مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (32) العدد (2) 2010
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (32) No. (2) 2010

تقييم كفاءة المصائد وبعض إجراءات الإدارة الآمنة في السيطرة على القوارض ضمن بيئة الحمضيات في منطقة جبلة

الدكتور إبراهيم عزيز صقر *
الدكتور هيثم حسين شاهين **
ردينة صالح جبور ***

(تاريخ الإيداع 16 / 2 / 2010. قبل للنشر في 20 / 4 / 2010)

□ ملخّص □

بهدف السيطرة على القوارض في البيئة الزراعية المأهولة، والتخفيف من أضرارها، نفذت هذه الدراسة ضمن بيئة الحمضيات في جبلة باستخدام مجموعة إجراءات آمنة (بيئية، زراعية وكيميائية) تتبع إدارة الآفة وإدارة المخلفات. ثبت تراجع أعداد القوارض كثيراً في معاملة إدارة الآفة(70.37 %) وبنسبة لا بأس بها لدى معاملة إدارة المخلفات (55.56 %) مقارنةً مع الشاهد. سجل التراجع الأكبر في أعداد القوارض لدى نوعي المصائد الموزعة، وفي أعداد الثمار المتضررة بالقوارض عموماً عند التكامل بين إجراءات الإدارتين. وقد زادت كفاءة الأساليب المتبعة في السيطرة على القوارض، وبالتالي حماية محصول الحمضيات مع تكامل إجراءات الإدارتين من جهة، ومع توالي تطبيقها لسنوات عديدة من جهة ثانية، حيث وصل التراجع في أعداد القوارض و أعداد الثمار المتضررة نهاية العام 2009 إلى 85.19 و 100 % على التوالي مقارنة مع الشاهد.

تؤكد نتائج البحث أهمية وإمكانية الاعتماد على بعض الإجراءات الآمنة للتخفيف من استخدام المبيدات لمكافحة القوارض ولتحقيق سيطرة مقبولة عليها في الأماكن الزراعية المأهولة.

الكلمات المفتاحية: القوارض ، الإدارة المتكاملة ، الحمضيات ، المصائد ، الطعوم السامة ، المخلفات الزراعية، البيئة الزراعية المأهولة .

* أستاذ مساعد – قسم وقاية النبات . كلية الزراعة . جامعة تشرين . اللاذقية . سورية.
**أستاذ – المعهد العالي لبحوث البيئة . جامعة تشرين . اللاذقية . سورية.
*** طالبة دراسات عليا (ماجستير) . ثانوية بوقا الزراعية . مديرية التعليم الزراعي . اللاذقية . سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (32) العدد (2) 2010
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (32) No. (2) 2010

Evaluation of the Traps Capacity and some Safe Procedures to Control Rodents in Citrus Orchards in Jableh

Dr. Ibrahim Aziz Sakr *
Dr.Haytham Shaheen **
Rudaina Salah Jabbour***

(Received 16 / 2 / 2010. Accepted 20 / 4 /2010)

□ ABSTRACT □

In order to control rodents in the inhabited agricultural environment and to reduce their damage, this study has been conducted in the citrus environment in Jableh with safe procedures (environmental, agricultural and chemical) which follow pests and residues management. A large decline in the number of rodents has been proved with the pests management treatment (70.37 %) and with acceptable number in residues management(55.56 %) compared with the witness . The biggest decline in rodent numbers has been recorded with two basic kinds of the distributed traps and in the number of the infected fruit by rodents with the integration between the procedures of the two managements . The capacity of the applied ways increased the control of rodents and consequently the protection of the citrus crops with the integration between the two managements, on one hand, and with the repeated use for many years, on the other hand . The decline rate in the number of the rodents and in the number of the damaged fruit at the end in 2009 reached 85.19 and 100 % in comparison with the witness . The research result proves the importance and the possibility of depending on some safe procedures to reduce the use of pesticide in controlling rodents and to achieve an acceptable control of rodents in the inhabited agricultural areas.

key words : Rodents, integrated management, citrus, traps, poisonous baits, agricultural residues, inhabited agricultural environment .

* **Associate professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tishreen university, Lattakia Syria.**
** **Prof., Dep. Higher Institute of Environmental Research, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
*** **postgraduate student, Agriculture Directorate, Lattakia, Agricultural Education Administration, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

عرفت القوارض بأضرارها للإنسان وممتلكاته منذ القديم، حيث ترافقه في الأماكن التي يوجد فيها وتشاركه مردود أنشطته خصوصاً في المجال الزراعي، وللقوارض خصوصيتها من حيث اختلافها عن الآفات الأخرى من حيث الحجم والصفات والانتماء وطبيعة المعيشة والتغذية وحجم الخسائر التي تسببها زراعياً وصحياً وبيئياً، لبابيدي وعيشة (1995). تسبب الإصابة بالقوارض خسائر فادحة في بعض المحاصيل الإستراتيجية تبلغ 10% من إنتاج الرز في أسيا(Singleton,2003) وقد تصل إلى100% في بعض مناطق تايلاند (Brown and khmphoukeo,2010) وتؤدي إصابة المزروعات بها وانتشارها في البيئة إلى تعريض الناس والحيوانات الأهلية للخطر (Kijlstra et al., 2008; Leung et al., 2007; Tangkanakul, 2005).

يغلب انتشار أنواع فصيلة الفئران والجرذان(Fam. Muridae) التي تضم الجرذان والفئران في المناطق المأهولة، حيث تتعدد الأنشطة فتزداد المخلفات وتتنوع مصادر التغذية وتوجد المخابئ، ويلعب تنوع الزراعات وطبيعة البيئة دوراً كبيراً في حدوث الضرر(Aplin et al.,2006). وبساتين الحمضيات خير مثال لبيئة توفر للقوارض أهم متطلبات معيشتها (وفرة وتنوع الغذاء، وجود الماء، تأمين الملجأ) إضافة لكونها ملائمة لتكاثرها ونشاطها لما توفره من مخلفات زراعية ومنزلية وأسيجة وممرات ومناطق مهملة على أطراف البساتين وقنوات الري، والتي تهيئ لها سهولة الحركة والانتقال (Aplin et al.,2003; Kern and Koehler 1998).

أشارت الدراسات إلى أن الجرذ الأسود أو جرذ الأسقف(Linnaeus,1758) *Rattus rattus* هو الأكثر انتشاراً، وتسبباً للضرر في القرى والحقول والغابات وفي بساتين الأشجار المثمرة، ومنها الحمضيات حيث ينتشر بشكل واسع على الأشجار القريبة من الأسيجة وشجيرات الكرمة والرمان والمتسلقات والأشجار التي تلامس أغصانها التربة، ويليه في معدل الانتشار الجرذ النرويجي أو جرذ السفن(Berkenhout,1769) *Rattus norvegicus* ولكلا النوعين طبيعة تغذية تكون غالباً في العراء بشكل يشبه عادات السناجب، وتحديداً على الأجزاء النباتية والثمار ونباتات الزينة. وينتشر بمعدلات أقل الفار المنزلي(Linnaeus,1758) *Mus musculus* الذي يكثر تواجده داخل المنازل والحظائر، وتتركز تغذيته على الحشرات الصغيرة وبراعم النباتات، كما يتواجد فأر الحقل الاجتماعي Microtus socialis (Palles,1773) في الحقول والبساتين

(Khamphoukeo et al.,2006 ; Hygnstrom et al.,1994 ; Zdunowski ,1980).

