The effect of dried powdered leaves of castor bean *Ricinus communis* L. in tomato growth and its role in decreasing the infection of *Orobanche ramosa* L. on tomato *Lycopersicum esculentum* L. in green house

Dr. Samir Tabbach*
Dr. Dina Haddad**
Dr. Hanan Habak***
Mary Hosh****

(Received 14 / 6 / 2021. Accepted 9 / 11 /2021)

□ ABSTRACT □

The effect of dried leaves powder mixed with soil in concentrations 1,2,4% of *Ricinus communis* on both tomato growth and parasite weed *Orobanche ramosa* L. germination and growth on tomato *Lycopersicum esculentum* L was studied, results showed the efficacy of *R. communis* with 2,4% concentrations in decreasing the average of germination ,tuber number and biomass of *O.ramosa* which were 24.20, 6.20 tuber/ plant respectively compared to infected control 63.40 tuber/plant for tuber number and 3.33, 0.17g respectively compared to infected control 5.01g for the average of orobanche dried weight with preventing the orobanche plants growth completely with 4% concentration. On the other hand using dried leaves powder of *Ricinus communis* mixed with soil in concentrations 2% increased non infected tomato root length which was 42.60cm compared to non- infected control 34.80 and increased non infected tomato leaf number which was 35.00 leaf/plant compared to non- infected control 30.40 leaf/plant. Thus we found the efficiency of *Ricinus communis* L. as an effective herbicide on *Orobanche ramosa* L. and safe for tomato *Lycopersicum esculentum* L.

Keywords: tomato, *Lycopersicum esculentum*, broomrape, *Orobanche ramosa*, castor bean, *Ricinus communis*, Allelopathic effect.

* **Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria – E.mail: tabbaches@ gmail.com.**
** **Professor, Department of Botany, Faculty of Science, Tishrenn University, Lattakia, Syria, E.mail: dinahaddad 101@ gmail.com.**
*** **Researcher Doctor in General Commission for Scientific Agricultural Research, Lattakia, Syria, E.mail: hanan.habak5@gmail.com.**
**** **Postgraduate Student, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria, maryhosh@gmail.com.**

تأثير مسحوق أوراق نبات الخروع في نمو نبات البندورة وتخفيض الإصابة بالهالوك *المتفرع* ***Orobanche ramosa*** L. في الزراعة المحمية

د. سمير طباش*

د. . دينا حداد**

د. حنان حبق***

ماري حوش****

(تاريخ الإيداع 14 / 6 / 2021. قبل للنشر في 9 / 11 / 2021)

□ ملخّص □

تناول البحث دراسة تأثير المسحوق الجاف لأوراق نبات الخروع *Ricinus communis* L. المضافة مع التربة بنسبة 1، 2، 4 % في نمو نباتات البندورة المعاملة به من جهة، وفي إنبات الهالوك المتفرع *Orobanche ramosa* L. المتطفل على نبات البندورة *Lycopersicum esculentum* L. من جهة أخرى، حيث تبين لنا فاعلية التراكيز الثلاثة المستخدمة في تخفيض نسبة إنبات البذور، وتخفيض الكتلة الحيوية لنباتات الهالوك المتفرع المتطفلة حيث كان التركيزان 2 و 4 % هما الأكثر فاعلية في تخفيض متوسط عدد الدرنات المتشكلة على النبات والتي كانت 24.20، 6.20 درنة/نبات على التوالي مقارنة مع الشاهد المعدى 63.40 درنة/نبات، مع منع كامل لظهور نبات الهالوك فوق سطح التربة عند التركيز 4%، كمَا خفضَا متوسط الوزن الجاف لنباتات الهالوك المتشكلة والتي كانت 3.33، 0.17 غ على التوالي مقارنة مع الشاهد المعدى 5.01غ. مع العلم أن استخدام المسحوق الجاف لأوراق الخروع على نباتات البندورة السليمة غير المعداة بالهالوك بالتركيز 2% كان ذو تأثير معنوي في نمو جذور البندورة ايجاباً وزيادة عدد الأوراق على النبات حيث كان متوسط طول الجذور عنده 42.60 سم على التوالي مقارنة مع الشاهد السليم 34.80سم ومتوسط عدد الأوراق عنده 35.00 ورقة/نبات مقارنة مع الشاهد السليم غير المعدى 30.40 ورقة/نبات، وهذا يدل على كفاءة أوراق الخروع المضافة للتربة كمبيد فعّال في تخفيض الاصابة بالهالوك المتفرع، وحماية نبات البندورة من الاصابة به، مع الحفاظ على سلامتها وحيويتها.

الكلمات المفتاحية : البندورة ، الهالوك المتفرع ، تأثير أليلوباثي ، مبيد، نبات الخروع .

