

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ ΔΡΑΜΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΚΑΙ ΦΥΤΟΪΓΕΙΟΝΟΜΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

Diabrotica virgifera

ΔΙΑΒΡΩΤΙΚΑ
ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ



Β' έκδοση
Δράμα, 2019

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Από την καλλιεργητική περίοδο του 2017 με την εμφάνιση ασυνήθιστα υψηλών πληθυσμών του εντόμου Διαβρώτικα (*Diabrotica virgifera*) στην Ανατολική Μακεδονία, έχει γίνει κατανοητό πλέον από όλους ότι το συγκεκριμένο πρόβλημα είναι ιδιαίτερα σημαντικό. Ιδιαίτερη εντύπωση προκάλεσαν στους καλλιεργητές οι σοβαρές προσβολές του ριζικού συστήματος που συνοδεύονταν με την εκδήλωση συμπτωμάτων πλαγιάσματος των φυτών (πτώση του στελέχους, λόγω ανεπαρκούς στήριξης και στη συνέχεια κάμψη του προς το φως).



Ενήλικο θηλυκό άτομο του *Diabrotica virgifera*.
Φωτ. ©: Τμήμα Π.Φ.Ε. Δράμας, 2017.

Η Δ/νση Αγροτικής Οικονομίας και Κτηνιατρικής Δράμας είχε προχωρήσει στην έκδοση ενημερωτικών φυλλαδίων ήδη από το 2014 στα οποία καταγράφηκε η σημασία που έχει ο εχθρός αυτός για την καλλιέργεια αραβοσίτου.

Η εμπειρία που αποκομίστηκε τα τελευταία έτη στην περιοχή συνοψίζεται περιληπτικά στα παρακάτω σημεία:

- A. Η παρουσία του εντόμου έχει επεκταθεί σε όλη τη Μακεδονία και τη Θράκη, καθώς και σε περιοχές της Θεσσαλίας.
- B. Πολύ υψηλοί πληθυσμοί του Διαβρώτικα και σοβαρές προσβολές του ριζικού συστήματος καταγράφονται σε αγρούς με επαναλαμβανόμενη καλλιέργεια του αραβοσίτου, δηλαδή χωρίς εφαρμογή αμειψισποράς. Η επιστημονική έρευνα και η διεθνής πρακτική έχουν αποδείξει ότι η εφαρμογή της αμειψισποράς είναι το πιο ικανό και αποτελεσματικό μέτρο αντιμετώπισης του Διαβρώτικα.
- Γ. Κρίσιμα στάδια του εντόμου είναι η έναρξη των εκκολάψεων των προνυμφών (σκουληκιών) στο έδαφος και η έναρξη εξόδου των ιπτάμενων ενηλίκων από το έδαφος. Απαιτείται η διεξαγωγή επιστημονικών ερευνών σε τοπικό επίπεδο ώστε να γίνει εφικτή η παραγωγή αξιοποιήσιμης γνώσης στις Γεωργικές Προειδοποιήσεις. Η Δ.Α.Ο.Κ. Δράμας καταβάλλει συνεχώς προσπάθειες προς την κατεύθυνση της δυνατότητας πρόγνωσης αυτών των σταδίων.

Δ. Η αντιμετώπιση του εντόμου είναι εφικτή και οικονομικώς αποδεκτή μόνον εφόσον εφαρμόζονται οι **Γενικές Αρχές Ολοκληρωμένης Φυτοπροστασίας**. Οι αρχές αυτές είναι υποχρεωτικές κατά τον Νόμο περί Γεωργικών Φαρμάκων [Νόμος 4036/2012 (ΦΕΚ Α' 8), Παράρτημα Δ]. Επιπλέον, επιστημονικώς δεν είναι αποδεκτή, αλλά ούτε είναι οικονομικώς βιώσιμη, η προσπάθεια αντιμετώπισης του εχθρού μόνον με χημικά μέσα. Αυτό τεκμηριώνεται από το **υψηλό κόστος της χημικής φυτοπροστασίας**, το **χαμηλό ακαθάριστο εισόδημα** της καλλιέργειας (χαμηλές τιμές/κιλό προϊόντος), τον υπαρκτό κίνδυνο το έντομο να **αναπτύξει σύντομα ανθεκτικότητα** στα εντομοκτόνα και γι' αυτό υπάρχει ανάγκη αξιοποίησης **βιώσιμων μεθόδων καταπολέμησης**. Άρα, σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να εφαρμόζεται ένα **σύνολο ενδεδειγμένων μέτρων αντιμετώπισης**.