تهاجم القوارض عموماً كل ما تصادفه إما للتغذية أو للقرض وشحذ الأسنان أو للحصول على مستلزمات لبناء الأعشاش داخل الجحور. وتحدث القوارض خسائر هامة ضمن البساتين حيث تهاجم ثمار الحمضيات والأنواع المرافقة(رمان، أكي دنيا، تين ،....) وهي تتغذى على لب ثمار الحمضيات لتبقيها جوفاء ومعلقة على الأشجار، وتتغذى أحياناً على الغلاف بمفرده لتترك اللب شبه عار (الأعراض لدى أصناف الليمون الحامض) كما تهاجم الأغصان وسوق الغراس الحديثة لتتلف اللحاء بشكل حلقي (Recht et al.,1988).

كانت ولا تزال المكافحة الكيميائية الأكثر استخداماً ضد القوارض، ويرجح بقاء مبيداتها rodenticides أداة الإدارة الأساسية للسيطرة عليها في البيئة الزراعية (Wood and Fee,2003) رغم كونها أقل الطرق ملاءمة وأكثرها خطورة للأحياء غير المستهدفة لشدة خطورة المبيدات المستعملة لذوات الدم الحار عموماً(Singleton,2003)، كما أن حذر القوارض ونفورها من التغيرات في بيئتها، بما فيها إدخال مواد غريبة تزيد من صعوبة مكافحتها خصوصاً مع المبيدات سريعة التأثير (وحيدة الجرعة) والتي تعتبر الأكفأ في حالة الانتشار الكثيف للقوارض كما تساهم القوارض في

نقل الكثير من مسببات الأمراض الخطيرة للإنسان والحيوانات الأهلية (Singleton,2003; Marsh and Baker ,1987).

أشار الباحثان Kern و koehler (1998) ، إلى إطلاق تسمية جرذان الحمضيات على أفراد النوع *Rattus rattus L.* لكثرة انتشارها في بساتين الحمضيات، وللأضرار التي تحدثها على الثمار و النموات الطرفية وقلف الأشجار، وتحدث الباحثان عن إمكانية استخدام أساليب غير كيميائية للسيطرة على مجتمعات القوارض في بساتين الحمضيات عبر دفعها للهجرة أو حرمانها من مستلزمات معيشتها(الماء، الغذاء، المأوى)، وأشارا إلى أهمية بعض إجراءات الإدارة المتكاملة والتي تكون فعالة عند تأثيرها على واحد أو أكثر من متطلبات معيشتها، وجعله عكس احتياجاتها، ومنها جمع الثمار المتساقطة و ترحيلها، وإزالة بقايا تقليم أشجار الحمضيات والأشجار المثمرة المرافقة، والتخلص من بقايا الزراعات الحقلية والمحمية الموجودة في البساتين، و تقليم الأغصان المتدلية، والفصل بين نباتات الأسيجة وأشجار الحمضيات، لمنع تسلق القوارض، وجمع المخلفات المنزلية والتخلص الآمن منها، وتحصين الأبنية من منازل ومستودعات وحظائر ضمن المزرعة، والتخفيف من تجمعات الأعشاب على جوانب البساتين والطرق وحواف القنوات، والتخفيف من كثافة نباتات الزينة حول المنازل ضمن البساتين لكونها تشكل مأوى للقوارض. تستند الإدارة المتكاملة على علم بيئة القوارض(Singleton et al.,2005;Wood and Fee,2003) ، وضرورة امتلاك المعرفة عن طبيعة جحورها وأماكن تواجدها وأغذيتها المفضلة ومستلزمات معيشتها وسلوكها، لكي تكون الإجراءات المتخذة فعالة في الحد من نشاطها وأضرارها، وأشارت المصادر إلى ضرورة إتلاف جحورها ضمن الأقبية وعلى أطراف البساتين وقنوات الري، وتحدثت عن أهمية الطعوم السامة وضرورة توزيعها ضمن مستحضرات ومسافات ومواعيد تتناسب وأنواع القوارض المنتشرة. وقد شددت الدراسات على أهمية تكامل الإجراءات الزراعية والكيميائية والبيئية ضمن برامج للإدارة المتكاملة لتأمين سيطرة جيدة على مجتمعات القوارض Singleton et al.,2003; Stenseth et al.,2001; Tobin,1992; Frantz and Davis,1991).

تحدث Recht وزملاؤه (1988) عن أهمية ترك مسافة خالية من النباتات تفصل ما بين الأسيجة النباتية والأشجار المثمرة ضمن البستان لحرمان القوارض من أماكن الاختباء وإمكانية الانتقال إلى الأشجار، دون تعرضها للمفترسات عند مرورها وسط المساحات الفارغة من الغطاء النباتي. ومن التقنيات لمعالجة مشكلة القوارض، الأصوات المنفرة ،نشر المواد الطاردة، استعمال مواد صمغية على ألواح ملساء(لاصطياد الفئران) ، تربية وإطلاق القطط والكلاب. وقد أشير إلى عدم كفاية تلك الإجراءات بمفردها، وبالتالي قلة الاعتماد عليها رغم كونها آمنة للإنسان وللبيئة (Jackson,1990;Howard and Marsh ,1980). أشار Jőakel وزملاؤه (2006) إلى تفوق طريقة نشر طعوم تحتوي على وحيد الخلية الممرض Sarocystis singaporensis على الطرق التقليدية في السيطرة على القوارض ضمن حقول الرز.

ظلت الطعوم وحيدة الجرعة، وإن كانت الأسرع تأثيراً والأشد فعالية، مصدر قلق وخوف لشدة سميتها وخطورتها للثدييات، وبالتالي صعوبة تطبيقها ضمن الأبنية. وبدورها الطعوم متعددة الجرعات، وإن كانت قد حلت مكان الأولى في استخدامات كثيرة، فقد بقيت غير كافية للسيطرة على القوارض في حالات الانتشار الوبائي، وللتكامل بين النوعين وجدت تقنية المصائد بأنواعها المختلفة، والتي اعتبرت ملاءمة لاستخدام المواد الغذائية والجاذبة مع الطعوم السامة لقتل أعداد كبيرة منها (Brown and Khamphoukeo,2010)، خصوصاً في المناطق العمرانية وضمن الزراعات

المأهولة، وقد أشير إلى كفاءتها في المواقع التي تنتشر فيها القوارض بأعداد قليلة. Khan,1974; Kern and (Koehler,1998; Stenseth et al .,2003).

أهمية البحث وأهدافه:

1. تقييم كفاءة بعض أنواع المصائد في تخفيض كثافة القوارض وتخفيف أضرارها .
2. تبيان أهمية تكامل بعض الإجراءات ضمن برامج الإدارة لتحقيق السيطرة على مجتمعات القوارض.
3. توضيح أهمية الإجراءات المنفذة في حماية محصول الحمضيات.

