تأثير الافلاتوكسينB2,B1 في نسب الهلاك المئوية ليرقات وعذارى حشرة خنفساء الطحين الصدئية
Triboliumcastaneum (Herbst) (Coleoptera : tenebrionidae)

ايمان هادي ياسر
صادق ثاجب علي
كلية العلوم / جامعة ذي قار_ قسم علوم الحياة
سالم حسين محمد
كلية الزراعة / جامعة ذي قار

الخلاصة:
اختلف تأثير الافلاتوكسين B1 وB2 في نسب القتل المئوية لليرقات باختلاف التركيز ونوع السم, فكانت أعلى نسبه قتل في اليرقات المتغذية على حبوب معامله بنوعي السموم هي 32.69 %و24.44% بلافلاتوكسينB1 و B2 على التوالي في الجيل الأول و 21.75% و32.99% في الجيل الثانيعلى التوالي.
أما ما يخص التراكيز فكانت أعلى نسب القتل أحدثها التركيز 1ppm, حيث كانت 28.57% و27.37%في الجيل الأول والثاني على التوالي مقارنةٍ بمعاملة السيطرة التي كان مقدارها 5.66 %و3.66% على التوالي وباختلاف معنوي مابين التراكيز الأخرى.
وبالنسبة لدور العذارى كانت نسب القتل المئوية هي 61.93 %و37.22% عند الافلاتوكسينB1 وB2 في الجيل الأول و 26.3%و51.30 % في الجيل الثاني على التوالي .
أما فيما يخص التراكيز فكانت أعلى نسب القتل أحدثها التركيز 1ppm حيث كانت 49.57% و 38.8% في الجيل الأول والثاني على التوالي مقارنةٍ بمعاملة السيطرة التي كان مقدارها 3.33 %و2.66% على التوالي وباختلاف معنوي مابين التراكيز الأخرى .
*البحث مستل من رسالة ماجستير للباحثة الاولى

Abstract

1 - The effect of aflatoxin B1 and B2 on larvae mortality was different according to the concentration and the type of the toxin. The highest mortality percentage in feeding larvae on treated grains with the two types of toxin was 32.69% and 24.44 % with aflatoxin B1 and B2 in the first generation and 21.75 % and 32.99 % in the second generation respectively .
According to concentrations, the highest mortality percentages was by the 1ppm concentration were 28.57 and 27.37 in the first and second generation respectively Compared with control at a percentages of 5.66 % and 3.66 in second generation respectively.
2 - For pupil stage the average of mortality percentages was 37.22 % ,61.93 % with aflatoxin B1 and B2 in first generation and 26.3% and 51.30% in the second generation respectively .
According to concentrations the highest mortality percentages caused by 1ppm where the 49.57 and 38.8 in the first and second generation respectively Comparing to control which was 3.33 and 2.66 respectively

Keywords: Aflatoxin B, mortality of larva and pupa, Triboliumcastaneum

المقدمة

إن مصادر تلوث الحبوب ومنتجاتها بالفطريات عديدة ومختلفة إذ يحدث هذا التلوث قبل وبعد الحصاد وكذلك أثناء التخزين والتسويق وان شده التلوث تعتمد على عوامل كثيرة منها مستوى الرطوبة ودالة الحموضة ومدة التخزين وطبيعة البذور إضافة إلى مدى تعرضها للإصابة بالآفات منها أفات المخازن مثل الحشرات كما أن انتشار التلوث الفطري يحدث عن طريق الابواغ الفطرية الكثيرة العدد والواسعة الانتشار لصغرحجمها وعن طريق أجزاء الغزل الفطري mycelium الذي تتعرض له الحبوب من البيئة (محمد, 2003Samson*et al.*,1995 ;).

