

تأثير الحجم الجزيئي لأنواع طحين الذرة على الكثافة العددية لخنفساء الطحين المتشابهة و معدل النمو و الفقد في الوزن (*Tenebrionidae* : *Coleoptera*) *Tribolium confusum* Duval.

محمد عبد الكريم محمد ، وضاح عبد الحميد ابراهيم

قسم وقاية النبات ، كلية الزراعة و الغابات ، جامعة الموصل ، الموصل ، العراق

الملخص

اشارت النتائج الى وجود فروقات معنوية بين الاحجام الجزيئية لأنواع طحين الذرة على الكثافة العددية للحشرة وقد لوحظ ان متوسط اعداد الحشرة في طحين الذرة الخشنة بلغت 98.32 و 75.53 و 65.42 و 40.58 حشرة للاحجام الجزيئية 0.25 و 0.50 و 0.75 و 1 ملم على التوالي و انخفضت الاعداد في طحين الذرة الناعمة و البيضاء و كمتوسط لثلاثة اشو من الخزن و لجميع الاحجام الجزيئية . وجد من النتائج ان الفقد في وزن الطحين الناتج عن الاصابة بالحشرة تراوح من 0.24غم في طحين الذرة البيضاء و الحجم الجزيئي 1ملم الى 2.65غم في طحين الذرة الخشنة و الحجم الجزيئي 0.25ملم وبلغ معدل النمو للحشرة اقصاه 7.31 فرد/شهر في طحين الذرة الخشنة و الحجم الجزيئي 0.25 ملم وبلغ ادناه 0.65 فرد/شهر في طحين الذرة البيضاء و الحجم الجزيئي 1 ملم. وبلغ المتوسط العام لأنواع طحين الذرة في اعداد الحشرة 70.21 و 56.24 و 13.69 حشرة لطحين الذرة الخشنة و الناعمة و البيضاء على التوالي و في الفقد في الوزن 1.84 و 0.98 و 0.39 غم وكذلك معدل النمو للحشرة 5.08 و 3.02 و 0.75 فرد/شهر و لأنواع الطحين على التوالي .

كلمات المفتاح : خنفساء الطحين المتشابهة ، الحجم الجزيئي ، طحين الذرة .

المقدمة

لمركبات الكوانين (quanin) كما ويفقد الطحين الكثير من الخواص التي تجعله غير صالحا لعمل الخبز مثل اللزوجة و المطاطية [10] و [11] . وكما وان خنافس الطحين تؤدي الى خفض كمية و نوعية الغذاء و كذلك التغيير في التركيب للحبوب المصابة [12] . وقد ذكر [13] ان خنفساء الطحين المتشابهة تعد من اكثر الحشرات تأثيراً في مطاطية العجين المصنوع من الطحين الحنطة المصاب و التأثير السلبي على نوعية الخبز . وهدفت الدراسة الحالية الى معرفة تأثير انواع مختلفة من حجم جزيئات الطحين على الكثافة العددية لاطوار الحشرة .

طريقة العمل

درس تأثير الحجم الجزيئي لطحين حبوب الذرة (خشنة ، ناعمة و بيضاء) على الكثافة العددية لاطوار خنفساء الطحين المتشابهة *Tribolium confusum* Duval. إذ تم استخدام مناخل مختلفة ذي فتحات قياسها (0.25، 0.50، 0.75 و 1ملم) و يكون لكل معاملة اربعة مكررات واحدة منها للمقارنة و يوضح في كل مكرر 25 غم من كل نوع طحين و 5 ازواج من عذارى الحشرة و التي كانت تعزل من مزارع الحشرة بصورة مستمرة تحت المجهر و استخدامها كازواج في التجارب و يتم تمييزها بالاعتماد على الصفات الخارجية لكل من الذكر و الانثى حيث ان عذراء الانثى تظهر فيها صمامات الة وضع البيض من خلال فتحتها التناسلية وفي عذراء الذكر يظهر عضو التلقيح خارج الفتحة التناسلية [14] . ليصبح عند مكررات 144 مكرراً و تترك المكررات تحت الظروف المختبرية لمدة ثلاث اشهر مع اجراء الفحص و اخذ القراءات شهرياً و تم تقدير الفقد في وزن المادة الغذائية و معدل نمو الحشرة كما تم ايضاً تسجيل درجة حرارة و الرطوبة النسبية للفترة من 5/6-2010/10/22. تم حساب معدل

