الفصل العاشر

المبيدات البيوكيميائية – الفرمونات والمواد الجاذبة

obeikandl.com

obeikandl.com

المبيدات البيوكيميائية – الفرمونات والمواد الجاذبة

١- الفرمونات والمواد الجاذبة

من المعروف أن هناك بعض الكيمائيات التى تقوم بتوجيه وتنظيم بعض المظاهر السلوكية والفسيولوجية فى الحشرات، وتعمل هذه الكيمائيات على نقل الرسائل بين أفراد النوع الواحد Intraspecific semiochemicals وتعرف بالفرمونات Pheromones، ويوجد منها نوعين الفرمونات الأولية أو التمهيدية Primer pheromones وهى تؤدى لتغيرات فسيولوجية طويلة الأمد عند الأفراد المستقبلة لها مثل الفرمونات المحفزة للنضج الجنسى والتطور الفسيولوجي، والفرمونات المحررة أو المنفردة Releaser pheromones وهى تعمل بصورة مباشرة على الجهاز العصبى لإحداث رد فعل سريع فى سلوك الأفراد المستقبلة لها داخل نفس النوع، أما إذا كانت الكيميائيات تعمل على نقل الرسائل أو التواصل بين أفراد من أنواع مختلفة Interspecific semiochemicals فإنه يطلق عليها الألومونات Allomones إذا ما كانت تفيد مصدر الرسالة، أو كيرومونات Kairomones إذا ما كانت تفيد مستقبل الرسالة، وتفرز الفرمونات من غدد خارجية (ذات قناة خارجية) توجد غالبا بالحلقات البطنية الأخيرة للحشرات ، وقد توجد فى أماكن أخرى تتوقف على نوع الحشرة ووظيفة الفرمون، وعلى سبيل المثال فإن فرمونات الجنس الأنثوية منتج من غدد موجودة فى الغشاء ما بين الحلقات البطنية الأخيرة (حشرات رتبة حرشفية الأجنحة، ورتبة غمدية الأجنحة) ،

وتــؤدى الفــرمونات لرد فعل تخصصى للفرد داخل نفس النوع فيما يتعلق بالتنبــيه أو التحذير، الجذب الجنس، التجمع، التعقب أو اقتفاء الأثر، وضع البــيض ، وتعتبر فرمونات الجنس والتجمع من أكثر الفرمونات التى لاقت اهتماما كبيرا فى الاستخدام التطبيقى لإدارة الآفات الحشرية.

١-١- فرمونات الجنس Sex pheromones

يطلــق عليها أيضا الجاذبات الجنسية Sex attractants، وبالرغم من أن معظم هذه الفرمونات تطلقها الإناث لجذب الذكور للتزاوج وخاصة فى حشرات رتبة حرشفية الأجنحة، إلا أن هناك بعض الأنواع التى يتم فيها إطلاقها من قبل الذكور لتحفيز الإناث للانجذاب إليها مثل ذكور دودة الشمع الصــغيرة التــى تطلق مادتى Cis-11-octadecenal و n-undecenal لجــذب الإناث. والفرمونات الجنسية متطايرة بصفة عامة، ولكنها لا تنتشر بسرعة حتى لا تصل إلى تركيزات منخفضة لا تحدث أى تأثير أو استجابة على الذكور، كما تتأثر سرعة انتشار الفرمون وتركيزه الذى يصل للأفراد المســتقبلة بسرعة الهواء أو حركة الرياح، وعندما يكون الهواء ساكنا فإن التركيــز يكون عاليا بالقرب من الإناث المنتجة للفرمون، وتستطيع الذكور القــريبة مــن مصدر الإنطلاق الوصول أو الاستجابة بمجرد حركة الرأس وقــرن الاستشعار للاستدلال على مكان تواجد الأنثى، أما إذا كانت سرعة الــرياح عالــية أو أن حركة الهواء مضطربة، فإن توزع الفرمون يختلف تركيــزه مــن مكان لآخر، وقد ينخفض كلما بعد عن مصدر الإطلاق للحد الذى لا يسبب رد فعل على الذكر، وعندما يستقبل الذكر الحد الأدنى اللازم مــن التركيز لإحداث رد الفعل Threshold concentration فإن الذكر

يبدأ في الطيران بصورة أتوماتيكية باتجاه عكس الرياح الى مصدر الانطلاق، وإذا كان أعلى من ذلك، فإنه يبدأ فى الطيران بشكل مضطرب حتى الوصول إلى الأنثى، ومع ذلك فإن هناك بعض الإناث التى تجذب ذكورها من مسافات طويلة، ومنها على سبيل المثال إناث فراشة عثة الغجر التى تجذب الذكور عند استقبالها للفرمون بواسطة الشعيرات الحسية المتخصصة الموجودة بقرون استشعارها وذلك على مسافة أكثر من ٣كم، وتتميز الفرمونات المؤثرة على الذكور من مسافات طويلة غالبا بالوزن الجزيئى العالي كما أن التركيز الحرج السلوكي لاستجابة الذكور يكون منخفض جدا (١٠جزيئات /ملم٣ من الهواء).

١-٢- فرمونات التجمع Aggregation pheromones

يؤدى الفرمون لتجمع أفراد نفس النوع و زيادة كثافتها العددية بالقرب من مصدر الانطلاق، ويساعد هذا التجمع الحشرات فى الدفاع ضد المفترسات أو التغلب على مقاومة العائل النباتي، بالإضافة لجذب أفراد الجنسين، وبالتالي زيادة فرص التزاوج، ومن الحشرات المفرزة لفرمونات التجمع أنواع الصراصير، وحشرات رتبة نصفية الأجنحة ومنها النمل والزنابير، وبعض خنافس القلف.

وبالرغم من أن فرمونات الجنس والتجمع قد أخذت معظم الانتباه إلا أن هناك فرمونات أخرى تتعلق بالأنشطة السابق ذكرها منها الفرمونات المنبهة Alarm pheromones ، وفرمونات وضع البيض Oviposition pheromones ، واقتفاء الأثر Trail pheromones، وغيرها ، وقد تزايدات أبحاث الفرمونات الجنسية مع التطورات الحديثة فى تقنيات التحليل

الكـــيماوى، وخاصة فى مجالات الفصل الكروماتوجرافي، والرنين النووى المغناطيسى، ومقياس الكتلة حيث أنها ساعدات فى تعريف وتحديد التركيب الكيميائـــي للفـــرمونات لكثير من الحشرات حتى التى لم يتوافر منها سوى كمـــيات ضئيلة جدا، وهناك عدد كبير جدا من الفرمونات الجنسية التى تم تعـــريفها فـــى حشرات رتبة حرشفية الأجنحة، بالإضافة لفرمونات بعض الحشرات الأخرى من رتبة غمدية الأجنحة، وغيرها ، ويوضح جدول (١٠ -١) تعريف بالمواد الفعالة لفرمونات التزاوج الحشرية المسجلة للاستخدام كمبيدات بهيئة حماية البيئة الأمريكية. وبمجرد تعريف الفرمونات الطبيعية فإنـــه تجـــرى محاولات لتخليق بعضا منها صناعياً لتوظيفها فى أغراض الســـيطرة على الآفات لما لها من مزايا عن المبيدات من حيث التخصص العالـــي، والســـمية المنخفضة تجاه الثدييات والقابلية للتدهور الحيوى، وقد بـــدأت هـــذه المحـــاولات بتخليق فرومون من حامض الريسينوليك مشابه لفـــرمون الجيبتول الطبيعي لإناث فراشة الغجر فيما عدا أنه يزيد عنه فى إحتوائه على مجموعتي ميثلين، وسوق تجارياً تحت إسم جيبلير، وقد أثبتت بعـــض الدراسات فيما بعد أنه ليس لأى منهما أى نشاط جنسى جاذب تجاه ذكـــور فراشة الغجر وتبين أن السبب فى ذلك يرجع لتلوثهما بكميات نادرة جداً من مواد نشطة، وعليه فإن الفرمون الحقيقى يجب أن يتميز بمواصفات عالـــية، وأيضاً فقد تم تخليق فرمون دودة اللوز القرنفلية تحت إسم بروبلير ومشـــكلة هـــذا المركب أن النقاوة الكيماوية له من الناحية الفراغية تعتبر حيوية جداً حيث أن وجود ١٥% من المشابه Z يؤدى لهدم الفعالية أو نشاط الجـــذب، وبصـــفة عامة فإن هناك مشاكل هامة تعترض تخليق الفرمونات

