

ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΕΛΛΑΔΟΣ

Β' ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ
ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ : ΠΑΝ. ΚΑΛΜΟΥΚΟΣ



ΑΘΗΝΑ 1989

ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΕΛΛΑΔΟΣ

Β' ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

ΠΡΟΕΔΡΟΙ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ

Α. ΑΓΑΠΟΥ

Ι. ΚΑΛΑΜΟΥΚΕΣ

Α. ΜΑΝΟΥΤΣΑΚΗΣ

Α. ΣΑΝΤΑΣ



ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΑΘΗΝΑ - ΤΟΜΕΟΣ ΒΑΛΛΗΛΙΟΥ

Εκδόσεις: ΕΠΕΑΕΚ, Μ. ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΟΠΟΥΛΟΥ 1
105 63 ΑΘΗΝΑ

ΔΙΟΡΓΑΝΩΣΗ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ :
ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΕΚΔΟΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ :

Α. ΑΡΓΥΡΙΟΥ
Π. ΚΑΛΜΟΥΚΟΣ
Α. ΜΑΝΟΥΚΑΣ
Α. ΣΑΝΤΑΣ

ΔΑΚΤΥΛΟΓΡΑΦΗΣΗ
ΔΗΜΗΤΡΑ ΤΟΜΑΖΟΥ - ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ

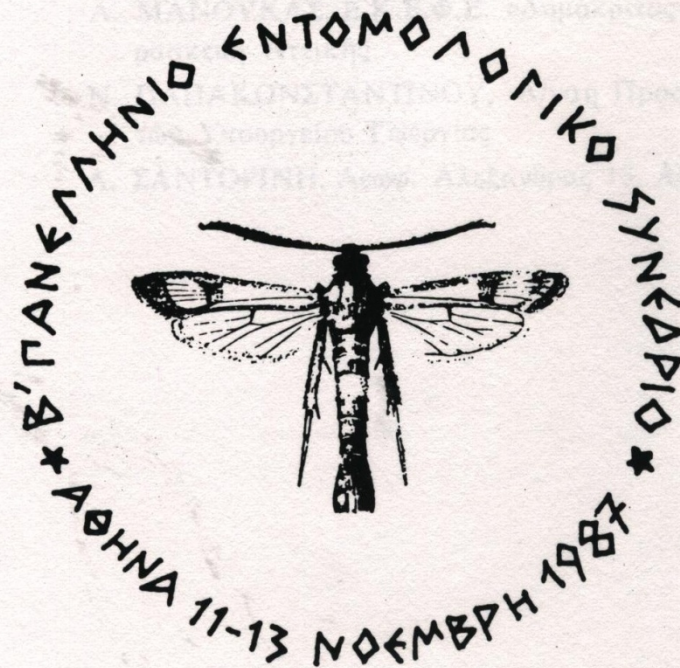
*Τυπώθηκε στο Τυπογραφείο ΕΜΜΑΝ. Μ. ΠΑΠΑΔΑΚΗ οδός Δερβενίων 7
Τηλ. 3631 298, Αθήνα 106 80*

ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΕΛΛΑΔΟΣ

Β' ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ
ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ : ΠΑΝ. ΚΑΛΜΟΥΚΟΣ



ΑΘΗΝΑ 1989

ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΕΛΛΑΣ - ΑΘΗΝΑ - ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΣ 13

Β' ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ

ΥΠΟ ΤΗΝ ΑΙΓΙΔΑ :

Υπουργείου Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τεχνολογίας
Υπουργείου Γεωργίας

ΕΠΙΜΕΛΙΑ : ΠΑΝ. ΚΑΡΑΜΟΥΚΟΣ



Εκδόσεις: 1982

ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

- Πρόεδρος : Λ. ΑΡΓΥΡΙΟΥ, Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Κηφισιά
- Αντιπρόεδρος : Λ. ΣΑΝΤΑΣ, Ανωτάτη Γεωπονική Σχολή Αθηνών, Βοτανικός, Αθήνα
- Γεν. Γραμματέας : Π. ΚΑΛΜΟΥΚΟΣ, Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Κηφισιά
- Ταμίας : Κ. ΛΙΑΡΟΠΟΥΛΟΣ, Εντομοτροφείο Λυκόβρυσης, Λυκόβρυση Αττικής
- Μέλη : Α. ΜΑΝΟΥΚΑΣ, Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. «Δημόκριτος», Αγία Παρασκευή Αττικής
Ν. ΠΑΠΑΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ, Δ/ση Προστασίας Φυτών Υπουργείου Γεωργίας
Α. ΣΑΝΤΟΡΙΝΗ, Λεωφ. Αλεξάνδρας 15, Αθήνα

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η Οργανωτική Επιτροπή του Β' Πανελληνίου Εντομολογικού Συνεδρίου, που διοργάνωσε η Εντομολογική Εταιρεία Ελλάδος και το οποίο πραγματοποιήθηκε στην Αθήνα από 11 - 13 Νοεμβρίου 1987, είναι σήμερα στην ευχάριστη θέση να σας παρουσιάσει στον παρόντα τόμο τα πρακτικά του Συνεδρίου αυτού έστω και με σημαντική χρονική καθυστέρηση. Η καθυστέρηση αυτή, για την οποία και ζητά την επιεική κρίση των συνέδρων και ιδίως των συγγραφέων των ανακοινώσεων, οφείλεται σε τρεις κυρίως λόγους : α) Στις πολύ σοβαρές δυσχέρειες που αντιμετώπισε για την εξασφάλιση των απαιτούμενων για την έκδοση δαπανών παρά τις σημαντικές προσπάθειες που κατέβαλε συνεχώς προς την κατεύθυνση αυτή όχι μόνο μετά το Συνέδριο αλλά και πολύ πριν από την πραγματοποίησή του. Οι σχετικές πιστώσεις ήλθαν στα χέρια της Οργανωτικής Επιτροπής μόλις τον περασμένο Μάρτιο. β) Στην πολύ σημαντικά καθυστερημένη, εκ μέρους των συγγραφέων, αποστολή του κειμένου των ανακοινώσεων και γ) Στην πολύ σημαντική και χρονοβόρο προσπάθεια που καταβλήθηκε για την εν γένει βελτίωση της εμφάνισης των ανακοινώσεων.

Από το σύνολο των 46 ερευνητικών εργασιών που ανακοινώθηκαν στο Συνέδριο, στον παρόντα τόμο περιλαμβάνονται οι 28, για τις οποίες και μόνο στάλθηκε το πλήρες κείμενο της ανακοινώσεως ή ευρεία περίληψή του. Για τις υπόλοιπες 18 εργασίες οι περιλήψεις περιλαμβάνονται στο δημοσιευθέντα τόμο με τίτλο "Β' Πανελλήνιο Εντομολογικό Συνέδριο-Περιλήψεις ανακοινώσεων" που διανεμήθηκε στους συνέδρους κατά τη διάρκεια του Συνεδρίου.

Για την αρτιότερη και ομοιόμορφη παρουσίαση των εργασιών στον παρόντα τόμο τηρήθηκαν οι ακόλουθες αρχές :

- 1) Ως τίτλος κάθε εργασίας διατηρήθηκε ο αρχικός, δηλαδή εκείνος που έχει δημοσιευθεί στον τόμο των περιλήψεων.
- 2) Οι συγγραφείς κάθε εργασίας, από απόψεως αριθμού και σειράς, είναι εκείνοι που δόθηκαν με το κείμενο της πλήρους εργασίας ή της ευρείας περίληψής της.
- 3) Οι εικόνες (φωτογραφίες, διαγράμματα κλπ.) κάθε εργασίας παρουσιάζονται με την κατάλληλη για κάθε μια σμίκρυνση. Όλες οι εικόνες έγιναν ένθετες και ασπρόμαυρες.
- 4) Η βιβλιογραφία παρουσιάζεται με το ονομαστικό σύστημα.
- 5) Καταβλήθηκε ιδιαίτερη προσπάθεια για τη διόρθωση συντακτικών και γραμματικών λαθών καθώς και για τη διόρθωση λαθών ουσίας. Η τελευταία αυτή, ιδιαίτερα επίπονη, εργασία έγινε για μεν τα προφανή λάθη

από τον επιμεληθέντα την έκδοση για δε τα υπόλοιπα, για τα οποία υπήρχαν αμφιβολίες, έπειτα από συνεννόηση του επιμεληθέντος την έκδοση με το συγγραφέα.

6) Όπου δεν υπήρχε πλήρης αντιστοιχία ελληνικής και ξενόγλωσσης περίληψης δεν έγινε παρέμβαση για την επίτευξη της αντιστοιχίας αυτής. Επισημαίνεται σχετικά ότι παρά την καταβληθείσα προσπάθεια, όπως συμβαίνει με κάθε έκδοση, πιθανώς να έχουν διαφύγει κάποια λάθη για τα οποία ζητούμε την επιείκεια των αναγνωστών.

Η Οργανωτική Επιτροπή του Συνεδρίου αισθάνεται την υποχρέωση να εκφράσει από τη θέση αυτή τις θερμές της ευχαριστίες στη διοίκηση του Γεωτεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος για τη σημαντική οικονομική βοήθεια που προσέφερε για την έκδοση του παρόντος τόμου, χωρίς την οποία δεν ήταν δυνατόν να υλοποιηθεί η πρόθεση και να επιτευχθεί ο σκοπός αυτός της Οργανωτικής Επιτροπής. Όμοιες ευχαριστίες της επίσης οφείλονται στο Υπουργείο Γεωργίας, στο Υπουργείο Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τεχνολογίας, στην Αγροτική Τράπεζα της Ελλάδος, την ΚΥΔΕΠ και το Σ.Ε.ΒΙ.Τ.Ε.Α. για την ηθική ή οικονομική τους βοήθεια προς το Συνέδριο.

Θερμές ευχαριστίες εκφράζονται επίσης και στις ακόλουθες εταιρείες γεωργικών φαρμάκων, που αναφέρονται με αλφαβητική σειρά, για την ουσιαστική οικονομική βοήθεια που προσέφεραν με προθυμία για την πραγματοποίηση του Συνεδρίου :

Αγροχημική - Εισαγωγική ΕΠΕ, Α.Ε.Ε.Χ.Π. και Λιπασμάτων, Agrosa ΕΠΕ, Agrotechnica ΟΒΕΕ, "Άλφα"- Β. Παΐσιος και Σία ΟΕ, Bayer Επίφα ΑΕ, Γεωφάρμ ΑΕΒΕ, Ciba - Geigy Ελλάς ΑΒΕΕ, Dakor-Γερ. Αποστολόπουλος και Σία ΕΕ, Dow Χημική (Ελλάς) ΑΒΕΕ, Du Pont de Nemours Development S.a.r.l., Ελάνκο Ελλάς ΑΕΒΕ, Ελληνικό Εμπόριο ΟΕ - Ι. Μιτσοτάκης & Σία, Entarco ΟΕ, Κ. & Ν. Ευθυμιάδη ΑΒΕΕ, FMC Ελλάς ΕΠΕ, Ζωοτεχνική ΑΕ, Hoechst Ελλάς ΑΒΕΕ, S.C. Johnson and Son (Hellas) Ltd, ICI Hellas SA, Intrachem Ελλάς ΕΠΕ, Ευάγγελος Ι. Κοψαχείλης, Ελευθέριος Ιωάννου, Λαπαφάρμ ΑΕ, Montedison Hellas SA, Nitrofarm Inc.- Π. Κυργίδης και Σία ΟΕ, Omicron Εμπορική και Βιομηχανική ΟΕ, Rabak ΟΕ, Reckitt and Colman Ltd, Rhône Poulenc Hellas SA, Shell Chemicals (Hellas) Ltd, Spray Pack ΑΒΕΕ, Sulphur Hellas SA, Τρύλετ ΑΒΕΕ, Φιλοκρόπ ΑΕ, Φυτοργκάν-Δ. και Δ. Λασκαρίδης και Σία ΕΕ, Φυτοφύλ-Δρ Γ.Ν. Σταυράκης, Χελλαφάρμ ΑΕ και Χρωτέχ ΑΕ.

Τελειώνοντας θέλουμε να επισημάνουμε ότι από τα συμπεράσματα των εργασιών που περιλαμβάνονται στον παρόντα τόμο διαγράφονται νέες

προοπτικές και διανοίγονται νέοι ορίζοντες για την προστασία της ζωϊκής και φυτικής παραγωγής, της δημόσιας υγείας και του οικοσυστήματος της Χώρας μας.

Αθήνα, 6 Ιουλίου 1989

Η ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

	<u>Σελίδα</u>
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	7
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	11
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΝ	15
ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ	17
ΕΥΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΣ, Ι.Ζ. <i>Otiorrhynchus (Brachyrhinus) ligustici</i> (L.), εχθρός της μηδικής στη Μακεδονία.	17
ΜΑΝΟΥΚΑΣ, Α.Γ. και ΓΡΗΜΑΝΗΣ, Α.Π. Μερικά βιολογικά και βιοχημικά χαρακτηριστικά του <i>Cossus cossus</i> L.	28
ΜΑΡΚΑΛΑΣ, Σ. Εποχή και διάρκεια πτήσης των νέων τελείων εντόμων του <i>Blastophagus piniperda</i> L. (Coleoptera, Scolytidae) στη ζώνη των θερμοβίων κωνοφόρων της Ελλάδας.	36
ΖΕΡΒΑΣ, Γ.Α., ΚΑΤΡΑΝΗΣ, Ν., ΚΑΖΑΝΑΣ, Ι. και ΣΚΟΤΑΡΑΣ, Ν. Προβλήματα στην καλλιέργεια της ελιάς από το Λεπιδόπτερο <i>Palpita unionalis</i> (Hbn.) (Pyralidae).	46
ΠΡΟΦΗΤΟΥ - ΑΘΑΝΑΣΙΑΔΟΥ, Δ.Α. και ΤΖΑΝΑΚΑΚΗΣ, Μ.Ε. Εποχή και θέσεις ωοτοκίας της φύλλας της ελιάς <i>Euphyllura phillyrae</i> Foerster (Homoptera : Aphalaridae) σε ελαιόδεντρα περιοχών Θεσσαλονίκης και Χαλκιδικής.	57
ΕΥΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΣ, Ι.Ζ. Κατάλογος εντόμων μηδικής στη Μακεδονία.	60
ΣΤΑΜΟΠΟΥΛΟΣ, Δ.Κ. Επίδραση δευτερευουσών ουσιών των Leguminosae στη βιολογία και συμπεριφορά του <i>Acanthoscelides obtectus</i> Say (Col. : Bruchidae).	64
ΜΠΡΟΥΜΑΣ, Θ., ΣΟΥΛΙΩΤΗΣ, Κ., ΣΤΑΥΡΑΚΗ, Ε. και ΖΔΟΥΚΟΠΟΥΛΟΣ, Δ. Παρατηρήσεις πάνω στη βιολογία της φύλλας της αχλαδιάς (<i>Cacopsylla pyri</i> L.) σε αχλαδιές στην περιοχή Λάρισας.	67
ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΚΗΣ, Β.Ζ. Χρήση των φερομονών φύλου στη μελέτη της φαινολογίας του <i>Aonidiella aurantii</i> (Mask.) και <i>Planococcus citri</i> (Risso) των εσπεριδοειδών.	78
ΝΤΙΝΟΠΟΥΛΟΣ, Ο.Π. Καταπολέμηση των μικρολεπιδοπτέρων <i>Phyllonorycter corylifoliella</i> (Hb.) και <i>Phyllonorycter blancardella</i> (F.) ταυτόχρονα με την καταπολέμηση του Λεπιδόπτερου <i>Cydia pomonella</i> (L.) (καρπόκαφα της μηλιάς) χρησιμοποιώντας τη μέθοδο των αγροτικών προελδοποιήσεων.	89

- ΘΑΝΟΠΟΥΛΟΣ, Ρ. και ΤΣΙΤΣΙΠΗΣ, Ι.Α. Επίδραση της θερμοκρασίας στα στάδια του αυγού, προνύμφης και νύμφης του *Sesamia nonagrioides* (Lef.). 97
- ΜΙΧΕΛΑΚΗΣ, Σ.Ε. Συνδυασμένη αντιμετώπιση του αλευρώδη των θερμοκηπίων (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.) στα θερμοκήπια της Κρήτης. 102
- ΚΑΤΕΟΓΙΑΝΝΟΣ, Β. και ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ, Α. Παρακολούθηση πληθυσμού του ευρύτομου της αμυδαλιάς με φερομονικές παγίδες και πείραμα καταπολέμησης. 115
- ΧΑΝΙΩΤΑΚΗΣ, Γ., ΦΙΤΣΑΚΗΣ, Θ. και ΚΟΖΥΡΑΚΗΣ, Μ. Πρόσφατες βελτιώσεις στη μέθοδο καταπολεμήσεως του δάκου της ελιάς με παγίδες. 119
- ΗΡΑΚΛΕΟΥΣ, Κ. Ορισμένες δυσμενείς επιδράσεις από τη διενέργεια δολωματικών αεροφεκασμών εναντίον του δάκου της ελιάς (*Dacus oleae*) σε μερικές περιοχές της Κύπρου. 133
- ΛΕΝΤΖΑ-ΡΙΖΟΥ, Χ. Προκαταρκτικές παρατηρήσεις πάνω στην υποβάθμιση των υπολειμμάτων του fenthion στο λάδι της ελιάς. 141
- ΘΡΑΣΥΒΟΥΛΟΥ, Α., ΤΣΕΛΙΟΣ, Δ. και ΚΟΡΩΝΑΚΗ, ΑΙΚ. Επίδραση εντομοκτόνων που χρησιμοποιούνται εναντίον της βαρρόας στη συμπεριφορά της μέλισσας και τα προϊόντα της. 151
- FLORELLI, F. Η deltamethrin και το περιβάλλον. 160
- ΤΟΜΑΖΟΥ, Τ., ΒΑΤΟΣ, Α., ΚΑΛΜΟΥΚΟΣ, Π. και ΧΑΤΖΟΠΟΥΛΟΥ, Α. Αποτελεσματικότητα εντομοκτόνων εναντίον της καρπόκαφας της μηλιάς [*Cydia pomonella* (L.)]. 173
- ΤΟΜΑΖΟΥ, Τ. Υπολειμματική δράση εντομοκτόνων εναντίον του *Sitophilus oryzae* (L.) σε αποθηκευμένα σιτηρά. 185
- ΜΙΧΑΛΟΠΟΥΛΟΣ, Γ., ΜΗΛΙΟΥ, Π., ΓΚΙΟΥΛΜΠΑΣΑΝΗΣ, Α., ΠΑΠΑΣΩΤΗΡΙΟΥ, Κ. και ΜΠΡΑΒΟΣ, Α. Αξιολόγηση της συνθετικής πυρεθρίνης PP 321 (lambda-cyhalothrin) υπό τις συνθήκες της ελληνικής γεωργίας. 202
- ΣΑΝΤΑΣ, Α.Α. και ΛΑΖΑΡΑΚΗΣ, Δ.Μ. Προκαταρκτικά πειράματα με το Apitol^(R) για την αντιμετώπιση της βαρροϊκής ακαριάσεως των μελισσών. 227
- ΤΣΕΛΙΟΣ, Δ. και ΘΡΑΣΥΒΟΥΛΟΥ, Α. Η χρησιμοποίηση του B-401 για την προστασία των κηρηθρών από τον κηρόσκορο (*Galleria mellonella* L.). 242
- ΑΝΑΓΝΟΥ - ΒΕΡΟΝΙΚΗ, Μ. και ΓΙΑΜΒΡΙΑΣ, Χ. Δοκιμές βιοεντομοκτόνου δραστηριότητας του παρασκευάσματος *Bacillus thuringiensis* var. *aizawai* στον κηρόσκορο (*Galleria mellonella* L.). 250

- ΑΒΤΖΗΣ, Ν. Πρώτα στοιχεία από τη δοκιμαστική χρησιμοποίηση
προσελκυστικών ουσιών στην Ελληνική Δασοπονία. 259
- ΠΑΡΑΣΚΑΚΗΣ, Μ.Ι. Αποτελέσματα από τη βιολογική καταπολέμηση
του λεκανίου (*Saissetia oleae* Oliv.) της ελιάς στην Κρή-
τη. 274
- ΡΟΔΙΤΑΚΗΣ, Ν.Ε. και ΦΑΝΟΥΡΑΚΗΣ, Ν.Ε. Αξιολόγηση της ανθε-
κτικότητας διαφόρων ειδών και υβριδίων πιπεριάς, αγγου-
ριάς και τομάτας στο άκαρι πιπεριάς *Polyphagotarsonemus*
latus (Banks) (Acar. : Tarsonemidae) σε εργαστηριακές
συνθήκες. 285
- ΓΙΑΝΝΑΚΑΚΗ, ΑΡΕΤΗ-ΜΑΡΙΝΑ. Εργαστηριακές μελέτες του εντομο-
παθογόνου μύκητα *Beauveria globulifera* σε γεωργικού εν-
διαφέροντος έντομα ως ακρίδες του γένους *Logusta* και
ξύλοφάγα Λεπιδόπτερα *Cossus* και *Zeuzera*. 291

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΝ

	<u>Σελίδα</u>		<u>Σελίδα</u>
Αβτζής Ν.	259	Μαρκάλας Σ.	36
Αλεξανδράκης Β.	78	Μιχαλόπουλος Γ.	202
Ανάγνου-Βερονίκη Μ.	250	Μιχελάκης Σ.	102
Βασιλείου Α.	115	Μπράβος Α.	202
Βάτος Α.	173	Μπρούμας Θ.	67
Γιαμβριάς Χ.	250	Ντινόπουλος Ο.	89
Γιαννακάκη Α.	291	Παπασωτηρίου Κ.	202
Γκιουλμπασάνης Α.	202	Παρασκάκης Μ.	274
Γρημάνης Α.	28	Προφήτου-Αθανασιάδου Δ.	57
Ευαγγελόπουλος Ι.	17, 60	Ροδιτάκης Ν.	285
Ζέρβας Γ.	46	Σαντάς Λ.	227
Ζδουκόπουλος Δ.	67	Σκοταράς Ν.	46
Ηρακλέους Κ.	133	Σουλιώτης Κ.	67
Θανόπουλος Ρ.	97	Σταμόπουλος Δ.	64
Θρασυβούλου Α.	151, 242	Σταυράκη Ε.	67
Καζάνας Ι.	46	Τζανακάκης Μ.	57
Καλμούκος Π.	173	Τομάζου Τ.	173, 185
Κατράνης Ν.	46	Τσέλιος Δ.	151, 242
Κατσόγιαννος Β.	115	Τσιτσιπής Ι.	97
Κοζυράκης Μ.	119	Φανουράκης Μ.	285
Κορωνάκη Αικ.	151	Φιτσάκης Θ.	119
Λαζαράκης Δ.	227	Florelli F.	160
Λέντζα-Ρίζου Χ.	141	Χανιωτάκης Γ.	119
Μανούκας Α.	28	Χατζοπούλου Α.	173

OTIORRHYNCHUS (BRACHYRHINUS) LIGUSTICI (L.),
ΕΧΘΡΟΣ ΤΗΣ ΜΗΔΙΚΗΣ ΣΤΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ

Ι.Ζ. Ευαγγελόπουλος

Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Θεσσαλονίκης

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το έντομο *Otiorrhynchus (Brachyrhinus) ligustici* (L.) έχει σημειωθεί ως πιο σοβαρός εχθρός της μηδικής στις περιοχές Αμυνταίου και Φλώρινας στα τελευταία χρόνια.

Παρατηρήσεις που έγιναν στους μηδικεώνες την περίοδο 1986-87 έδειξαν ότι το έντομο διαχειμάζει ως προνύμφη και ακμαίο. Η εμφάνιση των ακμαίων αρχίζει στο δεύτερο δεκαπενθήμερο του Απριλίου. Ένας μεγάλος αριθμός αυτών μεταναστεύει στους καινούργιους μηδικεώνες. Τα ακμαία δεν πετούν και μετακινούνται βαδίζοντας. Η αναπαραγωγή τους δεν είναι μόνο παρθενογενετική. Το θηλυκό αποθέτει κατά μέσο όρο 280 αυγά (103-464).

Η διάρκεια επώασης των αυγών σε θερμοκρασίες 18°C, 25-27°C ήταν 20 και 10 ημέρες αντίστοιχα. Σε 5°C τα αυγά δεν εκκολάφθηκαν.

Ένας αριθμός προνυμφών φθάνει σε πλήρη ανάπτυξη μέσα στον ίδιο χρόνο, ενώ ο μεγαλύτερος αριθμός αυτών ολοκληρώνει την ανάπτυξή του στο δεύτερο χρόνο. Οι πρώτες νύμφες παρατηρήθηκαν στο πρώτο δεκαήμερο του Ιουνίου. Τα νέα ακμαία παραμένουν μέσα στο έδαφος, στους νυμφικούς θαλάμους, μέχρι τον Απρίλιο του άλλου χρόνου.

Πειράματα χημικής καταπολέμησης των ακμαίων του εντόμου, σε παλιά και καινούργια καλλιέργεια μηδικής, έδειξαν ότι τα εντομοκτόνα methamidophos, azinphos methyl, fenitrothion, phosmet, fenthion, carbofuran, cypermethrin, flucythrinate και pirimiphos-methyl ήταν αποτελεσματικά.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το έντομο *Otiorrhynchus ligustici* (L.) είναι ένας σοβαρός εχθρός της μηδικής και τριφυλλιού στην Ευρώπη (Hanuss, 1958, Jorgensen, 1953, Kovacevic, 1970, Mühle and Fröhlich, 1951, Müller, 1938, Paterlik & Stys, 1969, Tsvetkov, 1971) και Αμερική (Claassen and Palm, 1935,

Herrick, 1933, Lincoln and Palm, 1941, Palm, 1936, York *et al.*, 1971). Στη Χώρα μας υπάρχει από πολλά χρόνια και αναφέρεται να προσβάλει τη μηδική, το τριφύλλι, τα τεύτλα και ζαχαρότευτλα (Pelekassis, 1962).

Στο Ν. Φλώρινας, στα τελευταία χρόνια, απαντάται σε μεγάλη πυκνότητα πληθυσμού και προκαλεί σημαντικές ζημιές, ιδιαίτερα στις νεοφυτρωμένες καλλιέργειες.

Οι προνύμφες του τρέφονται από τις ρίζες, ενώ τα ακμαία από το φύλλωμα. Συγκριτικά οι ζημιές από τις προνύμφες είναι σοβαρότερες από αυτές των ακμαίων (Claassen and Palm, 1935, Jorgensen, 1953, Lincoln and Palm, 1941, Mühle and Fröhlich, 1951, Tsvetkov, 1971). Όμως τα ακμαία είναι πιο επιζήμια στα νεαρά φυτά (Hanuss, 1958, Paterlik & Stys, 1969).

Το έντομο είναι άπτερο και η αναπαραγωγή του είναι παρθενογενετική. Διαχειμάζει ως προνύμφη και ακμαίο (Claassen and Palm, 1935, Jorgensen, 1953, Lincoln and Palm, 1941, Müller, 1938, Paterlik and Stys, 1969, York *et al.*, 1971). Η προνύμφη διέρχεται από επτά ηλικίες και στην πλήρη ανάπτυξή της έχει μήκος περίπου 12 mm. Ο βιολογικός κύκλος διαρκεί δύο χρόνια (Claassen and Palm, 1935, Palm, 1936).

Για την καταπολέμηση των ακμαίων, πριν αρχίσει η ωοτοκία τους στους μηδικεώνες, αναφέρεται ότι τα εντομοκτόνα carbofuran, methidathion και azinphos methyl έδωσαν καλά αποτελέσματα (York *et al.*, 1971).

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι οι προκαταρκτικές βιοοικολογικές παρατηρήσεις του εντόμου σε μηδικεώνες του Ν. Φλώρινας καθώς και η αξιολόγηση διαφόρων εντομοκτόνων εναντίον των ακμαίων του για την προστασία ειδικότερα των νεοφυτρωμένων μηδικεώνων.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Οι παρατηρήσεις στη βιολογία του εντόμου έγιναν σε μηδικεώνες των κοινοτικών περιοχών Πεδινού - Βαλτονερίου και Παπαγιάννη του Ν. Φλώρινας τη διετία 1986-87.

Η παρακολούθηση της εξέλιξης του εντόμου έγινε με δειγματοληψίες εδάφους σε πέντε σημεία του μηδικεώνα κάθε φορά, στις περιόδους Απριλίου-Ιουνίου και Αυγούστου-Σεπτεμβρίου. Εξεταζόταν έδαφος μαζί με φυτό σε έκταση 25X25 cm και μέχρι βάθος 40 cm. Σε κάθε δείγμα γινόταν καταμέτρηση των ατελών μορφών και ακμαίων του εντόμου σε βάθη 15, 30 και 40 cm.

Οι παρατηρήσεις που αφορούσαν στη διάρκεια ζωής των ακμαίων μετά την έξοδό τους από το έδαφος ως και στην ωτοκία έγιναν σε ακμαία που τοποθετήθηκαν μόλις εμφανίστηκαν, σε κλωβιά εκτροφής, σε συνθήκες εργαστηρίου και υπαίθρου, είτε μεμονωμένα είτε κατά ζευγάρια και ομάδες. Η καταμέτρηση των αυγών γινόταν καθημερινά.

Για να καθοριστεί η διάρκεια επώασης των αυγών σε διάφορες θερμοκρασίες, αυγά λίγων ωρών τοποθετούνταν σε τριβλία petri με ελαφρά υγρό διηθητικό χαρτί και στη συνέχεια σε κλιβάνους με ρυθμιζόμενες συνθήκες τύπου Hotpoint της Cenco.

Για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας διαφόρων εντομοκτόνων εναντίον των ακμαίων έγιναν δύο πειράματα στην περιοχή Πεδινού. Το ένα σε νεοφυτρωμένη καλλιέργεια μηδικής και το άλλο σε παλιά μετά από κοπή και απομάκρυνση του χόρτου.

Η εφαρμογή ψεκασμού έγινε όταν ένας μεγάλος αριθμός ακμαίων είχε μετακινηθεί στις νεοφυτρωμένες καλλιέργειες και η θερμοκρασία ήταν πάνω από 15°C.

Τα πειραματικά τεμάχια είχαν διαστάσεις 10X8 m στη νέα καλλιέργεια και 10X7 m στην παλιά. Για τον ψεκασμό χρησιμοποιήθηκε χειροκίνητος ψεκαστήρας και καταναλώθηκε ψεκαστικό υγρό 50 λίτρων στο στρέμμα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Εντομοκτόνα που χρησιμοποιήθηκαν στην καταπολέμηση των ακμαίων του *O. ligustici* σε μηδική το 1987 (Πεδινό)

α/α	Όνομα σκευάσματος	Δραστική ουσία	Οίκος
1.	Actellic 50 EC	50% pirimiphos methyl	I.C.I.
2.	Cybolt 10 EC	10% flucythrinate	Cyanamid
3.	Cymbush 10 EC	10% cypermethrin	I.C.I.
4.	Dipterex 50 WP	50% trichlorphon	Bayer
5.	Dursban 4 EC	40,8% chlorpyrifos	Dow
6.	φεντρόν 50 EC	50% fenitrothion	K. & N. Ευθυμιάδη
7.	Furadan 3F FL	35% carbofuran	F.M.C.
8.	Gusathion M 25 WP	25% azinphos methyl	Bayer
9.	Imidan 50 WP	50% phosmet	Stauffer
10.	Lebaycid 50 EC	50% fenthion	Bayer
11.	Tamaron 600 LC	60% methamidophos	Bayer
12.	Ultracide 40 EC	40% methidathion	Ciba-Geigy

Για την αξιολόγηση των εντομοκτόνων εκτιμήθηκε η θνησιμότητα σε δείγμα 50 ακμαίων από κάθε πειραματικό τεμάχιο της νέας καλλιέργειας

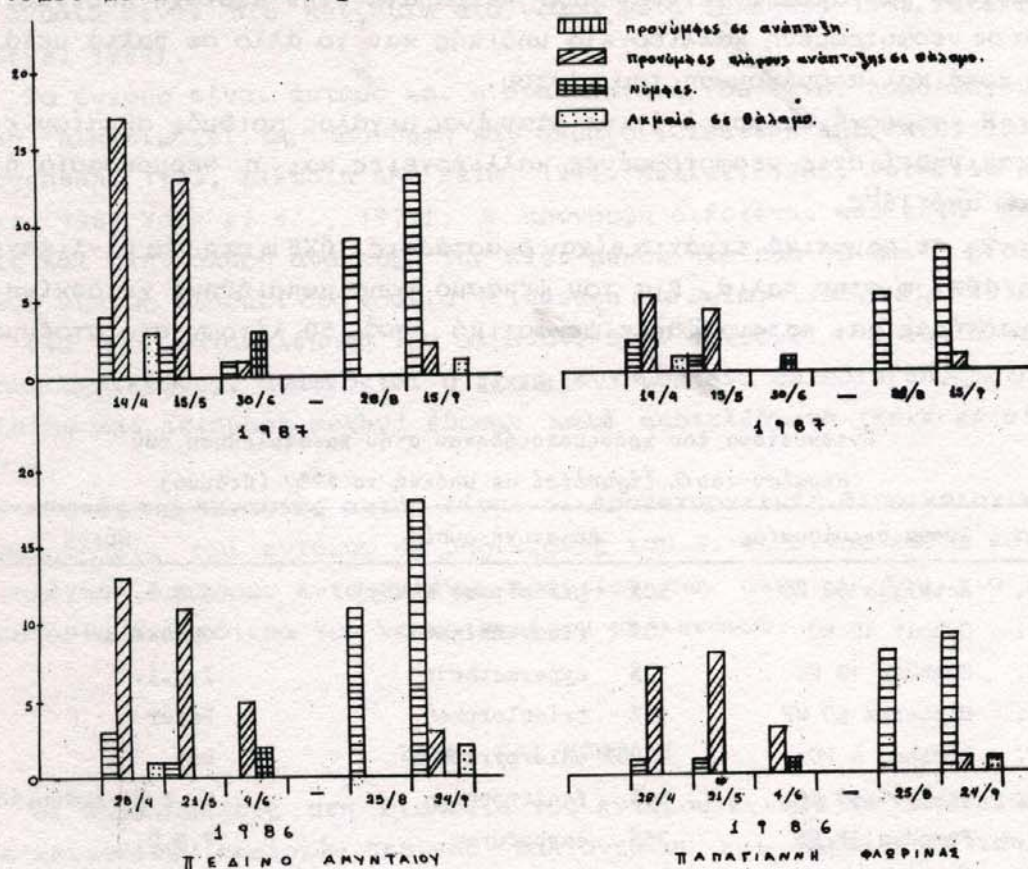
μηδικής και 25 ακμαίων της παλιάς.

Τα εντομοκτόνα που χρησιμοποιήθηκαν, οι δόσεις τους, ο αριθμός των επαναλήψεων, οι ημερομηνίες επεμβάσεων και μετρήσεων εμφανίζονται στους πίνακες 1, 3, 4.

Οι πλήρους ανάπτυξης προνύμφες παρατηρήθηκαν μέσα σε θαλάμους πιο πέρα από τις ρίζες και σε βάθος 15-35 cm στην περίοδο Απριλίου-Ιουνίου και 20-30 cm στην περίοδο Αυγούστου-Σεπτεμβρίου.

Η νύμφωση των προνυμφών παρατηρήθηκε να αρχίζει στο πρώτο δεκαήμερο του Ιουνίου (Εικ. 1).

Στην εικόνα 1 εμφανίζεται η εποχιακή κατανομή των σταδίων του εντόμου μέσα στο έδαφος των μηδικιώνων.



Εικ. 1. Εποχιακή κατανομή σταδίων του *Otiorrhynchus ligustici* μέσα στο έδαφος μηδικιώνων.

Καταπολέμηση των ακμαίων

Τα αποτελέσματα των πειραμάτων χημικής καταπολέμησης των ακμαίων του εντόμου παρουσιάζονται στους πίνακες 3, 4.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Διάρκεια ωτοκίας, αριθμός αυγών και διάρκεια ζωής του
θηλυκού από την έναρξη ωτοκίας στο εργαστήριο, 1987

α/α	Ημέρες* ωτοκίας	Αριθμός αυγών	Ημέρες ζωής ακμαίων από την έναρξη ωτοκίας
1	38	345	49
2	35	165	38
3	36	230	41
4	42	464	55
5	41	360	50
6	38	283	51
7	34	103	36
8	35	220	43
9	39	334	50
10	37	296	47
\bar{X}	37,5	280	46

* Η πρώτη απόθεση αυγών παρατηρήθηκε στις 18 Μαΐου και η τελευταία στις 5 Ιουλίου 1987.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Αποτελέσματα καταπολέμησης ακμαίων του *Otiorrhynchus ligustici* L.
σε μηδικώνα¹ (Πεδινό, 1987)

Εμπορικό σκεύασμα ²	Δόση σκευάσματος σε g/στρέμμα	Θνησιμότητα ³ %
Dipterex 50	225	50,8 β ⁴
Φεντρόν 50	150	95,3 α
Gusathion M 25	225	97,7 α
Imidan 50	150	95,5 α
Lebaycid 50	120	93,8 α
Tamaron 60	125	97,3 α
Ultracide 40	125	95,0 α
Μάρτυρας	—	7,3 γ

1. Ημερ. σποράς : 8/4/1987.

2. Ημερ. ψεκασμού : 16/5/1987. Ημερ. δειγματοληψίας : 28/5/1987.

3. Μέσοι όροι 4 επαναλήψεων από δείγμα 50 ακμαίων κατά πειραματικό τεμάχιο.

4. Μέσοι όροι με κοινό γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικά κατά Duncan για P=0,05.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

Αποτελέσματα καταπολέμησης ακμαίων του *Otiorrhynchus ligustici* L.
σε μηδικέωνα¹ (Πεδινό, 1987)

Εμπορικό σκεύασμα ²	Δόση σκευάσματος σε g/στρέμμα	Θνησιμότητα ³ %
Actellic 50	200	71,6 αβ ⁴
Cybolt 10	50	83,3 α
Cymbush 10	40	88,3 α
Dursban 40,8	200	51,6 β
Φεντρόν 50	200	81,6 α
Furadan 35	150	91,6 α
Tamaron 60	150	80,0 α
Μάρτυρας	—	1,6 γ

1. Ημερ. σποράς : 2/4/1987.

2. Ημερ. ψεκασμού : 16/5/1987. Ημερ. δειγματοληψίας : 28/5/1987.

3. Μέσοι όροι 3 επαναλήψεων από δείγμα 25 ακμαίων κατά πειραματικό τεμάχιο.

4. Μέσοι όροι με κοινό γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικά κατά Duncan για P = 0,05.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Βιολογία του *O. ligustici*

Από την εξέταση των δειγμάτων εδάφους και φυτών διαπιστώθηκε ότι το έντομο διαχειμάζει ως προνύμφη και ακμαίο μέσα το έδαφος (Εικ. 1). Τα ακμαία εμφανίστηκαν στις 18 και 30 Απριλίου για το 1986 και 1987 αντίστοιχα. Στην αρχή αυτά παρατηρούνται στους παλιούς μηδικέωνες, σ'όλη τη διάρκεια της ημέρας, πάνω στα φύλλα όπου τρέφονται αποκόπτοντας μικρά κομμάτια. Όταν επικρατούν χαμηλές θερμοκρασίες τα ακμαία κρύβονται στο έδαφος ανάμεσα σε σβώλους. Μετά από μερικές ημέρες έντονης διατροφής και εφόσον είναι ευνοϊκή η θερμοκρασία, μεταναστεύουν σε μεγάλους αριθμούς, βαδίζοντας, στις παρακείμενες νεοφυτωμένες καλλιέργειες όπου καταστρέφουν εντελώς τα φυτάρια μηδικής. Σ'αυτές τα ακμαία βρίσκονται, ιδιαίτερα στις θερμές ώρες της ημέρας, στη βάση των φυτών ή κάτω από βώλους χώματος. Αυτά τα ακμαία επιζούν μέχρι τα μέσα Ιουνίου. Όμως, σε μερικές περιπτώσεις, ένας μικρός αριθμός επέζησε μέχρι τις 24 Ιουνίου, ενώ σε συνθήκες εργαστηρίου μέχρι τις 27 Ιουλίου.

Η ωοτοκία των θηλυκών σε κλουβιά υπαίθρου άρχισε όταν η θερμο-

κρασία ήταν 14°C . Αυτά αποθέτουν τα αυγά πάνω στο έδαφος κοντά στα φυτά. Τόσο στους μηδικεώνες όσο και στα κλουβιά εκτροφής παρατηρήθηκαν συζεύξεις ακμαίων. Από την εξέταση του γεννητικού οπλισμού 200 ακμαίων διαπιστώθηκε σχέση αρσενικών προς θηλυκά ίση με 1:3. Τα αυγά που αποτέθηκαν μετά από σύζευξη όσο και τα παρθενογενετικά ήταν γόνιμα.

Το μέσο εύρος ωτοκίας, στο εργαστήριο, δέκα θηλυκών ήταν 37,5 (34-42) ημέρες και η μέση διάρκεια ζωής τους από την έναρξη της ωτοκίας 46 (36-55) ημέρες. Ο μέσος όρος αυγών που απέθεσε το κάθε θηλυκό ήταν 280 (101-464) (Πίν. 2).

Η διάρκεια επώασης των αυγών ήταν 20 ημέρες στους 18°C και 10 ημέρες στους $25-27^{\circ}\text{C}$. Σε 5°C αυτά δεν εκκολάφθηκαν.

Οι νεαρές προνύμφες εισχωρούν στο έδαφος και αρχικά τρέφονται στο πάνω μέρος της κεντρικής ρίζας. Ακολούθως, αυτές διασκορπίζονται σε όλες τις ρίζες, αλλά ο μεγαλύτερος αριθμός τους παραμένει στην κεντρική ρίζα. Οι προνύμφες τρώγουν τη ρίζα ορύσσοντας αυλάκι κατά μήκος του άξονα, μερικές όμως φορές εισχωρούν βαθύτερα με αποτέλεσμα την αποκοπή της ρίζας.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τα αποτελέσματα της εργασίας αυτής διαπιστώνεται ότι τα ακμαία εμφανίζονται στους μηδικεώνες μέσα στο δεύτερο 15νθήμερο του Απριλίου και η ωτοκία τους αρχίζει μέσα στο Μάιο όταν η θερμοκρασία ξεπερνά τους 13°C (Hanuss, 1958).

Σε συνθήκες εργαστηρίου η διάρκεια ωτοκίας του θηλυκού ήταν κατά μέσο όρο 37,5 ημέρες και ο αριθμός αυγών κυμάνθηκε από 103 μέχρι 464, ο δε μέσος όρος ζωής των θηλυκών από την έναρξη της ωτοκίας μέχρι το θάνατό τους ήταν 46 ημέρες (Πίν. 4). Παρόμοια αποτελέσματα αναφέρουν οι Claassen *et al.*, κατά τους οποίους η περίοδος ωτοκίας είναι 38,7 ημέρες, ο αριθμός αυγών κυμαίνεται από 125-515 και η διάρκεια ζωής των ακμαίων μετά την έναρξη ωτοκίας είναι 48,9 ημέρες, ενώ ο Hanuss αναφέρει απόθεση 476 αυγών σε περίοδο 74 ημερών και οι Paterlik και Stys 555 αυγών σε περίοδο 184 ημερών. Επίσης οι Mühle και Fröhlich αναφέρουν 100-400 αυγά και ο Müller 300-400. Συμπεραίνεται λοιπόν ότι η γεννητικότητα του εντόμου είναι περίπου η ίδια στις διάφορες χώρες.

Η διάρκεια επώασης των αυγών σε 18°C και $25-27^{\circ}\text{C}$ ήταν 20 και 10 ημέρες αντίστοιχα, ενώ στους 5°C αυτά δεν εκκολάφθηκαν. Από τον Pa-

terlik και συνεργάτες του αναφέρεται ότι τα αυγά σε 25°C εκκολάπτονται σε 11 ημέρες και στους 5°C το 9% των αυγών εκκολάφθηκε σε 90 ημέρες.

Οι νεαρές προνύμφες στους μηδικέωνες εξελίσσονται κατά τη θερινή περίοδο και ένας μικρός αριθμός απ' αυτές φθάνει σε πλήρη ανάπτυξη μέσα στο Σεπτέμβριο (Εικ. 1). Δυστυχώς δεν έγινε δυνατό να γίνουν περισσότερες δειγματοληψίες και ιδιαίτερα πέρα από το Σεπτέμβριο, ώστε να διαπιστωθεί το ποσοστό των προνυμφών που φθάνουν σε πλήρη ανάπτυξη μέχρι το χειμώνα. Πάντως, ένας μεγάλος αριθμός προνυμφών ολοκληρώνει την ανάπτυξή του στην ερχόμενη περίοδο Απριλίου - Μαΐου. Αυτό δείχνει ότι η ανάπτυξη, προφανώς, του μεγαλύτερου αριθμού προνυμφών συμπληρώνεται το δεύτερο χρόνο.

Η νύμφωση λαμβάνει χώρα κατά τον Ιούνιο και τα νέα ακμαία παραμένουν σε θαλάμους μέσα στο έδαφος και δεν εξέρχονται απ' αυτό πριν τον ερχόμενο Απρίλιο. Το ότι στη δειγματοληψία του Αυγούστου, από βάθος 25-30 cm, δεν βρέθηκαν ακμαία, αλλά και σ' αυτή του Σεπτεμβρίου από το ίδιο βάθος ο αριθμός τους ήταν μικρός, φανερώνει ότι στην περίοδο αυτή βρίσκονται σε βάθος μεγαλύτερο από 30 cm. Εξηγείται δε αυτό από το γεγονός ότι και στις δύο δειγματοληψίες το έδαφος ήταν αρκετά ξερό, αφού οι μηδικέωνες που γίνονταν οι παρατηρήσεις δεν αρδεύονταν.

Από τα προαναφερόμενα βγαίνει το συμπέρασμα ότι το έντομο διαχειμάζει ως προνύμφη και ακμαίο, όπως άλλωστε συμβαίνει και αλλού (Hanuss, 1956, Jorgensen, 1953, Lincoln and Palm, 1941, Paterlik and Stys, 1969, Tsvetkov, 1971).

Οι αναπτυγμένες προνύμφες παρατηρήθηκαν, μέσα σε θαλάμους, στην περίοδο Απριλίου-Μαΐου σε βάθος 15-20 cm και στην περίοδο Αυγούστου-Σεπτεμβρίου 20-30 cm. Αυτό σε συνάρτηση με τους μικρούς αριθμούς νυμφών και νέων ακμαίων που παρατηρήθηκαν στις δειγματοληψίες Ιουνίου, Αυγούστου και Σεπτεμβρίου μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι το βάθος εγκατάστασης των προνυμφών και ακμαίων έχει στενή σχέση με την υγρασία, τη θερμοκρασία και την υφή του εδάφους (Lincoln and Palm, 1936). Έτσι, ο αριθμός των προνυμφών, νυμφών και ακμαίων (Εικ. 1) θα ήταν προφανώς πολύ μεγαλύτερος αν οι δειγματοληψίες στην περίοδο Ιουνίου-Σεπτεμβρίου γίνονταν και σε μεγαλύτερα βάθη.

Η διαπίστωση της ύπαρξης αρσενικών του εντόμου σε ποσοστό 30% των ακμαίων καθώς και το ότι τα αυγά που απέθεσαν, τόσο τα συζευχθέντα θηλυκά όσο και τα παρθένα, ήταν γόνιμα, δείχνουν ότι η αναπαραγω-

γή του *O. ligustici* δεν είναι αποκλειστικά παρθενογενετική. Ο Müller καθώς και ο Paterlik με τους συνεργάτες του αναφέρουν την ύπαρξη πολύ μικρού αριθμού αρσενικών, αλλά μιλούν μόνο για αναπαραγωγή παρθενογενετική, ενώ οι Claassen, Lincoln και Palm, Mühle και Fröhlich, Vork με τους συνεργάτες του καθώς και οι Hanuss και Jorgensen αναφέρουν αναπαραγωγή αποκλειστικά παρθενογενετική και δεν μνημονεύουν ύπαρξη θηλυκών.

