

تأثير تعاقب درجات الحرارة المرتفعة والمنخفضة في نسب قتل حشرتي خنفساء الطحين المتشابهة *Rhizopertha dominica* (F.) و *Tribolium confusum* (Duval) وثاقبة الحبوب الصغرى

نزار مصطفى الملاح عماد قاسم محمد العبادي قيس برهان سعيد الديوه جي
جامعة الموصل – كلية الزراعة والغابات – قسم وقاية النبات

الخلاصة

أظهرت نتائج دراسة تأثير درجات الحرارة المرتفعة ٤٥ ، ٥٠ ، ٥٥ °م والمتعاقبة مع الحرارة المنخفضة ٥ ، صفر ، -٥ °م لفترات تعريض ١٥ ، ٣٠ ، ٤٥ ، ٦٠ دقيقة تأثير واضح في نسبة قتل حشرتي خنفساء الطحين المتشابهة *Tribolium confusum* (Duval) وثاقبة الحبوب الصغرى *Rhizopertha dominica* (F.) ، فقد أظهرت درجات الحرارة ٤٥ ، ٥٠ ، ٥٥ °م المتعاقبة مع الحرارة -٥ °م تفوقا معنويا في قتل بالغات كلا الحشرتين إذ بلغ المتوسط العام لها ٦٦,٩٤ و ٩٣,٣٣ و ٦٤,١٧ % على التوالي لخنفساء الطحين المتشابهة و ٨٨,٠٦ و ٧٣,٣٣ و ٨١,٩٤ % على التوالي لثاقبة الحبوب الصغرى ، فيما أظهرت النتائج ان متوسط نسبة القتل تناسبت طرديا مع فترات التعريض بالحرارة المتعاقبة ولكلا الحشرتين إذ بلغت لخنفساء الطحين المتشابهة ٥,٩٣ و ١٦,٦٧ و ٣٤,٤٤ و ٣٥,٥٦ % على التوالي تحت ٤٥ °م و ٢٧,٠٤ و ٣٨,١٥ و ٤٤,٤٤ و ٦٦,٦٧ % على التوالي تحت ٥٠ °م و ١١,١١ و ٤٧,٤١ و ٧٤,٨٢ و ١٠٠ % على التوالي تحت ٥٥ °م فيما بلغت لثاقبة الحبوب الصغرى ٢٨,١٥ و ٣٩,٢٦ و ٤٣,٣٣ و ٤٥,١٩ % على التوالي تحت ٤٥ °م و ١٢,٩٦ و ٣٩,٢٦ و ٥٤,٨٢ و ٥٥,٥٦ % على التوالي تحت ٥٠ °م و ٢٢,٩٦ و ٤٤,٤٤ و ٥٥,٥٦ و ١٠٠ % على التوالي تحت ٥٥ °م .

المقدمة

تتعرض الحبوب ومنتجاتها خلال فترة التخزين للاصابة بالافات المخزنية التي تسبب الخسائر الكبيرة لها من ناحية فقدان الوزن و رداءة النوعية مما يخفض من قيمتها التجارية ومن هذه الافات حشرات المخازن التي تمتاز بقابلية عالية على التكاثر واحداث الاصابة السريعة في المواد المخزونة اذا ما توفرت الظروف الملائمة للاصابة (العزاوي ومحمد ، ١٩٨٣) ، ان صعوبة مكافحة هذه الحشرات تكمن في وجودها مع المواد الغذائية المخزونة وان استخدام المبيدات يؤدي الى تلوث المواد الغذائية ، كما ان تكرار استخدامها يؤدي الى ظهور حالات المقاومة لفعل المبيدات (Collins ، ١٩٩٠) . تعتبر ثاقبة الحبوب الصغرى وخنفساء الطحين المتشابهة من الافات الحشرية المهمة في العراق اذ تعتبر من الحشرات الخطيرة وتسبب اضرار كبيرة في المواد المخزونة (العراقي ، ٢٠١٠) ، يعد استخدام درجات الحرارة المرتفعة والمنخفضة كطريقة من طرائق مكافحة الفيزيائية السهلة التطبيق كما انها لا تترك اية متبقيات ضارة بالصحة وليس لها تأثير على المادة الغذائية اذا ما استخدمت ضمن المديات الموصى بها وبما تتناسب مع الظروف المناخية السائدة في ذلك البلد كما ان هذه الطريقة يمكن ان تستخدم في برامج مكافحة المتكاملة ، فقد تناول الباحثين استخدام الدرجات الحرارية المرتفعة والمنخفضة منفردة في مجال مكافحة حشرات المخازن ، فقد اثبت اسماعيل وآخرون (١٩٨٨) ان درجة ٦٠ °م لمدة ٣٠ دقيقة كافية للقضاء على حشرتي خنفساء الطحين الحمراء وخنفساء الخابرا بنسبة ١٠٠ % ، ووضح محمد وايد (١٩٩٦) ان زيادة ارتفاع درجات الحرارة ٤٠ ، ٥٠ ، ٦٠ °م مع زيادة فترة التعريض ٥ و ١٠ و ١٥ دقيقة ادى الى زيادة نسبة قتل خنفساء اللوبيا الجنوبية *Callosobruchus maculatus* F. فيما وجد اسماعيل وعدنان (٢٠٠١) ان متوسط عدد الافراد الميتة للاطوار المختلفة لخنفساء اللوبيا ازداد بزيادة انخفاض درجات الحرارة ٥ و -٥ و -١٥ °م وبزيادة فترة التعريض ١٥ و ٣٠ و ٤٥ و ٦٠ دقيقة . ان جميع الدراسات التي تناولت موضوع استخدام درجات الحرارة المرتفعة والمنخفضة في مكافحة الحشرات لم تتطرق او تدرس تأثير تعريض الحشرات لدرجات الحرارة المرتفعة والمنخفضة بشكل متعاقب ، لذا فان الدراسة الحالية تهدف الى دراسة تأثير النوع الحشري وفترات التعريض للحرارة المتعاقبة المرتفعة والمنخفضة معا في مكافحة حشرتي ثاقبة الحبوب الصغرى وخنفساء الطحين المتشابهة .

