الفصل الخامس

مناقشة النتائج Discussion

5 – 1 الدراسات الحقلية Field Studies

5-1-1 حصر وتقدير الإصابة ودراسة التذبذبات العددية لأهم الآفات الحشرية التي تصيب الأنواع المختلفة من الأرز في مخازن المناطق المختلفة بمحافظة جدة (من 2007/11/15 إلى 2008/10/15)

تشير نتائج التجارب التي أجريت لحصر وتقدير الإصابة الحشرية ودراسة التذبذبات العددية على أنواع الأرز البسمتي والأسترالي والأمريكي في مخازن شركات ومطاحن وتموينات المناطق المختلفة بمدينة جدة في الفترة (من 2007/11/15 إلى 2008/10/15) إلى أن من أهم الآفات الحشرية المنتشرة في المخازن المختلقة بمدينة جدة والتي تم حصرها هي حشرة خنفساء السورينام Saw-toothed grain beetle - *Oryzaephilus surinamensis* (L.) ودودة الجريش الصفراء - Yellow mealworm *Tenebrio molitor* (L.) وحشرة ثاقبة الحبوب الصغرى - Lesser grain borer *Rhizopertha dominica* (F.) وحشرة سوسة الأرز (L.) *Sitophilus oryzae* - Rice weevil .

بصفة عامة تواجدت خنفساء السورينام بأعلى تعداد في جميع المخازن تحت الدراسة وهي مخازن شركات ومطاحن وتموينات المنطقة الجنوبية والوسطى والشمالية بمدينة جدة وعلى جميع أنواع الأرز. بينما كانت أقل الحشرات تواجداً هي سوسة الأرز حيث تواجدت على الأرز البسمتي فقط وفي عدد قليل جداً من المخازن تحت الدراسة .

بدراسة التعداد الموسمي للحشرات المختلفة التي تصيب الأرز البسمتي والأسترالي والأمريكي في مخازن شركات ومطاحن وتموينات المنطقة الجنوبية والوسطى والشمالية بمدينة جدة، وجد أن حشرة خنفساء السورينام هي الحشرة السائدة في جميع المخازن المختبرة وعلى جميع أنواع الأرز تحت الدراسة وفي الدرجة الثانية من الإنتشار ظهرت في بعض المخازن ثاقبة الحبوب الصغرى وفي البعض الآخر دودة الجريش الصفراء. أما سوسة الأرز فأنتشرت على الأرز البسمتي فقط في بعض مخازن الجنوب وفي مخزن مطاحن وتموينات البلد في المنطقة الوسطى فقط. أما بالنسبة لحساسية أنواع الأرز المختبرة للإصابة بالحشرات المختلفة فوجد أن الأرز البسمتي أكثر انواع الأرز أصابة يليه الأرز الأمريكي ثم الأسترالي، وقد حدثت تذبذبات عددية مختلفة مسجلة عدد مختلف من قمم النشاط لكل حشرة في المخازن المختلفة وعلى أنواع الأرز المختبرة.

ومن الملاحظ أن مخازن المناطق الجنوبية ظهر بها أعلى تعداد للإصابة بالحشرات وفي الدرجة الثانية سجل التعداد في مخازن المنطقة الوسطى وأقلهم تعدادا للحشرات مخازن المنطقة الشمالية.

من النتائج التي تتفق مع ما توصلنا إليه في أبحاثنا في أن أقل تعداد تم حصره هوا تعداد حشرة سوسة الأرز ولكن لا يتفق في كون خنفساء السورينام أقل تعدادا من سوسة الأرز وهو بحث Roesli *et al* . (2003) الذي قام بحصر أعداد الحشرات الموجودة في 8 أنواع من مخازن البيع بالمفرد في كانساس من فبراير إلى أغسطس 2001. وتمت جمع الحشرات خلال 1 – 3 أسابيع باستعمال

المصايد الفرمونية والغذائية التي تستخدم لاصطياد الخنافس والسوس . وتم وضع ثلاثون مصيدة في كل مخزن. وتم الحصول على ثلاثين نوع من الحشرات في المخازن الثمانية وهي : السوس، Sitophilus spp.، فراشة جريش الذرة الهندية Plodia interpunctella (Hubner) وخنفساء السورينام (Fauvel) *Oryzaephilus mercator*. وكانت خنفساء السورينام من الأنواع الأكثر شيوعاً في كل المخازن. بينما خنفساء (Degeer) *Necrobia rufipes* ، وخنفساء الدقيق الصدئية (Herbst) *Tribolium castaneum* كانت موجودة في مخزن واحد فقط. وكذلك Mabbett (2003) الذي حصر 22 نوع من الحشرات يشمل آفات حشرية حشرات وأعداء حيوية ومتطفلات ومفترسات، وكانت أكثر الحشرات انجذابا للقمح والذرة *Cryptolestes* sp. يليها *Tribolium* sp. وأقلهم *S. oryzae* و*O. Surinamensis*. كما وجد Nakamura *et al.* (2008) أن أكثر الآفات الحشرية التي تصيب الأرز المخزن بالسنبلة والبني والمبيض في مخازن تايلاند هي خنفساء السورينام *O. surinamensis* وسوسة الذرة *Sitophilus zeamais* Motschlsky وسوسة الأرز *S. oryzae* وفراشة الحبوب *S. cerealella* وثاقبة الحبوب الصغرى *R. dominica*، وكان الأرز المبيض أقلهم إصابة ثم الأرز المخزن بالسنبلة ثم الأرز البني. بالإضافة إلى ذلك أجرى Trematerra and Gentile (2003) حصر لأهم الآفات الحشرية التي تصيب القمح المقشور والمخزون في مخازن وسط جنوب إيطاليا و وجد أن القمح يصاب بعشرين نوع من الحشرات .ومن أهم هذه الحشرات وأكثرها انتشارا *Trogium pulsatorium* ، *Ephestia elutella* ، *P. interpunctella* ، *S. cerealella*، *Cryptolestes ferrugineus*، *O. surinamensis* ، *R. dominica* ، *Sitophilus granaries* ، *S. oryzae* و *T. castaneum* .

من نتائج الأبحاث المنشورة في هذا المجال وتعطي إتجاه عكسي للنتائج المتحصل عليها في هذا البحث حيث وجد أن أعلى إصابة سجلت لخنفساء السورينام وأقل إصابة سجلت لحشرة سوسة الأرز، حيث ذكر Mostafa *et.al.* (1980) أن الحبوب المخزونة تصاب أثناء التخزين بأنواع عديدة من الحشرات أكثرها تواجدا هي حشرات السوس والخنافس والفراشات. وأيضا Nakakita (1991) وجد أن سوسة الذرة Motschlsky *Sitophilus zeamais* هي النوع الوحيد من السوس الموجود في مخازن جنوب تايلاند. كما حصر Ramesh *et al.* (2000) ستة أنواع من الحشرات المخزون على الأرز وهي سوسة الأرز *S. oryzae* وثاقبة الحبوب الصغرى *R. dominica* وخنفساء الدقيق الصدئية *T. castaneum* وخنفساء السورينام *O. surinamensis* وفراشة الحبوب (O.) *Sitotroga cerealella* وفراشة الأرز (St.) *Curcyra cephalonica* وكانت أعلى إصابة بحشرة سوسة الأرز بـ 66,14% وخنفساء الدقيق الصدئية بـ 23,53% وخنفساء السورينام بـ 4,59% و فراشة الأرز بـ 3,80% و فراشة الحبوب بـ 1,14% وثاقبة الحبوب الصغرى بـ 0,79% وكانت نسبة الضرر في الحبوب 18,09% ونسبة الفقد في الوزن 3,96% نتيجة الإصابة الحشرية. كما حصر Reed *et al.* (2003) الآفات الحشرية في كانساس على حبوب القمح المخزنة في صناديق وفي أكوام كبيرة وكذلك الإصابة في بقايا القمح في صناديق التخزين الفارغة وجد أن حشرة .*Cryptolestes* spp كانت موجودة في جميع العينات تحت الدراسة ومثلت 40% إلى 60% من الحشرات المأخوذة من صناديق التخزين .وظهرت أول مزرعة للحشرة بعد تخزين الحبوب مباشرة . وأقل الحشرات تواجدا كانت *R. dominica* ولكنها كانت تظهر بأعداد مرتفعة تصل إلى 2,4 ± 0,7 حشرة لكل كيلوجرام من الحبوب في الفترة من يوليو إلى ديسمبر سنة 2000 . وأنواع السوس .*Sitophilus* spp كانت غالبا موجودة في أكوام القمح وكانت تنتشر بأعداد تتراوح 11,1 ± 2,9 حشرة لكل كيلوجرام في صناديق التخزين في الفترة من يوليو إلى ديسمبر سنة