Από τα αποτελέσματα των πειραμάτων καταπολέμησης των ακμαίων του εντόμου (Πίν. 3, 4) φαίνεται ότι όλα τα σκευάσματα που δοκιμάστηκαν στις αναφερόμενες δόσεις, με εξαίρεση το Dipterex και το Dursban, εξασφάλισαν υψηλό ποσοστό θνησιμότητας. Αυτά μπορεί να χρησιμοποιηθούν τόσο στη νεοφυτρωμένη μηδική όσο και στην παλιά, αφού μάλιστα δεν παρατηρήθηκε κανένα σύμπτωμα φυτοτοξικότητας, με την προϋπόθεση να γίνεται προηγουμένως κοπή και απομάκρυνση του χόρτου ή άλλως να γίνεται εφαρμογή ενός ψεκασμού, ειδικότερα στις νεοφυτρωμένες καλλιέργειες, λίγες ημέρες μετά την εμφάνιση των πρώτων ακμαίων και εφόσον η θερμοκρασία έχει υπερβεί τους 10°C.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- CLAASSEN, P.W. and PALM, C.E., 1935. The alfalfa snout beetle, *Brachyrhinus ligustici* L., a new insect pest in New York State. *J. econ. Ent.*, 28 : 417-420.
- HANNUS, K., 1958. Untersuchungen über den Klee - Luzernerüssler *Brachyrhinus (Otiorrhynchus) ligustici* L. *Z. angew. Ent.*, 43 : 233-281.
- HERRICK, G.W., 1933. *Otiorrhynchus ligustici* L., a European snout beetle new to this country. *J. econ. Ent.*, 26 : 731-732.
- JORGENSEN, J., 1953. Biology of the alfalfa snout beetle (*Otiorrhynchus ligustici* L.) in Denmark. *K. Vet. Landbohøjsk. Arsskr.*, 1953 : 105-146.
- KOVACEVIC, Z., 1970. Ecoloski i ekonomski znacaj nekih vrsta *Otiorrhynchus* -roda u Jugoslaviji. *Zastita Bilja*, 21 : 179-188.
- LINCOLN, C. and Palm, C.E., 1941. Biology and ecology of the alfalfa snout beetle. *Mem. Cornell agric. Exp. Sta.*, No 236. *Rev. appl. Ent.*, 30 : 386-387.

- MÜHLE, E. and FRÖHLICH, G., 1951. Comparative investigations on *Otiorrhynchus ligustici* and *Liophloeus tessulatus* and their relation to *Levisticum officinale*, *Beitr. Entomologist*, 1: 1-41. *Rev. appl. Ent.*, 41 : 187.
- MÜLLER, K.R., 1938. *Otiorrhynchus ligustici*, a dangerous pest of lucerne. *Kranke Pflanze*, 15 : 61-64. *Rev. appl. Ent.*, 26 : 520.
- PALM, C.E., 1936. Status of the alfalfa snout beetle in New York. *Brachyrhinus ligustici* L. *J. econ. Ent.*, 29 : 960-965.
- PATERLIK, Z. k STYS, Z., 1969. Príspevek k bionomii lalokonosce libeckoveho (*Otiorrhynchus ligustici* L.) na chmelu. *Rostl. Vyroba*, 15 : 905-914.
- PELEKASSIS, C.E.D., 1962. A catalogue of the more important insects and other animals harmful to the agricultural crops of Greece during the last thirty-year period. *Annls Inst. Phytopath. Benaki*, (N.S.), 5 : 5-104.
- Tsvetkov, D., 1971. The large lucerne weevil-a dangerous pest of hops in Bulgaria. *Rastitelna Zashchita*, 19 : 18 - 22. *Rev. appl. Ent.*, 61 : 3315.
- YORK, A.C. and GYRISCO, G.G., 1978. Dosage-mortality response and field control of adult alfalfa snout beetle. *J. econ. Ent.*, 71 : 783-784.
- YORK, A.C., GYRISCO, G.G. and EDMONDS, C.M., 1971. The status of the alfalfa snout beetle in New York State. *J. econ. Ent.*, 64 : 1332-1333.

OTIORRHYNCHUS (BRACHYRHINUS) LIGUSTICI (L.),
ENEMY OF ALFALFA IN MACEDONIA

I.Z. Evangelopoulos

Plant Protection Institute of Thessaloniki

SUMMARY

The alfalfa snout beetle (*Otiorrhynchus ligustici* L.) has been characterized as the most serious pest of alfalfa in the districts of Aminteo and Florina in the last few years.

Observations in alfalfa fields from 1986 to 1987 showed that the insect overwinters as larva and adults. The adults appear during the second half of April. A large number of adults migrate in the new alfalfa fields. The adults crawl as they are unable to fly.

The reproduction is not only by parthenogenesis. The female deposits an average of 280 eggs (103-464). The incubation period at temperatures of 18°C and 25-27°C was 20 and 10 days respectively. At 5°C the eggs failed to hatch.

A number of larvae become full-fed in the year in which they hatch, but the majority of them become full-fed in their second year.

The first pupae were observed during the first ten days of June. The newly formed adults remain inactive in the pupal cells until April of the following year.

Experiments of chemical control of the adults on alfalfa showed that methamidophos, azinphos methyl, fenitrothion, phosmet, fenthion, carbofuran, cypermethrin, flucythrinate and pirimiphos-methyl gave good results.

ΜΕΡΙΚΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΧΗΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ
COSSUS COSSUS L.

Α.Γ. Μανούκας¹ και Α.Π. Γρημάνης²

Ινστιτούτο Βιολογίας¹ και Φυσικοχημείας²,
ΕΚΕΦΕ "Δημόκριτος", 153 10, Αγία Παρασκευή Αττικής

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η μελέτη ορισμένων βιολογικών και βιοχημικών χαρακτηριστικών των εντόμων και των ξενιστών τους είναι πολλές φορές σημαντική για την ανάπτυξη νέων μεθόδων προστασίας φυτών.

Με σκοπό την καλύτερη κατανόηση της διατροφής του ξυλοφάγου εντόμου *Cossus cossus* L. (Cossidae) έχουν γίνει προσδιορισμοί βιολογικών και βιοχημικών παραμέτρων σε έντομα που αναπτύχθηκαν σ'έναν φυσικό ξενιστή και σ'ένα τεχνητό υπόστρωμα. Προσδιορίστηκαν ο ρυθμός ανάπτυξης κάτω από ορισμένες συνθήκες και ουσίες που έχουν σχέση με τη διατροφή του εντόμου σε ορισμένα στάδια του βιολογικού κύκλου, στην τροφή και στα περιττώματα.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το ξυλοφάγο έντομο *Cossus cossus* L. (Lepidoptera : Cossidae) προσβάλλει πολλά και ποικίλα πλατύφυλλα καρποφόρα και δασικά δένδρα. Σε πολλές περιπτώσεις το αποτέλεσμα είναι καταστρεπτικό. Υπάρχει σ'όλη την παλαιαρκτική περιοχή και στη Νότια Ευρώπη είναι πολύ διαδεδομένο. Στην Ελλάδα οι προνύμφες πολλές φορές προκαλούν σοβαρές ζημιές σε ορισμένα καρποφόρα (μηλιά, αχλαδιά, κυδωνιά κλπ.) και δασικά δένδρα. Στα νησιά του Ανατολικού Αιγαίου το *Cossus cossus* μαζί με το *Zeuzera pyrina* L. (Lepidoptera : Cossidae) προκαλούν σοβαρές ζημιές στα ελαιόδενδρα. Η καταπολέμηση της προνύμφης του εντόμου αυτού είναι πολύ δύσκολη, αντιοικονομική και πολλές φορές ανέφικτη. Αποτελεσματικά μέτρα δεν υπάρχουν εκτός από τη μηχανική ή χημική θανάτωση των προνυμφών στη στοά τους. Αυτές και μερικές άλλες σχετικές με το έντομο αυτό γνώσεις υπάρχουν σε ορισμένα διδακτικά βιβλία (G. Della Beffa σε μετάφραση Καραμάνου και Μαρσέλου, 1962, Τζανακάκης, 1980, Πελεκάσης, 1984).

Τελευταία έχουν γίνει προσπάθειες διαχείρισης του *Cossus* με νηματοδείς (Desjö, 1982), ιούς (Marani *et al.*, 1982), μύκητες (Desjö e Flori, 1983), φερομόνες (Capizzi *et al.*, 1983) και με άλλους τρόπους (Audemard, 1974). Πολλές από τις προσπάθειες αυτές καθυστερούν γιατί μεταξύ άλλων δεν υπάρχει θρεπτικό υπόστρωμα (τροφή) για την παραγωγή στο εργαστήριο των απαιτούμενων προς τούτο εντόμων. Για τον ίδιο λόγο πολλά από τα βασικά χαρακτηριστικά του εντόμου αυτού δεν είναι γνωστά συγκρινόμενα προς άλλα έντομα γεωργικής σημασίας. Στην ανακοίνωση αυτή θα παρουσιαστεί ένα θρεπτικό υπόστρωμα για τη νεαρή προνύμφη του *Cossus* με την κατά προσέγγιση σύσταση αυτής σε ορισμένα θρεπτικά συστατικά. Παράλληλα θα παρουσιαστούν αποτελέσματα πάνω σε ορισμένα βιολογικά και βιοχημικά χαρακτηριστικά του εντόμου αυτού που έχουν σχέση με τη διατροφή του.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Νεαρές προνύμφες του *Cossus* συλλέχτηκαν από προσβεβλημένες αχλαδιές της περιοχής Λεχωνιών του Ν. Μαγνησίας το τελευταίο δεκαήμερο του Μαΐου 1985. Οι προνύμφες μεταφέρθηκαν στο Εργαστήριο, πάρθηκε το βάρος τους και τοποθετήθηκαν σε ατομικά γυάλινα δοχεία (τύπου παιδικών τροφών). Κάθε δοχείο αποτέλεσε χωριστή παρατήρηση. Οι προνύμφες μέχρι τη νύμφωση είχαν αρκετή τροφή στη διάθεσή τους, η οποία ανανεώνονταν κάθε φορά που λαμβάνονταν το βάρος τους. Τα έντομα διατηρήθηκαν σε $25^{\circ}+2^{\circ}\text{C}$, σχετική υγρασία περιβάλλοντος και από 8-12 ώρες φως.

Η υγρασία, τέφρα και λίπος προσδιορίστηκαν βάσει των μεθόδων AOAC, 1965. Το άζωτο με τη συσκευή Kjeldahl ή με το Coleman nitrogen analyzer. Τα ανόργανα θρεπτικά συστατικά προσδιορίστηκαν με νετρονική ενεργοποίηση (Grimanis, 1973) στον αντιδραστήρα του Κέντρου και σε δείγματα άνευ λίπους (Manoukas *et al.*, 1978).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στον πίνακα 1 παρουσιάζεται ο ρυθμός ανάπτυξης μέχρι τη νύμφωση δύο ατόμων μαζί με το μέσο ρυθμό ανάπτυξης και την επιβίωση 44 νεαρών προνυμφών. Οι αριθμοί δείχνουν ότι δεν υπάρχουν μεγάλες διακυμάνσεις μεταξύ του μέσου βάρους των 44 προνυμφών και του βάρους των δύο προνυμφών που επιλέχθηκαν τυχαία από τις 4 προνύμφες που επέζη-

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Ανάπτυξη και επιβίωση του *Cossus cossus* μέχρι τη νύμφωση*

Ημέρες	Βάρος ατόμου		Μ.Ο. ± S.E. προνυμφών	
	(mg)		Βάρος (mg)	Επιβίωση (άτομα)
	A	B		
0	22	21	21± 4	44
16	0	0	305± 59	30
29	200	220	-	—
76	470	880	700± 63	18
99	1410	1460	1420±125	18
130	1830	1840	1700±188	18
163	1800	1810	1863±207	11
200	1440	2320	-	—
220	2450	2180	-	—
234	2500	1630	1885±232	11
302	1720	1720	1490±150	11
326	2540	1360	1950±246	4
345	1320	1600	1460±146	4

* Αναπτύχθηκαν στον ξενιστή μέχρι βάρους 21±4 mg.

σαν μέχρι τη νύμφωση, με εξαίρεση το βάρος κατά τη διάρκεια του πρώτου μήνα. Ο χρόνος που απαιτήθηκε για τη νύμφωση διέφερε κατά 20 περίπου ημέρες για τις προνύμφες που επέζησαν.

Τα τέλεια ήταν δύο αρσενικά και δύο θηλυκά και τα φτερά τους ήταν ανώμαλα και μικρότερα συγκρινόμενα προς εκείνα που συλλέχτηκαν στη φύση. Το βάρος τους εν τούτοις ήταν παρόμοιο. Η επιβίωση των προνυμφών στην τροφή ήταν πολύ χαμηλή (κάτω του 10%). Αντίθετα το βάρος των νυμφών που επιλέχτηκαν ήταν ελάχιστα χαμηλότερο εκείνων που συλλέχτηκαν από φυσικούς ξενιστές. Εν πάσει περιπτώσει δεν βρέθηκε μέχρι τη στιγμή αυτή στη βιβλιογραφία τεχνητή τροφή που να εξασφαλίζει την ανάπτυξη νεαρών προνυμφών (21 mg/προνύμφη) μέχρι τη νύμφωση. Σε μια μελέτη (Koutroumpas, 1977) μεταξύ μερικών υποστρωμάτων που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη προνυμφών που συλλέχτηκαν από φυσικούς ξενιστές σε προχωρημένη ηλικία (600-1.000 mg/προνύμφη) ανακινώθηκε ότι μόνο το κοκκινογούλι εξασφάλισε την ανάπτυξη των προνυμφών για 53 ημέρες (1.300-2.300 mg/προνύμφη).

Η επιβίωση των προνυμφών χωρίς τροφή και νερό εξαρτάται, μεταξύ άλλων, από το βάρος της προνύμφης, το στάδιο ανάπτυξης και κατά πόσο

αναπτύχθηκε σε φυσικό ξενιστή ή σε τεχνητό υπόστρωμα. Σε οποιαδήποτε περίπτωση φαίνεται ότι οι προνύμφες που αναπτύχθηκαν στο φυσικό ξενιστή ζουν περισσότερες ημέρες.

Στον πίνακα 2 παρουσιάζεται το βάρος της νύμφης και ο χρόνος επιβίωσης του τέλειου κάτω από εργαστηριακές συνθήκες του ατόμου I που λήφθηκε τυχαία από τις 4 προνύμφες που νυμφώθηκαν (Πίν. 1) και του ατόμου II που συλλέχτηκε από το φυσικό ξενιστή (αχλαδιά) 22 ημέρες πριν την έξοδό του. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι το τέλειο της

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Βάρος (mg) νύμφης του *Cossus cossus* και χρόνος επιβίωσης του τελείου από την έξοδό του

Ημέρα	Στάδιο	Άτομο I* Βάρος	Άτομο II** Βάρος
-7	νύμφη	1600	1710
0 (10 π.μ.)	"	1410	—
0 (4 μ.μ.)	τέλειο ♀	1000	900
1	τέλειο	810	650
2	"	640	—
4	"	640	620
6	"	550	570
8	"	480	500
10	"	νεκρό	450
12	"	—	430
14	"	—	νεκρό

* Σε τεχνητή τροφή από 22 mg.

** Από τον ξενιστή ως νύμφη 22 ημέρες πριν την έξοδό του.

τεχνητής τροφής έζησε 4 ημέρες λιγότερο εκείνου που η προνύμφη του αναπτύχθηκε στο φυσικό ξενιστή. Η παρατήρηση αυτή, μαζί με αυτές που αναφέρθηκαν παραπάνω, υποστηρίζει την υπόθεση ότι η τροφή δεν είναι ικανοποιητική για την παραγωγή τελείων εντόμων και χρειάζεται βελτίωση. Για το σκοπό αυτό σε πρώτη φάση προσδιορίστηκε κατά προσέγγιση η υγρασία, το λίπος, η πρωτεΐνη και η τέφρα της προνύμφης (τελευταίων σταδίων), της τεχνητής τροφής της και των κοπράνων της. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον πίνακα 3. Η σύγκριση των παραμέτρων αυτών που προσδιορίστηκαν στην τροφή και τα κόπρανα δείχνει ότι η τροφή πιθανώς να περιέχει υπερβολικές ποσότητες λιπών, πρωτεΐνης και αλάτων. Αντίθετα φαίνεται ότι υπάρχει έλλειψη σακχάρων. Επειδή τα ά-

λάτα πολλές φορές παρουσιάζουν τοξικότητα στα έντομα (Sastrey *et al.*, 1958, Manoukas, 1982), ενώ άλλες φορές μπορεί να προκαλούν τροφοπενίες (Medici and Taylor, 1966, Pausch and Frankel, 1967), προσδιορίστηκαν ορισμένα άλατα στην τροφή και στα κόπρανα των προνυμφών. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον πίνακα 4. Από τη σύγκριση

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Περιεκτικότητα (%) της προνύμφης του *Cossus cossus*, της τροφής του και των κοπράνων του σε υγρασία, λίπη, πρωτεΐνη, άλατα και NFE (εκχύλισμα ελεύθερου αζώτου)

Συστατικό	Προνύμφη	Τεχν. τροφή	Κόπρανα
Υγρασία	63,9	61,7	51,1
Λίπη	9,8	0,6	1,5
Πρωτεΐνη	14,2	2,6	4,1
Άλατα	1,5	0,5	2,5
Κυτταρίνη*	—	32,4	39,1
NFE (διαφορά)	10,6	2,2	0,6

* Βάσει υπολογισμού.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

Ορισμένα ανόργανα θρεπτικά συστατικά της τεχνητής τροφής και των κοπράνων, των προνυμφών του *Cossus cossus* (ppm σε ξηρό και χωρίς λίπος υλικό)

Στοιχείο	Τροφή	Κόπρανα
²⁷ Mg	767	477
⁶⁶ Cu	5,2	4,21
⁴⁹ Ca	866	1248
⁵⁶ Mn	5,2	9,34
²⁴ Na	2129	792
⁴² K	5543	7630
⁷⁵ Se	0	0,003
⁵¹ Cr	0	17,7
⁵⁹ Fe	41,3	139
⁶⁵ Zn	23,3	6,70
⁶⁰ Co	—	0,26

των συγκεντρώσεων των στοιχείων αυτών στην τροφή και στα κόπρανα μπορεί κανείς να υποθέσει ότι η τροφή έχει υπερβολική

περιεκτικότητα σε ασβέστιο, κάλιο και σίδηρο που πιθανώς να καταπονεύει το μεταβολισμό της προνύμφης. Τέλος, πρέπει να τονισθεί ότι επειδή το βιολογικό υλικό ήταν περιορισμένο, τα αποτελέσματα αυτά πρέπει να επαναληφθούν με πολλές επαναλήψεις, με βελτιωμένη τροφή και να αξιολογηθούν στατιστικά.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστούμε το Εργαστήριο Εδαφοπονίας για τους προσδιορισμούς αζώτου και τις κ.κ. Α. Κανούση και Β. Τρουποσκιιάδου για τη δακτυλογράφηση του κειμένου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS, 1955. *Methods of analysis*.
- AUDEMARD, H., 1974. Possibilitès de lutte contre le Cossus (*Cossus cossus* L.) en verger - *La défense de végétaux*, 170 : 1-8.
- DELLA BEFFA, G., 1962. *Gli insetti dannosi metodi e mezzi de lotta* (1949). Μετάφραση και συμπλήρωση ως Γεωργική Εντομολογία (1962) από Καραμάνο, Γ.Ι. και Μαρσέλο, Σ.Π., Τόμος Α, σελ. 571-575.
- CAPIZZI, A., TONINI, E., ARSURA, G., GUGLIELMETTI, P. and PICCARDI, P., 1983. Sex pheromone components of the european goat moth, *Cossus cossus*. *J. Chem. Ecol.*, 9 : 194-200.
- DESËO, K.V., 1982. Prove di lotta sol nematode entomopatogeno (*Neoplectana carpocapsae*, Weiser) contre i podilegno *Cossus cossus* L. e *Zeuzera pyrina* L. (Lepidoptera : Cossidae). *Atti Giorn. Fitopat.*, 3 : 3-10.
- DESËO, K.V. e PAOLO FLORI, 1983. Ossarvazioni sulle malatric del redilegno rosso (*Cossus cossus* L., Lepidoptera : Cossidae) con particolare riferimento a quelle fungine. *La defesa delle piante*, 3-4 : 145-152.
- GRIMANIS, A.P., 1973. Neutron activation analysis for the determination of 14 trace elements in tissue samples. *IAEA Techn. Rep.* 157, p. 28.

- KOUTROUMPAS, A.M., 1977. Recherches sur les enzymes hydrolysant les glucides chez deux insectes xylophages : *Cossus cossus* L. et *Zeuzera pyrina* L. (Lepidoptera : Cossidae). These de Docteur-Ingénieur, Université Pierre et Marie Curie, Paris.
- MARANI, F., BERTACCINI, A. e DESEÖ, K.V., 1982. Individuazione di una polyedrosi nucleare del rodelegno rosso (*Cossus cossus* L., Lepidoptera : Cossidae) in Italia settentrionale e sue possibili applicazioni nella lotta microbiologica. *Atti Giorn. Fitopat.*, 3 : 21-29.
- MEDICI, J.C. and TAYLOR, M.W., 1966. Mineral requirements of the confused flour beetle, *Tribolium confusum* Duval. *J. Nutr.*, 88 : 181-186.
- MANOUKAS, A.G., GRIMANIS, A. and MAZOMENOS, B., 1978. Inorganic nutrients in natural and artificial food in *Dacus oleae* larvae (Diptera : Tephritidae). *Ann. Zool. Ecol. anim.*, 10 : 123-128.
- MANOUKAS, A.G., 1982. Effect of axess levels of inorganic salts upon survival, growth and pupal yield of *Dacus oleae* (Gmel.) larvae. *Z. angew. Ent.*, 93 : 203-213.
- PAUSCH, R.D. and FRANKEL, G., 1967. The nutrition of the larva of the oriental rat flea *Xenopsilla cheopis* (Rothchild). *Physiol. Zool.*, 39 : 202-222.
- ΠΕΛΕΚΑΚΗΣ, Κ.Ε.Δ., 1984. Μαθήματα Γεωργικής Εντομολογίας. Α.Γ.Σ.Α., Αθήνα, Τόμος Β, σελ. 168-171.
- SASTRY, K.V., MURTH, R.R. and SARMA, P.S., 1958. Studies on zinc toxicity in the larvae of rice moth *Coreyra cephanolica* St. *Biochem. J.*, 69 : 425-428.
- TZANAKAKΗΣ, Μ.Ε., 1980. Μαθήματα Εφαρμοσμένης Εντομολογίας. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, 2ο μέρος, σελ. 412-413.

CERTAIN BIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF
COSSUS COSSUS L.

A.G. Manoukas¹ and A.P. Grimanis²

Institute of Biology¹ and Physical Chemistry²,
N.R.C. "Demokritos", Athens 153 10, Greece

SUMMARY

The study of certain biological and biochemical characteristics of insects and their hosts has been many times helpful in developing new methods for plant protection.

With the purpose of better understanding the nutrition of the xylophagous insect *Cossus cossus* L. (Cossidae), certain biological and biochemical parameters have been determined in insects grown in a natural host and in an artificial medium. The rate of development and substances related to the nutrition of the insect, food and excreta have been determined, under certain conditions.

ΕΠΟΧΗ ΚΑΙ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΠΤΗΣΗΣ ΤΩΝ ΝΕΩΝ ΤΕΛΕΙΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ ΤΟΥ
BLASTOPHAGUS PINIPERDA L. (COLEOPTERA, SCOLYTIDAE) ΣΤΗ
ΖΩΝΗ ΤΩΝ ΘΕΡΜΟΒΙΩΝ ΚΩΝΟΦΟΡΩΝ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

Στέφανος Μαρκάλας

Εργαστήριο Υλωρικής, Σχολή Δασολογίας και Φυσιικού Περιβάλλοντος,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εποχή και διάρκεια πτήσης των νέων τελείων εντόμων του *Blastophagus* (= *Tomiscus* = *Myelophilus*) *piniperda* L. μελετήθηκε στη ζώνη της χαλεπίου και κυρίως της τραχείας πεύκης. Όπως βρέθηκε, η πτήση αρχίζει στο δεύτερο δεκαήμερο του Απριλίου ενώ δυσμενείς καιρικές συνθήκες κατά το χρονικό διάστημα των δύο περίπου μηνών που προηγούνται είναι δυνατό να προκαλέσουν μικρότερη ή μεγαλύτερη επιβράδυνσή της. Η διάρκεια πτήσης είναι αρκετά μεγάλη, ξεπερνώντας συνήθως τις 45-50 ημέρες, παρόλο που το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού του εντόμου (περίπου το 80% του συνλικού αριθμού) πετάσει μέσα στο πρώτο 20ήμερο.

Από τα παραπάνω συνάγεται ότι για τη μείωση του πληθυσμού του εντόμου είναι απαραίτητο η υλοτομία των προσβλημένων δέντρων να ολοκληρώνεται μέσα στο πρώτο δεκαήμερο του Απριλίου και τα κορμοτεμάχια να φεκάζονται αμέσως στις θέσεις υλοτομίας ή -για μείωση του κόστους της επέμβασης - στις θέσεις συγκέντρωσής τους. Τα εντομοκτόνα επαφής που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να χαρακτηρίζονται από μια διάρκεια δράσης δύο τουλάχιστο μηνών, ενώ καλό είναι να έχουν και διεισδυτική ικανότητα.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων χρόνων παρατηρείται μια συνεχής αύξηση της σημασίας που αποκτά το έντομο *Blastophagus piniperda* L. στην ελληνική δασοπονία. Το γεγονός αυτό οφείλεται στο ότι οι αναδασώσεις που άρχισαν να γίνονται από το 1935 - κυρίως όμως από το 1950 - και μετά εκπληρούν σιγά-σιγά τις απαραίτητες για την προσβολή προϋποθέσεις, όσον αφορά την ηλικία και το πάχος του φλοιού των δέντρων (Καλλίδης, 1986, Kailidis und Markalas). Παρόλο που επιδημίες του

εντόμου αυτού έχουν διαπιστωθεί και σε φυσικά δάση μαύρης, δασικής, χαλεπίου και τραχείας πεύκης, το πρόβλημα είναι ιδιαίτερα έντονο στις τεχνητές αναδασώσεις των δασοπονικών αυτών ειδών, και κυρίως των θερμιοβιότερων, όπως είναι η χαλέπιος και τραχεία πεύκη (Μαρκάλας, 1987).

Όταν η χαλέπιος και τραχεία πεύκη φυτεύονται σε αβαθή, πετρώδη και έντονα διαβρωμένα εδάφη, τα φυτά δε βρίσκονται σε καλές αυξητικές συνθήκες. Με την πάροδο του χρόνου και την αύξηση της ηλικίας των συστάδων, εντείνεται συνεχώς και ο ανταγωνισμός μεταξύ των δέντρων, με αποτέλεσμα την όλο και μεγαλύτερη φυσιολογική εξασθένησή τους. Για διάφορους λόγους, έγκαιρες και έντονες αραιώσεις που θα μπορούσαν να βελτιώσουν κάπως την κατάσταση δε γίνονται ή γίνονται σπάνια και σε μικρή κλίμακα. Στην παραπάνω κατάσταση προστίθεται και η συχνή εμφάνιση παρατεταμένων περιόδων ξηρασίας, που στην Ελλάδα επαναλαμβάνονται κάθε 4-7 χρόνια (Καϊλίδης, 1985), έτσι ώστε τα δέντρα να προσβάλλονται δευτερογενώς από διάφορα φλοιοφάγα έντομα, μεταξύ των οποίων το σημαντικότερο και βλαπτικότερο είναι το *Blastophagus piniiperda*.

Στη δασική πράξη κρίνεται πολλές φορές αναγκαία η λήψη μέτρων με σκοπό τον περιορισμό των ζημιών που προκαλούνται από τη δραστηριότητα του εντόμου αυτού. Οι βλάβες είναι δύο ειδών : α) υποσκαφή και καταστροφή των βλαστών από τα νέα τέλεια έντομα κατά τη διάρκεια του φαγώματος ωρίμασης και β) προσβολή και φάγωμα του στρώματος του εσωτερικού φλοιού από τις προνύμφες με αποτέλεσμα τη νέκρωση των δέντρων. Ένα από τα μέτρα που παίρνονται για τη μείωση του πληθυσμού του εντόμου και τον περιορισμό των ζημιών είναι η υλοτομία των προσβλημένων δέντρων με παράλληλο ραντισμό των κορμοτεμαχίων (Doom and Luitjes, 1970, Vite, 1976, Schwenke, 1979, Μαρκάλας, 1987). Το παραπάνω μέτρο δίνει καλά αποτελέσματα όταν κατά την εφαρμογή του εκπληρώνονται δύο προϋποθέσεις : η υλοτομία των προσβλημένων δέντρων να γίνεται έγκαιρα και πάντως πριν από την πτήση των νέων τελείων εντόμων και η εντομοκτόνος δράση του φυτοφαρμάκου που θα χρησιμοποιηθεί (εντομοκτόνο επαφής) να διαρκεί τουλάχιστον όσο και η πτήση των εντόμων.

Η γνώση της ακριβούς διάρκειας πτήσης του εντόμου είναι επομένως απαραίτητη στην εκλογή του κατάλληλου εντομοκτόνου, έτσι ώστε και το επιθυμητό αποτέλεσμα να επιτυγχάνεται με μια μόνο επέμβαση και να μη καταφεύγει κανείς σε φυτοφάρμακα πολύ μεγάλης διάρκειας δράσης, με όλες τις ανεπιθύμητες επιδράσεις στο περιβάλλον. Η εποχή πτήσης του

Blastophagus piniperda επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από τις κλιματικές συνθήκες αλλά και το υψόμετρο της κάθε περιοχής (Schwenke, 1974). Υπαίθριες παρατηρήσεις για την εποχή πτήσης του εντόμου στον Ελλαδικό χώρο αναφέρονται από τους Καϊλίδη (1964) και Γεώργεβιτς (1974).

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

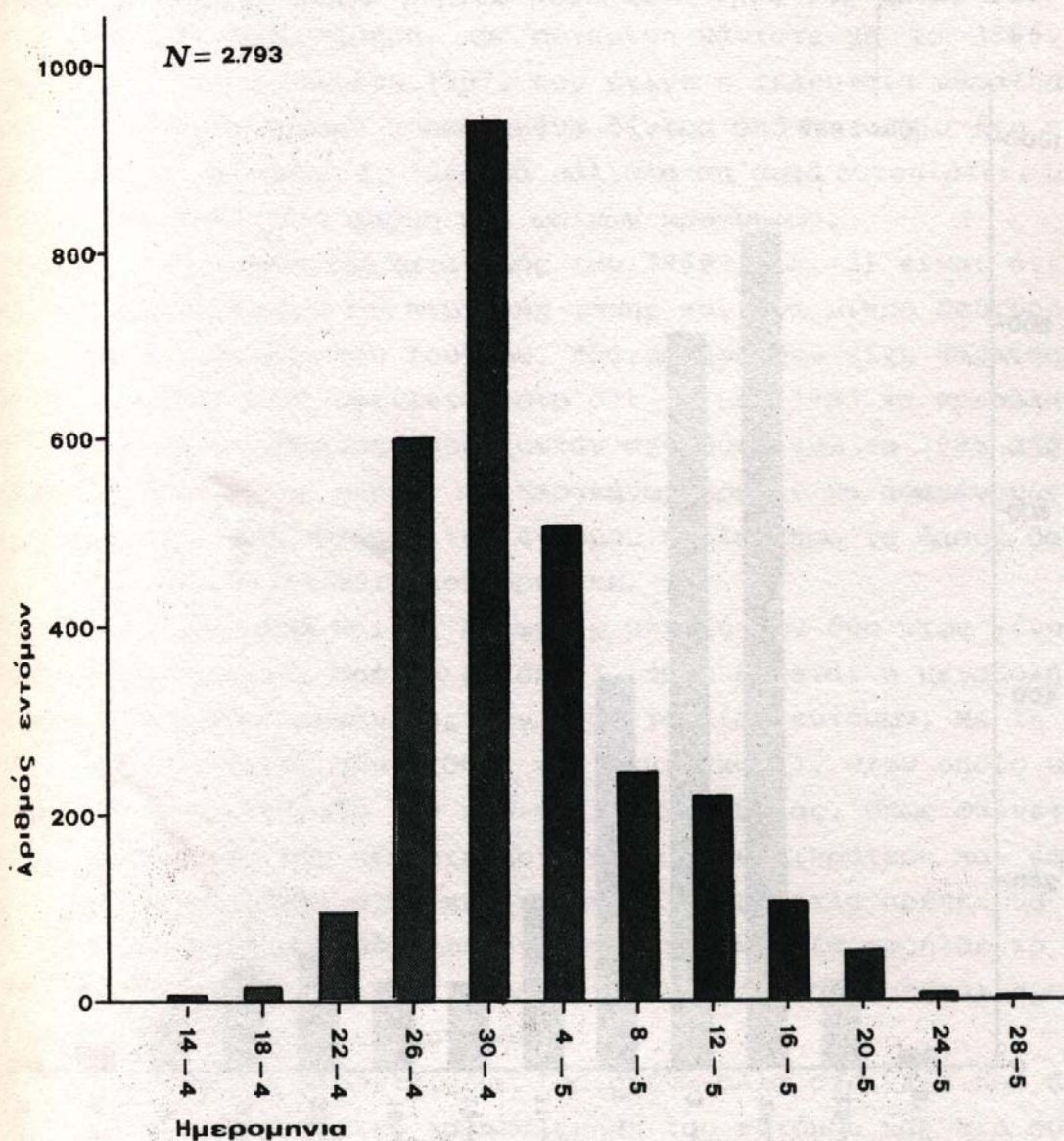
Η μελέτη της εποχής και της διάρκειας πτήσης έγινε κυρίως στο δάσος - πάρκο τραχείας πεύκης της Θεσσαλονίκης κατά τα έτη 1985 και 1986. Το 1986 η μελέτη επεκτάθηκε, σε μικρότερη όμως κλίμακα, και στο δάσος χαλεπίου πεύκης της Βορείου Ευβοίας.

Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε περιλάμβανε σε γενικές γραμμές την κοπή προσβλημένων δέντρων και τη λήψη κορμοτεμαχίων τα οποία στη συνέχεια τοποθετούνταν σε κιβώτια για τη συλλογή των εντόμων που εμφανίζονταν. Επειδή τα κιβώτια με τα κορμοτεμάχια τοποθετήθηκαν σε υπαίθριο υπόστεγο δόθηκε ιδιαίτερη σημασία στο στάδιο ανάπτυξης του εντόμου, έτσι ώστε το χρονικό διάστημα που μεσολάβησε από την κοπή των δέντρων μέχρι την έναρξη της πτήσης των νέων τελείων εντόμων να είναι κατά το δυνατό μικρό. Για το σκοπό αυτό εντοπίστηκαν έγκαιρα τα απαιτούμενα προσβλημένα δέντρα και παρακολουθούνταν τακτικά η πορεία ανάπτυξης του εντόμου. Η υλοτομία των δέντρων και η λήψη των δειγμάτων έγινε όταν τα έντομα είχαν νυμφωθεί σε ποσοστό πάνω από 80-85%.

Το 1985 κόπηκαν (στις 4 Απριλίου) στο δάσος-πάρκο της Θεσσαλονίκης δύο δέντρα τραχείας πεύκης με στηθιαία διάμετρο 26 και 32 cm. Από το κάθε δέντρο πάρθηκαν 3 κορμοτεμάχια μήκους 50 cm και από θέσεις που αντιστοιχούσαν σε ύψος 2,5 και 8 μέτρων. Το 1986 όμως κόπηκαν (στις 9 Απριλίου) 10 συνολικά δέντρα στηθιαίας διαμέτρου 20-25 cm. Τα 3 κορμοτεμάχια που πάρθηκαν από κάθε δέντρο προέρχονταν από διαφορετικά, συνεχώς μεταβαλλόμενα, ύψη και είχαν μήκος 30 cm. Τέλος, από τις περιοχές Βασιλικών και Μονοκαρυάς Ευβοίας κόπηκαν (στις 27-3-1986) δύο δέντρα χαλεπίου πεύκης και πάρθηκαν για μελέτη 12 συνολικά κορμοτεμάχια μήκους 50 cm. Δυστυχώς όμως ο βαθμός προσβολής των δέντρων αυτών από το *Blastophagus piniperda* ήταν πολύ μικρός, με αποτέλεσμα να συλλεγεί περιορισμένος σχετικά αριθμός εντόμων, που δεν έδωσε πλήρη εικόνα της διάρκειας πτήσης.

Το κάθε κορμοτεμάχιο τοποθετήθηκε, όπως ήδη αναφέρθηκε, σε κιβώτιο από μοριοπλάκες διαστάσεων 30X30X70 cm. Κάθε κιβώτιο είχε στην

μπροστινή πλευρά του και σε απόσταση 5 cm από την κορυφή δύο οπές διαμέτρου 2,5 cm. Στις οπές προσαρμόστηκε, με τη βοήθεια ενός πλαστικού σωλήνα, η βάση ενός κυλινδρικού κουτιού από διαφανές πλαστικό με διάμετρο βάσης 7,5 cm και ύψος 8 cm. Στα πλαστικά αυτά κουτιά συγκεντρώνονταν τα τέλεια έντομα μόλις έβγαίναν από τα προσβλημένα κορμοτεμάχια. Με την εμφάνιση των πρώτων ατόμων άρχισε ο τακτικός έλεγχος και η συλλογή των ζωντανών εντόμων που επαναλαμβάνονταν κάθε 4 ημέρες μέχρι το τέλος της περιόδου πτήσης.

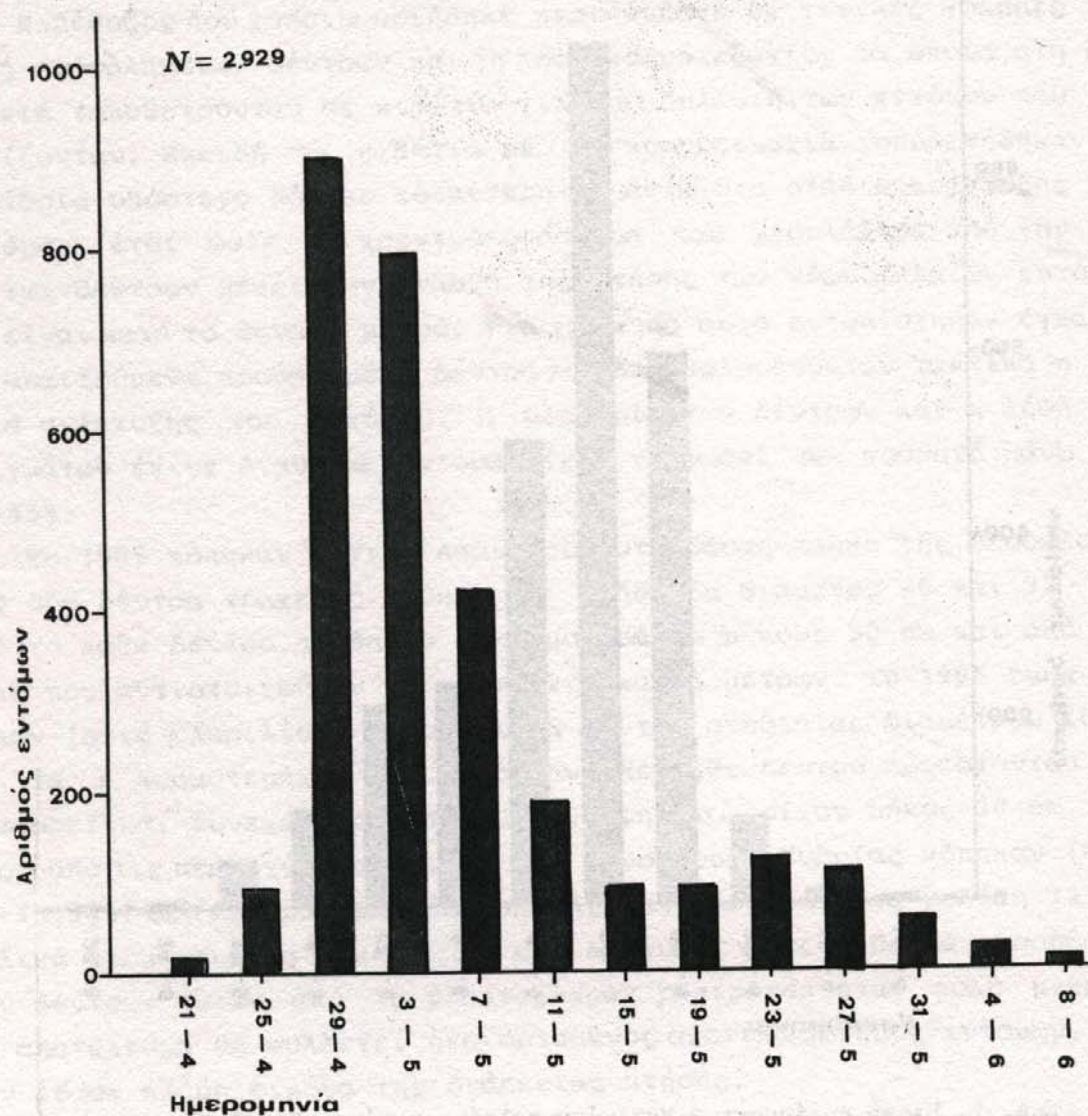


Εικ. 1. Εποχή εμφάνισης 2.793 νέων τελείων εντόμων *Blastophagus piperda* L. από κορμοτεμάχια τραχείας πεύκης κατά το έτος 1985.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η κατανομή της πτήσης των νέων τελείων εντόμων κατά το έτος 1985 δίνεται στην εικόνα 1. Όπως φαίνεται στην εικόνα αυτή τα πρώτα από τα 2.793 έντομα εμφανίστηκαν στις 14 Απριλίου και τα τελευταία στις 28 Μαΐου, δίνοντας μια περίοδο πτήσης από 44 συνολικά ημέρες. Η κατανομή όμως δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι ήταν κανονική, επειδή στην αρχή η άνοδος ήταν σχετικά απότομη, ενώ μετά την επίτευξη του μεγίστου η πτώση ήταν βαθμιαία και διήρκεσε μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.

Παρόμοια ήταν η κατανομή της πτήσης των 2.929 εντόμων κατά το έτος 1986 (Εικ. 2). Στην περίπτωση αυτή η πτήση άρχισε λίγο αργότερα



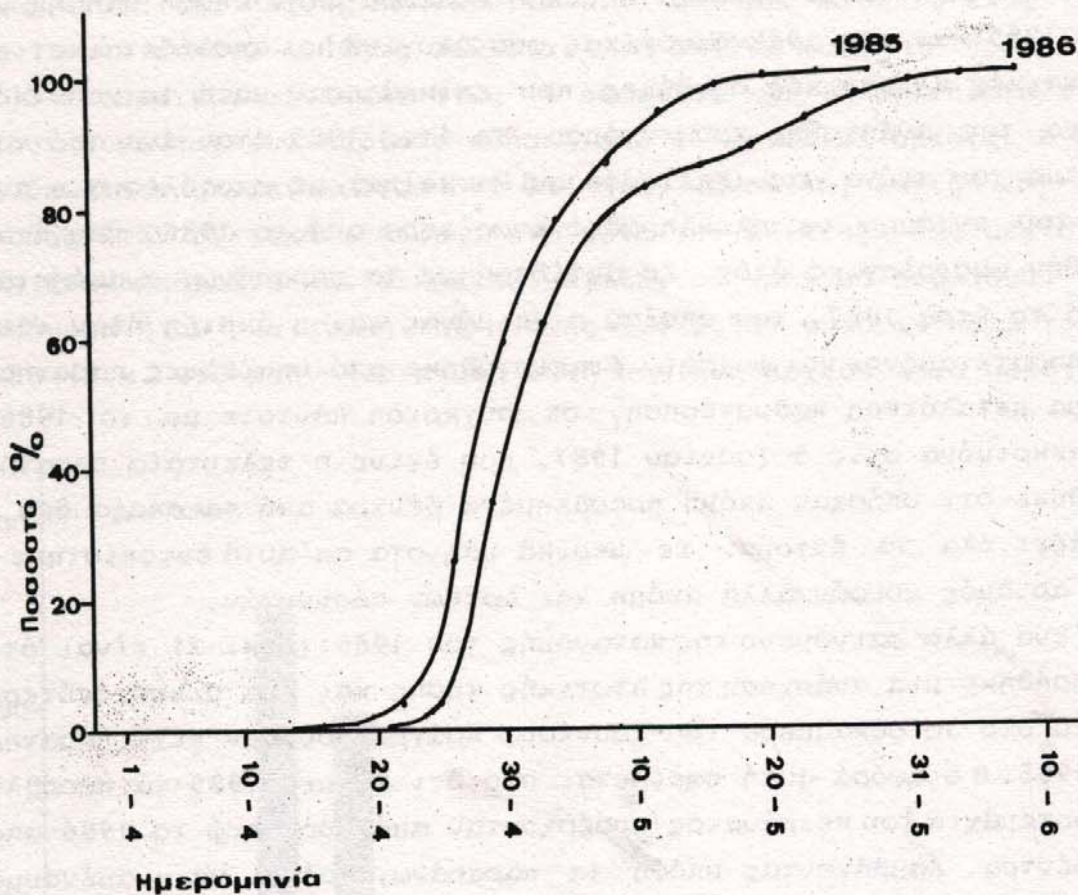
Εικ. 2. Εποχή εμφάνισης 2.929 νέων τελείων εντόμων *Blastophagus niparda* L. από κορμοτεμάχια τραχείας πεύκης κατά το έτος 1986.

(21 Απριλίου) και τελείωσε επίσης αργότερα (8 Ιουνίου), έχοντας συνολική διάρκεια 48 ημέρες. Η μικρή διαφορά στην εποχή πτήσης μεταξύ του 1985 και του 1986 θεωρείται φυσιολογική και αποδίδεται στις διαφορετικές κλιματικές συνθήκες που επικράτησαν κατά το χρονικό διάστημα της ανάπτυξης του εντόμου. Το έτος 1985 ήταν ένα από τα θερμότερα του αιώνα μας (Kailidis und Markalas) με αποτέλεσμα η ανάπτυξη του εντόμου να ολοκληρωθεί ενωρίτερα από το 1986, που ήταν ένα σχεδόν φυσιολογικό έτος. Σε αντίθεση με τα παραπάνω, αναφέρεται ότι κατά το έτος 1987, του οποίου ο χειμώνας και η άνοιξη ήταν ιδιαίτερα παρατεταμένοι και ψυχροί, διαπιστώθηκε από υπαίθριες παρατηρήσεις ακόμα μεγαλύτερη καθυστέρηση, σε σύγκριση πάντοτε με το 1986. Πιο συγκεκριμένα στις 5 Ιουνίου 1987, που έγινε η τελευταία παρατήρηση, βρέθηκε ότι υπήρχαν ακόμη προσβλημένα δέντρα από τα οποία δεν είχαν πετάξει όλα τα έντομα. Σε μερικά μάλιστα απ'αυτά εντοπίστηκε μεγάλος αριθμός νυμφών αλλά ακόμη και ωρίμων προνυμφών.

Ένα άλλο φαινόμενο της κατανομής του 1986 (Εικ. 2) είναι ότι παρατηρήθηκε μια ανάσχεση της πτωτικής τάσης και ένα μικρό δεύτερο μέγιστο στο 3ο δεκαήμερο του Ιουνίου, πράγμα που δεν είχε παρατηρηθεί το 1985. Η διαφορά αυτή οφείλεται στο ότι το μεν 1985 τα προσβλημένα κορμοτεμάχια του πειράματος προέρχονταν από δύο, ενώ το 1986 από δέκα δέντρα. Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, πρέπει να αναμένουμε ότι η πραγματική περίοδος πτήσης του εντόμου σ'ολόκληρο το δάσος θα είναι λίγο μεγαλύτερη απ'αυτή που βρέθηκε.

