



مشروع نقل تقانة المكافحة الحيوية كعنصر أساسي
في الإدارة المتكاملة للآفات لمكافحة حشرة سوسة النخيل الحمراء
في الشرق الأوسط (المرحلة الثالثة)

التقرير الختامي

فبراير

(شباط) 2008

الخرطوم

الصفحة	الموضوع	الرقم
2	خلفية	1
2	الأهداف	2
3	المبررات	3
3	مكونات المشروع	4
3	موقع المشروع	5
4	الجهة المنفذة	6
4	الدول المشمولة	7
4	الجهات الممولة	8
5	مدة المشروع	9
5	الهيكل التنظيمي	10
6	الإنجازات الرئيسية التي حققها المشروع	11
6	أولاً: البرنامج التدريبي	12
13	ثانياً: الاستشارات العلمية والفنية	13
13	ثالثاً: توفير الإمدادات المخبرية والحقلية والمكتبية	14
14	رابعاً: التوعية والإرشاد	15
15	خامساً: تجارب نقل التقنية الحيوية لمكافحة سوسة النخيل الحمراء	16
16	سادساً: حصر الممرضات الحشرية لسوسة النخيل الحمراء بالدول المشمولة بالمشروع	17
18	سابعاً: الدراسات والبحوث التي نفذها المشروع	18
18	الدراسات والبحوث في مجال الفطريات الممرضة للحشرات	19
26	الدراسات والتجارب نصف الحقلية في مجال الفطريات الممرضة	20
32	الدراسات الحقلية للاستخدامات الفطرية	21
40	الدراسات والبحوث في مجال النيما تودا الممرضة	22
40	التجارب المخبرية للنيما تودا الممرضة للحشرات	23
47	الدراسات والتجارب المخبرية على المعلقات النيما تودية	24
52	التجارب نصف الحقلية للنيما تودا الممرضة للحشرات	25
56	الدراسات والتجارب الحقلية للنيما تودا الممرضة	26
67	الدراسات الخاصة بالتحقق من أثر استخدام حزم مكافحة الحيوية	27
77	النشاطات الحقلية التي نفذت في الدول المشاركة بالمشروع	28
81	نتائج ومخرجات المشروع للمرحلة الثالثة	29

1- خلفية

تعتبر شجرة نخيل التمر من أهم وأقدم الأشجار في المنطقة العربية ولها المقدرة على النمو المستدام وتحملها للظروف المناخية القاسية كالجفاف وفقر التربة مما جعلها مصدراً هاماً في مكافحة التصحر بالإضافة إلى أهمية هذه الشجرة لحياة الإنسان في الغذاء والسكن ومصدر الوقود.

ونظراً لانتشار حشرة سوسة النخيل الحمراء في دول مجلس التعاون الخليجي منذ 1985 ثم اكتشافها في دول الشرق الأوسط لعام 1998 والتي أصبحت تشكل خطراً على أشجار النخيل في المنطقة العربية وعلى الرغم من الجهود التي تبذلها وزارات الزراعة بالدول المصابة للسيطرة على هذه الآفة إلا أنها انتشرت وبشكل وبائي في دول المنطقة وذلك للعادات الحياتية والسلوكية لحشرة سوسة النخيل الحمراء وما يصاحبها من عمليات تغذية غير ملحوظة في الفترات الأولى من الإصابة التي تؤدي إلى صعوبة اكتشافها مبكراً. ومواصلة لجهود المنظمة العربية للتنمية الزراعية على معالجة شجرة النخيل في الوطن العربي للتخلص من هذه الآفة في دول الشرق الأوسط نفذت وبالتعاون مع وزارات الزراعة والبيئة في تسع دول وهي: الإمارات، السعودية، الكويت، البحرين، قطر، عمان، الأردن، فلسطين واليمن وبدعم من الصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي وصندوق الأوبك للتنمية الدولية والبنك الإسلامي للتنمية والصندوق الدولي للتنمية الزراعية نفذت مشروع نقل تقانة مكافحة الحيوية كعنصر أساسي في الإدارة المتكاملة للآفات لمكافحة حشرة سوسة النخيل الحمراء في الشرق الأوسط (المرحلة الثالثة) امتداداً للمرحلتين الأولى والثانية اللتين سبق وأن نفذتهما المنظمة بدول مجلس التعاون الخليجي خلال الفترة (1996-2002) وذلك بهدف التخلص نهائياً من هذه الآفة من خلال تصميم واختيار ونقل تقانات مكافحة المتكاملة بالإضافة إلى تحسين ورفع كفاءة المبيدين الحيويين المطورين في المشروع خدمة للمنطقة.

هذا وقد تمكن المشروع من إعداد أنظمة للمكافحة المتكاملة للآفات بتوليف التقانات الحيوية التي تم تنفيذها من خلال الدراسات المعملية وشبه الحقلية والتجارب الإيضاحية التي أثبتت فعاليتها.

2- أهداف المشروع : يهدف المشروع إلى اختبار نظم للمكافحة المتكاملة للآفات وذلك باستخدام تقانات مكافحة الحيوية الحديثة، (المصايد الفرمونية الكرمونية واستخدام الممرضات الحشرية إضافة إلى العمليات الزراعية) بهدف التوصل إلى نظام بيئي مستدام والسيطرة والحد من انتشار سوسة النخيل الحمراء، استقطاب الدعم الوطني وتقوية التنسيق والتعاون بين المشروع والدول المشمولة بالمشروع، وتأهيل الفرق الوطنية العاملة في المشروع، تطوير طرق للإنتاج الغزير وتشكيل الممرضات الحشرية وإيصالها بطريقة فعالة إلى أماكن تواجد حشرة سوسة النخيل الحمراء، تدعيم وسائل التعاون مع إدارات الإرشاد الزراعي في الدول المشمولة في المشروع وتعزيز التعاون بين المؤسسات العلمية الإقليمية والدولية والمحلية.

3- المبررات:

- تعتبر حشرة سوسة النخيل الحمراء من أخطر الآفات المدمرة لشجرة نخيل التمر في منطقة الخليج العربي.
- لظهور الآفة في منطقة الشرق الأوسط في كل من الأردن وفلسطين عام 1998.
- على الرغم من التحذير على مدى سنوات فإن الاستخدام المفرط للمبيدات الكيماوية في مكافحة الحشرات قد أدى لحدوث آثار سلبية للغاية على البيئة والصحة العامة.
- الاستمرار في الإنجازات التي حققها المشروع منذ فترة عمله الممتدة من 1997 - 2002 والتي تتمثل في الآتي:

- اكتشاف كائنات ممرضة محلية فعالة ومؤثرة وتم تسجيل براءة الاختراع لها.
- قام المشروع بتحسين المصايد الكيرمونية الفرمونية والتي أعطت نتائج ممتازة.
- تم تطوير طريقة حديثة اقتصادية ومبتكرة لاستخدام الفطر يوفيريديانا عن طريق الرش.
- قام المشروع بتأسيس وتجهيز مختبرات جيدة للعمل في مكافحة الحيوية وتدريب وتأهيل فنيي الإرشاد والبحوث في المنطقة.
- تمكن المشروع من تطوير تركيبتين لمبيدين حيويين باستخدام سلالات محلية من الفطر يوفيريديانا.
- قامت لجنة خارجية بتقييم المشروع والتي أوصت بتمديد مدة المشروع لعامين إضافيين للاستفادة من الإمكانيات المتوفرة حالياً.

4- مكونات المشروع :

قام المشروع بتأسيس مختبر الفطريات الممرضة للحشرات في كل من مركز الحمراية بدولة الإمارات ومركز القطيف بالسعودية حيث مدت هذه المختبرات بالأجهزة والمعدات اللازمة لعمليات عزل وإكثار الفطريات الممرضة للحشرات. كما أسس المشروع مختبرين لأبحاث النيماتودا الممرضة للحشرات في مركزي المشروع وتم إمدادهما بالأجهزة والمعدات اللازمة لعزل وإكثار النيماتودا الممرضة للحشرات. بالإضافة إلى ذلك قام المشروع بتوفير الخبرات الفنية والاستشارية لتنفيذ خطة عمل المشروع، وتنفيذ برنامج التدريب (دراسات عليا ، التدريب الإقليمي والمحلي)، توفير مستلزمات التشغيل المخبرية والحقلية والمكتبية، وتنفيذ الدراسات والبحوث الحقلية والمخبرية فضلاً عن تنفيذ برامج التوعية والإرشاد.

5- موقع المشروع :

يضم المشروع مركزين هما: مركز الحمراية للمكافحة الحيوية لسوسة النخيل الحمراء برأس الخيمة بدولة الإمارات العربية المتحدة ومركز القطيف لأبحاث مكافحة الحيوية لحشرة سوسة النخيل الحمراء بالمملكة العربية السعودية.



صورة مركز المشروع بالمملكة العربية السعودية



صورة مركز المشروع بدولة الإمارات العربية المتحدة

6- الجهة المنفذة للمشروع :

نفذ هذا المشروع من قبل المنظمة العربية للتنمية الزراعية وبالتعاون والتنسيق مع وزارات الزراعة في الدول المستفيدة من المشروع ومؤسسات التمويل الإنمائية المساهمة في تنفيذ مكوناته.

7- الدول المشمولة بالمشروع :

دولة الإمارات العربية المتحدة ، المملكة العربية السعودية، دولة قطر ،مملكة البحرين، المملكة الأردنية الهاشمية ،جمهورية اليمن ،دولة الكويت ،سلطنة عمان و دولة فلسطين.

8- الجهات الممولة:

لقد ساهم في تمويل هذا المشروع كل من:

- 1- الصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي بمبلغ مليون دولار.
- 2- صندوق الأوبك للتنمية الدولية بمبلغ 350 ألف دولار.
- 3- البنك الإسلامي للتنمية بمبلغ 271 ألف دولار.
- 4- الصندوق الدولي للتنمية الزراعية بمبلغ 200 ألف دولار.
- 5- المنظمة العربية للتنمية الزراعية بمبلغ 200 ألف دولار.

9- مدة المشروع للمرحلة الثالثة :

قد بدأ العمل في تنفيذ المشروع في يونيو 2004 وانتهى عمل الخبراء في 2007/10/30 ويستمر تنفيذ بند الدراسات العليا حتى نهاية 2008 بنهاية اجتياز المبعوثين لنيل درجة الماجستير.

10- الهيكل التنظيمي والإداري للمشروع:

قامت المنظمة العربية للتنمية الزراعية بتشكيل لجنة تسيير تنفيذ مكونات المشروع بحسب البرامج المعدة وتتكون هذه اللجنة برئاسة المدير العام للمنظمة وعضوية كل من مدير إدارة المشروعات وخبراء المشروع والمنسقون الوطنيون وممثلو الجهات التمويلية ومقرراً لها المنسق الإقليمي للمشروع.

مهام لجنة التسيير:

- إقرار خطة العمل السنوية.
- إقرار الموازنة السنوية.
- مناقشة التقرير السنوي.
- تقييم الأداء السنوي لعمل المشروع.

الأطر العاملة:

- 1- المنسق الإقليمي: تم تعيين الدكتور ناصر الجاغوب منسقاً إقليمياً للمشروع.
- 2- خبراء النيماتودا الممرضة: الدكتور سامي عبد الرحمن العوض بالإمارات والدكتور محمود السعيد صالح بالسعودية.
- 3- خبراء الفطريات الممرضة: الدكتور رفعت الصفتي بالإمارات والدكتور جمال الدين حجازي بالسعودية.

4- المنسقون القطريون بدول المشروع:

- | | |
|----------|---------------------------------|
| الإمارات | - م. سعيد البغام |
| الأردن | - م. فداء الروابدة |
| قطر | - د. عبد الله صفر |
| الكويت | - السيد ناصر يعقوب جابر |
| السلطنة | - م. سالم بن علي بن حميد |
| البحرين | - د. عبد العزيز محمد عبد الكريم |
| اليمن | - م. خالد أحمد الحبشي |
| السعودية | - م. عدنان بن عبد الله العفالق |
| فلسطين | - م. هشام عبادي |

الإجازات الرئيسية التي حققتها المشروع :

أولاً - البرنامج التدريبي:

يهدف هذا البرنامج إلى تأهيل ورفع قدرات الكوادر الوطنية التي تعمل في المشروع بالدول المستفيدة في مجال تقانات مكافحة الحيوية وطرق استخدام وإنتاج الممرضات الحشرية في مكافحة الآفات الحشرية وخاصة حشرة سوسة النخيل الحمراء. ويتضمن هذا البرنامج الآتي:

1-1 التدريب طويل الأمد:

الدراسات العليا للحصول على الماجستير:

قامت الإدارة العامة للمنظمة في إطار تنفيذ هذا المكون بمخاطبة الجامعات التالية : جامعة القاهرة وجامعة عين شمس بجمهورية مصر العربية وجامعة ريدنج في المملكة المتحدة وجامعة نيو انجلاند باستراليا للحصول على القبول النهائي لنيل درجة الماجستير. وقد تم التحاق جميع المرشحين الذين تمت تسميتهم من قبل وزارات الزراعة بالدول المشمولة بالمشروع بجامعاتهم وذلك وفق الجدول الموضح أدناه .

الرقم	اسم المرشح	الدولة	اسم الجامعة	تاريخ بدء الدراسة
1	جمال محمود	الإمارات	جامعة القاهرة	2007/9/7
2	م. سعيد علي عواش	الإمارات	جامعة القاهرة	2007/1/11
3	م. عبد العزيز بن عبد الله الدوسري	السعودية	جامعة عين شمس	2006/9/1
4	م. محمد بن حسين الخزعل	السعودية	جامعة عين شمس	2006/9/1
5	م، أحمد سعيد عيد	البحرين	New England (أستراليا)	فبراير 2006
6	م. يوسف بن محمد بن مراد	سلطنة عمان	Reading (بريطانيا)	2005/10/1
7	م. محمد قائد ناجي سعيد	قطر	جامعة القاهرة	فبراير 2006
8	م. أمل عبد الكريم	الكويت	جامعة عين شمس	2005/9/1

2-1 التدريب الإقليمي:

عقدت المنظمة العربية للتنمية الزراعية الدورة التدريبية الإقليمية الأولى في مجال استخدام تقانات مكافحة الحيوية الحديثة كعنصر أساسي في الإدارة المتكاملة للآفات لمكافحة سوسة النخيل الحمراء في الشرق الأوسط بالتعاون مع وزارة البيئة والمياه (الزراعة والثروة السمكية سابقاً) وذلك بمركز الحرمانية بدولة الإمارات العربية المتحدة خلال الفترة 29/ - 2005/2/3 وقد شارك في هذه الدورة (22) متدرباً من الدول المشمولة بالمشروع وهم:

الدولة	الاسم
المملكة الأردنية الهاشمية.	1. فداء علي الروابدة
	2. خليل "محمد سلامة" عمرو
	3. عماد "محمد عيد" العوض
دولة فلسطين	4. إبراهيم حمدان عبد المجيد
	5. جعفر عبد الكريم داود صلاحات
دولة قطر	6. السيد محمد سالم البكري
	7. السيد عبد الله بوشايع
المملكة العربية السعودية	8. عمر عيسى آل مهنا
	9. طارق سعد الجميعة
مملكة البحرين	10. السيد/ عبد الله إبراهيم أحمد
	11. السيد عدنان مجيد كاظم
الجمهورية اليمنية	12. خالد أحمد الحبشي
	13. إبراهيم المقبع
	14. شائف علي عبدة
سلطنة عمان	15. عبد الحميد بن مولى بخش
	16. أنور بن مبارك البوسعيدي
دولة الكويت	17. جاسم سيد محمد القلاف
	18. بسام محمد علي الحربي
دولة الإمارات العربية المتحدة	19. علي شمبيه شهاد
	20. صلاح عبد الله موسى
	21. سعيد علي العواش
	22. علي حارب البثرة

وقد أشرف على الدورة مدير إدارة المشروعات وخبراء المنظمة وخبراء مركز المشروع بالبحرانية الذين قاموا بتنفيذ برنامج التدريب الذي اشتمل على محاضرات نظرية وتطبيقات عملية على النحو التالي:

1- مكافحة الحيوية والمكافحة الميكروبية وطرق الاستخدام في برامج مكافحة المتكاملة للآفات.

2- العمليات الزراعية ودورها في برامج مكافحة آفات النخيل.

- 3- التربية المختبرية للفطر B.bassianc والعوامل المؤثرة على فعاليته الإراضية ضد سوسة النخيل الحمراء.
- 4- الإنتاج الغزير وتشكيل المبيدات الفطرية الممرضة للحشرات وطرق استخداماتها في مزارع النخيل.
- 5- استخدام الفطريات الممرضة في برامج مكافحة الحيوية ودورها في تحديد ديناميكية سوسة النخيل بالحقل.
- 6- استخدام النيماطودا الممرضة للحشرات كأحد عناصر مكافحة الحيوية.
- 7- العوامل المؤثرة على فعالية النيماطودا الممرضة للحشرات.
- 8- إنتاج وتشكيل وتخزين النيماطودا الممرضة للحشرات.

وقد شمل برنامج التدريب العملي في المختبر والحقل الموضوعات التالية:

- 1- التعرف بسوسة النخيل الحمراء والفطر بوفيريا بازيانا والنيماطودا.
 - 2- عزل الفطريات الممرضة للحشرات - تنقية وحفظ العزلات - اختبار كشف لفعالية الفطر، إعداد بيئات الزرع نصف الصلبة للفطريات الممرضة للحشرات.
 - 3- تحضير معلق مائي فطري - قياس وضبط التركيز - تشكيل مستحضر حيوي لتلويث الذكور - فرز الذكور وتعليمها - تلويث وإطلاق الذكور - تشكيل مستحضر زيتي للمرض الحقلي.
 - 4- كشف وعزل وتنقية النيماطودا الممرضة للحشرات المتواجدة طبيعياً بالتربة.
 - 5- تحضير وقياس وضبط تركيز المعلقات النيماطودية والطرق المختلفة لتحديد القدرة الإراضية للنيماطودا الممرضة للحشرات.
 - 6- الإنتاج الغزير للنيماطودا الممرضة للحشرات على بيئات شبه صلبة وعلى حشرات حية وتشكيل وتخزين النيماطودا الممرضة للحشرات.
 - 7- المصائد الفرمونية والكيرمونية والطرق الصحيحة لوضعها في الحقل.
- كما عقدت المنظمة الدورة التدريبية الإقليمية الثانية بالدوحة بدولة قطر خلال الفترة 18 - 2006/6/22 بالتعاون مع وزارة الشؤون البلدية والزراعة بدولة قطر، وقام بتنفيذ هذه الدورة الخبراء دكتور سامي العوض خبير النيماطودا الممرضة بمركز الحمراية والدكتور جمال الدين حجازي خبير الفطريات الممرضة بمركز القطيف بالإضافة إلى الدكتورة كوثر أحمد عوض مدير إدارة المشروعات بالتكليف التي أشرفت على تنفيذ هذه الدورة، ولقد استفاد منها (24) متدرباً من الدول المشمولة بالمشروع وهم:

الرقم	أسماء المشاركين	الدولة
1-	صلاح عبد الله موسى	الإمارات العربية المتحدة
2-	علي شمبية شهاد	الإمارات العربية المتحدة
3-	علي حارب البثرة	الإمارات العربية المتحدة
4-	أشرف صابر الحوامدة	المملكة الأردنية الهاشمية
5-	مصطفى أحمد قاسم	المملكة الأردنية الهاشمية
6-	مأمون عبد الله البكري	المملكة الأردنية الهاشمية
7-	إبراهيم محمد عبد الوهاب	مملكة البحرين
8-	عبد الله إبراهيم أحمد	مملكة البحرين
9-	عبد الله علي الشقاق	المملكة العربية السعودية
10-	عمر عيسى المهنا	المملكة العربية السعودية
11-	أحمد بن علي المقبالي	سلطنة عمان
12-	خالد بن خميس الشماخي	سلطنة عمان
13-	سعود عبد العزيز القلاف	دولة الكويت
14-	محمد علي أحمد الإبراهيمي	دولة الكويت
15-	إبراهيم حسن يعقوب	الجمهورية اليمنية
16-	سعيد عمر سالم باحثون	الجمهورية اليمنية
17-	عادل زين حسين الكلدي	دولة قطر
18-	زينب سرتيب حميدي الشمري	دولة قطر
19-	شيخة محمد جابر مفتاح	دولة قطر
20-	ريما توفيق الشحني	دولة قطر
21-	يوسف عيد التصيرات	دولة قطر
22-	منتصر كمال سيد	دولة قطر
23-	عبد الله سعيد عبد الله بوشايع	دولة قطر
24-	إبراهيم عيسى الحداد	دولة قطر

وقد تضمن برنامج التدريب المادة التدريبية التالية:

- 1- أساسيات المقاومة الحيوية والمكافحة المتكاملة للأفات.
- 2- إيكولوجيا وبيولوجيا حشرة سوسة النخيل الحمراء.

- 3- التعريف بالفطريات الممرضة للحشرات وطرق عزلها وحفظها وقياس فاعليتها وطرق استخدامها في مكافحة سوسة النخيل الحمراء .
 - 4- الإنتاج الغزير للفطريات الممرضة لسوسة النخيل الحمراء وتشكيل المبيد الفطري الممرض للحشرات وطرق رش المبيد واستخدامه.
 - 5- المصائد الفرمونية الكرمونية وأثرها في مكافحة سوسة النخيل الحمراء .
 - 6- النيماطودا الممرضة للحشرات كأحد مكونات المكافحة المتكاملة للحشرات وتطبيقها في مكافحة سوسة النخيل الحمراء .
 - 7- الإنتاج الغزير للنيماطودا الممرضة لسوسة النخيل الحمراء وكيفية تخزينه وتشكيل المبيد الحيوي منها وطرق استخدامه .
- وقد تضمن التدريب العملي ما يلي:

- 1- تطبيق عملي على تحضير الكيرمون النخيلي المستخدم بمصايد سوسة النخيل الحمراء .
- 2- التطبيق العملي على استخدام النيماطودا الممرضة لسوسة النخيل الحمراء في الحقول .
- 3- التطبيق العملي لإعداد المعلقات النيماطودية .
- 4- التطبيق العملي لإعداد المعلق الفطري .
- 5- التطبيق العملي على استخدام ورش الفطريات الممرضة لسوسة النخيل الحمراء.
- 6- طرق تقييم ورصد إصابات النيماطودا والفطريات لحشرات سوسة النخيل الحمراء.

1-3 التدريب القطري:

نفذت المنظمة العربية للتنمية الزراعية برنامج التدريب القطري في الدول المشمولة بالمشروع حيث عقدت (18) دورة تدريبية قطرية استفاد منها (432) متدرباً من الدول التسع المشمولة بالمشروع وقد اشتمل البرنامج التدريبي على محاضرات علمية وتطبيقات عملية حول أساسيات مكافحة المتكاملة، بيولوجي وايكولوجي وسلوك حشرة سوسة النخيل الحمراء في مزارع النخيل، استخدام المصائد الفيرومونية والكيرمونية في مكافحة حشرة سوسة النخيل الحمراء في مزارع النخيل، استخدام كل من الفطريات الممرضة والنيماتودا الممرضة كأحد العوامل لمكافحة حشرة سوسة النخيل الحمراء، الإنتاج الغزير وتطبيقات حقلية للتقنيات الحديثة في استخدام أساليب مكافحة الحيوية لمكافحة سوسة النخيل الحمراء في حقول النخيل بيانها كالاتي:

1- دولة الإمارات العربية المتحدة:

نُفذت دورتان تدريبيتان خلال الفترتين 2005/5/25-21 و 2007/4/3-1 برئاسة المشروع برأس الخيمة استفاد من هاتين الدورتين (51) متدرباً.

2- المملكة العربية السعودية:

نُفذت دورة تدريبية قطرية بمركز المشروع بالقطيف خلال الفترة 2006/5/18-13 حول نقل تقانة مكافحة الحيوية إلى برنامج مكافحة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء لفائدة (11) متدرباً.

3- مملكة البحرين:

نُفذت دورتان تدريبيتان محليتان وذلك خلال الفترتين 2006/11/24-19 و 2007/5/3-4/29 في مجال مكافحة الحيوية الحديثة لمكافحة حشرة سوسة النخيل الحمراء حيث استفاد منها (58) متدرباً.

4- سلطنة عمان:

نُفذت دورتان تدريبيتان محليتان حول استخدام تقنيات مكافحة الحيوية المتكاملة الحديثة لمكافحة حشرة سوسة النخيل الحمراء خلال الفترتين 2005/9/7-4 و 2006/8/30-26 لفائدة (43) متدرباً.

5- دولة الكويت:

نُفذت دورتان تدريبيتان محليتان حول مكافحة الحيوية لسوسة النخيل الحمراء وذلك خلال الفترتين 2006/6/28-24 و 2007/2/8-3 لفائدة (60) متدرباً.

6- دولة قطر:

نُفذت دورتان تدريبيتان قطريتان في مجال استخدام مكافحة الحيوية لحشرة سوسة النخيل الحمراء وذلك خلال الفترتين 2005/11/24-20 و 2007/3/8-4 لفائدة (41) متدرباً.

7- المملكة الأردنية الهاشمية:

نُفذت دورتان تدريبيتان محليتان في مجال الاستخدام الأمثل للمكافحة الحيوية لحشرة سوسة النخيل الحمراء وذلك خلال الفترتين 2005/4/21-17 و 2006/8/17-13 لفائدة (37) متدرباً.

8- دولة فلسطين:

نُفذت ثلاث دورات تدريبية قطرية في مجال مكافحة سوسة النخيل الحمراء وذلك خلال الفترات 2005/6/22-20، 2006/8/28-26 و 2007/5/15-13 لفائدة (68) متدرباً.

9- الجمهورية اليمنية:

نُفذت دورتان تدريبيتان محليتان في مجال الكشف المبكر عن سوسة النخيل الحمراء واستخدام التقانات التطبيقية في مكافحتها وذلك خلال الفترتين 2005/7/14-9 و 2006/7/19-15 لفائدة (63) متدرباً.

وذلك على النحو التالي:

الدولة	الدورة الأولى	الدورة الثانية	الدورة الثالثة	عدد المتدربين
1- الإمارات	2005/5/25-21	2007/4/3-1		51
2- السعودية	2006/5/17-13			11
3- البحرين	2006/11/23-19	2007/5/3-4/29		58
4- الكويت	2006/6/28-24	2007/2/8-3		60
5- قطر	2005/11/24-20	2007/3/8-4		41
6- سلطنة عمان	2005/9/7-3	2006/8/10-5		43
7- الأردن	2005/4/21-17	2006/8/30-20		37
8- فلسطين	2005/6/22-20	2006/8/30-20	2007/5/17-12	68
9- اليمن	2005/7/14-9	2006/7/19-15		63
المجموع				432

ثانياً: الاستشارات العلمية والفنية:

قامت المنظمة بالاستعانة بخبراء دوليين لتنفيذ استشارات فنية في مجال استخدام التقانات الحيوية للفطريات الممرضة والنيماطودا الممرضة وذلك على النحو التالي:

1- في مجال النيماطودا الممرضة:

نفذت الخبيرة الدكتورة روما قوين الاستشارة الفنية بمركز الحمراية وذلك خلال الفترة 19-2006/5/24 وقد اطلعت الدكتورة كوين على سير العمل والطرق المستخدمة في الإنتاج الغزير للنيماطودا الممرضة لسوسة النخيل الحمراء والطرق المستخدمة لمكافحة حشرة سوسة النخيل الحمراء وكذلك التجارب الإيضاحية وقدمت الخبيرة تقريراً فنياً.

