Effect of Attractiveness and Repellency Strength On larvae and Adults Of Colorado Potato Beetle *Leptinotarsa decemlineata* Say(Chrysomelidae : Coleoptera)

تأثير قوة الجذب والطرد لمستخلصات أوراق الفلفل والطماطة في يرقات وكاملات خنفساء كولورادو البطاطا *Leptinotarsa decemlineata* Say(Chrysomelidae : Coleoptera)

صلاح الدين عبد القادر صالح
مديرية زراعة نينوى
وزارة الزراعة
Email: salahdeenagric@yahoo.com

نزار مصطفى الملاح
قسم وقاية النبات
كلية الزراعة والغابات
جامعة الموصل

الخلاصة

اظهرت نتائج الدراسة ان مستخلصات اوراق الفلفل والطماطة لا تمتلك تأثيراً جاذباً في يرقات خنفساء كولورادو البطاطا ، كما اظهرت قوة جذب منخفضة في الحشرات الكاملة فيما اظهرت هذه المستخلصات تفوقاً واضحاً في قوة الطرد في أطوار الحشرة وجاءت قيم قوة الموازنة للمستخلصات لتؤكد ذلك فقد كانت هذه القيم سالبة أي تميل لصالح الطرد ، وان المستخلص الكحولي لأوراق الفلفل أعطى أعلى متوسط قوة طرد في يرقات وكاملات الحشرة بلغ 35.30 و 87.76 على التوالي عند التركيز 8% فيما اظهر المستخلص المائي لأوراق الطماطة متوسط قوة طرد أعلى في يرقات وكاملات الحشرة بلغ 23.73 و 75.40 على التوالي عند التركيز 8% .

Abstract

The results of the recent study should that the Pepper and Tomato leaves extracts hadnot attractive effect to the larvae of Colorado potato beetle (CPB) and showed a low attractive strength to the adult of CPB., while the extracts revealed a superior repellency strength to the larvae and adults of CPB and the Value of balance cames to confirm this results which is negative and trend to be repellency . The alcoholic exracts of leaves pepper produced the highest mean repellency strength to the larvae and adults of insect which reached 35.30 and 87.76 respectivley at 8% concentration , while the water extract of tomato leaves gave a higher mean repellency strength to larvae and adults at 8% concentration .

المقدمة

تنتشر خنفساء كولورادو البطاطا *Leptinotarsa decemlineata* Say في مناطق عديدة من العالم وهي حشرة معروفة ومسجلة في اغلب مناطق زراعة البطاطا في العالم حيث تغطي حالياً مساحة 8 مليون كم^2 من امريكا الشمالية وحوالي 6 مليون كم^2 من اوربا وآسيا(1) ، وتعد من أخطر الافات الحشرية التي تصيب نباتات العائلة الباذنجانية Solanaceae في اغلب بلدان العالم وخاصة البطاطا والباذنجان ، حيث اوضح (2) ان خنفساء كولورادو البطاطا شكلت تحدي في انتاج البطاطا على النطاق العالمي لعقد من الزمن وتعد الافة الرئيسية على محصول البطاطا في كندا ، وفي كرواتيا ذكر (3) ان ظهور الحشرة يثير قلق وخوف مزارعي البطاطا والحكومة وتسمى بالبقة العنيدة (Stubborn Bug) لخصوبتها العالية وقدرتها الكبيرة على ازالة او تجريد الاوراق نتيجة تغذية اليرقات والحشرات الكاملة ، وعلى الباذنجان لاحظ كل من(4) ان يرقات الجيل الأول للحشرة قللت من تكوين الازهار وبالتالي ادت الى انخفاض الانتاج ، واشار(5) ان خنفساء كولورادو البطاطا سجلت كآفة على محصول الباذنجان في الولايات المتحدة الامريكية سنة 1877 ، سجلت هذه الحشرة لأول مرة في العراق على محصول البطاطا سنة 2003 في ناحية قصروك التابعة لمحافظة دهوك (6) ثم انتشرت وانتقلت الاصابة الى محافظة نينوى في المناطق القريبة من محافظة دهوك سنة 2004 حيث بلغت المساحة المصابة 88 دونم وكانت اكبر مساحة مصابة في قضاء الشيخان حيث بلغت 60 دونم وان البطاطا المستوردة من تركيا كانت هي مصدر الاصابة (7) ، ولكون الحشرة من الآفات الدخيلة ولشدة خطورتها فقد تم اجراء مسوحات حقلية عن انتشار الحشرة في مناطق زراعة محاصيل البطاطا والباذنجان والفلفل والطماطة في محافظة نينوى حيث تبين ان الاصابة بالحشرة وجدت فقط في حقول البطاطا والباذنجان فيما لم يلاحظ أي وجود للحشرة في حقول الفلفل والطماطة بالرغم من وجود العديد من الدراسات التي تشير الى اصابة الحشرة لهذين المحصولين ومنها دراسة(8) في بغداد حيث وجد ان جميع الاوجه الحياتية للحشرة على كل من محصول البطاطا والباذنجان والطماطه كانت افضل ما يكون على محصول البطاطا وهو

