جامعة الدول العربية
المنظمة العربية للتنمية الزراعية

المؤتمر الإقليمي الأول
حول
إدارة آفات نخيل التمر

العين - دولة الامارات العربية المتحدة
7 – 9 ذو القعدة 1433هـ الموافق 23 – 25 سبتمبر 2012م

التقديم

ارتبطت زراعة نخيل التمر قديماً بالمنطقة العربية، حتى عدت منطقة شط العرب الموطن الأصلي لهذه الشجرة، ومنها انتشرت إلى كافة مناطق العالم ذات الظروف المناخية المماثلة. وتمثل مساحة الأراضي المزروعة بأشجار النخيل في الوطن العربي نحو 70% من إجمالي مساحة الأراضي المزروعة بالنخيل في العالم، كما يمثل إنتاج التمور في المنطقة العربية نحو 70% من الإنتاج العالمي. وتتميز التمور العربية بجودة عالية مقارنة بالعديد من الأصناف المنتجة في أنحاء أخرى من العالم. وكغيرها من الأشجار المثمرة، فإن أشجار النخيل تتعرض للإصابة بالعديد من الأمراض والآفات، والتي تختلف في شدتها وضراوتها باختلاف مراحل النمو، و اختلاف المسببات المرضية و الظروف البيئية و المناخية السائدة ونوع الأصناف والمعاملات الفلاحية المتاحة لبساتين النخيل. هذا وقد رصدت المنطقة العربية العديد من الأمراض والآفات الحشرية التي تحدث أضراراً اقتصادية بالغة بنخيل التمر، مثل حشرة الدوباس، وسوسة النخيل الحمراء، ودودة البلح الصغرى (الحميرة)، وعنكبوت الغبار، بالإضافة إلى عدد من الأمراض الخطيرة الأخرى كمرض البيوض الذي تأثرت به رقعة واسعة في منطقة المغرب العربي.

و قد أبدت المنظمة العربية للتنمية الزراعية اهتماماً كبيراً بتنمية وحماية نخيل التمر في دولها الأعضاء، وذلك من خلال العديد من الأنشطة المنفذة في إطار خطط عملها السنوية، وإستراتيجية التنمية الزراعية العربية المستدامة للعقدين القادمين والبرنامج الطارئ للأمن الغذائي العربي، الذي أطلقه أصحاب الفخامة القادة العرب في قمة الكويت التنموية: الاقتصادية والاجتماعية في عام 2009م.

وتعقد المنظمة العربية للتنمية الزراعية هذا المؤتمر الإقليمي من أجل المزيد من التباحث والتشاور مع المسئولين و الخبراء العرب المختصين في المجال لبلورة خطط و برامج و آليات محددة لإدارة آفات نخيل التمر في المنطقة العربية. ويعد هذا المؤتمر فرصة سانحة لتبادل الرأي والخبرة والتجارب الناجحة لبعض الدول العربية في مجال إدارة الآفات والأمراض التي تهدد نخيل التمر، بالإضافة إلى دوره في صياغة آلية عربية مشتركة فاعلة من شأنها تطوير نظم رعاية وحماية نخيل التمر في المنطقة.

وأنتهز هذه السانحة لأتقدم بعظيم الشكر والتقدير إلى وزارة البيئة و المياه بدولة الإمارات العربية المتحدة على استضافتها لهذا المؤتمر والتعاون في تنظيمه، والشكر أجزله للخبراء والعلماء الذين شاركوا بخبراتهم ورؤاهم القيمة في إنجاحه، آملين أن تسهم توصياته في تعزيز العمل العربي المشترك في مجال تنمية وزيادة إنتاج التمور وتحسين نوعيتها وتنافسها في الأسواق العالمية.

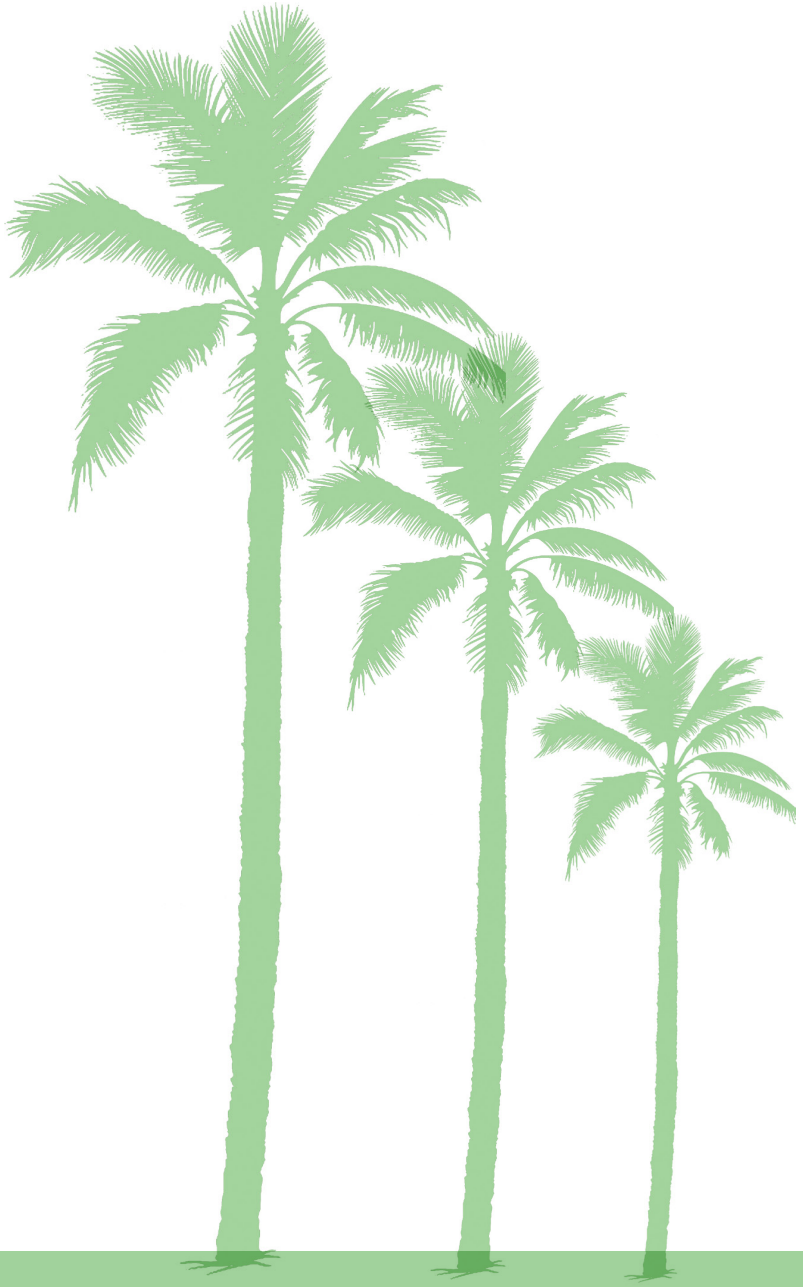
،،،،والله ولي التوفيق

الدكتور/ طارق بن موسى الزدجالي
المـــدير العـــــام

المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
التقديم	2
المحتويات	3
فعاليات اليوم الأول	
- الجلسة الافتتاحية	4
- جلسة العمل الأولى	4
- جلسة العمل الثانية	5
- جلسة العمل الثالثة	5
فعاليات اليوم الثاني	5
- جلسة العمل الرابعة	6
- الجلسة الختامية	6
- التوصيات	6
الملاحق	10
ملحق رقم (1) المشاركون	10
ملحق رقم (2) الكلمات	14
- كلمة معالي الدكتور طارق بن موسى الزدجالي – مدير عام المنظمة العربية للتنمية الزراعية	14
- كلمة معالي الوزير	16
ملحق رقم (3) الأوراق التي قدمت خلال اللقاء	20
- الأوراق المحورية	20
- الأوراق القطرية مرتبة هجائياً	197

المداولات والتوصيات



التقرير الختامي والتوصيات
للمؤتمر الإقليمي الأول حول إدارة آفات نخيل التمر
العين 7 – 9 ذو القعدة 1433هـ الموافق 23 – 25 سبتمبر 2012م

عقدت المنظمة العربية للتنمية الزراعية المؤتمر بالتعاون مع وزارة البيئة والمياه بدولة الإمارات العربية المتحدة بمدينة العين خلال الفترة 7 – 9 ذو القعدة 1433هـ الموافق 23 – 25 سبتمبر 2012م تحت رعاية كريمة من سمو الشيخ منصور بن زايد آل نهيان نائب رئيس مجلس الوزراء وزير شؤون الرئاسة، وبمشاركة كبار المسؤولين عن قطاعات وقاية النبات بالدول العربية و نخبة من الخبراء والباحثين المتخصصين العرب (قائمة المشاركين بالملحق «1» .

وقد افتتح المؤتمر معالي الدكتور راشد بن فهد وزير البيئة والمياه بالإمارت بكلمة رحّب فيها بممثلي الدول العربية المشاركة في أعمال المؤتمر وبالسادة الخبراء وممثلي المؤسسات الدولية والإقليمية الذين حضروا المؤتمر وثمن معاليه عالياً الجهود التي تبذلها المنظمة لتنمية وحماية الموارد والثروات الزراعية في المنطقة العربية، وأوضح معالي الوزير بأن المنطقة العربية تمثل أحد أهم مناطق زراعة النخيل في العالم وتعتبر الآفات أبرز التهديدات التي تتعرض لها أشجار النخيل، كذلك دعا معالي الوزير إلى ضرورة تضافر كل الجهود وحشد الطاقات والقدرات في الوطن العربي لتطوير زراعة النخيل وحمايتها من الآفات والأمراض التي تهددها.

وفي الكلمة التي خاطب بها معالي الدكتور طارق بن موسى الزدجالي ـ المدير العام للمنظمة العربية للتنمية الزراعية المؤتمر حيا **معاليه** دولة الإمارات العربية المتحدة رئيساً وحكومة وشعباً وثمّن مبادراتها في مجال تنمية وحماية النخيل واستضافتها ورعايتها الكريمة لأعمال هذا المؤتمر الهام. وقد أكد معاليه في كلمته على الأهمية التي تنطوي عليها المبادرات العربية المشتركة الموجهة لحماية الموارد والثروات الزراعية العربية، وبخاصة المتعلق منها بضرورة إقامة آلية عربية مشتركة لإدارة آفات نخيل التمر في المنطقة العربية كثمرة مباركة يوصي بها هذا المؤتمر. واختتم معاليه كلمته مكرراً شكره وتقديره للجهود التي تبذلها الدول العربية سواء القائمة أو المخطط لها في سبيل الارتقاء بإنتاج التمور كمّاً ونوعاً وبخاصة أن التمور قد أدرجت ضمن سلع البرنامج الطارئ للأمن الغذائي العربي، الذي أعدته المنظمة وتعمل على متابعة تنفيذه بتكليف من أصحاب الفخامة القادة العرب في قمة الكويت 2009.
(الكلمات بالملحق «2»)

- **أهداف المؤتمر:**
  - الوقوف على الجهود العربية المبذولة في مجال حماية نخيل التمر.
  - إتاحة منتدى لتبادل الرأي والخبرة والتجارب الناجحة في إدارة الآفات التي تهدد إنتاج نخيل التمر في الدول العربية.
  - صياغة آلية عربية مشتركة فاعلة من شأنها حماية نخيل التمر في الدول العربية من الآفات .

- **سير أعمال المؤتمر:**

ناقش المؤتمر خلال الأيام الثلاثة لانعقاده (23ـ2012/9/25) عدد (31) ورقة عمل وُزعت على أربع جلسات تم خلالها الوقوف على الجهود العربية المبذولة في مجال حماية نخيل التمر، وإتاحة منتدى لتبادل الرأي والخبرة والتجارب الناجحة في إدارة الآفات التي تهدد نخيل التمر بالإضافة إلى إعداد مقترح آلية عربية لإدارة آفات نخيل التمر، وإجراء دراسات حول أهم الآفات الاقتصادية لنخيل التمر في الدول العربية.

- **اليوم الأول** 2012/9/23م:
- **جلسة العمل الأولى: الساعة** 10:15 ـ 12:45.
  - رئيس الجلسة: معالي الدكتور/ طارق بن موسى الزدجالي ـ المدير العام للمنظمة.
  - مقرر الجلسة :الدكتور/ بندر بن محمد العتيبي.

قدمت خلال هذه الجلسة (7) أوراق عمل بيانها كالتالي:

- آفات النخيل وإدارتها في دولة الإمارات العربية المتحدة (المهندس/ سعيد حسن النعيمي).
- أمراض نخيل التمر (الدكتور/ خالد عيسى عرفات).
- حشرات النخيل في الوطن العربي (الدكتور/ مجدي بن محمد قناوي).
- مداخلة البنك الإسلامي للتنمية (السيد/ عبد الرفيع عبد المطلب).
- مرض البيوض على نخيل البلح (الدكتور/ سدرة مولاي الحسن).
- التقانات الحديثة في حفظ التمر صالحاً للاستهلاك البشري بديلاً لغاز بروميد المثيل (دكتور/ إياد أحمد الطويل).
- مداخلة من مركز خدمات المزارعين/ أبوظبي (الدكتور/ إسماعيل الحوسني).

- **جلسة العمل الثانية: الساعة** 14:30 ـ 16:30

رئيس الجلسة: سعادة المهندس/ سيف محمد الشرع الوكيل المساعد لقطاع الشؤون الزراعية والحيوانية / وزارة البيئة والمياه بدولة الإمارات العربية المتحدة.

مقرر الجلسة: الدكتور/ محمد سمير توفيق.

قدمت في هذه الجلسة (9) أوراق عمل بيانها كالتالي:

- الآفات والأمراض التي تهدد نخيل التمر في المملكة الأردنية الهاشمية (المهندسة/ فداء الروابده).
- أهم الأمراض والآفات المهددة لنخيل التمر في الجمهورية التونسية وطرق وأساليب مكافحتها (الدكتور/ محمد بن صالح).
- أهم الآفات التي تهدد نخيل التمر ومكافحتها في الجزائر (المهندس/ عبدالحفيظ حبه).
- أمراض وآفات النخيل في السودان (المهندسة/ عواطف محمد إبراهيم).
- جهود وتجربة وزارة الزراعة بالمملكة العربية السعودية في مجال حماية نخيل التمر من أهم الآفات والأمراض (الدكتور/ هاني عبدالرحمن الطويرقي).
- آفات النخيل في العراق ودور وزارة الزراعة في السيطرة عليها (الدكتورة/ آمال سلمان عبد الرزاق).
- إدارة آفات النخيل في سلطنة عمان (الدكتور/ سالم بن علي الخاطري).
- أهم الآفات والأمراض التي تصيب نخيل التمر في دولة قطر (المهندس/ محمد سالم حسين البكري).
- آفات النخيل في دولة الكويت (المهندسة/أمل عبد الكريم).

- **اليوم الثاني:** 2012/9/24م:
- **جلسة العمل الثالثة: الساعة** 9:00 ـ 11:00

رئيس الجلسة: الدكتور/ محمد بن صالح.
مقرر الجلسة: المهندسة/ عواطف محمد إبراهيم.

قدمت خلال هذه الجلسة (10) أوراق عمل ـ بيانها كالتالي :

- سوسة النخيل الحمراء وحفارات النخيل وسط وجنوب العراق (الدكتور/ محمد زيدان خلف).
- أثر الدراسات البيئية والحيوية في مكافحة حشرة سوسة النخيل الحمراء (الدكتور/ سالم الخاطري).
- التنوع الوراثي لسوسة النخيل الحمراء والمعوقات الوراثية بين السوسة وباقي أنواع السوس (الدكتورة/ رباب عبدالله عبدالعزيز المرجاوي).

- سوسة النخيل الحمراء في المغرب – الوضع الراهن وإستراتيجية الرقابة والمكافحة (الدكتور/ سدرة مولاي الحسن).
- تقييم الفطر الممرض للحشرات (بوفيريا باسيانا) - (المهندس/ سعيد علي سعيد العواش).
- المصايد الفرمونية وأهميتها في المكافحة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء (الدكتور/ فتحي فهيم عبدالله).
- دودة التمر الصغرى (الحميرة) - (الدكتور/ محمد سمير توفيق).
- أثر كمية الطعم ولون المصيدة الفرمونية على كفاءة المصايد الفرمونية لحشرة سوسة النخيل الحمراء (المهندس/ عبدالله محمد أبو عاقلة – الدكتور/ محمد علي الديب).
- مسح وتعريف أهم الفطريات المسببة لتعفن جذور نخيل التمر في مصر وأهميتها البيئية (الدكتور/ خالد حسين عرفات).
- كفاءة استخدام بعض المستخلصات النباتية والزيوت الطبيعية والمبيدات الفطرية والكيميائية والحيوية في مكافحة مرض تعفن جذور نخيل التمر (الدكتور/ خالد حسين عرفات).

• جلسة العمل الرابعة:

رئيس الجلسة: الدكتورة/ آمال سلمان عبدالرازق.
مقرر الجلسة: المهندس/ سعيد على العواش.

قدمت في هذه الجلسة (5) أوراق عمل بيانها كالتالي:

- الوسائل الحديثة التي من شأنها تحسين إدارة حشرة دوباس النخيل (الدكتور/ عبد المنعم مختار).
- الإدارة المتكاملة لحشرة دوباس النخيل (الدكتور/ سالم بن علي الخاطري).
- آفات وأمراض نخيل التمر في ليبيا (الدكتور/ الزروق أحمد الدنقلي).
- أهم الآفات المهددة لنخيل التمر في مصر والأساليب المتبعة في الوقاية منها (الدكتور/ مرتضى أحمد عيسى).
- أهم الحشرات والآفات الاقتصادية التي تصيب النخيل والتمور وطرق مكافحتها في الجمهورية اليمنية (المهندس/ خالد أحمد الحبشي).

(نصوص الأوراق التي قدمت خلال اللقاء بالملحق «3»)

الجلسة الختامية:

رئيس الجلسة: الدكتور/ طارق بن موسى الزدجالي – المدير العام للمنظمة العربية للتنمية الزراعية.
مقرر الجلسة: الدكتورة/ سدرة مولاي الحسن.

توصيات المؤتمر:

هذا وقد تم صياغة التقرير الختامي لأعمال هذا المؤتمر وإقراره في جلسة عمل منفصلة خرجت بالتوصيات التالية:

1. قيام المنظمة العربية للتنمية الزراعية بتنظيم مؤتمر عربي لإدارة آفات نخيل التمر بصفة دورية كل عامين في إحدى الدول العربية.
2. قيام المنظمة بإحداث شبكة عربية لإدارة آفات نخيل التمر وتشكيل لجنة فنية استشارية لها من العلماء والخبراء العرب والجهات المانحة، بحيث يكون من بين مهامها التالي:

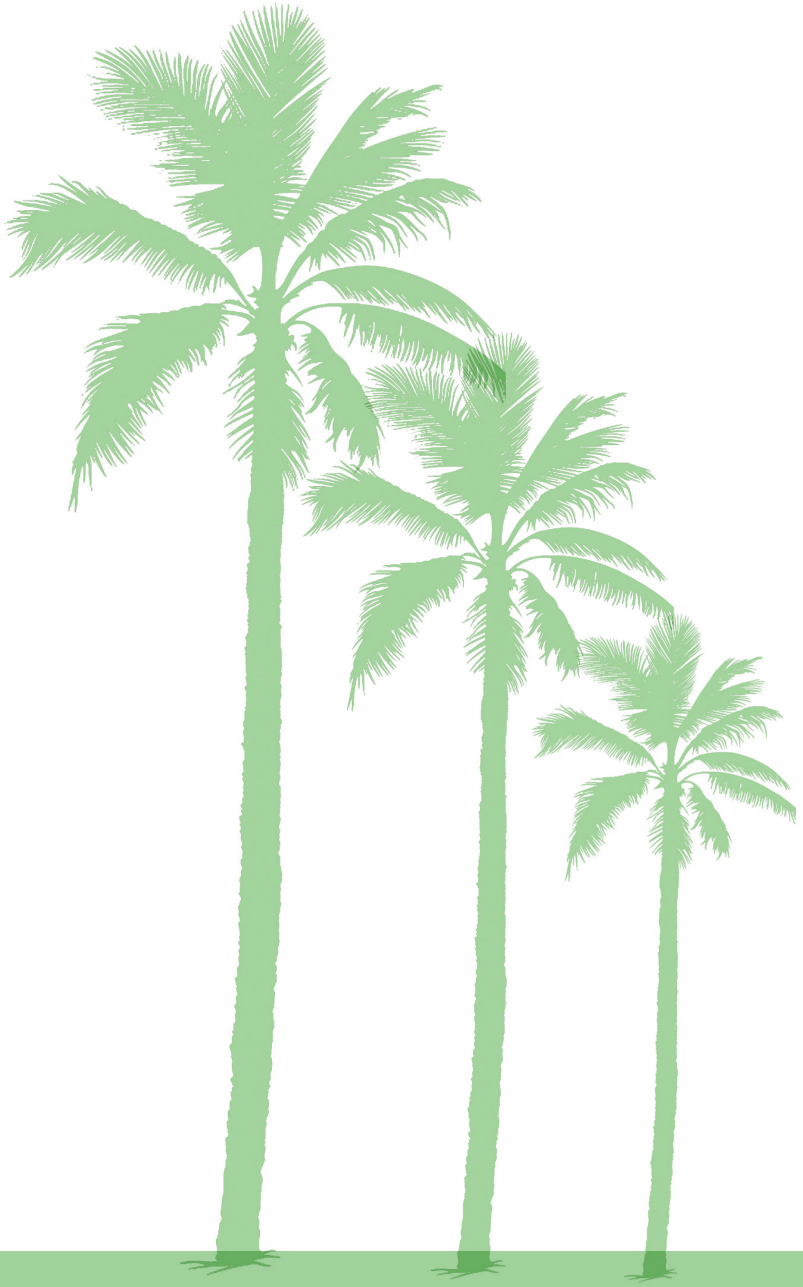
- إحداث نظام عربي خبير لنخيل التمر Date Palm Expert System.
- إعداد مقترح برنامج عربي لإدارة آفات نخيل التمر، بالتركيز على بناء القدرات وبخاصة البشرية.
- إجراء دراسات حول أهم الآفات الاقتصادية لنخيل التمر بالدول العربية.

3. أن تقوم المنظمة العربية للتنمية الزراعية بإعداد قانون عربي استرشادي موحد للحجر الزراعي النباتي.
4. أن تقوم المنظمة العربية للتنمية الزراعية بإعداد قانون عربي استرشادي لتسجيل وتداول المبيدات الزراعية.
5. مناشدة مؤسسات وصناديق التمويل القطرية والعربية والإسلامية والدولية لدعم برامج ومشروعات الشبكة العربية لإدارة آفات النخيل وبخاصة مرض البيوض، وسوسة النخيل الحمراء، ودوباس النخيل وآفات التمور المخزونة.

اليوم الثالث: 2012/9/25م:

تم عمل زيارة ميدانية إلى مزارع الفوعة للنخيل بالعين، حيث اطلع المشاركون على تجربة دولة الإمارات العربية المتحدة و جهودها المبذولة في مجال مكافحة آفات النخيل، وإنتاج التمور العضوية.

المشاركون



المشاركون في المؤتمر الإقليمي الأول حول إدارة آفات وأمراض نخيل التمر

(أ) وفد المنظمة :

1 ـ الدكتور/ طارق بن موسى الزدجالي ـ مدير عام المنظمة العربية للتنمية الزراعية.
2 ـ الدكتور/ محمود عبد الله مدني.
3 ـ الدكتور/ الحاج عطية الحبيب.
4 ـ المهندس/ رائد فايز حتر.

(ب) ممثلو الدول المشاركة :

الاســـــم	البلد
5 ـ المهندسة/ فداء الروابدة	الأردن
6 ـ المهندس/ سعيد حسن البغام النعيمي	الإمارات
7 ـ المهندس / محمد بن صالح	تونس
8 ـ المهندسة/ سناء الطويل	تونس
9 ـ المهندس/ عبد الحفيظ حبه	الجزائر
10 ـ المهندسة/ سعاد آيت يحيى	الجزائر
11 ـ الدكتور/ هاني عبد الرحمن الطويرقي	السعودية
12 ـ السيد/ عبد العزيز بن محمد الشريدي	السعودية
13 ـ الدكتور/ بندر بن محمد العتيبي	السعودية
14 ـ السيد/ عبد المنعم بن علي الشواف	السعودية
15 ـ المهندسة/ عواطف محمد إبراهيم	السودان
16 ـ الدكتورة/ آمال سلمان عبد الرازق	العراق
17 ـ الدكتور/ سالم بن علي بن حميد الخاطري	سلطنة عمان
18 ـ الدكتور/عبد الرحمن السيابي	سلطنة عمان
19 ـ الفاضل/ تميم بن حمد بن سلطان الهدابي	سلطنة عمان
20 ـ المهندس/ محمد سالم حسين البكري	قطر
21 ـ المهندسة/ أمل عبد الكريم	الكويت
22 ـ الدكتور/ الزروق أحمد الدنقلي	ليبيا
23 ـ المهندس/ فتحي الطاهر عبد الحميد	ليبيا
24 ـ الدكتور/ مرتضى أحمد عيسى	مصر
25 ـ المهندس/ خالد أحمد الحبشي	اليمن

(ج) استشاريو المنظمة الذين شاركوا بأوراق محورية:

26ـ الدكتور/ محمد سمير توفيق
27ـ الدكتور/ خالد حسين عرفات
28ـ الدكتورة/ رباب عبد الله المرجاوي
29ـ الدكتور/ سدرة مولاي الحسن
30ـ الدكتور/ محمد زيدان خلف
31ـ الدكتور/ سعيد باعنقود
32ـ الدكتور/ فتحي فهيم عبد الله
33ـ الدكتور/ عبد المنعم مختار
34ـ الدكتور/ مجدي قناوي
35ـ الدكتور/ سالم الخاطري
36ـ الدكتور/ إياد الطويل

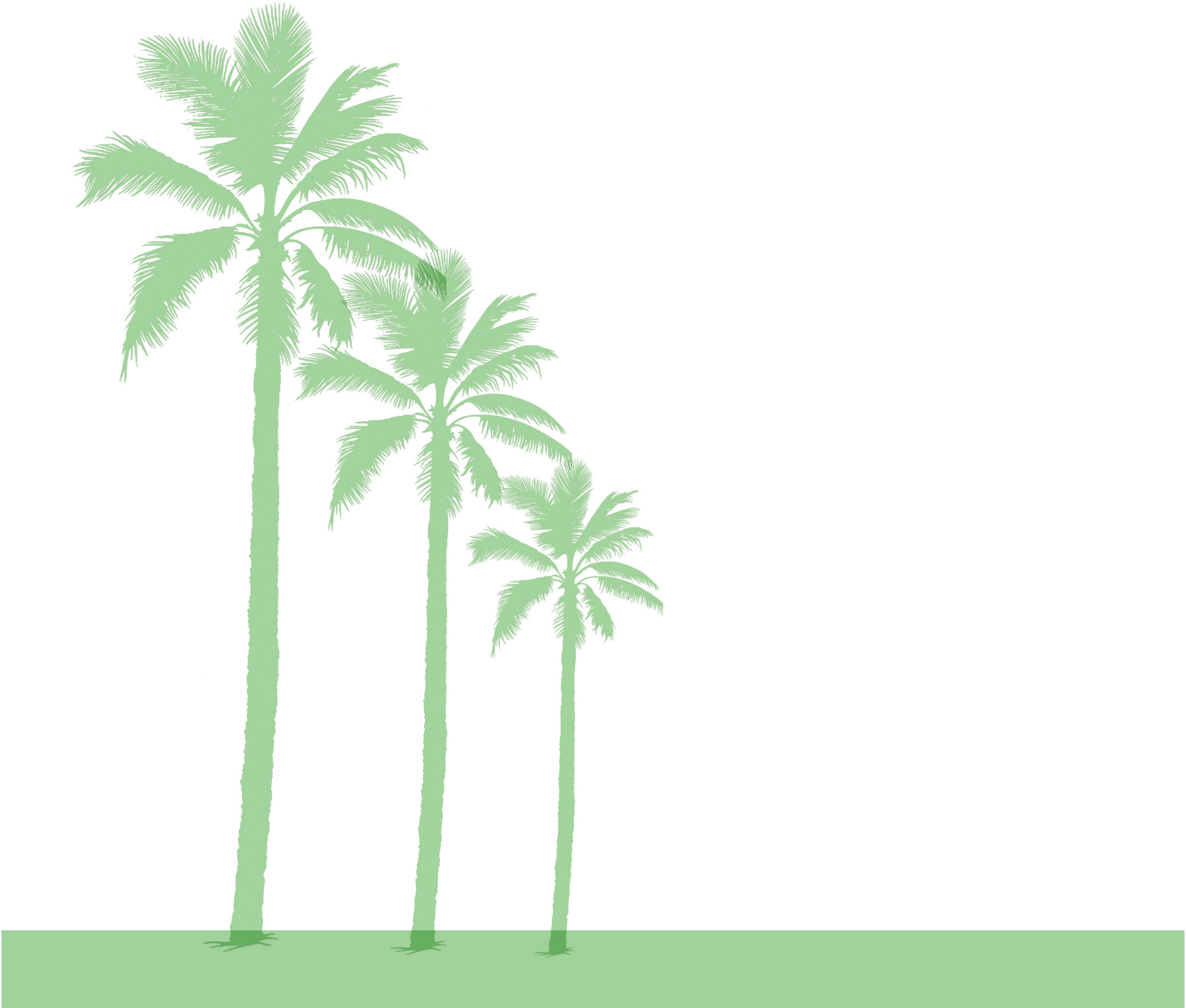
(د) ممثلو المنظمات والمؤسسات الدولية والإقليمية:

الاســـــم	المؤسسة
37ـ السيد/ عبد الرفيع عبد المطلب	البنك الإسلامي للتنمية – جدة ـ السعودية
38ـ دكتور/ عبد الله الدخيل	المركز الدولي للزراعة الملحية – دبي – الإمارات
39ـ آمنة الكتبي	جهاز أبو ظبي للرقابة الغذائية ـ أبو ظبي – الإمارات
40ـ الدكتور/ إسماعيل علي الحوسني	مركز خدمة المزارعين – أبو ظبي – الإمارات
41ـ الدكتور/ عبد الوهاب زايد	وحدة الدراسات وأبحاث النخيل ـ جائزة خليفة الدولية للنخيل
42ـ عفراء الكعبي	وحدة الدراسات وأبحاث النخيل ـ جائزة خليفة الدولية للنخيل ـ العين ـ الإمارات
43ـ إيمان حسين أمين	وحدة الدراسات وأبحاث النخيل ـ مختبر الأنسجة – العين الإمارات

(هـ) وفد دولة الإمارات العربية المتحدة:

الاســـم	الجهـــة
44ـ سعادة/ سلطان عبد الله علوان الحبسي	وزارة البيئة والمياه «بدولة الأمارات العربية»
45ـ سعادة/ المهندس سيف محمد الشرع	
46ـ سعادة/ محمد عبيد الزعابي	
47ـ المهندسة/ نورة كرم جلال	
48ـ السيد/ أحمد سيف بالحيف	
49ـ السيدة/ مريم إبراهيم سلطان الفلاسي	
50ـ السيد/ ناصر سالم العاجل	
51ـ الآنسة/ خلود آل علي	
52ـ علي شمبية شهداد	
53ـ المهندس/ منصور إبراهيم منصور المنصوري	
54ـ فاطمة أهلي	

الكلمات



كلمة
معالي الدكتور/ طارق بن موسى الزدجالي
المدير العام للمنظمة العربية للتنمية الزراعية

بسم الله الرحمن الرحيم
والحمد لله فالق الحب والنوى والصلاة والسلام على سيدنا محمد خير الورى وخاتم الرسل والأنبياء وعلى آله وصحبه ومن والاه،

سمو الشيخ منصور بن زايد آل نهيان
نائب رئيس مجلس الوزراء ، ووزير شئون الرئاسة
راعي المؤتمر

معالي الشيخ/ نهيان بن مبارك آل نهيان
وزير التعليم العالي والبحث العلمي

معالي الأخ الدكتور / راشد أحمد بن فهد
وزير البيئة والمياه، في دولة الإمارات العربية المتحدة

أصحاب المعالي و السعادة
الإخوة الخبراء والعلماء،
الحضور الكريم

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

وبعد فإنه من السعادة الغامرة أن أخاطبكم في مستهل أعمال هذا المؤتمر الإقليمي الأول حول إدارة آفات نخيل التمر في الوطن العربي، الذي تعقده منظمتكم العربية للتنمية الزراعية بالتعاون مع وزارة البيئة والمياه في دولة الإمارات العربية المتحدة، وبتشريف بالرعاية من سمو الشيخ منصور بن زايد آل نهيان نائب رئيس مجلس الوزراء وزير شؤون الرئاسة.

ومما يزيدنا سعادةً انعقاد المؤتمر في دولة الإمارات العربية المتحدة، هذا البلد الذي حقق نجاحاتٍ كبيرةً في تنمية نخيل التمر عبر عقود أربعة من خلال ملحمةٍ رائعةٍ خالدةٍ لهذا النبت المبارك سطرها المغفور له الشيخ زايد بن سلطان آل نهيان طيب الله ثراه، وضعت الإمارات بين مقدمة دول العالم من حيث عدد النخيل وإنتاج التمور.

سمو الشيخ
الحضور الكريم

ينعقد هذا المؤتمر العلمي الهام في إطار الاهتمام الذي ظلت توليه منظمتكم العربية للتنمية الزراعية لنخيل التمر لما لها من مكانة في موروثنا العربي وأصبحت جزءاً أصيلاً من ماضينا وحاضرنا ومستقبلنا. وبعون من الله وتوفيق منه تمكنا من إدراج التمور في عام 2011م ضمن الإطار السلعي للبرنامج الطارئ للأمن الغذائي العربي الذي أقره القادة العرب في القمة التنموية الاقتصادية والاجتماعية التي انعقدت بالكويت في عام 2009م.

يهدف هذا المؤتمر إلى صياغة آلية عربية مشتركة فاعلة لإدارة آفات نخيل التمر تراعي التكامل وتضع في الاعتبار كافة العوامل الفنية والاقتصادية والاجتماعية والبيئية والمؤسسية والتشريعية.

ولأجل ضمان نجاح هذا اللقاء، فقد ندبنا نفراً من علمائنا العرب يشاركون بأوراق علمية إلى جانب زملائهم من المسؤولين من الجهات المختصة بالدول العربية الذين يقدمون أوراقاً قطرية يستعرضون فيها تجارب دولهم في إدارة آفات نخيل التمر.

وكلنا ثقة في أن المؤتمرين سيولون موضوعات المؤتمر ما تستحق من البحث والنقاش وصولاً إلى توصياتٍ علميةٍ وعمليةٍ من شأنها تعزيز وتنسيق العمل العربي المشترك لإدارة آفات النخيل.

سمو الشيخ
الحضور الكريم

وفي الختام نعرب عن جزيل الشكر وعظيم التقدير والامتنان لهذا البلد العربي، دولة الإمارات العربية المتحدة، رئيساً وحكومةً وشعباً، على هذه الاستضافة الكريمة، والحفاوة البالغة، والجميل من الثناء العاطر من التحايا لسمو الشيخ منصور بن زايد - نائب رئيس مجلس الوزراء، ووزير شئون الرئاسة لتشريفنا بالرعاية الكريمة لأعمال هذا المؤتمر، فجزاه الله عنا أعظم الجزاء. ولا يفوتني الوقوف بكل العرفان عند الجهود المقدرة التي بذلها معالي الأخ الدكتور/ راشد أحمد بن فهد - وزير البيئة والمياه في سبيل إنجاح هذا الحدث الهام ودعمه برامج وأنشطة منظمتكم العربية للتنمية الزراعية.

والله نسأل أن يحفظ هذا البلد وكافة البلاد العربية بكامل الرعاية والعناية.

ودمتم جميعاً في حفظ الله،،،

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته ،،،

ملخص كلمة
معالي الدكتور/ راشد أحمد بن فهد
وزير البيئة والمياه في دولة الإمارات العربية المتحدة

بسم الله الرحمن الرحيم

سمو الشيخ منصور بن زايد آل نهيان
راعي المؤتمر

معالي الأخ الدكتور / طارق بن موسى الزدجالي
المدير العام للمنظمة العربية للتنمية الزراعية

أصحاب المعالي و السعادة
السيدات والسادة العلماء والخبراء

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،،،

إنه لشرف عظيم أن نجتمع اليوم لنفتتح أعمال المؤتمر العربي الأول حول إدارة آفات نخيل التمر، بمدينة العين، ويسعدني كثيراً أن تحتضن دولة الإمارات العربية المتحدة فعاليات هذا المؤتمر الهام، وأن أرحب بجمعكم الكريم هذا أجمل ترحيب في بلدكم الثاني – الإمارات، ونثمن الجهود الطيبة التي تبذلها المنظمة العربية للتنمية الزراعية في قطاع النخيل وكافة شئون التنمية الزراعية من خلال الاهتمام والجهد المقدر الذي يبذله مديرها العام معالي الدكتور طارق الزدجالي.

أصحاب المعالي و السعادة ،،
السيدات والسادة العلماء والخبراء،،

إن أهمية شجرة نخيل التمر المباركة في حياة البشر تتعدى كونها مصدراً هاماً من مصادر الغذاء والتصنيع والبناء. ولقد أسس خالد الذكر المرحوم/ الشيخ زايد بن سلطان آل نهيان (رحمه الله) مسيرة الخير والعطاء وأقام دعائم بناء الهيكل الرئيسي للدولة العصرية بإنجاز رائع لنهضة زراعية عمت أرجاء معمورة الإمارات وتوجت هذه الإنجازات مساحات خضراء من شجرة النخيل.

ومع انتقال مشعل هذه المسيرة لصاحب السمو/ الشيخ خليفة بن زايد آل نهيان (حفظه الله) رئيس دولة الإمارات ازدادت المنزلة التي تحتلها شجرة النخيل، خاصة مع الاتساع والاهتمام بزراعتها كغطاء نباتي تراثي لأبناء هذا الوطن.

وتعتبر زراعة أشجار النخيل من الركائز الأساسية لمكونات النشاط الزراعي بدولة الأمارات العربية المتحدة ويعزى ذلك للمردود الاقتصادى والمغزى التاريخي والثقافي والديني للتمور.

وعلى الدرب نفسه لا تألو دولة الإمارات جهداً في تسخير الإمكانيات على جميع الأصعدة لحماية هذه الأصالة التاريخية، فبتوجيهات ودعم من سمو الشيخ / منصور بن زايد آل نهيان للحفاظ على هذه الثروة النخلية من أهم و أشرس الآفات الاقتصادية ألا وهي سوسة النخيل الحمراء تم تأسيس حملة وطنية لمكافحة هذه الآفة على مستوى الدولة تمتد لثلاث سنوات تطبيق أحدث الأساليب العملية داخل نظام المكافحة المتكاملة لمكافحة هذه الحشرة .

عليه فإن حماية هذه الثروة القومية تصب في جوانب حماية النظام البيئي ودعم اقتصاديات إنتاج وتصنيع التمور وتأمين الغذاء والمحافظة على إرث وتراث الآباء والأجداد.

السيدات والسادة الحضور الكريم ،،

بناءً على ما آلت إليه أوضاع الإصابة التي لحقت بأشجار النخيل في مواقع كثيرة من مناطق الدولة ونسبة للاهتمام المتعاظم من قيادة الدولة بحماية هذه الشجرة المباركة والمحافظة على زراعتها، فإن وزارة البيئة والمياه قدمت مبادرة إستراتيجية وطنية لمكافحة سوسة النخيل الحمراء على مستوى الدولة، تهدف هذه المبادرة أساساً إلى مكافحة هذه الآفة بكفاءة والسيطرة عليها والحد من أضرارها على زراعة النخيل، مع مراعاة ترشيد استخدام المبيدات بأنواعها المختلفة في عمليات المكافحة.

وتتولى وزارة البيئة والمياه أيضاً مسئولية وضع الإستراتيجية والقواعد الأساسية لبرنامج الحملة الوطنية لمكافحة سوسة النخيل الحمراء على مستوى الدولة، بالإضافة إلى تنظيم الإشراف على تنفيذها، كما تتبنى الحملة استخدام عدد من حزم المكافحة المتكاملة بأسلوب يتوخى جوانب الفاعلية، ويهتم بترشيد استخدام المبيدات الكيميائية بهدف المحافظة على سلامة البيئة والإنسان والحيوان، وتستهدف الحملة إضافة إلى حشرة سوسة النخيل الحمراء آفتي حشرة العاقور وحشرة حفار الساق اللتان تساهمان في زيادة معدل الإصابة بهذه الحشرة.

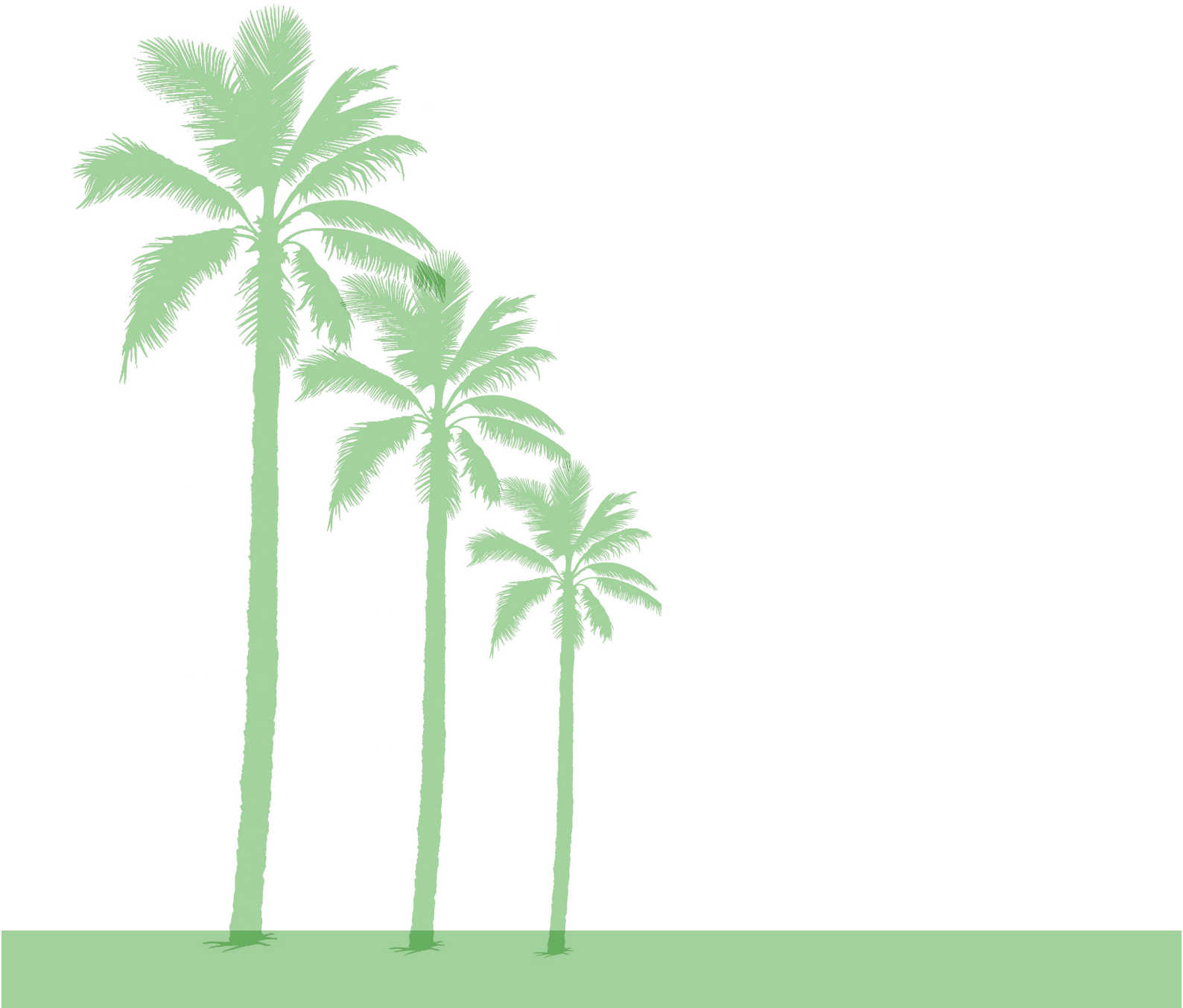
الحضور الكريم ،،،

ختاماً أكرر شكري وخالص تقديري إلى معالي الأخ الدكتور/ طارق بن موسى الزدجالي – مدير عام المنظمة على اختيارهم دولة الإمارات العربية المتحدة حاضناً لأعمال هذا المؤتمر.

والشكر موصول لكل الذين شاركوا في إنجاح أعماله بالتجهيز والإعداد الجيد لهذا المؤتمر من الخبراء العرب وممثلي الدول العربية التي حضرت لإثراء أعماله بتجاربها وخبراتها في مجال حماية أشجار نخيل التمر من كافة الآفات والأمراض التي تهددها، متمنين لكم طيب الإقامة في دولة الإمارات ولمؤتمركم الوصول إلى غاياته المرجوة وتحقيق أهدافه المنشودة.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته،،،

الأوراق المحورية



أمراض نخيل التمر

إعداد
الدكتور / خالد حسين عرفات

المقدمة :

ـ ينتمي نخيل البلح Phoenix dactylifera L. إلى الرتبة النخيلية Palmae وإلى العائلة Arecaceae وإلى الجنس Phoenix وإلى النوع Dactylifera ، وتعد العائلة النخيلية من أقدم أشجار الفاكهة في العالم وتضم هذه العائلة حوالي 220 جنساً وحوالي 2600 نوع. وتنتشر زراعة النخيل في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية وتحت الاستوائية وزراعة نخيل البلح قد ارتبطت تاريخياً بالوطن العربي لذا يعد الموطن الأصلي لنخيل التمر وخاصة في منطقة شط الخليج العربي ومنها انتقل إلى جميع المناطق ذات الجو الملائم لزراعته.

ـ تزرع أشجار النخيل في مصر منذ القدم لما عرف من أهميتها الغذائية والاقتصادية، وتنتشر في جميع محافظات الجمهورية (حوالي 12 مليون نخلة حسب إحصائية الفاو سنة 2011). ونتيجة لتنوع الظروف المناخية في مصر، أدى ذلك إلى انتشار زراعة الأصناف الرطبة ونصف الجافة في منطقة الدلتا ومصر الوسطى وسيناء والوادي الجديد بينما تزرع الأصناف الجافة في أسوان.

ـ تتعرض أشجار النخيل للإصابة بالعديد من الأمراض في جميع مراحل نموها، وتختلف المسببات المرضية وشدتها من منطقة إلى أخرى حسب الظروف البيئية والمناخية والأصناف والخدمة البستانية. وفيما يلي الأمراض التي تصيب أشجار النخيل:

أولاً : الأمراض الفطرية :

1ـ مرض الذبول الفيوزارمى.
2ـ مرض عفن الجذور.
3ـ مرض الخامج أو خياس الطلع.
4ـ مرض اللفحة السوداء.
5ـ التفحم الكاذب (تبقع الأوراق الجرافيولى).
6ـ مرض عفن الدبلوديا.
7ـ أمراض تبقعات الأوراق (سعف النخيل).
8ـ مرض انثراكنوز النخيل.
9ـ مرض تثقب أوراق النخيل.
10ـ مرض لفحة جريد نخيل التمر.
11ـ مرض عفن الجانوديرما لكرب النخيل.
12ـ أمراض أعفان الثمار.
13ـ مرض البيوض (غير موجود في مصر).

ثانياً: الأمراض الفسيولوجية:

1ـ مرض الاصفرار الفسيولوجي لأوراق نخيل التمر.
2ـ ظاهرة الذبول السريع لنخيل التمر.

ثالثاً: أمراض غير معروف مسببها:

1ـ مرض اصفرار السعف الداخلي (البيوض الكاذب).
2ـ مرض انحناء الرأس.
3ـ مرض العظم الجاف.
4ـ مرض التدهور السريع (الريزوزس).

رابعاً: مسببات مرضية شبيهة بالفيروس:

1ـ مرض الاصفرار القاتل (المميت).

خامساً: الأمراض النيماتودية:

1ـ نيماتودا تعقد الجذور.

أولاً: الأمراض الفطرية:

1ـ مرض الذبول الفيوزارمي:

الأعراض:

ـ لوحظ ظهور أعراض الذبول بشدة على بعض أصناف النخيل، حيث تظهر أعراض المرض على الأوراق الخارجية الكبيرة أولاً على هيئة موت للأشواك والوريقات (الخوص) في جانب واحد من الورقة، يبدأ من القاعدة إلى القمة ثم يعقبها موت الوريقات على الجانب الآخر فتذبل الأوراق ويبيض لونها وتصبح مدلاة من الشجرة ومقوسة، ثم تظهر الإصابة على الأوراق الأخرى وفي بعض الأحيان قد تؤدي إلى موت الشجرة كلها في غضون بضعة أشهر من بداية ظهور الأعراض.

ـ كما يوجد شريط بني داكن على السطح السفلي للعرق الوسطى للورقة من القاعدة حتى القمة، وبالفحص الداخلي للعرق الوسطى للورقة يظهر هذا الشريط البني الداكن على جانبي الحزم الوعائية.

المسبب المرضي :

ـ فطر Fusarium oxysporum Schlecht.

الظروف الملائمة لحدوث المرض:

ـ الأصناف الحساسة للإصابة بالمرض.
ـ زيادة ماء الري وعدم وجود صرف.
ـ درجات الحرارة العالية والإجهاد الحراري العالي على الأشجار.
ـ زيادة التسميد النتيروجيني.

طرق انتشار الفطر المسبب للمرض:

1ـ عن طريق نقل الفسائل المصابة.
2ـ الآلات الزراعية جرار ـ مقصات ومناشير التقليم.
3ـ أرجل عمال المزرعة.
4ـ حيوانات المزرعة.
5ـ الرياح.

6ـ الأدوات المصنوعة من النخيل.
7ـ تعمل الإصابات الحشرية والنيماتودية على تهيئة الأشجار للإصابة بالمرض مما يؤدي إلى تفاقم المشكلة.

المكافحة المتكاملة للمرض:

1ـ الحجر الزراعي الخارجي والداخلي حول المناطق التي يظهر بها المرض.

2ـ إزالة الأشجار والفسائل المصابة وحرقها في مكانها وعدم زراعة فسائل جديدة في نفس الموقع.

3ـ يجب العناية التامة عند تقليم الأشجار وذلك بتطهير مقصات التقليم بالغمس في محلول الكلوراكس (هيبوكلوريد الصوديوم) بتركيز 2.5 % لمدة 5 دقائق أو باستخدام اللهب في تعقيم تلك الأدوات.

4ـ تحسين خدمة النخيل والعناية بالتسميد المتوازن واستخدام السماد العضوي ومكافحة الآفات والأمراض التي تؤثر في نمو النخلة وتجعلها أكثر قابلية للإصابة بالمرض.

5ـ عدم الإسراف في الري مع الاحتياط من ملامسة مياه الري لجذع النخلة مباشرة ووقف زراعة البرسيم الحجازي بين الأشجار التي قد تظهر عليه أعراض المرض نظراً لحاجتها الكبيرة لمياه الري بالإضافة إلى أن ذلك يعمل على زيادة نسبة إصابة أشجار النخيل بالمرض.

6ـ قد يفيد استخدام بعض المبيدات الجهازية في تأخير تقدم المرض ولكنها لا تقضي على الفطر الممرض تماماً، ويضاف المبيد (توبسين ام 70 أو كيمازد/بمعدل 3 جم /1 لتر ماء) على أن تكون الأرض مروية (مستحرثة).

2ـ مرض عفن جذور نخيل البلح:

ـ يعتبر هذا المرض من الأمراض الشائعة على جذور النخيل .

الأعراض:

يسبب هذا المرض ذبول وموت فسائل وأشجار النخيل حيث يدخل الفطر عن طريق الجذور مما يؤدي إلى تعفنها وموتها، وعادة ما يصعب تشخيص هذا المرض حيث يسبب في الأطوار الأولى منه أعراضاً شائعة لكثير من الإصابات المرضية تتمثل في اصفرار وموت السعف ونقص تدريجي في النمو والإنتاج.

المسبب المرضي:

فطر Ceratocystis radicicola Bliss من الفطريات الأسكية. Fam : Ceratostomaceae
Order : Sphaeriales

ـ ولكن الطور الشائع هو الكونيدي Chalar (Thielaviopsis) radicola
ـ ينتشر المسبب المرضي في الوجه البحري نتيجة لتوفر الظروف البيئية لانتشار المسبب المرضي وإحداثه للمرض.
ـ بينما المسبب الرئيسي عن أعفان الجذور في أنحاء الجمهورية كلها مجموعة فطريات Fusarium spp.
وهي التي تسبب خسائر اقتصادية كبيرة في فسائل وأشجار النخيل.
ـ يسبب أعفان جذور النخيل مجموعة من الفطريات الأخرى منها
Rhizoctonia solani ، Phytophthtora sp .

الظروف الملائمة لحدوث المرض:

- زيادة ماء الري.
- زيادة الملوحة في التربة وماء الري تؤدي إلى زيادة نسبة وشدة الإصابة بأمراض أعفان الجذور.
- زراعة فسائل مصابة.
- عدم معاملة الفسائل قبل زراعتها بالمبيدات الفطرية الجهازية.

مكافحة المرض:

1- إزالة الأشجار والفسائل الميتة والمصابة وحرقها.

2- عدم تكرار الزراعة في الجور المصابة من قبل.

3- ينصح بغمس الفسائل قبل زراعتها في محلول المبيد كيمازد بمعدل 3 جم/ لتر ماء.

4- ينصح بري الفسائل وأشجار النخيل المصابة بمبيد التوبسين ام 70 أو الكربندازيم أو تشجارين بمعدل 60 جراماً من المبيد تذاب في 20 لتر ماء / لكل نخلة قبل الري مباشرة، كما يتم الرش بأحد المبيدات السابقة بتركيز 1 جم / لتر – ثلاث مرات وبين كل منها حوالي أسبوعين.

5- العناية بالتسميد العضوي والكيماوي باستخدام السماد المركب وخاصة الذي يحتوي على العناصر الصغرى الهامة لتقوية الأشجار.

6- عند إصابة جذور النخيل بفطر الفيتوفثورا Phytophthtora فإنه ينصح بغمر التربة حول الأشجار بمحلول من مبيد الاليت بمعدل 20 جم / 20 لتر ماء / شجرة.

7- في حالة الإصابة بفطر الريزوكتونيا سولاني Rhizoctonia solani تعامل التربة بمبيد مون كت بمعدل 60 جم / 20 لتر/ لكل شجرة تربة غمر حول الأشجار.

8- عند الإصابة بفطريات Fusarium spp تعامل التربة ثلاث مرات بمبيد كربندازيم بمعدل 3 جم/ لتر ماء أو بمبيد بلتانول بمعدل 2 سم3/ لتر ماء تربة وتكرر المعاملة كل أسبوعين.

3- مرض الخامج أو خياس الطلع:

- يسمى مرض عفن نورات النخيل بمرض الخامج أو خياس الطلع ومعروف على مستوى العالم باسم الخامج .

الضرر الاقتصادي للإصابة بالمرض:

يعتبر مرض خياس الطلع من أخطر الأمراض التي تسحق النويرات الزهرية لمجموعة كبيرة من أصناف النخيل، حيث إنه من الصعب جداً انقاذ أية نويرة زهرية عند حدوث إصابة بالطلع، وغالباً ما ينجم عن إصابة جزء محدود منه تلف جميع النويرات الأخرى الموجودة بنفس الطلع. وعادة ما يظهر هذا المرض ثانية على نفس الشجرة سنة بعد أخرى، كما يسهل انتشاره إلى الأغاريض الزهرية على الأشجار الأخرى، خاصة عند إجراء عملية التلقيح باستعمال طلع مذكر مصاب أو حاملاً لجراثيم الفطر الممرض . ويقدر الضرر الذي قد يحدث في النخيل المصاب بشدة بفقد يتراوح ما بين 30 – 40 كجم من الثمار للشجرة الواحدة.

المسبب المرضي:

- الفطر Mauginiella scaettae Cav.
- Order : Moniliales
- Fam : Moniliaceae
- وأحياناً قد يتمكن الفطر Fusarium moniliforme J. Sheldon
- وطوره الاسكي الكامل Gibberella fujikuroi (Sawad) Ito
- والفطر Thielaviopsis paradoxa (De. Seyn) Hohn.
- واسمه الحالي Chalra paradoxa (De Seyn.) Sacc.
- وطوره الاسكي الكامل Ceratocystis paradoxa (Dade) C. Moreau

أعراض المرض:

1ـ تظهر أعراض المرض المرئية لهذا المرض على السطح الخارجي للطلع غير المتفتح في بداية خروجه في أوائل الربيع حيث تتكون مناطق بنية صدئية اللون على غلاف الطلعة (الجف) خاصة عند قمة الطلعة المصابة وتبدو الأعراض أكثر وضوحاً على السطح الداخلي للطلع حيث يبدأ الفطر بمهاجمة النويرات الزهرية.

2ـ عندما ينشق غلاف الطلعة يظهر به تعفن جزئي أو كلي للأزهار والشماريخ حيث تكون لها رائحة غير مقبولة وسرعان ما تجف.

3ـ قد يمتد العفن إلى العراجين وقد يبقى الطلع المصاب بشدة مغلقاً عندما تكون محتوياته الداخلية مصابة بأكملها ما عدا قاعدة النويرات الزهرية التي تبقى غالباً حية.

4ـ يصبح الوجه الداخلي لغلاف الطلعة المصابة (الجف) أصفر اللون وشفافاً وقد تظهر عليه نقاط الاتصال بالأزهار المصابة.

5ـ تكون الأنسجة المريضة زيتية وشفافة في مظهرها وتتكون قطرات صغيرة من الماء على السطح وغالباً ما يكون الجزء المركزي من المنطقة المصابة مغطى بنقاط بنية ضاربة للبياض.

6ـ تصبح النويرات الزهرية جافة ومغطاة بنمو فطري شبيه باللباد يعطى مباشرة الجراثيم الدقيقة للفطر والتي تظهر كمسحوق أبيض اللون عندما يكون الفطر المسبب هو الفطر Mauginiella scaettae Cav. ولكن عندما يكون المرض ناتجاً عن الفطر Fusarium moniliforme J. Sheldon يكون النمو الفطري وردي اللون وحينما يكون مسبب المرض الفطر Sacc (De Seyn.) paradoxa (Thielaviopsis) Chalra. أو أنواع من فطر Alternaria spp. فإنه يكون داكن اللون أو أسود.

الظروف البيئية الملائمة للمرض:

1ـ تزداد الإصابة عندما يسود شتاء بارد وطويل نسبياً يتبعه هطول أمطار غزيرة في الربيع التالي.
2ـ المدى الحراري للمرض 15 – 21 م وهذا يفسر هروب بعض الأصناف من الإصابة لأن طلعها قد يظهر أما مبكراً جداً أو متأخراً جداً خلال فترة لا يتمكن فيها الفطر الممرض من النمو وإحداث الإصابة حيث تكون درجات الحرارة غير مناسبة لنموه.
3ـ تزداد الإصابة على الأشجار الموجودة بالمزارع القديمة والمهملة وكذلك التي تنمو في أراضٍ غدقة سيئة الصرف أو في أراضٍ ملحية.
4ـ هناك تفاوت في قابلية الأصناف للإصابة فمثلاً البرحى والسكري تكون إصابتهما متوسطة في حدود 10 – 20 %.

5ـ هذا المرض يصيب النورات المذكرة والمؤنثة على السواء إلا أن بقاء بعض النورات المصابة على الأشجار يؤدي إلى سهولة إصابة النورات على نفس الشجرة في السنوات التالية وكذلك سهولة انتقاله إلى النورات المؤنثة على الأشجار الأخرى.

مكافحة المرض:

1ـ العناية الجيدة بمزارع النخيل ونظافة رأس النخلة.
2ـ جمع النورات الزهرية المصابة مع أغلفتها وحواملها وحرقها خارج المزرعة.
3ـ عدم استعمال لقاح النخيل المصاب والمأخوذ من نخيل ذكر ظهرت عليه أعراض الإصابة إذ أنها تكون وسيلة سريعة لنقل جراثيم الفطر المسبب إلى أزهار نخيل الإناث غير المصابة.
4ـ وضع علامات مميزة على أشجار النخيل المصاب في بداية الربيع أثناء ظهور الإصابة وقبل إزالة النورات المصابة وذلك لكي يتم رش الأشجار المصابة وما حولها بالمبيدات الفطرية خلال أشهر الخريف والشتاء التالية فقط حتى لا تظهر عليها إصابات جديدة في موسم الربيع التالي لأنه لا يجدي الرش بالمبيدات بعد ظهور الإصابة مباشرة حيث أن الطلع المصاب يكون قد اتلف فعلاً وأن كل ما يجب عمله هو العمل على وقف ظهور إصابات جديدة سواء على الأشجار التي سبق أن ظهرت عليها الإصابة أو تلك المحيطة بها والتي يحتمل انتقال جراثيم الفطر إليها حيث يتم الرش بأحد المبيدات الفعالة بعد الصرام مرتين بين كل منهما شهر تقريباً ثم يعاد الرش مرة أخرى قبل خروج الطلع في بداية الموسم التالي بحيث يتم رش رأس النخلة جيداً بحوالي 10 لترات من محلول أحد المبيدات التالية:

ـ كربندازيم بمعدل 150 جم / 100 لتر ماء + 50 سم3 / 100 لتر ماء مادة ناشرة.
ـ أو فاكوميل بلص بمعدل 250 جم/ 100 لتر + 50 سم3 / 100 لتر ماء مادة ناشرة.

4ـ مرض اللفحة السوداء :

ـ يسمى هذا المرض بمرض عفن القمة النامية Terminal Bud Rot أو عفن القلب Heart Rot أو مرض المجنونة Medjnoon or Fool Disease .
ـ ينتشر المرض في مناطق زراعة نخيل البلح ويعتبر من الأمراض الشديدة الخطورة على أشجار النخيل ويعتقد أن الملوحة وارتفاع مستوى الماء الأرضي يلعبان دوراً كبيراً في تهيئة الأشجار للإصابة بهذا المرض.

المسبب المرضي :

ـ الفطر Chalara(Thielaviopsis) paradoxa (De Seyn) Sacc.
ـ Order : Moniliales
ـ Fam : Dematiaceae
ـ الطور الأسكي الكامل
ـ Ceratocystis paradoxa (Dade) C. Moreau
ـ Order : Microascales
ـ Fam : Ophiostomataceae

طريقة حدوث الإصابة والظروف الملائمة لحدوث المرض :

ـ يصيب هذا الفطر الأنسجة الحديثة مباشرة وينتشر بها بسرعة دون الحاجة لوجود الجروح كما يمكنه القضاء على الأنسجة الناضجة عند توافر الظروف البيئية الملائمة مثل توافر الرطوبة العالية أو الماء الحر مثل الندى أو الأمطار والتي تساعد على إنبات جراثيم الفطر ويتطلب الأمر توافر درجات حرارة معتدلة (تقريباً 25م) وهي التي تساعد على النمو السريع لميسليوم الفطر وتكوين الجراثيم ولكن يلاحظ أن درجات الحرارة العالية في فصل الصيف توقف تقدم المرض، لأنها غير ملائمة لنمو الفطر المسبب للمرض.
ـ وتساعد الجروح عند تواجدها على سرعة حدوث الإصابة ولكنها ليست ضرورية حيث يستطيع هذا الفطر أن يخترق الأنسجة السليمة مباشرة ثم ينمو داخل خلايا العائل.

- إلا أن الطور الاسكي لهذا الفطر نادراً ما يشاهد على نخيل التمر ولكنه يتكون في البيئات الصنعية في المعمل حيث تكون الأجسام الثمرية الأسكية مطمورة داخل البيئة .

أعراض المرض:

- يصيب هذا المرض معظم أجزاء النخلة وتظهر أعراضه على صور مختلفة وفقاً لموضع الإصابة كما يلي:

1- تظهر على جوانب السعف- وخاصة الحديث منها- بقعاً خشنة سوداء أو بنية داكنة غير منتظمة وتبدو هذه الأجزاء المصابة كأنها احترقت بالنار وقد تكون الإصابات منعزلة أو قد تكون متصلة على طول الحافة الجانبية للسعفة ويسبب ذلك تأخر نمو الأوراق الحديثة وموت الوريقات (الخوص) من الأطراف وفي حالة الإصابة الشديدة يحدث التواء وتشوه واحتراق للأوراق الصغيرة بمجرد خروجها وكذلك جوانب السعف لأكبر عمراً وهذا العرض المميز للمرض هو ما يعرف باللفحة السوداء.

2- قد يصيب المرض الأغاريض الزهرية قبل تفتحها ويسبب عفناً أسود للنورات فتظهر على السطح الخارجي للجف (غلاف الأغريض) بقعاً مستديرة إلى مستطيلة نوعاً ما لونها بني داكن، أما على السطح الداخلي فيكون لون هذه البقع أحمر إلى بني محمر. كما يظهر على قواعد العذوق وهي داخل الاغاريض مناطق بنية أو سوداء اللون ومستديرة ومنخفضة عن السطح، وعند إصابة الطلع يؤدي إلى أسوداد الأزهار والشماريخ وتخيسها مع ظهور رائحة كريهة غير مقبولة ، وهو بهذا يشبه مرض الخامج ، كما أن الأجزاء المصابة تظهر عليها جراثيم سوداء بينما تكون في مرض الخامج العادي بيضاء اللون.

3- في بعض الحالات يصيب الفطر البرعم الرئيسي الطرفي بقمة النخلة والفسيلة (القلب) وينتج عن ذلك تعفنه وإسوداده وتفحم أنسجته وموته، وهذا يؤدي إلى موت النخلة.

4- قد يسبب المرض أيضاً تعفن الساق وكذلك الجذور ويؤدى إلى تفحمها وإسوادها. ويعتبر تعفن القلب والجذع والبرعم الطرفي من أخطر مظاهر الإصابة بهذا المرض؛ لأنها في أغلب الأحوال تؤدي إلى موت الشجرة أو الفسيلة. أما إذا كانت الإصابة لم تعم كل أنسجة القمة النامية نلاحظ أن الشجرة المصابة بالتعفن قد تستطيع البقاء، وتستمر في النمو وذلك بظهور برعم جانبي من الأنسجة الإنشائية السليمة، وهذه تنمو لتعطي رأساً جديداً للنخلة يكون مائلاً عادة ويكون تقوس الشجرة مميزاً في منطقة الإصابة، لذا تسمى النخلة في هذه الحالة بالنخلة المجنونة (Medjnoon). كما قد يحدث تقوس للبرعم الطرفي عندما يهاجم الفطر جزءاً فقط من الأوراق.

مكافحة المرض :

1- تحسين الرعاية البستانية وعمليات خدمة الأشجار والفسائل وعدم إحداث الجروح بها.
2- يجب إزالة السعف المصاب من الأشجار بمجرد الانتهاء من جمع الثمار وكذلك من الفسائل المصابة وحرقه خارج المزرعة، وعدم تركه ملقى قريباً من الأشجار حتى لا يصبح مصدراً للعدوى.
3- عند الزراعة ينصح باستبعاد الفسائل المصابة بشدة وعدم زراعتها.
4- ينصح بغمر الفسائل في محلول مبيد الكربندازيم بمعدل 3جم / لتر ماء لمدة 5 دقائق قبل الزراعة.
5- بعد الانتهاء من تقليم السعف المصاب ينصح بضرورة تطهير مقصات التقليم وتغطية الجروح الناتجة عن التقليم بأحد المبيدات الواقية الموصى بها وذلك برش الأشجار والفسائل جيداً بأحد المبيدات (مع إضافة مادة ناشرة لاصقة) ثلاث مرات بين كل منها أسبوعين وهي: كوسيد 101 (150 جم / 100 لتر ماء) أو مانكوزيب (250 – 300 جم / 100 لتر ماء).
6- يمكن معاملة التربة بمبيد الكربندازيم 60 جم / 20 لتر ماء / لكل شجرة وتغمر التربة حول الأشجار المصابة على أن تروى الأرض بعد المعاملة مباشرة.
5- مرض التفحم الكاذب (تبقع الأوراق الجرافيولي):

- يعتبر مرض التفحم الكاذب أو تبقع الأوراق الجرافيولي من أكثر أمراض النخيل شيوعاً على نخيل التمر في العالم.
- ولكنه يصبح أكثر خطورة على النخيل في المناطق ذات الرطوبة الجوية المرتفعة والتي تكثر فيها الأمطار.
- وهذا المرض يوجد في أغلب مناطق زراعة النخيل ولكنه نادر الوجود في المناطق الجافة.

المسبب المرضي:

- الفطر Graphiola phoenicis (Moug.) Poit.
- Class: Basidiomycetes
- Order: Graphiolales
- Fam: Graphiolaceae

أعراض المرض :

- تظهر أعراض المرض غالباً على الأوراق القديمة السفلية وتقل على الأوراق الحديثة وذلك على كلا سطحي الخوص (الوريقات) وعلى الجريد على صورة بثرات بارزة قد يصل قطرها إلى حوالي 2 مم وارتفاعها 0.5 مم ومحاطة بغلاف خارجي صلب لونه أصفر في البداية ثم يتحول تدريجياً إلى اللون البني الداكن أو الأسود.

- وعند انفجار هذه البثرات تخرج من وسطها خصل شعرية من هيفات عقيمة تحمل جراثيم الفطر الصفراء التي تتناثر عند اهتزاز السعفة المصابة على هيئة غبار أصفر من جراثيم الفطر.

- وهذه البثرات الداكنة اللون توجد عادة مبعثرة على السعف وقد تحيط بها هالة باهتة نتيجة لاصفرار خلايا السعف المحيطة بها. وعندما تشتد الإصابة يزداد عدد البثرات وقد تتصل ببعضها البعض لتغطي معظم السطح المصاب مما يؤدي إلى جفاف السعف وبالتالي قصر فترة بقائه مخضراً مما يؤثر كثيراً على نمو وأثمار النخلة.

مكافحة المرض:

1- العناية بأشجار النخيل وضرورة تقليم السعف المصاب وحرقه بعيداً عن المزرعة.
2- عند انتشار الإصابة ينصح برش النخيل بعد جمع المحصول (الصرام) مرتين بين كل منها أسبوعين ثم مرة أخرى في بداية الربيع بالمبيد كوسيد 101 (250 جم / 100 لتر ماء)+ 50 سم3 مادة ناشرة.

6- مرض عفن الدبلوديا:

يصيب هذا المرض الفسائل في حال أنها ما زالت متصلة بأمهاتها أو بعد فصلها من الأم وغرسها في المشتل أو في الأرض المستديمة مما قد يؤدي إلى موت نسبة عالية منها، كما يصيب قواعد السعف وسيقانها في الأشجار المثمرة ويسبب الموت المبكر لأوراق أشجار النخيل الكبيرة. ولذلك يطلق عليه اسم (مرض الفسيل وسيقان السعف).

المسبب المرضي:

- الفطر Diplodia phoenicum (Sacc.) Fawceet & Klotz
- Order: Sphaeropsidales
- Fam: Sphaerosidaceae

أعراض المرض:

1ـ يهاجم الفطر قواعد السعف سواء على الفسائل أو النخيل المثمر وخاصة الأوراق الحديثة، فتظهر عليها خطوط بنية مصفرة تمتد لمسافة قد تزيد على المتر على سطحها البطني (Ventral side) وهو على السطح العلوي المواجه لساق النخلة في حين تظل المنطقة العليا للسعفة خضراء.

2ـ عندما تشتد الإصابة فإن الإصابة السطحية تنتقل إلى داخل أنسجة قواعد السعف وتتعمق بها، ويصير لون قواعد السعف أسود وتتعفن وتجف مما يؤدي إلى موت السعفة كلها لأن ذلك يعيق انتقال الماء والغذاء إلى قمة السعفة المصابة.

3ـ تنتشر الإصابة إلى قواعد السعف المجاور تباعاً غالباً عن طريق الجروح التي قد تحدث طبيعياً أو التي تنشأ عن عمليات الخدمة المزرعية والتقليم وكذلك عند فصل الفسائل عن الأمهات ولذلك فقد تظهر أعراض الإصابة على الفسائل كما يلي:

أ ـ قد يصاب السعف الخارجي للفسيلة أولاً ثم تتدرج الإصابة حتى تصل إلى سعف القلب والبرعم الرئيسي.
بـ قد يصاب سعف القلب والبرعم الرئيسي والذي يموت أولاً عندما تصاب قاعدة الفسيلة بالقرب من مكان فصلها من الأمهات ثم يتبع ذلك إصابة وموت السعف الخارجي.

4ـ وعلى الرغم من ذلك فإن هذا الفطر يمكنه إصابة الفسائل مباشرة إلا أن وجود الجروح يساعد على سرعة حدوث الإصابة حيث تعمل الجروح التي تحدث نتيجة لعمليات التقليم أو عند فصل الفسائل أو نتيجة للإصابة بالحشرات على سرعة حدوث الإصابة بهذا المرض. إلا أن إصابة الأوراق الكبيرة على الأشجار المثمرة قد تتطلب وجود هذه الجروح.

5ـ وقد يؤدي موت بعض جذور الفسائل أو النخيل المثمر نتيجة لزيادة الري وسوء الصرف إلى زيادة الضرر الناتج عن الإصابة بهذا المرض.

6ـ هذا وتتفاوت الأصناف في قابليتها للإصابة بهذا المرض.

مكافحة المرض:

1ـ العناية بالخدمة البستانية وتنظيم الري والتسميد الجيد، وتقليم الأوراق المصابة وحرقها بعد تمام جمع الثمار، مع ضرورة تعقيم الآلات المستخدمة في عمليات التقليم وفصل الفسائل وذلك بغمرها في محلول الفورمالين 2 % أو محلول الكلوراكس 2.5 % لمدة 5 دقائق ثم تغسل جيداً بالماء وتدهن بالزيت حتى لا تصدأ لحين وقت استعمالها من جديد.

2ـ ينصح بعزل الفسائل المصابة وعدم زراعتها إلا بعد التأكد من شفائها من الإصابة بعد معاملتها بإحدى المواد الآتية: تغمر الفسائل لمدة 2 ق في محلول كبريتات النحاس الزرقاء المذابة في الماء بنسبة 0.5 % (500 جم / 100 لتر) أو في محلول كربونات النحاس والأمونيا (124 جم كربونات نحاس مذابة في 1.5 سم3 / 200 لتر ماء). كما يمكن استخدام مبيد الكربندازيم بمعدل 300 جم / 100 لتر ماء) ويراعى عدم غمس البرعم الطرفي للفسائل في المطهر الفطري أثناء إجراء هذه العملية.

3ـ ينصح برش الفسائل والأشجار المصابة بالمبيد كربندازيم 150 جم / 100 لتر ماء + 50 سم3 مادة ناشرة.
4ـ ينصح بزراعة الأصناف المقاومة للمرض.

7ـ أمراض تبقعات أوراق (سعف) النخيل :

ـ هناك العديد من أمراض التبقعات المختلفة الشكل تصيب أوراق (سعف) النخيل في جميع مناطق زراعته في العالم.
ـ وحيث أن الأوراق ذات أهمية بالغة لنمو النخلة وإنتاجها من التمور نظراً للدور الرئيسي الذي تقوم به في تصنيع الغذاء اللازم لنمو النخلة عن طريق عملية التمثيل الضوئي وغيرها من العمليات الكيميائية الضرورية لبناء جميع المواد الغذائية التي تحتاج إليها النخلة.

ـ ولذلك يرجع الضرر الناجم عن الإصابة بأمراض تبقعات الأوراق إلى موت بعض أنسجة الورقة المصابة والذي قد يتسع ليشمل الورقة كلها، الأمر الذي يؤدي إلى توقف عملها في تصنيع الغذاء اللازم للنخلة.

ـ وغالباً ما تبدأ الإصابة بهذه الأمراض على السعف الخارجي الأكبر عمراً مما يؤدي إلى فقدانه اللون الأخضر ثم اصفراره وموته وتحوله إلى اللون الرمادي الفاتح فيبدو وكأنه موت طبيعي للسعف المسن الكبير العمر، ولكن في هذه الحالة المرضية فإنه سريعاً ما تنتقل الإصابة إلى السعف الذي يعلوه تباعاً إلى داخل رأس النخلة خاصة عند ملاءمة الظروف البيئية السائدة مما قد يؤدي إلى موت عدد كبير من السعف في فترة قصيرة فيشبه بذلك إلى حدٍ ما من بعيد أعراض الذبول.

ـ وتتفاوت درجة وشدة الإصابة بها تبعاً لمسافات الزراعة والأصناف المنزرعة وعمليات الخدمة البستانية لمزارع النخيل وخاصة عمليات النظافة الزراعية والري والتسميد ومدى تطبيق برامج المكافحة المتكاملة بها وكذلك تبعاً للظروف البيئية السائدة في كل منطقة.

أولاً: البقع الطويلة القائمة الزاوية Rectangular Pale Brown Spots:

المسبب المرضي :

ـ الفطر Alternaria alternata (Fr.) Keissler
ـ Class: Deuteromycetes
ـ Order: Moniliales
ـ Fam: Dematiaceae

الأعراض :

ـ تؤدي الإصابة بهذا المرض إلى ظهور تبقعات قائمة الزوايا منتظمة الشكل ولونها بني فاتح وذات حواف بنية داكنة إلى محمرة وتظهر أساساً على كلا سطحي الخوص وأحياناً على العرق الوسطى.
ـ كما قد يسبب هذا الفطر أحياناً بقعاً غير منتظمة لونها رمادي غامق تحيط بها حافة محمرة إلى بنية على العرق الوسطى للورقة (الجريدة) وعلى كلا سطحي الخوص.

ثانياً: البقع البنية الصغيرة المتوازية Reddish Brown Parallel Spots

المسبب المرضي:

ـ الفطر Drechslera australiensis
ـ Drechslera spicifera

الأعراض:

ـ تؤدي الإصابة بهذا المرض إلى ظهور تبقعات صغيرة بنية محمرة تنتشر في صفوف تكاد تكون متوازية على جميع

أجزاء السعفة .

ـ وأحياناً قد تكبر هذه البقع وتصبح غير منتظمة وغالباً ما تسبب موت وجفاف أطراف الخوص وقد يتلون السطح السفلي للعرق الوسطى (الجانب الظهري Dorsal Side) بلون بني.

ثالثاً: البقع البنية المستطيلة Longitudinal Brown Spots

المسبب المرضي :

الفطر Cladosporium cladosporiodes

الأعراض :

ـ تؤدي الإصابة بهذا المرض إلى ظهور تبقعات مستطيلة الشكل تبدو بداخلها حلقات Zonations
ـ وتشتمل البقعة على جزء داخلي لونه بني فاتح تحيط به حافة ضيقة بنية داكنة ثم تليها منطقة بنية باهتة وأخيراً تحيط بها منطقة خضراء مصفرة.

رابعاً: مرض البقعة البنية Brown Leaf Spot

المسبب المرضي :

ـ الفطر Mycospherella tassiana (de Not.) Johns
ـ Class: Ascomycetes
ـ Order: Pseudospheriales
ـ Fam: Mycospherellaceae

الأعراض :

ـ تؤدي الإصابة بهذا المرض إلى ظهور بقع بنية داكنة أو مسودة كبيرة الحجم ومحددة على أنسجة الورقة الخضراء وعندما تموت الأوراق المصابة تصبح هذه البقع باهتة ومبيضة ولكن تظل حوافها ذات لون بني محمر.

ـ وتظهر هذه البقع على جميع أجزاء السعفة من عرق وسطي (الجريدة) والأشواك والخوص وقد تمتد البقع على العرق الوسطى إلى عدة سنتيمترات ولكنها تشمل نسيج البشرة وطبقة رقيقة من الأنسجة أسفلها فقط بعكس مرض عفن الدبلوديا الذي يتعمق في الأنسجة المصابة.

خامساً: مرض تبقع البستالوشيا على الأوراق النخيل:

المسبب المرضي :

ـ الفطر Pestalotiopsis palmarum
ـ Order: Melanconialas
ـ Fam: Melanconiacea

الأعراض :

تظهر على الخوص والجريد بقع صغيرة صفراء أو بنية دائرية الشكل تقريباً قطرها يصل إلى 2 مم وحينما تكبر في الحجم يصبح وسطها أبيض وحافتها بنية داكنة أو سوداء وتظهر على الجزء الوسطى للبقع وخاصة على الأسطح العليا للأوراق العديد من الأجسام الثمرية التي تعرف بالاسيرفيولات التي تحمل حوامل وجراثيم الفطر الكونيدية وقد

تستطيل البقع موازية لعروق الورقة كما قد توجد على حواف الخوص وتتحد معاً لتكون أجزاء ميتة غير منتظمة الشكل، وفي الحالات الشديدة من الإصابة فإن قمم الخوص وحوافها تأخذ اللون الرمادي المحترق لتعطي مظهر اللفحة.

سادساً: مسببات فطرية أخرى لأمراض تبقعات الأوراق:

- Pestalotia palmarum
- Rhabdospora Sp.
- Phoma sp.
- Diplodia phoenicum
- Stemphylium botryosum
- Ulocladium atrum
- Botryodiplodia sp.

المكافحة المتكاملة لأمراض تبقعات أوراق النخيل:

1- يجب الاهتمام بالرعاية البستانية من ري وتسميد وتقليم السعف المصاب بعد تمام جمع الثمار وحرقه خارج المزرعة، وهذا يكون كافياً للتخلص من مصدر الإصابة.

2- ينصح برش الأشجار مرتين بين كل منها أسبوعين بعد جمع المحصول وتقليم الأوراق المصابة والميتة وحرقها خارج المزرعة، ثم يعاد الرش مرة أخرى في بداية الربيع بمبيد كوسيد 101 (200 جم / 100 لتر ماء+ 50 سم3 مادة ناشرة).

8- مرض انثراكنوز النخيل:

المسبب المرضي :

- الفطر Colletotrichum gloeosporioides
- Order: Melanconiales
- Fam: Melanconiaceae
- الطور الاسكي الكامل
- Glomerella cingulata (Stonam.) Spoulding & Schrenk

الأعراض :

- يصيب هذا المرض الأوراق وخاصة الحديثة منها وغير المكتملة النضج على الأشجار كما قد يسبب موت الكثير من البادرات والفسائل الصغيرة.

- وتظهر على الخوص بقع بنية ذات حافة داكنة وتحيط بها هالة صفراء من نسيج الورقة ويصبح مركز البقعة ذا لون فاتح وبتقدم الإصابة قد تتحد البقع مع بعضها لتشمل مساحة كبيرة من الخوص.

- وأخيراً تموت قمم الخوص ويتشوه شكل الأوراق المصابة، وفي الجو الرطب قد تظهر على هذه البقع إفرازات وردية اللون من جراثيم الفطر الكونيدية.

الظروف البيئية الملائمة للمرض :

1- يعيش الفطر المسبب للمرض من سنة لأخرى على الأوراق المصابة حيث تتكون عليها حوامل الفطر الكونيدية والجراثيم التي تحملها داخل الاسيرفيولات وعند نزول الأمطار تسبب انتشار الجراثيم من الأوراق المصابة إلى الأخرى السليمة، كما قد تحملها الحشرات المختلفة إلى مسافات بعيدة، هذا وتقل قابلية الأوراق للإصابة كلما تقدمت في العمر.

2ـ يحتاج الفطر الممرض إلى درجات حرارة معتدلة ورطوبة عالية.

3ـ يمكن للفطر اختراق أنسجة النبات مباشرة لإحداث الإصابة بالمرض مباشرة حتى في حالة عدم وجود جروح.

المكافحة:

1ـ تجنب إحداث الجروح على الوريقات سواء نتيجة للإصابة بالحشرات أو أثناء العمليات الزراعية لأن ذلك يسرع من الإصابة بالمرض هذا على الرغم من أن الفطر المسبب للمرض يمكنه إصابة الأنسجة السليمة.

2ـ العناية بأشجار النخيل وضرورة تقليم المصاب وحرقه بعيداً عن المزرعة.

3ـ عند انتشار الإصابة بشدة ينصح برش النخيل بعد جمع المحصول (الصرام) مرتين بين كل منها أسبوعان ثم مرة أخرى في بداية الربيع بأحد المبيدات الآتية: كوسيد 101 (بمعدل 300 جم / 100 لتر ماء + 50 سم3 مادة ناشرة).

9ـ مرض تثقب أوراق النخيل:

المسبب المرضي :

ـ الفطر Alternaria sp.
ـ Class: Deuteromycetes
ـ Order: Moniliales
ـ Fam: Dematiaceae

الأعراض :

تظهر على الخوص بقع باهتة اللون تحيط بكل منها حلقة دائرية بنية اللون ثم لا تلبث أن تسقط أنسجة البقع تاركة ثقوباً مميزة Shot-hole لها حافة بنية وذلك نتيجة لتكوين منطقة انفصال بين نسيج البقعة وأنسجة الورقة السليمة، وعندما يكون جانبا السعفة مضمومة على بعضها فإن هذه الإصابة تظهر على حواف السعفة كاحتراق لبعض أجزاء من السعفة المصابة على كلا الجانبين.

المكافحة :

تقليم السعف المصاب وحينما تزداد الإصابة يمكن الرش بمبيد كوسيد 101 بمعدل 300 جم / 100 لتر ماء + 50 سم3 مادة ناشرة وذلك بعد الصرام ثم في أوائل الربيع.

10ـ مرض لفحة جريد نخيل التمر :

المسبب المرضي:

ـ الفطر Seronomyces phoenicis
ـ Class: Ascomycetes
ـ Seronomyces viriginae
ـ Seronomyces californicus
ـ Seronomyces sheari

الأعراض:

1ـ يتميز هذا المرض بحدوث موت مبكر للسعف وظهور جراثيم عديدة لونها بني فاتح على جريد الأوراق.

2ـ تظهر بقع ميتة شكلها ماسي Diamond shape على الجريدة وتبدو عند عمل قطاع عرضي إنها تمتد داخل الجريدة ويصبح لونها رمادي أو رمادي مسود أو سوداء اللون، وتوجد مناطق بها نموات كثيفة من الوسائد الميسليومية Stromatic عبارة عن نقط صغيرة عليها حلمات مستديرة تحيط بها الجراثيم الأسكية.

المكافحة:

1ـ ينصح بإزالة السعف المصاب وحرقه خارج المزرعة.

2ـ الرش الوقائي بأحد المبيدات الموصى بها مثل : الكاربندازيم بمعدل 100 جم / 100 لتر ماء مع مراعاة فترة عدم رش المبيد اللازم قبل الحصاد.

11ـ عفن الجانوديرما لكرب النخيل:

ـ المرض غير منتشر في مصر إلا في بعض المناطق المرتفعة الرطوبة في شمال الدلتا.

المسبب المرضي :

ـ الفطر Polyporus lucidus ،(Syn. G. sulcatum) Ganoderma zanatum)
ـ (Syn. G. miniatocinctum) Ganoderma boninese)
ـ Ganoderma tornatum

الأعراض :

1ـ في البداية تذبل الأوراق الخارجية الكبيرة وعندما يموت السعف يلتف الخوص حول الجريد ويتدلى السعف الميت حول جذع الشجرة ولكنه لا ينكسر.

2ـ عندما تظهر النموات الجديدة تكون بطيئة ويصغر حجمها ويشحب لونها وتصفر.

3ـ الأوراق الصغيرة التي انفرد خواصها قد لا يظهر عليها أي تغير في اللون لعدة سنوات.

4ـ يقل الأزهار حتى يتوقف على الأشجار المصابة.

5ـ كلما استمر موت السعف القديم على الأشجار المصابة فإن السعف الحديث قد يظهر عليه أعراض نقص العناصر والذبول وموت الأطراف.

6ـ قد يستغرق الوقت الذي يمضي حتى تموت النخلة 3 – 4 سنوات حيث تموت قمتها وتسقط ويموت الجذع، ويتوقف ذلك على موقع الإصابة بالنخلة وعلى الظروف البيئية المحيطة.

7ـ هناك بعض الأعراض الأخرى التي يمكن مشاهدتها عند عمل قطاع في جذع النخلة من أسفل حتى منطقة الجذور يلاحظ وجود تجاويف في جذع النخلة المصابة بالرغم من أن الأنسجة الخارجية للجذع قد تظل متماسكة، كما يظهر بالجذع المصاب منطقة من النسيج المصاب لونها بني داكن يحيط بها شريط ضيق داكن اللون، وحول هذه الحافة يظهر تقدم الفطر الممرض، ويكون النسيج بهذه المنطقة المصابة أصفر اللون ومتعفنا وبه نمو كثيف من الميسليوم الفطري. كما تتعفن الجذور بشدة وتحوي قشرتها المتحللة والبنية اللون على هيفات الفطر الممرض، كما تصبح الأنسجة الوعائية بالجذر ذات لون بني داكن أو مسودة وتصبح غير فعالة في أداء وظيفتها. بعد ذلك سرعان ما تظهر على الجزء السفلي من الجذع القريب من الجذور الأجسام الثمرية البازيدية الكبيرة لهذا الفطر بعد ظهور أعراض التدهور على الأشجار.

طرق تشخيص المرض :

1ـ يمكن تشخيص هذا المرض بوجود الأجسام الثمرية الكلوية الشكل الجالسة Sessile أي بدون عنق ذات سطح علوي بني لامع وسطح سفلي أبيض، ولكن دورة المرض قد تستغرق حوالي سنتين منذ حدوث الإصابة حتى بداية ظهور الأعراض المرضية، وبعد ذلك بتسعة شهور تتكون الأجسام الثمرية البازيدية.

2ـ عند نضج الجسم الثمري تصبح الجراثيم البازيدية بيضاوية الشكل ولونها أصفر ذهبي إلى بني فاتح ويتراوح أبعادها ما بين 9 – 16 9 – 5.5 X ميكرون.

3ـ لا يكون هذا الفطر ريزومورفات Rhizomorphs ولكنه يسبب تعفناً للجذور بعد 7 أشهر من الإصابة.

4ـ عند الفحص الميكروسكوبي لهيفات هذا الفطر سواء الموجودة تحت بشرة الجذور المصابة أو على سطح الجذع فإنها تبدو شفافة اللون قطرها يتراوح بين 4 – 7 ميكرونات وبها نتوءات تعرف باسم Clamp connections.

5ـ يمكن إنماء هذا الفطر على صورة ميسليوم على البيئات الصناعية على درجة 25 – 30 م سواء الجراثيم البازيدية أو من الأنسجة الداخلية للجسم الثمري حيث الفطر على هيئة ميسليوم أبيض اللون وهوائي ولكنه لا يكون أية جراثيم كلاميدية.

المكافحة:

1ـ يجب اتخاذ كافة الاحتياطات المناسبة لمنع حدوث الإصابة بهذا المرض وانتشارها وذلك بالزراعة في تربة نظيفة أو التي يتم تعقيمها، ومنع حدوث الجروح أثناء عمليات الخدمة والزراعة على مسافات كافية لمنع تشابك الجذور حتى لا تنتشر الإصابة بسهولة من الشجرة المصابة.

2ـ إزالة الأشجار الميتة وحرقها بما في ذلك المجموع الجذري، لأن هذا الفطر الممرض يمكنه البقاء على الجذوع والجذور الميتة لفترة طويلة.

3ـ إزالة وحرق الأجسام الثمرية لهذا الفطر بمجرد ظهورها حتى تمنع انتشار الجراثيم وبالتالي منع حدوث إصابات جديدة.

4ـ لا تجدي المعاملة الكيميائية في مكافحة هذا المرض نظراً لعدم وجود أية مبيدات فعالة ضد الفطر الممرض يمكن استعمالها تحت ظروف الحقل حتى الآن.

12ـ أمراض أعفان الثمار:

المسبب المرضي:

ـ هناك العديد من الفطريات الموجودة في الجو والتربة يمكنها أن تجرح وتصيب الثمار سواء السليمة منها أو التي تحدث بها خدوش أو جروح نتيجة للعمليات الزراعية أو عند الإصابة بالحشرات هي:

- Alternaria alternate
- Aspergillus fumigatus، Aspergillus japonicus
- Aurobasidium sp.
- Botryodiplodia sp.
- Cladosporium tenuissimum
- Fusarium lateritium
- Fusarium moniliforme
- Paecilomyces sp
- Penicillium sp.
- Syncephalastrum sp.

وكانت أكثر هذه الفطريات قدرة على إحداث مرض عفن الثمار هي الفطريات Aspergillus Japonicus، Alternaria alternate ، Botryodiplodia sp. خاصة عند وجود الجروح، بينما كان الفطر الأخير Aurobasidium sp. ويليه فطر Botryodiplodia sp أكثرها قدرة على إصابة الثمار السليمة.

الأعراض :

ـ تصاب الثمار في المراحل المتأخرة من النضج بأمراض العفن سواء عند طرفها القمي أو من خلال الجروح التي قد تنشأ طبيعياً على بعض الأصناف نتيجة لتشقق القشرة.

ـ وقد تحدث إصابة للثمار السليمة مباشرة خاصة عند وجود الندى أو عند حدوث الأمطار وخاصة عند تزاحم الثمار مما يؤدي إلى ظهور بقع داكنة أو سوداء.

ـ هذا وقد تظهر ألوان مختلفة لأعناق الثمار تبعاً للفطريات المسببة لها، فمثلاً تكون سوداء عند الإصابة بفطر Alternaria أو قد تكون دقيقة المظهر بألوان مختلفة عند الإصابة بفطريات Aspergillus تبعاً لنوع الفطر، كما قد تكون خضراء عند الإصابة بفطر Penicillium أو بيضاء عند الإصابة بفطر Fusarium.

ـ كما قد يؤدي إلى حدوث تعفن طري للثمار المصابة وتساقطها ثم تجف وتتصلب أنسجتها عند جفافها وتتحول إلى شكل المومياء.

ـ ولقد لوحظ تشقق في قشرة ثمار بعض أصناف النخيل مما قد يساعد على إصابتها بأمراض العفن.

ـ كذلك قد يحدث تجعد وانكماش لقشرة الثمار وقد يرجع ذلك إلى عدم انتظام الري أو ارتفاع درجات الحرارة وكذلك نتيجة لزيادة حمل أشجار النخيل عن قدرتها أو نتيجة لإصابة العذوق بأضرار كالكسر أو لفحة الشمس.

مكافحة المرض :

ـ يمكن الإقلال من تعفن الثمار خلال مرحلة ما قبل الجمع (الصرام) بتجنب العوامل التي تؤدي إلى زيادة الرطوبة الأمر الذي قد يحدث غالباً عند زيادة مياه الري ووجود زراعات بينية وكثرة الحشائش في مرحلة الخلال وذلك بالاعتدال في الري وتحسين الصرف ومكافحة الحشائش وعدم ترك زراعات بينية بين النخيل خلال تلك المراحل من النضج.

ـ كذلك يجب العمل على زيادة التهوية بين الشماريخ في العذق سواء عن طريق خف الشماريخ من وسط

العذق أو إدخال حلقات سلكية في العذوق لتفريق الشماريخ عن بعضها البعض في فترة ما قبل الخلال، كذلك يفيد تغطية العذوق سواء بأكياس ورقية أو غيرها لحمايتها من الأمطار المبكرة في المناطق التي تسقط بها الأمطار.

ـ كما ينصح بتحسين ظروف المخازن وتهويتها لتقليل إصابة الثمار بأمراض العفن أثناء التخزين.

ـ وعند بداية حدوث إصابة شديدة بالعفن في وقت مبكر فإنه يمكن أثناء مرحلة الخلال الرش بمبيد التكتو بمعدل 100 جم / 100 لتر ماء على أن يوقف الرش قبل شهر ونصف على الأقل من جمع الثمار.

مرض غير موجود في مصر :

13ـ مرض البيوض:

ـ هذا المرض غير موجود في مصر ولكن لما له من تأثير مدمر لأشجار النخيل يجب دراسته جيداً والتعرف على أعراضه وطرق الوقاية منه.

ـ يعتبر مرض البيوض من أخطر الأمراض على نخيل البلح في جميع مناطق زراعته في العالم.

ـ ولقد اشتق اسم هذا المرض البيوض Bayoud من الكلمة العربية أبيض Abiadh وهي تعني ابيضاض سعف جريد النخيل المصاب.

التوزيع الجغرافي:

- اكتشف هذا المرض لأول مرة في جنوب المغرب منذ عام 1870 م بوادي درعا شمال زاجورة ثم انتشر بعد ذلك بصورة وبائية شرقاً وغرباً حيث أتى هذا المرض في المغرب على ثلثي بساتين النخيل هناك وبما يقدر بحوالي 12 مليون نخلة خلال قرن من الزمان، ثم تقدم المرض شرقاً في اتجاه الواحات الجزائرية مدمراً في طريقه جزءاً كبيراً من بساتين النخيل من أجود الأصناف مثل دجلة نور وغيرها وعم الجنوب والوسط الجزائري حتى حدود تونس وأهلك أكثر من 3 ملايين شجرة بالجزائر ومازال هذا المرض مستمراً في الانتشار في تلك المناطق مما أدى إلى تدهور إنتاج التمور وفقد خصوبة التربة وافتقار العائلات ونزوحها من تلك المناطق التي عاشوا فيها سنوات طويلة.

- وقد ظهر المرض بعد ذلك في موريتانيا ثم ظهر في أوروبا على نخيل جزر الكناري في كل من فرنسا وإيطاليا.

- وحديثاً انتقل هذا المرض إلى داخل القارة الإفريقية حيث ثبت عام 2000 م وجود هذا المرض في نيجيريا.

المسبب المرضي:

- الفطر Fusarium oxysporum f. sp. Albedinis Malencon

الأعراض:

- يهاجم المرض كلاً من أشجار النخيل التامة النمو والفتية على حد سواء وكذلك الفسائل على حدٍ سواء وكذلك الفسائل ويقضي عليها وتتمثل أعراض الإصابة بهذا المرض فيما يلي:

1- تظهر الأعراض أولاً على سعفة أو أكثر حديثة النضج في منتصف رأس النخلة، حيث تظهر السعفة المصابة باللون الرمادي البني ثم تذبل بطريقة خاصة حيث يصبح بعض الخوص (الوريقات) أو الأشواك على جهة واحدة من الجريدة أبيض اللون حيث يتقدم المرض من قاعدة السعفة إلى قمتها ثم يبدأ الذبول على الجهة الأخرى متقدما في الاتجاه العكسي من القمة نحو القاعدة حتى تموت السعفة بكاملها.

2- تظهر خطوط بنية فاتحة يغمق لونها على امتداد السطح السفلي للجريد والذي يسمى بالسطح الظهري Dorsal side (وهو السطح المواجه للتربة) أثناء عملية الابيضاض وموت الخوص وهذه تمتد من القاعدة إلى القمة في مقابل مرور ميسليوم الفطر بالحزم الوعائية للجريد.

3- حينئذٍ تتقوس السعفة وتأخذ شكلاً مميزاً حيث يلتصق الخوص عليها فتشبه بذلك ريشة الدجاج المبللة بالماء وتتدلى إلى أسفل باتجاه جذع النخلة. وهذا يستغرق بضعة أيام إلى عدة أسابيع ثم تتوالى الأعراض على السعف المجاور أو المقابل حتى تصل إلى البرعم الطرفي للنخلة وبذلك تموت النخلة بعد فترة تمتد من ستة أشهر إلى سنتين منذ بدء ظهور الأعراض ولا تعيش أكثر من خمس سنوات.

4- قد تتطور الأعراض بشكل مختلف أحياناً حيث تظهر الصبغة البنية الداكنة في وسط الجريدة من الخلف وليس على جهة واحدة كما قد يلاحظ اصفرار عام بالسعف قبل ظهور الأعراض النموذجية للمرض خصوصاً في الخريف والشتاء. وبعد موت النخلة تظهر الأعراض على الفسائل القاعدية التي تموت في خلال سنة.

5- عند عمل قطاع عرضي بالجذور أو بجذع النخلة أو في السعفة يلاحظ تلون الحزم الوعائية والأنسجة البرنشيمية المحيطة بها بلون بني ضارب للحمرة.

وسائل انتقال المرض:

- الفطر المسبب لهذا المرض هو من فطريات التربة لذلك يمكنه البقاء بها على صورة جراثيم كلاميدية لسنوات طويلة

وكذلك في بقايا النباتات المصابة. ويبدأ في النشاط من جديد عند زراعة النخيل بها حيث يصيب الأشجار من جديد.

- وينتقل المرض في نفس الموقع من الأشجار المصابة إلى الأشجار السليمة من خلال تلاقي الجذور Root contact للأشجار المجاورة كما ينتشر المرض من منطقة لأخرى بانتقال التربة الملوثة عن طريق الرياح أو بمياه الري أو الآلات الزراعية أو الحيوانات وعلى أرجل العمال وكذلك ينتقل في أجزاء الأشجار المصابة أو الأدوات المصنوعة منها هذا علاوة على الانتقال بسهولة بالفسائل المصابة.

- كما تزداد شدة الإصابة بهذا المرض بزيادة الري خاصة عند تحميل بعض المحاصيل الأخرى على أشجار النخيل لأن المزارع يضطر إلى تكرار ري هذه المحاصيل على فترات متقاربة.

المكافحة المتكاملة للمرض:

هذا المرض في غاية الخطورة عند ظهوره في منطقة ما ونظراً لوجود الفطر الممرض في الجذور وعلى أبعاد كبيرة بالتربة الموبوءة التي يصعب الوصول إليها بأي معاملة بما في ذلك المبيدات كما أنه يكون وحدات ساكنة يمكنها البقاء في التربة لفترات طويلة لذلك يتطلب الأمر إتباع الآتي:

1- ضرورة الالتزام بقوانين الحجر الزراعي الدولي بكل حزم وإصرار ومنع دخول أشجار النخيل أو أجزائها على أية صورة أو منتجاتها من الدول التي بها المرض إلى الدول الأخرى.

2- عند اكتشاف إصابة أولية بالمرض يجب تقليع الأشجار وحرقها في مكانها ثم تطهير التربة لعمق 1.5 م بإحدى المبيدات الجهازية.

3- لا يفيد كثيراً معاملة الفسائل أو الأشجار بالمبيدات الفطرية في مكافحة هذا المرض نظراً لتعمق جذور النخيل بالتربة.

4- تتجه الأنظار إلى نتائج دراسة المقاومة الوراثية وإنتاج أصناف تمور مقاومة للمرض في دول المغرب العربي تكون جيدة الصفات لزراعتها هناك بعد أن أصبح المرض خطراً يهدد مستقبل هذه الشجرة المباركة في المناطق الموبوءة ببعض دول المغرب العربي.

ثانياً: الأمراض الفسيولوجية :

14- مرض الاصفرار الفسيولوجي لأوراق نخيل التمر:

- يعتقد أن أشجار النخيل من أقوى الأشجار تحملاً لملوحة التربة ومياه الري وقلة التسميد، إلا أن ذلك يؤثر في درجة نمو وإثمار أشجار النخيل.

- فأشجار النخيل قد تتحمل الملوحة العالية جداً ما بين 3 – 4 % (30000 – 40000 جزء بالمليون) إلا أن إنتاج الثمار يتوقف إذا تعمقت الجذور في أرض تزيد الملوحة بها على 1 % (10000 جزء في المليون) هذا في حين أن الإنتاج يزيد وينتظم إذا قلت الملوحة عن 0.6 % (6000 جزء في المليون)، كما أن النخيل يتحمل قلة التسميد وفقر التربة، حيث قد ترشح بعض العناصر بسهولة من التربة وخاصة الرملية منها التي تقل قدرتها على تبادل الكاتيونات أو قد تتخزن بعض العناصر بالتربة إلى صورة غير قابلة للامتصاص.

- ولكن في الواقع فإنه على الرغم من مقدرة أشجار النخيل على مقاومة سوء التغذية، إلا أنه عند حد معين لا يلبث أن تظهر على الأشجار أعراض مرضية مميزة ويقل إنتاجها بدرجة ملموسة نظراً لأهمية هذه العناصر في نمو وإثمار الأشجار.
- حيث تحتاج الأشجار علاوة على الماء والهواء إلى بعض العناصر المعدنية الضرورية التي تستمدها من التربة، ولكنها تحتاج إلى البعض منها بكميات كبيرة مثل النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم والماغنسيوم والكبريت والكالسيوم

وهذه تعرف بالعناصر الكبرى، في حين تحتاج إلى بعض العناصر الأخرى بكميات محدودة بل أن زيادتها قد تسبب أضراراً بالغة بالأشجار وهذه تعرف بالعناصر الصغرى مثل الحديد والمنجنيز والنحاس والزنك والبورون والميبدنم والكلور وغيرها.

- وتتفاوت النباتات في الكميات التي تحتاج إليها من هذه العناصر حتى بين الأصناف المختلفة من نفس النوع. وهذه العناصر يجب أن تتوفر للنبات بطريقة أو بأخرى حتى ينمو نمواً سليماً ويعطي أفضل محصول.

- ولكن في الواقع فإنه كثيراً ما يحدث خلل بتركيز هذه العناصر في التربة الزراعية فيقل البعض منها بالنبات إلى الدرجة التي تسبب أعراضاً ملموسة على النبات وقد يرجع ذلك إلى الأسباب الآتية:

1- قد يكون هناك أساساً نقص للعنصر في التربة.

2- أحياناً قد يوجد العنصر في التربة بكميات كافية ولكنه غير قابل للامتصاص وبالتالي لن يتمكن النبات من الاستفادة منه. ولذلك لا يكفي التحليل الكيميائي للعناصر في التربة لمعرفة كفاءتها الإنتاجية بل لابد من معرفة طبيعة كل عنصر بها والصورة التي يوجد عليها.

3- قد يوجد العنصر بالتربة بكميات كافية ولكن في نفس الوقت قد لا يستطيع النبات الاستفادة منه وذلك عندما يحدث تضاد بين هذا العنصر وبين العناصر الأخرى مما يمنع هذا العنصر من الدخول إلى النبات أو الاستفادة منه.

4- قد يوجد العنصر في التربة بكميات كافية ولكن لا يمكن للنبات امتصاصه أيضاً عندما تكون هناك إصابة مرضية بالجذور مما يجعلها غير قادرة على امتصاص العناصر الغذائية.

- ولذلك فإنه يمكن تصحيح نقص هذه العناصر بإضافتها للتربة إذا لم توجد عوامل تعيق الأشجار من امتصاصها والاستفادة منها وإلا فإنه يمكن إضافتها عن طريق الرش بأحد مركبات العنصر المناسبة.

- ولتحديد نوع العنصر الذي به نقص يمكن الاسترشاد بطبيعة الأعراض الظاهرية على الأشجار ولكن يجب إجراء تحليل كيماوي للتربة ومياه الري وكذلك لأوراق أشجار النخيل المصابة والسليمة حتى يمكن تحديد ذلك بدقة.

فيما يلي بعض أمراض اصفرار أوراق النخيل الفسيولوجية:

أولاً: اصفرار الأوراق القديمة السفلية (السعف الكبير):

- قد يحدث اصفرار مبكر للأوراق السفلية لأشجار النخيل مما يؤثر على كفاءتها في عملية التمثيل الضوئي وصنع الغذاء اللازم لنمو الأشجار وأثمارها.

- وقد يعزى ذلك لنقص بعض العناصر مثل النيتروجين والماغنسيوم والبوتاسيوم ولكن قد تختلف أعراض الاصفرار الناتج على الأوراق تبعاً للعامل المسبب لكل منها كما يلي:

أ- الاصفرار الناتج عند نقص النيتروجين Nitrogen Deficieny (N)

- تصفر الأوراق الكبيرة المسنة أولاً ثم تليها الأوراق الأخرى إذا كان النقص شديداً وعادةً ما يبدأ الاصفرار من قمة السعفة في اتجاه قاعدتها، كما أن الاصفرار يبدأ من قمم الخوص نحو القاعدة على هيئة رقم (V) حيث تكون الحواف والجوانب خضراء ولكنها بعد ذلك لا تلبث أن تصفر جميع أنسجتها.

- وعادة ما تستجيب أشجار النخيل للتسميد النيتروجينى إذا تم في وقت مبكر حيث تستعيد الأوراق لونها الأخضر بعد المعاملة، ويفضل في هذه الحالة تجزئة السماد النتيروجيني على دفعات خلال موسم النمو بمعدل 1 – 1.5 كجم / شجرة من السماد النيتروجيني في كل دفعة.

بـ الاصفرار الناتج عند نقص الماغنسيوم (Mg) Magnesium Deficieny:

ـ كثيراً ما يحدث نقص في هذا العنصر في الأراضي الرملية لسهولة رشحه منها ولكن قد يحدث ذلك أيضاً عندما تزداد كمية الكالسيوم والبوتاسيوم في التربة مما يسبب ظهور أعراض نقص عنصر الماغنسيوم رغم تواجده في التربة.

ـ ويظهر ذلك على صورة اصفرار يبدأ بالأوراق الكبيرة من القمة إلى أسفل ولكن قواعد الخوص حول العرق الوسطى للورقة (الجريدة) تبقى مخضرة هذا وقد تموت بعد ذلك قمم الخوص المصفرة.

ـ ويلاحظ أنه عند التسميد بالماغنسيوم فإن الأوراق المصفرة لا تستعيد ثانية لونها الأخضر ولكن في نفس الوقت يتوقف ظهور الأعراض على الأوراق الأخرى التي تظهر بعد ذلك.

ـ وينصح بإضافة 1 – 2 كجم من كبريتات الماغنسيوم للتربة / شجرة. على أن تقسم هذه الكمية على دفعات خلال موسم النمو.

ـ ولا يفيد كثيراً الرش بمركبات الماغنسيوم حيث تكون كمية الماغنسيوم التي تمتص قليلة ولا يمكنها إصلاح النقص في هذا العنصر ولذلك يجب إضافته للتربة.

جـ الاصفرار الناتج عند نقص عنصر البوتاسيوم (K) Potassium Deficiency

ـ يبدأ الاصفرار الناتج عن نقص البوتاسيوم على الأوراق الكبيرة من القمة في اتجاه القاعدة حيث يظهر اصفرار على الحواف الجانبية للخوص بينما تكون الأجزاء الداخلية منها خضراء وسرعان ما تموت حواف الخوص على الأوراق الكبيرة.

ـ ينصح عند ظهور هذه الأعراض إضافة سماد سلفات البوتاسيوم خلال موسم النمو بمعدل1 كجم / شجرة على أن تقسم على دفعتين خلال إبريل و مايو.

ثانياً: اصفرار الأوراق الحديثة بوسط تاج النخلة:

ـ يحدث ذلك عند وجود نقص في أحد أو بعض العناصر الصغرى التي تحتاج إليها الأشجار بكميات محدودة مثل الحديد أو المنجنيز أو الزنك حيث يظهر الاصفرار على الأوراق الحديثة.

ـ ولذلك يلزم إجراء تحليل كيماوي للتربة والمياه والأشجار حتى يمكن تحديد نوع العنصر الذي تحتاجه الأشجار وبالتالي تحديد نوع العنصر الذي تحتاجه الأشجار. وحينئذٍ يمكن إضافة العنصر الذي تحتاج إليه الأشجار للتربة مباشرة أو برش الأشجار بأحد المركبات المخلبية لهذا العنصر.

15ـ ظاهرة الذبول السريع في نخيل التمر :

الأعراض :

يموت قلب النخلة مباشرة في فترة قصيرة ويلاحظ وجود تعفن رطب ذي رائحة قوية ونفاذة وتأخذ قواعد السعف المجاور للقلب اللون الأحمر والذي يتلاشى تدريجياً بعد ذلك وتصبح مليئة بالماء مما يسهل انتزاع السعف من النخلة، ثم يعم الموت كل سعف النخلة ويتدلى على الجذع كما تسقط الثمار فجأة وهى ما زالت بلحاً أخضر وقد يمتد الموت إلى بعض الفسائل المحيطة بالنخلة.

المسبب المرضي :

هذه الظاهرة تعتبر ظاهرة فردية تحدث عقب حدوث الأمطار الرعدية المصاحبة للصواعق القاتلة والبرق. ولذلك فهي تعتبر ظاهرة غير معدية .

مكافحة المرض :

ـ تعتبر هذه حالات فردية قد تحدث في إحدى مزارع النخيل ولكن عندما تحدث ينصح بإزالة الأشجار المصابة وحرقها مع عدم زراعة أية فسائل جديدة مكانها إلا بعد مرور فترة مناسبة تقلب فيها التربة وتترك معرضة للشمس وقد يلزم الأمر معاملة التربة بإحد المبيدات الفطرية لتطهيرها قبل زراعة فسائل جديدة.

ثالثاً: أمراض غير معروف مسببها:

16ـ مرض اصفرار السعف الداخلي (البيوض الكاذب):

أعـراض المرض:

ـ يظهر المرض على واحدة أو أكثر من السعف بداخل رأس النخلة على هيئة اصفرار للخوص على إحدى جوانب السعفة حيث يبدأ الاصفرار من قاعدة السعفة ويتجه نحو القمة ثم بعد ذلك قد يتوقف هذا الاصفرار عند هذا الحد أو قد يستمر على الجانب الآخر إبتداءً من القمة متجهاً نحو القاعدة حتى تصبح السعفة صفراء. ولذلك قد يصفر كلا جانبي السعفة أو قد يظل إحدى جوانب السعفة أخضر في حين يصفر الجانب الآخر فقط.

ـ ونظراً لأن هذا المرض يختلف كثيراً في أعراضه عن مرض البيوض القاتل حيث يسبب الأخير جفاف السعف الداخلي وابيضاضه ثم ينتقل المرض بسرعة إلى بقية سعف النخلة وفي النهاية يؤدي إلى موت قلب النخلة كما يظهر تلون بني على الجانب الظهري للجريد المصاب وعند عمل قطاع عرضي في السعف المصاب بمرض البيوض يشاهد تلون للحزم الوعائية كما يسهل عزل الفطر المسبب لمرض البيوض من أجزاء النخلة المصابة.

ـ ولذلك فإن تسمية هذا المرض بمرض البيوض الكاذب يحمل أعراض الاصفرار المحدودة والتي تظهر على بعض الحالات الفردية أكثر مما ينبغي ولهذا يفضل تسميته بمرض اصفرار السعف الداخلي .

مكافحة المرض:

ـ ينصح حالياً بالعناية البستانية الجيدة بعمليات الري والتسميد، وذلك لحين معرفة الأسباب الحقيقية المسببة لهذا المرض.

17ـ مرض انحناء الرأس:

أعراض المرض :

1ـ يجف بعض السعف الأوسط بتاج النخلة في منطقة القلب ثم يتبعه بسرعة موت السعف القديم الخارجي للتاج.
2ـ يتدلى كل السعف الميت على الجذع ويبقى فقط البرعم الرئيسي مع بعض سعف القلب على شكل حزمة قائمة خضراء.
3ـ ينتقل التدهور إلى القمة النامية التي سرعان ما تنحني مع رأس النخلة وتموت جميعها وتنقصف الرأس وتنفصل عن الجذع.
4ـ عند تشريح رأس النخلة يظهر البرعم الرئيسي مسوداً ومتعفناً ولكن لا يمتد ذلك إلى الجذع أو الجذور.
5ـ هذا المرض يختلف عن ظاهرة شذوذ القمة التي تحدث في أشجار النخيل صنف البرحى.

مكافحة المرض :

ـ نظراً لعدم معرفة المسبب المرضي حتى الآن ينصح فقط بالعناية بعمليات الخدمة البستانية لمزارع النخيل وجمع الأجزاء المصابة وحرقها خارج المزرعة.

18ـ مرض العظم الجاف:

الأعراض:

ـ يظهر المرض على صورة بقع أو خطوط بيضاء غير منتظمة الشكل على العرق الوسطى (الجريدة) لسعف النخيل تحيط بها حواف بنية محمرة اللون وهذه البقع تتراوح ما بين سنتيمتر إلى عدة سنتيمترات ولكنها تشمل فقط البشرة وطبقة رقيقة من الأنسجة أسفلها وبعد ذلك يجف سطح هذه البقع ولذلك تظهر حينئذٍ بمظهر صلب أملس أبيض اللون فتشبه بذلك العظم الجاف ومن هذا العرض اشتق اسم هذا المرض.

المكافحة:

ـ هذا المرض قليل الأهمية في الوقت الحاضر كما أنه لا يتسنى تحديد طرق المكافحة اللازمة إلا بعد معرفة مسبب هذا المرض.

19ـ مرض التدهور السريع (الرايزوزس):

أعراض المرض:

1ـ تتميز أول أعراض هذا المرض بحدوث تساقط فجائي للثمار الخضراء وهي ما زالت في طور (البسر) على بعض أشجار النخيل النشطة والقوية ما بين آخر الربيع وأوائل الصيف.
2ـ ولكن إذا تأخرت إصابة النخيل بعد ذلك الوقت من الموسم فإن الثمار تذبل وتجف وتتكرمش على العذوق.
3ـ يظهر الخوص على السعف الخارجي القديم للنخلة ملوناً بلون بني ضارب للحمرة وتتقدم الإصابة بالمرض من قاعدة السعفة إلى قمتها حيث يسبب موتها سريعاً ثم يتبع ذلك موت السعف الحديث في اتجاه قمة النخلة.
4ـ تموت الفسائل الموجودة مع أمهاتها المصابة وقد يكون هذا في حد ذاته عاملاً من العوامل التي تحد من انتشار المرض طبيعياً.
5ـ يصيب هذا المرض الأشجار المؤنثة وكذلك المذكرة (الفحول) كما لم تلاحظ أية اختلافات في مقاومة الأصناف المختلفة للإصابة بهذا المرض.

مكافحة المرض:

ـ نظراً لعدم التوصل إلى معرفة مسبب هذا المرض حتى الآن لذلك لا توجد أية توصية لمكافحته سوى إزالة وحرق الأشجار المصابة وتعقيم التربة بعد ذلك مع ضرورة الاستمرار في تطبيق إجراءات الحجر الزراعي الدولي على النخيل ومنتجاته.

رابعاً: مسببات مرضية شبيهة بالفيروس:

20ـ مرض الاصفرار القاتل المميت :

المسبب المرضي:

ـ يسبب هذا المرض ميكروب شبيه الفيتوبلازما (ميكوبلازما) تم التعرف عليه في أوعية اللحاء الغربالية للنخيل المصاب وذلك بالفحص بالميكروسكوب الإلكتروني.
ـ حيث يظهر على هيئة كائنات دقيقة غير محددة الشكل منها الكروي والخيطي إلا أنه لم يتم تنمية هذا الميكروب على بيئات في المعمل.

الأعراض:

ـ يحدث تلون للسعف القديم بلون بني بدلاً من اللون الأخضر أو الأصفر ويصبح جافاً وقاتماً، وقد تتلف الأغاريض الزهرية قبل تفتحها كما يحدث تساقط كبير للثمار غير الناضجة ويلي ذلك موت القمة النامية وتتعفن أنسجتها ثم تنفصل تاركة الجذع عارياً كعمود الهاتف.

- ويتم التعرف على الكائنات الشبية بالفيتوبلازما عن طريق الفحص بالميكروسكوب الإلكتروني وكذلك بطريقة غير مباشرة عند معاملة النبات المصاب بالمضاد الحيوي تتراسيكلين حيث اتضح أنها حساسة له في حين تكون غير حساسة لمركب البنسيلين مثل البكتيريا.
- وينتقل ميكروب الاصفرار القاتل بواسطة حشرة نطاط الأوراق .
- وحديثاً يمكن التعرف على مثل هذه الكائنات وتحديد تركيبها الكيماوي بدقة باستخدام تقنية التفاعل المتعدد السلسلة PCR .

مكافحة المرض:

أولاً: بالنسبة للمناطق الموبوءة بالمرض :

1- يجب إزالة النخيل المصاب وحرقه.
2- معاملة النخيل المصاب حديثاً بالمضاد الحيوي أوكسي تتراسيكلين بمعدل (1 – 2 جم) مادة فعالة للشجرة وخاصة عن طريق الحقن.
3- مكافحة الحشرة الناقلة للمرض.
4- زراعة أصناف مقاومة.

ثانياً: بالنسبة للمناطق الخالية حتى الآن من هذا المرض:

- الحجر الزراعي الدولي بحيث يمنع استيراد أي من منتجات النخيل من الدول التي بها هذا المرض.

خامساً: الأمراض النيماتودية:

21- نيماتودا تعقد الجذور :

المسبب المرضي:

- Meloidogyne spp.
- Meloidogyne incognita
- Meloidogyne javanica

الأعراض :

- النباتات المصابة بالنيماتودا يضعف نموها وتظهر على الأوراق أعراض الذبول والاصفرار مما يؤدي إلى ضعف النمو وقلة الإنتاج وتكون أوراقها أصغر في الحجم من الطبيعي ولونها أصفر وبتقدم الإصابة تذبل النباتات المصابة وتجف.
- ومن أهم الأعراض المميزة للإصابة بالنيماتودا هو ظهور ثاليل وعقد على جذور النباتات المصابة، ولكن أحياناً قد لا تتواجد عقد واضحة على جذور النخيل المصاب وغالباً ما تدخل هذه الجذور المصابة مجموعة من فطريات التربة المترممة التي تسرع من عملية تحلل الجذور.

الوقاية والمكافحة:

1- يجب عدم نقل التربة الملوثة بالنيماتودا إلى البساتين السليمة الخالية منها.
2- قبل زراعة الفسائل يجب العناية بخدمة الأرض من حرث التربة حرثاً عميقاً وتركها معرضة ومكشوفة لأشعة الشمس لفترة من الوقت ويفضل أن يتم ذلك بعد غمرها بالمياه ثم تغطيتها في اليوم التالي بالبلاستيك الشفاف لمدة شهر حيث إن ذلك يساعد على إبادة نسبة كبيرة من النيماتودا التي قد تكون موجودة في التربة.
3- يجب أخذ الفسائل المراد زراعتها من مشاتل خالية من الإصابة.
4- يجب عدم زراعة الخضروات كمحاصيل ثانوية في مزارع النخيل وعلى الأخص في الأراضي التي تنتشر فيها هذه النيماتودا.

5ـ يجب مراعاة نظافة الآلات الزراعية المستعملة في العمليات الزراعية المختلفة.
6ـ العناية بالتسميد العضوي لأن ذلك يزيد من نمو الفسائل والأشجار علاوة على أنه يشجع نمو وتكاثر الأعداء الحيوية الطبيعية للنيماتودا مما يحد من تكاثرها بالتربة ويقلل من إخطارها.
7ـ في حالة اكتشاف إصابة الأشجار بالنيماتودا يمكن مقاومتها باستعمال أحد المبيدات النيماتودية مثل الفايديت 24 % السائل (بمعدل 15 مل للجورة) أو الفايديت المحبب (بمعدل 5 جم للجورة) حيث يوضع المبيد حول الأشجار و يخلط جيداً بالتربة ثم تروى الأرض مباشرة عقب العلاج وذلك خلال شهر مارس ويكرر العلاج بعد 2 – 3 أشهر.

22ـ المكافحة المتكاملة لأمراض أشجار نخيل البلح :

ـ يجب قبل إنشاء مزرعة النخيل عمل الخطوات الآتية لتجنب وتقليل المخاطر الناجمة عن الأمراض التي تصيب أشجار نخيل البلح:

1ـ اختيار موقع المزرعة .
2ـ إجراء تحليل للتربة.
3ـ إجراء تحليل ماء الري.
4ـ اختيار الصنف المناسب.
5ـ شراء الشتلات من مصدر معتمد وموثوق به.
6ـ تخطيط الأرض والإعداد للزراعة.
7ـ زراعة الأشجار.
8ـ عمل برنامج تسميد.
9ـ عمل برنامج ري .
10ـ عمل برنامج مكافحة الأمراض والآفات.
11ـ عمل برنامج خدمة الأشجار.
12ـ عمل سجلات للمزرعة حول العمليات الدورية.

MAJOR ARTHROPOD PESTS OF DATE PALM IN ARAB COUNTRIES

Magdy Kinawy - Consultant of Plant Protection
Abdulrahman Al Siyabi - Director of Plant Protection Administration
Royal Gardens and Farms، Royal Court Affairs
P.O. Box: 17، Code: 111، Muscat، Sultanate of Oman

kinawy@hotmail.com

ABSTRACT:

This paper includes the distribution، economic importance، description and control measures of the major Arthropod pests attacking date palm in Arab countries. There are 27 insect pests are recorded as major insect pests on date palm. These insects belong to order Homoptera (11 insect)، order Lepidoptera (2 insects) and order Coleoptera (14 insects). The most important Homopterous insects includes: the Dubas bug (***Ommatissus lybicus***)، the Parlatoria date palm scale (Parlatoria blanchardi)، the red (wax) date palm scale (***Phoenicococcus marlatti***) and the giant mealybug (***Pseudaspidoproctus hypheniacus***). The most important Lepidoptrous pests of date moths are (***Batrachedra amydraula and Aphomia sabella***). The major Coleopterous borer which causes serious damage to date palm includes the Red Palm Weevil (***Rhynchophorus ferrugineus***)، the trunk-borer (***Jebusaea hammerschmidti***)، the fruit stalk borer (***Oryctes agamemnon and O. elegans***) and the rhinoceros beetle (***Oryctes rhinoceros***). Also، two mite pests belong to order Acari are recorded as major pests of date palm، these are the old world date mite or dust mite (***Oligonychus afrasiaticus***) and the red date palm mite or the frond crimson mite Raoiella indica.

INTRODUCTION:

The date palm attacked by a large number of pests; whether Arthropods، fungi، nematode or phytoplasma. Numbers of these pests are serious and causes serious damage to date palm plantation. Dubas bug، Ommatissus lybicus Bergevin، consider to be the most serious and important pest، which need a lot of effort and costing a lot of money to control in many countries like Oman and Iraq. These serious pests، also includes; the Red Palm Weevil (***Rhynchophorus ferrugineus***)، which began to spread into many places in the world during the last two decades. The first record of the red palm weevil in the Gulf Cooperation Council (GCC) countries were in UAE in (1985) and Qatar(1987). Some other pests are less serious and easier to control، e.g. the longhorn beetle or round-headed borer (***Jebusaea hammerschmidtii***)، the three 'rhinoceros beetles' (***Oryctes agamemnon. O. elegans and O. rhinoceros***)، the Parlatoria date palm scale (***Parlatoria blanchardi***)، the red (wax) date palm scale (***Phoenicococcus marlatti***) and the giant mealybug (***Pseudaspidoproctus hypheniacus***). This paper includes surveys and studies of the most important Arthropod pests which attacking date palm. The information of the studies includes the distribution، the economic importance، description and life history of these pests and also survey of control measures in different countries.

DISCUSSION:
Order: Homoptera

1. Dubas Bug (Old World Date Bug)Ommatissus lybicus Bergevin

Distribution:

Dubas bug، Ommatissus lybicus Bergevin (Homoptera: Tropiduchidae)،is distributed in North Africa (Morocco، Algeria، Tunisia، Libya and Egypt)، Sudan، Iran، and Spain. In addition، it is widespread in Iraq، Kuwait، Bahrain، Qatar، Saudi Arabia، the United Arab Emirates and the Sultanate of Oman causing serious damage to date palms، (Waller and Bridge، 1978) and (El-Haidari، 1982).

Economic Importance:

Dubas bug (Dubas = honeydew in Arabic)، O. lybicus (Homoptera: Tropiduchidae)، is a monophagous species in Oman that is considered as the most destructive sucking insect pest attacking date palms. This pest causes many direct and indirect damages to an infested date palm and nearby trees. The direct damages of this pest arise when the nymph stages and adults feed by sucking the sap from fronds (the green leaflets and rachis) and bunches (stalks، spikes and the fruits) in spring and autumn. While feeding، both the nymphs and adults excrete a thick substance or honeydew. However، the indirect damage caused by the females during depositing their eggs inside the tissue of the biaxial frond surfaces، seems to be as important as that caused by their feeding. Date palms infested with Dubas bug are easily recognised by the insect's copious honeydew production، which gives the Dubas bug its common name. The honeydew covers the fronds and fruit bunches and sometimes flows down to the trunks، and drops onto plants below the palms.

Description and life history:

The adult is yellowish brown to greenish. The females distinguished by a strongly toothed-saw like ovipositor and are usually longer than the males، reaching 56- mm length compared to 33.5- mm of males. There are two black spots on the front of the heads of both sexes. The male is distinctive by its wings that are longer than its body and the pointed abdominal end. The egg is ellipsoidal with the anterior pole sharp and the posterior one rounded; the ventral surface is somewhat concave while the dorsal one is convex. The egg is 0.5 to 0.8 mm long and 0.28 to 0.32 mm wide. The nymph stage has five instars، each of which is yellow to greenish yellow.Dubas bug، O. lybicus، is a bivoltine species and over winters has in the egg stage. It has spring and autumn generations each year. It was observed that the time of seasonal occurrence of each generation and the duration of each form; differing from country to country and regionally within the same country، according to the prevailing weather conditions. The nymphs of Dubas bug emerge in small numbers during early hatching، both in autumn or spring generations. The rate of hatching increases gradually day by day to reach up to 75% one month after first hatching.

Control Measures:

1. Cultural Control: The cultural control measures depend upon the following points:

- Spacing between date palms: The distance between the date palm should not be less than 8 × 8 metres to allow the wind movements and the sun light between the palms.

• Separating the offshoots from the mother palms: The offshoots should be separated from the mother palms at the right age as their presence around the parent palm increases the relative humidity، which increases the levels of infestation by the Dubas bug and other pests.

• Irrigation: Moderation in irrigation to prevent the increase in relative humidity around the palms، which encourages infestations.

2. Chemical Control:

Chemical control of Dubas bug is still the basis of any control programme to the present. However، through using the chemical control measure، we should not neglect the other complementary measures in the Integrated Pest Management (IPM). The use of chemical pesticides is only one aspect of this management and should be done in liaison and with precise scientific implementation with other measures. In Oman، the chemical control is done through ground based spraying or aerial spraying.

3. Biological Control:

In nature، the Dubas bug has many natural enemies that feed on their different stages. There are some parasitoids on the Order: Hymenoptera that parasitoids on the eggs of Dubas bug. In addition، some predator insects are found to naturally prey on the nymphs and adults of Dubas bug. Among the most important of these predators are the larvae of the common green lacewing، Chrysoperla carnea Stephens (Neuroptera: Chrysopidae). In addition، there are three species of lady beetles (Coleoptera: Coccinellidae) reported to prey on the nymphs and adults of Dubas bugs: Coccinella septempunctata L.، (The seven-spotted lady beetle)، Coccinella undecimpunctata L.، (the eleven-spotted lady beetle) and Chilocorus bipustulatus L. Recently very important egg parasitoid was recorded on Dubas bug eggs، Pseudoligosita babylonica (Hymenoptera: Trichogrammatidae)، which was first reported and named as Oligosita sp.، (The Natural History Museum، 2002). Viggiani (2008) then confirmed Oligosita sp. as Pseudoligosita babylonica، while the first identification of Pseudoligosita babylonica n. sp. was recorded from Iraq (Hassan، et al. 2004). In Oman، the egg parasitoids، P. babylonica has shown more than 70% parasitism in some locations and can be considered as a potential biological control agent of Dubas bug.

Parlatoria Date Palm Scale *Parlatoria blanchardi* (Targioni-Tozetti)

Distribution:

Parlatoria date palm scale، Parlatoria blanchardi(Homoptera: Diaspididae)،is also called the armoured scale insect or the white scale. It is widely distributed throughout tropical and subtropical regions where palms grow. It is present in all date palm growing areas and regions worldwide except in the USA، where previously heavy infestations were eradicated completely since 1934. This scale insect spreads widely on the date palms in all the areas and provinces of Oman and other countries like: Yemen، Bahrain، Qatar، Kuwait، UAE، Iraq، Iran، Afghanistan، Palestine، Egypt، Sudan، Somalia، Libya، Algeria، Morocco، Mauritania، Niger and as far as Argentina in the South American continent.

