

التأثير الحيوي لمستخلصات اوراق الفلفل والطماطة في يرقات وكاملات خنفساء كولورادو البطاطا *Leptinotarsa decemlineata* (Say)

نزار مصطفى الملاح
قسم وقاية النبات
كلية الزراعة والغابات
جامعة الموصل

صلاح الدين عبد القادر صالح
مديرية زراعة نينوى
salahdeenagric@yahoo.com

الخلاصة

اظهرت نتائج دراسة التأثير الحيوي لمستخلصات اوراق الفلفل والطماطة في يرقات وكاملات خنفساء كولورادو البطاطا ، تفوق المستخلص المائي لاوراق الفلفل معنوياً في متوسط نسبة القتل لليرقات اذ بلغت 73.33% عند التركيز 8% فيما اظهر المستخلص المائي لاوراق الطماطة تفوقاً معنوياً في متوسط نسبة القتل لكاملات الحشرة بلغت 46.66% عند التركيز 8% و اظهر المستخلص الكحولي لاوراق الفلفل تأثيراً طارداً ليرقات وكاملات الحشرة مقارنة بالمستخلص المائي، فيما اعطى المستخلص المائي لاوراق الطماطة اعلى نسبة طرد في يرقات وكاملات الحشرة بلغت 36.67 و 56.67% على التوالي. كلمات دالة : التأثير القاتل، التأثير الجاذب والطارد، مستخلصات الفلفل والباذنجان، خنفساء كولورادو البطاطا.

تاريخ تسلم البحث 2012 / 2 / 19 وقبوله 2012/4/30

المقدمة

تعد نباتات العائلة الباذنجانية Solanaceae ومنها البطاطا *Solanum tuberosum* L. والباذنجان *Solanum melongina* L. والطماطة *Lycopersicon esculentum* M. والفلفل *Capsicum annum* L. من المحاصيل الاستراتيجية المهمة، وتشكل البطاطا احد اهم المصادر الغذائية التي يعتمد عليها الانسان في أغلب بلدان العالم، حيث تنتج وحدة المساحة من البطاطا من البروتينات اكثر مما تنتجه مساحة مماثلة من محاصيل الحبوب الرئيسية التي يعتمد عليها العالم في غذائه، وتعتبر البطاطا مصدراً رخيصاً للطاقة لاحتوائها على نسبة مرتفعة من الكربوهيدرات وكمية لا بأس بها من فيتامين B و C (مطلوب وآخرون، 1981)، تصاب هذه المحاصيل بالعديد من الآفات الحشرية ومن اهم الآفات التي تصيب نباتات هذه العائلة وخاصة البطاطا والتي ظهرت حديثاً في القطر هي خنفساء كولورادو البطاطا *Leptinotarsa decemlineata* Say حيث كان اول تسجيل لها سنة 2003 في ناحية قصروك التابعة لمحافظة دهوك (الجوراني والطويل، 2004) ثم انتشرت وانتقلت الاصابة الى محافظة نينوى سنة 2004 حيث بلغت المساحة المصابة في حقول البطاطا 88 دونم (الجمالي وآخرون، 2007) ولكون هذه الحشرة من الآفات الدخيلة ولشدة خطورتها فقد تم اجراء مسوحات حقلية عن انتشار الحشرة في مناطق زراعة هذه المحاصيل 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 الفتلاوي (2005) في بغداد حيث وجد ان جميع الواجه الحياتية للحشرة كانت افضل ما يكون على محصول البطاطا وهو العائل المفضل للحشرة يليه الباذنجان في حين كان محصول الطماطة اقل العوائل النباتية ملائمة لاطوار الحشرة لذا فان الدراسة الحالية تهدف الى معرفة التأثير الحيوي لمستخلصات اوراق الفلفل والطماطة في يرقات وكاملات الحشرة.

مواد البحث وطرائقه

1- تحضير المستخلصات : نفذت الدراسة بجمع اوراق من نبات الطماطة صنف حمادة وكذلك اوراق من نبات الفلفل صنف اعجوبة كاليفورنيا California Wonder والتي تم الحصول عليهما من حقل البستنة في كلية الزراعة والغابات، وجففت الاوراق بفرشها في الظل مع التقليب المستمر لضمان التجفيف الجيد ثم

مسئل من اطروحة دكتوراه للباحث الاول .

طحنت الاوراق النباتية بواسطة طاحونة نوع HERU موديل M22619 وغربلت بغربال قياس 23 مش وحفظت في الثلاجة بدرجة 4° م ولحين اجراء عمليات الاستخلاص والتي شملت :

أ- المستخلص المائي : تم تحضير المستخلصات المائية في الدراسة حسب طريقة Riose وآخرون (1987) المحورة باضافة 200 سم³ من الماء المقطر الى 50 غم من مسحوق اوراق النبات 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 ترشيح نوع Whatman No.1 مع التفريغ باستخدام مضخة التفريغ وذلك للتخلص من الاجزاء غير المسحوقة والالياف النباتية وبهذا تم الحصول على المستخلص النباتي الخام Crude، بعد ذلك اجريت عملية التجفيد للمستخلص باستخدام جهاز التجفيد Lyophilizer والمجهز من شركة Edwards وبعد انتهاء عملية التجفيد وضعت عينات المستخلص في قناني زجاجية ذات غطاء محكم وحفظت في الثلاجة لحين استخدامها.

ب- المستخلص الكحولي : اتبعت طريقة الباحث Grand وآخرون (1988) المحورة عن الطريقة الاساسية Vapoorate وآخرون (1982) في تحضير المستخلصات الكحولية وذلك بسحق 20غم من اوراق النبات مع 200 سم³ من الايثانول بتركيز 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 الدور Rotary Vacuum Evaporate حيث يعمل هذا الجهاز على اساس التبخير تحت ضغط مخلل ودرجة حرارة لا تزيد عن 40° م وبعد تبخير جميع الايثانول الموجود في المزيج لوحظ تكون طبقة سميكة من المستخلص الذي تم تجفيفه بالتبريد تحت ضغط مخلل بجهاز التجفيد ثم حفظت النماذج بالتجميد لحين استخدامها لاحقا.

