الملخص العربي

دراسات بيئية وبيولوجية على صانعة أنفاق أوراق الموالح وإمكانية مكافحتها بالطرق الآمنة

تعتبر الموالح بمختلف أنواعها وأصنافها من أهم أنواع الفاكهة التي تزرع أشجارها في مصر وفي بقاع كثيرة من العالم نظراً لارتفاع قيمتها الغذائية بالإضافة إلى مذاقها اللذيذ علاوة على قيمتها الاقتصادية العالية في مساهمتها بفاعلية في الدخل القومي للبلاد بتصديرها للدول الأوروبية التي لا تتيح لها الظروف المناخية أن تقوم بزراعتها... لهذا فإن حماية أشجار الموالح في مصر من التدهور بسبب إصابتها بالآفات المختلفة .. ليعتبر من الأعمال القومية الهامة التي تسهم في نهضة وازدهار مصرنا الحبيبة ورفعة شأنها بين دول العالم المعاصر.

وحيث تتعرض الموالح في مصر للإصابة بآفات كثيرة حشرية وأكاروسية وغيرها ومنها أخيراً تلك صانعة أنفاق أوراق الموالح **Citrus leaf miner (CLM)** والتي تعرف علمياً باسم ***Phyllocnistis citrella* Stainton** التابعة لعائلة **Phyllocnistidae** التابعة لرتبة **Lepidoptera** الحشرية والنازحة إلى مصر وغيرها من بلاد الشرق الأقصى الأسيوية .. والتي سادت بصورة وبائية على جميع بساتين الموالح في مصر في الوجه القبلي والبحري والدلتا .. فإن الأمر يقضي بالضرورة مجابهتها بشتى طرق المكافحة للحد من تعدادها المدمر .. وإبقاء تعدادها – بصفة دائمة – أدنى من مستوى الضرر الاقتصادي.

وفي الوقت الحالي .. نظراً للأضرار الشديدة التي ألمت بصحة الإنسان من جراء المتبقيات السامة **Toxic residues** في ثمار الفاكهة والخضر التي لا غنى للإنسان عنها في غذائه اليومي وذلك من جراء استخدام مختلف المركبات الكيماوية السامة من المبيدات في مكافحة الآفات التي تصيب أشجار الموالح .. فإنه من المفضل على الإطلاق استخدام أكثر الطرق أماناً وتجنباً لتلك الآثار السامة للمبيدات الحشرية والتي تعتبر من أهم أهداف الدراسات الحالية.

ولقد تم إجراء هذه الدراسات على تلك الحشرة المذكورة باستخدام عدد كبير من أصناف الموالح بلغت العشرين صنفاً وذلك خلال عامي ١٩٩٧ – ١٩٩٨ بمعامل قسم وقاية النبات وبساتين الموالح بكلية الزراعة بمشتهر – جامعة الزقازيق / فرع بنها.

ولقد استهدفت هذه الدراسات إماطة اللثام عن الظواهر البيولوجية وكذلك مدى التكيف أو التأثر بالظروف البيئية السائدة من جانب الآفة المذكورة وعلاقة ذلك بمدى الأضرار التي تلم بتلك الأشجار من جراء الإصابة بها .. والتي تعتبر هامة وضرورية قبل البدء في وضع

برامج المكافحة المناسبة .. والتي تركزت في الدراسات الحالية على استخدام الطرق الآمنة غير التقليدية في الحد من تعداد تلك الآفة الخطيرة.

وفيما يلي القائمة الخاصة بأنواع وأصناف الموالح المستخدمة في هذه الدراسات:

