

Τ.Ε.Ι ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας
Τμήμα Φυτικής Παραγωγής



**Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της μεθόδου
διατάραξης της σύζευξης με φερομόνες για την
αντιμετώπιση της Ευδεμίδας της Αμπέλου,
Lobesia botrana (Denis & Schiffermüller)
(Lepidoptera, Tortricidae)**

Χρήστος Ζαχαρόπουλος

Καλαμάτα 2010

Τ.Ε.Ι ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας
Τμήμα Φυτικής Παραγωγής

**Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της μεθόδου
διατάραξης της σύζευξης με φερομόνες για την
αντιμετώπιση της Ευδεμίδας της Αμπέλου,
Lobesia botrana (Denis & Schiffermüller)
(Lepidoptera, Tortricidae)**

Σπουδαστής: Χρήστος Ζαχαρόπουλος
Επιβλ. Καθηγητής: κ. Σταθός Γεώργιος

Καλαμάτα 2010

**ΠΑΣΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗ
ΧΩΡΙΖΟΜΕΝΗ ΔΙΚΑΙΟΣΥΝΗΣ
ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΛΛΗΣ ΑΡΕΤΗΣ
ΠΑΝΟΥΡΓΙΑ, ΟΥ ΣΟΦΙΑ
ΦΑΙΝΕΤΑΙ
(Μενέξενος Πλάτωνος, 247-Α)**

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η πτυχιακή μελέτη αποτελεί μέρος των υποχρεώσεων των φοιτητών και είναι το επιστέγασμα των σπουδών τους.

Σκοπός της πτυχιακής μου μελέτης, είναι η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της μεθόδου διατάραξης της σύζευξης με φερομόνες ώστε να αντικατασταθεί ή έστω να μειωθεί η περεταίρω χρησιμοποίηση των χημικών εντομοπαθογόνων.

Πιστεύεται ότι η συγκεκριμένη εργασία θα δώσει λύσεις και μια νέα άποψη για την καταπολέμηση του συγκεκριμένου εντόμου και θα είναι ένα χρήσιμο βοήθημα για όσους επιθυμούν να ενημερωθούν για το συγκεκριμένο θέμα.

Η εργασία διαχωρίζεται σε δυο μέρη. Το πρώτο αναφέρει όλα τα θεωρητικά στοιχεία, δηλαδή πληροφορίες για το έντομο, την μορφολογία, τα στάδια του βιολογικού του κύκλου καθώς και τα παράσιτά του, αναφορές για άλλα έντομα που προσβάλλουν το Αμπέλι, στοιχεία για τις ουσίες που χρησιμοποιήθηκαν και γενικότερα τους τρόπους καταπολέμησης. Στο δεύτερο μέρος παρατίθενται όλα τα στοιχεία των μετρήσεων του πρώτου πειράματος και η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας στην αντιμετώπιση της ευδεμίδος, των εξατμιστήρων της εταιρείας BASF.

Η μελέτη αυτή εκπονήθηκε στο Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο με την βοήθεια των επιστημονικών προϊσταμένων μου. Τις θερμές ευχαριστίες μου στον προϊστάμενο του εργαστηρίου βιολογικής αντιμετώπισης Δρα Παναγιώτη Γ. Μυλωνά για την βοήθεια που μου προσέφερε καθ' όλην την διάρκεια της μελέτης. Ευχαριστώ ιδιαίτερος τον Δρα Δημήτριο Κοντοδήμα, Ειδικό Τεχνικό Επιστήμονα, για την πολύτιμη συμβολή του σε όλο το φάσμα της μελέτης, για την παροχή βιβλιογραφίας, καθώς και φωτογραφικού υλικού.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω επίσης την παρασκευάστρια – τεχνική βοηθό Σταυρούλα Παπανικολάου, καθώς και όλους τους συναδέλφους μου στο Ινστιτούτο, για την πολύτιμη υποστήριξή τους.

Ευχαριστώ θερμά τον καθηγητή μου Δρα Γεώργιο Σταθά για την ανάθεση, διόρθωση και εξέταση της πτυχιακής μελέτης μου καθώς και για όσα με δίδαξε κατά την διάρκεια της φοίτησης μου στο ΤΕΙ Καλαμάτας.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου που με ώθησαν προς αυτήν την κατεύθυνση και με βοήθησαν με κάθε τρόπο ώστε να κάνω τα σωστά βήματα μέχρι το τέλος.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελίδα
<u>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</u>	8
<u>1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ</u>	
Εχθροί της αμπέλου και η βιολογική αντιμετώπιση τους.....	9
1.1. Οι κυριότεροι Εχθροί της Αμπέλου.....	9
1.1.1 Έντομα	9
1.1.2 Νηματώδεις.....	11
1.1.3 Ακάρεα.....	13
1.2. Αντιμετώπιση εχθρών της Αμπέλου.....	14
1.2.1 Η ολοκληρωμένη αντιμετώπιση.....	14
1.2.2 Η βιολογική αντιμετώπιση.....	18
1.2.3 Αντιμετώπιση με φυσικούς εχθρούς των εντόμων.....	20
1.2.4. Η Ευδεμίδα της Αμπέλου.....	27
Γενικά.....	27
Ο βιολογικός κύκλος του εντόμου.....	27
Βιολογία – Ζημιές.....	29
1.2.5 Αντιμετώπιση με βιολογικά, βιοτεχνικά μέσα και ρυθμιστές ανάπτυξης.....	30
<u>2.ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ</u>	39
<u>3.ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</u>	45
<u>4.ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</u>	48

<u>5.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</u>	50
Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία.....	50
Ελληνική Βιβλιογραφία.....	54

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ευδεμίδα της αμπέλου, *Lobesia botrana* (Lepidoptera, Tortricidae), είναι σημαντικός εχθρός της αμπέλου. Τα προγράμματα φυτοπροστασίας που εφαρμόζονται στην άμπελο έχουν ως στόχο <κλειδί> τον εχθρό αυτόν, για την πρόληψη της πρωτογενούς ζημιάς που προκαλείται (ιδιαίτερα από τις καρποφάγες γενεές) αλλά και δευτερογενών σήψεων που ακολουθούν στις θέσεις προσβολών, στους βότρες. Ο τρόπος προσβολής, ιδίως των καρποφάγων γενεών, όπου η νεαρή προνύμφη μετά από σύντομο χρόνο περιπλάνησης εισέρχεται εντός των ραγών δίνει μια φυσική προστασία στο έντομο έναντι των χρησιμοποιούμενων εναντίον του, κλασσικών φυτοπροστατευτικών προϊόντων (επαφής και στομάχου) και καθιστά την αντιμετώπιση του πιο δύσκολη.

Τα τελευταία χρόνια η μέθοδος της διατάραξης των συζεύξεων (mating disruption) λόγω της απλότητας στην εφαρμογή της αποτελεσματικότητας της, καθώς και της τεχνικής βελτίωσης των εξατμιστήρων ώστε να έχουν μεγαλύτερη διάρκεια αποδέσμευσης φερομόνης, ακόμη με την βελτίωση των τεχνικών εφαρμογής κ.α. (κερδίζει έδαφος, τόσο ως βοηθητικό σύστημα φυτοπροστασίας (μειώνοντας σημαντικά την ανάγκη επεμβάσεων) όσο και ως μοναδικό σύστημα φυτοπροστασίας (χωρίς άλλη επέμβαση εναντίον της ευδεμίδος).

Σκοπός του πειράματος ήταν η μελέτη και έρευνα για την ανάπτυξη και εφαρμογή σύγχρονων μέσων και μεθόδων αντιμετώπισης και καταπολέμησης του εντόμου στο πλαίσιο της ολοκληρωμένης διαχείρισης των εχθρών της αμπέλου. Στο πλαίσιο αυτό κάθε μέτρο βελτίωσης της φυτοπροστασίας από τους εχθρούς της αμπέλου αφορά κατά κύριο λόγο την ευδεμίδα δεδομένου ότι μόνο το έντομο αυτό προκαλεί τακτικά ζημιές, ενώ τα υπόλοιπα έντομα που προσβάλλουν την άμπελο προκαλούν ζημιές μόνον σε ορισμένες περιοχές και περιόδους.

Η έρευνα για την καταπολέμηση της ευδεμίδας με τη μέθοδο διατάραξης της σύζευξης με φερομόνες έδειξε ότι η αποτελεσματικότητα της μεθόδου αυτής ήταν συγκρίσιμη με εκείνη της χημικής καταπολέμησης με κλασσικά εντομοκτόνα, χωρίς όμως να μπορεί να θεωρηθεί ικανοποιητική όσο αφορά την προστασία της παραγωγής. Επειδή, όμως πρόκειται για μια απαιτητική τεχνική της οποίας η αποτελεσματικότητα εξαρτάται από πολλούς παράγοντες (έκταση εφαρμογής, ρυθμός αποδέσμευσης της φερομόνης κ.α.), η μέθοδος της διατάραξης της σύζευξης θα μπορούσε υπό ορισμένες προϋποθέσεις και βελτιώσεις να αποβεί περισσότερο αποτελεσματική και να ενταχθεί σε προγράμματα ολοκληρωμένης καταπολέμησης των εχθρών της αμπέλου.

Τα επιτευχθέντα αποτελέσματα από τη μελέτη αυτή, που πραγματοποιήθηκε στην αμπελουργική περιοχή Κάντζα Αττικής, επιτρέπουν την εξαγωγή ορισμένων γενικών συμπερασμάτων που αποτελούν μία συμβολή στη στρατηγική αντιμετώπισης της ευδεμίδας βασιζόμενη στις αρχές της ολοκληρωμένης καταπολέμησης.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1. Εχθροί της Αμπέλου και η Βιολογική Αντιμετώπισή τους

1.1 Οι κυριότεροι Εχθροί της Αμπέλου

1.1.1 Έντομα

Οι κυριότεροι εχθροί της αμπέλου είναι (Τζανακάκης & Κατσόγιαννος, 1998).

Lepidoptera, Λεπιδόπτερα:

Tortricidae:

Η ευδεμίδα της Αμπέλου, *Lobesia botrana* (Tortricidae),
η πυραλίδα της Αμπέλου *Sparganothis pilleriana* (Tortricidae),

Heliozelidae, *Holocacista rivillei*

Cossidae, *Paropta paradoxus*

Zygaenidae, *Theresimina ampelophaga*

Cochylidae, *Eupoecilia ambiguella* - κοχυλίδα

Pyralidae, *Cryptoblabes gnidiella*

Sphingidae, *Deilephila elpenor*, *Deilephila livornica*, *Theretra alecto*

Arctiidae, *Hyphantria cunea*, *Arctia caja*

Noctuidae, *Agrotis (Scotia) segetum*, *Noctua pronuba* *Euxoa crassa*

Orthoptera, Ορθόπτερα

Tettigoniidae, *Decticus albifrons*, *Ephippigeria ephippiger*.

Isoptera, Ισόπτερα (τερμίτες)

Kalotermitidae, *Kalotermes flavicollis*

Rhinotermitidae, *Reticulitermes lucifugus*

Hemiptera, Homoptera, Ημίπτερα, Ομόπτερα

Issidae, *Hysteropterum grylloides*.

Jassidae, *Empoasca vitis*, *Empoasca decedens*, *Empoasca flavescens*,

Erythroneura eburnea, Jacobiasca libyca, Scaphoideus titanus, Zyginia rhamni

Aleyrodidae, *Parabemisia myricae*

Aphidoidea Αφίδες, Phylloxeridae *Viteus vitifoliae* - Φυλλοξήρα

Coccoidea, Κοκκοειδή

Diaspididae, *Targionia vitis, Aspidiotus nerii, Quadraspidiotus perniciosus, Pseudaulacaspis pentagona*

Coccidae, *Pulvinaria uitis, Ceroplastes rusci, Coccus hesperidum, Eulecanium corni, Eulecanium persicae* F.,

Pseudococcidae, *Planococcus citri, Planococcus ficus*

Thysanoptera, θυσανόπτερα (θρίπες)

Thripidae, *Drepanothrips reuteri, Frankliniella cestrum, Frankliniella occidentalis, Thrips tabaci*

Coleoptera, Κολεόπτερα

Scarabaeidae, *Anomala vitis, Anomala oblonga, A. ausonia, A. dubia, A. junii, Amphimallus solstitialis, Anoxia meridionalis, A. orientalis, A. villosa, Lethrus apterus, Oxythyrea funesta, Polyphylla fullo*

Bostrychidae, *Apate monachus, Schistoceros bimaculatus, Sinoxylon perforans, S. sexdentatum*

Tenebrionidae, *Opatrum sabulosum*

Cerambycidae, *Vesperus* spp.,

Chrysomelidae, *Bromius (Adoxus) obscurus, Haltica lythri* ssp. *ampelophaga, Pachybrachys limbatus*

Attelabidae, *Byctiscus betulae*

Curculionidae, *Cenorrhinus plagiatus, Otiorrhynchus bisphaericus, O. excellens, O. graecus, O. lavandus, O. longirostris, O. lugens, O. ovalipennis, rugosostriatus, O. schulcatus, Peritelus sphaeroides*

Diptera, Δίπτερα

Cecidomyiidae, *Contarinia uiticola, Janetiella oenophila*

Drosophilidae, *Drosophila melanogaster*

Hymenoptera, Υμενόπτερα

Vespidae, Σφήκες, *Vespa orientalis*, *Vespula germanica*

1.1.2 Νηματώδεις

Οι νηματώδεις, προσβάλλουν το ριζικό σύστημα, τα πρέμνα εξασθενούν και μειώνεται η παραγωγή. Εκτός λοιπόν από τις άμεσες ζημιές που προκαλούν, προξενούν και έμμεσες γιατί αποτελούν φορείς σημαντικών ιώσεων, όπως ο *Xiphinema index* και ο *X. italiae*, φορείς των ιών του συμπλόκου, του μολυσματικού εκφυλισμού. Στη χώρα μας, οι σημαντικότεροι νηματώδεις που προσβάλλουν τα αμπέλια, είναι τα είδη του γένους *Xiphinema*, *Pratylenchus*, *Meloidogyne* και ο *Tylenchulus semipenetrans*.

Για τη σαφή διάγνωση προσβολής από νηματώδεις απαιτείται η εργαστηριακή εξέταση ριζών από τα προσβεβλημένα πρέμνα. Όταν η προσβολή έχει γίνει από τον *Xiphinema*, παρουσιάζουν κατά θέσεις διογκώσεις, που προκαλούνται κατά τη διατροφή του νηματώδη, ενώ οι *Meloidogyne* προκαλούν την ανάπτυξη φυματίων στα ριζίδια.

