تأثيرالتجميدعند درجة الحراره – 20 م^{0} في حياتية خنفساء الدقيق المتشابهه
Tribolium confusum Jacqulien du val
(Coleoptera : Tenebrionidae)

عبدالحميد يونس عيلان
قسم وقاية النبات ، كلية الزراعه ، جامعة البصره

الملخص

اجريت هذه الدراسه لاختبارتاثيردرجة الحراره المنخفضة -20 م^{0} لأربعة فترات زمنيه ، نصف ساعه ، ساعه ، ساعه ونصف وساعتين في حياتية خنفساء الدقيق المتشابهه *Tribolium confusum* Jacqulien du val .

بينت النتائج ان طور الكامله هو الاكثر تاثرا بدرجة الحراره -20 م^{0} عند ملامسته للسطح الداخلي للمجمده ولجميع فترات التعريض وكانت نسبة الموت 84.26 % ، واقلها كانت 73.84% في طور العذراء . ان وقت التعريض لمدة ساعتين كان الافضل في موت الاطوار الثلاثه (الكامله ، اليرقه والعذراء) وبنسبة بلغت 100% . وانخفضت نسبة الموت الى 64.85% ، 56.75 و47.92% في طور الكامله ، اليرقه والعذراء على التوالي عندما وضعت على ارتفاع 20 سم من السطح الداخلي للمجمده .

كما بينت النتائج ان الفتره الزمنيه اللازمه لموت 100% من الكاملات ، اليرقات والعذارى عند درجة الحراره – 20 م^{0} هي 90 ، 100 و110 دقيقه على التوالي .

واظهرت الدراسه أيضا ان الملامسه للسطح الداخلي للمجمده كانت افضل في خفض نسبة فقس البيض اذ بلغت 51.01 % لجميع الفترات الزمنيه ، بينما بلغت نسبة فقس البيض 61.34 % عند وضع البيض على ارتفاع 20 سم من السطح الداخلي للمجمدة . وقد كان لزيادة وزن الطحين المضاف للحشرات تاثيرا في خفض نسبة الموت عند الملامسه لسطح المجمده الداخلي ولمدة ساعتان اذ بلغت اعلى نسبة موت للاطوار الثلاثه 100% عند الوزن 100غم ، واقل نسبة موت كانت 42.77 % عند الوزن 300 غم .

Effect of the freezing at -20c^{o} on the biology of confused flour beetle *Tribolium confusum* Jacqulien du val (Coleoptera : Tenebrionidae)

Abdul-Hameed Y. Aylan
Plant Protection Dept. College of Agriculture , Basrah University , Basrah Iraq

Abstract

This study was carried out to test the effect on biology of the freezing in *Tripolium confusem* Jacqulien du val at -20 c^{0} for four times of exposur (half , one , one and half and two hours) .

The results showed that the adult was the more effected at all times , lt reched to 84.26% , while it reched to 73.84 % in pupa stage . The time two hours casused abest mortality at the three stages (adult , larvae and pupa) which was 100% . Also it was found that mortality was reduced to 64.85% , 56.75 and 47.92% for adult , larvae and pupa stages respectively for all times when they were plased at ahight of 20 cm. from the freeze iner surface.

The results also showed that the time which killed 100% at the adult , larvae and pupa were 90 , 100 and 110 minets respectively .

The study revealed that the treatment which was in attachment with the ener surface of freeze led to increase the eggs hatch to 51.01% for all times , while it was at the hight of 20 cm. 61.34% .

The study also indicated that the increasing of flour weight led to decrease the mortality in the treatment which was in attachment of iner surface of two hours from 100% in the weight of 100 gm. to 42.77% in the weight of 300 gm .

المقدمه

تعد خنفساء الدقيق المتشابه *Tribolium confusum* Jacqulien du val (Coleoptera : Tenebrionidae) من حشرات المخازن الرئيسيه والتي تنتشر في معظم مناطق العالم خاصه الاقسام الدافئه ، وتعيش بدوري الكامله واليرقه على الحبوب ومنتجاتها وكذلك البذور والفواكه المجففه والتبغ ، اذ انها لاتصيب الحبوب السليمه بل تعيش على الحبوب المصابه والدقيق وان الحشره تصيب الطحين والحبوب المكسره والبسكويت والكعك والشوكلاته (العزاوي ومهدي ،1983 ; Via ، 1999 ; Weston and Rattlingourd ، 2000) .