جدول (١٠-١): فرمونات التزاوج المسجلة للاستخدام كمبيدات حيوية.

الآفة المستهدفة	المحصول/أماكن الاستخدام	الاسم الكيماوي للفرمون
فراشة الخرشوف	الخرشوف	(Z)-11-Hexadecenol
دودة البنجر (دودة القطن الصغري)	البرسيم الحجازي، القطن، الفراولة، خضراوات مختلفة، التبغ	(Z,E)-9,12-Tetradecadienyl acetate (Z)-9-Tetradecen-1 ol
الدودة النارية سوداء الرأس	التوت البري، الفاكهة	(Z)-11-Tetradecenylacetate
فراشة الكودلنج (دودة ثمار التفاح)	الفاكهة، النقل	Lauryl alcohol Myristyl alcohol (E,E)-8,10-Dodecadien-1-ol (Z)-11-Tetradecenyl acetate
فراشة الكودلنج	الفاكهة، النقل، أشجار الزينة/الشجيرات، المناطق الزراعية غير المنزرعة	(E,E)-8,10-Dodecadien-1-ol
الفراشة ذات الظهر الماس	الاستخدام الصناعي	(Z)-11-Hexadecenyl acetate
حفار الأشطاء الشرقي	أشجار الغابات، الأراضي المنزرعة بأشجار خشبية.	(E)-9-Dodecen-1-olacetate
فراشة ثمار العنب	العنب	(Z)-9-Dodecenyl acetate
فراشة ثمار العنب	العنب	(Z)-11-Tetradecenyl acetate (Z)-9-dodecenyl acetate
فراشة الغجر	أشجار الغابات، أشجار الزينة مستديمة الخضرة والشجيرات	Cis-7,8-Epoxy-2-methyl-octadecane
دودة قشر الجوز	الفاكهة، النقل، المناطق الزراعية غير المنزرعة	(E,E)-8,10-Dodecadien-1ol
دودة قشر الجوز	الفاكهة، النقل	Lauryl alcohol Myristyl alcohol (E,E)-8,10-Dodecadien-1-ol (Z)-11-Tetradecenyl acetate

الآفة المستهدفة	المحصول/أماكن الاستخدام	الاسم الكيماوي للفرمون
دودة بذور الجوز	الفاكهة، النقل	(Z)-8-Dodecen-1-ylacetate (E)-8-dodecen-1-ylacetate (Z)-8-Dodecen-1-ol
لافات الأوراق	التوت البري، الفاكهة	(Z)-11-Tetradecenyl acetate
حفار النقل	الفاكهة، النقل	(Z)-8-Dodecen-1-ylactate (E)-8-Dodecen-1-ylacetate (Z)-8-Dodecen-1-ol
دودة سرة البرتقال	البرتقال	(Z,Z)-11,13-Hexadecadienal
لافة الأوراق ذات الأشرطة المائلة	الفاكهة	Lauryl alcohol Myristyl alcohol (E,E)-8,10 Dodecadien-1-ol (Z)-11-Tetradecenylacetate
لافة الأوراق الكانسة	الفاكهة متساقطة الأوراق، العنب، الكيوي، النقل	(E)-11-Tetradecenyl acetate (Z)-11-tetradecenyl acetate
فراشة الفاكهة الشرقية	الفاكهة ، النقل	(Z)-8-Dodecen-1-yl acetate (E)-8-Dodecen-1-yl-acetate (Z)-8-Dodecen-1-ol
فراشة الفاكهة الشرقية	الفاكهة، النقل	(E)-5-Decenyl acetate (E)-5-Decen -1-ol (Z)-8-Dodecen-1yl acetate (E)-8-Dodecen-1yl acetate (Z)-8-Dodecen-1-ol
لافة الأوراق	الفاكهة	Lauryl alcohol Myristyl alcohol (E,E)-8,10-Dodecadien-1-ol (Z)-11-Tetradecenyl acetate
حفار غصين (تويج الخوخ)	الفاكهة، النقل	(E)-5-Decenyl acetate (E)-5-Decen-1-ol (Z)-8-Dodecen-1-yl acetate (E)-8-Dodecen-1-ylacetate (Z)-8-Dodecen-1-ol

الآفة المستهدفة	المحصول/أماكن الاستخدام	الاسم الكيماوي للفرمون
حفار غصين (تويج) الخوخ	الفاكهة، النقل، محاصيل زراعية غير معينة	(E)-5-Decen-1-ol acetate (E)-5-Decen-1 ol
دودة اللوز القرنفلية	القطن	7,11-Hexadecadien-1ol acetate
دودة اللوز القرنفلية	القطن	(Z,E)-7,11-Hexadecadien-1-yl acetate (Z,Z)-7,11-Hexadecadien-1-yl acetate
دودة الثمار	التوت البري	(E)-11-Tetra decen-1-ol acetate
دودة الطماطم	الباذنجان، الطماطم، الخضروات المثمرة	(Z)-4-Tridecen-1-yl acetate (E)-4-Tridecen-1-yl acetate

obeikandl.com

صناعياً وتتمثل أهم هذه المشاكل فى الحساسية المتناهية للحشرات للتركيب الفراغـــى الدقيق للفرمونات الطبيعية حيث أن الاختلافات التركيبية الدقيقة مـــثل موضـــع أو الصـــورة الفراغية للرابطة الزوجية أو التغير فى طول السلســـلة غالبا ما يؤدى إلى نقص خطير أو لإزالة كلية للخواص الجاذبة، ومـــع ذلـــك فـــإن البحث عن الجاذبات المصنعة رخيصة السعر بالمقارنة بالمركبات الطبيعية لا يتوقف، وقد أدى ذلك لإنتاج بعض المركبات المثيرة للاهـــتمام، ومـــنها ميثيل إيجينول الذى يجذب ذبابة الفاكهة الشرقية والذى يعمـــل أيضـــاً كمثير للتغذية، وأيضا سيجلير، وميدلير، وتراى ميدلير التى تعمـــل كجاذبات صناعية لذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط، وقد استخدم ســـيجلير بنجاح فى المصائد لاستئصال ذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط بفلوريدا فى الولايات المتحدة الأمريكية (١٩٥٦-١٩٥٧) باستخدام حوالي ٥٠,٠٠٠ مصـــيدة ، وهـــناك بعض الأمثلة الأخرى لجاذبات مصنعة فعالة تجاه حشرات أخرى، فعلي سبيل المثال فإن بيوتيل سوربيت يعمل كجاذب فعال تجاه الجعل الأوربي، والميثيل لينولينت تجاه خنافس القلف.