* أستاذ – قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة تشرين – tabbaches@gmail.com

** أستاذة – قسم الحياة النباتية – كلية العلوم – جامعة تشرين – dinahaddad101@gmail.com

*** باحثة – مركز البحوث العلمية الزراعية – اللاذقية – hanan.habak5@gmail.com

**** طالبة دكتوراه – قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة تشرين – maryhosh@gmail.com

مقدمة

يعَد الهالوك المتفرع .*Orobanche ramosa* L من أهم الأنواع النباتية المتطفلة على النباتات ثنائية الفلقة، وهو عشب طفيلي إجباري obligatory، يصيب العديد من العوائل النباتية أهمها من الفصيلة الباذنجانية Solanaceae، حيث يتطفل على نباتاتها التي تعتبر الأكثر تفضيلاً من قبله مثل نباتات البندورة .*Lycopersicun esculentum* L، التبغ .*Nicotiana tabbacum* L، الباذنجان .*Solanum melongena* L، البطاطا *Solanum tuberosum* L وينتشر في بلدان المتوسط واسيا وجنوب أوروبا حيث يفضل الجو المعتدل الدافئ وتعتبر درجة حرارة 19_ 25 c° هي المناسبة لنموه، وهو يشكل مشكلة خطيرة على العديد من محاصيل الخضار المزروعة فيها ويقلل من العائد الاقتصادي الناتج عنها بشكل كبير(Habak *et al*.; ; Uludag *et al*., 2006 ; Vouzounis and Americanus,1998 2012) .

تنمو نباتات الهالوك في الحقل متطفلة على النباتات سابقة الذكر، ويعطي العديد من البذور الصغيرة الحجم السوداء اللون، حيث يستطيع النبات الواحد إنتاج ما يزيد على 100,000 بذرة تبقى مطمورة في التربة محافظة على حيويتها وقدرتها على الإنبات لمدة تزيد عن 20 عاماً، وهذا ما يجعل من هذا النبات صعب المكافحة ويسبب مشاكل اقتصادية كبيرة للمحصول المصاب إذ يصعب القضاء عليه وضبطه نتيجة الأعداد الكبيرة التي ينتجها من البذور والتي تزيد من مخزون التربة منها، إضافة الى قدرة هذه البذور على المحافظة على حيويتها وقدرتها على الإنبات لتصيب النبات العائل المناسب (Vouzounis and Americanus, 1998)، تبقى هذه البذور ساكنة في التربة لحين وجود العائل المناسب الذي يقوم بإفراز مواد منشطة لنموها هي strigolactones في منطقة الجذور المحيطة وتستقبلها بذور الهالوك، حيث تقوم كاستجابة لهذه المواد الكيميائية بتشكيل نمو يدعى أنبوبة اختراق (Haustorium) تتجه باتجاه جذور النبات العائل وتلتصق بها، وتقوم باختراق أنسجة الجذور حيث تشكل ما يشبه الدرنة الملتصقة على الجذر والتي تصل إلى الأوعية الناقلة للنبات، لتكون بمثابة الجسر بين نبات الهالوك والنبات العائل تمده بالماء والعناصر المغذية لينمو ويكون التفرعات العديدة التي تحمل النورات الزهرية المكونة من أزهار بنفسجية اللون يتشكل داخلها محافظ البذور السوداء الصغيرة الحجم التي تنتج بالآلاف لتعود الى التربة وتزيد من مخزونها من البذور، وسيلة العدوى الأساسية لهذا النبات الى حين وجود العائل المناسب مرة أخرى لتعيد دورة حياتها بنفس الطريقة (Vurro *et al*,.2006 ; Habimana *et al*,. 2014).

إن زيادة محتوى التربة من البذور الكامنة المستعدة للإنبات فور توفر العائل المناسب ، وقدرتها على البقاء لمدة طويلة محتفظة بحيويتها في حال عدم توفره يجعل مكافحة الهالوك وضبطه تحت مستوى الضرر الاقتصادي من الأمور الصعبة ، لذلك تتعدد الطرائق المتبعة في مكافحة نبات الهالوك، حيث من الصعب الاعتماد على طريقة واحدة في المكافحة، لقلة فاعليتها، بل يجب اللجوء الى التكامل في استخدام كل الطرائق المتاحة الفاعلة والمفيدة في تخفيض أعداد نباتات الهالوك وتخفيض محتوى التربة الادخاري من بذوره أيضاً (Haidar and SidAhmad, 2000 ; Habak *et* ; Ozturk and Demirkan, 2010 ; Mauromicale *et al*., 2005 ; Gonsior *et al*., 2004 (Habak *et al*., 2015 ; Habimana*et al*., 2014 ; Islam and Noguchi, 2013 ; *al*., 2012).

كما وجد أن الكثير من النباتات الطبية والصيدلانية ومنها نبات الخروع .*Ricinus communis* L الذي يتبع الفصيلة الحليبية Euphorbiaceae والمعروف بامتلاكه خواص وصفات صيدلانية وطبية (Ramgunde and Saddiqe *et al*., ; Qasem,2002) إضافة الى خواص أليلوباثية وسمية للعديد من النباتات (Chaturvedi,2016

