Journal of Yarmouk Volume (22) Issue (1) May (2024)

ISSN 2075-2954 (Print)
Journal of Yarmouk available online at
https://www.iasj.net/iasj/journal/239/issues
مجلة اليرموك تصدرها كلية اليرموك الجامعة

الكشف عن المواد الفعالة في مستخلصات اثلاثة نواع من بذور نباتات العائلة الصليبية

أفنان عصام عدنان وسام مالك داود

الخلاصة

اجريت هذه الدراسة للفترة من شهر اذار الى شهر ايلول لعام ٢٠٢٣ لغرض اجراء عمليات الاستخلاص والكشف عن المجاميع الفعالة والذي تمت في مختبرات كلية الزراعة / جامعة ديالى. جُمعت بذور النباتات التابعة للعائلة الصليبية وهي نبات الرشاد *Lepidium sativum* L. , نبات الفجل *Raphanus sativus* L. , نبات الجرجير *Eruca sativa* L. من المكاتب الزراعية في مدينة بعقوبة / محافظة ديالى.

هدفت الدراسة الحالية للتعرف على ما تحتويه مستخلصات بذور كل من الانواع النباتية السابقة الذكر من مكونات كيميائية و مركبات فعالة، اذ استخدمت ثلاثة مستخلصات من مسحوق البذور بمذيبات مختلفة و هي المستخلص المائي الحار و مستخلص الكلوروفورم و مستخلص الاسيتون . و استخدمت عدداً من الكواشف الكيميائية للتعرف على المجاميع الفعالة الموجودة في النباتات قيد الدراسة . بينت النتائج احتواء مستخلصات بذور النباتات الثلاثة على الفلافونويدات و الكلايكوسيدات و الصابونيات و الراتنجات و الفينولات و القلويدات و التانينات و الزيوت الطيارة , اذ تباين وجود هذه المجاميع الفعالة بين مستخلص واخر . و استخدم جهاز الـــ GC–mass لمعرفة المركبات الكيميائية والمجاميع الفعالة الموجودة في المستخلصات النباتية المستعملة .

المقدمة: Introduction

ان للنباتات القدرة على تصنيع المركبات كنواتج ايضية ثانوية تتواجد في البذور والاوراق و الجذور وكذلك في الثمار، و منها نباتات العائلة الصليبية التي تعرف بأسم Brassicaceae اذ تعد هذه العائلة من العوائل الكبيرة المنتشرة في انحاء العالم و تضم حوالي ٣٥٠ جنس و ٢٥٠٠ نوع والتي تمتاز بأحتوائها على مجاميع فعالة منها القلويدات و الراتنجات و الفينولات و الفلافونويدات و الصابونيات و الكلايكوسيدات و الزيوت الطيارة , و لهذه المركبات اهمية كبيرة من الناحية الطبية (القيسي، ٢٠٠٤) . ولقد استعمل كل من نبات الرشاد *Lepidium sativum* L. و نبات الفجل *Raphanus sativus* L. , نبات الجرجير *Eruca sativa* L. بصورة شائعة في وجبات الطعام والطب الشعبي كونها تضيف نكهة ورائحة للأطعمة فضلاً عن كونها مواد ذات قيمة طبية (Abdel Gadir وأخرون، ٢٠٠٧) , و تحتوي ايضاً على أنواع كثيرة من المواد الكيمائية ذات الخصائص العلاجية المهمة التي يمكن الاستفادة منها للعلاج و التداوي من الامراض التي تصيب الانسان كعلاجات الطب البديل(الشعبي) وكمسكن لآلام المفاصل والتخفيف من امراض الجهاز التنفسي والسعال ونزلات البرد ومنظم لارتفاع ضغط الدم و علاج امراض التهاب الجلد وتحسين وظائف الكبد ومعالجة مشاكل سوء الهضم, وغيرها من الامراض (Mazokopakis وآخرون، ٢٠٠٧). وان استخدام النباتات الطبية التي تحتوي على مادة فعالة او أكثر لها تأثير وظيفي (فسيولوجي) على جسم الكائن الحي ويمكن تقسيمها الى عدة مجموعات تبعاً لنوع المادة الفعالة بها الى نباتات تحتوي على قلويدات ونباتات تحتوي على جليكوسيدات ونباتات تحتوي على تانيتات (مواد قابضة)، ونباتات تحتوي على مضادات أكسدة، ونباتات اخرى تحتوي على جميع ما ذُكر. (Elastal وآخرون، ٢٠٠٥).

للنباتات خصائص كثيرة ومتنوعة ولها دور مهم في الحفاظ على اتزان جميع النظم البيئية، فهي مصدر اساسي لغذاء بقية الاحياء على نحو مباشر او غير مباشر، وضمان رئيسي لتنقية النظام البيئي من غاز ثنائي اوكسيد الكربون (CO_2) واستبدالة بالغاز الحيوي الاوكسجين (O_2) (Novakovskaya، 2020) .

معظم المواد الطبية والادوية التي تستخدم لعلاج العديد من الامراض التي تصيب الانسان تعود بالاصل الى النباتات ,كالاسبرين Asprin الذي يعد مصدره لحاء نبات الصفصاف *Wilk bark* L. ,كذلك حبوب منع الحمل مادتها الخام من البطاطا الحلوة البرية *Ipomoea batatas* L. في المكسيك وغيرها من النباتات الطبية (Mills واخرون , ٢٠٠٦) حددت النباتات الطبية بوصفها مستحضرات نباتية ومصدر للطب البديل وفقا لمنظمة الصحة العالمية (WHO , ٢٠١٤) وذلك باستخدام التقنيات ,اذ أدخلت المواد النباتية بعمليات كالاستخلاص ,التجزئة ,التنقية ,التركيز وعمليات فيزيائية اخرى يمكن ان تنتج في الاساس منتجات نباتية صيدلانية بوصفها علاجات دوائية (Alo واخرون , ٢٠١٢) .

استعملت النباتات والاعشاب الطبية قديمًا على اشكال متعددة منها بشكل مستخلصات يستعمل في هذا الجزء البذور والاوراق، وقد يكون على شكل نقاعات يستخدم الاوراق بنقعها على شكل شاي، اوقد تكون اقراصًا وكبسولات او زيوت للدهن وضمادات، يمكن اضافة الاعشاب الى ماء الاستحمام اذ يكمن استخدامها بحسب الحاجة لها (خليفة، ٢٠٠٩). لذا و منذ عصور قديمة أستخدمت الأعشاب و النباتات كمصدر للمركبات الطبية لما لها من دور في الحفاظ على صحة الانسان باعتبارها علاج عشبي تقليدي لما يقارب ٨٠٪ من سكان العالم وفقا لما أشارت إليه منظمة الصحة العالمية , اذ أن أكثر من ٥٠٪ من كل الأدوية السريرية الحديثة أصلها منتجات طبيعية ، فمثلا المواد الكيميائية النباتية كالفيتامينات (K,E,C,A) و الكاروتينات (Carotenoids) و القلويدات (Alkaloids) و الإنزيمات (Enzymes) و الأصباغ (Pigments) و المعادن (Minerals) و غيرها لها نشاط ضد ميكروبي و مضادات الأكسدة (Jouda , ٢٠١٣) .

إن التقدم الذي تم تحقيقه لتأمين مصادر جديدة للمنتجات الطبيعية مع الأنشطة المضادة للميكروبات وتوسيع التنوع الكيميائي لمضادات الحياة يوفر عوامل كيميائية للعقاقير الجديدة ، فهناك العديد من المنتجات النباتية الطبيعية التي لها أنشطة مضادة للفطريات ومضادة للبكتيريا يمكن استخدامها إما جهازيا أو موقعيا في جسم الكائن الحي ، و خلال النصف الثاني من القرن العشرين ، أدى تطور المقاومة الميكروبية لمضادات الحياة التقليدية إلى قيام الباحثين بالتحقيق في الأنشطة المضادة للميكروبات للنباتات الطبية لما تحتويه من إمكانيات علاجية هائلة للأمراض المعدية و في نفس الوقت تقلل من العديد من الآثار الجانبية التي تصاحب مضادات الحياة المصنعة (Valle Jr واخرون , ٢٠١٥).