وتجـــدر الإشارة إلى أن هناك بعض التقارير التى تفيد بأنه ليست جميع الفرمونات التى تم تعريفها مناسبة للاستخدام على المستوى التطبيقي بالمصـــائد، وأن ذلـــك يـــرجع إلى اعتماد بعض الحشرات المستهدفة على مسارات أخرى مرئية أو صوتية، إضافة لمؤثرات الشم المرتبطة بالفرمون، ومـــن ناحية أخرى فقد أشارت بعض من هذه التقارير إلى إمكانية تطوير مقاومة الحشرة للفرمون الجنسى إذا ما استعمل بصورة منفردة فى عمليات المكافحة (توفيق، ١٩٩٢).

١-٣- التطبيقات العملية للفرمونات فى إدارة الآفات الحشرية

١-٣-١- رصد واستقصاء عشائر الآفة Pest monitoring

تعتبر المصائد الفرمونية واحدة من أفضل الطرق لرصد واستقصاء آفات معنية، لتميزها بسهولة الاستعمال، واستدامة المصائد فى الحقل، وذلك بجانب التخصص على أنواع معينة، وبصفة عامة فإنه يمكن تحديد المعلومات المستخلصة من بيانات الصيد لمصائد الرصد الفرمونية وتطبيقاتها أو استخداماتها الرئيسية فيما يلى:

١- معلومات الكشف Detection - تستخدم فى أغراض التحذير المبكر (وجود أو غياب الآفة للتحذير المبكر لخروجها، أو للتحذير من دخولها أو خروجها داخل المحصول ، وأيضا فى أعمال الحصر أو الحجر).

٢- معلومات العتبة (الحد الحرج) Threshold- تستخدم لتحديد مواعيد المعاملات أو تطبيقات طرق أو أساليب المكافحة (التكتيكات) الأخرى (يتطلب ذلك تأسيس عتبة الصيد Threshold catch أو الحد الحرج لعدد الحشرات التى يتم اصطيادها قبل أن تأخذ التكتيكات الأخرى طريقها، وتدل العتبة على خروج أو وصول الآفة داخل المحصول لأعداد كافية لإجازة أو السماح بتطبيق الرش، مع ملاحظة أن قرار الرش قد يعتمد على مزيد من المعلومات المتعلقة بمرحلة تطور النبات العائل) ومواعيد التعيين

obeikandl.com

بالطـــرق الأخرى (حيث أن قرار تطبيق أى من تكتيكات المكافحة وخاصة الرش يتطلب معلومات إضافية عن الآفة نفسها من بيانات ونـــتائج تعين أخرى خاصة بأعداد البيض أو اليرقات ، أو درجة التطفل، وذلك مع معلومات حالة الطقس ذات العلاقة بتطور الآفة)، وأيضـــا فـــإن عتبة الصيد قد تستخدم لتقدير مستوى الضرر الذى يمكن أن تسببه الآفة للمحصول.

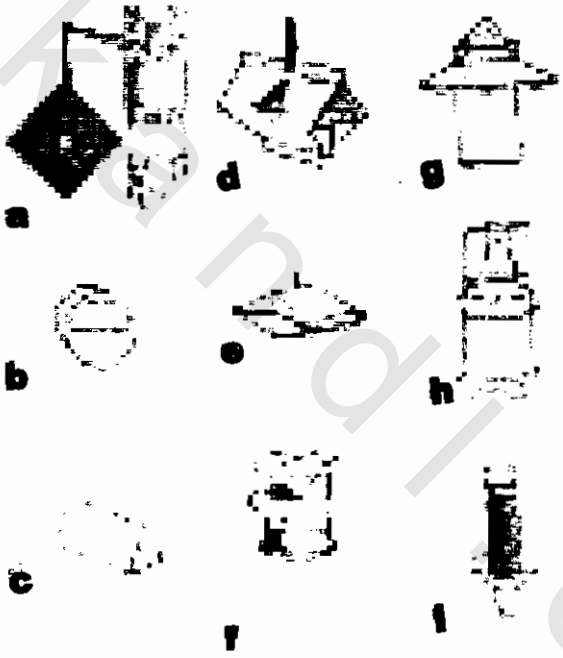
٣- معلومات تقدير الكثافة Density estimation – وتستخدم لتقدير تـــوجهات العشـــيرة، الانتشار، تقدير الضرر، وتقدير تأثير طرق وأســـاليب المكافحـــة. وهناك العديد من أنواع الفرمونات المتوفرة تجاريـــا للاســـتخدام فـــى رصد آفة الحقل (جدول ١٠- ٢)، ومن المعـــروف أن تصـــميم المصيدة يعتبر من العوامل الهامة المؤثرة على كفاءة الاصطياد

جدول (١٠- ٢): أمثلة لأنواع الفرمونات الهامة المتوفرة تجاريا للاستخدام في رصد آفات محاصيل الحقل

الآفة المستهدفة	المحصول	البلاد
فراشة البسلة *Cydia nigricana*	البسلة	إنجلترا، أوروبا
الفراشة الماسية *Plutella xylostella*	الخضروات	الولايات المتحدة، أوروبا، أسيا
دودة اللوز القرنفلية *Pectinphora gossypiella*	القطن	الولايات المتحدة، بيرو، إسرائيل، مصر، الهند، باكستان
دودة براعم الدخان *Heliotheilis virescens*	القطن، التبغ	الولايات المتحدة
دودة كيزان الذرة *H.zea*	القطن، الذرة	الولايات المتحدة
دودة اللوز الأمريكية *H.armiger*	القطن، الذرة، الخضروات	الهند، مصر، باكستان، أستراليا
دودة البراعم *H.punctigera*	القطن	أستراليا
دودة اللوز الشوكية *Earias insulana*	القطن	مصر، الهند، باكستان،
دودة اللوز المبقعة *E.vitella*	القطن، البامية	الهند، باكستان
دودة ورق القطن *Spodoptera littoralis*	القطن	مصر ، إسرائيل
دودة البنجر *Spodoptera litura*	القطن ، الخضروات	الهند ، اليابان
الدودة الأفريقية *Spodoptera exempta*	الحبوب	شرق أفريقيا
سوسة اللوز *Anthonomus grandis*	القطن	الولايات المتحدة ، جنوب أمريكا
سوسة البطاطا *Cylas formicarius*	البطاطا	الولايات المتحدة ، الكاريبيان جنوب شرق آسيا

(From: Hall, 1995)

ويوضح شكل (١٠-١) التصميمات المختلفة للمصائد المستخدمة فى استقصاء ورصد الآفات الحشرية، وغالبا فإن معظم هذه التصميمات ناتجة عـــن الاختـــبار التجريبى، وبعض الأبحاث المحدودة جدا عن العلاقة بين سلوك الحشرات وتصميم المصيدة. ومن العوامل الأخرى المؤثرة فى كفاءة الصيد بالإضافة للتصميم طريقة وأسلوب الاستخدام، وأيضا طبيعة الفرمون من حيث الجاذبية ومعدل الانفراد.