طرائق البحث ومواده:

نفذ البحث ما بين أيلول 2006 وكانون الأول 2009 في جبلة . منطقة دوير الخطيب . محافظة اللاذقية ضمن أربعة بساتين حمضيات مأهولة ومتباعدة عن بعضها، وتحوي أشجار أعمارها ما بين 10–15 سنة ومن أصناف متنوعة (كلمنتين، أبو صرة، ساتزوما، يافاوي) وزعت الإجراءات المتخذة على أربع معاملات مثلت البساتين الأربعة، حيث خصص البستان الأول لتطبيق بعض إجراءات الإدارة المتكاملة للقوارض (معاملة إدارة الآفة) والتي شملت :

- توزيع طعوم وحيدة الجرعة للمستحضر التجاري Klerat الذي يحتوي على المادة الفعالة Brodifacoum المانعة لتخثر الدم بتركيز 0.005 % ضمن محطات طعوم على شكل أنابيب بلاستيكية (50 X 12 سم) تم تعليقها على الأشجار والشجيرات المثمرة القريبة من المنازل وأسيجة البستان (التين، الآكي دنيا، الكرمة،الرمان) وأنواع من نباتات الزينة.
- تثبيت صفائح معدنية وأقماع معكوسة على جذوع الأشجار القريبة من أسيجة البستان (الشكلين 1 و 2) .
- توزيع ست مصائد صفائح معدنية في البستان وضعت قرب الأسيجة المحيطة من ثلاث جهات، وهي غالباً أماكن انتشار الأنواع المثمرة المرافقة للحمضيات، إضافة للأسيجة الحراجية وتشكل الجهة الرابعة عموماً مكان وجود المنزل. اختيرت المواقع لقربها من أماكن اختباء القوارض، ولوقوعها في طريق انتقالها من الأسيجة إلى أشجار الحمضيات. استخدم المستحضر التجاري لمادة التيتيان الذي يحتوي على المادة الفعالة Brodifacoum بتركيز 0.005 % المانعة لتخثر الدم كطعم متعدد الجرعات داخل مصائد الصفائح، وقد أضيف إليه مواد غذائية (فواكه مثل الرمان والتفاح ، سردين، عجينة الحبوب) ومواد جاذبة (زيوت عباد الشمس أو القطن)(الشكل 3 – أ).
- توزيع مصائد ميكانيكية في ثلاث جهات للمنزل وتركت الجهة الرابعة التي تمثل غالباً المدخل على الطريق العام دون مصائد، (الشكل 3 – ب) ، وقد وزعت بمعدل ست مصائد للبستان وزودت بطعوم غذائية من عجينة لحبوب القمح، أضيف إليها زيت عباد الشمس كمادة جاذبة .
- إتلاف وإغلاق جحور القوارض قرب الأبنية وأطراف البستان وتحصين المنشآت (منازل، مستودعات، حظائر) من خلال سد الفتحات في الجدران، وضمان الإغلاق المحكم للنوافذ والأبواب.
- تقليم أفرع الحمضيات المتدلية على سطح التربة والفصل ما أمكن بين أشجار الحمضيات والأسيجة النباتية.

تم الكشف عن المصائد مرتين أسبوعياً لتسجيل أعداد القوارض الموجودة والتخلص منها منعاً للروائح والتلوث ولتجديد الطعوم عند الحاجة، وقد حسبت النتائج فيما بعد بمثابة قراءة واحدة كل شهرين.

(أ) (ب)

شكل رقم (1) : أدوات معدنية مثبتة على جذوع أشجار الحمضيات لمنع تسلق القوارض .
قمع معدني معكوس (أ) ، صفيحة معدنية أسطوانية (ب)

شكل رقم (2) : قمع بلاستيكي معكوس لمنع تسلق القوارض

(أ) (ب)

شكل رقم (3) : مصائد للقوارض . مصيدة صفيحة معدنية (أ) ، مصيدة ميكانيكية (ب)

اتخذت في البستان الثاني إجراءات لإدارة المخلفات(معاملة إدارة المخلفات) تضمنت:

- جمع ثمار الحمضيات المتساقطة أسبوعياً خلال موسم الحمضيات الرئيسي (ت1 ولغاية ك2)،حيث وضعت ضمن أكياس بلاستيك، ودفنت على عمق 30 سم داخل التربة في أطراف البستان، أو رحلت خارج المنطقة ، (الشكل 4) .
- جمع المخلفات العضوية المنزلية(الصلبة) وبالتعاون مع المزارعين ضمن أكياس مخصصة للقمامة أغلقت بإحكام حيث تم ترحيلها والتخلص منها بشكل آمن.
- ترحيل بقايا نباتات الزراعات الحقلية والمحمية المرافقة لزراعة الحمضيات.
- تجميع و ترحيل نواتج عمليات التقليم والتعشيب بعد انتهاء العمل.
- التخلص ما أمكن من أوراق الأشجار المتساقطة نهاية الخريف وبداية الشتاء.
- وضع علف حيوانات الأبقار الحلوب ضمن أوعية معدنية مرتفعة نوعاً ما وجمع الزائد منه .

(أ) (ب)

شكل رقم (4) : ثمار حمضيات متساقطة . ثمار متساقطة لتضررها بعوامل مختلفة تعتبر كمخلفات وتشكل غذاء للقوارض (أ) ، جمع الثمار المتساقطة ضمن أكياس لدفنها أو ترحيلها (ب) .

وقد نفذت في البستان الثالث(معاملة تكامل الإدارتين) الإجراءات المتبعة في كل من الأول والثاني معاً، في حين **ترك البستان الرابع كمعاملة للشاهد** بهدف المقارنة ومن دون أية إجراءات استثنائية خارج العمليات الزراعية المعتادة والتي نفذت في المواقع الأربعة.

والبساتين الأربعة محاطة بأسيجة نباتية يغلب عليها السرو، وتزرع بها محاصيل متنوعة حقلية ومحمية، كما تحوي أشجاراً لأنواع مثمرة أخرى، أهمها التين والإكي دنيا وشجيرات للكرمة والرمان وأنواع من نباتات الزينة.

اعتمدت المصائد كوسيلة لتخفيض أعداد القوارض ضمن الإجراءات المتخذة في البساتين (المعاملات) الثلاثة الأولى، واستخدمت لتقييم كفاءة كل من المعاملات المطبقة اعتماداً على كثافة القوارض التي تم اصطيادها في المعاملات الأربع. حللت النتائج إحصائياً بطريقة التحليل التباييني باستخدام برنامج الحاسوب Spss واختبار Anova وحساب قيمة أقل فرق معنوي LSD5% .