2020)، والذي أثبت أنه بديل حيوي فعَال للمبيدات ضد العديد من آفات التربة المختلفة، حيث تتميز أنسجة هذا النبات باحتوائها على العديد من المركبات القلويدية السامة، والمسؤولة عن الدور الأليلوباثي الذي يلعبه هذا النبات تأثيراً في النباتات الأخرى (Rahmati*et al.*,2015 ; Hussein *et al.*,2015 ; Reigosa *et al.*, 2006). ولكن تبقى الدراسات حول القدرة الأليلوباثية لهذا النبات قليلة حيث نلاحظ شحاً ملحوظاً في كمية الدراسات والأبحاث المنجزة حول اختبار قدرته الأليلوباثية (Ramgunde and Chaturvedi, 2016). وقد درست فاعلية نبات الخروع في نمو وإنبات العديد من الأعشاب الضارة بما فيها الأعشاب المتطفلة وتبين قدرة هذا النبات العالية في الحد من إنبات بذور ونمو العديد من الأعشاب (Nekonam *et al.*,2014) حيث أجريت أبحاث حول فاعلية نبات الخروع في إنبات بذور نبات حامول الحقل *Cuscuta campestris* وتبين أن إضافة أوراق الخروع المجففة الى التربة بنسبة 10 % أدت إلى منع إنبات بذور الحامول بنسبة 41 % مقارنة بالشاهد (Seyyedi *et al.*,2013) . كما درس تأثير الخروع في نمو وانتاجية نبات البندورة وتبين قدرته الجيدة في تحفيز النمو لنبات البندورة بالتراكيز الضعيفة مع تثبيط ومنع النمو بشكل عام لنباتات البندورة بالتراكيز العالية منه .Mojidul *et al*،(2020) . بالإضافة إلى ذلك لم نشاهد دراسات سابقة حول تأثيره على نبات هالوك البندورة المتفرع وإنباته وهذا ما يحفز على إجراء الدراسات والأبحاث لتقييم التأثير الناتج منه في انبات بذور الهالوك وتخفيض الإصابة.

أهمية البحث وأهدافه

أهمية البحث:

إن الانتشار الكبير للهالوك المتفرع واصابته لعدد كبير من العوائل النباتية، والتي يشكل أغلبها محاصيل اقتصادية وغذائية يعتمد عليها بشكل كبير، إضافة الى قدرته على إحداث العدوى والمحافظة على حيوية بذوره لمدة تفوق 20سنة مع انتاجه كميات كبيرة من البذور التي تستقر في التربة وتعتبر المخزن الرئيسي لإحداث العدوى، جعلت من هذا النبات الطفيلي آفة هامة يجب السيطرة عليها، إضافة الى وجود العديد من النباتات ذات التأثير الأليلوباثي والتي يمكن الاستفادة منها في ضبط الاصابة مثل نبات الخروع الذي يحوي ضمن أنسجته على العديد من المركبات ذات التأثير السام والتي يجب دراستها لمعرفة تأثيرها في ضبط الإصابة بالهالوك المتفرع خصوصاً مع ندرة الأبحاث المجراة حول التأثير الأليلوباثي للخروع على النباتات المختلفة بشكل عام وانعدامها كلياً على الهالوك المتفرع حيث لم نجد أي دراسة سابقة تدرس تأثير الخروع في إنبات ونمو نبات الهالوك المتفرع.

أهداف البحث :

يهدف هذا البحث لمعرفة تأثير إضافة المسحوق الجاف لأوراق نبات الخروع إلى تربة الزراعة في منع إنبات بذور الهالوك المتفرع، ونمو نباتاته من جهة، ومعرفة تأثير هذا المسحوق في نباتات البندورة التي يصيبها، وتحديد مدى سلامة استخدامه وأمانه على نباتات البندورة المزروعة من جهة أخرى.

طرائق البحث ومواده

طرائق البحث:

1- تصميم التجربة والمعاملات المدروسة:

ضمت التجربة المعاملات التالية :

شاهد أساسي ضم نباتات بندورة سليمة .

شاهد نباتات بندورة معداة ببذور الهالوك المتفرع وغير معاملة بمسحوق الفجل.

نباتات بندورة غير معداة بالهالوك ومزروعة في تربة مضاف إليها مسحوق الأوراق الجافة للخروع بتركيز 1 %.

نباتات بندورة غير معداة بالهالوك ومزروعة في تربة مضاف إليها مسحوق الأوراق الجافة للخروع بتركيز 2%.

نباتات بندورة غير معداة بالهالوك ومزروعة في تربة مضاف إليها مسحوق الأوراق الجافة للخروع بتركيز 4%.

نباتات بندورة معداة بالهالوك ومزروعة في تربة مضاف إليها مسحوق الأوراق الجافة للخروع بتركيز 1%.

نباتات بندورة معداة بالهالوك ومزروعة في تربة مضاف إليها مسحوق الأوراق الجافة للخروع بتركيز 2%.

نباتات بندورة معداة بالهالوك ومزروعة في تربة مضاف إليها مسحوق الأوراق الجافة للخروع بتركيز 4%.

ضمت كل معاملة 5 مكررات مع نبات بندورة واحد في كل مكرر موزعة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة.

2- عمليات الخدمة:

تم تقديم كل عمليات الخدمة الضرورية لضمان نمو النباتات بشكل سليم، واستمرت التجربة لمدة 3 شهور بدءاً من تاريخ الزراعة، تم بعدها تم قلع النباتات من الأكياس، وغسيل المجموع الجذري بالماء بشكل جيد، مع المحافظة على سوق نباتات الهالوك المتطفلة عليه.

3-المؤشرات المدروسة:

تم عدَ نباتات ودرنات الهالوك المتفرع المتشكلة على كل نبات بندورة في نهاية التجربة بعد قلع النباتات، وحساب طولها، ووزنها الرطب ووزنها الجاف، ومن ثم حساب المتوسط لكل المعاملات، كما تم أيضا حساب متوسط طول نباتات البندورة ، طول الجذر، وزن النبات الرطب والجاف لكل معاملة.