Προσβολή φύλλων από ενήλικα Διαβρώτικα.
Φωτ. ©: Τμήμα Π.Φ.Ε. Δράμας, 2018.



Πλάγιασμα φυτών αραβοσίτου εξαιτίας προσβολής των ριζών από προνύμφες Διαβρώτικα. Τα φυτά κάμπτονται στη συνέχεια προς το φως δημιουργώντας το σύμπτωμα «λαιμός χήνας». Είναι η πιο σοβαρή επίπτωση της προσβολής του εντόμου στον αραβόσιτο.

Φωτ. ©: Τμήμα Π.Φ.Ε. Δράμας, 2018.



Πλάγιασμα ώριμων φυτών αραβοσίτου.
Φωτ. ©: Τμήμα Π.Φ.Ε. Δράμας, 2017.

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Για την αντιμετώπιση του εντόμου συνιστώνται τα παρακάτω μέτρα, τα οποία ενσωματώνουν τις Γενικές Αρχές Ολοκληρωμένης Φυτοπροστασίας:

Αμειψιοπορά **Α) Αμειψιοπορά τριών ετών.** Η καλλιέργεια αραβοσίτου να ακολουθείται τα επόμενα δύο έτη από **δύο διαφορετικές καλλιέργειες**. Για παράδειγμα: αραβόσιτος - βαμβάκι - σανοδοτικό ή καρποδοτικό ψυχανθές. Αν η οδηγία αυτή τηρηθεί από το σύνολο των καλλιεργητών τότε θα επέλθει γενικότερη μείωση του πληθυσμού σε μία περιοχή. **Η σωστή αμειψιοπορά συμβάλλει αποτελεσματικά στην καταπολέμηση και απομακρύνει το ενδεχόμενο της προσαρμογής και επικράτησης κάποιου δύσκολα αντιμετωπίσιμου βιοτύπου του εντόμου.** Στην Ευρώπη μέχρι στιγμής δεν έχουν αναφερθεί ενδείξεις επιλογής τέτοιου βιοτύπου. Αντίθετα, σε ορισμένες περιοχές των Η.Π.Α. (Illinois, Michigan και Ohio), επικρατεί βιότυπος του εντόμου προσαρμοσμένος στην εφαρμογή της αμειψιοποράς με συνέπεια αποτυχίες στην αντιμετώπιση. Αυτό συνέβη επειδή εκεί επί πολλές δεκαετίες εφάρμοσαν σταθερή ετήσια εναλλαγή του αραβοσίτου με μία μόνο καλλιέργεια, τη σόγια, σε τεράστιες εκτάσεις. Η έρευνα έχει αποδείξει ότι η μεγάλη διασπορά διαφόρων καλλιεργειών σε μία περιοχή δεν ευνοεί την επικράτηση παρόμοιων βιοτύπων του εντόμου. Το ενδεχόμενο δημιουργίας τέτοιας προσαρμογής του Διαβρώτικα στις ελληνικές συνθήκες θεωρείται αμελητέο (πολυτεμαχισμός κλήρου, διασπορά καλλιεργειών τύπου «μωσαϊκού»). Έτσι, σύμφωνα με τα παραπάνω, στην Ελλάδα και γενικά στην Ευρώπη **η αμειψιοπορά είναι το πιο αποτελεσματικό και βιώσιμο μέτρο αντιμετώπισης** και στο πρόγραμμα αμειψιοποράς του αραβοσίτου μπορεί να αξιοποιηθεί οποιαδήποτε άλλη ετήσια καλλιέργεια (βαμβάκι, ελαϊκράμβη, σόγια και άλλα ψυχανθή, χειμερινά σιτηρά, ηλιανθος, σουσάμι κλπ.).

Πρώιμη σπορά **Β) Πρωιότερη κατά το δυνατόν σπορά** ώστε κατά το κρίσιμο στάδιο των εκκολάψεων των προνυμφών να έχει ήδη αναπτυχθεί **ριζικό σύστημα λιγότερο ευπαθές στην προσβολή**. Προσοχή όμως: ο αραβόσιτος δεν φυτρώνει σε θερμοκρασίες εδάφους μικρότερες από 10°C. Άρα, η πρωιμότητα της σποράς εξαρτάται από τις συνθήκες που επικρατούν την άνοιξη. Επειδή οι σηψιρριζίες προσελκύνουν τα σκουλήκια, συνιστάται χρήση επικαλυμένου σπόρου με μυκητοκτόνο.

