تأثير مستويات مختلفة من كثافة يرقات خنفساء الحبوب الشعرية في بعض أنواع حبوب الذرة

Trogoderma granarium (Everts.) (Dermestidae: Coleoptera)

احمد صلاح عمر محمد عبد الكريم محمد
قسم وقاية النبات ـ كلية الزراعة و الغابات ـ جامعة الموصل ـ العراق .

الخلاصة

أظهرت النتائج ان حبوب الذرة البيضاء كانت أكثر تفضيلاً وبذلك كانت الأكثر اصابة بالحشرة بحيث بلغ المتوسط العام لكثافتها العددية 124.11 حشرة يليها الذرة الخشنة 55.38 حشرة ثم الذرة الناعمة 37.17 حشرة ، وقد بلغ المتوسط العام للكثافة العددية للحشرة 53.70 و 90.74 حشرة عند مدتي الخزن على التوالي ،وفيما بلغ المتوسط العام لأعداد الحشرة 40.55 و 64.39 و 111.72 حشرة لمستويات الإصابة الثلاث على التوالي ، و بالنسبة لكمية الفقد في الوزن و نسبته فقد بلغ المتوسط العام0.78 غم و3.14 % لحبوب الذرة الناعمة و 1.50 غم و 5.98 %لحبوب الذرة الخشنة و0.78 غم و 12.37 % لحبوب الذرة البيضاء على التوالي ، و بالنسبة لفترة الخزن بلغ متوسط الفقد 1.21 و 2.37 غم و بنسبة فقد قدرها 4.86 و 9.47 % لـ 2 و 4 أشهر من الخزن على التوالي ، ووجد من الدراسة ان كمية الفقد في الوزن و نسبته ازداد بزيادة مستوى الإصابة و قد بلغ المتوسط العام 0.75 و 1.85 و 3.39 غم و بنسبة فقد قدرها 2.91 ، 7.40 ، 11.18 % لمستويات الإصابة الثلاثة على التوالي ، ان تأثير الإصابة بالحشرة ومدتي الخزن و مستويات الإصابة كان كبيراً على الصفات الفيزيائية قيد الدراسة حيث انخفضت نسبة الإنبات و كمتوسط عام من 80% قبل الإصابة الى 22.96 % بعد الإصابة لجميع أنواع حبوب الذرة و كذلك حجم 100 حبة من 11.65 مل الى 8.88 مل و وزن الألف حبة انخفض من 121.62 الى 101.79 غم.

ABSTRACT

The results cleared that sorghum seed was more ability to infestation by insect which reached general mean 124.11 insects then forage corn 55.38 insect then pop corn 37.17 insect , the general mean of insect numbers were 53.70 and 90.74 insects for two storage periods respectively , and the general mean of insect numbers were 40.55 , 60.39 an 111.72 insects for levels of infestation respectively . According for loss of weight and loss percentage were the general mean reached (0.78 gm. and 3.14%) for pop corn seeds and (1.5 gm. and 5.98%) forage corn seeds and(3.11 and 12.37 %) for sorghum seeds respectively , but for storage period , the mean of loss weight was 1.21 and 2.37 gm . with the loss percentage was 4.86 and 9.47 for 2 and 4 months of storage respectively , it was found that the loss weight and loss percentage increased with increasing level of infestation and the general mean reached 0.75 and 1.85 and 3.29 gm. with the loss percentage 2.91 and 7.40 and 11.18 % for levels infestation respectively . The insect infestation effect with storage period and level infestation was higher on the physical characteristics under study . The general mean of germination percentage decreased from 80% before infestation to 22.96 % after infestation for all corn seeds . then the size of 100 seed from 11.65 ml. to 8.88 ml. and the weight of 1000 seed decreased too from 121.62 to 101.79 gm .