تعد حبوب الذرة *Zea mays* L. و الذرة البيضاء *Sorghum bicolor* L. من محاصيل الحبوب ذات الاهمية الاقتصادية في دول كثيرة من العالم حيث تستخدم لوحدها كغذاء للإنسان في صناعة الخبز و الفطائر او بعد خلطها مع طحين الحنطة بنسب مختلفة فضلاً عن استخدامها في صناعة الاعلاف المركزة لتغذية الحيوانات وان بذورها غنية بفيتامين A و B ، كما تستخدم حبوب الذرة في العديد من الصناعات الاصباغ و الاسبت و السيراميك و اصباغ الملابس و حبر الطباعة و كذلك في صناعة التبوغ و المطاط و الورق و الاكياس و الفلين و انواع الكحول و المشروبات [1] [2] . و في العراق تطورت زراعة الذرة الصفراء ووصل الانتاج الى 7320 كغم/دونم [3]. وقد اشارت احصائيات منظمة [4] ان معدل انتاج الذرة انخفض كثيراً في عام 2007 ووصل الى 1548.4 كغم/دونم. وبالنسبة للذرة البيضاء فانها لا تقل اهمية عن الذرة الصفراء في كافة المجالات الزراعية و الصناعية و التي ازدادات اهميتها هلال العقدين الاخيرين [5] و بلغ انتاجها مايقارب 50 مليون طن سنوياً [6] . و تعتبر محصول رئيسي في دول جنوب افريقيا إذ يستخدم 61% منها تقريباً في تغذية الانسان و 39% في تغذية الحيوان و الصناعة [7].

تعد خنفساء الطحين المتشابهة *Tribolium confusum* Duval. من احدى الافات الحشرية المهمة في العراق و مناطق عديدة من العالم ، إذ تهاجم العديد من المنتجات الغذائية مثل انواع الطحين ، الحبوب و الوجبات الغائية ، رقائق البسكويت ، شكولاته ، توابل ، مواد مصنعة اخرى ، كعك ، غذاء مجفف مكسرات ، بذور البقوليات و نماذج متحفية و غيرها [8] و [9] . و تعتبر من اكثر حشرات المخازن اهمية في البيوت و مخازن البقالة . و يمتاز الطحين المصاب بهذه الحشرة برائحة مميزة و طعم متعفن نتيجة لافرازات الحشرة

النمو أو معدل تكاثر المجتمع للحشرة (فرد/شهر) باستخدام المعادلة الاتية [15].

$$rN = \frac{dN}{dt} \quad \text{or} \quad r = \frac{dN/dt}{N}$$

r = معدل النمو (تكاثر المجتمع).
 N = عدد الأفراد في المجتمع في البداية .
 dN = التغير في عدد افراد المجتمع .
 dt = التغير في الزمن.

ثم تحليل البيانات إحصائياً وفق نظام التجارب بالتصميم العشوائي الكامل وباستخدام اختبار دنكن المتعدد للمقارنة بين المتوسطات [16].

