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

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

التأثير الأليلوباثي لنبات العلندة *Ephedra. campylopoda* في إنبات ونمو بادرات القمح القاسي *Triticum durum* صنف شام 5 والشوفان البري*Avena sativa*

د.عفيفة عيسى*

د.أحمد قره علي**

سماح زيني***

(تاريخ الإيداع ٤/٢/ ٢٠٢٤ – تاريخ النشر ٢٦/٥/ ٢٠٢٤)

□ ملخّص □

هدفت الدراسة إلى معرفة التأثير الأليلوباثي للخلاصة المائية لنبات العلندة Ephedra نوع منحني السوق *E.campylopoda* في إنبات ونمو بادرات نباتي القمح القاسي *Triticum durum* صنف شام 5 والشوفان البري*Avena sativa* بغرض الحصول على مبيد حيوي من أصل نباتي طبيعي صديق للبيئة بدلاً من استخدام المبيدات الكيميائية الضارة والسامة للإنسان والبيئة.

أظهرت النتائج أن المستخلص المائي للعلندة كان له تأثيراً تحفيزياً في إنبات بادرات القمح عند جميع التراكيز ماعدا التركيز الأعلى25%. ولوحظ انخفاضاً تدريجياً في الإنبات عند زيادة التركيز، أما بالنسبة لنبات الشوفان البري كان للمستخلص تأثيراً مثبطاً عند جميع التراكيز، وتم تثبيط الإنبات بالكامل عند التركيز الأعلى.

خلصت الدراسة إلى أن نبات الشوفان البري كان أكثر حساسية وتأثراً من نبات القمح تجاه هذه الخلاصة، ويعزى هذا التثبيط إلى وجود مركبات كيميائية أليلوباثية في الخلاصة المائية للعلندة كالقلويدات والفينولات وغيرها والتي تصبح مثبطة في التراكيز العالية. وهذه النتائج مشجعة للغاية في إمكانية استخدام آلية التأثير الأليلوباثي لبعض النباتات للسيطرة على الحشائش الضارة في المحاصيل الهامة اقتصادياً كالقمح.

الكلمات المفتاحية: التأثير الأليلوباثي – العلندة – القمح – الشوفان البري – المستخلصات المائية.

* أستاذ مساعد في قسم علم الحياة النباتية، كلية العلوم، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية .

** أستاذ في قسم الكيمياء البحرية، المعهد العالي للبحوث البحرية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية .

*** طالبة دراسات عليا/دكتوراه في كلية العلوم ، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

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

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

The allelopathic effect of *Ephedra. Campylopoda* on the germination and growth of seedlings of wheat *Triticum durum* Sham 5 and wild oats *Avena sativa*

Dr. Afifa issa*
Dr. Ahmad karah ali **
Samah zaini***

(Received 4/2/2024.Accepted 26/5/2024)

□ABSTRACT □

The study aimed to know the allelopathic effect of the aqueous extract of the Ephedra *campylopoda* plant, on the germination and growth of seedlings of wheat, *Triticum*, Sham 5, and wild oats, *Avena sativa*, with the aim of obtaining a biopesticide of natural plant origin that is environmentally friendly instead of using chemical pesticides that are harmful and toxic to humans. and the environment.

The results showed that the aqueous extract of ephedra had a stimulating effect on the germination of wheat seedlings at all concentrations except the highest concentration of 25%, A gradual decrease in germination was observed when the concentration increased. As for the wild oat plant, the extract had an inhibitory effect at all concentrations, and germination was completely inhibited at the highest concentration.

The study concluded that the wild oat plant was more sensitive and affected than the wheat plant to this extract, and this inhibition is attributed to the presence of allelopathic chemical compounds in the aqueous extract of ephedra, such as alkaloids, phenols, and others, which become inhibitory in high concentrations. These results are very encouraging in the possibility of using the allelopathic mechanism of some plants to control weeds in economically important crops such as wheat.

Keywords: Allelopathic effect - *Ephedra campylopoda* - *Triticum* - *Avena sativa* - aqueous extracts.

***Assistant Professor in the Department of Plant Biology, Faculty of Science, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

****Professor in the Department of Marine Chemistry, Higher Institute for Marine Research, Tishreen University, Latakia, Syria.**

*****Postgraduate/PhD student at the Faculty of Science, Tishreen University, Latakia, Syria.**

مقدمة:

تتنافس النباتات فيما بينها على الماء والمغذيات وأشعة الشمس، كما تتنافس الحيوانات من أجل البقاء(Batish *et al*., 2005). ولكن قد يكون هذا التنافس عن طريق تحرير النباتات لمواد كيميائية، قد تكون في الأساس نواتج أيضية لهذه النباتات، تعمل على تثبيط نمو نباتات أخرى مجاورة لها في عملية تعرف باسم الأليلوباثي[Allelopathy] والذي عرَف حسب الجمعية الدولية للأليلوباثي(IAS) بأنه عملية تتضمن إنتاج مركبات أيضية(مستقلبات) ثانوية من قبل النباتات والبكتريا والفيروسات والفطريات، والتي تؤثر في نمو الأنظمة الزراعية والبيولوجية بما في ذلك التأثيرات التنافسية وغير التنافسية السلبية والإيجابية، حيث عقد المؤتمر العالمي الأول للأليلوباثي في اسبانيا عام 1996(Torres *et al*., 1996). ويعد الأليلوباثي أحد أهم العلوم البيولوجية الحديثة، حيث يهدف إلى تحسين التطبيقات الزراعية، ويستخدم في المكافحة الحيوية للأعشاب الضارة(Bhowmik, 2003).

تعتبر الحشائش الضارة واحدة من أكبر التهديدات في الزراعة، ويعتبر الشوفان البري من أكثرها خطورة وانتشاراً وأكثرها قدرة على منافسة المحاصيل الزراعية بما في ذلك القمح وقد قام العديد من الباحثين بتقييم آثار الشوفان البري على القمح، وأفادوا أن الفشل في إزالة الشوفان البري أدى إلى انخفاض إنتاجية القمح بنسبة 28- 39%(Oerke *et al*., 2012). وقد تم إدراج الشوفان في قائمة الأعشاب الضارة الشائعة التي تهدد إنتاج القمح حيث يملك القدرة على النمو إلى ارتفاع أكبر من القمح ويظلله ويحجب عنه أشعة الشمس، ويقوم بتشكيل مساحة واسعة من الأوراق والفروع الأفقية، وهذه الخصائص المورفولوجية والفيزيولوجية للشوفان تسمح له بمنع نمو النباتات المجاورة له وبالتالي يؤدي إلى انخفاض في إنتاجية القمح(May,1990). وإن استخدام مبيدات الأعشاب العشوائي أدى إلى تطور أنماط جينية مقاومة لمبيدات الأعشاب مما حث العلماء للبحث عن استراتيجيات بديلة يمكن أن تقلل من التأثير المثبط للأعشاب الضارة على محاصيل القمح والذي يعد المحصول الأساسي في العالم، والمصدر الغذائي لأكثر من 40% من سكان العالم(Acevedo *et al*., 2018).