Οι ομοιότητες αλλά και οι διαφορές μεταξύ των δύο ετών γίνονται περισσότερο αντιληπτές από την εικόνα 3, όπου δίνεται η μεταβολή του αθροιστικού ποσοστού εμφάνισης των νέων τελείων εντόμων. Με τη βοήθεια της εικόνας αυτής συντάχθηκε και ο πίνακας 1, στον οποίο υπάρχουν και τα στοιχεία από την περιοχή της Εύβοιας. Όπως φαίνεται η διάρκεια πτήσης για την περιοχή αυτή ήταν πολύ μικρότερη και έφθασε μόλις τις 21 ημέρες. Και στην περίπτωση αυτή ως αιτία πρέπει να θεωρηθεί τόσο ο μικρός αριθμός των δέντρων από τα οποία προήλθε το δείγμα, όσο και ο μικρός αριθμός των εντόμων (μόνο 61 έντομα) που πέταξε από τα προσβλημένα κορμοτεμάχια.

Στον ίδιο πίνακα δίνονται και ορισμένα άλλα στοιχεία που έχουν μεγάλη σημασία για τη χημική καταπολέμηση του εντόμου και πιο συγκεκριμένα για την επιλογή του κατάλληλου εντομοκτόνου. Έτσι η πτήση του 80% του πληθυσμού συμπληρώνεται μέσα στις πρώτες 20 περίπου ημέρες, ενώ αυτή του 95% σε 29-34 ημέρες μετά την έναρξή της.



Εικ. 3. Μεταβολή του αθροιστικού ποσοστού εμφάνισης νέων τελείων εντόμων *Blastophagus piniiperda* L. σε σχέση με το χρόνο εμφάνισης κατά τα έτη 1985 και 1986.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Εποχή και διάρκεια πτήσης των νέων τελείων εντόμων του *Blastophagus piniiperda*

	Περιοχή και έτος έρευνας		
	Θεσσαλονίκη 1985	Θεσσαλονίκη 1986	Εύβοια 1986
Έναρξη εποχής πτήσης	14 Απριλίου	28 Απριλίου	2 Μαΐου
Τέλος εποχής πτήσης	28 Μαΐου	8 Ιουνίου	23 Μαΐου
Διάρκεια εποχής πτήσης	44 ημέρες	48 ημέρες	21 ημέρες
Πτήση 50% του πληθυσμού	15 "	10 "	6 "
Πτήση 80% του πληθυσμού	21 "	18 "	8 "
Πτήση 95% του πληθυσμού	29 "	34 "	15 "

Στην πράξη η επέμβαση πρέπει να γίνεται ταυτόχρονα ή αμέσως μετά την υλοτομία των προσβλημένων κορμοτεμαχίων, που για λόγους ασφαλείας καλό είναι να διεξάγεται όταν το 80% περίπου των εντόμων έχουν ήδη νυμφωθεί. Από παρατηρήσεις περισσοτέρων ετών συνάγεται το συμπέρασμα ότι η υλοτομία των δέντρων πρέπει να τελειώνει πριν ακόμα συμπληρωθεί το πρώτο 10ήμερο του Απριλίου. Όταν μάλιστα ο χειμώνας και η άνοιξη είναι θερμότεροι απ'ό,τι κανονικά, τότε καλό θα είναι η επέμβαση να γίνεται ακόμα νωρίτερα. Λαμβάνοντας υπόψη τη διάρκεια πτήσης του εντόμου και εκτιμώντας το χρονικό διάστημα που ο ψεκασμός προηγείται της πτήσης, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι τα εντομοκτόνα επαφής που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να έχουν διάρκεια δράσης δύο περίπου μήνες. Πειραματικές δοκιμές εντομοκτόνων που έγιναν με βάση τις παραπάνω αρχές έδωσαν άριστα αποτελέσματα (Μαρκάλας, 1986).

Στην περίπτωση που το εντομοκτόνο έχει και διεισδυτική ικανότητα, τότε είναι δυνατό η διάρκεια δράσης του να είναι μικρότερη απ' αυτή που αναφέρθηκε. Αυτό οφείλεται στο ότι η νύμφωση του εντόμου δε γίνεται στις θέσεις ανάπτυξης των προνυμφών (μεταξύ δηλαδή φλοιού και ξύλου) αλλά στα εξωτερικότερα στρώματα του φλοιού, όπου οι νύμφες και τα νέα τέλεια έντομα νεκρώνονται σχετικά εύκολα από τα εντομοκτόνα που έχουν και διεισδυτική δράση.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Γεώργεβιτς, Ρ., 1974. Φλοιοφάγα - Ξυλοφάγα έντομα χαλεπίου πεύκης εν Αττική (Παρατηρήσεις 1967 - 1971). Υπ. Γεωργίας, Υπηρ. Γεωργ. Ερ., Ινστ. Δασ. Έρ., Άρθρ. 60, σελ. 1-47.
- Doom, D. and Luitjes, J., 1970. Control of *Tomiscus (Myelophilus) piniperda* by stem sprays. For. Abstr., 32, No 4619.
- Καϊλίδης, Δ., 1964. Προσβολαί αναδασώσεων τραχείας πεύκης υπό του *Myelophilus piniperda* Lin. Το Δάσος, 33 : 3-18.
- Καϊλίδης, Δ., 1985. Περίοδοι ξηρασίας και δευτερογενείς νεκρώσεις και επιδημίες φλοιοφάγων εντόμων στα δάση της Ελλάδας. Αριστ. Πανεπ. Θεσσαλ., Τμ. Δασολ. Φυσ. Περιβάλ., Εργαστ. Υλωρικής, 2/1985, σελ. 1-16.
- Καϊλίδης, Δ., 1986. Δασική Εντομολογία. Θεσσαλονίκη, 3η Έκδ., σελ. 1-397.

Kailidis, D. und Markalas, S. Dürreperioden in Zusammenhang mit sekundärem Absterben und Massenvermehrungen rindenbrütender Insekten in den Wäldern Griechenlands (σε δημοσίευση).

Μαρκάλας, Σ., 1986. Έλεγχος της αποτελεσματικότητας μερικών εντομοκτόνων για την καταπολέμηση του φλοιοφάγου εντόμου της πεύκης *Blastophagus piniperda* L. Επιστ. Επετ. Σχολ. Δασολ. Φυσ. Περιβάλ., Τόμ. 29 (σε δημοσίευση).

Μαρκάλας, Σ., 1987. Η σημασία του εντόμου *Blastophagus piniperda* L. στα δάση χαλεπίου και τραχείας πεύκης και μέτρα αντιμετώπισής του. Πρακτ. Δασολ. Συν. για τα δάση χαλεπίου και τραχείας πεύκης, Χαλκίδα 1987.

Schwenke, W., 1974. *Die Forstschädlinge Europas* 2. Band (Käfer). Paul Parey, Hamburg und Berlin, p. 1-500.

Schwenke, W., 1979. Zur Situation der Bekämpfung der rindenbrütenden Fichtenborckenkäfer. Allg. Forstz., 34 : 654-656.

Vite, J.P., 1976. Chemische und biotechnische Schädlingsbekämpfung. Forst-u. Holzwirt, 31 : 101-103.

TIME AND DURATION OF FLIGHT OF THE NEW ADULTS OF *BLASTOPHAGUS
PINIPERDA* L. (COLEOPTERA, SCOLYTIDAE) IN THE ZONE OF THE HOT-
LIVING CONIFERS OF GREECE

S. Markalas

Aristotelian University of Thessaloniki, 540 06 Thessaloniki
Greece

SUMMARY

This study was carried out in the forests of *Pinus halepensis* and mainly in those of *Pinus brutia* during the years 1985 and 1986. It was found that the flight begins in the second ten-days period of April. Unfavorable weather conditions during the last two months may cause a smaller or longer delay in insect development. The flight lasts for more than 45-50 days, although 80% of the total insect population flies during the first 20 days.

For the decrease of insect population it is necessary that the cut and spray of the attacked trees to be completed in the first 10 days of April. The duration of the protection obtained by the applied contact insecticides must be about 2 months.

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΕΛΛΗΣ ΑΠΟ ΤΟ ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΟ
PALPITA UNIONALIS (HBN.) (PYRALIDAE)

Γ.Α. Ζέρβας¹, Ν. Κατράνης², Ι. Καζάνας³ και Ν. Σκοταράς⁴

1. Ινστιτούτο Βιολογίας, ΕΚΕΦΕ "Δημόκριτος", Αγία Παρασκευή Αττικής
2. Σ.Γ.Ε. Βαρδατών
3. Δ/ση Γεωργίας Φθιώτιδας
4. Δ/ση Γεωργίας Αιτωλοακαρνανίας

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι κάμπιες του Λεπιδόπτερου *Palpita unionalis* ή μαργαρόνιας, όπως είναι το κοινό όνομά της, προκαλούν εδώ και μερικά χρόνια σοβαρές ζημιές στους ελαιώνες της Ελλάδος και ιδιαίτερα στις επιτραπέζιες ποικιλίες "Αμφίσσης" και "Καλαμών", των οποίων κατατρώγουν τους νεαρούς βλαστούς και τους πράσινους καρπούς. Το έντομο προκαλεί σοβαρές ζημιές σε περιοχές των νομών Φθιώτιδας, Αιτωλοακαρνανίας, Μεσσηνίας και σε πολλά ελαιοπαραγωγικά νησιά μας.

Για την καλύτερη αντιμετώπιση του εντόμου άρχισε από τριετίας, σε συνεργασία με το Υπ. Γεωργίας, η μελέτη της βιολογίας και οικολογίας του εντόμου. Με τη βοήθεια φωτοπαγίδων οι οποίες είχαν εγκατασταθεί στις περιοχές Λειβανατών, Βαρδατών και Στυλίδας του νομού Φθιώτιδας και στην περιοχή Αγίου Θωμά Μεσολογγίου, μελετήθηκε η φαινολογία πτήσεως των ακμαίων του εντόμου και παράλληλα έγιναν παρατηρήσεις για το ύψος των ζημιών.

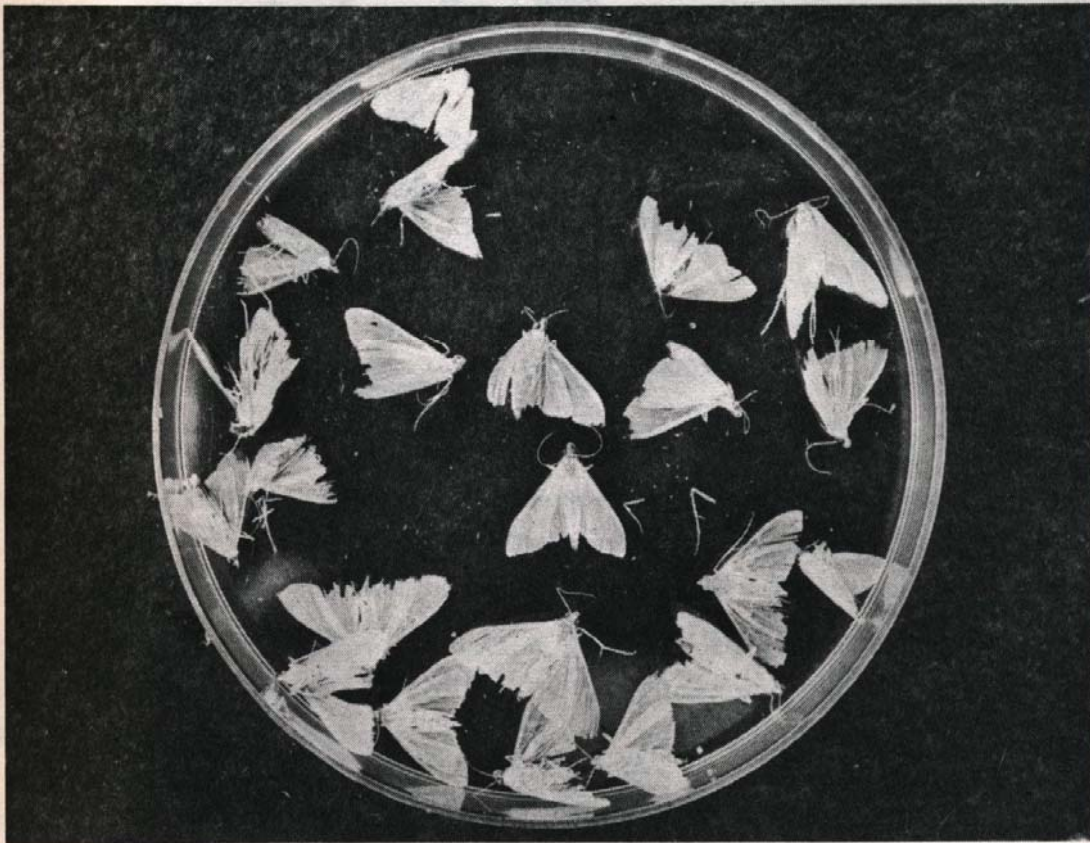
Από τα μέχρι σήμερα στοιχεία, το ακμαίο πετά από τα μέσα Μαΐου μέχρι το τέλος του χρόνου και μπορεί να αναπτύσσει μέχρι και πέντε γενεές ετησίως.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το Λεπιδόπτερο *Palpita unionalis*, γνωστό στην Ελλάδα με το κοινό όνομα "μαργαρόνια" και διεθνώς ως "πεταλούδα του γιασεμιού" (jasmine moth), προκαλεί εδώ και μερικές δεκαετίες σοβαρές ζημιές στην ελιά. Το έντομο έχει μεταπηδήσει στην ελιά από καλλωπιστικά φυτά της οικογένειας Oleraceae (λιγούστρο, γιασεμί), πιθανώς μετά την καταστροφή κάποιου παρασίτου, έχει δε εξαπλωθεί σε όλη την Ελλάδα, μηδέ των νήσων εξαιρουμένων, ακόμη και σε περιοχές (Ήπειρος) που ποτέ

δεν αποτελούσε πρόβλημα. Η κάμψη του εντόμου κατατρώγει κάθε νέα βλάστηση της ελιάς καθώς και τους πράσινους καρπούς της. Μεγάλες ζημιές προκαλεί στους νομούς Φθιώτιδας, Αιτωλοακαρνανίας, Μεσσηνίας καθώς και στην Εύβοια και σε όλα τα νησιά μας. Το έντομο προτιμά κυρίως τις επιτραπέζιες ποικιλίες και κυρίως αυτές της "Αμφίσσης" και των "Καλαμών".

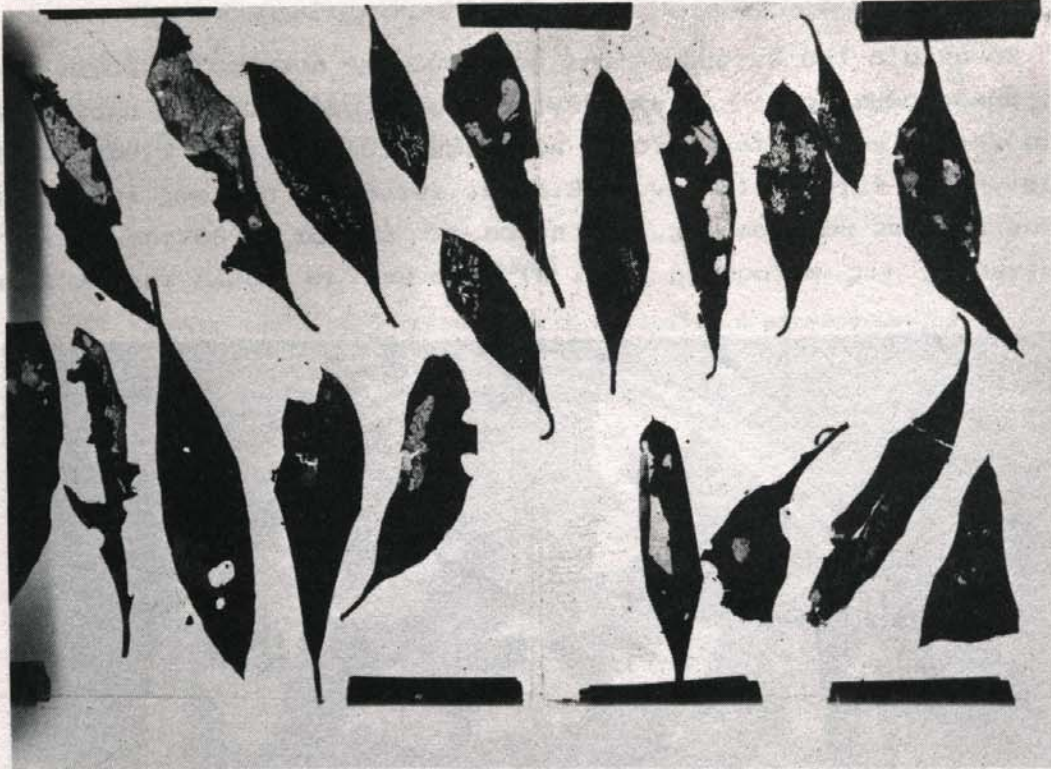
Το ακμαίο του εντόμου είναι πεταλούδα με άνοιγμα πτερύγων 20-30 mm, μήκος σώματος 11 - 15 mm, γενικό χρωματισμό λευκό με μαργαριτώδη ανταύγεια. Η κοιλιά του εντόμου κάτω των λευκών λεπίων είναι συνήθως πράσινη. Τα έντομα είναι νυκτόβια και αντιδρούν στο φως της φωτοπαγίδας μόνο σε βαθύ σκότος. Την ημέρα τα έντομα κρύβονται, έχοντας ανοιγμένες τις φτερούγες (Εικ. 1) κάτω από τα φύλλα της ελιάς και



Εικ. 1. Ακμαία του εντόμου *Palpita unionalis*, τα οποία χαρακτηρίζονται από το ολόλευκο χρωματισμό και τα ανοιγμένα φτερά σε στάση ηρεμίας.

πολλές φορές σε παρακείμενα πλατύφυλλα (εσπεριδοειδή και άλλα) όπου βρίσκουν καλύτερη κάλυψη. Τα θηλυκά σε ηλικία 2 ημερών γονιμοποιούνται και αρχίζουν να εναποθέτουν τα αυγά τους στις βλαστικές κορυφές ή επί τρυφερών φύλλων κατά ομάδες ή κατά μόνους. Τα αυγά είναι επίπεδα και ελαφρά ωοειδή, υποπράσινα ή υποκίτρινα, διαστάσεων 1,07 mm.

Οι νεαρές κάμπιες, κιτρινοπράσινες στην αρχή και αργότερα πράσινες, ζουν στην αρχή ομαδικά, όπου ενώνουν με ιστούς 2-3 τρυφερά φύλλα, τρώνουν την κάτω πλευρά του φύλλου και το μεσέγχυμα, αφήνοντας άθικτη την άνω επιδερμίδα του φύλλου (Εικ. 2). Αργότερα οι κάμπιες



Εικ. 2. Φύλλα ελιάς φαγωμένα από προνύμφες μαργαρόνιας μικρής ηλικίας, οι οποίες τρώνουν μόνον το μεσέγχυμα, ενώ αφήνουν άθικτη την άνω επιδερμίδα του φύλλου.

ζουν χωριστά κατατρώνοντας πολλά φύλλα. Η κάμπια, η οποία σε πλήρη ανάπτυξη αποκτά μήκος μέχρι και 20 mm, όταν συμπληρώσει την ανάπτυξή της, προσδένει με ιστούς δύο φύλλα ή πέφτει στο έδαφος όπου και χρυσαλλιδούται σε λευκό βομβύκιο. Μετά 8-10 ημέρες εξέρχεται το ακμαίο, συζεύγνυται και αρχίζει να ωτοκεί. Τα ακμαία ζουν κατά μέσο όρο περί της 20 ημέρες και τα θήλεα αποθέτουν 300-600 ωά (Βασίλαινα και Σαντορίνη, 1973, Αβίδον and Rosen, 1961 και Ζέρβας, 1987 - μη δημοσιευμένα στοιχεία).

Όσον αφορά τις γενεές που μπορεί το έντομο ετησίως να αναπτύσσει, υπάρχουν διϋστάμενες απόψεις. Ο Αναγνωστόπουλος (1939) και ο Πελεκάσης (1986) αναφέρουν για την Ελλάδα 4-5 γενεές ετησίως. Ο Τζανακάκης (1980) αναφέρει ότι στη Β. Ελλάδα το έντομο έχει λίγες γενεές, ίσως 2. Στο Ισραήλ το έντομο συμπληρώνει 6 γενεές (Αβίδον and Hagraz, 1969) και στη Ν. Γαλλία μόνο 2 (Balachowsky, 1972).

Πιστεύεται ότι το έντομο διαχειμάζει ως προνύμφη και ότι νυμφώνεται αργά την άνοιξη και εξέρχεται από τον Ιούνιο (Τζανακάκης, 1980).

Στην Ελλάδα έχει βρεθεί το ωοφάγο ενδοπαράσιτο *Trichogramma* sp. να παρασιτεί τα αυγά της Μαργαρόνιας (Πελεκάσης, 1986).

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Τα πειράματα άρχισαν το 1985 σε διάφορες περιοχές του νομού Φθιώτιδας και από το 1987 και στο νομό Αιτωλοακαρνανίας, όπου τα τελευταία χρόνια το έντομο προκαλεί μεγάλες ζημιές στους ελαιώνες.

Η εποχιακή πτήση ακμαίων μελετήθηκε με τη βοήθεια φωτοπαγίδων. Βασική μονάδα της φωτοπαγίδας είναι ένας ηλεκτρικός φανός της Flow-tron, τύπος BK-2000, που λειτουργεί με λαμπτήρα υπεριωδών ακτίνων (black light). Από το ηλεκτροφόρο πλέγμα του φανού είχε αποσυνδεθεί το ρεύμα, ώστε τα προσελκυσόμενα έντομα της μαργαρόνιας να μη καίγονται πάνω στο πλέγμα και να είναι δυνατή η αναγνώρισή τους. Κάτω του φανού υπάρχει χοάνη υποδοχής των εντόμων, στο κάτω μέρος της οποίας προσδένεται πλαστική σακκούλα που περιέχει εντομοκτόνο. Οι ατμοί του εντομοκτόνου σκοτώνουν τα προσελκυσόμενα έντομα, τα οποία τελικά συλλέγονται στην πλαστική σακκούλα. Το εντομοκτόνο που χρησιμοποιήθηκε ήταν το Dedevar^(R) της Bayer που έχει ενεργό παράγοντα το dichlorvos (DDVP). Με το εντομοκτόνο ήταν εμποτισμένα ειδικά πορώδη πλαστικά που υπήρχαν μέσα σε κάθε πλαστική σακκούλα. Τα πλαστικά αυτά εμβαπτίζονταν κάθε 7 ημέρες σε πυκνή συγκέντρωση (50%) του εντομοκτόνου. Οι φωτοπαγίδες είχαν αναρτηθεί σε δένδρα ελιάς με αραιή βλάστηση, ώστε το φως να είναι ορατό από όλες τις πλευρές. Η παγίδα προστατεύεται από τη βροχή με ειδικό σκέπαστρο. Η φωτοπαγίδα αποδείχτηκε αξιόπιστο εργαλείο για την παρακολούθηση του εντόμου. Μόνο μειονέκτημα είναι ότι μπορεί να εγκατασταθεί μόνο σε θέσεις που υπάρχει παροχή ρεύματος (συνήθως πηγάδι), θέσεις που δεν είναι πάντοτε και οι πιο κατάλληλες.

Οι παγίδες είχαν τοποθετηθεί ως εξής :

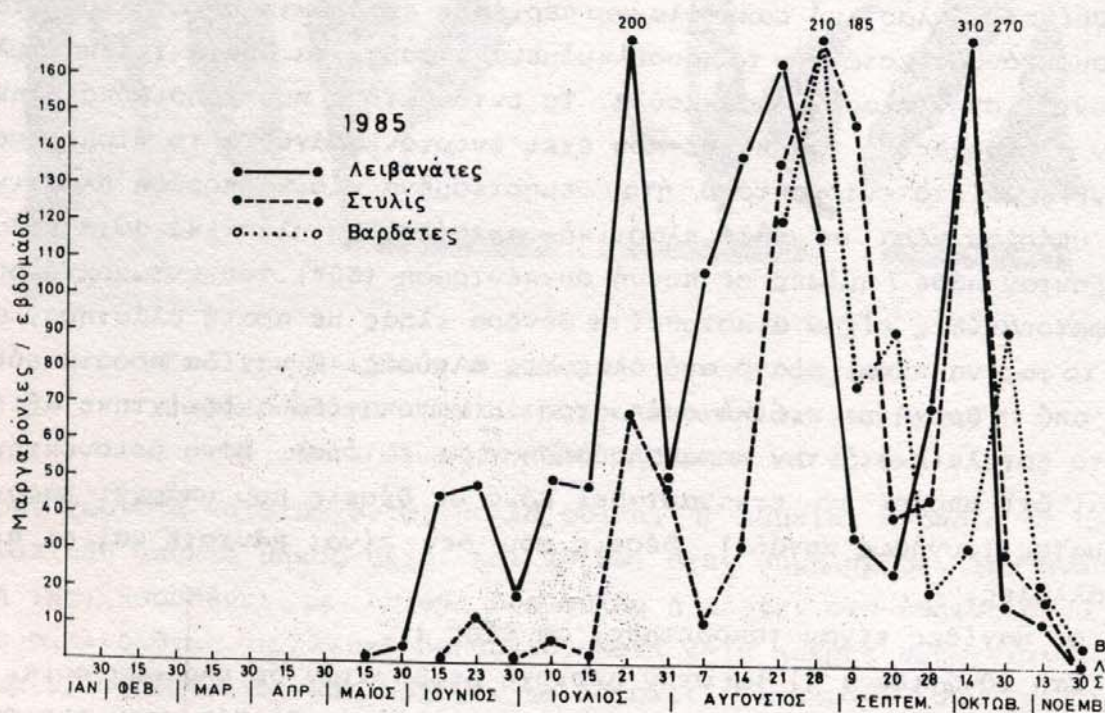
- α. Στη Φθιώτιδα : 1) Μία στην περιοχή Λειβανατών σε ελαιώνα ποικιλίας Καλαμών, αρδευόμενο, πλησίον της παραλίας. 2) Μία στην περιοχή Στυλίδας σε ελαιώνα ποικιλίας Αμφίσσης, επίσης αρδευόμενο (σύστημα στάγδην), 2-3 km από τη θάλασσα, και 3) Μία στην περιοχή Βαρδατών σε ελαιώνα με διάφορες ποικιλίες αρδευόμενο, περιοχή που απέχει 20-25 km από τη θάλασσα, και
- β. Αιτωλοακαρνανία : Μία στη θέση Άγιος Θωμάς, σε απόσταση 5-6 km από τη θάλασσα, σε ελαιώνα αρδευόμενο με διάφορες ποικιλίες.

Τα δύο πρώτα χρόνια (1985 - 86) οι παγίδες λειτούργησαν από 1/1

έως 31/12 κάθε έτους, όταν όμως διαπιστώθηκε ότι τα ακμαία πρωτοεμφανίζονται το Μάιο, οι παγίδες τέθηκαν σε λειτουργία από τα μέσα Απριλίου μέχρι το τέλος του έτους. Οι συλλήψεις των παγίδων μετρώνταν κάθε 7 ή 3 ημέρες αναλόγως των δυνατοτήτων σε προσωπικό. Συγχρόνως γίνονταν κατ' παρατηρήσεις επί του ύψους και είδους των ζημιών, της βιολογίας και οικολογίας της κάμπιας, καθώς και προκαταρκτικές παρατηρήσεις συσχετισμού αριθμού συλλήψεως των παγίδων με το ύψος της προσβολής.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

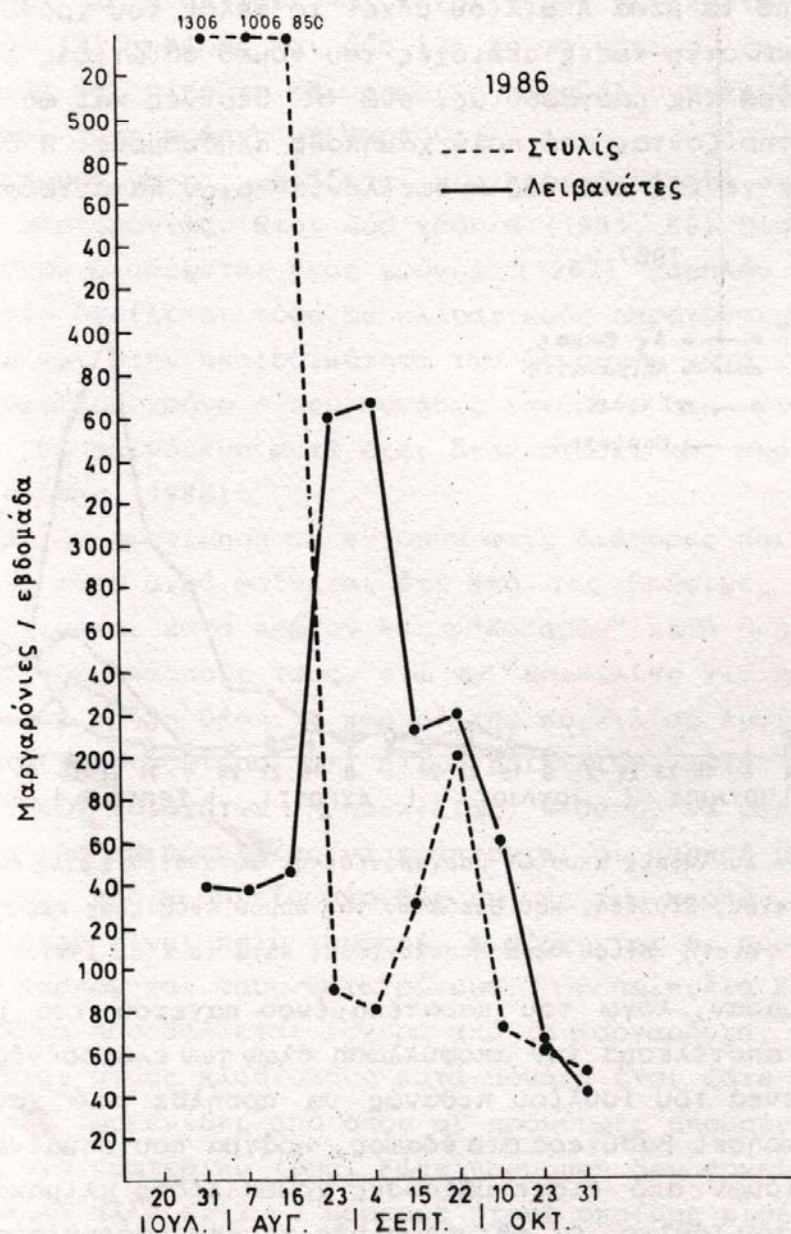
Στην εικόνα 3 φαίνονται οι συλλήψεις των ακμαίων εντόμων της μαργαρόνιας κατά το έτος 1985 στις περιοχές Λειβανατών, Στυλίδας και Βαρδατών του νομού Φθιώτιδας. Το έντομο αρχίζει να πετά από τα μέσα



Εικ. 3. Συλλήψεις ακμαίων μαργαρόνιας, σε φωτοπαγίδες υπεριώδους φωτός, στις περιοχές Λειβανατών, Στυλίδας και Βαρδατών νομού Φθιώτιδας κατά το έτος 1985.

Μαΐου και σαφώς φαίνεται να αναπτύσσει 4 - 5 γενεές μέχρι το τέλος του έτους. Στην περιοχή Στυλίδας τα ακμαία εμφανίζονται ένα μήνα νωρίτερα απ' ό,τι στην περιοχή Λειβανατών. Δεν είναι γνωστό εάν τούτο οφείλεται στις διαφορετικές ποικιλίες που συνθέτουν τους δύο ελαιώνες - Στυλίδα ποικιλία Αμφίσης, Λειβανάτες ποικιλία Καλαμών - ή εάν τούτο οφείλεται στους διαφορετικούς βιοτόπους. Στην περιοχή Βαρδατών

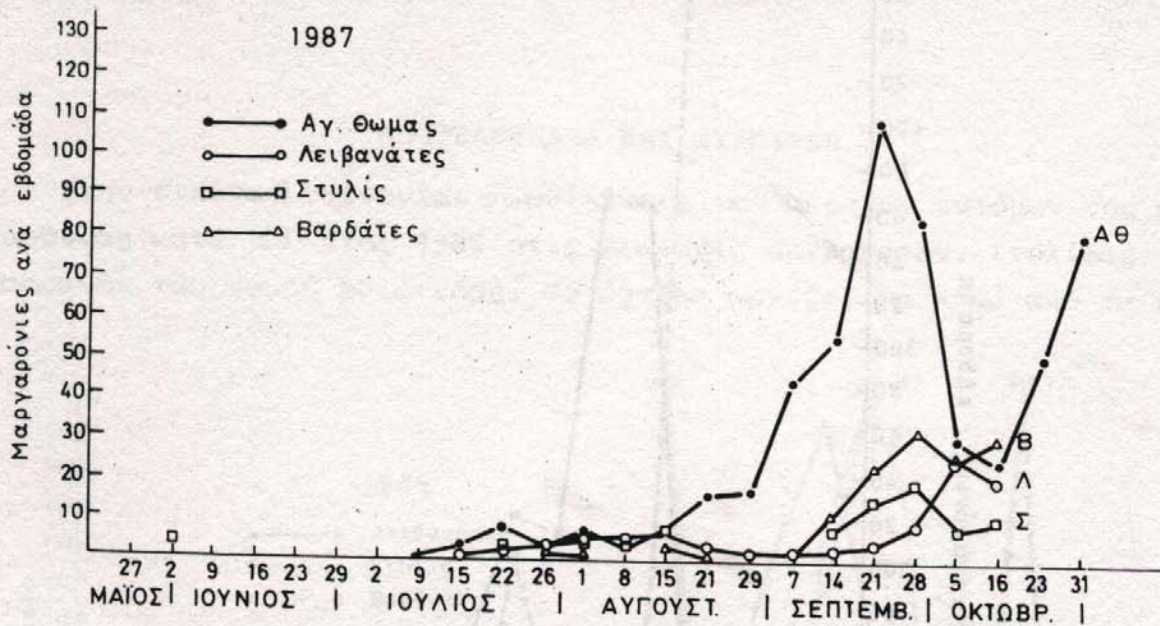
(20-30 km από τη θάλασσα) για τεχνικούς λόγους η φωτοπαγίδα λειτούργησε από τα μέσα Αυγούστου μέχρι τέλος του έτους και το έντομο φαίνεται να σχηματίζει υψηλούς πληθυσμούς, όπως και τις άλλες περιοχές του νομού.



Εικ. 4. Συλλήψεις ακμαίων μαργαρόνιας σε φωτοπαγίδες στις περιοχές Στυλίδας και Λειβανατών Φθιώτιδας κατά το έτος 1986.

Στην εικόνα 4 φαίνονται οι συλλήψεις μαργαρόνιας κατά το έτος 1986 στις περιοχές Στυλίδας και Λειβανατών. Για τεχνικούς λόγους οι παγίδες λειτούργησαν μόνο την περίοδο Αυγούστου-Οκτωβρίου. Το έτος 1986 χαρακτηρίζεται από πολύ υψηλούς πληθυσμούς που προκάλεσαν τρομερές ζημιές σε φύλλα και καρπούς με αποτέλεσμα να ψεκασθούν οι ελαιώνες.

Τέλος, στην εικόνα 5 φαίνονται οι συλλήψεις Μαργαρόνιας σε φωτοπαγίδες κατά το έτος 1987 σε διάφορες περιοχές του νομού Φθιώτιδας και Αιτωλοακαρνανίας. Οι παγίδες κατά το έτος 1987 λειτούργησαν ανελλιπώς από τα μέσα Απριλίου μέχρι το τέλος του χρόνου. Έτσι βλέπουμε ότι και στις τρεις περιοχές του νομού Φθιώτιδας λείπει η ανοιξιιάτικη γενεά της μαργαρόνιας, ενώ οι θερινές και φθινοπωρινές γενεές χαρακτηρίζονται από πολύ χαμηλούς πληθυσμούς. Η έλλειψη της ανοιξιιάτικης γενεάς πιθανώς να οφείλονταν στην καταστροφή των εντόμων



Εικ. 5. Συλλήψεις ακμαίων μαργαρόνιας σε φωτοπαγίδες στις περιοχές Λειβανατών, Στυλίδας και Βαρδατών του νομού Φθιώτιδας και στην περιοχή Αγίου Θωμά Μεσολογγίου, κατά το έτος 1987.

που διαχείμασαν, λόγω του παρατεταμένου παγετού του μηνός Μαρτίου που είχε ως αποτέλεσμα την αποφύλλωση όλων των ελαιοδένδρων της Φθιώτιδας. Η γενεά του Ιουλίου πιθανώς να προήλθε από χρυσαλλίδες που είχαν εισχωρήσει βαθύτερα στο έδαφος, πράγμα που σημαίνει ότι η έξοδος των εντόμων από διαχειμάζουσες χρυσαλλίδες κλιμακώνεται από το Μάιο μέχρι τον Ιούλιο. Οι φθινοπωρινές γενεές παρουσίασαν κάποια αύξηση πληθυσμού σε ακμαία με παράλληλα αύξηση του πληθυσμού των προνυμφών που ήταν εξαιρετικά μεγάλος τους μήνες Οκτώβριο και Νοέμβριο.

Ανάλογη εικόνα παρουσίασαν και οι συλλήψεις μαργαρόνιας στην περιοχή Μεσολογγίου, με τη διαφορά ότι οι γενεές του φθινοπώρου έφθασαν σε πολύ υψηλότερα πληθυσμιακά επίπεδα, πράγμα που οφείλεται ίσως στις ηπιότερες κλιματολογικές συνθήκες που επικράτησαν στη Δυτική Ελλάδα, όπου τα ελαιόδενδρα υπέστησαν μόνον μικρές ζημιές από τον παγετό.

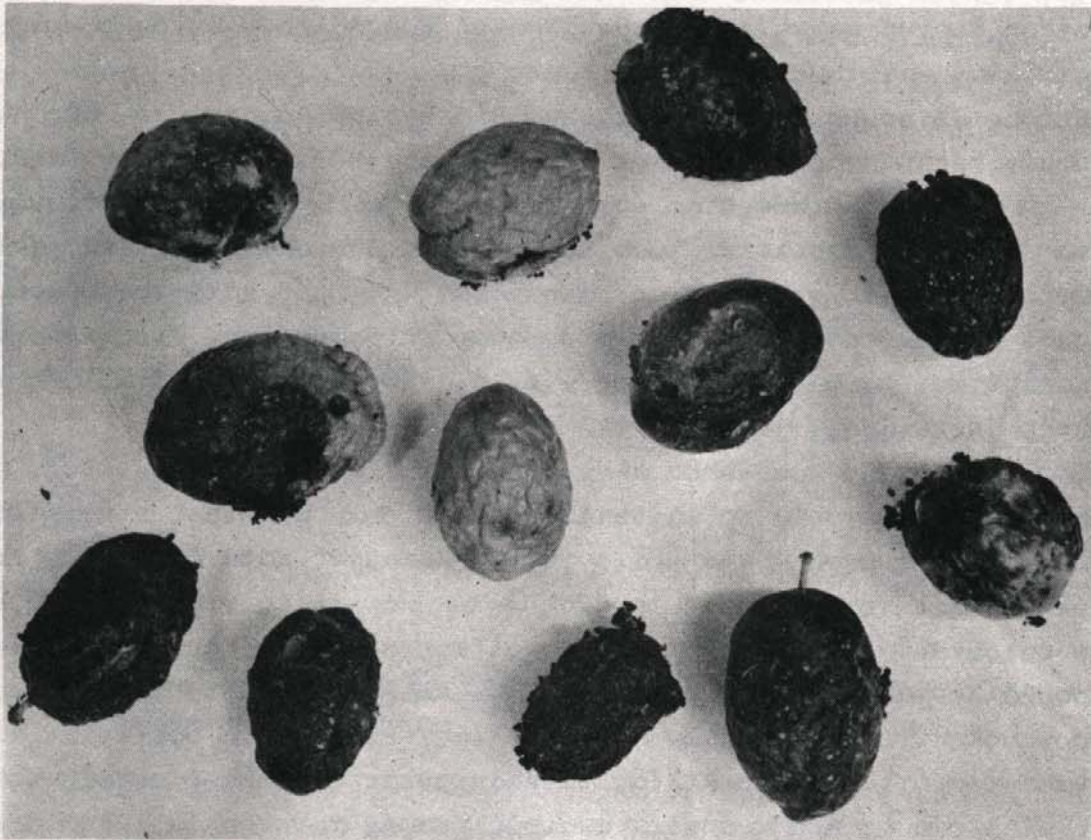
Από τη μελέτη της φαινολογίας πτήσεως της μαργαρόνιας κατά τα τρία αυτά χρόνια, φαίνεται ότι τα ακμαία του εντόμου εμφανίζονται από τα μέσα Μαΐου μέχρι το τέλος Δεκεμβρίου και υπό ευνοϊκές συνθήκες το έντομο μπορεί να αναπτύξει και μέχρι πέντε γενεές το έτος : Μία την άνοιξη, δύο (2) το θέρος και δύο (2) το φθινόπωρο, εκ των οποίων η δεύτερη θερινή και η πρώτη φθινοπωρινή προσβάλλουν εκτός των τρυφερών φύλλων και τους πράσινους καρπούς.

Επίσης βλέπουμε να παρουσιάζεται μία περιοδικότητα στο ύψος των πληθυσμών της μαργαρόνιας. Ήτοι δύο χρόνια (1985, 86) υψηλών πληθυσμών του εντόμου διαδέχεται ένας χρόνος (1987) χαμηλών πληθυσμών, πράγμα το οποίο οφείλεται τόσο σε κλιματικούς παράγοντες (παγετοί, καύσωνες), όσο και στην περιοδικότητα των ψεκασμών κατά του δάκου - ψεκασμοί ανά δεύτερο χρόνο - που συνήθως επιδρούν στη βιοοικολογία των παρασίτων. Το φαινόμενο αυτό έχει διαπιστωθεί και από άλλους ερευνητές (Πελεκιάσης, 1986).

Όσον αφορά την προτίμηση του εντόμου στις διάφορες ποικιλίες, από παρατηρήσεις στον αγρό φαίνεται ότι από τις βρώσιμες η ποικιλία "Αμφίσσης" προτιμάται κατά πρώτον και η "Καλαμών" κατά δεύτερον, για το φύλλωμα και τους καρπούς τους, ενώ οι ποικιλίες για παραγωγή ελαιού έρχονται σε τρίτη θέση. Οι καρποί της ποικιλίας Αμφίσσης (Εικ. 6) προσβάλλονται περισσότερο των άλλων ποικιλιών. Αυτό εκτός ίσως των οργανοληπτικών ιδιοτήτων της ποικιλίας, πιθανόν να οφείλεται και στο χαρακτηριστικό της ποικιλίας να εφάπτονται οι καρποί μεταξύ τους στους κλαδίσκους. Από τα σημεία ακριβώς επαφής των καρπών, όπου η εφυμενίδα του καρπού είναι πολύ τρυφερή, εισέρχονται οι προνύμφες στο εσωτερικό των καρπών και τους κατατρώγουν. Στην ποικιλία Καλαμών της οποίας το φύλλωμα προσβάλλεται ισχυρά από τη μαργαρόνια, οι καρποί συνήθως κρέμονται στους κλαδίσκους κατά μόνας, έτσι ώστε δεν παρουσιάζουν τρυφερές εφυμενίδες από όπου οι προνύμφες μπορούν να εισέρχονται εύκολα στο εσωτερικό τους. Κάθε προνύμφη δεν αρκείται σε ένα μόνον καρπό, αλλά αλλάζει 2 - 3 καρπούς στους οποίους εισέρχεται από το σημείο επαφής με γειτονικούς καρπούς. Οι προνύμφες σπάνια προσβάλλουν μαύρους καρπούς, πιθανώς λόγω της ελαιοποίησης και του μαλακώματος του μεσοκαρπίου που τελικά πνίγει τις προνύμφες. Οι προνύμφες ουδέποτε σχηματίζουν βομβύκιο εντός του καρπού, αλλά εκτός αυτού, μεταξύ δύο φύλλων ή στο έδαφος. Στο έδαφος σχηματίζουν βομβύκιο και οι προνύμφες των τελευταίων φθινοπωρινών γενεών όπου συνήθως και διαχειμάζουν.

Όσον αφορά το συσχετισμό συλλήψεων φωτοπαγίδων και ζημιών από

τις προνύμφες σε φύλλα και καρπούς, παρότι δεν έχουν εξαχθεί τελικά συμπεράσματα, οι πρώτες εκτιμήσεις δείχνουν ότι συλλήψεις 40 μέχρι 50 ακμαίων την εβδομάδα αποτελούν το όριο στο οποίο θα πρέπει να συνιστάται ψεκασμός καλύψεως.



Εικ. 6. Βρώσιμες ελιές ποικιλίας Αμφίσσης προσβεβλημένες από προνύμφες της μαργαρόνιας.

Η καταπολέμηση του εντόμου παρουσιάζει δυσχέρειες τόσο λόγω των επαλλήλων γενεών, όσο και λόγω της διαβιώσεως των νεαρών προνυμφών εντός του καρπού, ή και μεταξύ προσδεδεμένων φύλλων, όπου το ψεκαστικό υγρό δεν εισχωρεί. Επίσης η σποραδική και όχι συλλογική συστηματική αντιμετώπιση του εντόμου στους ελαιώνες έχει ως αποτέλεσμα τη γρήγορη αναμόλυνση των ψεκασθέντων δένδρων.

Η χημική καταπολέμηση έχει ως στόχο κυρίως τη θανάτωση των νεαρών προνυμφών, καθόσον οι προχωρημένης ηλικίας προνύμφες είναι αρκετά ανθεκτικές στα εντομοκτόνα. Οι ψεκασμοί θα πρέπει να γίνονται μετά την ανίχνευση των ακμαίων (φωτοπαγίδες ή άλλα μέσα) και των προνυμφών, να ενταχθούν δε σε ένα ολοκληρωμένο σύστημα αντιμετώπισης των εχθρών και ασθενειών της ελιάς και κυρίως εκείνων που αντιμετωπίζονται με ψεκασμούς καλύψεως.

Όσον αφορά τα γεωργικά φάρμακα, διάφοροι ερευνητές (Πελεκάσης,

1986, Τζανακάκης, 1980) συνιστούν τα εντομοκτόνα Ultracide, Gusanthion, Lebaycid, phosalone, parathion, endosulfan, αρσενικούχα κ.ά. σε αναλογίες 0,5% (τοίς χιλίοις) δραστηκής ουσίας.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θερμές ευχαριστίες εκφράζονται στους κυρίους Γ. Πολύμερο, Α. Μάμαλη και Γ. Σκουταρά που παραχώρησαν τους ελαιώνες και τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις για τη λειτουργία των φωτοπαγίδων, στα Ελαιοταμεία Φθιώτιδας και Αιτωλοακαρνανίας για τη βοήθειά τους και στην κα Β. Τρουποσκιάδου για τη δακτυλογράφηση του κειμένου, στον Α. Κοντογιάννη για τις φωτογραφίες, στη σχεδιάστρια Γ. Φιλιππούλου για τα σχέδια και στον Δρα Γ. Τσιρόπουλο για τις κριτικές παρατηρήσεις επί του κειμένου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΑΝΑΓΝΩΣΤΠΟΥΛΟΣ, Π.Θ., 1939. Οι εχθροί των καρποφόρων δένδρων. Αθήνα, σελ. 648.
- AVIDOV, Z. and HARPAZ, I., 1969. *Plant Pests of Israel*. Univ. Press, Jerusalem, p. 549.
- AVIDOV, A. and ROSEN, D., 1961. Bionomics of the jasmine moth (*Glyphodes unionalis* Huebner) in the coastal plain of Israel. *Bull. Res. Coun. Israel*, 10B : 77-89.
- BALACHOWSKY, A.S. (ed.), 1972. *Entomologie appliquée à l'agriculture*, Tome II : *Lepidopteres*. 2 Vol., p. 577.
- ΒΑΣΙΛΑΙΝΑ-ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΥ, Π. και ΣΑΝΤΟΡΙΝΗ, Α.Π., 1973. Στοιχεία επί της βιολογίας του *Palpita unionalis* (Huebner) (Lepidoptera, Pyralidae) υπό εργαστηριακές συνθήκες. Χρον. Μπενακείου Φυτοπαθ. Ινστ. (Ν.Σ.), 10 : 270-276.
- ΠΕΛΕΚΑΣΗΣ, Κ., 1986. Μαθήματα Γεωργικής Εντομολογίας, Τόμος Β': Ειδική Εντομολογία. σελ. 554.
- ΤΖΑΝΑΚΑΚΗΣ, Μ.Ε., 1980. Μαθήματα Εφαρμοσμένης Εντομολογίας, 2ο Ειδικό μέρος. σελ. 613.

