مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية_ سلسلة العلوم الأساسية المجلد (٨) العدد (٢) ٢٠٢٤
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies –Basic Sciences Series Vol. (8) No. (2) 2024

دراسة التركيب الكيميائي ونسب المركبات البولي فينولية في الأجزاء الهوائية لنبات جذر القرنفل .*Geum urbanum* L والثمار لنبات الخوخ الشوكي .*Prunus spinose* L بتقنية الكوماتووغرافيا السائلة HPLC

أميمة ناصر*
عماد حداد **
تميم حماد***
حسن عصام الدالي****

(تاريخ الإيداع ٢٠/٣/ ٢٠٢٤ – تاريخ النشر ٣٠/٥/ ٢٠٢٤)

□ ملخّص □

تم إجراء هذا البحث لدراسة التركيب الكيمياي ونسب المركبات البولي فينولية الموجودة في نوعين من النباتات الطبية المنتشرة محلياً في سورية وهما القرنفل .*Geum urbanum* L الذي جمع من جبل التركمان في ريف محافظة حلب، ونبات الخوخ الشوكي.*P.spinose* L من منطقة الحجر في صلنفة بمحافظة اللاذقية، وحللت العينات النباتية بتقنية الكوماتووغرافيا السائلة عالية الأداء High–performance liquid chromatography (HPLC)، وقد بينت الدراسة أن المستخلص الإيتانولي لنبات القرنفل .*G. urbanum* L يحتوي على مجموعة من المركبات البولي فينولية بنسب مختلفة هي الكافيين (٣.٣٦)% وحمض الفروليك (٠.٥)%، وحمض الكوماريك (٠.٤)%، والأوجينول (٠.٢١)، وحمض السالسيليك (٠.١٨)%، تلاه حمض الفانيلين كما يتواجد الكريزول الفارغ (٠.١٦)% فيكلا النباتين، وأقلها تواجداً مركب ٢,٦ ثنائي ميتيل الفينول ب (٠.١٦)% وقد بلغت المساحة الإجمالية القيمة (٤٦٦٥٩٦.٧٩٧). كما احتوى المستخلص الإيتانولي لنبات الخوخ الشوكي .*P.spinose* L على مجموعة من المركبات البولي فينولية هي حمض الكلوروجينيك (١٦.٧٢)%، وحمض الفيروليك (٠.٤)%، والأوغينول (٠.٣٢)%، والكريزول الفارغ (٠.٠٤)% وأقلها تواجداً حمض السالسيليك (٠.٠١)%، وقد بلغت المساحة الإجمالية القيمة (١٠٣١٥٨٦.٢٧٤).

الكلمات المفتاحية: الكروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء، جذر القرنفل، الخوخ الشوكي، مستخلص إيتانولي.

* أستاذ في المعهد العالي لبحوث البيئة في جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.
** استاذ في كلية الصيدلة في جامعة البعث، حمص، سورية.
*** استاذ في كلية الصيدلة في جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.
****طالب دكتوراه في قسم الوقاية البيئية في المعهد العالي لبحوث البيئة في جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية_ سلسلة العلوم الأساسية المجلد (٨) العدد (٢) ٢٠٢٤

Tartous University Journal for Research and Scientific Studies –Basic Sciences Series Vol. (8) No. (2) 2024

Study of the composition and proportions of polyphenolic compounds in the *Geum urbanum* L., and *Prunus spinose* L., using HPLC liquid chromatography.

Omiema Nasser*
Imad Alhadad**
Tamim Hammad***
Hassn Aldali****

(Received 20/3/2024.Accepted 30/5/2024)

□ABSTRACT □

The research aimed to study the composition and proportions of polyphenolic compounds present in two species of medicines plants spread locally in Syria: cloves, *Geum urbanum* L., from Jabal al-Turkman in the countryside of Aleppo Governorate, and the prickly peach plant, *Prunus spinose* L., from the Al-Hajar area in Slanfeh, Latakia Governorate, and were analyzed using a technical method. High-performance liquid chromatography (HPLC). The study showed that the ethanolic extract of the clove plant, *G. urbanum* L., contains a group of polyphenolic compounds in different proportions: caffeine (3.36%), ferulic acid (0.5%), then coumaric acid ((0.4)%, eugenol (0.21), salicylic acid (0.18)%, vanillin and whereas cresol acid (0.16)% is found in both, and the least abundant compound is 2,6-dimethylphenol B (0.16)%. The total area reached the value (466596.797). The ethanolic extract of the prickly peach plant, *P.spinose* L., also contained a group of polyphenolic compounds: chlorogenic acid (16.72%), ferulic acid (0.4%), eugenol (0.32%), followed by empty cresol (0.04%), the least abundant. Salicylic acid (0.01)%, and the total area value reached (1031586.274).

Key words: High-performance liquid chromatography (HPLC), *Geum urbanum* L., *Prunus spinose* L., Etanolic extract.

***Professor in Higher Institute for Environmental Research in Tishreen University**
****Professor in the Faculaty of Pharmacy in A-lbath University, Homs, Syria.**
***** Professor in the Faculaty of Pharmacy in Tishreen University, Lattakia, Syria**
******Master student in Environmental Prevention Department in Higher Institute for Environmental Research in Tishreen University, Lattakia, Syria.**

المقدمة:

تمتلك معظم المركبات النشطة في النبات (قلويدات، فلافونوئيدات، بوليفينولات، صابونينات، غليكوزيدات، مركبات عفصية، أنثراكينون) خصائص علاجية(Harris *et al.*, 2002)، وتشكل جزءاً رئيساً في جميع أنظمة الأدوية التقليدية في العديد من البلدان (Mukherjee *et al.*,2008). فهي أقل ضرراً على صحة الإنسان، وأقل تكلفة نظراً إلى توفر النباتات، وقلة تكلفتها في استخلاص المواد الخام منها التي تدخل في صناعة الأدوية (Esther *et al.*,2021; Esther *et al.*,2020)، بالتالي يمكن استخدام هذه المكونات النباتية النشطة حيوياً لاستخدامها في تحضير مركبات كيميائية جديدة كمضادات الجراثيم (Giweli *et al.*, 2013; Mazid *et al.*,2012 Lai *et al.*, 2012).