تطورت طرائق استخلاص المواد الكيميائية و الفعالة من النباتات الطبية عبر العصور الى ان أصبح بالإمكان استخلاص المادة الكيميائية واستخدامها في تحضير الاشكال الصيدلانية المختلفة، واجراء الدراسات اللازمة لاستخدام النبات الطبي والحصول على أفضل النتائج وأقل الاثار الجانبية (جبر، ٢٠٠٧).

النباتات التي لها قيمة طبية عادة يتم استخلاص او استخراج المكونات النشطة الفعالة منها لكن تختلف من نبات لآخر وذلك لمحتواها العالي من المركبات الفعالة اذ تؤكد التجارب العلمية أهميتها الصيدلانية (Anibijuwon وUdeze، ٢٠٠٩).

تعد مركبات الايض الاولية الاساسية مثل الكربوهيدرات و الدهون و الاحماض النووية التي تكون ذات اهمية كبيرة في بناء الخلايا ونموها وتكون النباتات قادرة على انتاج مركبات واطئة الوزن الجزيئي ومركبات ذات تأثير مضاد يختلف سلوكها عن مركبات الايض الاولي (Ghasemi و اخرون ،٢٠١٧)، وان مركبات الايض الانثوي لا تمتلك وظيفة في ادامة العمليات الاساسية في النبات الذي صنعت فيه ولكنها تمتلك وظيفة مهمة حيث تساعد النبات في مواجهة الظروف غير الملائمة مثل الاصابة ببعض الامراض الناتجة عن الاحياء المجهرية والحشرات و يكون انتاج هذه المواد قليلا (اقل من ١٪ من وزن الجاف)، اذ تعتمد بصورة اساسية على الحالة الفيسولوجية والنطورية للنبات ولهذا تعد النباتات مصدرا غنيا للمكونات الفعالة بيولوجيا والتي تستعمل في الصناعات الصيدلانية (Namdeo،2007) تنتج النباتات عددا كبيرا ومختلفا يقدر بأكثر من ١٠٠ الف مركب ثانوي ويتجاوز العدد الكلي قي بعض النباتات الى ٥٠٠ الف (Singer واخرون ، ٢٠٠٣) تشمل المجموعات الرئيسة للمركبات المضادة للميكروبات من النباتات الفينولات البسيطة و الاحماض الفينولية والكينون والفلافون والفلافونيدات و الفلافونول و الكومارين والقلويدات والترينات و الزيوت الاساسية و الليكتين وعديد البينيدات(Cowan ، 1999) تقسم مركبات الايض اللثانوي على ثلاث مجاميع رئيسة وهي :المركبات اليفولية و المركبات القلويدية و المركبات الترينية (Mercerو Goodwin ،1983) .

والعائلة الصليبية (الخردلية) هي واحدة من اكبر العائلات النباتية انتشاراً في العالم والتي تنتمي الى النباتات كاسيات البذور , تحتوي على ٣٤٠ جنس و اكثر من ٣٣٥٠ نوع ، والتي تعيش خاصةً في المناطق المعتدلة او الباردة (1972,Chakravarty) , وهي نباتات عشبية في الغالب تكون حولية او معمرة , ونادراً ما تكون شجيرات صغيرة . اذ تكون ذات عصير لاذع غنية بمركبات الكبريت (Manohar واخرون , ٢٠١٢) .

تضم هذه العائلة نباتات اللهانة *Brassica oleracea var . capitata* , القرنابيط *B.oleracea var. botrytis* , الشلغم *B. rapa* , الخردل *B. nigra* , الرشاد *Lepidium sativum* , الجرجير *Eruca sativa* , الفجل *Raphanus sativus* (الكاتب , ٢٠٠٠)

وتمتاز نباتات العائلة الصليبية بأحتوائها على مركبات طيارة وزيوت عطرية , فضلا عن مركبات الاندول وخاصة مركب Indol-3-carbinol والكلوروفيل Chlorophyll و الكاروتينات Carotenoids والفلافونات Flavonoids والفينولات Phenols و الكلايكوسيدات الكبريتية Thioglucosides, التي تعد من المركبات الطبيعية التي تمتاز بها العائلة والتي تكون مسؤولة عن النكهة والطعم الخاص بها (Kassie 1999,) . تحوي اغلب نباتات العائلة الصليبية على الحامض الدهني Erucic fatty acid ويشكل حوالي ٢٠- ٤٠٪ من مجموع الاحماض الدهنية ويتركز في البذور اكثر مما في الاوراق.

الرشاد نبات عشبي حولي يتراوح طوله بين ١٠-٤٠ سم ، وله ساق كثير التفرع تكون اوراقه السفلية رمحيه مقلوبه , اذ تكون السفلية ريشية والعلوية جالسة و مرتبة بشكل متعاكس وذات لون اخضر لمع وملمسها محبب ، أزهارها بيضاء اللون وكثيفة التزهير ، الثمار تكون خردلية والبذور تكون ملساء صغيرة تشبه القرميد Brick ولونها أحمر الى أصفر باهت (Manohar واخرون , ٢٠١٢). والسويداء Endosperm يكون لونها اصفر وحجمها ١.٣-٢.٨ ملم (Sharma و Agarwal , ٢٠١١). ويعد نبات الرشاد من الخضروات الذي يتميز بسرعة نموه ويشترك مع نبات الجرجير Cress Water والخردل Mustard بالطعم الشوكي اللاذع الحاد والرائحة المميزة (Manohar واخرون , ٢٠١٢)، اذ يخفف من حالات الامساك لامتلاك بذوره خصائص ملينة (Ghosh , ٢٠١٢) ، و في تخفيف اعراض نوبات الربو (Jain و Grover , ٢٠١٨) ، ويعمل على تخفيف الالتهابات و الألام المرافقة لمرض الروماتيز (Alqahtani واخرون ,٢٠١٩) . وله فعالية مضادة للميكروبات , الالتهاب , مسكن للالام , خافض للحرارة و تأثيرات وقائية اخرى (AL-Snafi , ٢٠١٩) . و تحتوي بذوور الرشاد على مركبات الفيتوكيميكال (Phytochemical) والستيرولات النباتية (Phytosterols) المعروفة بأثرها في محاربة السرطان ومنع تكونه والوقاية منه , وفي دراسة اجريت عام ٢٠١٣ وجد لمستخلص بذور الرشاد المائي القدرة على قتل خلايا سرطان الثدي (Mahassni و Al-Reemi , ٢٠١٣).

اما الجرجير فهو نبات عشبي حولي شتوي ويعود الطعم اللاذع للجرجير لوجود مادة خردلية لاذعة (Singrin) (الدجوي, ١٩٩٦) . يستعمل لعلاج أمراض التهاب الجلد والحروق الموضعية وسقوط الشعر (رويحة وامين, ١٩٨٣) . و يعمل على تخفيض نسبة السكر في الدم للأشخاص المصابين بمرض السكر حيث يعمل على أبطاء امتصاص السكر في الأمعاء (رويحة, ١٩٨٣) . ويعمل على زيادة خصوبة الحيامن وتحسين فعالية الهرمونات الجنسية Progesterone وEstrogen ومقوي جنسي(Merza و اخرون , ٢٠٠٠) .

وينتمي نبات الفجل الى العائلة الصليبية Brassicaceae واسم العائلة مشتق من الجنس Brassica. نبات الفجل ثنائي الحول ينمو في المواسم الباردة وفي عدة عروات (أرحيم, ٢٠٠٢). وتحوي بذور الفجل زيت دهني واخر طيار يستعمل كمادة مسهلة و مقشعة و مدررة و ملينة و ملطفة،اذ يستعمل في المواد المستعملة لتلطيف وتليين القدم (Michel , ٢٠١٤) . تحوي البذور على القلويدات التي لها القابلية على خفض مستوى حامض اليوريك (Uric acid) في الدم (El-Sayed , ٢٠١٠) . وتهدف الدراسة الحاية الكشف الكيميائي عن المجاميع الفعالة الموجودة في مستخلصات بذور الانواع النباتية السابقة الذكر، فضلا عن تشخيص المركبات الكيميائية و المجاميع الفعالة لمستخلصات بذور النباتات قيد الدراسة بأستخدام جهاز الـ GC-Mass .