Για την αντιμετώπιση άλλων νηματωδών και κυρίως ειδών του γένους *Meloidogyne*, σε περίπτωση μικρής προσβολής, συνίσταται η χρήση ενός μη φυτοτοξικού νηματωδοκτόνου και σε περίπτωση σοβαρής προσβολής, εκκρίζωση, κάψιμο των προσβεβλημένων πρέμνων και απολύμανση του εδάφους με ένα φυτοτοξικό νηματωδοκτόνο (Telone, Varam, Di-Trapex κ.α.) (Μπρούμας, 1996α).

Η εφαρμογή χημικών μέσων καταπολέμησης στο έδαφος με μη φυτοτοξικά νηματωδοκτόνα όπως είναι το phenamiphos (Nemacur), το ethoprop (Mocap) και άλλα, δεν πρέπει να γίνεται παρά μόνο στα τμήματα όπου η νηματωδολογική ανάλυση επιβεβαιώνει την παρουσία νηματωδών φορέων ιών. Οι επεμβάσεις αυτές, πραγματοποιούνται συνήθως την άνοιξη ή το φθινόπωρο, χωρίς ικανοποιητικά αποτελέσματα, αφού απλά μειώνεται ο επιφανειακός πληθυσμός των νηματωδών.

Γενικά, για την αντιμετώπιση των νηματωδών, συνιστώνται διάφορα

προληπτικά μέτρα, μεταξύ αυτών, μεγαλύτερη σημασία έχει η καλλιέργεια του εδάφους με σιτηρά για 1-2 χρόνια πριν την εγκατάσταση του καινούριου αμπελώνα, προκειμένου να αντιμετωπιστούν οι ζημιές από το *Meloidogyne*. Την αποτελεσματικότερη όμως λύση προσφέρει η χρησιμοποίηση υποκειμένων, ανθεκτικών στους νηματώδεις και από σχετικές έρευνες που πραγματοποιήθηκαν στη Γαλλία βρέθηκε ότι τα υποκείμενα SO₄, 5BB, 1616C, 1103P, 99R, 101-14 και 4453 είναι πολύ ανθεκτικά στους *Meloidogyne* sp. (Γεωργική Τεχνολογία, Μάιος 1998).

Σήμερα, η ερευνητική προσπάθεια που γίνεται σε αρκετές αμπελουργικές χώρες, αποσκοπεί στη δημιουργία νέων ποικιλιών και υποκειμένων ανθεκτικών στους νηματώδεις, που θα είναι βέβαια η πιο αποτελεσματική και μόνιμη λύση του προβλήματος των νηματωδών.

Επίσης όπως φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί η προσθήκη οργανικής ουσίας αποτελεί ενέργεια που συμβάλλει ουσιαστικά στη μείωση του πληθυσμού των φυτοпараσιτικών νηματωδών.



1.1.3 Ακάρεα

Στη χώρα μας, τα σπουδαιότερα ακάρεα που προσβάλλουν το αμπέλι και μπορεί μερικές φορές να προκαλέσουν σοβαρές ζημιές, είναι διάφορα είδη τετρανύχων, όπως το *Panonychus ulmi* (Koch) και το *Tetranychus urticae* (Koch) της οικογένειας Tetranychidae και το άκαρι *Colomerus (Eriophyes) vitis* (Pag.) της οικογένειας Eriophyidae που προκαλεί τη γνωστή ερίνωση της αμπέλου. Τα ακάρεα, προσβάλλουν τους τρυφερούς βλαστούς, τα φύλλα μεταχρωματίζουν τη βάση των βλαστών, στην άνω επιφάνεια των φύλλων αναπτύσσουν χαρακτηριστικές διογκώσεις ενώ στο αντίστοιχο μέρος στην κάτω επιφάνεια υπάρχει κοιλότητα που καλύπτεται από πυκνό τρίχωμα (ερίνωση), κ.α.

Η χημική καταπολέμηση των ακάρεων, γίνεται με ειδικά ακαρεοκτόνα. Βασική προϋπόθεση για την επιτυχία της καταπολέμησης και την ελάττωση στο ελάχιστο του αριθμού των επεμβάσεων, είναι ο καθορισμός της κατάλληλης στιγμής επέμβασης. Ο ψεκασμός, γίνεται μόνο όταν διαπιστωθεί ότι το όριο αντοχής έχει ξεπεραστεί.

Τα τελευταία χρόνια η στρατηγική καταπολέμησης που προωθείται, βασίζεται στη χρησιμοποίηση βιολογικών μέσων και ακαρεοκτόνων με δράση περισσότερο εκλεκτική. Μια βιολογική μέθοδος που προωθείται, είναι η χρησιμοποίηση αρπακτικών ακάρεων Phytoseiidae. Τα είδη που χρησιμοποιούνται συχνότερα για την βιολογική καταπολέμηση, αναφέρεται ότι είναι το *Typhlodromus pyri* Scheuten και το *Amblyseius andersoni* (Chant), ενώ σημαντικό ρόλο φαίνεται ότι παίζει και το *Kampimodromus aberrans* (Oudemans) (Μπρούμας, 1996α).

1.2. Αντιμετώπιση εχθρών της Αμπέλου

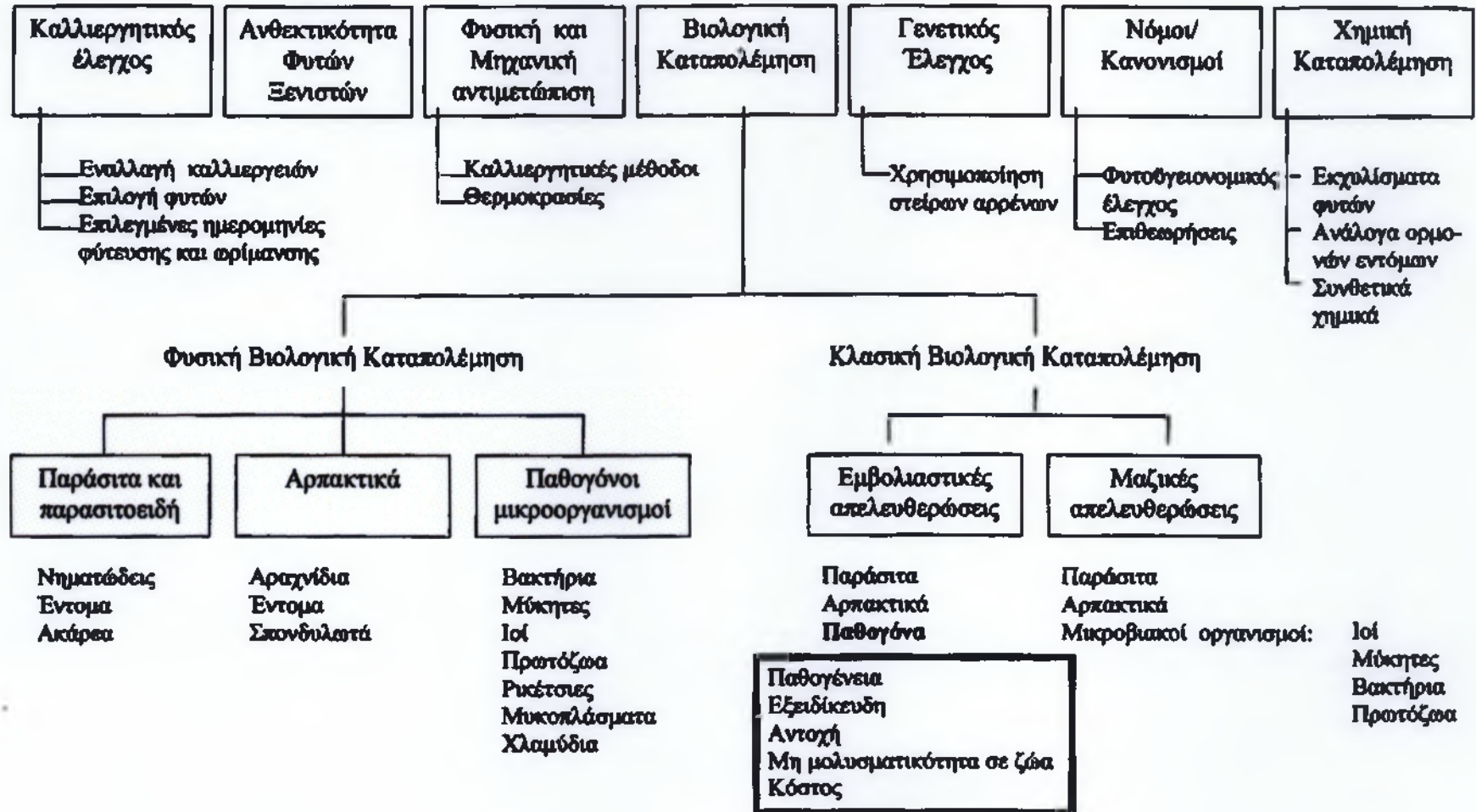
1.2.1 Η Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση

Η ολοκληρωμένη αντιμετώπιση των εχθρών των καλλιεργειών (Integrated Pest Management – IPM), σύμφωνα με τους Smith and Reynolds (1966), είναι ένα σύστημα αντιμετώπισης εχθρών, στα πλαίσια κάποιων συγκεκριμένων περιβαλλοντολογικών συνθηκών και της δυναμικής πληθυσμών του εχθρού το οποίο χρησιμοποιεί όλες τις κατάλληλες μεθόδους και τεχνικές κατά τον πλέον εναρμονιζόμενο τρόπο και επιτυγχάνει τη διατήρηση του πληθυσμού του εχθρού κάτω από αυτόν που δύναται να προξενήσει οικονομική ζημία στην καλλιέργεια. (Λυκουρέσης, 1995). Είναι δηλαδή, μια οικολογικά βασισμένη στρατηγική αντιμετώπισης εχθρών των καλλιεργειών που στηρίζεται κυρίως σε φυσικούς παράγοντες θνησιμότητας όπως είναι οι φυσικοί εχθροί και οι περιβαλλοντικοί παράγοντες και αναζητεί να εφαρμόζει τακτικές οι οποίες να μην διαταράσσουν ή να διαταράσσουν όσο γίνεται λιγότερο αυτούς τους παράγοντες.

Για την αντιμετώπιση της Ευδεμίδας, χρησιμοποιούνται σήμερα διάφορα προϊόντα τα οποία, έχουν διαφορετικούς τρόπους δράσης. Ωοκτόνα ή προνυμφιοκτόνα, δια στομάχου, δι' επαφής και ασφυκτικά ή καπνογόνου δράσης. Επίσης διακρίνονται σε προϊόντα που παραμένουν στην επιφάνεια, ή εισέρχονται εντός του φυτού (διασυστηματικά), με μεγάλη ή μικρή διάρκεια δράσης. Ορισμένα από αυτά δεν είναι βλαβερά για την ωφέλιμη πανίδα, ενώ η αποτελεσματικότητά τους μπορεί να διαφέρει ανάλογα με την γενεά του εντόμου.

Για την αποτελεσματική καταπολέμηση της Ευδεμίδας και ταυτόχρονα την προστασία των ωφέλιμων εντόμων, θα πρέπει να προσδιορίζεται με ακρίβεια η κατάλληλη στιγμή επεμβάσεων, ανάλογα με τον τρόπο δράσης του προϊόντος που έχει επιλεγεί. Ειδικότερα, για τα προϊόντα με εξειδικευμένο τρόπο δράσης, όπως είναι τα βιολογικά και εκλεκτικά μέσα, η επιτυχία της καταπολέμησης κατά κύριο λόγο εξαρτάται από τη στιγμή της εφαρμογής τους. Έτσι η προειδοποίηση ή η ακριβής πρόγνωση για επικείμενο κίνδυνο από τον εχθρό είναι πρωταρχικής σημασίας. (Μπρούμας, 1996β).

Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Εχθρών



Μέσα Πρόγνωσης

1. Φερομονική παγίδα
2. Έλεγχος ωτοκίας και προσβολής
3. Μέθοδος αθροίσματος θερμοκρασιών (Μέθοδος ημεροβαθμών)

1. Οι φερομονικές παγίδες είναι ένα άριστο μέσο για τον έλεγχο της περιόδου πτήσεως των ακμαίων, διευκολύνοντας έτσι τον προσδιορισμό της κατάλληλης στιγμής για την πραγματοποίηση ελέγχου της ωτοκίας, της προσβολής ή και μιας επέμβασης όπως προαναφέρθηκε. Το μειονέκτημα των φερομονικών παγίδων, είναι μη ακριβής εκτίμηση του κινδύνου προσβολής με αρκετή αξιοπιστία σε όλες τις γενεές του εντόμου. (Μπρούμας, 1996α).

Γενικά, τα στοιχεία των συλλήψεων σε φερομονικές παγίδες, χρησιμεύουν βέβαια ως βάση για τον καθορισμό του χρόνου επεμβάσεων ενάντιων του εντόμου, για να χρησιμοποιηθούν όμως τα στοιχεία αυτά ως ένδειξη αναγκαιότητας ή μη για μια επέμβαση, θα πρέπει να υπάρχει σχέση του αριθμού των συλλαμβανομένων ατόμων στις παγίδες και του ποσοστού των προσβεβλημένων σταφυλιών.

Σχετικά με το θέμα αυτό, έχουν γίνει ελάχιστες εργασίες. Βέβαια από πειράματα που έχουν γίνει σε άλλες χώρες, βρέθηκε, ότι συγκρίνοντας τον αριθμό των συλλαμβανομένων αρρένων ατόμων της Ευδεμίδας σε φερομονικές παγίδες με το ποσοστό προσβολής των σταφυλιών από τις προνύμφες της επόμενης γενεάς, τότε επιτυγχάνεται για τη 2^η γενεά, μια καλή συσχέτιση. Σε άλλη εργασία, αναφέρεται ότι όταν οι συλλήψεις δεν ξεπερνούν τα 200 άτομα κατά παγίδα, δεν κρίνεται αναγκαία η επέμβαση.

Σε ανάλογα πειράματα που έγιναν στη χώρα μας, βρέθηκε ότι υπάρχει θετική σχέση μεταξύ συλλήψεων αρρένων ατόμων και ύψους προσβολής στα σταφύλια από τις προνύμφες της 2^{ης} γενεάς και επομένως, μπορεί να γίνει πρόβλεψη ζημιών στα σταφύλια, τουλάχιστον στη 2^η γενεά, με βάση τις συλλήψεις αρρένων με φερομονικές παγίδες και έτσι να αποφασισθεί αν χρειάζεται να ληφθούν μέτρα για την αντιμετώπιση του εντόμου .