يتم تحديد المحتوى الكيميائي للعينات النباتية بطريقة التحليل الكروتوغرافي ولاسيما الكروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء High–Performance Liquid Chromatography باستخدام جهاز HPLC وهو جهاز تحليل كيميائي يستخدم لفصل وتحليل المركبات الكيميائية في العينة المدروسة، تبعد HPLC تقنية فصل قوية تعتمد على مبدأ التصفية السائلة، حيث يتم تمرير محلول العينة عبر عمود مليء بمادة حشو تفاعلية (مثل السيليكا أو الألومينا)، وتحلل المركبات الكيميائية في العينة بناءً على تفاوتها في تفاعلها مع المادة الحشوية وامتزازها بين الطورين وقابليتها للذوبان في المذيب(Snyder *et al.*, 2010). يتم استخدام جهاز HPLC لتحليل المكونات الكيميائية الموجودة في المستخلصات النباتية، وبعد ذلك من أهم التقنيات المستخدمة في مجال علم الأدوية والكيمياء العضوية. حبث يتم فصل وتحليل المركبات النشطة في المستخلصات النباتية، مثل المركبات البولي فينولية والقلويدات والفلافونويدات والتربينويدات والسكريات والأحماض العضوية وغيرها(Ahuja & Dong,2005).

يتألف جهاز HPLC من عدة مكونات رئيسة تعمل معاً لتحقيق التحليل الكروماتوغرافي بشكل دقيق وتتألف من:

نظام الضغط(Pressure System) : يتكون من مضخة HPLC التي تعمل على توفير ضغط عالٍ وثابت لتدفق المذيب عبر النظام. تستخدم المضخة لضخ المذيب من خلال عمود الكروماتوغرافيا بسرعة وضغط محكم.

عمود الحقن (Injection System): يستخدم لحقن العينة المراد تحليلها إلى تدفق المذيب (الطور السائل) عبر النظام (الطور الثابت). يمكن أن يكون الحقن مباشرًا أو آليًا باستخدام حقنة تلقائية.

عمود الفصل (Separation Column) : يعد العمود من أهم المكونات في جهاز HPLC ويتم استخدامه لفصل المركبات الكيميائية في العينة، تتواجد أعمدة الفصل بأحجام وأطوال مختلفة وتحتوي على حشوات مختلفة لتحقيق فصل فعال للمركبات.

الكاشف(Detector) : يتم استخدام كاشف لكشف وقياس المركبات المفصولة في العينة، يمكن أن يكون الكاشف عبارة عن كاشف UV/Vis يقيس امتصاص الضوء، أو كاشف الفلوريسنت يكشف التألق المنبعث، أو كاشف الانتقال الجزيئي (refractive index detector) الذي يقيس تغيرات مؤشر الانكسار.

نظام التحكم والتحليل (Control and Analysis System): يتكون من جهاز كمبيوتر أو وحدة تحكم تساعد في تشغيل الجهاز ومراقبة وتحليل البيانات المستخرجة. يتم استخدام البرمجيات المخصصة للتحكم في ظروف التشغيل والتقاط البيانات وتحليلها (Swartz & Krull, 2011; Skoog *et al.*, 2017) .

أجهزة أخرى: يمكن أن يتضمن جهاز HPLC ملحقات إضافية مثل مبدل العينات الآلي (Autosampler) الذي يقوم بتحميل العينات تلقائيًا في جهاز الحقن، ومبدل الذبذبة (Solvent Degasser) الذي يزيل الهواء والغازات

المذيبة من المذيبات المستخدمة، هذه هي المكونات الأساسية لجهاز HPLC، وقد تختلف المكونات والتفاصيل بين أنواع مختلفة من أجهزة HPLC والتطبيقات المحددة (Wiedmer, 2012).

يتم في هذه الدراسة التركيز على نوعين من النباتات الطبية يتبعان للفصيلة الوردية *Rosaceae* ، النبات الأول هو *Geum urbanum* L. الذي ينتشر محلياً في مناطق عديدة في سورية، يتبع نبات *G. urbanum* L. وهو نبات عشبي معمر ويتواجد بشكل رئيس في المناطق الحضرية والريفية يتميز بأوراقه الخضراء اللامعة وأزهاره الصفراء الصغيرة التي تظهر في الربيع والصيف. والنبات الثاني هو *Prunus spinosa* L. واسع الانتشار محلياً، عبارة عن شجيرة صغيرة قليلة الارتفاع، أوراقه صغيرة، تنضج ثماره في شهري تموز وآب من كل عام، توجد أشجاره في البراري، وعندما يوسع المزارعون أرضهم الزراعية، فإنهم يقطعون الأشجار الحراجية تاركين أشجار الخوخ لذلك يدعى خوخ السياج (Boulos, 2002; Brisse, 1984; Cronquist, 1981).

وفيمايلي بعض الدراسات التي تناولت هذين النباتين وهي كالآتي

درس Akram وآخرون (٢٠٢١) من جامعة Hohenheim في ألمانيا، التأثير المضاد للميكروبات لمستخلصات مختلفة من جذور وأعضاء جذرية لنبات.*G. urbanum* L ، وقام بتحليل التركيب الكيميائي للمستخلصات بوساطة الكروماتوعرافيا السائلة عالية الأداء (HPLC) والكروماتوغرافيا العازية مع مطيافية الكتلة (GC–MS). أظهرت النتائج أن المستخلصات الغنية بالعفص كانت أكثر فاعلية من المستخلصات الفقيرة بالعفص. بالتالي يمكن استخدام مستخلصات *G. urbanum* L. كعوامل مضادة للميكروبات.

في دراسة Stefan عام (٢٠٢١) تبين أنه من العوامل المضادة للميكروبات والمواد الكيميائية المستخدمة لعلاج مجموعة متنوعة من المضادات الحيوية، هي تلك المواد النشطة بيولوجياً التي تتراكم في النباتات وتظهر النشاط الدوائي مثل التانينات أو العفص ومن المتوقع أن يتم إنتاج المستحضرات النباتية من جنس *Geum L.* وجدت الدراسات الكيميائية للمستخلصات المائية والكحولية للأوراق والجذر *Geum urbanum* و *Geum montanum* لوجود مجموعات أساسية من المواد النشطة بيولوجيا أنها تحتوي على كمية كبيرة فيها كالعفص والفينولات المؤكسدة والفلافونويدات، وتشير النتائج التي تم الحصول عليها عن طريق التحليل الكروماتوغرافي في طبقة رقيقة من المادة الماصة إلى وجود مركبات الفلافونوئيد، وخاصة الروتين والكيرسيتين.