أشارت العديد من الدراسات إلى أن بعض المستخلصات المائية للنباتات تعمل على تثبيط إنبات بعض البذور العشبية أو تمنع نمو بادرات أعشاب أخرى بالقرب منها(Kumbhar & Shah, 2012). وبالتالي إمكانية استخدام هذه المستخلصات المائية كمبيدات حيوية لبعض الأعشاب الضارة(Chung *et al*., 2000). حيث أصبحت الأعشاب الضارة تمثل خطورة على المحاصيل الزراعية، خاصة مع زيادة الطلب العالمي على الغذاء، وهي المسؤولة عن انخفاض إنتاجية المحاصيل بنسبة 24% مقارنة مع الأمراض والآفات، وأيضاً مقاومتها للمبيدات الكيميائية المصنعة زاد الأمر سوءاً، إضافة إلى أنها تحتاج إلى وقت طويل، وأمراً مكلفاً للغاية في الوقت المعاصر، ولها أثارها السلبية على البيئة، حيث أدى الاستخدام المفرط للمبيدات إلى تطوير أنماط حيوية للأعشاب مقاومة لهذه المبيدات وأصبح من الصعب التغلب عليها(Abbas *et al*., 2018). وهناك جهد عالمي لتقليل كمية المواد الكيميائية المستخدمة في إدارة المحاصيل من خلال اتباع الأساليب البيولوجية والبيئية الحديثة، وأحد هذه الحلول الممكنة هو استخدام المعالجة الأليلوباثية لاستكشاف التفاعلات الكيميائية السلبية بين النباتات، والتي أصبحت أحد البدائل المناسبة لمبيدات الأعشاب الاصطناعية، لأن المواد الأليلوكيميائية ليس لها آثار متبقية أو سامة. وأنه من الممكن استخدام الأليلوباثي كمنظم للنمو، ومبيدات أعشاب ومبيدات حشرية وحماية المحاصيل من مهاجمة الميكروبات والفطريات(Motmainna, 2021). لذلك وقع اختيارنا في هذه الدراسة على نبات العلندة لدراسة التأثير الأليلوباثي لمستخلصاتها المائية في إنبات ونمو بادرات نباتي القمح والشوفان، انطلاقاً من الدراسات المرجعية الهامة لهذا النبات الذي يملك قدرة أليلوباثية على قمع أنواع معينة من الأعشاب الضارة، بغرض الحصول على مواد طبيعية من أصل نباتي، واستخدامها

كمبيدات صديقة للبيئة، التي قد تؤثر على النباتات المرافقة لمحصول القمح كالشوفان المنافس له، كون نبات القمح المادة الأساسية والهامة في النظام الغذائي العالمي من جهة، وحماية البيئة من أضرار التلوث بالمبيدات الكيميائية السامة على معظم الكائنات الحية وأهمها النحل من جهة أخرى.

يعد نبات العلندة منحني السوق *Ephedra campylopoda* أوالعلندة الأنثوية *Ephedra foemina* نبات معمر ينتمي إلى صف غمديات البذور Chlamydospermatopsida رتبة الإيفيدريات Ephedrales(الأقرب إلى مغلفات البذور Angiosperms) والتي تضم فصيلة واحدة هي الفصيلة الإيفيدرية Ephedraceae. وينتمي إليها جنس واحد هو العلندة Ephedra الذي يضم حوالي 50 نوعاً تنتشر في جميع أنحاء العالم(Elhadef *et al.*, 2020). تختلف هذه الأنواع فيما بينها بالصفات الشكلية(المورفولوجية) وبغناها بقلويد الإيفيدرين Ephedrine مما يؤدي إلى تفاوت في الفعالية البيولوجية (Dousari *et al.*, 2022; Hollander *et al.*, 2010).

الشكل 1: شكل النبات المؤنث في العلندة.

الشكل 2: شكل النبات المذكر في العلندة.

الشكل 3: المخاريط المؤنثة باللون الأحمر والمخاريط المذكرة باللون الأخضر بعد النضج.

موطنها الأصلي في أوروبا، شمال أفريقيا، أمريكا الشمالية، أمريكا الجنوبية وآسيا، وتتوزع على الشواطئ الرملية لمنطقة البحر المتوسط وجنوب غرب الأطلسي، وفي المناطق المعتدلة وشبه الإستوائية في آسيا(Christenhusz & Byng, 2016; Ickert-Bond *et al.*, 2009). وتضم الفلورا السورية نحو ثلاثة أنواع من العلندة هي: النوع منحني السوق *E. campylopoda* أو تسمى العلندة الأنثوية *E. foemina* في الساحل وحارم، ونوع العلندة المجنحة *E. alata* في دمشق والبادية، أما نوع العلندة عديم الأوراق *E. aphylla* فينتشر في تدمر والبوكمال ودمشق (Mouterde,1983). ازداد استخدام العلندة بين مرضى السرطان وذلك بعد انتشار قصة أحد الرعاة الفلسطينين الذي شفي بعد استخدامه لها. كما أظهرت الدراسة التي نشرت عام(2016) أن نسبة مرضى السرطان في فلسطين الذين يستخدمون العلندة ازداد من 1%عام 2011 إلى 52% عام 2014، وذلك بسبب انتشار الترويج لهذه النبتة عبر الاعلام المحلي (Ali-Shtayeh *et al.*, 2016).

الشكل الحياتي للنوع المدروس شجيرة صغيرة معمرة، دائمة الخضرة، كثيرة التفرع، متسلقة، وحيدة الجنس ثنائية المسكن، فترة الإزهار من شهر نيسان حتى شهر تشرين الأول، يصل ارتفاعها مابين1–4 أمتار في بعض الأماكن مقاومة للجفاف والصقيع، الساق الأصلي للنبات متخشب قائم، تحيط به الأفرع، متجهة إلى أعلى، وجميع الأفرع تنتهي بأطراف حادة. تملك الساق والأفرع الجانبية عقد صغيرة تقسمها إلى سلاميات يصل طولها إلى(4–6) سم، وعند العقد تخرج الأوراق الحرشفية المتقابلة الصغيرة التي تحيط بالساق على شكل غمد، وعددها اثنان في كل عقدة، وتتجمع الأزهار في مخاريط تتكون من أوراق بوغية (Hollander *et al.*, 2010; Rydin *et al.*, 2010; Ickert–Bond, 2012).

– وجد في دراسة القدرة الأليلوباثية للعلندة في إنبات ونمو شتلات الزيوان المعمر *Perenne Lolium* وقمح الخبز *Triticum aestivum* وفول الصويا *Glycine max* واللوبياء الشعاعية *Vigna radiate* بتراكيز (0، 2.5، 5، 10، 20)% أن جميع التراكيز من مستخلص العلندة أدت إلى انخفاض معنوي(P 0.05) في معدل الإنبات ونمو الشتلات والنسبة المئوية لإنبات اللنباتات المدروسة، وعند التركيز 20% تم تثبيط إنبات الزيوان المعمر وفول الصويا وحبوب اللوبياء تماماً ماعدا القمح الذي كان نمو الجذر والسويقة عنده ممكنًا (Mohsenzadeh *et al.*, 2011).