2. Στη πρώτη γενεά η κατάλληλη στιγμή για τον έλεγχο προσβολής, είναι λίγο πριν την άνθηση. Το ανεκτό όριο προσβολής πάνω από το οποίο συνιστάται επέμβαση, είναι υψηλό, 15-30 προνύμφες/ 100 ταξιανθίες. Σε μερικές περιπτώσεις, μπορούμε να ανεχτούμε και μεγαλύτερη προσβολή, χωρίς μελλοντική απώλεια και αυτό εξηγείται με το ότι στην πρώτη γενεά δεν υπάρχει ο κίνδυνος ανάπτυξης του βοτρυτή ενώ οι ζημιές κατά μεγάλο μέρος αναπληρώνονται από την αύξηση του βάρους των ραγών. Ο έλεγχος πραγματοποιείται παρατηρώντας εκατό σταφύλια, σε αναλογία ένα σταφύλι ανά πρέμνο, τυχαία, από όλο τον αμπελώνα.

Στις επόμενες γενεές, το όριο αντοχής είναι πολύ χαμηλό 2-5 ωά ή προνύμφες/ 100 σταφύλια, λόγω του κινδύνου ανάπτυξης του βοτρυτή που προκαλείται από τις εισόδους και τις τροφικές στοές των προνυμφών. Η εξέταση των δειγμάτων για τον έλεγχο της προσβολής είναι επίπονη, δεδομένου ότι οι εισερχόμενες στις ράγες νεαρές προνύμφες είναι δύσκολο να εντοπιστούν. Η ωτοκία δεν έχει ολοκληρωθεί ακόμη, όταν ο έλεγχος πραγματοποιηθεί. Τέλος, ο έλεγχος αυτός, παίζει μεγάλο ρόλο κυρίως για τις υπηρεσίες Γεωργικών Προειδοποιήσεων, οι οποίες έχουν αναλάβει να ανακοινώνουν τη στιγμή έναρξης εκκόλαψης των προνυμφών του εντόμου στις διάφορες αμπελουργικές περιοχές, προκειμένου να εφαρμοστούν οι απαραίτητες επεμβάσεις (Μπρούμας, 1996 β).

3. Επειδή η θερμοκρασία είναι ο κυριότερος παράγοντας που επιδρά στη βιολογία ενός εντόμου, η εύρεση μιας σταθερής σχέσης μεταξύ της θερμοκρασίας και του βιολογικού κύκλου του εντόμου ανάλογα με τα φαινολογικά στάδια του φυτού ξενιστή, αποτέλεσε όπως ήταν φυσικό, αντικείμενο πολλών ερευνητών με σκοπό τη μελέτη ενός μοντέλου πρόβλεψης. Τέτοιες σχέσεις, έχουν ήδη μελετηθεί από διάφορους ερευνητές, στον αγρό και στο εργαστήριο και έτσι έχουν προσδιορισθεί θερμικά όρια που αφορούν την επιβίωση και την αναπαραγωγική δραστηριότητα του εντόμου. Για παράδειγμα, η ημερομηνία έναρξης της εμφάνισης των πρώτων ακμαίων της ευδεμίδας, καθορίζεται από το ημερήσιο άθροισμα των μέσων θερμοκρασιών που πρέπει να

είναι άνω των 10 °C - κρίσιμο όριο ανάπτυξης του εντόμου.

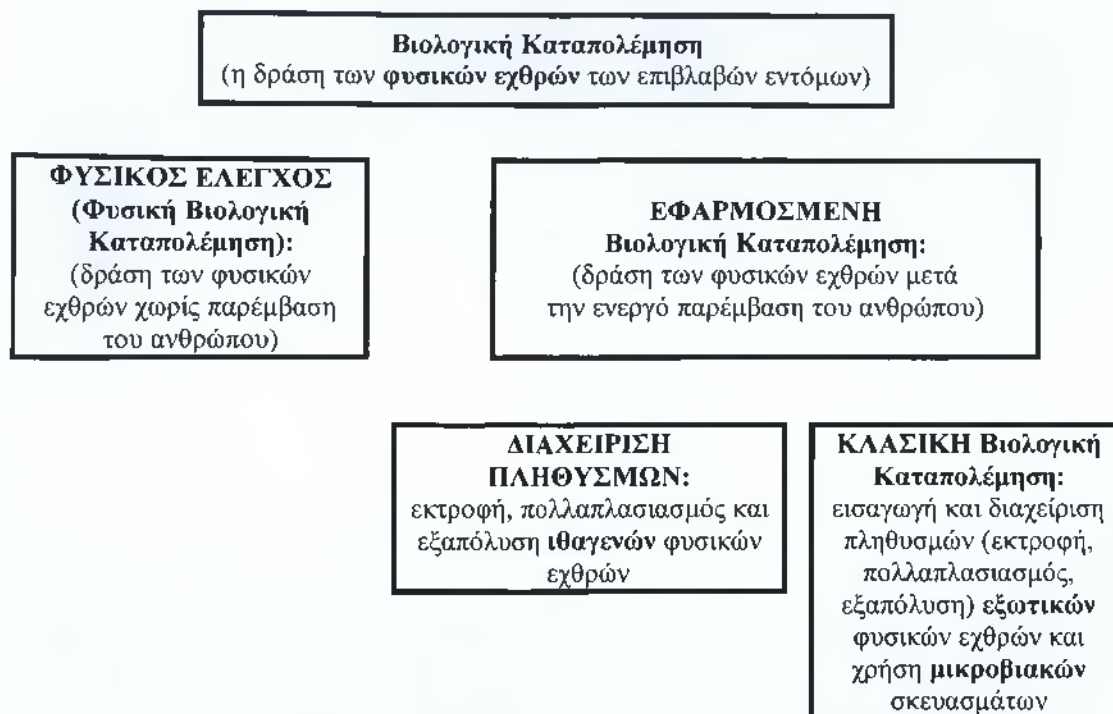
Γενικά, ο υπολογισμός των απαραίτητων ημεροβαθμών για την ανάπτυξη ενός σταδίου του βιολογικού κύκλου του εντόμου, δίνει χρήσιμα στοιχεία που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε για να προσδιορίσουμε τις κατάλληλες ημερομηνίες για παρατηρήσεις που θα μας επιτρέψουν να εκτιμήσουμε τον κίνδυνο προσβολής, καθώς επίσης να αποφύγουμε μη χρήσιμους και επίπονους ελέγχους. Για τη χρησιμοποίηση όμως της μεθόδου των ημεροβαθμών, απαιτούνται παρατηρήσεις πολλών ετών τόσο στην ίδια την περιοχή, όσο και σε άλλες περιοχές με παρόμοιες ή διαφορετικές κλιματολογικές συνθήκες (Μπρούμας, 1996β).

1.2.2 Η Βιολογική Αντιμετώπιση

Οι παραγωγοί εφαρμόζουν συνήθως ένα πρόγραμμα εντομοκτόνων επεμβάσεων με βάση τα φαινολογικά στάδια της αμπέλου και όχι την πυκνότητα του πληθυσμού του εντόμου με αποτέλεσμα, να διενεργούνται πολλοί ψεκασμοί, ιδιαίτερα στα επιτραπέζια σταφύλια. Τα συνήθως χρησιμοποιούμενα εντομοκτόνα είναι τα οργανοφωσφορικά και τα πυρεθρινοειδή, η εφαρμογή των οποίων δημιουργεί πολλά τοξικολογικά και οικολογικά προβλήματα.(Μπρούμας και άλλοι., 1993).

Η Βιολογική Αντιμετώπιση (ή Βιολογική Καταπολέμηση) ορίζεται ως η δράση των φυσικών εχθρών των επιβλαβών εντόμων (**παρασιτοειδή, αρπακτικά, παθογόνα**) (Κατσόγιαννος 1992, Λυκουρέσης 1995). Διακρίνεται σε **Φυσική Βιολογική Καταπολέμηση** (δράση των φυσικών εχθρών χωρίς παρέμβαση του ανθρώπου) και σε **Εφαρμοσμένη Βιολογική Καταπολέμηση** (δράση των φυσικών εχθρών μετά την ενεργό παρέμβαση του ανθρώπου). Η Εφαρμοσμένη Βιολογική Καταπολέμηση διακρίνεται σε **Διαχείριση πληθυσμών** (εκτροφή, πολλαπλασιασμός και εξαπόλυση ιθαγενών φυσικών εχθρών) και σε **Κλασική Βιολογική Καταπολέμηση** (εισαγωγή και διαχείριση πληθυσμών εξωτικών φυσικών εχθρών και χρήση **μικροβιακών** σκευασμάτων) (Εικόνα 1) (Κατσόγιαννος 1992, Katsoyannos 1996, Κοντοδήμας και Ανάγνου

2003).



Η Βιολογική Αντιμετώπιση (ή Βιολογική Καταπολέμηση)

1.2.3 Αντιμετώπιση με φυσικούς εχθρούς των εντόμων

Στη βιολογική καταπολέμηση, είναι σημαντική και η χρησιμοποίηση φυσικών εχθρών για την καταπολέμηση των εντόμων – εχθρών. Υπάρχουν όμως και τα παρασιτοειδή των εντόμων, μια καθορισμένη κατηγορία φυσικών εχθρών, που διαχωρίζονται από τα παράσιτα, αν και κατατάσσονταν σε αυτά πριν από μερικά χρόνια. Είναι τα έντομα που συνήθως, αλλά όχι πάντα, έχουν το ίδιο μέγεθος με τον ξενιστή τους και απαιτείται ένας μόνο ξενιστής για τη συμπλήρωση της ανάπτυξής τους τον οποίο και τελικά θανατώνουν.

Τα έντομα αυτά, διακρίνονται σε ενδοπαρασιτοειδή (endoparasitoids) και εκτοπαρασιτοειδή (ectoparasitoids), ανάλογα με το αν η ανάπτυξή τους λαμβάνει χώρα εσωτερικά ή εξωτερικά του ξενιστή τους αντίστοιχα, μονήρη και πολλαπλά, πρωτογενή και δευτερογενή.

Μια άλλη κατηγορία φυσικών εχθρών, είναι τα αρπακτικά. Τα αρπακτικά, είναι κυρίως έντομα ή και άλλοι οργανισμοί του ζωικού βασιλείου τα οποία ζουν ελεύθερα καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής τους. Το έντομο αυτό, είναι συνήθως μεγαλύτερο σε μέγεθος από τη λεία του και για να συμπληρώσει την ανάπτυξή του, απαιτούνται περισσότερα του ενός άτομα από τη λεία του.

Ένας “ιδεώδης” βιολογικός παράγοντας, θα πρέπει να διακρίνεται από τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

1. Την εξειδίκευση για τον ξενιστή ή τη λεία του, μερικώς, για να μην επηρεάσει αρνητικά ο εισαγόμενος φυσικός εχθρός άλλα είδη που βρίσκονται στην περιοχή,
2. Συγχρονισμός. Ο φυσικός εχθρός πρέπει να βρίσκεται στον αγρό και να είναι ενεργός κατά την ίδια χρονική περίοδο με το έντομο – εχθρό.
3. Υψηλή αναπαραγωγική ικανότητα, και μάλιστα μεγαλύτερη από αυτή του ξενιστή ενός φυσικού εχθρού είναι πολύ επιθυμητή διότι είναι γρηγορότερη η εγκατάστασή του και η ανάπτυξη του πληθυσμού του.
4. Υψηλή ικανότητα αναζήτησης. Το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα μέσω των παραγόντων βιολογικής καταπολέμησης είναι αφενός η μείωση του

πληθυσμού του εντόμου – εχθρού και αφετέρου η διατήρηση του σε μικρά επίπεδα, χαμηλότερα βέβαια του οικονομικού ορίου. Επομένως, είναι επιθυμητό ο βιολογικός παράγοντας, να είναι αποτελεσματικός και σε χαμηλότερες πυκνότητες του πληθυσμού του εχθρού, που σημαίνει ότι πρέπει να διαθέτει υψηλή ικανότητα αναζήτησης του ξενιστή του ή της λείας του.

5. Ικανότητα μετακίνησης και διασποράς γιατί έτσι, τα αρπακτικά παρασιτοειδή θα εντοπίσουν και θα προσβάλλουν μεμονωμένες εστίες αναπτυσσόμενων πληθυσμών του εχθρού.
6. Ευκολία χειρισμού και συνδυαστικότητα με καλλιεργητικές πρακτικές, δηλ. εύκολο σύστημα μαζικής παραγωγής αλλά και προσιτός τρόπος χειρισμού στα μέσα μεταφοράς και εξαπόλυσης των βιολογικών παραγόντων.
7. Αποτελεσματικότητα σε παρόμοιες κλιματολογικές συνθήκες. Η αποτελεσματικότητα των βιολογικών παραγόντων που εισάγονται ή χρησιμοποιούνται σε μία περιοχή, εξαρτάται και από τον τόπο προέλευσης τους. Υπάρχουν αρκετές περιπτώσεις επιτυχούς βιολογικής καταπολέμησης με βιολογικούς παράγοντες προερχόμενους από περιοχές με παρόμοιο κλίμα με αυτές της εισαγωγής και εγκατάστασής τους.

Ειδικά στην αμπέλο:

Lepidoptera, Tortricidae:

Lobesia botrana (ευδεμίδα της αμπέλου), προσβάλλει τους καρπούς της αμπέλου.

Αντιμετώπιση με τον εντομοπαθογόνο βάκιλλο *Bacillus thuringiensis*, τη μέθοδο διατάραξης της σύζευξης με φερομόνες φύλλου, τα παρασιτοειδή *Ascogaster quadridentatus* (Hymenoptera, Braconidae), *Trichogramma semblidis* και *Trichogramma cacoeciae* (Hymenoptera, Trichogrammatidae), *Dibrachys affinis* και *Dibrachys cavus* (Hymenoptera, Pteromalidae).

Sparganothis pilleriana (πυραλλίδα της αμπέλου), προσβάλλει φύλλα και βλαστούς της αμπέλου.

Αντιμετώπιση με:

τον εντομοπαθογόνο βάκιλλο *Bacillus thuringiensis*

τα παρασιτοειδή των οικογενειών *Ichneumonidae* (Hymenoptera) και *Tachinidae* (Diptera).