المواد وطرائق العمل: Materials and Methods

جُمعت بذور نباتات العائلة الصليبية (الرشاد *Lepidium sativum* L. , الجرجير *Eruca sativa* L. , الفجل *Raphanus sativus* L.) من المكاتب الزراعية في السوق المحلي لمدينة بعقوبة, وصنفت من قبل اخصائي تصنيف النبات , ثم غُسلت جيداً لإزالة

الاتربة والغبار وتجفيفها في حرارة الغرفة في حدود ثلاثة ايام ومن ثم طحنت بالطاحونة الكهربائية للحصول على مسحوق ناعم وحفظت في اكياس جافة محكمة الاغلاق في الثلاجة لحين استعمالها للاستخلاص .

حُضّرت المستخلصات النباتية للانواع قيد الدراسة واتبعت طريقة Hadi (١٩٨١) لتحضير مستخلص الكلوروفورم للانواع النباتية باستخدام جهاز السوكسليت (Soxhlet)، واتبعت خطوات الفقرة السابقة نفسها في تحضير مستخلص الكلوروفورم , بأستثناء استعمال الاسيتون بديلاً عن الكلوروفورم (Harborne واخرون ,١٩٧٥) . واتبعت طريقة Parekh و Chanda (2007) للمستخلص المائي الحار ، ثم قدرت النسب المئوية للمستخلصات النباتية المحضرة وفقا للطريقة المتبعة من قبل البالاني (2013) وكالاتي :

النسبة المئوية للمستخلص= وزن المستخلص / وزن المسحوق النباتي ×100

واعتمدت الطريقة المتبعة من قبل العوادي (1993) لتعقيم المستخلصات النباتية ، اذ عُقّمت مستخلصات كل من الكلوروفورم والأسيتون للنباتات بإذابة ٢ غم من كل مستخلص في ١٠ مل من محلول دارئ الفوسفات الملحي (Buffer phosphate) ليكون تركيزه ٢٠٠ ملغم/مل وهو المحلول الأساس المخزون (Stock solution) ثم رُشّح بواسطة المرشحات الغشائية قياس (0.22 µm) و كان هذا المحلول المصدر لتحضير تراكيز مستخلصات الكلوروفورم والاسيتون المستخدمة في الدراسة . وعُقم المستخلص المائي وذلك بإذابة ٢ غم من المستخلص في ١٠ مل من الماء المقطر المعقم ليكون تركيزه (٢٠٠) ملغم/مل و هو المحلول الأساس المخزون (Stock solution) ثم رُشّح بواسطة المرشحات الغشائية قياس (0.22 µm) و اعتبر هذا المحلول المصدر لتحضير التخافيف المستخدمة في هذه الدراسة .

أُجريت اختبارات جميع الكواشف الكيميائية للمستخلصات المستخدمة في هذه الدراسة في مختبر اكيمياء التربة/ كلية الزراعة / جامعة ديالى. والكشف عن الفلافونويدات بأضافة ٤ مل من الكحول الاثيلي (٩٧٪) إلى ١ مل من المستخلص النباتي , وضع في أنبوبة اختبار، ثم وضعت الانبوبة في حمام مائي عند درجة الغليان لمدة ٢٥ –٣٠ دقيقة وبعد إخراج الانبوبة من الحمام أضيفت اليها قطرات قليلة من هيدروكسيد البوتاسيوم (٥.٠ عياري)، وفي حالة وجود الفالفونويدات سيظهر لون داكن (Harborne , ١٩٨٤) . وتم الكشف عن الكلايكوسيدات باضافة ١ مل من المستخلص النباتي الى ٤ مل من كاشف بندكت , مزج في انبوبة اختبار ووضع المزيج في حمام مائي عند درجة الغليان و ترك لمدة ١٠ دقائق , اذ يستدل على ايجابية الفحص بظهور راسب احمر يدل على وجود السكريات , وعند ظهور لون ازرق يدل على عدم وجود السكريات (الشيخلي واخرون, ١٩٩٣) . والكشف عن التانينات وذلك باضافة ١٠ مل من المستخلصات النباتية الى ٥٠ من الماء المقطر , و من ثم غلي المحلول وبعدها يرشح ويترك ليبرد ويقسم المحلول الى جزئين يضاف لاحدهما قطرات من محلول خلات الرصاص ١٪ فيستدل به على وجود التانينات بظهور راسب هلامي القوام , ويضاف للجزء الثاني قطرتين من محلول كلوريد الحديدك ١٪ ويستدل به على وجود التانينات بتكوين راسب بلون اخضر مزرق (دلالي و الحكيم ,١٩٨٧) . وكشف عن الصابونيات من خلال وضع المحلول المائي للعينة النباتية في انبوبة اختبار وتُرج بشدة , و عند ظهور رغوة كثيفة لمدة طويلة يعني ان العينة تحتوي على الصابونين وان لم تظهر هذه الرغوة فأنها لاتحتوي على الصابونين (العاني, ١٩٩٨). وتم الكشف عن الراتنجات بوضع ١٠ مل من المستخلص النباتي في انبوبة اختبار واضيف اليه ٢٠ مل من الماء المقطر المحمض بحامض الهيدروكلوريك (HCl) تركيز ٤٪ , و عند ظهور عكارة Turbidity يدل هنا على وجود الراتنجات في العينة (الطائي , ٢٠٠١)، واستخدم كاشف ماير (Mayers reagent) في الكشف عن القلويدات, اذ تم مزج ١ مل من هذا الكاشف مع ٥ مل من المستخلص النباتي في زجاجة ساعة , وعند ظهور راسب ابيض يدل على وجود القلويدات (Sousek واخرون , ١٩٩٩) .

و أضيفت في الكشف عن الفينولات كميات متساوية من كلوريد الحديد المائي aqueous ferric choride تركيز ١٪ مع potassium iron cyanide 1% الى المستخلصات النباتية , ظهور لون اخضر مزرق يدل على وجود الفينول (Harbone , ١٩٨٤) . اما الزيوت الطيارة فقد كُشف عنها بأضافة قطرات من المستخلص النباتي الى شرائح ورق الترشيح وعرضت للاشعة فوق البنفسجية بجهاز UV–light حيث ان ظهور لون رمادي يدل على وجود زيوت طيارة (Geismann , ١٩٦٢).

استعمال تقنية الكروماتوغرافيا الغازية (GC–Ms) مطياف الكتلة للكشف عن المركبات الفعالة :

تم الكشف عن المواد و المركبات الفعالة في المستخلصات النباتية بجهاز كروماتوغرافيا الغاز – مطياف الكتلة (GC–MS) (Gas chromatography–mass spectrometry) في جامعة سامراء/ كلية العلوم التطبيقية / المختبر المركزي, وهذه طريقة فعالة من اجل الفصل والكشف عن المركبات العضوية القابلة للتطاير ومزائج غازية من مركبات لا عضوية مختلفة، اذ تم اخذ ١٠ مايكرولتر من

العينة اكملت الى ٥ مل ايثانول وضبط حاقن الجهاز على ٢ مايكرولتر من العينة المخففة بأستخدام عمود شعري خاص وبطول ٣٠ متر والغاز الحامل هو الهليوم بمعدل تدفق ٣٠ml\min , بدأ البرنامج الحراري للفرن بدرجة ٥٠ مئوية بنسبة تجزئة ٢:١ وتم الابقاء على هذه الدرجة لمدة ٣ دقائق بعدها ترفع الحرارة بمعدل ٢٥ مئوية لكل دقيقة حتى الوصـــول لحرارة ٢٠٠ مئوية ثم تثبت لمدة ٣ دقائق بزمن احتجاز كلي مدته ١٥ دقيقة . ســـجلت اطياف الكتلة بمدى m\z 50–900 وبطاقة ev 72 تم التعرف على المركبات الكيميائية المســتخلصــة من العينات المدروســة بمقارنة اطياف الكتلة الناتجة مع اطياف الكتلة الموجودة في المكتبات المتوفرة في برنامج الجهاز (Meyer , ٢٠١٦) .