4-التحليل الاحصائي:

تم تحليل البيانات احصائيا باستخدام برنامج Genstat بتحليل الفروقات المعنوية باختبار Anova عند مستوى معنوية 5%.

مواد البحث:

تم تحضير التربة للزراعة وغربلتها وتنعيمها ووضعها في أكياس للزراعة بقطر 30 سم بكمية 4 كغ تربة/ كيس، كما تم جمع أوراق نبات الخروع السليمة وتجفيفها هوائياً في المخبر ليتم طحنها بطاحونة كهربائية للحصول على مسحوق ناعم خلط مع التربة بالتراكيز 1، 2، 4 %.

زرعت بذور البندورة هجين مندلون في صواني فلينية للحصول على شتول بعمر 20 يوم، زرعت ضمن الأكياس بمعدل شتلة/ كيس بمعدل شتلة واحدة في كل كيس سعة 4كغ تربة.

مكان وموعد تنفيذ البحث: تم اجراء البحث في بيت بلاستيكي تابع لكلية الزراعة في جامعة تشرين، موسم خريف 2019.

النتائج والمناقشة

1-التأثير في طول نباتات البندورة: بيَن التحليل الاحصائي أن اصابة نباتات البندورة بالهالوك المتفرع كان له تأثير كبير وواضح في تخفيض طول الساق بشكل معنوي مقارنة بالشاهد السليم غير المعدى حيث كان متوسط طول النباتات المعداة بالهالوك 75.8 سم في حين كان للشاهد السليم 136 سم كما هو واضح في الجدول (1)، كما أدت المعاملة بالمسحوق الجاف لأوراق الخروع بالتراكيز 1، 2، 4 % الى تأثير إيجابي على نباتات البندورة المعداة بالهالوك والمعاملة بها حيث كان متوسط طول ساق نباتات البندورة عندها هو 112، 102.50، 96.70 سم على التوالي مقارنة مع الشاهد المعدى بالهالوك 75.80 سم، مع العلم أن استخدام المسحوق الجاف لأوراق الخروع على نباتات البندورة السليمة غير المعداة بالهالوك لم يكن ذو تأثير معنوي يذكر في طول ساق النباتات وذلك بالمقارنة مع الشاهد السليم وهذا ما يوضحه الجدول (1).

2-التأثير في طول جذور نباتات البندورة: أدت الإصابة بنباتات الهالوك الى خفض معنوي واضح في طول جذور نباتات البندورة المعداة به، والذي كان متوسط الطول عندها 13 سم مقارنة مع الشاهد السليم غير المعدى 34.80 سم كما هو واضح في الجدول (1)، كما أدى استخدام المسحوق الجاف لأوراق الخروع بالتراكيز الثلاثة 1، 2، 4% على التوالي الى زيادة معنوية في طول جذور نباتات البندورة المعداة بالهالوك والمعاملة بها حيث كان متوسط طول الجذور عندها 30.80، 26.60، 27.80 سم على التوالي مقارنة مع الشاهد المعدى بالهالوك 13.00 كما يوضح الجدول (1)، مع العلم أن استخدام المسحوق الجاف لأوراق الخروع على نباتات البندورة السليمة غير المعداة بالهالوك بالتركيزين 2، 4% كان ذو تأثير معنوي في نمو جذور البندورة ايجاباً حيث كان متوسط طول الجذور عندها هو 42.60، 42.80 سم على التوالي مقارنة مع الشاهد السليم 34.80سم كما هو واضح في الجدول (1).

جدول(1): تأثير إضافة مسحوق أوراق الخروع للتربة في متوسط طول الساق والجذر لنباتات البندورة

	طول النبات/سم		طول الجذر/سم	
بندورة سليمة	136	d	34.80	cd
بندورة معداة بالهالوك	75.80	a	13.00	a
بندورة معاملة بالخروع 1%	127.40	cd	38.80	de
بندورة معاملة بالخروع 2%	139.80	d	42.60	e
بندورة معاملة بالخروع 4%	129.20	cd	42.80	e
بندورة معداة بالهالوك ومعاملة بالخروع 1%	112	bc	30.80	bc
بندورة معداة بالهالوك ومعاملة بالخروع 2%	102.50	b	26.60	b
بندورة معداة بالهالوك ومعاملة بالخروع 4%	96.70	b	27.80	b
L.S.D	20.42		6.61	

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

3-التأثير في الوزن الرطب لنباتات البندورة: أدت الاصابة بالهالوك المتفرع الى خفض الوزن الرطب لنباتات البندورة المعداة به، حيث كان متوسط الوزن الرطب لنباتات البندورة المعداة بالهالوك هو 17.88 غ مقارنة مع الشاهد السليم

115.05غ كما يوضح الجدول (2)، كما أدى استخدام المسحوق الجاف لأوراق الخروع بالتراكيز الثلاثة 1، 2، 4% على التوالي الى زيادة معنوية في الوزن الرطب لنباتات البندورة المعداة بالهالوك والمعاملة بها حيث كان المتوسط للوزن الرطب عندها هو 50.12، 42.79، 44.27غ على التوالي مقارنة مع الشاهد المعدى بالهالوك 17.88غ كما هو واضح في الجدول (2)، في حين لم يظهر أي تأثير معنوي للتراكيز الثلاثة المستخدمة في الوزن الرطب لنباتات البندورة المعاملة بالمسحوق الجاف لأوراق الخروع مقارنة مع الشاهد السليم كما يوضح الجدول (2).

