

الفصل الحادى عشر

المبيدات البيوكيميائية-

المواد الطاردة، الهورمونات الحشرية، مانعات

التغذية

obeykandi.com

المبيدات البيوكيميائية

المواد الطاردة، الهورمونات الحشرية، مانعات التغذية

١ - المواد الطاردة

تعمل المواد الطاردة عن طريق الأبخرة أو باللامسة أو كلاهما مسببة توجيه حركة الحشرة بعيدا عن مصدرها، وقد تستخدم لحماية النباتات أو الحيوان أو الإنسان ولذا فإنها يجب أن تكون مقبولة للعائل وأن لا يتسبب تطبيقها عليه إزعاجا وبصفة خاصة إذا ما كان إنسانا، وقد تركز استخدام المواد الطاردة بدرجة كبيرة لحماية الإنسان من هجوم الحشرات مثل قمل الجسم والبعوض والذباب المنزلي والبراغيث، والحلم والقراد، وأيضا طرد بعض الحيوانات البرية أو الأليفة كالكقط والكلاب من الأماكن غير المرغوب تواجدها بها، وتشمل المواد الطاردة المستخدمة لهذا الغرض الزيوت والمستخلصات النباتية مثل زيت السيترونيلا، وبعض الكيماويات مثل داي ميثيل فيثلات، والاندالون، والرتجيرس ٦١٢ والتي تستعمل منفردة أو مخلوطة معا لتعطى نشاطا طارداً واسعاً، ومنها أيضا الداي ميثيل توليواميد (ديت)، والبنزويل بنزويل، ويتم تحضير هذه المركبات في صورة زيوت أو كريمات أو مراهم ودهانات للجلد، أو أيروسولات، وتستخدم مباشرة على الأيدي أو الملابس، وبالنسبة للمواد الطاردة لتغذية الحشرات على أوراق النبات فقد عرفت منذ اكتشاف مخلوط بورردو عام ١٨٨٢ والذي يعمل كطارد ناجح لكل من الخنافس البرغوثية والنطاطات وبراغيث البطاطس، ومن الأمثلة القليلة للمركبات التي استخدمت فيما بعد

مركبي تتراميثيل ثييرمان تجاه الخنفساء اليابانية و (dimethyl-4-acetanilide triazene) تجاه دودة ورق القطن وسوسة اللوز وخنفساء القرعيات المبقعة، وحتى الآن فإن مثل هذه المركبات لم تستخدم على نطاق واسع ضمن برامج مكافحة المتكاملة وقد يرجع ذلك لأنها تحتاج إلى تغطية كاملة للنبات أو الأسطح المعاملة وعلى مساحات واسعة لتجنب مهاجمة الحشرات من مناطق أخرى غير معاملة، إلا أنه توجد بعض المواد التي ينجح استعمالها في أغراض معينة وذلك لطرد الحشرات الزاحفة مثل استخدام الكريزوت كعائق بالتربة يعمل على حماية حقول القمح والذرة، وأيضا المواد الطاردة للحشرات آكلة الأخشاب مثل مادة بنتاكلوروفينول الطاردة للنمل الأبيض، والألومونيوم فليوسليكات الطاردة للحشرات آكلة الأنسجة بالإضافة لمادتي النفثالين، والباردايكلوروبنزين الطاردتين لفرش الملابس، وبصفة عامة تعتبر الزيوت النباتية من أكثر المواد المستخدمة كطاردات للحشرات وذلك بجانب بعض المواد الكيماوية الطبيعية.

١-١- الزيوت النباتية

الزيوت النباتية المذكورة هنا عبارة عن مخاليط مواد يتم تصنيعها طبيعيا في النبات، (ومثل هذه الزيوت تكسب الثمار والبذور صفات الرائحة والطعم المميز لها مثل الليمون ، البرتقال ، واليانسون)، وهي تستخلص من الأجزاء النباتية المختلفة كالثمار ، الأزهار ، البذور، والخشب، وتستخدم كمواد طاردة لبعض الحيوانات والحشرات، وأيضا في قتل بعض الأنواع الحشرية.

أماكن التطبيق والاستخدام - مواقع عديدة بالأماكن غير المفتوحة والمغلقة، لطرد الكلاب ، القطط، وبعض الحيوانات البرية كالعرس والسناجب، وأيضا طرد وقتل الحشرات والأنواع القريبة منها مثل الحلم أو الأكاروسات.

