



المجلة الليبية لوقاية النبات

Libyan Journal of Plant protection

<http://www.ljpp.org.ly>

دراسة تأثير التفريغ الهوائي بمستويات مختلفة مع درجات حرارة وأزمنة تعريض

مختلفة على موت بالغات خنفساء الطحين المتشابهة *Tribolium confusum*

(Coleoptera : Tenbrionidae)

منال محمد مصطفى وعبد الرحمن يوسف الفيتوري

قسم وقاية النبات - كلية الزراعة - جامعة عمر المختار

Received – December 16, 2018; Revision – February 7, 2019; Accepted – February 25, 2019

Available Online – June 10, 2019.

* Corresponding author E-mail: insecta2005@gmail.com (Abdlrahman. Y. Al fiatori)الملخص /

أظهرت نتائج تأثير الضغوط المختلفة أنه كلما قل الضغط زادت نسبة البالغات الميتة، كما بينت النتائج أنه كلما ارتفعت درجة الحرارة زادت نسبة البالغات الميتة، كما أوضحت النتائج أن زيادة زمن التعريض زاد من نسبة موت الحشرة المختبرة، و عند دراسة تأثير تداخل الضغوط المنخفضة ودرجات الحرارة كانت أعلى نسبة للبالغات الميتة 58.89% عند الضغط 15مليبار ودرجة الحرارة 45 م°، أما تأثير التداخل بين الضغوط وأزمنة التعريض المختلفة فأظهرت النتائج أن أعلى نسبة للبالغات الميتة كان 39.17% عند الضغط 15مليبار وزمن 40 دقيقة، أما عند دراسة تأثير تداخل درجات الحرارة مع أزمنة التعريض فكانت أعلى نسبة موت للبالغات 36.76% عند درجة حرارة 45م° و زمن 40 دقيقة، كما بينت النتائج إن تداخل الضغوط المنخفضة ودرجة الحرارة و أزمنة التعريض زادت نسبة الموت حيث وصلت نسبة أعداد البالغات الميتة 96.67% عند الضغط 15 مليبار و درجة حرارة 45 م° و زمن تعريض 40 دقيقة. أثبتت هذه الدراسة أن الضغط المنخفض (التفريغ الهوائي) عند 15 مليبار مع درجة الحرارة 45 م° عند الزمن 45 دقيقة كان لهم تأثيراً قاتل على الحشرة المختبرة. كما اتضح أن الضغط بمفرده ليس له تأثير كبيراً في مكافحة خنفساء الطحين المتشابهة *T. confusum*، حيث تتطلب مكافحتها زمن طويل وصل لعدة ساعات للحصول على نسب موت مرتفعة و لكن عند دمجها مع درجات الحرارة المرتفعة كانت نسبة الموت عالية في زمن تعريض أقصر .

الكلمات الدالة : *Tribolium confusum* - درجات حرارة وأزمنة تعريض مختلفة - التفريغ الهوائي.

المقدمة /

تعد الحبوب و المواد الغذائية المخزونة السائلة والصلبة ومشتقاتها وغيرها من احد أهم المنتج الزراعي حيث تحرص جميع الدول في العالم للاحتفاظ بمخزون استراتيجي لمواجهة الكوارث الطبيعية إذ تعد الحبوب المخزونة ومنتجاتها من احد أهم المواد للاحتفاظ بها ضمن إستراتيجيتها العامة (4) من اجل ذلك تلجا كافة دول العالم تقريبا المنتجة للحبوب و كذلك المستهلكة على حد سوء لتخزين الحبوب بالطرق التقليدية و الحديثة و ذلك من اجل تأمين حاجة الشعوب للغذاء. تتعرض منتجات القمح لعدد من الآفات الحشرية عند التخزين و التسويق و لاسيما بعد دخول هذه المنتجات حركة التجارة و قد أصبح من الواضح لدى الكثير من المختصين في مجال الآفات والتخزين و الوقاية ما تسببه خنافس الطحين من أضرار للمادة التي تتغذى عليها و لفترة من الوقت و خصوصا مادة الطحين التي تكتسب نتيجة الإصابة بهذه الحشرة رائحة و طعم و لون غير طبيعي فضلا عن العفونة التي تبقى مرافقة له حتى بعد تعرضه لدرجات عالية أثناء عمليات التصنيع للخبز و المعجنات الأخرى و تشمل الأضرار التي تحدثها الخنافس مجموعة من الصفات التي تحدد صلاحية الطحين و المواد المصنعة منه للاستهلاك البشري كفقص البروتين و النشا و المعادن المختلفة الموجودة في الطحين (8).

