

## الكشف عن المركبات الفعالة في مخلفات بعض الأنواع النباتية وعزل وتشخيص المركبات الاليلوباثية باستخدام تقانة HPLC

\*وسن صالح حسين      جنان عبد الخالق سعيد      عامر محسن المعاضيدي  
قسم علوم الحياة/ كلية العلوم/ جامعة الموصل      قسم علوم الحياة/ كلية التربية للعلوم الصرفة/ جامعة الموصل

\*Email: wasan197925@yahoo.com

(أستلم 2018/ 5 / 9 ؛ قُبل 2018/ 11 / 1)

### الملخص

تضمن البحث الكشف عن بعض المركبات الفعالة في المخلفات النباتية لمحاصيل (الحنطة *Triticum aestivum* L. والشعير *Hordeum Spp.* Desf. والذرة الصفراء *Zea mays* L. وزهرة الشمس *Helianthus annuus* L.) باستعمال الكواشف الكيميائية المناسبة، وتم فصل وتقدير نسب بعض منها، كما تم عزل وتشخيص المركبات الاليلوباثية باستخدام جهاز الفصل الكروماتوغرافي السائل عالي الأداء HPLC وكانت النتائج كما يأتي

1- بينت نتائج الكشوفات النوعية الأولية وجود معظم مركبات الايض الثانوي التي تتضمن: الكلايكوسيدات والقلويدات والتانينات والفلافونيدات والتربينات والسترويدات والصابونينات والراتنجات في مخلفات زهرة الشمس، في حين لم تظهر نتائج الكشف وجود السترويدات في مخلفات الشعير والذرة الصفراء، كما لم تعطِ التربينات والسترويدات والراتنجات ايجابية عند الكشف عنها في مخلفات الحنطة، وتم قياس كمية كل من الكلايكوسيدات والقلويدات والتانينات والفلافونيدات وبينت النتائج أن أعلى تركيز للقلويدات والتانينات والفلافونيدات كان في مخلفات زهرة الشمس، في حين أن التركيز الاعلى للكلايكوسيدات كان في مخلفات الشعير.

2- أظهرت نتائج التحليل بجهاز الكروماتوغرافي السائل عالي الأداء HPLC وجود عدد من المركبات الفينولية في مخلفات الحنطة تضمنت (Hydroquinone, P- Hydroxy benzoic acid , Quercetin, Salicylic acid, Rutin). اما مخلفات الشعير فبينت نتائج الفصل احتواءها على مركبين هما Hydroquinone وCaffieic acid وشخصت في مخلفات الذرة الصفراء مركبات (Caffieic acid, Hydroquinone, Resorcinol, Rutin, Vanillin)، أما مخلفات زهرة الشمس فقد احتوت على (Quercetin, Resorcinol, Rutin, Vanillin).

الكلمات الدالة: المركبات الاليلوباثية، الادغال، المحاصيل، الحنطة، الشعير.

## Detection of Active Compounds in Residues some Species of Plant, Isolation and Diagnosis of Allelopathic Compounds Using HPLC Technique

Wasan S. Hussein      Janan A. Saeed      Amer M. Al-Mathedy  
Department of Biology/ College of Science/      Department of Biology/ College of Education for Pure  
University of Mosul      Science/ University of Mosul

### ABSTRACT

The research aims to the guarantee detection of some active compounds in plant residues for crops Wheat (*Triticum aestivum* L.), Barely (*Hordeum Spp.* Desf.),Corn (*Zea mays* L.), Sunflower (*Helianthus annuus* L.) using the appropriate chemical reagents, were separated and some estimate

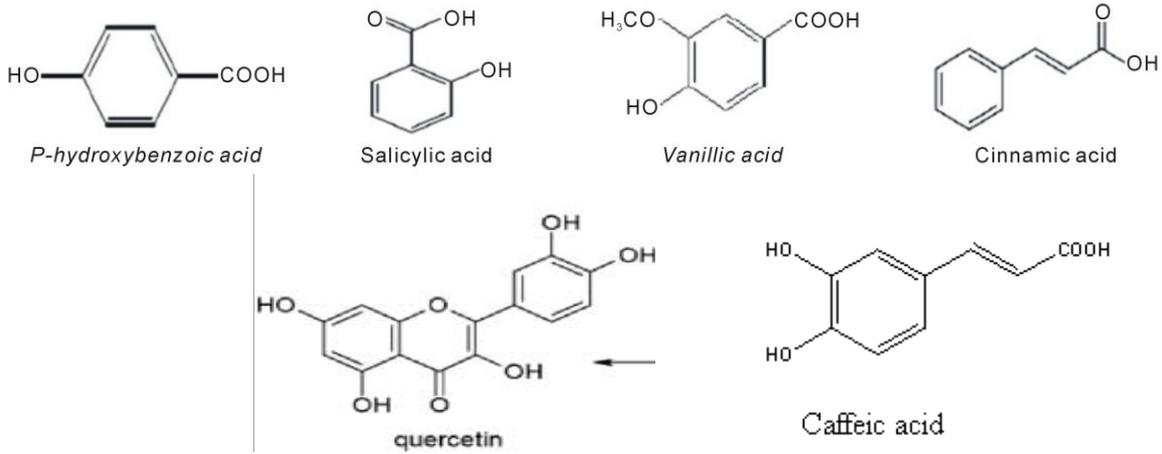
their respective rates, has also been isolated and identified Allelopathic compounds using separation device High performance liquid chromatography HPLC the results were as follows:

