تأثير البقايا العضوية لثمار الخرينيبة *Prosopis farcta* في إنبات ونمو بادرات الشعير البري *Hordeum vulgare*

د. ندى محمَّد عيد البرني* آلاء بعيوني**

الملخص

يعدُّ نبات الخرينيبة *Prosopis farcta* (Banks & Soland.) J. F. Macbr. من النباتات الرعوية الخطيرة في سورية، استطاع هذا النوع بفضل خصائصه البيئية والبيولوجية غزو جميع البيئات الزراعية وغير الزراعية. درس تأثير البقايا العضوية لثمار نبات الخرينيبة في إنبات ونمو بادرات الشعير البري مخبرياً على محورين: المحور الأول كيميائي تمَّ فيه إجراء الكشف الاستدلالي لمجاميع المركبات الكيميائية الثانوية في مستخلصات الثمار ومستخلصات التربة الحاوية على بقايا ثمار هذا النوع باستخدام الكواشف المرسِّبة. وتضمَّن المحور الثاني الاختبار الحيوي لتأثير المستخلص المائي بثلاثة تراكيز للثمار الناضجة مع البذور خلال الموسم 2018، 2019.

بيَّنت نتائج الدراسة الكيميائية احتواء مستخلصات الثمار ومستخلصات التربة على فينولات وتانينات، وكان لمستخلصات ثمار الخرينيبة تأثيراً سلبياً معنوياً في الصفات المدروسة، حيث انخفضت النسبة المئوية لإنبات البذور، وازداد الزمن الوسطي للإنبات، كما انخفض متوسط طول الأجزاء الهوائية والجذير والوزن الرطب والجاف

* الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية (GCSAR)، دمشق، سوريا.

** كلية العلوم، جامعة دمشق.

للبادرات فبلغت قيمة مؤشر التحمل أقل من 100% مع ظهور أعراض سمِّية واضحة، بالإضافة إلى اختزال محتوى أوراق بادرات الشعير البري بعمر 15 يوماً من أصبغة اليخضور والكاروتين والزانتوفيل وازداد التأثير مع زيادة التركيز.
بالنتيجة يعود التأثير التثبيطي لمستخلصات ثمار النوع *P. farcta* في إنبات ونمو الشعير البري إلى احتوائها على مركبات كيميائية ثانوية ذوابة في الماء وهي الفينولات والتانينات ذات التأثير السُمِّي والتي تسهم في قدرته على غزو الحقول ومنافسة المحصول، ويُعدُّ استخدام هذه المركبات الكيميائية ذات التأثير المثبِّط كمبيدات حيوية للأعشاب الضارة، عاملاً مهماً من عوامل المكافحة الحيوية في نظام المكافحة المتكاملة.

الكلمات المفتاحية: المبيدات الحيوية، الخرينيبة، الشعير البري، الإنبات، نمو البادرات.

The Effect of *Prosopis farcta* Fruit Residues on Germination and Seedlings Growth of Wild barley (*Hordeum vulgare*)

Dr. N. M. Eid Albarni[*] **Alaa Bauney**[**]

Abstruct

Syrian Mesquite *Prosopis farcta* (Banks & Soland.) J. F. Macbr. specie is one of the most dangerous pastoral plants in Syria. It has been able, according to its environmental and biological characteristics, to invade all agricultural and non-agricultural environments. In laboratory, the effect of the residues of Syrian mesquite matured fruits on the germination and seedling growth of wild barley was investigated at two directions: First, was the chemical study which contains a detection of some sub-chemicals in fruits and soil cotains fruit residues extracts by using depositing reagents. Second, was included the bio-testing of the effect of aqueous extracts of matured fruits at three concentrations on germination and seedling growth of wild barley during 2018, 2019 seasons. Chemical study was indicated that the extracts of Syrian mesquite fruit and the soil which had fruit residues of this weed were contained Phenolics and Tannins. Also, the results were showed that *P. farcta* extracts have negative significant role on studied properties. It is presented by reducing germination of barley seed, increasing the average germination time and decreasing radicle and arial parts length besides to wet and dried weight of wild barley seedling, so the value of Tolerance Index was

[*]General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR), Damascus, Syria.
[**]Faculty of Science, Damascus University.

less than 100 with the appearance of clearly phytotoxicity. As well as, decreasing Pigments Content (chlorophyll, Caroteens and Xanthopheel) in leaves of wild barley seedlings at 15 days age. This effect increases with increasing concentration. In conclusion, the inhibition effect of *P. farcta* fruit residues on germination and growth of wild barley is due to presence of some sub-chemicals, solubility in water, such as Phenolics and Tannins which have toxic effect that may contribute to its invasiveness and extreme competitiveness. The use of these inhibitor chemical compounds as bio-herbicides is an important factor of biological control in the integrated control system.

Key words: Biobesticides, Syrian Mesquite, Wild Barley, Germination, Seedling Growth.

المقدمة Introduction:

تُعدُّ بعض منتجات الاستقلاب الثانوي للنباتات ذات سمّيّة عالية يمكنها التأثير في إنبات النباتات المجاورة ونموها (Bhadoria, 2011 [9]; Bahadur *et al.*, 2015 [8]). وإن استخدام بعض الأنواع النباتية ذات التأثير المثبِّط لإنبات بذور نباتات الأعشاب الضارة ونموها، واستخدام المركبات الكيميائية الناتجة عنها كمبيدات حيوية للأعشاب الضارة، يُعدُّ عاملاً مهماً من عوامل المكافحة الحيوية في نظام المكافحة المتكاملة التي أخذت اهتمام عدد من الباحثين، من أجل تقليل الأخطار التي قد تلحق بالنظام الزراعي والبيئي نتيجة الاستخدام الواسع للمبيدات الكيميائية (Tesio and Ferrero, 2010 [38]; Hesammi, 2013 [21]). لقد أشار Jabran وFarooq (2012) [22] إلى استخلاص وتحديد بعض منتجات الاستقلاب الثانوي للنباتات كمركبات كيميائية ذات تأثير أليلوباثي وهي: الفينولات والقلوانيات والفلافونويدات وأشباه التربين Terpenoids وMomilactone والأحماض الهيدروكساميكّية وBrassinosteroids وJasmonates والساليسيلات وglucosinolates والكربوهيدرات والأحماض الأمينية. حيث استخدم Dahiya وزملاؤه (2017) [15] التربينات كمبيدات أعشاب لأنها مثبطات قوية للنمو أكثر من كونها مثبطات للإنبات. كما ثبط التانين المستخلص من قشور الرمان محتوى اليخضور لنبات القمح (الجبوري، 2000 [1]). يُعدُّ تحلُّل البقايا العضوية من أكثر الطرائق فعالية في تحرُّر المركبات الكيميائية الثانوية إلى البيئة، وتعتمد فعالية المركبات المتحرِّرة على نوعية البقايا النباتية وظروف التحلُّل (Mojuder, 2000 [30]). تُؤثِّر معظم المركبات الكيميائية المتحرِّرة إلى البيئة في تطوُّر النبات من خلال إحداث تغيُّرات محدَّدة في الوظائف الحيوية للنبات: التنفس، وعملية الاصطناع الضوئي، وتكوين الأصبغة، والانقسام الخلوي...إلخ. تظهر هذه التغيُّرات من خلال خفض نسبة إنبات البذور والحدِّ من نمو النباتات المعاملة مع تقزُّم عام للنبات وذبول واصفرار في الأوراق، تراجع طول الجذور وتلوُّنها باللون البني وانعدام

