

دراسة التأثير الأليلوباثي للمسحوق الجاف لأوراق عشبة الطيون *Inulla viscosa* L. في نمو الهالوك المتفرع *Orobancha ramosa* L. على نبات البندورة في الزراعة المحمية

ماري حوش⁽¹⁾* وسمير طباش⁽¹⁾ ودينا حداد⁽²⁾ وحنان حبق⁽³⁾

(1). قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية

(2). قسم الحياة النباتية، كلية العلوم، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

(3). مركز البحوث العلمية الزراعية، اللاذقية، سورية.

(*للمراسلة م. ماري حوش، البريد الإلكتروني: maryhosh@gmail.com)

تاريخ القبول: 2022/06/29

تاريخ الأستلام: 2022/03/27

الملخص:

تم تنفيذ البحث بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة بخمسة مكررات في بيت بلاستيكي تابع لكلية الهندسة الزراعية بجامعة تشرين في موسم خريف 2019، لدراسة تأثير المسحوق الجاف لأوراق نبات الطيون *Inulla viscosa* L. المضافة للتربة بنسبة 1، 2، 4 % في نمو نباتات البندورة *Lycopersicon esculentum* L. من جهة، وفي إنبات بذور الهالوك المتفرع *Orobancha ramosa* L. المتطفل عليها من جهة أخرى. أظهرت النتائج التأثير المحفز للطيون بالتراكيز الثلاثة المستخدمة لإنبات بذور عشبة الهالوك المتفرع، ولزيادة متوسط عدد الدرنات المشكلة والكتلة الحيوية لنباتات الهالوك المتفرع بشكل طردي مع زيادة التراكيز المختبرة مقارنة بالشاهد المعدى بالهالوك، حيث بلغ متوسط عدد الدرنات عند التراكيز الثلاثة المدروسة 49.25، 78.00، 69.50 درنة/نبات على التوالي مقارنة بالشاهد 28.50 درنة/نبات، كما زاد متوسط الوزن الجاف لنباتات الهالوك مسجلة 6.89، 8.49، 8.88 غ على التوالي مقارنة بالشاهد 1.38 غ، مع ملاحظة عدم التأثير السلبي للتراكيز المختبرة على سلامة وحيوية نباتات البندورة المعاملة بها.

كلمات مفتاحية: البندورة، الهالوك المتفرع، تأثير أليلوباثي، نبات الطيون.

المقدمة

يعُدّ الهالوك المتفرع *Orobancha ramosa* L. من أهم الأنواع النباتية المتطفلة على نباتات ثنائية الفلقة، وهو عشب طفيلي إجباري التطفل obligatory، يصيب العديد من العوائل النباتية، أهمها الفصيلة الباذنجانية Solanaceae، وخاصة نبات البندورة *Solanum lycopersicum* L.، التبغ *Nicotiana tabbacum* L.، الباذنجان *Solanum melongena* L.، البطاطا *Solanum tuberosum* L. ينتشر الهالوك في بلدان البحر المتوسط، آسيا وجنوب أوروبا، لأنه يفضل الجو المعتدل الدافئ وتعتبر درجة حرارة 19_25 °C هي المناسبة لنموه، ويعتبر مشكلة خطيرة على العديد من محاصيل الخضار المزروعة فيها، ويقلل من العائد الاقتصادي الناتج عنها بشكل كبير (Habak et al.; 2012; et al., 2008)، إذ تنمو نباتات الهالوك في الحقل متطفلة على النباتات، وتعطي عدد كبير من البذور الصغيرة الحجم والسوداء اللون، ما يزيد على 100,000 بذرة من النبات الواحد تحافظ على حيويتها لأكثر من 20 عاماً (Vurro

إذ يصعب القضاء عليه وضبطه بشكل كامل (Fernandez et al., 2020 ; Vouzounis et al., 1998). لذلك تتعدد الطرائق المتبعة في مكافحته، حيث يتم اللجوء الى الإدارة المتكاملة كأسلوب فعال لضبط الإصابة بالهالوك المتفرع، من خلال استخدام كل الطرائق المتاحة الفاعلة والمفيدة في تخفيض أعداد نباتات الهالوك، وتخفيض محتوى التربة من بذوره أيضاً (Haidar & SidAhmad, 2000 ; Ozturk & Demirkan, 2010 ; Mauromicale et al., 2005 ; Gonsior et al., 2004 ; Islam & Noguchi, 2013 ; Fernandez et al., 2020 ; Jaafar et al., 2020 ; Habimana et al., 2014).