Αρδευση **Γ) Αν διαπιστωθεί προσβολή στο ριζικό σύστημα από προνύμφες κατά τη βλαστική ανάπτυξη των φυτών (Μάιος-Ιούνιος), ή παρατηρηθεί αργότερα προσβολή στις ανθοταξίες του αραβοσίτου από ενήλικα (Ιούνιος-Ιούλιος), τότε η καλλιέργεια πρέπει να έχει διαθέσιμο νερό ώστε να σχηματίζονται διαρκώς νέες ρίζες και να αυξάνονται σταθερά οι στύλοι του σπάδικα («μουστάκια»), έως την ολοκλήρωση της γονιμοποίησης.** Με τον τρόπο αυτόν

βελτιώνεται η ανοχή των φυτών στις προσβολές από προνύμφες και ενήλικα, αντίστοιχα.

Καθαρισμός

Δ) Καθαρισμός των γεωργικών μηχανημάτων από τα υπολείμματα του εδάφους, ιδίως όταν εξέρχονται από μολυσμένους αγρούς, για την αποφυγή μεταφοράς αβγών ή προνυμφών σε άλλους αγρούς.

Όργωμα

Ε) Το όργωμα της καλαμιάς με αναστροφή εκθέτει τα αβγά στο ψύχος του χειμώνα και αυξάνει τη θνησιμότητά τους. Επομένως, μετά τη συγκομιδή αραβοσίτου, το φθινοπωρινό όργωμα συμβάλλει στη μείωση των πληθυσμών του επόμενου έτους. Η καύση της καλαμιάς ευνοεί την επιβίωση του Διαβρώτικα διότι εξολοθρεύει τους φυσικούς εχθρούς του.

Στ) Επειδή έως τώρα η εφαρμογή της αμειψισποράς δεν είχε υιοθετηθεί από μεγάλη μερίδα καλλιεργητών και άρα είναι μάλλον απίθανο αυτή να πραγματοποιηθεί στο σύνολο των ήδη καλλιεργηθέντων με αραβόσιτο αγρών που είχαν πρόβλημα, είναι σχεδόν βέβαιο ότι η αμειψισπορά θα εφαρμοστεί σταδιακά. Προτείνεται να εφαρμόζεται τουλάχιστον στο 1/3 των στρεμμάτων και **απαραιτήτως και κατά προτεραιότητα στους αγρούς εκείνους που είχαν έντονο πρόβλημα προσβολών του ριζικού συστήματος (πλαγιάσματα).**

Αυτό καθιστά πιθανώς αναπόφευκτη την ανάγκη χρήσης εγκεκριμένου εντομοκτόνου σε αγρούς με πρόβλημα, στους οποίους από ανάγκη θα επαναληφθεί η σπορά αραβοσίτου. Αναλυτικές οδηγίες για τη χρήση των εγκεκριμένων εντομοκτόνων δίνονται παρακάτω:

Εντομοκτόνα σε όψιμη σπορά

i) **Ο στόχος των κοκκωδών εντομοκτόνων εδάφους είναι οι προνύμφες που εκκολάπνται σταδιακά κατά τον Μάιο.** Αν η σπορά γίνει σχετικά πρώιμα και υπάρχει μεγάλη χρονική απόσταση από την εφαρμογή κοκκωδών (στη σπορά) μέχρι την αναμενόμενη εμφάνιση των προνυμφών στο έδαφος (περίπου αρχές-μέσα Μαΐου), τότε πιθανώς να είναι μειωμένη η αποτελεσματικότητα των κοκκωδών για το Διαβρώτικα. Προς το παρόν **δεν είναι δυνατή η πρόγνωση** του ακριβούς χρόνου έναρξης των εκκολάψεων, παρά μόνον η εκτίμησή του. Γι' αυτό, σε έναν αγρό που είχε πρόβλημα το 2018 και υπάρχει η πρόθεση να ξανασπαρθεί με αραβόσιτο το 2019, συνιστάται να γίνει **χρήση στη σπορά εγκεκριμένου εντομοκτόνου** για το Διαβρώτικα, μόνον εφόσον η **σπορά του αραβοσίτου θα γίνει όψιμα** (δηλαδή χρονικά κοντά στο στάδιο των εκκολάψεων των προνυμφών του εντόμου στο έδαφος). Χρειάζεται προσοχή στη σωστή δοσολογία του κοκκώδους εντομοκτόνου. Έγκριση για εφαρμογή στη σπορά εναντίον του Διαβρώτικα έχουν ορισμένα κοκκώδη σκευάσματα με δραστικές ουσίες: chlorpyrifos, cypermethrin, tefluthrin και zeta-cypermethrin.