أجرى الباحث Akram وآخرون عام ٢٠٢١ دراسة لتقييم التأثير المضاد للميكروبات لمستخلصات مختلفة من جذور نبات *G.rbanum* L. ضد جراثيم المكورات العنقودية الذهبية *Staphylococcus aureus* وجراثيم العد الشائع (حب الشباب) *Cutibacterium acnes* أظهرت جميع المستخلصات التي تم اختبارها نشاطاً مضاداً للميكروبات ضد الجراثيم المختبرة بدرجات متفاوتة من الفعالية أن المستخلصات الغنية بالعفص كانت أكثر فاعلية من المستخلصات الفقيرة بالعفص، وخلصت الدراسة إلى أن مستخلصات *G. urbanum* L. لها إمكانية كبيرة كعوامل مضادة للميكروبات. ومع ذلك، هناك حاجة إلى مزيد من الدراسات لتحديد المركبات الفعالة في المستخلصات وتقييم آليات عملها ضد الجراثيم.

أشار الباجث Bankova و آخرين عام ٢٠١٧ إلى استخدامات النبات في الطب التقليدي منذ عدة قرون لعلاج الإسهال والقرحة والالتهابات، إضافة لخصائصه المضادة للميكروبات، وبحثت هذه الدراسة في النشاط المضاد للميكروبات لمستخلصات الميثانول والإيثانول والأسيتون والبوتانول وخلات الإيتيل محضرة من

الأجزاء الهوائية لنبات .L *G.urbanum* ضد مجموعة من البكتيريا إيجابية وسلبية غرام، وأظهرت النتائج أن جميع المستخلصات كان لها نشاط مضاد للبكتريا ضد البكتيريا المختبرة، مع فعالية أعلى لمستخلص خلات الإيثيل والبوتانول.

درس Lee وآخرون عام ٢٠١٣ فعالية مستخلصات محضرة من نبات .L *G.urbanum* في علاج التهاب المفاصل، وقد أظهرت الدراسة أن مستخلصات النبات تحتوي على مركبات فعالة، مثل الفلافونويدات والتانينات والبوليفينولات، التي لها تأثيرات مضادة للأكسدة ومضادة للالتهابات

قام الباحث Schmitt وآخرون عام ٢٠٢٠ بدراسة الأنشطة المثبطة للأكسدة والإيلاستاز في عدة مستخلصات مختلفة القطبية للأجزاء الهوائية والجذور (ميتانولية ٨٠ %، دي كلورو ميتان، خلات الايتيل) لنبات .L *G. urbanum* وقام الباحثون بتحديد وتوصيف المركبات الكيميائية الموجودة في مستخلص خلات الايتيل للجذور، وأظهرت النتائج أن للمستخلص من خلات الايتيل للجذور يملك نشاط مثبط قوي للأكسدة والإيلاستاز، وحدد الباحثون أيضاً عدداً من المركبات الكيميائية في المستخلص، بما في ذلك حمض الإلاجيك والفلافونويدات والترايتربين التي تملك خصائص مضادة للجراثيم ومضادة للأكسدة.

بينت دراسة Maria وآخرون ٢٠٢٣ أن المستخلص المائي الإيثانولي لنيات .L *P.spinosa* يملك خصائص مضادة للأكسدة ومضادة للجراثيم بسبب وجود المركبات الفينولية.

درست Anna وآخرون (٢٠٢٢) النشاط الحيوي لمستخلصات أزهار .L *P.spinosa* ودراسة تركيبها الكيميائي بالكروماتوغرافيا السائلة عالية الأداءHPLC بينت النتائج وجود الفينولات الكلية (TPC)، الفلافونويد، البروانثوسيانيدين، والأحماض الفينولية بتراكيز (٤٩٠.٦٣، ١٠٩.٤٣، ٦٦.٧٧) مغ/كغ على التتالي، وهذا يبين أن مستخلصات هذا النبات قد تكون مصادر غنية بالبوليفينول

درس Rezzan وآخرون (٢٠١٥) المركبات الفينولية والنشاط المضاد للأكسدة لنبات .L *P.spinose* في تركيا باستخدام تقنية الكروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء HPLC وتبين احتواء النبات على النسب الآتية من المركبات وهي Gallic acid (٨.٣)%، proto-Catechuic acid (١٠.٧)%، proto-Catechuic aldehyde (٤.٧)% Chlorogenic acid، (٥.٦)%، Vanillic acid (١٠.٦)%، Ferulic acid (٥.٣)%، Benzoic acid (٤.٠)%

تكمن أهمية هذا البحث في كون هذين النباتين يمتلكان أهمية طبية في علاج العديد من الأمراض الجلدية والمعوية وأمراض الجهاز البولي والتنفسي والعصبي. وتحتوي أوراق وجذور هذين النباتين على مجموعة من المركبات الكيميائية الفعالة، التي أظهرت الدراسات العلمية أنها لها تأثيرات مضادة للأكسدة ومضادة للالتهابات ومهدئة للأعصاب ومضادة للبكتيريا.

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى:

تحديد التركيب الكيميائي لنبات الخوخ الشوكي .L *Prunus spinosa* ونبات جذر القرنفل *Geum urbanum* .L باستخدام تقنية الكروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء (HPLC).

مواد البحث وطرائقه:

١- جمع العينات النباتية

جُمعت عينات نبات الخوخ الشوكي *P.spinosa* L. بعد تمام النضج من ريف محافظة حلب جبل التركمان من منطقة متوسطة الارتفاع في شهر آب من صيف عام ٢٠٢١م، بينما جمعت عينات نبات جذر القرنفل *G.urbanum* L. بعد تمام النضج من منطقة الحجر في ريف صلنفة في شهر آب من عام ٢٠٢٢م، (الشكل ١)، ووضعت العينات في أكياس من البولي إيتلين، ونُقلت إلى المختبر لتُنظف وتُجفف. وتُوصف وتُدرس باستخدام المجهر الضوئي والمكبرة الضوئية، وبالاعتماد على المراجع التصنيفية (Boulos, 2002; Brisse, 1984; Cronquist, 1981)

الشكل (١) جمع العينات النباتية .L *G. urbanum* (B) ,.I *P. spinosa* (A)

٢- تحضير المستخلص الإيتانولي لـ.L *G.urbanum* و .L *P. spinose*:

نُظفت العينة النباتية الأجزاء الهوائية لنبات .L *G.urbanum* والثمار لنبات .L *P. spinose* بشكل جيد، وجُففت بدرجة حرارة الغرفة في الظل مدة ٢٧٢ ساعة، (الشكل٢)، وقد اتُبعت هذه الطريقة للتجفيف، لأنها تعد عادة الطريقة الأفضل للمحافظة على المركبات النشطة في المستخلصات دون تخرب، وذلك مقارنة بطرائق أخرى لتجفيف العينات النباتية، ثم طُحنت بطاحونة كهربائية للحصول على مسحوق ناعم، بهدف زيادة سطح تماس المادة النباتية مع المذيبات العضوية. (Gurjar *et al.*, 2012; Handa *et al.*, 2008) أما بالنسبة للثمار فقد تم التخلص من البذور وقُطّع النبات بشكل يدوي.