يصاب الدقيق في المخازن بأنواع عديدة من الحشرات منها :- خنفساء الطحين المتشابهة *Tribolium confusum* (duVal) - سوسة الأرز (*Sitophilus oryzae* (L.) - ثاقبة الحبوب الصغرى (*Rhizopertha dominica* (Fab) - خنفساء الحبوب المتشارية (*Oryzaephilus* (L.) - فراشة الحبوب (*Surinamensis* (Oliv) - إذ تعتبر خنفساء *Sitotroga cerealella* (2)،

الطحين المتشابه *T.confusum* من أهم حشرات المخازن الرئيسية الثانوية التي تنتشر في معظم بلدان العالم خاصة الأقسام الدافئة وهي تعيش بطورها الكامل واليرقي على الحبوب ومنتجاتها وتصيب الحشرة الدقيق والكعك والشوكولاته والبسكويت و كذلك البذور و الفواكه المجففة و التبغ (1). ولأهمية الحشرة وانتشارها في العديد من المناطق في العالم وليبيا وبوجه الخصوص منطقة الجبل الأخضر و ما تحدثه من أضرار للحبوب ومنتجاتها (3) فقد استهدفت الدراسة إمكانية استخدام التفريغ الهوائي مع درجات الحرارة المختلفة وأزمنة تعريض مختلفة في الطور البالغ ضمن برنامج متكامل لمكافحة الآفة.

المواد وطرائق البحث /

أجريت هذه الدراسة لغرض مكافحة أهم نوع من أنواع آفات المخازن وهي خنفساء الطحين المتشابهة *Tribolium confusum* كمكافحة طبيعية تحت ظروف معملية مختلفة في معمل قسم وقاية النبات - كلية الزراعة و معمل الكيمياء المركزي - كلية العلوم ، جامعة عمر المختار خلال سنة 2013-2015 .

الحشرة المختبرة : (خنفساء الطحين المتشابهة)

Tribolium confusum

جهاز التفريغ الهوائي: استخدم جهاز التفريغ الهوائي، نوع Heraeus ذو أبعاد (60×60×70) سم ، ألماني الصنع، كفاءته التفريغية من 0- 1000 مليبار و مزود بمصدر لرفع درجة الحرارة، و حجمه 1 لتر، و مزود بفتحات لإمكانية إدخال الغازات بداخلها .

طريقة عمل جهاز التفريغ: يتم أولا رفع درجة الحرارة حسب المطلوب (إلى 25 او 35 او 40 أو 45 °م) و بعد ثبات الحرارة توضع أطوار الحشرة البالغة داخل علب صغيرة (3×5) سم و توضع

داخل الجهاز و يثبت الضغط المطلوب عن طريق شاشة موجودة أعلى جهاز ثم يتم تفريغ الجهاز من الهواء باستخدام مضخة التفريغ ، ويأخذ عملية التفريغ الهوائي من ثواني إلى دقائق.

الأدوات المستخدمة: استخدم ميزان حساس بدرجة 0.0001 جم حده الأقصى 160 جم ، مجهر ، برطمانات زجاجية لتربية العملية للحشرات ، بالإضافة إلى بعض المواد الأخرى كالمخل لفصل طحين عن الحشرات ،فرشاه ،أناء زجاجي سعته 1 لتر، أشرطة لاصقة، ماء مقطر ، علب تربية علب صغير الحجم 1.5 جم قماش لتغطية علب التربية و البرطمانات ، أربطة مطاطية.

تربية الحشرة: تم الحصول على الحشرة المختبرة من مخازن أهلية و تجارية في مدينة البيضاء، وضع الطحين في مجمدة على درجة حرارة (-15) لمدة أسبوعين، لقتل جميع الأطوار الحشرية المحتمل وجودها (2) و تم تربية بالغات خنفساء الطحين المتشابهة *Tribolium confusum* على طحين قمح نظيف نوع *Triticum seativum*، حيث تم وضع (800-1000) حشرة بالغة على 400 جم من طحين القمح داخل برطمان زجاجي حيث وضعت بطريق مرتبة كالتالي وضع مقدار من طحين القمح كطبقة أولى ثم طبقة من الحشرات ثم طبقة ثانية من الطحين و هكذا حتى استنفاد كل الكمية من الطحين المراد التربية عليها ثم احكم البرطمان بقطعة من القماش الململ و رباط مطاطي ثم تم وضعها داخل حضان التربية عند درجة حرارة 27 ± 3 م و رطوبة نسبية $70 \pm 5\%$ ، و اعد أكثر من إناء بنفس الطريقة (9). وللحصول على حشرات بالغة متماثلة في الحجم والعمر من خنفساء الطحين المتشابهة *T. confusum* تم اخذ عدد (2000-3000) من حشرة خنفساء الطحين المتشابهة *Tribolium confusum* و ربيت على 400 جم من الطحين نفس الطريقة السابقة و تركت في حضان التربية لمدة 5

أيام ثم فصلت الحشرات البالغة عن الطحين القمح باستخدام المنخل. أجريت هذه الخطوات للحصول على حشرات بالغة متماثلة في الحجم و مقاربة في العمر و ذلك لاستخدامها في الاختبارات المستهدفة في هذه الدراسة، و اعد أكثر من إناء بنفس الطريقة .

لدراسة تأثير الضغوط المنخفضة (التفريغ الهوائي) ودرجات حرارة و أزمنة تعريض مختلفة على موت بالغات الحشرة المختبرة *T. confusum*. تم اختيار 10 حشرات بالغة من خنفساء الطحين المتشابهة *T. confusum* ووضعت في علب صغيرة بها ثقب محتوية على 1 جم من الطحين وعرضت هذه الحشرات لمستويات مختلفة من الضغوط (15-200-400-1000) مليونار عند درجات حرارة مختلفة (25 (الشاهد) -35-40-45) م لكل مستوى ضغط (15-200-400-1000) مليونار عند أزمنة تعريض (30-35-40) دقيقة، عملت ثلاث مكررات لكل معاملة ثم تم وضع جميع المعاملات داخل حضان التربية، ثم تم حساب أعداد الحشرات الميتة بعد 24 ساعة، وتم تحليل النتائج إحصائياً .

