

تقدير ضرر الديدان السلكية *Agriotes spp.* على محصول البطاطا في وسط العراق.عزي هبة الله شريم
اليمنرضا صكب الجوراني
كلية الزراعة / جامعة بغداد

المستخلص

نفذت الدراسة في ثلاث حقول في منطقة الرضوانية - بغداد - العراق لموسم زراعة البطاطا الخريفي عام 2003 والموسم الربيعي 2004 لتقدير الضرر الذي تسببه يرقات الديدان السلكية *Agriotes spp.* لدرنات محصول البطاطا *Solanum tuberosum* تكون في الزراعة الربيعية اعلى منها *tubersum* الصنف Desiree اطهرت الدراسة ان نسبة الاصابة والضرر في الزراعة الخريفية اذ بلغت نسبة الدرنات المتضررة (Damage) 37% كنسبة من العدد الكلي للدرنات و 50.60% كنسبة من الوزن الاجمالي ، بينما كانت في الزراعة الخريفية 18.52% و 22.62% على التوالي . وجد ايضاً ان الدرنات المتضررة كانت من الفئات الوزنية الصغيرة حيث مثلت 50% من جميع الفئات الوزنية للدرنات ، وان نسبة الأذى (Injury) تزداد بزيادة الفئات الوزنية ويمكن تحديد الضرر من خلال عدد الثقوب فقط دون الحاجة الى تقطيع الدرنات وقياس اطوال الثقوب فيها .

ASSESSMENT OF DAMAGE CAUSED BY WIREWORMS *Agriotes spp.* TO POTATO CROP IN THE MIDDLE OF IRAQ.

R.S.AL-Jorany

University of Baghdad

Azzy Habitalla Shoraim

Yemen

Summary

The study was conducted in three different fields in Radhwania, provenance of Baghdad - Iraq during 2003 and 2004 growing season of potato crop in order to assessment the damage caused by Wireworm *Agriotes spp.* The percent of infection and damage in spring season is higher than that in fall season. The percentage of the damage tubers were 37% of the total number and 50.60% as percentage of total weight, where as the percentage in fall season were 18.52% and 22.62% respectively. The most injured and damage tubers were reported in the classes of small weighted tubers . The damaged tubers as percentage taken from the injured tubers represent more than 50% in the all classes of tubers. it is possible to determine the level of injury or damage depending on only the number of the holes without cutting the tuber

المقدمة

الديدان السلكية (Wireworms) أسم شائع ليرقات الخنافس المططقة أو فرقع لوز (Sanppers , Skipjocke , Click beetles) تعيش في التربة تتبع عائلة Elateridae رتبة Coleoptera . يوجد أكثر من 800 نوع من الديدان السلكية مسجلة في العالم معظمها غير ضار ، لكن هناك عدة انواع منها شديدة الضرر لعدد من المحاصيل الزراعية ، وتعد الأنواع التابعة لجنس *Agriotes spp.* من الآفات الرئيسية والخطرة لعدد من المحاصيل الزراعية وذات اهمية اقتصادية خاصة في الأنظمة البيئية لزراعة البطاطا في العديد من دول العالم (4) اذ يتعرض محصول البطاطا لأضرار اقتصادية مهمة نتيجة لما تسببه اليرقات من ثقوب في الدرنات عند تغذيتها عليها ، وبذلك فان هذه الآفة تقلل من القيمة التسويقية لمحصول البطاطا دون ان تؤثر على الانتاج من الناحية الكمية. أشار (6) ان معدل الضرر الذي تلحقه الديدان السلكية بدرنات البطاطا يتراوح بين 12 - 40% عند مستوى

كثافة 250000 - 750000 يرقة/هكتار ، اي وجود يرقة واحدة في كل عينة تربة يعطي مؤشرا ان هناك ضررا اقتصاديا . وتقوم بعض الهيئات على مستوى العالم بأجراء الدراسات المتعلقة بمشكلة الديدان السلوكية في حقول زراعة البطاطا إذ أسست عام 2002 هيئة حماية المستهلك التابعة لوزارة الزراعة في بون / المانيا مشروعاً متخصصاً لجمع المعلومات عن الديدان السلوكية وتوظيفها في استراتيجيات جديدة لمقاومة الديدان السلوكية (5) . لقد ازدادت في السنوات الأخيرة المساحات المزروعة بمحصول البطاطا في العراق وظهرت معها الآصابة بالديدان السلوكية في بعض مناطق زراعة البطاطا خاصة في المنطقة الوسطى من العراق (1) ، لذا جاء انجاز هذا البحث لتقدير ضرر الديدان السلوكية *Agriotes spp.* على محصول البطاطا في وسط العراق بأعتبرها القاعدة الاساس للدراسات الاقتصادية الأخرى علماً ان هذا الجنس يحوي عدة انواع غير مشخصة في العراق في الوقت الحاضر .

