التأثيرات التثبيطية للمستخلص المائي لثمار الباذنجان البري *Solanum elaeagnifolium* Cav. في إنبات ونمو بادرات القمح القاسي *Triticum durum* L.

ندى محمد عيد البرني[1*] و بهاء الرهبان[1]

[1] الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، إدارة بحوث وقاية النبات، قسم بحوث الأعشاب الضارة ومكافحتها، دمشق ، سورية.

(*للمراسلة: ندى محمد عيد البرني، البريد الإلكتروني: albarninada@hotmail.com، هاتف: 0096311949913439)

تاريخ الاستلام: 5/ 2/ 2025 تاريخ القبول: 6/ 11/ 2025

الملخّص

تمَّ تنفيذ البحث وفق التصميم العشوائي الكامل بأربعة مكررات (في مخبر بحوث الأعشاب الضارة ومكافحتها، التابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في دمشق –سوريا، خلال الموسم الزراعي 2022–2023، بهدف دراسة التأثير السمي المحتمل للمستخلص المائي الساخن للبقايا العضوية لثمار عُشبة الباذنجان البري *S. elaeagnifolum*، والمستخدم بثلاثة تراكيز (3%, 7%, 10%) في إنبات ونمو بادرات القمح القاسي (صنف شام11). أظهرت النتائج احتواء مستخلصات الثمار على قلوانيات وسابونينات, وأدت هذه المستخلصات إلى انخفاض تدريجي مع زيادة التركيز المختبر وبفروق معنوية للنسبة المئوية لإنبات بذور نبات القمح، ولطول بادراته، ولوزنها الرطب والجاف، ولمحتوى أوراقه بعمر 15 يوماً من أصبغة اليخضور A وB، حيث أعطى أعلى تركيز 10% (25%، 0.82سم و0.14 سم، 0.03غ، 0.01غ) نسبة مئوية للإنبات، طول ساق وجذر البادرة، وزن رطب، ووزن جاف على التوالي مقارنة بالشاهد (100%، 15.73 سم و14.81 سم، 1.25غ ، 0.40غ) على التوالي، وهذا يدل على إمكانية استخلاص مركبات كيميائية سامة لها تأثيرات تثبيطية من ثمار عشبة الباذنجان البري وتطويرها لتستخدم كمواد أولية في تصنيع مبيدات أعشاب حيوية يُمكن استخدامها في برامج المكافحة المتكاملة وخاصة في الزراعة العضوية. ويحقق ذلك بنفس الوقت التخلص من هذه العشبة من خلال تطبيق مكافحة ميكانيكية طبيعية لها.

الكلمات المفتاحية: عُشبة الباذنجان *البري Solanum elaeagnifolium*، التأثيرات التثبيطية، Allelopathy، المبيدات الحيوية، القمح القاسي.

المقدمة:

يُعدُّ القمح *Triticum* spp. (Poaceae) من المحاصيل الزراعية الغذائية الإستراتيجية الأساسية في العالم ومن أهم مقومات الأمن الغذائي ومرتكزات التنمية الاقتصادية في سورية، ولكنه يتعرَّض للعديد من الآفات التي تُعيق نموه وتُخفِّض إنتاجيته، ومن أهمها الأعشاب الضارة (Taleb *et al.*, 2000). وقد أدَّى الاستخدام المكثَّف لمبيدات الأعشاب على جميع المحاصيل في النظم الزراعية لأكثر من 10–15 عاماً، إلى انخفاض مستوى نمو الأعشاب الحولية وإتاحة الفرصة لنمو الأعشاب المعمِّرة مثل الباذنجان البري, والذي يُعدُّ من أكثر أنواع الأعشاب الضارة التي تلحق أضراراً بالإنتاج الزراعي خاصة في الدول التي تتميَّز بصيف حار وجاف (Travlos, 2013). تُعدُّ الإدارة الواعية والفعالة للأعشاب الضارة ضرورة زراعية اقتصادية أساسية للسيطرة

عليها (Stephenson, 2000), لأن الاستخدام الواسع خلال عدة عقود من الزمن لمبيدات الأعشاب أدى لكثير من المشاكل (تلوُّث للبيئة، وحدوث طفرات وراثية، وتطوُّر صفة المقاومة لهذه المبيدات)، مما استدعى الحاجة لتطوير طرائق أخرى للمكافحة أكثر فعاليةً وحفاظاً على البيئة (Gasquez *et al.*, 1985)، ولعل استخدام بعض الأنواع النباتية المثبطة لإنبات بذور ونمو نباتات الأعشاب الضارة واستخدام المركبات الكيميائية الناتجة عنها كمبيدات حيوية للأعشاب الضارة يُعد عاملاً هاماً من عوامل المكافحة الحيوية في نظام المكافحة المتكاملة التي تبناها المختصين كطريقة حديثة في المكافحة تؤدي إلى خفض التكاليف وزيادة الإنتاجية (Bahadur *et al.*, 2015 ;Hesammi, 2013)، وإن استخدام وتطبيق مبدأ المنافسة بين المحصول المزروع والأعشاب الضارة يعتبر ذو أهمية كبيرة ضمن برامج الإدارة المتكاملة للأعشاب الضارة (Nimisha Amist *et al.*, 2019).

لقد بيَّن Purvis وJones (1990) حصول تباين في قابلية أصناف القمح (ضمن النوع الواحد) في تحمُّل سمية البقايا النباتية. وقد وجد Qasem (1995) أن مستخلصات الجذور والسوق الرطبة لثلاثة أنواع من عرف الديك *Amaranthus retroflexus* L.، *A. blitoides* و*A. gracilis* قد خفَّضت نسبة الإنبات وطول الكوليوبتيل والجذور والوزن الرطب لجذور بادرات القمح القاسي *Triticum durum* L.، وأنه عند خلط البقايا النباتية للنوعين *A. retroflexus*، *A. blitoides* مع التربة في ظروف الحقل قد انخفض نمو النباتات وإنتاجية الحبوب والقش الجاف للقمح.

بينما ثبطت المستخلصات المائية لأوراق نبات السلق *Beta vulgaris* subsp. *cicle* إنبات حبوب ونمو البادرات لعدة أصناف من القمح، وانخفض محتوى الكلوروفيل والبروتين وتراكيز بعض العناصر مثل الصوديوم Na والنتروجين N والبوتاسيوم K في أوراق نباتات القمح النامية في التربة التي تحتوي على أوراق السلق بتركيز 4% (سعيد, 1996)، وقد توصل الباحثان Al-Tai وAl-Rawi (2009) إلى النتيجة نفسها، حيث بينا حصول انخفاض معنوي في تركيز عناصر البوتاسيوم والفوسفور والنتروجين والصوديوم ونقص في محتوى البروتين الكلي في نباتات القمح في الترب المُضاف إليها بقايا الفجل البري *Raphanus raphanistrum* L. والشوفان البري *Avena fatua* L. مقارنةً بالنباتات النامية في تربة خالية من البقايا، وأثبتا وجود فروق معنوية بين أصناف القمح المختبرة من ناحية حساسيتها لتأثيرات العشبتين.

أدى زراعة محصول الذرة البيضاء مع محصول القمح في دورة زراعية إلى خفض نمو وإنتاجية القمح (Roth *et al.*, 2000), كما بين Omer وآخرون (2012) أن لمساحيق ومستخلصات الذرة البيضاء تأثيراً سلبياً معنوياً في إنبات حبوب القمح الطري (صنف شام4), ونمو ووزن بادراته الرطب والجاف، مع ملاحظة ازدياد هذا التأثير مع زيادة تركيز مساحيق ومستخلصات الذرة البيضاء المستخدمة; حيث انخفضت نسبة إنبات حبوب القمح بتأثير استخدام مستخلص الساق بمعدل 16.6% و20% بعد أسبوعين من الزراعة على التوالي عند التركيزين 50 و100غ/ليتر على التوالي، وتناقص طول بادرات القمح المعاملة بتأثير مستخلص الأوراق ومستخلص الجذور عند التركيز 100غ/ليتر.