المقدمة

تعد حبوب الذرة الصفراء *Zea mays* و الذرة البيضاء *Sorghum bicolor* من المحاصيل الحبوبية ذات الأهمية الاقتصادية في دول كثيرة من العالم حيث تستعمل كغذاء للإنسان بصورة مستمرة مباشرة بشكل حبوب مسلوقة او مشوية او المغلية كما تستعمل لوحدها في صناعة الخبز و الفطائر او بعد خلطها مع الطحين بنسب مختلفة فضلاً عن إستعمالها في صناعة الأعلاف المركزة لتغذية الحيوانات كالدواجن و الأغنام و الأبقار اذ ان بذورها غنية بفيتامين A و B ،و بالنسبة لحبوب الذرة فإن استعمالها متعددة و متنوعة حيث يستخرج الزيت من الجنين و تستخدم المادة النشوية في صناعة الأصباغ و الاسبست و السيراميك و أصباغ الملابس و حبر الطباعة وكذلك في صناعة التبوغ و المطاط و الورق و الأكياس و أنواع الكحول و المشروبات (السعيدي ، 1983 و الجنابي ويونس ،1996) . وفي العراق تطورت زراعة الذرة الصفراء وقفز الإنتاج من 376 كغم /دونم الى 7320 كغم / دونم بنسبة زيادة مضاعفة خلال الأعوام 1970 - 1978 (اليونس و آخرون ،1987) و قد أشارت إحصائيات منظمة الـ FAO (2008) الى ان معدل إنتاج الذرة انخفض كثيراً عن معدلاته السابقة و الذي بلغ 2477.4 كغم / هكتار لعام 2007 .

وبالنسبة للذرة البيضاء فإنها لأتقل أهمية عن الذرة الصفراء في كافة مجالات الزراعة و الصناعة و التي ازدادت أهميتها خلال العقدين الآخرين (Lubin ، 1996) وفبلغ إنتاجها ما يقارب 50 مليون طن سنوياً (Gooding و Davis ، 1997) و تعتبر محصول رئيسي في دول جنوب إفريقيا اذ يستخدم 61 % من الانتاج في تغذية الإنسان و 39% في تغذية الحيوان و الصناعة (Chigumira ، 1992) .

تعد خنفساء الحبوب الشعرية ..*Trogoderma granarium* (Everts) من اخطر أفات المواد المخزونة في المناطق الدافئة من العالم .وتعد من الحشرات المتعددة العوائل الغذائية وذكر الـ Iraqi و آخرون (1993) ان هذه الحشرة تشكل الآفة الرئيسية للحبوب في العراق وهي متغذيات متلفة ومدمرة للحبوب ومنتجاتها وخاصة الحنطة وان الإصابة الشديدة بهذه الآفة تؤدي الى تلف الحبوب بصورة كلية كما ان هذه الآفة تفضل جنين الحبة في تغذيتها مما يجعل الحبوب غير صالحة للزراعة وفشل في الانبات فيما بعد ، ووجد Jood و آخرون (1996) ان الإصابة الحشرية لحبوب الحنطة و الذرة الصفراء و الذرة البيضاء المتسببة عن خنفساء الخابرا تحدث تغيرات جوهرية في مكونات الحبوب و ان معدل نمو الحشرات يعكس نوعية الغذاء المستهلك من قبل الحشرة. وقد ذكر Sauer (1992) ان قدرة يرقات خنفساء الخابرا على البقاء حية بحالة ساكنة لعدة أشهر او سنين في غياب الغذاء مما جعلها آفة خطيرة ، كذلك ان لليرقات القدرة على التغذية على حبوب ذات محتوى رطوبى منخفض جداً (2%) و تستطيع تحمل درجات حرارية تصل الى 44 مْ وتستطيع العيش لمدة 3 سنوات بدون غذاء . كما أشار French و Venette (2005) الى ان تغذية خنفساء الخابرا ليست انتقائية (اختيارية التغذية) و أنها تتغذى على العديد من المنتجات الغذائية المتوفرة فهي تصيب أنواع البذور و التوابل المجففه و الاصماغ المجففة و الفواكه المجففة و مواد بروتينية مجففة و تفضل الأماكن الجافة المظلمة في المخازن و المواد المكيسة .

مواد وطرائق العمل

تم دراسة تأثير أنواع حبوب الذرة (ذرة صفراء خشنة علفية وذرة صفراء ناعمة شامية وذرة بيضاء و مستويات أعداد اليرقات (5 و 10 و 15) يرقة وفترة الخزن (2 و 4) أشهر على الاصابه بخنفساء الحبوب الشعرية وذلك من خلال تقدير الكثافة العددية لأطوار الحشرة (يرقة وعذراء وكاملة) وكمية الفقد في الوزن و نسبته ومعدل نمو حشرة ودراسة العلاقة بين الإصابة وبعض الصفات الفيزيائية مثل نسبة الإنبات وحجم 100حبه وزن الألف حبة .نفذت المعاملات الغذائية المختلفة بوضع 25 غم من كل نوع حبوب مضافاً اليها يرقات العمر الأخير و حسب مستوى الإصابة لكل مكرر وكان عدد المكررات أربعة لكل معاملة واحدة منها للمقارنة ليصبح عدد المكررات 72 مكرر الذي هو عبارة عن علبه بلاستيكية سعة 100 غم وبعدها تترك مكررات التجربة تحت الظروف المختبرية لمدة الخزن المشار إليها انفاً كما تم تسجيل درجات الحرارة والرطوبة النسبية يومياً في الساعة الثانية عشر ظهراً طيل فترة التجربة (مايس-أب) .كما تم تقدير حجم 100 حبة ووزن الف حبة حسب ماذكره العراقي (2002) وكذلك تم تقدير نسبة الإنبات ، فضلاً عن هذا فقد تم حساب معدل النمو او معدل تكاثر المجتمع للحشرة (فرد / شهر) باستخدام المعادلة الآتية (عبد ويونس ، 1980)