Clysia ambiguella, (κοχυλλίδα της αμπέλου), προσβάλλει τους καρπούς της αμπέλου.

Αντιμετώπιση με τον εντομοπαθογόνο βάκιλλο *Bacillus thuringiensis*.

Therestmima (=Ino) ampelophaga, προσβάλλει οφθαλμούς και φύλλα της αμπέλου.

Αντιμετώπιση με:

τον εντομοπαθογόνο βάκιλλο *Bacillus thuringiensis*,

τα παρασιτοειδή *Telenomus argus* και *Telenomus zygaenae* (Hymenoptera, Scelionidae), *Chalcis (=Brachymeria) intermedia* και *Hockeria unicolor* (Hymenoptera, Chalcididae), *Apanteles ultor* (Hymenoptera, Braconidae), *Zenilla libatrix* και *Exorista* sp. (Diptera, Tachinidae) και *Trichogramma*

evanescens (Hymenoptera, Trichogrammatidae),
και με το αρπακτικά *Zicrona caerulea* (Hemiptera, Pentatomidae).

Lepidoptera, Heliozelidae:

Holocacista rivillei (φυλλορύκτης της αμπέλου), προσβάλλει τα φύλλα της αμπέλου.

Αντιμετώπιση

με τον εντομοπαθογόνο βάκιλλο *Bacillus thuringiensis*

τα παρασιτοειδή *Ichneumon vitellae* (Hymenoptera, Ichneumonidae) και *Entedon* sp. και *Closterocerus* sp. (Hymenoptera, Chalcididae).

Homoptera, Aphidoidea, Phylloxeridae:

Viteus vitifolii (φυλλολήρα της αμπέλου), προσβάλλει τις ρίζες της αμπέλου.

Αντιμετώπιση με χρήση ανθεκτικών (αμερικανικών) υποκειμένων αμπέλου.

Homoptera, Coccoidea, Lecaniidae:

Pulvinaria vitis, προσβάλλει τις κληματίδες της αμπέλου.

Αντιμετώπιση με:

τα αρπακτικά *Exochomus quadripustulatus*, *Rhyzobius forestieri* (Coleoptera, Coccinellidae),

και με το παρασιτοειδές *Coccophagus lycimnia*, (Hymenoptera, Aphelinidae).

Homoptera, Coccoidea, Diaspididae: *Targionia vitis*, προσβάλλει το παλαιό ξύλο της αμπέλου.

Αντιμετώπιση με:

με τα αρπακτικά *Rhyzobius lophanthae*, *Chilocorus bipustulatus* (Coleoptera, Coccinellidae) και *Cybocephalus fodori* (Coleoptera, Nitidulidae),

το παρασιτοειδές *Coccophagoides moeris* (*Diaspiniphagus moeris*) (Hymenoptera, Aphelinidae).

Homoptera, Coccoidea, Pseudococcidae:

Planococcus citri (Ψευδόκοκκος), προσβάλλει όλα τα μέρη της αμπέλου.

Αντιμετώπιση με:
τα αρπακτικά

Nephus (Nephus) quadrimaculatus, *Nephus (Bipunctatus) includens*,

Nephus (Bipunctatus) bisignatus, *Nephus (Sidis) anomus*,

Nephus (Sidis) hiekei (= *Scymnus hiekei*), *Nephus reunloni*;

Cryptolaemus montrouzieri, *Scymnus frontalis*,

Exochomus quadripustulatus, (Coleoptera, Coccinellidae), *Leucopis sp.*,
(Diptera, Chamaemyiidae)

και τα παρασιτοειδή *Anagyrus pseudococci*, *Leptomastidea abnormis* και
Leptomastix dactylopii (Hymenoptera, Encyrtidae).

Homoptera, Cicadellidae:

Erythroneura spp. (*Erythroneura eburnea*, *Erythroneura elegantula*)
(τζιτζικάκια της αμπέλου), προσβάλλουν τα φύλλα της αμπέλου.

Αντιμετώπιση με:

τα παρασιτοειδή *Anagrus epos* (Hymenoptera, Mymaridae) και *Paracentrobia*
sp. (Hymenoptera, Trichogrammatidae).

Acari: Eriophyiidae:

Colomerus (Eriophyes) vitis, **Acari: Tetranychidae:**

Tetranychus urticae,

Panonychus ulmi, προσβάλλουν τα φύλλα και τους οφθαλμούς της αμπέλου.

Αντιμετώπιση με:

τα αρπακτικά *Stethorus punctillum*, *Stethorus spp.* (Coleoptera: Coccinellidae),
τα αρπακτικά ακάρεα *Amblyseius andersoni*, *Amblyseius spp.*, *Typhlodromus*
pyri, *Typhlodromus spp.*, *Kampitodromus aberrans*, *Phytoseiulus persimillis*,
Paraseiuius spp. (Phytoseiidae), *Zetzellia mall* (Stigmaeidae), *Anystls agilis*
(Anystidae),

και τα αρπακτικά *Orius insidiosus*, *Orius vicinus*, *Orius majusculus*, *Orius* spp. (Hemiptera: Anthocoridae).

Thysanoptera, Thripidae:

Frankliniella occidentalis, προσβάλλει τους καρπούς και τους τρυφερούς βλαστούς της αμπέλου.

Drepanothrips reuteri (προσβάλλει τους καρπούς της αμπέλου).

Αντιμετώπιση με

τα αρπακτικά *Orius insidiosus*, *Orius tristicolor* (Hemiptera: Anthocoridae),

τα αρπακτικά ακάρεα *Amblyseius cucumeris* (*Neoseiulus cucumeris*),

Amblyseius barkeri (*Amblyseius mckenziei*) (Phytoseiidae), *Geolaelaps* sp. nr. *aculeifer* (Laelapidae),

τον εντομοπαθογόνο μύκητα *Verticillium lecanii*

Coleoptera, Curculionidae:

Otiorrhynchus spp. (σκαθάρια της αμπέλου), (*Otiorrhynchus excellens*, *Otiorrhynchus sulcatus*) προσβάλλουν τους οφθαλμούς και τους νεαρούς βλαστούς της αμπέλου.

Αντιμετώπιση με: τους εντομοπαθογόνους μύκητες *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *M. flavoviride*,

και τους εντομοφιλικούς νηματώδεις *Heterorhabditis* sp. και *Steinernema feltiae* (*Neoaplectana carrocapsae*).

Bytiscus betulae (τσιγαρολόγος της αμπέλου), προσβάλλει τα φύλλα και τους τρυφερούς βλαστούς της αμπέλου.

Αντιμετώπιση με: το παρασιτοειδές *Pimpla inquisitor* (Hymenoptera, Ichneumonidae) και με παρασιτοειδή της οικογένειας **Chalcididae** (Hymenoptera).

Coleoptera, Bostrychidae: *Sinoxylon* (= *Apate*) *sexdentatum*, προσβάλλει τις κληματίδες της αμπέλου (ξύλοφάγο).

Αντιμετώπιση με το αρπακτικά *Denops albofasciatus* (Coleoptera, Cleridae) και με το άκαρι *Pyemotes* (= *Pedicukoides*) *ventricosus*.

Ampicerus (= *Schistoceros*) *bimaculatus*, προσβάλλει τις κληματίδες της

αμπέλου (ξυλοφάγο).

Αντιμετώπιση με: το αρπακτικό *Denops albofasciatus* (Coleoptera, Cleridae).

1.2.4 Η Ευδεμίδα της Αμπέλου

Γενικά

Ανήκει στην Οικογένεια Tortricidae, Τάξη Lepidoptera. Η λατινική της ονομασία είναι *Lobesia botrana* – Ευδεμίδα.

Η Ευδεμίδα είναι ο κυριότερος εχθρός της Αμπέλου. Προσβάλλει κυρίως την Ευρωπαϊκή Άμπελο, μπορεί όμως η προνύμφη της, να αναπτυχθεί και σε ορισμένα φυτά άλλων οικογενειών, όπως σε νεαρούς καρπούς δαμασκηνιάς κοντά σε αμπελώνα, αλλά και σε μικρή προσβολή σε καρπούς ακτινιδιάς σε φυτεία που ήταν κοντά σε αμπελώνα που είχε πρόσφατα ξεριζωθεί (Moleas, 1988, Τζανακάκης & Κατσόγιαννος, 1998).

Ο Βιολογικός κύκλος του εντόμου

Ακμαίο

Έχει άνοιγμα πτερύγων 11-13mm. Οι πρόσθιες πτέρυγες είναι διάσπαρτες από καφέ κηλίδες, ανάμικτες με άλλες κιτρινωπού ή υποκυανού χρώματος. Το βασικό μέρος των πτερύγων αυτών, είναι καστανοπράσινο. Από τη μέση της πρόσθιας παρυφής τους, ξεκινά μια σκοτεινή και εγκάρσια ζώνη που στενεύει προς τα πίσω και τελικά, κάμπτεται προς την κορυφή της πτέρυγας. Οι οπίσθιες πτέρυγες είναι τεφρές, ανοιχτότερες στο βασικό τους μέρος, τέλος, οι κνήμες είναι ανοιχτόχρωμες και έχουν μικρά αγκάθια στην άκρη (Τζανακάκης & Κατσόγιαννος, 1998).



Ωό

Τα ωά είναι φακοειδή (0,7 x 0,6 mm). Αρχικά, το χρώμα τους είναι κιτρινωπό, ενώ στη συνέχεια είναι γκρίζο ανοιχτό.

Προνύμφη

Έχει τελικό μήκος 10-12 mm. Η προνύμφη του τελευταίου σταδίου είναι κιτρινοπράσινη, ή βαθυπράσινη τεφρή. Έχει κεφαλή κιτρινοπράσινη, πλάτους περίπου 0,9 mm, προθωρακική πλάκα καστανωπή ενώ πηγαία πλάκα ανοιχτή κίτρινη. Η προνύμφη είναι ζωνηρή και ευκίνητη.



Νύμφη ή Χρυσάλλιδα (pupa)

Η νύμφη του εντόμου είναι χρώματος καστανού σκούρου, είναι μήκους 4,7 - 6,7 mm στα θηλυκά, ενώ λίγο μεγαλύτερου στα αρσενικά. Το κωνικό τμήμα της έδρας, καταλήγει σε ριπιδοειδή επιφάνεια με τέσσερα νωτιαίες και τέσσερα πλευρο-νωτιαίες λεπτές τρίχες.

Βιολογία - Ζημιές

Στη χώρα μας, η Ευδεμίδα, έχει 3-4 περιόδους πτήσεων το έτος, από μέσα Μαρτίου μέχρι τέλος Οκτωβρίου, από τις οποίες η 2^η (Ιούνιος - Ιούλιος) και η 3^η (Αύγουστος - Σεπτέμβριος), που αντιστοιχούν στη 2^η και 3^η γενεά, προκαλούν σημαντικές ζημιές. Διαχειμάζει ως νύμφη μέσα σε λευκό βομβύκιο κάτω από ξηρούς κορμούς των πρέμνων ή σε άλλα καταφύγια κοντά σε φυτά ξενιστές ή στο έδαφος, σε μικρό βάθος. Τα ακμαία της γενεάς που διαχειμάσε, συνήθως της τρίτης, εμφανίζονται τον Απρίλιο και το Μάιο.

Τα θηλυκά ωτοκοούν πάνω στα κλειστά άνθη και κυρίως στους ποδίσκους και στα βράκτια. Εάν οι ταξιανθίες δεν έχουν εκπτυχθεί, η ωτοκία, γίνεται και πάνω σε νεαρά φύλλα ή στο φλοιό των νεαρών βλαστών.

Η πρώτη γενεά, κατά κανόνα είναι ανθοφάγος προσβάλλει τα άνθη και συνήθως η ζημία δεν είναι σοβαρή. Η δεύτερη και η τρίτη γενεά του εντόμου, προκαλούν τις σοβαρότερες ζημιές, άμεσες με την έννοια της καταστροφής των ραγών και έμμεσες λόγω του σοβαρού κινδύνου ανάπτυξης του μύκητα *Botrytis cinerea*.

Συγκεκριμένα, οι προνύμφες της δεύτερης γενεάς που είναι καρποφάγος, όπως και της τρίτης, μπαίνουν στις άγουρες ράγες, τρέφονται από τη σάρκα και τους μίσχους τους, τους άξονες των σταφυλιών και καταστρέφουν τη μια μετά την άλλη, συνδέοντάς τις με ιστούς που μοιάζουν με νήμα μεταξιού, ώσπου να συμπληρώσουν την ανάπτυξή τους, ενώ ταυτόχρονα όπως είναι φυσικό, προκαλούν καρπόπτωση. Συνήθως όμως, τη μεγαλύτερη ζημιά, την προκαλούν οι προνύμφες της τρίτης γενεάς που κατατρώγουν τους ώριμους καρπούς.

Τα ενήλικα της δεύτερης γενεάς ωτοκοούν επίσης στους βότρυς και οι προνύμφες προσβάλλουν τις ράγες που τότε έχουν το τελικό τους μέγεθος και αρχίζουν να ωριμάζουν ή είναι ήδη ώριμες. Όταν συμπληρώσουν την ανάπτυξή τους, υφαίνουν το βομβύκιο διαχείμασης στις προφυλαγμένες θέσεις που ανέφερα αρχικά, νυμφώνονται και διαχειμάζουν ως νύμφες. (Τζανακάκης & Κατσόγιαννος, 1998).

1.2.5. Αντιμετώπιση της ευδεμίδας με βιολογικά, βιοτεχνικά μέσα και ρυθμιστές ανάπτυξης

Τα βιολογικά, τα βιοτεχνικά μέσα, και οι ρυθμιστές ανάπτυξης έχουν το πλεονέκτημα ότι είναι εξειδικευμένα ή εκλεκτικά και συνεπώς μη βλαβερά για την ωφέλιμη πανίδα, για τον άνθρωπο και το περιβάλλον.

