ألمجلة أللليبية لوقاية النبات
Libyan Journal of Plant Protection
http://www.ljpp.org.ly
ISSN : 2709-0329

دراسة التنافس بين أربعة أنواع من حشرات المخازن الهامة

عبد الرحمن يوسف الفيتوري، عبد الحميد حسن المبروك وأسماء سعد موسى
قسم وقاية النبات - كلية الزراعة، جامعة عمر المختار.

Received – January 15, 2022; Revision –March 30, 2022; Accepted –June 15, 2022; Available Online – July 10, 2022.

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

الملخص/

أجرى هذا البحث بمعمل الحشرات بقسم وقاية النبات بكلية الزراعة فى الفترة 2017-2018م جامعة عمر المختار بالبيضاء تحت ظروف معملية ودرجات حرارة (29±1) ورطوبة نسبية (65±5) وغذاء ثابتة (الارز) لدراسة حالات التنافس لأربعة أنواع من حشرات المخازن وهى سوسة الأرز *Sitophilus oryzea* L وخنفساء الطحين المتشابهة *Tribolium confusum* Duval والخنفساء ذات الصدر المنشاري *Oryzaephilus surinamensis* L وفراشة الحبوب *Sitotroga cerealella* Oliver. أظهرت نتائج التنافس بين الأنواع تفوق خنفساء الطحين المتشابهة على الخنفساء ذات الصدر المنشاري وفراشة الحبوب كما تفوقت خنفساء الطحين المتشابهة وفراشة الحبوب والخنفساء ذات الصدر المنشاري على سوسة الأرز.

الكلمات المفتاحية : المنافسة، سوسة الأرز *Sitophilus oryzea* L، خنفساء الطحين المتشابهة *Tribolium confusum* Duval، الخنفساء ذات الصدر المنشاري *Oryzaephilus surinamensis* L، فراشة الحبوب *Sitotroga cerealella* Oliver، بمنطقة الجبل الأخضر – ليبيا.

المقدمة /

إن المنافسة بين الأنواع المختلفة (Interspecific) تحدث بين أفرادها للحصول على الغذاء والمكان, وتتأثر النتيجة النهائية لهذه المنافسة حيث أن الأفراد التي تحتاج إلى كمية اقل من الغذاء تستطيع إكمال دورة حياتها وتكون لها الغلبة على الأنواع التي تحتاج إلى كميات كبيرة من الغذاء والتي يحتمل أن تنقرض من المخزن كما إن نوع المادة الغذائية (حبوب أو دقيق) حيث لوحظ أن خنافس الدقيق من الجنس *Tribolium* تتغلب على خنفساء الحبوب المنشارية *O. surinamensis* إذا كان الوسط الغذائي دقيقا إذ يسهل على خنافس الدقيق إن تتغذي على بيض وعذارى خنفساء الحبوب, أما إذا كان الوسط من حبوب القمح مثلا فان خنفساء الحبوب المنشارية تقضي

بعض أطوار نموها داخل الحبة, وتستطيع أن تتغلب على خنافس الدقيق، وكذلك تحت درجات الحرارة المعتدلة والرطوبة العالية (70-80%) تعتبر خنفساء الخابرا منافسا ضعيفا لغيرها من الحشرات, ولكنها تعتبر منافسا قويا تحت درجات الحرارة العالية ونسبة الرطوبة المنخفضة, كذلك تستطيع خنفساء الدقيق المتشابهة*T. confusum* أن تتغلب على خنفساء الدقيق الصدئية *T. castaneum* في الجو البارد ويحدث العكس في الجو الحار.

إن فهم آليات التعايش بين الأنواع مهمة أساسية في مجال البيئة وتتوقع النظرية الحديثة أن كلا من المنافسة والافتراس (الذي يسبب منافسة واضحة بين الفرائس) يمكن أن يعزز أو يحد من التعايش بين الأنواع كلتا الآليتين تسبب تفاعلات سلبية بين الأفراد، وكل آلية تعزز التعايش المستقر إذا كان يسبب التفاعلات السلبية لتكون أقوى بين أفراد النوع الواحد عنها بين أفراد الأنواع المختلفة ومع ذلك، فإن الأهمية النسبية للمنافسة والافتراس للتعايش في المجتمعات الطبيعية غير معروفة جيدا وتظهر نتائجنا أنه حتى في المجتمعات ذات الأنواع الوثيقة الصلة والمتصلة بيئيا، يمكن أن تكون المنافسة بين أفراد النوع الواحد أقوى من المنافسة بين الأنواع المختلفة هذه النتائج توضح إمكانات "الديموغرافيا المجتمعية"، الدراسة الديمغرافية للأنواع المتفاعلة المتعددة، لفهم التعايش بينها[8].

