اسس التربية لمقاومة الامراض والحشرات

نبذة تأريخية

عندما حل الانسان الاوربي في New England لاحظ وجود امراض فطرية بكتيرية عدة كانت تصيب النباتات هناك ، فقد وجد مسبب مرضي بكتيري يصيب الورد البري ويسبب له مرضاً عرف بعد ذلك بنحو ١٥٠ عام بإسم مرض اللفحة النارية البكتيري ، وكانت تلك البكتيريا تصيب بعض شجيرات الورد البكتيري عن طريق شقوق تحدث في ساق الشجيرة تسبب قتل احد الاغصان المصابة ، أما في المواسم او الظروف الرطبة فكانت تسبب لفحة الازهار ، وقد تميزت شجيرات الورد بحساسيتها الفائقة للمسبب المرضي البكتيري ، لكنها بمرور الوقت كونت مقاومة الا ان المقاومة تلك لم تصل في اي وقت لدرجة المناعة ، لأن البكتيريا بدأت بتكوين سلالات تأقلمت مع فسيولوجيا الاشجار المقاومة وبالتالي تمكنت من اصابتها .

وفي نهاية الامر تمكن كل من النبات العائل والمسبب المرضي البكتيري من التعايش معاً ، اذ ظلت البكتيريا تصيب شجيرات الورد وتكمل دورة حياتها عليها وبعض الاحيان تتسبب في موتها ، لكنها في الوقت نفسه لا تتمكن من الانتشار والانتقال لشجيرات اخرى لأن تلك الشجيرات تكون في الغالب مقاومة لها .

وفي بداية القرن السابع العاشر قام المستوطنون الاوربيون بإدخال اصناف التفاح والكمثرى حساسة جداً للاصابة بالبكتيريا ادى ذلك الى الانتشار السريع للبكتيريا ، كما ادى ذلك الى انتشار المرض في الولايات المتحدة نتيجة انتقال زراعة التفاح والكمثرى فيها مما اضطرهم الى زراعة اصناف اخرى من هذه الاشجار اكثر مقاومة للاصابة بالمرض لكنها اقل جودة منها .

ان ذلك يستلزم عدم نقل اي صنف نباتي لأول مرة الى منطقة ما دون حرص تام ومن غير اجراء دراسة مستفيضة للافات المستوطنة بها كما يمكن في هذه الحالة البحث عن السلالات النباتية المقاومة في الموطن الاصلي للافة ومحاولة جعلها اصلاً في التهجين لغرض نقل صفة المقاومة من خلال برامج التربية .

تبين الامثلة السابقة وجود حالة من التطور والانتخاب الطبيعي التي تجعل كل من العائل والمسبب المرضي يصلان الى حالة من التوازن بين مقاومة العائل للمرض وقدرة المسبب المرضي لاحداث الاصابة ، وعليه فإن اي ادخال لصنف جديد لمنطقة ما او ادخال نوع حشري او مسبب مرضي الى موطن جديد لا يعدو ان يكون حالة من حالات الفعل التدميري للبيئة الجديدة .

مقاومة النبات للمرض

اثارت هذه الظاهرة الكثير من مربي النبات منذ ان تبين ان صفة مقاومة الامراض هي صفة وراثية ويمكن انتخابها اذ تعمل هذه الصفة كحماية ذاتية للنبات الذي يحملها ، كما ان استعمال المبيدات في مكافحة كافة انواع الافات له تأثير سلبي على الجانب الاقتصادي والبيئي .

طبيعة المقاومة

تظهر جميع النباتات ردة فعل دفاعية بعد تضررها فيزيائياً أو كيميائياً تتمثل بتصنيع مواد Polyphenols والتي قد تكون سامة لأي من الاحياء الموجودة في النبات ، وان ردة الفعل الدفاعية تحدث في كل النباتات المقاومة والحساسة ، وبذلك يصبح نمو المرض محدود للغاية ، وان اوضح مثال على ردة الفعل الفورية للإصابة هو موت جزء النسيج النباتي المصاب ومعه المرض المتطفل نتيجة الحساسية المفرطة للنسيج النباتي لأي اصابة به .

