

## دراسة أولية عن ظهور خفباء كولارادو (*Leptinotarsa decemlineata* Say) على محصول البطاطا في شمال العراق ومحاجتها (Coleoptera: Chrysomelidae)

عبد الكريم جولي

صلاح عبد القادر

مديرية زراعة نينوى / وزارة الزراعة

ناصر عبدالصاحب الجمامي

كلية الزراعة / جامعة كربلاء

### الخلاصة :

انجزت هذه الدراسة في حقول البطاطا الواقعة في محافظة نينوى و دهوك لعام 2005 . حيث تضمنت مسوحات حقلية لحشرة خفباء كولارادو *Leptinotarsa decemlineata* وشدة أصابتها في حقول البطاطا مع اختبار كفاءة مبيدات مختلفة . اوضحت نتائج الدراسة تفاوت شدة الاصابة بين الخفيفه والشديدة حيث كانت الاصابة خفيفه في مناطق ربعة بعشيقه ، القوش ، تلکيف و النمرود الواقعة في محافظة نينوى وقد بلغ المعدل العام لتوارد الحشرة في المناطق اعلاه 0.4 كتله بيض/نبات ، 1.0 يرقه / نبات و 0.01 بالغه / نبات ، بينما كانت تواجد الحشرة كثيرا في مناطق الشيخان / نينوى و قصروك / دهوك حيث بلغت ( 0.2 كتله بيض / نبات ، 4.6 يرقه / نبات و 0.04 بالغه / نبات ) و ( 0.3 كتله بيض/نبات ، 5.8 يرقه / نبات و 0.07 بالغه / نبات ) على التوالي . ولم تلاحظ الإصابة في مناطق الحمدانية، حميدات والقيارة الواقعة في محافظة نينوى . كما أظهرت النتائج إن مبيدات ( Sevin 85% WP ) و ( Thiamethoxam 25WG ) و ( lambdacyhalothrim 5% EC ) وبالغات الحشرة حيث بلغت نسبة القتل ( 99.31 ، 99.38 و 97.59 % ) على التوالي مقارنة بمبيدات ( Lufenuron 5% EC ) و ( Cypermethrin 10 % EC ) حيث بلغت ( 62.7 و 62.7 و 88.65 % ) و ( 90.4 و 84.16 % ) في البيرقات والبالغات على التوالي ، وإن جميع المبيدات أعلى ضعيفة الفاعلية ضد البيض حيث أعطت نسبة قتل أقل من 40 % .

### Abstract:

This study was carried out on the potato field at Nineveh and Dhouk governorates during 2005, included field surveys about dispersion of Colorado beetle *Leptinotarsa. decemlineata* and its infection severity, and testing several insecticides against this insect. The results showed that infection ranged between light and severe, the light infection were found in the Rabeah, Baashiqa, Al-qush, Telkef and Al-Namroud at Nineveh governorate, were 0.4 egg mass / plant, 1.0 larvae / plant & 0.01 adult / plant. While the infection was high in Al-Shekhan / Nineveh and Qasrouk / Dhouk, were (0.2 egg mass / plant, 4.6 larvae / plant and 0.04 adult / plant) and (0.03 egg mass / plant, 5.8 larvae / plant and 0.07 adult / plant), respectively. The results showed that the insecticides Thiamethoxam 25 WG, Lambdacyhalothrin 5 % EC and Sevin 85% WP were the best against larvae and adults, the killing percentages were (99.38, 99.31 and 97.59 %) and (100, 96.56 & 94.84 %) respectively, compared with the insecticides Cypermethrin 10% EC and Lufenuron 5 % EC were (58.56 and& 62.7 %) and (90.4 and 84.16 %) in the larvae and adult respectively. All insecticides above were low efficacy against eggs, were less than 40 %.