$$rN = \frac{dN / dt}{dt} \qquad \text{or} \qquad = \frac{dn \setminus dt}{N}$$

حيث أن

r = معدل النمو . N = عدد الأفراد في المجتمع في البداية . dn = التغير في عدد أفراد المجتمع. dt= التغير في وحدة الزمن. تم تحليل البيانات وفق نظام التجارب العاملية بالتصميم العشوائي الكامل باستخدام اختبار دنكن المتعدد للمقارنة بين المتوسطات (عنتر ، 2010) .

النتائج و المناقشة

تشير النتائج في الجدول(1) الى تأثير مدة الخزن ومستويات الكثافة العددية وأنواع حبوب الذرة على الكثافة العددية لأدوار خنفساء الحبوب الشعرية ،وقد تبين من خلال أعداد أدوار الحشرة ان حبوب الذرة البيضاء كانت المفضلة لدى الحشرة و التي تراوحت فيها أعداد اليرقات من 21 يرقة عند مدة الخزن 2 شهر ومستوى الإصابة 5 حشرة الى 143.33 يرقة عند مدة الخزن 4 أشهر ومستوى الإصابة 15 حشرة ثم حبوب الذرة الخشنة ثم الناعمة وبالنسبة لدور العذراء فكان اقل الأعداد من الدورين الآخرين ولجميع الصفات المدروسة ، اما الكاملات فقد تراوحت أعدادها من 4.33 كاملة عند مدة الخزن 2 شهر ومستوى الإصابة 5 حشرة على حبوب الذرة الناعمة الى 99.33 كاملة على حبوب الذرة البيضاء و عند مدة الخزن 4 أشهر ومستوى الإصابة 15 حشرة .

وأوضحت النتائج في الجدول (2) من خلال تأثير تداخل مدتي الخزن ومستوى الإصابة في أعداد أطوار الحشرة المرباة على أنواع حبوب الذرة ان متوسط مجموع أعداد الأطوار بلغ 40.55 و 64.39 و 111.89 حشرة لمستويات الإصابة 5 و 10و15 حشرة على التوالي ،وقد بلغ متوسط مجموع أعداد الأطوار 53.97 و 90.74 حشرة لفترات الخزن 2 و 4 أشهر على التوالي ،اما متوسط أعداد الأطوار بلغ 115.78 و 11.28 و 89.78 فرد للأطوار الثلاثة على التوالي .وقد أشار العراقي2002)

الى ان أعداد أطوار حشرة خنفساء الخابرا المرباة على عشرة أصناف من الحنطة ازدادت بزيادة مستوى الإصابة بـ 2 و 4 زوج من الحشرة وبزيادة فترة الخزن من 3 - 12 شهراً وكانت الأصناف المفضلة لتغذية الحشرة وزيادة أعدادها هما تلعفر2 و تلعفر 3 .

أوضح الجدول (3) ان أعداد خنفساء الحبوب الشعرية ازدادت بزيادة فترة الخزن ومستوى الإصابة و لأنواع حبوب الذرة الثلاثة وقد بلغ متوسط أعداد الحشرة 40.55 و 64.39 و 111.72 حشرة لمستويات الإصابة 10.5 و 15 حشرة على التوالي ،كما بلغ متوسط أعداد الحشرة53.70 و 90.74 حشرة لفترتي الخزن 2 و 4 أشهر على التوالي . و توضح البيانات ان حبوب الذرة البيضاء كانت أكثر حساسية للإصابة و التي بلغ تعداد الحشرة عليها 124.11 حشرة يليها حبوب الذرة الخشنة و البالغ أعداد الحشرة عليها 55.38 حشرة ثم يليها حبوب الذرة الناعمة و البالغ أعداد الحشرة عليها 37.17 حشرة.