فى دراسة قام بها [3,2] عن تأثير الكثافة العددية الابتدائية و فترات التربية على التنافس بين أفراد النوع الواحد، للخنفساء ذات الصدر المنشاري L *Oryzaephilus surinamensis* حيث أظهرت النتائج إن التنافس ازداد عندما كان العدد الابتدائي كبير كما أوضحت النتائج إن تأثير فترات التربية (الزمن) على التنافس بين أفراد هذه الحشرة بدأ مع بداية التجربة واستمر حتى نهاية التجربة ، ولوحظ أيضا أن التنافس بين أفرادها كان عاليا عندما كانت الكثافة العددية الابتدائية قليلة حيث زاد عدد الحشرات مع زيادة فترات التربية.

لاحظ [15] تفوق خنفساء الطحين المتشابهة *T. confusum* على خنفساء الطحين الصدئية *T. castaneum* عندما رباهما معا فى ظروف متشبهة على درجة حرارة 29.5°م و رطوبة نسبية تراوحت بين 60-70% فوجد أن هناك تنافسا بين النوعين أدى إلى موت أفراد النوعين وقد كرر التجربة 74 مرة فلاحظ أن أفراد خنفساء الطحين المتشبهة ماتت و انقرضت بسبب التنافس فى 8 مكررات من 74 مكرر وان إفراد خنفساء الطحين الصدئية ماتت فى 66 مكرر اى أن النوع الأول كان له قدرة تنافسية أكثر من النوع الثانى إذا عاشا فى تلك الظروف البيئية السابقة. أكد [9] أن الخنفساء ذات الصدر المنشاري تغذت على الجنين الحبوب السليمة و لاحظ أن خنفساء الطحين المتشابهة افترست بيض وعذارى الخنفساء ذات الصدر المنشاري ووجد أن ذكور خنفساء الطحين المتشابهة فضلت العذارى و الإناث فضلت البيض ولهذا اعتبرها حشرة هامة فى مكافحة عشائر حشرات المخازن. وذكر [9] أيضا أن يرقات فراشة الحبوب *S. cerealella* تنافست مع سوسة الأرز وثاقبة الحبوب الصغرى إلا أنها قضت على سوسة الأرز بسبب الخيوط الحريرية التى تفرزها والتي أعاقة حركة سوسة الأرز ولكن ثاقبة ألصغري استطاعت القضاء فراشة الحبوب.

تمت دراسة تأثير التنافس بين أفراد لنوعين من خنافس البقول *Callosobruchus maculatus* and *Callosobruchus rhodesianus* من أجل التنبؤ بما إذا كانت الآثار التي تعتمد على الكثافة قد تحد من إمكانات آفات البقول المخزنة، حيث لوحظ معدل النمو ونسبة الجنس تأثر بزيادة كثافة اليرقات في كلا الأنواع حيث خفضت بشكل كبير البقاء على قيد الحياة ووزن كلا النوعين وزيادة كثافة البالغين أدى إلى انخفاض كبير في خصوبة كلا الحشرتين (متوسط عدد البيض الذى وضعته كل أنثى) كما أدى إلى انخفاض كبير فى نسبة البيض الفاقس كما إن معدل التكاثر لكلا النوعين انخفض بشدة. إن التنافس بين أفراد لكلا الحشرتين أدى لجعلهما ليستا من الآفات الرئيسية لمحاصيل البقوليات المخزونة[7] ويهدف هذه البحث إلى دراسة تأثير العدد الابتدائي وفترات التربية (الزمن) ونوع الحشرة على التنافس بين أربعة أنواع من حشرات المخازن الهامة فى منطقة الجبل الأخضر- ليبيا.

المواد وطرائق البحث /

للحصول على حشرات بالغة من الحشرات المختبرة بعمر 1 – 2 أسبوع ربيت حشرات بالغة من الحشرات المختبرة بمختبر الحشرات بقسم وقاية النبات سنة 2017 على الأرز والدقيق وجريش القمح كل على حدة لمدة 4-5 أيام للحصول على بيض ثم عزلت الحشرات كلها وحضن الأرز المصاب بالبيض لمدة 35 يوما على درجة حرارة 1±29º م ورطوبة نسبية 5±65 % حيث استخدم محلول ملحي من خلات الصوديوم للحصول علي الرطوبة المناسبة [18]. و تم التفريق بين ذكور الحشرة المختبرة وإناثها فى الخنفساء المنشارية عن طريق شوكة فى الرجل الخلفية للذكر أما خنفساء الطحين المتشابهة فان الإناث اكبر حجما من الذكور ونهاية البطن فى الذكر محدبة قليلا وف سوسة الأرز الإناث اكبر حجما من الذكور وحجم الخرطوم فى الإناث أكثر سمكا من الخرطوم فى الذكور أما فراشة الحبوب فالإناث الكبر حما من الذكور [14]. ربيت الحشرات البالغة بعمر1-2 أسبوع فى علب بلاستيكية سعة (5×5)سم وضع فيها 30جرام من الأرز النظيف و غطيت بورق ترشيح وشمع البراقين لمنع هروب الحشرات و السماح بدخول الهواء لتنفس الحشرات [17] .