4-التأثير في الوزن الجاف لنباتات البندورة: أدت اصابة نباتات البندورة بالهالوك المتفرع الى تأثير سلبي واضح تجلى بانخفاض معنوي في متوسط الوزن الجاف لنباتات البندورة المعاملة به حيث كان متوسط الوزن الجاف 3.28 غ مقارنة مع الشاهد السليم 17.52غ كما هو واضح في الجدول (2)، كما بينت النتائج ان استخدام المسحوق الجاف لأوراق الخروع بالتراكيز السابقة الذكر لم يؤثر معنوياً في تحسين الوزن الجاف لنباتات البندورة المعداة بالهالوك والمعاملة به ماعدا التركيز 1% فقط الذي كان عنده متوسط الوزن الجاف 6.57غ مقارنة مع الشاهد المعدى بالهالوك 3.28غ كما هو واضح في الجدول (2)، أيضاً بينت النتائج أن استخدام التراكيز الثلاثة السابقة الذكر من الخروع لم تحدث أي تأثير معنوي في زيادة الوزن الجاف لنباتات البندورة المعاملة بها بل عملت على خفضه معنوياً عند التركيزين 1، 4% حيث كان متوسط الوزن الجاف عندهما هو 10.79، 14.23غ على التوالي مقارنة مع الشاهد السليم غير المعدى 17.52غ كما يوضح الجدول (2).

جدول(2): تأثير إضافة مسحوق أوراق الخروع للتربة في متوسط الوزن الرطب والجاف لنباتات البندورة

	الوزن الرطب للنبات/غ	الوزن الجاف للنبات/غ
بندورة سليمة	115.05	17.52
بندورة معداة بالهالوك	17.88	3.28
بندورة معاملة بالخروع 1%	114.57	10.79
بندورة معاملة بالخروع 2%	131.87	17.91
بندورة معاملة بالخروع 4%	119.94	14.23
بندورة معداة بالهالوك ومعاملة بالخروع 1%	50.12	6.57
بندورة معداة بالهالوك ومعاملة بالخروع 2%	42.79	5.09
بندورة معداة بالهالوك ومعاملة بالخروع 4%	44.27	4.52
L.S.D	23.47	2.97

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

5-التأثير في عدد الأوراق على النبات: بينت النتائج أن إصابة نباتات البندورة بالهالوك المتفرع خفَض بشكل معنوي متوسط عدد الأوراق المتشكلة على النباتات المعداة بالهالوك المتفرع والذي كان 18.80 ورقة/ نبات مقارنة مع الشاهد غير المعدى 30.40 ورقة/ نبات كما هو واضح في الجدول (3)، كما بينت النتائج أن استخدام التراكيز الثلاثة السابقة الذكر من المسحوق الجاف لأوراق الخروع على النباتات المعاملة بها والمعداة بالهالوك أدى إلى زيادة معنوية في عدد الأوراق المتشكلة على النبات حيث كان متوسط عدد الأوراق المتشكلة على النبات عندها هو 23.40، 28.40، 27.40 ورقة/نبات على التوالي مقارنة مع الشاهد المعدى بالهالوك 18.80 ورقة/نبات كما يوضح الجدول (3)، كما

أدى استخدام المسحوق الجاف لأوراق الخروع بالتركيز 2% إلى زيادة معنوية في عدد الأوراق المتشكلة على نباتات البندورة السليمة المعاملة به حيق كان متوسط عدد الأوراق عنده 35.00 ورقة/نبات مقارنة مع الشاهد السليم غير المعدى 30.40 ورقة/نبات كما هو واضح في الجدول (3).

جدول(3): تأثير إضافة مسحوق أوراق الخروع للتربة في متوسط عدد الأوراق على النبات

	عدد الأوراق /النبات
بندورة سليمة	30.40 c
بندورة معداة بالهالوك	18.80 a
بندورة معاملة بالخروع 1%	27.00 bc
بندورة معاملة بالخروع 2%	35.00 d
بندورة معاملة بالخروع 4%	28.40 c
بندورة معداة بالهالوك ومعاملة بالخروع 1%	23.40 b
بندورة معداة بالهالوك ومعاملة بالخروع 2%	28.40 c
بندورة معداة بالهالوك ومعاملة بالخروع 4%	27.40 bc
L.S.D	4.44

*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: نلاحظ نجاح التراكيز الثلاثة من مسحوق أوراق الخروع في ضبط العدوى وتقليل الإصابة على النباتات بشكل معنوي مقارنة مع الشاهد، حيث كان متوسط عدد نباتات الهالوك المتفرع النامية على نبات البندورة الواحد عندها على التوالي هو 22.60، 24.20، 6.20 نبات هالوك/نبات البندورة كما هو واضح في الجدول (4).