النتائج و المناقشة

تشير النتائج المبينة في الجدول (1) الى تأثير انواع الطحين لحبوب الذرة و حجمها الجزيئي و فترة الخزن على الكثافة العددية لاطوار خنفساء الطحين المتشابهة .ومن ملاحظة البيانات وجد ان الطور اليرقي كان اكثر عدداً من طور العذراء و الحشرة الكاملة في الشهر الاول من الخزن و لجميع الاحجام الجزيئية و لنوعي طحين الذرة الخشنة و الناعمة و تغيرت الحالة في الشهر الثاني و الثالث من الخزن حيث اصبح اعداد الكمالات اكثر من اعداد اليرقات و العذارى و لنفس نوعي الطحين و الاحجام الجزيئية و بالنسبة لطحين الذرة البيضاء فكانت اعداد الحشرات الكاملة تفوق اعداد اليرقات و العذارى لفترات الخزن الثلاثة 1 و 2 و 3 اشهر و لجميع الاحجام الجزيئية كما تختلف اعداد الاطوار بالزيادة او النقصان باختلاف نوع الغذاء و الحجم الجزيئي وبداية الجيل و نهايته تبعاً للظروف المحيطة بالحشرة فضلاً عن هذا فان مجموع الكلي لمتوسط اعداد اطوار الحشرة كان

متوقفاً في طحين الذرة الخشنة البالغ 1192.36 فرد عن طحين الذرة الناعمة و البيضاء و البالغ عددها 989.92 و 164.41 فرد على التوالي .

أظهرت النتائج في الجدول (2) تأثير تداخل انواع الطحين لحبوب الذرة وفترة الخزن على الكثافة العددية لاطوار خنفساء الطحين المتشابهة إذ وجد فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5% بين فترات الخزن وكانت اعداد اطوار الحشرة 89.21 و 87.09 و 85.43 حشرة للشهر الاول الذي يفوق معنوياً الشهر الثاني و الثالث ، كما كانت هناك فروقات معنوية بين اعداد اطوار الحشرة وان اعداد الحشرات الكاملة لخنفساء الطحين المتشابهة تفوق معنوياً اعداد اليرقات و العذارى و التي بلغت 184.87 و 73.07 و 3.73 فرد للاطوار الثلاثة على التوالي . فضلاً عن ذلك فان متوسط اعداد الحشرات على انواع الطحين مختلفة معنوياً ايضاً وقد بلغت اعداد الحشرات باطوارها المختلفة 132.41 و 110.99 و 18.27 حشرة لطحين الذرة الخشنة و الناعمة و البيضاء على التوالي . لوحظ من بيانات الجدول (3) تأثير تداخل انواع الطحين لحبوب الذرة و حجمها الجزيئي على الكثافة العددية لاطوار حشرة خنفساء الطحين المتشابهة إذ تبين ان اعداد الاطوار الكاملة تفوق معنوياً على اعداد اليرقات و العذارى في جميع الاحجام الجزيئية من 0.25 - 1.00 ملم³ . كما تبين ايضاً ان الكثافة العددية لاطوار الحشرة اختلفت معنوياً بين الاحجام الجزيئية وبلغت 63.43 و 50.65 و 42.85 و 29.16 حشرة للاحجام الجزيئية 0.25 و 0.50 و 0.75 و 1.00 ملم على التوالي ، كما اختلفت معنوياً اعداد اطوار الحشرة .

جدول (1) تأثير أنواع طحين حبوب الذرة و حجمها الجزيئي وفترة الخزن على الكثافة العددية لأطوار خنفساء الطحين المتشابهة .