تصميم التجربة : تجربة عاملية ذات التصميم العشوائي الكامل (CRD)، وحددت لكل تجربة ثلاثة مكررات، في حين تم فصل المتوسطات باختبار (LSD) اقل فرق معنوي بين المتوسطات عند مستوى احتمالية 0.05 وحللت بيانات التجارب ببرنامج التحليل الاحصائي (Genstat 4 (2009).

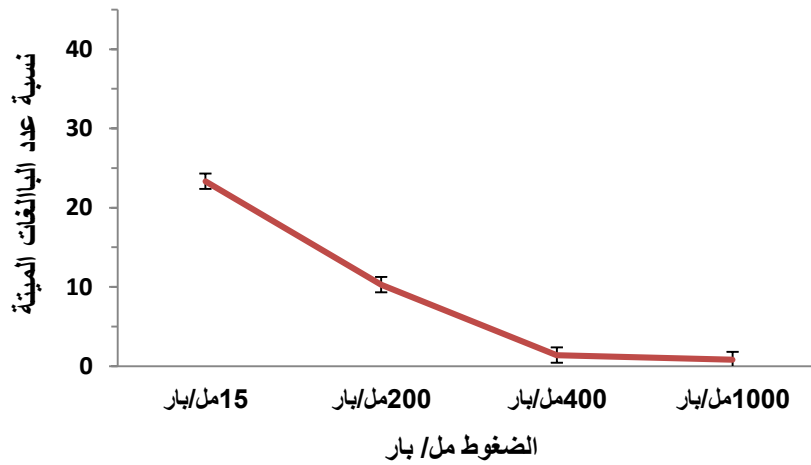
النتائج /

تأثير الضغوط المنخفضة (التفريغ الهوائي) ودرجات الحرارة و أزمنة التعريض المختلفة على

التوالي ومن ثم بدأ موت البالغات بالارتفاع التدريجي عند الضغط 200 مليبار حيث كانت نسبة البالغات الميتة (10.28%) و أخذت في الزيادة الدراماتيكية حتى وصلت نسبة البالغات الميتة (23.33) عند ضغط 15 مليبار، كما بينت نتائج التحليل الإحصائي عن وجود فروق معنوية تحت احتمالية 0.05 بين الضغوط المنخفضة باستثناء الضغطين 400 و 1000 مليبار فلم تكن بينهما فروق.

T. نسب موت بالغات الحشرة المختبرة *T. confusum*.

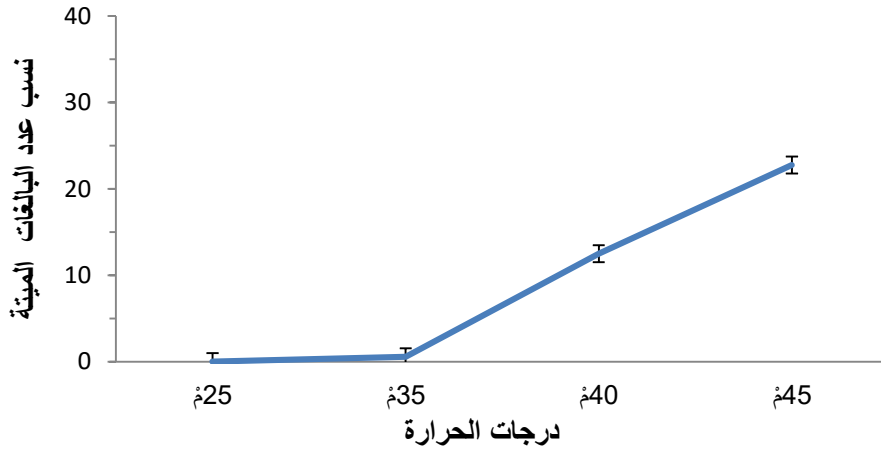
تأثير الضغوط المنخفضة المختلفة على نسب موت الحشرات البالغة : من خلال نتائج اختبارات تأثير الضغوط المختلفة على موت البالغات شكل (1) لوحظ أنه كلما قل الضغط زاد متوسط عدد البالغات الميتة، فعند مستوى الضغط 400 و 1000 مليبار كان متوسط عدد البالغات الميتة منخفض جدا حيث سجلت أقل نسبة موت (1.39، 0.83)% على



شكل (1). تأثير الضغوط المختلفة على نسبة عدد البالغات الميتة لحشرة *Tribolium confusum* بعد 24 ساعة

ثم بدأ عدد البالغات الميتة يرتفع بالتدرج فعند درجة حرارة 40م كانت نسبة موتها (12.50%) ثم زادت نسبة البالغات الميتة حتى وصلت إلى (22.78%) عند درجة حرارة 45م، و بينت نتائج التحليل الإحصائي عن وجود فروق معنوية تحت احتمالية 0.05 بين درجات الحرارة باستثناء درجتى الشاهد 25م و 35م فلم تكن بينهما فروق معنوية .