تنتج الفطريات العديد من السموم الفطرية التي يطلق عليها Mycotoxins ,التي تفرزها كناتج ايض ثانويوان أكثرها انتشاراً وأهميةً هي Afalatoxins التي تظهر أهميتها بسبب تأثيراتها الخطرة على صحة الإنسان والحيوان كونها عوامل مسرطنة ومطفرة (kuchari, 2001 andQattan).
يعد الافلاتوكسينB1 أكثر الأنواع خطورة على الصحة مقارنة بأنواع الافلاتوكسينات الأخرى أضافه لكونه الأكثر تلويثا للسلع الزراعية ويعد كذلك من أقوى العوامل المسرطنة وألمطفرة (1997,Quttan and kuchari ,2001; timm) .
أن المعلومات عن تأثير السموم الفطرية على الحشرات وخاصة سموم الافلاتوكسينات تكاد تكون محدودة ,فقد درس Kirkواخرون (1971) تأثير الافلاتوكسينB1في نمو حشرة ذبابة الفاكهة ووجدوا بأنه يسبب أطالة كبيرة للمراحل اليرقية والعذرية .و درس Davis and Schiefer (1982) تأثير تراكيز مختلفة لسم T-2 toxinفي يرقات mealworm الصفراء ونسب نفوقها. كما ووجدتألجلبي (1984) أن تأثير الافلاتوكسينB1و B2 على النسبة المئوية لهلاك اليرقات والعذارى في الجيل الثاني لحشرة خنفساء اللوبيا الجنوبية *Callosobruchusmaculatus* كان اعلى من تأثيره في معدل معدل هلاكهما في أفراد الجيل الأول , وتناسبت درجة التأثير طرديا مع تركيز الافلاتوكسين فقد لوحظ أعلى تأثير في التراكيز العالية , كما أن B1كان اشد تأثيرا من الافلاتوكسينB2. وكذلك اثر نوع وتركيز الافلاتوكسين على مدة تكشف الحشرات الكاملة في كلا الجيلين , ألا أن التأثير كان أكثر وضوحا على الجيل الأول , كذلك كانت علاقة التركيز بمدة التكشف طردية إذ طالت مدة التكشف بزيادة التركيز وقصرت بانخفاضه.كما وجدت الباحثة إن الافلاتوكسين اثر في النسب الجنسية للحشرة حيث كان عدد الذكور الخارجة من البذور المعاملة بلافلاتوكسينB1,B2 اقل بكثير من عدد الإناث.
تهدف هذه الدراسة الى اللقاء الضوء على تأثير الافلاتوكسينB على دورين من ادوار حياة حشرة خنفساء الطحين الصدئية (دور العذراء والدور اليرقي) خلال تحقيق الاهداف الاتية:
1- دراسة تأثير السميين الفطريين (الافلاتوكسين) B2,B1 في الدور اليرقي لحشرة خنفساء الطحين الصدئية*Triboliumcastaneum* المتغذية على حبوب الحنطة الملوثة بالسموم B1, B2.
2- دراسة تأثير السميين الفطريين (الافلاتوكسين) B2,B1 في دور العذراء لحشرة خنفساء الطحين الصدئية*Triboliumcastaneum* المتغذية على حبوب الحنطة الملوثة بالسموم B1, B2.

المواد وطرائق العمل Materials and Methods

1- تهيئة مزرعة دائمية لحشرة خنفساء الطحين الصدئية*Triboliumcastaneum*:
تم تهيئة مزرعة دائمية لحشرة خنافس الطحين الصدئية وذلك بتربيتها على حبوب الحنطة المكسرة .حيث استخدمت أعداد كافية من هذه الحشرة المشخص نوعها من قبل (الأستاذ الدكتور كاظم صالح الهدلك كلية الزراعة / جامعة البصرة) والموجودة في مختبرات كلية العلوم / جامعة ذي قار ,في إصابة حبوب الحنطة المكسرة الموضوعة في قناني زجاجية بأبعاد 15× 9سم وبمقدار 100 غم في كل قنينة وتجدد هذه المزرعة بين الآونة والأخرى بإعادة الإصابة للقناني الزجاجية وغطيت بقطع من قماش الشاش ثم ربطت ربطا محكما ووضعت بدرجة حرارة المختبر30 م°(الذهبي, 2009) .

2- تحضير محاليل الافلاتوكسين القياسية Standard aflatoxin:
تم الحصول على سموم الافلاتوكسينB2,B1 القياسية بشكل مسحوق متبلور موضوع في عبوة خاصة من شركه (Himedia) الهندية وحضر المحلول حسب تعليمات الشركة المجهزة بوزن 1 ملغم (لكل عبوة) أذيب في 2 مل من مزيج Benzen:Acetonitril وبنسبة 98:2 ليصبح التركيز (500ppm) وعد المحلول الأساس (stock solution) , ووضع داخل قنينة معتمة وأغلق بإحكام , حفظت القناني في المجمدة في درجة حرارة (c° 20 -) لحين الاستعمال.
اخذ 1ملليتر من المحلول الأساس والمحضر أعلاه ووضع في قنينة صغيرة معتمة وأكمل الحجم إلى 100 مليلتر باستعمال المذيب نفسه المذكور أعلاه ليصبح التركيز 5 ملي غرام /كغم (5ppm), تم تحضير التراكيز الآتية 0.1ppm, 0.3ppm, 0.5ppm, 1ppm من السموم القياسية بإجراء سلسلة من التخفيفات لكلا النوعين من الافلاتوكسينB1,B2 وحفظت التراكيز المحضرة في المجمدة لحين الاستعمال .