2- التأثير الحيوي للمستخلصات المائية والكحولية في يرقات وكاملات خنفساء كولورادو البطاطا:

أ-التأثير القاتل : لتحديد التأثير القاتل للمستخلصات المائية والكحولية لاوراق نباتات الفلفل والطماطة تم استخدام المستخلصات باربعة تراكيز وهي 2 و 4 و 6 و 8 % وعلى ضوء الاختبارات الاولية Pilot experiments، وتم معاملة اقراص من اوراق البطاطا بقطر 3سم لكل تركيز من المستخلصات المائية والكحولية لاوراق الطماطة والفلفل وذلك بتغطيسها في محلول تراكيز المستخلصات المستخدمة في الدراسة لمدة ثنيتين وتركت لتجف في الهواء، بعدها تم نقل كل قرص من البطاطا الى طبق بتري بقطر 9سم وبواقع 3 مكررات لكل تركيز من المستخلصات المدروسة واضيف لكل مكرر خمسة يرقات عمر رابع لخنفساء كولورادو البطاطا وكررت التجربة باضافة خمسة كاملات لكل طبق ثم غطيت الاطباق بقطعة من قماش الململ الابيض وربطت برباط مطاطي، اما معاملة المقارنة فعولمت اوراق البطاطا بالمذيبات المناظرة المستخدمة في كل معاملة (الماء المقطر في حالة المستخلصات المائية وبالايثانول في حالة المستخلصات الكحولية) ووضعت الاطباق في المختبر في متوسط درجة حرارة 31±4.12° م ورطوبة نسبية 38.28±6.26 % اخذت القراءات وتم حساب نسبة القتل لكل من اليرقات والكاملات بعد مرور 24 ساعة من المعاملة ثم بعد ذلك تم تصحيح النسب الفعلية للقتل تبعا لمعاملة المقارنة باستخدام معاملة ابوت (Abbott ، 1925)

ب- التأثير الطارد والجاذب : تم تحديد نسبة الطرد والجذب للمستخلصات المائية والكحولية لاوراق الطماطة والفلفل ولكل من يرقات العمر الرابع وكاملات خنفساء كولورادو البطاطا وبواقع اربعة تراكيز هي 2 و 4 و 6 و 8% باستخدام جهاز قياس الانتحاء الكيميائي Chemotropometer (Busvine، 1971) والذي يتكون من صندوق خشبي ابعاده (20x20x96سم) وله غطاء متحرك وفتحتان متقابلتان يمر فيهما انبوب مدرج بطول 100سم وقطر 3 سم وفي وسطه فتحة لادخال الحشرات وقد سد طرفي الانبوب بقطعة من القطن، عولمت القطعة الموجودة في الجانب الايمن بـ 0.5 مل من كل تركيز، اما معاملة المقارنة فعولمت 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 الانبوبة المدرجة مع قياس المسافة التي قطعتها باتجاه او بعيدا عن المادة وذلك لحساب نسبة الطرد والجذب والموازنة باستخدام المعادلات المذكورة في شعبان والملاح (1993) .

عدد الحشرات باتجاه المقارنة وقطعت مسافة 25 سم عن المركز

$$\text{نسبة الطرد \%} = \frac{\text{العدد الكلي للحشرات}}{100 \times}$$

العدد الكلي للحشرات

نسبة الطرد % = $\frac{\text{عدد الحشرات باتجاه المستخلص وقطعت مسافة 25 سم عن المركز}}{100 \times \text{العدد الكلي للحشرات}}$

العدد الكلي للحشرات

نسبة الموازنة = نسبة الجذب - نسبة الطرد

حللت النتائج احصائيا باستخدام تصميم التجربة العاملية العشوائي الكامل واستخدام اختبار دنكن متعدد المدى لاختبار الفرق بين المتوسطات عند مستوى احتمال 5% وذلك باعتماد حزمة (Anonymous) SAS (1982) .

النتائج والمناقشة

أ-التأثير القاتل : تظهر نتائج دراسة التأثير القاتل للمستخلصات المائية والكحولية لاوراق الفلفل والطماطة في يرقات العمر الرابع لخنفساء كولورادو البطاطا الجدول (1) عن وجود تباين في نسبة القتل تبعا لنوع النبات والمستخلص والتركيز، اذ اظهرت النتائج حدوث زيادة في نسب القتل تبعا لزيادة التركيز المستعمل من المستخلصات الكحولية والمائية، وان المستخلص المائي لاوراق نبات الفلفل تفوق معنويا في متوسط

الجدول (1): التأثير القاتل للمستخلصات المائية لاوراق الفلفل والطماطة في يرقات العمر الرابع لخنفساء كولورادو البطاطا

Table (1) : Mortality effect of piper and tomato leaf extracts on 4th larva instar of colorado potato beetle.

المتوسط العام لتأثير		متوسط نسبة القتل %				نوع المستخلص Extract Kind	نوع النبات Plant Kind	
General Mean Effect		Mean Ratio Of Mortality						
المستخلص Extract	النبات Plant	التداخل بين النبات والمستخلص Interposition between Plant and Extract	Concentrations %		% التركيز			
			8	6	4	2		
		29.17 b	56.66 ab	36.67 cde	23.33 de	0 f	كحولي Coholic	فلفل piper
		50 a	73.33 a	56.67 ab	43.33 b	26.66 cde	مائي Water	
		35 b	63.33 a	43.33 bc	33.33 cde	0 f	كحولي Coholic	طماطة Tomato
		35.83 b	56.67ab	40 bcd	26.66 cde	20 e	مائي Water	
		39.58 a	65 a	46.67 b	33.33 c	13.33 d	فلفل Piper	التداخل بين النبات والتكرير Interposition between Plant and Extract
		35.15 a	60 a	41.67 bc	30 c	10 d	طماطة Tomato	
32.08 b			60 ab	40 cd	28.33 de	0 f	كحولي Coholic	التداخل بين المستخلص والتكرير Interposition between Extract and Concentration
42.92 a			65 a	48.33 bc	35 de	23.33 e	مائي Water	
			62.50 a	44.17 b	31.67 c	11.67 d	متوسط التركيز Mean Concentration	

* المتوسطات ذات الاحرف غير المتشابهة في القطاع الواحد تشير الى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5%.
P. > 0.05 <