أوضح الباحثان Ben-Hammouda وOueslati (1999) أن أوراق الشعير المزروع *Hordeum vulgare* L. قد أبدت نشاطاً تثبيطياً معنوياً لإنبات بذور القمح القاسي عند التركيز 5%، في حين وجد الطائي (2001) أن المستخلصات المائية لبقايا الشعير وتربة الشعير ثبَّطت إنبات ونمو بادرات أربعة أصناف من القمح القاسي، وهذا التأثير التثبيطي في نمو نباتات القمح في تربة الشعير وفي التربة المضاف إليها بقايا الشعير أدَّى إلى حدوث نقص في محتوى الأوراق من الكلوروفيل لنباتات القمح المزروعة, وهذا النقص ترافق مع نقص في مساحة سطح الورقة، ويعود ذلك إلى تأثير المركبات السامة (القلوانيات بشكل رئيس مركبي

Gramine وHordenine والحموض الفينولية مثل *p*-coumaric وvanillic acids والفلافونيد Saponarin) المتحررة في التربة من البقايا العضوية للشعير في امتصاص بعض العناصر الضرورية للنمو وانتقالها داخل نباتات القمح، إضافةً إلى تأثيرها في أخذ أيون Mg^{+2} أو إعاقة عمل الإنزيمات المساعدة لبنائه (سعيد, 2004).

أوضح الباحث Bertholdsson (2005) أن المحاصيل ذات النمو النشط المبكر تنمو بشكل أسرع وأكبر في بداية الموسم، مما يمنحها قدرة تنافسية أكبر من خلال الحصول على المواد الغذائية بسرعة والسيطرة على مساحة النمو، كما تطلق بعض أصناف القمح مركبات كيميائية تثبط نمو وتكاثر الأعشاب الضارة، وأظهرت نتائج تحليل الانحدار المتعدد أن فعالية التأثيرات التثبيطية المحتملة (النشاط الكيميائي) والنمو الخضري المبكر للمحصول كانا وبشكل معنوي العاملين الرئيسان المؤثران في القدرة التنافسية ما بين كلٍ من محصول القمح الطري *Triticum aestivum* L. والشعير المزروع *Hordeum vulgare* L. والأعشاب الضارة، حيث أوضحت في الشعير، أن كتلة المحصول المبكرة 24–57% من التباين الوراثي على مدى أربع سنوات، بينما أوضح النشاط الكيميائي 7–58%، وبلغت نسبة التباين عند الجمع بينهما 44–69 .%، أما في القمح، فكانت النسبة أقل: 14–21% للكتلة المبكرة، 0–21% للنشاط الكيميائي، و27–37% عند الجمع بينهما، كما أنه تشير النتائج إلى أن الجمع بين هاتين الخاصيتين في تطوير أصناف جديدة تتميز بنشاط مبكر ونشاط كيميائي متزايد لظاهرة الـ Allelopathy تُقدِّم إمكانية لتقليل المنافسة ما بين المحصول المزروع والأعشاب الضارة إلى حدٍ بعيد، حيث توفر الفعالية الكيميائية بديلاً واعداً وصديقاً للبيئة للمبيدات التقليدية في مكافحة الأعشاب الضارة في الأنظمة الزراعية، وتوفر أساساً لبرامج تحسين الأصناف لتطوير أصناف محاصيل ذات قدرة تنافسية أكبر ضد الأعشاب الضارة.

يُعدُّ تحلل البقايا العضوية Decomposition مصدراً هاماً وأكثر الطرائق فعالية في تحرُّر المركبات الكيميائية الثانوية في البيئة، وتعتمد فعالية المركبات المتحرِّرة على نوعية البقايا النباتية وظروف التحلُّل, فعند توفُّر الماء وغياب الأوكسجين يمكن أن تنتج كمية كبيرة من منتجات الاستقلاب الثانوي (Mojuder, 2000)، وتتباين فعالية البقايا النباتية بين التثبيط والتحفيز اعتماداً على تركيز هذه البقايا وعلى مدى استجابة النسيج النباتي وتكوينها الكيميائي وموقعها في النسيج والظروف البيئية المحيطة والتركيب الوراثي للأصناف المدروسة ضمن النوع الواحد (وسن, 2005)، كما يلعب تركيز المركبات الكيميائية المتحررة في البيئة دوراً واضحاً في عملية التنافس بين المحصول المزروع والأعشاب الضارة وبين نباتات الأعشاب الضارة مع بعضها البعض, ويتناسب هذا التأثير طرداً مع زيادة التركيز (Hoque *et al.*, 2003).

تُؤثِّر معظم المركبات الكيميائية المتحرِّرة إلى البيئة في تطوُّر نباتات المحصول المزروع من خلال إحداث تغيُّرات محدَّدة في الوظائف الحيوية لنباتاته: (التنفس، عملية التمثيل الضوئي وتكوين الصبغات، الانقسام الخلوي...إلخ)، وتظهر هذه التغيُّرات من خلال خفض نسبة إنبات بذور المحصول ونقص في نمو نباتاته المعاملة، تقزُّم عام للنبات، ذبول واصفرار في الأوراق، اختزال طول الجذور وتلوُّنها باللون البني، انعدام نمو الجذور الشعرية، وأحياناً جفاف جزء من النبات أو كامل النبات (James and Rathinasabapthi, 2003; Appleton *et al.*, 2000).

تتميز المركبات المتحرِّرة من البقايا العضوية بتأثيرات غير مباشرة من خلال نقص النتروجين في التربة، والتأثير في صفاتها وحالتها الغذائية (Srivasava *et al.*, 2017)، ويضاف إلى ذلك أن هذه المركبات يمكن أن تُؤثِّر في امتصاص العناصر الغذائية عن طريق تعديل في مسامية غشاء الجذور، وبالتالي يتمُّ تثبيط عملية امتصاص العناصر الغذائية وإضعاف النبات

المجاور (Balke, 1985).

لقد أوضح كلاً من Costache وآخرون (2012) وSumanta وآخرون (2014) أن اليخضور A هو الصبغة الرئيسة التي تحول الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية, في حين يعمل اليخضور B كصبغة ملحقة بطريقة غير مباشرة في عملية التمثيل الضوئي عن طريق نقل الضوء الذي يمتصه إلى اليخضور A. وبالتالي يعد التركيز المنخفض من اليخضور A وB بمثابة علامة حيوية حساسة للتلوث والإجهاد البيئي (Tripathi and Gautam, 2007)، وقد أشار الباحثان Guenzi وMc Calla (1996) أن استخدام 1 ppm من مركب Para Hydroxyl Benzoic Acid أدى إلى توقُّف نمو جذور نباتات القمح *T. sativum*، وثبَّطت بناء الكلوروفيل A, B لبادرات القمح بعمر 14 يوماً (Chou,1999).

تظهر الأضرار المباشرة للباذنجان البري من خلال المنافسة المباشرة بينه وبين المحصول المزروع على المكان والمواد الغذائية وعناصر البيئة (الضوء، الماء...)، إضافةً إلى إفراز هذا النبات لمركبات سامة ومثبِّطة لنمو المحاصيل الزراعية والأعشاب الأخرى (Tsaballa *et al.*, 2015)، حيث أثبتت العديد من الدراسات السابقة أن عُشبة الباذنجان البري يحتوي سابونينات ومركبات قلوانية Alkaloids تؤدي إلى تثبيط إنبات النباتات الأخرى التي تنمو معها (Kwong, 2006)، وقد أشار الباحث Mkula (2006) إلى التأثير التثبيطي للبقايا العضوية للمجموع الخضري للباذنجان البري في إنبات ونمو بادرات القطن *Gossypium* spp.، وقد كان تأثير الثمار أكبر وبمعنوية من تأثير الأوراق، حيث ثبَّطت مستخلصات أوراق الباذنجان البري إنبات بذور كلاً من القطن والقمح الطري والخس ونمو جذور القطن (Bothma, 2002; Anonymous, 2007; Alhemedy *et al.*, 2016).