النتائج والمناقشة:

وجد ان هناك تباين في الكشــف الاولي للمجاميع الفعالة لمســتخلصــات بذور النباتات قيد الدراســة بين مســتخلص و اخر . اذ ان الفلافونويدات كانت متواجدة في المستخلص المائي و الاسيتوني لجميع النباتات, وايضـا وجدت في مستخلص الرشاد بالكلوروفورم وهذا يتفق مع ما ذكره Wollenweber واخرون (٢٠٠٠) , كذلك وجدت الكلايكوسيدات في مستخلص الكلوروفورم للنباتات الثلاثة وكذلك في المسـتخلص المائي للفجل والجرجير, وذلك لاحتوائه على جزء سـكري سـهل الذوبان, وهذا يتفق مع ما توصـل اليه Kensa و Syhed (٢٠١١) .اما الصابونيات فانها وجدت فقط في المستخلص المائي للفجل والجرجير , يتفق هذا مع ما ذكره Jawad و jaffer (٢٠٠٨) , اما بالنسبة للراتنجات فقد ظهرت في مستخلصي الفجل والرشاد بالأسيتون وكذلك المستخلص المائي للجرجير . في حين ظهرت الفينولات في المســـتخلص المائي والأســـيتوني للنباتات قيد الدراســـة جميعا , اذ انها مواد منظمة للنمو ولعمل الانزيمات, هذا يتفق مع ما ذكره Adaikala واخرون (٢٠١٧) . كذلك الحال في القلويدات التي ظهرت في المستخلص المائي والاسيتوني للنباتات المستخدمة, فهي تعد منظمات للنمو ومخازن للعناصر التي يحتاجها النبات في تكاثره ونموه, فضلا عن ان لها فعالية ضد البكتريا الممرضة, وهذا يتفق مع ما ذكره Lawal واخرون (٢٠١٢) . اما التانينات فتواجدت في المستخلص المائي والكلوروفورم للرشاد . وبالنسبة للزيوت الطيارة تواجدت في المستخلص المائي لكل من الفجل والجرجير ومستخلصي الكلوروفوم للفجل والرشاد وكذلك للمستخلص الاسيتوني للرشاد,وهذا يتفق مع ماحصل عليه EL–Sawi (٢٠٠٧) .

اما بالنسبة لغياب بعض المجاميع الفعالة من بعض المستخلصات في النبات الواحد فأن هذا التباين قد يعود اما لخلو المستخلص من هذه المركبات او فقدانها اثناء عملية الاستخلاص (Shankhadarwar واخرون , ٢٠١٥) . ان الاختلاف في نتائج هذه الدراسة الخاصة من حيث نوعية المركبات الفعالة للنباتات عن غيرها من الدراســات حول نفس النباتات هو ناتج عن اختلاف الوســط و الظروف البيئية لهذه المســتخلصـــات النباتية, و قد يعود الى اختلاف الظروف البيئية لنوع البذور النباتية وطرق الاســتخلاص وغيرها (El–Swaify،2017).ان قدرة المستخلصات النباتية في التأثير على البكتيريا تجعل من الباحثين للأتجاه نحو الطب البديل واستعمال مثل هذه النباتات في مقاومة الاحياء المجهرية بدلا عن المضـادات الحيوية التجارية خاصـة بعد التقارير والتحذيرات الصـادرة عن منظمة الصـحة العالمية(منظمة الصحة العالمية WHO ، 2020) .

جدول (١) الكشف الاولي عن المجاميع الفعالة لانواع المستخلصات النباتية قيد الدراسة

المجاميع الفعالة	دليل الكشف	الانواع النباتية								
		الفجل			الرشاد			الجرجير		
		نوع المستخلص			نوع المستخلص			نوع المستخلص		
		مائي	كلوروفورم	اسيتون	مائي	كلوروفورم	اسيتون	مائي	كلوروفورم	اسيتون
الفلافونويدات	ن داكن مز	+	–	+	+	+	+	+	–	+
الكلايكوسيدات	راسب احمر	+	+	–	–	+	–	+	+	–
الصابونيات	كثيفة لمدة	+	–	–	–	–	–	+	–	–
الراتنجات	كون عك	–	–	+	–	–	+	+	–	+

الفينولات	هور لون از مخضر	+	−	+	+	−	+	+	−	+
القلويدات	ور راسب ا	+	−	+	+	−	+	+	−	+
التانينات	ور لون اخ مزرق	−	−	−	+	+	−	−	−	−
الزيوت الطيارة	ور لون رم	+	+	−	−	+	+	+	−	−

*(+) تعني وجود المادة الفعالة , (−) تعني عدم وجود المادة

اظهرت النتائج وجود مجموعة من المركبات الكيميائية المختلفة وبنسب مختلفة في المستخلصات لبذور النباتات قيد الدراسة ، اذ يلاحظ من نتائج الـــ GC−Mass ان عدد المركبات التي ظهرت في عينة المستخلص المائي لبذور الفجل بلغت ١٦٢ مركب, وان اعلى عشر مركبات فيها من حيث نســـبتها المئوية موضـــحة في الجدول (٢) و ان اعلى قيمة فيه للمركب 9,12−Octadecadienoic acid, methyl ester الذي ينتمي لمجموعة الفلافونويدات , و بلغت نســـبته ١٨.٣٠% في حين بلغت اقل نســـبة ١.٠٦% للمركب 2− Benzothiazolamine الذي ينتمي لمجموعة القلويدات , و ان عدد المركبات التي تنتمي لمجموعة الفلافونويدات ٦ مركبات بلغ مجموع نسبها ٧٠.٤٥ , في حين بلغ عدد المركبات التابعة الى مجموعة التربينات مركبين و مجموع نسبتيهما ٤.٢٧ , وظهر مركب واحد ينتمي الى مجموعة الراتنجات نسبته ٦.١٦ , ومركب ينتمي الى مجموعة القلويدات نسبته ١.٠٦ .

جدول (٢) المركبات والمجاميع الفعالة في المستخلص المائي لبذور الفجل

ت	المركبات	صيغة الكيميا	الارتفاع	المساحة	من الاجتي	قمة	مجاميع الفع
1	9,12−Octadecadienoic acid, methyl ester	$C_{19}H_{34}O$	9.88	18.30	10.591	47	Flavonoid
2	9−Octadecenoic acid (Z)−, methyl ester	$C_{19}H_{36}O$	14.86	16.40	10.952	49	Flavonoid
3	9−Octadecenoic acid (Z)−, methyl ester	$C_{19}H_{36}O$	15.41	15.39	11.013	50	Flavonoid
4	Hexadecanoic acid, methyl ester	$C_{18}H_{36}O_2$	10.59	9.14	10.089	41	Flavonoid
5	8−Octadecenoic acid, methyl ester	$C_{19}H_{36}O_2$	6.58	7.07	11.111	51	Flavonoid
6	)xabicyclo[2.2.1]heptan−3−one, 1,7,7−trimeth	$C_9H_{14}O_2$	3.87	6.16	11.180	52	Resin
7	,12−Octadecadienoic acid (Z,Z)−, methyl este	$C_{19}H_{34}O$	4.09	4.15	10.743	48	Flavonoid
8	8−Octadecenoic acid, methyl ester	$C_{19}H_{36}O_2$	2.03	2.37	11.363	53	Terpene
9	−Dodecenoic acid, 11−hydroxy−, methyl ester	$C_{13}H_{24}O_3$	1.36	1.90	11.443	54	Terpene
10	2−Benzothiazolamine	$C_7H_6N_2S$	1.01	1.06	9.908	38	Kaloid

ويلاحظ من نتائج الـــ GC−Mass ان عدد المركبات التي ظهرت في عينة مستخلص بذور الفجل بالكلوروفورم بلغت ١٧٠ ، وان اعلى عشر مركبات فيها من حيث النسبة المئوية , موضحة في الجدول (٣) الذي بلغت اعلى قيمة فيه للمركب 9−Octadecenoic acid (Z)−, methyl ester الذي ينتمي الى المجموعة الفعالة التربينات وهي ١٤.٠٦ في حين ظهرت اقل نســـبة وهي ١.٥٤ للمركب Hexadecanoic acid, methyl ester الذي ينتمي لمجموعة التربينات , و اظهرت النتائج كذلك ان عدد المركبات التي تنتمي لمجموعة التربينات ٨ مركبات و بلغ مجموع نســـبها ٦٧.٦٩ , في حين بلغ عدد المركبات التابعة الى المجموعة الفعالة الكومارينات مركبين بلغ مجموع نسبتيها ٦.٧٠ .