النتائج والمناقشة:

أظهرت المعطيات الأولية للدراسة التي بدأت مع الربع الأخير للعام 2006 والمعروضة في الجداول 1-4 تقارب أعداد القوارض الكلية المسجلة لدى نوعي المصائد (الميكانيكية والصفائح)، وذلك فيما يتعلق بمعاملتي إدارة الآفات وإدارة المخلفات (8 و14 مقابل 8 و 13 لنوعي المصائد وعند المعاملتين على التوالي)، مع زيادة ملحوظة لأعدادها لدى مصائد الصفائح. سجل العدد الأكبر لثمار الحمضيات المتضررة بالقوارض لدى معاملة إدارة المخلفات (25 ثمرة) مقابل (23 ثمرة) لدى معاملة إدارة الآفات .الأفراد المصطادة ومع نوعي المصائد كانت واحدة تقريباً خلال القراءتين (ت 1وك 1) (الجدولين 1و2). ولم تختلف الأعداد المسجلة مع نوعي المصائد لدى معاملة تكامل الإدارتين كثيراً عن مثيلاتها لدى المعاملتين السابقتين ، حيث انخفضت أعداد الحيوانات والثمار المتضررة قليلاً (الجدول ،3). ظل التراجع في أعداد القوارض والثمار المتضررة منخفضاً لدى مختلف المعاملات المنفذة خلال العام 2006،حيث لم تتجاوز نسبة انخفاضها 4.35 و11.54 ،8.69 و4.0 ،13.04 و 19.23 % لدى معاملات إدارة الآفات وإدارة المخلفات وتكامل إجراءات الإدارتين على التوالي (الجداول 1. 3). الأرقام الواردة سواء لأعداد القوارض أو للثمار المتضررة لم ترتفع كثيراً لدى معاملة الشاهد مقارنةً مع مثيلاتها لدى المعاملات الثلاث الأخرى ، والتي لم تتجاوز 23 فرداً كمجموع كلي للقوارض و26 ثمرة متضررة (الجدول ،4) وربما يكون قصر فترة تطبيق الإجراءات وقلة عدد القراءات خلال العام 2006 سبباً لتقارب النتائج بين القراءتين من جهة وبين المعاملات المختلفة من جهة ثانية .

جدول (1): أعداد القوارض ضمن المصائد والثمار المتضررة مع إجراءات لإدارة الآفة ضمن بساتين الحمضيات للعام 2006

اليوم والشهر	المصائد		المجموع		الانخفاض %	
	ميكانيكية	صفائح	القوارض	الثمار المتضررة	القوارض	الثمار المتضررة
9 تشرين الأول	4	8	12	10	4.35	11.54
11 كانون الأول	4	6	10	13		
المجموع	8	14	22	23		

جدول (2): أعداد القوارض ضمن المصائد والثمار المتضررة مع إجراءات لإدارة المخلفات ضمن بساتين الحمضيات للعام 2006

اليوم والشهر	المصائد		المجموع		الانخفاض %	
	ميكانيكية	صفائح	القوارض	الثمار المتضررة	القوارض	الثمار المتضررة
9 تشرين الأول	4	7	11	14	8.69	4.0
11 كانون الأول	4	6	10	11		
المجموع	8	13	21	25		

جدول (3): أعداد القوارض ضمن المصائد والثمار المتضررة مع تكامل لإجراءات إدارة القوارض وإدارة المخلفات ضمن بساتين الحمضيات للعام 2006

اليوم والشهر	المصائد		المجموع		الانخفاض %	
	ميكانيكية	صفائح	القوارض	الثمار المتضررة	القوارض	الثمار المتضررة
9 تشرين الأول	3	8	11	11	13.04	19.23
11 كانون الأول	4	5	9	10		
المجموع	7	13	20	21		

جدول (4): أعداد القوارض ضمن المصائد والثمار المتضررة مع غياب لإجراءات الإدارة ضمن بساتين الحمضيات (الشاهد) للعام 2006

اليوم والشهر	المصائد		المجموع	
	ميكانيكية	صفائح	القوارض	الثمار المتضررة
9 تشرين الأول	4	9	13	12
11 كانون الأول	4	6	10	14
المجموع	8	15	23	26

نتائج المراقبات للعام 2007 كانت أكثر تبايناً فيما بينها بالنسبة للمعاملات المدروسة، وإن حافظت مصائد الصفائح على تفوقها بالنسبة لعدد القوارض التي اصطيدت (الجداول 5–8).

سجل أكبر عدد كلي للقوارض مع نوعي المصائد لدى معاملة الشاهد (58 فرداً)، وأقل عدد بالنسبة للمجموع الكلي تحقق مع معاملة تكامل الإدارتين (27 فرداً) وقد جاءت نتائج كل من إدارة الآفات وإدارة المخلفات بين الرقمين المذكورين (42 و48 فرداً للمعاملتين على التوالي). أظهرت النتائج ارتفاع الأرقام المسجلة لأفراد القوارض المصطادة بشكل ملحوظ خلال شهري نيسان وتشرين الأول لدى كافة المعاملات(الجداول،5– 8).

تؤكد المعطيات المذكورة أهمية التكامل بين إجراءات الإدارتين حيث تراجعت أعداد القوارض المسجلة لدى نوعي المصائد في المعاملة الثالثة (تكامل الإدارتين) بمقدار تجاوز النصف (53.45 %) مقارنة مع الشاهد وانخفضت أعداد ثمار الحمضيات المتضررة بفعل القوارض (الشكل 5) إلى أقل من الربع (77.27 %)، وهو دليل على كفاءة الإجراءات المنفذة مع المعاملة الثالثة (تكامل الإجراءات) بحيث خفضت من كثافة مجتمع القوارض في البيئة، وبالتالي تراجعت أضرار الثمار وقد تلتها من حيث الكفاءة معاملة إدارة الآفات ثم إدارة المخلفات والتي ساهمت إجراءاتهما بشكل ملحوظ في تخفيض أعداد القوارض المصطادة والثمار المتضررة بنسبة (27.59 و17.24 % للحيوانات ،31.81 و36.36 % للثمار المتضررة) لدى المعاملتين على التوالي .

(أ)

(ب)

(ج)

شكل رقم (5) : ثمار حمضيات متضررة بالقوارض .

ثمار معلقة على الشجرة (أ) ، ثمار متساقطة مفرغة كلياً (ب) ، ثمار مفرغة جزئياً (ج)

جدول (5): أعداد القوارض ضمن المصائد والثمار المتضررة مع إجراءات لإدارة الآفة ضمن بساتين الحمضيات للعام 2007

اليوم والشهر	المصائد		المجموع		الانخفاض %	
	ميكانيكية	صفائح	القوارض	الثمار المتضررة	القوارض	الثمار المتضررة
12 شباط	3	4	7	2	27.59	31.81
9 نيسان	4	6	10	0		
11 حزيران	3	4	7	0		
13 آب	2	3	5	0		
8 تشرين الأول	4	5	9	8		
10 كانون الأول	2	2	4	5		
المجموع	18	24	42	15		

جدول (6): أعداد القوارض ضمن المصائد والثمار المتضررة مع إجراءات لإدارة المخلفات ضمن بساتين الحمضيات للعام 2007

اليوم والشهر	المصائد		المجموع		الانخفاض %	
	ميكانيكية	صفائح	القوارض	الثمار المتضررة	القوارض	الثمار المتضررة
12 شباط	2	3	5	3	17.24	36.36
9 نيسان	4	6	10	1		
11 حزيران	3	4	7	0		
13 آب	3	4	7	0		
8 تشرين الأول	4	7	11	6		
10 كانون الأول	3	5	8	4		
المجموع	19	29	48	14		

جدول (7): أعداد القوارض ضمن المصائد والثمار المتضررة مع تكامل لإجراءات إدارة القوارض وإدارة المخلفات ضمن بساتين الحمضيات للعام 2007

اليوم والشهر	المصائد		المجموع		الانخفاض %	
	ميكانيكية	صفائح	القوارض	الثمار المتضررة	القوارض	الثمار المتضررة
12 شباط	2	2	4	1	53.45	77.27
9 نيسان	4	3	7	0		
11 حزيران	2	1	3	0		
13 آب	1	2	3	0		
8 تشرين الأول	3	4	7	2		
10 كانون الأول	1	2	3	2		
المجموع	13	14	27	5		