فترة الخزن (شهر)													الحجم الجزيئي (ملم)	أنواع الطحين
المجموع الكلي	3				2				1					
	متوسط اعداد اطوار الحشرة													
	المجموع	كاملة	عذراء	يرقة	المجموع	كاملة	عذراء	يرقة	المجموع	كاملة	عذراء	يرقة		
	106.00	80.00	-	26.00	100.30	71.00	2.00	27.30	88.67	24.67	0.67	63.33	0.25	ذرة خشنة
	68.30	51.30	0.66	16.33	71.30	44.33	4.33	22.60	87.00	28.67	1.67	50.67	0.50	
	68.00	44.00	0.66	23.30	65.60	35.30	3.00	27.30	65.67	26.00	2.00	37.67	0.75	
1196.36	39.33	31.66	-	7.66	43.30	27.00	0.60	15.60	39.10	16.67	1.33	21.10	1.00	
	97.00	52.30	3.66	41.00	71.33	60.33	-	11.00	65.33	10.00	-	55.33	0.25	ذرة ناعمة
	65.00	35.60	1.33	28.00	70.33	26.00	3.66	40.66	47.20	15.60	0.30	31.30	0.50	
	52.31	40.65	-	11.66	65.66	29.66	4.33	31.00	32.90	12.60	-	19.30	0.75	
989.92	43.60	27.33	0.33	15.60	36.00	26.00	1.00	9.00	28.20	12.60	0.60	15.00	1.00	
	11.00	11.00	-	-	18.33	12.33	-	6.00	13.00	13.00	-	-	0.25	ذرة بيضاء
	24.00	19.00	-	5.00	14.60	14.60	-	-	12.90	11.60	-	1.30	0.50	
	14.60	14.60	-	-	12.00	12.00	-	-	10.60	10.00	-	0.60	0.75	
164.41	11.66	11.66	-	-	11.66	10.66	-	1.00	10.00	10.00	-	-	1.00	

جدول (2) : تأثير تداخل انواع الطحين لحبوب الذرة وفترة الخزن على الكثافة العددية لاطوار حشرة خنفساء الطحين المتشابهة .

فترة الخزن (شهر)	أطوار الحشرة	أنواع الطحين			التداخل بين فترة الخزن وأطوار الحشرة	تأثير فترة الخزن	تأثير أطوار الحشرة
		ذرة خشنة	ذرة ناعمة	ذرة بيضاء			
1	يرقة	172.77	120.93	1.90	ب 98.53		
	عذراء	7.67	0.90	-	ج 2.85		
	كاملة	280.45	173.93	44.60	أ 166.23		
2	يرقة	92.80	91.66	7.00	ب 63.82		
	عذراء	9.93	8.99	-	ج 6.31		
	كاملة	280.5	243.32	49.65	أ 191.16		
3	يرقة	73.39	96.26	5.00	ب 56.85		
	عذراء	1.32	5.32	-	ج 2.21		
	كاملة	277.53	257.91	56.26	أ 197.23		
التداخل بين فترة الخزن وانواع الطحين	1	أ 153.63	ج 98.49	ج 15.50		أ 89.21	
	2	ب 127.74	ب 114.66	18.88		ب 87.09	
	3	ج 117.41	أ 119.83	ب 20.42		ب 85.43	
التداخل بين اطوار الحشرة و انواع الطحين	يرقة	ب 112.98	ب 102.95	ب 4.63		ب 73.07	
	عذراء	ج 6.13	ج 5.07	ج -		ج 73.08	
	كاملة	أ 279.49	أ 224.95	أ 50.17		أ 184.87	
تأثير انواع الطحين		أ 132.92	ب 110.99	ج 18.27			

جدول (3) : تأثير التداخل انواع الطحين لحبوب الذرة وحجمها الجزيئي على الكثافة العددية لاطوار حشرة خنفساء الطحين المتشابهة .