جدول (٤) المركبات والمجاميع الفعالة في مستخلص بذور الفجل بالكلوروفورم

ت	المركبات	الصيغة الكيميائية	الارتفاع	المساحة	زمن الاجتياز	#	المجاميع الفعا
1	9-Octadecenoic acid (Z)-, methyl ester	$C_{19}H_{36}O$	9.98	14.06	10.876	٥٥	Terpene
2	9-Octadecenoic acid (Z)-, methyl ester	$C_{19}H_{36}O$	12.71	13.91	10.942	٥٦	Terpene
3	10,13-Octadecadienoic acid, methyl este	$C_{19}H_{34}O_2$	7.47	12.30	10.599	٥٣	Terpene
4	9,12-Octadecadienoic acid, methyl ester	$C_{19}H_{34}O$	8.92	9.54	10.532	٥٢	Terpene
5	9-Octadecenoic acid, methyl ester	$C_{19}H_{36}O_2$	6.98	6.64	11.013	٥٧	Terpene
6	Hexadecanoic acid, ethyl ester	$C_{18}H_{36}O_2$	4.12	4.95	11.707	٦٦	Terpene
7	6-Octadecenoic acid, methyl ester, (Z)	$C_{19}H_{36}O$	3.57	4.75	11.101	٥٨	Terpene
8	Methyl 5,13-docosadienoate	$C_{23}H_{42}O_2$	2.41	3.65	11.180	٥٩	Coumarin
9	8-Tetradecyn-1-ol acetate	$C_{14}H_{28}O.C_2H_4O_2$	2.92	3.05	10.725	154	Coumarin
10	Hexadecanoic acid, methyl ester	$C_{18}H_{36}O_2$	1.52	1.54	10.119	٤٦	Terpene

ويتبين من نتائج الـــــ GC-Mass ان عدد المركبات التي ظهرت في عينة مستخلص بذور الفجل بالاسيتون بلغت ١٧٥ مركب, و ان اعلى عشر مركبات فيها من حيث النسبة المئوية هي الموضحة في الجدول (٥) الذي كانت اعلى قيمة فيه للمركب 8-Octadecenoic acid, methyl ester الذي ينتمي الى المجموعة الفعالة التربينات بلغت نســـبته ١٩.٠٨ , في حين بلغت اقل نســـبة ٠.١٩ للمركب formylmethylide Dimethylsulfoxonium الذي ينتمي لمجموعة فعالة اخرى وهي الكومارينات , و بلغ عدد المركبات التي تنتمي لمجموعة التربينات ٤ مركبات بلغ مجموع نســـبها ٣٦.٣٩ , في حين بلغ عدد المركبات التابعة الى مجموعة الكومارينات مركبين بلغ مجموع نســـبتيها ٢.٣٠ , و كذلك عدد المركبات التابعة الى مجموعة القلويدات مركبين مجموعهما ٠.٨٠ , ومركب اخر ينتمي الى الفلافونويدات نسبته ٠.٧٦ , ومركب ينتمي الى مجموعة الفينولات نسبته ٤.٣٨ .

جدول (٥) المركبات والمجاميع الفعالة في مستخلص بذور الفجل بالاسيتون

ت	المركبات	الصيغة الكيميائ	الارتفاع	المساحة	زمن الاجتياز	#	المجاميع الفعا
1	8-Octadecenoic acid, methyl ester	$C_{19}H_{36}O_2$	7.25	19.08	10.831	٥٨	Terpene
2	Hexadecanoic acid, ethyl ester	$C_{18}H_{36}O_2$	5.47	8.44	11.720	171	Terpene
3	10,13-Octadecadienoic acid, methyl ester	$C_{19}H_{34}O_2$	4.79	7.73	10.456	154	Terpene
4	2-Chloroethyl linoleate	$C_{20}H_{35}ClO_2$	4.13	4.38	10.509	155	Phenol
5	Ethyl 9-hexadecenoate	$C_{18}H_{34}O_2$	1.30	2.11	11.113	161	Coumarin
6	Dodecanoic acid, ethyl ester	$C_{14}H_{28}O_2$	1.39	1.14	10.093	147	Terpene

7	ctadecanoic acid, 3-hydroxy-2-tetradecyl-	$C_{32}H_{64}O_3$	0.84	0.76	10.138	148	Flavonoid
8	4-Morpholineethanamine	$C_6H_{14}N_2O$	0.70	0.51	6.876	79	Kaloid
9	Hexanediamide, N,N'-di-benzoyloxy-	$C_{20}H_{20}N_2O_6$	0.47	0.29	5.970	57	Kaloid
10	Dimethylsulfoxonium formylmethylide	$C_4H_8O_2S$	0.66	0.19	3.019	1	Coumarin

وتبين نتائج تحليل الـ GC-Mass ان عدد المركبات التي ظهرت في عينة المستخلص المائي لبذور الرشاد بلغ ١٧٣ مركباً, و ان اعلى عشـر مركبات فيها من حيث النسـبة المئوية موضـحة في الجدول (٦) , و كانت اعلى قيمة فيه للمركب (E)-9-Octadecenoic acid ethyl ester الذي ينتمي الى المجموعة الفعالة التربينات و بلغت نسـبته ١٦.١٣, في حين بلغت اقل نسـبة ١.٠٣ للمركب undec-10-enyl ester Carbonic acid, butyl , الذي ينتمي للمجموعة الفعالة التربينات , و بلغ عدد المركبات التي تنتمي لمجموعة التربينات ٦ مركبات بلغ مجموع نسـبها ٥٣.٣٨ , في حين بلغ عدد المركبات التابعة الى مجموعة الكومارينات ٣ مركبات بلغ مجموع نسبها ٧.٠٥ . و ظهر مركب واحد ينتمي الى مجموعة القلويدات نسبته ٢.٧٧ .