استخدمت النسبة (١٠:١) (وزن: حجم) (١٠غرام من مسحوق الأجزاء الهوائية: ١٠٠ مل من المذيب العضوي المستخدم الإيثانول،

وُزن ٥٠gr من الثمار، ونُقعت في 100ml من الإتانول (Albertini *et al.*, 2019)، ثم رّشحت المستخلصات النباتية باستخدام أوراق ترشيح من نوع Watman No.1، لفصل المادة النباتية بالكامل عن المذيب، ثم رُكزت المستخلصات إذ مررت على جهاز المبخر الدوار مدة ساعة، وجُففت المستخلصات لمدة نصف ساعة بالآزوت السائل لمنع حدوث عملية الأكسدة ضمنها، وللتأكيد على التخلص الكامل من بقايا المذيب العضوي، وعند التخلص من المذيب المستخدم في الاستخلاص بكامله، لّوحظ تشكل طبقة ثخينة من الخلاصة، أي حُصل على مستخلص نباتي لين متماسكة، وّضعت عبوات عاتمة محكمة الإغلاق، وحُفظت بالبراد (Tiwari *et al.*, 2011; Klancnik *et al.*, 2010; Pirbalouti *et al.*, 2010; Das *et al.*, 2010)

الشكل (٢) تجفيف العينات النباتية .*G. urbanum* L (A) ,.*P. spinosa* l (B)

٣- تحديد المركبات الفينولية في العينات النباتية بتقنية HPLC:

تم تحليل المستخلص الإيتانولي لكل من نبات (*G.rbanum* L. – *P.spinose* L.) وتحديد تواجد المركبات الفينولية

وتحديد نسبتها في المستخلصات باستخدم جهاز HPLC الطور العكوس (الشكل ٣) **بالمواصفات الآتية:**

الطور المتحرك أسيتونتريل: ماء مقطر (٤٠:٦٠) والطور الثابت C18.

التقانة المستخدمة في التحميل: جرى تحميل المستخلصات باستخدام تقانة الكروموتوغرافيا السائلة عالية الأداء (HPLC)

باستخدام جهاز من شركة JASCO اليابانية مزود بكاشف الأشعة فوق البنفسجية نوع UV-970.

استخدم في تفريق مكونات العينة عمود معبأ بحبيبات من Rp –C18 (Lichrosorb) أبعاده (٤nm × ٢٥٠)

جرت عمليات الفصل والتفريق بالاعتماد على أسلوب كروماتوغرافيا الطور المعكوس (Reversed – phase)، يتميز هذا

الأسلوب بطور ساكن أقل قطبية من الطور المتحرك (الماء و الأسيتونتريل) المعد بنسب محددة.

قلصت مكونات العينة باستخدام ٤٠ % أسيتونتريل كطور متحرك.

مرر هذا الطور عبر العمود بتدفق ٣ ml/min وسجل القياس عند طول الموجة (nm٢٨٠) باستخدام مكشاف الأشعة

فوق البنفسجية UV، مع المحافظة عمى درجة حرارة العمود ثابتة (C°٣٥)، (ناصر وآخرون، ٢٠١٠).

وحسبت النسبة المئوية لكل مركب بوساطة **العلاقة الآتية: مساحة المركب÷المساحة الإجمالية × ١٠٠**

(Brown , 2014; Adams, 2023)

الشكل (٣) جهاز HPLC

النتائج والمناقشة

أظهر التحليل تواجد بعض المركبات البولي فينولية في المستخلص الإيتانولي للأجزاء الهوائية *G. urbanum* L. حيث تم العثور على المركبات الآتية، كما هو مبين في الجدول (١):

الجدول (١) نسب المركبات الكيميائية في المستخلص الإيتانولي لنبات *G. urbanum* L.

المركب الكيميائي	النسبة المئوية
Caffiene	%٣.٨٦
Cummaric acid	%٠.٤
Ferulic acid	%٠.٥
Vanilin	%٠.١٦
٢,٦ Dimethyl Phenol	%٠.١
Salicylic acid	%٠.١٨
p-cresol	%٠.١٦
Eugenol	%٠.٢١

بينت نتائج هذه الدراسة إلى أن أكثر المركبات الفينولية تواجداً في المستخلص الإيتانولي لنبات *G. urbanum* L. هو مركب الكافيين بنسبة (٣.٣٦)% تلاه حمض الفروليك بنسبة (٠.٥)%، وأقلها تواجداً مركب ٢,٦ ثنائي ميتيل الفينول بنسبة (٠.١٦)% وقد توافقت هذه النتائج مع دراسة Al-Snafi عام (٢٠١٩).

وقد بلغت **المساحة الإجمالية ٤٦٦٥٩٦.٧٩٧**

من المعروف أن مركب الكافئين (Caffiene) ينتج في بعض النباتات كجزء من آليات الدفاع النباتية للتصدي للآفات والأعداء الحيوانية. ومركب حمض الفيروليك (Ferulic acid) هو أحد أنواع المستقلبات الثانوية النباتية. ينتمي حمض الفيروليك إلى عائلة الفينولات(Phenolics) ، وهي مجموعة واسعة من المركبات الكيميائية التي تتواجد طبيعياً في النباتات، حيث يتواجد في العديد من المصادر النباتية مثل الحبوب الكاملة