PROBLEMS IN OLIVE CULTURE BECAUSE OF *PALPITA UNIONALIS*
(HBN.) (LEPIDOPTERA, PYRALIDAE)

G.A. Zervas¹, N. Katranis², J. Kazanas³ and N. Skoutaras⁴

1. Institute of Biology, NRC "Demokritos", Aghia Paraskevi Attikis

2. Agricultural Research Station, Vardates, Greece

3. Agricultural Service, Phthiotida, Greece

4. Agricultural Service, Etoloakarnania, Greece

SUMMARY

The caterpillars of *Palpita unionalis* or "margaronia" as it is the common name of the insect, causes severe damages to the olive trees in Greece. They particularly attack young growth and the green olives, especially the table varieties "Amphissis" and "Kalamon". Insect population endemic in the Phthiotis, Messinia and Etoloakarnania provinces, as well as in most olive producing islands, cause considerable economic loss to the olive culture.

In order to better organize the insect control, the biology and ecology of the pest was studied for 3 years (1985-87), in collaboration with the Ministry of Agriculture. Using black-light traps installed in the locations Livanates, Vardates, Stylis and Aghios Thomas, the adult flight phenology and the pest's life cycle was studied.

The results showed that the adults fly from mid-May to the end of the years, and the number of generations can be between 4 and 5 per year, depending on the environmental conditions prevailing in the studied areas.

ΕΠΟΧΗ ΚΑΙ ΘΕΣΕΙΣ ΩΤΟΚΙΑΣ ΤΗΣ ΨΥΛΛΑΣ ΤΗΣ ΕΛΗΑΣ *EUPHYLLURA PHILLYREAE* FOERSTER (HOMOPTERA : APHALARIDAE) ΣΕ ΕΛΑΙΟΔΕΝΔΡΑ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΟΓΙΑ ΦΥΛΟΥ

Δ.Α. Προφήτου-Αθανασιάδου και Μ.Ε. Τζανακάκης

Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Ζωολογίας και Παρασιτολογίας, Τμήμα Γεωπονίας,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 540 06 Θεσσαλονίκη

Έγιναν δειγματοληψίες ενήλικων εντόμων και κλαδίσκων εληάς σε πεδινές περιοχές των νομών Θεσσαλονίκης και Χαλκιδικής τα έτη 1981-1983 και 1985. Οι ποικιλίες εληάς ήταν Κορωνέικη, Μεγαρίτικη, Κουτσουρελά και Χονδρολά Χαλκιδικής. Οι κλαδίσκοι των δειγμάτων έφεραν είτε σε όλα τα γόνατα οφθαλμούς μη διογκωμένους ή σε ορισμένα γόνατα οφθαλμούς μη διογκωμένους και σε ορισμένα γόνατα οφθαλμούς διογκωμένους (φυλλοφόρους ή ανθοφόρους). Το τελευταίο έτος που έγινε δειγματοληψία μόνο το Μάιο-Ιούνιο οι κλαδίσκοι έφεραν όλοι και αναπτυγμένες ταξιανθίες. Οι κλαδίσκοι είχαν 10 γόνατα και μήκος 19 - 21 cm και εξετάζονταν για να διαπιστωθεί ο αριθμός και η κατανομή των αυγών. Η συλλογή των ενήλικων εντόμων γινόταν με τσίναγμα κλαδίσκων του δένδρου πάνω από εντομολογική απόχη.

Τα πειράματα ωτοκίας στο εργαστήριο ήταν του τύπου χωρίς επιλογή και με επιλογή, σε κλαδίσκους εληάς ποικιλίας "Χονδροληά Χαλκιδικής" σε χώρο με θερμοκρασία $24 \pm 2^{\circ}\text{C}$, σχετική υγρασία $65 \pm 5\%$ και φως ημέρας.

Η ωτοκία του *E. phillyreae* στις πεδινές περιοχές όπου έγιναν οι παρατηρήσεις άρχισε τα τέλη Μαρτίου, αλλά κυρίως το πρώτο 10ήμερο του Απριλίου. Η εποχή αυτή έναρξης ωτοκίας περίπου συμπίπτει με εκείνη που παρατηρήθηκε στον Άγιο Παύλο Χαλκιδικής. Συμπίπτει περίπου επίσης και με αυτή που παρατηρήθηκε στις περιοχές Καισαριανής, Θηβών και Ροβιών Ευβοίας, όπου όμως τα τέλη Μαρτίου τα ελαιόδενδρα ποικιλίας Κορωνέικη, Κονσερβοληά και Λιανοληά έφεραν εκπτυσσόμενες ταξιανθίες, δηλ. σε πιο προχωρημένο στάδιο από ό,τι στη Βόρεια Ελλάδα.

Σε πεδινές περιοχές της Θεσσαλονίκης και Χαλκιδικής έχει ήδη αρχίσει η διόγκωση των φυλλοφόρων και ανθοφόρων οφθαλμών της εληάς τα τέλη Μαρτίου με αρχές Απριλίου. Δεν υπάρχουν όμως ακόμα εκπτυσσόμενες ταξιανθίες. Γι αυτό την εποχή εκείνη παρατηρήσαμε αυγά μόνο στους

οφθαλμούς. Το Μάϊο όμως, όπου οι ταξιανθίες έχουν σχηματισθεί, τα αυγά τοποθετήθηκαν στις ταξιανθίες, εκτός από τη 12η Μαΐου όπου ένα πολύ μικρό ποσοστό (4,4%) παρατηρήθηκε και στους διογκωμένους οφθαλμούς.

Οι παρατηρήσεις και τα πειράματά μας έδειξαν ότι το θηλυκό *E. phillyreae* προτιμά να τοποθετεί τα αυγά του στις εκπτυσσόμενες ταξιανθίες. Όταν όμως δεν υπάρχουν ταξιανθίες (πείραμα χωρίς επιλογή και παρατηρήσεις υπαίθρου τον Απρίλιο) τοποθετεί τα αυγά του και στους διογκωμένους οφθαλμούς, φυλλοφόρους και ανθοφόρους. Τόσο στο υπαίθρο όσο και στο εργαστήριο, δεν βρήκαμε ποτέ αυγά σε φύλλα ή στο φλοιό των κλαδίσκων, παρά μόνο στους οφθαλμούς και στις ταξιανθίες.

Δειγματοληψίες ανά μηνιαία διαστήματα έδειξαν ότι και τα τρία έτη (1981-83), τον Ιούνιο-Ιούλιο, εποχή όπου ο ενήλικος πληθυσμός είναι μέγιστος, η αναλογία φύλου (αρσενικά-θηλυκά) ήταν περίπου σταθερή και κυμάνθηκε από 0,89 έως 1,02, δηλαδή πολύ κοντά στη μονάδα. Τους λοιπούς μήνες κυμάνθηκε από 0,60 έως 1,13 και στις περισσότερες των περιπτώσεων ήταν κάτω από τη μονάδα. Συνεπώς τα θηλυκά ήταν συνήθως περισσότερα από τα αρσενικά, αλλά όχι κατά πολύ.

SEASON AND SITES OF OVIPOSITION AND SEX RATIO OF THE OLIVE
PSYLLID *EUPHYLLURA PHILLYREAE* FOERSTER (HOMOPTERA : APHALA-
DAE) ON OLIVE TREES OF THE THESSALONIKI AND HALKIDIKI REGIONS

D.A. Prophetoy-Athanasiadou and M.E. Tzanakakis

Laboratory of Applied Zoology and Parasitology, Department of Agriculture,
Aristotelian University of Thessaloniki, 540 06 Thessaloniki,
Greece

SUMMARY

Periodical sampling of adults of *Euphyllura phillyreae* and twigs were made in olive groves of low elevations of Thessaloniki and Halkidiki for 4 years (1981-1983 and 1985). Adults were collected by beating twigs over a net. Twigs approximately 20 cm long were examined for eggs.

It was confirmed that oviposition takes place mostly in April and May, but may begin in late March. The eggs were found on swollen leaf and flower buds in April and on inflorescences in May.

The young adults of *E. phillyreae* appeared from late May to early June. In June and July, when the adult population reached its maximum, the sex ratio (males:females) was between 0.89 and 1.02. It fluctuated between 0.60 and 1.13 the rest of the year.

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΝΤΟΜΩΝ ΜΗΔΙΚΗΣ ΣΤΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ

Ι.Ζ. Ευαγγελόπουλος

Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Θεσσαλονίκης

Στη μνήμη Ιωάννη Κορωναίου

Ο κατάλογος που παρατίθεται περιλαμβάνει έντομα που συλλέχθηκαν από μηδικεώνες των νομών Θεσσαλονίκης, Χαλκιδικής, Πέλλας, Σερρών και Φλώρινας.

Οι δειγματοληψίες έγιναν σε καθορισμένα χρονικά διαστήματα, στα πλαίσια απογραφής των εντόμων μηδικής κατά την περίοδο 1972-76.

Τα έντομα προσδιορίστηκαν από τον αείμνηστο Καθηγητή Εντομολογίας της Γεωπονοδασολογικής Σχολής του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης Ιωάννη Κορωναίο.

<i>Nysius senecionis</i> Schill.	Heteroptera : Lygaeidae
<i>Calocoris norvegicus</i> Gm	Heteroptera : Capsidae
<i>Eysarcoris inconspicua</i> H. Sch.	Heteroptera : Pentatomidae
<i>Zicrona coerulea</i> L.	Heteroptera : Pentatomidae
<i>Lygus pinastri</i> Fall.	Heteroptera : Capsidae
<i>Nabis ferus</i> L.	Heteroptera : Reduviidae
<i>Acocephalus striatus</i> F.	Homoptera : Jassidae
<i>Doratura stylata</i> Bohem.	Homoptera : Jassidae
<i>Thamnotetrix prasinus</i> Fall.	Homoptera : Jassidae
<i>Lepyronia coleoptrata</i> (L.)	Homoptera : Cercopidae
<i>Coccinella quatuordecim</i> (14) - <i>pustulata</i> L.	Coleoptera : Coccinellidae
<i>Propylaea quatuordecim</i> (14) - <i>punctata</i> L.	Coleoptera : Coccinellidae
<i>Scymnus quadrimaculatus</i> Herbst.	Coleoptera : Coccinellidae
<i>Chaetocnema concinna</i> Marsh.	Coleoptera : Chrysomelidae
<i>Haltica oleracea</i> L.	Coleoptera : Chrysomelidae
<i>Gastroidea polygoni</i> L.	Coleoptera : Chrysomelidae
<i>Longitarsus pratensis</i> Panz.	Coleoptera : Chrysomelidae
<i>Phytodecta fornicata</i> Bruce.	Coleoptera : Chrysomelidae
<i>Corticaria serrata</i> Payk.	Coleoptera : Lathridiidae
<i>Bruchus pisorum</i> L.	Coleoptera : Bruchidae

<i>Notoxus cornutus</i> F.	Coleoptera : Anthicidae
<i>Apion pisi</i> L.	Coleoptera : Apionidae
<i>Apion tenue</i> K.	Coleoptera : Apionidae
<i>Ceuthorrhynchus</i> sp.	Coleoptera : Curculionidae
<i>Ceuthorrhynchus dentatus</i> Panz.	Coleoptera : Curculionidae
<i>Ceuthorrhynchus fuliginosus</i> Marsh.	Coleoptera : Curculionidae
<i>Hypera variabilis</i> Herbst.	Coleoptera : Curculionidae
<i>Otiorrhynchus</i> sp.	Coleoptera : Curculionidae
<i>Otiorrhynchus ligustici</i> L.	Coleoptera : Curculionidae
<i>Otiorrhynchus scaber</i> L.	Coleoptera : Curculionidae
<i>Sitona humeralis</i> St.	Coleoptera : Curculionidae
<i>Sitona inops</i> Gyll.	Coleoptera : Curculionidae
<i>Sitona lineatus</i> L.	Coleoptera : Curculionidae
<i>Trachodes</i> sp.	Coleoptera : Curculionidae
<i>Stilbus testaceus</i> Panz.	Coleoptera : Phalacridae.

LIST OF ALFALFA INSECTS IN MACEDONIA

I.Z. Evangelopoulos

Plant Protection Institute of Thessaloniki

In memory of Ioannis Koroneos

The list presented here includes insects collected in alfalfa fields in the regions of Thessaloniki, Halkidiki, Pella, Serres, Florina during 1972-76.

These insects were identified by I. Koroneos, professor of Entomology at School of Agriculture of Aristotelian University of Thessaloniki.

<i>Nysius senecionis</i> Schill.	Heteroptera : Lygaeidae
<i>Calocoris norvegicus</i> Gm	Heteroptera : Capsidae
<i>Lygus pinastri</i> Fall.	Heteroptera : Capsidae
<i>Zicrona coerulea</i> L.	Heteroptera : Pentatomidae
<i>Eysarcoris inconspicua</i> H. Sch.	Heteroptera : Pentatomidae
<i>Nabis ferus</i> L.	Heteroptera : Reduviidae
<i>Acocephalus striatus</i> F.	Homoptera : Jassidae
<i>Doratura stylata</i> Bohem.	Homoptera : Jassidae
<i>Thamnotetrix prasinus</i> Fal.	Homoptera : Jassidae
<i>Lepyronia coleoptrata</i> (L.)	Homoptera : Cercopidae
<i>Coccinella quatuordecim</i> (14) - <i>pustulata</i> L.	Coleoptera : Coccinellidae
<i>Propylaea quatuordecim</i> (14) - <i>punctata</i> L.	Coleoptera : Coccinellidae
<i>Scymnus quadrimaculatus</i> Herbst.	Coleoptera : Coccinellidae
<i>Chaetocnema concinna</i> Marsh.	Coleoptera : Chrysomelidae
<i>Haltica oleracea</i> L.	Coleoptera : Chrysomelidae
<i>Gastroidea polygona</i> L.	Coleoptera : Chrysomelidae
<i>Longitarsus pratensis</i> Panz.	Coleoptera : Chrysomelidae
<i>Phytodecta fornicata</i> Bruce.	Coleoptera : Chrysomelidae
<i>Corticaria serrata</i> Payk.	Coleoptera : Lathridiidae
<i>Bruchus pisorum</i> L.	Coleoptera : Bruchidae
<i>Notorus cornutus</i> F.	Coleoptera : Anthicidae
<i>Apion pisi</i> L.	Coleoptera : Apionidae

<i>Apion tenue</i> K.	Coleoptera : Apionidae
<i>Ceuthorrhynchus</i> sp.	Coleoptera : Curculionidae
<i>Ceuthorrhynchus dentatus</i> Panz.	Coleoptera : Curculionidae
<i>Ceuthorrhynchus fuliginosus</i> Marsh.	Coleoptera : Curculionidae
<i>Hypera variabilis</i> Herbst.	Coleoptera : Curculionidae
<i>Otiorrhynchus</i> sp.	Coleoptera : Curculionidae
<i>Otiorrhynchus ligustici</i> L.	Coleoptera : Curculionidae
<i>Otiorrhynchus scaber</i> L.	Coleoptera : Curculionidae
<i>Sitona humeralis</i> St.	Coleoptera : Curculionidae
<i>Sitona inops</i> Gyll.	Coleoptera : Curculionidae
<i>Sitona lineatus</i> L.	Coleoptera : Curculionidae
<i>Trachodes</i> sp.	Coleoptera : Curculionidae
<i>Stilbus testaceus</i> Panz.	Coleoptera : Phalacridae.

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΥΣΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΤΩΝ LEGUMINOSAE ΣΤΗ
ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΟΥ *ACANTHOSCELIDES OBTE-*
CTUS SAY (COL. : BRUCHIDAE)

Δ.Κ. Σταμόπουλος

Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Ζωολογίας και Παρασιτολογίας,
Γεωπονικό Τμήμα, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης,
Θεσσαλονίκη

Κάθε είδος Leguminosae περιέχει μέσα στους σπόρους του δευτερογενείς ουσίες (Δ.Ο.) των οποίων η φύση ή η χημική σύσταση είναι τόσο "ειδική" ώστε να αποκλείει ένα μεγάλο αριθμό ειδών Bruchidae και να επιτρέπει μόνο την ανάπτυξη των προνυμφών των ειδών εκείνων που είναι ικανές να διασπούν ή να αποφεύγουν τις ουσίες αυτές και να χρησιμοποιούν το περιεχόμενο των σπόρων για τροφή τους. Μεταξύ των κυριοτέρων Δ.Ο. αναφέρουμε τις ταννίνες, τις λεκτίνες ή φυτοαιμαγλουτινίνες, τους διάφορους γλυκοζίτες που διασπώμενοι απελευθερώνουν τοξικές ουσίες (π.χ. HCN), αναστολείς ενζύμων και τις λιγνίνες.

Ο βρούχος των φασολιών, *Acanthoscelides obtectus* Say, είναι κατάλληλα προσαρμοσμένος να αναπτύσσεται χωρίς προβλήματα στο εσωτερικό των σπόρων του *Phaseolus vulgaris*, *Ph. coccineus* και *Cicer arietinum* παρά την παρουσία μέσα σ'αυτούς ορισμένων Δ.Ο.

ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΕΙΣ ΟΥΣΙΕΣ ΤΩΝ LEGUMINOSAE και BRUCHIDAE

Ταννίνες

Στην περίπτωση του *A. obtectus* από προκαταρκτικά πειράματα που κάναμε στο εργαστήριο, παρατηρήσαμε ότι ο βρούχος αυτός προτιμάει να ωτοκεί σε σπόρους λευκούς χωρίς ταννίνες στο περισπέρμιό τους, ενώ αντίθετα φαίνεται να αποφεύγει τις έγχρωμες ποικιλίες που περιέχουν υψηλά ποσοστά ταννινών στο περίβλημα των σπόρων. Επίσης, οι προνύμφες του πρώτου σταδίου παρουσιάζουν σχεδόν διπλάσιο ποσοστό θνησιμότητας κατά την είσοδό τους στους έγχρωμους σπόρους από ό,τι στους λευκούς.

Λεκτίνες ή φυτοαιμαγλουτινίνες

Στούς σπόρους του *Ph. vulgaris* βρέθηκαν, τόσο στο περισπέρμιο όσο και στις κοτυληδόνες, ουσίες που προκαλούν μία ισχυρή συγκόλληση των ερυθροκυττάρων του ανθρώπου ή του αλόγου. Οι λεκτίνες αυτές δεν φαίνεται να προκαλούν ιδιαίτερα προβλήματα στην ανάπτυξη των προ-

νυμφών του *A. obtectus*, ενώ αντίθετα είναι εξόχως τοξικές για ένα άλλο είδος βρούχου, του *Callosobruchus maculatus*, που αναπτύσσεται χωρίς πρόβλημα στους σπόρους του ψυχανθούς *Vigna inguiculata* όπου απουσιάζουν οι λεκτίνες. Όταν καταστραφεί με θερμότητα η λεκτίνη που υπάρχει στις κοτυληδόνες του *Phaseolus*, τότε είναι δυνατή η ανάπτυξη του *C. maculatus* που δείχνει έτσι λιγότερο προσαρμοσμένο απέναντι στην τοξική δράση των φυτοαιματογλουτινινών.

Διάφοροι γλυκοζίτες

Στο ψυχανθές *Phaseolus lunatus* απαντάται ο γλυκοζίτης phaseolunatin ο οποίος διασπώμενος από την β-γλυκοσιδάση δίνει γλυκόζη και 2-κυανο-2-προπανόλη, η οποία μπορεί να διασπασθεί περαιτέρω σε ακετόνη και HCN. Στην παρουσία του γλυκοζίτη αυτού αποδίδεται η αντοχή των σπόρων του ψυχανθούς αυτού απέναντι στους βρούχους αν και 2 είδη, το *Zabrotes subfasciatus* και το *Acanthoscelides argillaceus* προσβάλλουν άγρια είδη του *Ph. lunatus* στην Κόστα Ρίκα.

Σπόροι άγριας ποικιλίας *Ph. lunatus*, όπως και καλλιεργούμενων επίσης, δοκιμάστηκαν ως θρεπτικά υποστρώματα του *A. obtectus* το οποίο βέβαια δεν έχει ξενιστή το φυτό αυτό, αλλά προέρχεται από τα ίδια οικοσυστήματα του Μεξικού και της Κ. Αμερικής. Τα πειράματα έδειξαν ότι οι σπόροι της άγριας ποικιλίας προκαλούν 100% μετεμβρυακή θνησιμότητα στο έντομο ενώ οι καλλιεργούμενες ποικιλίες Togo και Jackson wonder - με μικρότερη περιεκτικότητα στο γλυκοζίτη αυτό από την άγρια ποικιλία - επιτρέπουν την ανάπτυξη των προνυμφών αλλά προκαλούν μία αξιοσημείωτη επιμήκυνση της μετεμβρυακής ανάπτυξής τους όπως επίσης και σημαντική μείωση βάρους των τελείων που προκύπτουν.

Αναστολείς ενζύμων

Στους σπόρους του *Ph. vulgaris* βρέθηκε ένας αναστολέας της πανγκρεατικής αμυλάσης με ισχυρή *in vitro* δράση και το ίδιο παρατηρήθηκε, αν και σε μικρότερο βαθμό, με αναστολείς που απομονώθηκαν από σπόρους *Lens esculenta*, *Vigna sinensis* και *Cicer arietinum*.

Η πρωτεολυτική δράση των προνυμφών του *A. obtectus*, όπως εξάλλου και των περισσότερων Bruchidae, βρέθηκε ότι είναι πολύ χαμηλή. Η προσθήκη αναστολέα της τρυψίνης στην τεχνητή τροφή του εντόμου αυτού σε συγκέντρωση 0,5% δεν φαίνεται να έχει καμιά δυσμενή επίδραση στην ανάπτυξή του. Δεδομένου ότι οι σπόροι των Leguminosae προσβάλλονται κυρίως από Bruchidae, μπορεί να υποθεθεί ότι τα έντομα αυτά με την χαμηλή πρωτεολυτική ικανότητα κατορθώνουν να επιβιώνουν επειδή αφενός μεν χρησιμοποιούν τα "έτοιμα" πεπτίδια που ήδη υπάρχουν σε υψηλά ποσοστά στους σπόρους, αφετέρου δε επειδή χρησιμοποιούν τις ίδιες

τις πρωτεάσες του φυτού για να συμπληρώσουν το δικό τους χαμηλό ενζυματικό "εξοπλισμό".

Πολυσακχαρίτες

Οι σπόροι του *Ph. vulgaris* περιέχουν έναν ετεροπολυσακχαρίτη που αποτελείται από ξυλόζη, αραβινόζη, ραμνόζη, γλυκόζη και γαλακτόζη και που φαίνεται ότι αποτελεί τον κύριο περιοριστικό παράγοντα για την ανάπτυξη μέσα σ' αυτούς του *C. chinensis*. Αντίθετα ο πολυσακχαρίτης αυτός, στη συγκέντρωση που υπάρχει μέσα στους σπόρους, δεν φαίνεται να επηρεάζει αρνητικά το *A. obtectus*.

Η εξήγηση του φαινομένου αυτού, αποδίδεται στο ότι το pH του πεπτικού σωλήνα του *A. obtectus* (6,6-6,8) είναι πολύ κοντά στο optimum για την ενζυματική υδρόλυση αυτού του πολυσακχαρίτη και τη διάσπασή του σε απλά αφομοιώσιμα σάκχαρα, ενώ αντίθετα το αντίστοιχο pH του πεπτικού σωλήνα του *C. chinensis* (6,4-6,6) αποτελεί απαγορευτικό παράγοντα για μια τέτοια διάσπαση.

Λιγνίνες

Η απομονωθείσα από το περισπέρμιο του *Ph. vulgaris* (ποικ. Γίγαντες) λιγνίνη προκαλεί υψηλή θνησιμότητα στις προνύμφες του *A. obtectus*, η δε υπολογισθείσα LD₅₀ είναι της τάξης του 0,26%.

Παρατηρήθηκε ακόμη ότι τα τέλεια του εντόμου αυτού προτιμούν για ωτοκία ποικιλίες με χαμηλό ποσοστό λιγνίνης στο ενδοσπέρμιό τους, αλλά οι τυχόν υπάρχοντες μηχανισμοί αναγνώρισης της ουσίας αυτής βρίσκονται στο στάδιο της μελέτης.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΠΑΝΩ ΣΤΗ ΒΙΟΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΨΥΛΛΑΣ ΤΗΣ ΑΧΛΑΔΙΑΣ
(*CACOPSYLLA PYRI* L.) ΣΕ ΑΧΛΑΔΙΕΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΛΑΡΙΣΑΣ

Θ. Μπρούμας¹, Κ. Σουλιώτης¹, Ε. Σταυράκη¹ και Δ. Ζδουκόπουλος²

1. Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, 145 61 Κηφισιά

2. Γραφείο Γεωργικής Ανάπτυξης Τυρνάβου, Λάρισα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Παρατηρήσεις πάνω στη βιοοικολογία του *Cacopsylla pyri* L. (Homoptera : Psyllidae) στην περιοχή Λάρισας κατά τα έτη 1985 και 1986 έδειξαν τα εξής : Το έντομο διαχειμάζει ως ακμαίο και έχει 4-5 γενεές το έτος. Η έναρξη ωοτοκίας των ακμαίων που διαχείμασαν αρχίζει στις αρχές Φεβρουαρίου και οι πρώτες νεαρές προνύμφες εμφανίζονται στα μέσα Μαρτίου. Τα αυγά στην αρχή αποθέτονται στη βάση των οφθαλμών και αργότερα αποκλειστικά στα πράσινα όργανα του δένδρου. Η έξοδος των ακμαίων της πρώτης θερινής γενεάς πραγματοποιείται από τα μέσα Απριλίου μέχρι τα τέλη Μαΐου αναλόγως των κλιματικών συνθηκών. Στη συνέχεια παρατηρείται αλληλεπικάλυψη των γενεών που κάνει το διαχωρισμό τους δύσκολο. Η μεγαλύτερη πυκνότητα του πληθυσμού των προνυμφών παρατηρείται κατά την περίοδο από μέσα Απριλίου μέχρι μέσα Μαΐου και από αρχές Αυγούστου μέχρι μέσα Οκτωβρίου. Η ωφέλιμη πανίδα αντιπροσωπεύεται κυρίως από τα αρπακτικά *Chrysoperla carnea* και *Orius* spp. και το ενδοπαράσιτο *Trechnites psyllae*. Η συμβολή των παραπάνω εντόμων στη μείωση της πυκνότητας των πληθυσμών του *C. pyri* δεν φαίνεται να είναι σημαντική, αφού τόσο ο πληθυσμός των αρπακτικών όσο και το ποσοστό παρασιτισμού κυμάνθηκαν γενικά σε χαμηλά επίπεδα.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το *Psylla pyri* L. (κν. ψύλλα της αχλαδιάς) (Homoptera : Psyllidae), όπως και τα συγγενή του είδη *Psylla pyricola* Foerster και *Psylla pyrisuga* Foerster, είναι από τους σοβαρούς εχθρούς της καλλιέργειας της αχλαδιάς σε πολλές χώρες του κόσμου (Hodkinson, 1984). Σήμερα, όλες οι ψύλλες που προσβάλλουν την αχλαδιά αναφέρονται στο γένος *Cacopsylla* (Burckhardt and Hodkinson, 1986).

Το *C. pyri* είναι το πιο διαδεδομένο και βλαβερό είδος του γένους

Cacopsylla στην αχλαδιά σε πολλούς οπωρώνες της Ευρώπης. Έχει 4-6 γενεές το έτος (Atger, 1979, Bonnemaison and Missonnier, 1956, Deronzier, 1984, Matias, 1984, Nguyen, 1962, Rieux *et al.*, 1984). Διαχειμάζει ως ακμαίο πάνω στα δένδρα, σε πεσμένα ξερά φύλλα, κάτω από ξερούς φλοιούς και άλλα καταφύγια (Atger, 1979, Dibault, 1975).

Στη χώρα μας αναφέρεται ότι υπάρχουν τρία είδη της οικογένειας Psyllidae που προσβάλλουν την αχλαδιά, το *Psylla pyri* L., το *Psylla pyricola* Foerster και το *Psylla pyrisuga* Foerster (Rield, 1981). Από τα είδη αυτά τα δύο τελευταία αναφέρεται ότι βρέθηκαν σε άγριες αχλαδιές (*Pyrus amygdaliformis* Vill). Επίσης σε άγριες αχλαδιές βρέθηκαν οι ψύλλες *Cacopsylla notata* Flor, *Cacopsylla pyrisuga* Foerster και *Cacopsylla pyri* L. (Santas, 1987). Όμως δεν είναι γνωστό ποιό από αυτά τα είδη και σε ποιά περιοχή της χώρας μας επικρατεί. Υπάρχουν ενδείξεις ότι το *C. pyri* επικρατεί σε ορισμένους οπωρώνες της Κ. Μακεδονίας (Τζανακάκης, 1980).

Τα τελευταία χρόνια στην περιοχή Λάρισας έχει σημειωθεί σημαντική προσβολή της αχλαδιάς από το *C. pyri* και έχουν διαπιστωθεί σοβαρές ζημιές. Το μελίτωμα που εκκρίνουν σε αφθονία οι προνύμφες και ιδίως οι ηλικιωμένες προνύμφες, είναι αυτό που προκαλεί τις πιο σημαντικές ζημιές. Το μελίτωμα προκαλεί εγκαύματα στα φύλλα και στους καρπούς και σε περιπτώσεις έντονης προσβολής παρατηρείται φυλλόπτωση. Επίσης οι μελιτώδεις εκκρίσεις ευνοούν την ανάπτυξη μυκήτων της καπνιάς με αποτέλεσμα να μαυρίζουν τα φύλλα και οι καρποί. Επιπλέον όταν η πυκνότητα του πληθυσμού των προνυμφών του εντόμου είναι μεγάλη, τα πολυάριθμα νύγματα μπορεί να προκαλέσουν νεκρώσεις στα φύλλα και στους κλαδίσκους και σταμάτημα της κανονικής έκπτυξης των οφθαλμών. Σε περίπτωση σοβαρών προσβολών μπορεί να παρατηρηθεί καθυστέρηση στην ανάπτυξη του δένδρου και μειωμένη παραγωγή.

Λόγω του σοβαρού προβλήματος της ψύλλας στην περιοχή αυτή, άρχισε από το 1985 η μελέτη της βιολογίας και οικολογίας του εντόμου με σκοπό την εφαρμογή ενός ορθολογικού προγράμματος αντιμετώπισής του.

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής κατά τη διετία 1985-1986.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Τα πειράματα έγιναν σε οπωρώνες αχλαδιάς στην περιοχή Φαλάνη Τυρ-

νάβου, 18 km βόρεια της Λάρισας. Στην περιοχή αυτή καλλιεργούνται 500 περίπου στρέμματα με αχλαδιές ποικιλίας Williams.

Το 1985 οι παρατηρήσεις έγιναν σε οπωρώνα που περιλάμβανε 400 δένδρα. Το έτος αυτό ο οπωρώνας δεν δέχθηκε καμιά καλλιεργητική φροντίδα σ' όλη την καλλιεργητική περίοδο. Ακόμη δεν έγιναν επεμβάσεις για την καταπολέμηση των διαφόρων εχθρών της αχλαδιάς.

Το επόμενο έτος, η κακή κατάσταση του οπωρώνα δεν επέτρεψε τη συνέχιση των παρατηρήσεων. Έτσι οι παρατηρήσεις πραγματοποιήθηκαν σε γειτονικούς οπωρώνες όπου όμως εφαρμόστηκαν όλες οι καλλιεργητικές φροντίδες (άρδευση, λίπανση κλπ.) καθώς και ψεκασμοί εναντίον της ψύλλας και των άλλων εχθρών.

Για την παρακολούθηση των πληθυσμών του εντόμου λαμβάνονταν δείγματα από τα δένδρα κάθε 1-2 εβδομάδες. Οι μέθοδοι δειγματοληψιών βασίστηκαν σε τεχνικές που συνήθως χρησιμοποιούνται στους οπωρώνες: οπτικός έλεγχος κλαδίσκων για την καταγραφή των ακινητών ή λίγο κινητών σταδίων (αυγά και προνύμφες) και τίναγμα κλάδων για την καταμέτρηση των ακμαίων.

Για τον οπτικό έλεγχο των πληθυσμών, σε κάθε ημερομηνία δειγματοληψίας λαμβάνονταν δείγματα 20 τουλάχιστον κλαδίσκων μήκους περίπου 15 cm, τυχαία από τα δένδρα, και σε αναλογία 2 κλαδίσκοι κατά δένδρο. Ο τρόπος ελέγχου των δειγμάτων διέφερε ανάλογα με το χρόνο δειγματοληψίας λόγω των διαφορετικών οργάνων πάνω στα οποία αναπτύσσονται οι πληθυσμοί του εντόμου κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου. Κατά την περίοδο του χειμώνα και νωρίς την άνοιξη τα όργανα που εξετάζονταν ήταν οι οφθαλμοί, οι ανθοφόροι βλαστοί και τα καρποφόρα μπουκέτα, ενώ μετά την άνθηση και μέχρι την πτώση των φύλλων εξετάζονταν τα φύλλα των ετήσιων βλαστών.

Η καταμέτρηση των ακμαίων του εντόμου πραγματοποιήθηκε με κατάρτιση τους με τίναγμα των κλάδων πάνω από πάνινο υποδοχέα διαστάσεων 50 x 50 cm (Burt and Brunner, 1981). Με τη μέθοδο αυτή κάθε κλάδος δεχόταν διπλό απότομο κτύπημα με τη βοήθεια ράβδου επενδεδυμένης με καουτσούκ. Σε κάθε ημερομηνία δειγματοληψίας η καταμέτρηση των ακμαίων γινόταν πάνω σε 50 δένδρα και σε ένα κλάδο κατά δένδρο. Λόγω της κινητικότητας των ακμαίων της ψύλλας, το τίναγμα των κλάδων γινόταν τις πρωϊνές γενικά ώρες που η δραστηριότητά τους είναι περιορισμένη. Η μέθοδος αυτή βρέθηκε ικανοποιητική για την απόκτηση δειγμάτων αρπακτικών εντόμων.

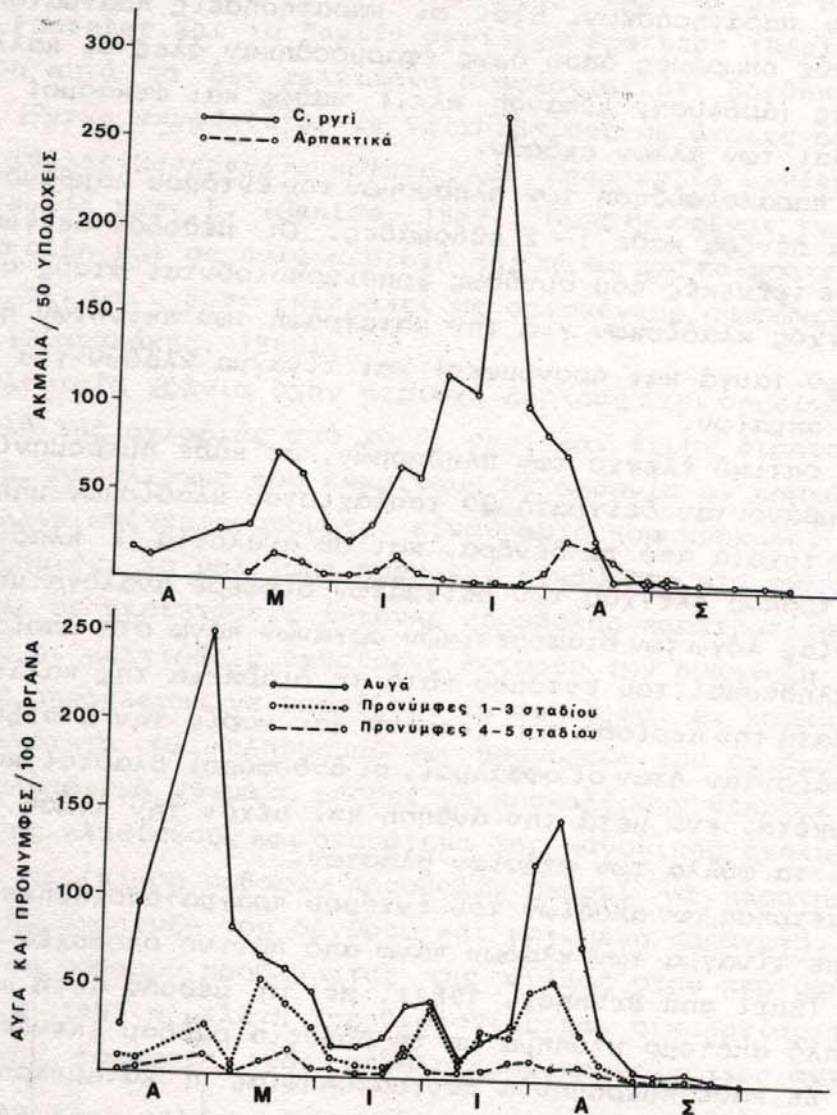
Η εκτίμηση των αποτελεσμάτων των δειγματοληψιών έγινε με βάση τον αριθμό των αυγών και προνυμφών σε 100 όργανα και το συνολικό α-

ριθμό των ακμαίων που συλλέγονταν στους υποδοχείς.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Πειράματα έτους 1985

Η εξέλιξη της δραστηριότητας των πληθυσμών της ψύλλας και των αρπακτικών παρουσιάζεται στην εικόνα 1.



Εικ. 1. Εξέλιξη των πληθυσμών του *C. pygmaea* και των αρπακτικών σε οπωρώνα αχλαδιάς στην περιοχή Φαλάνη Τυρνάβου κατά το 1985.

Εξέλιξη της δραστηριότητας των ακμαίων. Κατά το πρώτο έτος των παρατηρήσεων ο έλεγχος του πληθυσμού της ψύλλας άρχισε στις αρχές Απριλίου. Έτσι δεν έγιναν παρατηρήσεις πάνω στη δραστηριότητα των ακ-

μαίων που διαχειμάσαν. Η έξοδος των ακμαίων της πρώτης θερινής γενεάς πραγματοποιήθηκε από τα τέλη Απριλίου μέχρι τις αρχές Ιουνίου. Η δραστηριότητα των ακμαίων της δεύτερης γενεάς άρχισε στα μέσα Ιουνίου. Στη συνέχεια ο πληθυσμός των ακμαίων με μικρές αυξομειώσεις διατηρήθηκε σημαντικός μέχρι τις αρχές Αυγούστου, ενώ παρατηρήθηκε μια βαθμιαία πτώση από τα μέσα Αυγούστου. Η εξέλιξη αυτή του πληθυσμού των ακμαίων δείχνει ότι η διάκριση των γενεών είναι αδύνατο να πραγματοποιηθεί με βάση μόνο τις διακυμάνσεις της δραστηριότητας των ακμαίων.

Η δραστηριότητα των αρπακτικών παρατηρήθηκε από τα μέσα Μαΐου μέχρι τα μέσα Σεπτεμβρίου. Ο πληθυσμός τους γενικά κυμάνθηκε σε μέτρια επίπεδα και ήταν πολύ χαμηλός το πρώτο δεκαπενθήμερο του Μαΐου και όλο τον Ιούλιο. Σχετικά με τα αρπακτικά που προσβάλλουν τις ψύλλες, στη βιβλιογραφία αναφέρεται ότι έχουν σημειωθεί πολλά είδη από τα οποία μερικά της οικογένειας Anthocoridae μπορεί να παίξουν σημαντικό ρόλο στη μείωση του πληθυσμού της ψύλλας (DeRonzier, 1984, Fauvel *et al.*, 1981, Mc Mullen and Jong, 1967, Rieux et Faivre d'Arcier, 1984, Staubli, 1984).

Στη Χώρα μας αναφέρεται ότι τα είδη *Anthocoris nemoralis* F., *Atractotomus mali* Mey, *Adalia bipunctata* L. και *Propylea quatuordecimpunctata* L. βρέθηκαν να προσβάλλουν τις ψύλλες της αχλαδιάς (Rield, 1981). Επίσης βρέθηκε ένας μεγάλος αριθμός ειδών αρπακτικών σε άγριες αχλαδιές, από τα οποία τα πλέον κοινά ήταν το *Anthocoris nemoralis* F., το *Chrysoperla carnea* Stephens και το *Coccinella septempunctata* L. (Santas, 1987).

Στην παρούσα μελέτη τα περισσότερα των παρατηρηθέντων αρπακτικών ανήκουν στις οικογένειες Chrysoridae και Anthocoridae. Επίσης σημειώθηκε ένας μικρός αριθμός αρπακτικών της οικογένειας Coccinellidae και Miridae. Τα Chrysoridae αντιπροσωπεύονται κυρίως από το *Chrysoperla carnea* και τα Anthocoridae από το *Orius* spp. και *Anthocoris nemoralis*. Αξιοσημείωτη είναι η εμφάνιση των Chrysoridae και κυρίως του *C. carnea* όλη σχεδόν την καλλιεργητική περίοδο, με μέγιστο γύρω στα μέσα Αυγούστου. Τα Anthocoridae παρατηρήθηκαν κατά την περίοδο από μέσα Μαΐου μέχρι μέσα Ιουνίου και από μέσα Αυγούστου μέχρι αρχές Σεπτεμβρίου.

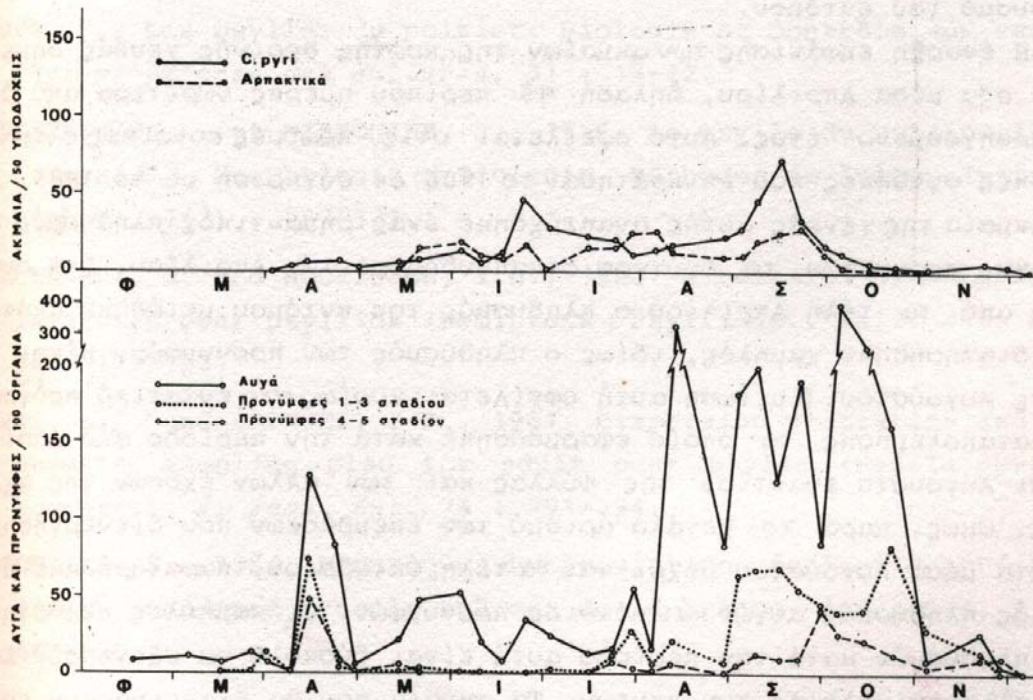
Εξέλιξη της δραστηριότητας των αυγών. Τα ακμαία της πρώτης γενεάς παρουσίασαν μία σημαντική ωοτοκία στις αρχές Μαΐου η οποία αντιπροσωπεύει την έναρξη της δεύτερης γενεάς. Από τα μέσα Μαΐου μέχρι τα τέλη Ιουλίου παρατηρήθηκε μείωση του πληθυσμού των αυγών ιδίως το

πρώτο δεκαπενθήμερο του Ιουνίου και Ιουλίου. Το μέγιστο ωοτοκίας των αιμαίων της δεύτερης γενεάς παρατηρήθηκε στα τέλη Ιουνίου. Κατά τη διάρκεια του πρώτου δεκαπενθημέρου του Αυγούστου έλαβε χώρα μια σημαντική εναπόθεση αυγών, κατόπιν όμως ο πληθυσμός τους μειώθηκε απότομα. Οι τελευταίες εναποθέσεις αυγών σημειώθηκαν στα μέσα Σεπτεμβρίου.

Εξέλιξη της δραστηριότητας των προνυμφών. Ένας σημαντικός πληθυσμός προνυμφών της δεύτερης γενεάς παρατηρήθηκε το δεύτερο δεκαπενθήμερο του Μαΐου. Ακολούθησε μείωση του πληθυσμού τους κατά τη διάρκεια του μηνός Ιουνίου και άνοδος στις αρχές Ιουλίου από την εμφάνιση των προνυμφών της τρίτης γενεάς. Από τη σημαντική εναπόθεση αυγών του πρώτου δεκαπενθημέρου του Αυγούστου αναπτύχθηκε ένας μέτριος πληθυσμός νεαρών προνυμφών και χαμηλός ηλικιωμένων προνυμφών της τέταρτης γενεάς. Η συνεχής παρουσία προνυμφών όλων των σταδίων κατά την περίοδο από μέσα Μαΐου μέχρι μέσα Αυγούστου κάνει δύσκολο το διαχωρισμό της περιόδου που να αντιστοιχεί ακριβώς στις γενεές. Η προσβολή κατά τους επόμενους μήνες Σεπτέμβριο και Οκτώβριο σχεδόν μηδενίζεται. Ο περιορισμός όμως της εξάπλωσης του πληθυσμού του εντόμου κατά τους μήνες αυτούς μπορεί να αποδοθεί στην κακή κατάσταση των δένδρων του πειραματικού οπωρώνα λόγω απουσίας νέας βλάστησης και έντονης φυλλόπτωσης που σημειώθηκε από τα μέσα Αυγούστου. Το φτωχό φύλλωμα μειώνει την ένταση ωοτοκίας και φαίνεται να επιβραδύνει την ανάπτυξη των προνυμφών (Nguyen, 1972). Πρέπει να σημειωθεί ότι σε γειτονικούς οπωρώνες όπου οι συνθήκες βλάστησης ήταν καλύτερες, διαπιστώθηκε σημαντική προσβολή από τις αρχές Οκτωβρίου και μέχρι τις αρχές Νοεμβρίου. Επίσης το επόμενο έτος και κατά την ίδια περίπου περίοδο παρατηρήθηκε ένας σημαντικός πληθυσμός του εντόμου (Εικ. 2). Τα στοιχεία αυτά δείχνουν ότι όταν υπάρχουν ευνοϊκές συνθήκες (καλλιεργητικές και κλιματικές), μπορεί να αναπτυχθεί και μία πέμπτη γενεά αργά το φθινόπωρο.

Από τα μέσα περίπου Μαΐου εμφανίσθηκαν οι μελιτώδεις εκκρίσεις των προνυμφών που ευνόησαν την ανάπτυξη μυκήτων της καπνιάς.