❖ اختيرت الحشرات البالغة من كل نوعين متنافسين بالنسب التالية $_1T$ =(1:3)، $_2T$=(1:1)، $_3T$= (3:1) [2] حيث خلطت بالإعداد التالية:-

- 15 حشرة بالغة من النوع الأول (أ) مع 45 حشرة من النوع الثانى (ب)
- 30 حشرة بالغة من النوع الأول(أ) مع 30 حشرة من النوع الثانى(ب)
- 45 حشرة بالغة من النوع الأول(أ) مع 15 حشرة من النوع الثانى(ب)

وكانت نسبة الذكور إلى الإناث عند المعاملة 15 (7:8) وعند المعاملة 45 حشرة كانت (22:23) وعند المعاملة 30 حشرة (15:15)، و استخدمت 3 مكررات حيث بلغ مجموعها 24 مكررا. وبدأ عد الحشرات البالغة بعد 35 يوما واستمرت التجربة لستة اشهر واستخدم العد المباشر للخنافس وتم تثبيت الغذاء طيلة التجربة وبعدم زيادته أو تبديله، وتوقفت التجربة بعد انتهاء نوعين من الحشرات.

طريقة حساب النسب بين الحشرات المختبرة:- تم لحساب النسبة بين نوع الحشرة الأول **(أ)** ونوع الحشرة الثانى **(ب)** اتبعت الخطوات التالية:-

1. نقسم أعداد الحشرات فى النوع الأول **(أ)** والناتجة من المعاملة الأولى $_1$**T** فى المكرر الأول $_1$**R** على العدد الاصلى الذى استخدم فى بداية التجربة ويرمز لناتج القسمة بالحرف **A**.
2. نقسم أعداد الحشرات فى النوع الأول **(ب)** والناتجة من المعاملة الأولى $_1$**T** فى المكرر الأول $_1$**R** على العدد الاصلى الذى المستخدم فى بداية التجربة ويرمز لناتج القسمة بالحرف **B**.
3. نقسم الناتج الأول **A** على الناتج الثانى **B** للحصول على النسبة بين الحشرة الأولى **(أ)** إلى الحشرة الثانية **(ب)** = **B/A** و بنفس الطريقة مع بقية المكررات للمعاملات الأخرى. [1]**.**
4. تجربة عاملية حيث صممت التجربة بتصميم القطاعات الكاملة العشوائية وتم تحليل البيانات باستخدام البرنامج الإحصائي **Genstat 5** وتم استخدام اقل مستوي معنوية **L.s.d (P≤0.05)** للفصل بين المتوسطات [13]**.**

النتائج والمناقشة /

أولا: تأثير التداخل بين نوع الحشرة وفترات التربية على التنافس بين الحشرات المختبرة:-

1- بين سوسة الأرز *S. oryzea* وخنفساء الطحين المتشابهة *T. confusum*:- دلت النتائج جدول (1) أن فترات التربية ونوع الحشرة أثرتا معنوياً على التنافس بين سوسة الأرز وخنفساء الطحين المتشابهة حيث سادت الحشرة الثانية على الحشرة الأولى حيث دلت نتائج التحليل الإحصائي عن وجود فروق معنوية بين نسبة أعداد الحشرتين خلال فترات التربية والتي استمرت حتى اختفت او ماتت سوسة

الأرز وربما رجع إلى سلوك الحشرتين فالأولى حشرة أولية والثانية حشرة ثانوية [9,3,2].

2- سوسة الأرز *S. oryzea* و الخنفساء المنشارية *O. surinamensis*:- كما أظهرت نتائج التحليل الاحصائى (جدول1) وجود فروق معنوية بين نسبة أعداد سوسة الأرز والخنفساء المنشارية حيث سادت الحشرة الثانية علي الحشرة الأولي مع مرور الوقت وبالتالي وجود تأثير للعاملين المذكورين علي التنافس بينهما، و ربما رجع ذلك الاختلاف طبيعة معيشة الحشرتين , فالأولي حشرة أولية تهاجم الحبوب السليمة و تحولها إلى طحين المناسب لتطور الحشرة الثانية التى تعد من الحشرات الثانوية و هذا ما اتفق مع ما [9,3,2].

3- بين خنفساء الطحين المتشابهة *T. confusum* و الخنفساء المنشارية *O. surinamensis*:- فى حين دلت النتائج جدول (1) إن التنافس بين خنفساء الطحين المتشابهة و الخنفساء ذات الصدر المنشاري تأثر بفترات التربية و نوع الحشرة حيث زاد خلال الشهر الأول و الرابع و ربما رجع ذلك لتوفر الغذاء و بالتالي زيادة أعدادهما واتفق هذا مع ما أكده [17,3,2] حيث أكدا انه قد يتعايش النوعين لفترة من الزمن عند توفر الغذاء و لكن هذا التعيش لا يدوم عندما يقل الغذاء حيث يبدأ التنافس حيث تفوقت خنفساء الطحين المتشابهة على الخنفساء ذات الصدر المنشاري، وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين نسب أعداد الحشرتين خلال فترات التربية كما لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين نسب أخرى.