كما قام الدكتور رولف ارلز من ألمانيا بتنفيذ استشارة فنية في مجال النيماطودا الممرضة بمركز القطيف وذلك خلال الفترة 5 - 2006/10/13. وقد اضطلع الدكتور رولف على سير العمل والطرق المستخدمة في مجال الإنتاج الغزير للنيماطودا والتجارب الحقلية والإيضاحية.

2- في مجال الفطريات الممرضة:

نفذ الخبير الدكتور رضوان بركات من جامعة نابلس بدولة فلسطين استشارتين فنيين بمركزي المشروع بالإمارات والسعودية وذلك خلال الفترتين 2006/8/3-7/28 و 2007/6/21-17 على التوالي وقدم الخبير تقريرين فنيين.

ثالثاً: توفير الإمدادات المخبرية والحقلية والمكتبية:

قامت المنظمة بتوريد الأجهزة والمعدات التالية إلى مركزي المشروع بدولة الإمارات العربية المتحدة والمملكة العربية السعودية خلال فترة عمل المشروع وهي :

1. جهاز Orbital reciprocation shaker .
2. عدد (2) جهاز حضان (Low temp. incubator) .
3. جهاز طرد مركزي .
4. جهاز معقم .
5. جهاز مقطر مياه 2 (8 لترات و 4 لترات) .
6. جهاز حمام مائي (Water bath) .
7. ميكروسكوب ذو مكثف ثلاثي الأبعاد مع كاميرا وشاشة عرض عدد (2) stereo zoom
microscop Phasecontrast microscope+ Camera .
8. جهاز مقلب مغناطيسي (Magnetic stirrer large Volume) .
9. جهاز ميزان (balance 2 k) .
10. خلاط (blender, 4, 1) .
11. طحان (Mill) .
12. غرفة تنمية (growth chamber) .
13. Deep freezer .

- UVP-uvx .14
- CLP 300 power supply .15
- UV-doc gel documentation system .16
- Thermal cycter mod ATC 401 .17
- Micro centrifuge .18
- عدد 2 مخمر بسعة 7.5 لتر .19
- Electro- phoresis Device .20
- Laminar air flow cabinet (2) .21
- Shaking Incubator(2) .22
- Incubator .23
- pH meter .24
- Digital Humidity .25
- جهاز كمبيوتر مكتبي .26

وقد تم توريد الأجهزة البصرية والسمعية والمكتبية التالية لمركز الحمرانية :

- 1- كاميرا رقمية.
- 2- شاشة عرض.
- 4- DVD قارئ ومسجل .
- 5- سماعات.
- 6- عارض رأسي .
- 7- فاكس .
- 8- آلة طباعة ليزر.

كما تم توريد الأثاثات المكتبية التالية بمركز الحمرانية:

- أربع تراييز مكتب.
- خمس خزائن.
- 12 كرسي مكتب واستقبال.
- طقم جلوس كامل للاستقبال.

رابعاً: التوعية والإرشاد:

تم طبع ملصقات ومطويات حول مخاطر حشرة سوسة النخيل والمكافحة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء واشتملت هذه المطويات على دورة حياة سوسة النخيل الحمراء وأعراض الإصابة بها وبعض طرق المكافحة المستخدمة ، وتم طبع مطويات حول المصايد الفرمونية الكرمونية المستخدمة في مكافحة سوسة النخيل الحمراء وطبعت مطويات خاصة بالتعريف في الممرضات الحشرية المستخدمة في مكافحة سوسة النخيل الحمراء وتم تنفيذ أيام الحقل وجولات ميدانية وحملات توعية إرشادية لدى المزارعين والمرشدين الزراعيين، كما قامت الدول المستفيدة بالمشروع بإعداد وطباعة عدد من الملصقات الإرشادية وذلك على النحو التالي:

المملكة الأردنية الهاشمية (100) بوستر (1000) مطوية ،دولة قطر (1000) مطوية ،دولة الكويت (1000) مطوية ،سلطنة عمان (1000) مطوية، مملكة البحرين (2000) مطوية، المملكة العربية السعودية (3000) مطوية ودولة فلسطين (1000) مطوية كما قام المشروع بطباعة (1000) مطوية وزعت في الدورة التدريبية الثانية في دولة الإمارات العربية .

خامساً: تجارب نقل التقانة الحيوية لمكافحة سوسة النخيل الحمراء (الإيضاحية):
تم تنفيذ برنامج تجارب نقل التقانة (الإيضاحية) في الدول المشاركة في المشروع حيث تم تطبيق عوامل مكافحة الحيوية المتكاملة (النيماتودا والفطريات) في الدول كما يلي:

الدولة	الفترة
المملكة الأردنية الهاشمية خلال الفترة	2006 /8/17-13
سلطنة عمان خلال الفترة	2007/2/28 -26
دولة الكويت خلال الفترة	2007/3/8-3
دولة قطر خلال الفترة	2007/3/8-4
مملكة البحرين خلال الفترة	2007/5/3-4/29
جمهورية اليمن خلال الفترة (نشر مصائد فرمونية كرمونية)	2006/7/19-15

سادساً: حصر الممرضات الحشرية لسوسة النخيل الحمراء بالدول المشمولة بالمشروع :
أدت عملية المسح المحلي لممرضات الحشرات التي قام بها خبراء المشروع أثناء تنفيذ التجارب الإيضاحية إلى استخلاص العديد من العزلات الفعالة من النيماتودا الممرضة للحشرات والفطريات الممرضة للحشرات وقدم تم عزل هذه الممرضات من كل من المملكة العربية السعودية ودولة الإمارات العربية ودولة قطر وسلطنة عمان ودولة الكويت ويوضح الجدول أدناه الأنواع المعزولة بالدولة واسم كل عزلة وكذلك يوضح الجدول نتيجة تعريف السلالات النيماتودية المعزولة من المنطقة الشرقية بدولة الإمارات بالإضافة إلى سلالتين أخريتين كانتا متواجدتين بمعامل المشروع بالحرانية بدولة الإمارات.

Entomopathogenic Nematode isolates available at EPNS Lab (Hamraniah)

Nematode Isolate	Serial
UAE Isolates	
<i>Heterorhabditis indicus</i> (Deba isolate)	1
<i>Heterorhabditis indicus</i> (Dedna isolate)	2
<i>Heterorhabditis</i> spp. (Shaam)	3
<i>Heterorhabditis</i> spp.(Ajman)	4
<i>Heterorhabditis</i> spp. (Hatta)	5

<i>Heterorhabditis</i> spp. (Madam)	6
<i>Heterorhabditis</i> spp. (Wadi Tawah)	7
<i>Heterorhabditis</i> spp.(Ein Alfaidah)	8
<i>Heterorhabditis</i> spp.(Aljemey)	9
<i>Heterorhabditis</i> spp.(Mileha)	10
<i>Heterorhabditis</i> spp.(Umalqain)	11
<i>Oman Isolates</i>	
<i>Heterorhabditis</i> spp. Mahadah	12
<i>Heterorhabditis</i> spp. Mahadah	13
<i>Heterorhabditis</i> spp. Mahadah	14
<i>Heterorhabditis</i> spp. Mahadah	15
<i>Heterorhabditis</i> spp. Mahadah	16
<i>Saudia Arabia</i>	
<i>Heterorhabditis</i> spp	17
<i>Heterorhabditis</i> spp	18
<i>Heterorhabditis</i> spp	19
<i>Heterorhabditis</i> spp	20
<i>Steinernema</i> spp.	21
<i>Omman</i>	
<i>Heterorhabditis</i> spp from Mahada	21
<i>Heterorhabditis</i> spp from Mahada	20
<i>Heterorhabditis</i> spp from Mahadah	21
<i>Heterorhabditis</i> spp from Mahada	22
<i>Heterorhabditis</i> spp from Mahada	23
<i>Heterorhabditis</i> spp from Mahada	24
<i>State of Qatar</i>	
<i>Heterorhabditis</i> spp	25

عزلات الفطريات في دول المشروع

اسم الفطر	رقم التسجيل إن وجد	الرقم
UAE دولة الإمارات العربية		1
<i>Beauveria bassiana</i> (Bals.-Criv.) Vuill	IMI 395452	
: <i>Fusarium proliferatum</i> (Matsush.)	IMI 395453	
: <i>Fusarium proliferatum</i> (Matsush.)	IMI 395453	
Saudi المملكة العربية السعودية		2
<i>Beauveria bassiana</i> (Bals.-Criv.) Vuill	IMI 395478	
<i>Metarhizium</i> sp	IMI 395480	
<i>Beauveria bassiana</i> (Bals.-Criv.) Vuil	IMI 395481	
	IMI 395482	
Qatar دولة قطر		3
<i>Beauveria bassiana</i> (Bals.-Criv.) Vuill	IMI 395479	
Saltant of Oman سلطنة عمان		4
<i>Beauveria</i> sp		
<i>Beauveria</i> sp		
State of Palestine دولة فلسطين		5
<i>Beauveria</i> sp	ARSE في الولايات المتحدة، تحت الرقم 4809	
<i>Beauveria</i> sp	ARSEF في الولايات المتحدة، تحت الرقم 4810	
Stat of Kuwait دولة الكويت		6
<i>Beauveria</i> sp		
دولة الإمارات العربية عزلات غير معروفة		
<i>Beauveria</i> sp	Dubai A دبي	
<i>Beauveria</i> sp	B دبي	
<i>Beauveria</i> sp	C دبي	
<i>Beauveria</i> sp	D دبي	
<i>Beauveria</i> sp	غيائي	
<i>Beauveria</i> sp	الشارقة	

سابعاً: الدراسات والبحوث التي نفذها المشروع::

7-1- في مجال الفطريات الممرضة للحشرات:

7-1-1- التجارب المخبرية:

*الإكثار الغزير وتحضير المبيدات للاستخدامات الحقلية على بيئات استحدثها المشروع:

في مركز الحمراية تم إنتاج الفطريات الممرضة للحشرات على بيئات صلبة (سابوراد ديكستروز اجار) وبيئات نصف صلبة وعلى حبوب الأرز الكاملة والمجروشة (الموضحة بالصور والرسومات البيانية التالية) وذلك تحت ظروف المختبر حيث أظهرت النتائج أن الإنتاج الغزير للفطريات على الأرز المجروش في الصواني كانت أعلى إنتاجاً بنسبة 72.1% وعلى أطباق بتري بنسبة 20.9% عنها على بيئة سابوراد وكانت القدرة على الإصابة والقتل للكونيدياات المنتجة على البيئتين متقاربة ودون فروق معنوية حيث بلغت نسبة الموت لكونيدياات بيئة الأرز 91.7% وكونيدياات بيئة سابوراد 94.7%.

أما في مركز القطيف فقد استخدمت بعض البدائل الرخيصة التكلفة والمحلية بدلاً عن سابوراد ديكستروز حيث استخدمت مادة الدبس (العسل الأسود) بدلاً عن الدكستروز كما استخدمت مادة السمك الجاف بدلاً عن البيبتون. وقد أظهرت النتائج نمو الفطر بوفيرا بازيانا على جميع الأطباق تحت الاختبار وإن أعلى الأوزان تحصل عليها في البيئة التي استخدم فيها العسل الأسود مع البيبتون بنسبة 89.83% أما في مادة السمك الجاف بنسبة 84.38%.



الإنتاج الغزير على حبوب الأرز المجروش بمركز الحمراية



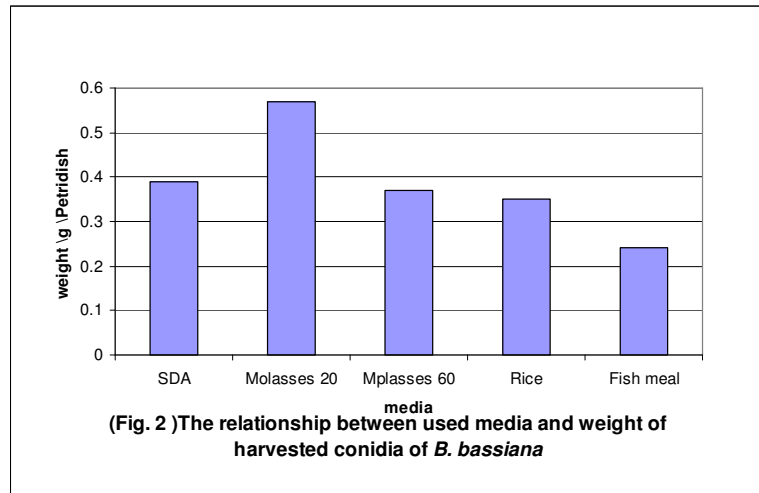
التربية للإنتاج الغزير في صواني ألومنيوم بطريقة اقتصادية والتحصين تحت ظروف المختبر وترك الصواني مكشوفة للجفاف تحت ظروف المختبر دون تلوث



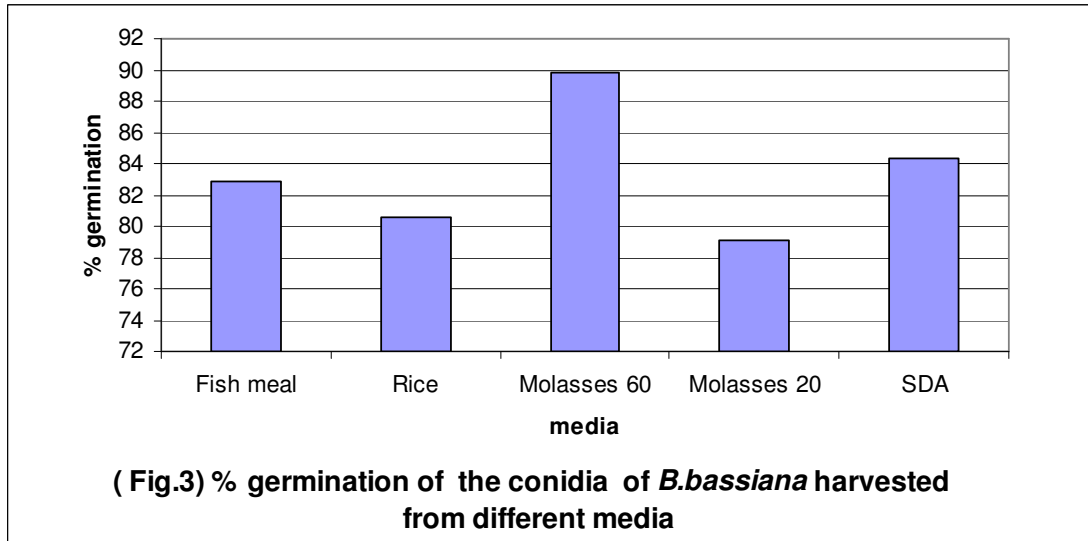
حصاد الجراثيم الكونيدية من على سطح البيئة بواسطة فرشاة داخل صندوق مجهز لعدم فقد الجراثيم



نمو كونيديا فطر بوفيرا بازيانا في أطباق البينات الجديدة تحت الاختبار بمركز القطيف



الرسم يوضح العلاقة الإنتاجية بين البيئات المختلفة

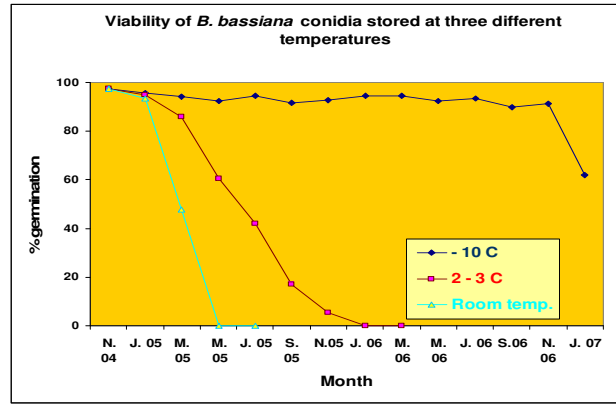


يوضح الرسم البياني نسبة إنبات الكونيديات الفطرية على بيئات مختلفة في مركز القطف

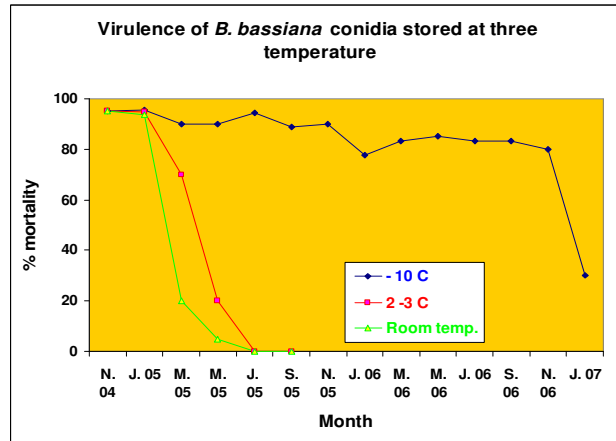
* دراسات تخزين الجراثيم الكونيدية المنتجة:

أثبتت التجارب على عمليات التخزين الجاف لكونيديات الفطر بوفاريا بأن هذه الكونيديات تحتفظ بحيويتها وقدرتها على الإصابة والقتل لمدة 25 شهراً على درجة حرارة -10 مئوية مما يبقيها ذات فاعلية عالية وقادرة على الإصابة وقتل الحشرات بعد هذه المدة من التخزين أما الكونيديات التي حفظت على درجات حرارة (2-3 م) فقد فقدت فاعليتها بعد 5 أشهر من التخزين. أما المحفوظة على درجة حرارة الغرفة فقد فقدت فعاليتها بعد شهرين فقط. وتبين هذه النتائج إمكانية تخزين الجراثيم الكونيدية للسلاطة المحلية للفطر بطريقة اقتصادية وسهلة لفترة طويلة.

شكل 1: تأثير تخزين كونيديات السلالة UAE-B2 للفطر *Beauveria bassiana* على ثلاث درجات حرارة على حيوية الجراثيم *Viability*.



شكل 2 : تأثير تخزين كونيديات السلالة UAE-B2 للفطر *Beauveria bassiana* على قدرة الفطر على الإصابة والقتل *Virulence*.

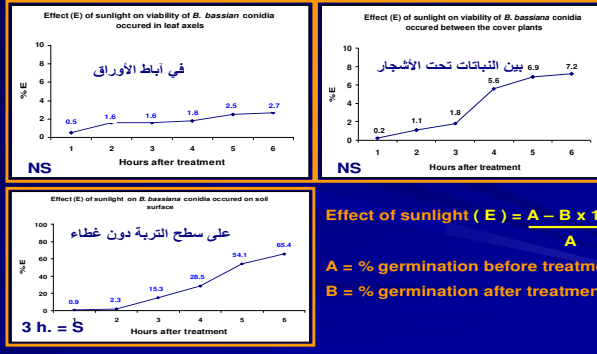


الكونيديات على درجة حرارة الحجر بعد إخراجها من الفريزر لفترة لا تقل عن 24 ساعة قبل الاستخدام أو الإعداد.

* دراسة تأثير أشعة الشمس على حيوية الجراثيم الكونيدية للفطر بوفاريا بزيانا:

تم إجراء ثلاث تجارب لبيان تأثير أشعة ضوء الشمس على حيوية الكونيديا للفطر بوفاريا بزيانا في ثلاثة أماكن (أباط ورق النخيل و سطح التربة المغطاة بالحشائش و سطح التربة المكشوفة) بالإضافة إلى شاهد وأظهرت النتائج عدم وجود تأثير معنوي لضوء الشمس (ضوء النهار) على حيوية الجراثيم الكونيدية للفطر الموجودة في إبط أوراق النخيل أو الموجودة على سطح التربة طوال فترة الاختبار والتي استمرت (6) ساعات أما الكونيديات التي تعرضت لضوء الشمس المباشر قد انخفضت نسبة الحيوية للجراثيم المعنية بعد ساعتين في التربة وبلغت قيمة التأثير 15.3% وارتفع 64.5% في نهاية الاختبار بعد (6) ساعات.

تأثير ضوء الشمس على حيوية الجراثيم الكونيدية المتواجدة في أماكن مختلفة على وتحت أشجار النخيل



أماكن وضع المعلق الفطري في المعاملات الثلاث لبيان تأثير أشعة الشمس على حيوية الجراثيم الكونيدية للفطر

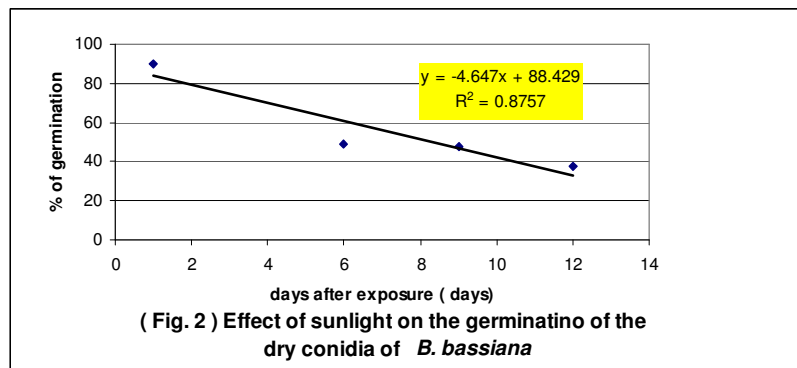
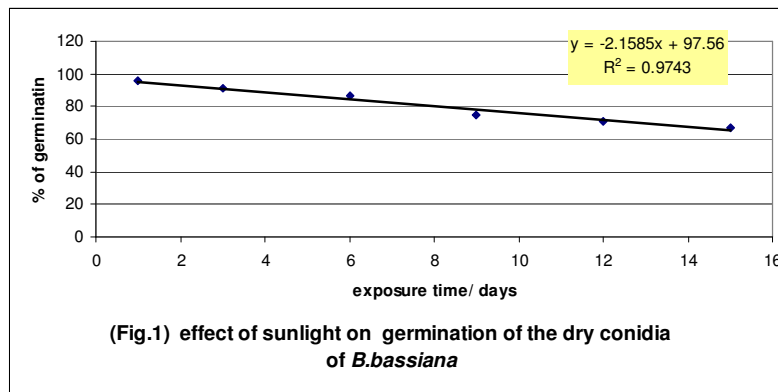
أما الاختبارات التي أجريت على تأثير أشعة الشمس على حيوية وإنبات كونيديا الفطر بوفارية بازيانا في مركز القطيف خلال شهر يناير وشهر أبريل والتي تظهر العلاقة العكسية بين طول فترة تعريض الفطر لأشعة الشمس والنسبة المئوية للإنبات في جراثيم فطر البوفيرا فقد انخفضت النسبة المئوية للإنبات من 95.7% بعد التعرض ليوم واحد إلى 91.2% بعد التعرض لثلاثة أيام.

Table (1) % of germination of dray conidia exposed to sunlight for different periods during month of January

Exposure time (days)	Mean % of germination
1	95.7
3	91.2
6	86.4
9	75
12	70.7
15	67.07

Table (2) % of germination of dry conidia exposed to sunlight for different periods during month of April

exposure time days	Mean % of germination
3	90
6	48.7
9	47.5
12	37.4



* التقييم الحيوي لفطر بوفيرا بزيانا السلالة السعودية:

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة التقييم الحيوي لهذه السلالة بعد عمليات التشريس المستمرة على سوسة النخيل الحمراء ولمدة عامين منفصلين.

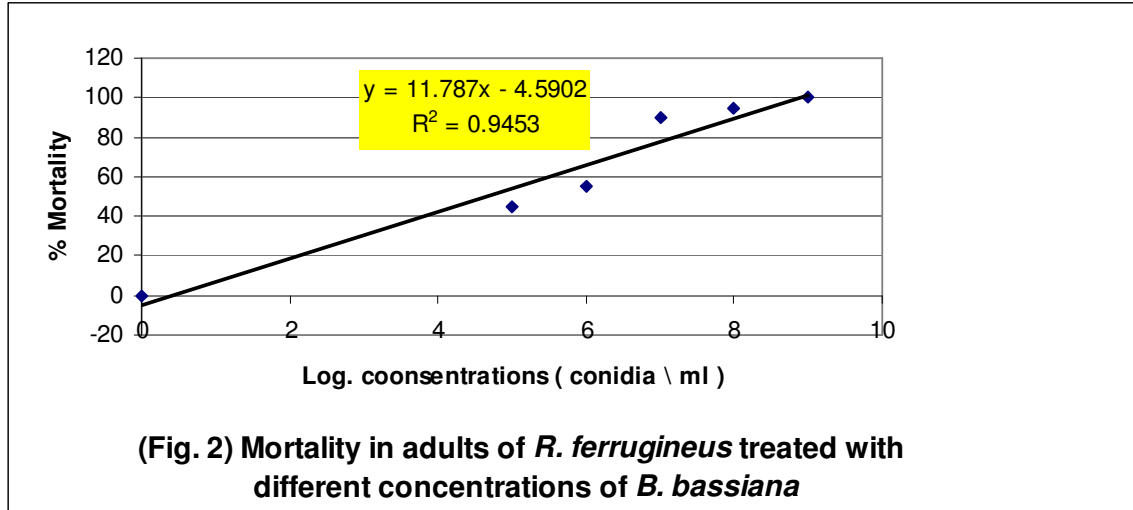
جمعت الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* من مزارع النخيل بمحافظة القطيف، المنطقة الشرقية، المملكة العربية السعودية وذلك باستخدام المصائد الفيرومونية الكيرمونية (مصيدة المنظمة) والتي تحتوي على الغذاء الخالي من المبيدات. تحفظ الحشرات التي تم جمعها على علب بلاستيكية ذات أغشية منقبة على درجة حرارة الغرفة 25+2 درجة مئوية لمدة أسبوع وتمت بالغذاء الذي يتكون من القطع الناعمة من أشجار النخيل. تستبعد

الحشرات الميتة وكذلك الحشرات غير النشطة وتستخدم فقط الحشرات النشطة والسليمة في تنفيذ هذه التجربة. ثم غمرت الحشرات في تراكيز مختلفة من كونيديا الفطر بوفيرا بيزيانا لمدة 30 ثانية وجففت الحشرات المعاملة على درجة حرارة الغرفة في علب بلاستيكية تم اختبار النمو الخارجي للفطر بحسب التراكيز ونسبة الموت.

أظهرت نتائج التجارب أن التركيز القاتل إلى 50% من حشرة سوسة النخيل الحمراء في مختبرات القطيف بسلالة الفطر بوفاريا بزيانا للعزلة السعودية هو 4.4×10^5 كونيديا مل.