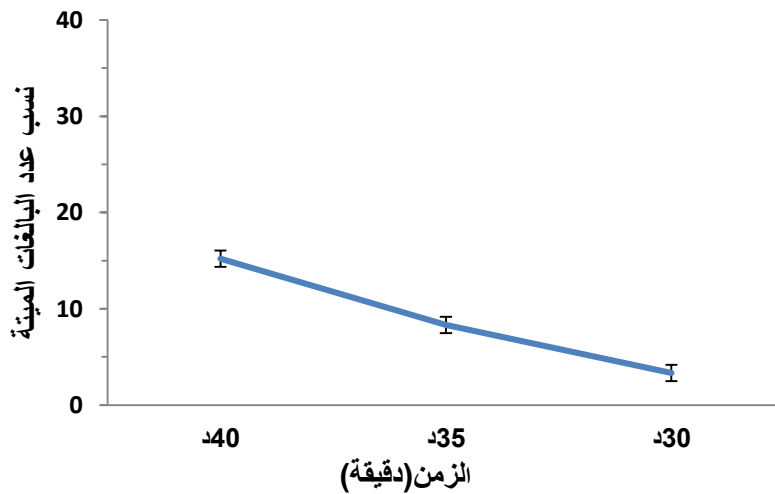
تأثير درجات الحرارة على نسب موت الحشرات البالغة : من خلال نتائج اختبارات تأثير درجات الحرارة على متوسط عدد البالغات الميتة شكل (2) لوحظ أنه كلما زادت درجة الحرارة زاد عدد البالغات الميتة فعند درجة حرارة الشاهد (25 م) لوحظ عدم وجود بالغات ميتة، بينما عند درجة حرارة 35م كانت نسب عدد البالغات الميتة (0) %



شكل (2). تأثير درجات الحرارة المختلفة على نسبة عدد البالغات الميتة لحشرة *T. confusum* بعد 24 ساعة.

بنسبة موت (8.33 %) بينما أعطى زمن 30 دقيقة اقل نسبة موت ب (3.33%). و أظهرت نتائج التحليل الإحصائي عند مستوى احتمالية 0.05 يتبين وجود فروق معنوية بين أزمنة التعريض 30 و 35 و 40 دقيقة.

تأثير أزمنة التعريض المختلفة على نسب موت الحشرات البالغة : يوضح شكل (3) أنه كلما زاد زمن تعريض زاد متوسط عدد البالغات الميتة حيث سجل أعلى نسبة موت عند زمن تعريض 40 دقيقة بنسبة (15.21%) ثم تلتها زمن التعريض 35 دقيقة



شكل (3). تأثير زمن تعريض على نسب عدد البالغات الميتة لحشرة *T. confusum* بعد 24 ساعة.

الحرارة وانخفاض الضغط زادت نسبة عدد الحشرات الميتة، حيث يلاحظ من جدول انعدم موت البالغات عند تداخل درجة حرارة الشاهد مع مستويات الضغوط و كذلك عند تداخل درجة الحرارة 35م مع مستويين ضغط 1000 و 400 مليبار، و سجلت

تأثير تداخل الضغوط المنخفضة ودرجات الحرارة المختلفة على عدد البالغات الميتة : يظهر جدول (1) تأثير التداخل بين مستويات الضغوط المختلفة و درجات الحرارة على موت البالغات بعد مرور 24 ساعة من زمن المعاملة انه كلما زادت درجات

درجات الحرارة 40 م° و 45م° عند تداخلهما مع مستويات الضغط 1000 و 400 و 200 مليبار قيما لنسب الموت للبالغات ومن ثم بدأت بالارتفاع التدريجي عند تداخل درجة الحرارة 40 م° مع مستوى الضغط 15 مليبار بنسبة موت (33.33%) وأخذت في الزيادة حتى وصل معدل الموت

(58.89%) عند تداخل ضغط 15مليبار مع درجة الحرارة 45 م°، ومن خلال نتائج التحليل الإحصائي نلاحظ وجود فروق معنوية تحت احتمالية 0.05 بين درجات الحرارة (25م° و 40 م°) (25 م° و 45 م°) (35 م° و 40 م°) (35 م° و 40 م°) (40 م° و 45 م°) عند تداخلهما مع ضغط 200 مليبار و 15 مليبار .

جدول(1). تأثير تداخل الضغوط المنخفضة ودرجات الحرارة المختلفة على النسبة المئوية لعدد البالغات الميتة.