وأوضحت النتائج عن وجود فروق معنوية بين نسبة أعداد الحشرتين إلى بعضهما البعض خلال فترات التربية وربما رجع ذلك لاختلاف سلوك الحشرتين فالفراشة حشرة أولية حيث حولت الحبوب إلى طحين الذى يعد المفضل للخنفساء وهذا ما ذكره [9,3,2] وهذا أدى إلى نوع من الاستفادة الفردية Commensalism لصالح خنفساء الطحين المتشابهة حيث دلت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين نسب أعداد الحشرتين المختبرتين.

4- سوسة الأرز*S. oryzea* وفراشة الحبوب *S. cerealella*:- و أظهرت النتائج إن التنافس بين سوسة الأرز و فراشة الحبوب تأثرا بمرور الوقت (فترات التربية) و نوع الحشرة حيث تفوقت فراشة الحبوب على سوسة الأرز خلال اغلب الشهور و بشكل أكثر خلال الشهر الأول و الرابع وربما يعزي ذلك بسبب الخيوط الحريرية التى تفرزها فراشة الحبوب والتي أعاقة حركة سوسة الأرز وهذا ما اتفق مع ما ذكره [17,3,2]، حيث دلت نتائج التحليل الإحصائي عن وجود فروق معنوية بين نسب أعداد الحشرتين إلى بعضهما البعض خلال فترات التربية.

جدول(1) تأثير التداخل بين فترات التربية ونوع الحشرات علي التنافس بين الحشرات المختبرة.

نوع الحشرة المنافسة	نسب أعداد الحشرات المتنافسة خلال فتره التربية بالشهور %					
	الشهر1	الشهر 2	الشهر 3	الشهر4	الشهر 5	الشهر 6
سوسة الأرز× فراشة الحبوب	14.9	12.3	2.7	36.6	17.6	7.9
خنفساء الطحين المتشابهة×الخنفساء المنشارية	10.8	4.4	0.4	15.7	0.6	0.4
سوسة الأرز× خنفساء الطحين المتشابهة	12.3	5.0	1.7	1.0	0.5	0.1
خنفساء الطحين المتشابهة × فراشة الحبوب	18.2	11.6	10.4	10.3	1.9	0.1
سوسة الأرز× الخنفساء المنشارية	44.8	5.0	3.7	1.4	0.8	0.1

L.s.d ($P \leq 0.05$)= 6

ثانيا:- تأثير التداخل بين فترات التربية و الكثافات الابتدائية على التنافس بين سوسة الأرز *S. oryzea* و خنفساء الطحين المتشابهة *T. confusum* و الخنفساء ذات الصدر المنشاري *O. surinamensis* و فراشة الحبوب *S. cerealella*:- دلت النتائج جدول (2) عن وجود تأثير واضح للتداخل بين فترات التربية الكثافات الابتدائية على التنافس بين الحشرات المختبرة، حيث بدأ التنافس يظهر بوضوح ابتداً من الشهر الثالث والرابع، حيث زاد عدد الحشرات وبالتالي قل الغذاء المفضل وضاق الحيز و قل وضع البيض، وهذا ما اتفق مع ما ذكره [17] الذى أكد أن التنافس بين اى نوعين من الحشرات يبدأ عندما يقل الغذاء أو ربما رجع ذلك إلى العدد الابتدائي فى الكثافة الابتدائية (3:1) حيث أعطيت فرصة السيادة لإحدى الحشرتين المتنافستين، و التى أظهرت سيادة خلال فترات التربية ودل ذلك على أن العدد الابتدائي اثر بشكل كبير فى سيطرة وتفوق حشرة أخرى والى تأثير الفضلات. حيث أظهرت نتائج التحليل الإحصائي عن وجود فروق معنوية بين نسب أعداد الحشرات إلى بعضها البعض خلال فترات التربية عند الكثافة الابتدائية الأولى (3:1) و ربما رجع ذلك إلى العدد الابتدائي حيث أعطيت السيادة لحشرة على حشرة أخري. كما بينت النتائج جدول (2) عن وجود تأثير واضح للتداخل بين فترات التربية الكثافات الابتدائية على التنافس بين الحشرات المختبرة عند الكثافة الابتدائية الثانية (1:1) و تعنى عدم وجود سيادة لإحدى الحشرتين المتنافستين على الأخرى حيث بدأ التنافس بين الحشرات المتنافسة من الشهر الثانى وازداد فى الشهر الرابع ثم بدأ احد الطرفين المتنافسين يظهر السيادة على الآخر و ربما رجع ذلك إلى تأثير قلة الغذاء و اتفق هذا مع ما ذكره [17,3,2] الذين أكدوا أن التنافس ازداد عندما قل الغذاء، حيث دلت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين نسب أعداد الحشرات المتنافسة إلى بعضها البعض خلال فترات التربية عند الكثافة الابتدائية الثانية (1:1)، وأظهرت النتائج جدول(2) إن التنافس تأثر بشكل كبير بالكثافات الابتدائية خلال فترات التربية حيث لوحظ أن السيادة كانت للحشرة التى كان عددها الابتدائي اكبر من العد الابتدائي للحشرة الأخرى خلال فترات التربية و ربما رجع ذلك للسيادة التى أعطيت لحشرة دون الأخرى، حيث بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين نسب أعداد الحشرات المتنافسة إلى بعضها البعض خلال فترات التربية عند الكثافة الابتدائية (1:3) وهذا اتفق مع ما ذكره [7] حيث لاحظا أن معدل النمو و النسبة الجنسية تأثرا بزيادة كثافة اليرقات في كلا النوعين من خنافس البقول *C. maculatus* and *C. rhodesianus* حيث خفضت بشكل كبير البقاء على قيد الحياة و وزن كلا النوعين و زيادة كثافة البالغين أدى إلى انخفاض كبير في خصوبة كلا الحشرتين (متوسط عدد البيض الذى وضعته كل أنثى) كما أدى إلى انخفاض كبير فى نسبة البيض الفاقس كما إن معدل التكاثر لكلا النوعين انخفض بشدة.