طرق التطبيق - يتم تطبيق المنتجات في صورة محاليل رش ، وبعض منتجاتها يوجد في صورة جيل أو بلورات وأقراص ، ومواد مشبعة بالزيت ، ومنها:

١- زيت اليانسون Anise

يستخدم على نباتات الزينة والمروج لطرد الكلاب والقطط.

٢- زيت البيرجاموت Bergamot

يستخدم على نباتات الزينة وفي المنازل، صفائح وحاويات النفايات لطرد الكلاب والقطط.

٣- زيت الخروع Castor

يستخدم على نباتات الزينة، المروج، حاويات النفايات لطرد الكلاب والقطط والحيوانات البرية.

٤- زيت خشب الآرز (السيدر) Cedar wood

يستخدم في الأماكن المراد حمايتها من حشرة فراش الملابس لطرد البيرقات.

٥- زيت السيترونيلا Citronella

يستخدم على متعلقات وملابس الإنسان، وفي المنازل لطرد الحشرات والقراد، والأماكن المفتوحة خارج المنازل أو المباني، نباتات الزينة، ومقابل النفايات لطرد الكلاب والقطط.

٦- زيت Eucalyptus

يستخدم على الكلاب، القطط، الإنسان وملابسه، والمنازل لطرد الحلم، وحشرات أخرى خاصة البراغيث والبعوض.

٧- زيت الجوجوبا (الهوهوبا) Jojoba

يستخدم على جميع المحاصيل لقتل وطرد الذباب الأبيض، ومكافحة البياض الدقيقي على العنب، ونباتات الزينة.

٨- زيت Lavandin

يستخدم على الملابس، الأدرج، أدرج الملابس ومعلبات أو حاويات التخزين لطرد فراش الملابس.

٩- زيت عشب الليمون Lemon grass

يستخدم على نباتات الزينة، ومقابل النفايات لطرد الكلاب والقطط.

١٠- زيت الشتاء الأخضر Winter green

(Methylsalicylate)

يستخدم على نباتات الزينة، داخل وخارج أماكن السكن، الملابس لطرد الفراشات والخنفس، ومقابل النفايات لطرد الكلاب والقطة.

١١- زيت النعناع Mint

يستخدم على نباتات الزينة، البرك المحتوية أو غير المحتوية على أسماك لمكافحة حشرات المن على النباتات المختلفة (ويستخدم مع الزعتر).

١٢- زيت الخردل (المستردة) Mustard

(allylisothiocyanate)

يستخدم في المنازل، وعلى نباتات الزينة، لطرد وقتل الحشرات والعناكب، وحاويات النفايات لطرد الكلاب والقطة والحيوانات البرية.

١٣- زيت البرتقال Orange

يستخدم على نباتات الزينة في المنازل، ومقابل النفايات لطرد الكلاب والقطة.

١٤- زيت فول الصويا Soya bean

يستخدم على المحاصيل الغذائية والأعلاف، نباتات الزينة، وداخل وخارج الأماكن المغلقة لمكافحة الحلم، والخنفس وغيرها من الآفات الحشرية.

١٥ - الأزاديراكيتين Azadriachtin

مستخلص زيت النيم الصافي الكاره للماء

(المشتق من زيت بذور النيم)

الآفات المستهدفة: أنواع عديدة من الحشرات، بما فيها الذباب الأبيض، ويرقات الفراشات ، والمن، والحلم، وغيرها من الأنواع المشابهة، ويختلف مستخلص زيت النيم الصافي الكاره للماء عن الأزاديراكيتين في أنه فعال أيضا تجاه مسببات الأمراض الفطرية مثل أنواع البياض والأصداء.

طرق التطبيق: يتم التطبيق عادة برش المنتج على النبات.

١٦ - زيت الكانولا Canola oil

الآفات المستهدفة: أنواع عديدة من الحشرات.

المحصول/أماكن الاستخدام: يمكن استخدام زيت الكانولا على مدى واسع من النباتات بما فيها الحمضيات ، الذرة ، أشجار الفاكهة ، أشجار النقل، بنجر السكر، فول الصويا ، الطماطم ، التين الشامام، الفاكهة الصغيرة، البرسيم الحجازي، نباتات الزينة، والنباتات المنزلية ، وفرش الحيوانات.