أهمية البحث وأهدافه:

أهمية البحث: ينتشر في سورية العديد من الأنواع النباتية ذات الفعالية الحيوية التي تتوزع في السهول والبوادي والمرتفعات، ولم يدرس حتى الآن إلا القليل منها، واختير نبات العلندة نظراً لأهميته التي عرفت منذ زمن بعيد باستخداماتها الكثيرة حول العالم في الطب التقليدي، وكذلك استخدامها في الجانب الزراعي كمبيد طبيعي لمكافحة بعض الأمراض الفطرية.

– إمكانية الاستفادة من العلندة في مجالات متعددة وأهمها خاصية التأثير الأليلوباثي الذي أصبح موضع اهتمام العديد من الدول الأخرى. وإمكانية استخدامها كمبيدات حيوية طبيعية لمكافحة الأعشاب الضارة.

أهداف البحث:

– تقييم التأثير الأليلوباثي(التضاد البيوكيميائي) للمستخلصات المائية للعلندة نوع *E .campylopoda* في إنبات ونمو بادرات نبات القمح *Triticum durum* صنف شام 5 والشوفان البري *Avena sativa* .

– إمكانية الحصول على مبيد حيوي من أصل نباتي طبيعي بهدف استخدامه كمبيدات صديقة للبيئة بدلاً من استخدام المبيدات الكيميائية الضارة والسامة للإنسان والبيئة.

طرائق البحث ومواده :

1– المادة النباتية:

1–1– تم جمع عدة عينات من نبات العلندة *E. campylopoda* من موقع الدامات التابع لمنطقة البهلولية في محافظة اللاذقية في شهر آب للعام 2022، وغسلت جيداً ثم جففت الأجزاء الهوائية في الظل في غرفة جيدة التهوية مع التقليب المستمر لتهويتها ومنع تعفنها، وعند تمام جفاف النبات تم حفظها داخل أكياس محكمة الإغلاق لحين إجراء عملية السحق(Ben meddour, 2010).

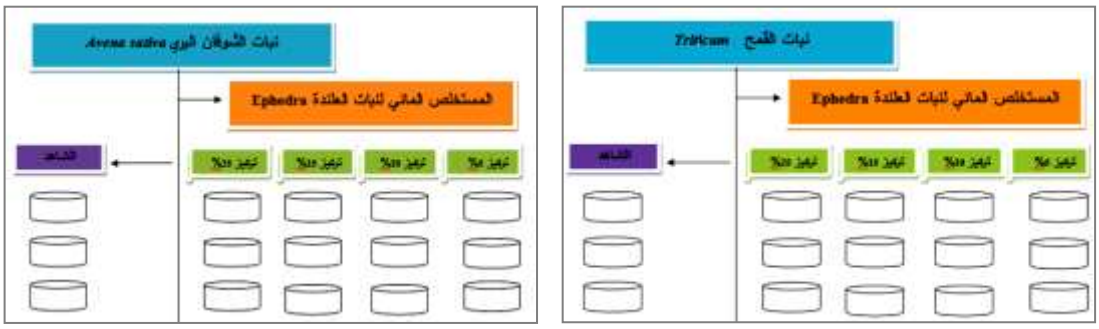
1–2– النباتات المختارة: تم اختيار نوعين من النباتات وهي القمح *Triticum durum* صنف شام 5، والشوفان البري *Avena sativa* والذي يعد من الأنواع المنافسة لمحصول القمح كونه المادة الأساسية والهامة

في النظام الغذائي العالمي. وتم طلب شراء هذه البذور من المؤسسة العامة لإكثار البذار في محافظة اللاذقية التابعة لوزارة الزراعة.

2- طرائق البحث:

2-1- طريقة الزراعة: صممت التجربة بطريقة التوزع العشوائي التام لتقييم التأثير الأليلوباثي لنبات العلندة نوع *E. campylopoda* في إنبات ونمو بادرات نباتي القمح *Triticum durum* والشوفان البري *Avena sativa* في أطباق بترية وضمن الآجار المائي.

2-2- طريقة تحضير المستخلص المائي لنبات العلندة نوع *E. campylopoda*: بعد تجفيف عينات العلندة، قطعت إلى قطع صغيرة لتسهيل عملية الطحن، التي تمت بوساطة مطحنة كهربائية للحصول على مسحوق ناعم، ثم تم وزن(25)غ من المسحوق ووضعها في دورق مخروطي، وأضيف عليها(100) مل من الماء المقطر، وتم تحريكها باستخدام محرك مغناطيسي لمدة 24 ساعة. ثم ترك الخليط لمدة نصف ساعة ليرقد، ثم رشح باستخدام ورق الترشيح مرتين للحصول على المستخلص المائي بتركيز 25%. ومن بعدها حضرت التراكيز الأخرى 15% و10% و5% بإضافة الماء المقطر، بالإضافة إلى معاملة الشاهد التي استخدم فيها الماء المقطر فقط، وحفظت الرشاحات في



الشكل 4: تصميم التجربة بطريقة التوزيع العشوائي التام لتقييم التأثير الأليلوباثي للعلندة.

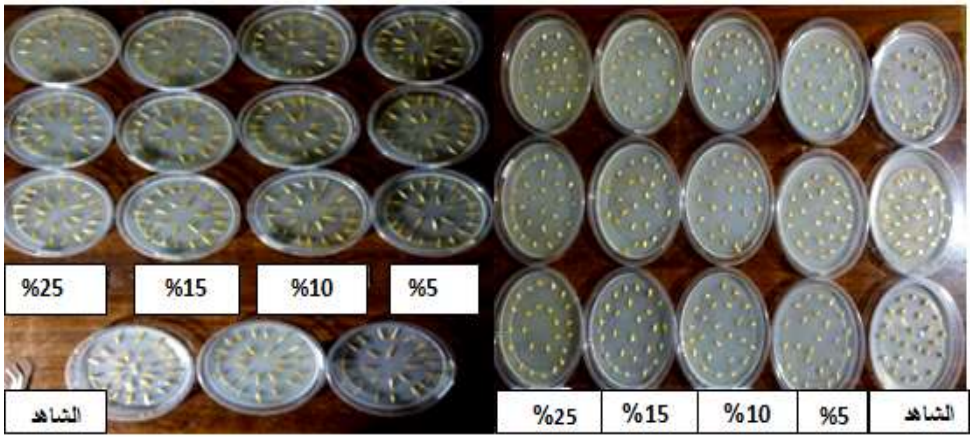
أواني زجاجية معقمة وغلفت بالسلوفان لكي لا تتأثر بالضوء، ووضعت في الثلاجة لحين استعمالها(Salhi, 2012). تم تحضير المستخلص المائي للعلندة قبل يوم من عملية زراعة البذور تجنباً لأي تلوث قد يحصل مما يؤدي إلى تغيير في الخصائص الكيميائية للمستخلص المائي.

الشكل 5: مراحل تجفيف وطحن العينة من نبات العلندة نوع *E. campylopoda*.