جدول (٦) المركبات والمجاميع الفعالة في المستخلص المائي لبذور الرشاد

ت	المركبات	الصيغة الكيميائ	الارتفاع	المساحة	من الاجتيا	القمة	المجاميع الفعا
1	(E)-9-Octadecenoic acid ethyl ester	$C_{20}H_{38}O_2$	8.46	16.13	9.737	133	Terpene
2	Hexadecanoic acid, ethyl ester	$C_{18}H_{36}O_2$	7.63	10.76	11.724	170	Terpene
3	(E)-9-Octadecenoic acid ethyl ester	$C_{20}H_{38}O_2$	8.76	8.86	9.805	134	Terpene
4	9,12-Octadecadienoic acid, ethyl ester	$C_{20}H_{36}O_2$	6.33	8.84	9.207	129	Terpene
5	9,12-Octadecadienoic acid, ethyl ester	$C_{20}H_{36}O_2$	5.58	7.76	9.245	130	Terpene
6	Ethyl 9,12,15-octadecatrienoate	$C_{20}H_{34}O_2$	1.87	3.71	9.408	131	Coumarin
7	Acetamide, N-(phenylmethyl)-	$C_9H_{11}NO$	2.15	2.77	8.380	113	Kaloid
8	Ethyl 13-methyl-tetradecanoate	$C_{17}H_{34}O_2$	1.42	2.14	11.287	162	Coumarin
9	Ethyl 9-hexadecenoate	$C_{18}H_{34}O_2$	0.98	1.20	11.107	160	Coumarin
10	arbonic acid, butyl undec-10-enyl este	$C_{15}H_{28}O_3$	1.13	1.03	10.030	137	Terpene

توضح نتائج الـ GC-Mass ان عدد المركبات التي ظهرت في عينة مستخلص بذور الرشاد بالكلوروفورم بلغت ١٧١ مركب, وان اعلى عشـر مركبات فيها من حيث النسـبة المئوية هي الموضـحة في الجدول (٧) و الذي وصـلت اعلى قيمة فيه للمركب Hexadecanoic acid, ethyl ester الذي ينتمي للمجموعة الفعالة التربينات و بلغت نسـبته ١١.٦٦ في حين كانت اقل نسـبة بلغت ٠.٨٨ للمركب Eicosanoic acid, ethyl ester الذي ينتمي لمجموعة التربينات , بينما بلغ عدد المركبات التي تعود الى المجموعة الفعالة التربينات ٦ مركبات بلغ مجموع نسـبها ٣٤.١٤ . في حين بلغ عدد المركبات التابعة الى مجموعة الكومارينات مركبين بلغ مجموع نسـبها ٣.٥١ , ومركب واحد ينتمي الى مجموعة الفلافونويدات نسبته ٨.٠٠ , ومركب اخر يعود الى مجموعة الراتنجات نسبته ٣.٧٣ .

جدول (٧) المركبات والمجاميع الفعالة في مستخلص بذور الرشاد بالكلوروفورم

ت	المركبات	الصيغة الكيميائ	الارتفاع	المساحة	من الاجتيا	#	المجاميع الفعا
1	Hexadecanoic acid, ethyl ester	$C_{18}H_{36}O_2$	8.29	11.66	11.714	170	Terpene
2	(E)-9-Octadecenoic acid ethyl ester	$C_{20}H_{38}O_2$	6.84	8.88	9.806	139	Terpene
3	Ethyl Oleate	$C_{20}H_{38}O_2$	5.12	8.00	9.750	138	Flavonoid
4	9,12-Octadecadienoic acid, ethyl ester	$C_{20}H_{36}O_2$	3.69	9.89	9.246	132	Terpene
5	Benzene, (isothiocyanatomethyl)	C_8H_7NS	5.16	3.73	7.799	106	Resin
6	ethyl 2-hydroxy-octadeca-9,12,15-trienoa	$C_{19}H_{32}O_3$	1.38	2.28	9.418	134	Coumarin
7	Dodecanoic acid, ethyl ester	$C_{14}H_{28}O_2$	1.53	1.67	10.094	143	Terpene
8	Butyl 9-decenoate	$C_{14}H_{26}O_2$	1.02	1.23	10.020	142	Coumarin
9	hthalic acid, ethyl 4-methylpent-2-yl ester	$C_{16}H_{22}O_4$	0.75	1.16	10.247	146	Terpene
10	Eicosanoic acid, ethyl ester	$C_{22}H_{44}O_2$	0.72	0.88	11.293	163	Terpene

يلاحظ من نتائج تحليل الـ GC-Mass ان عدد المركبات التي ظهرت في عينة مستخلص بذور الرشاد بالاسيتون بلغت ١٧٦ مركبا, وان اعلى عشر مركبات فيها من حيث النسبة المئوية هي الموضحة في الجدول (٨) اذ كانت اعلى قيمة فيه للمركب Hexadecanoic acid, ethyl ester الذي ينتمي للمجموعة الفعالة التربينات بلغت نسبته ١٥.٨٣ , في حين بلغت اقل نسبة ١.٦١ للمركب Octadecanoic acid, ethyl ester الذي ينتمي لمجموعة التربينات . كذلك بلغ عدد المركبات التي تنتمي لمجموعة التربينات ٧ مركبات و بلغ مجموع نسبها ٥٩.٣٩ , في حين بلغ عدد المركبات التابعة الى مجموعة الفينولات مركبين بلغ مجموع نسبتيها ٤.٥٥ , ومركب واحد ينتمي الى مجموعة الكومارينات نسبته ٤.٩١ .

جدول (٨) المركبات والمجاميع الفعالة في مستخلص بذور الرشاد بالاسيتون

ت	المركبات	الصيغة الكيميائ	الارتفاع	المساحة	من الاجتيا	#	المجاميع الفعا
1	Hexadecanoic acid, ethyl ester	$C_{18}H_{36}O_2$	12.42	15.83	11.717	٧٢	Terpene
2	(E)-9-Octadecenoic acid ethyl ester	$C_{20}H_{38}O_2$	12.43	12.51	9.809	٤٠	Terpene
3	(E)-9-Octadecenoic acid ethyl ester	$C_{20}H_{38}O_2$	8.31	11.84	9.765	٣٩	Terpene
4	,12-Octadecadienoic acid, ethyl este	$C_{20}H_{36}O_2$	5.71	9.08	9.248	٣٥	Terpene
5	,12-Octadecadienoic acid, ethyl este	$C_{20}H_{36}O_2$	4.78	6.51	9.211	٣٤	Terpene
6	Ethyl 9,12,15-octadecatrienoate	$C_{20}H_{34}O_2$	2.54	4.91	9.407	٣٦	Coumarin
7	Methyl cyclohexanepropionate	$C_{10}H_{18}O_2$	2.08	2.96	9.895	٤١	Phenol
8	Dodecanoic acid, ethyl ester	$C_{14}H_{28}O_2$	1.64	2.01	10.094	٤٤	Terpene
9	Methyl 10,13,16-docosatrienoate	$C_{23}H_{38}O_2$	1.42	1.59	9.490	٣٧	Phenol
10	Octadecanoic acid, ethyl ester	$C_{20}H_{40}O_2$	0.95	1.61	11.299	٦٥	Terpene

يلاحظ من نتائج تحليل الـــ GC-Mass ان عدد المركبات التي ظهرت في عينة المستخلص المائي لبذور الجرجير بلغ ١٧٦ مركباً, و ان اعلى عشـــر مركبات فيها من حيث النســـبة المئوية موضـــحة في الجدول (٩) الذي بلغت اعلى قيمة فيه للمركب -9-(E) Octadecenoic acid ethyl ester الذي ينتمي لمجموعة التربينات بلغت نسبته ٢١.٥١ , في حين بلغت اقل نسـبة ٠.١٤ للمركب 2,3-Dihydroxypropy elaidate الذي ينتمي لمجموعة الكومارينات , و بلغ عدد المركبات المنتمية لمجموعة الكومارينات ٦ مركبات بلغ مجموع نسبها ١٠.٧٥ , و ان عدد المركبات التابعة الى مجموعة التربينات ٤ مركبات بلغ مجموع نسبها ٥٦.٧٨ .