جدول (8): أعداد القوارض ضمن المصائد والثمار المتضررة مع غياب إجراءات الإدارة ضمن بساتين الحمضيات (الشاهد) لعام 2007

اليوم والشهر	المصائد		المجموع	
	ميكانيكية	صفائح	القوارض	الثمار المتضررة
12 شباط	3	4	7	4
9 نيسان	4	9	13	0
11 حزيران	4	6	10	0
13 آب	3	4	7	0
8 تشرين الأول	4	8	12	11
10 كانون الأول	3	6	9	7
المجموع	21	37	58	22

أصبحت التباينات أكثر وضوحاً بين قراءات المعاملات الأربع خلال العام 2008 (الجداول 9-12) . تؤكد الأرقام المعروضة أهمية الإجراءات المنفذة و استمراريتها من جهة، وأهمية استخدام مصائد القوارض المستعملة بنوعيها ضمن الإجراءات المطبقة من جهة ثانية . ويشير تراجع أعداد الحيوانات المسجلة ،إلى انخفاض كثافتها في البساتين مع تتابع سنوات الدراسة والذي يؤكده أكثر ، انخفاض أعداد الثمار المتضررة بشكل كبير وصولاً إلى عدم تسجيل أية أضرار للثمار عند تطبيق إجراءات الإدارتين بشكل متكامل، والذي ترافق مع انخفاض في أعداد القوارض بلغ 71.69 % مقارنة مع الشاهد (جدول،11).

أعلى الأعداد المسجلة للقوارض خلال العام 2008 ،جاءت كما ذكر مع العامين السابقين خلال شهري نيسان وتشرين الأول .وردت الأرقام مع معاملة الشاهد سواء بالنسبة لأعداد القوارض أو للثمار المتضررة أخفض قليلاً عن مثيلاتها للعام السابق2007، وربما يكون لتحسن ظروف البيئة عموماً في مواقع الدراسة دور في ذلك.

جدول (9): أعداد القوارض ضمن المصائد والثمار المتضررة مع إجراءات لإدارة الآفة ضمن بساتين الحمضيات للعام 2008

اليوم والشهر	المصائد		المجموع		الانخفاض %	
	ميكانيكية	صفائح	القوارض	الثمار المتضررة	القوارض	الثمار المتضررة
11 شباط	1	2	3	2	54.72	66.67
14 نيسان	3	3	6	0		
9 حزيران	2	2	4	0		
11 آب	1	2	3	0		
13 تشرين الأول	2	4	6	3		
8 كانون الأول	1	1	2	3		
المجموع	10	14	24	8		

جدول (10): أعداد القوارض ضمن المصائد والثمار المتضررة مع إجراءات لإدارة المخلفات ضمن بساتين الحمضيات للعام 2008

اليوم والشهر	المصائد		المجموع		الانخفاض %	
	ميكانيكية	صفائح	القوارض	الثمار المتضررة	القوارض	الثمار المتضررة
11 شباط	2	3	5	1		
14 نيسان	4	5	9	0		
9 حزيران	2	3	5	0		

11 آب	2	2	4	0	33.96	75
13 تشرين الأول	3	4	7	3		
8 كانون الأول	2	3	5	2		
المجموع	15	20	35	6		

جدول (11): أعداد القوارض ضمن المصائد والثمار المتضررة مع تكامل لإجراءات إدارة القوارض وإدارة المخلفات ضمن بساتين الحمضيات للعام 2008

اليوم والشهر	المصائد		المجموع		الانخفاض %	
	ميكانيكية	صفائح	القوارض	الثمار المتضررة	القوارض	الثمار المتضررة
11 شباط	0	1	1	0	71.69	100
14 نيسان	2	2	4	0		
9 حزيران	1	1	2	0		
11 آب	1	0	1	0		
13 تشرين الأول	2	2	4	0		
8 كانون الأول	2	1	3	0		
المجموع	8	7	15	0		

جدول (12): أعداد القوارض ضمن المصائد والثمار المتضررة مع غياب لإجراءات الإدارة ضمن بساتين الحمضيات (الشاهد) للعام 2008

اليوم والشهر	المصائد		المجموع	
	ميكانيكية	صفائح	القوارض	الثمار المتضررة
11 شباط	3	3	6	2
14 نيسان	4	8	12	0
9 حزيران	4	6	10	0
11 آب	3	5	8	0
13 تشرين الأول	4	7	11	13
8 كانون الأول	2	4	6	9
المجموع	20	33	53	24

جاءت معطيات الدراسة للعام 2009 في نفس المنحى سواء من حيث تفوق معاملة تكامل الإدارتين بالنسبة لقلة أعداد القوارض المسجلة أو لغياب الثمار المتضررة ، وكذلك بالنسبة لزيادة تراجع أعداد الحيوانات والثمار المتضررة لدى معاملتي إدارة الآفات وإدارة المخلفات مقارنة مع معطيات معاملة الشاهد (73,91 و47,82% لانخفاض أعداد الأفراد المصطادة ، 69.23 و61.54 % لتراجع أعداد الثمار المتضررة) لدى المعاملتين على التوالي (الجدولين،13و14).

تظهر الأرقام تراجع أعداد الحيوانات المسجلة لدى معاملة تكامل الإدارتين بنسبة 85,19% بالمقارنة مع معطيات الشاهد (الجدولين،15و16).. بدورها لم تبلغ نسبة الثمار المتضررة المسجلة مع معاملة إدارة الآفات ثلث ما هو وارد لدى معاملة الشاهد(4 مقابل 13 ثمرة). في حين تجاوزت النسبة الثلث بقليل عند معاملة إدارة المخلفات مقارنة مع الشاهد(5 مقابل 13 ثمرة). يلاحظ بأنه خلال العام 2009 جاءت التباينات بين المعطيات المسجلة لدى المعاملات الأربع أكثر وضوحاً، وهذا يظهر بشكل جلي الأثر التراكمي للإجراءات المنفذة من ناحية وأهمية المتبع منها مع كل معاملة على حدة للسيطرة على مجتمعات القوارض في بساتين الحمضيات وحماية المحصول وإن بنسب متفاوتة، مع تفوق واضح لمعاملة تكامل الإدارتين .