Economic Importance:

P. blanchardi، is one of the most serious pests on date palms worldwide with the highest infestations observed on the young date palms ranging from three to ten years of age. It also opts for the areas with high humidity and shaded spots away from the direct sunrays. P. blanchardi infests the date palm leaflets، fronds، midribs، spines، bunches and fruits where the nymphs and adults feed by sucking the sap from the green parts and the dates of the attacked palm most of the year. As a result، the colour of the infested parts changes from dark green to pale or light green or to the yellow colour with the appearance of several spots.

Description and life history

The adult female insect is pink-coloured or dark red and 0.8 mm long and oval-shaped with a flat scale، that is white in colour with a brown tint. There is a dark coloured spot in the centre، which is actually the exuviae of the last nymphal instar. The female scale of P. blanchardi is subcircular، 11.2-mm long. Ghauri (1962) recorded that both winged and wingless forms of the adult male have been observed. The adult males are of three kinds; some have well developed wings، some are apterous and some are brachypterous. The adult male is 0.7 mm long; its scale is thin، elongated with parallel sides and smaller than that of the female، which is 1 mm long and 0.4 mm wide. It is white in colour with a dark spot on one of its ends، being the terminals exuviae. Males tend to aggregate in clusters. The egg of P. blanchardi is oval in shape، shiny rose in colour and 0.4 mm long. The nymph is dark rose or deep red in colour and 0.6 mm long، when fully grown.

Reproduction of P. blanchardi is sexual and oviparous throughout the year، (Bénassy، 1990). Females lay from 4 to 13 eggsinclustersunderneaththeircoverwitha mean of 9.6 eggs. Hussain (1985) mentioned that each adult female of P. blanchardi lay from 10 to 29 eggs under its scale. Upon laying of its eggs، the female dies leaving the eggs under its scale. The eggs hatch and tiny-sized (around 0.3 mm long)، rose coloured nymphs emerge، which remain under the scale of their mother for a period that varies according to the weather conditions. Later، the nymphs wander about or crawl، looking for shaded palm leaflets or fruits. The number of generations of P. blanchardi per year differs depending on the geographical region. In Oman، it was found that P. blanchardi has four generation each year، while in Iraq it was reported four overlapping generations per year.

Control Measures:

1. Cultural and Mechanical Methods: Thecultural control can achieve by performing the following steps:removing the infested fronds and burning them، taking good care of the date palms and continuously removing the old fronds by pruning، giving attention to the agricultural cleaning، ploughing the soil around the palm trunk and the offshoots and moderation in irrigation and Inspection of offshoots before planting in new groves is considered one of the best methods to restrict the spread and outbreak of this pest.

2. Chemical Control

The date palm trees should be sprayed after the fruit-setting season and at the beginning of winter، twice each time، to eradicate the insects that would remain until the spring of the following year (March-April). The aerial spraying programme can be combined with the Dubas bug control programme as both timings and the insecticides used in both programmes are perfectly matched.

3. Biological Control

Biological control is the most useful and most successful measure to control Parlatoria date palm scale، P. blanchardi، and it was implemented with great success in many countries. However، this pest was completely eradicated from the USA، its distribution has been limited through implementing a successful quarantine، and control procedures programme that started in 1914 and continued until 1934.

In Mauritania، Turins et al. (1976) reported that the Coccinellid lady beetle predator، Chilocorusbipustulatus L.، could control the numbers of Parlatoria insects in six months of release into new areas with a consequent significant reduction in infestation، if a permanent vegetation cover is available in the groves. The predator is released at a rate of 400 beetles per 60100- date palm trees، or per half a hectare. Stansly (1984)، Montaigne et al. (1986) and Khoualdia et al. (1993 and 1997) reported that the release of the Coccinellid predators Chilocorusbipustulatus and Chilocorus bipustulatus var. iranensis into date palm groves in Mauritania، Niger، and Tunisia، respectively، provided an acceptable level of control for P. blanchardi. The adult beetle of C. bipustulatus is 3.3-4.5 mm long، spherical and convex in shape and shiny black in colour with red spots on its wings. It can be imported from Iran، where a variety of this beetle called Chilocorusbipustulatus var. iranensis is present and can hence، effectively control the numbers of Parlatoria date palm scale and limiting their damages.

2.Red (wax) Date Palm ScalePhoenicococcus marlatti Cockerell

Distribution:

The red (wax) date palm scale، Phoenicococcus marlatti (Homoptera: Phoenicococcidae)، is widespread in almost all date growing areas in the world. It was recorded in Egypt، Palestine، Jordan، Iraq، Saudi Arabia، Bahrain، Qatar، UAE، and the Sultanate of Oman as well as Tunisia، Algeria and Morocco. In addition to the date palm، the red date palm scale also infests several species of ornamental palms.

Economic Importance

The different stages of P. marlatti are found on the bases of date fronds، which are covered with fibre sheaths، in the cracks on some midribs of fronds and on date fruits spikelet's. P. marlatti insects appear in deep pink to dark red in colour and partly or entirely covered with white waxy secretion that forms a cottony mass، Nixon and Carpenter (1978).

Description and life history

The adult of the red date palm scale، P. marlatti، is red in colour. The female is 0.51- mm long، while the male is a little shorter، 0.50.6- mm. The adult male is apterous، which is unusual in males of the scale insects. The egg is shiny rose in colour، has smooth surface and is 0.2 mm long. Nymph of P. marlatti is oval in shape، around 0.5 mm long and rose in colour. It is light rose colour in the first instars، while the late instars of the nymphs are darker. The red date palm scale insect does not cover itself with a scale like most of the armoured scale insects. Instead، the first and second instars of both the male and female nymphs and the adult female insects release a white waxy substance covering their bodies. This wax is made of convoluted shiny white coloured threads that resemble a piece of cotton around the body of the insect.

Control Measures

1. Mechanical Control

Carpenter and Elmer (1978) reported that the best measure to control this insect pest is subjecting the infested offshoots and those separated from the parent palm to a temperature of 50° C for 65 hours in a heat-insulated room.

2. Chemical Control

The red date palm scale، P. marlatti، can be controlled، if absolutely necessary، by spraying the infested palms with one of the Organo-phosphorous compounds; Malathion 57% at 23- litres or Diazinon 60 % at 1.5 litres per thousand litres of water.

3. Biological Control

Many species of the Coccinellidae lady beetles are found to prey on the red date palm scale، P. marlatti، e.g. Cheilomenes sexmaculata (Fabricius)، Chilocorus nigritus (Fabricius)، Pharoscymnusflexibilis Mulsant، Pharoscymnusanchorago (Fairmaire) and Pharoscymnushorni (Weise).

3.The Giant Mealybug *Pseudaspidoproctus hyphaeniacus* Hall.

Distribution

Giant mealybug and false mealybug are among the synonyms of the date palm mealybug، Pseudaspidioproctushyphaeniacus Hall. (Homoptera: Margarodidae)، Abu Thuraya (1979) found that the infestation by the date palm mealybug،
P. hyphaeniacus، was moderate in Al Dawaser valley in Saudi Arabia. Earlier، Martin (1958) recorded P. hyphaeniacus in Al Wahat region in Libya. The date palm mealybug was also recorded in the UAE and Oman.

Economic Importance

The date palm mealybug، P. hyphaeniacus، usually infests neglected date palms and newly transferred offshoots with bundled and roped fronds. The mealybugs feed on the petiole base and are rarely found on the leaflets، although in some areas they were found on the fruits. The nymphs of this species secrete honeydew copiously on which black sooty mould grows leading to contamination of the dates thereby greatly decreasing their market value. On the green fronds، the presence of the honeydew secretions and the black sooty mould hinder the process of photosynthesis. It is interesting to note that the date mealybug lives in symbiosis with a black ant species.

Description and life history

The segments of the female body of date palm mealybug، P. hyphaeniacus، are not clearly visible. The body is big in size and covered with dense white wax. Legs and antennae are present in all developmental stages. The adult female moves like the nymph. No males have been observed in the date palm mealybug، P. hyphaeniacus. The adult female lays up to several thousands of eggs.

Control Measures

As already mentioned the date mealybug، P. hyphaeniacus، lives symbiotically with the black ants. By preventing the black ants from reaching the colonies of the date mealybug، the mealybugs will suffocate in their own copious honeydew secretions. This can be achieved by painting the palm trunks with an insecticide.When the infestation is heavy، any of the following insecticide can be used to spray the infested date palms; Malathion 57 % or Pirimiphos-methyl (Actellic® 50 %).

Order: Lepidoptera

1. Lesser Date Moth *Batrachedra amydraula* Meyrick

Distribution:

The Lesser Date Moth (LDM)، Batrachedra amydraula Meyrick (Lepidoptera: Coleophoridae) is distributed in all date producing countries and has been recorded in Saudi Arabia، Egypt، Libya، Palestine، Kuwait، Bahrain، Iran، India، UAE and Oman.

Economic Importance:

LDM، B. amydraula، is a pest of date fruits. The larvae of the first generation feed on the small fruits after fruit setting، i.e. “Hababouk” stage. The larvae enter from top between the three carpels inside the young fruit. Each larva has its independent entry pore in the fruit and may attack from three to four fruits during its lifetime. Usually، each larva eats more than a third of the fruit and it may sometimes feed on the entire content and consume seed in varieties in which this is tender، leaving only the outer fruit skin. These infested fruits wither and are suspended from the stalks by the silk threads secreted by the larvae or they fall on to the ground. The larvae of the second and third generations enter inside the fruits near the calyx or through the calyx and they feed on the placenta، fruit flesh and the fruit kernel. After some time these fruits become reddish in colour. Hence، the name Homera is given to the insect، which means red in Arabic.

Description and life history:

The adult female of B. amydraula is a minute moth around 1315- mm in length and it is dull yellow-white speckled with grey، with a wingspan of about 1013- mm. The forewings are covered with white scales and have extremely small brown coloured spots. The hind wings are narrow and light brown in colour. The wings are surrounded with long brownish brittle hairs. The abdomen is silver in colour، the compound eyes are brown and the antennae are silvery with brown spots. The adult female lays its tiny eggs on the fruit stalk، and after hatching the larvae enters the young fruit from the calyx end. The egg is white in colour، circular in shape and around 0.3 mm long. The fully-grown larva is about 20 to 22 mm in length and milky white or pink in colour. The head and the first prothorax segment are dark in colour. The larval stage has five instars. Gharib (1968) in Iran، Michael and Habib (1971) in Egypt and Hussain (1974) in Iraq studied the life cycle of B. amydraula. They observed that it had from two to three generations per year in Iraq، Egypt and Iran.

Control Measures

1. Mechanical and Agricultural Control

The mechanical and agricultural control measures of the LDM، B. amydraula، rely on executing the following measures:

• Collecting the infested fruits، which are present on the leaves and fruit dropped on the ground between the date palms and the weeds and then burning them.
• Regular pruning، fibres removal and cleaning the remains of the previous crop in palm crown.
• Removing the offshoots or aggressively cutting them.
• When planting a new date palm grove it is recommended to cultivate the varieties that flower during the same period in one place or sector.

2. Chemical Control:

In Oman، chemical control against B. amydraula، is recommended in the heavy affected areas by using one of the recommended Organo-phosphorus pesticides. This could be done through a programme of two consecutive sprayings، with 1521- days interval، and the first spraying must be applied around 15 days after fruit setting (during March). In Oman، the best time for spraying against the LDM is in the second week of March.

3. Biological Control:

There are many natural enemies known to attack B. amydraula. The following parasitoids from family Braconidae (Hymenoptera) on LDM، were recorded in Iraq، these parasitoids were Bracon brevicornis Wesmael، Bracon hebetor Say and Phanerotoma ocularis Kohl. In addition، another two parasitoids were recorded on B. amydraula، i.e.Parasierola sp. (Family: Bethylidae) and Habrocytus sp. (Family: Pteromalidae). It is believe that the previous parasitoids control the caterpillars of the LDM naturally in many areas. He also discovered that the larvae of the common green lacewing، Chrysoperla carnea Stephens، attack and prey on LDM larvae. In Egypt، Michael (1970) recorded Hymenobosmina sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae) as a parasitoid on B. amydraula. In Oman، Abbas et al. (2008) found that the parasitoid Goniozus sp. (Hymenoptera: Bethylidae) was the most common parasitoid of B. amydraula. They mentioned that this parasitoid was reared successfully in the laboratory on larvae of Galleria mellonella L. (Lepidoptera: Pyralidae) and released in three date palm orchards as a bio-control agent against B. amydraula. Efficacy of Goniozus sp.، released in the three date palm orchards against B. amydraula، was assessed using the ratio of “Batrachedra: Goniozus” (B: G) obtained from the samples of infested date fruits collected from releasing orchards and control orchards.

2. Greater Date Moth *Arenipses sabella* Hampson

Distribution:

The Greater Date Moth (GDM)، Arenipses sabella(Lepidoptera: Pyralidae)، is also called Spathe Borer and is widely distributed in the date palm-growing countries of North Africa، the Middle East and northern India (Carpenter and Elmer، 1978 and Talhouk، 1991). It has been recorded in Oman، Iraq، Saudi Arabia، Qatar، Libya، Egypt، Palestine، Iran and India.

Economic Importance:

The GDM، A. sabella، causes serious economic damages to date palms in several countries. The infestation starts in spring and the adult females lay their eggs on or near unopened spathes. After hatching، the young larvae bore into spathes or petioles of young soft fronds. If spathes are open، the larvae bore into the non-swollen inflorescence. After the inflorescence is swollen، the

larvae bore and feed on the small flowers and fruits while they are formed. Thus، the infested fruit stalks appear without fruits. The most significant sign of infestation with this pest is the presence of tunnels filled with the larvae faeces and other plant matter. During feeding on the palm parts، the larvae spin silk threads in which the dark coloured faeces are suspended.

Description and life history:

The greater date moth is a medium sized and 18 mm long. Its light brown head and thorax and silvery white abdomen characterize it. The wingspan is about 33 - 35 mm in the male and wider in the female 40 - 42 mm. The egg of GDM is creamy white in colour، spherical in shape and 0.20.3-mm in diameter. The larva is reddish brown with black or reddish brown colour head. The first and second thoracic rings are dark brown with a long bristle on each. The second abdominal segment has lateral yellow spots and the remaining segments each have four dark brown spots dorsally each with a long seta. The fully-grown larva is 20 - 23 mm long and moves quickly.

Control Measures:

1. Chemical Control:

The chemical control programme using against The Lesser Date Moth، Batrachedra amydraula can be used also against the Greater Date Moth، Arenipses sabella because both insect pests are present on date palms at the same time. The same pesticides in that programme can be used as well.

2. Biological Control

There are plentiful of pseudoscorpiones، which prey on the larvae of the GDM، A. sabella، e.g. Chelifer spinipalpis Redikorzev (Family: Cheliferidae). In addition، he mentioned that there are several species of Braconidae parasitoids were recorded on the GDM، A. sabella، such as Phanerotoma ocularis Kohl، Macrocentrus sp. and Apanteles sp.

Order: Coleoptera
1. Red Palm Weevil *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier)

Distribution:

It is believed that the origin of the Red Palm Weevil (RPW)، Rhynchophorus ferrugineus(Coleoptera: Curculionidae) is India، therefore it is called the Indian Palm Weevil. It is essentially a pest of different species of palms. RPW is common in the Indian peninsula as well as South East Asia that is why it is sometimes called، “Asiatic Palm Weevil”. It is present in India، Pakistan، Bangladesh، Malaysia، Laos، Cambodia، Indonesia، Sri Lanka، Thailand، Vietnam، Taiwan، Burma، Philippines and China. During the last two decades، this pest began to spread into many areas in the world. It is recorded in Iran، Bahrain، Saudi Arabia، United Arab Emirates، Egypt، Algeria and Spain. RPW was reported from the Canary Islands (Murcia، Islas Baleares، and Islas Canarias) since 2007; from Jordan and West Bank since 1999; from Italy since 2004 (Campania، Lazio، Puglia، Sardegna، Sicilia، Toscana)، from Turkey since 2005 (Mersin province)، from Cyprus since 2006، from France since 2006 (Corse، Provence-Alpes-Côte d’Azur)، and from Greece since 2006 (Kriti، Rhodos). In Oceania، RPW was recorded from Australia (isolated record in Queensland)، Papua New Guinea، Solomon Islands، Western Samoa، and New Caledonia (Wattanapongsiri 1966). Table (1) illustrates the first record of the red palm weevil in the Gulf Cooperation Council (GCC) countries

and Egypt. In Oman، the first record of an infestation by the RPW، R. ferrugineus، was in 1993 in the border areas with UAE in Governorate of Al Buraimi in Wilayats (Al Buraimi and Mahdhah). Later on، other infestations with the RPW were recorded in both Musandam governorate and in some of the mountain villages in Wilayat Shinas in Al Batinah region.

Table (1): The first record of *Rhynchophorus ferrugineus* in GCC countries and Egypt

Country	First Recorded	Area/Location Infested	Reference
UAE	1985	Rass El Khaima	AOAD* (1995) FAO** (1995)
Saudi Arabia	1986	Qateef	AL-ABDULMOHSIN (1987)
Qatar	1989	Doha	Abdallah (1997)
Egypt	1992	Ismaelyia and Sharkyia	Cox (1993)
Kuwait	1993	Throughout	FAO ** (1995)
Oman	1993	Buraimi and Mahdah	Al-Kaabi (1993)
	1994	Musandam	
Bahrain	1995	Bahrain	Hamdi (1998)

AOAD * Arab Organization for Agricultural Development

FAO ** Food and Agriculture Organization

Economic Importance:

The RPW، R. ferrugineus، is considered one of the most dangerous and destructive pests attacking the date palms. The larvae cause the main damages whereas the adult weevils oviposit in the available places or dig a little to deposit their eggs، so that they do not cause harmful effects in comparison to the larvae. The larvae of this pest devour the inner living tissues of the palm trunk producing tunnels in all directions including all the inner parts of the trunk. After infestation، the infested palms become brittle and breakable under a gush of wind or other external forces.

Description and life history:

The adult weevils are rusty red in colour، between 3540- mm in length and 1214- mm in width. It has a long curved rostrum (snout)، which carries on its end the chewing mouthpieces with the antennae at its base. The head and rostrum comprise about one-third of the total length. The rostrum upper side is reddish brown in colour and dark brown under side. The adult male can be differentiated from the female by the presence of a patch of short brownish hairs on the dorsal apical part of the rostrum of the male، which are absent in the female. The rostrum of the female is also little longer، more slender and curved than that of the male. On the dorsal thoracic area، there are black spots، which vary in number and shape from one adult weevil to another. The newly emerged adult

weevils are light orange in colour and their colour turn to reddish brown as they advance in age. The forewings are deep red in colour and do not cover the whole abdomen.

The larvae have yellowish white colour and are legless with deep red heads and mouthparts that are well developed and strongly chitinized with extremely powerful mandibles. They are cylindrical in shape with slightly curved bodies having many curvatures. They are fleshy from the centre with slightly elongated abdominal ends. The average length of fully-grown larvae is between 50 to 65 mm and the mean width is 20 mm in the middle. The larval stage has five instars; however، Jaya et al. (2000) recorded seven larval instars when R. ferrugineus was reared on sugarcane. The fully-grown larva constructs a cylindrically shaped cocoon out of the palm fibres in which it pupates. The pupal case can range in length from 50 - 95 mm and in width from 25 - 40 mm. The average length of pupae is 35 mm and the average width is 15 mm. The pupa is initially cream coloured but later turns brown. It has a shiny surface، which is strongly furrowed and reticulated. The different stages of the RPW، R. ferrugineus، (eggs-larvae-pupas-adults)، can be occur simultaneously inside the infested palm trunk. Murphy and Biscoe (1999) mentioned that the female of the RPW deposits 127 to 350 eggs with an average of 250 eggs during its life span.

Control Measures:

It is worth mentioning that the Ministry of Agriculture and Fisheries (MOAF) in Oman has implemented immediate and effective measures to combat the RPW، R. ferrugineus، once discovered in their sites. If these measures are not taken، then this dangerous pest could spread all-over the date palms groves in Oman.

One of the most important and effective control measures during the first three years after discovery of the RPW infestation in Oman was the removal of several infested date palms in these regions. The total number of eradicated infested date palms was approximately 2782 date palms from 1994 to 2003، of which the greatest number was in the first three years after infestation (from 1994 to 1997). A total of 1604 date palms had been removed with 78% of them (1249 palm trees) eradicated from A'Dhahirah region in Wilayats Al Buraimi and Mahdhah، which were the regions where RPW was discovered first. During 10 years، from 1994 to 2003، a total number of 12409 date palms were treated with chemical pesticides against infestation of RPW.

I. Legislative Control:

In this scope appears the importance of legislations and laws in limiting the spread of the pest to new areas in the country through transport or import of infested offshoots. The MOAF in Oman pioneered in issuing legislations and laws since the early detection of this pest in some border provinces.

II. Mechanical Control:

1. Removing and burning the heavily infested palms:

All heavily infested date palms should be exterminated to prevent becoming the centre of spread and transfer of the infestation to intact date palms. Complete burning of the affected date palms، should result in the killing of all the stages of the RPW living inside the palm. It is observed that partial burning of the infested palm trunk cutting would not kill the RPW stages inside them.

2. Collecting and eradicating the adults of RPW، R. *ferrugineus*

Intensive mass trapping systems can be used to collect large numbers of the adult weevils of RPW and to kill them. These traps and the used pheromone and baits will be discussed later under the behavioural control measures. Parts of the trunk of the sago palm in the form of discs can also be used as traps to attract the adult weevils during their active period to collect and kill them.

3. Collecting the adults of the fruit stalk borers، *Oryctes* spp.

Because of the finding and observations of many authors that the fruit stalk borers، Oryctes spp.، prepare the entry for the، Rhynchophorus ferrugineus (RPW) infestation، killing them can be an indirect measure to decrease the infestation. In this respect، light traps can be used to attract and collect the adult beetles of the fruit stalk borers and then burning them.

IV. Chemical Control:

1. Spraying the date palms:

All date palms in the affected places whether infested with RPW or not should be sprayed after determining the seasons of RPW activity period in each area. The spraying is a thorough rinse of the date palms trunks in order to penetrate the leaf bases and twigs as much as possible. The spraying programme should be in the affected area and within an area of one kilometre from the outermost infested palms، which is the distance expected to be travelled by the adult weevils.
The following are some of the chemical insecticides، which can be used in these preventive programmes، taking into consideration the processes of spraying or dusting: Fenitrothion (Sumithion® 50%) or Isoxathion (Karphos® 50%). The spraying programme should be suspended during the pollination of the palms and in case of productive palms for a period of not less than two months before harvesting the dates.

2. Treatment of offshoots

The date palm offshoots are immersed in one of the previously mentioned insecticides، which used in spraying the date palms، for 5 - 10 minutes until the offshoots fibres are saturated with the

insecticide in order to kill all the stages of the RPW in the offshoots. The entire offshoot can be dusted after planting with the insecticides mentioned earlier under dusting palms.

3. Injection of the infested date palms

This programme is used to treat recent and moderate (superficial) infestation. When an infestation is detected on the date palm trunk in one or more points، three vertical holes are drilled in the trunk; one in the exudate pore، one above it and the third below it، each at a distance of 20 centimetres from the central hole. A drilling machine using a drill bit of 40 cm length and 1.9 cm diameter is used to make the holes. Each hole should be from 30 to 35 cm deep and at a 30 degrees angle from the horizontal. A plastic tube of a length of 45 cm and a diameter of 1.3 cm is inserted in the hole to pour or to inject the insecticide into the palm at a rate of 50 cm3 for each hole. When the insecticide solution has penetrated into the trunk، the tubes are removed and the holes are sealed with mud.

4. Root application

This method is used in the beginning of the infestation with RPW. This method is implemented by digging around the infested date palm to find a major and active root، which is then cut with a sharp knife in a horizontal and circular manner. The exposed end is placed in a polyethylene bag filled with a mixture of one of the systemic insecticides in the concentration of 3.5 -4 grams of the active ingredient with 100 -150 ml water for each root. The root end should be checked for complete immersion in the insecticide solution in order to properly absorb the insecticide. It was found that the root could absorb the insecticide in a period of 24- 48 hours.

V. Behaviour Control:

The behaviour control is considered one of the most important elements in the integrated management (IPM) programme of the RPW. This method depends on trapping large numbers of the adult weevils in what is called “the mass trapping system” which would lead to actually lower pest populations. This is done by using special traps with the RPW aggregation pheromone in addition to Kairomones، which are RPW-attractive food substances.

Pheromone traps to attract the adults of RPW

In Oman، Abdallah and Al-Khatri (2000 and 2005) investigated the effect of the attracting substance and the shape of the trap on attracting the RPW. They found that the open trap، which is not covered with burlap، i.e. just a 7 litres plastic container containing the following: attracting material (1 kilogram dates+5 litres of water+5 grams yeast) + aggregation pheromone of the RPW، was the best of the tested traps. It attracted the highest number of red palm weevils (males and females) and was less costly than the traps covered with burlap and side openings. The distance between one tap and the next was 25 metres. They also mentioned that the bait should be prepared one day before hanging the pheromone trap to allow sufficient time for fermentation to start.

VI. Biological Control

Many researches have been conducted to utilise the biological control of RPW as a strategy to eradicate this pest or at least limit its population، thus decreasing the damages to the date palms. The following are the major studies conducted in the field of biological control of the RPW، R. ferrugineus، in various countries.

5.Date Palm Stem Borer *Jebusea hammerschmidti* Reich syn. *Pseudophilus testaceus*(Gah.)

Distribution:

The date palm stem-borer، Jebusea hammerschmidti(Coleoptera: Cerambycidae) is an important borer pest in date palm groves in the Middle East and India. It spread in Iraq، Saudi Arabia، Bahrain، UAE، Egypt، Algeria، Iran and India. In Oman، this pest is considered of limited distribution and can only be found in places with neglected palms or weak palms، which are not been adequately cared for such as regular irrigation، suitable fertilization، trimming and continuous cleaning of the palms among other processes.

Economic Importance:

The date palm stem-borer، J. hammerschmidti، prefers to infest neglected date palms، which had not undergone pruning، in addition to weak or aged palms. It was found that the lower third of the date palm trunk is more susceptible to infestation than the middle or upper thirds. As mentioned earlier، the larvae of this pest are the damaging stage. They burrow their tunnels in the frond base and go down toward the palm base. Generally، the repeated infestations with the stem borer، J. hammerschmidti، season after season lead to weakening of the trees due to the larval tunnels inside the stem. The affected trees become breakable، decreasing their productivity، in addition to lowering the quality of the wood of the infested palms when used in manufacturing.

Description and life history:

The adult beetles of the date palm stem-borer، J. hammerschmidti، are large with reddish brown colour and extremely long antennae. The male can be differentiated from the female by the length of the antennae. In the female، the antenna is as long as the body length while in the male it is generally longer. The female is 30 to 45 mm long while the male is usually smaller، being 26 to 30 mm long. The egg is elongated in shape and white in colour. It is from 3 to 5 mm long and 2 mm wide. The female lays the eggs individually in any cracks in the date palm trunk or on the frond bases.

The date palm stem-borer، J. hammerschmidti، is univoltine، i.e.، has one generation each year، like many of Cerambycidae species. The larval stage lasts from 10 to 11 months، which is the only harmful stage of this pest. The female cuts a small slit in the bark، where she lays an egg. In addition، the female can lays its eggs on the date palm stem inside any crevices or cracks. The eggs hatch after about 15 days and the legless larva (grubs) directly commences digging inside، feeding as it digs in the frond bases until reaching the stem. The larvae burrow long tunnels inside the stem، which sometimes reach the middle of it. The larval stage duration is from 10 to 11 months and has from 3 to 4 larval instars till fully grown.

The adult beetle stage is the only stage that can be detected and controlled easily، in contrast to the other stages، which live sheltered in their tunnels inside the date palm trunk and are very difficult to reach and to control chemically or mechanically. The adult beetles of the date palm stem-borer، J. hammerschmidti، are attracted strongly to light. So، light traps can be used as a measure to decrease the pest population during their activity period، which extended from May to August.

Control Measures:

1. Mechanical and Cultural Control:

Because the date palm stem borer، J. hammerschmidti، attacks only the weak or neglected palms، the cultural control is considered from the most important measure to depend on in controlling this pest by applying the following:

- Removal of weak and dead palms as well as the remaining palm trunks and incinerating to kill any larvae they may contain.
- In areas with severe infestation with the date palm stem-borer frond base pruning should be done from time to time as it helps in eradicating the larvae and eggs depositing sites of this pest.
- When planting date palms in new groves، we should leave appropriate distances between the date palms.

• Using light traps as a mass trapping system، to collect large number of the adult beetles during their activity period، which extends from May until August.

2. Chemical Control:

There is no specific chemical control programme to control this pest. However، when necessary، one of the recommended organo-phosphorous insecticides can be used in spraying the date palms concentrating on the trunks and crown during the period of beetles activity، which extended for four months from May until August of each year.

6. Fruit Stalk Borer *Oryctes agamemnon* Burmeister

Dechambre (1983) mentioned that there are forty known species of Oryctes. Eighteen occur in the Madagascan region (Madagascar، Comoros، and Mascarene Islands). From the genus Oryctus there are several species known to attack the date palm fruit stalks in the Arab countries. These beetles are called Fruit Stalk Borers. The rhinoceros beetle also belong to the genus Oryctes، although it differs in the way it infests the date palms from the fruit stalk borer as will be seen later. The following are the main species of the fruit stalk borers:

This beetle، Oryctes agamemnon، infests the date palms in India، Pakistan، Iran، Yemen، Iraq، Saudi Arabia، Qatar، UAE and the Sultanate of Oman (El-Haidari and Al- Hafidh، 1986). The adult beetles of، O. agamemnon، attack the fruit stalks and feed by digging surface tunnels along the stalk vein to suck the sap from the tissues، leaving them as dry fibres. This leads to the weakness of the stalk، becoming breakable by the winds and unable to carry the fruits، which wither، shrivel and stay green. The fruits fall heavily if the stalk is shaken. The adult beetles of all the species of the genus Oryctes are attracted strongly to light as they are nocturnal insects. During their active time، they are seen flying after the sunset and during the night toward any artificial light source in the farms. As for the larvae، they do not cause any significant damages as they live inside the stems of the weak or dying palms or may live under the surface of the soil rich in decaying organic matter. However، it was observed that occasionally the larvae present in the soil make deep holes in the frond bases covered by soil and feed on them.

Description:

The adult insect is characterized by the presence of a dark coloured horn in the anterior of its head. This horn is usually long in the male and shorter in the female. The body of the adult beetle of the fruit stalk borer، O. agamemnon، is wider and more convex in shape and less shiny than the species O. elegans، which will be mentioned later. The upper surface of the body is not smooth because of the presence of a number of tiny pits on its elytra. The egg is oval in shape and ivory white in colour. It is 4 mm long and 3 mm wide.

On the other hand، Abdallah and AL-Khatri (2003) found that the activity of the adult beetles of the fruit stalk borer، O. agamemnon، extended from April to the end of July. The emergence of the largest number of the adult beetles was recorded during the period from the end of May to the beginnings of June. The study also showed that the adult beetles of O. agamemnon disappeared in the second half of July. Thus، the activity of the adult beetles of the fruit stalk borer، O. agamemnon، in Al Batinah region in Oman extends only for a period of four months.

Control Measures

1. Mechanical and Cultural Control

- Getting rid of the weak and dying date palms as they are considered the favourable places for the pest to raise its offspring.
- Getting rid of the decomposing plant debris in the farm and treating their locations with insecticides to kill the larvae of Oryctus spp.، if present.
- Turning any piles of organic manure periodically to expose the present larvae to the sun and / or predators.
- Strengthening the palm trees with organic and chemical fertilization.
- Using light traps to attract and trap huge number of adult beetles of Oryctus spp. during their active period، which extends between April and September annually، i.e. “mass trapping system”.

2. Chemical Control

Because the breeding sites of Oryctes spp. are distinct and many، the use of insecticides is useless and costly. In addition، using of chemical insecticides to reduce the population of these pests and to control them should not be solely relied upon

3. Biological Control:

A fly species has been recorded as a parasitoid on the larvae of the fruit stalk borer، namely Microphthalma disjuncta (Wiedemann)، (Diptera: Tachinidae). It was found that the female of this parasitoid lays its eggs on the surface of the bodies of the larvae. After hatching، the larva of the parasitoid enters the body of the fruit stalk larva (the host، Oryctes spp.) to nourish upon its internal parts. It was observed that a single larva of the Oryctus spp. could be attacked by several parasitoid larvae.

7. Rhinoceros Beetle *Oryctes rhinoceros* (Linnaeus)

The rhinoceros beetle، Oryctes rhinoceros، is the notorious rhinoceros beetle، certainly one of the most serious pests attacking coconut palms. This pest belongs to the family of scarab beetles، Scarabaeidae، as the rest of genus Oryctes mentioned earlier. The larvae of this family are known as white grubs. It has been spread into all the areas famous for coconut palm cultivation. For this reason، it is also known as the “Black Coconut Beetle”.

Distribution:

The rhinoceros beetle، O. rhinoceros(Coleoptera: Scarabaeidae)، is endemic to the coconut-growing regions of South and South-East Asia from Pakistan to the Philippines (CIE، 1967). It is spread into the South of China، Pakistan and the South of the Pacific Ocean. It is also present in Oman، being one of the most important pests in the southern region، attacking coconut palms. It also attacks the date palms in the northern wilayats of Oman.

Economic Importance:

Coconut palm (Cocos nucifera) and African oil palm (Elaeis guineensis) are among the most favourite hosts of the rhinoceros beetle، O. rhinoceros. Besides، it is also known to attack the date palm (Phoenixdactylifera). Moreover، it also attacks and feeds on some other fruit trees as banana،

papaya and pineapple، as well as sugar cane plantations. In Mauritius، Bedford (1980) recorded O. rhinoceros attacks on some ornamental palms such as the royal palm (Roystonearegia)، the latanier palm (Livistona chinensis)، the talipot palm (Coryphaumbraculifera)، and the raphia palm (Raphia ruffia).The adult beetles feed on the young leaves، spathe sheath، green frond bases and the tender tissues present on the growing apex. The beetles also bore into the young fronds with unopened leaflets in the central bud، as they bore in the green and tender frond base near the centre. Therefore، the fronds open showing triangular gashes in them، as if the leaflets had been cut with scissors. Accordingly، the damaged fronds appear like a fan or like the letter V after opening.

Description and life history:

The adult of the rhinoceros beetle، O. rhinoceros، is a large beetle with its length reaching from 35 to 50 mm and 20 -23 mm wide. It is sturdy and stocky. The dorsal surface is shiny black in colour while the abdominal side is brownish red. The adult beetle has an observable horn on the front of the head، which in general is longer in the male than in the female، although in this respect there may be interchange in the two sexes. The males can be differentiated more accurately by having a rounded shiny terminal abdominal segment while the female has a relatively more hairy tail than the male. O. rhinoceros has two tubercles on the thoracic ridge. Kinawy (1986) studied the life cycle of the rhinoceros beetle، O. rhinoceros، under the conditions of the southern region of Oman. He mentions that the incubation period of the eggs are 11 to 13 days، while the duration of the larval stage is 80 to 130 days and the pupal stage takes 16 to 28 days under optimal conditions. He also mentioned that the adult female lays 90 to 100 eggs throughout its life span of six months. Kinawy states that under the prevailing weather conditions in the southern region of Oman the adult insects of this pest become active during March and April.

Control Measures:

1. Mechanical and Cultural Control

The farmers should follow some hygiene procedures، which are considered indispensible and fundamental in controlling this pest. These practices include the following measures:

- Getting rid of the possible breeding sites for the larvae of the rhinoceros beetle، O. rhinoceros، from palm grooves، which includes manure piles، animal faeces piles، garbage piles and the trunks of dead palm trees left in the farm.

- Turning the piles of organic manure from time to time is important to kill the existing larvae by exposing them to the sunshine or predators.

- Examining the above mentioned breeding sites periodically to get rid of the existing larvae by collecting and eradicating them.

- Collecting the adult beetles from the crowns of the infested palms by using a slender iron rod، 5 mm thick and 80 cm long with a spear-like pointed end. The rod is inserted in the tunnel of the adult beetles to pull the beetles and kill them.

2. Chemical Control

Because of the distinct behaviour of the rhinoceros beetle and the diversity of breeding sites in the farms، the use of chemical insecticides is considered as expensive and inefficient. In addition، one cannot rely solely on the chemical insecticides to control and limit the number of this pest.

3. Biological Control

• The use of Baculovirusvirus

Kinawy (2004) mentioned that 900 adult-inoculated beetles were released during 1989 at six sites all-over Dhofar plain in the southern region of Oman. Two months after release the incidence and spread of the virus to local population of O. rhinoceros using the rapid smear technique was confirmed. He also added that two years after virus introduction a marked reduction in rhinoceros beetle damage to coconut palms was recorded. Initially the per cent of fronds damage ranged from 24 % to 37 %، and palm damage ranged from 19 % to 43%، but three years after virus introduction، the O. rhinoceros beetle's damage was dramatically reduced to about half. Then، in the fourth، fifth and sixth years after virus introduction، the percentage of beetle's damage continued to decrease.

References:

Abdallah، F. F. and Al-Khatri، S. A. (2000). Efficacy of different attractant traps on red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* (Curculionidae: Coleoptera). Proceedings of First Workshop on Control of Date Palm Red Weevil 20- 22 November 2000– 24 -26 Shabaan 1421H. Ministry of High Education، King Faisal University. Kingdom of Saudi Arabia. 79- 87.

Abdallah، F. F. and Al-Khatri، S. A. (2005). The Effect of Pheromone، Kairomone and Food Bait on Attracting adults of Red Palm Weevil *Rhynchophorus ferrugineus* in the Sultanate of Oman in Date Palm Plantations. The Third International Conference of Plant Protection Research Institute، 26 -29 November 2005. Egyption Journal of Agricultural Research، 83: 169 -177.

Abu Thuraya، N. H. (1979): A list of date palm pests in Saudi Arabia. Plant Protection Res. Div. Res. Dept.، Ministry of Agric. and water، Riyadh.

Bedford، G. O. (1980): Biology، ecology and control of palm rhinoceros beetles. Annual Review of Entomology، 25:309 -339.

Bénassy، C. (1990): Armoured scale insects، their biology، natural enemies and control. Vol. 4B. World Crop Pests. Elsevier، Amsterdam، the Netherlands: 585- 591.

Carpenter، J. B. and Elmer، H. S. (1978): Pests and Diseases of the Date Palm. Agriculture Handbook No. 527، US Department of Agriculture، Washington، DC.

CIE (1967): Distribution Maps of Plant Pests، No. 54. Wallingford، UK: CAB International.

Dechambre R. P. (1983): Contribution to the phylogenetic study of the Oryctes of the Madagascan region; use of the propygidial stridulatory stria (Col. Dynastidae). Bulletin de Société Entomologique de France، 88(5 /6):436- 448.

El-Haidari، H. S. (1982): New records of Dubas bug (*Ommatissus binitatus* lybicus de Bergevin) on date palms in Sudan. Date Palm Journal 1، 308.

El-Haidari، H. S. and Al-Hafidh، E. M. T. (1986): Palm and Date Arthropod Pests in the Near East and North Africa. Regional project for palm and dates research center in the Near East and North Africa. Al-Watan Press، Lebanon. 126 pp.

Gharib، A. (1968): *Batrachedra amydraula* Meyr. (Super-Family: Gelechioidea، Family: Momphidae (Cosmopterygidae)). Entomol. Phytopath. Appl.، 27: 63- 66.

Ghauri، M. (1962): The morphology and taxonomy of male scale insects (Homoptera، Coccoidea). British Museum (Natural History). Adlard and Son، Dorking، UK. 221 pp.

Hassan، B. R.، Al-Jaboory I. J.، Al-Rubeai، H. F. and Viggiani. G. (2004): *Pseudoligosita babylonica* n. sp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae)، egg parasitoid of *Ommatissus lybicus* Bergevin (Homoptera: Tropiduchidae) in Iraq. Bollettino del Laboratorio di Entomologia Agraria Filippo Silvestri 59: 75 -78.

Hussain، A. A. (1974): Date Palms and Dates with their Pests in Iraq. 1st Ed.، University of Baghdad، Ministry of Higher Education and Scientific Research، Baghdad، 164 pp.

Hussain، A. A. (1985): Date Palms and Dates Pests. 1st Ed.، University of Bassra، Ministry of Higher Education and Scientific Research، Baghdad، Iraq، 576 pp. (In Arabic).

Jaya، S.، Suresh، T.، Sobhitha Rani R. S. and Sreekumar، S. (2000): Evidence of seven larval instars in *Rhynchophorus ferrugineus* reared on sugarcane. Journal of Entomological Research 24، 27 -31.

Khoualdia، O.، Rhouma A.، Brun J. and Marro J. P. (1997): Biological control of white scale. Introduction of an exotic predator in the palm grove of Segdoud. Phytoma، 49 (494): 41- 42.

Khoualdia، O.، Rhouma، A. and Hmidi، M.S. (1993): Contribution to the bio-ecological study of the white scale *Parlatoria blanchardi* Targ. (Homoptera، Diaspididae) of date palm in Djerid (southern Tunisia). Annales de l'Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie 66: 89- 108.

Kinawy، M. M. (1987): Control of Coconut Rhinoceros Beetle، Oryctes rhinoceros L. (Coleoptera: Scarabidae) in South Oman. Bull. Fac. of Agric.، Univ. of Cairo، 38 (1): 243 - 249.

Kinawy، M. M. (2004): Biological control of the coconut palm rhinoceros beetle، *Oryctes rhinoceros* L. Coleoptera: Scarabaeidae، by using *Rhabdionvirus oryctes* Hüger، in Sultanate of Oman. 1st Arab Conference of Applied Biological Pest Control، Cairo، Egypt، 57- April، 2004.

Martin، H. (1958): Pests and diseases of date palm in Libya. FAO Plant Prot. Bull. 6(8): 120- 123.

Michael، I. F. (1970): Economic importance and control of *Batrachedra amydraula* Meyr.، the lesser date moth. Date growers's Inst. Rep. 47: 9- 10.

Michael، I. F. and Habib، A. A. (1971): Biology of *Batrachedra amydraula* Meyr.، the lesser date moth. Date growers's Inst. Rep. 47: 5 -8.

Montaigne، Mde. and Maouloud، F. A. (1986): The sanitary protection of palm trees in Mauritania. Phytoma، No. 381: 41- 45.

Murphy، S. T. and Briscoe، B. R. (1999): The red palm weevil as an alien invasive: biology and the prospects for biological control as a component of IPM. Biocontrol News and Information، Vol. 20 No. 1، 35N – 46N.

Nixon، R. W. and Carpenter، J. B. (1978): Growing Dates in the United States. US Department of Agriculture، Washington، DC.، Bull. 107.

Stansly، P. A. (1984): Introduction and evaluation of *Chilocorus bipustulatus* (Coleoptera: Coccinellidae) for control of *Parlatoria blanchardi* (Homoptera: Diaspididae) in date groves of Niger. Entomophaga، 29 (1): 29 -39.

Talhouk، A. S. (1991): On the management of the date palm and its arthropod enemies in the Arabian Peninsula. Journal of Applied Entomology 111، 514- 520.

The Natural History Museum. (2002): Ref. No. ENQ 2002/ 734، 11 September 2002. Identification of *Oligosita* sp. from Oman.

Viggiani، G. (2008): Identification of Dubas bug egg parasitoid Pseudoligosita babylonica from Oman (Personal Contact).

Waller، J. H. and Bridge، J. (1978): Plant diseases and nematodes in the Sultanate of Oman. PANS 24: 313 -326.

Wattanapongsiri، A. (1966): A Revision of the Genera *Rhynchophorus* and Dynamis (Coleoptera: Curculionidae). Bangkok، Thailand. Dept. Agric. Sci. Bull. 1 -329.

مداخلة البنك الإسلامي

السيد/ عبد الرفيع عبد المطلب

سعادة الدكتور طارق بن موسى الزدجالي
مدير عام المنظمة العربية للتنمية الزراعية
السيدات والسادة الحضور

يسعد البنك الإسلامي للتنمية المشاركة في هذا المؤتمر الإقليمي الأول حول إدارة آفات نخيل التمر، ويتقدم بالشكر الجزيل لوزارة البيئة والمياه في الإمارات العربية المتحدة لاحتضانه هذا المؤتمر تحت رعاية صاحب السمو الشيخ منصور بن زايد آل نهيان – نائب رئيس مجلس الوزراء ووزير شؤون الرئاسة، وكذلك المنظمة العربية للتنمية الزراعية على تنظيم هذا المؤتمر في مدينة العين التي نظم فيها أول اجتماع لانطلاق المشروع الإقليمي للمكافحة الحيوية لسوسة النخيل الحمراء وهذا المؤتمر يكتسب أهمية قصوى حيث يركز على حماية شجرة النخيل من الآفات بدون الضرر بالبيئة ولا يخفى على أحد أهمية هذه الشجرة المباركة في الحفاظ على البيئة من مخاطر التصحر والدور الذي تلعبه في الأمن الغذائي.

وكما تذكرون فإن البنك الإسلامي للتنمية ساهم في مشروعين إقليميين وهما:
الأول: مشروع شبكة أبحاث تطوير النخيل المعتمد في سنة 1991م بمليون دولار أمريكي بجانب كل من الصندوق العربي للتنمية الاقتصادية والاجتماعية والصندوق الدولي للتنمية الزراعية اللذين ساهما بمليون دولار لكل منهما، وكذلك المركز العربي لدراسة المناطق الجافة والأراضي القاحلة كجهة منفذة للمشروع.
الثاني: مشروع المكافحة الحيوية لسوسة النخيل الحمراء المعتمد في 1997م، والذي ساهم البنك الإسلامي للتنمية بمبلغ 1.7 مليون دولار بجانب الصندوق الدولي للتنمية الزراعية في المرحلة الأولى والثانية بمبلغ مليون دولار، والصندوق العربي للتنمية الاقتصادية والاجتماعية، وصندوق الأوبك في المرحلة الثالثة بمبلغ مليون دولار و270 ألف دولار على التوالي.

أما فيما يخص المشروع الأول فكان يشمل كل الدول العربية ومكون من أربع شبكات فرعية وهي تحسين الأصناف وتحسين تقنيات الإنتاج ومكافحة الآفات وتقنيات ما بعد الحصاد، وفيما يخص الشبكة الفرعية لمكافحة الآفات وخاصة مرض البيوض الذي يسببه فطر تضمن النشاط البحثي متابعة انتخاب السلالات المقاومة للبيوض والإكثار بالطرق النسيجية إضافة إلى دراسات أخرى شملت توصيف الأصناف، وطرق توريث مقاومتها لمرض البيوض، المواد السامة Toxins التي يفرزها الفطر لاستعمالها في الفرز بين النخيل المقاوم والحساس دون استعمال الفطر نفسه.
وبالنسبة للمكافحة الحيوية للبيوض تم عزل عدد من الجراثيم من التربة والتي أظهرت قدرتها على كبح نمو الفطر المسبب لمرض البيوض وتم توصيفها.

وبخصوص المشروع الثاني: وهو نقل تقانة المكافحة الحيوية كعنصر أساسي في الإدارة المتكاملة للآفات لمكافحة سوسة النخيل الحمراء في الشرق الأوسط ودول مجلس التعاون تم احتضان هذا المشروع من قبل مركزين للأبحاث وهما مركز الحمرانية بدولة الإمارات العربية المتحدة ومركز القطيف بالمملكة العربية السعودية، ولقد أشرفت المنظمة العربية للتنمية الزراعية على تنفيذ هذا المشروع وبذلت مجهوداً كبيراً ومتواصلاً طوال فترة المشروع وكانت النتائج التي توصل إليها المشروع جد مشجعة ولكن تحتاج إلى متابعة.

ومن الأسباب الأخرى التي أدت إلى نجاح هذا المشروع:

- تعيين منسق المشروع منذ بداية المشروع.
- وجود خبراء وطنيين أكفاء بالدول المشاركة في المشروع.
- الالتزام المادي والمعنوي للدول المحتضنة للمشروع.

- التدريب القصير والطويل وتبادل المعرفة في مجال المكافحة الحيوية مع مراكز أبحاث في الخارج.

ومن ضمن النتائج التي توصل إليها المشروع نذكر الآتي:

التوصل إلى اكتشاف سلالات من الفطر والنيماتودا الممرضة للحشرات من البيئة المحلية، وتعريف هذه السلالات من قبل جهات الاختصاص العالمية وتقييمها الحيوي (Bioessay) على أطوار سوسة النخيل الحمراء لاختيار أقوى العزلات المحلية من الفطر Beauveria Bassiana والنيماتودا Heterorhabditis indicus (كما توصل المشروع لاكتشاف سلوك الحشرات الكاملة في الاختباء تحت سطح التربة ملتصقة بجذوع أشجار النخيل حديثة السن وكذلك التجمع في آباط سعف النخيل).

كما أجريت تجارب حقلية للنيماتودا والفطر في مكافحة الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء في أماكن اختبائها وتجمعها وكان تأثير الحزمة المشتملة على الرش بالنيماتودا والفطر وإطلاق الذكور الملوثة بالفطر هو الأقوى في خفض تعداد سوسة النخيل الحمراء.

إضافة لذلك كان لتطوير المصيدة الفيرمونية الكيرمونية المعروفة بمصيدة المنظمة أكبر الأثر في كفاءة تتبع تعداد الآفة في الحقل.

والسؤال المطروح الآن هو ما تم في مشروع الإكثار الغزير على المستوى الصناعي للنيماتودا والفطر الممرضين للتمكن من استعمالهما على نطاق واسع وذلك للقضاء تدريجياً على سوسة النخيل الحمراء وهناك عدد كبير من الآفات الأخرى تصيب شجرة النخيل يجب التعاطي معها بنفس أسلوب الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات بحسب التجربة السابقة والطريقة التي أتبعت في كلا المشروعين الإقليميتين .

مرض البيوض على نخيل البلح

الدكتور سدرة مولاي الحسن
مدير بحوث
رئيس المركز الجهوي للبحث الزراعي بمراكش
المعهد الوطني للبحث الزراعي، المغرب

الكلمات الدالة: نخيل التمر، مرض البيوض، *Fusarium* ، انتشار، أضرار، تشخيص، خصائص، مواد سامة، بصمات جزيئية، تنوع، القدرة الإعدائية، مكافحة، المغرب العربي

الملخص:

يعتبر مرض البيوض على نخيل التمر من أخطر الأمراض في العالم التي تصعب مكافحتها. ينتشر حالياً هذا المرض في بعض دول شمال إفريقيا حيث سبب، منذ ظهوره، خسائر وأضراراً جسيمة في كل من المغرب والجزائر واكتشف خلال السنوات الماضية في بعض الواحات الموريتانية. وبذلك يشكل تهديداً مستمراً للدول المجاورة وباقي الأقطار المنتجة للتمور. إن تنوع الحالات الصحية في هذه البلدان يوحي بتنوع واختلاف في إستراتيجية المكافحة ضد المرض. تبعاً للمعاينات الميدانية والمخبرية المتعددة يبين تشخيص المرض أنه يسبب أعراضاً على النخيل نموذجية وغير نموذجية كما يكون في بعض الحالات اختلاط مع أعراض أخرى لأمراض أخرى تصيب النخيل. وقد تبين كذلك أن الفطر يفرز مواداً سامة خاصة تميزه عن السلالات الأخرى من نفس الجنس. على الرغم من وجود اختلاف في مصادر عزل سلالات الفطر وأشكال مستعمراتها وبصماتها الجزيئية، فإنها تظهر جميعها قدرتها الإعدائية على نباتات النخيل لكن بمستوى متباين في هذه القدرة على الإصابة. تشير أيضاً إلى هذا التنوع كل دراسات خصائص سلالات الفطر المعزولة من نخيل التمر و نخيل الزينة والنباتات العوائل الحاملة للفطر لكن بدون أعراض. هذا يطرح بعض التساؤلات عن مصدر أو مصادر المرض ويفتح آفاق بحوث هادفة. وأسفرت البحوث عن تطوير طرق سريعة لتشخيص المرض وعلى طرق تقييم الموارد الوراثية للنخيل اعتماداً على الطرق التقليدية والحديثة ومكافحة المرض باستخدام أساليب حديثة. وقد تم ذكر عدد كبير من الإنجازات و أمثلة شتى في تطبيقها في الواحات ومن أهمها انتقاء أصناف جديدة ممتازة ومقاومة لمرض البيوض يجري استغلالها حسب برنامج المخطط الأخضر الحكومي الذي يهدف إلى إعادة تعمير الواحة المغربية المتضررة وإنشاء مزارع جديدة قصد تحسين إنتاج التمور كماً ونوعاً.

المقدمة:

يقدر عدد أشجار نخيل التمر (*Phoenix dactylifera L.*) في العالم بأكثر من 150 مليون نخلة موزعة على مساحة حوالي 1،3 مليون هكتار في أكثر من 30 بلداً منها أكثر من 100 مليون نخلة في الوطن العربي الذي ينتج حوالي 4 ملايين طن من التمور سنوياً أي ما يعادل حوالي 70 % من الإنتاج العالمي للتمور. ويعتبر النخيل في الوطن العربي من أهم أشجار الفاكهة في النظام الواحاتي والنظام الصحراوي حيث يحتل مكانة هامة منذ القدم في حياة الإنسان العربي فهو يستعمل كمصدر أساسي للغذاء وخشب للوقود ولبناء المسكن واستعمل جريدها وخوصها وليفها في صناعات تقليدية وعصرية مختلفة. اعتماداً على بعض المراجع، ترجع زراعة نخيل التمر في شمال إفريقيا إلى فترة الهجرات الأولى للعرب من شبه الجزيرة العربية والعراق وبلاد الشام آنذاك إلى شمال إفريقيا. في هذه المنطقة من العالم، يقدر عدد أشجار نخيل التمر في دول المغرب العربي بحوالي 25 مليون شجرة موزعة على مساحة تعادل حوالي23 % من المساحة الكلية في العالم العربي والإسلامي و أكثر من 13،5 % في العالم (FAO، 2003). وتمثل مختلف الواحات على الصعيد المغاربي من ناحية المساحة حوالي :31% (الجزائر)، 18،3% (المغرب)، 14 % (تونس)، 7،7 % (موريتانيا) و 30 % (ليبيا). أما إنتاج التمور في دول المغرب العربي، فإنه يمثل حوالي 13،5 % من الإنتاج الكلي لمجموع الدول العربية والإسلامية وحوالي 13،2% في الإنتاج العالمي. يلاحظ أن إنتاجية النخلة العامة تبقى ضعيفة إلى متوسطة (15-35 كلغ/شجرة) في الأقطار المغاربية. يفوق عدد أصناف النخيل قي المنطقة 1500 صنف ومن أهم الأصناف الشائعة في هذه الأقطار صنفا المجهول ودقلة النور وهما من أحسن الأصناف العالمية بالإضافة إلى شهرتهما

التجارية الفائقة على الصعيد العالمي. هذا وقد لوحظ خلال السنوات العشر الأخيرة تناقص أعداد أشجار صنف المجهول في المغرب نظراً لإصابتها بمرض البيوض، بينما يمثل صنف دقلة نور أكثر من 60% من النخيل في الجزائر و75% في تونس.

وبالإضافة إلى أهميته الاقتصادية، يتمتع نخيل التمر في العالم العربي بأهمية اجتماعية وبيئية بالغة، إذ شكل على مر التاريخ بيئة صالحة للإنسان العربي ومصدراً للظل (للمحاصيل التحتية من فاكهة ومحاصيل سنوية كالخضروات والنباتات العلفية) والغذاء (حيث تعتبر التمور غذاء متكاملاً لكونها مصدراً هاماً للطاقة الحرارية وللأملاح المعدنية والعناصر النادرة ذات الأهمية الغذائية) والمأوى في الواحات المتناثرة في صحاري الوطن العربي في شمال إفريقيا والشرق الأوسط. كما أن مقدرة شجرة النخيل على النمو والإثمار تحت ظروف الصحراء القاسية كان لها أبلغ الأثر في الحفاظ على نسيج البيئة الهش ودرء مخاطر التصحر في مناطق كثيرة من الوطن العربي لفترات طويلة من الزمان. بالإضافة إلى العوامل الطبيعة القاسية، تواجه زراعة النخيل معوقات أخرى تتجلى في ضعف الخدمات الزراعية وفي تفشي بعض الآفات والأمراض الخطيرة مثل سوسة النخيل الحمراء *(Rynchophorus ferrugineus)* في أغلب الدول العربية وجل دول جنوب أوروبا (فرنسا، إسبانيا، وإيطاليا،..) ومرض البيوض (الذبول الوعائي) الذي يسببه الفطر *Fusarium oxysporum f.sp albedinis* في بعض دول المغرب العربي. يبين الرسم 1 احتمال الانتشار المضر لهاتين الآفتين في الوطن العربي إذا لم تتخذ الإجراءات الصارمة والفعالة من أجل الحد من تفشيهما ومكافحتهما المستديمة التي تستلزم الجهود والتنسيق في المنطقة.

على مستوى الواحات المغاربية ومجمعات أصناف النخيل، تظهر في بعض السنوات، عدة أمراض وحشرات فتاكة ومضرة. يعتبر مرض البيوض، المرض الوعائي الفوزاريومي، الموجود في المغرب والجزائر وموريتانيا أخطر الأمراض ضرراً وتهديداً للواحات المغاربية. مرض تقصف أو تكسر الأوراق الذي يجهل سببه والذي سبب في أضرار جسمية في تونس وتم رصده في بعض الواحات الجزائرية والليبية، يمكن أن يشكل وباءً خطيراً إذا لم يتم تحديد مسببه وضبط ثم كبح تفاقمه وانتشاره. مرض فرعون الأبيض المجهول سببه حتى الوقت الحاضر، والذي يوجد فقط في موريتانيا منذ عدة عقود، سبب في إتلاف عدد كبير من النخيل مما أدى إلى تقلص جوهري في إنتاج التمور. يشبه مرض فرعون الأبيض مرض الوجام الذي تم توصيفه في المملكة العربية السعودية. يلاحظ أن بعض الأمراض التالية أكثر انتشاراً وأهمية محلياً حسب الدول : مرض تفحم السعف ومرض انحناء رأس النخلة الذي يسببه *Thielaviopsis paradoxa* وكذلك مرض جفاف قمة السعف ومرض خياس طلع النخيل أو تعفن الأزهار.

وتوجد الأمراض الأقل أهمية في أغلب الأقطار المغاربية، لكن لا تمثل أي خطورة حقيقية على الواحات. فنظافة جيدة وعناية فعالة لبساتين النخيل، بالإضافة إلى المكافحة الكيماوية باستخدام المبيدات عند الضرورة، تكفي لتقلص انتشار وتفاقم هذه الأمراض. أما بالنسبة للحشرات: الحشرة القشرية البيضاء، العناكب، ودودة التمور، ما عدا الحشرة القشرية الحمراء كلها مضرة في كل دول شمال إفريقيا، لكن بدرجة متباينة في الإصابة والضرر يتراوح من ضعيف إلى مرتفع حسب المكان والواحات. ومن جهة أخرى، تنصح في كل دول المنطقة بتطبيق الإجراءات اللازمة والصارمة للوقاية من الأمراض والحشرة «سوسة النخيل الحمراء» التي تشكل خطراً و تهديداً كبيرين للواحات المغاربية.

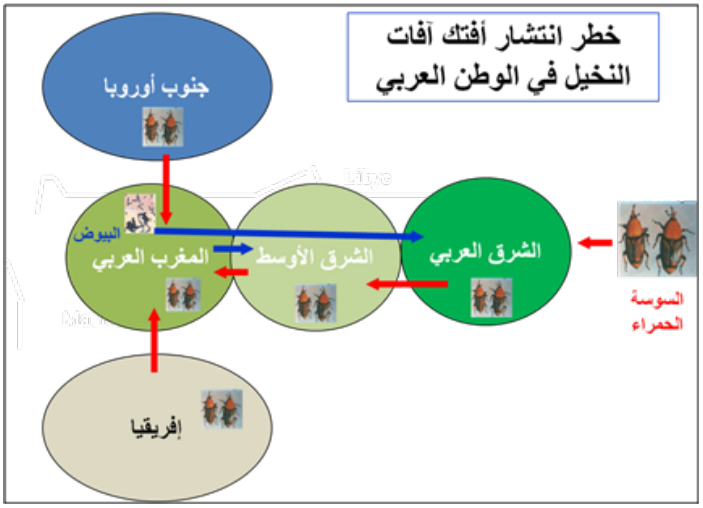
I- الوضع الحالي لانتشار المرض والأضرار المتسببة عنه:

حسب بعض المراجع، ظهر مرض البيوض على النخيل خلال الفترة ما بين 1877 و1887 في واحة درعة بالمغرب وفي الواحات الموجودة في الحدود المغربية الجزائرية، ولم يعرف مسببه حتى سنة 1934 وهو *F. o. f. sp. albedinis*. بعد ذلك انتشر المرض ليصيب الواحات الغربية الجنوبية المغربية والواحات الجنوبية الجزائرية ثم الواحات في وسط البلاد، وآخر بؤرة استكشفت سنة 1978 في منطقة غرداية بالجزائر.

(Toutain ، 1965; Benzaza et al. ، 1970 ، Brochard et Dubost ، 1970 ، Sedra ، 2001a ، 2003a 2004 ، 1988 ، Djerbi ، 2006). تشير الخريطة الملخصة (رسم 2) إلى المناطق المصابة من بلدان شمال إفريقيا. بعد ذلك مرت 40 سنة إلى حدود 1934 حيث تم تحديد الفطر المسبب لمرض البيوض. بعدها كانت الـ 20 سنة التالية هي فترة المحاولات لمكافحة

المرض مباشرة وخاصة عن طريق المكافحة الكيماوية. وتميزت الفترة ما بين الخمسينيات والثمانينيات بتنفيذ الدراسات والبحوث في مجال تطوير طرق المكافحة آنذاك، بيئة الفطر وخصائصه الفيزيولوجية والحياتية. وابتداءً من الثمانينيات إلى اليوم ركزت البحوث على تشخيص المرض والعلاقات الفيزيولوجية والكيماوية بين الفطر والنخلة وعلى تطوير طرق المكافحة بانتخاب أصناف النخيل المقاومة. وبعد ذلك اتصفت البحوث باستخدام تقانات عصرية وبيولوجية حيوية. ومع بداية تطوير المكافحة البيولوجية خلال الفترة 1995ـ2000 تم اكتشاف عدة بؤر غير نشيطة للمرض بسبب طرق ري النخيل وخاصة في منطقة أدرار بموريتانيا حيث ظهر أثر المرض في بعض المزارع المصابة ثم بعد ذلك في وسط البلاد (2007 ، 2006 ، 2004 ، c، b، 2003a ، b، 2002a ، 2001a ، b، 1999a ، 1995a ، Sedraج) وقد يرجع انتشار المرض في موريتانيا بغرس شتلات الحناء ونقل فسائل بعض أصناف النخيل المسمية بأماكن مصدرها مثل صنف التواتية الموريتاني الآتي من واحة تواتي الجزائرية أو الأصناف المتشابه أسماؤها (2007 ، Sedra ج 2011a).

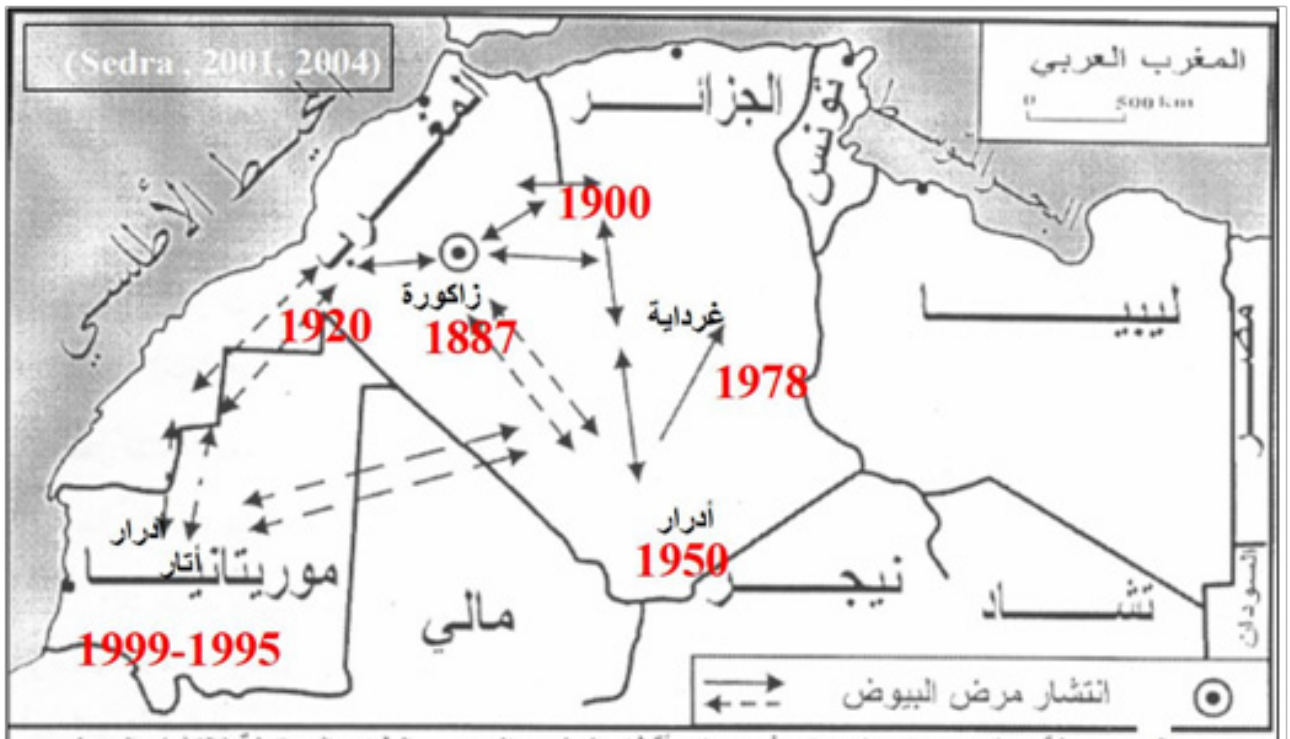
لقد تسبب هذا المرض في هلاك أكثر من 10 ملايين نخلة تم إتلافها خلال مائة عام في المغرب. و نحو3 ملايين نخلة في الجزائر. وتكمن خطورة المرض في تعرض الأصناف ذات الشهرة التجارية العالمية مثل صنف بوفقوس المجهول ودجلة النور للإصابة الشديدة به بحيث تم تقلص عدد أشجار صنف المجهول بالمغرب إلى 10/1 مقارنة بما كان عليه منذ 50 سنة (2011a ، 2006 ، Sedra). وتتركز الإصابة بالمرض حالياً في كل من المغرب والجزائر وموريتانيا، وتتخذ تونس وباقي الدول المنتجة للتمور ، تدابير حجرية صارمة ورقابة شديدة للحيلولة دون دخول المرض إليها، ومع ذلك فإن المرض يشكل تهديداً خطيراً للأقطار العربية والعالمية المنتجة للتمور لسهولة انتشاره ولكون أشهر الأصناف العربية والعالمية



من النخيل هي من النوع الحساس ومعرضة لخطر المرض لقابليتها العالية للإصابة به. (2003a ، Sedra)

رسم 1.احتمال انتشار الآفات الخطيرة مثل سوسة النخيل الحمراء *(Rynchophorus ferrugineus)* في دول الوطن العربي وجنوب أوروبا ومرض البيوض (الذبول الوعائي) الذي يسببه الفطر *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis* في بعض دول المغرب العربي

أما في باقي الدول المنتجة للتمور، فقد سجل ما يسمى بمرض البيوض الكاذب في اليمن وسلطنة عمان والسعودية و وجود أعراض متشابهة في بعض الدول مثل مصر والسودان ولكن على الصعيد الرسمي لم يذكر شيء عن وجود مرض البيوض بهذه الدول (2011a ، Sedra) إلا أن المرض يبقى من أكبر مهددات زراعة النخيل وبالتالي تدمير الواحات. ونظراً لقربها الجغرافي من المناطق الموجود بها المرض تسعى تونس إلى تقوية الإجراءات الوقائية وكانت هذه الدولة ولا تزال شريكاً إلى جانب المغرب والجزائر في المشاريع الإقليمية الخاصة بمكافحة مرض البيوض. ونظراً لتطوير وسائل النقل والمبادلات التجارية فإنه من الضروري التأكد من عدم وجود المرض في بؤر نائمة بوجود أمراض أخرى متشابهة في بعض الأعراض وتدعيم وتقوية الإجراءات الوقائية من المرض و تقييم مدى مقاومة أهم الأصناف في الدول السليمة لمرض البيوض.



رسم 2 : خريطة انتشار مرض البيوض في بعض أقطار المغرب العربي , الطرق المحتملة لإنتشار المرض

و يشير الجدول 1 إلى أهم الواحات المصابة حالياً بمرض البيوض في شمال إفريقيا.

الجدول1: أهم الواحات المصابة حالياً بمرض البيوض في شمال إفريقيا
(Sedra ، 2001 ، 2003a ،b ،2004 ، 2011e)

الدولة	أهم المناطق و الواحات المصابة	الاستكشافات الأخيرة		
		آخر واحات عثرت على المرض	السنة	المراجع
المغرب	درعة، زيز، تافيلالت، فجيج، باني، دادس، كلميمة،...	وادي آيت منصور	1996	Sedra (1996)
الجزائر	بشار، بن عباس، تيدكلت، متليلي، الكولية، غرداية،....	الكولية	1978	Djerbi (1982)
موريتانيا	ولاية أدرار	- أتار - وادان	1995	(Sedra ، 1995a ، 1999a ،b ، 2001 ، 2002a 2003a ،b ، 2004)
		- عين الطايع - انتيرقنت - طاوز - تايارت - تونقات أوجفت	1999	(Sedra ، 1999a ،b) (Sedra ، 2001 ، 2003a ،b ، 2004)
	ولاية تاكانت	- تيشيت	2002	Sedra (2002b ، 2003a ،b ،2004)

حسب جريدة المنطقة الأوروبية لحماية النبات (OEPP)، تم العثور في أسبانيا على عضو نباتي للنخيل موبوء مستورداً من مصر. يوجد كذلك مرض يشبه مرض البيوض عن نخيل الكناري (*Phoenix canariensis L*.) في المغرب (Sedra and Djerbi ، 1986a) وفي فرنسا (Louvet and Mercier ، 1972) وفي إيطاليا (Corte ، 1977 ،) وفي كاليفورنيا (الولايات المتحدة الأمريكية) (Feather and Munnecke ، 1979) وفي اليابان (Arai and Yamamoto ، 1977).

II. أهم الإنجازات البحثية والتطبيقات في مجال تشخيص مرض البيوض:

1. تحديد الظروف الملائمة لنمو الفطر وتفاقم المرض:

كل أجزاء النخلة يمكن أن تحمل الفطر المسبب لمرض البيوض إلا التمور، ويمكن انتقاله في أوعية الفسائل والتربة اللاصقة في جذورها وقاعدة ساقها وكذلك بواسطة منتجات الصناعة التقليدية وكذلك المنتجات المرافقة للنخلة وخاصة الحناء والفصة الحاملة للفطر وعوائل أخرى ممكنة ومحتملة والآتية من الواحات الموبوءة. كما يمكن انتشار مرض البيوض بأدوات الخدمات الزراعية، التربة، ماء الري، الرياح، ... الخ هذه المعلومات أساسية لتوجيه عملية التشخيص واختيار الطرق المناسبة.

يتحمل الفطر المسبب لمرض البيوض جفاف التربة والهواء ودرجة الحرارة أكبر من 35 درجة مئوية حينما تكون الظروف غير مناسبة يحول الفطر بويغاته إلى بوغات كلاميدية التي تمكنه من الحفظ ومقاومة العوامل المحيطة به. تحفظ هذه البوغات الكلاديمية في بقايا أجزاء النخلة المندثرة وفي التربة. على الأوساط الغذائية يحتاج نمو الفطر الجيد إلى درجة الحرارة 23ـ27 و pH من 4 إلى 7. لكن يمكن أن يعيش في مياه الري وتربة مالحة بتركيز لا يتعدى 20 جراماً في اللتر الواحد. تظهر أعراض المرض و تموت النخلة في فترة تتراوح بين (6) أشهر إلى سنتين بعد ظهور الأعراض. ويصيب الفطر بعض أنواع النخيل الأخرى كنخيل الكناري، كما أن بعض المحاصيل التحتية كالحناء *Lawsonia inermis* والبرسيم *Medicago sativa* قد تكون حاملة للفطر داخل جذورها بدون ظهور أعراض المرض عليها (Sedra ، 2003a ، 2006).

يلاحظ أن الظروف الملائمة لزراعة النخيل تناسب أيضاً تفاقم وتفشي مرض البيوض. وتتلخص هذه الظروف كما يلي: ري شديد و متردد للنخيل، خدمة التربة و تهويتها باستمرار، التربة الخفيفة هي الأكثر تلاؤماً لتفاقم المرض. في تجارب أنجزت في المغرب أسفرت النتائج أن مرض البيوض يظهر ويتفاقم في 49% ،9 من التربة ذات التركيب الدقيق، 54% ،3 في التربة المتوازنة، 100% في الترب الرملية وفقط 8% ،6 في التربة ذات التركيب الطيني وذلك من بين 79 عينة تربة مأخوذة من مختلف الواحات (Sedra ،1993e ،1990a) في تربة فقيرة من المواد العضوية (Sedra ، 1993e) في تربة ذات استقبالية عالية، حيث تكون القدرة على العدوى بالفطر مرتفعة. (، 2010a ، 2003a ، 1993e ، 1985 ، Sedra Sedra et al ، 1994c) في الزراعة المركزة والمكثفة للنباتات الحاملة للفطر بدون أعراض (الحناء ، الفصة أو البرسيم) في غرس أصناف النخيل الحساسة للمرض وفي الغرس العشوائي وغير الموجه لأشجار النخيل على مستوى البستان حيث غياب تطبيق كل إجراءات الوقاية والتدخل السريع عند ظهور الأعراض الأولى للمرض على مستوى البستان.

2. طرق تشخيص المرض والتعرف على الفطر:

ينتمي F. o. f.sp.*albedinis* إلى مجموعة Moniliales وعائلة Tuberculaceae. نظراً لعدم العثور حتى الآن على شكل الفطر التناسلي. وقد تم ترتيبه في قسم الفطريات الناقصة ويسمى Deuteromyceta أو Adelomyceta، كما هو الشأن لأمراض النباتات الأخرى، ويمكن الذكر أن تشخيص المرض يعتمد على معرفة دورته الحياتية، ودراسة الأعراض الخارجية والداخلية على النخلة المصابة ومشاهدة الفطر تحت المجهر، بالإضافة إلى دراسة خصائصه الشكلية النموذجية، البيولوجية والجينية بواسطة تقنيات التطابق الخضري والأنزيمات والبصمات الوراثية (b، 1995a ، Sedra،2003، b، 2006a). مغلوم أن التقنيات العادية التقليدية المعتمدة على معرفة الفطر لتشخيص المرض لا يمكن استخدامها إلا بالنسبة للباحثين المختصين في مرض البيوض، وقد تكون تقنيات التشخيص مبسطة وغير مكلفة وقصيرة أو طويلة المدة أو تكون جد مكلفة مستلزمة لإمكانات وتجهيزات مخبرية متطورة، وكفاءات علمية عالية في مجال التقانة الحيوية والجزيئية.

1.2. التقانات التقليدية:

أ. الأعراض الخارجية النموذجية وغير النموذجية :

يصيب مرض البيوض (الذبول الوعائي) أشجار النخيل في كل أطوار نموها ، وتظهر الأعراض النموذجية على سعفة أو أكثر وتتحول بعض الأشواك أو الخوص(الوريقات) في قاعدة جانبي السعفة إلى اللون الأبيض ، ومن ثم يبيض الخوص المجاور كلما تقدم المرض إلى أعلى بامتداد جهة واحدة من جريدة السعفة إلى القمة ، وبعد أن تتم إصابة جانب واحد من السعفة يتجه ابيضاض وموت الخوص إلى الجهة الثانية منها إلى أن يموت الخوص تماماً. وتتطور الأعراض الخارجية للمرض أحياناً بصورة مختلفة أو تبدأ الأعراض باصفرار عام خفيف في بعض السعف المكتمل النمو حديثاً ومن ثم تظهر الأعراض المألوفة للمرض بعد شهر أو شهرين خصوصاً في فصلي الخريف والشتاء ويمكن مشاهدة الأعراض الداخلية للمرض باجتثاث نخلة مريضة حيث تظهر الجذور المريضة ملونة بلون بني ضارب إلى الحمرة. تم توصيف الأعراض النموذجية لمرض البيوض والأعراض غير النموذجية له Sedra، (b، 2003a ، Sedra سدرة، ، أ2007، 2006). يبين الرسم 3 صور للأعراض النموذجية وغير النموذجية لمرض البيوض. تكون الأعراض غير النموذجية على شكل جفاف وسط السعفة المصابة أو في طرفيها معاً وتتقدم هذه الأعراض إلى الأعلى مع تطور الإصابة.

ب. الأعراض الداخلية:

تكون الأعراض الداخلية داخل نصل السعفة وساق النخلة والجذور على شكل بقع أو نقط متقاربة بنية إلى سوداء اللون في منطقة الأوعية التي مر منها الفطر واستعمرها. في بعض الحالات وتحت ظروف معينة، تتغير الأعراض الخارجية والداخلية شيئاً ما حسب ضراوة سلالات الفطر أو إذا كان الفطر الطفيلي مصحوباً بفطريات طفيلية أخرى مثل مرض جفاف السعف (*Diplodia* وسلالاته) أو مرض اللفحة السوداء (*Thielaviopsis paradoxa*) أو (Sedra، (b، 2003a ، Sedra *Gliocladium vermoeseni*) سدرة، أ2007، 2006). نجد هذا الفطر الأخير مصحوباً بالفطر *Fusarium oxysporum* دائماً أو في أغلب الأحيان على سعف نخيل الكناري المصابة التي تظهر أعراض مرض البيوض. تتغير أيضاً هذه الأعراض حسب عمر النخلة ومستوى مقاومتها وحساسيتها.

رسم 3. الأعراض الخارجية النموذجية على السعفة بامتداد الجفاف في جهة واحدة من جريدة السعفة إلى القمة ثم تتم إصابة الجانب الآخر(1) وغير النموذجية بامتداد الجفاف في وسط جريدة السعفة أو على طرفيها (2). فوجود الأعراض الخارجية غير النموذجية يصعب من نجاعة التشخيص السريع.

ج. التعرف على الخصائص المورفولوجية و المجهرية للفطر المسبب للمرض (رسم 4) :

إن عزل الفطر F.o. f.sp.*albedinis* المسبب للمرض من النخيل ومن النباتات السليمة الحاملة للفطر ومن التربة يعطي على وسط غذائي PDA أو Czapeck مجموعات مسيجية فطرية تنتمي إلى (4) نماذج من حيث الشكل يمكن تقسيمها إلى صنفين (2006 ، c، b، 2003a ، Sedra):

- الصنف الأول: نموذج بوغي sporodochial يسمى أيضاً النموذج البري أوالحالة الأصلية. يعرف هذا الصنف بالخصائص التالية: (1992 ، Sedra، 1985 ، Djerbi and Sedra).

- زربية المشيج Mycelium رقيقة (نادراً سميكة) ومتشجرة، لون المستعمرة وردي سلمان.
- بوغات ذات لون وردي سلمان متجمعة طول الألياف المشيجية.
- نمو بطيء بالمقارنة مع سلالات *Fusarium oxysporum* غير الطفيلية (Sedra ، 1993a).

- الصنف الثاني يشمل (3) نماذج شكلية أخرى تسمى أيضاً النماذج غير الأصلية وهي: النموذج القطني والنموذج السكليغوتي والنموذج البوغي غير البري وبألوان وأشكال مسيجية مختلفة (Sedra ، 1995a) يمكن وصفها في (7) نماذج (جدول 3) (Sedra ، 2003b). تعزل من النباتات السليمة الحاملة للفطر و نخيل الكناري وبصفة نادرة من نخيل التمر والتربة.

لقد لوحظ أن السلالات الموريتانية المسببة لمرض البيوض لا تظهر في كثير من الأحيان الشكل النموذجي لسلالات الفطر الموجودة في المغرب والجزائر. بعض هذه السلالات الموريتانية لديها مستعمرات مماثلة في التشكل لتلك المعزولة من نخيل الكناري المصاب بالذبول الوعائي (Sedra ، 2003a). أظهرت أيضاً النتائج الأخيرة أن بعض سلالات F.o. f.sp.*albedinis* تظهر أشكالاً مورفولوجية مختلفة تشبه أشكال السلالات غير المسببة للمرض (Sedra and Zhar ، 2010). عكس النموذج البري والأصلي، يتطلب تعريف النماذج الشكلية الأخرى استخدام اختبار قدرة الفطر على إصابة نباتات النخيل البذرية أو النسيجية أو استخدام طرق التشخيص الحديثة.

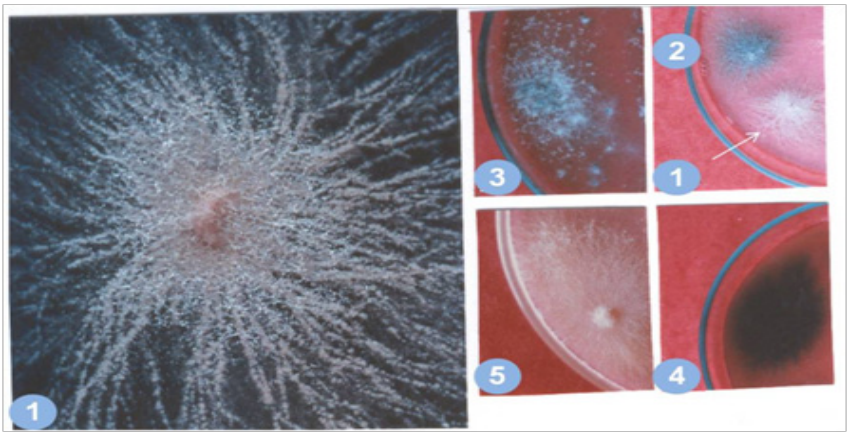
أنواع البوغات :

بوغات كونيدية صغيرة: غالباً خلية وحيدة غير ملونة. مقاييس 15 - 3 * 5 - 3 µm بوغات كونيدية كبيرة: شكل هلال مكونة غالباً من 4 خليات. مقاييس 35 * 5 ـ 3 µm. ـ بوغات كلاميدية: بوغات الخزن للفطر في الظروف غير الملائمة غالباً مجمعة على شكل حلقة. مقاييس 6ـ20 µm. ـ سكليغوت: ألياف مضغطة، صغيرة، سوداء زرقاء. مقاييس .100 µm à 200 µm. لوحظ كذلك أن مقاييس البوغات لا تفرق بين السلالات المسببة وغير المسببة للمرض.

د- تقانة التطعيم الاصطناعي بالفطر لتقييم قدرته على نقل العدوى:

تهدف هذه الطريقة إلى تطعيم عشرات من نباتات النخيل البذرية أو النسيجية بالفطر الذي يود تعريفه. بالمقارنة مع الشاهد السلبي (تطعيم بالماء المعقم) والشاهد الإيجابي (تطعيم بالفطر الطفيلي المؤكد)، وتعتبر السلالات طفيلية إذا كانت تؤدي إلى إصابة عدد كبير من النباتات. هذا و يجب إعادة عزل نفس الفطر من النباتات المطعمة والمصابة. وينصح إجراء التجربة داخل بيت بلاستيكي أو زجاجي.

رسم 4. بعض أمثلة نماذج المجموعات المسيجية للفطر المسبب لمرض البيوض على بيئة غذائية اصطناعية. 1و2 : نماذج أصلية أكثر شيوعاً. 3، 4



و 5 : نماذج شكلية أخرى تسمى أيضاً النماذج غير الأصلية. فوجود هذه الأشكال غير النموذجية يصعب من نجاعة التشخيص السريع.

2.2ـ التقانات الحديثة:

أ ـ تقانة التطابق الخضري :

تعتمد هذه الطريقة على قابلية وامتزاج الأنوية للسلالات المختبرة بعد الحصول على مستعمراتها المقاومة لكلوغات البوتاس والمختلفة في تناولها بعض أشكال الأزوت نيتريت ونيترات وإيبوكزانتين (Puhalla ، 1985 ; Correl et al ، 1987).

كل سلالة تعطي مستعمرات mutants قادرة أو غير قادرة على تناول تلك الأشكال الأزوتية وتسمى ب mutants nit1 ، nit3 ، nitM .

من أجل اختيار التطابق الخضري يستخدم nitM لكل سلالة مقابل nit1 و nit3 للسلالات الأخرى. عندما يكون امتزاج أنوية nit1 لسلالة 1 مثلا مع أنوية nitM لسلالة 2 يتكون على إثر ذلك نمو مشيج هوائي سميك (heterocaryon). يمكن القول أن السلالتين 1 و2 ينتميان إلى مجموعة وراثية واحدة VCG(vegetative Compatibilty Group). تتطلب هذه الطريقة 3 إلى 4 أسابيع. رغم فاعليتها في التشخيص، فإنها تفرق بين عزلات الفطر الطفيلية المتأتية من أوراق النخيل.

المصاب ومن الجذور ومن نباتات الفصة والحناء (Tantaoui and Boisson ، 1991) وكذلك بين عزلات من نخيل التمر ونخيل الكناري (Parlavecchio et al. ، 2002). من أجل ترقيم السلالات المختصة من نوع *Fusarium oxysporum* التي تصيب النباتات، اقترح (Puhalla 1985) رقم GCV0170 للفطر المسبب لمرض البيوض. (انظر حصة التمارين التطبيقية).

ب ـ تقانات البصمات الأنزيمية والبيوكيماوية:

بـ1 المواد الأنزيمية والبيوكيماوية:

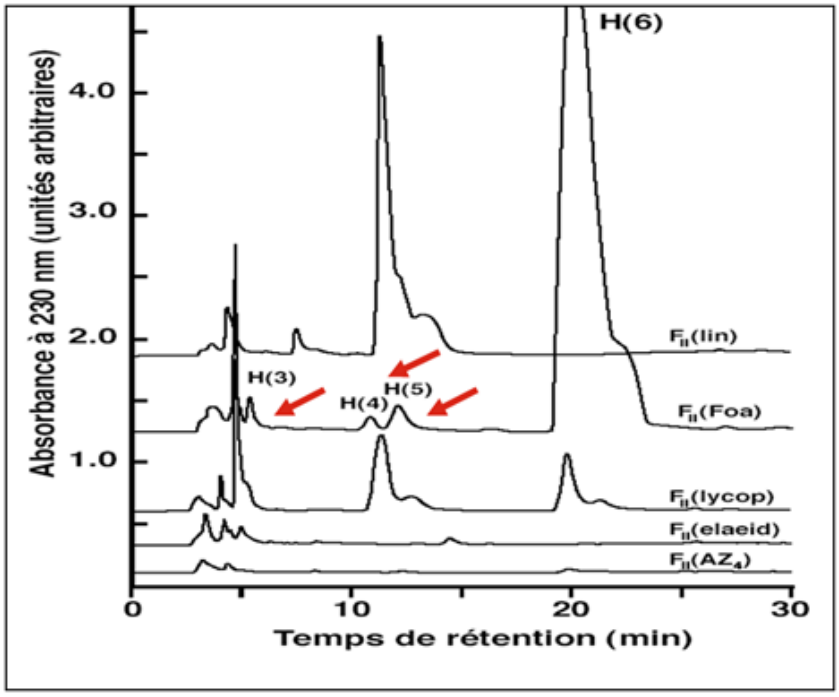
أبانت نتائج استخدام بعض النظم الأنزيمية وخاصة الإستيرز والبيروكسيديز على دقتها في تعريف الفطر المسبب لمرض البيوض وصعوبة التفريق بين الفطريات نظراً للمشابهات الأنزيمية بين سلالاته وبين الفطريات الأخرى من نفس النوع بخاصة التي لا تصيب نخيل التمر (Cherrab ، 1989) وهذا ما دفع الباحثين من تطوير تقانات أخرى دقيقة. وفي تجارب أخرى تمكن (Amraoui et al. ، 2003 ، 2004 ، 2005a) من معرفة 8 أشرطة بروتينية في الرشاحة المركزة لزراعة الفطر حيث تتغير الكتل المولية لهذه البروتينات بين 65 إلى 13 Kda باستخدام الناقلة الكهربائية، كذلك تم الحصول على نفس الصورة الجانبية لثلاث عزلات طفيلية للفيوزاريوم اكسيسبوروم من أصل مختلف وعلى صورة جانبية مخالفة لعزلة غير طفيلية من نوع الفيوزاريوم اكسيسبوروم من أصل مختلف. وفي بحوث أخرى أظهرت النتائج أن الفطر يفرز مادة سامة لا تفرزها سلالات أخرى (طفيلية تصيب نباتات أخرى أو غير طفيلية) من نفس نوعه (Sedra and Lazrek ، 2011 ، Amraoui et al. 2005b ، Sedra et al. ، 1997 ، *F. oxysporum*).

ونظراً لهذه النتائج، يمكن لهذه المادة أن تعتبر بصمة تعريفية للفطرالمسبب لمرض البيوض.

بـ2 إفرازات مواد سامة للفطرخاصة تميزه عن السلالات الأخرى من نفس الجنس:

مثل عدد من الفطريات يفرز الفطر المسبب لمرض البيوض F.o.f.sp. *albedinis* مواد سامة في الوسط الغذائي. تم استخراج هذه المواد السامة المستمدة من الفطر في المختبر. أبانت دراسة عدداً من عزلات الفطر أن السلالات الطفيلية للفطر أظهرت أيضاً رسوماً كروماتوغرافية (chromatographic profiles) متشابهة للرسوم التي تظهرها سلالة Foa 133 المعروفة بقدرتها الإعدائية المرتفعة. حقاً لقد تبين أن الفطر غير الطفيلي من نوع *F. oxyporum* لا يفرز المواد الكيماوية المسؤولة عن السمومية عند F.o.f.sp. *albedinis*. يبين أيضاً (Sedra 1997 et al.) أن إفرازات الفطر في الوسط الغذائي والمادة السامة FII المستخرجة من هذه الإفرازات تسبب أعراض تسمم على أوراق معزولة تنتمي إلى

عدد من الأنواع النباتية من بينها نخيل التمر. تفترض هذه النتائج أن هذه المواد السامة ليست مختصة. على عكس ذلك، فالمواد الكيماوية FII المستخرجة بنفس الطريقة من إفرازات بعض الأشكال المختصة F.o.f.sp.*lycopersici* (الطماطم)، f.sp.*elaeidis* (نخيل الزيت) وفطر غير طفيلي من نوع F. *oxyporum* لا تظهر سمومية على ورق نخيل التمر. فقط المادة السامة FII للفطر المسبب لمرض البيوض F.o.f.sp. *albedinis* هي التي أبدت سموميتها إيجابياً (Sedra et al. ، 1997). من خلال هذه النتائج، يمكننا افتراض أن أجزاء المادة النشيطة والفعالة للمادة F.II للفطر F.o.f.sp. *albedinis* تختلف عن أجزاء المادة FII للسلالات الأخرى F. *oxyporum* (رسم 5). ساهمت هذه البحوث في العثور على وسيلة بيوكيماوية لتمييز وتعريف F.o.f.sp. *albedinis* عن سلالات F.*oxysporum* الأخرى. تكمن هذه الوسيلة حالياً في أول مادة سامة تم اكتشافها مؤخراً من خلال النتائج الأولية التي تم التحصل عليها (Amraoui et al. ، 2005b). لكن تجب الإشارة إلى أنه يمكن استخدام هذه الطريقة للتعرف على الفطر إلا أن ذلك يتطلب إنجاز مراحل إنتاج الإفرازات وتنقية المواد السامة بكمية كافية. ويستلزم إنجاز هذه المراحل 20 إلى 30 يوماً. تتابع البحوث حالياً من أجل تنقية المادة الرئيسية ومعرفة مكوناتها الكيماوية. تفتح هذه الدراسة آفاق لبحوث تهدف إلي التعرف على سلاسل الحمض النووي (DNA) للفطر عبر دراسة RNAm التي توصل إلي الجينات التي تحكم إنتاج المواد السامة، التي تعتبر من أهم عناصر القدرة على نقل العدوى بالفطر الطفيلي. بالإضافة إلى ذلك، تمت الإشارة أيضاً أن هذه المواد السامة يمكن استخدامها في الانتقاء السريع وتحت ظروف اصطناعية في تقييم مدى مقاومة أو حساسية النخيل إلى المرض، سواء أجريت التجربة على نباتات صغيرة مؤصلة من النواة أو على شتلات نسيجية أنبوبية أو على أجزاء وريقات النخيل البالغ أو النباتات (Sedra and Lazreh ، 1996 ، Sedra El Fakhouri et al. 2008a ، 1998a ، 1993a ، et al. 2011). وقد تم دعم هذه البحوث في إطار مشروع إقليمي 035/EA/FAO/RAF/5 ممول من طرف الوكالة العالمية للطاقة الذرية والذي يهدف إلى انتقاء أصناف مقاومة لمرض البيوض بعد تعرضها لإشعاع نووي من نوع جاما Gamma. وقد تم فعلاً انتقاء سلالات مغربية مقاومة للمادة السامة المستمدة من الفطر من بين مجموعة من الشتلات النسيجية التي تم معالجتها بالأشعة النووية. وتهدف هذه التقانة إلى تقييم سريع لمقاومة النخيل للمرض وقد تم تطوير عدة طرق لاستخدام هذه المواد في التجارب (Sedra et al ، 1993a ، 1998b ، Sedra and Lazrek ، 2011).



رسم 5 . مقارنة بيانات Chromatogrammes HPLC للمادة السامة FII (lin ، FII (AZ4 ، FII (lycop) FII (elaeid) ، FII (Foa) المستمدة من مختلف السلالات الطفيلية اتباعاً للطماطم، نخيل الزيت، نخيل التمر (البيوض)، الكتان، وغير الطفيلية. الإشارة تشير إلى المواد التي تميز الفطر المسبب لمرض البيوض.

ج. تقانات البصمات الوراثية:

بـ3 البصمات الجزيئية:

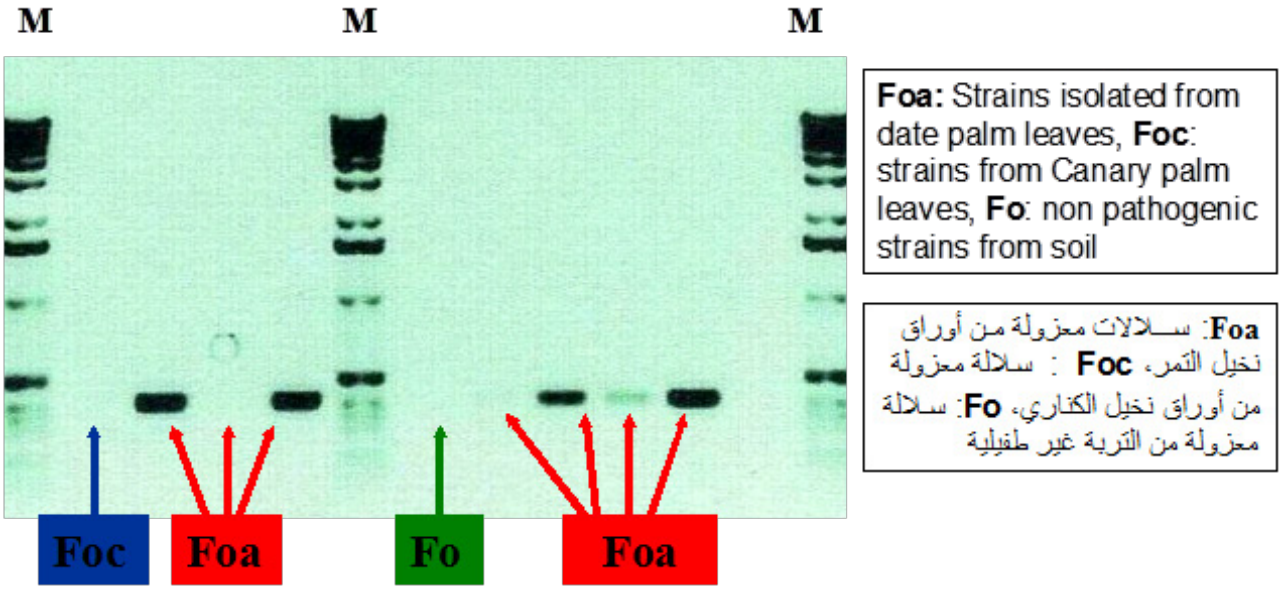
اعتماداً على بعض تقانة البيولوجيا الجزيئية، أسفرت النتائج في أواخر التسعينيات في المغرب عن تمييز عزلات الفطر المتأتية من أوراق النخيل المصاب عن العزلات المأخوذة من جذور النخيل و التربة المجاورة لزراعة الفصة والحناء رغم كون هذه الأخيرة قادرة على إصابة النخيل (Tantaoui and Frnandez 1994 ،). بالاضافة الى ذلك، تحوي سلالات الفطر F.o.f.sp. *albedinis* في خلاياهاجزيئات الحمض النووي الميتوكوندري، وتكون في نفس الوقت مختلفة في حجمها وفي مواقع قطعها عن التي تحتوي عليها السلالات غير الطفيلية المشمولة بالدراسة (Tantaoui et al. ، 1996). في الجزائر، لوحظ تباينٌ واضحٌ بين كل سلالات الفطر حسب مصادرها الجغرافية والمبدئيات الجزيئية المستخدمة في الدراسة (Quinten ،1996). عدة مبدئات جزيئية أخرى مهمة مثل 'GGTGGCGGGA3'5 و 'CCTGGGTTCC3'5 و (Sedra ، 2001a ، 2003a'5) 'GATCCATTCC3'، تم العثور عليها تهدف إلى إبراز تباين أو تطابق بين سلالات الفطر المغربية حسب مصادرها الجغرافية والمبد الجزيئية (Sedra ، 2001a ، 2003a). قام et al. Plyer (1999) بتطوير تجربة سريعة للتعرف على الفطر F. o. f.sp. *canariensis* المعزول من نخيل الكناري (*Phoenix canariensis* L.) باستخدام مبدأين جزيئيين 'CATCAGAAGTGCGTTCGTAGG3'5 و 'CGTTGTAATGGTTTGCCTCAC3'5 لكن تبين أن هذين المبدئين تمكن أيضاً من إكثار والتعرف على أجزاء الحمض النووي DNA لبعض سلالات F.*oxysporum* المعزولة من شجرة الموز.

وفيما يتعلق بالفطر المسبب لمرض البيوض F.o.f.sp. *albedinis* و من خلال المراجع، تم العثور على زوجين من المبدئيات قادرة على تعريف الفطر الطفيلي من بين الفطريات الأخرى من نفس النوع (et al. ،1998 Fernandez). قمنا بتجربة هذه المبدئيات (5'ATCCCCGTAAAGCCCTGAAGC'3) Foa 28 و (TL3 5'GGTCGTCCGCAGAGTATACCGGC') على عدة سلالات للفطر الطفيلي التي اخترناها من بنك السلالات التي خزناها في المختبر، لكن أسفرت النتائج على أن بعض السلالات تبرز استثناءات (رسم 6)، وهذا يوحي بضرورة تطوير بصمات جزيئية مكملة وقاطعة لتعريف الفطر.

ومع ذلك، فقد حددت المبدئيات الأزواج وعدد من البصمات RAPD و ISSR المتنوعة و غير المتنوعة الهامة، التي حصل عليها (Sedra and Zhar ، 2010 ، 2008a ، 2006 ، Sedra)، بعض التباين والتماثل بين سلالات معزولة من سعف النخيل المصاب هذا يشير إلى وجود بعض الخلل في الحصول على نفس النتائج أو في نجاعة البصمات الجزيئية. على سبيل المثال، يبين الرسم 7 مثالاً لنتائج تكثيف أجزاء الحمض النووي لـ 26 سلالات الفطر المسبب لمرض البيوض عن النخيل باستخدام مبدأ 4(GACA) وتقانات الميكروساتليت. تتطلب هذه التقانات ذات الأهمية العلمية على الأكثر 7 إلى 10 أيام من الدراسة (استخراج الحمض النووي، تنقيته، مختلف تحاليله ووجود البصمات الجزيئية المميزة). مع ذلك فالنتائج المتحصل عليها في مجال التعرف على الفطر باستخدام هذه البصمات تستلزم أن يتم تأكيدها على عدد كبير من السلالات غير الطفيلية من النوع F.*oxysporum* وكذلك السلالات الطفيلية المأخوذة من مصدر متنوع (فضاء جغرافي واسع، التربة المزروعة والتربة اللاصقة في جذور النباتات،...) أظهر التحليل الجزيئي باستخدام تقنيات PCR (الخاصة وRAPD و ISSR) على 45 سلالة مسببة وغير مسببة للمرض من المغرب و من أصول مختلفة من الدول العربية تنوعاً جزيئياً داخل سلالات مجموعات F.o.f.sp. *albedinis* ومع سلالات أخرى وغير ممرضة (Sedra and Zhar ، 2010). يبين الرسم 8 مثالاً لتقارب وتباعد السلالات حسب أصولها ومواقعها الجغرافية باستخدام تقانة ISSR. يستمر البحث في البيولوجيا الجزيئية في مختبرنا لتوضيح هذه الميزة من F.o.f.sp. *albedinis* وتحديد أنواع أخرى من علامات وبصمات يمكن أن تساعد على تعزيز موثوقية الاختبارات.

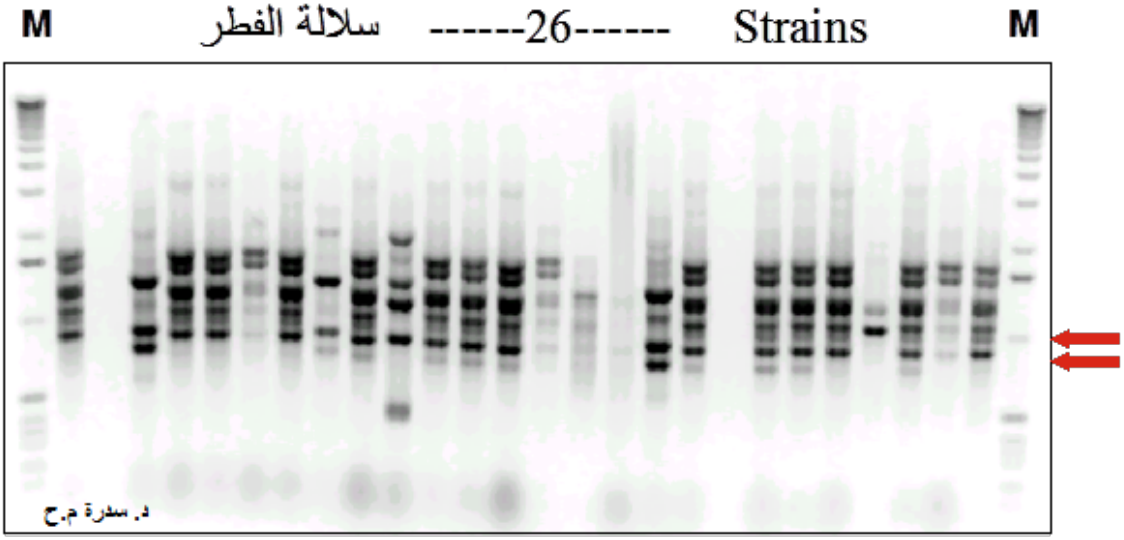
وإن أكدت البصمات الجزيئية نجاعتها ودقتها، سوف يمكن استغلالها واقتراحها كوسيلة للتعرف والكشف السريع والفعال للفطر المسبب في مرض البيوض. ومن جهة أخرى وحتى تبقى هذه التقانات الجزيئية قابلة للتطبيق، إنه من الضروري أن تكون بسيطة، معيارية، وأقل تكلفة. وقد تساهم هذه التقانات في تسهيل الدراسات والبحوث التي يقوم بها المختصون في أمراض النبات وعلم الأوبئة والمراقبون في مجال وقاية وحماية النباتات.

على العموم، لكل الطرق التقليدية والحديثة المستخدمة مزايا ونواقص في تشخيص مرض البيوض على النخيل. لابد من الإشارة أن تشخيص المرض يمكن أن يكون سهلاً أو صعباً حسب الحالات ومصدر عزلات الفطر. وعلى كل حال، ننصح باستخدام عملية التشخيص الأولية السهلة والتقليدية غير المكلفة المشار إليها من قبل، وعند فشل هذه الطرق يمكن الاستعانة بالطرق الحديثة المكملة للمعلومات والمؤكدة للنتائج حسب قوة ودقة أدواتها المستخدمة. كما ينصح كذلك الاستعانة بالاسشارات والخبرات الفنية.

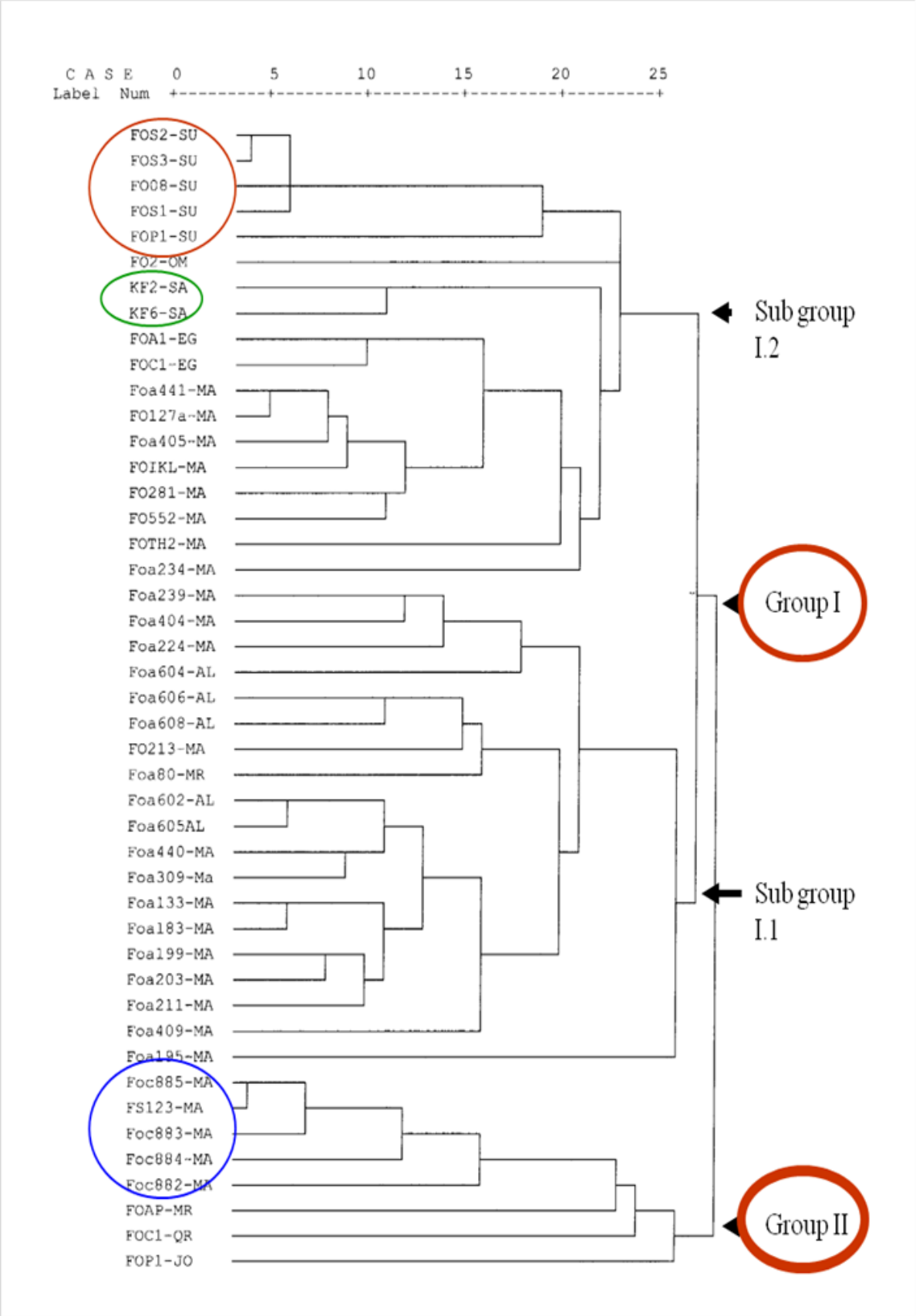


رسم 6. نتائج تكثيف أجزاء الحمض النووي لسلالات الفطر المسبب لمرض البيوض مأخوذة من نخيل غير ممرضة باستخدام زوج من المبدئيات (TL3 و Foa 28) وتقانة التكثيف المختص. M : شاهد عن وزن أجزاء الحمض.
(Foa28: ATCCCCGTAAAGCCCTGAAGC ، TL3: GGTCGTCCGCAGAGTATACCGGC)
Molecular profile of Specific PCR-DNA products of some pathogenic strains on date and Canary palms and non pathogenic strains from soil revealed by two primers (TL3 and Foa 28). M: molecular weight marker

Example of molecular profile of PCR-DNA products of 26 *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis* strains causal agent of Bayoud disease of date palm revealed by microsat primer $(GACA)_4$. **M**: molecular weight marker



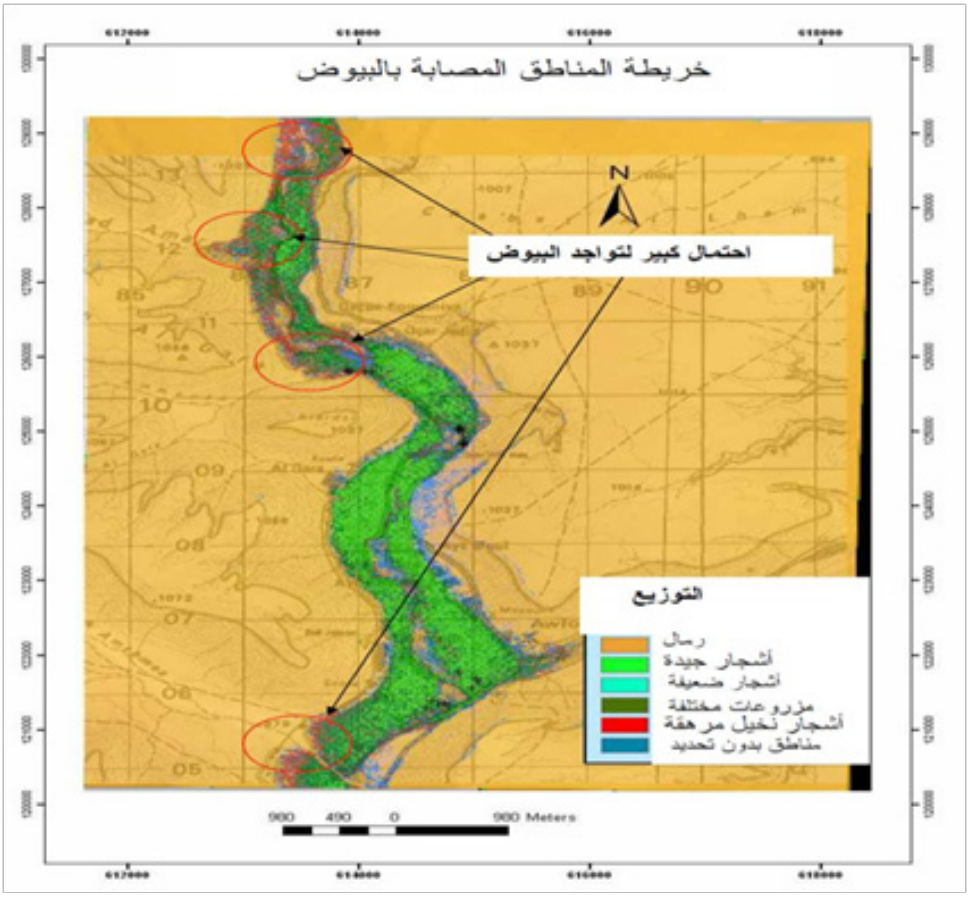
رسم 7. مثال لنتائج تكثيف أجزاء الحمض النووي ل 26 سلالات من الفطر المسبب لمرض البيوض عن النخيل باستخدام مبدأ 4(GACA) وتقانة الميكروساتليت. M : شاهد عن وزن أجزاء الحمض.



رسم 8 . تجمع وتقارب وتباعد السلالات الطفيلية وغير الطفيلية حسب أصولها ومواقعها الجغرافية باستخدام تقانة ISSR على 45 سلالة من المغرب و من أصول مختلفة من الدول العربية .

3. تحديد مواقع البؤر النشيطة لمرض البيوض عن طريق الإستشعار الفضائي:

تهدف الدراسة التي أجريت في المغرب وموريتانيا إلى تحديد مواقع البؤر النشيطة لمرض البيوض عن طريق الاستشعار الفضائي عن بعد، وذلك من أجل حصر البؤر الشيء الذي سيمكن من التدخل في الزمان والمكان المناسبين للحد من انتشار المرض. تهدف هذه الدراسة إجمالاً إلى تحديد المناطق الموبوءة بمرض البيوض ويتجلى هدف التجربة الرامي إلى تطوير منهاجية من أجل المساهمة في توصيف حالة نخيل التمر كما في واحة أوفوس (جزء على مساحة 25 كلم) بإقليم الراشدية (المغرب) عن طريق إشارات خاصة بالغطاء النباتي للمنطقة وإعداد خرائط إشغال الأرض(land use) واستخدام تحليل الإشارة النباتية (NDVI) حسب كمية اليخضور لدى النباتات. فنسبة الأشعة تحت الحمراء المعكوسة بالنسبة للحمراء تعطي قياساً ممتازاً للصحة النباتية. وبعد معالجة وتأويل الصور عن طريق البرنامج المعلوماتي الأمريكي (ERDAS Imagine 8.4) و تصحيحاتها الجوية و الراديو مترية و الهندسية و تحويلها وترتيبها وتكوين الخرائط، أسفرت النتائج عن تحديد أشجار النخيل المرهقة والتي هي في وضعية عادية في الواقع. الأشجار المرهقة أو المصابة بالبيوض لها إشارة نباتية ضعيفة لأنها تعكس القليل من الأشعة تحت الحمراء و الكثير من الأشعة الحمراء. انطلاقاً من خريطة الإشارة النباتية، تم القيام بإجراء ترتيب المراقبة اعتماداً في ذلك على خرجات ميدانية من أجل تحديد المناطق المصابة بالبيوض والتي تتطلب تدخلاً مستعجلاً .وقد تم تحديد أكثر من 60 بؤرة من المرض بالتضامن مع الخرائط. كما تبين النتائج توزيع أشغال الأرض في واحة أوفوس وذلك بالتركيز على المناطق المرهقة (نشاط يخضوري ضعيف إلى ضعيف جداً) التي تمثل 133 هكتاراً بنسبة حوالي 27 % من المساحة التي أنجزت عليها الدراسة. يظهر الرسم 9 هذه المناطق حسب ألوانها التي تشير إلى وجود نخيل مرهق جداً ومتوسط وذي صحة جيدة، ويمكن ذلك أن يشير إلى احتمال وجود وأهمية بؤر المرض.



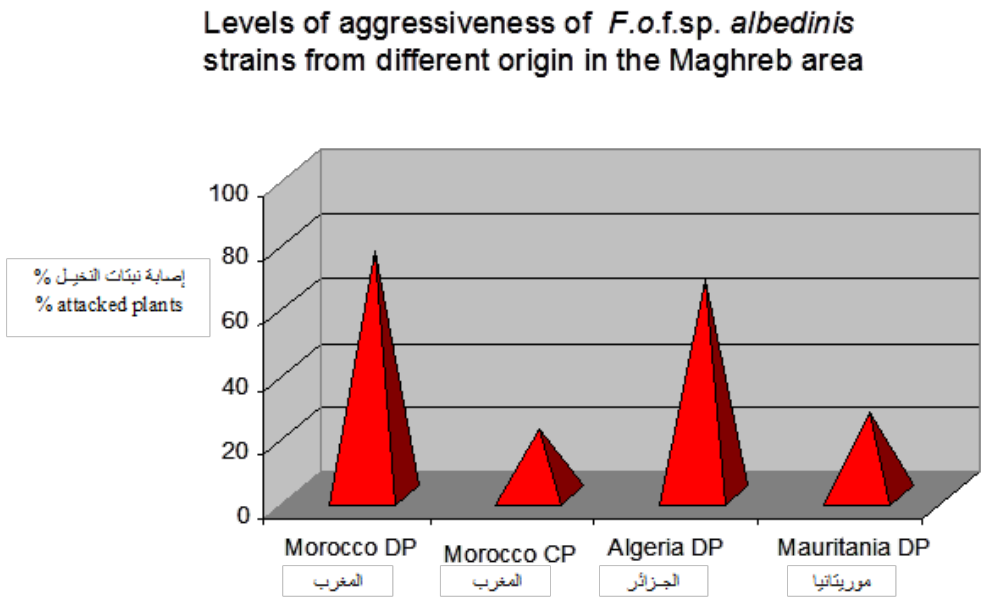
رسم 9 . تحديد مواقع البؤر النشيطة لمرض البيوض عن طريق الاستشعار الفضائي عن بعد بواحة أوفوس جنوب المغرب بتحديد أشجار النخيل المرهقة باستخدام تحليل الإشارة النباتية NDVI) حسب كمية اليخضور لدى النباتات.

4. اختلاف في مصادر عزل سلالات الفطر المسبب لمرض البيوض:

يبين الجدول 2 تفاوتاً في معدلات القدرات الإعدائية لبعض سلالات الفطر حسب مصدر عزلها ونموذج شكل مستعمراتها. تبدو السلالات المعزولة من أوراق نخيل التمر وذات النموذج البري الأكثر قدرة على نقل العدوى على بادرات نخيل التمر والأخرى المعزولة من العوائل النباتية الحاملة للفطر، وأخرى من نخيل الكناري (الزينة) (سدرة، Sedra ، 1995a ،b). وفي تجربة أخرى أنجزت على عدد كبير من عزلات الفطر تمثل أهم الواحات المغربية، أبانت النتائج إحصائياً تدرجاً في مستويات الإصابة على شتلات النخيل من 5 إلى 100 % (Sedra ، 1993b). ويشير الرسم 10 إلى مستوى متباين في هذه القدرة على الإصابة بين السلالات المغربية والجزائرية والموريتانية، وهذا يطرح بعض التساؤلات عن مصدر أو مصادر المرض ويفتح آفاقاً لبحوث هادفة.

الجدول 2: تفاوت في القدرات الإعدائية لبعض سلالات الفطر حسب مصدر عزلها و نموذج شكل مستعمراتها (سدرة، 2004 ، Sedra1995b، a ،).

مصدر السلالات	نموذج و شكل المستعمرة	قدرتها الإعدائية إصابة %
نخيل التمر		
الأوراق	بري	77.5
الجذور	بري	67.5
ساق نخلة ميت	اسكليغوتي	40.0
نخيل الكناري ـ الأوراق ـ	قطني	15.0
الفصة	قطني	20.0
الحناء	قطني	17.5



رسم 10. مستويات القدرة الإعدائية لسلالات الفطر المسبب لمرض البيوض المأخوذة من نخيل التمر DP والكناري CPالمصاب في بعض أقطار المغرب العربي (متوسط 2 أو4 سلالات في كل حالة)

4. فرضيات عن مصدر مرض البيوض:

على الرغم من الدراسات والبحوث المنجزة على الفطر المسبب لمرض البيوض وفي مجال تنوعه الحيوي والوراثي، لا يزال المصدر المحتمل للفطر F.o.f.sp. *albedinis* غير معروف. حسب المراجع ظهر مرض البيوض في المغرب ثم انتشر في الجزائر وقد اعتقد أن نفس سلالة الفطر هي التي انتشرت وانتقلت من منطقة إلى أخرى بواسطة وسائل انتقال المرض (فسائل، سعف،..). منذ بعض السنوات الأخيرة، لقد اكتشفنا بؤر المرض في الواحات الموريتانية الموجودة في شمال البلد. ومع ذلك، نشير أن انتشار وتوزيع المرض الجغرافي لا يعتمدان فقط على انتقال المواد الموبوءة بالفطر وعلى انتشاره. قد يمكن تفسير ظاهرة انتشار المرض ووبائه بالتطور الوراثي لسلالات الفطر من نوع F.*oxysporum* التي تتأقلم وتتلاءم تدريجياً مع الظروف البيئية المحيطة. بالاضافة إلى ذلك، لا يزال بعض الغموض قائماً فيما يتعلق بهوية ومصدر سلالات الفطر F.*oxysporum* التي تصيب النوعين المتقاربين وهما : نخيل التمر في الواحات (*Phoenix dactylifera* L.) ونخيل الكناري في الحدائق (*Phoenix canariensis* L.) والنباتات العوائل الحاملة للفطر وبدون عدوى مثل الحناء والفصة).

عدة معطيات يجب اتخاذها بعين الاعتبار:

- نعرف أن سلالات الفطر F.*oxysporum* القادرة على إصابة نخيل التمر وإبراز الأعراض عليها يمكن أن يتم عزلها من التربة ومن أنواع نباتية مختلفة: نخيل التمر، نخيل الكناري، الفصة، الحناء ومن المحتمل وجود نباتات أخرى غير معروفة حتى الآن.

- نعرف أيضاً أن الخصائص الشكلية والزراعية للسلالات المعزولة من هذه النباتات المذكورة أعلاه مختلفة عن الخصائص المعروفة عند سلالة النموذج البري للفطر F.o.f.sp. *albedinis* التي يتم عزلها بتردد مرتفع من نخيل التمر. حقاً كل هذه السلالات الطفيلية تظهر أشكالاً مورفلوجية مختلفة حسب مصدر عزلها (جدول 3) (Sedra ، 2003a ،d).

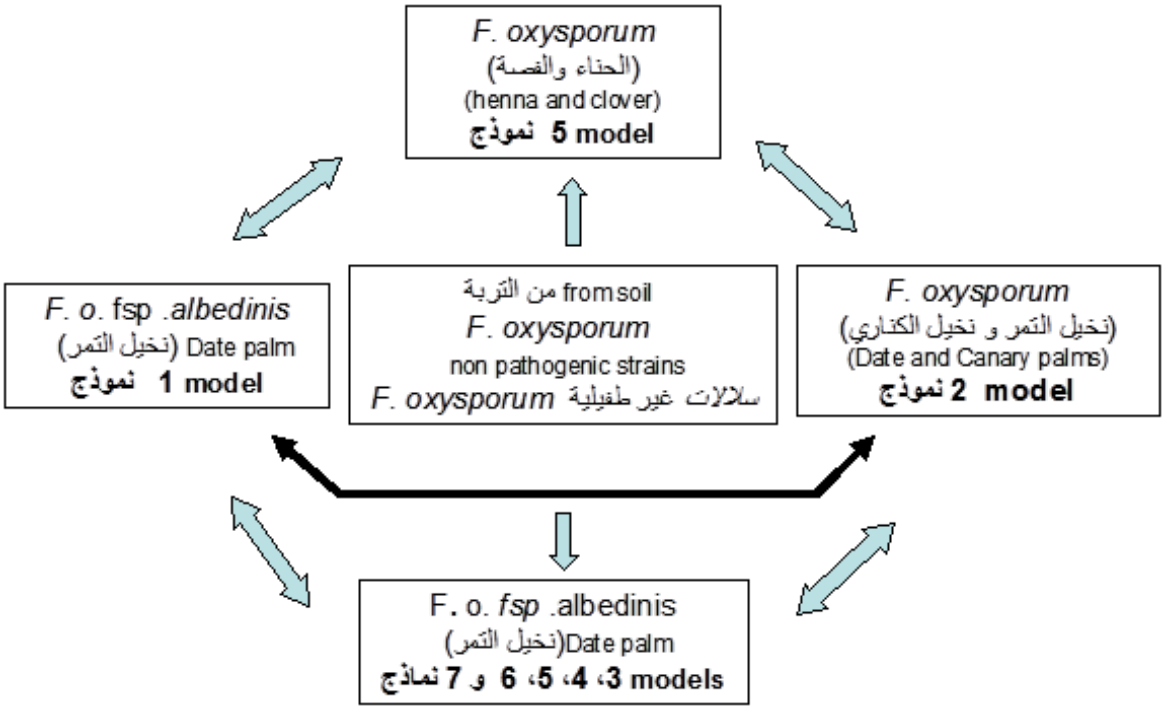
- لقد أشرنا كذلك إلى وجود فروق جوهرية في مستوى القدرة الإعدائية للسلالات المعزولة من نخيل التمر.

- لقد تبين أن هناك بعض الفروق بين السلالات المعزولة من نخيل التمر و نخيل الكناري باستخدام التقانات الجزيئية PCR (الخاصة وRAPD و ISSR) (Sedra and Zhar ، 2010) على الرغم من أن هذه السلالات قادرة على إصابة نخيل التمر و نخيل الكناري

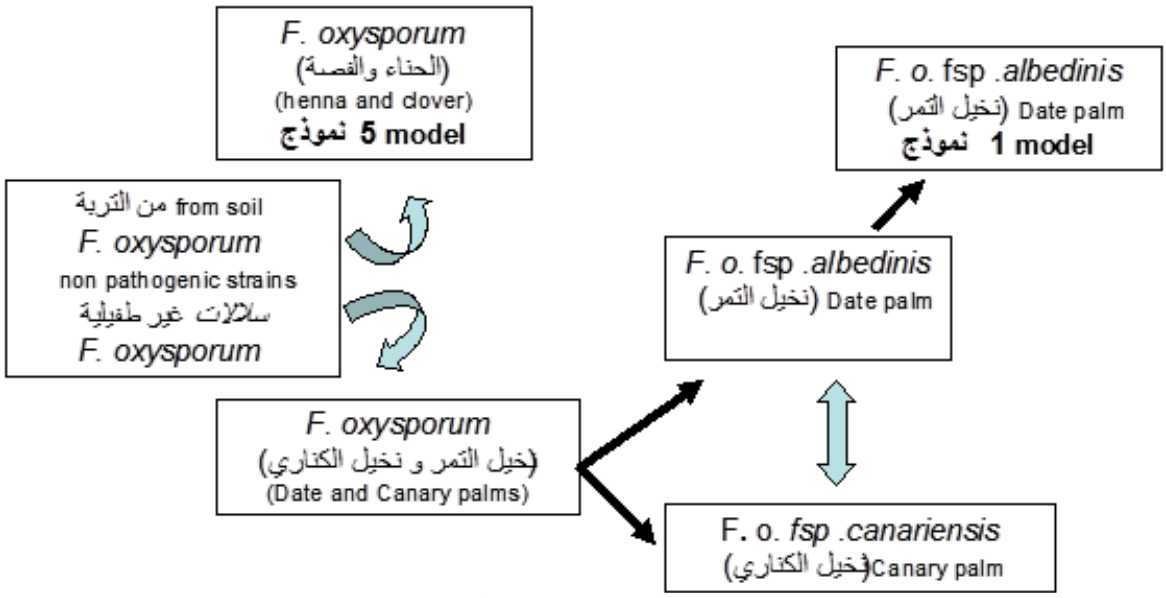
على إثر هذه المعطيات، يعتقد أن السلالات F.*oxysporum* التي تصيب نخيل التمر لها مصادر مختلفة وأن تطورها يمكنها من انتقاء أشكال مورفولوجية مختلفة. يبين الرسمان (الرسم 11أ وب) هذا التطور، وهنالك احتمال وجود ثلاثة مصادر للإصابة بداية من التربة، مروراً عبر النباتات مثل الحناء والفصة بأشكال غير نموذجية وأقل قدرة على الإصابة وأقل اختصاصية أو مروراً عبر النخيل الكناري أو أنواع أخرى لعائلة النخيل. وقد أدى ذلك إلى ظهور سلالات متأقلمة ومتلائمة مع نخيل التمر بأشكال مورفولوجية نموذجية.

الجدول 3. بعض النماذج الشكلية لسلالات *Fusarium oxysporum* f.sp *albedinis* القادرة على تسبب المرض الوعائي الفوزاريومي على نخيل التمر

الخصائص المورفلوجية لسلالات الفطر	مصدر عزل الفطر	البلد
النموذج 1: النموذج البري ، شكل المستعمرة عبارة عن زربية المشيج Mycelium منبسطة ورقيقة ومتشجرة، لونها وردي سلمان	نخيل التمر	المغرب
النموذج 2: مستعمرة ذات لون وردي فاتح إلى وردي برتقالي، مشيج مبعثر أو قطني	- نخيل التمر - نخيل الكناري	- المغرب وموريتانيا - المغرب
النموذج 3: مستعمرة ذات لون وردي فاتح إلى وردي، تنتج كثيراً ألياف مكثفة (سكيلغوت)، مشيج مبعثر أو بوغي	نخيل التمر	الجزائر
النموذج 4: مستعمرة ذات لون رمادي إلى أسود، مشيج بوغي أو متشجر	نخيل التمر	المغرب
النموذج 5: مستعمرة ذات لون أبيض فاتح، مشيج قطني أو مبعثر	الحناء الفصة	المغرب
النموذج 6: مستعمرة ذات لون ورديبنفسجي إلى بنفسج داكن، مشيج منبسط ومتشجر	نخيل التمر	المغرب
النموذج 7: مستعمرات تظهر بخصائص مشتركة لمختلف النماذج	نخيل التمر	المغرب



رسم 11أ: نماذج مختلفة لسلالات *Fusarium oxysporum* ذات أصول مختلفة في مصدر عزلها و تطورها المحتمل



رسم 11ب: نماذج مختلفة لسلالات *Fusarium oxysporum* ذات أصول مختلفة في مصدر عزلها و تطورها المحتمل

يمكننا أيضاً أن نتصور أن مصدر السلالات المؤقلمة الطفيلية كانت التربة (رسم 11 ب). من بين هذه السلالات الملائمة والساكنة في التربة اللاصقة في جذور النباتات:

(أ) بعضها تمكن من التأقلم وتدخل إلى أوعية بعض أنواع النباتات المزروعة تحت النخيل لكن بدون إبراز أعراض مثل الحناء والفصة ومن المحتمل نباتات أخرى. ومن الممكن أن تتطور علاقة تعاضدية (symbiosis) في المستقبل لتصبح علاقة تطفل(parasitism). من جهة أخرى يمكن لهذه السلالات التتطور لتصبح سلالات طفيلية حقيقية على نخيل التمر بأشكال غير نموذجية في البداية (نماذج 3 إلى 7) ثم أشكال برية نموذجية (نموذج 2) (جدول 3).

(ب) بعض السلالات الأخرى تقتصر على تأقلمها وتلاؤمها على أنواع متقاربة تنتمي لعائلة النخيل مثل نخيل التمر (P. dactyilfera L.) و نخيل الكناري (P. canarienis L.). قد تساعد هذه السلالات إلى خلق سلالات الفطر F.o.f.sp.canariensis التي تصيب نخيل التمر و نخيل الكناري وسلالات الفطر المسبب لمرض البيوض نموذج 1 (النموذج البري أو الشكل النموذجي الأصلي) أو النماذج الأخرى من 3 إلى 7 (أشكال غير نموذجية).