الحجم الجزيئي (ملم)	اطوار الحشرة	انواع الطحين			التداخل بين الحجم الجزيئي واطوار الحشرة	تأثير الحجم الجزيئي	تأثير اطوار الحشرة
		ذرة خشنة	ذرة ناعمة	ذرة بيضاء			
0.25	يرقة	116.63	107.33	6.00	ب 76.65		
	عذراء	2.67	3.66	-	ج 2.11		
	كاملة	175.67	122.63	36.33	أ 111.54		
0.50	يرقة	89.60	99.96	6.30	ب 65.29		
	عذراء	6.66	5.29	-	ج 3.98		
	كاملة	124.30	82.49	45.20	أ 83.99		
0.75	يرقة	88.27	61.96	0.60	ب 50.28		
	عذراء	5.66	4.33	-	ج 3.33		
	كاملة	105.30	82.91	36.60	أ 74.94		
1.00	يرقة	44.36	39.60	1.00	ب 28.32		
	عذراء	1.93	1.93	-	ج 1.29		
	كاملة	75.33	65.93	32.32	أ 57.86		
التداخل بين الحجم الجزيئي و أنواع الطحين	0.25	أ 98.32	أ 77.87	ب 14.11		أ 63.43	
	0.50	ب 73.52	ب 62.58	أ 17.17		ب 51.09	
	0.75	ج 66.41	ج 49.73	ج 12.40		ج 42.85	
	1.00	د 40.54	د 35.82	د 11.11		د 29.16	
التداخل بين أطوار الحشرة وأنواع الطحين	يرقة	ب 84.69	ب 77.21	ب 3.48		ب 55.13	
	عذراء	ج 84.70	ج 3.80	ج -		ج 2.68	
	كاملة	أ 120.15	أ 88.49	أ 37.61		أ 82.08	
تأثير أنواع الطحين		أ 69.69	ب 56.50	ج 13.69			

و كمتوسط عام بلغ 82.08 و 54.80 و 2.68 فرد للطور الكامل و الطحين لحبوب الذرة 69.37 و 56.50 و 13.99 حشرة لطحين الذرة البيرقي و العذري على التوالي ، كما بلغ المتوسط العام لتأثير انواع الخشنة و الناعمة و البيضاء على التوالي .

كثيراً مما كانت عليه في طحين الذرة الخشنة ثم طحين الذرة الناعمة إذ بلغ متوسط الصفات المدروسة 11.63 حشرة و 0.23 غم و 1.09 فرد/ شهر عند فترة الخزن شهر واحد و 14.15 حشرة و 0.35 غم و 0.68 فرد/شهر عند فترة الخزن 2 شهر و 15.32 حشرة و 0.58 غم و 0.47 فرد/ شهر عند فترة الخزن 3 أشهر فضلاً عن هذا فإنه يوجد فروقات معنوية عند مستوى 5 % بين متوسطات الصفات المدروسة لانواع الطحين و بالنسبة لتأثير الحجم الجزيئي بشكل خاص فقد اشارت نتائج في الجدول (5) الى ان حجم الجزيئي 0.25 ملم كان له تأثيراً واضحاً على الصفات المدروسة و لانواع الطحين الثلاثة و بمتوسط قدره 63.44 حشرة و 1.51 غم و 4.13 فرد/شهر على التوالي وقد انخفضت هذه القيم عند الاحجام الجزيئية 0.50 و 0.75 و 1.00 ملم و التي بلغت متوسطتها (51.18 و 1.45 و 3.61) و (43.04 و 0.93 و 2.33) و (29.21 و 0.39 و 2.06) للاحجام الجزيئية و الصفات المدروسة على التوالي كما انه يوجد فروقات معنوية بين متوسطات الصفات المدروسة في الاحجام الجزيئية على التوالي كما انه يوجد فروقات معنوية بين متوسطات الصفات المدروسة في الاحجام الجزيئية لانواع الطحين .