يتضح من بيانات الجدول (4) ان خنفساء الخابرا لها تأثير واضح على الفقد في وزن حبوب الذرة المصابة من خلال تأثير مدة الخزن و مستويات كثافة الحشرة ،إذ بلغ متوسط الفقد في الوزن 0.75 و 1.85 و 3.29 غم لمستويات الإصابة على التوالي ، وبلغ الفقد في الوزن 1.21 و 2.37 غم لمدتي الخزن على التوالي ، كما بلغ الفقد في الوزن 0.78 و 1.50 و 3.11 غم لحبوب الذرة الناعمة و الذرة الخشنة و الذرة البيضاء ،على التوالي .

يشير الجدول (5) إلى تأثير تداخل مدة الخزن مستويات كثافة الحشرة بخنفساء الحبوب الشعرية على نسبة الفقد في وزن حبوب الذرة المصابة ، إذ تبين ان نسبة الفقد تراوحت من 0.92 % على الذرة الناعمة عند مدة الخزن 2 شهر ومستوى الإصابة 5 حشرة و 13.27 % على الذرة البيضاء عند نفس مدة الخزن ومستويات كثافة الحشرة 15 حشرة .وعند مدة الخزن 4 أشهر بلغت نسبة الفقد من 1.76 - 27.45 % على نفس أنواع الذرة ومستويات الإصابة على التوالي .وقد بلغت متوسطات نسبة الفقد 2.91 و 7.40 و 11.18 % لمستويات الإصابة الثلاثة على التوالي ،وبلغت النسبة 4.86 و 9.47 % لمدتي الخزن على التوالي ايضاً ، كما بلغت نسبة الفقد 3.14 و 5.98 و 12.37 % لحبوب الذرة الخشنة و الناعمة و البيضاء على التوالي .وقد أوضح Arain وآخرون (2004) (عن باشي ، 2010) ان خنفساء الخابرا تلحق ضرراً في حبوب الرز المصابة يقدر بـ 6.18 ، 15.32 ، 28.27 ، 38.56 ، 47.32 % بعد 3 ، 6 ، 9 ، 12 ، 15 شهراً من الإصابة على التوالي .

لوحظ من بيانات الجدول (6) ان اقل معدل لنمو خنفساء الحبوب الشعرية بلغ 0.61 فرد/ شهر على حبوب الذرة الناعمة عند مدة الخزن 4 أشهر وعند كثافة 15 حشرة وبلغ اعلى معدل للنمو 5.68 فرد / شهر على حبوب الذرة البيضاء عند مدة خزن 2 شهر ومستوى إصابة 15 حشرة ، وتظهر فروقات معنوية بين مستويات الإصابة في التأثير على معدل النمو البالغ 2.30و 2.23 و 2.28 فرد / شهر على التوالي . ولكن ظهر ان معدل النمو عند مدة الخزن 2 شهر أعلى من معدلها لمدة الخزن 4 شهور و البالغين 2.45 و 2.09 فرد / شهر على التوالي ، كما وجد ان معدل النمو للحشرة اختلفً معنوياً بين أنواع حبوب الذرة الذي بلغ 1.69 و 1.02 و 4.10 فرد/ شهر على حبوب الذرة الخشنة و الناعمة و البيضاء على التوالي ويرجع السبب الى ان الحشرة تكون في اوج نشاطها في بداية العمل ويقل تدريجياً كلما طالت مدة الخزن و تدهور الغذاء.