وفي الخلاصة، يمكن القول أن التنوع الشكلي، الزراعي والحيوي لسلالات الفطر المسبب لمرض البيوض قد تم التعرف عليه. ومع ذلك، ولو أن التقانات المعتمدة على التوافق والتطابق الخضري أبدت بعض الفروق بين كل هذه السلالات بأشكالها المختلفة، فإن تقانات البصمات الجزئية لا تساعد على ربط بعض البصمات الجزيئية بالخصائص الشكلية والزراعية والتطفيلية. يوحي هذا التنوع والتطور المحتمل إلى الإعتقاد أن مرض البيوض يمكن أن يكون له عدة مصادر بدائية، وبالتالي يمكن للفطر المسبب له أن يظهر في أي مكان بأشكاله البدائية، أقل قدرة إعدائية وبأشكال غير نموذجية ليصبح بعد تأقلمه وتلاؤمه أكثر عدوانية وأكثر اختصاصاً إذا كانت الظروف البيئية مناسبة. هذه الحالة هي التي تبدو لدى السلالات المعزولة من نخيل التمر بموريتانيا والتي تظهر خصائص مورفولوجية موازنة لخصائص سلالات *F. oxysporum* المعزولة من نخيل الكناري، هذه السلالات وقد أظهرت هذه السلالات قدرتها على إصابة نخيل الكناري و نخيل التمر. حسب المراجع، حيث ظهر هذا المرض على نخيل الكناري في الفترة ما بين 1890-1910 في الولايات المتحدة الأمريكية في أستراليا، وفي اليابان، ثم في حوض البحر الأبيض المتوسط (فرنسا ، ايطاليا، المغرب...). عملياً فهي نفس الفترة التي ظهر فيها مرض البيوض على نخيل التمر في شمال إفريقيا (جنوب حوض البحر الأبيض المتوسط). فدخول نخيل الكناري في المغرب والجزائر خلال الاستعمار يمكن أن يكون مصدراً فرضياً في دخول المرض على نخيل التمر بسلالاته البدائية، وهذا يوحي بالإعتقاد وبطرح أسئلة وجيهة حول المصدر الجغرافي لهذه السلالات الطفيلية من نوع *F.oxysporum* وحول حدود اختصاصاتها الفيزيولوجية. ومن أجل فهم أكثر، فإنه من الضروري تطوير تجارب كاملة للتعرف على تلك السلالات.

III- أهم الإنجازات البحثية والتطبيقات في مجال مكافحة مرض البيوض:

1. مكافحة مرض البيوض على نخيل التمر:

نظراً للدورة الحياتية للفطر، ينتمي مرض البيوض إلى مجموعة الأمراض الوعائية التي يصعب القضاء عليها. إن كافة طرق المكافحة لمرض البيوض تشبه الطرق المتبعة لمكافحة هذه الأمراض. إن اختيار طريقة عن الأخرى يعتمد على أهمية المرض في الواحة وعلى إستراتيجية الدول الموبوءة أو المهددة.

وأشرنا بالتفاصيل إلى أهم هذه الطرق (e، 2011a ، 2006 d، b، 2003a ، 2001b ، Sedra ، سدرة، ب،أ 2007، 2006).

1.1- المكافحة الوقائية:

تتم المكافحة الوقائية من خلال تعريف المرشدين الزراعيين والمزارعين بوصف أعراض المرض وطرق انتقاله وانتشاره وبخطورته وتهديداته والمراقبة الدائمة في الواحات وفي نقط العبور والتبادل التجاري وهذه تعتبر أهم الطرق لحماية ووقاية الواحات والدول السليمة من المرض. تعتمد هذه المكافحة على بذل جهود كبيرة من طرف كل دولة سواء في مجال تكوين مستمر للمرشدين والمسئولين من أجل دعم قدراتهم بالتقانات المتوفرة والمستحدثة وفي مجال تحسيس المزارعين ومسوقي التمور ومستعملي مخلفات النخيل خاصة وساكنة الواحات وكل المواطنين عامة.

2.1- المكافحة الكيماوية:

على الرغم من أن استعمال المبيدات الكيماوية سواء عن طريق الحقن أو رش الأوراق أو تعقيم التربة أعطى نتائج حسنة على النباتات الأخرى، فإنه يصعب استعمالها على صعيد شامل وواسع في الواحات للأسباب التالية:

تكاليف باهظة للمعالجات المتكررة، خطر تلوث الواحة و مياهها و محيطها بالمبيدات وكذلك صعوبة القضاء على كل جرثومة الفطر التي يمكن أن تعيش في عمق حوالي متر في التربة. إلا أن استعمال المبيدات بطريقة سليمة ضروري في بعض الحالات كظهور بؤر جديدة للمرض في الواحات أو إبراز سلالة جديدة للفطر قادرة على إصابة نخيل مقاوم طبيعياً. إن تقدم وازدهار الصناعة الكيماوية وتطور أساليب استعمال المبيدات قد يساعد في المستقبل على تحسين فعالية هذه الطريقة لمكافحة مرض البيوض. فقد تم في تجارب جديدة معرفة مبيدات كيماوية جديدة تكبح نمو الفطر كما تم الحصول على مواد طبيعية مستخرجة من النباتات والحيوان تبيد الفطر على البيئة الاصطناعية وداخل التربة (سدرة، نتائج لم تنشر بعد).

3.1- المكافحة باستخدام الخدمات الزراعية:

إن الخدمات الزراعية تحد من تفاقم بعض الأمراض نظراً لتأثيرها المباشر وغير المباشر على نشاط الفطر الطفيلي مثل مستوى حموضة التربة، إغناء التربة بمادة البوتاس، أما بالنسبة لمرض البيوض، فقد لوحظ أن تفاقم وانتشار المرض يكون أسرع وأضخم في الواحات الأكثر عناية وتحت رعاية مناسبة وملائمة لتحسين إنتاجية النخيل. لكن يمكن القول أن دراسة الخدمات الزراعية قليلة وغير كافية، ولا شك أن مثل هذه الدراسات سوف تساهم في المكافحة المتكاملة لمرض البيوض عندما تغطي البحوث كل جوانبها ومجالاتها. ولوحظ أيضاً أن ري النخيل الموضعي يؤخر انتشار المرض داخل المزارع المصابة.

4.1- المكافحة الحيوية:

إذا كانت المكافحة الحيوية باستعمال الجراثيم المضادة للفطريات الطفيلية قد أبدت فعاليتها مخبرياً وميدانياً وأعطت نتائج حسنة في حالات عديدة من الأمراض، فبالنسبة لمرض البيوض، تبدو صعبة التطبيق حالياً داخل حقول النخيل المعمر في المناطق الموبوءة ولاسيما إذا كان الهدف منها هو حماية كل جذور النخلة بصفة شاملة، دائمة و فعالة. على كل حال تبقى هذه الطريقة ممكنة عندما تتطور استخدام هذه التقانة التي ستعتمد على تطور البحوث في مجالات مختلفة مثل نقل الجينات، استخدام الكائنات الحية الأكثر تلاؤماً و قدرة على تضاد الفطر المسبب لمرض البيوض أثناء مراحل دورته الحياتية.

لقد لاحظنا أثناء عملية مسح الواحات المغربية أن سرعة انتشار مرض البيوض و تفاقمه تختلف حسب الأماكن و المناطق. فغياب المرض في واحة مراكش مثلاً يرجع إلى الظاهرة الطبيعية المتعلقة بمقاومة التربة للأمراض الوعائية (Sedra and Rouxel ، 1989). إن قياس مستوى عدة ترب مأخوذة من عدة واحات مغربية أشار إلى اختلاف جوهري في استقبالية تربة الواحات لمرض البيوض ابتداءً من تربة واحة مراكش الأكثر مقاومة إلى تربة الشاهد الأكثر حساسية (Sedra et al ، 1994a ، Sedra ، 1993) . أبانت النتائج أيضاً أن مستوى تربة مراكش يقارن مستوى بعض التربة الفرنسية شاتورونار ونوارموتيي المعروفة بمقاومتها للأمراض الوعائية (Sedra and Rouxel ، 1989). وقد تم تطوير أساليب تقييم مستويات استقبالية التربة لمرض البيوض (Sedra et al ، 1994a ، 2003a ، Sedra ، 1993) وتطبيقها على عينات عديدة من تربة الواحات المأخوذة في 12 بلداً عربياً حيث أسفرت النتائج عن تفاوت في مستويات استقباليتها للفطر المسبب لمرض البيوض (Sedra ، 2010b).

من جهة أخرى ، لقد بينت النتائج أن التربة المقاومة تفقد مقاومتها بعد تعقيمها بالحرارة العالية عندما تعقم التربة مسبقاً(Sedra et al ، 1994a). هذا يوحي أن طبيعة مقاومة التربة حيوية وأن المقاومة تنتقل إلى التربة الحساسة (Sedra ،1993) .فعلاً عندما نخلط 10% فقط من التربة المقاومة مع التربة الحساسة ، هذا يكفي لكي تصبح التربة الحساسة مقاومة. بالإضافة إلي ذلك ، فإن مقارنة بعض الخصائص الفيزيوكيماوية والجرثومية لتسع وسبعين تربة مأخوذة من مختلف الواحات ، تبين أن مرض البيوض غير موجود في 94.5% من التربة ذات التركيب الطيني وفي التربة الغنية بالمواد العضوية وبالجراثيم الباكتيرية والأكتينومستية وبعض الفطريات (Sedra ،1993). لاحظ Stotzky و Martin (1963) أن هناك علاقة بين التركيب المعدني للتربة في أميركا الوسطى وتفاقم مرض الفوزاريوم على الموز.

أبانت النتائج السابقة أيضاً أن سلوك الفطر (إنباته ، نموه ،...) داخل التربة يختلف حسب مستوى استقبالية التربة للمرض والزمن (Sedra and Bah 1993 ، 1993 ، 1994b ، Sedra et al. ،). إن هناك علاقة واضحة بين قدرة إنبات البوغات الفطرية ومستوى استقبالية التربة للمرض، تتقلص قدرة الإنبات أو تنعدم في كل التربة المقاومة عكس ما يقع في التربة الحساسة أو التربة المقاومة المعقمة مسبقاً. (Sedra et al. ، 1994b).

أسفرت دراسة تضاد بين الفطر الطفيلي و بين أكثر من 1100 كائنة دقيقة أو جرثومة مختلفة معزولة من التربة المقاومة وجذور النخيل إلى اصطفاء أكثر من 150 كائنة دقيقة مضادة للفطر الطفيلي. تنتمي هذه الكائنات الدقيقة إلى البكتيريا (Pseudomonas، Bacillus،...) الفطريات (Fusarium، Stachybotrys،...) وإلى عائلة الأكتينومسات التي لم يتم تحديد أنواعها.

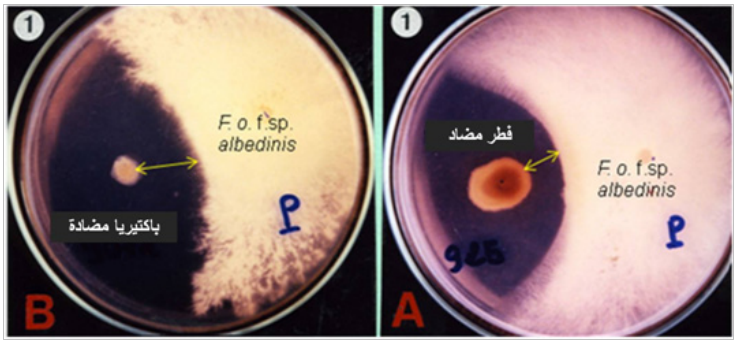
(Sedra et al، 1994 ، Sedra and Maslouhy ، 2011a ، 2008b ، 2006 ، 2003a ، 2001 ، 1998 ، 1993 ، Sedra 2003 ،) . يبين الجدول 4 عدد وفئات الكائنات الدقيقة المختبرة و المضادة المختارة.

الجدول 4. عزل انتخاب في البيئة الغذائية الاصطناعية للكائنات الدقيقة المضادة للفطر المسبب لمرض البيوض (Fusarium oxysporum f.sp. albedinis) من التربة والرزيوبلان (rhizoplan) وجذور نخيل التمر:

مجموعات الكائنات الدقيقة	عدد الكائنات المختبرة	عدد الكائنات	
		المعزولة	المختارة *
الباكتيريا و الأكتينومسات	604	114	72
الفطريات	511	103	79
المجموع	1115	217	151

* لأهمية نشاط تضادها ضد الفطر المسبب لمرض البيوض.

أظهر عدد من هذه الكائنات الدقيقة المضادة قدرتها على تقلص حتى 90% من نمو الفطر على الوسط الغذائي الاصطناعي أو داخل التربة و كذلك على كبح أو منع تفاقم المرض على نباتات النخيل في داخل البيت الزجاجي. يبين الرسم 13 مثالين لبكتيريا وفطر يضادان ويكبحان نمو الفطر المسبب لمرض البيوض على الوسط الغذائي. وفي تجربة أخرى ، فقد لوحظ أن هذه الكائنات الدقيقة المضادة تفرز مواد سامة ضد الفطر الطفيلي و تلعب نفس الدور مثل الجراثيم نفسها في كبح نمو الفطر على الوسط الغذائي (Sedra and Maslouhy ، 1995 ، Sedra ، 2003a ،2008b ، 2011e). لقد تم أيضاً عزل ودراسة بعض الكائنات الدقيقة المضادة للفطر من تربة واحتية جزائرية (Amir ،1988 ، 1980 ، Sabou et al و Amir).



رسم 13. مثالان لباكتيريا وفطر يضادان ويكبحان نمو الفطر المسبب لمرض البيوض (*Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis*) على الوسط الغذائي الاصطناعي و المعزولان من تربة مقاومة بواحة مراكش و ذلك بعد 3 أسابيع من الزرع

تهدف كل هذه الأبحاث السابقة و الآنية إلى تطوير تقانة حيوية فعالة باستخدام الكائنات الحية ضد مرض البيوض الذي يحصد يوماً بعد يوم الأصناف الحساسة ذات صفات مميزة و ميزات زراعية ثمينة أو نادرة. وذلك من أجل الحفاظ على التنوع الجيني لنخيل التمر والتصدي إلى كل عامل ينقص ويقلص من ثرواته في الوطن العربي على العموم وفي المغرب على الخصوص.

في الخلاصة يمكن القول أنه من خلال النتائج التي قمنا بها في المغرب أي اكتشاف ترب مقاومة لمرض البيوض والعثور على الكائنات الدقيقة مضادة ومختلفة تم عزلها من هذه الترب، وأن تطوير طريقة المكافحة باستغلال تنوع عملية التضاد الموجودة في بعض الكائنات الدقيقة وعزل الجينات التي تحكم هذا التضاد ثم استعمالها في تحسين النخيل تفتح مجالاً لإمكانية استخدام المكافحة الحيوية ضد مرض البيوض وسوف تساهم في بناء إستراتيجية ناجعة في المكافحة المتكاملة. وفي هذا المجال، تمت دراسة إمكانية تشميس التربة قصد تعقيمها أو جعل خلل في توازنها البيولوجي من أجل إعادة تركيبها بوجود بعض الكائنات الدقيقة المضادة للفطر الطفيلي (Essarioui and Sedra ، 2007 ، 2010a). كما تم اختيار مادة عضوية (مبيد عضوي) تضاف إلى التربة لتكبح نمو الفطر المسبب لمرض البيوض وتساعد على نمو باقي الكائنات الدقيقة الموجودة في التربة وخاصة الكائنات الدقيقة المضادة للفطر الطفيلي (Essarioui and Sedra ، 2007 ، 2010).

رسم 14 . تطوير طريقة المكافحة المباشرة ضد مرض البيوض باستخدام تشميس التربة مرافقة بعملية التبخير بالمبيد وإضافة المواد العضوية للتربة التي تكبح نمو الفطر المسبب لمرض البيوض *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis* و تساعد على نمو الكائنات الدقيقة المضادة التي تمت إضافتها داخل التربة

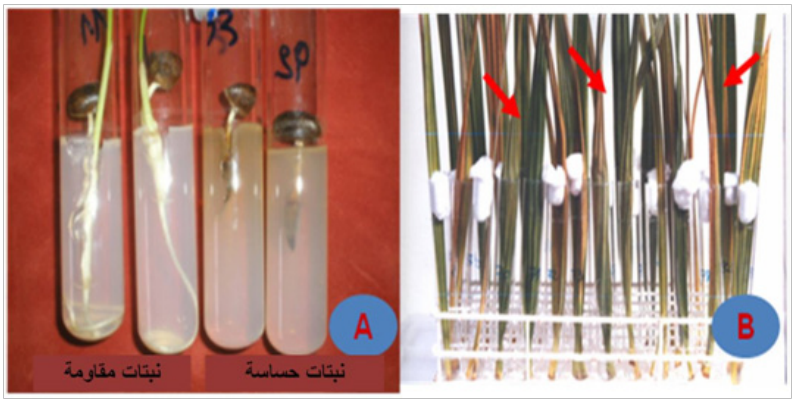
1.5ـ المكافحة الجينية باستخدام الأصناف المقاومة:

نظراً لنوعية المرض والفطر الطفيلي وكذلك لليونة البيئة الواحتية، تبقى طريقة استخدام الأصناف المقاومة هي الطريقة الوحيدة الفعالة حتى الآن في ميدان الواحات الموبوءة على الرغم من أنها مرهونة بعدم التغيرات الوراثية في قدرة الفطر الطفيلي على تحدي مقاومة النخيل و إصابته و كذلك أنها معقدة شيئاً ما ومتوسطة إلى طويلة المدى. تهدف هذه الطريقة إلى انتقاء أو عثور أو ابتكار أصناف جديدة تحمل الجينات المقاومة للمرض ويكون جيد الثمار وهنالك ثلاثة اتجاهات ممكنة للبحث عن مصادر المقاومة و جودة الثمار:

- الأصناف المعروفة الموجودة حالياً.
- التجمعات الطبيعية للنخيل الناتجة من البذور.
- النخيل المؤصل من التهجين المضبوط على مستوى النخيل أو الخلايا من خلال استخدام تقانة الهندسة الوراثية المعتمدة على زرع الجينات.
- انتقاء نخيل عن طريق إحداث طفرات وراثية باستخدام أشعة نووية.

يعتبر استخدام المكافحة الجينية باستخدام الأصناف المقاومة الوسيلة المفضلة في المغرب حتى الآن منذ حوالي أكثر من 40 سنة. وكان من الضروري إنجاز بعض البحوث من أجل تطوير تقانات تقييم مقاومة النخيل للمرض سواء في المختبر أو في الميدان. و في هذا الصدد تم ما يلي:

- تطوير طرق نجاح عملية العدوى للجذور بالفطر بغرض تقييم درجة مقاومة الأصناف في كل الأطوار : النبتة، الفسيلة، الشجرة البالغة (Sedra and Besri ، 1994 ، Sedra ، 1994a ،b).
- استخراج مواد أنزيمية و سامة من إفرازات الفطر وتصنيف شكلها و تحليلها الكيماوي وعزل أجزاء منها والبحث عن أفضل طريقة لاستخدام هذه المواد المستمدة في تقييم ومعرفة النخيل المقاوم (Sedra and Lazrek ، 2011 ، Sedra et al ، 1993 ، 1998 ، 2008 ، El-Fakhouri et al ، 1996).



رسم 15. تطوير طريقة سريعة لانتقاء بادرات النخيل الهجنية والمقاومة للمرض داخل أنابيب تحتوي على وسط غذائي اصطناعي أضيفت إليه المواد السامة A و أصناف نخيل باستخدام وريقات معزولة ومغطوسة في محلول المواد السامة B. ترمز الإشارة إلى الأوراق المقاومة للمادة السامة. تتراوح مدة التجربة من 7 إلى 12 حسب النبات وأجزائه المختبرة

إن برنامج انتقاء واصطفاء الأصناف الذي تم إنجازه منذ السبعينات من بين أهم الأصناف المغربية أدى إلى العثور على 7 أصناف مقاومة لكنها ذات جودة ضعيفة إلى متوسطة نسبياً. ولذلك لم يلق تعميم هذه الأصناف عند المزارعين إقبالاً كبيراً ، الشيء الذي جعل من عنصر جودة التمر ، مطلباً ضرورياً لإعادة تعمير الواحات المتضررة ، وتبقى حينذاك الأصناف الجيدة المشهورة بتمورها مرغوباً فيها لقيمتها التجارية رغم أنها الأكثر حساسية للمرض و تعرضاً لإصابة الفطر الطفيلي. زيادة عن هذا ، بينت نتائج تجربة اختبار 6 أصناف عراقية ، 6 تونسية وأخرى مغربية أن كل هذه الأصناف الجيدة حساسة للمرض عدا صنف واحد مغربي آخر يسمى بوخني متوسط الجودة الذي أظهر مقاومته في الحقل التجريبي (Sedra ، 1992 ، 1993 ، 1995b) منذ الثمانينات أدت إستراتيجية جديدة للبحث عن اختيار العشرات من سلالات النخيل بذرية الأصل ، (جيدة ومقاومة)، وتم انتقاء أكثر من 2300 سلالة جيدة التمر، بذرية ومجهولة الأصل من بين التجمعات الطبيعية للنخيل عن طريق مسح الواحات المغربية وتقييم مدى مقاومتها وحساسيتها للمرض في

المحطات التجريبية والمختبر.
(Djerbi et al ، 1996 ، Sedra et al ، 2011b ، 2010b ، 2005 ، 2003a ،b ،c ، 2001 ، 1995 ، 1992 ، 1986 ، Sedra ، 1998 ، Zaher and Sedra ، 1986).

اذكر منها كمثال السلالة INRA-3014 التي سميت باسم «النجدة» والتي تم إكثارها وتعميمها على المزارعين بأكثر من 900000 نخلة وكذلك سلالات أخرى مثل الأمل (INRA-1443) وبوريهان (INRA-1414) والفايدة (INRA-1447) و سدرة (INRA-3003) و الدرعاوية (INRA-1445) وسلالات أخرى هجنية (2007b، 2005 ، c، b، 2003a ، Sedra 2011b ، 2010b).

يعطي الرسم 16 مثالين لتمور سلالتين مختارتين التان تم مؤخراً تسجيلهما ويمتازان بمواصفات زراعية جيدة بالإضافة للمقاومة لمرض البيوض (2011b ، 2010b ، Sedra). وقد تم بدء الإكثار السريع لهذه الأصناف الجديدة على طريق الزراعة النسيجية في إطار برنامج المخطط الأخضر الذي رسمته منذ 2009 وزارة الفلاحة والصيد البحري المغربية الذي يهدف إلى إنتاج 3 ملايين شتلة وغرسها في الواحات التقليدية والعصرية في أفق 2020. وقد تم فعلاً غرس المئات من الآلاف من الشتلات في مختلف الواحات. كما تم انتقاء أصناف ذكرية ذات مواصفات بيولوجية مهمة بالإضافة إلى مقاومتها لمرض البيوض: نبش بوفقوس (INRA-NP4) ونبش بوسكري (، c، b، 2003a ، Sedra) (INRA-NP3 2011b ، 2010b ، 2007b، 2005).

رسم 16. مثالان لتمور سلالتين مختارتين جديدتين اللتين تم مؤخراً تسجيلهما ويمتازان بمواصفات زراعية جيدة بالإضافة للمقاومة لمرض البيوض

وفي مجال التحسين الوراثي للنخيل، تم إنجاز أكثر من 500 تهجين مختلف بين إناث وفحول أصناف متعددة للنخيل و ابتكار وغرس حوالي 3000 شتلة هجنية تنتمي إلى 100 تهجين مختلف مختاراً في المحطات التجريبية. تم انتقاء 40 سلالة هجنية جيدة و مقاومة (نتاج أولى) وعدد كبير من الفحول المقاومة معروفة الأصل (Sedra ، 1981 ، Saidi et al 1998 ، 1995 ، Zaher and Sedra ، 2003a ، 2001 ، 1995b).

ومن جهة أخرى، إن التقييم الشامل للأصناف و السلالات في المغرب أكد على الانتباه والحذر من انقراض بعض الأصناف و السلالات ذات الجودة العالية في التمر لكنها حساسة للمرض (1996 ، Sedra et al) مثل صنف المجهول ذي شهرة عالمية. وفي هذا الصدد ، لقد أشار من قبل (1958) Pereau-Leroy إلى انقراض صنفين مغربيين إدرار وبرني من الواحات المغربية بسبب مرض البيوض. تحت الظروف الصحراوية ، فإنه بديهي عندما تنقرض شجرة النخيل التي تحمي المزروعات التحتية كما هو الشأن في جل الواحات المغربية فإن هذه المزروعات المرافقة سوف تعاني من قسوة المناخ وشدة الحرارة الناتجة عن أشعة الشمس ويكون مصيرها الانقراض ثم تتفاقم ظاهرة التصحر.

أمام قسوة المناخ الصحراوي وكذلك عدوان آفة البيوض ، فإن المحافظة على الواحات المكونة من الأصناف والسلالات الجيدة ، التجارية والحساسية للمرض تلزم ضرورة إيجاد إستراتيجية أخرى. وفي غياب هذه الإستراتيجية قد يصعب تدبير واستغلال العشرات من السلالات ذات الجودة العالية في التمر التي تم اختيارها (لكنها حساسة) بالإضافة لصنف المجهول وأصناف أخرى جيدة أمام التهديد المستمر لمرض البيوض (Sedra ، 1993 ، b، 1995a).

يمكن استغلال هذه الأصناف الحساسة في مجالين :

أ ـ عن طريق التحسين الوراثي الجيني باستعمال التهجين المضبوط وخاصة عملية إدخال جين أو الجينات المقاومة فقط في خلايا أصناف أو سلالات جيدة وحساسة (Transgenic manipulation) أو عن طريق خلق الطفرات في جينات الحساسية فقط (Mutagenesis) قصد تغييرها وجعلها تتحكم في المقاومة.

ب ـ عن طريق استغلال المعطيات و الظواهر الطبيعية التي تحد من انتشار وعدوى مرض البيوض مثل إمكانية استغلالها في التربة المقاومة طبيعياً أو اصطناعياً بمكوناتها الحيوية التي تحد من تفاقم المرض.
ومن أجل حفظ الموارد الوراثية للنخيل في المغرب تم إنشاء مجمعات وراثية للنخيل من أجل حفظ الموارد والأصول الطبيعية والمبتكرة للنخيل: حوالي 4000 صنف وسلالة ممثلة بحوالي 8000 نخلة مغروسة في خمس محطات تجريبية (Sedra، 2011c ، d ، 2007b).

وأسفرت بحوث أخرى في مجالات مختلفة ذات صلة بطريقة المكافحة الجينية عن النتائج التالية:

- مسح الواحات المغربية والتعرف على عدد الأصناف والنخيل المؤصل من النواة طبيعياً (Sedra; 1995c ، c، b، 2011a).
- تطوير زراعة الأنسجة . أكثر من 30 صنفاً وسلالة قد تم تطوير طريقة إكثارها الخضري (2010 ، 1995 ، Anjarne et al.).
- دراسة الخصائص التوصيفية، الزراعية والجينية لبعض الأصناف المختارة (Sedra ، 2011b ، Sedra; 2000 ، et al ، 1998).
- دراسة التنوع الجيني للأصناف المغربية، التونسية والعراقية والعثور على البصمات الوراثية الجزيئية RFLP و RAPD و ISSR قصد تعريفها وترتيبها. (Sedra et al ، 1998 ، 2011b ، Sedra; 2000).
- تطوير تقانات البصمات الوراثية لتعريف هوية وأصل أصناف النخيل (Sedra et al ، 2011b ، Sedra; 2000 ، 1998).
- دراسة ومعرفة بعض المواد الكيماوية الناتجة عن عدوى الفطر والتي تقوم بدور فعال في المقاومة مثل: البروتينات المقاومة، كيتناز وبعض المواد الأخرى أرتينول والحامض كفيشيكمي (Ziouti et al ، 1996 ، b، 2005a ، 2004 ، 2003 ، Amraoui et al. ، 1993 ، et al، Bendiab)

6.1 ـ المكافحة المتكاملة:

نظراً لما لهذه الطرق من سلبيات، فإن التفكير في استعمال إيجابياتها متكاملة يبقى هو السبيل الدائم لمكافحة مرض البيوض وذلك من خلال دراسة المثلث المتكون من الفطر، النخلة، التربة مع مراعاة الظروف المحيطة.

IV ـ الآفاق:

تتلخص هذه الآفاق في النقط التالية:

- متابعة برنامج التحسين الوراثي للنخيل مع تطوير وتطبيق أساليب حديثة معتمدة على البيولوجيا الجزيئية و الهندسة الوراثية.
- متابعة تطوير تقانة المكافحة الجرثومية لمرض البيوض و دمجها في إطار المكافحة المتكاملة.
- متابعة البحوث في مجال التشخيص السريع للمرض وتحديد هوية الفطر المسبب له وبصماته المختصة به.
- متابعة البحوث في مجال التعريف الوراثي لسلالات وأصناف النخيل المختارة وتحديد البصمات الجزيئية المتعلقة ببعض صفات النخيل الزراعية (الإنتاجية، الجودة، التبكير في النضج، المقاومة،...) وبجنسها الأنثى والفحل.
- متابعة تطوير تقانات الرصد الجوي عبر الأقمار الاصطناعية للكشف عن المرض.
- إنشاء خريطة حديثة لانتشار مرض البيوض وأخرى للترب المقاومة له.

المراجـــع:

المراجع باللغة العربية:

سدرة مولاي الحسن (1993)، Sedra MyH . دور بعض خصائص التربة (الفيزوكيمائية والحياتية) بواحة مراكش في مقاومة أصناف نخيل التمرالمغربية للذبول الفيوزاريومي). ص. 42ـ54. إصدارات ندوة النخيل الثالثة بالمملكة العربية السعودية 20ـ17 يناير1993. الجزء الثاني. الإحساء. بالمملكة العربية السعودية.

سدرة مولاي الحسن (1995. a)، Sedra MyH المستجدات في التشخيص السريع لمرض البيوض اعتماداً على الطرق التقليدية و البيولوجية الجزيئية. 29 صفحة (أكتوبر 1995). ورقة محورية مقدمة في الندوة الإقليمية حول مرض البيوض على النخيل. دقاش ـ تونس في 1995/10/26ـ24 . المنظمة العربية للتنمية الزراعية .(AOAD)

سدرة مولاي الحسن (1995. b)، Sedra MyH سلالات الفطر المسبب لمرض البيوض في دول المغرب العربي و شدة أضرارها على الأصناف المختلفة للتمور و طبيعة المقاومة للمرض. 49 صفحة (أكتوبر 1995). ورقة محورية مقدمة في الندوة الإقليمية حول مرض البيوض على النخيل. دقاش ـ تونس في 1995/10/26ـ24 . المنظمة العربية للتنمية الزراعية (AOAD).

سدرة مولاي الحسن (1998)، Sedra MyH . دور التربة و الكائنات الجرثومية في مكافحة مرض البيوض. إصدارات الندوة العلمية لبحوث النخيل. شبكة بحوث وتطوير النخيل أكساد-المعهد الوطني للبحث الزراعي المغربي، 1998/2/18ـ16، مراكش، المغربً، ص.295ـ288

سدرة مولاي الحسن (2001)، Sedra MyH. مرض البيوض على نخيل التمر (Phoenix dactilyfera L.): إنتشاره، أضراره، تشخيصه و توصيات عامة للوقاية منه والحد من إنتشاره وتفاقمه. نشرة إرشادية (4). شبكة بحوث وتطوير النخيل. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد). 24 صفحة (2001). دمشق، سوريا.
سدرة مولاي الحسن (2003. b)، Sedra MyH زراعة نخيل التمر (Phoenix dactilyfera) .L : تصنيف وترتيب أهم الأصناف الموريتانية. إصدارات المنظمة العربية للتنمية الزراعية (AOAD. 262)صفحة.

سدرة مولاي الحسن (2006)، Sedra MyH. مرض البيوض عن نخيل التمر(Phoenix dactilyfera L.): ظهوره، أضراره، إنتشاره ، ظروف تفاقمه، طرق تشخيصه ومكافحته، إنجازات وآفاق وتوصيات عملية. نشرة إرشادية. المشروع الإقليمي البحثي للكشف المبكر عن مرض البيوض في نخيل التمر وتطوير تقانات مكافحته. المنظمة العربية للتنمية الزراعية. مراكش، المغرب.

سدرة مولاي الحسن (2007) ، Sedra MyHأ. مرض البيوض على نخيل التمر في شمال إفريقيا : انتشاره الحالي وملاحظات حول خصائصه و تشخيصه و مصدره. ندوة النخيل الرابعة بالمملكة العربية السعودية، جامعة الملك فيصل ـ الهفوف، 5ـ8 مايو 2007 م.

سدرة مولاي الحسن (2007)، Sedra MyHب. سلالات مغربية جديدة لنخيل التمر ذات ميزات وخصائص زراعية واعدة من أجل مكافحة مرض البيوض. ندوة النخيل الرابعة بالمملكة العربية السعودية، جامعة الملك فيصل ـ الهفوف، 5ـ8 مايو 2007 م.

سدرة مولاي الحسن (2007)، Sedra MyHج. اكتشاف مرض البيوض على نخيل التمر بموريتانيا: أهميته، نوعيته و إستراتيجية مكافحته. ندوة النخيل الرابعة بالمملكة العربية السعودية، جامعة الملك فيصل ـ الهفوف، 5ـ8 مايو 2007 م.

زاهر حياة و سدرة مولاي حسن (1998)، Zaher and Sedra MyH . النتائج الأولية لتقييم أجيال نخيل مهجن من حيث سمات الأشجار وجودة التمر و مقاومة البيوض. إصدارات الندوة العلمية لبحوث النخيل. شبكة بحوث تطوير النخيل أكساد-المعهد الوطني للبحث الزراعي المغربي، 16-18/2/1998، مراكش، المغربً، ص.192-181.

المراجع باللغة الأجنبية:

Anjarne ، M. Bouguerfaoui ، M. Aitchitt ، M. et Cheikh ، R. 1995. Production de vitroplants de palmier dattier par la technique d'organogenèse in vitro: L'expérience marocaine. Proc. Journées Internationales sur le palmier dattier dans l'agriculture oasienne des pays méditerranéens. Elche ، Espagne ، p.25_27

Anjarne ، M. Bougerfaoui ، M. et Abahmane ، L. 2010. In vitro propagation as tools for the development of Morroccan date palm groves. Proc. 4th Int Date Palm conference ، Abu Dhabi ، United Arab Emirates ، Abu Dhabi ، 15_17 March. p. 50.

Amir H.et Amir A. ،1988. Le palmier dattier et la fusariose. XIV. Antagonisme dans le sol de souches de *Fusarium solani* vis à vis de *Fusarium oxysporm* f.sp.*albedinis* . Rev. Ecol. Biol. Sol ، 25: 57_ 74.

Amraoui H. ، Sedra My.H. et Hamdaoui A. ، 2003. Etude des sécrétions protéiques et enzymatiques du *Fusarium oxysporum* f.sp *albedinis* ، agent causal du Bayoud ، fusariose vasculaire du palmier dattier. Al awamia 109_110 ، vol 1_ 2 : 47_ 62 INRA_Rabat Maroc .

Amraoui ، H ، Sedra ، My.H. et Hamdaoui ، A. 2004. Etude des sécrétions protéiques et enzymatiques du *Fusarium oxysporum* f. sp *albedinis*: agent causal de la fusariose vasculaire du palmier dattier. Al Awamia 109_110:47–62

Amraoui ، H. Sedra ، My.H. et Hamdaoui ، A. 2005a. Mise en évidence d'enzymes à activité antifongique chez le palmier dattier : Dosages des activités chitinases et β-glucanases ، comme réaction au *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis* ، agent causal du Bayoud. Al Awamia 116: 18_ 34 .

Amraoui ، H. Lazrek ، H.B. Sedra ، My.H. ، Sampier ، P. Mansuelle ، H. Rochat. et Hamdaoui ، A. 2005b. Chromatographic characterization and phytotoxic activity of *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis* and saprophytic strain toxins. J. Phytopathology 153:203_208.

Arai K. et Yamamoto A. ، 1977. New *Fusarium* disease of Canary Island palm in Japan. *Bull. Agric.Kagoshima Universty* 27 : 31_37.

Bendiab ، K. Baâzie ، M. Brakez ، Z. et Sedra ، My.H. 1993. Correlation of isoenzyme polymorphism and Bayoud_disease resistance in date palm cultivars and progeny. Euphytica 65: 23_ 32

Benzaza ، H.B. Brochard ، P. Dubost ، D. et Hethener P. 1970. Progression du Bayoud en Algérie et résultats des prospections entreprises. Proc. Congrès d'agronomie saharienne. Travaux sur

le Bayoud Zagora ، Maroc
Brac De La Pérrière R.A. et Benkhalifa A. ، 1991. Progression de la fusariose du palmier dattier en Algérie. *Sécheresse* 2: 119-128.

Brochard ، P. et Dubost ، D. 1970. Observations sur de nouveaux foyers de 'Bayoud' dans le département des oasis (Algérie). Bull. Sos. Hist. Afr. Nord. 60: 185-193.

Chettab H. ، Dubost D. et Kada A. ، 1978. Remarques sur l'identification de *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis* ، agent causal de la fusariose du palmier dattier. Bull. Agro. Saha. 1 (4): 53-61.

Corte A. ، 1973. La traceomicosi da *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis* della Phoenix canariensis. Notiz. Malattie Piante ; vol. 88 - 89 : 107 - 117.

Djerbi M. ، 1988. Les maladies du palmier dattier. Projet régional de lutte contre le Bayoud. FAO ، (Rab/848/0/) ، Alger ، 127p.

Djerbi M. ، Sedra My H. et El Idrissi Ammari M.A. ، 1985. Caractéristiques culturales et identification du *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis* ، agent causal du Bayoud. Annals Inst. Natu. Rech. Agro. Tunisie n° 158 : 1-18.

Djerbi ، M. Aouad ، L. El Filali ، H. Saaidi ، M. Chtioui A. Sedra ، My.H. Allaoui ، M. Hamdaoui ، T. et Oubrich ، M. 1986. Preliminary results ou selection of hight quality Bayoud resistant lines among natural date palm population in Morocco. Proc. Sd. Symp. Date Palm. El-Hasa ، Saoudi Arabia ، 3 6 March. p386-399.

FAO ، 2003. Données statistiques de production végétale ، site FAOSTAT Database. Site web : Foa.org.com

El-Fakhouri R. ، Lotfi F. ، Sedra My.H. et Lazrek H.B. ، 1997. Production et caractérisation chimique des toxines sécrétées par *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis* ، agent causal du Bayoud. *Al Awamia* 93: 83-93 ، INRA-Rabat Maroc.

Essarioui ، A. et Sedra ، My.H. 2007. Effet de la solarisation et du Metam sodium sur les champignons telluriques et possibilité de lutte contre *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis* ، agent causal du Bayoud du palmier dattier. Al Awamia 121 - 122: 123 - 139

Essarioui ، A. et Sedra ، My.H. 2010. Biocides ، soil solarization and fumigation to control *Fusarium oxysporum* f. Sp. *albedinis* inciting Bayou disease on date palm. Acta Hort 882: 520-533

Fakir ، S. Carbonnier ، J. et Birouk A. 1992. Analyse du polymorphisme enzymatique et protéique des cultivars marocains du palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*). Actes du colloque international. Complexes d'espèces ، flux de gènes et ressources génétiques des plantes.

Paris ، France. 8 -10 Janvier. p. 645.
Feather T.V. et Munnecke H. D. ، 1979. Wilt and dieback of Canary Island palm in California. *California Agriculture* 33 ، 7 /8 : 19-20.

Fernandez D. and A. Tantaoui ، 1994. Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) analysis : a tool for rapid characterization of *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis* isolates. Phytopathol. Medit. 33 ، 233 - 229

Fernandez D. Quinten M ، Tantaoui A. ، Geiger JP ، Daboussi MJ ، & LanginT ، 1998. Foa1 insertion in the genome provide diagnostic PCR targets for detection of date palm pathogen. Applied and Environment Microbiology 64 ، 633- 636.

OEPP/EPPO ، 1982. Fiches informatives sur les organismes de quarantaine n° 70 ، *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis*. Bulletin 12 (1).

Pereau Leroy ، P. 1958. Le palmier dattier au Maroc. Ministère de l'Agriculture. Instit. Franc. Rech. Outre mer ، Paris.

Mercier S. et Louvet L. ، 1973. Recherches sur les fusarioses. X- une fusariose vasculaire (*Fusarium oxysporum*) du palmier des Canaries (*Phoenix canariensis*). Ann. Phytopath. ، 5: 203 - 211.

Ouinten M. ، 1996. Diversité et structure génétique des populations algériennes de *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis* ، agent causal de la fusariose vasculaire (Bayoud) du palmier dattier. Thèse ، Université de Montpellier II ، Montpellier ، France.

Parlavecchio G. ، Sedra My.H. et Polizzi G. ، 2002. Comparaison des souches du *Fusarium oxysporum* isolées de certaines espèces de palmacées avec les souches du F.o. f.sp. *albedinis* isolées du palmier dattier au Maroc sur la base de la compatibilité végétative. Rapport du stage de Mr Parlavecchio G. effectué à l'INRA Marrakech du 16/ 01 /2002 au 16 /3 /2002. Département des Sciences et de Technologie Phytosantaire " Dipartimento di Scienze e Technologie Fitosanitarie" de l'Université des Etudes de Catania ، Italie

Puhalla J. E. ، 1985. Classification of strains of *Fusarium oxysporum* on the basis of vegetative compatibility. Canadian Journal of Botany 63: 179- 183.

Sabou N. ، Amir H. et Bounaga D. ، 1980. Le palmier dattier et la fusariose. X. Dénombrement des actinomycètes de rhizosphère; leur antagonisme vis à vis du *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis* Ann. Phytopathol. ، 12 ، 253 - 257.

Saaidi ، M. Toutain ، G. Bannerot ، H. et Louvet J. 1981. La sélection du palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*) pour la résistance au Bayoud. Fruits 36: 241- 249.

Sedra My.H. 1992a. Evaluation and selection of the resistant good cultivars and clones of the

date palm to the Bayoud disease. Arab society of Beirut-Lebanon 10: 155 - 160.
Sedra ، My.H. 1992b. Variabilité dans le pouvoir pathogène des isolats et souches du *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis* ، agent causal de la fusariose vasculaire (Bayoud) du palmier dattier. Proc. Sémin. Interactions Plantes-Microorganismes. Dakar ، Sénégal 17 - 22 Février.

Sedra ، My.H. 1993. Lutte contre le Bayoud ، Fusariose vasculaire du Palmier Dattier causée par *Fusarium oxysporum* f.sp.*albedinis* : Sélection des cultivars et clones dequalité ، résistants et réceptivité des sols de palmeraies à la maladie. Thése de Doctorat Es-Sciences (PhD). Faculté des Sciences ، Université Cadi Ayad ، Marrakech ، Maroc.

Sedra My.H. ، 1993a. Caractèristiques morphologiques et culturales du *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis* ، agent causal de la fusariose vasculaire (Bayoud) du palmier dattier AL Awamia 83: 209- 222 ، INRA-Rabat Maroc.

Sedra My.H. 1993b. Remarques sur la stabilité et la relation entre les caractères morphologiques et le pouvoir pathogène du *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis* ، agent du Bayoud du palmier dattier. Al Awamia 82 : 39- 52 ، INRA-Rabat Maroc.

Sedra My.H. 1993c. La fusariose vasculaire du palmier dattier: Possibilités d'identification du *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis* sur la base de ses caractéristiques morphologiques et culturales en relation avec son pouvoir pathogène. Al Awamia 82: 71 - 88 ، INRA-Rabat Maroc.

Sedra My.H. 1993d. Evaluation da la résistance au Bayoud du palmier dattier: I. Etude de la fiabilité de quelques méthodes d'inoculation expérimentale en pépinière et en plantation. Al Awamia 82: 105- 120.

Sedra My.H. ، 1994a. Mise au point d'une méthode pour l'évaluation rapide de la resistance au Bayoud de plantules du palmier dattier issus de semis. Al Awamia 86: 21 - 41 ، INRA-Rabat Maroc.

Sedra My H. ، 1994b. Evaluation de la résistance à la maladie du Bayoud causé par *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis* chez le palmier dattier: Recherche d'une méthode fiable d'inoculation expérimentale en pépinière et en plantation. Agronomie ، 14 ، 7: 445 - 452

Sedra My. H. ، 1995a. Diversité et Agressivité des souches du *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis* dans les pays magrébins sur différents cultivars du palmier dattier - Nature de la résistance à la maladie et facteurs influançant cette résistance. Séminaire Régional sur le Bayoud ، fusariose du palmier dattier ، organisé par l'OADA. Rencontre des experts ، 23 -27 /10 /95 ، Dégache ، Tunisie ، 47 pp.

Sedra My. H. ، 1995b. Diagnostic rapide du Bayoud en se basant sur les méthodes traditionnels et des approches moléculaires. Séminaire Régional sur le Bayoud ، fusariose du palmier dattier ، organisé par l'OADA. Rencontre des experts ، 23 -27/ 10/ 95 ، Dégache ،Tunisie ، 29pp.

Sedra H. ، 1995c. Triage d'une collection de génotypes de palmier dattier pour la résistance au Bayoud causé par *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis* ، Al Awamia 90: 9-18.

Sedra ، My.H. 1999a. Identification et caractérisation des cultivars du palmier dattier en Mauritanie. Rapport de mission de consultation d'expert ، OADA ، Soudan ، 30 Juin-23 Juillet.

Sedra ، My.H. 1999b. Prospections et importance du bayoud en Mauritanie et actions urgentes à prendre pour lutter contre la maladie. Rapport de mission de consultation FAO effectuée du 19/ 10 /99 au 18 /11 /1999 en Mauritanie. Projet 'Développement des Oasis ، phase II ، UFT/ MAU/ 020 / MAU'. FADES/FAO ، 37 p.

Sedra ، My.H. 2001a. La maladie du Bayoud du palmier dattier (*Phoenix dactilyfera* L.) ، extension ، dégâts ، diagnostic et recommandations pratiques de prévention pour l'extension et le développement de la maladie. Brochure de vulgarisation N°4 ، ACSAD-Syrie.

Sedra ، My.H. 2001b. Descripteurs du palmier dattier (*Phoenix dacttylifera* L.). Edit. INRA ، Marrakech ، Maroc.

Sedra ، My.H. 2002a. Rapport de mission de consultation FAO effectuée du 06 Novembre 2001-04 Janvier 2002 en Mauritanie. Assistance et appui techniques pour élaborer le plan d'action et démarrer le projet UTF/MAU/025/MAU de protection sanitaire des palmeraies d'Adrar en particulier contre le Bayoud ، projet Développement des Oasis ، phase II ، UFT/ MAU/ 020 / MAU. FADES/FAO ، 76 p.

Sedra ، My.H. 2002b. Rapport du diagnostic des échantillons de palmes atteintes de Bayoud en Mauritanie. Projet Oasis ، Mauritanie.

Sedra ، My.H. 2003a. Le Bayoud du palmier dattier en Afrique du Nord. FAO ، RNE/SNEA-Tunis. Edit. FAO sur la protection des plantes. Tunis ، Tunisie 125p

Sedra ، My.H. 2003b. Le palmier Dattier base de la mise en valeur des oasis au Maroc. Techniques phoénicicoles et Création d'oasis. Edit. INRA ، Marrakech ، Maroc

Sedra ، My.H. 2003c ، Culture du Palmier Dattier et caractérisation des principales variétés mauritaniennes. Edit. AOAD ، Khartoum ، Soudan.

Sedra ، 2003d. Le Bayoud et les autres maladies importantes du palmier dattier dans les pays de l'Afrique du Nord. Proc. Atelier sur la Protection Intégrée du palmier dattier dans les pays de l'Afrique du Nord (FAO (SNEA) ، Tozeur ، Tunisie ، 11- 14 Décembre.

Sedra ، 2004. Le Bayoud (fusariose vasculaire) du palmier dattier en Afrique du Nord. Situation actuelle et stratégies de lutte. Journées nationales sur la protection des Plantes organisé par l'Association Marocaine de la Protection des Plantes (AMPP). Maroc ،Rabat ، 2004

Sedra My H. ، 2005. Caractérisation des clones sélectionnés du palmier dattier et prometteurs pour combattre la maladie du Bayoud. Le symposium international : Développement Agricole Durable des Systèmes Oasiens. 07- 10 Mars 2005 ، Erfoud ، Maroc

Sedra ، My. H. 2008a. Pathogenic and molecular characterization of *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedenis* strains ، causal agent of the bayoud disease of date palm. Proc. 10th International Fusarium Workshop and Fusarium Genomics Workshop. Alghero ، Sardinia ، Italy ، Aug. 30 th - Sept. 2nd . p.15

Sedra ، My. H. 2008b. Antagonistic activity of some microorganisms isolated from suppressive soil and possibility of their use to control Bayoud disease of date palm and other wilt diseases. Proc. 10th International *Fusarium* Workshop and *Fusarium* Genomics Workshop 2008 ، Alghero ، Sardinia ، Italy ، Aug. 30th - Sept. 2nd. p.20

Sedra ، My.H. 2010a . Les nouvelles variétés du palmier dattier sélectionnées pour combattre le Bayoud. Packinfo 89:42–45. Juillet/Août 2010 ، Maroc

Sedra ، My.H. 2010b Evaluation of soil receptivity of date palm groves in Arab countries to *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis* ، causal agent of Bayoud disease of date palm. Acta Hort. 882: 515 - 526

Sedra ، My.H. 2011a. Development of New Moroccan Selected Date Palm Varieties Resistant to Bayoud and of Good Fruit Quality. p.513 - 533. In: M. Jain et al. (eds) ، Date palm Bioltechnology ، Springer ، Dordrecht Heidelberg London New York

Sedra ، My.H. 2011b. Molecular Markers for genetic diversity and Bayoud Disease Resistance in Date Palm. p.533 - 550 In: M. Jain et al. (eds) ، Date palm Bioltechnology ، Springer ، Dordrecht Heidelberg London New York

Sedra ، My. H. 2011c. Présentation des principales variétés du palmier dattier au Maroc. p. 34- 100. In INRA (eds) ، Atlas du palmier dattier au Maroc. Rabat ، Maroc

Sedra My. H. 2011d. La Palmeraie Marocaine : Un Site Unique au Monde ، des Potentialités à Mieux Valoriser pour un Défi du Futur. Pack Agro ، 101: 36 - 40

Sedra My. H. 2011e. Le Bayoud (fusariose vasculaire) du palmier dattier en Afrique du Nord: situation ، acquis de la recherche et applications. First Internat Symp on date palm ، 12 - 13 Novembre ، Alger Algeria.

Sedra My.H. et Djerbi M. ، 1985. Mise au point d'une méthode rapide et précise d'identification du *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis* agent causal du bayoud. Ann. Inst. Nat. Rec.. Agr. ،. Tunis ، 58 (2): 1 - 12 ، Tunis ، Tunisie

Sedra My.H. et Djerbi M. ، 1986. Comparative study of morphological caracteristics and pathogenicity of two *Fusarium oxysporum* causing respectively the vascular wilt of date palm (Bayoud) and canary island. Proceeding of the Second Symposium on the Date Palm. March 3 - 6 /1986 ، Date Palm Research Center ، King Faisal University ، El-Hassa ، Saoudi Arabia; p359366-

Sedra ، My.H. et Rouxel ، F. 1989. Résistance des sols aux maladies. Mise en évidence de la résistance d'un sol de la palmeraie de Marrakech aux fusarioses vasculaires. *Al Awamia* ، 66: 35- 54.

Sedra ، My.H. et Bah ، N. 1993. La fusariose vasculaire du palmier dattier. Développement saprophytique et comportement du *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis* dans différents sols de palmeraies. *Al Awamia* ، 82: 53 - 70.

Sedra ، My.H. et Maslouhy ، My.A. 1994. La fusariose vasculaire (Bayoud) du Palmier Dattier: I: Isolement des microorganismes antagonistes envers *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis* à partir des sols résistants de la palmeraie de Marrakech. Al Awamia ، 86: 3- 20.

Sedra My H. et M. Besri ، 1994. Evaluation de la résistance au Bayoud du palmier dattier causé par *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis*: Recherche d'une méthode de discrimination des vitroplants acclimatés en serre. Agronomie ، 14 ، 7: 467- 472.

Sedra ، My.H. et Maslouhy ، My.A. 1995. La fusariose vasculaire (Bayoud) du Palmier Dattier. II- Action inhibitrice des filtrats de culture de quelques microorganismes antagonistes isolés des sols de la palmeraie de Marrakech sur le développement in vitro du *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis*. *Al Awamia* ، 90:1 - 8.

Sedra My.H. ، R. El Fakhouri et H. D. Lazrek ، 1993. Recherche d'une méthode fiable pour l'évaluation de l'effet des toxines secrétées par *Fusarium oxysporum* f.sp.*albedinis* sur le palmier dattier. Al Awamia 82: 89 - 104.

Sedra ، My.H. ، Besri ، M. et Rouxel ، F. 1994a. Caractérisation des niveaux de réceptivité des sols de palmeraie marocaine aux fusarioses vasculaires ، en particulier le Bayoud. Phytpath. medit. ، 33: 27 - 35.

Sedra ، My H. ، Rouxel ، F. et Besri ، M. 1994b. Activité germinative des chlamydospores de quelques formes spéciales du *Fusarium oxysporum* dans les sols de palmeraies résistants et réceptifs à la maladie du Bayoud. Phytpath. medit. ، 33: 119 - 124.

Sedra My.H. ، El Filali H. ، Benzine M. ، Nour S. ، Boussak Z. et Allaoui M. ، 1996. La palmeraie dattière marocaine : Evaluation du patrimoine phoénicicole. Fruits ، 51 ، 247- 259.

Sedra My.H. ، Lazrek H.B. ، Lotfi F. et Rochat H. ، 1998. *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis* toxin isolation and use for screening of date palm plants for resistance to the bayoud disesase.

Proceeding of XXV Intenational Horticultural Congress (IHC) ، 27- August 1998 ، Brussels ، Belgium.

Sedra My.H. ، EL Fakhouri ، R. ، Lotfi F. et H.B. Lazrek ، 1997. Activités des toxines secrétées par Fusarium oxysporum f.sp. albedinis ، agent causal du Bayoud du palmier dattier et d'autres formes spéciales du Fusarium oxysporum. Al Awamia 98: 57 - 65.

Sedra ، My.H. Lashermes ، Ph. Trouslot ، P. Combes ، M.C. et Hamon ، S. 1998b. Identification and genetic diversity analysis of date palm (*Phoenix dactylifera L.*) varieties from Morocco using RAPD markers. Euphytica 103: 75 - 82

Tantaoui A. et Boisson C. ، 1991. Compatibilité végétative d'isolats du *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis* et du *Fusarium oxysporum* de la rhizosphère du palmier dattier et des sols de palmeraies. Phytopathol. Medit. 30 ، 155 - 163

Stotzky ، G. et Martin ، R.T. 1963. Soil mineralogy in relation to the spread of *Fusarium* wilt of banana in Central America. Plant soil ، 18: 317- 338.

Toutain ، G. 1965. Note sur l'épidémiologie du bayoud en Afrique du nord. AL Awamia 15: 37 - 45.

Zaher ، H. et Sedra ، My.H. 1995. Etude de quelques caractèes morphologiques et pomologiques chez trois croisements du palmier dattier. Al Awamia 91: 25 - 39.

Zaher ، H. et Sedra ، My.H. 1998. Evaluation of some date palm hybrids for fruit quality and bayoud disease resistance. Proc. Date Palm Research Symp. Réseau de Recherches et du développement du palmier dattier. Marrakech ، ، Maroc ، 1618- Février. p181 - 192

Ziouti ، A. El Modafar ، C ، El Mandili ، A. El Boustani ، E. et Macheix ، J.J. 1996. Identification des acides caféoylshikimiques des racines du palmier dattier ، principaux composés fongitoxiques vis-à-vis de *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis*. J. Phytopathology 144 : 197- 202.

التقانات الحديثة في حفظ التمر صالحاً للاستهلاك البشري بديلاً لغاز بروميد المثيل

د. إياد أحمد الطويل
خبير/رئيس باحثين علميين
وزارة العلوم والتكنولوجيا - دائرة البحوث الزراعية
E.mail: ayadaltaweel51@yahoo.com

المقدمـــة:

التمور ثروة اقتصادية المفروض المحافظة عليها من الآفات الحشرية التي تهاجمها وخصوصاً أنواع الجنس Ephestia ومنها *E.figulilella* ، *E.cautella* ، و *E.callidella* التي تسبب تلفاً كلياً للتمور المخزونة والمهيئة للتصنيع والتصدير في العراق ودول الخليج العربي التي تهتم بإنتاج التمور في حالة عدم مكافحتها ويعد النوع الأول (E.cautella) من أخطرها نتيجة كثافته العالية وطول فترة بقائه في المخازن لملاءمة الظروف البيئية من درجة حرارة ورطوبة نسبية مقارنة بالنوعين الآخرين ، كما أن التمور في مصر ودول المغرب العربي تصاب بآفة حشرية لا تقل ضرراً عن حشرة عثة التمـر *E.cautella* ألا وهي حشرة عثة الخروب *Ectomylios ceratonia* وللمحافظة على التمور من التلف ذكرت العديد من المصادر اعتماد المبيدات الكيمياوية لقتل الحشرات بصورة عامة وللأنواع المذكورة في أعلاه بصوره خاصة ، ويعد غاز بروميد المثيل CH3Br من أهم المبيدات المبخرة المستعملة في هذا المجال وهو المادة الوحيدة المعتمد عليها في حفظ التمور المهيأة للتصنيع والتصدير في العراق منذ عام 1953 بحسب المصادر. ونظراً لظهور صفة المقاومة في حشرة عثة التين *E.cautella* وحشرة عثة الخروب *E.ceratonia* من جهة وتأثيره في طبقة الأوزون وتلويثه للبيئة نتيجة أثره المتبقي والسام وقد يستحدث السرطان او الطفرات الوراثية، اتخذ قرارا بخفض استخداماته ومن ثم إيقافه كلياً في عام 2015 بناءً على بروتوكول (اتفاقية) مونتريال لعام 1997 ، وقد امتثل العراق والعديد من الدول العربية المهتمة بإنتاج التمور بهذه الاتفاقية خلال الاجتماع الخاص ببرنامج المساعدة على الامتثال لبروتوكول مونتريال والذي عقده المكتب الإقليمي لدول غرب آسيا التابع للأمم المتحدة في القاهرة للفترة 24-2008/5/25 . إن العراق ودول الخليج العربي ودول المغرب العربي ابتدأت بالبحث عن بدائل مقبولة دولياً بديلة للمبيدات الكيماوية لحفظ التمور أو وسيلة مكافحة تتكامل مع غيرها لمكافحة حشرات عث التمور المخزونة والمشار إليها في أعلاه . ستتضمن الورقة المحورية استعراض التقانات البديلة التي أنجزت الدراسات حولها في العراق وهي جاهزة للتطبيق على المستوى التجاري بشرط توفر الإمكانات.

1) Disinfestation of Dry Dates Using Gamma Rays.
2) Using either Sterile Insect Technique or Inherited F1 Sterility to Control Ephestia spp. and E. ceratonia in Date Warehouses.
3) Biological Control Using Egg and Larval Parasitoid Togather in Date Warehouses.
4) Using Mating Disruption System (Dismate PE) for Controlling Ephestia spp. in Date Warehouses .
5) Using the Organic Insecticide Fytomax N (Azadirachtin 1 % of neem oil) for Controlling Ephestia spp. In Date Orchards.

أولاً : استعمال التقنية النووية في قتل حشرات التمور المخزونة وحفظه صالحاً للاستهلاك البشري.

مقارنةً بين تأثير مواد التبخير (بروميد المثيل) وجرعة منخفضة من الأشعة المؤينة.

ت	بروميد الميل CH3Br	ت	جرعة منخفضة من أشعة مؤينة
1	طريقة الاستعمال معقدة وخطرة تتطلب الحذر الشديد في التطبيق ووقتاً طويلاً للمعاملة ثم التهوية	1	طريقة سهلة تجرى تلقائياً في بناية متكاملة تحتوي على أجهزة أوتوماتيكية يسيطر عليها عن بعد
2	له تأثير متبق وسام وقد يستحدث السرطان أو الطفرات الوراثية	2	لا يوجد لها تأثير متبق ولا يسبب تنشيطا إشعاعياً . إذ ينتهي التأثير حال الانتهاء من عملية التشعيع
3	تظهر مقاومة الحشرات الوراثية عبر الأجيال نتيجة لظهور ضغط انتخابي . فضلاً عن وجود بعض أدوار النمو المقاومة خصوصاً تلك التي تقل فيها عمليات التنفس	3	تهلك الحشرات كلها بعد مدة معينة . لا توجد فرصة لظهور مقاومة للإشعاع.
4	لا تسبب عقماً كاملاً في الحشرات	4	يستحدث امتصاص أقل جرعة إشعاعية عقماً كاملاً في الحشرات
5	تقتل الحشرات في الغذاء المعبأ شرط استعمال مواد تعبئة تسمح تغلغله فيه	5	تقتل الحشرات في الغذاء بغض النظر عن نوع مواد التعبئة إذا وزعت الجرع توزعاً يناسب حالة المادة الغذائية المشععة
6	لا يمكن عدها معاملة نهائية كافية للغذاء المعبأ قبل تصديره مباشرة في الظروف المختلفة	6	يمكن عدها معاملة نهائية مثالية

الأشعة المؤينة المستخدمة في حفظ الأغذية:

1ـ أشعة جاما من مصدر كوبلت 60ـ (Co^{60}) أو منبعثة من مصدر سيزيوم 137ـ (Cs^{137}).
2ـ أشعة اكس لا تزيد طاقتها على خمسة ميجا إلكترون فولت.
3ـ حزمة الكترونات (أشعة بيتا) من معجلات (مسرعات الحزم الإلكترونية) لا تزيد طاقاتها على عشرة ميجا إلكترون فولت.

إذ لا تستحدث طاقات هذه الإشعاعات أي تغير مهم في عناصر الغذاء ولا تعرض سلامة الغذاء وصلاحيته للضرر.

الدراسات المنجزة في العراق حول استعمال التقنية النووية في حفظ التمور:

ـ دراسة تأثير جرع مختلفة من أشعة كاما تراوحت بين 1.0ـ0.1 كيلوغري في التركيب الكيميائي للتمور خصوصاً الأحماض الأمينية الأساسية.

ـ دراسة تأثير جرع مختلفة من أشعة كاما في حياتية أهم نوعين من الحشرات التي تصيب التمور في المخزن وهما خنفساء الحبوب المنشارية Oryzaephilus surinamensis وعثة التين Ephestia cautella وتحديد الجرعة الإشعاعية التي تسبب موت 100% لجميع الحشرات داخل العبوات.

ـ دراسة التأثير الوراثي واللاوراثي لجرع من أشعة كاما .

ـ دراسة قياس توزيع جرع أشعة كاما في عبوات كارتون قياسية تجارية بشرط أن تكون نسبة تناسق الجرع لا يزيد على 3 في دراساتنا كانت نسبة تناسق الجرع تتراوح بين 1.2ـ1.4 دائما.

دراسة تأثير المعاملات المشتركة في ذكور الحشرات وإناثها:

- منع التكاثر.
- وقف نمو الحشرات المشععة.
- تأثير الأشعة المؤينة في قدرة الحشرات على التغذية.
- الكشف عن تأثير الأشعة المؤينة في الحشرات العقيمة:

• الكشف عن التغييرات الكروموسومية.
• اختبار تحول الحشرات المشععة.
• اختبار عقم الحشرات في الغذاء المشعع.

- دراسة تأثير مواد التعبئة المختلفة في حفظ التمور المشععة من إعادة أصابتها بالحشرات:

• تجربة هولندا.
• تجربة بولندا.

مواد التغليف : عبوات كرتون مغلفة بالسيلوفين عبوات كارتون مغلفة بالبولي إيثلين وضعت داخل صناديق كارتون قياسية تجارية.

- طرائق الكشف عن التمور المشععة:

• أشارات رنين البرم الإلكتروني ESR signals.
• قياس الفرق في اللزوجة بين التمر المشعع وغير المشعع.
• طريقة التحليل الكيميائي للحامض النووي دنا (DNA) أو البروتينات.
• طريقة قياس نشاط المتطايرات من الأحماض الدهنية.

- دراسات حول سلامة التمور المشععة:

أجرت دراستان في هذا المجال الأولى في العراق والثانية في أحد المعاهد المتخصصة في ألمانيا تضمنت الدراسة الأولى الآتي:

- تغذية سلالات مختلفة من حشرة عثة التين على تمور مشععة لستة أجيال متعاقبة وتوبعت العديد من المقاييس البيولوجية لهذه السلالات.

وتضمنت الدراسة الثانية الأتي:

- تغذية فئران، جرذان، خنازير غينيا على تمور مشععة وتوبعت العديد من المقاييس البيولوجية لهم لستة أجيال متعاقبة.
خلاصة هذه الدراسات والبحوث هو إجازة حفظ التمور من الإصابة بالحشرات باستعمال الأشعة المؤينة المنبعثة من مصدر كوبلت 60- بجرعة لا تزيد على الواحد كيلوغري.
هذه الإجازة جاءت (أقرت) من قبل لجنة خبراء دولية شكلت بأشراف منظمات دولية تابعة لهيئة الأمم المتحدة وهي:

- الوكالة الدولية للطاقة الذرية.
- منظمة الغذاء والزراعة الدولية.
- منظمة الصحة العالمية.

بعد دراستها ما تراكم من نتائج بحوث ودراسات أجريت خلال الثلاثين سنة الأخيرة من القرن الماضي والسنوات العشر الماضية من هذا القرن حول حفظ وتشعيع الكثير من المواد الغذائية بالأشعة المؤينة . فيما يلي بعض من هذه المواد الأرز ، الكاكاو ، المانغو ، البقول ، التمور ، القمح ، البايايا ، الشليك ، التوابل، البصل ، البطاطا، الثوم، السمك المجفف والطازج ، الدجاج الطازج ...الخ . فضلاً عن إقرار هيئة الدستور الغذائي Codex Alimentarius Commission لهذه الإجازة.

ثانياً: استعمال أما تقنية العقم الجنسي الكلي أو تقنية العقم الموروث للسيطرة على حشرات عث التمور المختلفة في المخازن:

إن استخدام هاتين التقنيتين يعتمد على الهدف ، حيث إذا كان الهدف هو الاستئصال السريع لمجتمع الآفة فإن إطلاق الحشرات العقيمة عقماً تاماً سيفي بالغرض وهذه التقنية هي أكثر قبولاً في المخازن التجارية، ولكن إذا كان الهدف هو الاستئصال البطئ فإن إطلاق الحشرات العقيمة جزئياً وبأعداد قليلة سوف يكون وافياً لكون هذا النوع من العقم سوف ينتقل عبر الأجيال المتتالية. إن هاتين التقنيتين تكونان أكثر كفاءة اذا تزامنتا مع تقنيات أخرى ضمن برنامج مكافحة متكامل.

الدراسات المنجزة في العراق حول هاتين التقنيتين هي:

- دراسة تأثير جرع مختلفة من أشعة كاما في حياتية أنواع حشرات عث التمور وتحديد الجرعة المناسبة لاستحداث العقم الكلي .

- دراسة تأثير جرع مختلفة من أشعة كاما في استحداث العقم الجزئي (F1 sterility) الموروث في حشرات عث التمور وتحديد الجرعة المناسبة بإجراء التزاوجات التالية:

- ذكر مشعع × أنثى طبيعية.
- أنثى مشععة × ذكر طبيعي.
- أنثى مشععة × ذكر مشعع.
- أنثى طبيعية × ذكر طبيعي.

- دراسة تأثير جرع مختلفة من أشعة كاما في قيم التنافس التزاوجي (Mating Competitiveness) وتحديد النسبة المثلى لإطلاق الحشرات المعرضة لجرعة تسبب عقماً كلياً او عقماً جزئياً موروثاً.

- كبح مجتمعات محددة من حشرات عث التمور في مخازن ريادية بإطلاق حشرات معرضة لجرعة تسبب عقماً كلياً أو معرضة لجرعة تسبب عقماً جزئياً موروثاً .

- دراسة مسببات العقم الجزئي الموروث في حشرات عث التمور (الانتقالات الكروموسومية):
هذه الدراسات أنجزت في العراق بالتعاون مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية في تسعينات القرن الماضي وهي جاهزة للتطبيق ليست في العراق وإنما في أي دولة عربية بشرط توفر معمل للإنتاج الكمي للحشرات العقيمة. وحالياً يجري العمل في تونس في هذا المجال أي باستعمال تقنيتي العقم الكلي والعقم الجزئي الموروث للسيطرة على حشرة عثة الخروب E. ceratonia وضمن مشروع مشترك مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية.

ثالثا: المكافحة البيولوجية (الحيوية) باستخدام متطفلي البيض واليرقات للسيطرة على حشرات عث التمور:

- المكافحة الحيوية تعني الاستعمال الأمثل للمتطفلات والمفترسات والممرضات للسيطرة على المجتمعات السكانية (عشائر) للآفات الحشرية بطريقة فعالة مع الحفاظ على بيئة نظيفة.

- أنجزت في العراق العديد من البحوث والدراسات وهي جاهزة لنقلها إلى حيز التطبيق باستعمال متطفلي البيوض واليرقات للسيطرة على حشرات عث التمور والمتطفلات المستعملة هي: *Bracon hebetor* و *Trichogramma evanescens* .

رابعاً وخامساً: استعمال الفرمونات المربكة لعملية التزاوج والمبيد العضوي المنتج من زيت بذور نبات النيم للسيطرة على حشرات عث التمور.

أشارت النتائج إلى أهمية استعمال الفرمونات المربكة لعملية التزاوج والمبيد العضوي المنتج من زيت بذور نبات النيم . حيث كانت نسبة إصابة التمور في مخزنين رياديين أحدهما في بغداد والآخر في ديالي 0.9 و 1.7% بعد خمسة شهور من الخزن مقارنة بـ 18.4% في مخزن السيطرة كما وأن نسبة التمور المصابة في أربعة بساتين رشت بالمبيد العضوي رشتين الأولى في الربيع والثانية في الخريف وهذه البساتين اختيرت في محافظات بغداد، ديالى ، كربلاء وبابل (أربع مناطق جغرافية مختلفة) كانت 0.9 ، 2.1 ، 1.2 و 1.7% على التوالي مقارنة مع 11.7 ، 23.5 ، 18.4 و 15.7% في بساتين المقارنة وفي نفس المحافظات ولأهمية استخدام هاتين التقنيتين فقد نشرت نتائجهما في :

- International Pest Control Journal ، March/ April 2012.
- International Pest Control Journal ، May/June 2012.

هناك تقنية سادسة ترغب بعض الدول العربية مثل تونس والإمارات العربية المتحدة استعمالها في معالجة التمور الجافة إلا وهي معالجة التمور بأشعة المايكرويف . ليست لدي معلومات عمّا توصل إليه الاختصاصيون في دولة الإمارات العربية المتحدة ، لكن النتائج التي نشرها التونسيون بالتعاون مع علماء إيطاليين في مجلة Tunisian Journal of plant Protection ، 4(2): 173 ـ 184 (2009)

تشير إلى صعوبة استخدام هذه التقنية لكون الرطوبة في التمور المستلمة من قبل معامل التمور غير متجانسة مما يعني عدم السيطرة على أدوار الحشرات المختلفة وبالتالي تعد المعاملة غير مجدية ما لم تجر تحويرات على جهاز المايكرويف بحيث يؤدي إلى تجانس الجرعة التي يستلمها التمر وبالتالي قتل كافة أدوار الحشرات التي تصيب التمور.

نستنتج من هذه الورقة المحورية (أ) إمكانية استخدام أشعة كاما (جاما) كمعالجة نهائية للتمور المصنعة والمعبأة لوحدها في السيطرة على حشرات عث التمور. (ب) التكامل بين التقانات المشار إليها في 2ـ5 أعلاه للسيطرة على حشرات عث التمور مثل الطريقتين 2و3 أو 3 و 4 و 5 وهكذا.

المصـــادر:

1. أحمد ، محمد سعيد هاشم (1998) الإشعاعات المؤينة وحفظ الغذاء من الحشرات ، الهيئة العربية للطاقة الذرية . تونس ، عدد الصفحات 143.

2. الطويل ، إياد أحمد والجبوري ، إبراهيم جدوع (2007) حشرات عث التمور والسيطرة عليها باستعمال عناصر المكافحة المتكاملة . ورشة عمل / مشروع تأهيل قطاع النخيل في العراق / الإدارة المتكاملة لآفات النخيل 21ـ22/ ت1/2007 ، عمان / الأردن .

3. الطويل ، إياد أحمد وآخرون (2001) . مجلة البحوث الزراعية ، 5(2) : 251ـ258 . المنظمة العربية للتنمية الزراعية.

4. الطويل إياد أحمد (2008) التقنيات النووية دور هم في تعزيز الأمن الغذائي . دراسة منشورة في جريدة الصباح / ملحق تقنيات وعلوم ، العدد (1445) في 21/تموز/2008.

5. حميد، أسعد علوان والطويل، إياد أحمد (2010) استعمال عناصر المكافحة المتكاملة في السيطرة على حشرات عث التمور (تقرير) ، وزارة لعلوم والتكنولوجيا / دائرة البحوث الزراعية 17 صفحة .

6. حميد ، أسعد علوان والطويل ، إياد أحمد (2011) استعمال متطفلي البيض واليرقات للسيطرة على حشرات عث التمور (تقرير) ، وزارة العلوم والتكنولوجيا / دائرة البحوث الزراعية ، 21 صفحة .

7. Ahmed ، M.S.H .; AL-Taweel ، A.A. ، and Hameed ، A.A. (1994) ، Radiation Phys. Chem. ، 43(6) : 589-593.

8. Al-Taweel ،A.A.; Hameed ،A.A.; Ahmed ، M.S.H. and Ali ، M.A. (1990b) ، Radiation Phys. Chem. ، 36(6): 825-828.

9. Al-Taweel ،A.A.; Ahmed.M.S.H.; Kadhum ، S.S.; Hameed ، A.A. and Nasser ،M.J. (1989) ، Insect Sci. Applic. ، 10 (4) 463 -469.

10. Hameed ،A.A.; Al-Taweel ،A.A.;Eass ،A.J.; Shalal ، R.N. and Al-Garbawi ، Z.A. (2010) Surveying Ephestia spp. and the Parasitoid Bracon hebetor in Date Plam Orchards and Date Stores of Five Governorates in Iraq. Proc. 4th Int. Date Palm Conference. Eds. A.Zaid and G.A. Alhadrami ، Acta Hort. 882 ، ISHS. 985 -993.

أثر الدراسات البيئية والحيوية في مكافحة حشرة سوسة النخيل الحمراء

سالم بن علي الخاطري

مركز بحوث وقاية النبات، المديرية العامة للبحوث الزراعية والحيوانية ـ الرميس
وزارة الزراعة والثروة السمكية – ص. ب 50، ر.ب 121، مسقط ـ سلطنة عمان

الخلاصة:

تتعرض أشجار نخيل التمر للإصابة بأكثر من 54 نوعاً من مفصليات الأرجل (الحشرات والعناكب) التي تؤثر في النمو الإنتاجية كماً ونوعاً. بعضها تصيب السعف مثل حشرة دوباس النخيل *Ommatissuslybicus DeBergevin* والبعض يصيب الثمار مثل حشرة الحميرة *Batrachedraamydraula Meyer* والبعض الآخر تصيب جذع النخلة مثل حشرة سوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorusferrugineus Olivier*. لقد تم تسجيل حشرة سوسة النخيل الحمراء في سلطنة عمان في 1993م بولايتي محضة والبريمي بمحافظة البريمي. ومنذ ذلك التاريخ وحتى عام 1998 كان قد بلغ عدد النخيل المصاب بحشرة سوسة النخيل الحمراء حوالي 5091 نخلة ونتيجة لشدة الإصابة تم إزالة 50.9% منها.نتيجة للخطوات التي قامت بها وزارة الزراعة في برنامج الإدارة المتكاملة لحشرة سوسة النخيل الحمراء من خلال نشاط الفرق الميدانية في مناطق الإصابة فقد تم تطبيق برنامج الإدارة المتكاملة لحشرة سوسة النخيل الحمراء مع بداية عام 1998م والذي يتلخص في منع استيراد أشجار النخيل بأنواعها إلى السلطنة ومنع نقل فسائل النخيل من مناطق الإصابة وتكثيف استخدام المصايد الجاذبة للسوسة للمراقبة والعلاج والقيام بالمسح الدوري لزراعات النخيل لاكتشاف النخيل المصابة بالآفة وعلاجها أو إزالتها وحرقها في حالة عدم الجدوى من العلاج، إضافة إلى التوعية والإرشاد. وقد تمكن البرنامج من إزالة 9.2% من إجمالي 23822 نخلة مصابة بحشرة سوسة النخيل الحمراء خلال الفترة من 1999ـ2011م. إضافة إلى اصطياد والقضاء على أكثر من 401522 حشرة سوسة النخيل الحمراء في المناطق المصابة. ونتيجة للجهود التي تبذلها وزارة الزراعة والثروة السمكية من خلال برنامج الإدارة المتكاملة لحشرة سوسة النخيل الحمراء في السيطرة على الآفة من القضاء على السوسة في ثلاث ولايات من إجمالي ست عشرة ولاية مصابة بحشرة سوسة النخيل الحمراء.

INTRODUCTION:

The date palm*Phoenix dactylifera*L. is considered as major crop grown in the Sultanate of Oman and all Gulf countries. In Oman ، it is grown in an area of about 31.4 thousand hectare ، occupying more than 85% of the total fruit area and about 49% of the total agricultural land (MAF ، 2006). The total number of date palms in the Sultanate is about 7.59 million ، of which 6.32 million are productive and they produce about 258.6 thousand tons per year (MOA ، 2010). However ، 50.1% of the production is used for human consumption ، 20.6% for animal feed ، 17.2% for industrial consumption ، 2.6% for export and 9.4% for others (MOA ، 2009). More than 350 varieties of date palms are grown throughout Oman (MOA ، 2010).

Date palm plantations have been suffering from a number of important insect pests. More than 54 arthropod species (insects and mites) are associated with date palm. Some of them such as dubas bug *Ommatissuslybicus* Bergevin (Hemiptera: Tropiduchidae) and parlatoria date scale *Parlatoriablanchardi* (TargioniTozzetti)(Hemiptera: Diaspididae)attack fronds ، and some such as lesser date moth *Batrachedraamydraula* Meyer (Lepidoptera: Batrachedridae) ، old world date mite *Oligonychusafrasiaticus* McGregor (Acari: Tetranychidae)and saw-

toothed grain beetle *Oryzaephilussurinamensis* (Linnaeus) (Coleoptera:Cucujidae)attack fruits، whereasothersattackthemaintrunksuchasredpalmweevil*Rhynchophorusferrugineus* Olivier (Coleoptera: Curculionidae)and longhorn stem borer *Jebusaeahammerschmidti*Re iche(Coleoptera: Cerambycidae)(Elwan ، 2000; Al-Khatri ، 2004;Kinawy ، 2005; Al-Zadjaliet al. ، 2006).

Red Palm Weevil (RPW) ، Rhynchophorusferrugineus- Impact of its occurrence on date palms and activities of IPM:

It is a destructive pest of several palm species of economic importance whereas date palm is one among them. It was first discovered in the Sultanate of Oman in the Wilaya of Mahdha of Al-BuraimiGevernoment in September 1993 and then subsequently reported in Buraimi and Sinena of the same Governorate and in the Governorate of Musandam and in the Wilayas of Shinas ، Sohar ، Saham and Al-Khaborah of Al-BatinahNorth Governorate ، and in the Wilayas of Yanqul and Dhank of A'DhairahGovernorate (Abdallah and Al-Khatri ، 2005).

The damage to the date palm is caused by the grubs. These grubs make tunnels in the trunk and feed on the tissues of the date palm. Decay of the tissues results in the production of a foul smell. While feeding ، the grubs make gnawing sound which is often audible. At the point of attack ، thick reddish-brown fluid is putrid and gives a strong acrid odour. At a later stage of attack ، chewed up fibres are also extruded from this hole. The oozing fluid and/or the presence of these plant fibres provide external evidence of attack by the RPW (Abdallah and Al-Khatri ، 2000b). In very severe infestation the trunk may be hollowed out and the palm dies and topples over.

Since the introduction of RPW in 1993 till 1997 ، 3094 date palms were infested by the pest. Among the infested trees 1604 date palm were eradicated due to heavy infestation which was about 51.8% of the infested date palm (Al-Khatri ، 2004).

This accidental introduction of RPW lead to pass a quarantine law in the country to stop an introduction of any plant material from the plant family Palmae in Oman (Al-Khatri ، et al. 1998). In addition ، aggregate pheromone traps were used in 1994 as a method of monitoring and controlling of RPW in order to reduce the high population. The trap consists of 10 litre plastic bucket covered with gunny and contain four halls on the lade and six holes on the side of the backed to allow the entrance of the pest. The trap contains 1 kg fermented date fruit as bait and RPW aggregate pheromone (MAF ، 1995).

A new trunk injection was implemented as a control method of RPW in date palm in 1998. In this method of application ، three holes were drilled into the palm. One hole was drilled at the oozing point ، the second one 20 cm above and the third one 20cm below it. Into each hole ، 50 ml of the insecticide ، diluted with water at the ratio of 12 ml insecticide to 38ml water ، was poured. This method resulted in successful treatment of RPW infestation to the extent of 100% mortality (Abdallah and Al-Khatri ، 2000b).

The population dynamics of RPW was also conducted during 1996-1998 season ، and the results showed that the minimum number of insects was recorded during December and January ، whereas ، four maximum peaks were found in March ، May ، August and October (Fig. 1). The daily activity of RPW population was also studied and the highest activity was recorded during sunrise and sunset (Al-Khatri and Abdallah ، 2003). In addition ، by 1999 ، a new RPW trap was introduced. The trap consists of uncovered 10 litre plastic buckets containing 1 kg fermented date fruit as bait and RPW aggregate pheromone (Abdallah and Al-Khatri ، 2000a).

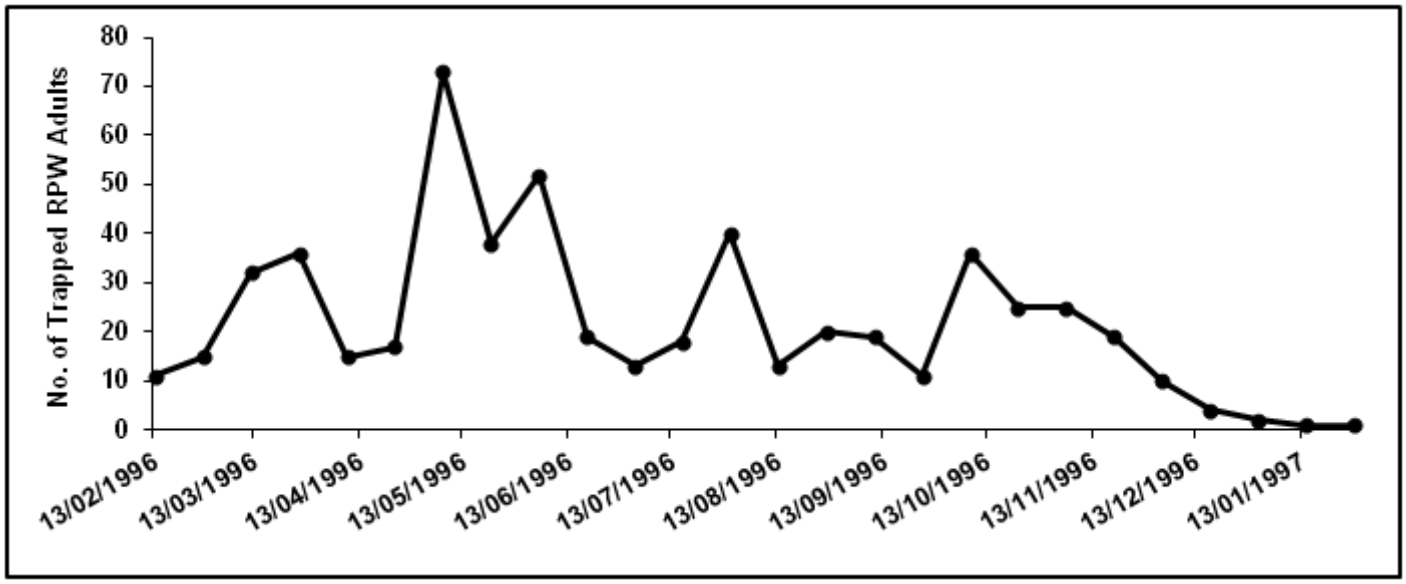


Fig. 1.Seasonal fluctuation of RPW at Buraimi during February 1996 to January 1997.

On the other hand ، Kairomone attractant was introduced to the Pheromone baited trap which gave more than double catch of adults consisting more females than male. In addition ، the study also revealed that combination of pheromone and kairomone trap could give similar catch of Pheromone baited trap (Abdallah and Al-Khatri ، 2005).

Field trials conducted during the period from December 2006 to March 2008 studied the effect of trap colour in attracting RPW resulted highly significant differences between trap colours. Red colour traps attracted the highest mean number of RPW adults that accounted for 26.9% of total captured of weevils in all traps followed by Green colour trap with 20.6% ، Orange 19.7% ، Yellow 18.1% and Blue colour traps 14.7%. Moreover ، females were recorded to be attracted more by the Red ، Green and Blue colour traps than males (Al-Khatriet al. ، 2009).

Integrated Pest Management (IPM) committee for managing RPW was formed in 1998 by the Ministry of Agriculture and Fisheries ، which was responsible for RPW management to form strategy and provide the necessary requirement needed to implement the IPM programme in infested areas. In addition ، the committee was responsible to monitor the implementation of IPM programme of RPW and to overcome any problem facing the programme. The programme was mainly based on monitoring the villages with infested date palms by using aggregate pheromone traps for monitoring and catching the adults ، and also conducting intensive survey at pre-maximum peaks of the pest where most of the RPW are larva stage. Further-more ، the objective of the programme was to control the infested date palms and eradicate the heavily

infested that cannot be treated ، in order to reduce the pest status level which would in the long run eradicate the pest in most villages. The infestation level during 1993- 1997 was 3094 date palms and 51.8% of them were eradicated. However ، the implementation of IPM programme of RPW in 1998 resulted in the reduction of date palms due to eradication: 19.7% eradiation out of 1997 infested date palm in 1998 and 9.2% eradication out of 23822 infested date palms during 1999- 2011.

The estimated date palms by the beginning of RPW infestation in 1993 was in the areas where the pest was reported ، was 2809711 ، that represented 35.1% of the total date palms in the country and 60.1% of the total date palm in the infested Governorates. By December 2011 ، 28913 date palms were infested by RPW ، representing 1.0% of the plants from infested Governorates ، and out of infested date palms 4187 date palms were eradicated representing 0.15%. On the other hand ، an average of 876 aggregate traps were used from 1994 to 2011 with total catch of about 483994 adults. As aggregate pheromone traps attract more females than male (1 male: 1.8 female) (Abdallah and Al-Khatri ، 2005). More than 268886 female weevils were trapped as they were able to attack and oviposit on date palm and cause damage.

When RPW was found for the first time ، 16Wilayas were reported to be infested with the pest where they represented 35.1% of date palm plantation in the country. By the end of 2011 ، threeWilayas that represent 11.0% of date palm plantation were found free from the infestation. However ، the monitoring is still continued to confirm the absence of the RPW in the country.

References:

Abdallah ، F. F. and Al-Khatri ، S. A. 2000a. Efficacy of different attractant traps on red palm weevil *Rhynchophorusferrugineus* (Curculionidae: Coleoptera). Proceedings of First Workshop on Control of Date Palm Red Weevil 20 - 22 November 2000 – 24 - 26 Shabaan 1421H.Ministry of High Education ، King Faisal University.Kingdom of Saudi Arabia 79 - 419.

Abdallah ، F. F. and Al-Khatri ، S. A. 2000b. The effectiveness of trunk injection and fumigation for the control of the red palm weevil ، *Rhynchophorusferrugineusoliver* ،in date palm. Journal of Plant Protection in the Tropics. 13 ، 17-21.

Abdallah ، F. F. and Al-Khatri ، S. A. 2005.The Effect of Pheromone ، Kairomone and Food Bait on Attracting Males and Females of Red Palm Weevil in Date Palm Plantations. The Third International Conference of Plant Protection Research Institute ، 26 - 29 November 2005. Egyption Journal of Agricultural Research. 83 ، 169 - 177.

Al-Khatri ، S. A. 2004.Date palm pests and their control.Date palm regional workshop on Ecosystem Based IPM for Date Palm in the Gulf Countries ، pp. 84 - 88. Al Ain ، United Arab Emirate ، 28 - 30 March ، 2004.

Al-Khatri ، S. A. and Adallah ، F. F. 2003. Seasonal fluctuation of *Rhynchophorusferrugineus*Olivier (Coleoptera: Curculionidae) in the Sultanate of

Oman. Proceedings of the International Conference on Date Palm 16 - 19 September 2003. Ministry of High Education ، King Saud University ، Qaseem Branch.Kingdom of Saudi Arabia. 317 - 387.

Al-Khatri ، S. A. ، Abdallah ، F. F. and El-Haidary ، H. S. 1998.Integrated Pest Management for controlling Red Palm Weevil.Ministry of Agriculture and Fisheries.Sultanate of Oman.16 p.

Al-Khatri ، S. A. ، Al-Abri ، N. M. and A'Rab'ani ، M. A. 2009.Effect of trap colour in attracting adults of Red Palm Weevil *Rhynchophorusferrugineus* Oliver.Agriculture and Livestock Research ، Annual Report 2009. Ministry of Agriculture ، Sultanate of Oman ، p. 165 - 170.

Al-Zadjali ، T. S. ، Abd-Allah F. F. and El-Haidari ، H. S. 2006. Insect pests attacking date palms and dates in Sultanate of Oman. Egyptian Journal of Agricultural Research ، 84: 51 - 59.

Elwan ، A. A. 2000. Survey of the insect and mite pests associated with date palm trees in Al-Dakhliya region ، Sultanate of Oman. Egyptian Journal of Agricultural Research ، 78: 653 - 664.

Kinawi ، M. M. 2005.Date palm and Date pests in Sultanate of Oman.Royal Court Affairs. Sultanate of Oman.341 p.

MAF. 1995.Red Palm Weevil. Ministry of Agriculture and Fisheries.Sultanate of Oman.14 p.

MAF. 2005.Sultanate Production of Dates 20032004/. Ministry of Agriculture and Fisheries. Sultanate of Oman.135 p.

MAF. 2006.Agricultural Census 20042005/. Ministry of Agriculture and Fisheries.Sultanate of Oman.

MOA. 2009.Sultanate Production of Dates 2008. Ministry of Agriculture.Sultanate of Oman.63 pp.

MOA. 2010.Survey for Date Palm Cultivars in the Sultanate of Oman for the Year 2009. Ministry of Agriculture.Sultanate of Oman. 339 pp. (In Arabic)

التنوع الوراثي لسوسة النخيل الحمراء والعلاقات الوراثية بين السوسة وباقي أنواع السوس

د. رباب عبد الله عبد العزيز المرجاوي
بكالوريوس في العلوم الزراعية ـ أمراض نبات ـ كلية الزراعة ـ جامعة القاهرة ـ مصر
ماجستير في العلوم الزراعية ـ الحشرات الاقتصادية (فيرولوجيا الحشرات)
كلية الزراعة ـ جامعة القاهرة – مصر
دكتوراه الفلسفة في الهندسة الوراثية والتكنولوجيا الحيوية
في مجال البيولوجيا الجزيئية: حشرات جزيئية و تطور جزيئي
معهد بحوث الهندسة الوراثية و التكنولوجيا الحيوية – جامعة المنوفية – مصر

نبذة مختصرة:

تعتبر سوسة النخيل الحمراء من الأنواع الغازية و التي يعتقد أن منطقة الأصل الجغرافي لها هي جنوب شرق آسيا. تم إدخال سوسة النخيل إلى مناطق الشرق الأوسط و حوض البحر الأبيض المتوسط خلال الثلاثة عقود الأخيرة، تهاجم السوسة العديد من أنواع النخيل في تلك المناطق مسببة أضراراً اقتصادية. نظراً للأهمية الاقتصادية لتلك الآفة فمن الأهمية معرفة تاريخ الغزو لها وكذا فهم العلاقات الوراثية بين عشائرها المختلفة من أجل استخدام المعلومات المتحصل عليها عند تصميم إستراتيجية مقاومة فعالة ضدها. تهدف تلك الورقة المحورية إلى حصر للدراسات التي تتناول التنوع الوراثي و تاريخ الغزو لسوسة النخيل الحمراء و كذا علاقة سوسة النخيل الحمراء بباقي أنواع جنس الرينكوفورس.
تم حصر 10 أبحاث تناولت التنوع الوراثي وتاريخ الغزو الوراثي لعشائر جغرافية مختلفة من السوسة تم جمعها من بلاد مختلفة تابعة لمنطقتي الشرق الأوسط و حوض البحر الأبيض المتوسط. تم أيضاً عمل مقارنة وراثية بين سوسة النخيل وأربع أنواع أخرى تابعة لنفس الجنس رينكوفورس.

في تلك الدراسات تم استخدام مشخصات جزيئية مختلفة مثل أجزاء من الجينات الميتوكونديرية ، الدنا الريبوسومي و تقنية التضاعف العشوائي (الرابد) ، كما تم عزل للميكروستالايت.

الكلمات المفتاحية:

Key words: Curculionidae ، Coleoptera ، Cytochrome oxidase c subunit 1 (CO1) ، Cytochrome b (Cytb) ، Genetic diversity ، ITS2 ، invasive species ، RAPD ، molecular markers ، microsatellites ،Rhynchophorinae ، Phylogeography ، Phylogeny ، Red palm weevil ، R. *ferrugineus* ، R. *bilineatus* ، R. *palmarum* ، R. *phoenicis* ، R. *cruentatus*.

مقدمة:

يعتبر اكتشاف التنوع الو راثي للآفة الحشرية الغازية خطوة أساسية قبل التحقق من الأسس الوراثية لأقلمتها السريعة و بالتالي معرفة أسباب نجاح عملية الغزو (1ـ3). كما تعد معرفة وجود تنوع وراثي من عدمه مطلب هام قبل تطوير إستراتيجية مكافحة فعالة للآفة (4ـ7).

تعتبر سوسة النخيل الحمراء
Red Palm Weevil (RPW) *Rhychophorus ferrugineus* (Olivier ، 1790) (Coleoptera: Curculionidae ، Rhynchophorinae) (8)

من الأنواع الغازية و التي يعتقد أن منطقة الأصل الجغرافي لهاهي منطقة جنوب شرق آسيا. تم غزو سوسة النخيل لمناطق الشرق الأوسط و حوض البحر الأبيض المتوسط منذ منتصف الثمانينيات حيث سجلت في الإمارات العربية المتحدة و استمر غزوها لباقي الدول تباعاً و حتى الآن ما زالت عملية الغزو مستمرة (9). تهاجم السوسة العديد من أنواع النخيل في تلك المناطق مسببة أضراراً اقتصادية، حيث قدر المعدل المتوسط للإصابة السنوية بسوسة النخيل الحمراء في منطقة الشرق الأوسط بحوالي 1.9 (10)، تسببت الإصابة بالسوسة في فقد 90 % من النخيل المصاب في شبه الجزيرة العربية (11)، كما انخفض الإنتاج في بعض المناطق المصابة من 0.7-10 طن/هكتار (12). نظراً للأهمية الاقتصادية لتلك الآفة فمن الأهمية معرفة تاريخ الغزو لها وكذا فهم العلاقات الوراثية بين عشائرها المختلفة (9).

تم حصر 9 أنواع من سوس النخيل التابع لجنس الرينكوفورس (8):

4 أنواع من العالم الجديد:

R. *palmarum* (Linnaues)، R. *cruentatus* (Fabricius)، R. *ritcheri* (Wattanapongsiri) and R. *quadrangulus* (Queden);

نوع إفريقي:

R. *phoenicis* (Fabricius)

4 أنواع آسيوية:

R. *ferrugineus* (Olivier)، R. *bilineatus* (Montrouzier)، R. *distinctus* (Wattanapongsiri)، and R. *lobatus* (Ritsema)

تهدف تلك الورقة المحورية إلى حصر للدراسات التي تتناول التنوع الوراثي و تاريخ الغزو لسوسة النخيل الحمراء و كذا علاقة سوسة النخيل الحمراء بباقي أنواع جنس الرينكوفورس.

تم استخدام مشخصات جزيئية مختلفة لدراسة التنوع الوراثي لسوسة النخيل الحمراء مثل أجزاء من الجينات الميتوكونديرية، الدنا الريبوسومي و تقنية التضاعف العشوائي (الرابد) (13-21)، كما تم عزل للميكروستالايت (22). تتميز الجينات الميتوكونديرية بأن وراثتها أمومية، ذات معدل تطور سريع، ذات طبيعة فردية ولها بادئات عامة ممكن استخدامها في حالة عدم معرفة التتابعات، استخدمت بنجاح في دراسات على أنواع حشرية عديدة لدراسة التنوع الوراثي، الدراسات الفيلوجينية، التوزيع الجغرافي و الباركود (23-33). استخدمت أجزاء مختلفة من الدنا الريبوسومي لدراسة التنوع الوراثي في أنواع مختلفة من الحشرات (34-37).

The non-functional Internal Transcribed Spacer 2 Ribosomal DNA (ITS2-rDNA)

اعتبرت كوسيلة جزيئية فعالة لدراسة العلاقات الوراثية بين العشائر الجغرافية المختلفة للحشرات بسبب معدل تطورها العالي (38-41). تعتبر تقنية الرابد مفيدة حيث تتطلب كمية صغيرة جداً من الدنا، سريعة و لا تتطلب إمكانيات كثيرة مما يجعلها مناسبة للتعريف الوراثي في الدول النامية (42-44). أصبح الميكروستالايت مشخصاً جزيئياً مهماً لدراسة التنوع الوراثي في الحشرات حيث إنه عالي التنوع مقارنة بمشخصات أخرى ويتبع الوراثة المندلية مشتركة السيادة (45).

التنوع الوراثي علي المستوي الميتوكونديري و تاريخ الغزو لعدد من عشائر سوسة النخيل الحمراء من الشرق الأوسط و حوض البحر الأبيض المتوسط

Mitochondrial Genetic Variation and invasion History of Red Palm Weevil (RPW) *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Curculionidae) in Middle-East and Mediterranean Basin

تم دراسة التنوع الوراثي على المستوى الميتوكونديري و تاريخ الغزو لعدد من عشائر سوسة النخيل الحمراء، جمعت من 52 موقعاً تتبع 14 دولة تم غزوها بالسوسة في منطقتي الشرق الأوسط و حوض البحر الأبيض المتوسط : مصر (26 موقعاً تتبع 17 محافظة)، السعودية، عمان، الإمارات العربية المتحدة، سوريا، تركيا، قبرص، فرنسا، اليونان، ايطاليا، أسبانيا (الأرض الرئيسية و جزر الكناري)، إيران، اليابان و باكستان (شكل1، 2 & 3) (19،20).

تم في هذه الدراسة استخدام مشخصات جزيئية تعتمد على تحديد التتابعات النيوكليوتيدية للحامض النووي منقوص الأكسجين (الدنا) و تتبع الجينوم الميتوكونديري. تلك المشخصات الجزيئية عبارة عن أجزاء من الجينين الميتوكونديريين سيتوكروم أكسيديز تحت الوحدة 1 (كو1) و سيتوكروم ب (سيت ب). يستثنى كل من سوريا و اليابان في حالة سيتوكروم ب (سيت ب).

أظهرت التتابعات النيوكليوتيدية لكلا الجينين وجود تنوع وراثي نتيجة لعمليات استبدال نيوكليوتيدية في كلا الجينين. يلخص جدول (1 & 2) أهم النتائج المتحصل عليها.

الانتشار الجغرافي للطرز الأحادية و علاقتها بعدد و طبيعة الإدخالات:

كشفت المقارنة بين التتابعات المختلفة عن وجود 8 طرز أحادية في حالة الكو1 سميت ط1 ـ ط 8 بينما تم الكشف عن 3 طرز أحادية في حالة السيت ب سميت طب1 ـ طب3. في حالة الكو1 تجمعت الطرز الأحادية ط1 ـ ط7 في مجموعة واحدة بينما ظل ط8 منفصلاً و ذلك في الشبكة الجغرافية للطرز الأحادية (شكل4). يعكس العدد القليل للطرز الأحادية انخفاض التنوع الوراثي كما هو متوقع بالنسبة للأنواع الغازية (46).

لم يلاحظ تنوع وراثي بين العينات التابعة لنفس الدولة إلا في حالة العينات المجموعة من دولة الإمارات العربية المتحدة (تم اكتشاف 4 طرز أحادية هي: ط1،ط3،ط4 و ط5) و عمان (تم اكتشاف 3 طرز أحادية هي: ط1، ط5 و ط6) و ذلك في حالة الكو1. يمكن تفسير وجود عدة طرز أحادية في عينات نفس الدولة إلى حدوث العديد من الإدخالات للآفة من مناطق مختلفة تحوي طرز أحادية مختلفة أو إدخال واحد أو أكثر من منطقة واحدة تحوي طرز أحادية مختلفة (20).

تقتصر العشائر المحلية لمصر(26 موقع تتبع في 17 محافظة) على طرز أحادي وحيد (ط8 في حالة الكو1 أو طب1 في حالة السيت ب) مما يفسر بإدخال واحد أو أكثر من منطقة واحدة تحوي نفس الطرز الأحادي. فسر الانتشار السريع للطرز الأحادي في محافظات مصر المختلفة إلى سلسلة من أحداث الغزو الثانوية (شكل3). أعطي نفس التفسير للبلاد الأخرى التي لم يكتشف فيها غير طرز أحادي وحيد(شكل1،2،3 و جدول1 & 2).

لوحظ أن الطرز الأحادي ط8 في حالة الكو1 أو طب1 في حالة السيت ب هو الأكثر انتشاراً من الناحية الجغرافية حيث وجد في 8 دول مما يدل علي قدرته العالية على الغزو و لذا أطلق عليه الطرز الغازي (19،20).

العلاقات الفيلوجينية بين الطرز الأحادية و بعضها البعض:

أوضحت العلاقات الفيلوجينية (شكل5 &6 و جدول1) أن العشائر التي تم دراستها تنتمي لمجموعتين جغرافيتين (تشعبتا من سلف مشترك لم يتم الكشف عنه في هذه الدراسة) هما: المجموعة الآسيوية و المجموعة متعددة القارات.

المجموعة الآسيوية و تضم عديد من الطرز الأحادية (ط1 ـ ط7 في حالة الكو1 و طب2 & طب3 في حالة السيت ب) وتشمل عينات من 6 بلاد تتبع قارة آسيا (إيران، اليابان، عمان ، باكستان ، سوريا والإمارات العربية المتحدة) بينما المجموعة متعددة القارات تضم طرز أحادي وحيد هو الطرز الغازي و تشمل عينات من 8 بلاد تتبع 3 قارات هي: أفريقيا (مصر)، آسيا (السعودية وتركيا) وأوروبا (قبرص، فرنسا، اليونان، إيطاليا وأسبانيا) (شكل5&6) (19،20).

يتضح من الشكل الفيلوجيني أن: (1) الطرز الغازي ذو علاقة أخوية مع السلف المشترك ب للطرز الأحادية للمجموعة الآسيوية (لم يتم الكشف عنه في هذه الدراسة) حيث أنهما تفرعا من أصل مشترك واحد (لم يتم الكشف عنه في هذه الدراسة)، (2) الطرز الأحادي ط7 الياباني (في حالة الكو1) منفصل عن باقي طرز المجموعة الآسيوية حيث أنه يرتبط مع السلف المشترك ج للطرز الأحادية ط1،ط3،ط4،ط5،ط2 & ط6 بعلاقة أخوية، (3) (شكل5) (20).

أي أن المجموعة الآسيوية تنقسم لتحت مجموعتين: تحت مجموعة تضم ط7 الياباني وتحت مجموعة تضم باقي الطرز، تنقسم الأخيرة بدورها لتحت مجموعتين ثانويتين: (1) تحت مجموعة ثانوية تضم الطرز الأحادية ط1،ط3،ط4 & ط5،(طب 3 في حالة سيت ب).

(2) تحت مجموعة ثانوية تضم الطرز الأحادية ط 2 الإيراني & ط6، (طب 2 في حالة سيت ب) (شكل 5،6) (19،20).

بينت القيم العليا والدنيا للمسافات الوراثية بين الطرز الأحادية المختلفة أن الطرز ط7 الياباني هو الأبعد وراثياً عن الطرز الغازي بينما الطرز ط1 هو الأقرب وراثياً. كما أن داخل المجموعة الآسيوية يعتبر الطرزط1 الموجود في أكثر من دولة هو الأبعد وراثياً عن الطرز ط7 الياباني. ط1 (طب 3) وط3،ط4 & ط5 الأكثر قرباً لبعضهم وراثياً داخل المجموعة الآسيوية (19،20).

اتضح من زمن تشعب التتابعات النيوكليوتيدية بين الطرز أن الطرز الغازي انفصل عن طرز المجموعة الآسيوية من حوالي 0.26 إلى 1.4 مليون سنة عن الطرز الإيراني و الياباني على التتابع ، كما انفصل عن الطرز الثاني من حيث الانتشار (ط1 في حالة الكو1 أو طب3 في حالة السيت ب) من حوالي 1.09 مليون سنة. أما في داخل المجموعة الآسيوية فقد انفصل الطرز الياباني عن باقي الطرز من حوالي 0.83 إلي 1.9 مليون سنة عن الطرز الثاني من حيث الانتشار (ط1 في حالة الكو1 أو طب3 في حالة السيت ب) و ط6 على التتابع، كما انفصل عن الطرز الإيراني من حوالي 1 مليون سنة (19،20).

التفسير التطوري و الديموجرافي لتوزيع التنوع الوراثي الحالي:

أوضحت قيم التمايز الوراثية، تدفق المورثات و اختبارات تأجيماً للحيادية (جدول1 & 2) أن عشائر سوسة النخيل الحمراء التي تم دراستها تشعبت وراثياً تحت تأثير الجرف الوراثي خلال العديد من الأحداث التأسيسية (19،20).

تناقضات:

هناك أربعة تناقضات نتجت عن هذه الدراسة:

1ـ لم يظهر في السعودية أي من الطرز المكتشفة في الدول المجاورة بل اكتشف بها الطرز الغازي.

2ـ لم يظهر في سوريا الطرز الغازي رغم أنها واقعة علي حوض البحر الأبيض المتوسط.

3ـ بالرغم من أنه لا توجد حدود فاصلة بين باكستان و الهند (الأصل الجغرافي المحتمل) إلا أن العينات المجموعة من باكستان لم تظهر تنوعاً وراثياً حيث أكتشف طرز أحادي واحد.

4ـ بالرغم من أنه كان يعتقد أن مصدر سوسة النخيل في مصر هو دولة الإمارات إلا أنه لم يكتشف في مصر أي من الطرز الأحادية المكتشفة في الإمارات.

الخلاصة:

يقترح فيما يتعلق بالمسافات الوراثية و زمن تشعب التتابعات النيوكليوتيدية بين الطرز الأحادي الغازي التابع للمجموعة متعددة القارات و باقي الطرز الأحادية التابعة للمجموعة الآسيوية، أن سوسة النخيل الحمراء سلكت 3 طرق مختلفة أثناء غزوها من منطقة الأصل إلي الدول التي تم غزوها: طريق للشرق حيث الطرز الأحادي ط 7 المكتشف في اليابان، طريقان للغرب أحدهما لمنطقة البحر الأبيض المتوسط حيث تم اكتشاف الطرز الأحادي الغازي و الآخر لمنطقة الشرق الأوسط حيث تم اكتشاف 6 طرز أحادية (2 طرز أحادي في حالة سيت ب)، بدوره الطريق الأخير تفرع لطريقين أحدهما حيث ط2 أو طب2 الإيراني والآخر لباقي الطرز. ترتبط تلك الطرق بأنسال وراثية لكل منهم تاريخ تطوري منفصل.

أوضحت المسافات الوراثية و زمن تشعب التتابعات النيوكليوتيدية بين الطرز الأحادية المختلفة و من الفترة الزمنية التي تم بها الغزو أن الطرز تطورت في منطقة الأصل قبل غزوها للبلاد المختلفة. يمكن ترتيب الطرز الأحادية من حيث قربها الوراثي من الطرز الأحادي الغازي بحسب المسافات الوراثية و زمن تشعب التتابعات النيوكليوتيدية كالآتي: ط8..... (ط3&ط5).....ط1.....(ط2،ط4&ط6).....ط7 .كما يمكن ترتيب الطرز الأحادية داخل المجموعة الآسيوية من حيث قربها الوراثي من الطرز الياباني كالآتي: ط7....ط1..... (ط3، ط4&ط5).....ط2.....ط6.

التنوع الوراثي لسوسة النخيل الحمراء على المستوى النووي:

Genetic Variation of *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) (Coleoptera: Curculionidae) Using ITS2-rDNA

تم في هذه الدراسة استخدام مشخصات جزيئية تعتمد على تحديد التتابعات النيوكليوتيدية للحامض النووي منقوص الأكسجين (الدنا) و تتبع الجينوم النووي. تلك المشخصات الجزيئية عبارة عن أجزاء من الحامض النووي منقوص الأكسجين الريبوسومي غير الوظيفي . (19) ITS2-rDNA.

لم يكشف استخدام المشخصات النووية عن وجود تنوع وراثي (19). يرجع ذلك لعملية تطور توافقية قوية، تم ملاحظة و تقرير ذلك في دراسات سابقة للحامض النووي منقوص الأكسجين (الدنا) الريبوسومي (47،48).

عزل بادئات الميكروستالايت من سوسة النخيل الحمراء:

Development of microsatellite markers for the red palm weevil (RPW) *Rhynchophorus ferrugineus*

تم عزل 15 ميكروستالايت من الحامض النووي لسوسة النخيل الحمراء (22). هناك تجارب للكشف عن التنوع الوراثي باستخدام تلك البادئات.

التنوع الوراثي لسوسة النخيل الحمراء با ستخدم تقنية التضاعف العشوائي (الرابد):

Determination of *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) (Coleoptera: Curculionidae) using RAPD-PCR

تم استخدام تفاعل البلمرة المتسلسل ببادئات عشوائية لمضاعفة أماكن عشوائية من الجينوم بحسب وجود تتابعات البادئات المستخدمة (13،14،16،17،18).

تم استخدام تقنية التضاعف العشوائي في بحثين لدراسة تنوع الشكل المورفولوجي لمنطقة الصدر الأول من حيث اللون أو غياب وجود النقط السوداء عليه و ترتيبها إن وجدت (14،17). تناول أحد البحثين العلاقة بين 3 أشكال مورفولوجية ل 3 عينات من مصر تختلف تبعاً لغياب أو وجود النقاط السوداء على الصدر الأول: الشكل الأول خالٍ من النقاط السوداء، بينما وجدت النقاط السوداء في الشكلان الثاني والثالث، تتجمع النقاط كشبكة في الشكل الثاني بينما تترتب في صفين متوازيين في الشكل الثالث حيث تنقسم النقطة الوسطى للصف الثاني لنصفين. وجد أن الشكل الأول أقل قرابة وراثية من الشكلين الآخرين بينما الشكلين الثاني و الثالث أكثر تقارباً لبعضهم البعض (14).

في البحث الثاني تمت المقارنة بين 3 أشكال مورفولوجية من 18 عينةً من السعودية تختلف تبعاً للون وغياب أو وجود النقاط السوداء على الصدر الأول (17): الشكل الأول الصدر الأول أسود بلا نقاط، الشكل الثاني بني بلا نقاط و الشكل الثالث بني بنقاط. تجمعت العينات في مجموعتين رئيسيتين 1 و 2 بلغت نسبة التقارب بينهم 35% .

المجموعة الأولى 1 تنقسم بدورها تحت مجموعتين (3 و 4):

(3) تحوي عينتان من الشكل الثالث، (4) تحوي 3 عينات من الشكل الثاني بالإضافة لعينة من الشكل الأول.

المجموعة الثانية 2 تنقسم بدورها لتحت مجموعتين (5 و 6):

(5) تحوي عينات الشكلين الثاني و الثالث في تحت مجموعتين ثانويتين ((7 و 8)) المسافة الوراثية بينهما 0.35: ((7)) تحوي 3 عينات من الشكل الثاني بينما ((8)) تحوي عينة من الشكل الأول.
(6) تحوي عينات الشكل الأول في تحت مجموعتين ثانويتين ((9 و 10)) بنسبة تقارب 50% (شكل7) (17).

تم استخدام تقنية التضاعف العشوائي في 3 أبحاث لدراسة التقارب الوراثي بين عينات من سوسة النخيل الحمراء مجموعة من بلد واحد (13،16) أو بين عينات مجموعة من أكثر من بلد (18). **تناول البحث الأول** العلاقة بين 3 أفراد من سوسة النخيل الحمراء من مصر ، السعودية وأندونيسيا (13). وجد تشابه وراثي بين عينة من سوسة النخيل الحمراء من مصر و اندونيسيا حيث بلغت المسافة الوراثية بينهما 0.7 بينما لم يلاحظ أي تشابه وراثي بين عينات من مصر و السعودية حيث كانت المسافة الوراثية بينهما 1، و ذلك باستخدام 20 بادئاً عشوائياً (13).

تناول البحث الثاني العلاقة بين 7عينات من سوسة النخيل الحمراء من أماكن مختلفة لنفس البلد وهي الإمارات العربية المتحدة (شكل8) (16)، في هذا البحث تم الكشف عن وجود تنوع وراثي بين العينات المختلفة. كانت نسبة التنوع 51.4%، تراوحت المسافة الوراثية بين العينات من 0.129ـ0.617 (38ـ94 % تشابه) و لوحظ عدم وجود علاقة بين المسافات الجغرافية و المسافات الوراثية، كما استنتج إن العينات تنتمي لنفس الجنس لكن ليس نفس النوع (16).

في الدراسة الثالثة تم الكشف عن وجود تنوع وراثي داخلي وخارجي بين 61 عينةً من سوسة النخيل الحمراء من 13 دولةً: مصر (15 محافظةً)، السعودية، الإمارات، عمان، تركيا، باكستان، إيران، اليابان، أسبانيا، ايطاليا، اليونان، قبرص و فرنسا (18).أنتج تفاعل البلمرة المتسلسل بندات تتراوح من 200 إلى 1400 قاعدة مزدوجة و كانت نسبة التنوع 100% حيث إن كل نواتج تفاعل تضاعف البلمرة المتسلسل (776 ناتج) كانت متنوعة. تم الكشف عن تلك النسبة في دراسات علي أنواع حشرية أخرى (49). تعكس تلك النسبة غياب التشابه بين العينات المدروسة (49). تم الكشف عن وجود 17 مشخصاً استثنائياً، من الممكن استخدامه على المستوى التطبيقي للتفرقة بين العشائر الجغرافية المختلفة (44،50).

تراوح متوسط المسافات الوراثية بين العشائر من 0.3ـ0.8 (70%ـ20 تشابه).

تراوحت المسافات الوراثية بين الأفراد من0.421ـ1 . أوضحت المقارنة وجود علاقة طردية بين المسافات الوراثية و الجغرافية.

قسمت الدراسة الفيلوجينية لنواتج التقنية الأفراد المختبرة إلى 3 مجموعات كبيرة (12 تحت مجموعة) (شكل9) كالآتي:

1ـ أفراد من سوسة النخيل الحمراء من اليابان (تحت مجموعة 12) (شكل9).

2ـ أفراد من سوسة النخيل الحمراء من المنطقة العربية (الإمارات، السعودية و عمان) (تحت مجموعة: 11) و إيران و باكستان (تحت مجموعة: 12) (شكل9).

3ـ أفراد من سوسة النخيل الحمراء من مصر (6 تحت مجموعة: 9،5،4،3،2،1) و الدول الأوروبية التابعة لمنطقة البحر الأبيض المتوسط (تحت مجموعة: 8،7،6) (شكل9).

الخلاصـــة:

ـ نجحت تقنية التضاعف العشوائي (الرابد) في الكشف عن التنوع الوراثي بين أفراد سوسة النخيل الحمراء سواء من منطقة واحدة أو بين عدة مناطق وكذا الكشف عن التنوع الوراثي بين الأشكال المورفولوجية المختلفة. وكذا نجح في الكشف عن علاقات القرابة أو الاختلافات الوراثية بين أشكال الصدر الأول المختلفة.

- يرجع مصدر سوسة النخيل الحمراء التي تم دراستها إلى منطقتين جغرافيتين مختلفتين أحدهما هي مصدر سوسة النخيل الحمراء من مصر و الدول الأوروبية التابعة لمنطقة البحر الأبيض المتوسط و الأخرى هي مصدر سوسة النخيل الحمراء من المنطقة العربية (الإمارات، السعودية و عمان).

- يتوقع أن العشائر المشتقة من أصول مختلفة تكون أكثر تنوعاً (51) العينات المصرية أظهرت تنوعاً حيث تجمعت في 6 مجموعات ممكن تكون من دول مختلفة أو إدخال وحيد يحوي العديد من الأشكال الوراثية.

- يمكن استخدام المشخصات الاستثنائية على المستوى التطبيقي للتفرقة بين العشائر الجغرافية المختلفة (44،50).

- لا ترتبط كل الأفراد التي تحت المجموعات المصرية بالبعد الجغرافي في تجمعها، حيث وجد أن بعض الأفراد التي تتبع محافظات بعيدة جغرافياً تتجمع معاً في تحت مجموعة واحدة كما يلي:

1- أفراد من محافظات الشرقية، بني سويف و أسوان (تحت مجموعة 2) (شكل9).
2- أفراد من محافظات الشرقية، القليوبية و الوادي الجديد (تحت مجموعة 3) (شكل9).
3- أفراد من الإسكندرية و الفيوم (تحت مجموعة 4) (شكل9).

المقارنة بين سوسة النخيل الحمراء
و أربعة أنواع أخرى تابعة لجنس الرنكوفورس

Genetic Comparison among *Rhynchophorus ferrugineus* and Four *Rhynchophorus* Species

في البحث الأول تمت المقارنة باستخدام تقنية التضاعف العشوائي بين:

R. *ferrugineus* (Egypt، KSA & Indonesia)، R. *cruentatus* (Florida-USA) and R. *palmarum* (Costa Rica).

و لقد وجد تنوع وراثي بينهم (13).

في البحث الثاني: تمت المقارنة بين : R. *ferrugineus* and R. *vulneratus*

تم التأكيد علي أن النوع فولنوريتس هو نفسه سوسة النخيل الحمراء و لكنه تنوع لوني وذلك باستخدام تقنية التضاعف العشوائي و أجزاء من الجين الميتوكونديري سيتوكروم أكسيديز تحت الوحدة 1 (كو1) (15).

في البحث الثالث تم المقارنة الوراثية بين الطرز الأحادية لسوسة النخيل الحمراء (سميت هنا ط1 سلطان ط8 سلطان للتفرقة) و 4 أنواع أخرى تابعة لنفس الجنس باستخدام أجزاء من الجين الميتوكونديري سيتوكروم أكسيديز تحت الوحدة 1 (كو1) (21):

R. *palmarum* (Linnaues)، R. *cruentatus* (Fabricius)، R. *phoenicis* (Fabricius) and R. *bilineatus* (Montrouzier).

كشفت النتائج عن وجود تنوع وراثي ناتج من عملية استبدالات نيوكليوتيدية بنسبة 30.2% . تراوحت المسافات الوراثية بين الأنواع و بعضها بين 0.058 (بين سوسة النخيل الحمراء و النوع بيلينياتس) و 0.081 (بين سوسة النخيل الحمراء و النوع بلمارم) (21).

أوضح عد د المواقع المتغيرة، المسافات الوراثية و العلاقات الفيلوجينية بين الأنواع المختلفة أن نوع سوسة النخيل الحمراء أكثر قرباً من النوع بلنياتس، و أن النوع بلمارم هو الأبعد وراثياً. أيضاً كان الطرز الأحادي ط8* و المسمي الطرز الغازي لسوسة النخيل الحمراء هو الأكثر قرباً من الناحية الوراثية لباقي الأنواع بينما الطرز الأحادي ط1* هو الأكثر بعداً. يمكن ترتيب الطرز الأحادية لسوسة النخيل الحمراء بحسب قربها الوراثي من الأنواع المختلفة كالآتي:

سوسة النخيل الحمراء (ط1*.....ط2*.....ط3*.....ط4*.....ط6*.....ط8*) بلنياتس.....فوينيسيس.....كورينتيتس..... بلمارم (21).

تعتبر تلك المقارنة كخطوة أولى لمراجعات الحالة التقسيمية لجنس الرينكوفورس إلى المستوى الوراثي (21) (شكل 10).

الاتجاهات المستقبلية:

في حوار مع د. جان فرانسوا سيلفان مدير إحدى الوحدات البحثية بمعهد البحوث للتنمية فرنسا والذي لديه خبرة عن التنوع الوراثي للأنواع الحشرية الغازية (أيميل أغسطس 2012):

رد د. سيلفان على سؤالي عمّا هو متوقع بالنسبة لمستقبل الأبحاث المتعلقة بوراثة سوسة النخيل كالآتي:

ينتظر الباحثون معرفة نتائج استخدام الميكروستالايت و هل يمكنه التفرقة بين عشائر منطقة البحر المتوسط أم لا .يتطلع د. سيلفان بشغف للحصول على عينات من سوسة النخيل الحمراء من منطقة الهند و جنوب شرق آسيا كمناطق أصل محتملة لمعرفة مصدر سوسة النخيل التي غزت مصر ومنطقة حوض البحر الأبيض المتوسط أو الطرز الأحادي الغازي،و معرفة من أي عائل نخيلي أتت. يأمل د. سيلفان أيضاً في معرفة حجم الفقد في التنوع الوراثي الناتج عن عملية الانتقال من منطقة الأصل للأماكن الجديدة، حيث يعتقد أنه في حالة إذا كان هذا الفقد كبيراً فإن هذا سيؤثر على مستقبل بقاء السوسة، لكنه يرى أن كثيرين غير متفقين معه في هذا الرأي.

أشار د. سيلفان إلى أنه حالياً هناك دراسات في أوروبا (إيطاليا) لمحاولة عزل واستخدام الميكروستالايت، أيضاً هناك أبحاث تجرى في كاليفورنيا و لكنه لا يعلم تفاصيلها.

يري د. سيلفان أنه من الصعب إقناع العاملين في مكافحة السوسة بأهمية الأبحاث الأساسية ومنها الوراثة لتحسين عمليات المكافحة. وضح د. سيلفان أهمية دراسات التنوع الوراثي على المستوى التطبيقي بأنه في حالة الرغبة مثلا في استخدام ممرض حشري كالفطر فإنه سيتم استخدام سلالة واحدة للفطر للمكافحة إن لم يكن هناك تنوع وراثي والعكس صحيح.

المراجـــع:

(1) Sakai، A.K.، Allendorf، F.W.، Holt، J.S.، Lodge، D.M.، Molofsky، J.، With، K.A.، Baughman، S.، Cabin، R.J.، Cohen، J.E.، Ellstrand، N.C.، McCauley، D.E.، O'Neil، P.، Parker، I.M.، Thompson، J.N. and Weller، S.J. (2001). The population biology of invasive species. Annual Review of Ecology and Systematic، 32: 305 - 332.

(2) Keane، R.M. and Crawley، M.J. (2002). Exotic plant invasions and the enemy release hypothesis. Trends in Ecology & Evolution، 17: 164–169.

(3) Wolfe، L.M.، (2002). Why alien invaders succeed: support for the escapefrom-enemy hypothesis. American Nat.، 160: 705–711

(4) Grapputo، A.، Boman، S.، Lindstrom، L.، Lyytinen، A. and Mappes، J. (2005). The voyage of an invasive species across continents: genetic diversity of North American and European Colorado potato beetle populations. Molecular Ecology، 14: 4207- 4219.

(5) Monnerat، R.، E. Martins، P. Queiroz، S. Ordúz، G. Jaramillo، G. Benintende، J. Cozzi، M.D. Real، A. Martinez-Ramirez، C. Rausell، J. Cerón، J.E. Ibarra، M.C. Delrincon-Castro، A.M. Espinoza، L. Meza-Basso، L. Cabrera، J. Sánchez، M. Soberon and A. Bravo، (2006). Genetic variability of Spodoptera frugiperda Smith (Lepidoptera: Noctuidae) populations from Latin America is associated with variations in susceptibility to Bacillus thuringiensis Cry toxins. Appl. Environ. Microbiol.، 72: 7029–7035

(6) Marimuthu، M.، Perumal، Y.، Salim، A.P. and Sharma، G. (2009). Genetic similarity of eggplant shoot and fruit borer، *Leucinodes orbonalis*، populations. DNA Cell Biology، 28(12): 599 - 603.

(7) Sharma، A.K.، Mendkia، M.J.، Tikara، S.N.، Chandela، K.، Sukumarana، D.، Parashara، B.D.، Veera، V.، Agarwalb، O.P. and Prakasha، S. (2009). Genetic variability in geographical populations of Culex *quinquefasciatus* Say (Diptera: Culicidae) from India based on random amplified polymorphic DNA analysis. *Acta Tropica*، 112(1): 71 - 76.

(8) Wattanapongsiri، A. (1966). A Revision of the genera Rhynchophorus and Dynamis (Coleoptera: Curculionidae). Department of Agriculture Science Bulletin، 1: 1 - 328.

(9) El-Mergawy A.A.M. R. and Al Ajlan M. A. (2011). Red palm weevil، Rhynchophorus ferrugineus (Olivier): Economic importance، biology، biogeography and integrated pest management. Journal of Agricultural Science and Technology. A1(1): 1 - 23. (Accepted 13/09/ 2010).

(10) Zaid A. 1999. Date palm cultivation. Food and Agriculture Organization of the United Nation. pp 242 – 246.

(11) Moore M. (2000). Control of red palm weevil، Rhynchophorus ferrugineus: Requirements for the development of amycoinsecticide. First workshop on control of date palm red weevil، King Faisal University، Al-Hassa، Saudi Arabia. pp 1 – 25.

(12) Gush H. (1997). Date with disaster. The Gulf Today. p 16.

(13) Abulyazid، I.، Kamel، I.K.E.، Sharawi، F.A. and El-Bermawi، S. (2002). Comparison between different populations of red palm weevil، *Rhynchophorus* species using RAPD-PCR. Journal of Egyptian Germany Society Zoology، 38E: 1 - 15.

(14) Salama، H.S. and Saker، M.M. (2002). DNA fingerprints of three different forms of the red palm weevil collected from Egyptian date palm orchards. Archive of *Phytopathology Pflanz*، 35: 299 - 306.

(15) Hallett، R.H.، Crespip، B.J. and Borden، J.H. (2004). Synonymy of Rhynchophorus ferrugineus (Olivier) 1790 and R. vulneratus (Panzer) 1798 (Coleoptera، Curculionidae، Rhynchophorinae). Journal of Naural History، 38: 2863 - 2882.

(16) Gadelhak، G.G. and Enan، M.R. (2005). Genetic diversity among populations of red palm weevil، Rhynchophorus ferrugineus Olivier (Coleoptera: Curculionidae)، determined by random amplified polymorphic DNA-polymerase chain reaction (RAPD-PCR). Journal of Agriculture and Biology، 7(3): 395 - 399.

(17) Al-Ayied، H.Y.، Alswailem، A.M.، Shair، O. and Al Jabr، A.M. (2006). Evaluation of phylogenetic relationship between three phenotypically different forms of red date palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* using PCR-based RAPD technique. Archives of *Phytopathology* and Plant Protection، 39(4): 303 - 309.

(18) El-Mergawy A.A.M. R.، Al Ajlan M. A.، Abdalla N.، Nasr I. M. and Silvain J.-F. (2010) Determination of different geographical populations of *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) (Coleoptera: Curculionidae) using random amplified polymorphic DNA-PCR (RAPD-PCR). International Journal of Agriculture and Biology 13(2): 227 - 232.

http://www.fspublishers.org/ijab/past-issues/IJABVOL_13_NO_2/13.pdf

(19) El-Mergawy A.A.M. R.، Al Ajlan M. A.، Abdalla N.، Vassiliou V.، Kontodimas C. D.، Silvain J.-F. and Nasr I. M. (2011). Preliminary Study on a geographical variation of cytochrome b gene and ITS2-rDNA among populations of *Rhynchophorus ferrugineus*. Journal of Agricultural Science and Technology. B1(2): 189 - 197. (Accepted 02/09/2010).

(20) El-Mergawy A.A.M. R.، Faure، N. Nasr I. M.، Faghih A. A.، Rochat D. and Silvain J.-F. (2011). Mitochondrial genetic variation and invasion history of the red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Curculionidae) in Middle-East and Mediterranean basin. International Journal of Agriculture and Biology. 13: 631–637. (Accepted 17/12/2010).

(21) El-Mergawy A.A.M. R.، Al Ajlan، M. Abdalla N.، A.، Nasr I. M. and Silvain J.-F. (2011). Genetic comparision among Rhynchophorus ferrugineus and four Rhynchophorus species. Journal of Agricultural Science and Technology. B1(4): 610 - 615. (Accepted 08/10/2010).

(22) Capdevielle-Dulac، C.، El-Mergawy A.A.M. R.، Faghih A. A.، Rochat D. and Silvain J.-F. (2012). Development of microsatellite markers for the red palm weevil (RPW) Rhynchophorus ferrugineus (Coleoptera: Curculionidae). Molecular Ecology Resources. 12: 185 - 189. (Accepted August، 2011).

(23) Avise، J.C.، J. Arnold، R.M. Ball، E. Bermingham، T. Lamb، J.E. Neigel، Reeb C.A. and Saunders، N.C. (1987). Intraspecific phylogeography: the mitochondrial DNA bridge between population genetics and systematic. Annu. Rev. Ecol. Syst.، 18: 489–522.

(24) Irwin، D.M. Kocher، T.D. and Wilson، A.C. (1991). Evolution of the cytochrome b gene in mammals، Journal of Molecular Evolution، 32: 128 - 144.

(25) Roehrdanz، R.L. (1993). An improved primer for PCR amplification of mitochondrial DNA in a variety of insect species، Insect Molecular Biology، 2: 89 - 91.

(26) Meyer، A. (1994). Shortcomings of the cytochrome b gene as a molecular marker، Trends in Ecology and Evolution، 9: 278 - 280.

(27) Kambhampati، S. and Smith، P.T. (1995). PCR primers for the amplification of four insect mitochondrial gene fragments، Insect Molecular Biology 4: 233 - 236.

(28) Lunt، D.H. Zhang، D.X. Szymura، J.M. and Hewitt، G.M. (1996). The insect cytochrome oxidase I gene: evolutionary patterns and conserved primers for phylogenetic studies، Insect Molecular Biology، 5: 153 - 165.

(29) Lanave، C. Licciulli، F. De Robertis، M. Marolla، A. and Attimonelli، M. (2002). Update of AMmtDB: a database of multi-aligned Metazoa mitochondrial DNA sequences، Nucleic Acids Research، 30: 174 - 175.

(30) Hebert، P.D.N.، Cywinska، A. Ball S.L. and deWaard، J.R. (2003). Biological identifications through DNA barcodes. Royal Soc.، 270: 313–321.

(31) Zhang، Z.، Schwartz، S.، Wagner، L. and Miller، W. (2000). A greedy algorithm for aligning DNA sequences. Journal of Computational Biology، 7(1-2) : 203 - 14.

(32) Behura، S.K.، (2006). Molecular marker systems in insects: current trends and future avenues. Mol. Ecol.، 15: 3087–3113.

(33) Singh، T.R.، (2008). Mitochondrial gene rearrangements: new paradigm in the evolutionary biology and systematic. Bioinformation، 3: 95–97.

(34) Campbell، B.C.، Steffen-Campbell، J.D. and Warren، J.H. (1993). Phylogeny of the Nasonia species complex (Hymenoptera: Pteromalidae) inferred from an internal transcribed spacer (ITS2) and 28S rDNA sequences. Insect Molecular Biology، 2: 225 - 237.