Κατά την περίοδο από μέσα Ιουλίου μέχρι μέσα Αυγούστου παρατηρήθηκε παρασιτισμός των προνυμφών της ψύλλας από το ενδοπαράσιτο *Trechynites psyllae* Ruschka (Hym. : Encyrtidae· το είδος προσδιώρισε ο Dr Z. Boucek, Commonwealth Institute of Entomology, London). Το ποσοστό παρασιτισμού των προνυμφών κυμάνθηκε από 0,6-8%, ενώ το μέγιστο παρασιτισμού σημειώθηκε γύρω στα μέσα Αυγούστου.



Εικ. 2. Εξέλιξη των πληθυσμών του *C. pygmaea* και των αρπακτικών σε ο-
 πώρινα αχλαδιάς στην περιοχή Φαλάνη Τυρνάβου κατά το 1986.

Πειράματα έτους 1986

Στην εικόνα 2 παρουσιάζεται η εξέλιξη των πληθυσμών της ψύλλας και των αρπακτικών.

Τα ακμαία που διαχειρίμασαν άρχισαν την ωοτοκία τους στις αρχές Φεβρουαρίου. Τα αυγά αποθέτονται ένα - ένα ή σε ομάδες από 5-10 στη βάση των αφθαλμών ή στις ρωγμές των νεαρών κλαδιών και αποκλειστικά στα πράσινα όργανα από την εμφάνιση των ανθοφόρων βλαστών (τέλη Μαρτίου). Από τα αυγά αυτά θα προέλθουν οι προνύμφες της πρώτης γενεάς. Οι πρώτες νεαρές προνύμφες (1ου - 3ου σταδίου) εμφανίστηκαν στα μέσα Μαρτίου και οι πρώτες ηλικιωμένες προνύμφες (4ου - 5ου σταδίου) στις

8 Απριλίου. Η περίοδος από αρχές Φεβρουαρίου μέχρι αρχές Απριλίου χαρακτηρίζεται από μια βραδεία και μέτρια ανάπτυξη των πληθυσμών της ψύλλας που οφείλεται στις δυσμενείς συνθήκες (κυρίως χαμηλές θερμοκρασίες) που επικρατούν κατά τους μήνες Φεβρουάριο-Μάρτιο. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι στα μέσα Μαρτίου εφαρμόστηκε ψεκασμός για την καταπολέμηση της ψύλλας που ενδεχομένως να μείωσε ακόμη περισσότερο τον πληθυσμό του εντόμου.

Η έναρξη εμφάνισης των ακμαίων της πρώτης θερινής γενεάς σημειώθηκε στα μέσα Απριλίου, δηλαδή 15 περίπου ημέρες νωρίτερα από ό,τι το προηγούμενο έτος. Αυτό οφείλεται στις πρώιμες ευνοϊκές κλιματολογικές συνθήκες που επικράτησαν το 1986 σε σύγκριση με το 1985. Από τα ακμαία της γενεάς αυτής αναπτύχθηκε ένας σημαντικός πληθυσμός αυγών και προνυμφών το δεύτερο δεκαπενθήμερο του Απριλίου. Στη συνέχεια από τα τέλη Απριλίου ο πληθυσμός του εντόμου μειώθηκε απότομα και διατηρήθηκε χαμηλός, ιδίως ο πληθυσμός των προνυμφών, μέχρι τις αρχές Αυγούστου. Η μείωση αυτή οφείλεται κυρίως στο εντατικό πρόγραμμα καταπολέμησης το οποίο εφαρμόστηκε κατά την περίοδο από Απρίλιο μέχρι Αύγουστο εναντίον της ψύλλας και των άλλων εχθρών της αχλαδιάς. Όμως, παρά το μεγάλο αριθμό των επεμβάσεων που διενεργήθηκαν από τα μέσα Αυγούστου μέχρι και τα τέλη Οκτωβρίου, παρατηρήθηκε ένας υψηλός πληθυσμός αυγών και μέτριος προνυμφών. Οι καμπύλες πυκνότητας των πληθυσμών κατά την περίοδο αυτή είναι δύσκολο να εξηγηθούν λόγω της αλληλεπικάλυψης των γενεών. Τα ακμαία που θα διαχειμάσουν εμφανίστηκαν από αρχές Οκτωβρίου μέχρι και πέρα από τα μέσα Νοεμβρίου.

Και κατά το έτος αυτό η ωφέλιμη πανίδα αντιπροσωπεύεται κυρίως από τα αρπακτικά *Chrysoperla carnea* και *Orius* spp. και το παράσιτο *Trechynites psyllae*. Η συμβολή τους όμως στη μείωση του πληθυσμού της ψύλλας δεν φαίνεται να είναι σημαντική αφού ο πληθυσμός των αρπακτικών ήταν γενικά χαμηλός και το ποσοστό παρασιτισμού των προνυμφών κυμάνθηκε σε χαμηλά επίπεδα (0,3-6%). Είναι φανερό ότι οι πολλές επεμβάσεις που εφαρμόζονται στην περιοχή εναντίον των διαφόρων εχθρών της αχλαδιάς έχουν δυσμενή επίδραση στους φυσικούς εχθρούς της ψύλλας. Η δραστηριότητα των αρπακτικών παρατηρήθηκε από μέσα Μαΐου μέχρι μέσα Οκτωβρίου και του παρασίτου από τέλη Ιουλίου μέχρι μέσα Οκτωβρίου. Το μέγιστο του αριθμού των αρπακτικών σημειώθηκε κατά την περίοδο από μέσα Ιουλίου μέχρι μέσα Αυγούστου και από μέσα μέχρι τέλη Σεπτεμβρίου και συνέπιπτε σχεδόν με την περίοδο που σημειώθηκε το μέγιστο της δραστηριότητας των ακμαίων της ψύλλας. Το υψηλότερο ποσοστό παρασιτισμού παρατηρήθηκε το δεύτερο δεκαπενθήμερο του Αυ-

γούστου.

Τέλος, όπως και κατά το προηγούμενο έτος, από τα μέσα Μαΐου παρατηρήθηκε ανάπτυξη της καπνιάς.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ATGER, P., Les psylles du poirier. Biologie et contrôle en verger. *Phytoma-Défense des cultures*, 31 : 19-22.
- BONNEMAISON, L. et MISSONIER, J., 1956. Le psylle du poirier (*Psylla pyri* L.). Morphologie et Biologie. Méthodes de lutte. *Annls E-piphyt.*, 7(2) : 263-331.
- BURCKHARDT, D. and HODKINSON, I.D., 1986. A revision of the west Pa-laeartic pear psyllids (Hemiptera : Psyllidae). *Bull. ent. Res.*, 76 : 119-132.
- BURTS, E.C. and BRUNNER, J.F., 1981. Dispersion statistics and a sequential sampling plan for adult pear psylla (*Psylla pyricola* Foerster). *J. econ. Ent.*, 74 : 291-294.
- DERONZIER, S., 1984. Dynamiques des populations de *Psylla pyri* L. en verger abandonné dans le sud-est de la France. *Agronomie*, 4(6) : 549-556.
- FAUVEL, G., ATGER, P., COTTON, D. et FAIVRE D'ARCIER, F., 1981. Étude de l'évolution des insectes auxiliaires et de leurs relations avec le psylle du poirier (*Psylla pyri* L.) et l'araignée rouge (*Panonychus ulmi* Koch) dans deux vergers de sud-est de la France en 1979. *Agronomie*, 1(9) : 813-820.
- HODKINSON, I.D., 1984. The taxonomy, distribution and host-plant range of the pear feeding psyllids (Homoptera : Psylloides). *Bull. OILB/SROP*, 7(5) : 32-44.
- MATIAS, C., 1984. Les psylles du poirier au Portugal-Dynamique des populations - Reorientation de la lutte. *Bull. OILB/SROP*, 7(5) : 21-23.
- Mc MULLEN, R.D. and JONG, C., 1967. New records and discussion of predators of the pear psylla, *Psylla pyricola* Foerster, in British Columbia. *J. ent. Soc. Br. Columbia*, 64 : 35-40.

- NGUYEN, T.X., 1962. Cycle biologique d'un Psylle du poirier (*Psylla pyri* L.) (Homoptera : Psyllidae) dans le midi de la France. *Bull. Soc. Histoire nat. Toulouse*, 97(1-2) : 233-240.
- NGUYEN, T.X., 1972. Influence de la nature des plantes hôtes sur la longévité et la fécondité de *P. pyri*. *C.r. Acad. Sci., Paris*, Ser. D 274 : 546-548.
- RIBAULT, G., 1975. Les psylles du poirier. *Phytoma-Défense des cultures*, 265 : 19-23.
- RIELD, H., 1981. Importation of natural enemies for control of pear psylla, *Psylla pyricola* Foerster, in the Pacific Northwest and California. Prog. Rep. for Coop. Agreement No 58-9HA2-0-510 between USBA/SEA Agric. Res. and Univ. Calif., p. 30.
- RIEUX, R. et FAIVRE D'ARCIER, F., 1984. Étude de la dynamique et de la repartition spatiale des populations estivales de *Psylla pyri* L. et de quelques uns de ses prédateurs en verger de poiriers. *Bull. OILB/SROP*, 7(5) : 63-72.
- SANTAS, L., 1987. The predators complex of pear-feeding psyllids in unsprayed wild pear trees in Greece. *Entomophaga*, 32(3) : 291-297.
- STAUBLI, A., 1984. Importance économique des attaques de psylles sur la production de poiriers en Suisse. *Bull. OILB/SROP*, 7(5) : 16-22.
- TZANAKAKHIS, M.E., 1980. Μαθήματα Εφαρμοσμένης Εντομολογίας. Αριστ. Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τομ. 2, σελ. 613.

BIOECOLOGICAL OBSERVATIONS OF *CACOPSYLLA PYRI* L.
ON PEAR TREES IN THE AREA OF LARISSA

T. Broumaw¹, C. Souliotis¹, E. Stavraki¹ and D. Sdoucopoulos²

1. Benaki Phytopathological Institute, 145 61 Kiphissia, Greece

2. Agricultural Development Office of Tirnavos, Larissa

SUMMARY

Observations on the bioecology of the pear psylla, *Cacopsylla pyri* L., on pear trees in the area of Larissa during 1985 and 1986 showed the following: The insect overwinters as adult and has 4-5 generations per year. Oviposition of overwintering females begins in early February and the first larvae appear in mid March. At the commencement of oviposition the eggs are deposited at the bases of the buds but later are deposited exclusively on the green parts of the tree. Adults of the first (summer) generation emerge between mid April and late May, depending on environmental conditions. Subsequent generations overlap and their separation is difficult. The highest larval population densities are observed between mid April and mid May and between early August and mid October. Beneficial fauna is represented mainly by the predators *Chrysoperla carnea* and *Orius* spp. and the endoparasite *Trechnites psyllae*. The effect of the above insects on psylla population densities does not appear to be significant since both their population densities and the rates of parasitized psylla fluctuated around low levels.

ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΦΕΡΟΜΟΝΩΝ ΦΥΛΟΥ ΣΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΦΑΙΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΟΥ *AONIDIELLA AURANTII* (MASK.) ΚΑΙ *PLANOCOCCUS CITRI*
(RISSO) ΤΩΝ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΩΝ

Β.Ζ. Αλεξανδράκης

Εργαστήριο Εντομολογίας, Ινστιτούτο Υποτροπικών Φυτών
και Ελαίας Χανίων, Χανιά Κρήτης

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Κατά τα τρία τελευταία χρόνια χρησιμοποιήθηκαν σε 3 εσπεριδοειδώνες του Ν. Χανίων οι φερομονικές παγίδες των κοκκοειδών *Aonidiella aurantii* (Mask.) και *Planococcus citri* Risso για τον έλεγχο των πτήσεων των αρσενικών των εντόμων αυτών σε σχέση με την εκδήλωση των διαφόρων σταδίων εξέλιξης των θηλυκών.

Οι πρώτες συλλήψεις των αρσενικών του *A. aurantii* πραγματοποιούνται κατά το 2ο 15νθήμερο του μηνός Απριλίου και το μέγιστο των πτήσεών τους παρατηρείται κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Στην περίπτωση του *P. citri* οι πρώτες συλλήψεις στις παγίδες φερομόνης πραγματοποιήθηκαν στο τέλος Απριλίου, με μέγιστο πτήσεων επίσης κατά το καλοκαίρι.

Από τα μέχρι σήμερα στοιχεία φαίνεται ότι μεταξύ του μεγίστου των συλλήψεων των αρσενικών στις παγίδες φερομόνης και του μεγίστου της εμφανίσεως των ερπουσών κάθε μιας από τις 3 γενεές του *A. aurantii* απαιτούνται περί τους 170 ημεροβαθμούς με όριο αναπτύξεως του εντόμου 12,4°C. Για τον *P. citri* απαιτήθηκαν για κάθε μια από τις 5 γενεές του περί τους 130 ημεροβαθμούς μεταξύ του μεγίστου των πτήσεων αρσενικών και της εμφανίσεως του μεγίστου ποσοστού του 1ου σταδίου.

Από την εμφάνιση των πρώτων αρσενικών του *A. aurantii* στις παγίδες μέχρι την παρατήρηση του μεγίστου των ερπουσών απαιτήθηκαν 296,7 ημεροβαθμοί, ενώ για τον *P. citri* μέχρι την εκδήλωση του μεγίστου των L₁ της πρώτης γενιάς απαιτήθηκαν 176,6 ημεροβαθμοί.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι κυριότεροι εχθροί των εσπεριδοειδών στην Κρήτη είναι ο ψευδόκοκκος, *Planococcus citri* (Risso), και η κόκκινη ψώρα, *Aonidiella*

aurantii (Mask.).

Τα βιολογικά χαρακτηριστικά του ψευδοκόκκου που θεωρείται ο πιο επιβλαβής εχθρός των εσπεριδοειδών στη λεκάνη της Μεσογείου (Panis, 1980), καθώς επίσης και η επίδραση του εντόμου στα ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά στην πορτοκαλιά και το grape - fruit έχουν μελετηθεί τα τελευταία χρόνια στην Κρήτη (Alexandrakis, 1984) αλλά και στη Νότια Γαλλία (Panis, 1980). Κατά τα τελευταία επίσης χρόνια έγινε προσπάθεια αντικατάστασης ορισμένων ψεκασμών που διενεργούνται εναντίον του εντόμου με τη χρήση εντομοφάγων, κυρίως των αρπακτικών *Cryptolaemus montrouzieri* Muls και *Nephus reunioni* Fürs (Alexandrakis, 1986).

Από τις εργασίες της ορθολογικής αντιμετώπισης του ψευδοκόκκου φάνηκε η δυσκολία του καθορισμού του χρόνου επεμβάσεως, ιδιαίτερα εναντίον της πρώτης γενεάς του εντόμου, τα άτομα της οποίας περιπλανώνται μεταξύ του κορμού και των καρπών κατά το τέλος της ανοίξεως. Η ανάγκη επομένως του καθορισμού του ακριβούς χρόνου επεμβάσεως εναντίον του ψευδοκόκκου είναι καταφανής αν υπολογίσει κανείς ότι η καταπολέμησή του συνδέεται άμεσα με τη φαινολογία του δένδρου (Alexandrakis, 1984).

Τα βιολογικά χαρακτηριστικά και οι οικονομικές ζημιές της κόκκινης ψώρας έχουν επίσης μελετηθεί τα τελευταία χρόνια στην Κρήτη (Alexandrakis, 1980, Alexandrakis et Michelakis, 1980, Alexandrakis, 1983).

Και στην περίπτωση της κόκκινης ψώρας ο ακριβής καθορισμός των επεμβάσεων απαιτεί εξέταση δειγμάτων και ανάλυσή τους στο εργαστήριο, πράγμα που, εκτός από το χρόνο που χρειάζεται, δίνει πληροφορίες για το στάδιο εξέλιξεως του εντόμου σε μια δεδομένη στιγμή.

Η παρακολούθηση της πτήσεως των αρσενικών με φερομονικές παγίδες άρχισε να εφαρμόζεται και στα κοκκοειδή τα τελευταία χρόνια. Έτσι οι φερομόνες φύλου του ψευδοκόκκου χρησιμοποιήθηκαν κατά την εφαρμογή ολοκληρωμένου συστήματος καταπολεμήσεως των εχθρών των εσπεριδοειδών στη Σαρδηνία (Ortu, 1986), ενώ της κόκκινης ψώρας σε διάφορα προγράμματα παρακολουθήσεως των πληθυσμών της (Ανώνυμος, 1971, Philips, 1981, Ervin et al., 1985, Morse et al., 1985).

Στην εργασία αυτή έγινε προσπάθεια εκτιμήσεως του χρόνου εκκολάψεως των νεαρών προνυμφών των κοκκοειδών *P. citri* και *A. aurantii* με τη βοήθεια των φερομονών φύλου και του ορίου αναπτύξεως των εντόμων (Bodenheimer, 1951).

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Οι παρατηρήσεις μας έγιναν σε τρεις εσπεριδοειδώνες του Ν. Χανίων, εγκατεστημένους, ο πρώτος στην περιοχή Μουρνιών σε φυτεία λεμονιάς και μανταρινιάς, ο δεύτερος στη Χρυσοπηγή σε φυτεία grape-fruit και ο τρίτος στο Αγροκήπιο σε φυτεία πορτοκαλιάς των ποικιλιών Washington Navel και Valencia.

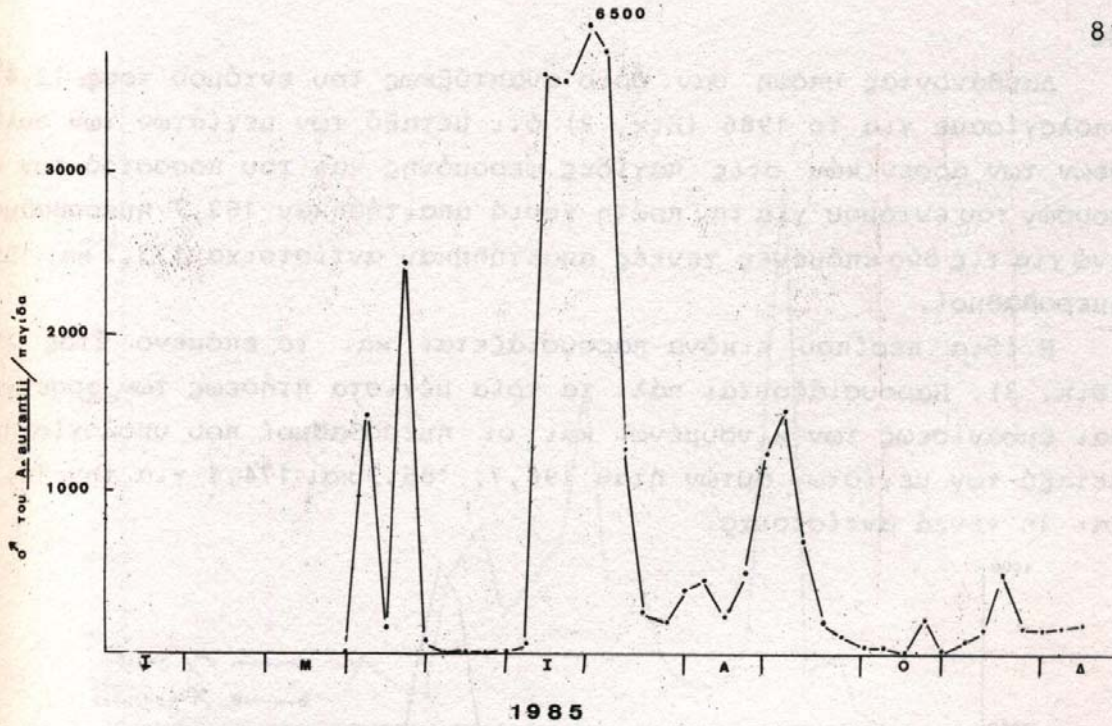
Σε κάθε εσπεριδοειδώνα εγκαταστάθηκαν στις αρχές του 1985 δύο φερομονικές παγίδες, μια του *A. aurantii* και μια του *P. citri*. Η αλλαγή των παγίδων και η καταμέτρηση των αρρένων ατόμων των κοκκοειδων γινόταν κάθε εβδομάδα. Παράλληλα κάθε εβδομάδα παίρναμε ένα δείγμα φύλλων με προσβολή από το *A. aurantii* και ένα δείγμα καρπών με προσβολή από το *P. citri*, από κάθε πειραματικό αγρό. Τα δείγματα εξετάζονταν στο εργαστήριο ξεχωρίζοντας τα διάφορα στάδια εξέλιξης των κοκκοειδών. Η αλλαγή της κάψουλας με τη συνθετική φερομόνη γινόταν την πρώτη Δευτέρα κάθε μήνα. Η παγίδα που χρησιμοποιήθηκε ήταν τύπου λάμδα "Λ" της εταιρείας Zocon. Της ίδιας εταιρείας ήταν η συνθετική φερομόνη του *A. aurantii*, ενώ η φερομόνη του *P. citri* προερχόταν από την εταιρεία Montedison.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

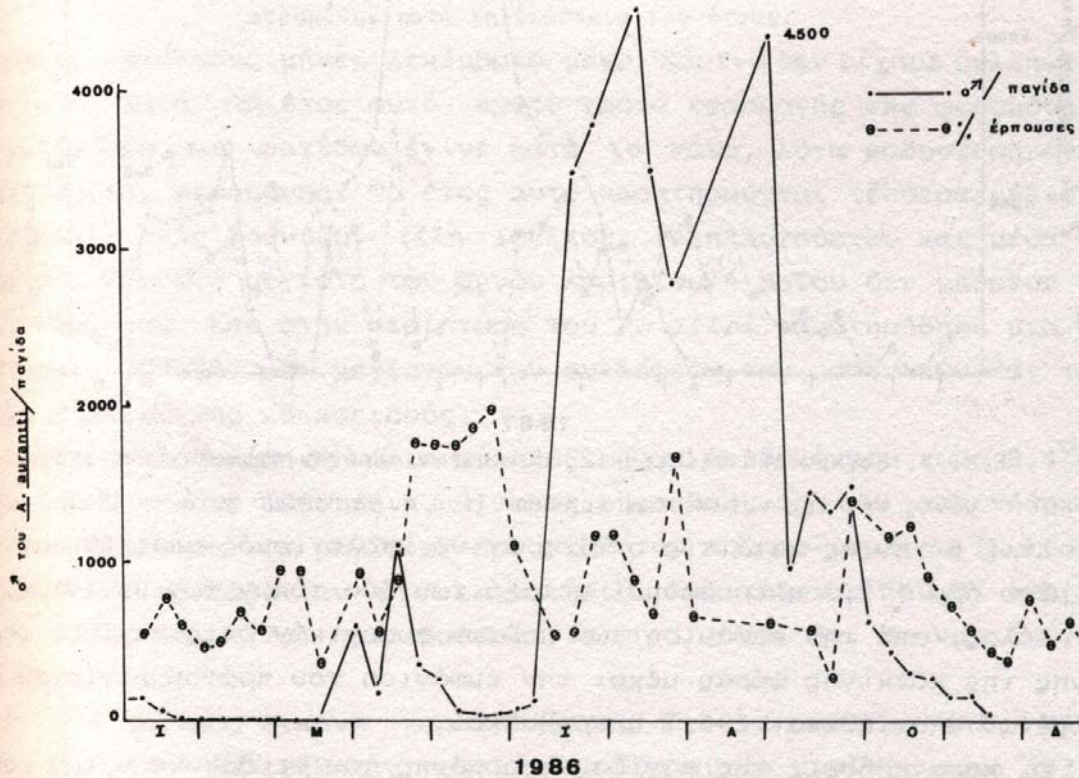
Οι παρατηρήσεις της παγίδας φερομόνης της κόκκινης ψώρας κατά το 1985 έδειξε ότι η παγίδα συλλαμβάνει τα αρσενικά του *A. aurantii* καθόλη τη διάρκεια του έτους πλην των μηνών Φεβρουαρίου και Μαρτίου (Εικ. 1). Οι πρώτες συλλήψεις παρατηρούνται πάντοτε κατά το μήνα Απρίλιο. Τρία μέγιστα συλλήψεων παρατηρούνται κατά τη διάρκεια του έτους. Το πρώτο εντοπίζεται στο μήνα Απρίλιο, το δεύτερο, που είναι πιο σημαντικό, τέλη Ιουνίου αρχές Ιουλίου και το τρίτο τέλη Αυγούστου αρχές Σεπτεμβρίου.

Τα μέγιστα αυτά προηγούνται κατά μερικές ημέρες των μεγίστων της εμφανίσεως των νεαρών σταδίων κάθε μιας από τις τρεις γενεές του κοκκοειδούς.

Κατά τα δύο επόμενα χρόνια, που παρακολούθησαμε συγχρόνως και τη σύνθεση του εγκατεστημένου πληθυσμού του *A. aurantii*, παρατηρούνται επίσης τα τρία μέγιστα των συλλήψεων των αρσενικών στις παγίδες και αντίστοιχα τρία μέγιστα του ποσοστού των κινουμένων (ερπουσών) κατά το Μάιο, Ιούλιο και Σεπτέμβριο.



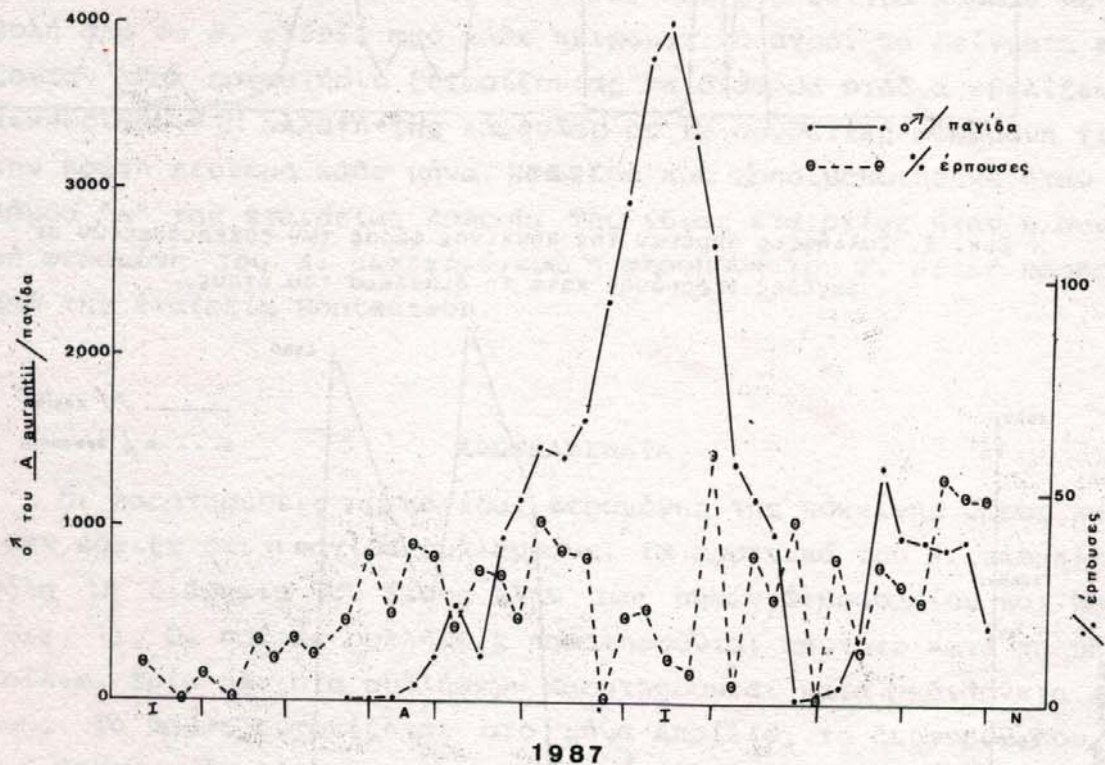
Εικ. 1. Συλλήψεις αρρένων της κόκκινης ψώρας των εσπεριδοειδών σε παγίδες φερομόνης κατά τη διάρκεια του έτους.



Εικ. 2. Συγκριτική εξέλιξη των συλλήψεων αρρένων στις παγίδες φερομόνης και της εμφάνισης ερπουσών του *A. aurantii* κατά το 1986.

Λαμβάνοντας υπόψη σαν όριο αναπτύξεως του εντόμου τους $12,4^{\circ}\text{C}$, υπολογίσαμε για το 1986 (Εικ. 2) ότι μεταξύ των μεγίστων των συλλήψεων των αρσενικών στις παγίδες φερομόνης και του ποσοστού των ερπουσών του εντόμου για την πρώτη γενιά απαιτήθηκαν 162,7 ημεροβαθμοί, ενώ για τις δύο επόμενες γενεές απαιτήθηκαν αντίστοιχα 173,2 και 159,3 ημεροβαθμοί.

Η ίδια περίπου εικόνα παρουσιάζεται και το επόμενο έτος 1987 (Εικ. 3). Παρουσιάζονται πάλι τα τρία μέγιστα πτήσεως των αρσενικών και εμφανίσεως των κινουμένων και οι ημεροβαθμοί που υπολογίστηκαν μεταξύ των μεγίστων αυτών ήταν 196,7, 185,3 και 174,1 για την 1η, 2η και 3η γενεά αντίστοιχα.

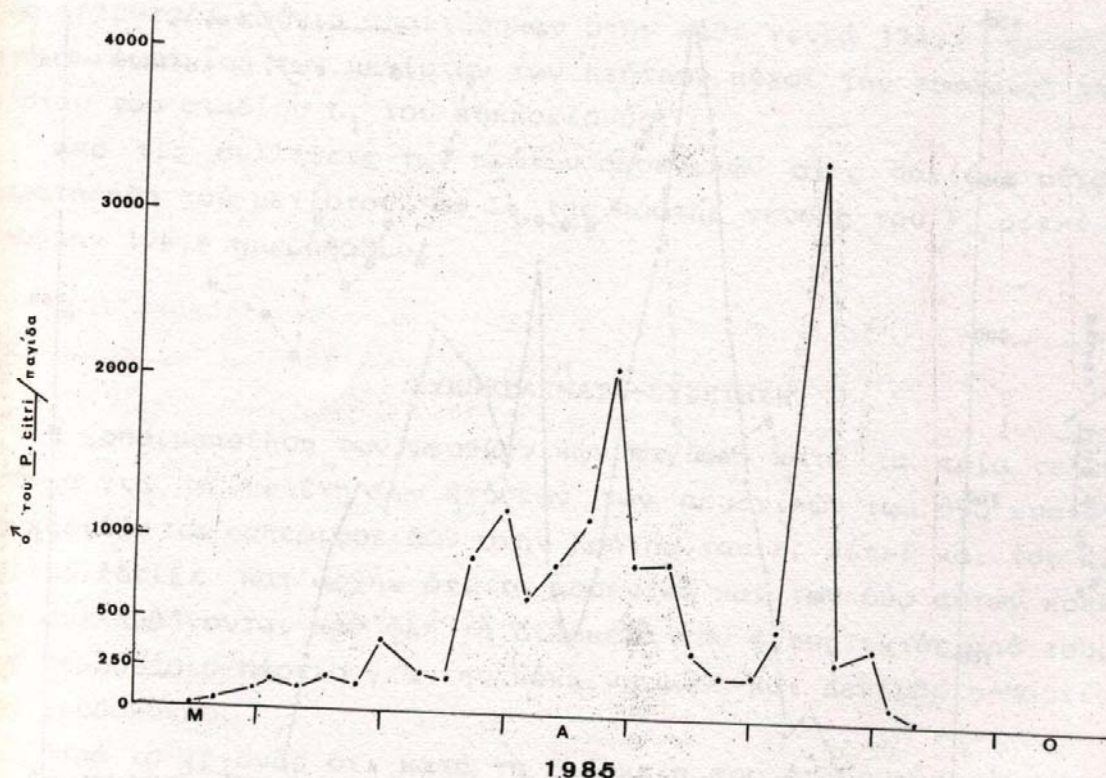


Εικ. 3. Συγκριτική εξέλιξη των συλλήψεων αρρένων στις παγίδες φερομόνης και της εμφανίσεως ερπουσών του *A. aurantii* κατά το 1987.

Στις 6 γενεές κατά τις οποίες έγινε υπολογισμός απαιτήθηκαν κατά μέσο όρο 175,2 ημεροβαθμοί μεταξύ των δύο τύπων των μεγίστων.

Τέλος, από την εμφάνιση των πρώτων αρσενικών στις παγίδες φερομόνης της κόκκινης ψώρας μέχρι την εμφάνιση του πρώτου μεγίστου κινουμένων απαιτήθηκαν 296,7 ημεροβαθμοί.

Οι παρατηρήσεις της παγίδας φερομόνης του ψευδόκοκκου των εσπεριδοειδών κατά το 1985 έδειξαν ότι η παγίδα συλλαμβάνει τα αρσενικά του εντόμου όλο το χρόνο εκτός από τους χειμερινούς μήνες (Εικ. 4).



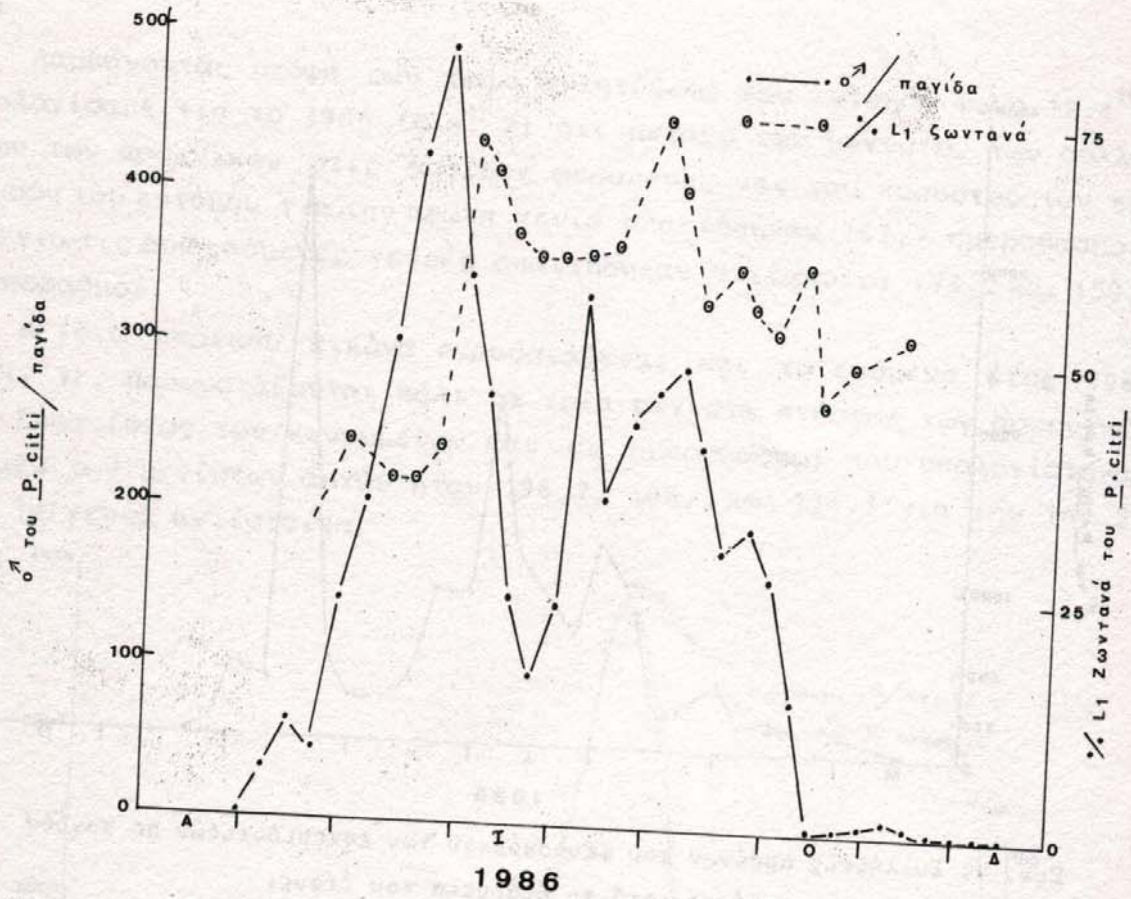
Εικ. 4. Συλλήψεις αρρένων του ψευδοκόκκου των εσπεριδοειδών σε παγίδα φερομόνης κατά τη διάρκεια του έτους.

Πράγματι, κατά τους μήνες Δεκέμβριο μέχρι Μάρτιο δεν είχαμε συλλήψεις αρσενικών. Κατά το έτος αυτό, πρώτο χρόνο εφαρμογής της φερομόνης, η εγκατάσταση των παγίδων έγινε κατά το Μάιο, λόγω καθυστερημένης παραλαβής της φερομόνης. Το έτος αυτό παρατηρούνται τέσσερα μέγιστα συλλήψεων : τέλη Ιουνίου, τέλη Ιουλίου, τέλη Αυγούστου και μέσα Οκτωβρίου. Το πρώτο μέγιστο των μηνών Απριλίου ή Μαΐου δεν μπόρεσε να εμφανισθεί εδώ. Και στην περίπτωση του *P. citri* παρατηρήθηκε μια αντιστοιχία μεταξύ των μεγίστων των συλλήψεων των αρσενικών και των νεαρών σταδίων του κοκκοειδούς.

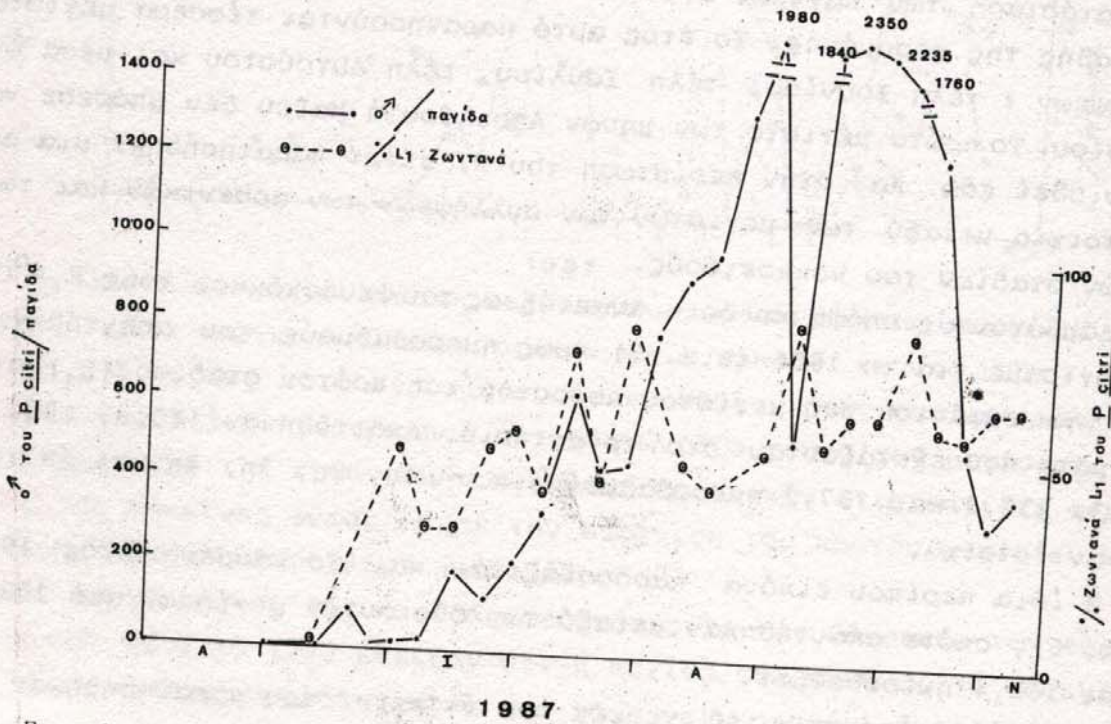
Λαμβάνοντας υπόψη σαν όριο αναπτύξεως του ψευδοκόκκου τους $8,4^{\circ}\text{C}$, υπολογίσαμε για το 1986 (Εικ. 5) τους ημεροβαθμούς που απαιτήθηκαν από την εμφάνιση του μεγίστου ποσοστού του πρώτου σταδίου (L_1) στα δείγματα που εξετάζονταν στο εργαστήριο. Απαιτήθηκαν 140,3, 130,7, 127,3, 132,3 και 137,3 ημεροβαθμοί για την 1η, 2η, 3η, 4η και 5η γενιά αντίστοιχα.

Η ίδια περίπου εικόνα παρουσιάζεται και το επόμενο έτος 1987 (Εικ. 6), οπότε απαιτήθηκαν μεταξύ των δύο αυτών μεγίστων από 103,1 μέχρι 145,1 ημεροβαθμοί.

Κατά μέσο όρο στις 10 γενεές του *P. citri* που παρατηρήθηκαν τα



Εικ. 5. Συγκριτική εξέλιξη των συλλήψεων αρρένων στις παγίδες φερομόνης και της εμφάνισης νεαρών σταδίων (L₁) του *P. citri* κατά το 1986.



Εικ. 6. Συγκριτική εξέλιξη των συλλήψεων αρρένων στις παγίδες φερομόνης και της εμφάνισης νεαρών σταδίων (L₁) του *P. citri* κατά το 1987.

δύο τελευταία χρόνια απαιτήθηκαν στην κάθε γενεά 134,1 ημεροβαθμοί από την εμφάνιση των μεγίστων των πτήσεων μέχρι την εμφάνιση του μεγίστου του σταδίου L_1 του κοκκοειδούς.

Από τις συλλήψεις των πρώτων αρσενικών στις παγίδες μέχρι την παρατήρηση του μεγίστου των L_1 της πρώτης γενεάς του *P. citri* απαιτήθηκαν 176,6 ημεροβαθμοί.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η χρησιμοποίηση των φερομονικών παγίδων κατά τα τρία τελευταία χρόνια για τη μελέτη των πτήσεων των αρσενικών των δύο κυριοτέρων κοκκοειδών των εσπεριδοειδών στην Κρήτη, του *P. citri* και του *A. aurantii*, έδειξε κατ'αρχήν ότι τα αρσενικά και των δύο αυτών κοκκοειδών συλλαμβάνονται καθ'όλη τη διάρκεια του έτους εκτός από τους μήνες Φεβρουάριο-Μάρτιο για την κόκκινη ψώρα και Δεκέμβριο-Μάρτιο για τον ψευδόκοκκο.

Παρά το γεγονός ότι κατά τη διάρκεια του έτους εμφανίζονται όλα τα στάδια των εντόμων αυτών σε διάφορα ποσοστά λόγω της γνωστής αλληλοκαλύψεως των γενεών (Alexandrakis, 1983, Alexandrakis, 1984), μπορέσαμε να διακρίνουμε με την εργασία αυτή τα μέγιστα της εμφάνισης των νεαρών σταδίων σε σχέση με την εμφάνιση μεγίστων στις συλλήψεις των φερομονικών παγίδων.

Στην περίπτωση της κόκκινης ψώρας εμφανίζονται τρία συγκεκριμένα μέγιστα συλλήψεων και ισάριθμα νεαρών σταδίων που αντιστοιχούν στις τρεις ετήσιες γενεές του εντόμου ενώ στην περίπτωση του ψευδοκόκκου, όπου η αλληλοκάλυψη των γενεών είναι πολύ πιο έντονη, τα πέντε μέγιστα των συλλήψεων και της εμφάνισης των νεαρών σταδίων διακρίνονται δυσκολότερα.

Από την παρατήρηση των πρώτων αρσενικών στις παγίδες φερομόνης μέχρι την εμφάνιση των μεγίστων των νεαρών σταδίων της πρώτης γενεάς απαιτείται σταθερός αριθμός ημεροβαθμών, 300 περίπου για το *A. aurantii* και 175 περίπου για το *P. citri*. Είναι δυνατόν επομένως να καθοριστεί με σχετική ακρίβεια ο χρόνος επεμβάσεως εναντίον της πρώτης γενεάς των κοκκοειδών αυτών. Η μέθοδος αυτή εκτός του ότι είναι απλούστερη, αφού δεν απαιτεί εξέταση δειγμάτων στο στερεοσκόπιο, μπορεί ν' αποτελέσει ίσως το μοναδικό ακριβές κριτήριο εκτιμήσεως του χρόνου επεμβάσεως εναντίον της πρώτης γενεάς του ψευδοκόκκου. Τα νεαρά του στάδια κατά την εποχή αυτή, το Μάιο, περιπλανώνται στον κορ-

μό, στα κλαδιά και στους βλαστούς των εσπεριδοειδών και ο προσδιορισμός της σύνθεσης των πληθυσμών του με εξέταση δειγμάτων παρουσιάζει μεγάλες δυσκολίες.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΑΝΩΝΥΜΟΣ, 1979. "New pheromone : Big saving for citrus growers". *Calif. Farm.*, 250(12), June 16, 1979, p. 5-10.
- ALEXANDRAKIS, V., 1980. Essai d'appréciation des dégâts sur oranger en Crète par la présence d' *Aonidiella aurantii* (Mask.) (Hom., Diaspididae). *Fruits*, 35(9) : 555-560.
- ALEXANDRAKIS, V., 1983. Données biologiques sur *Aonidiella aurantii* Mask. (Hom. Diaspididae) sur agrumes en Crète. *Fruits*, 38 (12) : 831-838.
- ALEXANDRAKIS, V.Z., 1984. Integrated control on citrus mealybug *Planococcus citri* Risso. *Agriculture ECSC-EEC-EAEC*, Brussels-Luxemburg, p. 103-128.
- ALEXANDRAKIS, V. Z., 1986. Use of entomophagous insects to replace one of the chemical treatments for *Planococcus citri* Risso (Homoptera, Pseudococcidae) in citrus-groves. *Integr. Pest Contr. In citrus-groves*, CEC AA. Balkema, Rotterdam, Boston, p. 347-353.
- ALEXANDRAKIS, V. et MICHELAKIS, S., 1980. Distribution d' *Aonidiella aurantii* (Mask.) (Hom., Diaspididae) en fonction de son emplacement sur l'arbre et de la variété d'agrumes en Crète. *Fruits*, 35 (10) : 639-644.
- BODENHEIMER, F.S., 1951. *Citrus Entomology*. Hoitsema Brothers-Gronichen (Holland), p. 663.
- ERVIN, R.T., MORENO, D.S., BARITELLE, J.L. and GARDNER, P.D., 1985. California red scale : Pheromone monitoring is cost-effective. *Calif. Agric.*, 1985 : 17-20.
- MORSE, G.J., ARBAUGH, M.T. and MORENO, D.S., 1985. California red scale : Computer simulation of CRS populations. *Calif. Agric.*, 1985 : 8-12.
- ORTU, S., 1986. *Planococcus citri* (Risso) control in Sardinia. *Integr. pest Contr. In citrus-groves*, CEC AA. Balkema, Rotterdam, Boston,

p. 411-416.

PANIS, A., 1980. Degâts de Coccidae et Pseudococcidae (Homoptera, Coccidae) des citrus en France et effets particuliers de quelques pesticides sur l'entomocénose du verger. *Fruits*, 35(12) : 779-782.

PHILLIPS, P.A., 1981. *Citrus red scale techniques improving*. California - Arizona Farm Press, p. 10-20.

USE OF THE SEX-PHEROMONES IN THE STUDY OF THE PHENOLOGY OF
AONIDIELLA AURANTII (MASK.) AND *PLANOCOCCUS CITRI* (RISSO)
IN CITRUS

V. Alexandrakis

Laboratory of Entomology, Institute of Subtropical
Plants and Olive Tree, Chania Crete, Greece

SUMMARY

Pheromone traps were used for the control of male flights of two coccids, *Aonidiella aurantii* (Mask.) and *Planococcus citri* (Risso), in relation to the presence of the different stages of the female insects. The experiment was carried out in three citrus orchards in the country of Chania during the three last years.

The first captures of the male *A. aurantii* were recorded during the second half of April and the maximum of the flights are observed during summer. The first flights of the *P. citri* were recorded during late April and its maximum flights, also, in summer.

The results indicate that between the capture of the males in the traps and the maximum of the presence of crawlers in each of three generations of the *A. aurantii* 170 daydegrees are needed with an average growth temperature of 12.4°C. In the case of the *P. citri*, for each of the 5 generations 130 daydegrees were needed between the two maximums.

