تعيين المحتوى الكيميائي لثمار نبات الخرينيبة *Prosopis farcta* السوري وتقييم الفعالية المضادة للتأكسد في الزجاج

د. ثناء محمد حرامي* **د. أمينة مصطفى ابراهيم****

الملخص

يهدف البحث إلى تعيين المحتوى الكيميائي لخلاصة الهكسان لثمار الخرينيبة *Prosopis faracta (Banks et Sol.) Macbride* السوري بواسطة تقانة الكروماتوغرافية الغازية – مطيافية الكتلة (GC-MS)، وتقييم الفعالية المضادة للتأكسد للخلاصة الإيتانولية بدراسة قدرتها على تثبيط الجذور الحرة باستعمال جذر DPPH·. تم الكشف الكيميائي للمكونات الفعالة باستعمال الكواشف اللونية وكواشف الترسيب المعروفة. حدد المحتوى الكلي للفينولات والفلافونوئيدات بطريقة كاشف الفولين– سيوكالتو وكلوريد الألمنيوم على التوالي. أشارت نتائج الكشف الكيميائي إلى وجود الفلافونوئيدات والتانينات والصابونينات، في حين تغيب الإنثراكينونات والقلويدات في ثمار النبات. أظهرت النتائج محتوى عاليا من الفينولات والفلافونوئيدات في ثمار النبات، فقد بلغ المحتوى الكلي للفينولات (18.018±0.37mg GAE/g plant)، والمحتوى الكلي للفلافونوئيدات (1.295±0.210 mg QE/g plant). بينت نتائج الدراسة أن الخلاصة الإيتانولية لمقدار 6mg من الثمار لها قدرة عالية على تثبيط

* قسم العقاقير– كلية الصيدلة – جامعة حلب.

** قسم الكيمياء – كلية العلوم– جامعة دمشق.

الجذور الحرة (74.39± 1.94%)، مما يشير إلى إمكانية عد نبات الخرينيبة من مضادات التأكسد الطبيعية.

أما بالنسبة للمركبات الكيميائية التي حددت تم تحديدها في خلاصة الهكسان باستخدام GC-MS فقد حدد تم تحديد 22 مركب في خلاصة الهكسان بطريقة سوكسليه، كانت أعلى نسبة لمركب olic acid (32.93%)، ثم حمض اللينوليك Linoleic acid, methyl ester (29.02%) الحمض الدسم غير المشبع ذو الأهمية الطبية. وتحوي الخلاصة، أيضا، على Methyl palmitate (18.67%) وعلى حمض الشمع Stearic acid (5.82%)، Undecane (2.06%)، 11-Octadecenoic acid (1.90%)، Dodecane (1.44%)، Arachidonic acid (0.95%).

الكلمات المفتاحية: الخرينيبة، الفينولات، الفلافونوئيدات، الفعالية المضادة للتأكسد.

Determination the chemical content of *Syrian Prosopis farcta* fruits and evaluation of Antioxidant Activity in vitro

Dr. Thanaa M.Harami[*] **Dr. Amina M. Ibrahim**[**]

Abstract

The aim of this study is determinate the chemical content of n-hexane extract of Syrian *Prosopis farcta* ***(Banks et Sol.) Macbride*** by Gas chromatography–mass spectrometry (GC-MS).and evaluate the antioxidant activity of the ethanolic extracts of the plant fruits by studying its ability to inhibit free radicals using 2,2-diphenyl-l-picrylhydrazyl (DPPH) assay. Phytochemical screening was performed by the known color and precipitated reagents. Total polyphenol and flavonoid contents were determined using Folin-Ciocalteu and aluminum chloride colorimetric methods respectively. The results of Phytochemical screening showed exist of flavonoids, tannins, saponins, but the alkaloids and anthraquinone absent in the fruits. The results also showed high content of phenols and flavonoids in plant fruits, where is the total phenolic content was (18.018±0.37mg GAE/g plant), While the total flavonoid content was (1.295±0.210 mg QE/g plant) Also the study showed that the ethanolic extract of 6 mg of fruits has higher activity of DPPH radical scavenging (74.39± 1.94%) Consequently, *P. farcta* would be considered as promising source of antioxidant phytochemicals.

As for the chemical compounds identified in n-hexane extract by GC-MS, it have been identified (22) compounds in the n-hexane extract by Soxhlet

[*] Pharmacognosy Department Faculty of Pharmacy Aleppo University.
[**]Chemistry Department- Faculty of Science- Damascus University.

method the highest ratio for Methyl elaidate (32.93%), then Linoleic acid, methyl ester (29.02%), the extract also contain Methyl palmitate (18.67%), Stearic acid (5.82%), Undecane (2.06%), 11-Octadecenoic acid (1.90%), Dodecane (1.44%) and Arachidonic acid (0.95%).

Key words: *Prosopis farcta***,** n-hexane extract, Phenols, Flavonoids, Antioxidant activity.

مقدمة:

جذبت نباتات الفصيلة الفولية (Fabaceae) انتباه الباحثين بوصفها كمصدرا للمكونات الغذائيةغذائية الرئيسة مثل البروتينات، والحموض الدسمة والسكريات؛ إذ حيث استعملت بذور نباتات الفصيلة الفولية (البازلاء، فول الصويا، العدس، الترمس) بوصفها كمنتجات غذائيةغذائية وكمواد خام للحصول على المكونات الأخرى من ألياف غذائيةغذائية وبروتينات وفوسفوليبيدات وحموض دسمة.

