٩.مقاومة النبات العائل(Host Plant Resistance (HPR

وهي مجموعة الخصائص (الصفات) الوراثية التي تمتلكها النباتات والتي تؤثر في درجة الضرر الذي تحدثه آفة زراعية على هذه النباتات، بمعنى أخر هي مجموعة الوسائل الدفاعية التي يمتلكها النبات تجاه الإصابة بآفة زراعية معينة. والمقاومة النباتية تعني أيضا قابلية النبات أو الصنف المزروع على أنتاج حاصل ذو صفات نوعية وكمية جيدة مقارنة بما تنتجه أصناف أخرى تتعرض لنفس المستوى من الإصابة. تمتلك النباتات صفة المقاومة نتيجة لوجود صفات نباتية تركيبية وبيوكيماوية.

العوامل أو الصفات المؤثرة في المقاومة ضد الافة

1- عوامل فيزيائية (مظهرية) **2- عوامل بيوكيماوية**

1- العوامل الفيزيائية physical factors

ويشمل كل ما يحمله النبات من صفات مظهرية مثل: الشعيرات، الأشواك، الزغب، التثخنات، الخشونة، الطبقات الشمعية، الشعيرات الغدية، التصلب، أي باختصار جميع الصفات التي لها علاقة بالمظهر المورفولوجي للنبات.

2- العوامل البيوكيماوية Biochemical factors

هي عبارة عن المواد الكيمياوية أو منتجات النبات ذات الطبيعة الكيمياوية التي تتصف بالسمية تجاه آفة معينة و التي يطلق عليها Noxious phytochemicals (مواد كيمياوية نباتية سامة) و هذه المواد أما أن تؤثر مباشرة بسميتها على الآفة أو تؤثر من خلال جعل النبات غير مستساغ الطعم أو تحمل صفات من شأنها أن تجعل النبات طارد أو غير مرغوب من قبل آفة معينة و تسمى مواد كيمياوية دفاعية (Defensive Allelochemicals) و من هذه المواد التانينات Tannins او القلويات Alkaloidsو التر بينات و المركبات الفينولية حيث تؤثر جميع هذه المواد في السلوك الغذائي للآفة.

فوائد المقاومة النباتية:

1. متخصصة Selectiveلا تؤثر الا على الآفة المستهدفة.
2. فعالة Effectiveفهي تستطيع أن تخفض كثافة الآفة الى مستوى دون الحد الاقتصادي الحرج.Economic threshold
3. لا تؤثر على الأعداء الحيوية.
4. تأثيرها تراكمي (مستمر) تقلل من كثافة الآفة جيل بعد جيل.
5. متوافقة مع طرق المكافحة الأخرى.
6. اقتصاديةEconomic لا تتطلب مصاريف.
7. أمينه Safeلا تسبب تسمم Non-toxicو لا تلوث البيئة Non- pollutant وليس لها تأثيرات جانبية.Non-side effects

خصائص المقاومة النباتية:

1. نسبية:Relative حيث ينخفض سكان الآفة بنسبة مئوية % فمثلا أذا أدخلنا صنف مقاوم وأنخفض سكان الآفة بنسبة 20%.
2. يمكن قياسها.Measurable
3. موروثة Heritableفمثلا صنف مقاوم يهجن مع صنف حساس لنحصل على صنف مقاوم.
4. مختلفة Variableفعلى سبيل المثال يكون النبات الصغير مقاوم الا أنه يصبح حساسا عندما يكبر وهذا يعود ربما الى عمر النبات، جيل الحشرة أو الظروف السائدة.
5. دائميه Permanent
6. أمينه Safe

سلبيات المقاومة النباتية (محددات استخدامها)

1. يمكن أن تتطور سلالات أو أنماط جديدة من الآفة تستطيع أن تكسر صفة المقاومة وتتغذى على النبات فمثلا لحشرة البق الدقيقي 10 أنماط وراثية وللفطر المسبب لمرض الصدأ على الحنطة 56 نمطا وراثيا.
2. لا تكون بنفس المستوى من الكفاءة في جميع المناطق التي يزرع فيها الصنف المقاوم بسبب تأثيرات الظروف البيئية.
3. قد لا تكون العلاج الشافي للمشكلة وتحتاج للتكامل مع طرق أخرى.