نمو الأوبار الشعرية، وأحياناً جفاف جزء من النبات أو كامل النبات (James and Rathinasabapthi, 2003 [23]). كما تمتاز هذه المركبات المتحرِّرة من البقايا العضوية بتأثيرات غير مباشرة من خلال نقص النتروجين في التربة، والتأثير في صفاتها وحالتها الغذائية (Cheng and Cheng. 2015 [13]; Srivasava *et al.*, 2017 [35]). أوضح كلٌّ من Costache وزملاؤه (2012) [14]، و Sumanta وزملاؤه (2014) [37] أن اليخضور a هو الصبغ الرئيس الذي يُحوِّل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية، في حين يعمل اليخضور b كصبغ ملحق بطريقة غير مباشرة في عملية الاصطناع الضوئي عن طريق نقل الطاقة التي يمتصها إلى اليخضور a. ومن ثمَّ يعد التركيز المنخفض من اليخضور a و b بمثابة علامة حيوية حساسة للتلوث والإجهاد البيئي (Tripathi and Gautam, 2007 [39]).

يعد نبات الخرينيبة *Prosopis farcta* (Banks & Soland.) J. F. Macbr. من الفصيلة الفولية Fabaceae من الأنواع النباتية الرعوية الغازية (Sulieman, 2010 [36]) الخطيرة الأكثر انتشاراً في سورية، وتعدُّ منطقة الشرق الأوسط وباكستان الموطن الأصلي له (Bukart, 1976 [11]). ينمو هذا النوع بكثافة عالية في البيئات الزراعية وغير الزراعية، وتتفاوت شدة انتشاره حسب المكان والظروف البيئية. يتكاثر عن طريق البذور. ويحدث الإزهار في فصل الربيع ثم تتشكل القرون التي تستغرق من 2–3 أشهر حتى تنضج وتسقط من على النبات الأم في نهاية فصل الصيف. تمتاز أوراق هذا النبات أنها غير مستساغة، بينما القرون تكون جاذبة للحيوانات لمحتواها العالي من السكر 16% والبروتين 12% (Mohamed, 2002 [29])، ويؤدي تناول كمية كبيرة من الثمار إلى تسمم الماشية (Dollahite, 1964 [16]). لقد أصبح هذا النبات من الأنواع الغازية الأكثر أهمية لدى الباحثين في دراسة الأعشاب الضارة ومكافحتها، بسبب انتشاره الواسع خارج موطنه الأصلي والخسائر الاقتصادية والبيئية الكبيرة والتأثيرات الاجتماعية التي يسببها في العديد من دول

العالم (Ogutu and Mauremootoo, 2006 [32]). تُعرف بعض الأنواع الشُجيرية من جنس *Prosopis* بتأثيرها المثبط (تأثير أليلوباثي Allelopathic Effect) لإنبات بذور ونمو عدد من المحاصيل والأنواع العشبية الأخرى (Sulieman, 2010 [36]). حيث أشار Chellamuthu وزملاؤه (1997) [12] أن التأثير التثبيطي لأوراق النوع *P. juliflora* يعود لوجود بعض المركبات الفينولية فيها. كما لاحظ El-Keblawy وKsiksi (2005) [17] حدوث انخفاض معنوي في التنوع الحيوي وكثافة الأنواع النباتية تحت المجموع الخضري لشجيرات النوع *P. juliflora* التي تم زراعتها في الإمارات العربية المتحدة. وأكد El-Keblawy وAl-Rawai (2007) [18] أن للنوع *P. juliflora* تأثيراً في بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة، حيث أدَّى إلى انخفاض معنوي لـ pH التربة وزيادة في محتوى التربة من البوتاسيوم والفوسفور والآزوت والمادة العضوية. وبيَّن Noor وزملاؤه (1995) [31] أن المستخلص المائي للتربة الموجودة تحت المجموع الخضري لنبات *P. juliflora* ومن أجزائه المختلفة ثبَّطت إنبات وظهور بادرات أصناف مختلفة من القمح والذرة. كما أوضح Al-Humaid وWarrag (1998) [5] أن أوراق نبات *P. juliflora* تحوي مركبات ذات تأثير مثبِّط لإنبات بذور بادرات النوع *Cynodon dactylon* ونموها. وأدى خلط التربة بنسبة 2% من أوراق *P. juliflora* إلى انخفاض بشكل معنوي للنسبة المئوية لإنبات بذور الأنواع *Vigna mung*، *Sorghum bicolor* و*P. Juliflora*. وأوضحت الدراسات أن المستخلصات المائية للأجزاء النباتية للنوع *P. juliflora* ثبطت إنبات حبوب بادرات القمح ونموها (Siddiqui *et al*., 2009 [34]). كما أن المستخلصات المائية للبقايا العضوية لنباتات النوع *P. farcta* خفَّضت نسبة إنبات حبوب وطول ساق القمح بشكل معنوي، كما أثَّرت مستخلصات النبات معنوياً عند جميع التراكيز في الوزن الرطب والجاف لبادرات القمح (Sulieman, 2010 [36]). وأشار Bibi وAbu-Dieyeh (2016) [10] أن المستخلصات المائية للأجزاء

النباتية للنوع *P. juliflora* قد أثرت بشكل معنوي في إنبات بذور ونمو جذير كلٍّ من الأنواع *Acacia tortilis*، *Prosopis cineraria*، *Sueda aegyptica*، *Halopeplis perfoliata*. حيث انخفضت نسبة إنبات بذور النوع *P. cineraria* عند التراكيز المرتفعة فقط، بينما انخفض طول جذير البادرات بشكل معنوي عند جميع التراكيز وازداد التأثير مع زيادة التركيز. كما انخفضت نسبة إنبات بذور وطول جذير النوع *Sueda aegyptica* مع زيادة تركيز المستخلصات. وانخفض أيضاً الوزن الرطب والجاف عند التراكيز المرتفعة بالنسبة لبادرات النوع *Caroxylon imbricatum* وعند جميع التراكيز بالنسبة لبادرات النوع *Tetraena qatarensis*. ووجد Asrat و Seid (2017) [6] أن المستخلصات المائية للأجزاء النباتية للنوع *P. juliflora* أظهرت تأثيراً سلبياً معنوياً في إنبات بذور بادرات الذرة الصفراء ونموها *Zea mays* والقطن *Gossypium hirsutum*، والنوع *Panicum maximum*. وقد أعطى مستخلص الأوراق التأثير الأعظمي بالمقارنة مع كل من مستخلصات السوق والجذور على التوالي. وعلى الرغم من أن التراكيز المنخفضة لمستخلصات السوق والجذور أظهرت تأثيراً منشطاً غير متوازن لنمو جذور الذرة الصفراء إلا أنها أخّرتْ نمو الساق. تتمثل آليات التأثير الأليلوباثي للأحماض الفينولية كونها تسبب زيادة نفاذية غشاء الخلية فتؤثر في نقل الأيونات، كما أنها تحدث خللاً في عملية الانقسام الخلوي ومن ثمَّ تشكل بنى خلوية مشوهة في النباتات مما يقلل من عملية التنفس ومعدلات الاصطناع الضوئي، بسبب انخفاض منتجات الاصطناع الضوئي كاليخضور. وحدوث تبدل في الوظائف الأنزيمية النباتية، وتثبيط تصنيع البروتين وتعطيل عمل الهرمونات النباتية. وإن كل آلية من آليات التثبيط المذكورة يمكن أن تؤدي إلى انخفاض نمو و/ أو موت النبات المعامل. ومع ذلك فمن المحتمل أن تتأثر وظائف متعددة داخل النبات في وقت واحد بسبب خليط المواد الكيميائية العضوية المتطايرة المنبعثة من الأنواع النباتية المتجاورة (Li *et al.*, 2010 [28];

Dahiya *et al.*, 2017 [15]). فقد أدت المركبات الفينولية والقلوانيات والسابونينات الموجودة في المستخلصات النباتية لنبات الرز *Oryza sativa* إلى انخفاض نسبة الإنبات ومعامل سرعة الإنبات (الزمن الوسطي للإنبات)، وطول المجموعين الخضري والجذري والوزن الجاف، ومحتوى أوراق نبات القمح *Triticum* sp. من أصبغة اليخضور، وازداد التأثير مع زيادة التركيز (زوين، 2011 [2]).