Τέτοια μέσα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αντιμετώπιση της ευδεμίδας, είναι:

1. Μικροβιακά σκευάσματα του *Bacillus thuringiensis*
2. Ουσίες – Ρυθμιστές της Ανάπτυξης των Εντόμων
 - α. Νεανικές Ορμόνες
 - β. Εντομοκτόνα που παρεμποδίζουν την ανάπτυξη του εντόμου (Insect Growth Inhibitors – IGI)
3. Μέθοδος της διατάραξης της σύζευξης με φερομόνες

1. Τα μικροβιακά σκευάσματα με βάση το βάκιλλο *B. thuringiensis*, δρουν αποκλειστικά επί των προνυμφών με κατάποσή του, κατά συνέπεια ο βάκιλλος, θα πρέπει να εφαρμόζεται τη στιγμή εκκόλαψης των προνυμφών, όταν δηλαδή εμφανίζονται οι πρώτες μικρές στοές εισόδου στις ράγες (Charmillot et al., 1991). Έτσι, επιτυγχάνεται η θανάτωση των προνυμφών, όσο αυτές μετακινούνται στις ράγες ή όταν εμφανίζονται οι πρώτες σχισμές εισόδου οι οποίες είναι ακόμα αβαθείς και επουλώνονται εύκολα, χωρίς τον κίνδυνο σήψης από μύκητες. Για την εφαρμογή του *B. thuringiensis* την κατάλληλη στιγμή, είναι απαραίτητο οι αμπελοκαλλιεργητές, να ακολουθούν τις οδηγίες των Υπηρεσιών Γεωργικών Προειδοποιήσεων και να επεμβαίνουν στην αρχή της περιόδου που συνίσταται για τους προληπτικούς ψεκασμούς. Ο κατάλληλος χρόνος επέμβασης με βάση τις συλλήψεις στις φερομονικές παγίδες, είναι 10 – 12 ημέρες μετά την κανονική αύξηση των συλλήψεων (μέσος χρόνος μεταξύ σύζευξης και εκκόλαψης των προνυμφών). Η εφαρμογή του θα πρέπει να προτιμάται με ζεστό καιρό γιατί έτσι αυξάνεται η αποτελεσματικότητά του, αλλά και με την προσθήκη ζάχαρης σε αναλογία 1%.

Γενικά τα βακτήρια, αυτοί οι μικροσκοπικοί μονοκύτταροι οργανισμοί που αναπαράγονται με διχοτόμηση ή διαίρεση, είναι οι κυριότεροι εντομοπαθογόνοι οργανισμοί που απομονώθηκαν από πολλά είδη εντόμων και οι πλέον περισσότερο χρησιμοποιούμενοι ως βιοεντομοκτόνα.

Οι πρώτες μελέτες πάνω στις μικροβιακές ασθένειες των εντόμων, έγιναν από το Metchnikoff (1879) στο κολεόπτερο *Anisophlia austriaca* το οποίο προσβλήθηκε από το *Bacillus salutaris*. Την ίδια περίοδο, οι μελέτες στο μεταξοσκώληκα έκαναν προφανή τη σημασία των βακτηριακών ασθενειών και ήδη επιχειρήθηκε η χρήση των μικροοργανισμών για την καταπολέμηση εχθρών - εντόμων. Το 1911, ο d' Herelle, απομόνωσε ένα βακτήριο από το *Schistocerca pallens* Thumb, που το ονόμασε *Coccobacillus acridiorum* και χρησιμοποίησε καλλιέργειες αυτού του βακτηρίου για την καταπολέμηση εντόμων στην Αργεντινή και Τυνησία.

Μετά από αυτές τις αναφορές, πλήθυναν οι μελέτες για τα εντομοπαθογόνα βακτήρια και παρουσιάστηκαν ορισμένα από τα χαρακτηριστικά τους, όπως α. η ανθεκτικότητα, β. η μακροβιότητα, γ. η διάπαυση, δ. η ικανότητά τους να μολύνουν έντομα σε και ε. η μαζική παραγωγή τους, δηλώνοντας έτσι τη μεγάλη σημασία τους ως μέσα για την αντιμετώπιση των εντόμων.

Τα βακτήρια διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

- α) σε εκείνα που είναι παθογόνα για ορισμένα έντομα και κάτω υπό ορισμένες συνθήκες και
- β) σ' αυτά που είναι υποχρεωτικά παθογόνα.

Στα πρώτα υπάγονται ορισμένα είδη το γένους *Pseudomonas*, που αφού εισέλθουν δια της στοματικού οδού στον εντερικό σωλήνα του εντόμου, στη συνέχεια διαπερνούν τα εντερικά τοιχώματα, εισέρχονται στην αιμόλεμφο και προκαλούν σηψαιμία. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν επίσης και τα βακτήρια του γένους *Aerobacter* και *Enterococcus*, τα οποία απαντώνται στο περιεχόμενο του εντερικού σωλήνα των εντόμων και είναι δυνατόν να προκαλέσουν τοπικές πλύσεις του επιθηλίου του εντέρου.

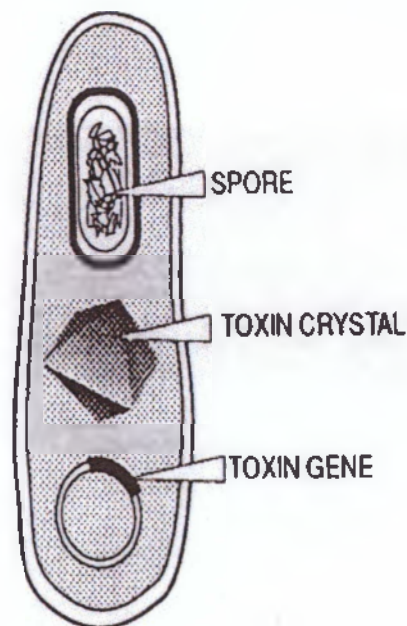
Στην δεύτερη κατηγορία, υπάγονται τα βακτήρια εκείνα που σχηματίζουν κατά το στάδιο της σπορογονίας κρυστάλλους τοξίνης, οι οποίοι διασπώμενοι ενζυματικά στον εντερικό σωλήνα δρουν τοξικά γι' αυτό. Οι κρύσταλλοι αυτοί, δεν είναι βλαβεροί για άλλες μορφές ζωής, γεγονός που καθιστά τα κρυσταλλογόνα αυτά βακτήρια πολύ ενδιαφέροντα και σημαντικά. Τουλάχιστον 120 είδη εντόμων είναι ευαίσθητα στα κρυσταλλογόνα βακτήρια, αν και παρατηρούνται διαφορές όσον αφορά τις αντιδράσεις στην τοξίνη ανάλογα με ο είδος του εντόμου. Ο προσδιορισμός της δράσης του βακτηρίου για κάθε είδος απαιτεί εκτεταμένες έρευνες.

Το Βακτήριο *Bacillus thuringiensis* ανήκει στο γένος *Bacillus* της οικογένειας *Baccillaceae*, της Τάξης *Eurobacteriales*, της κλάσης *Schizomyzetes*. Στο γένος *Bacillus* υπάγεται μεγάλος αριθμός φύλων που

απαντώνται στη φύση και ποικίλουν ως προς την ικανότητά τους να προσβάλλουν ή όχι, διάφορα έντομα – εχθρούς.

Είναι ένα αερόβιο, σπορογόνο, κρυσταλλογόνο βακτήριο, αρνητικό κατά Gram. Είναι πολύ συγγενές είδος με το *Bacillus cereus*. Σε μορφολογία και μεταβολισμό αλλά διαφέρει από αυτό στο ότι παράγει κατά το στάδιο της σπορογονίας, δίπλα από το σπόριο, ένα ρομβοεδρικό κρύσταλλο πρωτεϊνικής σύστασης μεγάλου μοριακού βάρους. Ο κρύσταλλος αυτός είναι μια τοξίνη του τύπου δ-ενδοτοξίνη.

Το βακτήριο καλλιεργείται σε κοινά θρεπτικά υλικά και μετά από 24 ώρες παρουσιάζεται στο μικροσκόπιο με μορφή αλυσίδων με 4-8 βακτήρια ή κατά ζεύγη ή και μόνα. Οι διαστάσεις του βακίλου είναι 1,2-1,5 mm πλάτος και 4,5-7,5 mm μήκος. Μετά από 36 ώρες, διακρίνονται στο μικροσκόπιο τα σποραγγεία που περιέχουν, στη μια άκρη το σπόριο και στην άλλη τον κρύσταλλο της τοξίνης με μορφή ρομβοεδρική. Στη συνέχεια, με τη λύση του σποραγγείου ελευθερώνεται το σπόριο και ο κρύσταλλος. Σε αυτή τη μορφή ο βάκιλλος μπορεί να διατηρηθεί και να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή σκευάσματος για πρακτικές εφαρμογές.



Το βακτήριο *Bacillus thuringiensis*

Η τοξικότητα του κρυστάλλου για ορισμένα έντομα και κυρίως τα Λεπιδόπτερα έχει σαφώς αποδειχθεί. Για να ενεργοποιηθεί ο βάκυλλος, θα πρέπει να καταποθεί από την προνύμφη του εντόμου. Έτσι, μέσα στον εντερικό σωλήνα αρχίζει η δραστική ενέργεια του βακτηρίου. Ο ρομβοεδρικής μορφής κρύσταλλος, που αποτελείται από την δ-ενδοτοξίνη, διασπάται μέσα στο πεπτικό σύστημα του εντόμου από την ενζυματική ενέργεια πρωτεασών του περιεχομένου του εντερικού σωλήνα. Ο κρύσταλλος αυτός είναι διαλυτός σε αλκαλικό διάλυμα και υπάρχει ένδειξη σχέσης μεταξύ του pH του εντέρου του εντόμου και της ευαισθησίας του στην εντερική τοξίνη. Από τη διάσπαση του κρυστάλλου, ελευθερώνονται τοξικά παράγωγα που η δράση τους εκδηλώνεται στο επιθήλιο των τοιχωμάτων του εντέρου. Από την τοξική αυτή ενέργεια, προκαλείται παράλυση του εντέρου, με αποτέλεσμα την παύση της διατροφής της προνύμφης. Ακολουθεί η καταστροφή του εντερικού σωλήνα και η είσοδος τοξικών ουσιών στην αιμόλεμφο, οπότε, επέρχεται ο θάνατος του εντόμου. Σε γενικές γραμμές, αυτή είναι η τοξική δράση του βακίλλου, υπάρχουν όμως και περιπτώσεις, όπου δεν αρκεί μόνο η κρυσταλλική τοξίνη για την παθογονική δράση του βακτηρίου. Μπορεί να είναι απαραίτητη και η παρουσία σπορίων του βακίλλου, που όταν βλαστήσουν στον εντερικό σωλήνα, παράγονται ένζυμα (Λεκιθινάση) που παίζουν κάποιο ρόλο συνεργιστικό στην τοξική δράση της κρυσταλλικής δ-ενδοτοξίνης.

Τα παρασκευάσματα του εντομοπαθογόνου *Bacillus thuringiensis*, χάρις στη χαμηλή τους τοξικότητα και την απουσία παρενεργειών τους στα ωφέλιμα έντομα, μπορούν να παίξουν ένα σημαντικό ρόλο στην ολοκληρωμένη προστασία των καλλιεργειών. Η καλή αποτελεσματικότητα ορισμένων παρασκευασμάτων του *B. thuringiensis*, εναντίον της δεύτερης και της τρίτης γενεάς της Ευδεμίδας, έχει ήδη διαπιστωθεί σε πολλές περιπτώσεις σε διάφορες αμπελουργικές χώρες καθώς και στη χώρα μας. (Roditakis 1986, Παλούκης και συν., 1991 1990, Charmillot et al., 1991, Μπρούμας και συν., 1991)

2. Οι Ρυθμιστές Ανάπτυξης Εντόμων (Insect Growth Regulators, IGR), αντιπροσωπεύουν μια νέα γενιά ουσιών που δεν ταξινομούνται με βάση τη χημική τους δομή αλλά τον τρόπο δράσης τους, του οποίου κύριος είναι να προκαλέσουν διατάραξη ή ανασχεση ορισμένων φυσιολογικών μηχανισμών των εντόμων όπως είναι η σύνθεση της χιτίνης, ο σχηματισμός του δερματίου, η έκδυση, η μεταμόρφωση κ.α. , οι οποίοι μηχανισμοί ελέγχονται από ορμόνες.

Τα εντομοκτόνα αυτά, δεν είναι τοξικά για τον άνθρωπο, είναι φιλικά προς το περιβάλλον και δρουν σε μια ορισμένη φάση του βιολογικού κύκλου των εντόμων. Είναι το αποτέλεσμα ερευνητικών προσπαθειών στα πλαίσια αναζήτησης εντομοκτόνων ουσιών με λιγότερα μειονεκτήματα και όπως προαναφέρθηκε λιγότερο επικίνδυνων από τα μέχρι σήμερα χρησιμοποιούμενα τοξικά εντομοκτόνα ευρέως φάσματος.

Από πλευράς χρησιμότητας στην καταπολέμηση της Ευδεμίδας, ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι ορμονικές ουσίες με βάση τα βιολογικά ανάλογα της Νεανικής Ορμόνης και οι ουσίες που εμποδίζουν την έκδυση (Δημόπουλος, 1998).

α. Νεανικές Ορμόνες

Άλλα εντομοκτόνα τύπου IGR, μιμούνται τη δράση της ορμόνης νεότητας του εντόμου, ουσία που παράγουν τα ίδια τα έντομα σε ορισμένα στάδια του κύκλου ανάπτυξής τους παρεμποδίζοντας έτσι τη νύμφωση των προνυμφών. Από τις ουσίες της κατηγορίας αυτής, το μόνο προϊόν που έχει εγκριθεί, είναι το fenoxycarb (καρβαμιδικό). Έχει διαπιστωθεί από διάφορες μελέτες η ωοκτόνος δράση του εντομοκτόνου αυτού και έχει βρεθεί ότι όταν εφαρμόζεται πριν την ωοτοκία της Ευδεμίδας ή λίγο αργότερα επί ωών μικρής ηλικίας (1-2 ημερών) παρουσιάζει μεγάλη αποτελεσματικότητα και καλή διάρκεια δράσεως εναντίων των προσβολών της 2^{ης} γενεάς καθώς και των επομένων (Μπρούμας και άλλοι ,1994).