2000 وكانت متواجدة في بقايا القمح في الصناديق الفارغة بعدد 5,3 ± 0,7 حشرة لكل كيلو جرام قمح من مايو إلى يونيه. بالإضافة إلى ذلك كان هناك أنواع مختلفة من الحشرات تواجدت بكثافات مختلفة. حيث وجد Panwar *et al*. (2005) أن يرقات حشرات ثاقبة الجحبوب الصغرى *R. dominica* و خنفساء الصعيد *T. granarium* وخنفساء الدقيق الصدئية *T. castaneum* وخنفساء السورينام *O. surinamensis* تم حصرها على القمح المخزن سنة 2001 و2002م في الهند وكانت فترة الذروة ليرقات ثاقبة الحبوب الصغرى وخنفساء الصعيد في شهر ديسمبر بينما كانت فترة القمة في خنافس الدقيق وخنفساء السورينام في أغسطس وسبتمبر، على التوالي في كلا سنتي الدراسة. كما وجد Pascual–Villalobos and Dal Estal (2004) أن حشرات سوسة الأرز وثاقبة الحبوب الصغرى من الحشرات التي تصيب الأرز المخزون في إسبانيا. ونفس النتائج توصل إليها Pascual–Villalobos *et al*. (2006). وأيضا وجد Milton (2007) أن سوسة الأرز وخنفساء السورينام تنتشر في معظم بيوت المؤنة التي تخزن فيها الحبوب.

وترجع هذه الأختلافات في تعداد الحشرات وتقلباتها العددية من مخزن لأخر وعلى أنواع الأرز المختلفة تحت الدراسة ترجع إلى إختلاف درجات الحرارة والرطوبة النسبية في المخازن وإلى درجة النظافة أثناء التخزين وكذلك على درجة التهوية. وتتفق هذه النتائج مع نتائج Nakamura *et.al.* (2008) الذي إستنتج أن الإصابة في المخازن النظيفة كانت أقل من الإصابة في المخازن الغير نظفية أو الأقل في درجة النظافة من الحشرات السابقة قبل التخزين.

5-2 الدراسات المعملية Laboratory Studies

5-2-1 تأثير النيمازال T5% وزيت القرنفل Clove oil على الحشرات الكاملة لسوسة الارز *S. oryzae*

5-2-1-1 التأثير الطارد لكل من مستحضر النيمازال T5% وزيت القرنفل على الحشرات الكاملة لسوسة الارز *S. oryzae* عمر ثلاثة أسابيع بعد مرور أربعة ساعات من تعرضها للمستحضر على درجة حرارة 27 ± 1 م° ورطوبة نسبية 65 ± 5 %

أظهر النيمازال T5% تأثير طارد للحشرات الكاملة لسوسة الأرز وكان هذا التأثير معنوي جدا وزاد بزيادة التركيز. العديد من العلماء أعطوا نتائج مشابهة لما أظهرته نتائج دراستنا عن التأثير الطارد للنيم لحشرات الحبوب المخزونة منهم Muda and Cribb (1999) الذي أثبت أن لمستخلص النيم تأثير طارد على ثاقبة الحبوب الصغرى *R. dominica*. وأعطت معاملة 10% من حبوب القمح فقط بالنيم نفس النتائج الطاردة التي أعطتها معاملة الحبوب كلها. وكذلك وجد Sanguanpong . (2001) *et al* نتائج مماثلة على سوسة الأرز عند إستخدام كريات مدخنة من زيت القرنفل والنيم لمدة 14 شهر في المخزن. كما وجد Khan and Marwat (2003) أن مسحوق أجزاء نبات النيم (*Azadirachta indica*) كان لها تأثير طارد ضد ثاقبة الحبوب الصغرى *R. dominica* على حبوب القمح. كما أضاف Hou *et al*. (2004) أن النيم يعتبر طارد لحشرات سوسة الأرز *S. oryzae* ومانع للحشرات الكاملة من إختراق الأغلفة المعبأ بداخلها القمح. كما ذكر Koul (2004) أن مركب Di-Propyl Disulfide ومركب Di-2-Propenyl Disulfide المستخلصان من بذور نبات النيم

Azadirachtin indica لهما تأثير طارد على خنفساء الدقيق الصدئية *T. castaneum* وسوسة الأرز *S. oryzae*.

إتضح من نتائج تجارب الرسالة أن زيت القرنفل كان طارداً للحشرات الكاملة لسوسة الأرز، وكان هذا التأثير معنوي جدا وزاد مع زيادة التركيزات المستخدمة من زيت القرنفل. وقد اتفق مع نتائج دراستنا ماتوصل إليه Sanguanpong *et al* . (2001) من نتائج الدراسة التي أجراها على تأثير زيت القرنفل clove oil وزيت النيم neem oil في صورة كريات مدخنة لمدة 14 شهر في المخزن على درجة حرارة 24 ± 4 م° ورطوبة نسبية 60 ± 15 % بعد عمل عدوى صناعية بسوسة الأرز *S. oryzae*. حيث وجدوا أن زيت القرنفل أظهر تأثير معنوي طارد على سوسة الأرز. ونفس النتائج أستنتجها Isman *et al* . (2007) على سوسة الارز *S. oryzae*، سوسة الذرة *S. zeamais* وخنفساء الدقيق *T. castaneum*.

5-2-1-2 تأثير كل من مستحضر النيمازال T5% وزيت القرنفل على نسبة موت الحشرات الكاملة لسوسة الأرز *S. oryzae* عند تعرض الأعمار المختلفة لبخاره لفترات مختلفة على درجة حرارة 27 ± 1م° ورطوبة نسبية 65 ± 5%

نتائج الدراسة وضحت أن أبخرة النيمازال T5% وزيت القرنفل سببت نسبة موت للحشرات الكاملة لسوسة الأرز للأعمار المختلفة 1 ، 3 ، 5 أسبوع. وزادت نسبة الموت معنويا بزيادة كل من التركيز وعمر الحشرة وطول فترة التعريض إلى 14 يوم. وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه Tahir *et al.* (1992) الذين حددوا قيمة LD_{50} لمستخلص نبات النيم بعد 7 – 10 أيام من معاملة الحشرات الكاملة