إن جزءاً مهماً من دورة الحياة الباذنجان البري يترافق مع محصول القمح، ويمتد لأربعة أشهر (بدءاً من طور نهاية الإشطاء وبداية استطالة الساق حتى طور النضج التام) للقمح، متزامناً مع عشبة الباذنجان البري (من طور التجذُّد وحتى طور الإزهار وبداية العقد), وهكذا يتابع هذا العشب نموه وتطوره ليدخل طور الإثمار والنضج مكملاً دورة حياته (Ameur and Bouhache, 2000)، وقد أشار Anonyme (1980) في أستراليا أن إنتاجية القمح قد انخفضت بمعدل 50% بوجود أعشاب الباذنجان البري، وبنسبة 12% عند كثافة 9 أعشاب /م^2، وقد بيَّن Lemerle وLeys (1991) أن مكافحة الباذنجان البري بمبيد الغلايفوست قد حقَّقت زيادة في إنتاجية القمح.

تتميز عشبة الباذنجان البري بتأثيرها السام على المواشي والإنسان، حيث أدى تناول النبات الأخضر والثمار غير الناضجة لهذه العشبة إلى تسمم ونفوق الأبقار والأغنام في مراعي غرب تكساس في الولايات المتحدة (Buck *et al.*, 1960). وأوضح Morey (1978) أن مرض Byssinosis الذي يصيب الجهاز التنفسي للأشخاص العاملين في محالج القطن في أمريكا ناتج عن الاستنشاق الدائم للغبار المنبعث من مختلف بقايا أجزاء نبات الباذنجان البري الموجود مع القطن.

لقد استخدمت عشبة الباذنجان البري في الأرجنتين تجارياً لاستخلاص مركبات كيميائية أولية لتصنيع بعض الأدوية الطبية من أهمها Corticosteroids (Trione and Cony, 1990; Chiale *et al.*, 1991)، وقد أظهرت القلوانيات الغليكوزيدية المستخلصة من ثماره الجافة تأثيراً قاتلاً للنوع *Bulinus truncatus* Audouin. من الرخويات (Bekkouche *et al.*,2000).

بينت الدراسات أيضاً إعطاء المركبات الكيميائية المستخلصة من نباتات الباذنجان البري فعالية كمبيدات عشبية، حيث أعطى حمض الكلوروجينيك chlorogenic acid المستخلص من بذور هذا النوع فعالية جيدة جداً في مكافحة عشبة البقلة

Portulaca oleracea L.، حيث أدى إلى انخفاض وزنها الأخضر بنسبة 86.5 %، وهذا يطرح ويعزز فكرة إمكانية استخدام المركبات الكيميائية المستخلصة من نباتات الباذنجان البري وتطويرها من أجل تصنيع مبيدات أعشاب حيوية (Balah, 2015).

إن قدرة وسرعة عشبة الباذنجان البري *S. elaeagnifolium* الكبيرة على الانتقال والانتشار بكثافة عالية وصعوبة مكافحتها بالرغم من استخدام مبيدات الأعشاب، إضافةً إلى تساقط أوراق وثمار هذه العشبة في نهاية الموسم وتراكمها في الحقول قد أدى إلى التأثير الضار بسبب تحرير المركبات الكيميائية السامة إلى التربة الناتجة عن تحلل بقاياها العضوية، ونظراً للحاجة الملحة لتطوير طرائق أخرى للمكافحة أكثر فعالية وحفاظاً على سلامة البيئة, إضافةً لكون محصول القمح من أهم مقومات الأمن الغذائي ومرتكزات التنمية الاقتصادية في سورية, فقد تم تخطيط وتصميم وتنفيذ هذه التجربة بهدف دراسة التأثير الأليلوباثي المثبِّط للمواد المفرزة من ثمار عشبة الباذنجان البري *S. elaeagnifolium* أو ما يسمى اختبار السمية غير الذاتية Heterotoxicity لثمار الباذنجان البري في إنبات ونمو الصنف المعتمد من القمح القاسي *Triticum durum*. (شام11) والمزروع بعد القطن في الدورة الزراعية نتيجة لوجود بقايا عشبة الباذنجان البري النباتية, بهدف الوصول إلى مركبات حيوية بديلة تستخدم في تصنيع مبيدات أعشاب حيوية تكون فعالة وصديقة للبيئة.

مواد البحث وطرائقه:

تم تنفيذ التجربة في مخبر بحوث الأعشاب الضارة ومكافحتها التابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في دمشق – سورية، حيث تم جمع الثمار الناضجة مع البذور لعشبة الباذنجان البري *S. elaeagnifolium* من الحقول الزراعية في مناطق انتشارها من عدة مواقع عشوائياً (قرية المريعية وموحسن والعبد في محافظة دير الزور) خلال الموسم الزراعي 2022–2023.

1. الدراسة الكيميائية:

تم استخدام طريقة الاستخلاص المباشر للمركبات الكيميائية الثانوية الموجودة في ثمار عُشبة الباذنجان البري بالماء المقطَّر منزوع الشوارد، حيث تركت الثمار لتجف في شروط المخبر دون التعرُّض لأشعة الشمس مدة خمسة عشر يوماً, ثم تم طحنها للحصول على مسحوق بشكل بودرة، وثم تم خلط كامل المسحوق المتحصل عليه في وعاء بلاستيكي مُعقَّم محكم الإغلاق للحصول على عينة إجمالية وذلك حسب (البرني وآخرون, 2012)، ثم تم أخذ وزن 100 غ من مطحون الثمار ووضعت في حجم 1000 مل ماء مقطَّر منزوع الشوارد والمسخن حتى درجة 50 °م مع التحريك الجيد ضمن كأس خلاط ميكانيكي, وبعد ذلك تم خلط المزيج بسرعة عالية مدة 15 دقيقة، وبعد الانتهاء تم نقل المزيج إلى جهاز الرجاج الرحوي Gerhardt Bonn.Type Ro-5.App.Nr 470863 ليتم رجه بسرعة 250 هزة/ دقيقة ولمدة 12ساعة، وبعد ذلك تم وضع هذا المزيج في الظلام في شروط المخبر لمدة ساعة كاملة, وبعد ذلك تم ترشيحه على مرحلتين من خلال منخل فصل بقطر فتحات 0.5 مم، ثم باستخدام قمع بوخنر عبر طبقتين من ورق واتمان1 للحصول على الرشاحة أو المستخلص الأم بتركيز 10% وذلك حسب (Khan *et al*., 2011; Bibi and Abu-Dieyeh, 2016).

تمَّ الكشف عن وجود القلوانيات Alkaloids في المستخلصات المائية للثمار باستخدام كاشف ماير وكاشف حمض التانيك. وذلك بإضافة كمية 1–2 مل من الكاشف إلى 5 مل من المستخلص المائي المختبر بتركيز 10% بشكل تدريجي، وإن ظهور راسب أبيض إلى أسمر في نقطة التلاقي مع كاشف ماير, وظهور تعكُّر أبيض مع كاشف حمض التانيك $C_{76}H_{52}O_{46}$ دليل وجود

القلوانيات (Harborne, 1984)، وإن حدوث رغوة تبقى مدة طويلة عند الرجّ بشدة لمستخلصات ثمار الباذنجان البري في أنبوب اختبار دليل وجود السابونينات (Shihata, 1951).

2. التجربة الزراعية:

تم تنفيذ التجربة بتصميم كامل العشوائية، في مخبر بحوث الأعشاب الضارة ومكافحتها التابع الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في دمشق– سورية خلال الموسم 2022–2023، بحيث احتوت على ثلاث معاملات تجريبية (ثلاثة تراكيز من المستخلص (3%، 7%، 10%) بحيث بعد الحصول على مستخلص الثمار (التركيز الأساس 10%)، وضع 30 مل من مستخلص الثمار وأكمل الحجم بالماء المقطر إلى 100 مل للحصول على التركيز 3%, ووضع 70 مل من مستخلص الثمار وأكمل الحجم بالماء المقطر إلى 100 مل للحصول على التركيز 7%, بالإضافة إلى معاملة الشاهد (ماء مقطر فقط).