1. The results of initial qualitative statements showed presence most of the secondary metabolic compounds which includes (glycosides and alkaloids, tannins, flavonoids, terpenes, steroids, saponins, resins) in the sun flower remnants, while the results of detecting the presence of steroids in the remnants of barley and Corn did not show, as did not give turbines and steroid positive and resins when detected in the remnants of wheat, were also measured quantity (glycosides and alkaloids, tannins, flavonoids) and the results showed that the highest concentration of (alkaloids, tannins, flavonoids) was in the sun flower residues, while the highest concentration of Glycosides was in the residues of barley.
2. The results of the analysis devise chromatography High performance liquid HPLC showed presence 5 phenolic compounds, in residues of wheat (Hydroquinone, P- Hydroxy benzoic acid, Quercetin, Salicylic acid, Rutin), two compounds in barley residues(Hydroquinone, Caffiec acid), 5 compounds in Corn residues(Caffiec acid, Hydroquinone, Resorcinol, Rutin, Vanillin), but the sun flower residues continued(Quercetin, Resorcinol, Rutin, Vanillin).

**Keywords:** Allelopathy, Weed, Crops, Wheat, Barley.

### المقدمة

المركبات الاليلوباثية Allelochemicals هي مركبات ابيضية ثانوية Secondary metabolism substances تبنى خلال عمليات أيض الكاربوهيدرات والدهون و الاحماض الامينية وتتحول الى مسار الاستيت او Shikimic acid, كما أن المركبات الاليلوباثية تعد نواتج أيض ثانوية تبنى داخل النبات خلال فترة نموه وتتضمن هذه المركبات القلويدات والفينولات والفلافونيدات والتربين (Duke *et al.*, 2000 ; Einhellig, 1996). وبعد تحررها الى البيئة عن طريق الغسيل Leaching والتطير Volatilization وافرازات الجذور Root exudates وتحلل المتبقيات النباتية Decomposition تبدأ المركبات الاليلوباثية تأثيرها في الكائنات الأخرى ضمن النظام البيولوجي الذي يشمل نباتات وحشرات وفطريات وكذلك احياء مجهرية ; (Narwal and Sampietro, 2009 Putnam and Tang, 1986). ان التأثيرات الاليلوباثية سببها كما ذكرنا أنفا هو تحرر المركبات الاليلوباثية، لذا فإن بحوث الاليلوباثي لا تكون مكتملة من دون دراسة هذه المركبات وعزلها وتشخيصها وتقديرها، فقد قسم Rice (1984) المركبات الاليلوباثية الى 14 مجموعة، في حين قسمها (Putnam and Tang, 1986) الى 11 مجموعة وفي كلا التقسيمين فأن اكثر المركبات الكيميائية شيوعا هي: القلويدات والسترويدات والتانينات والكومارينات وغيرها، ثم توالى الدراسات عن هذه المركبات ومعرفة طبيعتها وميكانيكية تأثيرها، فقد وجد Einhellig (1987) أن وجود المركبات الاليلوباثية في البيئة وبتراكيز معينة يكفي ليؤثر في النباتات النامية معها أو التي تعقبها في الزراعة، كما أن لهذه المركبات خاصية حامضية يمكن أن تغير pH التربة المحيطة بها أو المتأثرة بها مما يكسبها آلية التنشيط (Al-Humaid and Warrag, 1998) في حين عزت دراسات أخرى سبب التأثيرات الاليلوباثية الى المركبات المتحررة من النبات التي تكون بشكل مركبات فينولية تتحرر الى التربة، وتسبب اختزالا في نمو النباتات الاخرى، وتعد المركبات الفينولية مركبات كيميائية تحتوي على مجموعة هيدروكسيل OH ترتبط بمجموعة هيدروكربون اروماتية قد تكون دفاعات طبيعية للنبات ضد اكلات الاعشاب (Westra, 2003) كما مبين في الشكل(1).



