دراسة قابلية خنفسائي الطحين الحمراء والخابرا على اختراق بعض مواد التعبئة ومكافحتهما باستخدام الضغط المنخفض وغازي ثناني اوكسيد الكاربون والنتروجين♦

إبراهيم خليل إبراهيم الحديدي*
قسم الصيدلة / المعهد التقني / الموصل
هيئة التعليم التقني

أياد يوسف إسماعيل
قسم علوم الحياة / كلية التربية
جامعة الموصل

ABSTRACT

Ninevah province is one of the ancient places in Iraq in producing of wheat from which , in addition to flour , many products are prepared since the first thousand years BC . These products are subjecte to infestation with red flour beetle, *Tribolium castaneum* (Herbst) & khapra beetle,*Trogoderma granarium* Everts. Hence, the present investigation aimed at studying the biology of both insects at 32±1°C & relative humidity 70±5% . The control was 95% flour powder & 5% yeast powder.

Results of the present study showed that Among the different types of pouches investigated, those made of polypropylene were found to be the most resistant to penetration , followed by aluminum foil. polyester . Cellophane. Polyethylene and gunny. Highest mortality rate of both insects was due to subjection to carbon dioxide ,followed by subjection to nitrogen gas and finally those subjected to low pressure. Sensitivity of different stages to these gases was as follows: adult > egg > pupa >larva .

From the results of the above mentioned study, can be concluded that Low pressure, carbon dioxide or nitrogen can be employed to protect these products from infestation by the two insects studied .

الخلاصة

محافظة نينوى من أقدم المناطق في العراق في إنتاج الحنطة التي تصنع منها منتجات عديدة فضلاً عن الطحين منذ الالف الاول قبل الميلاد ، تتعرض هذه المنتجات للاصابة بخنفساء الطحين الحمراء *Tribolium castaneum* (Herbst) وخنفساء الخابرا *Trogoderma granarium* Everts لذا هدف البحث الى دراسة حياتية هاتين الحشرتين

♦ البحث ملقى في المؤتمر الأول لعلوم الحياة في كلية التربية جامعة الموصل للفترة 4 – 5 أيلول 2007

* مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول.

عند درجة حرارة 32 ± 1م° ورطوبة نسبية 70±5% اما التجربة الضابطة فشملت 95% طحين كامل و 5% مسحوق الخميرة.

اشارت نتائج الدراسة الحالية الى ان اكثر الاكياس مقاومة للاختراق هي المصنوعة من البوليبروبيلين تليه رقائق الالمنيوم والقماش القطني والسيلوفان والنايلون ثم الجوت، وبلغت اعلى نسبة قتل لكلتا الحشرتين جراء التعرض لغاز ثنائي اوكسيد الكاربون تليها تلك الناتجة من التعرض لغاز النتروجين ثم الضغط المنخفض وان حساسية الاطوار لهذه الغازات تدرجت كالاتي: بالغة ثم بيضة ثم عذراء ثم يرقة.

من النتائج التي تم الحصول عليها يتضح انه يمكن استخدام الضغط المنخفض وغاز ثنائي اوكسيد الكاربون او النتروجين في وقاية هذه المنتجات من الاصابة بحشرتي الدراسة.

المقدمة

في العراق تتعرض منتجات الحنطة الى الاصابة بعدد من الآفات الحشرية أثناء التسويق والخزن وخاصة بعد دخول هذه المنتجات حركة التجارة على المستوى الوطني داخل العراق او الى الدول المجاورة ويقف ذلك حاجزا امام إمكانية التوسع في التسويق . لذا تمت دراسة خنفساء الطحين الحمراء *Tribolium castaneum* (Herbst) وخنفساء الخابرا *Trogoderma granarium* Everts وتاثير الضغط المنخفض وغازي ثاني اوكسيد الكاربون CO_2 والنتروجين N_2 في قتل الاطوار المختلفة لحشرتي الدراسة.ونظرا لان حشرتي خنفساء الطحين الحمراء وخنفساء الخابرا هما من الافات الحشرية الخطرة جدا في المخازن لذا هدف البحث الى:

1- دراسة قابلية خنفسائي الطحين الحمراء والخابرا على اختراق ستة انواع من مواد التعبئة وهي رقائق الالمنيوم والنايلون والسيلوفان وقماش قطني والجوت والبوليبروبيلين.