(35) Paskewitz، S.M.، Wesson، D.M. and Collins، F.H. (1993). The internal transcribed spacers of ribosomal DNA in five members of the Anopheles gambiae species complex. Insect Molecular Biology، 2: 247 - 257.

(36) Fenton، B.، Birch، A.N.E.، Malloch، G.، Woodford، J.A.T.، and Gonzalez، C. (1994). Molecular analysis of ribosomal DNA from the aphid Amphorophora idaei and an associated fungal organism. Insect Molecular Biology، 3: 183 - 190.

(37) Schmitz، J. and Moritz، R.F.A. (1998). Molecular phylogeny of vespidae (Hymenoptera) and the evolution of sociality in wasps. Molecular Phylogenetics and Evolution، 9(2): 183 - 191.

(38) Baldwin، B.G. (1992). New chromosome counts in Madiinae (Asteraceae) and their systematic significance. Madroño، 39(4): 307–308.

(39) Chen، T-C.، Yoon، J.H.، St. Croix، K.J. and Takle، E.S. (2001). Suppressing impacts of the Amazonian deforestation by global circulation change. Bulletin of the American Meteorological Society، 82: 2209–2216.

(40) Keller، I. Chintauan-Marquier، I.C. Veltsos، P. Nichols، R.A. (2006). Ribosomal DNA in the grasshopper Podisma pedestris: Escape from concerted evolution، Genetics، 174: 863 - 874.

(41) Sota، T. Vogler، A.P. (2001). Incongruence of mitochondrial and nuclear gene trees in the carabid beetles Ohomopterus، Systematic Biology، 50:39 - 59.

(42) Williams، J.G.K.، Kubelik، A.R. Livak، K.J. Rafalski، J.A. and Tingey، S.V. (1990). DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers as useful as genetic markers. Nucl. Acid Res.، 18: 6531–6535.

(43) Hadrys، H.، Balick، M. and Schierwater، B. (1992). Applications of random amplified polymorphic DNA (RAPD) in molecular ecology. Mol. Ecol.، 1: 55–63.

(44) Bardakci، F.، (2000). Random amplified polymorphic DNA (RAPD) markers. Turkish J. Biol.، 25: 185–196

(45) Wang، M. L. Barkley، N. A. and Jenkins، T. M. (2009). Microsatellite Markers in Plants and Insects. Part I: Applications of Biotechnology. Genes، Genomes and Genomics،3 (1).

http://www.ent.uga.edu/pubs/jenkins_microsatellitei.pdf

(46) Puillandre، N.، Dupas، S.، Dangles، O.، Zeddam، J.L.، Capdevielle-Dulac، C.، Barbin، K.، Torre –Leguizamon، M. and Silvain، J-F. (2007). Genetic bottleneck in invasive species: the potato tuber moth adds to the list. Biological Invasions، 10(3): 319 - 333.

(47) Elder، J.F. and Turner، B.J. (1995). Concerted evolution of repetitive DNA sequences in eukaryotes. The Quarterly Review of Biology، 70: 297–320.

(48) Graur، D. and LI، W.H. (2000). Fundamentals of Molecular Evolution، Sinauer Associates، Sunderland، 604 pp.

(49) Sharma، A.K.، M.J. Mendki، S.N. Tikar، K. Chandel، D. Sukumaran، B.D. Parashar، V. Veer and O.P.S. Agarwaland Prakash، 2009. Genetic variability in geographical populations of Culex quinquefasciatus Say (Diptera: Culicidae) from India based on random amplified polymorphic DNA analysis. Acta Trop.، 112: 71–76.

(50) Haymer، D.S. and D.O. McInnis، 1994. Resolution of populations of the Mediterranean fruit fly at the DNA level using random primers for the polymerase chain reaction. Genome، 37: 244–248.

(51) Vieira، P.، Burgermeister، W.، Mota، M.، Kai، M. and Silva، G. (2007). Lack of genetic variation of Bursaphelenchus xylophilus in Portugal revealed by RAPD-PCR analyses. Journal of Nematology، 39(2): 118–126.

شكل 1:

خريطة جغرافية توضح أماكن جمع عينات سوسة النخيل الحمراء و توزيع الطرز الأحادية لجين الكو1المكتشفة. يوضح كل تظليل طرز أحادي مختلف (20).

CO1: ،كو1 H1-H8: ط-1ط8

شكل 2:

خريطة جغرافية توضح أماكن جمع عينات سوسة النخيل الحمراء و توزيع الطرز الأحادية لجين السيت ب المكتشفة. يوضح كل تظليل طرز أحادي مختلف (19).

Cytb: ،سيت ب HB1-HB3: طب-1طب3

شكل 3:

خريطة جغرافية توضح أماكن جمع عينات سوسة النخيل الحمراء من محافظات مصر المختلفة.
مصدر الأسماء: الوكالة المركزية للتعبئة و الإحصاء (18،19،20):

http://www.citypopulation.de/Egypt.html

شكل 4:

الشبكة الجغرافية (95 %بارسيموني) للطرز الأحادية لسوسة النخيل الحمراء. يوضح حجم كل دائرة عدد العينات. يوضح كل تظليل عينات جغرافية مختلفة. تمثل الطرز الأحادية المندثرة أو التي لم يتم حصرها. يمثل كل جزء من الخط طفرة نيوكليوتيدية (20).

شكل 5:

الشجرة الفيلوجينية للطرز الأحادية. توضح الافتراضات الفيلوحينية بين الطرز الأحادية لجين الكو1المكتشفة. يظهر فوق الخطوط قيم التكرارات المدعمة (1000 تكرار) (20).

H1-H8: ط-1ط8

شكل 6:

الشجرة الفيلوجينية للطرز الأحادية. توضح الافتراضات الفيلوحينية بين الطرز الأحادية لجين السيت ب المكتشفة. يظهر فوق الخطوط قيم التكرارات المدعمة (1000 تكرار، 19).

Cytb: ،سيت ب HB1-HB3: طب-1طب3

شكل 7:

العلاقات بين 3 أشكال مورفولوجية ل 18 عينةً من سوسة النخيل الحمراء تختلف تبعاً للون وغياب أو وجود النقاط السوداء على الصدر الأول من الإحساء بالمملكة العربية السعودية باستخدام الرابد.
بني بدون نقط سوداء على منطقة الصدر brns بني بنقط سوداء على الصدر = brs= أسود bl;.
مجموعات أساسية، (3&6،4،5): تحت مجموعات، (7&10،8،9): تحت مجموعات ثانوية (17).

شكل 8:

يظهر أماكن جمع 7 عيناتٍ من سوسة النخيل الحمراء من الإمارات العربية المتحدة و العلاقات بينها باستخدام الرابد (16).

شكل9:

يُظهر العلاقات بين 61 عينة من سوسة النخيل الحمراء 13 دولةً (شكل 1) باستخدام الرابد (18).

شكل 10:

الشجرة الفيلوجينية لأنواع الرينكوفورس. توضح الافتراضات الفيلوحينية بين الأنواع المختلفة و الطرز الأحادية لجين الكو1المكتشفة. يظهر فوق الخطوط قيم التكرارات المدعمة (1000 تكرار) (21).

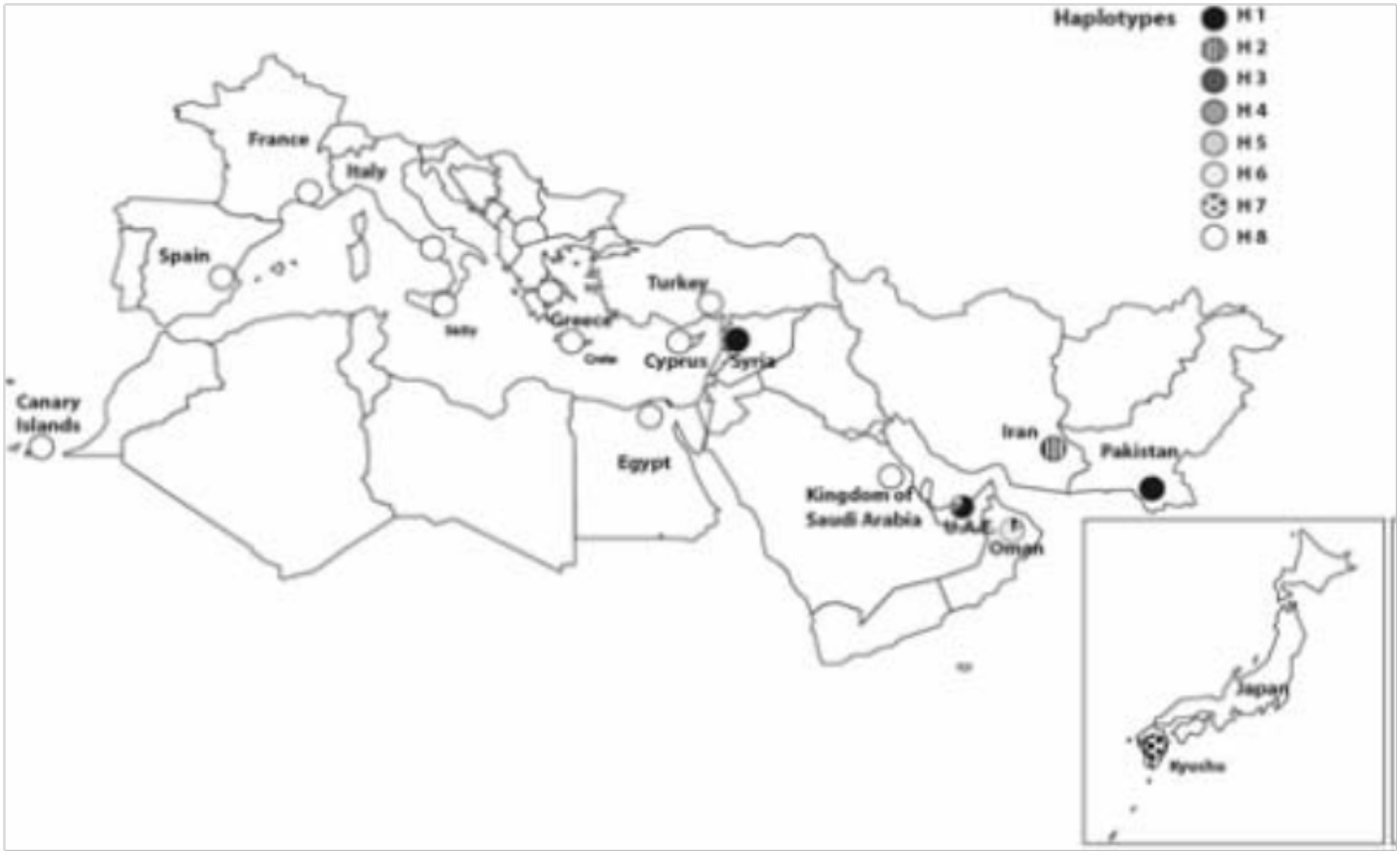
*8ط،*6ط،*4ط-*1ط : H1*-H4*، H6*، H8*

- **جدول** 1: تلخيص لأهم النتائج المتحصل عليها من تحليل تتابعات الكو1 لعينات من سوسة النخيل الحمراء من 14 دولة (19،20).

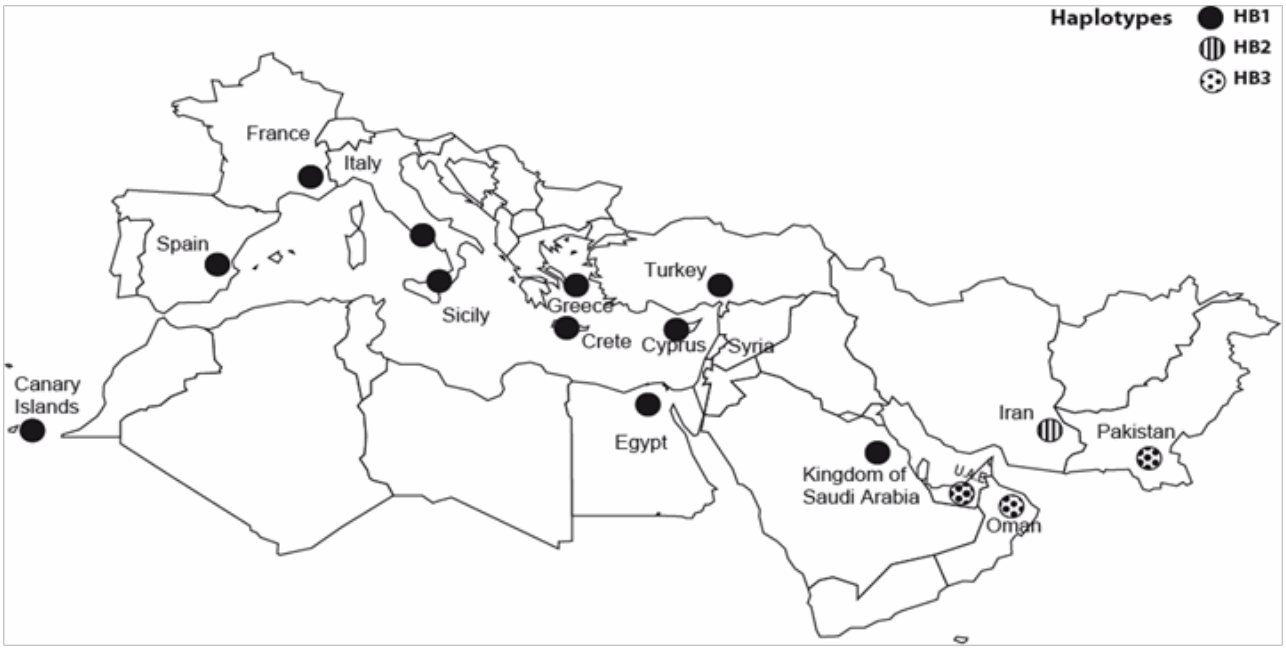
- **جدول**2: تلخيص لأهم النتائج المتحصل عليها من تحليل تتابعات السيت ب لعينات من سوسة النخيل الحمراء من 12دولة (20).

- **جدول**3: تلخيص لأهم النتائج المتحصل عليها من تحليل تتابعات الكوا لعينات من سوسة النخيل الحمراء و أنواع أخرى لجنس الرينكوفورس(21).

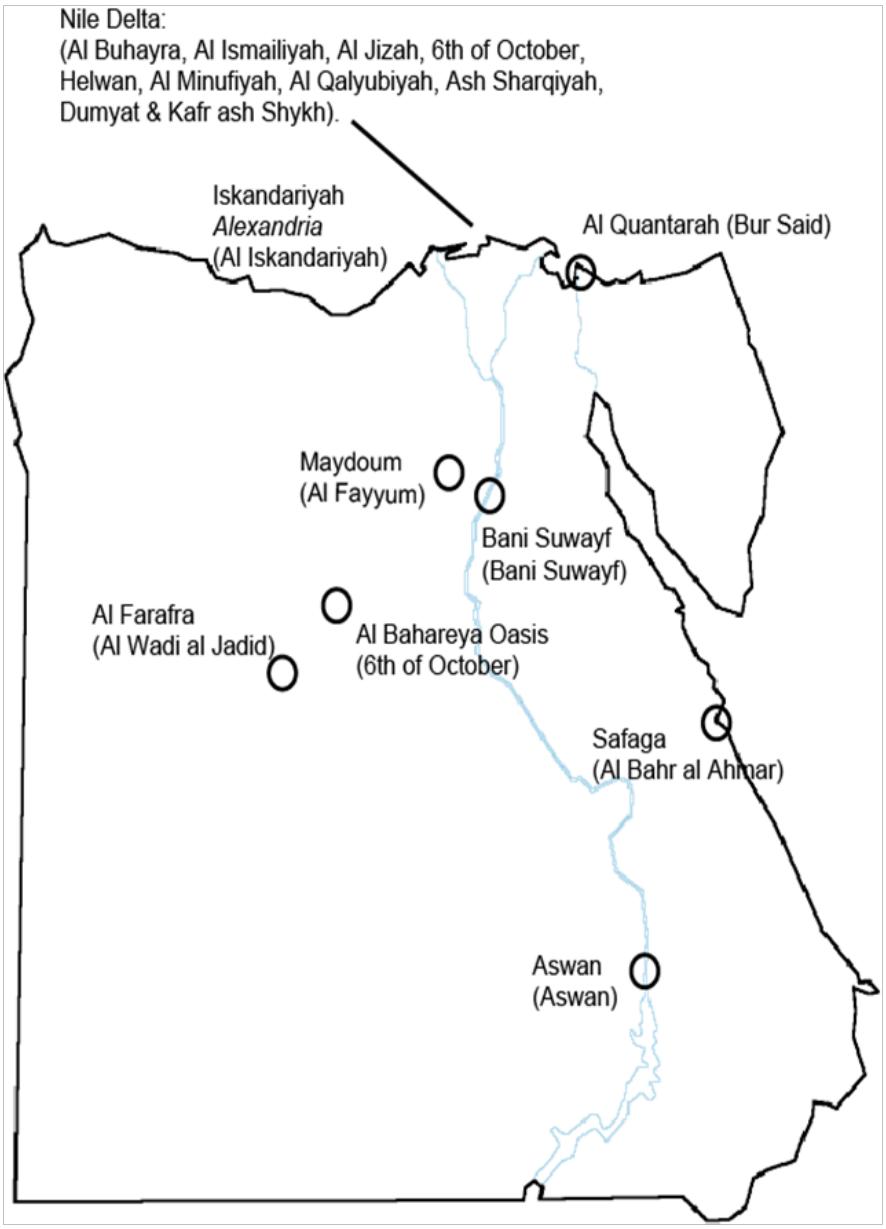
شكل (1)



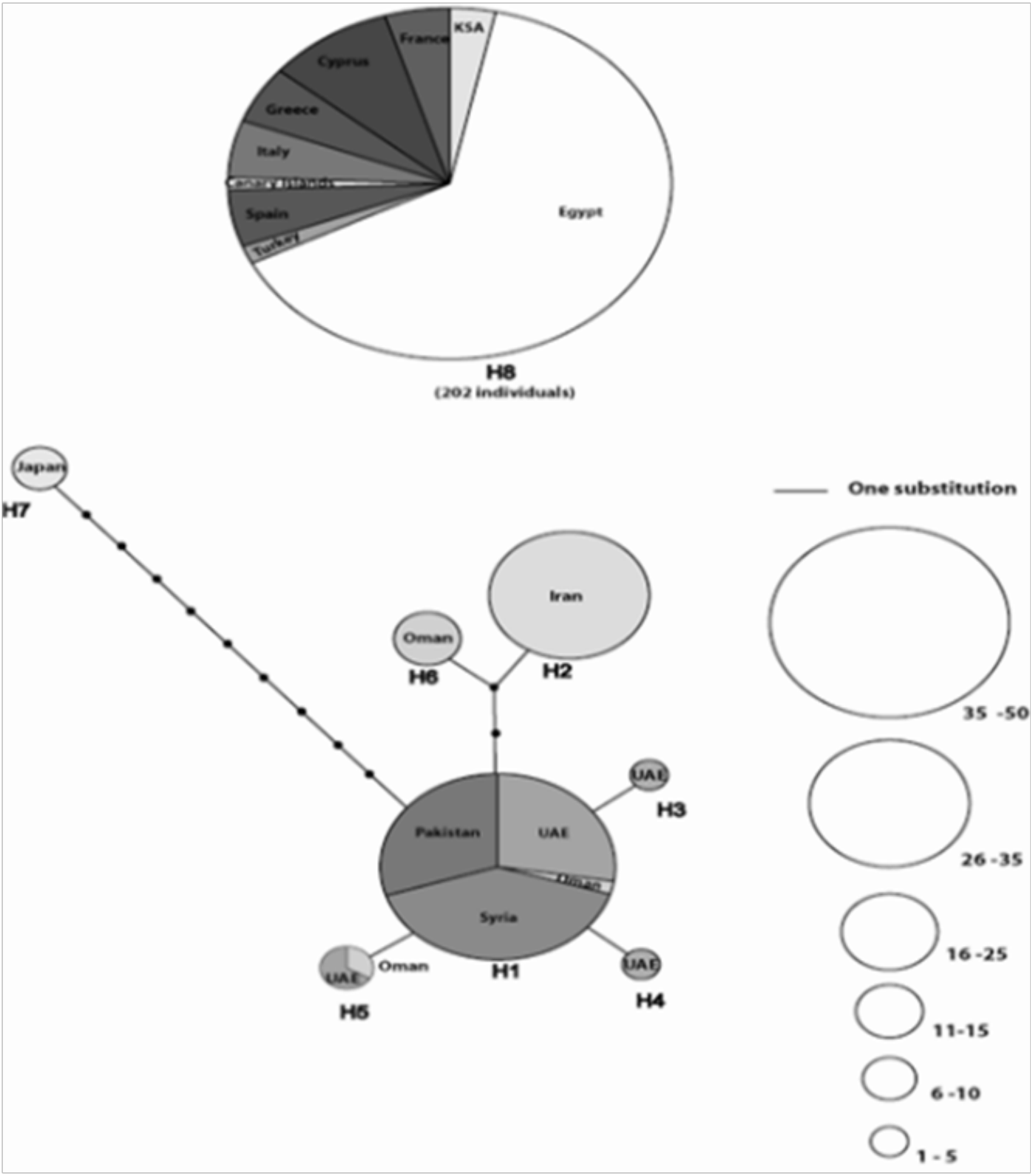
شكل (2)


Haplotypes
HB1
HB2
HB3
France
Italy
Spain
Sicily
Greece
Turkey
Crete
Cyprus
Syria
Canary Islands
Egypt
Iran
Pakistan
Kingdom of Saudi Arabia
UAE
Oman

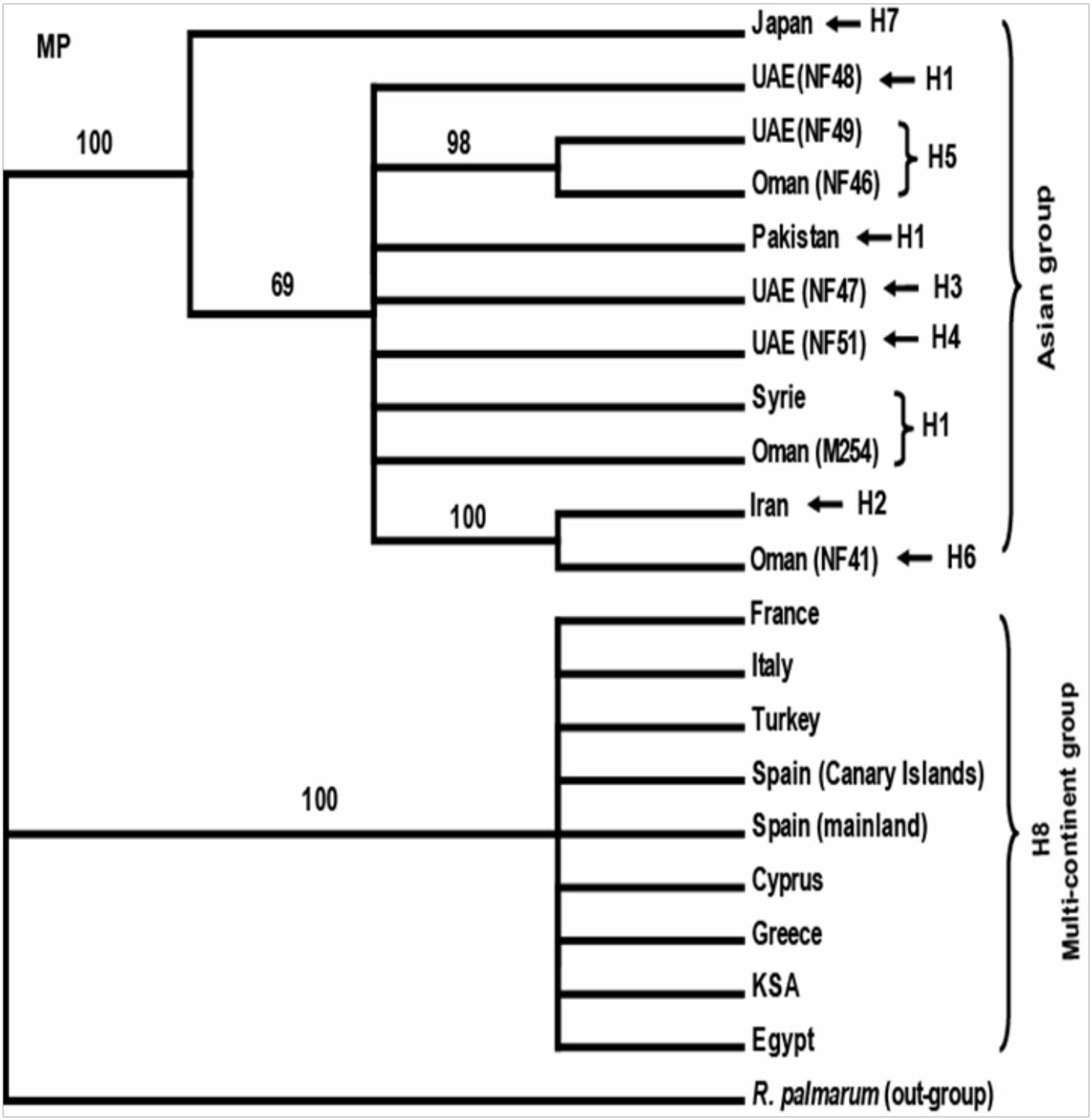
شكل (3)


Nile Delta:
(Al Buhayra, Al Ismailiyah, Al Jizah, 6th of October, Helwan, Al Minufiyah, Al Qalyubiyah, Ash Sharqiyah, Dumyat & Kafr ash Shykh).
Iskandariyah
Alexandria
(Al Iskandariyah)
Al Quantarah (Bur Said)
Maydoum
(Al Fayyum)
Bani Suwayf
(Bani Suwayf)
Al Farafra
(Al Wadi al Jadid)
Al Bahareya Oasis
(6th of October)
Safaga
(Al Bahr al Ahmar)
Aswan
(Aswan)

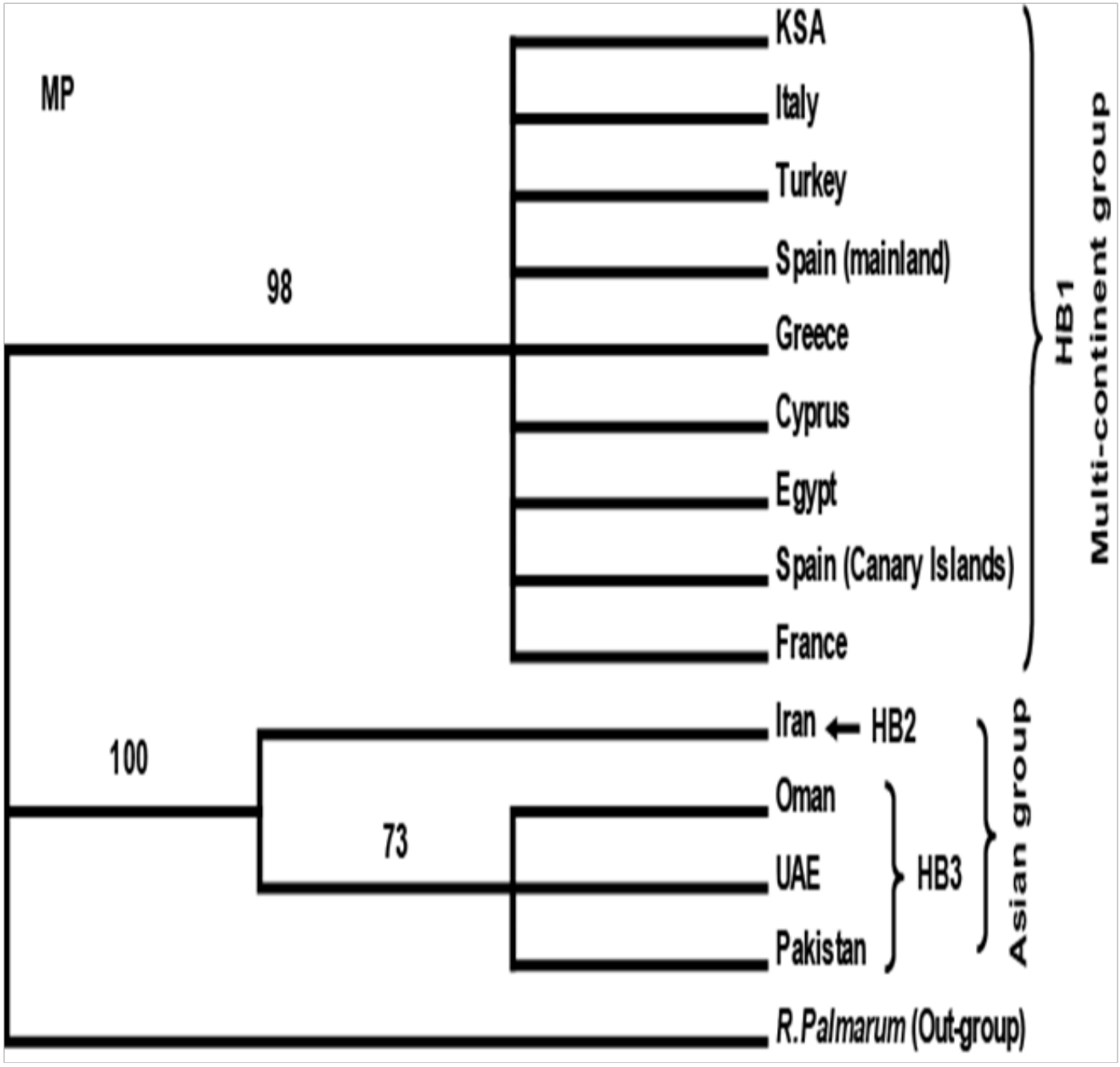
شكل (4)


KSA
France
Cyprus
Greece
Italy
Spain
Turkey
Egypt
H8
(202 individuals)
Japan
H7
One substitution
Iran
H2
Oman
H6
UAE
H3
Pakistan
UAE
Syria
Oman
H1
UAE
H5
UAE
H4
35 -50
26 -35
16 -25
11-15
6 -10
1 - 5

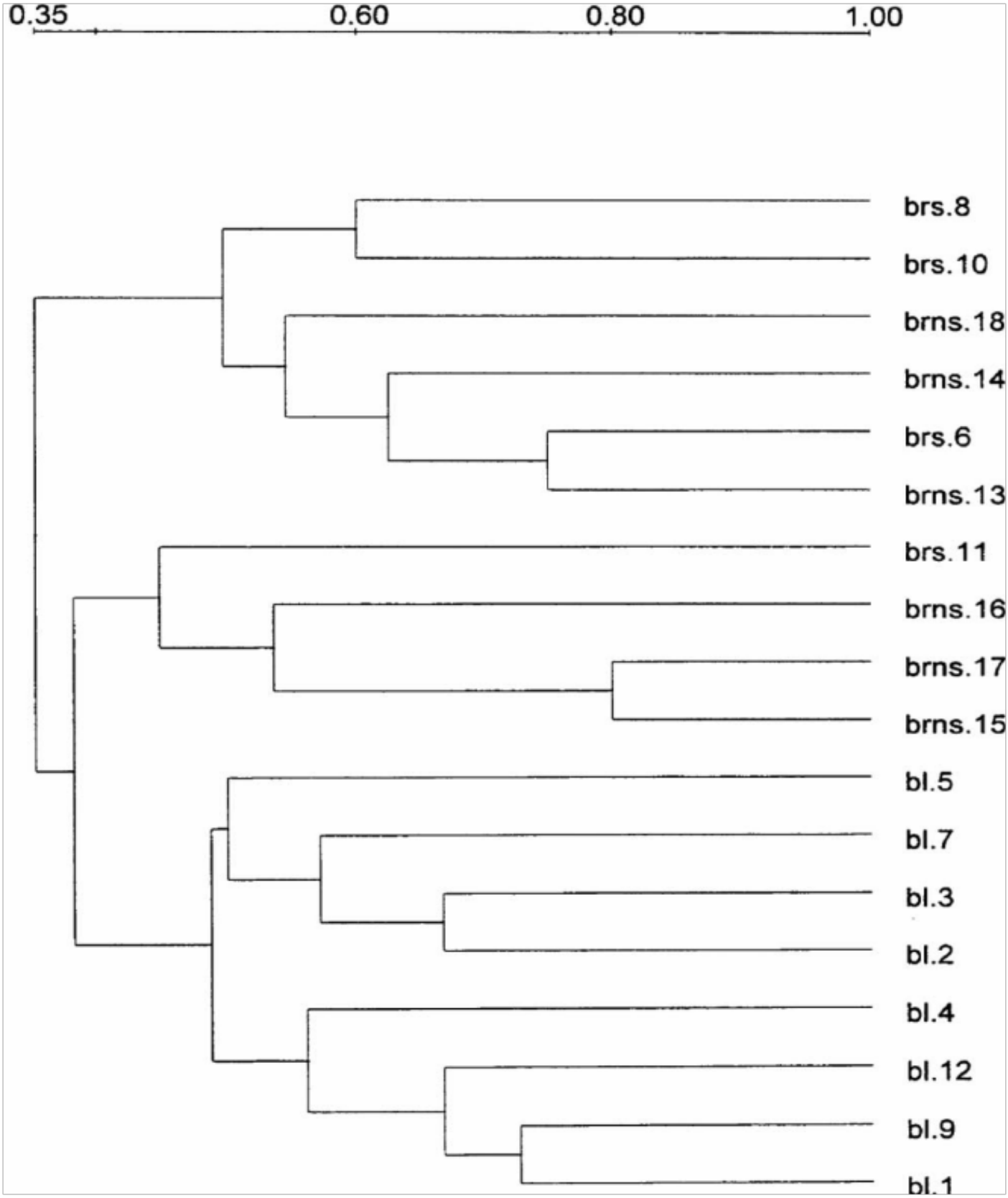
شكل (5)


MP
100
98
69
100
100
Japan
H7
UAE(NF48)
H1
UAE(NF49)
Oman (NF46)
H5
Pakistan
H1
UAE (NF47)
H3
UAE (NF51)
H4
Syrie
Oman (M254)
H1
Iran
H2
Oman (NF41)
H6
Asian group
France
Italy
Turkey
Spain (Canary Islands)
Spain (mainland)
Cyprus
Greece
KSA
Egypt
H8
Multi-continent group
R. palmarum (out-group)

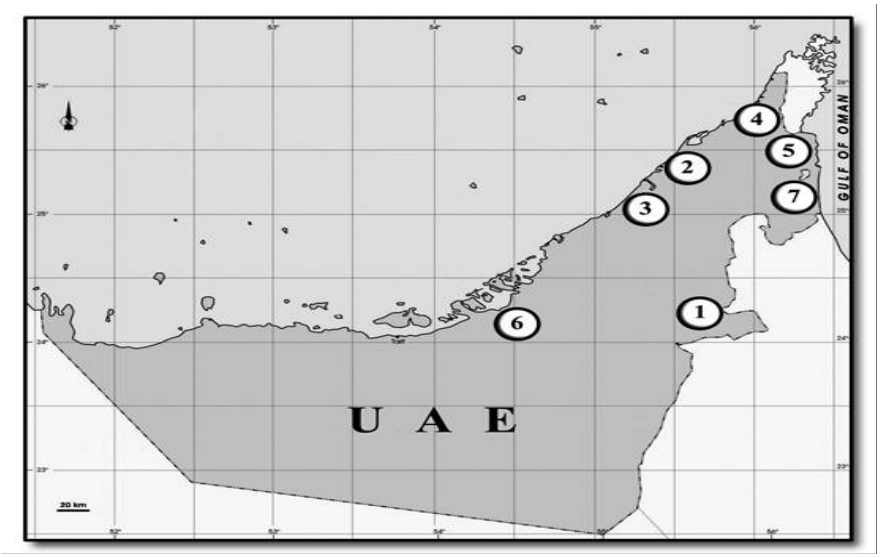
شكل (6)

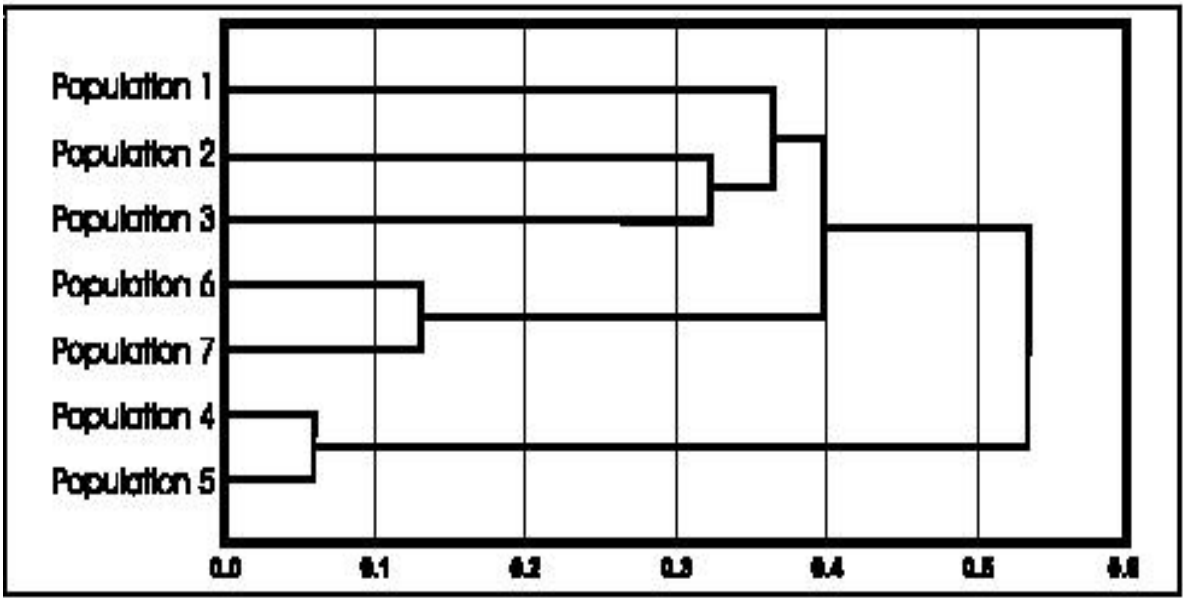

MP
98
100
73
KSA
Italy
Turkey
Spain (mainland)
Greece
Cyprus
Egypt
Spain (Canary Islands)
France
Iran
HB2
Oman
UAE
Pakistan
HB3
R.Palmarum (Out-group)
HB1
Multi-continent group
Asian group

شكل (7)

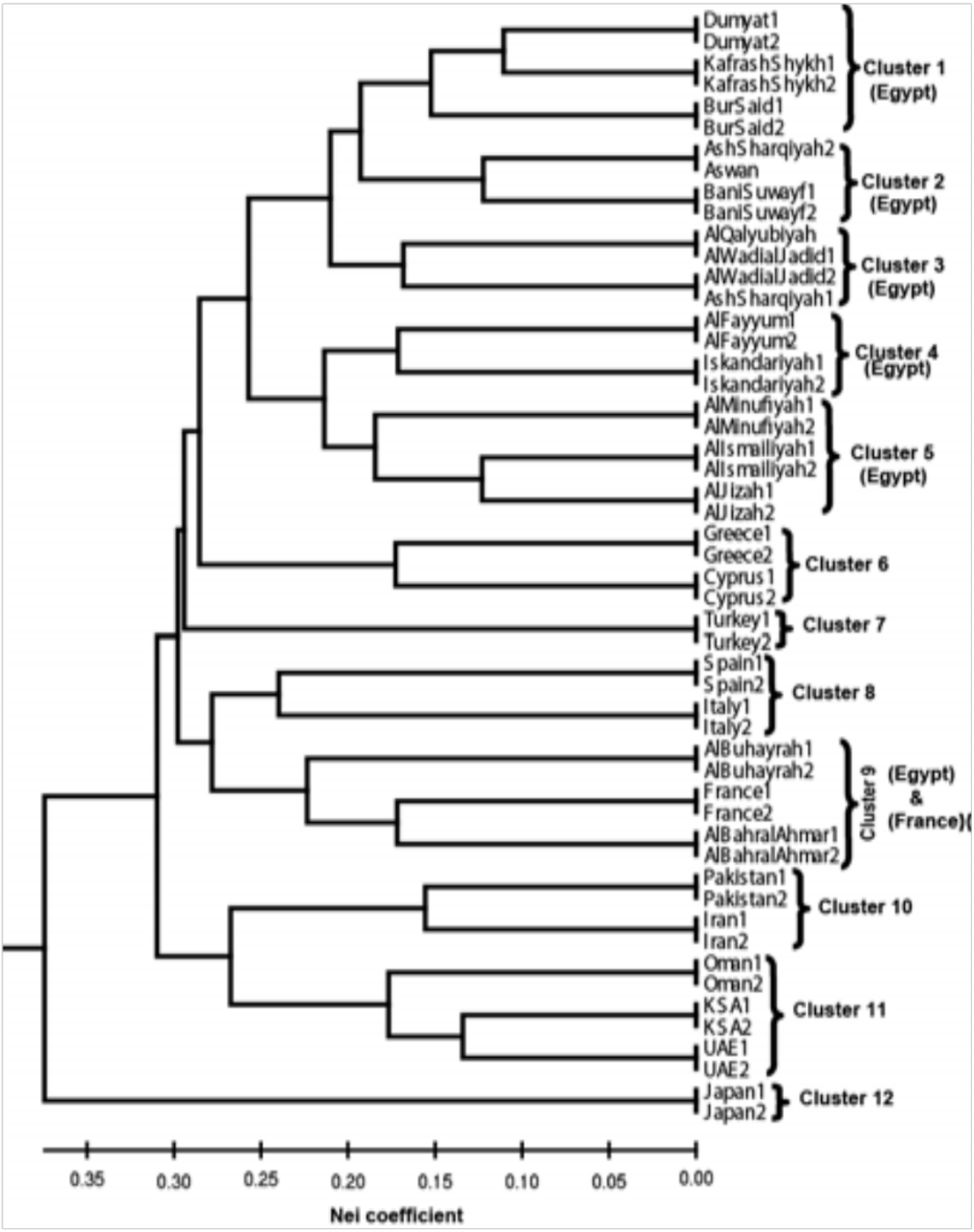

0.35
0.60
0.80
1.00
brs.8
brs.10
brns.18
brns.14
brs.6
brns.13
brs.11
brns.16
brns.17
brns.15
bl.5
bl.7
bl.3
bl.2
bl.4
bl.12
bl.9
bl.1

شكل (8)

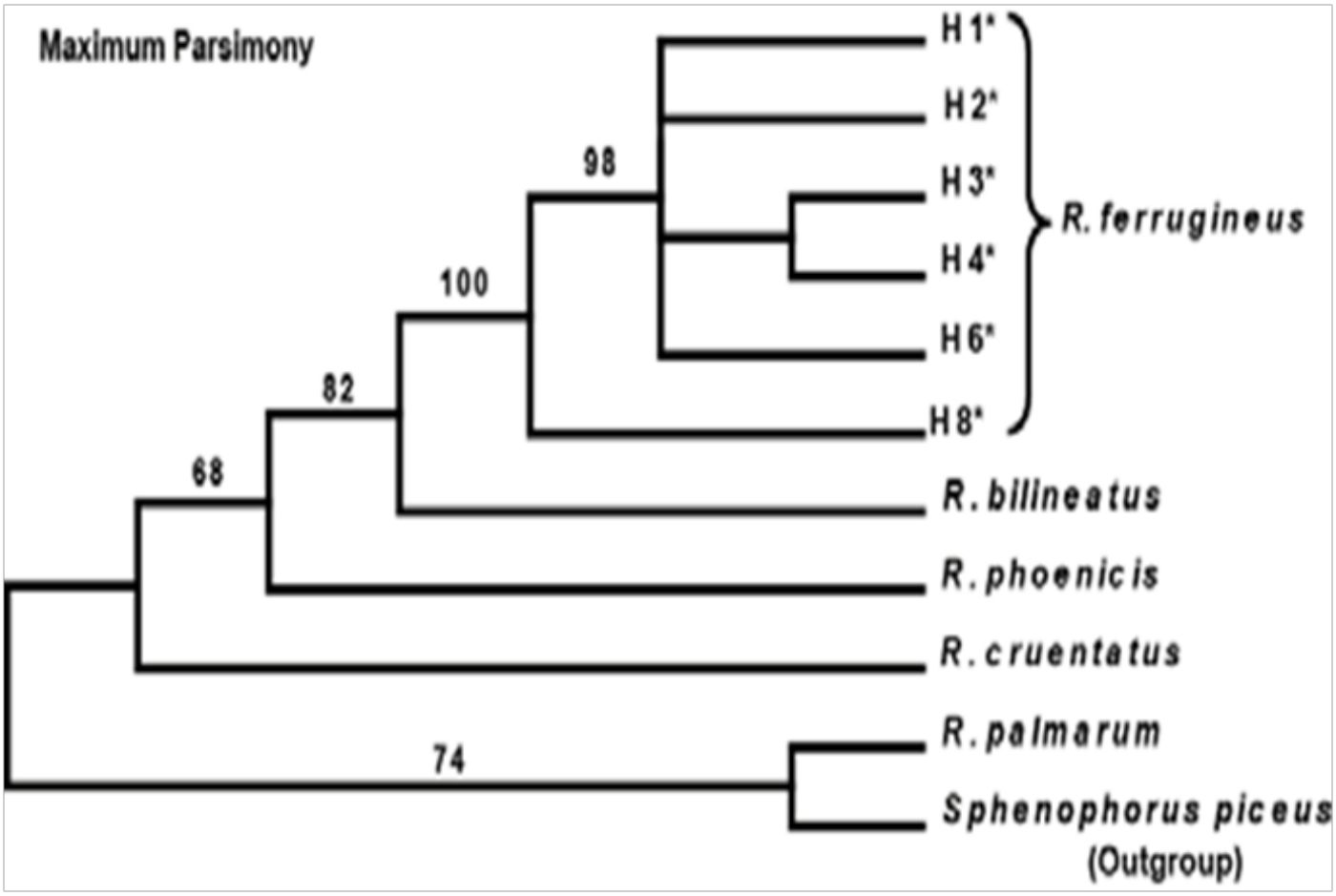

U A E
GULF OF OMAN
1
2
3
4
5
6
7
20 km


Population 1
Population 2
Population 3
Population 6
Population 7
Population 4
Population 5
0.0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6

شكل (9)


Dumyat1
Dumyat2
KafrashShykh1
KafrashShykh2
BurSaid1
BurSaid2
Cluster 1 (Egypt)
AshSharqiyah2
Aswan
BaniSuwayf1
BaniSuwayf2
Cluster 2 (Egypt)
AlQalyubiyah
AlWadialJadid1
AlWadialJadid2
AshSharqiyah1
Cluster 3 (Egypt)
AlFayyum1
AlFayyum2
Iskandariyah1
Iskandariyah2
Cluster 4 (Egypt)
AlMinufiyah1
AlMinufiyah2
AlIsmailiyah1
AlIsmailiyah2
AlJizah1
AlJizah2
Cluster 5 (Egypt)
Greece1
Greece2
Cyprus1
Cyprus2
Cluster 6
Turkey1
Turkey2
Cluster 7
Spain1
Spain2
Italy1
Italy2
Cluster 8
AlBuhayrah1
AlBuhayrah2
France1
France2
AlBahralAhmar1
AlBahralAhmar2
Cluster 9 (Egypt) & (France)
Pakistan1
Pakistan2
Iran1
Iran2
Cluster 10
Oman1
Oman2
KSA1
KSA2
UAE1
UAE2
Cluster 11
Japan1
Japan2
Cluster 12
0.35
0.30
0.25
0.20
0.15
0.10
0.05
0.00
Nei coefficient

شكل (10)


Maximum Parsimony
H1*
H2*
H3*
H4*
H6*
H8*
R. ferrugineus
98
100
82
68
74
R. bilineatus
R. phoenicis
R. cruentatus
R. palmarum
Sphenophorus piceus
(Outgroup)

جدول (1)

المقاييس المختلفة	النتائج و تفسيرها
عدد المواقع المتضاعفة Amplified sites	قاعدة مزدوجة bp600 600
عدد المواقع المدروسة Studied sites	قاعدة مزدوجة bp546 546
التنوع بين العشائر* Inter-population variation	نعم Yes
عدد الطرز الأحادية Number haplotypes	ط1 ـ ط8 سميت 8طرز أحادية (H1 to H8)
طرز أحادية اكتشف كل منهم في أكثر من بلد واحدة Haplotype found in different countries	(H1، H5 & H8 ط1، ط5 & ط8) (شكل 1 و 4)
طرز أحادية وجد كل منهم في بلد واحدة Haplotypes found in only one country each	ط2،ط3،ط4، ط6 & ط7 (H2، H3، H4، H6 & H7) (شكل 1 و 4)
إضافة أو حذف نيوكليوتيدي INDELs	لا كما وجد من قبل في الجينوم الميتوكونديري للحشرات 8،7،6،5،4
نوع التنوع Type of variation	استبدالات نيوكليوتيدية Nucleotide substitutions
المواقع المتغيرة Variable sites	منها 7 مواقع بارسيمونية موقع 23 (4.2 %)
الطفرات Total no. Of mutations	24 طفرة
عدد الاختلافات الثابتة بين العشائر* No. fixed differences between populations	1 to 17
التنوع الكلي للطرز الأحادية Overall haplotype diversity	0.556 متوسط
التنوع النيوكليوتيدي الكلي Overall nucleotide diversity (Pi)	منخفض0.01238 Low heterogeneity
التنوع النيوكليوتيدي بين العشائر Nucleotide diversity (Pi) between populations	منخفض 0.00069ـ0.01193
%ا ت (% AT)	61.7 ـ 62.4 % حياد اتجاه ا ت كما هو شائع في الجينوم الميتوكونديري للحشرات (6،5،4)
%ج س (% GC)	38.3 ـ %37.6
التغيرات المتشابهة Transitional substitutions	A to G ـ عبارة عن ا ـ ج موقع 22
التغيرات المختلفة Transversional substitutions	عبارة عن تـ ا & تـ ج ـ واحد موقع T to A and T to G
نسبة التغيرات المتشابهة/المختلفة Overall transition/transversion ratio (R)	26 انحيازاً للتغيرات المتشابهة كما في جميع أنواع الجينوم (9)
التنوع داخل العشائر Intra-population variation	نعم Yes
عمان تشعب الدنا داخل العشائر (الإمارات & Oman) DNA divergence at intra-population level (UAE & Oman)	
مواقع الانعزال Number of segregating sites (S)	بين عينات الإمارات و عمان على التوالي 3 & 4
تنوع الطرز الأحادي Haplotype diversity (h)	متوسط 0.58571 & 0.34167
التنوع النيوكليوتيدي Nucleotide diversity (Pi)	منخفض 0.001240 & 0.00221
المسافات الوراثية بين الطرز الأحادية Genetic distances between haplotypes	الأعلى 0.033 بين ط8 & ط7 (H7 & H8)
	الأقل 0.002 بين ط1 و كلا من ط3،ط4،ط5 (H1 & H3; H4; H5)

زمن التشعب بين الطرز الأحادية Divergence time between haplotypes	انفصل الطرز الأحادي الغازي عن باقي الطرز من حوالي .0.2 6 ـ 1.4 مليون عام
مقاييس ديموجرافية Demographic analysis	
اختبارات تاجيما للحيادية Tajimas'D test	2.05248 حدث تأسيسي حديث A recent founder event
قيم التمايز الوراثية Fst - genetic differentiation	0.98406 تجزئة وراثية بين العشائر يتبعها وإن كلاً منها ثابتة لطرز معين
تدفق المورثات Nm – gene flow	0 غياب تد فق الموروثات و دعم للجرف الوراثي Absence of gene flow: Support the bottleneck event

جدول (2)

المقاييس المختلفة	النتائج و تفسيرها
عدد المواقع المتضاعفة Amplified sites	550 bp550 قاعدة مزدوجة
عدد المواقع المدروسة Studied sites	440 bp440 قاعدة مزدوجة
التنوع بين العشائر Inter-population variation	نعم Yes
عدد الطرز الأحادية Number of haplotypes	طب1 ـ طب3 سميت 3 طرز أحادية 3 haplotypes (HB1 to HB3)
طرز أحادية اكتشف كل منهم في أكثر من بلد واحدة Haplotype found in different countries	(شكل 2 و 3) طب1& طب3 (HB1 & HB3)
طرز أحادية وجد كل منهم في بلد واحدة Haplotypes found in only one country each	(شكل 2 و 3) طب2، HB2
إضافة أو حذف نيوكليوتيدي INDELs	لا كما وجد من قبل في الجينوم الميتوكونديري للحشرات (8،7،6،5،4)
نوع التنوع Type of variation	استبدالات نيوكليوتيدية Nucleotide substitutions
المواقع المتغيرة Variable sites	كلهم مواقع بارسيمونية موقع (4.2%) 16
الطفرات Total no. Of mutations	16 طفرة
عدد الاختلافات الثابتة بين العشائر No. fixed differences between populations	2 to 15
التنوع الكلي للطرز الأحادية Overall haplotype diversity	متوسط 0.48
التنوع النيوكليوتيدي بين العشائر Nucleotide diversity (Pi) between populations	منخفض 0.003ـ0.025
%ا ت (% AT)	حياد اتجاه ا ت كما هو شائع في الجينوم الميتوكونديري للحشرات 66 ـ 66.5 % (6،5،4)
%ج س (% GC)	33.5ـ34%
التغيرات المتشابهة Transitional substitutions	عبارة عن ا ـ ج، ج ـ ا، س ـ ت & ت ـ س موقع 14 A to G، G to A، C to T & T to C
التغيرات المختلفة Transversional substitutions	عبارة عن ت ـ ا & س ـ ا ـ 2موقع T to A and C to A

نسبة التغيرات المتشابهة/المختلفة Overall transition/transversion ratio (R)	10.779 انحياز للتغيرات المتشابهة كما في جميع أنواع الجينوم (9)
التنوع داخل العشائر Intra-population variation	لا No
المسافات الوراثية بين الطرز الأحادية Genetic distances between haplotypes	الأعلى 0.039 بين طب1 & طب2 و طب1 & طب3 (HB1 & HB2 and HB1 & HB3)
	الأقل 0.005 بين طب2 & طب3 (HB2 & HB3)
مقاييس ديموجرافية Demographic analysis	
اختبارات تاجيما للحيادية Tajimas'D test	1.50265 حدث تأسيسي حديث A recent founder event
قيم التمايز الوراثية Fst - genetic differentiation	تجزئة وراثية بين العشائر. وإن كلاً منها ثابتة لطرز معين 1
تدفق المورثات Nm – gene flow	غياب تدفق المورثات و دعم للجرف الوراثي Absence of gene flow: Support the bottleneck event

جدول (3)

المقاييس المختلفة	النتائج و تفسيرها
عدد المواقع المتضاعفة Amplified sites	1263 bp قاعدة مزدوجة 1263
عدد المواقع المدروسة Studied sites	735 735 bp قاعدة مزدوجة
%ا ت (% AT)	66 - 69.8 % حياد اتجاه ا ت كما هو شائع في الجينوم الميتوكونديري للحشرات
%ج س (% GC)	30.2-34 %
عدد الطرز الأحادية لسوسة النخيل الحمراء Number of haplotypes of RPW	ط8*& ط6* ، ط*1 ـ ط4* سميت 6 طرز أحادية 6: H1*-H4* ، H6* & H8*
إضافة أو حذف نيوكليوتيدي INDELs	كما وجد من قبل في الجينوم الميتوكونديري للحشرات
نوع التنوع Type of variation	استبدالات نيوكليوتيدية Nucleotide substitutions
المواقع المتغيرة Variable sites	86 singleton منها 136 مواقع بارسيمونية موقع 222 (30.2%)
التغيرات المتشابهة Transitional substitutions	اج، ج ا، ت س & س ت AG، GA، TC & CT
التغيرات المختلفة Transversional substitutions	ا ت، ت ا، اس، س ا، ت ج، ج ت، ج س & س ج GC & GT، TG، CA، AC، TA، AT CG
نسبة (R) التغيرات المتشابهة/المختلفة Overall transition/transversion ratio	انحياز للتغيرات المتشابهة كما في جميع أنواع الجينوم 32.488

	R. Palmarum	R. Cruentatus	R. phoenicis	R. bilineatus	R. ferrugineus (H8*)
المواقع المتغيرة Variable sites	102 (0.14%)	101 (0.14%)	98 (0.13%)	79 (0.12%)	
الطفرات Total no. Of mutations	115	112	107	91	
زمن التشعب (مليون سنة) Divergence time	3.5	3.4	3.3	2.5	
المسافات الوراثية Genetic distances					R. bilineatus 0.058
					R. phoenicis 0.076
					R. Cruentatus 0.079
		0.078	0.084	0.095	R. Palmarum 0.081

تقييم الفطر الممرض للحشرات Beauveria bassiana وفرصته في مكافحة حشرة سوسة النخيل الحمراء

Evaluation of the entomopathogenic fungus Beauveria bassiana and its prospects in controlling the red palm weevil Rhynchophorus ferrugineus Olivier

إعداد
م.سعيد علي سعيد العواش
(رئيس قسم الصحة النباتية)
وزارة البيئة والمياه
ماجستير العلوم الزراعية(الحشرات الاقتصادية)

مقدمة Introduction :

يعتبر نخيل التمر *Phoenix dactylifera L*. من أقدم وأهم أشجار الفاكهة في بلدان الوطن العربي ومنطقة الشرق الأوسط و تعتبر أشجار النخيل ومزارعه من المعالم الزراعية الرئيسية في دول الخليج بما فيها دولة الإمارات العربية المتحدة وهي تغطي أكبر مساحة خضراء منتجة، ويمثل محصول التمر غذاءً مفضلاً لدى المواطنين يرتبط بالتقاليد والأعراف العريقة كما يمثل غذاء رئيسياً لملايين العاملين الوافدين في هذه البلاد وفي السنوات الأخيرة أقيمت صناعات تعتمد على تجهيز وتصنيع أنواع فاخره من التمور للتصدير ، وبالإضافة إلى هذه الأهمية الاقتصادية فإن أشجار النخيل تكاد تكون الوحيدة التي تتحمل الظروف الإيكولوجية بما فيها العوامل المناخية الصعبة السائده، وتلعب دوراً رئيسياً في وقف التصحر وتعمير الصحراء مما يستدعي المحافظة عليها وحمايتها والتوسع في زراعتها وانتشارها، حيث بلغ العدد الكلي لأشجار النخيل حالياً في دولة الإمارات العربية المتحدة 40،7 مليون شجرة (منها 16،3 مليون شجرة مثمرة) (**وليد عبد الغني كعكه** 2004). وتقدر الخسائر الاقتصادية في ثمار البلح نتيجة الإصابة بآفات النخيل والتمور ما بين 35ـ40 % (وليد كعكه وآخرون 2001) .

وقد تعرضت مزارع النخيل لخطر داهم نتيجة للإصابة بحشرة سوسة النخيل الحمراء والتي غزت دولة الإمارات العربية المتحدة عام 1985 والمملكة العربية السعودية عام 1987 وانتقلت إلى جمهورية مصر العربية عام 1992 (**Cox، 1993**) وتعتبر حشرة سوسة النخيل الحمراء من الآفات غاية الخطورة والتي تؤدي إلى تدمير النخيل المصاب في فترة وجيزة خلال 6ـ8 شهور . وتتمثل خطورة هذه الآفة في قدرتها على التكاثر تحت مدى واسع من الظروف المناخية، كما وأن جميع أطوار الحشرة تكون داخل النخلة مما يشكل حماية لها ، وتستطيع الحشرة أن تقضي عدة أجيال داخل النخلة المصابة. ويعتبر النخيل المتزاحم (الهيش) والفسائل الصغيرة بمثابة مناطق تربية لحشرة سوسة النخيل الحمراء (**Sewify and Foad، 2006**) والتي يصعب فحصها والسيطرة عليها ، كذلك فإن قدرة الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء على الطيران وعمليات نقل الفسائل الواسعة (**Abraham et. al.، 1998**) وغياب الأعداء الحيوية من الأشياء التي أدت إلى الانتشار الواسع لسوسة النخيل الحمراء في المناطق جديدة الإصابة.

وتعتبر المكافحة الكيميائية هي الوسيلة الحالية لمكافحة هذه الآفة (**Oehlsclager،1996 and ElEzaby، 1997**)حالياً والتي فشلت حتى الآن في السيطرة عليها والحد من انتشارها، وبالتالي وجب مواصلة البحث عن طرق أخرى داخل منظومة المكافحة المتكاملة للآفة لمجابهتها، ومن هذه الطرق الأخرى استخدام عناصر المكافحة الحيوية مثل استخدام الفيرمونات الحشرية (**Oehlsclager،2006**) والفطريات الممرضة للحشرات والنيماتودا الممرضة للحشرات (**Sewify and Fouad، 2006.; Al-Dossary. et al،2009**)

المكافحة الحيوية لحشرة سوسة النخيل الحمراء باستخدام الفطريات الممرضة للحشرات :

ـ تمثل الفطريات الممرضة للحشرات أحد عناصر المكافحة الحيوية شديدة الأثر والفعالية والتي باتت تستخدم على نطاق واسع ضد عديد من الآفات الحشرية الهامة اقتصادياً في عديد من بلدان العالم.

- وتعتبر الفطريات الممرضة للحشرات أقدم عناصر المكافحة الميكروبية التي تم اكتشافها واستخدامها تطبيقياً وإنتاجها بصورة تجارية كثيفة. وتصيب الفطريات الممرضة مدى واسعاً من الحشرات التابعة لرتب مختلفة من الحشرات وخاصة رتب حرشفية الأجنحة وغمدية الأجنحة ومتشابهة الأجنحة ومستقيمة الأجنحة ومتجانسة الأجنحة وهدبية الأجنحة. **(Meikel et al.، 2001)**

- ويرتبط الفطر *Beuaveria bassiana* المعروف بفطر المسكاردين الأبيض White muscardine بمدى واسع من الحشرات التابعة لرتبة غمدية الأجنحة **Ord. Coleaptera (Miranpuri، et al.، 1992a and 1992b، (Miranpuri and Khachatourians، 1994; Athanassiou and Steenberg، 2007** حيث تصيب الخنافس والجعال والسوس خاصة تلك الأنواع التي تعيش في التربة أو داخل أنفاق جذوع وفروع الأشجار. وتعد الفطريات الممرضة للحشرات أكثر عناصر المكافحة الميكروبية شيوعاً واستخداماً على المستوى العالمي ليس فقط في حجم الكميات المستخدمة منها ولكن أيضاً من حيث المساحات المعاملة والمطبق بها.

- ويوجد حوالي 171 مستحضراً تجارياً من الفطريات الممرضة للحشرات يمثل منهم الفطر *Beuaveria bassiana* 33،9 % والفطر *Metarizium anisopliae* 33،9% وتبلغ النسبة المئوية للمستحضرات المستخدمة ضد عائلة السوسة نسبة 24،6% من جملة باقي المستحضرات **(Marcos et al.، 2007)**

- ويهدف البحث إلى دراسة قدرة الفطريات الممرضة للحشرات على مكافحة حشرة سوسة النخيل الحمراء.

أهداف الدراسة:

1- حصر تواجد الفطر الممرض للحشرات *B. bassiana* في البيئة المحلية وعلى الأخص في مزارع النخيل بدولة الإمارات العربية المتحدة والحصول على عدة عزلات محلية local isolates منه لاستخدامها في مكافحة سوسة النخيل الحمراء.

2- إجراء الاختبارات الحيوية المعملية للعزلات من الفطر في دولة الإمارات لتحديد القدرة الإمراضية لهذه العزلات واختيار أفضلها .(دراسة فاعلية الممرض الحشري فطر *B. bassiana* للحشرة الكاملة لسوسة النخيل الحمراء).

3- تقييم طرق الإنتاج الغزير للفطر *B. bassiana* تحت الظروف المخبرية وطريقتين لتخزين الجراثيم الكونيدية.

4- إجراء تجارب حقلية لاستخدام الفطر في مكافحة الحشرة تحت الظروف الحقلية في دولة الإمارات. (تقييم الفطر كأحد وسائل المكافحة الحيوية لحشرة سوسة النخيل الحمراء في مزارع أشجار النخيل).

خطة العمل:

أولاً: حصر تواجد الفطر والحصول على العزلات المحلية:

- جمع عينات من الحشرات الكاملة الميتة أو الحية والتي يبدو عليها الكسل وقلة التغذية أو أية علامات غير طبيعية والاحتفاظ بها في علب بلاستيك مثقبة وتغذيتها على قطع رطبة من خشب النخيل تحت ظروف المختبر لمدة عشرة أيام والميت منها يتم تعريضه لاختبار تواجد الفطر.

- جمع عينات من الشرانق التي يبدو عليها نمو ميسيلمي أبيض وفتحها لفحص العذارى وتأكيد وجود نمو فطري على العذراء.

- العينات التي يظهر عليها نمو خاص للفطر *B. bassiana* يتم عزلها حتى تكوين الجراثيم ونقل الكونيديات حديثة التكوين بواسطة إبر لقاح إلى سلسلة من البيئات الصناعية (SDAY) المائلة في أنابيب اختبار والحضانة على 25 م°.

- تعريف أولى للعزلة وتربيتها على بيئة (SDAY) في أطباق بتري وحفظ جراثيمها الكونيدية بعد تمام جفافها في أنابيب بلاستيك معقمة محكمة الغلق على -10 م° حتى إجراء الاختبارات الحيوية.

ثانياً : تقييم فعالية العزلات ضد سوسة النخيل الحمراء لاختيار أفضلها:

يتم في الاختبارات الحيوية التالية :

- تقييم حيوية الجراثيم الكونيدية.
- تعيين قيمة الـ LC 50 للفطر تجاه اليرقات و الحشرات الكاملة باستخدام تركيزات مختلفة من جراثيم الفطر وهي 510و 610 و 710 و 810 و 910 جرثومة/مل.
- تقدير الوقت اللازم لموت اليرقات والحشرات الكاملة.
- تقدير عدد الجراثيم الكونيدية للفطر التي تحملها جثث الحشرات المصابة Cadavers في كلٍ من الحشرة الكاملة واليرقات.

ثالثاً : الإنتاج الغزير للفطر على بيئة صناعية بهدف الحصول على كميات كافية للتجارب الحقلية:

تعتبر تربية الفطريات الخيطية ومنها الفطر *B. bassiana* على المواد الكربوهيدراتية وعلى الأخص حبوب الأرز أحد الطرق المعروفة للحصول على كميات كبيرة من الجراثيم الكونيدية **(Goettle and Ingles، 1997)** وللحصول على كميات كبيرة كافية من الجراثيم الكونيدية الجافة الصالحة للتخزين لتنفيذ التجارب الحقلية تتم تربية الفطر على بيئة سهلة واقتصادية تتكون أساساً من الأرز .

رابعاً : التجارب الحقلية:

1- التجارب شبه الحقلية:

أجريت التجارب شبه الحقلية بالرش المباشر لمستحضر جراثيم الفطر على فسائل حديثة السن وصغيرة (2-3 سنوات) بتركيزات مختلفة ثم تم إطلاق حشرات كاملة على النخيل المعامل وذلك داخل أقفاص سلكية .

2 - التجارب الحقلية :

- الرش المباشر : أجريت تجارب لدراسة تأثير الرش المباشر على خفض الكثافة العددية ونسب الإصابة بحشرة سوسة النخيل الحمراء في كل من دولة الإمارات العربية المتحدة وجمهورية مصر العربية.

- التعفير : أجريت تجربة لدراسة تأثير عملية التعفير باستخدام مستحضر جراثيم الفطر الجاف على خفض الكثافة العددية ونسب الإصابة بحشرة سوسة النخيل الحمراء في دولة الإمارات العربية المتحدة.

ويمكن تلخيص النتائج المتحصل عليها كالآتي:

القدرة الإمراضية للفطر *B. bassiana* على حشرة سوسة النخيل الحمراء:

دلت الدراسة على قدرة الفطر الممرضة لطور الحشرة الكاملة، حيث تمت دراسة ووصف الطور التطفلي للفطر على الحشرات الكاملة خلال 9.6 أيام عند معاملة الحشرة بمستحضر مائي 810 كونيديا/مل، حيث تم موت معظم الحشرات الكاملة ما بين 8-13يوماً بعد المعاملة. خلال الـ 6 أيام الأولى لم تلاحظ أعراض الإصابة، بينما في اليوم السابع أغلب الحشرات المصابة أظهرت بطء في حركتها وصومها عن الطعام، ومن أعراض الإصابة الشديدة للحشرات الكاملة أنها تكون غير قادرة على النهوض إذا سقطت.

كذلك أظهرت دراسة نسب الموت للطور اليرقي في ثلاث مجموعات من الأعمار اليرقية حيث تم تقسيمها على النحو التالي:

- مجموعة A وتضم الأعمار (9، 10، 11، 12) ومجموعة B وتضم الأعمار (8، 7، 6) ومجموعة C وتضم الأعمار (5، 4، 3) وتم تعريض جميع المجموعات إلى التركيزات التالية 5×610، 5×710، 5×810 كونيديا/مل والتي أظهرت أن اليرقات الصغيرة (مجموعة C) أكثر حساسية للإصابة من اليرقات الكبيرة.

- كما تم دراسة الطور الرمي للفطر على الحشرات الكاملة واليرقات وتقدير كمية الجراثيم الكونيدية المتكونة على الحشرة الكاملة في نهاية دورة حياتها.

تأثير درجات الحرارة على نمو الفطر:

تعتبر درجات الحرارة المثلى اللازمة لنمو الفطر ما بين 25-30°م. ينما نسبة الإنبات تقل في درجات الحرارة القصوى ما بين 30 -35° م . بينما تعتبر الدرجة المثلى للنمو الميسيلي هي 25°م ويستمر بدرجة جيدة على درجتي 20 - 35°م .كما أنه على درجات الحرارة ما بين 15 أو 40° م فإنه تكون نسبة الإنبات منخفضة جداً. وتعتبر درجات الحرارة المثلى لتكوين الجراثيم للفطر بوفيريا باسيانا ما بين 25 إلى 30° م وله القدرة كذلك على الإنبات وإنتاج جراثيم جيدة في درجات حرارة ما بين 20-35° م ولا توجد مقدرة للفطر على إنتاج الجراثيم الكونيدية عند درجات الحرارة 10، 40 و 45° م.

الإنتاج الغزير للفطر:

للحصول على كميات كبيرة من الجراثيم للتطبيق الحقلي تم تربية الفطر على حبوب الأرز المجروش في صواني ألمونيوم تحت الظروف المخبرية وتتكون هذه البيئة من 40 جم أرز مجروش، 8 جم ببتون، 10 جم أجار و 2 جم مستخلص الخميرة لكل لتر ماء.

لقد تم تقييم معدل إنتاج الجراثيم الكونيدية على بيئة الأرز المجروش مقارنة ببيئة سابوراد SDAY . وأظهرت النتائج أن كمية الكونيديات المنتجة على بيئة الزرع السطحي للفطر *B. bassiana*. وهي بيئة الأرز المجروش على الصواني أعلى معنوياً بمعدل3.916 جم مقارنة ببيئة سابوراد SDAY بمعدل 2.276 جم، وكانت القدرة على الإصابة والقتل للكونيديات المنتجة لبيئة الأرز المجروش حيث بلغت نسبة الموت 82.5 % في اليوم العاشر ولكونيديات بيئة سابوراد SDAY بلغت نسبة الموت 89.8 % في اليوم الحادي عشر.

تخزين الجراثيم الكونيدية الجافة:

تم تقييم حيوية الجراثيم الكونيدية الجافة بتخزينها تحت درجة حرارة 5 درجات مئوية لمدة 8 شهور. وكانت نسبة الإنبات والحيوية لحشرة سوسة النخيل الحمراء ما بين 90.2 – 95.6 % و82.5 – 92.5 %. كما أنه تم تخزين الجراثيم في الثلاجة تحت درجة حرارة 2-4°م لمعرفة القدرة والحيوية لمدة 5 شهور. خلال فترة 6 شهور كانت نسبة الإنبات للجراثيم المخزنة في الثلاجة في انخفاض معنوي لتصل إلى 69.6 % ويستمر الانخفاض ليصل إلى 27.2% في الشهر الثامن من مدة التخزين وكذلك بنفس الاتجاه وجد في القدرة الإمراضية (الشراسة).

تخزين الجراثيم في معلق مائي:

بعد حصاد الجراثيم، المتبقي من الكونيديا على سطح البيئة يغسل باستخدام الماء المقطر ونسبة 0.2 % من التويين 80. تم تركيز المعلق المائي وتخزينه في حاويات بلاستيكية مغلقة تحت درجة حرارة - 10°م حيث تم تقييم حيوية هذه الجراثيم لمدة 10 شهور. وأظهرت النتائج أن نسبة الإنبات لكونيديات المعلق المائي خلال 6 شهور من التخزين تتراوح ما بين 92.1 – 94.9 %.

كفاءة الفطر *B. bassiana* ضد حشرة سوسة النخيل الحمراء في مزارع أشجار النخيل:

لتقييم تأثير الفطر ضد حشرة سوسة النخيل الحمراء تحت الظروف الحقلية ، تم تنفيذ الدراسة على أعمار النخيل ما بين 5-10 سنوات في 6 مزارع نخيل تقع في إمارة رأس الخيمة بالإمارات. حيث تم تقسيم المزارع التجريبية إلى مجموعتين كل 3 مزارع على حدة في مجموعة . وتم إطلاق الفطر بطريقتي الرش والتعفير.

1. الرش: يتم رش النخلة بمعدل 5 لترات لكل شجرة بمستحضر زيتي تركيزه 5×710 كونيديا/مل. ويتم الرش على جذوع الأشجار المصابة بارتفاع متر عن سطح التربة وحول الجذع بنصف قطر قدره متر واحد بما يضمن معاملة الفسائل حول النخلة إن وجدت.

2. التعفير: يتم التعفير بمعدل 40 جم لكل شجرة بمستحضر مسحوق بتركيز 5 % كونيديا أي 5 جم كونيديا لكل 100 جم من المسحوق وتم استخدام علب بلاستيك ذات قاع مثقب في توزيع المسحوق في آباط الأوراق وحول الجذع والفسائل.

References:

1. Abraham، A.; M.A. Al-Shuhaibi; J.R. Falleiro، R.A. Abozuhairah، and P.S Vidyasagar. 1998 : An integrated management approach for red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* Olive . as a key pest of the dated palm in the Middle East. Agric. Sci. 3: 77- 83.

2. Aldossary، A.A. ; S.T. Shehata ; G. Hegazy ; M.A. Salem and Faiza، M.A. Mariy.، 2009: Assessment of the Entomopathogenic fungus Beauveria bassiana Saudi Arabian Isolate (B-SA3) Against the development stages of the Red Palm Weevil، *Rhynchophorus ferrugineus* (Oliv). Arab Univ. J. Agric. Sci.، Ain Shams Univ.، Cairo، 17(1)، 227-237.

3. Athanassiou، C.G. and T. Steenberg 2007. Insecticidal effect of Beauveria bassiana (Balsamo) Vuillemin (Ascomyccota: Hyocreales) in combination with three diatomaceous earth formulation against *Sitophilus granarius* (L) (Coleoptera: Curculionidae). Biological Control 40: 411 - 416.

4. Boucias، D. G.; J. C. Pendland 1998: Principles of insect pathology. Kuiwer Academic Publishers، 537 p.

5. Cox، ML .، 1993 : Red palm weevil ، *Rhynchophorus ferrugineus* ، In Egypt . FAO Plant Protection Bulletin . 41 : 1 ، 30 - 31

6. El Ezaby، F. A.، 1997 : Injection as method to control the Red Indian date palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* . Arab . J. Pl. Prot. 15 (1) : 31 - 38.

7. Goettel، M.S. and D.G. Inglis 1997 : Fungi Hyphomycetes. In Lacey، L.A. Manual of Techniques in Insect Pathology. Academic prsss. London. Pp. 213 - 249.

8. Marcos، R. de Faria and Stephen P. Wraight. 2007 : Mycoinsecticides and Mycoacaricides: A comprehensive list with worldwide coverage and international classification of formulation types. Biological Control 34، 237 - 256.

9. Meikel، W. G.، Cherry، A. J. Holst، N. Hounna، B. and Hounna، Markham،R. H. 2001 : The effects of an entomopathogenic fungus، Beauveria bassian (Balsamo) Vuillemin (Hyphomycetes). On Prostephanus truncates (Horn) (Col : Bostrichidae)، Sitophilus zeamais motschulsky (Col : Curculionidae)، and grain losses in stored maize in the Benin Republic. J. Invertebr. Pathol 77; 198 - 205.

10. Miranpuri، G.S.; M.S. Ubih; M. Kin; J.E. Falkowsky and G.G. Khachatourians (1992a). Comparative virulence of different strains of Beauveria bassiana and Verticillium lecanii against Colorado potato beetle Leptinotarsa decelimilneata (Say). Proc. Symp. Res. Adv. Integrated Pest Management. Punjab Agricultural University، Ludhiana، India، pp. 94 - 95.

11. Miranpuri، G.S.;G.G. Khachatouriansand K. Martin (1992). Efficacyoftheentomopathogenic fungus Beauveria bassiana toward flea beetle Pyllotreta crucifera. Joint Annual Meeting Entom. Soc. Canada Ent. Soc. Saskaton، saskaton، p. 28.

12. Miranpuri، G.S. and G.G. Khachatourians (1994). Pathogenicity of Beauveria bassiana and Verticillium lecanii (Zimm) towards blister beetle، Lytta nuttali Say (Coleoptera: Melionidae). J. Appl. Entom. 118: 103 - 110.

13. Oehlschlager، A.C. (2006): Mass trapping as a strategy for management of Rhynchophours palm weevils journal imdenational sorbe 134 - 168.

14. Oehlschlager، A. C.، 1996 : Emergency assistance for data palm weevil control. FAO/ Second Mission Report TCP / EGY / 4558

15. Sewify، G. H. 1999 : Evaluation of the entomopathogenic fungus Beauveria bassian (Balsamo) Vuillemin for controlling three Lepidopterous pests infesting maize in Egypt. Proceeding 1st regional symposium for applied biological control in Mediterranean countries، Cairo، Egypt. (Canard M. & Beyssat-Arnaouty V. (Eds)، Toulouse، France، 203 - 210).

16. Sewify، G.H. and Fouad، S.H.، 2006: Integrated control of red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Curculionidea). Agric. Sci. Mansoura Uni.، 31 (4): 2415 - 2426.

المراجع العربية:

1- وليد عبد الغني كعكه (2004) نخيل التمر في الإمارات العربية المتحدة - غرس زايد الإنجازات في عصر الإتحاد (1971-2004م) ، جامعة الإمارات العربية المتحدة ، ط2 ، 93 صفحة .

2- وليد عبد الغني كعكه، أحمد عبد السلام خميس، محمود مصطفى أبو النور. 2001م. سوسة النخيل الحمراء أخطر الآفات الزراعية الانتشار-دورة الحياة-الأضرار-المكافحة المتكاملة. جامعة الإمارات العربية المتحدة. 45-83 صفحة.

المصايد الفيرمونية وأهميتها في المكافحة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء

د/ فتحي فهيم عبد الله

المقدمة:

تعتبر أشجار نخيل البلح من أهم أشجار الفاكهة في الوطن العربي حيث أنها تساهم في تأمين الغذاء للسكان وزيادة الدخل القومي . وجميع أجزاء النخلة يتم الاستفادة منها على نطاق واسع وقد أصبحت أشجار النخيل و التمور سلعة تصديرية ذات مستقبل كبير إلا أن أشجار النخيل في بعض مناطق الوطن العربي تعرضت للإصابة بسوسة النخيل الحمراء والتي تعتبر من أهم وأخطر الآفات الحشرية التي تصيب النخيل بأنواعه المختلفة حيث أنها تصيب نخيل التمر و نخيل الزينة و النارجيل في كل من الهند و باكستان. و تنتشر هذه الحشرة انتشاراً واسعاً في جنوب شرق آسيا. كان الوطن العربي خالياً منها حتى عام 1985حيث تم تسجيلها لأول مره في دولة الإمارات العربية ثم السعودية 1986 ثم قطر 1989ثم جمهورية مصر عام 1992 ثم سلطنة عمان 1993.

ترجع الأهمية الاقتصادية للآفة إلى أن أشجار النخيل منتشرة في معظم المحافظات وإلى صعوبة التخلص من النخيل المصاب. وأيضاً طول فترة نشاط الحشرات الكاملة وقدرتها العالية على الطيران.كما أن الحشرة تصيب الجزء الهام من النخلة وهو الجذع ولا يمكن تعويضه.

ذكور سوسة النخيل تنتج فرموناً جاذباً للذكور والإناث وقد تم تعريفه لأول مرة بواسطة العالمHallet وآخرون عام 1993 وهوفرمون-4ميثايل 5-نونانول (9 أجزاء)4+-ميثايل 5-نونانون (1جزء) أيضاً بعض المواد المتطايرة تم استخلاصها من نسيج النخيل مثل الايثايل اسيتات وايثيل بروبيونات وايثيل بيوتراتوهذه تضاف للمصايد الفرمونية لتحسين قدرتها على الجذب Gunawardena و Bandarage عام 1995.

وقد تم إتباع العديد من الطرق والأساليب للحد من أضرار سوسة النخيل الحمراء ووضعها تحت الحد الاقتصادي الحرجفي مختلف أماكن تواجدها في العالم، ولم يتم التوصل إلى مكافحتها باستخدام أي من هذه الوسائل بشكل منفرد،وخاصة أن معظم برامج المكافحة وخاصة في الدول النامية يعتمد حصراً على المبيدات الكيماوية والتي أدى كثرة استخدامها إلى زيادة في تكاليف الإنتاج والخسائر غير المنظورة وفي مقدمتها تلوث البيئة. وقد أوضحت الأبحاث التي أجريت بهذا الخصوص، إمكانية تخفيف أعدادها، والأضرار الناجمة عنها بإتباع برنامج المكافحة المتكاملة، والذي تشكل المصايد الفيرمونية التجميعية لهذه الحشرة الجزء الهام منها.من خلال ثلاث طرق وهي الرصد وتقدير مجتمع الآفة وبرامج الصيد المكثف والتي تعتمد على جمع الحشرات الكاملة، وقتلها لمنعها من إكمال دورة حياتها، وزيادة أعدادها.

شكل المصايد الفيرمونية:

تم تصميم عدة أشكال من المصايد الفرمونية لجذب الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء منها مصيدة مفتوحة من أعلى جوانبها مغطاة بخيش وأخرى غير مغطاة ومصيدة مفتوحة من أعلى جوانبها غير مغطاة بخيش ومصيدة بغطاء ،جوانبها والغطاء مغطى بخيش بها ست فتحات جانبية وأربع فتحات في الغطاء، مصيدة جوانبها مغطاة بخيش وبها حاجز معدني أبيض وأخرى أصفر وأخرى أخضر.

والمصيدة عبارة عن جردل بلاستك يحتوي على 1كجم تمر + 5 لترات ماء + فرمون تم تعليق المصايد على جذع النخلة على ارتفاع حوالي 1.5 متروكان يتم تغيير الطعم كل شهر والفيرمون كل 2-3 أشهر عند نفاذه وإضافة الماء عند الحاجة.

وعند مقارنة هذه المصايد (عبد الله والخاطرى) عام 2000 وجد أن أفضل المصايد كانت المصيدة المفتوحة غير مغطاة بخيش تلتها المفتوحة ومغطاة بخيش. وأنه لم يكن بينها فرق معنوي .أوضحت النتائج أيضاً أن عدد الحشرات المنجذبة للمصايد ذات الحاجز الأخضر كانت أعلى من الأبيض والأصفر ولم يكن بينها أيضاً فرق معنوي.

مكونات المصايد:

قام كثير من الباحثين بمقارنة مصايد تحتوي على فرمون فقط ومصايد تحتوي على طعم فقط وأخرى تحتوي على طعم +فرمون.

أوضح عبد الله والخاطري (2000) أن استخدام الطعم + الفرمون كان أكثر جذباً للحشرات من استخدام الفرمون فقط أو الطعم فقط حيث كان متوسط عدد الحشرات في المصيدة التي تحتوي على طعم + فرمون 200.7 ، 173.7، 187.0 حشره للمصيدة بينما كانت 29 ،16.7، 20 حشرة للمصيدة التي تحتوي على فرمون فقط. وكانت 7.3 ،3.7، 10.3 حشره للمصيدة التي تحتوي على طعم فقط.

أوضحت النتائج أيضاً أن أعداد الإناث والذكور المنجذبة للمصايد كانت تختلف من مصيدة إلى أخرى تبعاً لنوع المادة الجاذبة المستخدمة . فقد وجد أنه في حالة الفرمون فقط كانت إعداد الإناث 154 والذكور 54 حشرةً بينما في حالة الطعم كانت أعداد الإناث 28 حشرةً والذكور 29 حشرةً أما في حالة المصايد التي تحتوي على طعم + فرمون كانت أعداد الإناث 1075 حشرةً وأعداد الذكور615 حشرةً أي أن نسبة الإناث إلى المجموع الكلي كانت 73.3 % ، 49.1 % ،63.6 % في حالة الفرمون ، والطعم ، والطعم+الفرمون على الترتيب . وهذا يوضح أنه عند حساب النسبة الجنسية يجب الأخذ في الاعتبار نوع المادة الجاذبة المستخدمة.

تم أيضاً دراسة تأثير الفرمون والكيرومون والطعم على جذب حشرة سوسة النخيل الحمراء وأوضحت النتائج أن المصيدة التي تحتوي على فرمون + طعم + كيرمون أعطت أكثر من ضعف عدد الحشرات المنجذبة للمصايد التي تحتوي على طعم + فرمون وكذلك عدد الحشرات المنجذبة للمصايد التي تحتوي على كيرمون + فرمون حيث كان متوسط العدد 76.6 ،31.9، 30 حشره على الترتيب بينما كان متوسط عدد الحشرات في المصايد التي تحتوي على كيرمون + طعم

والتي تحتوي كيرمون فقط 1.1 حشرةً و0.8 حشرةً على الترتيب وهذا يوضح مدى أهمية مكونات المصيدة حيث وجد Jaffe وآخرون عام 1993 إن إضافة مادة الإيثيل أسيتات إلي المصايد الفرمونية المحتوية على قصب السكر أدت إلى زيادة عدد الأفراد المنجذبة في المصايد كما وجد Oehlschlager عام 1998 في مصر أن إضافة مادة الايثيل اسيتات إلى المصايد الفرمونية أدت إلى زيادة عدد الحشرات في المصايد بمقدار خمسة أضعاف كما أوضح Rochat وآخرون عام 2000 إن استخدام مخلوط من الإيثانول + ايثايل اسيتات أدى إلى زيادة عدد الحشرات في المصايد التي تحتوي على قصب السكر والفرمون بنسبة 50 % وذكر Faleiro،Satarkar عام 2002 أنه يجب تغيير الغذاء في المصايد الفرمونية المستخدمة لجذب سوسة النخيل كل عشرة أيام وتغيير الماء كل 15 يوماً كما بينت نتائج السعود 2007 أن استخدام الكيرمون في المصايد الفيرمونية أدى إلى زيادة أعداد الحشرات في المصايد بنسبة كبيرة.

أماكن وضع المصايد:

أوضحت الدراسات البيئية أن الحشرات الكاملة عند انجذابها للنخيل تهبط على جذع النخلة ثم تتحرك حتى تصل إلى المكان المناسب للإصابة وأحياناً أخرى تهبط على الأرض ثم تتحرك ناحية النخلة وقد تم استخدام نوعين من المصايد.

1ـ مصيدة هوائية : عبارة عن جردل بلاستك سعة من 7ـ10 لترات يوضع به من 0.5 ـ 1 كجم تمر+ 5لتر ماء يعلق بها الفيروم والكيرمون ، تعلق المصيدة على جذع النخلة على ارتفاع من 1ـ1.5 متر.

2ـ مصيدة أرضية : سطل من البلاستك به أربع فتحات جانبية له غطاء به أيضاً من3ـ4 فتحات . يعلق بالغطاء الفيرمون والكيرمون ويوجد منها نوعان.

أـ نوع يغطى فيه السطل بالخيش حتى الفتحات الجانبية وهذا النوع يوضع على سطح التربة وأحياناً يعلق على جذع النخلة حيث تتسلق الحشرات على الخيش وتدخل المصيدة من الفتحات الجانبية.

بـ نوع لا تغطى جوانبه بخيش وهذا النوع يدفن في التربة حتى تكون الفتحات الجانبية للسطل على مستوى سطح التربة حيث تسقط الحشرات الكاملة على سطح التربة ثم تتحرك وتدخل المصيدة من الفتحات الجانبية.

توضع المصايد الأرضية بعيداً عن جذع النخلة بمسافة حوالي 50 متراً.

مصيدة أرضية

أرضية وهوائية

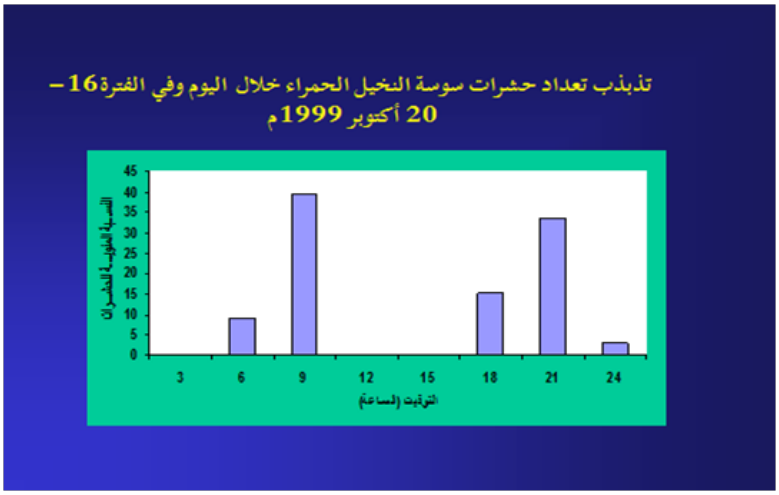
مصيدة هوائية

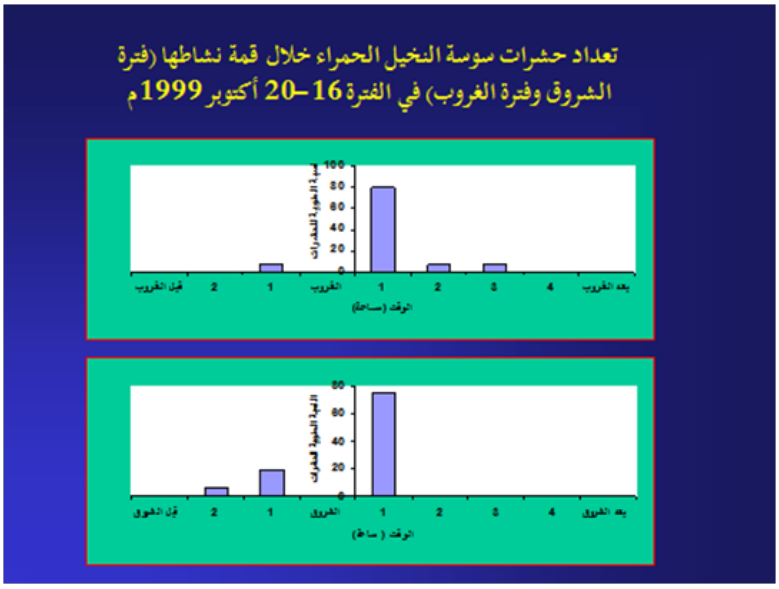
أوضح Oehlschlager أن ستة مصايد كافية للهكتار كما أوضح يسري وآخرون أن مصيدة كافية لكل 150 متر بينما توضع في بعض المزارع على مسافة من 50 ـ 100 متر.

فوائد استخدام المصايد الفرمونية:

1ـ دراسة سلوك ونشاط الحشرات الكاملة خلال اليوم:

قام عبد الله والخاطري 2003 بدراسة النشاط اليومي للحشرات في سلطنة عمان، وقد أوضحت النتائج أن أقصى نشاط للحشرات الكاملة خلال اليوم يكون عند الغروب وفي وقت الشروق.



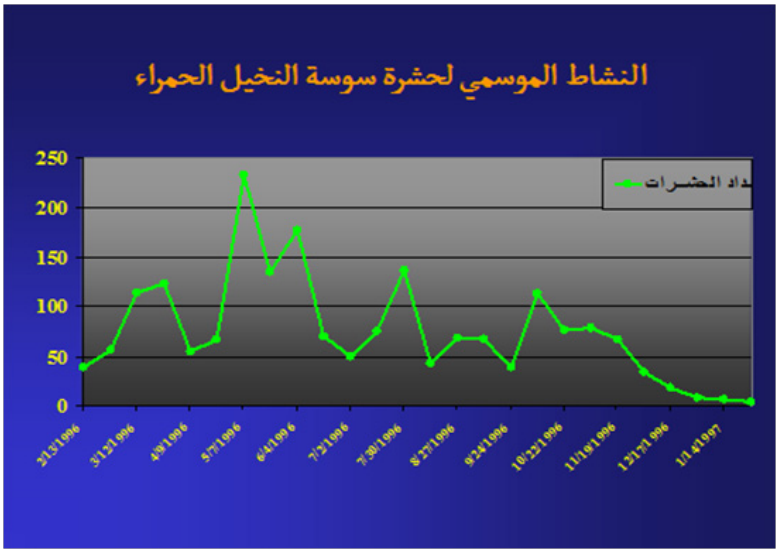


حيث كان أعلى تعداد في الساعة الأولى بعد الشروق والساعة الأولى بعد الغروب ولم يكن هناك تعداد وقت الظهيرة وارتفاع درجة الحرارة.

وعند مراقبة سلوك الحشرات الكاملة عند انجذاب الحشرة للمصيدة الهوائية تدور حول النخلة عدة مرات ثم تقف على النخلة وتتحرك ناحية حافة المصيدة ونتيجة لنعومة سطح السطل تسقط داخل المحلول ولا تستطيع الخروج وبالتالي فلا حاجة لإضافة مبيد للمخلوط ولا داعي لوجود الغطاء أو الخيش.

2ـ دراسة تذبذب أعداد الحشرات الكاملة خلال العام:

يختلف تذبذب أعداد الحشرات ونشاطها من منطقة إلى أخرى وهذا راجع إلى اختلاف الظروف البيئية من حرارة ورطوبة وغيرها فقد وجد Abraham وآخرون أن أعلى نشاط للحشرة كان خلال إبريل ونوفمبر من عام 1995 وخلال مايو – يونيو وشهر أكتوبر 1996.أما Faleiro، Rangnekar عام 2000 فقد وجدا في المناطق الغربية الساحلية في الهند زيادة في نشاط الحشرات الكاملة لسوسة النخيل في شهر يونيو ويوليو وانخفاض في التعداد خلال شهر فبراير وأغسطس، أما عبد الله والخاطرى (2003) فقد قاما خلال الفترة من فبراير 1996م إلى يناير 1999م بدراسة النشاط الموسمي لحشرة سوسة النخيل الحمراء باستخدام المصايد الفرمونية الجاذبة حيث تبين أن الحشرات الكاملة تستمر في النشاط طوال العام وأن أقل تعداد لها كان خلال شهري ديسمبر ويناير. كما أوضحت الدراسة أيضاً خلال عام 1996م وجود أربع قمم لخروج الحشرات الكاملة وذلك في شهور مارس ومايو ويوليو وأكتوبر.أما في عام 1997م فقد سجلت ثلاث قمم للخروج في شهور إبريل ومايو وسبتمبر.بينما تبين وجود أربع قمم لخروج الحشرات الكاملة في عام 1998م في شهور إبريل ومايو وأغسطس وأكتوبر.



وقد بينت النتائج أيضاً أن هناك تأثيراً معنوياً لدرجات الحرارة والرطوبة النسبية على تعداد حشرات سوسة النخيل الحمراء.

3ـ تحديد الطريقة والوقت المناسب لإجراء عمليات المكافحة:

من النقطة 1، 2 والتي تم فيها معرفة سلوك الآفة وفترات نشاطها ومن معرفة دورة حياة الحشرة يمكن الاستفادة بما يلي:

- تكون معظم الحشرات قبل قمة الخروج في طور العذراء داخل شرانق في إبط الأوراق وبالتالي يمكن رش الأشجار بالمبيدات خلال هذه الفترة والتأثير الفعال على العذارى قبل تحولها إلى حشرات كاملة.
- أيضاً رش الأشجار وقائياً أثناء قمة الخروج يؤثر في الحشرات الكاملة عند مهاجمتها للأشجار للتغذية ووضع البيض.

ـ تحديد الوقت المناسب لإجراء عمليات التقليم وهو في شهر ديسمبر ويناير حيث تكون أعداد الحشرات فيهما أقل ما يمكن و يجب دهان أو رش أماكن التقليم بأحد المبيدات الموصى بها حتى نمنع الحشرات من وضع البيض في هذه الجروح ويمكن أيضاً تغطية مكان القطع بالجير أو الكبريت.

4ـ اكتشاف الإصابة:

في المناطق المزدحمة توضع المصيدة الفيرمونية وقت نشاط الحشرات الكاملة وعند وجود قراءات في المصيدة يتم فحص النخيل جيداً لاكتشاف النخيل المصاب .و يجب الأخذ في الاعتبار أن وجود قراءة في المصيدة ليست دليلاً على وجود إصابة في نفس المزرعة التي بها المصيدة وممكن تكون الإصابة في المزارع المجاورة.

5ـ استخدام المصايد في المكافحة المتكاملة:

لوحظ في السنوات الأخيرة زيادة انتشار الآفة في كثير من دول العالم سواء في شرق آسيا أو في الوطن العربي وأيضاً في بعض دول أوروبا وبالتالي زيادة أضرارها والتأثير على الدخل القومي. وبالتالي فلابد من التعاون وتكاتف الجهود واستخدام مختلف الطرق ووضع برامج للمكافحة المتكاملة والتي تشمل المكافحة الزراعية والتشريعية والحيوية والمكافحة السلوكية باستخدام المصايد الفيرمونية التجميعية.

أوضح Vidyasagar وآخرون (2000) أن نسبة الإصابة بسوسة النخيل انخفضت من 6.6 % عام 1993 إلى 2.5 % في منطقة القطيف بالسعودية وذكر Chinchilla وآخرون عام 1993 أن نسبة الأشجار المصابة انخفضت من30.5 % عام 1994 بداية استخدام المصايد إلى 19.5 % عام 1997 في منطقة الإحساء بالسعودية، كما بينت تجارب Oehlschlager وآخرون (2000) إن أعداد حشرات R.palmaram الملتقطة في المصايد الفيرمونية التجميعية انخفضت من 30 حشره/ مصيدة / شهر إلى 4 حشرات / مصيد/ شهر، خلال المدة من 1994 إلى 2001 أوضح يسرى وآخرون (2004) أن وضع مصيدة كل 150 متر أدى إلى خفض الإصابة بنسبة 30ـ40 % خلال عامين مما سبق يتضح ضرورة استخدام المصايد الفيرمونية التجميعية لحشرات سوسة النخيل الحمراء في مختلف الأماكن وخاصة في الأماكن الوعرة والكثيفة والتي يصعب مكافحتها بالمبيدات.

دودة التمر الصغرى (الحميرة)
Batrachedra amydraula
Lepidoptera: Batrachedridae

د. محمد سمير توفيق عباس
معهد بحوث وقاية النباتات – مركز البحوث الزراعية
جمهورية مصر العربية
e-mail : samra_mst@hotmail.com

تنتشر هذه الحشرة في كل دول الخليج ومصر وليبيا والعراق وإيران وفلسطين وإسرائيل والهند.
الحشرة الكاملة فراشة صغيرة سمراء اللون طولها حوالي 1،5 سم . تضع الأنثى البيض على الثمار حديثة التكوين والصغيرة أو على الشماريخ الزهرية . يفقس البيض بعد 3 – 5 أيام لتتغذى اليرقة على الثمار ثم تتحول إلى عذراء عند اكتمال نموها . تجف الثمار المصابة وتأخذ اللون الأحمر (ولذلك سميت بالحميرة) قبل سقوطها على الأرض وقد تظل معلقة بالشماريخ. اليرقة لونها أبيض محمر وقد تتغذى اليرقة على جزء من الثمرة وأحياناً تتغذى على كل محتويات الثمرة الصغيرة والتي لا يتبقى منها إلا القشرة الخارجية . أما العذراء فيكون لونها بني فاتح (عسلي) وتوجد داخل شرنقة حريرية بيضاء .

لهذه الحشرة 2 – 3 جيل في السنة في مصر وإيران والعراق بينما لها 3 أجيال في سلطنة عمان .

الجيل الأول:

مدته شهر تقريباً حيث تظهر الفراشات في شهر فبراير ومارس وتضع الأنثى البيض (6 – 25 بيضة طول حياتها والتي تستمر 4 – 8 أيام) – يفقس البيض وتهاجم اليرقات الحديثة الثمار الصغيرة بعد العقد مباشرة ويتواجد بالثمرة يرقة واحدة (ونادراً يرقتان) وقد تصيب اليرقة الواحدة 3 – 4 ثمرات خلال فترة نموها وتنتقل من ثمرة إلى أخرى بواسطة خيوط حريرية تظهر بوضوح بين الثمار كأحد مظاهر الإصابة . يستغرق طور اليرقة حوالي أسبوعين تتحول بعدها إلى عذراء ويستغرق طور العذراء 12 – 15 يوماً لتخرج الحشرة الكاملة .

الجيل الثاني:

مدته شهر أيضاً (خلال مارس – إبريل) ويستغرق طور اليرقة 12 – 18 يوماً بينما يستغرق طور العذراء 10 – 15 يوماً.

الجيل الثالث:

يمتد هذا الجيل من النصف الثاني من مايو حتى فبراير من العام التالي حيث تدخل اليرقة في طور سكون داخل شرنقة حريرية بيضاء على أجزاء النخلة أو في التربة في شهر يونيو ثم تتحول إلى طور العذراء بدءاً من أوائل فبراير حتى شهر مارس و تخرج الفراشات من أواخر فبراير وأوائل مارس لتعيد دورة الحياة ، ويجدر الإشارة إلى أن بعض الباحثين ذكروا أن هذه الحشرة تدخل في طور السكون وفي طور العذراء وليس في طور اليرقة على اعتبار أن الشرنقة تحوي العذراء.

من الجدير بالذكر أن ثمار التمر الصغيرة التي تتساقط على الأرض ليست كلها مصابة بالحميرة بل يرجع سقوط أغلبها إلى أسباب فسيولوجية وقد وجد في سلطنة عمان أن الثمار المتساقطة المصابة بالحميرة تتراوح نسبتها بين 1 ، 10 % . من ناحية أخرى فقد وجد في العراق أن نسبة الفقد في محصول التمر نتيجة الإصابة بالحميرة قد تصل إلى 75 % في بعض المزارع .

درجة الإصابة بالحميرة:

تحدد درجة الإصابة بالحميرة حسب نسبة الثمار المصابة بالحشرة من مجموع الثمار المتساقطة على الأرض. تعتبر الإصابة خفيفة إذا كانت نسبة الثمار المصابة 5 %، وتكون الإصابة متوسطة إذا كانت الإصابة 25 % من الثمار المتساقطة بينما تكون الإصابة شديدة إذا تعدت 30%.

المكافحة المتكاملة لدودة التمر الصغرى :

المكافحة الميكانيكية:

1ـ جمع الثمار المصابة على الشماريخ و المتساقطة على الأرض وحرقها .
2ـ العناية بالتكريب وإزالة الليف ومخلفات النخيل (لاحتمال تواجد اليرقات الساكنة فيها) .

المكافحة الزراعية :

يراعى عند إنشاء مزارع نخيل جديدة اختيار أصناف تزهر في أوقات متقاربة للتقليل من الإصابة بقدر الإمكان مع سهولة إجراء المكافحة ليرقات الجيل الأول وبالتالي تقليل الإصابة بدرجة كبيرة في الجيلين الثاني والثالث.

المكافحة الكيميائية:

يمكن استخدام كل من الدبتركس 80 % أو الملاثيون 57 % بمعدل 2،5 في الألف بالرش مرتين بينهما 15 – 21 يوماً على أن تكون الرشة الأولى بعد 15 يوماً من انتهاء عملية التلقيح.

المكافحة الحيوية :

يتطفل على يرقات هذه الآفة في سلطنة عمان خمسة أنواع من الطفيليات هي :

Goniozus sp. (Hymenoptera: Bethylidae)
Bracon sp. (Hym. : Braconidae)
Apanteles sp. (Hym. : Braconidae)
Pediobius sp. (Hym. : Eulophidae)
Euderus near arenarius (Hym.: Eulophidae)

أهم هذه الطفيليات هو النوع *Goniozus sp*. والذي وجد في كل مزارع النخيل وقد أمكن إكثاره واستخدامه في مكافحة الآفة في سلطنة عمان وأعطى نتائج جيدة .

كما وجد أيضاً نوعان من المفترسات المصاحبة لهذه الآفة في سلطنة عمان هما أسد المن *Chrysoperla carnea* ومفترس آخر من رتبة نصفية الأجنحة Hemiptera ويتبع عائلة Anthocoridae وهو الأكثر أهمية حيث يتواجد

بكثرة في كل مزارع النخيل وتمت تربيته بسهولة في المختبر على البيض والفقس الحديث ليرقات الحميرة (دودة التمر الصغرى) .

وفي العراق سجل عبد الوهاب (1975) 5 أنواع من الطفيليات التي تهاجم دودة التمر الصغرى كلها من رتبة Hymenoptera وهي:

Bracon brevicornis (Braconidae)
Bracon hebetor (Braconidae)
Phanerotoma ocularis (Braconidae)
Parasierola sp. (Bethylidae)
Haprocytus sp. (Pteromalidae)

وفي مصر سجل ميشيل (1970) الطفيل *Hymenobosmina sp*. من عائلة Ichneumonidae على نفس الآفة . كما يستخدم طفيل البيض *Trichogramma evanescens* في مكافحة دودة التمر الصغرى بكل مزارع النخيل بواحة سيوة والوادي الجديد منذ عام 1998 .

استخدام الطفيل Goniozus sp. في مكافحة دودة التمر الصغرى (الحميرة) بسلطنة عمان:

إكثار الطفيل Goniozus sp. في المختبر :

نظراً لدخول يرقات الحميرة في طور سكون في نهاية الجيل الثالث للآفة كان من الضروري البحث عن عائل بديل يمكن إكثار الطفيل عليه طوال العام مع ضرورة سهولة إكثار هذا العائل البديل في المختبر . وقد تم اختبار عدة عوائل حشرية يمكن تربية طفيل الـ Goniozus عليها حتى أمكن الوصول إلى يرقات دودة الشمع الكبرى *Galleria mellonella* والتي يمكن تربيتها بسهولة وأقبل عليها الطفيل كعائل بديل .

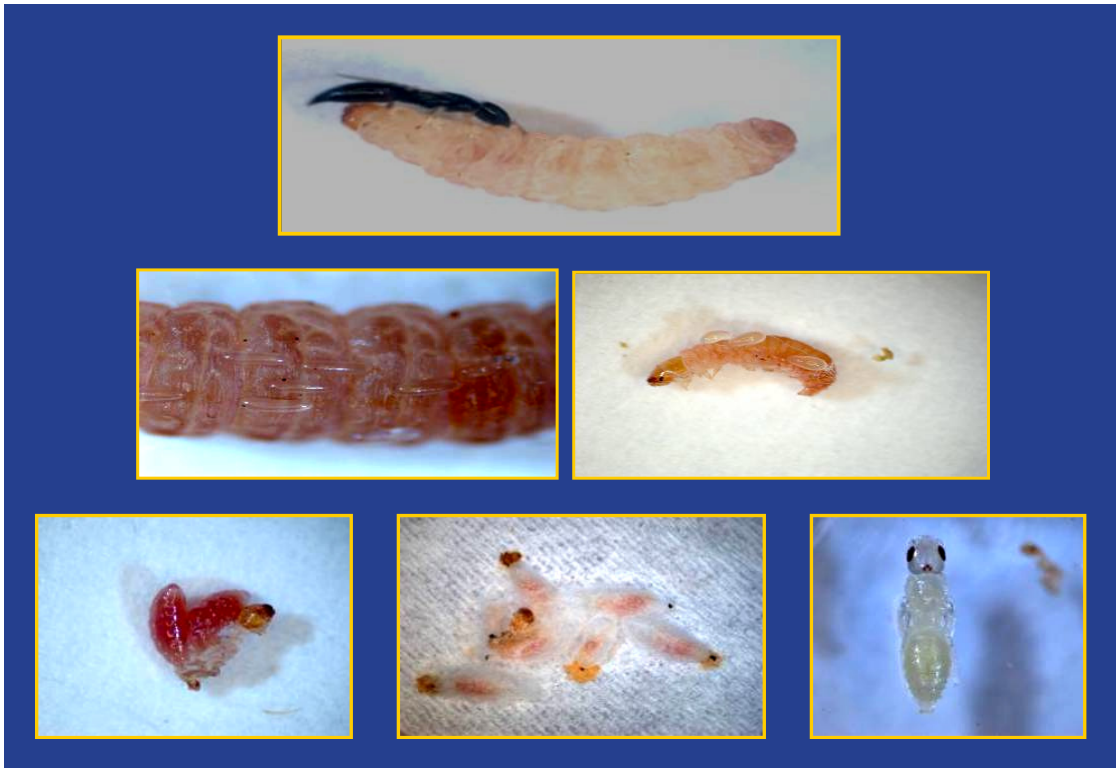
يمكن تربية دودة الشمع بأعداد كبيرة على الشمع المستعمل في خلايا نحل العسل كما يمكن تربيتها أيضاً على بيئة غذائية (بدلاً من الشمع) تتكون من :

6 أكوب دقيق ذرة أو قمح.
1 كوب عسل نحل.
1 كوب جليسرين.
1 كوب خميرة جافة.
3 ملليلترات فورمالهايد.

تخلط هذه المكونات جيداً وتوزع في 3 برطمانات زجاجية (سعة 2 كيلوجرام) ويضاف إلى كل برطمان حوالي 200 بيضة من بيض دودة الشمع ويغطى كل برطمان بقطعة من القماش وتترك على درجة 25 – 30 درجة مئوية حتى تخرج الفراشات إلى يمكن جمعها بسهولة .

دورة حياة الطفيل :

تهاجم أنثى الطفيل *Goniozus sp* يرقة دودة التمر الصغرى وتقوم بتخديرها قبل أن تضع عليه البيض . وعلى درجة 25 مئوية يفقس بيض الطفيل بعد 17 – 20 ساعة لتبدأ اليرقة حديثة الفقس في التغذية خارجياً على جسم يرقة العائل حتى يكتمل نموها في خلال 3 – 4 أيام . تترك يرقة الطفيل العائل وتبدأ في غزل شرنقة بيضاء حريرية تتحول بداخلها إلى عذراء حيث يستغرق طور العذراء 7 – 9 أيام . تستغرق دورة حياة الطفيل (من البيضة حتى الحشرة الكاملة) 11 – 13 يوماً . تعيش أنثى الطفيل 24 يوماً في المتوسط تتطفل خلالها على 12 – 22 يرقة من يرقات الحميرة وتضع عليها 62 بيضة . تهاجم الأنثى أيضاً عدداً من اليرقات لتتغذى عليها ولا تضع عليها بيضاً .



شكل رقم (2) : دورة حياة الطفيل *Goniozus sp*.

وجد أن أفضل طريقة لإكثار الطفيل في المختبر استخدام أنابيب زجاجية (أو بلاستيك شفاف) طولها 5 سم وقطرها 1ـ2 سم يوضع بكل منها يرقة دودة الشمع في العمر الثالث مع أنثى الطفيل وتغطية الأنبوبة بقطعة من القطن وتترك لمدة 2 – 4 أيام حتى تضع أنثى الطفيل البيض عليها تؤخذ بعدها هذه اليرقة (التي تحمل بيض الطفيل) وتوضع يرقة أخرى بدلاً منها وهكذا حتى تموت أنثى الطفيل. توضع اليرقات المتطفل عليها في أنابيب مماثلة وتترك حتى خروج الطور الكامل للطفيل.

إطلاق الطفيل:

أطلق الطفيل بمعدل أنثى واحدة لكل نخلة 1 – 3 مرات خلال فترة الإصابة بالحميرة (مارس ـ مايو).

تم الإطلاق في 21 مزرعة نخيل (بخمس ولايات) أطلق فيها حوالي 2600 طفيل واختيرت مزرعتان بدون إطلاق كمقارنة.

تتم عملية الإطلاق في مزارع النخيل بوضع إناث الطفيل في أنابيب (أنثى/أنبوبة) يتم سدها بالقطن وبكل أنبوبة نقطة من العسل لتغذية الطفيل . تنقل الطفيليات داخل آيس بوكس (براد متنقل) إلى المزرعة حيث يتم نزع غطاء الأنبوبة عند كل نخلة والسماح للطفيل بالخروج ثم الطيران . هذا ويفضل أن يتم إطلاق الطفيل في الصباح أو عند الغروب لتفادي الحرارة العالية .

يتم إطلاق الطفيل بمعدل 1 – 3 إناث / نخلة حسب درجة الإصابة ويفضل إطلاق الطفيل 2 – 3 مرات خلال موسم الإصابة (مارس – مايو) .

تقييم فعالية الطفيل في المزارع التي أطلق فيها :

1ـ لتقييم فعالية طفيل *Goniozus sp* كوسيلة لمكافحة دودة التمر الصغرى تم اختيار 3 مزارع من الـ 21 مزرعة التي أطلق فيها الطفيل (أرقام 1 ، 2 ، 3 في شكل رقم 3) بالإضافة إلى مزرعتين المقارنة (أرقام 4 ، 5) تم فيها جمع ثمار التمر الصغيرة المصابة بالحميرة (لونها محمر) أسبوعياً ووضع هذه الثمار في أكياس من الورق.

2ـ تنقل الثمار المصابة إلى المختبر وتوضع في برطمانات زجاجية (سعة 2 لتر) وبكل برطمان قطعة كبيرة من ورق التواليت (لامتصاص الرطوبة) ويغطى كل برطمان بقطعة من القماش على أن يوضع بكل برطمان 50 ـ 100 ثمرة تمر حسب حجمها ويراعى تغيير ورق التواليت (الذي امتص الرطوبة) كل يومين حتى لا تزيد نسبة الرطوبة بالبرطمان والتي تؤدي إلى تعفن الثمار.

3ـ تفحص البرطمانات يومياً لجمع كل من أطوار الحميرة (يرقات، عذارى، فراشات) وطفيل *Goniozus* ثم تقدر نسبة الحميرة : الطفيل أسبوعياً ثم شهرياً خلال فترة الإصابة (إبريل ومايو).

النتائج:

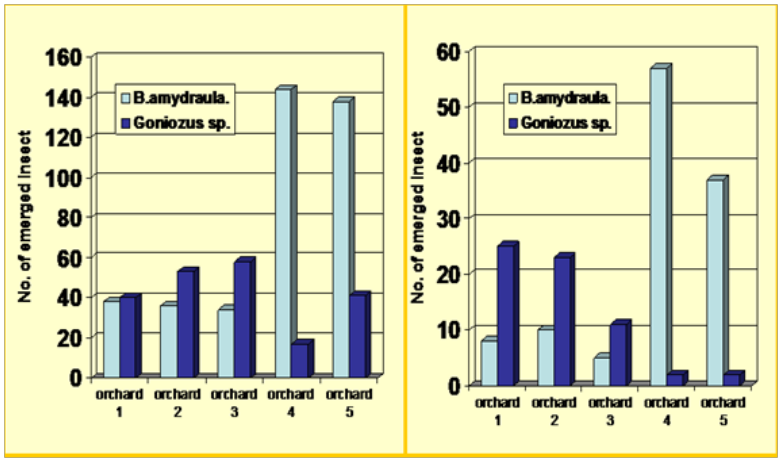
أوضحت النتائج (شكل رقم 3) ما يأتي :

1ـ كانت أعداد طفيل *Goniozus sp* المتحصل عليها من المزارع التي أطلق فيها أكثر من أعداد حشرة الحميرة (يرقات ، عذارى ، فراشات معاً) المتحصل عليها خلال شهري الدراسة .

2ـ لوحظ بصفة عامة انخفاض أعداد حشرة الحميرة خلال شهر مايو مقارنة بشهر أبريل بكل المزارع.

3ـ كان متوسط نسبة عدد حشرة الحميرة إلى عدد طفيل Goniozus في المزارع الثلاث المعاملة (حميرة : طفيل) 1 : 1.4 في شهر إبريل ، 1 : 2.5 في شهر مايو، أما في مزرعتي المقارنة فكانت 1 : 2، 0 في إبريل ، 1 : 06، 0 في شهر مايو.

4ـ تؤكد هذه النتائج انخفاض تعداد دودة التمر الصغرى في مزارع الإطلاق بدرجة كبيرة وبالتالي تقل أعداد اليرقات التي تدخل في طور السكون مما يقلل من تعداد الآفة في الموسم التالي.



إبريل مايو

شكل رقم (3)

أعداد كل من طفيل *Goniozus sp*. ودودة التمر الصغرى B. amydraula الخارجة من ثمار التمر المصابة في مزارع النخيل التي أطلق فيها الطفيل (أرقام 1 ، 2 ، 3) ومزرعتا مقارنة (أرقام 4 ، 5) في 2007.

استخدام طفيل التريكوجراما في مكافحة دودة التمر الصغرى في مصر *Trichogramma spp.* (Hym.: *Trichogrammatidae*)

يعتبر طفيل التريكو جراما أهم الطفيليات التي تستخدم في مجال المكافحة الحيوية التقليدية في الكثير من دول العالم لعدة أسباب منها :

1ـ سهولة إكثاره في المختبر على العديد من العوائل البديلة والتي بدورها يمكن إكثارها بسهولة أيضاً في المختبر مثل فراشة الدقيق ، فراشة الحبوب ، فراشة الأرز.

2ـ يعتبر طفيل التريكوجراما من الطفيليات المتخصصة حيث يتخصص كل نوع منه في التطفل على نوع أو أنواع قليلة من الآفات الحشرية من رتبة حرشفية الأجنحة .

3ـ يتطفل هذا الطفيل على البيض وبالتالي يقضي على الآفة قبل أن تسبب أي ضرر للمحصول خاصة إذا تم الإطلاق في التوقيت المناسب بمجرد ظهور بيض الآفة .

4ـ يعتبر طفيل التريكوجراما أفضل وسيلة لمكافحة الآفات الثاقبة (Borers) التي تعيش داخل النبات (مثل الحميرة وغيرها) والتي يصعب وصول المبيدات الكيماوية ليرقاتها .

يمكن استخدام طفيل التريكوجراما مع مسببات الأمراض في الحشرات وحتى مع المبيدات الكيماوية في برامج المكافحة المتكاملة للآفات الحشرية .

إكثار الطفيل في المختبر:

يمكن إكثار الطفيل في المختبر على بيض كل من فراشة الحبوب *Sitotroga cerealella* وفراشة الدقيق *Ephestia kuehniella* وفراشة الأرز *Corcyra cephalonica* ويتم إكثار الطفيل في مصر على فراشة الحبوب .

1ـ يتم إكثار فراشة الحبوب في أقفاص ألمونيوم خاصة (60 × 80 × 100 سم) توضع على حامل بارتفاع متر. يحتوي كل قفص على 10 براويز من الألمونيوم يملأ كل منها بحوالي 6 كجم من القمح ويتم عدوى كل برواز بحوالي 6 جم من بيض فراشة الحبوب . توضع أقفاص التربية في حجرة على درجة 25 درجة مئوية ورطوبة نسبية 60 % . يفقس البيض وتخرج اليرقات لتتغذى داخل حبوب القمح ويبدأ خروج الفراشات بعد حوالي شهر ويستمر خروجها لمدة شهرين .

2ـ يتم جمع الفراشات يومياً وتوضع في أقفاص خاصة لوضع البيض.

3ـ يتم جمع البيض يومياً ثم يلصق على كروت من الورق المقوى 8 × 12 سم (حيث يحتوي الكارت الواحد على حوالي 50 ألف بيضة من بيض فراشة الحبوب) .

4ـ يعرض البيض لطفيل التريكوجراما داخل برطمانات سعة 2 لتر تغطى بقطع من القماش ويترك لمدة 5 أيام حتى يتحول البيض إلى اللون الأسود (لون عذارى الطفيل) حيث تستغرق دورة حياة الطفيل 10 أيام على 25 درجة مئوية .

إطلاق الطفيل:

1ـ يقسم كل كارت من كروت بيض فراشة الحبوب المتطفل عليها بطفيل التريكوجراما إلى 24 جزءاً (كل جزء يحتوي على حوالي 2000 طفيل) .

2ـ يوضع كل جزء في حافظة صغيرة مغلقة (من الورق المقوى) بها ثقب صغير يسمح بخروج الطفيل ولا يسمح بدخول المفترسات التي يمكن أن تتغذى على البيض المتطفل عليه .

3ـ تنقل كروت الطفيل إلى مزارع النخيل (بعد 8 أيام من تعريض بيض فراشة الحبوب للطفيل في المختبر) في براد متنقل (آيس بوكس) حيث يوضع كارت (به 2000 طفيل) على كل نخلة .

4ـ يخرج طفيل التريكوجراما من بيض فراشة الحبوب في خلال 48 ساعة ليبدأ البحث عن بيض دودة التمر الصغرى والتطفل عليه ليعيد دورة حياته على هذا البيض .

ملاحظات :

1ـ وجد أن إطلاق طفيل التريكوجراما يؤدي إلى خفض الإصابة بدودة التمر الصغرى بنسبة 44 – 58 % وذلك منذ عام 1998 وحتى الآن .

2ـ يمكن أيضاً لطفيل التريكوجراما التطفل على بيض دودة التمر الكبرى (دودة الطلع) حيث توقيت الإصابة بهذه الآفة يماثل توقيت الإصابة بدودة التمر الصغرى .

3ـ لوحظ عند استخدام طفيل التريكوجراما لمكافحة دودة التمر الصغرى بسلطنة عمان أن النمل يهاجم كروت الطفيل ويتغذى على حوالي 70 % من بيض فراشة الحبوب الذي يحوي الطفيل بداخله، وللتغلب على هذه المشكلة يمكن وضع كروت الطفيل في أنابيب صغيرة تسد بقطع من القطن ثم الانتظار حتى خروج الطفيل من البيض في الأنبوبة ثم يتم إطلاقه مباشرة في مزارع النخيل .

أثر كمية الطعم ولون المصيدة في كفاءة المصايد الفرمونية لحشرة سوسة النخيل الحمراء

Effect of bait quantity and trap color on the trapping efficacy of the pheromone trap for the red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus*

Abdullah Mohamed Abuagla
Research and Development Division، Abu Dhabi Food Control Authority

Mohammad Ali Al-Deeb
Biology Department، Faculty of Science، United Arab Emirates University

Abstract:

The red palm weevil، *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) (Curculionidae: Coleoptera)، is not native to the United Arab Emirates (UAE). Since its arrival in 1985، it has been causing major damage to date palm trees. A primary control strategy has been the use of pheromone baited traps. The objectives of this study were to determine the quantity of bait، and the best trap color، to obtain the maximum catch of *R. ferrugineus* under field conditions in the UAE. Traps with 100، 300، or 500g of dates as bait collected the same number of *R. ferrugineus* adults. Captures in black traps were significantly higher than captures in red، yellow، or white traps. Thus، using a black pheromone trap containing 100 g of dates can significantly enhance *R. ferrugineus* control efforts، and can help considerably in reducing the red palm weevil's deleterious impact on date palm production in UAE.

Introduction:

The red palm weevil، *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) (Curculionidae: Coleoptera)، was first reported in the United Arab Emirates (UAE) in 1985 (El-Ezaby et al. 1998). Since then، it has become the most important insect pest on date palm trees in the country. This pest is not native to UAE، and it was inadvertently introduced into the country with imported infested offshoots. *R. ferrugineus* attacks a broad range of palms in southern Asia (Murphy and Brisco 1999). Because the damaging larval stage is concealed، tree injury is often severe when it is discovered (Abraham et al. 1998). Traps baited with the *R. ferrugineus* aggregation pheromone and date fruits are an effective measure to control *R. ferrugineus* (Abraham et al. 1999; Faleiro 2000). Since the discovery of *R. ferrugineus* in UAE، pest control authorities have used mainly white (and in limited cases yellow) pheromone baited traps. However، no published research work recommended the use of these two trap colors.

Other reports indicated that black (Hallett et al. 1999)، green (Ajlan and Abdulsalam 2000)، and brown-reddish (Sansano et al. 2008) traps collected more *R. ferrugineus* adults than white or yellow traps. In the UAE، a study by Al-Saoud et al. (2010) showed that red traps collected

significantly more *R. ferrugineus* compared to the white and yellow traps. They indicated that *R. ferrugineus* adults were more attracted to dark colors. This prompted the investigation of the use of dark colored traps, and the optimization of the quantity of bait.

The objectives of the current study were to compare the effect of bait quantity on captures of *R. ferrugineus,* and to compare the effect of trap color on captures of R. ferrugineus under field conditions in the UAE. The importance of this study comes from the fact that it marks the commencement of using black traps in the control of *R. ferrugineus* in UAE. Although this color was reported to be attractive to this pest by Hallett et al. (1999), it was not adopted in UAE, most likely because the trap design was different. It was also possible that different *R. ferrugineus* populations might have different responses. In this regard, Salama and Saker (2002) reported finding major differences in DNA fingerprints among morphologically different forms of *R. ferrugineus* collected from date plantations in Egypt. Such genetic differences could have effects on the response of the adults to semiochemicals (Faleiro 2006).

Materials and Methods:
Study sites:

The experiments were conducted at date palm plantations at Al-Ain (24° 16´ N, 55° 36´ E), UAE. Plantations were selected based on two criteria: they contained trees of similar ages, and R. ferrugineus infestation levels were nearly the same. The second factor was determined based on data from a one-year pheromone trap. Trees in the plantations were under the same R. ferrugineus integrated pest management (IPM) practices in UAE.

Trap design and installation:

The trap was a 10 L plastic bucket (Figure 1). Trap height was 26 cm, and the diameters of the top and bottom were 26 and 20 cm, respectively. Each trap and its lid had four equidistant rectangular (3 x 7 cm) openings to allow R. ferrugineus entrance. The outer surface of the trap was rough with projections (3 mm) to help R. ferrugineus climb on and enter the trap. Each trap contained one pheromone dispenser, (P028 Ferrolure+®) containing 700 mg (ChemTica Int., Costa Rica), that was attached to the lower surface of the trap lid by a wire, and replaced monthly. Traps were buried in the ground to the level of the openings. The distance between traps was 70 m, and each trap was 3- 4 m away from the nearest date palm tree.

Each trap contained dates as bait, and water as a fermentation medium. The dates and water were changed every 15 days.

Bait quantity experiment:

A total of 60 white traps were installed in five locations in the field. Each location was a date palm plantation in which four treatments (0,100, 300, and 500 g of dates per trap) were tested. Each trap contained water as a date fermentation medium. Each treatment was represented by three traps (replications) per location. Captured insects were collected weekly. The experiment was conducted from May 2009 to June 2010.

Trap color experiment:

In the current study, the trap color was the color of the plastic material itself (original color), whereas in Al-Saoud et al. (2010), the traps were white and experimentally sprayed with different paints (painted color). A total of 48 traps were installed in four locations in the field. Each location was a date palm plantation in which four trap colors (white, yellow, red, and black) were tested. Each trap color was represented by three traps (replications) per location. Trap surface color values (L*a*b) were measured by a chromameter (Table 1). The L-value is the lightness variable, and the a and b values are the chromaticity coordinates (red-green and blue-yellow, respectively). These three values can be used to define a point in three dimensional space that characterizes a color in absolute terms. Each trap contained water and 100 g of dates. Captured insects were collected weekly. The experiment was conducted from May 2009 to June 2010.

Figure 1. Red palm weevil trap dimensions (left), tested colors (upper right), and trap inside and lid (lower right). High quality figures are available online.

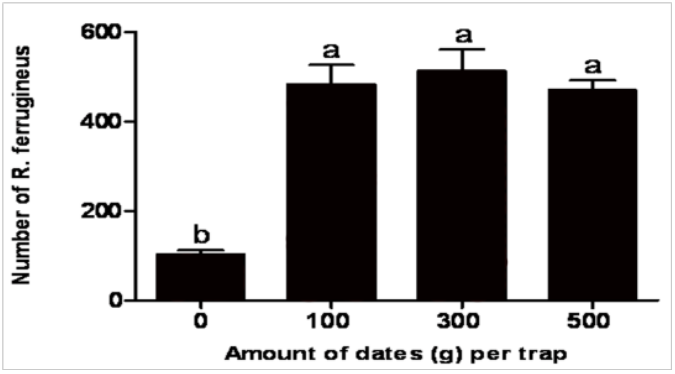


Figure 2. Mean (± SEM) number of Rhynchophorus ferrugineus adults per trap captured in pheromone-baited traps containing different quantities of dates. Bars labeled with different letters are significantly different ($p < 0.05$). High quality figures are available online.

Statistical analysis:

The experimental design was a randomized complete block. Trap catch data were subjected to a one-way analysis of variance (ANOVA) using the PROC GLM procedure, and the means were separated by the least significant difference LSD procedure of the SAS statistical software (SAS 2001).

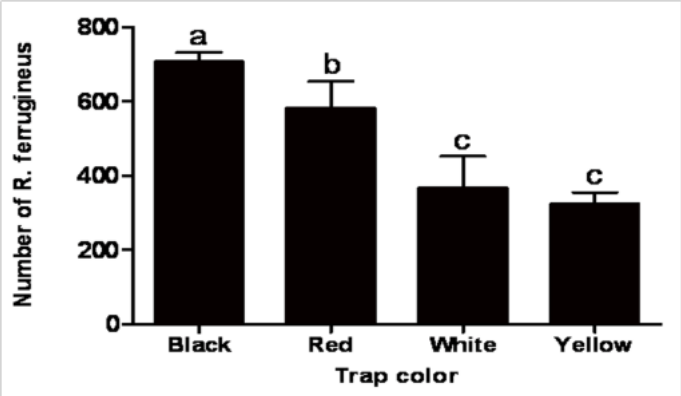


Figure 3. Mean (± SEM) number of Rhynchophorus ferrugineus adults per trap captured in pheromone-baited traps of different colors. Bars labeled with different letters are significantly different ($p < 0.05$). High quality figures are available online.

Results:

Bait quantity:

Significant differences in the mean number of captured R. ferrugineus adults occurred between traps containing bait and traps containing water (no bait) ($F = 34.06$; $df=3, 18$; $p < 0.0004$) (Figure 2). The maximum number of R. ferrugineus was collected in traps containing 300 g of dates (512.3), and was not significantly different from the catch in traps containing 100 g (482.7) or 500 g (469.3) ($t = -0.63$, $df = 6$, $p < 0.55$; $t = -0.92$, $df = 6$, $p < 0.3942$, respectively). The minimum number of R. ferrugineus (103) was collected by the trap containing 0 g of dates, and was significantly different from the traps containing 100, 300, or 500 g of dates ($t = 8.10$, $df = 6$, $p < 0.0002$; $t = 8.73$, $df = 6$, $p < 0.0001$; $t = 7.82$, $df = 6$, $p < 0.0002$, respectively).