مواد البحث وطرائقه

اجريت هذه الدراسة بهدف معرفة وتقدير الضرر الذي تسببه الديدان السلوكية على محصول البطاطا ، وعلاقة الضرر الذي تحدثه الآفة بوزن الدرنة ، إذ تم أخذ عينات عشوائية من درنات البطاطا صنف دزري (Desiree) من ثلاثة حقول مصابة بالديدان السلوكية في منطقة الرضوانية / بغداد حقلين للموسم الخريفي 2003 - 2004 والثالث للموسم الربيعي للعام 2004 ، وقد تم أخذ العينات عند قلع المحصول بواقع حاصل نبات واحد من وسط كل مرز من المروز في الحقول الثلاثة ، إذ كان عدد المروز في الحقل الأول والثاني للموسم الخريفي 315 و 229 مرزا على التوالي ، بينما كان عدد المروز في الحقل الثالث للموسم الربيعي 60 مرزا ، وقد تراوح طول المرز الواحد بين 8 - 10 م . تم تسجيل الوزن لجميع الدرناات المأخوذة من كل حقل من الحقول الثلاثة ثم عزلت الدرناات السليمة عن المصابة وبعد فرز الدرناات من كل عين حقلية تم تشريح (تقطيع) كل درنة مصابة وفحصها من حيث عدد ثقوب التغذية واطوالها التي تحدثها يرقات الديدان السلوكية ، ومن ثم قياس وتسجيل طول (عمق) كل ثقب في كل درنة بهدف تحديد الأذى (Injury) والضرر (Damage) وفقاً للتشريعات الامريكية المذكورة في الفقرات 1560 . 51 و 51. لتدريج البطاطا و المطبق منذ عام 1972 (37F. R. 2745) إذ عرف الأذى (Injury) بأنه أي ثقب ناتج عن تغذية يرقات الديدان السلوكية ، كمقياس لتقدير الضرر وتحديد العلاقة بين وزن الدرنة ودرجة الضرر الناتج عن تغذية الديدان ، بينما عرف الضرر (Damage) بأنه أي ثقب مفرد يتجاوز طوله 1.9 سم أو تلك الثقوب التي يصل المجموع الكلي لأطوالها 3.2 سم في الدرنة الواحدة الواقعة ضمن الفئة الوزنية 170 غم (7) ، (6) ، ويقاس على ضوء ذلك الضرر للثقوب المماثلة مأخوذة كنسبة بين طول (عمق) الثقب ووزن الدرنة لباقي الفئات الوزنية وفقاً للجدول الآتي حسب الموصفات المذكورة اعلاه:-

| المجموع الكلي لأطوال الثقوب (سم) | طول الثقب الواحد Single (المفرد) (سم) | وزن الدرناات ضمن الفئات الوزنية (غم) |
|---------------------------------------|--|---|
| 1.1 | 0.6 | 57 |
| 2.1 | 1.3 | 113 |
| 3.2 | 1.9 | 170 |
| 4.3 | 2.5 | 227 |
| 5.3 | 3.2 | 284 |
| 6.4 | 3.8 | 340 |
| 7.5 | 4.4 | 397 |
| 8.5 | 5.1 | 454 |

ثم تقسيم الدرناات الى فئات وزنية ضمن الكمية أو العدد المفحوص للدرناات على أساس وزن الدرناات كما هو مثبت في التشريعات الأمريكية لتدريج البطاطا (6 ، 7) ، ومن ثم تم تحديد الضرر (Damage) المسموح به سواء الناتج عن ثقب واحد أو عن مجموع عدد الثقوب بالدرناات ضمن كل فئة وزنية (Class).

تم حساب النسبة المئوية للدرناات المتأذية (الدرناات التي لم تصل الى حد الضرر او التلف) والدرناات المتضررة (الدرناات التي وصلت فيها الاصابة الى حد الضرر او التلف) لكل فئة من الفئات الوزنية للدرناات كما تم حساب النسبة المئوية للدرناات المتضررة من اصل الدرناات المتأذية أو المصابة اجمالاً . وكذلك حُسبت النسبة المئوية للدرناات المتضررة ذات الثقب الواحد (Single) وذات الثقوب المتعددة (Aggregate) أيضاً وقد استخدمت آلة الفرنية لقياس أقطار وأطوال (أعماق) الثقوب لكل درنة بطاطا .