مبررات البحث وأهدافه:

يعد الشعير البري *Hordeum vulgare* L. من أهم أنواع الأعشاب الضارة رفيعة الأوراق التي تهدِّد زراعة المحاصيل (خاصة النجيلية) وتسبب أضراراً فادحة في الإنتاج الزراعي لأنها من الأعشاب شديدة المنافسة والمقاومة لمبيدات الأعشاب. يطرح نبات الخرينيبة *P. farcta* وعشبة الشعير البري مشكلة حقيقية في سورية. ومن الجدير بالذكر أنه لم يدرس أكاديمياً تأثير النوع *P. farcta* كنبات رعوي غازي في إنبات ونمو المحاصيل والأعشاب الضارة في القطر العربي السوري على الرغم من العديد من التقارير التي أشارت إلى مدى خطورته، مما استدعى توجُّه المختصين لوضع استراتيجية لدراسة هذا النوع. ونتيجة الانتشار الواسع لنبات الخرينيبة وغزوه للأراضي الزراعية وغير الزراعية وضمن إطار صعوبة مكافحة الشعير البري يهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير البقايا العضوية لثمار نبات الخرينيبة المنتشر في البيئة السورية في إنبات بادرات الشعير البري ونموها في الشروط المخبرية (أي اختبار السمّيّة غير الذاتية Heterotoxicity لثمار الخرينيبة على الشعير البري) بهدف الوصول إلى مركب حيوي بديل (مبيد أعشاب حيوي) صديق للبيئة وفعال في القضاء على هذه العشبة.

مواد البحث وطرائقه Materials and Methods:

تمَّ جمع الثمار الناضجة مع البذور لنباتات الخرينيبة *P. farcta* في شهري حزيران وتموز خلال طور النضج التام من مناطق انتشارها في محافظتي حماة (الخالدية)

وريف دمشق (صحنايا) خلال الموسم 2018، 2019 من 20 موقعاً موزَّعاً عشوائياً بمساحة 1م^2. وقد اختيرت هاتان المنطقتان وفقاً لاختلافاتها في مواصفات البيئة الزراعية. كما جُمعت أربع عينات من تربة الحقل، باستخدام مسبر تربة يدوي EA23-1617.ELE International (قطر 4 × 20 عمق) سم بوزن 1.5 كغ من مواقع مجاورة لمناطق جمع عينات الثمار ووُضِعت في أكياس بلاستيكية. حُفِظت عينات الثمار والتربة بشكل منفصل في براد ريثما يتمَّ نقلها إلى المخبر. جُمِعت أيضاً بذور الشعير البري من نباتات أم قوية النمو الخضري خلال طور النضج التام في شهر حزيران من الحقول الزراعية الموبوءة بالعشبة. وأجري لها اختبار إنبات لدراسة حيويتها، بوضعها في حاضنة الإنبات Memmert-Type:ICE500.F.-Nr.:K595.0015 في شروط الإنبات [درجة حرارة 23 ± 2 ْم و12 ساعة إضاءة] على طبقة مرطَّبة بالماء المقطَّر من الرمل الكوارتزي المنخول عبر منخل قطر فتحاته 0.5 مم والمعقَّم بفرن تعقيم Jouan-EU-115 عند درجة حرارة 100 ْم مدة 30 دقيقة، والمغطَّى بوساطة ورق ترشيح ثنائي الطبقات Whatman 540 في أطباق البتري 9 سم بمعدل 100 بذرة شعير/ طبق بأربع مكررات. دُرس إنبات بذور الشعير البري بإحصاء البذور التي أنبتت بعد 15 يوماً وحساب النسبة المئوية للإنبات والتي بلغت بالمتوسط حوالي 99%.

دُرس تأثير البقايا العضوية لثمار الخرينيبة في إنبات الشعير البري ونموه وفق طريقة الاستخلاص المباشر للمركبات الأليلوباثية الموجودة في الثمار الناضجة لنبات الخرينيبة بالماء المقطَّر. حيث جُفِّفت الثمار هوائياً في الظل في مكان جاف دون التعرُّض لأشعة الشمس، ثم طُحنت للحصول على مسحوق ناعم. خُلِط المسحوق في أوعية بلاستيكية مُعقَّمة محكمة الإغلاق للحصول على عينة إجمالية تمثل المواقع المدروسة حسب (Koger and Bryson, 2004 [27]; Albarni, 2013 [4]). تمَّ تحضير المستخلصات المائية حسب (Khan *et al.*, 2011 [25]; Bibi and Abu-

[10] Dieyeh, 2016) بمزج 100غ من مطحون الثمار مع 1000 مل ماء مقطَّراً منزوع الشوارد، ثم خلط المزيج في كأس خلاط ميكانيكي (ELE International- Model 24-4131/01, Bluff. IL 60044 USA.) بسرعة عالية 18000 دورة/ دقيقة مدة 15 دقيقة. ترك الخليط مدة 24 ساعة، ثم وضع في جهاز الرجاج الرحوي Gerhardt Bonn.Type Ro-5.App.Nr 470863 بسرعة 250 هزة/ دقيقة مدة 12ساعة وتُرك الخليط ليستقر مدة 1 ساعة بدرجة حرارة المخبر. ثم رُشح على مرحلتين: حيث تم تمرير الخليط من خلال منخل فصل ذو ثقوب أقطارها 0.5 مم، ثم رُشح تحت التفريغ من خلال طبقتين من ورق ترشيح (واتمان1) باستخدام قمع بوخنر. بعد ذلك وُضعت الرشاحة في جهاز الطرد المركزي عند 5300 د/د مدة 30 دقيقة، ثم نقلت من إناء إلى آخر لتصفو وطُرح الراسب. تمَّ تحضير مجموعة من التخفيفات 0، 30، 70، 100% لمستخلص الثمار (التراكيز 0، 3، 7، 10%)، حيث 0 شاهد ماء مقطر فقط.

تمَّ تحضير مستخلص التربة من أجل استخلاص المركبات الكيميائية الثانوية المتحرِّرة إلى التربة حسب ([20] Harborne, 1984) بخلط 100غ من التربة مع 200 مل ماء مقطر على جهاز الرجّاج الرحوي مدة ساعة بسرعة 165 دورة/دقيقة عند درجة حرارة المخبر. رُشِّحَ المستخلص باستخدام قمع بوخنر خلال ورق ترشيح ثنائي الطبقة تحت ضغط منخفض. ثم وُضع في جهاز الطرد المركزي عند 3000 د/د مدة 30 دقيقة، ونُقل من إناء إلى آخر ليصفو وطُرح الراسب للحصول على محلول رائق.