جدول (٩) المركبات والمجاميع الفعالة في المستخلص المائي لبذور الجرجير

ت	المركبات	الصيغة الكيميائ	الارتفاع	المساحة	زمن الاجتيا	#	المجاميع الفعا
1	(E)-9-Octadecenoic acid ethyl ester	$C_{20}H_{38}O_2$	10.40	21.51	9.810	132	Terpene
2	Hexadecanoic acid, ethyl ester	$C_{18}H_{36}O_2$	18.69	21.72	11.719	168	Terpene
3	,12-Octadecadienoic acid, ethyl este	$C_{20}H_{36}O_2$	4.60	12.26	9.264	127	Terpene
4	3(2H)-Isothiazolone, 2-methyl-	C_4H_5NOS	6.38	3.77	8.405	111	Coumarin
5	Ethyl 9,12,15-octadecatrienoate	$C_{20}H_{34}O_2$	2.45	3.69	9.408	128	Coumarin
6	Ethyl 9,12,15-octadecatrienoate	$C_{20}H_{34}O_2$	1.67	1.55	9.497	129	Coumarin
7	Dodecanoic acid, ethyl ester	$C_{14}H_{28}O_2$	1.54	1.29	10.093	135	Terpene
8	Ethyl 9-hexadecenoate	$C_{18}H_{34}O_2$	1.15	1.08	11.116	158	Coumarin
9	Methabenzthiazuron	$C_{10}H_{11}N_3OS$	0.76	0.52	10.405	143	Coumarin
10	2,3-Dihydroxypropyl elaidate	$C_{21}H_{40}O_4$	0.37	0.14	11.004	156	Coumarin

وتُبين نتائج الـــ GC-Mass ان عدد المركبات التي ظهرت في عينة مستخلص بذور الجرجير بالكلوروفورم بلغ ١٧١ مركباً, وان اعلى عشـر مركبات فيها من حيث النسـبة المئوية الظاهرة في الجدول (١٠) و الذي بلغت اعلى قيمة فيه للمركب (E)-9-Octadecenoic acid ethyl ester الـذي ينتمي لمجموعـة التربينـات بلغـت نســـبتـه ٢٥.٧١ , بينمـا كـانـت النســـبـة ٠.٨٤ الاقـل للمركـب Methabenzthiazuron الذي ينتمي لمجموعة الراتنجات , و بلغ عدد المركبات التي تنتمي لمجموعة التربينات ٤ مركبات اذ بلغ مجموع نسـبها ٥٠.٤٤ , في حين بلغ عدد المركبات التابعة الى مجموعة الكومارينات ٤ مركبات بلغ مجموع نسـبها ١٧.٧٣ , كما ظهر مركب واحد ينتمي الى مجموعة الفينولات نسبته ٥.٩١ وايضا مركب ينتمي الى مجموعة الراتنجات نسبته ٠.٨٤ .

جدول (١٠) المركبات والمجاميع الفعالة في مستخلص بذور الجرجير بالكلوروفورم

ت	المركبات	الصيغة الكيميائ	الارتفاع	المساحة	زمن الاجتيا	#	المجاميع الفعا
1	(E)-9-Octadecenoic acid ethyl ester	$C_{20}H_{38}O_2$	15.50	25.71	9.805	138	Terpene
2	Hexadecanoic acid, ethyl ester	$C_{18}H_{36}O_2$	11.59	14.10	11.723	168	Terpene
3	,12-Octadecadienoic acid, ethyl este	$C_{20}H_{36}O_2$	6.77	9.12	9.251	133	Terpene
4	Ethyl 9,12,15-octadecatrienoate	$C_{20}H_{34}O_2$	6.45	8.02	9.410	134	Coumarin

5	E,Z-1,3,12-Nonadecatriene	$C_{19}H_{34}O_2$	5.47	5.91	9.210	132	Phenol
6	Ethyl 9,12,15-octadecatrienoate	$C_{20}H_{34}O_2$	3.78	4.09	9.491	135	Coumarin
7	Pentadecanenitrile, 15-bromo-	$C_{15}H_{28}BrN$	2.93	3.37	9.880	139	Coumarin
8	Chloromethyl 7-chlorodecanoate	$C_{11}H_{20}Cl_2O_2$	1.59	2.25	10.025	140	Coumarin
9	Dodecanoic acid, ethyl ester	$C_{14}H_{28}O_2$	1.57	1.51	10.093	141	Terpene
10	Methabenzthiazuron	$C_{10}H_{11}N_3OS$	0.66	0.84	10.394	145	Resin

ويتضح من نتائج الـــ GC-Mass ان عدد المركبات التي ظهرت في عينة مستخلص بذور الجرجير بالاسيتون بلغت ١٧٦ مركباً, و ان اعلى عشـــر مركبات فيها من حيث النســـبة المئوية مبينة في الجدول (١١) ,اذ ان اعلى قيمة فيه للمركب (E)-9-Octadecenoic acid ethyl ester الـذي ينتمي لمجموعـة التربينـات و بلغـت نســـبتـه ٣٨.٦١ , في حين اقـل نســـبـة بلغـت ٠.٢٣ للمركـب Methabenzthiazuron الذي ينتمي لمجموعة الراتنجات. و ان عدد المركبات التي تنتمي لمجموعة التربينات ٥ مركبات بلغ مجموع نسـبها ٦٦.٧ , بينما بلغت عدد المركبات التابعة الى مجموعة الكومارينات ٣ مركبات و التي بلغ مجموع نسـبها ١٩.٥٧ , وظهر مركب واحد ينتمي الى مجموعة الفلافونويدات نسبته ٠.٣٤ .

جدول (١١) المركبات والمجاميع الفعالة في مستخلص بذور الجرجير بالاسيتون

ت	المركبات	الصيغة الكيميائ	الارتفاع	المساحة	من الاجتيا	#	المجاميع الفعا
1	(E)-9-Octadecenoic acid ethyl ester	$C_{20}H_{38}O_2$	25.65	38.61	9.809	٤١	Terpene
2	Ethyl 9,12,15-octadecatrienoate	$C_{20}H_{34}O_2$	9.48	11.62	9.409	٣٩	Coumarin
3	,12-Octadecadienoic acid, ethyl este	$C_{20}H_{36}O_2$	9.53	11.09	9.260	٣٨	Terpene
4	Hexadecanoic acid, ethyl ester	$C_{18}H_{36}O_2$	8.68	9.14	11.719	٧٣	Terpene
5	Ethyl 9,12,15-octadecatrienoate	$C_{20}H_{34}O_2$	6.93	7.44	7.497	٤٠	Coumarin
6	,12-Octadecadienoic acid, ethyl este	$C_{20}H_{36}O_2$	6.88	6.09	9.213	٣٧	Terpene
7	Heptadecanoic acid, ethyl ester	$C_{19}H_{36}O_2$	1.36	1.77	11.300	٦٧	Terpene
8	Ethyl 14-methyl-hexadecanoate	$C_{19}H_{38}O_2$	0.64	0.51	11.110	٦٥	Coumarin
9	6-Octadecenoic acid	$C_{18}H_{34}O_2$	0.69	0.34	10.066	٤٤	Flavonoid
10	Methabenzthiazuron	$C_{10}H_{11}N_3OS$	0.36	0.23	10.400	٤٩	Resin

المصادر

أرحيم ع. ع .,حاجي.احمد محمد امين (٢٠١١). تأثير معاملة البذور بمنظمات النمو النباتية في تحمل الملوحة لمحصول الرز *Oryza sativa* L. المزروع في تربة مالحة . مجلة زراعة الرافدين , المجلد ٣٩, العدد٣ , ص١١ .

البالاني, ماجد رشيد. (2003).تأثير المستخلصات النباتية الخام و قلويد الفاسيين (Vasicine).لنبات حلق السبع الشجيري *Adhutodavasica* في بعض الجراثيم المرضية. رسالة ماجستير /كلية العلوم – جامعة بغداد.

جبر، ريم محمود (٢٠٠٧)، الوجيز في علم العقاقير والنباتات الطبية. الطبعة الأولى – مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع – عمان.

خليفة، حسن (٢٠٠٩)، كتاب جنة الأعشاب، الطبعة الأولى دار الإسراء للنشر والتوزيع – عمان.

الدجوي , علي (١٩٩٦) .تكنولوجيا زراعة وإنتاج الخضار. مكتبة مدبولي. جمهورية مصر العربية.

دلالي, باسل كامل والحكيم, صادق حسن (١٩٨٧) تحليل الاغذية دار الكتب . جامعة الموصل

رويحة، امين .(١٩٨٣).التداوي بالاعشاب بطريقة تشمل الطب الحديث والقديم ،٧٩-٧٥.الطبعة السابعة ،دار القلم –بيروت–لبنان

الشيخلي, محمد عبد الستار و العزاوي , فريال حسن و فياض, حسن و عبدالجليل (١٩٩٣) الكيمياء الحياتية العملي – الجامعة المستنصرية . العراق .