3- تلويث الحبوب بتراكيز مختلفة من الافلاتوكسينB2,B1:
تم وزن عينات من حبوب الحنطة المكسرة بوزن 50 غم واجري الكشف عليها للتأكد من خلوها من الافلاتوكسين بنوعية B2,B1 وذلك حسب ماذكرتة السعدي (2001).
وضعت حبوب الحنطة المكسرة داخل قناني بلاستيكية سعة 100 مل وتم تلوثها بالتراكيز التالية من الافلاتوكسينB1و B2,1ppm, 0.5ppm, 0.3ppm, 0.1ppm وبثلاث مكررات لكل تركيز.

وذلك باضافة13 مل كل تركيز (الكمية الكافية لتشبع البذور وعدم حصول الإنبات فيها), من الافلاتوكسينB2,B1وتركت البذور الملوثة بالسموم فترة 24 ساعة في غرفة مظلمة في القناني البلاستيكية المحكمة بعد مزج بذور كل معاملة بقضيب زجاجي خاص بكل معامل (لضمان عدم تحلل الافلاتوكسين) ,بينما ترك عامل السيطرة (Control) دون تلويث(تلويثه بالمذيب فقط) ، فرشت في اليوم الثاني البذور في أطباق بتري(حجم كبير15 سم) لغرض تجفيفها في درجة حرارة الغرفة ولمدة يوم كامل وفي الحاضنة ، (الجلبي,1984).

4- تأثير الافلاتوكسين في حياتية حشرة خنفساء الدقيق الصدئية*Triboliumcastaneum*:

أولا- تأثير الافلاتوكسينB1: تم دراسة تأثير الافلاتوكسينB1 في بعض جوانب حياتية الحشرة وكما يلي :

1- تأثيره على أفراد الجيل الأول :

وضع 50 غم من حبوب الحنطة المكسرة والملوثة بلافلاتوكسين وبالتراكيز المحضرة مسبقا بعد تثبيت أوزانها في قناني زجاجية سعه 15×9 سم لكل تركيز وبثلاث مكررات لكل معاملة . بعد ذلك ادخل في هذه القناني 10 أزواج(10 اناث و10 ذكور) من الحشرة المدروسة والخارجة توا من طور العذراء بعمر يوم واحد أو اقل , ثم غطيت فوهة القنينة بقماش تول أو شاش واحكم الغطاء برباط من المطاط, تركت جميع المكررات في غرفة مظلمة بدرجة حرارة 1±31م° ورطوبة 65-68 % لإتمام دوره حياتها (الذهبي,2009) .و بعدها تم التحري عن:

أ -الهلاكات للمراحل اليرقية :

بعد ظهور أول يرقة في كل مكرر للمعاملات جرى الفحص اليومي لمعرفة نسبه الهلاكات الحاصلة في المراحل اليرقية وذلك بحساب اليرقات الميتة يوميا في كل مكرر واستبعادها وبصورة مستمرة لحين ظهور البالغات وصححت النسب حسب المعادلة Orell&Schnieder (شعبان والملاح , 1993) وكالاتي:

$$\%\ \text{للموت المصححة} = \frac{\text{نسبة الموت المعاملة} - \text{نسبة الموت في المقارنة}}{100 - \text{نسبة الموت في المقارنة}} \times 100$$

ب - الهلاكات في طور العذراء :

تم تحديد عدد الهلاكات الحاصلة في دور العذراء عن طريق عزل العذارى المتكونة في قناني خاصة , ثم عزلت البالغات التي تظهر وحساب باقي العذارى الميتة لكل مكرر ولكل معاملة وصححت النسب حسب المعادلة Orell&Schnieder (شعبان والملاح , 1993) .