١- البرتقال أبو سرة	1. Navel orange, *(Citrus sinensis)*
٢- برتقال الفالنشيا	2. Valencia orange *(C. sinensis)*
٣- برتقال النارنج	3. Sour orange, (*C. aurantium*
٤- برتقال السنتينال	4. Cintinial orange *(C. sinensis)*
٥- البرتقال السكري	5. Succari (sweet) orange, *(C. sinensis)*
٦- البرتقال الهاملين	6. Hamlin orange *(C. sinensis)*
٧- البرتقال التونسي	7. Tunssy orange, *(C. sinensis)*
٨- برتقال الروجا	8. Rouja orange *(C. sinensis)*
٩- البرتقال البلدي	9. Balady orange, *(C. sinensis)*
١٠- برتقال التاناريف	10. Tanarif orange *(C. sinensis)*
١١- البرتقال المازيزي	11. Mazizy orange, *(C. sinensis)*
١٢- برتقال السانجوين	12. Sangwin orange *(C. sinensis)*
١٣- البرتقال الخليلي الأبيض	13. Khalily orange, *(C. sinensis)*
١٤- البرتقال الموزامبيقي	14. Mozambik orange *(C. sinensis)*
١٥- البرتقال اليافاوي	15. Jaffa orange, *(C. sinensis)*
١٦- برتقال المافارد	16. Mafard orange *(C. sinensis)*
١٧- البرتقال البلدي أبو دمه	17. Balady blood orange, *(C. sinensis)*
١٨- البرتقال اليوناني المبطط	18. Greek orange *(C. sinensis)*
١٩- البرتقال الخليلي الأحمر	19. Blood orange, *(C. sinensis)*
٢٠- البرتقال الصيفي (دائم الحمل)	20. Permanent bearing orange *(C. sinensis)*

ولقد أسفرت النتائج المتحصل عليها عما يلي:-

أولاً : الدراسات البيئية

تركزت الدراسات البيئية خلال الفترة المذكورة على تقييم تأثير الإصابة بهذه الآفة على نمو وإنتاجية أشجار الموالح من خلال دراسة التغير في معدل إصابة الأشجار على مدى العام وكذلك التذبذبات العددية **Population densities** لكل من اليرقات والعذارى ، وعدد أجيال الحشرة بالنسبة للعام الواحد على مختلف الأصناف ، وتأثير ذلك على نمو وإنتاجية أشجار الموالح في مشتهر – محافظة القليوبية.

وفي الدراسات البيئية الحالية ، وكذلك دراسات المكافحة التي ترد لاحقاً – فقد كانت عينات أوراق الأصناف المختلفة تجمع من الأشجار عشوائياً من ثلاثة أشجار لكل مكرر من المكررات وبمعدل عشرين ورقة لكل عينة. وكانت العينات تؤخذ أسبوعياً بالحقل ثم تنقل تواً إلى المعمل لفحصها أو حفظها مبردة لحين اختبارها من ناحية نسبة الإصابة (%) وعدد اليرقات والعذارى لكل واحدة والتي بلغ عددها على مدى العام ثلاثة وخمسون عينة .. والتي بعد الفحص واستخلاص النتائج – تم تحليلها إحصائياً. وكانت نتائج هذه الدراسات ما يلي:-

أظهرت الأصناف المختلفة تبايناً معنوياً مؤكداً في مستوى إصابة كل منهم معبراً عنه بالتذبذبات المتحصل عليها من نتائج معدل الإصابة (%) وكذلك التغير في العدد المتحصل عليه من اليرقات أو العذارى .. وبناء عليه قسمت الأصناف العشرين إلى ست مجموعات تختلف عن بعضها في كل من قابلية كل صنف للإصابة بهذه الحشرة أو مناعته النسبية لها وفقاً لما يلي:-

أ- التذبذبات العددية الموسمية للأطوار المختلفة على الأصناف المختلفة من الموالح.

١)- اختلفت معنوياً كل من نسبة الإصابة (%) والعدد الكلي لكل من اليرقات والعذارى باختلاف الأصناف المختلفة.

٢)- اتضح أن صنف البرتقال الصيفي كان أكثرهم قابلية للإصابة على الإطلاق حيث فاقت معنوياً جميع الأصناف الأخرى في المتوسط العام للإصابة وكذلك تعداد كل من اليرقات والعذارى.

٣)- أثبت برتقال السنتينال أنه أقل الأصناف جميعاً في قابليته للإصابة بالآفة الحشرية الحالية بصورة واضحة ومؤكدة.

٤)- تباينت الأصناف المختلفة تحت الدراسة كثيراً في كل من نسبة الإصابة وعدد كل من الأطوار المتحصل عليها من اليرقات والعذارى حدا بنا – بناءً على ذلك – إلى اقتراح تقسيمهم إلى مجموعات مختلفة نوردها فيما يلي:-

- " قابل للإصابة بشدة" : وتتمثل هذه المجموعة بصنف واحد فقط هو البرتقال الصيفي (دائم الحمل).
- "قابل للإصابة" : ويمثل هذه المجموعة خمسة أصناف هم برتقال التاناريف ، والملزيزي والسانجوين ، والتونسي ، والخليلي الأبيض.
- " متوسط القابلية للإصابة" : وتشتمل هذه المجموعة على كل من أصناف النارنج والهاملين وأبو سرة ، واليوناني.