طرق التطبيق: يتم تطبيق هذا المنتج بالرش أو عن طريق أجهزة الري.

١٧ - الزعتر

الآفات المستهدفة: أنواع المن.

المحصول/أماكن الاستخدام: نباتات الزينة بالأحواض ، الينابيع، البرك،

وغیرها من الأماكن المائية.

طرق التطبيق: يستخدم المنتج بالرش على الأجزاء المعرضة من النبات ، وتركها لمدة خمس دقائق ، ثم تغسل الحشرات الميتة بعيدا عن الموقع بالرش بالمياه.

١-٢- المواد الكيميائية الطبيعية

١- مادة إستراجول (Estragole) 4-allyl anisole

(منتج نباتي طارد / مضاد لتجمع الحشرات)

الآفات المستهدفة: خنافس القلف.

أماكن الاستخدام: يستخدم المنتج في الغابات، المتنزهات والحدائق العامة والمنتجعات ، ومناطق الاستجمام والسكن.

٢- مادة 3-Methyl-2-cyclohexene-1-one (MCH)

(methylcyclohexenone)

(مادة كيميائية طبيعية طاردة للخنافس)

الآفات المستهدفة: خنافس البيسية وخنافس شجر/ خشب التنوب (الدوجلاس).

أماكن الاستخدام: غابات أشجار البيسية والتنوب (الدوجلاس).

طرق التطبيق: منتج MCH المحتوى في البولي ايثيلين بطيئ الإنفراط أو التحرر يثبت على الأشجار الميتة أو المصابة بارتفاع ٦-١٢ قدم من سطح الأرض. ويتوقف العدد المستخدم ومرات التطبيق على مستوى الإصابة.

٣- مادة فيربينون Verbenone

4,6,6- trimethyl- bicyclo (3,1,1) hept-3-en-z-one

(منتج طارد للخنفس)

الآفات المستهدفة: خنافس قلف أشجار الصنوبر.

أماكن الاستخدام: أشجار الصنوبر في الغابات.

طرق التطبيق: يتم خلط الفيربينون مع مواد أخرى ولذا فإنه ينفرد إلى الهواء طوال بضع أسابيع، وبالتالي فإنه يطرد ويربك الخنافس الباحثة على الأشجار للتكاثر، وتعلق الأكياس المحتوية على المنتج على الأشجار بارتفاع ١-٢ قدم من سطح الأرض.

٥- استرات السكروز Sucrose octanoate esters

الآفات المستهدفة وأماكن الاستخدام:

١- الحلم والحشرات ذات الأجسام اللينة على المحاصيل الغذائية وغير الغذائية بما فيها نباتات الزينة.

٢- الأطوار غير الناضجة لبعض أنواع لبعوض التي قد توجد في البيئات المستخدمة لتنمية عيش الغراب، وحيث أن الضرر على الإنسان وغيره من الكائنات يتم تحديده بناء على سمية المادة والكمية التي يتعرض لها الكائن ، فإن هيئة حماية البيئة الأمريكية EPA تعتبر أن البيانات المتعلقة بالسمية والتعرض هي المحددة لإجازة المبيد للاستخدام.

٣- حلم الفاروا على بالغات نحل العسل.

٦- حامض الفورميك Formic acid

الآفات المستهدفة: حلم القصبات الهوائية والفاروا.

أماكن الاستخدام: خلايا نحل العسل.

طرق التطبيق: يتم خلط حامض الفورميك مع مواد أخرى تكسبه المظهر الجيلاتيني، ويتم احتواء الجيل في داخل أكياس أو محافظ، ويتم فتح الأكياس بإزالة كل أو جزء من الشريط اللاصق، مما يسمح بانفراد حامض الفورميك خلال الخلايا لمدة ٣٠ يوما، والمنتج الجيلاتيني ليس مسموحا باستخدامه في الحالات التالية:

١- الأجواء الاستوائية في الفترة التي ينشط بها التكاثر بالخلايا.

٢- إذا ما تعدت درجة الحرارة ٩٠° فهرنهايت (حوالي ٣٢°م).