استخدم الإنسان منذ فترة بعيدة بعض أنواع النباتات (الطبية والعطرية وكذلك النباتات البرية) بعد تجفيفها كمواد طاردة أو مانعات تغذية أو مثبطة للنمو، في حماية الإنتاج النباتي من الأمراض والآفات والأعشاب الضارة التي تصيب مختلف المحاصيل الحقلية والبستانية ، والتي تسبب خسائر كبيرة سواء أثناء موسم الزراعة أو في مرحلة ما بعد الحصاد.

يتميز نبات الطيون *Inula viscosa* الذي هو نبات عشبي يتبع الفصيلة المركبة Asteraceae، باحتواءه على العديد من نواتج الاستقلاب الثانوية ذات التأثير الأليوباثي (Joel et al., 2007) (terpenes tannins, alkaloids, lactones) والمعروفة بتأثيرها الحيوي في العديد من الفطور، البكتريا، والحشرات التي تصيب النباتات (Mohti et al., 2019 ; Seca et al., 2015). بما فيه بذور الأعشاب، حيث تبين تأثيره المثبط لنمو العديد من أنواع الهالوك خاصة *Orobanch* sp. و *O.crenata* و الحامول *Cuscuta* sp. (Joel et al., 2007) حيث تحتوي أنسجة نبات الطيون على مواد تدعى A الى D inuloxins والتي تستطيع إيقاف انبات بذور الهالوك بنسبة 100%، وخاصة المركب Inuloxin C (Rimando & Duke, 2006 ; Evidente et al., 2016 ; Masi et al., 2019). كما تبين أن استخدام مادة Inuloxine بأنواعه A,B,C المستخلصة من نبات الطيون منعت انبات بذور الهالوك والحامول بنسبة 100 % عند استخدامها بمقدار 1.6×10^{-3} M و 4×10^{-3} M (مول) على التوالي حيث أنها تعمل على منع انقسام الخلايا وبالتالي توقف نمو النبات (Padilla-Gonzales et al., 2016). كما تبين تأثير رشاحة الأوراق الجافة لنبات الطيون بالتراكيز 1.5، 2.5، 5 مغ/مل في أطباق بتري في إنبات بذور حامول الحقل *Cuscuta campestris* الذي خفض نسبة الإنبات للبذور إلى 40، 90، 100% على التوالي، وهذا ما يثبت فاعليتها العالية في منع إنبات بذور النباتات الطفيلية (Dor et al., 2012 ; Fernandez et al., 2021). ومع ذلك تبقى دراسات التأثير الأليوباثي لنبات الطيون في إنبات بذور الهالوك المتفرع قليلة جداً، حيث أشارت بعض الأبحاث الى دور عشبة الطيون، وماتحويه من نواتج استقلاب ثانوية، وخاصةً المركب inuloxins E في تحفيز وزيادة نمو نباتات الهالوك المتفرع *Orobanch ramosa* على نباتات البندورة (Serino et al., 2020 ; Fernandez et al., 2021). وهذا ما دفعنا لإجراء هذه الدراسة لتوضيح تأثير إضافة المسحوق الجاف لأوراق عشبة الطيون إلى تربة الزراعة في إنبات بذور الهالوك المتفرع، ونمو نباتاته من جهة، ومعرفة تأثير هذا المسحوق في نباتات البندورة، وتحديد مدى سلامة استخدامه وأمانه عليها من جهة أخرى.

مواد البحث وطرائقه:

نفذت التجربة ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبخمس مكررات، بحيث احتوت على ثلاثة تراكيز (1%، 2%، 4%) من المسحوق الجاف لعشبة الطيون تم استخدامها مع نباتات البندورة السليمة والمعدة بالهالوك، إضافة لشاهدين، الأول سليم والآخر مُعدى بالهالوك ، كما مايلي:

مسلسل

المعاملات التجريبية

المعاملات التجريبية	مسلسل
نباتات بندورة سليمة (شاهد سليم)	1
نباتات بندورة معدة ببذور عشبة الهالوك المتفرع (شاهد مُعدى بالهالوك).	2
نباتات بندورة سليمة مزروعة في تربة مضاف إليها مسحوق الأوراق الجافة لعشبة الطيون بتركيز 1 %.	3
نباتات بندورة سليمة مزروعة في تربة مضاف إليها مسحوق الأوراق الجافة لعشبة الطيون بتركيز 2%.	4
نباتات بندورة سليمة مزروعة في تربة مضاف إليها مسحوق الأوراق الجافة لعشبة الطيون بتركيز 4%.	5
نباتات بندورة معدة بالهالوك ومزروعة في تربة مضاف إليها مسحوق الأوراق الجافة لعشبة الطيون بتركيز 1%.	6
نباتات بندورة معدة بالهالوك ومزروعة في تربة مضاف إليها مسحوق الأوراق الجافة لعشبة الطيون بتركيز 2%.	7
نباتات بندورة معدة بالهالوك ومزروعة في تربة مضاف إليها مسحوق الأوراق الجافة لعشبة الطيون بتركيز 4%.	8