- " معتدل القابلية للإصابة" : وتتمثل هذه المجموعة بالأصناف المافاردو والروجا والبلدي والسكري.
- " قليل القابلية للإصابة" : وتنحصر هذه المجموعة في أصناف الفالنشيا وموزامبيق ، واليافاوي ، والبلدي أبو دمه.
- " نادر القابلية للإصابة" : ويتبع هذه المجموعة صنف واحد هو برتقال السنتينال.

أما عن متوسط عدد الذروات في العام لهذه الآفة على الأصناف المختلفة فقد كانت كالآتي:

- " ثمانية ذروات" على كل من أبو سرة والسنتينال والمازيزي واليافاوي.
- " تسعة ذروات" على كل من النارنج والسكري والهاملين والبلدي وأبو دمه واليوناني المبطط والتونسي.
- " عشرة ذروات" على كل من الفالنشيا والبلدي والموزامبيق والمافارد.
- " أحد عشر ذروة " على كل من الروجا والتاناريف والسنجوين.
- " اثنا عشر ذروة " وذلك على الخليلي الأحمر فقط.
- " أربعة عشر ذروة " على الخليلي الأبيض فقط.
- " خمسة عشر ذروة " على صنف البرتقال الصيفي (دائم الحمل).

ويلاحظ أيضاً أن عدد الذروات كان مرتبطاً ارتباطاً معنوياً بقابلية الأصناف للإصابة حيث بلغ خمسة عشر ذروة على أكثر الأصناف قابلية للإصابة " الصيفي دائم الحمل" ولم يزد عن ثمانية ذروات ضعيفة نسبياً على أقل الأصناف قابلية للإصابة وهو الصنف " سنتينال " .. وجدير بالذكر أيضاً أن صانعة أنفاق أوراق الموالح كان لها – في حالات قليلة – عدد من الذروات لا يتناسب مع قابلية هذه الأصناف للإصابة ولكن بفحص النتائج وجد أنه – في هذه الحالة – رغم الزيادة النسبة في عدد الذروات فإن هذه الذروات كانت ضعيفة مقارنة بتلك التي كانت على الأصناف الأكثر قابلية للإصابة.

ب- مظهر الإصابة والضرر وعلاقة ذلك بدرجة نمو الأشجار:

أظهرت إصابة الأصناف المختلفة من الموالح أعراضاً خاصة وتأثيرات على نمو الأشجار نوجزها فيما يلي:-

١)- بتغذية اليرقات على سوائل خلايا الميزوفيل وفصل طبقة البشرة عن باقي أنسجة الورقة أدت إلى اصفرار وشحوب الورقة والتي انتهت بموت الأنسجة المصابة وجفافها وتحولها إلى اللون البني مع ظهورها بشكل مشوه.

٢)- في حالة الإصابة الشديدة امتدت تلك الإصابة إلى إصابة السيقان الغضة الصغيرة ، وكذلك الثمار الغير ناضجة علاوة على الأوراق الغضة - وكانت في هذه الحالة أيضاً قد تحتوي الورقة الواحدة على عدد يتراوح بين ١ - ٤ أنفاق.

٣)- طور العمر اليرقي الرابع (طور ما قبل العذراء) يقوم بنسج الشرنقة داخل النفق وبعده يتم التعذر بانثناء طرف الورقة حول العذراء بفعل الخيوط الحريرية عند جفافها مما يتسبب في تشوه الورقة.

٤)- أدى النقص في المساحة الفعالة من ورقة النبات إلى حجب الطاقة اللازمة لنمو الأشجار بسبب نقص معدل عملية التمثيل الضوئي التي تؤدي إلى تأخير نمو الأشجار الصغيرة ونقص في محصول الأشجار الكبيرة.

ج- مدى العوائل الصانعة أنفاق أوراق الموالح:

تصيب ناخرة أنفاق أوراق الموالح جميع الأنواع والأصناف التابعة للجنس ***Citrus*** ، وكذلك أنواعاً أخرى من العائلة السذبية **Rutaceae** وذلك بدرجات مختلفة تتناسب مع درجة قابلية الصنف للإصابة بها.