7-التأثير في طول أفرع الهالوك المتفرع المتشكلة على النبات: مقارنة مع الشاهد نلاحظ أن اضافة المسحوق الجاف لأوراق الخروع بالتراكيز الثلاثة كان له تأثير ايجابي معنوي في خفض طول أفرع نباتات الهالوك المتفرع المتشكلة على نباتات البندورة المعداة به، وخاصة التركيز 4% الذي منع ظهور أية أفرع للهالوك فوق سطح التربة، أما التركيزين 1 و 2% فقد خفضا الطول بشكل معنوي مقارنة بالشاهد، حيث كان متوسط طول أفرع نباتات الهالوك النامية على نبات البندورة الواحد عند هذين التركيزين هو 3.89، 3.43 سم على التوالي كما هو واضح في الجدول (4).

جدول(4): تأثير إضافة مسحوق أوراق الخروع للتربة في متوسط عدد درنات الهالوك المتفرع المتشكلة على النبات ومتوسط طول الأفرع المتشكلة

	عدد الدرنات	متوسط طول أفرع الهالوك/سم
بندورة معداة بالهالوك	63.40 c	5.19 c
بندورة معداة بالهالوك ومعاملة بالخروع 1%	22.60 ab	3.89 b
بندورة معداة بالهالوك ومعاملة بالخروع 2%	24.20 b	3.43 b
بندورة معداة بالهالوك ومعاملة بالخروع 4%	6.20 a	0.38 a
L.S.D	16.76	1.13

*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: ظهرت الفروق المعنوية في الوزن الرطب لأفرع الهالوك المتفرع مقارنة مع الشاهد عند التركيز 4% من مسحوق أوراق الخروع الجافة والذي كان عنده متوسط الوزن الرطب للأفرع والدرنات المتشكلة على نباتات البندورة هو 0.31 غ مقارنة بالشاهد، في حين لم تبدِ التراكيز

الباقية من الخروع أية فروق معنوية تذكر في تخفيض الوزن الرطب لنباتات الهالوك المتفرع المتشكلة على النباتات كما هو واضح في الجدول (5).

9-التأثير في الوزن الجاف لأفرع الهالوك المتفرع المتشكلة على النبات: تفوقت معاملة التركيز 4% من المسحوق الجاف لأوراق الخروع في تخفيض الوزن الجاف والتأثير سلبياً بشكل معنوي مقارنة بالشاهد، في أفرع الهالوك المتفرع المتشكلة على نباتات البندورة المصابة، حيث أن متوسط الوزن الجاف لأفرع نباتات الهالوك المتشكلة على نباتات البندورة المعداة عنده هو 0.17غ مقارنة بالشاهد، كما كان للتركيزين 1، 2% تأثيراً سلبياً معنوياً في تخفيض الوزن الجاف، والذي كانت عندها المتوسطات للأوزان الجافة هي 2.67، 3.33 غ على التوالي كما هو واضح في الجدول (5).

جدول(5): تأثير إضافة مسحوق أوراق الخروع للتربة في متوسط الوزن الرطب والوزن الجاف لأفرع الهالوك المتفرع المتشكلة على النبات

	الوزن الرطب للأفرع/غ	الوزن الجاف للأفرع /غ
بندورة معداة بالهالوك	33.14 b	5.01 c
بندورة معداة بالهالوك ومعاملة بالخروع 1%	25.12 b	2.67 b
بندورة معداة بالهالوك ومعاملة بالخروع 2%	23.75 b	3.33 b
بندورة معداة بالهالوك ومعاملة بالخروع 4%	0.31 a	0.17 a
L.S.D	11.41	1.24

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

نلاحظ من النتائج السابقة أن استخدام المسحوق الجاف لأوراق الخروع بالتراكيز الثلاثة المستخدمة لم يؤثر معنوياً بشكل سلبي في طول نباتات البندورة المعاملة به، بل على العكس أثر بشكل إيجابي في زيادة طول نباتات البندورة المعاملة والمعداة بالهالوك وذلك بالمقارنة من نباتات الشاهد المعداة بالهالوك فقط، وكذلك الحال بالنسبة لتأثير المسحوق الجاف لأوراق الخروع في طول جذور نباتات البندورة المعاملة به والذي لم يتأثر سلبياً عند التراكيز الثلاثة مقارنة مع النباتات السليمة غير المعداة، في حين كان التأثير ايجابياً معنوياً عند نباتات البندورة المعاملة به والمعداة بالهالوك حيث تفوقت بالنمو بشكل معنوي مقارنة بالشاهد المعدى بالهالوك، وبالتالي تؤكد عدم سمية المسحوق الجاف لأوراق الخروع في نمو جذور وطول الساق للنباتات المعاملة به، وهذا يتفق مع ما توصل إليه كل من Saddiqe *et al*.،(2020) و Mojidul *et al*.،(2020) في دراستهم حول تأثير الخروع المحفز لنمو سوق وجذور العديد من النباتات.