العاني, اوس هلال (١٩٩٨) دراسة مكونات الحبة السوداء المحلية *Nigella sativa* وتأثير مستخلصاتها على بعض الاحياء المجهرية . كلية العلوم جامعة المستنصرية .

العوادي, سلوى صابر. (1993). دراسة الفاعلية المضادة لنمو الجراثيم. رسالة ماجستير/كلية الطب البيطري – جامعة بغداد.

القيسي، حَسّان (٢٠٠٤)، معجم الأعشاب والنباتات الطبية، دار الكتب العلميّة، بيروت، ط٦.

الكاتب , يوسف منصور(٢٠٠٠) . تصنيف النباتات البذرية . وزارة التعليم العالي والبحث العملي , جامعة الموصل , العراق

Abdel Gadir, W. S. Mohamed F and Bakhiet A. O. (2007), Antibacterial activity of Tamarindus indica fruit and Piper migrum seeds. Res.J. Microbial 2(11) : 824 – 830.

Adikala, G. Raj ; Jayaraman, M. ; Krishnamoorthy , S. ; Chandrasekaran, M. and Venkatesalu, V.(2017). Screening of Different Extracts of Marine Macro Green Algae for Larvicidal Activity against Dengue Fever Mosquito, Aedes aegypti (Diptera: Culiadae). International Letters of Natural Sciences, Vol. 62, pp 44-51.

Alo, M.; Eze, U. G. and Anyim, C. (2012). In vitro Antimicrobial activities of Extracts of *Magnifera indica*, *Caricapapaya* and *Psidium guajava* Leaves on *Samonella typhi* isolates. World *J*. of pub.Heal.Scie.,1:1-6.

Alqahtani, F. Y., Aleanizy, F. S., Mahmoud, A. Z., Farshori, N. N., Alfaraj, R., Al-sheddi, E. S., and Alsarra, I. A. (2019). Chemical composition and antimicrobial, antioxidant, and anti-inflammatory activities of Lepidium sativum seed oil. Saudi Journal of Biological Sciences, 26(5), 1089–1092.

AL-SNAFI, A. L. I. E. (2019). CHEMICAL CONSTITUENTS AND PHARMACOLOGICAL EFFECTS OF LEPIDIUM SATIVUM-A. Int J Curr Pharm Res, 11(6), 1–10.

Anibijuwon, I.I, Udeze, OA. (2009), Antimicrobial Activity of Carica papaya (pawpaw Leaf) on Some Pathogenic Organisms of Clinical Origin from south –Western Nigeria. Ethnobotanical Leaflets 13,850 – 64.

Cowan , M.M.(1999).Plant products as antimicrobial agents. Clin. Microbiol .REV., 12(4)564-582.

El- Astal , Z. Y. ; Ashour , A. and Kerrit , A.A.M.(2005), Antimicrobial activity of some medicinal plant extracts in Palestine. Pak J.Med. Sci. 21(2):187 – 193.

Geismann ,T,A(1962) Chemistry of flavonnoid compounds .Macmillan CO . New York

Ghasemi, Y.; Ameneh ,M. and Abdol,M. (2017).Antifungal and antibacterial activity of the microalgae collected from Paddy Fields of Iran :Characterization of antimicrobial Activity of Chroococcus disperses Pharm.Biol.2:211-276.

Ghosh, J. S. (2012). Development of health drink enriched with processed garden-cress (Lepidium sativum L.) seeds. American Journal of Food Technology, 7(9), 571–573.

Goodwin , T. W. and Mercer E. I. (1983). Introduction to Plant Biochemical. 2nd ed. Pergamon press P.677.

Hadi, R.A.M. (1981). Algal studies of the River USK. Ph.D. thesis, University. College Cardiff. 364 pp.

Harborne , J.B. (1984) . Phytochemical methods aguide to moder techniques of plants analysis. 2nd ed. Chapman and Hall New York . 288

Jain, T., and Grover, K. (2018). A comprehensive review on the nutritional and nutraceutical aspects of garden cress (lepidium sativum Linn.). Proceedings of the National Academy of Sciences, India Section B: Biological Sciences, 88(3), 829–836.

Jawad, A.M. and Jaffer, H.J.(2008). In vitor antimicrobial activity of total sesquiterpene lactones and phenols isolated from some Iraqi plants. Um Salama science Journal. 5(1):80-83 .
Jouda, M. M. (2013). The antibacterial effect of some medicinal plant extracts and their synergistic effect with antibiotic and non-antibiotic drugs. Faculty of Science- Islamic University-Gaza.
Lawal, D. Bala, A,; Aliyu, S.Y. and Huguma, M.A. (2012). Photochemical Screening and in vitro Antibacterial studies of the Ethanolic extract of citrus Sinensis (linn). Pell against some clinical bacteria isolates . international journal of innovation and Applied studies . PP . 138-145.
Mahassni, S. H., and Al-Reemi, R. M. (2013). Cytotoxic effect of an aqueous extract of Lepidium sativum L. seeds on human breast cancer cells.
Manohar, D., Viswanatha, G. L., Nagesh, S., Jain, V., and Shivaprasad, H. N. (2012). Ethnopharmacology of Lepidium sativum Linn (Brassicaceae): a review. Int. J. Phyto. Res, 2, 1–7.
Mazokopokis EE,papadakis J Apapadomanoloki MG, (2007), Effects of12 months treatment with L-seleno methionine on seruman anti Tpo levels in patients with it ashimotos thyroiditis.Thyroid17:609-612.
Merza , H. H.;H. H. Hussain ; K. A. Tarawenh and J. M. Shakhanbeh.(2000). Effect of applications of some medicinal plant extracts used in Jordanon social aggression as well as testicular & preputial gland structures in malmice , Pak. J. Biol . sci. 3(3):398 – 402.
Michel,G.A.;Todd,E.M. and Dale,R.M.(2014).Oil seed radish. Michigan State University.29:728-739. 12.
Mills Edward , Jean – Jacques Duguoa , Dan Perri and Gideon Koren , (2006) , Herbal Med. in pregnancy and lactation. An Evidence Based Approach , London & New York .
Namdeo, A, G. (2007). Plant cell elicitation for production of secondary metabolites :A review. Phcog. Rev .(1): 69-79.
Parekh, J. and Chanda, S. (2007). In vitro Antimicrobial activities of extracts of *Launaea procumbens* .Roxb (*Labiateae*), *Vitis vinifera* L. (*Vitaceae*) and *Cyprus rotundes* L. *(Cyperaceae*). African *J. Bio. Med. Res.*, 9:89-93.
Shankhadarwar, S. D. (2015). Phytochemical screening of marine algae *Ulva lacuta* (Linn.) and *Enteromorpha intestinalis* (Linn.). Journal of Chemical and Pharmaceutical Research, 2015, 7(12):419-423.
Sharma, S., and Agarwal, N. (2011). Nourishing and healing prowess of garden cress (Lepidium sativum Linn.)-A review.
Valle Jr, D. L., Andrade, J. I., Puzon, J. J. M., Cabrera, E. C., & Rivera, W. L. (2015). Antibacterial activities of ethanol extracts of Philippine medicinal plants against multidrug-resistant bacteria. Asian pacific j. of tropical biomedicine, 5(7), 532-540.
WHO, (World Health Organization). (2014). Antimicrobial resistance: global report on surveillance. [ISBN9789241564748] Geneva, Switzerland.
Wollenweber, E., Wehde, R., Dorr.M., Lang, G. and Stevens,J.F.(2000). C-Methyl- Flavonoids from the leaf of some Myrtaceae. Phytochemistry. 55(8):965-970.
World Health Organization (WHO). (2020). World health statistics 2020: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals ISBN 978-92-4- 000510-5 (electronic version).