العائل المفضل للحشرة يليه الباذنجان في حين كان محصول الطماطة اقل العوائل النباتية ملائمة لأطوار الحشرة وربما يعود السبب لذلك الى المنطقة الجغرافية التي يزرع فيها محصولي الطماطة والفلفل وتكيف مجتمع الحشرة عليها خاصة في حالة غياب او قلة المحاصيل الرئيسية للحشرة (9)كما ان القلويدات الموجودة في اوراق محصولي الطماطة والفلفل يمكن ان تلعب دور مهم في مقاومة هاذين المحصولين لخنفساء كولورادو البطاطا (10)، لذا فإن الدراسة الحالية تهدف الى معرفة التأثير الطارد الجاذب لمستخلصات اوراق الفلفل والطماطة في يرقات وكاملات الحشرة .

مواد البحث وطرائقه

أولا: تحضير المستخلصات :

لتنفيذ الدراسة جمعت اوراق نبات الطماطة صنف حمادة وكذلك اوراق نبات الفلفل صنف اعجوبة كاليفورنيا California (Wonder) وهي من الاصناف السائدة في العراق قبل تكوين الازهار وبصورة عشوائية ومن مختلف الاتجاهات والتي تم الحصول عليها من قسم البستنة في كلية الزراعة والغابات. جففت الاوراق بفرشها في الظل مع التقليب المستمر لضمان التجفيف الجيد ثم طحنت الاوراق النباتية بواسطة طاحونة نوع HERU موديل M22619 وغربلت بغربال قياس 23 مش وحفظت في الثلاجة بدرجة 4م° ولحين اجراء عمليات الاستخلاص عليها والتي شملت :

1-المستخلص المائي : تم تحضير المستخلصات المائية في الدراسة حسب طريقة (11) المحورة باضافة 200 سم^3 من الماء المقطر الى 50غم من مسحوق كل من اوراق الطماطة والفلفل ثم وضع المزيج في جهاز Blender لغرض المزج الجيد وباستخدام الثلج، حرك المزيج بعدها بواسطة المحرك المغناطيسي لمدة 60 دقيقة ثم ترك المزيج بعد ذلك لمدة 24 ساعة في الثلاجة في درجة حرارة 4 م° لغرض النقع، رشح بعدها المزيج من خلال طبقات من الشاش ثم رشح ثانية بواسطة قمع بخنر وباستخدام اوراق ترشيح نوع (Whatman No.1) مع التفريغ باستخدام مضخة التفريغ وذلك للتخلص من الاجزاء غير المسحوقة والالياف النباتية وبهذا يتم الحصول على المستخلص النباتي الخام (Crude)، بعد ذلك اجريت عملية التجفيد للمستخلص باستخدام جهاز التجفيد (Lyophilizer) والمجهز من شركة Edwards في مختبر قسم علوم الحياة /كلية التربية وبعد انتهاء عملية التجفيد وضعت عينات المستخلص في قناني زجاجية ذات غطاء محكم وحفظت في الثلاجة لحين استخدامها.

2-المستخلص الكحولي : اتبعت طريقة الباحث(12) المحورة عن الطريقة الاساسية للباحث(13) في تحضير المستخلصات الكحولية وذلك بسحق 20 غم من اوراق النبات مع 200 سم^3 من الايثانول وبتركيز 95% داخل حمام ثلجي، وبعد رج المزيج جيدا ترك في الثلاجة لمدة 24 ساعة ، ثم رشح المزيج في عدة طبقات من الشاش وبعدها مرر خلال قمع بخنر، وللتخلص من الكحول وضع في جهاز المبخر الدوار (Rotary Vacuum Evaporator) حيث يعمل هذا الجهاز على اساس التبخير تحت ضغط مخلخل ودرجة حرارة لاتزيد عن 40 م° وبعد تبخير جميع الايثانول الموجود في المزيج لوحظ تكون طبقة سميكة من المستخلص الذي تم تجفيفه بالتبريد تحت ضغط مخلخل بجهاز التجفيد ثم حفظت النماذج بالتجميد لحين استخدامها لاحقا.

التاثير الجاذب والطارد :

تم تحديد قوة الجذب والطرد للمستخلصات المائية والكحولية لاوراق الطماطة والفلفل لكل من يرقات العمر الرابع وكاملات خنفساء كولورادو البطاطا وبواقع اربعة تراكيز هي 2 و4 و 6 و8% باستخدام جهاز قياس الانتحاء الكيميائي Chemotropometer (14) والذي يتكون من صندوق خشبي ابعاده (96×20×20سم) وله غطاء متحرك وفتحتان متقابلتان يمر فيهما انبوب مدرج زجاجي بطول 100 سم وقطر 3 سم وفي وسطه فتحة لادخال الحشرات، وقد سد طرفي الانبوب بقطعة من القطن، عوملت القطعة الموجودة في الجانب الايمن بـ 0.5مل من كل تركيز، اما معاملة المقارنة فعوملت بالمذيب المستخدم في عملية الاستخلاص الكيميائي لتلك المادة، تم ادخال 10 يرقات عمر رابع لكل تركيز وبواقع ثلاثة مكررات واعيدت التجربة بادخال 10 كاملات لكل تركيز وبواقع ثلاثة مكررات ايضا وحسبت النتائج بعد 15 دقيقة وذلك بتسجيل عدد اليرقات والكاملات في كل جهة من فتحة الانبوب المدرجة مع قياس المسافة التي قطعتها باتجاه او بعيدا عن المادة وذلك لحساب قوة الجذب والطرد والموازنة باستخدام المعادلات المذكورة في (15) .