والبذور والفواكه والخضروات, يتمتع حمض الفيروليك بخصائص مضادة للأكسدة وللالتهابات وللأورام وغيرها من الخصائص الصحية المحتملة، بالإضافة إلى ذلك، يتم دراسة حمض الفيروليك واستخدامه في العديد من المجالات مثل الصناعات الغذائية والصيدلانية ومستحضرات التجميل، نظراً لخصائصه وفوائده العديدة. يُعزى تأثير حمض الفيروليك إلى قدرته على تقليل التأثيرات الضارة للتأكسد والالتهاب، وبالتالي يعتبر عنصرًا هاماً في الأغذية الصحية والمكملات الغذائية (Verma *et al.*, 2011). ومركب ٢,٦ ثنائي ميتيل فينول (Dimethyl Phenol ٢.٦) أو المعروف أيضًا باسم (o–cresol) هو مركب كيميائي يمكن أن يوجد في بعض النباتات كمستقلب ثانوي. يُعد o–cresol أحد الفينولات، وهي فئة من المركبات العضوية التي يتم إنتاجها بوساطة النباتات كجزء من آليات الدفاع النباتي، الـ٢,٦–dimethylphenol يمكن أن يوجد في بعض الأعشاب والشجيرات والأشجار. ويعد مركباً طبيعياً يمكن العثور عليه في بعض النباتات، ولكنه ليس منتشراً بشكل واسع في المصادر النباتية، من الجدير بالذكر أنه يتم استخدام الـ٢,٦–dimethylphenolأيضاً في الصناعة الكيميائية والمنتجات المختلفة، وذلك بسبب خصائصه الكيميائية المميزة، يرجى ملاحظة أنه على الرغم من أن المركب ٢,٦–dimethylphenol يمكن أن يوجد في بعض النباتات كمستقلب ثانوي، إلا أنه ليس هناك الكثير من المعلومات المتاحة حول وظيفته البيولوجية الدقيقة في هذه النباتات وفوائده الحيوية المحددة (Kessler & Baldwin, 2001).

كما أظهر التحليل تواجد بعض المركبات الفينولية في المستخلص الإيتانولي لنبات *P. spinose* L. حيث تم العثور على المركبات الآتية، كما هو مبين في الجدول (٢):

الجدول (٢) نسب المركبات الكيميائية في المستخلص الإيتانولي لنبات *P.spinose* L.

المركب الكيميائي	النسبة المئوية
Chlorogenic acid	%١٦.٧٢
Ferulic acid	%٠.٤
Salicylic acid	%٠.٠١
p–cresol	%٠.٠٤
Eugenol	%٠.٣٢

بينت نتائج هذه الدراسة إلى أن أكثر المركبات الفينولية تواجداً في المستخلص الإيتانولي لنبات *P.spinose* L. هو مركب حمض الكلوروجينيك بنسبة (١٦.٧٢)%، تلاه حمض الفيروليك بنسبة (٠.٤)%، وأقلها تواجداً مركب حمض السالسيليك بنسبة (٠.٠١)% وقد توافقت هذه النتائج مع دراسة Maria وآخرون عام (٢٠٠١). بينما لم تتفق مع نتائج دراسة Rezzan وآخرون كانت النسبة الأكبر لمركب proto–Catechuic acid وبلغت (١٠.٧)%، تلاه Vanillic acid بنسبة (١٠.٦)%، وأدنى نسبة لمركب Benzoic acid وبلغت (٤.٠)%.

وقد بلغت المساحة الإجمالية ١٠٣١٥٨٦.٢٧٤

من المعروف أن حمض الكلوروجينيك (Chlorogenic acid) هو أحد من أنواع المستقلبات الثانوية النباتية، يعد حمض الكلوروجينيك من مجموعة الفينولات، وهي مجموعة واسعة من المركبات الكيميائية التي توجد بشكل طبيعي في النباتات، تتواجد حموض الكلوروجينيك بصورة شائعة في النباتات، مثل حبوب البن والفواكه والخضروات. وتعد مجموعة الفينولات من المركبات النباتية الهامة بسبب فوائدها الصحية المحتملة، والتي تشمل خصائصها المضادة للأكسدة والمضادة للالتهابات والمضادة للأورام. بالإضافة إلى ذلك، يعد حمض الكلوروجينيك أحد المركبات النشطة التي يتم دراستها واستخدامها في مجال الأدوية والتغذية، نظراً لتأثيراته المحتملة في الوقاية من الأمراض المزمنة مثل أمراض

القلب والسكري والسرطان (Clifford, 1999). ومركب الأوجينول(Eugenol) هو مستقلب ثانوي نباتي شائع، يوجد في العديد من النباتات، وخاصة في الزيوت العطرية المستخرجة من القرنفل (Syzygium aromaticum) وبعض الأعشاب الأخرى، وهو مركب فينولي يتميز برائحته القوية والمميزة، يُعد مادة رئيسة في زيت القرنفل، ويتم استخدامه في الصناعات العطرية والطبية والغذائية، يوجد في الطبيعة بشكل طبيعي، ويمكن العثور عليه في القرنفل وأشجار اللورا المختلفة وبعض الأعشاب الأخرى، يُعزى له تأثيرات مضادة للأكسدة وللبكتيريا وللفطريات وخصائص مسكنة ومضادة للالتهابات، تم استخدامه في مختلف المنتجات والتطبيقات، بما في ذلك العطور والأدوية ومواد التجميل والعناية الشخصية. كما أنه يستخدم في علم الأحياء الجزيئية والأبحاث الصيدلانية والتجارب الحيوية (Prasad & Tyagi, 2015)

الاستنتاجات:

١- احتوى المستخلص الإيتانولي لنبات جذر القرنفل .*G. urbanum* L على مجموعة من المركبات الكيميائية هي الكافيين(٣.٣٦)% تلاه حمض الفروليك (٠.٠٥)%، ثم حمض الكوماريك (٠.٠٤)%، تلاه الأوجينول (٠.٢١)، ثم حمض السالسيليك (٠.١٨)%، تلاه حمض الفانيلين والكريزول الفارغ (٠.١٦)% لكل منهما، وأقلها تواجداً مركب ٢,٦ ثنائي ميتيل الفينول ب (٠.١٦)%.

٢- احتوى المستخلص الإيتانولي لنبات الخوخ الشوكي .*P.spinose* L على مجموعة من المركبات الكيميائية هي حمض الكلوروجينيك (١٦.٧٢)%، تلاه حمض الفيروليك (٠.٤)%، ثم الأوجينول (٠.٣٢)%، تلاه الكريزول الفارغ (٠.٠٤)% وأقلها تواجداً حمض السالسيليك (٠.٠١)%.

التوصيات:

١- عزل بعض الزمر والمركبات الفعالة من نبات الخوخ الشوكي والقرنفل

٢- دراسة تغير التركيب الكيميائي للنباتي المدروسين مع التغيرات الفصلية والمناخية.

المراجع:

ناصر، محمد؛ قره علي، أحمد؛ بشرى، علي. *دراسة توزع الحموض الدسمة في رسوبيات منطقة مصب نهر الكبير الشمالي باستخدام تقنية الكروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء (HPLC)*. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم الأساسية، المجلد ٣٢، العدد ١، صفحات غير محددة، ٢٠١٠.