### المقدمة :

تعد البطاطا من المحاصيل الغذائية المهمة والأكثر انتاجا في العالم بجانب محصولي القمح والرز لكونه مصدرا رخيصا للطاقة لاحتواه على نسبة عالية من المواد الكاربوهيدراتية والنشوية والفيتامينات والمعادن المهمة ، وفي العراق تزايد الاهتمام في السنوات الأخيرة بتشجيع زراعة المحصول وانتاجه محليا من خلال توفير التقاوي السليمية ( حسن ، 1990 ) . تعد خفباء كولارادو *L. decemlineata* من اهم الافات الحشرية التي تصيب محصول البطاطا في العالم اذ تحدث له اضرارا كبيرة بالإضافة لمحصولي الطماطة والباذنجان، حيث وجد ان الدور اليرقي يستهلك 40 سم<sup>2</sup> من اوراق البطاطا في اليوم ويقابلها 9.65 سم<sup>2</sup> / يوم بالنسبة لدور البالغة(Ferro et al., 1985). تتميز الحشرة بالخصوصية العالية حيث تضع الانثى الواحدة بين 300 – 800 بيضة خلال حياتها بالإضافة الى ذلك تمتلك الحشرة قدرة عالية في تطوير المقاومة لديها ضد اي مادة كيماوية تستخد

ضدها) 1971 (Harcourt, 2003). سجلت الحشرة لأول مرة في ولاية اونتاريو/ كندا عام 1870 (Disclaimer, 1985) و 6 مليون كم<sup>2</sup> في شمال امريكا (Hsiao, 1985) ، اكبر في مناطق زراعة البطاطا في العالم (Jolivet, 1991) وفي العراق شوهدت في إرساليات البطاطا المستوردة عام 1996 ضمن قاطع عمل المحجر الزراعي في ربيعة وكانت ترفض الإرساليات التي تحمل هذه الحشرة حسب قانون الحجر الزراعي رقم 17 لسنة 1966 ، ولكن شوهدت هذه الحشرة من قبل مزارعي البطاطا في دهوك عام 2000 ولم يتم متابعتها وتشخيصها من قبل الدواير الزراعية في دهوك او ظهرت لها باعداد قليلة جدا اضافة الى عدم اهتمام المزارع بها لعدم معرفته بمخاطرها، لذلك استوطنت هذه الحشرة في السنوات اللاحقة وظهرت بشكل وباء في عام 2004 في مناطق زراعة البطاطا في دهوك ونينوى وبلغت المساحة المصابة بـ 5400 و 88 دونم في محافظتي دهوك ونينوى على التوالي، وكان صنف البطاطا ديزري المستورد من تركيا هو مصدر الاصابة (الجمالي، 2004) ولكن في عام 2003 تم تسجيل الحشرة لأول مرة على محصول البطاطا (الجوراني والطويل، 2004). لكن هذه الحشرة من الآفات الدخيلة وتشكل خطورة على محاصيل العائلة البانজانية لذلك كان هدف الدراسة هو معرفة التوزيع الجغرافي لحشرة خنفساء كولارادو في مناطق زراعة البطاطا في دهوك ونينوى وشدة الاصابة وبعض الجوانب السلوكية للحشرة وكذلك تقييم فعالية مبيدات حشرية من مجاميع كيماوية مختلفة ضد الحشرة كاجراء اولي للحد من انتشارها وتقليل اضرارها.

## المواد المستخدمة وطريقة العمل :

### اولا- التوزيع الجغرافي للحشرة في مناطق الدراسة:

جرى مسح حقل في اواخر نيسان 2004 لحقول البطاطا في مناطق زراعتها في محافظة دهوك وفي مناطق الشيخان، بعشيقه، ربيعة، القوش ، النمرود ، الحمدانية ، حميدات والقيارة الواقعة في محافظة نينوى الواقع 2 حقل بطاطا لكل منطقة من المناطق المذكورة وذلك عن طريق اخذ عينات عشوائيه من نباتات البطاطا باستخدام طريقة الاقطار المتعامدة وبمسافات ثابتة بين نباتات وآخر وجرى عد جميع افراد الحشرة بكافة ادوارها (قتل بيض، يرقات، بالغات) على النبات الواحد وتم تسجيل النتائج وحساب شدة الاصابة لكل من كتل البيض واليرقات والبالغات اضافة الى ملاحظات الحقلية التي تخص انتشار الاصابة في الحقل وبعض الجوانب السلوكية. وكذلك تصوير بعض الجوانب الحياتيه للحشرة بواسطة كاميرا ديجيتال يابانية الصنع .