2- تأثير الافلاتوكسينB1في أفراد الجيل الثاني(يمثل الجيل الثاني الإفراد الناتجة من بيوض الجيل الأول):

تم إتباع الخطوات المذكورة سابقا نفسها في دراسة الجيل الأول أجريت الدراسة على أفراد الجيل الثاني باستخدام الحشرات البالغة والناتجة من الجيل الأول على الحنطة نفسها التي نمت وتغذت عليها إفراد الجيل الأول ,وبعد اكتمال ظهور إفراد الجيل الثاني بصوره نهائية جرى تسجيل كل من عدد الهلاكات الحاصلة في الأدوار اليرقية وطور العذراء عند نهاية الجيل الثاني

ثانيا - تأثير الافلاتوكسينB2 في حياتية الحشرة المدروسة :

تم دراسة تأثير الافلاتوكسين B2في الحشرة بجيليها (الأول والثاني) بالطرق التي اتبعت مع الافلاتوكسينB1نفسها .

- التحليل الإحصائي

نفذت التجارب على وفق نموذج التجارب العاملية وبتصميم تام التعشية (Factoriol experiment with Complete Randomized Design) ثم استخدام اختبار الفرق المعنوي الأصغر المعدل R.L.S.D.وتحت مستوى احتمالي(0.01) لبيان معنوية النتائج (الراوي وخلف الله ,1980).

النتائج والمناقشة Results and Discussion

الجيل الأول :

أولا :تأثير تراكيز مختلفة للأفلاتوكسينB2,B1 في نسب الهلاك المصححة لليرقات لإفراد الجيل الأول:

أظهرت نتائج جدول (1) ارتفاع نسبة الهلاك المئوية عند التراكيز العالية والتي بلغت % 28.5 عند التركيز 1 ppm, بينما انخفضت نسبه الهلاك عند اقل تركيز وهو 0.1ppm حيث كانت 5.3% .

أما بالنسبة لتأثير نوع السم, فنجد إن تأثير الافلاتوكسين B1 كان اشد من تأثير الافلاتوكسينB2 و كانت نسبه هلاك اليرقات عند الافلاتوكسينB1 أعلى من الافلاتوكسينB2 , إذ بلغت أعلى نسبه مئوية لهلاك اليرقات 20.5% بالنسبة للافلاتوكسينB1 بينما كانت 12.4% للافلاتوكسينB2.

ومن خلال التحليل الإحصائي نلاحظ وجود فرق معنوي كبير عند مستوى 0.01 , في نسب الهلاك لليرقات بين أعلى تركيز 1 ppm وباقي التراكيز الأخرى , وكذلك أظهرت نتائج التحليل الإحصائي معنوية الفروق لما يخص التداخل بين نوعي السم من جهة وبين التراكيز المستخدمة ,حيث كان أعلى معدل لنسبه هلاك اليرقات المئوية هو 32.6% عند أعلى تركيزppm 1, بينما كانت اقل نسبه قتل عند اقل تركيز 0.1 ppm والتي بلغت 2.3%.

وتتفق هذه النتائج مع ما توصل أليه (1980) Chennai إذ استخدم ضربين من حشرة ذبابة الفاكهة ووجد إن النمو اليرقي والعذري اظهر مقاومه لتأثير الافلاتوكسينB1 الموجود في الوسط الغذائي التي تتغذى عليه الحشرة بالمقارنة مع النوع المتغذي على غذاء غير ملوث بالأفلاتوكسين ظهر نقص معنوي في حيوية أطوار الحشرة من البيضة إلى الكاملة. وأيضا يتفق مع ماتوصل *et al*., David (1974) إذ وجد عند تحليل جسم اليرقات الميتة كمية عالية من السموم الفطرية الافلاتوكسين, ويتفق أيضا مع أشارت إليه الجلبي (1984) التي بينت إن سبب ذلك يعود إلى كون البيض الذي خرجت منه الحشرات قد جاء من أمهات قضت مراحل حياتها على غذاء ملوث مما يحتمل وجود في ذلك البيض أو ربما نتج عن ذلك البيض يرقات غير طبيعية مما أدى إلى هلاكها أو قد يكون السبب هو تخزين الافلاتوكسين في أجسام الحشرات فقد أشار(2006),.Wan-Tien*et al*انه عند تحليل جسم اليرقات الميتة لوحظ وجود كمية عالية من الافلاتوكسين في أجسامها وقد رافق نفوق اليرقات وجود فطريات مغلفة لجسم اليرقة الميتة والتي قد تكون سبباً أخر في موت اليرقات.

جدول (1) تأثير تراكيز مختلفة للافلاتوكسينB2,B1 في نسبة الهلاك المئوية ليرقات حشرة خنفساء الطحين الصدئية*T.castaneum*لأفراد الجيل الأول.