درجة الحرارة (م°)				الضغط مليبار
45	40	35	(الشاهد)25	
2.22	1.11	0.0	0.0	1000
4.44	1.11	0.0	0.0	400
25.56	14.44	1.11	0.0	200
58.89	33.33	1.11	0.0	15

LSD(P≥ 0.05) =3.9%

تأثير تداخل الضغوط المنخفضة و أزمنة التعريض المختلفة على نسب البالغات الميتة : يظهر جدول (2) تأثير التداخل بين ضغوط و أزمنة التعريض على موت البالغات بعد مرور 24 ساعة من زمن المعاملة ، حيث لوحظ أنه كلما انخفض الضغط و زاد زمن التعريض زادت نسبة عدد موت الحشرات البالغة، حيث بينت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية لتأثير الضغط و زمن التعريض عند الضغط 1000، 400 مليبار بينما لوحظ وجود فروق معنوية عند الضغط 200، 15 مليبار. وعند المقارنة بين تأثير الضغوط المختلفة و زمن التعريض 30 دقيقة نلاحظ عدم وجود فروق معنوية بين الضغط 400 و 1000 مليبار ولكن وجدت فروق معنوية بين الضغط 200 و 400 مليبار بنسبة 5% و 0.83% و بين الضغط 15، 400، 1000 مليبار بنسبة 1.67% و 17.50% و بين الضغط 15 و 200 مليبار بنسبة 17.50% و 39.17%.

بنسبة 7.5% و 0%، و عند زمن التعريض 35 دقيقة نلاحظ أيضا عدم وجود فروق معنوية بين الضغط 1000، 400 مل/بار ولكن وجدت فروق معنوية بين الضغط 400 و 200 مليبار بنسبة 8.33% و 0.83% و بين الضغط 15، 400، 1000 مليبار بنسبة 0.83% و 23.33% و بين الضغط (15، 1000) مليبار بنسبة 0.83% و 23.33% و بين الضغط 15 و 200 مليبار بنسبة 23.33% و 8.33% ، ولوحظ أيضا عند زمن 40 دقيقة عدم وجود فروق معنوية بين الضغط 1000، 400 مل/بار ولكن وجدت فروق معنوية بين الضغط 200 و 400 مليبار بنسبة 17.50% و 2.50% و بين الضغط 15، 400، 1000 مل/بار بنسبة 39.17% و 2.50% و بين الضغط 1000، 15 مل/بار بنسبة 39.17% و 1.67% و بين الضغط 15 و 200 مليبار بنسبة 17.50% و 39.17%.

جدول(2). تأثير تداخل الضغوط المختلفة وزمن التعريض على النسبة المئوية لعدد البالغات الميتة.

الزمن (دقيقة)			الضغط مل/بار
40	35	30	
1.67	0.83	0.00	1000
2.50	0.83	0.83	400
17.50	8.33	5.00	200
39.17	23.33	7.50	15

LSD (P ≥ 0.05) = 3.0%

40،35،30 دقيقة كان نسبة عدد البالغات (4.17 و 10.83 و 22.50%) على التوالي فيما سجل أعلى نسبة لموت البالغات عند تداخل درجة الحرارة 45 م مع زمن التعريض 40 دقيقة بنسبة (36.67%)، حيث بينت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية عند مستوى 0.05 بين أزمنة التعريض 30،35،40 عند درجتي حرارة الشاهد 25 م و 35 م، بينما كانت هناك فروق معنوية بين أزمنة التعريض 30،35،40 عند درجة حرارة 40 م و 45 م.

تأثير تداخل درجات الحرارة وزمن التعريض على نسبة عدد بالغات الميتة : يظهر جدول (3) أنه كلما زادت درجة الحرارة و زمن التعريض زادت نسبة عدد البالغات الميتة حيث لوحظ وجود تأثير معنوي لتداخل درجات الحرارة وأزمنة التعريض بعد 24 ساعة من المعاملة ، حيث تبين من خلال النتائج انعدام الموت عند تداخل درجة الحرارة شاهد 25 مع أزمنة التعريض 30، 35، 40 دقيقة بينما عند تداخل درجة حرارة 35 مع أزمنة التعريض كانت نسبة عدد البالغات الميتة قليل جدا ، بينما سجلت درجة الحرارة 40 عند تداخلها مع أزمنة التعريض

جدول(3). تأثير تداخل درجات الحرارة المختلفة وزمن التعريض على النسبة المئوية لعدد البالغات الميتة.

الزمن (دقيقة)			درجات الحرارة (م)
40	35	30	
0	0	0	الشاهد (25)
1.67	0	0	35
22.50	10.83	4.17	40
36.67	22.50	9.17	45

LSD (P ≥ 0.05) = 3.4%

57 البالغات الميتة : بينت النتائج جدول (4) انه كلما قل الضغط وارتفعت درجة الحرارة و زاد زمن

تأثير التداخل بين الضغوط المنخفضة ودرجات الحرارة وزمن التعريض المختلفة على نسبة عدد

التعريض زادت نسبة عدد البالغات الميتة، حيث كان هناك تأثيرا سلبيا على نسب الموت بعد مرور 24 ساعة من معاملة تداخل ضغط 1000 مليبار و 400 مليبار مع درجات الحرارة 25 م° و 35 م° و 40 م° و 45 م° عند أزمنة تعريض 30 و 35 و 40 دقيقة، حيث انعدم الموت عند تداخل درجة حرارة الشاهد و 35 م° عند أزمنة التعريض 30 و 35 و 40 دقيقة، عند نفس الضغطين السابقين، وكان متوسط الموت ضئيل جدا عند تداخل درجة الحرارة 40 م° و 45 م° مع أزمنة تعريض 30 و 35 و 40 دقيقة عند نفس الضغطين .

