

حصر وتشخيص العوامل الحيوية في بيئة نخلة التمر واعتمادها لوضع برنامج إدارة متكامل لآفات النخيل في العراق

إبراهيم جدوع الجبوري

جامعة بغداد / كلية الزراعة / قسم وقاية النبات / بغداد / العراق

مسؤول محور الوقاية في البرنامج الوطني للنخيل/ وزارة الزراعة (2000-2005)

الخلاصة:

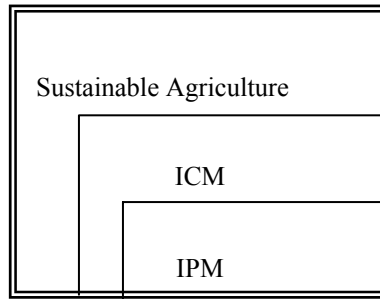
تعرض نخيل التمر في العراق للعديد من الآفات الزراعية والعوامل غير الحيوية كالإهمال والملوحة والقطع الجائر إضافة إلى مجمل العوامل الاقتصادية التي مرت بالعراق من حروب وحصار اقتصادي وغيرها بحيث أثر ذلك في تدهور النخيل وتراجع البحوث العلمية ولفترة طويلة امتدت لأكثر من عشرين عاماً (1980 – 2000) لحين انبثاق البرنامج الوطني للنخيل في 2000/9/3 الذي تبنى خمسة محاور بحثية مهمة واحداً منها وقاية النبات. اعتمدت هذه الدراسة على مكونات الإدارة المتكاملة IPM-Components التي وضعت في سلم متدرج تناول إعادة تشخيص آفات النخيل وتدرج أهميتها حسب المتغيرات البيئية والبيولوجية التي مرت في العراق مع دراسة الكثافة السكانية لأهمها، وحصر الأعداء الحيوية من مفترسات وطفيليات ومسببات أمراض وغيرها وإمكانية الاستفادة منها إضافة لاختبار وسائل مكافحة مختلفة على آفات النخيل. لقد توصل هذا البحث الذي امتد للفترة من 2000-2003 لمجموعة من الحقائق العلمية التي يعتبر الجزء الأكبر منها جديداً في بيئة نخيل العراق وكما يلي:

1. اعتبار حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة وحفار العنق والدوباس آفات خطيرة ومهمة في مناطق زراعة النخيل في العراق.
 2. تسجيل نيماتودا متطفلة على الحفار ذو القرون الطويلة وتشخيصها *Steinernema* وتكثيرها مختبرياً وإطلاقها في الحقل بجهاز صم لهذا الغرض.
 3. عزل وتشخيص 25 عائلة (فصيلة) حلم يعود لها 32 جنساً موزعة لثلاث عوائل متغذية على النبات، أحد عشرة عائلة مفترسة لبيوض ويرقات مفصلية الأرجل الصغيرة، ثلاث عوائل طفيلية، خمس عوائل متغذية على الفطريات وثلاث عوائل رمية. تمت تربية اللحم *Diplogynidae* مختبرياً واختبرت كفاءته في مكافحة الحفارات.
 4. تشخيص حشرة طفيلية من ثنائية الأجنحة *Megaselia* على بالغات الحفار ذو القرون الطويلة مع دراسة بعض الملاحظات البيولوجية عليها.
 5. أعيد عزل الفطر *Beauveria* الذي اختفى أثره منذ عام 1980 وتم تنميته وتنقيته واختبار قدرته الإمراضية على الحفارات ومجموعة من الحشرات الأخرى مع اختبار وسائط إكثار مختلفة والتوصل لاستحضاره تجارياً.
 6. عزل نوعين من الفيروسات الممرضة من حفار عنق النخيل *Oryctes-like virus* والحفار ذو القرون الطويلة -Poxivirid-virus.
 7. التوصل إلى تطوير أنظمة رصد وتنبؤ لحشرة دوباس النخيل وحلم الغبار اعتماداً على جداول الحياة ونظام الوحدات الحرارية Degree-Days.
 8. تسجيل مجموعة مفترسات على حشرة دوباس النخيل وحلم الغبار ووصف وتشخيص طفيل بيض *Pseudoligosita babylonica* على حشرة الدوباس.
 9. تطوير جهاز ثقب وحقن جذوع أشجار النخيل بالمبيدات واختبار كفاءته لمكافحة حشرة دوباس النخيل.
- إن ما ذكر أعلاه هو جزء يسير مما توصلت له هذه الدراسة التي فتحت باب التعاون مع الباحثين في المؤسسات البحثية والجامعات العراقية حيث تخرج وبدعم من البرنامج الوطني عدد من طلبة الدراسات العليا وأنجزت بحوث فردية عديدة بهدف حماية نخيل العراق.

المقدمة

يتعرض النخيل في العراق للعديد من الآفات الزراعية الحشرية والمرضية وغير الحشرية سببت في تدهور إنتاجيته فلقد أحدثت حشرات الدوباس والحميرة و عنكبوت الغبار انخفاض في الإنتاج وصل إلى أكثر من 50% في بعض المواسم الجبوري (1999، 2000) وتساهم حفارات جذوع النخيل وحشرة الأرض كذلك في قتل نسبة كبيرة من أشجار النخيل خاصة في البساتين المهملة. لقد تبنت وزارة الزراعة برنامج سنوي لمكافحة حشرتي الدوباس والحميرة منذ أكثر من 30 سنة تستعمل به سنوياً بين 250-500 طن من المبيدات ترش بالطائرات الزراعية ولقد شعرت وزارة الزراعة العراقية بخطر تدهور أشجار النخيل وتناقص أعداده بشكل ملفت للنظر حيث اختزلت إلى 50% من العدد المسجل به سابقاً وهو 32 مليون نخلة وأصبح لزاماً على الجهات المختصة اقتراح مشروعاً لبرنامج وطني لتكثير وتحسين وحماية زراعة النخيل في العراق. لقد تبنت وزارة الزراعة ومن خلال التعاون القطاعي العلمي مع جامعات الفطر والمراكز البحثية منهجية واضحة في نظام إدارة الآفات حيث أعطت للمحاصيل الاستراتيجية التي لها علاقة مباشرة بحياة الفرد خصوصية إما بدراستها بمفردها بمشاركة بحثية أو من خلال البرامج الإنمائية، فلقد وضعت القواعد الأساسية لبرامج وطنية لمحصول الطماطم والقطن والرز وشجعت النتائج المتميزة لهذه البرامج إلى إقرار مجلس الوزراء في جلسته الرابعة والثلاثين في 2000/9/3 للبرنامج الوطني لتكثير وتحسين زراعة النخيل الذي تضمن خمسة محاور بحثية يمثل محور الوقاية ركيزة مهمة لها حيث وضعت له أهداف واضحة تركز على وضع حلول ناجعة لمشكلة الآفات وإيجاد وسائل بديلة عن المبيدات أو تقليل استعمالها للحد الأدنى باعتماد سبل المكافحة الإحيائية والفيزيائية والزراعية والتنبؤ بظهور الآفات الزراعية مع تبني تقانات مكافحة جديدة لحماية نخيل التمر في العراق وتحقيق تنمية مستدامة في ثروة النخيل.

تعد الإدارة المتكاملة للآفات (IPM) منهج عمل علمي وعملي انبثقت فلسفته خلال السنوات الأخيرة في العالم بحيث حلت محل استخدام المكافحة الكيميائية لوجدها فأصبحت تضم "استخدام جميع الوسائل الممكنة بشكل متوازن للسيطرة على الآفات وجعلها دون حدود العتبة الاقتصادية Economic threshold في نظام متكامل تدخل به أيضا عناصر إدارة المحصول (ICM) Integrated Crop Management لتحقيق مبدأ الزراعة المستدامة Sustainable Agriculture"



لقد أعتمدت سبعة مكونات أساسية لانجاز هذا المحور البحثي تتضمن المبادئ المهمة لوضع برنامج إدارة متكامل لآفات النخيل في العراق ولقد تم التنفيذ اخذين بنظر الاعتبار توفر الوقت والمستلزمات والميزانية لانجاز المفاصل المهمة من النقاط السبع وكما يلي:

1. تشخيص الآفات التي تهاجم أشجار النخيل وتحديد أهميتها الاقتصادية.
 2. تشخيص الأعداء الحيوية الطبيعية (طفيليات، مفترسات، مسببات أمراض وغيرها) الموجودة في بيئة نخيل التمر.
 3. مراقبة المحصول والتنبؤ بظهور الآفة باستخدام المصائد الفرمونية والغذائية وجداول الوحدات الحرارية
 4. تحديد العتبة الاقتصادية للآفات المهمة وإعطاء قرار المكافحة
 5. استعمال المبيد المناسب أو المستحضر لكل آفة.
 6. إتباع برنامجا لإدارة ظاهرة المقاومة للمبيدات. Pesticides Resistance Management
 7. الالتزام بالتعليمات الصحيحة الخاصة بالاستعمال الدقيق لجرع المبيدات وتقانات الرش الموجهة.
- ونظرا لكثرة النتائج المتحصل عليها في هذا البحث سيتم التركيز حاليا على المكونين الاول والثاني من مفردات اهداف الدراسة وانيط قسم اخر منها لطلبة الدراسات العليا لتنفيذها كمشاريع بحثية تحت اشرافنا:

1- تشخيص الآفات التي تهاجم أشجار النخيل وتحديد أهميتها الاقتصادية:

على الرغم من كون آفات النخيل معروفة للمشتغلين في هذا المجال إلا ان توصيفها ودراسة أهميتها الاقتصادية في ظل الظروف الحالية والمتغيرات البيئية يعد من الأمور المهمة المطلوب دراستها حيث ومن خلال الحصر الميداني لآفات النخيل في المنطقة الوسطى (محافظة بابل وكر بلاء وديالى) والجنوبية (البصرة والناصرية) وتشريح 126 نخلة يمكن تبويب الآفات حالياً في العراق كما في الجدول (1):

جدول (1): الآفات التي تهاجم أشجار النخيل وأهميتها الاقتصادية في العراق

اسم الآفة العربي	اسم الآفة الانكليزي	الاسم العلمي	الرتبة والعائلة	درجة أهميتها
حفار جذع النخيل ذو القرون الطويلة	Longhorn date palm stem borer	<i>Jebusea hammerschmidtii</i> Reich (syn. <i>Pseudophilus testaceus</i>)	Coleoptera Cerambycidae	+++
حفار عتق النخيل (حفار النخيل الجعالي)	Fruit stalk borer	<i>Oryctes elegans</i> Prell	Coleoptera Scarabaeidae	++
حفار سعف النخيل	Fronde borer	<i>Phonapate frontalis</i> Fähræus	Coleoptera Bostrichidae	+
دوباس النخيل	Dubas bug (old world date bug)	<i>Ommatissus lybicus</i> Bergevin	Homoptera Tropiduchidae	+++
الحميرة (عثة النخيل الصغرى)	Lesser date moth	<i>Batrachedra amydraula</i> Meyrick	Lepidoptera Momphidae	++
دودة الطلع (عثة النخيل الكبرى)	Greater date moth	<i>Arenipses sabella</i> Hampson	Lepidoptera Pyralidae	+
الأرضة (النمل الأبيض)	Termite	<i>Microcerotermes diversus</i> Silvestri	Isoptera Termitidae	(+)* ++
الحشرة القشرية	Parlatoria date Scale	<i>Parlatoria blanchardii</i> Targioni	Homoptera Diaspididae	+
عنكبوت الغبار	Gohbar mite (old world date mite)	<i>Oligonychus afrasiaticus</i> (McGregor)	Acari Tetranychidae	(+)* ++

* تزداد أهمية الإصابة بحشرة الأرضة اعتمادا على الحالة الصحية للنخلة أما عنكبوت الغبار فتتأثر كثافته بالعواصف الترابية التي تهب في فصل الصيف المرتبطة بالجفاف وقلة سقوط الأمطار.

وبالنظر لأهمية الحفارات وضررها الكبير على النخيل في المنطقة الوسطى والجنوبية من العراق حيث بلغت نسبة الإصابة في محافظات بابل وكر بلاء والبصرة بين 90 – 100 % فقد تناولها هذا البحث كافة هدف واعتمدت محافظة بابل/ قضاء المحاويل لقربها من بغداد وسهولة الوصول إليها كمنطقة لتنفيذ الدراسة واعطيت حشرة دوباس النخيل وعنكبوت الغبار كمشاريع بحثية لطلبة ماجستير نفذت تحت

أشرفنا وبتمويل من البرنامج غالي (2001)، الشمسي (2003)، السويدي (2003)، الباهلي (2004). أجريت زيارات لمنطقة الدراسة كل أسبوعين يتم بها انتخاب ثلاث نخلات تبدو عليها أعراض التدهور تم قطعها وتثريتها وعزل ما موجود بالرأس و الجمارة والجذع والسعف من كائنات حية وأعراض غير طبيعيه عليها وعلى الشجرة ،تدون هذه الملاحظات وتثبت أعداد أطوار الحشرات والآفات الموجودة كل على انفراد وما يرافقها من مسببات مرضية وغيرها.

يشير جدول (2) الخاص بالكثافة السكانية للحفارات خلال فترة سنة من 2000 / 10/4 ولغاية 2001/10/10 بان حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة هو السائد على النخيل ويعد ضرره اكبر مقارنة بحفار عثق النخيل (حفار النخيل الجعالي) ويحمل كل من الحفارين الفطريات الممرضة للنبات والتي تم عزلها من الحشرة البالغة واليرقة وكذلك مكان دخول الحفار. ويبين الجدول بأن يرقات حفار جذع النخيل ذو القرون الطويلة تواجدت في رأس النخلة وفي قواعد الكرب الغض والجمارة وقواعد العثوق، إذ بلغت أعدادها (465) يرقة كما توجد في جذع النخلة في المناطق الغضة منه متركة تحت قمة النخيل، وقد بلغت أعدادها (283) يرقة خلال فترة الدراسة، وظهرت بالغات الحفار في منتصف شهر حزيران (يونيو) وبدأت الإناث بوضع البيض حتى نهاية شهر آب (أغسطس)، تبدأ الثقوب بإفراز مادة صمغية بنية اللون قبل خروج الحفارات. أما حفار عثق النخيل فقد كانت أعداده أقل تواجداً إذ بلغت عدد يرقاته في منطقة الرأس (98) يرقة وفي الجذع (65) يرقة، وبدأت الحشرة الكاملة بالظهور في نهاية شهر مايس (مايو) واستمرت إلى نهاية شهر تشرين الأول وأن وضع البيض بدأ في نفس فترة خروج البالغات، لقد أكدت المصيدة الضوئية المنصوبة في منطقة الدراسة النتائج المتحصل عليها في جدول (2).

جدول (2) الكثافة السكانية لحفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة وحفار عثق النخيل في قضاء المحاويل / محافظة بابل

عدد اليرقات والعذارى والبالغات لكل ثلاث نخلات												تاريخ اخذ العينة
حفار عثق النخيل						حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة						
بيض	بالغات	عذارى	يرقات			بيض	بالغات	عذارى	يرقات			
			المجموع	جذع	رأس				المجموع	جذع	رأس	
0	0	0	7	0	7	0	0	0	47	14	33	2000/10/4
0	0	0	5	3	2	0	0	0	51	23	28	2000/10/18
0	0	0	5	3	2	0	0	0	51	15	36	2000/11/1
0	0	0	8	7	1	0	0	0	56	20	36	2000/11/15
0	0	0	16	5	11	0	0	0	44	16	28	2000/11/29
0	0	0	5	3	2	0	0	0	57	21	36	2000/12/13
0	0	0	3	1	2	0	0	0	37	7	30	2000/12/27
0	0	0	10	2	8	0	0	0	26	10	16	2001/1/10
0	0	0	15	11	4	0	0	0	22	5	17	2001/1/24
0	2	0	11	7	4	0	0	0	21	8	13	2001/2/7
0	1	0	15	13	2	0	0	0	15	5	10	2001 /2/21
0	0	0	17	12	5	0	0	0	23	11	12	2001/3/7
0	1	0	10	9	1	0	0	0	16	8	8	2001/3/21
0	0	0	13	11	2	0	0	0	30	11	19	2001/4/4
0	0	0	9	7	2	0	0	0	28	12	16	2001/4/18
0	0	0	4	3	1	0	0	0	18	11	7	2001/5/2
0	0	0	7	5	2	0	0	0	27	12	15	2001 /5/16
5	2	2	6	4	2	0	1	15	16	7	9	2001/5 /30
9	3	1	3	2	1	3	2	3	12	3	9	2001/6/13
12	2	3	14	9	5	20	9	5	17	7	10	2001/6/27
8	3	5	10	7	3	33	4	4	18	9	9	2001/7/11
7	2	2	4	2	2	7	5	2	12	5	7	2001/7/25
2	1	2	17	12	5	0	3	0	19	7	12	2001/8/8
0	3	0	7	3	4	2	0	0	24	9	15	2001/8/22
0	4	0	19	12	7	0	0	0	18	7	11	2001/9/5
0	1	0	7	3	4	0	0	0	18	6	12	2001/9/16
0	2	2	6	3	3	0	0	0	12	5	7	2001/9/26
0	2	1	6	4	2	0	0	0	13	9	4	2001/10/10

ولغرض مقارنة حساسية الأصناف السائدة في محافظة بابل للإصابة بحفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة اعتمادا على عدد ثقوب خروج البالغات، اختيرت الأصناف زهدي، خستاوي، سكري، وخضراوي لغرض المقارنة وقسم جذع النخلة إلى ثلاثة مستويات علوي ووسطي وسفلي واخذ متر طول لكل مستوى إذ تم حساب عدد الثقوب عليه.

يشير جدول (3) بان حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة يهاجم جميع الأصناف المدروسة دون استثناء وبلغ أشده على الصنف زهدي يليه الصنف خضراوي ثم السكري ثم الخستاوي . ولا توجد فروق في شدة إصابة مستويات الشجرة المختلفة ، ولقد بين التشريح بان ثقوب الحفار الموجودة عند المستوى الوسطى والسفلي هي ثقوب قديمة أما الثقوب تحت الرأس مباشرة أي عند المستوى العلوي فتمثل الثقوب الفعالة التي تعتبر مأهولة بيرقات الحفار حيث يعتبر النسيج تحت الرأس نسيجا غضا يسهل على الحشرة اختراقه والخروج منه. إن ما أوجدته هذه الدراسة من معلومات تعد تصحيح للاعتقاد السائد لدى الباحثين والمزارعين بان حفار عثق النخيل هو الأهم على النخيل فلقد اثبت هذا

البحث بان حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة يهاجم الجذع والقلب والعذوق وينقل معه مسببات الأمراض وفطريات التعفن ويؤدي إلى موت النخلة.

أما حفار عتق النخيل فلقد لوحظ بأنه يضع بيضه في وسط النخلة عندما يجد أماكن له بحيث يتكاثر عدده ويستهلك جميع نسيج المنطقة المصابة ويؤدي ذلك إلى انكسار النخلة من الوسط عند هبوب رياح قوية ولقد سقطت خلال سنة الدراسة أكثر من 25 نخلة نتيجة الإصابة بحفار العتوق من منطقة وسط النخلة حيث وجد في هذه المنطقة (منطقة الكسر) بين 15 – 25 يرقة وعذراء وبالغة.

