الأنواع الحشرية لأن براعمها لا تتفتح إلا بعد الفترة التى يكون فيها تعداد الحشرة قد بلغ أقصاه. هذا .. إلا أن Painter (١٩٥١) وضع هذه الحالة ضمن ما أسماه بالمقاومة الظاهرية Apparent Resistance، أو المقاومة الكاذبة Pseudoresistance، التى يعتمد ظهورها على تواجد ظروف بيئية معينة تكتسب النباتات بسببها المقاومة على الرغم من قابليتها المؤكدة للإصابة. ولتلك النوعية من المقاومة أهميتها فى عمليات المكافحة المتكاملة.

وتعرف ثلاث حالات من المقاومة الظاهرية، كما يلى:

١ – تجنب الإصابة Host Evasion، أو Host Avoidance .. وهى ظاهرة الإفلات من الإصابة لعدم وجود الحشرة بأعداد كافية عندما يكون النبات فى مرحلة النمو المناسبة للإصابة، ويرجع ذلك إلى أسباب وراثية خاصة بالصنف ذاته.

٢ – الإفلات من الإصابة Escape .. وهو الأمر الذى يحدث عند الزراعة فى المواعيد التى لا تتواجد فيها الحشرة بأعداد كافية، وهى ليست صفة وراثية.

٣ – المقاومة المستحثة Induced Resistance .. وهى الحالات التى يكتسب فيها النبات مقاومة للحشرات نتيجة تعرضة لظروف بيئية خاصة.

الخصائص النباتية المؤثرة فى المقاومة

يمكن أن تتضمن طبيعة المقاومة للحشرات أيًّا من الخصائص التالية:

الخصائص المورفولوجية

من بين أهم الخصائص المورفولوجية التى تلعب دورًا فى مقاومة النباتات للحشرات، ما يلى:

١ – وجود الشعيرات الكثيفة على سطح الأوراق hairness:

ترتبط صفة الكثافة العالية للشعيرات على سطح الأوراق بالمقاومة لعديد من الآفات الحشرية، مثل مقاومة: الحبوب النجيلية لخنفساء أوراق الحبوب، والقطن للجاسيد، واللفت لمنّ اللفت.

٢ – لون النبات:

يمكن أن يُسهم لون النبات فى حالة عدم التفضيل nonpreference أحيانًا، فمثلاً .. يعد الكرنب الأحمر، وكرنب بروكسل الأحمر الأوراق أقل تفضيلاً من الأصناف الخضراء اللون فى جذب الفراشات وغيرها من حرشفيات الأجنحة لوضع البيض.

٣ – سمك الأنسجة النباتية وقوتها:

تعد الأنسجة السميكة القوية الصلبة بمثابة عائق ميكانيكى أمام تغذية الحشرات ووضع بيضها، مما يؤدى إلى مقاومة تلك الأنسجة عن طريق كل من خاصتى عدم التفضيل والتضادية الحيوية antibiosis. ومن الأمثلة على ذلك حالة النصل السميك لأوراق القطن التى تسهم فى مقاومة الجاسيد، وساق القمح المصمت الذى يُسهم فى المقاومة لذبابة الساق المنشارية stem sawfly، وجلد لوزة القطن السميك والصلب الذى يجعل من الصعب على يرقات دودة اللوز اختراقها.

٤ – صفات أخرى:

من بين الصفات المورفولوجية الأخرى التى قد تُسهم فى المقاومة للحشرات (وجميع الأمثلة التالية من القطن) ما يلى: الأوراق الجلدية ذات الفصوص الضيقة التى تكون أكثر مقاومة للجاسيد، وأعناق الأوراق وأعناق اللوزات الطويلة التى تزيد من صعوبة حركة يرقات دودة اللوز، والأوراق الخالية من الغدد الرحيقية التى تقلل من زيارة الحشرات لها.

الخصائص الفسيولوجية

من بين الخصائص الفسيولوجية الهامة التى تسهم فى المقاومة للحشرات فى النباتات، ما يلى:

١ – إفراز الشعيرات الورقية لبعض أنواع الجنس *Solanum* لمواد صمغية يلتصق بها المن وخنفساء كلورادو؛ مما يجعلها غير قادرة على التغذية والتكاثر.

٢ – إفراز الشعيرات الغدية الثانوية لأوراق *Medicago diciformis* لمواد تعمل كمضاد حيوى على سوسة البرسيم الحجازى.

٣ – ارتباط المقاومة للجاسيد بالضغط الإسموزى العالى للعصير الخلوى.