الشكل 1: التركيب الكيميائي لبعض للمركبات الفينولية

كما قسم (Wang *et al.*, 2006) المركبات الاليلوباثية وفق اختلاف تركيبها وخصائصها الى عدة أنواع منها (1) الاحماض العضوية الذائبة في الماء، والكحولات مستقيمة السلسلة، والالديهيدات والكيونونات (2) اکتونات غير مشبعة بسيطة (3) واحماض دهنية طويلة السلسلة و Polyacetylenes (4) الكينونات (Complex quinone, anthroquinone, benzoquinone) (5) الفينول (6) Cinnamic acid ومشتقاته (7) الكومارينات (8) الفلافونيدات (9) التانينات (10) الستيرويدات والتربينات، وتعد المركبات الفينولية من أكثر المركبات الاليلوباثية اهمية وشيوعا في النباتات والانظمة البيئية، وان الاحماض الفينولية في الاليلوباثي حضورها ضعيف الا انها تحتوي على مجموعة من المركبات التي تشمل الفينولات الأروماتية البسيطة وهيدروكسي البنزويك اسيد و الالديهيد ومشتقات السيناميك اسيد والكومارين، التانينات والقليل من مركبات الفلافونويد (Zeng *et al.*, 2008) فضلاً عن دور المركبات الفينولية في ظاهرة الاليلوباثي التي تعد واقية ضد الامراض (من خلال تناول الفواكه والخضروات ) مثل امراض القلب والسكتة الدماغية و السرطان (Li *et al.*, 2010). وإلى الآن لم يتم فهم آلية عمل المركبات الاليلوباثية وذلك لعدم وجود معرفة حول تأثير المركبات الاليلوباثية ؛ لذلك يجب اعطاء اهتمام اكبر للمركبات الاليلوباثية Allelochemicals كونها الاساس في التأثيرات الاليلوباثية في إعدادات الزراعة، إذ تستخدم المحاصيل الاليلوباثية في إعاقة نمو الأدغال (Gallandt and Srrantonio,2003).

ويهدف البحث الى الكشف عن بعض المركبات الفعالة في المخلفات النباتية لأربعة محاصيل هي الحنطة، الشعير، الذرة الصفراء، زهرة الشمس باستعمال الكواشف الكيميائية المناسبة، وتم فصل وتقدير نسب بعض منها، فضلاً عن عزل وتشخيص المركبات الاليلوباثية باستخدام جهاز الفصل الكروماتوغرافي السائل عالي الاداء.

#### المواد وطرائق العمل

اجريت تجارب البحث في المختبرات التابعة لقسم علوم الحياة /كلية العلوم /جامعة الموصل لكشف تقدير نسب بعض المركبات الفعالة وتشخيص بعض المركبات الفينولية في المخلفات النباتية لأربعة محاصيل هي الحنطة، الشعير، الذرة الصفراء، زهرة الشمس، وتضمن البحث الخطوات الاتية.

#### 1. الكشف عن بعض المركبات الفعالة في المخلفات النباتية لمحاصيل الحنطة والشعير والذرة الصفراء وزهرة الشمس

A. الكشف عن الفلافونونات: (ال شاکر، 2007).

- B.** الكشف عن الصابونينات: (Roopashree *et al.*, 2008)
- C.** الكشف عن الكلايكوسيدات: (ال شاكرا، 2007)
- D.** الكشف عن الفلويديات: حسب طريقة (Harborne, 1973)
- E.** الكشف عن التانينات: اتبعت طريقة محمد وآخرون (2009)
- F.** الكشف عن التربينات والستيرويدات: اعتمدت طريقة (Abbas *et al.*, 2012)
- G.** الكشف عن الراتنجات: اعتمدت طريقة (Shihata, 1951) كما وصفها قطب (1981).

## 2. تقدير نسب بعض المركبات الفعالة في المخلفات النباتية لمحاصيل الحنطة والشعير والذرة الصفراء وزهرة الشمس.

### A. تقدير نسبة الكلايكوسيدات

استخلصت الكلايكوسيدات وفصلت من المخلفات النباتية الحنطة والشعير والذرة الصفراء وزهرة الشمس وفق الطريقة التي اتبعها (الجبوري والراوي، 1993)، وحسبت النسبة المئوية للكلايكوسيدات على أساس الوزن الجاف اذ تم الحصول على الكلايكوسيدات بصورة نقية وبلورية صلبة.

### B. تقدير نسبة الفلويديات

تم قياس الفلويديات وفق طريقة Harborn (1984) كما أوردتها (Abbas *et al.*, 2012) وجففت ثم وزنت وحسبت النسبة المئوية على أساس الوزن الجاف.

### C. تقدير نسبة التانينات

قدرت التانينات على وفق طريقة ال شاكرا (2007) وحسبت النسبة المئوية للتانينات على اساس الوزن الجاف وفقاً للمعادلة الآتية :

وزن المتبقي من الراسب قبل الحرق - وزن المتبقي من الراسب بعد الحرق

$$\% \text{ للتانينات} = \frac{\text{وزن المتبقي من الراسب قبل الحرق} - \text{وزن المتبقي من الراسب بعد الحرق}}{\text{وزن الانموذج}} \times 100$$

وزن الانموذج

### D. تقدير نسبة الفلافونيدات

قيست نسبة الفلافونيدات وحسبت النسبة المئوية للفلافونيدات بالاعتماد على الوزن الجاف كما ذكرها (Boham and Kocipai-Abyazan, 1994)

## 3 تشخيص المركبات الفينولية في المخلفات النباتية لمحاصيل الحنطة والشعير والذرة الصفراء وزهرة الشمس

اتبعت تقنية كروماتوغرافيا السائل ذات الاداء العالي (High performance Liquid Chromatography ( HPLC ) وحضرت مستخلصات كحولية للعينات النباتية وفق طريقة (Grand *et al.*, 1988).