2- استخدام الضغط المنخفض والتعريض لغازي النتروجين N_2 وثاني اوكسيد الكاربون CO_2 في قتل الاطوار المختلفة لخنفسائي الطحين الحمراء والخابرا.

المواد وطرائق العمل

حشرتا البحث وطريقة تربيتهما

استخدم في البحث خنفساء الطحين الحمراء *Tribolium castaneum* (Coleoptera:Tenebrionidae)(Herbst, 1797) وخنفساء الخابرا *Trogoderma granarium* (Coleoptera:Dermestidae) (Everts, 1898) مرباة في

مختبر بحوث الحشرات في كلية التربية. جامعة الموصل منذ سنوات عدة على بيئة قياسية مكونة من طحين كامل بنسبة 95% مضافا اليه مسحوق خميرة الخبز الجافة بنسبة 5 %عند درجة حرارة 32±1°م ورطوبة نسبية 70±5% . تم التاكد من تشخيصها بالاعتماد على Freeman[5]

دراسة قابلية خنفسائي الطحين الحمراء والخابرا على اختراق اكياس التعبئة

تم اختبار 6 انواع من اكياس التعبئة هي رقائق الالمنيوم، النايلون، السيلوفان، القماش القطني، الجوت، والبوليبروبيلين. لتصنيع هذه الاكياس اتبعت طريقة Cline[4]. فكان حجم الكيس الواحد 6×10سم ثم وضع كيس من كل نوع بعد املاؤه بالطحين على حدا في قنينة زجاجية واضيف الى القنينة 10 يرقات بعمر متشابه (عمر يرقي ثالث ورابع) من خنفساء الخابرا وبـ 5 مكررات. اعيدت التجربة ولكن باستخدام 10 بالغات حديثة البزوغ من خنفساء الطحين الحمراء وبـ 5 مكررات ايضا. غطيت فوهات القناني باغطية قماشية وربطت باربطة مطاطية ووضعت في الحاضنة عند درجة حرارة 32±1°م ورطوبة نسبية 70±5%. تم فحص الاكياس بعد 1 و2 و 3 أيام لحساب عدد اليرقات او البالغات التي تمكنت من اختراق الاكياس. وفي حالة المعاملات التي لم تستطع اليرقات او البالغات اختراق الاكياس خلال تلك الفترة استمر الفحص لغاية 30 يوم وعلى فترات 10 و20 و30 يوم من بدء التجربة.

دراسة تاثير الضغط المنخفض وغازي ثناني اوكسيد الكاربون و النتروجين في قتل خنفسائي الطحين الحمراء والخابرا

تم تعريض حشرتي الدراسة باطوارها المختلفة (بيضة، يرقة، عذراء، بالغة) في اطباق بتري، تحتوي على غذاء، الى مستوى واحد من الضغط المنخفض (160 ملم زئبق) في حاوية تربية البكتريا اللاهوائية سعة 2 لتر، التي فرغت الى هذا المستوى من الضغط المنخفض بواسطة جهاز التفريغ الهوائي Vacuum . كما تم تعريض هذه الاطوار الى غاز ثناني اوكسيد الكاربون تركيزه 99% وغاز النتروجين تركيزه 98.5% من خلال وضع كل طور مع15 غم من الطحين في كيس من السيلوفان وحقن فيه الغاز بكمية 180 سم^3 وغلقه باحكام باستخدام كاوية خاصة مصنوعة محليا لمنع تسرب الغاز. امتدت اوقات التعريض من 1–20 يوم، وفي نهاية كل فترة من فترات التعريض تنقل الحشرات الى قناني زجاجية صغيرة سعة 8 مل مع كمية كافية من الغذاء وتغطى الفوهات باغطيتها المطاطية مع عمل ثقب صغير في كل غطاء ووضع قطعة صغيرة من القطن فيه، ثم وضعت القناني في الحاضنة عند درجة حرارة 32±1°م ورطوبة نسبية 70±5% لمدة 24 ساعة، وبعدها تم حساب عدد الحشرات الميتة لتقدير نسبة القتل المئوية، علما بان عدد المكررات لكل معاملة