كما أوضحت النتائج أيضا إن هناك تأثيرا ايجابيا لتأثير تداخل الضغط 200 مل/ بار مع درجات حرارة و أزمنة التعريض بعد مرور 24 ساعة من زمن المعاملة حيث انعدم الموت عند تداخل الضغط 200 مليبار مع درجة حرارة الشاهد عند أزمنة تعريض 30 و 35 و 40 دقيقة، في حين عند تداخل الضغط مع درجة حرارة 35 م° كان معدل الموت ضئيل جدا حيث بلغت نسبتها (0% و 0%) عند أزمنة تعريض 30 و 35 و 40 دقيقة حيث بلغت (0% و 0% و 33.3%) على التوالي، ثم بدأت نسبة عدد البالغات الميتة بالارتفاع التدريجي عند تداخل الضغط 15 مليبار مع درجة حرارة 40 م° عند زمن تعريض 30 و 35 و 40 دقيقة حيث بلغت نسبة موتها (10% و 33.33% و 56.67%) على التوالي

و3.33%) عند أزمنة تعريض 30 و 35 و 40 دقيقة على التوالي بدون وجود أي فروق معنوية بينهما، ثم بدأت نسبة عدد الحشرات الميتة بالارتفاع التدريجي عند تداخل الضغط 200 مليبار عند درجة حرارة 40 م° حيث بلغت نسبتها (10% و 26.67%) عند زمن تعريض 35 و 40 دقيقة على التوالي مع وجود فروق معنوية بينهما، ثم اخذ في الزيادة الدراماتيكية حتى وصلت نسبة الموت (40% و 23.33% و 13.33%) عند تداخل الضغط 200 مليبار مع درجة حرارة 45 م° عند أزمنة تعريض 40 و 35 و 30 دقيقة على التوالي مع وجود فروق معنوية بينهما. ومن خلال النتائج أيضا وجد هناك تأثير ايجابيا لتداخل الضغط 15 مليبار مع درجات الحرارة و أزمنة التعريض بعد مرور 24 ساعة من زمن المعاملة، حيث انعدم الموت عند تداخل الضغط 15 مليبار مع درجة حرارة الشاهد 25 م° عند أزمنة تعريض 30 و 35 و 40 دقيقة، في حين عند تداخل الضغط مع درجة حرارة 35 م° كان نسبة موت البالغات ضئيل جدا

مع وجود فروق معنوية بينهما، ثم أخذت نسبة البالغات الميتة في الزيادة عند تداخل الضغط 15 مليبار مع درجة حرارة 45 م° حتى وصلت نسبة عدد البالغات الميتة عند أزمنة تعريض 30 و 35 و 40 دقيقة (20% و 60% و 96.67%) على التوالي مع وجود فروق معنوية بينهما.

جدول (4). تأثير التداخل بين الضغوط المنخفضة و درجات الحرارة و أزمنة التعريض المختلفة على النسبة المئوية لعدد البالغات الميتة.

الزمن (دقيقة)			درجات الحرارة (م)	الضغط مل/ بار
40	35	30		
0.0	0.0	0.0	25 (الشاهد)	1000
0.0	0.0	0.0	35	
3.33	0.0	0.0	40	
3.33	3.33	0.0	45	
0.0	0.0	0.0	25 (الشاهد)	
0.0	0.0	0.0	35	400
3.33	0.0	0.0	40	
6.67	3.33	3.33	45	
0.0	0.0	0.0	25 (الشاهد)	
3.33	0.0	0.0	35	200
26.67	10.0	6.67	40	
40.00	23.33	13.00	45	
0.0	0.0	0.0	25 (الشاهد)	
3.33	0.0	0.0	35	
56.67	33.33	10.00	40	15
96.67	60.00	20.00	45	

LSD(P ≥ 0.05) = 6.8%

المناقشة /

أظهرت نتائج الدراسة أن معاملة الضغوط المنخفضة المتداخلة مع درجات الحرارة المختلفة و أزمنة التعريض كانت أكثر فعالية وأدت إلى نسب قتل عالية ثم تلتها التداخلات الثنائية ما بين الضغوط المختلفة و درجات الحرارة ، والضغوط والزمن ثم الحرارة والزمن مقارنة بمعاملة الضغط بمفرده ، والحرارة بمفرده، وأزمنة التعريض بمفرده على كل البالغة و هذا اتفق مع (6) في بحث أجرة على ثاقبة الحبوب الصغرى *Rhizopertha dominica* عندما قام

بتعريضها لتفريغ كامل مع درجات حرارة 45 م عند زمن تعريض 30 دقيقة كانت نسبة الموت 100% لبالغات. كما اتفقت النتائج مع (12) عندما لاحظ أن لدرجات الحرارة المرتفعة دور مهم في تخفيض الوقت اللازم لقتل و إن الضغط المنخفض جدا يعمل على نقص الأكسجين و يؤدي إلى فقد الوزن و اختلال العمليات الحيوية للحشرة، تكنولوجيا الضغط المنخفض هي طريقة غير كيميائية محتملة للسيطرة على الحشرات التي تصيب المنتجات الزراعية وكان الغرض من هذه الدراسة هو تحديد مدى تحمل

أقل احتياجا للأكسجين والغذاء و هذا اتفق مع (12،6) في دراسة قاما به على أطوار *Rhizopertha dominica* و *T. castaneum* و قد أظهرت هذه الدراسة إن الحشرات الكاملة من *T. confusum* أكثر حساسية و قد يعزى السبب لكونها من المتغذيات الخارجية (11).