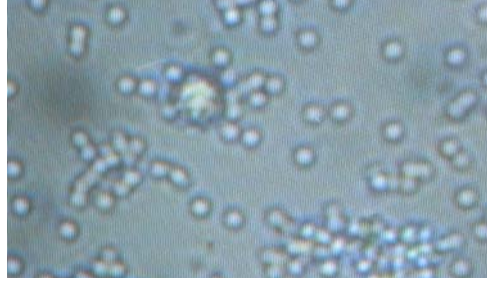
ظهور الفطر على حشرة سوسة النخيل المعاملة لفطر البوفيرا



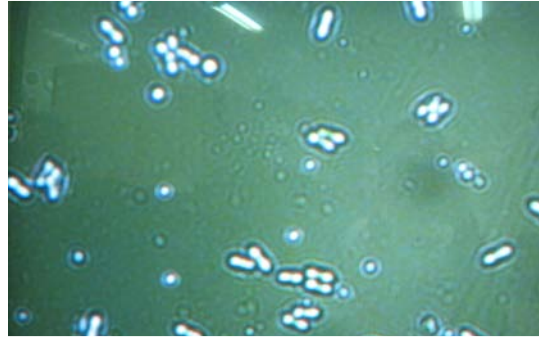
* دراسة تشكيل كونيديات الفطر بوفاريا بزيانا في معلق زيتي :

نظراً لضرورة المعاملة بالرش في مزارع النخيل عند الصباح الباكر مما يستوجب إعداد المستحضر الفطري قبل فترة قصيرة لذلك تم تحضير الكونيديات الجافة من مستحضر زيتي مع تحديد الفترة التي يبقى فيها المستحضر صالحاً للاستخدام وأظهرت النتائج (زيت الكوداسيد بالقطيف

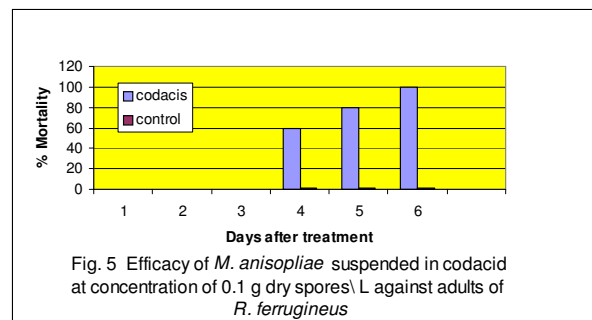
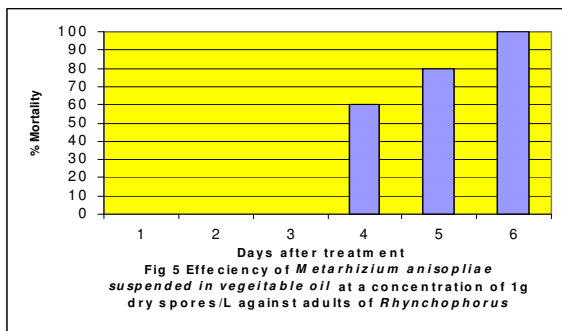
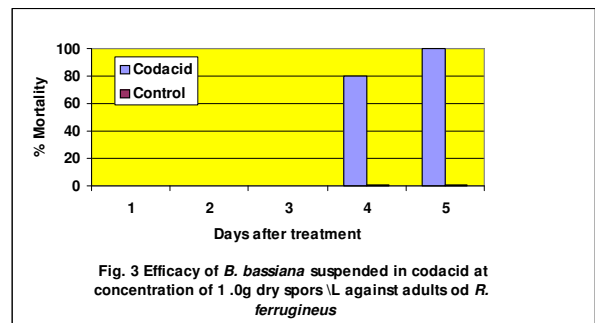
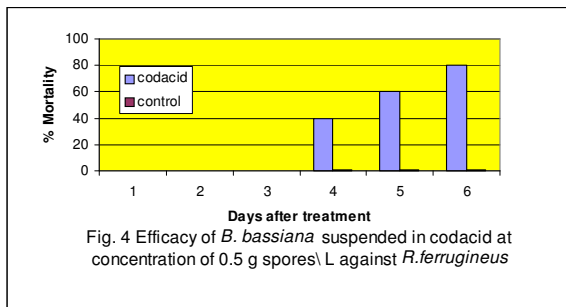
وزيت B&A بالحرمانية) أن استخدام المستحضر الزيت له القدرة على توزيع جراثيم الفطر بصورة متجانسة في الماء ولا يتأثر بالتخزين الطويل وهو غير سام للكويديا حيث يمكنها الاحتفاظ بحيويتها حتى اليوم السادس. كما أوضحت النتائج في المركزين موت جميع الحشرات المعاملة بمسحضر زيتي بفطر البوفيرا والمخزن لمدة 7 أشهر على درجة 15- -2 م.

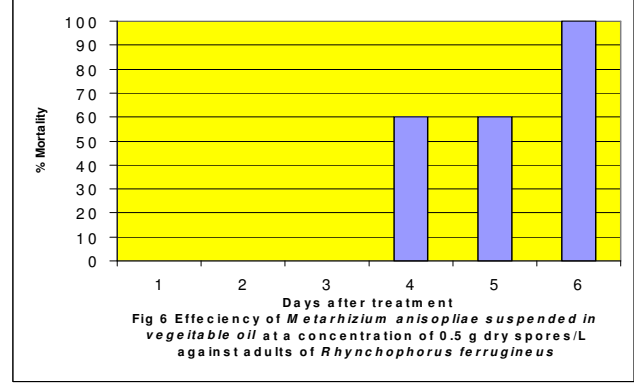
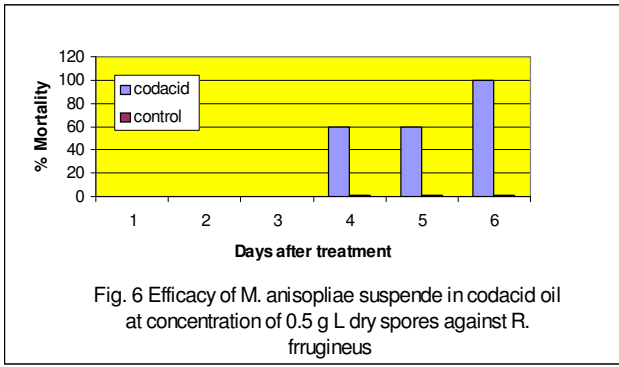


التوزيع المتجانس لجراثيم فطر بوفيرا بازيانا بعد خلطه بزيت الكوداسيد مع الماء

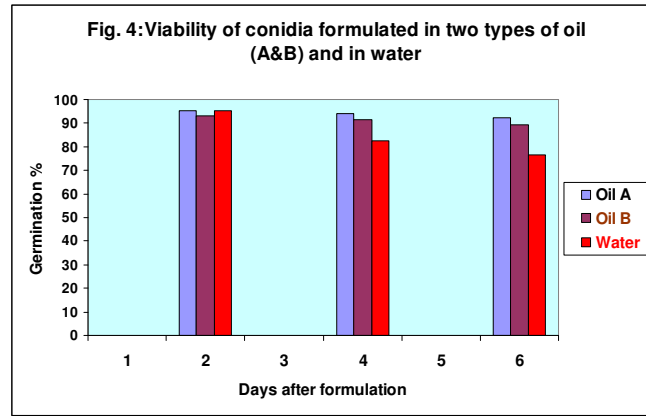


التوزيع المتجانس لجراثيم فطر ميتاريزيم انيسوبليا بعد خلطه بأحد الزيوت النباتية مع الماء

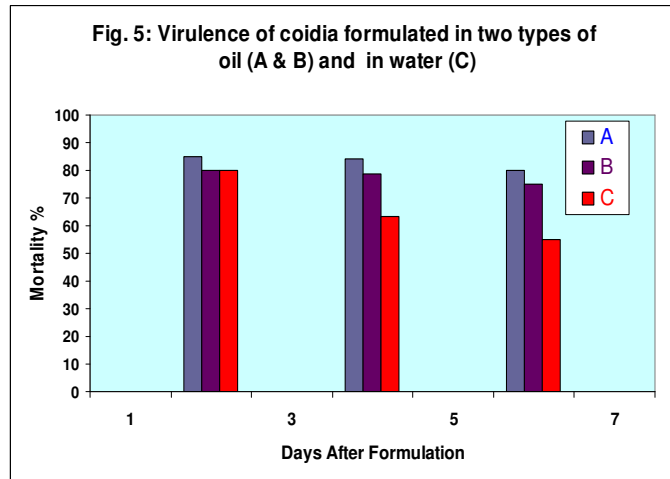




* دراسة نسب الجراثيم الكونيدية في المستحضر الزيتي النباتي بمركز الحرمانية (على 3 فترات عند حفظه على 15^o م:



نسب الموت لسوسة النخيل الحمراء المعاملة بجراثيم الفطر المشكلة في مستحضر زيتي على 3 فترات عند حفظه على 15^o م.



2-1-7 الدراسات والتجارب نصف الحقلية في مجال الفطريات الممرضة للحشرات:
* كفاءة المعاملة بفطر الميتاريديم النامي على الأرز في مكافحة سوسة النخيل الحمراء
الفطر المستخدم: ميتاريديم انيسوبليا السلالة السعودية:

أجريت هذه التجربة على عدد 4 فساتل نخيل عمر 5 سنوات. تم غرس هذه الفساتل في جرادل بلاستيكية تحتوي على التربة المرطبة بالماء. أضيف إلى كل فسيلة من الفساتل الثلاث الأولى 300 جرام من الأرز النامي عليه فطر الميتاريزيم، أما الفسيلة الرابعة فاستخدمت للمقارنة. أضيف إلى كل فسيلة من الأربع فساتل عدد 10 حشرات كاملة من سوسة النخيل الحمراء. تم تغطية جميع الفساتل بأغطية بلاستيكية لمنع هروب الحشرات. حفظت الفساتل خارج المختبر تحت الظروف الطبيعية. فحصت الحشرات على الفساتل كل 3 أيام أولاً ثم كل يوم بعد ذلك. أخذت الحشرات الميتة وتم حساب نسبة الموت ثم حضنت داخل أطباق بتري مع ورق نشاف مبلل وأغلقت جيداً بواسطة بارافيلم للحفاظ على الرطوبة. حضنت الأطباق على درجة حرارة 25 + 2 درجة مئوية. تم حساب نسبة نمو الفطر خارجياً على أجسام الحشرات كما تم فحص الفطر النامي على الحشرات ميكروسكوبياً.



توزيع حشرات سوسة النخيل الحمراء على الفساتل



توزيع فطر الميتاريزيم المنتج على الأرز على فساتل النخيل



تغطية الفساتل بأغطية بلاستيكية لمنع هروب الحشرات

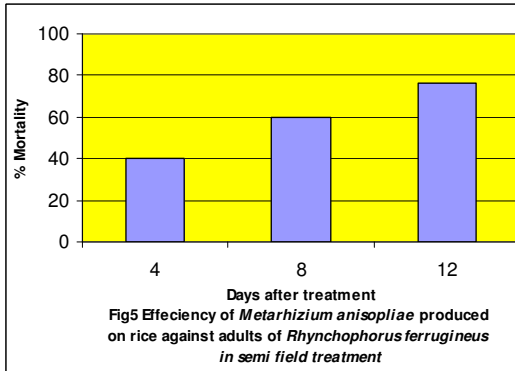
أظهرت النتائج أن 76% من الحشرات الموزعة على ثلاث الفساتل التي تحتوي على الأرز النامي عليه فطر الميتاريزيم قد ماتت خلال 12 يوماً في حين لم تسجل حالة موت واحدة في فسيلة المقارنة. ولقد سجلت أول حالة لموت الحشرات بعد 4 أيام، هذا وقد ظهر الفطر خارجياً على جميع الحشرات الميتة بعد تحضينها.



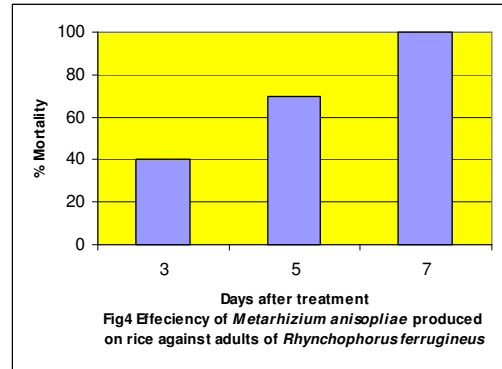
ظهور فطر الميتارييزيم على الحشرات في التجربة نصف الحقلية

الخلاصة :

تعتبر النتائج التي تحصل عليها كل من NK Maniani (1993) عند معاملة حشرة الدودة القارضة *Chilo partellus* و Alvis A.Moino & SB. (1997) عند معاملة حشرات سوسة الأرز *Sitophilus oryza* وثاقبة الحبوب الصغري *Rhizopertha dominica* بفطر البوفيرا المستنبت على الأرز مؤيدة للنتائج التي تحصل عليها في هذا البحث، حيث أوضحوا أن هذه الطريقة كانت كافية لإحداث نسبة عالية من موت الحشرات المعاملة.



invivo



invitro

*دراسة تأثير كل من فطر بوفيرا بازيانا و ميتاريزيم انيسوبليا السلالة السعودية على حشرة سوسة النخيل الحمراء داخل الأقفاس:

الهدف هو دراسة تأثير كل من السلالتين السعوديتين لفطر بوفيرا بازيانا *Beauveria bassiana* وفطر ميتاريزيم *Metarhizium anisopliae var. anisopliae* على حشرة سوسة النخيل الحمراء داخل الأقفاس.

الفطريات المستخدمة : بوفيرا بازيانا والفطر ميتاريزيم انيسوبليا.

تاريخ إجراء التجربة :أبريل 2007

عدد المعاملات = 2

عدد المكررات = 2 + 4 مقارنة

عدد الحشرات في كل مكرر = 10

المجموع = 2 × 4 × 10 + 20 = 100 حشرة

الطرق والأدوات :

تركيز الرش المستخدم : 5 × 10⁸ كونيديا / مل لكل من الفطرين.

فسائل النخيل : استخدمت 10 فساتل نخيل عمر 5 سنوات .

تجهيز المستحضر الفطري : وزن معلوم من كونيديا الفطر الجافة جرام فطر يحتوي علي(5 × 10⁹ جرثومة) + 0.1 % توين 80 + 7 % زيت عباد الشمس. يتم عمل مستحضر الفطر بمزج جراثيم الفطر مع الثنائي وكمية محدودة من الزيت مع التقليب ثم يكمل باقي الزيت ويضاف الماء بعد ذلك لعمل معلق من المستحضر الفطري بتركيز 5 × 10⁸ كونيديا / مل.

الحشرات: حشرة سوسة النخيل التي تم جمعها بواسطة المصائد الفيرومونية / الكيرمونية الخالية من المبيدات والتي تحتوي على الماء والتمر. تترك الحشرات في المختبر داخل سطول بلاستيكية مع قطع من خشب النخيل اللين، تراقب جيداً وتستبعد الحشرات الضعيفة والميتة، تستخدم فقط الحشرات النشطة والسليمة في هذه التجربة.

اختبار ظهور الفطر خارجياً على أجسام الحشرات المعاملة (Mycosis) :

بعد أن يتم جمع الحشرات الميتة بعد المعاملة تحضن منفردة في طبق بتري صغير يوضع داخل طبق بتري كبير ويحتوي الطبق الكبير على ورق نشاف مبلل. يقفل الطبق بإحكام بالغطاء مع تثبيته بالبارا فيلم للمحافظة على الرطوبة داخله. يتم ملاحظة الحشرات جيداً وتحسب نسبة ظهور الفطر عليها.

حساب الفترة اللازمة لقتل 50 % من الحشرات (LT50) :

تم فحص فساتل النخيل بعد المعاملة بكل من فطر البوفيرا والميتاريزيم وذلك على فترات مختلفة (2، 4، 7 و 9 أيام). تم حصر نسبة الموت وباستخدام معادلة الخط المستقيم regression (line Excel 2000) تم حساب الزمن اللازم لقتل 50 % (LT50) من الحشرات.

طريقة العمل :

تم تجهيز عدد 10 فسائل نخيل عمر 5 سنوات. زرعت في أصص كبيرة. أطلق عدد 10 حشرات على كل فسيلة من الفسائل العشر وغطيت جيداً بواسطة الشبك لمنع هروب الحشرات. قسمت الفسائل إلى ثلاث مجموعات : المجموعة الأولى والثانية تشمل كل واحدة منهما 4 فسائل أما المجموعة الثالثة فتشمل فصيلتين وتستخدم للمقارنة. بعد أن تستقر الحشرات وتختبئ في الفسائل ترش المجموعة الأولى والتي تشمل 4 فسائل بمستحضر فطر البوفيرا بمعدل 3 لترات/ فسيلة. المجموعة الثانية تم رشها بمستحضر فطر الميتاريديم. المجموعة الثالثة تم رش إحدى الفسائل بالماء فقط والأخرى بمستحضر الزيت والتوين فقط.

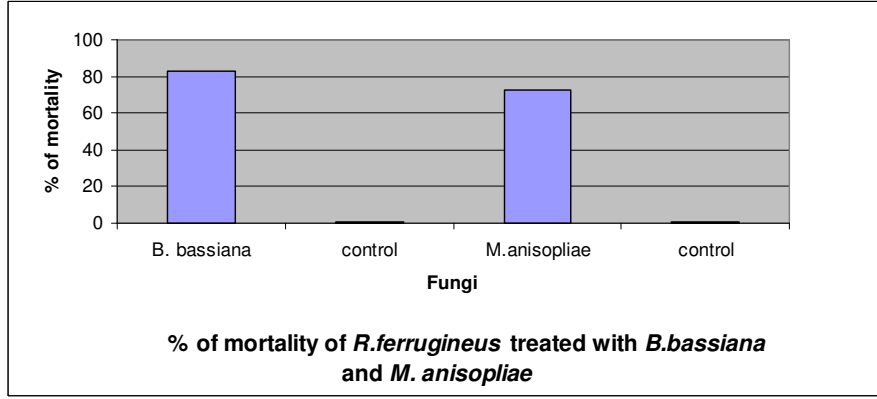


فسائل النخيل الموضوعة تحت الشباك



إطلاق حشرات سوسة النخيل الحمراء على الفسائل

النتائج: أدت معاملة فسائل النخيل بمستحضر فطر البوفيرا إلى قتل 82.5 % من حشرات سوسة النخيل الحمراء خلال فترة الدراسة ، كما تسبب الرش بمستحضر فطر الميتاريديم في موت 72.5% من الحشرات تحت التجربة. هذا ولم تسجل أي حالة موت لحشرة سوسة النخيل في المقارنة سواء كانت الفسيلة التي تم رشها بالماء أو الزيت مع التوين.



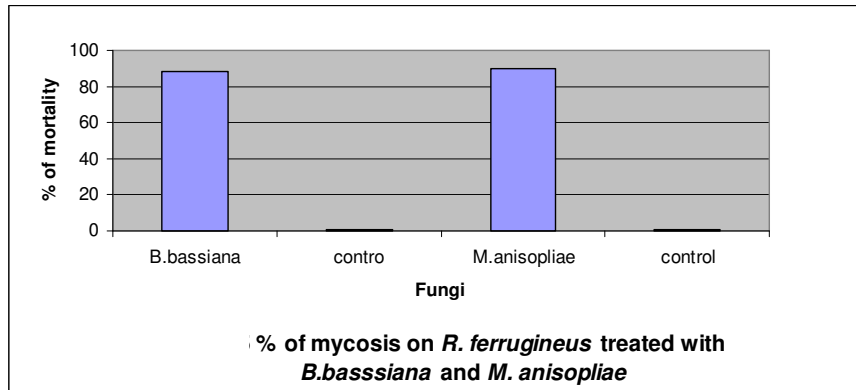
أظهرت النتائج أن حشرات سوسة النخيل الحمراء المعاملة و الميتة نتيجة الرش بمستحضر فطر البوفيرا، أن 88 % من الحشرات ظهر الفطر خارجياً على أجسامها بعد تحضينها على درجة حرارة 25 درجة مئوية داخل أطباق بتري مشبعة بدرجة رطوبة عالية. كما أدت المعاملة بمستحضر فطر الميتاريديم إلى ظهور الفطر خارجياً على 90 % من أجسام الحشرات المعاملة.



مظهر إصابة سوسة النخيل الحمراء بفطر البوفيرا



حشرات سوسة النخيل الحمراء الميتة بعد المعاملة بالمبيد الحيوي الفطري



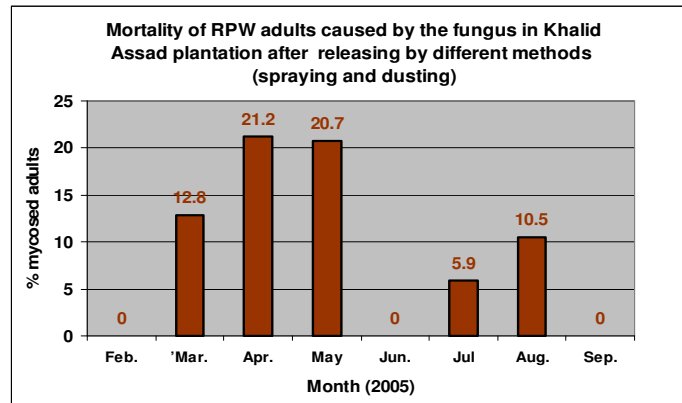
توضح النتائج باستخدام معادلة الخط المستقيم أن الزمن اللازم لقتل 50 % (LT50) من حشرات سوسة النخيل الحمراء عند الرش بمستحضر فطر البوفيرا هو 5 أيام في حين أن الزمن اللازم لقتل 50 % من هذه الحشرات عندما استخدم الرش بمستحضر فطر الميتاريديم هو 6 أيام.

3-1-7- الدراسات الحقلية للاستخدامات الفطريات:

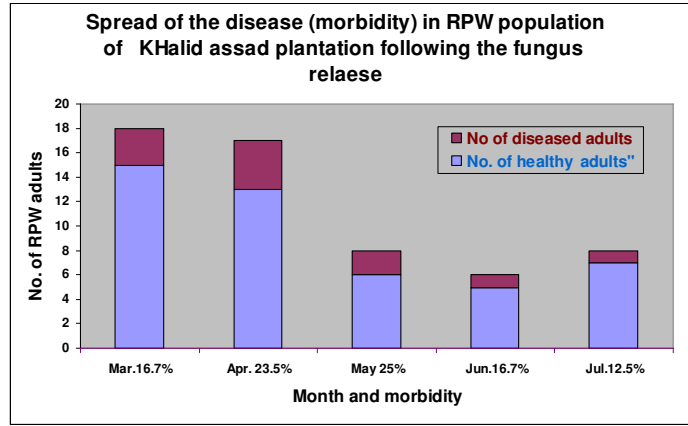
*دراسة نشر الفطر بوفاريا بزيانا في مزارع النخيل في دولة الإمارات في المنطقة الشمالية إماره رأس الخيمة في مزرعة خالد أسد والبالغ عدد أشجار النخيل فيها 4200 شجرة:

يبين شكل نتائج فعالية الفطر في قتل الحشرات والنمو والإثمار عليها بكونيديات تنتشر في البيئة وتنتقل بواسطة أفراد العشيرة من الأفراد المريضة إلى الأفراد السليمة حيث تراوحت النسب المئوية للموت المتسبب عن الفطر في مارس وأبريل ومايو بين 12.8 و 21.2 % و 20.7 على التوالي مع ظهور تأثير متأخر للفطر في شهري يوليو وأغسطس والرسوم التالية توضح هذه النتائج.

نسب الموت للحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء الناتجة عن إطلاق الفطر بطريقتي الرش والتعفير في مزرعة خالد أسد في موسم 2005.



وفي الاختبارات الحيوية لتقدير مدى انتشار المرض في عشيرة الحشرة Morbidity بطريقة رصد الأجسام الفطرية داخل جسم الحشرة دلت النتائج على نشاط الفطر داخل عشيرة الحشرة وإحداثه لمرض ينتقل وينتشر بين أفرادها.



مدى انتشار المرض الفطري في عشيرة الحشرة الكاملة لسوسة النخيل الحمراء
نتيجة إطلاق الفطر في مزرعة خالد أسد بطريقتي الرش والتعفير

*دراسات تأثير توطين الفطر في مجتمع سوسة النخيل الحمراء كعدو حيوي دائم الفعالية للسيطرة على أعداد الحشرات وانتشارها على المدى الطويل:

الهدف من هذه التجربة هو نشر الفطر بكثافة بين أفراد تجمعات سوسة النخيل ليصبح متوطناً داخل جمهور الحشرة. واستمرار التوطين بعدة طرق للوصول إلى حالة شبه وبائية لمرض فطري ملازم لأفراد عشيرة الحشرة وكذلك السيطرة على أعداد جمهور الحشرة تحت مستوى الضرر والحد من انتشارها وتم تنفيذ الدراسة في المنطقة الشمالية الزراعية حسب المعاملات التالية:

الرش : تم رش 70 شجرة نخيل بمستحضر زيتي (تم تشكيله بالمشروع) تركيز 5×10^7 كونيديا / مل بمعدل 5 لترات لكل شجرة على جذوع الأشجار المصابة بارتفاع متر عن سطح التربة وحول الجذع بنصف قطر قدره متر واحد بما يضمن معاملة الفسائل حول النخلة إن وُجدت.

التعفير: تم تعفير 80 شجرة نخيل بمستحضر مسحوق تم تشكيله بالمشروع بتركيز 5% أي 5 جم كونيديا لكل 100 جم من المسحوق بمعدل 40 جم لكل شجرة وتم استخدام علب بلاستيك ذات قاع منقّب في توزيع المسحوق في أباط الأوراق وحول الجذع وبين الجذع والفسائل.

التقييم :

يتم جمع الحشرات من المصائد مرة على الأقل أسبوعياً حيث توضع في علب بلاستيك وتُحفظ في صندوق تُلجى ويتم فحصها في المعمل وتسجيل أعدادها الحية والميتة وتجنيسها وحساب أعدادها الشهرية والكثافة العددية (عدد الحشرات / مصيدة / شهر) وتترك الحشرات لمدة 24 ساعة في علب البلاستيك بعد إمدادها بقطع من الخشب المبلى كغذاء وفي اليوم التالي تُفصل الحشرات الميتة عن الحية ويتم تقييم فعالية الفطر بطريقتين :

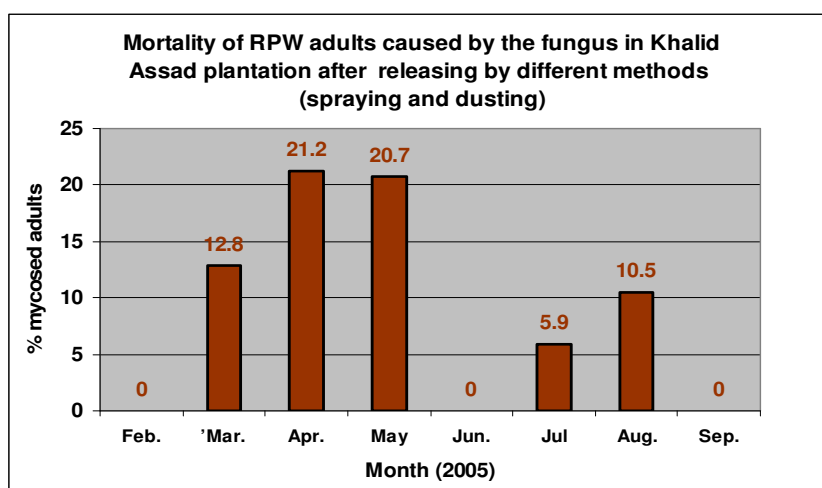
اختبار تواجد الفطر (Mycosis test) : ويهدف إلى تعيين عدد الحشرات التي ماتت نتيجة الإصابة الفطرية في العينات التي تأتي من الحقل ويتم تطهير الحشرات الميتة خارجياً بمحلول هيبوكلوريد الصوديوم (2%) لمدة دقيقة واحدة ثم الغسيل في الماء الجاري مرتين وتحضينها على درجة حرارة الحجرة في أطباق بتري على طبقة من الورق النسيجي المبلى بالماء داخل أطباق

بتري بحيث تتوفر ظروف من الرطوبة النسبية أعلى من 90% ويتم مراقبة الحشرات يومياً لتسجيل عدد الحشرات التي يظهر عليها نمو ميسيلي للفطر خلال سبعة أيام من تاريخ بدء الاختبار ، أما حشرات العينة الحية فيتم الاحتفاظ بها في علب بلاستيك وتغذيتها لمدة عشرة أيام والميت منها خلال هذه الفترة يُعرض أيضاً للاختبار والحي يُستبعد ويتم التقييم بحساب النسبة المئوية لعدد جثث الحشرات (Cadavers) التي نما عليها الفطر منسوباً إلى عدد الحشرات الكلي للعينة الحقلية (Mortality).