في التجربة كانت 3 فضلا عن المعاملة الضابطة واستخدم في كل مكرر من المكـــررات 30 فرد من كل طور. وصححت نسب القتل حسب معادلة ابوت Abbott[2]

التحليل الإحصائي

اتبع التصميم العشوائي الكامل ألعـــاملي Factorial-Completely Randomized Design وباستخدام الرزمة الإحصائية ساس (SAS) وذلك لحساب التباين للعوامل الداخلـــة في التجربة ANOVA Table ولمقارنة النتائج استخدم اختبار دنكن للمتوسطات المتعددة عند مستوى احتمال 0.05 لتحديد المعنوية بين المتغيرات (8,1).كما تم حساب الارتباط الثنـــائي بين إعداد حشرتي الدراسة ونسبة الفقد مع الصفات الفيزيائية والكميائية لمنتجـــات الحنطـــة وأصناف الحنطة الخشنة .

النتائج والمناقشة

مقاومة الأكياس لاختراق حشرتي الدراسة.

يبين الجدول (1) ان هناك فروق معنوية في عدد حشرات خنفساء الخابرا التي تمكنت من اختراق انواع مختلفة من الاكياس اذ كانـــت 1.52 و 3.30 و 4.74 و 0.00 و 9.44 و 2.12 حشرة اخترقت اكياس رقائق الالمنيوم والسيلوفان والنايلون والبوليبروبيلين والجـــوت والقماش القطني على التوالي، وان هناك فروقات معنوية في عدد حشرات خنفساء الطحـــين الحمراء التي تمكنت من اختراق اكياس رقائق الالمنيوم والنايلون والبـــوليبروبيلين اذ كانـــت 0.00 و 1.36 و 7.46 حشرة على التوالي، بينما لم تكن هناك فروقات معنوية في مقاومـــة رقائق الالمنيوم والسيلوفان والبوليبروبيلين والقماش القطني لاختراق خنفساء الطحين الحمراء، وهذا يتفق مع ماذكره Cline[4] في ان اختراق الحشرات اختلفت بدرجة كبيرة بـــين انـــواع الاكياس المستخدمة ونوع الحشرة المختبرة، وان البوليبروبيلين ورقائق الالمنيـــوم والقمـــاش القطني كانت اكثر مقاومة لاختراق خنفساء الخابرا وخنفساء الطحين الحمراء.

يبين الجدول نفسه ان عدد حشرات خنفساء الخابرا التي اخترقت رقائق الالمنيـــوم اعلى من عددها التي اخترقت البوليبروبيلين بـــ 1.52 حشرة، وعدد الحشرات التي اخترقت السيلوفان والنايلون والجوت والقماش القطني اعلى من عددها التي اخترقت البوليبروبيلين بـــ 3.30 و 4.74 و 9.44 و 2.12 حشرة ،على التوالي. وان عدد التي اخترقت رقائق الالمنيوم اقل من عددها التي اخترقت السيلوفان والنايلون والجوت والقماش القطني بـــ 1.78 و 3.22 و 7.92 و 0.6 حشرة، على التوالي. وان عدد التي اخترقت النايلون اقل مـــن عـــدد التـــي اخترقت الجوت بـــ 4.7 حشرة وأعلى من عددها التي اخترقت القماش القطنـــي بـــــ 2.62 حشرة. وان عدد التي اخترقت الجوت أعلى من عدد التي اخترقت القماش القطني بـــــ 7.32 حشرة. وان خنفساء الطحين الحمراء لم تتمكن من اختـــراق رقـــائق الألمنيـــوم والـــسيلوفان

والقماش القطني والبوليبروبيلين بينما تمكنت 1.36 و 7.46 حشرة من خنفساء الطحين الحمراء على اختراق النايلون والجوت ،على التوالي. يتضح مما سبق إن الأكياس المصنوعة من البوليبروبيلين أفضل الأكياس في مقاومة اختراق الحشرتين ولهذا السبب فإنها تستخدم في معظم دول العالم في تعبئة المواد الغذائية.