$$\text{قوة الجذب} = \frac{\text{مجموع المسافات التي قطعتها الحشرات باتجاه المستخلص}}{\text{عدد المكررات}}$$

$$\text{قوة الطرد} = \frac{\text{مجموع المسافات التي قطعتها الحشرات بالاتجاه المعاكس}}{\text{عدد المكررات}}$$

قوة الموازنة = قوة الجذب – قوة الطرد.

واستخدم التصميم العشوائي الكامل للتجارب العاملية Factorial Complete Randomized Design (F.C.R.D) (16) وتم تحليل البيانات احصائيا باستخدام تحليل التباين (Anova) واختبار دنكن (Duncans Test) المتعدد الحدود لاختبار معنوية الفروقات بين المتوسطات عند مستوى احتمال 5% وفق برنامج SAS (17).

النتائج والمناقشة

يتضح من النتائج في الجدول (1) ان متوسط قوة الطرد لمستخلصات اوراق الفلفل في يرقات وكاملات خنفساء كولورادو البطاطا قد تباين تبعاً للدور الحشري ونوع المذيب والتركيز المستعمل في الدراسة ، واظهر المستخلص الكحولي لأوراق الفلفل متوسط قوة طرد عالية في يرقات والحشرات الكاملة لخنفساء كولورادو البطاطا عند التراكيز المستعملة اذ بلغ متوسط قوة الطرد 35.20 و 87.76 في اليرقات والحشرات الكاملة على التوالي عند التركيز 8% في حين ان المستخلص المائي اظهر فاعلية في قوة الطرد ، اذ يتبين من الجدول نفسه ان التراكيز المستعملة من المستخلص المائي لم تظهر أي تاثير طارد في يرقات الحشرة باستثناء التركيز 8% اذ بلغت 18,10 كما يتبين من الجدول نفسه ان متوسط الطرد ازداد مع زيادة تركيز المستخلصات، وفي تركيا لاحظ (18) عند معاملة اوراق البطاطا بالتركيزين 0.02 و 0.2% للمستخلص المائي لأوراق خمسة انواع من النباتات وهي الارقبطون *Arctium lappa* L. والاسقف الاضار *Bifora radians* MBieb والجلجل *Humulus hupulus* L واللزيج *Xanthium strumarium* L. وآذان الدب *Verbascum songaricum* Fisch & Moy لم يكن لها تاثير طارد في يرقات العمر الرابع لخنفساء كولورادو البطاطا في حين كان هنالك تاثير معنوي لهذه المستخلصات عند التركيز 2% ، كما وجد (19) ان التاثير الطارد للمستخلصات المائية لنبات الزعتر البري *Satureja hortensis* L. وزعتر البساتين *Thymus vulgaris* L. في يرقات العمر الرابع يزداد بالاعتماد على التركيز وان الحشرات الكاملة كانت اكثر استجابة في قوة الطرد للمستخلص المائي من اليرقات ، ومن نتيجة هذه الدراسة لوحظ ان متوسط قوة الطرد للتداخل بين المستخلص والتراكيز تفوق المستلخص الكحولي لأوراق الفلفل بمختلف التراكيز على المستخلص المائي في متوسط قوة الطرد اذ انحصرت للمستخلص الكحولي ما بين 51.47 – 61.48 وبين 24.10 – 48.80 للمستخلص المائي مما يشير الى ان المواد الاكثر طرداً لأوراق الفلفل في يرقات وكاملات الحشرة تذوب بشدة في المذيبات العضوية اللاقطبية مثل الايثانول وبدرجة اقل في المذيبات القطبية مثل الماء .

كما اظهرت نتائج التداخل بين المستخلص والدور الحشري ايضا تفوق المستخلص الكحولي في متوسط قوة الطرد لليرقة والحشرات الكاملة اذ بلغ 30.88 و 8.14 لكل منهما على التوالي ، واظهرت نتائج التداخل بين الدور والتراكيز وجود فروقات معنوية في متوسط الطرد عند مستوى احتمال 5% اذ انحصرت لليرقات بين 13.48 – 26.65 والحشرات الكاملة بين 62.08 – 83.63 .