β. Εντομοκτόνα που παρεμποδίζουν την ανάπτυξη του εντόμου (Insect Growth Inhibitors - IGI)

Τα εντομοκτόνα αυτά, στηρίζονται στον ειδικό μηχανισμό της χημικής ενέργειάς τους, που συνίσταται στο να εμποδίζουν τη σύνθεση της χιτίνης ή την απόθεσή της κατά τη διαδικασία της έκδυσης και ανάπτυξης των εντόμων. Έτσι, η προνύμφη του εντόμου, φυσιολογικά δεν μπορεί να κατασκευάσει νέο χιτίνινο περίβλημα κατά την έκδυση και μετάβασή του από τη μια ηλικία στην άλλη ή από το ένα στάδιο στο άλλο με τελικό αποτέλεσμα το θάνατο του εντόμου. Το πρώτο προϊόν αυτής της κατηγορίας που εμφανίστηκε στο εμπόριο ήταν το diflubenzuron. Μέχρι σήμερα έχουν δοκιμαστεί εναντίον της Ευδεμίδας ορισμένα προϊόντα, ένα μόνο από τα οποία, το teflebenzuron, έχει εγκριθεί στην αμπελοκαλλιέργεια στην Ελβετία, ενώ έχουν δοκιμαστεί πειραματικά στη χώρα μας (Μπρούμας και άλλοι, 1993) και είναι υπό έγκριση τα προϊόντα flufenoxuron (Cascade), lufenuron (Match), triflumuron (Alsystin) και teflebenzuron.

3. Με τη μέθοδο Διατάραξης Σύζευξης με φερομόνες (μέθοδος *confusion*).

Η μέθοδος αυτή άρχισε να εφαρμόζεται πειραματικά από τα μέσα της δεκαετίας του 1970 εναντίον της ευδεμίδας, αλλά κυρίως εναντίον του συγγενούς της είδους, της κοχυλίδας της αμπέλου *Eupoecillia ambiguella* Hb., (Roehrich et al.1979). Η μέθοδος αυτή αποσκοπεί στον αποπροσανατολισμό των αρρένων εντόμων με διακοπή της χημικής επικοινωνίας μεταξύ των δύο φύλλων, εμποδίζοντας την εύρεση του θήλεως, ώστε να γίνει η σύζευξη και απόθεση γόνιμων ωών. Ο αποπροσανατολισμός των αρρένων ακμαίων επιτυγχάνεται με σταθερή διανομή της συνθετικής φερομόνης στο χώρο της καλλιέργειας (Gaston et al.1967). Συνεπώς, ο κύριος μηχανισμός λειτουργίας της μεθόδου διακοπής της φερομονικής επικοινωνίας των φύλλων είναι ο ανταγωνισμός μεταξύ θήλεων και πηγής συνθετικής φερομόνης. Εφαρμοζόμενη πριν από τη σύζευξη, μια τέτοια μέθοδος μπορεί να χαρακτηριστεί ως υπερπροληπτική. Η σημασία της βιοτεχνικής αυτή μεθόδου για την αμπελοκαλλιέργεια έγκειται στο ότι: 1) παρουσιάζει υψηλή εξειδίκευση, 2) θα μπορούσε να μειώσει σημαντικά τη χρήση συμβατικών εντομοκτόνων και 3) λόγω της εξειδικευμένης της δράσης δε διαταράσσει την ομαλή βιολογική εξέλιξη των φυσικών εχθρών (αρπακτικών και παρασίτων), ενώ έμμεσα προστατεύει τη δράση τους λόγω περιορισμένης ή απουσίας ανάγκης εφαρμογής συμβατικών εντομοκτόνων. Έρευνες απέδειξαν ότι σε περιοχές που εφαρμόστηκε η βιοτεχνική μέθοδος της παρεμπόδισης της σύζευξης διαπιστώθηκε ένα ευρύτερο φάσμα ωφέλιμων αρθρόποδων και σε μεγαλύτερους πληθυσμούς σε σχέση με περιοχές όπου εφαρμόστηκαν συμβατικά εντομοκτόνα. Γενικά, είναι γνωστό ότι η εφαρμογή βιοτεχνικών μεθόδων στον έλεγχο των εντόμων εχθρών των καλλιεργειών οδηγεί σε θετικά άμεσα η έμμεσα αποτελέσματα εξαιτίας του σεβασμού στην ωφέλιμη πανίδα των αρθροπόδων.

Η μέθοδος της διατάραξης της σύζευξης εφαρμόζεται με επιτυχία εναντίον της κοχυλίδας σε αμπελώνες πολλών Ευρωπαϊκών χωρών όπου μάλιστα η

εφαρμογή της τεχνικής αυτής πέρασε αρκετά γρήγορα από την πειραματική φάση στην εμπορική εφαρμογή σε μεγάλες εκτάσεις όπως στη Γερμανία (Neumann 1990).

Εναντίον της ευδεμίδας έχουν γίνει πολλές πειραματικές εργασίες με τη χρησιμοποίηση διαφόρων τύπων εξατμιστήρων, αλλά κυρίως με εξατμιστήρες υπό μορφή αμπούλας της εταιρείας BASF (Neumann 1992). Τα πρώτα αποτελέσματα μολονότι ενθαρρυντικά δεν ήταν ομοιογενή, λόγω προφανώς της έλλειψης γνώσεων επί της συμπεριφοράς του εντόμου και των προβλημάτων που συνδέονται με τη διάχυση της φερομόνης. Τα τελευταία, όμως χρόνια έχουν πραγματοποιηθεί με επιτυχία πολλές δοκιμές καταπολέμησης της ευδεμίδας με τη μέθοδο αυτή σε πολλούς αμπελώνες Ευρωπαϊκών χωρών καθώς και στη χώρα μας (Roehrich et al.1979, Arias et al 1992,Borgo 1992, Charmillot et al 1995, Μόσχος κ' άλλοι 1998).

2.ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Πειραματικός αμπελώνας. Το πείραμα έγινε κατά το έτος 2009 στη περιοχή Κάντζας Αττικής σε βιολογικό αμπελώνα με οινοποιήσιμες ποικιλίες έκτασης 38στρ., ιδιοκτησίας της Ρωξάνης Μάτσα-ΜΠΟΥΤΑΡΗ Α.Ε



Φώτο 1: Πειραματικός αμπελώνας στην Κάντζα Αττικής





Τύπος και πυκνότητα εξατμιστήρων

Οι εξατμιστήρες φερομόνης που χρησιμοποιήθηκαν ήταν τύπου (RAK2+12AC Blend BAS 28808). Η δραστική ουσία που περιείχαν ήταν 50,5% E7, Z9-Dodecadienyl-acetat, με άρωμα σιτρονέλα του οίκου BASF με περιεχόμενο 340 mg φερομόνης αν εξατμιστήρα και διάρκεια δράσης σύμφωνα με προδιαγραφές, 6 μήνες. Η ανάρτηση των εξατμιστήρων στα πρέμνα έγινε άπαξ στην έναρξη της 1ης πτήσης της ευδεμίδας στη περιοχή, αφού η Μ.Δ.Σ είναι μέθοδος υπερπροληπτική. Οι εξατμιστήρες αναρτήθηκαν με προσοχή στις κεφαλές των βραχιόνων των πρέμων (ζώνη σταφυλιών) με ομοιόμορφη κατανομή τους στο εσωτερικό του αμπελώνα. Η τοποθέτηση των εξατμιστήρων έγινε περιμετρικά σε 4 γραμμές σε βάθος 10μ. ανά 2μ. στις κορυφές ισόπλευρου τριγώνου, ενώ στο εσωτερικό τους η πυκνότητα ήταν 18/στρέμμα, στο σύνολο χρησιμοποιήθηκαν 2150 raks.

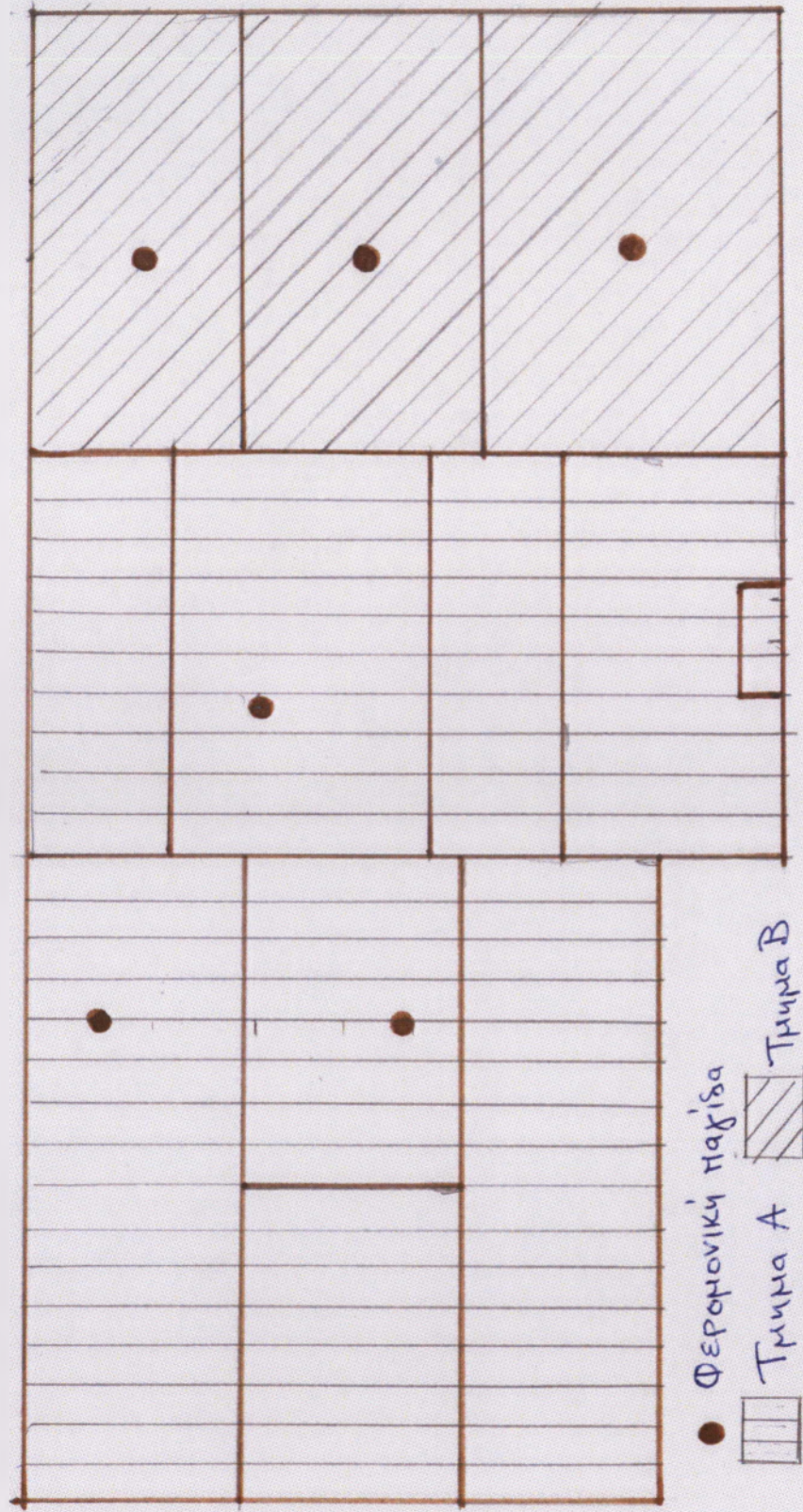


Εξατμιστήρας φερομόνης του οίκου BASF

Συλλήψεις ακμαίων ευδεμίδας. Η πορεία των πτήσεων και οι διακυμάνσεις της πυκνότητας των πληθυσμών των αρρένων ακμαίων της ευδεμίδας κατά τη διάρκεια της πειραματικής περιόδου παρακολουθήθηκε μέσω δικτύου φερομονικών παγίδων (παγίδα BIOTRAP με εξατμιστήρα που περιείχε 1 mg συνθετικής φερομόνης) εντός του πειραματικού τοποθετήθηκαν 3 φερομονικές παγίδες και άλλες 3 στον υπόλοιπο βιολογικό αμπελώνα ο οποίος ψεκάστηκε δυο φορές με *B.thuringiensis*. Η ανάρτηση των φερομονικών παγίδων γινόταν περί τα μέσα Απριλίου και ο έλεγχος κάθε 4-6 ημέρες ανάλογα με την εποχή και τη δραστηριότητα του εντόμου. Η αντικατάσταση των εξατμιστήρων γινόταν κάθε 25-30 ημέρες.



Παγίδα τύπου Delta της BIOTRAP



● Φερομονική παχίδα

▨ Τμήμα Α

▨ Τμήμα Β

Σχέδιο του παρατητικού αμειψώνα στη Κάντζα Αττικής στον εφαρμοσμένο ή μέσο διατάραξης της σίεσης (Μ.Δ.Σ.) Τμήμα Α: Μ.Δ.Σ. Τμήμα Β: Μ.Δ.Σ.



Έλεγχος της απώλειας της φερομόνης από τους εξατμιστήρες. Την εποχή της ανάρτησης των εξατμιστήρων 10 από αυτούς πριν την ανάρτηση στα πρέμνα προσημειώθηκαν και ζυγίστηκαν ξεχωριστά σε ηλεκτρονικό ζυγό ακριβείας. Έκτοτε και μέχρι αρχές Σεπτεμβρίου οι εξατμιστήρες αυτοί ζυγίζονταν μια φορά την εβδομάδα. Με το τρόπο αυτό υπολογίστηκε η μέση εβδομαδιαία απώλεια βάρους της φερομόνης στους εξατμιστήρες.

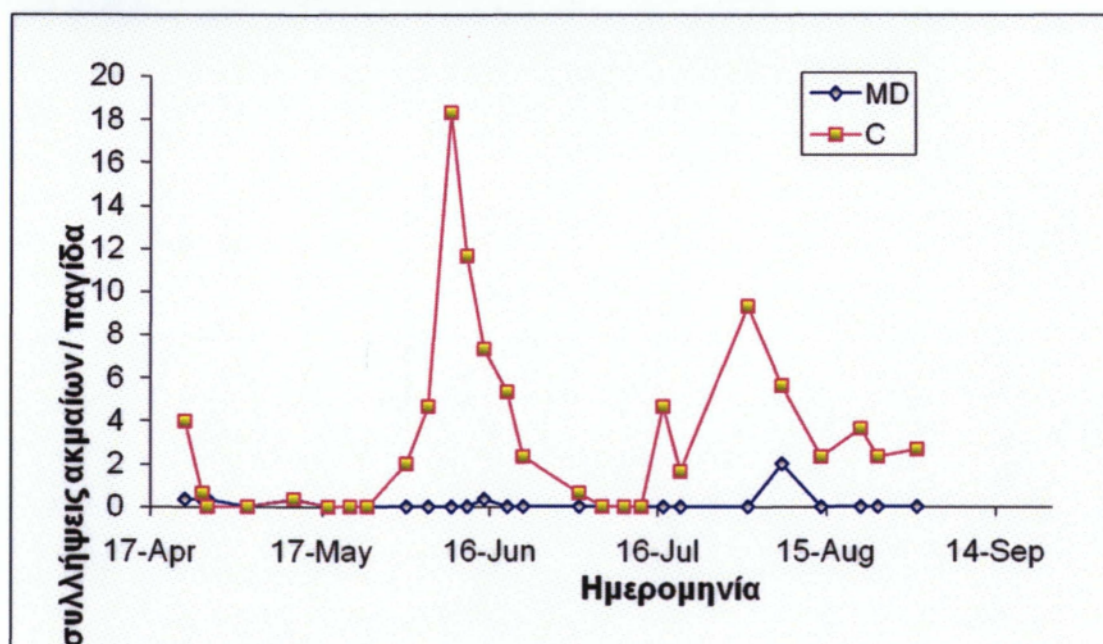
Εκτίμηση του επιπέδου προσβολής.