تاريخ تسلم البحث ٢٠١١ / ٢ / ١ وقبوله ٢٠١١ / ٣ / ٢٨

مواد البحث وطرائقه

الجدول (١) : تأثير درجة الحرارة ٤٥ ° م المتعاقبة مع درجات الحرارة المنخفضة وفترات التعريض في نسبة القتل لكاملات خنفساء الطحين المتشابهة T. confusum.

المتوسط العام للقتل لتأثير فترات التعريض	درجات الحرارة	تأثير التداخل بين درجة الحرارة وفترة التعريض	متوسط نسبة القتل بعد المعاملة بـ			فترات التعريض دقيقة	درجات الحرارة المتعاقبة ° م							
			سبعة ايام	ثلاثة ايام	يوم واحد									
		صفر د	صفر د	صفر د	صفر د	١٥	٥/٤٥							
		صفر د	صفر د	صفر د	صفر د	٣٠								
		صفر د	صفر د	صفر د	صفر د	٤٥								
		د ٢,٢٢	ج ٦,٦٧	صفر د	صفر د	٦٠								
		صفر د	صفر د	صفر د	صفر د	صفر د	صفر د	١٥	صفر/٤٥					
										صفر د	صفر د	صفر د	صفر د	٣٠
										د ٣,٣٣	ج ٣,٣٣	ج ٣,٣٣	ج ٣,٣٣	٤٥
										د ٤,٤٤	ج ٦,٦٧	ج ٣,٣٣	ج ٣,٣٣	٦٠
		ج ١٧,٧٨	ب ٥٠,٠٠	أ ١٠٠	أ ١٠٠	أ ١٠٠	أ ١٠٠	١٥	٥-/٤٥					
										ب ٥٦,٦٧	ب ٤٦,٦٧	ب ٤٦,٦٧	ب ٤٦,٦٧	٣٠
										أ ١٠٠	أ ١٠٠	أ ١٠٠	أ ١٠٠	٤٥
										أ ١٠٠	أ ١٠٠	أ ١٠٠	أ ١٠٠	٦٠
ب ٠,٥٦	ب ١,٩٤	أ ٦٦,٩٤	ب ١,٦٧	صفر ب	صفر ب	٥/٤٥	تأثير التداخل بين الحرارة ونسبة القتل بعد المعاملة							
								ب ٢,٥٠	ب ١,٦٧	ب ١,٦٧	ب ١,٦٧	صفر/٤٥		
								أ ٦٩,١٧	أ ٦٥,٨٣	أ ٦٥,٨٣	أ ٦٥,٨٣	٥-/٤٥		
ج ٥,٩٣	ب ١٦,٦٧	أ ٣٤,٤٤	ج ٦,٦٧	ج ٥,٥٦	ج ٥,٥٦	١٥	تأثير فترة التعريض في متوسط نسبة القتل بعد المعاملة							
								ب ١٨,٨٩	ب ١٥,٥٦	ب ١٥,٥٦	ب ١٥,٥٦	٣٠		
								أ ٣٤,٤٤	أ ٣٤,٤٤	أ ٣٤,٤٤	أ ٣٤,٤٤	٤٥		
								أ ٣٧,٧٨	أ ٣٤,٤٤	أ ٣٤,٤٤	أ ٣٤,٤٤	٦٠		
								أ ٢٤,٤٤	أ ٢٢,٥٠	أ ٢٢,٥٠	أ ٢٢,٥٠	نسبة القتل لفترات ما بعد المعاملة		

المتوسطات ذات الاحرف غير المتشابهة في القطاع الواحد تختلف معنويًا عند مستوى احتمال ٥% حسب اختبار دنكن المتعدد المدى .

الجدول (٢) : تأثير درجة الحرارة ٥٠ ° م المتعاقبة مع درجات الحرارة المنخفضة وفترات التعريض في نسبة القتل لكاملات خنفساء الطحين المتشابهة T. confusum.