وحضر اثنا عشر مركبا قياسيا تم الحصول عليها من مخازن متعددة ومن القطاع الخاص، اذ اذيب 100 ملغم /30 مل من الايثانول (Robbert and Smith, 2000)، واصبحت مركبات قياسية جاهزة واجري ماياتي:

حقن 5 مايكروليتر من المركبات القياسية المحضرة سابقا بجهاز الHPLC المجهز من شركة Shimadzo اليابانية نوع

LC 2010 HT باستخدام عمود الفصل SUPELCOSIL TM Column L C18 وذي ابعاد 15cm× 4.6 5mm .

تم الحصول على قمم مختلفة تمثل زمن الاحتباس للمركبات القياسية التي سيتم استخدامها في هذه التقنية والجدول (1) يبين

زمن الاحتباس للمركبات القياسية التي تم تحضيرها.

الجدول 1: يظهر قيم (Rt) زمن الاحتباس للمركبات الفينولية القياسية التي تم تحضيرها باستخدام تقانة الـ HPLC

| Rt   | المركبات                | ت   |
|------|-------------------------|-----|
| 1.99 | Hydroquinone            | .1  |
| 3.25 | Quercetin               | .2  |
| 2.32 | Rutin                   | .3  |
| 2.36 | Caffiec acid            | .4  |
| 2.44 | P- Hydroxy benzoic acid | .5  |
| 2.49 | Vanillin                | .6  |
| 2.66 | Salicylic acid          | .7  |
| 2.67 | Catichol                | .8  |
| 2.67 | Gallic acid             | .9  |
| 2.68 | Benzoic acid            | .10 |
| 2.75 | Resorcinol              | .11 |

وتم تقدير كمية المركبات الفينولية باستخدام القانون الآتي

المساحة تحت المنحني للعينة × تركيز المركب القياسي

كمية المادة المفصولة = \_\_\_\_\_

المساحة تحت المنحني للمركب القياسي × حجم العينة (مل) // وزن العينة (غم)

(الالوسي، 2014)

### النتائج والمناقشة

الكشف الأولي عن المركبات الكيميائية الثانوية في المخلفات النباتية للحنطة والشعير والذرة الصفراء وزهرة الشمس وتقدير

نسب البعض منها

تبين نتائج الجدول (2) الكشوفات الأولية للمركبات الكيميائية المدروسة في المخلفات النباتية للحنطة والشعير والذرة الصفراء وزهرة الشمس التي تضمنت الكلايكوسيدات والقلويدات والفلافونيدات والتربينات والتانينات والسيثرويدات والراتنجات والصابونينات، وقد أشارت الكشوفات الأولية للتحري عن وجود المركبات الفعالة في المخلفات النباتية للمحاصيل الثلاثة إلى وجود مركبات القلويدات، الكلايكوسيدات، الفلافونات، التانينات والصابونينات (حسين وآخرون، 2018). إذ تظهر النتائج ايجابية الكشف عن المركبات الكيميائية الفعالة في جميع المكررات التي تم فحصها في المخلفات النباتية لزهرة الشمس، ولم تتمكن من الكشف عن السترويدات في مخلفات الشعير والذرة الصفراء بينما أعطت بقية المركبات ايجابية عند الكشف عنها، أما المخلفات النباتية للحنطة فقد أظهرت ايجابية للكشف عن المركبات المذكورة باستثناء التربينات والسيثرويدات والراتنجات التي أعطت نتيجة سالبة عند الكشف عنها التي تحررت إلى البيئة بفعل عملية الغسيل، او بتأثير الكائنات الدقيقة (المحللة) لتصل إلى التركيز المؤثر ليظهر تأثيرها في الصفات الفسيولوجية والبايوكيميائية الضرورية لحدوث عملية الإنبات كتنشيط البذور بالماء وتنبه الجنين وفعالية الإنزيمات كذلك تأثيرها في الجهد الأزموزي ونشاط المايوتكونديريا (Weir et al., 2004) كما أن هذه المركبات تؤثر في إنبات البذور من خلال تأثيرها على نفاذية الاغشية وانقسام وتمايز الخلايا (Paul and Begum, 2010). إذ ذكر حسين وسعيد (2008) تباين التأثيرات الاليلوباثية لمستخلصات الترب الحاوية على مخلفات زهرة الشمس بنسبة اضافة (2.5، 1.5، 0.5%) في النسبة المئوية للإنبات لصنفين من الحنطة وزهرة الشمس، فقد بينت الدراسات أن القلويدات تؤثر في انقسام الخلايا وتؤثر الفلافونيدات في الهرمونات النباتية (Yusuf and Ekanem, 2010) أما الصابونينات التي بينت النتائج وجودها

في جميع المخلفات النباتية فتمتلك تأثيراً تثبيطياً في إنبات البذور ونمو الاجزاء الخضرية والجذرية (Chou, 2006)، إذ تؤثر في انقسام الكروموسومات.