تعيين النسبة المئوية لتواجد المرض في العينة الحقلية (Morbidity) : وتُشير إلى درجة انتشار المرض الفطري داخل جمهور الحشرة بصرف النظر عن موت الحشرات ويتم تشريح عدد من الحشرات الحية أو الميتة الطازجة تُختار عشوائياً من العينات الحقلية توضع في محلول ملحي فسيولوجي معقم من كلوريد الصوديوم (0.6 %) وفحص عينات من الهيمولمف وأجزاء من الأجسام الدهنية والعضلات ميكروسكوبياً لرصد الجراثيم البلاستية أو الأجسام الهيفية للفطر ويتم التقييم بحساب النسبة المئوية لعدد الحشرات التي احتوت على أجسام فطرية منسوباً إلى عدد الحشرات التي تم فحصها.

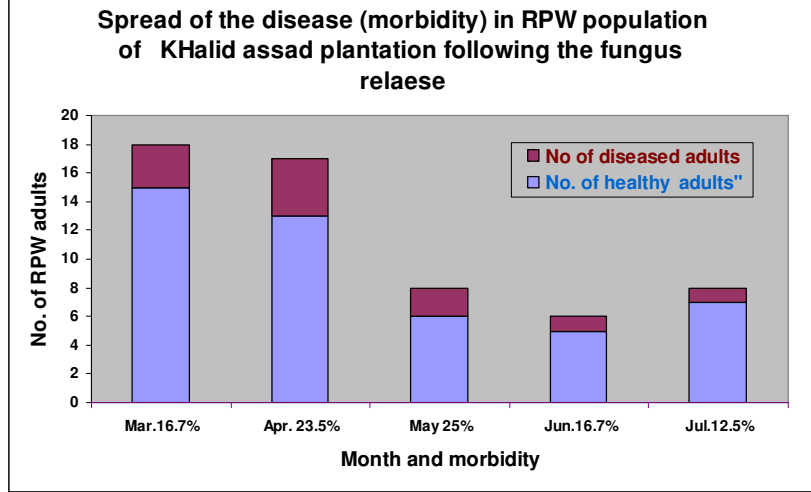
النتائج :

يبين الشكل أدناه فعالية الفطر في قتل الحشرات والنمو والإثمار عليها بكونيديات تنتشر في البيئة وتنتقل بواسطة أفراد العشيرة من الأفراد المريضة إلى الأفراد السليمة حيث تراوحت النسب المئوية للموت المتسبب عن الفطر في مارس وأبريل ومايو بين 12.8 و 21.2 % و 20.7 على التوالي مع ظهور تأثير متأخر للفطر في شهري يوليو وأغسطس.



نسب الموت للحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء الناتجة عن إطلاق الفطر بطريقتي الرش والتعفير في مزرعة خالد أسد في موسم 2005.

وفي الاختبارات الحيوية لتقدير مدى انتشار المرض في عشيرة الحشرة Morbidity بطريقة رصد الأجسام الفطرية داخل جسم الحشرة دلت النتائج على نشاط الفطر داخل عشيرة الحشرة وإحداثه لمرض ينتقل وينتشر بين أفرادها.



مدى انتشار المرض الفطري في عشيرة الحشرة الكاملة لسوسة النخيل الحمراء نتيجة إطلاق الفطر في مزرعة خالد أسد بطريقتي الرش والتعفير

*دراسة فعالية الطرق المختلفة لاستخدام الفطر في مزارع النخيل وتأثيرها على الكثافة العددية لسوسة النخيل الحمراء:

تم في موسم 2006 استكمال الدراسة بتجارب للرش والتعفير وبتنفيذ معاملتين لكل طريقة كالآتي:

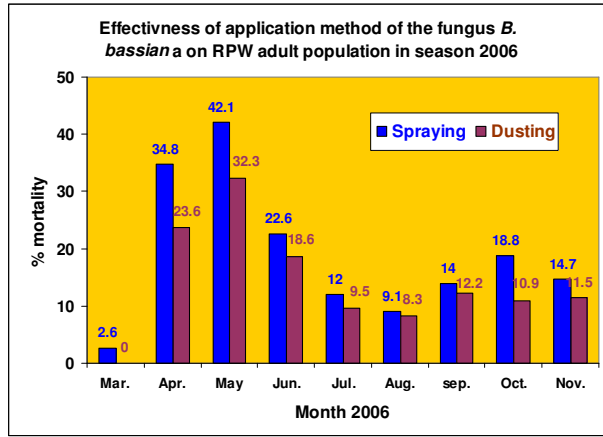
الرش : تمت المعاملتان في مزرعة سالم درويش - 2 ، الرشة الأولى في 25 مارس والثانية في 15 أبريل 2006 وتم استخدام مستحضر زيتي للسلالة المحلية (الإماراتية) للفطر *Beauveria bassiana* بتركيز $10 \times 5 \times 10^7$ كونيديا / مل واستخدمت 5 لترات لكل نخلة رشاً على جذوع الأشجار بارتفاع متر عن سطح التربة وحول الجذع بنصف قطر قدره متر واحد بما يضمن معاملة الفسائل حول النخلة إن وجدت وفي النخيل حديث السن المصاب يتم تركيز مستحضر الرش على أماكن الإصابة وفي النخيل المسن المصاب يتم التركيز على الأماكن المصابة وقواعد الأوراق. وتمت معاملة 58 شجرة في المعاملة الأولى و60 شجرة في المعاملة الثانية.

التعفير : تمت المعاملات في مزرعة أحمد عبيد ، الأولى في 25 مارس والثانية في 15 أبريل 2006 وتم استخدام مستحضر مسحوق للسلالة المحلية للفطر تركيز 5% واستخدمت 40 جم لكل نخلة وتم استخدام علب بلاستيك ذات قاع مقبب في توزيع المسحوق في أباط الأوراق وحول الجذع وبين الجذع والفسائل إن وجدت وتمت معاملة 50 نخلة في المعاملة الأولى و52 شجرة في المعاملة الثانية.

النتائج:

تبين النتائج لموسم 2006 أن الفطر أظهر فعالية بطريقتي الرش والتعفير أدت إلى نسب موت للحشرات الكاملة تراوحت بين 34.8 – 42.1 لطريقة الرش في عشيرة الحشرة بمزرعة سالم درويش (2) و 23.6 – 32.3 % لطريق التعفير في عشيرة الحشرة بمزرعة أحمد عبيد وذلك خلال شهري أبريل ومايو التالية للمعاملات وتدل هذه النتائج على أن طريقة الرش أكثر فعالية من التعفير، كما أظهرت النتائج نسبة موت تراوحت بين 9.1 – 22.6 % للرش و 8.3 – 18.6 % للتعفير. ترجع إلى التأثير الباقي للفطر نتيجة للمعاملات.

فعالية طريقتي الرش والتعفير للسلالة المحلية UAE-B2 للفطر *Beauveria bassiana* ضد الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء في مزارع النخيل.



التعفير في مزرعة أحمد عبيد بالمنطقة الشمالية - تتم المعاملة في الصباح الباكر على الأشجار صغيرة السن ويتم إعداد مسحوق المستحضر الفطري في علب البلاستيك المستخدمة في التعفير في مكان مظلل ويوضع غطاء العلب أسفل العلب حتى لا يفقد جزء من المستحضر

المعاملة بالرش في مزرعة سالم درويش (2) - توجيه الرش وتكثيف مستحضر الفطر على قلب النخلة وأماكن الإصابة في النخيل صغير السن المصاب

* دراسات استخدام الفطريات بطريقة الرش في مزرعة أحمد بن ربيعة الشامي بكابر بالمنطقة الوسطى:

في إطار نقل تقنيات مكافحة الحيوية الحديثة باستخدام الفطر ضد سوسة النخيل الحمراء والمشاركة في برنامج مكافحة المتكاملة للحشرة في إحدى المزارع شديدة الإصابة في منطقة كابر بالمنطقة الوسطى تمت المشاركة بمعاملة مكثفة بالفطر رشاً لـ 100 نخلة وذلك في مزرعة عناية أحمد بن ربيعة الشامي وذلك ضمن برنامج متكامل للمكافحة أُستخدم فيه مجموعة متناسقة من الطرق.

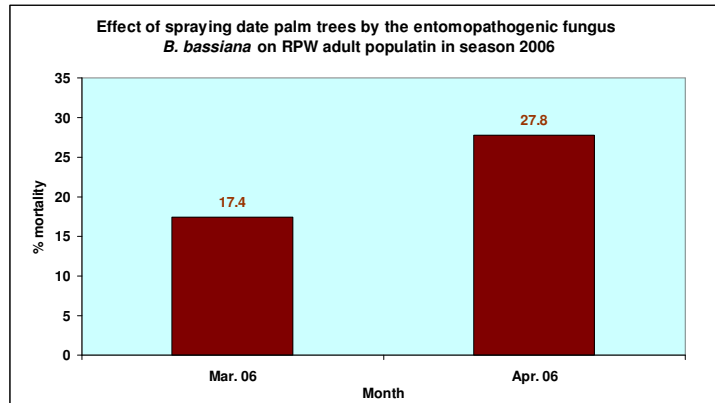
تمت المعاملة بالفطر في 28 فبراير 2006 ، بمشاركة الفريق الوطني وحضور مهندسي الإرشاد الزراعي ومهندس المزرعة وتم تسجيل الكثافة العددية للحشرات الكاملة في شهر فبراير 2006 (الشهر السابق للمعاملة) وأخذت عينات من الحشرات الكاملة لإجراء الاختبارات الحيوية الخاصة بتواجد الفطر.

طريقة المعاملة

تم معاملة 100 من النخيل المصاب (الإصابات القديمة والحديثة) وما حوله من أشجار بتركيز 10×5 كونيديا / مل واستخدمت 5 لترات لكل نخلة رشاً على جذوع الأشجار بارتفاع متر عن سطح التربة وحول الجذع بنصف قطره متر واحد بما يضمن معاملة الفسائل حول النخلة. أُخذت عينات أسبوعياً من الحشرات الكاملة باستخدام المصائد الفيرومونية الكيرومونية أسبوعياً وتم نقلها إلى المختبر لإجراء الاختبارات الحيوية الخاصة بتواجد الفطر وتحديد النسب المئوية للموت المتسببة عن الفطر بطريقة Mycosis test ، وتم حساب نسب الموت المئوية الشهرية خلال شهري مارس وأبريل أي لفترة شهرين بعد المعاملة.

النتائج :

كما هو مبين في هذا شكل أدت المعاملة بالفطر إلى موت 17.4% و 27.8% من عشيرة الحشرة الكاملة بالمزرعة خلال شهري مارس وأبريل على التوالي. ولم تُسجل فعالية للفطر في عشيرة الحشرة في المزرعة قبل المعاملة.



تأثير المعاملة برش الفطر على عشيرة الحشرة الكاملة

لسوسة النخيل الحمراء بمزرعة أحمد بن ربيعة بكابر بالمنطقة الوسطى في موسم 2006.



الرش في مزرعة أحمد بن ربيعة في كابر بالمنطقة الوسطى
بالتنسيق والتعاون مع مهندس المزرعة ومهندسي الإرشاد الزراعي

* دراسة فعالية الطرق المختلفة لاستخدام الفطر في مزارع النخيل :

في موسم 2005 بدأت دراسة لتحديد فعالية طريقتي الرش والتعفير بالفطر في مزرعتي سالم درويش 2 (رش) وأحمد عبيد (تعفير) بالمنطقة الشمالية (رأس الخيمة) لبيان أنسب الطرق لاستخدام الفطر في مكافحة سوسة النخيل الحمراء في مزارع النخيل وبيان فعالية الفطر في قتل الحشرات الكاملة في كل طريقة، وتمت تجربة بالمعاملة مرة واحدة لكل طريقة وأسفرت النتائج التي تم بيانها سابقاً أن الفطر كان فعالاً في الطريقتين ولكن طريقة الرش كانت أكثر فعالية من التعفير وكانت نسب الموت في عشيرة الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء منخفضة نسبياً.

وفي موسم 2006 تم استكمال الدراسة بتنفيذ معاملتين هما الرش والتعفير وبينت النتائج ارتفاعاً واضحاً في فعالية الفطر بالطريقتين راجعاً في الغالب لتكرار المعاملات في نفس المزارع ، وعلى ذلك فقد تم استكمال هذه الدراسة لموسم ثالث موسم (2007) في مزرعتي سالم درويش 2 رشاً وأحمد عبيد تعفيراً.

الرش : تمت المعاملتان في مزرعة سالم درويش - 2 ، الرشة الأولى في 22 مارس والثانية في 18 أبريل 2007 وتم استخدام مستحضر زيتي للسلالة المحلية (الإماراتية) للفطر *Beauveria bassiana* بتركيز $10 \times 5 \times 10^7$ كونيديا / مل واستخدمت 5 لترات لكل نخلة رشاً على جذوع الأشجار بارتفاع متر عن سطح التربة وحول الجذع بنصف قطر قدره متر واحد بما يضمن معاملة الفسائل حول النخلة إن وُجدت وفي النخيل حديث السن المصاب يتم تركيز مستحضر الرش على أماكن الإصابة وفي النخيل المسن المصاب يتم التركيز على الأماكن المصابة وقواعد الأوراق. وتمت معاملة 64 شجرة في المعاملة الأولى و55 شجرة في المعاملة الثانية:

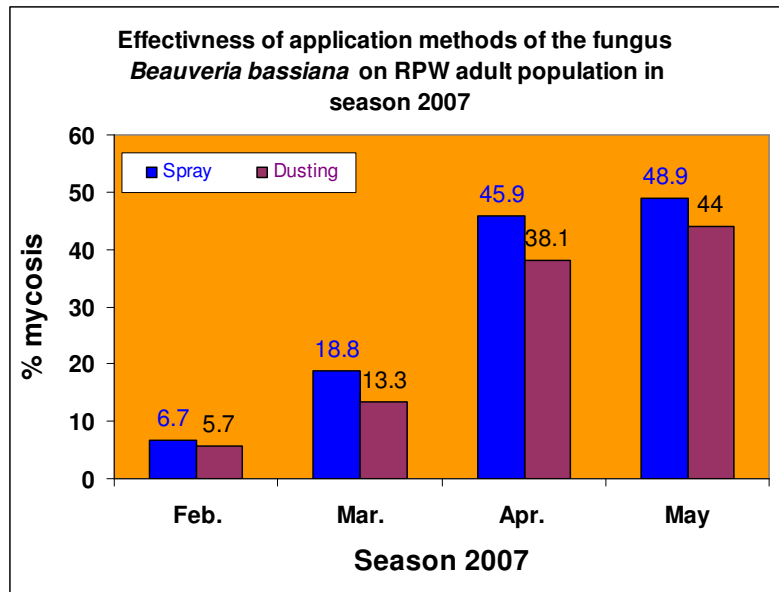
التعفير : تمت المعاملات في مزرعة أحمد عبيد ، الأولى في 22 مارس والثانية في 18 أبريل 2007 وتم استخدام مستحضر مسحوق للسلالة المحلية للفطر تركيز 5% واستخدمت 40 جم لكل نخلة و وتم استخدام علب بلاستيك ذات قاع مثقب في توزيع المسحوق في آباط الأوراق وحول

الجذع وبين الجذع والفسائل إن وجدت وتمت معاملة 70 نخلة في المعاملة الأولى و50 شجرة في المعاملة الثانية.

النتائج:

تبين النتائج لموسم 2007 أن الفطر أظهر فعالية بطريقتي الرش والتعفير أعلى نسبياً من الموسم السابق حيث أدت طريقة الرش إلى نسب موت على الفطر قدرها 48.9 % خلال شهر مايو وأدت طريقة التعفير إلى نسب موت عن الفطر قدرها 44% في نفس الشهر.

فعالية طريقتي الرش والتعفير للسلالة المحلية للفطر *B. bassiana* ضد الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء في مزارع النخيل في موسم 2007.



2-7: الدراسات والبحوث في مجال النيماتودا الممرضة للحشرات:

1-2-7: التجارب المخبرية للنيماتودا الممرضة للحشرات :

* دراسة الإنتاج الغزير للنيماتودا وتحضير المبيدات الحيوية للاستخدام في الدراسات الحقلية:

تم إنتاج النيماتودا باستخدام طرق الإنتاج الحيوي للأطوار اليافعة من النيماتودا الممرضة على بيئات حية باستخدام يرقات عتة الشمع الكبرى ذات القابلية العالية للإصابة بالنيماتودا الممرضة للحشرات والتي تمت تربيتها في غرفة حضانة تم ضبطها على درجة حرارة 28-30 م في مركزي المشروع بالحرمانية والقطيف.

وفي هذه الدراسة تم تعديل في الوصفة المستخدمة بتربية يرقات عتة الشمع وذلك بإضافة الشوفان المجروش وتعديل نسب الأحجام المستخدمة من عسل النحل والجلسرين. وقد لوحظت في هذه الدراسة أن أوزان اليرقات وأعداد الأطوار اليافعة الناتجة في البيئة المحسنة أكبر من الناتجة في البيئة التقليدية التي كانت على النحو التالي:

مراحل إنتاج النيماتودا الممرضة:

1. إصابة عدد 100 - 18 من يرقات عتة الشمع توضع في أطباق بتري (9) سم تم تبطينها بورقة ترشيح من نفس الحجم (فترة الإصابة 6-7 أيام) كما بالصورة أدناه:.



اليرقات والأطوار اليافعة لدودة الشمع *Galleria mellonella*

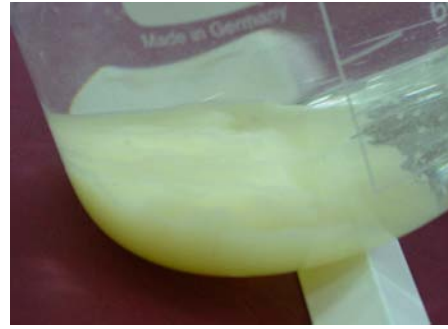


يرقات عتة الشمع في أطباق بتري

2. نقل اليرقات المصابة إلى مصائد White (تم استخدام أطباق بلاستيكية ذات قطر يبلغ 45 سم) كما موضح بالصورة أدناه



3. تم تجميع الأطوار اليافعة من النيमतودا والخارجة من اليرقات من قاع مصيدة White وصبتها في glass beakers سعة 1000 مل.



4. بعد ذلك تتم عملية غسل وتنظيف الأطوار باستخدام decanting method.

5. تخزين وحفظ المعلقات النيमतودية:

تم تطوير طريقة تخزين وحفظ المعلقات من جميع السلالات الموجودة بالمختبر وذلك بالحفظ في مبردات تم ضبطها على درجة حرارة 18°م انظر إلى الصورة أدناه:



مبردات لحفظ المعلقات النيमतودية

* تطوير جهاز حصاد النيماتودا من يرقات عتة الشمع الكبرى:

تم تطوير جهاز الحصاد الخاص بالنيماتودا في مركزي المشروع حيث أدى تطوير هذا الجهاز إلى سرعة استخلاص النيماتودا من ديدان عتة الشمع يوفر الوقت والجهد والمال وله نتائج جيدة من حيث معدلات الاستخلاص اليومي ومتوسط المحصول لكل يرقة من يرقات القاتل الحشري وذلك بالمقارنة مع مصيدة وايت شائعة الاستخدام في هذا المجال في عمليات الحصاد لأطوار اليرقة بالطرق التقليدية.

1- تطوير جهاز حصاد النيماتودا وتجميعها بمركز الحرمانية :

اعتمدت عملية الإنتاج الغزير للنيماتودا على طريقة الإنتاج الحيوي في يرقات حشرة عتة الشمع حيث قام المركز بتطوير آلية وحدة لاستخلاص وتجميع الأطوار اليافعة قليلاً للجهد و مراحل العمل اليدوي المتصل بعملية إنتاج النيماتودا الممرضة حيويًا.



2- جهاز الحصاد في مركز القطيف:

يتكون جهاز الحصاد الآلي للنيماتودا الممرضة من أربع وحدات حصاد تثبت على الحائط بواسطة حوامل أرفف وكل وحدة مكونة من برميل بلاستيكي ذو غطاء محكم بداخله 4-6 أرفف بلاستيكية شبكية وللبرميل فتحات جانبية تقع كل فتحة على مستوى إحدى الأرفف وتمر بها أنابيب بلاستيكية ذات نهايات خاصة بالري الضبابي. تتجمع مواسير وحدات الحصاد في ماسورة واحدة رئيسية يتحكم فيها مؤقت ري كهربائي.

يشغل جهاز الحصاد بواسطة المؤقت الكهربائي لمدة 4 أيام بواقع 3 دقائق كل 12 ساعة حيث يقوم تيار الماء بحمل النيماتودا المهاجرة من جنث اليرقات إلى أنابيب التجميع إلى المستودع الرئيسي حيث تجمع النيماتودا وتنقى وتشكل للنقل والتطبيق الحقل.



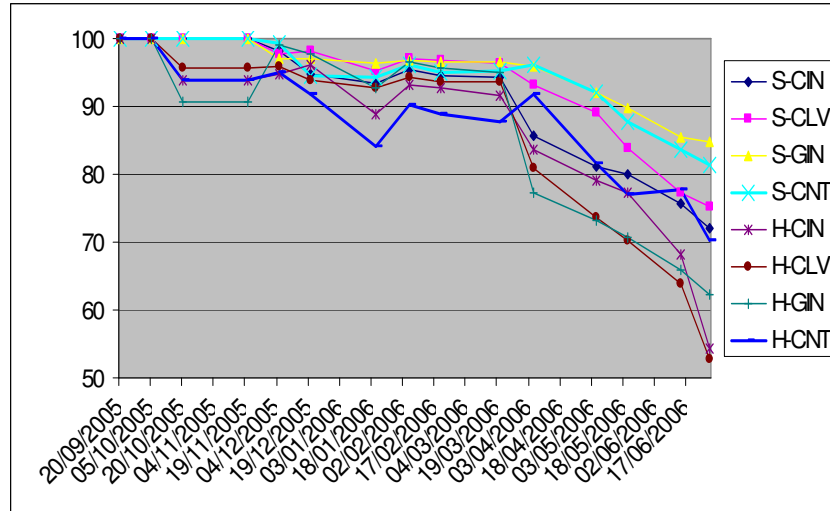
الأرفف وبها اليرقات.



جهاز الحصاد الآلي للنيماتودا الممرضة للحشرات.

* دراسة أثر المستخلصات النباتية المختلفة على طول فترة تخزين الأطوار اليافعة للنيماتودا الممرضة للحشرات:

تشير النتائج في التجارب والدراسات التي أجريت في مركز المشروع في القطيف أنه بعد مرور 8 أشهر من بدء تخزين النيماتودا الممرضة للحشرات من جنس *Heterorhabditis* في *Steinernema* في المستخلصات النباتية للقرفة والقرنفل والزنجبيل أن جميع المستخلصات سجلت نسب حيوية متقاربة وعالية مع أنها أظهرت الأفضلية النسبية لجنس *Steinernema*.



النسب المئوية لحيوية النيماتودا *Steinernema carpocapsae*

و *Heterorhabditis indica* أثناء التخزين في المستخلصات النباتية على درجة 10 م

S-CIN =: Steinernema - قرفة

S-CLV= Steinernema - قرنفل

S-GIN= Steinernema - زنجبيل

S-CNT =Steinernema - مقارنة
H-CIN = Heterorhabditis - قرفة
H-CLV = Heterorhabditis - قرنفل
H-GIN =Heterorhabditis - زنجبيل
H-CNT =Heterorhabditis - مقارنة

*دراسة أثر التخزين في درجات حرارة مختلفة على كفاءة بعض سلالات الـنيماتودا الممرضة للحشرات:

وقد أظهرت النتائج في مركز الحمرانية في أن تخزين ثلاث سلالات من الـنيماتودا وهي: (*Steinernema abbasi*, *Steinernema riobrave* & *Heterorhabditis indicus*) والتي تخزنها في شكل معلق مائي على درجات حرارة مختلفة (10، 18 و 25 م°) كانت على النحو التالي:

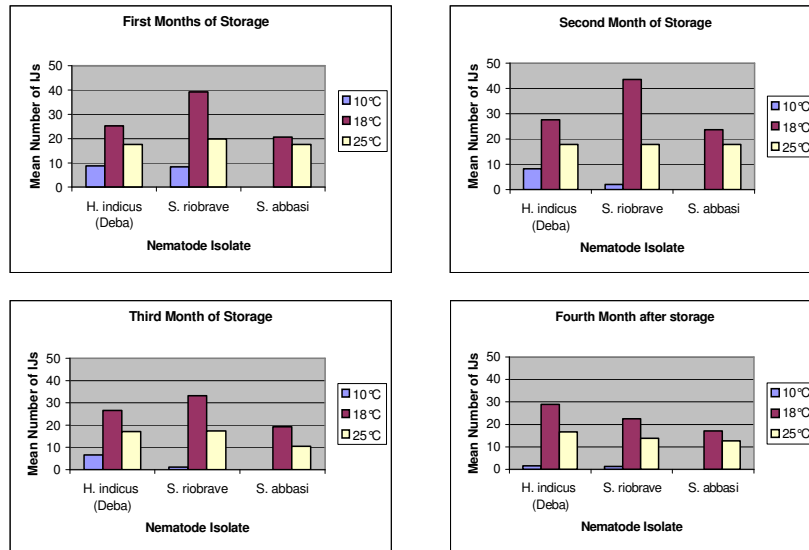
- على درجة حرارة 10م° غير مجدٍ لسرعة تأثر الأطوار اليافعة بدرجة الحرارة الدنيا مما يسبب موت الأطوار اليافعة بمعدل سريع.

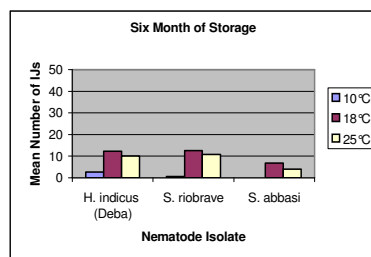
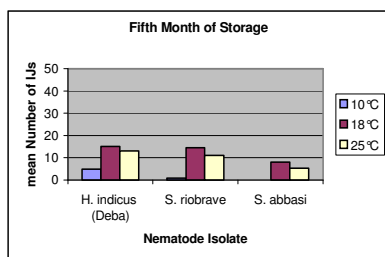
- تخزين السلالات على درجة حرارة 25م° قد يكون ذا جدوى لفترات تخزين قصيرة أما إذا زادت فترة التخزين أكثر من شهرين فنلاحظ أن هنالك انخفاضاً كبيراً في نسبة الإصابة وأيضاً أن هنالك انخفاضاً كبيراً في حيوية الأطوار اليافعة.