جدول (13): أعداد القوارض ضمن المصائد والثمار المتضررة مع إجراءات لإدارة الآفة ضمن بساتين الحمضيات للعام 2009

اليوم والشهر	المصائد		المجموع		الانخفاض %	
	ميكانيكية	صفائح	القوارض	الثمار المتضررة	القوارض	الثمار المتضررة
9 شباط	0	1	1	1	70.37	69.23
13 نيسان	1	1	2	0		
8 حزيران	0	1	3	0		
3 آب	0	0	0	0		
5 تشرين الأول	1	2	2	2		
7 كانون الأول	0	1	0	1		
المجموع	2	6	8	4		

جدول (14): أعداد القوارض ضمن المصائد والثمار المتضررة مع إجراءات لإدارة المخلفات ضمن بساتين الحمضيات للعام 2009

اليوم والشهر	المصائد		المجموع		الانخفاض %	
	ميكانيكية	صفائح	القوارض	الثمار المتضررة	القوارض	الثمار المتضررة
9 شباط	1	1	1	0	55.56	61.54
13 نيسان	1	1	3	0		
8 حزيران	1	2	2	0		
3 آب	0	1	1	0		
5 تشرين الأول	1	2	3	2		
7 كانون الأول	0	1	2	3		
المجموع	4	8	12	5		

جدول (15): أعداد القوارض ضمن المصائد والثمار المتضررة مع تكامل إجراءات إدارة القوارض وإدارة المخلفات ضمن بساتين الحمضيات للعام 2009

اليوم والشهر	المصائد		المجموع		الانخفاض %	
	ميكانيكية	صفائح	القوارض	الثمار المتضررة	القوارض	الثمار المتضررة
9 شباط	0	0	0	0	85.19	100
13 نيسان	1	0	2	0		
8 حزيران	0	1	1	0		
3 آب	0	0	0	0		
5 تشرين الأول	1	0	1	0		
7 كانون الأول	0	1	0	0		
المجموع	2	2	4	0		

جدول (16): أعداد القوارض ضمن المصائد والثمار المتضررة مع غياب لإجراءات الإدارة ضمن بساتين الحمضيات (الشاهد) للعام 2009

اليوم والشهر	المصائد		المجموع	
	ميكانيكية	صفائح	القوارض	الثمار المتضررة
9 شباط	0	1	7	2
13 نيسان	2	3	3	0
8 حزيران	3	6	9	0
3 آب	1	1	1	0
5 تشرين الأول	1	4	2	4
7 كانون الأول	2	3	5	7
المجموع	9	18	27	13

تسمح محتويات الجداول (17. 20) بإجراء مقارنة سهلة وسريعة بين أعداد القوارض التي اصطيدت بواسطة نوعي المصائد (الميكانيكية والصفائح) لدى المعاملات الأربعة بالنسبة لكل عام بمفرده ، وكذلك الأمر بالنسبة لأعداد الثمار المتضررة المسجلة لدى كل معاملة مدروسة سنوياً. يلاحظ بوضوح كبير تراجع أعداد القوارض المسجلة عند تكامل الإجراءات من جهة (المعاملة الثالثة) ومع تعاقب سنوات تطبيق الإجراءات من جهة ثانية(العام 2009) ، والأمر ذاته ينطبق على حالة أعداد الثمار المتضررة، وهذا يشكل دليلاً على أهمية تكامل الإجراءات لحرمان القوارض ما أمكن ولأطول فترة من واحد أو أكثر من مقومات معيشتها التي ذكرت سابقاً .

جدول(17): كفاءة إجراءات الإدارة المطبقة في تخفيض كثافة مجتمع القوارض، وأعداد الثمار المتضررة ضمن بساتين الحمضيات للعام 2006

المعاملة	المصائد		المجموع		الانخفاض %	
	ميكانيكية	صفائح	القوارض	الثمار المتضررة	القوارض	الثمار المتضررة
إدارة الآفات	8	14	22	23	4.35	11.54
إدارة المخلفات	8	13	21	25	8.69	4.0
تكامل الإدارتين	7	13	20	21	13.04	19.23
الشاهد	8	15	23	26		

جدول(18): كفاءة إجراءات الإدارة المطبقة في تخفيض كثافة مجتمع القوارض وأعداد الثمار المتضررة ضمن بساتين الحمضيات للعام 2007

المعاملة	المصائد		المجموع		الانخفاض %	
	ميكانيكية	صفائح	القوارض	الثمار المتضررة	القوارض	الثمار المتضررة
إدارة الآفات	18	24	42	15	27.59	31.81
إدارة المخلفات	19	29	48	14	17.24	36.36
تكامل الإدارتين	13	14	27	5	53.45	77.27
الشاهد	21	37	58	22		

جدول(19): كفاءة إجراءات الإدارة المطبقة في تخفيض كثافة مجتمع القوارض وأعداد الثمار المتضررة ضمن بساتين الحمضيات للعام 2008

المعاملة	المصائد		المجموع		الانخفاض %	
	ميكانيكية	صفائح	القوارض	الثمار المتضررة	القوارض	الثمار المتضررة
إدارة الآفات	10	14	24	8	54.72	66.67
إدارة المخلفات	15	20	35	9	33.96	75.0
تكامل الإدارتين	8	7	15	0	71.69	100
الشاهد	20	33	53	24		

جدول(20): كفاءة إجراءات الإدارة المطبقة في تخفيض كثافة مجتمع القوارض وأعداد الثمار المتضررة ضمن بساتين الحمضيات للعام 2009

المعاملة	المصائد		المجموع		الانخفاض %	
	ميكانيكية	صفائح	القوارض	الثمار المتضررة	القوارض	الثمار المتضررة
إدارة الآفات	2	6	8	4	70.37	69.23
إدارة المخلفات	4	8	12	5	55.56	61.54
تكامل الإدارتين	2	2	4	0	85.19	100
الشاهد	9	18	27	13		

وتوفر معطيات الجدول (21) إمكانية تقييم كفاءة الإجراءات المطبقة ضمن كل معاملة، مع تتابع أعوام الدراسة (المفاضلة مابين الإجراءات المنفذة)، والتي تشير بوضوح إلى وجود تأثير تراكمي للإجراءات المتبعة ناتج عن التأثير تباعاً على بيئة القوارض، والضغط لتبديلها بشكل يعاكس احتياجاتها، وهو ما أدى إلى تراجع أعدادها في المصائد نتيجة للتأثير سلباً على ديناميكية مجتمعاتها، والذي أدى في النهاية إلى توفير حماية أفضل لمحصول الحمضيات انعكست من خلال تراجع أعداد الثمار المتضررة في بساتين المعاملات الثلاث الأولى عموماً .

وبالنظر إلى معطيات التحليل الإحصائي المعروضة في الجداول(22-25) ،يلاحظ عدم وجود فروق معنوية خلال العام 2006 بين نتائج المعاملات الأربع سواء ما يتعلق بأعداد القوارض المصطادة أو الثمار المتضررة (جدول 22). و قد اقتصرت الفروق المعنوية خلال العام 2007 بين نتائج معاملتي تكامل الإدارتين، والشاهد بالنسبة لمتوسطات أعداد القوارض فقط (جدول 23). وفيما يتعلق بنتائج العام 2008 ، ثبت وجود فروق معنوية بين متوسطات أعداد القوارض لدى كل من معاملتي إدارة الآفة وتكامل الإدارتين من جهة، والشاهد من جهة ثانية، وكانت الفروق معنوية أيضاً بين متوسطات الأفراد لدى إدارة المخلفات وتكامل الإدارتين ، وجاءت الفروق معنوية بين كل من معطيات المعاملات الثلاث، والشاهد فيما يتعلق بمتوسطات أعداد الثمار المتضررة (جدول 24). وتبين معطيات الجدول (25)، وجود فروق معنوية بين متوسطات أعداد القوارض لدى كل من المعاملات الثلاث المدروسة وبين معاملة الشاهد، وكذلك بين نتائج معاملة إدارة المخلفات وتكامل الإدارتين . وكانت الفروق معنوية أيضاً بين نتائج الشاهد وكل من النتائج المسجلة مع المعاملات الثلاث فيما يتعلق بمتوسطات أعداد الثمار المتضررة ، ولم توجد فروق معنوية فيما بين نتائج كافة المعاملات المدروسة المتعلقة بأعداد الثمار المتضررة .