٣- في فترة إنتاج العسل.

٧- مادة زانثين وأوكسي بيرينول

Xanthin and oxypurinol

الآفات المستهدفة: منتج مجهز من مخلوط متساو من المادتين لجذب ومكافحة الصراصير.

أماكن الاستخدام: يستخدم الطعم في أي مكان داخل المباني أو الأماكن المغلقة، ولكنه يكون أكثر فعالية في الأماكن التي تختبئ فيها الصراصير مثل الأماكن المظلمة، الساكنة والدافئة بالقرب من الغذاء والمياه، وتتضمن أماكن الاستخدام مصانع ومنشآت التصنيع الغذائي، المستشفيات، المدارس،

المعامل، المنازل، محلات بيع الحيوانات المدللة، والحافلات أو المركبات التجارية أو العامة.

٢ - الهورمونات الحشرية

من المعروف أن الكيوتيكل يكسب الحشرة الشكل الخارجى لها، كما أنه يدعم الأعضاء الداخلية والعضلات، وحيث أن الكيوتيكل الخارجى الصلب لا يستطيع الاستمرار فى النمو، فإنه يتكون فى فترات معينة على طول مراحل حياة الحشرة كيوتيكل جديد لين داخل الكيوتيكل القديم وعندئذ فإنه ينشق ويتم التخلص منه، وبعد ذلك فإن الكيوتيكل الجديد يزداد صلادة ويأخذ اللون الداكن، وذلك فيما يعرف بعملية الانسلاخ، وتفصل هذه العملية بين الأطوار أو الأعمار المختلفة أثناء تطور الحشرات، وغالبا ما تكون الأعمار المتعاقبة مختلفة فقط فى الحجم، بينما يحدث تغيير تركيبى هام فيما بين الأطوار المختلفة وبصفة خاصة بالنسبة للحشرات التى يكون فيها الطور النهائى فقط نشط جنسيا، وفى حالة الحشرات كاملة التطور مثل أبى دقيقات وفرشات رتبة حرشفية الأجنحة فإن اليرقة الأسطوانية يكون لها غالبا ٤ أعمار يتبعها العذراء أو الطور غير المتحرك الذى تخرج منه الحشرات الكاملة المجنحة أو البالغة، وهذا النوع من النمو والتحول الفريد خاص بالحشرات ولا يحدث فى الفقاريات، ويعتمد على وجود نوعين من الهورمونات الحشرية الخاصة، وخطوات الانسلاخ والتى تعتبر عملية أساسية لنمو الحشرات يحكمها هورمونات الانسلاخ Molting Hormone (MH) التى تفرز من غدد الصدر الأمامي Prothoracic gland وهى عبارة عن مركبات ستيرويدية، وغالبا فإن أكثرها أهمية

الآفة المستهدفة: الذباب الأبيض ، المن، البعوض ، البق الدقيقي والحشرات القشرية.

المحصول/أماكن الاستخدام: على نباتات الزينة.

٣-ميثوبرين Methoprene

(2E, 4E)-11-methoxy-4,7,11- Trimethyl -4,4-dodecadienoate

الآفة المستهدفة: حشرات عديدة (منها الخنافس، الذباب، البعوض، النمل، الفراشات)، الحلم، القراد، والعنكبوت.

المحصول/أماكن الاستخدام: على المحاصيل الغذائية وغير الغذائية، نباتات الزينة، وعلى حيوانات المزرعة، والثدييات الأليفة المدللة في داخل وخارج الأماكن المغلقة.

٤- أس ميثوبرين S-Methoprene

Isopropyl(2E, 4E,7S)-11-methoxy-3,7,11-Trimethyl -2,4-dodecadienoate

الآفة المستهدفة: حشرات عديدة (منها الخنافس، الذباب، البعوض، النمل، الفراشات)، الحلم، القراد، والعنكبوت.

المحصول/أماكن الاستخدام: المحاصيل الغذائية وغير الغذائية، نباتات الزينة، وعلى حيوانات المزرعة، والثدييات المدللة في داخل وخارج الأماكن المغلقة.