حددت الأطوال التراكمية للثقوب عن طريق جمع تلك الثقوب وذلك لايجاد علاقة بين الفئات الوزنية ومعدل الطول الاجمالي للثقوب الحاصلة بسبب الديدان السلكية في كل عينة من العينات المصابة لكل حقل على حدة كما تم تقييم الدرناات وذلك لتحديد كل من عدد الثقوب ومعدل طولها الاجمالي لكل درنة متأذية في كل فئة وزنية ، وكذلك الحال للدرناات المتضررة من خلال دمج بينات الحقول الثلاثة وذلك لغرض دراسة الاختلافات الموجودة في صفتي اعداد وأطوال الثقوب التي تؤدي لحدوث الأذى أو الضرر ضمن كل فئة وزنية للتوصل الى حدود الثقة الدنيا والعليا عند مستوى 0.95 بهدف تحديد الدرناات المتأذية والمتضررة ضمن كل فئة وزنية اعتماداً على عدد الثقوب أو أطوالها دون الجوء الى تقطيعها أو تشريحها .

النتائج والمناقشة

أظهرت النتائج جدول (2) أن عدد الدرناات المصابة (المتأذية والمتضررة) في الحقول الثلاثة كانت 449 ، 432 ، 160 درنة أي نسبة 33.26 ، 50.17 و 44.20 % من العدد الكلي وبنسبة 43.35 ، 61.15 ، و 61.08 % من الوزن الاجمالي في كل من الحقل الأول والثاني (خريفي) والثالث (ربيعي) على التوالي ، وكان عدد الدرناات المتأذية التي لم تصل حد الضرر 199 ، 143 و 26 درنة أي نسبة 14.74 ، 16.61 و 7.18 % من العدد الكلي في كل حقل من الحقول الثلاثة على التوالي وبلغ الوزن الاجمالي لكل منها 18204 ، 14055 و 2468 غراماً مشكلاً نسبة 20.73 ، 22.04 و 10.48 % كنسبة الوزن الاجمالي .

ومن ذلك يتضح أن نسبة كل من الدرناات المتأذية والمتضررة سواء عند مقارنتها بالعدد أو الوزن الكلي للدرناات المفحوصة أو المصابة قد شكلت نسباً عالية إذ بينت بشكل عام مقدار الخسائر الاقتصادية التي يمكن أن تسببها يرقات الديدان السلكية للجنس *Agriotes spp* لمحصول البطاطا في العراق للعروتين الخريفية والربيعية كما بينت تلك النسب بشكل خاص أن أهمية هذه الآفة في العروة الربيعية تكون أكثر منها في العروة الخريفية إذ بلغت كل اعداد الدرناات المتضررة 250 ، 289 ، 134 درنة وبنسبة 18.52 ، 33.57 ، و 37.02 % كنسبة من العدد الكلي لكل حقل من الحقول الثلاثة على التوالي ، بينما بلغ الوزن الاجمالي للدرناات المتضررة منها 19860 ، 24934 و 11915 غم مشكلاً 22062 ، 39.11 و 50.60 % كنسبة من الوزن الكلي وربما يعود السبب في ذلك الى عوامل بيئية وحياتية توفر الظروف الملائمة لليرقات من حيث قدرتها على الوجود والنشاط خلال مدة وجود المحصول في العروة الربيعية بدرجة أكثر من العروة الخريفية ولاسيما من حيث درجة الحرارة والتي لها دور كبير في التأثير على وجود اليرقات بأعماق مختلفة في التربة وهذا يتفق مع ما ذكره (3) في أن أشد الأضرار التي تحدثها يرقات الديدان السلكية تكون عادة في فصل الربيع الذي تكون فيه اليرقات قرب سطح التربة ، ومع ما ذكره (2) في أن التوزيع العمودي ليرقات الديدان السلكية في ايطاليا قد اعتمد على درجة حرارة التربة خلال فصول الخريف ، الشتاء والربيع .