ان درجات الحراره الملائمه لنشاط الحشرات بصوره عامه تقع ضمن الدرجات 20 ،25 ، 30 حيث يبلغ نشاط الحشرات في أقصاه ، وان درجة الحراره -15 م^0 هي بداية درجة الحراره الواطئه المميته لمعظم الحشرات (عبد ويونس ، 1984) . واستعملت درجات الحراره المنخفضة في مقاومة حشرات المخازن وهي من الطرق الفيزيائية الامنه والفعاله في مكافحه حشرات المواد المخزونه ومنع تكرار الاصابه بها ، اذ اوصى العديد من الباحثين باستعمال التخزين المبرد كبديل عن الطرق الكيمياويه في المكافحه لحشرات المخازن منذ اكثر من قرن من الزمن ومنهم الباحثين Duvel (1905) وLarsor and Sunmons (1924) . ودرس Salt (1936) تاثير درجة الحراره -15 م^0 في خنفساء الطحين المتشابهه *T. confusum* . واستخدم الباحثان Sorenser (1994) وLyon (1997) درجة الحراره -18 م^0 في مقاومة خنفساء اللوبياء *Callosobruchus maculatus* . كما استخدم Strang (1992) درجة الحراره – 20 م^0 لمدة 6-10 ساعات في مكافحة حشرات المتاحف ، وذكر ان درجة الحراره – 20 م ^{0} تستخدم في المتاحف والمخازن كطريقه بديله عن التبخير بالمبيدات ، اذ تستخدم هذه الطريقه لمقاومة حشرات الاخشاب والجلود والكتب وتهلك جميع اطوارالحشرات عند هذه الدرجه .

وقد نفذ هذا البحث لايجاد طريقه امنه وفعاله بديله عن المبيدات ، واستخدامها مستقبلا في حالة المواد الغذائيه التي لايمكن استخدام المبيدات فيها كما في منتجات الحبوب التي تصيبها خنفساء الدقيق المتشابهه *T. confusum* كالبسكويت والكعك والشوكلاته والفواكه والثمار المجففه والحليب المجفف ، اذ يمكن أستعمال المجمدات المنزليه في ذلك عندما تكون بكميات محدوده . وقد تضمنت الدراسه تاثير درجه الحراره -20 م^0 في اطوار الحشره ملامسه وعلى أرتفاع 20 سم عن السطح الداخلي للمجمده وتحديد الفتره الزمنيه لموت اطوار الحشره وكذلك تاثير درجة الحراره -20 م^0 عند استعمال اوزان مختلفه من الطحين .

المواد وطرائق العمل

1- تربية الحشرات

اخذت كميه من طحين الحنطه الموجود في الاسواق المحليه وضع في سبعة قناني من الزجاج (ارتفاعها 78سم وقطرها 14سم) ثم وضعت في داخل الفرن عند درجه حراره 60 م ^{0} لمدة ساعه لغرض القضاء على اطوار الحشره التي قد تتواجد فيه حسب طريقة Pedersen (1999) ، ثم وضعت تحت درجه حرارة المختبر وتم فحصها للتاكد من هلاك الحشرات ، ثم اضيف اليها خمسة ازواج من الذكور وخمسه ازواج من الاناث لكل قنينه زجاجيه وغطيت بقماش من الململ وربط القماش برباط من المطاط ، وربيت الحشره تحت درجة حراره 30 ± 2 م^0 ورطوبه نسبيه 35 ± 5 والتي استعملت في التجارب اللاحقه . وقد شخصت الحشره من قبل الدكتور كاظم صالح _كلية العلوم _قسم علوم الحياة _ جامعة البصره .

2- تاثيرالتعريض لدرجة الحراره – 20 م^0 في طور الكامله ، اليرقه والعذراء لخنفساء الدقيق المتشابهه ملامسة وعلى ارتفاع 20 سنتمترعن السطح الداخلي للمجمده لاربعة فترات زمنيه

اخذت 10 يرقات طورثالث بعمريوم واحد وضعت في كيس من البلاستك سعة كيلوغرام يحتوي على 100 غم طحين معقم وبواقع ثلاث مكررات للمعامله الواحد ، اذ حضرت خمسة معاملات بنفس الطريقه للفترات الزمنيه نصف ساعه ، ساعه ، ساعه ونصف ، ساعتين ومعاملة المقارنه . وبالطريقه نفسها عوملت كل من الكامله والعذراء ، وضعت اكياس المعاملات بشكل عشوائى بعد ان رقمت داخل المجمده عند درجة الحراره – 20م^0 وبشكل ملامس للسطح الداخلي للمجمده ، وقد قيست درجة الحراره باستعمال محرار لقياس درجة الحراره الصغرى ، وتركت معاملة المقارنه عند ظروف المختبر تحت درجة حراره 30 ± 2 م^0 ورطوبه نسبيه 35 ± 5 اذ قيست الرطوبه بواسطة جهاز الهايكروكراف . واعيدت نفس التجربه السابقه ولكن وضعت المعاملات على ارتفاع 20 سم من السطح الداخلي واالجوانب الداخليه للمجمده وذلك بوضعها على قطع حديديه مشبكه مستطيلة الشكل والتي تستعمل في داخل الثلاجات المنزليه ذات ابعاد 36 x50 سم حيث ثبتت بوساطة حوامل حديديه على الارتفاع أعلاه . وبعد انتهاء الفترة الزمنيه الخاصه لكل معامله جرى الفحص وحسبت نسبة الموت للاطوار الثلاثه بعد يومان .