تتميز الحموض الدهنيةدهنية في نباتات الفصيلة الفولية بقيمة غذائيةغذائية عالية، ونظرا لتزايد عدد السكان فقد رأى الباحثون أن البحث عن زيت نباتي جديد من مصادر نباتية غير مدروسة أو غير مكتشفة، قد أصبح حاجة ملحة في الوقت الحالي لتلبية الحاجات الغذائيةغذائية المتزايدة للسكان. ركزت العديد من الأبحاث على دراسة تركيب الزيوت النباتية من الحموض الدسمة كونها المعيار الرئيس في تقييم الزيت النباتي والإمكانية اعتباره مصدرا مناسب للاستخدام الغذائي والصناعي والصيدلاني (Choge ,SK. et al. 2007, Onochie B. E. 1972).

كما أن هناك نزعة قوية في الوقت الحالي من قبل الباحثين لاستبدال مضادات التأكسد الصنعية بمضادات تأكسد طبيعية، وتعد الفينولات المجموعة الرئيسة من مضادات الأكسدة الطبيعية (Huda .2015).

ينتمي جنس *prosopis* إلى الفصيلة الفولية Fabaceae (تحت فصيلة Mimosoideae)، يضم نوع واحد في سورية هو *P. farcta (Banks et Sol.) Macbride*، اسمه المرادف (*Lagonychium farctum*)، له عدة أسماء شائعة عدة مثل الخرينية وخرنوب الماعز. يتميز النبات بأنه جنبة صغيرة طولها 40–100 سم، أوراقه الأوراق مركبة ريشية مضاعفة، يحمل المحور الرئيس للورقة 3–7 أشفاع من المحاور الثانوية التي يحمل كل منها 10–15 شفعا من الوريقات 3–7×2–3 مم، تجتمع الأزهار في نورات سنبلية. والثمار 1–2 قرن

غير متفتح في كل عنقود، أبعاد القرن 2−5 ×1−3 سم بيضوي إهليلجي الشكل يصبح لونه بنيا داكنا عند النضج. والغلاف المتوسط إسفنجي. والبذور مضغوطة، قليلة العدد، لونها بني داكن (Mouterede.P.1986، الحكيم وسيم وآخرون).

يستعمل جنس الخرينية لأغراض متعددة-، ذات قيمة في تثبيت آزوت التربة، كما يستعمل بوصفه وكغذاء للحيوان والإنسان؛ لأنه كونها مصدر مهم للكربوهيدرات والبروتينات. أما طبيا فقد استعملت أوراق النبات وبذوره لمعالجة العديد من الأمراض ولاسيما خاصة الإسهال والالتهاب والسكري واضطرابات البروستات (Lajnef .et al. 2015)

يحتوي النوع *p. farcta* ، حسب الدراسات السابقة، على زيت ثابت غني بالحموض الدهنيةدهنية غير المشبعة لاسيما خاصة Linoleic acid و oleic acid وعلى فينولات، تانينات فلافونوئيدات وقد حدد تم تحديد العديد منها-:

Vicenin-2, Apigenin C-glycoside, Iso-orientin ،Myricetin 3-*O*-glucoside, Vitexin, Luteolin 7-*O*-glucoside, Isovitexin, Quercetin 3-*O*-glucoside, Rutin,) Harzallah-Skhiri. F, et.al.2005 (dihydrokaempferol-3-*O*-α-L-rhamnoside, apigenin, 4′- methoxyquercetin (tamarixetin) and acacetin-7-*O*-α-L-rhamnosid) (Saad Amal.et al.2017

هدف البحث:

يهدف البحث إلى دراسة المحتوى الكيميائي للزيت الثابت المستخلص من ثمار (مع البذور) نبات الخرينية *Prosopis farcta* النامي بريا في سورية، والكشف الكيفي عن المكونات الفعالة في ثمار (مع البذور النبات)، ودراسة الفعالية المضادة للتأكسد بواسطة من خلال تعيين القدرة على كسح الجذور الحرة DPPH Scavengers، وتحديد المحتوى الكلي للفينولات والفلافونوئيدات للخلاصة الإيتانولية المائية للثمار (مع البذور).

المواد والطرائق:

المواد الكيميائية: هكسان، إيتانول (Fulka)، حمض الغاليك (Sigma)، كاشف الفولين – سيوكالتو Folin-ciocalteu (sigma) كربونات الصوديوم اللامائية Qualikems، كيرستين Quercetin (Sigma)، كلوريد الألمنيوم (6H2O) (Riedel – de Haën)، خلات البوتاسيوم(Riedel – de Haën)، كاشف DPPH (Sigma-Aldrich)، ماء ثنائي التقطير.