لسوسة الأرز والتي سجلت 86,46 ميكروجرام / سم^2. كما إستنتج Koul (2004) أن مركب Di-Propyl Disulfide ومركب Di-2-Propenyl Disulfide المستخلصان من بذور نبات النيم *Azadirachtin indica* لهما تأثير سمي على خنفساء الدقيق الصدئية *T. castaneum* وسوسة الأرز *S. oryzae*. كما ذكر Swain and Baral (2004) أن معاملة 100 جم من حبوب القمح بـ 1 جم من مسحوق بذور النيم أدت إلى التأثير على موت الحشرات الكاملة لسوسة الأرز *S. oryzae*. وأضاف Athanassiou *et al* . (2005) أن تركيز 100 ppm سبب موت يصل 100% للحشرات الكاملة لسوسة الأرز *S. oryzae* المعرضة له بعد 7 و14 يوم. وأيضاً وجد Kavallieratos *et al* . (2007) أن NeemAzal-T/S سبب نسبة موت على سوسة الأرز *S. oryzae* وخنفساء الدقيق *T. confusum* بعد 14يوم ولوحظ أن نسبة الموت تزيد بزيادة التركيز. كما وجدا Sabbour and Abd-El-Aziz, Shadia (2007) أن نسبة الموت التراكمي للحشرات الكاملة لخنفساء الفول الكبيرة *Bruchus rufimanus* (Both) وصلت إلى 33,7% بعد المعاملة بزيت القرنفل Clove oil. كما أستنتج Mahdi and Rahman (2008) أن زيت القرنفل *Syzygium aromaticum* سبب موت 100% في الحشرات الكاملة لخنفساء اللوبيا *Callosobruchus maculates* (F.) بعد عدة أيام من المعاملة وكان له التأثير الأعلى يليه الفلفل الأسود *Piper nigrum* وكان للعديد من المبيدات النباتية له تأثير فعال على الحشرة لكن بدرجة اقل مثل القرفة *Cinnamomum zeylanicum*، الهيل الاسود *Amomum subulatum*، جوزة الطيب *Myristica fragnans*، الحبة السوداء *Nigella sativa* ، الكركم *Curcuma longa*، فلفل أحمر *Capsicum frutescens*، كمون Cuminum cyminum، هيل أخضر *Elettaria cardamomum* وورق الغار *Cinnamomum tamala*.

3-1-2-5 تثبيط كل من مستحضر النيمازال T5% وزيت القرنفل لوضع البيض بحشرات سوسة الأرز *S. oryzae* عمر 3 أسبوع بعد تعرضها لأبخرة الزيت الطيارة في أطباق بتري لمدة 24 ساعة على درجة حرارة 27 ± 1 م° ورطوبة نسبية 65 ± 5 %

أدى تعرض الحشرات الكاملة لسوسة الأرز عمر 3 أسبوع لأبخرة كل من النيمازال T5% وزيت القرنفل إلى إنخفاض عدد البيض الموضوع بهذه الحشرات عند نقلها على حبوب قمح غير معاملة بعد 24 ساعة من تعرضها لأبخرة المركبات في أطباق بتري. كما إتضح أن كمية البيض الموضوع إنخفضت بدرجة معنوية جداً بزيادة التركيز. ويتفق مع النتائج التي تحصلنا عليها ما توصل إليه Makanjuola(1989) الذي وجد أن مسحوق بذور النيم أدى إلى خفض عدد البيض الموضوع بإناث حشرة *S.oryzae*. كما وجدا كـــــــــلا من Lale and Mustapha (2000) أن زيت النيم Neem oil قلل إصابة الأرز بسوسة الأرز *S. oryzae* وأدى إلى إنخـــــــفاض عدد البيـــــض الموضوع. وأســــــــتنـــتجا كـــــلا من Sabbour and Abd-El-Aziz, Shadia (2007) أنخفاض في نسبة وضع البيض بالحشرات الكاملة لخنفساء الفول الكبيرة (Both) *Bruchus rufimanus* إلى 66% بعد المعاملة بزيت القرنفل Clove oil. وبعد 5 شهور حدث إنخفاض في نسبة الفقد في الحبوب بنسبة 22%.

4-1-2-5 تأثير كل من مستحضر النيمازال T5% وزيت القرنفل على بعض النواحي البيولوجية لسوسة الأرز *S. oryzae* عند إضافة 10 أزواج عمر 3 أسابيع للقمح المعامل بالتركيزات المختلفة لمدة أسبوعين على درجة حرارة 27 ± 1م° ورطوبة نسبية 65 ± 5%

أدى النيمازال وزيت القرنفل إلى إطالة مدة جيل الحشرات الخارجة من حبوب القمح المعاملة بالتركيزات المختلفة من مستحضر النيمازال T5% وزيت القرنفل وكذلك نسبة خروج الحشرات الكاملة للجيل الأول الناتجة من تعرض الحشرات الكاملة لسوسة الأرز لحبوب القمح المعاملة. وكانت هناك علاقة معنوية جدا بين كل من مدة الجيل ونسبة خروج الحشرات الكاملة للجيل الأول والتركيزات المستخدمة. توصل Makanjuola(1989) إلى نتائج مشابهة عند معاملة الذرة بمسحوق بذور النيم. كما وجدا كلا من Lale and Mustapha (2000) أن زيت النيم Neem oil أدى إلى إطالة مدة الجيل ونقص الذرية الناتجة للحشرات الكاملة لسوسة الأرز *S. oryzae* المعرضة للحبوب المعاملة. كما وجد Sanguanpong *et al.*(2001) أن لكل من زيت القرنفل clove oil وزيت النيم neem oil تأثير معنوي جدا على إطالة مدة الجيل وإنخفاض عدد النسل الناتج من الحشرات الكاملة لسوسة الأرز المعرضة لأبخرة كل منهما. وذكر Swain and Baral (2004) أن معاملة 100 جم من 89حبوب القمح بـ 1 جم من مسحوق بذور النيم أدت إلى إطالة مدة الجيل للحشرات الكاملة لسوسة الأرز *S. oryzae*. وأيضا استنتج Athanassiou *et al* . (2005) أن الذرية الناتجة من الحشرات الكاملة لسوسة الأرز التي تعرضت للنيمازال أقل من التجربة الضابطة. كما قال Kavallieratos *et al* . (2007) أن نسبة الذرية الناتجة من حشرات سوسة الأرز *S. oryzae* وخنفساء الدقيق *T. confusum*

المعرضة للقمح المعـــامل بـــمســـتحضر NeemAzal-T/S بعد نقلها إلى قمح غير معامل بعد 14 يوم وتركها لمدة 45 يوم لم تخرج أي حشرات كاملة منها.

المـــراجـــــــــع

LIST OF REFERENCES

المراجع العربية

أبوثريا، نعيم (1982) : حصر عام للآفات الزراعية بالمملكة العربية السعودية. إدارة الأبحاث الزراعية ، وكالة الأبحاث والتنمية الزراعية ، وزارة الزراعة ، المملكة العربية السعودية.

الفيشاوي، فوزي عبدالقادر (2004) : النيم الشجرة الكنز . مجلة أسيوط للدراسات البيئية ، العدد السادس والعشرون ، يناير.

المرسي، علي علي والشاذلي ، محمد محمد (2004) : أساسيات علم الحشرات. الطبعة الأولى. دار الفكر العربي ، مدينة نصر، القاهرة ص .

المنشاوي، عبدالعزيز وحجازي ، عصمت (1994) : الآفات الحشرية والحيوانية وعلاقتها بالنبات والإنسان والحيوان وطرق مكافحتها . الطبعة الأولى . منشأة المعارف ، الإسكندرية ، مصر . ص 365 .

بدوي، علي والدريهم ، يوسف (1991) : آفات الحبوب والمواد المخزونة وطرق مكافحتها . جامعة الملك سعود ، عمادة شؤون المكتبات ، الرياض ، ص 50-51 .

توفيق، محمد فؤاد (1997) : المكافحة البيولوجية في الآفات الزراعية. الجزء الأول . المكتبة الأكاديمية ، القاهرة ، مصر . ص 757 .

دلالي، باسل كامل (1998) : شجرة النيم المستقبل والآفاق . مجلة الزراعة والتنمية في الوطن العربي . العدد الثاني . السنة السابعة عشر: 35-41 .

