| المرجع | الموضوع |
|---|---|
| Muller ( ١٩٦١ ) | مقال كلاسيكى عن الفيتوالاكسينات |
| Cruickshank ( ١٩٦٣ ) | عام |
| Cruickshank ( ١٩٦٥ ) | دراسات مفصلة على البيزاتين |
| Kuc ( ١٩٧٢ ) | عام |
| Dixon ( ١٩٨٠ ) | إنتاج الفيتوالاكسينات فى مزارع الأنسجة |
| Cruickshank ( ١٩٨٠ ) | الجوانب العملية لدراسة الفيتوالاكسينات |
| Keen ( ١٩٨١ ) | تقييم لدور الفيتوالاكسينات |
| Bailey ( ١٩٨٢ أ ) | شامل لكل جوانب الموضوع |
| Bailey ( ١٩٨٢ ب ) | عام |
| Mansfield ( ١٩٨٢ ) | فسيولوجى الدور الذى تلعبه الفيتوالاكسينات فى مقاومة مختلف مسببات الأمراض |
| Bailey & Mansfield ( ١٩٨٢ ) | شامل |

## طبيعة المقاومة للنيماتودا

تكررت الإشارة إلى طبيعة المقاومة للنيماتودا فى هذا الفصل ، إلا أنها لم تحظ بنصيب وافر من الأمثلة التى تركزت على غيرها من المسببات المرضية . ولذا .. نتناول فيما يلى هذا الموضوع على وجه التخصيص .

تتعدد الوسائل التى تقاوم بها النباتات النيماتودا كما يلى :

١ – المقاومة للاجتياح Resistance to Invation ، أو الاختراق Penetration :

ربما لايمكن للنيماتودا – فى حالات خاصة – اجتياح جذور النباتات المقاومة بنفس الأعداد التى تجتاح بها جذور النباتات القابلة للإصابة ، و لكن تلك حالات شاذة ، ففى أغلب الأحيان تجتاح النيماتودا جذور النباتات المقاومة بنفس الكثافة التى تجتاح بها جذور النباتات القابلة للإصابة ، ثم تظهر الفروق بينهما بعد ذلك . فبعد أيام قليلة من ذلك الاجتياح .. تبدأ النيماتودا التى اجتاحت جذور النباتات القابلة للإصابة فى تكوين خلايا عملاقة ، وتكمل دورة حياتها وتتكاثر ، بينما تتناقص أعداد النيماتودا التى اجتاحت جذور

النباتات المقاومة ، ولايمكنها التكاثر فيها وتموت ، أو قد تبرح الجذور إلى التربة مرة أخرى.

٢ – المقاومة للاصابة Resistance to Infection :

أوضحت الدراسات التى أجريت على عديد من أصناف وسلالات فول الصويا المقاومة والقابلة للإصابة بثلاثة أنواع من نيماتودا تعقد الجذور ( Meloidogyne spp. ) أن جميع الحالات التى يوجد فيها توافق تام بين العائل والنيماتودا تشترك معا فى صفات معينة للخلايا العملاقة التى تتكون بها ، فهى تكون كبيرة ، وذات جدر سميكة ونوايا عديدة وفجوات قليلة .

أما الحالات التى لا يظهر فيها ذلك التوافق بين العائل والنيماتودا ( حالات المقاومة ) .. فإنها تأخذ طابعا مختلفا ، كما تختلف – فيما بينها – عن حالة التوافق التام (حالة القابلية للإصابة ) التى سبق بيانها . ففى بعض الحالات ..تموت الخلايا حول اليرقات سريعا بعد اجتياحها للنبات ، وفى حالات أخرى .. تكون الخلايا العملاقة صغيرة ، وتظهر بها محتويات خلوية غير طبيعية ، وفى حالات ثالثة .. تكون الخلايا العملاقة مكتملة التكوين ، ولكن يكون فيها السيتوبلازم ممتلئا بفجوات كبيرة الحجم لاترى أبدا فى الحالات المتوافقة.

يستدل من الملاحظات السابقة على أن عدة جينات قد تتفاعل معا خلال دورة حياة النيماتودا، و أن المقاومة قد تنتج من تفاعل جينات فى النبات والطفيل تؤثر فى أى من مراحل تكوين الخلايا العملاقة . كما قد توجد جينات تؤثر فى اجتذاب النيماتودا واختراقها لجذور العائل كذلك .

٣ – تمثيل مركبات مضادة للنيماتودا بعد اختراقها للعائل :

برغم اكتشاف تمثيل نباتات الفاصوليا لمركب مثبط للنيماتودا Pratylenchus scribneri بعد اختراقها لجذور النبات ، إلا أنه لا يبدو شيوع هذا النظام للمقاومة ضد النيماتودا فى النباتات . وتعرف حالات تكوّن فيها خلايا العائل حاجزا من الخلايا غير المنفذة للماء والسوائل حول النيماتودا أثناء موتها .

