

Κωνσταντίνος Βουδούρης

Μελέτη της βιο-οικολογίας της καρπόκαψας του μήλου *Cydia pomonella* και της ανθεκτικότητας της σε εντομοκτόνα

Τριμελής Συμβουλευτική επιτροπή		
Ζ. Δ. Μαμούρης	Καθηγητής Γενετικής Ζωικών Πληθυσμών	Επιβλέπων
Ι. Α. Τσιτσιπής	Καθηγητής Εντομολογίας	Μέλος
Δ. Κ. Σταμόπουλος	Καθηγητής Εφαρμοσμένης Εντομολογίας-Ζωολογίας	Μέλος

Περίληψη

Η καρπόκαψα των μηλοειδών, *Cydia pomonella* (Linnaeus) (Lepidoptera: Tortricidae), είναι ο σημαντικότερος εχθρός της μηλιάς. Είναι είδος διαδεδομένο σχεδόν σε όλο τον κόσμο και εμφανίζει μεγάλη ικανότητα προσαρμογής σε διάφορες περιβαλλοντικές συνθήκες. Παρόλο που στην Ελλάδα η καρπόκαψα είναι εχθρός μεγίστης οικονομικής σημασίας, δεν υπάρχει καμία ολοκληρωμένη μελέτη σχετικά με την οικολογία και την καταπολέμηση της.

Στο γενικό μέρος της διατριβής γίνεται βιβλιογραφική επισκόπηση της βιο-οικολογίας της καρπόκαψας, *C. pomonella*. Επίσης, αναφέρονται μέθοδοι διαχείρισης του εντόμου, ορισμένα στοιχεία για την ανθεκτικότητα των εντόμων στα εντομοκτόνα και μέθοδοι μελέτης της γενετικής των πληθυσμών τους. Το πειραματικό μέρος αφορά στη μελέτη σημαντικών παραγόντων που επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα των προγραμμάτων ολοκληρωμένης διαχείρισης του εντόμου. Συγκεκριμένα, αξιολογήθηκαν τρία μοντέλα πρόγνωσης εμφάνισης του εντόμου και δύο σιτηρέσια, για την μαζική εκτροφή προνυμφών σε εργαστηριακές συνθήκες. Επίσης, μελετήθηκε η ανθεκτικότητα σε διάφορα εντομοκτόνα σε πληθυσμούς από διαφορετικούς ξενιστές και περιοχές της Ελλάδας. Διερευνήθηκε η ικανότητα πτήσης του εντόμου καθώς και ο αριθμός των γενεών του σε κύριες μηλοπαραγωγικές περιοχές της

Ελλάδας. Τέλος μελετήθηκε η γενετική δομή πληθυσμών της καρπόκαψας από διάφορες περιοχές και ξενιστές.

Αξιολογήθηκαν τρία μοντέλα πρόγνωσης εμφάνισης της καρπόκαψας στην περιοχή Αγιάς Λάρισας και Ζαγοράς Μαγνησίας. Κανένα από τα τρία μοντέλα δεν μπόρεσε να προσομοιώσει με ακρίβεια την εμφάνιση των φυσικών πληθυσμών του εντόμου στις δυο περιοχές. Από τις συλλήψεις αρσενικών σε φερομονικές παγίδες διαπιστώθηκε ότι στην Αγιά υπάρχουν τέσσερις γενεές το έτος, ενώ στη Ζαγορά τρεις ή τέσσερις γενεές ανάλογα με το έτος. Σε εργαστηριακά πειράματα, διαπιστώθηκε ότι το σιτηρέσιο «*Manduca Premix-Heliothis Premix*» ήταν καταλληλότερο από το σιτηρέσιο *Ivaldi-Sender* για την μαζική εκτροφή των προνυμφών της καρπόκαψας.

Με την εφαρμογή διαγνωστικών δόσεων, σε διάφορα στάδια του εντόμου, διερευνήθηκε η ανάπτυξη ανθεκτικότητας σε δέκα εντομοκτόνα σε πληθυσμούς από κύριες μηλοπαραγωγικές περιοχές της Ελλάδας. Διαπιστώθηκε μειωμένη αποτελεσματικότητα των περισσότερων από τα εντομοκτόνα εκτός του *methoxyfenozide*. Διασταυρωτή ανθεκτικότητα παρουσιάστηκε μεταξύ οργανοφωσφορικών, πυρεθροειδών και ρυθμιστών ανάπτυξης. Βρέθηκε ότι ο κύριος μηχανισμός που εμπλέκεται στην ανθεκτικότητα στους ελληνικούς πληθυσμούς είναι η αυξημένη δραστηριότητα των οξειδασών μικτής λειτουργίας (MFO), ενώ δεν ανιχνεύθηκε *kdr* ανθεκτικότητα και τροποποιημένη ακετυλχολινεστεράση (AChE).

Η ικανότητα πτήσης του εντόμου μελετήθηκε με εξαπόλυση σημασμένων αρσενικών και θηλυκών ενηλίκων και επανασύλληψη σε παγίδες τύπου Δέλτα που περιείχαν καΐρομόνη και σεξουαλική φερομόνη (Mark-Release-Recapture, MRR). Επιπλέον, η διασπορά της καρπόκαψας μελετήθηκε με την ανάλυση συγγένειας (kinship analysis) σε δείγματα από μηλεώνες με τη χρήση 11 μικροδορυφορικών δεικτών DNA. Διαπιστώθηκε και με τις δύο μεθόδους ότι η πλειονότητα των ατόμων μετακινείται σε σχετικά μικρή απόσταση (40m με την MRR και 80m με την ανάλυση συγγένειας). Λίγα μόνο άτομα συνελήφθησαν σε απόσταση 80m, ενώ με την ανάλυση συγγένειας βρέθηκε ότι ορισμένα θηλυκά μετακινήθηκαν και σε απόσταση 240m.

Με την χρήση 11 μικροδορυφορικών δεικτών DNA διερευνήθηκε η γενετική δομή εννιά Ελληνικών και έξι Γαλλικών πληθυσμών της καρπόκαψας από τρεις ξενιστές (μηλιά, αχλαδιά, καρυδιά). Οι πληθυσμοί διαχωρίστηκαν σε δύο

γενετικές ομάδες, η μια περιελάμβανε τους πληθυσμούς από την Ελλάδα και η άλλη αυτούς από τη Γαλλία. Δεν διαπιστώθηκε σημαντική γενετική διαφοροποίηση μεταξύ των Ελληνικών πληθυσμών που συλλέχθηκαν από διάφορες περιοχές και ξενιστές. Το ίδιο φαινόμενο παρατηρήθηκε και στους Γαλλικούς πληθυσμούς. Η υψηλή γονιδιακή ροή που παρατηρήθηκε μεταξύ των πληθυσμών σε κάθε χώρα δεν μπορεί να ερμηνευθεί από την ικανότητα διασποράς του εντόμου, γιατί όπως διαπιστώθηκε το έντομο δεν μετακινείται συνήθως σε μεγάλες αποστάσεις. Οι πιθανότερες αιτίες του φαινομένου αυτού είναι ανθρώπινη δραστηριότητα και το εμπόριο.