- تخزين السلالات على درجة حرارة 18م° يمثل ظروفاً مثلى تسمح بطول فترات الحيوية وكفاءة إحداث الإصابة للأطوار اليافعة.

ويتضح من ذلك أن الأطوار اليافعة من *S. riobrave* تتحمل التخزين على درجة حرارة

10 م° أكبر من تحمل *S. abbasi* و *H. indicus* للتخزين على نفس درجة الحرارة.





التحليل الإحصائي

ANOVA table for number of IJS established inside *G. mellonella* larvae versus nematode isolate and storage temperature (one month)

Source	DF	SS	MS	F value	Pr>F
Isolates	2	712.13	356.07	4.70	0.015*
Temperature	2	3847.60	1923.80	25.39	0.000***
Interaction	4	489.47	122.37	1.61	0.192
Error	36	2728.00	75.78		
Total	44	7777.20			

ANOVA table for number of IJS established inside *G. mellonella* larvae versus nematode isolate and storage temperature (two months)

Source	DF	SS	MS	F value	Pr>F
Isolates	2	404.93	202.47	3.51	0.041*
Temperature	2	5965.2	2982.6	51.65	0.000***
Interaction	4	897.87	224.47	3.89	0.010**
Error	36	2078.80	57.74		
Total	44	9346.80			

ANOVA table for the mean number of IJS established inside *G. mellonella* larvae versus nematode isolate and storage temperature (three months)

Source	DF	SS	MS	F value	Pr>F
Isolates	2	510.04	255.02	2.45	0.101 ^{NS}
Temperature	2	4251.51	2125.76	20.41	0.000***
Interaction	4	265.62	66.46	0.64	0.639 ^{NS}
Error	36	3749.20	104.14		
Total	44	8776.58			

ANOVA table for number of IJS established inside *G. mellonella* larvae versus nematode isolate and storage temperature (four months)

Source	DF	SS	MS	F value	Pr>F
Isolates	2	248.13	124.07	2.33	0.112 ^{NS}
Temperature	2	3874.80	1937.40	36.33	0.000***
Interaction	4	145.87	36.47	0.68	0.608 ^{NS}
Error	36	1920.00	53.33		

Total	44	6188.60			
--------------	-----------	----------------	--	--	--

ANOVA table for number of IJS established inside *G. mellonella* larvae versus nematode isolate and storage temperature (five months)

Source	DF	SS	MS	F value	Pr>F
Isolates	2	291.51	145.756	5.22	0.010**
Temperature	2	984.58	492.289	17.62	0.000***
Interaction	4	53.29	13.322	0.48	0.752 ^{NS}
Error	36	1005.60	27.933		
Total	44	2334.98			

NOVA table for the mean number of IJS established inside *G. mellonella* larvae versus nematode isolate and storage temperature (six months)

Source	DF	SS	MS	F value	Pr>F
Isolates	2	349.20	174.600	6.05	0.005*
Temperature	2	898.13	449.067	15.56	0.000***
Interaction	4	257.07	64.267	2.23	0.085 ^{NS}
Error	36	1038.80	28.856		
Total	44	2543.20			

* دراسة تخزين النيما تودا على الإسفنج:

من أهم التحديات التي تواجه انتشار الاستخدام التجاري للنيما تودا الممرضة للحشرات ضعف قدرة المستحضرات على تحمل التخزين لفترة طويلة وقد حرص المشروع على إيجاد تشكيلة للنيما تودا تحافظ على حيويتها وكفاءتها وزيادة قدرتها على التخزين وتقليل نفقات النقل حيث تمكن المشروع بمركز القطيف من تشكيل النيما تودا من السلالة *Heterorhabditis indica* H.S.A. على مكعبات الإسفنج و تخزينها على درجة 10 م ونجح في الحفاظ على حيوية هذه السلالة المحلية بنسبة أعلى من 90% لمدة 20 يوماً وهو ما يكفي لنقلها بحرية وتطبيقها في الحقول داخل الدولة الواحدة أو بين الدول المتجاورة علماً بأن التشكيل والتخزين يمثل أشد التحديات أمام استخدام النيما تودا الممرضة للحشرات في المناطق المدارية وشبه المدارية. تراوحت نسبة ما يحمله المكعب الواحد من الإسفنج بحجم (1) سم (3) سم ما بين 313633 و 557233 نيما تودا وهو مدى كبير يدل على أن النيما تودا تميل للتجمع بدلاً من التوزيع المتجانس على المادة الحاملة. أن حيوية السلالة السعودية من النيما تودا بعد أن استمرت 20 يوماً بمعدل أعلى من 90% قد انخفضت إلى حوالي 72% بعد 27 يوماً من التخزين واستمرت على هذا المعدل حتى 35 يوماً ثم انخفضت مرة أخرى إلى أقل من 65% ولكن بعد مرور أربعين يوماً من التخزين.



التشكيل والتخزين على الإسفنج

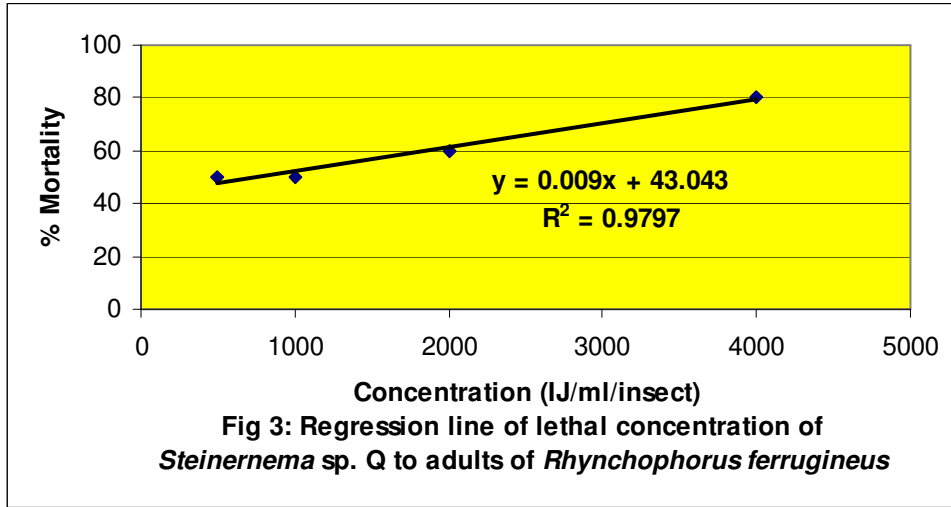


التشكيل والتخزين على الإسفنج

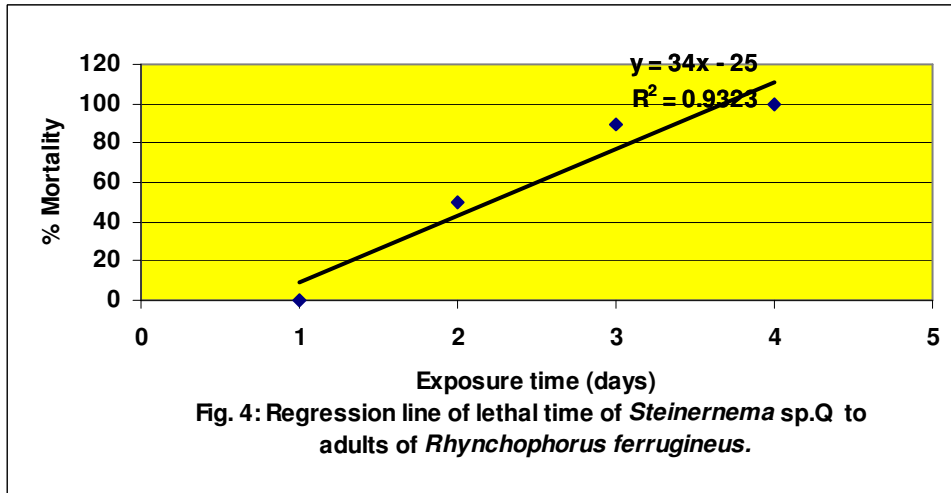
2-2-7- الدراسات والتجارب المخبرية على المعلقات النيماطودية:

* دراسة اختبار كفاءات السلالات:

أمكن الحصول على العزلتين من النيماطودا الممرضة للحشرات من جنس *Steinernema* من كل من المملكة العربية السعودية ودولة قطر وهذا يعتبر تسجيلاً جديداً لهذا الجنس من النيماطودا في السعودية، وتم تقييمهما حيث أثبتت العزلتان الجديدتان فعالية وسرعة في مكافحة سوسة النخيل الحمراء وقد تفوقت العزلة القطرية من حيث شدة الفعالية ولكنهما كانتا متشابهتين في سرعة التأثير. توضح الرسومات البيانية التالية هذه النتائج:

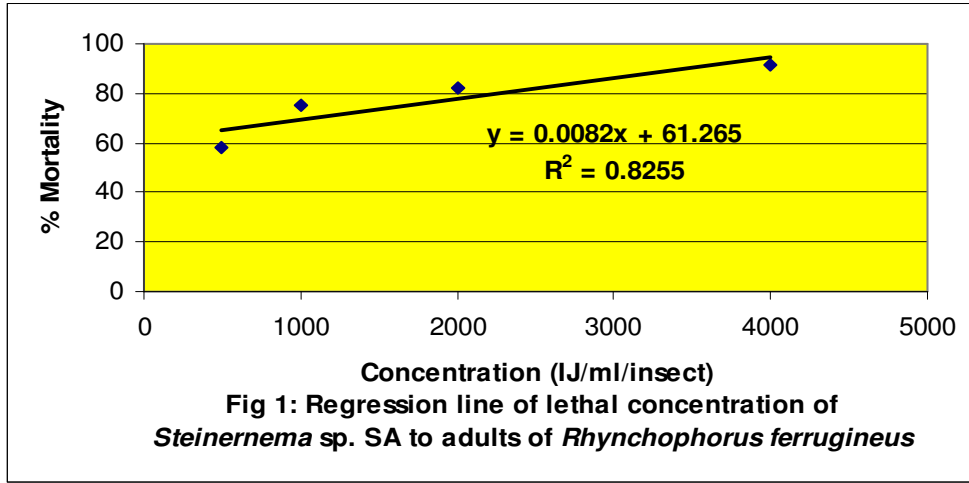


خط الانحدار للعلاقة بين تركيزات لعزلة دولة قطر للنيماطودا *Steinernema* sp Q ونسب موت حشرات سوسة النخيل الحمراء

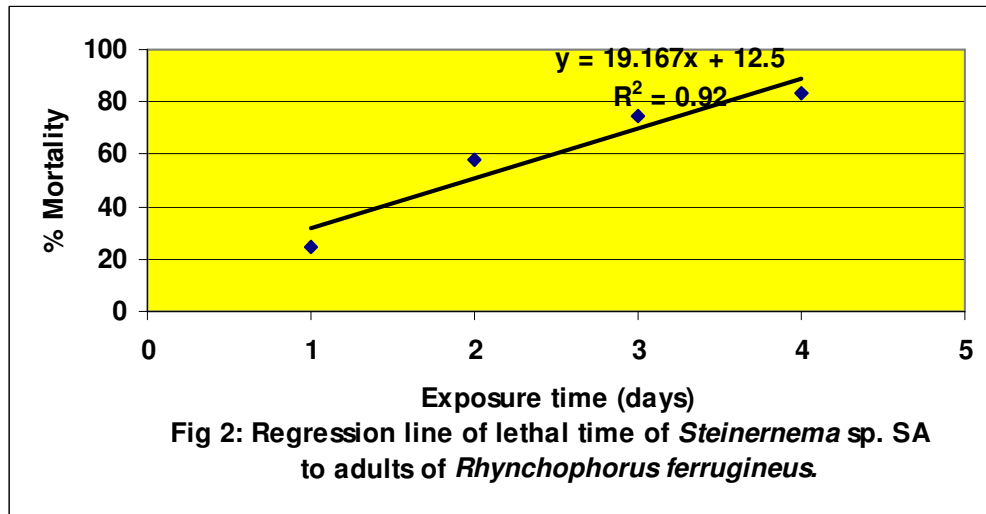


خط الانحدار للعلاقة بين زمن التعريض لعزلة دولة قطر للنيماطودا *Steinernema* sp Q ونسب موت حشرات سوسة النخيل الحمراء

نسب الموت في حشرات سوسة النخيل الحمراء بعد تعريضها للعزلة السعودية
من الـ *Steinernema sp. SA*



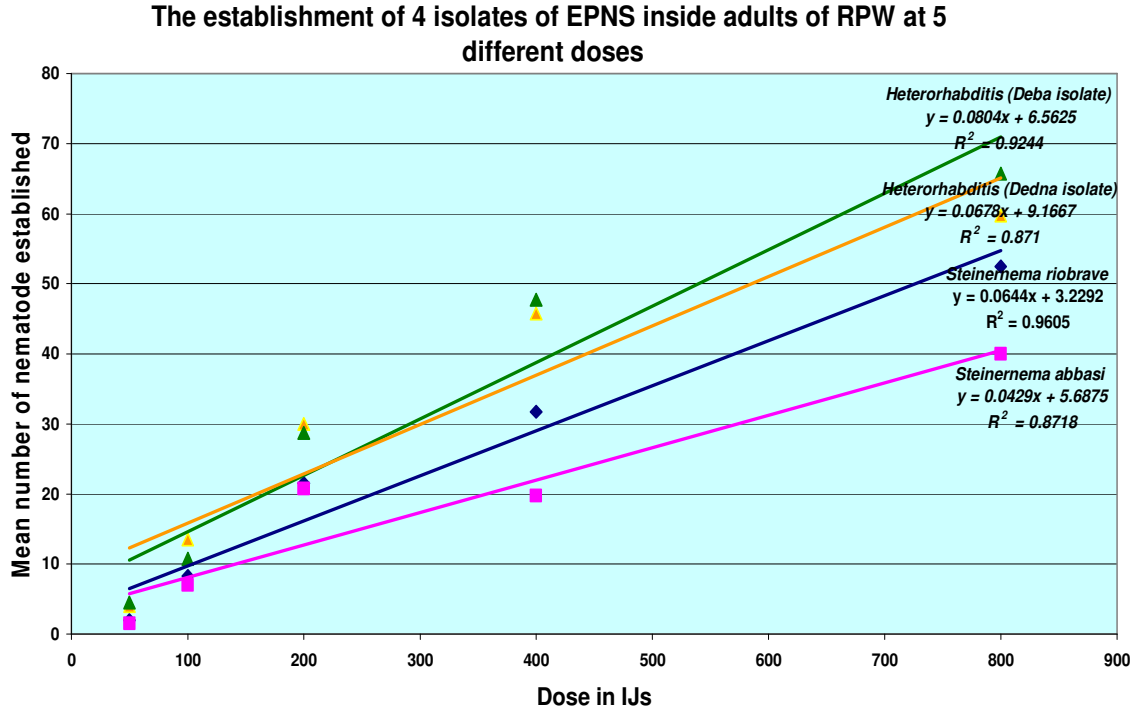
خط الانحدار للعلاقة بين تركيزات العزلة السعودية للـ *Steinernema sp SA*
ونسب موت حشرات سوسة النخيل الحمراء



خط الانحدار للعلاقة بين زمن التعريض للعزلة السعودية للـ *Steinernema sp*
SA ونسب موت حشرات سوسة النخيل الحمراء .

* دراسة تقييم كفاءة السلالات النيماتودية ضد سوسة النخيل الحمراء في مركز الحمرانية:
كل السلالات أظهرت فعالية متفاوتة للحشرات الكاملة من سوسة النخيل الحمراء. عند
مقارنة خطوط العلاقة الخطية Regression lines بين الجرعات المتزايدة وعدد الأطوار اليافعة
التي اقتحمت جسم الحشرة وبدأت بالنمو بداخله فإنه يتضح أن أفضل السلالات التي أظهرت مقدرة
عالية على إصابة حشرات السوسة الكاملة هي السلالة النيماتودية *H. indicus* (عزلة دبا) تليها

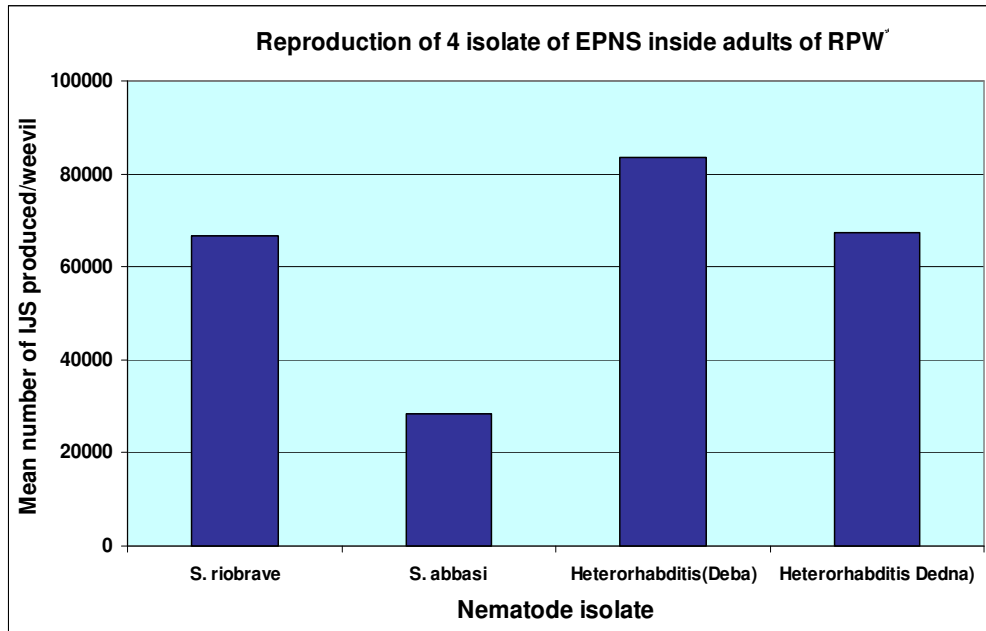
السلالة *H. indicus* (عزلة ضدنا) تليها *S. riobrave* وأقل كفاءة في إحداث الإصابة للحشرة هي *S. abbasi*. انظر إلى جدول التحليل الإحصائي General linear mode . ويوضح الرسم البياني النتائج السابقة:



General Linear Model table shows the statistical analysis for the number of four nematode isolates established inside adult weevil at 5 different doses

Source	DF	SS	MS	F value	Pr>F
Isolates	3	24890.9500	8296.98333	47.83	0.0001***
Dose	4	2088.875	522.218750	3.01	0.0249*
Isolate*dose	12	1311.425	109.285411	0.63	0.8083

* دراسة اختبار مقدرة تكاثر السلالات النيماتودية داخل جسم حشرة سوسة النخيل الحمراء: يتضح جلياً أن النيماتودا *H. indicus* سلالة دبا هي التي أعطت متوسط إنتاج أكثر من السلالات الأخرى وبكفاءة تكاثر فاقت 80000 طور يافع من الحشرة الكاملة مما يعتبر مؤشراً واضحاً على قدرة هذه السلالة على إحداث إصابة مرضية عالية High level of virulence للأطوار الكاملة لسوسة النخيل الحمراء (انظر للرسم البياني).



ANOVA table shows the statistical analysis for reproduction capability of 4 isolates of nematodes inside the adult of Red Palm weevil

Source	DF	SS	MS	F value	Pr>F
Nematode species	3	5026900550	1675633517	5.38	0.014*
Error	12	3736617450	311384788		
Total	15	8763518000			

* دراسة اختبار تحديد قيم LT_{50} لبعض السلالات النيماتودية عند إصابتها للحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء:

تم اختيار ثلاث سلالات نيماتودية لاختبار قيمة الفاعلية لها وهي:
S. riobrave, *S. abbasi* and *H. indicus* (Deba isolate).

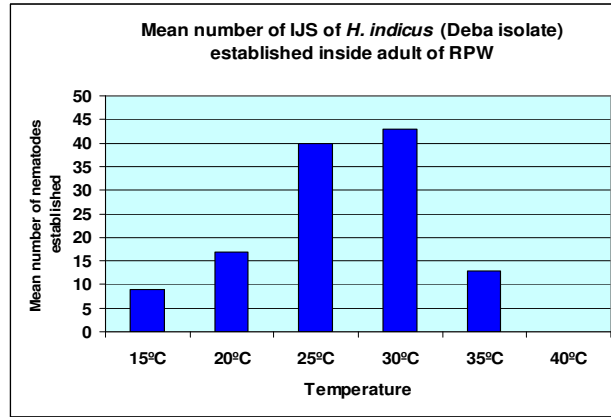
الجدول أدناه يوضح نتائج قيم LT_{50} التي تم حسابها إلكترونياً لثلاث سلالات نيماتودية:

سلالة النيماتودا	قيمة LT_{50}
<i>Heterorhabditis indicus</i> (Deba isolate)	19.8 hr
<i>Steinernema riobrave</i>	28.0 hr
<i>Steinernema abbasi</i>	35.2 hr

يلاحظ أن أكثر السلالات سرعة في قتل الحشرات البالغة من سوسة النخيل هي:

H. indicus (Deba isolate) تليها *Steinernema riobrave* ثم *Steinernema abbasi*.

* دراسة أثر درجات الحرارة على إحداث الإصابة بنيماتودا (*H. indicus* (Deba isolate) الممرضة للحشرات لحشرة سوسة النخيل الحمراء الكاملة: تهدف هذه الدراسة إلى تحديد درجات الحرارة المثلى التي تحدث كفاءة عالية للإصابة بالنيماتودا الممرضة لحشرات سوسة النخيل وذلك تمهيداً لتبني زمن ووقت تطبيق النيماتودا الممرضة في الحقول وتم استخدام درجات الحرارة 15، 20، 25، 30 و 35 م. يتضح من النتائج المتحصل عليها من هذه التجربة أن هنالك فرقاً معنوياً واضحاً في أثر درجات الحرارة المستخدمة في اختراق وتأسيس الأطوار اليافعة من النيماتودا *H. indicus* داخل حشرات سوسة النخيل الحمراء الكاملة. يلاحظ أن درجات الحرارة المثلى اللازمة لإحداث أعلى عدد من الأطوار اليافعة من النيماتودا *H. indicus* للاختراق والتأسيس داخل حشرات سوسة النخيل الحمراء يقع بين درجات حرارة 25 و 30 م. على العموم فإن اختراق الأطوار اليافعة من النيماتودا *H. indicus* قد حدث حتى على درجات حرارة أعلى من ذلك (35 م) (انظر الرسم البياني وجدول التحليل الإحصائي أدناه).



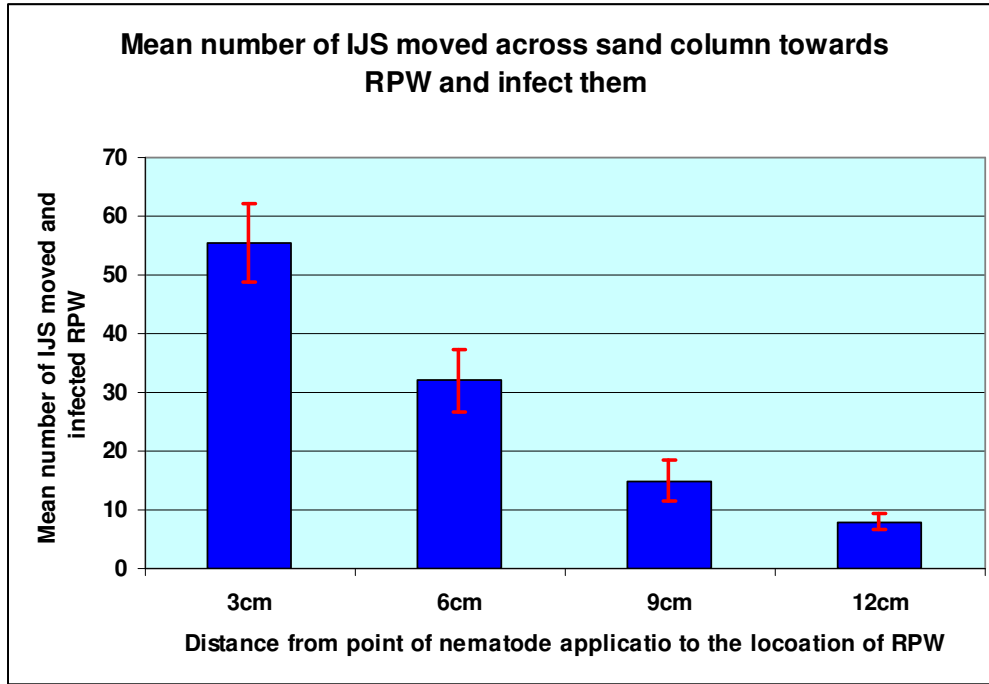
جدول يوضح نتيجة التحليل الإحصائي لإصابة حشرات سوسة النخيل بالنيماتودا الممرضة للحشرات على 5 درجات حرارة:

Source	DF	SS	MS	F value	Pr>F
Temperature	4	5550	1388	9.57	0.000***
Error	20	2901	145		
Total	24	8451			

* دراسة مقدرة الأطوار اليافعة من النيماتودا الممرضة للحشرات في البحث والوصول إلى حشرات سوسة النخيل الحمراء في التربة:

الهدف الأساسي من التجربة هو التحقق من مدى مقدرة الأطوار اليافعة من النيماتودا *H. indicus* (Deba isolate) من التحرك والوصول إلى حشرات سوسة في التربة وإصابتها. وقد أثبتت الدراسة أن أطوار اليافعة من النيماتودا تمكنت من الإحساس والحركة والاختراق وإصابة حشرات سوسة النخيل الحمراء داخل كل أطوال الأسطوانة المستخدمة. على العموم فإن أعداد أطوار النيماتودا اليافعة التي تمكنت من اختراق وإصابة حشرات سوسة النخيل الحمراء أكثر في

الأسطوانات القصيرة (cm3) عنه في الأسطوانات الطويلة (cm12). انظر إلى الرسم البياني أدناه وجدول التحليل الإحصائي.