يبين الجدول (4) تأثير تداخل انواع الطحين لحبوب الذرة و حجمها الجزيئي و فترة الخزن على الكثافة العددية لخنفاء الطحين المتشابهة ،وقد لوحظ ان نوع العائل الغذائي من انواع طحين حبوب الذرة له تأثير على اعداد خنفاء الطحين المتشابهة و الفقد في الوزن و معدل النمو وذلك من خلال متوسط الاحجام الجزيئية لانواع الطحين و فترات الخزن إذ كان طحين الذرة الخشنة اكثر ملائمة للحشرة و بلغ متوسط اعداد الحشرات و الفقد في الوزن و معدل النمو لفترة شهر واحد من الخزن 70.11 حشرة و 1.89 غم و 7.03 فرد/ شهر و لفترة الخزن 2 شهر بلغ متوسط الصفات المدروسة 70.12 حشرة و 1.80 غم و 4.63 فرد/شهر كما بلغ متوسط الصفات المدروسة لفترة 3 أشهر من الخزن 70.40 حشرة و 1.82 غم و 3.75 فرد/شهر لنفسالصفات على التوالي ،وبالنسبة لطحين الذرة الناعمة فكان اقل ملائمة للنشاط الحيوي للحشرة و للصفات المدروسة حصراً إذ بلغ متوسط الصفات المدروسة السابقة الذكر لفترة شهر واحد 40.41 حشرة 0.65 غم و 4.27 فرد/ شهر و لفترة 2 شهر 60.83 و 1.22 غم و 3.00 فرد/ شهر و لفترة 3 أشهر 64.48 حشرة و 1.24 غم و 1.79 فرد/ شهر على التوالي .وفيما يخص طحين الذرة البيضاء و كمتوسط لجميع الاحجام الجزيئية قد انخفضت المتوسطات المدروسة

جدول (4) : تأثير انواع الطحين لحبوب الذرة و حجمها الجزيئي وفترة الخزن على الكثافة العددية لخنفاء الطحين المتشابهة و الفقد في الوزن و معدل النمو للحشرة .

انواع الطحين	الحجم الجزيئي (ملم)	فترة الخزن (شهر)								
		1			2			3		
		الصفات المدروسة								
		اعداد الحشرة	الفقد في الوزن (غم)	معدل النمو (فرد / شهر)	اعداد الحشرة	الفقد في الوزن (غم)	معدل النمو (فرد / شهر)	اعداد الحشرة	الفقد في الوزن (غم)	معدل النمو (فرد / شهر)
ذرة خشنة	0.25	88.67 أ	2.75 أ	8.86 أ	100.30 أ	2.77 أ	7.51 أ	106.00 أ	2.43 أ	5.56 أ
	0.50	87.01 ب	2.65 أ	8.70 أ	71.30 ب	2.63 ب	5.56 ب	68.30 ب	2.12 ب	5.14 ب
	0.75	65.67 ج	1.94 ب	6.56 ب	65.60 ج	1.33 ج	3.28 ج	68.00 ب	1.82 ج	2.28 ج
	1.00	39.10 د	0.20 ج	4.00 ج	43.30 د	0.47 د	2.16 د	39.33 ج	0.91 د	1.31 د
المتوسط		70.11	1.89	7.03	70.12	1.18	4.63	70.40	1.82	3.57
ذرة ناعمة	0.25	65.33 أ	1.15 أ	6.23 أ	71.33 أ	1.34 ب	3.58 أ	97.00 أ	1.83 أ	3.23 أ
	0.50	47.20 ب	0.82 ب	4.73 ب	70.33 أ	1.98 أ	3.38 ب	65.00 ب	1.52 ب	2.16 ب
	0.75	32.90 ج	0.32 ج	3.30 ج	65.66 ب	0.96 ج	3.25 ج	52.31 ج	0.68 د	0.30 د
	1.00	28.20 د	0.31 ج	2.83 د	36.00 ج	0.60 د	1.80 د	43.60 د	0.94 ج	1.45 ج
المتوسط		40.41	0.65	4.27	60.83	1.22	3.00	64.48	1.24	1.79
ذرة بيضاء	0.25	13.00 أ	0.41 أ	1.00 أ	18.33 أ	0.26 ج	0.91 أ	11.00 د	0.68 أ	0.30 ج
	0.50	12.90 أ	0.29 ب	1.30 أ	14.60 ب	0.44 ب	0.71 ب	24.00 أ	0.55 ب	0.79 أ
	0.75	10.60 ب	0.07 د	1.06 ب	12.00 ج	0.55 أ	0.51 ج	14.60 ب	0.68 أ	0.43 ب
	1.00	10.00 ب	0.14 ج	1.00 ب	11.66 د	0.16 د	0.58 ج	11.66 ج	0.41 ج	0.37 ج
المتوسط		11.63	0.23	1.09	14.15	0.35	0.68	15.32	0.58	0.47

جدول (5) : تأثير الحجم الجزيئي لأنواع طحين حبوب الذرة على اعداد خنفساء الطحين المتشابهة و معدل نموها و الفقد في الوزن .