### ثانيا- التقييم الحقلى للمبيدات الحشرية المستخدمة في الدراسة:

نفذت الدراسة في احدى حقول البطاطا في قرية درويشان التابعة الى مجمع كلجي في ناحية قصروك / دهوك استخدمت مبيدات من مجاميع كيماوية مختلفة (Gyprocymethrin 25% WG، Sevin 85% WP، Lambdacyhalothrin 5% EC، Thiamethoxam 5% EC، Cypermethrin 10% EC ) وبالتراكيز 0.4 غم/لتر ، 0.6 سم<sup>3</sup>/لتر ، 1.2 غم / لتر ، 0.5 سم<sup>3</sup>/لتر على التوالي. (جدول 2) نفذت عملية الرش في مايس 2004 باستخدام المرشة الظهرية (اسبانية المنشأ) سعة 16 لتر، وزعت المعاملات وبضمنها المقارنة (ماء فقط) وفق تصميم تام التعشية (CRD) و بواقع 3 مكررات / معاملة (الراوي وخلف الله، 1980). مساحة المعاملة 36 م<sup>2</sup> ومعدل عدد النباتات في المكرر الواحد (44) نبات. تم حساب شدة الاصابة عن طريق عد جميع افراد الحشرة بكافة ادوارها (قتل بيض، يرقات، بالغات) على النبات وعلى فترات فحص حدثت بيوم واحد قبل الرش وبعد 1، 4 و 9 ايام من اجراء الرش ، تم تحديد النسبة المئوية للقتل باستخدام معادلة هندرسون - ثلتون (Henderson & Telton, 1955) لغرض تقييم كفاءة المبيدات.

## النتائج والمناقشة:

### اولا- التوزيع الجغرافي للحشرة في مناطق الدراسة:

يوضح الجدول (1) التوزيع الجغرافي للحشرة وشدة اصابتها في مناطق زراعة البطاطا في محافظة دهوك ونينوى ، حيث ظهر ان تواجد الحشرة تراوح بين الخفيفة في مناطق ربيعة، بعشيقه، القوش وتكليف والنمرود الواقعة في محافظة نينوى حيث بلغت عدد كتل البيض (0.1، 0.9، 0.7، 0.1، 0.1، 0.7، 0.1 كتلة بيض/نبات) وعدد البالغات (1.5، 0.7، 0.5، 1.3، 1.0، 1.0 يرقة/نبات) وعدد البالغات (0.02، 0.01، 0.01، 0.01، 0.01، 0.01 بالغة/نبات) على التوالي وبمعدل 0.4 كتلة بيض/نبات، 1.0 يرقة/نبات و 0.01 بالغة/نبات بينما كانت اعداد الحشرة عالية في منطقة الشيخان/نينوى وقصروك / دهوك حيث بلغت (0.2 و 0.3 كتلة بيض/نبات)، (4.6 و 5.8 يرقة/نبات) و (0.04 و 0.07 بالغة/نبات) على التوالي في حين لم يلاحظ تواجد الحشرة في مناطق زراعة البطاطا الحمدانية، حميدات والقيارة التابعة لمحافظة نينوى. اظهرت الملاحظات الحقلية بان الاصابة تركزت في اطراف حقول البطاطا المجاورة للمناطق التي لم يتم حراثتها كالتالى، الوديان والمقابر وهذا يتفق مع ماذكره Voss ( 1989 ) بأن الحشره تفضي فترة الشتاء بدور البالغة في موقع تشتتها داخل التربة وخارج حقول البطاطا او في داخل الحقل، وان الحشرة لها القدرة على الطيران لعدة كيلومترات لايجاد اماكن جديدة اذا تمت حراثة الحقل المتواجدة فيه (Ferro et al., 1991). فيما يخص بعض الجوانب السلوكية للحشرة لوحظ بان الحشرة توزع ذريتها في داخل الحقل او بين الحقول اي توزيعها في مناطق محددة من الحقل وليس جميع الحقل وهذا يتفق مع ما ذكراه Ferro و Voss (1990) حيث اوضحا ان هكذا استراتيجية تقلل الفقدان الكبير في ذرية الحشرة. وشوهد ايضاً بان البالغات تتضع بيضها على السطح السفلي لاوراق البطاطا وبشكل كتل يتراوح عدد البيض في الكتلة الواحدة ما بين 7.0- 68.0 وبمعدل 36.0 بيضة في الكتلة الواحدة، البيضة بيضاوية الشكل ومنتظولة لونها برتقالي في بداية الوضع ثم يصبح اصفراء عند النضج(شكل 1) حيث وجد ( 2003) Kuepper