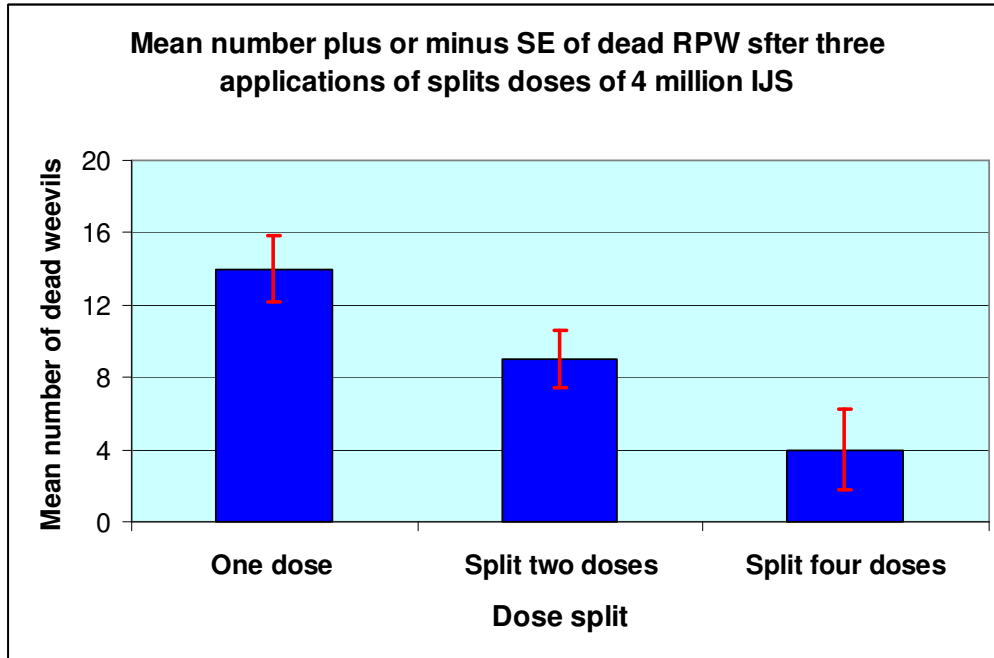
Source	DF	SS	MS	F value	Pr>F
Treatments	3	5362.8	1787.6	33.57	0.000***
Error	12	639.0	53.3		
Total	15	6001.8			

7-2-3- التجارب نصف الحقلية للنيماتودا الممرضة للحشرات:

* دراسة التحقق من جدوى تقسيم جرعات معلقة من النيماتودا عند التطبيق في ظروف شبه حقلية: الهدف الأساسي هو تحقق فاعلية الجرعة المطبقة وزيادة فعالية نسب القتل لحشرات سوسة النخيل الحمراء إذا ما تم إتباع وسائل لتقسيم تطبيق المعلق النيماتودي على فترات مختلفة. تم إجراء التجربة في صوبات معدنية وأشجار النخيل لعمر 3-4 سنوات في داخل المزارع الإيضاحية لمحطة البحوث الزراعية بالحرمانية وتم اختيار ثلاث معاملات لتقييم معدل الرش النيماتودي وهي:

- 1- جرعة كاملة (4 لترات) تحتوي على 4 مليون طور نيماتودي تطبق مرة واحدة.
- 2- نصف الجرعة الكاملة وتطبق مرتين.
- 3- ربع الجرعة وتطبق أربع مرات.

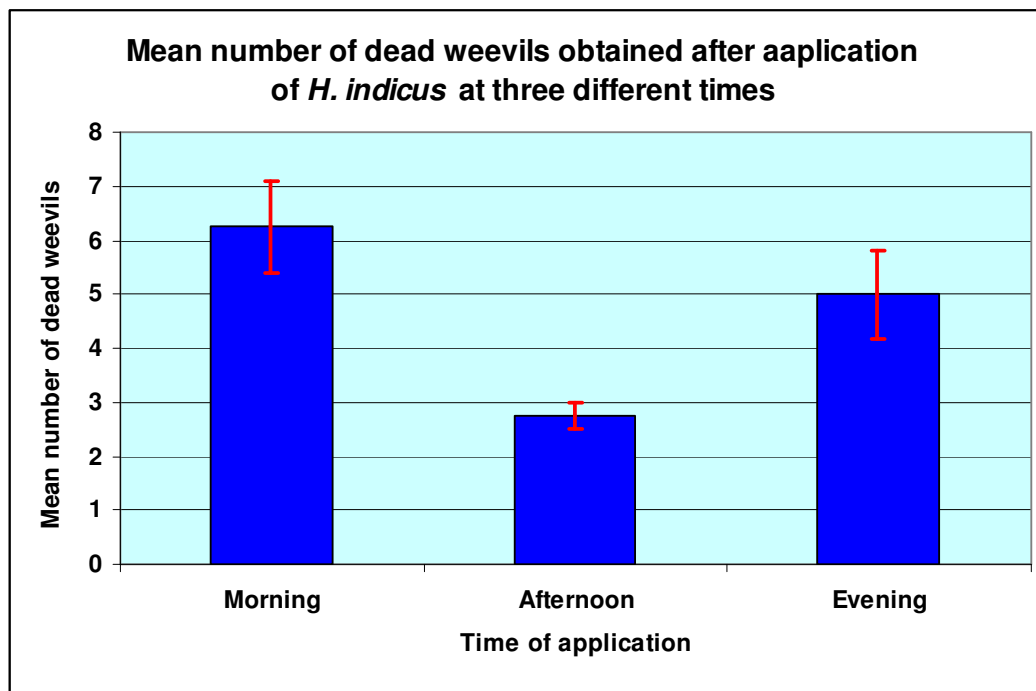
وتوضح النتائج أن عدد حشرات سوسة النخيل الحمراء الميتة في معاملة الجرعة العالية والمطبقة مرة واحدة أكبر من عدد الحشرات الميتة في المعاملتين الأخيرتين. بينما عدد الحشرات في معاملة تطبيق الجرعة على فترتين أكبر من عدد الحشرات الميتة في معاملة تطبيق الجرعة أربع مرات أي أن التطبيق مرة واحدة يعتبر الأجود (انظر للرسم البياني وجدول التحليل الإحصائي أدناه).



Source	DF	SS	MS	F value	Pr>F
Application					
Split (treatments)	2	12.500	6.250	9.78	0.006**
Dose					
Error	9	5.750	0.639		
Total	11	18.250			

* دراسة للتحقق من زمن التطبيق الأمثل لرش المعلق النيماودي في الحقل:
الهدف الأساسي هو معرفة الزمن الملائم لتطبيق ورش المعلق النيماودي والذي عن طريقه يتم الحصول على نسب إصابة وقتل عاليين لحشرات سوسة النخيل الحمراء.
ويتضح من نتائج التجربة أن عدد حشرات سوسة النخيل الحمراء الميتة في معاملة الظهيرة أقل بفرق معنوي واضح عن عدد حشرات سوسة النخيل الحمراء الميتة في معاملي الصباح والمغرب. حيث لا يوجد فرق معنوي بين معاملي الصباح والمغرب إحصائياً. على العموم الزيادة الطفيفة في عدد حشرات سوسة النخيل الحمراء الميتة في معاملة الصباح على معاملة المغرب يمكن أن تعزى للنشاط

الزائد للحشرة في وقت المغرب. في ضوء ذلك مازال ميعاد رش المعلق النيماودي في الصباح يمثل الخيار الأمثل الذي يجب تبنيه كما يوضح الجدول البياني والتحليل الإحصائي:



Source	DF	SS	MS	F value	Pr>F
Application time (treatments)	2	25.17	12.58	6.47	0.015*
Error	9	17.50	1.94		
Total	11	42.67			

* دراسة عن دور العزلات المحلية الجديدة من النيماودا الممرضة للحشرات في مكافحة سوسة النخيل الحمراء على النخيل تحت الأقفاس:

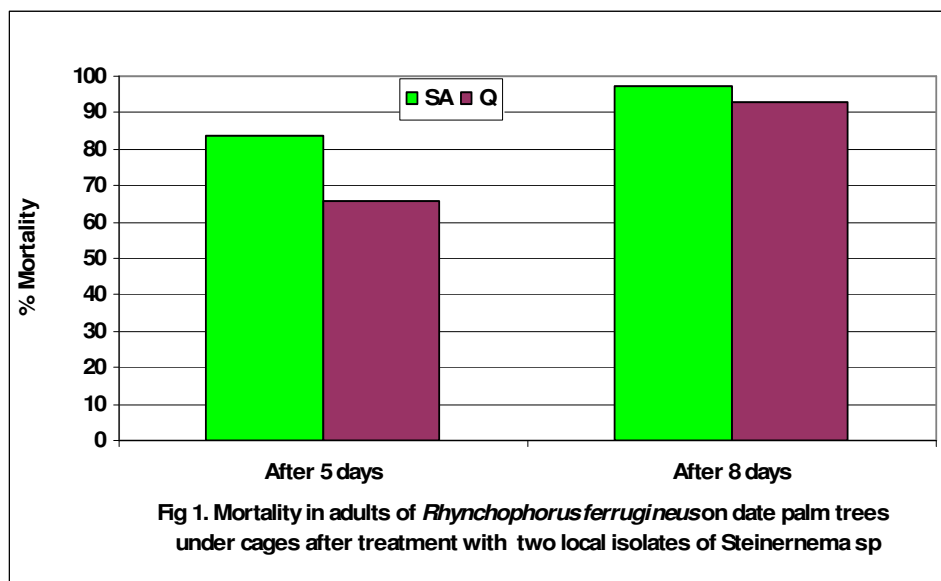
الهدف هو تقييم فعالية عزلتين جديدتين من النيماودا الممرضة للحشرات بالمملكة العربية السعودية *Steinernema sp. SA* ومن دولة قطر من النوع *Steinernema sp. Q* في مكافحة الحيوية للحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء على النخيل تحت الأقفاس.

صممت التجارب من 3 معاملات: 1- السلالة السعودية. 2- السلالة القطرية. 3- المقارنة. ويتم عمل عدوى اصطناعية بالحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء لفسائل النخيل تحت الانخفاض بمعدل 10 حشرات لكل فسيلة وتم رش النيماودا بواسطة ماكينة رش بمدل 4 مليون نيماودا للنخلة وتم الفحص بعد 5 و 8 أيام ثم عزلت الحشرات الميتة من المعاملات.

تبين النتائج أن أعداد حشرات سوسة النخيل الحمراء على فسائل النخيل تحت الأقفاس بعد المعاملة بالعزلتين الجديدتين بالسعودية والقطرية، من النيماودا الممرضة للحشرات التابعة لجنس

Steinernema بمنطقة القطيف وتوضح هذه النتائج فعالية عالية لكننا العزلتين المحليتين في مكافحة الآفة حيث بلغ متوسط نسب الموت في الحشرات في القطع المعاملة بالعزلة القطرية 68.19% بعد 5 أيام من المعاملة و 93.75% بعد 8 أيام وعند تصحيح هذه النسب حسب بيانات قطع المقارنة صارت نسب الموت المصححة هي 65.6%، 93% على التوالي.

أما العزلة السعودية فقد كانت أقوى وأسرع تأثيراً من نظيرتها القطرية حيث أحدثت نسب موت عالية بعد 5 أيام فقط من المعاملة بلغ متوسطها 84.79% ثم ازدادت إلى 97.5% بعد 8 أيام من المعاملة وعند تطبيق معادلة التصحيح حسب بيانات قطع المقارنة صارت متوسطات نسب الموت في حشرات الآفة نتيجة للمعاملة بالنيما تودا الممرضة للحشرات 83.5% ، 97.5% بعد 5 أيام وبعد 8 أيام على التوالي.



نسب الموت المصححة في حشرات سوسة النخيل الحمراء على النخيل تحت الأقفاص بعد المعاملة بالعزلة السعودية (SA) والعزلة القطرية (Q) من النيما تودا الممرضة للحشرات من جنس *Steinernema*

جدول نمو وتكاثر النيما تودا الممرضة للحشرات في الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء بعد المعاملة نصف الحقلية.

Time	Treat ment	Repli cate	NO inspected	NO Developed	No Propagated	%Develo ped	%Propa gated
13 days	SA	1	8	8	7	100	87.50
		2	9	9	5	100	55.56
		3	8	8	5	100	62.50
		4	5	5	3	100	60.00
		Mean					66.39
	Q	1	9	9	6	100	66.67
		2	9	9	5	100	55.56
		3	5	5	2	100	40.00
Mean						57.15	
		1	8	8	8	100	100

20 days	SA	1	8	8	8	100	100
		2	9	9	9	100	100
		3	8	8	8	100	100
		4	5	5	5	100	100
		Mean					100
	Q	1	9	9	9	100	100
		2	9	9	7	100	77.78
		3	5	5	5	100	100
		Mean					94.44

حسب النتائج المبينة في هذا الجدول فعندما نقلت جثث حشرات سوسة النخيل الحمراء الميتة الناتجة من المعاملات فردياً إلى مصائد وايت وفحصها للتأكد من سبب موتها تبين أن جميعها مصابة بالنيماتودا الممرضة للحشرات المستخدمة في المعاملات وأن النيماتودا أمكنها إكمال نموها وتكاثرها في هذه الحشرات بنسبة 66.39% و 57.15% للعزلتين السعودية والقطرية خلال 13 يوماً من تاريخ المعاملات ثم وصلت نسب إتمام النمو والتكاثر إلى غايتها 100% ، 94.44% للعزلتين على التوالي خلال 20 يوماً من تاريخ المعاملات.

7-2-4- الدراسات والتجارب الحقلية للنيماتودا الممرضة للحشرات:

* دراسة الأداء الحقلية للسلاسل المحلية من النيماتودا الممرضة للحشرات من جنسي *Heterorhabditis & Steinernema* في مكافحة سوسة النخيل الحمراء في مزارع النخيل بالطائف بالمملكة العربية السعودية:

تهدف هذه الدراسة إلى مقارنة تأثير العزلتين السعودية *Steinernema sp. SA* و *Heterorhabditis sp.* في مكافحة الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء في مزارع النخيل بمنطقة القطيف خلال شهر أبريل 2007.

استخدمت العزلتين المذكورتين واستعملت كمعلق مائي للنيماتودا ويرش أسفل جذع النخلة ومحولها بواقع 2 مليون طور نيماتودي معدي لكل نخلة بمعدل 5 لترات باستخدام موتور الرش سعة 600 لتر المحمل على سيارة مع مراعاة إزالة فلتر الموتور قبل الرش. تم رش كل عزلة في مزرعة مستقلة من مزارع النخيل بمنطقة القطيف وخصصت مزرعة للمقارنة لكل معاملة حسب التوقيت الدقيق للمعاملات. أجريت المعاملات خلال الثلث الأول من شهر أبريل 2007.

تم رصد تعداد الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء بواسطة المصائد الفرمونية الكيرمونية الأرضية أسبوعياً في جميع المزارع التجريبية حيث وزعت المصائد في المزارع بواقع مصيدة لكل هكتار.

قدرت فعالية النيماتودا في مكافحة الآفة في الحقل حسب ما تحدته من انخفاض في تعداد الآفة باستخدام معادلة " هندرسون وتلتون "

$$\% \text{Reduction} = 100 \times \left[1 - \frac{Ta \times Cb}{Tb \times Ca} \right]$$

حيث إن:

Tb = عدد الحشرات الملتقطة لكل مصيدة قبل المعاملة في قطاعات المعاملة

Ta = عدد الحشرات الملتقطة لكل مصيدة بعد المعاملة في قطاعات المعاملة

Cb = عدد الحشرات الملتقطة لكل مصيدة قبل المعاملة في قطاعات المقارنة

Ca = عدد الحشرات الملتقطة لكل مصيدة بعد المعاملة في قطاعات المقارنة

تم التقاط ما أمكن الحصول عليه من الحشرات الميتة من التربة أو من أماكن الإصابة السطحية أو من المصائد بعد المعاملة ووضعت فردياً في مصائد "وايت" تحت المراقبة في المختبر للتأكد من سبب موتها.

النتائج:

تبين النتائج المدونة بالجدول (1) أعداد الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء الملتقطة بواسطة المصائد الفيرمونية الكيرمونية في مزارع النخيل المصابة بحشرة سوسة النخيل الحمراء بمنطقة القطيف قبل وبعد التطبيق الحقلّي بالعزلة النيماتودية المحلية *Steinernema sp. SA* خلال شهر أبريل ، ويلاحظ ارتفاع كبير في التعداد الطبيعي للآفة في قطع المقارنة من 8 حشرات في الأسبوع قبل المعاملة إلى 13 حشرة في الأسبوع بعد المعاملة بينما كانت الزيادة طفيفة - حشرة واحدة - في القطع المعاملة بهذه العزلة النيماتودية. وقد حسبت نسبة الانخفاض في التعداد نتيجة المعاملة حسب معادلة " هندرسون وتلتون " فكانت 32.87%.

وبيّن الجدول (2) تأثير التطبيق الحقلّي للعزلة *Heterorhabditis sp* على تعداد الحشرات الكاملة للآفة خلال نفس الفترة ويلاحظ أن التعداد الأسبوعي للحشرات في قطع المقارنة ظل ثابتاً تقريباً منذ قبل المعاملة بأسبوع إلى ما بعد المعاملة بأسبوعين مسجلاً 10-11 حشرة أسبوعياً. أما في المزرعة المعاملة بالنيماتودا فقد سجلت المصائد انخفاضاً حاداً في تعداد الحشرات في الأسبوع الأول من 29 حشرة قبل المعاملة إلى 17 حشرة بعدها وكانت نسبة الانخفاض 35.5% واستمر تعداد الحشرات في المزرعة المعاملة في الانخفاض للأسبوع الثاني على التوالي مسجلاً 15 حشرة في الأسبوع وبنسبة انخفاض مقدارها 48.27%.

الشكل (1) يوضح مقارنة بالأعمدة البيانية بين نسب الانخفاض التي أحدثتها النيماتودا المحلية من جنس *Steinernema* و *Heterorhabditis* ومنها نجد أن النيماتودا من جنس *Steinernema* قد حققت انخفاضاً في تعداد الآفة نسبته 32.87% خلال أسبوع من المعاملة ثم توقف تأثيرها تحت الظروف الحقلية للمنطقة أما السلالة من جنس *Heterorhabditis* فقد استمرت فعالة في مكافحة الآفة في الحقل لمدة أسبوعين متتاليين محققة انخفاضاً في تعداد الآفة بنسب 35.5 ، 48.27%. وعلى ذلك فإن السلالة *Heterorhabditis sp* هي الأنسب للتطبيق الحقلّي لمكافحة الآفة خلال شهر أبريل حيث تكون درجات الحرارة مرتفعة خصوصاً في منطقة

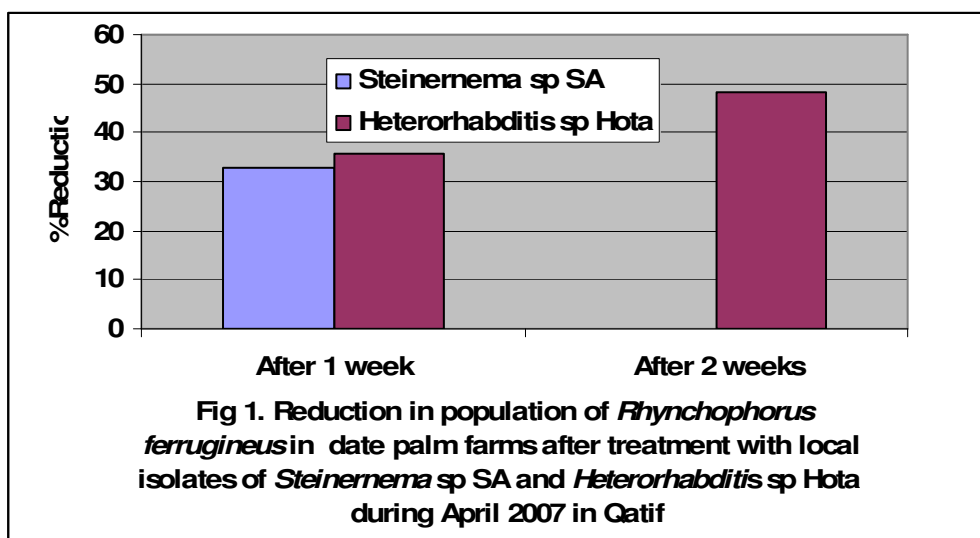
الدراسة وهذا يتفق مع كثير من المراجع . تؤكد هذه الدراسة على أهمية اختبار السلالات النيماتودية تحت مختلف الظروف الحقلية لاختيار الأنسب منها في مكافحة بناءً على تلك الظروف الحقلية.

جدول (1) نسبة الانخفاض وأعداد الحشرات الكاملة لسوسة النخيل في مزارع النخيل المعاملة بالنيماتودا *Steinernema sp SA* خلال شهر أبريل 2007 في منطقة القطيف بالمملكة العربية السعودية.

Treatment	Number of insects		% Reduction
	Before	After	
Control	8	13	
<i>Steinernema sp SA</i>	11	12	32.87

جدول (2) نسب الانخفاض وأعداد الحشرات الكاملة لسوسة النخيل في مزارع النخيل المعاملة بالنيماتودا *Heterorhabditis sp Hota* خلال شهر أبريل 2007 في منطقة القطيف بالمملكة العربية السعودية.

Treatment	Number of insects			%Reduction	
	Before	After 1 week	After 2 weeks	After 1 week	After 2 weeks
Control	11	10	11		
<i>Heterorhabditis sp</i>	29	17	15	35.51	48.27



النسب المئوية للانخفاض في تعداد الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء في مزارع النخيل بعد المعاملة بالنيماتودا الممرضة للحشرات من جنس *Steinernema & Heterorhabditis*

في منطقة القطيف خلال شهر أبريل 2007

* دراسة استخدام الرش الموجه لمعلق مركز من النيमतودا الممرضة للحشرات كأسلوب جديد لمكافحة سوسة النخيل الحمراء في الحقل بدولة الإمارات العربية المتحدة :

وتهدف التجربة إلى :

- 1- تطوير أسلوب جديد لمكافحة سوسة النخيل الحمراء في الحقل بالنيमतودا الممرضة للحشرات.
- 2- معرفة كفاءة وفعالية ومدى سهولة العمل بهذه الطريقة تمهيداً للتوصية بنقلها لمزارعي النخيل لاستخدامها في برامج مكافحة سوسة النخيل الحمراء.

الطرق والمواد المستخدمة:

تم إجراء التجربة في حقل نخيل خاص بأحد مزارعي النخيل في منطقة دبا .
تمت المعاملة بالرش الموجه للنيमतودا حول جذع الشجرة وعلى الساق على ارتفاع متر وذلك بواسطة رشاشة ميكانيكية حيث تم ضبط معدل التركيز بالنسبة للمعلق النيमतودي من السلالة *H.indicus* وبتركيز قدره 1000 طور يافع للمل وقد تم رش كل أشجار النخيل المصابة بالحقل بحجم معلق نيमतودي قدرة 4 لترات للشجرة بمعنى آخر فقد تم رش كل شجرة بـ (4000000) طور يافع. معاملة الرش تمت على ارتفاع واحد متر وحول الجذع دائرياً بقطر قدره واحد متر والصور التالية توضح الخطوات العملية لتجربة الرش الموجه بجرعات عالية من النيमतودا.



عملية الرش الموجه للمعلق النيमतودي على وحول جذوع أشجار النخيل المصابة



عملية البحث وتجميع الحشرات المصابة بالنيमतودا
(أسبوع بعد المعاملة)



اختبار جودة وحيوية معلق النيमतودا
الذي تم رشه في الحقل



عملية التحقق من أسباب موت الحشرات الملتقطة من الحقول المعاملة بالنيماتودا



حشرات كاملة مصابة بالنيماتودا الممرضة للحشرات. تم وجودها في الحقل المعامل وفي أماكن تطبيق النيماتودا

النتيجة:

تمّ التقييم والمتابعة للنتائج بأخذ عينات من الحشرات الميتة من المزرعة المعاملة وتشريحها لمعرفة سبب موتها أسبوعياً وذلك لمدة 4 أسابيع بعد كل من معالمتي الرش الأولى والثانية. تمّ رصد النتائج لهذه التجربة بأخذ القراءات الأسبوعية للمصائد الفيرومونية والكيرمونية التي تمّ وضعها في كل من المزرعة المعاملة والمزرعة الشاهد وقد تمّ تدوين قراءات المصائد أسبوعياً وذلك قبل البدء في المعاملة وبعد المعاملة بعد ذلك تمّ حساب المتوسط لعدد الحشرات الملتقطة بالنسبة للمصيدة الواحدة ومن ثم حساب النسبة المئوية للانخفاض في كثافة حجم عشيرة سوسة النخيل الحمراء في الحقل المعامل بالنيماتودا وفي زمن التجربة باستخدام معادلة Henderson and Tilton الوارد ذكرها من قبل كما يلي.

1. بعد شهر من المعاملة الأولى

$$= 1 - \frac{3.625 \times 3.625}{3.125 \times 4.82} \times 100$$

$$= 1 - \frac{13.14}{15.62} \times 100$$

$$= 1 - 0.87 \times 100$$

%12.76

2. بعد شهر من المعاملة الثانية

$$= 1 - \frac{3.625 \times 1.8}{3.625 \times 3.125} \times 100$$

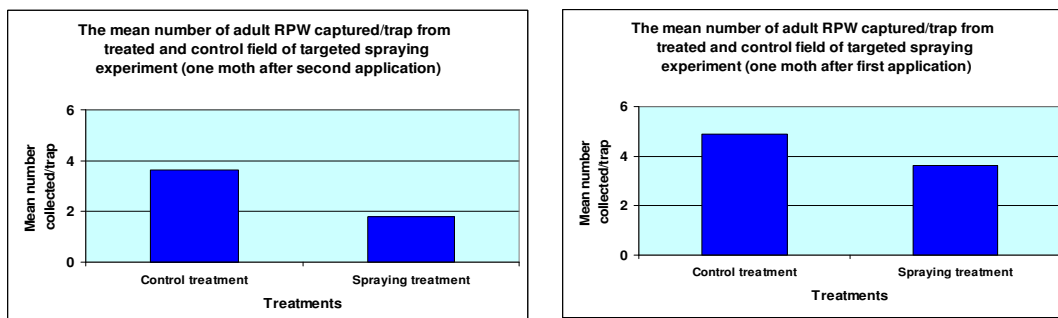
$$= 1 - \frac{1.8}{3.125} \times 100$$

$$= 1 - 0.576 \times 100$$

%42.4

تقييم نتائج التجربة تمّ بحساب معدل الانخفاض في كثافة حجم عشيرة سوسة النخيل في الحقل المعامل بعد تعويض قيم أعداد الحشرات كما موضح في معادلة Henderson and Tilton أعلاه. يلاحظ أن معدل حجم عشيرة سوسة النخيل قد أنخفض بنسبة جاوزت الـ 12% و 42% بعد شهر من تطبيق معالمتي الرش الأولى والثانية على التوالي مما يؤكد فعالية الرش في تقليل كثافة

الحشرات في الحقل كذلك يتضح جلياً الأثر الفعال للرشة الثانية. الرسمان البيانيان توضحان متوسط عدد الحشرات الملتقطة في الحقل المعامل وفي حقل الشاهد بعد شهر من كل معاملة:



متوسط عدد الحشرات الملتقطة من الحقل المعامل وفي حقل الشاهد بعد شهر من كل معاملة

* دراسة استخدام معلق نيماتودي يحتوي على خليط من ثلاث سلالات من النيماتودا الممرضة للحشرات وأثره على تقليل حجم عشيرة سوسة النخيل في الحقل: الهدف الأساسي من التجربة هو استكشاف واستحداث طريقة قد تكون ذات فاعلية أكثر على سوسة النخيل الحمراء في الحقل.

المواد والطرق المستعملة: تم إجراء التجربة في حقل نخيل خاص بأحد مزارعي النخيل في منطقة الذيد وقد تم تقسيم الحقل إلى قسمين قسم تمت معاملته بالنيماتودا وقسم تم اعتماده كشاهد.

تمت معاملة خليط من معلق النيماتودا يحوي ثلاث سلالات هي:

H.indicus Deba isolate and *S. riobrave* and *S. abbasi*

وقد تم تحضير الجرعة والتطبيق لهذا المعلق بطريقة الرش الموجه تماماً كما تم في التجربة التي وردت سابقاً في هذا التقرير.