2-3- طريقة تحضير وسط الزراعة: تم تحضير الآجار المائي كوسط زرعي، وذلك بإضافة 10غرام من مادة الآجار آجار إلى واحد ليتر من الماء المقطر في دورق زجاجي، ووضعت على سخان كهربائي مع التحريك المستمر لحين ذوبان الآجار والحصول على وسط متجانس، ثم وضع سدادة من القطن للدورق ووضع في الأوتوكلاف لمدة 20 دقيقة، ثم صب الآجار في أطباق بترية بقطر15 سم، وبمعدل 25 مل من الوسط في الأطباق، ثم تُرك الوسط ليتصلب

(Alam *et al*., 1998). تم تحضير3 مكررات (كل مكرر25 بذرة) لكل تركيز من التراكيز الأربعة التالية(5 ,10 ,15 ,25)% لكل من نباتي القمح والشوفان بالإضافة للشاهد، وكتبت البيانات اللازمة على الأطباق البترية.

2-4- طريقة تعقيم وزراعة البذور: تم اختيار البذور السليمة والمتجانسة من النوعين القمح صنف شام 5 والشوفان البري، ثم تم تعقيمها باستخدام هيبوكلوريت الصوديوم تركيز5% لمدة 15 دقيقة، ثم غسلت ثلاث مرات بالماء المقطر لتعقيم سطح البذور من الفطريات، وبعد تمام التجفيف وزعت البذور في الأطباق البترية فوق طبقة الآجار، ووضع في كل طبق بتري(25) بذرة، ثم تم توزيع 2 مل من المستخلص المائي للعلندة إلى كل طبق بتري بالتراكيز التالية على التوالي(5%، 10%، 15%، 25%) بالإضافة للشاهد(ماء مقطر فقط)، لكل معاملة (تركيز) ثلاثة مكررات، تم سقاية النباتات كل يومين(تجنباً لجفاف العينات) بنفس التوزيع السابق، ثم تم تغليف الأطباق بشكل جيد بورق الجرائد واحتضانها في الشروط العادية بدرجة حرارة 25 مئوية، وتم متابعة نمو البذور يومياً في نفس الساعة لمدة عشرة أيام (Ben meddour, 2010).



الشكل 6: زراعة بذور القمح والشوفان البري في الأطباق البترية ضمن وسط من الآغار آغار

2-5- طريقة الحساب والقياس في البادرات المدروسة: تم تدوين النتائج في الجداول الخاصة بحسب(عدد البذور التي نبتت، وطول الجذير وطول السويقة لكل بادرة) في كل مكرر ولجميع المعاملات، ومن ثم تم حساب النسبة المئوية للإنبات في البادرات، ومتوسط طول السويقة والجذير لكل من نباتي القمح والشوفان مقارنة مع الشاهد.

2 -5-1- طريقة حساب النسبة المئوية للإنبات(%): وفقاً لطريقة(Dhima *et al*., 2006; Chung *et al*., 2003).

النسبة المئوية للإنبات (%) = (عدد البذور النابتة / عدد البذور المزروعة) × 100

النسبة المئوية لتثبيط الإنبات I%= [(متوسط الشاهد- متوسط المستخلص) / متوسط الشاهد]× 100

2 -5-2- طريقة قياس معدل أطوال كل من الجذير والسويقة لنباتي القمح والشوفان البري:

بعد مرور عشرة أيام من الزراعة، تم قياس اطوال كل من الجذير والسويقة لكل بذرة في الطبق البتري الواحد لكل تركيز ولكل المكررات باستخدام ورقة ميلي مترية، وتم حساب متوسط الأطوال لكل طبق ثم أخذ المعدل النهائي.

2 -5-3- طريقة التحليل الإحصائي: كان التصميم التجريبي عبارة عن تصميم عشوائي كامل بثلاثة مكررات لكل معاملة، تم حساب متوسط القياسات والانحراف المعياري، كما تم دراسة الفروق المعنوية باستخدام تحليل التباين الأحادي one – way anova، ولتحديد الفروق تم استخدام اختبار أقل فرق معنويLSD(Least Significant Difference) وذلك عند مستوى معنوية 0.05 ، وذلك باستخدام برنامج IBM SPSS Statistics 23.

النتائج والمناقشة:

1- التأثير الأليلوباثي للمستخلصات المائية للعلندة *Ephedra. campylopoda* على نباتي القمح *Triticum durum* والشوفان البري *Avena sativa* :

1-1- نتائج حساب النسبة المئوية للإنبات في بادرات القمح والشوفان :

تظهر النتائج في الجدول (1) أن التراكيز المستخدمة(5%، 10%، 15%، 25%) للمستخلص المائي لنبات العلندة كان لها تأثيرات متباينة على نسبة الإنبات في كل من نباتي القمح والشوفان البري، فبالنسبة للقمح كان لها تأثيراً محفزاً لإنبات البادرات عند جميع التراكيز ماعدا التركيز الأعلى25% حيث بلغت نسبة التحفيز94.7% و92% و 89.3%على التتالي مقارنة مع الشاهد الذي بلغ 84%، بينما انخفض معدل الإنبات عند التركيز25% إلى قيمة قدرها 81.3%، نستنتج أن مستخلص العلندة المائي كان تأثيره إيجابياً على الإنبات بشكل ملحوظ، حيث كانت هذه النسبة تتراوح ما بين(89.3- 94.7)%.

بالمقابل فإن التأثير الأليلوباثي للمستخلص المائي لنبات العلندة بنفس التصميم في إنبات بادرات الشوفان البري، لوحظ تثبيط الإنبات عند جميع التراكيز، وتم تثبيط إنبات البذور عند التركيز 25%. حيث بلغت نسبة الإنبات على التتالي(46.7%، 38.7% 33.3%،0) مقارنة مع الشاهد الذي بلغت 82,7%، ونستنتج مما سبق أن تأثير المستخلص المائي للعلندة كان مثبطاً لنبات الشوفان البري وكان الانخفاض في نسبة الإنبات يتزايد مع زيادة التراكيز، حيث تراوحت نسبة الإنبات في الشوفان ما بين(0-46.7)%.