ان عدد البيض في الكتلة الواحدة بحدود 30 بيضة بينما لاحظ David و Edward (2000) ان معدل عدد البيض في الكتلة الواحدة يتراوح ما بين 10-30 بيضة . لكن Voss (1989) شاهد ان البيض يوضع على هيئة كتل تحتوي على 25-40 بيضة/كتلة. وشوهد ايضاً بان اليرقات الحديثة الفقس تبقى بجانب البيض لفترة من الزمن ويكون لونهابني (شكل2) ثم في الاعمار اليرقية المتقدمة تتوزع على النبات فتجد الاعمار اليرقية المتقدمة تتسلق على النبات حيث يكون لونها احمر وجسمها محبد من و يوجد على كل جانب من جسمها صفين من النقاط السوداء. ان العمر اليرقي الاخير(الرابع) ينزل الى سطح الارض تحت النبات ثم يدخل في شقوق التربة لغرض التعذر (شكل3) حيث وجد Voss (1989) ان برقات الطور الاخير تحفر في داخل التربة لغرض التعذر. شوهدت البالغات على النبات في اواخر نيسان وهي عبارة عن خنفساء يوجد على جناحها الغدي الاصغر (10) خطوط سوداء كل (5) خطوط على جانب وتكون الانثى اكبر حجماً من الذكر واثناء التزاوج يقوم الذكر بالتسليق على ظهر الانثى والشكل(4) يوضح قيام الذكر بایلاج آلة السفاد.

#### ثانيـاـ تأثيرـاـتـ المـبيـداـتـ الحـشـرـيةـ المستـخـدمـةـ فيـ الـدرـاسـةـ حـقـليـاـ:

اوضحت النتائج بان المبيدات المستخدمة تحت الدراسة كانت منخفضة الفعالية ضد بيض حشرة خنفساء كولارادو حيث بلغت النسبة المئوية للقتل بعد 9 يوم من الرش(34.43، 37.93، 24.65، 41.03 و 31.03 %) في المعاملات (Lambdacyhalothin) Cypermethrin ، Lufenuron، thiamethaxam على التوالي (Sevin) (جدول3). ويوضح الجدول(2) عدم وجود فروقات معنوية بين المقارنة والمعاملات على مستوى 5 % (جدول 2). بينما اظهرت النتائج بان مبيدات Thiamethaxam و Lufenuron ضد يرقات وبالغات الحشرة حيث بلغت نسبة القتل بعد 9 يوم من الرش(99.38، 99.31 و 97.59 %) و 96.56، و 100.0 (%) في يرقات وبالغات الحشرة على التوالي مقارنة بمبيدات Cypermethrin و Lufenuron حيث بلغت النسبة المئوية للقتل بعد 9 يوم من الرش(88.56 و 62.70 و 62.70 و 84.16 و 90.4 % ) في يرقات وبالغات الحشرة على التوالي (جدول 2) واوضحت النتائج بوجود فروقات معنوية بين المعاملات والمقارنة فيما يخص تأثيرها على اليرقات ولكن لا توجد فروقات بين المبيدات Sevin، Lambdacyhalothrin ، Thiamethaxam و Cypermethrin . بينما لم تظهر فروقات معنوية بين Cypermethrin و Lufenuron على مستوى 5 %، جدول (2). بينما لم تظهر النتائج فروقات معنوية بين المعاملات فيما يخص تأثيرها على البالغات على مستوى 5 % جدول (2).