Trap color:

Significant differences in the mean total catch of adult R. ferrugineus occurred among the four trap colors tested ($F = 29.26$; $df = 3, 18$; $p < 0.0006$) (Figure 3). Black traps captured the maximum number (707.0) of R. ferrugineus, and the catch in black traps was significantly different from the catch in red, white, and yellow traps ($t = -2.66$, $df = 6$, $p < 0.0374$; $t = -7.19$, $df = 6$, $p < 0.0004$; $t = -8.11$, $df = 6$, $p < 0.0002$, respectively). The red traps captured fewer R. ferrugineus (581.3) than black traps, but significantly more than the white (367.3) and yellow (324.3) traps ($t = -4.53$, $df = 6$, $p < 0.004$; $t = -5.44$, $df = 6$, $p < 0.0016$, respectively). The yellow traps caught the least R. ferrugineus, but the number was not significantly different from the catch in white traps ($t = 0.91$, $df = 6$, $p < 0.3975$).

Discussion:

The results of this study showed that using 100 g of dates per trap was sufficient to achieve good trapping efficacy; however, the catch was not significantly different from that obtained with 300 or 500 grams per trap. Given the low quality of dates used in traps, and consequently their low prices, farmers in UAE could afford to use 300 g of dates per trap. It was evident that exceeding 300 g did not significantly improve trap catch. Therefore, from these results, it is recommended to add 100 g of dates per trap for optimum trapping efficacy. Fermented dates emit volatile chemicals that attract adults of *R. ferrugineus*. Faleiro (2005) emphasized the

need for using water along with food baits to maintain trap efficacy. The presence of bait volatiles has a synergistic effect with the *R. ferrugineus* pheromone (ferrugineol) placed in the trap (Hallett et al. 1999). In our study, using water with no dates resulted in capturing significantly fewer *R. ferrugineus*, despite the presence of aggregation pheromone. Similarly, in an experiment in which the quantity of a food bait (coconut petiole) ranged from 0 to 500 grams per trap, Faleiro (2005) reported that using 200 g per trap was sufficient to maintain good trapping efficacy. Trap color affects the efficacy of *R. ferrugineus* pheromone traps (Hallett et al. 1999; Ajlan and Abdulsalam 2000; Sansano et al. 2008; Al-Saoud et al. 2010). The results of this study indicated that black was the most attractive color for trapping *R. ferrugineus* adults. The catch in black traps was 1.9 times higher than the catch in white traps. Because white traps are currently used in UAE date palm farms, these higher capture numbers indicate that using black traps could almost double trapping efficacy. From an insect management standpoint, this is a major trapping improvement that is expected to significantly reduce the population size of this major pest in UAE. According to the chromameter color values, it is likely that *R. ferrugineus* adults were attracted to the colors with low L-values. In the current study, black was the darkest color, and had the lowest Lvalue. Based on these results, trap surfaces with lower L-values should be tested in future studies in order to determine if darker surfaces can further improve trap attraction. In conclusion, using a black pheromone trap containing 100 g of dates can give better control results and, eventually, will likely contribute to a significant reduction in the population of *R. ferrugineus*. This trap is an excellent tool in the management of *R. ferrugineus* because it is an environmentally sound control device that does not generate chemical pollution, or lead to insecticide resistance problems.

Acknowledgements:

We thank Eyas Mohammad Sharif (Al Foah Organic Farm, UAE) for providing the chromameter trap color measurements. Also, we thank the Agricultural Sector of Abu Dhabi Food Control Authority for assistance in data collection.

References:

1. AbrahamVA, Al Shuaibi MA, Faleiro JR, Abozuhairah RA, Vidyasagar PSPV. 1998. An integrated management approach for red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. - A key pest of date palm in the Middle East. Sultan Qaboos University Journal of Scientific Research, Agricultural Science 3: 77 - 83.

2. Abraham VA, Faleiro JR, Kumar TP, Al- Shuaibi MA. 1999. Sex ratio of red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier captured from date plantation of Saudi Arabia using pheromone traps. Indian Journal of Entomology 16(2): 201 - 204.

3. Ajlan AM, Abdulsalam KS. 2000. Efficiency of pheromone traps for controlling the red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier (Coleoptera: Curculionidae), under Saudi Arabia conditions. Bulletin of the Entomological Society of Egypt (Economic Series) 27: 109 - 120.

4. Al-Saoud AH, Al-Deeb MA, Murchie AK. 2010. Effect of Color on the Trapping Effectiveness of Red Palm Weevil Pheromone Traps. Journal of Entomology 7: 54 - 59.

5. El-Ezaby FA, Khalifa O, El Assal A. 1998. Integrated pest management for the control of red palm weevil in the UAE Eastern Region, Al Ain. In: Al-Afifi MA and Al-Badawi AA, Editors. Proceedings of the First International Conference on Date Palms, 1998. pp.269 - 281.

6. Faleiro JR. 2000. Investigation of the role of pheromone trapping in the suppression of red palm weevil *Rhynchophourus ferrugineus* Oliv. population in coconut plantations. Proceedings of International Conference on Managing Natural Resources for Sustainable Agricultural Production in the 21st Century, 2000. pp. 1338 - 1339.

7. Faleiro JR. 2006. A review of the issues and management of the red palm weevil *Rhynchophourus ferrugineus* (Coleoptera: Rhynchophoridae) in coconut and date palm during the last one hundred years. International Journal of Tropical Insect Science 26(3): 135 - 154.

8. Faleiro JR. 2005. Pheromone technology for the management of red palm weevil *Rhynchophourus ferrugineus* Olivier (Coleoptera: Rhynchophoridae) – a key pest of coconut. Technical Bulletin 4.

9. Hallett RH, Oehlschlager AC, Borden JH. 1999. Pheromone trapping protocols for the Asian palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier (Coleoptera: Curculionidae). International Journal of Pest Management 45(3): 231 - 237.

10. Murphy ST, Briscoe BR. 1999. The red palm weevil as an alien invasive: biology and prospects for biological control as a component of IPM. Biocontrol News and Information 20: 35–45.

11. Salama HS, Saker MM. 2002. DNA fingerprints of three different forms of red palm weevil collected from Egyptian date palm orchards. Archives of Phytopathology and Plant Protection 35:299 - 306.

12. Sansano Javaloyes MP, Gomez Vives S, Ferry M, Diaz Espejo G. 2008. Field trials for the improvement of the effectiveness of the trapping system of the red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus,* Olivier (Coleoptera: Dryophthoridae). Boletin de Sanidad Vegetal, Plagas 34: 135-145. SAS Institute. 2001. SAS Users Guide, Release 8.0 ed. SAS Institute.

Efficiency of some plant extracts, natural oils, biofungicides and fungicides against root rot disease of date palm

Arafat, K.H.*, Baraka, M.A.and Fatma M. Radwan***

*** Plant Pathology Research Institute, Agricultural Research Center, Giza, Egypt.**
**** Faculty of Agriculture, Suez Canal University, Ismailia, Egypt.**

Abstract:

Several soilborne fungi were isolated from root rots of date palm trees and offshoots, including: *Fusarium oxysporum, F. moniliforme, F. solani, Thilaviopsis paradoxa, Botryodiplodia theobromae and Rhizoctonia solani*. In vitro testing, the efficacy of plant extract Marjoram at 100% was the most effective against pathogenic fungi, while garlic as essential oil at 500 ppm and jojoba as fixed oil at 500 ppm were the most effective against pathogenic fungi. Plant-Guard at 3.5 ml/L was the most effective against pathogenic fungi. Topsin M70 was the most effective against pathogenic fungi in vitro. In greenhouse Topsin M70 was the most effective to decreased root rot of date palm.

Key Words: Date palm, soil borne fungi, root rot, plant extracts, essential oils, fixed oils, biofungicides, fungicides.

*Corresponding author. E-mail: drkhaledarafat@yahoo.com

Introduction

The most important pathogens of root rot (decline) disease in date palm trees and offshoots *(Phoenix dactylifera L.)* were *Fusarium oxysporum; F. solani; F. moniliforme; F. equiseti; Phoma sp..; Alternaria sp.; Cladosporium sp.; Macrophomina phaseolina; Thielaviopsis paradoxa; Diplodia phoenicum; Phomopsis phoenicola, F. semitectium, Rhizoctonia solani and Chaetomium sp.* **(El- Deep et al., 2007; Samir et al., 2009; Arafat et al., 2012)**. Synthetic fungicides are helpful to sustain crop production by protecting plants from fungal diseases, but resistance to fungicides is one of critical causes of poor disease control of agriculture Therefore developing alternative agents for the control of pathogenic fungal diseases in plants **(Aguin et al., 2006)**. Is needed several researchers have shown that plant extracts may control anamorphic fungal plant pathogens **(Parveen and Kumar, 2000; Bhatm, 2001; Agrios, 2005)**. Biological control of fungal plant pathogens appears as an attractive and realistic approach, and numerous microorganisms have been identified as biocontrol agents. A considerable role in limiting the populations of these pathogenic fungi inhabiting the aboveground parts of plants is played by antagonistic microorganisms. Such properties are first of all exposed by the fungi Trichoderma and *Gliocladium*. **(Kaewchai and Soytong, 2010)** mentioned that application of different bio-agents to the soil under greenhouse conditions, to control the root rotting fungi revealed that the plant irrigated with water, containing B. *subtilis* (2.5 g/l-1) decreased the disease severity over control. *Trichoderma* is recognized as a successful saprophytic fungus, besides being reported as a parasite on other fungi. **Dhahira and Qadri (2010)** found that the conventional chemical control measures are unable to provide total control. Hence,

antagonistic microorganisms were evaluated individually and in combinations for their biocontrol potential against *Fusarium* spp., which caused a serious problem due to rampant incidence of root rot disease in mulberry trees *(Morus indica L.)*. The best treatment was a combination of *Trichoderma* spp. and the treatment was more effective, when the application of biocontrol agents were taken up at the initial stages of infection. **Ammar (2007)** reported that, applied Carbendazim fungicide as soil drench was the most effective in disease severity when used against *Fusarium oxysporum*, which caused corm rots and wilt of banana. **Srivastava et al. (2010)** reported that, the radial growth of F. *oxysporum* f.sp. *psidii* was inhibited at high and low concentrations of carbendazium 50% WP. The aim of this research was to examine some plant extracts, natural oils, biofungicides and fungicides against root rot disease of date palm.

Materials and methods:

Source of pathogenic fungi:

A pathogenic fungi isolates of *Fusarium oxysproum* Schlecht, *Fusarium solani* (Mort.) sacc, *Fusarium moniliforme* Sheldon, *Botryodiplodia theobrome* Pat, *Thielaviopsis thielavioides* Peyr. and *Rhizoctonia solani* Kuhn. obtained by **Arafat et al. (2012)** from infected root rot of date palm (*Phoenix dactylifera L.*) and confirmed as pathogenic fungi were used in present study.

Plant extracts:

Four plant materials were used in this experiment namely, Basil *(Ocimum basilicum L.)*, Marjoram *(Origanum majorana L.)*, Peppermint ***(Mentha piperita L.)*** and Spearmint ***(Mentha spicata L.)*** as dried leaves. Plant materials were obtained from Gelcy Agro Organic Co. Giza, Egypt. Derided leaves (2-8mm) were further homogenized into a paste of each leaf with a blender and extracted by two methods (cold or hot extract) according to **(Wokocha and Okereke, 2005).**

Antifungal activity of plant extracts on the mycelial growth inhibition of the pathogenic fungi in *vitro*

Five concentrations of each test plant extracts, i. e. (0, 25, 50, 75, and 100%) were used. Effect of plant extracts (cold or hot) on mycelia extension of the pathogenic fungi were obtained by placing one disc (5 mm diameter) of active cultures in each of five Petri dishes with PDA medium and leaf extract. The control was set up with sterile distilled water. Five replicates plates of leaf extract agar per isolate were incubated at (252°±C). Mycelial growth inhibition is taken as growth of the fungus on the leaf extract agar expressed as percentage of growth on the PDA as followed: %MGI = DC – DT / DC X 100 Where: %MGI = % Inhibition of mycelial growth, DC = diameter of control, DT = diameter of test. Extracts were rated for their inhibitory effects using the scale described by **(Sangoyoni, 2004).**

Natural oils:

Pure-grade of essential oils, i.e. onion *(Allium cepa L.)*, garlic *(Allium sativum L.)* and clove (*Syzygium aromaticum L.*) were obtained from Haraz Factory for Natural Oils, Cairo- Egypt.

Pure-grade of fixed oils, i.e. Rocket (*Eruca sativa L.*), Sesame (*Sesamum indicum L.)* and Jojoba (*Simmondsia chinensis L.*) were obtained from El Baraka Factory for Natural oils, Hurghada-Egypt.

Effect of natural oils on mycelial growth inhibition in vitro

Antifungal activity on pathogenic fungi colony development were obtained by dilution method (0, 25, 50, 100 and 500 ppm) of essential or fixed oils in the appropriate culture media-PDA. The oils were dissolved in 5% Tween 20 and added to the 20 ml of PDA before solidified into Petri dish. One disc (0.5 cm diameter) of mycelial plug, taken from the edge of active cultures, was placed into the Petri dish. Controls consisted of 5% Tween 20 mixed with PDA and were handled similarly with the exception of the volatile treatment. Five replications of each treatment were tested and the average was calculated. Control sets were simultaneously run without using the essential or fixed oils. Inhibition and efficacy were measure as described before.

Bioassay of commercial bioagents formulation on growth inhibition of pathogenic fungi in vitro

Four commercial bioagents were used in this experiments viz., Bio-zeid (*Trichoderma album*) 10X106 spores/ml, Bio-Arc (*Bacillus megaterium*) 25X106 cell/ml, Plant Guard (*Trichoderma herzianum*) 30X106 spores/ml, Rhizo-N (*Bacillus subtilus*) 30X106 cell/ml. Three concentrations of each test commercial bioagents, i. e, 1.25, 2.5 and 3.5 g / L. for Bio-zeid and Bio-arc; 3, 4 and 5 g / L. for Rhizo-N while; 1.25, 2.5 and 3.5 ml / L. for Plant guard, were used. Bioassay of bioagents activities on pathogenic fungi colony development were obtained by dilution method different concentrations of bioagents in the appropriate culture media-PDA. The bioagents were dissolved in sterile distilled water (SDW) and added to the 20 ml of PDA before being solidified into Petri dish. One disc (0.5 cm diameter) of mycelial plug, taken from the edge of active cultures, was placed into the Petri dish. Controls consisted of SDW mixed with PDA and were handled similarly with the exception of the fixed oil treatment. Five replications of each treatment were tested and the average was calculated. Control sets were simultaneously run without using the bioagents formulations. Inhibition and efficacy were measure as described before.

Chemical control

Six fungicides were used in this study viz., Thiophanate methyl (Topsin M70/WP 70%), Carbendazime (Kema-Z/WP50%), Carboxin thiram (Vitavax/WP75%), Hymexazol (Tachigaren/WP30%), Flutolanil (Moncut/WP25%) and Pencycuron (Monceren WP25%).

Effect of fungicides on mycelial linear growth of pathogenic fungi:

Six concentrations of each test fungicide, i. e. 5, 10, 50, 100, 500 and 1000 ppm based on the active ingredient of each fungicide were used in vitro. Effect of fungicides on mycelia extension of the pathogenic fungi was obtained as mentioned before.

Date palm root rot disease control with different treatments in greenhouse:

Biological control (abiotic or biotic) and fungicides were used in these experiments. The most effective bioagent (abiotic or biotic) and chemical formulation were applied in greenhouse according to the results in *vitro*. The most effective treatments in vitro of plant extracts, natural oils, biofungicides and fungicides were used in two experiments. All treatments were treated as a soil drench to control root rot diseases of date palm seedlings var. Zaghloul. The experiment was divided into two treatments according to the treating time of the control agent and the pathogenic fungi. In section 1, of treatment, the control agent was applied three days before pathogenic fungal inoculation. In section 2, of treatment the control agent was applied three days after the pathogenic fungal inoculation. Control treatments pathogenic fungal inoculation without any treatments. Data were recorded after complete death of the treated plants in the control treatment. The recorded data were calculated as disease severity while was previously explained at the end of the pathogenicity test according to **Arafat et al., (2012)**. The calculated data were converting into reduction in disease severity percentage according to **Abdalla et al. (2000)** and **Abdullah et al. (2003a)**. The experiments were repeated twice. The data was displayed in means after analysis of the last significant difference at 95% (LSD≤0.05) by Co-Stat Program (version 8.0).

Results:

Antifungal activity of plant extracts on the mycelial growth inhibition of the pathogenic fungi in vitro:

Evaluation of plant extracts (aqueous by cold water) on root rot disease incidence was carried out under in *vitro* conditions. Data presented in Table (1) show that increasing all plant extracts concentration decreased the mycelial linear growth of pathogenic fungi tested. Marjoram and basil were the most effective plant extracts against all soil-borne pathogenic fungi ranged (17.20 and 16.99% reduction mycelial linear growth respectively), while Peppermint and Spearmint were the least effective plant extracts against all soil-borne pathogenic fungi (12.84 and 4.61% respectively). According to rate plant extracts for their inhibitory effects using the scale, to determine the efficacy%, Basil, Marjoram and Peppermint were the moderately effective (++) against pathogenic fungi at 75 and 100% respectively, while Spearmint the slightly effect (+) at all concentrations.

Evaluation of plant extracts aqueous by (hot water) on pathogenic fungi were carried out under in *vitro* conditions. Data in Table (2) show that Marjoram plant extract was the most effective against soil-borne pathogenic fungi, ranged (13.18% reduction growth), followed by Basil, Peppermint (11.83 and 10.04% respectively), while Spearmint was the weak effective on pathogenic fungi (3.70%). Marjoram was the moderate effective against soil-borne pathogenic fungi (%Efficacy ++) at high concentration (100%).

Effect of natural oils on mycelial growth inhibition in *vitro:*

Different concentrations i. e., 25, 50, 75 and 100 ppm of three plant essential oils, viz. Garlic, Onion and Clove were evaluated for efficiency in suppressing growth of the soil_borne pathogenic fungi. Data in Table (3) show that all tested plant essential oils significantly reduced the mycelial linear growth of pathogenic fungi tested compared to control. The growth of the fungi decreased with increasing the concentration of plant essential oils. The most effective concentration was 500 ppm ranged (60.58% reduction growth), followed by 100 ppm (44.01%). While 50 ppm (30.78%). On the other hand 25 ppm was the least effective on growth of fungi (18.81%) compared with control. Garlic essential oil was the most effective against growth of pathogenic fungi ranged (36.02%), followed by clove oil (32.38%), while the least effect against growth was the onion oil (24.36%). According to rate of essential oils for their inhibitory effects using the scale, to determine the efficacy%, Garlic was effective against growth of pathogenic fungi at 100 and 500 ppm (+++ and +++), while clove moderately effective at 500 ppm (++) and the least effective was onion at 500 ppm(++) moderately effective.

Plant fixed oils, viz. Jojoba, Rocket and Sesame at different concentrations were evaluated for efficiency in suppressing mycelial growth of the soil_borne pathogenic fungi tested. Data in Table (4) show that Jojoba was the most effective against mycelial linear growth of pathogenic fungi ranged (35.99% reduction growth), followed by Rocket (21.06%), while the least effective on growth was Sesame (9.44%). On the other hand, all concentrations were significantly reduced the growth of pathogenic fungi, conc. 500 ppm ranged (45.76%) followed by conc. 100 ppm (31.26%), conc. 50 ppm (20.56%) and conc. 25 ppm (13.27%) compared with control.

Bioassay of commercial bioagents formulation on linear growth of pathogenic fungi in vitro

Four commercial bioagents formulations were tested to determine the most effective against soil_borne pathogenic fungi. Data in Table (5) indicate that Plant_Guard was the most effective against growth of pathogenic fungi ranged (41.93% reduction growth), followed by Rhizo_N (35.19%). On the other hand, Bio_arc and Bio_zeid were the least effective against growth of fungi (24.44 and 19.86%, respectively). However, mycelial linear growth was decreased with increasing the concentration of bioagents. Plant_Guard was the most effective at normal and high contractions (+++), followed by Rhizo_N (++) was moderately effective, while Bio_arc and Bio_zeid were the weak effective (++).

Chemical control:

Effect of fungicides on myceial linear growth of pathogenic fungi in vitro:

Data presented in Table (6) indicate that all the tested fungicides reduced the mycelial linear growth of soil_borne pathogenic fungi in *vitro*. All the tested concentrations of fungicides significantly reduced the linear growth of tested fungi compared with the control treatment. Topsin M70 was the most effective fungicide against growth ranged (66.12% reduction growth), followed by kema_z (59.30%), the moderately effective were Tachigaren and Vitavax scored (53.02 and 46.75% respectively), while Moncut and Monceren fungicides were the least effective against growth of fungi (25.29 and 24.75%, respectively), compared with control.

Date palm root rot diseases control with different treatment in greenhouse:

1. Before inoculation with pathogenic fungi:

Results in Table (7) show that all tested fungicides and bioagents (biotic and abiotic) reduced disease severity of root rot disease on date palm seedlings var. Zaghloul. Soil drench with the tested materials three days before inoculation by the soil-borne pathogenic fungi proved to be good treatment in reducing disease severity compared with soil drench after three days of inoculation. Topsin M70 fungicide was the most effective against pathogenic fungi, viz. *F. oxysporum, F. monliforme, F. solani, T. paradoxa, B. theobromae and R. solani* under greenhouse conditions (87.68, 87.16, 86.62, 83.82 72.65 and 59.30% reduction disease severity, respectively), followed by Kema-Z fungicide, while Jojoba fixed oil was moderately effective, followed by Vitavax, Tachigaren and Moncut, while Garlic essential oil, Plant-Guard bioagent biotic, Monceren fungicide and Marjoram plant extract were the least effective against disease severity, compared with control treatment. On the other hand, all the tested concentrations of different treatments were significantly reduced the disease severity of tested fungi compared to control treatment.

2. After inoculation with pathogenic fungi:

Results in Table (8) show that all tested fungicides and bioagents (biotic and abiotic) reduced disease severity of root rot disease on date palm seedlings cv. Zaghloul. Soil drench with the tested materials three days after inoculation by the soil-borne pathogenic fungi proved to be good treatment in reducing disease severity compared with soil drench before three days of inoculation. Topsin M70 fungicide was the most effective to reduced disease severity against all fungi tested viz. *F. oxysporum, F. solani, F. monliforme, T. paradoxa, R. solani and B. theobromae* under greenhouse conditions (88.44, 85.75, 83.70, 80.94 61.59 and 59.75% reduction disease severity, respectively), followed by Kema-Z, while Jojoba fixed oil, Tachigaren, Moncut and Vitavax fungicides were the moderately effective treatments against disease severity respectively. On the other hand, Garlic essential oil, Moncut fungicide, Marjoram plant extract and Plant-Guard biotic agent were the least effective against disease severity respectively, compared to control. On the other hand, high concentration was the most effective against disease severity.

Table (1): Effect of some plant extracts aqueous (cold water) on linear growth of pathogenic fungal *in vitro*.

Plant extracts	Conc. %	% Reduction mycelial linear growth						Mean	Efficacy
		F. oxysporum	*F. moniliforme*	*F. solani*	*B. theobromae*	*T. Paradoxa*	*R. solani*		
Basil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
	25.00	14.44	10.74	3.70	5.19	10.74	14.07	9.81	+
	50.00	27.78	16.67	9.26	7.78	16.30	20.74	16.42	+
	75.00	37.41	27.04	20.37	14.07	28.52	24.07	25.25	++
	100.00	46.30	32.59	25.19	18.89	40.00	37.78	33.46	++
Marjoram	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
	25.00	9.63	9.26	8.89	8.89	7.04	8.52	8.71	+
	50.00	11.48	20.37	18.89	11.11	17.42	18.89	16.36	+
	75.00	27.79	28.89	29.63	27.78	29.26	21.48	27.47	++
	100.00	40.00	32.96	35.93	33.33	31.48	27.04	33.46	++
Peppermint	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
	25.00	3.33	5.93	2.96	0.00	2.96	12.22	4.57	+
	50.00	6.67	17.41	13.33	8.52	14.07	19.26	13.21	+
	75.00	17.41	24.07	20.37	17.78	20.37	23.33	20.56	++
	100.00	28.15	23.33	28.15	19.63	29.26	26.67	25.87	++
Spearmint	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
	25.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
	50.00	2.59	3.70	0.00	0.00	0.00	4.45	1.79	+
	75.00	7.78	7.78	2.96	5.93	5.19	15.56	7.53	+
	100.00	12.22	16.30	7.41	16.67	9.63	20.00	13.71	+
Mean		14.65	13.85	11.35	9.78	13.11	14.70	12.91	

Table (2): Effect of some plant extracts aqueous (hot water) on linear growth of pathogenic fungal *in vitro*

Plant extracts	Conc. %	% Reduction mycelial linear growth						Mean	Efficacy%
		F. oxysporum	*F. moniliforme*	*F. solani*	*B. theobromae*	*T. Paradoxa*	*R. solani*		
Basil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
	25.00	10.37	4.44	2.22	2.22	8.15	10.37	6.30	+
	50.00	14.81	8.89	3.70	4.44	14.07	16.67	10.43	+
	75.00	25.19	13.70	14.81	12.22	22.59	20.00	18.09	+
	100.00	30.00	17.04	24.24	13.33	27.78	33.70	24.35	+
Marjoram	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
	25.00	8.15	5.56	7.04	7.41	4.81	7.04	6.67	+
	50.00	11.11	13.70	12.96	9.26	14.44	16.30	12.96	+
	75.00	25.19	17.41	14.44	19.63	24.07	17.41	19.69	+
	100.00	36.67	20.74	21.85	30.33	25.19	24.81	26.60	++
Peppermint	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
	25.00	1.85	2.97	2.22	0.00	2.22	9.63	3.15	+
	50.00	3.07	13.70	11.48	6.30	12.59	15.19	10.39	+
	75.00	11.11	19.26	14.81	16.30	17.78	21.11	16.73	+
	100.00	18.15	20.37	20.00	18.15	19.63	23.33	19.94	+
Spearmint	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
	25.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
	50.00	2.96	3.33	0.00	0.00	0.00	2.22	1.42	-
	75.00	8.89	4.44	2.22	4.81	3.70	13.33	6.23	+
	100.00	14.07	9.26	4.44	12.59	8.15	16.67	10.86	+
Mean		11.08	8.74	7.82	7.85	10.26	12.39	9.69	

Table (3): Effect of some essential oils on linear growth of pathogenic fungal *in vitro*

Essential oils	Conc.ppm	% Reduction mycelial linear growth						Mean	Efficacy%
		F. oxysporum	*F. moniliforme*	*F. solani*	*B. theobromae*	*T. Paradoxa*	*R. solani*		
Garlic	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
	25.00	25.56	22.22	2.97	19.63	21.85	26.67	19.82	+
	50.00	31.11	30.75	21.07	36.30	41.48	41.85	33.76	++
	100.00	54.93	50.74	31.48	50.00	52.22	63.70	50.51	+++
	500.00	79.26	71.11	46.30	81.11	88.15	90.00	75.99	+++
Onion	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
	25.00	14.81	13.33	16.67	10.74	14.81	14.14	14.08	+
	50.00	24.81	28.89	27.28	24.44	19.63	27.78	25.47	++
	100.00	35.56	29.26	38.15	36.67	36.67	37.04	35.56	++
	500.00	44.07	37.04	51.11	47.41	49.26	51.11	46.67	++
Clove	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
	25.00	29.63	19.26	31.85	14.81	18.89	20.37	22.47	++
	50.00	42.41	27.41	39.26	28.52	27.78	31.85	32.87	++
	100.00	56.67	48.89	53.33	40.00	38.89	47.04	47.47	++
	500.00	83.70	54.07	61.11	49.63	50.74	55.19	59.07	+++
Mean		34.83	28.86	28.04	29.28	30.69	33.78	30.92	

Table (4): Effect of some fixed oils on linear growth of pathogenic fungal *in vitro*

Fixed oils	Conc.ppm	% Reduction mycelial linear growth						Mean	Efficacy%
		F. oxysporum	*F. moniliforme*	*F. solani*	*B. theobromae*	*T. Paradoxa*	*R. solani*		
Jojoba	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
	25.00	21.48	19.26	15.56	30.37	19.26	24.81	21.79	++
	50.00	27.41	32.59	26.67	42.22	27.78	36.30	32.16	++
	100.00	52.96	61.85	38.15	56.67	35.93	58.89	50.74	+++
	500.00	84.81	86.30	56.67	90.37	52.96	80.37	75.25	+++
Rocket	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
	25.00	2.97	14.81	15.93	18.15	16.67	20.37	14.82	+
	50.00	9.26	21.85	22.96	26.30	22.22	29.26	21.98	++
	100.00	19.63	30.74	24.07	36.30	27.78	36.67	29.20	++
	500.00	28.15	41.48	30.37	47.04	36.30	52.59	39.32	++
Sesame	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
	25.00	0.37	2.93	3.33	2.96	2.59	7.04	3.20	+
	50.00	4.81	7.41	5.93	6.30	7.41	13.33	7.53	+
	100.00	10.00	14.44	12.96	9.63	14.07	21.85	13.83	+
	500.00	14.81	22.96	19.26	14.14	22.22	42.59	22.66	++
Mean		18.44	23.77	18.12	25.36	19.01	28.27	22.17	

Table (5): Effect of some bioagents commercial formulation on linear growth of pathogenic fungal *in vitro*.

Bioagents	Conc. / L	% Reduction mycelial linear growth						Mean	Efficacy %
		F. o.	*F. m.*	*F. s.*	*B. t.*	*T. p.*	*R. s.*		
Bio-zeid (*Trichoderma album*)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
	1.25 g	17.78	20.37	6.30	22.22	17.04	9.26	15.50	+
	2.5 g	28.15	30.74	17.04	38.89	29.26	18.15	27.04	++
	3.50	41.11	38.89	26.67	50.00	39.63	25.19	36.92	++
Bio-arc (*Bacillus megaterium*)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
	1.25 g	19.63	30.74	16.67	27.78	20.37	18.89	22.35	++
	2.5 g	30.74	41.85	32.96	35.19	28.89	28.52	33.03	++
	3.5 g	38.52	50.74	42.22	44.07	39.63	39.26	42.41	++
Rhizo-N (*Bacillus subtilus*)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
	3 g	29.26	35.93	36.30	41.85	30.37	28.15	33.64	++
	4 g	41.85	42.59	52.96	49.63	42.96	50.74	46.79	++
	5 g	50.74	52.22	62.22	61.11	71.85	63.70	60.31	+++
Plant guard (*Trichoderma herzianum*)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
	1.25 ml	59.63	41.85	45.93	39.26	38.15	39.26	44.01	++
	2.5 ml	64.81	52.96	53.70	52.59	63.33	52.59	56.66	+++
	3.5 ml	70.37	63.70	64.44	58.15	73.33	72.22	67.04	+++
Mean		30.79	31.41	28.59	32.55	30.93	27.87	30.35	

Discussion:

Date palm trees and offshoots are subjected to infection with different diseases caused by many fungi causing considerable root rot in the orchard trees **(El-Deep, 1994, Arafat et al., 2012).** The aim of this study was to examine some plant extracts, natural oils, biofungicides and fungicides against root rot disease of date palm. The efficacy of different plant leaf extracts (basil, marjoram, peppermint and spearmint) against soil-borne fungi of root rot date palm were tested in *vitro* and *in vivo*. The results showed that the three (basil, marjoram, peppermint) plant leaf extracts (prepared by cold water) were significantly ($P \leq 0.05$) inhibited the radial growth of all the test fungi with inhibition varying from one extract to another. Percentage inhibition of radial growth of all the fungi was highest in marjoram extract and lowest in extract from spearmint. **Akinpelu (1999)** reported the water-soluble antifungal principles in the plants as being responsible for the anti-fungal activities; also, **Olufolaji (1999)** used aqueous plant extracts in the control of wet rot of *Amaranthus sp.* caused by *Choanephora cocurbitarum*. **Suleiman et al. (2008)** mentioned that vegetative growth values for *Fusarium* sp. at different concentrations of Senna alata extract were generally low compared to control. All the leaf extracts were effective in the reduction of the incidence of all the soil-borne pathogenic fungi tested except extracts from spearmint that did not give significant ($P \leq 0.05$) reduction of the fungi when compared with untreated control seedlings. This result indicates that the leaf extracts of basil and marjoram probably have some fungicidal properties that inhibit the growth of the soil-borne fungi. The crude extracts were more effective in reducing the incidence of fungi than the aqueous extracts. This is an indication that dilution of the extracts reduced toxic effects of the leaf extracts on the soil-borne fungi. These results agrees with the findings of **Zaman et al. (1997)**, they reported that the efficacy of garlic, neem, ginger and onion extracts on seed borne fungi of mustard declined with increase dilution. The cold water extraction method was the most effective way in promoting the action of plant extraction compared to hot water extraction method. **Bansal and Gupta (2000) and Srivastava et al. (2010)** studied and reported that aqueous leaf extracts of some medical plants were tested against *Fusarium oxysporum*. These findings contradicted with those of **Shukla, et al. (2002)** they reported that ether extract was more effective in reducing the population of *Alternaria alternata* and *Fusarium palliodoroseum* than the boiling water extract. Essential oils were tested against pathogenic fungi in *vitro* and greenhouse. The general categories of plant natural products are as follows (**Kaufman et al., 1999**): 1) the lipids, including the simple and functionalized hydrocarbons, as well as terpenes; 2) aromatic compounds, including phenols; 3) carbohydrates; 4) amines, amino acids, and proteins; 5) alkaloids; and 6) nucleosides, nucleotides, and nucleic acids. Garlic was found to be the most effective against mycelial growth of all the pathogenic fungi tested. These results were in harmony with those obtained by **(Jularat et al., 2009 and Tanović, et al., 2009)**. The mode of action in garlic oil by the active compounds of garlic (sulfur compounds) which destroyed the fungal cells, includes decreasing the oxygen uptake, reducing cellular growth, inhibiting the synthesis of lipids, proteins and nucleic acids, changing the lipid profile of the cell membrane and inhibiting the synthesis of the fungal cell wall **(Gupta and Porter, 2001). Fiori et al. (2000) and Farid et al. (2002)** reported that the efficacy of medicinal plants against various species of pathogenic fungi were dependent on the origin of the medicinal plant and the sensitivity of the target fungi. The present results showed that essential oils of the plants; onion *(Allium cepa L.)*, garlic *(Allium*

sativum L.) and clove *(Syzygium aromaticum L.)* are able to inhibit the mycelium growth of *F. oxysproum, F. solani, F. monliforme, T. paradoxa, B. theobromae and R. solani*, which is a clear indication of begin a potential alternative source of synthetic fungicides to control these pathogenic fungi. Fixed oils were tested against mycelial growth. Jojoba oil was the most effective under in *vitro* and in *vivo* conditions against pathogenic fungi tested. Jojoba oil is a straight-chain wax easter of 36 to 46 carbons in length, an ester bond in the approximate middle of the chain, used as antimicrobial. Such results are in agreement with those reported by **Leonard and Stephen (2007).** Many biological control agents perform poorly under field conditions and only few biocontrol species have been registered for field use. Biocontrol of soil-borne pathogens has been more successful under controlled environmental conditions using simplified potting mixtures presumably low in microbial diversity **(Fravel, 1999; Copping, 2001).** Biological control agents may use a variety of inhibitory and suppressive mechanisms: (1) competition for resources and space, (2) antibiotic production, (3) removal of pathogenicity factors produced by the pathogen, (4) production of degrading enzymes that target the pathogen and (5) the induction of resistance in the host plant **(Whipps, 2001).** Biological activity of antagonist fungi and bacteria may partially be associated with production of antibiotic **(Etebarian et al., 2000)**. The production of antibiotics were; Trichodermin **(Godtfredsen and Vangedal, 1964)**, ergokonin **(Kumeda et al., 1994).** Biological control of fungal plant pathogens appears as an attractive and realistic approach, and numerous microorganisms have been identified as biocontrol agents. *Trichoderma harzianum* and *Bacillus sublitis*, which are common saprophytic fungi found in almost any soil and rhizosphere micro flora in all governorates under study, have been investigated as potential biocontrol agents because of their ability to reduce the incidence of disease caused by plant pathogenic fungi, particularly many common soil borne pathogens, these findings were in agreement with **(El-Katatny et al., 2006; Dubey et al., 2007)**. All fungicides tested in the laboratory significantly reduced pathogen development when compared with the control. Treatment with Topsin M70 had the greatest inhibitory effect on mycelial growth and re-growth at all concentrations (5, 10, 50, 100, 500 and 1000 ppm). Inhibitory effect of Topsin M70 against many plant soil-borne pathogenic fungi has been reported by many researchers. **(Ammar, 2003 and Korra, 2005).** Under greenhouse conditions, Marjoram, Garlic and Jojoba were the most effective as abiotic agents to reduce the disease incidence and disease severity. These results are agree with **(Curtis et al., 2004; Satya et al., 2005**). On the other hand, biotic agent's, viz. *Trichoderma harzianum* and *B. subtilis* were the most effective to reduce disease incidence and severity. These results agree with those reported by **(Boyd-wilson et al., 2000)**. Also, (**Harman, 2006; Abd-El-Khair, et al., 2010**) they reported that *Trichoderma* spp. utilize various mechanisms including nutrient competition, antibiosis, antagonism, inhibition of pathogen or plant enzymes; processes of biodegradation, carbon and nitrogen cycling; complex interactions with plants in the root zone of the rhizosphere, which involve various processes such as colonization, plant growth stimulation, bio-control of diverse plant pathogens, decomposition of organic matter, symbiosis and nutrient exchange. Topsin M70 fungicide was the most effective to reduce the root rot disease of date palm under greenhouse conditions. These results agree with those reported by **(Rashed, 1998; Srivastava, et al., 2010)** they reported that Topsin M70, Kema-Z and Kocide 101 were the best for the therapy of palm trees diseases especially black scorch disease. The difference gained among the different pesticides under study could be attributed to one or more factors, as mode

of action of the fungal cell **(Watkins, et al., 1977)**, degree of permeability of cell wall and/or plasma-lemma of fungi for uptake and passage of the fungicide into the fungal cell **(Giffin, 1981)**, chemical composition of the fungicide **(Carnegia, et al., 1990)**. Application time of the fungicides played a role in reducing diseases severity of date palm root rot. The results of the present study revealed that spraying the fungicides before pathogen inoculation caused more reduction in the disease severity. Such results are in agreement with those reported by **El-Morsi (1999); Ammar (2003); Molan et al. (2003).** Finally, this study demonstrate the efficacy of certain abiotic and biotic agents and fungicides for controlling several pathogenic fungi that cause the root rot diseases of date palm, which may be applied in an integrated control program for management of date palm pests and diseases in Egypt.

REFERENCES:

Abdalla, M.Y., Al-Rokibah, A., Moretti, A. and Mule, G. (2000). Pathogenisity of toxigenic *Fusarium proliferatum* from date palm in Saudi Arabia. Plant Disease, 84 (3): 321 - 324.

Abd-El-Khair , H., Khalifa, R. and Karima, H.E. (2010). Effect of *Trichoderma* species on damping off diseases incidence, some plant enzymes activity and nutritional status of bean plants. Journal of American Science, 6(9):486 - 497.

Abdullah, F., Ilias, G.N.M., Nelson, M., Namz Izzati and Umi Kalsom, Y. (2003a). Disease assessment and the efficacy of *Trichoderma* as a biocontrol agent of basal stem rot of oil palms. Science Putra Research Bulletin, 11 (2): 31 - 33.

Agrios, G.N. (2005). Plant Pathology (5th edition) Elsevier-Academic Press, San Diego, CA. 922 pp.

Aguin, O., Mansilla, J.P. and Maria, J.S. (2006). In *vitro* selection of an effective fungicide against *Armillaria mellea* and control of white root rot of grapevine in the field. Pest Manag. Sci. 62, 223–228.

Akinpelu, D.A. (1999). Antimicrobial activity of *Vernonia amygdalina* leaves. Fitoterapia, 70(4): 425 - 432.

Ammar, M.I. (2003). Studies on heart rot disease of date palm in Egypt. Ph. D. Thesis, Fac. Agric., Cairo Univ., 121pp.

Ammar, M.I. (2007). *Fusarium* species associated with corm rots and wilt of banana (Musa sp.) under Egyptian conditions. Egyptian J. PhytoPathol. 35(2):81 - 98.

Arafat, K.H., Baraka, M.A. and Fatma, M. Radwan (2012). Survey and identification of major fungi causing root rot on date palm and their relative importance in Egypt. (In print).

Bansal, P.K. and Gupta, P.K. (2000). Evolution of plant extracts against *Fusarium oxysporum* wilt pathogen. Indian J. Phytopathol., 53: 107 - 108.

Bartmanska, A. and Dmochowska-Gladysz, J. (2006). Transformation of steroid by *Trichoderma hamatum*. Enzyme and Microbial Technology 40: 6, 1615 - 1621.

Bhatm, N. (2001). In vitro evaluation of some leaf extracts against *Fusarium* spp. causing yellows of ginger in Sikkim. Plant Disease Research 16(2), 259 - 262. (c.f. CABI Abstract: 20023033539).

Boyd-Wilson, K.S.H, Magee, L.J., Hackett, J.K. and Walter, M. (2000). Testing bacterial and fungal isolates for biological control of *Fusarium culmorum*. Proc. 53 rd N.Z. Plant Prot. Conf.: 71 - 77

Carnegia, S.F., Ruthven, A., Lindsay, D.A. and Hall, T.D. (1990). Effect of fungicides applied to seed potato tubers at harvest or after grading on fungal storage diseases and plant development. Ann. Appl. Bio., 116: 61 - 72.

Copping, L.G. (2001). The Biopesticide Manual, British Crop Protection Council, Surrey, UK.

Curtis, H., NoII, U., Stormann, J. and Slusarenko, A.J. (2004). Broad-spectrum activity of the volatile phytoanticipin allicin in extracts of garlic (*Allium sativum* L.) against plant pathogenic bacteria, fungi and Oomycetes. Physiological and Molecular Plant pathology, 65: 79 - 89.

Dhahira, B.N. and Qadri, S.M.H. (2010). Biological control of mulberry root rot disease (*Fusarium* spp) with antagonistic microorganisms. Journal of Biopesticides 3(1 Special Issue) 090 – 092.

Dubey, S.C., Suresh, M. and Singh, B. (2007). Evaluationof *Trichoderma* species against *Fusarium oxysporum* f.sp. ciceris for integrated management of chickpea wilt. Biol. Contr. 40: 118 - 127.

El-Deeb, H.M. (1994). Etiology of the fungus diseases of date palm off-shoots and their control. M.Sc. Thesis. Fac. Agric., Al-Azhar Univ., 98pp.

El-Deeb, H.M., Lashin, S.M. and Arab, Y.A. (2007). Distribution and pathogenesis of date palm fungi in Egypt. Acta Hort. 736:421 - 429.

El-Katatny, M.H., Abdelzaher, H.M.A. and Shoulkamy, M.A. (2006). Antagonistic actions of *Pythium oligandrum* and *Trichoderma harzianum* against phytopathogenic fungi (*Fusarium oxysporum* and *Pythium ultimum* var. *ultimum*). Archives of Phytopathology and Plant Pathology 39 (4): 289 - 301.

El-Morsi, M.A. (1999). Studies on certain fungal diseases of date palm in New Valley. M.Sc. Thesis, Fac. Agric., Assuit Univ., 103pp.

Etebarian, H.R., Scott, E.S. and Wicks, T.J. (2000). *Trichoderma harzianum* T39 and *T. virens* DAR 74290 as potential biological control agents for *phytophathora erythroseptica*. Eur. J. Plant Pathol. 106: 329 - 337.

Farid, A.M., Khalequzzaman, K.M., Nazrul Islam, Md., Anam, M.K. and Tahasinul Islam, M. (2002). Effect of plant extracts against Bipolaris oryzae of rice under in vitro conditions. Pakistan Journal of Biological Sciences, 5(4): 442 - 445.

Fiori, A.C.G., Schwan-Estrada, K.R.F., Vida, J.B., Scapim C.A., Cruz, M.E.S. and Pascholati, S.F. (2000). Antifungal activity of leaf extracts and essential oils of some medicinal plants against *Didymella bryoniae*. Journal of Phytopathology, 148, 483 - 487.

Fravel, D. (1999). Hurdles and bottelneckes on the road to biocontrol of plant pathogens. Australasian Plant Pathology. 28: 53 - 56.

Giffin, D.H. (1981). Fungal physiology. John Wiley Sons, New York Chichester Brinsbane, Toronto and Singapore, 383pp.

Godtfredsen, W. O. and Vangedal, S. (1964). Trichodermin, a new antibiotic, related to trichothecin. Proc. Chem. Soc. London, 188.

Gupta, N. and Porter, T.D. (2001). Garlic and Garlic-Derived Compounds Inhibit Human Squalene Monooxygenase. Journal of Nutrition.131:1662 - 1667.

Harman, G.E. (2006). Overview the mechanisms and uses of Trichoderma spp. Phytopathology, 96(2): 190 - 194.

Jularat, U., Apinya, P., Peerayot, K.K. and Pitipong T. (2009). Antifungal properties of essential oils from Thai medical plants against rice pathogenic fungi. As. J. Food Ag-Ind. 2009, Special Issue, S24 - S30.

Kaewchai, S. and Soytong, K. (2010). Application of biofungicides against *Rigidoporus microporus* causing white root disease of rubber trees. Journal of Agricultural Technology, 6(2): 349 - 363.

Kaufman, P.B., Cseke, L.J., Warber, S. and Duke J.A., Brielmann H.L. (1999). Natural Products From plants. CRC Press, Boca-Raton, Florida.

Korra, A.M.E. (2005). Pathological studies on root and corm rot of Banana. Ph. D. Thesis, Fac. Agric., Cairo Univ. 133 pp.

Kumeda, Y., Asao, T., Lida, A., Wada, S. and Futami S, Fuijita T. (1994). Effects of ergokonin produced by *Trichoderma* viride on the growth and morphological development of fungi. Bokin Bobai 22: 663 - 670.

Leonard G.C. and Duke, S.O. (2007). Natural products that have been used commercially as crop protection agents. Pest Management Science, 63:524–554.

Molan, Y.Y., Kamel, A. and El-Hussieni, S. (2003). Antifungal activity of some plant extracts and *Trichoderma* species compared with known fungicides against Chlara paradoxa causing black scorch on date palm. Proceeding of the International Conference on Date Palm, 13 - 19 September, Coll. Agric. And Vet. Med. KSU, Qaseem, Saudi Arabia, p. 435 - 443.

Olufolaji, D.B. (1999). Control of wet rot of *Amaranthus* sp. caused by *Choanephora cocurbitarum* with extracs of *Azadirachta indica*. J. Sustain. Agric. Environ. 1(2): 183 - 190.

Parveen, S., and Kumar, V.R. (2000). Effect of extracts of some medicinal plants on the growth of *Alternaria triticina*. Journal of Phytological Research Vol.13, No.2, pp.195 - 196. (c.f. CABI Abstract: 20013102241).

Rashed, M.F. (1998). Pathological studies on black scorch disease of date palm. Ph.D., Fac. Agric., Cairo Univ., 120pp.

Samir, K.A., Leticia Asensio, Elena Monfort, Sonia Gomez-Vidal, Jesus, S., Luis, V.L.L. and Hans, B.L. (2009). Incidence of the two date palm pathogens, *Thielaviopsis paradoxa* and T. punctulata in soil from date palm plantations in Elx, South-East Spain. Journal of Plant Protection Research Vol. 49, No. 3: 276 - 279.

Sangoyoni, T.E. (2004). Post- Harvest Fungal Deterioration of Yam (*Dioscorea rotundata* Poir) and its control. Ph.D.. International Institute of Tropical Agriculture. Ibadan, Nigeria. 179 pp.

Satya, V.K., Radhajeyalakshmi, R., Kavitha, K., Paranidharan, V., Bhaskaran, R. and Velazhahan. R. (2005). In *vitro* antimicrobial activity of zimmu (*Allium sativum* L.) leaf extract. Archives of Phytopathology and Plant Protection 38(3): 185–192.

Shukla, A.N., Tandon, K. and Pandey, R. (2002). Associated mycoflora and its control by the use of plant extracts on the seeds of Acacia catechu. Indian Journal of Forestry, M/S Bishen Singh Mahendra Pal Singh, Dehra Dun, India. 25 (1 - 2): 42 - 52. (c.f. CAB Abstracts 2002 /08 - 2004 / 11).

Srivastava, S., Singh, V.P., Kumar, R., Srivastava, M., Sinha, A. and Simon, S. (2010). In *vitro* evaluation of Carbendazim 50% WP, antagonists and botanicals against *Fusarium oxysporum* f.sp. *psidii* associated with rhizosphere soil of Guava. Asian J. of Plant Pathol. 1 - 8.

Suleiman, M.N., Emua, S.A. and Taiga, A. (2008). Effect of aqueous leaf extracts on a spot fungus (*Fusarium* sp.) isolated from compea. Am. Eurasian J. Sustain Agric., 2(3): 261 - 263.

Tanović, B., Potočnik, I., Delibašic, G., Ristić, M., Kostić, M. and Mirjana Marković (2009). In *Vitro* Effect of Essential Oils from Aromatic and Medicinal Plants on Mushroom Pathogens: *Verticillium fungicola* var. *fungicola, Mycogone perniciosa*, and *Cladobotryum* sp. Arch. Biol. Sci., Belgrade, 61 (2):231 - 237.

Watkins, J.E., Littefield, L.J. and Statler, G.D. (1977). Effect of systemic fungicide 4-n-butyl-1,2,4- triazole on the development of *Puccinia recondite* f.sp. *tritici* in wheat. Phytopathology, 67: 985.

Whipps, J.M. (2001). Microbial interactions and biocontrol in the rhizosphere. Journal of Experimental Botany. 52: 487 - 511.

Wokocha, R.C. and Okereke, V.C. (2005). Fungitoxic activity of extracts of some Medicinal plants on *Sclerotium rolfsii*, causal organism of the Basal Stem Rot Diseases of Tomato. Niger. J. Plant Prot. 22: 106 - 110.

Zaman, M.A, Saleh, A.K.M., Rahman, G.M.M, and Islam, M.T. (1997). Seed-borne fungi of mustard and their control with indigenous plant extracts. Bangladesh Journal Plant Pathology, 13 (1 / 2): 25 - 28.

كفاءة استخدام بعض المستلخصات النباتية والزيوت الطبيعية والمبيدات الفطرية والكيميائية والحيوية في مكافحة مرض تعفن جذور نخيل التمر

خالد حسين عرفات - متولى على بركة - فاطمة مهدي رضوان
معهد بحوث أمراض النباتات - مركز البحوث الزراعية - الجيزة - مصر
كلية الزراعة – جامعة قناة السويس - الإسماعلية - مصر

تم عزل العديد من فطريات التربة من أعفان جذور أشجار وفسائل نخيل البلح وشملت الفطريات الفطر فيوزرايوم اوكسيسبورم، والفطر فيوزاريوم مونيليفورم، والفطر فيوزاريوم سولانى، والفطر ثيلافيبسوس بارادوكسا، والفطر ريزوكتونيا سولانى. في التجارب المعملية لتقدير فعالية بعض المستخلصات النباتية كان مستخلص البردقوش بتركيز 100% أكثر المستخلصات فعالية ضد الفطريات المختبرة، بينما الزيت الطيار للثوم عند تركيز 500 جزء في المليون والزيت الثابت للجوجوبا عند تركيز 500 جزء فى المليون أكثر الزيوت فعالية. المركب الحيوي بلانت جارد عند تركيز 3.5 مل/لتر كان أكثر المركبات فعالية ضد الفطريات المرضية في المعمل، بينما المبيد الفطرى توبسين أم 70 كان أكثر المبيدات الفطرية في المعمل. في تجارب الصوبة وجد أن المبيد الفطري توبسين أم 70 كان أكثر المعاملات فاعلية في تقليل مرض عفن جذور النخيل.

Review of New Approaches to Improve Management of Ommatissus Lybicus(Homoptera :Tropiduchidae) on Date Palm

By: Mokhtar A. M.
Plant protection expert

Abstract:

Several research works were conducted through the last few decades generating new approaches dealing with Dubas management on date palm. This contribution reviews some new approaches concerning identification of economic threshold, the right timing of treatments, and revising the estimation of dosage of used pesticides. One of the reviewed approaches suggesting using the honeydew produced by Dubas as indicator to estimate the economic threshold. The idea is based on considering the number of nymphs that can produce honeydew that cover 10% of upper surface of the leaflet is the critical level of infestation. The second approach is concerning using degree-day to time the treatment of Dubas management. While the third approach spot on the justification of dosage estimation for any pesticide used against Dubas on date palm.

INTRODUCTION:

Ommatissus lybicus De Berg.is the most common insect pest on date palm trees *Phoenix dactylifera* L., in the Sultanate of Oman. Date palm is the most important crop in Oman from the economy and culture views. This monophagous insect has been recorded on date palm in Oman , Iraq, Iran, United Arab Emirates, Saudi Arabia, Kuwait, Bahrain, Egypt, Sudan and Algeria (El-Haidari and Al-Hafidh, 1986; Hill and Waller, 1990).

O. lybicus has two generations per annum, one in spring and the second in autumn. The females of spring generation lay eggs which go for aestivation throughout the hot summer. While the eggs that deposited by the females of autumn generation hibernate throughout the winter.

This sap-feeder insect *Ommatissuslybicus* is a monoecious species where all of its stages spend their life on the date palm trees only. Nymphs and adults causing direct damage to the tree through sap draining and indirectly by producing honeydew. The profuse feeding of *O. lybicus* weakens the tree, while the produced honeydew contaminates the foliage provides a substrate for growth of black sooty mold that reduces photosynthesis of the frond (compound leaf). Following months of Dubas bug infestation, the frond surfaces tend to become chlorotic. Extremely heavy populations are thought to have caused the death of some palms (Howard et al, 2001). Moreover, the dense oviposition cause the green plant tissues where the eggs inserted get dry. Up to 50% of economic losses were recorded in Iraq due to the infestation on date palms by this insect (Kranzet al., 1978). Hussain (1985) reported that, dates of infested palms are to be smaller and to ripen more slowly, with a high percentage of reducing sugars and low percentage of sucrose.

The management of *Ommatissus lybicus* mostly relies on pesticide spray till now in spite of the inconvenient obtained results. Pesticides alone will not solve the problem of controlling Dubas which widely spread all over date palm plantations in many countries. Moreover, the widespread use of pesticides has created many problems, includingdamage to the environment, hazards to human health, and the risk of increasing resistance of pests to the pesticides.

Integrated Pest Management (IPM) has been developed as a way tocontrol pests without relying solely on pesticides. IPM is a systematicplan which brings together different tools and tactics to keep the pest population under economic injury level. Adoption of IPM based monitoring, assessing pest population, damage, and choosing appropriate actions. In the following part of this contribution some light will be given to some approaches which should be taken in consideration to improve Dubas management in date palm plantations.

I. Using honeydew to determinethe economic threshold of Dubas infestation.

The economic threshold is the most frequently applied technique in the field of economic pest management.Economic threshold defined as the density at which control measures should be determined to prevent an increasing pest population from reaching the economic injury level (Weersinket al, 1991). This term means the density of a pest at which a control treatment will provide an economic return.

The population of pest could be estimated directly by counting such as the number of pest insects per a certain number of plants, or in its habitat, or indirectly by assessing its products or its effect (Southwood 1978 and, Banks, and Macauly, 1964). Scale insects and aphids were efficiently monitored using water sensitive paper to collect honeydew produced by these species (Dreistadt and Flint, 1995), also honeydew excretion used to determine the population of ahpids (Henneberry and Jech,, 2001).

Estimation of Dubaspopulation on the canopy of date palm is very difficult practice and mostly inaccessible whendealing with tall trees. Mokhtarand AlMjeni (1999) reported a new alternative method to estimate the population of Dubas. This method based on collecting and counting honeydew droplets produced by the insect. Water sensitive paper was used to collect and count the droplets. Honeydew droplets excreted by live nymphs and adults when fall on water-sensitive paper stain blue and can be easily observed and counted. This method is compared with the conventional technique (direct count of insects) and a significant correlation was found between the two methods. This new method is effective, rapid, less hazardous and saves labor. It has now been adopted to assess the efficacy of control measures against Dubas in Oman.

Dubas bug produce copious amount of honeydew which provide a substrate on which sooty mold can grow and interferes with photosynthesis and consequently reduce yield. Whereas leaflet surface is the block unit of the plant food preparation where the carbohydrates and sugars are processed. Hence it is important to maintain the maximum of this area healthy to insure good yield. Ebeed and Khulaif, 1998 stated that one mature frond of date palm produces one pound

of sugar per year. The leaf-bunch ratio is important parameter for dates yield and it is expressed by many researchers and 10:1 stated to gain good yield in many cultivars (Alrichet al, 1942; Hasan 1993).

Mokhtaret al, 2003 quantified in laboratory work the honeydew production of all stages of Dubas as five nymph instars and adults. The number and diameter of produced droplets received on water sensitive paper were determined as shown in Table 1.

Based on these results, Mokhtaret al, 2003, suggested determining the economic threshold of Dubas infestation based on theaverage number of insects per one leaflet that can produce honeydew droplets cover 10% of the upper surface of the leaflet within one week.

Table 1. Mean number of honeydew droplets produced by nymphs and adults of Ommatissus lybicus per hour and there average diameters as reported by Mokhtaret al, 2003.

Stage	Mean number of droplets/h ± SD	Mean diameter (μ) of droplets ± SD	Suggested ET (nymphs/ leaflet)
Nymphs N1	6.5 ± 1.50	157± 45	10.9
N_2	6.4 ± 1.96	256 ± 35	4.2
N_3	7.4 ± 1.58	256 ± 35	1.0
N_4	7.6 ± 2.12	545 ± 135	0.8
N_5	7.6 ± 1.21	622 ± 133	0.6
Female	2.3 ± 1.28	734 ± 165	1.4
Male	2.9 ± 1.50	622 ± 148	1.6

Ni-Nv:nymphal instars. ET: economic threshold

From the diameter of the honeydew droplets, Mokhtaret al, 2003 were theoretically calculated the area of the produced honeydew by different stages of Dubas within one week to estimate the required time the leaflet area can be covered by honeydew. Then control action should be taken if the number of insects can produce honeydew sufficient to cover 10% of the upper leaflet surface.

The calculation of honeydew quantity for each stage was compared to the quantity of honeydew that produced by first nymph instar (Fig. 1). This ratio demonstrated that forth and fifth nymph instars were the most honeydew producers among Dubas stages as 49 and 73 times more than first instar nymph. Therefore, Mokhtaret al, 2003 recommended chemical control at the time of emergence of forth nymph instar to avoid the high drainage of sap by fourth and fifth instars and before emergence of adult to avoid egg deposition.

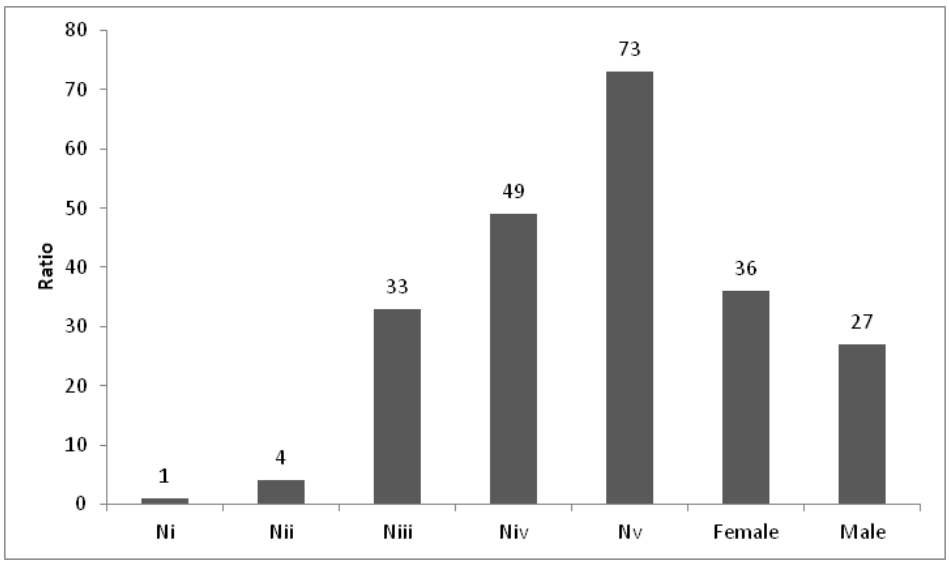


Fig.1. Quantity of honeydew produced by nymphs and adults compared to the quantity of honeydew produced by first nymph instar.

II. Using Degree Days for Time Treatments.

The developmental rate of the insects, as cold-blooded species, mainly depends on the temperature factor (Dent & Walton, 1997). Body temperature and growth of the insects are affected by their surrounding temperature and every insect requires a consistent amount of heat accumulation to reach certain life stages (Murray, 2008).Degree days (DD) is a measurement of heat units over time, equivalent to the number of degrees that the average temperature is above a baseline value. Lower developmental threshold (T_{lower}) (also known as "baseline") is a temperature at which insect development begins and it is determined by laboratory studies.

Effect of temperature on development of immature stages of Dubas bug Ommatissus lybicus was studied by Mokhtar and Al Nabhani, 2010 they have estimated the required degree days (DD) and lower developmental threshold (T_{lower}) for all developmental stages of Dubas (Table 2).

Table 2. Degree days and lower developmental threshold for all developmental stages of Dubas (Mokhtaret and Al Nabhani, 2010).

Developmental stage	Degree days (DD)	lower developmental threshold(°C) (T_{lower})
Eggs	572.5	12.9
Nymphs N1	119.6	13.6
N2	111.4	11.2
N3	125.0	10.7
N4	133.4	13.8
N5	158.4	13.7
Total nymph stage	648.2	12.9
Egg-Adult	1184.4	13.2

Ni-Nv: nymphal instars

DD and T_{lower} are required components to develop a predictable pattern for insect pests when interpret the heat accumulation to determine treatment timing.Degree days are usually calculated for 24 hours period as the number of accumulated degree days from a starting point. It is calculated from daily maximum and minimum temperatures minus Tlower.

[(daily maximum temperature + daily minimum temperature)/2] – T_{lower} .

In Oman *Ommatissus lybicus* has a two generations per annum (Abd-Allah et al., 1998).The first generation called spring generation where its 1st nymph emerges within the first half of February. The second generation is the autumn generation and its 1st nymph instar emerges around the beginning of September (Mokhtar and Al-Mjeni, 1999).

The calculation of DD starts from a certain point of time called "biofix", it can be a identified by biological event or a calendar date. No matter how it is calculated, the degree day value for a 24-hour period is added to the prior day's values, and so on (Murray, 2008).

Practically and to make it easy, the calculation of DD of Dubas, the start point (biofix) could be 1st of January for spring generation and 1st August for autumn generation. Selecting these biofix's as 1st Jan and 1st August because there is typically no insect development before that time in both spring and autumn generations, respectively.Fig. 2 shows an example for calculating degree days where biofix was1st Jan. In this example 310 DD after biofix corresponds to egg hatch and nymph stage appearance, and 952 DD corresponds to adult emergence. The timing of chemical control against Dubas should starts before the emergence of adults to avoid the deposition of new eggs, that time corresponds to 665 DD accumulation after biofix.

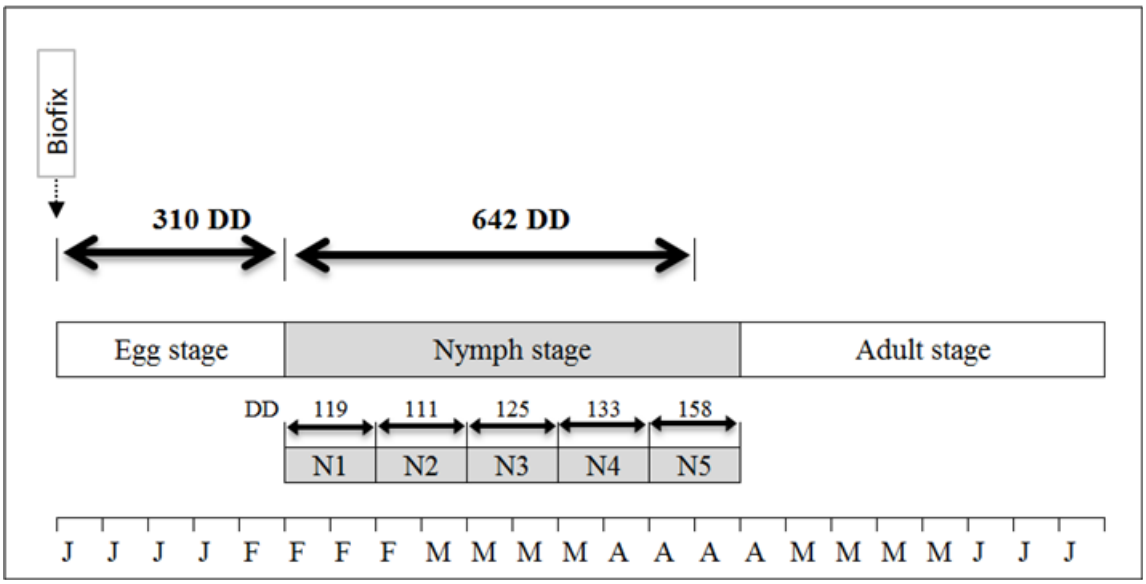


Fig. 2. Example of degree days (DD) accumulations required for each developmental stages calculated from January 1 as biofix for the spring generation.

III. Revising dosage calculation of used pesticide against Dubas on date palm.

Experience has shown that for low volume sprays with medium size droplets, insecticides should have a density of not less than 20 to 30 droplets/cm^2 on the targetedsurface to achieve satisfactory biological efficacy (Abdul Hamid &abdulMajid, 1988; Hofman and Solseng, 2004).

To optimize the aerial spraying against Dubas on date palm and make it cost-effective, one should determine the surface of the targeted canopy.The average number of the droplets per cm^2, and their size also are essential parameters for successful application. The canopy area of date palm varies according to the density of the plantation, the cultivar and the age of the trees.The calculation of dosage based on acreage area leads to apply under dosage or sub lethal dose.The following paragraphs demonstrating two different methods of dosage calculation compared to calculation based on acreage.

1. Calculation based on canopy surface area.

The leaves of date palm tree are distributed among several hurls where the old leaves lie outside and the younger leaves distributed consecutively in spiral manner toward the hart or the core of the tree. Due this manner of leaves distribution the canopy resembles half sphere in shape (Fig. 3).

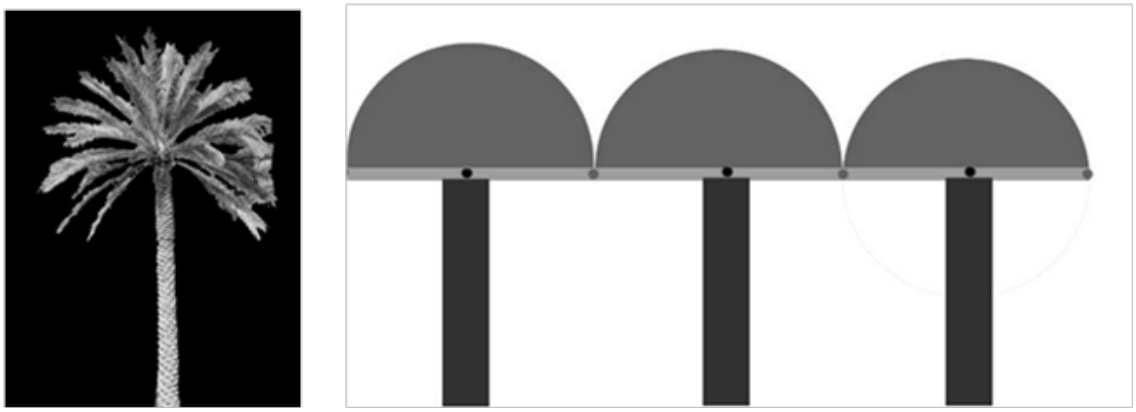


Fig. 3. The canopy of date palm resembles half sphere in shape due to distribution of the leaves among several hurls.

Chemical control against Dubas bug date palm usually conducted areally by aircraftorhelicopter using ULV formulation of insecticides. The recommendation for dosage are given as a number of liters/ hectar, acre or feddan (Feddan=4200 m^2), e.g 1.5 l/feddan.

While the area of the canopy (as half spher) of mature date palm tree with diameter of 8 m equal 100.6 m^2. If trees planted in 8 x 8 m spacing, in this case the total number of trees is 66 trees/feddan and the total area of canopies is about 6600 m^2. The recommended dosage of Deltamethrin was given based on flat area of the land as 1.5 litres/feddan, while the required dosage for the canopy area should be 2.3 litres to have the effective distribution of the insecticide solution asdroplets of 150 micron and density of 20 droplets/cm^2. The rong calculation leading to apply underdosage and inefficient control.

2. Calculation based on leaflets surfaces

One mature date palm tree has about 120 leaves each one comprises about 150 leaflets (Alogidi, 2010), the average surface area of the leflet (40 cm lenth and two sides) is about 80 cm^2,(Mokhtar and Al Nabhani, 2005). The total area of leflets for 66 trees/feddan (8 x 8 m spacing) is about 9504 m^2.The required quantity of the insecticid to cover this area with droplets of average size of 150 microns and 20 droplets/cm^2 is 3.4 litres which is much higher than the dosage calculated based on the accrage area.

REFERENCES:

Abdul Hamid, Z. H., and Abdul majid, I. M., 1988.New direction of pesticides and insect control (in Arabic). Al Dar Al Arabia, Cairo.

Alogidi, H. K. 2010. Date Palm,Master Of Trees & The Jwel Of Fruits, 395pp. National Bookshop, Amman, Kingdom of Jordan

Aldrich, W. W.; C. L. Crawford; R. W. Nexon and W. Reuther 1942. Some factors affecting rate of date leaf elongation. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 41:77 - 84.

Banks, C. J. and Macauly, E. D. M. 1964.The feeding, growth and reproduction of *Aphis faba*Scop.On Viciafaba under experimental conditions. Ann. Appl. Biol. 53: 229 - 242.

Dreistadt H. S, and Flint M. L., 1995.Landscape pest monitoring methods and training managers to use them.Journal of Arboriculture 21(1)Site online:

http://www.agrobalestrini.net/admin/archivos/WATER%20SENSITIVE%20PAPER%20Final.pdf

Ebeed, A. M and KhulaifM. N. H. 1998.Date palm tree (in Arabic). Alex. Exypt: Mushaat Al Maaref.

El-Haidari, H. S. and E. M. T. Al-Hafidh. 1986. Palm and date arthropod pests in the Near East and North Africa, p 17, (In Arabic). Project for Palm & Date Research Center in the Near East & North Africa. FAO Bulletin, Baghdad.

Hasan, H. A. 1993.Effect of leaf-bunch ratio on the production and fruit quality of some date palm cultivars. Date symposium III, King Faisal University, Ehsaa, Saudi Arabia Kingdom.

Henneberry, T. J. and Jech, F., L., 2001.Cotton aphid biology and honeydew production. USDA-ARS, Western Cotton Research Laboratory, Phoenix. Arizona. Cotton Report. The University of Arizona College of Agriculture and Life Sciences, index at http;//ag.Arizona.edu/pubs/crops/az1224.

Hill, D. S., and J. M. Waller, 1990.pests and Diseases of Tropical Crops, Field Handbook. P. 179. Longman, U. K.

Hofman V., and Solseng E., 2004. Spray Equipment and Calibration. Agricultural and Biosystems Engineering, North Dakota State University.

Howard, F. W.; Moore, D.; Giblin-Davis, R. M. and Abad, R. G. 2001.Insects on Palms.Pp 152 - 155. CABI Publishing. UK.

Hussain, A. A. 1985.Date palm, Dates and their pests (In Arabic). Basra University, Iraq. Pp. 216 - 232.

Kranz, J., H. Schmutterer and W. Koch. 1978. Disease, Pest and Weeds in Tropical Crops. P. 304 - 305. John Wiley Sons Ltd. Chichester, U.K.

MokhtarA. M and Al NabhaniS. S.,2010.Temperature-dependent development of dubas bug, *Ommatissus lybicus*(Hemiptera: Tropiduchidae), an endemic pest of date palm, *Phoenix dactylifera*. Eur. J. Entomol. 107: 681–685.

Mokhtar, A. M. and Al-Mjeni, A. M. 1999. A Novel approach to determine the efficacy of control measures against dubas bug, *Ommatissus lybicus* de Berg, on date palm. Agricultural Sciences, 4(1), 1 – 4, Sultan Qaboos University.

Mokhtar, A. M.; Al-Mjeni, A. M and H. E. M. Salem 2003.An attept to estimate honeydew production of different stages of *Ommatissus lybicus* De Berg. (Homoptera :Tropoduchidae) in vitro. J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 28 (7): 5669 – 5677.

Mokhtar, A. M and Al Nabhani S. S, 2005. Pattern of oviposition of dubas bug *Ommatissus lybicus*on date palm leaves. Annulareport of Entomology. Ministry of Agriculture and Fisheries, Sultanate of Oman.

Murray S. M., 2008.Using Degree Days to Time Treatments for Insect Pests.Pest fact sheet, Utah State University Extension and Utah Plant Pest Diagnostic Laboratory, USA.IPM-05- 08. Site online:

http://extension.usu.edu/files/publications/factsheet/degree-days08.pdf.

Southwood, T. R. E. 1978.Ecological methods, with particular reference to the study of insect population.Chapman and Hall, London and New York.

Weersink A., Deen W., and Weaver S. 1991. Defining and measuring economic threshold levels. Can. J. Agric. Eco.,39,619 - 625.

Bubas bug Ommatissuslybicusde Bergevinand its Egg Parasitoid *Pseudoligositababylonica*Viggiani

Salim A. Al-Khatri
Plant Protection Research Centre, Directorate General of Agriculture and Livestock Research, Rumais, Ministry of Agriculture and Fisheries,P.O. Box 50, P.C. 121, Muscat, Sultanate of Oman.
salim_alkhatri@hotmail.com

Abstract:

Dubas bug *Ommatissuslybicus* de Bergevin is considered the most serious insect pest of date palm plantation *Phoenix dactylifera* L. in the Sultanate of Oman which causes serious damage to date palms and significant losses in quantity and quality of dates.Several biological and ecological studies have been conducted in understanding the biology and ecology of *O. lybicus*. The population dynamics of spring and autumn generations were investigated and the biology of *O. lybicus* was also studied under laboratory and semi-field conditions for spring and autumn generations. Insecticide applications are considered as an essential method in controlling the *O. lybicus*. However, several biological control agents were recorded on different stages of *O. lybicus* such as *Aprostocetus* sp., *Cheilomenessexmaculata*, *Chrysoperlacarnea, Bocchushylinus* and *Runcinia* sp. Among the parasitoids, a native egg parasitoid *Pseudoligosi tababylonica*Viggiani was found on *O. lybicus* eggs. The parasitoid P. *babylonica* has shown more than 70% parasitism in some locations and could be considered as a potential biological control agent against *O. lybicus*.

الإدارة المتكاملة لحشرة دوباس النخيل

سالم بن علي الخاطري
مركز بحوث وقاية النبات، المديرية العامة للبحوث الزراعية والحيوانية ـ الرميس
وزارة الزراعة والثروة السمكية – ص. ب 50، ر.ب 121، مسقط ـ سلطنة عمان
ورقة محورية

الخلاصة:

تعتبر حشرة دوباس النخيل Hemiptera: Tropiduchidae) *Ommatissuslybicus* de Bergevin) من أهم الآفات الحشرية التي تصيب زراعات نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. في سلطنة عمان والتي تسبب أضراراً جسيمة للنخلة وخسائر في المحصول كماً ونوعاً. تم تنفيذ عدة دراسات حيوية وبيئية لفهم دورة حياة الحشرة ونشاطها حيث تم دراسة التذبذب التعدادي للجيل الربيعي والخريفي. كما تم إجراء دراسات حيوية لحشرة دوباس النخيل تحت الظروف المعملية وشبه الحقلية للجيل الربيعي والخريفي. يعتبر استخدام المبيدات الحشرية العنصر الأساسي في مكافحة حشرة دوباس النخيل. إلا أنه تم تسجيل عددٍ من الأعداء الحيوية على الأطوار المختلفة لحشرة دوباس النخيل والتي منها *Aprostocetus* sp. و*Cheilomenessexmaculata* و*Chrysoperlacarnea* و*Bocchushylinus* و*Runcinia* sp.. ومن ضمن الطفيليات، تم تسجيل الطفيل المحلي *Pseudoligositababylonica* Viggiani (Hymenoptera: Trichogrammatidae) والمتطفل على بيض لحشرة دوباس النخيل. لقد أظهر الطفيل المحلي لبيض حشرة دوباس النخيل نسبة تطفل تصل إلى 70% في بعض المواقع الذي يمكن اعتباره من الطفيليات الواعدة في المكافحة الحيوية لحشرة دوباس النخيل.

Date palm plantations suffer from a number of destructive insect pests. Some attack fronds and some attack fruits whereas others attack the main trunk. Surveys of insect pests of date palm conducted so far indicate that there are more than 54 arthropod species (insects and mites) that attack date palm plantations in the Sultanate. Among those of major economic importance that affect growth and yield of date palms quantitatively and qualitatively, are Dubas bug *Ommatissuslybicus* de Bergevin (Hemiptera: Tropiduchidae), Red palm weevil *Rhynchophorusferrugineus* Olivier (Coleoptera: Curculionidae), Lesser date moth *Batrachedraamydraula* Meyer (Lepidoptera: Batrachedridae) and Old world date mite *Oligonychusafrasiaticus* McGregor (Acari: Tetranychidae) (Elwan, 2000; Al-Khatri, 2004; Kinawy, 2005; Al-Zadjaliet al., 2006).

Dubas bug, Ommatissuslybicus (Homoptera: Tropiduchidae):

The Dubas bug, *Ommatissuslybicus* (Homoptera: Tropiduchidae), is an oligophagous insect that considered as the most destructive sucking pest attacking date palms in Oman. It was first recorded in Oman in 1962 (El-Haidari and El-Tijani, 1977). It causes serious damage by affecting growth and yield. In general, Dubas bug has two generations per year, i.e., spring and autumn generations (Abd-Allah, et al. 1998; El-Haidari and Al-Hafidh, 1986; Elwan and Al Tamimi, 1999; MAF, 1997; Mjeni and Mokhtar; 1983;Thacker, et al. 2003). During the spring generation, eggs start hatching from February to April where young nymphs pass through 5 instars to become adults in about 7 weeks. The lifespan of the adult is about 6 weeks and the female lays an average of about 98.5 - 119.6 eggs. The eggs aestivate (dormancy during a hot or dry season) until the autumn generation where they start hatching from the last week of August

until the last week of October. The nymph stage lasts about 6 weeks after which it develops into the adult, which lives for about 12 weeks. In autumn, the female lays more eggs than in the spring generation with an average of 128.6- 143.6 eggs (Abd-Allah, et al. 1998; Elwan and Al Tamimi, 1999; Kinawy, 2005; MAF, 1994; MAF, 1997; Mjeni and Mokhtar, 1983; Thacker, et al. 2003).

The female has a strong chitinous saw-like tool surrounding the ovipositor used to burrow lane tunnels. Each tunnel is about 0.4 to 0.5 mm deep and contains one egg. The top of the egg usually protrudes from the tunnel (Hussain, 1963; Abd-Elsalam, 1993).

Both nymphs and adults suck the sap and produce copious amounts of honeydew over the leaf surface and fruit stalks resulting in reduction of yield and makes the fruits unacceptable for human consumption (Mokhtar and Al Mjeni, 1999). In addition, necrotic areas develop on the surface of fronds due to the scars made during egg laying.

Damage and Economical Importance:

O. lybicus is a monoecious species with all of its life stages on date palms. Nymphs and adults cause damage directly through sap draining and indirectly by producing honeydew. The profuse feeding of *O. lybicus* weakens the tree, while the honeydew contaminates the foliage provides a substrate for growth of black sooty mould that reduces photosynthesis of the frond (the compound leaf). Following months of Dubas bug infestation, the frond surfaces tend to become chlorotic (Mokhtar and Al Mjeni, 1999). Extremely heavy populations are believed to cause the death of some palms (Howard and Wilson, 2001). Moreover, the dense oviposition causes necrosis of the green plant tissues where eggs are inserted. Up to 50% economic losses were recorded in Iraq due to the infestation on date palms by this insect (Talhouk, 1977) in Oman losses of 28% have been estimated (Khan et al., 1983). Hussain (1985) reported that fruits of infested palms would be smaller and ripen more slowly, with a high percentage of reducing sugars and low percentage of sucrose. The honey dew produced is relative to the size of the Dubas bug population (Mokhtaret al. 2003). Honey dew has been used as an indicator of Dubas bug populations, based on collecting and counting honeydew droplets produced by the insect. This method was established to determine the effectiveness of control measures used against Dubas bug. It is effective, rapid, less hazardous and saves labour and time (Mokhtar and Al-Mjeni, 1999).

Control:

The Ministry of Agriculture and Fisheries of the Sultanate of Oman is concerned every year to control *O. lybicus* infestation and insecticide applications are considered as an essential method in controlling the pest. The insecticide application is applied with two methods, aerial application with aircraft equipped with micronair sprayers for spraying insecticides of the ultra-low volume (ULV) formulation and ground application using hydraulic lance sprayers for applying insecticides of the emulsifiableoncentrate (EC) formulation. These two methods were used since the 1970's (El-Haidari and El-Tijani, 1977). Since then, several insecticides

were evaluated and recommended for the control of O. lybicus. In the aerial application, insecticides used were Nogos® 50 EC (dichlorvos), Malathion® 96% ULV (malathion), Somithion 99% ULV (fenitrothion), Somicomdi Alfa® 50% ULV (fenitrothion 1% and esfenvalerate 49%), Treon® 30 ULV (etofenprox) and Decis® 12.5% ULV (deltamethrin) (El-Haidari and El-Tijani, 1977; Al-Khatri, 2004; MOA, 2008, 2009 and 2010). In ground application, the insecticides used were Nogos 50 EC, Elsan 50 EC (phenthoate), Decis® 25 EC, Treon® 20 EC and Somi Alfa® 5% EC (esfenvalerate) (Al-Khatri, 2004; Al-Khatriet al., 2008 and 2009). Besides synthetic insecticides, botanical insecticides were also used successfully in controlling *O. lybicus* such as 1-Green® EC (angulatin A: 1% W/V) and Pyrethrum® 5 EC (pyrethrins) for ground application (Al-Khatriet al., 2008 and 2009).

Biological Control:

Biological control is one of the essential elements in IPM which have been successfully implemented in managing several key pests elsewhere in the world. In Oman, surveys were conducted in different Dubas bug infested areas where several biological control agents were recorded at the different stages of Dubas bug development. These included *Aprostocetus* sp., *Cheilomenessexmaculata, Chrysoperlacarnea, Runcinia* sp. (Beg et al., 1994) and *Bocchushyalinus* (The Natural History Museum, 2007). Among the parasitoids, *Pseudoli gositababylonica*(Hymenoptera: Trichogrammatiae)was found to be a parasite on Dubas bug eggs (MAF, 2004). It was first reported and named as *Oligosita* sp. (The Natural History Museum, 2002). *Oligosita* sp. was then confirmed by G. Viggiani (personal communication) as *P. babylonica*. The first identification of *Pseudoligositababylonica* was from Iraq (Hassan et al., 2003).

*Pseudoligositababylonica*Biology and Ecology:

Based on Hassan's laboratory observations, the *P.babylonica* develop in 31 days at 28°C and RH of 70%. The female requires 2 - 4 minutes to lay its egg/eggs in one egg of its host by inserting the ovipositor in the leaflet tissue in which *O. lybicus* eggs are deposited. Both male and female feeds on the honeydew of the host *O. lybicus*, which affects positively the longevity (Hassan at al., 2003).

In the field, the observations showed that *P. babylonica* has two appearances, the first in June and the second from the beginning of October until November. In addition, it showed winter and summer quiescence stage. The percent of parasitism in the field was 22% for the spring generation and 17% for the autumn generation (Hassan at al., 2003).

P. babylonica was observed in coastal Hudramout at Yemen throughout the year. The percent parasitism ranged between 4.1 - 30.4% in date palm plantations of WadiDooan and between 7.1 - 34.4% in WadiAsid and Shkawee of Yaman (Hubaishan and Baqwaigo, 2010). The survey conducted in Oman during 2005 - 2008 revealed the presence of *P. babylonica* in almost all date palm plantation areas infested with *O. lybicus*. The percent parasitism varied from 03-3.5% at Musandam, 0.7 - 50.5% at Al-Batinah, 10.0 - 60.1% at Al-Sharqiyah and 0.8 - 58.8% at A'Dakhiliyah (Al-Khatri, 2008) (Table1).

Field study on the relationship between *P.babylonica* and *O. lybicus* during the period between July 2005 and July 2006 resulted two populations emergency of *P.babylonica* during autumn generation and four population emergency during spring generation. During autumn generation, the first population was the highest and was recorded during the period from July to September, whereas the second population was the lowest and was recorded during the period from the second half of September and last till the first week of January. The spring generation was lower in compare to the autumn generation; the first population was recorded in second half of January, the second population was recorded in the second half of February, the third population was recorded in the first week of April, whereas the forth population emergency was recorded during May (Al-Khatri, 2008).

Table 1. The presence parasitism of P. babylonica in some date palm plantation areas infested with O. lybicus (Al-Khatri, 2008).

Location	Parasitism %	Location	Parasitism %
Musandam Governorate		A'Dakhiliyah Region	
Mad'ha	33.5	Al-Fath	58.8
Dibah	30.7	Tanuf	34.2
Bukha	3.0	Bin Umair	32.8
Khasab	0	A'Tuwayyah	32.4
		Wadi Al-Mu'aiden	31.5
Al-Batinah Region		TawiA'Se'dah	24.9
MisfatA'Shureqiyyin	50.5	MasiratA'Rawajih	21.4
Stal	4.5	WadiQari	19.6
Misfat Al-Hatatlah	4.2	Bin Mas'ood	17.3
Al-Mahalil	0.7	Hrumt	15.6
		Al-Janah	13.9
A'Sharqiyah Region		Wisad	8.0
Ghyadhah	60.1	Al-Ain	6.9
Mihlah	52.3	Barkat Al-Mouz	5.9
Al-Hammam	11.1	Al-Jelah	2.9
Bade'atA'Rahbiyyin	10.1	Manal	2.4
Ba›ad	10.0	WadiGool	0.8

References:

Abd-Allah, F. F., Al-Zadjali, T. S. and Al-Khatri, S. A. 1998. Biology of *Ommatissuslybicus* de Bergevin under field and laboratory conditions during spring 1995. Proceeding of the International Conference on Integrated Pest Management.Sultan Qaboos University, Sultanate of Oman.75 - 79.

Abd-Elsalam, A. L. 1993.Insect Pests in Egypt and Arab Countries and Their Controlling Methods. Volume 2: 570 - 575. Modern Egyptian press, Egypt. (in Arabic)

Al-Khatri, S. A. 2004. Date palm pests and their control.Date palm regional workshop on Ecosystem Based IPM for Date Palm in the Gulf Countries, pp. 84 - 88. Al Ain, United Arab Emirate, 28 - 30 March, 2004.

Al-Khatri, S. A., Al-Abri, N. M., Al-Rawahi, F. G., Al-Busaidi, A. Y. and A'Rab'ani, M. A. 2008. Efficacy of two insecticides against Dubas bug *Ommatissuslybicus*

De Bergevin during spring generation 2008. Agriculture and Livestock Research, Annual Report 2008. Ministry of Agriculture, Sultanate of Oman, p. 89 - 91.

Al-Khatri, S. A., Al-Abri, N. M., A'Nabhani, S. S., A'Shidi, R. H., Al-Busaidi A. Y. and A'Rab'ani M. A. 2009.Efficacy of some insecticides against Dubas Bug *Ommatissuslybicus* De Bergevin during spring generation 2009.Agriculture and Livestock Research, Annual Report 2009. Ministry of Agriculture, Sultanate of Oman, p. 171 - 175.

Al-Zadjali, T. S., Abd-Allah F. F. and El-Haidari, H. S. 2006. Insect pests attacking date palms and dates in Sultanate of Oman. Egyptian Journal of Agricultural Research, 84: 51 - 59.

Beg, M. N., Al-Lawatiya, M. H. and Al-Sharaqi, A. M. 1994.Biological control of some important insect pests. In: Agricultural Research Annual Report 1994, pp. 325 - 341. Ministry of Agriculture and Fisheries, Sultanate of Oman.

El-Haidari, H. S. and Al-Hafidh, E. M. T. 1986.Palm and Date Arthropod Pests in the Near East and North Africa.Regional Project for Palm and Dates Research Centre in the Near East and North Africa. FAO, Baghdad. 17 pp. (In Arabic).

El-Haidari, H. S. and El-Tijani, M. A. 1977.Study on the Control of Dubas Bug on the Date Palm and Citrus Blackfly on the Lime in the Sultanate of Oman. Arab Organisation for Agricultural Development (AOAD). Khartoum, Sudan. 34 pp.

Elwan, A. A. 2000. Survey of the insect and mite pests associated with date palm trees in Al-Dakhliya region, Sultanate of Oman. Egyptian Journal of Agricultural Research, 78: 653 - 664.

Elwan, A. A. and Al-Tamimi, S. S. 1999. Life cycle of Dubas bug *Ommatissusbinotatuslybicus* De Bergevin (Homoptera-Tropiduchidae) in Sultanate of Oman. Egyptian Journal of Agricultural Research, 77: 1547 - 1553.

Howard, F. W. and Wilson, M. R. 2001.Hemiptera: Auchenorrhyncha. In: Insects on Palms, Chapter 3. Sap-feeders on Palms. pp. 128 - 161. (editors Howard, F. W., Moore, D. Giblin-Davis, R. M. and Abad, R.) CABI Publishing. UK.

Hassan, B. R., Al-Jaboory I. J., Al-Rubeai, H. F. and Viggiani.G. 2003. *Pseudoligosita babylonica* sp. nov. (Hymenoptera: Trichogrammatidae), egg parasitoid of *Ommatissus lybicus* Bergevin (Homoptera: Tropiduchidae) in Iraq. Bollettinodel Laboratorio di Entomologia Agraria Filippo Silvestri, 59: 75 - 78.

Hubaishan, M. A., Ba-Saheeh, J. S. and El-Zubairy, A. M. 2005.Date palm "Dubas" in Yemen.Arab and Near East Plant Protection Newsletter, No. 41: 27.

Hussain, A. A. 1963.Bioiog and control of the dubas bug, *Ommatissusbinotatuslybicus* de Berg. (Homoptera: Tropiduchidae), infesting date palms in Iraq. Bulletin of Entomology Research, 53: 737 - 745.

Hussain A. A. 1985.Dare Palms and Dates with Their Pests in Iraq. Basrah University Press. Iraq. (In Arabic)

Khan, N. A., Mukhtar, A and Alam, M. 1983. To asses the extent of the economic damage caused by Dubas bug *Ommatissusbinotatus* on date palms with particular reference to yield and quality of fruits. In: Annual Report of Research Work (1980 - 1981), pp 170-179. Ministry of Agriculture and Fisheries (MAF).Sultanate of Oman.

Kinawy, M. M. 2005.Date Palm and Date Pests in Sultanate of Oman.Royal Court Affairs. Sultanate of Oman.341 pp.

MAF. 1994. Biology of *Ommatissuslybicus*Bergevin under field and laboratory conditions during spring generation 1994. In: Agricultural Research Annual Report 1994, pp. 292 - 293. Ministry of Agriculture and Fisheries (MAF), Sultanate of Oman.

MAF. 1997. Dubas Bug Insect, *Ommatissuslybicus* (Homoptera: Tropiduchidae). Ministry of Agriculture and Fisheries.Sultanate of Oman.19 pp.

MAF. 2004. Abstracts of Results of Agricultural Research 2004. Ministry of Agriculture and Fisheries.Sultanate of Oman.61 pp.

Mjeni, A. M. and Mokhtar, A. 1983.Comparison between Nogos and Malathion on Dubas bug. In: Annual Report of Research Work (1979 - 1980), pp 157 - 165. Ministry of Agriculture and Fisheries.Sultanate of Oman.

MOA. 2009.Sultanate Production of Dates 2008. Ministry of Agriculture.Sultanate of Oman.63 pp.

MOA. 2010. Final report for Aerial Application for controlling Dubas bug during Spring generation of 2010 (31st March to 27th April 2010). Ministry of Agriculture (MOA). Sultanate of Oman. 42 pp. (In Arabic)

Mokhtar, A. M. and Al-Mjeni, A. M. 1999. A novel approach to determine the efficacy of control measures against Dubas bug, *Ommatissuslybicus* de Bergevin, on date palm. Agricultural Sciences, Sultan Qaboos University, Sultanate of Oman. 4: 1-4.

Mokhtar, A. M.; Al-Mjeni, A. M. and Salem, H. E. M. 2003. An attempt to estimate honeydew production of different stages of *Ommatissuslybicus* De Bergevin (Homoptera: Tropoduchidae) in vitro. Journal of Agricultural Sciences.Mansoura University, Egypt. 28: 5669-5677.

Talhouk, A. S. 1977.Family Tropiduchidae, *Ommatissusbinotatus*Fieb.var. lybicus de Berg. In: Disease, Pest and Weeds in Tropical Crops, pp. 304-305. (editorsKranz, J., Schmutterer H. and Koch, W.). John Wiley Sons Ltd. Chichester, U.K.

Thacker, J. R. M, Al-Mahmooli, I. H. S. and Deadman, M. L. 2003. Population dynamics and control of the Dubas bug *Ommatissuslybicus* in the Sultanate of Oman. The BCPC International Congress, Crop Science and Technology 2003.pp 987-992.

The Natural History Museum. 2002. Ref. No. ENQ 2002/ 734, 11 September 2002. Identification of Oligosita sp. from Oman.

The Natural History Museum. 2007. Ref. No. ENQ 2006 / 585-593 , 22 January 2007. Insect Identifications from Oman.

الأوراق القطرية

آفات النخيل وإدارتها
في دولة الإمارات العربية المتحدة

م. سعيد حسن البغام النعيمي

المقدمة:

إن أهمية شجرة نخيل التمر المباركة في حياة البشر تتعدى كونها مصدراً هاماً من مصادر الغذاء والتصنيع والبناء. ولقد أسس خالد الذكر المرحوم/ الشيخ زايد بن سلطان آل نهيان (رحمه الله) مسيرة الخير والعطاء وأقام دعائم بناء الهيكل الرئيسي للدولة العصرية بإنجاز رائع لنهضة زراعية عمت أرجاء معمورة الإمارات وتوجت هذه الإنجازات مساحات خضراء من شجرة النخيل.

ومع انتقال مشعل هذه المسيرة لصاحب السمو/ الشيخ خليفة بن زايد آل نهيان (حفظه الله) رئيس دولة الإمارات ازدادت المنزلة التي تحتلها شجرة النخيل خاصة مع الاتساع والاهتمام بزراعتها كغطاء نباتي تراثي لأبناء هذا الوطن.

تعتبر زراعة أشجار النخيل من الركائز الأساسية لمكونات النشاط الزراعي بدولة الإمارات العربية المتحدة ويعزى ذلك للمردود الاقتصادي والمغزى التاريخي والثقافي والديني للتمور.

وعلى الدرب نفسه لا يألو أبناء زايد الخير جهداً في تسخير الإمكانيات على جميع الأصعدة لحماية هذه الأصالة التاريخية فبتوجيهات ودعم من سمو الشيخ / منصور بن زايد آل نهيان للحفاظ على هذه الثروة النخلية من أهم و أشرس الآفات الاقتصادية ألا وهي سوسة النخيل الحمراء. تم تأسيس حملة وطنية لمكافحة هذه الآفة على مستوى الدولة تمتد لثلاث سنوات تم تطبيق أحدث الأساليب العملية داخل نظام المكافحة IPM المتكاملة لمكافحة هذه الحشرة .

عليه فإن حماية هذه الثروة القومية تصب في جوانب حماية النظام البيئي ودعم اقتصاديات إنتاج وتصنيع التمور وتأمين الغذاء والمحافظة على إرث وتراث الآباء والأجداد.

حشرة سوسة النخيل الحمراء وأهميتها الاقتصادية:

تعد حشرة سوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorous ferrugineus* Olivier 1790 , (Coleoptera: Curculionidae) من أخطر الآفات التي تهدد زراعة النخيل بالدولة وتنبع الأهمية الاقتصادية لهذه الحشرة من مقدرتها على أن تسبب الموت الكامل لأشجار النخيل المثمرة في فترة تصل إلى 6 أشهر أو في فترة أقصر من ذلك عند إصابة الفسائل أو الأشجار صغيرة العمر، وبالرغم من الجهود التي بذلت للحد من خطورة هذه الحشرة وأضرارها على أشجار النخيل فإن أعداد الحشرة ونسب الإصابات بها قد ازداد بصورة كبيرة نسبة لعدة عوامل يمكن تلخيصها في الآتي:

1. انتقال وترحيل فسائل النخيل من مناطق الإصابات إلى الأماكن التي لا تتواجد بها الحشرة.
2. صعوبة تشخيص الإصابة في مراحلها الأولى.
3. التوزيع غير المتجانس للحشرة داخل الأشجار المصابة وفي داخل الحقول المصابة .
4. تقضي الحشرة فترات طويلة من حياتها داخل الأنسجة الداخلية الشيء الذي لا يسهل أو يساعد على الوصول للحشرة عند تطبيق وسائل المكافحة.
5. تفاقم وزيادة معدلات الإصابة بآفة العاقور والتي تساهم كثيراً في زيادة الإصابة بحشرة سوسة النخيل الحمراء.
6. أغلب إستراتيجيات المكافحة كانت تعتمد على مجهودات محلية وفردية وأغفلت الجانب الأساسي في استهداف الحشرة من منظور استهداف المعاملة الشاملة لكل أماكن الإصابات بجميع مناطق الدولة.

لماذا نحتاج لحملة وطنية لمكافحة السوسة؟

لكل مما تقدم وبناءً على ما آلت إليه أوضاع الإصابة بهذه الحشرة في مواقع كثيرة من مناطق الدولة ونسبة للاهتمام المتعاظم من قيادة الدولة بحماية هذه الشجرة المباركة والمحافظة على زراعتها فإن وزارة البيئة والمياه تقترح مبادرة إستراتيجية وطنية لمكافحة سوسة النخيل الحمراء على مستوى الدولة تهدف أساساً إلى مكافحة هذه الآفة بكفاءة والسيطرة عليها والحد من أضرارها على زراعة النخيل، مع مراعاة ترشيد استخدام المبيدات بأنواعها في عمليات المكافحة.

برنامج الحملة الوطنية لمكافحة سوسة النخيل الحمراء:

موجهات إستراتيجية الحملة الوطنية للمكافحة:

وضع الإستراتيجية:

- تتولى وزارة البيئة والمياه مسئولية وضع الإستراتيجية والقواعد الأساسية لبرنامج الحملة الوطنية لمكافحة سوسة النخيل الحمراء على مستوى الدولة، وتنظيم الإشراف على تنفيذها.

أسلوب المكافحة والآفات المستهدفة:

- تتبنى الحملة استخدام عدد من حزم المكافحة المتكاملة بأسلوب يتوخى جوانب الفاعلية ، ويهتم بترشيد استخدام المبيدات الكيميائية ، بهدف المحافظة على سلامة البيئة والإنسان والحيوان .

- تستهدف الحملة إضافة إلى حشرة سوسة النخيل الحمراء آفتي حشرة العاقور *Oryctes* spp. Coleoptera Scarabidae وحشرة حفار الساق *Jebusaea hammerschmiditii* Coleoptera: cerambycidae واللتان تساهمان في زيادة معدل الإصابة بهذه الحشرة.

تنفيذ برنامج المكافحة:

- يتم تنفيذ ومتابعة برنامج حملة المكافحة في كافة المواقع التابعة لإمارة أبوظبي عن طريق الجهات المحلية المعنية بالإمارة أو بتعاونها مع القطاع الخاص على أن تقوم وزارة البيئة والمياه بالإشراف الفني العام على عمليات التنفيذ وتقييم النتائج.

- تتولى وزارة البيئة والمياه تنفيذ ومتابعة وتقييم برنامج حملة المكافحة بكافة المواقع التابعة للإمارات الشمالية.

برنامج الحملة الوطنية للمكافحة:

يعتمد تنفيذ الحملة على تنوع الطرق والأساليب الفنية داخل نظام المكافحة المتكاملة (I.P.M.) تحت إشراف فنيين متخصصين وفرق مدربة على التطبيق.

مدة برنامج الحملة:

مدة الحملة ثلاث سنوات وذلك بهدف الحصول على نتائج علمية ميدانية ذات جدوى اقتصادية، تمكن من السيطرة المستمرة على هذه الآفة وآفات حفارات الساق وآفات النخيل عموماً.

طرق ووسائل تنفيذ الحملة:

1ـ الإرشاد والتوعية.
2ـ المكافحة بالخدمة البستانية.
3ـ المكافحة الميكانيكية باستخدام المصايد الفرمونية/الكرمونية والمصايد الضوئية.
4ـ علاج النخيل المصاب وإزالة النخيل الميت.
5ـ المكافحة الحيوية.

أولاً: الإرشاد والتوعية:

للتطبيق الأمثل لبرنامج حملة المكافحة الوطنية لسوسة النخيل الحمراء فإن استجابة المزارع وتعاونه من أهم العناصر لإنجاح هذه الحملة، ويتم ذلك بالوسائل التالية:

1ـ تنظيم برامج بالإعلام المرئي والمسموع والمقروء لإيضاح مدى خطورة هذه الآفة.
2ـ تنظيم لقاءات أو ندوات للمزارعين لتعريفهم بأهمية الحملة ومواجهتها لهذه الآفات الخطيرة.
3ـ طباعة وتوزيع نشرات إرشادية وملصقات ذات حجم كبير توضح أهمية هذه الآفة وأثرها الاقتصادي وطرق الوقاية والعلاج.

ثانياً: المكافحة بالخدمة البستانية:

تعتبر الخدمة البستانية لمزارع النخيل من أهم وسائل مكافحة آفات النخيل عموماً وتشمل :

ـ إزالة وإبادة أشجار النخيل متقدمة الإصابة والتي لا جدوى من علاجها وذلك عن طريق تقطيعها وطحنها والاستفادة منها في تصنيع السماد العضوي أو غير ذلك أو حرقها حرق تام.

ـ تكريب وتنظيف قواعد الأشجار وخف وإزالة بقايا العذوق والجريد اليابس وكذلك الفسائل الكثيفة حول قاعدة الشجرة حسب إرشادات الوزارة ، وتنظيف أحواض الري من الحشائش.

ـ زراعة الفسائل في المزارع الحديثة بمسافة زراعة لا تقل عن 8 أمتار.

ـ معالجة فسائل النخيل قبل زراعتها تبعاً للإرشادات المعتمدة بهذا الشأن.

ثالثاً: استخدام المكافحة الميكانيكية بواسطة المصايد:

أ) المصايد الفيرمونية والكيرمونية الجاذبة:

يتم استخدام المصايد الفيرمونية المصنعة من بلاستيك مقاوم للأشعة فوق البنفسجية حيث يتم توزيعها على الحدود الخارجية للمزارع على أن تدفن في التربة حسب إرشادات الوزارة ، وذلك بمعدل مصيدة لكل 100 نخلة تقريباً وتحتاج المصيدة لصيانة دورية ، حيث يتم تبديل الفرمون بداخلها مرة كل 30ـ45 يوماً تبعاً للظروف الجوية، وتبديل الطعم مرة كل 15 يوماً، على أن يتم جمع وعد وتجنيس الحشرات المصطادة كل موعد تغيير طعم تبعاً لآلية التنفيذ المعتمدة.

ب) المصايد الضوئية:

يتم استخدام المصايد الضوئية مصنعة من صفائح الحديد المجلفن، حسب المواصفات المعتمدة ، لتجميع الحشرات الكاملة لحفار العذوق وحفار الساق حيث توزع داخل المزارع بمعدل مصيدة لكل 500 نخلة تقريباً، بحيث يتم تفقدها وجمع الحشرات منها وتصنيفها مرة كل شهر.

رابعاً: علاج النخيل المصاب وإزالة النخيل الميت:

- يتم العلاج الموضعي بتطهير أنفاق الإصابة ووضع أقراص الفوستوكسين بعدد يتناسب مع شدة الإصابة، مع إغلاق فتحة النفق بخليط من التربة ومطهر نحاسي.

- الرش على جذوع الأشجار المصابة بواسطة مبيدات ذات درجات أمان وكفاءة عالية لمكافحة جميع أطوار الحشرات.

- التعفير لأماكن جروح التكريب وأماكن إزالة الفسائل والرواكيب.

- رش المواقع شديدة الإصابة بأحد المبيدات الموصى بها.

- التنسيق مع الجهات المحلية المعنية وذلك للمساعدة في إزالة أشجار النخيل الميتة بالمزارع المهملة وبالشوارع والحدائق العامة.

خامساً: المكافحة الحيوية:

لقد ثبت أن استخدام المكافحة الحيوية في الدولة هو الأجدى في تخفيض استيراد و استخدام المبيدات الكيماوية، وبعد أن كانت الدولة تعتمد على المبيدات الكيماوية في القضاء على السوسة أصبحت هناك عدة تقنيات تعمل جنباً الى جنبٍ في تخفيض أعداد وإصابات هذة الحشرة مثل (النيماتودا و الفطر المحلي و المبيدات العضوية).

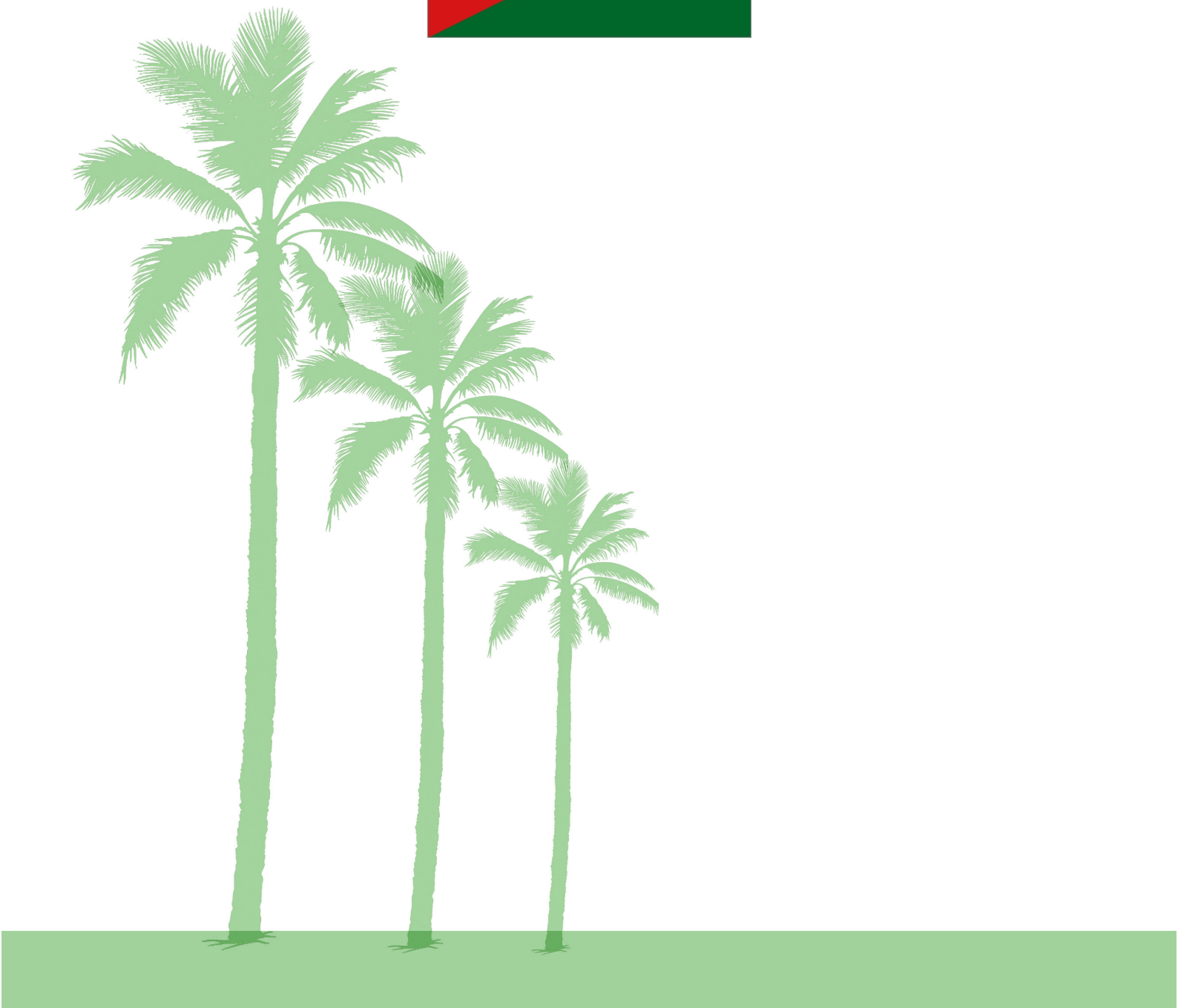
عوامل نجاح وفعالية الحملة:

- انتظام عمليات الإشراف والمتابعة لأعمال الحملة بالتعاون بين الوزارة وكافة الجهات الاتحادية والمحلية والمعنية وأيضاً القطاع الخاص.

- استجابة وتعاون المزارعين لتنفيذ وتطبيق آليات الحملة بمزارعهم.

- تزامن عمليات تطبيق تنفيذ آليات حملة المكافحة في كل المواقع بمواعيد متقاربة.

المملكة الأردنية الهاشمية



الآفات والأمراض التي تهدد نخيل التمر في المملكة الأردنية الهاشمية

إعداد/
م. فداء علي الروابدة / مدير وقاية النبات
المملكة الأردنية الهاشمية-عمان

أولاً: مقدمة:

تختلف البيئة الزراعية في الأردن حسب المنطقة، ففي فصل الشتاء تتركز زراعة الخضروات في المناطق الغورية في وادي الأردن وتعتمد هذه الزراعة على مياه الري، أما في فصل الصيف تنتقل زراعة الخضروات إلى المناطق الشفوية والمرتفعة وبعض المناطق الصحراوية وفي غالبها تكون زراعة بعلية، عدا زراعة الأشجار المثمرة التي تبلغ مساحتها 822,569 دونم تقريباً وهي في ازدياد مستمر, والحقيقة أن الأردن لا يستغل كل أراضيه الصالحة للزراعة لعدم توفر مصادر ري كافية، وتبلغ المساحة القابلة للزراعة حوالي (8,7) مليون دونم وتشكل 9,7% من إجمالي مساحة المملكة، أما المساحة المزروعة فعلاً فتبلغ نحو (2,7) مليون دونم .

وتعتبر زراعة النخيل في الأردن حديثة نوعاً ما وقد ازدادت خلال العشر سنوات الأخيرة بشكل كبير حيث بلغت هذه المساحة حوالي 24974دونم حسب إحصائية وزارة الزراعة لعام 2011 مقارنة مع عام 1995 والتي بلغت(2194) دونم، كما تعتبر هذه الزراعة ناجحة في كثير من المواقع على مستوى المملكة حيث تتركز زراعة النخيل في الأردن بشكل رئيسي في منطقتين رئيسيتين هما منطقتا وادي الأردن والعقبة مشكلة ما نسبته (84%) من مجمل مساحة النخيل المزروعة في المملكة، ومنطقة الأزرق في محافظة الزرقاء ثم منطقة الأغوار الجنوبية وغيرها من المناطق التي أثبتت صلاحيتها لهذه الزراعة والتي يمكن أن تعتبر زراعة بديلة في ظل ظروف الجفاف الموجودة في الأردن . ورغم ذلك إلا أن هذا القطاع يواجه مشاكل عديدة والتي يمكن تصنيفها إلى مشكلات إنتاجية، مشكلات تسويقية، مشكلات تصنيعية.

من هنا أطلقت وزارة الزراعة مشروع تحت عنوان (تطوير قطاع النخيل في الأردن) بهدف مساعدة المزارع في تخطي العقبات المختلفة التي يمكن أن تواجهه سواء إنتاجية أو تسويقية أو تصنيعية أو غيرها. ومن هنا حرصت الأردن على المحافظة على هذا الإنتاج النباتي الذي يعد ثروة قومية عن طريق إدخال أحدث الطرق التقنية في الزراعة، والتي تعد وقاية أشجار النخيل من الآفات المختلفة جزءاً مهماً منها بما يتماشى مع المتطلبات العالمية، من أجل الحصول على إنتاج زراعي متميز، والمحافظة على البيئة وصحة الإنسان في آن واحد .

ثانياً: مصادر المياه:

إن مساحة مسطحات المياه في الأردن تبلغ 529500 دونم= 0,06% وتتوزع كما يلي:

المنطقة	كم2	دونم
1ـ نهر الأردن	8.57	8570
2ـ البحر الميت	355.11	355110
3ـ خليج العقبة	165.82	165820
المجموع	529.5	529500
* المصدر: المركز الجغرافي الأردني ملف 1/5 مجلد 7.		

ثالثاً: التقسيمات البيئية:

تقسم مساحة المملكة إلى أربع مناطق بيئية رئيسية اعتماداً على معدلات الأمطار السنوية كما يلي:

المنطقة	المساحة مليون/دونم	النسبة من مساحة المملكة %	معدل الأمطار السنوي/ملم
1ـ شبه الصحراوية (البادية)	80.3	90.5	أقل من 200
2ـ الجافة	4.9	5.5	200ـ300
3ـ شبه الجافة	1.7	1.9	300ـ400
4ـ شبه الرطبة	1.9	2.1	أكثر من 400
المجموع	88.8	100	

وتعتبر زراعة النخيل منتشرة في معظم هذه المناطق مع تركزها في المناطق شبه الجافة والرطبة

رابعاً: توزيع الأراضي الزراعية القابلة للزراعة:

وقد توزعت استخدامات الأراضي الزراعية والقابلة للزراعة كما يلي:

1821،40	ألف دونم زرعت بالأشجار المثمرة منها النخيل والمحاصيل الحقلية والخضرية والتبغ .
820،0	ألف دونم مغطاة بالغابات (من أصل 1306 ألف دونم مسجلة أراضي حراج).
742،0	ألف دونم أراضي محميات رعوية.

وفيما يتعلق بالمساحات المحصولية والتي بلغت :

1821،40	ألف دونم منها بعلية	467،97	ألف دونم مروية وبنسبة	% 25،7
وهي مساحة محصولية (لكون وحدة المساحة قد تزرع أكثر من مرة).				
1353،43	ألف دونم بعلية وبنسبة	74،3%		

خامساً: تطور زراعة النخيل في الأردن:

تعتبر زراعة النخيل من الزراعات الواعدة خلال السنوات القادمة ونالت اهتماماً كبيراً خلال الوثيقة الزراعية وجهداً وطنياً ورؤى متطورة مع الأخذ بعين الاعتبار المستجدات والمتغيرات المحلية والعالمية حيث تبنت وزارة الزراعة الاهتمام المباشر والحثيث بهذه الزراعة بعد التغيرات المناخية التي طرأت على الأردن وشح المياه الذي أدى إلى حث المزارعين على البحث عن محاصيل زراعية ذات احتياجات مائية محدودة وذات جدوى اقتصادية عالية ،وتالياً جدول يبين التسارع في زيادة المساحة المزروعة بالنخيل وعلى مستوى المملكة منذ عام 1995 وحتى عام 2011 :

السنة	المساحة /الدونم
1995	2194
1996	2349
1997	2469
1998	2498
1999	6129
2000	5156
2001	7478
2002	6811
2003	6811
2004	12362
2005	14147
2006	16547
2007	18000
2008	20000
2009	23300
2010	23540
2011	24974

مساحات وإنتاج النخيل في المملكة والصادر والوارد خلال الفترة 1995 ـ 2011:

السنة	مساحة المثمر (دونم)	الإنتاج/طن	الصادر (طن)	المستورد (طن)
1995	2194	1322	0	3333
1996	2349	1512	5	4729
1997	2469	1683	9	4047
1998	2498	1826	108	3580
1999	6129	3767	156	2021
2000	5156	4325	539	4250
2001	7478	3579	574	3449
2002	6811	2332	992	7059
2003	8979	3216	1164	6603
2004	7029	3670	1097	6446
2005	8025	5023	931	7351
2006	9230	6138	1063	10800
2007	9469	9651	1438	8167
2008	20000	15885	1872	6676
2009	23300	18203	1245	5134
2010	23540	18500	1363	3179
2011	24974	-	-	-

سادساً: أهم الآفات والأمراض النباتية التي تصيب النخيل في الأردن:

أهم الآفات الاقتصادية التي تصيب النخيل مبينة في الجدول التالي:

اسم الآفة	الاسم الإنجليزي	الاسم العلمي	الأعراض	المكافحة	المبيدات المستخدمة
سوسة النخيل الحمراء الهندية	Red Palm weevil	Rhynchophorous ferrugineus	• اصفرار وتهدل السعف الأخضر. • إفراز وسيلان سائل بني ذي رائحة كريهة على جذع النخلة المصابة. • وجود نشارة خشبية رطبة متعفنة في منطقة الإصابة على الجذع. • تكسر النخلة في موضع الإصابة في حالة الإصابة الشديدة.	• مراقبة المصايد الفرمونية الكرمونية • علاج الأشجار • قطع الأشجار عندما تكون الإصابة شديدة • المكافحة الميكانيكية من خلال الخدمات الزراعية	Chloropyrifos Febronil Aluminum Phosphide Emidachlorobide Dimethoate 40% EC Deltamethrin
حفار عذوق النخيل	stalk Borer	Oryctes Elegans	• الضرر الأساسي تسببه الحشرة الكاملة حيث تتغذى على نصل الورق (الجريد) وتعمل أنفاقاً سطحية أو على حامل الثمار (العرجون) مما يؤدي إلى كسرها . • ذبول الثمار وتجعدها مع بقاء لونها أخضر وهذا ما يميزها عن الإصابة بدودة البلح الصغرى ، كذلك سقوط كميات كبيرة من الثمار.	• تنظيم عملية الري وتهوية الأشجار. • استخدام المصايد الضوئية في الصيف يقلل من أعدادها. • إزالة النخيل الميت وحرقه. • تكريب النخيل وإزالة الشماريخ القديمة وحرقها. • غمر الفسائل قبل زراعتها بمبيدات جهازية لقتل الأطوار غير الكاملة. • معالجة الأسمدة الموجودة في المزرعه قبل استخدامها. • استخدام المبيدات الكيماوية المحببة سقياً حول الأشجار لقتل أطوار الآفة في التربة.	Diazinon Dimethoate 40% EC Chloropyrifos Deltamethrin Malathion
حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة	Longhorn Date palm stem Borer	Pseudophilus testaceus	• وجود ثقوب كبيرة متعرجة على سطح الجذع . • وجود إفرازات صمغية نتيجة تغذي اليرقة ذات لون داكن . • سيلان مواد صمغية على جذوع الأشجار . • في حال الإصابة الشديدة تصبح الشجرة ضعيفة وسهلة الكسر .	• الخدمة الجيدة والتسميد المناسب والري المتوازن يزيد من مقاومة الشجره للإصابة وخاصة أن الحفار يصيب الأشجار المهملة والضعيفة. • حقن السيقان بمبيد جهازي. • الاهتمام بنظافة الحقل.	Dimethoate 40% EC Chloropyrifos Deltamethrin Malathion

دودة البلح الصغرى (الحميرة)	Lesser Date Moth	Batrachedra amydraula	• تهاجم الطلع في بداية الربيع قبل تفتح الأزهار مما يؤدي إلى هلاك كمية كبيرة من الأزهار وعدم حصول ثمار. • مشاهدة الثمار الصغيرة جافة بعد العقد ومعلقة على الشماريخ بواسطة خيوط حريرية وكذلك مشاهدة براز اليرقات على غلاف الطلع. • يتحول لون الثمار إلى اللون الأحمر نتيجة إمتصاص اليرقات لهذه الثمار قبل نضوجها ولهذا سميت بالحميرة. • مشاهدة ثمار مثقوبة قرب العنق حيث تنتقل اليرقات من ثمرة إلى أخرى بواسطة الخيوط الحريرية التي تنسجها. • تقوم يرقات الجيل الأول بمهاجمة الأزهار مما يؤدي إلى تلفها وتهاجم يرقات الجيل الثاني والثالث الثمار وتسقط أعداد كبيرة منه.	• إجراءات وقائية وضع كيس حول العذق أو شبك من البلاستيك الناعم لمنع وصول الفراشة إليه ووضع البيض. • إزالة الشماريخ القديمة والسعف وبقايا الأغاريض الزهرية وحرقها. • جمع الثمار المتساقطة وحرقها. • رش النخيل بعد الإزهار عند العقد حيث يؤدي ذلك إلى مكافحة الآفة بداية الربيع.	Dimethoate 40% EC Chloropyrifos Deltamethrin Malathion
دوباس النخيل	dubas bug	Ommatissus binotatus	• ظهور لون أسود لامع نتيجة إفراز الآفة للمادة السكرية (الندوة العسلية) على الأجزاء المصابة. • تراكم الأتربة ومخلفات انسلاخ الحشرة مما يشجع على نمو الفطر الأسود.	• زراعة أشجار النخيل على مسافات متباعدة لزيادة تهوية الأشجار. • تكريب النخيل والتخلص من السعف القديم وحرقه. • هناك عدد من أنواع الأعداء الحيوية تهاجم الآفة.	Chloropyrifos Deltamethrin Malathion
حلم الغبار	Dust Mite	Oligonychus afrasiaticus	• تتشوه الثمار وتتشقق وتضمر ولا يكتمل نموها وتتحول إلى اللون البني. • تغطى الثمار بنسيج عنكبوتي يتراكم عليه الغبار	• نظافة البستان وإزالة الثمار المتساقطة وحرقها. • تهوية الأشجار للتقليل من الرطوبة. • استخدام مبيدات متخصصة.	Malathion
الحشرات القشرية	Date scale	Parlatoria blanchardii	• ظهور حراشف تتواجد على المناطق المصابة أو بقع رمادية في حال الإصابة الشديدة تغطي المناطق المصابة وخاصة الثمار.	• استخدام مبيدات متخصصة.	Malathion Fenitrothion

مرض موت الفسائل (الدبلوديا)		Diplodia phoenicum	• ظهور الأوراق بلون أصفر مائلاً للبني يصل إلى قاعدة السعف وبطول 30 سم تقريباً. مما يؤدي إلى تعفن قواعد السعف وتأخذ اللون البني ، في حال شدة الإصابة يموت البرعم الطرفي.	• عدم استعمال لقاح نخيل مصاب. • وضع علامة مميزة للنخيل المصاب أثناء الربيع لرشها في الخريف والشتاء. • العناية بالأشجار من حيث التسميد والري. • رش النخيل المصاب بمبيدات فطرية نحاسية. • غمر الفسائل قبل زراعتها بمبيدات فطرية مناسبة. • تهوية الأشجار والعناية بها. • تعقيم أماكن القطع وتطهير أماكن الجروح. • جمع الأجزاء المصابة والمخلفات وحرقها. • التشديد على الحجر الزراعي الداخلي والخارجي. • إزالة الطلع المصاب وحرقه.	Copper hydroxide benomyl
مرض الخامج خياس طلع النخيل		Mauginiella scaettae	• تظهر على شكل بقع سوداء محمرة على الأغاريض (غلاف الطلع) مما يسبب في تعفن الطلع وجفافه وعدم تكوين ثمار في الشماريخ المؤنثة، وحبوب لقاح في الشماريخ المذكرة. وفي حال تفتح الطلع المصاب تغطي الأزهار بمسحوق لونه أبيض هي عبارة عن أبواغ الفطر.		
مرض تبقع السعف		Alternaria sp.	• ظهور بقع على السعف تأخذ شكل بثرات هي عبارة عن جراثيم الفطر وعند تفتحها تظهر على شكل غبار أصفر مما يؤدي إلى اصفرار الأوراق وجفافها .		

سابعاً : إستراتيجية مكافحة الآفات في الأردن وتشمل آفات النخيل:

تبنت وزارة الزراعة الأردنية إستراتيجية المكافحة المتكاملة للآفات في العشرين سنة الأخيرة لما لها من أهمية في مكافحة الآفات المختلفة بطرق علمية حديثة وطرق آمنة بيئياً ، بهدف التقليل من استخدام المبيدات الزراعية ما أمكن، توفير منتج عالي الجودة وخالٍ من متبقيات المبيدات سواء للمستهلك المحلي أو المستهلك العربي أو الأجنبي حيث يتم تصدير الكثير من المنتجات الزراعية الأردنية إلى العديد من الأسواق المحلية والأجنبية ومنها التمور الأردنية.

ملخص مفهوم المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية في الأردن:

1ـ تم إدخال مفهوم المكافحة المتكاملة للآفات وتطبيق برامج مكافحة لجميع الآفات الزراعية على الخضار والأشجار المثمرة منذ عام 1995، من أجل التقليل من استخدام المبيدات الحشرية حيث تم تعميم استخدام المصايد الحشرية لمراقبة انتشار الآفات ومن ثم تحديد موعد الرش المناسب دون اللجوء للرش العشوائي، واستخدام النحل الطنان الذي يفيد في زيادة التلقيح للأزهار داخل البيوت البلاستيكية وكذلك الحصول على إنتاج وفير وعالي الجودة من حيث خلوه من متبقيات المبيدات، هذا وقد تبنت العديد من شركات القطاع الخاص مفهوم المكافحة المتكاملة وأصبحت تنتج المصايد الحشرية المختلفة وتسوقها لدى المزارعين كما ركزت شركات أخرى على استيراد النحل الطنان وتربيته وتسويقه للمزارعين، وكما تبنى العديد من المزارعين هذا المفهوم حيث قاموا بتأسيس شركة لتسويق منتجات المكافحة المتكاملة من الخضار والفاكهة الطازجة والتي تعرض في الأسواق تحت هذا الشعار.

2ـ التخلص التدريجي من استخدام مبيد بروميد الميثايل وذلك عن طريق إدخال بدائل لهذه المادة مثل التعقيم الشمسي للتربة ، والزراعة بدون تربة باستخدام وسائط بديلة كمادة التوف (الصخر البركاني) والتعقيم الحيوي والتطعيم وغيرها.

3ـ تطوير التشريعات الخاصة بالمبيدات وتداولها في الأردن حيث إن الوزارة حريصة دائماً على متابعة التطورات الدولية الخاصة بالمبيدات، كما يتم على الدوام إلغاء تسجيل العديد من المبيدات التي يتبين وجود أي خطورة من استخدامها في

العالم، بالإضافة إلى تشجيع إدخال المبيدات الحيوية الآمنة بيئياً وتسهيل عمليات تسجيلها.

4ـ تعمل أيضاً وزارة الزراعة على تطوير مختبرات فحص الأثر المتبقي للمبيدات وفحص المنتجات الزراعية الطازجة قبل تسويقها ، كما يتم إجراء الأبحاث لدراسة فترات الأمان ومتبقيات المبيدات على المنتجات الزراعية بكافة أشكالها.

5ـ وكما تعمل الوزارة حالياً على التوعية نحو مفهوم الزراعة العضوية والتي تعتمد الإنتاج دون استخدام المبيدات والأسمدة الكيماوية المصنعة مطلقاً.

6ـ هذا وقد تبنت وزارة الزراعة ومن خلال الإستراتيجية الوطنية للتنمية الزراعية العديد من المشاريع الممولة من قبل الهيئات العربية والدولية ومنها:

أ- المنظمة العربية للتنمية الزراعية حيث تبنت تمويل مشروع تحسين وتطوير إنتاج اللوزيات في محافظة إربد، مشروع نقل تقانة المكافحة الحيوية كعنصر أساسي في الإدارة المتكاملة للآفات لمكافحة حشرة سوسة النخيل الحمراء في الشرق الأوسط، مشروع الكشف المبكر عن مرض البيوض وتقانات مكافحته.

ب- منظمة الأغذية والزراعة (FAO) تمول مشروع المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية.

كما سيشارك القطاع الخاص في تطبيق بعض المشاريع في المستقبل القريب والتي تعتمد وسائل وتقنيات الزراعة المستدامة والتي منها التقنيات الحيوية، علاوة على تبني مجموعة من الإجراءات تعمل على تحقيق أهداف الزراعة المستدامة سعياً نحو توفير غذاء آمن وسليم.

الكادر العامل في مجال وقاية النبات (مراقبة ومكافحة الآفات) ومنها آفات النخيل :

يقسم الكادر العامل في مجال وقاية النبات إلى عدة فئات وهي كالتالي:

1ـ كادر عامل لدى وزارة الزراعة:

- اختصاصيو وقاية نبات يعملون كمشرفين ومدراء ورؤساء أقسام.
- فنيون عاملون في المختبرات والمحاجر الزراعية على المعابر الحدودية.
- مرشدون زراعيون عاملون في الميدان.
- فنيو حقل مدربون ومهرة.
- باحثون ومرشدون في المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا.

2ـ كادر عامل لدى الجامعات الأردنية المختلفة، حيث يبلغ عدد الجامعات الأردنية التي تدرس الزراعة وتخصص الوقاية النباتية أربع جامعات، ثلاث حكومية وواحدة خاصة، وتخرج هذه الجامعات أعداداً لا بأس بها من المتخصصين بالوقاية النباتية.

3ـ كادر عامل لدى القطاع الخاص، ويزاولون تسويق المنتجات الزراعية والمبيدات والوقاية النباتية من خلال عملهم وأيضاً الإرشاد الزراعي في مجال وقاية النبات، حيث يبلغ عدد الشركات المسجلة والعاملة في مجال المبيدات (350) شركة، كذلك هناك مصانع محلية تنتج المبيدات الزراعية وعددها (14) ، وجميع هذه الشركات والمصانع يعمل بها كوادر متخصصة في مجال الوقاية النباتية وحسب القانون الأردني.

المختبرات العاملة في المجال:

- مختبر الوقاية النباتية ويتبع وزارة الزراعة حيث يتم العمل به على تشخيص الآفات الزراعية.

- مختبر تحليل متبقيات المبيدات، حيث يتم أخذ عينات باستمرار سواء من المنتجات الزراعية المحلية أو المستوردة وتحليلها لمعرفة مدى تواجد متبقيات المبيدات بها.

- مختبر تحليل المبيدات، ويتم به مراقبة جودة المنتجات المحلية من المبيدات وكذلك المبيدات المستوردة ومدى مطابقتها للمواصفات المحلية والعالمية.

- مختبرات وقاية النبات التابعة للمركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا ويتم بها عمل التجارب الخاصة بوقاية النبات ، وإذا لزم الأمر يتم إرسال عينات لها من أجل تشخيص الآفات.

ثامناً: القوانين والأنظمة والتعليمات:

كأي مؤسسة حكومية في أي بلد تحكم تنفيذ الإجراءات الخاصة بمكافحة الآفات الزراعية المنتشرة وغير المنتشرة في البلد جملة من القوانين والأنظمة والتعليمات وفيما يخص مكافحة آفات النخيل فإن وزارة الزراعة الأردنية ممثلة بمديرية وقاية النبات تطبق مجموعة من التعليمات وحسب قانون وزارة الزراعة المؤقت رقم 44 لسنة 2002 وهي:

1. تعليمات ز/21 لسنة 2003 تحت عنوان «مكافحة ومنع انتشار آفة سوسة النخيل الحمراء» .
2. تعليمات ز/47 لسنة 2003 تحت عنوان «ترخيص مكاتب خدمات الرش» وآلية مكافحة الآفات الزراعية.
3. تعليمات رقم ز/2 لسنة 2003 والخاصة بالحجر النباتي.

تاسعاً: دور وزارة الزراعة في زيادة قطاع النخيل في الأردن:

1. البدء بإنشاء محميات وراثية للأصناف التي وردت هدية من دولة الإمارات العربية المتحدة وقدرها (50000) فسيلة من أصل أنسجة، وهي (برحي، مكتومي، خلاص، جش رملي، خضراوي، رزيز، زهدي، نميشي) وذلك لدراسة مدى ملاءمتها للبيئة الأردنية بالإضافة للأصناف الموجودة أصلاً.