ان نسبة الإنبات لأنواع حبوب الذرة (الجدول 7) اختلفت فيما بينها تحت تأثير كلا من مدتي الخزن ومستويات أعداد اليرقات وبصورة عامة فقد بلغ متوسطي نسبة الإنبات 31.11 و 14.81 % لمدتي الخزن 2 و 4 أشهر على التوالي . كما بلغت متوسطات نسبة الانبات 32.22 و 18.89 و 17.78 % عند كثافة الحشرة 5 و 10 و 15 حشرة على التوالي ،فيما بلغت متوسطات نسبة الإنبات 14.45 و 41.11 و 13.33 % لأنواع كل من حبوب الذرة الخشنة و الناعمة و البيضاء على التوالي ، اما المتوسط العام لنسبة الإنبات لجميع العوامل المدروسة بلغ 80 و 22.96 % للمعاملات الضابطة و المصابة على التوالي . ذكر Girish وآخرون (1975) ان نسبة الإنبات لحبوب أصناف الحنطة عند إصابتها بخنفساء الخابرا مختبرياً تراوحت من صفر % في الحبوب المصابة الى 95 % في الحبوب السليمة . فيما ذكر Bains وآخرون (1976) ان مقدار الانخفاض في نسبة الانبات بسبب خنفساء الخابرا في مخازن الحنطة في الهند تراوح بين 3.3 - 28.8 % ويلاحظ من بيانات نفس الجدول ان حجم الـ 100 حبة قد انخفضت قيمته في جميع عوامل التجربة مقارنة بالمعاملة الضابطة وبلغ متوسط حجم الـ 100 حبة عند مدة الخزن 2 شهر لحبوب الذرة الخشنة 24.77 و 17.42 سم3 ولحبوب الذرة الناعمة 11.27 و 11.16 سم3 ولحبوب الذرة البيضاء 1.87 و 1.34 سم3 وذلك للمعاملة الضابطة و المصابة على التوالي ، وعند مدة الخزن 4 أشهر بلغ متوسط الحجم لحبوب الذرة الخشنة 24.57 و 14.89 سم ^{3} و لحبوب الذرة الناعمة 11.80 و 9.59 سم^3 و لحبوب الذرة البيضاء 2.30 و 1.28 سم^3 وذلك للمعاملة الضابطة و المصابة على التوالي وهذا يعني ان مدتي الخزن وبكافة مستويات الإصابة المستعملة في التجربة لها تأثير واضح في خفض حجم الحبوب علماً بان المتوسط العام الحجم الـ 100 حبة لكافة عوامل التجربة كان 12.76 و 9.28 سم3 للمعاملة الضابطة و المصابة على التوالي .وبالنسبة لوزن الألف حبة المشار اليها في نفس الجدول ايضاً فقد انخفضت قيمته في جميع عوامل التجربة مقارنة بالمعاملة الضابطة وبلغ متوسط وزن الألف حبة عند مدة الخزن 2 شهر لحبوب الذرة الخشنة 203.66 و 185.70 غم و لحبوب الذرة الناعمة 135.67 و 120.09 غم و لحبوب الذرة البيضاء 27.87 و 17.77 غم وذلك للمعاملة الضابطة و المصابة على التوالي ،وعند مدة الخزن 4 أشهر بلغ متوسط وزن الألف حبة لحبوب الذرة الخشنة 203.23 و 133.47 غم و لحبوب الذرة الناعمة 136.13 و 116.63 غم و لحبوب الذرة البيضاء 27.20 و 14.97 غم وذلك للمعاملة الضابطة و المصابة على التوالي ، وهذا يعني نفس المعنى سواء لانخفاض نسبة الإنبات او حجم الحبوب ووزنها نتيجة الإصابة بالحشرة و تحت تأثير عاملي مدة الخزن و مستوى كثافة الحشرة .وفي هذا المجال أشار Howe (1965) الى ان خصائص الحبوب الفيزيائية لها دور كبير في تحديد الحساسية او قابلية الإصابة بالحشرة .وذكر McGaughey وآخرون (1990) ان صفة حجم الحبوب لايمكن ان تعتبر صفة للتمييز بين حساسية أصناف الحنطة للإصابة بحشرتي سوسة الرز و ثاقبة الحبوب الصغرى ،و على العكس من ذلك فقد وجد العراقي (2002) علاقة معنوية موجبة في الارتباط بين صفتي حجم 100 حبة ووزن الألف حبة لعشرة أصناف من الحنطة المعتمدة و المستنبطة محلياً مع العدد الكلي لأدوار حشرة خنفساء الحبوب الشعرية .

جدول(1):تأثير فترة الخزن و مستويات أعداد اليرقات وأنواع حبوب الذرةعلى الكثافة العددية في ادوار خنفساء الحبوب الشعرية .

فترة الخزن	مستوى الإصابة (حشرة)	أنواع الذرة	أطوار الحشرة			المجموع
			يرقة	عذراء	كاملة	
2	5	ذرة خشنة	7.00	1.00	8.33	16.33
		ذرة ناعمة	7.33	0.67	4.33	12.33
		ذرة بيضاء	21.00	2.67	15.00	38.67
	10	ذرة خشنة	24.33	2.33	17.00	43.66
		ذرة ناعمة	19.33	1.00	11.33	41.66
		ذرة بيضاء	37.67	67.	32.67	74.00
	15	ذرة خشنة	26.00	6.00	24.33	56.33
		ذرة ناعمة	18.33	0.33	23.33	40.99
		ذرة بيضاء	87.67	16.67	74.00	169.34
4	5	ذرة خشنة	27.00	2.00	22.33	51.33
		ذرة ناعمة	22.00	2.33	15.00	39.33
		ذرة بيضاء	54.0	3.00	28.33	85.33
	10	ذرة خشنة	47.33	1.33	23.67	72.33
		ذرة ناعمة	27.00	1.67	13.67	42.34
		ذرة بيضاء	66.00	3.67	52.67	122.34
	15	ذرة خشنة	37.33	5.33	49.67	92.33
		ذرة ناعمة	31.00	1.67	23.67	56.34
		ذرة بيضاء	143.33	12.33	99.33	254.99

جدول (2) : تأثير تداخل مدة الخزن و مستويات أعداد اليرقات في أعداد دوار خنفساء الحبوب الشعرية المرباة على أنواع حبوب الذرة .