وجد Shamiyeh وآخرون (2002) بان مبيد Thiamethaxam هو الافضل من بين مجموعة من المبيدات الحشرية ضد حشرة خنفساء كولارادو بينما اوضح Ferro (1993) بان هذه الحشرة لها القدرة في تطوير المقاومة ضد مدي واسع من المبيدات الحشرية التي استخدمت ضدها وان كفاءة المبيدات الحشرية وتوفيرها يختلف من منطقة الى اخرى. ان المبيدات المستخدمة في هذه الدراسة تعود الى مجاميـعـ كـيـماـوـيـةـ مـخـتـلـفـةـ وـهـيـ بـاـيـرـوـدـيـةـ مـثـلـ (Sevin) Cypermethrin، Lambdacyhalothrim (Lufenuron) و مـيـدـاتـ كـارـبـامـاتـيـةـ مـثـلـ (IGR) مثل مـيـدـ (Lufenuron) ونيـكـوتـنـاـيدـ مـثـلـ مـيـدـ (Thiamethaxam) (Lufenuron) ولاجل تقليل فرصـةـ بنـاءـ مقـاـوـمـةـ الحـشـرـةـ ضدـ فـعـلـ المـيـدـ يـفـضـلـ المـنـاوـرـةـ فيـ اـسـتـخـدـمـ المـيـدـاتـ وـعـدـ الـاعـتـمـادـ عـلـىـ مـيـدـ حـشـريـ واحدـ بشـكـلـ وـاسـعـ وـمـتـكـرـ وـلـهـذـاـ تمـ فيـ هـذـهـ الـدـرـاسـةـ تـقـيـيمـ كـفـاعـةـ مـيـدـاتـ حـشـرـيةـ تـعـودـ إـلـىـ مـاجـامـيـعـ كـيـماـوـيـةـ مـخـتـلـفـةـ لـغـرـضـ المـنـاوـرـةـ قـيـ اـسـتـخـدـمـاهـاـ ضدـ هـذـهـ الحـشـرـةـ . وـبـنـاءـاـ عـلـىـ مـاـ تـقـدـمـ نـوـصـيـ لـمـاـ يـلـيـ:

- 1- دراسة حياتية وبيئة للحشرة في شمال العراق.
- 2- دراسة العوامل الحيوية وغير الحيوية المؤثرة على حياتية الحشرة وامكانية توظيفها ضد الحشرة.
- 3- استمرار البحث عن مبيدات كفؤه وفعاله ضد الحشره وأمينه للبيئة .
- 4- تطبيق مبدأ الحجر الزراعي الداخلي لمنع انتقالها إلى بقية مناطق زراعة البطاطا في العراق .

دول(1) التوزيع الجغرافي لحشرة خنفساء كولارادو *L. decemlineata* في محافظتي دهوك ونينوى خلال عام 2004

المحافظة	المنطقة	المساحة المصابة / دونم	شدة الاصابة		
			كثل بيض	يرقات	بالغات
نينوى	قصروك	5400	0.3	5.8	0.07
	شihan	60	0.2	4.6	0.04
	ربيعية	15	0.1	1.5	0.02
	بعشيقه	4	0.9	0.7	0.01
	القوش	5	0.7	0.5	0.01
	تلکيف	2	0.1	1.3	0.01
	النمرود	2	0.1	1.0	0.01
	الحمدانية	-	-	-	-
	حميدات	-	-	-	-
	القيارة	-	-	-	-

جدول(2) معدل اعداد كتل البيض واليرقات وبالغات حشرة خنفساء كولارادو *L. decemlineata* على محصول البطاطا في منطقة كلجي / قصروك / دهوك خلال عام 2004 .