3 - الفتره الزمنيه اللازمه لموت كاملات ويرقات وعذارى خنفساء الدقيق المتشابهه عند درجة حراره -20 م

استعملت طرق العمل نفسها في تجربة الملامسه للسطح الداخلي للمجمده ولكن كانت الفتره الزمنيه للتعريض لدرجة حراره -20 م^0 هي 80 دقيقه للمعامله الاولى ، وزيد الوقت 10 دقائق للمعامله الثانيه ومثلها للمعامله الثالثه والرابعه ، وذلك لحساب أقل فتره زمنيه بالدقائق لموت الاطوار الثلاثه ، وتم الفحص بعد يومان من اخراج المعاملات في ظروف المختبر .

4- تاثيرالتعريض لدرجة الحراره – 20 م^0 في فقس البيض لخنفساء الدقيق المتشابهه ملامسه وعلى أرتفاع 20 سم من السطح الداخلي المجمده ولاربعة فترات زمنيه

اخذ 250 غرام من حبوب الرز وعقم بنفس الطريقه السابقه اذ استخدم الرز بدل الطحين لصعوبة عد البيض بشكل دقيق على الطحين، وضع في قنينه زجاجيه (ارتفاعها 78سم وقطرها 14 سم) اضيف اليها عشرة ازاوج من الذكور ومثلها من الاناث ، ووضعت تحت ظروف المختبر، وبعد وضع البيض عزلت 25 بيضه مع حبوب الرزلكل مكرر بعمر يوم واحد وضعت في طبق بتري مع خمسه غم من الطحين لثلاث مكررات للمعامله وضعت ملامسه للسطح الداخلي للمجمده ، واعيدت نفس الطريقه ولكن وضعت الاطباق على ارتفاع 20 سم من السطح الداخلي للمجمده ، اما معاملة المقارنه فوضعت تحت ظروف المختبر، وتم حساب نسبة فقس البيض بعد انتهاء الفترة الزمنيه الخاصه لكل معامله .

5- تاثيرالتعريض لدرجة الحراره -20 م^0 في طور الكامله ، اليرقه والعذراء لخنفساء الدقيق المتشابهه لمدة ساعتين في ثلاث أوزان من الطحين 100 ،200 و300

استعملت ثلاثة اوزان من الطحين المعقم تمثل ثلاثة معاملات ، استعمل 100 غم ، 200 غم و 300 غم من الطحين لكل مكرراضيف اليه 10 كاملات وكرر ثلاثة مرات لكل وزن ، واعيدت نفس طريقة العمل عند معاملة الطوراليرقي وطور العذراء . وضعت داخل الاكياس البلاستيكيه المستعمله في التجارب السابقه ملامسه للسطح الداخلي للمجمده لمدة ساعتين، وتركت معاملة المقارنه تحت ظروف المختبروحسبت نسبة الموت بعد يومان .

التحليل الاحصائي

نفذت جميع التجارب المختبرية بإجراء التصميم العشوائي الكامل .C.R.D للتجارب وحيدة العامل والتجارب العاملية ، وحولت النسب المؤية للبيانات قبل تحليلها الى التحويل الزاوي . وتم مقارنة المتوسطات حسب اختباراقل فرق معنوي المعدل (.R.L.S.D) Revised Least Significant Difference Test عند مستوى معنوي 0.05 (الراوي وخلف الله ،1980) .

النتائج والمناقشه

1- تاثيرالتعريض لدرجة الحراره – 20 م^0 في طور الكامله ، اليرقه والعذراء لخنفساء الدقيق المتشابهه ملامسة وعلى ارتفاع 20 سنتمترعن السطح الداخلي للمجمده ولاربعة فترات زمنيه

يلاحظ من الجدول (1) أن أكثر الاطوارتأثرا بدرجة الحراره – 20 م^0 ولجميع الفترات الزمنيه هو طور الكامله وبنسبة موت84.26 % وبفروقات معنويه عن بقية المعاملات واقلها تاثرا هو طور العذراء وبنسبة موت 73.84% . أما تاثير الفترات الزمنيه فيلاحظ ان اعلى نسبة موت للاطوار الثلاثه كانت 100% عند الوقت ساعتين وبفروقات معنويه عاليه عن بقيه المعاملات بينما كانت اقل نسبة موت عند الفتره الزمنيه نصف ساعه اذ بلغت 49.45 % . ولتاثيرالتداخل يلاحظ ان اعلى نسبة موت كانت في طور الكامله اذ بلغت 100% عند الوقت ساعه ونصف وفي طور اليرقه والعذراء عند الوقت ساعتان وبفروقات معنويه عن بقية المعاملات واقلها في طور العذراء عند الوقت نصف ساعه اذ بلغت 36.67 % .