و اتفقت نتائج تأثير الضغوط المنخفضة و درجات الحرارة المختلفة و أزمنا التعريض على نسبة موت البالغات مع ما وجدته (15،6) في أن الضغط المنخفض جدا 15 ملي/ بار عند درجة الحرارة المرتفعة عند الزمن 45 دقيقة كانت أكثر المعاملات تأثيرا و ذلك لان الضغط المنخفض جدا يفقد في وزنة و بالتالي فقدان الرطوبة بسبب الانفتاح المفرط لفتحات التنفسية و ذلك من اجل الحصول على الأكسجين كما أن الحرارة المرتفعة تزيد من معدلات التنفس و التمثيل الغذائي في الحشرات المكشوفة و بالتالي تسبب زيادة التوتر من سرعة الوفيات . ويشير (7،5) إلى أن البالغات من أكثر الأطوار حساسية و يرجع السبب إلى تركيب الجدار الخارجي وقدرته في العزل الحراري و إلى وجود ثغور تنفسية و اختلاف تركيبها و مدى قدرته في السماح لبخار الماء الناجم عن الحرارة من المرور و الذي عند مروره يؤدي إلى تبريد جسم الحشرة لمدة توفره و تبخره فقط ولكن بعد نضوحة ترتفع درجة حرارة جسم الحشرة ثانية و تظهر أعراض الجفاف و الموت و عند ارتفاع حرارة جسم الحشرة يتأثر البروتوبلازم و يتغير فيكون عاملا إضافيا يسبب الموت .

كما يعلل ارتفاع نسب قتل في معاملة الضغوط المنخفضة مع درجات الحرارة المختلفة و أزمنا التعريض مقارنة بمعاملات الأخرى إلى ثلاث عوامل رئيسية هي فتح ثغور تنفسية للحشرة بسبب انعدام الأكسجين مما يؤدي إلى زيادة سرعة فقد الماء من الجسم بعامل الحرارة، و كذلك انعدام

مختلف أطوار فراشة الطحين الهندية *Plodia interpunctella* اليرقات و العذارى و البالغات للضغط المنخفض عند 1.3 كيلو باسكال و 25 درجة مئوية حيث دلت النتائج إن العذارى أكثر حساسية ثم اليرقات و أخيرا البالغات حيث احتاجت أطوار الحشرة إلى زمن تعريض (12- 41- 41.6) على التوالي، و أظهرت الدراسات الحالية أن العلاج بالضغط المنخفض لديه القدرة على أن يكون طريقة بديلة للمكافحة غير الكيميائية، و بشكل عام ، أدى زيادة وقت التعرض عند ضغوط معينة إلى انخفاض معدلات بقاء أطوار الحشرة على قيد الحياة. (15)

الآلية المبيدة للعلاج بالضغط المنخفض هي تأثيرات انخفاض مستويات الأكسجين بالارتباط مع الرطوبة النسبية و درجة الحرارة. مع زيادة وقت التعرض ، تم استهلاك الأوكسجين من قبل الحشرات المعالجة و نسبة البقاء على قيد الحياة من الحشرات المعالجة انخفضت. تم العثور على هذه الظاهرة في سوسة اللوبيا ، *Callosbruchus maculates* (F.) ، دودة فراشة ثمار التفاح ، *Cydia pomonella* (L.) ، و يرقات *diapausing P.* و *nondiapausing P. interpunctella* (14)

وفي دراسة ل (15،10) أن درجات الحرارة المرتفعة من (37-45) تكون مرهقة للعديد من الحشرات عند دمجها مع ضغط منخفض و هي أقل ضرار على المنتجات الغذائية مقارنة بمعالجة الحرارة بمفرده التي تتطلب درجات حرارة قريبة من 50 م لعدة ساعات و التي قد تكون من الصعب تحقيقها بدون إضرار على المنتجات الغذائية و على أجنة البذور.

كما أن معاملة الضغط بشكل منفرد تكون ذو تأثير ضعيف و قد تتطلب عدة ساعات أو أيام و خصوصا مع الأطوار غير الكاملة مثل البيض و العذارى لأنها

6) عبد الله، ليث محمود 2012. تأثير التفريغ الهوائي والحرارة العالية في موت الأطوار المختلفة الثاقبة الحبوب الصغرى (*Rhizopertha dominica* F.) . مجله وقاية النبات , 30: 80-85.

7) عزيز، فوزية محمد 1998. تأثير التفريغ مع درجات الحرارة العالية على خنفساء اللوبيا الجنوبية. المجلة الليبية للعلوم الزراعية، 1: 43-48.

8) محمد، أسامة سعيد 2012. تأثير الإصابة بخنفساء الطحين الصدائية الحمراء *Tribolium castaneum* Hbst على نوعية الطحين والمواد المصنعة منه. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية 12: 132-136.

9) يوسف، موسى زايد 1999. مكافحة سوسة القمح *Sitophilus granaries*(L.) باستخدام أشعة الميكروويف. رسالة ماجستير. جامعة عمر المختار. 92 صفحة.