تم دراسة استجابة بذور القمح (صنف شام11) للمستخلص المائي لثمار عشبة الباذنجان البري حسب (Khan *et al*., 2011; Bibi and Abu-Dieyeh, 2016), وتبعاً للطريقة المعتمدة لفحص الإنبات من قبل الاتحاد الدولي لفحص البذور ISTA, وذلك باستخدام الاختبارات الحيوية للإنبات ونمو البادرات، حيث تم زراعة 160 حبة مُعقَّمة من القمح تحت المخلية الهوائية داخل أحواض بلاستيكية معقمة محكمة الإغلاق بمعدل عشر حبات لكل حوض, ورتبت في ثنيات ورقة الإنبات المعقمة الموضوعة على طبقة بسماكة 1–1.5 سم من الرمل الكوارتزي المنخول والمعقَّم داخل الأحواض, وبعد ذلك تم إضافة المستخلص بالتركيز المطلوب وأُغلقت الأحواض إغلاقاً محكماً باستخدام لاصق ورقي, مع العلم أن الرطوبة اللازمة لإنبات البذور غير محددة وإنما تعتمد على حجم البذرة والتجربة (ISTA,2005)، ثم رتبت التجربة عشوائياً في حاضنة إنبات في شروط الإنبات مدة 15 يوماً, وفق التصميم العشوائي الكامل بأربعة مكررات بما فيها معاملة الشاهد (ISTA,2005).

تم أخذ القراءات للصفات المدروسة لتأثير المستخلص المائي لثمار الباذنجان البري *Solanum elaeagnifolium* Cav. في إنبات ونمو بادرات القمح القاسي *Triticum durum* لكل بذرة كما يلي:

(نسبة الإنبات والزمن الوسطي للإنبات أو ما يدعى عامل سرعة وتوزُّع الإنبات خلال الزمن وذلك كل ثلاثة أيام خلال فترة الحضين, طول الجذر وطول ساق البادرة والوزن الرطب والجاف للبادرات بعد 15 يوماً من الزراعة)، وقدّ تمَّ تحديد النسبة المئوية لإنبات حبوب القمح حسب المعادلة (%للإنبات = 100– %للتثبيط)، حيث تُعدُّ الحبوب منبتة عند تمدد الجذير بطول 2 مم خارج غلاف الحبة وذلك حسب الباحثين Kadio وYana (2004). وتم حساب عامل سرعة وتوزُّع الإنبات خلال الزمن وذلك عند الزمن الذي بلغت فيه نسبة إنبات الحبوب القيمة الأعظمية حسب المعادلة (الزمن الوسطي للإنبات= مجموع (ji .ni)/N، حيث: ni: عدد البذور النابتة خلال اليوم, N: العدد الكلي للبذور النابتة، ji: عدد الأيام التي تفصل بين إنبات البذور وتاريخ زراعتها). وبعد ذلك تمَّ حساب مؤشر التحمل لبادرات القمح TIN (Tolerance Index for Wheat) والذي يعبر عنه كنسبة مئوية, لمعرفة التغير الذي يطرأ على الوزن الجاف الكلي للبادرات بتأثير وجود المركبات السامة في المستخلص بالتراكيز المختلفة, حسب (Audet and Charest, 2007; Orman and Kaplan, 2014) وفق المعادلة التالية:

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

تُعتبر قيمة TIN < 100% دليل على التأثير المثبط لهذه المركبات المختبرة في النمو, حيث إن النقص في الوزن الجاف للبادرات مقارنة بالشاهد هو نتيجة تعرضها لإجهاد المركبات الحيوية السامة الموجودة في المستخلص, أما إذا كانت قيمة TIN > 100%

فهذا دليل على التأثير المنشط للنمو, نتيجة زيادة الوزن الجاف للبادرات المعاملة عن الوزن الجاف في الشاهد، بينما تشير قيمة TIN= 100% إلى عدم وجود فروق معنوية بين الوزن الجاف للبادرات المعاملة بالمقارنة مع الشاهد.

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

تمَّ تقدير محتوى أوراق بادرات القمح القاسي من أصبغة اليخضور (الكلوروفيل) A و B (Ch-a و Ch-b) بعد 15 يوماً من المعاملة بمستخلصات ثمار النوع *S. elaeagnifolium* حسب الباحثين Sumanta وآخرون (2014)، حيث تم غسيل عينات الأوراق الطازجة لعشبة الباذنجان البري بالماء العادي ثم بالماء المقطر، وثم تركت حتى تجف عند درجة حرارة المخبر 18° س، ثم تم سحق 100 ملغ من النسيج الورقي الطازج مع 5 مل أسيتون نقي (CH_3COCH_3) 80% حجم/ حجم في هاون خزفي، وبعد ذلك تم تُرشيح 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، وبعد ذلك تم غسيل ورقة الترشيح بالأسيتون لإزالة الصبغات، ثم جمع المستخلص في سلندر مدرج وأُكمل الحجم إلى 5 مل بالأسيتون، ثم بعد ذلك وُضع المستخلص في جهاز الطرد المركزي عند 10000 د/د لمدة 15 دقيقة، ونقل من إناء إلى آخر ليصفو وطُرح الراسب للحصول على محلول رائق، وقد تمَّ قراءة الكثافة الضوئية للمستخلص بوضعه في خلية خاصة بجهاز مقياس الطيف الضوئي (UV\VIS-Spectrophotometer) من شركة (OPTIZEN 2120 UV PLUS 2P8144-11101900, KOREA) على طول موجة 663 و645 نانومتر، مع تحضير أنبوب يحتوي على الأسيتون 80% للتصفير (Blank). وقد تمَّ حساب كمية اليخضور A و B (ملغ/غ نسيج ورقي طازج) بعمر 15 يوماً عند جميع المعاملات وفق المعادلتين التاليتين:

$$C_a=12.25A_{663.2}-2.79A_{646.8}, \qquad C_b=21.5A_{646.8}-5.1A_{663.2}$$

حيث: C_a ,Cb: تركيز اليخضور A وB.

A_{663} ,A_{645}: الامتصاص الضوئي عند طول الموجتين 663, 645 نانومتر.

وتم أيضاً حساب معدل انخفاض تركيز صبغة الكلوروفيل بنوعيها A و B كنسبة مئوية بتأثير التراكيز المختبرة من المستخلص بالمقارنة مع الشاهد وفق المعادلة التالية:

معدل انخفاض تركيز صبغة الكلوروفيل= (مقدار انخفاض التركيز في المعاملة/ تركيز الصبغة في الشاهد) × 100

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

النتائج والمناقشة:

1. الدراسة الكيميائية:

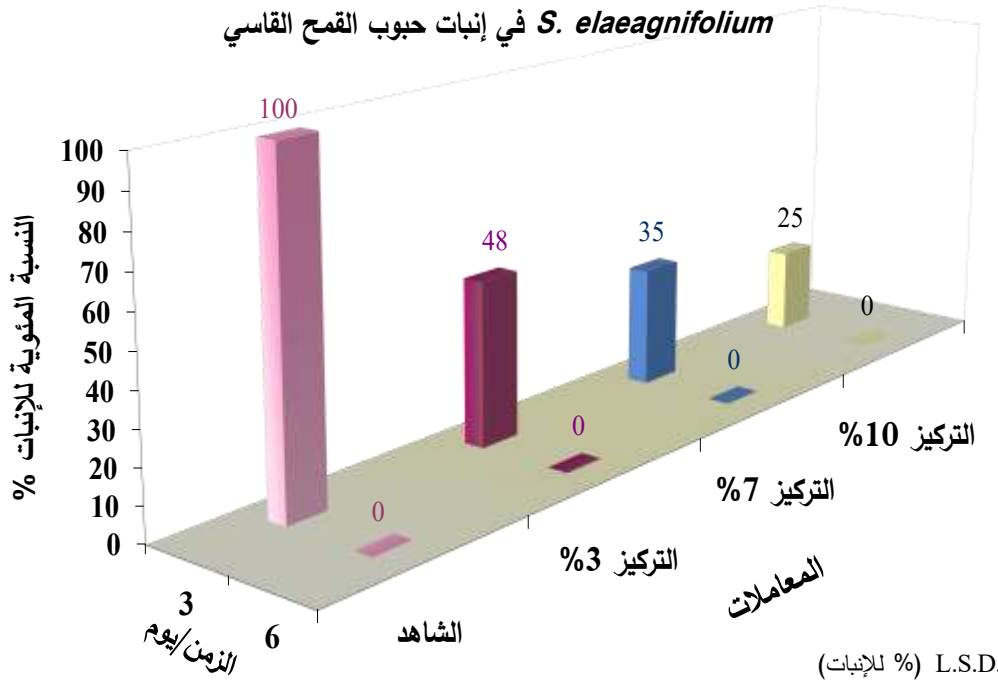
دلَّت نتائج الدراسة الكيميائية من خلال الكشف الاستدلالي عن السابونينات والقلوانيات في المستخلصات المائية لثمار عشبة الباذنجان البري *S. elaeagnifolium* باستخدام كواشف الترسيب, على احتواء هذه المستخلصات على قلوانيات وسابونينات،

حيث أعطت السابونينات الموجودة في المستخلصات رغوة كثيفة بقيت مدة طويلة، وأعطت القلوانيات مع كاشف ماير راسباً أبيضاً إلى مُسمَر، أما مع كاشف حمض التانيك فأعطت تعكُّراً أبيضاً مسمراً.