كما يتبين من الجدول (1) تفوق دور الحشرة الكاملة في استجابته لمستخلصات اوراق الفلفل مقارنة بالدور اليرقي اذ بلغت 81.14 للمستخلص الكحولي و61.91 للمستخلص المائي وهنالك دراسة لـ(20) الذين وجدوا ان قوة الطرد لمستخلصات نباتات الافستين *Artemisia absinthium* L. والخس البري *Taracxacum officinsle* L. والقطيفة *Tagetes erecta* L. كانت منخفضة في يرقات خنفساء كولورادو البطاطا اذ بلغت قوة الطرد 7.14 و 7.22 و 4 بالنسبة لكل منهم في حين اظهرت هذه المستخلصات قوة طرد عالية في الحشرات الكاملة لكون ان هذه المستخلصات ذات رائحة كريهة وغير مرغوبة للحشرات الكاملة مما يؤدي الى ابتعاد وتجنب الحشرات الكاملة للنباتات المعاملة بهذه المستخلصات.

تظهر النتائج المثبتة في الجدول (2) ان قوة الطرد للمستخلص المائي والكحولي لاوراق نبات الطماطة في دوري اليرقة والحشرة الكاملة لخنفساء كولورادو البطاطا كانت على العكس من المستخلصات لاوراق نبات الفلفل حيث اظهر المستخلص المائي لاوراق الطماطة متوسط قوة طرد اعلى في يرقات وكاملات الحشرة عند التراكيز المستعملة مقارنة بالمستخلص الكحولي المستعمل في التجربة وان متوسط قوة الطرد ازدادت مع زيادة التركيز المستعمل من المستخلصات وقد يرجع السبب في ذلك الى طبيعة ونوعية المركبات الكيميائية الموجودة في اوراق نباتات الفلفل والطماطة ودرجة تحللها في المذيبات وكذلك الى استجابة وتقبل اعضاء الحس واللمس في اجزاء الفم لحشرة خنفساء كولورادو لهذه المركبات فقد وجد كل من (21) ان بعض المركبات الكيميائية او مشابهاتها في اوراق نباتات العائلة الباذنجانية ربما تتغير في خواصها وتعطي رائحة مختلفة عن الانواع الاخرى من النباتات وتؤثر في استجابة خنفساء كولورادو البطاطا تبعا لطبيعة هذه المركبات ، كما وجد (22) ان قشرة او غلاف لمستقبلات الحس الذوقية في اجزاء الفم والموجودة في الملامس الشفوية للانواع التابعة لعائلة Chrysomelidae تختلف في حساسيتها للمركبات الكيميائية كالقلويدات والتربينات والفينولات وذلك تبعا لدرجة تأين هذه المواد الكيميائية حيث ان تقبل او رفض المركبات الكيميائية يرتبط بالحالة الفسلجية لخلايا التذوق الموجودة على الملامس الشفوية Maxillary palpi والذي يعتمد على توافق نوع الايون للمستخلص او المركب الكيميائي مع البروتين للمحاور العصبية على الملامس الشفوية، كما اظهرت نتائج التداخل بين المستخلص والدور تفوق كاملات الحشرة معنويا على الدور اليرقي في متوسط قوة الطرد للمستخلص المائي والكحولي لاوراق الطماطة اذ بلغ 59.98 و 57.41 بالنسبة لكل منها على التوالي في الحشرة الكاملة في دراسة قام بها (23) وجد عند معاملة اوراق البطاطا بالمستخلص المائي لاوراق الجت *Medicago sativa* L. والمخزنية الصابونية *Saponaria officinalis* L. والزنبق *Convallaria maialis* L. و *Hernaria glabra* L. واوراق شجرة الكلاجة *Quillaja saponaria* M.

وتقديمها ليرقات العمر الثالث وكاملات خنفساء كولورادو البطاطا فان كاملات الحشرة كانت اكثر رفضا وامتناعاً عن التغذية من اليرقات، ووجد كل من(24) ان المحاور العصبية لشعيرات الحس الكيميائية الموجودة على الـ galeae في اجزاء الفم لكاملة خنفساء كولورادو البطاطا تكون اكثر حساسية لبعض مركبات Glycoalkaloids الموجودة في بعض نباتات العائلة الباذنجانية حيث وجدا ان مادتي الـ Tomatine و Solanine تحدث او تنتج شحنات او تيار من الشحنات غير المنتظمة تؤدي الى ايعازات كثيرة غير منتظمة في الشعيرات الحسية.

الجدول (1) : قوة الطرد للمستخلص المائي والكحولي لاوراق نبات الفلفل في دوري اليرقة والحشرة الكاملة لخنفساء كولورادو البطاطا*L.decemlineata*

نوع المستخلص	الدور الحشري	متوسط قوة الطرد %التراكيز				المتوسط العام لتأثير		
		2	4	6	8	التداخل بين المستخلص والدور	المستخلص	الدور
كحولي	يرقة	26.97 ز	28.96 ز	32.40 وز	35.20 و	30.88 جـ		
	كاملة	75.96 جـ	77.86 ب جـ	82.96 أ ب	87.76 أ	81.14 أ		
مائي	يرقة	صفر ط	صفر ط	صفر ط	18.10 ح	4.53 د		
	كاملة	48.20 هـ	52.50 هـ	67.43 د	79.50 ب جـ	61.91 ب		
التداخل بين المستخلص والتراكيز	كحولي	51.47 ب جـ	53.41 ب	57.68 أ	61.48 أ		56.01 أ	
	مائي	24.10 هـ	26.25 هـ	33.71 د	48.80 جـ		33.22 ب	
التداخل بين الدور والتراكيز	يرقة	13.48 هـ	14.48 هـ	16.20 هـ	26.65 د			17.70 ب
	كاملة	62.08 جـ	65.18 جـ	75.20 ب	83.63 أ			71.52 أ
متوسط التراكيز		37.78 جـ	39.83 جـ	45.70 ب	55.14 أ			

* المتوسطات ذات الاحرف الغير متشابهة في القطاع الواحد تختلف معنويا عند مستوى احتمال 5%.