المتوسط العام للقتل لتأثير		تأثير التداخل بين درجة الحرارة وفترة التعريض	متوسط نسبة القتل بعد المعاملة بـ			فترات التعريض دقيقة	درجات الحرارة المتعاقبة ° م				
فترات التعريض	درجات الحرارة		سبعة ايام	ثلاثة ايام	يوم واحد						
		د ٤٤,٤٤	د ٦٦,٦٧	د ٦٦,٦٧	صفر هـ	١٥	٥/٥٠				
		د ٧٧,٧٨	د ١٣,٣٣	د ١٠,٠٠	صفر هـ	٣٠					
		د ٢٠,٠٠	ج ٣٠,٠٠	د ١٦,٦٧	د ١٣,٣٣	٤٥					
		ج ٥٣,٣٣	ب ٥٣,٣٣	ب ٥٣,٣٣	ب ٥٣,٣٣	٦٠					
				صفر هـ	صفر هـ	صفر هـ	صفر هـ	١٥	٥/صفر		
				د ١٠,٠٠	د ١٦,٦٧	د ١٣,٣٣	صفر هـ	٣٠			
				د ١٣,٣٣	د ١٦,٦٧	د ١٣,٣٣	د ١٠,٠٠	٤٥			
				ج ٤٦,٦٧	أ ٧٦,٦٧	ج ٣٣,٣٣	ج ٣٠,٠٠	٦٠			
						ب ٧٦,٦٧	أ ٧٦,٦٧	أ ٧٦,٦٧	أ ٧٦,٦٧	١٥	٥-/٥٠
						أ ٩٦,٦٧	أ ٩٦,٦٧	أ ٩٦,٦٧	أ ٩٦,٦٧	٣٠	
						أ ١٠٠	أ ١٠٠	أ ١٠٠	أ ١٠٠	٤٥	
						أ ١٠٠	أ ١٠٠	أ ١٠٠	أ ١٠٠	٦٠	
		ب ٢١,٣٩	ب ٢٥,٨٣	ب ٢١,٦٧	ب ١٦,٦٧	٥/٥٠	تأثير التداخل بين الحرارة ونسبة القتل بعد المعاملة				
		ب ١٧,٥٠	ب ٢٧,٥٠	ب ١٥,٠٠	ج ١٠,٠٠	صفر/٥٠					
		أ ٩٣,٣٣	أ ٩٣,٣٣	أ ٩٣,٣٣	أ ٩٣,٣٣	٥-/٥٠					
		ج ٢٧,٠٤	د ٢٧,٧٨	د ٢٧,٧٨	هـ ٢٥,٥٦	١٥	تأثير فترة التعريض في متوسط نسبة القتل بعد المعاملة				
		ب ٣٨,١٥	ج ٤٢,٢٢	ج ٤٠,٠٠	ج ٣٢,٢٢	٣٠					
		ب ٤٤,٤٤	ب ٤٨,٨٩	ج ٤٣,٢٢	ج ٤١,١١	٤٥					
		أ ٦٦,٦٧	أ ٧٦,٢٢	أ ٦٢,٢٢	أ ٦١,١١	٦٠					
			أ ٤٨,٨٩	أ ٤٣,٣٣	ب ٤٠,٠٠						

المتوسطات ذات الاحرف غير المتشابهة في القطاع الواحد تختلف معنويا عند مستوى احتمال ٥% حسب اختبار دنكن المتعدد المدى .