وقد تلاحظ من خلال هذه الدراسة أن لها عائلاً ثانوياً يصاب بها على مدى العام نظراً لظهور النموات الحديثة عليه بصفة دائمة في جميع فصول السنة مما يشجعها على التكاثر خلال الفصول الحرجة مثل الشتاء وهذا العائل النباتي هو الصفصاف من النوع ***Salix tetrasperma*** والذي يعتبر تسجيله من خلال تلك الدراسة هو الأول في مصر **"First record"**.

د- عادات وسلوك صانعة أنفاق أوراق الموالح:

١)- بفقس البيضة وخروج اليرقة الدقيقة الحجم فإنها تبدأ مباشرة في ثقب بشرة الورقة الحديثة الغضة ثم تدخل أسفلها مبتدئة في صنع النفق التي تسير فيه فوق قمة الخلايا العمادية على السطح العلوي أو الخلايا الأسفنجية على السطح السفلي ثم تبدأ التغذية مباشرة على سوائل هذه الخلايا.

٢)- باستمرار تغذية اليرقة فإنها تتعمق داخل النفق الذي تصنعه من فصل خلايا البشرة عن باقي أنسجة الورقة فيوفر ذلك لها حماية شديدة ونسبة عالية من الرطوبة اللازمة لها نظراً لرهافتها الشديدة.

٣)- لكي تضمن حماية جيدة لطور العذراء فإن طور ما قبل العذراء يفرز الشرنقة الحريرية ويعمل على ثني حافة الورقة حول العذراء لزيادة حمايتها من المؤثرات الخارجية.

٤)- بعد التزاوج مباشرة تضع الأنثى البيض إما فرادى أو في مجموعات من ٢- ٣ بيضة على السطح السفلي المفضل أو على كلا السطحين في حالة الإصابة الشديدة.

٥)- تنشط الفراشات ابتداءً من الغروب وطوال الليل وحتى الصباح الباكر وتضع البيض خلال تلك الفترة أيضاً فقط على الأوراق الغضة الحديثة النمو ولا تضعه إطلاقاً على الأوراق الناضجة.

٦)- قد تضع الأنثى بيضاً على كل من السيقان الغضة الحديثة وعلى الثمار الغير ناضجة في حالة الإصابة الشديدة.

هـ- تفضيل العوائل من الأصناف المختلفة تحت الدراسة كمدلول للمقاومة النسبية للأصناف ضد الإصابة بصانعة أنفاق أوراق الموالح:

لقد أثبتت النتائج أن بعض الأصناف كانت مفضلة لدى صانعة أنفاق أوراق الموالح **CLM** عن غيرها ، وهناك تدرجاً في هذا التفضيل أدى إلى تقسيم الأصناف المختلفة إلى ست مجموعات كما يلي:-

١)- أثبتت صانعة أنفاق أوراق الموالح أن صنف الموالح الصيفي دائم الحمل كان أكثر الأصناف تفضيلاً لدى الحشرة والذي يعتبر حينئذٍ أنه " قابل للإصابة بشدة " **Highly susceptible**.

٢)- اعتبرت المجموعة الثانية المذكورة آنفاً في (أ) تحت بند ٤ التي كان تفضيلها على المستوى الثاني أنها " قابلة للإصابة" **Susceptible**.

٣)- كانت المجموعة الثالثة المذكورة في ذات البند أيضاً على الدرجة الثالثة من التفصيل وسميت لذلك " متوسطة القابلية للإصابة " **Moderately susceptible**.

٤)- اعتبرت المجموعة الرابعة أنها قليلة القابلية للإصابة **"less susceptible "** نظراً لأن تفضيلها بواسطة الآفة المذكورة كان على الدرجة الرابعة.

٥)- اعتبرت المجموعة الخامسة لذلك أيضاً بأنها تتحمل الإصابة " **Tolerant**" .

٦)- أما المجموعة السادسة والأخيرة والتي كانت أقل الأصناف جميعاً تفضيلاً بواسطة الآفة المذكورة أنها " عالية التحمل للإصابة" **Highly tolerant** ".

ثانياً : النتائج البيولوجية :

لقد أجريت الدراسات البيولوجية خلال موسم الصيف فقط وبالأحرى في الثلث الأخير من شهر يوليو والعشرين يوماً الأولى من شهر أغسطس عام ١٩٩٨م.