فرج الله ، عبدالرحمن والغامدي ، خالد (2003) : الحشرات الإقتصادية في المملكة العربية السعودية و طرق مكافحتها . مطابع القوات المسلحة ، جدة، ص 355 .

LIST OF REFERENCES ELECTRONIC NET SITES

http://www.agric.nsw.gov.au/Hort/ascu/zeck/zeck187.pic1.jpg

http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/classification/Sitophilus_oryzae.html

http://aradina.kenanaonline.com/page/56842

http://www.bab.com/articles/full_article.cfm?id=6391

http://en.wikipedia.org/wiki/Azadirachtin

http://en.wikipedia.org/wiki/Clove

http://en.wikipedia.org/wiki/Eugenol

http://en.wikipedia.org/wiki/Neem

http://forum.brg8.com/t25436.html

http://www.ipmofalaska.com/files/essentialoils.html

http://www.impofalaska.com/files/riceweevils.html

http://www.marefa.org/index.php (نبات)_أرز/

http://www.moheet.com/show_news.aspx?nid=194230&pg=11

http://www.ottawaorchidsociety.com/orchid/neem-oil.htm

http://plants.usda.gov/java/profile?symbol=ORSA

http://www.unexco.com/riceweev.jpg

http://www.usarice.de/usarice_ar/reiskunde/reissorten

LIST OF REFERENCES

Abdel-Azeem, F. and Abdel-Fattah, M. (2001): Biochemical and biological perturbation inducede by some plant volatile oils in *Callosobruchus chinensis* (Coleoptera: Bruchidae). J. Egypt. Acad. Environ. Develop., 1 (1): 23-40.

Abdel-Fattah, H. M. and Mohammed, A. Z. (2002): Potency of neem seed extract on some biological and biochemical aspects in a cowpea weevil, *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera : Bruchidae). J. Egypt. Acad. Soc. Environ. Develop., 2 (1) : 31 – 50.

Abdel-Kawy, F. K. (1992): Treatment with different oils for the control of the rice weevil, *Sitophilus oryzae* (L.) in yellow meal corn. Bull, ent. Soc. Egypt. Econ. Ser., 19: 116 – 119.

Abian, E. F. M. (1997): Effect of food on the suscetibility of certain insects to insecticides. M. Sc. Thesis, Fac. Agric., Zagazig University.

Ahmed, K. S. ; Lrino, T. and Lchikawa, T. (1999): Effects of oils on oviposition preference and larval survivorship of *Callosobruchus chinensis* (Coleoptera : Bruchidae) on azuk been. Appl. Entomol. Zool., 34:547-550.

Ahmed, K. S. ; Yasui, Y. and Lchikawa, T. (2001): Effects of neem oil on Mating and Oviposition Behaviour of Azuki Bean Weevil, *Callosobruchus chinensis* L. (Coleoptera : Bruchidae). Pakistan J. of Biological Sci., 4(11): 371-1373.

Ahn, Y. J. ; Lee, S. B. ; Lee, H. S. and Kim, G. H. (1998) : Insecticidal and acaricidal activity of carvacrol and *ß*-thujaplicine derived from *Thujopsis dolabrata* var. *hondai* sawdust. Journal of Chemical Ecology 24: 1-90.

Al-Moajel, N. H. (2000): Evaluation of the effect cardamon , *Eletaris cardamomum* and cinnamomen, *cinnamomum zylanicum* powders in controlling the cowpea beetle, *Callosobruchus maculatus* (Fab). J. Egypt. Ger. Soc. Zool., 31(E):79-87.

Al-Moajel, N. H. and Al-Fuhaid, N. A. (2004) : Effect of four plants extracts on the mortality, oviposition, and adult emergence and residual effect of these extracts on *Trogoderma granarium* Everts. J. Egypt. Ger. Soc. Zool., 43 (E) : 49-68.

Arnason, J. T. ; Philogene, B. J. R. and Maronal, P. (1989) : Insecticides of Plant Origin . American Chemical Society Symposium Series, Vol. 387. Washington.

Arthur, F. H. (1996) : Grain protectants : Current status and prospects for the future . J. Stored Prod. Res., 32(4) : 293-302 .

Ascher, K. R. S. (1993): Non conventional insecticidal effects of pesticides available from the Neem tree, *Azadirachta indica*. Arch. Insect Biochem, Physiol. 22: 433-449.

Ascher, K. R. S. ; Ehahu, M. ; Nemny, N. E. and Neisher (1984): Neem Seed Kernel Extract an inhibitor of growth and fecundity in Spodoptera Littoralis, Proc, 2nd Int. Neem Conf. 253.

Athanassiou , C. G. ; Kontodimas, D.C. ; Kavallieratos, N.G. and Veroniki, M. A. (2005): Insecticidal Effect of NeemAzal Against Three Stored – Product Beetle Species on Rye and Oats . J.Econ. Entomol . 98 (5): 1733-1738.

Babu, T. R. and Hussaini, S. H. (1989): Effect of edible and non-edible oils on the development of the pulse beetles *(Callosobruchus chinensis)* (L.) and on the viability and yiels of mang *(Vigna radiate)* (l.) Wilczex. Trap. Sci., 29 (3): 215-220.

Bluman, Allan, G. (2007): Elementary Statistics A step by step Approach. Mc, Graw, Hill, Higher Education.

Boeke, S. J.; Baumgart, I. R.; Van Loon, J. J. A. ; Van Huis, A. and Dicke, M. (2004): Toxicity and repellence of African plants tranditionally used for the protection of stored cowpea against *Callosobruchus maculatus.* J. Stored. Prod. Res., 40(4) : 423-438.

Borikar, P. S. and Pawar, V. M. (1995): Relative efficacy of some grain protestants against *Callosobruchus chinensis* Linnaeus. Pest. Res. J., 7 (2) : 125 – 127.

Borikar, P. S. ; Pawar, V. M. and Suryawanshi, D. S. (1977) : Survey of insect pests of stored grain in Marathwada region . Bulletin of Grain Technology., 15(2): 153-155

Chun, W.; Dejun, Y.; Shilin, H. and Y ang, D. J. (2000): Determination of toxicity of plant essential oils to museum insect pests. J. Southwest – Agricultural – Univ., 22 (6) : 494 – 495.

Collins, D. A. (2002) : The efficacy of flufenoxuron and azadirachtin against mixed mite and insect populations in small bins of wheat. Advances in stored product protection Proceedings of the 8th International Working Conference on Stored Product Protection, York, UK., 680-684.

Collins, P.J.(1998): Insect Pest trends in the farm System . Australian Postharvest Technical Conference.

Collins, P. J. ; Mulder, C. and Wilson, D. (1989) : Variation in life history parameters of Oryzaephilus surinamensis (L.) (Coleoptera: Silvanidae) . J. stored Prod. Res., 25 (4) : 193-199.

Cranshaw , W. S. and Peairs , F. B. (2008) : Insect Pests of Home – Stored Foods . Colorado State University Extension, Extension .3/96,Revised 12/08, www. Ext . colostate . edu.

Das ,D.R.; Parween , S. and Faruki, S.I. (2006) : Efficacy of commercial neem-based insecticide , Nimbicidine® against eggs of the red flour beetle *Tribolium castaneum* (Herbst). Univ . j. zool . Rajshahi Univ . 25: 51-55

de Souza , E. L. ; Lima , E. O. ; de Luna , K. R.; Freire ,K. R. L. and de Sousa ,C. P. (2005) : Inhibitory action of some essential oils and phytochemicals on the growth of various moulds isolated from foods . Brazilian Arch. Biol . Technol .48(2): 245-250.

Ducom, P. (2002) : Current status of stored grain management in France. Bio control of arthropod pests in the stored products, Prague, Czech Republic, 62-67.