اما بالنسبة لتأثير درجة الحرارة ٥٥ °م المتعاقبة مع الدرجات ٥ و صفر و -٥ °م للفترات ١٥ و ٣٠ و ٤٥ و ٦٠ دقيقة في نسبة قتل خنفساء الطحين المتشابهة يبين الجدول (٣) ان لدرجة الحرارة المتعاقبة ٥٥/٥ °م لمدة ٦٠ دقيقة كان لها تأثير واضح في قتل كاملات خنافس الطحين وبنسبة ١٠٠ % فيما اظهر التعريض لدرجة الحرارة ٥٥ °م والمتعاقبة مع ٥ و صفر لمدة ١٥ دقيقة تأثير قليل في قتل الحشرة اذ بلغت نسبة القتل ٦,٦٧ و ٤,٤٤ % على التوالي وقد اكدت نتائج التحليل الاحصائي ان المتوسط العام لنسبة القتل لدرجة الحرارة ٥٥ °م والمتعاقبة مع صفر و -٥ °م عدم وجود فروقات معنوية فيما بينها واللذان تفوقنا معنويا على نفس درجة الحرارة المتعاقبة مع ٥ °م اذ بلغت ٦٦,٣٩ و ٦٤,١٧ و ٤٤,٤٤ % على التوالي ، اما بالنسبة لتأثير فترات التعريض في نسبة القتل لكاملات خنفساء الطحين المتشابهة ، فقد اظهرت نتائج الدراسة ان المتوسط العام لنسبة القتل تناسب طرديا مع زيادة فترة التعريض اذ بلغت ١١,١١ و ٤٧,٤١ و ٧٤,٨٢ و ١٠٠ % للفترات ١٥ و ٣٠ و ٤٥ و ٦٠ دقيقة على التوالي ، كما اظهرت النتائج انه لم تكن هناك فروقات معنوية في المتوسط العام لنسبة القتل في كاملات الحشرة وذلك بعد مرور يوم وثلاثة وسبعة ايام اذ بلغت ٥٨,٣٣ و ٥٦,٩٤ و ٥٩,٧٢ % على التوالي (الجدول ، ٣) . هذه النتائج تشابهت مع ما وجدته محمد وايد (١٩٩٦) واسماعيل وعندان (٢٠٠١) ان ارتفاع درجات الحرارة ٤٠ ، ٥٠ ، ٦٠ °م مع زيادة فترة التعريض ٥ و ١٠ و ١٥ دقيقة ادى الى زيادة نسبة قتل خنفساء اللوبيا الجنوبية وزيادة انخفاض الحرارة ٥ و -٥ و -١٥ °م مع زيادة فترة التعريض ١٥ و ٣٠ و ٤٥ و ٦٠ دقيقة زاد من نسبة قتل اطوار الحشرة نفسها ، وتتفق النتائج مع ما وجدته عيدان واخرون (٢٠٠٧) ان متوسط نسبة قتل كاملات خنفساء الطحين المتشابهة ازداد بزيادة درجات الحرارة ٤٠ و ٥٠ و ٦٠ °م وبزيادة فترات التعريض ١٥ و ٣٠ و ٤٥ و ٦٠ دقيقة وكذلك ان معدلات نسب القتل ازدادت بأخفاض درجات الحرارة ٥ و -٥ و -١٥ °م وازدادت بزيادة فترات التعريض ١٥ و ٣٠ و ٤٥ و ٦٠ دقيقة .

ثانياً: تأثير فترات التعاقب الحراري في ثاقبة الحبوب الصغرى :- يتبين من الجدول (٤) ان لدرجة الحرارة ٤٥ °م المتعاقبة مع درجات الحرارة المنخفضة ٥ و صفر و -٥ °م ولفترات التعريض الاربعة المستخدمة في الدراسة تأثير واضح في نسبة قتل كاملات ثاقبة الحبوب الصغرى اذ بلغت نسبة القتل ٩٤,٤٤ % عند التعريض لدرجاتي الحرارة المتعاقبة ٤٥/٥- °م لمدة ٣٠ دقيقة فيما اظهر التعريض لدرجة الحرارة ٤٥ °م والمتعاقبة مع ٥ و صفر °م نسبة قتل تراوحت بين ٧,٧٨ – ٢٣,٣٣ % وقد اكدت نتائج التحليل الاحصائي تفوق درجة الحرارة ٤٥ °م المتعاقبة مع ٥- °م معنويا عن تلك المتعاقبة مع درجتني صفر و ٥ °م اذ بلغ المتوسط العام لنسبة القتل ٨٨,٠٦ و ١٨,٠٦ و ١٠,٨٣ % على التوالي ، اما بالنسبة لتأثير فترة التعريض في نسبة القتل لكاملات ثاقبة الحبوب الصغرى ، فقد اظهرت نتائج الدراسة ان المتوسط العام لنسبة القتل تتناسب طرديا مع زيادة فترة التعريض اذ بلغت ٢٨,١٥ و ٣٩,٢٦ و ٤٣,٤٤ و ٤٥,١٩ و ٤٥ و ٣٠ و ٤٥ و ٦٠ دقيقة على التوالي ، كما اظهرت النتائج ان المتوسط العام للقتل تفوق معنويا بعد سبعة ايام من مدة التعريض عن يوم وثلاثة ايام اذ بلغت ٤٩,٧٢ و ٣٣,٠٦ و ٣٤,١٧ % على التوالي . اما بالنسبة لتأثير درجة الحرارة ٥٠ °م المتعاقبة مع الدرجات ٥ و صفر و -٥ °م ولفترات التعريض ١٥ و ٣٠ و ٤٥ و ٦٠ دقيقة في نسبة قتل كاملات ثاقبة الحبوب الصغرى فيتضح من الجدول (٥) ان الدرجة ٥٠ °م المتعاقبة مع ٥- °م لمدة تعريض ٤٥ دقيقة كان لها تأثير واضح في نسبة قتل كاملات ثاقبة الحبوب الصغرى اذ بلغت ٩٧,٧٨ % فيما اظهر التعريض لدرجة الحرارة ٥٠ °م والمتعاقبة مع ٥ و صفر °م نسبة قتل تراوحت بين ٣,٣٣ – ٣٨,٨٩ % على التوالي ، وقد اكدت نتائج التحليل الاحصائي في تفوق درجة الحرارة ٥٠ °م والمتعاقبة مع ٥- °م معنويا عن تلك المتعاقبة مع درجتني صفر و ٥ °م اذ بلغ المتوسط العام لنسبة القتل ٧٣,٣٣ و ٢٦,٣٩ و ٢٢,٢٢ % على التوالي ، اما بالنسبة لتأثير فترات التعريض في نسبة قتل كاملات ثاقبة الحبوب الصغرى ، فقد اظهرت نتائج الدراسة ان المتوسط العام لنسبة القتل تناسب طرديا مع زيادة فترات التعريض اذ بلغت ٣٩,٢٦ و ٥٤,٨٢ و ٥٥,٥٦ و ٥٥ و ٣٠ و ٤٥ و ٦٠ دقيقة على التوالي ، كما اظهرت النتائج ان المتوسط العام للقتل بعد اسبوع تفوق معنويا عن نسبة القتل بعد يوم وثلاثة ايام وبلغت ٤٩,٤٤ و ٣١,٩٤ و ٤٠,٥٦ % على التوالي . اما بالنسبة لتأثير درجة الحرارة ٥٥ °م المتعاقبة مع الدرجات ٥ و صفر و -٥ °م للفترات ١٥ و ٣٠ و ٤٥ و ٦٠ دقيقة في قتل كاملات ثاقبة الحبوب الصغرى يتضح من الجدول (٦) ان لدرجة الحرارة ٥٥ °م والمتعاقبة مع ٥- °م تأثير واضح في قتل كاملات ثاقبة الحبوب الصغرى وبنسبة