والتي أسفرت نتائجه عما يلي:-

١)- **طور البيضة Egg stage**: البيضة صغيرة – لينة بيضاوية الشكل ثم تتحول قبل الفقس إلى الشكل شبه الدائري – يوضع فرادى أو في مجموعات صغيرة (٢ – ٣) – ولقد وضعت الأنثى عدداً من البيض تراوح بين ٣٠ – ٣٤ بيضة خلال فترة وضع البيض بمتوسط قدره ٣٢,٢ بيضة/أنثى على درجة ٣٧,٢٥°م ورطوبة نسبية قدرها ٦٢,٢٥%. وكان معدل الفقس حوالي ٨١,٧٣% تحت نفس الظروف.

٢)- **طور اليرقة Larval stage**: اليرقة عند الفقس تكون صغيرة الحجم جداً ترى بصعوبة تحت الميكروسكوب ثم بعد ذلك تتضح معالمها المورفولوجية وتظهر حلقات جسمها ومنطقة الرأس بما عليها من زوائد وأجزاء الفم ، واليرقة مبططة لونها أصفر مخضر يبلغ طولها ١ – ٣ مم وتمر بثلاث أعمار يرقية ، وتتحول في العمر الرابع إلى ما يعرف بطور ما قبل العذراء وتغذى طوال هذا الطور على سوائل الخلايا فقط ، وقد تحولت إلى طور ما قبل العذراء خلال ٥.٥ يوماً في المتوسط.

٣)- **طور ما قبل العذراء Prepupal stage**: لا يتغذى هذا الطور على الإطلاق ويعتبر الطور اليرقي الرابع – لونه باهت نشط في الحركة دائري المقطع ويقوم بغزل الخيوط الحريرية لصنع الشرنقة اللازمة للتحول إلى طور العذراء.

٤)- **طور العذراء Pupal stage**: من النوع المكبل يحميها كل من الشرنقة الحريرية وما حولها من انثناء لحافة الورقة حولها. شكلها مغزلي لونها بني مصفر ويعتم لونها بتقدم العمر ، تمتلك زائدة حادة على قمة الرأس تستخدمها في ثقب الشرنقة من الأمام عند خروجها في الطور الكامل – وقد تحولت إلى طور الكامل خلال ٧.٧ يوماً في المتوسط.

٥)- **الطور الكامل (الفراشة) Adult stage (the moth)**: فراشة صغيرة يبلغ طولها ٢-٣مم وعرضها ، والأجنحة ممتدة على الجانبين حوالي ٤مم ، رهيفة جداً ، الأجنحة الأمامية ضيقة عليها زوائد شعرية كثيفة على الحافة الخلفية ، لونها فضي ببقعتين سوداويتين عند الثلث الخارجي للجناح الأمامي ، الجناح الخلفي فضي اللون أيضاً وعليه توجد الزوائد الشعرية أيضاً ، تكون نشطة من الغروب وخلال الليل ثم في الصباح الباكر وتضع بيضها خلال تلك الفترة ، تبقى على قيد الحياة لفترة تصل إلى ٣,٦ يوماً خلال موسم الصيف بالنسبة للذكور أما الإناث فعيش لفترة أطول تبلغ ٤,٦ يوماً في المتوسط. يحدث التزاوج بين الذكور والإناث خلال أربعة وعشرين ساعة من خروج الأنثى من طور العذراء والذكر أصغر حجماً من الأنثى بدرجة قليلة.

٦)- **فترة الاطوار الغير الكاملة Total developmental stages**: وتبدأ من فقس البيضة وخروج اليرقة التي تتحول بعد ذلك إلى طور ما قبل العذراء ثم طور العذراء. وخلال الدراسة الحالية استغرقت هذه الفترة حوالي ١٥,١٨ يوماً في المتوسط خلال الموسم الصيفي.

٧)- **دورة الحياة Life cycle**: تسلك هذه الحشرة في تطورها النظام الكامل أي (بيضة ← يرقة ← عذراء ← حشرة كاملة) وقد تمت دورة الحياة خلال ١٦,٢٣ يوماً في المتوسط خلال موسم الصيف.

٨)- **فترة ما قبل وضع البيض Pre-oviposition period**: بعد خروج الحشرات الكاملة من طور العذراء مباشرة تتم عملية التلقيح وتضع الأنثى أول بيضة لها بعد ١,٣٢ يوماً في المتوسط وذلك تحت الظروف البيئية الصيفية.

٩)- **فترة الجيل Generation** : وهي الفترة التي تنقضي منذ وضع البيضة التي تفقس إلى يرقة يتم تطورها حتى تصل إلى الطور الكامل ثم تضع أول بيضة لها أي (من البيضة ← البيضة) وقد احتاج إتمام الجيل خلال موسم الصيف إلى ١٧,٥٥ يوماً.