4. قد يحصل عدم توافق بين الصفة المرغوبة (المقاومة) والصفة المرغوبة الأخرى (الإنتاج العالي) أذ ان ممكن أن يكون مقاوما وبإنتاجية ضعيفة.
5. قد تتغير تبعا لمراحل نمو الآفة وأجيالها واختلاف عمر النبات.
6. تستغرق وقت طويل لتطوير صنف مقاوم عن طريق التضريب والتربية والتحسين مقارنة بالتقانات الحديثة في الهندسة الوراثية ونقل الجينات Transgenicو زراعة الأنسجة.

أنواع المقاومة حسب الأصل الوراثي

وتقسم الى نوعين: -

1. **المقاومة الحقيقية**: وتتحكم بها جينات الوراثة ولها صفات معينة تبعا لعدد الجينات التي تتحكم بها:
   أ. **Monogenic Resistance**: المقاومة متأثرة بجين واحد Single gene.
   ب. **Oligogenic R.** المقاومة متأثرة بعدد قليل من الجينات Few genes.
   ج. **Polygenic R.** المقاومة متأثرة بعدد كبير من الجينات Many genes
   د.

وفي كل هذه الحالات تؤثر المقاومة بسلوك التغذية في الآفة حيث أذا كانت:

أ. **Monophagous** أفة تتغذى على عائل واحد مثل ذبابة هيشان على الحنطة.
ب. Oligophagous أفة تتغذى على عدد قليل و محدد من العوائل النباتية.
ج. **Polyphagous** آفة تتغذى على عدد كبير من العوائل فمثلا الذبابة البيضاء تتغذى على أكثر من 500 عائل نباتي.

عادة تكون الآفة الأحادية أسهل في أيجاد الأصناف المقاومة لها.

2- المقاومة **المظهرية**:Apparent Resistance وتسمى المقاومة الكاذبة Pseudo Resistanceو تسمى كذلك المقاومة الحقلية Field Resistance لا تتأثر بفعل الجينات. أن المقاومة الظاهرية (الحقلية أو الكاذبة) هي عبارة عن خصائص مؤقته انتقالية و تحدث في أصناف حساسة

تحت ظروف حقلية معينة فتصبح مقاومة و تخضع لعوامل مختلفة من ضمنها (عوامل النبات، خدمة المحصول-العمليات الزراعية-،عوامل التربة ،العوامل البيئية) أي أن المقاومة الحقلية لصنف معين تتأثر بالظروف الحقلية و العمليات الزراعية التي يقوم بها المزارع (الري ،التسميد، زراعة صنف مبكر النضج) فمثلا لو زرعنا صنف قطن مبكر النضج فيمكننا تجنب الإصابة بديدان الجوز التي تحدث في نهاية الموسم، و مثال أخر يقلل الفلاح عدد مرات الري او كمية مياه الري لكي يقلل الرطوبة في الحقل و بالتالي يقلل كثافة الآفة التي تنمو و تتكاثر في الرطوبة العالية ، و ارتفاع درجة الحرارة يؤثر سلبا في حشرة من الحنطة و يقلل كثافته أذن هي مقاومة حقلية كاذبة فبانخفاض درجة الحرارة تزداد كثافة المن. أن المقاومة المظهرية الحقلية مهمة جدا في أدارة الآفات وأهم أنواعها هي:

1. **تجنب العائل** Host **Evasion**

حيث يتجنب العائل النباتي الإصابة أما لأنه يمر بالطور الحساس بسرعة بسبب طبيعة نموه السريعة أو يكون النبات مبكر النضج كما في حالة القطن عندما يتكون الجوز بوقت مبكر قبل الشهر العاشر ويتجنب الإصابة بديدان الجوز أو كما في حالة نبات الحنطة حيث يوجد فيها صنف تنضج وتتصلب حبوبه بسرعة فيتجنب أضرار حشرة السونة.