الجدول (٣) : تأثير درجة الحرارة ٥٥ °م المتعاقبة مع درجات الحرارة المنخفضة وفترات التعريض في نسبة القتل لكاملات خنفساء الطحين المتشابهة *T. confusum*.

المتوسط العام للقتل لتأثير فترات التعريض	درجات الحرارة	تأثير التداخل بين درجة الحرارة وفترة التعريض	متوسط نسبة القتل بعد المعاملة بـ			فترات التعريض الدقيقة	درجات الحرارة المتعاقبة °م	
			سبعة ايام	ثلاثة ايام	يوم واحد			
		د ٦,٦٧	٦,٦٧ ج د هـ	٦,٦٧ ج د هـ	٦,٦٧ ج د هـ	١٥	٥/٥٥	
		ج ٣٣,٣٣	٣٣,٣٣ ب ج د	٣٣,٣٣ ب ج د	٣٣,٣٣ ب ج د	٣٠		
		ج ٣٧,٧٨	٤٣,٣٣ ب	٣٦,٦٧ ب ج	٣٣,٣٣ ب ج د	٤٥		
		أ ١٠٠	أ ١٠٠	أ ١٠٠	أ ١٠٠	٦٠		
		د ٤,٤٤	١٠,٠٠ ج د هـ	٣,٣٣ ج د هـ	صفر هـ	١٥	٥/صفر	
		ب ٧٤,٤٤	٧٦,٦٧ أ	٧٣,٣٣ أ	٧٣,٣٣ أ	٣٠		
		ب ٨٦,٦٧ أ	٨٦,٦٧ أ	٧٣,٣٣ أ	٧٣,٣٣ أ	٤٥		
		أ ١٠٠	أ ١٠٠	أ ١٠٠	أ ١٠٠	٦٠		
		ج ٢٢,٢٢	٢٣,٣٣ ب ج د هـ	٢٣,٣٣ ب ج د هـ	٢٠,٠٠ ب ج د هـ	١٥	٥-/٥٥	
		ج ٣٤,٤٤	٣٦,٦٧ ب ج	٣٣,٣٣ ب ج د	٣٣,٣٣ ب ج د	٣٠		
		أ ١٠٠	أ ١٠٠	أ ١٠٠	أ ١٠٠	٤٥		
		أ ١٠٠	أ ١٠٠	أ ١٠٠	أ ١٠٠	٦٠		
ب ٤٤,٤٤			ب ٤٥,٨٣	ب ٤٤,١٧	ب ٤٣,٣٣	٥/٥٥	تأثير التداخل بين الحرارة ونسبة القتل بعد المعاملة	
			أ ٦٦,٣٩	أ ٦٨,٣٣	أ ٦٢,٥٠	أ ٦٨,٣٣		صفر/٥٥
			أ ٦٤,١٧	أ ٦٥,٠٠	أ ٦٤,١٧	أ ٦٣,٣٣		٥-/٥٥
د ١١,١١			د ١٣,٣٣	د ١١,١١	د ٨,٨٩	١٥	تأثير فترة التعريض في متوسط نسبة القتل بعد المعاملة	
ج ٤٧,٤١			ج ٤٨,٨٩	ج ٤٦,٦٧	ج ٤٦,٦٧	٣٠		
ب ٧٤,٨٢			ب ٧٦,٦٧	ب ٧٠,٠٠	ب ٧٧,٧٨	٤٥		
أ ١٠٠			أ ١٠٠	أ ١٠٠	أ ١٠٠	٦٠		
			أ ٥٩,٧٢	أ ٥٦,٩٤	أ ٥٨,٣٣			نسبة القتل لفترات ما بعد المعاملة

المتوسطات ذات الاحرف غير المتشابهة في القطاع الواحد تختلف معنويًا عند مستوى احتمال ٥% حسب اختبار دنكن المتعدد المدى .