وفي مجال ابحاث المقاومة فهناك تأثيرات مثيرة للانتباه ، اذ ان مربي النبات يحتاج بطبيعة الحال الى انتخاب افضل مقاومة نباتية متاحة الا ان المشكلة تكمن في كون تلك المقاومة الافضل هي الاكثر تخصصاً وبالتالي فهي غير مؤثرة في جميع سلالات المرض ، وقد يعود السبب في ذلك للطفرة التي تجعل المرض قادر على اصابة النبات دون تفجير الية الدفاع فيه لهذا لا يمكن التكهن بذلك ، اما اذا كان النبات العائل ما زال يقاوم المرض فان ذلك يعود الى الية اخرى للدفاع التي سبق للمرض تجنبها وهذا يعد احد الاسباب التي تفسر ظهور طرز جديدة من الطفرات في المرض والتي لا يمكن للنبات المقاوم السيطرة عليها ، وعادة لا تكون السلالات الجديدة من المرض مقاومة لآلية الدفاع في النبات فلا تتمكن من مهاجمته وعدم تفجير الية الدفاع في واثارته .

مصادر المقاومة

تعتبر الاختلافات والتباينات التي تظهر في النبات من اهم مصادر مقاومة النبات للمرض ، وبين ذلك العالم الروسي الشهير فافيلوف الذي بين ان كثير من التباينات التي نراها في محصول ما ، ما هي الا اسلاف لطرز برية سادت اثناء الزراعة البدائية منذ القدم .

كيفية وراثة المقاومة

تقسم المقاومة النباتية للآفات من الناحية الوراثية الى:

١. المقاومة القليلة او محدودة الجينات Major genes.

يسمى هذا النوع بالمقاومة الرأسية او العامودية .Vertical R او ذات الجين الرئيسي والتي تعود الى جين واحد فقط او جينين على الاكثر ، وفيها يتم معرفة تأثير كل جين على حدة وتكون حالة السيادة فيها هي السيادة المندلية التامة (صفة المقاومة هي السائدة) ، وقد تكون سيادة بعض الجينات المسؤولة عن المقاومة مرتبطة مظهرياً ببعض الصفات .

٢. المقاومة عديدة الجينات Polygenic resistance .

وتعود الى جينات عدة لكل جين منها تأثير جزئي طفيف ، ولهذا تكون وراثة هذه الصفة اكثر تعقيداً من الاولى وتكون مماثلة لوراثة الصفات الكمية ويطلق عليها كذلك بالمقاومة الافقية Horizental . R.

اهم الامور المطلوب الالمام بها قبل تنفيذ برنامج تربية المقاومة للامراض

أ. معرفة العامل المسبب للمرض : ويتضمن دراسة دورة حياته وتصنيفاته وسلالاته الفسيولوجية وطريقة انتقاله هل بواسطة الحشرات او الانسان او الرياح او بواسطة البذور نفسها .

ب. طبيعة مقاومة النبات للمرض : ويمكن اجمال بعض الصفات التي تكسب النبات المقاومة للمرض بما يلي :

١ الهروب من المرض Disease escape : ويقص بهذا المصطلح ان النبات له القابلية على الاصابة بالمرض ، الا ان الظروف البيئية التي ينمو فيها لا تسمح بانتشار المرض ومثالها زراعة البطاطا مبكراً يقيها من اصابة اللفحة المتأخرة نهاية الموسم .

٢ تحمل المرض Tolerance : في بعض الاحيان يكون تحمل النبات للمرض عائداً الى مقدرة النبات على النمو على الرغم من اصابته بالمرض ويكون هذا عائداً الى نمو النبات نمواً كبيراً ، أو قد يكون تركيبه اقوى من المرض .

٣ التركيب المورفولوجي والفسيولوجي للنبات : الكثير من النباتات البستنية لها مقاومة للامراض وسبب ذلك يعود لاحدى الحالات التالية :

a) صغر فتحة الثغور : في بعض النباتات لوحظ انها منيعة للاصابة بالامراض والسبب في ذلك هو صغر فتحة الثغور الموجودة على الاوراق اذ ان هذه الفتحات الصغيرة لا تسمح بدخول الانبوبة الجرثومية الخاصة بالمرض اليها .