2. التجربة الزراعية:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي التأثير السلبي للمستخلص المائي لبقايا الثمار الناضجة لعشبة الباذنجان البري في نسبة إنبات بذور القمح، حيث لوحظ تناقص تدريجي في نسبة إنبات حبوب القمح مع زيادة التركيز المستخدم، وقد كانت الفروق بين المعاملات المختبرة والشاهد معنوية وبشكل كبير، حيث كانت نسبة الإنبات (48%، 35%، 25%) عند تراكيز المستخلص المائي (3%، 7%، 10%) على التوالي مقابل 100% عند الشاهد (الشكل 1)، ولم يلاحظ أي تأثير للمستخلص في جميع المعاملات المختبرة في الزمن الوسطي للإنبات، بينما لوحظ تفوق التركيز 10% بشكل معنوي في التأثير التثبيطي في إنبات الحبوب على باقي التراكيز والتي كانت الفروق غير معنوية في التأثير بالمقارنة مع بعضها البعض (الشكل 1).

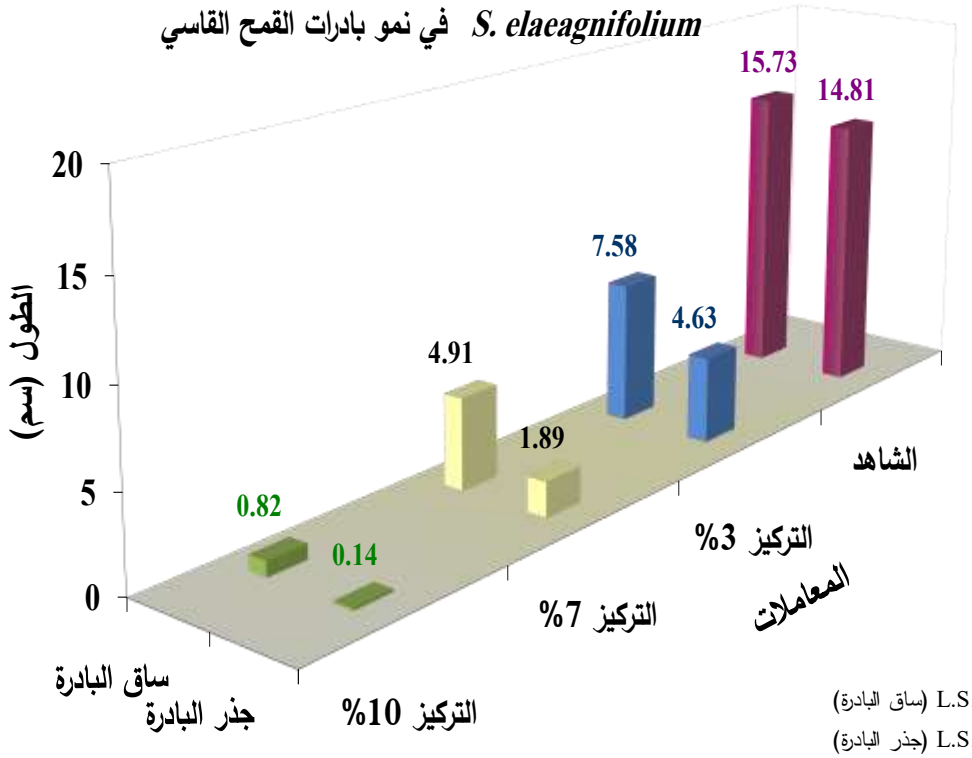
الشكل (1): متوسط تأثير مستخلص الماء المقطر الساخن للثمار الناضجة لنباتات النوع *S. elaeagnifolium* في إنبات حبوب القمح القاسي



بينت النتائج التأثير السلبي وبفروق معنوية للمستخلص المائي لثمار عشبة الباذنجان البري *S. elaeagnifolium* في النمو الخضري لبادرات القمح القاسي (الصنف شام11) عند جميع التراكيز المستخدمة مقارنة بالشاهد, حيث لوحظ ضعف واضح في النمو وذلك من خلال انخفاض تدريجي في متوسط طول كل من ساق البادرة وجذرها مع زيادة التركيز المختبر, حيث بلغ متوسط طول ساق البادرات (7.58, 4.91, 0.82) سم على التوالي عند التراكيز المختبرة من المستخلص المائي لثمار الباذنجان البري (3%، 7%، 10%) على التوالي مقابل (15.73) سم عند الشاهد، ومتوسط طول الجذور (4.63, 1.89, 0.14) سم على التوالي مقابل (14.81) سم عند الشاهد (الشكل 2), مع ملاحظة أن الجذر أظهر حساسية أكبر لتأثير المستخلص بالمقارنة مع ساق البادرة وتوافق ذلك مع ما ذكره Guenzi و Mc Calla (1996) عن توقُّف نمو جذور نباتات القمح *T. sativum* بتأثير 1

ppm من مركب Para Hydroxyl Benzoic Acid. وقد تفوق التركيز (10%) في تخفيضه لطول سوق البادرة وبفروق معنوية على التركيزين الآخرين (3% و7%)، وكانت الفروق غير معنوية بين التركيزين (3%، 7%) فيما بينهما. أما بالنسبة للتأثير في نمو الجذر فقد تفوق التركيزين (7%، 10%) في تخفيضهما لطول الجذر بقيمة (1.89، 0.14) سم على التوالي على التركيز (3%) بطول جذر (4.63) سم وبفروق معنوية، مع ملاحظ عدم وجود فروق معنوية بين هذين التركيزين فيما بينهما مع أفضلية ظاهرية للتركيز 10% (الشكل 2).

الشكل (2): متوسط تأثير مستخلص الماء المقطر الساخن للثمار الناضجة لنباتات النوع *S. elaeagnifolium* في نمو بادرات القمح القاسي