تمت الزراعة للتجربة في البيت البلاستيكي التابع لكلية الهندسة الزراعية بجامعة تشرين، في موسم خريف عام 2019، وبمدى حراري 33 - 12 م°، حيث تم جمع أوراق عشبة الطيون السليمة، وتجفيفها هوائياً في المخبر، و ثم طحنها بطاحونة كهربائية للحصول على مسحوق ناعم تم خلطه مع التربة المخصصة للزراعة بالتراكيز المدروسة، كما تم تحضير التربة للزراعة من تربة حديقة كلية الزراعة في جامعة تشرين والتي هي تربة ذات قوام طيني لومي، وذات درجة $Ph = 7.8$ ، وذلك بعد التأكد من خلوها من المسببات المرضية بزراعة عينات من هذه التربة على بيئة مغذية PDA للتأكد من خلوها من المسببات المرضية الفطرية وخصوصاً فطور التربة التي تصيب البندورة، كما تم التأكد من خلوها من بذور الهالوك المتفرع من خلال زراعتها بشتول بندورة حساسة للإصابة بالهالوك المتفرع والتأكد من عدم إصابتها بالهالوك، بعد ذلك تمت غربلتها وتنعيمها ووضعها في أكياس للزراعة بقطر 30 سم بكمية 4 كغ تربة/ كيس. كما زرعت بذور نبات البندورة هجين مندلون، في صواني فلينية للحصول على شتول بعمر 20 يوم، وزعت ضمن الأكياس المعدة سابقاً بمعدل شتلة/ كيس .

تم تقديم كل عمليات الخدمة الضرورية لضمان نمو النباتات بشكل سليم، من ري وتسميد متوازن ومكافحة الآفات، واستمرت التجربة لمدة 3 شهور تم بعدها تم قلع النباتات من الأكياس، وغسل المجموع الجذري بالماء بشكل جيد، مع المحافظة على سوق نباتات الهالوك المتظفلة عليه.

تم أخذ القراءات التالية:

- متوسط عدد نباتات ودرنات الهالوك المتفرع المتشكلة على كل نبات بندورة، وحساب طولها، ووزنها الرطب والجاف بعد تجفيفها في المجففة على درجة حرارة 60 م° لمدة 24 ساعة.

- متوسط طول نباتات البندورة، طول الجذر، عدد الأوراق المتشكلة على نبات البندورة، ووزن النباتات الرطب ووزنها الجاف بعد تجفيف نباتات البندورة في المجففة على درجة حرارة 60 م° لمدة 24 ساعة.

تم تحليل البيانات احصائياً باستخدام برنامج Genstat بتحليل الفروقات المعنوية باختبار Anova للحصول على أقل فرق معنوي عند مستوى معنوية 5%.

النتائج والمناقشة

1-التأثير في طول نباتات البندورة: بينت النتائج أن إصابة نباتات البندورة بعشبة الهالوك المتفرع (الشاهد المُعدى بالهالوك) قد خفضت معنوياً طول النباتات، حيث سجلت بالمتوسط 90.50 سم مقارنة بالشاهد السليم 133.50 سم، كما تبين أن خلط المسحوق الجاف لأوراق عشبة الطيون مع التربة بالتراكيز 1، 2، 4% لم يزيد في طول نباتات البندورة المعدة بالهالوك والمعاملة بها، والتي سجلت بالمتوسط طولاً 91.50، 105.50، 108.50 سم على التوالي مقارنة بمتوسط الطول عند الشاهد المُعدى بالهالوك، إضافة

لذلك فإن استخدام المسحوق الجاف لأوراق عشبة الطيون لنباتات البندورة السليمة وبالتراكمز الثلاثة المختبرة لم يزد معنوياً من طول النباتات، والتي سجلت بالمتوسط 169.50, 147.25, 154.25 سم على التوالي مقارنة بالشاهد السليم 133.50 سم، (الجدول 1).

2-التأثير في طول جذور نباتات البندورة: سببت العدوى لنباتات البندورة بعشبة الهالوك المتفرع (الشاهد المُعدى بالهالوك) خفضاً معنوياً واضحاً في طول جذور نباتات البندورة، حيث سجلت 8.00 سم مقارنة مع الشاهد السليم 37.50 سم، كما أدت إضافة المسحوق الجاف لأوراق عشبة الطيون بالتراكمز 4,2% إلى زيادة معنوية في متوسط طول الجذر لنباتات البندورة المعدة بالهالوك، حيث سجلت بالمتوسط 12.00, 10.25 سم على التوالي مقارنة بالشاهد المُعدى بالهالوك 8.00 سم، إضافة لذلك سببت إضافة المسحوق الجاف لأوراق عشبة الطيون بالتراكمز 2,1% زيادة معنوية في طول الجذر لنباتات البندورة السليمة مسجلة بالمتوسط طولاً للجذر 41.25, 40.75 سم على التوالي مقارنة بالشاهد السليم 37.50 سم (الجدول 1).