الحجم الجزيئي (ملم)	أنواع الطحين	الصفات المدروسة		
		اعداد الحشرة	الفقد في الوزن (غم)	معدل النمو (فرد / شهر)
0.25	ذرة خشنة	أ 98.32	أ 2.65	أ 7.31
	ذرة ناعمة	ب 77.89	ب 1.44	ب 4.35
	ذرة بيضاء	ج 14.11	ج 0.45	ج 0.74
	المتوسط	أ 63.44	أ 1.51	أ 4.13
0.50	ذرة خشنة	أ 75.53	أ 2.47	أ 6.47
	ذرة ناعمة	ب 60.84	ب 1.44	ب 3.42
	ذرة بيضاء	ج 17.17	ج 0.43	ج 0.93
	المتوسط	ب 51.18	أ 1.45	ب 3.61
0.75	ذرة خشنة	أ 66.42	أ 1.70	أ 4.04
	ذرة ناعمة	ب 50.29	ب 0.65	ب 2.28
	ذرة بيضاء	ج 12.40	ج 0.43	ج 0.67
	المتوسط	ج 43.04	ب 0.93	ج 2.33
1.00	ذرة خشنة	أ 40.58	أ 0.53	أ 2.49
	ذرة ناعمة	ب 35.93	ب 0.40	ب 2.03
	ذرة بيضاء	ج 11.11	ج 0.24	ج 0.65
	المتوسط	د 29.21	ج 0.39	د 2.06
المتوسط العام لأنواع طحين الذرة	ذرة خشنة	أ 70.21	أ 1.84	أ 5.08
	ذرة ناعمة	ب 56.24	ب 0.98	ب 3.02
	ذرة بيضاء	ج 13.69	ج 0.39	ج 0.75
	المتوسط			

قام بها [19] لمعرفة سلوك الحركة في خنفساء الطحين الحمراء و استجابتها لحجم الحبوب إذ وجد ان الحشرة كانت أكثر استجابة و كان بقاءها اطول على الحبوب الناعمة مقارنة بالحبوب الخشنة .

ووجد [18] ان خنفساء الطحين الحمراء تفضل الطحين الناعم لحبوب الذرة الصفراء و الدخن و التي بلغت عليها الكثافة العددية 139 حشرة و على الطحين الخشن و لنوعي الحبوب 117.5 حشرة ، وفي دراسة

