

Ο ρόλος των φερομονών του φύλλου στην ολοκληρωμένη προστασία των φυτών

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

Дата: 19.12.2017 Брой: 12/2017



Η ανησυχία για τους περιβαλλοντικούς κινδύνους και τη ζημιά που προκαλούν τα εντομοκτόνα έχει διπλασιαστεί μετά την ανάπτυξη τεχνολογιών για τον ακριβή προσδιορισμό τους στα περιβαλλοντικά συστατικά και τα φυτικά προϊόντα. Αυτό οδήγησε σε αυξανόμενους περιορισμούς στη χρήση των φυτοφαρμάκων. Το 2014 τέθηκε σε ισχύ μία οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη βιώσιμη χρήση φυτοφαρμάκων, σύμφωνα με την οποία οι αγρότες μπορούν να εμπορεύονται μόνο προϊόντα που έχουν παραχθεί σύμφωνα με τους κανόνες της ολοκληρωμένης καταπολέμησης των εχθρών. Έγινε απαραίτητη μια επείγουσα μετάβαση από την συμβατική προστασία των φυτών σε περισσότερο φιλικές προς το περιβάλλον μεθόδους.

Οι φερομόνες και άλλες ουσίες που τροποποιούν τη συμπεριφορά και απαντώνται φυσικά στο περιβάλλον αποτελούν μια εξαιρετική εναλλακτική λύση. Νέοι ή παλιοί γίγαντες της βιομηχανίας εντομοκτόνων αναπτύσσουν και προσφέρουν ήδη εμπορικά προϊόντα σε αυτή τη βάση. Η χρήση διαφόρων προσελκυστικών, απωθητικών, αποτρεπτικών παραγόντων κ.λπ., που όλα ανήκουν στην ομάδα των λεγόμενων σηματοδοτικών ουσιών (σημειοχημικά), πρόκειται να αυξηθεί περαιτέρω.

Η ύπαρξη φερομονών είναι γνωστή εδώ και αιώνες, πιθανώς από παρατηρήσεις μαζικών τσιμπημάτων σε μέλισσες ως αποτέλεσμα της απελευθέρωσης μιας χημικής ουσίας από το κεντρί ενός μεμονωμένου εντόμου. Ωστόσο, για πρώτη φορά, μια σεξουαλική φερομόνη απομονώθηκε το 1959 (από τον μεταξοσκώληκα) στη Γερμανία (Piosik, 2003). Από τότε, με τη βοήθεια ακριβών τεχνικών και εξοπλισμού, έχουν αναγνωριστεί εκατοντάδες ακόμη και χιλιάδες σεξουαλικές φερομόνες διαφορετικών ειδών. Σήμερα, υπάρχει μια πολύ πιο σαφής κατανόηση των περιορισμών και των δυνατοτήτων εφαρμογής των σεξουαλικών φερομονών στην προστασία των φυτών.

Υπάρχουν δύο κύριοι τομείς χρήσης:

- για ανίχνευση του αντίστοιχου εχθρού και παρακολούθηση της πυκνότητας του πληθυσμού του
- για διαταραχή της ζευγαρώματος (μέθοδος αποπροσανατολισμού).

Ανίχνευση και παρακολούθηση εχθρών

Η αρχική εφαρμογή των συνθετικών σεξουαλικών φερομονών ήταν η προσέλκυση εντόμων σε παγίδες για ανίχνευση και προσδιορισμό της δυναμικής της πυκνότητας του πληθυσμού τους. Στις περισσότερες περιπτώσεις, τα αρσενικά είναι αυτά που ανταποκρίνονται στις σεξουαλικές φερομόνες. Οι συνθετικά παραγόμενες φερομόνες που χρησιμοποιούνται ως δολωματικές ουσίες σε παγίδες είναι ένας συνδυασμός των κύριων χημικών συστατικών, καθώς και ορισμένων πρόσθετων, που προσπαθούν να μιμηθούν τις φυσικά παραγόμενες φερομόνες. Όσο πιο παρόμοιος είναι ο συνθετικός συνδυασμός με αυτόν που απελευθερώνει το θηλυκό, τόσο ισχυρότερη θα είναι η επίδραση στο αρσενικό που αναζητά.

Στην ιδανική περίπτωση, η παγίδα φερομονών θα πρέπει να απελευθερώνει φερομόνη σταδιακά με την πάροδο του χρόνου. Ο σχεδιασμός του διανομέα (του κάψουλ που εκπέμπει τη φερομόνη) μπορεί να ποικίλλει: πλαστικός σωλήνας, σακουλάκι, λαμινωμένη πλάκα κ.λπ. Αυτός ο σχεδιασμός, καθώς και το μέγεθος της παγίδας, μπορεί επίσης να διαφέρει ανάλογα με τη συμπεριφορά του αντίστοιχου εντόμου. Για μια ακριβή

εκτίμηση της πυκνότητας του πληθυσμού υπάρχουν ακριβείς απαιτήσεις σχετικά με τον τύπο της παγίδας και τον αριθμό ανά μονάδα επιφάνειας.