الجدول(1): تأثير إضافة مسحوق أوراق عشبة الطيون للتربة في متوسط طول الساق والجذر لنباتات البندورة

المعاملات التجريبية	طول النبات/سم	طول الجذر/سم
بندورة سليمة	133.50 bc	37.50 de
بندورة معدة بالهالوك	90.50 a	8.00 ab
بندورة معاملة بالطيون 1%	169.50 c	41.25 f
بندورة معاملة بالطيون 2%	147.25 c	40.75 ef
بندورة معاملة بالطيون 4%	154.25 c	36.50 d
بندورة معدة بالهالوك ومعاملة بالطيون 1%	91.50 a	5.75 a
بندورة معدة بالهالوك ومعاملة بالطيون 2%	105.50 ab	12.00 c
بندورة معدة بالهالوك ومعاملة بالطيون 4%	108.50 ab	10.25 bc
L.S.D	34.48	3.38

*ملاحظة: الأحرف المتشابهة في نفس العمود تدل على عدم وجود فروقات معنوية بين المعاملات

3-التأثير في الوزن الرطب لنباتات البندورة: بينت النتائج حدوث انخفاض معنوي في الوزن الرطب لنباتات البندورة المعدة بالهالوك، حيث بلغ متوسط الوزن الرطب في الشاهد المُعدى بالهالوك 28.90 غ مقارنة بالشاهد السليم 131.91 غ، في حين أن استخدام المسحوق الجاف لأوراق عشبة الطيون خطأً مع التربة لم يساعد في حدوث زيادة معنوية في الوزن الرطب لنباتات البندورة المعدة بالهالوك، ما عدا التركيز 2%، والذي تفوق معنوياً بوزن 72.80 غ على الشاهد المُعدى بالهالوك 28.90 غ، ولكن استخدام المسحوق الجاف لأوراق عشبة الطيون بالتراكمز الثلاثة المختبرة (1%، 2%، 4%) قد زاد معنوياً الوزن الرطب لنباتات البندورة السليمة (غير المعدة بالهالوك) مسجلةً بالمتوسط وزناً رطباً 167.70, 166.56, 168.11 غ على التوالي مقارنة بالشاهد السليم 131.90 غ (الجدول 2).

4-التأثير في الوزن الجاف لنباتات البندورة: أدت إصابة نباتات البندورة بعشبة الهالوك المتفرع في الشاهد المُعدى بالهالوك الى انخفاض معنوي واضح في متوسط الوزن الجاف لنباتات البندورة، مسجلاً 4.54 غ مقارنة مع الشاهد السليم 20.80 غ، في حين أن استخدام المسحوق الجاف لأوراق عشبة الطيون لم يحسن معنوياً الوزن الجاف لنباتات البندورة المعدة بالهالوك، ما عدا التركيز 2% الذي تفوق معنوياً بوزن جاف 11.47 غ مقارنة بالشاهد المُعدى بالهالوك 4.54 غ، ولكن إضافة المسحوق الجاف مسجلة 26.43, 26.07, 26.50 غ على التوالي مقارنة بالشاهد السليم 20.80 غ (الجدول 2).

الجدول(2): تأثير إضافة مسحوق أوراق عشبة الطيون للتربة في متوسط الوزن الرطب والجاف لنباتات البندورة

الوزن الجاف للنبات/غ		الوزن الرطب للنبات/غ		المعاملات التجريبية
20.80	c	131.91	c	بندورة سليمة
4.54	a	28.90	a	بندورة معداة بالهالوك
26.43	d	167.70	d	بندورة معاملة بالطيون 1%
26.07	d	166.56	d	بندورة معاملة بالطيون 2%
26.50	d	168.11	d	بندورة معاملة بالطيون 4%
5.90	a	37.40	a	بندورة معداة بالهالوك ومعاملة بالطيون 1%
11.47	b	72.80	b	بندورة معداة بالهالوك ومعاملة بالطيون 2%
7.17	a	45.50	a	بندورة معداة بالهالوك ومعاملة بالطيون 4%
2.59		16.53		L.S.D

*ملاحظة: الأحرف المتشابهة في نفس العمود تدل على عدم وجود فروقات معنوية بين المعاملات