أما على الوزن والرطب والجاف لنباتات البندورة المعاملة بالمسحوق الجاف لأوراق الخروع بالتراكيز الثلاثة لم يحصل أي تأثير سلبي في الكتلة الحيوية للنباتات المعاملة به ماعدا الوزن الجاف الذي تأثر بالتركيز 1و4% من مسحوق أوراق الخروع الجافة مقارنة مع الشاهد السليم غير المعدى، كما ظهر التأثير المعنوي للمسحوق الجاف لأوراق الخروع في تحسين الوزن الرطب لنباتات البندورة المعاملة به والمعداة بالهالوك عند التراكيز الثلاثة وتحسين الوزن الجاف لنباتات البندورة المعاملة به والمعداة بالهالوك عند التركيز 1% فقط وهذا يتفق مع ما وجده Joshi *et al*.، (2016) في دراسته لتأثير الخروع في نمو بعض النباتات وكتلتها الحيوية ووزنها الرطب والجاف حيث كان تأثيره سلبيا

بالتراكيز المرتفعة، وهذا بدا واضحاً أيضاً مع عدد الأوراق المتشكلة على النبات حيث أدى التركيز 4% الى تخفيض في متوسط عدد الأوراق المتشكلة على نباتات البندورة السليمة المعاملة به وذلك بالمقارنة مع نباتات البندورة السليمة كما ذكر Joshi *et al.*،(2016) سابقاً حول التأثير السلبي للخروع بالتراكيز المرتفعة في نمو العديد من النباتات، في حين كان تأثيره إيجابياً بالتراكيز الثالثة المستخدمة حيث عمل على زيادة متوسط عدد الأوراق المتشكلة على نباتات البندورة المعاملة بها والمعداة بالهالوك بالمقارنة مع نباتات البندورة المعداة بالهالوك فقط وهذا يتفق مع ما ذكره كل من Saddiqe *et al*،(2020) و Mojidul *et al.*،(2020) في دراستهم حول تأثير الخروع المحفز لنمو نباتات البندورة .

أمَا من حيث فاعلية مسحوق الخروع كمبيد فعَال لنبات الهالوك المتفرع، فقد أثبتت التراكيز الثلاثة المستخدمة فاعلية كبيرة في تخفيض إصابة نباتات البندورة المعداة بالهالوك المتفرع وخصوصاً التركيزين 2 و 4 % الأكثر فاعلية في تخفيض عدد النباتات المصابة، وتخفيض عدد نباتات الهالوك المتفرع الظاهرة فوق سطح التربة، وتخفيض عدد نقاط الإصابة والدرنات المتشكلة على جذور نباتات البندورة المعداة به، وخفض قدرة نباتات الهالوك على النمو حيث انخفض معنوياً وبشكل سلبي متوسط طول نباتات الهالوك المتشكلة على نباتات البندورة المصابة مقارنة بالشاهد المصاب بالهالوك المتفرع، وخصوصاً عند التركيز 4% الذي منع ظهور الهالوك بشكل كامل فوق سطح التربة كما أثر بشكل معنوي سلبي مقارنة بالشاهد على الكتلة الحيوية لنباتات الهالوك المتفرع المتشكلة والتي انخفضت بشكل معنوي مقارنة بالشاهد خصوصاً عند التركيز 4% ويتفق ذلك مع بعض الدراسات المجراة حول تأثير الخروع في تخفيض الكتلة الحيوية للأعشاب الضارة المعاملة بالخروع حيث لم نلاحظ أي دراسات سابقة لتأثير الخروع في نمو نبات الهالوك المتفرع بل اقتصرت الدراسات على أبحاث سابقة لتأثير الخروع في نمو وإنبات العديد من الأعشاب الضارة المختلفة، حيث درس كل من Ramgunde and Chaturvedi،(2016) تأثير الخروع في خفض الكتلة الحيوية لعشبة *Cassia uniflora* وبين التأثير السلبي للخروع في الوزن الرطب والجاف للنبات كما درس Marzieh *et al.*، (2014) التأثير السلبي للخروع ودوره في تخفيض والكتلة الحيوية لعشبة عرف الديك القائم *Amaranthus retroflexus* L. .

مما سبق يتأكد لدينا القدرة الأليلوباثية لنبات الخروع وكفاءته كعنصر من عناصر المكافحة المتكاملة لعشبة الهالوك المتفرع *Orobanche ramose* L. على نبات البندورة فهو قادر على التأثير سلبياً في نمو نبات الهالوك المتفرع والحد من الإصابة به، مع المحافظة على حيوية وسلامة نباتات البندورة المعاملة به ضمن تراكيز وشروط محددة.

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات:

1- لم يؤثر استخدام المسحوق الجاف لأوراق الخروع بالتراكيز الثلاثة المستخدمة سلباً في طول نباتات البندورة المعاملة به.

2- لا يؤثر المسحوق الجاف لأوراق الخروع سلبياً في نمو جذور البندورة المعاملة به .

3- فاعلية مسحوق الخروع كمبيد حيوي فعّال ضد نبات الهالوك المتفرع حيث سبّبت التراكيز الثلاثة المستخدمة انخفاض في إصابة نباتات البندورة المعداة بالهالوك، وخصوصاً التركيزين 2 و 4 % إضافة إلى تأثيرها السلبي في نمو نباتات الهالوك المتفرع.

التوصيات:

نوصي باستخدام التركيز 2 % من المسحوق الجاف لأوراق الخروع المضاف إلى التربة لحماية نباتات البندورة من الإصابة بالهالوك المتفرع.

Reference

1- GONSIOR ,G.,BUSCHMANN ,H.,SZINICZ ,G.,SPRING ,O. and SAUERBORN ,J,. *Induced resistance – an innovative approach to manage branched broomrape (Orobanche ramosa) in hemp and tobacco.*Weed Science, Vol.(52), No.(6),2004, 1050-1053.