الجدول 1: تأثير المستخلص المائي للعلندة في نسبة الإنبات(%) ونسبة التثبيط عند بادرات القمح والشوفان البري مقارنة بالشاهد:

النسبة المئوية للإنبات (%) ونسبة التثبيط I % في القمح والشوفان مقارنة مع الشاهد					
التراكيز	%5	%10	%15	%25	الشاهد
نسبة الإنبات(%) في القمح مقارنة بالشاهد	%94.7	%92	%89.3	%81.3	%84
النسبة المئوية لتثبيط الإنبات I% في القمح	-%13.1	- %9.52	-%5.95	3.57	
نسبة الإنبات(%) في الشوفان مقارنة بالشاهد	%46.7	%38.7	%33.3	%0	%82.7
النسبة المئوية لتثبيط الإنبات I% في الشوفان	%43.37	%53.01	%60.24	%100	

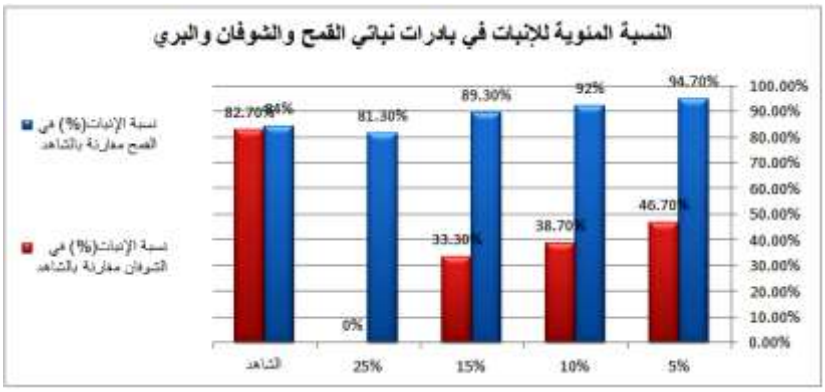
* ملاحظة: الإشارة السلبية (-) وجود تأثير تحفيزي (+) وجود تأثير تثبيطي.

نستنتج من الجدول(1) أن هناك اختلاف في تأثير التراكيز المستخدمة للمستخلص المائي لنبات العلندة في النباتين المدروسين، قد يعزى ذلك إلى ما تحتويه العلندة من مركبات كيميائية أليلوباثية قابلة للذوبان في الماء، حيث تملك التراكيز المنخفضة للمستخلصات النباتية خصائص ذات طبيعة هرمونية مشابهة في تأثيرها لبعض منظمات النمو متل الجبريلين الذي يحفز نمو الأجزاء الخضرية(Pratley *et al*., 1997). وربما يعزى ذلك إلى أن هذه المركبات الأليلوباثية تؤثر في انقسام الخلايا واستطالتها من خلال تأثيرها في عمل الهرمون المنظم للنمو(Tanveer *et al*., 2010; Razaie & Yaarnia , 2009).

يبين الشكل(7) أن التراكيز المنخفضة كانت محفزة للإنبات، بينما في التراكيز المرتفعة كانت مثبطة أو ذات تأثيراً تحفيزياً أقل، يعود ذلك إلى وجود القلويدات والفينولات التي تعمل على تحديد الإنبات وتثبيط النمو والتي تكون ناجمة عن مجموعة متنوعة من التأثيرات التي تعمل على المستوى الخلوي أو الجزيئي في النبات المستهدف، حيث أفاد kallassy(2017) أن المركبات الفينولية والقلويدية وغيرها قد تم التأكيد على وجودها بوفرة في جنس العلندة نوع *E.campylopoda*. وربما تكون السمية ناتجة عن تأثير تآزري بدلاً من تأثير أي مركب على حدا أو فئة من المستقلب الثانوي بحسب Saharkhiz *et al.,*(2009). وهذه النتائج تتفق مع(Rice,1984; Mohsenzadeh *et al*., 2011; Dadkhah, 2012).

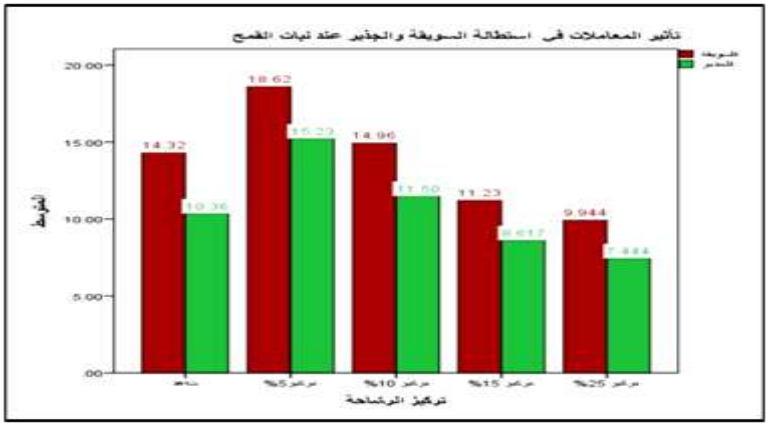
1- 2- نتائج تأثير المستخلص المائي للعلندة في متوسط أطوال كل من الجذير والسويقة لنباتي القمح والشوفان:

الشكل 7 : النسبة المئوية للإنبات في بادرات نباتي القمح والشوفان البري مقارنة مع الشاهد.



يوضح الجدول(2) قيم فروق المتوسطات والانحراف المعياري في طول الجذير والسويقة عند نبات القمح في المعاملات المدروسة ومقارنة المعاملات مع الشاهد ومقارنتها فيما بينها عند مستوى معنوية 0.05 %. بينت النتائج أن التراكيز المستخدمة كان لها تأثيراً محفزاً لجذير القمح عند التركيزين 5%، 10% حيث كان متوسط أطواله على التوالي(15,23، 11,49) سم بالنسبة للشاهد الذي بلغ 10,36 سم، ثم انخفض عند زيادة التركيز إلى 15% وكان متوسط الأطوال 8,62 سم، وعند التركيز25% وصل إلى 7,44 سم. أما بالنسبة لسويقة القمح كان للتركيزين 5% و10% تأثيراً منشطاً حيث كان متوسط أطوالها على التوالي(18,62، 14,96) سم بالنسبة للشاهد الذي بلغ 14.32سم، ثم أصبح التأثير مثبطاً عند زيادة التركيز إلى 15% حيث بلغ التثبيط 11,23سم، ووصل إلى9,95 سم عند التركيز25%.

الشكل 8: تأثير الخلاصة المائية لنبات العلندة في متوسطات أطوال جذير وسويقة القمح مقارنة مع الشاهد.



الجدول2: قيم فروق المتوسطات والانحراف المعياري في طول الجذير والسويقة عند نبات القمح في المعاملات المدروسة ومقارنة المعاملات مع الشاهد ومقارنتها فيما بينها عند مستوى معنوية 0.05%:

	معاملات المقارنة	المتوسط	الانحراف المعياري	تركيز5%	تركيز 10%	تركيز 15%	تركيز 25%
جذير القمح	الشاهد	10.360	2.5969	- 4.8700*	−1.1347	1.7433	2.9156*
	تركيز 5%	15.230	2.3546		3.7353*	6.6133*	7.7856*
	تركيز 10%	11.495	3.1033			2.8781*	4.0503*
	تركيز 15%	8.617	1.4553				1.1722
	تركيز 25%	7.444	0.9697				
سويقة القمح	الشاهد	14.320	2.4788	- 4.3000*	−0.6379	3.0867*	4.3756*
	تركيز 5%	18.620	1.1321		3.6621*	7.3867*	8.6756*
	تركيز 10%	14.958	2.0438			3.7246*	5.0135*
	تركيز 15%	11.233	1.7453				1.2889
	تركيز 25%	9.944	1.6071				

* توجد فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.05%

يبين الجدول السابق أن الفروق في متوسط استطالة الجذير كانت معنوية مقارنة مع الشاهد في المعاملتين 5% و25% فقط ، كما يظهر أن الفروق في متوسطات بقية المعاملات فيما بينها كانت جميعها معنوية ماعدا تركيز 25% مقارنة مع تركيز 15%. أما بالنسبة إلى متوسط استطالة السويقة فقد كانت فروق جميع المعاملات معنوية مقارنة مع الشاهد ماعدا تركيز 10%، وكذلك الفروق في متوسطات بقية المعاملات فيما بينها كانت كلها معنوية ماعدا 25% مقارنة مع تركيز15.