الجدول (2) : قوة الطرد للمستخلص المائي والكحولي لاوراق نبات الطماطة في دوري اليرقة والحشرة الكاملة لخنفساء كولورادو البطاطا*L.decemlineata*

نوع المستخلص	الدور الحشري	متوسط قوة الطرد %التراكيز				المتوسط العام لتأثير		
		2	4	6	8	التداخل بين المستخلص والدور	المستخلص	الدور
كحولي	يرقة	صفر ي	10.53 ط	13.76 ح ط	15.86 ز- ط	10.04 جـ		
	كاملة	47.06 هـ	51.87 د هـ	59.96 ب جـ	70.73 أ	57.41 أ		
مائي	يرقة	12.30 ح ط	17.86 ز-ح	20.33 وز	23.73 و	18.56 ب		
	كاملة	47.77 هـ	54.76 جـ د	62 ب	75.40 أ	59.98 أ		
التداخل بين المستخلص والتراكيز	كحولي	23.53 هـ	31.20 د	36.86 جـ	43.30 ب		33.72 ب	
	مائي	30.03 د	36.31 جـ	41.17 ب	49.56 أ		39.27 أ	
التداخل بين الدور والتراكيز	يرقة	6.15 ز	14.20 و	17.05 هـ و	19.80 هـ			14.30 ب
	كاملة	47.41 د	53.32 جـ	60.98 ب	73.06 أ			58.69 أ
متوسط التراكيز		26.78 د	33.79 جـ	39.01 ب	46.43 أ			

* المتوسطات ذات الاحرف الغير متشابهة في القطاع الواحد تختلف معنويا عند مستوى احتمال 5%.

اما بالنسبة لقوة الجذب فتبين من الجدول (3) ان متوسط قوة الجذب لمستخلصات اوراق الفلفل قد تباينت تبعا للدور الحشري ولنوع المذيب المستعمل في الاستخلاص والتركيز، حيث اظهرت النتائج ان مستخلصات اوراق الفلفل بالمذيبات والتراكيز المستعملة في الدراسة لم تظهر أي تاثير جاذب في يرقات خنفساء كولورادو البطاطا على العكس من ذلك فان مستخلصات اوراق الفلفل اظهرت تاثيرا جاذبا في كاملات الحشرة وان متوسط قوة الجذب تباينت تبعا لنوع المذيب والتركيز المستعمل في التجربة حيث اظهر المستخلص المائي متوسط قوة جذب اعلى في الحشرات الكاملة عند التركيز 2% اذ بلغ 24.63 مقارنة بـ 19.06 للمستخلص الكحولي وان متوسط قوة الجذب انخفضت مع زيادة التركيز للمستخلصات حيث لم تظهر المستخلصات أي تاثير جاذب عند التركيز 8% واظهر التحليل الاحصائي للتداخل بين المستخلص والتراكيز عدم وجود فروقات معنوية في متوسط قوة الجذب بين المستخلص الكحولي والمائي في التراكيز المستعملة باستثناء التركيز 2% إذ تفوق المستخلص المائي في متوسط قوة الجذب اذ بلغت 12.31 ، كما اظهرت نتائج تاثير التداخل بين المستخلص والدور في المتوسط العام لقوة الجذب عدم وجود فروقات معنوية بين المستخلص الكحولي والمائي في المتوسط العام لقوة الجذب في كاملات الحشرة اذ بلغت 12.30 و 13.14 لكل منهما ويظهر ذلك واضحاً عند ملاحظة تاثير نوع المستخلص في المتوسط العام لقوة الجذب.