شكل (١٠-١) : أمثلة لتصميمات المصائد الفرمونية (عن Wall, 1989)، a- مصيدة (لوح) التثبيت الرأسى. b- مصيدة IOBC. c- المصيدة المثلثة. d- المصيدة الخيمية. e- المصيدة المجنحة. f- مصيدة القمع. g- المصيدة الكرتونية (العلب الكرتونية للبن). h- مصيدة هاردى Hardee. i-المصيدة الإسطوانية

وبـــدون شـــك فإن تصميم المصيدة وحجمها ولونها يكون مهما فى نجـــاح اســـتخدامها حـــيث أن الحشرات قبل وصولها للمصيدة قد تستجيب لمؤثرات أخرى عدا الفرمون الموجود بها، ومن المعروف أن الرؤيا لشكل وحجم ولون المصيدة تكون مهمة لجذب أنواع حشرية معينة، كما أن ارتفاع ومكان وضع المصائد بالنسبة للبيئة التى تتواجد بها الحشرة يكون له تأثيرا كبيـــرا علـــى الأعداد التى يتم اصطيادها، وتصميم ووضع المصيدة يلعب دورا مهمـــا فى هروب الحشرات منها وخاصة تلك التى تستجيب لمنبهات أخرى مثل الضوء.

والمنبهات المرئية لظل أشجار العائل، كما أن المصائد اللاصقة قد تقل فعاليتها عندما يغطى السطح اللاصق بالحشرات والحراشيف، وخاصة إذا مـــا كانت كثافة الآفة عالية ، وبجانب المواصفات اللازمة فى الفرمون مـــن حـــيث الـــنقاوة والثبات العالي تحت الظروف الحقلية ، فإن المنتجات الـــتجارية المستخدمة يجب أن تضمن استمرار انفراده لفترات معينة وببطء للحصول على معدل ثابت لتحرر الفرمون، حيث أن المعدل العالي أو القليل جـــدا يمكـــن أن يـــؤدى إلى تناقص أعداد الحشرات التى يتم اصطيادها ، وبصـــفة عامـــة فإن التنبؤ أو الكشف عن وجود أو انتشار الآفات الحشرية وتقدير أعدادها يحدده عدة عوامل هى:

١- الكثافة العددية للحشرة.

٢- أماكن تواجد الحشرة فى الحقل.

٣- سلوك الحشرة.

٤- عدد المصائد فى المساحة المستهدفة.

٥- تصميم المصيدة.

٦- تركيز الفرمون بالمصيدة.

١-٣-٢- الصيد المكثف Mass Trapping

تعتمد هذه الطريقة على جذب ذكور الحشرات بأكبر عدد وتجميعها بالمصـــائد لقتلها أو تخديرها قبل أن تتاح لها فرصة التزاوج، وبمعنى آخر فـــإن المصائد المستخدمة تتنافس مع الإناث الطبيعية فى الحقل على جذب الذكـــور إلـــيها، وعليه فإن العوامل السابق ذكرها فى الرصد والاستقصاء والمؤثرة على الأعداد التى يتم اصطيادها والتى تلعب نفس الدور فى عملية الصـــيد المكـــثف قد تجعل هذه الطريقة غير حيوية على المستوى الكبير، وغالبا فإن ذلك يرجع لعدة أسباب من بينها:

١- انخفاض مقدرة جذب الإناث لدى مصدر الجذب المستخدم.

٢- عدم توفر المصائد عالية الفعالية.

٣- المشكلة فيما بين العشائر الحشرية عالية التعداد وتشبع المصيدة.

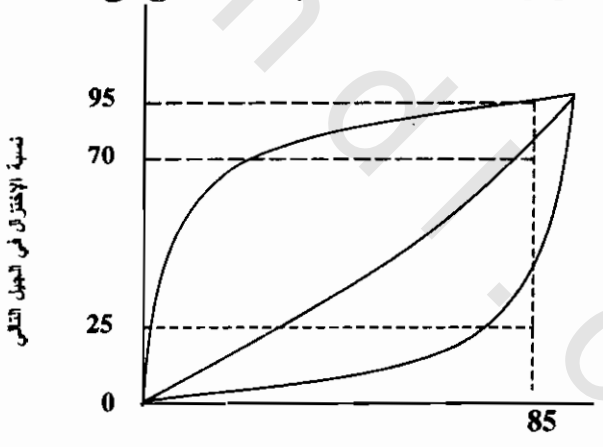
٤- الحاجة إلى كثافة مصائد عالية لكل وحدة مساحة، مما قد يؤدى فى النهاية لأن تكون هذه الطريقة عالية التكلفة.

وقد استعملت المصائد الفرموتية بنجاح فى خفض تعداد العشائر مع بعض الأنواع حتى فى الحالات التى تكون فيها الكثافة العددية منخفضة مثل المصـــائد الفرموتية الحاوية لفرمونات التجمع لخنافس القلف، وبالرغم من

obeikandi.com

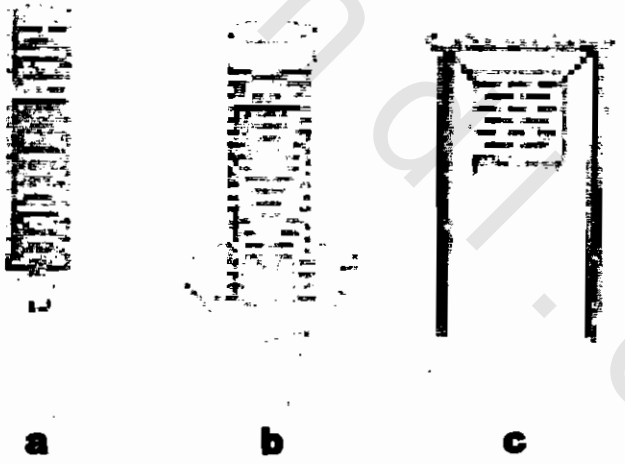
ذلك فإن النتائج المتحصل عليها مع أنواع أخرى كانت متضاربة، وخاصة مع اختلاف تعداد العشائر الحشرية التى استخدمت من أجلها ، حيث أمكن الحصول على نتائج أفضل وبصورة اقتصادية فقط عندما كانت الكثافة العددية منخفضة، وعلى ذلك فإنه يمكن القول أن العديد من أنظمة الصيد المستخدمة حتى الآن ليست فعالة فى جميع الحالات ومع جميع الأنواع. وقد أشارت دراسات عديدة لانخفاض كفاءة الصيد بها، وعلى سبيل المثال فإن نسبتها قد بلغت ٠,٤% ، ٨,٧% فقط فى تجارب صيد حشرة *Heliothis virescens* ، ولكن التجارب التى أجريت على فراشة الغجر قد أشارت إلى أن انخفاض كفاءة الصيد قد يرجع إلى تصميم المصائد، وأن هذه الكفاءة يمكن رفعها لأعلى معدلاتها (٩٥%) من خلال التصميم الجيد للمصيدة الذى يعمل على سحب الحشرات من على مسافة ٠,٥م على الأقل من المصيدة، وأيضا فإن دراسات أخرى أشارت الى تزايد مقدرة صيد حشرة *Ephestia cautella* لدى المصائد القمعية باستخدام أشرطة رأسية بعرض ٧,٥مم على الجانب الخارجي للمصيدة وذلك بالمقارنة بالمصائد التجارية المتاحة، حيث تزداد هذه النسبة من ٧٠% إلى ٩٠% فى الهواء المتحرك، ومن ٣٥% إلى ٨٠% فى الهواء الساكن، وقد أثار هذا النجاح التفكير فى أن المصائد التى يمكن أن توزع فى بيئة الحشرة، يمكن أن يعتمد عليها كطريقة للمكافحة إذا ما أفترض أنها تؤدى لنقص فى عشائر الحشرات البالغة، مما قد يؤدى إلى اختزال فى أعدادها بالأجيال التالية، وللتأكد من هذا الافتراض فإنه يجب تقدير الجزء من العشيرة الذى يتم اصطياده، ويمكن القيام بذلك عن طريق إطلاق حشرات معلمة أو مرقمة وإعادة اصطيادها Mark-release-recapture وتعتمد هذه الطريقة على