الجدول 2: الكشف الاولي عن المركبات الكيميائية الثانوية في المخلفات النباتية للحنطة والشعير والذرة الصفراء وزهرة الشمس

| المركبات الكيميائية | الحنطة | الشعير | الذرة الصفراء | زهرة الشمس |
|---------------------|--------|--------|---------------|------------|
| الكلايكوسيدات       | +      | +      | +             | +          |
| القلويدات           | +      | +      | +             | +          |
| الفلافونيدات        | +      | +      | +             | +          |
| التربينات           | -      | +      | +             | +          |
| التانينات           | +      | +      | +             | +          |
| الستيرويدات         | -      | -      | -             | +          |
| الصابونينات         | +      | +      | +             | +          |
| الراتنجات           | -      | +      | +             | +          |

أما النتائج المبينة في (الجدول 3) فتشير إلى تقدير نسب بعض المركبات الكيميائية الثانوية في المخلفات النباتية المدروسة، فنرى أن التانينات سجلت أعلى كمية بلغت 4.76% في مخلفات زهرة الشمس بينما سجلت أعلى كمية من الكلايكوسيدات في مخلفات الشعير كانت 0.778%، أما القلويدات فبلغت أعلى مستوى لها في مخلفات زهرة الشمس هي 1.94% وفي الوقت نفسه سجلت مخلفات زهرة الشمس أعلى كمية من الفلافونيدات 12.89% وبذلك تميزت مخلفات زهرة الشمس باحتوائها نسب عالية من اغلب المركبات الكيميائية الثانوية المدروسة.

الجدول 3: النسبة المئوية (%) لبعض المركبات الثانوية في مخلفات محاصيل الحنطة والشعير والذرة الصفراء وزهرة الشمس

| نوع المخلفات  | الكلايكوسيدات | التانينات | القلويدات | الفلافونيدات |
|---------------|---------------|-----------|-----------|--------------|
| الحنطة        | 0.130         | 2.01      | 0.68      | 1.99         |
| الشعير        | 0.778         | 1.19      | 0.52      | 1.62         |
| الذرة الصفراء | 0.080         | 3.25      | 0.96      | 2.33         |
| زهرة الشمس    | 0.678         | 4.76      | 1.94      | 12.89        |

وقد أظهرت النتائج وجود تباين في تركيز المركبات الفعالة بين المخلفات النباتية للمحاصيل المستخدمة في الدراسة فنجد أن الفلافونيدات والكلايكوسيدات والقلويدات والتانينات أعطت تراكيز عالية في مخلفات زهرة الشمس مقارنة مع بقية المخلفات وكان تركيز الفلافونيدات هو الأعلى من بين هذه المركبات، أما مخلفات الحنطة والذرة الصفراء فقد أعطت التانينات أعلى تركيز فيها، وأعطت الفلافونيدات أعلى تركيز في مخلفات زهرة الشمس كما تختلف المركبات الفينولية المشخصة فيها باختلاف المخلفات النباتية فضلاً عن التباين في تراكيز تلك المركبات، وقد أشارت الدراسات إلى أن المركبات الاليلوباثية الموجودة في المخلفات النباتية والمضافة إلى التربة تتحرر إلى البيئة عن طريق الغسيل (القابلة للذوبان في الماء) أو تعاني من التحلل بتأثير الكائنات

الدقيقة في التربة (Rice,1984) وأن هذه المركبات قد تعاني من تحولات كيميائية إذ إنها قد تعاني من الاكسدة، والتحلل، والبلمرة الذي يغير من طبيعتها وتركيزها، وقسم من المركبات يمكن أن ترتبط مع عناصر التربة الطين أو الدبال ما قد يزيد من خصوبة التربة، كما يمكن لبعض المركبات كالأحماض الفينولية أن تتراكم في التربة لتصل إلى مستوى السمية (تأثير تثبيطي) كما أن المركبات الاليلوبائية المتحررة إلى التربة قد تعاني من تحولات بايوكيميائية بفعل الكائنات الدقيقة مما يؤدي إلى تحولها إلى مركبات أخرى أبسط أو أكثر تعقيداً مما يعكس تأثيرها الاليلوبائي في الإنبات والنمو والعمليات الفسلجية المرتبطة بالنبات (1999 Reigosa *et al.*,

كما بينت نتائج الكشف الأولي احتواء مخلفات زهرة الشمس على تراكيز عالية من الكلايكوسيدات والفلافونيدات والقلويدات والثانينات وأن لهذه المركبات تأثيراً واضحاً في العمليات الفسيولوجية للنبات وكذلك تؤثر في الإنبات والنمو، فالكلايكوسيدات لها دور في التغيرات الفسيولوجية في مرحلة الإنبات كما تعد من المواد اللازمة لعملية الايض (محمد وعبد الاله، 2009) وللقلويدات تأثير في انقسام الخلايا، أما الفلافونيدات فتؤثر في الهرمونات النباتية (Yusuf and Ekanem, 2010)

**تشخيص وتحديد المستوى الكمي للمركبات الفينولية في المخلفات النباتية للحنطة والشعير والذرة الصفراء وزهرة الشمس باستخدام تقانة الـ HPLC**

اسفرت عملية الكشف باستخدام تقانة الكروماتوغرافيا السائل عالي الاداء High Performance Liquid Chromatography (HPLC) عن فصل المركبات الفينولية وذلك برسم منحنيات القمم الامتصاصية لكل مركب مقروناً بزمن احتباس RT خاص به، إذ اعتمدت قيم زمن الاحتباس للمركبات القياسية التي تم تحضيرها مختبرياً لمطابقتها مع قيم الاحتباس للمركبات المفصولة من مستخلصات المخلفات النباتية للحنطة والشعير والذرة الصفراء وزهرة الشمس ويتبين من هذه المنحنيات وجود عدة مركبات في كل منحن شخصت بتقانة الـ HPLC، إذ يبين الجدول (4) قيم الـ Rt للمركبات المشخصة في المستخلصات النباتية للأنواع المدروسة بهذه التقانة.