الأجهزة: جهاز سوكسليه، حمام مائي يعمل بالأمواج فوق الصوتية نموذج Transsonic 460/H(Elma)، جهاز الطيف الضوئي نموذج Huma Reader(Human)، ميزان رقمي نموذج XB 220 A 0.0001غ (Precisa)، مطحنة كهربائية نموذج MX-J220P(Panasonic)، ماصات ميكروية (Socorex)

المادة النباتية: جمعت ثمار نبات الخرينبة النامي بريا من منطقة صحنايا في دمشق في أثناء ~~خلال~~ صيف عام 2017، جففت الثمار في الظل بدرجة حرارة الغرفة، طحنت وحفظت في أوعية عاتمة محكمة الإغلاق.

الشكل (1) الشكل العام لثمار وبذور نبات الخرينبة

تحضير الخلاصات النباتية:

أولا: الزيت الثابت: استخلاص الزيت الثابت بجهاز سوكسليه.

استخلص 50 g من مسحوق الثمار (مع البذور) بـ 200ml من الهكسان في جهاز سوكسليه لمدة 3 ساعات، كثفت تم تكثيف الخلاصة الناتجة بالمبخر الدوار إلى حجم 5ml وحفظت في زجاجة عاتمة محكمة الاغلاق في البراد عند درجة حرارة 5° C لحين التحليل بوساطة جهاز GC-MS.

ثانيا: الخلاصة الإإيتانولية: استخلص(3g) من مسحوق الثمار (مع البذور) ثلاث مرات بالإإيتانول 70% (15 ml في كل مرة) في حمام الأمواج فوق الصوتية ultrasonic bath لمدة نصف ساعة عند درجة حرارة 50°C، رشحت الخلاصات الناتجة عبر فلاتر بأبعاد 0.45µm أكمل تم اكمال الحجم في دوارق حجمية حتى 50 ml ثم حفظت العينة في زجاجة عاتمة عند درجة حرارة 5° C لحين استخدامها.

الكشف الكيفي عن المركبات الكيميائية الفعالة حيويا: أجري الفحص الكيميائي النباتي لمستخلصات الأجزاء النباتية (أوراق، أزهار، ثمار)، لدراسة وجود أو غياب المركبات الكيميائية المختلفة من صابونينات وفلافونوئيدات وتانينات والانتراكينونات وقلويدات بالاعتماد على كواشف الترسيب والكواشف اللونية.

الكشف عن الفلافونوئيدات

اختبار شينودا :(Shinoda test): استخلص 1g من مسحوق النبات باستعمال 10 ml ميتانول بالتسخين على حمام مائي، جفف حتى الحصول على الرسابة، التي تحل في 1ml إيتانول وأضيف بضع قطرات من HCL المركز و 0.1 g من المغنزيوم، يتشكل بوجود الفلافونوئيدات لون أحمر ثابت. . (Harbone JB.1973; Ajayi I.A.et.al.2011).

الكشف عن الصابونينات:

اختبار حدوث الرغوة:

استخلص 1g من مسحوق النبات باستعمال 10 ml ماء مقطر في أنبوب اختبار، رج الأنبوب جيدا. يتشكل بوجود الصابونينات عمود رغوة لا يزول بإضافة حمض كلور الماء (Harbone JB.1973.; Sonju. et. al, 2017).

الكشف عن التانينات: جرى الكشف عن التانينات بطريقتين:

- **التفاعل مع فوق كلور الحديد:** استخلص 1g من مسحوق النبات بـ 5 ml ايثانول، بالتسخين مدة 5 دقائق، أضيف إلى الخلاصة 1−2 قطرة من Fe_2Cl_3 الإيتانولي، ظهور لون أخضر زيتوني ينقلب إلى الأسود دليل على وجود التانينات (Harbone JB.1973; Ajayi I.A.et.al.2011; Sonju. Et. al, 2017).
- **التفاعل مع خلات الرصاص:** استخلص 0.5 g من مسحوق النبات بـ 10 ml ماء، ثم غليت الخلاصة ورشحت وعدلت باستعمال حمض الخل الممدد، أخذ 5 مل من الرشاحة وأضيف 3 قطرات من خلات الرصاص، تشكل راسب أبيض بني اللون دليل على وجود التانينات. (Harbone JB.1973; Ajayi I.A.et.al.2011; Sonju. Et. al, 2017).

الكشف عن الإنثراكينونات

تفاعل بورنتريغر Borntrager

الكشف عن المشتقات الأنثراكينونية (على هيئة غليكوزيدي):

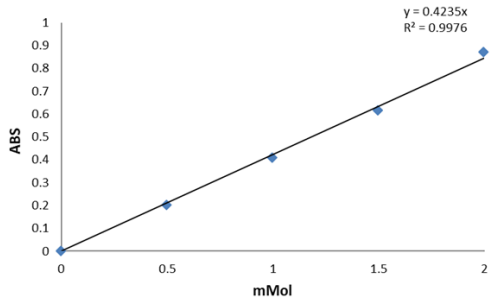
استخلص 1g من مسحوق النبات باستعمال 25 ml من حمض HCL 7% بالتسخين، برد واستخلص بمقدار 10 ml إيتر بترولي، يضاف إلى طبقة الإيتر 5 ml من محلول الأمونيا 10%، تتلون طبقة الأمونيا بوجود الإنثراكينونات الغليكوزيدية بلون أحمر وردي. (النوري وآخرون 2009; Evans WC.2009; Sonju. et. al, 2017).