١٠)- **فترة وضع البيض Oviposistion period**: هي الفترة التي تبدأ عند وضع الأنثى لأول بيضة لها حتى تضع آخر بيضة بعدها تتوقف حتى الممات ، وقد تمت خلال تلك الدراسة أثناء موسم الصيف في ٢,٦ يوماً.

١١)- **فترة ما بعد وضع البيض Post-oviposition period**: هي الفترة التي تحياها الحشرة بعد أن تضع آخر بيضة لها ، وقد قضتها CLM خلال موسم الصيف في مدى تراوح بين ٠,٩٥ - ١,٣٠ يوماً.

١٢)- **فترة حياة الطور الكامل Adult longevity**: وهي الفترة التي تمضي منذ خروج الحشرة الكاملة من طور العذراء حتى نهاية العمر ، وقد كانت في هذه الدراسة خلال موسم الصيف حوالي ٣,٦ يوماً بالنسبة للذكور و ٤,٩ يوماً للإناث.

١٣)- **فترة حياة الحشرة Life span(من البيضة حتى الموت)**: وهي المدة التي تنقضي منذ وضع البيضة التي تفقس وتتطور حتى تصل للطور الكامل ثم تستمر حتى الموت الطبيعي وهي في هذه الدراسة قد بلغت ٢١,١٣ يوماً بالنسبة للإناث ، ١٨,٤٢ يوماً بالنسبة للذكور.

١٤)- **النسبة الجنسية Sex ratio**: بحساب النسبة الجنسية عمليا وجد أنها ذكر واحد لكل ١.١ أنثى.

١٥)- بدراسة فترة الأطوار غير الكاملة حقليا (اليرقة - ماقبل العذراء - العذراء) كانت ٥,٢٥ ، ١,٣٥ ، ٧,٢٢ يوما

ثالثا : نتائج دراسات تنظيم تعداد الآفة :

حيث أنه من المستهدف لهذه الدراسات استخدام أكثر طرق المكافحة أمانا فقد اقتصر على استخدام بعض المستخلصات النباتية غير السامة للإنسان ، وكذلك أحد الزيوت المعدنية محدودة السمية بالإضافة إلى استخدام الأعداء الطبيعية المتواطنة والموجودة طبيعيا في البيئة وملاحظة آثارها على خفض تعداد تلك الآفة.. والذي نوجز نتائجها فيما يلي :-

(أ)- **استخدام المستخلصات النباتية** : تم استخدام مستخلص كل من بذور الزنزلخت وأوراق الشاي المكسيكي باعتبارهما مركبات آمنة من ناحية السمية للإنسان كما يلي :-

١- لم تكن المستخلصات النباتية ذات التأثير الكاف لخفض تعداد صانعة أنفاق أوراق الموالح إلى المستوى المطلوب ويرجع ذلك إلى وجود اليرقة داخل أنسجة الورقة تحميها طبقة البشرة التي قامت بفصلها عن أنسجة الورقة الأخرى فأصبحت غطاء واقيا لها من كل من المؤثرات البيئية ، وكذلك المركبات المستخدمة في مكافحتها وليس لانخفاض فاعليته المستخلصات المذكورة.

٢- على مستوى نتائج المكافحة المتحصل عليها باستخدام المستخلصات النباتية المذكورة كانت كفاءة مستخلص أوراق الشاي المكسيكي ضعف مثيله من مستخلص بذور الزنزلخت بعد أربعة وعشرين ساعة من الرش.

٣- بفحص العينات بعد ٢٤ ساعة ، بعد ٤٨ ساعة لوحظ أن مستخلص الزنزلخت قد تتفوق على مستخلص الشاي المكسكي.

(ب)- **استخدام أحد الزيوت المعدنية** : لقد تم اختيار أحد الزيوت المعدنية وهو KZ لاستعماله بتركيزين مختلفين أحدهما ١ % والآخر ١,٥ % ضد الآفة المذكورة .. والنتائج المتحصل عليها كما يلي :-

١- كان للتركيز الأعلى تأثيراً معنوياً على خفض تعداد الآفة المذكورة متمثلة في طور اليرقة متفوقاً على تأثير المستخلصات النباتية بحوالي خمسة إلى ستة أضعاف.