**الجدول 4: توزيع المركبات الفينولية المشخصة وقيم زمن الاحتباس Rt المشخصة بتقانة HPLC للمستخلصات الكحولية لمحاصيل الحنطة والشعير والذرة الصفراء وزهرة الشمس.**

| ت   | المركبات                | Rt   | الحنطة | الشعير | الذرة الصفراء | زهرة الشمس |
|-----|-------------------------|------|--------|--------|---------------|------------|
| .1  | Hydroquinone            | 1.99 | 1.8    | 2.1    | 2.1           | -          |
| .2  | Quercetin               | 3.25 | 3.23   | -      | 3.07          | 3.36       |
| .3  | Rutin                   | 2.32 | -      | -      | 2.29          | 2.30       |
| .4  | Caffiec acid            | 2.36 | -      | 2.37   | 2.36          | -          |
| .5  | P- Hydroxy benzoic acid | 2.44 | 2.43   | -      | -             | -          |
| .6  | Vanillin                | 2.49 | -      | -      | 2.54          | 2.47       |
| .7  | Salicylic acid          | 2.66 | 2.64   | -      | -             | -          |
| .8  | Catichol                | 2.67 | -      | -      | -             | -          |
| .9  | Gallic acid             | 2.67 | -      | -      | -             | -          |
| .10 | Benzoic acid            | 2.68 | -      | -      | -             | -          |
| .11 | Resorcinol              | 2.75 | -      | -      | 2.96          | 2.9        |

وأظهرت النتائج وجود عدة مركبات فينولية معروفة بقدرتها الاليلوباثية العالية والتي تم تشخيصها بهذه التقانة ويبدو واضحاً من الجدول أن أعلى نسبة لعدد المركبات الفينولية المشخصة كانت في مخلفات الذرة الصفراء و زهرة الشمس والحنطة، ولكن انخفضت في مخلفات الشعير للعديد من هذه المركبات، إذ أظهرت نتائج التحليل بجهاز الكروماتوغرافي السائل عالي الاداء HPLC وجود عدد من المركبات الفينولية في مخلفات الحنطة تضمنت (Hydroquinone, P- Hydroxy benzoic acid , Quercetin, Salicylic acid, Rutin) اما مخلفات الشعير فبينت نتائج الفصل احتواءها على مركبين هما Caffeic acid و Hydroquinone وشخصت في مخلفات الذرة الصفراء مركبات (Caffeic acid , Hydroquinone, Resorcinol, Rutin , Vanillin)، أما مخلفات زهرة الشمس فقد احتوت على (Quercetin, Resorcinol, Rutin, Vanillin).

و بينت الدراسة احتواء مخلفات الحنطة والذرة الصفراء على مركبي Hydroquinone و Rutin اللذين قد يؤثران في توازن الهرمونات مثل الاوكسين والجبرلين وأن النمو الطبيعي للخلايا يتطلب تنظيم مستوى هذين الهرمونين (Woodward and Bartel, 2005)، كما أن المركبات الاليلوباثية تؤثر في توازن بعض الهرمونات كهرمون الأوكسين الذي يؤدي اضطراب مستواه إلى التأثير في نمو الجذور الثانوية للنبات (Brunn *et al.*, 1992) كما اثبتت الدراسات أن مركب Caffeic acid يختزل نمو الجذور ويقلل من فعالية أنزيم Phenylalanine ammonia-lyase ومحتوى أنزيم البيروكسيديز ويزيد عدد وحدات اللكتين في الجذور المعرضة لـ Caffeic acid مما يزيد من صلابة جدار الخلية ويمنع نمو الجذور (Bubna *et al.*, 2011).