الجدول (٥) : تأثير درجة الحرارة ٥٠ °م المتعاقبة مع درجات الحرارة المنخفضة وفترات التعريض في نسبة القتل لكاملات ثاقبة الحبوب الصغرى *R. dominica*.

المتوسط العام للقتل لتأثير		تأثير التداخل بين درجة الحرارة وفترة التعريض	متوسط نسبة القتل بعد المعاملة بـ			فترات التعريض دقيقة	درجات الحرارة المتعاقبة °م				
فترات التعريض	درجات الحرارة		سبعة ايام	ثلاثة ايام	يوم واحد						
		٣,٣٣ هـ	٣,٣٣ ط	٣,٣٣ ط	٣,٣٣ ط	١٥	٥/٥٠				
		٢٦,٦٧ جـ	٣٦,٦٧ هـ - ط	٢٣,٣٣ وزح ط	٢٠,٠٠ وزح ط	٣٠					
		٣٠,٠٠ جـ	٤٣,٣٣ ز - جـ	٣٣,٣٣ هـ - ط	١٣,٣٣ ح ط	٤٥					
		٢٨,٨٩ جـ	٤٣,٣٣ ز - جـ	٢٦,٦٧ وزح ط	١٦,٦٧ زح ط	٦٠					
		٥/٥٠		٦,٦٧ هـ	١٣,٣٣ ح ط	٣,٣٣ ط	٣,٣٣ ط	١٥	٥/٥٠		
				٢٣,٣٣ د	٣٠,٠٠ هـ - ط	٢٠,٠٠ وزح ط	٢٠,٠٠ وزح ط	٣٠			
				٣٦,٦٧ جـ	٤٦,٦٧ جـ دهو	٤٣,٣٣ جـ - ح	٢٠,٠٠ وزح ط	٤٥			
				٣٨,٨٩ هـ	٤٦,٦٧ جـ دهو	٤٦,٦٧ جـ دهو	٢٣,٣٣ وزح ط	٦٠			
				٥-٥٠		٢٨,٨٩ جـ	٥٣,٣٣ جـ دهو	٢٠,٠٠ وزح ط	١٣,٣٣ ح ط	١٥	٥-٥٠
						٦٧,٧٨ ب	٧٦,٦٧ أ ب	٦٦,٦٧ ب جـ	٦٠,٠٠ ب جـ	٣٠	
						٩٧,٧٨ أ	١٠٠ أ	١٠٠ أ	٩٣,٣٣ أ	٤٥	
						٩٨,٨٩ أ	١٠٠ أ	١٠٠ أ	٩٦,٦٧ أ	٦٠	
٢٢,٢٢ ب ٢٦,٣٩ ب ١٧٣,٣٣ أ			٣١,٦٧ جـ	٢١,٦٧ جـ دهـ	١٣,٣٣ هـ	٥/٥٠	تأثير التداخل بين الحرارة ونسبة القتل بعد المعاملة				
			٣٤,١٧ جـ	٢٨,٣٣ جـ د	١٦,٦٧ د هـ	٥/٥٠					
			٨٢,٥٠ أ	٧١,٦٧ أ ب	٦٥,٨٣ ب	٥-٥٠					
١٢,٩٦ جـ ٣٩,٢٦ ب ٥٤,٨٢ أ ٥٥,٥٦ أ			٢٣,٣٣ د	٨,٨٩ هـ	٦,٦٧ هـ	١٥	تأثير فترة التعريض في متوسط نسبة القتل بعد المعاملة				
			٤٧,٧٨ ب جـ	٣٦,٦٧ جـ د	٣٣,٣٣ جـ د	٣٠					
			٦٣,٣٣ أ	٥٨,٨٩ أ ب	٤٢,٢٢ جـ	٤٥					
			٦٣,٣٣ أ	٥٧,٧٨ أ ب	٤٥,٥٦ ب جـ	٦٠					
			٤٩,٤٤ أ	٤٠,٥٦ ب	٣١,٩٤ جـ		نسبة القتل لفترات ما بعد المعاملة				

المتوسطات ذات الاحرف غير المتشابهة في القطاع الواحد تختلف معنويا عند مستوى احتمال ٥% حسب اختبار دنكن المتعدد المدى .

الجدول (٦) : تأثير درجة الحرارة ٥٥ °م المتعاقبة مع درجات الحرارة المنخفضة وفترات التعريض في نسبة القتل لكاملات ثاقبة الحبوب الصغرى *R. dominica*.