Έγιναν δειγματοληψίες βοτρώων για την παρακολούθηση της εξέλιξης της προσβολής και την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας της Μ.Δ.Σ σε σύγκριση με το μάρτυρα. Ο έλεγχος της προσβολής αφορούσε τη 2η και 3η γενεά της ευδεμίδας. Στη 2η γενεά ο έλεγχος γινόταν λίγο μετά το τέλος της 2ης πτήσης σε δείγμα 100 βοτρώων ανά πειραματικό τμήμα λαμβανομένων τυχαία απ' όλη την έκταση και σε αναλογία 1 βότρυς/πρέμνο. Στην 3η γενεά οι δειγματοληψίες περιελάμβαναν 100 βότρυες ανά πειραματικό τμήμα λίγες ημέρες πριν τη συγκομιδή. Οι μετρήσεις στις δυο αυτές γενεές αφορούσαν τον αριθμό των ζωντανών προνουμφών και τον αριθμό των προσβεβλεμένων ραγών.

3.ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Συλλήψεις φερομονικών παγίδων

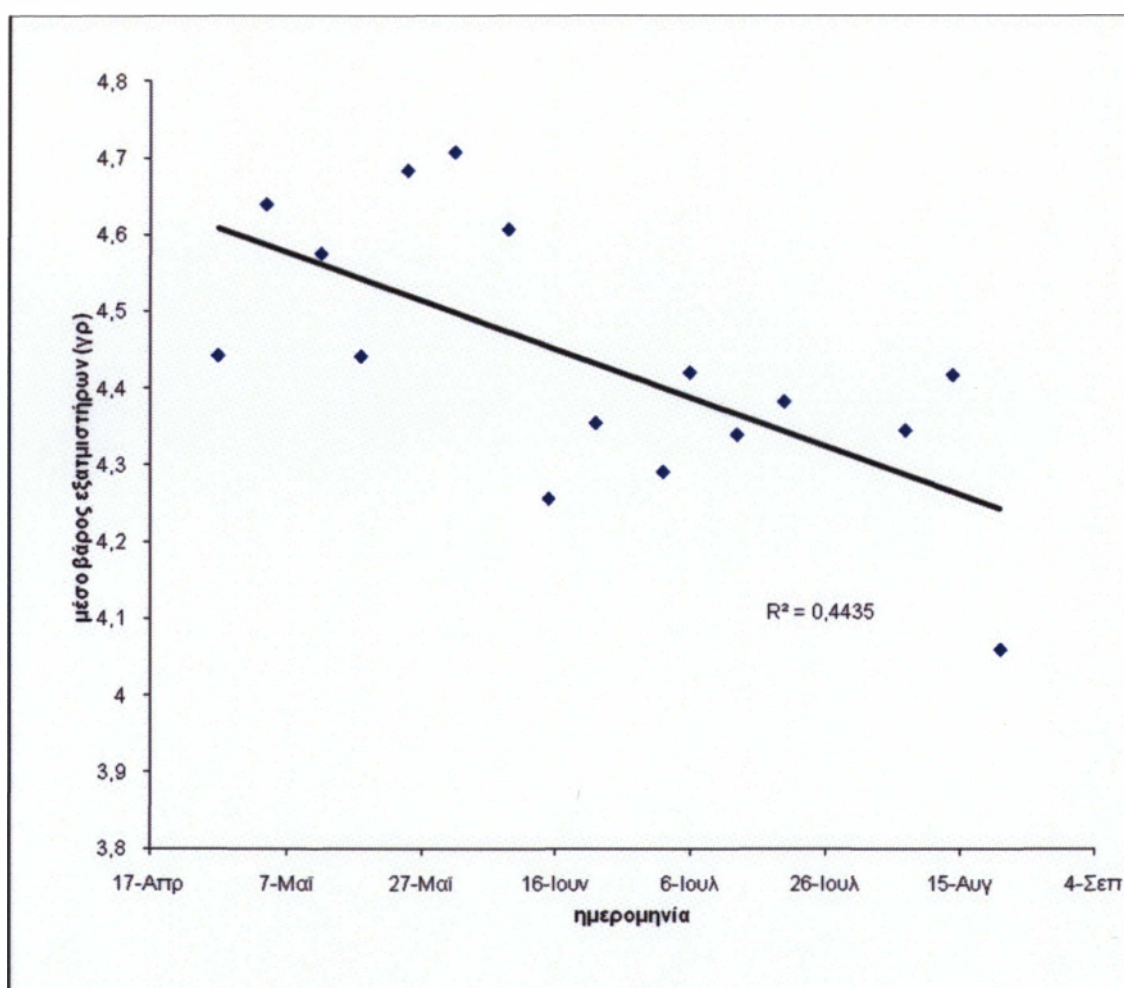
Το διάγραμμα (1) δείχνει την πορεία των συλλήψεων των αρρένων ακμαίων της ευδεμίδας στις φερομονικές παγίδες στο τμήμα του αμπελώνα όπου εφαρμόστηκαν επεμβάσεις. Η μέθοδος αυτή παγίδευσης δίνει μια εικόνα των περιόδων δραστηριότητας των ακμαίων, επιτρέπει την παρακολούθηση της εξέλιξης της πυκνότητας των πληθυσμών των αρρένων ακμαίων και βοηθά στον προσδιορισμό του χρόνου επεμβάσεων. Κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου παρατηρήθηκαν τρεις κύριες πτήσεις της ευδεμίδας που αντιστοιχούν στις τρεις γενεές του εντόμου, αρχές Απριλίου έως τέλος Μαΐου με μέγιστο τέλος Απριλίου-αρχές Μαΐου, αρχές Ιουνίου έως μέσα Ιουλίου με μέγιστο στο πρώτο δεκαπενθήμερο του Ιουνίου και τέλος Ιουλίου έως τέλος Αυγούστου με μέγιστο στο πρώτο δεκαπενθήμερο του Αυγούστου. Οι συλλήψεις στο πειραματικό αμπελώνα όπου εφαρμόστηκε η Μ.Δ.Σ ήταν πρακτικά μηδενικές και στις τρεις πτήσεις της ευδεμίδας, ενώ στο μάρτυρα ήταν σχετικά υψηλές κατά τα μέσα Ιουλίου και Αυγούστου. Η γενεά που προκαλεί κυρίως προβλήματα στην περιοχή είναι η δεύτερη που εμφανίζεται τον Ιούλιο καθώς η συγκομιδή πραγματοποιείται αρκετά νωρίς τον Αύγουστο.



Διάγραμμα 1: Συλλήψεις αρρένων εντόμων ευδεμίδας σε φερομονικές παγίδες (MD: μέθοδος διατάραξης σύζευξης, C: μάρτυρας)

Ρυθμός αποδέσμευσης της φερομόνης

Το διάγραμμα (2) δείχνει το ρυθμό αποδέσμευσης της φερομόνης από τους εξατμιστήρες στον αμπελώνα από την ανάρτηση (24 Απριλίου) και καθ' όλη τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου. Οι μετρήσεις αποδέσμευσης 10 προσημασμένων raks έδειξαν μια πολύ καλή συμπεριφορά (ομαλή απώλεια βάρους). Ο ρυθμός αποδέσμευσης επίσης ελάχιστα επηρεάστηκε από απότομες αλλαγές του καιρού όπως απότομες μεταβολές της θερμοκρασίας, υψηλές βροχοπτώσεις και συννεφιά.



Διάγραμμα 2: Ρυθμός αποδέσμευσης της φερομόνης από τους εξατμιστήρες στον αμπελώνα εφαρμογής της Μ.Δ.Σ. στην περιοχή Κάντζας Αττικής. Μέσος όρος 10 εξατμιστήρων.

Εκτίμηση προσβολής βοτρώων-Αποτελεσματικότητα μεθόδου διατάραξης σύζευξης.

Στον πίνακα (1) παρουσιάζεται το ύψος της προσβολής των βοτρώων στα διάφορα πειραματικά τμήματα από τις προνύμφες της 2ης και 3ης γενεάς της ευδεμίδας, καθώς και από την αποτελεσματικότητα της Μ.Δ.Σ σε σύγκριση με την προσβολή στο μάρτυρα. Η εκτίμηση της προσβολής των βοτρώων έγινε με βάση τις ζωντανές προνύμφες και τον αριθμό των προσβεβλημένων ραγών ανά 100 βότρες.

Τα αποτελέσματα της μέτρησης των προσβολών στο πειραματικό κομμάτι όπου εφαρμόστηκε η Μ.Δ.Σ ήταν από 7-9,5% και περισσότερο στις περιφερειακές ζώνες. Στο μάρτυρα είχαμε προσβολές της τάξης 17-20%. Η προσβολή ήταν σχετικά χαμηλή στο κέντρο του πειραματικού τεμαχίου και αυξημένη στα περιθώρια (παρόμοια με το μάρτυρα) πιθανότατα λόγω της μετακίνησης θηλυκών από το μάρτυρα ή από άλλους γειτονικούς αμπελώνες που ήταν στην περιοχή.

2η γενεά (2/7/09)

Τμήματα	Ποικιλία	Προσβεβλημένοι βότρες	Εξετασμένοι βότρες
ΜΔΣ	Μαλαγουζιά	16	100
	Ασύρτικο	15	100
	Ροδίτης	15	100
Μάρτυρας	Μαλαγουζιά	25	100
	Ασύρτικο	24	100
	Σαββατιανό	22	100

3η γενεά (5/8/09)

Τμήματα	Ποικιλία	Προσβεβλημένοι βότρες	Εξετασμένοι βότρες
ΜΔΣ	Μαλαγουζιά	4	100
	Ασύρτικο	5	100
	Ροδίτης	2	100
Μάρτυρας	Μαλαγουζιά	14	100
	Ασύρτικο	10	100
	Σαββατιανό	18	100

Πίνακας 1: Το ύψος της προσβολής βοτρώων στα διάφορα πειραματικά τμήματα

4.ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Όσο αφορά την αποτελεσματικότητα της Μ.Δ.Σ οι συλλήψεις των αρρένων ακμαίων στις φερομονικές παγίδες στο τμήμα του αμπελώνα όπου εφαρμόστηκε η Μ.Δ.Σ ήταν πρακτικά μηδενικές. Είναι όμως γνωστό ότι η παρεμπόδιση των συλλήψεων των αρρένων ακμαίων στις φερομονικές παγίδες αν και είναι απαραίτητη συνθήκη για την επιτυχία της καταπολέμησης με τη μέθοδο αυτή, δεν αποτελεί πάντα μια εγγύηση, αφού σε πολλές περιπτώσεις έχει αποδειχθεί ότι ακόμη και πολύ μικρές εκπομπές φερομόνης παρεμποδίζουν πλήρως τις συλλήψεις ακμαίων στις φερομονικές παγίδες, χωρίς το γεγονός αυτό να συνοδεύεται από αντίστοιχη μείωση της ζημιάς (Roehrich et al. 1979, Charmillot 1992).

Ο ρυθμός αποδέσμευσης της φερομόνης εξαρτάται ως ένα σημείο από την πορεία της θερμοκρασίας, κάτι που έχει διαπιστωθεί και από άλλους ερευνητές. Το σχετικά υψηλό ποσοστό απώλειας φερομόνης που παρατηρείται κατά την κρίσιμη περίοδο της 3ης πτήσης, δείχνει ότι απαιτείται μια επιπλέον ανάρτηση εξατμιστήρων λίγο πριν την έναρξη της πτήσης αυτής για την ενίσχυση της αποτελεσματικότητας της Μ.Δ.Σ.

Υψηλή θερμοκρασία και ισχυροί άνεμοι επιδρούν επί της συγκέντρωσης της φερομόνης στον αμπελώνα και ενδεχομένως τη χαμηλή ή ακανόνιστη έκλυση της φερομόνης, που δεν ήταν αρκετή να ανταγωνιστεί τις φυσικές φερομόνες των θήλεων εντόμων στον αμπελώνα (Schmitz 1992). Επίσης είναι πιθανό να υπήρξε σημαντική μετακίνηση των ακμαίων λόγω γειτνίασης με άλλους αμπελώνες. Η διάχυση της φερομόνης στην ατμόσφαιρα καθιστά απαγορευτική την εφαρμογή της μεθόδου σε μη απομονωμένους αμπελώνες ή σε αμπελώνες εκτάσεως μικρότερης των 100 στρεμμάτων (Stocket et al, 1992, Neumann 1993).

Η μέθοδος διατάραξης της σύζευξης είναι μια απαιτητική τεχνική, που παρουσιάζει ιδιαιτερότητες κατά την εφαρμογή της στην πράξη, καθώς επίσης μεγαλύτερες δυσκολίες κατά τον πειραματισμό σε σχέση με την εφαρμογή των κλασσικών εντομοκτόνων. Η μέθοδος αυτή μπορεί να δώσει ικανοποιητικά αποτελέσματα εάν εφαρμόζεται σε μια ευρεία περιοχή για μία συνεχή περίοδο 3-4 ετών, μειώνοντας τις προσβολές σε ποσοστά κάτω του 2%, ιδιαίτερα εάν εφαρμόζεται από την έναρξη της πτήσης του εντόμου μετά την διαχείμαση, έχοντας μάλιστα το πλεονέκτημα της προστασίας κρατά την περίοδο ωρίμανσης των σταφυλιών, χωρίς την ανάγκη επέμβασης .