#### التقدير الكمي للمركبات الفينولية المفصولة من المخلفات النباتية للحنطة والشعير والذرة الصفراء وزهرة الشمس

استناداً الى تحليل تقنية الـ HPLC تم حساب وتقدير تركيز المركبات الفينولية كميّاً بمقارنة المساحة تحت المنحني للمادة القياسية مع المساحة تحت المنحني لعينات المخلفات النباتية إذ أشارت نتائج الجدول (5) الى وجود اختلافات مهمة في تركيز المركبات الكيميائية المعزولة من المخلفات النباتية لـ للحنطة والشعير والذرة الصفراء وزهرة الشمس، ونجد أن أعلى تركيز لمركب الـ Rutin تم الحصول عليه بفصل المركبات الفينولية من مخلفات الحنطة بتقانة الـ HPLC بلغ 248 مايكروغرام /غم، بينما أعطى Caffeic acid تركيزاً أعلى من Hydroquinone في مخلفات الشعير فكان 227 مايكروغرام / غم، أما في مخلفات الذرة الصفراء فكان التركيز الأعلى لمركب Hydroquinone بمقدار 276 مايكروغرام /غم، وتميزت مخلفات زهرة الشمس بتقارب تراكيز المركبات الكيميائية المشخصة فيها مع بعض الاختلافات البسيطة و أعطى مركب Vanillin أعلى قيمة فقد سجل 11.5 مايكروغرام /غم. أن سبب فعالية المخلفات النباتية والمستخلصات المائية لهذه المخلفات يعزى إلى المركبات الاليلوباثية المتحررة منها بفعل عملية تحلل المتبقيات النباتية وعملية الغسيل وقد تم تأكيد هذا الشيء بشكل ادق في دراستنا الحالية من خلال الكشف والتشخيص والقياس لبعض المركبات الكيميائية (مركبات الايض الثانوي) من مخلفات الحنطة والشعير والذرة الصفراء وزهرة الشمس.

الجدول 5 : تقدير كمية الاحماض الفينولية (مايكروغرام / غم ) المشخصة باستخدام تقانة HPLC لمستخلص الإيثانول للمخلفات النباتية لمحاصيل الحنطة والشعير والذرة الصفراء وزهرة الشمس.

| كمية الاحماض الفينولية (مايكروغرام / غم ) |               |        |        | المركبات               | ت  |
|---|---------------|--------|--------|------------------------|----|
| زهرة الشمس                                | الذرة الصفراء | الشعير | الحنطة |                        |    |
| -   | 37            | 227    | -      | Caffice acid           | 1  |
| 11.5                                      | 17.7          | -      | -      | Vanillin               | 2  |
| -   | -             | -      | -      | Gallic acid            | 3  |
| -   | 276           | 194    | 522    | Hydroquinone           | 4  |
| 7.5                                       | 24.5          | -      | 248    | Rutin                  | 5  |
| 9.4                                       | 6.9           | -      | -      | Resorcinol             | 6  |
| -   | -             | -      | 55     | P-Hydroxy benzoic acid | 7  |
| 7.4                                       | -             | -      | 0.825  | Quercetin              | 8  |
| -   | -             | -      | 34.9   | Salicylic acid         | 9  |
| -   | -             | -      | -      | Catichol               | 10 |
| -   | -             | -      | -      | Benzoic acid           | 11 |

#### المصادر العربية

- ال شاكراً، نادية محمد مهدي (2007). التداخلات البايوكيميائية لنبات السعد *Cyperus rotundus* مع بعض المحاصيل والاحياء المجهرية. أطروحة دكتوراه، كلية التربية ابن الهيثم، بغداد، العراق.
- الجبوري، علي عواد؛ الرواي، محمد عبدالله (1993). علم الادوية الطبية. مطبعة جامعة بغداد، جمهورية العراق.
- حسين، وسن صالح؛ سعيد، جنان عبد الخالق؛ المعاضيدي، عامر محسن (2018). التأثير الأليلوباثي للمخلفات النباتية لبعض المحاصيل في أنبات ونمو أربعة أنواع من الأدغال. مجلة علوم الرافدين، 1(27)، 42-53.
- حسين، وسن صالح؛ سعيد، صلاح محمد (2008). تأثير مستخلصات الترب المضاف إليها مخلفات زهرة الشمس *Helianthus annuus L.* في نمو وأنبات اصناف من الحنطة وزهرة الشمس. مجلة علوم الرافدين، 1(19)، 52-64.
- قطب، فوزي طه (1981). النباتات الطبية زراعتها ومكوناتها. الرياض، المملكة العربية السعودية.
- الالوسي، عمر وسام جابر (2014). دور منظم النمو حامض الجاسمونك *Jasmonic acid* في إحداث تغاير بمستوى الايض الثانوي ومقاومة الملوحة في مزارع الكالس لنبات الفنكا *Vinca rosea L.* رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة تكريت، العراق.
- محمد، علي صادق؛ الدليمي، محمد عباس؛ ساعور، كوكب يعقوب (2009). الكشف عن المركبات الكيميائية والتنقية الجزيئية للقلويدات في مستخلصات (ثمار وأوراق و جذور) نبات عنب الذيب *Solanum nigrum*. المجلة العراقية للعلوم، 50(3)، 303-314.
- محمد، وجيه يونس؛ عبد الاله، سمر محمد (2009). عزل المواد الفعالة في بذور نبات الحلبة *Trigonella foenum-graecum* ودراسة فعاليتها الحيوية. مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة، 3(3).