إطـــلاق أعـــداد محددة من حشرات عليها علامات معينة (باستعمال بعض الصبغات مثل صبغة الفلورسنت) فى البيئة التى تتواجد فيها عشائر الحشرة الطبيعية غير معلومة التعداد، وبعد فترة توزيع المصائد الفرمونية بها، ويتم حســـاب نســـبة الحشـــرات المعلمـــة التى تم اصطيادها بالنسبة للحشرات الطبيعـــية، وتعطـــى هـــذه النســـبة فكرة عن الأعداد التى تم اختزالها من العشـــيرة، وبفرض أن هذه النسبة ٨٥% فإن ذلك يمكن أن يؤدى لاختزال ٢٥%، ٧٠% ، ٩٥% من العشيرة فى الجيل التالي (شكل ١٠-٢). ويرجع ذلك لأن معدل التكاثر فى الحشرات المتبقية قد يزداد عند الكثافة المنخفضة للحشـــرة، وأن الذكـــور القلـــيلة العدد يمكن أن تتزاوج مع أكثر من أنثى، وبـــالعكس فـــإن المصـــائد قد تمسك بالأفراد النشطة التى يكون لها فرصة للتزاوج والتكاثر وبذلك يكون لها تأثير بنسبة أعلى فى الجيل التالي.



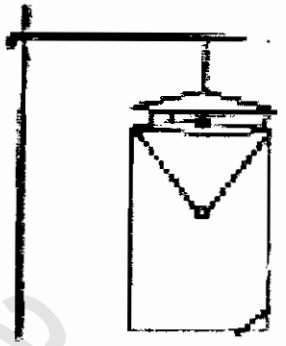
شكل (١٠-٢): احتمالات العلاقة بين أعداد الحشرات التى يتم اصطيادها ونسبة الاختزال فى عشيرة الحشرة بالجيل التالي (عن Birch & Haynes, 1982)

ومـــن أمـــثلة المصائد المستخدمة فى برامج المكافحة للآفات الحشرية المصـــائد أنبوبـــية الاســـتنزاف أو الصرف (شكل ١٠-٣) لخنافس القلف، ومصيدة القمع المزودة بكيس بلاستيك كجزء خاص بالتجميع، والتى ينتشر اســـتخدامها لصـــيد الفراشـــات، وعادة فإنه يكون للقمع غطاء يوضع على ارتفاع ٣سم منه للمحافظة على نظافته ولمنع دخول ماء المطر، وغالبا ما يعلـــق الفـــرمون تحـــت هذا الغطاء فى المركز (شكل ١٠-٤) ، ومصائد الطعـــوم الجاذبـــة المـــزودة بفـــرمون لأنواع ذباب الفاكهة، وهى مناسبة للاستخدام فى كلا من الكشف وإبادة الذكور والإناث ، ويوضح شكل (١٠-٥) عدد من تصميمات المصائد المستخدمة حتى اليوم فى أغراض الرصد وفى بعض الحالات فى أغراض المكافحة.

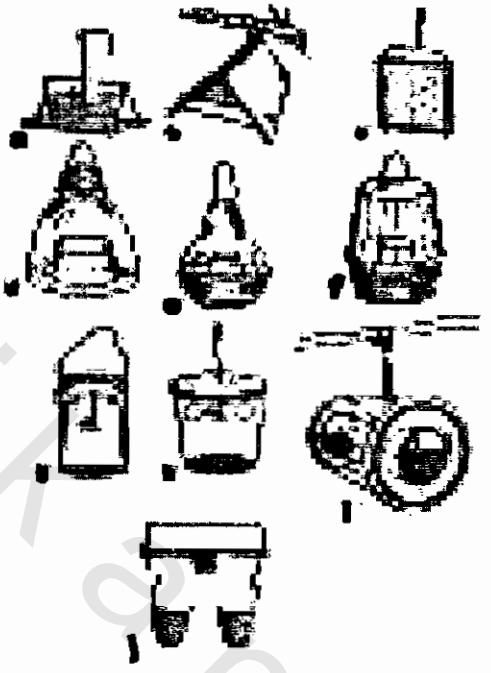


شكل (١٠-٣): نماذج (موديلات) المصائد أنبوبية الاستنزاف (الصرف) المستخدمة فى برامج المكافحة تجاه خنافس القلف فى النرويج (عن Bakke and Lie,1989)

a- موديل ١٩٧٩ b- موديل ١٩٨٠c- المصيدة المنشقة



شكل (١٠-٤): مصيدة القمح – قمع أصفر اللون (قطر ١٧سم) له غطاء منفصل من نفس المادة على بعد ٢,٥-٣سم ، ويعلق مصدر الفرمون أسفل الغطاء فى المركز ، وتجمع الحشرات التى يتم إصطيادها بالكيس البلاستيكى المربوط بأسفل القمع (عن Howse *et al.*, 1991)



شكل (١٠-٥): تصميمات مختلفة لمصائد متنوعة فى الرصد والصيد المكثف لأنواع ذباب الفاكهة (عن *Howse et al,*. 1991) المجموعة أ- مصائد التثبيت: a- مصيدة جاكسون Jackson المزودة بقرص/ طعم يحتوى على الفرمون. b- المصيدة المثلثة: عادة ما تكون صفراء لها قاعدة تثبيت يمكن إحلالها وتزويدها بالفرمون. c- مصيدة التثبيت الرأسية الصفراء، ويمكن تزويدها بالطعم وفرمون الجنس. المجموعة ب- المصائد السائلة: جميعها يزود بطقم من البروتين القابل للذوبان أو التحلل فى الماء أو محلول أحد أملاح الأمونيوم. d- مصيدة ماك فايل Mc-Phail e- مصيدة ماك فايل البلاستيكية ذات القاعدة الصفراء.f- مصيدة ماك فايل البلاستيكية الشفافة.المجموعة جـ- المصائد الجافة: تزود جميعها بقرص الفرمون ومبيد كمادة قاتلة.g- مصيدة ناديل Nadel النسخة الأسبانية. h- النسخة الهاوايانية. i- مصيدة ستينير Steiner. المجموعة د- المصيدة المركبة من السائل والفرمون - j مصيدة تفيرى Tephri.