تمَّ الكشف عن وجود التانينات والفينولات في مستخلص تربة الحقل والمستخلصات المائية للثمار باستخدام الكواشف الفينولية. وذلك بإضافة كمية من الكاشف إلى حجم مساوٍ لها من المستخلص المائي المختبر بتركيز 10% فظهور راسب أخضر مزرق باستخدام كاشف كلوريد الحديد $FeCl_3$ 1% دليل وجود الفينولات والتانينات، وظهور

راسب أبيض هلامي القوام باستخدام كاشف خلات الرصاص 1% دليل وجود والتانينات (Harborne, 1984 [20]).

تمَّ اختبار تأثير البقايا العضوية لثمار الخرينيبة في إنبات بادرات الشعير البري ونموها حسب (Koger and Bryson, 2004 [27]; Khan *et al.*, 2011 [25]; Bibi and Abu-Dieyeh, 2016 [10])، باستخدام الاختبارات الحيوية للإنبات (نمو الجذير) ونمو الغمد أو الكوليوبتيل (نمو البادرات) (Alam *et al.*, 1998 [3]). وذلك وفق التصميم العشوائي الكامل بأربعة مكررات (4 معاملات × 4 مكررات) بما فيها معاملة الشاهد. حيث تمَّ تعقيم بذور الشعير البري سطحياً بمحلول هيبوكلوريد الصوديوم NaOCl تركيز 5% مدة دقيقة واحدة، غُسلت بالماء المقطَّر وجُفِّفت بين سطحي ورق نشَّاف. ثم زُرعت بذور الشعير البري المُعقَّمة سطحياً، تحت المخلية الهوائية، في ثنيات ورقة الإنبات معقمة من نوع Pleated Paper بمعدل 10 بذور/ ورقة موضوعة على طبقة بسماكة 1−1.5 سم من الرمل الكوارتزي المنخول المعقَّم داخل علب إنبات بلاستيكية شفافة معقمة مُزوَّدة بأغطية محكمة الإغلاق. بعد ذلك تمَّ إضافة 50 مل من مستخلصات ثمار الخرينيبة لكل علبة على حدة. أُغلقت العلب بإحكام وتمَّ لفَّها ببارافيلم 2 إنش للمحافظة على الرطوبة ثم وضعت بشكل عشوائي في حاضنة إنبات عند درجة حرارة 23 ± 2° س و12 ساعة إضاءة مدة 15 يوماً. دُرس إنبات بذور الشعير البري بإحصاء عدد البذور التي أنبتت كل ثلاثة أيام مدة 15 يوماً. حيث تمَّ تحديد إنبات بذور الشعير من ظهور أو بروز الجذير خلال فترة التحضين (Florentine and Westbrooke, 2003 [19]). حيث تُعدُّ البذور أنها منبتة عند تمدد الجذير بطول 2 مم خارج غلاف الحبة (Kadio and Yanar, 2004 [24]). تمَّ حساب النسبة المئوية للإنبات وعامل سرعة وتوزُّع الإنبات خلال الزمن (الزمن الوسطي للإنبات) حسب (Khanas,2005 [26]) وفق المعادلتين الآتيتين:

النسبة المئوية للتثبيط = (الشاهد – المعاملة/الشاهد) × 100

النسبة المئوية للإنبات = 100– النسبة المئوية للتثبيط

الزمن الوسطي للإنبات= مجموع (ni. ji)/N

حيث: ni: عدد البذور النابتة خلال اليوم، N: العدد الكلي للبذور النابتة.

ji: عدد الأيام التي تفصل بين إنبات البذور وتاريخ زراعتها.

وقد تمَّ حساب الزمن الوسطي للإنبات عند الزمن الذي بلغت فيه النسبة المئوية لإنبات بذور الشعير البري القيمة الأعظمية. تمَّ قياس طول الجذير والأجزاء الهوائية لكل بادرة (وقد تمَّ قياس طول المجموع الخضري الكلي من قاعدة الساق إلى نهاية أطول ورقة، وطول أطول جذر). وملاحظة الشكل المورفولوجي بعد 15 يوماً من الزراعة. تم أخذ الوزن الرطب والجاف للبادرات بعمر 15 يوماً باستخدام ميزان حساس (Scaltec-SBA32,d = 0.0001g)، وحساب مؤشر التحمل لبادرات الشعير TIN (Tolerance Index for Barley) حسب (Audet and Charest, 2007 [7]; Orman and Kaplan, 2014 [33]) وفق المعادلة الآتية:

مؤشر التحمل= (الوزن الجاف للبادرات المعاملة بالمستخلص/ الوزن الجاف للبادرات في الشاهد) x 100

حيث يدل مؤشر التحمل على التغير الذي يطرأ على الوزن الجاف الكلي للبادرات بتأثير وجود المركبات الأليلوباثية، ويعبر عنه كنسبة مئوية. وذلك بمقارنة الوزن الجاف الكلي للبادرات المعاملة بالتراكيز المختلفة من المستخلص الحاوي على المركبات الأليلوباثية مع الوزن الجاف للبادرات غير المعاملة (الشاهد). فإذا كانت قيمة TIN > 100% تكون البادرات قد تعرضت لإجهاد المركبات الأليلوباثية الموجودة في المستخلص ومن ثمَّ نقص الوزن الجاف مقارنة بالشاهد دليل التأثير المثبط لهذه المركبات في النمو، وفي حال كانت TIN < 100% يكون الوزن الجاف للبادرات المعاملة يزيد على الوزن الجاف للبادرات في الشاهد دليل التأثير

المنشط للنمو. أما إذا كانت قيمة TIN= 100% فيشير ذلك إلى عدم وجود فروق معنوية بين الوزن الجاف للبادرات المعاملة بالمقارنة مع الشاهد.

تمَّ التحليل الإحصائي للبيانات وفق التصميم العشوائي الكامل وحساب معامل الاختلاف ANOVA، واختبار أقل فرق معنوي .L.S.D باستخدام برنامج Genstat 7. وذلك لمقارنة عينات الشاهد مع عينات مختلف المعاملات، وكذلك مقارنة المعاملات فيما بينها. وتمَّت مقارنة النتائج المأخوذة من جميع المكررات عند مستوى من الثقة 5%.