ومن النتائج المثبتة في الجدول (4) يتبين ان مستخلصات اوراق الطماطة وبمختلف التراكيز المستعملة في الدراسة لم تظهر ايضا أي تاثير جاذب في يرقات العمر الرابع للحشرة في حين ان المستخلصات اظهرت تاثيرا جاذبا في الحشرات الكاملة وان المستخلص المائي اظهر متوسط قوة جذب اعلى في الحشرات الكاملة مقارنة بالمستخلص الكحولي وان متوسط قوة الجذب انخفضت مع زيادة التركيز المستعمل للمستخلصات في التجربة لينعدم الانجذاب عند التركيز 8% بالنسبة للمستخلص المائي والتركيزين 6 و8% للمستخلص الكحولي، وفي دراسة لـ (15) وجد ان المواد الاكثر جذبا للبق المطرز *Stephanitis pyri* تذوب بشدة في المذيبات القطبية القوية مثل الماء وبدرجة اقل في المذيبات الاخرى وان تباين مستخلصات اوراق اصناف الكمثرى في درجة الجذب للحشرة ربما يعزى الى تباين هذه الاصناف في كمية ونوعية المركبات الجاذبة فيها، وقد اظهرت النتائج للتداخل بين المستخلص والتركيز ان المستخلص المائي اظهر متوسط قوة جذب أعلى عند التركيز 2% بلغت 15.55 كما اظهرت نتائج التحليل الاحصائي للتداخل بين المستخلص والدور تفوق المستخلص المائي معنويا في المتوسط العام لقوة الجذب في الحشرات الكاملة مقارنة بالمستخلص الكحولي.

الجدول (3) : قوة الجذب للمستخلص المائي والكحولي لاوراق نبات الفلفل في دوري اليرقة والحشرة الكاملة لخنفساء كولورادو البطاطا*L.decemlineata*

نوع المستخلص	الدور الحشري	متوسط قوة الجذب %التراكيز				المتوسط العام لتأثير		
		2	4	6	8	التداخل بين المستخلص والدور	المستخلص	الدور
كحولي	يرقة	صفر هـ	صفر هـ	صفر هـ	صفر هـ	صفر ب		
	كاملة	19.06 ب	17.30 ب	12.83 جـ د	صفر هـ	12.30 أ		
مائي	يرقة	صفر هـ	صفر هـ	صفر هـ	صفر هـ	صفر ب		
	كاملة	24.63 أ	16.06 ب جـ	11.87 د	صفر هـ	13.14 أ		
التداخل بين المستخلص والتراكيز	كحولي	9.53 أ ب	8.65 ب جـ	6.41 جـ	صفر د		6.15 أ	
	مائي	12.31 أ	8.03 ب جـ	5.93 جـ	صفر د		6.57 أ	
التداخل بين الدور والتراكيز	يرقة	صفر د	صفر د	صفر د	صفر د			صفر ب
	كاملة	21.85 أ	16.68 ب	12.35 جـ	صفر د			12.72 أ
متوسط التراكيز		10.92 أ	8.34 ب	6.17 جـ	صفر د			

*المتوسطات ذات الاحرف الغير متشابهة في القطاع الواحد تختلف معنويا عند مستوى احتمال 5%.

الجدول (4) : قوة الجذب للمستخلص المائي والكحولي لاوراق نبات الطماطة في دوري اليرقة والحشرة الكاملة لخنفساء كولورادو البطاطا*L.decemlineata*

نوع المستخلص	الدور الحشري	متوسط قوة الجذب %التراكيز				المتوسط العام لتأثير		
		2	4	6	8	التداخل بين المستخلص والدور	المستخلص	الدور
كحولي	يرقة	صفر هـ	صفر هـ	صفر هـ	صفر هـ	صفر جـ		
	كاملة	21.73 ب	14.63 جـ د	صفر هـ	صفر هـ	9.10 ب		
مائي	يرقة	صفر هـ	صفر هـ	صفر هـ	صفر هـ	صفر جـ		
	كاملة	31.10 أ	15.96 جـ	11.40 د	صفر هـ	14.62 أ		
التداخل بين المستخلص والتراكيز	كحولي	10.86 ب	7.31 جـ	صفر د	صفر د		4.54 ب	
	مائي	15.55 أ	7.98 جـ	5.70 جـ	صفر د		7.31 أ	
التداخل بين الدور والتراكيز	يرقة	صفر د	صفر د	صفر د	صفر د			صفر ب
	كاملة	26.41 أ	15.30 ب	5.70 جـ	صفر د			11.85 أ
متوسط التراكيز		13.21 أ	7.65 ب	2.85 جـ	صفر د			

* المتوسطات ذات الاحرف الغير متشابهة في القطاع الواحد تختلف معنويا عند مستوى احتمال 5%.

اما بالنسبة لمتوسط قيم موازنة قوة الجذب والطرد لمستخلصات اوراق الفلفل في خنفساء كولورادو البطاطا فيتضح من الجدول (5) تباين هذه القيم تبعا لنوع المذيب والدور الحشري والتركيز المستعمل في الدراسة، اذ ان هذه القيم كانت مساوية لقيم قوة الطرد التي اظهرها المستخلص الكحولي لاوراق الفلفل في يرقات الحشرة والذي لم يظهر أي تاثير جاذب لليرقات لمختلف التراكيز المستعملة مقارنة بالمستخلص المائي الذي لم يظهر أي تاثير طارد او جاذب في يرقات الحشرة عند التركيز 8%، فيما اظهر المستخلص الكحولي تفوقاً واضحاً في قيم الموازنة في كاملات الحشرة التركيز8% والتي بلغت -87.76 فيما بلغت للمستخلص المائي -79.50، كما يلاحظ من الجدول ايضا ان متوسط قيم الموازنة لمستخلصات اوراق الفلفل كانت قيم سالبة أي انها تميل لصالح الطرد، ووجد (25) عند اختباره اربعة انواع من نباتات العالة الباذنجانية وهي البطاطا *Solanum tuberosum* والباذنجان *Solanum melongena* والفلفل الحار *Capsicum frutenscens* والفلفل الحلو *Capsicum annum* ان كاملات ويرقات خنفساء كولورادو البطاطا انجذبت بشدة الى نباتات البطاطا وانها تغذت بدرجة كبيرة على اوراق نباتات البطاطا ، وانجذبت بدرجة اقل الى نباتات الباذنجان ، في حين لم تنجذب كاملات ويرقات الحشرة نهائياً الى اصناف الفلفل والتي اظهرت تاثيراً طارداً للحشرة ، كما اظهرت نتائج التحليل الاحصائي لتأثير تداخل بين المستخلص والدور في المتوسط العام لقيم قوة الموازنة وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5% وان اعلى متوسط لقوة الموازنة كانت للمستخلص الكحولي في دور الحشرة الكاملة اذ بلغت -68.92 .