درجات الحرارة	فترات التعريض	متوسط نسبة القتل بعد المعاملة بـ	تأثير التداخل بين	المتوسط العام للقتل لتأثير
---------------	---------------	----------------------------------	-------------------	----------------------------

المتعاقبة ° م	دقيقة	يوم واحد	ثلاثة ايام	سبعة ايام	درجة الحرارة وفترة التعريض	درجات الحرارة	فترات التعريض
٥/٥٥	١٥	صفر و	٦,٦٧ هـ و	١٠,٠٠ هـ و	٥٦,٥٦ د		
	٣٠	٦,٦٧ هـ و	١٦,٦٧ جدهو	٢٠,٠٠ جدهو	١٤,٤٤ ج د		
	٤٥	١٣,٣٣ هـ و	٢٦,٦٧ جدهو	٣٣,٣٣ جدهو	٢٤,٤٤ ج د		
	٦٠	١١٠٠	١١٠٠	١١٠٠	١١٠٠		
٥/صفر	١٥	صفر و	١٦,٦٧ جدهو	٣٣,٣٣ جدهو	١٦,٦٧ ج د		
	٣٠	٢٦,٦٧ جدهو	٣٣,٣٣ جدهو	٣٦,٦٧ جدهو	٣٢,٢٢ ب ج		
	٤٥	٤٠,٠٠ جدهو	٥٠,٠٠ ب ج د	٥٣,٣٣ ب ج	٤٧,٧٨ ب		
	٦٠	١١٠٠	١١٠٠	١١٠٠	١١٠٠		
٥-/٥٥	١٥	٣٦,٦٧ جدهو	٥٠,٠٠ ب ج د	٥٣,٣٣ ب ج	٤٦,٦٧ ب		
	٣٠	١٨٠,٠٠	١٩٠,٠٠	١٩٠,٠٠	١٨٦,٦٧ أ		
	٤٥	١٩٠,٠٠	١٩٦,٦٧	١٩٦,٦٧	١٩٤,٤٤ أ		
	٦٠	١١٠٠	١١٠٠	١١٠٠	١١٠٠		
تأثير التداخل بين الحرارة ونسبة القتل بعد المعاملة	٥/٥٥	٣٠,٠٠ د	٣٧,٥٠ ج د	٤٠,٣٣ ب ج د	٣٦,١١ ج		
	صفر/٥٥	٤١,٦٧ ب ج د	٥٠,٠٠ ب ج	٥٥,٨٣ ب	٤٩,١٧ ب		
	٥-/٥٥	٧٦,٦٧ أ	٨٤,١٤ أ	٨٥,٠٠ أ	٨١,٩٤ أ		
تأثير فترة التعريض في متوسط نسبة القتل بعد المعاملة	١٥	١٢,٢٢ و	٢٤,٤٤ هـ و	٣٢,٢٢ د هـ			
	٣٠	٣٧,٧٨ جدهو	٤٦,٦٧ ب ج د	٤٨,٨٩ ب ج د			
	٤٥	٤٧,٧٨ ب ج د	٥٧,٧٨ ب ج	٦١,١١ ب			
	٦٠	١١٠٠	١١٠٠	١١٠٠			
نسبة القتل لفترات ما بعد المعاملة		٤٩,٤٥ ب	٥٧,٢٢ ب	٦٠,٥٦ أ			

المتوسطات ذات الاحرف غير المتشابهة في القطاع الواحد تختلف معنويًا عند مستوى احتمال ٥% حسب اختبار دنكن المتعدد المدى .

٨٦,٦٧ % لمدة ٣٠ دقيقة فيما اظهر التعريض لدرجة الحرارة ٥٥ °م والمتعاقبة مع ٥ °م لمدة ١٥ دقيقة نسبة قتل ٥,٥٦ % وقد اكدت نتائج التحليل الاحصائي تفوق درجة الحرارة ٥٥ °م والمتعاقبة مع ٥ °م معنويا عن تلك المتعاقبة مع درجتي صفر و ٥ °م اذ بلغ المتوسط العام لنسبة القتل ٨١,٩٤ و ٤٩,١٧ و ٣٦,١١ % على التوالي ، اما بالنسبة لتأثير فترات التعريض في نسبة قتل كاملات ثاقبة الحبوب الصغرى ، فقد اظهرت نتائج الدراسة ان المتوسط العام لنسبة القتل تناسب طرديا مع زيادة فترات التعريض اذ بلغت ٢٢,٩٦ و ٤٤,٤٤ و ٥٥,٥٦ و ١٠٠ % للفترات ١٥ و ٣٠ و ٤٥ و ٦٠ دقيقة على التوالي ، كما اظهرت النتائج ان المتوسط العام لنسبة القتل بعد اسبوع تفوق معنويا عن يوم وثلاثة ايام وبلغت ٦٠,٥٦ و ٤٩,٤٥ و ٥٧,٢٢ % على التوالي . هذه النتائج تشابهت مع ما وجدته الملاح وابراهيم (٢٠٠١) ارتفاع نسبة موت كاملات خنفساء اللوبيا الجنوبية مع ارتفاع درجات الحرارة ٤٥ و ٥٠ و ٥٥ و ٦٠ °م وزيادة فترة التعريض ٣٠ و ٤٥ و ٦٠ دقيقة اذ بلغت نسبة القتل ١٠٠ % عند درجتي الحرارة ٥٥ و ٦٠ % وكذلك استخدام الحرارة المنخفضة -٥ °م اعطت نسبة قتل للكاملات ٨٣,٩ % بعد فترة تعريض ٦٠ دقيقة ، وتشابهت مع ما اثبتته اسماعيل وعدنان (٢٠٠١) ان موت اطوار خنفساء اللوبيا ازداد بزيادة انخفاض درجات الحرارة ٥ و -٥ و -١٥ °م وبزيادة فترات التعريض ١٥ و ٣٠ و ٤٥ و ٦٠ دقيقة .