جدول (1): قابلية خنفسائي الطحين الحمراء والخابرا على اختراق أكياس التعبئة المختلفة.

نوع الكيس	معدل عدد الحشرات التي تمكنت من الاختراق	
	لخنفساء الخابرا	لخنفساء الطحين الحمراء
رقائق الالمنيوم	1.52* هـ	0.00 جـ
السيلوفان	3.30جـ	0.00 جـ
النايلون	4.74 ب	1.36 ب
البوليبروبيلين	0.00 و	0.00 جـ
الجوت	9.44 أ	7.46 أ
القماش القطني	2.12 د	0.00جـ
المجموع	21.12	8.82

* الاحرف المتشابهة عموديا لكل عامل ولكل صفة على حدا لاتختلف عن بعضها معنويا حسب اختبار دنكن تحت مستوى معنوية 0.05 .

يبين جدول (2) ان عدد حشرات خنفساء الخابرا وخنفساء الطحين الحمراء التي اخترقت الاكياس تزداد مع زيادة فترة التعريض، فكان عدد حشرات خنفساء الخابرا التي تمكنت من الاختراق بعد 1 يوما اقل من عدد الحشرات المخترقة بعد 2 و 3 و10 و 20 و30 يوما بـ 0.16 و 0.42 و 2.37 و 3.95 و 4.52 حشرة ،على التوالي، التي تمكنت من الاختراق وفي التجربة الضابطة بعد فترات التعريض من 1-6 ايام كانت 0.00 حشرة. وان عدد حشرات خنفساء الطحين الحمراء التي تمكنت من الاختراق بعد 1 يوما اقل من عدد الحشرات المخترقة بعد 2 و 3 و 10 و 20 و 30 يوما بـ 0.20 و 0.24 و 1.63 و 1.71 و 2.14 حشرة على التوالي، وان عدد حشرات خنفساء الطحين الحمراء التي تمكنت من الاختراق بعد 1 و 2و 3و 10 20 و 30 يوما اقل من عدد حشرات خنفساء الخابرا التي تمكنت من الاختراق بعد تلك الفترات بـ 1.12 و 1.08 و 1.30 و 1.86 و 3.36 و 3.50 حشرة على التوالي.

جدول (2): تاثير فترات التعريض على اختراق خنفسائي الطحين الحمراء وخنفساء الخابرا لاكياس التعبئة.

فترات التعريض (ايام)	معدل عدد الحشرات التي تمكنت من الاختراق	
	لخنفساء الخابرا	لخنفساء الطحين الحمراء
1	(0.00) 1.16	(0.00) 0.49
2	(0.00) 1.77	(0.00) 0.69
3	(0.00) 2.03	(0.00) 0.73
10	(0.00) 3.98	(0.00) 2.12
20	(0.00) 5.56	(0.00) 2.20
30	(0.00) 6.13	(0.00) 2.63

الارقام المحصورة داخل الاقواس تمثل التجربة الضابطة.

تاثير الضغط المنخفض وغازي النتروجين وثاني اوكسيد الكاربون على نسب القتل لحشرتي الدراسة.

يبين جدول (3) ان هناك فروقات في نسب القتل بين الاطوار المختلفة لخنفساء الخابرا اذ كانت البالغات اكثر الاطوار حساسية تليها البيوض ثم اليرقات فكانت نسب القتل 92.57 و 89.09 و 87.50 % على التوالي بينما لم تكن هناك فروق معنوية في نسب القتل بين طوري اليرقة والعذراء. وان هناك فروقات معنوية في نسب القتل بين الاطوار المختلفة لخنفساء الطحين الحمراء اذ كانت البالغات اكثر الاطوار حساسية تليها البيوض ثم اليرقات فكانت نسبة القتل 94.17 و 92.87 و 89.54% ، على التوالي، بينما لم تكن هناك فروقات معنوية في نسب القتل بين طوري اليرقة والعذراءوهذا يتفق مع ماذكره[7] Navarro& Jay في ان بالغات خنفساء الطحين الحمراء اكثر الاطوار حساسية تليها البيوض واليرقات والعذراى. وقد اشار Jay *et al.*,[6] الى ان طور العذراء لخنفساء الحبوب المنشارية اكثر الاطوار مقاومة لغاز ثنائي اوكسيد الكاربون، وربما يعزى سبب الاختلاف في نسب القتل بين الاطوار المعرضة للضغط المنخفض وغازي النتروجين وثنائي اوكسيد الكاربون الى ما أشار اليه Berch[3] من تباين احتياجاتها لغاز الاوكسجين لفعاليتها الحيوية. ويبين الجدول نفسه ان معدل نسبة قتل طور البيضة واليرقة والعذراء والبالغة لخنفساء الخابرا بسبب تعرضها للضغط المنخفض وغازي النتروجين وثنائي اوكسيد الكاربون اقل من نسبة قتل الاطوار لخنفساء الطحين الحمراء بـ 3.8 و 2.0 و 1.6 و 1.6 %، على التوالي.