5-التأثير في عدد الأوراق على النبات: بينت النتائج أن اصابة نباتات البندورة بعشبة الهالوك المتفرع خفّضت معنوياً متوسط عدد الأوراق المتشكلة عليها، حيث سجلت 9.50 ورقة/ نبات مقارنة بالشاهد السليم 22.00 ورقة/ نبات، كما تبين أن إضافة السحوق الجاف لأوراق عشبة الطيون بالتراكيز 1, 2, 4% زاد معنوياً من عدد الأوراق على نباتات البندورة المعداة بالهالوك ، حيث بلغ متوسط عدد الأوراق 19.00, 22.00, 22.25 ورقة/ نبات على التوالي مقارنة بالشاهد المعدى 9.50 ورقة/ نبات، كما أن إضافة مسحوق أوراق عشبة الطيون بالتراكيز الثلاثة المدروسة زاد عدد الأوراق المتشكلة على نباتات البندورة السليمة وبشكل معنوي ، حيث سجلت بالمتوسط 25.75, 26.25, 26.00 ورقة/ نبات على التوالي مقارنة بالشاهد السليم 22.00 ورقة/ نبات (الجدول 3).

الجدول(3): تأثير إضافة مسحوق أوراق عشبة الطيون للتربة في متوسط عدد الأوراق على نبات البندورة

عدد الأوراق /النبات		المعاملات التجريبية
22.00	c	بندورة سليمة
9.50	a	بندورة معداة بالهالوك
25.75	d	بندورة معاملة بالطيون 1%
26.25	d	بندورة معاملة بالطيون 2%
26.00	d	بندورة معاملة بالطيون 4%
19.00	b	بندورة معداة بالهالوك ومعاملة بالطيون 1%
22.00	c	بندورة معداة بالهالوك ومعاملة بالطيون 2%
22.25	c	بندورة معداة بالهالوك ومعاملة بالطيون 4%
1.95		L.S.D

*ملاحظة: الأحرف المتشابهة في نفس العمود تدل على عدم وجود فروقات معنوية بين المعاملات

6-التأثير في عدد درنات وسوق الهالوك المتفرع المتشكلة على النبات: بينت النتائج عدم حدوث تخفيض معنوي لمسحوق أوراق عشبة الطيون الجافة بالتراكيز 1, 2, 4% في عدد درنات الهالوك المتفرع المتشكلة على نباتات البندورة ، بل على العكس أدى إضافتها لزيادة معنوية في عدد الدرنات، وكانت الزيادة متناسبة طردياً مع زيادة التركيز المستخدم ، حيث بلغ عدد الدرنات بالمتوسط عندها 49.25, 78.00, 69.50 درنة على التوالي مقارنة بالشاهد المعدى بالهالوك 28.50 درنة (الجدول 4).

7-التأثير في طول أفرع الهالوك المتفرع المتشكلة على النبات: بينت النتائج عدم حدوث أي تأثير معنوي لإضافة المسحوق الجاف لأوراق عشبة الطيون بالتراكيز 1, 2, 4% في طول أفرع الهالوك المتشكلة على نباتات البندورة، حيث بلغ متوسط الطول لأفرع الهالوك 7.38, 8.60, 8.92 سم على التوالي مقارنة بالشاهد المعدى 7.50 سم (الجدول 4).

الجدول(4): تأثير إضافة مسحوق أوراق عشبة الطيون للتربة في متوسط عدد درنات وطول الأفرع للهالوك المتفرع المتشكلة على نباتات البندورة

متوسط طول أفرع الهالوك/سم	عدد الدرنات	المعاملات التجريبية
7.50 a	28.50 a	بندورة معداة بالهالوك
7.38 a	49.25 b	بندورة معداة بالهالوك ومعاملة بالطيون 1%
8.60 a	78.00 c	بندورة معداة بالهالوك ومعاملة بالطيون 2%
8.92 a	69.50 c	بندورة معداة بالهالوك ومعاملة بالطيون 4%
1.90	16.41	L.S.D

*ملاحظة: الأحرف المتشابهة في نفس العمود تدل على عدم وجود فروقات معنوية بين المعاملات

8-التأثير في الوزن الرطب لأفرع الهالوك المتفرع المتشكلة على النبات: بينت النتائج أن استخدام المسحوق الجاف لأوراق عشبة الطيون بالتراكيز 1, 2, 4% لم يساهم في تخفيض الوزن الرطب لنباتات الهالوك المتفرع المتشكلة على نباتات البندورة المعداة به، بل أدى إضافتها إلى زيادة معنوية، وكانت متزايدة طردياً مع زيادة التركيز المستخدم، حيث سجلت 52.03، 64.00، 67.00 غ على التوالي مقارنة بالشاهد المعدى 10.49 غ (الجدول 5).