١-٣-٣- إرباك التزاوج Mating disruption

يتم التشويش أو إرباك التزاوج بإطلاق تركيزات عالية من الفرمون الجنسي أو فرمون التجمع فى بيئة الحشرة، ويؤدى ذلك لتعويد الجهاز العصبى المركزى وتكيف جهاز الاستقبال فى الذكر واختلال استجابته للأنثى من خلال التعرض المستمر لمصدر الفرمون بمستويات أعلى من المستوى العادى، أو نتيجة لصعوبة تحسس الكمية القليلة من الفرمون التى تطلق عادة من الأنثى، وبصفة عامة فإن إرباك الذكور يكون نتيجة المنافسة بين الإناث الطبيعية والمصدر الصناعى للفرمون المنبعث من مصادر عديدة موزعة بالحقل ينتج عنها تركيز عالي من الفرمون لا تستطيع معه الذكور التمييز بينه وبين الفرمون الطبيعي المفرز من الإناث، مما يؤدى لتشوشها أو إرباكها وعدم اهتداءها للإناث فلا يتم التزاوج، وتضع الإناث بيضا غير مخصب غير قابل للفقس. ويوضح جدول (١٠- ٣) أمثلة للاستخدامات التجارية لطريقة إرباك التزاوج، كما يوضح شكل (١٠-٦) بعض أنواع المستحضرات الحاوية للفرمون التى تم تطويرها لإرباك التزاوج ، وهى تحتوى على موزعات ذات مقدرة على التوزيع الفراغي للفرمون ونشرة على نطاق واسع ، وعادة فإنه يتم نشرها يدويا (ومنها التى يتم تطويقها بحبل مجدول، أو أشرطة أو حلقات وأربطة البوليمر)، وأيضا فإن فرمونات إرباك التزاوج تشمل تلك التى يتم تطبيقها بأعداد كبيرة فى موزعات صغيرة جدا (ومنها الموجودة فى صورة ألياف ، كبسولات دقيقه ، ومحاليل قابلة للانسياب) وبعض منها يمكن تطبيقه باستخدام آلات الرش المعتادة.

جدول (١٠- ٣) : أمثلة للاستخدامات التجارية لطريقة إرباك التزاوج

الأنواع المستهدفة	المحصول	البلد	المنتجات
دودة اللوز القرنفلية *P. gossypiella*	القطن	الولايات المتحدة ، مصر	Decoy PBW, Checkemate PBW, Nomate PBW, Isomate PBW, PB-Robe, Selibate PBW, Pectone, Serine
فراشة ثمار العنب *Lobesia botrana*	العنب	المنيا ، ايطاليا ، فرنسا ، أسبانيا	Plastic ampoule dispensers, RAK-1, RAK-2
فراشة الفاكهة الشرقية *Grapholita molesta*	الخوخ	استراليا ، فرنسا ، الولايات المتحدة ، ايطاليا ، جنوب أفريقيا	Isomate M, Confusaline, RAK-5, Decoy OFM, Checkmate OFM
فراشة ثمار التفاح *L. pomonella*	التفاح	سويسرا ، المنيا ، الولايات المتحدة ، استراليا	RAK-3, Checkmate-C, Isomate-C
حفار ساق الأرز *Chilo suppressalis*	الأرز	أسبانيا	Selipate CS
دودة الطماطم القرنفلية *Keifera lycopersicella*	الطماطم	الولايات المتحدة ، المكسيك	Checkmate-TLPW, Nomate TPW
فراشة الخرشوف *P. carduidactyla*	الخرشوف	الولايات المتحدة	ARM-Rope
Tea Totrix Adoxophytse spp.	الشاي	اليابان	Hamakicon
حفار الأشجار Synathedon spp	المشمش	اليابان	Isomate-L , Isomate-P

(From: Hall,1995).

شكل (١٠-٦): حاويات الفرمون لدودة اللوز القرنفلية (عن Howse *et al.*, 1991)

a- حلقة سليبيت Selibate b- الرابطة المجدولة Twist-tie

obeikandl.com

١-٣-٤- الجذب للمصائد أو الطعوم الشراكية والقتل

Lure and kill

تستخدم الفرمونات فى جذب الحشرات للمصائد المصممة لقتل الحشرات التى تمسك بها، وتتوقف طريقة القتل تبعا لنوع المصيدة والحشرات المستخدمة من أجلها، ومنها على سبيل المثال المصائد الإليكترونية للذباب والبعوض، والمصائد المائية المحتوية على مادة قاتلة للفراشات، ويوضح جدول (١٠-٤) أمثلة لأنظمة الجذب و القتل المتاحة تجاريا.

جدول (١٠-٤) : أمثلة لأنظمة الجذب ــ و ــ القتل المتاحة تجاريا

الأنواع المستهدفة	المحصول / المكان	البلاد	المنتجات
دودة اللوز القرنفلية *Pectinophora gosypiella*	القطن	الولايات المتحدة ، مصر	Stirrup PBW, Attrcat n`kill and Serine
الذبابة المنزلية *Musca domestica*	المنازل	دول مختلفة	Muscalure
ذبابة الزيتون *Dacus oleae*	الزيتون	اليونان ، أسبانيا	Polycore SKL
ذبابة الفاكهة *Ceratitis capitata*	الفواكه الطرية	هاواي ، الولايات المتحدة ، اليابان ، اليونان ، أسبانيا	USDA formulations of insecticide and methyleugenol and Polycore TML

(From: Hall, 1995)

١-٤- المستحضرات الفرمونية وطرق تطبيقها

تستخدم الفرمونات مع المصائد أو بتطبيق تجهيزاتها مباشرة على المحاصيل الزراعية ، ويتوقف ذلك على طبيعة الفرمون والغرض المستخدم من أجله، وهناك عدد من المصائد التى يتم تعليق الفرمونات بها وكما سبق فإنه يشترط فى هذه المصائد بصفة عامة أن يكون تصميمها مبنياً على تفهم كامل للآفة، والعلاقة الكمية بين سعتها والكثافة العددية الفعلية لعشائر الآفة، ومن أشهر نماذج المصائد الفرمونية المصيدة المائية ، ومصيدة القمع البلاستيكى، والمصيدة اللاصقة المثلثة الشكل، وبالإضافة لهذه المصائد فإنه يتم تجهيز المستحضرات أو المنتجات الفرمونية للتطبيق بوسائل أخرى منها آلات الرش الأرضية أو الطائرات فى ثلاث أشكال رئيسية يتم فيها احتواء الفرمون فى صورة ألياف بلاستيكية رقيقة مشبعة بمادة الفرمون ويتم تغليفها بشرائح أخرى تسمح بانتشاره من خلالها بمعدل مناسب، أو فى صورة كبسولات دقيقة ذات غلاف جيلاتينى يسمح بانطلاق الفرمون وتستخدم هذه المستحضرات غالبا للإرباك أو التشويش على الذكور لمنع التزاوج ، ولذا فإنه يجب أن تتميز بمعدل انتشار عالي ومتجانس أفقيا ورأسيا بالمحيط الهوائي، وأن تتجزأ فور ملامستها للنبات ، وأن ينفرد عنها التركيز اللازم لتشبع المستقبلات الحسية للذكور مما يؤدى لتشتيت التزاوج (يوصى أن يكون هذا التركيز بمقدار ١٠°جزئ/سم٣ عن الحد اللازم للاستجابة)، ومن بين أكثر المستحضرات الفرمونية المعروفة بمصر:

١- كبسولات الفرمون المستخدمة مع المصائد المائية، ومنها كبسولات متخصصة على آفات معينة (مثل دودة ورق القطن، دودة ورق القطن الصغرى، دودة اللوز القرنفلية، دودة اللوز الشوكية، دودة اللوز الأمريكية ، ذبابة الفاكهة، ذبابة الزيتون، دودة الرمان)، وفيها يتم تعليق الكبسولة بالمصيدة على أن يتم تغييرها بعد فترة زمنية محددة (غالبا ١٢يوما) وذلك بمعدل مصيدة لكل خمس أفدنه ويمكن زيادة العدد حسب الحالة.