من النتائج يلاحظ ان الحشرات الكامله كانت اكثر تاثرا بدرجات الحراره المنخفظه -20 م^0 اذ بدأت تفقد مقاومتها بعد نصف ساعه وبنسبة موت 63.34 % ثم ماتت جميع الكاملات بعد ساعه ونصف . وهذه النتائج تتفق مع ما ذكره Johnson و Valero (2003) . وفي دراسه سابقه ذكر Fields (1992) أن الحشرات الكامله غير معروف انها تتحمل الانجماد .

ان درجات الحراره المنخفظه تحت الانجماد قد توثر على عملية التنافذ لاغشية الخلايا وان انجماد الماء في الخلايا يؤدي الى تقليل السوائل داخل الخليه ومن ثم التاثير على عمل الانزيمات والافعال الحيويه وان تكون البلورات الثلجيه قد يودي الى تمزق الخلايا وبالتالي موت الحشره (Mary ،1986) .

كذلك يلاحظ من الجدول(2) ان اكثر الاطوارتاثرا عندما عرضت لدرجة حراره -20 م^0 على ارتفاع 20 سم من سطح الجمده كان الكامله وبنسبة موت بلغت 64.85% لجميع الفترات الزمنيه وبفروقات معنويه عن بقيه المعاملات واقلها نسبة موت كان في طور العذراء اذ بلغ 47.92% . أما دراسة تاثير الفترات الزمنيه على الاطوار الثلاثه للحشرة فيلاحظ ان اعلى نسبة موت كانت عند الوقت ساعتين اذ بلغت 100% وبفروقات معنويه عن بقيه المعاملات ، واقلها عند الوقت نصف ساعه اذ بلغت 22.23% . أما تاثيرالتداخل فان افضل المعاملات كانت عند الوقت ساعتين للاطوار الثلاثه وبنسبة موت 100% وبفروقات معنويه عن بقيه المعاملات وان اقل نسبة موت كانت 13.34% في دور العذراء عند الوقت نصف ساعه ، مع عدم وجود موت في معاملة المقارنه .

يلاحظ من النتائج ان الاطور الثلاثه الكامله واليرقه والعذراء لم تفقد مقاومتها لدرجة الحراره – 20 م^0 الا بعد ساعتين من التجميد وعلى ارتفاع 20سم للعينات من سطح المجمده ، وهذه النتائج تتفق مع ما ذكره (Mary ،1986) .

ويلاحظ أيضا ان اليرقات والعذارى اكثر مقاومه من الكاملات لدرجة الحراره -20م^0 . وهذه النتائج موافقه لما ذكره Pfister و Storey (2006) عند دراسته لحشره *Eurosta solidagins* Fitch . وعلل الزبيدي (1992) بان وجود مادة الكليسرول والدهون ذات الوزن الجزيئي المنخفض وبنسب عاليه في اليرقات والعذارى قد يجعلها اكثر مقاومه للانجماد مقارنه بالكاملات . وفي دراسات سابقه اشار Pfister وStory (2002) و Morin واخرون (2005) الى مقاومة اليرقات والعذارى لدرجات الحراره المنخفظه تحت الصفر المئوي .

2 -الفتره الزمنيه اللازمه لموت كاملات ويرقات وعذارى خنفساء الدقيق المتشابهه عند التعرض لدرجة حراره -20 م

من الجدول (3) نلاحظ ان الفتره الزمنيه اللازمه لموت 100% لأطوارالحشره الثلاثه هي 110 دقيقه وبفروقات معنويه عن بقية المعاملات وان اقل نسبة موت كانت 80 % بعد مرور 80 دقيقه . ان اكثر الاطوار تأثرا بدرجة الحراره -20 م^0 ولجميع الفترات الزمنيه كانت الكامله وبنسبة موت 97.50 % وبفروقات معنويه عن بقية المعاملات واقلها طورالعذراء اذ بلغت 85.01 % . اما تاثير التداخل فنلاحظ ان اعلى نسبة موت بلغت 100% في الكاملات واليرقات والعذراى بعد مرور 90 ، 100 و 110 دقيقه على التوالي وبفروقات معنويه عن بقية العاملات .