b) زيادة سمك جدار البشرة : في بعض اصناف البطاطا وجد صنف مقاوم لمرض الجرب ويرجع ذلك الى سماكة جدار درناته الذي يعيق من دخول الجراثيم اليها.
c) وجود الشعيرات على اوراق النبات: لهذه الصفة الدور الكبير في مقاومة النبات للمرض .
d) التداخل الكيميائي بين العائل والطفيلي : تفسر بعض حالات المقاومة على اساس الخواص الكيميائية لخلايا النبات ، أي وجود تداخل بين العائل والكائن المتطفل عليه ، ففي نبات البصل وجد ان الابصال التي تكون قشرتها بيضاء تصاب بمرض التعفن على العكس من الابصال التي تكون قشرتها ملونة او حمراء التي تمتلك صفة المقاومة ، وهذا يدل الى وجود علاقة بين الصبغة الموجودة في البصلة وبين المقاومة للمرض وتتمثل هذه العلاقة في ان الصبغات تحتوي على مودا كيمائية تكون سامة لمرض التعفن .
e) حساسية الصنف الفائقة للمرض: عند دخول مايسليوم الفطر لانسجة النبات تكون خلايا النبات حساسة جداً فتموت ، وبذلك يحاط المايسليوم للفطر الذي يهاجم النبات بخلايا ميتة ولا يمكن التطفل عليها فيموت ، لأن مايسليوم الفطر لا يمكنه ان يعيش الا في وسط تكون خلاياه حية ، وهذا النوع من المقاومة يبقى طوال حياة النبات .

القواعد العامة للتربية لمقاومة الامراض .

يمكن ان يعرف المرض بأنه انحراف في نمو او شكل الكائن الحي عن الحالة الطبيعية نتيجة تطفل كائن حي عليه ، كما يمكن ان تعرف المقاومة للمرض بأنها اي صفة وراثية يحملها النبات يمكن ان تمنع المسبب المرضي من النمو والتطور .

وعلى العموم هناك اسس عامة للتربية من اجل مقاومة الامراض تتمثل بالاتي:

١. صفة مقاومة النبات للمرض هي صفة وراثية .
٢. سلوك المقاومة النباتية للعديد من الامراض هو سلوك مندلي يتأثر بزوج من الجينات الرئيسية او زوجين على الاكثر
٣. تكون صفة المقاومة للامراض هي الصفة السائدة وفي بعض الاحيان تكون صفة المقاومة متنحية .
٤. في بعض الحالات تكون صفة المقاومة معقدة مسؤول عنها العديد من الجينات والتي قد تؤثر على العلاقة بين النبات والمسبب المرضي .

٥. في حالة معرفة الجينات المسيطرة على مقاومة النبات للمرض ، فانه بالامكان نقلها الى الاصناف التجارية عن طريق التهجين الرجعي Back cross .
٦. معرفة العامل المسبب للمرض : الكائنات المسببة للامراض كالفايروسات والفطريات والبكتيريا يحتوي النوع الواحد منها على العديد من السلالات التي تكون متشابهة في الشكل المورفولوجي ، الا انها تختلف في قدرتها على الاصابة للاصناف المختلفة من النبات ، وبهذا فان مقاومة الصنف للمرض تكون متوقفة على التركيب الوراثي لكل من النبات والمرض ، اضافة لتأثير العوامل البيئية التي تساعد او تقلل من انتشار الامراض على النبات .
٧. عند استخدام برنامج تربية لمقاومة مرض ما ، يجب تعريض تلك النباتات للعدوى الصناعية داخل البيوت الزجاجية او الطبيعية في اماكن انتشار المرض بشدة في الطبيعة تحت الظروف الاعتيادية ، لأن عملية العدوى هي الوسيلة الوحيدة للتفرقة بين النباتات المقاومة والنباتات التي لها القابلية على الاصابة بالمرض .
٨. يجب اختبار النسل الجديد الذي تظهر فيه صفة المقاومة لمعرفة كون سلامتها ترجع لوجود جينات المقاومة .

الخطوات المستعملة في برنامج التربية لمقاومة المرض .

١. البحث عن النباتات المقاومة للمرض وراثياً .
٢. احداث العدوى صناعياً .
٣. وضع تصميم لطريقة التربية وانتخاب السلالة المقاومة .
٤. دراسة المشاكل الرئيسية في التربية ووضع الحلول المنطقية للصعوبات التي تواجه مربي النبات .