٢- الفرمون الحلقي سيلبيت Selibate ، وهو مجهز فى صورة حلقات تحتوى على فرمون دودة اللوز القرنفلية ويتم تعليقها على نباتات القطن بإدخالها من قمة النبات وتعليقها على الساق الرئيسي مع أحد الأفرع الجانبية، وتستخدم بمعدل ١٠٠ حلقة للفدان ، على أن يتم التركيب على مسافات متساوية ٦,٥×٦,٥م.

٣- فرمونات أنابيب التشويش (الإرباك) ، يتم فيها ربط أنابيب الفرمون على سيقان نباتات القطن بارتفاع ٣-٤ ورقات خضراء من سطح الأرض ، وتستخدم بمعدل ٣٠٠ أنبوبة للفدان.

٤- فرمون الرش، ومنه فرمون بي جي (ميكرو كبسولات) ويستخدم بالخلط مع الماء بمعدل ٢٠٠سم/٢٠٠-٤٠٠ لتر ماء حسب حجم النبات ، وتكرار الرش ٤ مرات كل ١٢يوما.

٥- فرمون سائل مركز، ومنه سيترب ويستخدم بالتخفيف مع الماء والرش بالمواتير بمعدل ٢٤٠سم/٢٠٠-٤٠٠ للفدان ، وتكرار الرش ثلاث مرات بين كل منها ١٢ يوما.

١-٥- المنتجات الفرمونية والمواد الجاذبة المستخدمة كمبيدات حيوية

١-٥-١- المنتجات الفرمونية

١- فرمون تزاوج منتج إناث ذبابة البحر الأبيض المتوسط (ذبابة الفاكهة).

4-(or 5-) chloro-2- methyleylohexane-carboxylic acid, 1,1-dimethyl ester

الآفة المستهدفة: ذبابة البحر المتوسط (ذبابة فاكهة).

المحصـــول/أمـــاكن الاستخدام: أشجار الفاكهة والنقل، والخضراوات التى تصاب بالحشرة.

طـــرق التطبـــيق: منـــتج الفـــرمون مجهز فى كبسولات من البولي ميرك للاستخدام فى المصائد التى يتم تعليقها فيما بين أشجار الفاكهة أو النقل، أو وضعها فى حقول الخضراوات.

٢- فرمون جنس (نيورانون) منتج إناث الخنفساء اليابانية

(R,Z)- 5- (1- decenyl) dihydro- 2 (3H) – Furanone (Nuranone)

الآفة المستهدفة : الخنفساء اليابانية.

obeikandl.com

المحصـــول/أماكن الاستخدام: يمكن وضع المصائد فى الأماكن الزراعية، والمـــناطق المحـــيطة بالمساكن، والأماكن المغلقة بما فيها البيوت المحمية، وبالأماكن الموجود بها نباتات زينة أو محاصيل غذائية.

طـــرق التطبيق: يتكون النيورانون بصفة عامة من ثلاث مكونات رئيسية، ولجذب ذكور الخنافس فإن المجهز معد بطريقة لتحرير الفرمون فى الهواء بـــبطء طـــوال عدة أسابيع ، ومن ثم فإنه يوجد مخلوط من عطور الأزهار جاذبـــة لإنـــاث الخنافس وتساعد فى جذب الذكور، ويستخدم المنتج لصيد الخنافس عندما تخرج بالغات إناث الخنفساء اليابانية الجاهزة للتزاوج.

٣- فرمون جنس منتج إناث الذبابة المنزلية

(Z)-9- Tricosene

الآفة المستهدفة: الذبابة المنزلية ، وأنواع الذباب المشابهة.

أماكن الاستخدام: العديد من الأماكن التى تتواجد فيها الحشرة كآفة خارج أو داخل المنازل وغيرها من المباني، الاصطبلات ، مصانع ومزارع الألبان، المطـــاعم، منشـــآت التصـــنيع الغذائـــي – وذلك مع ملاحظة أنه لا يسمح باستخدامه فى الأماكن التى يمكن أن يتلامس فيها مع الغذاء.

طـــرق التطبيق: بالرغم من أن المادة سائلة، إلا أن الصورة النهائية للمادة الفعالة تكون عادة صلبة يتم تشبيعها بالفرمون، والمادة المشبعة يتم إلحاقها بمحطـــة الطعـــم، المصـــيدة، الشرائط أو غيرها، ويتم انفراد الفرمون إلى الهواء طوال عدة أسابيع.

٤ – فرمون التجمع لسوسة لوز (جوز) القطن

(IR-Z) –1- Methyl-2-(1-methylethenyl) cyclobutane ethanol

(Z)-2-(3,3- Dimethylcyclohexylidene) ethanol

(E) –(3,3- Dimethylcyclohexylidene) acetaldehyde

(Z)- (3,3- Dimethylcyclohexylidene) acetaldehyde

الآفة المستهدفة : سوسة لوز (جوز) القطن.

المحصول/أماكن الاستخدام: حواف حقول القطن.

طـرق التطبيق: أنابيب خاصة (طولها ٣ قدم) تحتوى على مركب الفرمون ومبـيد حشرى يتم وضعها حول حقول القطن قبل الزراعة ، ويتم استبدال الأنابيب ٣ مرات خلال الموسم أى بمعدل ٤ تطبيقات فى الموسم الواحد.

٥ –فرمون تزاوج جاذب لذكور الحلم / الأكاروس

3,7,11-Trimethyl- 2,6,10- dodecatriene-1-ol (Farnesol)

3,7,11-Trimethyl- 1,6,10- dodecatriene-3-ol (Nerolidol)

الآفة المستهدفة : أكاروس العنكبوت الأحمر.

المحصـول/أمـاكن الاسـتخدام: جمـيع المنتجات الزراعية الغذائية (مثل الفواكه، الخضراوات ، النقل) و القطن.

طــرق التطبــيق: يضاف المنتج المحتوى على الفارنيسول / والنيروليدول لتنك الخلط لآلة رش المبيدات، ويتم التوزيع على المحاصيل باستخدام الآلة فى نفس الوقت مع المبيدات المسجلة للاستخدام كمبيدات أكاروسية.

٦-فرمون تشويش (إرباك) التزاوج

(E)-9- dodecenyl acetate

الآفــة المستهدفة: فراشات حشرات رتبة حرشفية الأجنحة مثل الحشرات الثاقبة.

المحصول/أماكن الاستخدام: المادة الفعالة مجهزة كمنتج للاستخدام المباشر فى صورة مصائد، مركب فرموني، أو للرش وذلك للاستخدام فى الغابات أو على المحاصيل الزراعية.

طــرق التطبــيق: يمكــن استخدام الفرمون كمحلول رش، وفى المصائد، والمركبات أو الموزعات الفرمونية.

٧- فرمون تزاوج منتج الصرصور الألماني

الآفة المستهدفة: أنواع الصرصور الألماني التى ينتشر وجودها بالمطابخ ودورات المياه.

أمــاكن الاستخدام: يمكن استخدام محطات الطعوم المحتوية على الفرمون بأى مكان داخل الأماكن المغلقة، ومسموح باستخدامه فى المنازل، المطاعم، المستشــفيات ودور الــرعاية الطبــية، المــدارس، المصــانع، المكاتب ، الجراجات، السيارات، ويمكن شراؤه من محلات السوبر ماركت.

طـرق التطبيق: الفرمون جزء من محطة الطعم التى يمكن وضعها فى أى مكان داخل الأماكن المغلقة والمباني.