القطن الأحمر، ولكنها لا تؤثر على العوائل الأخرى من البق، وقد أدى عزل مشابه هورمون الحداثة السابق من لب خشب التنوب إلى تشجيع البحث عن مشابهات أخرى في أنواع نباتية مختلفة بلغت ٦٠ نوعاً، وقد أظهرت مستخلصاتها أن هناك نوعين فقط لهما نشاط هورموني شباهي هام تجاه هذا النوع من البق. وحتى الآن فإنه لم ينتشر استخدام مشابهات هورمون الحداثة في مكافحة الآفات الزراعية. وبأخذ ما سبق في الاعتبار فإنه يمكن القول أن استخدام مشابهات هورمون الحداثة يكون بصفة أساسية تجاه الآفات من رتبة حشرات ذات الجناحين المتعلقة بصحة الإنسان والحيوان أو المقلقة لهما، ومن أهم منتجات مشابهات هورمون الحداثة المسجلة للاستخدام كمبيدات حيوية:

١- أس هيدروبرين S-Hydroprene

Ethyl (ZE,75)- trimethyl-2-4- dodecadienoate

الآفات المستهدفة: يستخدم بصفة أساسية تجاه الصراصير.

أماكن وطرق الاستخدام: يستخدم داخل الأماكن المغلقة بالرش أو التضييب أو في صورة أقراص للتشبييع أو التشرّب للحاويات المختلفة منها المستخدمة في نقل وتداول الاغذية، ولا يستخدم في التطبيق المباشر على الغذاء.

٢- اس كينوبرين S-Kinoprene

2-Propynl (S-2E, 4E)-3,7,11- Trinethyl -2,4- dodecadienoate

بجرعات كبيرة فإن ذلك يؤدي لحدوث نمو غير طبيعي يتسبب بصفة عامة فى قتل الحشرة، كما أن تواجده فى بيض الحشرات يؤدي لمنع الفقس والتطور الطبيعي، وعليه فإنه إذا ما عوملت الحشرات بكميات زائدة من هورمون الحداثة فى أى طور مبكر فإن دورة حياتها تختل، كما أنها تبقى فى طور اليرقة ولا تتحول عبر طور العذراء إلى حشرة بالغة، وقد ترجع طريقة تأثير هورمونات الحداثة إلى أنها تقوم بدور المرافق الإنزيمى وذلك للإنزيمات التى تحكم انتطور اليرقي، أو أنها تغير فى قابليتها للنفاذية مما يجعلها أكثر تأثيراً، أو أنها تؤثر مباشرة فى أنوية خلايا الابدبرمس، ومنذ أن تم عزل هورمون الحداثة من ذكور فراشات الحرير (فراشة السكروبيا) *Hyalophora cecropia* وتعريف تركيبه الكيماوى عام ١٩٦٥، ونجاح تحضيره، وتقييم فعاليته الذى أثبت تميزه بمقدرة عالية لإيقاف تحول عديد من الحشرات، فإن ذلك قد دعى للاقتراح بأن هذه الفعالية تكسبه القدرة لأن يستخدم كنوع جديد من المبيدات الحشرية (مبيدات الجيل الثالث).

٢-١ - مشابهاة هورمون الحداثة (JH mimics)

أدى الفشل فى تربية البق الأوروبى *Pyrrhocris apterus* فى أمريكا إلى اكتشاف مركبات أخرى مؤثرة على تطور الحشرات، حيث أن حوريات هذه الحشرة لم تكن قادرة على التطور والتحول للطور البالغ، وقد لوحظ أن ذلك يرجع لوجود مادة معينة فى الورق المصنع من لب خشب أشجار التنوب المستخدمة فى أقباص التربية (لا تستخدم هذه الأوراق فى أوروبا)، وعرفت هذه المادة باسم Paper facotor أو الجيوفابيون Juvabione وهى تثبط النمو وقفس البيض فى الحشرة السابقة، كما أنها تمنع تطور بق