النتيجة:

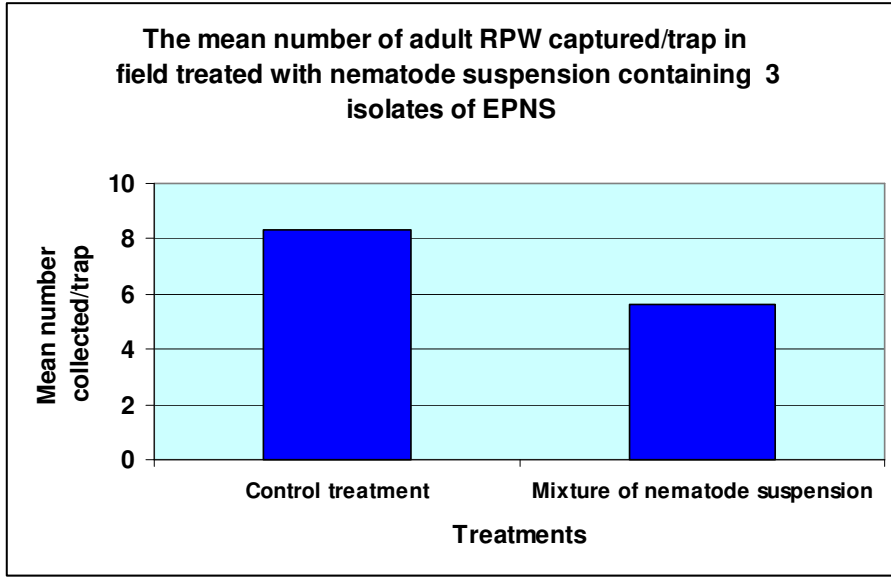
تم التقييم والمتابعة للنتائج بأخذ عينات من الحشرات الميتة من الجزء المعامل بالنيماتودا من المزرعة وتشريحها لمعرفة سبب موتها أسبوعياً وذلك على مدى 4 أسابيع بعد الرش. تم رصد وتدوين النتائج لهذه التجربة بأخذ القراءات الأسبوعية للمصائد الفيرومونية والكيرمونية التي تم وضعها في الجزء المعامل من المزرعة ومن الجزء المستخدم كشاهد. تم تدوين قراءات المصائد أسبوعياً وذلك قبل البدء في المعاملة وبعد المعاملة عند انتهاء فترة التجربة تم حساب المتوسط لعدد الحشرات الملتقطة بالنسبة للمصيدة الواحدة ومن ثم حساب النسبة المئوية للانخفاض في كثافة حجم عشيرة سوسة النخيل الحمراء في الحقل المعامل بالنيماتودا وفي زمن التجربة باستخدام معادلة Henderson

and Tilton والوارد ذكرها من قبل كما يلي:

$$\%23.2 = 1 - 0.767 \times 100 \quad = 1 - \frac{4.3}{5.6} \times 100 \quad = 1 - \frac{4.3 \times 8.3}{5.6 \times 8.3} \times 100$$

تقييم نتائج التجربة تمّ بحساب معدل الانخفاض في كثافة حجم عشيرة سوسة النخيل في الحقل المعامل بعد تعويض قيم متوسط أعداد الحشرات كما موضح في معادلة Henderson and Tilton أعلاه. يلاحظ أن معدل حجم عشيرة سوسة النخيل قد أنخفض بنسبة تجاوزت الـ 23% الشيء الذي يؤكد فعالية أثر رش المعلق المخلوط في تقليل كثافة الحشرات في الحقل المعامل. الرسم البياني التالي يوضح متوسط عدد الحشرات الملتقطة في الحقل المعامل وفي حقل الشاهد بعد نهاية التجربة.

رسم بياني



* دراسة لتفعيل استخدام الرش الموجه بالنيماتودا الممرضة:

تهدف هذه الدراسة إلى:

1- تطوير أسلوب الرش الموجه للمعلقات النيماتودية لمكافحة حشرة سوسة النخيل الحمراء في الحقل.

2- تحديد كفاءة وفعالية هذه الطريقة تمهيداً للتوصية بنقلها لمزارعي النخيل لاستخدامها في برامج مكافحة سوسة النخيل الحمراء.

الطرق والمواد المستخدمة:

تمّ إجراء التجربة في مزرعتي نخيل متجاورتين بمنطقة دبا. حيث تمّت معاملة إحداهما بالنيماتودا الممرضة للحشرات وتمّ اعتماد الأخرى كشاهد.

تمّت المعاملة بالرش الموجه للنيماتودا حول جذع الشجرة وعلى الساق على ارتفاع يقع بين نصف متر وواحد متر. كذلك تم الرش حول الجذع دائرياً بقطر قدره واحد متر. جري تنفيذ الرش بواسطة رشاشة ميكانيكية حيث تمّ ضبط معدل التركيز بالنسبة للمعلق النيماتودي من السلالة *H.indicus* بتركيز قدره 1000 طور يافع للمل. وقد تمّ رش كل أشجار النخيل المصابة بالحقل

بحجم معلق نيماتودي قدره 5 لترات للشجرة بمعنى آخر فقد تمّ رش كل شجرة — (5000000) طور يافع. تم تطبيق عملية الرش على فترتين وبفارق زمني بين الرشيتين قدره شهر. يتمّ التأكد من أثر فعالية النيماتودا في إحداث القتل وإصابة حشرات سوسة النخيل الحمراء في الحقل بأخذ عينات من الحشرات الميتة من المزرعة المعاملة وتشريحها لمعرفة أسباب الموت أسبوعياً بعد معالمتي الرش الأولى والثانية.

النتيجة:

تمّ رصد النتائج لهذه التجربة بأخذ القراءات الأسبوعية للمصايد الفيرومونية والكيرمونية التي تمّ وضعها في كل من المزرعة المعاملة والمزرعة الشاهد وقد تمّ تدوين قراءات المصايد أسبوعياً وذلك قبل البدء في المعاملة وبعد المعاملة بعد ذلك تمّ حساب المتوسط لعدد الحشرات الملتقطة بالنسبة للمصيدة الواحدة ومن ثم حساب النسبة المئوية للانخفاض في كثافة حجم عشيرة سوسة النخيل الحمراء في الحقل المعامل بالنيماتودا وفي زمن التجربة باستخدام معادلة Henderson and Tilton كما يلي:

النسبة المئوية الصحيحة للانخفاض في الحجم الكلي لكثافة الحشرة في الحقل

$$= 1 - \frac{C1 \times T2}{C2 \times T1} \times 100$$

النسبة المئوية الصحيحة للانخفاض في كثافة الحشرة.

بعد الرش الأولى:

$$= 1 - \frac{C1 \times T2}{C2 \times T1} \times 100$$

$$= 1 - \frac{0.1953125}{0.270625} \times 100$$

%27.82

$$= 1 - 0.7218 \times 100$$

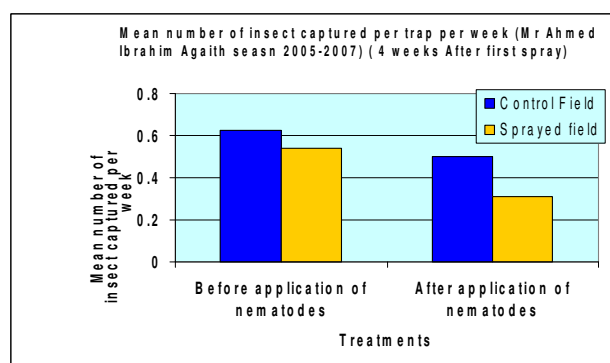
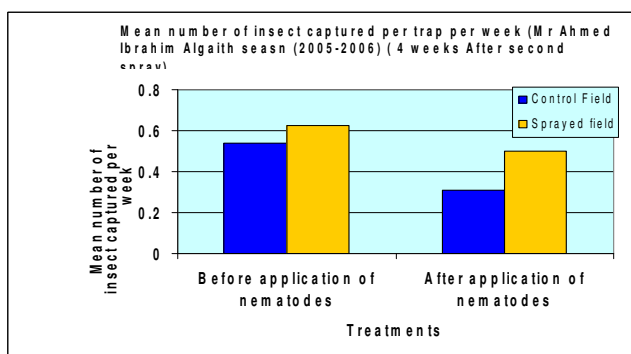
بعد الرش الثانية:

$$= 1 - \frac{0.5 \times 0.375}{0.90625 \times 0.3125} \times 100$$

$$= 1 - \frac{0.1875}{0.265625} \times 100$$

%33.79

$$= 1 - 0.6621 \times 100$$



* دراسة استخدام طريقتين لمعاملة الديدان النيماتودا الممرضة للحشرات لمكافحة حشرة سوسة النخيل الحمراء في الحقل:

الهدف الأساسي من هذه التجربة هو زيادة أثر فعالية استخدام الديدان النيماتودا الممرضة للمكافحة الفعالة لسوسة النخيل الحمراء في حقول النخيل.

المواد والطرق المستعملة:

تم إجراء التجربة في شهر أبريل 2006 في حقل نخيل خاص بأحد مزارعي النخيل في منطقة الذيد وقد تم تقسيم الحقل إلى قسمين قسم تمت معاملة الديدان النيماتودا وقسم تم اعتماده كشاهد. تم استخدام معاملتين للديدان النيماتودا في الجزء المعامل من الحقل كما يلي:

1- طريقة الرش الموجه لمعلق نيماتودي.

2- استخدام عدد من جاذبات لحشرات السوسة لمواقع مشبعة بالديدان النيماتودا.

طريقة استخدام المعاملتين تم في وقت واحد. الطريقة والأسلوب اللذان تم بهما تطبيق المعاملتين هما أنفسهما اللتين تم ذكرهما في التقارير السابقة. في نهاية هذه التجربة تم حساب النسبة المئوية للانخفاض في أعداد سوسة النخيل الحمراء باستخدام معادلة Henderson and Tilton كما يلي:

النتيجة:

النسبة المئوية الصحيحة للانخفاض في الحجم الكلي لكثافة الحشرة في الحقل

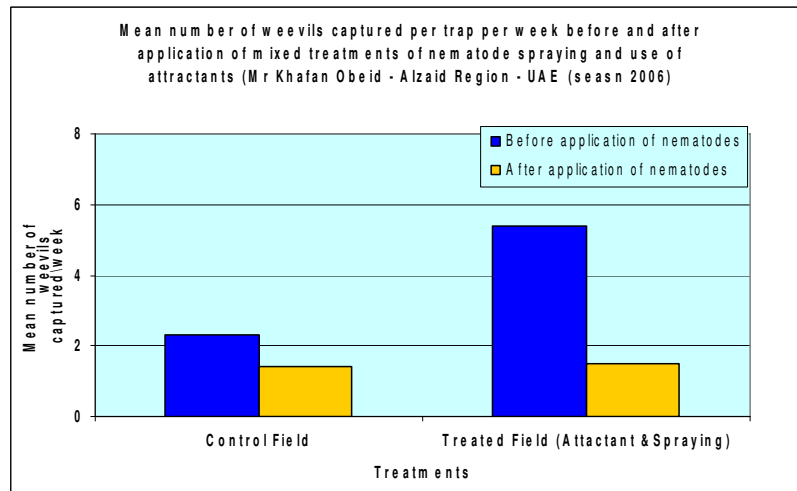
$$= 1 - \frac{C1 \times T2}{C2 \times T1} \times 100$$

$$= 1 - \frac{2.3 \times 1.5}{5.40 \times 1.4} \times 100$$

$$= 1 - \frac{3.45}{7.56} \times 100$$

$$= 1 - 0.4564 \times 100$$

% 54.36



* تجربة حقلية لدراسة ظروف تطبيق المعلق النيMATودي في المنطقة الزراعية الوسطى بدولة الإمارات العربية المتحدة (الذيد):

تم إجراء نفس التجربة الخاصة بتغيير ظروف تطبيق المعلق النيMATودي في منطقة الذيد لكن في زمن بداية موسم الصيف على مرتين في (2007/4/12) وفي (2007/5/15) وبفاصل زمني قدره شهر وقد دونت نتيجة التجربة انخفاض عدد حشرات سوسة النخيل الحمراء كما يلي:
بعد شهر من الرشوة الأولى:

$$\begin{aligned} \text{النسبة المئوية الصحيحة للانخفاض في الحجم الكلي لكثافة الحشرة في الحقل كانت كالآتي:} \\ 1 - \frac{C1 \times T2}{C2 \times T1} \times 100 = \\ = 1 - \frac{3.5 \times 0.75}{1.61 \times 2.65} \times 100 \\ = 1 - \frac{2.625}{4.2665} \times 100 \\ \text{\%47.38} = 1 - 0.615258408 \times 100 \end{aligned}$$

بعد شهر من الرشوة الثانية:

$$\begin{aligned} 1 - \frac{C1 \times T2}{C2 \times T1} \times 100 = \\ = 1 - \frac{3.5 \times 0.33}{0.791 \times 2.65} \times 100 \\ = 1 - \frac{1.155}{2.096} \times 100 \\ \text{\%89.44} = 1 - 0.5510496 \times 100 \end{aligned}$$

* دراسة تغيير ظروف تطبيق المعلق النيMATودي في الحقل:

الهدف من الدراسة تعديل وتحسين طريقة الرش الموجه للمعلقات النيMATودية لتحسين كفاءة مكافحة حشرة سوسة النخيل الحمراء في حقول النخيل. وتقييم كفاءة رش معلق نيMATودي فعال تمهيداً للتوصية بنقلها في برامج الإرشاد لمزارعي النخيل لاستخدامها في مكافحة سوسة النخيل الحمراء وتم تنفيذ الدراسة برش المعلق بواسطة رشاشة ميكانيكية حيث تم ضبط معدل التركيز بالنسبة للمعلق النيMATودي من السلالة *H. indicus* بتركيز قدره 1000 طور يافع للمل. وقد تم رش كل أشجار النخيل المصابة بالحقل بحجم معلق نيMATودي قدره 5 لترات للشجرة بمعنى آخر فقد تم رش كل شجرة بـ (5000000) طور يافع. تم تطبيق عملية الرش على فترتين وبفارق زمني بين الرشتين قدره شهر. تم التأكد من أثر فعالية النيMATودا في إحداث القتل وإصابة حشرات سوسة النخيل الحمراء في الحقل بأخذ عينات من الحشرات الميتة من المزرعة المعاملة وتشريحها لمعرفة أسباب الموت أسبوعياً بعد معاملتي الرش الأولى والثانية.

وتم تحصل على النتائج بحساب النسبة المئوية للانخفاض في كثافة حجم عشيرة سوسة النخيل الحمراء في الحقل المعامل بالنيما تودا وفي زمن التجربة باستخدام معادلة Henderson and Tilton الوارد ذكرها من قبل كما يلي بعد شهر من الرشة الأولى:

$$= 1 - \frac{5.75 \times 2.25}{3.25 \times 6.25} \times 100$$

$$= 1 - \frac{12.9375}{20.3125} \times 100$$

$$\%36.31 = 1 - 0.63692 \times 100$$

بعد شهر من الرشة الثانية:

حساب النسبة المئوية للانخفاض في كثافة حجم عشيرة سوسة النخيل الحمراء في الحقل المعامل بالنيما تودا وفي زمن التجربة باستخدام معادلة Henderson and Tilton الوارد ذكرها من قبل كما يلي:

$$= 1 - \frac{4.25 \times 2.5}{6.0 \times 3.0} \times 100$$

$$= 1 - \frac{10.625}{18} \times 100$$

$$\%40.97 = 1 - 0.5902777 \times 100$$



الرش الموجه للمعلقات النيما تودية في أحد الحقول بالمنطقة الزراعية الوسطى بالإمارات

7-3- الدراسات الخاصة بالتحقق من أثر استخدام حزم مكافحة الحيوية (الفطر والنيماتودا والمصايد) في مكافحة حشرة سوسة النخيل الحمراء بالحقل:

* دراسة وتقييم فعالية حزم مكافحة الحيوية باستخدام النيماتودا والفطريات الممرضة للحشرات في مكافحة سوسة النخيل الحمراء في مزارع النخيل :
تهدف الدراسة إلى تقييم فعالية الحزم المتكاملة من الفطر والنيماتودا لتعميم استخدامها في مكافحة الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء . وقياس تأثير السلالات المحلية من كل من الفطر والنيماتودا الممرضة للحشرات منفردة والتأثير المشترك لهما في مكافحة الآفة.
الطرق والمواد المستعملة:

الفطر المستخدم في التجربة هو فطر بوفيرا بازيانا *Beauveria bassiana*. السلالة السعودية BSA3 المنتج والمشكل بمختبر المشروع بالقطيف بتركيز 10 X5⁷ رشاً موجهاً على منطقة التاج حتى جريان معلق الفطر على قواعد الأوراق وذلك باستخدام موتور الرش سعة 600 لتر المحمل على سيارة مع تعديل فتحة البشوري لتعطي تياراً بطيئاً من معلق الرش يسمح بتشبع منطقة تاج النخلة بالمبيد الحيوي. كما استخدمت السلالة السعودية من النيماتودا *Heterorhabditis indica* H.S.A. على شكل معلق مائي للنيماتودا ويرش أسفل جذع النخلة وما حولها بواقع (2) مليون طور نيماتودي معدي لكل نخلة بمعدل 5 لترات باستخدام موتور الرش سعة (600) لتر. واستخدمت أيضاً في هذه الدراسة المصيدة الفيرومونية الكيرمونية ذات الطعم الغذائي (مصيدة المنظمة) والتي طورها المشروع ضمن دراسات المرحلة الثانية، ولقد استخدمت عدد (14) مصيدة وذلك بمسافات 100 متر ، ثم أخذت قراءات المصايد لمدة شهر قبل المعاملة واعتبرت المناطق حول المصايد التي تصطاد أكبر عدد من حشرات سوسة النخيل الحمراء مراكز إصابة، ويتم تركيز الرش في محيطها.
مواعيد التطبيق الحقلية:

1- التطبيق الأول 1 / 12 / 2005 .

2- التطبيق الثاني 20 / 2 / 2006.

3- التطبيق الثالث 1 / 4 / 2006.

وقد تم اختيار (5) مزارع بمساحات لا تقل عن (5) هكتارات للمزرعة بمحافظة القطيف لإجراء التجارب وفق المعاملات الآتية:

1- رش أشجار النخيل بالفطر الممرض للحشرات منفرداً على منطقة التاج.

2- رش أشجار النخيل بالنيماتودا الممرضة للحشرات منفرداً على قاعدة النخلة والتربة حولها.

3- رش أشجار النخيل بالفطر والنيماتودا الممرضة للحشرات معاً.

4- مقارنة (بدون معاملات حيوية).

التحليل الإحصائي:

سجلت أعداد الحشرات الملتقطة بواسطة المصائد الفيرومونية الكيرمونية أسبوعياً لمدة شهر قبل المعاملات وشهر آخر بعد المعاملات وحسبت متوسطات أعداد الحشرات الملتقطة لكل مصيدة لكل شهر في جميع المعاملات واتخذت للدلالة على تعداد جمهور الحشرات الكاملة في القطاعات المختلفة قبل وبعد المعاملات وتم تمثيلها بأعمدة بيانية. حسبت نسب الانخفاض في تعداد الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء نتيجة للمعاملات من المعادلة:

$$R = \frac{a-b}{a} \%$$

R= النسبة المئوية للانخفاض في تعداد الحشرات

a= التعداد قبل المعاملة

b= التعداد بعد المعاملة

تم التقاط ما أمكن الحصول عليه من الحشرات الميتة من التربة أو من أماكن الإصابة السطحية أو من المصائد بعد المعاملة ووضعت فردياً في أطباق بتري بها قطن مرطب بالماء تحت المراقبة في المختبر لمعرفة سبب موتها وسجلت نسب الإصابات النيماطودية والفطرية بها. نتائج التطبيق الأول : 1 / 12 / 2005:

تبين النتائج المدونة بالشكل (1) المتوسطات الشهرية لأعداد الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء الملتقطة بواسطة المصائد الفيرومونية الكيرمونية في مزارع النخيل قبل وبعد التطبيق الأول بالمبيدات الحيوية من الفطر والنيماطودا الممرضة للحشرات. ويلاحظ انخفاض حاد في تعداد الآفة في جميع المعاملات بالمبيدات الحيوية كما يلاحظ انخفاض في التعداد الطبيعي للآفة في قطع المقارنة في تلك الفترة من السنة (شهر ديسمبر) ولكنه بمعدل أقل كثيراً مما حدث في قطع المعاملة الحيوية. فقد أدت المعاملة المشتركة للفطر والنيماطودا معاً (F+N) إلى انخفاض تعداد الآفة من 22 إلى 8 حشرات/مصيدة/شهر كما أدت المعاملة بالفطر منفرداً (F) إلى انخفاض التعداد من 16.5 إلى 6 حشرات/مصيدة/شهر وأدت المعاملة بالنيماطودا الممرضة للحشرات منفردة (N) إلى خفض تعداد الحشرة من 15.5 إلى 6 حشرات/مصيدة/شهر في حين كان الانخفاض الطبيعي في تعداد الآفة من 9.5 إلى 6 حشرات/مصيدة/شهر وهذا الانخفاض الطبيعي متوقع في فترة انحسار نشاط الآفة في الشتاء.

نتائج التطبيق الثاني : 20 / 2 / 2006:

تبين النتائج المدونة بالشكل (2) المتوسطات الشهرية لأعداد الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء الملتقطة بواسطة المصائد الفيرومونية الكيرمونية في مزارع النخيل قبل وبعد التطبيق الثاني بالمبيدات الحيوية من الفطر والنيماطودا الممرضة للحشرات. ويلاحظ انخفاض في تعداد الآفة في المعاملة (N) من 17.5 إلى 11.5 حشرة/مصيدة/شهر وفي المعاملة (F+N) من 20 إلى 16.5 حشرة/مصيدة/شهر في الوقت الذي لم يرصد فيه تغير ملحوظ في تعداد الآفة في المعاملة (F) أو

المقارنة (C) ومن الجدول (1) فقد تراوحت نسب الانخفاض في تعداد الآفة ما بين 14.3 و 17.5% للمعاملتين (N) و (F+N) على التوالي.

نتائج التطبيق الثالث : 1 / 4 / 2006:

تبين النتائج بالشكل (3) المتوسطات الشهرية لأعداد الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء الملتقطة بواسطة المصائد الفيرومونية الكيرمونية في مزارع النخيل قبل وبعد التطبيق الثالث بالمبيدات الحيوية من الفطر والنيماتودا الممرضة للحشرات. و يلاحظ انخفاض في تعداد الآفة في المعاملة بالنيماتودا الممرضة للحشرات (N) من 15 إلى 6 حشرات/مصيدة/شهر أي بمعدل 60% في حين لم تسجل فيه بقية المعاملات أو المقارنة تغيراً في تعداد الحشرات الكاملة للآفة.

وخلال عام 2007 تم التطبيق على كل من النيماتودا من جنس *Steinernema* الفطر

بوفيرا بزيانا منفردين ومجتمعين على النحو التالي:

نتائج التطبيق الحقل الأول للعام (2007/2/21):

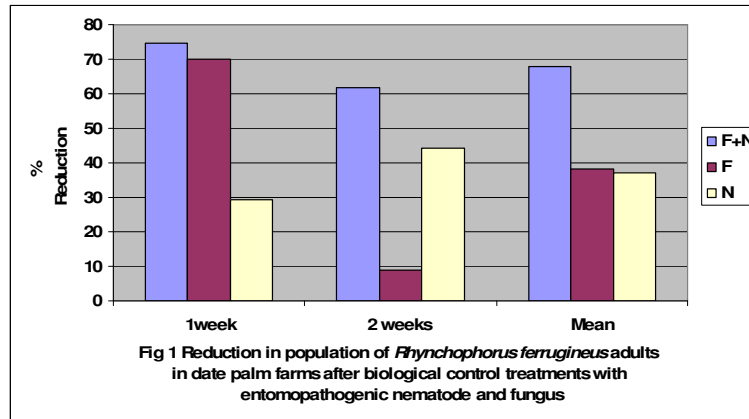
تبين النتائج المدونة بالجدول (1) أعداد الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء الملتقطة بواسطة المصائد الفيرومونية الكيرمونية في مزارع النخيل المصابة بحشرة سوسة النخيل الحمراء بمنطقة القطيف قبل وبعد التطبيق الحقل بالمبيدات الحيوية من الفطر والنيماتودا الممرضة للحشرات. و يلاحظ انخفاض في تعداد الآفة في جميع المعاملات بالمبيدات الحيوية وفي نفس الوقت يلاحظ ارتفاع في التعداد الطبيعي للآفة في قطع المقارنة. فقد حدث انخفاض في تعداد الآفة في القطع المعاملة بالفطر (F) من 8 حشرات قبل المعاملة إلى 3 حشرات بعد أسبوع واحد من المعاملة بينما عاد إلى الارتفاع مجدداً بعد أسبوعين من المعاملة إلى 10 حشرات وكان هذا الارتفاع بمعدل أقل مما حدث في قطع المقارنة. حدث انخفاض في تعداد الآفة في القطع المعاملة بالنيماتودا (N) من 17 حشرة إلى 15 حشرة ثم إلى 13 حشرة في الأسبوع الأول والثاني على التوالي وبمتوسط مقداره 14 حشرة للأسبوعين معاً. أما في المعاملة المشتركة بالنيماتودا والفطر معاً (F+N) فقد أدت إلى انخفاض في تعداد الآفة من 19 حشرة قبل المعاملة إلى 6 حشرات فقط بعد أسبوع واحد من المعاملة ثم إلى 10 حشرات بعد أسبوعين من المعاملة وبمتوسط مقداره 8 حشرات للأسبوعين معاً. كان التعداد الطبيعي للآفة في قطع المقارنة (Control) في تزايد حيث كانت قراءة المصائد قبل المعاملة 8 حشرات ثم ارتفعت إلى 10 حشرات بعد أسبوع ثم ارتفعت مرة أخرى إلى 11 حشرة بعد أسبوعين من المعاملات وبمتوسط مقداره 10.5 حشرة للأسبوعين معاً.

جدول (1) تعداد الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء الملتقطة بواسطة المصايد في مزارع النخيل بمنطقة القطيف قبل وبعد مكافحة الحيوية بالنيماتودا (N) والفطر المرض للحشرات (F)

Treatment	Number of insects		% Reduction	Number of insects after 2 weeks	% Reduction	Mean number of insects	% Reduction
	Before treatment	After 1 week					
Cont	8	10		11		10.5	
F+N	19	6	74.74	10	61.72	8	67.92
F	8	3	70	10	9.091	6.5	38.1
N	17	15	29.41	13	44.39	14	37.25

من الشكل (1) نجد أن تأثير الفطر (F) قد تميز بأنه حاد في الأسبوع الأول بعد المعاملة حيث بلغ تأثيره 70% خفضاً في تعداد جمهور الآفة بينما كان تأثيره في الأسبوع الثاني أقل من 10% أما النيماتودا (N) فقد كان تأثيرها تدريجياً حيث بلغ في الأسبوع الأول 29.4% وفي الأسبوع الثاني 37.25% أما المعاملة المشتركة للفطر والنيماتودا معاً (F+N) فقد أحدثت خفضاً في تعداد الحشرات الكاملة للآفة بلغ 74.74% في الأسبوع الأول و 61.72% في الأسبوع الثاني. كان متوسط تأثير المعاملة بالنيماتودا خلال الأسبوعين معاً 37.25% ومتوسط تأثير المعاملة بالفطر 38% بينما متوسط تأثيرهما معاً حوالي 68% قد يفسر انخفاض تأثير الفطر بعد الأسبوع الأول إلى مكان المعاملة على النخلة حيث يرش الفطر على منطقة التاج حيث تتجمع الحشرات للتزاوج ووضع البيض والتغذية بينما يرجع استمرار تأثير النيماتودا الممرضة للحشرات في مكافحة الآفة لمدة أطول إلى مكان المعاملة حيث ترش على أسفل الجذع وفي التربة المحيطة بالجذع حيث تتجمع للبحث عن الرطوبة وبدء إصابات جديدة ومن المعروف أن البيئة الطبيعية للنيماتودا هي التربة.