نوع السم التركيز (PPM)	ألنسبه المئوية ألمصححه لهلاك اليرقات في الافلاتوكسينB1	ألنسبه المئوية ألمصححه لهلاك اليرقات في الافلاتوكسينB2	المعدل
1	32.69	24.44	28.57
0.5	26.27	15.09	20.68
0.3	14.73	7.78	11.26
0.1	8.49	2.3	5.39
المعدل العام لنوع السم	20.54	12.4	
L.S.D	11.01	6.99	2.73

اقل فرق معنوي L.S.D تحت مستوى 0.01 للتداخل بين نوعي السم والتراكيز= 16.05

ثانيا : تأثير تراكيز مختلفة من الافلاتوكسينB2,B1 في معدل هلاك العذارى في الجيل الأول:

يشير الجدول (2)إلى إن التراكيز المستخدمة من الافلاتوكسينات قد سببت نسب هلاك اختلفت باختلاف التراكيز وكان أعلى معدل لها هو 49.5% بالنسبة للتركيز 1ppm واقل معدل كان 2.1% عند اقل تركيز وهو 0.1ppm. وقد اظهر التحليل الإحصائي فروق معنوية كبيره بين التراكيز المختلفة لكل نوع من الافلاتوكسينB2,B1 ,أما بالنسبة لنوع السم فقد احدث الافلاتوكسينB1 نسب قتل عاليةً ، مقارنة مع الافلاتوكسينB2 حيث كان معدلاتها 25.1 و17.3 للافلاتوكسينB2,B1 على التوالي.
وربما يرجع سبب ذلك إلى ضعف مقاومة هذا الدور للزيادة في التركيز لنوع السم المستخدم . وهذا يتفق مع ماتوصلإليه Ogawa, *et al.* ,(1995) و(1991) ,.Wei*et a*l., اذ أشاروا إلى حدوث الهلاكات بنسب عالية في دور العذراء في الحشرات المتغذية على حبوب ملوثة الافلاتوكسين وكذلك يتفق مع ما أشارت أليه ألجلبي (1984) التي بينت إن معدل هلاك العذارى في الجيل الأول يزداد بازدياد كمية التركيز ونوع الافلاتوكسين , إذ ارتفعت نسبه الهلاكات في الافلاتوكسينB1. واظهر التحليل الإحصائي فروقاً معنويةً بالنسبة للتداخل مابين نوع السم والتركيز , ويظهر ذلك جليا بين أعلى تركيز 1ppm وبين التركيزين 0.1 و 0.3 للنوعين B2,B1 .مع ظهور فروق معنوية في المعدل العام للتراكيز.

جدول (2) تأثير تراكيز مختلفة للافلاتوكسينB1 وB2 في نسبة الهلاك المئوية في عذارى حشره خنفساء الطحين الصدئية*T.castaneum*لأفراد الجيل الأول

نوع السم التركيز (PPM)	الافلاتوكسينB1	الافلاتوكسينB2	معدل التركيز
1	**61.93**	**37.22**	**49.57**
0.5	**32.28**	**21.96**	**27.12**
0.3	**13.76**	**8.42**	**11.09**
0.1	**2.60**	**1.76**	**2.14**
معدل نوع السم	**25.14**	**17.34**	
L.S.D	**18.74**	**8.68**	**2.8**

اقل فرق معنوي L.S.D تحت مستوى 0.01 للتداخل بين نوعي السم والتراكيز = 12.07

ثالثا : تأثير تراكيز مختلفة من الافلاتوكسين B2,B1 في نسب الهلاك المصححة لليرقات في إفراد الجيل الثاني

نلاحظ من الجدول (3) إن زيادة النسبة المئوية لهلاك اليرقات في الجيل الثاني ترافقت مع زيادة التراكيز المستخدمة في كلا النوعين من الافلاتوكسين B2,B1 أي ظهور علاقة طردية بين التراكيز المستخدمة ونسبة هلاك اليرقات,إذ بلغت أعلى نسبة لهلاك اليرقات 27.3 عند التركيز 1ppm , بينما كانت أوطأ نسبة هلاك لليرقات 2.53 عند التركيز 0.1ppm.