يكون في صورة الفا وبيتا Ecdysone واللذين تم عزلهما من عنزاء دودة الحرير، وعادة ما ينظر إلى المشابه بيتا (B-ecdysone) على أنه هورمون الانسلاخ الحقيقي، وقد تم عزل ستيرويدات قريبة الشبه منه من بعض النباتات وخاصة من الأنواع السنوبرية والسرخسية، ولكن هذه الصور الهورمونية ليس لها أى تأثير سام على الحشرات التى تتغذى على النبات بالرغم من أن بعضها يؤثر على تحول الحشرات وللآن فإن هورمون الانسلاخ لم يستغل تجارياً، ومن أهم المشاكل التى تواجه ذلك هى ارتفاع تكاليف تحضيره، والهورمون الثانى الذى يحكم خطوات التحول هو هورمون الحدائة (الشباب أو ثبات الحالة) (Juvenile Hormone (JH)، وينفرد هورمون الحدائة من غدة الجسم الكروى Corpora allata وهى من الغدد الصماء الموجودة فى رأس الحشرة، ويتم سريان كلا من هورمون الحدائة وهورمون الانسلاخ فى دم الحشرات، ووجودهما يؤدي دوراً هاماً وحيوياً فى نمو الحشرات وتطورها وتكاثرها، حيث أن كمية هورمون الحدائة الموجودة بالحشرة تحكم طبيعة الكيوتيكل الذى يتم ترسيبه أو تكوينه، ففى أطوار اليرقة أو الحورية التى يتوفر بها كمية كبيرة من هورمون الانسلاخ فإنه يتشكل بها كيوتيكل الحدائة وتدخل فى العمر التالى، أما إذا لم يتواجد الهورمون أو كان بكمية منخفضة فإن ذلك يؤدي للنضج قبل الأوان وتتحول إلى طور العنزاء أو الحشرة الكاملة، أما هورمون الحدائة فإنه يحافظ على استدامة نمو الأطوار غير الناضجة وتطور التحول، وفى حالة غيابه فإن ذلك يؤدي للدخول فى النضج، وفى الأطوار البالغة فإن هورمون الحدائة يحكم تطور المبايض، وكمية وموعد إنتاج هذا الهورمون تعتبر حيوية جداً حيث أنه إذا ما تواجد فى الوقت الخطأ أو

٢-٢ - مضادات هورمون الحداثة Anti-juvenil hormone

تعتمد هذه المركبات على التداخل مع تخليق أو انتقال هورمون الحداثة، وبمعنى آخر فإنها تضاد فعلها، ومثل هذه المركبات قد تسبب إخلالاً كبيراً عنها من مشابهاة هورمون الحداثة، وقد أظهرت مستخلصات نبات *Ageratum houstonianum* أنها تحدث تبكير في التحول بالأدوار غير البالغة لحشرات نصفية الأجنحة، كما أنها تثبط تطور البيض في الحشرات البالغة، والمواد النقية لهذه المستخلصات، دلت على أنها مبكرات للتحول حيث تدفع بظاهرة التطور أو النمو قبل الأوان Precocious development وقد أطلق على هذه المركبات البريكوسينات Precocenes نسبة إلى ذلك، وأظهرت أنها قادرة على تثبيط تخليق هورمون الحداثة في خلايا غدة الجسم الكروي للصراصير، وبالرغم من أن التجارب التي أجريت لاستخدام البريكوسين قد أسفرت على أنه يؤدي بصفة عامة إلى تبكير في التحول إلى حشرات كاملة عقيمة صغيرة الحجم، أو أنه يمنع أو يؤخر الانسلاخ لبعض الحشرات، إلا أن انعدام تأثيره تجاه عديدة من الحشرات الكاملة التشكل، والجرعات العالية المطلوبة لإحداث التأثير على بعض الأنواع الأخرى ينقص من قيمتها التجارية والتطبيقية.

٣- مانعات التغذية Antifeedants

تلغى مانعات التغذية حساسية أعضاء التذوق في الحشرة لبدء التغذية على العائل، وعلى العكس من الطاردات الكيماوية فإن هناك إهتماماً متزايداً بالمواد المانعة للتغذية حيث تكفل الحماية للنبات كما أنها لا تضر بالكائنات غير المستهدفة، وفي وجود المواد المانعة للتغذية فإن