9-التأثير في الوزن الجاف لأفرع الهالوك المتفرع المتشكلة على النبات: بينت النتائج أن استخدام المسحوق الجاف لأوراق عشبة الطيون بالتراكيز 1, 2, 4% لم يخفف الوزن الجاف لنباتات الهالوك المتفرع المتشكلة على نباتات البندورة المعداة به، بل أدى إلى زيادة معنوية، حيث سجلت 6.89، 8.49، 8.88 غ على التوالي مقارنة بالشاهد المعدى 1.38 غ (الجدول 5).

الجدول(5): تأثير إضافة مسحوق أوراق عشبة الطيون للتربة في متوسط الوزن الرطب و الجاف لأفرع الهالوك المتفرع المتشكلة على

نباتات البندورة

الوزن الجاف للأفرع / غ	الوزن الرطب للأفرع/غ	المعاملات التجريبية
1.38 a	10.49 a	بندورة معداة بالهالوك
6.89 b	52.03 b	بندورة معداة بالهالوك ومعاملة بالطيون 1%
8.49 c	64.00 c	بندورة معداة بالهالوك ومعاملة بالطيون 2%
8.88 c	67.00 c	بندورة معداة بالهالوك ومعاملة بالطيون 4%
0.94	7.02	L.S.D

*ملاحظة: الأحرف المتشابهة في نفس العمود تدل على عدم وجود فروقات معنوية بين المعاملات

أظهرت نتائج البحث التأثير السلبي لنبات الهالوك المتفرع والمتطفل على نباتات البندورة، وقدرته في خفض نمو نباتات البندورة وكتلتها الحيوية ومسطحها الورقي وهذا ما أكده الباحثون Mauromicale وآخرون (2008) و Qasem (2019)، وإن استخدام المسحوق الجاف لأوراق عشبة الطيون بالتراكيز الثلاثة المستخدمة (1%، 2%، 4%) لم يؤمن حماية لنبات البندورة من الإصابة بعشبة الهالوك المتفرع، بل على العكس زاد نسبة الإصابة بزيادة طردية مع زيادة التركيز المستخدم، وهذا يتوافق مع ما ذكره كل من Fernandez وآخرون (2021) و Masi وآخرون (2019) و Cimmino وآخرون (2018) عن التأثير المحفز لعشبة الطيون في إنبات بذور ونمو أفرع نبات الهالوك المتفرع، والذي تجلّى بزيادة عدد أفرع الهالوك المتفرع المتشكلة على نباتات البندورة المصابة، وزيادة الوزن الرطب والجاف لهذه الأفرع، مع بقاء نباتات البندورة المعاملة بعشبة الطيون بوضع جيد، حيث لم تظهر أي علامات ضرر أو حساسية على نباتات البندورة المعاملة بالمسحوق الجاف لأوراق الطيون، بل على العكس حسن وزاد عدد الأوراق المتشكلة على نباتات البندورة، ورفع وزنها الرطب، وهذا يتوافق مع ما ذكره كل من Andolfi وآخرون (2012) و Dor and Hershennhorn (2012) و Staurianakou وآخرون (2004) حول عدم تأثر نباتات البندورة بقايا الأجزاء الجافة لأوراق الطيون المخلوطة في التربة.

الاستنتاجات:

- 1-حسُن وزاد استخدام المسحوق الجاف لأوراق عشبة الطيون بالتراكيز (1%، 2%، 4%) طول ساق وجذور نباتات البندورة المعاملة به، وعدد الأوراق المتشكلة على النبات، وزاد الكتلة الحيوية لنباتات البندورة.
- 2- نشط وجود المسحوق الجاف لأوراق عشبة الطيون بالتراكيز الثلاثة المختبرة من إنبات بذور عشبة الهالوك المتفرع، وأدى إلى زيادة نسبة حدوث الإصابة على نباتات البندورة بشكل متناسب طردياً مع زيادة التركيز المستخدم، كما حفز الطيون نمو نباتات الهالوك بزيادة متوسط أطوال أفرعه، وزيادة الكتلة الحيوية لنباتات الهالوك المتفرع المتشكلة على البندورة.

التوصيات:

- 1- نوصي باستخدام المسحوق الجاف لأوراق عشبة الطيون المضاف إلى التربة المزروعة بالبندورة والخالية من الإصابة بعشبة الهالوك المتفرع نظراً لتأثيره الإيجابي في نمو نباتات البندورة المعاملة به.
- 2- نوصي بإجراء دراسات أخرى لتأثير تراكيز أخرى من المسحوق الجاف لأوراق عشبة الطيون المضافة إلى التربة ومعرفة تأثيرها في نمو بذور عشبة الهالوك المتفرع .