٢- رغم أن التركيز المنخفض من الزيوت المعدنية KZ أظهر تفوقاً بحوالي ثلاثة أو أربعة أضعاف المستخلصات النباتية إلا أنه لم يكن أيضاً كافياً لتحقيق خفض معنوي في تعداد الآفة إلى مستوى الحد الحرج.

(ج)- **مفهوم الطرق البيوتكنولوجية كبديل لمكافحة الآفة** : يعتمد هذا المفهوم بصفة أساسية على إيجاد وسيلة أو أكثر للهروب من فتك الآفة بالنموات الحديثة التي سيقع عليها عبء حمل ثمار العام التالي ويتمثل ذلك في تشجيع النموات الحديثة أثناء انخفاض تعداد الآفة طبيعياً وتثبيطه في أوقات زيادة تعدادها مما يحرمها من وجود الوسط المناسب لوضع بيضها الذي لا يتم إلا على النموات الحديثة .. ويتم ذلك عادة بتسميد النباتات جيداً والاعتناء بريها في فصل الربيع حيثما يكون تعداد صانعة الأنفاق أقل ما يمكن ويجرى عكس ذلك تماماً أثناء الصيف والخريف أي خلال شهري أغسطس وسبتمبر حيث يتم منع التسميد في هذه الفترة وتقليل كميات وعدد مرات الري مما يؤدي إلى ضعف هذه الأجيال التي تدخل الشتاء فتزداد ضعفاً لقلة النموات الحديثة شتاءً وبالتالي تدخل الآفة إلى فصل الربيع في حالة ضعف شديد لا تستطيع إصابة نموات الربيع التالي .. وهكذا يمكن تجنب أثارها القتالة بأشجار الموالح.

(د)- **ملاحظة وتشجيع الأعداء الحيوية المتواطنة** : لوحظ أثناء إجراء الدراسات الحالية أن هناك بعض الأعداء الحيوية يزداد تعدادها في مواسم معينة من العام دون غيرها ، وكذلك تأثيرها في خفض تعداد صانعة الأنفاق واضحاً وملموساً حتى أن تشجيع تعدادها قليلاً يمكن

أن يؤدي إلى خفض تعداد الآفة إلى مستوى الحد الحـــرج وأدنى مـــن مســـتوى الضـــرر الاقتصادي وهذه الأعداء تتمثل في الآتي :-

١- **الطفيليات** : لقد شوهد نوعان من الطفيليات يتبعان رتبة غشائية الأجنحة يتطفلان خارجياً على يرقة صانعة الأنفاق (CLM) خلال فترات معينة خاصة في فصـــل الصيـــف أثنـــاء وصول تعداد الآفة إلى مستواه الأقصى ، وهذان الطفيليان هما ***Cirrospilus*** **sp.** ، ***Pingalio*** **sp.** .. اللذان لم يصنفا بعد إلى مستوى النوع والذي سوف نقوم به فيما بعـد بعون الله تعالى .. ويجدر بالذكر أن نشاط هذين الطفيليين كان ملحوظاً ومقدار اســـتطاعته الانخفاض بمستوى الآفة إلى أدنى من مستوى الضرر الاقتصادي .. ويأمل أن يتم استخدامها فيما بعد في برامج المكافحة المتكاملة ثم البيولوجية اتقاء لأضرار هذه الآفة وإنقاذ بســـاتين الموالح من التدهور.

٢- **المفترسات** : لقد شوهد – خلال هذه الدراسة أيضاً – نوعان من النمل يتبعـــان غشـــائية الأجنحة ونوع آخر من غمدية الأجنحة يقومان بافتراس يرقات هذه الحشرة وذلك بتمزيق طبقة البشرة والوصول إلى اليرقة الغضة فيقومان بالتهامها وامتصاص دمائها. وأحد هـــذه الأنواع هو النوع ***Componatus maculatus*** .. أما النوع الآخر فلم يعرف بعـــد وأعطى له رقم مفترس ٢ الذي سوف يتم تعريفه وتسميته في وقت لاحق.

هذا والأمل معقود على تلك الأعداء الطبيعية في القيام بتنظيم تعداد هذه الآفة وإبقائـــها بصورة دائمة عند مستوى الحد الحرج بحيث لا تصل أبداً إلى مستوى الضـــرر الاقتصـــادي .. وذلك بوضع برامج طموحة من أجل تحقيق هذا الغرض الذي يتضمن أيضاً حماية البيئـــة مـــن التلوث والنهوض بمستوى التوازن في النظام البيئي الزراعي.