الكشف عن القلويدات:

استخلص 1g من مسحوق النبات بـ 3 ml من حمض كلور الماء الممدد و 15 ml ماء مقطر، أضيف إلى الرشاحة بضع قطرات من كاشف دراجيندورف Dragendorff's، تشكل راسب برتقالي ضارب للبني دليل على وجود القلويدات. (Evans WC.2009.; Sonju et al, 2017)

تعيين محتوى الفينولات الكلية باستعمال كاشف الفولين:

استعملت طريقة الفولين FCR (Folin –Ciocalteu) لتعيين المحتوى الكلي للفينولات TP في الخلاصة الإيتانولية للثمار (مع البذور)، وباستعمال حمض الغاليك كمادة عيارية. أخذ 500µl من الخلاصة الإيتانولية (بتكرار خمس مرات لكل عينة) وأضيف إليها على التوالي: 5.3ml ماء ثنائي التقطير و4ml كربونات الصوديوم (20%,w/v) و200µl كاشف الفولين. مزجت الإضافات جيدا، وحفظت في مكان مظلم عند درجة حرارة الغرفة مدة 60 دقيقة. سجلت امتصاصية اللون الأزرق المتشكل عند طول موجة 760 nm، باستعمال جهاز مطياف الضوء المرئي كرر الإجراء السابق على سلسلة من حمض الغاليك بتراكيز (0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 mM).

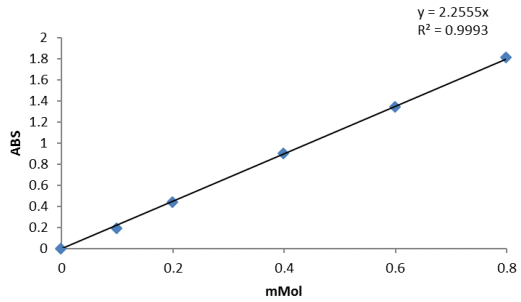


الشكل (2) السلسلة العيارية لحمض الغاليك لتعيين الفينولات الكلية

تم تعيين المحتوى الكلي للفينولات في الخلاصات النباتية من معادلة المنحني المعياري لحمض الغاليك ($Y=0.4235X, R^2=0.997$)، وقدرت بعدد الميلي غرامات المكافئة لحمض الغاليك لكل 1 غرام من الوزن الجاف للنبات، وذلك باستقراء القيمة مقدرة بالميلي مول/ ل من المنحني المعياري ثم حسبت مقدرة بعدد الميلي غرامات المكافئة لحمض الغاليك لكل 1 غرام من الوزن الجاف للنبات من خلال العلاقة (mM x Mw(GaA)x100)/3*1000). حسب المحتوى الكلي للفينولات بأخذ متوسط ثلاث قراءات لمحتوى الفينولات الكلي ± الانحراف المعياري (Singleton L, et al. 1999).

تعيين المحتوى الكلي للفلافونوئيدات TF

عين المحتوى الكلي للفلافونوئيدات في الخلاصة الإيتانولية لثمار (مع البذور)، طيفيا بتشكيلها معقدا أصفر اللون مع كلوريد الألمنيوم وباستعمال الكيرستين بوصفه كمادة عيارية. أخذ 1ml من عينات الخلاصة النباتية (بتكرار ثلاث مرات كل عينة)، أضيف 3ml من الإيتانول 99.5% و 0.2ml محلول كلوريد الألمنيوم (10%,w/v) و 0.2ml من محلول خلات البوتاسيوم (1M)، ثم 5.6ml ماء ثنائي التقطير . مزجت الإضافات جيدا، وحفظت العينات في مكان مظلم عند درجة حرارة الغرفة مدة 40 دقيقة. قيست امتصاصية اللون الأصفر المتشكل عند طول موجة 440nm، باستعمال جهاز مطياف الضوء المرئي. كرر الإجراء السابق على سلسلة معيارية من الكويرستين بتراكيز (0, 0.1, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 mM).



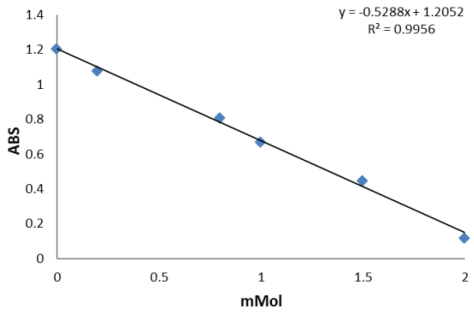
الشكل (3) السلسلة العيارية للكيرستين لتعيين الفلافونوئيدات الكلية

عين المحتوى الكلي من الفلافونوئيدات في الخلاصات النباتية من معادلة المنحني المعياري للكويرستين، ($Y=2.255X$, $R^2=0.999$)، وقدرت بعدد الميلي غرامات المكافئة للكويرستين لكل 1 غرام من الوزن الجاف للنبات، وذلك باستقراء القيمة مقدرة بالميلي مول/ ل من المنحني المعياري، ثم حسبت مقدرة بعدد الميلي غرامات المكافئة للكيرستين لكل 1 غرام من الوزن الجاف للنبات من خلال العلاقة (mM x Mw(QE)x100)/3*1000. حسب المحتوى الكلي للفلافونوئيدات على النحو التالي: متوسط قيمة المحتوى الكلي للفلافونوئيدات ± الانحراف المعياري. (AlHfez M, et al. 2014; Shaghghi M, et al. 2009).

