

Die Rolle von Sexualpheromonen im integrierten Pflanzenschutz

Автор(и): проф. д-р Вили Харизанова, от Аграрен университет в Пловдив

Дата: 19.12.2017 Брой: 12/2017



Die Besorgnis über Umweltrisiken und die durch Insektizide verursachten Schäden hat sich mit der Entwicklung von Technologien zu deren präziser Messung in Umweltkomponenten und Pflanzenprodukten verdoppelt. Dies hat zu zunehmenden Einschränkungen bei der Verwendung von Pestiziden geführt. 2014 trat eine Richtlinie der Europäischen Union über die nachhaltige Verwendung von Pestiziden in Kraft, nach der Landwirte nur mit Produkten handeln dürfen, die gemäß den Regeln des integrierten Pflanzenschutzes hergestellt wurden. Ein dringender Übergang vom konventionellen Pflanzenschutz zu umweltfreundlicheren Methoden wurde notwendig.

Pheromone und andere verhaltensmodifizierende Substanzen, die natürlich in der Umwelt vorkommen, sind eine ausgezeichnete Alternative. Neue oder lang etablierte Giganten der Insektizidindustrie entwickeln und bieten bereits auf dieser Basis kommerzielle Produkte an. Die Verwendung verschiedener Lockstoffe, Repellents, Abschreckungsmittel usw., die alle zur Gruppe der sogenannten Signalisierungsstoffe (Semiochemikalien) gehören, wird noch zunehmen.

Die Existenz von Pheromonen ist seit Jahrhunderten bekannt, wahrscheinlich aus Beobachtungen von Massenstichen bei Bienen als Folge der Freisetzung einer Chemikalie aus dem Stachel einer einzelnen Biene. Zum ersten Mal wurde jedoch 1959 in Deutschland ein Sexualpheromon isoliert (vom Seidenspinner) (Piosik, 2003). Seitdem wurden mit Hilfe präziser Techniken und Geräte Hunderte, ja Tausende von Sexualpheromonen verschiedener Arten identifiziert. Heute ist das Verständnis der Grenzen und Möglichkeiten für den Einsatz von Sexualpheromonen im Pflanzenschutz viel klarer.

Es gibt zwei Hauptanwendungsbereiche:

- zur Erkennung des jeweiligen Schädling und zur Überwachung seiner Populationsdichte
- zur Paarungsunterbrechung (Verwirrmethode).

Erkennung und Überwachung von Schädlingen

Die ursprüngliche Anwendung synthetischer Sexualpheromone bestand darin, Insekten in Fallen zu locken, um sie zu erkennen und die Dynamik ihrer Populationsdichte zu bestimmen. In den meisten Fällen sind es Männchen, die auf Sexualpheromone reagieren. Synthetisch hergestellte Pheromone, die als Fallenköder verwendet werden, sind eine Kombination der Hauptchemikalienkomponenten sowie einiger zusätzlicher, die natürlich produzierte Pheromone nachahmen sollen. Je ähnlicher die synthetische Kombination der von den Weibchen abgegebenen ist, desto stärker wird die Wirkung auf das suchende Männchen sein.

Idealerweise sollte die Pheromonfalle das Pheromon zeitlich verzögert freisetzen. Das Design des Abgabegeräts (der Kapsel, die das Pheromon abgibt) kann variieren: Kunststoffröhrchen, Sachet, laminierte Plakette usw. Dieses Design sowie die Größe der Falle können auch je nach Verhalten des jeweiligen Insekts unterschiedlich sein. Für eine genaue Einschätzung der Populationsdichte gibt es präzise Anforderungen an die Art der Falle und die Anzahl pro Flächeneinheit.