Εντομοκτόνα σε πρώιμη σπορά

ii) Στην περίπτωση **πρώιμης σποράς της καλλιέργειας** και εφόσον μετά από εξέταση δείγματος φυτών **παρατηρηθεί προσβολή ριζών** στην καλλιέργεια σε αγρό χωρίς εφαρμογή αμειψισποράς, τότε μπορεί να εφαρμοστεί κατάλληλο **εγκεκριμένο εντομοκτόνο στο στάδιο 5-8 φύλλων**. Για την εφαρμογή του εντομοκτόνου στο στάδιο αυτό απαιτείται

κατάλληλη δοσομετρική συσκευή διανομής κοκκωδών, προσαρμοσμένη στο σκαλιστικό. Έγκριση έχουν ορισμένα κοκκώδη σκευάσματα με δραστική ουσία: lambda-cyhalothrin.

Ψεκασμός
φυλλώματος

iii) Ψεκασμός φυλλώματος για την καταπολέμηση χαμηλών ή μέτριων πληθυσμών ενηλίκων (κατά το δέσιμο) δεν συνιστάται. Πριν την απόφαση

για ψεκασμό πρέπει να γνωρίζουμε σε ποιο στάδιο βρίσκεται η γονιμοποίηση. Αυτό γίνεται ως εξής: γυμνώνουμε πλήρως τον σπάδικα και αφήνουμε να πέσουν οι νηματοειδείς στύλοι των ανθιδίων που γονιμοποιήθηκαν («μουστάκια»). Όσοι στύλοι παραμένουν προσκολλημένοι και κρέμονται δείχνουν τα ανθίδια στα οποία **δεν** έχει ολοκληρωθεί ακόμη η γονιμοποίηση. **Αν είναι σχετικά λίγα τα ανθίδια που δεν γονιμοποιήθηκαν ακόμη, τότε η γονιμοποίηση σχεδόν ολοκληρώθηκε και επομένως ο ψεκασμός είναι περιττός.**



Στους σπάδικες της εικόνας έχει απορριφθεί ο μεγαλύτερος αριθμός των νηματοειδών στύλων. Αυτό σημαίνει ότι έχει σχεδόν ολοκληρωθεί η γονιμοποίηση.

Φωτ. ©: Τμήμα Π.Φ.Ε. Δράμας, 2018.

Η αποτελεσματικότητα του ψεκασμού διαρκεί λίγο, καθώς τα ενήλικα έντομα σύντομα μπορούν να εισβάλουν ξανά. Επιβαρύνεται σημαντικά το **κόστος παραγωγής**, δεν καταπολεμούνται οι προσβολές των ριζών, αυξάνεται ο **κίνδυνος ανάπτυξης ανθεκτικότητας** και είναι αμφίβολη η συμβολή του στη μείωση των προσβολών του ριζικού συστήματος το επόμενο έτος, στον ίδιο αγρό. Σημειώνεται ότι εφόσον παραμένουν οι νηματοειδείς στύλοι έξω από τους σπάδικες, έστω και κατά 1,5-2,0 εκατοστά μήκους, κάτω ακόμη και από έντονη προσβολή και αν η καλλιέργεια ποτίζεται κανονικά, η προσβολή των ενηλίκων επιφέρει μικρή επίπτωση στη γονιμοποίηση των ανθιδίων.



Στύλοι σπάδικα με μήκος >2 εκ. με προσβολή από ενήλικα άτομα του Διαβρώτικα. Η γονιμοποίηση εξελίσσεται κανονικά.
Φωτ. ©: Τμήμα Π.Φ.Ε. Δράμας, 2018.

Ο ψεκασμός φυλλώματος δικαιολογείται μόνον εφόσον πληρούνται **όλα τα παρακάτω κριτήρια** (North Dakota State University, Extension Service, 2017):

- α)** Υψηλός πληθυσμός ενηλίκων κατά τη γονιμοποίηση (>5-10 ενήλικα ανά φυτό κατά μέσο όρο) **και**
- β)** Μήκος στύλων <1,3 εκατοστά στο 50% των σπαδικών της καλλιέργειας **και**

γ) Η καλλιέργεια υποφέρει από υδατική καταπόνηση και υπάρχει αδυναμία εξασφάλισης επαρκούς άρδευσης.