المراجع :

- Andolfi, A.; N.,Zermane; A., Cimmino.; F., Avolio; A.,Boari; M., Vurro; and A., Evidente (2012). Inuloxins A–D, phytotoxic bi-and tri-cyclic sesquiterpene lactones produced by *Inula viscosa*: Potential for broomrapes and field dodder management , *Phytochemistry*, P: 9
- Cimmino, A.; M., Masi; D., Rubiales; A., Evidente; and M., Fernández-Aparicio (2018). Allelopathy for Parasitic Plant Management, *Natural Product Communications*, Vol.3, N.3, 2, P:289-294
- Dor,E.; and J.,Hershenhorn (2012). Allelopathic effects of *Inula viscosa* leaf extracts on weeds. *Allelopathy journal* 30 (2), P:281-289.
- Evidente, A.;A., Andolfi; M., Fiore; A., Boari; and M.,Vurro (2016). Stimulation of *Orobanche ramosa* seed germination by fusicocin derivatives: A structure-activity relationships study. *Phytochemistry*, 67, 19-26.
- Fernández-Aparicio, M.; P., Delavault; and M., Timko (2020). Management of infection by parasitic weeds: A review. *Plants*, 9, 1184.
- Fernández-Aparicio, M.; M.,Masi; A.,Cimmino;S.,Vilariño; and A., Evidente (2021). Allelopathic Effect of Quercetin, a Flavonoid from *Fagopyrum esculentum* Roots in the Radicle Growth of *Phelipanche ramosa*: Quercetin Natural and Semisynthetic Analogues Were Used for a Structure-Activity Relationship Investigation. *Plants*, 10, 543.
- Gonsior,G.; H., Buschmann; G., Szinicz; O., Spring; and J.,Sauerborn (2004). Induced resistance – an innovative approach to manage branched broomrape (*Orobanche ramosa*) in hemp and tobacco. *Weed Science*, Vol.(52), No.(6), 1050-1053.
- Habak, H.; M.,Ahmad; and B., El-Rahban (2015). Potential of *Phytomyza orobanchia* Kalt.and *Smicronyx cyaneus* Gyll.as biocontrol agents of the parasitic weed *Orobanche crenata* Forsk.along the coastal region of Syria .*Arab Journal of Plant Protection*, Vol.(33), No.(2), P: 230-237
- Habak, H.; M.,Ahmad; and B., El-Rahban (2012). Distribution and Effectiveness of *Phytomyza orobanchia* Kalt. in Tomato Fields Infested with *Orobanche ramosa* L. along the Coastal Region of Syria. *Arab Journal of Plant Protection*, Vol.(30), 255-260.

- Habimana ,S.; A., Muremyi; and J., Chinama (2014). Management of Orobanche in field crops - a review. Journal of Soil Science and plant nutrition, vol. (14),No.(1), 43-62.
- Haidar, M.; and M., Sidahmed (2000). Soil solarization and chicke manure for the control of *Orobanche crenata* and other weeds in Lebanon. crop protection.Vol.(19),169-173.
- Islam, A.; and H., Noguchi (2013). Allelopathic prospective of *Ricinus communis* and *Jatropha curcas* for bio control of weeds. Acta Agriculturae Scandinavica, Section B, soil and plant science , 63, 8, P: 731-739
- Jaafar, N.; A., Ahmad; and D., Al-Sandooq (2020). Detection of active compounds in radish *Raphanus sativus* L. and their various biological effects, Plant Archives, Vol.(20), supplement(2), p: 1647-1650.
- Joel, D.; J., Hershenhorn; H., Eizenberg; R., Aly; G., Ejeta; P., Rich; J., Ransom; J., Sauerborn; and D.,Rubiales (2007).Biology and management of weedy root parasites. Horticultural Reviews, 33, 267-349
- Masi, M.; M., Fernandez; R., Zatout; A., Boari; A., Cimmino; and A.,Evidente (2019). Inuloxin E, a new seco-eudesmanolideisolated from *Dittrichia viscosa*, stimulating *Orobanche cumana* seed germination. Molecules 24, 3479.
- Mauromicale,G.; A.,Longo; and M.,Angela (2008). Effect of Branched Broomrape (*Orobanche ramosa*) Infection on the Growth and Photosynthesis of Tomato. Weed Science, Vol. 56, Issue. 4, p. 574..
- Mauromicale ,G.; A., Lomonaco; A., Longo; and A.,Restuccia (2005). Soil solarization , a non chemical method to Control branched broom rape (*Orobanche ramosa*) and improve the yield of greenhouse tomato. Weed Science, vol.(53), 877-883
- Mohtia, H.; M.,Tavianoc; F., Cacciolad; P., Dugoc; L., Mondelloc; A., Marinoc; G.,Crisafic; Q., Benameurg; A., Zaida; and N.,Micelic (2019). *Inula viscosa* (L.) Aiton leaves and flower buds: Effect of extraction solvent/technique on their antioxidant ability, antimicrobial properties and phenolic profile, NATURAL PRODUCT RESEARCH, 2019, P: 12.
- Ozturk, L.; and H., Demirkan (2010). The Effect of some plants and their Leaves in Soil on *Phelipanche* spp. (Syn:Orobanche sp.) In Potato field. Ege Universitesi Ziraat Fakultesi Dergisi, Vol.(47), No.(2), 105-112.
- Padilia-Gonzales ,G.; F., Santos; and F.,Dacosta (2016). Sesquiterpene Lactones:More than protective plant compounds with high toxicity. Critical Reviews in Plant Science, Vol(0), No(0), P:1-20.
- Qasem, J. (2019). Branched broomrape (*Orobanche ramosa* L.) control in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) by trap crops and other plant species in rotation. crop protection, 120, p:75-83.
- Rimando, A.; and O., Duke (2006). Natural products for pest management. In Natural Products for Pest Managements. Rimando AM, Duke OD (Eds). Oxford University Press, Washington DC, ACS Symposium Series 927, 2-23.
- Seca, A.; D., Pinto; and A.,Silva (2015). Metabolomic Profile of the Genus *Inula*, CHEMISTRY & BIODIVERSITY – Vol. 12, P: 859-906
- Serino, N.; A.,Boari; G., Santagata; M., Masi; M., Malinconico; A., Evidente; and M.,Vurro (2020). Biodegradable polymers to improve herbicidal effectiveness of *Dittrichia viscosa* plant organic extracts. Pest Man. Sci., 77, 646–658.
- Staurianakou, S.; V., Liakoura; E., Levizou; P., Karageorgou; C., Delis; G., Liakopoulos; G., Karabourniotis; G., Manetas; and Y.,Manetas (2004). Allelopathic effects of water-soluble