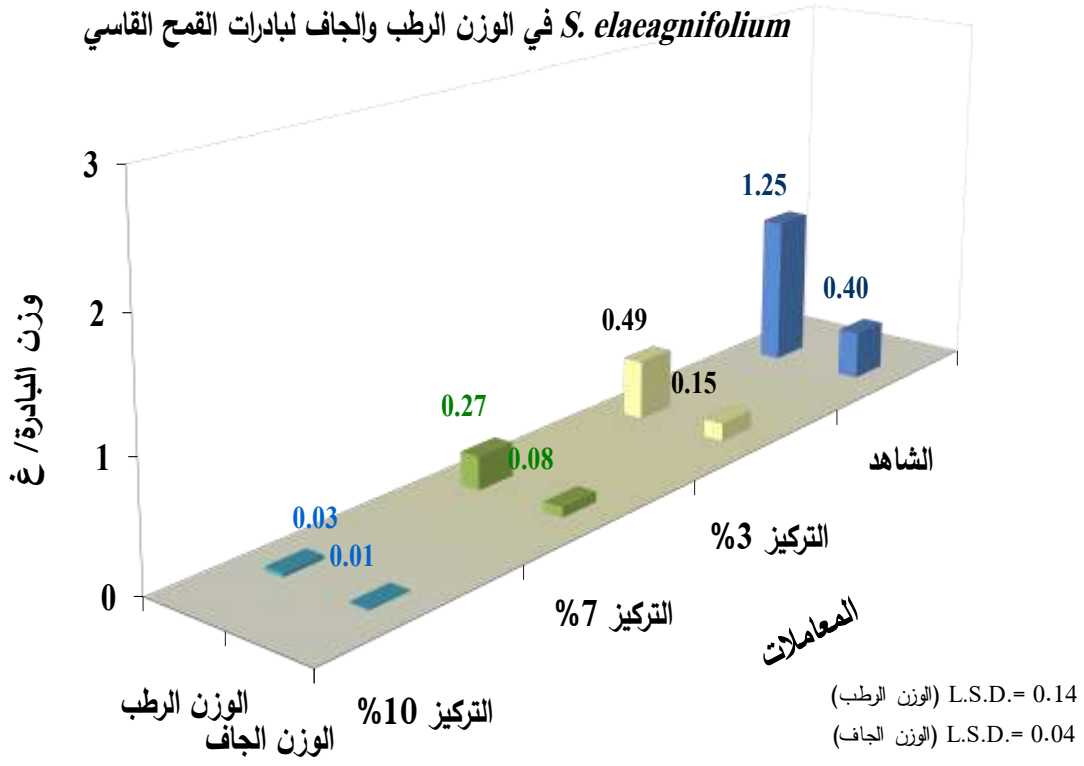


تشير نتائج التحليل الإحصائي إلى أن للمستخلص المائي لثمار عشبة الباذنجان البري تأثيراً مثبطاً وبفروق معنوية في الوزن الرطب والجاف لبادرات القمح القاسي، حيث لوحظ انخفاض متوسط الوزن الرطب والجاف لبادرات القمح مع زيادة تركيز المستخلص المستخدم، وقد كانت الفروق بين تراكيز المستخلص المائي المختبرة (3%، 7%، 10%) على التوالي والشاهد معنوية وبشكل واضح, حيث بلغ متوسط الوزن الرطب للبادرات (0.49, 0.27, 0.03) غ على التوالي مقابل (1.25) غ في الشاهد، وكان متوسط الوزن الجاف للبادرات (0.15, 0.08, 0.01) غ على التوالي مقابل (0.40) غ في الشاهد، ويعود السبب في انخفاض الوزن الرطب للبادرات إلى انخفاض طول ساق البادرة وجذرها بتأثير المعاملة بالمستخلص، مع ملاحظة زيادة التأثير التثبيطي المعنوي مع زيادة التركيز، حيث أعطى التركيز (10%) أعلى تأثير وبفروق معنوية بالنسبة للوزن الرطب والجاف للبادرات بالمقارنة مع التركيزين (3%، 7%)، وتفوق أيضاً التركيز (7%) في التأثير على التركيز (3%) بالمقارنة مع بعضها البعض (الشكل 3).

أظهرت نتائج البحث أن قيم مؤشر التحمل TIN لبادرات القمح القاسي عند التراكيز (3%، 7%، 10%) على التوالي قد بلغت

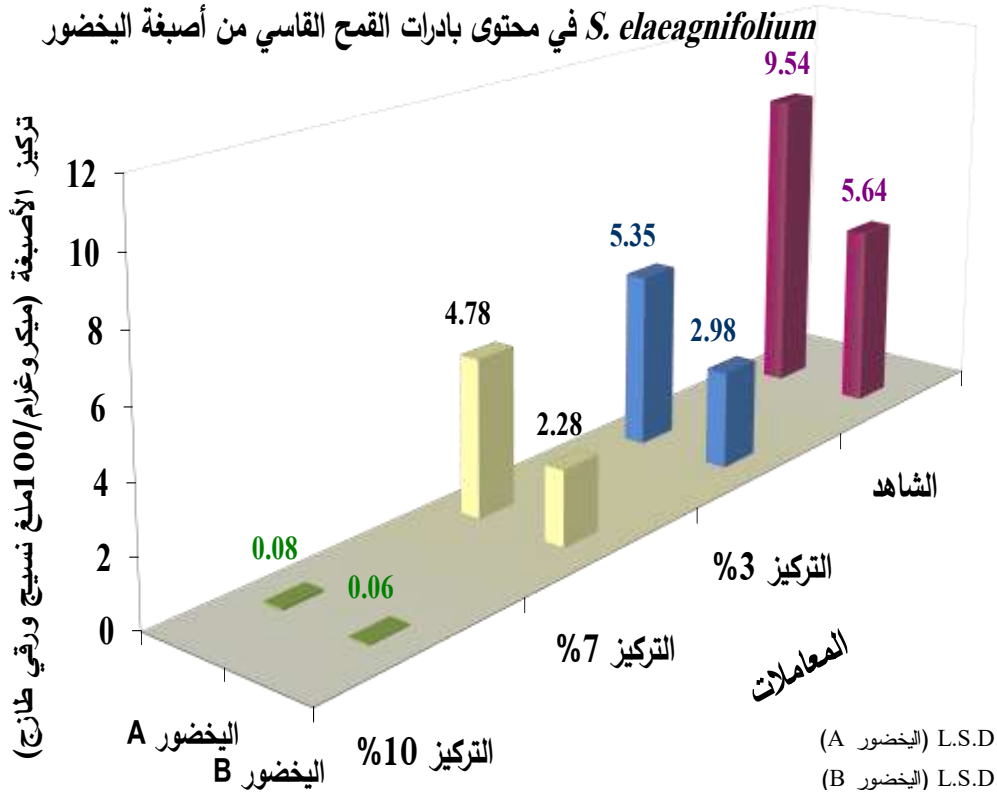
(37.5%, 20%, 2.5%) على التوالي، حيث لوحظ أن مؤشر التحمل لجميع التراكيز المختبرة كان أقل من 100%، وهذا يدل على أن بادرات القمح القاسي قد تعرضت لإجهاد المركبات الحيوية الثانوية ذات التأثير السمي الموجودة في المستخلص وبالتالي تناقصت الأوزان الجافة مع زيادة تركيز هذه المركبات في المستخلص المائي بالمقارنة مع الشاهد.

الشكل (3): متوسط تأثير مستخلص الماء المقطر الساخن للثمار الناضجة لنباتات النوع *S. elaeagnifolium* في الوزن الرطب والجاف لبادرات القمح القاسي



أظهرت نتائج التحليل الإحصائي التأثير السلبي للمستخلص المائي لثمار عشبة لباذنجان البري *S. elaeagnifolium* في محتوى أوراق القمح القاسي من أصبغة اليخضور (A وB)، حيث لوحظ تناقص تدريجي في تراكيز أصبغة اليخضور A وB في أوراق البادرات بعمر 15 يوماً مع تزايد تركيز المستخلص المائي لثمار عشبة الباذنجان البري المختبرة، وقد كانت الفروق بين المعاملات المختبرة (التراكيز) والشاهد معنوية بشكل واضح، حيث انخفض تركيز كل من أصبغة اليخضور (A وB) على التوالي في أوراق بادرات القمح القاسي من (9.54, 5.64) على التوالي في الشاهد إلى (5.35, 4.78, 0.08) و(2.98, 2.28, 0.06) ميكروغرام/ 100 ملغ نسيج ورقي لكل من الصبغتين المذكورتين على التوالي عند تراكيز المستخلص المائي المختبرة (3%، 7%، 10%) على التوالي, وهذا يوافق معدل انخفاض التراكيز (43.92%, 49.90%,99.16%) و(47.16%, 59.57%, 98.94%) على التوالي، وقد لوحظ أن التركيز (10%) قد أعطى التأثير التثبيطي المعنوي الأكبر في تركيز أصبغة الكلوروفيل بنوعيه في أوراق البادرات بالمقارنة مع التركيزين (3%، 7%)، وقد كانت الفروق غير معنوية في التأثير فيما بينهما بالمقارنة مع بعضها البعض (الشكل 4)، وهذا بالتالي يقودنا إلى الجزم أن المستخلص المائي لثمار عشبة لباذنجان البري *S. elaeagnifolium* أثَّر تأثيراً تثبيطياً معنوياً في كمية اليخضور (A وB)، وهذا أدى إلى التأثير في عملية التركيب الضوئي وبالتالي التأثير في نمو البادرات, وقد ازداد التأثير مع زيادة تركيز السموم في المستخلص.