Adams, T. (2023*). Introduction to HPLC for Pharmaceutical Analysis*. John Wiley & Sons.

Brown, T. L. (2014*). Chemistry: The Central Science* (12th ed.). Pearson Education.

Ahuja, S., & Dong, M. W. (2005). *Handbook of Pharmaceutical Analysis by HPLC*. Elsevier Science.

Akram, M., Schmidt, M., Heumann, M., & Schneider, M. (2021). *Evaluation of Geum urbanum L. extracts with respect to their antimicrobial potential.* Chemistry & Biodiversity, 18(10), 2366-2377.

Al-Snafi, Ali Esmail. "*Constituents and pharmacology of Geum urbanum-A review." IOSR Journal of pharmacy* 9.5 (2019): 28-33.

Anna Marchelak1, Aleksandra Owczarek1, Magdalena Matczak1, Adam Pawlak. (2022). Bioactivity Potential of *Prunus spinosa* L. Flower Extracts: Phytochemical Profiling, Cellular Safety, Pro-inflammatory Enzymes Inhibition and

Protective Effects Against Oxidative Stress In Vitro. *Biochemistry, Faculty of Biology and Environmental Protection, University of Lodz, Lodz, Poland*

Bankova, V. S., Popova, M. P., Bogomilova, I. T., & Tsvetkova, I. V. (2017). *Antimicrobial and antioxidant potential of different solvent extracts of the medicinal plant Geum urbanum* L. Phytomedicine, 24(15), 2232-2238.

Boulus, L. (2002). *Flora of Egypt volume three (Verbenaceae –Compositae*), APH adara Publishing Cairo Egypt. 373.

Brisse, G.; P. Mouterde (1984*). Nouvelle flore due liban et de la Syrie*, 3tom + Atlas, Beyrouth dar el Machreg, p: 563.

Clifford, M. N. (1999*). Chlorogenic acids and other cinnamates—nature, occurrence and dietary burden*. Journal of the Science of Food and Agriculture, 79(3), 362-372.

Cronquist, A. (1981) *An Integrated System of Classification of Flowering Plants. Columbia University Press, 53*. (Usado con permiso de la editorial, Sistema de Clasificación de Cronquist).16(1).

Das, K.; R. Tiwari; K. Shrivastava (2010*). Techniques for evaluation of medicinal plant products as antimicrobial agent: Current methods and future trends*. Journal of Medicinal Plants Research. 4(2): 104-111.

Esther, C.; P. Domenico; N. Claudia; S. Reyes; G. María; and G. Ros (2021). *Characteristics and composition of hackberries (Celtis australis L.) from Mediterranean forest*s. Emirates Journal of Food and Agriculture. 33(1): 37-44.

Esther Salmerón-M, *Jose Antonio G-Cardenas and Francisco Manzano-A.(2020). Worldwide Research Trends on Medicinal Plants*. Int. J. Environ. Res. Public Health. (17). Giweli, A.; A. Dzamic; M. Sokovic; M. Ristic; P. Janackovic; and P. Marin (2013). The Chemical Composition, Antimicrobial and Antioxidant Activities of the Essential Oil of Salvia.

Gurjar, S.; S. Ali; M. Akhtar and S. Singh (2012). *Efficacy of plant extracts in plant disease management.* Agricultural Sciences. 3(3): 425-433.

Handa. S.; S. Khanuja; G. Longo; D. Rakesh (2008). *Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants*. International Centre for Science and High Technology, Trieste. P: 21-25.

Harris, G.; Foster, S.J.; Richards I, R.G. (2002*). An Introduction to Staphylococcus aureus, and Techniques for Identifying and Quantify*ing *S. aureus* Adhesins In Relation to Adhesion to Biomaterials. European Cells and Materials, Vol. 4, P. 39-60.

Kessler, A., & Baldwin, I. T. (2001*). Defensive function of herbivore-induced plant volatile emissions in nature.* Science, 291(5511), 2141-2144.

Klancnik, A.; S. Piskernik; B. Jersek,; S. Mozina (2010*). Evaluation of diffusion and dilution methods to determine the antibacterial activity of plant extracts*. Journal of Microbiological Methods. (81):121–126.

Lai, B.; G. Teixeira; I. Moreira; A. Correia; A. Duarte; and A. *Madureira (2012). Evaluation of the antimicrobial activity in species of a Portuguese (Montado) ecosystem against multidrug resistant pathogens.* Journal of Medicinal Plants Research. 6(12): 2381-2387.

Lee, S.-H., Lee, S.-E., Lee, K.-T., Park, J.-H., Kim, S.-H., Lee, S.-M., Ha, K.-T., Kim, M.-J., & Park, S.-H. (2013). *Anti-arthritic effects of Geum urbanum extracts on complete Freund's adjuvant-induced arthritis in rats*. Pharmacology & Pharmacy, 4(2), 193-201.

Maria De Luca; Carlo Ignazio; Giovanni Tuberoso; Ramon Pons; María Teresa García. (2023). Phenolic Fingerprint, *Bioactivity and Nanoformulation of Prunus spinosa L. Fruit Extract for Skin Deliver*y. Pharmaceutics. Apr; 15(4): 1063.

Mazid, M., Khan, T.A., Mohammad, F. (2012) *Medicinal. Plants of Rural India: A Review of use of medicinal plant by Indian Folks*. Indo Global J. Pharm. Sci. 2(3): 286-304.

Maria Stacewicz-Sapuntzakis , Phyllis E. Bowen , Erum A. Hussain , *Bernadette I. Damayanti-Wood & Norman R. Farnsworth (2001) Chemical Composition and Potential Health Effects of Prune*s: A Functional Food?, Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 41:4, 251-286.

Mukherjee, P.K. (2008). *Quality control of herbal drugs an approach to evaluation of botanical. Business Horizon Pharmaceutical Publishers. India*..

Pirbalouti, G.; F. Malekpoor; S. Enteshari; M. Yousefi; H. Momtaz; B. Hamedi (2010). *Antibacterial Activity of Some Folklore Medicinal Plants Used by Bakhtiari Tribal in Southwest Iran.* International Journal of Biology. 2(2): 55-63.

Prasad, S., & Tyagi, A. K. (2015*). Eugenol: A phyto-compound with versatile pharmacological actions. In Natural Products in Medicinal Chemistry* (pp. 151-178). Springer.

Rezzan Aliyazicioglu; Oktay Yildiz; Huseyin Sahin; Ozan Emre Eyuboglu; Mehtap Tugce Ozkan; Sengul Alpay Karaoglu and Sevgi Kolayli. (2015*). Phenolic Components and Antioxidant Activity of Prunus Spinosa* L. from Gumushane, Turkey. Article in Chemistry of Natural Compounds · (2).