From the appearance of the first males of *A. aurantii* in the traps until the appearance of the maximum of the crawlers, 296.7 daydegrees were needed, whereas in the case of *P. citri* it takes 176.6 daydegrees.

ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΩΝ ΜΙΚΡΟΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΩΝ *PHYLLONORYCTER CORYLIFOLIELLA* (Hb.) ΚΑΙ *PHYLLONORYCTER BLANCARDILLA* (F.) ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΟΥ ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΟΥ *CYDIA POMONELLA* (L.) (ΚΑΡΠΟΚΑΨΑ ΤΗΣ ΜΗΛΙΑΣ) ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΩΝΤΑΣ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΩΝ ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΕΩΝ

Θδυσσέας Π. Ντινόπουλος

Ινστιτούτο Φυλλοβόλων Δένδρων, Νάουσα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Κατά τα έτη 1976, 1977 και 1978 έγινε πειραματική καταπολέμηση των μικρολεπιδοπτέρων *Phyllonorycter corylifoliella* (Hb.) και *Phyllonorycter blancardella* (F.).

Η εργασία έγινε σε σπυρώνα μηλιάς των ποικιλιών Du Commerce, Red Delicious και Golden Delicious στο αγρόκτημα του Ινστιτούτου Φυλλοβόλων Δένδρων Νάουσας (Ι.Φ.Δ.Ο.).

Οι ημερομηνίες ψεκασμού καθορίστηκαν σύμφωνα με τη μέθοδο των αγροτικών προειδοποιήσεων, για να διαπιστωθεί εάν είναι δυνατή η ταυτόχρονη καταπολέμηση της *Cydia pomonella* και των *P. corylifoliella* και *P. blancardella*.

Χρησιμοποιήθηκαν τα χημικά σκευάσματα 1) Zolone super EC 250 ml/100 l, 2) Ekalux 25 EC 125 ml/100 l, 3) Nogos 50 EC 400 ml/100 l, 4) Hostathion EC 200 ml/100 l, 5) Padan W.P. 100 g/100 l, 6) Lannate W.P. 60 g/100 l, 7) Ambush 25 EC 50 ml/100 l και 40 ml/100 l και 8) Dimilin W.P. 40 g/100 l, 60 g/100 l και 80 g/100 l.

Βρέθηκε ότι τα χημικά σκευάσματα α) Hostathion, β) Ambush 25 EC, γ) Dimilin W.P. 25%, τα οποία καταπολεμούν ικανοποιητικά την *Cydia pomonella*, καταπολεμούν ταυτόχρονα τα μικρολεπιδόπτερα που αναφέρθηκαν.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα μικρολεπιδόπτερα *Phyllonorycter corylifoliella* (Hb.) και *Phyllonorycter blancardella* (F.) ενδημούν στις δενδροκομικές περιοχές της χώρας. Σε πάρα πολλούς μηλεώνες διαπιστώθηκαν σοβαρές ζημιές στα φύλλα προκαλούμενες από τις προνύμφες των δύο φυλλορυκτών. Επίσης διαπιστώθηκαν σοβαρές ζημιές στις αχλαδιές και κυδωνιές από το *P. corylifoliella*.

Η καρπόκαψα της μηλιάς [*Cydia pomonella* (L.)] καταπολεμείται με επιτυχία εφόσον χρησιμοποιείται η μέθοδος των αγροτικών προειδοποιήσεων (Audemard, 1971, Σαμαράς και Ντινόπουλος, 1981, Σαμαράς και Συργιαννίδης, 1977). Οι ψεκασμοί που διενεργούνται εναντίον της καρπόκαψας της μηλιάς, εφόσον χρησιμοποιούνται κατάλληλα εντομοκτόνα, συντελούν στη μείωση των προσβολών που προέρχονται από τους αναφερόμενους φυλλορύκτες. Αυτό διαπιστώθηκε στους οπωρώνες του Ι.Φ.Δ., σε πολλούς οπωρώνες της περιοχής και αναφέρεται στην ξένη βιβλιογραφία (Kholhnikov, 1972).

Τα μικρολεπιδόπτερα *P. blancardella* και *P. corylifoliella* εμφανίζουν από δύο μέχρι τέσσερες γενεές ετησίως ανάλογα με την περιοχή και το έτος (Balachowsky, 1966, Bovey *et al.*, 1972). Στην περιοχή του Ι.Φ.Δ. εμφανίζουν τέσσερες γενεές. Ο περισσότερος πληθυσμός των φυλλορυκτών εμφανίζεται κατά τη θερινή περίοδο και συμπίπτει σε γενικές γραμμές με την εμφάνιση του πληθυσμού της *C. pomonella*. (Audemard, 1971, Balachowsky, 1966, Bovey *et al.*, 1972, Cholhnikov, 1972, Σαμαράς και Ντινόπουλος, 1981).

Σκοπός της εργασίας ήταν η διερεύνηση του εάν και κατά πόσο είναι δυνατή η προστασία της παραγωγής από τους φυλλορύκτες με τους ψεκασμούς που γίνονται για την καταπολέμηση της καρπόκαψας της μηλιάς με βάση τις αγροτικές προειδοποιήσεις.

Η εργασία έγινε κατά τα έτη 1976, 1977 και 1978 σε μηλεώνες του αγροκτήματος του Ι.Φ.Δ.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Τα πειράματα πραγματοποιήθηκαν σε δένδρα μηλιάς των ποικιλιών Du Commerce, Red Delicious και Golden Delicious ηλικίας 30 ετών.

Οι ημερομηνίες επεμβάσεων ταυτίστηκαν με αυτές που καθορίστηκαν με τη μέθοδο των αγροτικών προειδοποιήσεων για την καταπολέμηση της *Cydia pomonella*. Οι ημερομηνίες αναφέρονται στον πίνακα 1.

Τα έτη 1976 και 1978 δεν έγινε ψεκασμός το μήνα Μάιο για την καταπολέμηση των προνυμφών της πρώτης γενεάς της *Cydia pomonella*.

Χρησιμοποιήθηκαν τα εξής χημικά σκευάσματα τα οποία συνιστούν οι διάφορες εταιρείες γεωργικών φαρμάκων για την καταπολέμηση των μικρολεπιδοπτέρων-φυλλορυκτών.

- 1) Zolone super (γαλακτωματοποιήσιμο σκευάσμα) του οίκου Rhone Poulenc. Περιέχει ως δρώντα συστατικά 17,5% phosalone και 25,0% dichlorvos (O,O, dimethyl-2,2 dichlorovinyle-phosphate).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Αριθμός και ημερομηνίες ψεκασμών

Έτος	Αριθμός ψεκασμών που πραγματοποιήθηκαν	Ημερομηνίες ψεκασμών
1976	4	30/6, 15/7, 2/8, 18/8
1977	6	16/5, 20/6, 5/7, 20/7, 5/8, 22/8
	4*	10/5, 11/6, 11/7, 12/8
1978	5	24/6, 10/7, 26/7, 9/8, 22/8
	3*	24/6, 26/7, 25/8

* Στις περιπτώσεις που χρησιμοποιήθηκε το σκεύασμα Dimilin γινόταν ψεκασμός κάθε 30 ημέρες.

- 2) Ekalux 25 (γαλακτωματοποιήσιμο σκεύασμα) του οίκου Sandoz και περιέχει ως δρων συστατικό το quinalphos [O,O-diethyl-O-quinocalinyl-(2)]-thionophosphate] σε αναλογία 25%.
- 3) Nogos 50 (γαλακτωματοποιήσιμο σκεύασμα) του οίκου Ciba-Geigy και περιέχει ως δρων συστατικό το dichlorvos (O,O dimethyl-2,2-dichlorovinyle-phosphate) σε αναλογία 50%.
- 4) Hostathion (γαλακτωματοποιήσιμο σκεύασμα) του οίκου Hoechst και περιέχει ως δρων συστατικό το triazophos σε αναλογία 40%.
- 5) Radan (βρέξιμη σκόνη) του οίκου Tekeda και περιέχει ως δρων συστατικό το cartap [1,3-di-(carbamoylthio)-2-(N,N-dimethylamino) propane hydrochloride] σε αναλογία 50%.
- 6) Lannate (βρέξιμη σκόνη) του οίκου Du Pont de Nemours και περιέχει ως δρων συστατικό το methomyl [1-(methylthio)-3,5-xyllyl methyl carbamate] σε αναλογία 90%.
- 7) Ambush 25 (γαλακτωματοποιήσιμο σκεύασμα) του οίκου I.C.I. και περιέχει ως δρων συστατικό το permethrin σε αναλογία 25%.
- 8) Dimilin (βρέξιμη σκόνη) του οίκου Philips-Duphar BV και περιέχει ως δρων συστατικό το diflubenzuron [1-(4-chlorophenyl)-3-(2,6-difluorabenzoyl) urea] σε αναλογία 25%.

Για τους ψεκασμούς χρησιμοποιήθηκε μηχανοκίνητος ψεκαστήρας υψηλής πίεσεως και καταβλήθηκε ιδιαίτερη προσπάθεια για την επιμελημένη διαβροχή του φυλλώματος των δένδρων. Στις περιπτώσεις που χρησιμοποιήθηκε το χημικό σκεύασμα Dimilin, γίνονταν ψεκασμοί κάθε 30 ημέρες λόγω της μεγάλης υπολειμματικής δράσης του φαρμάκου.

Οι δόσεις που χρησιμοποιήθηκαν για τα διάφορα χημικά σκευάσματα ήταν οι εξής :

- 1) Πείραμα 1ο. Έτος 1976 και 1977. Εφαρμογή σε δένδρα της ποικιλίας Du Commerce : α) Zolone super EC 250 ml/100 l, β) Ekalux 25 EC 125 ml/100 l, γ) Nogos 50 EC 400 ml/100 l, δ) Hostathion EC 200 ml/100 l, ε) Padan WP 100 g/100 l και ζ) Lannate WP 60 g/100 l.
- 2) Πείραμα 2ο. Έτος 1977. Εφαρμογή σε δένδρα της ποικιλίας Red Delicious : α) Dimilin WP 40 g/100 l, β) Dimilin WP 60 g/100 l, γ) Hostathion EC 200 ml/100 l και δ) Ambush 25 EC 50 ml/100 l.
- 3) Πείραμα 3ο. Έτος 1978. Εφαρμογή σε δένδρα της ποικιλίας Golden Delicious : α) Dimilin WP 40 g/100 l, β) Dimilin WP 60 g/100 l, γ) Hostathion EC 200 g/100 l και δ) Ambush 25 EC 40 ml/100 l.

Το πειραματικό σχέδιο ήταν τυχαία πλήρη συγκροτήματα με τέσσερις επαναλήψεις. Κάθε πειραματικό τεμάχιο περιλάμβανε τρία δένδρα. Το σύνολο των δένδρων που χρησιμοποιήθηκαν μαζί με τους μάρτυρες, ήταν για τον πρώτο πειραματικό 84 δένδρα και για το δεύτερο και τρίτο από 60 δένδρα. Τα δένδρα απείχαν μεταξύ τους 7 μέτρα. Η έκταση που κάλυψαν οι τρεις πειραματικοί ήταν για το πείραμα πρώτο τρία στρέμματα και για τα πειράματα δεύτερο και τρίτο δύο στρέμματα.

Το μήνα Σεπτέμβριο από το μεσαίο δένδρο του πειραματικού τεμαχίου παίρνονταν συνολικά 100 φύλλα από τις διάφορες θέσεις της κόμης. Στη συνέχεια γινόταν καταμέτρηση όλων των αναπτυγμένων στοών που οφείλονταν στις προσβολές των προνυμφών των δύο φυλλορυκτών και πάντοτε χωριστά για κάθε φυλλορύκτη.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα συνοψίζονται στους πίνακες 2, 3 και 4.

Τα χημικά σκευάσματα που χρησιμοποιήθηκαν μπορούν να καταταγούν σε τρεις κατηγορίες, αν λάβουμε υπόψη σαν κριτήριο μονάχα την καταπολέμηση των δύο φυλλορυκτών. Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν τα εντομοκτόνα Hostathion, Padan, Lannate, Ambush 25 και Dimilin, τα οποία έδωσαν τα καλύτερα αποτελέσματα. Στη δεύτερη κατηγορία ανήκει το Zolone super και στην τρίτη κατηγορία ανήκουν τα Ekalux 25 και Nogos 50 EC.

Ο ψεκασμός με το Nogos 50 EC προξένησε δερματώσεις και κηλίδες επί της επιφανείας των καρπών σε σοβαρό βαθμό, με συνέπεια οι καρποί να χάσουν την εμπορική τους αξία.

Τα δένδρα που ψεκάστηκαν με Lannate παρουσίασαν έντονη προσβολή τετρανύχων και μάλιστα από τους πρώτους ψεκασμούς.

Το εντομοκτόνο Padan αποδείχθηκε ότι δεν καταπολεμεί επαρκώς την

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Αποτελέσματα καταπολέμησης των εντόμων *P. corylifoliella* (Hb.) και *P. blancardella* (F.) στην ποικιλία μηλιάς Du Commerce κατά τα έτη 1976 και 1977

α/α	Επεμβάσεις	g ή ml σκευάσμ. σε 100 l νερό	<i>P. corylifoliella</i> (αριθμός στοών)		<i>P. blancardella</i> (αριθμός στοών)	
			1976	1977	1976	1977
1.	Zolone super EC	250	24,2 cd*	17,7 ab	160,2 b	24,7 a
2.	Ekalux 25 EC	125	25,2 d	79,7 c	295,0 cd	88,2 c
3.	Nogos 50 EC	400	30,2 d	22,7 b	235,2 c	40,0 b
4.	Hostathion EC	200	4,5 a	9,7 a	69,0 a	39,0 ab
5.	Padan WP	100	13,5 bc	10,7 a	57,5 a	28,7 ab
6.	Lannate WP	60	10,0 ab	9,0 c	66,0 a	29,5 ab
7.	Μάρτυρας	—	54,5 e	107,5 d	341,2 d	117,5 d

* Μέσοι όροι που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά σε επίπεδο $P = 0,05$ κατά Duncan.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Αποτελεσματικότητα καταπολέμησης των εντόμων *P. corylifoliella* και *P. blancardella* στην ποικιλία μηλιάς Red Delicious κατά το έτος 1977

α/α	Επεμβάσεις	g ή ml σκευάσμ. σε 100 l νερό	<i>P. corylifoliella</i>	<i>P. blancardella</i>
			(αριθμός στοών)	(αριθμός στοών)
1.	Dimilin WP	40	3,0 a*	13,7 a
2.	Dimilin WP	80	1,5 a	6,0 a
3.	Hostathion EC	200	2,5 a	5,5 a
4.	Ambush 25 EC	50	1,5 a	1,0 a
5.	Μάρτυρας		248,5 b	122,2 b

* Μέσοι όροι που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά σε επίπεδο $P = 0,05$ κατά Duncan.

καρπόκαψα της μηλιάς.

Τα εντομοκτόνα Hostathion, Ambush 25 EC και Dimilin καταπολεμούν σε ικανοποιητικό βαθμό την καρπόκαψα της μηλιάς όσο και τους δύο φυλλορύκτες. Τα δένδρα που ψεκάστηκαν με το χημικό σκεύασμα Ambush 25

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

Αποτελεσματικότητα καταπολέμησης των εντόμων *P. corylifoliella*
και *P. blancardella* στην ποικιλία μηλιάς Colden Delicious

α/α	Επεμβάσεις	g ή ml σκευάσμα σε 100 l νερό	<i>P. corylifoliella</i> (αριθμός στοών)	<i>P. blancardella</i> (αριθμός στοών)
1.	Dimilin WP	40	64,7 a*	26,7 ab
2.	Dimilin WP	60	64,2 a	21,7 ab
3.	Hostathion EC	200	17,0 a	11,7 a
4.	Ambush 25 EC	40	11,5 a	9,2 a
5.	Μάρτυρας	—	245,5 b	41,5 b

* Μέσοι όροι που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά σε επίπεδο $P = 0,05$ κατά Duncan.

παρουσίασαν προσβολές από τετράνυχο. Ομοίως και τα δένδρα που ψεκάστηκαν με Dimilin, αλλά σε μικρότερο βαθμό συγκριτικά με το Ambush 25. Τα αναφερόμενα φάρμακα δεν προστατεύουν καθόλου τα μηλεόδενδρα από τη βαμβακάδα της μηλιάς (*Eriosoma lanigerum*). Όσα δένδρα ψεκάστηκαν με Hostathion παρουσίασαν την καλύτερη εμφάνιση (ζωηρό και πράσινο φύλλωμα, ελάχιστη προσβολή από τετράνυχο κλπ.).

ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

1) Τα χημικά σκευάσματα Hostathion, Ambush και Dimilin κρίνονται σαν τα πιο κατάλληλα, επειδή καταπολεμούν με επιτυχία ταυτόχρονα την *Cydia pomonella* και τους φυλλορύκτες *Phyllonorycter corylifoliella* και *Phyllonorycter blancardella*.

2) Εφόσον χρησιμοποιούνται τα κατάλληλα γεωργικά φάρμακα, όπως τα ανωτέρω, δεν απαιτείται ξεχωριστή καταπολέμηση για τους αναφερόμενους φυλλορύκτες.

3) Σε ένα ετήσιο πρόγραμμα καταπολεμήσεως των αναφερομένων εντόμων είναι δυνατό να γίνει εναλλαγή των καταλλήλων φαρμάκων.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Στον Τεχνολόγο Γεωπονίας κ. Ζαφείριο Τσουκαλά οφείλουμε ιδιαίτερες ευχαριστίες για τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων και για τη λήψη διαφόρων παρατηρήσεων και στον Επιμελητή πειραμάτων κ.

Ηλία Μελανίδη για την εφαρμογή του προγράμματος ψεκασμών.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- AUDEMARD, H., 1971. Le problème du Carposapsa en lutte intégrée et les perspectives nouvelles de lutte. *Arboricult. Fruit.*, 213 : 27-35.
- BALACHOWSKY, A.S., 1966. *Traité d'Entomologie. Appliquée à l'Agriculture*. Masson et Cie Paris, Tome 11, p. 320-328.
- BOVEY, R., BAGGIOLINI, M., BOLAY, A., BOVAY, E., CORBAZ, R., MATHYS, G., MEYLAN, A., MYRBACH, P., PELET, F., SAVARY, A. et TRIVELL, G., 1972. *La défense de plantes cultivées*. Edit. Payot Lausanne, p. 306-308.
- KHOLHNKOV, V.A., 1972. Control of mining moths in orchards in the Crimea. *Zanhigh. Rast.*, 17 : 22. *Rev. appl. Ent.*, 64 : 324.
- ΣΑΜΑΡΑΣ, Θ.Α. και ΝΤΙΝΟΠΟΥΛΟΣ, Ο.Π., 1981. Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας διαφόρων εντομοκτόνων για την καταπολέμηση του εντόμου *Cydia pomonella* L. με προληπτικούς ψεκασμούς σύμφωνα με τη μέθοδο των αγροτικών προειδοποιήσεων. *Γεωργ. Έρευνα*, 4 : 381 - 395.
- ΣΑΜΑΡΑΣ, Θ.Α. και ΣΥΡΓΙΑΝΝΙΔΗΣ, Γ.Δ., 1977. Καταπολέμηση του εντόμου *Cydia pomonella* L. διά της μεθόδου των αγροτικών προειδοποιήσεων. Σύγκριση της αποτελεσματικότητας της μεθόδου ταύτης προς την αποτελεσματικότητα των ψεκασμών ασφαλείας. *Γεωργ. Έρευνα*, 1 : 169-179.

LUTTE CONTRE LES LÉPIDOPTÈRES *PHYLLONORYCTER CORYLIFOLIELLA* (HB.) ET *PHYLLONORYCTER BLANCARDELLA* (F.) EN MÊME TEMPS QUE LA LUTTE CONTRE LE LÉPIDOPTÈRE *LASPEYRESSIA POMONELLA* PAR LA MÉTHODE DES AVERTISSEMENTS AGRICOLES

O.P. DINOPOULOS

Institut des Arbres Fruitiers, Naoussa-Grèce

RESUMÉ

Pendant les années 1976, 1977 et 1978 un essai de lutte chimique contre les Lépidoptères *Phyllonorycter corylifoliella* (Hb.) et *Phyllonorycter blancardella* (F.) a eu lieu. L'essai est effectué dans un verger de pommier des variétés Du Commerce, Red Delicious et Golden Delicious situé au domaine de l'Institut des Arbres Fruitiers à Naoussa.

Les dates de traitements ont été précises selon la méthode des avertissements agricoles de la lutte contre *Cydia pomonella* (L.), pour constater si la lutte simultanée contre *Cydia pomonella* et *P. corylifoliella* et *P. blancardella* est possible.

Nous avons utilisé les substances chimiques 1) Zolone super EC 250 ml/100 l, 2) Ekalux 25 EC 125 ml/100 l, 3) Nogos 50 EC 400 ml/100 l, 4) Hostathion 200 ml/100 l, 5) Padan 100 g/100 l, 6) Lannate 60 g/100 l, 7) Ambush 25 EC 50 ml/100 l et 40 ml/100 l et 8) Dimilin 40 g/100 l, 60 g/100 l et 80 g/100 l.

Il est constaté que les substances chimiques a) Hostathion, b) Ambush 25 EC, c) Dimilin WP 25% qui sont suffisamment efficaces contre *Cydia pomonella*, luttent en même temps les deux autres Lépidoptères déjà mentionnées.

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΣΤΑ ΣΤΑΔΙΑ ΤΟΥ ΑΥΓΟΥ, ΠΡΟΝΥΜΦΗΣ
ΚΑΙ ΝΥΜΦΗΣ ΤΟΥ *SESAMIA NONAGRIOIDES* (LEF.)

Ρ. Θανόπουλος και Ι.Α. Τσιτσιπής

Ινστιτούτο Βιολογίας, ΕΚΕΦΕ "Δημόκριτος"

153 10 Αγία Παρασκευή-Αττικής

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η επίδραση της θερμοκρασίας στη σεζάμια του καλαμποκιού, *Sesamia nonagrioides* (Lef.) (Lepidoptera, Noctuidae), μελετήθηκε σε εννιά διαφορετικές θερμοκρασίες (εύρος 15-35°C, ανά 2,5°C) στα στάδια του αυγού, προνύμφης και νύμφης.

Στο στάδιο του αυγού εκκόλαφη παρατηρήθηκε σ' όλες τις θερμοκρασίες εκτός των 35°C. Η μεγαλύτερη εκκολαπτικότητα βρέθηκε στους 17,5°C και η μικρότερη στους 15°C. Η ταχύτερη ανάπτυξη σημειώθηκε στους 30-32,5°C. Η ανάπτυξη του 50% του συνόλου των αυγών μολογίστηκε ότι είναι 102 ημεροβαθμοί (HB) και το αναπτυξιακό μηδέν (D) βρέθηκε 10,4°C.

Στα στάδια της προνύμφης και νύμφης η ανάπτυξη συμπληρώθηκε σ' όλες τις θερμοκρασίες εκτός των 35°C. Ο χρόνος ανάπτυξης κυμάνθηκε για την προνύμφη από 196 (15°C) έως 24 (30°C) μέρες και για τη νύμφη από 56 (15°C) έως 8 (30°C) μέρες. Η ταχύτερη ανάπτυξη σημειώθηκε στους 30°C και στα δύο στάδια. Η ανάπτυξη του 50% του πληθυσμού των προνυμφών συμπληρώθηκε σε 502,5 HB με $D=10,2^{\circ}\text{C}$ και των νυμφών σε 168 HB με $D=10,6^{\circ}\text{C}$.

Στις προνύμφες, όσον αφορά τα αρσενικά, ο χρόνος ανάπτυξης ήταν βραχύτερος των θηλυκών με στατιστικά σημαντική διαφορά μόνο στους 27,5 και 30°C, ενώ στις νύμφες η ανάπτυξη των αρσενικών ήταν πιο μακρύτερη απ' αυτή των θηλυκών με στατιστικά σημαντική διαφορά στο θερμομετρικό εύρος από 17,5-27,5°C. Η θηλυκή νύμφη βρέθηκε από 17,2-32,7% βαρύτερη της αρσενικής. Τέλος, διαπιστώθηκε επίδραση της θερμοκρασίας στο βάρος των προνυμφών.

Τα ληφθέντα αποτελέσματα μπορεί να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της εργαστηριακής εκτροφής του εντόμου και για τη δημιουργία μοντέλων πρόγνωσης της εμφάνισής του στον αγρό.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στα πλαίσια της διερεύνησης της επίδρασης διαφόρων παραγόντων του περιβάλλοντος στη σεζάμια του αραβοσίτου, *Sesamia nonagrioides* (Lef.) (Lepidoptera, Noctuidae), έχουν γίνει προκαταρκτικές μελέτες της αλληλεπίδρασης θερμοκρασίας-υγρασίας (Θανόπουλος και Τσιτσιπής, 1985).

Το αντικείμενο αυτής της μελέτης αφορά την επίδραση της θερμοκρασίας στα στάδια του αυγού, προνύμφης και νύμφης της σεζάμια, με στόχο να συμβάλει :

- Στην κατανόηση του βιολογικού κύκλου του εντόμου στη φύση.
- Στον καθορισμό των θερμικών απαιτήσεων της σεζάμια, που αποτελούν έναν από τους βασικούς παράγοντες, για την πρόγνωση εμφάνισης του εντόμου.
- Στη βελτίωση των συνθηκών εκτροφής στο εργαστήριο.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Το βιολογικό υλικό προερχόταν από φυσικό πληθυσμό Κωπαΐδας, που είχε εκτραφεί στο εργαστήριο σε τεχνητό υπόστρωμα (Tsitsipis, 1983) στους 25°C. Χρησιμοποιήθηκαν 9 θερμοκρασίες στο θερμομετρικό εύρος 15-35°C, ανά 2,5°C με διακύμανση ±0,5°C. Η φωτοπερίοδος ήταν 15 ώρες φως το 24ωρο. Τα αυγά συλλέχθηκαν μέχρι 1 ώρα μετά τη γέννησή τους. Μεταφέρθηκαν 250 αυγά χωρισμένα σε 5 επαναλήψεις σε κάθε θερμοκρασία. Τοποθετήθηκαν σε τριβλία με διηθητικό χαρτί και 0,3% διάλυμα προπιονικού οξέος. Οι προνύμφες ήταν από αυγά της εκτροφής. Τρέφονταν στο τεχνητό υπόστρωμα και εξελίσσονταν μέχρι το στάδιο του τελείου. Χρησιμοποιήθηκαν 5 επαναλήψεις των 20 προνυμφών ανά θερμοκρασία.

Μελετήθηκε επίσης η επίδραση της θερμοκρασίας στο προνυμφικό και νυμφικό στάδιο του εντόμου που αναπτύχθηκαν σε φυτά καλαμποκιού στις θερμοκρασίες 17,5, 22,5, 27,5, 30, 32,5 και 35°C. Ανά θερμοκρασία χρησιμοποιήθηκαν 9 φυτά καλαμποκιού. Σε κάθε κώνο φυτού τοποθετήθηκαν 5 προνύμφες.

Έλεγχος για τη συμπλήρωση των σταδίων γινόταν καθημερινά. Ο χρόνος ανάπτυξης για κάθε θερμοκρασία υπολογίστηκε με βάση το πότε το 50% του συνολικού πληθυσμού, που συμπλήρωσε το συγκεκριμένο στάδιο, ολοκλήρωσε την ανάπτυξή του σ' αυτό το στάδιο. Για τη μαθηματική έκφραση της ταχύτητας ανάπτυξης χρησιμοποιήθηκαν η εξίσωση θερμικής άθροι-

σης και η στιγμοειδής λογιστική καμπύλη (Davidson, 1944).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η εκκολαπτικότητα σ'όλες τις θερμοκρασίες, εκτός των 35°C, ήταν πάνω από 80%. Η μεγαλύτερη σημειώθηκε στους 17,5°C (96,8%) και η μικρότερη στους 15°C (82%). Στο προνουμφικό και νυμφικό στάδιο, στο θερμομετρικό εύρος 20 - 30°C, η επιβίωση ήταν μεγαλύτερη από 80%. Στις μικρότερες και μεγαλύτερες θερμοκρασίες η επιβίωση ήταν μικρότερη. Η μεγαλύτερη επιβίωση παρατηρήθηκε στους 27,5°C (93%) και 20°C (97,5%) και η μικρότερη στους 32,5°C (16%) και στους 15°C (46%) για τα αντίστοιχα στάδια.

Η ταχύτερη ανάπτυξη στο στάδιο του αυγού ήταν στους 32,5°C στο δε προνουμφικό και νυμφικό στάδιο στους 30°C.

Ο χρόνος ανάπτυξης των αρσενικών προνούμφων ήταν βραχύτερος από εκείνον των θηλυκών και διέφερε στατιστικά στους 27,5 και 30°C. Αντίθετα, η ανάπτυξη των θηλυκών ήταν ταχύτερη της ανάπτυξης των αρσενικών με στατιστικά σημαντική διαφορά από τους 17,5-27,5°C. Διαπιστώθηκε επίδραση της θερμοκρασίας στο βάρος των προνούμφων. Οι θηλυκές νύμφες ήταν βαρύτερες από τις αρσενικές κατά 17,2-32,7% ανάλογα με τη θερμοκρασία.

Η ανάπτυξη του προνουμφικού και νυμφικού σταδίου της σεζάμια, που εκτράφηκε σε φυτά καλαμποκιού, ήταν ταχύτερη από την ανάπτυξη του εντόμου σε τεχνητό υπόστρωμα, σ'όλες τις θερμοκρασίες που μελετήθηκαν. Το αναπτυξιακό μηδέν (D) για το στάδιο του αυγού, προνούμφης και νύμφης βρέθηκε 10,4, 10,2 και 10,6°C αντίστοιχα. Οι αντίστοιχες τιμές της θερμικής σταθεράς (K) υπολογίστηκε σε 102, 502,5 και 168 ημεροβαθμούς (HB). Για τα τρία στάδια η K ήταν 775,8 HB, ενώ ο Hilal (1978) βρήκε να ισούται με 588 HB με προνούμφες που είχαν αναπτυχθεί σε διαφορετικό τεχνητό υπόστρωμα.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συνοψίζοντας τα πειραματικά αποτελέσματα για τις θερμοκρασίες που μελετήθηκαν διαπιστώνεται ότι : α) Η ψηλότερη επιβίωση για όλα τα στάδια επιτυγχάνεται στο θερμομετρικό εύρος 20 - 30°C και για τα αυγά έως και 32,5°C. β) Το ανώτερο όριο επιβίωσης για την προνούμφη

και νύμφη είναι η θερμοκρασία των 30°C σε τεχνητό υπόστρωμα, των 32,5°C για φυτά καλαμποκιού και για τα αυγά οι 32,5°C. γ) Το τεχνητό υπόστρωμα μπορεί να χρησιμοποιείται μέχρι και τους 30°C. δ) Η σιγμοειδής λογιστική καμπύλη εκφράζει πιστότερα την ταχύτητα ανάπτυξης και στα τρία στάδια από την εξίσωση της θερμικής άθροισης, όπως είχαν δείξει και προκαταρκτικά πειράματα για την προνύμφη των θανόπουλου και Τσιτσιπή (1987).

Τα παραπάνω αποτελέσματα μπορούν να συμβάλουν στη δημιουργία μοντέλου πρόγνωσης της εμφάνισης της σεζάμια στον αγρό.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- DAVIDSON, J., 1944. On the relationship between temperature and rate of development of insects at constant temperatures. *J. Anim. Ecol.*, 13 : 26-38.
- HILAL, A., 1978. Étude expérimentale du développement et de la reproduction de *Sesamia nonagrioides* Lef. (Lépidoptère Noctuidae). Application à l'étude des populations dans les cultures de canne à sucre à Maroc. *Thèse de Docteur-Ingénieur*. Univ. Bordeaux.
- ΘΑΝΟΠΟΥΛΟΣ, Ρ. και ΤΣΙΤΣΙΠΗΣ, Ι.Α., 1985. Η επίδραση της σχετικής υγρασίας σε δύο διαφορετικές θερμοκρασίες στα στάδια του αυγού, νύμφης και τελείου του *Sesamia nonagrioides* (Lef.). Α' Πανελ. Εντομ. Συν., Αθήνα, 6-8 Νοεμβρίου 1985.
- ΘΑΝΟΠΟΥΛΟΣ Ρ. και ΤΣΙΤΣΙΠΗΣ, Ι.Α., 1987. Επίδραση της θερμοκρασίας στο έντομο *Sesamia nonagrioides* (Lef.) (Lepidoptera, Noctuidae). Πρακτ. 8ου Επιστημ. Συν. Ε.Ε.Β.Ε., Ιωάννινα.
- TSITSIPIS, J.A., 1983. An artificial diet for the larvae of the corn stalk borer, *Sesamia nonagrioides*. *Eur. Mediter. Wheat and Maize Pests*, E.P.P.O. Cyprus, June 9-10, 1983.

EFFECT OF TEMPERATURE IN THE EGG, LARVAL AND NYMPHAL STAGE
OF *SESAMIA NONAGRIOIDES* (LEF.)

R. Thanopoulos and J.A. Tsitsipis

Institute of Biology, "Demokritos" National Research
Center of Physical Sciences, 153 10 Aghia Paraskevi
Greece

SUMMARY

The effect of nine different temperatures (range 15-35°C, in 2.5°C increments) was studied on artificially reared eggs, larvae and pupae of the corn stalk borer, *Sesamia nonagrioides* (Lef.) (Lepidoptera, Noctuidae).

Eggs hatched in all temperatures tested except that of 35°C. The highest hatchability was observed at 17.5 and the lowest at 15°C. The fastest development was found at 30-32.5°C. Egg development (50% of eggs hatched) was calculated to be 102 day-degrees (DD) and developmental zero (D) was found at 10.4°C.

Larval and pupal development was completed at all temperatures tested except that of 35°C. The developmental time fluctuated from 196 (15°C) to 24 (30°C) days and from 56 (15°C) to 8 (30°C) days for the larvae and pupae respectively. Fastest development was observed at 30°C for both stages. Developmental time (50% of the population) was 502.5 DD and 168 DD for larvae and pupae. Respective values for the developmental zero (D) were 10.2 and 10.6°C.

Male larval development was faster than female development with values differing statistically at 27.5 and 30°C. Female pupal development was faster than male development with values differing in the temperature range 17.5 to 27.5°C. Female pupae were found to be heavier than male ones by 17.2 to 32.7% at the various temperatures tested. Finally, temperature was found to influence larval weight.

The obtained results can be used for the optimization of phases of laboratory rearing of the insect and the construction of forecasting models.

ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ ΑΛΕΥΡΩΔΗ ΤΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΩΝ
(*TRIALEURODES VAPORARIORUM* WESTW.) ΣΤΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ ΤΗΣ
ΚΡΗΤΗΣ

Σ.Ε. Μιχελάκης

Ινστιτούτο Υποτροπικών Φυτών και Εληάς Χανίων

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο αλευρώδης των θερμοκηπίων (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.) έχει καταστεί από το 1978 το σπουδαιότερο εντομολογικό πρόβλημα στα θερμοκήπια της Κρήτης. Η χημική καταπολέμηση του εντόμου αυτού παρουσιάζει αρκετές δυσχέρειες και γι' αυτό γίνεται τα τελευταία χρόνια μια προσπάθεια συνδυασμένης αντιμετώπισής του.

Οι πειραματικές εργασίες έγιναν κυρίως σε μη θερμαινόμενα πλαστικά θερμοκήπια με τομάτα στην περιοχή Χανίων. Στα πειράματα αυτά δοκιμάστηκε ο συνδυασμός της κίτρινης παγίδας με προσκολλητικό υλικό σε συνδυασμό με το ωφέλιμο παράσιτο *Encarsia formosa*. Δοκιμάστηκαν επίσης ο ρυθμιστής ανάπτυξης εντόμων Applaud (buprofezin) καθώς επίσης και το διασυστηματικό χημικό φάρμακο oxamyl σε κοκκώδη μορφή (Vydate G).

Καλή αντιμετώπιση του εντόμου επιτεύχθηκε σε περιοχή με χαμηλό πληθυσμό αλευρώδη όταν κίτρινες παγίδες με προσκολλητικό υλικό χρησιμοποιήθηκαν από την αρχή της καλλιεργητικής περιόδου και ακολούθησαν απελευθερώσεις του ωφέλιμου παράσιτου *E. formosa* την άνοιξη. Ο ρυθμιστής ανάπτυξης εντόμων Applaud (buprofezin) σε συνδυασμό με χημικό εντομοκτόνο ελάττωσε δραστικά το επίπεδο του πληθυσμού του αλευρώδη. Επίσης το διασυστηματικό φάρμακο oxamyl σε κοκκώδη μορφή (Vydate G) και σε δόσεις μεταξύ 0,5 g και 2,0 g ανά φυτό προστάτευσε τα φυτά της τομάτας σε γλάστρα ή σε θερμοκήπιο για ένα διάστημα περίπου πέντε (5) εβδομάδων. Τα δύο αυτά εντομοκτόνα Applaud και Vydate G μπορούν να συνδυαστούν με την *E. formosa* σε ένα πρόγραμμα συνδυασμένης καταπολέμησης του αλευρώδη των θερμοκηπίων.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο αλευρώδης των θερμοκηπίων (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.)

αποτελεί τον κυριότερο εντομολογικό εχθρό των θερμοκηπίων της Κρήτης. Σε αυτή υπάρχουν σήμερα περίπου 13.000 στρ. θερμοκηπίων, δηλαδή περίπου το ένα τρίτο των θερμοκηπίων της Ελλάδας και η έκτασή τους αυξάνει συνέχεια.

Μετά την πρώτη εμφάνιση του προβλήματος από την παρουσία του αλευρώδη στην Κρήτη και συγκεκριμένα στην περιοχή Ρεθύμνου το έτος 1978, παρατηρήθηκε μια συνεχής αύξηση και εξάπλωση του προβλήματος σε όλες τις περιοχές της Κρήτης όπου υπάρχουν θερμοκηπιακές καλλιέργειες (Michelakis, 1982). Για την αντιμετώπιση του εντόμου χρησιμοποιούνται από τους παραγωγούς διάφορα εντομοκτόνα και γίνονται πολλές επεμβάσεις, που συχνά φθάνουν να επαναλαμβάνονται κάθε εβδομάδα ή κάθε δεκαπενθήμερο ειδικά μετά την αύξηση των θερμοκρασιών την άνοιξη οπότε και παρουσιάζεται ραγδαία αύξηση του πληθυσμού του εντόμου. Πατά τις συχνές όμως χημικές επεμβάσεις, η αντιμετώπιση του εντόμου γίνεται συνέχεια και πιο δύσκολη γιατί από τη μια μεριά το έντομο με τις πολλές γενιές αναπτύσσει εύκολα ανθεκτικότητα στα διάφορα εντομοκτόνα, αλλά και γιατί δύο από τα στάδια του εντόμου δηλαδή του αυγού και της νύμφης, που μαζί έχουν μια διάρκεια που φθάνει το 45% του χρόνου του βιολογικού κύκλου, είναι πολύ ανθεκτικό στα εντομοκτόνα (Opillon, 1976). Για το λόγο αυτό, για την αντιμετώπιση του εντόμου γίνονται τώρα προσπάθειες για τη χρησιμοποίηση της *Encarsia formosa* που αποτελεί ενδοπαράσιτο του αλευρώδη των θερμοκηπίων. Η χρησιμοποίηση του παρασίτου αυτού εναντίον του *T. vaporariorum* δεν είναι όμως πάντα αποτελεσματική για διάφορους λόγους, όπως είναι η μη θέρμανση των θερμοκηπίων, οι πολυάριθμες χημικές επεμβάσεις, οι λανθασμένοι καλλιεργητικοί χειρισμοί από τους καλλιεργητές κ.ά. (Michelakis, 1986).

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να μελετηθεί η δυνατότητα αντιμετώπισης του αλευρώδη των θερμοκηπίων με το συνδυασμό βιολογικών και βιοτεχνικών μεθόδων και με την όσο το δυνατόν μικρότερη συμμετοχή των εντομοκτόνων στα πλαστικά χωρίς θέρμανση θερμοκήπια της Κρήτης.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Οι πειραματικές εργασίες έγιναν σε πλαστικά εμπορικού τύπου μη θερμαινόμενα θερμοκήπια εμβαδού 800-900 m² το καθένα, κατά τη διάρκεια τριών καλλιεργητικών περιόδων (1983-84, 1984-85, 1985-86). Στα θερμοκήπια αυτά είχε καλλιεργηθεί τομάτα που άρχιζε το Σεπτέμβριο-

Οκτώβριο και έφθανε μέχρι το Μάιο-Ιούνιο του επόμενου έτους. Για την αντιμετώπιση του αλευρώδη των θερμοκηπίων δοκιμάστηκαν οι κίτρινες παγίδες κόλλας, το ωφέλιμο παράσιτο *Encarsia formosa* καθώς επίσης και ειδικά εντομοκτόνα.

Κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου 1983-84, οι πειραματικές εργασίες έγιναν στις θέσεις Νεροκούρου και Καμισιανά του Νομού Χανίων. Χρησιμοποιήθηκαν κίτρινες παγίδες κόλλας του τύπου *Sonneurode* (της εταιρείας *Cela-merck GmbH & Co*) ορθογωνίου σχήματος με διαστάσεις 60X33 cm που είχαν τοποθετηθεί στο ύψος της κορυφής των φυτών και σε αποστάσεις 2,50 m μεταξύ τους. Δεν χρησιμοποιήθηκε κανένα χημικό εντομοκτόνο. Έγιναν όμως δύο επεμβάσεις με *Trigard* (cyromazine) στις 21 και στις 28 Δεκεμβρίου 1983 σε δόση 60 g/100 l νερού, όταν είχε αυξηθεί ο πληθυσμός του υπονομευτή των φύλλων (*Liriomyza* sp.). Στο θερμοκήπιο αυτό έγινε απελευθέρωση περίπου 9.000 ακμαίων του παρασίτου *E. formosa* την άνοιξη όταν αυξήθηκε η θερμοκρασία και συγκεκριμένα στις 26 Απριλίου 1984.

Στην περιοχή των Καμισιανών, που συνήθως ο αλευρώδης αυξάνεται σε υψηλούς πληθυσμούς από ενωρίς το φθινόπωρο, χρησιμοποιήθηκαν τα χημικά εντομοκτόνα *demeton-S-methyl* (*Metasystox*) και *omethoate* (*Folimat*) για να κρατηθεί χαμηλός ο πληθυσμός μέχρι το χειμώνα. Αργότερα ενωρίς την άνοιξη και συγκεκριμένα στις 8 Μαρτίου 1984 χρησιμοποιήθηκε ο ρυθμιστής της ανάπτυξης εντόμων *buprofezin* (*Applaud*) σε συνδυασμό με το *Actellic* (*pirimiphos methyl*) στη δόση των 120 ml/100 l νερού για τη μείωση του πληθυσμού του αλευρώδη. Μόλις η θερμοκρασία έγινε, κατά την άνοιξη, ευνοϊκή για την απελευθέρωση του παρασίτου και συγκεκριμένα στις 19/3, 26/3 και 10/4, απελευθερώθηκαν κάθε φορά, 3.500 ακμαία της *E. formosa* στα θερμοκήπια που είχαν ψεκαστεί με *buprofezin* και 5.500 ακμαία στα θερμοκήπια χωρίς *buprofezin*.

Την επόμενη καλλιεργητική περίοδο 1984-85 δοκιμάστηκε πάλι ο ρυθμιστής ανάπτυξης εντόμων *buprofezin* (40 g/100 l νερού) σε συνδυασμό με το *Ambush* 25% (20 ml/100 l νερού) εναντίον του αλευρώδη των θερμοκηπίων.

Για την αντιμετώπιση του αλευρώδη δοκιμάστηκε επίσης το *oxamyl* 10% στην κοκκώδη μορφή (*Vydate G*) σε δόσεις 0,0, 0,5, 1,0, 1,5 και 2,0 g ανά φυτό σε γλάστρες, σε τρεις επαναλήψεις. Η εφαρμογή του *Vydate G* έγινε στις 9 Μαρτίου 1983, ένα μήνα μετά τη μεταφύτευση των φυταρίων της τομάτας από το σπορείο στις γλάστρες. Ο πληθυσμός του αλευρώδη παρακολουθούνταν με καταμέτρηση των ακμαίων στα τρία κορυ-

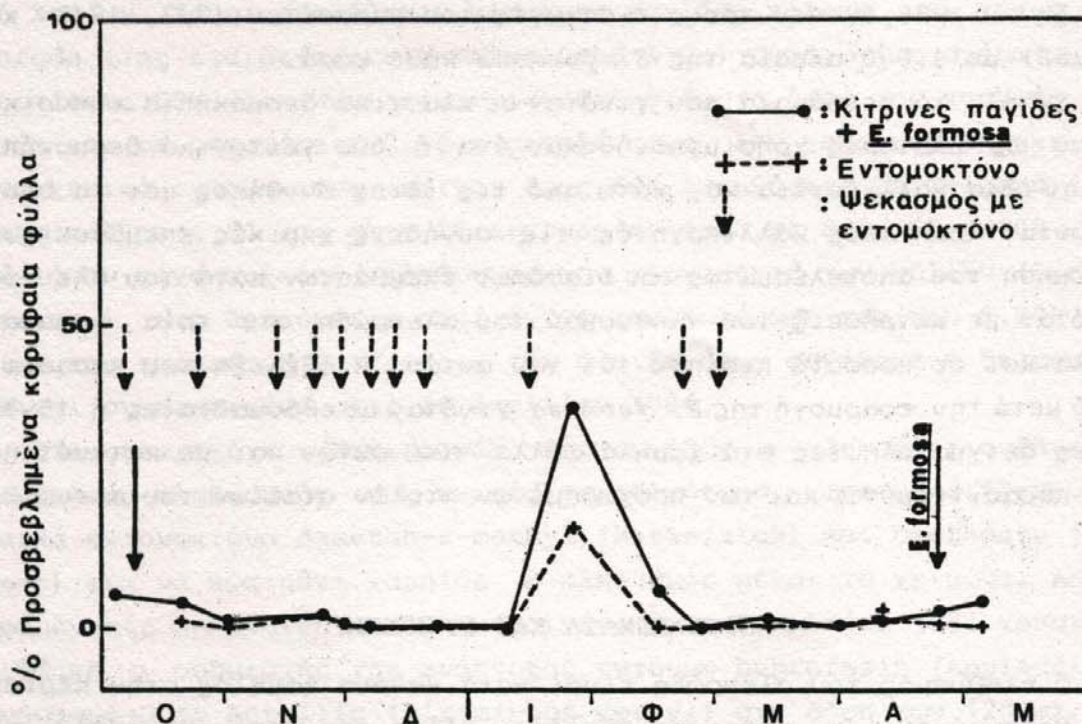
φαία φύλλα κάθε φυτού. Το Vydate G δοκιμάστηκε επίσης σε πλαστικά εμπορικού τύπου θερμοκήπια σε μια εφαρμογή στη δόση του 1 g ανά φυτό το φθινόπωρο του 1984 και σε δύο εφαρμογές στην ίδια δόση το φθινόπωρο του 1985 (1-10-85 και 6-11-85). Σκοπός της χρησιμοποίησης αυτής του Vydate G ήταν η μείωση του πληθυσμού του αλευρώδη πριν από την εισαγωγή, την άνοιξη, του παρασίτου *E. formosa*. Συγκεκριμένα, την άνοιξη του 1986, έγιναν τρεις εισαγωγές του παρασίτου (7/3, 19/3 και 1/4/86) με 4.000 ακμαία της *E. formosa* κάθε φορά.