فقد ذكرعبد ومولود (1984) ان الانمطه الغرويه تزيد من تقيد الماء الموجود في الخليه فيتحمل درجات الحراره الواطئه جدا بدون انجماد ويزداد الماء المقيد عادة في حالت السبات في المناطق البارده وهذا قد يفسر مقاومة العذارى درجة الحراره -20 م^0 وبقائها لفتره زمنيه اكبرقبل ان تموت .

3- تاثيرالتعريض لدرجة الحراره – 20 م^0 في فقس البيض لخنفساء الدقيق المتشابهه ملامسه وعلى أرتفاع 20 سم عن السطح الداخلي المجمده ولاربعة فترات زمنيه

من الشكل(1) نلاحظ ان افضل فتره زمنيه لخفض نسبة فقس البيض عند تعريضها لدرجة – 20 م^0 هي ساعتان اذ بلغت نسبة فقس البيض 2.5 % وبفروقات معنويه عاليه عن بقية المعاملات بينما بلغت اعلى نسبة فقس 78.34 % عند الوقت نصف ساعه . ويلاحظ من الجدول ايضا ان ملامسة العينات لسطح المجمده قد ادى الى سرعة فقد البيض لمقاومة الانجماد عند درجة الحراره – 20 م^0 مقارنه بالارتفاع 20 سم عن سطح المجمده ، اذ بلغت نسبة فقس البيض 51.01 % في معاملة الملامسة لسطح المجمده ، بينما بلغت 61.34% عند وضع البيض على ارتفاع 20سم عن سطح المجمده . اما تاثيرالتداخل فيلاحظ ان اقل نسبة فقس للبيض كانت عند الوقت ساعتين في معاملة الملامسه لسطح المجمده اذ فشلت البيوض ولم تفقس جميعها وبفروقات معنويه عن بقية المعاملات بينما بلغت اعلى نسبة فقس 83.34% عند الوقت نصف ساعه وعلى ارتفاع 20سم عن سطح المجمده ، اما المقارنه فبلغت 100% .

يلاحظ من النتائج ان البيض اكثرمقاومه لدرجات الحراره المنخفظه اذ لم تقتل جميع البيوض عند تعريضها لدرجة حراره -20 م^0 ولمدة ساعتين عند وضعهاعلى ارتفاع 20 سم عن سطح المجمده اذ فقس 5% من البيض. وقد ذكر Field (1992) ان البيض اكثر مقاومه للانجماد لاحتوائه على نسبه عاليه من الكليسرول . وفي دراسه أخرى وجد Mullen و Arbogast (1979) ان بيض حشرة *Calosobruchus maculathus* مقاوم لدرجة الحراره -15 م^0 عند التعريض لمدة 5 ساعات . وقد اكد Fields (1992) ان اكثر الاطوار مقاومه للانجماد لحشرات المخازن هو طورالبيضه .

4- تاثير التعريض لدرجة الحراره -20 م^0 في طور الكامله ، اليرقه والعذراء لخنفساء الدقيق المتشابهه ملامسه للسطح الداخلي للمجمده لمدة ساعتين في ثلاث أوزان من الطحين 100 ،200 و300 غم

يوضح الشكل (2) ان الكامله هي اكثر الاطوار تاثرا وبنسبة موت 74.45% للاوزان الثلاثه وبفروقات معنويه عن بقية المعاملات ، واقلها تاثرا طورالعذراء وبنسبة موت 64.99% مع عدم وجود موت في معاملة المقارنه . اما بالنسبه لتاثيرالاوزان فيلاحظ ان اعلى نسبة موت كانت عند الوزن 100 غم اذ بلغت 100 % للاطوار الثلاثه وبفروق معنويه عاليه عن بقيه المعاملات ، وان اقل نسبة موت كانت 42.77 % عند الوزن 300 غم . اما تاثيرالتداخل فيلاحظ ان اعلى نبسة موت كانت 100 % للاطوارالثلاثه عند الوزن 100 غم وبفروقات معنويه عن بقية المعاملات ، واقلها كان 36.61 % لطور العذراء عند الوزن 300 غم . يلاحظ انه كلما زاد وزن العينه أدى ذلك الى انخفاض نسبة الموت وهذه النتائج تتفق مع ما ذكره Mary (1986) و Johnson و Valero (2003) .