جدول (3) معدل عدد الثقوب الناجمة عن الحفار لمستويات الشجرة المختلفة

الصف	معدل عدد الثقوب / متر طول على مستويات النخلة			معدل طول النخيل
	السفلي	الوسطي	العلوي	
زهدي	14.9	16.9	16.9	7.7
خستاي	10.1	13.5	11.1	6.9
سكري	13.5	13.5	9.8	6.6
خضراوي	14.2	14.2	15.1	8

2- تشخيص الأعداء الحيوية الطبيعية الموجودة في بيئة نخيل التمر:

لقد شخصت العديد من الاحياء المفيدة المرافقة لافات النخيل منها مسببات امراض وطفيليات ومفترسات نذكر اهمها وكما ياتي:

1-2 تسجيل لنيماتودا طفيلية على حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة وحفار عتق النخيل في العراق

استخدمت الديدان الثعبانية على نطاق واسع وتجاري خلال السنوات الأخيرة في العديد من دول العالم المهمة بشؤون البيئة وجربت هذه الديدان في منطقتنا العربية لمكافحة حشرة سوسة النخيل الهندية الحمراء (عبد الجواد 1998, شمس الدين 2001). تنتمي النيماتودا الممرضة للحشرات إلى عائلتين هما Steinernematidae و Heterorhabditidae حيث تضم العائلة الأولى ستة عشر نوعاً و جنس آخر هو Neosteinernema, بينما تضم العائلة الثانية جنساً واحداً Heterorhabditis تنضوي تحته ستة أنواع (Smart 1995). يتم الكشف عن أنواع النيماتودا الممرضة للحشرات من التربة باستخدام حشرة دودة الشمع *Galleria melonella* وتنقيتها باستخدام المصيدة المائية White water trap (Lacy 1997, عبد الجواد 1998b, Lacy & Kaya 2000) لم تسجل نيماتودا ممرضة للحشرات في العراق قبل إجراء هذه الدراسة لذا فيعتبر تسجيلها الأول في القطر (الجبوري 2001) واستهدفت هذه الدراسة ما يلي:

■ عزل وتشخيص النيماتودا، اختبار قدرتها الأمراض على العائل المضيف والعوائل الأخرى، تكثير النيماتودا مخبرياً وإطلاق النيماتودا حقلياً.

أثناء إجراء مسح حفارات النخيل في محافظات بابل وكربلاء والبصرة وديالى وبغداد وتشريح 23 نخلة مصابة بالحفارات تم فحص الحشرات (بالغات – عذارى- يرقات) التي تبدو عليها أعراض غير طبيعية تحت المجهر إذ بلغت أعداد الحشرات المفحوصة بحدود 1500 حشرة (طور). عزلت أطوار الحشرات التي ظهرت عليها أعراض إصابة بالديدان الثعبانية والتي أما أن يكون جسمها مترهل أو يميل للون البني أو توجد عليها أعداد من النيماتودا قرب الفتحات التنفسية والفم وعلى الجلد. تؤخذ اليرقات المصابة مباشرة وتوضع على المصيدة المائية White water trap التي تتكون من ورقة ترشيح موضوعة فوق زجاجة ساعة (أو طبق زجاجي) مقلوبة في طبق زجاجي آخر قطره 15 سم وارتفاعه 2 سم معقم بدرجة حرارة 121 °م لمدة 20 دقيقة ويراعى أن تلامس ورقة الترشيح الماء أو محلول الفورمالين 0.1% الموضوع في الطبق. تجمع النيماتودا المهاجرة من الجثث المصابة إلى المحلول المائي يومياً وتعزل في أثناء آخر لغرض تقنينها، ويغسل الطبق جيداً لإزالة جميع الأطوار الموجودة. تزال جثث الحشرات بعد أن يتم التأكد من خلوها من النيماتودا ويمرر المحلول النيماتودي بمناخل قياس 100-200 مش تسمح بمرور الأطوار المعدية Infective Juveniles (IJs) التي يمثلها الطور الثالث وتحفظ في الحاضنة على درجة حرارة 15 °م وقسم منها في الثلجة على درجة حرارة 10-11 °م لغرض إجراء الاختبارات اللاحقة.

■ فحص القدرة المرضية للنيماتودا Pathogenesis

اعتمدت طريقة المصيدة المائية الموصوفة أعلاه لغرض إجراء القدرة المرضية للنيماتودا حيث استخدمت يرقات الطور الأخير لدودة الشمع *Galleria melonella* كحشرة كاشفة. توضع بضعة قطرات من المحلول النيماتودي على ورقة الترشيح وتوضع 4-5 يرقات على ورق الترشيح وتترك لمدة 2-3 أيام تفحص اليرقات بعدها لملاحظة أعراض الإصابة عن طريق الموت أو تلون اليرقة باللون البني. بعد التأكد من كفاءة وقدرة هذه الديدان من إصابة يرقات دودة الشمع تم اختبارها على الحشرات التالية بنفس الطريقة السابقة:

- 1- حفار جذع النخيل ذو القرون الطويلة *Jebusaea hamerschmidti (=Pseudophilus testaceus)*
- 2- حفار عتق النخيل (حفار النخيل الجعالي) *Oryctes elegans*
- 3- دودة الشمع *Galleria melonella*
- 4- حفار ساق الذرة *Sesamia cretica*
- 5- عثة درنات البطاطا *Phthorimaea operculella*
- 6- دودة ثمار التفاح *Cydia pomonella*
- 7- دودة ثمار المشمش *Anarsia lineatella*
- 8- عثة التين *Ephestia cautella*
- 9- الدودة الخضراء (دودة ورق القطن) *Spodoptera littoralis*
- 10- دودة جوز القطن الشوكية *Earias insulana*

Sphenoptera dhia-ahmadi
Trichoplusia ni
Pieris rapae
Agrotis ipsilon
Antigastra catalaunalis

11- حفار ساق الرمان
12- الدودة المقوسة
13- فراشة اللهانة الصغيرة
14- الدودة القارضة السوداء
15- دودة السمسم الحانكة

يعد تسجيل هذه الديدان النيماتودا بتاريخ 2001/3/1 لأول مرة في العراق حيث تم تشخيص الجنس على أنه *Steinernema* (عائلة *Steinernematidae*) ولقد تم اختبار كفاءتها على الحشرات المذكورة في اعلاه والتي تمثل 15 حشرة 12 منها من حرشية الاجنحة وثلاث من غمدية الاجنحة. لقد حققت الديدان النيماتودا مختبريا نسبة قتل 100% لجميع الحشرات المختبرة بعد 1-3 ايام بالنسبة لحرشية الاجنحة ومن 2-6 ايام ليرقات غمدية الاجنحة باستثناء يرقات حفار ساق الرمان التي لم تتمكن الديدان النيماتودا من اختراق جليدها ولذلك بلغت نسبة القتل صفر، الجبوري و صالح (2001).

اختلفت إنتاجية الديدان النيماتودا مع اختلاف أنواع الحشرات وحجم اليرقة فلقد كان إنتاج الديدان عاليا (+++) لكل من دودة الشمع والدودة الخضراء وحفار ساق الذرة والدودة القارضة السوداء والدودة المقوسة بينما كان اقل على اليرقات الأخرى ضمن حرشية الاجنحة وقد يعود ذلك الى سهولة اختراق الديدان لجسم الحشرة عن طريق الفتحات الطبيعية لليرقة إضافة الى كبر حجم اليرقات.

أما بالنسبة ليرقات حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة (معدل وزن الطور الثالث 6 غم) و يرقات حفار عثق النخيل (معدل وزن الطور الثالث 9 غم) فإنها مفضلة للديدان حيث تدخل هذه الديدان عن طريق الفتحات التنفسية الكبيرة *Spiracles* الموجودة على جهتي الجسم وتحدث القتل بعد 2-3 ايام للطور اليرقي الأول وبعد 3-6 ايام للطور اليرقي الثاني والثالث ويكون إنتاج الديدان عاليا جدا في هذه اليرقات (Morris 1985).

■ اختبار كفاءة الديدان النيماتودا المتطفلة على الحشرات حقليا:

اثناء تربية حفار جذع النخيل ذو القرون الطويلة مختبريا على وسط غذائي (Potato Dextrose Agar) P DA لوحظ بان الديدان يمكنها أن تعيش وتتكاثر في الأخرى في هذا الوسط وتكون الطور المعدي L_3 الذي تبقى كفاءته عالية في إصابة الحشرات. تمت الاستفادة من هذه الملاحظة بان يصار إلى عمل تخافيف لهذا الوسط الغذائي بالماء مع المحلول النيماتودي واستعماله حقليا لمكافحة حفارات السيقان. صممت ماكينة رش خاصة لدفع الديدان في الثقوب الموجودة في جذع وقلب النخلة تتكون من مضخة ماصة كابسة وخزان يستوعب 25 لتر ماء مرتبط بعجلة لغرض سحب ودفع المحلول تؤدي هذه إلى أنبوب بلاستيك طوله 10 متر يتصل بقصبة رش أعطيت المرشحة اسم بابل (شكل 1).



شكل (1): آلة حقن الديدان النيماتود في جذوع النخيل

اختيرت 25 نخلة عمر الواحدة 15 سنة في احد مناطق زراعة النخيل في محافظة بابل ارتفاعها بين 4-6 متر. تم حقن لتر واحد من المحلول النيماتودي بواسطة المضخة في قلب وجذع النخيل في الصباح الباكر وتركت هذه الأشجار دون معاملة أخرى لغاية بعد 3 أشهر حيث تم تشريح 3 نخلات منها لفحص يرقات و عذارى وبالغات حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة وحفار عثق النخيل ومعرفة أصابها بالديدان النيماتودية.

وتبين من نتائج التجربة الحقلية بان الديدان التي تم حقنها في جذوع النخيل استمرت في التواجد والانتشار على يرقات وبالغات و عذارى الحفارات حيث هيا لها الوسط الغذائي PDA حماية من حرارة الجو لكونه معلق جيلاتيني عند فترة الحقن وبعدها بقليل لحين عثور الديدان على أطوار الحشرة ثم احداث الإصابة. عند تشريح ثلاث نخلات محقونة بالديدان بعد ثلاثة اشهر من عملية الحقن لوحظ بان هذه الديدان موجودة في النخيل المعامل على الاطوار المختلفة للحفارات إضافة لانخفاض كثافة الحشرة الى أدنى حد حيث بلغ معدل عدد اليرقات التي جمعت خلال فترة التشريح 4 يرقات للنخلة في حين كانت 22 يرقة قبل المعاملة في المقارنة.

يتضح مما ذكر بان هذه الديدان تمتلك كفاءة عالية في احداث قتل ليرقات الحفارات و حرشية الاجنحة وان استخدامها ليس بالصعوبة التي لا يمكن للفلاح تطبيقها حيث لا تحتاج الى تقانات متطورة لغرض إيصالها للنخلة. ان ما يميز هذا البحث هو عزل الديدان من حشرات النخيل وليس من التربة فهي متأقلمة في حالة إطلاقها إضافة إلى سهولة تربية حفارات النخيل مختبريا وكبر حجمها الذي يساعد على إنتاج عدد كبير من الديدان. يعد هذا العمل واعداد في مجال مكافحة الآفات الزراعية باستخدام هذه التقنية الإحيائية الميسرة بيئيا وقليلة التلوث.

2-2 مسح وتصنيف أنواع الحلم Mites الموجودة في رأس وجذع النخلة

تعد النخلة وسطا مناسباً لمعيشة أنواع عديدة من مفصليات الأرجل مثل الحشرات والعناكب والعقارب والحلم وعديدات الأرجل وبعض القشريات وغيرها حيث تعد النخلة نظام بيئي Ecosystem يتألف من مكونات حيوية مناسبة لمعيشة العديد من الأحياء (Howard 2001). لقد أشار الحفيظ وسوير (1981) بأن هناك 51 حشرة مشتتة في نخلة التمر إضافة لعنكبوت الغبار على النخيل وحلم النخيل الكاذب وذكر (Hammad et al., 1981) بأن هناك ثلاثة أنواع من الحلم تتغذى على عصارة النخيل كما وجد (Hammad et al., 1982) سبعة أنواع من الحلم أربعة منها مفترسة على حفارات السيقان وبيض الدوباس وبعضها مترمة.

أثناء حصر حفارات النخيل في مناطق مختلفة معروفة بزراعة النخيل في العراق تم اخذ بالغات وعدادي ويرقات الحفارات إضافة إلى السعف و النسيج المتحلل ومسحوق الجذع والليف إلى المختبر، تفحص أطوار الحشرة مباشرة تحت مجهر مجسم Stereomicroscope وتعزل أنواع الحلم الموجودة عليها في حامض اللاكتيك lactic acid في شريحة مقعرة لمدة بين 2-5 أيام وحسب صلابة جدار الجسم. أما مسحوق نسيج النخيل المتحلل فيفحص مباشرة ثم ينقل إلى صف من أمعاء برليزي محورة لعزل الحلم يتم جمع الحلم الساقط أسفل القمع في كحول اثيلي 75 % بعدها ينقل إلى حامض اللاكتيك لغرض إزالة الصفائح الصلبة وبقياء الغذاء والألوان لتسهيل عملية التصنيف. اعتمدت المفاتيح التصنيفية الأنواع الموجودة لحد العائلة ثم الجنس وبعضها تم تصنيفها لحد مرتبة النوع بالاعتماد على ما ذكره كل من Pritchard & Baker (1955), Hughes (1976), Krantz (1978), McDaniel (1979), Chaudri (1979), Zaher (1986), Lindquest (1986), Al-Jboory (1987).

وتعذر تصنيف بعض الحلم بسبب ندرة المفاتيح التصنيفية أو وجود صفات تصنيفية لا تنطبق على ما مذكور في المفاتيح المتوفرة والتي ربما تكون لأنواع أو لأجناس جديدة تحتاج إلى تفرغ كامل لوصفها وتسميتها.

تم تسجيل 26 عائلة حلم موزعة حسب تغذيتها وبيئتها إلى:

Phytophagus	أ- ثلاث عوائل متغذية على النبات
Predacious	ب- اثني عشرة عائلة مفترسة
Parasitic	ج- ثلاث عوائل طفيلية
Fungivorous	د- خمس عوائل متغذية على الفطريات
Saprophytic	هـ- ثلاث من العوائل الرمية

وتضم هذه العوائل 34 جنسا أخذت الملاحظات البيئية والحياتية لها من حيث علاقتها في بيئة النخيل الدقيقة وكذلك علاقتها الإيجابية والسلبية كما تم دراسة احد الانواع الطفيلية من عائلة Diplogynidae مختبريا والذي اثبت قدرة عالية في السيطرة على حفارات النخيل. أدناه تفاصيل أنواع الحلم التي تم جمعها من بيئة النخيل مع بعض الملاحظات عنها:

أ. الحلم المتغذي على النبات Phytophagus mites 1. عائلة الحلم الأحمر العادي Tetranychidae

- حلم الغبار *Oligonychus afrasiaticus* ينتشر هذا الحلم في جميع مناطق زراعة النخيل في العالم ويعد مشكلة في العراق حيث ينشأ الضرر نتيجة لتغذية الأطوار المتحركة للحلم (برقة، حورية أولى، حورية ثانية، بالغة) على عصارة الثمرة في مرحلتي الجمري والخلال فيسبب تبقع وتلون الثمرة ويكون الضرر اشد نتيجة إفراس نسيج عنكبوتي كثيف يغطي الثمار والعنوق والشماريخ إذ يعرقل بذلك العمليات الفسيولوجية نتيجة تجميعه الأتربة وذرات الغبار.
- حلم فسائل النخيل *Eutetranychus banksi* يصيب هذا النوع من الحلم أشجار الحمضيات والنخيل في بلدان عديدة من العالم ويحدث خسائر كبيرة بامتصاصه العصارة النباتية وإفراس خيوط عنكبوتية تتجمع عليها الأتربة وتعيق عملية التركيب الضوئي. وجد هذا الحلم على فسائل النخيل متغذيا على الخوص يقوم بامتصاص عصارة النبات ويفرز نسيج عنكبوتي خفيف على السعف يعرقل به الفعاليات الحيوية للنبات، تمت دراسة المعطيات الحياتية لهذا النوع في المختبر وبعد تسجيله جديدا للعراق.

2. عائلة الحلم الأحمر الكاذب Tenuipalpidae

- حلم النخيل الكاذب *Colopalpus eriophioides* يصيب هذا النوع النخيل بشكل خاص، يمتص العصارة النباتية من الخوص ويسبب اصفرار السعف وتيبسه، يمكن تميز هذا الحلم بسهولة حيث يكون ذا جسم متطاوّل احمر اللون.
- *Raoiella indica* يصيب النخيل ويمتص العصارة النباتية من الخوص ولقد وجد هذا الحلم في محافظة البصرة، يكون الحلم ذو جسم صغير مستدير ولونه بني محمر ويميل في شكله إلى أنواع عائلة الحلم الأحمر.

3. عائلة الحلم الدودي (الايروفي) Eriophyidae

تشير المصادر إلى وجود نوعين من الحلم الايروفي على النخيل هما حلم براعم النخيل *Mackiella phoenicis* وحلم تجعد وتشوه السعف *Tumescoptes trachycarpi* وتم العثور على نوع آخر على السعف لم يجري تشخيصه لحد الان.

ب. الحلم المفترس Predators mites

1. **Phytoseiidae** تم جمع الجنسين *Euseius sp* و *Amblyseius sp* تتغذى على الأطوار المختلفة لعنكبوت الغبار على الثمار والخوص وهما مفترسان كفوءان لأطوار الحلم المختلفة.
2. **Tydeidae** تم جمع الجنس *Pronematus* متغذيا على أطوار الحلم غير البالغة وكذلك على حوريات وبيض قشرية البارلاتوريا على النخيل. كما وجد الجنس *Tydeus* يتغذى على الحشرة القشرية.
3. **Trombidiidae** الجنس *Microtrombidium* حجمه كبير، سريع الحركة لونه برتقالي فاتح أو غامق الطور اليرقي له متطفل على الحشرات أما البالغة فتكون مفترسة. وجد هذا الحلم متغذيا على الحشرة القشرية على عشق النخيل.