نسبة القتل على بقية المستخلصات حيث اعطى اعلى متوسط نسبة القتل بلغت 73.33% عند التركيز 8% يليه المستخلص الكحولي لاوراق الطماطة اذ بلغ متوسط نسبة القتل 63.33% عند التركيز 8% ويظهر ذلك واضحا عند ملاحظة متوسط نسبة القتل للتداخل بين النبات والتراكيز حيث تفوق الفلفل بمختلف التراكيز على نبات الطماطة في نسبة القتل اذا بلغت لنبات الفلفل ما بين 13.33-65%، كما اظهرت نتائج التداخل بين النبات والمستخلص ايضا تفوق المستخلص المائي لاوراق الفلفل والطماطة في متوسط نسبة القتل لليرقات اذ بلغ 50 و 35.83% على التوالي، كما تبين من الجدول (1) تفوق المستخلص المائي في التأثير على اليرقات مقارنة بالمستخلص الكحولي وهذا يتفق مع ما وجدته العبادي (2006) من ان استخدام الماء كمذيب للمركبات الكيميائية الموجودة في اوراق الكثرى اعطى اعلى نسبة استخلاص او سحب لهذه المركبات يليه الايثانول، مما يدل على ان اغلب المركبات الكيميائية القاتلة الموجودة في اوراق الفلفل والطماطة تذوب في المركبات القلبية، كما يلاحظ عدم وجود فروق معنوية بين نباتي الفلفل والطماطة في التأثير على اليرقات وهذا يتفق مع كثير من الدراسات التي اكدت سمية القلويدات الموجودة في كل من الفلفل والطماطة وهي Piperine في اوراق الفلفل والـ 2-Tridecanone في اوراق الطماطة ليرقات خنفساء كولورادو البطاطا واهمية هذه

الجدول (2): التأثير القاتل للمستخلصات المائية لاوراق الفلفل والطماطة في كاملات خنفساء كولورادو البطاطا

Table (2) : Mortality effect of tomato leaf extracts on adult of colorado potato beetle.

المتوسط العام لتأثير General Mean Effect		متوسط نسبة القتل % Mean Ratio Of Mortality				نوع المستخلص Extract Kind	نوع النبات Plant Kind	
المستخلص Extract	النبات Plant	التداخل بين النبات والمستخلص Interposition between Plant and Extract	Concentrations %		التركيز %			
			8	6	4	2		
		5.83 b	23.33 c	0 d	0 d	0 d	كحولي Coholic	فلفل piper
		16.66 a	40 ab	26.67c	0 d	0 d	مائي Water	
		14.16 a	33.33 bc	23.33c	0 d	0 d	كحولي Coholic	طماطة Tomato
		17.50 a	46.66 a	23.33c	0 d	0 d	مائي Water	
		11.25 b	31.66 b	13.33d	0 e	0 e	فلفل Piper	التداخل بين النبات والتراكيز Interposition between Plant and Extract
		15.83 a	40 a	23.33c	0 e	0 e	طماطة Tomato	
10 b			28.33 b	11.66c	0 d	0 d	كحولي Coholic	التداخل بين المستخلص والتراكيز Interposition between Extract and Concentration
17.08 a			43.33 a	25 b	0 d	0 d	مائي Water	
			35.83 a	18.33b	0 c	0 c		
							متوسط التركيز Mean Concentration	

* المتوسطات ذات الاحرف غير المتشابهة في القطاع الواحد تشير الى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5%.
P. > 0.05 <

القلويدات في التأثير على اليرقات ومنها دراسة (Kennedy و Sorenson، 1985؛ Barbour و Kennedy، 1991؛ Scott وآخرون، 2003) كما اظهرت نتائج التحليل الاحصائي للتداخل بين نوع المستخلص والتراكيز وجود فروقات معنوية في متوسط نسبة القتل عند مستوى احتمال 5% اذ انحصرت ما بين 0-60% للمستخلص الكحولي وبين 23.33-65% للمستخلص المائي، وقد وجد McPartland (1997) ان معاملة اوراق البطاطا بالمستخلص المائي لازهار نبات القنب او الماريجوننا *Cannabis sativa L.* اعطى نسبة قتل عالية ضد خنفساء كولورادو البطاطا. كما تشير نتائج الجدول (2) على وجود تباين في نسبة القتل لكاملات الحشرة الناتجة عن معاملة اوراق البطاطا بمستخلصات اوراق الفلفل والطماطة تبعاً لنوع النبات والمستخلص والتركيز، اذ اظهرت النتائج حدوث زيادة في نسب القتل تبعاً لزيادة التركيز المستعمل من المستخلصات وان مستخلصات اوراق الطماطة تفوقت معنوياً في متوسط نسبة القتل على مستخلصات اوراق الفلفل اذ بلغ متوسط نسبة القتل للمستخلص الكحولي والمائي لاوراق الطماطة 33.33 و 46.66% على التوالي عند التركيز 8%، ويظهر ذلك واضحا عند ملاحظة متوسط نسبة القتل للتداخل بين النبات والتراكيز حيث تفوق نبات الطماطة عند التركيز 6 و 8% على نبات الفلفل في نسب القتل اذ بلغت لنبات الطماطة 23.33 و 40% على التوالي، كما اظهرت نتائج التداخل بين النبات والمستخلص ايضا تفوق المستخلص الكحولي والمائي لنبات الطماطة في متوسط نسبة القتل لكاملات خنفساء كولورادو البطاطا اذ بلغ 14.16 و 17.50% على التوالي، كما تبين من الجدول (2) تفوق المستخلص المائي لاوراق الفلفل والطماطة في التأثير على كاملات الحشرة مقارنة بالمستخلص الكحولي فقد اظهرت نتائج التحليل الاحصائي للتداخل بين المستخلص والتراكيز وجود فروقات معنوية في متوسط نسبة القتل عند مستوى احتمال 5% اذا انحصرت ما بين 0-43.33% للمستخلص المائي وبين 0-28.33% للمستخلص الكحولي، وقد يرجع السبب في تفوق يرقات العمر الرابع في استجابتها لمستخلصات اوراق الفلفل والطماطة مقارنة بالحشرة الكاملة الى صغر حجم اليرقات وعدم اكتمال دفاعاتها الكيموحيوية مقارنة بالحشرة الكاملة وكذلك قدرة كاملات الحشرة على ازالة السمية *Detoxification* وهذا يتفق مع العديد من الدراسات التي اكدت حساسية يرقات الحشرة للمركبات النباتية الموجودة في اوراق النبات العائل مقارنة بالحشرة الكاملة ومنها دراسة (David وآخرون، 1997؛ Pelletier وآخرون، 1999) اما بالنسبة لتفوق مستخلصات نبات الطماطة في التأثير على كاملات الحشرة مقارنة بنبات الفلفل فقد يرجع ذلك الى طبيعة المادة الفعالة في مستخلص اوراق الفلفل حيث لاحظ Scott وآخرون (2003) ان معاملة اوراق البطاطا بمستخلصات نوعين من نبات الفلفل وهما الفلفل الحار *Piper nigrum L.* والفلفل الحلو *Piper tuberculatum L.* فان كاملات الحشرة كانت اقل حساسية لهذه المستخلصات مقارنة باليرقات ولاحظوا ان تأثير المستخلصات على كاملات الحشرة يقل تدريجياً بعد مرور 3 ساعات من المعاملة وذلك بسبب ان مادة *Piperine* وهي المادة الفعالة في المستخلص تتدهور بنسبة 80% بعد مرور 3 ساعات.