10) Burks, C. S. Johnson, J. A. Maier, D. E. and Heaps, J. W. 2000. Temperature. In Subramanyam, B. and Hagstrum, D. W. [Eds.] Alternatives to pesticides in stored-product IPM. Boston. Kluwer. Academic publishers. 73-104pp.

11) Cao, Y. Gao, S. Qu, G. Li, Y.L. and Li, G. 2010. Study on the mortality of the stored-grain insects adults in different concentrations of low oxygen. In: Proceedings of the 10th International Working Conference on Stored-Product

الأكسجين الضروري للتنفس و ذلك بسبب تفريغ الهوائي الذي يعمل على اختزال نقطة الماء و الدم ، واختزال نقطة تخثر البروتين و أخيرا درجات الحرارة العالية التي تعمل على تغيير طبيعة بروتوبلازم جسم الحشرة و كذلك تغيير إنزيمات معينة و خاصة في فاعلية أنزيم Membrane-bond enzyme الذي ينظم نفاذية الدهون الفوسفاتية و هذه النتائج في دراسة قام بها (16).

المراجع /

1) العزاوي , عبدا لله فليح ومحمد طاهر مهدي 1983. حشرات المخازن . دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل. 464 صفحة .

2) الفيتوري، عبد الرحمن يوسف 2000. تأثير التنافس ونوع الغذاء ودرجات الحرارة على بعض حشرات المخازن. رسالة ماجستير مقدمة إلى كلية الزراعة جامعة عمر المختار ليبيا عدد الصفحات 188 .

3) حامد، فتحة سعيد 2002. دراسات بيئية وحياتية لخنفساء الطحين المتشابهة (Duval) *Tribolium confusum* و حلم الدقيق *Acarus siro* L. رسالة ماجستير . جامعة عمر المختار، البيضاء. 160 صفحة.

4) حوباني، على إبراهيم 1994. تخزين وتهوية حبوب الغلال . مركز الإرشاد الزراعي . كلية الزراعة . جامعة الملك سعود . نشرة إرشادية رقم (30).

5) سابط، فلاح عبود 2009. دراسات مختبريه حول التفريغ الهوائي في مكافحة خنفساء الحبوب الشعرية (الخابرا) (*Trogoderma* (Everts.) *granarium* . رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد . العراق. 63 صفحة .

- Dried Chinese *Jujube*. Journal of insects. 9 (136): 1-8.
- 14) **Kucerova, Z. 2013.** Low-pressure Treatment to Control Food-infesting Pests (*Tribolium castaneum*, *Sitophilus granarius*) using a Vacuum Packing Machine. Czech J. Food. Sci., 1: 94–98.
- 15) **Mbata, G. N and Phillips, T. W. 2000.** Prospects of low pressure for use in the disinfestations of stored-Products. Department of Entomology and Plant Pathology. J. Econ. Ent.,11:285-295.
- 16) **Wigglesworth, V. B. 1972.** The principles of insect physiology . Chapman and Hall. London. 827 pp.
- Protection. Estoril. Portugal: 476–483pp.
- 12) **Johnson, J. A. 2010.** Effect of relative humidity and product moisture on response of diapausing and nondiapausing Indianmeal moth (Lepidoptera: Pyralidae) larvae to low pressure treatments. J. Econ. Entomol., 103, 612–618.
- 13) **Juncai, H. Lushuai, Z. and Shaojin, W. 2018.** Effects of Low Pressure Treatment on the Mortality of Different Life Stages of Indian meal moth (*Plodia interpunctella*) and the Quality of

Abstract \

The study of the effect of air vacuum at different levels with different temperatures and exposure times on the death of adults confused flour beetle *Tribolium confusum* (Coleoptera: Tenbrionidae).

Manal Mohamed Mustafa and Abdrahman Y. A. Al fituori

Plant Protection Department , Faculty of Agriculture, Omar Al-Mukhtar University.

Elbida-Libya. P.O. Box 919

Corresponding author : E-mail: insecta2005@gmail.com (Abdrahman. Y. Al fiatori)

Abstract

The results of the impact of different pressures that the lower of pressure increased the number of dead adults, on the other hand the results showed that the high temperature increased the mortality rate of adults. The results showed that the increased exposure time increased the insect death rate, and In the study of the effect of low pressure and temperature interference, the highest mortality rate of adult was 58.89 at 15 ml / bar and 45 minutes. The effect of the overlap between the pressures and the different exposure times. The results showed that the highest rate of dead adults was 39.17 at 15 m / bar and 40 mins, In the study of the effect of temperature overlap with exposure times, the highest mortality rate was 36.67 at 45 and 40 minutes. The results showed that the low pressure, temperature and exposure times increased the mortality rate, Bar, 45 ° C and 40 mins exposure time.

This study showed that low pressure (low vacuum) at 15 ml/bar with 45 ° C in 45 minutes had a fatal effect on the tested insect. It was also found that alone pressure did not have much effect in the fight against *T. confusum*, which required a long period of time to reach high rates of death, but when combined with high temperatures, the mortality rate was high when exposure was shorter. Time.

Keywords: *Tribolium confusum*- air vacuum- different temperatures and exposure times