Σε όλα τα πειράματα που γινόνταν σε πλαστικά θερμοκήπια εμπορικού τύπου ως μάρτυρες χρησιμοποιήθηκαν ένα ή δύο γειτονικά θερμοκήπια με την ίδια καλλιέργεια και κάτω από τις ίδιες συνθήκες και τα οποία δέχονταν από τους καλλιεργητές τις συνήθειες χημικές επεμβάσεις. Η εκτίμηση του αποτελέσματος των διαφόρων επεμβάσεων κατά του αλευρώδη γινόνταν με μετρήσεις του πληθυσμού του αλευρώδη στα τρία κορυφαία φύλλα και σε ποσοστό περίπου 10% των φυτών. Η εξέλιξη του παρασιτισμού μετά την εφαρμογή της *E. formosa* γινόταν με εβδομαδιαίες ή 15νθημερες δειγματοληψίες στα χαμηλά φύλλα των φυτών και με καταμέτρηση των παρασιτισμένων και των προχωρημένων ατελών σταδίων του αλευρώδη.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

I. Ο πληθυσμός του αλευρώδη είναι κατά κανόνα χαμηλός στην περιοχή του Νεροκούρου. Οι κίτρινες παγίδες κόλλας του τύπου Soneurolde που εγκαταστάθηκαν αμέσως μετά τη φύτευση των φυτών στο πλαστικό θερμοκήπιο έπιασαν μεταξύ 20-45 ακμαία του αλευρώδη και 15-20 ακμαία του εντόμου *Liriomyza* sp. η κάθε παγίδα. Ο μικρός πληθυσμός του αλευρώδη, ο οποίος είχε προσβάλλει ένα ποσοστό περίπου 5% των κορυφαίων φύλλων, μειώθηκε περισσότερο και παρέμεινε χαμηλός μέχρι τα μέσα του Γενάρη όταν παρατηρήθηκε μια αύξηση της προσβολής των φύλλων που έφθασε στο επίπεδο του 36% των κορυφαίων φύλλων (Εικ. 1). Η αύξηση αυτή οφειλόταν προφανώς σε μετακίνηση του αλευρώδη από το περιβάλλον του θερμοκηπίου προς το εσωτερικό του εξ αιτίας των ευνοϊκών καιρικών συνθηκών της περιόδου που μεσολάβησε από 10 μέχρι 25 Γενάρη. Κατά τη διάρκεια της περιόδου αυτής η μέση θερμοκρασία ήταν πάντα υψηλότερη των 10°C ενώ η μέση μέγιστη ήταν περίπου 16°C και παντελής η έλλειψη της βροχόπτωσης, σε αντίθεση προς ό,τι συνέβηκε πριν και μετά από την περίοδο αυτή που επικρατούσαν χαμηλές θερμοκρασίες και βροχοπτώσεις. Ο πληθυσμός του αλευρώδη μειώθηκε πάλι μετά την περίοδο

αυτή και παρέμεινε χαμηλός μέχρι περίπου τα τέλη του Απρίλη όταν η μέση θερμοκρασία ανέβηκε στους 15°C. Μετά τη βελτίωση αυτή της θερμοκρασίας, συγκεκριμένα στις 6 Απριλίου, έγινε απελευθέρωση του παρασίτου *E. formosa*. Το παράσιτο όμως αυτό, παρά την επιτυχή εγκατάστασή του, δεν είχε μεγάλη αποτελεσματικότητα διότι η παραγωγική ζωή του θερμοκηπίου βρισκόταν ήδη προς το τέλος της.



Εικ. 1. Ο πληθυσμός του αλευρώδη σε δύο θερμοκήπια στα Νεροκούρου.

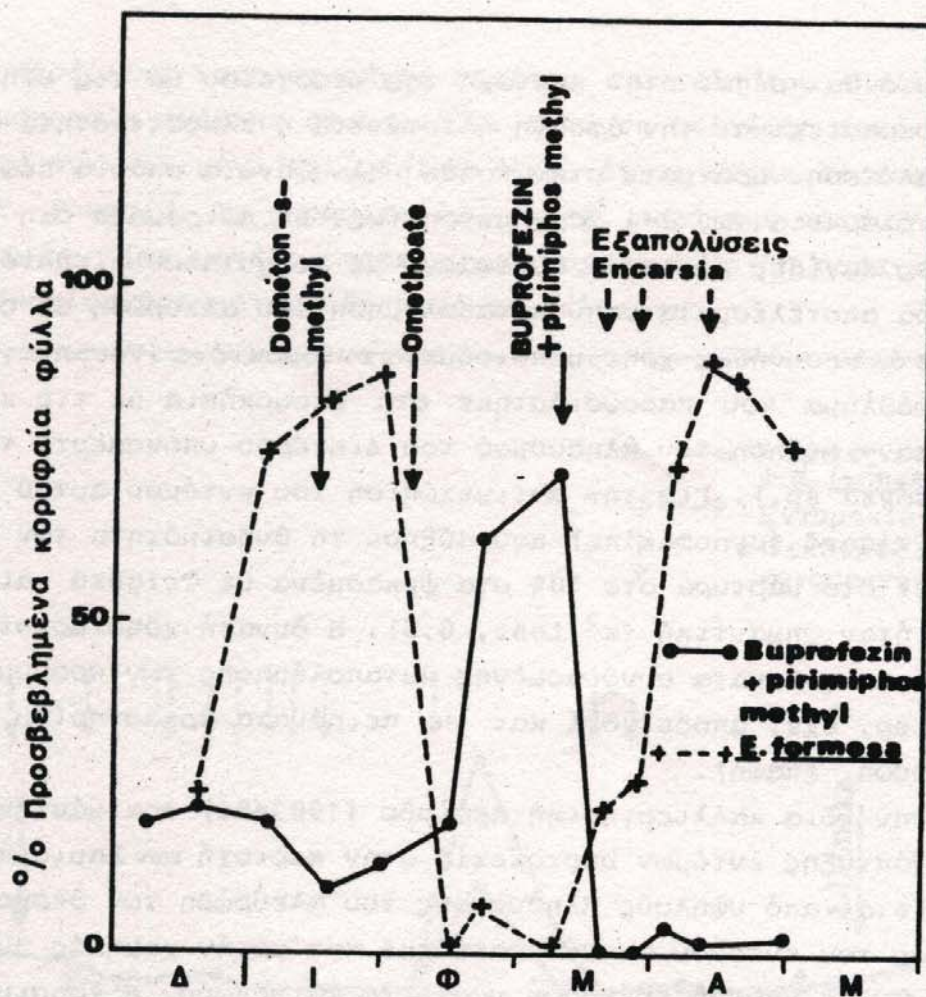
Γενικά ο πληθυσμός του αλευρώδη παρέμεινε πολύ χαμηλός στα πλαστικά θερμοκήπια όπου είχαν χρησιμοποιηθεί οι κίτρινες παγίδες. Αντίθετα στα γειτονικά θερμοκήπια-μάρτυρες που δέχονταν τις χημικές επεμβάσεις ο πληθυσμός έμεινε επίσης χαμηλός αλλά μετά τη διενέργεια ένδεκα (11) χημικών επεμβάσεων με methomyl (Lannate) και deltamethrin (Decis).

Η προτίμηση των ακμαίων του αλευρώδη στις κίτρινες παγίδες είχε δειχθεί από τον Lloyd (1921) αλλά από τότε έγιναν πειράματα σε διάφορες χώρες για τη βελτίωση των μεθόδων παγίδευσης του εντόμου με κίτρινες παγίδες κόλλας (Grill, 1979, Nucifora and Vacante, 1987, Yano, 1987). Οι κίτρινες παγίδες έχουν δείξει μια καλή συνδυαστικότητα με το παράσιτο *E. formosa* και παρέχουν καλή προστασία των φυτών από τον αλευρώδη των θερμοκηπίων (Webb et Smith, 1980). Η αποτελεσματικότητά τους αυξάνει με την αύξηση της θερμοκρασίας (Yano, 1987) και για

το λόγο αυτό θα πρέπει στην περιοχή της Μεσογείου με τις υψηλές γενικά θερμοκρασίες και την άφθονη ηλιοφάνεια η ελκυστικότητά τους να είναι μεγαλύτερη. Πράγματι στην Κρήτη η ηλιοφάνεια σπάνια πέφτει κάτω από τη διάρκεια των 3-4 ωρών ημερησίως. Σε πειράματα στη Σικελία οι κίτρινες παγίδες κόλλας σε συνδυασμό με το quinomethionate έδωσαν τα καλύτερα αποτελέσματα στην καταπολέμηση του αλευρώδη σε σύγκριση προς πέντε άλλα συνήθως χρησιμοποιούμενα εντομοκτόνα (Vacante, 1982).

Ένα πρόβλημα που παρουσιάστηκε στα θερμοκήπια με τις κίτρινες παγίδες ήταν η αύξηση του πληθυσμού του Διπτέρου υπονομευτή των φύλλων (*Liriomyza* sp.). Για την αντιμετώπιση του εντόμου αυτού δοκιμάστηκε το Trigard (cynomazine) που αύξησε τη θνησιμότητα των προνυμφών από 32% στο μάρτυρα στο 70% στα ψεκασμένα με Trigard και η διαφορά αυτή ήταν σημαντική (χ^2 test, 0,5). Η δυνατή χρησιμοποίηση του Trigard σε προγράμματα συνδυασμένης καταπολέμησης των προνυμφών του *Liriomyza* sp. έχει αποδειχθεί και σε πειράματα εργαστηρίου (Van de Veire, προσωπ. επαφή).

II. Κατά την ίδια καλλιεργητική περίοδο (1983-84) δοκιμάστηκε ο ρυθμιστής ανάπτυξης εντόμων burprofezin στην περιοχή των Καμισιανών που χαρακτηρίζεται από υψηλούς πληθυσμούς του αλευρώδη των θερμοκηπίων. Ο πληθυσμός του εντόμου αυτού κρατήθηκε κατ'αρχήν χαμηλός μέχρι το χειμώνα με μια χημική επέμβαση νωρίς το φθινόπωρο. Η χρησιμοποίηση του burprofezin έγινε νωρίς την άνοιξη με σκοπό τη μείωση του πληθυσμού πριν από την απελευθέρωση της *E. formosa*. Μετά την εφαρμογή του burprofezin σε συνδυασμό με το pirimiphos methyl, ο πληθυσμός του αλευρώδη μειώθηκε από το επίπεδο του 70% των προσβεβλημένων κορυφαίων φύλλων στο επίπεδο σχεδόν του μηδέν % (Εικ. 2). Ύστερα από την απότομη αυτή μείωση άρχισε πάλι μια βαθμιαία αύξηση του πληθυσμού και της προσβολής που όμως δεν έφθασε στο επίπεδο του 10% μέχρι και το τέλος της καλλιεργητικής περιόδου. Στο άλλο θερμοκήπιο αντίθετα, παρά το ότι ο πληθυσμός του αλευρώδη κρατήθηκε πολύ χαμηλά τους μήνες Φεβρουάριο-Μάρτιο, παρουσίασε μια απότομη αύξηση προς το τέλος του Μάρτη και έφθασε στο επίπεδο προσβολής σχεδόν του 90% των κορυφαίων φύλλων παρά την απελευθέρωση σ'αυτό 16.000 ακμαίων της *E. formosa*. Φαίνεται ότι ο ρυθμιστής ανάπτυξης εντόμων burprofezin μπορεί να εφαρμοστεί σε ένα πρόγραμμα συνδυασμένης καταπολέμησης στα θερμοκήπια, διότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε υψηλές συγκεντρώσεις τόσο πριν από την εισαγωγή όσο και μετά την εισαγωγή της *E. formosa* στο θερμοκήπιο (Martin and Workman, 1986). Σε πειράματα εργαστηρίου το



Εικ. 2. Ο πληθυσμός του αλευρώδη σε δύο θερμοκήπια στα παρθεύανα.

buprofezin βρέθηκε ακίνδυνο για την *E. formosa* (Van de Veire, προσωπική επαφή). Την καλλιεργητική περίοδο 1984-85 το buprofezin χρησιμοποιήθηκε πάλι σε πειράματά μας σε συνδυασμό με τη συνθετική πυρεθρίνη Ambush (permethrin) και έδειξε μία πολύ καλή προστασία των φυτών από τον αλευρώδη και για περίοδο περίπου ενός μηνός.

III. Η αποτελεσματικότητα του Vydate G στομ πληθυσμό του αλευρώδη. Το oxamyl (Vydate G) χρησιμοποιήθηκε σε διάφορες δόσεις μεταξύ 0,5 και 2,0 g ανά φυτό και προστατεύει τα μικρά φυτά τομάτας για ένα διάστημα περίπου πέντε εβδομάδων (Πίν. 1).

Ακόμη και η δόση των 2,0 g ανά φυτό δεν παρουσίασε φυτοτοξικότητα, όμως η προστασία των φυτών ήταν πολύ καλή ακόμη και στη δόση του 0,5 g ανά φυτό. Η χαμηλή αυτή δόση του 0,5 g ανά φυτό συνιστάται να χρησιμοποιείται για την προστασία μικρών φυτών, που βρίσκονται στο φυτώριο, τόσο από την προσβολή του αλευρώδη όσο και από την προσβολή του υπονομευτή (*Liriomyza* sp.). Το oxamyl (Vydate G) δοκιμάστηκε επίσης και σε εμπορικά θερμοκήπια στη δόση του ενός (1) g ανά φυτό στη

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Ο πληθυσμός του αλευρώδη* πριν και μετά την εφαρμογή** του Vydate G

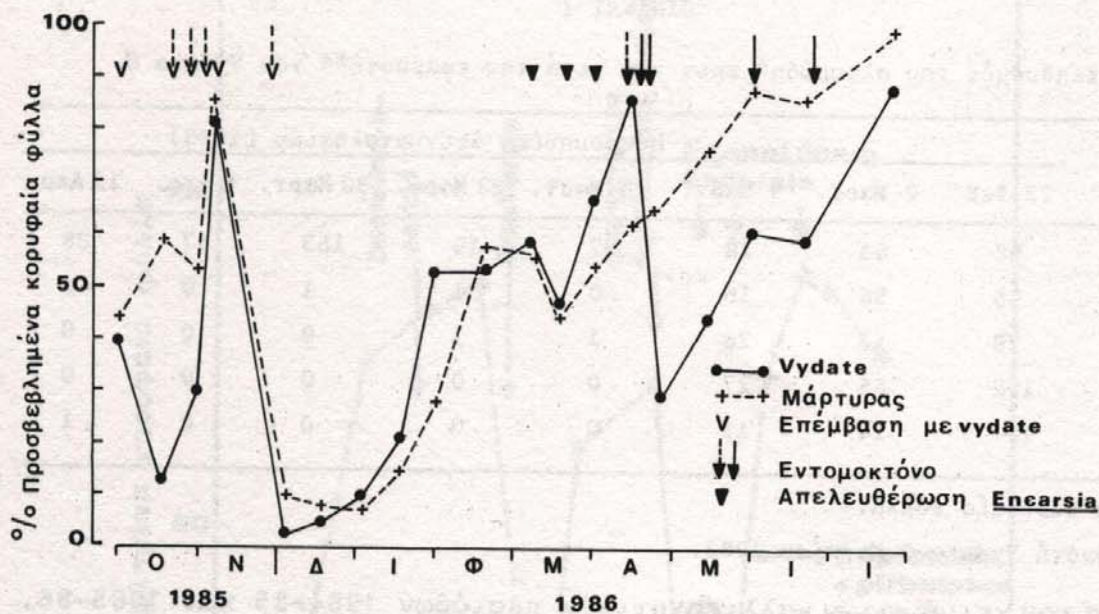
Vydate (g/φυτό)	Ημερομηνίες δειγματοληψιών (1983)							
	23 Φεβ.	2 Μαρτ.	9 Μαρτ.	16 Μαρτ.	23 Μαρτ.	30 Μαρτ.	6 Απρ.	13 Απρ.
0,0	98	63	18	62	19	153	67	38
0,5	95	56	16	0	1	1	0	0
1,0	79	52	28	1	1	0	0	0
1,5	102	65	27	0	0	0	0	0
2,0	104	24	11	0	0	0	0	1

* Σε 9 κορυφαία φύλλα.

** Εφαρμογή Vydate 9 Μαρτίου 1983.

διάρκεια του χειμώνα των καλλιεργητικών περιόδων 1984-85 και 1985-86. Σκοπός των εφαρμογών αυτών ήταν η μείωση του πληθυσμού του αλευρώδη σε ένα τέτοιο επίπεδο ώστε να είναι δυνατή η εισαγωγή και η αποτελεσματική χρησιμοποίηση του παρασίτου *E. formosa* αργότερα κατά την άνοιξη που οι κλιματολογικές συνθήκες θα είναι ευνοϊκές για το παράσιτο. Η εφαρμογή του Vydate G σε δόση του 1 g/φυτό, την 31 Οκτωβρίου, είχε σαν αποτέλεσμα την ελάττωση του πληθυσμού του αλευρώδη από το επίπεδο προσβολής του 26% των κορυφαίων φύλλων στο επίπεδο του 9%, όπου και παρέμεινε για διάστημα περίπου ενός μηνός. Η επόμενη καλλιεργητική περίοδος 1985-86 ήταν πολύ ευνοϊκή για τον αλευρώδη. Μετά την πρώτη εφαρμογή του Vydate G στη δόση του 1 g ανά φυτό ο πληθυσμός του αλευρώδη μειώθηκε από το επίπεδο του 40% των προσβεβλημένων κορυφαίων φύλλων στο ποσοστό 10% αυτών (Εικ. 3). Ο χαμηλός αυτός πληθυσμός διατηρήθηκε για περίπου ένα μήνα αλλά μετά αυξήθηκε γρήγορα σε ποσοστό 85% των κορυφαίων φύλλων στις αρχές του Νοεμβρίου. Μια δεύτερη εφαρμογή του Vydate εκείνη την περίοδο μείωσε δραστικά τον πληθυσμό του αλευρώδη στο επίπεδο του 2-5%, στο οποίο και παρέμεινε μέχρι τις αρχές του Γενάρη αλλά μετά αυξήθηκε πάλι.

Στο θερμοκήπιο-μάρτυρα πάντως ο πληθυσμός του αλευρώδη έδειξε μια παρόμοια εξέλιξη αλλά με εφαρμογή τεσσάρων χημικών επεμβάσεων πριν από το Δεκέμβριο. Μετά το τέλος του Γενάρη ο πληθυσμός του αλευρώδη αυξήθηκε πολύ γρήγορα και ήδη το Φεβρουάριο σχεδόν το 60% των κορυφαίων φύλλων ήταν προσβεβλημένα. Αυτό οφειλόταν ασφαλώς στον κατ'εξαίρεση ήπιο χειμώνα της περιόδου εκείνης. Πράγματι η βροχόπτωση του χειμώνα εκείνου ήταν μόνο 412 mm, ενώ η μέση βροχόπτωση της



Εικ. 3. Ο πληθυσμός του αλευρώδη σε δύο θερμοκήπια στα Καμισιανά.

δεκαετίας είναι 717 mm αλλά και η θερμοκρασία ήταν επίσης αισθητά υψηλότερη.

Με τη βελτίωση των καιρικών συνθηκών και συγκεκριμένα από τις αρχές του Μάρτη, άρχισε η απελευθέρωση του παρασίτου *E. formosa*. Μέχρι τα μέσα Μαΐου ο παρασιτισμός του αλευρώδη από τη δράση του παρασίτου αυτού έφθασε στο επίπεδο του 60%. Όμως παρά τον παρασιτισμό αυτό, ο πληθυσμός του αλευρώδη δεν μειώθηκε αισθητά και αυτό οφείλεται τόσο στις ευνοϊκές συνθήκες για την ανάπτυξη του όσο και στις εσφαλμένες καλλιεργητικές τεχνικές (αποφύλλωση των φυτών κ.ά.) που περιόριζαν τη δράση του παρασίτου. Από τις πειραματικές αυτές εργασίες φάνηκε ότι σε ένα πρόγραμμα συνδυασμένης αντιμετώπισης του αλευρώδη το Vydate G μπορεί να φανεί πολύ χρήσιμο ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια των χαμηλών θερμοκρασιών και της μικρής ηλιοφάνειας του χειμώνα τότε που η αποτελεσματικότητα τόσο του παρασίτου *E. formosa* όσο και των κιτρινωπών παγίδων είναι πολύ μικρή.

Οι επιτυχείς εφαρμογές του Vydate στην καταπολέμηση του αλευρώδη έγιναν γνωστές πριν από λίγα χρόνια όταν οι Dunne και Donovan (1977) βρήκαν στην Ιρλανδία ότι δύο εφαρμογές αυτού ελάττωσαν τους υπερβολικά υψηλούς πληθυσμούς του αλευρώδη σε ένα αρκετά χαμηλό επίπεδο κατάλληλο για να επακολουθήσει εισαγωγή παρασίτου και εφαρμογή βιολογικής καταπολέμησης από το μήνα Απρίλιο. Θεώρησαν έτσι ότι με την εφαρμογή του Vydate G στην αρχή μπορεί να εξασφαλιστεί επιτυ-

χής εισαγωγή της *E. formosa* σε μια βιολογική καταπολέμηση. Η αποτελεσματικότητα του Vydate G στην κοκκώδη μορφή στα μικρά φυτά τομάτας επιβεβαιώθηκε επίσης στη Νέα Ζηλανδία (Martin and Workman, 1984). Αντίθετα, όσον αφορά τη θνησιμότητα που προκαλεί στο ωφέλιμο παράσιτο *E. formosa*, σε εργαστηριακά πειράματα εφαρμογής διαφόρων εντομοκτόνων, όλα έδειξαν υψηλή θνησιμότητα στο παράσιτο με εξαίρεση τα γεωργικά φάρμακα pirimicarb και oxamyl (Van de Veire, προσωπική επαφή).

Από τα αποτελέσματα των πειραματικών εργασιών μπορεί να λεχθεί συμπερασματικά ότι οι συνθήκες των εμπορικών θερμοκηπίων, όπως αυτές του πειράματος, δεν είναι πολύ ευνοϊκές για την εφαρμογή της *E. formosa* σαν μοναδικού μέσου για την αντιμετώπιση του αλευρώδη των θερμοκηπίων. Κατ'αρχήν αυτές οι θερμοκηπιακές κατασκευές που υπάρχουν δεν παρέχουν ευνοϊκές συνθήκες για τη χρησιμοποίηση ωφέλιμων εντόμων. Επικρατούν ακόμη τα χαμηλά πλαστικά θερμοκήπια χωρίς θέρμανση και χωρίς καλό αερισμό με αποτέλεσμα να συγκεντρώνουν υψηλή υγρασία κατάλληλη για την ανάπτυξη των μυκητολογικών ασθενειών. Για την αντιμετώπιση των ασθενειών αυτών γίνονται συνήθως εβδομαδιαίες επεμβάσεις με διάφορα μυκητοκτόνα, τα οποία όχι μόνο ενοχλούν τα παράσιτα αλλά ορισμένα είναι θανατηφόρα γι' αυτά. Παρά το γεγονός ότι οι νέες κατασκευές είναι αρκετά βελτιωμένες, το πρόβλημα εξακολουθεί να υπάρχει. Αλλά και οι κλιματικές συνθήκες είναι πολύ δυσμενέστερες για το παράσιτο *E. formosa* σε σχέση προς τον αλευρώδη. Έτσι οι συνήθως υψηλές φθινοπωρινές θερμοκρασίες ευνοούν την πρώτη ανάπτυξη του πληθυσμού του αλευρώδη στα μικρά φυτά του σπορείου πριν από την μεταφύτευσή τους στα θερμοκήπια, με αποτέλεσμα να έρχονται τα φυτά στο θερμοκήπιο μολυσμένα από την αρχή της καλλιέργειας. Ακολουθεί, σε χρονικό διάστημα μικρότερο του μηνός, μια πτώση των θερμοκρασιών και διαρκεί μέχρι την αρχή του Απριλίου. Στο διάστημα αυτό η μέση θερμοκρασία παραμένει πάντα κάτω των 15°C ενώ η ελάχιστη κυμαίνεται συνήθως μεταξύ 0°C και 5°C. Έτσι ένας έστω και μικρός πληθυσμός του αλευρώδη κατορθώνει πάντα να υπάρχει το χειμώνα στο θερμοκήπιο που θα παρουσιάσει μια ραγδαία αύξηση μετά την άνοδο των θερμοκρασιών την άνοιξη. Αντίθετα η *E. formosa* που θα εισαχθεί είτε φθινόπωρο είτε ενωρίς την άνοιξη δεν θα κατορθώσει να αναπτυχθεί αρκετά για να περιορίσει τη δράση του αλευρώδη. Φαίνεται λοιπόν ότι στις συνθήκες αυτές μόνη η δράση του παρασίτου *E. formosa* δεν είναι αρκετή για την αντιμετώπιση του αλευρώδη των θερμοκηπίων και επομένως είναι απαραί-

τητος ο συνδυασμός και άλλων μέσων σε ένα πρόγραμμα συνδυασμένης αντιμετώπισης του εντόμου.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- DUNNE, R. and DONOVAN, M., 1977. Biological control of whitefly and red spider mite. *Proc. Sem. R. Ir. Acad.*, Feb. 1977, p. 109-120.
- GRILL, D., 1979. La couleur contre certains insectes de serre? *Phytoma*, 305 :36.
- LLOYD, L., 1921. Notes on colour tropism et *Asterochiton* (*Aleurodes*) *vaporariorum* Westwood. *Bull. ent. Res.*, 12 : 355-359.
- MARTIN, N.A. and WORKMAN, P., 1984. Control of green house whitefly with oxamyl granules. *Proc. 37th N.Z. Weed and Pest Control Conf.*, p. 265-267.
- MARTIN, N.A. and WORKMAN, P., 1986. Buprofezin : a selective pesticide for greenhouses whitefly control. *Proc. 39th N.Z. Weed and Pest Control Conf.*, p. 234-236.
- MICHELAKIS, S., 1982. The white fly problem in Crete Greece, the first experiments with *Encarsia formosa* in the plastic houses of the Island. *Bull. IOBC/WPRS*, 1983/VI/3 : 15-24.
- MICHELAKIS, S., 1986. Problems in the applications of biological control against *Trialeurodes vaporariorum* in unheated plastic glasshouses in Crete. *EPPO Bull.*, 16 : 423-427.
- NUCIFORA, A. et VACANTE, V., 1980. Premiers resultats d' un projet de protection intégrée des cultures en serre au moyen de pièges chromotropiques-jaunes. *Colloq. prot. integr. cult.*, Valence (Spain), 18-19 juin, 1980.
- NUCIFORA, A. and VACANTE, V., 1987. The state of protected crops in the Mediterranean basin and the present possibilities for a pest integrated control. *Bull. IOBC/WPRS*, 1987/X/2 : 134-139.
- ONILON, 1976. Les aleurodes, biologie et méthodes de lutte. *Def. Veg.*, 180 :189-199.
- VACANTE, V., 1982. Effetto comparato di trappole cromotropiche e chinometionato, a raffronto con insetticidi di sintesi, nella lotta contro (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.). *Atti giorn. fitopat.*,

3 :295-300.

- WEBB, R.F. and SMITH, F.F., 1980. Greenhouse whitefly control of an integrated gerimen based on adult trapping and nymphal parasitism. *Bull. IOBC/WPRS*, 1980/X/111/3 : 235-246.
- YANO, E., 1987. Quantitative monitoring techniques for the greenhouse whitefly. *Bull. IOBC/WPRS*, 1987/X/2 : 198-202.

INTEGRATED CONTROL OF WHITEFLY (*TRIALEURODES VAPORARIORUM*
WESTW.) IN THE CRETE GREENHOUSES

S.E. MICHELAKIS

Subtropical Plants and Olive Tree Institute, Chania, Greece

SUMMARY

The greenhouse whitefly (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.) has been the most important entomological problem in the plastic unheated greenhouses of Crete since 1978. The chemical control of this insect presents many inconveniences and an effort of integrated control is recently made.

The experiments were mainly conducted in unheated plastic greenhouses with tomatoes in the Chania district. In these experiments the integration of the yellow sticky traps with *Encarsia formosa* was tested as well as the importance of the insect growth regulator Applaud (buprofezin) and of the systemic pesticide oxamyl in granulars (Vydate G).

Satisfactory control was obtained in an area with low whitefly population densities when the yellow sticky traps were installed during the beginning of the cultivating season followed by releases of the beneficial parasite *E. formosa* in spring. The insect growth regulator Applaud (buprofezin) in combination with chemical insecticide has drastically reduced the level of the whitefly population. The systemic pesticide oxamyl (Vydate G) in granulars and in doses between 0.5 and 2.0 g per plant has offered a very good protection for about five weeks to the small tomato plants planted in flowerpots and in commercial plastic greenhouses. Both these insecticides Applaud and oxamyl can be combined with *E. formosa* in an integrated control programme against *T. vaporariorum*.

ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΠΛΗΘΥΣΜΩΝ ΤΟΥ ΕΥΡΥΤΟΜΟΥ ΤΗΣ ΑΜΥΓΔΑΛΙΑΣ ΜΕ
ΦΕΡΟΜΟΝΙΚΕΣ ΠΑΓΙΔΕΣ ΚΑΙ ΠΕΙΡΑΜΑ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ

Β. Κατσόγιαννος και Α. Βασιλείου

Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Ζωολογίας και Παρασιτολογίας, Τμήμα Γεωπονίας,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 540 06 Θεσσαλονίκη

Ως γνωστόν τα ενήλικα του ευρύτομου της αμυγδαλιάς (*Eurytoma amygdali* Enderlein-Hymenoptera, Eurytomidae) εμφανίζονται την άνοιξη οπότε τα θηλυκά εναποθέτουν τα αυγά τους μέσα στο ενδοσπέρμιο των άγουρων τότε αμυγδάλων. Η προνύμφη που εκκολάπτεται τρέφεται εις βάρος του αναπτυσσόμενου ενδοσπερμίου, το οποίο και καταστρέφει. Έτσι η ζημιά που προκαλεί το έντομο αυτό στα αμύγδαλα ορισμένων ευπαθών ποικιλιών, όπως η ποικιλία Ρέτσου, είναι σημαντική, αφού η προσβολή μπορεί να ξεπεράσει το 80% της παραγωγής.

Μετά την πρόσφατη ανακάλυψη ότι παρθένα θηλυκά του ευρύτομου παράγουν μια ελκυστική φερομόνη που προσελκύει τα αρσενικά, κρίθηκε ενδιαφέρον να διαπιστώσουμε κατά πόσο φερομονικές παγίδες που είχαν ως ελκυστικό παρθένα θηλυκά (δεδομένου ότι δεν έχει ακόμα βρεθεί η χημική σύσταση αυτής της φερομόνης) είναι αποτελεσματικές σε συνθήκες υπαίθρου για την παρακολούθηση της πορείας του πληθυσμού των ενήλικων του εντόμου. Στη συνέχεια να συσχετίσουμε τις συλλήψεις των παγίδων με διάφορες άλλες παραμέτρους της φαινολογίας του εντόμου, ώστε να βοηθηθούμε στο σωστότερο σχεδιασμό της καταπολέμησης, κάτι που επίσης επιχειρήσαμε.

Τα πειράματα έγιναν την άνοιξη-θέρος των ετών 1986 και 1987 στον αμυγδαλεώνα του Αγροκτήματος του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, στην περιοχή Μίκρας Θεσσαλονίκης. Ο αμυγδαλεώνας περιλαμβάνει 62 δέντρα, 12 διαφορετικών ποικιλιών (επτά από τα οποία είναι της ποικιλίας Ρέτσου και τα οποία κυρίως χρησιμοποιήθηκαν για τις παρατηρήσεις μας).

Για την παρακολούθηση της πορείας συλλήψεων των αρσενικών κατά το 1986 χρησιμοποιήθηκαν τρεις παγίδες, μία τύπου Pherocon 1C (Zoecon Corp. 975, California Av., Palo Alto, Calif. 94304, USA) και δύο τύπου Δέλτα.

Ως ελκυστικό χρησιμοποιήθηκαν 25 παρθένα θηλυκά του ευρύτομου εγκλωβισμένα σε μικρό κυλινδρικό κλουβί από σήτα, το οποίο τοποθετή-

σαμε στο μέσον της κολλητικής επιφάνειας των παγίδων. Επίσης παρακολούθησαμε την πορεία εξόδου των ενήλικων από προσβεβλημένα αμύγδαλα που συλλέξαμε στις 14 Απριλίου (ημερομηνία που αναρτήθηκαν και οι παγίδες) και τα τοποθετήσαμε σε κλουβί με σήτα στη διακλάδωση του κορμού αμυγδαλιάς. Κατά τη διάρκεια της πτήσης του εντόμου γίνονταν τακτικές δειγματοληψίες αμυγδάλων της ποικιλίας Ρέτσου για την παρακολούθηση της εξέλιξης της προσβολής και της εκκόλαψης των αυγών. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η αρχή και το μέγιστο των συλλήψεων συνέπεσε με την αρχή και το μέγιστο της εξόδου των αρσενικών από το κλουβί υπαίθρου. Η αρχή σημειώθηκε στις 17 Απριλίου και το μέγιστο στις 22 Απριλίου 1986. Το 50% της εκκόλαψης των αυγών, ποσοστό που ορίσαμε ως κριτήριο για χημική επέμβαση εναντίον των νεαρών προνυμφών, παρατηρήθηκε στις 12 Μαΐου, 25 μέρες μετά από την έναρξη εξόδου-συλλήψεων των αρσενικών ή 20 μέρες μετά το μέγιστο εξόδου-συλλήψεων.

Για την παρακολούθηση της πορείας συλλήψεων των αρσενικών κατά το 1987 χρησιμοποιήσαμε 3 παγίδες τύπου Pherocoon με 25 παρθένα θηλυκά η κάθε μία. Οι παγίδες αναρτήθηκαν στα δέντρα στις 22 Απριλίου, πριν αρχίσει η πτήση του εντόμου η οποία αυτή τη χρονιά άρχισε με καθυστέρηση εξαιτίας των ασυνήθιστα χαμηλών θερμοκρασιών που επικράτησαν κατά το Μάρτιο. Προσβεβλημένα αμύγδαλα σε κλουβί υπαίθρου είχαμε τοποθετήσει ήδη από τις 30 Μαρτίου με ανάλογο τρόπο όπως το 1986.

Οι συλλήψεις στις τρεις φερομονικές παγίδες, οι οποίες έπιασαν συνολικά 2.240 αρσενικά, άρχισαν στις 24 Απριλίου, 7 ημέρες αργότερα από ό,τι το 1986, και το μέγιστο σημειώθηκε στις 11 Μαΐου, 19 ημέρες αργότερα από ό,τι το 1986. Αξιοσημείωτο είναι ότι αυτή τη χρονιά η έξοδος από το κλουβί υπαίθρου άρχισε στις 8 Μαΐου, δηλαδή 14 ημέρες μετά τις πρώτες συλλήψεις και όταν ήδη το ποσοστό προσβολής είχε φτάσει το 20%. Όμως και αυτή τη χρονιά το μέγιστο των συλλήψεων στις παγίδες συνέπεσε με το μέγιστο εξόδου των αρσενικών από το κλουβί υπαίθρου. Στις 11 Μαΐου που είχαμε το μέγιστο εξόδου-συλλήψεων, το ποσοστό προσβολής στην ποικιλία Ρέτσου είχε ήδη φτάσει το 100%. Στην αρχή της προσβολής βρισκάμε 1-2 αυγά ανά καρπό, αργότερα όμως μέχρι και 7-8 αυγά ανά καρπό, γεγονός που δείχνει την ένταση της προσβολής.

Η εκκόλαψη του 50% των αυγών κατά το 1987 παρατηρήθηκε μεταξύ 20 και 22 Μαΐου, 10 μέρες μετά το μέγιστο εξόδου-συλλήψεων, σε αντίθεση με το 1986 που παρατηρήθηκε 20 μέρες μετά.

Από τα μέχρι τώρα στοιχεία των δύο ετών που έχουμε, φαίνεται ότι το 50% της εκκόλαψης συμβαίνει 25-28 μέρες μετά την έναρξη των συλλήψεων στις φερομονικές παγίδες ή 10-20 μέρες μετά το μέγιστο εξόδου αρσενικών από κλουβιά υπαίθρου και συλλήψεων σε φερομονικές παγίδες.

Κατά το 1987, όταν διαπιστώσαμε ότι η εκκόλαψη είχε φτάσει και ξεπεράσει το 50%, επιχειρήσαμε ένα πείραμα καταπολέμησης το οποίο έγινε ως εξής: Στις 23 Μαΐου ψεκάσαμε σε κάθε ένα από 6 δέντρα της ποικιλίας Ρέτσου ένα τμήμα της κόμης, δηλαδή κλάδους με περίπου 200 αμύγδαλα ο καθένας, με χειροκίνητο ψεκαστήριο, "μέχρις απορροής" του ψεκαστικού διαλύματος. Χρησιμοποιήσαμε το διασυστηματικό εντομοκτόνο phosphamidon σε συγκέντρωση 0,06%. Το υπόλοιπο τμήμα της κόμης των δέντρων έμεινε αφέκαστο για να χρησιμεύσει ως μάρτυρας. Τρεις μέρες αργότερα, στις 26 Μαΐου, ψεκάστηκε ο υπόλοιπος αμυγδαλέωνας εκτός από τα 6 δέντρα της ποικιλίας Ρέτσου που ψεκάσαμε στις 23 Μαΐου. Την ημερομηνία αυτή το ποσοστό εκκόλαψης των αυγών ήταν 86,7%. Ο ψεκασμός αυτός έγινε με το ίδιο εντομοκτόνο και στην ίδια συγκέντρωση όπως ο ψεκασμός της 23ης Μαΐου, αλλά με το μηχανοκίνητο ψεκαστήριο με ρεύμα αέρος που χρησιμοποιείται για τους ψεκασμούς των οπωρώνων του αγροκτήματος του Πανεπιστημίου και τη συνηθισμένη τακτική που ακολουθείται σ' αυτούς τους ψεκασμούς.

Η τελική δειγματοληψία, που έγινε στις 10 Ιουλίου 1987, όταν οι προνύμφες στα αμύγδαλα ήταν πλήρως αναπτυγμένες, έδειξε ότι ο ψεκασμός κλάδων που έγινε στις 23 Μαΐου μέχρις απορροής ήταν πολύ αποτελεσματικός αφού η προσβολή ήταν 4,7%, ενώ ο ψεκασμός που έγινε στις 26 Μαΐου με το μηχανοκίνητο ψεκαστήριο δεν ήταν καθόλου αποτελεσματικός αφού η προσβολή στο έβδομο δέντρο της ποικιλίας Ρέτσου που ψεκάστηκε τότε, έφτασε το 94,3% και ήταν λίγο υψηλότερη από το μάρτυρα όπου η προσβολή ήταν 89,1%. Επειδή είναι μάλλον απίθανο ότι έπαιξε σημαντικό ρόλο η διαφορά των τριών ημερών ανάμεσα στους δύο ψεκασμούς, συμπεραίνουμε ότι η αναποτελεσματικότητα αυτού του ψεκασμού πιθανόν να οφείλεται στον τρόπο που αυτός διενεργήθηκε. Πιθανότατα η ποσότητα του ψεκαστικού διαλύματος που έπεσε πάνω στους καρπούς κατά τον ψεκασμό της 26ης Μαΐου δεν ήταν επαρκής ώστε να θανατώσει το σύνολο των προνυμφών που υπήρχαν σε κάθε καρπό.

Από το πείραμα καταπολέμησης φαίνεται ότι η προσβολή από το ευρύτομο μπορεί να ελεγχθεί αποτελεσματικά με έναν μόνο ψεκασμό με διασυστηματικό εντομοκτόνο εναντίον των νεαρών προνυμφών, που θα γίνει-

ται όταν έχει εικολαφθεί το 50% των αυγών, αρκεί ο ψεκασμός αυτός να γίνεται πολύ προσεκτικά έτσι ώστε να διαβρέχονται ικανοποιητικά οι καρποί (μέχρις απορροής του ψεκαστικού υγρού).

ΠΡΟΣΦΑΤΕΣ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΣΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΕΩΣ ΤΟΥ ΔΑΚΟΥ
ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ ΜΕ ΠΑΓΙΔΕΣ

Γ. Χανιωτάκης¹, Θ. Φιτσάκης² και Μ. Κοζυράκης³

1. Ινστιτούτο Βιολογίας, ΕΚΕΦΕ "Δημόκριτος", 153 10 Αγία Παρασκευή Αττικής
2. Σταθμός Φυτοϋγειονομικού Ελέγχου Ηρακλείου Κρήτης
3. Διεύθυνση Γεωργίας Ν. Ηρακλείου Κρήτης

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ερευνητική προσπάθεια των τελευταίων ετών έδειξε πως είναι δυνατή η προστασία της ελαιοπαραγωγής από το δάκο με παγίδες που συνδυάζουν προσελκυστικά φύλου και τροφής. Ο βαθμός προστασίας όμως εξαρτάται από αριθμό παραγόντων, με κυριότερο την πυκνότητα του δακοπληθυσμού, και σε ορισμένες περιπτώσεις είναι απαραίτητη η λήψη συμπληρωματικών μέτρων. Συνεχής έρευνα αποσκοπεί στη βελτίωση της μεθόδου σε βαθμό που να εξασφαλίζει την προστασία της παραγωγής κάτω από οποιεσδήποτε συνθήκες. Εφαρμογή της μεθόδου σε μεγάλη έκταση το 1985, αποκάλυψε αριθμό αδυναμιών, η διόρθωση των οποίων ήταν τα αντικείμενα έρευνας, εργαστηριακής και αγρού, κατά το 1986 και 1987. Αύξηση της πυκνότητας των παγίδων στον προστατευόμενο ελαιώνα, προσθήκη φαγοδιεγερτικού στο διάλυμα του εντομοκτόνου που εμβαπτίζονται οι παγίδες και επιμέλεια στην εκτέλεση των εργασιών κατά το 1986 είχαν σαν αποτέλεσμα την ικανοποιητική προστασία της παραγωγής με την εφαρμογή δύο συμπληρωματικών επεμβάσεων, αμφισβητούμενης αναγκαιότητας, σε σύγκριση με πέντε επεμβάσεις στο μάρτυρα. Το ίδιο αποτέλεσμα επιτεύχθηκε κατά το 1987 με την προσθήκη επί πλέον υγροσκοπικής ουσίας στο διάλυμα εντομοκτόνου, χωρίς καμιά συμπληρωματική επέμβαση, σε σύγκριση με πέντε επεμβάσεις στο μάρτυρα.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών καταβάλλεται προσπάθεια από ερευνητές, τόσο στην Ελλάδα όσο και σε άλλες ελαιοπαραγωγές χώρες της Μεσογείου, για την ανάπτυξη μεθόδων καταπολεμήσεως του δάκου της ελιάς με παγίδες (Ορφανίδης και συνεργ., 1966, Hameiri, 1971, Allen,

1976, Economopoulos, 1977, Economopoulos, 1979, Delrio, 1982, Broumas *et al.*, 1983, Haniotakis *et al.*, 1983, Delrio, 1984, Broumas *et al.*, 1985, Economopoulos *et al.*, 1986, Haniotakis, 1986α, Haniotakis, 1986β, Haniotakis *et al.*, 1986, 1987, Zervas, 1986, Broumas and Haniotakis, 1987).

Όλα τα γνωστά προσελκυστικά του δάκου (οπτικά, τροφικά, φύλου), μεμονωμένα ή σε διάφορους συνδυασμούς, έχουν δοκιμαστεί για το σκοπό αυτό σε μια ποικιλία παγίδων. Από τα σχετικά πειράματα έχουν φανεί καθαρά οι δυνατότητες αλλά και οι αδυναμίες των παγίδων για μια αποτελεσματική καταπολέμηση του δάκου. Ο καθηγητής του Πανεπιστημίου της Ζυρίχης και Πρόεδρος του Διεθνούς Οργανισμού Βιολογικής Καταπολέμησης Δρ Delucchi, συνοψίζοντας τις εργασίες του Διεθνούς Συμποσίου για τα Δίπτερα των φρούτων οικονομικής σημασίας στη Ρώμη τον Απρίλιο 1987, είπε χαρακτηριστικά για τις μεθόδους καταπολέμησης του δάκου της ελιάς με παγίδες, "There is a potential here", "υπάρχει δυνατότητα εδώ". Τη δυνατότητα αυτή την έχουν αντιληφθεί όλοι όσοι έχουν ασχοληθεί με το θέμα και επιμένουν στην εκμετάλλευσή της.

Ο συνδυασμός προσελκυστικών φύλου και τροφής αλλά και ενός εντομοκτόνου μεγάλης υπολειμματικής δράσης αντί κόλλας στην ίδια παγίδα φαίνεται να δίνει τα καλύτερα αποτελέσματα. Τούτο οφείλεται ίσως στο γεγονός ότι ο μεν συνδυασμός των προσελκυστικών αυξάνει σημαντικά τον αριθμό των θηλυκών εντόμων δάκου που συλλαμβάνονται στις παγίδες σε σύγκριση με εκείνο που συλλαμβάνεται σε παγίδες που έχουν μόνο προσελκυστικά τροφής (Haniotakis and Vasiliou-Waite, 1987) εκτός του ότι αφαιρεί και ένα μεγάλο ποσοστό του πληθυσμού των αρσενικών του ελαιώνα (Haniotakis, 1981), η δε αντικατάσταση της κόλλας με εντομοκτόνο αυξάνει το ποσοστό θνησιμότητας των εντόμων που φθάνουν μέχρι την επιφάνεια της παγίδας. Δυστυχώς ο βαθμός προστασίας της ελαιοπαραγωγής που εξασφαλίζεται και με τις παγίδες αυτές δεν είναι πάντα επαρκής. Σε περιπτώσεις υψηλών δακοπληθυσμών ή σε περιόδους με υψηλούς ρυθμούς αναπαραγωγής του εντόμου, οι παγίδες δεν επαρκούν και χρειάζεται η λήψη συμπληρωματικών μέτρων. Τούτο σημαίνει ότι δεν έχει επιτευχθεί ακόμη η πλήρης εκμετάλλευση των δυνατοτήτων του συνδυασμού προσελκυστικών και εντομοκτόνου που υπό μορφή δολωματικών ψεκασμών δίνει ικανοποιητικά αποτελέσματα.

Συνεχή πειράματα εργαστηρίου και υπαίθρου από το 1981, από τότε δηλαδή που άρχισε η αξιολόγηση της συνθετικής φερομόνης σαν μέσο καταπολέμησης του δάκου της ελιάς, αποσκοπούν στη βελτίωση υλικών και τρόπων χρησιμοποίησής τους, με στόχο την ανάπτυξη μιας μεθόδου

αυτοδύναμης, μιας μεθόδου δηλαδή που υπό οποιεσδήποτε συνθήκες θα μπορούσε να εξασφαλίσει την επαρκή προστασία της ελαιοπαραγωγής χωρίς την ανάγκη λήψης συμπληρωματικών μέτρων. Οι βελτιώσεις των δύο τελευταίων ετών - 1986 και 1987 - και η αξιολόγησή τους στην πράξη αποτελούν το αντικείμενο της παρουσίασης αυτής.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Τα πειράματα αξιολόγησης των νέων βελτιώσεων έγιναν σε αριθμό 30.000 δένδρων περίπου στην ελαιοκομική περιοχή της Κοινότητας Μαλίων Ηρακλείου Κρήτης, μιας περιοχής με συνθήκες που ευνοούν την ανάπτυξη υψηλών δακοπληθυσμών, για την καταπολέμηση των οποίων απαιτείται μεγάλος αριθμός επεμβάσεων (τουλάχιστον 5) με τη μέθοδο που εφαρμόζεται σήμερα, δηλαδή τους δολωματικούς ψεκασμούς. Η επιλογή της περιοχής αυτής έγινε σκόπιμα με τη σκέψη ότι αν η μέθοδος αποδειχθεί αποτελεσματική σ'αυτή, θα είναι αποτελεσματική και σ'οποιαδήποτε άλλη ελαιοκομική περιοχή της Ελλάδας. Μια περιοχή με 10.000 ελαιόδενδρα περίπου προς ανατολάς του κύριου πειραματικού ελαιώνα, της μόνης πλευράς η οποία γειτνιάζει με άλλους ελαιώνες, χρησιμοποιήθηκε σαν μάρτυρας. Οι κλιματολογικές, καλλιεργητικές κλπ. συνθήκες του μάρτυρα ήταν οι ίδιες με εκείνες του πειραματικού ελαιώνα. Η καταπολέμηση του δάκου στο μάρτυρα γινόταν με δολωματικούς ψεκασμούς από τον αέρα. Οι συμπληρωματικοί ψεκασμοί στον κύριο πειραματικό ελαιώνα, όταν χρειαζόταν, γίνονταν από το έδαφος.