١-٥-٢- المنتجات النباتية والمواد الكيميائية الطبيعية الجاذبة

هـناك العديد من المواد المعزولة من الأزهار وغيرها من الأجزاء النباتـية، وجمعـيها لها رائحة مميزة تكسبها الخواص الجاذبة أو كمبيدات حشرية، وبصفة عامة فإن تجهيزاتها التجارية تستخدم فى أغراض زراعية عديـدة، وداخـل وخـارج الأماكن المغلقة، ويختلف تأثيرها على الآفات المسـتهدفة تـبعا لتركيبها الكيماوى وصورة المستحضر، ويتم استخدامها كطعـم فـى المصائد الحشرية، بخلط الصور الجافة مع الكيماويات السامة والنشـر علـى التربة لمكافحة ديدان جذور الذرة، ومن بين هذه المنتجات المواد الفعالة التالية:

١- مادة Cinnamaldehyde

من زيوت Ceylon & Chinese cinnamom

وتسـتخدم على محاصيل غذائية عديدة والقطن لجذب ديدان جذور الـذرة والخنافس، نباتات الزينة لطرد القطط والكلاب، والأغذية المصنعة لمكافحة الحشرات والفطريات.

٢- مادة Eugenol من زيت Cloves

تســـتخدم على العديد من المحاصيل الغذائية ونباتات الزينة لجذب الخنفساء اليابانية، داخل وخارج المباني لمكافحة الحشرات.

٣- مادة Geraniol مشابه مع اللينالول Linalool من زيت الورد

وتستخدم على الفواكه والخضراوات ونباتات الزينة لجذب الخنفساء اليابانية، والمنازل وأماكن تجميع النفايات لطرد القطط والكلاب.

٤- مادة Indole من جميع النباتات

تستخدم على الفواكه والخضراوات ، والذرة لجذب ديدان جذور الذرة أو الخنافس.

٥- مادة Phenylethyl propionate منتج من الفول السوداني

تستخدم على المحاصيل الغذائية والأعلاف، نباتات الزينة لجذب الخنفساء اليابانية، أماكن مختلفة داخل وخارج المباني لقتل الحشرات، الحلم، القراد، العنكبوت.

٦- مادة 1,2,4-Trimethoxy- benzene

منتج من أزهار الكوسة

يستخدم على محاصيل الخضراوات، الفواكه والأعلاف لجذب ديدان جذور الذرة أو الخنافس.

٧-مادة مابل لاكتون الجاذبة للصراصير (مادة كيميائية طبيعية)

Maple lactone (2-cyclopenten-1-one, 2-hydroxy-3-methyl)

الآفة المستهدفة : الصراصير.

أمـــاكن الاستخدام: داخل الأماكن المغلقة بالمناطق المظلمة أو الرطبة حيث تتواجد الصراصير عامة بالمطابخ أو دورات المياه وحول الغسالات.

طـــرق التطبـــيق: المنتج مجهز فى صور أقراص للاستخدام داخل مصائد لجـــذب الصراصـــير، ويمكن استخدام المصيدة لرصد أو استقصاء أعداد الحشرة و أيضا لمكافحتها. والمصائد التى يستخدم بها تحتوى على لوح أو صـــحيفة مغطـــاة بمادة لاصقة يوضع القرص بمركزها السطحي، وعندما تـــنجذب الصراصير إلى المصيدة فإنها تلتصق بهذه المادة ويتم اصطيادها، ويســـتخدم عـــدد ١-٢ مصـــيدة لأغراض الرصد أو استقصاء العدد وذلك لمساحة مقدارها ١٠٠ قدم مربع، ويزاد العدد إذا ما استخدمت فى المكافحة إلى ٣-٥ مصائد لنفس المساحة.

٨- مادة أوكتين الجاذبة للبعوض

1-Octen-3-ol

الآفة المستهدفة: بعض أنواع البعوض والذباب اللاذع.

أماكن الاستخدام: خارج الأماكن المغلقة على المحاصيل غير الغذائية.

طرق التطبيق: المنتج مجهز فى طعوم أو خراطيش أو غيرها من المنتجات الحاملة التى توضع فى أو على محطات أو مصائد القتل الإليكترونية للحشرة.

١-٦- العوامل المؤثرة على استجابة الحشرات للفرمونات واستخداماتها ضمن برامج المكافحة

لم يحقق الاعتماد على الفرمونات نجاحاً ملحوظاً فى مكافحة كثير من الآفات الحشرية، وقد يرجع ذلك لعدم الإلمام بالمعلومات المتعلقة بسلوك الحشرة، واتخاذ خطوات التطبيق فى وجود تعداد مناسب من عشيرة الآفة، وتوزيع المصائد بطريقة خاطئة أو استعمال مصائد غير مناسبة، ووضعها فى توقيت خاطئ أو غير مناسب، وربما يرجع ذلك أيضا لحدوث غزو حشرى من مناطق مجاورة، وبالرغم من ذلك فإنه تتواصل الجهود لتحسين استخدامات الفرمونات فى أنظمة المكافحة المتكاملة للآفات، ولا شك فى أن الأفاق التطبيقية ستتزايد بمرور الوقت مع زيادة التقدم والتطور فى هذا المجال، ومراعاة العوامل المؤثرة فى استجابة الحشرات للفرمانات وبالتالي إمكانات الاستخدام ضمن برامج الإدارة المتكاملة للآفات. و خاصة تلك المتعلقة بالمستحضر الفرموني من حيث معدل الانفراد أو التحرر، والنقاوة،

الـتالف أو المـزج الفرمونـي، ودور الفـرمون فى الاتصال بين الأفراد والعـوامل المـتعلقة بالحشرات المستهدفة كالعمر والتغذية والكثافة وتاريخ التزاوج والنضج الجنسى، والاختلافات الجينية فيما بين العشائر، والتغيرات فى الحد الحرج للتركيز الذى يحدث عنده الاستجابة، وذلك بالإضافة لبعض العـوامل البيئـية والفسيولوجية التى يمكن أن تتحكم فى استجابة الحشرات للفـرمونات، حيث تسيطر العوامل البيئية على الاتصال الفرموني بالتأثير المباشـر لكـل مـنها على التركيز الفرمونى أو من خلال التذبذب اليومي لبعض العوامل البيئية خاصة شدة الضوء، الحرارة، سرعة الرياح، والعائل النباتـي، وبصـفة عامـة فـإن سلوك الاستجابة لدى الحشرات لا يتطلب بالضـرورة توافر الدرجات المثلى لكل العوامل السابقة، وإنما بعض منها وبـدرجات مـتفاوتة، وعلـى سـبيل المثال فإن استجابة بعض الحشرات للفرمونات تكون بصورة مثالية فى الحالات التالية:

١- خلال ساعات معينة من المساء.

٢- عندما تكون شدة الضوء معادلة لضوء القمر أو أقل.

٣- عند درجات حرارة أعلى من ١٢°م.

٤- عـندما تكـون سـرعة الـرياح أقـل من سرعة طيران الذكور (٣م/ثانية).

٥- عـند اكتمال النضج الجنسى للذكور، أى بعد خروجها من العذاري بيومين.

٦- عـدم تزاوج الذكور سابقاً أو تعرضها لتركيزات عالية سابقة من الفرمون.

وقـد يـؤدى عدم توفر بعض هذه الظروف لمنع استجابة حشرات معيـنة للفـرمونات خـلال فترة التكاثر ، وذلك مع ملاحظة أن نفس هذه العـوامل تؤثـر علـى إطلاق الإناث للفرمون مما يؤكد على أن التخاطب الفرموني متزامن فى كلا الجنسين وبصورة تلقائية.

obeikandl.com