Ίσως η ευρεία εφαρμογή της μεθόδου αυτής να οδηγήσει πέρα από την μείωση του κόστους φυτοπροστασίας και σε ένα πιο σταθερό αγροοικοσύστημα στον αμπελώνα, με την μείωση των ψεκασμών και την παράλληλη αύξηση των ωφέλιμων αρθροπόδων.

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

- Abbott, W. S., 1925.** A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*. 18. p: 265-267.
- Anagnou, M. & Kontodimas, D.C., 2003.** Laboratory tests of the effect of *Bacillus thuringiensis* on grape berry moth *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae) and on the pseudococcids' predator *Nephus includens* (Coleoptera: Coccinellidae). *Bulletin-OILB-SROP*, 26: 8, 117-119.
- Arias, A., Bueno, M., Nieto, J., Valenzuela, M., Perez, A., Cuenda, B., Gallego, F., Alamada, A. et Castilo, MA. 1992.** Essais de confusion sexuelle de *Lobesia botrana* Den. Et Schiff. Pendant 1989 et 1990 dans «Tierra De Barros» (Espagne). *Bull. OILB/SROP*, XV(2), P. 18.
- Barbieri, R., Malavolta, C., Cavallini, G., Guardigni, P., and Pari, P., 1988.** Confronto di efficacia fra deversi formulate commerciali a base di *Bacillus thuringiensis* Berliner nella lotta contro la *Lobesia botrana* (Den. Et Schiff). *Informatore Fitopatologico*, 7- 8 : 55 – 58.
- Bono, G., Ammavuta, G., Spatafora, F., la Vela, S., Renda, V., Catalano, G., Ferro, L. & Oliveri, A., 2000.** Trials to control *Lobesia botrana* Den. & Schiff. (Lep.: Tortricidae) in vineyards in Western Sicily. *GF 2000 Atti, Giornate Fitopatologiche, Perugia, 16 20 aprile, 2000*: 463-466.
- Borgo, M., 1992.** Ulterieurs essais de lutte par confusion sexuelle contre les tordeuses de la grappe dans les vignobles de l' est de la Venetie. *Bull. OILB/SROP*, XV(2), p.20.
- Charmillot, P.J., Pasquier , D., et Antonin, P.H., 1992.** Efficacite et remanence dequelques preparations a base de *Bacillus thuringiensis* (BT) dans la lutte contre les vers de la grappe *Eudemis* et *Cochylis*. *Revue Suisse Vitic. Arbaric. Hortic.*, 23 (3) : 187 – 194.
- Charmillot, P.J., Pasquier , D., Scalco, A et Alipaz, N.J., 1995.** Six ans de lutte par confusion contre les vers de la grappe *Eudemis* et *Cochylis* avec une densite reduite de diffuseurs. *Revue Suisse Vitic. Arbaric. Hortic.*, 27 (1) : 7 – 12.

- Charmillot, P.J., Pasquier, D., Alipaz, N.J., et Neumann, U. 1995a.** Effet d'une ceinture de diffuseurs a attractif sexuel sur la distribution des captures de males, des accouplements de femelles attachees et de l'attaque de *Lobesia botrana* Den & Schiff. en vignoble. *J. Appl. Entomol.* 19, 201-206.
- Charmillot, P.J., Pasquier, D., Scalco, A. 1995c.** Lutte par confusion contre les vers de la grappe eudemis et cochylys a Perroy: resultats de 1994. *Revue suisse Vitic. Arboric. Horticult.* 27(1), 7-12.
- Copping, L.G. 2001.** The biopesticide manual, Second edition. British crop protection council, U.K., p: XIIV-XIVII, 3-154, 161-163, 494-496.
- Dvora, G., T. Zahavi, L. Anshelevich, M. Harel, S. Ovadia . E. Dunkelblum and A. Rachel Harari. 2005.** Mating disruption of *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae) Effect of pheromone formulations and concentrations. *J. Econ. Entomol.* 98:135-142.
- Feldhege, M.; Eichhorn, K.W. & Louis, F. 1993:** Mating disruption of the European Grapevine moth *Lobesia botrana* Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae): Investigations on the temporal and spatial distribution of populations. *IOBC wprs Bulletin* 16(10): 90-92
- Feldhege, M.; Louis, F. & Schmutterer, H. 1995:** Untersuchungen über Falterabundanzen des Bekreuzten Traubenwicklers *Lobesia botrana* Schiff. im Weinbau. *Anz. Schädlingskde. Pflanzenschutz, Umweltschutz* 68: 85-91
- Gaston, L.K., Shorey, H.H., and Saario, C., 1967.** Insect population control by use of sex pheromones to inhibit orientation between sexes. *Nature*, 213: 1155.
- Kurstak, E. 1982.** *Microbial and Viral Pesticides*. Markel Dekker, Ink., New York and Basel, 720 pp.
- Louis, F., A. Schmidt-Tiedemann and K.-J. Schirra. 2002.** Control of *Sparganothis pilleriana* Schiff and *Lobesia botrana* Den. & Schiff. In German vineyards using sex pheromone-mediated mating disruption. In: Use of

- pheromones and other semiochemicals in integrated production. IOBC wprs Bulletin Vol. 25(9):51-59
- Louis , F., Schirra , K.J. And Feldhege, M. 1996.** Mating disruption in vineyards: determination of population densities and effects on beneficials. Bull. OILB/SROP. 19(8), 63-64
- Moschos, T., Souliotis, C., Broumas, T. & Kapothanassi, V., 2004.** Control of the European grapevine moth *Lobesia botrana* in Greece by the mating disruption technique: a three-year survey. *Phytoparasitica*, 32: 1, 83-96.
- Neumann, U., 1993.** Commercial development: Mating disruption of the grape berry moth. In RIDGWAY, R.L. et al. (eds.) Behavior – modifying chemicals for insect management: applications of pheromones and other attractants. Marcel Dekker, Inc. New York, p. 539 – 546.
- Neves, M. & Frescata, C., 2001.** TUREX (*Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki* x ssp. *aizawai*) for the control of *Lobesia botrana* third generation in Bairrada (Portugal). *Bulletin-OILB-SROP*, 24: 7, 109-111.
- Perez – Martin, JL. 1992.** Lutte contre *Lobesia botrana* de la vigne par la technique de confusion sexuelle en Rioja (Espagne). Bull. OILB/SROP, XV(2), p. 19.
- Pinna, M., 1992.** Impiego di *Verticillium lecanii* (Zimm.) per il controllo biologico di *Aphis gossypii* (Glover) su cetriolo in coltura protetta. *Informatore Fitopatologico*, 10/1992: 56-58.
- Roditakis, 2003.** Integrated control of grape berry moth *Lobesia botrana* Den. & Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae) in Greece - present status and perspectives. *Bulletin-OILB-SROP*, 26: 8, 145-146.
- Roherich, R., Carles, J.P., Durand, H., and Tymen, J.L., 1986.** Relations entre le nombre de mâles de l'endémisme de la vigne *Lobesia botrana* Den. and Schiff. (Lepid. Tortricidae), captures par deux doses de phéromone et le niveau des populations larvaires dans les parcelles de piègeage. *Agronomie*, 6: 447 – 452.
- Roherich, R., Carles, J.P., Tresor, C., ET De Vathaire, M.A., 1979.** Essais de “confusion sexuelle” contre les tordeuses de la grappe l'endémisme *Lobesia*

- botrana* Den. and Schiff. et la cochyliis *Eupoecilia ambiguella* Hb. Ann. Zool. Ecol. Anim., 11,4, 659 – 675.
- Savopoulou, M – Sultani, Angelakis, M.E., Xatzivassiliadis, A., Tzanakakis, M.E., and Stauridis, DF, G., 1989.** Captures of *Lobesia botrana* in traps and their relation to crop damage, p. 47 – 56. In " Plant protection Problems and Prospects of Intergrated Control in Viticulture" R. Cavalloro (Ed.). Proceedings of an International Symposium, Lisboa – Vila, Real, Portugal, 6 – 9 June 1988.
- Schmid, A. et Antonin, PH., 1977.** Bacillus thuringiensis dans la lutte contre les vers de la grappe, eudemis (*Lobesia botrana*) et cochyliis (*Clysiya ambiguella*) en Suisse romande. Revue Suisse Vitic. Arboric. Hortic., 9: 119 – 126.
- Schmid, A. et Raboud, G., 1992.** Essais de confusion contre *Lobesia botrana* dans le vignoble de Sierre (VS) 1989 – 1990. Bull. OILB/SROP, XV(2), p. 23.
- Sobreiro, J.B., 1989.** Data on biology and relationship between trap catches and infestation of *Lobesia botrana* Den. and Schiff. and *Eupoecilia ambiguella* Hb. In Portuguese vineyards, pp. 65 – 73. In " Plant protection Problems and Prospects of Intergrated Control in Viticulture" R. Cavalloro (Ed.). Proceedings of an International Symposium, Lisboa – Vila, Real, Portugal, 6 – 9 June 1988.
- Stockel, J., Scmitz, V., Lecharpentier, P., Roehrich, R., Torres Vila, M., et Neumann, U. 1993** La confusion sexuelle chez l' eudemis *Lobesia botrana* (Lepidoptera, Tortricidae). Bilan de 5 annies d' experimentation dans un vignoble bordelaise. Agronomie, 2: 71 – 82.
- Venkadasubramanian, V & David, P.M.M. 1999.** Insecticidal toxicity of commercial *Bacillus thuringiensis* (Berliner) products in combination with botanicals to *Spodoptera litura* (Fabricius) and *Helicoverpa armigera* (Hubner). *Journal of Biological Control*, 13(1/2): 85-92.
- Zangheri, S., Briolini, G., Cravedi, P., Duso, C., Molinari, F. and Pasqualini, E., 1999.** Λεπιδόπτερα των οπωροφόρων και του αμπελιού. Εκδόσεις Ζευς, 191 σελ.

Ελληνική Βιβλιογραφία

- Γεωργική Τεχνολογία., Μάιος 1988. Εχθροί και αρρώστιες αμπελιού.
- Δημόπουλος, Β., 1998. Φυτοπροστατευτικά προϊόντα. Αθήνα, σελ. 50 – 58.
- Λυκουρέσης, Δ., 1995. Ολοκληρωμένη αντιμετώπιση εντόμων εχθρών καλλιεργειών. Πανεπιστημιακές παραδόσεις.
- Μόσχος, Θ., Μπρούμας, Θ., Σουλιώτης, Κ., Τσουργιάννη, Α και Καποθαναση, Β . 1998. Πειράματα για την καταπολέμηση της ευδεμίδας της αμπέλου *Lobesia botrana* Den. Et Schiff. (Lepid., Tortricidae) με τη μέθοδο διατάραξης της σύζευξης στην περιοχή των Σπάτων Αττικής. Χρον. Μπενάκειου Φυτοπαθολογικού Ινστ. (Ν.Σ) 18, 91-106
- Μπρούμας, Θ., 1996α, Σύγχρονη αντιμετώπιση εχθρών στο αμπέλι. Γεωργία Κτηνοτροφία 3.
- Μπρούμας, Θ., 1996β. Σύγχρονη αντιμετώπιση των κυριότερων ασθενειών, εχθρών και ζιζανίων των καλλιεργούμενων φυτών στην Ελλάδα, Πρακτικά 1^{ης} Πανελλήνιας Συνάντησης Φυτοπροστασίας. Λάρισα, 5 – 7 Μαρτίου 1996. σελ. 299 – 304.
- Μπρούμας, Θ., Σουλιώτης, Κ. και Τσούργιαννη, Α., 1994. Αποτελεσματικότητα του fenoxycarb και *Bacillus thuringiensis*, εναντίον της ευδεμίδας της αμπέλου, *Lobesia botrana* Den. & Schiff. Εισ Πρακτικά Δ΄ Πανελληνίου εντομολογικού Συνεδρίου, Βόλος, Οκτώβριος 1991, σελ. 439 – 447. Εντομολογική Εταιρία Ελλάδος.
- Μπρούμας, Θ., Σουλιώτης, Κ., Μόσχος, Θ., και Τσούργιαννη, Α., 1995. Καταπολέμηση της ευδεμίδας της αμπέλου *Lobesia botrana* Den & Schiff. (Lepid., Tortricidae) με παρασκευάσματα του *Bacillus thuringiensis* και εκλεκτικά εντομοκτόνα. Εισ Πρακτικά Ε΄ Πανελληνίου Εντομολογικού Συνεδρίου. Αθήνα, 8 – 10 Νοεμβρίου 1993. σελ. 121 – 129.
- Παλούκης, ΣΣ., Ζαρταλούδης, ΖΔ., και Καριωτόγλου ΗΛ., 1994. Παρατηρήσεις στη βιολογία και δοκιμές ελέγχου του εντόμου *Lobesia botrana* Den. & Schiff. (*Polychrosis botrana*) στη νήσο Σάμο με τη μέθοδο confusion

(παρεμπόδιση των συζεύξεων). Πρακτικά Δ΄ Πανελληνίου Εντομολογικού Συνεδρίου, σελ. 229 – 236. Εντομολογική Εταιρία Ελλάδος.

Σαββοπούλου-Σουλτάνη, Μ., Αγγελάκης, Ε., Σταυρίδης, Δ.Γ., Χατζηβασιλειάδης, Α., 1994. Πρόβλεψη ζημιών από το *Lobesia botrana*, με βάση τις συλλήψεις αρσενικών σε φερομονικές παγίδες. Εισ Πρακτικά Δ΄ πανελληνίου Εντομολογικού Συνεδρίου, σελ. 103 – 110, Βόλος, 14 – 17 Οκτωβρίου 1991. Εντομολογική Εταιρία Ελλάδος.

Τζανακάκης Μ. Ε. και Κατσόγιαννος Β. Ι., 1998. Έντομα καρποφόρων δέντρων και αμπέλου. Εκδ. Αγρότυπος, Αθήνα, σελ. 359.

Τσιτσιπής, Ι.Α., Stockel, J., Γιατρόπουλος, Κ., Λόλας, Γ., Παπαθανασίου, Ε., Κουτρομπάς, Α., Πέκκα, Α., Παραγιουτσίκος, Α., και Αντωνίου, Δ., 1995. Καταπολέμηση της ευδεμίδας της αμπέλου *Lobesia botrana* (Lep., Tortricidae), με τη μέθοδο της διατάραξης της σύζευξης με φερομόνες. Περίληψεις Ε΄ Πανελληνίου Εντομολογικού Συνεδρίου, σελ. 121. Εντομολογική Εταιρία Ελλάδος.