Ebeling, W. (2002): URBAN ENTOMALOGY. Chapter 7 Pests of Stored Food Products.

EI-Sayed , F. M. A. (1986) : Effectiveness of oils in protecting stored cowpeas against weevils. J. Agric. Res. Rev., 64 (1) : 1 – 11.

EI-Sayed, F. M. A. and Abdel-Razik, M. (1987) : Effect of three plant oils as protectants of three legumens against infestation by cowpea weevil. Agric. Res. Rev., 65 (1) : 53 - 59 .

Fields, P.G.; Xie, Y. S. and Hou, X. (2001): Repellent effect of pea *(Pisum sativum)* fractions against stored- product insects. J. Stored Prod. Res., 37 (4): 359 – 370.

Finney, D. J. (1952) : Probit analysis (2 th Ed., Cambridge Univ. Press, 318 pp) .

Fouad, M. S. (2000) : Protection of stored broad beans and nlungbeans against the cowpea weevil, C*allosobruchus maculatus* (F.) by using certain plant and citrus oils. J. Egypt. Ger. Soc. Zoo1., 31(E) : 183 – 195.

Fouad, M. S. and Abdel-Naem, G. F. (2000) : Changes in the chemical cOlnponents of certain Mungbean varieties infested with the cowpea weevil (*Callosobruchus maculatus)* . J. Egypt. Ger. Soc. Zoo1., 31(E) : 89 - 101 .

Frankenfeled, J. C. (1948): Stain methods for detecting infestation in grain. U. S. Dept. Agric. Bull. ET-256, 1-4.

Garcia, M.; Donadel, O. J. ; Ardanaz , C.E.; Tonn , C. E. and Sosa ,M. E. (2005): Toxic and repellent effects of *Baccharis salicifolia* essential oil on *Tribolium castaneum* . Pest Manage. Sci. 61: 612-618.

Golob, P. ; Moss, C. ; Dales, M. ; Fidgen, A. ; Evans, J.and Gudrups, I. (1999): The use of spices and medicinals as bioactive protectants for grains. Food and Agriculture Organization Agricultural Services Bulletin, Vol.137.United Nations, Rome.

Haejun, J. ; Jeeeun, O. ; Sukwhan, H. ; Munil, R. ; Kideok, K. and Hojoung, L. (2006) : Molecular marker-assisted detection of rice weevil in stored rice International-Journal-of-Pest-Management., 52(4): 325-331.

Hassan, T. A. (2001) : Effect of three plant oils (sesame, sunflower and castor) against stored grain insects (Trogoderma granarium and Sitophilus granaries) . University-of-Aden-Journal-of-Natural-and-Applied-Sciences., 5(1): 103-110.

Helen, C. F. ; Su, R. ; Speirs, D. and Patrick, G. M. (1972) : Citrus oils as protectants of black-eyed peas . J. Econ. Entomo1., 65 (5) : 1433 - 1436 .

Hou, X. ; Fields , P. and Taylor , W. (2004) : The effect of repellents on penetration into packaging by Stored- Product insects . J. stored Prod. Res. 40 (1) : 47 – 54 .

Huang, Y. ; Lam, S. L. and Ho, S. H. (2000) : Bioactivities of essential oil from *Elletaria cardamomum* (L.) Maton. to *Sitophilus zeamais* and *Tribolium castaneum*. J. Stored Prod. Res., 36 (2) : 107 - 117.

Hu, M. and Chiu, Sh. F. (1990) : Experiments on the effectiveness of some botanical insecticides in controlling the confused flour beetle , *(Tribolium confusum)* . 1. Econ. EntolTIo1., 14 (4) : 32 - 37 .

Ismail, A. I. and Abdel-Salam, A. E. (2001) : Impact of certain [/ plant oils on *Bruchidius incarnatus* Schm. infestation on *Vicia faba* L .. J. Egypt. Ger. Soc. Zoo1., 36 (E) : 67 - 77 .

Isman, M. B. ; Machial, C. M. ; Miresmailli, S. and Bainard, D. (2007) : Essential Oil-Based Pesticides : New Insights from Old Chemistry . Pesticide Chemistry Crop Public Health, Environmental Safety Edited by Hideo Ohkawa, Hisashi Miyagawa, and Philip W. Lee, WILEY - Verlag GmbH &Co. KGaA, Weinheim.

Ivbijaro, M. F. (1990) : The efficacy of seed oils of *Azadirachta indica* A. Juss and *Piper quineese* Schum. and Thon on the control of *Callosobruchus maculatus* F. insect Sci. Appl., 11 : 149 – 152.

Jacobson, M. (1990) : Review of neem research in the United States. In: Locke, J. C., and Lawson, R.H. (eds.), Proceedings of a workshop on neem's potential in pest management programs USDA-ARS Beltsville, MD. ARS-86, pp. 4-14.

Jacobson, M. ed. J. (1989) : 1988 Focus on phytochemical Pesticides, Volume 1: The Neem Tree CRC press, Boca Raton, FL 178 pp.

Jiliani, G.and Saxena,R.C.(1990): Repellent and feeding deterrent effects of turmeric oil , sweetflag oil, neem oil and a neem –based insecticide against lesser grain borer (Coleoptera:*Bostrychidae*).Journal of Economic Entomology 83,pp.629-634.

Kathuria , V. and Kaushik , T. (2005) : Feeding inhibition of *Helicoverpa armigera* (Hubner) by *Eucalyptus camaldulensis* and *Tylophora indica* extracts . Insect Sci.12:249 – 254.

Kavallieratos, N.G.; Athanassiou, C.G.; Saitanis, C.J.; Kontodimas, D.C.; Roussos, A.N.; Tsoutsa, M.S. and Anastassopoulou, U.A.(2007): Effect of Two Azadirachtin Formulations against Adults of *Sitophilus Oryzae* and *Tribolium confusum* on Different Grain Commodities . Journal of Food Protection. 70 (7) : 1627-1632.

Kelany, I. M. ; Shadia M. O. and Mohamed, Z. A. (1991): Biological Changes of Cowpea weevil *Callosobruchus chinensis* (Linn.) As Influenced by Neem seed Kernel. Minia J. Agric. Res. & Dev. Vol. 13 No. 2.

Khaire, V. M.; Kachar, B. V. and Mote, U. N. (1992): Effeciancy of different vegetable oils as grain protestants against pulse beetle, *Callosobruchus chinensis* L. in increasingly storability of pigeonpea. J. Stored Prod. Res., 28 (3) :153 – 156.

Khan, M. F. and Ahmed, S. M. (2000): Toxicity of crude Neem Leaf Extract Against Housefly *Musca domestica* L. Adults as compared with DDVP, Dichlorvos. Turk J. Zool, 24:219-223

Khan, M. Z. ; Naqvi, S. N. H. ; Tabassum, R. ; Azmi, M. A. and Rani, S. (1995): Determiantion of tolerance in *Aedas aegypti* L. against cypermethrin and neem fractions. Pakistan J. Entomol. 10 (182): 25.

Khan, S.M. and Marwat, A. A.(2003) : Deterrent / repellent effect of different plant parts of neem and Kanair against lesser grain borer *Rhyzopertha dominica* (F.) Pakistan Entomologist ., 25(2):131-136.

Khan, S.M. and Marwat, A. A. (2004) : Effect of Bakain (Melia azadarach) and AK (Calatropis procera) against Lesser grain borer "*Rhyzopertha dominica* F." J. res .Sci.,15(3) :319-324.

Kim, S. I. ; Roh, J. Y. ; Kim ,D. H. ; Lee, H. S. and Ahn,Y. J. (2003): Insecticidal activities of aromatic plant extracts and essential oils against *Sitophilus oryzae* (L.) and *Callosobruchus chinensis* (L.) . J. Stored Prod .Res . 39(3): 293-303 .