Μέθοδος διαταραχής ζευγαρώματος (*mating disruption*)

Η μέθοδος διαταραχής ζευγαρώματος χρησιμοποιεί συνθετικά παραγόμενες χημικές ουσίες σε υψηλές συγκεντρώσεις, οι οποίες μπερδεύουν τα αρσενικά και μειώνουν την ικανότητά τους να εντοπίζουν τα θηλυκά. Οι μεμονωμένες μάρκες συνθετικών φερομονών συνήθως περιέχουν μόνο τα κύρια συστατικά, καθώς **ο στόχος δεν είναι η προσέλκυση αλλά η σύγχυση των αρσενικών**. Υπάρχουν διάφοροι μηχανισμοί που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη μέθοδο της διαταραχής ζευγαρώματος. Η απελευθέρωση αρκετά μεγάλων ποσοτήτων συνθετικής φερομόνας στην ατμόσφαιρα σε διάφορες καλλιέργειες μπερδεύει τα αρσενικά μέσω:

- Ακολούθησης ενός «ψεύτικου» ίχνους αντί να αναζητούν θηλυκά
- Επηρεασμού της ικανότητας των αρσενικών να ανταποκριθούν στα θηλυκά που εκπέμπουν φερομόνη

Ένα ψεύτικο ίχνος επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση περισσότερων πηγών φερομόνας (σωληνάρια, πλάκες, σακουλάκια ή άλλες πηγές φερομόνας) ανά μονάδα επιφάνειας σε σύγκριση με τον αναμενόμενο αριθμό θηλυκών. Ο αριθμός των αρσενικών που βρίσκουν θηλυκά στο τέλος του ίχνους θα πρέπει να μειωθεί σημαντικά. Η φερομόνη απελευθερώνεται σε σχετικά χαμηλή συγκέντρωση έτσι ώστε να δημιουργείται ένα ίχνος προς την κατεύθυνση του ανέμου, αντί να σχηματίζει ένα γενικό υπόβαθρο. Τα αρσενικά που ακολουθούν ένα ψεύτικο ίχνος ξοδεύουν την ενέργεια ζευγαρώματός τους στην αναζήτηση των τεχνητών πηγών φερομόνας. Ως αποτέλεσμα, το ζευγάρωμα είτε καθυστερεί (με επακόλουθη αρνητική επίδραση στη συνολική γονιμότητα) είτε αποτρέπεται. Εάν τα θηλυκά δεν ζευγαρώσουν, δεν μπορούν να γεννήσουν γονιμοποιημένα αυγά, και αν το ζευγάρωμα καθυστερήσει, θα γεννήσουν λιγότερα γονιμοποιημένα αυγά κατά τη διάρκεια της ζωής τους. Στη συνέχεια, ο πληθυσμός μειώνεται και υπάρχουν λιγότερες προνύμφες για να βλάψουν τη συγκομιδή.

Έχουν παρατηρηθεί αρσενικά του ροζ σκουληκιού του βαμβακιού (pink bollworm) στο βαμβάκι να προσπαθούν να ζευγαρώσουν με τα κοίλα σωληνάρια που χρησιμοποιούνταν ως πηγή φερομόνας. Ακριβώς αυτές οι φερομόνες εφαρμόστηκαν σε συνδυασμό με μια μικρή ποσότητα επαφικού εντομοκτόνου (άλλος ένας τρόπος καταστροφής των αρσενικών). Η αποτελεσματικότητα του προστιθέμενου εντομοκτόνου δεν έχει διαπιστωθεί, αλλά σύμφωνα με τους κατασκευαστές ένα νεκρό αρσενικό είναι καλύτερο από ένα μπερδεμένο.

Υπάρχει μια άλλη πρακτική: η επεξεργασία με ένα επαφικό εντομοκτόνο και ταυτόχρονη χρήση φερομονών. Σε αυτή την περίπτωση, ο στόχος είναι να αυξηθεί η δραστηριότητα των ενηλίκων έτσι ώστε να ξοδεύουν περισσότερο χρόνο πετώντας και έτσι να επηρεάζονται κατά το ψεκάσμο.

Η μείωση της ικανότητας των αρσενικών να ανταποκριθούν επιτυγχάνεται μέσω της πρόσθετης συγκέντρωσης φερομόνας στον αέρα, η οποία «μασκαρεύει» τη φερομόνη που απελευθερώνει το πραγματικό θηλυκό. Τόσο υψηλές συγκεντρώσεις μπορούν να επιτευχθούν μέσω διάχυτων πηγών φερομόνας – μικροκάψουλα που ψεκάζονται με τον τυπικό τρόπο, ή μέσω σημειακής εφαρμογής – χρησιμοποιώντας λεγόμενους διανομείς διάφορων τύπων – σύνδεσμοι στρίψιμο, κάψουλες κ.λπ. Ειδικό υποδοχείς στις κεραίες ανταποκρίνονται στα μόρια της φερομόνας (Cardé and Minks, 1995). Όταν αυτοί οι υποδοχείς ενεργοποιούνται συνεχώς από υψηλές πρόσθετες συγκεντρώσεις φερομόνας, το προκύπτον ηλεκτρικό σήμα μειώνεται. Ο υποδοχέας χάνει ευαισθησία και το έντομο δεν μπορεί να προσανατολιστεί. Όταν το κεντρικό νευρικό σύστημα του εντόμου κορεστεί με σήματα από τους υποδοχείς, προσαρμόζεται και δεν μπορεί πλέον να παράσχει μια επαρκή απάντηση. Το τελικό αποτέλεσμα του αποπροσανατολισμού των αρσενικών είναι ότι δεν μπορούν να εντοπίσουν την πηγή της φερομόνας και να ζευγαρώσουν (Cardé and Minks, 1995).

Μπορείτε να διαβάσετε το πλήρες κείμενο στο τεύχος 8-9/2017 του περιοδικού «Προστασία Φυτών & Σπόροι και Λιπάσματα»