اما بالنسبة لمتوسط قيم قوة الموازنة التي اظهرتها مستخلصات اوراق الطماطة فيتبين من النتائج المثبتة في الجدول (6) وجود تباين واضح في هذه القيم ايضا تبعا للدور الحشري ونوع المستخلص وتركيزها حيث ان هذه القيم كانت مساوية لقيم قوة الطرد التي اظهرتها مستخلصات اوراق الطماطة في يرقات الحشرة لكون هذه المستخلصات بالمذيبات والتراكيز المستعملة في الدراسة لم تظهر أي تاثير جاذب في يرقات خنفساء كولورادو البطاطا، فيما اظهرت نتائج التحليل الاحصائي عدم وجود فروقات معنوية في متوسط قوة الموازنة بين المستخلص الكحولي والمائي في كاملات الحشرة عند التركيزين 6 و8% اذ بلغت عند التركيز 6% للمستخلص الكحولي والمائي -59.96 و -62 على التوالي فيما بلغت للمستخلص الكحولي والمائي -70.73 و -75.40 على التوالي عند التركيز 8%، كما يلاحظ من الجدول ان متوسط قيم قوة الموازنة لمستخلصات اوراق الطماطة كانت ذات قيم سالبة وهي تميل لصالح الطرد لحشرة خنفساء كولورادو البطاطا.

الجدول (5) : موازنة القوة للمستخلص المائي والكحولي لاوراق نبات الفلفل في دوري اليرقة والحشرة الكاملة لخنفساء كولورادو البطاطا*L.decemlineata*

نوع المستخلص	الدور الحشري	متوسط قوة الموازنة				المتوسط العام لتأثير		
		%التراكيز				التداخل بين المستخلص والدور	المستخلص	الدور
		2	4	6	8			
كحولي	يرقة	26.97- وز	28.96- هـ - ز	32.40- هـ و	35.20- هـ و	30.88- جـ		
	كاملة	56.90- د	60.90- د	70.13- جـ	87.76- أ	68.92- أ		
مائي	يرقة	صفر ط	صفر ط	صفر ط	18.10 - ح	4.53- د		
	كاملة	23.56- زح	36.43- هـ	55.57- د	79.50- ب	48.77- ب		
التداخل بين المستخلص والتراكيز	كحولي	41.94- د	44.91- جـ د	51.26- ب	61.48- أ		49.90- أ	
	مائي	11.78- ز	18.21- و	27.78- هـ	48.80- ب جـ		26.64 - ب	
التداخل بين الدور والتراكيز	يرقة	13.48- و	14.48- و	16.20- و	16.65- هـ			15.20- ب
	كاملة	40.23- د	48.66- جـ	62.85- ب	83.63- أ			58.84 - أ
متوسط التراكيز		26.86- د	31.57- جـ	39.52- ب	53.89- أ			

* المتوسطات ذات الاحرف الغير متشابهة في القطاع الواحد تختلف معنويا عند مستوى احتمال 5%.

الجدول (6) : موازنة القوة للمستخلص المائي والكحولي لاوراق نبات الطماطة في دوري اليرقة والحشرة الكاملة لخنفساء كولورادو البطاطا*L.decemlineata*

نوع المستخلص	الدور الحشري	متوسط قوة الموازنة				المتوسط العام لتأثير		
		%التراكيز				التداخل بين المستخلص والدور	المستخلص	الدور
		2	4	6	8			
كحولي	يرقة	صفر ح	10.53- ز	13.76- وز	15.87- هـ - ز	10.04- جـ		
	كاملة	25.33- د	37.23- جـ	59.96- ب	70.73- أ	48.31- أ		
مائي	يرقة	12.30- وز	17.86- د -ز	20.33- دهـ و	23.73- دهـ	18.56- ب		
	كاملة	16.67- د - ز	38.80- جـ	62- ب	75.40- أ	48.22- أ		
التداخل بين المستخلص والتراكيز	كحولي	12.67- و	23.88- هـ	31.38- جـ د	43.30- ب		27.81- أ	
	مائي	14.48- و	28.33- هـ	35.46- جـ	49.57- أ		31.96- أ	
التداخل بين الدور والتراكيز	يرقة	8.15- و	14.20- هـ	17.05- دهـ	19.80- دهـ			14.80- ب
	كاملة	21- د	38.01- جـ	49.80- ب	73.06- أ			45.47- أ
متوسط التراكيز		13.83- د	26.11- جـ	36.22- ب	46.43- أ			

* المتوسطات ذات الاحرف الغير متشابهة في القطاع الواحد تختلف معنويا عند مستوى احتمال 5%.