جدول (1) **تاثيرالتعريض لدرجة الحراره – 20 م^0 في طور الكامله ، اليرقه والعذراء لخنفساء الدقيق المتشابهه ملامسة للسطح الداخلي للمجمده لاربعة فترات زمنيه**

الفترات الزمنيه	النسبه المئويه للموت			
	الكامله	اليرقه	العذراء	المعدل
نصف ساعه	63.34	48.34	36.67	49.45
ساعه واحده	73.67	70.00	65.00	69.56
ساعه ونصف	100	96.67	93.67	96.78
ساعتان	100	100	100	100
المقارنه	0.00	0.00	0.00	0.00
المعدل	84.26	78.75	73.84	
RLSD0.05 لتاثيرالفترات الزمنيه	3.2			
RLSD0.05للتاثيرفي الاطوار الثلاثه	2.32			
RLSD 0.05 لتاثير التداخل	6.01			

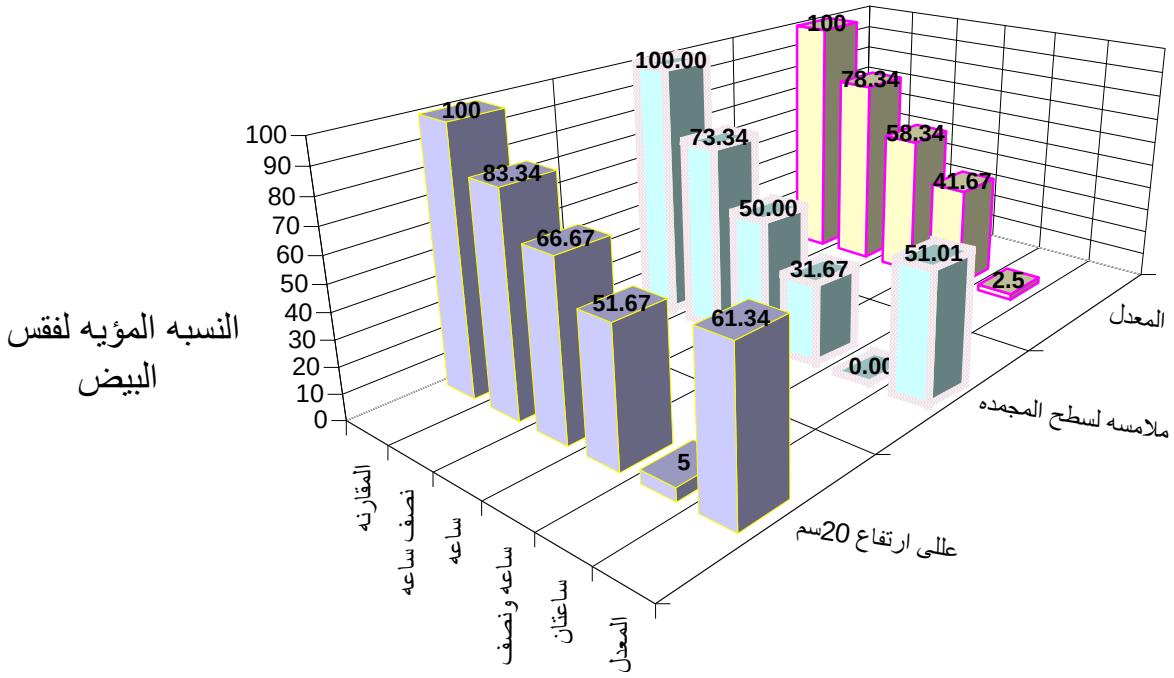
جدول (2) تاثيرالتعريض لدرجة الحراره – 20 م^0 في طور الكامله ، اليرقه والعذراء لخنفساء الدقيق المتشابهه على ارتفاع 20 سنتمتر من السطح الداخلي للمجمده لاربعة فترات زمنيه

الفترات الزمنيه	النسبه المئويه للموت			
	الكامله	اليرقه	العذراء	المعدل
نصف ساعه	31.67	21.67	13.34	22.23
ساعه واحده	55.00	41.67	28.34	41.67
ساعه ونصف	71.67	63.67	50.00	61.78
ساعتان	100	100	100	100
المقارنه	0.00	0.00	0.00	0.00
المعدل	64.84	56.75	47.92	
RLSD 0.05 لتاثير الفترات الزمنيه	1.8			
RLSD 0.05 للتاثير في الاطوار الثلاثه	1.3			
RLSD 0.05 لتاثير التداخل	3.38			

جدول (3) الفتره الزمنيه اللازمه لموت كاملات ويرقات وعذارى خنفساء الدقيق المتشابهه عند التعرض لدرجة حراره -20 م