تمَّ تقدير محتوى أوراق بادرات الشعير البري من أصبغة اليخضور a و b (Chl-a وChl-b) والكاروتين والزانتوفيل بعد 15 يوماً من المعاملة بالمستخلصات المائية لثمار النوع *P. farcta* حسب (Sumanta *et al*., 2014 [37]). حيث غُسلت عينات الأوراق الطازجة بالماء العادي ثم الماء المقطر، وتُركت حتى تجف عند درجة حرارة المخبر 18° س. ثم سُحق 100 مغ من النسيج الورقي الطازج مع 5 مل أسيتون نقي CH_3COCH_3 80% حجم/ حجم في هاون خزفي. رُشِّح المستخلص تحت التفريغ من خلال طبقتين من ورق الترشيح واتمان1 باستخدام قمع بوخنر، وأُعيدت عملية السحق مرتين مع كمية أخرى من الأسيتون حتى ابيضاض أنسجة الورقة. غسلت ورقة الترشيح بالأسيتون لإزالة الأصبغة ثم جمع المستخلص في أسطوانة مدرجة Measuring Cylinder of 100 cc وأُكمل الحجم إلى 5 مل بالأسيتون. بعد ذلك وُضع المستخلص في جهاز الطرد المركزي عند 10000 د/د مدة 15 دقيقة، ونُقل من إناء إلى آخر ليصفو وطُرح الراسب للحصول على محلول رائق. تمَّ قراءة الكثافة الضوئية للمستخلص بوضعه في خلية خاصة بجهاز المطياف الضوئي UV\VIS- Spectrophotometer من شركة (OPTIZEN 2120 UV PLUS, 2P8144-11101900, KOREA) على طول موجة 663 و645 و470 نانومتر، مع تحضير أنبوب يحتوي على الأسيتون 80% للتصفير Blank. وقد تمَّ حساب

كمية اليخضور a وb والكاروتين والزانتوفيل (مغ/غ نسيج ورقي طازج) بعمر 15 يوماً وفق المعادلات الآتية:

$$Chl_a=12.25A_{663.2} - 2.79A_{646.8},$$
$$Chl_b=21.5A_{646.8} - 5.1A_{663.2}$$
$$C_{x+c}=(1000A_{470} - 1.82Chl_a - 85.02Chl_b)/198$$

حيث Chl_a، Chl_b: تركيز اليخضور a وb.

C_{x+c}: تركيز أشباه الكاروتينات (الزانتوفيل + الكاروتين).

A_{663}، A_{645}، A_{470}: الامتصاص الضوئي عند طول الموجات 663، 645، 470 نانومتر.

أُجري التحليل الإحصائي للبيانات وفق التصميم العشوائي البسيط، واختبار أقل فرق معنوي L.S.D. باستخدام برنامج Genstat 7 وتمَّت مقارنة النتائج المأخوذة من جميع المكررات عند مستوى الثقة من 1%.

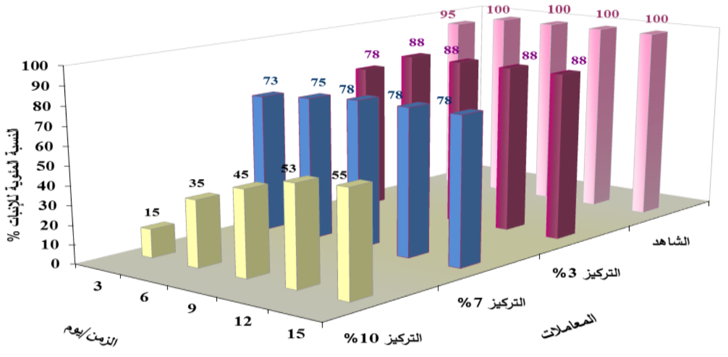
النتائج والمناقشة Results and Discussion:

1. دراسة الكواشف المُرسِّبة لبعض المركبات الكيميائية الثانوية في مستخلصات تربة الحقل وثمار الخرينيبة: دلَّت نتائج الكشف الاستدلالي لبعض المركبات الكيميائية الثانوية في مستخلصات ثمار الخرينيبة ومستخلصات التربة الحاوية على بقايا ثمار هذا النوع باستخدام كواشف الترسيب، على احتواء مستخلصات التربة والثمار على الفينولات والتانينات. حيث أعطت الفينولات مع كاشف كلوريد الحديد $FeCl_3$ راسباً أخضراً مزرقّاً، أما مع كاشف خلات الرصاص فأعطت التانينات راسباً أبيض هلامي القوام.

2. تأثير المستخلصات المائية لثمار النوع *P. farcta* في إنبات ونمو بادرات الشعير البري:

يُبيِّن الشكل 1 أن للمستخلص المائي لثمار نبات الخرينيبة تأثيراً تثبيطاً معنوياً في إنبات بذور الشعير البري بالمقارنة مع الشاهد عند التركيزين 7% و10% ابتداء من

اليوم الثالث بعد الزراعة حتى اليوم الخامس عشر. حيث بلغت النسبة المئوية للإنبات 73% و15% في اليوم الثالث بعد الزراعة، ثم ارتفعت هذه النسبة إلى 78% و55% في اليوم التاسع واليوم الخامس عشر لكلا التركيزين على التوالي. أي أن بذور الشعير البري استطاعت متابعة الإنبات مع زيادة الزمن الوسطي للإنبات 6.07 و 9.64 يوماً لكلا التركيزين على التوالي بالمقارنة مع الشاهد 4.54 يوم. وقد ازداد التأثير التثبيطي للمستخلص مع زيادة التركيز، حيث تفوق التركيز 10% بشكل معنوي في التأثير التثبيطي في إنبات البذور على التركيز 7% (ابتداءً من اليوم الثالث بعد الزراعة حتى اليوم الخامس عشر). كما بيَّنت النتائج عدم وجود فرق معنوي في التأثير في إنبات البذور عند التركيز 3% بالمقارنة مع الشاهد، واقتصر تأثيره على زيادة طفيفة في الزمن الوسطي للإنبات 4.59 يوماً.



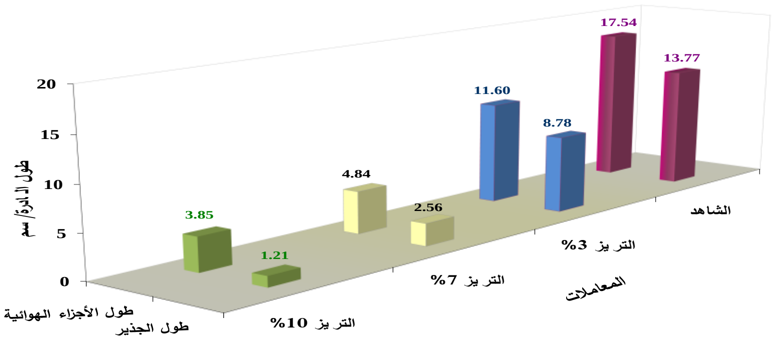
الشكل (1): متوسط تأثير مستخلص الماء المقطر لثمار نباتات النوع *Prosopis farcta* في % لإنبات بذور الشعير البري

لقد ظهر التأثير السلبي المعنوي للمستخلص المائي لثمار النوع *P. farcta* في نمو الأجزاء الهوائية والجذير لبادرات الشعير البري عند جميع التراكيز المختبرة بالمقارنة مع الشاهد. تمثَّل هذا التأثير بضعف في النمو وذلك من خلال انخفاض متوسط

طول كل من الأجزاء الهوائية والجذير مع ظهور أعراض سميِّة واضحة بشكل تدريجي على البادرات (أعراض السمّيّة على الأجزاء الهوائية: جفاف وتقصُّف رؤوس الأوراق، ذبول الأوراق مع اصفرار وتلُّون باللون البني، التفاف حواف الأوراق، ضَعف في منطقة اتصال السويقة مع الجذير. على الجذير: تلُّون أطراف الجذير باللون البني، موت قمي، غياب الشعيرات الجذرية). وقد ازداد التأثير السلبي للمستخلص مع زيادة التركيز، وكان الجذير أكثر حساسية لتأثير المستخلصات بالمقارنة مع الأجزاء الهوائية.

لقد أوضحت النتائج أن كلاً من التركيزين 7%، 10% ذو تأثير معنوي أكبر في التأثير في نمو بادرات الشعير البري بالمقارنة مع التركيز 3%. وكانت الفروق غير معنوية في التأثير بين التركيزين المذكورين (الشكل 2).