جدول (2) تأثير التداخل بين فترات التربية والكثافات الابتدائية على التنافس بين الحشرات المختبرة.

الكثافة الابتدائية	نسب متوسط أعداد الحشرات المتنافسة خلال فترات التربية بالشهور %					
	1	2	3	4	5	6
(3:1)	6.0	2.4	3.9	9.1	3.4	2.1
(1:1)	6.5	3.5	0.6	6.7	4.4	0.6
(1:3)	9.7	8.0	2.3	23.3	9.4	5.2

L.s.d($P \geq 0.05$)= 5.70

ثالثا:- تأثير التداخل بين فترات التربية والكثافات الابتدائية ونوع الحشرات على الحشرات المختبرة:-

1- **تأثير تداخل بين فترات التربية والعدد الابتدائي على التنافس بين سوسة الأرز *S. oryzea* وخنفساء الطحين المتشابهة *T. confusum*:-** أظهرت النتائج جدول (3) انه

كلما كان عدد سوسة الأرز *S. oryzea* الابتدائي قليل أخذت عملية التنافس بينها وبين خنفساء الطحين المتشابهة *T. confusum*وقت أطول لحين نهاية فترات التربية، خاصة عندما يكون نوع الغذاء حبوبا حيث استفادت خنفساء الطحين المتشابهة من وجود سوسة الأرز التى حطمت الحبوب وحولتها إلى طحين مناسب لتغذية وتكاثر خنفساء الطحين المتشابهة، كما لوحظ أن سوسة الأرز تكاثرت بشكل كبير عندما كان عددها الابتدائي قليل حيث توفر الغذاء وهذا لصالح الحشرة الثانية، اتفق مع ما ذكره [17,3,2]. انه كلما كان العدد الابتدائي قليل كلما كان التكاثر أسرع، أما إذا تساوى أو زاد عدد خنفساء الطحين المتشابهة عن عدد سوسة الأرز فان النتيجة قضاء خنفساء الطحين المتشابهة على سوسة الأرز ابتدأ من الشهر الثالث من التجربة، وهذا اتفق مع ما ذكره [7]. حيث أوضحت نتائج التحليل الإحصائي عن وجود فروق معنوية بين أعداد الحشرتين المتنافستين إلى بعضهما البعض خلال فترات التربية وعند الكثافة الابتدائية الأولى (3:1) (15 سوسة أرز : 45 خنفساء طحين متشابهة)، أما عند الكثافتين الابتدائيتين الثانية والثالثة (1:1)، (1:3) فلم يكن هناك فروق معنوية بين نسب أعداد الحشرتين المتنافستين. ومن خلال النتائج يمكن أن نؤكد أن خنفساء الطحين المتشابهة قضت على سوسة الأرز عندما ربيتا على غذاء محدود وفى حيز محدود أيضا وفى درجة حرارة ورطوبة ثابتتين خلال ثلاثة اشهر وربما رجع ذلك إلى سلوك كلا الحشرتين المختلف حيث تعد سوسة الأرز حشرة أولية فضلت الحبوب السليمة للتكاثر والنمو وبالتالي هيئة الغذاء المناسب من حبوب مكسورة وطحين مناسبين وهذا أعطى نوع من الاستفادة المنفردة Commensalism للحشرة الثانية التى فضلت الحبوب المكسورة للتكاثر والنمو أيضا ولكن مع مرور الوقت لا يكون هذا الحال فى صالح سوسة الأرز التى فى النهاية لا تجد حبوب سليمة للتكاثر والتطور وبالتالي الموت من هنا نجد أن الغذاء أثر على عملية التنافس بين النوعين وليس بسبب التنافس المباشر حيث كان عدد الحشرات الميتة من سوسة الأرز خلال التجربة ثابتا ولم يكن هناك بقايا من الحشرات الميتة وهذا ما اتفق مع ما ذكره [16,15] واللذان وجدا أن عدد خنفساء الطحين الصدئية *T. castaneum* زاد عددها عندما ربيت مع سوسة الأرز وما ذكره [12] فى دراسة قام بها عن التنافس بين أربعة أنواع من حشرات المخازن ربيت على حبوب الذرة الكاملة والمجروشة فى ظروف معملية حيث أظهرت النتائج تفوق خنفساء الطحين الصدئية *Tribolium castaneum* (Herbst) علي جميع الأنواع وخفضت أعداد جميع الأنواع المختبرة على حبوب الذرة الكاملة والمجروشة وهذا دل على أن العدد الابتدائي اثر فى عملية التنافس بين الأنواع، وأخيرا من خلال النتائج جدول (3) نؤكد تفوق خنفساء الطحين المتشابهة على سوسة الأرز بنسبة (1:2) (حشرة واحدة من خنفساء الطحين المتشابهة: حشرتين من سوسة الأرز).