4. **Cheyletidae** الجنس *Neocarapsis* وجد هذا الحلم داخل جذع النخيل المصاب بحفار النخيل ذو القرون الطويلة J.H ، يتميز هذا الحلم بتضخم اللامس الفكي ويقوم هذا الحلم باقتراس النيماتودا والكولمبولوا إضافة الى بيض الحفارات ويرقاتها بالأعمار الصغيرة. الجنس *Hemicheyletia* و *Eutogenes* يتغذيان على الأطوار المختلفة للحلم نباتي التغذية
5. **Bdellidae** الجنس *Spinibdella* تتميز أفراد هذه العائلة بأجزاء فم متطاولة والتي تعتبر صفة تشخيصية لها، وجدت تتغذى على بيض دوبياس النخيل وتم جمعه أيضا من قمة النخلة مع حفارات العثوق .
6. **Parasitidae** وجدت أفراد هذا الحلم متغذية على يرقات الذباب المترمم على النخيل وكذلك وجد متغذيا على مفصليات الأرجل التي توجد مع فضلات حفارات السيقان.
7. **Anystidae** يتميز هذا الحلم بجسم مستدير ولونه برتقالي محمر وسريع الحركة، يتغذى على الحلم المتغذي على النبات حيث وجد على الخوص والثمار.
8. **Sejidae** وجد مع فضلات حفارات السيقان في جذع النخلة متغذيا على مفصليات الأرجل الموجودة في هذه الفضلات .
9. **Paratydeidae** الجنس *Neotydeus* وجد في جذع النخلة متغذيا على مفصليات الأرجل الموجودة في فضلات الحفارات (الحلم والكولمبولوا والبيض) .
10. **Stigmaeidae** وجد هذا النوع يفترس الأطوار غير البالغة للحلم المتغذي على النبات (عنكبوت الغبار).
11. **Amerosiidae** وجد هذا النوع من الحلم مقترسا لمفصليات الأرجل الصغيرة في بيئة النخيل.
12. **Cunaxidae** الجنس *Cunaxa* يتغذى على الأطوار المختلفة للحلم نباتي التغذية

ج. الحلم المتطفل Parasitic mites

1. **Diplogynidae** وجدت أفراد هذا الحلم متطفلة على يرقات حفارات النخيل بنوعيهما ويكون ذا لون برتقالي الى بني غامق سريع الحركة ، يمتص سوائل جسم اليرقة مما يؤدي الى تيبسها واسودادها حيث تموت اليرقة بعد 3-4 أيام عندما تكون أعداده كبيرة 50-70 فرد / يرقة بالنظر لأهمية هذا النوع وكفاءته العالية في قتل يرقات الحفار تمت دراسته مختبريا (جدول 4)
2. **Laelapidae** الجنس *Hypoaspis spp.* لهذا الجنس ثلاثة أنواع مختلفة لم يتم تشخيصها وجدت متطفلة على يرقات حفار العثوق ، يتميز هذا الحلم بكبر حجمه ولون الجسم ابيض حليبي مع وجود صفيحة الظهر غير المقسمة ذات اللون البرتقالي الفاتح.
3. **Digamasellidae** الجنس *Dendrolalps* وجد هذا الحلم متطفل على بالغات الذباب المترمم على أشجار النخيل والذي يهاجم النخلة كاصابة ثانوية بعد تحلل أنسجتها بفعل الفطريات والبكتريا والخمائر

د. الحلم المتغذي على الفطريات Fungivorous

1. **Eupodidae** الجنس *Eupodes* وجد في رأس وجذع النخلة مع حفارات السيقان متغذيا على الفطريات الموجودة في مخلفات اليرقات.
2. **Uropodidae** الجنس *Trichouropoda* الجنس *Uropoda* وجد مع مخلفات حفارات السيقان تتغذى على الفطريات والكائنات الصغيرة .
3. **Acaridae** الجنس *Tyrophagus* وجد هذا الحلم مصاحبا لحفارات السيقان مع المخلفات ووجد الطور الارتحالي (من النوع المتحرك غير المتغذي) لهذا الحلم منتقلا مع يرقات الحفارات.
4. **Tarsonemidae** وجد مع مخلفات اليرقات وتتميز بصغر حجمه وبطيء حركته ويتغذى على الفطريات الموجودة داخل النخلة.
5. **Anoetidae** الجنس *Histiostoma* وجد هذا الحلم مصاحبا لليرقات المصابة بالأمراض والتي يتحلل جسمها بمرور الزمن حيث يتغذى على الفطريات والبكتريا والكائنات الدقيقة بواسطة أجزاء فمه التي تكون متخصصة لذلك.

هـ. الحلم رمي التغذية Saprophytic mite

1. **Oppidae** الجنس *Oppia* يتميز هذا الحلم بجسم مستدير نوعا ما ذا لون بني يوجد مع فضلات الحفارات وأحيانا على اليرقات في مؤخرة الجسم.
2. **Carabodidae** الجنس *Carabodes* يوجد هذا الحلم في فضلات الحفارات وكذلك وجد على مؤخرة اليرقات والعذارى (في فتحة الشرج) ووجد مستقرا في الفتحات التنفسية ليرقات حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة .
3. **Orbatidae** وجد هذا الحلم مترمما في مخلفات النخيل وبراز الحفارات.

بالنظر لأهمية هذه المجموعة من الأحياء في بيئة نخلة التمر وضرورة أخذها بنظر الاعتبار عن إجراء أية فعالية للمكافحة لتلافي الإخلال بالنظام البيئي الطبيعي للنخلة Microclimate ، نرى أن تتبنى الجهات البحثية المختصة بشؤون النخيل هذا الموضوع بكل دراية فنية وعلمية دقيقة. إن الحلم الطفيلي من عائلة Diplogynidae يعد عاملا إحيائيا مهما يمكن تربيته وإطلاقه في بيئة النخيل لكونه يحقق نسبة قتل عالية ليرقات الحفارات ويمكن أن يساهم أيضا مع تركيبة العوامل الإحيائية الأخرى في السيطرة على سوسة النخيل الحمراء فلقد تم اختبار كفاءة عدد معين من الحلم على اليرقات حيث تم عزل 36 يرقة قسمت الى (9) يرقات للطور اليرقي الأول و (9) يرقات للطور اليرقي الثاني و (9) يرقات للطور اليرقي الثالث وتركت تسع يرقات للمقارنة. وضعت هذه اليرقات في بيئاتها الطبيعية المتكونة من الأنسجة المتحللة للنخلة وعزلت اليرقات كل لوحدها ثم أضيف لكل يرقة (20) فرد حلم بالغ تمت مراقبة اليرقة واخذ نسب القتل بعد 1، 2، 3، 4، 5، 6، 7 يوما.

جدول (4): اختبار كثافات مختلفة من الحلم الطفيلي Diplogynid mite على الأطوار المختلفة لحفار عثق النخيل

عدد اليرقات الميتة بعد /							طور اليرقة	عدد اليرقات لكل طور	عدد الحلم لليرقة
سبعة أيام	سنة أيام	خمسة أيام	أربعة أيام	ثلاثة أيام	يومان	يوم واحد			
				3	1.6	0.6	L ₁	3	20 mites
		3	1.6	1.3	0.3	0	L ₂	3	
0.6	0.3	0	0	0	0	0	L ₃	3	
				3	2.6	1.3	L ₁	3	50 mites
			3	2.3	1.3	0.3	L ₂	3	
3	2.6	2	1.3	1	0.3	0	L ₃	3	
					3	2.6	L ₁	3	70 mites
			3	2.6	2	0.6	L ₂	3	
		3	2.6	1.6	1.3	0.6	L ₃	3	

أعيدت التجربة ذاتها بتغيير عدد الحلم لليرقة حيث أضيف 50 فرد / يرقة و 70 فرد / يرقة، يتضح من الجدول (5) بان الحلم قد اثر على يرقات الحفار بجميع الأعمار والكثافات حيث حققت كثافة 20 حلما / يرقة قتل الطور اليرقي الأول بعد ثلاثة أيام والطور الثاني بعد خمسة أيام أما الطور الثالث فلقد تأثر بعد سبعة أيام وذلك لكبير حجمه. يتجمع الحلم بشكل رئيسي في الفتحات التنفسية لليرقة حيث تنهيج اليرقة وتتحرك في بيئتها لغرض التخلص من الحلم. أما عند استخدام 50 حلما / يرقة فلقد ماتت يرقات الطور الأول بعد ثلاثة أيام والثاني بعد أربعة أيام أما الطور الثالث فبلغت بنسبة القتل 100% بعد سبعة أيام. عند اضافة 70 حلما / يرقة مات الطور الأول بعد يومان والطور الثاني بعد ثلاثة أيام أما الثالث فلقد تحققت نسبة القتل 100 % بعد 5 أيام . يتضح من ذلك بان استخدام الكثافات القليلة من الحلم أو ربما بين 20 و50/ يرقة قد تحقق كفاءة قتل عالية في يرقات الحفار وغيره من يرقات الحشرات الموجودة في جذع النخلة.

2-3 عزل وتشخيص الطفيل الحشري *Megaselia sp.* من الحشرات البالغة لاناث حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة

لم تسجل لحد الآن طفيليات حشرية على حفارات السيقان باستثناء الدبور *Scolia sp.* الذي وجد على يرقات حفار نخلة الزيت *Oryctes rhinoceros* في مدغشقر والذي أجريت بعض المحاولات لنقله الى مناطق أخرى عام 1917 مثل موريشيوس ولكنه فشل في التأقلم (Bedford 1980). وكذلك فان المفترسات الحشرية محدودة وذلك لصعوبة وصولها الى داخل بيئته الحفارات . سجلت في المملكة العربية السعودية خلال عام 1999 حشرات مفترسة لبيض و يرقات سوسة النخيل الحمراء وهي أبو مقص *Chelisocus sp.* وبقة *Orius sp.* (المنظمة العربية للتنمية الزراعية 2001) ولم يسجل غيرها لحد الآن.

خلال دراسات حصر وجود الحفارات وبعد ظهور بالغات حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة في الحقل في قضاء المحاول (قرية البر علوان) بأسبوعين 19 / 6 / 2001 جلبت مجموعة إناث إلى المختبر ، لوحظت على حشرتين منهما أعراض بطن منتفخة تم عزلهما على انفراد في بيئة معدة لهذا الغرض متكونة من مسحوق كرب النخيل مع قطع صغيرة من قواعد السعف الأخضر. ماتت الأنثى الأولى بعد يوم واحد أما الثانية فوضعت 36 بيضة خلال ستة أيام ثم ماتت حيث لوحظ بان البيض الموضوع مشوه أو مجعد من جهة واحدة ولم يفقس البيض مطلقاً.

تم تشريح الأنثى تحت المجهر حيث وجد داخل بطنها 49 بيضة لم تتمكن من وضعها وكذلك وجود يرقات ذباب تتغذى على الأحشاء الداخلية للحشرة والبيض وامتصاصها لسوائل الجسم. بعد هذه الملاحظة وجدت على الجهة السفلية للصدر والأجنحة وتحت الأرجل آثار بيض ذباب فاقس والذي يعطي دلالة بان الحشرة الطفيل قد وضعت بيضها على جسم أنثى الحفار ثم اخترقت اليرقات الفاقسة جسم الحشرة لتستقر داخله وتتغذى هناك شكل (2). تركت اليرقات بطن الحشرة لتستقر في التربة المحيطة حيث تعذرت فيها. العذراء أسطوانية الشكل مدببة قليلاً من الخلف تظهر عليها بروزات قرون الاستشعار الى الخارج بعد 24 ساعة من التعذر. بعد خروج البالغات ثم نقلها الى قده بلاستيك مغطى بقطعة قماش شفافة وضع بداخل القده قطن مرطب بمحلول سكري لغرض تغذية البالغات.



الشكل (2): آثار خروج المتطفل *Megaselia* من بالغة حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة

البيضة لونها رصاصي فاتح جدا يميل للبياض تشبه حبة الفاصوليا تضع الأنثى البيض في مجاميع بين 3-7 ومعدل عدد البيض للأنثى الواحدة بين 12-16 بيضة وبين الجدول (5) المعطيات الحياتية للطفيل تحت درجة حرارة الغرفة بين 25 – 27 ورطوبة نسبية 40 %.

جدول (5). المعطيات الحياتية للطفيل *Megaselia sp.* تحت درجة حرارة المختبر

المدة / يوم	الطور
3	ما قبل وضع البيض
2.5-2	الحضانة
15-10	وضع البيض
9-7	الطور اليرقي
11-7	الطور العذري
18-12	عمر البالغة

تم تشخيص هذا الطفيل بالاعتماد على المفاتيح التصنيفية الخاصة بثنائية الاجنحة وأكد التشخيص في متحف التاريخ الطبيعي بان الحشرة هي من رتبة ثنائية الاجنحة *Diptera* وعائلة (فصيلة) *Phoridae* وجنس *Megaselia sp.* (الجبوري وصالح، 2002). بعد أن تم تشخيص جنس الحشرة *Megaselia* تم البحث في المصادر حوله فوجدت إشارة في كتاب (1977) Al-Ali بان يرقات هذه الحشرة جمعت من منطقة الناصرية مترممة على البطاطا المخزونة وبعض المنتجات الحيوانية ولكنه لم يشر إلى اسم النوع. أما Clausen (1962) فلقد أشار بان هذه الحشرة تعد من الأنواع المعروفة بكونها طفيليات داخلية تعيش في جماعات *Gregarious internal parasite* في عذارى أجناس الدعاسيق *Coccinellidae* في أوربا والتي تمت دراستها من قبل (1920) Lichtenstein و(1972) Menozzi إذ يعتمد عدد الأفراد داخل العائل على الحجم ولكن كمعدل يصل بين 8-14 فرد الى مرحلة النضج داخل كل عذراء دعسوقة. أن التعمق في إجراء مسح دقيق لما يرافق أطوار الحفارات المختلفة من مفترسات وطفيليات ومسببات أمراض (الجبوري وصالح، 2001) سوف يضع أمام المخططين لإستراتيجية إدارة آفات النخيل عوامل إحيائية مختلفة يمكن المناورة بها وبينها بالتناوب مع بعض المبيدات الآمنة وباستخدام تقانات مكافحة متطورة.

4-2 عزل وتشخيص مسببات الأمراض لحفارات جذع النخيل

أثناء عملية الحصر لتحديد مقدار الضرر وأنواع الحفارات المنتشرة في مناطق زراعة النخيل، عزلت اليرقات والعذارى والبالغات المريضة أو التي تظهر عليها تشوهات غير طبيعية كل لوحدها وأجريت عليها الدراسات التقليدية الخاصة بالعزل على الأوساط الغذائية والتنمية والتنقية ثم اختبار القدرة الامراضية لها.

أ- الفطر *Beauvaria bassiana* تشير المصادر بان هذا الفطر تم عزله من يرقات حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة لأول مرة في العراق من قبل الحسن 1980 وأنجزت عليه جاسم وآخرون 1989 بعض الدراسات ولكن اختفى اثره على النخيل منذ تلك الفترة لحين بدأ مشروع الدراسة هذه التي أتاحت لنا عزله من جديد في 2001/5/1 وأجريت عليه بعض الدراسات المختبرية لغرض تكثيره واقتراح مشروعاً لرسالة ماجستير في جامعة الكوفة /كلية العلوم لأجراء الدراسات البيولوجية عليه (الجبوري وآخرون، 2002). كما تمت مقارنة عزلة الحفار مع العزلة التي استخلصت من تربة النخيل في منطقة الحوطة في محافظة البصرة (الجبوري وآخرون، 2006). ولقد حقق هذا الفطر نتائج ايجابية في السيطرة على مجموعة من الحشرات الضارة وتبين كذلك بان تحميله كمبيد حيوي ليست بتلك الصعوبة وأدناه نتائج بعض الدراسات التي أنجزت عليه:

إنتاج مبيد حيوي من لقاح الفطر *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. المعزول من يرقات حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة

يعد الفطر *Beauveria bassiana* من أقدم المسببات المرضية التي تصيب الحشرات ، اكتشفه Agostino Bassi عام 1835 متطفلاً على دودة الحرير ومنذ ذلك الوقت بدأ استعماله في مجال مكافحة الحبيوية للأفات، (Micheal & Rogerd (1972) وتشير الدراسات الحديثة إلى وجود أكثر من 200 نوعاً من الحشرات التي تعود إلى رتب غمديه وحرشفية الأجنحة يستطيع الفطر إصابتها (حنونيك وآخرون، 2000). يقوم الفطر بإصابة الحشرة بعدة آليات منها إفرازه لإنزيم protease الذي يحلل البروتينات المعقدة في جسم الحشرة وكذلك أنزيم chitinase الذي يحلل الكايتين الداخل في تركيب جسم الحشرة وأنزيم beauvericin وتسبب هذه السموم قتل الحشرة ، ثم يهاجم الفطر الأعضاء الداخلية للحشرة وتبدأ الهياضات بالنمو خارج جدار الجسم وتنتج الكونيديات خلال 24 ساعة من خروج الهياض (الباروني وحجازي، 1994). مما ينتج عن ذلك مرض خطير يسمى White muscardin disease ، استغل هذا المرض على الحشرات وأصبح مسبباً ينتج بشكل تجاري عن طريق إنتاج الأبواغ ، واستخدم كمبيد حيوي تحت مسميات مختلفة مثل Botanicard E و Botanicard 22WP و Naturalis TDN وغيرها Ellie (2001) & Marine. استعملت العديد من الأحياء الدقيقة في مكافحة الكثير من الآفات الزراعية ولم يكن التركيز على الجوانب التجارية لهذه المكافحة إلا في غضون العقدين الماضيين إذ جاءت نتيجة للتطور العلمي في مجال المكافحة الإحيائية والقلق العام من مخاطر استعمال المبيدات الكيميائية، وتمخضت الأبحاث التي قام بها عدد كبير من الباحثين في مختلف دول العالم عن توظيف عدد من الأحياء الدقيقة في هذا المجال ومنها الفطريات.

تم تحميل لقاح الفطر *B. bassiana* صناعياً من قبل العديد من الشركات العالمية وتحت أسماء تجارية مختلفة، حيث تم استعماله على نطاق حقل كبير في مختلف الدول المتقدمة، منها (أمريكا، فرنسا، كندا، الصين، نيوزلندا، أستراليا والبرازيل). وقد اثبت هذا المبيد فاعلية كبيرة في خفض أضرار العديد من الآفات الزراعية مثل الذبابة البيضاء، المن، الخنافس، العنكبوت الأحمر، الثربس، الجراد الصحراوي، الصرصور الأمريكي، الحفارات والآفات الحشرية الأخرى (Ingles et al. (1996), Jaronski & Gottel (1997), Burges (1998), Barr et al. (2000)). تهدف هذه الدراسة إلى إمكانية تحميل لقاح الفطر *B. bassiana* على أوساط مختلفة ليكون مبيد حيوي فعال واقتصادي سهل الاستعمال في مكافحة الآفات الزراعية المهمة.

1. عزل الفطر *B. bassiana* وتشخيصه

تم عزل الفطر *B. bassiana* من يرقات حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة *Jebusaea hamerschmidti* التي تم الحصول عليها من خلال تشريح عدد من النخيل في قضاء المحاويل التابع لمحافظة بابل. قطعت اليرقات إلى أجزاء صغيرة بطول 3-6 ملم، ثم نقلت القطع إلى طبق زجاجي نظيف يحوي هايوكلورات الصوديوم NaOCl بتركيز 6% لمدة دقيقة واحدة ثم نقلت إلى طبق آخر يحوي ماء معقم، ثم نقلت إلى ورق ترشيع للتجفيف (Lacey (1997). زرعت القطع في أطباق زجاجية معقمة قطر 9 سم حاوية على أوساط زرعيه اختباريه معقمة هي *Beauveria medium* و *Veens agar medium* وبمعدل ثلاثة مكررات لكل وسط وبواقع ثلاث قطع لكل طبق زجاجي. حضنت الأطباق بدرجة حرارة 25 ± 1 م لمدة 72 ساعة (Chase et al. (1986), Veen & Ferron (1966), Townsend (1995) أعقب ذلك تسجيل الصفات المظهرية لمستعمرات الفطر المعزول وطبيعة الغزل الفطري و الحامل الكونيدي وطريقة انتظام الأبواغ على الحامل الكونيدي، فضلاً عن قياس أقطار الأبواغ باستعمال عدسة عينية مقسمة Ocular micrometer (Glare et al. (1998), Willoughby et al. (1997), Lacey (1997), (1993)) بعدها تم تشخيص الفطر اعتماداً على الصفات التي ذكرها كل من (Banham & Miranda (1935), Macleod (1954) Barnett & Hunter (1972), Von arx (1988), Glare (1992), Glare & Inwood (1998)).