2. **المقاومة الجهازية المستحدثة Systemic Induced Resistance (SIR)**

الأنسان يتدخل في تغيير النظام الزراعي (تغيير ظروف النبات وبيئته) مثلا المسافات البينية أو أضافة أسمدة حيوية أي يتدخل الأنسان ليجعل النبات مقاوما لآفة معينة وتحصل نتيجة تعريض النبات لعامل أحيائي مفيد كالرايزوبيا أو:

- يتم تلقيح نبات فول الصويا بالفطر *Phytophthora megasperma* كي يتم جعله مقاوما ليرقات خنافس البقول المكسيكية وآفات أخرى.
- يتم حقن سلالة فايروسي ضعيفة لل TMV في النبات لكي يصبح مقاوما لسلالات قوية من نفس الفايروس (فايروس موزاييك التبغ).

3. **المقاومة الجهازية المكتسبة Systemic Acquired Resistance (SAR)**

و تحصل نتيجة تعريض النبات لمسبب مرضي او عامل كيمياوي فمثلا:

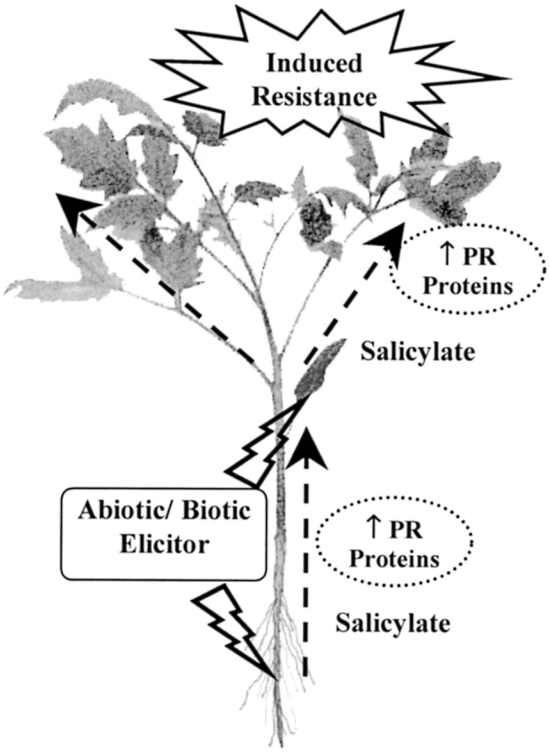
يتم أضافة البكتيريا *Pseudomonas fluorescence* الى المجموع الجذري لنبات الذرة فيخلق لديه المقاومة الكفؤة للعديد من المسببات المرضية مثل مرض التعفن الفحمي على الذرة المتسبب عن الفطر *Macrophomina phaseolina*

- تجهيز مادة الأسبرين Salicylic acid لنبات التبغ يجعله مقاوما لفايروس موزائيك الخيار Cucumber Mosaic Virus (CMV) من خلال تثبيط حركة الفايروس في النبات العائل.