Koul, O. (2004): Biological activity of volatile Di-n-Propyl Disulfide fronl seed of neem, *Azadiraclita indica* (Meliaceae), to two species of stored grain pests, *Sitophilus oryzae* (L.) and *Tribolium castaneum* (Herbst) . 1. Econ. Entomol., 97 (3) . 1142 - 1147.

Koura, A. (1958): A new transparency method for detecting internal infestation of grains. Agric. Res. Rev., 36(1): 110-113

Kumar, T. A.; prajapati, V. and Kumar, A. K. (2000): Toxicity of fractionated essential oil from *Anethum sowa* seed to wards *Tribolium castaneum* Herbst. J. Medicinal and Aromatic – plant sciences., 23 : 146 - 150 .

Lale, N.E.S. and Mustapha, A. (2000): Potential of combining neem (*Azadirachta indica* A.Juss) seed oil with varietal resistance for the management of the cowpea bruchid, *Callosobruchus maculatus* (F.) . J. Stored Prod .Res . 36 : 215-222 .

Lee, B. H; Annis, P.C; Tumaalii, F. and Choi ,W.S. (2004) : Fumigant toxicity of essential oils from the Myrtaceae family and 1,8-cineole against 3 major stored-grain insects . J. Stored Prod .Res. 40:553-564.

Lee, B.H.; Choi, W.S.; Lee, S.E and Park, B.S. (2001): Fumigant toxicity of essential oil and their constituent compounds towards the rice weevil, *Sitophilus oryzae* (L.). Crop Prot .20: 317-320

Mabbett, T. (2003): Multi-species attractant for insect monitoring in stored grain. International Pest Control., 45(4): 199-201.

Madrid, F. J. ; White, N. D. G. and Loschiavo, S. R. (1990) : Insects in stored cereals, and their association with farming practices in southern Manitoba . *Canadian Entomologist* 122, 515-523.

Magd El-Din, M. (2001) : Biological activity of three essential oils against some stored product insects (Coleoptera :Bostrichidae, curculionidae and tenebrionidae) . J. Egypt. Ger. Soc. Zoo1., 34 (E) : 143 - 155 .

Magd El-Din, M. (2003) : Biological effects of SOlne medicinal and aromatic plants on the cowpeas weevil *Callosobruchus chinensis* L. (Coleoptera : Bruchidae) . J. Egypt. Ger. Soc. Zoo1., 42 (E) : 1 - 10 .

Mahdi,S. H. A. and Rahman,Md. K. (2008) : Insecticidal effect of some spices on *Callosobruchus maculates* (Fabricius) in black gram seeds. Univ j. zool.Rajshahi Univ. 27 : 47-50.

Makanjuola , W. A. (1989) : Evaluation of extracts of neem *(Azadirchta indica* A. Juss) for the control of some stored product pests . J. Stored Prod. Res., 25 (4) : 231 - 237 .

Maria, D.L.; Maria, J.J. and Maria, J.P. (2008) : Toxic compounds in essential oils of coriander, caraway and basil active against stored rice pests. J. Stord Prod . Res, 44(3): 273-278.

Matthews, G. A. and Hislop, E. C. (1993): Insecticide application in stores. Application Technology for crop Protection, CAB International , Walling ford, UK, 305-315.

Milton, G. S. (2007): Pantry Pests and their control . Revised by D. Pettinelli, UConn Home and Garden Education Center, University of Connecticut .

Mohan, S. and Fields, P. G. (2002): A simple technique to assess compounds that are repellent or attractive to stored – product insects. Stored Prod. Res., 38 (1): 23 – 31.

Mondal, M. and Khalequzzaman, M. (2006) : Toxicity of Essential oils Against Red Flour Beetle ,*Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera : Tenebrionidae) . J.bio –sci. 14: 43-48.

Mostafa, S. A. S. ; Dabbour, A. I. ; Nassif, M. A. and Aziz, M. I. A. (1981) : Insects damaging stored products in Saudi Arabia . Anzeiger fur Schadlingskunde Pflanzenschutz Umweltschutz., 54(12): 184-187.

Muda, R. and Cribb, B.W. (1999): Effect of uneven application of azadirachtin on reproductive and anti- feedant behaviour of *Rhyzopertha dominica* (Coleoptera: Bostrichidae). Pesticide science, 55(10):1007-1026.

Mulungu, L. S. ; Lupenza, G.; Reuben, S. O. W. M. ; Misangu, R. N. (2007) : Evaluation of botanical products as stored grain protectant against maize weevil, Sitophilus zeamais (L.), on maize Journal-of-Entomology., 4(3): 258-262 .

Nakakita , H. (1991) : Studies on quality preservation of rice grains by the prevention of infestation by stored-product insects in Thailand . Report for the collaborative work between the Tropical Agriclture Research Center, Japan and Department of Agriculture, Thailand .pp.192.

Nakamura, S. ; Visarathanonth , P.; Kengkarnpanich , R. ; Uraichuen , J. and Konishi ,K . (2008) : Cleaning Reduces Grain Losses of Stored Rice. JARQ 42(1): 35-40.

Naqvi, S. N. and Perveen, F. (1991) : Toxicity and residual effect of *Nirum indicum* crude extract as compared with coopex against adults of Tribolium castaneum (Coleoptera: tenebrionidae). Pakistan J. Ent., Karachi, 6:35-44.

Naqvi, S. N. H. and Tabassum, R. (1992): Probable development of resistance against neem extract (RB-a) and cyfluthrin (Solfaclo) *Musca domestica* (PCIR strain). Pakistan J. entomol. Karachi, 7: 9-16.

Naqvi, S. N. H. ; Tabassum, R. ; Zia, N. and Nurulain, S. M. (1990) : Toxicity and

residual effect of neem extract (Factor C) again pest *Callosobruchus analis* . Pakistan J. Zool., 22(3): 271-277.

Niber, B. T. (1995) : The protestant and toxicity effects of four plant species on stored maize against *Prostephanus truncates* (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae). Trop – Sci., 35: 357 – 371.

Ogunwdu, O. and Idown, O. (1994): Potential of powder red *Zanthoxylum zanthoxyloides* (Rutaceae) root brank and *Azadirachta indica* (Meliaceae seed for control of the cowpea seed bruchid, *Callosobruchus maculates* (Bruchidae) in Nigeria. Journal of African Zoology, 108 (6) : 521 – 528.

Panwar M. ; Singhvi, P. M. and Lohra Y. (2005) : Seasonal studies of certain stored grain insect pests of wheat**.** Annals of Plant Protection Sciences., 13(1): 247-249**.**

Papachristos, D. P. ; Karamanoli, K. I. ; Stamopoulos, D. C. and Spiroudi, M. U. (2004): The relationship between the chemical composition of three essential oils of their insecticidal activity against *Acanthoscelides obtectus* (say). Pest Management Science., 60 (5): 514–520.

Park, K.; Lee, S. G.; Hoi, D. H.; Park, J.D. and Ahn, Y.J. (2003) : Insecticidal activities of constituents identified in the essential oil from leaves of *Chamaecyparis* obtus against *Callosobruchus chinensis* (L.) and *Sitophilus oryzae* (L.). J. Stored Prod . Res . 39 (4) : 375-384.

Pascual-Villalobos, M.J. (2003) : Volatile activity of plant essential oils against product beetle pests. In: Credland, P.F., Armitage, D.M., Bell, C.H., Cogan, P.M., Highley, E. (Eds.) , Advances in Stored Product Protection, Proceedings of the 8th International Working Conference on Stored Product Protection,22-26 July 2002,York,UK . CAB International, Wallingford, Oxon, UK,pp. 648-650.

Pascual-Villalobos, M.J. and Ballesta-Acosta, M.C. (2003) : Chemical variation in an *Ocimum basilicum* germplasm collection and activity of the essential oils on *Callosobruchus maculatus*, *Biochemical Systematics and Ecology* **31**, pp. 673–679.