الشكل (4): متوسط تأثير مستخلص الماء المقطر الساخن للثمار الناضجة لنباتات النوع *S. elaeagnifolium* في محتوى بادرات القمح القاسي من أصبغة اليخضور



توافقت نتائج هذه الدراسة والتي تمثلت بانخفاض (نسبة إنبات حبوب القمح القاسي ونمو بادراته ووزنها الرطب والجاف إضافةً إلى محتوى أوراقها من الأصبغة A وB) بتأثير المحلول المائي لثمار الباذنجان البري مع نتائج كلاً من Mkula (2006) وBothma (2002) وAnonymous (2007) وTsaballa وآخرون (2015) وAlhemedy وآخرون (2016)، والذين أكدوا التأثير التثبيطي للأجزاء النباتية للباذنجان البري في إنبات ونمو بادرات القمح الطري. وتوافق تناسب التأثير السمي طردياً مع زيادة التراكيز مع ما نوَّه إليه Hoque وآخرون (2003) ووسن (2005) أن تركيز المركبات الكيميائية المتحررة إلى البيئة يلعب دوراً واضحاً في عملية المنافسة.

لقد توافقت نتائج هذا البحث لتأثير بقايا ثمار الباذنجان البري أيضاً مع ما ذكره الباحثون حول العالم Qasem (1995) وسعيد (1996, 2004) وRoth وآخرون (2000) وBen-Hammouda وOueslati (1999) والطائي (2001) وOmer وآخرون (2012) حول التأثير السمي لأنواع أخرى من الأعشاب الضارة والمحاصيل في إنبات ونمو بادرات عدة أصناف القمح الطري والقاسي وازدياد التأثير مع زيادة التركيز. كما اتفق هذا البحث مع ما ذكره Sumanta وآخرون (2014) وTripathi وGautam (2007) حول أن التركيز المنخفض من اليخضور A وB يعد بمثابة علامة حيوية حساسة للتلوث والإجهاد البيئي. وهذا ما أكده الباحثون Chou (1999) وKwong (2006) وBalah (2015) في الدراسات العلمية السابقة أن هذا النوع يحتوي على سابونينات ومركبات قلوانية تعد من منتجات الاستقلاب الثانوي السامة التي تؤدي إلى تثبيط إنبات النباتات الأخرى التي تنمو معها, من خلال إحداث تغيُّرات محدَّدة في الوظائف الحيوية للنبات: كعملية التمثيل الضوئي وتثبيط تكوين الصبغات مما يطرح إمكانية تطوير المركبات الكيميائية المستخلصة من نباتات الباذنجان البري من أجل تصنيع مبيدات أعشاب حيوية وتوافق هذا مع ما ذكره (Balah, 2015).

الاستنتاجات والتوصيات:

لقد كشفت نتائج الدراسة الحالية أن التأثير التثبيطي لثمار عشبة الباذنجان البري *S. elaeagnifolium* في إنبات حبوب ونمو بادرات القمح القاسي يُعزى إلى احتواء ثمار هذا النوع على مركبات كيميائية ثانوية سامة قابلة للذوبان في الماء وهي: السابونينات والقلوانيات, وهذا ما دلَّت عليه الدراسة الكيميائية, وقد تمثل هذا التأثير من خلال انخفاض نسب الإنبات، ومتوسط طول البادرات وزنها الرطب والجاف، كما أثرت في عملية التمثيل الضوئي من خلال انخفاض تركيز أصبغة اليخضور (A وB) في أوراق النبات, وكان هذا التأثير متناسباً مع تركيز السموم، وبالتالي نستنتج من ذلك إمكانية استخلاص هذه المركبات ذات التأثير التثبيطي وتطويرها من أجل استخدامها في مكافحة الأعشاب الضارة.

بناءً على ما تم ذكره, ووفقاً لما أشار إليه الباحثون من حصول تباين في قابلية أصناف القمح المزروعة ضمن النوع الواحد في تحمُّل سمية البقايا النباتية الموجودة في التربة، فإنه نؤكد على ضرورة إدخال أصناف قمح جديدة أو تربية أصناف جديدة أكثر تحملاً لهذه السمية وأكثر منافسةً للأعشاب الضارة، كما نوصي بضرورة تطبيق المكافحة الميكانيكية كطريقة حيوية طبيعية للتخلص من عشبة الباذنجان البري الخطيرة المنتشرة في البيئة السورية، وذلك من خلال استثمار هذا النبات تجارياً لاستخلاص المركبات الكيميائية السامة وتطويرها لتستخدم كمواد أولية لتصنيع تركيبات لمبيدات حيوية للأعشاب الضارة, والتي تعد عاملاً هاماً من عوامل المكافحة الحيوية في نظام المكافحة المتكاملة خاصة في الزراعة العضوية.

المراجع:

سعيد، جنان عبد الخالق (1996). التأثير التضادي لنبات السلق على الإنبات وبعض صفات النمو لأصناف الحنطة الناعمة *Triticum aestivum* L. مجلة علوم الرافدين. 7: 1–10.

سعيد، جنان عبد الخالق (2004). استجابة بعض أصناف الحنطة الخشنة للإفرازات النباتية لمحصول الشعير *Hordeum distichum* L. المجلة العراقية للعلوم الزراعية. 5: 94–101.

الطائي، صلاح محمد سعيد (2001). تأثير المخلفات النباتية للطماطم في إنبات البذور والنمو لأصناف من الحنطة الخشنة *Triticum durum* L. مجلة القادسية، العلوم الصرفة. 6(13): 98–107.

وسن، الجحيشي صالح حسين (2005). النشاط الأحيائي للمركبات الأليلوباثية لنبات زهرة الشمس ضمن مراحل النمو المختلفة. رسالة ماجستير. كلية العلوم، جامعة الموصل, العراق.

البرني، ندى وأنور المعمار وغسان إبراهيم (2012). التأثير الأليلوباثي لمستخلصات الباذنجان البري *Solanum elaeagnifolium* Cav. في إنبات بادرات القمح, ونموها. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية– سلسلة العلوم البيولوجية. 34(4): 147–164.

Alhemedy, A.; S. Nader and B. Ebrahim (2016). Impact of Silverleaf Nightshade (*Solanum elaeagnifolum* Cav.) Organs Powder on Germination and Growth of Durum Wheat (Cham-5). International Journal of ChemTech Research. 9 (7): 619-633.

Al-Tai; S. M. S. and E. R. J. M. Al-Rawi (2009). Allelochemicals Effect of (*Raphanus raphanistrum* L. & *Avena fatua* L.) Residues on Mineral Concentration of Wheat, *Triticum*

aestivum L. and *Triticum durum* L.. Proceedings of The Workshop on Integreated Weed Management. 11-13 May, Damascus University, Damascus, Syria.

Ameur, A. and M. Bouhache (2000). Définition d' Une Stratégie de Lutte Contre la Morelle Jaune Dans Une Jachère. Quatrième Congrèss de l'Ampp, Rabat. P 17-18.

Anonyme, T. (1980). Report of Silverleaf Nightshade Research. Keih Turnbull Research Institute-Victoria- Australia. Dep. of Grown Lands and Survey. Pamplet N. 79.

Anonymous, T. (2007). *Solanum elaeagnifolium*. Bulletin OEPP. 37: 236-245.

Appleton, B.; R. Harris; D. Alleman and L. Swanson (2000). Trees For Problem Landscape Sites-The Walnut Tree: Allelopathic Effects and Tolerant Plants. Virginia Cooperative Extension. Publication Number: 430-021.

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

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.

Balah, M. A. A. (2015). Herbicidal Activity of Constituents Isolated from *Solanum elaeagnifolium* (Solanaceae). J. Crop Prot. 4 (4): 487-496.

Balke, N. E. (1985). Effects of Allelochemicals in Aquatic Plants. In: A. C. Thomson (ed) The Chemistry of Allelopathy. Biochemical Interactions Among Plants. Symp. Ser 268. Am Chem. Soc., Washington, DC. P. 351-370.

Bekkouche, K.; M. Markouk; M. Larhsini; M. Jana and H. B. Lazrek (2000). Molluscicidal Properties of Glycoalkaloid Extracts From Moroccan Solanum Species. Phytotherapy Research. 14 (5): 366-367.