#### المصادر الأجنبية

- Abbas, M.N.; Rana, S.A.; Shahid; Rana, M.N.; Mahmood-ul-Hassan, M.; Hussain, M. (2012). Chemical evaluation of weed seeds mixed with wheat grains at harvest. *J. Anim. Plant Sci.*, **22**(2), 283-288.
- Al-Humaid, A.I.; Warrag, M.O.A. (1998). Allelopathic effects of mesquite (*Prosopis Juliflora*) foliage on seed germination and seedling growth of bermudagrass (*Cynodon Dactylon*). *J. Arid Environ.*, **38**(2), 237-43.
- Boham, B.A.; Kocipai-Abyazan, R. (1994). Flavonoids and condensed tannin from leaves of Hawaiian *Vaccinium vaticulatum* and *V. calycinium*. *Pacific Sci.*, **48**, 458-463.
- Brunn, S.A.; Muday, G.K.; Haworth, P. (1992) Auxin transport and the interaction of phytohormones probing the properties of a phytohormone binding protein. *Plant Physiol.*, **98**, 101-107.
- Bubna, G.A.; Lima, R.B.; Zanardo, D.Y.; Dos Santos, W.D.; Ferrarese, M.L.; Ferrarese-Filho, O.J. (2011). Exogenous caffeic acid inhibits the growth and enhances the lignification of the roots of soybean (*Glycine max*). *Plant Physiol.*, **168** (14), 1627-1633.
- Chou, C.H. (2006). "Introduction to Allelopathy". *Allelopathy: A Physiological Process with Ecological Implications*. pp. 1-9.
- Duke, S.O.; Dayan, F.E.; Romagni, J.G.; Rimando, A.M. (2000). Natural products as sources of herbicide, current status and future trends. *Weed Res.*, **40**, 99-111.
- Einhellig, F.A. (1996). Interactions involving allelopathy in cropping systems. *emplantulas de milho. Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal.*, **13**, 55-65.
- Einhellig, F.A. (1987). Interaction involving allelopathy in cropping system. *Agron. J.*, **88**, 886-896.
- Gallandt, E.; Sarrantonio, M. (2003). The role of cover crops in north American cropping systems. *J. Crop Production.*, **8**, 53-74.
- Grand, A.V.; Wondergen, R.; Pousset, J. (1988). Anti-infections phytotherapies of tree-savannah Senegal(west-Africa), antimicrobial activity of 33 species. *J. Ethnopharmacol.*, **22**, 25-31.
- Harborne, J.B. (1973). "Phytochemical Methods". London. Chapman and Hall, Ltd. pp. 49-188.
- Harborne, J.B. (1984). "Phytochemical Methods". A guide to Modern Techniques of Plant Analysis. 2<sup>nd</sup> ed. Chapman and Hall. Press, London.
- Li, Z.H.; Wang, Q.; Ruan, X.; Pan, C.D.; Jiang, D.A. (2010). Phenolics and plant allelopathy. *Molecules.*, **15**, 8933-8952.
- Narwal, S.; Sampietro, S. (2009). Allelopathy and Allelochemicals. Isolation, Identification and Characterization of Allelochemicals/ Natural Products.
- Paul, N.; Begum, N. (2010) Allelopathic effect of *Argemone mexicana* L. on germination and seedling growth characteristics of Lentil (*Lens culinaris*). *J. Bio-Sci.*, **18**, 146-147.
- Putnam A.R.; Tang, C.S. (1986). *The Science of Allelopathy*. Wiley, New York, USA.
- Reigosa, M.J.; Moreirars, S.A.; Gonzalez, L. (1999). Ecophysiological approach in allelopathy. *Critical Reviews in Plant Sci.*, **18**(5), 577- 608.
- Rice, E.L. (1984). "Allelopathy". Academic Press: 2<sup>nd</sup> ed. 422 ISBN, pp. 978- 0-12-587058-0.
- Robert, J.R.; Smith, F.A. (2000). The limits of sodium/calcium interaction in plant growth. *Aust. J. Plant Physiol.*, **27**, 709-715. <http://link.springer.com/search?facet-author=%22Joanne+G.+Romagni%22>
- Roopashree, T.S.; Dang, R.H.; Rani, S.; Narendra, C. (2008). Antibacterial activity of antipsoriatic herbs: *Cassia tora*, *Momordica charantia* and *Calendula officinalis*. *Internat. J. App. Res. Nat.*, **1**, 20-28.
- Shihata, I.M. (1951). Pharmacological study of *Anagallis arvensis* M. D. vet. Thesis Cairo University.
- Wang, Q.; Ruan, X.Z.; Li, H.; Pan, C.D. (2006). Autotoxicity of plants and research of coniferous forest autotoxicity. *Sci. Sil. Sin.*, **43**, 134-142.
- Weir, T.L.; Park, S.W.; Vivanco, J.M. (2004). Biochemical and physiological mechanisms mediated by allelochemicals. *Current Opinion in Plant Biol.*, **7**, 472-479.
- Westra, E.P. (2003). Can Allelopathy Be Incorporated into Agriculture for Weed Suppression? Insect Behavior Review Articles. Colorado State University, Spring 2010.
- Woodward, A.W.; Bartel, B. (2005). Auxin: regulation, action, and interaction. *Annals of Botany.*, **95**, 707-735.

- Yusuf, O.K.; Ekanem, J.T. (2010). Studies of phytochemical constituents and anti-trypanosomal properties of fermented wheat germ and garlic bulbs extract on trypanosoma brucei - infected rats. *J. Medicinal Plants Res.*, **4**(19), 2016-2020.
- Zeng, R.S.; Mallik, A.U.; Luo, S.M. (2008). "Allelopathy in Sustainable Agriculture and Forestry". Springer, New York ,USA.