جدول (3) خلاصة تأثير التنفس بين سوسة الأرز *S. oryzea* وخنفساء الطحين المتشابهة *T. confusum*.

نوع الحشرتين المتنافستين	الكثافات الابتدائية	نسب أعداد الحشرات المتنافسة خلال فترات التربية (بالشهور)%					
		الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس
خنفساء الطحين المتشابهة × سوسة الأرز	(3:1)	2.3	0.8	4.0	18.0	2.5	4.7
	(1:1)	0.6	0.05	0.1	0.2	0.3	0.1
	(1:3)	0.4	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0

L.s.d ($P \leq 0.05$) = 11.5

2- **تأثير التداخل بين فترات التربية و العدد الابتدائي على التنافس بين سوسة الأرز *S. oryzea* و الخنفساء المنشارية*O. surinamensis* :-** أوضحت النتائج (جدول 4) انه كلما زاد العدد الابتدائي من الخنفساء المنشارية علي العدد الابتدائي لسوسة الأرز كلما كان التنافس شديدا، حيث قضت الخنفساء المنشارية علي سوسة الأرز خلال الشهور من التربية وربما رجع ذلك لنفس الأسباب المذكورة سابقا إن

الخنفساء المنشارية استطاعت أن تتفوق علي سوسة الأرز في نهاية التجربة، خاصة عندما كان عددها اكبر أو يساوي عدد سوسة الأرز، ومن خلال النتائج يمكننا ملاحظة تفوق الخنفساء المنشارية علي سوسة الأرز عند الكثافة الابتدائية (1:3)، (45 خنفساء المنشارية: 15 سوسة الأرز)، أما عند الكثافتين الابتدائيتين الأولي(3:1)، (15- 45)، الثانية (1:1)، (30:30) علي التوالي فأخذت عملية التنافس وقت أطول، كما لوحظ تفوقها بنسبة (2:1): (1 خنفساء منشارية: 2 سوسة أرز)، حيث أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين نسبة أعداد الحشرات المتنافسة إلي بعضها البعض خلال فترات التربية عند جميع النسب الابتدائية (3:1)، (1:1)، (1:3) وهذا ما اتفق مع ما ذكره ([17,3,2].

جدول (4) تأثير فترات التربية والعدد الابتدائي على التنافس بين سوسة الأرز *S. oryzea* والخنفساء المنشارية *O. surinamensis*.

نوع الحشرات المتنافسة	الكثافة الابتدائية	نسب أعداد الحشرات المتنافسة خلال فترات التربية بالشهور %					
		الشهر1	الشهر2	الشهر3	الشهر 4	الشهر5	الشهر6
سوسة الأرز ×الخنفساء المنشارية	3:1	27.5	12	10.7	10.3	8.5	0.0
	1:1	18	1.7	6	4.3	2.7	0.0
	1:3	6.2	4.7	5	0.0	0.0	0.0

l.s.d($P \leq 0.05$)=10.4

3 ـ **تأثير فترات التربية والعدد الابتدائي على التنافس بين خنفساء الطحين المتشابهة*T. confusum* والخنفساء المنشارية *O. surinamensis*:-** أظهرت النتائج (جدول 5) تفوق خنفساء الطحين المتشابهة علي الخنفساء المنشارية خاصة عند ما كان عددها الابتدائي اكبر من العدد الابتدائي للخنفساء المنشارية ، وربما رجع ذلك إلي افتراس خنفساء الطحين المتشابهة لعذارى الخنفساء المنشارية واتفق هذا مع ما ذكره [6,3,2] حيث دلت من النتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين نسب أعداد الحشرتين المتنافسين إلي بعضها البعض خلال فترات التربية وعند النسب الابتدائيين الثانية (1:1) : (30:30) والثالثة (1:3) (15:45)، وعدم وجود فروق معنوية بين نسب أعدادهما عند الكثافة الابتدائية الأولي (3:1) (45:15) (15 خنفساء طحين المتشابهة علي الخنفساء :45 خنفساء منشارية)، لوحظ من النتائج (جدول4) تفوق خنفساء الطحين المتشابهة علي الخنفساء المنشارية كان بنسبة (2:1):(حشره واحد من خنفساء الطحين المتشابهة إلي حشرتين من الخنفساء المنشارية).

جدول(5) تأثير فترات التربية و نوع الحشرات و الكثافات الابتدائية علي التنافس بين خنفساء الطحين المتشابهة*T. Confusum* والخنفساء المنشارية *O. surinamensis* .