مدة الخزن (شهر)	مستوى الإصابة (حشرة)	أطوار الحشرة			التداخل بين مستوى الإصابة ومدة الخزن	تأثير مستوى الإصابة	تأثير مدة الخزن
		يرقة	عذراء	كاملة			
2	5	35.33	4.34	27.66	22.44 ج		
	10	81.33	7.00	61.00	49.78 ب		
	15	123.00	23.00	121.66	89.22 أ		
4	5	103.00	7.33	65.66	58.66 ج		
	10	140.33	6.67	90.01	79.00 ب		
	15	211.66	19.33	172.67	134.55 أ		
التداخل بين مستوى الإصابة وأدوار الحشرة	5	69.17	5.83	46.66		40.55 ج	
	10	110.83	6.83	75.51		64.39 ب	
	15	167.33	21.16	147.17		111.89 أ	
التداخل بين مدة الخزن وأدوار الحشرة	2	79.89	11.45	70.11			53.87 ب
	4	151.66	11.11	10.45			90.74 أ
تأثير أدوار الحشرة		115.78 أ	11.28 ج	89.78 ب			

جدول (3) : تأثير تداخل مدتي الخزن و مستويات أعداد اليرقات وأنواع حبوب الذرة في أعداد خنفساء الحبوب الشعرية.

مدة الخزن (شهر)	مستوى الإصابة (حشرة)	أنواع حبوب الذرة			التداخل بين مستوى الإصابة و مدة الخزن	تأثير مستوى الإصابة	تأثير مدة الخزن
		ذرة خشنة	ذرة ناعمة	ذرة بيضاء			
2	5	16.33	12.33	38.67	22.44 ج		
	10	43.66	31.66	74.00	49.78 ب		
	15	56.33	40.99	169.34	88.89 أ		
4	5	51.33	39.33	85.33	58.66 ج		
	10	72.33	42.34	122.34	79.00 ب		
	15	92.33	56.34	254.99	134.55 أ		
التداخل بين مستوى الإصابة و أنواع الذرة	5	33.83	25.83	62.00		40.55 ج	
	10	57.99	37.00	98.18		64.39 ب	
	15	74.33	48.67	212.17		111.72 أ	
التداخل بين مدة الخزن و أنواع الذرة	2	78.77	28.33	94.01			53.70 ب
	4	71.99	46.00	154.22			90.74 أ
تأثير أنواع الذرة		55.38 ب	37.17 ج	124.11أ			

جدول (4) : تأثير تداخل مدتي الخزن و مستويات أعداد اليرقات على الفقد في وزن الحبوب المصابة بخنفساء الحبوب الشعرية.

مدة الخزن (شهر)	مستوى الإصابة (حشرة)	أنواع حبوب الذرة			التداخل بين مستوى الإصابة و مدة الخزن	تأثير مستوى الإصابة	تأثير مدة الخزن
		ذرة خشنة	ذرة ناعمة	ذرة بيضاء			
2	5	52.	0.23	0.79	0.51 ج		
	10	1.35	0.39	2.17	1.30 ب		
	15	1.48	0.68	3.32	1.83 أ		
4	5	1.03	0.44	1.48	0.98 ج		
	10	2.04	1.08	4.06	2.39 ب		
	15	2.55	1.88	6.83	3.75 أ		
التداخل بين مستوى الإصابة و أنواع الذرة	5	0.78	0.34	1.14		0.75 ج	
	10	1.69	0.74.	3.12		1.85 ب	
	15	2.02	1.28	6.58		3.29 أ	
التداخل بين مدة الخزن و أنواع الذرة	2	1.12	0.43	2.09			1.21 ب
	4	1.87	1.13	4.12			2.37 أ
تأثير أنواع الذرة		1.50 ب	0.78 ج	3.11 أ			

جدول (5) : تأثير تداخل مدتي الخزن ومستويات أعداد اليرقات على نسبة الفقد في وزن الحبوب المصابة بخنفساء الحبوب الشعرية .