تعيين القدرة على تثبيط الجذور الحرة باستعمال كاشف DPPH

عينت القدرة على تثبيط الجذور الحرة للخلاصة الإيتانولية للثمار كاملة (الثمار مع البذور)، ولحمض الغاليك بوصفها كمادة عيارية، باستعمال DPPH. أخذ 200µl من عينات الخلاصات النباتية (وبتكرار ثلاث مرات لكل عينة)، ومن محاليل السلسلة العيارية لحمض الغاليك وأضيف إليها 3ml من محلول الـ DPPH المحضر بالإيتانول. مزجت الإضافات

بشكل جيدا، ثم حفظت العينات في الظلام عند درجة حرارة الغرفة مدة 30 دقيقة. سجلت امتصاصية DPPH المتبقي عند طول موجة 515 nm، باستعمال جهاز مطياف الضوء المرئي. كرر الإجراء السابق على سلسلة معيارية من حمض الغاليك بتراكيز (0, 0.2, 0.8; 1.0, 1.5, 2.0 mM).



الشكل (4) السلسة العيارية لتثبيط حمض الغاليك بواسطة كاشف DPPH

المثبط DPPH% =(A_C-A_S)*100/A_C

عينت النسبة المئوية DPPH المتبقي من المعادلة (Y=-0.5288X+1.205, R^2=0.996)، وحددت النسبة المئوية للقدرة على تثبيط الجذور الحرة للعينات من المعادلة التالية:-(A_C DPPH% =A_S)*100/A_C المثبط.

حيث: A_C امتصاصية العينة الشاهدة (DPPH 100%)، A_S امتصاصية العينة المدروسة (Saha, M.R. et.al .2008).

التحليل باستعمال مطياف GC-MS:

حللت خلاصة الهكسان النباتية الناتجة بواسطة تقانة الكروماتوغرافية الغازية – مطيافية الكتلة، جهاز الكروماتوغرافية الغازية من النوع Agilent 7890A الموصول بكاشف مطياف الكتلة رباعي الأقطاب quadruple mass spectrometer (model 5975C)؛ وباستعمال عمود HP-5MS 5 % Phenyl Methyl Silox أبعاده (30 m x 250 µm x 0.25 µm thickness)، واستعمال الهيليوم بوصفه كغازا حاملا (1ml/min)، ودرجة حرارة كل من الإانترفيس و-المنبع الأيوني و-وكاشف الكتلة والحاقن هي: 280ºC، و 230ºC، و 150ºC، و 260ºC، على التوالي. برمجت حرارة الفرن وفق ماياأتيلي: 60ºC مدة 2 دقيقة، ثم ترتفع الحرارة بمقدار 4ºC/min لتصل إلى 220ºC خلال 40 دقيقة، وتثبت عند هذه الدرجة مدة 5 دقيقة، ثم ترتفع بمقدار 12ºC/min لتصل إلى 270ºC وتستمر في هذه الدرجة مدة 2 دقيقة. تم أسترة خلاصة الهكسان النباتية في وسط قلوي باستعمال هيدركسيد البوتاسيوم (KOH) المنحل بالميتانول (2 M) لفصل الحموض الدسمة باستخدام تقانة الكروماتوغرافيا الغازية – مطيافية الكتلة.

تحديد المكونات الفعالة كيفيا وكميا:

حددت المكونات الفعالة باستعمال مطيافية الكتلة الموصولة مع مكتبة الجهاز (NIST) وبالاعتماد على زمن الاحتباس المواد التربينية العيارية المتوفرة. وحددت قرائن الاحتباس باستعمال سلاسل مماثلة من نظامي الألكانات n-alkanes (C_8-C_{22})،، ثم تم التحقق من المكونات الناتجة عن طريق مقارنة قرائن الاحتباس المحسوبة بالمرجعيات (Adams,2007).

الدراسة الإإحصائية:

كررت التجارب بإجراء ثلاث مكررات للخلاصات النباتية وبمستوى ثقة (95%)، وتم التعبير عن النتائج على الشكل الآتي:

المتوسط الحسابي±الانحراف المعياري

النتائج:

يعد هذا البحث أول دراسة أجريت على ثمار(مع البذور) النوع *Prosopis fracta* النامي في بريا في سورية.

أولا: الكشف الكيفي عن المركبات الكيميائية الفعالة حيويا:

بين الكشف الكيفي، باستعمال كواشف الترسيب والكواشف اللونية، وجود المركبات الكيميائية الموضحة في الجدول (1).

يبين الكشف الكيفي وجود الفلافونوئيدات والسابونينات والتانينات التي أعطت لونا أسودا واضحا مع فوق كلور الحديد وراسبا واضحا مع خلات الرصاص دليلا على وجودها بكميات كبيرة في ثمار النبات، ~~ماوالذي~~ يدعم استخدام الثمار طبيا بوصفها كمادة قابضة. تغيب الإنثراكينونات والقلويدات في ثمار النبات.