الشـ (2): متوسـ تأثير مستخلص الماء المقطر لثمار نـ اتات النوع *Prosopis farcta* في نمو ادرات الشعير البر



3. تأثير المستخلصات المائية لثمار النوع *P. farcta* في الوزن الرطب والجاف لبادرات الشعير البري: تشير النتائج في الجدول 1 أن للمستخلص المائي لثمار نبات الخرينيبة تأثيراً سلبياً معنوياً في الوزن الرطب لبادرات الشعير البري بالمقارنة مع الشاهد عند جميع التراكيز المختبرة. تمثل هذا التأثير في انخفاض متوسط الوزن

الرطب للبادرات مع زيادة تركيز المستخلص. وقد تفوق التركيزين 7%، 10% بشكل معنوي في التأثير في الوزن الرطب للبادرات على التركيز 3%. وكانت الفروق غير معنوية في التأثير بين التركيزين المذكورين.

ظهر التأثير السلبي المعنوي لمستخلص الثمار الناضجة للخرينيبة في الوزن الجاف لبادرات الشعير البري عند التركيزين 7%، 10% حيث بلغ متوسط الوزن الجاف للبادرات 0.21، 0.16 غ على التوالي بالمقارنة مع الشاهد (0.29 غ). وقد أعطى التركيز 10% التأثير المعنوي الأكبر في الوزن الجاف للبادرات بالمقارنة مع التركيزين 3%، 7% وكانت الفروق غير معنوية في التأثير بين هذين التركيزين.

يظهر الجدول 1 قيم مؤشر التحمل TIN لبادرات الشعير بالمقارنة مع الشاهد والذي بلغ 86.21%، 72.41%، 55.17% لكل من التراكيز 3%، 7%، 10% على التوالي. يلاحظ أن مؤشر التحمل لجميع التراكيز كان أقل من 100% أي أن بادرات الشعير البري قد تعرضت لإجهاد المركبات الأليلوباثية ذات التأثير السمي الموجودة في المستخلص وبالتالي تناقصت الأوزان الجافة مع زيادة تركيز هذه المركبات في المستخلص النباتي بالمقارنة مع الشاهد.

الجدول (1): متوسط تأثير مستخلص الماء المقطر لثمار نباتات النوع *P. farcta* في الوزن الرطب والجاف لبادرات الشعير البري وفي محتوى البادرات من الأصبغة

المعاملات	الوزن الرطب والجاف لبادرات الشعير البري/ غ			تركيز الأصبغة (ميكروغرام/ 100 مغ نسيج ورقي رطب)					
	الوزن الرطب/ غ	الوزن الجاف/ غ	مؤشر التحمل TIN لبادرات الشعير البري%	اليخضور a		اليخضور b		الكاروتين والزانتوفيل	
				التركيز	معدل انخفاض التركيز%	التركيز	معدل انخفاض التركيز%	التركيز	معدل انخفاض التركيز%
الشاهد	1.36^{c}	0.29^{c}	100	10.38^{d}	0	6.14^{d}	0	1.09^{b}	0
التركيز 3%	0.79^{b}	0.25^{bc}	86.21	8.63^{c}	16.86	4.81^{c}	21.66	0.88^{b}	19.27
التركيز 7%	0.28^{a}	0.20^{ab}	72.41	4.96^{b}	52.22	2.36^{b}	61.56	0.73^{b}	33.03
التركيز 10%	0.20^{a}	0.16^{a}	55.17	0.52^{a}	94.99	0.39^{a}	93.65	0.27^{a}	75.23
L.S.D.	0.18	0.05		1.39		1.07		0.46	
CV%	16.70	14.60		9.80		13.60		26.70	

ملاحظة هامة: كل عدد في الجدول يمثل متوسط أربع مكررات، وكل مكرر بالنسبة لوزن البادرات يمثل متوسط وزن عشر بادرات شعير بري.

تشير الحروف المتشابهة الى عدم وجود فروق معنوية.

4. تقدير محتوى الأصبغة في أوراق بادرات الشعير البري المعاملة بالمستخلصات المائية لثمار النوع *P. farcta*: تبين نتائج اختبار محتوى أوراق الشعير البري من الأصبغة (اليخضور a، اليخضور b، الكاروتين والزانتوفيل) أن مستخلصات ثمار النوع *P. farcta* أدَّت إلى انخفاض معنوي لتراكيز الأصبغة في أوراق البادرات بعمر 15 يوماً عند جميع التراكيز المختبرة بالنسبة لليخضور a واليخضور b وعند التركيز 10% فقط بالنسبة للكاروتين والزانتوفيل بالمقارنة مع الشاهد. وقد تناسب هذا الانخفاض المعنوي لمحتوى اليخضور طرداً مع زيادة التركيز. وكانت الفروق غير معنوية في التأثير في تركيز أصبغة الكاروتين والزانتوفيل بين التركيزين 3،7% بالمقارنة مع بعضها البعض ومع الشاهد (الجدول 1).

لقد سبَّب المستخلص المائي للثمار اختزال تركيز كل من أصبغة اليخضور a واليخضور b والكاروتين والزانتوفيل في أوراق بادرات الشعير البري من 10.38، 6.14، 1.09 في الشاهد إلى (8.63، 4.96، 0.52) و (4.81، 2.36، 0.39)

و(0.88، 0.73، 0.27) ميكروغرام/ 100 مغ نسيج ورقي لكل من الأصبغة المذكورة على التوالي وحسب تسلسل التراكيز 3، 7، 10%، وهذا يوافق معدل انخفاض التراكيز (16.86، 52.22، 94.99%) و(21.66، 61.56، 93.65%) و(19.27، 33.03، 75.23%) على الترتيب. ومن ثمَّ بناء على ما سبق يمكن الجزم أن لمستخلصات ثمار النوع *P. farcta* تأثيراً سلبياً معنوياً في كمية اليخضور a وb مما يؤثر في عملية الاصطناع الضوئي ومن ثمَّ التأثير في نمو البادرات، وازداد التأثير مع زيادة تركيز السموم في المستخلص. لقد توافقت هذه النتائج مع ما ذكره الباحث Sumanta وزملاؤه (2014) [37] والباحثان Tripathi وGautam (2007) [39] حول أن التركيز المنخفض من اليخضور a وb يعد بمثابة علامة حيوية حساسة للتلوث والإجهاد البيئي. واتفق هذا مع ما أكده الباحثون في الدراسات العلمية السابقة (Li *et al*., 2010 [28] ; Jabran and Farooq, 2012 [22]; Dahiya *et al*., 2017 [15]) أن التانينات والمركبات الفينولية تعد من منتجات الاستقلاب الثانوي للنباتات ذات تأثير أليلوباثي، وأن الفينولات تسبب زيادة نفوذية غشاء الخلية فتؤثر في نقل الأيونات، كما أنها تحدث خللاً في عملية الانقسام الخلوي وبذلك تشكل بنى خلوية مشوهة في النباتات مما يقلل من عملية التنفس ومعدلات الاصطناع الضوئي، بسبب انخفاض منتجات الاصطناع الضوئي كاليخضور مما يؤدي إلى انخفاض نمو و/ أو موت النبات المعامل. واتفقت النتائج أيضاً مع ما أكده الجبوري (2000) [1] أن محتوى مستخلص قشور الرمان من التانين تفوَّق على غيره من المستخلصات النباتية الأخرى في تثبيط محتوى اليخضور لنبات القمح.