مدة الخزن (شهر)	مستوى الإصابة (حشرة)	أنواع حبوب الذرة			التداخل بين مستوى الإصابة و مدة الخزن	تأثير مستوى الإصابة	تأثير مدة الخزن
		ذرة خشنة	ذرة ناعمة	ذرة بيضاء			
2	5	2.07	0.92.	3.15	2.05 ج		
	10	5.40	1.55.	8.68	5.21 ب		
	15	5.93	2.72	13.27	7.31 أ		
4	5	4.11	1.76	5.44	3.77 ج		
	10	8.17	4.33	16.23	9.58 ب		
	15	10.20	7.52	27.45	15.06أ		
التداخل بين مستوى الإصابة وأنواع الذرة	5	3.09	1.34	4.29		2.91 ج	
	10	6.79	2.94	12.46		7.40 ب	
	15	8.07	5.12	20.36		11.18 أ	
التداخل بين مدة الخزن و أنواع الذرة	2	4.47	1.73.	8.37			4.86 ب
	4	7.49	4.54	16.37			9.47 أ
تأثير أنواع الذرة		5.98 ب	3.14 ج	12.37 أ			

جدول (6) : تأثير مدتي الخزن ومستويات أعداد اليرقات على معدل النمو لخنفساء الحبوب الشعرية المرباة على أنواع حبو الذرة .

مدة الخزن (شهر)	مستوى الإصابة (حشرة)	أنواع حبوب الذرة			التداخل بين مستوى الإصابة و مدة الخزن	تأثير مستوى الإصابة	تأثير مدة الخزن
		ذرة خشنة	ذرة ناعمة	ذرة بيضاء			
2	5	1.63	1.23	3.87	2.24 ب		
	10	2.18	1.58	3.70.	2.49 أ		
	15	1.28.	0.67	5.68	2.61 أ		
4	5	2.07	0.96	4.03	2.35 أ		
	10	1.81	1.03	3.06	1.97 ب		
	15	0.97	0.61	4.25	1.94 ب		
التداخل بين مستوى الإصابة و أنواع الذرة	5	1.85	1.09	3.95		2.30 أ	
	10	1.99	1.31	3.38		2.23 أ	
	15	1.23	0.64	4.97		2.28 أ	
التداخل بين مدة الخزن و أنواع الذرة	2	1.76	1.16	4.42			2.45 أ
	4	1.62	0.87	3.78			2.09 ب
تأثير أنواع الذرة		1.69 ب	1.02 ج	4.10 أ			

جدول (7) : تأثير مدتي الخزن و مستويات أعداد اليرقات على بعض الصفات الفيزيائية لأنواع حبوب الذرة المصابة بخنفساء الحبوب الشعرية .

مدة الخزن (شهر)	مستوى الإصابة (حشرة)	أنواع الذرة	أعداد الحشرة	الصفات الفيزيائية					
				نسبة الإنبات (%)		حجم 100 حبة (سم 3)		وزن ألف حبة (غم)	
				الضابطة	المصابة	الضابطة	المصابة	الضابطة	المصابة
2	5	ذرة خشنة	16.33	80.100	20.00	24.70	19.43	204.00	189.13
		ذرة ناعمة	12.33	100.00	60.00	11.80	11.77	135.40	125.00
		ذرة بيضاء	38.67	80.00	26.67	1.90.	1.63	27.80	20.13
	10	ذرة خشنة	43.66	80.00	26.67	24.70	17.77	203.00	187.67
		ذرة ناعمة	31.66	100.00	33.33	11.80	11.53	136.00	119.67
		ذرة بيضاء	74.01	100.00	33.33	1.90	1.37	28.20	17.30
	15	ذرة خشنة	56.33	60.00	20.00	24.90	15.07	204.00	171.30
		ذرة ناعمة	40.99	100.00	53.33	10.20	10.17	135.60	115.60
		ذرة بيضاء	169.34	80.00	6.67	1.80	1.03	27.30	15.87
4	5	ذرة خشنة	51.33	80.00	20.00	24.00	17.00	203.80	141.53
		ذرة ناعمة	39.33	60.00	53.33	11.30	11.03	136.30	119.80
		ذرة بيضاء	85.33	80.00	13.33	2.50	1.53	27.80	6.33
	10	ذرة خشنة	72.33	80.00	0.00	24.90	14.80	203.40	133.77
		ذرة ناعمة	42.34	60.00	20.00	11.90	9.80	135.00	117.67
		ذرة بيضاء	122.34	100.00	0.00	2.20	1.40	26.80	14.87
	15	ذرة خشنة	92.33	60.00	0.00	24.80	12.86	202.50	125.10
		ذرة ناعمة	56.34	60.00	26.67	12.20	7.93	137.10	112.43
		ذرة بيضاء	245.99	80.00	0.00	2.20	0.90	27.00	13.70
المتوسط العام لجميع العوامل المدروسة			72.22	80.00 ب	22.96 أ	12.76 أ	9.28 ب	122.29 أ	98.10 ب

المصادر

ألسعيدي ، محمد عبد (1983) . تكنولوجيا الحبوب . دار الكتب للطباعة و النشر. جامعة بغداد . العراق. 694 صفحة .