Pascual-Villalobos, M.J. and Del Estal,P. (2004): Plagas de almacen del arroz y enemigos naturales en Calasparra, Boletin de Sanidad Vegetal Plagas 30 (2004),pp.363-368.

Pascual-Villalobos, M. J. ; Carreres, R. ; Riudavets, J. ; Aguilar, M.; Bozal,J.M.; Garcia,M.C.;Soler,A.;Baz,A. and Del Estal,P. (2006): Plagas del arroz almacenado y sus enemigos naturales en Espana, Boletin de Sanidad Vegetal Plagas 32 (2006),pp.223-229.

Pereira, J. (1983) : The effectiveness of six vegetable oils as protectants of cowpeas and bambara groundnuts against infestation by *Callosobruchus maculatus* (F.) (Co1eoptera : Bruchidae) . J. Stored Prod. Res., 19 (2) : 57 - 62 .

Peterson, C. J. and Ems-Wilson , J. (2003) : Catnip essential oil as a barrier to subterranean termites (Isoptera : Rhinotermitidae) in the laboratory . J . Econ . Entomol . 96 (4) : 1275-1282 .

Pretheep –Kumar, P. and Mohan , S. (2004): Redued Consumption of Pea Protein –Treated Flour Disksby Stored –Product Insects. Phytoparasitica 32(3):313_316 .

Rahim ,M. (1998) : Biological activity of azadirachtin-enriched neem Kernel extracts against *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera :Bostrichidae) in stored wheat . J. Stored Prod .Res . 34(2-3) : 123-128 .

Rajapakse, R. and Van-Emden, H. F. (1997): Potential of four powders for reducing infestation of cowpeas by *Callosobruchus maculatus* and C. *chinensis* and C. *rhodesimus* . J. Stored Prod. Res., 33: 59 – 68.

Rajendran , S. and Sriranjini ,V. (2008) : Plant products as fumigants for stored-product insect control . J. Stored Prod .Res ., 44 :126-135.

Rakowski, G. and Ignatowicz, S. (1997): Effects of some plant extracts on fecundity and longevity of the dry bean weevil. *Acathoscelides obtectus* SAY (Coleoptera : Bruchidae) . Pol. J. Ent., 66: 161-167.

Ramesh Lal ; Vaidya, D. N. and Mehta, P. K. (2000) : Relative abundance and extent of losses in unhusked rice due to stored grain insect pests in Kangra district of Himachal Pradesh. Pest Management and Economic Zoology., 8(2): 129-132.

Rani, P. U. and Lakshmi, S.U. (2007): Tagetes erecta (L.) essential oil, floral and foliar extracts as potential grain protectants against three species of stored product pests Uttar-Pradesh-Journal-of-Zoology., 27(2): 159-169 **.**

Reed, C. R. ; Hagstrum, D. W. ; Flinn, P. W. and Allen, R. F. (2003) : Wheat in bins and discharge spouts, and grain residues on floors of empty bins in concrete grain elevators as habitats for stored grain beetles and their natural enemies. Journal of Economic Entomology., 96(3): 996-1004

Regnault –Roger, D. R. and Hamraoui, A. (1993): Efficiency of plant from the south of France used as traditional protectant of *Phaseolus vulgaris* L. against its bruchid *Acanthosocelides obtectus* (Say). J. Stored prod. Res., 29 : 259-264.

Rharrabe, K.; Amri, H.; Bouayad , N. and Sayah, F. (2008): Effects of azairachtin on post – embryonic development, energy reserves and à-amylase activity of *Plodia interpunctella* Hubner (Lepidoptera : Pyralidae) J. Stord Prod . Res. 44: 290-294.

Riudavets, J. (2002): Current status of stored grain management in Spain. Bio control of-arthropod pests in the stored products, Prague, Czech Republic, 50-52.

Roesli, R.; Subramanyam , B. ; Campbell, J.F. and Kemp, K. (2003) : Stored- Product Insects Associated with a Retail Pet Chain in Kansas. Journal of Economic Entomology., 96(6) :1958-1966.

Rozman, V. ; Kalinovic, I. and Korunic, Z. (2007) : Toxicity of naturally occurring compounds of Lamiaceae and Lauraceae to three stored-product insects . J. stored Prod. Res., 43 (4): 349-355

Sabbour, M. M. and Abd-El-Aziz , Shadia , E. (2007) : Efficiency of Some Bioinsecticides Against Broad Bean Beetle , *Bruchus rufimanus* (Coleoptera : Bruchidae) . Research Journal of Agriculture and Biological Sciences . 3 (2) : 67-72 .

Sanguanpong, U.; Kongkathip, N. and Sombatsiri, K. (2001): Reproductive Inhibition of Rice Weevil, *Sitophilus oryzae* (L.) Induced by Vapor of Formulated Neem oil – Based Pellets. Paper was presented in the 20 th ASEAN/2nd APEC Seminar on Postharvest "Quality Management and Market Access" ,11-14 September ,Lotus Pang Suankaew Hotel,Chiangmai, THAILAND

Sarac, A. and Tunc, I. (1995) : Residual toxicity and repellency of essential oils to stored-product insects . 1. Plant Diseases and Prot., 102 (4) : 429 - 434 .

Saxena, R. C. ; Dixit , O. P. and Harshan, V. "(1992) : Insecticidal action of *Lantana camara* against *Callosobruchus chinensis* (Coleoptera: Bruchidae). J. stored prod. Res., 28: 279-281 .

Saxena , R .C. ;Jilani , G. and Abdul-Karee, A. (1988): Effects of neem on stored grain insects. In :Ja Callosobruchus shinensis cobson, M. and Editor. (1988):*Focus on Phytochemical Pesticides* , Vol .1. The Neem Tree , CRC Press , Boca Raton , FL, USA ,pp. 96_111.

Schmidt, G. H. and Risha, E. M. (1994) : Vapours of *acorus calamus* oil are suitable to protect stored products against insects . Proceedings : Integrated pest management in tropical and subtropical cropping systems . 3 : 977 - 997 .

Schmutterer, H. (1990) : Properties and potential of natural pesticides from the Neem tree, *Azadirachta indica*. Ann. Rev Entomol. 35: 271-276.

Schoonhoven , A. V. (1978) : Use **O** fv egetable **O** ils top rote et stored beans from Bruchid attack . Ann. Ent. Soc. Amer., 71 (2) : 254 - 257 .

Seltz,L. M. and Sauer,D.B. (1996) : Volatile Compounds and Odors in Grain Sorghum Infested with Common Storage Insects . Cereal Chem.73(6):744-750 .

Shaheen, F. A. (2006): Integrated Management of Pulse Beetle, *CallosoBruchus chinensis* L. (Coleoptera: Bruchidae) attaching stored chickpea. Pakistan Research Repository., 226.

Sharma, K. ; Raj, S. M. and Anand, M. (2005) : Insect pests management in stored wheat Advances in Indian entomology., productivity and health a silver jubilee supplement 3 (I): 113-123 **.**

Shuman, D. ; Arbogast, R. T. and Weaver, D.(2001) : A computer based insect monitoring system for stored products using infrared sensors. Acta Horticulturae., (562): 243-255.

Sikha, D. (2003) : A study on the use of indigenous technological knowledge (ITK) for rice pest management in Assam. Insect Environment., 9(2): 91-92 .

Singh, S. C. (2004): Effect of neem oil as surface protectant of lentil seeds against the pulse beetle *Callosobruchus chinensis* (Linn.) (Coleoptera :Bruchidae). Journal of Applied Zoological Researches . 15(2):226-228 .