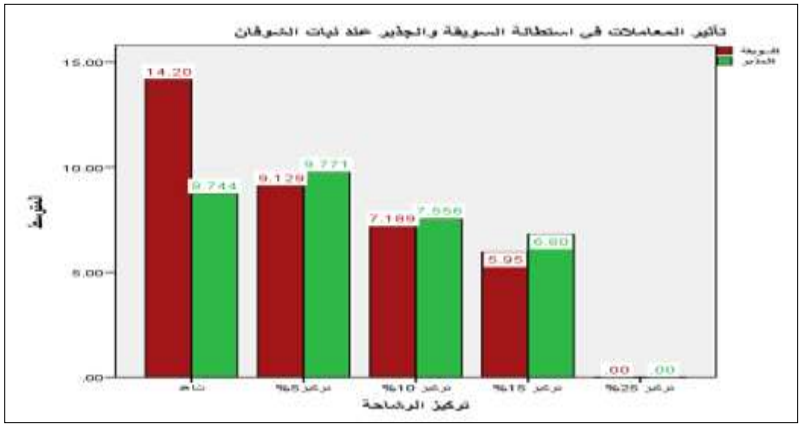
بالمقابل عند نبات الشوفان كان تأثير المستخلص المائي للعلندة منشطاً لطول الجذير عند التركيز5% فقط، حيث بلغ متوسط أطواله9,77 سم بالنسبة للشاهد الذي بلغ8,7 سم، ثم أصبح التأثير مثبطاً عند زيادة التركيز إلى10% حيث كان متوسط أطوال الجذير7,56 سم، ووصل إلى6,8 سم عند التركيز15%، بينما تم منع الإنبات عند التركيز25% أي متوسط الأطوال يساوي القيمة صفر. أما بالنسبة لسويقة الشوفان كانت جميع التراكيز مثبطة حيث كان متوسط أطوالها على التوالي(9.13، 7.19، 5.95، 0)سم بالنسبة للشاهد الذي بلغ 14.2 سم الجدول(3). أي كانت السويقة أكثر حساسية من الجذر تجاه المستخلص المائي للعلندة عند زيادة التركيز. وقد يعزى نمو المجموع

الجذري أكثر من المجموع الخضري إلى أن المركبات الكيميائية الأليلوباثية قد تؤثر على الجزء الخضري بشكل سلبي بينما على الجزء الجذري بشكل إيجابي، وربما العكس في النباتات الأخرى(Dadkhah, 2012).

الجدول 3: قيم فروق المتوسطات والانحراف المعياري في طول الجذير والسويقة عند نبات الشوفان في المعاملات المدروسة ومقارنة المعاملات مع الشاهد ومقارنتها فيما بينها عند مستوى معنوية 0.05%:

	معاملات المقارنة	المتوسط	الانحراف المعياري	تركيز 5%	تركيز 10%	تركيز 15%	تركيز 25%
جذير الشوفان البري	الشاهد	8.744	1.7127	-1.0268	1.1882	1.9438	8.7438*
	تركيز 5%	9.771	1.8030		2.2150*	2.9706*	9.7706*
	تركيز 10%	7.556	2.0737			0.7556	7.5556*
	تركيز 15%	6.800	0.6481				6.8000*
	تركيز 25%	0	0				
سويقة الشوفان البري	الشاهد	14.200	1.3337	5.0706*	7.0111*	8.2500*	14.2000*
	تركيز 5%	9.129	1.7666		1.9405*	3.1794*	9.1294*
	تركيز 10%	7.189	1.3495			1.2389	7.1889*
	تركيز 15%	5.950	1.4480				5.9500*
	تركيز 25%	0	0				

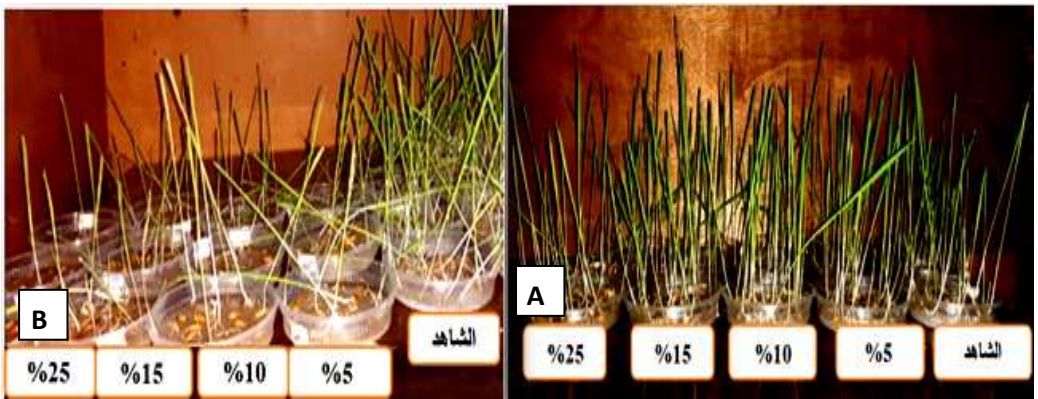
يبين الجدول السابق أن الفروق في متوسط استطالة كل من الجذير والسويقة كانت معنوية مقارنة مع الشاهد في تركيز 25% فقط ، كما يظهر أن الفروق في متوسطات بقية المعاملات فيما بينها كانت جميعها معنوية ماعدا تركيز 15% مقارنة مع تركيز 10% والشكل(9) يوضح تأثير الخلاصة المائية لنبات العلندة في متوسط أطوال جذير وسويقة نبات الشوفان مقارنة مع الشاهد.



الشكل 9: تأثير المستخلص المائي لنبات العلندة في متوسطات أطوال جذير وسويقة الشوفان البري مقارنة مع الشاهد.

نستنتج مما سبق أن المستخلصات النباتية تحتوي على مركبات فعالة نشطة بيولوجياً تملك دوراً مشابهاً لدور الأوكسينات النباتية في مرحلة استطالة الخلايا وتكوين أعضاء النبات المختلفة، فالاستطالة توسع الخلايا،

الشكل 10: تأثير المستخلص المائي لنبات العلندة في بادرات نباتي القمح القاسي (A) والشوفان البري(B) مقارنة مع الشاهد.