الجنابي ، محسن علي احمد و يونس عبد القادر محمد (1996). المدخل إلى إنتاج المحاصيل الحقلية. دار الكتب للطباعة و النشر . جامعة الموصل. العراق. 364 صفحة .

اليونس ، عبد الحميد احمد ، محفوظ عبد القادر و زكي عبد الياس (1987). محاصيل الحبوب. دار الكتب للطباعة و النشر. جامعة الموصل.العراق . 364 صفحة .

FAO (2008) . FAO Statistical year book 2007 -2008. First Edition . Rome . 305 pages.

Lubin , J.R. (1996) . Sorghum and millets in human nutrition. FAO , Fold and Nutrition Series.

Gooding , M.J. and Davis , W.P. (1997) . Wheat production and utilization . CAB International UK. 23-31PP.

Chigumira , P. (1992) . The potential for extruded sorghum food product in Zimbabwe . The regional market page 89 -94 in Utilization sorghum and Millets.

Howe , R.W.(1965) . Losses caused by insects and mites in stored food and feeding stuffs. Nutr. Astr . Rew. 34(2): 285- 363.

Al- Iraqi , R. A. ; Saied , S.M. and Amen , R.M. (1993) . Population growth of *Trogoderma granarium* (Everts) On certain Wheat Verieties and the effect of infestation on germination and seed viger . J. Edu. And Sei. 14:104-110.

Jood , S.;Kapoor , A.C. and Singh , R. (1996) . Effect of insect infestation and stored on lipids of cereal grains . J. Agric. Food Chem . 44(6) : 1502 – 1506.

Saure , D. B. (1992) . Storage of cereal grains and their products , 4^{Th} Ed . Association of Cereal Chemists , Inc. USA.

French , S. and Venette , R.C. (2005) . Mini Risk Assessment , Khapra Beetle , *Trogoderma granarium* (Everts) (Coleoptera : Dermestidae) . USDA . Cooperative Agriculture Pest Survey . Pest Risk Assesssment (PRA) ; 22 Pages .

عبد ، مولود كامل و مؤيد احمد يونس (1987) . بيئة حشرات . وزارة التعليم العالي و البحث العلمي .جامعة بغداد . العراق .132 صفحة .

العراقي، رياض أحمد (2002) . دراسات في حساسية بعض أصناف الحنطة المعتمدة والمستنبطة محلياً للإصابة بخنفساء الحبوب الشعرية (الخابرا) *Trogoderma granarium*. أطروحة دكتوراه مقدمة الى قسم وقاية النبات ، كلية الزراعة و الغابات . جامعة الموصل . العراق، 97 صفحة .

عنتر ،سالم حمادي (2010). التحليل الإحصائي في البحث العلمي وبرنامج SAS . دار الكتب للطباعة و النشر. جامعة الموصل . العراق 192 صفحة.

Arain , M,A.;Ahmed , T. and Afzal ,M.(2004).Quantitative and qualitative of Khapra beetle infestation in stored wheat and cost / benefit of fumigation . Pak. J. Entomol . ,26(2):69:74.

باشي ، زهراء عز الدين دلال (2011) . دراسة تأثير صور من مساحيق بذور البزاليا و الفاصوليا في نمو و أيض خنفساء الخابرا . أطروحة دكتوراه مقدمة الى قسم علوم الحياة ، كلية العلوم ،جامعة الموصل ، العراق ،119 صفحة .

Girish , G.K.;Kumer A.and Jain ,S.K.(1975).Assessment of the quality loss in wheat damaged by *Trogoderma granarium* Everts during storage . Bull . Grain Techn. 13(1) :26-32.

Bains , S.S.;Battu , G.S.and Atwal , A.S.(1976) .Distribution of *Trogoderma granarium* Everts. and other stored grain insect pest in Punjab and loss caused by them . Bull . Grain Tech . 14(1) :18-29 .(cited by Rev Appl. Entomol . Ser A. 65(7) , 1977).

McGaughey , W.H. ; Speirs , R.D. and Martin , C.R. (1990)Susceptibility of classes of wheat grain in the United state to stored grai insects . J. Econ . Entomol . 83(3) : 1122 – 1127.