leaf epicuticular material from *Dittrichia viscosa* on seed germination of crops and weeds. Allelopathy Journal, 14:35-41

Uludag, A.; I., Uramis; N., Arsalan; and D., Gozcu (2006). Allelopathy studies in weed science Turkey- a review. Journal of Plant Diseases and protection ,ISSN:1861- 4051, 419- 426.

Vouzounis, N.; and P., Americanos (1998). Control of *Orobanche* (Broom rape) in Tomato and Eggplant. Technical Bulletin 196, ISSN: 0070 – 2315,1998, P: (7).

Vurro, M.; A., Boari; A., Pilgeram; and D., Sands (2006). Exogenous amino acids inhibit seed germination tubercle formation by *Orobanche ramosa* (Broomrape): potential application for management of parasitic weeds. Biological Control, Vol.(36), 258-265.

Study of the allelopathic effect of dry leaves powder of sticky fleabane *Inulla viscosa* L. on the growth of branched broomrape *Orobanche ramosa* L. on tomato *Lycopersicum esculentum* L. in green houses

Mary Hosh^{(1)*}, Samir Tabbache⁽¹⁾, Dina Haddad⁽²⁾ and Hanan Habak⁽³⁾

(1). Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

(2). Department of Botany, Faculty of Science, Tishreen University, Lattakia, Syria.

(3). General Commission for Scientific Agricultural Research, Lattakia, Syria

(*corresponding author : Mary Hosh , E mail: maryhosh@gmail.com).

Received: 27/03/2022

Accepted: 29/06/2022

Abstract:

The research was carried out by randomized complete sectors design with five replications in a greenhouse belonging to the Faculty of Agricultural Engineering at Tishreen University in fall season of 2019, to study the effect of dry powder of sticky fleabane *Inulla viscosa* L. leaves mixed with soil with concentrations 1, 2, and 4% on the growth of tomato plants *Lycopersicum esculentum* L. On the one hand, and in the germination of *Orobanche ramosa* L. seeds, on the other hand. The results showed the stimulating effect of the three concentrations used of *Inulla viscosa* on seeds germination of *Orobanche ramosa*, and an increasing in tubers formed number and in biomass of *O. ramosa* plants related directly with the increase of the tested concentrations compared to the control infected with the branched broomrape, where the average number of tubers at the three studied concentrations was 49.25, 78.00, 69.50 tuber/plant respectively compared to the control 28.50 tuber/plant, and the average of dry weight of the *O. ramosa* plants recorded 6.89, 8.49, 8.88 g, respectively, compared to the control 1.38 g. Noting that the tested concentrations of *Inulla viscosa* did not affect the health and vitality of the tomato plants treated with them.

Key words: tomato, *Lycopersicum esculentum*, broomrape, *Orobanche ramosa*, sticky fleabane, *Inulla viscosa*, Allelopathic effect.