وحصول النمو والإنبات لايتم إلا بوجود التركيز المناسب من الأوكسين وخاصة التراكيز المنخفضة. إذ أن التراكيز المرتفعة تسلك سلوكاً مثبطاً للاستطالة خلال مراحل النمو والتطور الطبيعي للنبات، بالإضافة لدورها في الانقسام الخلوي حيث تحفز هذه المركبات الانقسام الخلوي من خلال تحفيزه لنشاط وفعالية الخلايا، كما تحفز نشوء الجذور ونموها وتطورها، فعند حصولها على التركيز المناسب من المحفزات تؤدي إلى سرعة نشوء الجذور وزيادة عددها فعملية تكون الجذور تحتاج إلى تراكيز قليلة جداً(Sisodia & Siddiqui, 2008; Sisodia & Siddiqui, 2009; Mohsenzadeh *et al*., 2011; Dadkhah, 2012).

1-3- مقارنة التأثير الأليلوباثي للمستخلصات المائية لنبات العلندة في أطوال جذير وسويقة القمح والشوفان:

بالمقارنة بين متوسطات أطوال جذير نباتي القمح والشوفان البري بتأثير التراكيز المختلفة للمستخلص المائي لنبات العلندة مقارنة مع الشاهد، تبين أن متوسطات أطوال جذير نبات القمح تراوحت بين(15.23- 7.44) سم، بينما تراوحت متوسطات أطوال جذير الشوفان البري بين(9.77- 6.8) سم. أما بالنسبة للمقارنة بين متوسطات أطوال سويقة نباتي القمح والشوفان البري مقارنة مع الشاهد فقد تراوحت متوسطات أطوال سويقة نبات القمح بين(18.62- 9.95) سم، بينما تراوحت متوسطات أطوال سويقة نبات الشوفان البري بين(9.13- 5.95) سم الشكل (11).

الشكل 11: مقارنة التأثير الليلوباثي لنبات العلندة في متوسطات أطوال جذير وسويقة نباتي القمح والشووفان مقارنة مع الشاهد.

يبين الشكل(11) أن نسبة تثبيط الجذير والسويقة في نبات الشوفان البري عند التركيز25% كانت هي الأكثر تأثراً بالمستخلص المائي للعلندة حيث كان التأثير كلياً وكانت قيمة التثبيط (100)% أي تم تثبيط إنبات البذور بالكامل عند هذا التركيز، بينما كانت نسبة التثبيط في القمح عند نفس التركيز28,19% للجذير و30,52% للسويقة. بالمقابل كان لمستخلص العلندة عند التركيز 5% تأثيراً إيجابياً واضحاً في القمح أي كان هناك تحفيزاً لنمو طول الجذير والسويقة، بينما في نبات الشوفان البري كان التأثير إيجابياً على الجذير أي محفزاً وسلبياً على السويقة أي مثبطاً عند نفس التركيز.

وختاماً يمكننا تلخيص هذه الدراسة حول تأثير المستخلصات النباتية الأليلوباثية لنبات العلندة أنها عملت على تحفيز إنبات بذور القمح بنسبة أكبر من بذور الشوفان البري المنافس له في الماء والغذاء والمكان وأشعة الشمس، وأظهرت الدراسة إمكانية تطبيقها العملي البالغ الأهمية فيما يتعلق بها مع الأخذ بعين الاعتبار النتائج الواعدة التي ظهرت، ولكن سيبقى تنفيذها في مجال الزراعة المستدامة في المستقبل يتطلب نطاقاً واسعاً من البحث وستكون المهمة الأساسية للدراسات المستقبلية هي التوصيف العميق للتركيب الكيميائي للمستخلصات النباتية. نستنتج من هذه الدراسة

أن بعض النباتات في الطبيعية أعشاب طبيعية يمكن استخدامها كبدائل كيميائية آمنة لمكافحة الحشائش الضارة المنافسة للمحاصيل الزراعية الهامة.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1- تبين أن لنبات العلندة تأثيراً أليلوباثياً واضحاً في إنبات ونمو بادرات نباتي القمح والشوفان. حيث كان تأثيرها محفزاً في التراكيز المنخفضة ومثبطاً في التراكيز المرتفعة.

2- كان إنبات بادرات الشوفان البري أكثر تأثراً بمستخلص العلندة المائي مقارنة بتأثر إنبات بادرات القمح حيث تأثرت نسبة الإنبات سلباً في نبات الشوفان مع ازدياد التراكيز، وانعدم تماماً عند التركيز الأعلى 25%. بينما في القمح انخفضت نسبة الإنبات ولكنها لم تنعدم.

3- إمكانية استخدام العلندة كمصدر هام للمواد الأليلوباثية واستعمالها كبدائل كيميائية آمنة أي كمبيد عشبي حيوي من أصل نباتي صديق للبيئة، لمكافحة الشوفان البري الضار والمنافس لمحصول القمح.

التوصيات:

1- إجراء المزيد من الدراسات حول مستخلص هذا النبات للكشف عن المركبات الكيميائية النشطة بيولوجياً والفعالة ضد العديد من الآفات الزراعية والميكروبات والفطريات. ودراسة التأثيرات الأليلوباثية للمستخلصات المائية ومقارنتها مع المستخلصات الميثانولية أو الإيثانولية في النباتات ذات الأهمية الاقتصادية وإمكانية الاستفادة منها.

2- تقييم التأثير الأليلوباثي لمستخلص العلندة ضد بعض الأمراض الجلدية أو الفيروسية كونها غنية بالمركبات الفعالة بحسب الدراسات الحديثة والحالية حول استخدامها ضد العديد من الأمراض المستعصية وخاصة مرض السرطان وكوفيد 19.

المراجع الأجنبية:

1. ABBAS,T.; ZAHIR,Z.A.;NAVEED,M.;KREMER,R.J. 2018, *Limitations of existing Weed control practices necessitate the development of alternative techniques based on biological approaches*. In Advances in Agronomy,147, Elsevier, pp.239-280.
2. ACEVEDO, M.; ZURN, J. D.; MOLERO, G.; SINGH,P., HE, X.; AOUN,M.; JULIANA, P.; BOCKLEMAN, H.; BONMAN, M.; EL-SOHL, M. 2018, *The Role of wheat in global food security.* In Agricultural development and Sustainable Intensification, Routledge , pp. 81- 110.
3. ALAM, S.M.; AZMI, A.R.; ALA, S.A.; NAQVI, S.S.M.; ANSARI.R. 1998, *Effect of aqueous leaf extract of field bind weed (Convolvulus arvensis L.) and salinity on growth of wheat*. 17(1&2), Rachis, 49-51.
4. ALI-SHTAYEH, M. S; JAMOUS, R. M; SALAMEH, N. M; JAMOUS, R. M; HAMADEH, A. M. 2016, *Complementary and alternative medicine use among cancer patients in Palestine with special reference to safety-related concerns.* 187, Journal of ethnopharmacology, 104-122.
5. PRATLEY, J.E; AN, M.; AND HAIGH,T. 1997, *Phototoxicity of Vulpia Residues: I. Investigation of aqueous extract.* No.,8, J. of Chememical Ecology .Vol.23, 1-81.
6. BATISH, D. R., SINGH, H. P., PANDHER, J. K., & KOHLI, R. K. 2005, *Allelopathic interference of Parthenium hysterophorus residues in soil*. 15(2), Allelopathy Journal, 267–274.