يتضح من الجداول (3,4,5) ان الدرناات ذات الأوزان 57-227 غم قد شكلت معظم أعداد الدرناات ، إذ بلغت نسبتها 98.6 % من العدد الكلي في كل حقل من الحقول الثلاثة وقد اوضحت النتائج للدرناات المفحوصة في العروة الخريفية بالحقل الأول جدول(3) ان النسبة المئوية للدرناات المتأذية المحسوبة على اساس العدد الكلي لكل فئة وزنية قد ازدادت بزيادة وزن الدرناات ابتداءً من 23.45 % للفئة الوزنية 57 غم وصولاً الى 100 % في الفئات الوزنية الثلاث

الأخيرة ذات الأوزان الكبيرة ، إذ كان معامل الارتباط بين الفئات الوزنية ونسبة الدرنات المتأذية موجباً وعلالي المعنوية إذ كانت $r = 0.98$ ويمكننا في ضوء ذلك التنبؤ بالنسبة المئوية للدرنات المتأذية اعتماداً على الفئات الوزنية من خلال المعادلة $Y = 16.497 + 10.612x$ أما الدرنات المتضررة جدول (3) فقد ازدادت نسبتها بزيادة وزن الدرنات ضمن الفئات الوزنية في الاتجاه العام ، على أساس العدد الكلي للدرنات المفحوصة ضمن كل فئة وزنية إذ كانت 14.77% للفئة الوزنية 57 غم ثم ارتفعت لغاية 24.59% في الفئة الوزنية 170 غم ثم انخفضت بعد ذلك الى 21.05% في الفئة الوزنية 2276 غم على التوالي . وكان معامل الارتباط $r = 0.83$ معنوياً بين كل من النسب المئوية للدرنات المتضررة والفئات الوزنية ، وكانت معادلة خط الأنحدار التنبؤية بنسبة الدرنات المتضررة اعتماداً على الفئات الوزنية هي : $Y = 11.074 + 4.362x$ ويبين وجود علاقة ارتباط سالبة غير معنوية ($r = 0.56$) ، ويمكننا من خلال المعادلة $Y = 61.948 - 3.454X$ التنبؤ بنسبة الدرنات المتضررة على أساس نسبة الدرنات المتأذية ، كما يبين النتائج جدول (3) ان النسب المئوية للدرنات المتضررة المأخوذة كنسبة من الدرنات المتأذية كانت عالية جداً إذ وصلت 62.98% في الفئة الوزنية الأولى (57غم) وتجاوزت 50% في جميع الفئات الوزنية الأخرى باستثناء الفئة الوزنية 227 غم التي كانت نسبتها 36.36% .

ونستنتج مما سبق انه كلما زادت الفئات الوزنية ازدادت معها النسبة المؤية للدرنات المصابة (المتأذية Injury) وقد يعود السبب في ذلك الى زيادة المساحة للدرنات مما يجعلها اكثر عرضة لمهاجمة يرقات الديدان السلكية *Agriotes spp.* فضلاً عن ذلك فان الدرنات ذات الأوزان كبيرة الحجم التي قد تكونت منذ بداية الموسم تزداد فرصة تعرضها للإصابة ايضاً ، وهذا يتفق مع ما ذكره (7) في ان النسبة المئوية للدرنات المتأذية من كل فئة وزنية تزداد بزيادة وزن الدرنات بسبب زيادة المساحة السطحية للدرنات ، مما يعني زيادة في مساحة الهدف الذي تهجمه اليرقات ، مع ملاحظة ان الأوزان العالية التي تم الحصول عليها من العينات المفحوصة كانت اعدادها قليلة ضمن فئاتها الوزنية مقارنة مع الفئات الأخرى الأقل وزناً . اما بالنسبة للحقلين الثاني (خريفي) والثالث (ربيعي) فقد اخذت النتائج جدول (5,4) الاتجاه نفسه المشار اليه في الحقل الأول (خريفي) ، إذ تبين ايضاً وجود زيادة في نسبة الدرنات المتأذية ابتداءً من 36.41 و 26.94% من الفئة الوزنية 57 غم صعوداً لغاية 90 و 100% من الفئة الوزنية 284 غم للحقلين الثاني (خريفي) الثالث (ربيعي) على التوالي ، وكان معامل الارتباط بين الفئات الوزنية ونسبة الدرنات المتأذية موجباً وعلالي المعنوية ، إذ بلغت قيمة $r = 0.98$ و $r = 0.97$ وكانت معادلتا خط الأنحدار التنبؤية لكلا الحقلين $Y = 16.658 + 17.854x$ و $Y = 27.721 + 12.757x$