ب- **التأثير الطارد والجاذب:** يتضح من النتائج المثبتة في الجدول (3) عن وجود تباين في متوسط نسب الطرد لمستخلصات اوراق الفلفل تبعاً لنوع المستخلص والطور الحشري والتركيز وان المستخلص الكحولي اعطى اعلى نسبة طرد في يرقات وكاملات الحشرة اذ بلغ 36.66 و 56.67% على التوالي الجدول (3) نسبة الطرد للمستخلص المائي والكحولي لاوراق نبات الفلفل لطوري اليرقة والكاملة لخنفساء كولورادو البطاطا عند التركيز 8%، فيما اظهر المستخلص المائي فاعلية اقل في نسبة الطرد حيث يتبين من الجدول نفسه ان التراكيز المستعملة من المستخلص المائي لم تظهر أي تأثير طارد في يرقات الحشرة باستثناء التركيز 8% ولاحظ Gokce وآخرون (2006) ان التركيزين 0.02 و 0.2% للمستخلص المائي لاوراق خمسة انواع من النباتات وهي الارقبطون *Arctium lappa L.* والاسقف الاضار *Bifora radians* MBieb والجلجل *Humulus lupulus L.* والزيزج *Xanthium strumarium L.* واذان الدب *Verbascum songricum Fisch & Mey* لم يكن لها تأثير طارد في يرقات العمر الرابع لخنفساء كولورادو البطاطا في حين كان هنالك تأثير معنوي لهذه المستخلصات عند التركيز 2%، كما وجد Pavela وآخرون (2009) ان التأثير الطارد للمستخلصات المائية للزعر البري *Satureja hortensis L.* وزعتر البساتين *Thymus vulgaris L.* في يرقات العمر الرابع يزداد بالاعتماد على التركيز، وعلى العكس فان الحشرات الكاملة كانت اكثر استجابة في نسبة الطرد للمستخلص المائي من اليرقات وان متوسط نسبة الطرد للمستخلص المائي كانت مساوية لمتوسط نسبة الطرد التي اظهرها المستخلص الكحولي عند التركيز 8% حيث بلغت 56.67% بالنسبة لكل منهما وفي دراسة للعبادي (2006) الذي لاحظ عدم وجود فروقات

الجدول(3): نسبة الطرد للمستخلص المائي والكحولي لاوراق نبات الفلفل لطوري اليرقة والكاملة لخنفساء كولورادو البطاطا.

Table (3) : Repellency ratio of water and coholic extact for piper leaf on larvae and adult of colorado potato beetle.

المتوسط العام لتأثير General Mean Effect		متوسط نسبة الطرد % Mean Ratio Of Repellency%				الطور Stage	المستخلص Extract
الطور Stage	المستخلص Extract	التداخل بين الطور والمستخلص Interposition between Stage and Extract		% التركيز Concentrations %			
		30 c	52.500 a	5 d	45 b	8	6
		36.66 cde	33.34 def	26.67 efg	23.33 fg	يرقة Larvae	كحولي Coholic
		56.67 a	53.33 a	53.33 a	46.67abc	كاملة Adult	
		20.00 g	0 h	0 h	0 h	يرقة Larvae	مائي Water
		56.67 a	50 ab	40 bcd	33.43def	كاملة Adult	
	41.25 a	46.66 a	43.33 ab	40 abc	35 c	كحولي Coholic	التداخل بين المستخلص والتركيز Interposition between Extract and Concentration
	23.48 b	38.34 bc	25 d	20 de	16.67 e	مائي Water	
17.50 b		28.33 d	16.67 e	13.33 e	11.66 e	يرقة Larvae	التداخل بين الطور والتركيز Interposition between Stage and Concentration
48.26 a		56.67 a	51.66 ab	46.67 bc	40 r c	كاملة Adult	
		40.91 a	34.16 b	30 bc	25.83 c	متوسط التركيز Mean Concentration	

* المتوسطات ذات الاحرف غير المتشابهة في القطاع الواحد تشير الى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5%.
P. > 0.05 <

معنوية في متوسط نسبة الطرد للمستخلصات المائية والايثانول والهكسان والايثر البترولي لاوراق صنف الكمثرى كالريانا في حشرة البق المطرز *Stephanitis pyri* F. عند اعلى تركيز 10% وان متوسط نسبة الطرد كانت متساوية لكل من المستخلص الايثانولي والايثر البترولي عند اعلى تركيز 10% ، كما اظهرت النتائج التداخل بين المستخلص والطور تفوق المستخلص الكحولي في متوسط نسبة الطرد لليرقة والحشرة الكاملة اذ بلغ 30 و 52.50% على التوالي مما يشير الى ان المواد الاكثر طردا لاوراق الفلفل في يرقات وكاملات الحشرة تذوب في المذيبات اللاقطبية مثل الايثانول وبدرجة اقل في المذيبات القطبية مثل الماء، كما تبين من الجدول (3) تفوق طور الحشرة الكاملة في استجابته لمستخلصات اوراق الفلفل مقارنة بالطور اليرقي وهناك دراسة لـ Gavril وآخرون (2006) الذين وجدوا ان نسبة الطرد لمستخلصات نبات الافستين *Artemisia absinthium* L. والخس البري *Taraxacum officinale* L. والقטיפفة *Tagets erecta* L. كانت منخفضة في يرقات خنفساء كولورادو البطاطا اذ بلغت نسبة الطرد 7.14 و 7.22 و 4% بالنسبة لكل منهم في حين اظهرت هذه المستخلصات نسبة طرد عالية في كاملات الحشرة لكون هذه المستخلصات ذات رائحة كريهة وغير مرغوبة لكاملات الحشرة مما يؤدي الى ابتعاد وتجنب الكاملات للنباتات المعاملة