الخصائص الكيميائية الحيوية

تعد الخصائص الكيميائية الحيوية أكثر أهمية من كل من الخصائص المورفولوجية والفسيولوجية فى مقاومة النباتات للحشرات، ومن الأمثلة على ذلك ما يلى:

١ – العلاقة بين التركيز العالى للجوسيبول gossypol – وهو مركب فينولى – والمقاومة لعديد من الحشرات فى القطن.

٢ – تَسَبُّب المحتوى العالى للسيليكا فى النموات الخضرية للأرز فى مقاومته لحفار الساق؛ حيث تؤدى زيادة السيليكا إلى سرعة تآكل أجزاء الفم بفكى الحشرة.

٣ – تحتوى أصناف الذرة المقاومة لحفار ساق الذرة الأوروبى على تركيز عال من المركب 2,4-dihydroxy, 7-methyl 2H-1, 4-benzoxoxazine,3(4H)-one (اختصارًا: DIMBO) الذى لا تستسيغه الحشرة إلى حد بعيد.

٤ – احتواء أصناف القمح والشعير المقاومة للخنافس الخضراء على تركيز عالٍ من الـ benzyl alcohol الذى لا تستسيغه الحشرة كذلك.

٥ – ارتفاع محتوى أوراق وسيقان البرسيم الحجازى من السابونين؛ الأمر الذى يرتبط إيجابيًّا بمقاومة النبات لكل من البسلة ومنّ البرسيم الحجازى المتبقع.

٦ – ينتج النوع *Lycopersicon hirsutum* مركبًا قابلاً للذوبان فى الكحول الإثيلى يكون شديد السمية لكل من دودة ثمار الطماطم وخنفساء التبغ البرغوثية، وهذا المركب هو 2- tridecanone (اختصارا: 2-TD).

٧ – يؤدى غياب بعض المركبات التى تعمل كمحفزات لتغذية الحشرات إلى مقاومة النباتات لتلك الحشرات بخاصية عدم التفضيل، ومن أمثلة ذلك ما يلى:

أ – انخفاض تركيز الأسباراجين asparagine من بعض أصناف الأرز؛ مما يجعلها أكثر مقاومة لنطاطات الأوراق البنية.

ب – انخفاض تركيز السينجرين sinigrin فى بعض أصناف الكرنب؛ مما يجعلها أكثر مقاومة لمن الكرنب (عن Singh ١٩٩٣).

ونقوم فى هذا الفصل بإلقاء الضوء على تلك الخصائص والدور الذى تلعبه فى المقاومة بمزيد من التفصيل.

دور الخصائص النباتية المورفولوجية فى المقاومة

الشعيرات السطحية

إن الشعيرات السطحية trichomes عبارة عن امتدادات من خلايا البشرة بالأوراق، والفروع، والجذور تكون وحيدة الخلية أو متعددة الخلايا، وتعرف حالة الغطاء الكلى من تلك الشعيرات باسم الزغبية pubescence.

تتفاوت الأنواع الحشرية فى استجابتها للشعيرات النباتية السطحية سواء أكانت تلك الشعيرات غدية glandular (جدول ١٤-١)، أم غيرغدية non-glandular (جدول ١٤-٢). فهى تحمى النباتات من بعض الحشرات بتعارضها مع قدرة الحشرات على العثور على موقع مناسب لوضع بيضها، أو تثبيت ذاتها عليه، أو تغذيتها، أو استعمارها له، كما تؤثر سلبيًا فى قدرة البيض على الفقس وعلى تطور اليرقات. وعلى الرغم من ذلك فإن الطرز الملساء تكون أحيانًا أكثر مقاومة لبعض الحشرات.

وتعتمد خاصية التأثير الفيزيائى للشعيرات السطحية على كثافتها، واستقامتها، وطولها، وشكلها.

وفى بعض الأحيان تتصل الشعيرات السطحية بغدد يُفرز منها مركبات أيض ثانوية، وقد ترجع خاصية المقاومة إلى محتوى تلك الإفرازات من المركبات ذات التأثير على الكائنات الأخرى allelochemicls، مثل الألكالويدات alkaloids والتربينات terpenes، والتى يمكنها قتل الحشرات بالملامسة أو قد تكون طاردة لها. وفى بعض النباتات تقوم الإفرازات اللزجة بلصق أجزاء فم الحشرات وشل حركة الصغيرة منها، بينما تقلل من تغذية الحشرات الأكبر حجمًا ومن فرصة عثورها على مكان مناسب لوضع بيضها (عن Sadasivam & Thayumanavan ١٩٩٥).