شكل (1) النسب المئوية للخفض في تعداد الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* في مزارع النخيل بعد تطبيق السلالات المحلية من النيماتودا (N) *Steinernema sp SA* والفطر *Beauveria bassiana* (F) منفردين ومجتمعين.



أمكن جمع بعض حشرات سوسة النخيل الحمراء من مزارع النخيل بعد المعاملة وتسجيل ظهور الفطر وخروج النيماتودا من هذه الحشرات دليلاً على إصابتها ونمو الفطر والنيماتودا عليها في الحقل.

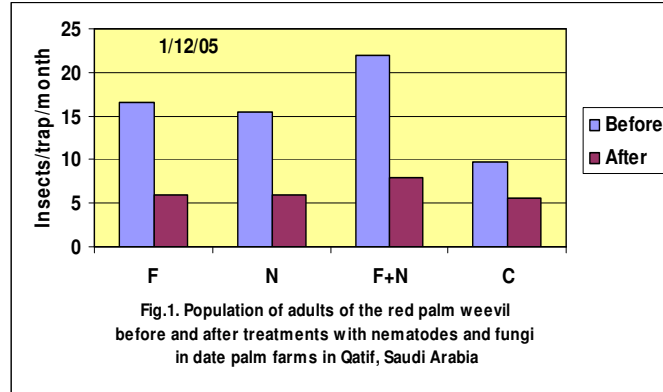
نتائج التطبيق الحقل الثاني (2007/4/10):

تبين النتائج المدونة بالجدول (2) أعداد الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء الملتقطة بواسطة المصائد الفيرومونية الكيرمونية في مزارع النخيل المصابة بحشرة سوسة النخيل الحمراء بمنطقة القطيف قبل وبعد التطبيق الحقل بالمبيدات الحيوية من الفطر والنيماتودا الممرضة للحشرات. و يلاحظ انخفاض في تعداد الآفة في جميع المعاملات بالمبيدات الحيوية وفي نفس الوقت يلاحظ ارتفاع في التعداد الطبيعي للآفة في قطع المقارنة. فقد حدث ارتفاع كبير في التعداد الطبيعي للآفة في قطع المقارنة (C) من 8 حشرات في الأسبوع في المزرعة قبل المعاملة إلى 13 حشرة في الأسبوع بعد المعاملة بينما كانت الزيادة طفيفة - حشرة واحدة- في القطع المعاملة بالنيماتودا (N) ظهر تأثير التعاون بين النيماتودا والفطر في قطع المعاملة المشتركة بهما معاً (F+N) حيث انخفض تعداد الحشرات في المزرعة المعاملة بالنيماتودا والفطر معاً من 12 إلى 7 حشرات فقط في المزرعة نتيجة المعاملة المشتركة. كان للمعاملة بالفطر (F) على قمم النخيل دور كبير في خفض تعداد الآفة خلال تلك الفترة فقد أدت المعاملة بالفطر إلى خفض في تعداد الحشرات من 12 إلى 8 حشرات في المزرعة.

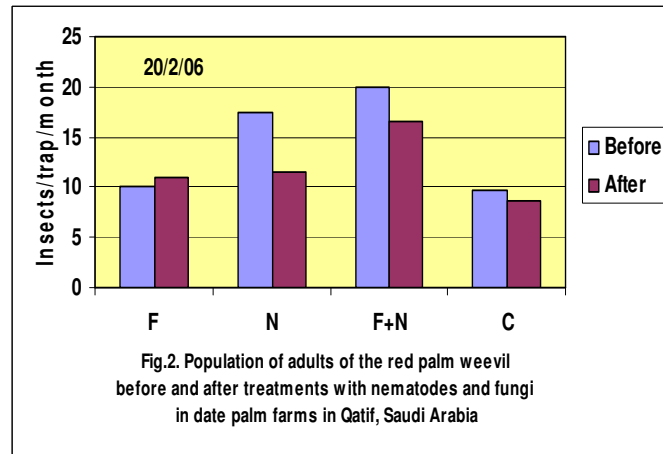
من الجدول (2) والشكل (2) نجد أن النسبة المئوية للخفض في تعداد الحشرات الكاملة للآفة نتيجة للمعاملة بالنيماتودا (N) حسب معادلة " تلتون ، هندرسون " بلغ 32.87% وأن هذه النسبة قد بلغت حوالي 59% في حالة الفطر و 64% في المعاملة المشتركة للفطر والنيماتودا معاً.

جدول (2) نسب الخفض وأعداد الحشرات الكاملة لسوسة النخيل في مزارع النخيل المعاملة بالنيماتودا *Steinernema sp SA (N)* والفطر *Beauveria bassiana (F)* منفردين ومجتمعين خلال شهر أبريل 2007 في منطقة القطيف بالمملكة العربية السعودية.

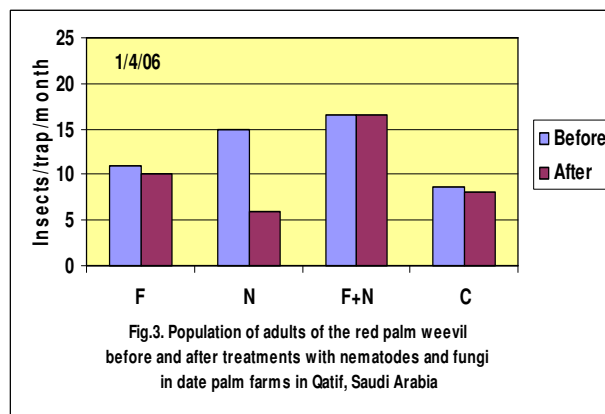
Treatment	Number of insects		% Reduction
	Before	After	
Cont	8	13	
F+N	12	7	64.1
F	12	8	58.97
N	11	12	32.87



المتوسطات الشهرية لأعداد سوسة النخيل الحمراء قبل وبعد المعاملة بالفطر والنيماتودا الممرضة للحشرات في مزارع النخيل بمحافظة القطيف بالمملكة العربية السعودية (التطبيق الأول 2005/12/1)

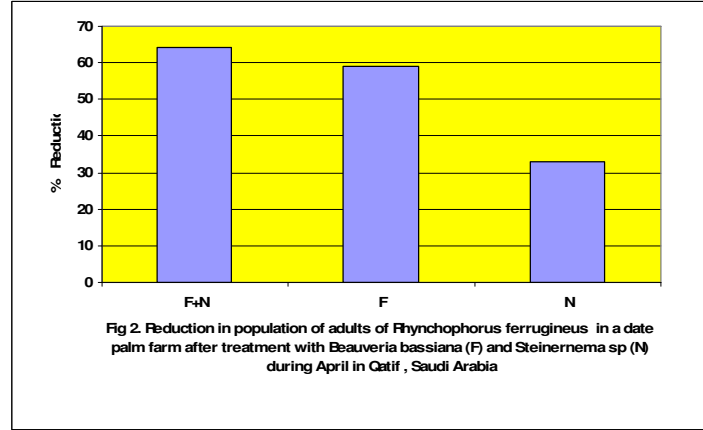


المتوسطات الشهرية لأعداد سوسة النخيل الحمراء قبل وبعد المعاملة بالفطر والنيماتودا الممرضة للحشرات في مزارع النخيل بمحافظة القطيف - بالمملكة العربية السعودية - (التطبيق الثاني 2006/2/20)



المتوسطات الشهرية لأعداد سوسة النخيل الحمراء قبل وبعد المعاملة بالفطر والنيماتودا الممرضة للحشرات في مزارع النخيل بمحافظة القطيف بالمملكة العربية السعودية - (التطبيق الثالث 2006/4/1)

نسب الخفض في تعداد الحشرات الكاملة لسوسة النخيل في مزارع النخيل المعاملة بالنيما تودا
Beauveria bassiana (F) منفردين ومجتمعين و *Steinernema* sp SA (N)
 خلال شهر أبريل 2007 في منطقة القطيف بالمملكة العربية السعودية



توقف تأثير المبيدات الحيوية من النيما تودا *Steinernema* sp والفطر الممرض للحشرات *Beauveria bassiana* بعد أسبوع من المعاملة خلال شهر أبريل في منطقة القطيف . بينما استمر تأثير المعاملات بنفس السلالات من النيما تودا والفطر في الحقل فعلاً لمدة أسبوعين خلال شهر فبراير من نفس العام . يعتبر ذلك دليلاً على تأثر فترة بقاء فعالية المبيد الحيوي من هاتين السلالتين في الحقل بارتفاع درجة الحرارة في تلك المنطقة. أمكن جمع بعض حشرات سوسة النخيل الحمراء من مزارع النخيل بعد المعاملة وتسجيل ظهور الفطر وخروج النيما تودا من هذه الحشرات دليلاً على إصابتها ونمو الفطر والنيما تودا عليها في الحقل.

الخلاصة:

أجري تطبيقان حقلين من حزم مكافحة الحيوية باستخدام السلالات المحلية السعودية من النيما تودا *Steinernema* sp .S.A. والفطر *Beauveria bassiana* خلال فبراير وأبريل 2007 على مساحة تجريبية قدرها 15 هكتاراً من مزارع النخيل لكل منهما في منطقة القطيف بالمملكة العربية السعودية ، أسفر التطبيق الأول عن خفض في تعداد الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء بنسب ما بين 37.25 و 68% حسب نوع المعاملة. وقد ظهرت علامات الإصابة بالفطر والنيما تودا على عينات الحشرات التي تم جمعها من الحقل عقب التطبيقات الحقلية للمبيدات الحيوية . وأسفر التطبيق الثاني عن خفض في تعداد الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء بنسب ما بين 32.87 و 64.1% حسب نوع المعاملة وقد استمر تأثير المبيدين الحيويين من النيما تودا والفطر فعلاً في مكافحة سوسة النخيل الحمراء في الحقل لمدة أسبوعين خلال شهر فبراير بينما كان تأثير هاتين السلالتين فعلاً لمدة أسبوع واحد فقط خلال شهر أبريل دليلاً على تأثرهما بارتفاع درجة الحرارة. تؤكد هذه النتائج أن المبيدات الحيوية الحيوية من الفطر والنيما تودا الممرضة للحشرات من السلالات المحلية ذات فعالية في مكافحة سوسة النخيل الحمراء في مزارع النخيل ، وأنه لا تعارض بين

استخدامهما معاً في مكافحة الآفة مما يقوي التوصية بإدخال هذه المبيدات الحيوية في برامج مكافحة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء بالمنطقة. وأنه يجب التدقيق في اختيار السلالة المناسبة لدرجة الحرارة في الوقت المحدد للتطبيق الحقلية.



تعبئة موتور الرش بالمبيد الحيوي الفطري



الرش الموجه بالمبيد الحيوي الفطري على منطقة التاج

* دراسات فاعلية السلالات المحلية من النيما تودا الممرضة للحشرات من جنسي *Heterorhabditis* & *Steinernema* في مكافحة سوسة النخيل الحمراء في مزارع النخيل: النيما تودا المستخدمة بالتجارب

1- العزلة السعودية SA *Steinernema* sp.

2- العزلة السعودية Hota *Heterorhabditis* sp.

ويستعمل معلق مائي للنيما تودا ويرش أسفل جذع النخلة وماحولها بواقع (2) مليون طور نيما تودي معدي لكل نخلة بمعدل 5 لترات باستخدام موتور الرش سعة 600 لتر مع مراعاة إزالة فلتر الموتور قبل الرش. تم رش كل عزلة في مزرعة مستقلة من مزارع النخيل بمنطقة القطيف و خصصت مزرعة للمقارنة لكل معاملة حسب التوقيت الدقيق للمعاملات. أجريت المعاملات خلال الثلث الأول من شهر أبريل 2007. تم رصد تعداد الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء بواسطة

المصايد الفرمونية الكيرمونية الأرضية أسبوعياً في جميع المزارع التجريبية حيث وزعت المصايد في المزارع بواقع مصيدة لكل هكتار .
 قدرت فعالية النيماتودا في مكافحة الآفة في الحقل حسب ما تحدثه من خفض في تعداد الآفة باستخدام معادلة " هندرسون و تلتون "

$$\% \text{Reduction} = 100 \times \left[1 - \frac{Ta \times Cb}{Tb \times Ca} \right]$$

حيث إن

Tb = عدد الحشرات الملتقطة لكل مصيدة قبل المعاملة في قطاعات المعاملة

Ta = عدد الحشرات الملتقطة لكل مصيدة بعد المعاملة في قطاعات المعاملة

Cb = عدد الحشرات الملتقطة لكل مصيدة قبل المعاملة في قطاعات المقارنة

Ca = عدد الحشرات الملتقطة لكل مصيدة بعد المعاملة في قطاعات المقارنة

تم التقاط ما أمكن الحصول عليه من الحشرات الميتة من التربة أو من أماكن الإصابة السطحية أو من المصايد بعد المعاملة ووضعت فردياً في مصايد "وايت" تحت المراقبة في المختبر للتأكد من سبب موتها.

النتائج:

تبين النتائج المدونة بالجدول (1) أعداد الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء الملتقطة بواسطة المصايد الفيرمونية الكيرمونية في مزارع النخيل المصابة بحشرة سوسة النخيل الحمراء بمنطقة القطيف قبل وبعد التطبيق الحقل بالعزلة النيماتودية المحلية *Steinernema sp. SA* خلال شهر أبريل ، ويلاحظ ارتفاع كبير في التعداد الطبيعي للآفة في قطع المقارنة من 8 حشرات في الأسبوع قبل المعاملة إلى 13 حشرة في الأسبوع بعد المعاملة بينما كانت الزيادة طفيفة - حشرة واحدة - في القطع المعاملة بهذه العزلة النيماتودية. وقد حسبت نسبة الخفض في التعداد نتيجة المعاملة حسب معادلة " هندرسون و تلتون " فكانت 32.87%.

ويبين الجدول (2) تأثير التطبيق الحقل للعزلة *Heterorhabditis sp* على تعداد الحشرات الكاملة للآفة خلال نفس الفترة ويلاحظ أن التعداد الأسبوعي للحشرات في قطع المقارنة ظل ثابتاً تقريباً منذ قبل المعاملة بأسبوع إلى ما بعد المعاملة بأسبوعين مسجلاً 10-11 حشرة أسبوعياً. أما في المزرعة المعاملة بالنيماتودا فقد سجلت المصايد خفضاً حاداً في تعداد الحشرات في الأسبوع الأول - من 29 حشرة قبل المعاملة إلى 17 حشرة بعدها- وكانت نسبة الخفض 35.5% واستمر تعداد الحشرات في المزرعة المعاملة في الانخفاض للأسبوع الثاني على التوالي مسجلاً 15 حشرة في الأسبوع وبنسبة خفض مقدارها 48.27%

الشكل (1) يوضح مقارنة بالأعمدة البيانية بين نسب الخفض التي أحدثتها النيماتودا المحلية من جنس *Steinernema* و *Heterorhabditis* ومنها نجد أن النيماتودا من جنس *Steinernema*

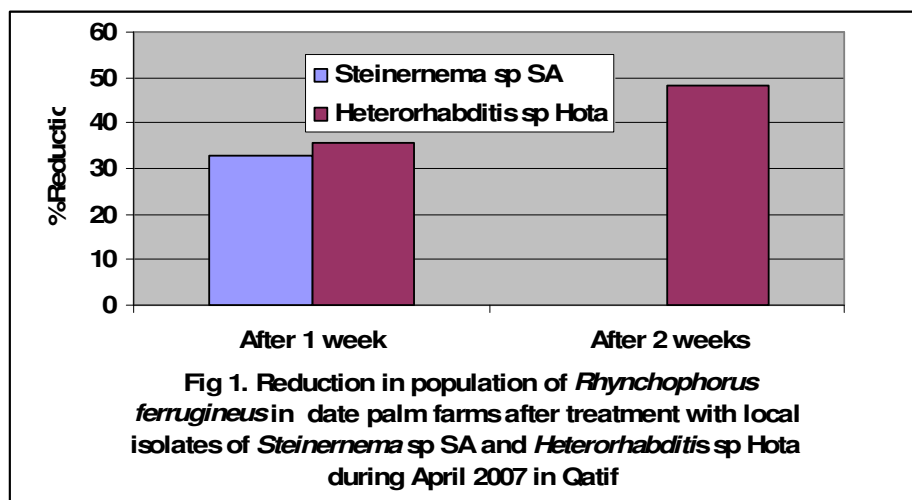
قد حققت خفضاً في تعداد الآفة نسبته 32.87% خلال أسبوع من المعاملة ثم توقف تأثيرها تحت الظروف الحقلية للمنطقة أما السلالة من جنس *Heterorhabditis* فقد استمرت فعالة في مكافحة الآفة في الحقل لمدة أسبوعين متتاليين محققة خفضاً في تعداد الآفة بنسب 35.5، 48.27%.

جدول (1) نسبة الخفض وأعداد الحشرات الكاملة لسوسة النخيل في مزارع النخيل المعاملة بالنيما تودا *Steinernema sp SA* خلال شهر أبريل 2007 في منطقة القطيف بالمملكة العربية السعودية

Treatment	Number of insects		% Reduction
	Before	After	
Control	8	13	
<i>Steinernema sp SA</i>	11	12	32.87

جدول (2) نسب الخفض وأعداد الحشرات الكاملة لسوسة النخيل في مزارع النخيل المعاملة بالنيما تودا *Heterorhabditis sp Hota* خلال شهر أبريل 2007 في منطقة القطيف بالمملكة العربية السعودية

Treatment	Number of insects			%Reduction	
	Before	After 1 week	After 2 weeks	After 1 week	After 2 weeks
Control	11	10	11		
<i>Heterorhabditis sp</i>	29	17	15	35.51	48.27



شكل (1) النسب المئوية للخفض في تعداد الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء في مزارع النخيل بعد المعاملة بالنيما تودا الممرضة للحشرات من جنسي *Steinernema & Heterorhabditis* في منطقة القطيف خلال شهر أبريل 2007

وعلى ذلك فإن السلالة *Heterorhabditis sp* هي الأنسب للتطبيق الحقلية لمكافحة الآفة خلال شهر أبريل حيث تكون درجات الحرارة مرتفعة خصوصاً في منطقة الدراسة وهذا يتفق مع كثير من المراجع . تؤكد هذه الدراسة على أهمية اختبار السلالات النيما تودية تحت مختلف الظروف الحقلية لاختيار الأنسب منها في مكافحة بناءً على تلك الظروف الحقلية.

4-7 النشاطات الحقلية التي نفذت في الدول المشاركة بالمشروع:

1-4-7- المملكة الأردنية الهاشمية:

التحقق من الأثر المشترك للنيماطودا الممرضة للحشرات والمصابيد الفرغونية و العمليات الفلاحية في مكافحة حشرة سوسة النخيل الحمراء في الحقل
تم رش مزرعة الدكتور سمير قعوار بالمملكة الأردنية الهاشمية وتم التأكيد من بقاء فترة النيماطودا بعد الرش والتطبيق الحقلية .



تنفيذ التجارب في المملكة الأردنية الهاشمية - البحث عن الممرضات الحشرية



التحقق من الممرضات مخبرياً



البحث عن الممرضات الحشرية
في المملكة الأردنية الهاشمية

2-4-7- دولة الكويت:

الموقع: منطقة الوفرة

الهدف: التحقق من الأثر المشترك للنيماطودا الممرضة للحشرات والمصابيد الفرغونية و العمليات الفلاحية في مكافحة حشرة سوسة النخيل الحمراء في الحقل. عزل ممرضات للحشرات من دولة الكويت.



البحث عن الممرضات الحشرية في دولة الكويت



البحث عن الممرضات الحشرية في دولة الكويت

3-4-7- سلطنة عمان:

الهدف: التحقق من الأثر المشترك للنيماتودا الممرضة للحشرات والمصايد الفرغونية والكيرمونية في العمليات الفلاحية في مكافحة حشرة سوسة النخيل الحمراء في الحقل وعزل ممرضات للحشرات من أراضي سلطنة عمان.



تنفيذ التجارب في سلطنة عمان



عزل الممرضات الحشرية من أراضي سلطنة عمان

7-4-5- الجمهورية اليمنية:

تم نشر المصايد الفرمونية الكرمونية في جمهورية اليمن وذلك لاستكشاف وجود حشرة
سوسة النخيل الحمراء .



التدريب على نشر المصايد الفرمونية الكرمونية في الحقل



التدريب على نشر المصايد في الحقل

7-4-6- مملكة البحرين:

الهدف: التحقق من الأثر المشترك للنيماتودا الممرضة للحشرات والفطريات الممرضة للحشرات والمصايد الفرmonية و العمليات الفلاحية في مكافحة حشرة سوسة النخيل الحمراء في الحقل.



الرش الموجه على الجذع والتربة



تعبئة موتور الرش بالمبيد الحيوي

7-4-4- دولة قطر:

الهدف: التحقق من الأثر المشترك للنيماتودا الممرضة للحشرات والفطريات الممرضة للحشرات والمصايد الفرmonية و العمليات الفلاحية في مكافحة حشرة سوسة النخيل الحمراء في الحقل.



التدريب حول استخدام المبيد الحيوي للفطريات الممرضة ورشه في أشجار النخيل المصابة



تقديم محاضرة حول مكافحة المتكاملة لحشرة سوسة النخيل الحمراء



التطبيق الحقل في دولة قطر

نتائج ومخرجات المشروع للمرحلة الثالثة للفترة 2005-2007

- 1- الحصول على (8) من الكوادر الوطنية بدول التعاون الخليجي على درجة الماجستير.
- 2 - تدريب (44) متدرباً من الكوادر الوطنية المستفيدة من المشروع على نقل تقانة مكافحة الحبيوية في الحقل.

3- عقد (18) دورة تدريبية محلية استفاد منها (432) متدرباً.

4- تنفيذ برنامج إرشادي وحقلي وطباعة (14) ألف مطوية.

5- عزل الفطريات الممرضة للحشرات محلياً في الدول التالية:

(أ) المملكة العربية السعودية:

• عزل فطر بوفاريا بزيانا من الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء وبقراتها المصابة طبيعياً في منطقة القطيف وتم إجراء تحليل الحامض النووي (DNA) وتعريف الفطر في مركز كابي بإنجلترا تحت رقم التسجيل IMI 395478.

• عزل فطر بوفاريا بزيانا من منطقة القطيف (من التربة) وتم إجراء تحليل الحامض النووي (DNA) وتصنيف وتعريف الفطر في مركز كابي، تحت رقم التسجيل IMI 395481.

• عزل فطر أساريا من منطقة القطيف وقد أُجري تحليل DNA في مركز كابي لغايات التعريف والتصنيف، تحت رقم التسجيل IMI 395480.

• عزل الفطر *Isaria sp* من منطقة القطيف وأجري تحليل DNA في مركز كابي في لندن لتعريف والتصنيف، تحت الرقم IMI 395482.

(ب) دولة قطر :

• عزل فطر المتريزيوم حيث أُجري تحليل DNA في مركز كابي لغايات التعريف والتصنيف، تحت الرقم IMI 395479.

(ج) دولة الإمارات العربية:

• عزل وتصنيف سلالتين من فطر البوفاريا من منطقة دبي، الشارقة والغياثي .

(د) سلطنة عمان :

• عزل فطر البوفيريا من منطقة محضة.

• عزل فطر المتريزيوم من منطقة محضة.

(هـ) دولة الكويت :

• عزل فطر بوفاريا من مزرعة الشيخ الصباح وتم حفظ العينة بالهيئة العامة للزراعة بدولة الكويت .

(و) دولة فلسطين :

• عزل فطرين من نوع بوفاريا بزيانا وتم تعريف في معهد ARSEF في الولايات المتحدة،

تحت الرقم 4809 و 4810 .

B. Entomopathogenic Nematode Isolates:

1. Saudia Arabia:

Two isolates of **Steinernema spp.**: not identified

Two isolates of **Heterorhabditis spp** not identified

UAE:

Nine isolates of **Heterorhabditis spp** nematode two identified using molecular analysis technique by Scottish Agricultural Agency, UK, and seven isolated are not identified.

Sultanate of Oman:

Four isolates of **Heterorhabditis spp** from province of Mahada (not identified).

State of Qatar:

One isolate of **Heterorhabditis sp.** (not identified).

6- تحسين طرق تخزين الفطريات إلى تخزين كونيديات الفطريات الممرضة للحشرات لمدة طويلة على درجات حرارة تصل إلى - 10 م.

7- التوصل إلى تشكيل الفطريات الممرضة للحشرات في مستحضرات فعالة من الزيوت النباتية يمكن استخدامها بكفاءة عالية كما أن قدرة الفطريات الممرضة للحشرات في الحقل تستمر لفترة 3 أسابيع بعد المعاملات .

8- قام المشروع بتطوير طرق جديدة ذات كفاءة عالية لإكثار وتثريس الفطريات الممرضة للحشرات على بيئات مختلفة .

9- في مجال تطبيق أساليب نظم مكافحة الحبيوية و المتكاملة لحشرة سوسة النخيل الحمراء نجح المشروع في إثبات الأثر الفعال لاستخدام الممرضات الحشرية (فطر ونماتودا ومصايد فرمونية كرمونية) في خفض المعنوي لإعداد سوسة النخيل الحمراء في حقول النخيل وبالتالي إمكانية تبنيتها واستخدامها في برامج مكافحة سوسة النخيل الحمراء بطريقة مستدامة.

10- تعزيز العلاقات الدولية مع المؤسسات الإقليمية والدولية مثل معهد كابي في بريطانيا وجامعة الإمارات العربية في العين وجامعة الخليل في فلسطين ومعهد ARSEF في الولايات المتحدة الأمريكية.

11- تحسين وتطوير إنتاج واستخلاص وتخزين الأطوار اليرقية من النيماتودا .

12- استخدام استراتيجيات تطبيق النيماتودا في الحقل وذلك استهدافاً لأماكن تواجد الحشرات الكاملة والعداري .

13- تحسين صفات المعلقات النيماتودية المطبقة في الحقل لزيادة فاعلية المعلق المستخدم .

14- استطاع المشروع أن يتوصل إلى اكتشاف تشكيلة جديدة لحفظ النيماتودا الممرضة للحشرات بمركز الحمرانية وجاري العمل على تسجيل براءة الاختراع بشأن هذا الاكتشاف بواسطة شركة Mewurn Ellis بالمملكة المتحدة.

15- تخزين النيماتودا الممرضة للحشرات في المستخلصات النباتية.

16- أثبتت التجارب في مركزي المشروع أن النيماتودا والفطريات مجتمعتان يمكنهما مقاومة سوسة النخيل الحمراء في الحقل.