بهذه المستخلصات. وتظهر نتائج الجدول (4) ان تأثير مستخلصات اوراق الطماطة في طوري اليرقة والحشرة الكاملة لخنفساء كولورادو البطاطا كانت على العكس من مستخلصات اوراق الفلفل حيث تبين من الجدول ان المستخلص المائي لاوراق الطماطة تفوق معنويًا في متوسط نسبة الطرد في يرقات وكاملات الحشرة عند التراكيز المستعملة في التجربة مقارنة بالمستخلص الكحولي باستثناء التركيز 8 % حيث اعطى المستخلص الكحولي نسبة طرد اعلى في يرقات الحشرة ويظهر ذلك واضحا عند ملاحظة متوسط نسبة الطرد للتداخل بين المستخلصات والتراكيز حيث تفوق المتخلص المائي بمختلف التراكيز على المستخلص الكحولي باستثناء عند التركيز 8%، وقد يرجع السبب في ذلك الى طبيعة ونوعية المركبات الكيميائية الموجودة في اوراق نباتات الفلفل والطماطة ودرجة تحللها وذوبانها في المذيبات وكذلك الى استجابة وتقبل اعضاء الحس في اجزاء فم حشرة خنفساء كولورادو البطاطا لهذه المركبات فقد وجد كل من Visser و

الجدول (4): نسبة الطرد للمستخلص المائي والكحولي لاوراق نبات الطماطة لطوري اليرقة والكاملة لخنفساء كولورادو البطاطا

Table (4) : Repellency ratio of water and coholic extract for tomato leaf on larvae and Adult of colorado Potato beetle.

المتوسط العام لتأثير General Mean Effect		متوسط نسبة الطرد % Mean Ratio Of Repellency%				الطور Stage	المستخلص Extract	
الطور Stage	المستخلص Extract	التداخل بين الطور والمستخلص Interposition between Stage and Extract	Concentrations % التركيز %					
			8	6	4	2		
		20.83 b	43.34 bc	23.33 e	16.67 f	0 g	يرقة Larvae	كحولي Coholic
		41.66 a	53.33 ab	43.34 bc	36.67 cd	33.34cde	كاملة Adult	
		25.83 b	36.67 cd	30 de	23.33 ef	13.33 f	يرقة Larvae	مائي Water
		46.67 a	56.67 a	53.33 ab	43.34 bc	33.34cde	كاملة Adult	
	31.25 b		48.33 a	33.34 b	26.66 bc	16.67 d	كحولي Coholic	التداخل بين المستخلص والتركيز Interposition between Extract and Concentration
	35.21 a		46.67 a	41.66 a	33.34 b	23.33 cd	مائي Water	
23.33 b			40 b	26.67 acd	20 d	6.67 e	يرقة Larvae	التداخل بين الطور والتركيز Interposition between Stage and Concentration
43.47 a			55 a	48.33 a	40 b	33.34 bc	كاملة Adult	
			46.36 a	37.50 b	30 c	20 d	متوسط التركيز Mean Concentration	

* المتوسطات ذات الاحرف غير المتشابهة في القطاع الواحد تشير الى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5%.
P. > 0.05 <

Ave (1978) ان بعض المركبات الكيميائية او مشتقاتها الموجودة في اوراق نباتات العائلة الباذنجانية ربما تتغير خواصها وتعطي رائحة مختلفة عن الانواع الاخرى من النباتات وتؤثر في استجابة خنفساء كولورادو البطاطا تبعاً لطبيعة هذه المركبات ، كما وجد Christopher وآخرون (1997) ان قشرة او غلاف

مستقبلات الحس الذوقية في اجزاء الفم والموجودة في الملامس الشفوية للانواع التابعة لعائلة Chrysomelidae تختلف في حساسيتها للمركبات الكيميائية كالفلويدات والتربينات والفينولات وذلك تبعا لدرجة تايين هذه المواد الكيميائية حيث ان تقبل او رفض المركبات الكيميائية يرتبط بالحالة الفسلجية لخلايا التذوق الموجودة في الملامس الشفوية Maxillary palpi والذي يعتمد على نوع الايون للمستخلص او المركب الكيميائي مع بروتين المحاور العصبية في الملامس الشفوية، كما اظهرت نتائج التداخل بين المستخلص والطور عدم وجود فروقات معنوية في المتوسط العام لنسبة الطرد بين في استجابة لمستخلصات اوراق الطماطة مقارنة بالطور اليرقي، وقد اظهرت نتائج التحليل الاحصائي للتداخل بين الاطوار الحشرية والتركيز وجود فروقات معنوية في متوسط نسبة الطرد عند مستوى احتمال 5% اذا انحصرت لليرقة بين 40-6.67% وللحشرة الكاملة بين 55-33.34% ووجد Danuta (2006) عند معاملة اوراق البطاطا

الجدول (5): نسبة الجذب للمستخلص المائي والكحولي لاوراق نبات الفلفل لطوري اليرقة والكاملة لخنفساء كولورادو البطاطا

Table (5) : Attractiveness ratio of water and coholic extact for piper leaf on larvae and adult of colorado potato beetle.

المتوسط العام لتأثير General Mean Effect		متوسط نسبة الجذب % Mean Ratio Of Attractiveness%				الطور Stage	المستخلص Extract	
الطور Stage	المستخلص Extract	التداخل بين الطور والمستخلص Interposition between Stage and Extract	Concentrations % % التركيز					
			8	6	4	2		
		0 c	0 d	0 d	0 d	0 d	يرقة Larvae	كحولي Coholic
		10 b	0 d	10 c	13.34bc	16.67 b	كاملة Adult	
		0 c	0 d	0 d	0 d	0 d	يرقة Larvae	مائي Water
		12.50 a	0 d	10 c	16.67 b	23.34 a	كاملة Adult	
	5 a		0 c	5 b	6.67 b	8.33 ab	كحولي Coholic	التداخل بين المستخلص والتكرير Interposition between Extract and Concentration
	6 a		0 c	5 b	8.33 ab	11.66 a	مائي Water	
0 b	6.52 a	0 d	0 d	0 d	0 d	يرقة Larvae	التداخل بين الطور والتكرير Interposition between Stage and Concentration	
11.74 a		0 d	10 c	15 b	20 a	كاملة Adult		
		0 d	5 c	7.50 b	10 a	متوسط التركيز Mean Concentration		