الجدول(1) الكشف الكيفي للمركبات الكيمائية الفعالة حيويا في ثمار نبات الخرينبية

الجزء النباتي	الفلافونوئيدات	السابونينات	التانينات	الانثراكينونات	القلويدات
الثمار	++	+	+++	–	–

ثانيا: المحتوى الكلي للفينولات

بلغ المحتوى الكلي للفينولات في ثمار الخرينبية (18.018±0.37mg GAE/g plant).

ثالثا: المحتوى الكلي للفلافونوئيدات:

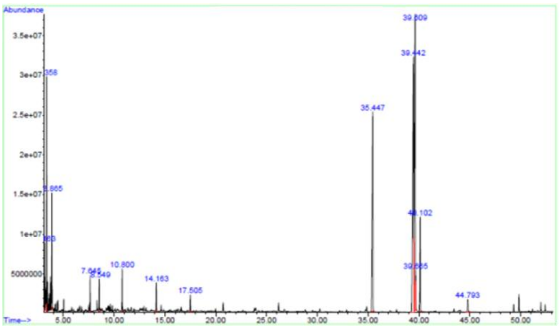
بلغ المحتوى الكلي للفلافونوئيدات في ثمار الخرينبية (1.295±0.210 mg QE/g plant).

رابعا: القدرة على تثبيط الجذور الحرة باستعمال كاشف DPPH.

بلغت النسبة المئوية لتثبيط جذر DPPH في 6 mg من ثمار وبذور النبات (74.39± 1.94%).

خامسا: تعيين المركبات الكيميائية في خلاصة الهكسان باستخدام GC-MS:

حدد ~~تم تحديد~~ 22 مركب في خلاصة الهكسان بطريقة سوكسليه، وهي تمثل 98.76% من التركيب الكلي للخلاصة موضحة في الجدول (2)، وكانت أعلى نسبة لمركب oleic acid (32.93%) بالنسبة للمحتوى الكلي للخلاصة، كما تميزت الخلاصة باحتوائها على حموض دسمة وأهمها حمض اللينوليك Linoleic acid, methyl ester (29.02%) الحمض الدسم غير المشبع ذو الأهمية الطبية. تحتوي أيضا الخلاصة على Methyl palmitate (18.67%)، وعلى حمض الشمع Stearic acid (5.82%)، Undecane (2.06%)، 11-Octadecenoic acid, methyl ester (1.90%)، Dodecane (1.44%)، Arachidonic acid, methyl ester (0.95%).



الشكل (5) كروماتوغرام المركبات الكيميائية في خلاصة ن-الهكسان المحضرة بطريقة سوكسليه

الجدول (2) المركبات الكيميائية وتراكيزها وزمن احتباسها في خلاصة الهكسان بطريقة سوكسليه

Library/ID	A%	RT	PK
Undecane	2.06	10.81	1
Butanoic acid, 3-methyl-, 3,7-dimethyl-2,4,6-octatrienyl ester, (Z,E)- (CAS)	0.29	11.34	2
Ethyl 1-[2-(3,4-dimethoxyphenyl)ethyl]-2-methylpyrrole-3-carboxylate	0.25	11.70	3
2-Methylundecane	0.36	12.93	4
3-methy-undecane	0.22	13.16	5
Dodecane	1.44	14.16	6
Undecane	0.37	14.63	7
Crocetane	0.25	16.60	8
Tridecane	0.96	17.51	9
Tetradecane	0.54	20.74	10
Pentadecane	0.27	23.82	11
(7R)-2-Hydroperoxycarota-4,10-dien-14-al	0.54	26.19	12
Heptanedioic acid, dimethyl ester (C9H16O4)	0.38	34.86	13
Methyl palmitate	18.67	35.45	14
Linoleic acid, methyl ester	29.02	39.45	15
Oleic acid methyl ester	32.93	39.61	16
11-Octadecenoic acid, methyl ester	1.90	39.67	17
Stearic acid, methyl ester	5.82	40.10	18
Arachidonic acid, methyl ester	0.95	44.79	19
Eicosane	0.34	49.31	20
Behenic acid, methyl ester	0.85	49.83	21
Tetracosanoic acid, methyl ester	0.35	52.40	22

المناقشة:

بلغ المحتوى الكلي للفينولات في الخلاصة الإيتانولية لثمار الخرينية كاملة (مع البذور) النامي في سورية 18.018±0.37mg GAE/g plant، وهو قريب من المحتوى الكلي للفينولات في الخلاصة المائية لثمار الخرينية *P.fracta* النامي في العراق، والذي بلغ فيها (17.3±1.2 mg GAE/g DW) (Abdul-Lateef Molan. Et al.2016). درس، أيضا، المحتوى الكلي للفينولات في خلاصات الثمار والبذور للنوع *P. farcta* النامي في إيران باستعمال محلات مختلفة، وكان المحتوى الكلي للفينولات في الثمار: (40.56 mg GAE/g) في الإيتانول، (32.56 mg GAE/g) في الميتانول، (65.45 mg GAE/g) في الأوكتانول، (60.62 mg GAE/g) في ن-هبتان، أما في البذور: (34.35 mgGAE/g) في الإيتانول، (30.38 mgGAE/g) في الميتانول، (76.65 mg GAE/g) في الأوكتانول، (66.23 mg GAE/g) في ن- هبتان.(Poudineh et al., 2015) .