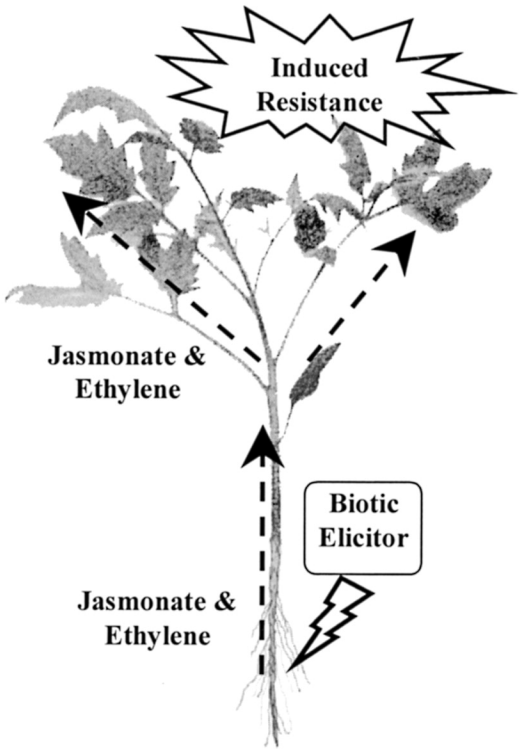
4. الهروب بالصدفة Escaping by chance

عندما لا تكون هناك آفة أو إصابة بسبب عدم وجود الآفة أو أن الإصابة لا تحدث رغم أن النبات حساس (أي هناك مجموعة نباتات مصابة يبقى بعضها غير مصاب بالصدفةBy chance).

أن عناصر المقاومة الحقلية الأربعة المذكورة انفا مهمة جدا في برامج IPM.



Systemic Acquired Resistance (SAR)



Induced Systemic Resistance (ISR)

درجات المقاومة Degrees of Resistance

1- المناعة Immunity

هناك صنف من النباتات لا يصاب أو يتضرر أطلاقا من قبل آفة حشرية معينة متخصصة تحت اي ظروف معروفة أي أن الحشرة لا تتغذى أطلاقا على هذه النباتات. قسم من الباحثين لا يعتبرها مقاومة والأقل منها تعد مقاومة.

2- المقاومة العالية High Resistance

هناك أصناف من النباتات تعاني من ضرر قليل جراء الإصابة بآفة معينة تحت ظروف محددة (أي تكون الإصابة بسيطة جدا والنبات عموما لا يتأثر بها).

3- المقاومة المنخفضة Low Resistance

هناك أصناف معينة تظهر مستوى أقل من الأضرار مقارنة بالأضرار الكبيرة لأصناف أخرى لنفس المحصول مزروعة في نفس المنطقة وتحت نفس الظروف.

4- الحساسة جدا High Susceptible

هناك أصناف من النباتات تتأثر بدرجة عالية نتيجة أصابتها بآفة معينة مقارنة بأصناف أخرى لنفس النبات تكون مقاومة لنفس الآفة.

ميكانيكية المقاومة Mechanism of Resistance

طبقا لتفسير الباحث Painter لألية مقاومة النبات العائل سنة 1958فأنه هناك ثلاثة عوامل رئيسية تقف وراء تفسير مقاومة العائل يكون واحد منها أو أكثر متحكما في صفة مقاومة التي يبديها النبات تجاه آفة معينة وهي:

1. **التضاد الحيوي Antibiosis**

نعني بها التأثيرات الضارة التي يحدثها النبات في الفعاليات الأيضية الحياتية للحشرة المتغذية عليه والتي تنعكس في حالة البقاء او النمو او التطور او التكاثر او عدد البيض او نسب الفقس.

2. **التحمل Tolerance**

وهي عبارة عن ردود الفعل التي يظهرها النبات تجاه آفة زراعية معينة والتي تجعل النبات غير قابل للإصابة أو قابلا لتحمل الإصابة بالآفة وبكثافة عالية تكون مؤثرة في نبات أخر حساس تحت نفس الظروف البيئية التحمل يعبر عن مقدرة النبات على إصلاح أو معالجة الضرر ويستعيد نشاطه ويتحمل ضغط الصابة.

3. **عدم التفضيل Non-Preference**

وهي صفة تتعلق بسلوك الآفة حيث يمثل رد الفعل لدى الحشرة في عدم تفضيلها أو تقبلها للنبات العائل كغذاء أو لوضع البيض أو الحماية. على سبيل المثال لا تفضل خنفساء البطاطا لبعض أصناف البطاطا لأنها تفرز مواد ضارة أو ذات رائحة تجعل النبات غير مرغوب بالنسبة للحشرة.