* المتوسطات ذات الاحرف غير المتشابهة في القطاع الواحد تشير الى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5%.
P. > 0.05 <

بالمستخلص المائي لاوراق الجت *Medicago sativa* L. والمخزونية الصابونية *saponaria officinalis* L. والزنبق *Convallaria maialis* L. واوراق شجرة الكلاجة *Hernaria glabra* L. وتقديمها ليرقات العمر الثالث وكاملات خنفساء كولورادو البطاطا فان

كاملات الحشرة كانت اكثر رفضا وامتناعا عن التغذية من اليرقات، ووجد كل من Mitchell و Zhang (1997) ان المحاور العصبية لشعيرات الحس الكيميائية الموجودة على الـ galeae في اجزاء الفم لكاملة خنفساء كولورادو البطاطا كانت اكثر حساسية لمركبات Glycoalkaloids الموجودة في نباتات العائلة الباذنجانية وان مادتي Solanine و Tomatine تحدث او تنتج شحنات او تيار من الشحنات غير المنتظمة أدت الى ايعازات كثيرة غير منتظمة في الشعيرات الحسية. وتوضح النتائج المثبتة في الجدول (5) ان مستخلصات اوراق الفلفل بالمذيبات والتراكيز المستعملة في الدراسة لم تظهر أي تأثير في نسبة الجذب ليرقات خنفساء كولورادو البطاطا فيما اظهرت هذه المستخلصات نسبة متباينة في طور الحشرة الكاملة تبعا لنوع المستخلص والتركيز المستعمل في التجربة فقد اظهر المستخلص المائي لاوراق الفلفل متوسط نسبة جذب اعلى من المستخلص الكحولي عند التركيز 2% اذ بلغت 23.34% للمستخلص المائي مقارنة بـ 16.67% للمستخلص الكحولي، كما تبين من الجدول نفسه ان متوسط نسبة الجذب انخفضت مع زيادة التركيز للمستخلصات حيث لم تظهر هذه المستخلصات أي تأثير جاذب للحشرة الكاملة عند التركيز 8% ومن الجدول (6) يتبين ان متوسط نسبة الجذب لمستخلصات اوراق الطماطة قد تباين تبعا لنوع المذيب

الجدول (6): نسبة الجذب للمستخلص المائي والكحولي لاوراق نبات الطماطة لطوري اليرقة والكاملة لخنفساء كولورادو البطاطا

Table (6) : Attractiveness ratio of water and coholic extract for tomato leaf on larvae and adult of colorado potato beetle.

المتوسط العام لتأثير General Mean Effect		متوسط نسبة الجذب % Mean Ratio Of Attractiveness%				الطور Stage	المستخلص Extract	
الطور Stage	المستخلص Extract	Concentrations % التركيز %						
		التداخل بين الطور والمستخلص Interposition between Stage and Extract	8	6	4	2		
		0 b	0 d	0 d	0 d	0 d	يرقة Larvae	كحولي Coholic
		10.83 a	0 d	10 c	16.67 b	16.67 b	كاملة Adult	
	5 a	0 b	0 d	0 d	0 d	0 d	يرقة Larvae	مائي Water
		11.67 a	0 d	10 c	13.33 bc	23.34 a	كاملة Adult	
	6.08 a		0 d	5 b	8.33 ab	8.33 ab	كحولي Coholic	التداخل بين المستخلص والتراكيز Interposition between Extract and Concentration
			0 d	5 b	6.66 b	11.67 a	مائي Water	
0 b			0 d	0 d	0 d	0 d	يرقة Larvae	التداخل بين الطور والتراكيز Interposition between Stage and Concentration
11.74 a			0 d	10 c	15 b	20 a	كاملة Adult	
			0 d	5 c	7.50 b	10 a	متوسط التركيز Mean Concentration	

* المتوسطات ذات الاحرف غير المتشابهة في القطاع الواحد تشير الى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5%.
P. > 0.05 <

المستعمل في الاستخلاص والطور الحشري والتركيز، وتظهر النتائج ان المستخلص الكحولي والمائي لاوراق الطماطة وبكافة التراكيز المستعملة لم تظهر أي تأثير جاذب في يرقات الحشرة في حين ان هذه تباينت في كفاءتها في متوسط نسبة الجذب في طور الحشرة الكاملة فقد اظهر المستخلص المائي متوسط نسبة جذب عالية عند التركيز 2% بلغت 23.34% في حين ان متوسط نسبة الجذب للمستخلص المائي كانت

متساوية عند التركيزين 2 و 4% حيث بلغت 16.67% ، لكل منهما من الجدول نفسه ان متوسط نسبة الجذب لمستخلصات اوراق الطماطة انخفضت مع زيادة التركيز المستعمل حيث لم تظهر هذه المستخلصات أي تأثير جاذب في طور الحشرة الكاملة عند التركيز 8%. ومن الجدول (7) يتضح ان مستخلصات اوراق الفلفل قد تباينت في قيم نسبة الموازنة حيث ان هذه القيم كانت مساوية لقيم نسب الطرد الذي اظهرها المستخلص الكحولي في يرقات الحشرة والذي لم يظهر أي تأثير جاذب في اليرقات في حين ان التراكيز المستعملة من المستخلص المائي الجدول (7): نسبة الموازنة للمستخلص المائي والكحولي لاوراق نبات الفلفل لطوري اليرقة والكاملة لخنفساء كولورادو البطاطا

Table (7) : Balancy ratio of water and coholic extact for piper leaf on larvae and adult of colorado potato beetle.