نلاحظ اختلاف المحتوى الكلي للفينولات في النوع السوري عن ثمار وبذور النوع النامي في إيران وبذوره، ربما يعود ذلك إلى اختلاف البيئة التي ينمو فيها النبات واختلاف المحلات. كما تناول البحث النامي في إيران الثمار والبذور كلا على حدة، أما في هذا البحث درست الثمار والبذور معا.

بلغ أيضا المحتوى الكلي للفينولات في الخلاصة الميتانولية لبذور النوع النامي في تونس 1.71 mg GAE/g DW، وهي قليلة جدا مقارنة مع النوع السوري، من المحتمل أن يعود ذلك إلى أن البحث درس البذور فقط من غير الثمار، أما هذا البحث درس الثمار والبذور معا.(Lajnef et al., 2015).

لم نحصل على أية دراسة مرجعية قامت بتحديد المحتوى الكلي للفلافونوئيدات في النوع *P. farcta*.

اعتمد لتقييم الفعالية المضادة للتأكسد على تحديد النسبة المئوية لتثبيط جذر DPPH، والتي بلغت (74.39± 1.94%) في 6mg من ثمار النبات، وقد اعتمد أيضا بحث أجري على

النوع *Prosopis farcta* النامي في مصر في دراسة الفعالية المضادة للتأكسد للأجزاء الهوائية للنبات على حساب النسبة المئوية، تم ذلك باستعمال محلات مختلفة ن- هكسان، ميتيلين كلوريد، خلات الايتيل و ن- بوتانول وباستعمال تحليل ABTS، وقد حسبت النسبة المئوية لتثبيط جذر ABTS وكانت 83.1% في الهكسان، و82% في متيلين كلوريد، و87.2% في خلات الإيتيل، و 87% في ن- بوتانول، وذلك باستخدام حمض الإسكوربيك بوصفه كمعيارياً (89.2%).(Saad Amal et. al.,2017). نلاحظ من النتائج أن النسبة المئوية للتثبيط جذر DPPH للنوع *P. Fracta* النامي في سورية قريبة من النسبة المئوية لتثبيط جذر ABTS للنوع النامي في مصر، علما أن هناك اختلاف من حيث الجزء النباتي المدروس والمحل والبيئة.

حددت الفعالية المضادة للتأكسد للخلاصة الميتانولية لبذور النوع *P. fracta* النامي في تونس باستعمال جذر ABTS وبلغت قيمت IC_{50} (270 mg/ml) (Lajnef et al., 2015). درست، أيضا، الفعالية المضادة للتأكسد لخلاصات الثمار والبذور النوع *P.farcta* النامي في إيران باستعمال محلات مختلفة ايتانول، ميتانول، أوكتانول، ن- هبتان باستعمال DPPH وكانت قيم IC_{50} للثمار:(1µg/ml) في الايتانول، (6.15 µg/ml) في الميتانول، (3.55µg/ml) في الأوكتانول،(7.75 µg/ml) في ن- هبتانول. وكانت قيم IC_{50} للبذور: (2 µg/ml) في الإيتانول، (1.51µg/ml) في الميتانول،(3.55 µg/ml) في الأوكتانول، (7.75 µg/ml) في ن- هبتانول. (Poudineh et al., 2015) .

أما بالنسبة للمركبات الكيميائية المعزولة من خلاصة الهكسان بطريقة سوكسليه، فقد قورنت تم مقارنتها مع نتائج دراسة أجريت على بذور النوع *p. farcta* النامي في تونس؛ فقد حدد هذا البحث (6) حموض دسمة غير مشبعة في خلاصة الهكسان لبذور النبات باستخدام الكروماتوغرافيا الغازية GC، وكان الحمض الرئيسي من حيث التركيز هو حمض Linoleic acid (57.55 %)، يليه حمض oleic acid (24.58%) ثم حمض palmitic acids

(Lajnef et al., 2015) (12.91%)، أما في النوع السوري، فقد حدد تم تحديد (22) مركبا كيميائيا؛ ومنها حمض Linoleic acid الذي بلغت نسبته (29.93%)، وربما يعود ذلك إلى اختلاف العضو النباتي والبيئة.

حددت، أيضا، المكونات الكيميائية لخلاصات الأجزاء الهوائية (ن- هكسان وكلوريد الميتيلن) للنوع *P.farcta* النامي في مصر باستخدام GC-MS حيث استخلصت الأجزاء الهوائية في البداية بالميتانول بطريقة النقع لمدة 72 ساعة في درجة حرارة الغرفة، كثفت الخلاصة الناتجة ثم تم استخلاصها باستخدام محلات مختلفة مثل ن- هكسان، كلوريد الميتيلين. أشارت الدراسة إلى وجود 26 مركب في خلاصة ن- هكسان، وكان المركب الرئيس في خلاصة الهكسان 9,17- octadecadienal (Z) (10.60%) ، وفي خلاصة كلوريد الميتلين مركب tricosanoic acid (9.24%) (Saad Amal et. al.,2017).