2- HABAK, H., AHMAD, M. and EL-RAHBAN, B., *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), 2015: 230-237

3- HABAK, H.,AHMAD, M. and EL-RAHBAN,B., M. *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),2012, 255-260.

4- HABIMANA ,S.,MUREMYI, A. and CHINAMA, J., *Management of Orobanche in field corps - a review*. Journal of Soil Science and plant nutrition, vol. (14),No.(1),2014, 43-62.

5- HAIDAR, M. and SIDAHMED, M., *Soil solarization and chicke manure for the control of Orobanche crenata and other weeds in Lebanon***.** crop protection.Vol.(19),2000, 169-173.

6- HUSSEIN, A.,HAMEED, I.,JASIM, H. and KAREEM, M., Determination of Alkaloid compounds of Ricinus communis by using Gas Chromatography-Mass Spectroscopy(GC-MS). Journal of medicinal plants research,Vol.(9),No.(10),2015, 349 – 359.

7- ISLAM, A. and NOGUCHI, H., *Allelopathic prospective of Ricinus communis and Jatropha curcas for bio control of weeds***.** Acta Agriculturae Scandinavica, Section B, soil and plant science,Vol.(63), No.(8), 2013, 731-739.

8- JOSHI, N. and JOSHI, A., *Allelopathic effects of weed extracts on germination of wheat*. Annals of plant science, Vol.(5), No.(5),2016,1330-1334.

9- MARZIEH, S.,JAMSHID, R.,HASAN, H.,BAHRAM, S.,HAJAR, A. and FROUZAN, B., *Assessment of some medicinal plants for their allelopathic potential against redroot pigweed (Amaranthus retroflexus)***.**Journal of Plant Protection Research, Vol.(54), No.(1),2014, 90-95.

10- MAUROMICALE ,G.,LOMONACO ,A.,LONGO ,A. and RESTUCCIA ,A., *Soil solarization , a non chemical method to Control branched broom rape (Orobanche ramosa) and improve the yield of greenhouse tomato*. Weed Science, vol.(53),2005, 877-883.

11- MOJIDUL,H.,MOMINUL,I.,PRAVEZ,A. and SABINA,Y., *Evaluation of allelopathic potential of Ricinus communis L. on the growth of several field crops*.Research Journal Of Medicinal Plants, Vol.(14),2020, 79-87.

12- NEKONAM,M.,RAZMJOO,J.,KRAIMOJENIO,H.,SHARIFNABI,B.,AMINI,H. and BAHRAMI,F., *Assessment of some medicinal plants for their allelopathic potential against red root pigweed (Amaranthus retroflexus)*. Journal of plant protection research,Vol.(54), No.(1),2014, 90-95.

12 –OZTURK ,L. and DEMIRKAN,H., *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),2010, 105-112.

13 –QASEM, J., *Allelopathic effects of selected medicinal plants on Amaranthus retroflexus and Chenopodium murale.* Allelopathy Journal, Vol.(10), No.(2),2002, 105–122.

14 –RAHMATI,H.,SALEHI,S.,MALEKPOUR,A. and FORHANGI,E. *Antimicrobial activity of Castor Oil plant(Ricinus communis)seeds extract against gram positive bacteria, gram negative bacteria and yeast.* International journal of molecular medicine and advance sciences,Vol.(11), No.(1),2015, 9 -12.

15 –RAMGUNDE,V. and CHATURVEDI,A. *Allelopathic effect of Ricinus communis L. and Vitex negundo L. on morphological attributes of invasive alien weed: Cassia uniflora Mill.*. International Journal of Applied Sciences,Vol.(3),Iss.(3),2016, 438-447.

16 –REIGOSA, M.,PEDROL, N. and GONZALEZ,L. *Allelopathy: A Physiological Process with Ecological Implications*. Springer Science & Business Media, 2006.

17 –SADDIQE,Z.,NAZIR, A. and SABIR,M., *Allelopathic effect of Riccinus communis L. extracts on germination and seedling growth of zea may L.*. Journal of Natural and Applied Sciences Pakistan, Vol.(2), No.(1),2020, 232 – 243 .

18 –SEYYEDI, M.,MOGHADDAM, R.,SHAHRIARI,R.,ZAD, M. and EYSHI,R. *Allelopathic potential of sunflower and castor bean on germination properties of dodder (Cuscuta campestris).* African Journal of Agricultural Research, Vol.(8), No.(7),2013, 601 -607.

19 –ULUDAG, A.,URAMIS, I.,ARSALAN, N. and GOZCU, D. *Allelopathy studies in weed science Turkey- a review*. Journal of Plant Diseases and protection, 20, 2006, 419-426.

20 -VOUZOUNIS, N.,AMERICANOS, P. *Control of Orobanche (Broom rape) in Tomato and Eggplant*. Technical Bulletin 196, 1998, P: (7).

21 –VURRO, M.,BOARI, A.,PILGERAM, A. and SANDS, D. *Exogenous amino acids inhibit seed germination tubercle formation by Orobanch ramosa (Broomrape): potential application for management of parasitic weeds*. Biological Control, Vol.(36),2006, 258-265.