المتوسط العام لتأثير General Mean Effect			متوسط نسبة الموازنة % Mean Ratio Of Balancy%				الطور Stage	المستخلص Extract
الطور Stage	المستخلص Extract	التداخل بين الطور والمستخلص Interposition between Stage and Extract	Concentrations %		التركيز %			
			8	6	4	2		
		30-b	36.66-bcd	33.33-bcde	26.67- def	23.34- ef	يرقة Larvae	كحولي Coholic
		42.50-a	56.67- a	43.34- b	40- bc	30-cdef	كاملة Adult	
		5 - c	20- fg	0 h	0 h	0 h	يرقة Larvae	مائي Water
		32. 5-b	56.67- a	40- bc	23.34- ef	10- gh	كاملة Adult	
	36.35-a		46.66- a	38.33- b	33.33- bc	26.67- cd	كحولي Coholic	التداخل بين المستخلص والتركيز Interposition between Extract and Concentration
	16.96-b		38.33- b	20- d	11.67- e	5 - e	مائي Water	
17.50-b			28.34- c	16.66- de	13.34-de	11.67-e	يرقة Larvae	التداخل بين الطور والتركيز
36.52-a			56.67- a	41.67- b	31.66- c	20 - d	كاملة Adult	Interposition between Stage and Concentration
			33.91- a	29.16-b	22.50- c	15.83- d	متوسط التركيز Mean Concentration	

* المتوسطات ذات الاحرف غير المتشابهة في القطاع الواحد تشير الى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5%.
P. > 0.05 <

لم تظهر أي تأثير في استجابة يرقات الحشرة باستثناء عند التراكيز 8%، فيما اظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروقات معنوية في قيم الموازنة في كاملات الحشرة تبعا لنوع المستخلص والتركيز المستعمل في الدراسة وان قيمة نسبة الموازنة للمستخلص الكحولي والمائي كانت متساوية عند التركيز 8% اذ بلغت 56.67% لكل منهما، كما يلاحظ من الجدول ايضا ان قيم متوسط نسبة الموازنة لمستخلصات

اوراق الفلفل كانت سالبة وهي تميل لصالح الطرد وذلك لان مستخلصاته تفوقت في نسبة الطرد في يرقات وكاملات الحشرة. ومن الجدول (8) يتبين ان متوسط نسبة الموازنة لمستخلصات اوراق الطماطة قد تباينت تبعاً لنوع المستخلص والطور والتركيز المستعمل في الدراسة، اذ اظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروقات معنوية في متوسط نسبة الموازنة تبعاً للمتغيرات الانفة حيث ان قيم نسب الموازنة لمستخلصات اوراق الطماطة في يرقات الحشرة كانت مساوية لقيم نسب الطرد التي اظهرها المستخلص الكحولي والمائي في اليرقات والتي لم تظهر أي تأثير جاذب ليرقات، فيما اظهر المستخلص

الجدول (8): نسبة الموازنة للمستخلص المائي والكحولي لاوراق نبات الطماطة لطوري اليرقة والكاملة لخنفساء كولورادو البطاطا

Table (8) : Balancy ratio of water and coholic extact for tomato leaf on larvae and adult of colorado potato beetle.

المتوسط العام لتأثير General Mean Effect		متوسط نسبة الموازنة % Mean Ratio Of Balancy%				الطور Stage	المستخلص Extract
الطور Stage	المستخلص Extract	التداخل بين الطور والمستخلص Interposition between Stage and Extract	Concentrations % التركيز %				
			8	6	4	2	
		20.83-bc	43.33-bc	23.34-efg	16.67-gh	0 i	كحولي Coholic
		30.83-ab	53.34-ab	33.33-cde	20- fgh	16.67- gh	
		25.83-bc	36.67-cd	30-def	23.34-efg	13.34- gh	مائي Water
		35 - a	56.66-a	43.33- bc	30- def	10 - hi	
	25.83-a		48.34-a	28.33- c	18.34- d	8.33 - e	التداخل بين المستخلص والتكرير Coholic
	29.13-a		46.67-a	36.67- b	26.66- c	11.67- de	
23.33-b			40 - b	26.67- c	20- cd	6.66- e	التداخل بين الطور والتكرير Interposition between Stage and Concentration
31.74-a			55 - a	38.33- c	25- c	13.34-de	
			46.36- a	32.50- b	22.50- c	10 - d	متوسط التركيز Mean Concentration

* المتوسطات ذات الاحرف غير المتشابهة في القطاع الواحد تشير الى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5%.
P. > 0.05 <

المائي تفوق واضح في نسبة الموازنة عند التركيز 8% والتي بلغت -56.36% في حين بلغت للمستخلص الكحولي -53.34% كما يلاحظ من الجدول نفسه ان قيم متوسط نسبة الموازنة للمستخلص الكحولي والمائي لاوراق الطماطة كانت سالبة وهي تميل لصالح الطرد، كما اظهرت نتائج التحليل الاحصائي للتداخل بين مستخلصات اوراق الطماطة والطور الحشري وجود فروقات معنوية في قيم المتوسط العام لنسبة الموازنة وان اعلى متوسط لنسبة الموازنة كانت للمستخلص المائي اذ بلغت -35% في طور الحشرة

الكاملة. ويظهر مما سبق ان مستخلصات اوراق الفلفل والطماطة لاتتملك تاثيرا جاذبا ليرقات الحشرة وقد اظهرت نسبة جذب منخفضة في كاملات الحشرة فيما اظهرت هذه المستخلصات تفوقا واضحا في نسبة الطرد في طوري الحشرة وقد يرجع سبب ذلك الى نوعية المركبات الفينولية والقلويدات والتربينات الموجودة في اوراق نباتات الفلفل والطماطة وان هذه المركبات تلعب دورا طاردا لحماية هذه النباتات من مهاجمة خنفساء كولورادا البطاطا، وهذا يتفق مع ماذكره الدرکزلي (1982) ان المواد الطاردة لخنفساء كولورادو البطاطا هي الـ Saolanine و Tomatine والتي تعتبر من المواد المرفوضة لهذه الحشرة، وايضا وجد كل من Glenn و Mitchell (1988) ان مركبات Atropinalkaloid الموجودة في اوراق بعض انواع النباتات ادت الى عدم تقبل خنفساء كولورادو البطاطا لاوراق هذه النباتات.

BIOLOGICAL EFFECT OF LEAF EXTRACTS OF PIPER AND TOMATO PLANT ON LARVAE AND ADULTS OF COLORADO POTATO BEETLE

(*Leptinotarsa decemlineata* Say)

Nazar M. Al-Mallah
Plant Protection Dept.,
College of Agricultural and Forestry,
Mosul University. Iraq

Salah Al-Deen Abdul Qader Salih
Agriculture Directory of Ninavah
salahdeenagric@yahoo.com

ABSTRACT

The results of studying the biological effect of water and coholic leaf extracts of piper and tomato plant on larvae and adults of Colorado potato beetle showed a superior and significant effect of water leaf extract of piper on mean percentage of larvae mortality which reached 73.33% at 8% concentration, while water leaf extract of tomato revealed a significant effect on mean mortality percentage on adult of CPB which reached 46.66% at 8% conc. The alcoholic leaf extract of piper exhibited a good repellency effect on larva and adults of the insect in comparison with leaf water extract. While the water leaf extract of tomato produced a highest repellency percentage on larva and adult reached 36.67 and 56.67% respectively .