2. تشجيع استيراد فسائل النخيل المنتجة عن طريق الأنسجة وذلك لزيادة الرقعة الزراعية بالنخيل وبأصناف ملائمة للبيئة الأردنية دون المخاطرة بنقل الآفات.

3. توسيع وتوثيق العلاقات العربية والدولية بين الجهات المعنية بزراعة النخيل عربياً وعالمياً.

4. تدريب كوادر فنية متخصصة سواء في دولة سلطنة عُمان، أو دولة الإمارات العربية المتحدة أو جمهورية مصر العربية لتأهيل هذه الكوادر فيما يخص زراعة النخيل.

5. إصدار بعض النشرات الفنية والملصقات والمطويات لزيادة المعرفة والوعي لدى المهتمين داخل المملكة بهذه الزراعة.

6. تفعيل قوانين الحجر الزراعي الداخلي والخارجي لحماية النخيل من الآفات الزراعية المختلفة خاصة حشرة سوسة النخيل الحمراء ومرض البيوض.

7. التوسع في زراعة النخيل والتركيز على الأصناف ذات الجودة العالية وخصوصاً المطلوبة على مستوى الأسواق الخارجية.

8. العمل على تشجيع إقامة الصناعة الوطنية والتي تدخل التمور فيها كمواد أولية.

عاشراً: المشاكل والمعوقات:

• **الفنية والتقنية**: هذه المشاكل تتمثل في قلة المختبرات الفرعية العاملة في مجال تشخيص الآفات الزراعية على أشجار النخيل، حيث أن هناك اعتماداً على المختبرات المركزية ولبعد المسافة في بعض المناطق حيث يؤدي إلى التأخر في تشخيص المشكلة، وإيجاد الحلول المناسبة لها في الوقت المناسب، كذلك بعض المعوقات التي يتم تجاوزها مع الوقت هو ضعف الخبرات الفنية لدى الكوادر المعينة حديثا، وهذا يتم تجاوزه مع المدة حيث يتم تأهيل هذه الكوادر تدريجياً، أو يحدث تأخر في تأهيلها نتيجة قلة الموارد التمويلية والاقتصادية المتوفرة لدى الدولة.

• **الاقتصادية والتمويلية**: ضعف إمكانيات الدولة المالية في تمويل البرامج التدريبية وإنشاء مختبرات ميدانية، واعتمادها في بعض الأحيان على المنح من خلال المشاريع الخارجية التي غالباً ما تتوقف البرامج مع انتهاء هذه المشاريع وبذلك تنشأ مشكلة عدم ديمومة البرنامج.

• مشاكل ومعوقات زراعة النخيل في الأردن:

1ـ محدودية المعلومات والأبحاث والدراسات الخاصة بالنخيل بشكل كافٍ.
2ـ قلة برامج التوعية والإرشاد الخاصة بالنخيل.
3ـ عدم توفر الفسائل الجيدة والمناسبة للزارعة في الأردن وبأسعار معتدلة.
4ـ قلة توفر الخبرات الفنية والعلمية في هذا المجال.
5ـ قلة توفر الآليات والمكننة الحديثة اللازمة لتطوير قطاع النخيل.
6ـ قلة الخبرة في عملية التسويق داخلياً وخارجياً.

حادى عشر: المقترح التطويري للإستراتيجية العامة لمكافحة آفات النخيل:

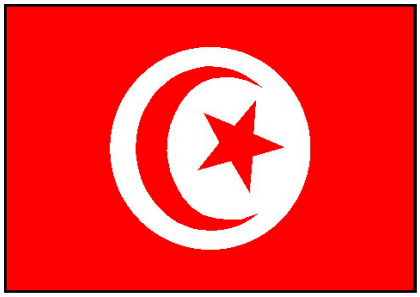
هناك العديد من المقترحات التي يمكن أن تطور زراعة النخيل في الوطن العربي مما يساعد في الوصول إلى تكامل وتناغم زراعي عربي، وخاصة في مجال مكافحة آفات النخيل منها:

ـ اعتماد مركز تدريب وتأهيل للكوادر العربية في إحدى الدول العربية خاص بالنخيل ومؤهل بكوادر وأجهزة ومستلزمات كاملة، بحيث يتم رصد ميزانية سنوية له من جهات ممولة على أن يتم التدريب من خلال برنامج سنوي يتم به تدريب عدد من الكوادر من جميع الدول العربية وبذلك يكون التدريب متجانساً .

ـ تبادل التشريعات العربية في مجال وقاية النبات (تسجيل المبيدات، وقوائم الآفات الحجرية وغير الحجرية لآفات النخيل) بين الدول العربية وتعميمها على المصدرين والمنتجين والتعاون بتوعية المصدرين والمنتجين لأهمية مكافحة الآفات والسيطرة عليها منعاً لانتشارها بين الدول العربية المختلفة من خلال عمليات التبادل التجاري للمنتجات الزراعية، وتفهم قيام بعض الدول بمنع التبادل لبعض السلع من منطلق منع انتشار الآفات الزراعية التي لا تشكل فقط خطورة على البلد التي لا توجد به بل على اقتصاد جميع الدول العربية.

ـ تطوير التشريعات الخاصة بالحجر الزراعي لتتماشى والتطورات التي تحدث بالتجارة العالمية.

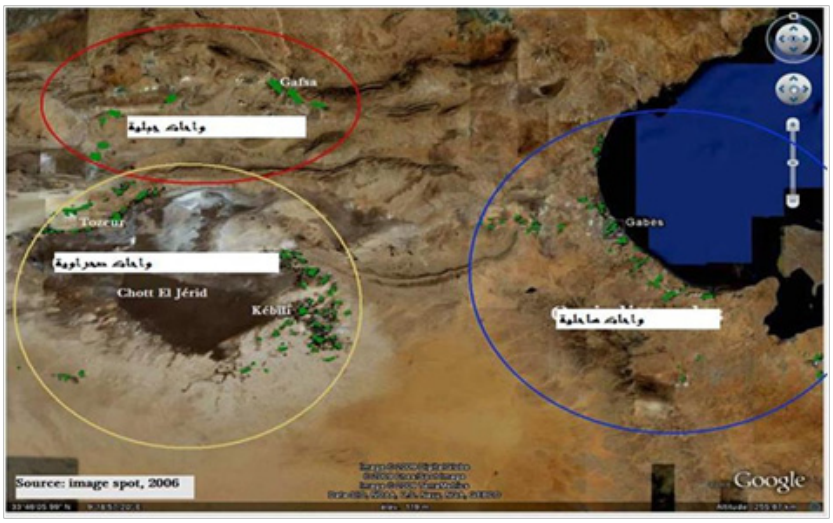
الجمهورية التونسية



أهم الأمراض والآفات المهددة لنخيل التمر في الجمهورية التونسية وطرق وأساليب مكافحتها والوقاية منها

المهندس/ محمد بن صالح

التوزيع الجغرافي في الواحات التونسية:



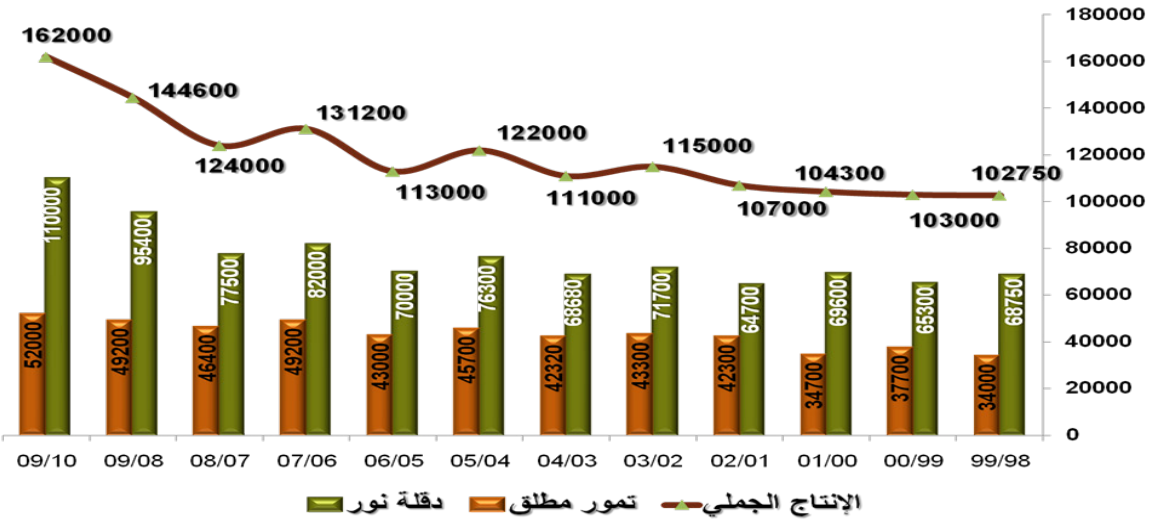
الواحات التونسية: أرقام و مؤشرات:

مكانة تونس في العالم:

- المرتبة التاسعة في عدد النخيل (4.50 مليون).
- المرتبة الثانية عشرة في الإنتاج (160 ألف طن).
- المرتبة الثالثة في الكمية المصدرة من التمور.
- المرتبة الأولى في قيمة الصادرات.

معدل النمو السنوي للإنتاج:

- من سنة 2001 إلى سنة 2008 : 2,2 %
- من سنة 2008 إلى سنة 2010 : 9 %



العوامل المساعدة على الإصابات والأمراض في الواحات التونسية:

- الكثافة المفرطة.
- تواجد الطوابق الثلاثة أو طابقين في أقل الحالات.
- الاعتماد في أكثر من نصفها على إنتاج الصنف الواحد.
- تشتت الملكية.
- صغر المساحات.
- الإهمال.

الكثافة المفرطة، بعض مظاهر الاهمال

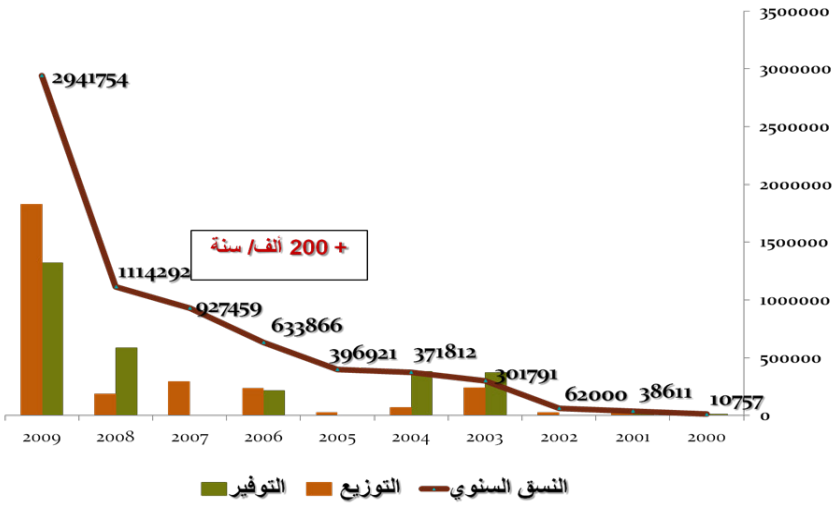
المجهودات الفنية ذات التأثير على تخفيف الإصابة بالحشرات والآفات:

- تطوير العمليات الحقلية:
  - خف الثمار.
  - تغليف العذوق.
  - الفرز الحقلي.
  - التعليب.
  - التبخير السريع للتمور.

وقاية التمور بتغليف العذوق:

بالأكياس البلاستيكية العادية أو المثقوبة و بورق الكرافت.

تطور تغليف العذوق



الفرز الحقلي وتعبئة التمور بعناية داخل الصناديق

التعبئة و التعليب

تنظيف وصيانة وحدات التبريد ضد الحشرات والقوارض قبل وضع صناديق التمور بداخلها

الآفات والأمراض المتواجدة بالواحات التونسية:

- الآفات والأمراض ذات الأهمية الاقتصادية.
- الآفات والأمراض ذات التأثير على النخيل دون أن تمثل خطورة كبيرة عليه.
- أمرض وآفات جديدة الظهور في الواحات التونسية.
- أمراض تهدد الواحات التونسية.

الآفات والأمراض ذات الأهمية الاقتصادية:

- دودة التمر أو عثة ميلويز .
- مرض تكسر سعف النخيل.
- الحشرات الحفارة (جذع وسعف النخيل).

دودة التمر:

تبدأ الإصابة بدودة التمر حين تضع الأنثى بيضها على التمر في الحقل وعند تخزين التمور، وعند فقس البيض تثقب اليرقة لحم الثمار وتتغذى عليها، ويعتبر خلط التمور السليمة بالمصابة من أهم أسباب الإصابة، وتعالج هذه الحشرات بالتبخير وخزن التمور في أماكن نظيفة. ومن أخطر الإصابات بالواحات التونسية إذ تسبب ضياع حوالي 10 بالمائة من الكمية القابلة للتصدير

الوقاية البيولوجية الحقلية ضد دودة التمر:

- استعمال مادة: *Bacillus tirigiensis*
- ذبابة التركوجرام: Le trichogramme

ذبابة التريكوجرام المستعملة للوقاية البيولوجية ضد دودة التمر

مرض تكسر السعف:

- ظهر لأول مرة منذ سنوات بواحة نفطة.
- لم ينتشر كثيراً ولكنه ظهر في واحات أخرى بالواحات الصحراوية.
- تصاب النخيل بتكسر وجفاف السعف.
- لم يكتشف له مسبب ولكن ارتبط ظهوره بنقص في مادة المغنسيوم في التربة.

منطقة مصابة بمرض تكسر السعف بواحة نفطة

حفارات سعف وجذع النخيل:

- تتواجد حفارات عديدة قد تصيب جذع أو ساق النخلة أو السعف أو العذوق وقد تصيب بعض الحفارات أكثر من جزء من أجزاء النخلة أو كلها.

- ويعتبر أخطرها حفار *Oryctes elegans* الذي يحفر أنفاقاً داخل قواعد السعف الأخضر وداخل القمة النامية أو داخل نصل الورقة أو جزء من العذق ويسبب في كل الحالات كسر الجزء المصاب. وتكافح هذه الحشرات بمواد كيميائية واستعمال المصايد الضوئية.

- يتواجد كذلك حفار السعف *Apate monachus* بكثرة في الواحات التونسية.

الاصابات بحشرة حفار سعف النخيل

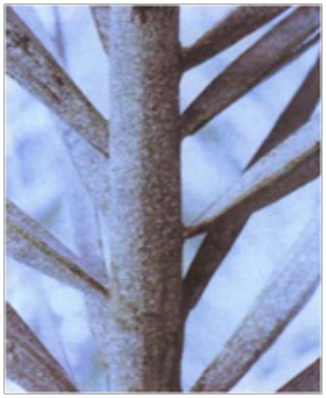
الآفات والأمراض ذات التأثير على النخيل دون أن تمثل خطورة كبيرة عليه:

- الحشرة القشرية.
- عنكبوت الغبار .
- أمراض الاصفرار المميت وميلان القلب والخامج.

الحشرة القشرية البيضاء:

تصيب هذه الحشرة النخيل وتسبب أضراراً متوسطة الخطورة في الواحات التونسية. تتغذى في شكل حوريات وأنثى بالغة على أجزاء الورقة والعراجين والثمار إذ تمتص العصارة النباتية.

Parlatoria blanchardi Targ.



طرق المقاومة الحيوية:

جربت بتونس العديد من الأعداء الحيوية المفترسة التي يمكنها أن تفترس الأطوار المختلفة لحشرة النخيل القشرية مثل:

- Pharoscymnus anchorago (Coccinellidae)
- Cybocephalus palmarum (Nitidulidae)
- Chilocorus bipustulatus (Coccinellidae)

و نجح استعمال أبي عيد *Chilocorus bipustulatus* var. iranensis في المقاومة البيولوجية ضد الحشرة القشرية كما في العديد من الأقطار الأخرى.

المفترس *Chilocorus bipustulatus*:

عنكبوت الغبار أو البوفروة:

تمتص يرقات وحوريات وكاملات عنكبوت الغبار العصارة النباتية من ثمار النخيل غير الناضجة. ولا يكتمل نضج الثمار المصابة ويتحول لونها إلى بني محمر. وتزيد الإصابة بالعنكبوت في المناطق الصحراوية الجافة. وتقدر الإصابة بمتوسطة إلى ضعيفة في الواحات التونسية.

Oligonychus afrasiaticus McGregor

أمراض وآفات جديدة الظهور في الواحات التونسية:

- سوسة النخيل الحمراء الهندية.
- حشرة الدوباس.

سوسة النخيل الهندية الحمراء:

- ظهرت في حدائق قرطاج على نخيل الزينة سنة 2010.
- تمت محاصرة المنطقة الموبوءة وحرق نخيلها.
- تم حصر على نقل الفسائل من المنطقة المصابة.
- تم وضع برنامج تحسيسي على نطاق واسع للتعريف بأعراض المرض وطرق التخلص من النخيل المصاب.
- تنسيق مع دول شمال إفريقيا سواء التي ظهرت فيها إصابات مثل تونس والمغرب وليبيا أو التي لم تظهر بها كالجزائر وموريتانيا.

تحفر يرقات السوسة أنفاقاً داخل الساق في جميع الاتجاهات وتخرج من هذه الأنفاق مادة صمغية سائلة يستدل بها على الإصابة.

لا توجد طريقة للوقاية من السوسة إلا عزل وحرق النخيل المصابة وتطبيق الحجر الزراعي على المناطق الموبوءة.

سوسة النخيل الهندية الحمراء
Charançon rouge : *Rhynchophorus*

حشرة الدوباس:

تم الكشف عن هذا العنكبوت لأول مرة في تونس في شهر يوليو لسنة 2010 على نخيل التمر (صنف دقلة نور) وعلى مجموعة من الأصناف الأخرى .

تم ملاحظة تواجده في البداية في الواحة القديمة بقبلي وكذلك في ضيعة التنوع البيولوجي للنخيل بمركز البحوث الواحية بدقاش.

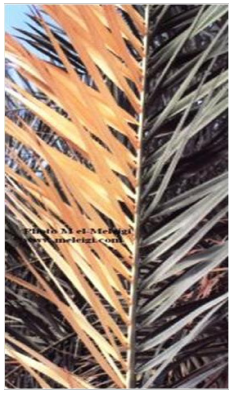
Ommatissus binotatus var. Lybicus، De Bergevin

أمراض تهدد الواحات التونسية:

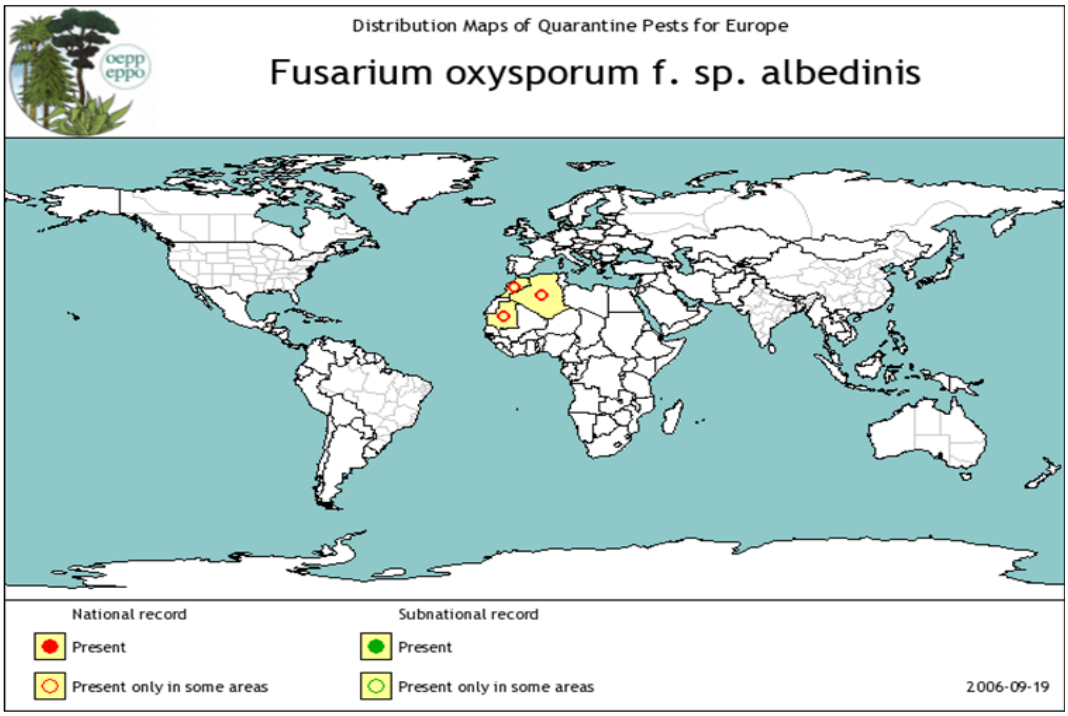
رغم أنه لم يتم حتى الآن ملاحظة دخول مرض البيوض والحمد لله في البلاد التونسية حتى الوقت الحاضر ولكنه يبقى مهدداً للواحات التونسية.

الحجر المطبق من جانب الحدود البرية من طرف البلدين هو خير ضامن للوقاية من تقدمه وانتشاره.

أعراض مرض البيوض



خريطة انتشار مرض البيوض في العالم سنة 2006



صعوبات اعتماد المقاومة البيولوجية:

أعطت المقاومة البيولوجية ضد الحشرة القشرية نتائج مرضية، ولكن: المشكلة هي:

- بقاء الحشرة على قيد الحياة في ظروف الواحات.
- الحساسية من المواد الكيميائية عند معالجة الخنفساء على مبيدات الحشرات والآفات الأخرى

شكر:

- Zaied et al. 2002: Date palm cultivation. FAO
- Ben Hmida. 2009. Secteur dattes en Tunisie. GIFruits-Tunisie
- GID. 2012. Programme de travail.

الجمهورية الجزائر

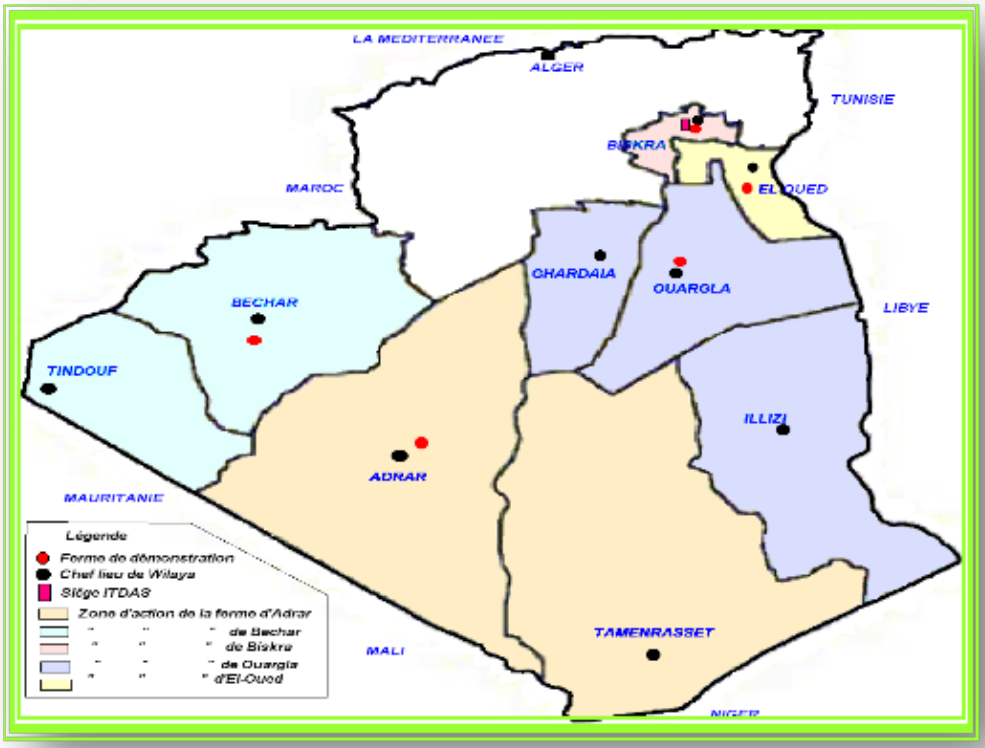
أهم الآفات التي تهدد نخيل التمر ومكافحتها في الجزائر

إعداد: م. عبد الحفيظ حبه
مهندس دولة في الزراعة
المعهد التقني لتنمية الزراعة الصحراوية
Email : itdasbiskra@yahoo.fr

المقدمة:

تعد زراعة نخيل التمر في الجزائر من أقدم الزراعات حيث تحتل مكانة هامة جداً نظراً لما تقدمه من فوائد بالإضافة إلى إنتاج التمر الذي يعد المحصول الأساسي تمد المزارع بمنتجات ثانوية كثيرة يستخدمها لأغراض متعددة كما توفر ظروف مناخية ملائمة لزراعة العديد من المحاصيل البينية مثل أشجار الفواكه، الخضر والأعلاف. لقد عرف هذا القطاع الحيوي تحولات عديدة خلال مختلف مراحل الإصلاحات الزراعية السابقة حيث سجل تطوراً ملحوظاً في مجالات كثيرة (كمية الإنتاج، عدد النخيل، نوعية المنتج والخدمات) وبشكل خاص خلال العشرية الأخيرة أي منذ البدء في تنفيذ المخطط الوطني للتنمية الزراعية الذي أولى أهمية كبيرة إلى هذه الشعبة حيث قفز خلالها عدد النخيل من 11 مليون نخلة سنة 2002 إلى حوالي 18 مليون سنة2011 أي زيادة تفوق 60 في المائة أما كمية الإنتاج بلغت تقريباً 6000000 قنطار و ذلك نتيجة الاعتمادات المالية الكبيرة التي تم توظيفها للنهوض بهذا القطاع الإستراتيجي .

بالنسبة للتقنيات الزراعية المتداولة عند زراع النخيل سجلت هي أيضاً تحسناً محسوساً في الكثير من المجالات (الري، التسميد، التخزين...)، أما من حيث الأمراض و الآفات التي تهدد النخيل في القطر فهي تقريبا نفسها الموجودة في الكثير من البلدان العربية الأخرى والتي نستعرض أهمها في هذه الورقة وكذا الجهود المبذولة للتصدي لها والحد من انتشارها وحماية للأشجار والإنتاج لأنها تمثل المصدر الاقتصادي الأساسي للمناطق الصحراوية و جزءاً هاماً من الدخل القومي .



أهم مناطق زراعة النخيل في الجزائر :

1ـ أهم الآفات و أمراض النخيل:

من المعوقات الرئيسة التي تهدد حياة النخيل وإنتاج التمر الحشرات و الأمراض وكما هو معلوم تتعرض الأشجار والتمور على غرار باقي النباتات الأخرى إلى مهاجمة الحشرات، العناكب المختلفة والفطريات بعضها يصيب الأشجار والبعض الآخر يصيب الثمار أو الإثنين معاً كما أن هنالك عوامل أخري تهدد الإنتاج من بينها العوامل البيئية بأنواعها المختلفة مثل الرياح، الأمطار، الحرارة و الملوحة... الخ.

1ـ1 الدبلوديا Diplodia Phoenicicum :

يصيب هذا المرض الفطري النخيل الحديث والمسن ومن علاماته جفاف جريد البرعم النهائي "قلب النخلة" حيث عند قلع السعف الأوسط نشم رائحة قارصة جداً تشبه رائحة حامض الخل نتيجة تخمر جمار النخلة و النهاية هي موت الشجرة .

يهاجم هذا الفطر الفسائل الصغيرة أي حديثة الزرع وأيضاً النخيل المسن وفي بعض الحالات تبقي الفسائل الموجودة تحت النخلة الأم سليمة (غير مصابة).

الاحتراز من هذا المرض يتم بالطرق الوقائية قبل كل شيء حيث عند الزرع يجب اختيار الفسائل السليمة وتطهير جروح الأمهات والفسائل بعد القطع بالمبيدات المناسبة كسلفات النحاس مثلاً وكذا الأدوات المستعملة لقطع الشتلات وتفادي الري الغزير في فصل الشتاء عند الجبار حديث الفراسة كما يجب العمل على صيانة قنوات تصريف المياه

المالحة وغسل التربة وتهويتها بواسطة الحرث والتعشيب .

الدبلوديا على الفسائل

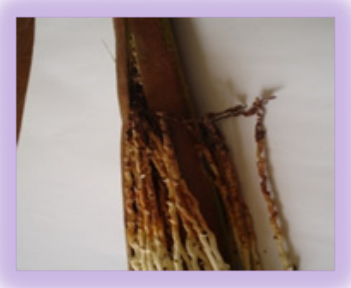
2ـ خياس أو تعفن الطلع : Khamedj Diisease:

يعتبر هذا المرض من الأمراض قليلة الانتشار ويظهر في أوائل الربيع عندما يكون الشتاء ممطراً وسببه الرئيس فطر ينمو ويتطور على طلع النخيل، من ظواهره وجود بقع بنية وبودرة (غبرة بيضاء) على غلاف الطلع المصاب والشماريخ بعد تفتها وقد تكون الإصابة فردية أو كثيفة.

يتسبب الفطر Manginiella scaettae في تعفن الطلع جزئياً عندما تكون الإصابة متأخرة وكلياً لما تكون مبكرة أي قبل ظهوره حيث تصبح الشماريخ غير قابلة للتلقيح.

القضاء على هذا المرض يكون بالوسائل الوقائية: بقطع وجمع الطلع المصاب وحرقه مباشرة وكذا معالجة النخلة المصابة بمبيد فطري (محلول بوردو ، تيرام) مبكراً وبصورة خاصة النخيل الذي أصيب العام الماضي والأصناف المبكرة مع مراعاة تنظيف أدوات العمل أثناء جمع طلع الذكور وقت تلقيح النخيل.

تعفن كلي للطلع المذكر



تعفن كلي لطلع النخلة الأنثى

تعفن جزئي

3ـ البلاع أو تعفن البرعم النهائي Belaat Disease:

يظهر هذا المرض في كثير من الأحيان على مستوى البساتين القديمة حيث الكثافة كبيرة والصيانة مهملة نوعاً ما و هو من الأمراض الفطرية (Phytophthora) يتسبب في موت النخلة تلقائياً ومن علامات المرض تيبس كلي لجريد القلب وظهور تجويف وسط النخلة.

مكافحة المرض تبدأ أولاً بالصيانة الجيدة للحقول مثل:تنظيم الري، الحرث، التسميد وتصريف المياه والعناية بالشجرة كالتقليم، جمع التمر المتساقط بين الجريد وقطع الطلع المتعفن .
المكافحة الكيماوية تكون برش قلب الشجرة بالمبيدات الفطرية (بنوميل) للقضاء على الفطر بأقصى سرعة ممكنة .

4ـ1 الحشرة القشرية *Parlatoria blanchardi* :

تعد هذه الحشرة التي تسمى محلياً عند الفلاحين (السيبانة) من بين الآفات التي تنتشر في كل مناطق النخيل بدرجات متفاوتة وخاصة بالبساتين الكثيفة والظليلة ذات الرطوبة العالية حيث الظروف البيئية مناسبة لتكاثرها كما توجد في الحقول التي تكون فيها الصيانة غير كافية مثل نقص: الري، التسميد، التعشيب، تنظيف النخلة والمحيط المجاور.

الإصابة بهذه الحشرة تؤدي إلى اصفرار السعف نتيجة امتصاص العصارة و إفراز الحشرة مواد سامة علاوة على تعطيلها التمثيل الضوئي والتنفس وبالتالي ضعف وتدني مردود النخيل المثمر وتأخير نمو الفسائل المصابة.

تنتج الحشرة عدة أجيال في السنة خاصة عندما يكون الجو مناسباً و تنتقل الحشرة من بستان إلى آخر و من منطقة إلى أخرى بشكل بسيط وسريع وبعدة طرق (مباشرة و غير مباشرة) مما يسهل العدوى السريعة للبساتين (الفسائل،الجريد، العمالة ، أدوات العمل ، التمر و الرياح...).

مكافحة هذه الحشرة من الأمور التي يمكن السيطرة عليها نوعاً ما إذ يمكن الحد من نشاط هذه الآفة بالطرق الميكانيكية مثل التنظيف المستمر للحقول و تنظيم عمليات خدمة النخيل كالري، التسميد، الحرث... الخ.

المكافحة الكيماوية و استخدام المبيدات الحشرية (زيوت البترول، دورسبا، افبران) هي إحدى الوسائل التي أعطت نتائج ملموسة خاصة إذ ما تم احترام شروط العلاج وتوفير أدوات التدخل لما تكون الحشرة في حالة سكون أي قليلة الحركة وذلك لقتل أقصى ما يمكن من الحشرات.

المكافحة البيولوجية ممكنة جداً وتعطي نتائج فعالة إلا أنها تتطلب إعداد برنامج متكامل من دراسة الوسط الطبيعي وإنجاز مخابر لتربية وإكثار الحشرات المفترسة و المحافظة عليها بعد إطلاقها في الحقول .

الحشرة القشرية على الجريد

الحشرة على الثمار

5ـ البيوض *Fusarium oxysporum albedinis*

يعتبر هذا المرض من أخطر الأمراض التي تصيب كل أنواع (*Fusarium oxySporum albedinis*) النخيل مثل سوسة النخيل الحمراء ،المسبب الرئيس له هو فطر مجهري ذو مقامة شديدة يدخل إلى أوعية النخلة عن طريق الجذور خلال امتصاصها للماء و الأملاح .

من أعراضه الرئيسية عندما يصيب النخلة ظهور تيبس نصفي أي جانبي تصاعدي لجريد الدور الأوسط من الأسفل إلى الأعلى ثم من الأعلى إلى الأسفل للجهة الأخرى (النصف الآخر) إلى غاية موت النخلة التي تصبح بيضاء اللون.

بعد قطع الجريدة المصابة بالبيوض عرضياً يظهر على الغصن بقعة بنية اللون تمثل الأوعية المصابة بالفطر/ لكن تشخيص المسبب الرئيس و التدقيق أكثر في المرض يكون عن طريق إجراء التحاليل المخبرية على أجزاء النخلة المصابة وكذلك التربة إذ يتم عزل الفطر ومن أجل التأكد في مدى عدوانية الفطر يتم تطعيم بعض الفسائل السليمة في المخبر وحينئذٍ تتخذ الإجراءات القانونية والتدابير اللازمة لتدمير هذه البؤرة في أقرب وقت .

من جهة أخري لقد ثبت ميدانياً وجود نخيل مصاب أي حامل للفطر دون أن تظهر عليه علامات المرض كما أن هناك أصنافاً و سلالات مقاومة لهذا الفطر .

ينتقل الفطر بعدة طرق و وسائل أما مباشرة أو غير مباشرة حيث يوجد في الوسط الزراعي: التربة، في النخلة وكذلك مياه السقي وبعض النباتات البينية مثل الحناء والصفصفة و البرسيم مما يدل على أن نقل هذه الأخيرة من بقعة موبوءة إلى أخرى يتم نقل وإكثار الفطر.

تيبس الجريد

الأعراض الأولى

المرحلة الأخيرة

الفطر بعد التحليل

مكافحة هذا الوباء الخطير تتم بالوسائل الزراعية أي الوقائية تماشياً مع التشريع الموضوع مثل: الحجز، المراقبة عند مناطق العبور والطرقات، تحسيس الفلاحين، استخدام وسائل الري الحديثة (التنقيط)، تنظيم التسميد.

في الوقت الحالي و في غياب المكافحة الكيماوية يبقى استنباط و زراعة الأصناف المقاومة للمرض من أحد الطرق الناجعة لإكثار النخيل بالمناطق الموبوءة والمهددة .

وفي هذا الشأن أن الإجراءات الصحية المتبعة من طرف المصالح التقنية المختصة والجهود المبذولة من جميع الفاعلين فنيين، (مهنيين، مزارعين و أجهزة أمنية) أعطت نتائج إيجابية للغاية إذ تم عزل المرض بشكل ملحوظ جداً .

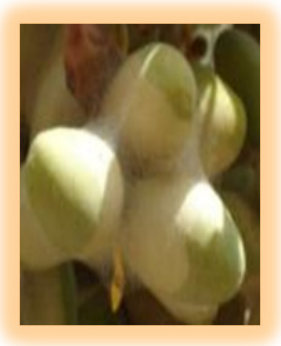
من بين التدابير المتخذة لمحاربة المرض أيضاً تدمير البؤرة المصابة في أسرع وقت، استنباط أصناف مقاومة و إكثارها، إعلام وتحسيس الفلاحين مراقبة تسويق ونقل الفسائل.

العنكبوت الغباري (البوفروة) *Oligonychus afrasiaticus*:

تعتبر حشرة البوفروة من العناكب المجهرية الفتاكة التي تهاجم الثمار في مراحل تكوينها وقد ثبت من خلال الدراسات أن نشاط الحشرة و تكاثرها يتزايد كلما كانت الظروف المناخية ملائمة حيث تنتج عدة أجيال في السنة تهاجم الثمار على النخيل من مرحلة الخلال إلى مرحلة التمر أي ابتداءً من الشهر السادس إلى الشهر التاسع إذ تحدث خسائر كبيرة جداً في بعض الحقول خاصة بالمناطق الهشة أي المعرضة أكثر للرياح قد تصل من 30 % إلى 100 %.

من علامات المرض ظهور خيوط بيضاء على شكل نسيج حريري فوق الثمار يزداد شيئاً فشيئاً حسب عدد الحشرات المهاجمة و الظروف الجوية، وينتقل المرض مباشرة من نخلة إلى أخرى ومن عرجون إلى آخر أو عن طريق الرياح، العمال ونقل المادة النباتية (الفسائل ، الجريد الحشائش...).

بعد الاستقرار تقوم العناكب بخدش القشرة الخارجية للثمار و امتصاص عصارتها أثناء طوري الخلال و البسر بحيث يتأثر نموها ثم تتصلب وتجف لتصبح في النهاية غير صالحة للأكل و التسويق .



البوفروة على الثمار في مرحلة الخلال

العنكبوت

تمر مصاب بالبوفروة

البوفروة في طور البسر

تعد هذه الآفة من بين الحشرات التي يمكن السيطرة عليها من خلال المكافحة الزراعية والميكانيكية من بينها: الخدمة المستمرة لبساتين النخيل من عزق للتربة، تسميد، تنظيم الري، صيانة قمم النخيل و كذا تغليف العراجين في الوقت المناسب و فضلاً عن ذلك المكافحة الكيماوية التي تقضي على الآفة إلى حد كبير ، المواد المستعملة هي الكبريت 3/1 و الجير الزراعي 3/2 مرتين على الأقل ابتداءً من الشهر السادس إلى الشهر السابع (جوان إلى جوليت) كما توجد مبيدات أخرى سائلة ذات فعالية جيدة غير أنها لا تحمي التمر لمدة طويلة.

في هذا المحور نشير أيضاً أن المكافحة الحيوية تعتبر من الطرق التي أعطت نتائج ايجابية جداً غير أنها تتطلب عدة إجراءات ووسائل مثل تشجيع وإكثار الأعداء الطبيعيين لهذا الطفيلي في نفس البيئة والمحافظة عليها وسط البساتين.

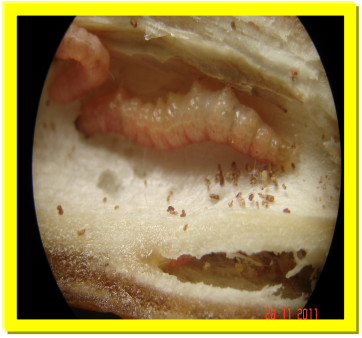
7.1 سوسة التمر *Ectomyelois ceratoniae* :

و هي من الآفات التي تشكل خطورة كبيرة جداً على التمر سواء كان على النخلة أي أثناء مراحل التكوين أو في المخازن والخسائر التي تحدثها تكون في غالب الحالات جسيمة و باهظة الثمن إذا لم تتخذ التدابير اللازمة لمجابهتها بالطرق الفعالة و في الوقت المناسب.

ومن بين الأمور التي تجعل هذه الآفة خطيرة عدم ظهورها على الثمار إلى بعد التسوس أي بعد فوات الأوان كما أنه من الصعب تمييز التمر المصاب خلال الفرز لأن الحشرة تكون داخل الثمرة أما بيضة، أو يرقة أو حورية كما أنها تظهر سنوياً لكن بدرجات متفاوتة.

من علامات الإصابة بعد بلوغ الحشرة مرحلة متقدمة من النمو ظهور غشاء أبيض يغطي قمع التمر قبل خروج الحشرة ليصبح فيما بعد مفتوحا لما تغادر الفراشة الثمار.

تمور عليها علامات دودة التمر



دودة داخل التمر

الفراشة البالغة

من أفضل طرق مكافحة الآفة الصيانة المستمرة لبساتين النخيل مثل:

- جمع التمر المتساقط بين الكرب وعلى الأرض والتخلص من كل الفضلات بعد الحصاد.
- الفرز الجيد للتمر والتخلص من الثمار المصاب .
- تنظيف الصناديق والعلب.
- معالجة المخازن، البساتين والتمر قبل التسويق.
- تغليف عراجين التمر أثناء مراحل النمو يقلل من اجتياح الحشرات للثمار.

المكافحة الكمياوية تكون بتعفير عراجين التمر بمادة الجير الزراعي ،الكبريت و مادة الفوزالون بمقدار3/1 من كل مادة مرتين على الأقل ابتداءً من طور الخلال وقد أعطت هذه الأخيرة نتائج مشجعة للغاية.

أما المكافحة البيولوجية تتم بتربية وإكثار الأعداء الطبيعيين للحشرة وإطلاقها وسط الحقول كما يمكن استخدام تقنية الحشرات المعقمة (TIS) أي الذكور المعالجة بواسطة الأشعة إذ بعد إطلاقها وسط الحقول يحدث تنافس على التزاوج مع الإناث بينها وبين الذكور الطبيعية وبطبيعة الحال البيض المنتج بعد التزاوج مع الذكور المعقمة يكون غير خصب و بالتالي ينخفض عدد وتكاثر الفراشات بالبساتين.

التنبؤ بوجود الحشرة و درجة انتشارها يتطلب استخدام مصايد فورمونية تثبت على النخل لاصطياد الفراشات و ملاحظة نشاطها وسط الحقول .

ومن بين التقنيات المستخدمة كذلك لقتل الحشرة عملية تبخير التمر في معامل تكييف وتعليب التمر بمبيدات خاصة منها: بروميد الميثيل من قبل و الفوسفين حالياً والتي تقضي على الحشرة الموجودة بالتمر (بيضة ، يرقة ، حورية، فراشة) مما يسمح بتقديم تمور نظيفة للمستهلك.

8.1 حفار سعف الجريد (بوقصاص) Apathe Monacus :

المسبب الرئيس لهذه الإصابة هي حشرة من الخنافس الطائرة مستطيلة الشكل وسوداء اللون لا يتجاوز عموماً طولها أربعة سم تضع بيضها فوق أغصان الجريد ثم بعد التفريخ تنتقل إلى داخل الأغصان حيث تحفر سراديب ويتغذي على النسيج إلى غاية بلوغ الطور النهائي ليخرج فيما بعد إلى الفضاء .

و للإشارة أن إصابة النخيل بهذه الحشرة تمر خفية دون أن ترى، لا يتم اكتشافها إلا بعد ظهور مادة صمغية بنية اللون عند المنطقة المصابة و انكسار الجريد نتيجة الفراغات التي أحدثتها اليرقات على سوق السعف وفي أغلب الحالات تهاجم الحشرة الجريد الأوسط وبشكل خاص عند منطقة نهاية الأشواك .

أعراض حفار ساق الجريد

اليرقة داخل ساق الجريدة

الحشرة البالغة

من حيث أهمية الآفة فهي لا تعتبر من الحشرات التي تشكل خطورة على النخيل أو التمر إلا أن علاجها يبقي غير مضبوط بما أنها لا ترى في المرحلة الأولى وأفضل طريقة للاحتراز منها الصيانة المستمرة للبساتين من جمع للفضلات (جريد، عراجين، كرب، ليف..) و التخلص منها واجتناب ترك روث أو زبل الحيوانات وسط الحقول لمدة طويلة .

9.1 الأعشاب الضارة Les plantes adventices:

إذا كانت الحشرات و الأمراض تشكل خطورة كبيرة على نمو وحياة النخيل وإنتاج التمر فإن الأعشاب المختلفة التي تغزو البساتين وعلى نطاق واسع تعتبر أيضاً من الآفات الرئيسة التي لا تنافس الأشجار على المياه و المواد السمادية فحسب بل تعتبر كذلك من النباتات التي يتطفل عليها الكثير من الفطريات والحشرات و ملجأ لها تحميها في الأوقات الحرجة كبرودة و حرارة المناخ .

علاوة على ذلك تتسبب الأعشاب في سد مجاري المياه خاصة قنوات التصريف كما تعيق جمع المحصول لما يكون الانتشار كثيف بين النخيل .

أما من حيث أنواع الحشائش التي تنبت وتنمو وسط البساتين هنالك نباتات تنتمي إلى فصيلة النجليات وأيضاً البقوليات (أعشاب حولية، ثنائية السنين، المعمرة) ولكن في حقول النخيل أخطرها كثافة النجيليات مثل: الديس ، النجم و القصب.

مكافحة هذه الآفة الخطيرة في غياب التقاليد المألوفة سابقاً عند الفلاحين ألا و هي الاستفادة منها كعلف للحيوانات أصبحت هذه الأخيرة تشكل صعوبة بالغة وتتطلب توفير إمكانيات لمكافحتها من مبيدات و أدوات الرش وكذا احترام قواعد و توصيات الاستعمال من أجل الحصول على نتائج ملموسة و اقتصادية.

من المبيدات التي أعطت نتائج إيجابية ضد الحشائش الضارة وسط الحقول نذكر" اراجون ، روندا ب " .

الحشائش الضارة بين النخيل و قنوات تصريف المياه

ـ الإستراتيجية الصحية المتبعة:

إن الإستراتيجية الزراعية المتبعة منذ سنوات و المتمثلة في سياسة التجديد الريفي و التجديد الفلاحي قد أعطت دفعة قوية لجميع الشعب الفلاحية لاسيما زراعة النخيل التي كانت من بين القطاعات الأولى في النمو سواء توسيع الرقعة الزراعية بإنشاء بساتين حديثة أو إعادة الاعتبار للنخيل القديم الذي علاوة على إنتاجه للتمر يمثل إرثاً حضارياً ثميناً يحتوي على تنوع بيولوجي هائل .

ولقد رصدت في ظل هذه الإستراتيجية أموال كبيرة لإقامة مشاريع استصلاح وإنشاء أنظمة الري الحديثة المقتصدة للمياه كما تضمن المخطط أيضاً برامج ونشاطات طموحة مختلفة لحماية النخيل من الآفات والأمراض مست العديد من المجالات: التنظيمية، الاقتصادية، دعم البرامج التنموية، تحسين التقنيات الزراعية، البحث، الإرشاد وإقامة محطات تفتيش.

1ـ2 في المجال التنظيمي:

من أجل إسناد المخطط الوطني للتنمية الفلاحية و الريفية وجهت وزارة الفلاحة و التنمية الريفية جهوداً كبيرة حيث وضعت جهاز تنظيم خاص للتكفل بالمسائل الصحية للمحاصيل الزراعية بشكل عام يتمثل في الآتي:

1ـ1ـ2 على المستوى المركزي :

أ ـ مديرية حماية النباتات والمراقبة التقنية بفروعها المختلفة من مهامها تمثيل الوصاية في مجال الصحة النباتية حيث تقوم بـ:

- إجراء تحقيقات في الميدان.
- دراسات و أبحاث مخبرية.
- تنظيم و تطوير حملات العلاج و مكافحة الآفات.
- التنسيق بين البرامج التنموية.

ب ـ المعهد الوطني لحماية النباتات الذي يضم محطات جهوية يقوم بإجراء بحوث و دراسات و متابعة صحة النباتات و حمايتها و التنسيق مع الهيئات و المؤسسات ذات العلاقة محلية و أجنبية .

تنفيذ هذه المهمة يتم من طرف فنيين ذوي كفاء عالية وخبرة ميدانية في مجال مكافحة الآفات والكوارث ذات العلاقة.

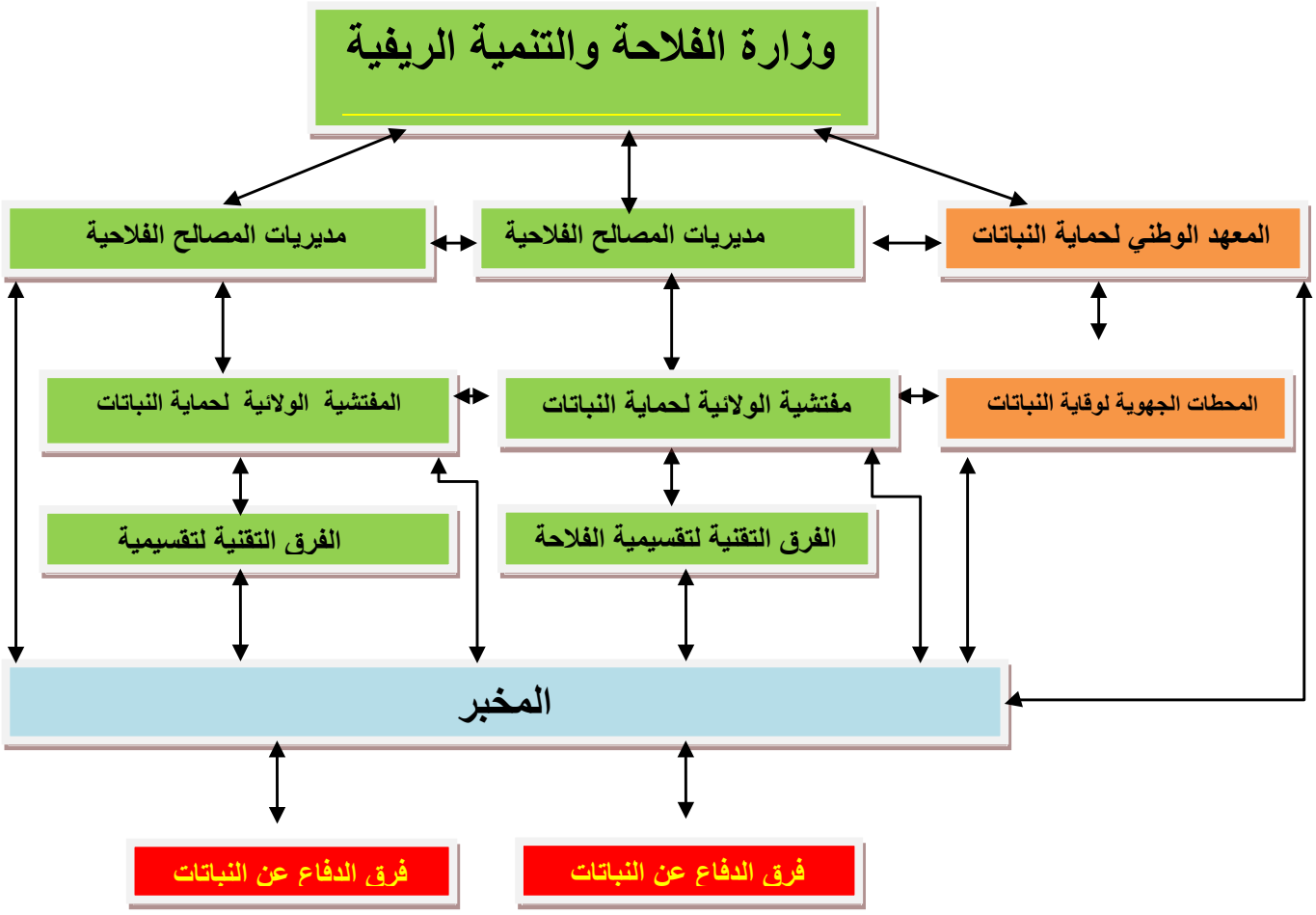
2.1.2 على المستوى الجهوي:

أ- على المستوى الجهوي أو المحلي هناك مفتشيات وقاية النباتات لدى مديريات المصالح الفلاحية من مهامها القيام بـ :

- المراقبة المستمرة و التحريات اللازمة(فرق اليقظة الصحية للنباتات).
- مراقبة الصحة النباتية والمواصفات التقنية و التصديق على شهادات المطابقة وكذا متابعة تسويق و تحويل الفسائل عبر مختلف مناطق الإنتاج.
- تأطير حملات المكافحة.

ب- المحطات الجهوية أو الفرعية للمعهد الوطني لوقاية النباتات تقوم هي أيضاً بـ:

- تتابع عن قرب صحة النباتات عن طريق الزيارات الميدانية.
- الفحوصات العينية و المخبرية.
- إجراء تجارب و دراسات على الأمراض والحشرات .
- تنظيم حملات العلاج و المكافحة بالتعاون مع المصالح الأخرى المختصة والمتعاملين الاقتصاديين المؤهلين.
- المرافقة التقنية للفلاحين عبر حصص الإرشاد، التكوين والتحسيس.
- تنشيط دورات تدريب أعوان التنمية.



2ـ المجال التشريعي :

في هذا المحور هناك العديد من التشريعات تخص حماية النخيل من الآفات والأمراض بما فيها الكوارث الطبيعية كالفيضانات، الجفاف، والحرائق حيث بإمكان المزارع تأمين الأشجار والغلال ضد البعض منها و من تلك التشريعات:

- القانون83 ـ 03 الصادر في 05/02/ 1983 المتعلق بحماية البيئة.
- القانون 89ـ02 المؤرخ في 07 /1989/02 المتعلق بالقواعد العامة لحماية المستهلك.
- القانون 89ـ23 المؤرخ في 19/12/1989 الخاص بالتقييس.
- قوانين العزل النباتي.

2ـ2ـ1 مراقبة النباتات عند الاستيراد:

يهدف هذا العمل إلى فحص كل المواد النباتية و منع دخول الأجسام الضارة(حشرات ، فطريات) طبقاً للقوانين السارية المفعول (تشريعات المراقبة الصحية عند الحدود).

2ـ2ـ2 المراقبة الصحية عند التصدير:

مراقبة المواد النباتية عند التصدير تكون حسب التشريع و العقود المبرمة مع القطر أو المؤسسة المستوردة و ذلك لتشجيع التصدير من جهة و التأكد من فعالية الرقابة المحلية و ضبط تقييس السلع من جهة أخرى.

المراقبة عند التصدير و الاستيراد تتم من طرف أعوان مؤهلين مهنياً ومحلفين يستقطعون الاستعانة بالمؤسسات التعليمية المختصة عند الضرورة لتعميق التشخيص.

2ـ2ـ3 مراقبة الفسائل:

منذ البدء في تنفيذ المخطط الوطني للتنمية الزراعية لاسيما تكثيف زراعة النخيل التي تعرف منذ سنوات حركة استثنائية وتدعيماً لهذه الديناميكية التنموية الكبيرة قامت وزارة الفلاحة والتنمية الريفية ممثلة في مديرية حماية النباتات و المراقبة التقنية بالتعاون مع المعاهد المختصة بسن قانون يتمثل في وضع تنظيم أو جهاز للمراقبة الصحية و التقنية لفسائل النخيل الغرض منه :

- المراقبة الصحية للفسائل في جميع المراحل (قبل نزع الفسيلة من النخلة الأم، أثناء النقل والتسويق و عند الزرع) و ذلك للتثبت من سلامتها الصحية و تفادياً لنقل الحشرات و الأمراض .

- المراقبة التقنية للفسائل في نفس الوقت للتأكد من مطابقتها للمعايير النوعية (الصنف، العمر، الوزن. ..) من أجل الرفع من نسبة الإنبات بعد الزرع.

- إحصاء عدد الفسائل و جرد الأصناف المزروعة.

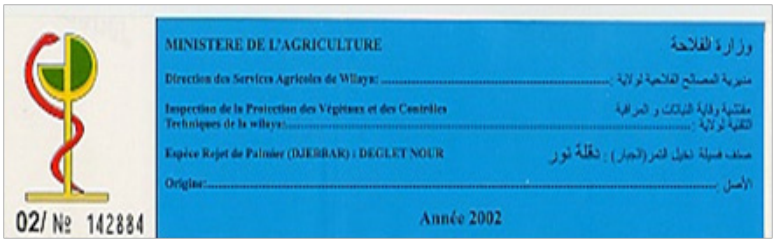
- مراقبة نقل و تحويل الفسائل خاصة من منطقة إلى أخرى.

- ضبط عملية الغرس أي احترام مواعيد الزرع المحدد.

تتم رقابة الفسائل من طرف الأعوان المختصين قبل عملية الفصل حيث توضع على الفسائل المطابقة للشروط لصائق مرقمة و مصنفة تثبت المراقبة و منح شهادة صحية للمزارع تحدد فيها كل المعلومات (الصنف ، العدد، المكان ...).

بالنسبة لمرض البيوض و في كل الأحوال لا يسمح بنقل الفسائل و النباتات من المنطقة الموبوءة إلى مناطق أخرى و يعتبر هذا من المخالفات الخطيرة التي يعاقب عليها و لذلك تم وضع لصائق خاصة مرقمة صفراء اللون لهذه الجهة تثبت على الشتول السليمة التي سيتم نقلها و زرعها في نفس الإقليم .

MINISTERE DE L'AGRICULTURE
وزارة الفلاحة
Direction des Services Agricoles de Wilaya:
Inspection de la Protection des Végétaux et des Contrôles Techniques de la wilaya:
Espèce Rejet de Palmier (DJEBBAR) :
Origine:
Année 2002
02/ № 02405


MINISTERE DE L'AGRICULTURE
وزارة الفلاحة
Direction des Services Agricoles de Wilaya:
Inspection de la Protection des Végétaux et des Contrôles Techniques de la wilaya:
Espèce Rejet de Palmier (DJEBBAR) : DEGLET NOUR
Origine:
Année 2002
02/ № 142884

- بعد النقل و قبل الغرس يجب على المزارع التصريح للمصالح التقنية لمراقبة الفسائل مرة ثانية للتأكد من سلامتها و تقديم شهادات المراقبة وعند أية مخالفة يتم تطبيق الإجراءات القانونية من: حجز للمادة المعنية، فحص الفسائل و التفتيش.

3.2 في المجال المالي:

من حيث التمويل لقد خصص المخطط الوطني للتنمية والاقتصاد الفلاحي والريفي في إطار قانون رقم 08-16 المؤرخ في أول شعبان عام 1429هـ الموافق 3 غشت سنة 2008م، يتضمن التوجيه الفلاحي لاسيما محور مكافحة الآفات الخطرة التي تهاجم النخيل و التمر خصصت مساعدات مالية إلى الفلاحين من طرف الصندوق الوطني لترقية الصحة الحيوانية و حماية النباتات (FPZPP)تشمل العمليات التالية :

- قلع وتدمير النخيل المصاب بالبيوض 30%.
- تجديد الحقول القديمة عن طريق القلع و الغرس 30%.
- تغليف عراجين التمر 30% .
- مكافحة الأعشاب الضارة 30%.
- التكفل التام بمحاربة آفاتي العنكبوت الغباري ودودة التمر بالمواد الكيماوية وتوفير المصايد الفورمونية .
- توفير مادة الفوسفين للفلاحين و المصدرين لتبخير التمر ضد دودة التمر.
- مساعدة الفلاحين على شراء عتاد العلاج و عوامل الإنتاج.

4.2 في المجال التقني:

في هذا الإطار و اعتباراً من أن الدعم المادي والتشريعي لا يكفيان لوحدهما لمكافحة الآفات الزراعية تم إعداد برنامج لمرافقة المزارعين تقنياً للسيطرة على الآفات يعتمد كأسلوب لبلوغ الأهداف المرجوة على:

- إنشاء حقول إيضاح الغرض منها نشر نتائج الأبحاث العلمية المحصل عليها.
- تدريب المزارعين على استخدام تقنيات محاربة الآفات.
- رفع مستوى تأهيل الفلاحين مهنياً وتحسينه.
- دعم مؤسسات البحث، التكوين والإرشاد بوسائل العمل و تأهيل الكوادر.
- إعداد النشرات الفنية و الومضات السمعية البصرية حول حماية النباتات وتحديث التقنيات الزراعية.

حصة تحسيس وإرشاد

حصة تدريبية

عينة من النشرات و المطويات

تغليف عراجين التمر

ربط العراجين

نموذج من الحقول

تقليم الجريد

الخلاصة :

إن التطور الزراعي المسجل خلال السنوات الأخيرة في شتي الميادين ساهم بقسط كبير في توفير العديد من المنتجات الزراعية وبكميات معتبرة حيث قلصت فاتورة استيراد الأغذية و بالتالي ضمان جزء من الأمن الغذائي أما في مجال زراعة النخيل لقد أصبحت كمية التمور المنتجة و ذات الجودة العالية تمثل قيمة اقتصادية كبيرة للبلد و خاصة للمناطق المنتجة، و رغم هذا النمو الكبير مازال هذا القطاع يحتاج إلى إسناد قوي لاسيما في مجال الأبحاث العلمية في شتي الميادين كالري، التسميد، والحماية الصحية التي لا زالت تعتمد على استعمال مبيدات مصنعة خارج الوطن ومستوردة بأثمان باهظة و في جل الحالات ليست في متناول الفلاح مما يجعل اقتنائها و استعمالها محدود للغاية، و علاوة على ذلك نشير أيضاً أن غياب الميكنة أصبحت من المعوقات الرئيسة التي يواجهها المزارع على جميع المستويات (التلقيح، التقليم ، الجني) علماً أن في الوقت الراهن أصبح عزوف الشباب خصوصاً المثقف عن العمل بقطاع النخيل ملفت للانتباه الشيء الذي يؤثر سلباً على ديمومة هذا النشاط الحيوي.

من جهة أخرى و في مجال التبادل العلمي بين البلدان المنتجة للتمر لاسيما العربية و رغم أهمية هذه الثروة الثمينة جداً والإمكانيات المتاحة لهذه الأقطار لم يرق التعاون بعد بين هذه الأخيرة إلى مستوى متقدم وخاصة في مجال توحيد وتطوير البحوث العلمية في شتى الميادين من بينها مثلاً: مكافحة الآفات، الري، التسميد وكذا الجانب المتعلق بالتسويق الذي بات يشكل أحد الانشغالات الرئيسة والذي ربما يكون العامل الأول الذي يحد من تكثيف زراعة النخيل في الدول المنتجة للتمر.

جمهورية السودان

أمراض وآفات النخيل في السودان

م. عواطف محمد إبراهيم أحمد
مدير إدارة الحجر الزراعي

مقدمة:

ترتبط زراعة أشجار النخيل بمدلولات دينية واجتماعية وتراثية وبالرغم من أنها تتحمل نسبياً الملوحة والجفاف فإنها تتعرض إلى الكثير من الآفات الحشرية والأمراض في كل مراحل نموها المختلفة.

ولهذه الأهمية الإستراتيجية والقومية لشجرة النخيل فإنها تحظى باهتمام خاص من الإدارة العامة لوقاية النباتات والذي يمكن أن نلتمسه في صياغة هذه الورقة والتي تشمل الآتي:

أهم أمراض النخيل بالسودان:

1ـ أمراض مسبباتها غير معروفة:

مرض أبو شيبة أو البيوض الكاذب:

حتى الآن غير معروف مسبب هذا المرض بدقة ولقد تم عزل أنواع الفطريات من أجزاء السعف المصاب بالمرض من بينها فطريات تنتمي للجنس *Fusarium* SP ولكن لم تثبت علاقة لهذه الفطريات بالمرض. ويعتقد كما ذكر في بعض المراجع أن هذا المرض يحدث نتيجة لحدوث طفرة في إحدى خلايا الأوراق الأولية بالبرعم الطرفي للنخلة والتي عند نموها تكون أوراق عليها أعراض الاصفرار. كما يرجع البعض السبب إلى فقدان العناصر ويتطلب الأمر المزيد من الدراسة.

ـ ينتشر هذا المرض في الولاية الشمالية في كل من مروي، كريمة، تنقاسي القرير نوري البركل مقاشي والكرو في ولاية نهر النيل في منطقة أبو حمد.

ـ تظهر أعراض هذا المرض على واحدة أو أكثر من السعف بداخل رأس النخلة على هيئة اصفرار للوريقات على إحدى جوانب السعفة حيث يبدأ الاصفرار من قاعدة السعفة ويتجه نحو القمة ثم بعد ذلك قد يتوقف هذا الاصفرار عند هذا الحد أو قد يستمر على الجانب الآخر ابتداءً من القمة متجهاً نحو القاعدة حتى تصبح السعفة صفراء ولذلك قد يصفر كلا جانبي السعفة أو قد يظل إحدى جوانب السعفة أخضر في حين يصفر الجانب الآخر فقط.

مرض التدهور البطيء Slow decline:

ـ ينتشر هذا المرض في جميع مناطق زراعة النخيل بالولايتين.
ـ حتى الآن غير معروف مسبب هذا المرض بدقة.
ـ تتمثل أعراض هذا المرض في اصفرار يتبعه جفاف وموت نهايات الوريقات على جانبي العرق الوسطى للوريقات وقد يصل ½ إلى ⅔ الورقة وتظهر أحياناً خطوط طويلة داكنة على العرق الوسطى للورقة.

الورقة البيضاء علي النخيل: White leaf on date palm :

مكافحة الأمراض ذات المسببات غير المعروفة:

تم مكافحة الأمراض ذات المسببات غير المعروفة بالعناية البستانية الجيدة بعمليات الري والتسميد وذلك حتى تتضح الأسباب الحقيقية للمرض.

الأمراض ذات المسببات المعروفة:

الأمراض الفطرية:

1ـ (مرض تعفن النورة (الشمراخ الزهري (الشكل 1) (Inflorescence rot disease)

الفطر المسبب للمرض *Fusarium moniliforme*

2ـ (عفن طلع النخيل (خياس الطلع):

* **الفطر المسبب** Mauginiella scuettae :

الشكل (1) درجات متفاوتة في إصابة النورات الزهرية (قليلة، متوسطة،شديدة)

3ـ مرض اللفحة السوداء :(Black scorch disease)

ـ يسمى هذا المرض أيضاً بمرض عفن القمة النامية أو عفن القلب أو مرض المجنونة (الشكل2).

ـ ينتشر هذا المرض في جميع مناطق زراعة النخيل بالولايتين الشمالية ونهر النيل.

ـ **الفطر المسبب** *Thielaviopsis paradoxa* او *Chalara paradoxa*

ـ يصيب هذا المرض معظم أجزاء النخلة وتظهر أعراضه على صور مختلفة وفقاً لوضع الإصابة.

ـ تظهر على جوانب السعف وخاصة الحديث منها بقع خشنة سوداء أو بنية غير منتظمة وتبدو هذه الأجزاء كأنها احترقت بالنار وقد تكون الإصابات منعزلة أو قد تكون متصلة على طول الحافة الجانبية للسعفة ويسبب ذلك تأخر نمو الأوراق الحديثة وموت الوريقات من الأطراف وفي حالة الإصابة الشديدة يحدث التواء وتشوه واحتراق للأوراق الصغيرة بمجرد خروجها وكذلك جوانب السعف الأكبر.

ـ قد يصيب هذا المرض الأغاريض الزهرية قبل تفتحها ويسبب عفناً أسود للنورات فتظهر على السطح الخارجي (غلاف الأغاريض) بقع مستديرة إلي مستطيلة نوعاً ما لونها بني داكن إما على السطح الداخلي فيكون لون هذه البقع أحمر إلي بني محمر.

ـ عند إصابة الطلع يؤدي إلى إسوداد الأزهار والشماريخ وتخيسها مع ظهور رائحة كريهة غير مقبولة وهو بهذا يشبه مرض الخامج كما أن الأجزاء المصابة تظهر عليها جراثيم سوداء بينما تكون في مرض الخامج بيضاء اللون.

ـ في بعض الحالات يصيب الفطر البرعم الرئيسي الطرفي بقمة النخلة أو الفسيلة (القلب) وينتج عن ذلك تعفنه واسوداده و تفحم أنسجته وموته وهذا يؤدي إلى موت النخلة .

ـ قد يسبب المرض أيضاً تعفن الساق وكذلك الجذور يؤدي إلى تفحمها واسوادها. وقد يؤدي تعفن القلب والجذع والبرعم الطرفي إلى موت الشجرة أو الفسيلة.أما إذا لم تعم الإصابة كل أنسجة القمة النامية فإن الشجرة المصابة بالتعفن قد تستطيع البقاء وتستمر في النمو وذلك بظهور برعم جانبي من الأنسجة الإنشائية السليمة وهذه تنمو لتعطي رأساً جديدة للنخلة تكون مائلة عادة ويكون تقوس الشجرة مميزاً في منطقة الإصابة.

الشكل (2)القمة النامية أو عفن القلب أو مرض المجنونة

4ـ مرض الذبول الفيوزيومي:

ـ ينتشر هذا المرض في الولاية الشمالية في كل من تنقاسي والقرير.

ـ **المسبب:** *Fusarium moniliforme* *Fusarium oxysporum*

ـ تظهر الأعراض على الأوراق الخارجية الكبيرة حيث تذبل الأوراق وتتقوس وتتدلى على الجذع ثم تظهر الإصابة علي الأوراق الأخرى وفي بعض الأحيان قد تؤدي إلي موت الشجرة في غضون بضعة أشهر من بداية ظهور الأعراض. ويوجد شريط بني داكن على السطح السفلي للعرق الوسطى للورقة من القاعدة للقمة. وبالفحص الداخلي للعرق الوسطى للورقة يظهر هذا الشريط البني الداكن على جانبي الحزم الوعائية أيضاً يسبب هذا المرض ذبولاً سريعاً للفسائل المحيطة بالشجرة المصابة .

المكافحة:

ـ تطبيق إجراءات الحجر الزراعي الدولي والمحلي حول المناطق التي قد يظهر فيها هذا المرض بكل حزم.

ـ إزالة الأشجار المصابة وحرقها وعدم زراعة فسائل جديدة مكانها حتى يتم تطهير التربة باستخدام مبيد بروميد الميثايل أو وسائل تعقيم التربة الأخرى.

ـ العناية التامة عند تقليم الأشجار وذلك بتطهير مقصات التقليم بالغمس في محلول الكلوركس (Sodium hypochlorate) بتركيز 2.5 % لمدة خمس دقائق أو باستخدام اللهب في تعقيم تلك الأدوات وخصوصاً المناشير لصعوبة تعقيمها بالمحلول المعقم.

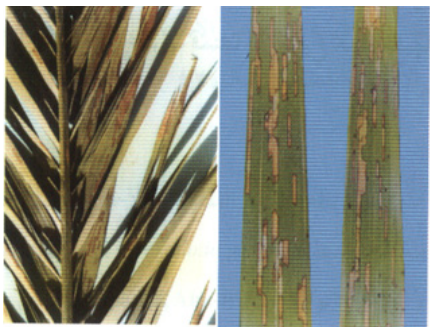
ـ استخدام المبيدات الجهازية.

5ـ تبقع أوراق النخيل الشكل (3) Date palm leaf spot:

ـ **المسبب:**

Alternaria alternata, Cladosprum oxysporum, Drechslera spicfer,D.halodes Stemphylium sp., Monodictys Pithomyces sp. Nigrospora sp.

ـ تؤدي الإصابة بهذا المرض إلى ظهور تبقعات مختلفة الأشكال وتظهر على كلا سطحي الخوص (الوريقات) أو أحياناً العرق الوسطى قد تكون هذه البقع صغيرة بنية محمرة تنتشر في صفوف أو قد تكون مستطيلة الشكل تبدو بداخلها حلقات (zonation) أو قائمة الزاوية منتظمة الشكل ولونها بني فاتح (الشكل 1). وغالباً ما تسبب هذه البقع موت وجفاف أطراف الخوص (الوريقات).



الشكل (3): البقعة البنية المستطيلة على سعف النخيل

6ـ مرض عفن الجانوديرما لكرب النخيل (عفن قاعدة الساق) (الشكل (4):

ـ **المسبب**: *Ganoderma sp*.

ـ **الأعراض**: ذبول الأوراق الخارجية الكبيرة وعندما يموت السعف تلتف الوريقات حول الجريد ويتدلى السعف الميت حول جذع الشجرة ولكنه لا يتكسر. عندما تظهر النموات الجديدة تكون بطيئة ويصغر حجمها ويشحب لونها وتصفر الأوراق الصغيرة التي انفرد خوصها قد لا يظهر عليها أي تغيير في اللون لعدة سنوات يقل الإزهار حتى يتوقف على الأشجار المصابة. وكلما استمر موت السعف القديم على الأشجار المصابة فإن السعف الحديث قد يظهر عليه أعراض نقص العناصر والذبول وموت الأطراف. قد يستغرق الوقت الذي يمضي حتى تموت النخلة 3ـ4سنوات فتموت قمتها وتسقط ويموت الجذع ويتوقف ذلك على موقع الإصابة بالنخلة وعلى الظروف البيئية المحيطة .

ـ هنالك بعض الأعراض الأخرى التي يمكن مشاهدتها عند عمل قطاع في جذع النخلة المصابة من أسفل حتى منطقة الجذور تشمل ملاحظة تجاويف في جذع النخلة المصابة بالرغم من أن الأنسجة الخارجية للجذع قد تظل متماسكة كما يظهر بالجذع المصاب منطقة من النسيج المصاب لونها بني داكن يحيط بها شريط ضيق داكن اللون وحول هذه الحافة يظهر تقدم الفطر الممرض ويكون النسيج بهذه المنطقة المصابة أصفر اللون ومتعفناً وبه نمو كثيف من الميسيليوم الفطري كما تتعفن الجذور بشدة وتحتوي قشرتها المتحللة والبنية اللون على هايفات الفطر الممرض كما تصبح الأنسجة الوعائية بالجذر ذات لون بني داكن أو أسود وتصبح غير فعالة في أداء وظيفتها بعد ذلك سرعان ما تظهر على الجزء السفلي من الجذع القريب من جذور الأجسام الثمرية الباذيدية الكبيرة الحجم لهذا الفطر بعد ظهور أعراض التدهور على الأشجار .

عفن الجانوديرما لكرب النخيل (عفن قاعدة الساق) (الشكل (4)

المكافحة:

ـ الزراعة في تربة نظيفة أو تم تعقيمها ومنع حدوث الجروح أثناء عمليات الخدمة والزراعة على مسافات كافية لمنع تشابك الجذور حتى لا تنتشر الإصابة بسهولة من الشجرة المصابة.

ـ إزالة الأشجار الميتة وحرقها بما في ذلك المجموع الجذري لأن هذا الفطر الممرض يمكنه البقاء على الجذور والجذوع الميتة لفترة طويلة.

- إزالة الأجسام الثمرية لهذا الفطر بمجرد ظهورها حتى نمنع انتشار الجراثيم وبالتالي منع حدوث إصابات جديدة.
- لا تجدي المعاملة الكيماوية لوحدها في مكافحة هذا المرض نظراً لعدم وجود أي مبيدات فعالة ضد هذا الفطر الممرض.
- هنالك بعض التجارب أجريت لمكافحة هذا المرض باستخدام مبيد كيماوي مضافاً إليه مكعبات نيم و Trichoderma .

7- مرض تعفن الثمار :

المسبب *Aspergillus sp* (الشكل 5)
Alternaria sp (الشكل 6)

(الشكل 5): *Aspergillus* sp

(الشكل 6): *Alternaria* sp

8- التفحم الكاذب أو تبقع الأوراق القرافيولي (الشكل7):

- **المسبب**: *Graphiola phoenicis*

- **طرق المكافحة**: إزالة وحرق النباتات المصابة والرش بخليط بوردو.

(الشكل7): التفحم الكاذب أو تبقع الأوراق القرافيولي

9ـ لفحة أوراق النخيل (الشكل 8): *Helminthosporium* sp.

(الشكل 8): لفحة أوراق النخيل

10ـ المرض الديبلودي على النخيل (الشكل 9): *Diplodia* sp.

(الشكل 9): المرض الديبلودي على النخيل

11ـ تبقع بني على أوراق النخيل (الشكل 9) *Fusarium solani*

(الشكل 10): تبقع بني على أوراق النخيل

12ـ عفن طلع النخيل *Botryodiplodia theubromae*

13ـ تبقع أوراق النخيل *Pestalotiopsis* sp.

الأمراض النيماتودية:

- أظهرت المسوحات التي أجريت عن وجود بعض أنواع النيماتودا الممرضة مرتبطة بجذور النباتات.
- وجدت أنواع عديدة من النيماتودا وبكثافة عالية في التربة التي حول أشجار النخيل في كل من القرير، تنقاسي، سمعريت، أبو دوم والقولد منها:

1- نيماتودا التقزم *Tylenchorynchus spp*.
- تتطفل خارجياً على الجذور الثانوية.

2- النيماتودا الدبوسية *Paratylenchus spp*.
- تؤثر في النمو والجذور.

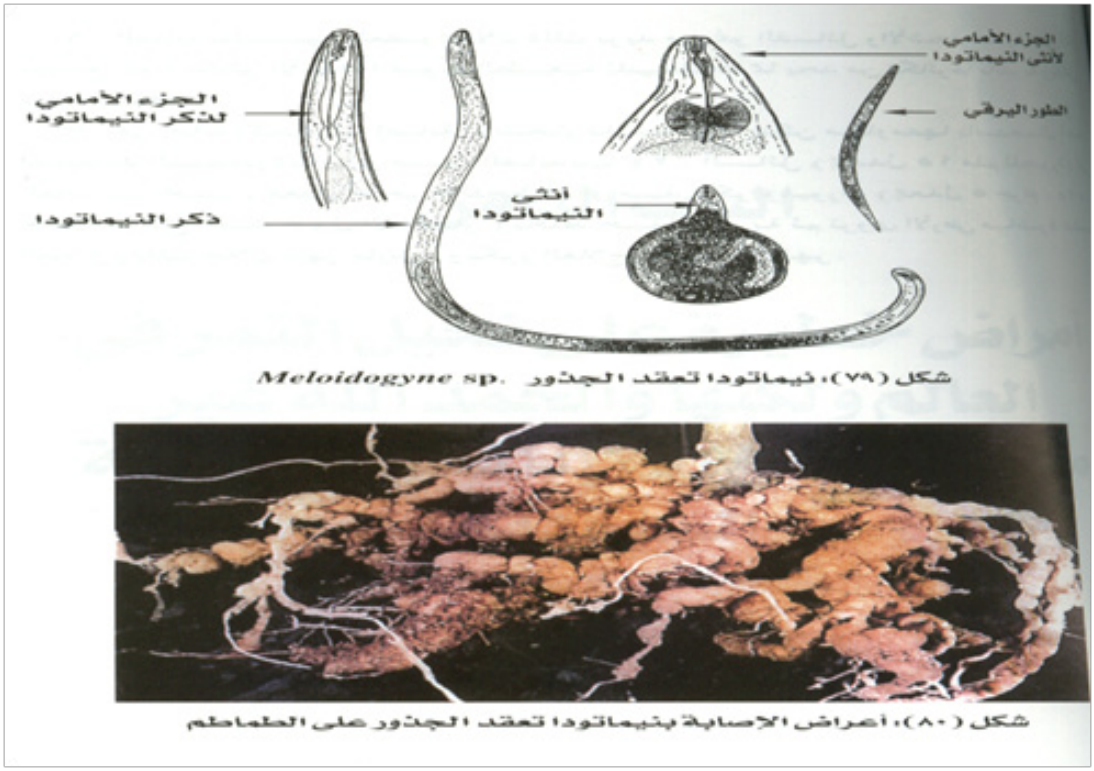
3- النيماتودا الإبرية *Longidorus spp* .

4- النيماتودا الخنجرية *Xiphinema spp*

5- نيماتودا تقصف الجذور *Trichodorus spp* .
- النيماتودا 3،4،5 تسبب نقل الأمراض الفيروسية بالإضافة للضرر الذي تحدثه في الجذور.

6- النيماتودا الحلزونية: *Helicotylenchus spp*.
- تسبب وقف النمو وتقزم النبات وتعرض النباتات لإصابات ثانوية بنيماتودا Psilenchus spp.
- عرفت بتواجدها حول جذور الأشجار والنباتات في شواطئ الأنهار.

7- نيماتودا تعقد الجذور(*Meloidogyne spp*) (الشكل 12)
- تصيب جذور أشجار النخيل مسببة تعقد جذور النباتات.



(الشكل 12): نيماتودا تعقد الجذور(*Meloidogyne spp*)

8ـ نيماتودا الموالح *Tylenchulus semipenetran*
ـ تسبب جفاف الأفرع الخلفية (Die back)
ـ تكافح جميع الأمراض التي تسببها النيماتودا باستعمال المبيدات النيماتودية.

الأمراض الفسيولوجية والفيروسية Bustard head

تصبح الأوراق الخضراء مشوهة ومضغوطة على بعضها كما أن العرق الوسطى يكون ملتفاً.

مرض اندماج وتشوه الأوراق:

منتشر بدرجة متفرقة ببعض مناطق الولاية، يشبه مرض الاصفرار المميت بأشجار جوز الهند ويميل الاعتقاد إلى أن هذه الظاهرة نتيجة لاضطراب فسيولوجي لتغيير مفاجئ في الظروف البيئية.

الأمراض الفسيولوجية:

يحدث اصفرار للأوراق القديمة السفلية لأشجار النخيل مما يؤثر في كفاءتها في عملية التمثيل الضوئي وصنع الغذاء اللازم لنمو الأشجار وإثمارها وقد يعزى ذلك لنقص بعض العناصر مثل النيتروجين والماغنسيوم والبوتاسيوم ولكن قد تختلف أعراض الاصفرار الناتج على الأوراق تبعاً للعامل المسبب لكل منها خلال هذا تم رصد أعراض الاصفرار الناتج عن نقص البوتاسيوم .

الاصفرار الناتج عن نقص البوتاسيوم:

يبدأ الاصفرار الناتج عن نقص البوتاسيوم على الأوراق الكبيرة من القمة في اتجاه القاعدة حيث يظهر اصفرار على الحواف الجانبية للوريقات بينما تكون الأجزاء الداخلية منها خضراء وسرعان ما تموت حواف الوريقات على الأوراق الكبيرة.

الاصفرار الناتج عن نقص النيتروجين:

تصفر الأوراق الكبيرة المسنة أولاً ثم تليها الأوراق الأخرى إذا كان النقص شديداً، وعادة ما يبدأ الاصفرار من قمة السعفة في اتجاه قاعدتها، كما أن الاصفرار يبدأ من قمم الوريقات نحو القاعدة حيث تكون الحواف جافة والجوانب خضراء ولكنها بعد ذلك لا تلبث أن تصفر جميع أنسجتها.

ظاهرة الذبول السريع في نخيل التمر:

المسبب:

ـ نظراً لسرعة موت النخيل ولعدم وجود أي علامات مرضية ظاهرة من الصعوبة تحديد مسبب لهذه الظاهرة فالإصابة تحدث بصورة سريعة ومذهلة وبشكل منفرد وليس على كامل النخيل.
ـ ارجع بعض الباحثين هذه الظاهرة لحدوث ذبذبات كهربائية في الجو.

الأعراض:

- يموت قلب النخلة فجأة في فترة قصيرة ويلاحظ وجود تعفن رطب ذي رائحة قوية ونفاذة وبعدها يموت كل سعف النخلة ويتدلى على الجذع وقد يمتد الموت إلى بعض الفسائل المحيطة بالنخلة.

المكافحة:

بازدياد الطلب لإنتاج الغذاء والذي يتطلب الاستمرار في استعمال المبيدات ولرفع قيمة المنتجات الزراعية وتقليل الآثار الضارة نجد أن استخدام المكافحة المتكاملة هي من أنسب الطرق المتبعة لمكافحة الآفات والأمراض على شجرة النخيل.

1ـ المكافحة الإحيائية:
وهي ركيزة أساسية في كل برامج المكافحة المتكاملة وتشمل استخدام:
المفترسات، Predators المتطفلات Parasitoids ومسببات الأمراض Disease Agents

2ـ المكافحة الفلاحية.
3ـ المكافحة الكيمائية.
4ـ المكافحة التشريعية: Quarantine & Regulatory Preventive Control

آفات النخيل الحشرية:

1ـ الحشرة القشرية الخضراء الحافرة (الشكل 1ـ2ـ3):

الاسم العلمي : Palmaspis (Asterolecanium) phoenicis (Rao)
Order: Homoptera: Family: Asterolecanidae
الاسم الشائع: The date palm green pit scale inset

الحملة القومية لمكافحة الحشرة القشرية الخضراء على النخيل بالسودان.

أجريت عدة محاولات للسيطرة على الآفة يمكن تلخيصها في الآتي:

- في عام 1989م نفذت رشة واحدة بالآليات الأرضية باستخدام مبيد الفوليمات المخلوط مع زيت الألبولينيوم، وكانت النتائج جيدة، إلا أن الآفة انتشرت بعد ذلك بالمناطق المجاورة في السنوات التالية.
- في عام 1992م أجريت محاولة لاستئصال الآفة، وذلك باستخدام مكافحة متكاملة طبقت فيها مختلف طرق المكافحة المتاحة من كيمائية وزراعية وتشريعية، حيث نفذت خمس حملات:

الحملات هي:

أ ـ حملة المسح لتحديد مناطق الإصابة.
ب ـ الحملة الفلاحية لإزالة الجريد المصاب ونظافة النخيل.
ج ـ حملة الحجر الزراعي لمنع خروج الأجزاء المصابة.
د ـ الحملة الإعلامية لتوعية المواطنين.
هـ ـ الحملة الكيمائية حيث نفذت خمس رشات بالآليات الأرضية، وخمس رشات بالطائرات، وذلك بعد إزالة الجريد المصاب بكثافة.

نتائج حملات المكافحة:

كانت النتائج ممتازة، حيث بلغت نسبة الإبادة 95.4% وتبقت من الآفة 4.6%، إلا أن الإصابة ارتفعت إلى 50 % بعد التوقف لمدة 6 أشهر للحصاد، مما استدعى إيقاف الرش المكثف خوفاً من استنزاف الموارد، وتلوث البيئة، وحدا بالمسئولين لاستصدار أمر قضائي بإزالة كل النخيل المصابة بالحشرة القشرية الخضراء في السودان، والذي لم يتم تنفيذه.

ـ عام 1996م زارت المنطقة لجنة مكونة من البحوث الزراعية وأوصت بحتمية التعايش مع الآفة باستخدام المكافحة المتكاملة.

ـ عام 1999م أجريت تجارب على مبيدات تصلح للاستخدام مع الأعداء الطبيعية التي ستضمَن في برنامج المكافحة المتكاملة، وكانت النتيجة ظهور مبيد الكنفيدور كأكفأ مبيد للمكافحة، وتم تسجيله على الآفة بالسودان.

ـ عام 2004م تم تطبيق مبيد الكنفيدور على عدد 200.00 بمنطقة الغابة، وتم تكرار التطبيق في عام 2005م على 14000 نخلة في منطقة أبو حمد، وكانت النتائج مذهلة، حيث منعت الآفة من إصابة الثمار، وارتفعت الإنتاجية إلى أربعة أضعاف في المتوسط.

ـ عام 2006م وضعت الإدارة العامة لوقاية النباتات خطة متكاملة للسيطرة على الآفة، وذلك لتطبيق المتاح من وسائل المكافحة، واستيراد الوسائل غير المتوفرة بالبيئة كالأعداء الطبيعية، إلا أن الخطة لم تنفذ بكاملها لبعض العقبات التي اعترضت التمويل.

ـ عام 2008م تم التغول على الميزانية التي أتيحت للإدارة العامة لوقاية النباتات وتمت مكافحة جزئية لم تتعد الـ 57%، وأثر هذا التغول على التحضير والبدء لحملة 2009م في الوقت المناسب، مما أثر سلباً على سير الحملة،وبلغت نتائج حملة 2009م، أكثر من 90% من المستهدف، ثم توالت حملات المكافحة الفلاحية والكيمائية حتى عام 2012م.

ـ ما زالت المكافحة المتكاملة محصورة في الوسائل المتاحة محلياً فقط من كيمائية وفلاحية وتشريعية، وتعتبر المكافحة الحيوية العمود الفقري في عملية السيطرة على الحشرة القشرية الخضراء في المدى البعيد، ومع أنها مدرجة في برنامج المكافحة المتكاملة، إلا أن عدم وجود التمويل اللازم للتجهيز لاستجلاب، واستقبال الأعداء الحيوية من إيران وخلافها، أدى إلى ضعف تنفيذ برنامج المكافحة المتكاملة حتى الآن.

انتشار الآفة:

1ـ الولاية الشمالية:

انتشرت الآفة حالياً لتشمل المنطقة الممتدة من الدبة جنوباً وحتى أوروبا شمالاً، في مسافة طولية تقدر بحوالي 130كيلومتر على الضفة الغربية للنيل، ومن بنقنارتي جنوباً إلى ملواد شمالاً، في مسافة طولية تقدر بحوالي 90 كيلومتراً على الضفة الشرقية للنيل حيث نجد بها حوالي 1.000.000 (مليون نخلة)، وظهرت بقع خارج المنطقة الرئيسية المذكورة آنفاً، وذلك في المناطق التالية:

1ـ جزيرة آرتقاشا: تبعد من المنطقة الرئيسية بحوالي 100 كيلومتر، ومنها انتشرت لكلٍ من مشروع البرقيق الزراعي ومنطقة أرقو،حيث غطت الإصابة حوالي 200000 نخلة.

2ـ منطقة أقجة: وتبعد من المنطقة الرئيسية بحوالي 40 كيلومتراً، حيث نجد بها حالياً حوالي 11000 (أحدى عشر ألف نخلة مصابة).

2ـ ولاية نهر النيل:

وبها حوالي 40000 (أربعون ألف نخلة مصابة) بمنطقة أبو حمد.

3ـ ولاية الخرطوم:

وهي متناثرة بالولاية إلا أنها تتركز في المنطقة الممتدة من شارع 5 وحتى شارع 21 في العمارات، وهنالك بقع في الصحافة وأركويت و نخيل الشوارع.

4ـ ولاية البحر الأحمر:

وردت بلاغات بانتقال شتول من منطقة أبو حمد، وتمت عمليات مسح للولاية ولم يتم العثور على أثر للآفة حتى الآن.

(الشكل (1): الحشرة القشرية الخضراء الحافرة

(الشكل2): الحشرة القشرية الخضراء الحافرة

(الشكل3): الحشرة القشرية الخضراء الحافرة

بذل الحجر الزراعي في الفترة الأخيرة مجهوداً كبيراً في حصر الإصابة بالحشرة القشرية والحد من انتشارها وهذا يمثل فرصة كبيرة لحين تطوير وسائل مكافحة أكثر فعالية لاحتواء الآفة.

الخطوات التي تم تنفيذها من قبل الإدارة لوقف زحف هذه الحشرة:

ـ تم مسح عاجل لتحديد حدود الإصابة بولايتي الشمالية ونهر النيل.

ـ تم تأسيس كامل لنقاط التفتيش بهذه المناطق لتعمل على منع نقل الشتول والجريد الأخضر واللقاحات من هذه المناطق.

ـ تأمين نقاط التفتيش بعدد من كوادر الحجر الزراعي وأفراد من القوات النظامية لضمان الدقة في تنفيذ القرار(المنع).

ـ تم تكوين لجان عليا بالولايتين تضم الجهات الفنية والقانونية والأمنية للإشراف على هذا العمل.

ـ تم تكثيف الجانب الإرشادي والإعلامي باستغلال كل المنابر الإعلامية المتاحة بولايتي الشمالية ونهر النيل لأهمية دورهما خلال هذه المرحلة وكذلك تم تصميم وتوزيع ملصقات تحذيرية في كل أنحاء الولاية وتوثيق كل هذه الأحداث بأشرطة فيديو لتبث في صورة كبسولات زراعية إرشادية.

ـ تم استنفار كل القيادات السياسية والشعبية لتضافر الجهود لحل هذه المشكلة.

ـ تم تصميم تصريح مرور يسمح بموجبه مرور أجزاء النخيل من ولاية إلى أخرى.

ـ مقترح لإنشاء صندوق لدعم مكافحة الحشرة القشرية الخضراء بولايتي الشمالية ونهر النيل تشرف عليه اللجان العليا للحجر الداخلي بهذه الولاية على أن تكون موارده مساهمة المزارع والدعم الاتحادي وجزء من ميزانية الولاية المعنية بجانب استنفار المنظمات العالمية للحصول على الدعم الأجنبي.

التوصيات:

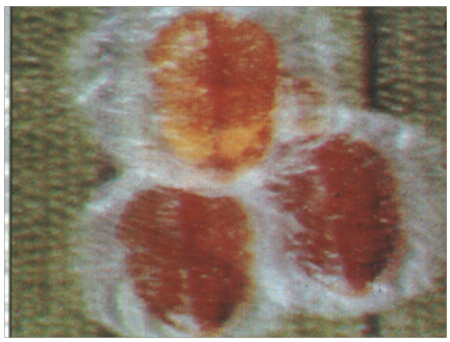
ـ استعجال تمويل مكافحة الحشرة القشرية الخضراء قبل أن تقضي على ثروة التمور بالسودان.
ـ اعتماد أسلوب المكافحة المتكاملة.
ـ الحفاظ علي الأعداء الحيوية بتجنب تأثير المبيدات العالية السمية وزراعة المحاصيل الموسمية والأعلاف الخضراء بين الأشجار.
ـ الاهتمام بإنتاج التمور عن طريق زراعة الأنسجة والحد من إنتاج النخيل عن طريق البذور.
ـ الاستعانة بالأوامر الإدارية والولائية والمحلية والمراسيم المؤقتة في تنفيذ إجراءات الحجر الزراعي.
ـ تصميم حدائق العزل النباتي في كل المداخل.
ـ تسمية موقع(صفحة) للنخيل بالإنترنت يوضح كل شروط الشهادة الصحية الزراعية السودانية.
ـ إتباع الجرعة الموصي بها عند استخدام المكافحة الكيميائية للتقليل من التلوث البيئي.
ـ الاهتمام بالتدريب الداخلي للمزارعين وتكثيف التوعية والبرامج الإرشادية.
ـ التدريب الخارجي للمفتشين والاختصاصيين على الطرق الحديثة للمكافحة.
ـ الاستعانة بالمنظمات العالمية والمحلية في مجال مكافحة الآفات.

2ـ الحشرة القشرية البيضاء (الشكل 4ـ5ـ6) :

الاسم العلمي	Parlatoria blanchardi
الرتبة	Order: Homoptera
العائلة	Family: Diaspididae

الشكل (4): الحشرة القشرية البيضاء

الشكل (5): الحشرة القشرية البيضاء



الشكل (6): الحشرة القشرية البيضاء

3ـ حشرة نخيل التمر القشرية الحمراء (الشكل 7):

الاسم العلمي Phoenicoccus marlatte
العائلة: Family: Diaspididae

(الشكل 7): حشرة نخيل التمر القشرية الحمراء

4ـ الأرضة (الشكل 8ـ9ـ10): Termite

الاسم العلمي Odontotermis smeathmani
الرتبة Order: Isoptera
العائلة Family: Termitidae
الاسم الشائع Date palm termites

الشكل (8): الأرضة

الشكل (9): الأرضة

الشكل (10): الأرضة

5ـ فراشة دودة طلع النخيل (الشكل 10):

الاسم العلمي Aphomia (= Arenipses) sabella
الرتبة Order: Lepidoptera
العائلة Family: Pyralidae

الشكل (10): فراشة دودة طلع النخيل

6 ـ حفار عذوق النخيل (الشكل 11ـ12ـ13ـ14) :

الاسم العلم Oryctes spp.
الرتبة: Order: Coleoptera
العائلة : Family: Scarabaeidae

(الشكل 11) حفار عذوق النخيل

(الشكل 12): يرقة حفار عذوق النخيل

(الشكل 13): حفار عذوق النخيل

(الشكل 14): حفار عذوق النخيل

7ـ حفار ساق النخيل (الشكل 15ـ16):

الاسم العلمي Jebusaea hammerschmiditii
الاسم القديم Pseudophilus testaceus
الرتبة Order: Coleoptera
العائلة: Family: Cerambycidae

الشكل (15): حفار ساق النخيل

الشكل (16): يرقات حفار ساق النخيل

8ـ عنكبوت البلح(عنكبوت الغبار) الشكل (17) :

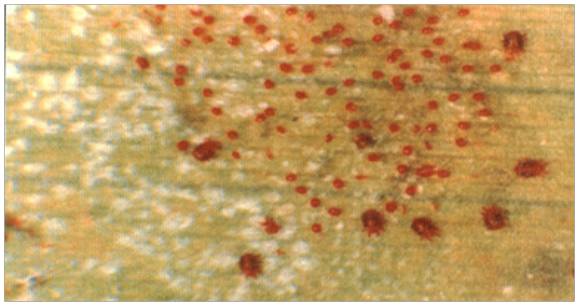
الاسم العلمي Oligonychus afrasiaticus
الاسم الشائع Red Spider mite
الرتبة Order: Acarina
العائلة Family: Tetranychidae

الشكل (17) عنكبوت البلح (عنكبوت الغبار)

9ـ عنكبوت النخيل القرمزي الشكل (17):

الاسم العلمي Raoiella indica
الاسم الشائع Red Spider mite
الرتبة Order: Acarina
العائلة Family : Tetranychidae

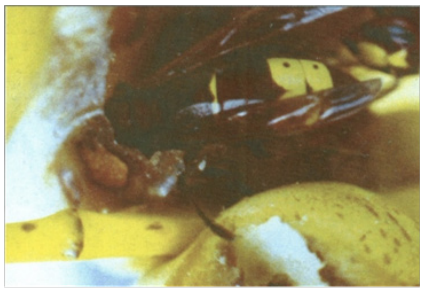
عنكبوت صغير جميع أطوار نموه قرمزية اللون.



الشكل (18)عنكبوت النخيل القرمزي

10ـ دبور البلح الأحمر الشكل (19) :

الاسم العلمي: Vespa orientalis
الاسم الشائع: Oriental wasp
الرتبة: Order: Hymenoptera
العائلة: Family vespidae



الشكل (19) دبور البلح الأحمر

آفات حجرية:

- سوسة الخيل الهندية *Rhynchophorus ferrugineus*
- حفار ساق النخيل *Psuedophilus testaceus*
- مرض البيوض

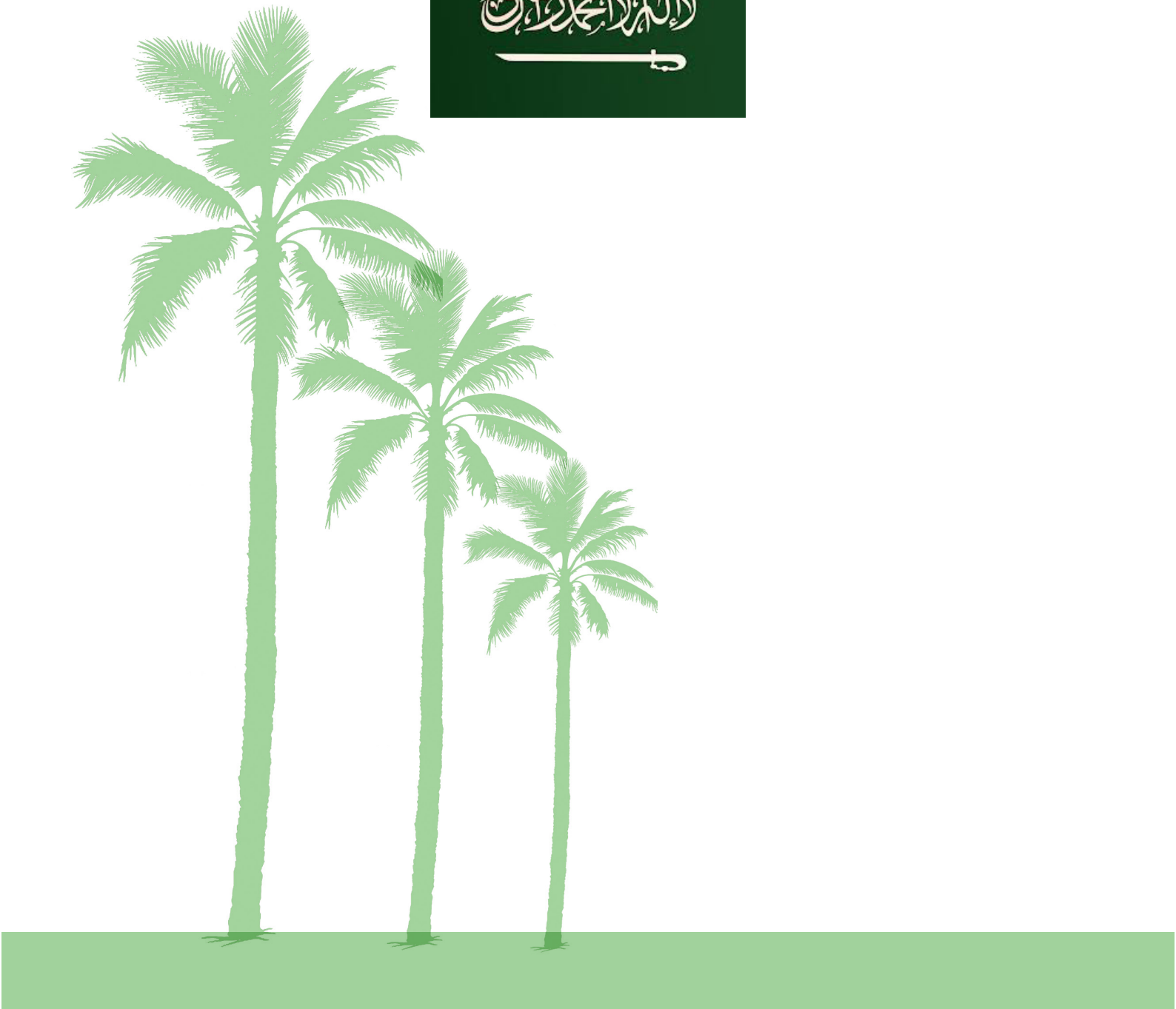
مرض البيوض:

Fusariose Disease
المسبب المرضي: *Fusarium oxysporum*

تعتبر سوسة النخيل الحمراء ومرض البيوض آفات خطيرة على أشجار النخيل والتي نحمد الله على أنها غير موجودة بالسودان، ولذلك توضع في قائمة الآفات الحجرية.

مرض البيوض

المملكة العربية السعودية



جهود وتجربة وزارة الزراعة بالمملكة العربية السعودية في مجال حماية نخيل التمر من أهم الآفات والأمراض

د. هاني بن عبد الرحمن الطويرقي

ارتبطت النخلة بأبناء الجزيرة العربية على وجه الخصوص ارتباطاً وثيقاً منذ العصور القديمة ليس فقط لأن الجزيرة العربية هي منشأ وموطن هذه الشجرة المباركة، وإنما لما تمثله هذه الشجرة الطيبة لأبناء هذا البلد كمصدر غذائي ورمز تراثي، كما أنها قد ذكرت في القرآن الكريم لفظاً أو رمزاً في (22) موضعاً، ووصفها عز وجل في شموخها بقوله {وَالنَّخْلَ بَاسِقَاتٍ لَهَا طَلْعٌ نَّضِيدٌ} آية (10) سورة ق ، كما وردت النخلة في بعض الأحاديث النبوية الشريفة.

وقد أولت حكومة خادم الحرمين الشريفين اهتماماً بالغاً لهذه الشجرة المباركة واتخذت منها شعارها، ودعمت البحث العلمي الذي يساهم في الحفاظ عليها وتحسين إنتاجها كما منحت المزارعين تراخيص لإنشاء مشاريع زراعة النخيل عن طريق توزيع الأراضي البور وقامت الدولة بمنح المزارعين قروضاً ميسرةً وبدون فوائد لإقامة مصانع تعبئة وتغليف التمور وإعانة على المعدات الزراعية ومعدات الري وإعانة للتمور ولفسائل النخيل وقد بلغ أعدد النخيل في المملكة (24.000.000) نخلة على مساحة تزيد على (155.000) هكتار تنتج بما يزيد على (1.000.000) طن من التمور.

و تتعرض الأجزاء المختلفة من نخلة التمر *Phoenix dactylifera* للإصابة بأنواع مختلفة من الآفات والغزو بأنواع مختلفة من المسببات المرضية الفطرية محدثة أضراراً قد يكون هذا الضرر بسيطاً أو شديداً ولكن ولله الحمد إن ما يسبب أضراراً اقتصادية على أجزاء النخلة المختلفة سواء من الآفات الحشرية أو الأكاروسية أو المسببات المرضية قليلة مقارنة بما هو مسجل عليها من أنواع الآفات والأمراض. وفي هذه الورقة سيتم التركيز على أهم الآفات والأمراض النباتية ذات التأثير الاقتصادي على النخلة وإنتاجها وطرق المكافحة المتكاملة المتبعة في مكافحتها في المملكة وأهم هذه الآفات:

أولاً: حشرة سوسة النخيل الحمراء (Red Palm Weevil) :

يمكن أن تقضي على النخلة تماماً في مدة لا تزيد على (12) شهراً إن تركت دون معالجة . وقد دخلت هذه الحشرة إلى المملكة في عام 1407هـ من الهند عن طريق شتلات أشجار النخيل الكاذب (واشنطونيا) ثم توالى انتشارها وللأسف في المملكة عن طريق نقل الفسائل من المناطق المصابة إلى المناطق السليمة . وإزاء هذا الوضع بادرت وزارة الزراعة بتسخير الإمكانات البشرية والفنية للتصدي لهذه الآفة الخطيرة والعمل على عدم توسع دائرة الإصابة حيث تم إنشاء لجان مكافحة في كل المناطق ودراسات ميدانية وتحاليل إحصائية والتي كان لها أثر كبير في سرعة الكشف على السوسة وجلب العديد من الخبراء إلى المملكة وعُقدت اللجان والمؤتمرات والندوات وشاركت الجامعات والجهات البحثية في المملكة وسخرت كافة الإمكانات من كوادر بشرية ومعدات في سبيل مكافحتها .

وتم وضع إستراتيجية للمكافحة المتكاملة لسوسة النخيل بالمملكة العربية السعودية تتكون من التالي:

1ـ الحجر الزراعي الداخلي.
2ـ المصايد الفرمونية.
3ـ التخلص من النخيل المصاب بشدة في الأماكن شديدة الإصابة والتخلص من النخيل المصاب في الأماكن الأخرى (فرم النخيل).
4ـ رش وقائي لجميع النخيل في المناطق المصابة.
5ـ حقن النخيل تحت ضغط منخفض.
6ـ الرش للنخيل المصاب بمبيدات حيوية.

ونتيجة لهذه الجهود فقد تم توقف الإصابة في عدد من الأماكن التي تم اكتشاف الإصابة بها وانخفضت الإصابة في مناطق أخرى.

ثانياً : الآفات الحشرية لطلوع وثمار النخيل بداية الموسم :

وتشمل هذه الآفات (سوسة طلع النخيل ، دودة البلح الكبرى ، دودة البلح الصغرى) تنتمي الأولى إلى رتبة غمدية الأجنحة والثانية والثالثة لحرشفية الأجنحة وتعتبر من الآفات ذات التأثير الاقتصادي كبير على إنتاج التمور في بعض مناطق المملكة وفي حالة تواجدها مجتمعة في موسم ما فإنها تحدث خسائر كبيرة للمحصول قد تصل في بعض الأحيان عند عدم المكافحة إلى إتلاف 95% من إنتاج النخلة، تنتشر هذه المجموعة من الآفات بصورة واضحة في الجوف وبيشة، ولأهمية هذه المجموع من الآفات قامت وزارة الزراعة بتطبيق برنامج مكافحة متكاملة لها اشتمل على عمليات زراعية وميكانيكية وكيماوية تقوم الوزارة بتأمين بعض هذه المبيدات وتطبيقها ميدانياً قللت من أضرار هذه المجموعة إلى درجة كبيرة جداً تلخصت بالآتي:

1ـ النظافة البستانية التامة في المزرعة وفي النخلة والتخلص من بقايا المحصول السابق والتكريب المناسب.
2ـ تعفير جماره النخلة حول الطلوع بداية الموسم بأحد المبيدات المناسبة.
3ـ تغليف العراجين بعد إجراء التلقيح بالخيش أو أكياس ورقية خاصة ملائمة تحمي الثمار الحديثة.
4ـ في حالة ملاحظة تساقط النورات الزهرية يمكن تعفير العرجون بالمبيدات المناسبة.
5ـ تكييس العذوق بعد عقد الثمار بأكياس شبكية مناسبة ويفضل الأبيض لمنع وصول الآفات إليها.
6ـ التخلص بطريقة سليمة من جميع الثمار المتساقطة على الأرض وعلى أجزاء النخلة.
7ـ بعد عملية عقد الثمار وفي حالة وجود إصابات بيرقات ديدان البلح الكبرى والصغرى ينصح الرش بأحد المبيدات المناسبة كما يمكن استخدام المبيدات الحيوية أو الآمنة.
8ـ ولأهمية معرفة بداية ظهور بستان النخيل والتي تنجذب إليها الحشرات الكاملة لهاتين الآفتين، ومن ثم إتباع أياً من العمليات السابقة حسب الحاجة.

وتقوم الإدارات العامة لشئون الزراعة بالمناطق والمديريات الزراعية بالمحافظات والفروع الزراعية بعقد ندوات إرشادية لمزارعي النخيل بداية كل موسم لتنبيه المزارعين وإرشادهم بالطرق الصحيحة المناسبة لمكافحة هذه الآفات.

ثالثاً : أكاروس ثمار النخيل :

تحدث أطوار الأكاروس المتحركة أضراراً بثمار النخيل نتيجة امتصاص عصارتها وتحويل لونها إلى اللون البني المحمر وتشققها وتحول ملمسها إلى الملمس الخشن وتغطية الثمار بنسيج عنكبوتي يفرزه الأكاروس تلتصق به حبات التراب وبقايا جلود الانسلاخ، تكون الإصابة في البداية بسيطة لقلة عدد أفراد الحيوان وسرعان ما تزداد الأفراد فيزداد الضرر، وتنتشر الإصابة بهذه الآفة في جميع مناطق زراعة النخيل بالمملكة ويشتد الضر في المزارع المهملة والضعيفة، ونتيجة للأهمية الاقتصادية لهذه الآفة فقد أعدت وزارة الزراعة برنامج مكافحة متكامل يتم تطبيقه من قبل المزارعين في مناطق زراعة النخيل ويشمل البرنامج طرق وقائية وأخرى علاجية، وتشمل الطرق الوقائية النظافة البستانية من جميع بقايا الثمار المتساقطة نهاية الموسم ، التخلص من مصادر الأتربة حول المزارع، مراقبة وفحص مستمر للثمار على العذوق من بداية العقد، تعفير منطقة الجمارة في النخل المصابة بالكبريت الزراعي وذلك بعد جني الثمار نهاية الموسم.

أما الطرق العلاجية والتي تبدأ بعد عمليات فحص الثمار والتأكد من ظهور الآفة عليها وتشمل غسل العذوق في بداية ظهور الإصابة بالماء ، في حالة اشتداد الإصابة يتم استعمال مركبات الكبريت الزراعي تعفيراً كما يمكن رش العذوق بالكبريت الميكروني 80 % ، كما يمكن استعمال الزيوت المعدنية عالية النقاوة ، أو استعمال المبيدات الحيوية . يمكن استعمال بعض المفترسات عند ظهور الإصابة بعد تلوين الثمار.

رابعاً : أهم الأمراض الفطرية التي تصيب النخيل بالمملكة:

1ـ مرض اللفحة السوداء:

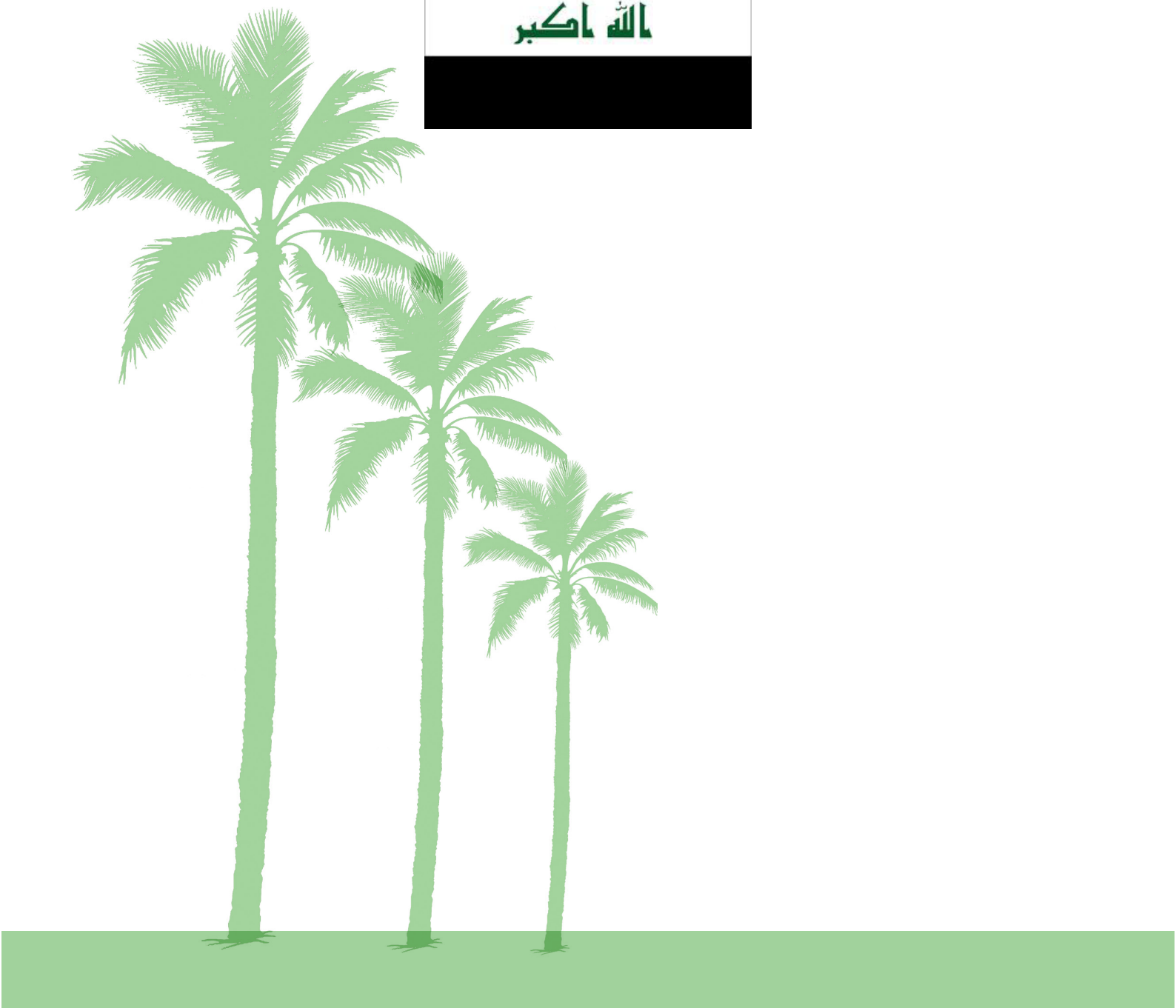
تصاب فسائل نخيل البلح حديثة الغرس بمرض مميت يعرف باللفحة السوداء والذي يطلق عليه أيضاً تعفن القمة النامية أو تعفن القلب وأحياناً المجنونة، يعتبر هذا المرض أهم وأخطر الأمراض الفطرية عموماً على الفسائل حديثة الغرس في المملكة إذ يؤدي في كثير من الأحيان إلى موت نسبة كبيرة منها قد تصل إلى أكثر من 70% ، حيث تبدأ الفسيلة نموها طبيعياً مع بداية غرسها ثم ما تلبث أن يحدث لها انتكاسة بعد إصابتها بالفطر المسبب للمرض خاصة إذا توافرت له الظروف الجوية المناسبة كزيادة الرطوبة وينتشر المرض في المناطق الرطبة والزراعات المزدحمة وغير المعتنى بها وهناك طرق وقائية وعلاجية لهذا المرض يمكن تلخيصها في اختيار الفسائل المناسبة حجماً وعمراً في الزراعات الجديدة، العناية التامة بعملية الفصل ومن ثم الغرس ، عدم المبالغة في عملية لف الخيش على الفسائل المغروسة، ويفضل الاستعاضة بالجريد كحماية من الحرارة بدلاً من الخيش ويمكن استخدام مبيد نحاسي مناسب بعد عملية الغرس بخمسة عشر يوماً كرشة وقائية وعلاجية للمسبب إن وجد .

2ـ مرض عفن الطلع:

يعرف بعدة أسماء في مناطق زراعة النخيل المختلفة حيث يعرف بمرض الخامج أو خياس الطلع أو الإدمان أو الدمان أو مرض عفن الطلع والذي يتسبب عن الإصابة بعدد من الفطريات أهمها Mauginiella scattae.Cavara وفطر Thielaviopsis paradoxa ، ويعد أخطر الأمراض الفطرية التي تصيب النورات الزهرية المذكرة والمؤنثة للنخيل في المناطق التي تتوفر فيها الظروف الجوية المناسبة خاصة الرطوبة العالية.

تظهر أعراض هذا المرض على الغلاف الخارجي للطلع وقبل تفتحه على شكل بقع بنية لامعة ويظهر التعفن على الشماريخ الذكرية أو الأنثوية بشكل جزئي أو كلي بحيث تأخذ اللون الأسمر مع وجود رائحة كريهة مصاحبة، وينتقل المرض من الطلوع المصابة إلى السليمة عن طريق نقل حبوب اللقاح أو الشماريخ الذكرية الحاملة لجراثيم الفطر المسبب لهذا المرض إلى الطلوع المؤنثة، كما يتم نقل المرض كذلك بواسطة آلات القطع المستخدمة في التلقيح وقطع العراجين المذكرة ومن أهم الطرق الوقائية والعلاجية للمرض التخلص من الطلوع المصابة بالقطع والحرق وتعقيم آلة القطع، تنظيف النخلة من جميع مخلفات المحصول السابق تماماً، عدم استخدام أي طلع مذكر مصاب بالمرض في تلقيح الطلوع المؤنثة، رش النخيل التي ظهر عليها المرض في العام السابق رشة وقائية عند بداية ظهور الطلوع بأحد مركبات النحاس المستخدمة في مكافحة الأمراض الفطرية.

جمهورية العراق



آفات النخيل في العراق
ودور وزارة الزراعة في السيطرة عليها

د. آمال سلمان عبد الرازق

تتسم أشجار نخيل التمر *Phoenix dactyifera* L بخصوصية مناخية ومواصفات تشريحية وفسيولوجية تنفرد بها عن كثير من المحاصيل الزراعية مثل تحملها للحرارة العالية والجفاف والأملاح وغيرها. لأشجار النخيل دورٌ مهمٌ في الحد من ظاهرة التصحر وتحملها للظروف البيئية المحلية القاسية وتسعى وزارة الزراعة بزراعة النخيل في مشاريع تشجير الحدائق والمتنزهات ووسط المدن والطرق الرئيسية .

ـ تصاب نخلة التمر بالعديد من الآفات الزراعية المرضية والحشرية وغير الحشرية وتسبب آفات الدوباس والحميرة وعنكبوت الغبار والحفارات ومرض خياس طلع النخيل مشاكل اقتصادية كبيرة على نخيل التمر.

ـ تساهم حفارات جذوع النخيل وحشرة الأرضة في قتل نسبة كبيرة من أشجار النخيل وخاصة المهملة منها .

ـ تبنت وزارة الزراعة برنامجاً سنوياً لمكافحة حشرتي الدوباس والحميرة منذ أكثر من ثلاثين عاماً وذلك برش المبيدات بالطائرات.

ـ منهجية واضحة في نظام إدارة الآفات حيث أعطت للمحاصيل الإستراتيجية التي لها علاقة مباشرة بحياة الفرد خصوصية إما بدراستها بمفردها كمشاريع بحثية أو إنمائية .

ـ أقر مجلس الوزراء عام 2000 برنامجاً وطنياً لتكثير وتحسين زراعة النخيل ضمن خمسة محاور بحثية يمثل محور الوقاية ركيزة مهمة حيث وضعت أهداف وهي :

1ـ وضع حلول ناجعة لمشكلة آفات النخيل .
2ـ إيجاد وسائل بديلة عن المبيدات أو تقليل استخدامها للحد الأدنى .
3ـ اعتماد سبل المكافحة الإحيائية والفيزيائية والزراعية .
4ـ التبوء بظهور الآفات الزراعية .
5ـ تبني تقانات حديثة لحماية نخيل التمر في العراق وتحقيق تنمية مستدامة في ثروة النخيل .

تعد الإدارة المتكاملة للآفات منهج عمل علمي انبثقت فلسفته خلال السنوات الأخيرة في العالم حيث حلت محل استخدام المكافحة الكيميائية لوحدها فأصبحت تضم استخدام جميع الوسائل Economic الممكنة بشكل متوازن للسيطرة على الآفات وجعلها دون حدود العتبة الاقتصادية لتحقيق مبدأ ICM في نظام متكامل تدخل به أيضاً عناصر إدارة المحصول Sustainable Agriculture threshold والزراعة المستدامة .

اعتمدت سبعة محاور أساسية لإنجاز هذا البرنامج تضمن المبادئ لوضعه برنامج إدارة متكامل لآفات النخيل في العراق .

1ـ تشخيص الآفات التي تهاجم أشجار النخيل وأهميتها الاقتصادية .
2ـ تشخيص الأعداء الحيوية الطبيعية (طفيليات ، مفترسات ، مسببات أمراض وغيرها) الموجودة في بيئة نخيل التمر .
3ـ مراقبة المحصول والتنبؤ بظهور الآفة باستخدام المصايد الفرمونية والغذائية وجداول الوحدات الحرارية .
4ـ تحديد العتبة الاقتصادية للآفات المهمة وإعطاء قرار المكافحة .
5ـ استعمال المبيد المناسب أو المستحضر لكل آفة .
6ـ إتباع برنامج لإدارة ظاهرة المقاومة للمبيدات . Pesticides Resistance Management
7ـ الالتزام بالتعليمات الصحيحة الخاصة بالاستعمال الدقيق لجرع المبيدات وتقانات الرش الموجهة .

الآفات التي تهاجم أشجار النخيل وأهميتها الاقتصادية في العراق :

اسم الآفة العربي	اسم الآفة الانجليزي	الاسم العلمي	الرتبة والعائلة	درجة أهميتها
حفار جذع النخيل ذو القرون الطويلة	Longhorn date palm stem borer	*Jebusea hammerschmidti Reich (syn . Pseudophilus testaceus)*	Coleoptera Cermbycidae	+++
حفار عذق النخيل (حفار النخيل الجعالي)	Fruit stalk borer	*Oryctes elegans Prell*	Coleoptera Scarabaeidae	++
حفار سعف النخيل	Frond borer	*Phonapate frontalis* Fahraeus	Coleoptera Bostrichidae	+
دوباس النخيل	Dubas buq	*Ommatissus lybicus* Bergevin	Homoptera Tropiduchidae	+++
الحميرة (عثة النخيل الكبرى)	Lesser date moth	*Batrachedra amydraula* Meyrick	Lepidoptera Momphidae	++
دودة الطلع (عثة النخيل الكبرى)	Greater date moth	*Arenipses sabella* Hampson	Lepidoptera Pyralidae	+
الأرضة (النمل الأبيض)	Termite	*Microcerotermes* diversus Silvestri	Isoptera Termitidae	(+) * +
الحشرة القشرية	Parlatoria date Scale	*Parlatoria blanchardii* Targioni	Homoptera Diaspidae	+
عنكبوت الغبار	Gohbar mite	*Oligonychus afrasiaticus* (McGregor)	Acari Tetranychidae	(+)*++•

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

يقوم العراق سنوياً بمكافحة حشرة الدوباس والحميرة ضمن برامج مكافحة شاملة وواسعة Area wide contro باستعمال :

1ـ الرش الجوي بواسطة الطائرات وتشمل المكافحة أغلب مناطق زراعة النخيل داخل البلد اعتماداً على عدد من الأسباب أهمها :

• يكون تأثير الحشرة شاملاً في كافة بساتين النخيل وغير محدد ببستان معين .
• لا يستطيع المزارع العادي لوحده وبجهوده الفردية القيام بهذه المهمة.
• هدف المكافحة هو المحافظة على إنتاج التمور والتي تعتبر أهم المحاصيل البستانية ذات الدخل الزراعي الوطني والقومي .

2ـ الرش الأرضي باستخدام السيارات المحمولة .

محاور المكافحة الخاصة بتنفيذ الحملة :

1ـ إدارة الحملة.
2ـ تأمين مستلزمات الحملة.
3ـ عمليات المسح.
4ـ حركة واستخدام الطائرات.
5ـ الندوات الإرشادية .

بلغت مجموع المحافظات المشمولة بالرش الجوي 6 محافظات وبمساحة كلية بلغت 201554 دونم تبنت الوزارة بالتعاون مع مركز ايكاردا مشروعاً لتطوير صغار الفلاحين ينفذه المركز الوطني للزراعة العضوية لغرض السيطرة على حفارات السيقان باستخدام المصايد الفرمونية والضوئية وهو في طور التنفيذ حالياً .

التوصيات والمقترحات:

1ـ تطوير التعاون بين المراكز العلمية والجامعات العراقية لغرض تطوير برنامج إدارة النخيل .
2ـ تبني التقانات الحديثة في المكافحة والمبيدات ذات الأثر المحدود على البيئة والصحة العامة والأعداء الحياتية .

المصـــادر :

1ـ حمه ، نـزار نومان ، عبد الـرزاق ، آمـال سلمان .2006 . الوسائل البديلة لمكافحة حشرة دوبـاس النخيل *Ommatissuslybicus* . مؤتمر النخيل ، سلطنة عمان . نيسان

2ـ حمه ، نزار نومان ، عبد الرزاق ، آمال سلمان ، الخالدي ، أمل نادر و منى زين العابدين .2002 . دراسات أولية عن تأثير الزيوت المعدنية ضد حشرة دوباس النخيل *Ommatissuslybicus* وحفار أوراق الحمضيات *Phyllocnistiscitrella* . مجلة الزراعة العراقية . عدد خاص العدد 7 المجلد 5 (26ـ32) .

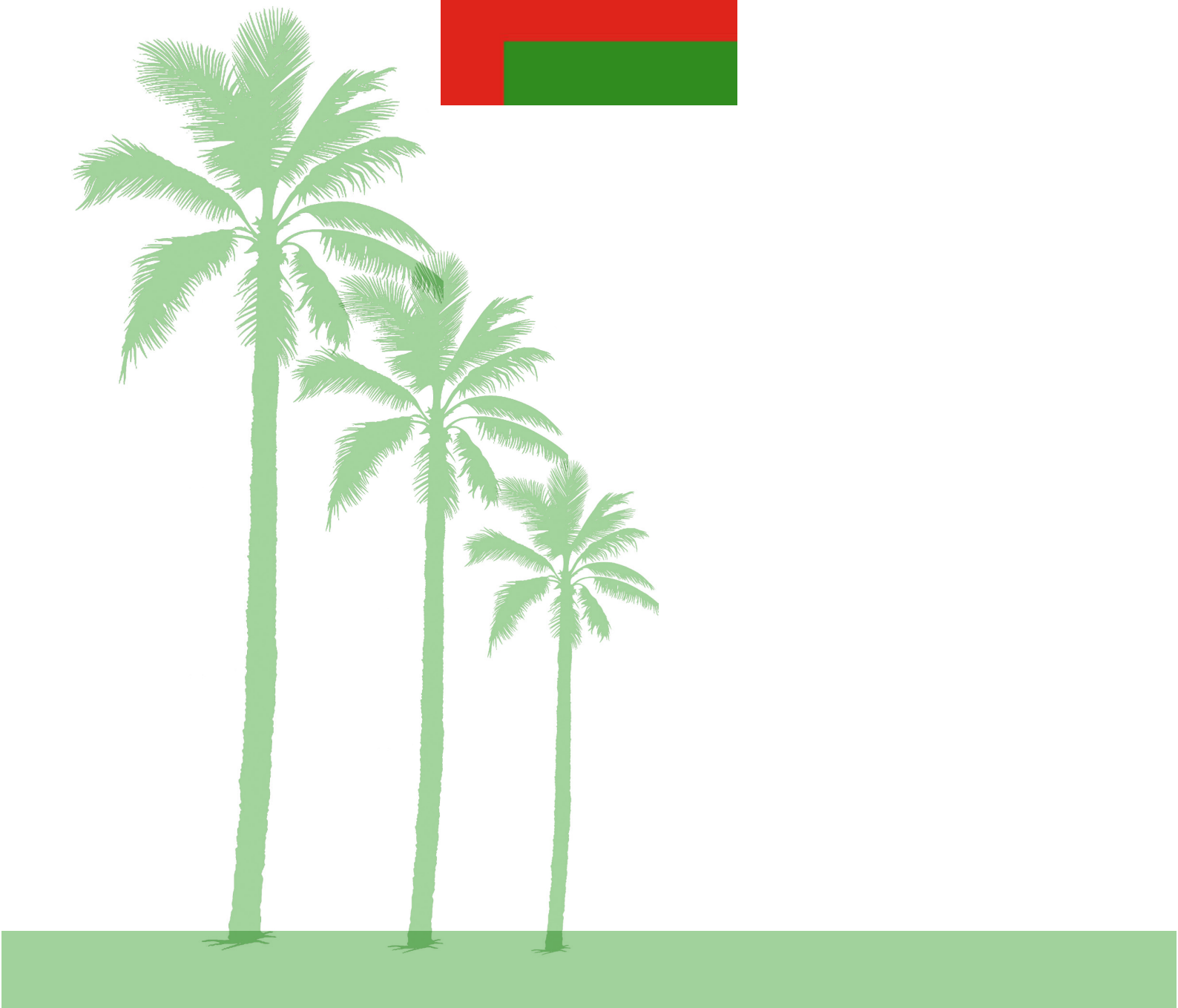
3ـ التقرير النهائي لحملة مكافحة حشرتي الحميرة والدوباس على النخيل والسونه على الحنطة للموسم الزراعي 2012 صادر من قسم مكافحة الآفات بالعدد 3744 بتاريخ 2012/7/4 عدد الصفحات 11 .

4ـ العقبات الفنية لتنفيذ برنامج لمكافحة حشرة دوباس النخيل إعداد د. محمد عبد جعفر العزي عدد الصفحات 13 ورقة .

5ـ الإدارة المتكاملة لآفات النخيل (الحشرية – العناكب) محاضرة إعداد د. آمال سلمان عبد الرزاق ضمن دورة تدريبية على النخيل للفترة من 19 – 23 /2009/8 بغداد / العراق .

6ـ حصر وتشخيص العوامل الحيوية في بيئة نخل التمر واعتمادها لوضع برنامج إدارة متكامل لآفات النخيل في العراق إعداد د. إبراهيم جدوع الجبوري عدد الصفحات 25 .