7. BEN MEDDOUR T.,2010. *Etude du pouvoir allélopathique de l'Harmel (Peganum harmala L.), le laurier rose (Nerium oleander L.) et l'ailante (Ailanthus altissima (Mill.) Swing.) sur la germination de quelques mauvaises herbes des céréales . Magistère .* Universite ferhat abbas – setif, p : 36 – 42.
8. BHOWMIK, P. C. 2003, *Challenges and opportunities in implementing allelopathy for natural weed management.* 22(4), Crop protection, 661-671.
9. CHRISTENHUSZ, M. J.; BYNG, J. W. 2016, *The number of known plants species in the world and its annual increase*. 261(3), Phytotaxa, 201-217.
10. CHUNG, I. M.; KIM, K. H. J. K. AHN, S. B. LEE, S. H. KIM AND S. J. HAHN. 2003. Allelopathy: Comparison of Allelopathic Potential of Rice Leaves, Straw and Hull Extracts on Barnyardgrass. Agronomy Journal, 95:1063-1070.
11. CHUNG, I. M.; SEIGLER, D.; MILLER, D. A.; KYUNG, S. H. 2000, *Autotoxic compounds from fresh alfalfa leaf extracts: identification and biological activity.* 26, Journal of chemical ecology, 315-327.
12. DADKHAH, A. 2012, *Allelopathic effect of Ephedra major on growth and photosynthesis of Cirsium arvense weed.* Int. J. Agric. Res. Rev, *2*(4), 416-419.
13. Dhima, K. V.; Vasilakoglou, I. B; Eleftherohorinos I. G.; Lithourgidis. A. S. 2006. *Allelopathic potential of winter cereal cover crop mulches on grass weed suppression and sugarbeet development*. Crop Science, 46,1682-1691.
14. DOUSARI, A.S; SATARZADEH. N; AMIRHEIDARI B; FOROOTANFAR H. 2022, *Medicinal and therapeutic properties of Ephedra*. Rev Bras Farmacogn, 32, 883–899.
15. ELHADEF .K; SMAOUI. S; FOURATI. M; BEN HLIMA. H; CHAKCHOUK MTIBAA. A; SELLEM I, ENNOURI K, MELLOULI L. 2020. *A review on worldwide Ephedra history and story: from fossils to natural products mass spectroscopy characterization and biopharmacotherapy potential*. Evid Based Complement Alternat Med.; 2020:1540638.
16. Hollander, J. L; Vander Wall, S. B; Baguley, J. G. 2010, *Evolution of seed dispersal in North American Ephedra.* Evolutionary Ecology, 24(2), 333-345.
17. ICKERT-BOND, S. M. 2012, *Ephedra foeminea in Jepson Flora Project (eds.)* Jepson eFlora, accessed 2021.12.26.
18. ICKERT-BOND, S. M.;RYDIN, C.; RENNER, S. S. 2009, *A fossil-calibrated relaxed clock for Ephedra indicates an Oligocene age for the divergence of Asian and New World clades and Miocene dispersal into South America*. Journal of Systematics and Evolution, 47(5), 444-456.
19. KALLASSY, H.; FAYYAD-KAZAN, M.; MAKKI, R.; YOLLA, E.M.; RAMMAL, H.; LEGER, D.Y.; BADRAN, B. 2017, Chemical composition and antioxidant, anti-inflammatory and antiproliferative activities of Lebanese Ephedra campylopoda plant. *Med. Sci. Monit*. Basic Res. 23, 313.
20. KUMBHAR, B. A.; SHAH .R. B. 2012, *Effects of aqueous extracts of two dominant weed species on seed germination and seedling growth of tobacco*. IOSR Journal of Pharmacy. Vol 2 (5), 20-23.
21. MAY, F. E.; ASH, J. E. 1990. *An assessment of the allelopathic potential of ecualybtus.* Aust. J. Bot. 38, pp.245- 254.
22. Mohsenzadeh, S.; Gholami, M.;Teixeira, da Silva, J. A. 2011, *Allelopathic potential of Ephedra.* Medicinal and Aromatic Plant Science and Biotechnology, 5(2), 160-162.

23. MOTMAINNA, M.; JURAIMI, A.S.; UDDIN, M.K.; ASIB, N.B.; ISLAM, A.K.M.M.; HASAN, M. 2021, *Assessment of allelopathic compounds to develop new natural herbicides: A review*. Allelopath. J, 52, 19–37.
24. MOUTERDE, P. 1983, *Nouvelle flore du Liban et de la Syrie/3 Texte. Nouvelle flore du Liban et de la Syrie.* Dar el Machreq, Bayrooth, 1, 20-21.
25. OERKE,E.C.; DEHNE, H.W.;SCHONBECK,F.;WEBER, A.2012. *Crop production and crop protection: estimated losses in major food and cash crops.* Elsevier.
26. RAZAIE, E.; YAARNIA, M. 2009, Allelopathic effects of *Chenopodium album* L., *Amaranthus retroflexus* L. and *Cynodon dactylon* L. *on germination and growth of Safflower*. J.Food, Agric,and Envi, 7(2), 316-321.
27. RICE, E.L. 1984. *Allelopathy*. Second edition. New York: Academic Press, Orlando, FL. pp. 422.
28. RYDIN, C.; KHODABANDEH, A.; ENDRESS, P. K. 2010, The *female reproductive unit of Ephedra (Gnetales): comparative morphology and evolutionary perspectives.* Botanical Journal of the Linnean Society, 163(4), 387-430.
29. Saharkhiz, M. J.; Ashiri, F.; Salehi, M. R.; Ghaemghami, J.; Mohammadi, S. H. 2009. *Allelopathic potential of essential oils from Carum copticum L., Cuminum cyminum L., Rosmarinus officinalis L. and Zataria multiflora Boiss.* Medicinal and Aromatic Plant Science and Biotechnology, 3(1), 32-35.
30. SALHI, N. 2012. *Allelochemicals from some medicinal and aromatic plants and their potential use as bioherbicides*. Thèse de doctorat, Université Badji-Mokhtar, Annaba. P : 39-40.
31. SISODIA, S. 2008,*"Allelopathic effect of Croton bonplandianum Baill. towards some weed and crop plants"*. Department of Botany, Aligarh Muslim University, Aligarh pp.181-194.
32. SISODIA. S.; SIDDIQUI, M.B. 2009. *Allelopathic potential of rhizosphere soil of Croton bonplandianum on growth and establishment of some crop and weed plants*. Afr. J. Agric. Res. 4(5): 461-467.
33. TANVEER, A., RAHMAN, A., JAVAID, M. M., ABBAS, R. N., SIBTAIN, M., AHMED, A., ZAMIR. S. 2010. *Allelopathic potential of Euophorbia helioscopia L. Against wheat (Triticum aestivum L.), Chickpea (Cicer culinoris L.) and Lentil (Lens culinaris Medic).* Turk. J. Agric., 34(1), 75-81. 45-TORRES, A.; OLIVA, R.M.; CASTELLANO, D.; CROSS,P. 1996. *Proceedings of First World Congress on Allelopathy.* A Science of the Future. SAI, University of Cadiz, Cadiz, Spain. p. 278