Key words : Mortality Effect, Attractive and Repellency Effect, Extracts of piper and tomato, Colorado potato Beetle.

Received : 19 / 2 / 2012 Accepted 30 /4/ 2012

المصادر

الجمالي، ناصر عبد الصاحب وصلاح الدين عبد القادر وعبد الكريم جولي (2007) . دراسة اولية عن ظهور خنفساء كولورادو البطاطا *Leptinotarsa decemlineata* لأول مرة على محصول البطاطا في شمال العراق ومكافحتها، مجلة كربلاء العلمية 5 (4) : 11-1.

الجوراني ، رضا صكب سداد الطويل (2004). اول تسجيل لخنفساء كولورادو *Leptinotarsa decemlineata*(Say) (Chrysomelidae : Coleoptera) على البطاطا في العراق، مجلة العلوم الزراعية العراقية 35 (4) : 106-105.

الدرکزلي، ثابت عبد المنعم (1982) . علم فسلجة الحشرات، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق، 464 صفحة.

العبادي، عبد الجبار خليل (2006). الية مقاومة بعض اصناف الكثرى للاصابة بحشرة البق المطرز *Stephanitis pyri* (F.) (Tingidea : Hemiptera)، اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.

- Leptinotarsa* الفتلاوي، ميري كاظم (2005). دراسة بيئية وحياتية لخنفساء كولورادة البطاطا *decemlineata*(Say) على بعض محاصيل العائلة الباذنجانية في العراق، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.
- شعبان، عواد ونزار مصطفى الملاح (1993). المبيدات، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق، 520 صفحة.
- مطلوب، عدنان ناصر وعز الدين سلطان محمد وكريم صالح عبدول (1981). انتاج الخضراوات، الجزء الثاني، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 312 صفحة.
- Abbott, W.S.L (1925). A method for computing the effectiveness of an insecticide. *Journal Of Economic Entomology*. 18: 265-267.
- Anonymous (1982). SAS User's Guide : Statistics. SAS Institute Inc., Cary, North Carolina, Pages 1025 USA.
- Barbour, J.D., and G.G. Kennedy (1991). Role of steroidal glycoalkaoid x- tomatine in host- plant resistance of tomato to Colorado potato beetle. *Journal Of Chemical Ecology*. 17(5): 989- 1005.
- Busvine, J.R. (1971). A critical Review Of The Technique For Testing Insecticides. 2 nd ed., Commonwealth Agricultural, Bureau, 345P.
- Christopher, A.M., G.C. Azucena., G., and R. Matias (1997). Antifeedant effects of some novel terpenoides on chrysomelidae beetles : comparison with alkaloids on an alkaloids-adapted and nonadapted species. *Journal Of Chemical Ecology*. 23(7) : 1851-1866.
- Danuta, W (2006). Activity of the saponin extract from the bar of *Quillaja saponaria* Molina, against colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say) .*Journal Of Plant Protection Research*. 46(2) : 199-206.
- David, R.H., R.L. Chauvin., H. Tonya., and M. Clifford (1997). Mechanism of resistance to Colorado potato beetle in several potato lines correlation with defoliation. *Journal of Entomologia Experimentalis et Applicata*. 82: 239-246.
- Gavril, M., S. Camelia., and O. Ioan (2006). Effect of the hydroalcoholic extracts from plants on Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say) *Jornal Of Proenvironment*. 1(2): 111-118.
- Glenn, D.H., and B.K. Mitchell (1988). Host-plant acceptance by geographic populations of the Colorado potato beetle. Role of solanaceous alkaloids as sensory deterrens. *Journal of Chemical Ecology*. 14(3): 777-788.
- Gocke, A., R., Isaacs., and M.E. Whalan (2006). Behavioural response of colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata*) larvae to selected plant extracts. *Pest Management Science*. 62(11) : 1052- 1057.
- Grand, A.W., P. A. Vapoorate , and J.L. Pousset (1988). Anti- infections phytotherapies of tree savannah sengal (west- Africa), II-Antimicrobial activity of 33 species . *Journal Ethnopharmacol*. 22: 25-31.
- Kennedy, G.G., and C.F. Sorenson (1985). Role of glandular trichomes in the resistance of *Lycopersicon hirsutum* f. *glabratum* to Colorado potato beetle (Chrysomelidae : Coleoptera). *Journal Of Economic Entomology*. 78: 547-551.
- McPartland, J.M (1997). Cannabis as repllent and pesticide. *Journal of International Hemp. Association*. 4(2): 87- 92.

- Pavela, R.M. Sajfrtova., H. Sovova., and J.M. Barnet (2009). The effects of extracts obtained by supercritical fluid extraction and traditional extraction techniques on larvae *Leptinotarsa decemlineata* Say . *Journal Of Essential Oil Research*. 21(4) : 367- 373.
- Pelletier, Y.G.Grondin., and P. Maltias (1999). Mechanism of resistance to colorado potato in wild *Solanum* species. *Journal Of Economic Entomology*. 92(3) : 708- 713.
- Roise, J.L., M.C. recio., and A. Villar (1987). Antimicrobial activity of selected plant employed in the employed in the Spanish Mediterranean. *Journal Of Ethnopharmacol*. 21: 139- 152.
- Scott, I.M., H. Jensen., J.G.Scott., M.B.Isman., and B.J. Philogene (2003). Botanical insecticides for controlling agricultural pests : piperamides and the colorado potato beetle. *Journal Of Insect Biochemphysiology*. 54(4): 212- 225.
- Vapoorate, R.A. Tignastoi, H. Vandoorn., and A.B. Svendsen (1982). Medical plant of Serinam, L- Antimicrobial activity and some medical plant. *Journal Of Ethnopharmacol*. 5: 221- 226.
- Visser, J.H., and D.A.Ave (1978). General green leaf volatiles in the alfacrory orientation of the colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* .*Journal Of Entomologia Experimentalis et Applicata*. 24(3) : 738- 749.
- Zhang, T.Z., and B.K. Mitchell (1997). Role of galeal sensilla in host recognition and feeding behaviour of the colorado potato beetle. *Journal Of Physiological Entomology*. 22(3) : 297- 301.