نوع الحشرتين المتنافستين	الكثافة الابتدائية	نسب أعداد الحشرات المتنافسة خلال فترات التربية بالشهور %					
		الشهر1	الشهر2	الشهر3	الشهر 4	الشهر5	الشهر6
خنفساء الطحين المتشابهة × الخنفساء المنشارية	3:1	3.96	2.3	0.3	8.9	3.8	0.9
	1:1	12.9	7.95	8	11.7	5.9	0.1
	1:3	15.7	0.0	0.1	26.4	4.2	0.2

L.s.d ($P \leq 0.05$)=10.4

4- تأثير التداخل بين فترات التربية والعدد الابتدائي على التنافس بين خنفساء الطحين المتشابهة *T. confusum* وفراشة الحبوب *S. cerealella* :- أظهرت النتائج جدول (6) تفوق خنفساء الطحين المتشابهة علي فراشة الحبوب عندما كانت عددها الابتدائي اكبر من العدد الابتدائي لفراشة الحبوب، خلال ثلاثة الأشهر الأولى، وعموما فان التنافس بين الحشرتين كان لصالح خنفساء الطحين المتشابهة، و ربما رجع بسبب افتراس خنفساء الطحين المتشابهة لبالغات و يرقات فراشة الحبوب وهذا ما أكده [9,3,2] حيث لوحظ من النتائج جدول (6) تفوق خنفساء الطحين المتشابهة علي فراشة الحبوب بنسبة (2:1) (حشره واحدة من الفراشة إلي حشرتين من خنفساء الطحين المتشابهة)، حيث دلت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية بين نسب أعداد الحشرتين المتنافستين ألي بعضهما البعض خلال فترات التربية وعند جميع الكثافات الابتدائية وهذا ما اتفق مع ما ذكره [9,3,2].

جدول(6) تأثير فترات التربية ونوع الحشرات والكثافات الابتدائية علي التنافس بين خنفساء الطحين المتشابهة *T. confusum* وفراشة الحبوب *S. cerealella*.

الحشرات المتنافسة	الكثافة الابتدائية	نسب أعداد الحشرات المتنافسة خلال فترات التربية بالشهور %					
		الشهر1	الشهر2	الشهر3	الشهر 4	الشهر5	الشهر6
خنفساء الطحين المتشابهة× فراشة الحبوب	3:1	4.1	1.0	0.2	2.4	0.9	0.2
	1:1	1.6	0.7	0.5	1.4	0.1	0.03
	1:3	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0

L.s.d($P \leq 0.05$) =10.4

5- تأثير التنافس بين سوسة الأرز *S. oryzea* وفراشة الحبوب *S. cerealella*: دلت النتائج (جدول 7) تفوق فراشة الحبوب البالغة علي سوسة الأرز البالغة عندما كان عددها الابتدائي أكثر او يساوي العدد الابتدائي لسوسة الأرز، و ربما رجع ذلك إلي الخيوط الحريرية التي تفرزها الفراشة و التي أعاقت حركة سوسة الأرز واتفق هذا مع ما أكده [17,3,2] ولكنها لم تتفوق علي سوسة الأرز عندما كان عددها الابتدائي اقل من عدد سوسة الأرز، و ربما رجع ذلك إلي استهلاك الحشرات البالغة لسوسة الأرز ويرقاتها للحبوب السليمة مما فوت الفرصة علي الفراشة من الاستفادة من الغذاء، خاصة وإن الفراشة من الحشرات الأولية التي فضلت يرقاتها فقط الحبوب السليمة، حيث لوحظ من خلال النتائج (جدول 7) تفوق فراشة الحبوب علي سوسة الأرز بنسبة (3:1) (فراشة واحدة الي ثلاثة من سوسة الأرز)، كما أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين نسبة الحشرتين إلي بعضهما البعض خلال فترات التربية عند الكثافتين الابتدائيتين الثانية (1:1) و الثالثة (1:3) و عدم وجود فروق معنوية عند المعاملة الأولي (3:1).

جدول (7) تأثير فترات التربية ونوع الحشرات والكثافات الابتدائية علي التنافس سوسة الأرز *S. oryzea*و فراشة الحبوب *S. cerealella*.

الحشرات المتنافسة	الكثافة الابتدائية	نسب أعداد الحشرات المتنافسة خلال فترات التربية					
		الشهر1	الشهر2	الشهر3	الشهر 4	الشهر5	الشهر6
سوسة الأرز × فراشة الحبوب	3:1	6.9	1.6	0.9	10.5	4.3	0.8
	1:1	11.4	3.6	1.1	14.5	10.9	2.2
	1:3	26.7	31.7	6.2	84.7	37.6	20.7

l.s.d ($P \leq 0.05$)=10.4

المراجع /

[1]. العلى، عبد الباقي محمد حسين، مولود كامل عبدو، مؤيد احمد يونس.1978. علم بيئة الحشرات 57- 100. مطبعة جامعة الموصل. العراق.