THE EFFECT OF THERMAL AND CHILLING SEQUENCY ON THE MORTALITY OF *TRIBOLIUM CONFUSUM* (DUVAL) AND *RHIZOPERTHA DOMINICA* (F.)

Nazar M. Al-Mallah Emad Q. M. Al-Ebady Qais B.S. Al-Dewachy
Plant Protection Dept. , College of Agriculture and Forestry , Mosul University,
Iraq

ABSTRACT

The result of studying the effect of two insects species *Tribolium confusum* (Duval) and *Rhizopertha dominica* (F.) on responding to successive exposure periods of high and low temperature showed that the high temperature 45 , 50 and 55 °C successive with -5 °C reveled a significant effect on mean mortality percentage which reached 66.94 , 93.33 and 64.17 % respectively for *T. confusum* and 88.06 , 73.33 and 81.94 % respectively for *R. dominica* . The results also appear that the mean mortality percentage of the two insect species were increased as the exposer periods to successive temperatures increased and reached 5.93 , 16.67 , 34,34 and 35,56 % respectively for *T. confusum* at 45 °C and 27.04 , 38.15 , 44.44 and 66.67 % respectively at 50 °C and 11.11 , 47.41 , 74.82 and 100 % respectively at 55 °C , while for *R. dominica* reached 28.15 , 39.26 ,43.33 and 45.15 % respectively at 45 °C and 12.96 , 39.26 , 54.82 and 55.56 % respectively at 50 °C and 22.96 , 44.44 , 55.56 and 100 % respectively at 55 °C .

المصادر

اسماعيل ، اياد يوسف وسعدون حميد عبد ونبييل عبدالقادر مولود (١٩٨٨) . تأثير درجات الحرارة العالية على نسبة القتل في حشرتي قملة الطحين الحمراء وخنفساء الخابرا . مجلة زانكو ، جامعة صلاح الدين ، ١(٢) : ٤٣-٣٥ .
اسماعيل ، اياد يوسف وعدنان موسى محمد (٢٠٠١) . الاستخدام المنزلي لدرجات الحرارة المنخفضة لمكافحة خنفساء البقول *Callosobruchus maculatus* F. في بذور الحمص . مجلة التربية والعلم ، ٤٩ : ٧٥-٨٣ .

- العراقي ، رياض احمد (٢٠١٠). أفات الحبوب والمواد المخزونة وطرائق مكافحتها . دار ابن الاثير للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ٦١٥ صفحة .
- العزاوي ، عبدالله فليح ومحمد طاهر مهدي (١٩٨٣) . حشرات المخازن ، مديرية مطبعة الجامعة ، الموصل ، العراق ، ٤٦٦ صفحة .
- الملاح ، نزار مصطفى و ابراهيم عبدالله حسن (٢٠٠١) . تأثير نوع العائل الغذائي في تحمل خنفساء اللوبيا الجنوبية لدرجات الحرارة المرتفعة والمنخفضة . المجلة العراقية للعلوم الزراعية ، (١)٢ : ١٠٢-١١٣ .
- الملاح ، نزار مصطفى و عبدالرزاق يونس الجبوري (٢٠١١) . التطبيقات العملية في مبيدات الافات . دار اليازوري للنشر العلمي ، عمان ، الاردن .
- عنتر ، سالم حمادي . (٢٠١٠) . التحليل الاحصائي في البحث العلمي وبرنامج SAS . دار ابن الاثير للطباعة والنشر . جامعة الموصل . ١٩٢ صفحة .
- عيدان ، محمد فريخ و عماد قاسم محمد ونبيل مصطفى الملاح (٢٠٠٧) . استخدام درجات الحرارة المرتفعة والمنخفضة في مكافحة حشرتي خنفساء الطحين المتشابهة *Tribolium confusum* وخنفساء الحبوب المنشارية *Oryzaephilus surinamensis* . مجلة ابحات كلية التربية الاساسية ، ٥ (٣) : ٧٨ – ٨٩ .
- محمد ، عدنان موسى و اباد يوسف اسماعيل . (١٩٩٦) . استخدام درجات الحرارة المرتفعة لمكافحة سوسة اللوبيا الجنوبية *Callosobruchus maculatus* F. على بذور الحمص . مجلة اتحاد الجامعات العربية للدراسات والبحوث الزراعية ، جامعة عين شمس ، القاهرة ، ٤ (٢١) : ٣١-٣٧ .
- Collins , P.J. (1990). Anew resistance to pyrothorides in *Tribolium castaneum* (Herb.) Pesticide Science , 28:101-115.