Η εκτίμηση των παραπάνω (α και β) κριτηρίων προϋποθέτει τον έλεγχο αντιπροσωπευτικού δείγματος διότι η διασπορά των ενηλικών στον αγρό είναι ανομοιογενής. Έγκριση έχουν σκευάσματα με δραστικές ουσίες: deltamethrin, indoxacarb, chlorantraniliprole+lambda cyhalothrin.

Διαβρώτिका (*Diabrotica virgifera*)

Το έντομο έχει μία γενεά το έτος. Η ωτοκία πραγματοποιείται το καλοκαίρι εντός του εδάφους. Την επόμενη άνοιξη (Μάιο) εκκολάπτονται οι νεαρές προνύμφες. Αναπτύσσονται μέσα στο έδαφος και τρέφονται στις ρίζες του αραβοσίτου. Αργότερα, κατά τον Ιούνιο, εμφανίζονται τα ενήλικα άτομα στην επιφάνεια, που πετούν και τρέφονται στο φύλλωμα και στις ανθοταξίες του αραβοσίτου. Η βλάβη που προκαλείται στο ριζικό σύστημα από τις προνύμφες είναι η κύρια αιτία πρόκλησης ζημιάς. Τα φυτά πλαγιάζουν κατά τη βλαστική ανάπτυξη, ή και αργότερα στην ωρίμαση, επειδή το ριζικό τους σύστημα είναι ανίκανο να τα στηρίξει. Η επίδραση των ενηλικών στις ανθοταξίες είναι συγκριτικά υποδεέστερη.

Τα μεγαλύτερα προβλήματα παρουσιάζονται σε περιοχές όπου ο αραβόσιτος καλλιεργείται εντατικά ως μονοκαλλιέργεια. Οι νεαρές προνύμφες μόλις εκκολαφθούν, προσβάλλουν τις ρίζες του αναπτυσσόμενου αραβοσίτου. Ωστόσο, αν την περίοδο εκκόλαψης δεν υπάρχουν στο χωράφι φυτά αραβοσίτου επειδή έγινε αμειψισπορά με άλλη καλλιέργεια, τότε οι προνύμφες αυτές πεθαίνουν.

Συμπεράσματα: Η σωστή αντιμετώπιση του Διαβρώτिका γίνεται στα πλαίσια της ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας, αξιοποιώντας την επιστημονική γνώση και όλα τα διαθέσιμα μέτρα αντιμετώπισης: **α)** κατά κύριο λόγο την **αμειψισπορά, την πρώιμη σπορά, την άρδευση και ορθή λίπανση, το φθινοπωρινό όργωμα** και **β)** σε επικουρική βάση και κατά περίπτωση, τη χρήση **εντομοκτόνων**, όπως αυτή περιγράφηκε παραπάνω.

Οδηγίες καταπολέμησης *Diabrotica virgifera*, Β' έκδοση (23-01-2019).

©: Διεύθυνση Αγροτικής Οικονομίας και Κτηνιατρικής Δράμας, 2019

Σχεδιασμός και επιμέλεια φυλλαδίου:

Κωνσταντίνος Β. Σίμογλου, Γεωπόνος

Τμήμα Ποιοτικού & Φυτοϋγειονομικού Ελέγχου, Δ.Α.Ο.Κ. Δράμας, pfedaokdramas@vivaldi.net.

Εικόνα εξωφύλλου: Ενήλικο *Diabrotica virgifera*. Πηγή: commons.wikimedia.org.

ΕΙΚΟΝΕΣ ΠΡΟΣΒΟΛΗΣ ΑΡΑΒΟΣΙΤΟΥ ΑΠΟ ΔΙΑΒΡΩΤΙΚΑ ΣΤΟΝ Ν. ΔΡΑΜΑΣ



Πλάγιασμα λόγω ανεπαρκούς στήριξης από το προβληματικό ριζικό σύστημα (©: Τμήμα Π.Φ.Ε. Δράμας, 2017).



Προσβολή δευτερογενών ριζών από προνύμφες του Διαβρώτικα (©: Τμήμα Π.Φ.Ε. Δράμας, 2017).



Προσβολή των στύλων του σπάδικα από ενήλικα του Διαβρώτικα (©: Τμήμα Π.Φ.Ε. Δράμας, 2017).

Προσβολή φυλλώματος από ενήλικα του Διαβρώτικα (©: Τμήμα Π.Φ.Ε. Δράμας, 2017).