[2]. الفيتوري عبد الرحمن يوسف والمبروك عبد الحميد حسن والعلي عبد الباقي محمد. 2018. دراسة تأثير الكثافة العددية الابتدائية وفترات التربية على التنافس بين أفراد النوع خنفساء الحبوب المنشارية *Oryzaephilus surinamensis* L (Coleoptera: Cucujidae) مجلة المختار للعلوم. 33 : 69-74.

[3]. **الفيتوري عبد الرحمن يوسف والمبروك عبد الحميد حسن والعلي عبد الباقي محمد. 2000**. تأثير التنافس ونوع الغذاء ودرجات الحرارة على بعض حشرات المخازن. رسالة ماجستير مقدمة إلى كلية الزراعة جامعة عمر المختار.ليبيا 62- 92.

[4]. عبد السلام، احمد لطفي. 1983. مقدمة فى بيولوجيا الحشرات وتنوعها ص 31-42. المكتبة الأكاديمية بالقاهرة. مصر.

[5]. Cameron, T. C., Wearing, H. J., Rohani, P. and Sait, S. M. 2007. Two-species asymmetric competition: effect of age structure on intra- and Interspecific interactions. J. Anim. Ecol. 76: 83–93.

[6]. Crombie. P. S. 1945. On competition between different species of graminivoros insects .pro C .K. SOC. 132:362-395.

[7]. Giga D. P. and Smith R. H. 1991. Intraspecific Competition in the Bean Weevils *Callosobruchus maculatus* and *Callosobruchus rhodesianus* (Coleoptera: Bruchidae). Journal of Applied Ecology. 28: 918-929.

[8]. Henning, N., Baptiste, S., Martina, T., Jörn, P. l., Karen, J., Esler., Katrin, B. G., Matthias, S. and Frank, M. S. 2017. Coexistence of plant species in a biodiversity hotspot is stabilized by competition but not by seed predation. Oikos. 126:1-2

[9]. Hill, D. S. 1990. Pests of stored products and their control. Belhaven press London 274.

[10]. Lale N. E. S. and Vidal, S. 2001. Intraspecific and Interspecific competition of *Callosobruchus maculatus* (F.) and *Callosobruchus subinnotatus* (Pic) on stored *bambara groundnut, Vigna subterranean* (L.) Verdcourt. J Stored Prod Res 37: 329–338.

[11]. Lale N. E. S. and Vidal, S. 2003. Effect of constant temperature and humidity on oviposition and development of *Callosobruchus maculatus* (F.) and *Callosobruchus subinnotatus* (Pic) on stored bambara groundnut, *Vigna subterranean* (L.) Verdcourt. J Stored Prod Res 39: 459–470.

[12]. Lecato,G. L. 1975. Interactions Among Four Species of Stored-Product Insects in Corn: a Multifactorial Study1. Annals of the Entomological Society of America. 68:677-679.

[13]. Little, M. T. and Hill, F. J. 1978. Agricultural experimentation: design and analysis. New York: Wiley New York.350 pages.

[14]. Metcalf, C. L. and Flint, W. P. 1962. Destructive and Useful Insects: Their Habits and control ; Publisher: McGraw-Hill Book Company, New York

[15]. Park, T. 1948. Experimental studies of interspecies competition between population of the flour beetles. *Tribolium confusum* Duval and *T. castaneum* Herbst. Ecol. Monogr.18:165-308.

[16]. Rhamazan, G. S. and Chahal, B. S. 1981. Effect of storage period and Interspecific competition among *Sitophilus orgzea* L. *Trogoderma granarium* Everts. And *Tribolium castaneum* Herbst. on their population build-up and resultant loss to wheat. London J. Fcol.8:74-81.

[17]. Shazali, M. E. and Smith, R. H. 1990. The growth of single and mixed laboratory population of three insect's pest on stored sorghum. Bulletin of grain tech.28:107-115.

[18]. Solomon, M. E. 1951. Control of humidity with Potassium hydroxide, Sulphuri acid and other solutions. Bull. ent. Res. 42: 271-275.

Study of competition between four species of important storage insects

Abdlrahman Y.F Abdlrahman, Abdelhamid H. Al Mabrouk and Asma mousa saad

Plant Protection Department, Faculty of Agriculture, Omar Al-Mukhtar University. P.O. Box 919 Elbida-Libya.

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

Abstract \

The results of this study were conducted by the Department of plant protection, Faculty of Agriculture, to Study of cases of competition between four types of storage insects under constant laboratory conditions of temperature and constant food were studied for four species of important storage insects in the Jabal Al-Akhdar in Cyrenaica region - Libya, which are the rice weevil *Sitophilus oryzea*, the confused flour beetle *Tribolium confusum* Duval, the sawtooth beetle *Oryzaephilus Surinamensis* L and the cereal moth. *Sitotroga cerealella* Olivier, the results of this competition showed that the confused flour beetle outperformed the rice weevil, the sawtooth beetle and the cereal moth, the cereal moth outperformed the rice weevil and the saw beetle over the rice weevil.

Keywords: Competition, *Sitophilus oryzea*, *Tribolium confusum*, *Oryzaephilus Surinamensis*, *Sitotroga cerealella*, The Jabal Al-Akhdar region in Cyrenaica- Libya