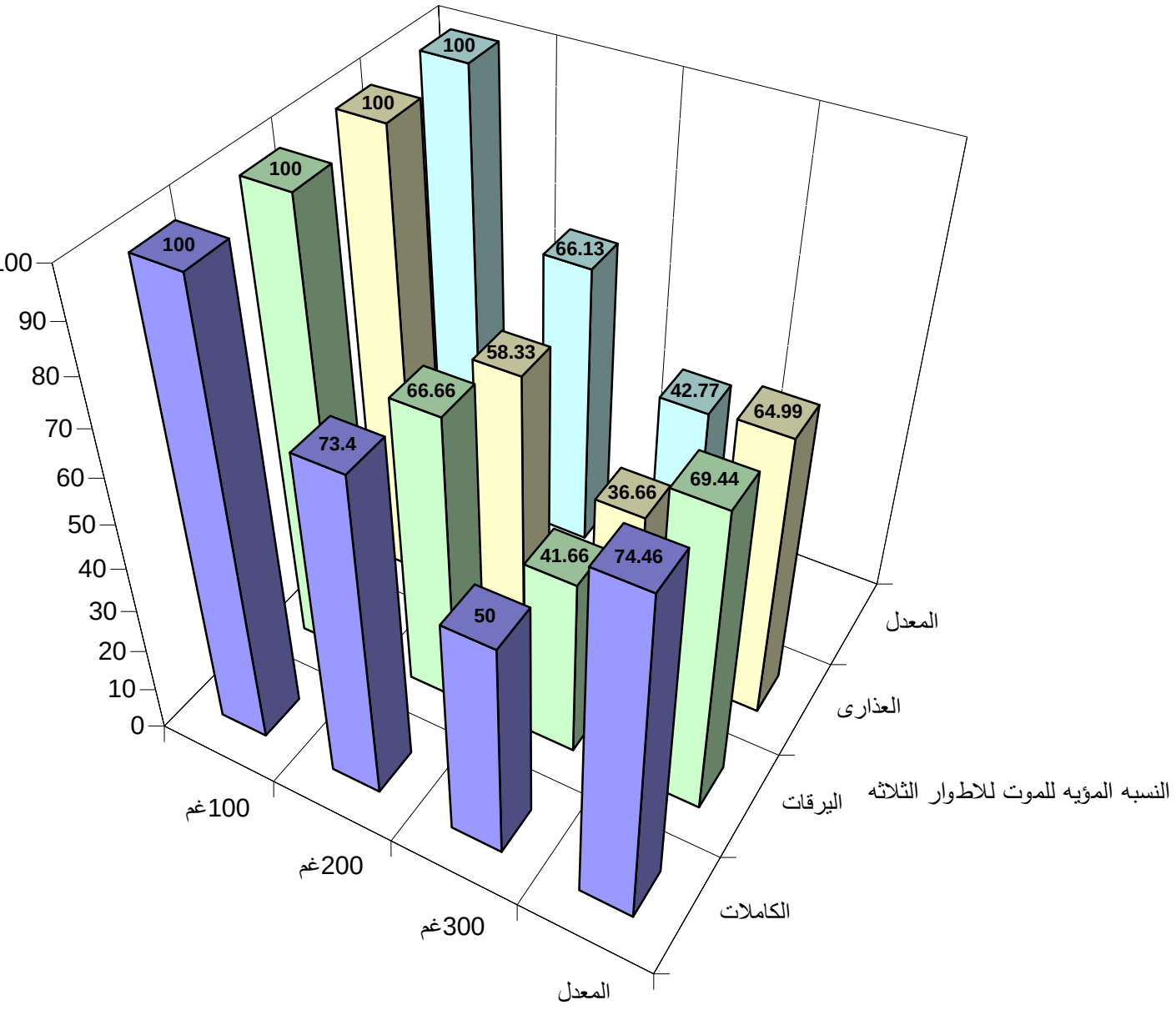
الفترات الزمنيه	النسبه المئويه للموت			
	الكامله	اليرقه	العذراء	المعدل
80 دقيقه	90	80	70	80
90 دقيقه	100	86.67	83.34	90.01
100 دقيقه	100	100	86.67	95.56
110 دقيقه	100	100	100	100
المقارنه	0.00	0.00	0.00	
المعدل	97.50	91.97	85.01	
RLSD 0.05 لتاثيرالفترات الزمنيه	2.70			
RLSD 0.05 للتاثيرفي الاطوارالثلاثه	1.81			
RLSD 0.05 لتاثير التداخل	3.62			

RLSD 0.05 لتأثير الفترات الزمنيه = 40. 24
RLSD 0.05 لتأثير التداخل بين الفترات الزمنبه والارتفاع = 9.55



شكل (1) تاثيرالتعريض لدرجة الحراره – 20 م^0 في فقس البيض لخنفساء الدقيق المتشابهه ملامسه وعلى أرتفاع 20 سم من السطح الداخلي المجمده ولاربعة فترات زمنيه

0.05 RLSD للتأثيرفي الاطوار الثلاثه = 2.37
0.05 RLSD لتأثيراللاوزان الثلاثه = 2.37
0.05 RLSD لتأثيرالتداخل بين الاطوار والاوزان الثلاثه = 4.46