المعاملة	ت	معدل اعداد كتل البيض واليرقات وبالغات حشرة خنفساء كولارادو <i>L. decemlineata</i> / نبات بعد الرش بالايات						معدل اعداد كتل البيض واليرقات وبالغات حشرة خنفساء كولارادو <i>L. decemlineata</i> / نبات قبل الرش بيوم واحد					
		البيض	اليرقات	بالغات	البيض	اليرقات	بالغات	البيض	اليرقات	بالغات	البيض	اليرقات	بالغات
9	1	0.02	0.05	0.92	0.05	0.55	1.51	0.07	0.68	1.25	0.14	4.69	0.50
4	2	0.06	0.87	0.57	0.07	1.08	0.77	0.08	1.69	0.75	0.15	4.84	0.27
1	3	0.00	0.05	1.35	0.01	0.08	1.90	0.02	1.18	1.60	0.25	5.20	0.76
	4	0.06	3.02	0.90	0.07	3.22	1.15	0.08	4.96	0.99	0.09	5.29	0.54
	5	0.03	0.27	0.70	0.06	0.50	1.15	0.12	2.90	0.96	0.14	7.18	0.37
	6	0.25	7.53	0.87	0.12	6.41	1.08	0.09	4.98	0.89	0.06	4.83	0.31
	7	0.09	2.22	0.53	0.14	2.01	0.88	0.13	3.22	1.02	0.23	2.49	0.47

جدول(3) النسبة المئوية للقتل للمبيدات المستخدمة ضد اذوار حشرة خنفساء كولارادو *L. decemlineata* باستخدام معادلة هندرسون- تلون.

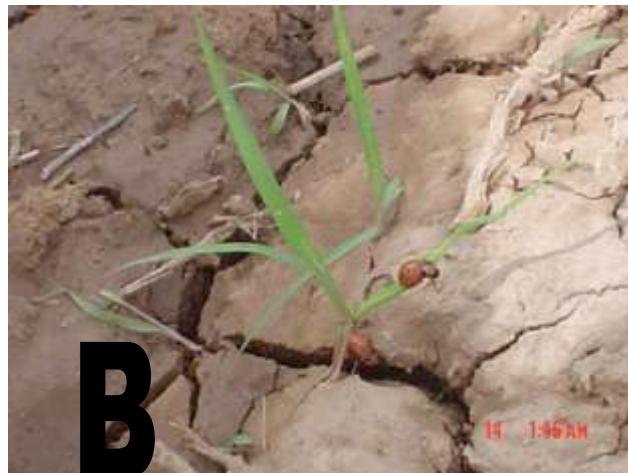
المعاملة	ت	النسبة المئوية للقتل في البالغات								
		النسبة المئوية للقتل في اليرقات بالايات	النسبة المئوية للقتل في البالغات بالايات	النسبة المئوية للقتل في البيض بالايات	النسبة المئوية للقتل في اليرقات بالايات	النسبة المئوية للقتل في البالغات بالايات	النسبة المئوية للقتل في البيض بالايات	النسبة المئوية للقتل في اليرقات بالايات	النسبة المئوية للقتل في البالغات بالايات	النسبة المئوية للقتل في البيض بالايات
9	1	96.56	82.08	66.55	99.31	91.16	85.9	34.43	13.31	12.92
	2	90.40	76.66	64.44	88.56	83.32	66.4	24.65	18.00	3.09
	3	100.0	99.72	99.11	99.38	98.84	77.96	37.93	29.62	28.09
	4	84.16	61.50	41.33	62.70	53.30	9.36	41.03	39.30	36.59
	5	94.84	78.50	42.66	97.59	94.77	60.98	31.03	15.46	10.47



شكل (1) بيض خنفساء كولارادو *L. decemlineata* على السطح السفلي لأوراق البطاطا .