Ben-Hammouda, M. and O. Oueslati (1999). A Germination Bioassay to Test The Allelopathic Potential of Barley. Rachis Newsletter. 18 (2): 51-54.

Bertholdsson, N. O. (2005). Early Vigour and Allelopathy–Tow Useful Traits For Enhanced Barley and Wheat Competitiveness Against Weeds. Weed Research. 45 (2): 94-102.

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.

Bothma, A. (2002). Alleopathic Potential of Silverleaf Nightshade (*Solanum elaeagnifolium* Cav.) M.Sc. (Agric) Horticulture. University of Pretoria, Pretoria (ZA) http://upetd.up.ac.za/thesis/available/etd-10072005-121704.

Buck, W. B.; J. W. Dollahite and T. J. Allen (1960). *Solanum elaeagnifolium*, Silverleafed Nightshade, Poisoning in Livestock. Journal of The American Veterinary Medical Association. 13 (7): 348-351.

Chiale, C. A.; J. L. Cabrera and H. R. Juliani (1991). Kaempeerol 3-6-Cis-Cinnamoylglucoside From *Solanum elaeagnifolium* Cav. Phytochemistry (OXFORD). 30 (3): 1042-1043.

Chou, C. H. (1999). Methodologies For Allelopathy Research: From Feilds to Laboratory. Recent Advances in Alllelopathy. A. Science For The Future. 1: 3-24.

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.

Gasquez, J.; A. Almouemar and H. Darmency (1985). Triazine Herbicide Resistance in *Chenopodium album* L. Occurence and Characteristics of an Intermediate Biotype. Pestic Sci. 16: 390-395.

Guenzi, W. D. and T. M. Mc Calla (1996). Phenolic Acids in Oats, Wheat, Sorghum and Corn Residues and Their Phytotoxicity. Agronom J. 58: 303-304.

Harborne, J. B. (1984). Phytochemicl Methods. Chapman and Hall press New York 2nd ed. P 287.

Hesammi, E. (2013). Allelopathic Effects of Weedsl on Germination and Initial Growth. International Journal of Farming and Allied Sciences. 2 (3): 56-58.

Hoque, R.; R. Ahmed; M. B. Uddin and M. K. Hossain (2003). Allelopathic Effects of Different Concentration of Water Extracts of *Eupatorium odoratum* Leaf on Germination and Growth Behavior of Six Agricultural Crops. Journal of Biological Science. 3 (8): 741-750.

ISTA. Handbook on Seedling Evaluation. (2005). International Seed Testing Association. 3rd Edition.

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.

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.

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.

Kwong, R. M. (2006). Feasibility Study of Biological Control of Solanaceous Weeds of Temperate Australia, Silverleaf Nightshade (*Solanum elaeagnifolium* Cav.) and Prairie Ground Cherry, *Physalis viscosa* L. Victoria, Department Quarterly of Primary Industries.

Lemerle, D. and A. R. Leys (1991). Control of Silverleaf Nightshade (*Solanum elaeagnifolium* Cav.) Increases The Grain Yield of Wheat. Australian Journal of Experimental Agriculture. 31(2): 233-236.

Mkula, N. P. (2006). Allelopathic interference of silverleaf nightshade (*Solanum elaeagnifolium* Cav.) with the early growth of cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Msc. Thesis. Faculty of Natural and Agricultural Sciences, University of Pretoria, Pretoria. 100p.

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.

Morey, P. R. (1978). Weed Particles in Raw Cottons: A Potential Source of Cotton Dust. Meeting of The Weed Society of America, Abstracts. P 4.

Nimisha Amist, Z. R. Li and L. Y. Bai (2019). Allelopathy in Sustainable Weeds Management. Allelopathy Journal 48 (2): 109-138.

Omer, F.; G. Ibrahim and A. Almouemar (2012). The Effect of Allelopathy of *Sorghum bicolor* L. Moench Plant Residue on Seed Germination and Seedlings Growth of Wheat (*Triticum aestivum* L) and (*Solanum elaeagnifoliom*). Damascus University Journal. (*In Press*).

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.

Purvis, C. E. and G. P. D. Jones (1990). Differential Response of Wheat to Retained Crop Stubbles II Other Factors Influencing Allelopathic Potential, intraspecific Variation, Soil Type and Stubbler Quantity.

Qasem, J. R. (1995). The Allelopathic Effects of Three *Amaranthus* Spp. (Pigweed) on Wheat (*Triticum durum*). Weed Research. 35: 41-49.

Roth, C. M.; J. P. Shroyer and G. M. Paulsen (2000). Allelopathy of *Sorghum* on Wheat Under Several Tillage Systems. Department of Agronomy, Kansas State University, Manhattan, KS 66506-5501 U.S.A.

Shihata, I. M. (1951). A Pharmacological Study of Analysis of Arvensis. M. D. Vet. Thesis, Cairo University.

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

Stephenson, G. R. (2000). Herbicide Use and World Food Production: Risks and Benefits. In: Abstracts of International Weed Science Congress, 3rd, Foz Do Iguassu, Brazil. 6-11 June 2000. P 240.

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.

Taleb, A.; M. Bouhache and S. B. Rzozis (2000). Diversite et Importance des Mauvaises Herbes de la Betterave a Sucre au Maroc. XIéme Colloque International sur la Biologie des Mauvaises Herbes. 6-8 September, Dijon, France. PP: 159-166.

Travlos, I. S. (2013) .Responses of Invasive Silverleaf Nightshade (*Solanum elaeagnifolium*) Populations to Varying Soil Water Availability. Phytoparasitica. 41 (1): 41-48.

Trione, S. O. and M. A. Cony (1990). Thermoperiodism and Other Physiological Traits of *Solanum elaeagnifolium* Cav. Seeds in Relation to Germination. Seed Sci. Technol. 18 (3): 525-540.

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

Tsaballa, A.; A. Nikolaidis1; F. Trikka1; C. Ignea; S. C. Kampranis; A. M. Makris and A. Argiriou (2015). Use of The de Novo Transcriptome Analysis of Silverleaf Sightshade (*Solanum elaeagnifolium*) to Identify Gene Expression Changes Associated with Wounding and Terpene Biosynthesis. BMC Genomics. 16: 504.

The inhibitory effects of the aqueous extract of Silverleaf Nightshade fruits (*Solanum elaeagnifolum* Cav.) on the germination and growth of durum wheat seedling (*Triticum durum* L.)

Nada Mohammad Eid Albarni[1*] and Baha Alrahban [1]

[1] General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR), Research Administration of Plant Protection, Weed Research and Control Department, Damascus, Syria.

(*Corresponding author: Nada Mohammad Eid Albarni: albarninada@hotmail.com, Mob. +96311949913439)

Received: 5/ 2/ 2025 **Accepted:** 6/ 11/ 2025

Abstract

The research was conducted using a completely randomized design with four replications (at the Weed Research and Control Laboratory of the General Commission for Scientific Agricultural Research in Damascus- Syria during the 2022-2023 season, in order to investigate the potential phytotoxic effect of the hot aqueous extract of organic residues of *S. elaeagnifolum* fruits at three concentrations (3%, 7%, and 10%) on germination and seedling growth of durum wheat (Sham11 variety). The results showed that the fruit extracts were contained alkaloids and saponins. These extracts were led to a gradual decrease with increasing concentration tested, with significant differences in the percentage of wheat seeds germination, the length of its seedlings, its wet and dry weight and the content of chlorophyll A and B pigments in its leaves at the age of 15 days. Where, the highest concentration of 10% gave (25%, 0.82 cm and 0.14 cm, 0.03 g, 0.01 g) germination percentage, stem and root length of seedling, fresh weight, and dry weight, respectively, compared to the control (100%, 15.73 cm and 14.81 cm, 1.25 g, 0.40 g) respectively. This indicates the possibility of extracting toxic chemical compounds with inhibitory effects from the fruits of Silverleaf Nightshade plant, and develop them to use as raw materials for the manufacture of bio-herbicides, that can be used in integrated pest management programs, especially in organic agriculture. This approach simultaneously eliminates this weed by applying natural mechanical control.

Keywords: Silverleaf Nightshade *Solanum elaeagnifolium*, Inhibitory Effects, Allelopathy, Biopesticides, Durum Wheat.