Schmitt, M., Alabdul Magid, A., Nuzillard, J.-M., Hubert, J., Etique, N., Duca, L., Voutquenne-Nazabadioko, L. (2020). *Investigation of antioxidant and elastase inhibitory activities of Geum urbanum aerial parts,* chemical characterization of extracts guided by chemical and biological assays. Journal Phytochemistry, 173, 112339.

Skoog, D. A., Holler, F. J., & Crouch, S. R. (2017*). Principles of Instrumental Analysis*. Cengage Learning.

Snyder, L. R., Kirkland, J. J., & Dolan, J. W. (2010*). Introduction to Modern Liquid Chromatography*. John Wiley & Sons.

Swartz, M. E., & Krull, I. S. (2011). *Handbook of HPLC. CRC Press.*

Wiedmer, S. K. (2012). Practical High-Performance Liquid Chromatography. John Wiley & Sons

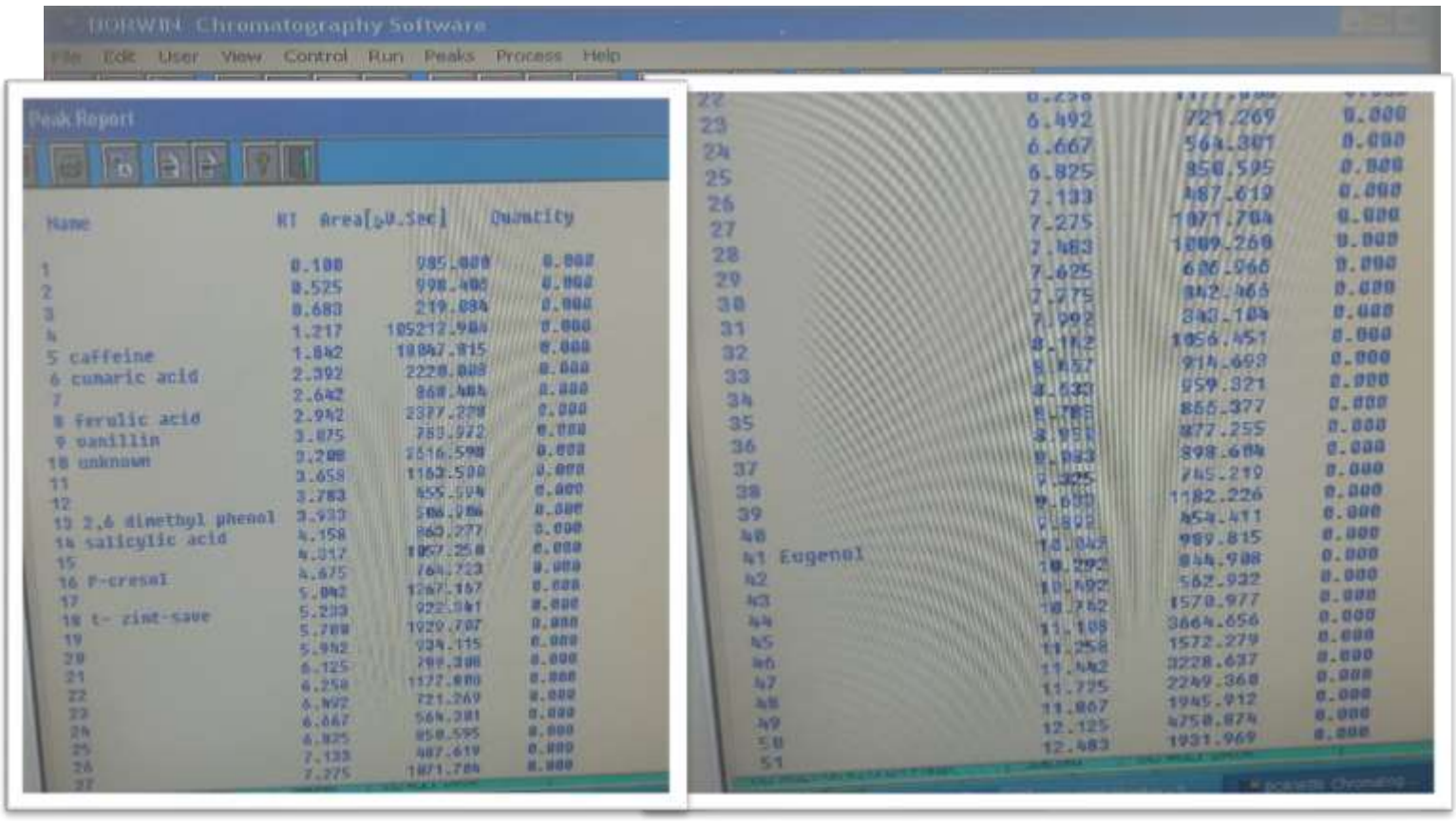
Stefan Harkov, (2021). *Phytochemical Research of The Genus, Geum L. Knowledge* - International Journal, Vol. 12.

Tiwari, P.; Kumar, B.; Kaur, M.; Kaur, G.; Kaur, H. (2011). *Phytochemical Screening and Extraction: A Review. Internationale Pharmaceutica Sciencia***.** (1): 98-106.