جدول(21): تأثير التطبيق المتعاقب لإجراءات الإدارة المنفذة في السيطرة على مجتمعات القوارض

وتخفيض أضرارها لمحصول الحمضيات .

المعاملة والعام		المصائد		المجموع		الانخفاض %	
		ميكانيكية	صفائح	القوارض	الثمار المتضررة	القوارض	الثمار المتضررة
إدارة الآفات	2006	8	14	22	23	4.35	11.54
	2007	18	24	42	15	27.59	31.81
	2008	10	14	24	8	54.72	66.67
	2009	2	6	8	4	70.37	69.23
إدارة المخلفات	2006	8	13	21	25	8.69	4.00
	2007	19	29	48	14	17.24	36.36
	2008	15	20	35	6	33.96	75.00
	2009	4	8	12	5	55.56	61.54
تكامل الإدارتين	2006	7	13	20	21	13.04	19.23
	2007	13	14	27	5	53.45	77.27
	2008	8	7	15	0	71.69	100.00
	2009	2	2	4	0	85.19	100.00
الشاهد	2006	8	15	23	26		
	2007	21	37	58	22		
	2008	20	33	53	24		
	2009	9	18	27	13		

جدول (22) متوسط أعداد القوارض والثمار المتضررة ضمن بساتين الحمضيات للعام 2006

المعاملة / العامل المدروس	إدارة الآفة	إدارة المخلفات	تكامل الإدارتين	الشاهد	LSD5%
القوارض	11.0	10.5	10.0	11.5	2.944
الثمار المتضررة	11.5	12.5	10.5	13.0	3.328

جدول(23) متوسط أعداد القوارض والثمار المتضررة ضمن بساتين الحمضيات للعام2007

المعاملة / العامل المدروس	إدارة الآفة	إدارة المخلفات	تكامل الإدارتين	الشاهد	LSD5%
القوارض	7.0	8.0	4.50	9.66	3.310
الثمار المتضررة	2.5	2.3	0.83	3.66	3.832

جدول (24) متوسط أعداد القوارض والثمار المتضررة ضمن بساتين الحمضيات للعام2008

المعاملة / العامل المدروس	إدارة الآفة	إدارة المخلفات	تكامل الإدارتين	الشاهد	LSD5%
القوارض	4.00	5.83	2.5	8.83	3.319
الثمار المتضررة	1.33	1.00	0.0	4.00	2.521

جدول (25) متوسط أعداد القوارض والثمار المتضررة ضمن بساتين الحمضيات للعام2009

المعاملة / العامل المدروس	إدارة الآفة	إدارة المخلفات	تكامل الإدارتين	الشاهد	LSD5%
القوارض	2.00	4.00	1.16	7.66	2.810
الثمار المتضررة	0.83	0.66	0.00	3.16	2.133

وفي نهاية عرض نتائج التجارب الحقلية المنفذة، تجدر الإشارة إلى أنه قد نظر إلى الأفراد التي تم اصطيادها باعتبارها مجموع كلي لحيوانات القوارض دون التدقيق في الأنواع بشكل منفرد أثناء القراءات. و من المفيد ذكره بأن غالبية الأفراد التي وجدت في المصائد قرب الأسيجة وأطراف البستان تعود للنوع *R. rattus* ، بينما انتمت معظم الأفراد في المصائد قرب المنازل للنوع *R. norvegicus* و *M. musculus* ، وقد غلب تواجد الفأر المنزلي في المصائد الميكانيكية.

وبالتدقيق في النتائج المعروضة و مقارنتها مع معطيات المراجع ، يلاحظ توافقها مع نتائج الباحثين Kern و Koehler (1998) و Singleton وزملائه (2005) عن إمكانية التأثير سلباً على مجتمعات القوارض من خلال إدخال تحسينات على البيئة الزراعية المتواجدة بها وجعلها معاكسة لاحتياجاتها وأهمها التخلص من الثمار المتساقطة و جمع المخلفات وبقايا المحاصيل .

كما ثبت من خلال البحث الدور الهام لبعض الإجراءات البيئية والزراعية التي طبقت في زيادة السيطرة على القوارض ضمن البساتين وهذا ما ينسجم مع ما كان قد ذكره Recht وزملاؤه(1988) ، Frantz (1991) و(Aplin et al. , 2003) .

إن النتائج الجيدة والتي تحققت في مجال تخفيض كثافة القوارض وتراجع أضرارها في بساتين الحمضيات المدروسة باستخدام الطعوم السامة وتقنيات المصائد التي عرضت، تظهر أهمية وصحة الإجراءات المتبعة، خصوصاً وأنها جاءت في نفس السياق الذي سبق وأشار إليه Tobin (1992) ، Singleton (2003).

أكد تفوق معاملة تكامل الإجراءات التي نفذت ، الأهمية الكبيرة لتكامل الإجراءات البيئية والزراعية والكيميائية خصوصاً في المناطق الزراعية المأهولة وفي المناطق التي يتقاطع بها العمران مع الأنشطة الأخرى من جهة (Brown and Khamphoukeo , 2010) ، والنتائج الجيدة التي يمكن الحصول عليها بنشر مصائد القوارض والطعوم الكيميائية السامة بكميات مخفضة من جهة ثانية ، وهي معطيات تتوافق مع ما أورده Khan (1974)، Marsh و Baker (1987) ، Kern و Koehler (1998) و Singleton (2003).

ثبت بشكل قاطع من خلال عينات القوارض التي تم اصطيادها انتشار ثلاثة أنواع بشكل خاص ضمن بسلتين الحمضيات تتبع فصيلة الفئران والجرذان، وهي الجرذ الأسود، الجرذ النرويجي والفأر المنزلي، وهي تحدث أضراراً عامة لمحصول الحمضيات، تحديداً الجرذ الأسود *R. rattus* وهو ما يتوافق مع نتائج Khamphoukeo وزملاؤه (2006). وأكدت النتائج الجيدة التي تحققت باستعمال مستحضرات الكليراتBrodifacoum والتيتيان Brodifacoum في المصائد ومحطات الطعوم، كفاءة مانعات تخثر الدم وأهميتها وإمكانية استعمالها في الأماكن المأهولة بما فيها الزراعية كالحالة المدروسة، وذلك ينسجم مع نتائج Leung وزملائه (2007).

إن مشكلة القوارض قائمة مادام هناك أنشطة ومزروعات ومنتجات ،وبالتالي سوف تستمر معاناة الإنسان معها، وتتطلب السيطرة عليها لاحتواء أضرارها، فهم سلوكها وبيئتها وامتلاك المعرفة عن كل ما يتعلق بها واستخدام

الإجراءات الفعالة والآمنة والبسيطة في التعامل معها، وهذا ما أظهرته التقنيات المستخدمة في البحث والنتائج التي تم التوصل إليها ، والتي جاءت في نفس السياق لنتائج (Stenseth et al ., 2001,2003).