Verwirrmethode (*mating disruption*)

Die Verwirrmethode verwendet synthetisch hergestellte Chemikalien in hohen Konzentrationen, die Männchen verwirren und ihre Fähigkeit, Weibchen zu lokalisieren, verringern. Einzelne Marken synthetischer Pheromone enthalten normalerweise nur die Hauptkomponenten, da **das Ziel nicht ist, Männchen anzulocken, sondern sie zu verwirren**. Es gibt mehrere Mechanismen, die bei der Verwirrmethode eingesetzt werden können. Die Freisetzung ausreichend großer Mengen synthetischen Pheromons in die Atmosphäre bei verschiedenen Kulturen verwirrt die Männchen durch:

- Verfolgen einer "falschen" Spur anstatt nach Weibchen zu suchen
- Beeinträchtigung der Fähigkeit der Männchen, auf pheromonabgebende Weibchen zu reagieren

Eine falsche Spur wird erreicht, indem mehr Pheromonquellen (Röhrchen, Plaketten, Sachets oder andere Pheromonquellen) pro Flächeneinheit platziert werden, verglichen mit der erwarteten Anzahl an Weibchen. Die Anzahl der Männchen, die am Ende der Spur Weibchen finden, sollte stark reduziert sein. Das Pheromon wird in einer relativ niedrigen Konzentration freigesetzt, so dass eine Spur in Windrichtung entsteht, anstatt einen allgemeinen Hintergrund zu bilden. Männchen, die einer falschen Spur folgen, verbrauchen ihre Paarungsenergie bei der Suche nach den künstlichen Pheromonquellen. Infolgedessen wird die Paarung entweder verzögert (mit anschließender negativer Auswirkung auf die Gesamtr Fruchtbarkeit) oder verhindert. Wenn Weibchen sich nicht paaren, können sie keine befruchteten Eier legen, und wenn die Paarung verzögert wird, legen sie während ihrer Lebenszeit weniger befruchtete Eier. Anschließend nimmt die Population ab und es gibt weniger Larven, die die Ernte schädigen.

Bei Männchen des Roten Baumwollkapselwurms in Baumwolle wurde beobachtet, dass sie versuchten, sich mit den hohlen Röhrchen, die als Pheromonquelle dienten, zu paaren. Genau diese Pheromone wurden in Kombination mit einer kleinen Menge Kontaktinsektizid angewendet (noch eine weitere Möglichkeit, die Männchen zu vernichten). Die Wirksamkeit des zugesetzten Insektizids wurde nicht nachgewiesen, aber laut den Herstellern ist ein totes Männchen besser als ein verwirrtes.

Es gibt eine weitere Praxis: Behandlung mit einem Kontaktinsektizid und gleichzeitige Verwendung von Pheromonen. In diesem Fall besteht das Ziel darin, die Aktivität der Adulten zu steigern, damit sie mehr Zeit mit Fliegen verbringen und so während der Sprühung beeinträchtigt werden.

Die Verringerung der Reaktionsfähigkeit der Männchen wird durch die zusätzliche Konzentration von Pheromon in der Luft erreicht, die das von den tatsächlichen Weibchen abgegebene Pheromon "maskiert". Solche hohen Konzentrationen können durch diffuse Pheromonquellen erreicht werden – Mikrokapseln, die auf Standardweise gesprüht werden, oder durch Punktapplikation – unter Verwendung sogenannter Abgabegeräte verschiedener

Art – Twist-Ties, Kapseln usw. Spezifische Rezeptoren auf den Antennen reagieren auf Pheromonmoleküle (Cardé und Minks, 1995). Wenn diese Rezeptoren kontinuierlich durch hohe zusätzliche Pheromonkonzentrationen aktiviert werden, nimmt das resultierende elektrische Signal ab. Der Rezeptor verliert an Empfindlichkeit und das Insekt kann sich nicht orientieren. Wenn das zentrale Nervensystem des Insekts mit Signalen von den Rezeptoren gesättigt ist, passt es sich an und kann keine angemessene Reaktion mehr liefern. Das Endergebnis der Desorientierung der Männchen ist, dass sie die Pheromonquelle nicht lokalisieren und sich nicht paaren können (Cardé und Minks, 1995).

Den vollständigen Text können Sie in Ausgabe 8-9/2017 der Zeitschrift „Pflanzenschutz & Saatgut und Düngemittel“ lesen