2. تحضير لقاح الفطر *B. bassiana*

بعد عملية عزل الفطر وتشخيصه تم تنميته أولاً على وسط P.DA الصلب ، بعدها حضنت الأطباق بدرجة حرارة 25 ± 1 م ولمدة 7 أيام (35). أعقبها إكثار الفطر *B. bassiana* على الوسط الغذائي السائل (P.S.) الموضوع في دوارق زجاجية سعة (250) مل، حيث عقت بجهاز الضغط البخاري (الموصدة) بدرجة حرارة 121 ± 1 م وضغط 15 باوند/ أنج² ولمدة 20 دقيقة (42). أضيف إليها بعد التبريد المضاد الحيوي Penicillin بتركيز 4 غم/ لتر، Streptomycin بتركيز 1 غم/ لتر، أعقب ذلك عمل أقراص بقطر 4 ملم من حافة المستعمرات الفطرية النامية على الوسط الغذائي الصلب (P. D. A.) بعمر أسبوع باستعمال آلة ثقب الفلين ثم نقلت تلك الأقراص وفي ظروف التعقيم التام إلى الدوارق الحاوية على الأوساط الغذائية السائلة وبمعدل قرصين لكل دورق وبعد تحريك الدوارق قليلاً وبلطف حضنت بدرجة حرارة 25 ± 1 م لمدة سبعة أيام (الحيدري والمصلح، 1989).

3. خطوات إنتاج المبيد الحيوي

1. تحميل لقاح الفطر *B. bassiana* على بذور الرز

تم اخذ 600 غم من بذور الرز ووزعت بالتساوي في ثلاثة دوارق زجاجية سعة 500 مل ثم أضيف إلى كل دورق 20 مل ماء مقطر، بعدها عقت الدوارق بجهاز الضغط البخاري (الموصدة) بدرجة حرارة 121 ± 1 م وضغط 15 باوند/ أنج² ولمدة 20 دقيقة ثم تركت لتبرد وأضيف لكل دورق 40 مل من لقاح الفطر المحضر سابقاً بعمر سبعة أيام حضنت الدوارق بدرجة (25 ± 1) م لمدة 21 يوماً (Willoughby et al. (1989). بعدها جففت الدوارق في مجفف كهربائي بدرجة حرارة 35 ± 1 م ولمدة ثلاثة أيام، ثم طحنت وغرقلت في ظروف معقمة.

2. مزج لقاح الفطر *B. bassiana* المحمل على بذور الرز مع زيت زهرة الشمس

في هذه المرحلة تم مزج الفطر المحمل على بذور الرز مع زيت زهرة الشمس بنسب مختلفة شملت 0، 5، 10، 15، 20، 25 غم بذور رز/ لتر زيت. بعدها مزج الخليط جيداً بالخلط الكهربائي لمدة خمس دقائق، ثم تمت تعبئته بقناني زجاجية نظيفة معقمة سعة 500 مل، بعدها تم حساب تركيز ابواغ الفطر في وحدة الحجم (مل) من المبيد الحيوي لكل النسب المختبرة من خلال اخذ واحد مل من المبيد الحيوي (بحسب كل نسبة) يضاف إلى 9 مل ماء مقطر معقم، في أنابيب اختبار سعة 20 مل، أجريت سلسلة تخفيف 10^{-1} - 10^{-5} في ظروف التعقيم التامة نقل واحد مل من التخفيف 10^{-4} - 10^{-5} إلى أطباق بتري معقمة قطر 9 سم حاوية على الوسط الغذائي (P.D.A.) المعقم والمضاف إليه المضاد الحيوي Penicillin بتركيز 4 غم/ لتر و Streptomycin بتركيز 1 غم/ لتر، وبمعدل 20 مل وسط غذائي/ طبق، وبواقع ثلاثة

مكررات (1996) Glare & Nelson. حضنت الأطباق بدرجة حرارة 25 ± 1 م لمدة 72 ساعة. بعدها حُسب تركيز ابواغ الفطر في المل الواحد حسب معادلة (1965) Clark.

4. تقييم كفاءة المبيد الحيوي

أجريت تجربة مختبرية لاختبار كفاءة المبيد الحيوي المنتج بنسبة 25 غم بذور رز/ لتر زيت وذلك بالاعتماد على نتائج التجربة الواردة في الفقرة 3. ضد بالغات حشرة من الخوخ الأخضر *M. persicae*. بعد إضافة مادة استحلاب emulsifier بتركيز بين 0,5 – 0,75 % مع الرج بدرجة حرارة 25-30 م وكالاتي:

1. هياة بالغات من الخوخ الأخضر *M. persicae*

تم جمع بالغات حشرة المن من نباتات فجل مصابه بها وشخصت استناداً إلى (العزاوي، 1980) ووزعت على أطباق بلاستيكية قطر 9 سم نظيفة ومعقمة يحوي كل منها على ورقة ترشيح وبواقع 20 حشرة/ طبق وبمعدل ثلاثة مكررات لكل تركيز من المبيد الحيوي ومثلها لمعاملة السيطرة، وأضيف لكل طبق ورقة صغيرة من نبات الفجل كغذاء (Butt & et al. (1994).

2. تهيئة تراكيز مختلفة من المبيد الحيوي

تم تحضير تراكيز مختلفة من المبيد الحيوي المنتج 1، 2، 3، 4، 5 مل مبيد حيوي/ لتر ماء، وذلك بأخذ حجم معين من المبيد الحيوي (بحسب التركيز المطلوب) وإذابته في لتر ماء. رشت الأطباق (عدا معاملة السيطرة) بمعدل واحد مل محلول مبيد حيوي وحسب تركيز كل معاملة بواسطة مرشة يدوية صغيرة سعة 50 مل، بينما رشت أطباق معاملة السيطرة بمعدل واحد مل محلول المادة الحاملة (زيت + ماء)، (Navon & Ascher (2000). حضنت جميع المعاملات في درجة حرارة 25 ± 1 م ولمدة خمسة أيام.

3. حساب النسب المئوية للهلاك

تم حساب النسب المئوية لهلاك البالغات يومياً ابتداء من اليوم الأول بعد المعاملة بالمبيد الحيوي وانتهاء باليوم الخامس بحساب عدد الحشرات الميتة بعد فحص كل حشرة ميتة بالمجهر، ومن ثم زراعتها على وسطي (*Beauveria medium* و *Veens agar medium*) بعد تعقيمها بمحلول هايپوكلورات الصوديوم 6% (Lacey (1997), Streett & Wood (1996), Butt & et al. (1994)). حضنت جميع المعاملات بدرجة حرارة 25 ± 1 م ولمدة 72 ساعة وفحصت جميع المستعمرات الفطرية النامية على الوسط الأزري للتأكد من كونها تمثل الفطر *B. bassiana*.

5. تحديد قابلية المبيد الحيوي للخرن

بعد الانتهاء من عملية إنتاج المبيد الحيوي تم تخزينه في علب زجاجية نظيفة ومعقمة سعة 500 مل، وتحت ظروف المختبر. وبعد مرور ثلاثة أشهر من الانتاج تم تقدير تركيز ابواغ الفطر في وحدة الحجم (1 مل) من المبيد الحيوي وبنفس الأسلوب الوارد في الفقرة (2.3) وكررت العملية أيضا بعد مرور ستة أشهر من أنتاج المبيد الحيوي. وتوصل البحث إلى النتائج التالية:

1. عزل الفطر *B. bassiana* وتشخيصه

عند تنمية الفطر على وسطي (*Beauveria medium* و *Veens agar medium*) ظهر بشكل مستعمرات دائرية بيضاء اللون قطنية دقيقة الشكل. المايسيليوم شفاف والحوامل الكونيدية Conidiophores غير متفرعة تحمل Phialides تنشأ منها الابواغ الكونيدية Conidiospors التي تمتاز بلونها الشفاف وشكلها الكروي إلى البيضوي ذات أقطار تراوحت (2-3) × (2-2.5) مايكرومتر وكانت مرتبة على الحامل الكونيدي بشكل متناظر (Sympodulosporae)، وهذه الصفات التشخيصية تتطابق مع ما توصل إليه (Dehoog (1972), (Hall et al. (1982), Bissett & Widden (1988), Mugani et al. (1989), Bradley et al. (1991), Gleare (1992).

2. مزج لقاح الفطر *B. bassiana* المحمل على بذور الرز مع زيت زهرة الشمس

تشير النتائج الواردة في جدول (6) إلى وجود تفوق معنوي لنسبة بذور الرز المحملة بلقاح الفطر إلى المادة الحاملة (الزيت) 25 غم بذور رز/ لتر زيت على بقية النسب الأخرى، إذ بلغ أعلى تركيز لأبواغ الفطر في وحدة الحجم (مل) عند هذه النسبة وكان $10^6 \times 1.82$ بوغ/ مل، وبفروق عالية المعنوية عن تراكيز ابواغ الفطر في النسب الأخرى. حيث كان التركيز في النسب 0، 5، 10، 15، 20 غم بذور رز/ لتر زيت مختلف إحصائياً وبلغ 0، 2.3×10^4 ، 1.0×10^5 ، 1.87×10^5 و 2.2×10^5 بوغ/ مل على التوالي. توضح هذه النتائج انه كلما ازدادت نسبة بذور الرز إلى المادة الحاملة كلما ازداد تركيز ابواغ الفطر في وحدة الحجم (مل)، لذا تم اعتماد نسبة (25) غم بذور رز/ لتر زيت.

جدول (6) تأثير نسبة بذور الرز (المحملة بالفطر) إلى المادة الحاملة (الزيت) على معدل تركيز ابواغ الفطر في وحدة الحجم (مل)

نسبة بذور الرز المحملة بالفطر إلى المادة الحاملة للزيت (غم/لتر)	معدل لو غار يتم عدد مستعمرات الفطر	معدل تركيز ابواغ الفطر في وحدة الحجم (مل)
0	0	0
5	4.36	10×2.3
10	5	10×1.0
15	5.22	10×1.87
20	5.34	10×2.2
25	6.26	10×1.82

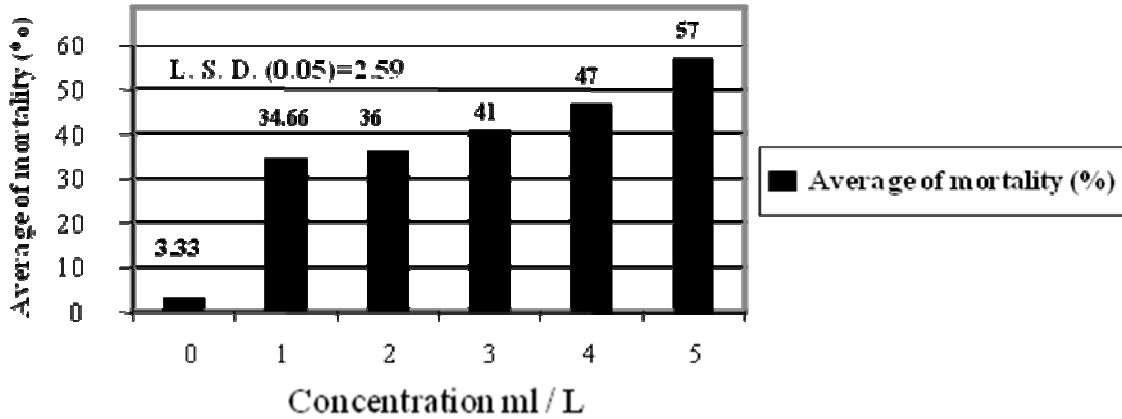
L. S. D. (0.05) = 0.38

3. تقييم كفاءة المبيد الحيوي

1. تأثير تراكيز مختلفة من المبيد الحيوي في معدلات نسب هلاك بالغات حشرة من الخوخ الأخضر *M. persicae*

أوضحت النتائج الواردة في شكل (3) إن تركيز 5 مل مبيد حيوي/ لتر ماء، قد سبب أعلى نسبة هلاك لحشرة المن، حيث بلغت 57% وبتفوق معنوي على جميع التراكيز الأخرى. كما أظهرت التراكيز الأخرى فعالية جيدة في مكافحة الحشرة، إذ بلغت معدلات نسب الهلاك في التراكيز 3 و 4 مل مبيد حيوي/ لتر ماء، 41 و 47% على التوالي، ومن ناحية أخرى سببت التراكيز 1 و 2 مل مبيد حيوي/ لتر ماء، نسب هلاك مرتفعة للحشرة مقارنة بمعاملة السيطرة (تركيز صفر).

من هذا يتضح إن للتراكيز دوراً مهماً في زيادة النسب المئوية للهلاك حيث وجد أن هناك علاقة طردية ما بين تركيز الابواغ ونسب الهلاك حيث كلما ازداد التركيز ارتفع معدل هلاك الحشرة، وهذا قد يعود إلى زيادة الوحدات الفعالة من الفطر (الابواغ) بزيادة تركيز المبيد الحيوي المستعمل. هذه النتائج تتفق مع كل من (Osilon & Oehing (1999), Barker (1999), Wraight et al. (2000) حيث أشاروا إلى أن نسب الهلاك للحشرات تكون ضعيفة في التراكيز القليلة وتتجه للتضاعف بزيادة التراكيز البوغية المستعملة.

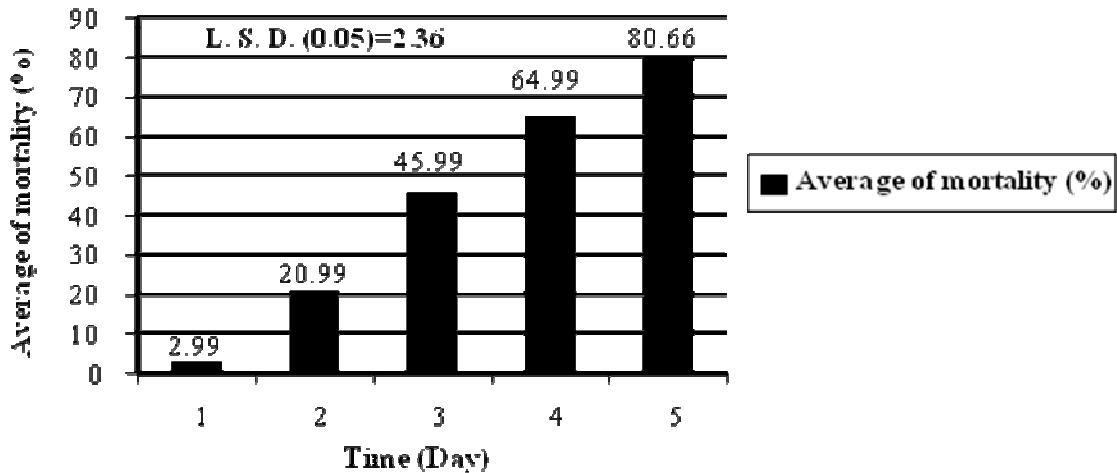


شكل (3). تأثير تراكيز مختلفة من المبيد الحيوي في معدلات نسبة هلاك بالغات حشرة من الخوخ الأخضر

2. تأثير الفترة الزمنية في معدلات نسب هلاك بالغات حشرة من الخوخ الأخضر

النتائج الموضحة في شكل (4) تُؤشر أن للفترة الزمنية بعد المعاملة بالمبيد الحيوي أهمية كبيرة في التأثير على نسبة الهلاك. فقد بلغت تلك النسبة أقصاها بعد مرور خمسة أيام من المعاملة بالمبيد الحيوي حيث بلغت 80.66%. وفي الوقت نفسه لم يؤثر المبيد الحيوي بشكل فعال في نسب هلاك الحشرة بعد مرور يوم واحد من المعاملة، وقد يعود السبب إلى عدم اخذ الفطر الوقت الكافي لاختراقه جدار جسم الحشرة بعملية التحلل الأنزيمي (Chitinase و Proteinase) وبالتالي يكون سلوك الحشرة طبيعياً خلال الأيام الأولى رغم معاملتها بالمبيد.

أوضحت النتائج أن لعامل الزمن أهمية في مكافحة الاحيائية حيث كلما ازدادت الفترة الزمنية بعد المعاملة بالمبيد الحيوي ازدادت معدلات هلاك الحشرة وهذه النتائج تماثل ما توصل إليه كل من (Inglis et al. (1997), Lys et al. (1998) الذين اشارو إلى أن الفترة الزمنية لها دور مهم في مكافحة الاحيائية حيث تتناسب طردياً مع نسب الهلاك عند توفر الظروف الملائمة.



شكل (4). تأثير الفترة الزمنية في معدلات نسب هلاك بالغات حشرة من الخوخ الأخضر

3. تأثير التداخل بين تراكيز المبيد الحيوي والفترة الزمنية في معدلات نسب هلاك بالغات حشرات من الخوخ الأخضر.

يعد التداخل بين تراكيز المبيد الحيوي والفترة الزمنية بعد المعاملة من التداخلات ذات الأثر الفعال في كفاءة المبيد الحيوي ضد الحشرة المختبرة. فتداخل تركيز المبيد الحيوي 5 مل/ لتر مع الفترة الزمنية الخامسة (خمس أيام بعد المعاملة) سبب أعلى نسب هلاك للحشرة إذ بلغت 100% كذلك كان لتداخل التراكيز الأخرى مع الفترة الزمنية الخامسة أثر كبير ضد الحشرة إذ تراوحت نسب الهلاك بين 68.33 – 88.33% بينما أعطى تداخل التراكيز المختلفة مع الفترة الزمنية الأولى (بعد مرور يوم واحد من المعاملة) أقل نسب هلاك للحشرة جدول(7).

وتشير النتائج إلى أن زيادة التركيز المستعمل مع طول الفترة الزمنية لمعاملة الحشرة بالمبيد الحيوي تؤدي إلى زيادة كفاءة المبيد الحيوي ضد الحشرة، فمن البديهي أن زيادة التركيز تؤدي إلى زيادة كفاءة المبيد الحيوي وهذا ينطبق على جميع المبيدات الكيميائية والاحيائية ولكن أهمية الفترة الزمنية بعد المعاملة تتجلى في المبيدات الاحيائية أكثر من المبيدات الكيميائية لكون الكائن المجهرى يحتاج إلى فترة زمنية أطول ليصبح مؤثراً في الآفة (الزبيدي، 1992، Reinert et al. (1999), Jaronski & Goettel (1997).

جدول (7). تأثير التداخل بين تراكيز المبيد الحيوي والفترة الزمنية في معدلات نسب الهلاك لحشرة المن

معدل نسبة الهلاك (%)					التركيز (مل/لتر)
5(يوم)	4 (يوم)	3 (يوم)	2 (يوم)	1 (يوم)	
3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	0
68.33	51.66	35	15	3.33	1
70	51.66	38.33	18.33	1.66	2
76.66	61.66	45	18.33	3.33	3
88.33	73.33	48.33	21.66	3.33	4
100	86.66	63.33	31.66	3.33	5

L. S. D. (0.05)=5.83

4. تحديد قابلية المبيد الحيوي للخرن

أظهرت النتائج المبينة في جدول (8) عدم وجود اختلاف معنوي في تركيز ابواغ الفطر في وحدة الحجم (مل) من المبيد الحيوي المنتج بعد مرور ثلاثة وستة أشهر من عملية إنتاج المبيد الحيوي عندما خزن في درجة حرارة المختبر 25 ± 2 م°.

جدول (8). الكفاءة الخزن للمبيد الحيوي بعد مرور ثلاثة وستة أشهر من الانتاج

الفترة الزمنية	تركيز ابواغ الفطر في وحدة الحجم (مل) من المبيد الحيوي
0	10×1.82
3 أشهر	10×1.76
6 أشهر	10×1.75

تقويم فاعلية عزلتين من الفطر. *Beauveria bassiana* (Bals.)Vuill في مكافحة بعض الآفات الحشرية والحلم واختبار كفاءة بعض أوساط الإكثار.