أما فيما يخص تأثير نوع السم , فنلاحظ إن نسبة الهلاك المئوية لليرقات في الافلاتوكسين B2 أعلى من نسبة الهلاك في الافلاتوكسين B1 , حيث بلغت 16.7% في الافلاتوكسين B2 , بينما كانت 11.4%في الافلاتوكسين B1 , ويظهر من خلال التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين أعلى تركيز وبين التركيزين 0.3 ppm و0.1 ppm , بينما لم يظهر فرق معنوي بين التركيز 1ppm وبين التركيز 0.5ppm في كلا النوعين من الافلاتوكسين B2,B1 .أما بالنسبة للتداخل مابين نوعي السم والتركيز ,فنلاحظ إن أعلى نسبه هلاك مئوية لليرقات كانت 32.9 % عند استخدام الافلاتوكسين B2 وبتركيز 1ppm , بينما بلغت أوطئ نسبة هلاك مئوية لليرقات 1.9% عند استخدام الافلاتوكسين B1 وبتركيز 0.1ppm. وهذا يتفق مع Wan-Tien*et al,* (2006), إذ أشاروا إلى انه عند تحليل جسم اليرقات الميتة لوحظ وجود كمية عالية من الافلاتوكسين في أجسامها ورافق نفوق اليرقات وجود فطريات مغلفة لجسم اليرقة الميتة والتي قد تكون سبباً أخر في موت اليرقات. ويتفق أيضا مع أشارت إليه الجلبي (1984) فقد بينت إن سبب ذلك يعود إلى كون البيض الذي خرجت منه الحشرات قد جاء من أمهات قضت مراحل حياتها على غذاء ملوث مما يحتمل وجود ذلك في البيض أو ربما نتج عن ذلك البيض يرقات غير طبيعية مما أدى إلى هلاكها أو قد يكون السبب هو تخزين الافلاتوكسين في أجسام الحشرات.

جدول (3) : تأثير تراكيز مختلفة للافلاتوكسين B2,B1 في نسبة الهلاك المئوية ليرقات حشرة خنفساء الطحين الصدئية *T.castaneum* لأفراد الجيل الثاني.

نوع السم / التركيز (ppm)	الافلاتوكسين B1	الافلاتوكسين B2	المعدل
1	21.75	32.99	27.37
0.5	16.30	21.17	18.74
0.3	5.89	7.75	6.82
0.1	1.9	5.15	2.53
المعدل العام لنوع السم	11.46	16.77	
L.S.D	11.58	13.19	2.9

اقل فرق معنوي L.S.D تحت مستوى 0.01 للتداخل بين نوعي السم والتراكيز = 10.81

رابعا : تأثير تراكيز مختلفة من الافلاتوكسين B2,B1 في معدل هلاك العذارى للجيل الثاني:

من ملاحظه نسبة الهلاك في العذارى لأفراد الجيل الثاني,الجدول (4), نجد إن تأثير الافلاتوكسين نوع B2 في نسب الهلاك كانت اشد من تأثير الافلاتوكسينB1 حيث بلغت 13.04 % في الافلاتوكسينB1 بينما كانت 25.7% في الافلاتوكسينB2. وان تفوق الافلاتوكسينB2 كان واضحا عند مختلف التراكيز المستخدمة في الدور اليرقي والعذراء لأفراد الجيل الثاني , وعليه يمكن تفسير ذلك إلى عمل السم الفطري بنوعين من التأثير, هما التأثيرات الحادة (Acute effects) الذي تظهر أعراضه المرضية واضحة قد ينجم عنها هلاك الكائن المصاب بعد فتره قصيرة من تناول هذه النوع من السموم الفطرية مع الغذاء الملوث بها. أو إلى التأثيرات المزمنة (Chronically effects) التي تكون اقل حده من النوع الأول وتكون بأشكال مختلفة منها فقدان الوزن وكبح المناعة (Immune supperssive) والتي تظهر أعراضها بعد فتره زمنيه نتيجة لتراكم هذا النوع من السموم في خلايا الجسم .(Kuchari&Quttan , 2001 Cardwell et al., 2001 , Groopman& Eaton.1994) . أما بالنسبة لتأثير التراكيز في نسب هلاك العذارى, فنجد إن نسبه الهلاك تزداد بارتفاع التركيز المستخدم حيث بلغت 26.3% و 56.3% عند التركيز 1ppm , بينما كانت 1.1% و 5.8% عند اقل تركيز وهو 0.1 ppm في كلا النوعين B2,B1 على التوالي, ومن خلال التحليل الإحصائي نلاحظ وجود فروق معنوية واضحة تحت مستوى 0.01 بين أعلى تركيز 1 ppm وباقي التراكيز الأخرى بالنسبة لنوع السم B1,B2 . بينما لم يظهر التركيز 1 ppm والتركيز 0.5 ppm في الافلاتوكسينB1 فرقاً معنوياً و اظهر فرقاً معنوياً واضحاً في الافلاتوكسينB2.