الحشرة تتعرض للجوع بالرغم من بقائها على النبات العائل الذي يصبح غير مستساغاً للحشرة مما يؤدي لتثبيط تغذيتها عليه، ولذا فإن معظم مانعات التغذية لا تطرد الحشرات أو تقتلها مباشرة، وتشمل المواد المانعة للتغذية مجموعة متنوعة من المركبات الكيميائية. وتثبط هذه المواد بصفة عامة تغذية آفات حشرية مختلفة منها اليرقات، الأسطوانية، والخنافس ولكنها لا تؤثر غالباً على الآفات ذات أجزاء الفم الثاقبة الماصة (مثل المن)، ويكون لها تأثيراً فعالاً عندما تكون الكثافة العددية للحشرة منخفضة نسبياً وعلى العكس من ذلك في حالة ما إذا كانت الآفة بأعداد كبيرة، والتأثير الضار لها تجاه المفترسات الطبيعية ونحل العسل يعتبر ضئيلاً، كما أنها قليلة السمية تجاه الثدييات، ومن أهم محددات هذه المواد أنها تكافح فقط الحشرات سطحية التغذية، وهناك كثير من المحاولات للاستفادة الواسعة بالنشاط المانع للتغذية لبعض المركبات غير السامة للنبات وذات التأثير الجهازي، ومن أكثر المواد الأخرى التي أظهرت نشاطاً واعدة في التجارب المعملية والحقلية كل من المشتق الكحولي والحامضي لمركب 4,4,6-Trichlorophenoxy وقد وجد أيضاً أن لبعض المواد المنظمة لنمو النبات مثل الفوسفون، والسيكوسيل، والبي نين تأثيراً مانعاً لتغذية بعض الحشرات وخاصة دودة ورق القطن.

وبالنسبة للمستخلصات النباتية فإنه من المعروف أن هناك نباتات عديدة تقوم بإفراز كيمائيات معقدة للدفاع ضد هجوم الحشرات، وأن أحد أهم الاتجاهات الحالية تتضمن دراسة النباتات المعروفة أنها مقاومة لهذا الهجوم لاكتشاف مانعات تغذية جديدة، وبالرغم من أن بعض مانعات

التغذية الطبيعية تكون ضعيفة جدا في نشاطها المانع للتغذية للتطبيق الخارجي الناجح لحماية المحاصيل، وأن العديد منها ذو جزيئات عالية التعقيد يصعب معه تخليقها صناعيا، وأنها ليست متاحة بطريقة اقتصادية من المصادر الطبيعية، إلا أن بعضها يظهر مقدرة طبيعية كبيرة مانعة للتغذية وقد أشارت بعض الدراسات أن أهم المجموعات الكيميائية الموجودة في هذه النباتات والمسببة للنشاط المانع للتغذية تشمل كل من الفينولات والقلويدات والمواد النيتروجينية والأحماض واللاكتونات، وقد تم عزل هذه المجاميع من مصادرها النباتية وتعريفها وتقييم فعاليتها الحيوية، وعلى سبيل المثال فإنه وجد أن من بين المجموعات التي تظهر مقدرة طبيعية كمانعات للتغذية كل من Methylenelactone moiety ومنها Schkuhrin II.Schkuhrin I اللذين تم عزلهما من النباتات الأفريقي *Sckkuhrina pinnate*، وأيضا Lactone ajugarin 1 الذي تم عزله من النبات الطبي *Ajuga remota* والذي يمتلك نشاطا مانعا للتغذية تجاه حشرات عديدة من بينها الجراد الرحال، ومن بين المركبات الأخرى التي أظهرت نشاطا واعدة كمانعات للتغذية مركب Polygo dial (-) الذي تم عزله من بعض أنواع الفلفل (*Polygonium hydropiper*)، والنباتات المعاملة بمعدلات منخفضة منه لا يتم استعمارها بالمن وبالتالي فإن إصابتها بأمراض النبات الفيروسية تتناقص بدرجة كبيرة، وقد تم تخليق هذا المركب صناعيا بإنجلترا ولكن لسوء الحظ فإن المشابه اليميني (+) له تأثير سام تجاه النبات، ولذا فإن المنتج الراسيمي المخلوق يتطلب أن يكون ثابتا بدرجة عالية قبل أن يسمح باستخدامه في حماية النبات، ومن المركبات قريبة الشبه بالمركب السابق الـ Warburganal الذي تم تخليقه أيضا وأظهر نشاطا