ويظهر مما سبق ان مستخلصات اوراق الفلفل والطماطة لاتمتلك تاثيرا جاذبا في يرقات الحشرة وقد اظهرت قوة جذب منخفضة في كاملات خنفساء كولورادو البطاطا فيما اظهرت هذه المستخلصات تفوقا واضحا في قوة الطرد في ادوار الحشرة وقد يرجع سبب ذلك الى نوعية المركبات الفينولية والقلويدات والتربينات الموجودة في اوراق نباتات الفلفل والطماطة وان لهذه المركبات دورا طاردا لحماية هذه النباتات من مهاجمة خنفساء كولورادو ابطاطا، وهذا يتفق مع (26) ان المواد الطاردة لخنفساء كولورادو البطاطا هي مادة الـ Solanine والـ Tomatine والتي تعد من المواد المرفوضة لهذه الحشرة، وايضا وجد كل من (27) ان مركبات Atropinalkaloids الموجودة في اوراق بعض انواع النباتات ادت الى عدم تقبل خنفساء كولورادو البطاطا لاوراق هذه النباتات.

المصادر

Haiso, T.H.. Entomologia Experimentals Applicata. (1978). 24:437.

Pelletier. Y., G. Grondin , and P. Maltias .Journal Economic Entomology . (1999). 92 (3): 708.

Igric , B.J. , R. Beziak ., S.C. Culjak , and T. Barcic. Pest Science . (2006). 7(4): 223.

Cotty , S. and J . H. Lashomb.Journal Canadian Entomological Society. (1982). 40 : 220] .

Ghidui , G. M., Carter and C.A. Silcox .Pesticide Sience. (1990). 28 (3) : 259 .

الجوراني ، رضا صكب وسداد الطويل. مجلة العلوم الزراعية العراقية ،(2004) 35 (4) : 105.

الجمالي ، ناصر عبد الصاحب وصلاح الدين عبد القادر صالح وعبدالكريم جولي .(2007) . مجلة كربلاء العلمية ، 5 (4) : 335 .

الفتلاوي ، ميري كاظم. رسالة ماجستير ،(2005) ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد .

Hare, J.D. and G.G.Kennedy . Evolution.(1986). 40:1031.

Barbour, J.D. and G.G. Kennedy. Chemical Ecology . (1991). 17(5): 989.

Roise, J.L. M.C. Recio and A.Villar , Ethopharmacol. (1987) 21 : 139 .

Grand , A., P.A. Woudergem R. Vapoorate and J.L. Pousset. Ethnopharmacol . (1988) 22: 25.

Vapoorate R., A. Tignastol., H. Vandoorn , and A.B. Svendsen. Ethnopharmacol(1982). 5:221.

Busvine , J.R. (1971) . Acritical Review Of The Technique For Testing Insecticides . 2nd ed., Coomonwealth Agricultural , Bureau. 345P.

العبادي ، عبدالجبار خليل. اطروحة دكتوراه،(2006) كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل.

داود ، خالد محمد وزكي عبد الياس . الطرق الاحصائية للابحاث الزراعية . (1990) . مؤسسة دار الكتب للطبع والنشر ، جامعة الموصل ، ص 488 .

Anonymous, SAS usesr quid : Statistics .(1982). SAS Institute Inc. Page 1025.

Gocke , A., R. Isaacs , and M.E. Whalan. Pest Management science(2006) 62 (11): 1052.

Pavela , R.,S.Marie.;S.Helcua.,K.Judrich, and B. Martin. Essential Oil Research. (2009) 21 (4): 367.

Gavril M.S., Camelia , and O. Ioan. Protection Environment. (2006)1(2): 111.

Visser, H. and D.A.Ave. Entomologia Experimentalis Applicata. (1978) 24(3): 738 .

Christopher , A. M., G. C. Azucena., C.G. Matias., H.E. Benedict., and C. Sylwester. Journal Chemical Ecology. (1997) 23 (7) : 1851.

Daunta , W. Plant protection Research . (2006)64 (2) : 199 .

Zhang, T.H, and B.K. Mitchell. physiological Entomology . (1997)23(3): 297.

يونس ، جيهان حاجي . رسالة ماجستير، (2009) ، كلية الزراعة ، جامعة دهوك .

الدركزلي ، ثابت عبدالمنعم. علم فسلجة الحشرات (1982) ، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ص 64 .

Glenn, D. H, and B.K. Mitchell. Journal Chemical Ecology . (1988). 14 (3) : 777.