Sinha, R. N. and Watters, F. L. (1985) : Insect pests of flour mills, grain elevators, and feed mills and their control . Agriculture Canada , Publication 1776 , Ottawa , ON , Canada .

Soon, K. ; Roh, J. Y. ; Kim, D. H. and Lee, H. S . (2003) : Insecticidal activities of aromatic plant extracts and essential oils against *Sitophilus oryzae* (L.) and *Callosobruchus chinensis* . J. Stored Prod. Res., 39 (3) : 293 - 303 .

Srinivasu, C. S. and Naik, L. K. (2002) : Survey for adoptable indigenous methods for the control of stored grain pests. Karnataka-Journal-of-Agricultural-Sciences. 2002; 15(4): 715-716.

Swain, T. K. and Baral, K. (2004) : Effect of certain plant products on some stored grain pests Journal of Applied Zoological Researches., 15(2): 229-231.

Swidan, M. H. (1995) : Effect of son1e volatile oils on adults of the cowpea beetle *Callosobruchus maculatus* F. and the granary weevil *Sitophilus granaries* L. J. Unian . Arab. BioI., 3 (A).: 15 - 28 .

Tabassum, R. ; Naqvi, S. N. ; Ahmad, V. U. ; Rani, SHe ; J ahan, M. and Azmi, M. A. (1994) : Toxicity determination of different plant extracts (Saponin and Juliflorine) and neem based pesticide Margosan - 0™ against stored grain pest *Callosobruchus analis* . Proc. Pakistan Congr. ZooI., 14 : 326 - 333 .

Tahir, S. ; Anwar, T. and Naqvi, S. N. (1992) : Toxicity and residual effects of novel pesticides against rice vveevil, *Sitophilus oryzae* (L.) (Coleoptera : Curculionidae) . Pakistan. J. Zool., 24 (2) : 111 - 114 .

Talukder, D. ; Malek, M. A. ; Khanam, M. and Dey, K. C. (1998) : Toxicity of some indigenous plant seed oil against *Tribolium.confusum* (Duval) adults. (Coleoptera : Tenebrionidae). Pakistan. J. Zool., 30 (4) : 331 - 334 .

Tapondjou, L. A. ; Adler, C. ; Bouda, H. and Fontem, D. A. (2002) : Efficacy of powder and essential oil from *Chenopodium ambrosioides* leaves as post-harvest grain protectants against six-stored product beetles . J. Stored Prod .Res . 38 :395-402 .

Tapondjou, L. A. ; Adler, C. ; Bouda, H. ; Fontem, P. A. and Reichmuth, C. (2005): Bioactivities of cymol and essential oils of *Cupressus sempervirens* and *Eucalyptus saligna* against *Sitophilus zeamais* and *Tribolium confusum* . J. Stored Prod. Res., 41 (1) : 91 - 102 .

Toews, M. D. and Subramanyam, B. (2003): Sanitation in grain storage and handling. Food plant sanitation., 481-497.

Trematerra , P. and Gentile P. (2003) : Insect pests in hulled wheat warehouses of central-southern Italy and field occurrence of *Sitotroga cerealella* (Olivier) . Plant and Environmental Science, University of Molise, Via De Sanctis, 86100, Campobasso, Italy.

Tripathi, A. K. ; Prajapati, V. ; Verma, N. ; Bahl, J. R. ; **Bansal, R. P. Khanuja, S. P. S. and Iumar, S. (2002)** : Bioactivities of the leaf essential oil of Curcuma longa on three species of stored-product beetles (Coleoptera) . 1. Econ. Entomol., 95 (1) : 183 - 189 .

Tunc, I. ; Berger , B. M. ; Erler , F. and Dagli, F. (2000): Ovicidal activity of essential oils from five plants against two stored-product insects . J. Stored Prod .Res . 36 : 161-168 .

Xie, Y.S. ; Bodnaryk, R. P. and Fields, P. G. (1996) : A rapid and simple floue disk bioassay for testing substances active against stored product insects. *Can. Entomol.* 128: 865 – 875.

Younes, M. W. F. ; Ryan, M. F. ; Assar, A. A. and Sakr, H. H. (1998) : Effects of ethanolic extracts of various plant species on the growth and developments of *Tribolium castaneum* (Herbst) larvae (Coleoptera : Tenebrionidae) . J. Egypt. Ger. Soc. Zool., 26 (E): 135-149.

Zewar , M. M. (1987) : Protection of stored faba beans from *Callosobruchus maculatus* by oil treatIl1ents . 1. Agric. Res., 65 (1) : 61 - 68 .

Summary

The field experiments of this work were conducted in different stores of southern, middle and northern Jeddah province kingdom of Saudi Arabia from 15\11\2007 to 15\10\2008. The laboratory experiments were conducted at Biology Dept. Faculty of Science, King AbdulAziz University–Jeddah–Kingdom of Saudi Arabia.

Survey, infestation percentages and population fluctuations of the most important insect pests attacking different types of rice in stores under studies were carried out. Further than, the repellent effect of neemAzal-T5% and clove oil on *Sitophilus oryzae* (L.) adults were studied on the laboratory. Also, the effect of both compounds on the depositing eggs, adults mortality, number of adults F_1 generation emerged from treated grains. and time of generation were observed.

The results obtained could by summarized as follows:

1- Survey of stored insect pests on basmaty, australian and american rice in different stores of Jeddah province at 15th November 2007 to 15th October 2008 showed that the most dispersion insect was *Oryzaephilus surinamensis* (L.) followed by *Rhizopertha dominica* (F.), *Tenebrio molitor* (L.) while the lowest dispersion insect was *Sitophilus oryzae* (L.), which presented only in company stores of southern Jeddah province, AL-Muhaidib and Abo-Bakr and in middle mill and supermarket stores, AL- Balad on basmaty rice. The highest internal infestation percentage (4,944%) recorded on Abo-Bakr company store.

2- Insect population fluctuated significantly by increasing and decreasing numbers at monthly samples and occurred different number of beaks on different types of rice and stores under studies. The highest number of *O. surinamensis* was 10.00 ± 248 adults\500g on basmaty rice recorded in the third and fourth peaks in May and June at 31C° for two months and 63 - 61 % R.H., respectively in AL-Esayi supermarket store. The highest total number of insect/year irrespective of stores and sampling dates (1291.27 insects) was presented on basmaty rice, while the lowest number (1186.62 insects) was recorded on australian rice .The level of infestation was relatively higher in southern company stores, followed by middle mill and supermarket stores and the lowest once was found on northern supermarket stores.

3- The population density of *O. surinamensis* adults was significantly affected by temperature and relative humidity in stores under studies.

4- The repellent effect of both neemAzal-T5% and clove oil was studied against *S. oryzae* adults age 3 weeks. Both neemAzal and clove oil showed highly significantly repellent effect to

adults. The effect was also increased significantly by increasing the concentrations. NeemAzal-T5% recorded the lowest repellent effect as compared by clove oil.

5- The toxicity effect of both neemAzal-T5% and clove oil on *S. oryzae* adults different ages was recorded. NeemAzal-T5% caused significantly increasing in mortality percentages of *S. oryzae* adults 1, 3, 5 weeks age. Their were positive correlation between adult mortality percentages and all of concentrations, adult ages and exposure periods. The highest mortality percentage 95% was happened at 5% concentration of clove oil against adults age 5 weeks.

6- In respect of the effect of neemAzal-T5% and clove oil on some biological aspects of *S. oryzae* adults age 3 weeks after their exposure to treated wheat grains. Data show that all the tested concentrations of both compounds caused highly significantly reduction in deposited eggs and number of adults F_1 generation emerged from treated grains. They also, highly significantly reduced the weight of emerged adults and prolonged the generation time.

From these results it could be concluded that neemAzal–T5% and clove oil can be used for controlling grain weevil *S. oryzae* on stored grains.