جدول (3): نسب القتل لاطوار خنفساء الطحين الحمراء وخنفساء الخابرا بسبب تعرضهما للضغط المنخفض وغازي N_2 و CO_2.

الاطوار	**معدل نسبة القتل	
	خنفساء الخابرا	خنفساء الطحين الحمراء
البيضة	89.09* ب	92.87 ب
اليرقة	87.50 جـ	89.54 جـ
العذراء	86.76 جـ	88.36 جـ
البالغة	92.57 أ	94.17 أ
المجموع	355.92	364.94

* الملاحظة نفسها أسفل جدول (1).

** نسبة % للقتل مصححة بمعادلة ابوت.

ويبين جدول (4) ان هناك فروقات معنوية في نسب القتل لحشرات الدراسة بين الغازات اذ كانت نسبة القتل لخنفساء الخابرا جراء التعرض لغاز النتروجين اعلى من الضغط المنخفض فقد كانت 89.15 و 88.69%،على التوالي، ونسبة القتل لخنفساء الطحين الحراء في غاز النتروجين اعلى من الضغط المنخفض اذ كانت 91.84 و 89.13 %،على التوالي،بينما لم يكن هناك فروق معنوية في نسب القتل لحشرتي الدراسة بين غازي النتروجين وثنائي اوكسيد الكاربون، ويبين الجدول نفسه ان معدل نسب القتل لخنفساء الخابرا في الضغط المنخفض اقل من نسبة قتلها في غازي النتروجين وثنائي اوكسيد الكاربون بـ 0.5% بينما كانت نسب القتل متساوية في هذين الغازين. وان معدل نسب القتل لخنفساء الطحين الحمراء في الضغط المنخفض اقل من نسبة قتلها بـ 2.7 و 3.5% في غاز النتروجين وثنائي اوكسيد الكاربون ،على التوالي، ومعدل نسبة قتلها في غاز النتروجين اقل من نسبة قتلها في غاز ثنائي اوكسيد الكاربون بـ 0.8 %. وان معدل نسبة القتل لخنفساء الخابرا في الضغط المنخفض وغازي النتروجين وثنائي اوكسيد الكاربون اقل من معدل نسبة القتل لخنفساء الطحين الحمراء في تلك الغازات بـ 0.5 و 2.7 و 3.5 % على التوالي.

جدول (4):نسب القتل في خنفساء الطحين الحمراء وخنفساء الخابرا جراء التعرض لغـازي النتروجين وثاني اوكسيد الكاربون والضغط المنخفض.

الغازات	**معدل نسب القتل	
	لخنفساء الخابرا	لخنفساء الطحين الحمراء
الضغط المنخفض	88.69* ب	89.13ب
غاز النتروجين	89.15 أ	91.84أ
غازثنائي اوكسيد الكاربون	89.15 أ	92.65 أ
المجموع	266.99	273.62

* الملاحظة نفسها أسفل جدول (1).