يهدف هذا البحث إلى مقارنة كفاءة عزلتين محليتين للفطر الأولى من يرقة مصابة لحفار ساق النخيل والثانية من التربة على بعض الآفات المهمة وكذلك اختبار كفاءة بعض الأوساط الغذائية لإكثار الفطر بهدف إنتاجه بشكل تجاري (الجبوري، 2006).

1- عزلات الفطر

أ. العزلة BJH: عزلت من يرقة مصابة لحفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة *Jebusaea hammerschmidtii* في احد بساتين منطقة المحاويل / محافظة بابل .

ب. العزلة Bb: عزلت من تربة من منطقة الحوطة محافظة البصرة .

نقبت العزلتان على وسط Doberski مكون من (جلوكوز 40 D غم + بيتون 10 غم + أكار (Agar) 40 غم + Crystal + Ampicilin 1 غم + violet 0.01 gm) (Doberski & Tribe, 1980). كثر الفطر على وسط PDA في أطباق زجاجية عند درجة الحرارة 25 ± 1 س لغرض إعداد اللقاح.

2- الاختبارات الحيوية على بعض الآفات

تم تقويم عزليتي الفطر BJH و Bb على بعض الآفات التابعة لرتب حشرية مختلفة و الحلم حسب الجدول(9).

جدول (9). الآفات التي تم اختبار الفطر *B. bassiana* عليها

العائل النباتي Host plant	الرتبة Order	العائلة Family	الاسم العلمي Scientific name	الآفة Pest
<i>Hibiscus</i> spp.	Acarina	Tetranychidae	<i>Tetranychus</i> spp.	الحلم Mites
الخيار Cucumber	Homoptera	Aphididae	<i>Aphis gossypii</i>	المن Aphid
البطاطا Potato	Homoptera	Aphididae	<i>Myzus persica</i>	المن Aphid
النخيل Date Palm	Homoptera	Coccidae	<i>Parlatoria blanchardi</i>	الحشرة القشرية Scale insect
الحمضيات والزيتون Citrus and Olive	Homoptera	Diaspididae	<i>Aonidella orientalis</i>	الحشرة القشرية Scale insect
البرتقال Orange	Homoptera	Aleyrodidae	<i>Bemisia tabaci</i>	الذبابة البيضاء White fly
المشمش Apricot	Coleoptera	Buprestidae	<i>Chalcophorella bagdadensis</i>	حفار ساق اللوزيات Stone fruit borer
الرمان Pomegranate	Coleoptera	Buprestidae	<i>Capnodis miliaris</i>	يرقات وبالغات حفارات السيقان Capnodis larvae and adult
سيقان الرمان والمشمش Apricot and Pomegranate stem	Isoptera	Termitidae	<i>Microcerotermes diversus</i>	الأرضة Termite
البطاطا Potato	Lepidoptera	Gellechiidae	<i>Phthorimaea operculella</i>	عثة درنات البطاطا Potato tuber moth
القمح Wheat	Hemiptera	Pentatomidae	<i>Eurygaster integriceps</i>	السونة Sunn pest
العنب Grape	Thysanoptera	Thripidae	<i>Retithrips syriacus</i>	ثربس العنب Grape thrips

أ. اختبار فاعلية الفطر على الحلم والمن والحشرات القشرية والنثر بس والذبابة البيضاء وعثة درنات البطاطا. هيئت أطباق بلاستيكية قطرها 9سم وسمك 1.5 سم وضعت فيها طبقة من القطن الطبي المرطب بالماء ثم وضعت عليها أوراق العائل النباتي المبين في (جدول 9) إزاء كل آفة بعد تعقيم هذه الأوراق بمحلول الفورمالين تركيز 0.01 % وذلك بتغطيسها فيه لمدة 10 دقائق لتفادي نمو الأحياء المجهرية عليها ثم نقل إلى كل طبق 10 أفراد من الآفة المراد معاملتها بواقع ثلاثة أطباق لكل معاملة .

ب. اختبار الفطر على حشرات الأرضة وحفار ساق الرمان والمشمش وحشرة السونة.

وضعت قطع السيقان المصابة داخل أطباق زجاجية بقطر 20سم وسمك 7 سم ثلاثة أطباق لكل معاملة. عوملت الأطباق في الفقرة 1 و ب بمحلول عزلتي الفطر *B. bassiana* المنميتان على وسط PDA لمدة أسبوع عند درجة حرارة 25 ± 1 س بتركيز $10 \times 5 \times 7$ بوغ/مل (Townsend et al (1995), Smith et al (2000)) باستعمال رشاش يدوي سعة 1 لتر ورشت المقارنة بالماء فقط ، حفظت الأطباق عند درجة حرارة 25 ± 1 س ورطوبة 85-90 % سجلت نسبة القتل بعد 1 و3 و5 و7 و10 يوم من المعاملة وصححت النسبة حسب معادلة Abbot (1925) حللت النتائج وفق التصميم الإحصائي CRD ضمن التجارب العاملية (الراوي، 1980).

3- اختبار أوساط الاكثار للفطر

أ. وسط بذور الرز: تم وزن 200 غم رز ووضع في دوارق زجاجية سعة 500 مل أضيفت له كمية من الماء حتى تم تغطيته بالكامل عقم الوسط في جهاز التعقيم البخاري Autoclave لمدة نصف ساعة وأضيف له المضاد الحيوي امبيسلين تركيز 200 جزء بالمليون . نقلت أقراص من مستعمرة الفطر بقطر 5ملم بعمر 7 أيام بواقع 3 أقراص لكل دورق ثم حفظت عند درجة حرارة $25 + 1$ س لمدة 21 يوم . تم حساب تركيز الابواغ بالمل الواحد باستعمال شريحة العد الهيموسايتوميتر (Lacey (1997)).

ب. وسط بذور السيسبان *Sesbania* sp.: أجريت العملية نفسها من تحضير الوسط والتحصين وقياس تركيز السبوريات كما ورد في أعلاه .

ج. وسط البطاطا والسكرورز السائل Potato sucrose broth : تم وزن 200غم بطاطا قشرت وهرست واخذ الراشح وأضيف له 10غم سكرورز وأكمل الحجم إلى 1 لتر قسم إلى 5 دوارق في كل منها 200مل وعقم وبرد وأضيف له امبيسلين ونقل إليه 3 أقراص بقطر 5ملم من مستعمرة الفطر وحفظت عند درجة حرارة 25 ± 1 س لمدة 21 يوم وتم حساب تركيز الابواغ .

د- وسط الدبس المخفف بالماء Date palm extract media: حضرت ثلاثة تراكيز من الدبس 2.5% و5% و12.5% وزعت على ثلاثة دوارق لكل تركيز ثم عقت وبردت وأضيف لها المضاد الحيوي امبيسلين ولقحت بالفطر وحضنت كما مر سابقا.

الاختبارات الحيوية للآفات

تشير النتائج (جدول 10) إلى أن الآفات كافة تأثرت بشدة بعزلتي الفطر *B. bassiana* وهذا يتفق مع معظم الباحثين بان الفطر يسبب أمراضا على مدى واسع من الآفات (Even (1982), Mediling (1966)).

جدول (10). تأثير عزلتي الفطر *B. bassiana* في النسبة المئوية المصححة للموت للأفات بعد 1-10 أيام من المعاملة بابواغ الفطر

النسب المئوية المصححة للموت بعد التلقيح بابواغ الفطر Mortality after spraying by spores of fungus					العزلة isolate	الآفة pest
10 يوم 10days	7 يوم 7days	5 يوم 5days	3 يوم 3days	1 يوم 1day		
-	100	46.6	0	0	BJH	الحلم Mite
100	50	16.6	0	0	Bb	
-	-	100	23.3	0	BJH	المن على الخيار Aphid on cucumber
-	-	100	30	0	Bb	
-	100	53.3	26.6	0	BJH	المن على البطاطا Aphid on potato
-	100	46.6	23.3	0	Bb	
-	100	93.3	23.3	0	BJH	بارلتوريا النخيل Date palm parletoria
-	100	96.6	13.3	0	Bb	
-	-	100	16.6	0	BJH	الحشرة القشرية على الحمضيات Scale insect on citrus
-	-	100	30	0	Bb	
-	-	100	46.6	0	BJH	الحشرة القشرية على الزيتون Scale insect on olive
-	-	100	53.3	0	Bb	
-	100	86.6	33.3	0	BJH	الذبابة البيضاء W hite fly
-	100	80	33.3	0	Bb	
100	73.3	43.3	0	0	BJH	حفار ساق اللوزيات Stone fruit borers
100	83.3	66.6	26.6	0	Bb	
100	90	43.3	13.3	0	BJH	يرقات الكابنودس Capnodis larvae
100	93.3	70	26.6	0	Bb	
100	70	33.3	0	0	BJH	بالغات الكابنودس Capnodis adults
100	83.3	50	0	0	Bb	
-	-	100	26.6	0	BJH	الأرضة Termite
-	-	100	43.3	0	Bb	
-	100	73.3	30	0	BJH	عثة درنات البطاطا Potato tuber moth
-	100	76.6	26.6	0	Bb	
-	100	26.6	0	0	BJH	السونة Sunn pest
100	96.6	20	0	0	Bb	
-	-	100	26.6	0	BJH	ثريس العنب Grape thrips
-	-	100	46.6	0	Bb	

أشارت نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود فروق معنوية بين عزلتي الفطر من ناحية مجموع التأثير على الآفات المدروسة إذ تفوقت العزلة Bb على العزلة BJH لكن الأخيرة تفوقت في سرعة القتل بالنسبة للحلم والسونة إذ حققت نسبة قتل 100% بعد 7 أيام قياساً إلى العزلة Bb إذ حققت هذه النسبة لكن بعد 10 أيام وهذا يعود إلى اختلاف خبائة (virulence) العزلة وهذا ما وجدته Michel (1981), Smith et al. (2000) أن لاختلاف العزلة دور فعال في أمراضيتها على الآفة. كما أشارت النتائج أن عزلتي الفطر حققت نسبة موت بلغت 100% بعد 5 أيام لكل من المن على الخيار والحشرة القشرية على الحمضيات والزيتون والأرضة وثريس العنب وبعد 7 أيام لكل من المن على البطاطا وبارلتوريا النخيل والذبابة البيضاء وعثة درنات البطاطا، وبعد 10 أيام لكل من حفار ساق اللوزيات ويرقات وبالغات الكابنودس. ونلاحظ من النتائج إن هنالك اختلاف في المدة التي يحتاجها الفطر إلى قتل أفراد الآفة كافة وهذا يعتمد على مجمل عوامل أهمها هو طبيعة التركيب الفيزيائي للجدار الخارجي للآفة إذ نلاحظ أن الحشرات التي تمتاز بطبيعة جدار صلبة كالحشرات التي تعود إلى غمديه الأجنحة Coleoptera (جدول 11) (حفار ساق اللوزيات ويرقات وكاملات الكابنودس) يحتاج الفطر فيها إلى وقت أطول للوصول إلى نسبة موت 100%، أما الحشرات التي لها جداراً أقل صلابة كالتى تعود إلى متشابهة الأجنحة Homoptera (المن والحشرات القشرية) فإن الفطر يستغرق وقتاً أقل للقضاء عليها وهذا يتفق مع ما وجدته Story et al. (1989), Vannien et al. (2000) من أن هنالك علاقة عكسية بين نسبة الهلاك وتقدم عمر حشرة حفار ساق الذرة الأوربي *Ostrinia nubilalis* عند المعاملة بالفطر *B. bassiana* إذ بتقدم عمر الحشرة تزداد صلابة جدار جسمها مما يؤدي إلى ضعف اختراق الفطر. وهناك عامل آخر هو طبيعة معيشة الحشرة إذ إن الحشرات القشرية تتغذى بطبقة من الشمع توفر وهذه الطبقة مناخ دقيق مناسب للفطر من خلال ارتفاع نسبة الرطوبة التي تعد عاملاً مهماً في حدوث الإنبات لابواغ الفطر وبالتالي زيادة احتمال الاختراق ثم الإصابة وهذه ما أشار إليه Riba & Marcandier (1984), Hu (1985) بان نسبة الإصابة بالفطر ترتفع بزيادة الرطوبة. كما أن للتركيب الكيميائي لجدار الحشرة تأثير في تطفل الفطر من خلال التأثير في عملية الاختراق إذ أن الأخير يرتبط بنوع الغذاء الموجود، إذ لاحظ Grula et al. (1984) أن الفطر ينبت على دودة براعم الذرة *Heliothis zea* نتيجة لتواجد الأحماض الأمينية الأولية. وأظهرت النتائج أن هنالك تناسب طردي بين نسبة القتل وزيادة الوقت إذ بدأ الفطر باظهار تأثيره بعد 3 أيام من المعاملة وازداد بعد ذلك وهذا يتفق مع الباحثين، (Ellie & Maine (2001).

اختبار أوساط الاكثار

أظهرت النتائج في (جدول 3) أن الأوساط الصلبة كانت أكثر إنتاجاً للإبواغ من الأوساط السائلة إذ حقق وسط بذور الرز والسيبان عدداً بلغ 10×3.2^8 و 10×2.6^8 بوغ/غم على التوالي في حين إن أعلى تركيز وصلت له الأوساط السائلة هو 10×5^7 وذلك يعود إلى طبيعة الوسط إذ أن الأوساط الصلبة توفر مساحة سطحية كبيرة للفطر لينمو ويكون وحداته التكاثرية مقارنة بالأوساط السائلة إذ أن الفطر ينمو على السطح العلوي للوسط فقط وبذلك فإن وحداته التكاثرية تكون أقل، فضلاً عن أن مكونات الوسط الصلب تبقى كما هي حين أعداد الوسط بفضل وجود البذور مما يوفر تغذية جيدة للفطر وهذا ما لا يمكن توفيره في الوسط السائل. كما ويمكن التحكم بعدد الإبواغ بزيادة المساحة السطحية للوسط السائل. وبينت النتائج أنه يمكن استخدام مادة الدبس المتوفرة في البلد بشكل كبير بعد تخفيفها بالماء كبديل للأوساط الأخرى إذ بلغ إنتاج الإبواغ فيها 10×3.9^7 بوغ/مل كما ويمكن استخدام بذور نبات السيبان كبديل لبذور الرز في عمليات إكثار الفطر.

جدول (11). عدد ابواغ الفطر *B. bassiana* في أوساط إكثار صلبة وسائلة

عدد الإبواغ في 1 مل ، غم	وسط الاكثار Production culture
10×3.2^8	Rice seed بذور الرز
10×2.6^8	Sesbania seed بذور السيبان
10×5^7	Potato sucrose broth البطاطا والسكر السائل
10×2.26^7	2.5% Debis (Date extract) الدبس السائل
10×1.5^7	5% Date extract الدبس السائل
10×3.9^7	12.5% Date extract الدبس السائل

لقد أجريت محاولات أخرى لتحميل الفطر على أوساط حاملة مختلفة لدراسة امكانية استعماله حقلياً لمكافحة الحشرات إلا أن الظروف غير المستقرة في حينه حالت دون اكمال اخذ النتائج وبالنظر لاهميتها وللاستفادة منها ندرج في ادناه اهم الملاحظات:

1. زيت زهرة الشمس تم تحميله بتركيز Sunflower oil حمل بتركيز 10×1.6^6 بوغ/مل اضيفت له مادة مستحلبة Tween 80. استمر الفطر حياً لمدة ستة شهور تحت درجة حرارة الغرفة وفقد حيويته في الشهر السابع.
2. زيت Soft kill oil وهو خليط من مجموعة زيوت طبيعية لقتل الحشرات نمساوي الصنع يحوي مادة مستحلبة في تركيبته اختلفى اثر الفطر بعد 52 يوماً
3. زيت معدني Mineral oil لم يستطع الفطر مقاومة هذا الزيت حيث فقد حيويته بعد ثلاثة ايام
4. زيت السمسم Sesame oil فقد الفطر حيويته بعد 19 يوماً
5. مسحوق الكاولين Kaolin تم تحميل الفطر عليه بتركيز 10×1.75^8 بوغ/مل وفحص الفطر بعد سبعة شهور ونصف وتبين انه يحتفظ بحيويته وفقدت حيويته بعد سنة من التحضير.
6. مسحوق التالك Talc powder حافظ الفطر على حيويته لغاية سنة من التحضير وتوقف الفحص.
7. مسحوق البنتونايت Pentonite powder فشل المسحوق بالتحضير لكونه يتكثف اثناء التحضير.

ب. الفايروسات الممرضة

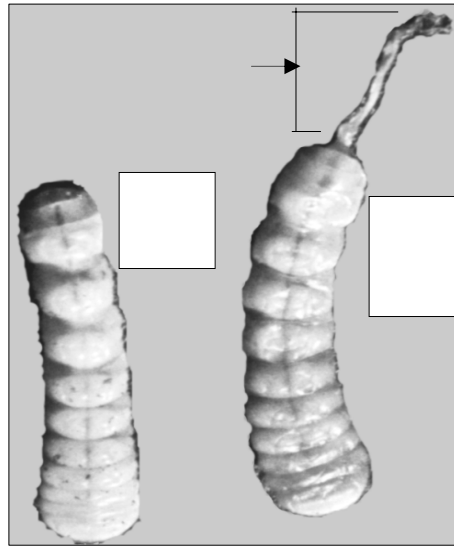
1. تسجيل جديد لفايرس ممرض لحشرة حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة.

شخصت فيروسات عائلة Poxiviridae منذ بداية عام 1970 على أنها ممرضة للعديد من رتب الحشرات ومنها غمديه وثنائية الأجنحة ، وعزل الفيروس من أكثر من 60 نوع من الحشرات الاقتصادية (Hunter-Fujita et al. (1998). تمتاز فيروسات هذه العائلة بكبر حجمها حيث يتراوح بين 230-300 نانوميتر وشكل الفيروس يشبه طابوقة البناء brick-like أو أحياناً بيضوي، ينغمس الفيروس في تركيب بلوري بروتيني يسمى Spherules (Smith 1976, Payne 1982, Marammorsch & Sherman 1985, Lacey 1997) الحمض النووي DNA مزدوج الخيط وزنه الجزيئي $10 \times 200-110^6$ يتضاعف بسيتوبلازم الخلايا المصابة (Marammorsch & Sherman 1985) (Sherman , Lacey & Kaya 2000). يصيب الفيروس خلايا الدم والأجسام الدهنية فيكون أجسام محتواة (Inclusion Bodies) مختلفة الأشكال ويتحول لون اليرقة المصابة إلى ابيض حليبي (Lacey & Kaya 2000, Lacey & Kaya 2000, Hunter-Fujita et al. 1998). ذكر (Smith 1976) بأن اليرقات المصابة بالفيروس تخرج قناتها الهضمية إلى خارج جسم اليرقة.