المصادر

1. السعيد ، محمد عبد . (1983) . تكنولوجيا الحبوب . دار الكتب للطباعة و النشر . جامعة بغداد . العراق . ص 694.
2. الجنابي ، محسن علي احمد و ، يونس عبد القادر محمد . (1996) . المدخل إلى إنتاج المحاصيل الحقلية . دار الكتب للطباعة و النشر . جامعة الموصل . العراق . ص 364 .
3. اليونس ، عبد الحميد احمد ، محفوظ عبد القادر و زكي عبد اللباس . (1987) . محاصيل الحبوب . وزارة التعليم العالي . جامعة الموصل . العراق . ص 364 .
4. FAO, (2008) .FAO Statistical year book 2007-2008 First Edition .Roma . PP:305.
5. Lubin , J.R. (1996) .Sorghum and Millets in Human Nutrition .FAO .Fold and Nutrition Series .
6. Gooding , M.J; and W.P.Davies (1997) . Wheat Production and Utilization .CAB .International UK.
7. Chigumira , P(1992) . The Potential for Extruded sorghum Food Product in Zimbabwe and the Regional Market in Utilization sorghum and Millets Pages 89-94.
8. Via ,S (1999) . Sorghum and millets in Human Nutrition FAO .Fold and Nutrition Series .
9. Weston ,P.A; And P. L. Rattingourd (2000) .Progeny Production by *Tribolium castoneum* (Coleoptera : Tenebrionidae) and *Oryzaephilus surinamensis* (Coleoptera : Silvanidae) on maize Previously infested by *Sitoroga cerealla* (Lepidoptera : Galechiidae) . J of Economic Entomology 93: 533 – 536.
10. Lyon , W.F (2000) . Confused and Red Flour Beetles . Ohio State University Extension Fact Sheet . HYG – 2087 – 97.
11. Karunakaran , C; D.S.Jayes and N.D.G.White (2004) Identification of wheat Kernels damaged by the red flour beetle using X- ray images .Biosystems Engineering 87(3) 267 – 274.
12. Wakil , W;M.Hassan , A.Jared and S.Anwar (2003) .Comparison of nutritional losses of insect infested Wheat in laboratory and Public Storages . Pakistan J.Arid Agric ; 6:1-6.
13. Foglizza , D; and M.pagani (2003) .Stored Product Pests affecting Wheat and Flour Quality . Techica- Molitoria . 54:897-903.

- various cereal grains to infestation by the Rust-Red flour beetle (*Tribolium castaneum* (Herbst.) (Coleoptera : Tenebrionidae) in different seasons .J.plant protection Research (47)3:279-288.
18. Susan , R.;F.C. James and A.Kimberly (2009) .Movement behavior in response to landscape structure :the role of functional grain Landscape Ecol. 24:39-51.
14. Sokloff , A.(1974) .The Biology of Tribolium . Oxford , The Clarendon Press . Vol . 1&2.
15. بد ، مولود كامل و مؤيد احمد يونس (1980) . بيئة الحشرات ،وزارة التعليم و البحث العلمي .جامعة بغداد ، العراق ، 132 صفحة
16. عنتر ، سالم حمادي ، (2010). التحليل الإحصائي في البحث العلمي وبرنامج SAS . جامعة الموصل . كلية الزراعة والغابات . دار الكتب للطباعة والنشر 192 صفحة.
17. Turaki, J.M.; B. M. Sastawa and N.E.S. Lale (2007).Susceptibility of flours derived from

Effect of Fraction Size for Corn Flour Kinds on the Population Density of Confused Flour Beetle and Growth Rate and Loss In Weight *Tribolium Confusum* Duval.(Tenebrionidae : Coleoptera)

M.A.Mohammad and W.A.Ibrahim

Dept. of Pl. Port., College of Agrig . and Forestry. University of Mosul, Mosul, Iraq.

Abstract

The result indicated that there were significant differences between fraction sizes for corn flour kinds on the population density of insects, it was noticed that the mean number of insect for fraction sizes 0.25 , 0.50 , 0.75 and 1 mm .and the number decreased in pop corn and sorghum flour as a mean for 3 months of storage periods and for all fraction size . It was found that the loss of weight produced from insect infestation ranged between 0.24 gm. In sorghum flour with fraction size 1mm .and 2.65 gm. In forage corn with size 0.25 mm. Insect growth rate reached to maximum 7.31 individual / month in forage corn flour with fraction size 0.25 mm. and reached to lower 0.65 individual /month in sorghum flour with fraction size 1 mm . The general mean for corn flour kinds of insect numbers reached 70.21 , 56.24 and 13.69 insects for forage corn and pop corn and sorghum respectively , the loss weight were 1.84 and 0.98 and 0.39 gm. Then the growth rate of insect were 5.08 and 3.02 and 0.75 individual / month for flour kinds respectively.

Key word: Confused Flour beetle, Fraction size , Corn flour.