ومن خلال نتائج التحليل الإحصائي بالنسبة للتداخل بين نوعي السم والتركيز, فقد اظهر فروقاً معنوية واضحة ,إذ بلغت أعلى نسبه للهلاك في العذارى عند أعلى تركيزppm 1في الافلاتوكسينB2 والتي بلغت51.30% بينما كانت اقل نسبة قتل عند اقل تركيز 0.1ppm والتي بلغت 1.12%للافلاتوكسينB1. وهذا يتفق مع ماتوصلتإليه الجلبي (1984). إذ لاحظت وجود تأثيراً لتراكيز المستخدمة ونوعيه السم في هلاك عذارى الجيل الثاني وكان تأثير الافلاتوكسينB2 أعلى من تأثير النوع B1 .بينما كانت نسبة الهلاك أعلاها عند التراكيز العالية . وأيضا يتفق مع ماتوصلإليه(1995)Ogawa,و آخرون والباحث(1991)Wei,وآخرون إذ لاحظوا حدوث الهلاكات بنسب عالية في طور العذراء في الحشرات المتغذية على حبوب ملوثة الافلاتوكسين.

جدول (4) : تأثير تراكيز مختلفة للافلاتوكسين B2,B1 على نسبة الهلاك المئوية في عذارى حشره خنفساء الطحين الصدئية*T.castaneum* لأفراد الجيل الثاني:

نوع السم / التركيز (PPM)	الافلاتوكسينB1	الافلاتوكسينB2	المعدل
1	26.3	51.30	38.8
0.5	19.58	32.6	26.09
0.3	5.15	13.36	9.3
0.1	1.12	5.84	3.48
المعدل العام لنوع السم	13.04	25.78	
L.S.D	13.57	10.42	9.08

اقل فرق معنوي L.S.D تحت مستوى 0.01 للتداخل بين نوعي السم والتراكيز= 10.47
ومن المتابعة اليومية لتأثير الافلاتوكسين بنوعيه على الحشرة لوحظ تأثيره بصوره كبيره في الفعالية الحيوية للحشرة, فقد لوحظ إن الحشرات المتغذية على بذور ملوثه بالافلاتوكسينB يكون نشاطها بطيئاً مقارنة مع الحشرات المتغذية على بذور غير ملوثه بالسموم ألفطريه وهذا ماأكده (Dowd (1992Patrick and, إذ بين إن السموم الفطريةالافلاتوكسينتؤثر في الفعاليات الحياتية المختلفة للحشرات و في الضغط الهيدروليكي وعمليات النسخ الجيني في الحشرات.وكما بين الباحث وآخرون (1998) ,Se'tamouوآخرون إن الافلاتوكسين يوثر في بقاء ألحشره.كذلك لقد وجد(1979) ,Chinnici وآخرون انه عندما سمح لبيوض حشرة ذبابة الفاكهة *Drosophila melanogaster* بالفقس والنمو إلى حشرة كاملة فوق وسط يحوي 0.67 جزء في المليون من الافلاتوكسينB1 نتج اختزال معنوي في حيوية ونشاط الحشرة من البيضة إلى حشرة كاملة في كلا الجنسين (الذكور تأثرت أكثر من الإناث)واختزالٌ معنوي في حجم أجسام الإناث.

المصادر العربية

- **الجلبي ,بديعة محمود ومحمد طاهر مهدي وإبراهيم السهيلي وعلي حسين البهادلي** .1984.تأثير السموم الفطرية الافلاتوكسين المفروزة في المواد المخزونة على حياتية خنفساء اللوبيا الجنوبية *Callosobruchus .Maculatus* مجلة علوم الحياة .المجلد 15 ,العدد 13:2-28.
- **الذهبي,زينب حظي فرهود حميدي**. 2006.الفطريات المصاحبة لحشرة خنفساء الطحين الصدئية*Triboliumcastaneum*(Herbst)(Coleoptera: Tenebrionidae) الملوثة لبعض أنـــــواع الطحـــين وتأثير بعض المساحيق النباتية عليها .رساله ماجستير, كليه التربيه , جامعه ذي قار .ص 28.
- **السعدي,ثريا عبد العباس مالك**.2001. تأثير بعض المستخلصات النباتية في إنتاجية وهلاك بالغات خنفساء اللوبيا(Bruchidae:Coleptera) *Callosobruchus maculatus*(Fabricius) الجنوبية ,كلية الزراعة .رسالة ماجستير جامعة البصرة .ص 85.
- **الراوي , خاشع محمد وخلف الله ،عبد العزيز محمد**. 1980.تصميم وتحليل التجارب الزراعية .كلية الزراعةوالغابات.جامعة الموصل.
- **محمد , سالم حسين. 2003.** دراسة عن تلوث بعض الحبوب ومنتجاتها بالفطريات المنتجة للسموم الفطرية في البصرة, أطروحة دكتوراه, كلية الزراعة ,جامعة البصرة. 142 صفحة.