شكل (2) يرقات حديثة الفقس بجانب بيض خنفساء كولارادو *L. decemlineata* .



شكل(3) A - يرقات خنفساء كولارادو *L. decemlineata* بأعمار مختلفة .  
B- يرقات خنفساء كولارادو *L. decemlineata* في العمر الاخير تترك النبات باتجاه التربه لغرض التذرع



شكل (4 ) سلوك التزاوج في حشرة خنفساء كولارادو *L. decemlineata*

#### المصادر:

الجمالي، ناصر عبد الصاحب. 2004 . خنفساء كولارادو- التحدي الجديد لمحاصيل الخضر. نشرة إرشادية. الهيئة العامة للارشاد والتعاون الزراعي- وزارة الزراعة.  
الجوراني، رضا صكب والطويل، سداد. 2004. اول تسجيل لخنفساء كولارادو (say) (*Leptinotarsa decemlineata*) على البطاطا في العراق. مجلة العلوم الزراعية العراقية 35 (4) : 105 – 106.

- الراوي، خاشع محمود وخلف الله، محمود عبد العزيز. 1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. دار الكتب للطباعة والنشر- جامعة الموصل.
- حسن، مها عبدالعون، 1990. انتاج تقاوى البطاطا في العراق. نشرة ارشادية الهيئة العامة لخدمات الزراعة - وزارة الزراعة والري.
- David, W. and B. Edward. 2000. Colorado potato beetle management. Dep. Entomol. Univ. Minesota. P. 1-9.
- Disclaimer, 2003. Colorado potato beetle *Leptinotarsa decemlineata* (Say). Dep. Agr. Fish. And Aqu. 1-2.
- Ferro, D.N. Iogam, R.H. Voss, & J.S. Elkinton. 1985. Colorado potato beetle(Coleoptera: chrysomelidae) temperature – dependent growth and feeding rates. XVII international congress of Entomology.Pp 1309-1314.
- Ferro, D.N., A.F. Tuttle and D.C. Weber. 1991. Ovipositional and flight behavior of over wintered Colorado potato beetle (Coleoptera: chrysomelidae). Environ. Entomol. 20: 1309-1314.
- Ferro, D.N. 1993. Potential for resistance to *Bacillus thuringiensis* Colorado potato beetle (Coleoptera: chrysomelidae). Am. Entomol. 39: 38-44.
- Harcourt.D. G. 1971. Population dynamics of *Leptinotarsa decemlineata* (Say) in eastern Ontario. III. Major population processes ,Can. Entomol. 103:1049-1061.
- Henderson, C.F. and E.W. Telton. 1955. Test with acaricides against the brown wheat mite. Journal of Economic Entomology 48: 157-161.
- Hsiao, T. H. 1985. Ecophysiological and genetic aspects of geographic variations of the Colorado potato beetle. In Ferro, D. N., Voss, R. H.(eds) proceedings of the symposium on the Colorado potato beetle, XVIL international congress of entomology.
- Jolivet, P. 1991. The Colorado beetle menaces Asia *Leptinotarsa decemlineata* (Say) (Coleoptera: chrysomelidae) L'Entomologiste. 47: 28-29.
- Kuepper, G. 2003. Colorado potato beetle organic control options. NCAT Agriculture Specialist. March < <http://www.attar.Org/attar–pub/copotbett.pdf> . 6 pages- 419 kb.
- Shamiyeh, N.B., A.B. Smith and J. Cranmer. 2002. Control of insect pests in potatoes. university of Tennessee. P. 1-2.
- Voss, R.H. 1989. Population dynamic of the Colorado potato beetle *Leptinotarsa decemlineata* (Say) (Coleoptera: chrysomelidae), in western Massachusetts, with particular emphasis on migration and dispersal processes. Ph. D. thesis, university of Massachusetts, Amherst.
- Voss, R.H.and D.N. Ferro. 1990. Phenology of flight and walking by Colorado potato beetle (Coleoptera: chrysomelidae) adults in western Massachusetts. Environ. Entomol. 19: 117-122.