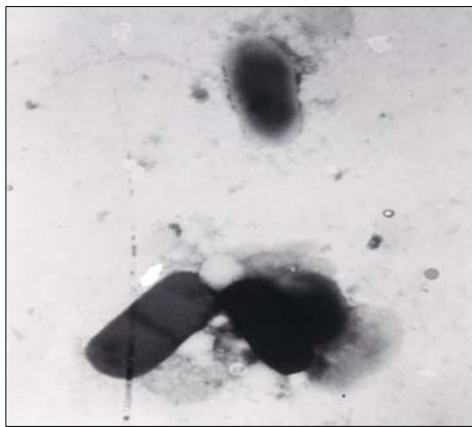
جمعت خمسة يرقات لحفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة بعد تشريح نخيل مصاب بالحفارات من منطقة المحاويل في محافظة بابل ، ظهرت عليها أعراض مرضية منها بطء الحركة والامتناع عن التغذية ثم تحول لون الجسم إلى ابيض حليبي وبروز أمعاء بعضها مسحوبة للخارج بشكل ذنب (شكل 5)، أخذت اليرقات بعد موتها وسحقت مع الغذاء الصناعي لليرقات الذي يتكون من مسحوق ليف وكرب النخيل. تم إجراء اختبار الأمراض بنقل ثلاث يرقات سليمة على الوسط الصناعي تركت في الحاضنة على درجة حرارة 25 ± 1 م لمدة ثمانية أيام لحين تحول جسم اليرقات إلى لون ابيض حليبي مع توقفها عن الغذاء والحركة. بعد موت اليرقات أجريت عليها عملية عزل للفيروس وفقاً لطريقة (Hunter-Fujita et al. (1998) مع إجراء بعض التحويرات عليها وكما يلي:

1. جنست اليرقات بخلاط كهربائي ذو ثلاث سرعات مختلفة بإضافة 50 مل ماء مقطر و 25 مل محلول دارئ فوسفاتي Buffer Saline . Phosphate
2. رشح المحلول من خلال قماش الموسلين وقطن طبي للتخلص من الأجسام الكبيرة ثم رشح المحلول بعد ذلك من خلال ورق ترشيش Wattman No.1.

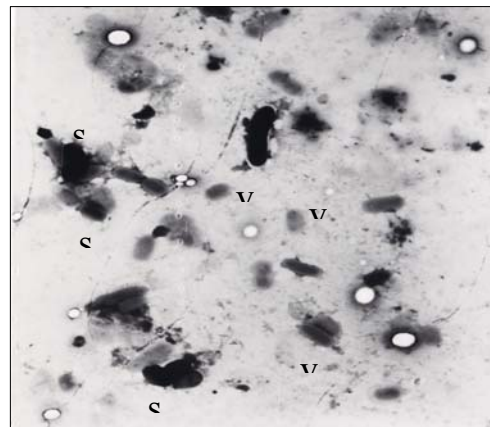
3. ترك المحلول بالتلاجة لليوم التالي حيث اخذ العالق وأهمل الراسب، أجريت عليه عملية انتباز بواسطة جهاز طرد مركزي تحت سرعة 3000 دورة / دقيقة ولمدة عشرة دقائق.
 4. اخذ العالق وأهمل الراسب وأضيف إليه 20 مل ماء مقطر و 10 مل محلول دارئ فوسفاتي وأجريت عليه عملية انتباز مرة أخرى تحت سرعة 5000 دورة / دقيقة ولمدة نصف ساعة، أهمل الراشح وأخذت الحبة Pellet التي تمثل جسيمات الفيروس.
 5. أضيف للحبة 20 مل ماء مقطر و 10 مل محلول دارئ فوسفاتي وأعيدت عملية الانتباز بسرعة 6000 دورة / دقيقة ولمدة ساعة واحدة.
 6. أخذت الحبة وأهمل الراشح وأضيف لها 25 مل ماء مقطر 5 مل محلول دارئ فوسفاتي أجريت للمحلول عملية ترشيح بالتفريغ الهوائي المبرد من خلال ورق ترشيح ملي بور حجم 0.22 ملي مايكرون الذي يسمح لجسيمات الفيروس بالانفاذ فقط.
 7. اخذ المحلول وأجريت عملية تصوير بالمجهر الإلكتروني النافذ وبواسطة التصبيغ السالب باستخدام صبغة الفوسفوتنستك أسيد بعدة تكبيرات. أجريت عملية التصوير في وحدة البيولوجي الطبي في كلية طب جامعة النهرين/ بغداد.
- بعد فحص المحلول بالمجهر الإلكتروني اتضح بان الحشرة مصابة بفيروس يعود لعائلة Entomopoxviridae في حين توضح الصورة (6) جسيمات الفيروس (V) والأجسام المرافقة (S) مكبرة 5000 مرة وعند زيادة قوة تكبير المجهر الإلكتروني النافذ إلى 30000 مرة ظهرت جسيمات الفيروس بوضوح على شكل طابوقة البناء Brick-like form وأخرى بيضاوية الشكل في طور التكوين شكل (7) (الجبوري ومحمد صالح (2002)).
- تصيب الفيروسات عوائل حشرية عديدة ومنها عائلة حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة Cerambycidae حيث سجل نوعين من الفايروسات هما فايروسات البولي هيديروسز النووية والفيروسات الحبيبية حيث تصيب النوعين *Batocera* و *Tetropium cinnomopterum* و *lincolata*.



شكل (5) خروج أمعاء اليرقة نتيجة الإصابة بالفايروس (اليرقات بنفس العمر)



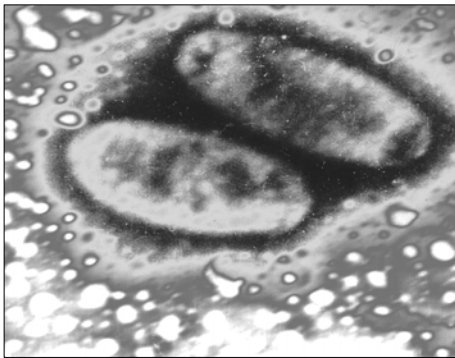
شكل (7): تظهر جسيمة الفايروس بشكل طابوقة واخرى بيضوية في مرحلة التكوين (قوة تكبير 30000x)



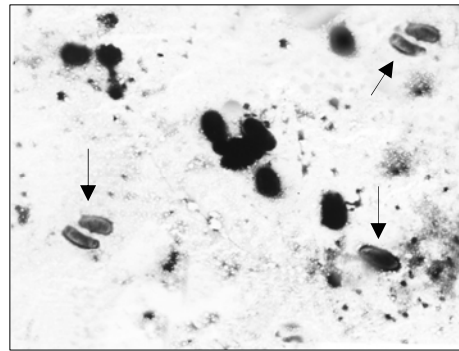
شكل (6): جسيمة الفايروس (V) والاجسام المرافقة (S) (قوة التكبير 5000x)

2. عزل وتشخيص فيروس *Oryctes like-virus* من يرقات حفار عثق النخيل

سجل الفيروس *Oryctes like-virus* لأول مرة في ماليزيا من قبل Huger (1966) ثم عزل في الفلبين واندونيسيا وجزر سومطره من يرقات حفار النخيل الهندي *O. rhinoceros*. في حين عزله (1998) Hunter-Fujita et al. من يرقات وبالغات حشرات *O. O. boas* و *O. rhinoceros* التي تصيب أشجار نخيل الزيت وجوز الهند في جنوب شرق آسيا وإفريقيا وفي منطقة صلاله في عمان. أشار Payne (1982) أن الفيروس يمكن أن يستخدم في المقاومة الإحيائية الكلاسيكية عن طريق نشر الحشرات البالغة المصابة. يصيب الفيروس انويه الأجسام الدهنية لليرقات وخلايا الطبقة الطلائية للمعدة الوسطى وعزل من جدران المبايض وأغلفة البيض والجدران الداخلية للحافظة المنوية لذا فإنه ينتقل عن طريق البراز. البالغات المصابة تموت أسرع من البالغات السليمة حيث تتوقف الإناث عن وضع البيض بعد الإصابة بالفيروس بأسبوع (Payne (1982), Marmorsch & Sherman (1985). ذكر Kenneth (1976) أن الأجسام الضمنية (Inclusion Bodies) توجد باليرقات فقط ويوجد الفيروس بنمطين كروي وعصوي، الكروي كبير الحجم بأبعاد 200×70 ملي مايكرون وأشار (1973) Bedford بان استخدام فيروس *Oryctes virus* بالحقل ناجح في مكافحة الحشرات إحيائيا. بينما ذكر Zelazny (1973, 1977) أن الذكر يصاب أكثر من الأنثى بالفيروس وعند الإصابة تتوقف البالغات عن التغذية وتقل مرات التزاوج ومن الممكن أن يبقى الفايروس بالبيئة بعد نشره لمدة خمسة سنوات مما يؤدي الى قلة كثافة الحشرات في بساتين النخيل. وذكر Roger-Hull et al. (1985) أن إصابة معدة البالغات بالفيروس تجعله يخرج بكميات كبيرة مع البراز مما يعرض الحشرات للسليمة للإصابة به وان وجود الأجسام الضمنية IBs تجعل الفيروس من الممكن استعماله كعامل بالمكافحة الإحيائية. أما Lawrence et al. (2000) فلقد ذكروا بان البالغات هي أول من يقوم بنشر الإصابة الى الحشرات السليمة ومن الممكن رش الفيروس كمبيد أحيائي داخل قلب النخلة واستخدمت البالغات المصابة بنجاح في مكافحة ونشر الفيروس في أشجار النخيل. جمعت 13 يرقة مصابة من يرقات حفار عثوق النخيل *Oryctes elegans* ظهرت عليها أعراض غير طبيعية تمثلت ببطء حركتها وتوقفها عن التغذية وظهور بقع بيضاء متفرقة تحت الجلد وبالتالي كبر حجم البطن وتحول اليرقة كلها الى سائل شفاف رائق وأخيرا يتحول اللون الى ابيض طباشيري وتموت اليرقة. أجريت عدوى صناعية بمسحوق اليرقات الميتة للغذاء الصناعي لليرقات المتكون من مسحوق ليف وكرب النخيل وضعت عليه يرقات سليمة فحصت يوميا لحين ظهور الأعراض الموصوفة أعلاه عليها. جمعت هذه اليرقات واستخدمت طريقة (1998) Hunter-Fujita et al. التي اتبعت في عزل وتنقية فيروس حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة: ظهرت نتائج العدوى بالفيروس على اليرقات بعد 11 يوما. بعد إجراء عملية التصوير بالمجهر الإلكتروني جسيمات الفيروس *Oryctes-like virus* وعند مقارنتها مع ما وجدته Lawrence (2000) تبين أنها نفس جسيمات الفيروس حيث تبدو بأنها تأخذ شكل بيضوي متطاوول كما يظهر الحامض النووي على شكل حلزون داخل جسيمة الفيروس (شكل 8 و 9). يعتبر تسجيل الفيروس على حشرة حفار عثق النخيل لأول مرة في العراق بداية لاكتشاف مجموعة مسببات مرضية على واحدة من أهم حشرات النخيل وان استثمار هذا المسبب المرضي في مجال مكافحة الحيوية يعتبر خطوة لتحقيق برنامج إدارة متكامل لأفات النخيل (محمد صالح الجبوري، 2001).



شكل (9) جسيمات الفايروس بالمجهر الإلكتروني النافذ (تكبير 131000 مرة)



شكل (8) جسيمات الفايروس صورت بالمجهر الإلكتروني النافذ (تكبير 7000 مرة)

ج. هناك مجموعة اخرى من الفطريات والبكتريا والأوليات تم عزلها من حفارات ساق وعتق النخيل لم يتم تشخيصها بالشكل النهائي بالرغم من اجراء عمليات إثبات القدرة الامراضية لها حيث وجدت في بيئة النخيل مصاحبة لليرقات وتسبب في أحداث تشوهات لها مثل وجود أورام على جسم اليرقة وشلل أجزاء الفم والامتناع عن التغذية إضافة الى وجود كتل بيضاء في نهاية البطن تبدو واضحة تحت الجلد.

دوباس النخيل

تعد حشرة دوباس النخيل *Ommatissus lybicus* Bergevin من الحشرات المهمة التي تسبب خسائر اقتصادية من جراء امتصاص الحوريات والحشرات الكاملة للعصارة النباتية مسببة اصفرار الأوراق كذلك فانها تقوم بافراز ندوة عسلية بكثرة نتيجة امتصاصها للعصارة ينتج عنها تجمع الأتربة والغبار على الخوص وغلغ الثغور التنفسية والتأثير على عمليتي النتج والتركيب الضوئي. كما تسبب البالغات في تكوين بقع مبيطة في نسيج الخوص نتيجة غرز البيض داخل نسيج الخوص. بالإضافة الى ذلك فان الإصابة الشديدة ينتج عنها قلة في الانتاج وحيانا منعه كليا. (البكر (1972)، عبد الحسين (1985)).

اول من وصف هذه الحشرة هو Fieber سنة 1875 على نخيل الزينة *Chamaerops humilis* في اوربا حيث سميت *Ommatissus binotatus* Fieb. ولقد اعتبر Bergevin سنة 1935 حشرة دوباس نخيل التمر بانها نوع اطلق عليه *Ommatissus binotatus lybicus*. وهو الاسم المتعارف عليه حالياً. ولقد رحل دوباس نخيل التمر الى مرتبة النوع من قبل Wilson & Asche (1989) ليكون الاسم العلمي لهذه الحشرة *Ommatissus lybicus* لقد تطابق ما وجدته الشمسي 2003 ضمن بحثه للماجستير الذي جرى تمويله من البرنامج الوطني للنخيل تحت اشرافنا ما وجد من قبلنا من مفترسات الا انه اضاف بعض الملاحظات عليها و سجل طفيل البيض لأول مرة وكما يلي:

■ المفترسات

أسد المن *Chrysoperla carnea* Steph.

شوهدت يرقات أسد المن على أشجار النخيل بداية شهر نيسان مع بدأ فقس بيض الجيل الربيعي، واستمرت ملاحظة أفراد منها حتى ظهور بالغات الجيل الربيعي عند نهاية شهر مايس أو بداية شهر حزيران، كما شوهدت بأعداد قليلة خلال شهر أيلول. وتعد يرقات أسد المن من المفترسات المهمة للعديد من الآفات الاقتصادية بضمنها أنواعاً عديدة من المن والبق الدقيقي وبعض الأنواع التابعة لرتبة حرشفية الأجنحة (Ridgway & Kinzer (1974)) وقد سجلت هذه الحشرة كمفترس لحوريات حشرة دوباس النخيل في العراق من قبل عبد الحسين (1963).

أوضحت النتائج ان ليرقة أسد المن قدرة عالية على مسك حوريات حشرة دوباس النخيل والتغذية عليها، ساعدها في ذلك سرعتها وامتلاكها للفكوك المنجلية الشكل التي تمكنها من مسك الفريسة بصورة جيدة (شكل 10). كما بينت النتائج ان الطور اليرقي الأخير لأسد المن يستهلك 3.78 ± 26.3 حورية دوباس خلال 24 ساعة. ومن الملاحظات التي سجلت ان الكفاءة الافتراضية والاستهلاك الغذائي ليرقة أسد المن تزداد مع تقدمها في العمر، وهذا ما لاحظته (Ridgway & Kinzer (1974)) فقد وجد ان الطور اليرقي الأول لأسد المن يستهلك 52% من بيض حشرة *Heliothis* spp. في حين يستهلك الطور اليرقي الثالث 90% من بيض الحشرة .

وبالمقابل وجد ان الأطوار الحورية المتقدمة لحشرة دوباس النخيل قد تتمكن من التخلص من يرقة أسد المن نتيجة رد الفعل السريع الذي تمتاز به الحوريات عند هذه الأطوار متمثلاً بميكانيكية القفز التي تؤدي دوراً مهماً في السلوك الدفاعي للحشرة (Al-Abbasi, 1987).

كما وجد أيضاً ان حوريات الدوباس الفاقدة للخيوط الشمعية *Waxy caudal filaments* التي تنمو من الحلقتين البطنيتين الثامنة والتاسعة (Al-Abbasi, (1988)) كانت أكثر عرضة للأفتراس من قبل يرقات أسد المن، لذا فقد تكون هذه الزوائد هي احد مستقبلات المؤثرات الميكانيكية والتي تؤدي دوراً أيضاً في السلوك الدفاعي للحشرة.



شكل رقم (10): يرقة أسد المن أثناء إفتراسها لحورية دوباس النخيل (الشمسي 2003)

أبو العيد ذو السبعة نقط *Coccinella septempunctata* L.وذو الإحدى عشرة نقطة *Coccinella undecimpunctata* L.

شوهدت بالغات هذين النوعين على أشجار النخيل خلال الأشهر آذار ونيسان ومايس، كما وجدت مجاميع من بالغاتها وهي تقضي بيئاتها الشتوي في السعف حديث النمو لبعض الفسائل وكذلك تحت الكرب والليف ولم يلاحظ بيضها أو يرقاتها على أشجار النخيل طيلة مدة الدراسة، وقد يعزى ذلك إلى ان إناث الدعاسيق تضع بيضها على أوراق النباتات المصابة بحشرة المن إلى جانب مستعمرات المن (Gordon, 1985).

تعد دعاسيق أبو العيد من عوامل المكافحة الإحيائية المهمة في البيئة. وقد أخذ دورها يتزايد بعد ان ثبتت كفاءتها في خفض الكثافة العددية لمجتمعات حشرات المن والذباب الأبيض، لذا اتجهت البحوث والدراسات الحديثة نحو سبل تربية واكثر هذه الأنواع واطلاقها في البيئة للحد من أضرار بعض الآفات. فقد ذكر Zaki & Farag (1999) ان الاطلاق الحقلية لدعسوقة أبو العيد ذو الاحدى عشر نقطة *C.undecimpunctata* بنسبة (مفترس واحد/50 حشرة من) قد خفضت من سكان من القطن *Aphis gossypii* بنسبة 99.79%.

سجلت دعاسيق أبي العيد كمفترس لحوريات وبالغات حشرة دوبياس النخيل من قبل عبد الحسين (1963). إلا ان ملاحظتنا الحقلية والمختبرية أظهرت ان بالغات أبو العيد تفترس حوريات الدوباس فقط إذ تتغذى عليها بصورة كاملة. وقد بلغ معدل عدد الحوريات المفترسة من قبل بالغة أبي العيد ذي الإحدى عشرة نقطة تصل إلى 3.68 ± 26.6 حورية خلال 24 ساعة. بينما بلغ معدل عدد الحوريات المفترسة من قبل بالغة أبي العيد ذي السبعة نقط 3.29 ± 20.6 حورية خلال 24 ساعة.

الحلم المفترس الأحمر *Anysits agilis* (Banks)

شخص هذا النوع من الحلم من قبل الأستاذ الدكتور إبراهيم جدوع الجبوري/كلية الزراعة/جامعة بغداد. ويعد أول تسجيل لهذا النوع كمفترس لحوريات حشرة دوبياس النخيل. اللون العام لهذا النوع هو الأحمر ولذلك سمي بالحلم الأحمر كما يسمى في بعض المصادر بالدمومة Whirligig أو الحلم دائم الحركة نظراً لحركته الدورانية المستمرة حول الأسطح التي يوجد عليها فضلاً عن سرعته العالية Lang, (1940).

ان أول ظهور لهذا المفترس على فسائل النخيل كان عند منتصف شهر آذار، ووصلت أعلى كثافة عددية له عند منتصف شهر نيسان في الاماكن القريبة للسعف حديث النمو، وقد يعزى ذلك إلى ابتعاده عن أشعة الشمس المباشرة، بعد ذلك تبدأ أعداد بالانخفاض ليختفي تماماً عند أواخر شهر حزيران. فضلاً عن ذلك فقد لوحظت أعداد قليلة منه في شهر تشرين الثاني وتتفق هذه النتائج مع ما وجدته John et al. (1976) عند دراسته للوجود الموسمي للمفترس *A. agilis* على العنب في ولاية كاليفورنيا فقد ذكر ان لهذا المفترس جيلين في السنة، جيل ربيعي، وتبدأ يرقاته بالظهور على سطح التربة وفي الحشائش الواقية خلال منتصف شهر آذار. ثم تبدأ أفراد بالتحرك نحو أوراق العنب خلال منتصف شهر نيسان وهي تفضل السطح السفلي للأوراق تجنباً لأشعة الشمس المباشرة. وتبدأ عمليات التزاوج خلال أواخر حزيران ثم يختفي بعد ذلك عند بداية شهر تموز. أما الجيل الصيفي فقد لوحظت أفراد في أواخر شهر آب وبصورة عامة كانت الكثافة العددية لهذا الجيل اقل من الجيل الربيعي.