وبالعودة إلى ما تمَّ عرضه من نتائج في الدراسة الحالية حول انخفاض نسبة إنبات بذور والنمو والوزن الرطب والجاف لبادرات الشعير البري ومحتوى أوراق بادرات الشعير البري من الأصبغة، وتناسب هذا الانخفاض طردياً مع زيادة التراكيز بتأثير البقايا النباتية لثمار الخرينيبة، فقد جاء ذلك منسجماً مع أعمال الباحثين حول التأثير

الأليلوباثي لأنواع أخرى من جنس *Prosopis*. حيث اتفقت النتائج مع ما ذكره Al-Humaid وWarrag (1998) [5] أن أوراق نبات *P. juliflora* تحوي مركبات ذات تأثير مثبِّط لإنبات بذور ونمو بادرات النوع *Cynodon dactylon*. وما دلَّ إليه Siddiqui وزملاؤه (2009) [34] حول التأثير التثبيطي لمستخلصات المائية للأجزاء النباتية للنوع *P. juliflora* في إنبات حبوب ونمو بادرات القمح. إضافةً إلى ما أشار إليه Bibi وAbu-Dieyeh (2016) [10] حول التأثير السلبي المعنوي للمستخلصات المائية للأجزاء النباتية للنوع *P. juliflora* في إنبات بذور ونمو جذير الأنواع *Acacia tortilis*، *Prosopis cineraria*، *Sueda aegyptica*، *Halopeplis perfoliata* وازدياد التأثير مع زيادة التركيز. بالإضافة إلى انخفاض الوزن الرطب والجاف لبادرات النوعين *Caroxylon imbricatum*، *Tetraena qatarensis*. كما تتفق نتائج هذا البحث مع نتائج الباحثين Asrat وSeid (2017) [6] حول القدرة التثبيطية المعنوية لمستخلصات للنوع *P. juliflora* في إنبات بذور ونمو بادرات الذرة الصفراء *Z. mays* والقطن *G. hirsutum* والنوع *Panicum maximum* واختلاف التأثير المعنوي بحسب الجزء النباتي. واتفقت أيضاً نتائج هذا البحث مع ما نوَّه إليه الباحثون أن تركيز المركبات الكيميائية التي تفرزها النباتات يؤدي دوراً واضحاً في عملية المنافسة. حيث توصل زوين (2011) [2] إلى أن التأثير التثبيطي للمستخلصات النباتية لنبات الرز في نسبة الإنبات ومعامل سرعة الإنبات (الزمن الوسطي للإنبات)، وطول المجموعين الخضري والجذري والوزن الجاف، وفي محتوى أوراق نبات القمح من صبغ اليخضور يزداد كلما زاد التركيز، وذلك نتيجةً لاحتواء هذا النبات على مركبات كيميائية ثانوية مركبات فينولية (تُقلِّل فعاليات الانقسام الخلوي أو استطالة الخلايا) وقلوانيات وسابونينات ذات التأثير السُّمِّي المثبط.

الاستنتاجات والتوصيات Conclusions and Recommendations:

كشفت نتائج الدراسة الحالية أن للمستخلصات المائية لثمار نبات الخرنيبية تأثيراً تثبيطياً سلبياً معنوياً في إنبات بذور بادرات الشعير البري ونموها. يُعزى هذا التأثير إلى احتواء ثمار هذا النوع على مركبات كيميائية ثانوية قابلة للذوبان في الماء وهي الفينولات والتانينات، وهذا ما أكدته الدراسة الكيميائية، ذات التأثير السُّمِّي والتي تسهم في قدرته على غزو الحقول ومنافسة المحصول. حيث ظهر التأثير التثبيطي من خلال انخفاض النسب المئوية لإنبات البذور، وزيادة الزمن الوسطي للإنبات بالإضافة إلى انخفاض طول الأجزاء الهوائية والجذير والوزن الرطب والجاف لبادرات الشعير البري، وهذه المركبات تؤثِّر في عملية الاصطناع الضوئي لنباتات الشعير من خلال انخفاض تركيز من الأصبغة (اليخضور أ، اليخضور ب، الكاروتين والزانتوفيل) في أوراق الشعير، وكان هذا التأثير متناسباً مع زيادة تركيز السموم. نستنتج مما سبق أنه يمكن استخلاص هذه المركبات الكيميائية والاستفادة منها في المجالات المختلفة (مكافحة، طبية.... إلخ.) ويُعدُّ استخدام هذه المركبات الكيميائية ذات التأثير المثبِّط كمبيدات حيوية للأعشاب الضارة، عاملاً مهماً من عوامل المكافحة الحيوية في نظام المكافحة المتكاملة.

بناءً على ما سبق، نوصي بضرورة إجراء دراسة خلوية لمعرفة تأثير مستخلصات نبات الخرنيبية في مراحل الانقسام الخلوي لخلايا نبات الشعير البري. والحثُّ على دراسة الضرر الذي تحدثه مستخلصات ثمار هذا النوع للأنواع النباتية الأخرى في سوريا. بالإضافة إلى إجراء دراسات تفصيلية مُعمَّقة تشمل فصل وتشخيص المركبات الكيميائية من الفينولات والتانينات (التحديد الكمي والكيفي) التي تستخلص من ثمار الخرنيبية والمسؤولة عن هذا التأثير التثبيطي وذلك باعتماد طرائق التحليل الكروماتوغرافية، من أجل الاستفادة من التأثير التثبيطي لهذه المركبات في مكافحة الأعشاب الضارة كمبيدات أعشاب حيوية خاصة في الزراعة العضوية.

المراجع Literature Cited:

1- الجبوري، رحاب عيدان كاظم. 2000. تأثير المستخلصات المائية لبعض النباتات الطبية في إنبات ونمو الحنطة *Triticum aestivum* L. والشعير *Hordeum vulgare* L. والشيلم Hoh *Lolium Persicum Boiss et*. رسالة ماجستير: كلية العلوم، جامعة بابل، العراق.

2- زوين، تغريد فاخر جابر. 2011. تأثير مخلفات نبات الرز *Oryza sativa* L. في إنبات ونمو نبات الحنطة *Triticum aestivum* L.. رسالة ماجستير، جامعة الكوفة، العراق. عدد الصفحات 81.

3- Alam, S. M.; A. R. Azmi; S. A. Ala; S. S. M. Naqvi and R. Ansari. 1998. Effect of Aqueous Leaf Extract of Field Bindweed (*Convolvulus arvensis* L.) and Salinity on Growth of Wheat. Rachis. 17 (1&2): 49-51.

4- Albarni, N. 2013. Allelopathic Effect of Silverleaf Nightshade (*Solanum elaeagnifolium* Cav.) on Germination and Growth of Wheat (*Triticum* spp.). Ph.D. Thesis, Damascus University, Damascus, Syria. PP: 253.

5- AL-Humaid, A. L. and M. O. A. Warrag. 1998. Allelopathic Effects of Mesquite (*Prosopis juliflora*) Foliage on Seed Germination and Seedling Growth of Bermudagrass (*Cynodon dactylon*). J. Arid Environ. 38: 237-243.

6- Asrat, G. and A. Seid. 2017. Allelopathic Effect of Meskit (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC) Aqueous Extracts on Tropical Crops Tested under Laboratory Conditions. Momona Ethiopian Journal of Science (MEJS). 9(1):32-42.