الخلاصة والتوصيات

١- لصانعة أنفاق أوراق الموالح عدد من الذروات على مدار العام يتراوح بـــين ٨ – ١٥ ذروة في العام ويرجع هذا التباين إلى اختلاف كل من الأصناف ودرجات الحرارة.

٢- تتراوح فترة الجيل بين ١٥,٦٦ – ١٩,٩٨ بمتوسط عام قـــدره ١٧,٥٥ يـــوم وذلـــك باختلاف الأصناف ودرجات الحرارة وذلك خلال فصل الصيف.

٣- أثبت اليرتقال الصيفي أنه أكثر الأصناف قابلية للإصابة وبمعنى آخر أنه أكـــثر الأصنـــاف تفضيلاً لدى الآفة الحالية.

٤- تبين أن الصنف سنتينال أنه أقل الأصناف قابلية لفعل الآفة بمعنى آخر أنه أقل الأصناف تفضيلاً لدى صانعة الأنفاق.

٥- ينخفض تعداد صانعة الأنفاق خلال فصل الشتاء والربيع ويزدهر خلال فصلي الصيف والخريف ويستفاد من هذه الحقيقة في وضع خطة لتربية أشجار الموالح في المشتل ثم في بستان الإنتاج.

٦- تضع الأنثى البيض بمدى ٣٠ - ٣٤ بيضة بمتوسط عام قدره ٣٢,٢ بيضة خلال موسم الصيف.

٧- لمكافحة هذه الحشرة بفاعلية يمكن اتباع الآتي:-

أ)- الابتعاد التام عن استخدام المواد الكيماوية في مكافحة تلك الآفة نظراً لأن الطور الضار يوجد في مأمن من المؤثرات الخارجية ومعزولاً عن تأثير المواد التي قد تستخدم في المكافحة وينطبق ذلك أيضاً على المستخلصات النباتية أو الزيوت المعدنية نظراً لعدم مناسبتها لمكافحة تلك الآفة.

ب)- يمكن فقط استخدام بعض الطاردات أو مانعات الغذاء أو المواد الجاذبة للفراشات وإعدامها لخفض تعدادها وهذا اقتراح يمكن استخدامه تجريبياً فيما بعد.

ج)- يمكن استخدام الطرق البيوتكنولوجية للهروب من الآفة وخفض تعدادها في الأجيال اللاحقة ، وذلك لندرة أعدادها في فصل الربيع وزيادة تعدادها في فصلي الصيف والخريف ويتم ذلك بالاعتناء بتسميد وري النباتات خلال فصل الربيع لتشجيع خروج أكبر عدد ممكن من النموات التي تحمل إثمار العام التالي في وقت يندر فيه انتشار الآفة فتنجو من الإصابة ويتم عكس ذلك في موسمي الصيف والخريف فتنخفض معه كثافة النموات الحديثة فلا تستطيع الحشرة بناء مجتمعها فتدخل الشتاء بجيل ضعيف وبالتالي فيكون تعدادها قليلاً جداً جداً في الربيع التالي.

د)- من خلال الدراسات الحالية يمكن القول بصفة قاطعة وبلا مراء أن الطرق الوحيدة التي يمكن بها الحد من تعداد هذه الآفة هو استخدام المكافحة البيولوجية بصفة أساسية .. وفي مرحلة انتقالية يمكن إتباع نظم المكافحة المتكاملة التي فيها يكون التركيز على استخدام عوامل المكافحة البيولوجية من الطفيليات والمفترسات وتدعيم دورها بصفة مستمرة من خلال التربية المكثفة معملياً وإطلاقها في الحقول في الوقت المناسب على ألا يتم اللجوء إلى استخدام أي مواد إلا الآمنة منها ولفترة صغيرة جداً.

دراسات بيئية وبيولوجية على صانعة أنفاق أوراق الموالح وإمكانية مكافحتها بالطرق الآمنة

رسالة مقدمة

من

عصـــام فـــؤاد عبـد الحليم

بكالوريوس العلوم الزراعية (وقاية نبات) ١٩٨٩
كلية الزراعة بمشتهر
جامعة الزقازيق

للحصول على

درجة الماجستير في العلوم الزراعية

(وقاية نبات)

قسم وقاية النبات

كلية الزراعة بمشتهر

جامعة الزقازيق / فرع بنها

١٩٩٩