Date Palm Pests and Their Control in the Sultanate of Oman



Date Palm Pests and Their Control in the Sultanate of Oman

Salim A. Al-Khatri

Plant Protection Research Centre، Directorate General of Agriculture and Livestock Research، Rumais،

Ministry of Agriculture and Fisheries،P.O. Box 50، P.C. 121، Muscat، Sultanate of Oman. salim_alkhatri@hotmail.com

Abstract:

The date palm *Phoenix dactylifera* L. is considered as major crop grown in the Sultanate of Oman.Surveys of insect pests of date palm indicated more than 54 arthropod species (insects and mites) associated with date plantation. Among those Dubas bug *Ommatissus lybicus* DeBergevin، red palm weevil (RPW) *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier and lesser date moth (LDM) *Batrachedra amydraula* Meyer are considered major economically important pests affecting growth and yield of date palms quantitatively and qualitatively.Biological studies indicated that Dubas bug has two generation per year (spring and autumn). Ecological studies indicated that during spring generation، nymphs started to appear from the 2nd week of February and the peak of emergence was recorded during 2nd and 4th week of March and lasted for 48 days، whereas adult stage started from 2nd week of April.However،during autumn generation، nymphs started to appear from the 1st week of September and the peak of emergence was recorded during middle of October and lasted for 43 days. Adult stage started from 2nd week of October.Ecological studies on the population dynamics of RPW showed that four maximum peaks were recorded in March، May، August and October. However،the minimum number of insects was recorded during December and January. Trunk injection method was implemented as a control method of RPW in date palm where three holes were drilled into the palm. One hole was drilled at the oozing point، the second one 20cm above this point and the third one 20cm below it. Into each hole 50ml of the insecticide، diluted with water at the ratio of 1:3(insecticide: water) was poured. This method resulted in successful treatment of RPW infestation.Biological studies indicated that LDM had three generation. First and second generation ranged between 27 to 34 days whereas in third generation ranged between 274 - 313 days.Seasonal fluctuation in the adult population of LDM showed that adult moths emerged from late February and peaks of infestation were recorded at the 2nd week of March، 2nd week of April and 2nd week of May.

إدارة آفات النخيل في سلطنة عمان

سالم بن علي الخاطري
مركز بحوث وقاية النبات، المديرية العامة للبحوث الزراعية والحيوانية - الرميس
وزارة الزراعة والثروة السمكية – ص. ب 50، ر.ب 121، مسقط - سلطنة عمان

الخلاصة:

تعتبر نخلة التمر من أهم المحاصيل الزراعية في سلطنة عمان. أظهرت المسوحات تعرض نخلة التمر للإصابة بعدد من الآفات الزراعية التي تقدر بـ54 نوعاً من الحشرات والعناكب. وتعتبر أهم تلك الحشرات هي: حشرة دوباس النخيل *Ommatissuslybicus* وحشرة سوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorusferrugineus* وحشرة الحميرة *Batrachedraamydraula* حيث تؤثر في إنتاجية النخلة كماً ونوعاً. أظهرت الدراسات الحيوية أن لحشرة دوباس النخيل جيلين خلال العام (الربيعي والخريفي). كما أوضحت الدراسات البيئية خروج حوريات الدوباس خلال الجيل الربيع منذ الأسبوع الثاني من شهر فبراير أن قمة الخروج تم تسجيله خلال الأسبوع الثاني والرابع من شهر مارس وتستمر في الخروج لمدة 48 يوماً، وأن الحشرات الكاملة تبدأ في الظهور في الأسبوع الثاني من شهر إبريل. كما أظهرت النتائج في الجيل الخريفي أن خروج حوريات الدوباس كان في الأسبوع الأول من شهر سبتمبر وأن قمة الخروج تم تسجيلها منتصف أكتوبر وتستمر في الخروج لمدة 43 يوماً، وأن الحشرات الكاملة تبدأ في الظهور في الأسبوع الثاني من شهر أكتوبر. أظهرت الدراسات البيئية حول التذبذب التعدادي لحشرة سوسة النخيل الحمراء عن وجود أربع قمم خروج للحشرات الكاملة وهي لأشهر مارس ومايو وأغسطس وأكتوبر بينما كان أدنى تعداد الحشرات الكاملة خلال الأشهر ديسمبر ويناير. كما أنه تم اعتماد حقن المبيدات الحشرية داخل جذع النخلة وسيلة فعالة في مكافحة حشرة سوسة النخيل الحمراء حيث يتم حقن المبيد في ثلاثة مواضع بحيث يكون الموضع الأول عند خروج العصارة والموضع الثاني والثالث أسفل وأعلى موضع خروج العصارة بمسافة 20 سم بينهما ثم يتم حقن كمية 40سم من المبيد بمعدل 3:1 (مبيد: ماء) من المحلول. في برنامج المكافحة أظهرت الدراسات الحيوية لحشرة الحميرة أن لها ثلاثة أجيال خلال العام، حيث يتراوح الجيل الأول بين 27 إلى 34 يوماً بينما يتراوح الجيل الثالث بين 274 إلى 313 يوماً. كما أظهرت الدراسات البيئية حول التذبذب التعدادي لحشرة الحميرة أن الكاملات تظهر في الأسبوع الأخير من شهر فبراير وأن قمة الخروج تكون في الأسبوع الثاني من شهر مارس والأسبوع الثاني من شهر إبريل والأسبوع الثاني من شهر مايو.

Introduction:

The date palm *phoenix dactyliferaLinnaeus* (Arecales: Arecaceae) is a monocotyledonous dioecious crop.It is considered a major crop grown in Gulf countriessuch as in the Sultanate of Oman(Moustafaet al., 2004). It is grown in the Sultanate in an area of about 31.4 thousand hectares, which occupies more than 85% of the total fruit area and about 49% of the total agricultural land(MAF, 2006). Date palm plantation reaches about 7.59 million palms with more than 350 varieties of date palm are grown through-out the Sultanate(MAF, 2010a).The production was about 258.6 thousand tons per year (MAF, 2010a). Moreover, 50.1% of the production is used for human consumption, 20.6% for animal feed, 17.2% for industrial consumption, 2.6% for export and 9.4% for others (MOA, 2009).

Date palm plantations have been suffering from number of important insect pests.Some of them attack fronds and some attack fruits whereas others attack the main trunk. The survey of insect pests of date palm conducted in the Sultanate of Oman indicated that there are more than 54 arthropod species (insects and mites) associated with date plantation (Annual Report,

1994; Elwan، 2000; Kinawy، 2005; Al-Zadjaliet al.، 2006). Among those of major economic importance affecting growth and yield of date palms quantitatively and qualitatively are Dubas bug *Ommatissuslybicus* DeB ergevin، red palm weevil (RPW) *Rhynchophorusferrugineus* Olivier، lesser date moth (LDM) *Batrachedraamydraula* Meyer and old world date mite *Oligonychusafrasiaticus* McGregor.

Dubas bug،OmmatissuslybicusBergevin(Hemiptera: Tropiduchidae):

Is an oligophagous insect that is considered as the most destructive piercing-sucking pest attacking date palms in the Sultanate of Oman. It is known as "Dubas bug" where the word "Dubas" means honeydew (Dowson، 1936).Both nymphs and adults suck the sap and produce honeydew in copious amount over the leaf surface and fruits which gathers dust and leads to the growth of sooty mould. This reduces the photosynthetic activity of the leaves which results in reduction of the yield of the palm lowering of the grade of the crop and making the fruits unfit for human consumption. Since its recording in 1962، the Ministry of Agriculture and Fisheries takes theresponsibilityof managing the Dubas bug infestation every year، and that is by aerial spraying using helicopters equipped with controlled droplet application that was micronairin large scale application in areas more than 12.5 hectare and ground spraying using hydraulic lance sprayers in small scale date palm plantations (El-Haidari and El-Tijani، 1977; MAF، 1997; MOA، 2010b).

Both aerial and ground applications have been used since the 1970's (El-Haidari and El-Tijani، 1977). Several insecticides of the Ultra-Low Volume (ULV) formulation from the Organophosphoru group such as Somithion 99% ULV (fenitrothion) and the Pyrethroid group such as Decis® 12.5% ULV (deltamethrin)، were successfully used for controlling *O. lybicus* (Al-Khatriet al.، 2008 and 2009b; MOA، 2010b). In case of ground application the common insecticides used are of the Emulsifiable Concentrate (EC) such as Decis® 25 EC and Somi Alfa® 5% EC (esfenvalerate) from the Pyrethroid group (Al-Khatriet al.، 2008 and 2009b). In addition، a new method based on collecting and counting honeydew droplets produced by the insect was developed during 1989 - 1990. This method was established to determine the effectiveness of control measures used against dubas bug. It was effective، rapid and less hazardous and saves labour and time (Mokhtar and Al-Mjeni، 1999).

Several biological and ecological studies were conducted in the Sultanate، as from 1994 to 1996 the biological studies of Dubas bug were conducted where the nymphal stages of two generations (spring and autumn) were determined in the field and in the laboratory. During spring generation، nymphalstage lasted45 - 52 days in an average of 48 days، whereas during autumn generation، nymphalstagelasted 37 - 47 days in an average of 43 days (Abd-Allah، et al. 1998a).The population dynamics of autumn and spring generations of Dubas bug were also investigated in 1994 - 1996 season. The results showed that during autumn generation، nymphs started to appear from the 1st week of September and the peak of emergence was recorded during middle of October. Adult stage started from 2nd week of October. However، during spring generation، nymphs started to appear from the 2nd week of February and the peak of emergence was recorded during 2nd and 4th week of March whereas adult stage started from 2nd week of April (MAF، 1997).

However، several biological control agents were recorded on Dubas bug such as *Aprostocetus* sp. (Hymenoptera: Eulophidae)، *Cheilomenessexmaculata* (Fabricius) (Coleoptera: Coccinellidae)، *Chrysoperlacarnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae)، *Runcinia* sp. (Araneae: Thomisidae) (Beg et al.، 1994) and *Bocchushyalinus* (Hymenoptera: Dryinidae) (NHM، 2007).Never the less، more studies are needed to determinetheir ability to be used in managing the infestation of Dubas bug. A native natural enemy، *Pseudoligositababylonica* Viggiani (Hymenoptera: Trichogrammatidae) was found to be a parasite on Dubas bug eggs (Al-Khatriet al.، 2004). It has shown more than 70% parasitism in some locations and can be considered as a potential biological control agent of *O. lybicus* (Al-Khatri، 2008).

The results of these studies supported the Dubas bud management programme which is based on monitoring the appearance of the pest and then determine the infestation level and then targeting the 3rd instar and the control measures should be completed before the appearance of the adult stage of the pest with the avoidance of high level of native natural enemies specially the egg parasitoid، *Pseudoligositababylonica*. The infestation level is determined by selecting 5 date palms and 3 fronds from each date palm and 20 leaflets and then counting the number of instar on the leaflets.If average number of instar on a leaflet is 5 or more، the infestation level is high، and therefore control measures should be applied (MAF، 1997).

Red palm weevil، *Rhynchophorusferrugineus* Olivier (Coleoptera: Curculionidae):

It is a destructive pest of several palm species of economic importance whereas date palm is among them. It was first discovered in the Sultanate in the Wilaya of Mahdha of Al-BuraimiGevernoment in September 1993.RPW was then subsequently reported in Buraimi and Sinena of the same Governorate and in the Governorate of Musandam and in the Wilayas of Shinas، Sohar، Saham and Al-Khaborah of Al-Batinah North Governorate، and in the Wilayas of Yanqul and Dhank of A'Dhairah Governorate (Al-Khatri، 2004; Abdallah and Al-Khatri، 2005).

Larval stage (grub)is known to cause the damage to the palm. They make tunnels in the trunk and feed on the tissues of the palm. Decay of the tissues results in the production of a foul smell. While feeding، the grubs make gnawing sound which is often audible. At the point of attack، thick reddish-brown fluid is putrid and gives a strong acrid odour. At a later stage of attack، chewed up fibers are also extuded from this hole. The oozing fluid and/or the presence of these plant fibers provide external evidence of attack by the RPW (Abdallah and Al-Khatri، 2000). In very severe infestation the trunk may be hollowed out and the palm dies and topples over. The infestation by the pest was recorded on 3094، since the introduction of RPW during the period from 1993 till 1997. Among the infested trees 1604 date palm were eradicated due to heavy infestationwhich represent about 51.8% of the infested date palm (Al-Khatri، 2004).

As the introduction of RPW، a quarantine law was made to stop an introduction of any plant material from the plant family Palmae in the Sultanate (Al-Khatri،et al. 1998). In addition، aggregate pheromone traps were used in1994 as a method of monitoring and controlling of RPW in order to reduce the high population. The trap consists of 10 litter plastic bucket covered with gunny and contain four halls on the lade and six holes on the side of the backedto allow

the entrance of the pest.The trap contains 1 kg fermented date fruit as bait and RPW aggregate pheromone (MAF، 1995).

Trunk injection method was implemented as a control method of RPW in date palm in 1998. In this method of application، three holes were drilled into the palm. One hole was drilled at the oozing point، the second one 20cm above this point and the third one 20cm below it. Into each hole 50ml of the insecticide، diluted with water at the ratio of1:3 (insecticide: water) was poured. This method resulted in successful treatment of RPW infestation(Abdallah and Al-Khatri، 2000).

The population dynamics of RPW was also conducted during 1996 - 1998 season، and the results showed that four maximum peaks were recorded in March، May، August and October. However، the minimum number of insects was recorded during December and January. The daily activity of RPW population was also studied and the highest activity was recorded during sunrise and sunset (Al-Khatri and Adallah، 2003). In addition، by 1999، a new RPW trap was introduced. The trap consists of uncovered 10 litter plastic bucket containing 1 kg fermented date fruit as bait and RPW aggregate pheromone (Adallahand Al-Khatri، 2000).Moreover، the introduction of Kairomone attractant to the Pheromone baited trap and using the red colour plastic bucketgave more than double catch of adults consisting more females than male (Abdallah and Al-Khatri، 2005).

The implementation of programme Integrated Pest Management (IPM) that was mainly based on monitoring the villages with infested date palms by using red aggregate pheromone Kairomonetraps for monitoring and catching the adults، and also conducting concentrated survey at pre-maximum peaks of the pest where most of the RPW stages are larvae stage.Further-more، the programme was to control the infested date palms and eradicate the heavily infested that can not be treated، in order to reduce the pest status level and in the long run eradicate the pest in most villages. The infestation level during 1993 - 1997 was 3094 date palms and 51.8% of them were eradicated. However، the implementation of IPM programme of RPW in 1998 resulted in the reduction of date palms due to eradication: 19.7% eradiation out of 1997 infested date palm in 1998 and 9.2% eradication out of 23822 infested date palms during 1999 - 2011.

Lesser date moth، *Batrachedraamydraula* Meyer (Lepidoptera: Batrachedridae):

It is known in the Sultanate and elsewhere as Hummeira. It is a very important pest which attacks date fruits and causes several damages to dates، thus reducing the crop yield. The damage is caused by the larvae، which bore deep tunnels into the fruit، ultimately the fruit dries and drops. Infestation can be easily recognised by turning brown and remaining attached to the fruit stalks by a silken thread. Infestation may cause more than 70% loss of fruits.

Biological studies of LDM were conducted during 1994 - 1995 season. The results indicated that the duration of each insect stage، total life cycle and annual generation were studied under laboratory conditions. The duration of egg، larvae، pupal and adult stages of the first and second generations were 4 - 5، 12 - 17، 9 - 15 and 4 - 8 days، respectively. However، in the third

generation، the egg and larval stage lasted 4 - 5 and 8 - 13 days، respectively. The results also demonstrate that the total life cycle of first and second generations ranged between 27 to 34 days whereas in third generation it ranged between 274 - 313 days. It was found that the pest had three generations (Abd-Allah، et al. 1998b).

Seasonal fluctuation in the adult population of LDM was studied during 1994 - 1995 season. Adult moths emerged from late February and peaks of infestation were recorded at the 2nd week of March، 2nd week of April and 2nd week of May. The results indicated that the infestation levels were generally significantly affected by the temperature as well as the combined effect of temperature and relative humidity (Annual Report، 1994).

Field experiments were carried out in 2009 season in order to evaluate the efficacy of some insecticides against LDM on date palm trees. The results indicated that Trebon® 20% EC (etophenprox) at the rate of 80ml/100L of water and Evisect S®50% WP(thiocyclam hydrogen oxalate) at the rate of 150ml/100L of water gave more than 92% and77%، respectively، reduction in fruit infestation after 14 days of application (Al-Khatriet al.، 2009a).

Reference:

Abdallah، F. F. and Al-Khatri، S. A. 2000a. Efficacy of different attractant traps on red palm weevil *Rhynchophorusferrugineus* (Curculionidae: Coleoptera). Proceedings of First Workshop on Control of Date Palm Red Weevil 20 - 22 November 2000 – 24 - 26 Shabaan 1421H.Ministry of High Education، King Faisal University.Kingdom of Saudi Arabia 79 - 419.

Abdallah، F. F. and Al-Khatri، S. A. 2000b. The effectiveness of trunk injection and fumigation for the control of the red palm weevil، *Rhynchophorusferrugineus*oliver،in date palm. Journal of Plant Protection in the Tropics. 13، 17 - 21.

Abdallah، F. F. and Al-Khatri، S. A. 2005. The Effect of Pheromone، Kairomone and Food Bait on Attracting Males and Females of Red Palm Weevil in Date Palm Plantations. The Third International Conference of Plant Protection Research Institute، 26 - 29 November 2005. Egyption Journal of Agricultural Research. 83، 169 - 177.

Abd-Allah، F. F.، Al-Zadjali، T. S. and Al-Khatri، S. A. 1998a.Biology of *Ommatissuslybicus*BergevinUnder Field and Laboratory Conditions During Spring 1995. Proceeding of the International Conference on Integrated Pest Management. Sultan Qaboos University، Sultanate of Oman.75 - 79.

Abd-Allah، F. F.، Al-Zadjali، T. S. and Al-Khatri، S. A. 1998b.Biology of *Batrachedraamydraula*Meyrick (Lepidoptera; Cosmoperygidae) Under Laboratory Condition.Proceeding of the International Conference on Integrated Pest Management. Sultan Qaboos University، Sultanate of Oman.81 - 86.

Al-Khatri، S. A. 2004.Date palm pests and their control.Date palm regional workshop on Ecosystem Based IPM for Date Palm in the Gulf Countries، pp. 84 - 88. Al Ain، United Arab Emirate، 28 - 30 March، 2004.

Al-Khatri، S. A. 2008. Egg parasitoid *Oligosita* sp. as a biological control agent of Dubas bug. In: Workshop on Biological Control of Pests in Oman: Present Situation، Challenges and Future Perspectives، p. 35. Ministry of Agriculture، Sultanate of Oman.

Al-Khatri، S. A. and Adallah، F. F. 2003. Seasonal fluctuation of *Rhynchophorusferrugineus* Olivier (Coleoptera: Curculionidae) in the Sultanate of Oman. Proceedings of the International Conference on Date Palm 16 - 19 September 2003. Ministry of High Education، King Saud University، Qaseem Branch.Kingdom of Saudi Arabia. 317 – 387.

Al-Khatri، S. A.، Abd-Allah، F. F. and Al-Busaidi، A. Y. 2004. Study on the relationship between Dubas bug egg parasitoid *Oligosita* sp. and Dubas bug *Ommatissuslybicus*. In: Abstracts of Results of Agricultural Research 2004، p. 45. Ministry of Agriculture and Fisheries، Sultanate of Oman. (in Arabic)

Al-Khatri، S. A.،Abdallah، F. F. and El-Haidary، H. S. 1998.Integrated Pest Management for controlling Red Palm Weevil.Ministry of Agriculture and Fisheries.Sultanate of Oman.16 p.

Al-Khatri، S. A.، Al-Abri، N. M.، Al-Rawahi، F. G.، Al-Busaidi، A. Y. and A'Rab'ani، M. A. 2008. Efficacy of two insecticides against Dubas bug *Ommatissuslybicus* De Bergevin during spring generation 2008. Agriculture and Livestock Research، Annual Report 2008. Ministry of Agriculture، Sultanate of Oman، p. 89 - 91.

Al-Khatri، S. A.، Al-Abri، N. M.، Al-Busaidi، A. Y. and A'Rab'ani، M. A. 2009a. Evaluation of some pesticides against Lesser Date Moth *Batrachedraamydraula* Meyrick. Agriculture and Livestock Research، Annual Report 2009. Ministry of Agriculture، Sultanate of Oman، p. 179 - 181.

Al-Khatri، S. A.، Al-Abri، N. M.، A'Nabhani، S. S.، A'Shidi، R. H.، Al-Busaidi A. Y. and A'Rab'ani M. A. 2009b.Efficacy of some insecticides against Dubas Bug *Ommatissuslybicus* De Bergevin during spring generation 2009.Agriculture and Livestock Research، Annual Report 2009. Ministry of Agriculture، Sultanate of Oman، p. 171 - 175.

Al-Zadjali، T. S.، Abd-Allah F. F. and El-Haidari، H. S. 2006. Insect pests attacking date palms and dates in Sultanate of Oman. Egyptian Journal of Agricultural Research، 84: 51 - 59.

Annual Report، 1994.Survey of insect pests attacking date palm in Oman Interior and Al-Dhahira regions in Sultanate of Oman.Directorate General of Agricultural Reserch. Ministry of Agriculture and Fisheries.Sultanate of Oman.306 - 310.

Beg، M. N.، Al-Lawatiya، M. H. and Al-Sharaqi، A. M. 1994.Biological control of some important insect pests. In: Agricultural Research Annual Report 1994، pp. 325 - 341. Ministry of Agriculture and Fisheries، Sultanate of Oman.

Dowson، V. H. W. 1936. A serious pest of date palms، *Ommatissusbinotatus* Fieb. (Homoptera: Tropiduchidae). Tropical Agriculture، 13: 180 - 181.

El-Haidari، H. S. and El-Tijani، M. A. 1977.Study on the Control of Dubas Bug on the Date Palm and Citrus Blackfly on the Lime in the Sultanate of Oman. Arab Organisation for Agricultural Development (AOAD). Khartoum، Sudan. 34 pp.

Elwan، A. A. 2000. Survey of the insect and mite pests associated with date palm trees in Al- Dakhliya region، Sultanate of Oman. Egyptian Journal of Agricultural Research، 78: 653 - 664.

Kinawi، M. M. 2005.Date palm and Date pests in Sultanate of Oman.Royal Court Affairs. Sultanate of Oman.341 p.

MAF، 1995.Red Palm Weevil.Ministry of Agriculture and Fisheries.Sultanate of Oman.14 p.

MAF، 1997.Dubas bug، *Ommatissuslybicus* (Homoptera: Tropiduchidae). Ministry of Agriculture and Fisheries.Sultanate of Oman.19 p.

MAF. 2006.Agricultural Census 2004 / 2005. Ministry of Agriculture and Fisheries.Sultanate of Oman.

MOA. 2009.Sultanate Production of Dates 2008. Ministry of Agriculture. Sultanate of Oman. 63 pp.

MOA.2010a.Survey for Date Palm Cultivars in the Sultanate of Oman for the Year 2009. Ministry of Agriculture.Sultanate of Oman. 339 pp. (In Arabic)

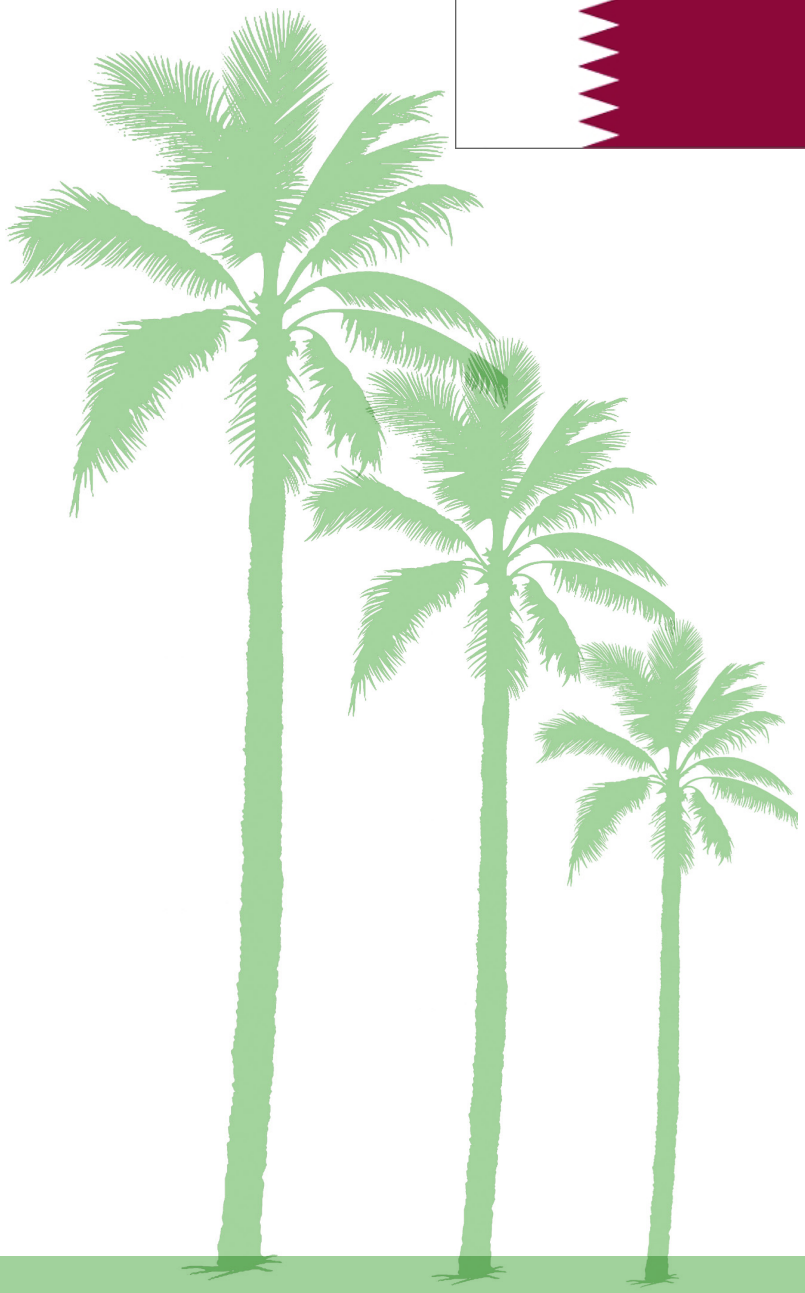
MOA.2010b.Final Report of Aerial Application for Controlling Dubas bug During Spring Generation of 2010 (31st March to 27th April 2010).Ministry of Agriculture (MOA). Sultanate of Oman. 42 pp. (In Arabic)

Mokhtar، A. M. and Al-Mjeni، A. M. 1999. A Noval Approach to Determine the Efficacy of Control Measures AgainstDubas Bug، *Ommatissuslybicus* DeBerg، on Date Palms. Agricultural Sciences، 4: 1 - 4.

Moustafa، A. T.، Osman، A. E. And Lashine، Z. E. 2004. Date Palm Development in the GCC Countries of the Arabian Peninsula.Summary Proceedings of a Regional Workshop، 29 - 31 May 2004، UAE.63 pp.

NHM. 2007. Insect Identifications from Oman. Reference Number ENQ 2006/ 585 - 593 ، 22 January 2007. The Natural History Museum. Cromwell Road London، UK.

دولة قطر



أهم الآفات والأمراض التي تصيب النخيل في دولة قطر

م. محمد سالم حسين البكري

تحتل أشجار النخيل ما يقارب 81% من جملة المساحة المزروعة بأشجار الفاكهة ولا تزال الجهود مستمرة لاستغلال أكبر قدر من المساحات الملائمة لزراعتها لما تمتاز به هذه الشجرة المباركة بالعطاء الدائم رغم الظروف المناخية القاسية لدولة قطر، وللدلالة على أهميتها تم ذكرها أكثر من (33) مرة بين القرآن والسنة والأمر الذي لا يمكن تجاهله هي قيمتها الغذائية والاقتصادية لذلك فقد أولت الدولة اهتماماً كبيراً بأشجار النخيل .

الوصف المرفولوجي وطرق التكاثر لأشجار النخيل:

عندما نتحدث عن الوصف الخارجي لأشجار النخيل نجد أنها من النباتات وحيدة الفلقة ثنائية المسكن ريشية الأوراق، ومن المعروف أن أشجار النخيل لا تتكاثر خضرياً ولكن تتكاثر عن طريق البذرة أو عن طريق الفسائل والتي هي الأحسن والأجود، ومن الطرق الحديثة هي التكاثر بالأنسجة والتي تتم داخل المختبرات.

ويمكن تقدير عمر شجرة النخيل من طولها بحيث كل (3) كربات فوق بعضها تعنى عاماً واحداً من عمر الشجرة، وتتكون أشجار النخيل من جذور ، ساق ، أوراق ، أزهار وأخيراً الثمار، ويتم عقدها بعد عملية التلقيح والإخصاب والتي تتم يدوياً عن طريق الإنسان أو عن طريق آلات متخصصة وبعد ذلك تنمو الثمار متدرجة بعدة أطوار ومراحل نمو مختلفة وقد تستغرق الثمرة ما يقارب (4ـ6) أشهر لتصبح تمرة على حسب الصنف.

مكافحة آفات النخيل :

تتعرض أشجار النخيل إلى العديد من الآفات والحشرات بعضها يصيب الثمار وبعضها يصيب الأشجار مما يسبب خسائر كبيرة لو تركت دون مقاومة وفيما يلي أهم الآفات التي تصيب أشجار النخيل وطرق المكافحة :

أولاً ـ الآفات الحشرية :

1. سوسة النخيل الحمراء .
2. حفار عذوق النخيل .
3. حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة.
4. دودة البلح الصغرى (الحميرة) .
5. دودة التمر الكبرى (دودة الطلع).
6. الحشرة القشرية البيضاء .
7. الحشرة القشرية الحمراء.

ثانياً : الأمراض الفطرية :

1ـ تبقع الأوراق الجرافيولي (مرض التفحم الكاذب).
2ـ مرض اللفحة السوداء (المجنونة).
3ـ مرض تعفن النورات الزهرية (الخامج) أو (خياس الطلع).

ثالثاً : العناكب (الحلم) :

الحلم الغباري (عنكبوت الغبار)

أولاً : الآفات الحشرية :

1ـ سوسة النخيل الحمراء Red Palm Weevil

Rhynchophorus ferrugineus Olivier

أهم مظاهر الإصابة :

1ـ خروج سائل أبيض مصفر به فقاعات من ثقوب الإصابة التي تحدثها اليرقات عند الحفر في ساق النخلة ثم يتحول إلى اللون البني.

2ـ وجود نشارة خشبية ممضوغة تخرج من الثقوب التي تحدثها اليرقة في قواعد الكرب وفي مناطق التقاء الفسائل والرواكيب بالنخلة أو في قمة النخلة.

3ـ وجود رائحة كريهة نتيجة خلط النشارة الخشبية مع إفرازات الحشرة وحدوث عملية التخمير لهذه الخلطة يؤدي إلى انبعاث هذه الرائحة.

4ـ اصفرار السعف والخوص في النخيل والفسائل المصابة.

5ـ في حالة الإصابة الشديدة يصبح ساق النخلة مجوفاً نتيجة تغذية اليرقات على الأنسجة الداخلية للنخلة.

ويتم مكافحتها بعدة وسائل من خلال ما يلي :

العمليات الزراعية :

ـ نظافة المزرعة وذلك عن طريق إزالة الحشائش وحرقها حيث إنها تسبب زيادة نسبة الرطوبة في المزرعة مما يجعل المزروعات عرضة للإصابة بكثير من الآفات.

ـ إجراء عملية التكريب وإزالة الرواكيب والفسائل والليف والسعف القديم وجذوع النخيل الميتة والتخلص من ذلك كله بالحرق خارج المزرعة.

ـ التسميد المتوازن لأشجار النخيل حتى يصبح النخيل قوياً وتكون الأنسجة غير رخوة ومقاومة للإصابة.

المكافحة الكيميائية:

ـ تتم هذه المكافحة عن طريق الرش بالمبيدات الحشرية، وعمل برنامج دوري للمكافحة للمزارع المصابة.

- عملية الحقن للنخيل المصاب بمحلول المبيد بنسبة (1:1) وذلك في أماكن الإصابة.
- معاملة التربة والتي تتم عن طريق عمل حفرة سطحية حول جذع النخلة المصابة وينثر المبيد المحبب المناسب ثم يغطى بالتربة وتروى وتكرر العملية كل (2ـ3) شهور حسب الضرورة.

المكافحة السلوكية: استخدام المصايد الفيرومونية / الكيرمونية

أهمية المصايد في المكافحة :

- التقليل من إعداد السوسة في المزارع على مدار العام .
- تعطي فكرة عن فترات نشاط الحشرات وبالتالي اتخاذ الإجراء المناسب للمكافحة.
- يمكن عن طريقها تقدير حجم مجتمع السوسة في المزارع المختلفة .
- تستخدم في المزارع الحديثة للتنبؤ بحدوث الإصابة أو بداية ظهور الآفة.

2ـ حفار عذوق النخيل Fruitstalk Borer

Oryctes elegans Prell

مظاهر الإصابة :

1ـ تهاجم الحشرة الكاملة منطقة القلب في الفسائل حيث يوجد السعف الغض، وبسبب الإصابة يظهر السعف منكسراً ومتدلياً ليجف في النهاية.

2ـ حدوث أنفاق سطحية وعميقة على السعف الأخضر مما يسبب كسر السعف وتدليه ثم جفافه.

3ـ حدوث أخاديد عميقة في العرجون، كما تحفر في الشماريخ الزهرية وسيقان النخيل الميتة المصابة من قبل بحفار ساق النخيل، كما تتغذى اليرقة على قواعد الجريد (الكرب) الأخضر وتتغذى أيضاً على جذور النخيل خاصة في التربة السيئة الصرف وكذلك النخيل الذي تم تسميده بالأسمدة العضوية غير المتخمرة

طرق المكافحة:

1ـ معاملة التربة بالمبيدات الحشرية المحببة وذلك لقتل اليرقات التي توجد في التربة.
2ـ إجراء عملية الرش بإحدى المبيدات الحشرية والتركيز على القمة النامية للنخيل المصاب .
3ـ الاهتمام بالعمليات الزراعية اللازمة .

3ـ حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة Long Horn Date Palm Stem Borer

Jebusaea hammerschmidititii Reiche(Pseudophilus testaceus Gahan)

مظاهر الإصابة :

1ـ وجود ثقوب بيضاوية مائلة إلى أعلى تظهر على جذع النخلة المصابة.
2ـ وجود مادة سائلة بنية اللون سرعان ما تتحول إلى حبيبات صغيرة تفرزها النخلة نتيجة حفر اليرقات .
3ـ اصفرار السعف وموت النخلة في حالة الإصابة الشديدة.

- يلاحظ دائماً أن حفار ساق النخيل يصيب النخيل المهمل والضعيف والكبير في العمر.

طرق المكافحة: الرش بإحدى المبيدات الحشرية مع العناية بالعمليات الزراعية المطلوبة للمزرعة والتي سبق ذكرها .

4ـ دودة البلح الصغرى (الحميرة) The Lesser date Moth

Batrachedra amydraula Meyrick

مظاهر الإصابة والضرر :

يعتبر الطور الضار هو الطور اليرقي حيث تهاجم اليرقات الشماريخ والثمار في جميع المراحل مسببة الآتي:

1ـ التغذية على محتويات الثمار الصغيرة وتشاهد جافة ولونها بني محمر.
2ـ إصابة الثمار الصغيرة الخضراء مما يؤدي لتساقطها ويلاحظ وجود ثقوب سوداء صغيرة قرب قمة الثمرة.
3ـ حدوث ثقوب للثمار في منتصف النمو بالقرب من القمع مع وجود براز أسود وخيوط حريرية.
4ـ حدوث تفتيت في الثمار المكتملة النمو محاط بخيوط بيضاء من النسيج الحريري الذي تفرزه اليرقة.

العمليات الزراعية:

ـ تكريب النخيل وإزالة الفسائل حتى لا يتساقط البلح بين الكرب والفسائل وساق النخلة.
ـ جمع الثمار المتساقطة على الأرض ودفنها في التربة أو تغذية الحيوانات عليها.
ـ إزالة العراجين بعد جني المحصول وحرقها وهذا يؤدي إلى تقليل الإصابة في العام التالي بنسبة 90%.

طرق المكافحة:

ـ تتم عملية الرش وقائياً على منطقة خروج الطلع قبل تفتحها لمكافحة يرقات وعذارى الحشرة الموجودة في أعقاب الكرب مما يقلل حدوث الإصابة.

ـ الرش العلاجي حيث ترش عراجين وثمار الأشجار مرتين بإحدى المبيدات الحشرية بحيث تكون الأولى بعد تمام العقد والثانية بعد ثلاثة أسابيع من الأولى.

5ـ دودة التمر الكبرى (دودة الطلع) The larger Date Moth

Arenipses sabella Hamps

تهاجم هذه اليرقات الطلع و الأغاريض و الثمار والجريد الطري وأحياناً القمة النامية.

مظاهر الإصابة :

1ـ الإصابة بالقمة النامية حيث تصيب منطقة التاج .
2ـ الإصابة بالطلع و العذوق والثمار و العرجون .
3ـ حدوث أخاديد تحفرها اليرقة في غلاف الطلع .

المكافحة :

1ـ الرش الجيد في منطقة الطلع والقلب بالمبيد الحشري والمستخدم في المكافحة .
2ـ نثر إحدى المبيدات الحشرية المحببة حول قاعدة الطلع وبين الليف حيث تتجمع يرقات الحشرة .

6ـ الحشرة القشرية البيضاء (بارلتوريا) Parlatoria Date Scale Insect

Parlatoria blanchardi Targ

مظاهر الإصابة:

1ـ توجد الحوريات والإناث الكاملة على هيئة قشور بيضاء مشوبة بصفرة وتتغذى على جميع أجزاء النخلة الخضراء ويزداد عددها في المناطق الرطبة وأجزاء النخيل المظللة والبعيدة عن أشعة الشمس المباشرة ويشتد ضررها على أشجار النخيل الذي بعمر أقل من عشر سنوات.

2ـ تقوم بامتصاص العصارة من الجريد والخوص والعذوق والثمار وتتحول الأجزاء المصابة من اللون الأخضر الغامق إلى اللون الأخضر الفاتح والأصفر مع وجود تبقع واضح يتحول إلى اللون الأسمر ويتم جفاف الأجزاء المصابة تدريجياً مما يؤدي إلى ضعف عام للنخلة.

3ـ في حالة الإصابة الشديدة لثمار التمر تسبب هذه الحشرة تشوه الثمار وتجعدها وتلتصق قشرة الثمرة إلى الدرجة التي يصعب إزالتها بالماء عند الغسيل مما يقلل من قيمتها التجارية.

صور لبعض مظاهر الإصابة:

طرق المكافحة:

المكافحة الزراعية:

- عدم زراعة الحمضيات والأشجار التي تعتبر عوائل لهذه الحشرة بالقرب من أشجار النخيل.
- زراعة الفسائل على مسافات متباعدة لتقليل تزاحم الأشجار ومنع انتقال الحوريات المتحركة من شجرة لأخرى.
- نظافة البساتين من الحشائش والأوراق المتساقطة لتقليل الرطوبة.
- الاعتدال في كمية مياه الري وتحسين عملية الصرف.
- إجراء التقليم الجائر وقص السعف المصاب وحرقه .

المكافحة الكيماوية:

- في حالة الإصابة الشديدة ترش الأشجار شتاءً باستخدام مستحلب الزيوت المعدنية خلطاً مع مبيد فسفوري جهازي مع مراعاة عدم وصول الزيت المعدني إلى قلب النخلة حتى لا يؤدي إلى هلاك القمة النامية.

- أما في الصيف فتستخدم المبيدات الفسفورية الجهازية فقط ولا تستخدم الزيوت نظراً لارتفاع درجة الحرارة.

7ـ الحشرة القشرية الحمراء Red Date Scale Insect

Phoenicococcus marlatti (Cock)

الضرر والأهمية الاقتصادية:

تتغذى الإناث الكاملة والحوريات على قواعد السعف والعراجين ولا سيما الغض منها مسببة بقعة سمراء عليها. حيث إن قواعد السعف والليف تعطي حماية ممتازة لهذه الحشرة.

وقد شوهدت هذه الحشرة على الأوراق وخاصة على الفسائل الصغيرة، ويمكن الاستدلال على الإصابة بها بواسطة وجود المادة الشمعية البيضاء على الجريد.

ثانياً : الأمراض الفطرية:

1ـ تبقع الأوراق الجرافيولي (مرض التفحم الكاذب) Disease False Smut

Graphiola phoenicis Poit.

أعراض المرض :

تظهر الإصابة على الأوراق القديمة السفلية وتقل على الأوراق الحديثة النمو ولذلك تظهر على سطحي الخوص في صورة بثرات بارزة محاطة بغلاف خارجي صلب لونه أصفر في البداية ويتحول بعدها إلى اللون البني الداكن أو الأسود، وعند انفجار هذه البثرات تخرج منها خصل شعرية تحتوي على جراثيم الفطر الصفراء . وعند اشتداد الإصابة يزداد عدد البثرات الصفراء لتغطي معظم السطح المصاب كما يؤدي إلى جفاف السعف وبالتالي ضعف نمو وأثمار النخلة .

طرق المكافحة :

- العناية بأشجار النخيل .
- إزالة السعف المصاب وحرقه بعيداً عن المزرعة.
- الرش بإحدى المبيدات الفطرية مرتين كل منها (3) أسابيع على الأقل ثم مرة أخرى في بداية الربيع.

2ـ مرض اللفحة السوداء (المجنونة) Black Scorch Disease

Thielaviopsis paradoxa Hohn

مظاهر الإصابة بهذا المرض:

1ـ ظهور بقع سوداء على الحواف الجانبية للسعف فتظهر وكأنها محترقة ومشوهة.
2ـ يظهر الجريد بمظهر متفحم و محترق مع حدوث التواء و تشوه و احتراق للأوراق الصغيرة بمجرد خروجها .
3ـ امتداد الإصابة إلى البرعم الطرفي مما يؤدي إلى احتراقه وموته .

طرق المكافحة :

- إزالة السعف المصاب من الأشجار وكذلك الفسائل المصابة وحرقها خارج المزرعة، وينصح بغمر الفسائل في المحاليل والمبيدات الفطرية الفعالة لمدة دقيقتين أو ثلاث دقائق .

- يمكن معاملة التربة بالمبيدات الفطرية وذلك حول الأشجار المصابة بمعدل (20 ـ 30) ملم للفسيلة، أو تذاب هذه الكمية في كمية قدرها (20) لتر ماء لري نخلة واحدة.

3ـ مرض تعفن النورات الزهرية(الخامج) أو (خياس الطلع) *Mauginiella scaettae Cav*

من أعراض الإصابة بالمرض :

1ـ تكون بقع بنية صدئية عند قمة الطلعة المصابة .
2ـ عند تفتح الطلعة يحدث تعفن كلي أو جزئي للأزهار والشماريخ وتكون لها رائحة غير مقبولة.
3ـ ظهور الشماريخ الزهرية متعفنة عند التفتح .

طرق مكافحة المرض:

1ـ العناية بأشجار النخيل ونظافة رأس النخلة جيداً.
2ـ ينصح بجمع النورات الزهرية المصابة وأغلفتها وحواملها وحرقها خارج المزرعة .
3ـ عدم استخدام لقاح النخيل المصاب .
4ـ وضع علامات مميزة على النخيل المصاب ومكافحتها بالمبيدات الفطرية خلال أشهر الخريف والشتاء التالية.
5ـ رش النخيل جيداً بأحد المبيدات الفطرية وذلك قبل خروج الطلع في بداية الموسم التالي .

ثالثاً : العناكب (الحلم):

الحلم الغباري (عنكبوت الغبار) Dust Mite :

مظاهر الإصابة والضرر :

يصيب هذا الحلم (عنكبوت الغبار) أوراق وثمار النخيل في أواخر الربيع حيث تتغذى اليرقات والحوريات والأطوار الكاملة على عصارة الأوراق مما يجعلها تفقد لونها الأخضر. كما يصيب أيضاً الثمار في طوري الخلال والبسر ويفرز نسيج عنكبوتي يغطي الثمار حيث يلتصق به الغبار بسهولة خاصة مع هبوب الرياح المغبرة صيفاً، وهذا المظهر يسهّل عملية اكتشاف الإصابة. وقد يصيب بعض العذوق دون الأخرى على نفس النخلة. وتشتد الإصابة به خاصة لأشجار النخيل القريبة من الطرق الترابية. ولا تكون الإصابة عامة ولكنها تتركز في بعض زراعات النخيل وبصفة خاصة الزراعات الكثيفة وغير المعتنى بها وينتشر الحلم (عنكبوت الغبار) بواسطة الرياح وأيضاً عن طريق أرجل الحشرات الأخرى التي تلمس النسيج العنكبوتي أو أجزاء النخلة المصابة.

طرق المكافحة:

- العناية بالخدمات الزراعية لأشجار النخيل.
- عند الإصابة المحدودة بحلم الغبار ينصح برشه بالماء فقط فذلك يزيل نسيج العنكبوت والغبار مما يجعل العناكب فريسة سهلة للأعداء الحيوية التي تفترسها.
- عند اشتداد الإصابة تستخدم المكافحة الكيماوية وذلك بالرش بإحدى مبيدات مكافحة العناكب المتوفرة.

دولة الكويت

آفات النخيل في دولة الكويت

مهندسة/ أمل عبد الكريم

تحتل زراعة أشجار النخيل مكانة اقتصادية عالية فهي أحد مصادر الإنتاج الغذائي، حيث تعتبر شجرة النخيل ثروة قومية ومصدراً غذائياً مهماً بدول الخليج العربي وذلك لاحتوائها على نسبة عالية من السكر والبروتين وكذلك المعادن والفيتامينات. ومن هذا المنطلق تسعى الهيئة العامة لشئون الزراعة والثروة السمكية بدولة الكويت لبذل كافة الجهود للحفاظ على هذه الثروة، نظراً لما لها من أهمية اقتصادية وحضارية ومكانتها المتميزة لدولة الكويت ولتحقيق العديد من الفوائد التنموية والبيئية والمناخية ناهيك عن تحقيق الأمن الغذائي الإستراتيجي للوطن، حيث لعبت أشجار النخيل دوراً حيوياً في حياة سكان دولة الكويت خاصة في مرحلة ما قبل النفط، وقد ارتبطت بتراث وتاريخ أبنائها منذ مئات السنين، ولقد تكونت أصنافها العديدة والمتنوعة خلال حقبة طويلة من الزمن لتتلاءم والظروف البيئية، فهي من أكثر أشجار الفاكهة مقاومةً لدرجات الحرارة العالية والملوحة علاوة على تنوع إنتاجها.

أنجزت دول مجلس التعاون الخليجي وبالتعاون مع المنظمة العربية للتنمية الزراعية العديد من الدراسات والأبحاث والتجارب للحد من آفات النخيل وخاصة آفة سوسة النخيل الحمراء،حيث تترك تلك الآفات عدداً هائلاً من بيوضها التي تصبح فيما بعد عامل تآكل في أشجار النخيل مما يؤثر في العائد الاقتصادي لزراعة تلك الثروة الزراعية.

كما عملت الهيئة العامة لشئون الزراعة والثروة السمكية بدولة الكويت جاهدةً منذ سنوات على مكافحة هذه الآفات بطرق المكافحة المتكاملة للمحافظة على نمو زراعة أشجار النخيل المثمرة وأشجار الزينة كذلك، وتعتبر دولة الكويت من أقل الدول في نسبة الإصابات بآفات النخيل وفقاً لإحصائيات المنظمة العربية للتنمية الزراعية.

وقد شكلت الهيئة العامة لشئون الزراعة والثروة السمكية فرقاً خاصة، ثم إعداد برامج بالعناية بأشجار النخيل ومكافحة الآفات التي تصيب أشجار النخيل، والتي تسبب خسائر فادحة بالنخيل لو تركت بدون مقاومة، حيث إن بعض هذه الآفات تصيب أشجار النخيل بمختلف أجزائه بينما البعض الآخر يصيب الثمار أو الثمار والأشجار معاً.

ومن أحد المشاريع القائمة بالهيئة العامة لشئون الزراعة والثروة السمكية في دولة الكويت هو مشروع تطوير أشجار نخيل البلح، وهو يعد أحد التجارب لمشروع تطوير أشجار نخيل البلح بدول مجلس التعاون الخليجي.

الهدف العام من تنفيذ تجربة الإدارة المتكاملة للآفات (IPM) بدولة الكويت هو استخدام الوسائل المختلفة والضرورية الآمنة والوسائل الزراعية المناسبة للحد من انتشار الآفات والأمراض التي تصيب أشجار النخيل في دولة الكويت. مع تقليل استخدام المبيدات الكيماوية إلى أضيق الحدود منعاً للتلوث البيئي وحفاظاً على الصحة العامة، فضلاً عن الاتجاه إلى استخدام المفترسات والمتطفلات الحيوية للحد من انتشار الآفات الزراعية بهدف الحصول على منتج آمن، وقد اشتمل تنفيذ التجربة على التطبيق الحقلي (بجميع مناطق الكويت) والتطبيق المعملي.

نتائج تجربة الإدارة المتكاملة للآفات (IPM) :

- حصر الآفات والأمراض التي تصيب أشجار النخيل في مناطق مختلفة بدولة الكويت.
- حصر لأهم المفترسات والمتطفلات التي تؤثر في الآفات الاقتصادية التي تصيب أشجار النخيل بمناطق مختلفة بدولة الكويت.
- زيادة معدل الإنتاج للنخيل المُعامَل بمشروع الشهداء مقارنةً بالنخيل غير المُعامل.
- اكتشاف مرض بكتيري جديد يصيب طلع النخيل يسمى بالعفن الوردي.

تم اكتشاف مرض يسمى خياس الطلع الوردي « التعفن الجرثومي الوردي اللامع » وهو مرض بكتيري جديد يصيب المجموع الزهري في الطلع، تم العثور عليه في إحدى مزارع منطقة الصليبية الزراعية في الكويت، ومظاهر الإصابة

عبارة عن بقع بنية داكنة على غلاف الطلع ولون وردي منتشر في المجموع الزهري والبراعم الصغيرة مع تكون مادة مخاطية في مراحل متأخرة من الإصابة.

تم عزل المسبب المرضي على بيئات صناعية في مختبرات أمراض النبات والميكروبيولوجي التابع للهيئة بالرابية الكويت وبعد ثلاثة أيام من التحضين ظهرت مستعمرات بكتيرية وردية اللون وبعد تنقية البكتيريا تم إعادة الحقن والتحضين في طلع سليم (أخذ من أشجار النخيل) وقد ظهرت النتيجة نفس الأعراض السابقة. تم إجراء دراسات مورفولوجية وتحاليل كيماوية حيوية على البكتيريا المذكورة وقد أظهرت النتائج أن نوع البكتيريا المسببة للمرض هي (4) *Serratia marcescens.*

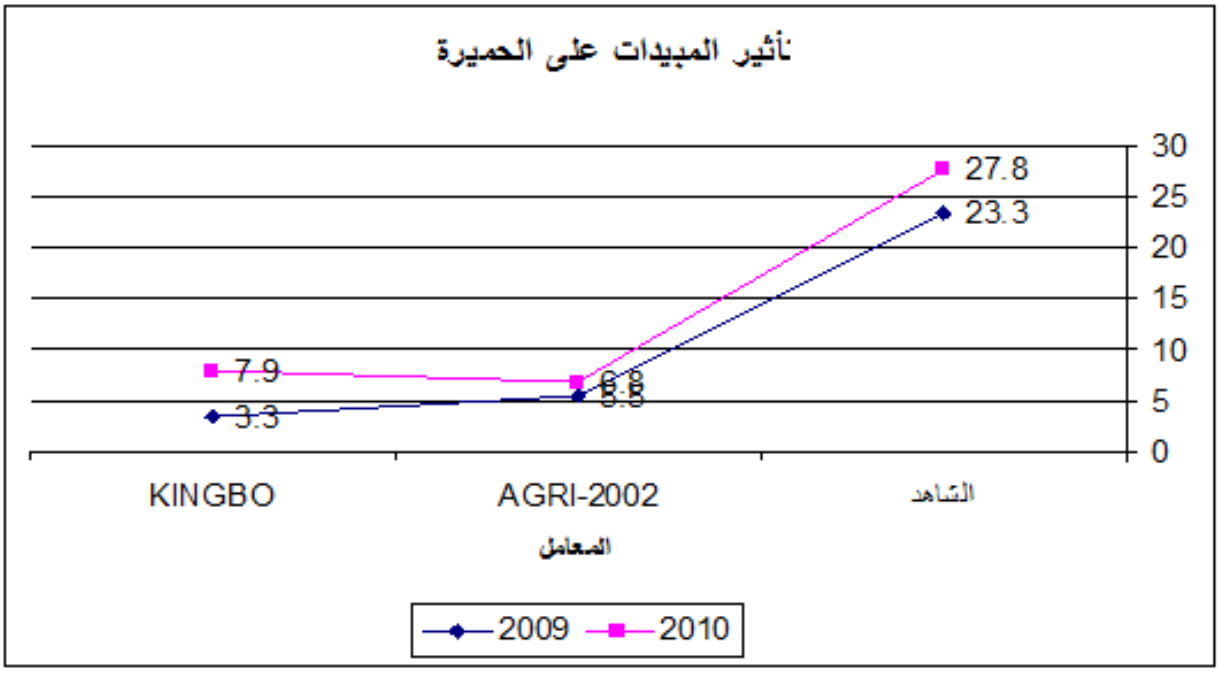
ولمكافحة هذا المسبب المرضي تم استخدام عدة مواد كيماوية بجرعات مختلفة موصى بها وأعطت نتائج ايجابية في المختبر وهي: ستربتوميسين Streptomycin، كبريتات النحاس Copper sulphate، كازومين Kasumin.

- استخدام نوعين من المبيدات الحيوية للسيطرة على أهم الآفات الحشرية مثل الحميرة، حفار ساق السعف والعناكب الحمراء ، وقد تبين من النتائج الحد من انتشار هذه الآفات.

دراسة تأثير نوعين من المبيدات الحيوية على الآفات الاقتصادية للنخيل:

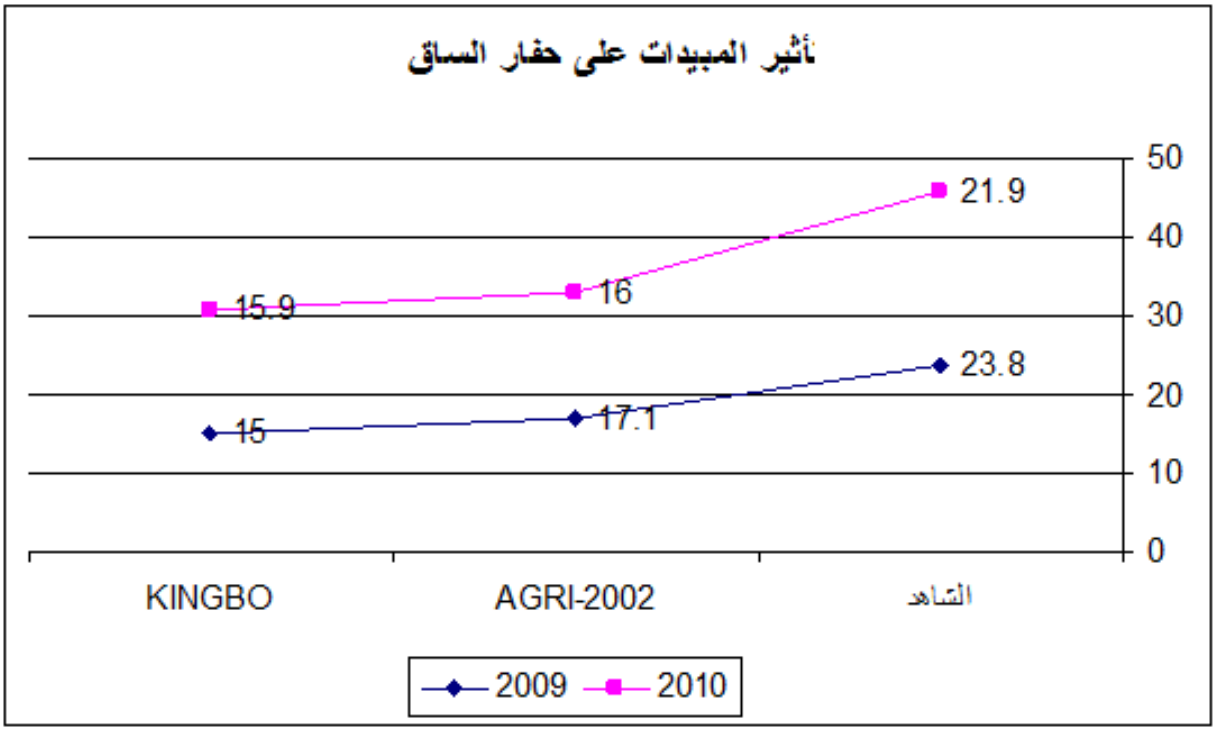
تم استخدام المبيد الحيوي (Agri_2002) والمبيد الحيوي (Kingbo) في مرحلة الإثمار (مرحلة الخلال) لمكافحة الحميرة، حفار الساق والعناكب الحمراء لمدة سنتين متتاليتين 2009_2010 في منطقة الشهداء، وكانت النتائج على النحو الموضح في الأشكال البيانية التالية:

جدول (1) يوضح تأثير المبيدات على الحميرة



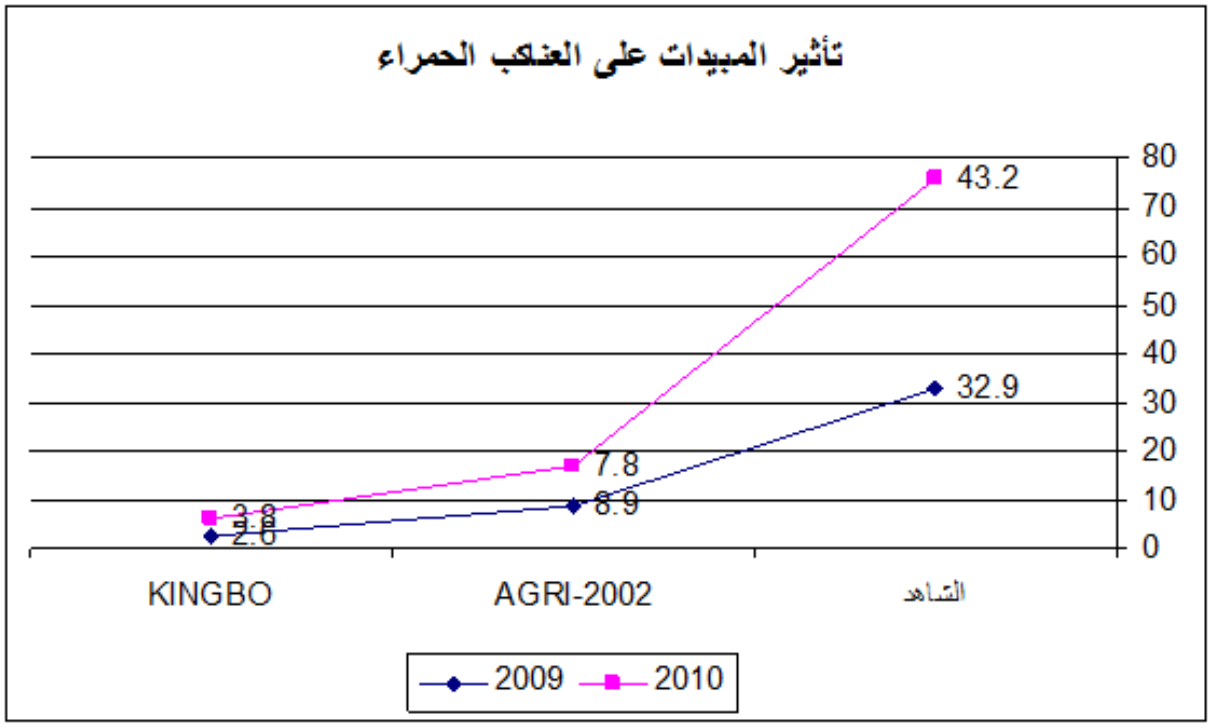
الرسم البياني يوضح فعالية المبيدات في السيطرة على الحميرة في 2009 كان تأثير مبيد Agri 2002 أفضل من مبيد Kingbo، وفي 2010 كان مبيد Kingbo الأفضل.

المبيدات على حفار الساق



الرسم البياني يوضح فعالية المبيدات في السيطرة على حفار الساق بنسب متقاربة بين المبيدين Agri 2002 و Kingbo، وكان التأثير أفضل في سنة 2010

جدول (3) يوضح تأثير المبيدات على العناكب الحمراء



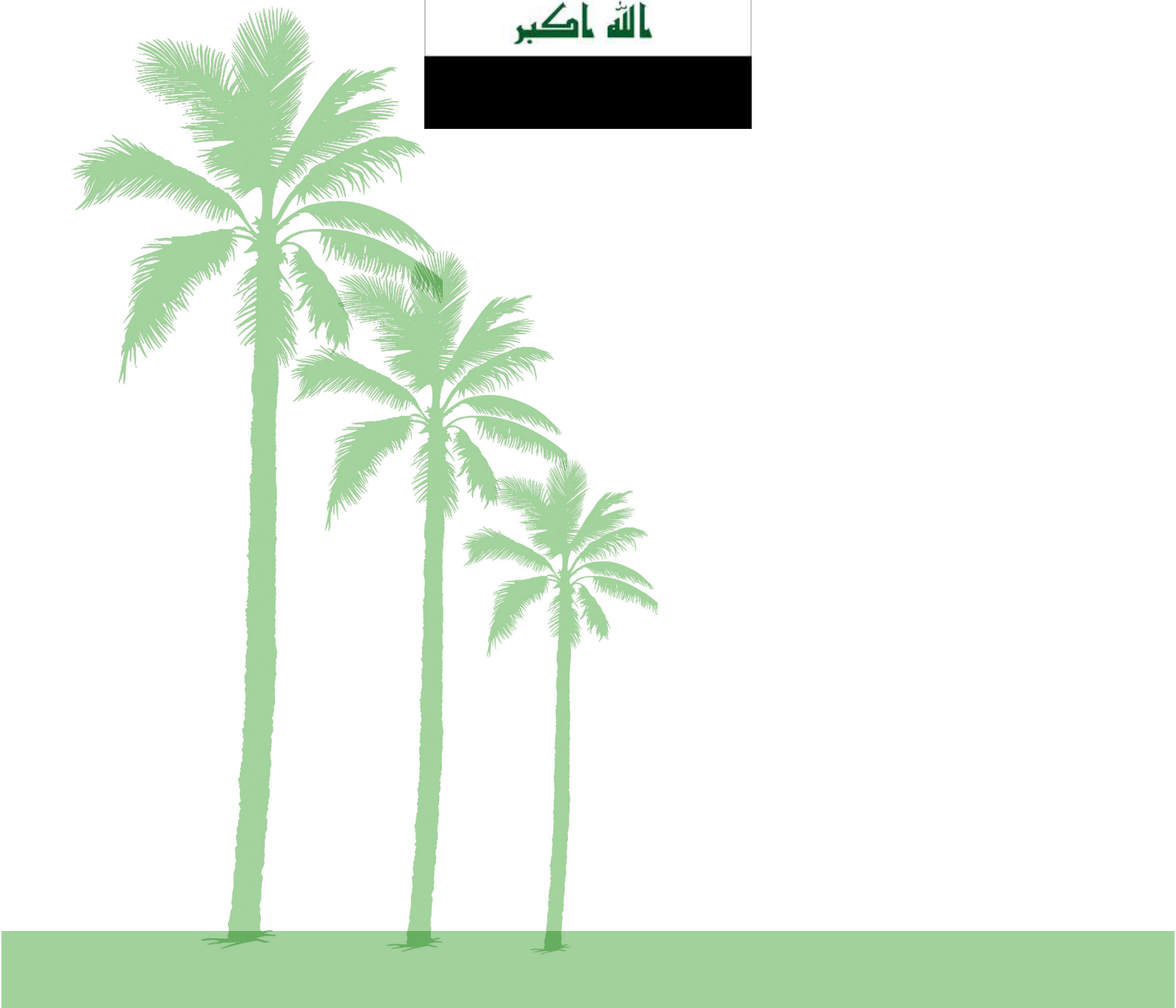
الرسم البياني يوضح فعالية المبيدات في السيطرة على العناكب حيث كان تأثير مبيد Agri 2002 أفضل من مبيد Kingbo، وكان التأثير أفضل في سنة 2010.

المسببات المرضية والحشرية لأشجار النخيل في دولة الكويت:

م	اسم المرض	المعالجة اليدوية	المعالجة الكيميائية
1	اللفحة السوداء	ـ قص الأجزاء المصابة وحرقها ـ تعقيم الأدوات بالكلوروكس أو أي مظهر آخر	الرش بالمبيد توبسن أو كاربندازيم أو أوكسي كلور النحاس
2	موت البادرات (النبتة الصغيرة)	ـ إزالة الشتلات المصابة وحرقها	استخدام مبيد التشجر للشتلات
3	تبقع الأوراق	ـ قص الأجزاء المصابة وحرقها ـ تعقيم الأدوات بالكلوروكس أو أي مطهر آخر	الرش بالمبيد توبسن أو كاربندازيم أو أوكسي كلور النحاس
4	عفن القمم النامية الأبيض (عفن القلب الطري)	ـ قص الأجزاء المصابة وحرقها ـ تعقيم الأدوات بالكلوروكس أو أي مطهر آخر	رش المبيد الفطري مبيد انتراكول أو بريفيكول أو ريدوبيل
5	الأرضة	خلع الشجرة المصابة وحرقها، تعقيم التربة بالمبيد الحشري المناسب قبل زراعة محاصيل جديدة	أجندة
6	انحناء النخلة إلى جانب واحد	استخدام مياه الري بالكميات المناسبة منذ البداية أو زراعة النخلة قائمة	
7	وجود ثقوب في الجذع بأماكن متفرقة	خلع الشجرة المصابة وحرقها، تعقيم التربة بالمبيد الحشري المناسب قبل زراعة محاصيل جديدة	ميلاثيون ـ سليكرون
8	سوسة النخيل الحمراء	خلع الشجرة المصابة وحرقها، تعقيم التربة بالمبيد الحشري المناسب قبل زراعة محاصيل جديدة	فاستكسين
9	مرض دبلوديا	ـ قص الأجزاء المصابة وحرقها ـ تعقيم الأدوات بالكلوروكس أو أي مطهر آخر	الرش بالمبيد توبسن أو كاربندازيم أو أوكسي كلور النحاس
10	عفن الثمار	إزالة الثمار المصابة وحرقها بعيداً عن باقي الأشجار	الرش بالمبيد توبسن أو كاربندازيم أو أوكسي كلور النحاس
11	حشرة الحميرة		رش مبيد ملاثيون–سبرمثرين ـ أو مبيدات أخرى بعد التلقيح من أسبوعين إلى 3 أسابيع
12	العناكب	تكييس الثمار بالمشمع	رش مبيد دانيتول ـ كبريت ـ اميتراس
13	الحشرة القشرية	إزالة السعف المصاب بدرجة شديدة وحرقها	رش مبيد تلستار ـ ثيبرمثرين ـ ميلاثون
14	حفار العزوق	معاملة التربة بالمبيد	فايدات ـ كونفيدور ـ مارشال ـ نيماكور
15	الذبول	إزالة الأشجار المصابة وحرقها معاملة التربة بالمبيدات	ريدوميل ـ توبسين ـ كاربندزيم
16	خياس الطلع	إزالة الطلع المصاب وحرقها عدم استخدام طلع مصاب في التلقيح بمرض خياس الطلع	ريدوميل ـ توبسين ـ كاربندزيم

مقدم التقرير
أمل عبد الكريم عبد الله
رئيس قسم بحوث وقاية النبات

وسط وجنوب العراق



سوسة النخيل الحمراء وحفارات النخيل ، التواجد والكثافة السكانية في بساتين النخيل وسط وجنوب العراق

ورقة محورية
د. محمد زيدان خلف ، دائرة البحوث الزراعية، وزارة العلوم والتكنولوجيا
بريد إلكتروني: mzkhalaf2007@yahoo.com

خلال السنوات 2009 – 2012 أجريت دراسات حول التحري للتواجد والكثافة السكانية لسوسة النخيل الحمراء وحفارات النخيل في بساتين النخيل وسط وجنوب العراق، استخدم لهذا الغرض الفحص اليدوي أثناء فترة الخدمة السنوية للنخيل ، تشريح العديد من النخيل باستخدام المنشار الآلي والمصايد الضوئية التي تعمل بالطاقة الشمسية ذات المصباح ذي الطول الموجي 320 – 450 نانومتر ، أشارت النتائج إلى عدم تواجد سوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* وتواجدت حفارت النخيل : حفار عذوق النخيل Fruit Stalk Borer *Oryctes elegans*، حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة *Jebusaea hammerschmidti*، Palm Stem Borer ، حفار سعف النخيل Frond Borer، *Phonapate frontalis* وقد اختلفت أنواعها وكثافتها السكانية بين بساتين المحافظات وقد سببت أضراراً جسيمة وخسائر فادحة في أشجار النخيل وأصبحت الآفة الرئيسية على النخيل في العراق، من نتائج الدراسة والفحص خلال الفترة المشار إليها يمكن الاستنتاج بأن التنافس بين الحفارت وسوسة النخيل كان لصالح الحفارات مما قد يكون السبب لعدم انتشار سوسة النخيل الحمراء في بساتين النخيل في العراق على الرغم من أن كل دول جوار العراق تتواجد فيها سوسة النخيل الحمراء، ولا يوجد نظام حجر زراعي فعال في المنافذ الحدودية للعراق مع الدول المجاورة والتي تنتشر فيها السوسة.

كلمات مفتاحية: سوسة النخيل الحمراء ، حفارات النخيل، كثافة سكانية، مصايد ضوئية، العراق.

المقدمة :

يعتبر نخيل التمر *Phoenix dactylifera* أحدى أهم أشجار الفاكهة ذات الأهمية الاقتصادية . وتصاب هذه الأشجار وثمارها بالعديد من الآفات الحشرية (1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 ، 6 ، 7) . ويعد حفار العذوق Oryctes elegans، حفار السعف *Phonapate frontales* و حفار الساق ذو القرون الطويلة *Jebusaea hammerscmiditi* من أهم الآفات التي تصيب أشجار نخيل التمر في العديد من مناطق العالم والعراق والدول المجاورة مسببة أضراراً بالغة في أشجار النخيل وإنتاجها (1 ، 6 ، 8 ، 9 ، 10 ، 11 ، 12 ، 13 ، 14) حيث تصيب الساق (الجذع) والسعف والعراجين من خلال حفر الإنفاق والتغذي مما يؤدي للإصابة بالمسببات المرضية وكسر السعف والساق وضعف النخلة وقلة إنتاجيتها (2 ، 8 ، 9 ، 11 ، 15 ، 16) وان تغذي اليرقات في قلب النخلة يسبب صغر حجم الثمار وا نخفاض قيمتها التسويقية (13 ، 17 ، 18) وقد اختلفت حساسية أصناف النخيل فيما بينها بدرجة الإصابة بالحفارات.

يعتبر حفار سعف النخيل P. frontales واحد من أهم الآفات التي تصيب النخيل في ليبيا (7 ، 14)، وفي دولة قطر هناك ثلاث آفات حشرية تهاجم أشجار نخيل التمر وهذه الآفات تعتبر ذات أهمية اقتصادية وهي سوسة النخيل الحمراء *Rhynchphorus ferruginens* وحفار عذوق النخيل *O. elegans* وحفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة *Pseudophilus testaceus* (9) . ومن أهم الآفات الحشرية التي تهاجم نخيل التمر في المملكة العربية السعودية و دولة الإمارات العربية المتحدة هي سوسة النخيل الحمراء *R. ferruginens* وحفار العذوق O. elegans وحفار الساق *Jebusaea hammerschmidti* والجعال (15 ، 12) *Oryctes Agamemnon*. إن برامج المكافحة المتكاملة هي الوسيلة التي يمكن عن طريقها السيطرة على هذه الآفات (19) .

لقد أشار (20 ، 21 ، 22 ، 23) إلى إمكانية استخدام المصايد الضوئية في إستراتيجية إدارة آفات نخيل التمر . إن الهدف من هذا العمل الوصول إلى استخدام بعض جوانب المكافحة المتكاملة ضمن برنامج لمكافحة حفارات النخيل لغرض خفض الكثافة السكانية لحفارات النخيل وتحسين الحالة الصحية للنخيل وزيادة إنتاجية حاصل النخلة مع المحافظة على التوازن الطبيعي وعدم تلوث البيئة .

طرائق العمل وخطوات المسح الحقلي و برنامج مكافحة حفارات النخيل :

نفذ البرنامج في ثلاثة بساتين نخيل وسط العراق مساحة كل منها 2.5 هكتار ومنزرع فيها أصناف النخيل بريم، عمراني، زهدي، برحي، خضراوي، خستاوي، عويدي وتبرزل وكانت الأشجار متوسطة العمر وتجري عليها سنوياً أعمال الخدمة الدورية (قص السعف اليابس، إزالة الكرب القديم). نفذ البرنامج خلال الفترة 2009 – 2012، ومن جانب آخر أجري مسح حقلي بطريقة الفحص المباشر والتشريح باستخدام المنشار الآلي لعدد من أشجار النخيل التي تظهر عليها أعراض الإصابة بالحفارات وشمل الفحص بساتين النخيل في أغلب محافظات العراق الوسطى والجنوبية بهدف التحري والمسح الحقلي لسوسة النخيل الحمراء وحفارات النخيل.

- خلال عام 2009 أجري المسح الحقلي للكثافة السكانية ليرقات حفار عذوق النخيل *O.elegans* وذلك خلال فترة أعمال الخدمة السنوية للنخيل التي تمتد من كانون الثاني حتى نيسان وذلك بحساب أعداد اليرقات الموجودة تحت الكرب (قواعد السعف) وفي جزء النخلة الخاضع لأعمال الخدمة السنوية وتم ذلك في 15 نخلة من كل صنف (خمسة أشجار من كل بستان) ومن ذلك تم حساب الكثافة العددية ليرقات الحفار في كل صنف من الأصناف الموجودة في البساتين الثلاثة والمنفذ فيها برنامج المكافحة، واستخدمت ثلاث مصايد ضوئية في البساتين الثلاثة لتحديد الكثافة السكانية لبالغات حفار عذوق النخيل قبل البدء بتطبيق برنامج المكافحة.

- عام 2010 نصبت مصايد ضوئية تعمل بالطاقة الشمسية ذات مصابيح بطول موجي 320 – 420 نانومتر (مصايد ماكنا الضوئية إنتاج شركة رسل للإدارة المتكاملة للآفات ، شكل 5) كوسيلة رصد ومراقبة للبالغات في البستان الأول (مصيدة واحدة) وكوسيلة مكافحة للبالغات في البستان الثاني (مصيدتين). واستخدمت طريقة الجمع اليدوي لليرقات وقتلها (في جزء النخلة الخاضع لأعمال الخدمة السنوية) في البستان الثاني وبشكل شبه تام تقريباً وذلك بمرافقة عامل خدمة النخيل أو مقابل دفع مبالغ نقدية عن كل يرقة واعتمدت هذه الطريقة كوسيلة لمكافحة الدور اليرقي (بالتزامن مع فترة أعمال الخدمة السنوية للنخيل) فيما ترك البستان الأول والثالث بدون استخدام هذه الطريقة وذلك بهدف المقارنة في السنوات اللاحقة. من ذلك تم حساب أعداد البالغات الممسوكة في المصايد الضوئية على مدار السنة وبشكل أسبوعي وحساب الكثافة العددية لليرقات في النخلة الواحدة في البساتين الثلاثة لحفار عذوق النخيل وحفار سعف النخيل فقط ولم تحسب أعداد حفار ساق النخيل لقلة تواجده في بساتين منطقة تنفيذ البرنامج .

- عام 2011 تم حساب أعداد اليرقات لكل نخلة وبطريقة الجمع اليدوي لليرقات. وحساب البالغات الممسوكة في المصايد في البستان الثاني والثالث (مقارنة لسنة 2011) وبشكل دوري أسبوعياً ومن ذلك تم حساب الكثافة العددية للبالغات في البساتين، وحسبت كمية الحاصل للنخلة الواحدة في البستان الأول والثاني واستخدمت عشر نخلات من الصنف برحي لهذا الغرض وذلك بهدف تحديد فاعلية برنامج المكافحة وتأثيره على الكثافة العددية للحفار وعلى كمية الحاصل للنخلة .

- عام 2012 حسبت كمية الحاصل للنخلة الواحدة في البستان الثاني والثالث بهدف تحديد التأثير التراكمي للبرنامج في تحسين الوضع الصحي للنخلة من خلال الحاصل كمؤشر لهذا الغرض واستخدم لذلك عشر نخلات من الصنف برحي.

النتائج والمناقشة:

1ـ أنواع الحفارات والإصابة:

بيّن الفحص الحقلي المستمر خلال الفترة من 2009 ـ 2012 عدم تواجد سوسة النخيل الحمراء في بساتين النخيل في العراق ، أما حفارات النخيل فقد تباين تواجدها وأنواعها بحسب مناطق وأعمار أشجار النخيل في بساتين النخيل في

العراق، وهناك مناطق ينتشر فيها نوعان من الحفارات هما حفار عذوق النخيل *O. elegans* (شكل 2) وحفار سعف النخيل *Phfrontales P*. (شكل 4) والسيادة لحفار عذوق النخيل ومناطق أخرى ينتشر فيها ثلاثة أنواع من الحفارات هي حفار عذوق النخيل وحفار ساق النخيل *J. hammerschmidti* (شكل 3) وحفار سعف النخيل والسيادة أيضاً لحفار عذوق النخيل ومناطق أخرى ينتشر فيها الثلاثة معاً ولكن السيادة لحفار ساق النخيل وهذا التباين في السيادة كلما اتجهنا من وسط العراق باتجاه الجنوب . كما أن النخيل متوسط العمر والنشو يصاب في منطقة تحت الرأس فقط والنخيل المسن (المتقدم بالعمر) يصاب بكافة أنواع الحفارات ومن أسفل الساق حتى الأعلى كما أن النخيل الذي يخضع لأعمال الخدمة الدورية يكون أقل إصابة بهذه الآفات فيما تباينت شدة الإصابة من منطقة لأخرى ولوحظ انكسار وتساقط أشجار النخيل الشديد الإصابة أثناء هبوب الرياح العالية(شكل 1) ، كما أن ضرر الحفارات على شجرة النخيل يكون بالشكل الآتي :

1ـ حفار عذوق النخيل شديد الضرر على الساق وقليل الضرر على العذوق (شكل 2) وممكن أن يتواجد بنفس موقع الإصابة في الشجرة مع حفار ساق النخيل.

2ـ حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة يتواجد على الساق فقط وتلاحظ أعراض الإصابة به من خلال الثقوب وتم تسجيل 260 ثقب في متر واحد طولي من ساق النخلة (شكل 3) ولم تلاحظ له أضرار على السعف والعذوق.

3ـ حفار سعف النخيل يصيب السعف والعذوق ويؤدي إلى كسرها (شكل 4) ولم يسجل تواجده على الساق ولم يسجل بصورة مجتمعة مع حفار العذوق وحفار الساق ذو القرون الطويلة في نفس موقع الإصابة في جزء النخلة المصاب.

2ـ الكثافة العددية لليرقات وحساسية الأصناف :

تشير نتائج المسح الحقلي خلال سنة 2009 (جدول 1) أن معدل عدد اليرقات في النخلة الواحدة في الأصناف المتواجدة في البساتين الثلاثة بلغت 5.8 يرقة/ شجرة وكان الصنفان بريم وعمراني أكثرها حساسية للإصابة حيث بلغ عدد اليرقات فيها مابين 9 و 10 يرقات لكل شجرة للصنفين على التوالي وفي جزء النخلة الخاضع لأعمال الخدمة السنوية فيما كانت باقي الأصناف أقل حساسية للإصابة ويمكن تفسير ذلك من خلال فحص القوام على الكرب (قواعد السعف) حيث كان القوام أسفنجي وخفيف في الأصناف الحساسة مما شجع على الإصابة والتغذية .و تبين النتائج المستحصل عليها عام 2011 (جدول 1) وبعد تطبيق برنامج المكافحة في البستان رقم 2 الذي تضمن الجمع اليدوي لليرقات والمصايد الضوئية أدى إلى خفض الكثافة العددية لليرقات إلى 1.8 يرقة / نخلة في البستان الثاني مقارنة ب 6 يرقات / نخلة في البستان الثالث الذي لم تجر فيه أعمال مكافحة، مما أدى في المحصلة إلى خفض الكثافة السكانية لليرقات بمقدار 68.9% .

جدول 1. الكثافة العددية ليرقات حفار عذوق النخيل *Oryctes elegans* في عدة أصناف من نخيل التمر في العراق.

الصنف	إعداد اليرقات في رأس النخلة		
	2009 قبل تطبيق برنامج المكافحة	2011 بعد سنة من تطبيق برنامج المكافحة	
		(في البساتين الثلاثة)	البستان الثالث (المقارنة)
بريم	10 a	3	9
عمراني	9 a	3	11
زهدي	4 b	1	5
برحي	4 b	1	4
خضراوي	5 b	1	4
خستاوي	4 b	2	5
عويدي	5 b	1	5
تبرزل	6 b	2	5
المعدل	5.8	1.8	6
خفض الكثافة السكانية لليرقات	—	68.9	—

3ـ الكثافة العددية للبالغات وتأثير برنامج المكافحة فيها :

توضح النتائج في الجدول 2 أن ذروة نشاط بالغات حفار عذوق النخيل كانت خلال الأشهر حزيران، تموز و آب وبلغت 49 ، 91 ، 56 بالغة / مصيدة / شهر ولم يسجل أي ظهور لبالغات الحشرة خلال الأشهر كانون ثانٍ، شباط، آذار، تشرين الأول، تشرين ثانٍ وكانون الأول ، وتشير النتائج أن أعداد بالغات حفار عذوق النخيل الممسوكة في المصيدة الضوئية انخفضت بشكل كبير بعد سنة وسنتين من تطبيق برنامج المكافحة فقد انخفضت من 254 بالغة / مصيدة / موسم خلال 2009 إلى 51 و23 بالغة / مصيدة / موسم خلال 2010 ، 2011 على التوالي مما أدى إلى خفض في الكثافة السكانية للبالغات بمقدار 80 % و 90 % بعد سنة وسنتين من تطبيق برنامج المكافحة على التوالي. كما تشير النتائج في الجدول 3 إلى أن ذروة نشاط بالغات حفار سعف النخيل كانت خلال شهري حزيران وتموز وبلغت الكثافة العددية لها 21 و 19 بالغة / مصيدة/ شهر على التوالي وذلك خلال 2010 وانخفض عدد البالغات الممسوكة في المصيدة الواحدة من 57 إلى 33 خلال 2010 و 2011 (بعد سنة من تطبيق البرنامج) مما يؤشر إلى أن استخدام المصايد الضوئية أدى إلى خفض الكثافة السكانية لبالغات حفار سعف النخيل بمقدار 53 % بعد سنة من تطبيق برنامج المكافحة علماً بأنه لم يدخل في برنامج مكافحتها عامل الجمع اليدوي لليرقات لصعوبة العثور على أماكن تواجدها وغير متوافقة مع جزء النخلة الخاضع لأعمال الخدمة السنوية . ولم يطبق البرنامج على حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة لعدم تواجده في منطقة تنفيذ البرنامج .

جدول2. الكثافة السكانية لبالغات حفار عذوق النخيل Oryctes elecans
خلال الفترة 2009 – 2011

الأشهر	أعداد بالغات حفار عذوق النخيل الممسوكة في المصايد الضوئية خلال الفترة 2009 – 2011 بالغة/ مصيدة/ شهر				
	2009	2010		2011	
	المعدل في البساتين الثلاثة قبل تطبيق البرنامج	البستان الأول (مقارنة)	البستان الثاني (مكافحة)	البستان الثالث (مقارنة)	البستان الثاني (مكافحة)
كانون الثاني	0	0	0	0	0
شباط	0	0	0	0	0
آذار	0	0	0	0	0
نيسان	16	13	0	17	0
مايس	29	24	6	21	1
حزيران	49	47	15	61	10
تموز	91	95	23	89	12
آب	56	49	7	60	0
أيلول	11	15	0	17	0
تشرين الأول	2	0	0	1	0
تشرين ثاني	0	0	0	0	0
كانون الأول	0	0	0	0	0
المجموع	254	243	51	266	23
الخفض في الكثافة السكانية	—	—	80%	—	90%

جدول 3 .الكثافة السكانية لحفار سعف النخيل Phonapate frontalis
خلال الفترة 2010 ـ 2011

الأشهر	أعداد بالغات حفار سعف النخيل (بالغة / مصيدة/ شهر)	
	2010 قبل تطبيق البرنامج	2011 بعد تطبيق البرنامج (مصايد فقط)
كانون الثاني	0	0
شباط	0	0
آذار	0	0
نيسان	4	2
مايس	5	3
حزيران	21	11
تموز	19	10
آب	7	4
أيلول	2	1
تشرين الأول	0	0
تشرين ثاني	0	0
كانون الأول	0	0
المجموع	57	31
الخفض في الكثافة السكانية	—	53%

4. تأثير برنامج المكافحة في كمية إنتاج النخلة :

توضح النتائج في الجدول 4 إن كمية إنتاج النخلة الواحدة بلغت 104 كغم / شجرة و 106 كغم/ شجرة خلال السنوات 2011 و2012 على التوالي في البستان الذي لم يطبق فيه برنامج المكافحة مقارنة ب 133.36 كغم/ شجرة و 139 كغم / شجرة خلال السنوات 2011 و2012 على التوالي في البستان الذي نفذ فيه برنامج المكافحة مما يؤشر أن برنامج المكافحة أدى إلى زيادة في إنتاجية حاصل الشجرة بنسبة 28.2% و 31.13% بعد سنة أو سنتين من تطبيق برنامج المكافحة وهذا يعود إلى فاعلية البرنامج في خفض الكثافة السكانية للحفارات وتحسن الوضع الصحي لأشجار النخيل، ولم يؤشر فرق واضح في عدد العذوق للنخلة الواحدة كون ذلك لا يعطي مؤشراً دقيقاً على الحاصل ويتأثر بعوامل أخرى .

جدول 4 : تأثير برنامج المكافحة في زيادة إنتاجية حاصل النخلة .

المعاملة	كمية الحاصل للنخلة(كغم) / صنف برحي		عدد العذوق للنخلة /صنف برحي	
	2011	2012	2011	2012
بدون برنامج مكافحة	104.00	106	10.91	10.7
مكافحة كاملة	133.36	139	11.27	11.1
نسبة الزيادة في الحاصل	% 28.2	% 31.13	% 3.3	% 3.74

إن حشرات رتبة غمدية الأجنحة تلعب دوراً فعالاً في النظام البيئي الزراعي (29) وأن كبر حجم جسمها يساعدها في نقل بعض المسببات المرضية (18 ، 24 ، 25)، وفي العراق عزلت العديد من المسببات المرضية من يرقات حفار عذوق النخيل (26)، كما شوهد نشاطها من آذار وحتى تشرين الثاني. وعلى مستوى العالم أجريت أعمال مكافحة لحفارات النخيل تضمنت استخدام المبيدات الكيميائية (27 ، 28) والنيماتودا الممرضة (28) والفيروسات (13). من النتائج التي تم الحصول عليها هناك إمكانية للتطبيق الواسع لبرنامج المكافحة باستخدام الجمع اليدوي لليرقات أثناء فترة الخدمة الدورية للنخيل التي تمتد من كانون الثاني حتى نيسان والمصايد الضوئية التي تعمل بالطاقة الشمسية المزودة بمصابيح ذات طول موجي 320 – 420 نانومتر ذي فاعلية جيدة في خفض الكثافة السكانية للحفارات وزيادة إنتاجية حاصل النخلة والمحافظة عليها من التلف والانكسار .

شكل 1. الأضرار التي تسببها حفارات النخيل في العراق
Symptoms of damages caused by Palm Borers in IRAQ

Larva

Pupa

Larva

Adult

Emergence adult

Fruit Stalk Borer(Bunch Borer)، *Oryctes Elegans*

شكل 2. حفار عذوق النخيل

Larvae

Adult

Pupa

Palm Stem Borer(Long Horn Borer) ، *Jebusaea hammerschmiditi*

شكل 3 . حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة

Phonapate frontales ، Fronds Borer

شكل 4 . حفار سعف النخيل

Monitoring and Control Palm Borers adults

شكل 5. مصيدة ما كنا الضوئية المستخدمة في أعمال الرصد والمكافحة لحفارات النخيل

المصادر :

1- A.A. Hussein، Date palm and dates with their pest in Iraq. Univ. of Baghdad .Ministry of High Education and Scientific Researches .(1974) Iraq pp.166.

2- A. Al –Baker ،The date palm. A review of its past ،present and recent advancesin its culture industry and trade . Al –watan Public.(1972) Co. PP.1085.

3- A.Z.A. Al –Bahely، Study of biological and chemical control of date palm long horn stem borer ،*Jebusaea hammerscmidi Reich* (Coleoptera : Cerambycidae) M.Sc. Thesis .Coll. of Agric .Basra University .(2004) pp: 95.

4- A. Zaid، Date Palm cultivation ، FAO Plant Production and Protection . Paper No. 156.(2002) P: 292.

5- H. Martin،. Cereal and Palm tree Pests .report to the Government of Iraq .FAO Rome.(1986) Pub.No.233 .

6- M. Dhiab، I.A. Swayir and I. Abdul – Hadi ، Investigation on Palm – stem Borer *Pseudophilus testasceus* Gah .(Coleoptera : Cerambycidae) . Yearbook of Plant Protection . 2(1) (1979 : 103 – 112 .

7- S.A. Ba -Angood، A. Al –Ghurabi and M.A. Hubasshan، Biology and chemical control of old world bug (Dubas bug) *Ommatissus lybicus* DeBerg .on date palm trees in the coastal areas of Hadramout governorate ،republic of Yemen .Arab. J. Pl. Prot. 27(1) (2009) P: 1 – 9.

8- A.H. Abass، Laboratory and field observation on Palm Stem Borer *Oryctes elegans* (Coleoptera : Scarabaeidae). Seventh Arab Congress of Plant Protection 22 - 26 October (2000).

9- A.S.Al-Khunji، and E. H. Al-Turaihi، A Study on insect pests of Date Palm in Qatar . Seventh Arab Congress of Plant Protection 22 - 26 October،2000 ،Amman ، Jordan . (2000) P: 42.

10- I.J. Al-Jboory، Spider dust on the palm *Oligougchus afrasiaticus* .Ministry of Agriculture ،Iraq، The General Authority for guidance and agriculture cooperation .Bulletin No.9 (1999) .

11- I.J. Al –Jboory، Dubas palm *Ommatissus lybicus* ،Baghdad University ،College of Agriculture ، Bulletin indicator (2000) .

12- M.S. Kassuma، Plant protection and IPM to Date Palm Pests، Workshop 29- 31 May 2004 ،Abu Dhabi، United Arab Emirates.(2004) P: 37 - 38.

13- O. Bedford، Experiments with the virus Rhabdion Virus Oryctes against the coconut palm *rhinoceros* beetles Oryctes rhinoceros and Scapanes australis *groosepunctatus* in New Guinea J. Inver. Path. 25(1973) : 309 – 339.

14- Z.M. Atia، H. Kara، A. Al-Dankali and A.A. Kafo، Ecological and Biological studies on Palm Fround Borer، Phonapate frontales in the Western Coastal Regions of Libya. Arab. J. Pl. Prot. Vol.27، (2009) P: E-21.

15- A.T. Moustafa، A.E. Osman and Z. E. Lashine، Date Palm development in the Gulf Cooperation Council Countries of the Arabian Peninsula، Workshop 29 - 31 May 2004، Abu Dhabi، United Arab Emirates.(2004) P: 20 - 22 .

16-[16]H.K. Al-Khawaja، Control of Fruit Stalk Borer *Oryctes elegans* (Coleoptera: Scarabaeidae) by using Agricultural، Chemical and Biological methods. Iraqi، J. Agric. Vol.4 No.1،(1999) P: 20 - 31.

17- M.Z. Khalaf، F.A.Naher and، A.A. Ali، population density of *Oryctes elegans* prell. (Coleoptera : *Scarabaeidae*) on some date palm varieties in south Baghdad orchards. Agric. Biol. J. N. Am. 1(3)(2010): 238 – 242 .

18- W.A. Kaaka، Fruit Stalk Borer .Oryctes elegans .www.Iraqi – date palms .net (2009) .

19- K. Alrouechdi، Pests control and Bio diversity conservation. Seventh Arab Congress of Plant Protection، 22 - 26 October، 2000، Amman، Jordan. P:224.

20- A.Al-Bahi، I. Abu-Qeeleh and A.Al-Dungla، A Survey of a carnie species associated with Palm trees in Sabah South Libya. Seventh Arab Congress of Plant Protection ، 22 - 26 October، 2000، Amman، Jordan . P: 91 .

21- M.J.Steibaner، Using ultra – violet light traps to monitor autumn gum moth ،*Mnesampela privata* ، (Lepidoptera : Geometridae) ،In south – eastern Australian Forestry ،Vol.66 (4) (2003): 279 – 286 .

22- R.C. Muirhead – Thomson، Trap Responses of flying insect : The influence of Trap Design on capture efficiency . Academic Press، London(1991) .

23- Y. El Sebay، G. Moawad and A. C. Oehlschlager، Studies on mass trapping of Date Palm weevil in IPM program، Seventh Arab Congress of Plant Protection 22 - 26 October، 2000 Amman Jordan .P: 25 .

24- A. Harib، Oryctes elegans . Entomophytopathology. Appl.29(1970) :10 – 12 .

25- I.A. Swayer، I.M. Dhaib and H. Kadum، Investigations on Palm Fruit – Bunch Borer *Oryctes elegans* Prell. (Coleoptera : Dynastidae) . Yearbook of Plant

effectiveness of *Beauveria bassiana* in control of some insect pests and mites and test Protection .2(1) (1979): 97 – 102 .

26- I.J. Al –Jboory ، E.A. Al –Zubaai and S.S. Al – Dahawi، Evaluate the some of media propagation . Aden ،J. of Natural and Applied Sciences(2006) .No.10(1).

27- I.J. Al –Jboory، A.I. Al –Sammariae ،J.F. Whab and W.A. Ahmed ، Evaluation of Thiamithoxam in a different application techniques to control Dubas bug *Ommatissus binotasus lybicus* (Deberg). Arab. J. Pl. Prot. 19(20) (2006): 107 - 112.

28- I.J. Al –Jboory and S.J. Salh، Survey and taxonomy mites are located in the date palm of Iraq with some observations on the efficiency of parasite on the palm Borers . J . Res.Basra date palm .No 1(2) .(2001)P:19 - 27.

29- M.A.Ramadhane، Occurrence and distribution of ground beetles in various-agro-ecosystem and its Biological Role. Seventh Arab Congress of Plant Protection ، 22 - 26 October، 2000، Amman، Jordan . P: 63 .

سلطنة عمان

Integrated Pest Managementof Red Palm Weevil Rhynchophorusferrugineus Olivier in the Sultanate of Oman

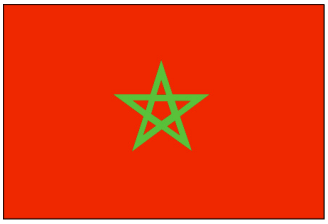
Salim A. Al-Khatri

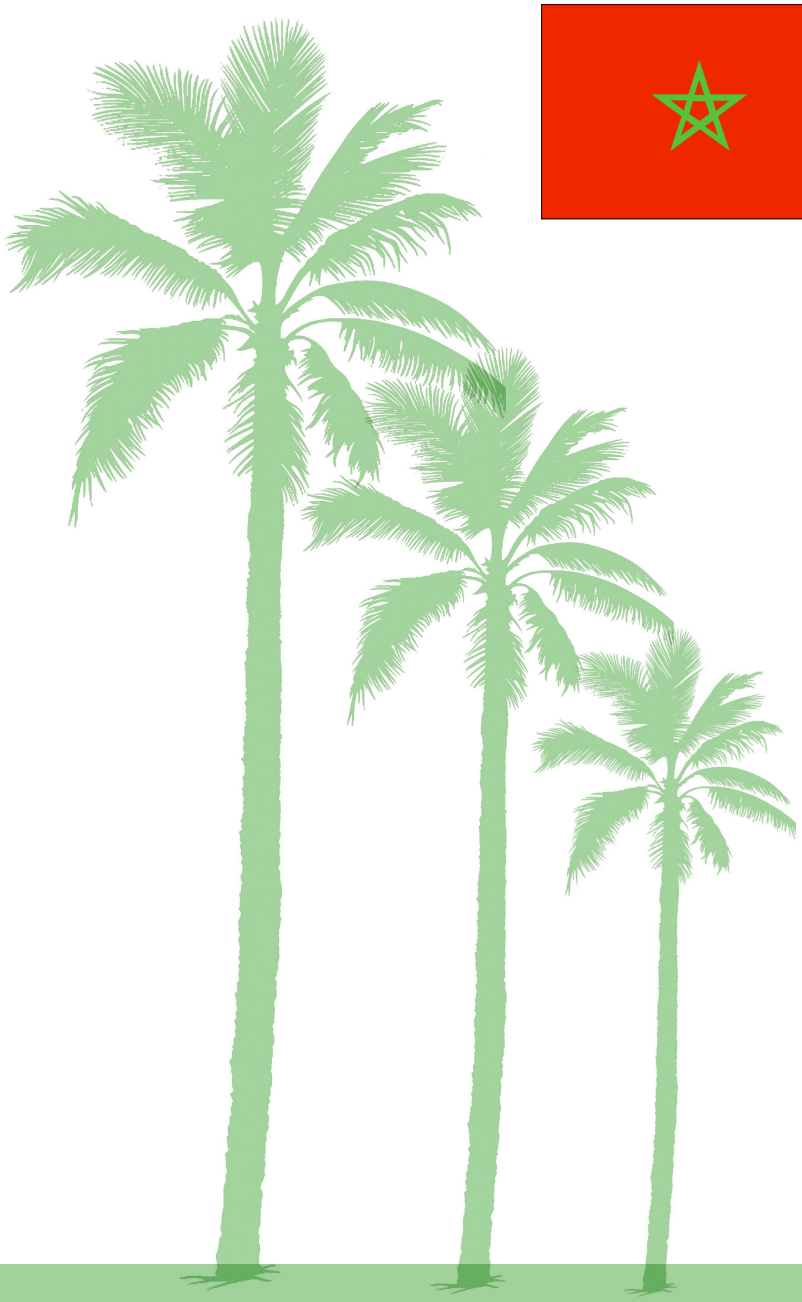
Plant Protection Research Centre، Directorate General of Agriculture and Livestock Research، Rumais، Ministry of Agriculture and Fisheries، P.O. Box 50، P.C. 121، Muscat، Sultanate of Oman. salim_alkhatri@hotmail.com

Abstract:

Plantations of Date palm (*Phoenix dactylifera* L.) in the Sultanate of Oman are infested by more than 54 arthropod species (insects and mites) affecting growth and yield of date palms quantitatively and qualitatively. Some of them such as dubasbug (*Ommatissuslybicus*DeBergevin) attack fronds and some such as lesser date moth (*Batrachedraamydraula* Meyer) attack fruits whereas others like red palm weevil (*Rhynchophorusferrugineus* Olivier) attack the main trunk. *R. ferrugineus* was first reported in the Sultanate of Oman in its two Wilayas of Al-BuraimiGevernoment (Mahdha and Buraimi) in 1993. Till 1998 about 5091 date palms were infested by the pest of which 50.9% were eradicated due to heavy infestation. The implementation of Integrated Pest Management for *R. ferrugineus* in 1998 was based on the implementation of quarantine law to stop an introduction of any plant material from the plant family، Palmae in the country، through mass trapping using aggregate pheromone baited traps for monitoring and controlling، extensive surveys to detect the infested date palm and chemical control by injecting insecticides into the infested date palm or eradicating the untreatable date palm. This resulted in 9.2% eradication out of 23822 infested date palms during 1999 - 2011. In addition، more than 401522 adults of *R. ferrugineus* were trapped and removed from the infested area. The concerted efforts of IPM resulted in making three of sixteen Wilayas infested by the pest free from RPW infestation by the end of 2011.

المملكة المغربية





سوسة النخيل الحمراء على النخيل بالمغرب: الوضع الراهن وإستراتيجية الرقابة والمكافحة

الدكتور سدرة مولاي الحسن
مدير بحوث
رئيس المركز الجهوي للبحث الزراعي بمراكش
المعهد الوطني للبحث الزراعي، المغرب

الكلمات الدالة: سوسة النخيل الحمراء، *Rhynchophorus ferrugineus* مكافحة، إستراتيجية، المغرب.

الملخص:

في المغرب، تتأقلم بعض أنواع النخيل من عائلة بالماسي (palmaceae) لإنتاج التمور في الواحات الصحراوية وفي تجميل المدن والحدائق بأنواع نخيل الزينة. ويعتبر نخيل التمر أو البلح فينيكس داكتليفرا (*Phoenix dactylifera L*) هو عنصر أساسي من عناصر النظام الزراعي الصحراوي. تعاني زراعة نخيل التمر في المغرب من مرض البيوض الذي يعتبر في العالم من الأمراض التي تصعب مكافحتها. بالإضافة إلى ذلك، سجل أول وجود سوسة النخيل الحمراء في مدينة طنجة بالمغرب عام 2008، وفي غياب مكافحة فعالة عاجلة و نظراً لحالتها، فواحات النخيل في المغرب لم تعد تحتمل العدوى من الآفات المدمرة مثل هذه السوسة. انتشرت الآفة وأصابت عشرات المئات من أشجار نخيل الكناري التي تقع في الحدائق والفيلات وشوارع المدينة. وقد اتخذت إدارة وقاية النباتات والسلطات المحلية تدابير طارئة للقضاء على الآفة بتدمير النخيل المصاب وتخفيض أعداد الحشرة باستخدام المصايد الفيرومونية والحد من انتشارها خارج المنطقة المصابة. إن وضع المصايد الفيرومونية في عدد من واحات نخيل التمر في المنطقة الجنوبية لم يسجل أي وجود للحشرة. كما تم وصف أعراض الإصابة ومعرفة أماكن ومساكن سوسة النخيل على أشجار نخيل الكناري بالمقارنة مع نخيل التمر. ولوحظ أيضاً تغيير في سلوك الحشرة وتكيفها في المنطقة. نظراً للتوزيع الواسع لنخيل الكناري وأنواع نخيل الزينة الأخرى في المدن والقرى (شمال جبال الأطلس) التي تمثل الحبل المستمر بما فيه الكفاية أو التتابع من حيث وجود النخيل والمشاتل مع واحات نخيل التمر الموجودة في جنوب جبال الأطلس فإن السوسة تشكل تهديداً خطيراً للغاية لجميع المدن المغربية والواحات المنتجة للتمور. أمام هذا الوضعية، إنه من الضروري وضع إستراتيجية ناجعة على المدى القصير والمتوسط و الطويل وخطة فعالة ومناسبة لإبادة الآفة.

المقدمة:

نظراً إلى تنوع المناخ في المغرب، تتأقلم بعض أنواع النخيل من عائلة بالماسي (palmaceae) لإنتاج التمور في الواحات الصحراوية وفي تجميل المدن والحدائق بأنواع نخيل الزينة. ويعتبر نخيل التمر أو البلح فينيكس داكتليفرا (*Phoenix dactylifera L*) هو عنصر أساسي من عناصر النظام الزراعي الصحراوي وشجرة الحياة والمعيشة لساكنة الوحات في جنوب جبال الأطلس (رسم 1) ويبلغ عدد أشجار النخيل حوالي 8.4 ملايين ويصل معدل الانتاج السنوي إلى 100000 طن من التمور. بالإضافة إلى الدور الاجتماعي والاقتصادي، يلعب النخيل دوراً بيئياً هاماً لأنه يخلق مناخاً محلياً مواتياً لتنمية المحاصيل الزراعية والغذائية في الواحة من جهة و من جهة أخرى يمكن من إنشاء جدارٍ أخضر يحد من زحف الرمال و التصحر.

تزرع أشجار نخيل الكناري فينيكس كناريانزيس (*Phoenix canariensis L*) و نخيل كاليفورنيا واشينتونيا (*Washingtonia sp*) وغيرها من الأنواع الأخرى لتجميل المدن والحدائق وتقع عموماً في شمال جبال الأطلس كما يوضح (رسم 1)، أما نخيل التمر فتنتشر مساحتها على العموم في جنوب جبال الأطلس. منذ أكثر من قرن، عانت ولا تزال تعاني زراعة نخيل التمر في المغرب من مرض البيوض الذي يعتبر في العالم من الأمراض التي يصعب مكافحتها. ويمكن تلخيص المحطات الرئيسية التي مر منها تطور هذا المرض على النحو التالي (Sedra، 2003a):

- 1887 دخل المرض إلى المغرب حسب المراجع.
- 1934: تم تحديد العامل المسبب للمرض (وهذا بعد 47 سنةً في وقت لاحق).
- 1954: بداية محاولات المكافحة بعد التعرف على مدى الأضرار التي سببها وخطورة تهديد الواحات (وهذا بعد 67عاماً في وقت لاحق).

رسم 1. توزيع أشجار نخيل الكناري فينيكس كناريانزيس (*Phoenix canariensis* L) ونخيل كاليفورنيا واشينتونيا (*Washingtonia* sp) وغيرها من الأنواع الأخرى لتجميل المدن والحدائق و تقع عموما في شمال جبال الأطلس و انتشار نخيل التمر على العموم في جنوب جبال الأطلس

وكانت آنذاك التداعيات وخيمة على الواحات المتضررة بحيث كان تأثير المرض سلبياً على الموارد الوراثية للنخيل. وهكذا، تم تدمير 10 ملايين أشجار النخيل في المغرب (أو 3/2 من مجموع النخيل) وانقراض عدة أصناف تجارية. وأصبح المغرب بلداً مستورداً للتمور؛ لأن المرض كان من الصعب السيطرة عليه بعدما انتشر في جل الواحات. و في عام 1967، بدأت البحوث والدراسات على الرغم من التعقد الثنائي للنخيل - البيوض، وتركز أساليب المكافحة على استغلال وتحسين الموارد الوراثية عن طريق اختيار أصناف مقاومة لهذا المرض، وبعد ذلك تنوعت هذه البحوث بداية عام 1981. وبداية عام 1987، تم انتقاء الأصناف المختارة والجيدة وتوزيعها على المزارعين لإعادة المزارع التي دمرها البيوض (Sedra، 1995، 2003a،b، 2005). لكن لا تزال الصعوبات منتظرة بما في ذلك ظهور محتمل لسلالات جديدة الفطر الطفيلي التي سوف تتغلب على مقاومة الأصناف المستخدمة (Sedra، 2009).

هذه نبذة تاريخية مهمة للإشارة لكي لا يعيد التاريخ نفسه مع سوسة النخيل الحمراء (*Rhynchophorus ferrugineus* Olivier) (Sedra، 2009) التي سجل أول وجودها في المغرب عام 2008، إذا لم يتم التحرك بشكل عاجل اعتماداً على إستراتيجية معقولة و تنفيذها بصفة سريعة وفعالة. نظراً لحالتها، فواحات النخيل في المغرب لم تعد تحتمل العدوى من الآفات المدمرة مثل سوسة النخيل الحمراء. في الواقع، فإن الإصابة الحديثة بهذه الآفة المدمرة على النخيل بمدينة طنجة الشمالية تمثل، إذا لم يتم القضاء عليها، تهديداً خطيراً لنخيل الزينة في مناطق شمال جبال الأطلس، وبطبيعة الحال بعد ذلك لمناطق جنوب جبال الأطلس حيث توجد الواحات التي تنتج التمور (Sedra 2009) مع العلم أنه لا تعرف هناك حالياً أي أصناف للنخيل مقاومة لسوسة الحمراء ولا تقنيات المكافحة المباشرة الفعالة 100 %. فالمغرب الآن منبه من قبل هذه الآفة الثانية يجب أن تعمل على وجه السرعة بتدبير فعال وتطوير إستراتيجيتها الخاصة للتكيف مع الواقع على الأرض والاستفادة من الخبرة الأجنبية.

1. أصل وانتشار سوسة النخيل الحمراء :

سوسة النخيل الحمراء خنفساء من أسرة الكوركوليونيدي (Curculionidae) وأصلها من جنوب آسيا وماليزيا، وتحديداً من الهند، حيث تم وصفها في عام 1891. ومن المثير للدهشة أن اكتشاف هذه الآفة المدمرة يتزامن مع

اكتشاف مرض البيوض الذي ظهر في المغرب عام 1887. و بعد حوالي قرن من الزمن، ظهرت السوسة في دولة الإمارات العربية المتحدة عام 1985. وفي غضون عقدين من السنين، وصلت إلى العديد من دول قارات العالم باستثناء القارة الأمريكية التي ضبط وجودها خلال السنتين الأخيرتين. وبذلك انتشرت الآفة في جميع البلدان المنتجة للتمور في الشرق الأدنى والأوسط (إيران، المملكة العربية السعودية، الكويت، قطر، سلطنة عمان، ....)، وإفريقيا (مصر، ليبيا ، تونس، المغرب،...) وأوروبا (بلدان شمال البحر الأبيض المتوسط: تركيا، اليونان، إيطاليا، فرنسا، إسبانيا، البرتغال، الخ). وقد حصر Sedra (2003a،b) آنذاك الأعداء الرئيسية للنخيل في شمال إفريقيا ولفت الانتباه إلى الخطر المحتمل أن بعض الآفات التي تحت قانون الحجر الصحي لزراعة النخيل في منطقة المغرب العربي، بما في ذلك سوسة النخيل الحمراء الأكثر قساوة والأكثر صعوبة في المراقبة والمكافحة.

2. بيانات حيوية عن سوسة النخيل الحمراء :

يمكن للآفة أن تصيب مجموعة من النخيل، فالعوائل تنحصر في 17 نوعاً من عائلة نخيل الزينة والنخيل المزروعة: *Areca catechu, Arenga pinnata, Borassus flabellifer, Caryota maxima, Caryota cumingii, Cocos nucifera, Corypha gebanga, Corypha umberaculifera, Corypha elata, Elaeis guineensis, Metroxylon sagu, Oreodoxa regia, Phoenix canariensis, Phoenix dactylifera, Phoenix sylvestris, Sabal umbraculifera, and Washingtonia sp. Recently Chamaerops humilis* et *Howea forsteriana* (syn. *Kentia forsteriana*) (Ojeu، 2008; EPPO، 2009). ولكن أشهر الأنواع المصابة في مناطق انتشار السوسة الجديدة في نخيل الكناري (*Phoenix canariensis L*.) و نخيل تاتمر (*Phoenix dactylifera L*.). وتعتبر أشجار جوز الهند (كوكوس نوسيفيرا) (*Cocos nucifera*) هي أكثر الأنواع المزروعة إصابة في مناطق انتشار السوسة الأصلية . على العموم ، تمتد مدة الدورة الحياتية للحشرة على مدى ما يقرب من 4 أشهر. عدد أجيال متداخلة في كثير من الأحيان و يختلف من 2 إلى 3 حسب الظروف البيئية (المناخ والغذاء، والمنافسة، ....)

3. صعوبات المكافحة:

عندما تكون التدابير الوقائية وتدابير الصحة النباتية (التوعية، الحجر الصحي) غير محترمة و غير صارمة، فقد تظهر عدم فعاليتها (Sedra، 2009). وقد أدى ذلك إلى انتشار الحشرة في معظم الدول العربية، وحتى أوروبا. في غضون ما يقرب من ربع قرن تصل الآفة إلى أكثر من 50% من البلدان المنتجة للتمور (آسيا وإفريقيا) وغيرها من دول حوض البحر الأبيض المتوسط (أوروبا). ساعد استخدام بعض النماذج الكلاسيكية و المتطورة للمصايد الفرمونية أوالكرمونية والمصايد المزدوجة في الحد بشكل كبير من أعداد الحشرات (Oehlschlager et al.، 1993; Hallett et al.، 1999; Vidhyasagar et al.، 2000; Faleiro et al. 2003 ; Faleiro، 2005; 2006) ولكن دون تفادي الإصابات.

أثبتت عدة محاولات أن المكافحة المباشرة (الكيميائية والميكروبيولوجية/ (الحقن والرش)) ذات فعالية بحسب تجارب (Abraham et al.، 2000; Aldryhim et al.، 2003; Faleiro، 2005; 2006; Soroker et al.، 2005; Kaakeh، 2006; Llacer et al.، 2008)، لكن للأسف لم تعط نتائج مقنعة في في الحقل وأرض الواقع (على الأقل بالنسبة لنخيل التمر). أفضل الكائنات الدقيقة والفطريات المعروفة entomophagous البوفيريا (*Beauveria tassiana*) المتارهيزيوم (*Metarhizium anisopliae*) وبعض الأنواع من الديدان الخيطية *Heterorhabditis sp*.. لقد كان أسلوب المكافحة المباشرة عن طريق إزالة الجزء المصاب من الشجرة في بداية الإصابة ناجحاً في أوروبا، وخاصة في أسبانيا (Ferry and Gomez، 2007). ومع ذلك، فإن هذا النهج يتطلب توفر طريقة للكشف المبكر للإصابة مريحة وأقل تكلفة. العديد من الدراسات تقر النتائج المحصل عليها في هذا المجال (Nakash et. al.، 2000; Abraham et al.، 2000; Faleiro ، 2005; Oehlschlager، 2005; Soroker et al.، 2005; Pinhas et al.، 2008)

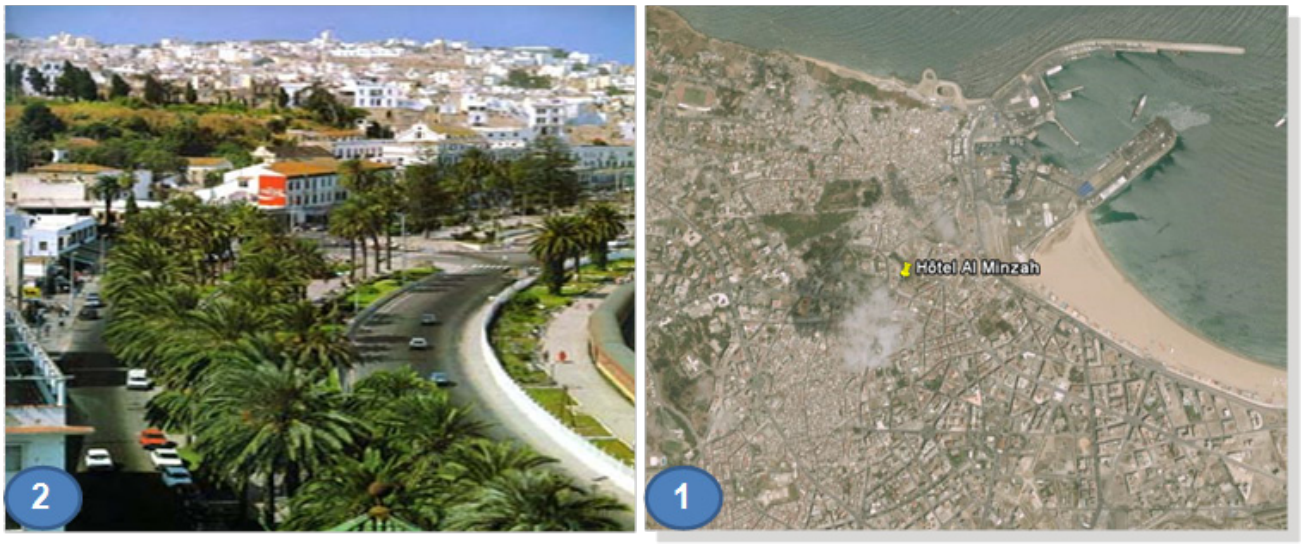
4ـ سوسة النخيل الحمراء في المغرب:

1.4ـ انتشار الآفة:

تم اكتشاف السوسة في المغرب في ديسمبر 2008 في مدينة طنجة بأقصى شمال البلاد. السؤال الذي يطرح نفسه هو كيف دخلت إلى المغرب؟ ما هو عامل نقلها (السلع، نباتات الزينة، الحاويات، القوارب،الشاحنات، أمتعة الركاب أم أنها قادرة على الطيران لعبور 10ـ13 كلم من مضيق جبل طارق إلى التراب المغربي. ومن المعروف أن الحشرة البالغة يمكن تطير إلى حدود 7 كلم وخاصة في النهار و في درجات الحرارة بين 25 و 40 درجة مئوية. إذا كانت درجة الحرارة أقل أو أكثر أو مواتية يمكن للحشرة عبور هذه المسافة، مع العلم أن هذه الحشرة أثبتت التكيف البيئي لمناخات مختلفة (أوروبا) من تلك المعروفة في مناطق انتشار السوسة الأصلية. ولذلك فمن المهم أن نعرف وسيلة نقلها إلى المغرب.وهذا يتوقع احتمال هذا الانتشار. لأنه إذا اكتشفت الحشرة في طنجة وإذا كان عامل نقلها متحركاً، يمكن أن تكون حالياً في مكان آخر في المغرب وعلى الأقل في المناطق المجاورة (Sedra، 2009). وأول بؤرة للإصابة كانت في أحد الفنادق بالقرب من ميناء طنجة (رسم 2) على نخيل الكناري. ثم بعد ذلك انتشرت الآفة وأصابت عشرات المئات من أشجار هذا النوع من النخيل التي تقع في الحدائق والفيلات وشوارع المدينة.

2.4ـ الأعراض والأضرار:

تظهر الأعراض الأولى بعد تطور الإصابة. يمكن الفحص البصري للنخلة المصابة بالكشف عن علامات الإصابة مثل الثقوب على الجذع، والشقوق على السعف، وجود أنسجة ممضوغة بالخارج، وفي بعض الأحيان وجود شرانق أو حشرات بالغة ميتة في قاعدة جذع النخيل . ولكن هذا لا يؤدي بسهولة للتأكد من عدم وجود اليرقات وحشرات بالغة داخل الجذع. وتتميز الأعراض بسبب الإصابة بالسوسة على أنواع مختلفة من النخيل:



رسم 2. صورة لمدينة طنجة من الجو مع الإشارة إلى موقع البؤرة الأولى لإصابة نخيل الكناري بسوسة النخيل الحمراء (1) وصورة شارع بطنجة يوجد فيه نخيل الكناري ونخيل التمر (2).

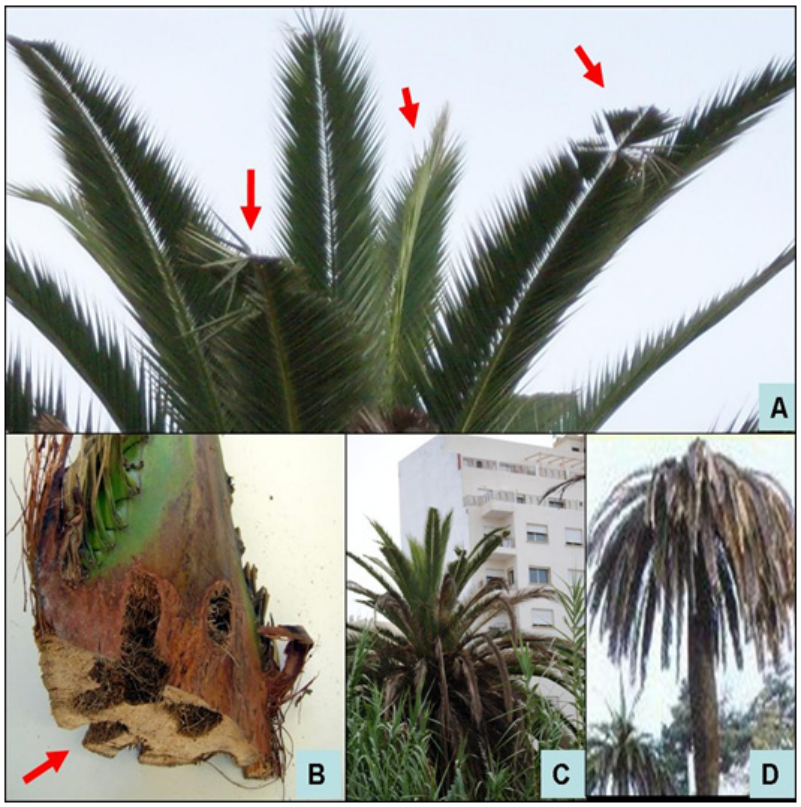
أ ـ على نخيل الكناري:

نظراً يكون نخيل الكناري لا ينتج أي فسائل على مستوى قاعدة الجذع، كما هو الشأن لنخيل كاليفورنيا (*Washingtonia filifera*) وأنواع أخرى من نخيل *Washingtonia sp*. تحدث الإصابة في تاج وقمة المجموعة الورقية (رسم 3). تكون الأعراض على شكل تقزم وتقطع وتكمش لبعض وريقات السعف (رسم 3). وتظهر أشجار النخيل المصابة أعراضاً مرئية قليلاً من الأرض ما لم تكن سعف النخلة مقلمة. ويتم جذب الحشرات البالغة الإناث بواسطة الرائحة الصادرة عن قطع قواعد السعف بعد عملية التقليم والتنظيف التي كثيراً ما يقوم بها العمال لإعطاء مظهر جميل لأشجار نخيل الزينة.

تفضل إناث السوسة هذه المناطق الرطبة لوضع البيض. بعد الفقس، تكون اليرقات في كل مراحل نموها مدمرة حيث تحفر الأنسجة الداخلية لقواعد السعف وأحيانا يتم الخلط بين هذه الأعراض مع تلك التي تسببها حشرات حفارات القواعد الأخرى. تتقدم الإصابة لغزو أجزاء القمة الداخلية للنخلة. من بين علامات أخرى للإصابة، توجد في بعض الأحيان شرانق بالقرب من جذع النخيل. يخرج غالباً من ثقوب موضع الإصابة سائل بني ذو رائحة بسبب التخمر المعروف. في حالة حدوث إصابة شديدة وأكثر خطورة على النخلة، تستعمر الحشرة كذلك كل جذع الشجرة.

في حالة تصاب الأشجار بشدة قصوى، تصبح السعف الوسطى قزمة ومشوهة وغير مرئية وتكون مجموعة السعف الأخرى جافة و تأخذ النخلة شكل مظلة (رسم 3). بعد هذه المرحلة، تفقد الأشجار كل سعفها، وأحياناً ينحني الجزء القمي بعد تعفنه ثم يضمحل وذلك يؤدي إلى موت الشجرة. يظهر تشريح الجزء القمي وقواعد السعف المصاب وجود اليرقات في مراحل مختلفة والشرانق (رسم 3) و الحشرات البالغة. يجب توخي الحذر في عملية التشخيص لأن أشجار النخيل التي تظهر أعراض الذبول الوعائي يتم فيها تدمير الجزء القمي قد يكون ناجما عن الإصابة التي تسببها أمراض أخرى (Sedra، 2003a، b، 2009) مثل:

- ذبول نخيل الكناري بسبب فطر *Fusarium oxysporum f. sp. canariensis* و/ أو *Gliogladium vermoeseni*
- مرض البيوض عنى نخيل التمر الناجم عن فطر *Fusarium oxysporum f. sp. albedinis*
- العفن من قلب النخيل الجاف بسبب الفطر *Thielaviopsis paradoxa*
- ذبول المجموعة الورقية و جذع النخيل بسبب *Botryodiplodia theobromae*



رسم 3. مجموعة أعراض إصابة نخيل الكناري بسوسة النخيل الحمراء في مدينة طنجة : أعراض على شكل تقزم وتقطع وتكمش لبعض وريقات السعف (A) ، ثقوب في قاعدة سعف مصاب ووجود أنسجة ممضوغة وشرنقات الحشرة (B)، جفاف السعف واحدة تلوى الأخرى (C) إصابة شديدة لشجرة حيث تصبح السعف الوسطى قزمة ومشوهة وغير مرئية وجافة و تأخذ النخلة شكل مظلة (D).

ب- على نخيل التمر:

تحدث نفس الأعراض على نخيل التمر، ولكن تفضل الحشرة غالباً إصابة قاعدة الجذع حيث تنمو الفسائل وتكبر الأعشاش (رسم 4). وبالإضافة إلى ذلك، فإن العلامة الأولى للإصابة على الجذع تتوافق مع وجود أنسجة ممضوغة خارج الثقوب وفرز سائل لزج بني كريمي يخرج من الثقوب. بعد تقشير سطحي للجزء المصاب، نلاحظ وجود ثقوب وأنفاق بسبب استعمار النسيج من طرف اليرقات. تفضل الحشرة أيضاً إصابة النخيل عندما يكون شاباً عمره 3 إلى 7 سنوات.

تقدر الأضرار بالمغرب الناجمة عن الإصابة بالسوسة بتدمير مئات الأشجار جلها إن لم تكن كلها من نوع نخيل الكناري على الرغم من وجود نخيل التمر في بعض الشوارع. تنحصر هذه الأشجار في المجال الحضري لمدينة طنجة على مساحة لا تتعدى 10 كلم مربع .وفي تقرير للمكتب الوطني للصحة النباتية والغذائية (ONSSA) أبانت نتائج المسح والمراقبة على نخيل مدينة طنجة أن مستوى الأضرار يبلغ حوالي 3ـ5 % إلى حدود 2010. وخلال الفترة 2009ـ2010 أدت إستراتيجية المكافحة المتكاملة إلى تقليص عدد النخيل المدمر إلى 40 % كما ساهم إنشاء خريطة المواقع حسب أهمية الحشرات التي وقعت في المصايد في إعطاء مؤشرات هامة لمتابعة وتوجيه عمليات المسح في أنحاء مدينة طنجة. وأكدت عملية صيد الحشرات في مدينة طنجة أن الآفة موجودة طيلة السنة مع إشارة إلى دورة الأعداد خلال شهر سبتمبر وأن الحشرات الإناث هي الأكثر التي يتم صيدها بنسبة 65 % بالمقارنة مع الحشرات الذكور (35 %).

رسم 4. إصابة قاعدة الجذع في حالة نخيل التمر بسوسة النخيل الحمراء (C)، أول علامة لوجود الإصابة تظهر أنسجة ممضوغة خارج الثقوب وفرز سائل لزج بني كريم يخرج من الثقوب (A) ، بعد إزالة القشرة توجد ثقوب وأنفاق نمو اليرقات (B)

3.4ـ أماكن ومساكن سوسة النخيل:

للآفة أماكن ومساكن متنوعة وفقاً لمراحل نموها (Sedra، 2009).

- داخل الجذع : جميع مراحل الحشرات.
- على سطح الجذع، قاعدة السعف والليف : مراحل الحشرات البالغة.
- تحت الأرض بالقرب من قاعدة الجذع: مراحل الحشرات البالغة.
- الهواء المحيط بالنخيل: الحشرات الطائرة البالغة.
- أماكن وضع البيض والتغذية: شقوق في الجذع وقواعد السعف ذات رائحة قوية الكيرومون (Kairomon) وأماكن رطبة في الصيف ومعتدلة في الشتاء من أجل تطوير أساليب الوقاية والمكافحة المباشرة، هناك حاجة لمحاربة الآفة في هذه المواقع.

4.4ـ ظروف نمو الحشرات:

تكون ظروف نمو الحشرة جيدة في فصلي الربيع والخريف. ومع ذلك، تكيفت الآفة بشكل جيد في منطقة البحر الأبيض المتوسط على الرغم من فترات البرد القارص في فصل الشتاء. فدرجات الحرارة القاتلة هي 10 درجات مئوية للبيض، 5 درجات مئوية و40 درجة مئوية لليرقات، ناقص 2 درجة مئوية للشرنقة وبين 0 و5 درجة مئوية للحشرات البالغة. ولكن ذلك لم يمنع الحشرة زيادة أعدادها والأضرار الذي سببتها في أوروبا. وقد لوحظ أن أعداد الحشرة تكون أعلى نسبياً في شهر سبتمبر في مدينة طنجة. أثناء الصيف في البلدان الحارة، يكون لدى الحشرة سلوك غريب، مثل الحشرات الكسولة التي تطير ولا تعبر مسافات طويلة خلال مدة ظهورها القصيرة وتميل دائماً للاختباء. تفضل الحشرة إصابة أنسجة المناطق الرطبة والناعمة. المناطق الأكثر استهدافاً هي على مستوى الأرض، وحيث تنمو فسائل نخيل التمر في المناطق القريبة من الجزء القمي في حالة نخيل الكناري. و يتم جذب الآفة عن طريق رائحة قطع الفسائل و مناطق التقليم والجروح بسبب عامل خارجي فيزيائي وبيولوجي (مثل إصابة حفار الساق). يدفع سوء صيانة الأشجار بقوة استعداد الحشرات لإصابة النخيل.

5.4ـ الإجراءات الوقائية والعلاجية:

نظراً لأهمية الأضرار، اتخذت إدارة وقاية النباتات (ONSSA) والسلطات المحلية تدابير طارئة للقضاء على الآفة بتدمير النخيل المصاب وتخفيض أعداد الحشرة باستخدام المصايد الفيرومونية والحد من انتشارها خارج المنطقة المصابة وتتلخص الإجراءات في التالي:

- تنصيب لجان إقليمية ومحلية للحذر والمراقبة والمتابعة.
- تدريب وتحسيس المسئولين و المستخدمين في حماية وتجميل المدينة في مدينة طنجة.
- تحسيس المزارعين والمرشدين الزراعيين في واحات التمور . وقد تبين أن نسبة من المزارعين في واحات درعة استوعبوا بخطورة الآفة وهم على استعداد لتنفيذ خطط المراقبة والمكافحة.
- تنفيذ عمليات المسح والتفتيش البصري للأشجار المشتبه بها.

- تدمير الأشجار المصابة بعد المعالجة الكيميائية والترميد في موقع محدد لذلك. يبين الرسم 5 أشجار نخيل من الكناري مصابة تم قطع رأسها الميت وتنظيفها ثم علاجها بالمبيد الكيمائي ثم تغطيتها بالبلاستيك لمنع فرار الحشرات التي في داخلها ريثما يتم قطعها وحرقها.

- إنجاز المعالجة الكيميائية الوقائية على كل الأشجار المحيطة بالنخلة المصابة في دائرة 20ـ50 متراً. وقد أظهرت نتائج اختيار المبيدات أن المادة الفعالة إيميدا كلوبريد (Imidaclopride) هي الأكثر سمية على الحشرات البالغة.

- مواصلة التفتيش داخل نطاق أوسع في جميع أنحاء أول بؤرة للإصابة.

- وضع شبكة المصايد الفيرومونية نواحي طنجة (1 مصيدة للهكتار الواحد) وفي عدد من واحات نخيل التمر في المنطقة الجنوبية قصد معرفة وجودها. ويبين الرسم 6 مثال للمصايد الفيرومونية الموضوعة في مدينة طنجة وفي واحة نخيل التمر بمنطقة درعة جنوب المغرب.أسفر تقرير المكتب الوطني (ONSSA) أن أفضل المصايد التي مكنت من صيد أكبر عدد من الحشرات ذات لون أبيض و أزرق ولها 4 فتحات وتحتوي على فيرومون (Rhylure la-400) أو (Ferrolure 400mg) وتمور مخمرة. وقد تم تقليص نسبة صيد الحشرات بنسبة85 % خلال الفترة 2009ـ2010.

- إصدار قانون منع استيراد النخيل البالغ في مايو 2007.

رسم 5. أشجار نخيل الكناري مصابة في مدينة طنجة تم قطع رأسها الميت وتنظيفها ثم علاجها بالسبيد الكيمائي ثم تغطيتها بالبلاستيك لمنع فرار الحشرات التي في داخلها ريثما يتم قطعها وحرقها.