واعدا مانعا للتغذية، وبالإضافة لما سبق فإن المعقد التربيني أزديراكتين المستخلص من شجرة النيم الهندية، وأيضا مستخلصات النيم الخام قد أظهرت فعالية ونشاطا واسعا مانعا للتغذية تجاه حشرات عديدة (كما أنها طاردة ومثبطة لوضع البيض، ومنظمة للنمو ومعقمة للجنس تجاه أنواع حشرية معينة، وذلك بجانب التأثير السام أو القاتل بتركيزات محددة وتشير نتائج بعض التجارب الجارية حاليا في ألمانيا إلى أنه فعال ضد الطحالب والطفيليات وبعض أنواع البكتيريا، وأنه يمنع تكوين الافلاتوكسينات الفطرية المسببة لأمراض السرطان وخاصة في القطن، وأنه يمكن استخدامه بنجاح في مكافحة الحشرات الناقلة لمرض شاجاس) ونظراً لهذا النشاط الواسع فإن مستخلصات النيم تلاقي اهتماماً متزايداً لتقييم فعاليتها واستخدامها لمكافحة آفات مختلفة مثل خنافس الخيار المخططة والمنقطة بالبيوت المحمية، ودودة ورق القطن وديدان اللوز بحقول القطن، والخنفساء اليابانية على فول الصويا، وخنفساء كلورادو والخنفساء المكسيكية على البطاطس، وبعض حشرات الذرة وأشجار الغابات، وذلك بالإضافة لآفات المواد المخزونة وبجانب المستخلصات المائية ومستخلصات المذيبات العضوية والزيت فإنه يوجد مستحضرات تجارية خاصة تسوق حالياً في بعض البلدان ومنها ألمانيا حيث تصنع في شكل عجينة (تعرف بكيك النيم) تستخدم في تحضير محلول الرش عند التطبيق، ويطلق على المادة الفعالة أسم نيمازال وقد دعي ذلك للترخيص باستعمال مستخلصات النيم مع الخضار في دول عديدة.

ومما سبق فإنه يتضح أن تأثير هذه المواد يكون بصفة أساسية تجاه الحشرات ذات الفم القارض وذات التغذية السطحية حيث أن وجودها يجعل

النباتات المعاملة بها غير مستساغة ولذا فإن الحشرة لا تستقر عند موقع معين وتستمر في التجوال للبحث عن نباتات أخرى أو أجزاء غير معاملة، وإذا لم يتوفر ذلك فإن الحشرة تتوقف عن التغذية إلى أن تموت جوعاً، ويعنى ذلك أن الحشرات المستهدفة تسلك سلوكاً طبيعياً حيث أنها تقوم بالاتجاه والانجذاب نحو الغذاء أو العائل المفضل سواء كان معاملاً أو غير معاملاً، كما أنها تشرع في القرض عند وصولها إليه ويظهر عندئذ السلوك غير الطبيعي إذ تتوقف تماماً عن التغذية إذا ما كان العائل النباتي معاملاً، ويرجع ذلك إلى أن مانعات التغذية تقوم بتنشيط فعل المستقبلات الحسية الكيميائية الموجودة بمنطقة الفم والخاصة بالتذوق مما يؤدي لأن تفقد الحشرة تنبيهه التذوق وبالتالي تفشل في التعرف على الأسطح النباتية فتتوقف عن التغذية. وبالرغم من بعض المزايا التطبيقية لمانعات التغذية وأمانها تجاه الأعداء الحيوية أو النحل، وسميتها المحدودة تجاه الإنسان والحيوان، إلا أن هناك بعض الصعوبات أو المحددات التي تواجه إمكانية استخدامها الواسع في مكافحة المتكاملة ومنها أنها تعمل فقط على مكافحة الآفات ذات التغذية السطحية (ذات الفم القارض)، وأنه لا بد من توزيعها بطريقة متجانسة على الأسطح المراد حمايتها حتى لا تترك فرصة لأماكن غير معاملة تستطيع الحشرة التغذية عليها، وفي نفس الوقت فإن ظهور بعض النموات الحديثة أو توفر بعض العوائل النباتية الأخرى المناسبة مثل بعض أنواع الحشائش يتيح فرصة الانتقال إليها والتغذية عليها. ولا شك في أن اكتشاف المواد القادرة على منع تغذية الحشرات سوف يعمل على إدخال مجاميع جديدة من مواد مكافحة الحشرات المتخصصة والأمنة بيئياً.