** نسبة % للقتل مصححة بمعادلة ابوت.

ويبين جدول (5) إن هناك فروقات معنوية في نسب القتل لحشرتي الدراسة بين فترات التعريض للغازات المختلفة اذ ازدادت نسب القتل مع زيادة فترة التعريض فكانت في خنفساء الخابرا 83.1 و 89.2 و 100.0% ، على التوالي ، جراء التعرض للضغط المنخفض و 99.8 و 100.0 و 100.0% ، على التوالي ، جراء التعرض لغاز ثنائي اوكسيد الكاربون و 99.1 و 100.0 و 100.0% ، على التوالي ، جراء التعرض لغاز النتروجين . وفي خنفساء الطحين الحمراء كانت نسب القتل 85.4 و 89.8 و 100.0% ، على التوالي ، جراء التعرض للضغط المنخفض و 99.9 و 100.0 و 100.0%، على التوالي، جراء التعرض لغاز ثنائي اوكسيد الكاربون و 99.7 و 100.0 و 100.0% ، على التوالي ، جراء التعرض لغاز النتروجين للفترات 7 و 16 و 20 يوما ، على التوالي . ويبين الجدول نفسه ان نسب القتل لخنفساء الخابرا جراء التعرض للضغط المنخفض بعد 7 ايام اقل من نسب قتلها بعد 16 و 20 يوما بـ 6.1 و 16.9% ، على التوالي ، وان نسب قتلها جراء التعرض لغازي ثنائي اوكسيد الكاربون و النتروجين بعد 7 ايام اقل من نسب قتلها بعد 16 و 20 يوما بـ 0.2 و 0.9% ، على التوالي ، وان نسب القتل لخنفساء الطحين الحمراء جراء التعرض للضغط المنخفض بعد 7 ايام اقل من نسب قتلها بعد 16 و 20 يوما بـ 14.6 و 10.2% ، على التوالي ، وان نسب قتلها جراء التعرض لغازي ثنائي اوكسيد الكاربون و النتروجين بعد 7 ايام اقل من نسب قتلها بعد 16 و 20 يوما بـ 0.1 و 0.3% ، على التوالي ، وان نسب قتل خنفساء الخابرا بعد 7 و 16 يوما تعريض للضغط المنخفض اقل من نسب قتل خنفساء الطحين الحمراء بعد تلك الفترتين بـ 2.3 و 0.6% ، على التوالي ، و نسب قتل خنفساء

الخابرا بعد 7 أيام تعريض لغازي ثنائي اوكسيد الكاربون و النتروجين اقل من نسب قتل خنفساء الطحين الحمراء بعد تلك الفترة بـ 0.1 و 0.6% ، على التوالي .

جدول (5): نسب قتل خنفساء الطحين الحمراء وخنفساء الخابرا عند فترات التعريض المختلفة لغازي ثنائي اوكسيد الكاربون و النتروجين و الضغط المنخفض.

فترات التعريض (يوم)	معدل نسبة القتل					
	لخنفساء الخابرا			لخنفساء الطحين الحمراء		
	الضغط المنخفض	ثنائي اوكسيد الكاربون	النتروجين	الضغط المنخفض	ثنائي اوكسيد الكاربون	النتروجين
7	83.1* جـ	99.8 ب	99.1 ب	85.4 جـ	99.9 ب	99.7 ب
16	89.2 ب	100.0 أ	100.0 أ	89.8 ب	100.0 أ	100.0 أ
20	100.0 أ	100.0 أ	100.0 أ	100.0 أ	100.0 أ	100.0أ

* الملاحظة نفسها أسفل جدول (1).

المصادر

1.الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، الموصل، ص488.

2.Abbott W.S.. J.Ec. Ent. 18:265-267(1925).

3.Berch B.. Agricultural and food chemistry, 22: 977-984(1974).

4.Cline L. D.. J. Econ. Entomol., 71: 726-729(1978).

5.Freeman P.. Common insect pests of stored food products. 6th. British Museum, (Natural History) Economic series No. 15, pp. 69(1980).

6.Jay E. G., Arbogast, R. T. and Pearman, G. C.. J. Stored Prod. Res., 6: 325-329(1971).

7.Navarro, S. and Jay, E. G.. Application of Modified atmospheres for controlling stored grain insects. Stored Product. Pest control., Proc. Symp. from 25th –27th March 1987 in Reading Univ., Berkshire, England, 37: 229-236(1987).

8.SAS. SAS Procedures guide 6.03 edition, SAS Institute, Cary. WC(1988).