وقد ازدادت النسبة المئوية للدرنات المتضررة والمحسوبة على أساس العدد الكلي للدرنات المفحوصة إذ تراوحت بين 26.43 و 60.0% في الحقل الثاني (جدول 4) وبين 23.83 و 75.0% في الحقل الثالث (جدول 5) للدرنات ذات الفئات الوزنية 57 غم و 284 غم في كلا الحقلين على التوالي ، ويتضح وجود علاقة ارتباط موجبة وعلالية المعنوية إذ كانت قيمة (r) فيهما تساوي 0.89 و 0.93 كما كانت معادلتا التنبؤ بنسبة الدرنات المتضررة على أساس الفئات الوزنية كالآتي : $Y = 20.882 + 6.898x$ و $Y = 18.852 + 11.908x$ للحقلين الثاني والثالث على التوالي . كما أظهرت نتائج الحقلين الثاني والثالث جداول (4 ، 5) نفس الاتجاه لتؤكد نتائج الحقل الأول جدول (3) فيما يخص العلاقة بين النسبة المئوية للدرنات المتضررة والمأخوذة كنسبة من الدرنات المتأذية إذ كانت النسبة أكثر من 50% وهي تشكل نسبة عالية جداً ايضاً ، فقد تراوحت بين 72.60 ، 51.72% في الحقل الثاني جدول (4) وبين 88.46 و 71.43% في الحقل الثالث جدول (5) للفئتين الوزنيتين 227 و 57 غم في كلا الحقلين على التوالي ، كما يبين الشكلين نفس الاتجاه تقريباً من حيث العلاقة بين نسبة الدرنات المتضررة ونسبة الدرنات المتأذية ، إذ كانت علاقة الارتباط سالبة إذ بلغت قيمة r (-0.55) و (-0.91) وكانت معادلتا خط الأنحدار للحقلين الثاني والثالث على التوالي هي :

$Y = 91.295 - 3.857x$ و $Y = 72.315 - 2.741X$ علماً ان العلاقة كانت غير معنوية في الحقل الثاني بينما كانت عالية المعنوية في الحقل الثالث .

جدول 2 . مقارنة بين العدد والوزن الكلي والنسب المئوية للدرنات المفحوصة والمصابة والمتأية والمتضررة بسبب الديدان السلكية *Agriotes spp.* للعروتين الخريفية 2003 – 2004 والربيعية 2004 .

| لدرنات المتضررة | | | | الدرنات المتأية التي لم تصل حد الضرر | | | | الدرنات المصابة * | | | | الدرنات المفحوصة | | الحقل |
|---------------------|---------------------|------------------|-------|--------------------------------------|---------------------|------------------|-------|---------------------|---------------------|------------------|-------|------------------|-------|--------|
| % من الوزن الإجمالي | الوزن الإجمالي (غم) | % من العدد الكلي | العدد | % من الوزن الإجمالي | الوزن الإجمالي (غم) | % من العدد الكلي | العدد | % من الوزن الإجمالي | الوزن الإجمالي (غم) | % من العدد الكلي | العدد | الوزن الإجمالي | العدد | |
| 22.62 | 19860 | 18.52 | 250 | 20.73 | 18204 | 14.74 | 199 | 43.35 | 38064 | 33.26 | 449 | 87799 | 1350 | الأول |
| 39.11 | 24934 | 33.57 | 289 | 22.04 | 14055 | 16.61 | 143 | 61.15 | 38989 | 50.17 | 432 | 63759 | 861 | الثاني |
| 50.60 | 11915 | 37.02 | 134 | 10.48 | 2468 | 7.18 | 26 | 61.08 | 14383 | 44.20 | 160 | 23547 | 362 | الثالث |

الدرنات المصابة = مجموع الدرنات المتأية (Injury) والمتضررة (Damage) .

جدول 3 . العلاقة بين وزن وعدد الدرنات والنسبة المئوية للدرنات المتأية والمتضررة بسبب الديدان السلكية *Agriotes spp.* لكل فئة وزنية في الحقل الأول (العروة الخريفية 2003 – 2004).