شكل (2) تاثير التعريض لدرجة الحراره-20م ^{0} في طور الكامله ، اليرقه والعذراء لخنفساء الدقيق المتشابهه ملامسه للسطح الداخلي للمجمده لمدة ساعتين في ثلاث أوزان من الطحين 100 ،200 و300 غم

المصادر

- الراوي ، خاشع محمود وعبدالعزيز محمد خلف اللة.1980.تصميم وتحليل التجارب الزراعية . دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل 488 صفحة.
- الزبيدي ، حمزه كاظم .1992. المقاومه الحيويه للافات .قسم وقاية النبات . كلية الزراعه والغابات . دار الكتب للطباعه. والنشر. جامعة الموصل .440 صفحه .
- عبد ، مولود كامل ويونس ، مؤيد أحمد . 1984 . بيئة الحشرات . دارالكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل 130 صفحه.
- العزاوي ، عبدالله فليح ومهدي ، محمد طاهر .1983 . حشرات المخازن . المكتبه الوطنيه . بغداد 426 صفحه .

- Duvel , J.W.T.1905. Cold storage for cowpeas, U.S. Dep. Agr. Bur. Entomol. Bull. 54 : pp 49-54 (C.F. Johnson , J . A . and Valero , K . A . 2003 . Use of commercial freezing to control cowpea weevil , *Callosobruchus maculates* (Coleoptera : Bruchidae) , in organic carbanzo beans) .
- Fields,P. G. 1992. The control of stored product insects and mites with extreme temperatures. J. Stored Prod. Res. 28: 89-118.
- Johnson, J . A . and Valero,K . A. 2003 . Use of commercial freezing to control cowpea weevil , *Callosobruchus maculates* (Coleoptera : Bruchidae) , in organic carbanzo beans .J. Econ. Entomol. 96 : 1952-1957 .
- Larson, A. O. and Simmons ,P. 1924. Insecticidal effect of cold storage on bean weevils. J. Agric. Res. 27: 99-105.(C.F. Johnson , J . A . and Valero , K . A . 2003 . Use of commercial freezing to control cowpea weevil , *Callosobruchus maculates* (Coleoptera : Bruchidae) , in organic carbanzo beans) .
- Lyon,W. F. 1997. Seed weevils. The Ohio State University Extension fact sheet HYG-2085-97 (http://www.ag.ohiostate. edu/_ohioline/hyg-fact/2000/2085.html).
- Mary,L. F. 1986. Effect on insects and artifact materials , in leather conservation news, 3 : 1-8 .
- Morin, P. ; McMullen, D.C. and Storey,K.B. 2005. HIF-1a involvement in low temperature and anoxia survival by a freeze tolerant insect. Mol.Cell. Biochem. in
. Insect freeze tolerance :Roles of protein 2006press.(C.F. Pfister, T.D.and Storey, K.B. phosphatases and protein kinase A.
- M. A. Mullen and Arbogast, R. T. 1979. Time-temperature mortality relationships for various stored-product insect eggs and chilling times for selected commodities. J. Econ. Entomol. 72: 476-478.
- Pedersen , J.R. 1999 . Heat treatment of Kansas. University flour m:11/ cleaning house . proceeding of the 100- heat treatment workshop / manhttan , ks : august 4-6 ,1999.
- Pfister, T.D. and Storey,K.B. 2002 . Purification and characterization of protein phosphatase-1 from two cold-hardy goldenrod gall insects. Insect Biochem. Physiol. 49: 56–64.
- Pfister, T.D. and Storey,K.B. 2006. Insect freeze tolerance :Roles of protein phosphatases and protein kinase A . Insect Biochem. and Mol. Biol.36:18-24

- Salt, R.W. 1936 . studies on the freezing processes in insects . Minnesota Agr. Expt . Tech .Bull.15:96- 116
- Sorensen, K. A. 1994. Control of weevils in stored peas and beans. North Carolina State University insect note 10(http://www.ces.ncsu.edu/depts/ent/notes/Vegetables/ veg10.html).
- Strang, J. K . 1992 . Areview of published temperatures for the control of Pest insects in museums. collection forum, vol. 8 (2)
- Via, S. 1999. Cannibalism facilitates the use of a novel environment in the flour beetle, *Tribolium castaneum*. Heredity 82:267-275
- Weston , P.A. and Rattlingourd, P.L. 2000. Progeny production by *Tribolium castaneum* (Coleoptera Tenebrionidae) and *Oryzaephilus surinamensis* (Coleoptera: Silvanidae) on maize previously infested by *Sitotroga cerealla* (Lepidoptera: Gelechiidae) J. Econ. Entomol 93:533-536.