نلاحظ من خلال بمقارنة النتائج البحثية مع نتائج هذا البحث وجود تشابه في عدد محدود من المركبات الكيميائية ومنها pentadecane، octadecane، tetradecane، stearic acid، أما الاختلاف لوحظ بغياب عدد من المركبات الكيميائية، حيث أن خلاصة الهكسان للأجزاء الهوائية للنوع النامي في مصر لا تحوي Linoleic acid، stearic acid، Arachidic acid، oleic acid، Methyl palmitate، Undecane وغيرها. يعزى اختلاف نتائج الدراسة الحالية عن نتائج الدراسة التي أجريت على النوع المصري إلى اختلاف طريقة الاستخلاص، والمحلات المستخدمة، والجزء النباتي المدروس، والبيئة.

الاستنتاجات:

منسّق: المسافة البادئة: قبل: 0 سم، السطر الأول: 0 سم

بينت نتائج الدراسة لثمار نبات *P. farcta* السوري بأنه يتميز بمحتوى عال من الفينولات والفلافونوئيدات وبفعالية عالية بوصفه كمضادا للتأكسد، كما يتميز بتنوع المحتوى الكيميائي للمركبات الهيدروكربونية الثابتة والحموض الدسمة، وبالتالي يمكن اعتباره مصدرا نباتيا واعدا لاستعماله في المجال الصيدلاني والتجميلي.

المراجع:

1- Abdul-Lateef Molan, Abdulkhaliq Saleh Mahdy,(2016) Total Phenolics, Antioxidant Activity and Anti- Diabetic Capacities of Selected Iraqi Medicinal Plants American Journal of Life Science Researches, Volume 4, Issue 2.

2- Ajayi I A, Ajibade O, Oderinde R A, (2011), Preliminary phytochemical analysis of some plant seeds, Res. J. Chem. Sci.; 1(3) 58-62.

3- AlHafez M., Kheder F., Aljoubbeh M.(2014). Polyphenols, flavonoids and (-)- epigallocatechin gallate in tea leaves and in their infusions under various conditions. Nuttrition and Food Science Vol.44, 5, pp 455-463.

4- Evans W C, X (1998), Trease and Evans Phamacognosy, W.B. Saunders Company Limited, W C, 315-316.

5- Harborne J B. Phytochemical methods (1973). Chapman and Hall Ltd., London; 49-188.

6- Harzallah-Skhiri. F and Ben Jannet. H, 2005,Flavonoids Diversification in Organs of Two *Prosopis Farcta* (Banks & Sol.), (2005) Eig. (Leguminosea, Mimosoideae) Populations Occurring in the Northeast and the Southeast of Tunisia Journal of Applied Sciences Research 1(2): 130-136.

7- Harzallah-Skhiri F, Jannet HB, Hammami S, Mighri Z (2006). Variation of volatile compounds in two Prosopis farcta (Banks et Sol.) Eig. (Fabales, Fabaceae= Leguminosae) populations. Flav. Frag. J. 21:484-487.

8- Lajnef HB, Mejri H, Feriani A, Khemiri S, Saadaoui E, Nasri N, Tlili N .(2015), Prosopis farcta Seeds: Potential Source of Protein and Unsaturated Fatty Acids? Journal of the American Oil Chemists' Society, Volume 92, Issue 7 , pp 1043-1050.

9- Mouterde, P. 1986. *Nouvel le flore du Liban et de la Syrie.* 2. *Librairie orientale* Beyrouth, Liban:458.

10- Onochie B. E., *Edible legumes in Nigeria*. *In O. L. Oke,(1972), Symposium of protein foods*. Proceedings of an international meeting held

at the University of Ife, Nigeria, on April 11–13. John West Publications Ltd.

11- Poudineh Zohreh, Amiri Razeieh, Najafi Shahla and Mir Noshin,(2015), Total phenolic content, antioxidant, and antibacterial activities of seed and pod of Prosopis farcta from Sistan region, Iran, Azarian Journal of Agriculture (AJA). VOL (2) ISSUE 2: 51-56.

12- Saad Amal, Ghareeb Mosad, Abdel-Aziz Mohamed, Hassan Madkour, Maajal Khalaf, Kamel El-Ziaty Ahmed and Abdel-Mogib Mamdouh,(2017), Chemical constituents and biological activities of different solvent extracts of Prosopis farcta growing in Egypt, Journal of pharmacognosy and Phytotherapy VOL9(5),PP.67-76.

13- Shaghaghi M., Manzoori J.L., Afshar D.J., Jouyban A.(2009) Determination of flavonoids in pharmaceutical preparations using terbium sensitized flourescnce method export citation. DARU-Journal of Faculty of Pharmacy, Tehran University of Medical Science. Vol 17, pp.264-268.

14- SingletonL., Orthofer R., Lamuela-Ravents.(1999) Analysis of Total phenols and other oxidation substrats and antioxidants by means of folin-Ciocalteu reangent. Methods in Enzymology. 1999, Vol.299.

15- الحكيم هاني وسيم، بدوي محمد السعدي، آغا حسن عصام، القاضي صبحي عماد، أطلس النباتات الطبية والعطرية في الوطن العربي، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة– أكساد– دمشق الجمهورية العربية السورية.