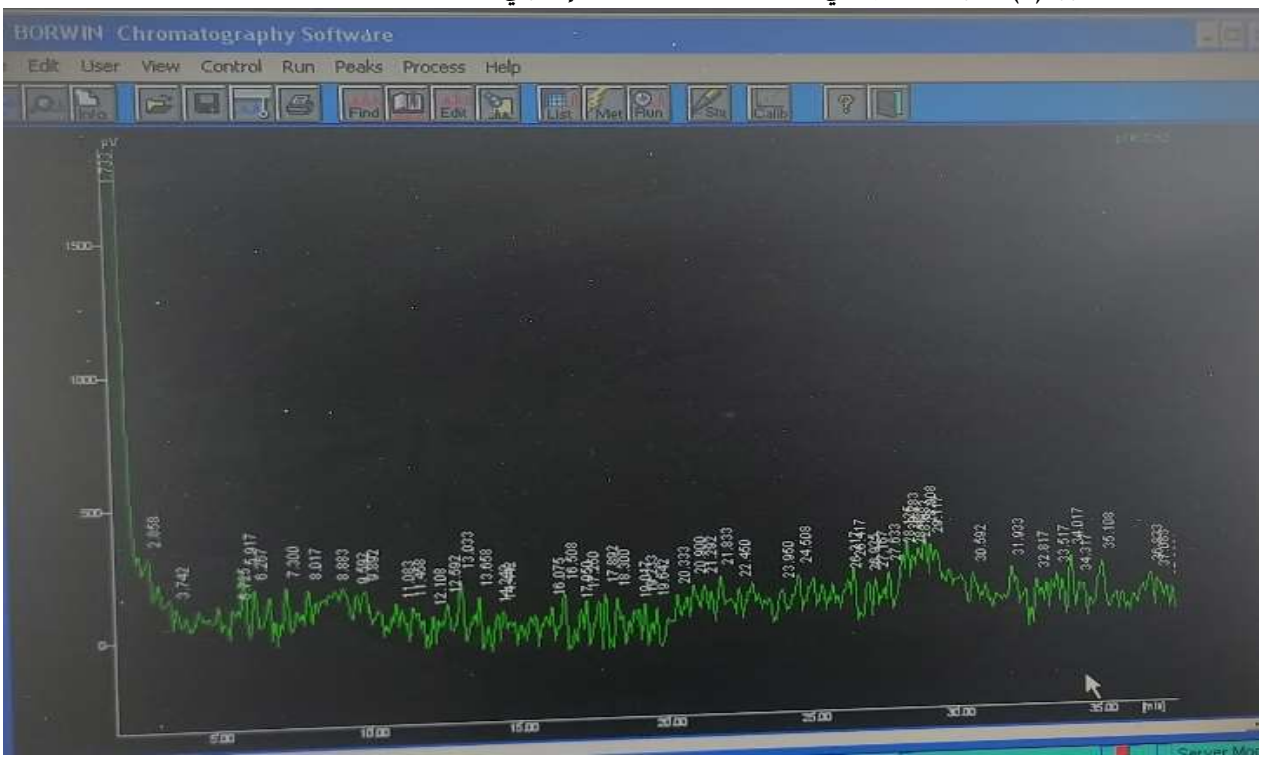
Verma, R. S., Padalia, R. C., & Chauhan, A. (2011). *Chemical investigation and antimicrobial activity of the essential oil of Artemisia nilagirica* (C.B. Clarke) Pamp. Journal of Essential Oil Research, 23(3), 39-41.

Wiedmer, S. K. (2012). *Practical High-Performance Liquid Chromatograph*y. John Wiley & Sons

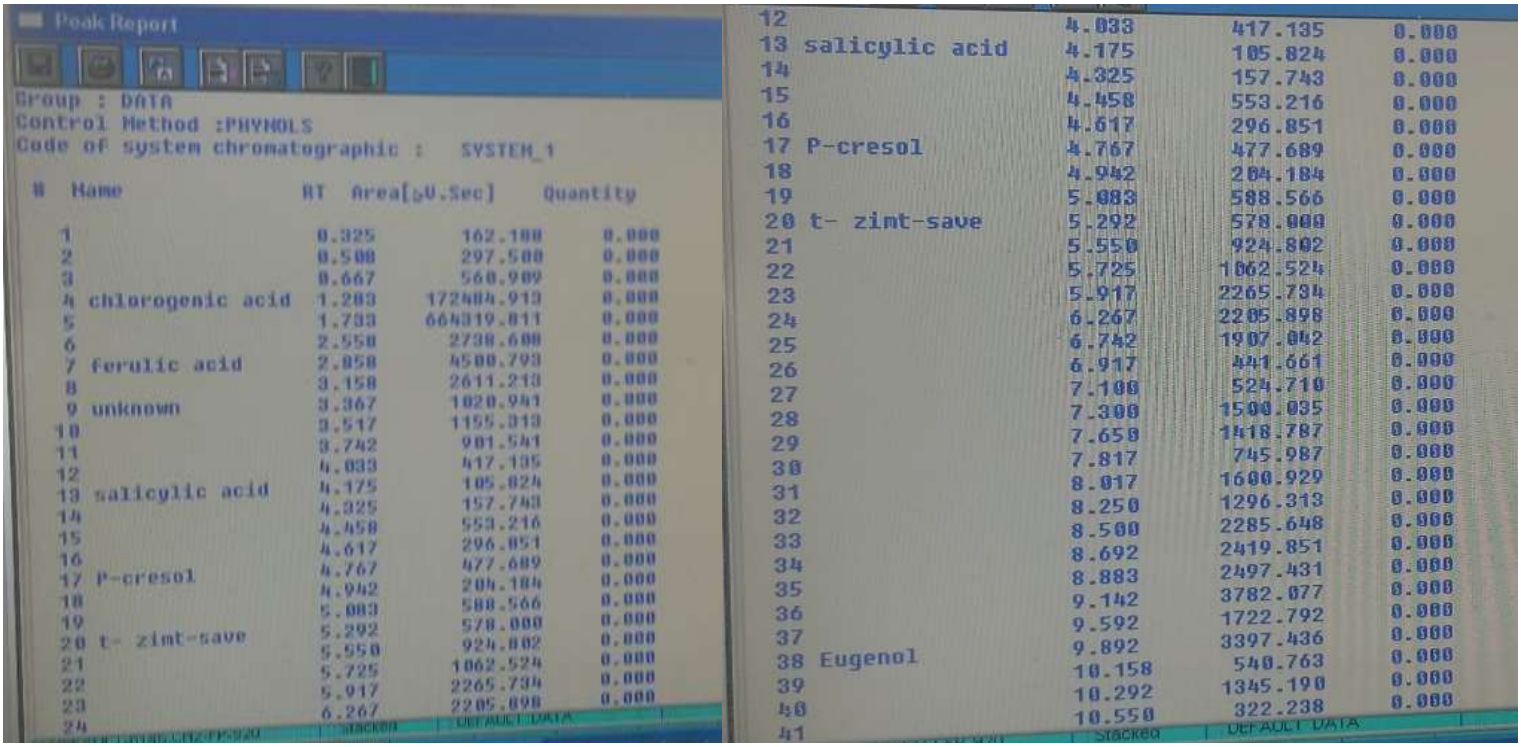
ملحق للمخططات الكيميائية لتحليل HPLC:



صورة (٢): المركبات الناتجة في تحليل HPLC للمستخلص الإيثانولي لنبات L ***Geum urbanum***



صورة (٣): طيف الكروموتوغرام لنبات ***Prunus spinosa*** L



صورة (٤): المركبات الناتجة في تحليل **HPLC** للمستخلص الإيثانولي لنبات ***Prunus spinosa*** L