يهاجم هذا النوع من الحلم فريسته من حوريات دوبياس النخيل (شكل 11) خلال حركته الدورانية السريعة، إذ سرعان ما يستقر حال مسكه للفريسة بعدها يقوم بالتغذية إذ يلاحظ الانكماش في حجم الفريسة شيئاً فشيئاً وأشارت النتائج إلى ان عدد حوريات الدوباس المستهلكة من قبل المفترس كانت 5.6 ± 21.13 حورية/24 ساعة. وفي هذا الصدد ذكر John et al. (1976) ان تغذية المفترس تبدأ عند الاحتكاك المباشر بالفريسة. وهو يتغذى على سائل الطبقة الشمعية من جدار الجسم بسبب عدم قدرته على ثقب جدار الجسم وتختلف الكفاءة الافتراضية لأطواره المختلفة باختلاف نوع الفريسة.

ومن الملاحظات التي سجلت عن هذا المفترس تفضيله للطور الحوري الأول بالدرجة الأولى ومن ثم الطور الحوري الثاني، وهذا قد يفسر سبب وجوده وبكثرة عند منتصف شهر نيسان تزامناً مع بداية فقس بيض الجيل الربيعي وظهور حوريات الطور الأول أما أعداد القليلة التي وجدت خلال شهر تشرين الثاني فقد تكون بسبب انخفاض أعداد حوريات الطور الأول خلال هذه المرحلة



شكل (11): الحلم *Anystis agilis* (Banks) أثناء أفتراسه لحورية دوباس النخيل الشمسي (2003)

■ المتطفلات

تم عزل متطفل حشري من بيض حشرة دوباس النخيل، تم تصنيفه لأول وهلة من قبل الأستاذ الدكتور محمد صالح عبد الرسول/متحف التاريخ الطبيعي العراقي بان ينتمي للجنس *Oligosita* (الشمسي وآخرون، 2002).

وعند ارسال النماذج للمصنف الايطالي G. Viggiani المتخصص بتشخيص المتطفلات من عائلة Trichogrammatidae اكد بان هذا المتطفل هو نوعاً جديداً وصفه واعطاه الاسم *Pseudoligosita babylonica* n.sp. ومما هو جدير بالذكر ان النوع الموصوف يعتبر اضافة جديدة للمعرفة على مستوى العالم في مجال مكافحة الحبوية (Hasan et al. (2003)، وتشير المصادر بان هناك ثلاثة أنواع مشخصة من *Oligosita* معروفة بتطفلها على بيض قفازات الأوراق وقفازات النبات (Barrion et al. (1989), Flor et al. (2000).

الوجود الموسمي ونسب التطفل

لوحظت بالغات المتطفل على أشجار النخيل خلال مرحلتين ، الأولى كانت خلال شهري مايس/مايو حزيران/يونيو والأخرى خلال شهري تشرين الأول وتشرين الثاني وقد يعزى ظهور بالغات المتطفل خلال هذه الأوقات لضمان وجود بيض حشرة دوباس النخيل على الأشجار. وقد لاحظ (Barrion et al. (1989) عند دراسته للوجود الموسمي لمتطفل البيض *Oligosita* sp. على قفاز أوراق الرز في الفلبين، ان لهذا المتطفل ذروتين أيضاً الأولى خلال آذار ونيسان والثانية خلال أيلول وتشرين الأول.

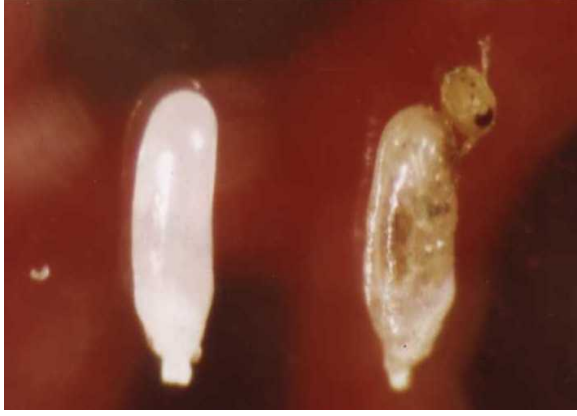
يقضي متطفل بيض حشرة الدوباس فصلي الشتاء والصيف داخل بيض الحشرة وهو بذلك قد يعد من النوع المتخصص بالتطفل في بيض حشرة دوباس النخيل فقط، ففي هذا الصدد ذكر (Viggiani (1971 ان العائلة Trichogrammatidae تضم بعض الأنواع التي لها درجة عالية من التخصص العائلي مشيراً إلى ان المتطفل *Oligosita* spp. يصيب بيض الأنواع العائدة للعائلة Cicadellidae فقط.

أوضحت النتائج ان نسب التطفل على بيض الجيل الربيعي كانت بحدود 22% ، في حين بلغت 17% على بيض الجيل الخريفي ضمن منطقة الدراسة.

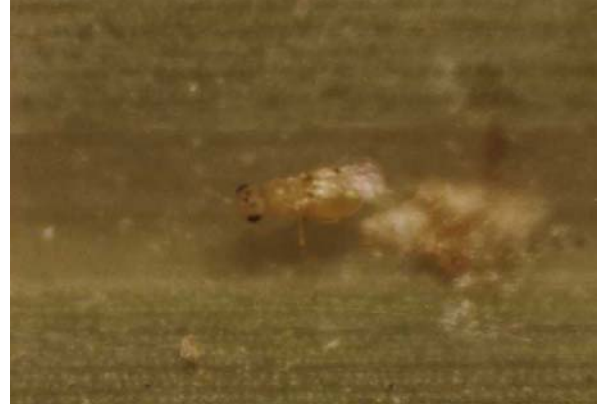
سلوكية وضع البيض والبحث عن العائل

أظهرت إناث المتطفل (شكل 12) قدرة عالية في البحث وايجاد البيض من خلال تمكنها من التطفل على البيض من السطح السفلي للخرقة، فضلاً عن قدرتها على اصابته من السطح العلوي. كما لوحظ ان سلوكية إناث المتطفل فريدة خلال وضعها للبيض، فبالرغم من بروز جزء من بيضة حشرة دوباس النخيل فوق سطح الخرقة إلا انها لا تغرز آلة وضع البيض في هذا الجزء بل تقوم بغرزها في النسيج النباتي للخرقة وصولاً إلى الجزء المغروز من بيض الحشرة داخل نسيج الخرقة، وقد وجد (Virla (2001 ان المتطفل *Anagrus breviphragma* يتبع سلوكية مماثلة عند تطفله على بيض قفاز أوراق الذرة *Dalbulus madis* التي تكون بأكملها داخل النسيج النباتي.

ان سلوكية عدم اصابة المتطفل لبيض حشرة دوباس النخيل عند جزئها البارز جاءت نتيجة عمليات تطورية مشتركة منطلقاً من ان قشرة بيض الدوباس عند الجزء البارز تكون اسماك من الجزء المغروز في النسيج النباتي، فقد ذكر Guglielmino et al. (1997) ان قشرة بيضة حشرة الدوباس تقسم إلى منطقتين، منطقة متخصصة وهي المنطقة الموجودة داخل الشق الذي تصنعه إناث الحشرة في النسيج النباتي ومنطقه غير متخصصة وهي المنطقة المكشوفة الحاوية على القرن التنفسي الذي يضمن دخول الأوكسجين للجنين والتي في الوقت ذاته تكون صلبة وقوية تمكن البيضة من تحمل الظروف البيئية القاسية ومهاجمة الأعداء الطبيعية لها. ويوضح الشكل (13) بيضة سليمة وأخرى مصابة بالمتطفل. ان هذا الطفيل يعتبر واعداً في مجال مكافحة الحيوية واجريت محاولات عديدة لتربيته مختبرياً وحقلياً بالتعاون بين مؤسسات الدولة البحثية المختلفة.



شكل (13): بيضة سليمة وأخرى مصابة بالمتطفل *Pseudoligosita babylonica* (الشمسي) (2003)



شكل (12): أنثى المتطفل *Pseudoligosita babylonica*. وهي تبحث عن بيض حشرة الدوباس (الشمسي) (2003)

عنكبوت الغبار *Oligonychus afrasiaticus*

ينتشر هذه الحلم في جميع مناطق زراعة النخيل في العالم ويعد مشكلة في العراق وليبيا والجزائر وتونس والمغرب والسعودية والبحرين والسودان واليمن وسلطنة عمان والإمارات وايران والولايات المتحدة الأمريكية. ينشأ ضرره نتيجة تغذي الأطوار اليرقية والحورية والبالغة على عصارة الخوص والثمار في مرحلتها الجمرية والخلال والرطب كما يفرز هذا الحلم نسيجا عنكبوتيا كثيفا يغطي الثمار حيث تتجمع عليه الاتربة وذرات الغبار والحشرات مما يجعله غير صالح للاستهلاك. (الجبوري (1999)، السويدي (2003)، الجبوري والسويدي (2006).

تمكن السويدي (2003) الذي عمل ضمن البرنامج الوطني للنخيل تحت إشرافنا من حصر مجموعة من المقترسات على حلم الغبار على النخيل وهي كما يلي:

<i>Euseius</i> sp	(Phytoseiidae)
<i>Spinibdella</i> sp.	(Bdellidae)
<i>Pronematus</i> sp., <i>Tydeus</i> sp	(Tydeidae)
<i>Eatogenes</i> sp., <i>Hemicheyletia</i> sp.	(Cheyletidae)

كما وسجلت مجموعة من الحشرات المفترسة هي:

<i>Scolothrips sexmaculatus</i>	(Thripidae)
<i>Chrysoperla carnea</i>	(Chrysopidae)
<i>Stethorus gilvifrons</i>	(Coccinellidae)

وكذلك شخصت بعض مسببات الامراض التي وجدت عليه و سببت في موته اهمها:

Stachybotrys , *Chaetomium*, *Aspergillus*, *Penicillium*

وبسبب كون تفاصيل خطة البحث طويلة لم يتمكن الباحث الخوض في تفاصيل هذه الاعداء الحيوية

1. الأسدي، رامز مهدي صالح، 2004. دراسة حساسية أصناف مختلفة من تخيل التمر للإصابة بمرض تعفن القمة النامية المتسبب عن الفطر *Thielaviopsis paradoxa*. رسالة ماجستير، جامعة البصرة/ كلية الزراعة، 53 صفحة.
2. الباروني، محمد ابو مرداس وعصمت محمد حجازي. 1994. مكافحة الحيوية – ممرضات الحشرات – الجزء الثاني – منشورات جامعة عمر المختار. ليبيا. 635.
3. الباهلي، علي زاجي عبد القادر، 2004. دراسة مكافحة الإحيائية والكيميائية لحشرة حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة، *Jebusea hammerschmidti*. رسالة ماجستير، جامعة البصرة/ كلية الزراعة، 40 صفحة.
4. البكر، عبد الجبار، 1972. نخلة التمر ماضيها وحاضرها والجديد في زراعتها وصناعتها وتجارتها، مطبعة العاني- بغداد، 1083 صفحة.
5. الجبوري، إبراهيم جدوع، 1999. عنكبوت الغبار عن النخيل *Oligonychus afrasiaticus* (McGregor). وزارة الزراعة – الهيئة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي، نشرة رقم (9).
6. الجبوري، إبراهيم جدوع، 2000. دوباس النخيل *Ommatissus lybicus*. نشرة إرشادية – جامعة بغداد كلية الزراعة.
7. الجبوري، إبراهيم جدوع 2001. تسجيل جديد لنيماتودا متطفلة على الحشرات في العراق. النشرة الأخرافية لوقاية النبات في البلدان العربية والشرق الأدنى. العدد 32. ص 6.
8. الجبوري، إبراهيم جدوع وصبا جعفر صالح 2001. حصر و تصنيف انواع الحلم الموجودة في نخلة التمر في العراق مع بعض الملاحظات على كفاءة التطفل لبعضها على حفارات النخيل. مجلة البصرة لبحاث نخلة التمر، المجلد (1)، العدد (2).
9. الجبوري، إبراهيم جدوع وصبا جعفر صالح 2001. اول تسجيل لنيماتودا طفيلية على حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة وحفار عثق النخيل في العراق. مجلة البصرة لبحاث نخلة التمر. 1: 38-45.
10. الجبوري، إبراهيم جدوع و صبا جعفر صالح 2002. تشخيص طفيل من ثنائية الاجنحة *Megaselia* لأول مرة في الحشرات البالغة لاناث حفار ساق النخيل ذي القرون الطويلة. مجلة العلوم الزراعية العراقية، مجلد (33) العدد (4).
11. الجبوري، ابراهيم جدوع وحسام الدين عبد الله محمد صالح 2002. تسجيل جديد لفائرس ممرض لحشرة حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة *Jebusea hammerschmidti*. مجلة البصرة لبحاث نخلة التمر، مجلد (2) العدد (1,2).
12. الجبوري، ابراهيم جدوع؛ نبيل سليم تويج، سامي عبد الرضا الجميلي ومحي مظهر علوان 2002. انتاج مبيد حيوي من لقاح الفطر *Beauveria bassiana* المعزول من يرقات حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة. مجلد (2) العدد 1 و 2.
13. الجبوري، ابراهيم جدوع؛ اسماعيل احمد الزوبعي وسنداب سامي الدهوي 2006 تقويم فاعلية عزلتين من الفطر *Beauveria bassiana* في مكافحة بعض الافات الحشرية والحلم واختبار كفاءة بعض اوساط الاكثار. مجلة جامعة عدن للعلوم الطبيعية والتطبيقية، المجلد (10)، العدد (1).
14. الحفيظ (ذباب)، عماد محمد وعيسى عبد الحسين سوير 1981. النخيل كبيئة مناسبة لتشتية الآفات الزراعية. المؤتمر العربي الاول للنخيل والتمور، بغداد، الاتحاد العربي للصناعات الغذائية.
15. حنونيك، سليم بولص، محمد سعيد الجارحي، منصور ابراهيم منصور، سعيد البغام، علي شاميه، صلاح عبدالله وسعيد العواش. (2000) استخدام الفطر الممرض للحشرات *Beauveria bassiana* كعنصر هام في الادارة المتكاملة لحشرة سوسة النخيل الحمراء في الحقل. مجلة الزراعة والتنمية في الوطن العربي. 1: 37 – 44.
16. الحيدري، نظام كاظم عبد الامير ورشيد محبوب المصلح. 1989. الاحياء المجهرية الصناعية. مطابع التعليم العالي في الموصل. 688 صفحة.
17. الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله. 1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. دار الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل. 488 صفحة.
18. الربيعي، رياض جعفر مجيد، 2003. اختبار كفاءة جهاز هيدروليكي مصنع محلياً لحقن جذوع أشجار النخيل بالمبيدات. رسالة ماجستير، جامعة بغداد/ كلية الزراعة.
19. الزبيدي، حمزة كاظم. 1992. المقاومة الحيوية للآفات. دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل. 440 صفحة.
20. الزبيدي، علاء عودة مانع، 2005. دراسات حول مرض تبقع أوراق النخيل ومقاومته كميائياً في محافظة البصرة. رسالة ماجستير، جامعة البصرة/ كلية الزراعة، 65 صفحة.
21. السويدي، طه موسى محمد 2003 التجميع الحراري و بناء جداول القابلية التكاثرية و الحياة لحلم الغبار على النخيل. رسالة ماجستير – جامعة بغداد – كلية الزراعة 94 صفحة.
22. السويدي، طه موسى و ابراهيم جدوع الجبوري 2006 قابلية التكاثر لحلم الغبار *Oligonychus afrasiaticus* (McGregor) على النخيل. مجلة وقاية النبات العربية المجلد 24 العدد 1.
23. شمس الدين، محمد مصطفى 2001. نظرة عامة للنيماتودا النافعة واستخداماتها في مكافحة البيولوجية للآفات الحشرية. كلية الزراعة – جامعة القاهرة.
24. الشمسي، باسم حسون حسن، ابراهيم الجبوري و حسين الربيعي 2002. ملاحظات حقلية على متقل البيض *Oligosita* على بيض حشرة دوباس النخيل، مجلة البصرة لبحاث نخلة التمر مجلد (2) العدد (1,2).
25. الشمسي، باسم حسون حسن 2003 الاداء الحياتي لحشرة دوباس النخيل تحت الظروف الحقلية و التنبؤ بظهورها باستعمال نموذج الوحدات الحرارية. رسالة ماجستير – جامعة بغداد – كلية الزراعة 91 صفحة.
26. عبد الجواد، محفوظ محمد 1998. أسس وتقنيات إنتاج واستخدام الديدان الثعبانية الممرضة للحشرات. مجلة الزراعة والتنمية في الوطن العربي العدد الأول (كانون الثاني/ شباط/ آذار) 39-51.