| الدرنات المتضررة | | | الدرنات المتأية | | عدد الدرنات المفحوصة | وزن الدرنة (غم) |
|-----------------------|--------------------|-------|--------------------|-------|----------------------|-----------------|
| من الدرنات % المتضررة | ضمن كل % فئة وزنية | العدد | ضمن كل فئة % وزنية | العدد | | |
| 62.98 | 14.77 | 114 | 23.45 | 181 | 772 | 57 |
| 54.04 | 22.89 | 87 | 42.37 | 161 | 380 | 113 |
| 50.00 | 24.59 | 30 | 49.18 | 60 | 122 | 170 |
| 36.36 | 21.05 | 12 | 57.89 | 33 | 57 | 227 |
| 54.55 | 37.50 | 6 | 68.75 | 11 | 16 | 284 |
| 0.0 | 0.0 | 0 | 100.0 | 1 | 1 | 340 |
| 0.0 | 0.0 | 0 | 100.0 | 1 | 1 | 397 |
| 100.0 | 100.0 | 1 | 100.0 | 1 | 1 | 454 |

جدول 4 . العلاقة بين وزن وعدد الدرنات والنسبة المئوية للدرنات المتأذية والمتضررة بسبب الديدان السلكية *Agriotes spp.* لكل فئة وزنية في الحقل الثاني (عروة خريفية 2003 – 2004) .

| الدرنات المتضررة | | | الدرنات المتأذية | | عدد الدرنات المفحوصة | وزن الدرنات (غم) |
|-----------------------|------------------------|-------|------------------------|-------|----------------------|------------------|
| من الدرنات المتضررة % | ضمن كل فئة % فئة وزنية | العدد | ضمن كل فئة % فئة وزنية | العدد | | |
| 72.60 | 26.43 | 106 | 36.41 | 146 | 401 | 57 |
| 67.27 | 37.63 | 111 | 55.93 | 165 | 295 | 113 |
| 62.20 | 44.35 | 51 | 71.30 | 82 | 115 | 170 |
| 51.72 | 39.47 | 15 | 76.32 | 29 | 38 | 227 |
| 66.67 | 60.0 | 6 | 90.0 | 9 | 10 | 284 |
| 0.0 | 0.0 | 0 | 50.0 | 1 | 2 | 340 |

جدول 5 . العلاقة بين وزن وعدد الدرنات والنسبة المئوية للدرنات المتأذية والمتضررة بسبب الديدان السلكية *Agriotes spp.* لكل فئة وزنية في الحقل الثالث عروة ربيعية) .

| الدرنات المتضررة | | | الدرنات المتأذية | | عدد الدرنات المفحوصة | وزن الدرنات (غم) |
|-----------------------|------------------------|-------|------------------------|-------|----------------------|------------------|
| من الدرنات المتضررة % | ضمن كل فئة % فئة وزنية | العدد | ضمن كل فئة % فئة وزنية | العدد | | |
| 88.46 | 23.83 | 46 | 26.94 | 52 | 193 | 57 |
| 83.08 | 45.76 | 54 | 55.08 | 65 | 118 | 113 |
| 80.65 | 65.79 | 25 | 81.58 | 31 | 38 | 170 |
| 71.43 | 62.5 | 5 | 87.5 | 7 | 8 | 227 |
| 75.0 | 75.0 | 3 | 100 | 4 | 4 | 284 |
| 100.0 | 100.0 | 1 | 100 | 1 | 1 | 340 |

المصادر

- شريم ، عزي هبة الله علي (2004). دراسات بيئية واقتصادية للديدان السلكية : *Agriotes spp.* (Coleoptera) في وسط العراق. أطروحة دكتوراه - كلية الزراعة - جامعة بغداد.
- Furlan, L.(1998). The Biology of *Agriotes ustulatus* (Coleoptera : Elateridae).II. Larval development, pupation, whole cycle description, pupation, whole cycle description and practical implications. Journal of Applied Entomology, 122, 71 – 78.
- Lagasa, E. H.; vernon; J. wraspir; P. Hertzog and USDA ApHis (1978). Lined click Beetle *Agriotes lineatus* (L.) and a wireworm *Agriotes obscurus* (L.) in k Nown Tooccu R In The unitedstates.
- Parker, W.E. and Howord, J.J.(2001) The biology and management of wireworms (*Ariotes spp*) on potato with particular reference to the U.K. Agric. For. Entomol. 3 : 85 – 98.

- Sewell, G. & Alyokhin. A. V. (2002) Current status of wireworm in Arco stook county. 17th Annual Maine potato conference, Caribou, ME.
- Toba, H.H., Turner, J. E. and powell, D.M. (1981) Relation ship between injury and damage to potatoes by wireworms Am. Potato J. 58 : 423 – 428.
- Toba, H.H. and Turner, J.E. (1981). Seed piece examination a method for sampling wireworms on potatoes. J. Econ. Entomol. 74 : 718 – 720.