المصادر الأجنبية

Cardwell, K.F.; Desjardins, A.; Henry, H.S.; Munkvold, G.andRobens ,J. 2001. Mycotoxins: the cost of achieving food security and food quality. APS net. http://apsnet.org/online/feature/mycotoxin/top.htm. Accessed August 20

- **Chinnici ,J.P. 1980**. Effect of differing degrees of genetic variability on the toxic effects of aflatoxin B1 among resistant strains of *Drosophilamelanogaster* (Diptera) , Journal of Invertebrate Pathology, V 35, NO. 2, P. 190-194.
- **- Chinnici,J.P .; Gerald, C.and Llewellyn . 1979**. Variation in sensitivity to aflatoxin B1 among several strains of *Drosophila melanogaster* (Diptera) , J. I. P. V. 31, NO. 1,P.37-40.
- **Davis, G.R.F. and Schiefer , H.B. 1982**. Effects of dietary T-2 toxin concentrations fed to larvae of the yellow mealworm at three dietary protein levels , Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Comparative Pharmacology, V. 73, NO. 1, P. 13-16.
- **David, M.H., Mills, R.B.; and Sauer, D.B. 1974**. Development and oviposition of *Ahasverusadvena* (Waltl) (Coleoptera: Silvanidae) on seven species of fungi. J. S. P. R. 10, 17–22.
- **Eaton ,D.L. and Groopman ,J.D.1994**. The Toxicology of aflatoxin . Human Health , Veterinary , and Agricultural significance . San Diego :Academic press.

- **Kirk,H.D.; Ewen , A.B.; Emson, H. E. and Blair, D.G.R. . 1971.** Effect of aflatoxin B1 on Development of *Drosophila melanogaster* (Diptera) . J.Invertebr . Pathol . , 18 (3): 313 – 315.
- **kuchari,M.G.A. and Qattan, Amal .T.M.2001**.Environmental factors affecting growth and aflatoxinproducting by Locally isolated *Aspergillusflavus* and *A.parasiticus* .Arab Univ .J.Agric. Sci. Ain Shams Univ ., Cario 9:583-593.
- **Ogawa, A.; Morita, Y.; Tanaka, T.; Sakiyama, T. and Nakanishi, K. 1995**. Production of kojic acid from *Aspergillusoryzaevar.*oryzae by membrane-surface culture. Biotechnol. Tech. 9, 153–156.
- **Patrick, F.Dowd . 1992.** Detoxification of mycotoxins by insects , chapter 21 , pp 264-275.
- **Timm, A**.1997.Fungal Biotechnology. Chapman and Hall Gmbh. Hopfeustrabe 4-69469 wemheim . Germany
- **Romer,T.R.1973**.Determination of aflatoxins in mixed feed .J. A.,56(5) : 111-114.
- **SamSon,R.A.; Hoekstra, E.S .; Frisvad, J.C. and Fillenbrg, O.1995**.Int rodaction to food borne fungi .CBS. The nether lands .
- **Se'tamou, M.; Cardwell, K. F.; Schuithess, F.and Hell, K. 1998.** Effect ofinsect damage to maize ears, with special reference to *Massidianigrivenella*(Lepidoptera: Pyralidae) on Aspergillusflavus (Deutero-mycetes: Monoliales) infection and aflatoxin production in maizebefore harvest in the Republic of Benin. *J. Econ. Entomol.* 91:433-438.
- **Wei, C.I.; Huang, T.S.; Chen, J.S.; Marshall, M.R. and Chung, K.T. 1991.** Production of kojic acid by Aspergilluscandidus in three culture media. J. Food Prot. 54, 546–548