رسم 6. مثال للمصائد الفيرومونية الموضوعة في مدينة طنجة . يشير السهم إلى حشرة بالغة تم صيدها

6.4. وضع النخيل في المغرب و اعتماد إستراتيجية المكافحة:

نلاحظ أن أشجار نخيل الكناري وكاليفورنيا هي المهيمنة في المناطق شمال جبال الأطلس بالمغرب (رسم 7) وهذا يضمن وجود صلة مع المناطق الجنوبية لجبال الأطلس حيث توجد واحات النخيل العمود الفقري للنظام البيئي الصحراوي (Sedra، 2009). وأمام هذا الوضع، نضع عدة أسئلة:

- ما مدى فعالية إستراتيجية مكافحة فعالة وأقل تكلفة لتبنيها في الحال،على المدى القريب و القصير والمتوسط والطويل؟
- كيفية تعزيز إجراءات وتدابير الصحة النباتية والمراقبة لمنع انتشار الآفات؟
- التدمير الكامل للأشجار و / أو إزالة الأجزاء المصابة فقط من الشجرة؟
- دعم إبادة الحشرة عن طريق المعلاجات الكيميائية الموضعية أو المعممة للأشجار؟
- تعزيز تقنية المحاصرة الشاملة باستخدام المصايد للحد من الحشرات؟
- تطوير أساليب المكافحة المتكاملة للآفة وتكيفها وفقاً لظروف المغرب على المدى القصير والمتوسط؟
- هل الأساليب الفعالة على نخيل الكناري هي أيضاً على شجرة نخيل التمر؟
- المساهمة في تطوير أساليب المكافحة للحد من تفشي الآفة في سياق إقليمي ودولي ؟

في رأينا، أن مكافحة سوسة النخيل الحمراء تتطلب وضع إستراتيجية متكاملة لإدارة مكافحة الآفة مناسبة للمغرب:

- يجب أن يكون التدمير الكامل لنخيل الزينة الكبير مبرراً من الناحية الفنية.

- ينبغي أن تؤخذ بعين الإعتبار في المحاصرة الشاملة باستخدام المصايد نتائج البحوث الموثوق بها والملائمة في منطقة حضرية ملوثة مثل مدينة مع السكان علماً بأن النتائج المتوفرة قد تم الحصول عليها في البساتين والمزارع القروية.

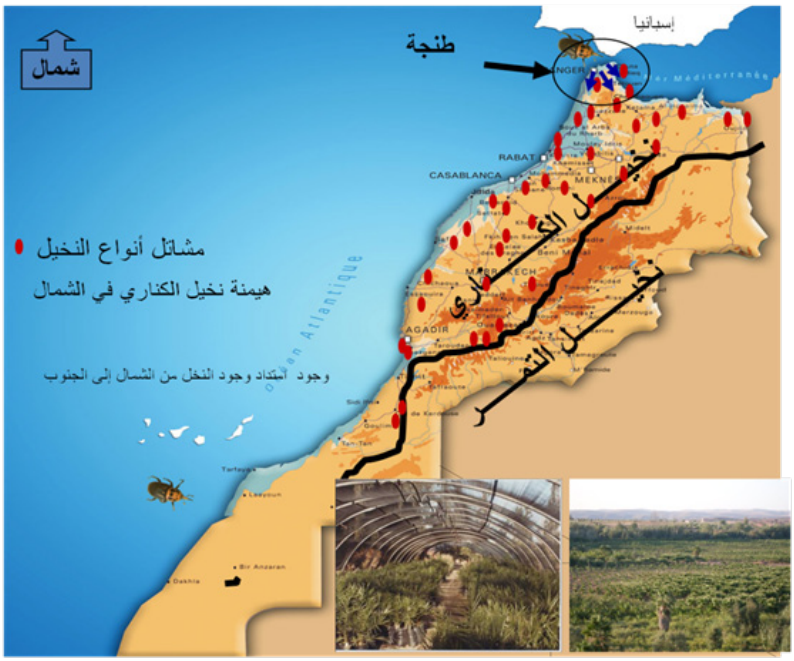
- ينبغي تحسين طريقة المعالجة الجزئية للجزء المصاب من الجذع وتطويرها من خلال تقنيات بسيطة وأقل تكلفة. هذا يتطلب توفير الكشف المبكر للإصابة.

- يجب إجراء المكافحة الكيميائية على نحو كافٍ بعد إثبات تطبيقه في سياق التجارب البحثية. يجب استخدام المبيدات الحشرية في المناطق السكنية أن يؤخذ بعين الاعتبار هذا الوضع.

- إنشاء نظام التحكم والمراقبة في العديد من مشاتل نخيل التمر والزينة (رسم 10) وضرب النخيل وأشجار النخيل المنتجة وحركة نقل الشتلات والنخيل المعمر بين الشمال ومناطق جنوب المغرب لتجنب انتشار السوسة في الجنوب والبيوض في الشمال، مع العلم أن الفطر *Fusarium* مسبب مرض البيوض يمكن إصابة نخيل التمر و نخيل الكناري. يوفر هذا النظام عملياً وفعلياً منع نقل النخيل من المناطق الموبوءة.

لتحقيق نتائج فعالة عملياً للقضاء على الآفة و الحد من انتشارها، فمن الضروري القيام بما يلي:

- إنشاء لجنة وطنية توجه وتتبع جميع المؤسسات المعنية ووضع خطة عمل على المدى القصير والمتوسط والطويل.
- دعم قدرات مصالح البحوث والحماية النباتية في مجال الموارد البشرية والموارد المالية.
- دعم مشاركة السلطات المحلية والبلديات في عمليات إبادة ومكافحة السوسة.
- تطوير واستغلال الخبرات الأجنبية في مجال مكافحة هذه الآفة دون منح كبيرة من الموارد البشرية والمالية، والعمل من دون خطة وإجراءات متضافرة ومنسقة وبدون شعور بالإلحاح، يمكن أن يلقى المغرب على الأرجح مصير دول أخرى تهاجم سوسة النخيل الحمراء نخيلها.



رسم 7. توزيع أشجار أنواع النخيل والمشاتل بالمغرب. نخيل الكناري و كاليفورنيا هي المهيمنة في المناطق لشمال جبال الأطلس بالمغرب و هذا يضمن وجود صلة مع المناطق الجنوبية لجبال الأطلس حيث توجد واحات نخيل التمر العمود الفقري للنظام البيئي الصحراوي

Références bibliographiques

Abraham، V. A.، Faleiro، J. R.، Al-Shuaibi، M. A. and Prem Kumar، T. 2000. A strategy to manage red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. on Date Palm Phoenix dactylifera L.– Its successful implementation in Al-Hassa، Kingdom of Saudi Arabia. Pestology 24 (12)، 23-30.

Aldryhim، Y. and Al- Bukiri S. 2003. Effect of irrigation on within – grove distribution of red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus*. Sultan Qaboos University Journal for Scientific Research، Agricultural and Marine Sciences 8(1)، 47 - 49.

EPPO Reporting Service 2009. *Rhynchophorus ferrugineus* found on *Howea forsteriana* in Sicilia ،Italy No. 3 2009/ 051 .

Faleiro J.R. 2005. Pheromone technology for the management of red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) (Coleoptera : Rhynchophoridae) –A key pest of coconut. Technical Bulletin No.4، ICAR Research Complex for Goa.40pp.

Faleiro، J. R. 2006. A review of the issues and management of red palm weevil *Rhyncophorus ferrugineus* (Coleoptera : Rhynchophoridae) in coconut and date palm during the last one hundred years. International Journal of Tropical Insect Science 26 (3):135 - 154.

Faleiro J. R.، Rangnekar، P. A. and Satarkar، V. R. 2003. Age and fecundity of female red palm weevils *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) (Coleoptera : Rhynchophoridae) captured by pheromone traps in coconut plantations of India. Crop Protection 22، 999 - 1002.

Ferry M. et S. Gómez، 2007. Une nouvelle stratégie contre le charançon rouge des palmiers : L'assainissement par enlèvement des palmes infestées، clé d'une nouvelle stratégie pour lutter contre ce ravageur sur palmier des Canaries. Phytoma ; La Défense des Végétaux : 24 - 28

Hallett، R. H.، Oehlschlager، A.C. and Borden، J.H. 1999. Pheromone trapping protocols for the Asian palm weevil، *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Curculionidae). International Journal of Pest Management 45 (3)، 231 - 237.

Kaakeh ،W. 2006. Toxicity of imidacloprid to developmental stages of *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Curculionidae) : Laboratory and field tests . Crop Protection 25(5) :432 - 439 .

Llacer ،E.،Martinez de Altube،M.M. and Jacas،J.A. 2008. Evaluation of the efficacy of Steinernema carpocapsae in a chitosan formulation against red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* ،in *Phoenix* canariensis . BioControl (Published oniline) DOI 10.1007/s10526 - 008 - 9208 - 3 .

Nakash، J.، Osam، Y. and Kehat M. 2000. A suggestion to use dogs for detecting red palm weevil (*Rhynchophorus ferrugineus*) infestation in date palm in Israel. *Phytoparasitica* 28 (2)،153 - 154.

Oehlschlager، A. C. 2005. Current status of trapping palm weevils and beetles. Proceedings، Date palm regional workshop on ecosystem-based IPM for date palm in the Gulf countries.28 - 30 March 2004، Al- Ain، UAE. Planter 81(947)، 123 - 143.

Oehlschlager، A.C.، Chinchilla، C. M.، Gonzalez، L. M.، Jiron، L. F.، Mexon، R. and Morgan، B. 1993. Development of a pheromone-based trapping system for *Rhynchophorus palmarum* (Coleoptera: Curculionidae). Journal of Economical Entomology 86، 1381 - 1392.

OJEU، 2008. Commission decision of 6 October، 2008 amending decision of 2007365// EC on emergency measures to prevent the introduction into and the spread within the community of Rhynchophorus ferrugineus (Olivier)(notified under document number C (2008) 5550) . Official Journal of the European Union ، L 266:14

Pinhas،J.، Soroker،V.، Hetzroni،A.، Mizrach،A.، Teicher، M. and Goldberg، J. 2008. Automatic acoustic detection of red palm weevil. Computers and Electronics in Agriculture 63(2): 131 - 139

Sedra، My.H. 1995. Triage d'une collection de génotypes de palmier dattier pour la resistance au Bayoud causé par *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis*. Al Awamia 90: 9 - 18، INRA-Rabat Maroc.

Sedra، My. H. 2003a. Le Bayoud du palmier dattier en Afrique du Nord. FAO، RNE/SNEA- Tunis. Editions FAO sur la protection des plantes. Imprimerie Signes، Tunis، Tunisie.

Sedra، My.H. 2003b. Le palmier dattier base de la mise en valeur des oasis au Maroc. Techniques phoénicicoles et Création d'oasis. Edition INRA; Imprimerie Al-Watania Marrakech، Maroc

Sedra، My.H. 2005. Characterization of date palm clones selected and promising to control. The international symposium: sustainable agricultural development of oasian systems. Erfoud Morocco، 710- March. p.72 - 79

Sedra، My. H.، 2009. Bio-écologie du Charançon Rouge (*Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier)) du Palmier et Questions sur la Stratégie de Lutte. Proc. intern. workshop on the Strengthening national strategy for research، eradication and control of Red Palm Weevil (*Rhynchophorus ferrugineus* Oliver). Rabat Morocco، October 9th. p37 - 50.

Soroker، V.، Blumberg، D.، Haberman، A.، Hamburger-Rishad، M.، Reneh، S.، Talebaev، S.، Anshelevich، L. and Harari، A.R. 2005. Current status of red palm weevil infestation in date palm plantations in Israel. *Phytoparasitica* 33(1)، 97 - 106.

Vidhyasagar، P.S.P.V.، Al- Saihati، A.A.، Al-Mohanna، O.E.، Subbei، A.I. and Abdul Mohsin، A.M.، 2000. Management of red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier. A serious pest of date palm in Al-Qatif، Kingdom of Saudi Arabia. Journal of Plantation Crops 28 (1)، 35 - 43.

جمهورية مصر

Survey and identification of major fungi causing root rot on date palm and their relative importance in Egypt

Arafat، K.H.*، Baraka، M.A and Fatma M. Radwan***

* Plant Pathology Research Institute، Agricultural Research Center، Giza، Egypt.
** Faculty of Agriculture، Suez Canal University، Ismailia، Egypt.

ABSTRACT:

Date palms under the Egyptian conditions are subjected to infection with different diseases caused by many soil-borne pathogenic fungi which may cause considerable losses in the offshoots and trees. A survey was carried out during four years in seven governorates. Aswan governorate showed the highest disease severity (45.00%)، followed by Luxor (37.50%)، Behaera (30.50%)، Marsa-Matrouh (25.00%)، Ismailia (5.00%)، Sharkyia (3.75%) and Giza (2.50%). Isolation and identification of associated fungi showed that the most frequent fungi were *Fusarium spp.* and *Thielaviopsis paradoxa*، while the least frequent were *Botrydiplodia theomromae* and *Rhizctonia solani*. The most virulent fungi were *F. oxysporum*، *F. moniliforme*، *F. solani* and *T. paradoxa* which were responsible for the root rot incidence that started with gradual yellowing that reached the palm tip followed by quick death. All the tested cultivars were susceptible to infection by the isolated pathogenic fungi. Hayany cultivar was the most susceptible to infection، followed by Sammany cultivar. While Zaghloul cultivar was the least susceptible.

Key Words: Date palm، root rot، soil borne pathogenic fungi، *Fusarium oxysporum*، *F. moniliforme*، *F. solani*، *Thielaviopsis paradoxa*، *Botrydiplodia theomromae*، *Rhizctonia solani*

*Corresponding author. E-mail: drkhaledarafat@yahoo.com

INTRODUCTION:

Date palm (*Phoenix dactylifera L.*) roots are liable to attack by several pathogenic soil borne fungi، that causing serious diseases. Plant pathogens، viz. fungi، nematodes، bacteria، and viruses can cause diseases or damages in palm trees (Chase and Broschat.، 1991). Several fungi were recorded as causal pathogens of root rot on date palm، viz.، *Fusarium oxysporum; F. solani; F. moniliforme; F. semitectium; F. equiseti; Phoma sp.; Chaetomium sp.; Alternaria sp.; Cladosporium sp.; Macrophomina phaseolina; Thielaviopsis paradoxa; Diplodia phoenicum; Phomopsis phoenicola* and *Rhizoctonia solani* (Abdalla et al.، 2000; El-Zawahry et al.، 2000; Sarhan، 2001; Suleman، et al.، 2001; El-Morsi، 2004; Mansoori and Kord، 2006; El Deeb et al.، 2007; Samir et al.، 2009). This study aimed to throw some light on the distribution of date palm root rot and its causal agents in different governorates in Egypt.

Materials and Methods:

Field survey: Roots and soil (rhizosphere) samples were collected from naturally infected date palm and offshoots growing in different locations in seven governorates، viz.; Aswan، Luxor، Marsa-Matrouh، Giza، Ismailia، Sharkyia and Behara. These were selected depending on، the large area cultivated، irrigation system، enviromental conditions (during different growing seasons، summer، autumen، winter and spring) and type of soils (Sarhan، 2001 and Suleman، 2001). Disease incidence and Disease severity Index (DSI) were carried out according to Cooke et al. (2006) and the scale was suggested by Abdalla et al. (2000).

Isolation and identification: Date palm roots and rhizoshpere (trees or offshoots) were collected from orchard infested localities and carefully clarified from the large particles of soil. Samples of roots were taken at least 15 - 20 cm apart، then maintained in a cool dry state during transit to the laboratory to minimize contamination with the saprophytic micro-organisms. Samples were washed carefully with tap water to remove the adhering soil particles، and ten pieces (10 cm length) representing each sample were sectioned into small pieces (1 cm length) and surface sterilized with 1% sodium hypochlorite solution for 2 mins.، washed in sterile distilled water (SDW)، and then dried between folds of sterilized filter papers. The sterilized root sections were transferred on potato dextrose agar (PDA) and the plates were incubated at 252°±C. Emerged fungi were isolated and purified using the single spore technique and/or the hyphal tip method according to Wang and Wen (1997). The frequency of the isolated fungi was calculated separately from each collected sample. Stock cultures were maintained on PDA slants and kept in a refrigerator at 5°C. for further studies. Stocks were routinely sub-cultured on fresh slant every month. The fungal colonies growing in the culture plates were identified according to their morphological characteristics according to Nelson et al. (1983); Barnett and Hunter (1999); John and Summerell (2006). Micro-organisms from root surfaces (rhizosphere) were isolated according to Bao et al. (2004). The frequency of the isolated fungi from the root rotted samples and from rhizosphere was separately calculated according to the following formula: % Fungal frequency= Number of isolates of each fungs/Total number of all isolates X 100

Pathogenicity test of the most frequent isolated fungi: Pathogenicity test of the most frequent fungi، i.e. *Fusarium oxysproum* Schlecht، *Fusarium solani* (Mort.) Sacc، *Fusarium moniliforme* Sheldon، *Fusarium semitectum* Berk and Ravenel، *Botryodiplodia theobrome* Pat، *Thielaviopsis thielavioides* Peyr. and *Rhizoctonia solani* Kuhn.، which were isolated from diseased roots was carried out in the greenhouse of Fruit and Woody Trees Diseases Research Department-Agric. Res. Center، Giza-Egypt. Seeds of *Phoenix dactylifera* were provided by a commercial producer. They were surface-disinfested for 10 min in a sodium hypochlorite solution NaOCl (1.5% available chlorine)، soaked under tap water for 24 h، and then sown in black plastic bags (15 cm) filled with a sterilized mixture of equal portions (v/v) of soil، sand and clay. The seedlings were allowed to grow for 6 months or to the 23- leaves-stage. Five bags (each contained one date palm) representing each of the tested varities، viz. Zaghloul، Sammany and Hayany were used as rreplicates for each tested fungus. Seedlings and soil infested protocol was carried out by two methods:

a- **Seedlings injection:** Six-month-old plants were inoculated as described by Abdalla et al. (2000) by injecting 1 ml of hyphal or spore suspension، and the concentration was adjusted to $1X10^6$/ ml using a haemocytometer (Mather and Roberts، 1998). The hyphal and spore suspension were injected into the crown using a hypodermic needle and syringe for each fungus. After inoculation، all plants were covered separately with plastic bags for 48 h to maintain high humidity. Five plants of each cultivar were inoculated with each isolate، and corresponding controls were injected with SDW. The pots were arranged in a complete randomized design. The pathogenicity test was conducted twice. Pathogenicity was evaluated at 30، 45، 60 and 90 days after inoculation and disease reaction was rated as described before.

b- Soil infestation: Soil was infested according to El-Zawahry et al. (2000) by adding 100 ml/ hyphal or spore suspension ($4X10^6$/ml) to each black plastic bag representing each pathogenic fungus. Soil was irrigated every 3 - 4 days to ensure distribution of the tested fungus. After three months from soil infestation plants were uprooted and their roots were washed by water to remove soil particles، then percentage of infection and disease severity were recorded. Re-isolation was carried out from infected tissues.

Varietal reaction: Reaction of the different varieties of date palm (Zaghloul، Sammany and Hayany) to infection with the different pathogenic fungi، viz. *F. oxysproum*، *F. solani*، *F. monliforme*، *T. paradoxa*، *B. theobromae* and *R. solani* was studied by using healthy 3-years-old offshoots. Soil infestation was adopted by adding 1000 ml/hyphal or spore suspension ($4X10^6$/ ml) to each pot from each of the pathogenic fungi from active culture. In the other method for infection، plants were inoculated by injecting 1 ml of hypal or spore suspension ($1X10^6$) of the tested fungi into the crown using a hypodermic needle and syringe. After inoculation، all plants were covered separately with plastic bags for 48 h to maintain high humidity. Five offshoots representing each variety were inoculated with each isolate، and corresponding controls were injected with sterilized distilled water (SDW). The Pathogenicity test was conducted twice. Pathogenicity was evaluated at 3، 6 and 9 month(s) after inoculation and disease reaction was rated as described before. The data were displayed in means after analysis of the least significant difference at 95% (LSD≤0.05) by Co-Stat Program (version 8.0).

RESULTS:

Field survey: Disease survey carried out during 2005 - 2008 growing seasons show clearly that typical symptoms of date palm root rot was observed in all governorates under study. Percentages of disease incidence as well as disease severity were found to be different from governorate to another، even from cultivar to the other. Data، (Table، 1) and (Fig، 1) show the disease incidence and disease severity percentages of root rot affected all studied cultivars of date palm in the different inspected locations in all governorates. The percentage of disease incidence and disease severity values were differed by the locality. The highest percentage of disease incidence (DI%) and severity (DS%) of root rot were recorded in Aswan (80%DI and 45%DS) followed by Luxor، Behera and Marsa-Matrouh (65%DI and 37.50%DS)، (60%DI and 30%DS) and (50%DI and 25%DS)، respectively. whereas the lowest percentage of disease incidence and severity were observed in Ismailia، Sharkyia and Giza (20%DI and 5%DS)، (15%DI and 3.75%DS) and (10% DI and 2.5%DS)، respectively.

Isolation and identification: Eight fungi، viz. *Fusarium sp.*، *Botryodiplodia theobromae*، *Thielaviopsis paradoxa*، *Gliocladium sp.*، *Rhizoctonia solani*، *Aspergillus sp.*، *Phomopsis sp.*، *Stemphylium sp.* were isolated from diseased root samples of date palm collected from different governorates. Also، eight different fungi، viz. *Fusarium sp.*، *Aspergillus sp.*، *Thielaviopsis paradoxa*، *Mucor sp.*، *Cladosporium sp.*، *Stemphylium sp.*، *Alternaria sp.* and *Rhizoctonia solani* were isolated from rhizosphere samples of date palm collected from different governorates. Data in Table (2) show that diseased samples collected from Marsa-matrouh governorate gave four fungi isloated from roots، viz. *F. oxysporum*، *F. solani*، *Phomopsis sp.*، and *Stemphylium sp.* (60، 30، 5 and 5%، respectively). Also، gave three fungi isolated from the rhizosphere، viz. *F. solani*، *Aspergillus sp.* and *Rhizoctonia solani* (70، 20 and 10%، respectively). Behaera governorate gave three fungi isolated from roots، viz. *T. paradoxa*، *B. theobromae* and *F. semitectum* (50، 30 and 20%، respectively). Also، gave five fungi isolated from the rhizosphere، viz. *T. paradoxa*، *F. oxysporum*، *Aspergillus sp.*، *Cladosporium sp.* and *Mucor sp.* (40، 20، 20، 10 and 10%، respectively). Sharkyia governorate gave two fungi isolated from roots، viz. *F. oxysporum* and *F. semitectum* (90 and 10%، respectively). Also، three fungi were isolated from the rhizosphere، viz. *Rhizoctonia solani*، *Aspergillius sp.* and *F. semitectum* (70، 20 and 10%، respectively). Ismailia governorate gave three fungi isolated from roots، viz. *F. oxysporum*، *F. solani* and *Rhizoctonia solani* (50، 35 and 15%، respectively). Also، four fungi were isolated from the rhizoshphere، viz. *F. oxysporum*، *Rhizoctonia solani*، *Aspergillus sp.* and *Mucor sp.* (70، 10، 10 and 10%، respectively). Giza governorate gave three fungi isolated from roots، viz. *F. oxysporum*، *F. moniliforme* and *Gliocladium sp.* (60، 30 and 10%، respectively). Also، four fungi were isolated from the rhizosphere، viz. *Stemphylium sp.*، *Aspergillus sp.*، *Alternaria sp.* and *Mucor sp.* (30، 30، 20 and 20%، respectively). Luxor governorate gave three fungi isolated from roots، viz. *F. oxysporum*، *F. moniliforme* and *Aspergillus sp.* (60، 25 and 15%، respectively). Also، two fungi were isolated from the rhizosphere، viz. *F. semitectum* and *Aspergillius sp.* (70 and 30%، respectively). Aswan governorate gave three fungi isolated from roots، viz. *F. oxysporum*، *F. moniliforme* and *F. solani* (60، 20 and 20%، respectively). Also، six fungi were isolated from the rhizosphere، viz. *F. oxysporum*، *F. semitectum*، *F. solani*، *F. subglutinans*، *F. clamidospores* and *Aspergillus sp.* ، being 30، 20، 20، 10، 10، and 10%، respectively. On the other hand، Marsa-Matrouh governorate showed the highest count of *F. oxysporum* (60%) from roots، while *F. solani* (70%) from the rhizosphere. Behera governorate showed the highest count of *T. paradoxa* (50 and 40%) from roots and rhizosphere، respectively، while B. theobromae showed 30% from roots. Sharkyia governorate showed the highest count of *F. oxysporum* (90%) from roots، while *R. solani* (70%) was from the rhizosphere. Ismailia governorate gave the highest count of *F. oxysporum* (50 and 70%) from roots and rhizosphere، respectively، while *R. solani* (15 and 10%) was obtained from roots and rhizosphere، respectively. Giza governorate samples gave the highest count of *F. oxysporum* and *F. moniliforme* (60 and 30%) from roots، respectively. Luxor governorate gave the highest count of *F. oxysporum* and *F. moniliforme* (60 and 25%) from roots، respectively. Aswan governorate yielded the highest count of *F. oxysporum* isolated from the roots (60%) and (30%) from the rhizosphere. In general، the highest fungus distribution in all governorates under study، was *F. oxsporum*، followed by *T. paradoxa*، while *R. solani* showed the lowest distibution in all governorates under study.

Pathogenicity test of the most frequent isolated fungi: Different isolated fungi، viz. *F. oxysporum*، *F. moniliforme*، *F. solani*، *F. semitectum*، *B. theobromae*، *T. paradoxa* and *R. solani* from different locations and different governorates were used to investigate their pathogenic capabilities on young date palm seedlings، originated from seeds of three vars. Zaghloul، Sammany and Hayany. Data concerning the pathogenicity test on different wounded varieties of date palm seedlings after three months are shown in Table (3). It is evident that all tested fungi were able to induce root rot reaction، except *F. semitectum*. *F. oxysporum* isolate1 obtained from Aswan governorate was the most virulent one، where it showed 40.6% disease severity on the three varieties، followed by، *F. oxysporum* isolate 4 obtained from Luxor (31.8% DS). While، *F. oxysporum* isolates 2، 6، 3 and 5 gave 23.4، 20.1، 19.9 and 19.7% DS، respectively on the average. On the other hand، *F. solani* and *T. paradoxa* recorded 23.8 and 23.8% DS on the average. *B. theobromae*، *F. moniliforme* and *R. solani* recorded 19.5، 14.8 and 14.3%DS، respectively on the average for the three vars. Zaghloul variety was the most susceptible to all the tested fungi، except *F. semitectum*، followed by vars. Sammany and Hayany، respectively. Data also show that increased time after inoculation led to increasing the disease severity for all fungi and cultivars. Data in Table (4) indicate that using the unwounded method، *F. oxysporum* isolate1، obtained from Aswan governorate، was the most virulent one، 21.1% disease severity on the average for all three varieties، followed by، *F. oxysporum* isolate 4 obtained from Luxor (15.0%DS). While، *F. oxysporum* isolates 2، 5، 3 and 6 gave 10.5، 10.2، 9.9 and 9.1%DS، respectively. On the other hand، *F. solani* and *T. paradoxa* recorded 16.3 and 13.7%DS، on the average for the all three varieties. *F. moniliforme*، *R. solani* and *B. theobromae* recorded 10.2، 9.6 and 9.4%DS، respectively on the average. Zaghloul var. was the most susceptible with all the tested fungi، except *F. semitectum*، followed by vars. Sammany and Hayany، respectively. Data also show that increased the time after inoculation led to increasing the disease severity by all the tested fungi and varieties.

Varietal reaction: Date palm offshoots of three varieties، viz. Zaghloul، Sammany and Hayany were used to study their susceptibility to the pathogenic fungi، *F. oxysporum*، *F. moniliforme*، *F. solani*، *B. theobromae*، *T. paradoxa* and *R. solani*. Data in Table (5) show that wounded offshoots of all the tested varieties were susceptible to infection at different levels. Zaghloul var. was the most susceptible with the tested fungi، followed by Hayany، while Sammany was the least susceptible. On the other hand، *F. oxysporum* and *F. solani* were the most virulent (23.01 and 14.35%DS، respectively)، while *T. paradoxa* and *F. moniliforme* (12.59 and 10.46% DS، respectively) were moderately virulent، as well as *B. theobromae* and *R. solani* (9.63 and 8.24%DS، respectively) were the weak virulent. Increasing time after inoculation was significant with all fungi and cultivars. Data in Table (6) indicate that when unwounded method was used، all fungi were pathogenic to all varieties of date palm offshoots. *F. oxysporum*، *F. moniliforme* and *T. paradoxa* were the most virulent to date palm offshoots (13.33، 8.93 and 7.98%DS، respectively)، while *F. solani* and *B. theobromae* (6.23 and 5.94%DS، respectively) were moderately virulent، while *R. solani* was the weak virulent (3.46%DS). On the other hand، Hayany var. was the most susceptible to all pathogenic fungi، followed by Sammany which was moderately susceptible، while Zaghloul was the least susceptible one. Periods after inoculation were significant with all fungi and cultivars.

Table (1): Field survey of root rot of different cultivars of date palm in different governorates.

Governorates	Locations	Total number of date palm *trees	Disease %incidence	Disease % Severity
Marsa-Matrouh	Siwa	436344	50.00	25.00
Behera	Rashid – Edko	1128466	60.00	30.00
Sharkyia	Belbeas	1214798	15.00	3.75
Ismailia	Al- Ferdan	479766	20.00	5.00
Giza	El-Mansoria	514586	10.00	2.50
Luxor	Luxor	38393	65.00	37.50
Aswan	Abo El Ryesh- Al Akab	1008429	80.00	45.00

*Anonymous (2009). Study of Important Indicators of the Agricultural Statistics. Ministry of Agriculture and Soil Reclamation. Economic Affairs Section، Egypt.

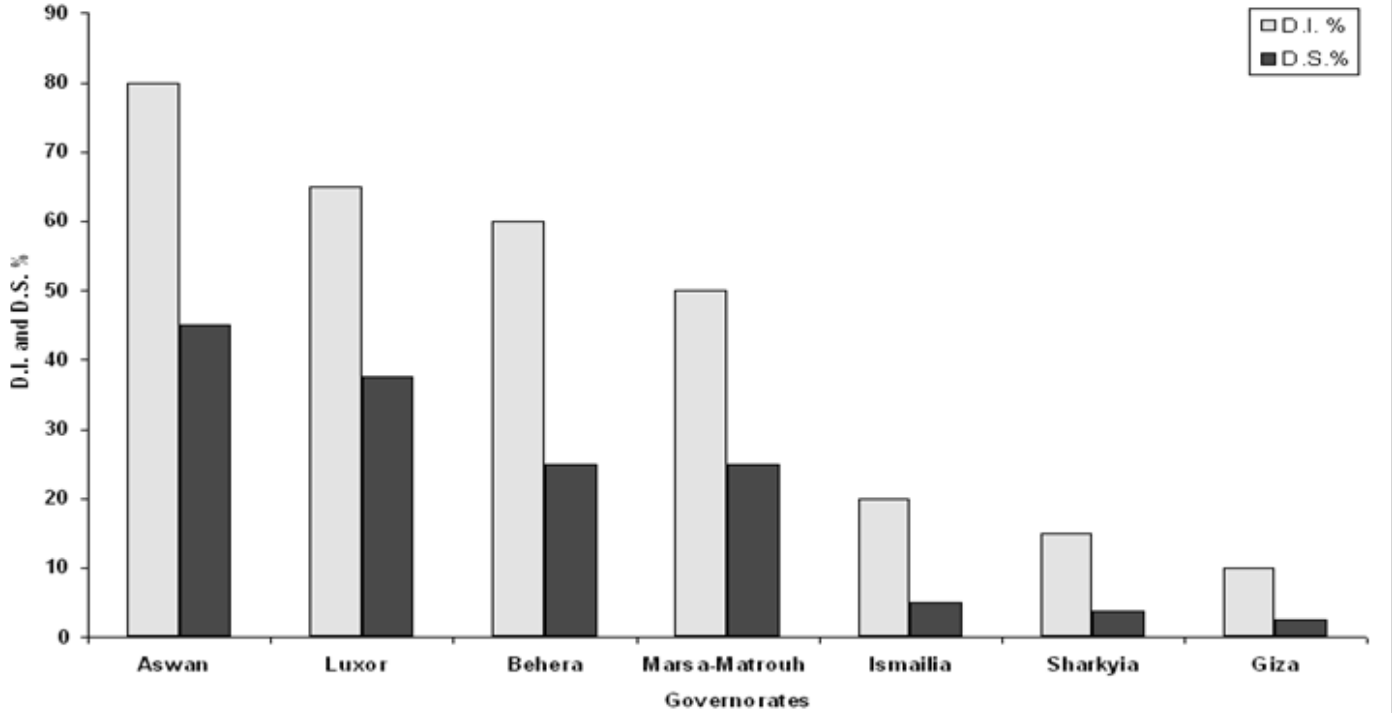


Fig. (1): Disease incidence and disease severity percentage of root rot of date palm in different governorates.

Table (3): Pathogenicity test using different varieties of wounded date palm seedlings after 30، 45، 60 and 90 days after inoculation.

Fungi	% Disease severity on date palm vars.															Mean mean
	Zaghloul					Sammany					Hayany					
	30 days	45 days	60 days	90 days	Mean	30 days	45 days	60 days	90 days	Mean	30 days	45 days	60 days	90 days	Mean	
F. oxysporum1	37.5	54.2	58.3	70.8	55.2	25.4	33.3	39.2	42.1	35.0	22.9	26.3	33.3	44.2	31.7	40.6
F. oxysporum2	25.4	33.3	35.4	45.8	35.0	17.5	19.2	20.4	21.7	19.7	12.5	15.0	15.4	18.8	15.4	23.4
F. oxysporum3	22.9	31.3	37.5	37.5	32.3	10.4	13.3	15.4	17.9	14.3	8.3	12.5	13.3	17.9	13.0	19.9
F. oxysporum4	33.3	40.8	50.0	58.3	45.6	21.3	22.5	26.3	33.3	25.8	18.3	20.4	23.8	33.3	24.0	31.8
F. oxysporum5	25.0	35.4	37.5	39.2	34.3	0.0	13.3	14.2	14.2	10.4	11.7	13.3	16.3	16.3	14.4	19.7
F. oxysporum6	25.0	33.3	35.0	39.2	33.1	0.0	15.8	16.7	17.5	12.5	8.3	15.8	16.7	17.5	14.6	20.1
F. moniliforme	0.0	25.0	27.1	35.4	21.9	0.0	0.0	15.8	16.7	8.1	11.7	13.3	15.4	16.7	14.3	14.8
F. solani	0.0	28.1	37.5	46.9	28.1	18.3	18.8	23.1	23.1	20.8	18.3	21.3	23.1	27.5	22.6	23.8
F. semitectum	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
B. theobromae	0.0	29.2	33.3	38.3	25.2	15.8	17.5	19.2	20.4	18.2	7.5	13.3	17.9	21.3	15.0	19.5
T. Paradoxa	0.0	33.3	41.7	47.9	30.7	15.0	17.5	20.8	22.1	18.9	18.3	19.6	22.9	26.3	21.8	23.8
R. solani	0.0	25.0	29.2	31.3	21.4	0.0	9.2	13.3	14.2	9.2	8.3	10.8	14.2	15.8	12.3	14.3
Mean	14.1	30.7	35.2	40.9	30.2	10.3	15.0	18.7	20.3	16.1	12.2	15.1	17.7	21.3	16.6	21.0

L. S. D. at 0.05%				
	Fungi (F)	2.2	F * V	3.8
	Varieties (V)	1.1	F * T	4.4
	Period after inoculation (T)	1.3	V * T	2.2
	F * V * T	7.6		

Table (4): Pathogenicity test using different varieties of unwounded date palm seedlings after 30، 45، 60 and 90 days after inoculation.

Fungi	% Disease severity on date palm vars.															Mean mean
	Zaghloul					Sammany					Hayany					
	30 days	45 days	60 days	90 days	Mean	30 days	45 days	60 days	90 days	Mean	30 days	45 days	60 days	90 days	Mean	
F. oxysporum1	0.0	28.8	33.3	37.5	24.9	13.3	19.2	20.8	23.8	19.3	13.3	19.2	20.8	23.8	19.3	21.1
F. oxysporum2	0.0	15.8	20.0	22.5	14.6	0.0	10.4	14.2	15.8	10.1	0.0	8.3	8.3	10.8	6.9	10.5
F. oxysporum3	0.0	13.3	19.2	20.8	13.3	0.0	8.3	12.5	14.6	8.9	0.0	8.3	10.4	11.7	7.6	9.9
F. oxysporum4	0.0	22.9	26.3	27.1	19.1	0.0	13.3	18.8	20.8	13.2	0.0	13.3	17.1	20.8	12.8	15.0
F. oxysporum5	0.0	18.3	21.7	23.3	15.8	0.0	0.0	13.3	14.2	6.9	0.0	8.3	10.8	12.5	7.9	10.2
F. oxysporum6	0.0	12.5	16.7	17.5	11.7	0.0	0.0	13.8	15.8	7.4	0.0	8.3	10.8	13.3	8.1	9.1
F. moniliforme	0.0	13.3	15.8	20.0	12.3	0.0	8.3	15.4	17.5	10.3	0.0	8.3	10.8	12.5	7.9	10.2
F. solani	0.0	24.4	28.1	31.3	20.9	0.0	13.3	18.3	20.6	13.1	0.0	17.9	19.6	22.5	15.0	16.3
F. semitectum	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
B. theobromae	0.0	0.0	12.5	13.3	6.5	0.0	12.5	14.2	17.1	10.9	0.0	12.5	14.2	17.1	10.9	9.4
T. Paradoxa	0.0	0.0	22.5	25.4	12.0	0.0	15.4	19.2	22.9	14.4	0.0	16.3	19.2	23.3	14.7	13.7
R. solani	0.0	0.0	10.8	12.5	5.8	0.0	10.8	14.6	15.8	10.3	0.0	15.8	16.7	18.3	12.7	9.6
Mean	0.0	12.4	18.9	20.9	13.1	1.1	9.3	14.6	16.6	10.4	1.1	11.4	13.2	15.6	10.3	11.3

L. S. D. at 0.05%				
	Fungi (F)	1.5	F * V =	2.6
	Varieties (V)	0.7	F * T =	2.9
	Period after inoculation (T)	0.9	V * T =	1.5
	F * V * T	5.1		

Table (5): Pathogenicity test on different cultivars of wounded date palm offshoots at 3، 6 and 9 months after inoculation.

Fungi	%Disease severity on date palm vars.												Main Mean
	Zaghloul				Sammany				Hayany				
	3 Months	6 Months	9 Months	Mean	3 Months	6 Months	9 Months	Mean	3 Months	6 Months	9 Months	Mean	
F. oxysporum 1	20.42	24.17	45.42	30.00	15.83	16.67	21.67	18.06	18.75	20.83	23.33	20.97	23.01
F. solani	16.25	18.75	21.25	18.75	11.67	12.92	14.58	13.06	10.42	10.83	12.50	11.25	14.35
T. Paradoxa	13.33	15.42	17.50	15.42	9.58	11.25	13.33	11.39	10.42	10.83	11.67	10.97	12.59
F. moniliforme	10.42	11.67	15.42	12.50	7.08	8.75	10.83	8.89	7.50	10.42	12.08	10.00	10.46
B. theobromae	7.92	10.42	11.67	10.00	7.92	9.17	11.25	9.45	8.33	8.75	11.25	9.44	9.63
R. solani	7.50	8.33	10.83	8.89	5.42	5.83	8.33	6.53	8.33	9.17	10.42	9.31	8.24
Control	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mean	10.83	12.68	17.44	13.65	8.21	9.23	11.43	9.62	9.11	10.12	11.61	10.28	11.18

L. S. D. at 5%

Fungi (F)	0.94	F * V	1.73
Cultivars (V)	0.62	F * T	1.73
Period after inoculation (T)	0.62	T * V	1.22
F * V * T	2.99		

Table (6): Pathogenicity test on different cultivars of unwounded date palm offshoots at 3، 6 and 9 months after inoculation.

Fungi	%Disease severity on date palm vars.												Main Mean
	Zaghloul				Sammany				Hayany				
	3 Months	6 Months	9 Months	Mean	3 Months	6 Months	9 Months	Mean	3 Months	6 Months	9 Months	Mean	
F. oxysporum 1	12.50	14.17	17.08	14.58	11.67	15.83	18.33	15.28	7.92	10.42	12.08	10.14	13.33
T. Paradoxa	9.17	11.25	12.92	11.11	8.67	9.08	9.58	9.11	5.83	6.42	7.42	6.56	8.93
F. solani	6.25	7.50	8.75	7.50	7.08	8.33	11.67	9.03	5.83	7.92	8.50	7.42	7.98
F. moniliforme	3.67	6.33	6.83	5.61	3.50	6.25	8.33	6.03	5.33	7.08	8.75	7.05	6.23
B. theobromae	5.92	6.33	6.42	6.22	5.75	6.17	6.58	6.17	4.67	5.42	6.42	5.50	5.96
R. solani	3.25	3.83	4.25	3.78	2.92	3.17	3.58	3.22	2.92	3.33	3.92	3.39	3.46
Control	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mean	5.82	7.06	8.04	6.97	5.66	6.98	8.30	6.98	4.64	5.80	6.73	5.72	6.56

L. S. D. at 5%

Fungi (F)	0.43	F * V	0.73
Cultivars (V)	0.28	F * T	0.73
Period after inoculation (T)	0.28	T * V	n.s.
F * V * T	n.s.		

Discussion:

Date palms under the Egyptian conditions are subjected to infection with different diseases caused by many soil-borne pathogenic fungi causing considerable root rot in the orchards (Abbas et al., 1989 and El-Deep, 1994). The present study aimed to carry out an accurate: survey and identification of fungi associated with root rot of date palm. Many researchers reported that soil-borne pathogenic fungi are the mostly responsible for root rot diseases which cause considerable losses of date palm and offshoots (El- Deep, 1994 and Abdalla et al., 2000). They mentioned that *F. oxysporum*, *F. solani* and *F. moniliforme* were isolated from the declined date palm trees. Root rot caused by soil-borne pathogenic fungi, viz. *F. oxysporum*, *F. moniliforme*, *F. solani*, *B. theomromae*, *T. paradoxa* and *R. solani* were isolated from root rotted samples collected from Aswan, Behera, Giza, Ismailia, Luxor, Sharkyia and Marsa-Matrouh governorates. While other fungi were less frequent. Results of the present study indicated that the root rot diseases were noticed on date palm grown in different localities belonging to the seven governorates in Egypt. El-Arosi et al. (1983) reported that symptoms on date palm infected by *F. moniliforme* and *F. solani* appeared on root as pale brown discoloration on the adventitious roots. The occurrence and frequency of the isolated fungi were differed from one location to another; these differences are probably due to the environmental conditions such as moisture, temperature and soil type, dissemination factors of fungi in different locations and agricultural practices. These results are in harmony with those obtained by Fawcett and Klotz (1932). Variations were recorded on the disease incidence and disease severity percentage in the inspected governorates. These results are in agreement with those obtained by El-Deep et al. (2007) who mentioned that these variations might be due to the variation in environmental conditions. It may be also due to one or more of the following factors; 1- pathogen frequency, 2- climatic conditions which differ considerably between locations, 3- varietal sensitivity, 4- dissemination factors available in the locality, 5- it may be also due to the cultural practices (Turner, 1981). *Fusarium spp.* were the most frequently isolated fungi from all governorates studied. Also, *Fusarium spp.* were the highly prevailed in healthy and infected date palm and offshoots. Mandel et al. (2005) showed that *Fusarium solan*i and *F. oxysporum* were predominant in the rhizosphere of date palm. *Fusarium spp.* were the most frequently isolated fungi from roots, but they showed the highest mean recovery of *Fusarium spp.* from the plant debris followed by the roots and the lowest one was occurred in the soil samples. On the other hand, *T. paradoxa* was consistently isolated from rotted roots of date palm, these results are in agreement with those obtained by Al-Rokibah et al. (1998) and Samir et al. (2009). On the other hand, Djerbi (1991) mentioned that *T. paradoxa* was not isolated from the roots of naturally infested trees. This may be due to the presence of various biotypes of the fungus in different regions (Al-Rokibah et al., 1998). The pathogenic potentialities of the isolated fungi were determined with three date palm vars. In the greenhouse, all wounded seedlings of date palm varieties were infected with all soil-borne pathogenic fungi, but with various degrees of susceptibility. The most virulent fungus was *Fusarium oxysporum*, followed by *T. paradoxa*, while *F. moniliforme*, *F. solani* and *B. theobromae* were moderately virulent. *R. soalni* was weak virulent to date palm. Hayany variety was the most susceptible to root rot followed by Sammany var., while Zaghloul var. was the less susceptible. These results are in agreement with those obtained by El-Deep et al. (2007).

REFERENCES:

- **Abbas، I.H.; Mouhi، M.N.; Hama، N.N. and Al-Roubaie، J.T. (1989)**. Occurrence of pathogenic fungi associated with roots of date palm showing symptoms of decline in Iraq. Proceeding of 3ed Nat. Conf. of Pests and Diseases of Veg. and Fruits in Egypt and Arab Countries. Ismailia، Egypt، 884 - 899.

- **Abdalla، M.Y.; Al Rokiba، A.; Moretti، A and Mule، G. (2000)**. Pathogenicity of toxigenic *Fusarium proliferatum* from date palm in Saudia Arabia. Plant Disease 84:321 - 324.

- **Al-Rokibah، A.A.; Abdallah، M.Y. and El-Fakharani، Y.M. (1998)**. Effect of water salinity on *Thielaviopsis paradoxa* and growth of date palm seedlings. Bulletin of Faculty of Agriculture، University of Cairo. 47: 639 - 648.

- **Bao J.; D. Fravel; Lazarovits، G.; Chellemi، D.; van Berkum، P. and O'Neil، N. (2004).** Biocontr ol genotypes of *Fusarium oxysporum* from tomato fields in Florida. Phytoparasitica 32(1):9 - 20.

- **Barnett، H.L. and Hunter، B.B. (1999)**. Illustrated Genera of Imperfect Fungi، 4th. Ed.، APS Press، The American Phytopathological Society، St. Paul، Minnesota، USA، 218p.

- **Chase، A.R. and Broschat، T.K. (1991)**. Diseases and Disorders of Ornamental Palms. The American Phytopathological Society، St. Paul، MN، pp. 30 - 32.

- **Cooke، B.M.; Jones، D. Gareth and Kaye، B. (2006)**. The Epidemology of Plant Diseases، Second Edition. Chapter 2، Disease assessment and yield loss. Springer، Printed in the Netherlands، pp. 583.

- **Djerbi، M. (1991).** Disease of date palm. Al-Watan Printing Press Co. Beirut، Lebanon.

- **El-Arosi، H.، El-Said، H.، Najieb، M.A. and Jabeen، N. (1983)**. Al-Wijam، decline date palm disease. Proceeding of the First Symposium on Date Palm. Al-Hassa، Saudi Arabia، March 23-25.

- **El-Deeb، H.M.M. (1994)**. Etiology of the fungus diseases of date palm off-shoots and their control. M.Sc. Fac.Agric.، Al-Azhar Univ.، 98pp.

- **El-Deeb، H.M.; Lashin،S.M and Arab، Y.A. (2007)**. Distribution and pathogenesis of date palm fungi in Egypt. Acta Hort. 736:421 - 429.

- **El-Morsi، M.A. (2004).** Studies on certain fungal diseases of date palm offshoots in New Valley، Egypt. Ph.D. Thesis، Fac. Agric.، Assiut Univ.، pp، 110.

- **El-Zawahry، Aida، M.; El-Morsi، M.A. and Abd- Elrazik، A.A. (2000)**. Occurrence of fungal

diseases on date palm trees and off-shoots in New Valley governorate and their biological control. Assiut J. Agric. Sci., 31(3): 189-212.

-**Fawcett، H.S. and Klotz، L.T. (1932).** Diseases of Date Palm. Calif. Agric. Expt. Stat. Bulletin 522، 47pp.

-**John، F.L. and Summerell، B.A. (2006)**. The *Fusarium* Laboratory Manual. Blackwell Publishing، Ames، IA، USA. 388 pp.

-**Mandel، Q.; Ayub، N. and Gul، J. (2005)**. Survey of *Fusarium* species in an arid environment of Bahrin. VI. Biodiversity of the genus *Fusarium* in root-soil ecosystem of halophytic date-palm (*Phoenix dactylifera*) community. Cryptogamie، Mycologie، 26(12): 365-404.

-**Mansoori، B. and Kord، M.H. (2006)**. Yellow death: A disease of date palm in Iran caused by *Fusarium solani*. J. Phytopathology 154:125-127.

-**Mather، J.P. and Roberts، P.E. (1998).** Introduction to Cell and Tissue Culture. New York: Plenum Press Publishing.

-**Nelson، P.E.; Toussoun، T.A. and Marasas، W.F.O. (1983)**. *Fusarium* species: An Illustrated Manual for Identification. Pennsylvania State University Press، University Park. 193pp.

-**Samir، K.A.; Leticia Asensio; Elena Monfort; Sonia Gomez-Vidal; Jesus، S.; Luis، V.L.L. and Hans، B.L. (2009)**. Incidence of the two date palm pathogens، *Thielaviopsis paradoxa* and *T. punctulata* in soil from date palm plantations in Elx، South-East Spain. Journal of Plant Protection Research Vol. 49، No. 3: 276-279.

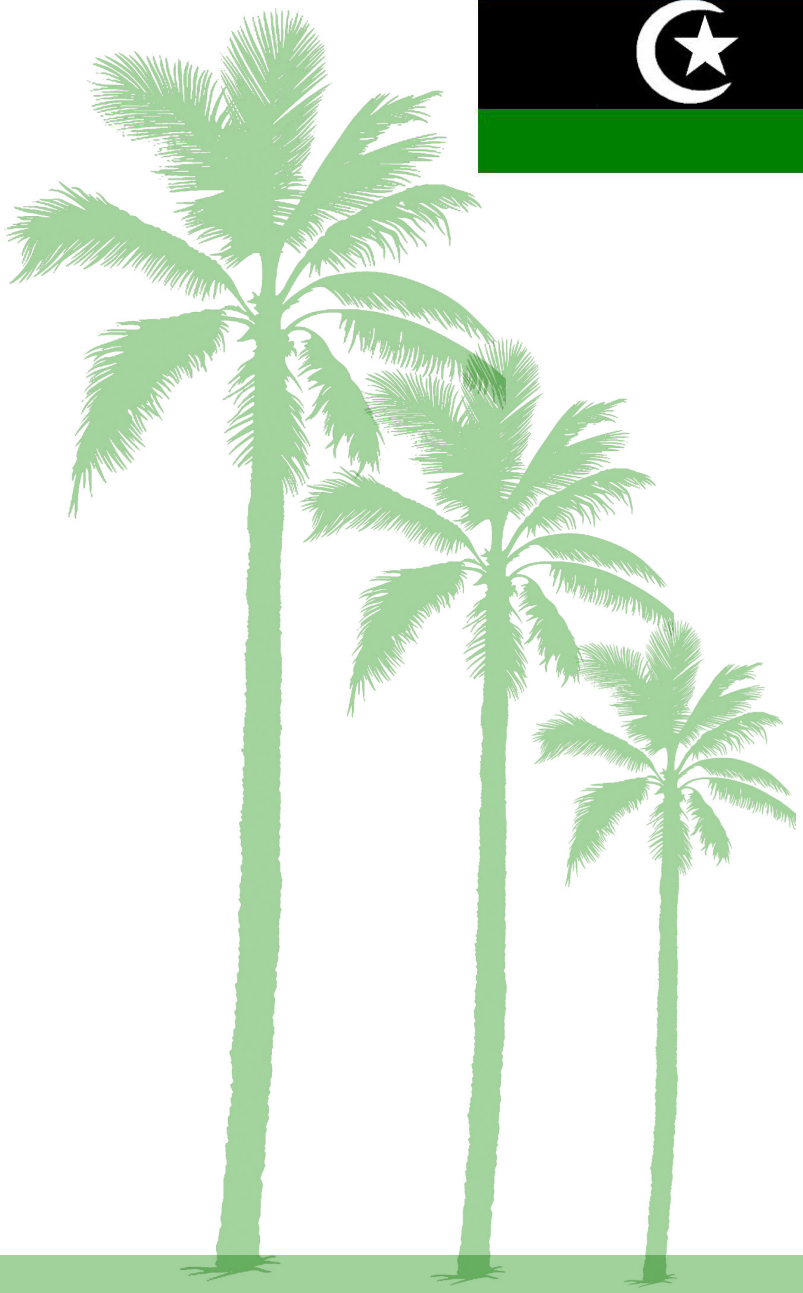
-**Sarhan، A.R.T. (2001)**. A study on the fungi causing decline of date palm trees in middle of Iraq. 2nd Int. Conf. Date Palm، 25-27 March، Al Ain، UAE pp 424-430.

-**Suleman، P.; Al-Musallam، A. and Menezes، C.A. (2001)**. The effect of solute potential and water stress on black scorch caused by *Chalara paradoxa* and *Chalara radicicola* on date palms. Plant Dis. 85:80-83.

-**Turner، P.D. (1981)**. Oil Palm Diseases and Disorders. Oxford University Press. p. 280. Oxford University Press، New York، USA.

-**Wang-Ching Ho and Wen-Hsiung Ko (1997)**. A simple method for obtaining single-spore isolates of fungi. Bot. Bull. Acad. Sin. 38: 41-44.

الجماهرية العربية الليبية



آفات وأمراض نخيل التمر في ليبيا

د. الزروق أحمد الدنقلي

ليبيا دولة تقع في الجزء الشمالي لقارة إفريقيا، مطلة على البحر الأبيض المتوسط شمالاً، والصحراء الكبرى تغطي معظم مساحتها البالغة 1،775،000 كم مربع، وتحدها جنوباً تشاد والنيجر والسودان، وشرقاً مصر، وغرباً تونس والجزائر.

يبلغ طول الشاطئ المطل على البحر 1950كم، تقع ليبيا في المنطقة المطلة على ما يسمى حزام الصحراء، حيث لا توجد بها أنهار وتعتمد على المياه الجوفية المخزنة عبر السنين، والأمطار الموسمية المحدودة كماً وكيفاً (مواعيد التساقط) وتتراوح معدلات سقوطها على الشريط الساحلي بين 100 ـ 350 مم سنوياً، وتقل تدريجياً كلما ابتعدنا عن المنطقة الساحلية مما يجعله ملائماً لزراعة النخيل.

ليبيا إحدي الدول العربية التي تتمتع بوفرة إنتاج التمور حيث يبلغ عدد أشجار النخيل بها أكثر من 9 ملايين نخلة و 400 صنف وبإنتاج قدره 500 ألف طن سنوياً الدنقلي وآخرون (2008).

قسمت مناطق إنتاج النخيل بليبيا إلى ثلاث مناطق رئيسية، وهي كالتالي:

1ـ **المنطقة الساحلية**: وتقع على خط عرض 32° وتمتد من أمساعد شرقاً إلى رأس إجدير غرباً .... وبها معظم الأصناف الرطبة التي لا تصل مرحلة النضج الكامل بسبب ارتفاع الرطوبة الجوية.

2ـ **المنطقة الوسطى**: وتقع على خط عرض 29° جنوباً وتمتد من الجغبوب شرقاً إلى غدامس غرباً وتشمل الواحات الشرقية «أوجلة ـ جالو ـ إجخرة ـ ومراده» وواحات الجفرة «ودان – هون – سوكنه – الفقهاء ـ وزلة» ويتواجد بها معظم الأصناف الجيدة ذات الإنتاج الوفير وذلك بسبب تناسب درجات الحرارة و الرطوبة أثناء فترة النضج.

3ـ **المنطقة الجنوبية**: تقع على خط عرض 26ـ22° جنوباً ومعظمها تقع في حزام الصحراء مما يسبب جفاف التمور أثناء فترة النضج وذلك لارتفاع درجة الحرارة وقلة الرطوبة.

تتعرض شجرة النخيل إلى عديد الآفات ويمكن تقسيمها كالتالي:

1ـ الآفات الحشرية والتي تشمل ما يلي:

أ ـ حشرات تهاجم السعف والجريد مثل:

1ـ حفار العذوق (العرجون *Phylognatus excavatus Pentadon algernium, pentodon spp*).
2ـ ناخرات الجريد (حفار سعف النخيل) *Apate monachus phonapte frontalis*
3ـ الحشرة القشرية البيضاء *Parlatoria blanchardi*
4ـ الحشرة القشرية الخضراء *Asterolcanium phoenicis*
5ـ الحشرة القشرية الرخوة *Pesuduspidoproctus hyphaeniacus*
6ـ الحشرة القشرية الحمراء *Phoenicoccus maralatti*
7ـ دوباس النخيل *Ommatissus binotatus lybicus*
8ـ البق الدقيقي *pseudococcus spp*
9ـ البق الدقيقي الأسترالي *Icerya purchasi*

بـ حشرات تهاجم جذور و جدوع النخيل :

1ـ حفار الجذور التاجية *Prionus imbricornisi*
2ـ النمل الأبيض *Microcerotermes diversus*

جـ حشرات تقتل النخيل :

سوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus*

دـ حشرات تهاجم الثمار

1ـ عث التين أو اللوز *Ephestia Cautella* .

2ـ عث الخروب Apomyelois ceratoniae

3ـ عث الدقيق الهندي Plodia interpunctella.

4ـ فراشة ثمار الرمان Virachola livia

5ـ ثاقبة النوى Coccotrypes dactyliperd (Fabricius)

6ـ خنافس الحبوب Oryzaephil mercator (Faur)
Oryzaephilus surinamensis .(Linnaeus)

7ـ خنافس العصارة
.C . freemani Carpophilus hemipterus C . dimidutes، C.mutilatus
،Urophorus humeralus Epureae luteolus

8ـ الدبابير
Wasps : Polistes gallicus ، Megascolia bidens ، Scolia dubia

الآفات الحيوانية وتنقسم إلى ما يلي : Animal pests

1ـ حلم الغبار *Oligonychus afrasiaticus* Dust mites
2ـ الطيور Passer domestica Birds و *Passer hispaniolinisis*
3ـ القوارض *Mus musculatus* ، *Rattus norvegious* *Rattus rattus* ، Rodents :ـ
4ـ الأرانب *Lepus capensis* Rabbits
5ـ القواقع Theba ، *Cochlicella sp spp* Snails
6ـ الديدان الثعبانية Nematodes

أـ تعقد الجذور *Meloidogyne spp*
بـ تقرح الجذور *Pratylenchus spp*
جـ الحلقية Criconemella spp، spp
دـ الخنجرية Xiphenema spp

2ـ أمراض النخيل :

أ ـ الأمراض الفطرية Fungal diseases

1ـ عفن القلب أو اللحفة السوداء
المسبب *Thiehaviopsis paradoxa*

2ـ مرض عفن النوارت (الخامج) (Khamidj) inflorescence rot
المسبب *Mauginiella scaettae*

3ـ تبقع الأوراق (التضخم الكاذب) (Smut) Leafspot diseases
المسبب *Graphiola phoenicis*

4ـ تبقع الأوارق الدبلودي *Diplodia* diseases
المسبب *Diplodia phoenicum*

5ـ تعفن الثمار (Fruit rots) :
المسببات عديدة

بـ أمراض غير محددة السبب Undetermined (diseases disorders)

1ـ الوجام : *Wajam*
2ـ المسبب : غير محدد « عوامل متداخلة »
3ـ جفاف الثمار Date shrivilings
4ـ تخصر الثمار Date fruit constriction
5ـ تشوه الجريد و العراجين Malformation

3ـ الأعشاب : Weeds

أ ـ الأعشاب المعمرة Perrennials

1ـ النجيل *Cynodon dactylon*

بـ الحولية Annuals

1ـ الحنظل *Citrullus colocynthis*
2ـ العفينة *Chenopodium* album
3ـ اللبينة *Euphorbia spp*.
4ـ الرجلة *Portulaca oleracea*
5ـ الحامول *Cascuta spp*.

الجهود المبذولة للحد من هذه الآفات :

1ـ الآفات الحشرية:

وضعت عدة برامج لإدارة هذه الآفات وتتلخص في الآتي:

1ـ أجريت دراسات ميدانية لانتشار هده الآفات وتحديداً ناخرات الجريد، حفار العذوق حيث قام الدنقلي وآخرون (1988) بحصر لآفات النخيل بالواحات الليبية، وكذلك كرة وآخرون (2001 ـ 2005) قاموا بدارسة

آفات النخيل بالمنطقة الشرقية والجنوبية وتحديد طرائق لإدارة ناخرات الجريد وحفار العذوق، وقد وضع برنامج إرشادي للمزارعين باستخدام المصايد الضوئية ، وإزالة أسيجة المزارع المعمولة من الجريد وقد كانت لهاتين الطريقتين تأثيراً فعالاً للخفض من نسب الإصابة بالآفة.

2ـ عث التمور :

قامت كرة خلال الفترة (1996 ـ 2000م) بدراسة ميدانية لنخيل ليبيا (الجنوب ـ الوسط ـ الشمال) لتحديد أهم الأنواع الشائعة لعث التمور المصاحبة معها .

وقد تم تحديد أربعة أنواع منتشرة في ليبيا . وقد لخصت فيما يلي:

- ضرورة عدم خلط التمور المتساقطة مع غير المتساقطة.
- الحصاد المبكر وعدم التأخير في جني الثمار.
- الحفظ المبرد للتمور بعد قطافها و دون تأخير .
- تغليف التمور بعد التوضيب .
- إدخال برامج المصايد الضوئية بحقول النخيل .
- إدخال برامج المكافحة الحيوية لمكافحة عث التمور.

3ـ دوباس النخيل :

أقيمت حملات رش ونظافة للنخيل المصاب بمناطق الواحات خلال فترات متقطعة ولكنها لم تكن بصفة مستمرة مما أدى إلى وجود الحشرة بصفة دائمة بالمناطق ذات الرطوبة العالية والكثافة النخيلية المزدحمة .

4ـ الحشرات القشرية :

بناءً على دراسات ميدانية (الدنقلي وآخرون 1988 ـ 2005) باستخدام الطرائق المختلفة للحد من هذه الآفات ، وقد دلت نتائج الدراسة أن أنسب طريقة للحد منها هي استخدام الرش خلال فترة السكون « ديسمبر ـ يناير » بالزيت المعدني وتم العثور على العديد من المتطفلات ومفترسات لهذه الحشرة والتي تكون لها أهمية مستقبلية لإدارة هذه الآفات إحيائياً .

5ـ سوسة النخيل الحمراء :

وجدت في ليبيا نوفمبر 2008 بمنطقة طبرق على النخيل المروحي المستورد من مصر ، وقد انتشرت بعدة مناطق في ليبيا بسبب إدخال هذا النوع من النخيل إلى ليبيا واستعماله في الشوارع والميادين ، وقد انتقلت إلى نخيل التمر بطبرق وكذلك منطقة سيدي السائح بطرابلس .

اتخذت إجراءات للمكافحة وذلك برش النخيل بالمبيدات الحشرية وإزالة النخيل المصاب ظاهرياً وحرقه. استخدمت الفرمونات الجاذبة وكذلك الغذائية المخلوطة بالمبيدات .

كل هذه الجهود تعتبر غير كافية؛ لأن الانتشار غير محدد بمكان ويمكن أن تكون جميع مناطق ليبيا مهددة لعدم وجود حجر زراعي ومحلي صارم يمنع تداول الفسائل من المناطق المصابة.

2ـ الآفات الحيوانية :

1ـ حلم الغبار :

درست تأثير رش الفحول قبل التفتح مقارنة بالرش بالمبيدات العنكبوتية بعد التفتح ، وقد وجد إن نسبة الإصابة انخفضت حوالي 50% مقارنة بالشاهد، كما درست تأثير استخدام مبيدات العناكب على حلم الغبار

بعد 15ـ30 يوماً من عقد الثمار . ووجد أن النسب تتفاوت حسب نوع المبيد المستعمل ولكن يجب تكرار ذلك مرتين على الأقل بفارق 15 يوماً .

كما حدد عدد المفترسات والمتطفلات لحلم الغبار المصاحبة لها ببساتين النخيل .

2ـ الطيور :

جربت طريقتان للحد من مشاكل الطيور وتتلخص في الآتي :

ـ استخدام شباك الصيد الليلي بمناطق مبيت الطيور، وقد كان فعالاً، ولكن لم يستمر البرنامج لعدم توفر الإمكانيات.
ـ تغليف العراجين باستعمال أكياس من مادة البولي إثيلين المثقب، وكان ذو فاعلية للحد من تدهور التمور.

3ـ القوارض :

جربت الطعوم السامة، ولكنها لم تؤدِ إلى نتائج فعالة بسبب سلوكية الفئران ومعرفتها للسم . أما الأرانب فتم مكافحاتها باستعمال الفخاخ والصيد الليلي للحد منها .

4ـ الحشائش :

أجريت دراسة ضمت برامج التغطية لأحواض النخيل بمادة البوليتلين الأسود وكذلك مبيدات الحشائش. فقد كانت مبيدات الحشائش أكثر فاعلية رغم ضررها البيئي وبخاصة على الحشائش النجيلية .

الأمراض :

ـ نظراً لأن معظم زراعات النخيل بالمناطق الجافة فإن الأمراض قليلة ماعدا الأمراض، الخاصة بفسائل النخيل فقد أجريت دراسة تقيمية لتأثير أساليب الري على نجاح الفسائل، فدلت النتائج أن الري بالتقنين أو التنقيط كان ذو تأثير إيجابي للإقلال من عفن القلب وموت فسائل النخيل، بينما الري بالغمر يزيد من قلة الإنبات ومضاعفة فرصة إحداث المرض .

ـ جربت عدة مبيدات فطرية وحشرية على بعض الإصابات المتداخلة بين الأمراض والحشرات ولكن فاعليتها كانت محدودة جداً .

ـ أجريت دراسة على تأثير رش فسائل النخيل بعد الزراعة مباشرة بمبيدات فطرية ثم حشرية، فقد دلت النتائج عن زيادة نسبة إنبات الفسائل وقلة موتها .

مرض البيوض :

لا يوجد هذا المرض بليبيا، وقد شاركت الدولة في برنامج مكافحة مرض البيوض بإجراء مسوحات حقلية للترب الليبية، وأثبتت النتائج المخبرية عدم وجوده، إضافة إلى أن بعض ترب النخيل تحتوي على فطريات مضادة لهذا الفطر .

توصيات عامة:

1ـ تفعيل دور الإرشاد الزراعي في ليبيا، لأهميته في نشر وتفعيل نتائج البحوث ميدانياً لدى المزارعين .
2ـ إتحاد الإجراءات الوقائية الصارمة لإدارة الحجر الزراعي الداخلي والخارجي للحد من دخول الآفات وانتشارها .
3ـ منع تداول الفسائل ومنتجات النخيل من المناطق أو الدول التي بها إصابة .
4ـ تمكين ذوي الاختصاص والخبرة من مزاولة أعمالهم كل في مجال تخصصه .

المراجـــع :

1ـ بن سعد ،عبد المجيد ، جبر خليل ، عيسي فرج ، عبد النبي أبوغنية ، أحمد صالح ، ضياء الحق صديقي ، وعبد الحميد ناجي . 1981 . الآفات والأمراض الزراعية بليبيا . المنظمة العربية للتنمية الزراعية . الخرطوم . 220 صفحة

2ـ حلومة محمد كرة . 1988 . الحشرات المتلازمة مع التمور بمنطقة فزان . مجلة وقاية النباتات العربية . مجلد (7). المؤتمر الثاني لوقاية النبات العربية ـ العين ـ الإمارات العربية المتحدة .

3ـ الدنقلى ، الزروق ، بشير قشيرة و حلومة كرة . 1988 . دراسة طرق انتشار ومكافحة حلم البلح(الغباش) . مجلة وقاية النباتات العربية . مجلد (7). المؤتمر الثاني لوقاية النباتات العربية ـ العين ـ الإمارات العربية المتحدة .

4ـ الدنقلي ، الزروق أحمد ، وخليفة حسين دعباج . 1989 . حصر أولي للنيماتودا الممرضة مع أشجار النخيل بليبيا . ندوة النخيل الثانية بالمملكة العربية السعودية . المجلد الثاني ص (509ـ512) . دار المريخ للنشر – الرياض .

5ـ النويصري ، صالح مصطفي ، بشير قشيرة الزروق أحمد الدنقلي وجبر خليل 1989 . الفطريات المتلازمة مع نخيل التمر بليبيا . ندوة النخيل الثانية . بالمملكة العربية السعودية .المجلد الثاني (480 ـ 486) . دار المريخ ـ الرياض .

6ـ حلومة محمد كرة ، ناجية خميس أبوخشيم والزروق الدنقلى . 1990 م . حشرة الدوباس (العسيلة) في ليبيا . (نشرة إرشادية) منشورات جهاز تنمية وتطوير النخيل ـ ليبيا.

7ـ حلومة محمد كرة ، ناجية خميس أبوخشيم ، الزروق الدنقلي وبشير قشيرة. 1991م . حشرة النخيل القشرية انتشارها وطرق مكافحتها . (نشرة إرشادية) منشورات جهاز تنمية وتطوير النخيل ـ ليبيا.

8ـ حلومة محمد كرة ، ناجية خميس أبوخشيم ، الزروق الدنقلي وصالح النويصري . 1992 م.حلم الغبار (الغباش) انتشاره وطرق مكافحته . (نشرة إرشادية) منشورات جهاز تنمية وتطوير النخيل ـ ليبيا.

9ـ الدنقلي ، الزروق أحمد ، وجبر عبد الله خليل وصالح مصطفي النويصري . 1993 .تدهور أشجار النخيل في ليبيا . ندوة النخيل الثالثة . بالمملكة العربية السعودية . المجلد الثاني . دار المريخ للنشر ـ الرياض.

10ـ حلومة محمد كرة والزروق الدنقلي.1994. تقييم أصناف تمور الجفرة للإصابة بعث التمور . المؤتمر الخامس لوقاية النباتات العربية . فاس ـ المملكة المغربية .

11ـ حلومة محمد كرة والزروق الدنقلي.1994.الوضع الحالي لحشرات المخازن في ليبيا . المؤتمر الخامس لوقاية النباتات العربية . فاس ـ المملكة المغربية .

12ـ حلومة محمد كرة، السنوسي جلالة والزروق الدنقلى.1994.الكثافة العددية لناخرة الجريد بمنطقة الجفرة . المؤتمر الخامس لوقاية النباتات العربية . فاس ـ المملكة المغربية .

13ـ حلومة محمد كرة وخديجة بوراراش 1997 . توافر متطفلات حرشفية الأجنحة وتوزعها على نخيل التمر بليبيا .المؤتمر العربي السادس لعلوم وقاية النباتات العربية . بيروت ـ لبنان.

14ـ حلومة محمد كرة وخديجة بوراراش. 1997 .الانتشار الفصلي لحرشفيات الأجنحة على زراعات النخيل بليبيا. المؤتمر العربي السادس لعلوم وقاية النبات العربية . بيروت – لبنان.

15ـ أبوقيلة ، عمران أبوصلاح ، على محمد الباهي، والزروق أحمد الدنقلي . 2000 . حصر لأنواع الحلم المرافقة لأشجار النخيل بمنطقة سبها – جنوب ليبيا – المؤتمر السابع لعلوم وقاية النبات – عمان-الأردن . 18(2) : 86 ـ 94 .

16ـ حلومة محمد كرة.2000 . الاتجاهات القديمة والحديثة في تخزين التمور . الندوة العلمية حول الموارد الطبيعية والبشرية بشعبية الجفرة . هون. أكتوبر 28ـ30.

17ـ حلومة محمد كرة . 2000 . تقييم أصناف التمور الليبية للإصابة بعث التمور من عائلة برليدى Pyralidae . الندوة العلمية حول الموارد الطبيعية والبشرية بشعبية الجفرة . هون أكتوبر28ـ30.

18ـ حلومة محمد كرة. 2001.ف . المتطفلات المتلازمة مع حشرات Pyralids على أشجار النخيل فى ليبيا . المؤتمر الوطني للتقنيات الحيوية . طرابلس.

19ـ الزروق الدنقلي وحلومة كرة 2003 م .الآفات الاقتصادية على نخيل التمر بليبيا . المؤتمر العربي الثامن لعلوم وقاية النبات العربية ـ البيضاء .

20ـ حلومة محمد كرة، أحلام قاقا، عفاف حمزة وعلي الباهي . 2004 م .التنوع البيولوجي لحشرات النخيل بمنطقة سبها .مجلة جامعة سبها (العلوم البحتة والتطبيقية) المجلد الثالث .ص 353ـ362 .

21ـ بن سعود ، سالم محمد ، وعلي بن رمضان عبدالله . 2004 . ظهور ثمار دودة الرمان و دبور البلح كآفة على تمار النخيل في مناطق مرزق ووادي الشاطئ . المؤتمر الوطني الثالث للتقنيات الحيوية سبها.

22ـ أبوقيلة ، عمران أبو صلاح ، على فارس والزروق أحمد الدنقلي . 2005 . الأثار الاقتصادية المترتبة على إصابة التمور بآفة حلم الغبار في المنطقة الوسطى والجنوبية بليبيا . المجلة المصرية للعلوم التطبيقية . 20(11ب) : 528ـ537 .

23ـ حلومة محمد كرة،أحلام قاقة وعفاف حمزة 2005 م . دراسة الوفرة الموسمية لعث التمور من الجنس Ephestia spp. المؤتمر السوري المصري الثاني .للزراعة والغذاء في الوطن العربي 25ـ2005/4/28 .حمص ـ سوريا .

24ـ الزائدي ، نجلاء محمد ، حلومة محمد كرة ، الزروق أحمد الدنقلي وعمران أبوصلاح أبو قيلة . 2005 .دراسات حياتية لحشرات خنافس العصارة Nitidulidae المتلازمة مع أشجار نخيل الثمر وتحديد عوائلها على أشجار الفاكهة بالمنطقة الغربية من ليبيا . أطروحة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة طرابلس (174 صفحة) .

25ـ جمهور ، إيمان محمد ، حلومة محمد كرة ، سليمان أ بوسيف ،وحسن المغربي . 2005 . دراسة وحياتية حشرة نخيل التمر القشرية بالمناطق الساحلية الليبية .رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة طرابلس .

26ـ حلومة محمد كرة، نجلاء الزائدي ، الزروق الدنقلي وعمران أبوقيلة . 2005. الكثافة العددية لخنافس العصارة على نخيل التمر بالمناطق الساحلية من ليبيا. المؤتمر الدولي الثالث للمكافحة المتكاملة للآفات الحشرية .بمعهد بحوث وقاية النبات .26ـ2005/11/29 م .الدقي – جمهورية مصر العربية .المجلة المصرية للبحوث الزراعية .38(4) 1343ـ 1353.

27ـ حلومة محمد كرة ،عفاف حمزة وأحلام قاقا . 2006 م .حفار العذوق. (نشرة إرشادية) منشورات جهاز تنمية وتطوير النخيل والزيتون ـ ليبيا.

28ـ حلومة محمد كرة و زاكي محمد عطية . 2006 م .حفار سعف النخيل . (نشرة إرشادية) منشورات جهاز تنمية وتطوير النخيل والزيتون ـ ليبيا.

29ـ الرياني، عواطف محمد، نجاة الغرياني ، الزروق أحمد الدنقلي . 2006 . مرض تعفن القلب على أصناف نخيل التمر بالساحل الليبي .المؤتمر العربي التاسع لعلوم وقاية النبات – دمشق . سوريا .

30ـ الغرياني ، نجاة خليفة ، عواطف الرياني ، و الزروق أحمد الدنقلي . 2006 . علاقة أصناف النخيل بانتشار وتوزيع الأمراض الفطرية بالمنطقة الساحلية الليبية . المؤتمر العالمي الثالث لنخيل التمر – أبو ظبي الإمارات.

31ـ عطية ، زاكي محمد ، حلومة محمد كرة ، الزروق أحمد الدنقلي وعلي كافو . 2007 . دراسة حياتية حفار سعف النخيل بالمناطق الساحلية الليبية إطروحة ماجستير – جامعة طرابلس (87 صفحة).

32ـ الدنقلي، الزروق أحمد، حلومة محمد كرة، نجاة الغرياني، أحلام الطيب قاقا، عفاف حمزة، وعواطف الرياني . 2008 . المرشد الحقلي لآفات وأمراض النخيل في ليبيا . جهاز تنمية وتطوير النخيل والزيتون (116 صفحة) .

33ـ قاقا ، أحلام الطيب ، حلومة محمد كرة ، الزروق أحمد الدنقلي ، وعمران أبوصلاح أبو قيلة 2010 . حصر أنواع الحلم المتلازم مع أشجار النخيل ودراسة حياتية حلم الغبار *Oligonchus afrasiaticus* بالمناطق الساحلية بليبيا . أطروحة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة طرابلس (243 صفحة) .

جمهورية مصر

أهم الآفات والأمراض المهددة لنخيل التمر في مصر والأساليب المتبعة في الوقاية منها

د. مرتضى أحمد عيسى

الأهمية الاقتصادية لنخيل التمر في مصر :

- تعتبر مصر من أهم دول العالم في زراعة النخيل سواء على مستوى الإنتاج أو الاستهلاك.
- تحتل مصر المرتبة الأولى على مستوى الدول المنتجة على مستوى العالم حيث تنتج 19.5% من إجمالي مجموع الإنتاج العالمي.
- متوسط إنتاجية النخلة حوالي 100كجم/ نخلة.

آفات النخيل:

- آفات أكاروسية - آفات حشرية - آفات مرضية
- آفات تهاجم الجذع : سوسة النخيل الحمراء حفار عذوق النخيل (القارضة)
- حشرات تهاجم الثمار :

- دودة البلح الكبرى.
- دودة البلح الصغرى (الحميرة).
- دودة الرمان.
- فراشة دودة بلح الواحات.
- فراشة المخزن أو دودة الشيكولاتة .
- فراشة البلح العامري.
- فراشة الحبوب أو دودة جريش الذرة.

أهم الآفات الأكاروسية التي تصيب نخيل التمر في مصر

- حلم الغبار tetanychus (oligonychus) afrasitaticus meg: Dust mite.

التريكوجراما واستخداماته في الزراعة المصرية :

مميزات طفيل التريكوجراما :

- تحتل طفيليات التريكوجراما المرتبة الأولى (مساحة تطبيق – أكثر من 40 مليون هكتار) على مستوى العالم باعتبارها عنصر قمع بيولوجي يمتاز بأعلى مستويات الأمان الحيوي و شديد الفاعلية ضد أهم الآفات الزراعية حيث يمتاز بما يلي :

- طفيليات دقيقة الحجم يتراوح طولها ما بين 0.17 – 1.16 مم مما يسمح بإكثارها كمياً في مساحات صغيرة ،كما يمكن تعبئة الملايين منها في عبوات صغيرة تكون سهلة التداولة سواء أثناء الشحن أو التوزيع في الحقول.

- دورة حياتها قصيرة(8 ـ 10 أيام عند 25م) مما يحقق الجانب الاقتصادي سواء في تربيتها كمياً أو سرعة تعاقب أجيالها حقلياً مما يدفع بإحكام السيطرة على الآفة المستهدفة وفقاً لإستراتيجية المكافحة الخاصة بكل محصول.

- ذات مدى عوائلي متسع (كل عوائلها حشرات ضارة – معظمها من رتبة حرشفية الأجنحة) مما يدفع

ببقائها حقلياً عند غياب الآفة المستهدفة – علماً بأن لكل نوع عائل مفضل .بالإضافة إلى تزايد تعداد الأعداء الطبيعية الأخرى نتيجة عدم استخدام المبيدات الكيميائية.

- تهاجم العائل أثناء سكونه (على هيئة بيض) ، وهو عامل في غاية الأهمية في تحديد الجرعة اللازمة لمساحة ما حقلياً، وتتضح أهمية هذا العامل بالنسبة للحشرات التي تسلك سلوك الثاقبات و التي تدخل يرقاتها في الجزء النباتي بمجرد الفقس فتصبح في مأمن من المعاملة بالمبيدات .

- تتم تربيته كمياً في المعمل على آفة غير مستهدفة حقلياً مما يدفع بأعلى درجات الأمان عند الإطلاق الحقلي، وعند انخفاض نسبة التطفل معملياً، كما يمكن قتل جنين العائل البديل قبل التعريض للطفيل عند الرغبة في مكافحة آفات المخازن باستخدام الطفيل .

- تتغذى الحشرات الكاملة للطفيل على رحيق الأزهار و الندوة العسلية حقلياً مما يدفع بالاستغناء عن تقديم غذاء مع عبوات الإطلاق كما تضع الأنثى 80 % من كمية البيض خلال أول 3 – 4 أيام من حياتها بدون تغذية عند الإكثار الكمي مما يشكل عاملاً اقتصادياً.

- لم يسجل لها – حتى الآن – طفيليات مفرطة تهاجمها تحت الظروف الطبيعية . كما يمكن حمايتها من المفترسات كالنمل أو إبرة العجوز التي يمكن أن تهاجمها بعد الإطلاق الحقلي وذلك من خلال التحكم في عبوات الإطلاق .

- تستخدم بنجاح تام في مكافحة بعض الآفات شديدة الخطورة (دودة أزهار الزيتون – دودة أزهار الموالح) حيث لا يمثل إطلاق الطفيل أي أضرار بعكس الرش بالمبيدات الكيميائية المحظور استخدامها وقت الإزهار.

- ذات قدرة عالية في البحث عن العائل (حتى وإن كان ذي كثافة عددية منخفضة) وذلك ضمن مجال نشاط طيران الطفيل في دائرة قطرها 25 – 30 م، و يمكن تعظيم هذه القدرة بالتحكم في خريطة توزيع نقاط الإطلاق و بالتالي يصلح لأي حقل بغض النظر عن المساحة .

- اقتصادي للغاية بالنسبة للوقت اللازم للتطبيق فمساحة ما تحتاج إلى حوالي شهر للمكافحة بمواتير الرش بالكيماويات يمكن الانتهاء منها خلال عدة ساعات لتوزيع الطفيل ، كما يوفر في العمالة.

- يتم إطلاق الطفيل مع ظهور أول كتل بيض ويطلق الطفيل بعد العصر لتفادي درجات الحرارة المرتفعة.

تقوم اليرقات الصغيرة بمهاجمة قمة الأغاريض فتثقبها لتتغذى على الطلع و الأزهار والثمار الصغيرة فتظهر الشماريخ بدون ثمار وقد تتغذى على حامل العذوق والجريد « الطري» وأحياناً القمة النامية ويميز الإصابة وجود نسيج حريري مختلطاً ببراز الحشرة كما تهاجم الثمار الكبيرة ولها جيلان في السنة يهاجم الأول الطلع والسعف الصغير والأزهار والثمار الصغيرة ويظهر عقب الشتاء بينما يهاجم الجيل الثاني الثمار الكبيرة « التمر» ويظهر في أواخر الصيف.

- دودة البلح الصغرى Batrachedra amydraula :

تقضي اليرقة فصلي الخريف والشتاء في طور اليرقة كاملة النمو داخل شرنقة في أماكن مختلفة من النبات وبقدوم الربيع تتحول إلى عذارة تخرج منها الفراشات ، حيث تقوم الأنثى بوضع البيض على الشماريخ والثمار الصغيرة ليفقس عن يرقات صغيرة 1مم تتجه إلى الثمار حديثة التكوين وتحيك حولها خيوطاً حريرية بيضاء تربطها إلى الشمراخ تفادياً لتساقطها وبعد ذلك تثقب الثمرة قرب القمع وتدخلها لتتغذى على الأنسجة والبذرة الطرية مسببة عفن الثمرة ثم تتجه إلى ثمرة أخرى لتعيد الكرة وتستكمل اليرقة نموها بالتغذية على 3-4 ثمرات تتحول بعدها لعذراء ثم حشرة كاملة ويستغرق ذلك شهراً ثم يبدأ الجيل الثاني لمدة شهر ثم الثالث لمدة شهر (لها ثلاثة أجيال في السنة).

استخدام طفيل التريكوجراما لمكافحة ديدان ثمار البلح:

نجح استخدام طفيل التريكوجراما في واحة سيوه بتوفيق من الله سبحانه وتعالى من خلال العمل بمشروع المكافحة الحيوية لآفات ثمار البلح بسيوه والذي استخدم فيه طفيل التريكوجراما كعنصر رئيسي في مكافحة الآفات الحشرية التي تصيب الثمار وبصفة خاصة الآفات التابعة لرتبة حرشفية الأجنحة (فراشات وأبي دقيقات) ومن هذه الآفات التي وجدت تصيب ثمار البلح في واحة سيوه:

1ـ دودة الثمار الكبرى Arenipses sabella
2ـ دودة الثمار الصغرى (الحميرة) Batrachedra amydraula
3ـ أبو دقيق الرمان Virachola livia
4ـ ديدان المخازن (الأفستيا) Ephestia spp.
أ – دودة البلح العامري (cautella) ب – دودة بلح الواحات (calidella)
1ـ دودة جريش الذرة Plodia interpunctella
2ـ دودة قرون الخروب Ectomyelois ceratoniae

وتظهر كفاءة الطفيل ضد آفات ثمار البلح من نتائج العمل في المواسم الماضية بواحة سيوه من الجدول التالي :

نسبة الخفض في الإصابة	النسبة المئوية للإصابة	عدد النخيل المعامل	المساحة	السنة
36.44	36.14	21150	235	1998
66.13	5.08	100044	1116	1999
93.75	0.5	151560	1684	2000
98	1.25	183150	2035	2001
94	3.34	227880	2532	2002
97.8	1.25	276390	3071	2003
99	0.62	281790	3131	2004
جاري الفحص	جاري الفحص	282780	3142	2005

الدراسات التطبيقية لمكافحة سوسة النخيل الحمراء :

على المستوى المحلي الإقليمي :

أولاً : الحصر الدوري للأشجار المصابة والسليمة:

يُبدأ في إجراء عملية الحصر التي تشمل عدد النخيل المصاب – عدد النخيل السليم ـ عدد النخيل الذي يمكن علاجه ـ عدد النخيل المقلع وهذا ما يعتبر قاعدة بيانات للإصابة في مكان ما بواسطته يمكن متابعة مدى انتشار الحشرة ومدى نجاح المكافحة في مكان الإصابة كما يمكن اكتشاف الإصابة مبكراً وعلاجها.

تطبيق طرق المكافحة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء على المستوى المحلي الإقليمي :

ـ أولاً : المكافحة بالطرق الزراعية.
ـ ثانياً : المكافحة الميكانيكية.
ـ ثالثاً : المكافحة التشريعية.
ـ رابعاً: المكافحة الكيماوية.
ـ خامساً : المكافحة السلوكية.
ـ سادساً : المكافحة الحيوية.

أولاً : العمليات الزراعية :

وتشمل الاهتمام بالنخلة من حيث التسميد ـ الري ـ التقليم ـ فصل الفسائل وبصفة عامة كل العمليات التي تعطي شجرة قوية وعصارة قوية تعمل على مقاومة الحشرة.

ـ التعفير بمساحيق المبيدات بعد إزالة الفسائل أو إجراء عمليات التقليم للنخيل أو بعد حدوث جروح في النخيل.
ـ مع مراعاة أن يجري التقليم شتاءً وليس صيفاً.
ـ المحافظة على نظافة القمة النامية .
ـ في حال الإصابة بتعفن أو إصابات حشرية يجب استخدام المبيد المناسب والمتخصص.
ـ إزالة النخيل الميت والمتعفن من المزرعة باستمرار .

ثانياً : المكافحة الميكانيكية :

وتمثلت في إزالة النخيل المصاب بشدة والذي لا أمل في شفائه أو التخلص من الأطوار الحشرية المختلفة بعدة طرق:

1ـ عن طريق الدفن.
2ـ عن طريق الفرم.
3ـ التخلص من بقايا الجذور.

ثالثاً : المكافحة التشريعية :

يعتبر الحجر الزراعي من أهم طرق منع الإصابة وتجددها وانتشار الحشرة ويمكن القول أنه يمثل أكثر من 80 % من عملية المكافحة ضد الحشرة عموما.

الحجر الزراعي الداخلي: هام جداً في منع الإصابة من الانتشار داخل الوطن الواحد أو من منطقة إصابة إلى أماكن أخرى سليمة .

الحجر الزراعي الخارجي: وهو هام أيضاً في منع انتقال الإصابة من وطن لآخر مثل انتشارها من السعودية لجيرانها أو العكس أو من مصر إلى دول مجاورة مع العلم بضرورة التشديد على دخول وانتقال النخيل عبر البلاد.

معاملة النخيل في المناطق التي بها إصابة:

1ـ معاملة الفسائل.
2ـ معاملة حالة النخيل معدة للتصدير.

المكافحة السلوكية:

ـ تعتبر المصايد الفرمونية من الطرق الرئيسية للمكافحة المتكاملة للحشرة، حيث أن الاستخدام المكثف للمصايد يخفض من نسبة الإصابة من 40% ـ 70% خلال عامين.
ـ كما تعتبر هذه الطريقة أحد طرق الاكتشاف المبكر للإصابة وتحديد درجتها.
ـ يتم دراسة نوعية الفيرمون وتحديد المسافات وشكل وارتفاع المصيدة.

المكافحة الحيوية:

- البكتيريا ـ الفطريات – الفيرس ـ النيماتودا ـ العناكب ـ الأعداء الطبيعية – المستخلصات النباتية .

المكافحة الكيماوية :

1ـ طرق حقن جذع النخلة:
طريقة الحقن اليدوي ـ طريقة الحقن بالحفار الكهربائي ـ طريقة الحقن بالضغط بآلات الحقن.

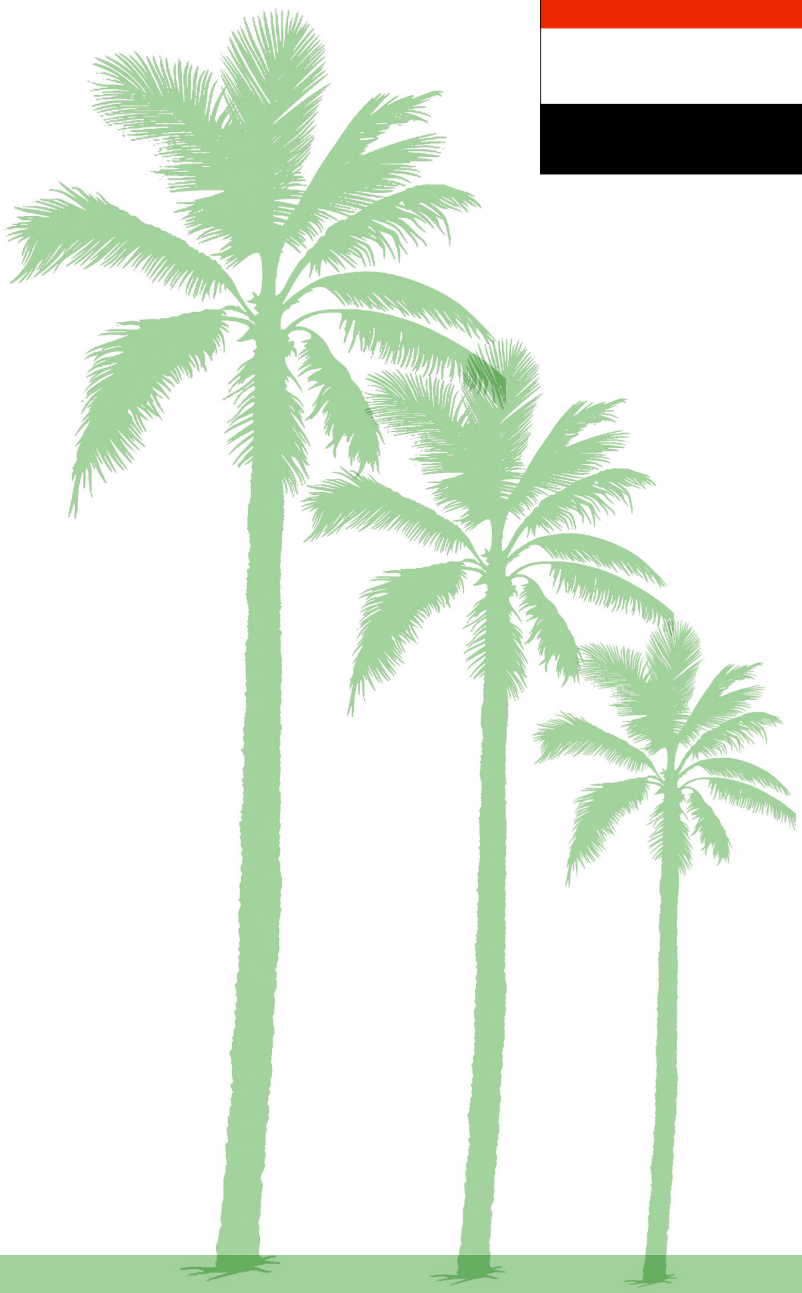
2ـ الرش الوقائي والعلاجي لفسائل وأشجار النخيل بطريقة تفريق القلب والجزع من ثلاث إلى أربع مرات سنوياً.

أمراض النخيل في مصر :

1ـ النيماتودا المصاحبة لأشجار النخيل.
2ـ عفن جذور النخيل.
3ـ تفحم الأوراق الجرافيولي.
4ـ تعفن قواعد الأوراق الريبلودي.
5ـ اللفحة السوداء.
6ـ تبقع أوراق النخيل.
7ـ عفن طلع النخيل.
8ـ عفن الثمار.
9ـ انحناء الرأس.

وتعتبر المكافحة بالأساليب الزراعية من العوامل الهامة جداً للوقاية والتخلص من معظم هذه الأمراض.

الجمهورية اليمنية



أهم الحشرات والآفات الاقتصادية التي تصيب النخيل والتمور وطرق مكافحتها في الجمهورية اليمنية

م. خالد أحمد الحبشي

المقدمة :

لا يُعرف بالضبط الموطن الأصلي لنخلة التمر، إلا أن العديد من الباحثين يشيرون إلى أن الإنسان في جنوب العراق قد عرف زراعة النخيل منذ حوالي ثلاثة آلاف سنة قبل الميلاد (Dowson 1965). وتعتبر النخلة من أقدم الأشجار المزروعة في العالم، وتشير الإحصائيات إلى أن مجموع أعداد أشجار النخيل في العالم يبلغ حوالي تسعين مليوناً، يوجد ثلثاه في خمسة عشر قطراً عربياً (الحيدري 1980)، وربما أن العدد قد زاد كثيراً الآن.

تحتل زراعة النخيل في الجمهورية اليمنية مكانة اقتصادية واجتماعية عالية كونها مصدراً هاماً لغذاء الإنسان، وقد شكل النخيل على مر التاريخ بيئة صالحة لحياة الإنسان اليمني وكان عوناً له في توفير مستلزمات المعيشة ومنقذاً له من الجوع في وقت الأزمات والحروب. ولعل مقدرة شجرة النخيل على النمو والإثمار تحت ظروف الصحراء القاسية كان له أبلغ الأثر في درء مخاطر التصحر والجفاف في بلادنا، حيث معظم أشجار النخيل تتواجد في المناطق شبه الصحراوية.

ينمو النخيل في اليمن على ارتفاع ما بين 5ـ600 متر فوق سطح البحر، و درجة حرارة ما بين 5ـ45° م، ويبلغ عدد أصناف النخيل المحلية في اليمن حوالي 321 صنفاً منها حوالي 8ـ10 أصناف فقط ممتازة، والباقي، قليل منها جيد ومعظمها متدهورة وغير مرغوبة. بلغت المساحة التي تغطيها أشجار النخيل في اليمن عام 2009م حوالي 14764 هكتار، وبلغ إنتاج التمور من هذه المساحة لنفس العام حوالي 56760 طن (كتاب الإحصاء الزراعي لعام 2009م). ويُقدّر عدد أشجار النخيل في اليمن بحوالي خمسة ملايين نخلة، معظمها مزروعة تقليدياً بشكل عشوائي على قنوات الري وبمسافات غير منتظمة وتترك الفسائل حول أمهاتها، وكان ذلك أحد الأسباب التي أدت إلى انخفاض المتوسط العام لإنتاج النخلة من التمر في اليمن حيث بلغ حوالي 21 كجم/النخلة وهو منخفض جداً مقارنة بالإنتاج العالمي للنخلة (بامفتاح وآخرون 2001م).

يُصاب النخيل بحوالي 225 نوعاً من الآفات المختلفة، وتشكل الآفات الحشرية نسبة عالية منها، فهناك ما يقارب 100 حشرة مسجلة تصيب النخيل والتمور (باعنقود 1988م)، ولحسن الحظ أن اليمن تتميّز بانخفاض عدد الآفات الاقتصادية التي تصيب النخيل والتمور، إلا أن تلك الآفات على محدوديتها فإنها تعد أحد العوامل الرئيسية المسببة لانخفاض المتوسط العام لإنتاج النخلة من التمر في بلادنا.. تسبب الآفات خسائر كبيرة للنخيل والتمور فتقلل من كمية ونوعية التمور المنتجة، بالإضافة لما تسببه من أضرار جسيمة للنخيل المصاب. كما أن هذه الآفات تتسبب في أضرار أخرى تنتج عن الكميات الكبيرة من المبيدات التي تستخدم في مكافحتها، والتي تكلف البلد عشرات الملايين من الدولارات، بالإضافة إلى آثارها الجانبية الضارة من تلويث البيئة بالسموم وضررها على صحة الإنسان والحيوان.

تحتوي هذه الورقة العلمية على نتائج البحوث والدراسات والمسوحات الميدانية التي قامت بها الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي ممثلة بمحطة بحوث سيئون الزراعية في الأعوام الماضية في معظم مناطق زراعة النخيل بالجمهورية. وتشتمل الورقة على ثلاثة أقسام، الأول يتضمن أهم الحشرات والآفات الموجودة في اليمن وطرق مكافحتها، والثاني بعض الحشرات والأمراض الاقتصادية الهامة غير الموجودة في اليمن ، والإجراءات الواجب إتباعها لمنع دخولها إلى البلد.

الملخص :

تشتمل هذه الورقة على ثلاثة أقسام، احتوى القسم الأول على الحشرات والآفات التي تصيب النخيل والتمور في الجمهورية اليمنية، وأحدث تقانات مكافحتها و الوقاية منها التي توصلت إليها محطات البحوث في البلد. تضمن هذا القسم ذِكر (9) حشرات ونوعين من العنكبوت تصيب النخيل والتمور في بلادنا، ومن بين تلك الآفات الموجودة، هناك أربع فقط ذات أهمية اقتصادية هي الدوباس، دودة البلح الصغرى (الحميرة)، حفار العذوق وعنكبوت الغبار. وآخر تقانات المكافحة التي توصلت إليها محطة بحوث سيئون الزراعية ضد الحشرات الاقتصادية الأربع المذكورة هي كالتالي :

1ـ تكافح حشرة دوباس النخيل. *Ommatissus binotatus lybicus* De Berg بالرش بأحد المبيدين : أسيتاميبرد 20% (جاكوار) أو لامبداسيهالوثرين 5 % (جاردينا، كاراتي)، بمعدل 1مل/ لتر ماء لأيٍ منهما، وذلك بعد أن يصل متوسط شدة الإصابة إلى الحد الاقتصادي الحرج (3 حوريات/ الخوصة).

2ـ تكافح حشرة الحميرة (Meyrick) *Batrachedra amydraula* بالرش بأحد المبيدين : كاربريل 85% (سيفين) بتركيز 0.4% (4 جم/ لتر ماء) أو ملاثيون 50% بتركيز 0.2% (2 مل/ لتر ماء).

3ـ تكافح حشرة حفار العذوق (خنفساء الرينوسيروس)(Linnaeus) *Oryctes rhinoceros* باستعمال المصايد الضوئية في الخمسة أشهر التي تنتشر فيها الحشرة الكاملة (إبريل، مايو ، يونيو، يوليو و أغسطس)، أو في أشهر الذروة الثلاثة (مايو، يونيو و يوليو) أو على الأقل في شهر الذروة يونيو فقط ، حيث تشغل المصيدة من الساعة السادسة مساءً إلى السادسة صباحاً.

4ـ يكافح عنكبوت (حلم)(الغبار Mc Gregor) *Oligonychus afrasiaticus* بالرش بأحد المبيدين : بروموبروبيليت 50% (نيورون) أو كلوروبنزيليت 50% (أكار) بتركيز 0.1 (1مل/ لتر ماء)، ويتم الرش عند بداية الإصابة في بداية أبريل تقريباً، و يجب التوقف عن الرش عند بداية تلوين الثمار.

أما الحشرات والآفات الأخرى غير الاقتصادية على النخيل التي تضمنها هذا القسم فهي : الحشرة القشرية، النمل الأبيض، دبور البلح الأحمر، البق الدقيقي، دودة البلح الكبرى (دودة الطلع)، الخنفساء ذات الصدر المنشاري و العنكبوت الأحمر. وهذه الآفات موجودة في البلد في حالة توازن طبيعي ولا تسبب أضراراً اقتصادية للنخيل والتمور، وبالتالي لا تستدعي المكافحة.

أما القسم الثاني فقد تضمن ذِكر حشرتين خطيرتين غير موجودتين حتى الآن في اليمن وهما سوسة النخيل الحمراء وحفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة، وتضمن أيضاً ذِكر مرض البيوض الخطير غير الموجود في اليمن حتى الآنَ، وقد ذكرت الحشرتين والمرض لخطورتهم وأهميتهم الاقتصادية ولأجل إتخاذ الإجراءات اللازمة لمنع دخولها إلى البلد، وذلك عن طريق تفعيل قانون الحجر الزراعي الخارجي.

أولاً ـ الحشرات و الآفات الموجودة باليمن:

1ـ دوباس النخيل : Dobas Bug

الاسم العلمي : *Ommatissus binotatus lybicus* De Berg.

الرتبة والعائلة : (Homoptera : Tropiduchidae)

الوصف والأهمية الاقتصادية :

حشرة كاملة

حورية مكتملة النمو

الحشرة لونها أخضر مصفر، طولها حوالي 0.5 سم، الأنثى أكبر من الذكر، يغطي جسم الحشرة زوج من الأجنحة الشفافة تكون في الذكر أطول من الأنثى، الطور الضار المباشر هو الحورية، تعيش الحورية حوالي شهرين (مارس وأبريل) في الجيل الربيعي، وحوالي شهر ونصف (سبتمبر وأكتوبر) في الجيل الخريفي، تعيش الحشرة الكاملة حوالي 15 يوماً تتزاوج خلالها وتضع فيها الإناث بيض الجيل التالي، تمتص الحوريات والحشرات الكاملة العصارة النباتية من خوص السعف والعذوق والثمار الخضراء، تفرز الأجزاء النباتية المصابة مادة دبسية (عسلية) من الثقوب التي تحدثها أجزاء الفم الثاقبة الماصة للحشرة، كما تفرز الحشرة هذه المادة أيضاً، عند إشتداد الإصابة تزداد المادة العسلية زيادة هائلة تجعلها تسيل إلى الأرض ملوثة ما قد يكون مزروعاً تحت النخيل المصاب من أشجار فاكهة ومحاصيل حقلية مما يزيد من ضرر هذه الآفة، كما تعيق المادة الدبسية المزارع من إجراء العمليات الزراعية. وتعتبر الحشرة من الآفات الوبائية سريعة التكاثر والانتشار وتسبب دماراً هائلاً إذا أهملت مكافحتها في الوقت المناسب.

لم تكن هذه الآفة معروفة في اليمن حتى عام 2002م عندما سُجلت لأول مرة في محافظة المهرة، وقيل أنها قد دخلت إلى البلد قبل ذلك بسنتين، ومن المرجح أنها، انتقلت على هناك من سلطنة عُمان، حيث أنها من الآفات المستوطنة في السلطنة. تسببت الحشرة في خسائر كبيرة في أعداد النخيل في جنوب العراق عام 1935م، وحدث مثل ذلك في إيران وعُمان، تتواجد الحشرة تقريباً في جميع دول مجلس التعاون، كما تتواجد في مصر و ليبيا والجزائر.

المكافحة :

تكافح الحشرة بالرش بأحد المبيدين : أسيتاميبرد 20% (جاكوار) أو لامبداسيهالوثرين 5% (جاردينا، كاراتي)، بمعدل 1مل/ لتر ماء لأي منهما، وذلك بعد أن يصل متوسط شدة الإصابة إلى الحد الإقتصادي الحرج (3 حوريات/ الخوصة).

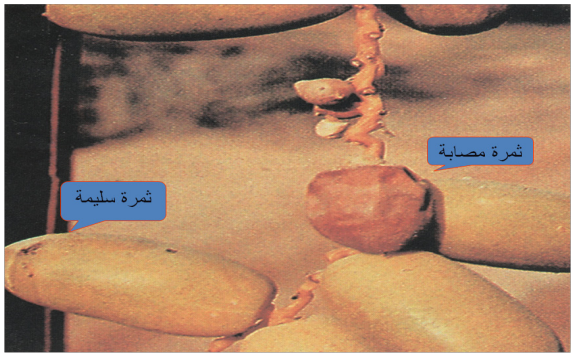
2ـ دودة البلح الصغرى (الحميرة) : Lesser Date Moth

الاسم العلمي : *Batrachedra amydraula* (Meyrick)
الرتبة والعائلة : Lepidoptera : Cosmopterygidae

الوصف والأهمية الاقتصادية :

الحشرة عبارة عن فراشة صغيرة الحجم، طورها الضارهو اليرقة، تضع الأنثى بيضها بين الشماريخ والثمار الصغيرة بعد

أعراض الإصابة بحشرة الحميرة



عقدها مباشرة، يفقس البيض بعد حوالي أسبوع يرقات صغيرة، تعيش اليرقة حوالي أسبوعين تمر خلالها بخمسة أدوار، ثم تتحوّل إلى عذراء والتي بدورها تتحوّل إلى حشرة كاملة بعد حوالي أسبوع من التعذر لتعيد دورة حياتها من جديد، وربما للحشرة 3 أجيال في السنة.

الحشرة معروفة لدى المزارعين منذ قديم الزمن، وتنتشر في جميع مناطق زراعة النخيل في الجمهورية اليمنية، إلا أن ضررها يتركز أكثر في سهل تهامة وجزيرة سقطرى 98%، 94% على التوالي حيث لا يتم مكافحتها هناك، وتنتشر بشكل متوسط في وادي وساحل حضرموت 67%، 65% على التوالي (بامفتاح وآخرون 2003م). سُجلت الحشرة في كل دول مجلس التعاون الخليجي، مصر، ليبيا، إيران والهند.

تتغذى يرقات الحشرة على الثمار الصغيرة، حيث تخترق القشرة وتتغذى على معظم محتويات الثمرة ولا تترك سوى غلافها الخارجي، تتحوّل الثمار المصابة إلى اللون البني المحمر ومن هنا جاءت تسمية الحشرة بالحميرة، تشاهد الثمار المصابة يابسة ومعلقة بخيط حريري تفرزه اليرقة، وقد تسقط الثمار المصابة وتشاهد تحت النخلة، ويمكن معرفة الثمار الخضراء المصابة بوجود ثقب قرب قمع الثمرة به براز اليرقة مع وجود النسيج الحريري، تصيب الحشرة ثمار جميع أصناف النخيل ولكنها تصيب ثمار صنف الهجري (بوادي حضرموت) بنسبة عالية.

المكافحة :

أ- زراعياً :

ذكر حسين (1974م) أن يرقات هذه الحشرة تقضي أشهر الخريف سابتة داخل شرانقها على الليف وبين الكرب وفي قلب النخلة، لذلك لابد من تنظيف النخيل وتكريبه وإزالة الليف والكرب والعراجين القديمة.

ب- كيميائياً :

تكافح حشرة الحميرة بالرش بأحد المبيدين : كاربريل 85% (سيفين) بتركيز0.4% (4 جم/ لتر ماء) أو ملاثيون 50% بتركيز 0.2% (2 مل/ لتر ماء).

3- حفار العذوق (خنفساء الرينوسيروس) : Beetle Rhinoceros

الاسم العلمي : Oryctes rhinoceros (Linnaeus)
الرتبة والعائلة : (Coleoptera : Sacsrabaeidae)

الوصف والأهمية الاقتصادية :

ذكر أنثى يرقة عذراء

الحشرة الكاملة عبارة عن خنفساء طولها 3 - 3.5 سم، لونها بني مُسود لامعة ولها قرن في مقدمة الرأس يكون كبيراً

في الذكر عنه في الأنثى، الطور الضار اليرقة والحشرة الكاملة، سُجلت الحشرة في جميع دول مجلس التعاون الخليجي وتتواجد في الهند وباكستان. وهناك العديد من حفارات النخيل من جنس *Oryctes* بعضها يصيب العذوق فقط وبعضها يصيب العذوق والسعف والجذوع، ويمكننا تأكيد وجود النوع *O. rhinoceros* في اليمن نظراً لوجود القرن البارز في الذكر (الحبشي وآخرون 2006م).

الطور الضار هو الحشرة الكاملة، ولكن اليرقات في بعض البلدان تحفر في الجذع، تنتشر الحشرة في جميع مناطق

مظهر الإصابة بخنفساء الرينوسيروس

إصابة قديمة

إصابة حديثة

زراعة النخيل في الجمهورية اليمنية، حيث تصيب الحشرة الكاملة العذوق والسعف في المناطق الساحلية وتعتبر آفة ثانوية هناك، بينما في وادي حضرموت فبالإضافة إلى أن الحشرة الكاملة تصيب العذوق والسعف، فإن اليرقات تحفر في الجذع وتؤدي الإصابة الشديدة بها إلى سقوط النخيل المصاب، ولذلك يسميها المزارعون المحليون حفار ساق النخيل، بينما هي تختلف تماماً عن حفار ساق النخيل ذي القرون الطويلة الموجود في العراق و السعودية و دول الخليج العربي. وتتركز الإصابة باليرقات على الصنف المديني الممتاز والمرغوب في وادي حضرموت، وعلى الرغم من أن نسبة الإصابة باليرقات لا تتعدى 6% على جميع الأصناف (بامفتاح وآخرون 2001م)، إلا أن هذه النسبة على ضآلتها تكاد أن تتسبب في انقراض الصنف المديني؛ لأن اليرقات تفضل التغذية على جذوعه، حيث قد تصل نسبة الإصابة على المديني وحده إلى أكثر من 85%، مما أدى إلى عزوف المزارعين عن زراعة هذا الصنف.

المكافحة :

حيث أن الحشرة الكاملة تنجذب إلى الضوء، لذلك تكافح الحشرة في اليمن ميكانيكياً باستعمال المصيدة الضوئية، فبعد دراسة مواعيد ظهور الحشرات الكاملة طوال سنة، تمت التوصية بمكافحة الحشرة بتشغيل المصيدة الضوئية من الساعة السادسة مساءً إلى الخامسة صباحاً طوال الخمسة أشهر (من بداية أبريل إلى نهاية أغسطس) التي تنتشر فيها الحشرة، أو الاكتفاء بتشغيلها في أشهر الذروة الثلاثة (مايو، يونيو ويوليو)، أو تشغيلها على الأقل في شهر الذروة يونيو فقط، وقد تم نشر هذه التقنية بين المزارعين في وادي حضرموت، والصعوبة تكمن فقط في عدم توفر الكهرباء في بعض مناطق زراعة النخيل.

المصيدة الضوئية

4ـ الحشرة القشرية (البارلاتوريا) : Parlatoria Date Scale

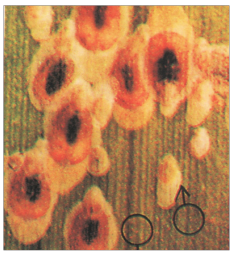
الاسم العلمي : *Parlatoria blanchardi* Targ.

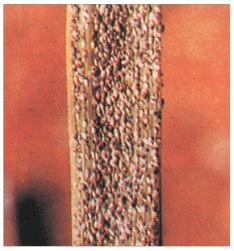
الرتبة والعائلة : Homoptera : Diaspidae))

الوصف والأهمية الاقتصادية :

تعيش الحشرة تحت قشور بيضاوية الشكل، لونها أبيض مسمر، ولقشرة الأنثى سُرة في الوسط، ولا توجد هذه

السرة في قشرة الذكر. تعتبر الحشرة إحدى أهم الآفات الاقتصادية التي تصيب النخيل في المناطق الساحلية، وفي وادي





حشرات مكبرة

حضرموت تظهر الإصابة في النخيل المتزاحم. تتغذى الحوريات والحشرات الكاملة بامتصاص العصارة النباتية من جميع الأجزاء الخضراء في النخلة، مسببة إضعافها وعدم اكتمال نضج ثمارها وتشويه منظرها. تتواجد الحشرة في جميع مناطق زراعة النخيل في العالم.

المكافحة :

حيث أن الحشرة غير اقتصادية، فإنها لا تستدعي المكافحة. ولكن إذا ظهرت بشكل اقتصادي ملحوظ في بعض المناطق الساحلية، فيمكن مكافحتها كالتالي :

أ- زراعياً :
وأهم ما يمكن إتباعه في هذا المجال هو زراعة النخيل في خطوط منتظمة وعلى مسافات مناسبة (8-10 أمتار) بحيث لا يتزاحم النخيل، هذا بالإضافة إلى تنظيف النخيل وتكريبه وإزالة الليف.

ب- كيميائياً :
يمكن رش الأشجار المصابة بأحد المبيدات: فنفاليريت 10% (سوميسدين)، فنبروباثرين 50% أو لامبداسيهالوثرين 5% (كاراتي) بمعدل 1مل/ لتر ماء لأي منها .

ج- حيوياً :
سجل سميرنوف حوالي 38 مفترساً معظمها من أنواع أبي العيد تتغذى على الحشرة القشرية (الحيدري 1980م)، لذلك لابد من مسح المفترسات والطفيليات المحلية لهذه الحشرة للتعرف عليها ومن ثم إكثارها واستخدامها في المكافحة الحيوية، وهذا يتطلب تدريب وتأهيل الكادر المحلي.

5- النمل الأبيض (الأرضة) : Termites

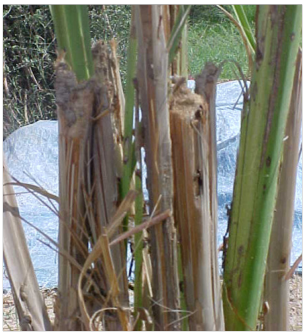
الاسم العلمي : *Microcerotermes diversus* (Silvester)
الرتبة والعائلة : Isoptera : Termitidae)

الوصف والأهمية الاقتصادية :

تعيش هذه الحشرة معيشة اجتماعية، وتصيب عادة النخيل الضعيف المهمل والفسائل الصغيرة في أمهاتها أو المغروسة حديثاً. تعمل الأرضة أنفاقاً عديدة داخل جذع النخلة، خاصة النخيل المصاب بحفارات الساق، وتبني أنفاقاً طينية على الجذع صاعدة إلى رأس النخلة، وتحفر في الكرب الأخضر أخاديد عميقة داكنة

اللون. الإصابة الشديدة بالأرضة تؤدي إلى ضعف النخلة وسقوطها. تتواجد الحشرة في جميع مناطق زراعة النخيل

مظهر الإصابة بالارضه



إصابة قديمة

إصابة حديثة

في الجمهورية اليمنية، إلا أنها ليست ذات أهمية اقتصادية، لكنها تتواجد بشكل ملحوظ في سهل تهامة.

المكافحة :

حيث أن الحشرة غير اقتصادية، فإنها لا تستدعي المكافحة. ولكن إذا ظهرت بشكل اقتصادي ملحوظ في بعض المناطق، فيمكن مكافحتها كالتالي :

أ- زراعياً :
يمكن مكافحة الحشرة زراعياً بتقوية أشجار النخيل من خلال إجراء العمليات الزراعية اللازمة من ري وتسميد وتنظيف بصورة جيدة ومنتظمة، وأهم طرق التنظيف هي إزالة السعف اليابس والكرب والليف بصورة منتظمة مرة أو مرتين في السنة، أما النخيل الضعيف والمصاب بشدة بالأرضة فيمكن قلعه وبيعه لأغراض الحرق، ثم رش مكانه بمبيد فبرونيل (ريجنت أو تيرموسيد)، أما الأشجار التي بها إصابة خفيفة أو متوسطة فيمكن رشها بنفس المبيد بمعدل 1مل/ لتر ماء دون قلعها.

ب- حيوياً :
يوجد نوع من النمل يتغذى بشراهة على الأرضة، لذلك يمكن دراسة هذا النوع لإكثاره واستخدامه في المكافحة الحيوية للحشرة، وبالطبع هذا يتطلب تدريب وتأهيل الكادر المحلي.

6- الخنفساء ذات الصدر المنشاري : Saw-toothed Beetle

الاسم العلمي : *Oryzaephilus surinamensis* (Linnaeus)
الرتبة والعائلة : (Coleotera: Cucujidae)

الوصف والأهمية الاقتصادية :
تعد هذه الحشرة من أهم آفات المخازن في كثير من دول العالم و منها اليمن، و هي حشرة صغيرة الحجم طولها

حوالي 3.5 ملم ، لونها بني مائل إلى السواد . اليرقة طويلة و مفلطحة . و تضع الأنثى البيض على الثمار ، و نتيجة تغذية اليرقة و الحشرة الكاملة تتلف التمور المصابة . تشتد الإصابة بهذه الحشرة كلما زادت فترة التخزين للتمور مما يؤدي إلى تلفها و عدم صلاحيتها للاستهلاك البشري .

المكافحة :

يمكن مكافحة الحشرة بإتباع التالي :
أ- التبكير بحصاد التمور و جنيها في الوقت المناسب (شهر أغسطس غالباً).
ب- وقاية التمور من الإصابة بالحشرة أثناء وجودها بالحقل و أثناء النقل وذلك بتغطية التمور .
ج- تبخير التمور في المخازن بمادة الفوستوكسين بمعدل قرص واحد لكل متر مكعب من فراغ المخازن .
د- وضع التمور بعد التجهيز في أكياس نايلون لمنع الحشرة من الوصول إليها .

7- الدبور الأحمر (دبور البلح) : Red Wasp

الاسم العلمي : *Vespa orientalis* (Fabricius)
الرتبة والعائلة : (Hymenoptera : Vespidae)

الوصف والأهمية الاقتصادية :

تعيش هذه الحشرة معيشة اجتماعية حيث تتألف الحشرات الكاملة من الملكات و الذكور و الشغالات . تبني أعشاشها في الجبال من الطين و تهاجم التمور في مرحلة الرطب و تقرض التمور أيضاً. تتواجد الحشرة في بعض مناطق زراعة النخيل بالجمهورية اليمنية و ليس لها أهمية اقتصادية .

المكافحة :

أ- الطريقة المتبعة محلياً في مكافحتها هي عملية تكييس (تخبير) العذوق بالأكياس المصنوعة من السعف أو الأكياس البلاستيكية الشبكية .
ب- يمكن تكسير بيوت الدبابير (أعشاشها) . أو تعفيرها بالمبيدات الكيميائية .
ج- استعمال المصايد.

8- البق الدقيقي : Mealy Bug

الاسم العلمي : *Plancoccus citri* (Risso)
الرتبة و العائلة : (Homoptera : Pseudococcidae)

الوصف والأهمية الاقتصادية :

الحشرة بيضاوية الشكل لونها أصفر محمر والجسم مغطى بطبقة من الشمع الدقيقي. الحوريات والحشرات الكاملة تمتص العصارة النباتية من الأجزاء الخضراء من النخلة. تصيب الحشرة عادة فسائل النخيل الصغيرة و هي على أمهاتها أو تلك المغروسة حديثاً. الحشرة ليست ذات أهمية اقتصادية حيث أنها محدودة الانتشار و نادرة الوجود، و لكنها عندما تتواجد بكثرة تشكل خطراً على الفسائل إذ تسبب ضعفها وإعاقة نموها و موتها في النهاية .

المكافحة:

الحشرة يبدو أنها تعيش في حالة توازن طبيعي، إذ أن هناك الكثير من المفترسات تتغذى عليها ، ولكن إذا تواجدت بشدة يمكن مكافحتها باستعمال أحد المبيدات التي تكافح بها الحشرة القشرية.

9- دودة البلح الكبرى (دودة الطلع) : Greater Date Moth

الاسم العلمي : *Arenipses sabella* (Hampson)
الرتبة و العائلة :(Lepidoptera: Pyralidae)

الوصف والأهمية الاقتصادية :

الحشرة عبارة عن فراشة طولها حوالي 1.8 سم و المسافة بين الجناحين و هما منبسطان حوالي 3.5 – 4 سم . تتغذى اليرقات على قمة الطلع و على الأزهار و الثمار و على حامل العذوق . يستدل على الإصابة بهذه الحشرة من وجود الأنفاق

على الطلع مملوءة ببراز الحشرة. تتواجد الحشرة في العراق ، فلسطين ، ليبيا ، السعودية و إيران و في الجمهورية اليمنية تتواجد في بعض مناطق زراعة النخيل ولكن بصورة غير اقتصادية و هذه الحشرة تكافح عادة مع مكافحة حشرة الحميرة.

10ـ حلم (عنكبوت) الغبار : Old Word Date Mite

الاسم العلمي : *Oligonychus afrasiaticus* (McGregor)
الرتبة و العائلة : (Acariformes: Tetranychidae)

الوصف والأهمية الاقتصادية :

أعراض الإصابة بعنكبوت الغبار

الحلم عبارة عن عنكبوت صغير يمكن ملاحظته بالعين المجردة بتركيز النظر في الثمرة المصابة فتشاهد أطواره المختلفة تتجول على الثمرة تضع الأنثى بيضها المائي اللون على الثمار والشماريخ و بعد حوالي 2ـ3 أيام يفقس البيض حوريات بيضاوية الشكل خضراء فاتحة تمر الحورية بأربعة أدوار ثم تتحول إلى الأطوار الكاملة من ذكور وإناث لتعيد دورة حياتها القصيرة من جديد، و للعنكبوت عدة أجيال في السنة، يقضي العنكبوت فترة بياته ربما في ليف النخيل أو على الحشائش النجيلية تحت النخيل .

يمتص العنكبوت و حورياته العصارة النباتية من الثمار و يؤثر ذلك في الثمار المصابة فلا يكتمل نموها و يتحول لونها إلى البني المحمر و تظهر عليها تشققات عديدة و يصبح ملمسها خشناً فلينياً . يفرز العنكبوت نسيج تلتصق به ذرات التراب و تظهر الثمار المصابة مغبرة و من هنا جاءت تسمية عنكبوت الغبار.

ينتشر هذا العنكبوت في وادي حضرموت حيث الجو الحار الجاف الذي يلائم معيشته ، بينما لا يوجد في المناطق الساحلية في الجمهورية اليمنية . يبدأ العنكبوت بغزو عذوق النخيل في نهاية مارس و يستمر حتى تلون الثمار في يوليو . يصيب العنكبوت جميع أصناف النخيل .

المكافحة :

1ـ كيميائياً :

يمكن مكافحة العنكبوت بالرش بأحد المبيدات التالية :

أـ نيورون 50% (بروموبروبيليت) بتركيز 0.1% (1 مل مبيد لكل لتر ماء).
بـ أكار 50% (كلوروبنزيليت) بتركيز 0.1% (1 مل مبيد لكل لتر ماء).
جـ الكبريت بتركيز 2% (20 جم مبيد لكل لتر ماء)، لا يفضل استعماله لأنه يترك بقعة سوداء على الثمرة.

2ـ حيوياً :

يوجد نوع أو أكثر من العناكب المفترسة تهاجم عنكبوت الغبار و تتغذى عليه و هناك احتمال كبير أن تكون هذه العناكب موجودة في البيئة المحلية، لذلك لابد من إجراء مسح لهذه المفترسات ثم التدريب على إكثارها، ومن ثم استعمالها في المكافحة الحيوية للآفة، وهذا يتطلب تدريب وتأهيل الكادر المحلي.

11ـ عناكب أخرى :

شوهد على النخيل في وادي حضرموت عنكبوت صغير الحجم لونه أحمر يعيش على أسطح السعف والجريد، تؤدي الإصابة به إلى وجود تبقعات على السعف، ويوجد هذا العنكبوت حالياً في حالة توازن طبيعي ولا يشكل خطراً يُذكر. ونعتقد أن هذا العنكبوت هو: (Acariformes: Tetranychidae) *Raoiella indica*

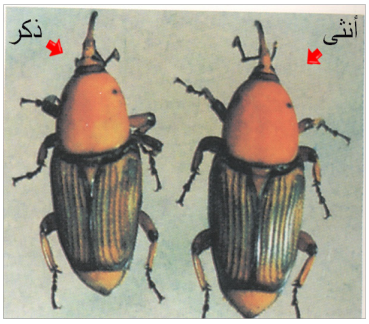
ثانياً ـ الحشرات والآفات غير الموجودة في اليمن :

1ـ سوسة النخيل الحمراء : Red Palm Weevil

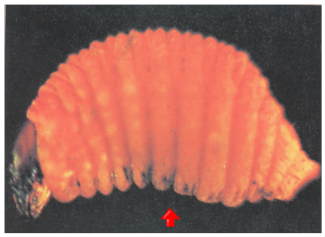
الاسم العلمي : *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier)
الرتبة و العائلة : (Cpleoptera : Curculionidae)

الوصف والأهمية الاقتصادية :

نخلة مصابة



الحشرة الكاملة

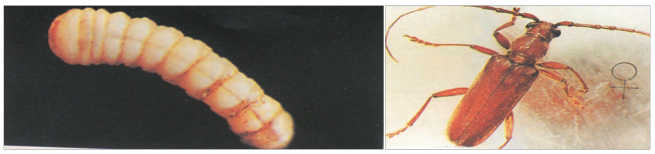

اليرقة

الحشرة الكاملة حمراء مسمرة، طولها حوالي 3.5 سم و لها خرطوم طويل. تعتبر من أشد الآفات خطورة على النخيل، مما دعا المنظمة العربية للتنمية الزراعية أن تخصص لها مشروعاً قومياً لمكافحتها. و قد تسببت الحشرة في القضاء على آلاف النخيل في السعودية و الإمارات قبل عدة سنوات، و قد كان يشتبه في و جودها في سهل تهامة و لكن تم التأكد من عدم و جودها في اليمن إطلاقاً، وذلك بإجراء دراسة عن الكشف المبكر للحشرة في معظم المناطق المشهورة بزراعة النخيل في اليمن. و يجب اعتبار الحشرة من الآفات الحجرية التي يجب الحرص على عدم دخولها إلى البلد، و ذلك من خلال تفعيل قانون الحجر الزراعي الخارجي و التعاون مع البلدان الشقيقة المجاورة (خاصة السعودية و الإمارات و عمان) لإنشاء مراكز للتنبؤ بسلوك هذه الحشرة و غيرها من الآفات الحجرية .

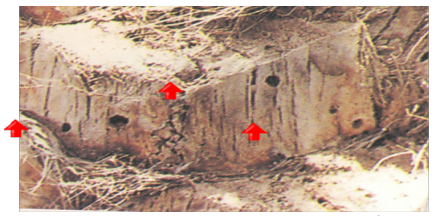
2ـ حفار ساق النخيل : Palm Stem Borer

الاسم العلمي : *Pseudophilus testaceus* (Gahan)
الرتبة و العائلة : (Coleoptera: Cerambycidae)

الوصف والأهمية الاقتصادية :


اليرقة — الحشرة الكاملة

الحشرة الكاملة لونها بني مسود ، العيون المركبة كبيرة و بارزة، قرنا الاستشعار طويلان بطول الجسم، الطور الضار هو طور اليرقة حيث تحفر اليرقات في أعقاب السعف الأخضر يسيل من مكان الحفر إفرازات صمغية داكنة اللون، عندما يزداد الحفر في مكان واحد يؤدي ذلك إلى سقوط النخلة المصابة ، تعتبر الحشرة إحدى أهم الآفات


أعراض الإصابة بالحفار

الاقتصادية على النخيل . سجلت الحشرة في كل من العراق ، السعودية و دول الخليج ، مصر ، الجزائر، إيران و الهند، وهي غير متواجدة حتى الآن في اليمن ، لذلك يجب اعتبارها من الحشرات الحجرية التي يجب الحرص على عدم دخولها إلى البلد.

3ـ مرض البيوض : Bayoud Disease

الأهمية الاقتصادية :

يُعتبر هذا المرض من أخطر الأمراض التي تصيب النخيل في العالم. سُجل تواجده في كل من المغرب والجزائر، وتشير بعض التقارير إلى وجوده على نخيل الزينة في جنوب فرنسا وإيطاليا. يهدد خطر هذا المرض ثروة النخيل في البلدان المجاورة لمناطق الإصابة، بل ولكل النخيل في بلدان الشرق الأوسط وذلك لسهولة انتشار المرض بواسطة التربة الملوثة والفسائل المصابة وجميع أجزاء النخلة ومنتوجاتها، وقد أدى انتشار المرض في المغرب إلى القضاء على حوالي عشرة ملايين نخلة، وبانتشاره شرقاً أصاب المرض ثلثي واحات الجزائر، وهو يهدد حالياً الواحات التونسية. وبذلك يجب تشديد إجراءات الحجر الزراعي الخارجي في كل المنافذ البرية والبحرية والجوية في الجمهورية اليمنية ضد هذا المرض الخطير (الجريدي وآخرون 2004).

الإجراءات الواجب اتباعها لمنع دخول الآفات الحجرية إلى البلد:

1ـ تفعيل إجراءات الحجر الزراعي الخارجي في جميع منافذ البلد الجوية والبحرية والبرية، وذلك بمنع دخول أية فسائل نخيل أو أية منتجات نخيل من أي بلد تتواجد به تلك الآفات.

2ـ إجراء دراسات الكشف المبكر عن تلك الآفات كلما كان هناك شك في تواجد آفة حجرية.

3ـ أن تعمل وزارة الزراعة والري ممثلة بجهاز الإرشاد الزراعي على توعية المزارعين والمستثمرين في الزراعة بخطورة الآفات الحجرية عبر وسائل الإعلام العامة .

4ـ التعاون مع الدول المجاورة في تبادل المعلومات و الاستكشاف المبكر للآفات الحجرية.

5ـ عمل ملصقات و نشرات عن الآفات الحجرية تبين أهميتها الاقتصادية والأضرار الجسيمة التي قد تسببها للنخيل ، بحيث يعلم أصحاب القرار والمهتمين بوقاية المزروعات و المزارعون خطورة تلك الآفات.

المراجـــع :

1ـ باعنقود، سعيد عبد الله. 1998م. آفات النخيل والتمور مع التركيز على الجمهورية اليمنية ، ملخصات الأوراق العلمية المقدمة للندوة العلمية حول أوضاع النخيل وإنتاج التمور، سيئون ـ الجمهورية اليمنية، من 27 ـ 29 يونيو 1998م.

2ـ بامفتاح، مبارك. خالد الحبشي. سبيت عباد. عوض باصالح. جمعان باسويد.أحمد البار. سالم محمد السقاف. علي بن حدجة وعبد الرحمن حسان. 2004م.ج المسح الميداني لأصناف نخيل التمر بوادي وساحل حضرموت، تهامة وجزيرة سقطرى.

3ـ الجريدي، أحمد عمر. خالد أحمد الحبشي. سالم محمد السقاف. 2004م. آفات وأمراض النخيل والتمور في الجمهورية اليمنية (24 ص).

4ـ الحبشي، خالد أحمد. سعيد عبد الله باعنقود. صالح عمر البيتى. 2006م. تسجيل مواعيد وجود حفار ساق النخيل في المصايد الضوئية خلال عام. مجلة جامعة عدن للعلوم الطبيعية والتطبيقية المجلد العاشر العدد الثالث ديسمبر 2006م. ص : (419 ـ 426).

5ـ الحيدري، حيدر صالح. 1980م. حشرات النخيل والتمور في الشرق الأدنى وشمال إفريقيا. المشروع الإقليمي لبحوث النخيل والتمور في الشرق الأدنى وشمال إفريقيا. منظمة الأغذية والزراعة (FAO). بغداد، العراق.

6ـ Dowson، V.H.W. and Pansiot، E.P. 1986. Improvement of date palm growing> FAO Agri. Devel. Study on Alahssa region (Saudi Arabia) using meycury light trap. The second symposium of date palm in Saudi Arabia، 11 : 321 ـ 331.