7- Audet, P. and C. Charest. 2007. Heavy Metal Phytoremediation From a Metaanalytical Perspective. Environmental Pollution 147: 231-237.

8- Bahadur S.; S. K. Verma; S. K. Prasad; A. J. Madane and S. P. Maurya. 2015. Eco-Friendly Weed Management for Sustainable Crop Production -A review. Journal Crop and Weed. 11(1):181-189.

9- Bhadoria, P. B. S. 2011. Allelopathy: A Natural Way Towards Weed Management. Amer. J. Exp. Agric. 1:7-20.

10- Bibi, S. and M. H. Abu-Dieyeh. 2016. Allelopathic Effects of The Invasive *Prosopis juliflora* (sw.) Dc. On Seed Germination of Selected Qatari Native Plant Species. Qatar University Life Science Symposium 2016: Biodiversity, Sustainability and Climate Change, with Perspectives from Qatar.
11- Bukart, A. 1976. A Monograph of The Genus *Prosopis* (Leguminosae subfam. Mimosoideae). Journal of The Arnold Arboretum. 57(3): 219-249.
12- Chellamuthu, V.; T. N. Balasusbramanian; A. Rajarajan and S. N. Palaniappan. 1997. Allelopathic Influence of *Prosopis juliflora* Swartz. DC. on Field Crops. Allelopathy Journal. 4:291-302.
13- Cheng, F. and Z. Cheng. 2015. Research Progress on The Use of Plant Allelopathy in Agriculture and The Physiological and Ecological Mechanisms of Allelopathy. Frontiers in Plant Science./ www.Frontiersin.org. Vol. 6. Article. 1020.
14- Costache, M. A.; G. Campeanu and G. Neata. 2012. Studies Concerning The Extraction of Chlorophyll and Total Carotenoids From Vegetables. Romanian Biotechnolo. Letters. 17(5): 7702–7708.
15- Dahiya S.; S. Kumar; R. S. Khedwal and S. R. 2017. Jakhar. Allelopathy for Sustainable Weed Mmanagement. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. SP1: 832-837.
16- Dollahite, J. W. 1964. Management of The Disease Produced in Cattle on An Unbalanced Diet of Mesquite Beans. South Western Veterinarian. 17: 293-295.
17- El Keblawy, A. and T. Ksiksi. 2005. Artificial Forests as Conservation Sites For Native Flora of The UAE. For Ecol. Manage. 213: 288-296.
18- El-Keblawy, A. and A. Al-Rawai. 2007. Impact of The Invasive Exotic *Prosopis juliflora* (Sw.) D. C. on The Native Flora and Soil of The URE. Plant Ecology. 190: 23-35.
19- Florentine, S. K. and M. E. Westbrooke. 2003. Allelopathic Potential of The Newly Emerging Weed *Solanum mauritianum* Scop. (Solanaceae) in The Wet Tropics of North-East Queensland. Plant Prot. Quart. 18: 23-25.
20- Harborne, J. B. 1984. Phytochemicl Methods. Chapman and Hall

press New York 2nd ed. P 287.
21- Hesammi, E. 2013. Allelopathic Effects of Weedsl on Germination and Initial Growth. International Journal of Farming and Allied Sciences. 2 (3): 56-58.
22- Jabran K. and M. Farooq. 2012. Implications of Potential Allelopathic Crops in Agricultural Systems. In: Allelopathy: Current Trends and Future Applications, 349-385.
23- James, J. F. and B. Rathinasabapthi. 2003. Allelopathy: How Plant Suppress Other Plants. One of a Series of The Horticulural Sciences Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. P 4.
24- Kadio, Z. and Y. Yanar. 2004. Allelopathic Effects of Plant Extracts Against Seed Germination of Some Weeds. Asian Journal of Plant Sciences. 3 (4): 472-475.
25- Khan, M.; I. Mohammad; S. Musharaf; F.Hussain; S. G. Ali; I. Hameed, and Imdadullahd. 2011. Effect of Aqueous Extracts of Chrozophora obliqua (Del) Juss on Germination and Seedling Growth of *Zea mays*. International Journal of Biosciences. 4: 94-99.
26- Khanas, M. 2005. Etude Botanique, Écologique et Physiologique de la Morelle Jaune (*Solanum elaeagnifolium* Cav.) et la Stratégie de sa Lutte Dans le Cotonnier et les Zones Non Cultivées en Syrie. Thesis, Universié de Techrine 144.
27- Koger, C. H.; C. T. Bryson and J. D. Byrd. 2004. Response of Selected Grass and Broadleaf Species to Cogongrass (*Imperata cylindrica*) Residues. Weed Technology. 18 (2): 353-357.
28- Li, Z,; Q. Wang; X. Ruan; C. Pan and D. Jiang. 2010. Phenolics and Plant Allelopathy. Molecules. 15:8933-8952.
29- Mohammd, S. M. G. 2002. Nutritive Value and Palatability of Mesquite to Nubian Goats in Gezira. Msc. Thesis. University of Gezira. PP 82.
30- Mojuder, V. 2000. Eco-Friendly Technologies For Management of Phytoparsitic Nematodes in Pulses and Vegetable Crops. Allelopathy in Ecological Agriculture and Forestry. Proceeding of The 3thInternational Congress on Allelopathy in Ecological Agriculture. 62: 59-69.
31- Noor, M.; U. Salam and M. A. Khan. 1995. Allelopathic Effects of *Prosopis juliflora* Swartz. J Arid Environ. 31:83-90.

32- Ogutu, W. O. and J. R. Mauremootoo. 2006. *Prosopis* in Kenya: Acquiring The Knowledge For Informed Management. Biocontrol News and Information. 27: 35-37.

33- Orman, S; H. Ok. and M. Kaplan. 2014. Application of Sewage Sludge for Growing Alfalfa, Its Effects on the Macro-Micronutrient Concentration, Heavy Metal Accumulation, and Translocation, doi: 10.5053/ekoloji.2014.902. Ekoloji 23, 90: 10-19.

34- Siddiqui, S.; S. Bhardwaji; S. A. Khan and M. K. Meghvanshi. 2009. Allelopathic Effect of Different Concentration of Water Extracts of *P. juliflora* Leaf on Seed Germination and Radicle Length of Wheat (*Triticum aestivum* Var. Lok-1). American Eurasian Journal of Scientific Research. 4 (2):8-84.

35- Srivasava, J. N.; A. Ghatak and A. K. Singh. 2017. Allelopathy: How Plants Suppress Other Plants. Rashtriya Krishi. 12 (1): 103-106.

36- Sulieman, R. 2010. Seasonal Increasing in *Prosopis farcta* Population and Its Effect on Germination and Growth of Wheat in Qamishli. M.s.c. Thesis, Damascus University, Damascus, Syria. PP: 81.

37- Sumanta N.; C. I. Haque; J. Nishika and R. Suprakash. 2014. Spectrophotometric Analysis of Chlorophylls and Carotenoids from Commonly Grown Fern Species by Using Various Extracting Solvents. Research Journal of Chemical Sciences. 4(9): 63-69.

38- Tesio, F. and A. Ferrero. 2010. Allelopthy, A Chance For Sustainable Weed Management. Int. J. Sust. Dev. World Ecol. 17(5):377-389.

39- Tripathi, A. K. and M. Gautam. 2007. Biochemical Parameters of Plants as Indicators of Air Pollution. J. Environ. Biol. 28: 127–132.