٤ – تواجد مركبات سامة للنيماتودا قبل اختراقها للعائل :

تحتوى بعض النباتات المقاومة للنيماتودا على مركبات ضارة لها ، فتوجد الفينولات بتركيزات عالية فى النباتات المقاومة . وتقاوم بعض أنواع القطيفة marigold نيماتودا تقرح الجذور Pratylenchus spp. وبعض الأنواع النيماتودية الأخرى باحتواء أنسجتها على مركبين سامين للنيماتودا ؛ هما : alpha - terthienyl ، و bi - thienyl ، حيث يؤديان إلى قتل النيماتودا بمجرد اختراقها للجذور . ومن بين ١٧٥ نوعا من العائلة المركبة تم تقييمها لمقاومةالنيماتودا P.penetrans .. كانت المقاومة فى ٧٠ نوعا منها مرتبطة باحتوائها على مركبات سامة للنيماتودا . وتحتوى جذور الهليون على مركب جليكوسيدى سام للنيماتودا ، كما اكتشفت مركبات مماثلة فى بعض الصليبيات ، وفى بعض أصول الحمضيات . ومما يؤيد شيوع وجود مثل هذه المركبات فى النبات أن إضافة البقايا النباتية - لعديد من النباتات - إلى التربة يقتل النيماتودا التى توجد بها ( Dropkin ١٩٨٠).

ويمكن إجمال طبيعة مقاومة النباتات للنيماتودا فيما يلى :

١ - عدم إفراز الجذور لمركبات تجذب إليها النيماتودا .

٢ - عدم قدرة اليرقات على اختراق الجذور .

٣ - عدم مناسبة أنسجة الجذور لنمو النيماتودا بها بعد اختراقها لها .

٤ - عدم استجابة العائل للنيماتودا ، أى عدم تكوينه لخلايا عملاقة .

٥ - فرط حساسية العائل للنيماتودا .

٦ - تكوين جذور العائل لطبقة من بيريدرم الجروح تحيط بالنيماتودا بعد اختراقها لها (عن Fassulitotis وآخرين ١٩٧٠ ) .

ويذكر Taylor & Sasser ( ١٩٧٨ ) أنه لم يوجد أى فرق جوهرى بين عدد يرقات بنيماتودا تعقد الجذور التى اخترقت جذور أصناف الطماطم المقاومة والأصناف القابلة للإصابة ، و لكن حالة المقاومة تكون مصاحبة بما يلى :

١ - يظهر تحلل Necrosis بموضع الاختراق .

٢ - لا تتكون خلايا عملاقة .

وكنتيجة لذلك .. فإن اليرقات التى تخترق جذور النباتات المقاومة يكون مآلها إلى أى

مما يلى :

١ – تتطور إلى أنثى غير قادرة على إنتاج البيض ، أو تنتج بيضا مشوها .

٢ – تتطور إلى ذكر .

٣ – يتوقف التطور فى مرحلة الانسلاخ الثانى أو الثالث أو الرابع .

٤ – تموت .

٥ – أو تترك الجذور وهى مازالت فى الطور اليرقى الثانى ، لتخترق جذرا آخر .

ويكون التطور الجزئى للنيماتودا مصاحبا بظهور بعض الثآليل على الجذور ، و يصاحب كل ذلك انخفاض فى أعداد النيماتودا فى الحقول المزروعة بالأصناف المقاومة .

وتمر النيماتودا المتحوصلة بأحداث مماثلة إلى حد كبير فى جذور أصناف البطاطس المقاومة لها .. فنجد أن بعض النيماتودا يفقس بالقرب من الجذور ، وتخترق اليرقات أنسجة الجذور المقاومة مثلما تخترق جذور النباتات القابلة للإصابة ، و لكن لاتتكون إناث ناضجة ( أى Cysts ) فى الأصناف المقاومة ، إما لموت اليرقات بها ، و إما لأنها تتطور إلى ذكور. وبذا .. تنخفض أعداد النيماتودا فى التربة ( عن Russell ١٩٨٧ ) .

ولمزيد من التفاصيل عن طبيعة المقاومة للنيماتودا فى النباتات .. يراجع Rhode (١٩٧٢) ، و Dropkin (١٩٨٠) .

## طبيعة المقاومة للفيروسات

سبق أن أشرنا – فى هذا الفصل – إلى عديد من الأمثلة التى تمس طبيعة المقاومة للفيروسات . ونضيف – فيما يلى – بعض الجوانب التى تتعلق بطبيعة مقاومة الفيروسات على وجه التخصيص .

### إنتاج مضادات الفيروسات

كان Chada & MacNeil ( ١٩٦٩ ) هما أول من أشارا إلى إنتاج النباتات لمواد مضادة للفيروسات Anti Viral Principles ( اختصارا : AVPs ) ، و كانت دراساتهما على طماطم مصابة جهازيا بفيرس موزايك الدخان . وقد وجد الباحثان أن خلط الـ AVPs بفيرس تبرقش الدخان المستعمل فى عدوى الطماطم ، أو معاملة النباتات بها قبل عدواها