27. عبد الجواد، محفوط محمد 1998. دور النيमतودا الممرضة للحشرات في مكافحة سوسة النخيل الحمراء. مشروع مكافحة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء وحفارات الساق والجذور باستخدام النيमतودا الممرضة وغيرها من وسائل مكافحة الحيوية. المنظمة العربية للتنمية الزراعية. العين 15-16/2/1998. الإمارات العربية المتحدة.
28. عبد الحسين، علي، 1963. آفات النخيل والتمور وطرق مكافحتها في العراق. مطبعة الإدارة المحلية، بغداد.
29. عبد الحسين، علي، 1985. النخيل والتمور وأفاتهما. جامعة البصرة/ كلية الزراعة.
30. العزاوي عبد الله فليح. 1980. علم الحشرات العام والتطبيقي. مطبعة الزهراء- بغداد. 540 صفحة.
31. العلي، عزيز. 1977. الحشرات والحلم العراقية النباتية والمفترسة والطفيلية. مركز بحوث التاريخ الطبيعي. نشرة رقم 33.
32. غالي، فائز صاحب، 2001. تدهور النخيل المتسبب عن الفطر *Chalara paradoxa* ظروف الإصابة والمقاومة. إطروحة دكتوراه، جامعة بغداد / كلية الزراعة، 109 صفحة.
33. محمد صالح، حسام الدين عبد الله و ابراهيم جدوع الجبوري 2001. عزل وتشخيص فايروس Oryctes like-virus من يرقات حفار عشق النخيل *Oryctes elegans* لأول مرة في العراق. المجلد (1) ، العدد (2).
34. المنظمة العربية للتنمية الزراعية 2001. التقرير الربعي الثالث عشر عن الانجازات المتحققة في مشروع مكافحة الحيوية لسوسة النخيل الحمراء وحفارات الساق والجذور في دول مجلس التعاون الخليجي. 7/1 – 2001/9/30. جامعة الدول العربية/ الخرطوم. 154 صفحة
35. Abbot, 1925. Method of the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol. 18: 256-257.
36. Al- Ali, A.S. 1977. Phytophagus and Entomophagus insects and mites of Iraq. Natural History Research Center Publication No. 33
37. Al-Abbassi, S. H. 1987. Jumping mechanism of Dubasb bug *Ommatissus binotatus* Deberg. (Homoptera: Tropidulchidae). J. Agr. Wat. Reco. Res. V. 6(1): 29-38.
38. Al-Abbassi, S. H. 1988. Biology of *Ommatissus binotatus* De Berg (Homoptera: Tropiduchidae) under laboratory conditions. Date palm Journal (2): 412-423.
39. Al-Jboory, I.J. 1987. Taxonomic studies of false spider mites (Acari: Tenuipalpidae) in Central Iraq. Dissertation, Bonn University, Germany.
40. Al-Jboory, I.J. and T.M. Al-Suaide 2006. Effect of different temperatures on the biology of old world date mite, *Oligonychus afrasiaticus* (McGregor). Presented in the 12th Int. Conf. of Acarology 21-26/August, Amsterdam.
41. Banham, R. W. and Miranda J. L. 1935. The genus *Beauveria* morphological and taxonomical studies of several species and two strain isolated from wharf-piling borers. Mycologia. 45: 727-764.
42. Barker, J. F. 1999. Laboratory evaluation of the pathogenicity of *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopiliae* to larvae of the banded sunflower moth *Cochylis hospes*. Gt. Lakes Entomol 32(3): 101-106.
43. Barnett, H. T. and Hunter, B. B. 1972. Illustrated genera of imperfect fungi. Printed in United State of American. Burgess Publishing Company. Minnesota. 241PP.
44. Barr, C. L.; Lennon, L. and Russel, S. 2000. Final report on testing TB, 1-31, a *Beauveria bassiana* product manufactured by troy biosciences for the control individual colonies of red important fire ants. Mycol. Res. Texas. 1-11.
45. Bedford G. O. 1973. Experiments with the virus Rhabdionvirus *Oryctes* against the coconut palm rhinoceros beetles *Oryctes rhinoceros* and *Scapanes australis grossepunctatus* in New Guinea J. Inver. Path. 22: 70-74.
46. Bedford, G.O. 1980. Biology, Ecology, and control of palm Rhinoceros beetles. Ann. Res Entomol. 25: 309-339.
47. Bissett, J. and widden, P. 1988. Anew species of *Beauveria* isolated from Scottish moorland soil. Canadian. J. Bot. 66. 361-362.
48. Bradley, C. A.; Black, W. E.; Kearns, R. and wood. P. 1992. Role of production technology in myco-insecticide development. In: Leatham, G. F. (Ed.), Fronters in industrial mycology. Champman and hall, New York. 160-173.
49. Burges, H. D. 1998. For mutation of microbial biopesticides: beneficial microorganisms, Nematodes and seed treatments. Kluwer Academic drodecht ISBN. 7-27.
50. Butt, T. M.; Ibrahim, L.; Ball, B. V. and clark, S. J. 1994. Pathogenicity of the entomogenous fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopiliae* against crucifer pest and honey bee. Biocotrol science and technology. 4: 207-214.
51. Chase, A. R.; Osborne, L. S. and Ferguson, V. M. 1986. Selective isolation of the entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopiliae* from an artificial potting medium. Fla. Entomol. 69: 285-292.

52. Chaudhri, W.M.; S.Akbar and A.Rasool.1979. Studies on the predatory leaf inhabiting mites of Pakistan. University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan.
53. Clark, F. E. 1965. Agar-plates method for total microbial (c. f.: Black, 1965 methods of soil analysis part2 publisher madeson, wisconsin, USA pp.1572).
54. Clausen, C.P.1962. Entomophagous insects. Hafner Publishing Company, NewYork. pp 688.
55. David, B. S. 1997. Biological techniques, A series of practical guide to new methods in modern Biology. Academic Press, pp.409
56. Dehoog, G. S. 1972. The genera *Beauveria*, *Isoria*, *Tritirachium* and *Acrodontium* gen. nov. studies in mycology 1:1-41.
57. Doberski, J.W.and H.T. tribe 1980.Isolation of entomogenous fungi from elm bark and soil with reference to ecology of *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae*. Trans.Brit.Mycol.Soc.74:95-100.
58. Ellie, G.and Maine, O. 2001. Using *Beauveria bassiana* for insect management. United states Department of Agricultural Research service .94-97.
59. Evan, H.C.1982.Entomogenous fungi in tropical forest ecosystem: an appraisal. Ecol.Entomol.7:47-60.
60. Feng, M.G.; Poprowski, J. and khatchatourians ,G.G.1994. production formulation and application of the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* for insect control : current status .Biocont .Sci.Tech.4:3-34.
61. Flor, L. B., A. R.Velilla, T. F. Marcos, J. R. Ulep, K. G. Schoenly, P. S. Teng, and A. B. Estoy. 2000. Pest and natural enemy composition in rice and non-rice habitats. Philippine Journal of Crop Science. 25 (1). P. 25.
62. Glare, T. R. 1992. Fungal Pathogens of scarabs. In: use of pathogens in scarabs pest management (T. A. Jakson and Glare. Eds), Intercept. Andover. 63-77.
63. Glare, T. R. and Inwood, A. 1998. Morphological and genetic characterization of *Beauveria* spp. From New Zealand. Mycol. Res. 102:250-256.
64. Glare, T. R. and Milner, R. J. 1991. Ecology of entomopathogenic Fungi. IN D.K Arora; L. Agello; KG. Mukerji (eds), Handbook of applied mycology, vol. 2, human, animal and insects, morcel Dekker. Inc. New York. 547-612.
65. Glare, T. R.; Ocallaghan, M. and Wigley, P. J. 1993. Checklist of naturally occurring entomopathogenic microbes and nematodes in New Zealand. N. Z. J. Zool. 20: 95-120.
66. Glare, T.R. and Nelson, T. L. 1996. Larg scale production of New Zealand strains of *Beauveria* and *Metarhizium*. N. Z. plant prod. Soci. 10-16.
67. Goettel, M. S. 1995. The utility bioassays in the risk assessment of entomopathogenic Fungi. University of Maryland. Fla. (301): 403-469.
68. Gordon, R. D. 1985. The Coccinellidae. (Coleoptera) of America North of Mexico. J. N. Y. Entomol. Soc. 93: 1-912.
69. Grula, E.A., S.P. Wood , and H. Russell, 1984.Studies utilizing *Beauveria bassiana* an entomopathogen in infection processes of fungi .(Eds.D.W.Robertsand J.R.Aist).Publs.Rockefeller.fdn.147-152
70. Guglielmino, A., A. R. Tadderi, and M. Carcupino 1997. Fine structure of the eggshel of *Ommatissus binotatus* Fieber (Homoptera: Auchenorrhynca: Tropiduchidae). Int. J. Insect. Morph. Embryol. 26:85-89.
71. Hall, R. A.; Zimmermann, G. and Vey, A. 1982. Guidelines for the registration of entomogenous fungi as insecticides. Entomophaga. 27: 121 – 127.
72. Hammad, S. M.; A.A.Kadous and M.M. Ramadan, 1981. Insects and mites attacking date palm in the Eastern Province of Saudi Arabia .Proc. Saudi Biol.Soc. 5:258-260.
73. Hammad ,S.M.;A.A. Kadous and M.M.Ramadan, 1982.Predators and parasites of date palm insects in Al-Hassa and AL-Qatif regions, (Eastern Province ,Saudi Arabia) 1st Symposium on the date palm ,King Faisal University, March 23-25/1982 .322-332 .
74. Hasan, B. H., I.Al-Jboory, H.Al-Rubeai and G.Viggiani 2003.*Pseudoligospita babylonica* n.sp.(Hymenoptera:Trichogrammatidae),egg parasitoid of *Ommatissus lybicus* Bergevin (Homoptera:Tropiduchidae) in Iraq.Bull.Lab.Ent.agr.Filippo Silvestri,59:75-78.
75. Howard, F. W.; D.Moore; R.M.Giblin-Davis and R.G. Abad, 2001.Insects on Palms. CABI .Publishing , U.K pp 400

76. Hu, M.1985. An investigation on control of *Grylotalpa africana* by *Beauveria bassiana* and *Labidura* spp. Natural enemies of insects , China .7(2):110-112
77. Huger, A.M. 1966. A virus diseases of Indian rhinoceros beetle *Oryctes rhinoceros* (L) caused by new type of insect virus Rhabdionvirus *Oryctes*, gen.n.sp.n. J. Insect Path.8:38-51.
78. Hughes, A.M. 1976.The mites of stored food and houses. Ministry of Agriculture, Fishers and Food, U.K ,London ,pp.400.
79. Hunter-Fujita, F.R.; P.F. Entwistle & H.F. Evans & N. E. Crook. 1998. Insect viruses and pest management. John Wiley & Sons pp. 620.
80. Inglis, G. D.; Johnson, D. and Goettel, M. S. 1996. Note an oil-bait bioassay method used to test the efficacy of *Beauveria bassiana* against grasshopper. J. Invertebr. Pathol. 67: 215-312.
81. Inglis, G. D.; Johnson, D. L.; Cheng, K. J. and Goettel, M. S. 1997. Use of pathogen combination to overcome the constrains of temperature on entomopathogenic hyphomycetes against grasshoppers. Biological control. Academic press. 8(2): 143-152.
82. Jaronski, S. T. and Goettel, M. S. 1997. Development of *Beauveria bassiana* for control grasshopper and locusts. Memories of entomological, Society of Canada. 171:225-237.
83. John, T. S., N. K. Donald, L. D. Richard, and R. C. James. (1976). Biology of the Mite, *Anystis agilis* (Acari: Anystidae): A California Vineyard Predator. Ann. Entomol. Soc. Am. 69(5): 905-910.
84. Kenneth, M. S. 1976. Virus – insect relationship. Longman, London, and New York, PP. 291.
85. Krantz, G.1978. A manual of Acarology. Oregon States University Book Stores.
86. Lacey, L. A. 1997. Manual of Technique in insect pathology. Academic Press. Santiago. CA. 409 pp.
87. Lacey, L.A. & H. K. Kaya 2000. Field manual of techniques in invertebrate pathology. Kluwer Academic publishers, pp. 611.
88. Lang, W. H. 1940. *Anystis agilis* Banks a predaceous mite on eggs of the artickoke plum moth. Pn-Pac. Entomol. 16: 30.
89. Lawrence, A. L. & H. K. Kaya 2000. Field manual of techniques in invertebrate pathology. Kluwer Academic Publishers, PP. 991.
90. Lindquist,E.E.1986.The world genera of Tarsonemidae (Acari:Heterostigmata). Memoirs of the Entomological Society of Canada .No-136.
91. Lyz, C.; Tigano, M. S.; Silva, I. G.; Corderio, C. M. T. and Aljanabi, S. M. 1998. Selective of *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopiliae* isolates to control *Triatoma infesonns*. 93(6): 839-846.
92. Macleod, D. M. 1954. Investigations in the genera *Beauveria* Vuillemin and *Tritirachium limber*. Can. J. Bot. 32: 818-890.
93. Madiling, M.F.1966.Fungal parasites insects Ann.Rev.of Entomol.11:423-448.
94. Marmorsch, K; K.E. Sherman 1985. Viral insecticides for Biological control. Academic Press, pp. 808
95. Mc.Daniel, B.1979.How to know the mites and ticks. WM.C. Brown Company Publishers, U.S.A.pp335.
96. Micheal, J. p. and Rodend, R. 1972. Microbiology. Third edition. Printed in United States of America. 665-666.
97. Michel, B.1981 Recherches experimentals surla penetration des chaupi guons pathogens chezles insects. These 3e cycle. Univ.sci. Tech. Languedoc. cited from : Samson ,A.R., Evan,C. and Latge ,L. 1988. Atlas of entomopathgenic fungi .printed in the Netherlands, New York .187pp.
98. Morris, O.N.1985. Susceptibility of 31 species of agricultural insect pests to the entomogenous nematodes *Steinernema feltiae* and *Heterorhabditis bacteriophora* . The Canadian Entomologist 117:401-407.
99. Mugani, L.; Bridge, P. D. and Evans, H. C. 1989. A chemotaxonomic evaluation of the genus,*Beauveria bassiana* . Mycol. Res. 92: 199-209.
100. Navon, A. and Ascher, K. R. 2000. Bioassay of entomopathogenic microbes and ematodes. CABI publishing is a division of CAB International. UK. 324 PP.
101. Olson, D. L. and Oehing, R. D. 1999. The efficacy of micoinsecticides of *Beauveria* against silver leaf white fly on poinsettia. Agr. Urban Entomol. 16(3): 179-185.

102. Payne C. C. 1982. Insect viruses as control agent. *Parasitology* 84: 35-77.
103. Pritchard, A.E. and E.W. Baker 1955. A revision of the spider mite Tetranychidae Pacific Coast Entomological Society, San Francisco. pp 472
104. Reinert, J. A.; Knauf, T. A.; Maranz, S. J. and Bishr, M. 1999. Effect of *Beauveria bassiana* fungus on the boxelder and red shouldered buds. *Fla. Entomol.* 82(3)
105. Riba, G. And S. Marcandier 1984. The effect of relative humidity on the virulence and viability of conidia of *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*. *Agronomic.* 4(2): 189-194
106. Ridgway, R. L., and R. E. Kinzer. 1974. Chrysopids as predators of crop pests. *Entomophaga*, (7) 45-51.
107. Roger-Hull, F. B., & C. Payne 1985. virology directory and dictionary and animal bacterial and plant viruses. Macmillan Reference Books, PP. 325): 469-474.
108. Smart, G.C. 1995. Entomopathogenic nematodes for the biological control of insects.. *Suple. J. Nematology* . 27:529-534
109. Smith, K.E., R. Wall, and M.P. French, 2000. The use of entomopathogenic fungi for the control of parasitic mites *Psoroptes* spp. *Vet. Parasitolo.* 92 (2) :97-105.
110. Smith, K. M. 1976, Virus - insect relationships, Lowe & Brydrone printers Ltd. Thetford, Norfolk, pp. 291
111. Story, G.K., W.A. Grandner, and E.W. Tollner, 1989. Penetration and persistence of commercially formulated *Beauveria bassiana* conidia in soil of two tillage systems. *Environ. Entomol.* 18:835-839.
112. Streett, D. A. and Woods, S. A. 1996. User Handbook: Their Biology, identification and management. Section VI. (16): 260 pp.
113. Townesend, R. J.; Glare T. R. and Willoughby, B. E. 1995. The Fungi *Beauveria* spp. Cause grass grub population collapse in some Waiakato pastures. *Proc. 48th. N. Z. plant Prot. Conf.* 237-241.
114. Vannien, I., J. Tyni-Juslin, and H. Hokkanen, 2000. Persistence of augmental *Metarhizium anisopliae* and *Beauveria bassiana*, in Finnish agricultural soil. *Biocontrol.* 45(2):201-222.
115. Veen, K. H. and Ferron, P. 1966. A selective medium for isolation of *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae*. *J. Invertebr. Pathol.* 8: 268-269.
116. Viggiani, G. 1971. Ricerche sugli: Hymenoptera Chalcidoidea xxviii. Studio morfologico comparativo dell'armatura genitale esterna Maschile dei Trichogrammatidea. *Boll. Lab. Ent. Agr. Filippo Silvestri* 29: 181-222.
117. Virla, E.G. (2001). Notes on the biology of *Anagrus breviphragma* (Hymenoptera: Mymaridae), natural enemy of the corn leafhopper *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) and other plant. Diseases vectors in south America. *Bol. San. Veg. Plagus*, 27: 239-247.
118. Von arx, J. A. 1988. Notes on *Beauveria*. *Persoonia.* 13: 467-469.
119. Willoughby, B. E.; Glare, T. R.; Kettlewell. F. J. and Nelson T. L. 1998. *Beauveria bassiana* as a potential biocontrol agent against the clover root weevil, *Sitona lepidus*. *Proc. 5 Ist N. Z. Plant Prot. Conf.* 9-
120. Wraight, S. P.; Carruthers, R. I.; Jaronski, S. T.; Barodley, C. A. and Graza, C. J. 2000. Evaluation of the entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and *Paecilomyces fumosoroseus* for microbial control of the silver leaf white fly, *Bemisia argentifolii*. *Biocontrol.* 17(3): 203-217
121. Zaher, M.A. 1986. Survey and ecological studies on phytophagous, predaceous and soil mites in Egypt. PL 480 Programme USA. Project .NO.EG-ARS-30 Grant NO.FG-EG-139.
122. Zaki, M. F., and N. A. Farag. 1999. Release of two predators and two parasitoids to control aphids and whiteflies. *J. Pest. Science.* (72) 19-20.
123. Zelazny, B. 1973. Studies on Rhabdionvirus Oryctes" Effect on adults of *Oryctes rhinoceros*. *J. Inver. Path.* 22, 122-126.
124. Zelazny, B. 1977. *Oryctes rhinoceros* population and behavior influenced by a Buculovirus, *J. Inver. Path.* 29, 210-215.

Survey and Identification of the Biotic Factors in the Date Palm Environment and its Application for Designing IPM-Program of Date Palm Pests in Iraq

Ibrahim J. Al-Jboory

University of Baghdad, College of Agriculture, Plant Protection Department, Baghdad, Iraq.

Email: ijboory@yahoo.com

National Program of Date Palm, MOA (2000-2005)

Abstract

Date palm (DP) in Iraq were under great pressure of agricultural pests and a biotic factors such as negligence, harsh removing, and salinity in addition to the complex of economical factors that affected date palm cultivation and production. The military operations and the embargo were also the main causes of date palm deterioration and researches withdrawal for the period of 20 years (1980 – 2000). In order to face these problems a National Program for date palm was established at the Ministry of Agriculture in 3/9/2000 contains five different sectors, one of them is the date palm protection. This study depends on IPM-components, which contain the survey, identification and categorization of date palm pests according to their importance and the population dynamics of the most important one. Survey of parasites, predators and pathogens inhibited date palm niche. Testing different control methods and insecticides with special focus on injection techniques. This investigation which lasted from 2000 to 2003 reached to the following scientific facts most of them are new for Iraq:

1. Langhorne stem borers (LHB) (*Jebusea hammerschmidti*), stalk borers (SB) (*Oryctes elegans*) and Dubas bugs (DB) (*Ommatissus lybicus*) were the most destructive and important pests of date palm in the DP cultivation areas in Iraq.
2. New record of entomopathogenic nematodes *Steinernema* sp. isolated from LHB and tested against 15 different insects. This nematodes were injected into the date palm top by using local mounted machine.
3. Identification of 25 mite families which contain 31 genera. The families are three phytophagous 11 predacious, 3 parasitic, 5 fungivorous and 3 saprophytic. The most active mite which belongs to Diplogynidae was reared and tested against borers in the laboratory.
4. New record of parasitic diptera (*Megasilia* sp.) from the adults of LHB and some biological observation have been done.
5. Re-isolation, purification and culturing of *Beauveria bassiana* which disappeared since 1980. Testing some cultures and substrates in order to find out the suitable formulation.
6. Isolation of two pathogenic viruses from stem and stalk borers, Oryctes-like virus from *Oryctes elegans* and Poxivirid virus from *Jebusea hammerschmidti*.
7. Determination of the life tables, age-specific fecundity, degree-days (Heat units), and population dynamics of Dubas bugs and Ghobar mite (*Oligonychus afrasiaticus*).
8. Survey of parasites, predators and pathogens of Dubas bugs and Ghobar mites.
9. Evaluation of different control methods for date palm pests and designing a new drilling-injecting apparatus suitable for date palm orchards.

The above mentioned facts are only part of this study which also open the doors for scientific cooperation between the researchers at the universities and other authorities and lead to encouraging post graduate students (MS and PhD) to perform their thesis on different research fields of DP.