أظهرت الدراسة أهمية العناية بالبيئة وإجراءات النظافة العامة وجمع المخلفات وبأنواعها والتعامل الصحيح والسليم معها في الوسط الزراعي، لاحتواء مشاكل القوارض التي تطورت المعارف عنها والخبرات والإمكانيات المستخدمة لمكافحتها وهو ما أشار إليه Zdunowski (1980) و Wood (2003) .

الاستنتاجات والتوصيات:

- ❖كفاءة المصائد في تخفيض كثافة مجتمعات القوارض وتأمين سيطرة جيدة عليها.
- ❖تراجع أعداد القوارض وأضرارها بنسبة جيدة بعد التخلص الآمن من المخلفات في البيئة الزراعية المأهولة.
- ❖زيادة كفاءة الإجراءات المتخذة ضد القوارض عند التكامل بين أساليب إدارة الآفة وإدارة المخلفات.
- ❖ضرورة جمع المخلفات الزراعية ضمن بساتين الحمضيات بكافة أشكالها والتخلص الآمن منها .
- ❖زيادة الاعتماد على المصائد لتخفيض كثافة وأضرار القوارض نظراً لفاعليتها وأمانها وانخفاض كلفتها.

المراجع:

1. لبابيدي، محمود صبري ومحمود علي عيشة، 1995. الآفات الحيوانية غير الحشرية.منشورات جامعة حلب . كلية الزراعة، 480 ص.

2. APLIN, K.P., CHESSER, T., TEN HAVE, J.,2003. *Evolutionary biology of the genus Rattus: profile of an archetypal rodent pest. In: Singleton, G.R., Hinds, L.A., Krebs, C.J., Spratt, D.M. (Eds.), Rats, Mice and People: Rodent Biology and Management*. *ACIAR, Canberra*. ACIAR Monograph 96,487– 498.
3. APLIN, K.P., BROWN, P.R., SINGLETON, G.R., DOUANGBOUPHA, B., KHAMPHOUKEO, K., 2006 *Rodents in the rice environments of Laos. In: Schiller, J.M., Chanphengxay, M.B., Appa Rao, S. (Eds.), Rice in Laos. International Rice Research Institute, Los Ban˜os, Philippines*, 291–308.
4. BROWN, P.R. and KHAMPHOUKEO., 2010.*Changes in farmers' knowledge, attitudes and practices after implementation of ecologically-based rodent management in the uplands of Lao PDR.* Crop Protection, xxx, 1– 6.
5. FRANTZ, S. C. & DAVIS, D. E., 1991. *Bionomics and integrated pest management of commensal rodents*. Ecology and management of food-industry pests. US Food Drug Admin. Tech. Bull. Assoc. Official Analytical Chem. Arlington , 243-313.
6. HOWARD, W. E. and MARSH, R. E. ,1980. *The rat: its biology and control*. Div. Agric. Sci., Publ. 2896, Univ. California , 30.
7. HYGNSTROM,S.E;TIMM,R.M. and LARSON,G.E.,1994. *Prevention and control of wildlife damage Department of Wildlife*. Fisheries and Conservation Biology University of California,16.
8. JACKSON, W. B., 1990. *Rats and mice*. Handbook of pest control. Franzak & Foster Co., Cleveland, Ohio, 9-85.
9. JA¨ KEL,T.; KHOPRASERT,Y.; PROMKERD,P.; HONGNARK,S., 2006. *An experimental field study to assess the effectiveness of bait containing the parasitic*

protozoan Sarcocystis singaporensis for protecting rice crops against rodent damage. Crop Protection, 25,773 –780.

10. KERN, W.H. & KOEHLER, P.G. ,1998. *Technical Information – Pests Non-Chemical Rodent Control* University of Florida, 8.
11. KHAMPHOUKEO, K., BROWN, P.R., DOUANGBOUPHA, B., APLIN, K.P., SINGLETON, G.R., 2006.*Population dynamics of rodent pests in upland farming systems of Lao PDR*. LaoJ. Agr. For. 12 ,109 –121.
12. KHAN, J. A., 1974. *Laboratory experiments on the food preferences of the black rat (Rattus rattus L.)*. Zool. J. Linnean Soc.54 ,167-184.
13. KIJLSTRA ,A.; MEERBURG,B.; CORNELISSEN,J.; CRAEYE,S.D.; VEREIJKEN, P.; JONGERT E., 2008. *The role of rodents and shrews in the transmission of Toxoplasma gondii to pigs*. Veterinary Parasitology 156,183– 190.
14. LEUNGg, L.K.; SETH,S.; STARR,C.R.; El,S.; RUSSELL,I.W.; KING,C.A.; VONG,T.R.; CHAN,P., 2007. *Selecting bait base to increase uptake of zinc Phosphide and warfarin rodenticide baits*. Crop Protection, 26 ,1281–1286.
15. MARSH, R. E & BAKER, R. O., 1987. *Roof rat control—a real challenge*. Pest Manage. 6(8) ,16-29.
16. RECHT, M. A.; GECK, R.; CHALLET, G. L.; & WEBB, J. P., 1988. *The effect of habitat management and toxic bait placement on the movement and home range ctivities of telemetered Rattus rattus in Orange County California*. Bull. Soc. Vector Ecol. 13, 248-279.
17. SINGLETON, G.R. ,2003. *Impacts of rodents on rice production in Asia*. IRRI Discussion Paper Series No. 45, Los Ban˜os, Philippines, 30.
18. SINGLETON, G.R.; SUDARMAJI,J.;JACOP,J.; KREPS,C.J. 2005. *Integrated management to reduce rodent damage to lowland rice crops in Indonesia.* Agriculture, Ecosystems and Environment 107,75–82.
19. SINGLETON, G.R.; SUDARMAJI, TUAN, N.P.; SAN, P.M.; HUAN, N.H.; BROWN, P.R.; JACOP, J.; HEONG, K.L. and ESCALADA, M.M., 2003. *Reduction in chemical use following integrated ecologically based rodent management*. Int. Rice Res. Notes 28,33–35.
20. STENSETH, N.C., LEIRS, H., MERCELIS, S., MWANGABE,P., 2001. *Comparing strategies of controlling African pest rodents: an empirically based theoretical study*. J. Appl. Ecol. 38,1020–1031.
21. STENSETH, N.C., HERWIG, L., SKONHOFT, A., DAVIS, S.A., PECH, R.P., ANDREASSEN, H.P., SINGLETON, G.R., LIMA, M., MACHANGU,R.M., MAKUNDI, R.H., ZHANG, Z., BROWN, P.R., SHI, D., WAN, X., 2003 . *Mice, rats, and people: the bio-economics of agricultural rodent pests*. Front. Ecol. Environ. 1, 367–375.
22. TANGKANAKUL,W.; SMITS, H.L.; JATANASEN, S.; ASHFORD,D.A. ,2005. *Leptospirosis: An emerging health problem in Thailand*. southeast asian j trop med public health.Vol.36.No.2 ,281-288.
23. TOBIN, M. E., 1992. *Rodent damage in Hawaiian macadamia orchards*. Proc. Vertebr. Pest Conf. 15, 272-276.
24. WOOD, B.J., FEE, C.G. , 2003. *A critical review of the development of rat control in Malaysian agriculture since the 1960s*. Crop Prot. 22,445 – 461.
25. ZDUNOWSKI, G. , 1980. *Environmental manipulation in roof rat control programs*. Vertebr. Pest Conf. 9,74-79.