Η μέθοδος, όπως είχε διαμορφωθεί μέχρι και το 1985, περιγράφεται αναλυτικά στις εργασίες των Haniotakis *et al.* (1986, 1987). Περιληπτικά συνίσταται στην τοποθέτηση μιας παγίδας καταπολεμησεως σε κάθε δύο δένδρα (τεμάχια κόντρα πλακέ διαστάσεων 20X15X0,4 cm εμπρο-τισμένης με εντομοκτόνο η οποία φέρει μια πηγή απελευθέρωσης φερομόνης και μια πηγή απελευθέρωσης αμμωνίας.

Κατά το 1986 τοποθετήθηκε μια παγίδα σε κάθε δένδρο εμβαπτισμένη επί 30 λεπτά σε διάλυμα που περιείχε :

- deltamethrin (Decis, Hoechst Ελλάς), 0,075% δ.ο. (αντί του 0,15% του 1985),
- dichlorvos 0,75% δ.ο. (αντί του 0% του 1985),
- ζάχαρη 10% ως φαγοδιεγερτικό (αντί του 0% του 1985).

Ως προσελκυστικά χρησιμοποιήθηκαν πηγή φερομόνης (Βιορύλ Α.Ε. Ελλάς) και πλαστικό σακκίδιο με 50 g άλατος δισανθρακικού αμμωνίου (αντί των 25 g του 1985).

Η τοποθέτηση των παγίδων καταπολέμησης, 31.000 συνολικά, έγινε από τις 27 Μαρτίου μέχρι τις 23 Απριλίου.

Κατά το 1987 τοποθετήθηκε μία παγίδα σε κάθε δένδρο εμβαπτισμένη σε διάλυμα της σύνθεσης :

- deltamethrin 0,1% δ.ο.,
- dichlorvos 0,75% δ.ο.,
- ζάχαρη 10%,
- γλυκερίνη 20% (αντί του 0% του 1986).

Η γλυκερίνη προστέθηκε για τις υγροσκοπικές της ιδιότητες με σκοπό την υποβοήθηση της απελευθέρωσης αμμωνίας από το άλας του δισανθρακικού αμμωνίου.

Τα προσελκυστικά ήταν όπως και το 1986.

Η τοποθέτηση των παγίδων καταπολεμήσεως έγινε στις εξής ημερομηνίες : 21-25 Μαΐου 16.000, 14-20 Ιουνίου 17.000 και στις 20 Ιουλίου 3.000 παγίδες σε μια τοποθεσία με υψηλό δακοπληθυσμό, συνολικά 31.000 παγίδες.

Για την αξιολόγηση της μεθόδου γίνονταν συγκριτικές παρατηρήσεις στον πειραματικό ελαιώνα και στο μάρτυρα των παρακάτω παραμέτρων :

α) Της πυκνότητας των φυσικών πληθυσμών του εντόμου. Τούτο γινόταν με ένα δίκτυο 20 παγίδων McPhail σ'όλη την έκταση του πειραματικού ελαιώνα και 5 παγίδων στο μάρτυρα. Οι παγίδες ελέγχονταν την 1, 6, 11, 16, 21 και 26 κάθε μήνα, δηλαδή ανά πενθήμερο και ο αριθμός των εντόμων που συλλαμβάνονταν καταγραφόταν κατά φύλο.

β) Το ποσοστό προσβολής του ελαιοκάρπου. Για το σκοπό αυτό δείγματα ελαιοκάρπου λαμβάνονταν από 20 κέντρα του πειραματικού ελαιώνα και 5 του μάρτυρα, ένα από την περιοχή κάθε παγίδας McPhail. Οι δειγματοληψίες γίνονταν ανά μήνα από τον πειραματικό ελαιώνα και μια ή δυό φορές στο τέλος της ελαιοκομικής περιόδου από το μάρτυρα.

Για καλύτερη κατανόηση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων καταγράφονταν ακόμη :

α) Ο αριθμός των εντόμων που θανατώνονταν από τις παγίδες καταπολεμήσεως στον πειραματικό ελαιώνα. Για το σκοπό αυτό εγκαθιστώταν ένα δίκτυο 20 παγίδων καταπολεμήσεως, η επιφάνεια των οποίων καλυπτόταν με εντομολογική κόλλα και ο αριθμός των εντόμων που συλλαμβάνονταν σ'αυτές καταγραφόταν ανά πενθήμερο. Ο υπολογισμός των εντόμων που σκοτώνονταν από τις παγίδες καταπολεμήσεως στηριζόταν στις υποθέσεις ότι ο αριθμός των εντόμων που συλλαμβάνονταν στις παγίδες με κόλλα ήταν ο ίδιος με τον αριθμό των εντόμων που κάθονταν και στις παγίδες καταπολεμήσεως και ότι το ποσοστό θνησιμότητας των εντόμων

αυτών ήταν 100%.

β) Η φυσιολογική κατάσταση των θηλυκών εντόμων του πειραματικού ελαιώνα. Για το σκοπό αυτό δείγμα θηλυκών από τις παγίδες McPhail εξετάζοταν κάθε πενήνήμερο και ο αριθμός των ωρίμων αυγών στις ωοθήκες τους καταγράφονταν.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Οι πίνακες 1 και 2 δείχνουν τους αριθμούς των εντόμων δάκου που συλλαμβάνονταν, ανά παγίδα και 5νθήμερο, στον πειραματικό ελαιώνα και μάρτυρα κατά τα έτη 1986 και 1987 αντίστοιχα. Δείχνουν ακόμη τα ποσοστά των θηλυκών της πειραματικής περιοχής με ώριμα αυγά και τους αριθμούς και ημερομηνίες των δολωματικών ψεκασμών που πραγματοποιήθηκαν και στους δύο ελαιώνες.

Παρά τους 5 γενικούς ψεκασμούς κατ'έτος που πραγματοποιήθηκαν στο μάρτυρα και κατά τα δύο έτη των πειραμάτων, οι πληθυσμοί του δάκου διακυμάνθηκαν σε πολύ υψηλότερα επίπεδα σε σύγκριση με τα επίπεδα των πληθυσμών του πειραματικού ελαιώνα, στον οποίο πραγματοποιήθηκαν δύο μόνο γενικοί ψεκασμοί και ένας τοπικός κατά το 1986 και κανένας το 1987. Τα χαμηλότερα επίπεδα δακοπληθυσμών του πειραματικού ελαιώνα κατά το 1987, το μόνο έτος που υπάρχουν συγκριτικά στοιχεία, μπορεί να αποδοθεί στην υπολειμματική δράση των παγίδων καταπολεμήσεως του προηγούμενου έτους, οι οποίες δεν αφαιρέθηκαν μετά τη συγκομιδή του ελαιοκάρπου.

Τα ποσοστά των θηλυκών με ώριμα αυγά ακολούθησαν τη φυσιολογική πορεία, δηλαδή αυξημένες τιμές κατά τους φθινοπωρινούς μήνες και κατά τα δύο έτη των πειραμάτων.

Οι αριθμοί των εντόμων που θανατώθηκαν από τις παγίδες καταπολεμήσεως στον πειραματικό ελαιώνα υπολογίστηκαν για το 1986 σε 129,40 αρσενικά και 82,80 θηλυκά ανά παγίδα ή 4.011.400 αρσενικά και 2.566.800 θηλυκά συνολικά σ'όλη την έκταση του ελαιώνα και για το 1987 σε 46,35 αρσενικά και 31,00 θηλυκά ανά παγίδα ή 1.436.850 αρσενικά και 961.000 θηλυκά συνολικά.

Ο πίνακας 3 δείχνει τα ποσοστά του ελαιοκάρπου που προσβλήθηκαν από το δάκο στους δύο ελαιώνες και κατά τα δύο έτη των πειραμάτων. Η προσβολή διακρίνεται σε ζώσα και σε νεκρή. Ο διαχωρισμός αυτός είναι σημαντικός δεδομένου ότι, όπως προκύπτει από τα στοιχεία του πίνακα αυτού, το μεγαλύτερο ποσοστό της θνησιμότητας του εντόμου παρατηρείται στα δύο πρώτα προνυμφικά στάδια, γεγονός όμως που απαιτεί πε-

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Αριθμοί εντόμων δάκου ανά παγίδα και 5νήμερο που συλλήφθηκαν σε παγίδες McPhail σε δυο ελαιώνες, έναν όπου εφαρμόστηκε η μέθοδος της μαζικής παράδευσης (πειραματικός ελαιώνας) και άλλον όπου εφαρμόστηκε η μέθοδος των δολωματικών ψεκασμών από αέρος (μάρτυρας) (Μέσοι όροι 20 και 5 παγίδων αντίστοιχα, Μάλλια, Ηράκλειο Κρήτης, 1986)

Ημερομηνία	Πειραματικός ελαιώνας			Μάρτυρας	
	Αρσ.	Θηλ.	Σύνολο	Σύνολο	Σύνολο
Απρίλιος 26	1,05	2,10	(92,8) ^a	3,15	
Μάιος 1	8,24	29,21	(28,2)	37,45	
" 6	4,47	5,04	(32,0)	9,53	
" 11				1,85	
" 16				3,05	
" 21	0,76	0,09	(9,0)	0,85	
" 26	1,80	28,20	(0,0)	30,00	
Ιούνιος 1	2,94	1,96	(0,0)	4,90	
" 6	3,90	2,50	(22,0)	6,40	126,18
" 11	5,23	3,07	(0,0)	8,30	39,56
" 16	0,20	0,30	(1,0)	0,50	35,59
" 21	12,43	4,36	(2,0)	16,79	183,88
" 26	42,91	20,19	(6,0)	63,10	59,41
Ιούλιος 1	10,15	9,75	(4,0)	19,90	100,94
" 6	2,76	0,84	(17,6)	3,60	52,21
" 11	5,08	3,12	(23,9)	8,20	6,47
					* 19/6
					* 4/7
					* 29/6/-3/7

"	16	9,58	9,58	(24,4)	19,16		32,71
"	21	3,47	1,63	(20,0)	5,10	* 27/7 Τοπικός	55,68 * 23/7
"	26	3,06	1,44	(25,0)	4,50		48,18
Αύγουστ.	1	1,05	1,05	(50,0)	2,10		55,65
"	6	5,19	3,60	(24,0)	8,79		63,94
"	11	30,65	22,20	(58,0)	52,85		33,09
"	16	6,23	8,97	(68,0)	15,20	* 14-18/8	32,47
"	21	3,13	1,07	(11,8)	4,20		5,88 * 19/8
"	26	0,84	0,31	(6,0)	1,15		18,65
Σεπτέμ.	1	1,39	0,41	(43,0)	1,80		92,71
"	6	3,65	1,35	(37,5)	5,00		34,00
"	11	6,79	4,72	(80,5)	11,51		29,40 * 12/9
"	16	5,57	4,03	(64,0)	9,60		1,30
"	21	4,01	1,89	(81,2)	5,90		3,20
"	26	1,04	0,26	(100,0)	1,30		0,60
Οκτώβρ.	1	0,58	0,27	(100,0)	0,85		1,10
"	6	1,02	0,38	(87,5)	1,40		0,60
"	11	2,35	1,00	(30,0)	3,35		2,50
"	16	0,94	0,51	(27,3)	1,45		6,30
"	21	1,01	0,79	(44,0)	1,80		2,10
"	26	2,22	1,48	(36,6)	3,70		11,00
Νοέμβρ.	1	1,31	1,24	(81,25)	2,55		13,20

α : Ποσοστό θηλυκών με ώριμα αυγά.

* : Δολωματικοί ψεκασμοί.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Αριθμοί εντόμων δάκου ανά παγίδα και 5^οήμερο που συλλήφθηκαν σε παγίδες McPhail σε δύο ελαιώνες, έναν όπου εφαρμόστηκε η μέθοδος της μαζικής παγίδευσης (πειραματικός ελαιώνας) και άλλον όπου εφαρμόστηκε η μέθοδος των δολωματικών ψεκασμών από αέρος (μάρτυρας) (Μέσση όρου 20 και 5^ο παγίδων αντίστοιχα, Μάλλια, Ηράκλειο Κρήτης, 1987)

Ημερομηνία	Πειραματικός ελαιώνας				Μάρτυρας		
	Αρσ.	Θηλ.	Σύνολο	Αρσ.	Θηλ.	Σύνολο	
Μάιος	11	1,15	0,55	1,70	2,80	1,20	4,00
"	16	0,75	0,15	0,90	2,20	1,00	3,20
"	21	0,75	0,20	0,95	1,80	0,60	2,40
"	26	0,70	0,35	1,05	1,60	0,80	2,40
Ιούνιος	1	0,85	1,45	2,30	2,00	5,40	7,40
"	6	6,95	8,05	15,00	7,00	16,80	23,80
"	11	3,00	3,50	6,50	9,60	11,80	21,40
"	16	2,85	2,15	5,00	7,40	7,00	14,40
"	21	5,30	3,20	8,50	—	—	68,60
"	26	0,99	2,11	3,10	—	—	28,00 *
Ιούλιος	1	5,70	5,05	10,75	22,60	15,20	37,80
"	6	11,70	9,75	21,45	2,40	0,80	3,20
"	11	22,20	13,90	36,10	16,80	7,20	24,00
"	16	36,35	21,35 (55) ^α	57,65	28,00	33,40	61,40 *
"	21	4,85	3,45 (66)	8,30	21,20	16,60	37,80
"	26	0,60	0,65 (50)	1,25	5,20	2,60	7,80
Αύγουσ.	1	1,55	1,85 (48)	2,60	0,60	0,80	1,40

"	6	0,90	0,40 (25)	1,30	0,60	0,80	1,40
"	11	1,95	1,65 (36)	3,60	0,40	2,00	2,40 *
"	16	0,95	0,50(100)	1,40	3,80	5,80	9,60
"	21	1,20	1,00 (35)	2,20	11,40	9,20	20,60
"	26	2,65	1,65 (35)	4,30	10,80	8,80	19,60
Σεκτέμ.	1	1,15	0,35 —	1,50	10,20	4,60	14,80 *
"	6	1,90	1,15 (90)	3,05	4,00	1,40	5,40
"	11	1,40	1,00 (77)	2,40	4,00	1,40	5,40
"	16	2,65	2,30 (75)	4,95	71,80	18,80	90,60
"	21	2,95	2,35 (75)	5,30	170,60	38,60	209,60
"	26	8,25	4,80 (60)	13,05	150,40	48,80	199,20
Οκτώβρ.	1	1,40	0,95 (63)	2,35	48,80	12,40	61,20
"	6	0,35	0,90 (33)	0,65	38,00	8,80	46,80 *
"	11	1,50	0,85 (53)	2,35	20,00	6,40	26,40
"	16	0,95	0,40 —	1,35	5,40	2,20	7,60
"	21	0,30	0,30 —	0,60	5,80	2,20	8,00
"	26	0,10	0,15 —	0,25	3,40	1,40	4,80
Νοέμβρ.	1	0,85	0,40 —	1,25	7,00	2,00	9,00
"	6	0,30	0,20 —	0,50	1,20	0,60	1,80
"	16	0,30	0,15 —	0,45	2,80	1,60	4,40
"	26	0,45	0,40 —	0,85	19,00	12,75	31,75

* : Δολωματικοί ψεκασμοί : Ημερομηνίες κατά σειρά εμφάνισης : 25/6, 23/7, 11/8, 2/9, 9/10.

α : Ποσοστά θηλυκών με ώριμα αυγά.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Ποσοστά καρπού προσβεβλημένου από το δάκο σε δυο ελαιώνας, έναν όπου εφαρμόστηκε η μέθοδος της μαζικής παγίδευσης (πειραματικός ελαιώνας) και άλλον όπου εφαρμόστηκε η μέθοδος των δολωματικών ψεκασμών από αέρος (μάρτυρας) (Μάλλια, Ηράκλειο, Κρήτη, 1986, 1987)

Ημερομηνία	Πειραματικός ελαιώνας			Μάρτυρας		
	Συνολική προσβολή	Ζώσα προσβολή	Νεκρή προσβολή	Συνολική προσβολή	Ζώσα προσβολή	Νεκρή προσβολή
Ιούλιος 24 1986	1,50	0,22	1,28			
Αύγουστ. 28 "	1,05	0,10	0,95			
Σεπτέμ. 22 "	1,30	0,32	0,98			
Οκτώβρ. 29 "	6,30	3,28	3,02	0,80		
Νοέμβρ. 18 "	5,60	2,67	2,93	7,00	2,83	4,17
Ιούλιος 16 1987	6,00	4,28	1,72			
Αύγουστ. 4 "	18,50	1,91	16,59			
Οκτώβρ. 7 "	11,00	2,79	8,21			
Νοέμβρ. 4 "	10,57	3,30	7,27	12,2	8,55	3,65

ραιτέρω διερεύνηση για την εξακρίβωση των αιτιών της θνησιμότητας αυτής. Το ύψος της συνολικής προσβολής ήταν περίπου το ίδιο και στους δύο ελαιώνας και κατά τα δύο έτη των πειραμάτων, αποτέλεσμα που συμβαδίζει μ' εκείνα πειραμάτων προηγούμενων ετών.

Το κόστος της μεθόδου καταπολεμήσεως του δάκου με παγίδες δεν υπερβαίνει το κόστος προστασίας της ελαιοπαραγωγής με δολωματικούς ψεκασμούς, αλλά υπάρχουν αρκετά περιθώρια παραπέρα μείωσής του με τη βιομηχανοποίηση της παραγωγής ή κατασκευής των χρησιμοποιούμενων υλικών, την επανεξέταση της πυκνότητας των παγίδων στον προστατευόμενο ελαιώνα σε σχέση με το ρυθμό εξαπόλυσης των χρησιμοποιούμενων προσελκυστικών και την ορθολογικότερη οργάνωση των εργασιών.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Προσεκτική εξέταση των διακυμάνσεων των δακοπληθυσμών και του αριθμού και ημερομηνιών εκτέλεσης των συμπληρωματικών δολωματικών ψεκασμών στον πειραματικό ελαιώνα κατά το 1986 δημιούργησε αμφιβολίες

για την αναγκαιότητά τους. Αποφασίστηκε έτσι η επανάληψη των πειραμάτων και κατά το 1987 στην ίδια περιοχή και η αποφυγή των συμπληρωματικών δολωματικών ψεκασμών, σε περίπτωση δε αυξημένων προσβολών θα εφαρμόζονταν ψεκασμοί κάλυψης. Η μέθοδος αποδείχτηκε αυτοδύναμη κατά το 1987 γιατί προστατεύθηκε αποτελεσματικά η παραγωγή χωρίς συμπληρωματικές επεμβάσεις. Υπάρχει όμως και πάλι η αμφιβολία μήπως στην επίτευξη των αποτελεσμάτων αυτών συνετέλεσαν και οι υψηλές θερμοκρασίες που παρατηρήθηκαν κατά τα τέλη Ιουλίου-αρχές Αυγούστου του έτους αυτού.

Η άποψη των ερευνητών που έλαβαν μέρος σ' όλη αυτή την προσπάθεια είναι ότι η μέθοδος αυτή θα μπορούσε να αποτελέσει μια εναλλακτική λύση σε περίπτωση που, για κάποιο λόγο, θα αποφαιζόταν η εγκατάλειψη της χρήσης εντομοκτόνων στο οικοσύστημα της ελιάς. Πρέπει να σημειωθεί όμως ότι κατά τη διάρκεια ετών ή σε περιοχές με συνθήκες ευνοϊκές για την ανάπτυξη υψηλών δακοπληθυσμών, είναι δυνατόν να απαιτηθεί μικρός αριθμός συμπληρωματικών επεμβάσεων ή, χωρίς αυτούς, να παρατηρηθεί ένα αυξημένο ποσοστό προσβολής του καρπού. Αν ληφθεί όμως υπόψη η μεγάλη ζήτηση και σε υψηλότερες τιμές προϊόντων ελιάς απαλλαγμένων τοξικών υπολειμμάτων εντομοκτόνων, η δαπάνη των επεμβάσεων ή η αυξημένη προσβολή του καρπού δεν πρόκειται να επιφέρει και απώλεια εισοδήματος για τον ελαιοκαλλιεργητή. Αν συνυπολογιστεί δε και η οικολογική ωφέλεια από την εξάλειψη των μεγάλων ποσοτήτων εντομοκτόνων που χρησιμοποιούνται κατ' έτος για την καταπολέμηση του δάκου, η αντικατάσταση πρέπει να θεωρηθεί επιβεβλημένη. Πράγματι κοινότητες με ιδιαίτερη ευαισθησία σε θέματα περιβάλλοντος ή επειδή διαθέτουν τα προϊόντα ελιάς που παράγουν σε καταστήματα πωλήσεως υγιεινών τροφίμων, ως απαλλαγμένα υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων, ζητούν την άμεση εφαρμογή της νέας αυτής μεθόδου. Ελπίζουμε ότι η οικολογική αυτή μέθοδος θα αποδειχθεί αποτελεσματική και στην πράξη και ότι θα αποτελέσει το μελλοντικό τρόπο αντιμετώπισης του σοβαρότερου εχθρού της γεωργικής παραγωγής της Χώρας.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ALLEN, W.W., 1976. Insecticide treated yellow boards for control of *Dacus oleae* (Gmel.). In UNDP/SF/FAO PROJECT GRE69-525 Report on Chemical Control Investigations carried out in Athens, April 9-Dec. 12, 1976, p. 59.

- BROUMAS, T., LIAROPOULOS, C., KATSOYANNOS, P., YAMVRIAS, C., HANIOTAKIS, G. and STRONG, F., 1983. Control of the olive fruit fly in a pest management trial in olive culture, pp. 584-592. In CAVALLORO, R. (Ed.) *Fruit Flies of Economic Importance. CEC/IOBC Symp.*, Athens, 1982, Balkema, Rotterdam.
- BROUMAS, T., HANIOTAKIS, G., LIAROPOULOS, C. and YAMVRIAS, C., 1985. Experiments on the control of the olive fruit fly by mass trapping, pp. 411-419. In CAVALLORO R. and A. CROVETTI (Eds) *Integrated Pest Control in Olive - Groves*. Pisa (Italy), 1984, Balkema, Rotterdam.
- BROUMAS, T. and HANIOTAKIS, G.E., 1987. Further studies on the control of the olive fruit fly by mass trapping, pp. 561-565. In ECONOMOPOULOS, A.P. (Ed.) *Fruit Flies Symp.* Crete (Greece), 1986, Elsevier, N.Y., U.S.A.
- DELRIO, G., 1982. Esperienze di lotta integrata in olivicoltura in Sardegna. C.r. Reunion du group d'experts, CEC, "Etat d'avancement des travaux et exchange d'informations sur les problemes poses par la lutte integree en oleiculture" Antibes (France), Nov. 4-6, 1981, p. 73-80.
- DELRIO, G., 1984. Biotechnical methods for olive pest control, pp. 394-410. In CAVALLORO, R. and A. CROVETTI (Eds) *Integrated Pest Control in Olive-Groves*. CEC/FAO/IOBC int. Meeting, Pisa (Italy), 1984, Balkema, Rotterdam.
- ECONOMOPOULOS, A.P., 1977. Controlling *Dacus oleae* by fluorescent yellow traps. *Entomologia exp. appl.*, 22 : 183-190.
- ECONOMOPOULOS, A., 1979. Prospects for the control of *Dacus oleae* by methods that do not involve insecticides, the SIR technique, olfactory and visual traps, in an integrated approach. *IOBC/WPRS, Bull.*, 2/1 (1979) : 42-49.
- ECONOMOPOULOS, A., RAPTIS, A., STAVROPOULOS-DELIVORIA, A. and PAPA-DOPOULOS, A., 1986. Control of *Dacus oleae* by yellow sticky traps combined with ammonium acetate slow-release dispensers. *Entomologia exp. appl.*, 41 : 11-16.
- HAMEIRI, Y., 1971. Color traps for the trapping of the olive fruit fly. *Report to the Israeli Ministry of Agric.*, p. 7.
- HANIOTAKIS, G.E., 1981. Field evaluation of the natural female pheromone of *Dacus oleae* (Gmelin). *Envir. Ent.*, 10 : 832-834.

- HANIOTAKIS, G.E., 1986a. Control of the olive fruit fly, *Dacus oleae*, by mass trapping : Present status-Prospects. *Proc. VII Circum Mediterranean Plant Protection Meeting of European and Mediterranean Plant Protection Organization*, Canea (Greece), Sept. 24-28, 1984, *O.E.P.P./E.P.P.O. Bull.*, 16 : 395-402.
- HANIOTAKIS, G.E., 1986b. The role of sex pheromones in the control of the olive fruit fly, *Dacus oleae*. Present status-prospects, pp. 147-162. In MANGELL, M., J.R. CAREY and R.E. PLANT (Eds) *Pest Control Operations and Systems Analysis in Fruit Fly Management*, N.A.T.O., Advanced Research Workshop, Windsheim, F.R.G., 1985, Springer-Verlag, Berlin.
- HANIOTAKIS, G., KOZYRAKIS, M. and HARDAKIS, I., 1983. Applications of pheromones for the control of the olive fruit fly. *Proc. int. Conf. on Integrated Plant Protection*, Budapest (Hungary), July 4-9, 1983, 4 : 164-171.
- HANIOTAKIS, G.E., KOZYRAKIS, M. and BONATSOS, C., 1986. Control of the olive fruit fly, *Dacus oleae* Gmel. (Dipt., Tephritidae) by mass trapping : Pilot scale feasibility study. *J. appl. Ent.*, 101 : 343-352.
- HANIOTAKIS, G., KOZYRAKIS, M. and BONATSOS, C., 1987. Areawide management of the olive fruit fly by feeding attractants and sex pheromones on toxic traps, pp. 549-565. In ECONOMOPOULOS, A.P. (Ed.) *Fruit flies Symp.*, Crete (Greece) 1986, Elsevier, N.Y., U.S.A.
- HANIOTAKIS, G. and VASSILIOU-WAITE, A., 1987. Effect of combining food and sex attractants on the capture of *Dacus oleae* flies. *Entomologia Hellenica*, 5 : 27-33.
- ΟΡΦΑΝΙΔΗΣ, Π.Σ., ΠΑΤΣΑΚΟΣ, Π.Γ. και ΚΑ ΜΟΥΚΟΣ, Π.Ε., 1966. Προκαταρκτικόν πείραμα εν υπαίθρῳ επί της δυνατότητος χημειοστελιρώσεως ακμαίων του *Dacus oleae* Gmel. *Χρον. Μπεννακείου Φυτοπαθ. Ινστ.*, (Ν.Σ.), 7 : 189-201.
- ZERVAS, G., 1986. Effect of continuous mass trapping on *Dacus oleae* population suppression, pp. 75-80. In CAVALLORO, R. (Ed.) *Fruit Flies of Economic Importance. CEC/IOBC Symp.*, Hamburg, 1984, Balkema, Rotterdam.

RECENT IMPROVEMENTS OF THE MASS TRAPPING METHOD FOR THE
CONTROL OF THE OLIVE FRUIT FLY

G. Haniotakis¹, T. Fitsakis² and M. Kozyrakis³

1. Institute of Biology, N.R.C. "Demokritos", 153 10 Athens, Greece
2. Phytohygiene Station, Heraklion, Crete, Greece
3. Agricultural Service, Heraklion, Crete, Greece

SUMMARY

Research on the use of pheromones for the control of the olive fruit fly, *D. oleae* (Gmelin), during the last seven years culminated in the development of a mass trapping method, which, under certain conditions, is highly effective in protecting olives from this pest. Plywood rectangles dipped in a solution of deltamethrin, dichlorvos, sugar and glycerine, and baited with pheromone and ammonia dispensers, were used as traps at a density of one trap per tree during 1986 and 1987. Satisfactory crop protection was achieved during both years with two supplementary bait sprays in 1986 compared to five such sprays in the control, and no sprays in 1987 compared to five sprays of the control. The cost of this method is comparable to that of bait sprays but it can be further reduced.

ΟΡΙΣΜΕΝΕΣ ΔΥΣΜΕΝΕΙΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ ΔΟΛΩΜΑΤΙΚΩΝ
ΑΕΡΟΨΕΚΑΣΜΩΝ ΕΝΑΝΤΙΟΝ ΤΟΥ ΔΑΚΟΥ ΤΗΣ ΕΛΗΑΣ (*DACUS OLEAE*) ΣΕ
ΜΕΡΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ

Κωνσταντίνος Ηρακλέους

Επαρχιακό Γεωργικό Γραφείο Λευκωσίας, Τμήμα Γεωργίας,
Υπουργείο Γεωργίας και Φυσικών Πόρων Κύπρου

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Γίνεται αναφορά στο πρόβλημα της καπνιάς (*Capnodium* sp.) στα ελαιόδενδρα σε ορισμένες περιοχές της Κύπρου. Εξετάζεται στη συνέχεια η επίδραση των αεροψεκασμών (δολωματικών) για την καταπολέμηση του δάκου της ελιάς (*Dacus oleae*) με την εμφάνιση και εξάπλωση του λεκανίου της ελιάς (*Saissetia oleae*) και κατά συνέπεια της καπνιάς.

Αναφέρονται οι παράγοντες που ευνοούν την ανάπτυξη και πολλαπλασιασμό του συμπλόκου "λεκανίου-καπνιάς" και συστήνονται μέτρα περιορισμού της προσβολής από το λεκάνιο.

Από δοκιμές που έγιναν σε μια ορισμένη περιοχή διαπιστώθηκε ότι το Ολεοφολιδόλ, εφαρμοζόμενο στην κατάλληλη εποχή, μας δίνει το καλύτερο αποτέλεσμα για καταπολέμηση του λεκανίου.

Για μια όμως αποτελεσματική καταπολέμηση του λεκανίου πρέπει να λαμβάνονται υπόψη όλοι οι παράγοντες που συντείνουν στον περιορισμό των αιτίων που προκαλούν ή μάλλον ευνοούν την ανάπτυξη της καπνιάς και του λεκανίου.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

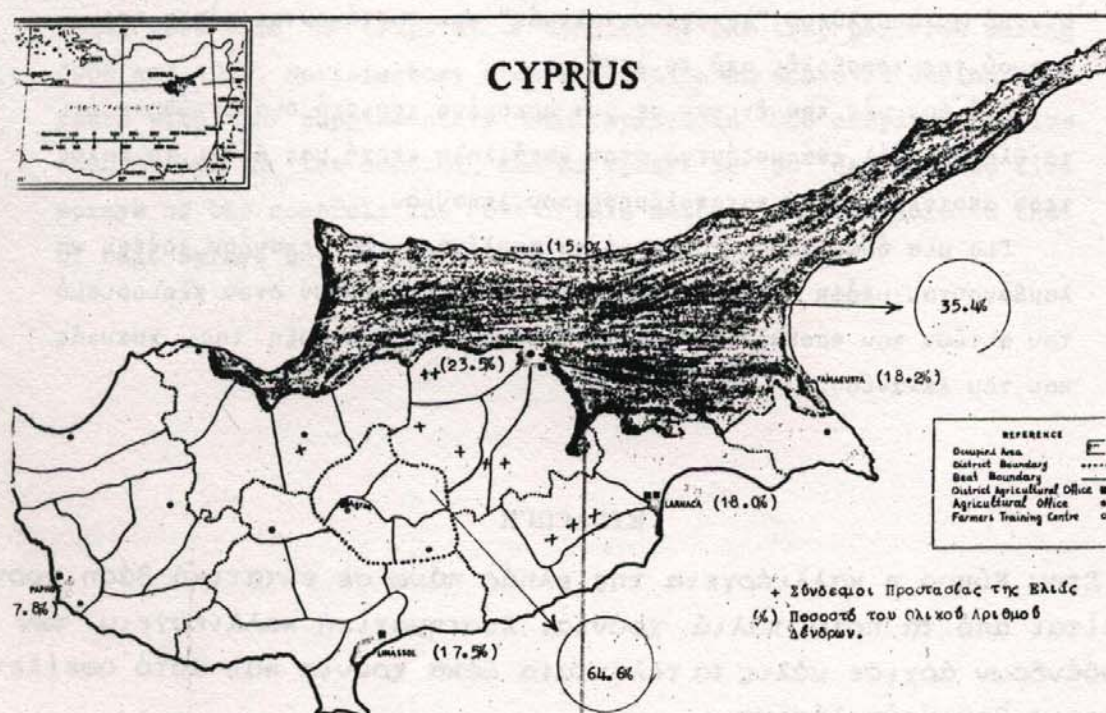
Στην Κύπρο η καλλιέργεια της ελιάς πάνω σε εκτατική βάση χρονολογείται από τα πολύ παλιά χρόνια. Συστηματική καλλιέργεια των ελαιοδένδρων άρχισε μόλις τα τελευταία δέκα χρόνια και αυτό οφείλεται σε τρεις βασικούς λόγους :

- 1) στην αύξηση των τιμών των ελαιοκομικών προϊόντων,
- 2) στην εισαγωγή και εξάπλωση νέων παραγωγικών ποικιλιών ελιάς που, σε κανονική άρδευση και λίπανση, αρχίζουν να καρποφορούν τον τρίτο με τέταρτο χρόνο μετά τη φύτευση και
- 3) στη μαζική παραγωγή ελαιοδενδρυλλίων που επιτυγχάνεται με τη μέ-

θοδο των μοσχευμάτων στο μικρό χρονικό διάστημα των εννέα έως δώδεκα μηνών.

Η καλλιέργεια της ελιάς αρχίζει από τα παράλια και φθάνει μέχρι και σε υψόμετρο 750-900 m. Σύμφωνα με επίσημα στατιστικά στοιχεία, τα τελευταία χρόνια (μετά την Τούρκικη Εισβολή) φυτεύτηκαν στην Κύπρο γύρω στις 211.500 λαδοελιές και γύρω στις 255.000 επιτραπέζιες. Αν τώρα προσθέσουμε στους αριθμούς αυτούς και τις 645.000 των παραδοσιακών ελαιόδένδρων των διαφόρων κλώνων της ντόπιας λαδοελιάς (σύμφωνα με τα στοιχεία του Ινστιτούτου Γεωργικών Ερευνών του 1977), βρίσκουμε ότι αυτή τη στιγμή στις ελεύθερες περιοχές της Κύπρου καλλιεργούνται γύρω στο 1.111.500 παραγωγικά ελαιόδενδρα. Με αυτά τα ελαιόδενδρα υπολογίζουμε πως σύντομα θα καλύψουμε τις ανάγκες μας σε ελαιοκομικά προϊόντα.

Πριν την Τούρκικη Εισβολή παγκύπρια υπήρχαν 2.400.000 παραδοσιακά ελαιόδενδρα, από τα οποία το 1.820.000 ήταν παραγωγικά (Εικ. 1).



ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ-ΔΟΛΩΜΑΤΙΚΟΙ ΑΕΡΟΨΕΚΑΣΜΟΙ

Για την προστασία του προηγουμένως αναφερθέντος αριθμού των ελαιόδένδρων, από τους διάφορους εχθρούς και ασθένειες, δημιουργούνται Σύνδεσμοι βάσει του Νόμου 19/72. Λόγω τεχνικών και οικονομικών

δυσκολιών, οι Σύνδεσμοι αυτοί λειτουργούν μόνο για την καταπολέμηση του δάκου που είναι και ο πιο σοβαρός εχθρός της ελιάς. Οι Σύνδεσμοι αυτοί δημιουργούνται όταν το ζητήσουν οι παραγωγοί μιας συγκεκριμένης περιοχής.

Η Κυβέρνηση προσφέρει στους Συνδέσμους αυτούς επιχορήγηση. Αρχικά αυτή ήταν 45% και τελικά κατέληξε στο 15%. Επίσης δίνει χαμηλότοκα δάνεια (7%).

Για καταπολέμηση του δάκου της ελιάς λειτουργούν σήμερα δέκα τέτοιοι Σύνδεσμοι : Επτά στην Επαρχία Λευκωσίας και τρεις στην Επαρχία Λάρνακας.

Με την έναρξη των δολωματικών αεροψεκασμών σε διάστημα 2-3 χρόνων, σε ορισμένες περιοχές της κοιλάδας της Σολιάς, Ακακίου, Περιστερώνας και Μαζωτού-Αναφωτίας, παρουσιάστηκε ένας αριθμός ελαιοδένδρων να παρουσιάζει σε σημαντικό σχετικά βαθμό προσβολή από τους μύκητες της καπνιάς, που ήταν κυρίως συνέπεια της προσβολής διαφόρων κοκκοειδών, ιδιαίτερα του λεκανίου, έτσι που τα δένδρα αυτά να παρουσιάζουν μια μαυριδερή όψη, λόγω του στρώματος της αιθάλης που καλύπτει όλα τα πράσινα μέρη των φυτών. Οι περιοχές αυτές καλύπτονται με συμπαγείς φυτείες, ως επί το πλείστον υγρές και είναι κλειστά λεκανοπέδια τα οποία δεν αερίζονται σχεδόν καθόλου. Σημειώνω εδώ πως σε ξηρικές ανοικτές περιοχές που αερίζονται, παρόλο που γίνονται αεροψεκασμοί για 8 συνεχή χρόνια, δεν υπάρχει κανένα πρόβλημα μέχρι στιγμής.

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΥΝΟΟΥΝ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΚΑΠΝΙΑΣ

Οι παράγοντες που ευνοούν την ανάπτυξη της καπνιάς είναι :

- α) φυσιολογικοί παράγοντες (φυσιολογική εξίδρωση) και
- β) παρασιτικοί παράγοντες.

Παρασιτικοί παράγοντες

Στους παρασιτικούς παράγοντες που ευνοούν στην ανάπτυξη των μυκήτων της καπνιάς συγκαταλλέγονται διάφορα έντομα. Τα έντομα αυτά εκκρίνουν κατάλληλο θρεπτικό υλικό (μελιτώδεις ουσίες) πάνω στο οποίο αναπτύσσονται επιφανειακά μύκητες της καπνιάς. Σαν τέτοια έντομα μπορούμε να αναφέρουμε κατά κύριο λόγο το λεκάνιο της ελιάς (*Saissetia oleae*), την ωσειδή φαιά ψώρα των οπωροφόρων και της ελιάς (*Parlatoria oleae*) και σε μικρότερο βαθμό τη λευκή ψώρα της ελιάς (*Leucaspis ricae*) ακόμη και τη βαμβακάδα της ελιάς (*Euphyllura olivina*).

Στο σημείο αυτό αναφέρω ότι οι συνεχείς δολωματικοί αεροψεκασμοί στις περιοχές που ανέφερα πιο πάνω συνέβαλαν στην εμφάνιση και πολλαπλασιασμό διαφόρων κοκκοειδών, ιδιαίτερα του λεκανίου και κατ' ε-

πέκταση στην ανάπτυξη της καπνιάς. Έτσι λοιπόν δημιουργήθηκε η παθολογική κατάσταση "λεκάνιο-καπνιά".

Σύνολο παραγόντων που ευνόησαν την εκδήλωση της παθολογικής κατάστασης "λεκανίου-καπνιάς",

Οι παράγοντες που ευνόησαν την εκδήλωση της παθολογικής αυτής κατάστασης είναι :

- 1) Κλιματολογικοί παράγοντες, όπως θερμοκρασίες κλπ.
- 2) Οι μικροκλιματολογικές συνθήκες της περιοχής, όπως κακός φωτισμός και αερισμός των ελαιόδένδρων, πυκνή φύτευση, άφθονη λίπανση (κυρίως με αζωτούχα λιπάσματα), μέθοδος αρδεύσεως (πλυμαντά), ποικιλία δένδρου και υψηλή υγρασία στην περιοχή.
- 3) Η καταστροφή ωφέλιμων παρασίτων και αρπακτικών εντόμων σε μεγάλο βαθμό από τη συνεχή χρήση ισχυρών εντομοκτόνων ευρέος φάσματος είτε πάνω στα ελαιόδενδρα, είτε πάνω σε δένδρα συγκαλλιεργούμενα με τις ελίες (όπως αχλαδιές, ροδακινιές, μηλιές, εσπεριδοειδή κλπ.). Ακόμη συνέβαλαν σε κάποιο βαθμό και οι συνεχείς δολωματικοί αεροψεκασμοί για την καταπολέμηση του δάκου.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ ΓΙΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ ΣΥΜΠΛΟΚΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ
"ΛΕΚΑΝΙΟΥ-ΚΑΠΝΙΑΣ"

Για την εκτέλεση των δοκιμών χρησιμοποιήθηκαν 90 ελαιόδενδρα (ποικιλίας Ντόπιας Κυπριακής) που βρίσκονται στο κέντρο μιας κηλίδας που παρουσιάζει έντονα το φαινόμενο της προσβολής τόσο από καπνιά όσο και από λεκάνιο.

Τα ελαιόδενδρα διαχωρίστηκαν σε τρεις ομάδες και επισημάνθηκαν με διαφορετικό χρώμα στον κορμό τους. Η πρώτη ομάδα (Α) περιλάμβανε 20 δένδρα (10 κλαδευμένα και 10 ακλάδευτα), η δεύτερη ομάδα (Β) 40 δένδρα (20 κλαδευμένα και 20 ακλάδευτα) και η τρίτη ομάδα (Γ) 30 δένδρα (15 κλαδευμένα και 15 ακλάδευτα).

Τα δένδρα όλων των ομάδων ψεκάστηκαν στις 17 Νοεμβρίου 1983 με οξυχλωριούχο χαλκό για καταπολέμηση των μυκήτων της καπνιάς. Το παρασκεύασμα του οξυχλωριούχου χαλκού περιείχε 50% μεταλλικό χαλκό και χρησιμοποιήθηκε στην αναλογία 0,35%. Προβλέπονταν να γίνει ακόμα ένας ψεκασμός με οξυχλωριούχο χαλκό αρχές Φεβρουαρίου, αλλά συνεχείς βροχοπτώσεις και νεφελώδης και ομιχλώδης καιρός δεν επέτρεψαν την πραγματοποίησή του.

Ακολούθως στις 19 Ιουνίου 1984, τα δένδρα της ομάδας "Β" ψεκάστηκαν με θερινό πολτό στην αναλογία 2,2% και τα δένδρα της ομάδας "Γ" με το παρασκεύασμα Ολεοφολιδόλ της ΒΑΥΕΡ (ελαιοπαραθείο) στην α-

ναλογία 0,5%. Τα δένδρα της ομάδας "Α" δεν δέχθηκαν άλλο ψεκασμό. Σαν μάρτυρας χρησιμοποιήθηκαν δένδρα από περιοχές που γειτνιάζαν με τα δένδρα των δοκιμών. Όλες οι επεμβάσεις έγιναν με μηχανοκίνητο ψεκαστήρα υψηλής πίεσης (20 ατμ.). Το ποσό του ψεκαστικού υγρού κατά δένδρο κυμαίνονταν γύρω στα 20 λίτρα.

Στις 10 του Αυγούστου και 19 Οκτωβρίου 1984 έγιναν δειγματοληψίες για διαπίστωση των αποτελεσμάτων από τις διάφορες επεμβάσεις. Κάθε φορά λαμβάνονταν 20 τεμάχια κλαδίσκων μήκους 20 cm περίπου από κάθε ομάδα δένδρων τα οποία μεταφέρονταν στο εργαστήριο για καταμέτρηση του αριθμού των νεκρών και ζωντανών λεκανίων. Έγινε επίσης προσπάθεια καθορισμού, με βάση την ακόλουθη κλίμακα, του βαθμού προσβολής των φύλλων από την αιθάλη της καπνιάς.

0 = φύλλα καθαρά

1 = προσβολή γύρω στα 10 %

2 = " " " 20%

3 = " " " 50%

4 = περισσότερα από 50% των φύλλων προσβεβλημένα.

Τα αριθμητικά δεδομένα που προέκυψαν από τις δοκιμές αναφέρονται στους πίνακες 1 και 2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Αποτελέσματα δοκιμής καταπολέμησης λεκανίου

Ομάδες δένδρων	Εφαρμοσθέντα γεωργικά φάρμακα		Θνησιμότητα λεκανίου %		
	17-11-83	19-6-84	10-8-84*	19-10-84*	
Α	α) Κλαδευμένα	οξυχλ. χαλκός	—	96,83	96,99
	β) Ακλάδευτα			95,99	94,98
Β	α) Κλαδευμένα	οξυχλ. χαλκός	θερινός πολτός	99,02	98,88
	β) Ακλάδευτα			98,26	97,86
Γ	α) Κλαδευμένα	οξυχλ. χαλκός	Ολεοφολιδόλ	100,00	100,00
	β) Ακλάδευτα			99,29	99,05
Μάρτυρας	α) Κλαδευμένα	—	—	95,85	95,83
	β) Ακλάδευτα			93,89	92,99

* Ημερομηνίες δειγματοληψίας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Αποτελέσματα δοκιμής καταπολέμησης της καπνιάς

Ομάδες δένδρων	Ημερομ. εξετάσεων		Παρατηρήσεις
	13-4-84	19-10-84	
1. Οξυχλωριούχος χαλκός			
α) Κλαδευμένα	0,5	0,8	
β) Ακλάδευτα	2,4	1,3	Όσο πιο μικρή ήταν η βλάστηση, τόσο πιο μεγάλη ήταν η κάλυψη από τους μύκητες της καπνιάς.
2. Μάρτυρας			
α) Κλαδευμένα	1,6	1,9	
β) Ακλάδευτα	2,4	2,5	

Συμπεράσματα από τις δοκιμές

Οι δοκιμές αποσκοπούσαν στην εξέταση των παραγόντων που ευνοούν την ανάπτυξη και πολλαπλασιασμό του συμπλόκου "καπνιάς-λεκανίου", καθώς και στην εξέταση των εφικτών τρόπων καταπολέμησής του. Τα συμπεράσματα που προέκυψαν από αυτές είναι τα ακόλουθα :

1) Η ανάπτυξη και πολλαπλασιασμός της καπνιάς, σε ορισμένες περιοχές και τοποθεσίες της Κύπρου, οφείλεται σε ευνοϊκές για τους μύκητες της καπνιάς καταστάσεις, λόγω δράσης παρασιτικών και μη παραγόντων.

2) Από παρατηρήσεις μας φαίνεται ότι τα ελαιόδενδρα που βρίσκονται σε περιοχές που ο φωτισμός και ο αερισμός τους είναι προβληματικός υποφέρουν περισσότερο από καπνιά και λεκάνιο. Επίσης, σοβαρή προσβολή υπάρχει στις περιπτώσεις που τα ελαιόδενδρα συγκαλλιεργούνται με άλλα είδη δένδρων (αμπέλια, οπωροφόρα κλπ.).

3) Το κλάδευμα των ελαιοδένδρων βοηθά στον καθαρισμό των ελαιοδένδρων από τους μύκητες της καπνιάς, ιδίως όταν μετά το κλάδευμα εφαρμόζεται και ένα κατάλληλο μυκητοκτόνο.

4) Φαίνεται ότι η δράση των παρασίτων του λεκανίου, σε ορισμένες τουλάχιστο περιπτώσεις, πρέπει να διευκολυνθεί και από άλλους παράγοντες, όπως ο αερισμός των δένδρων, σταμάτημα της χρήσης πολυδυνάμων εντομοκτόνων κλπ.

5) Η επέμβαση με χημικά μέσα τόσο εναντίον της καπνιάς όσο και του λεκανίου πρέπει να γίνεται μετά από στοιχειώδεις καλλιεργητικές περιποιήσεις των ελαιοδένδρων, που αποσκοπούν στη βελτίωση του μικροκλίματος και διευκόλυνση της δράσης των χημικών παρασκευασμάτων.

6) Από τις δοκιμές διαπιστώθηκε ότι το Ολεοφολιδόλ, εφαρμοζόμενο στην κατάλληλη εποχή, μας δίνει τα καλύτερα αποτελέσματα για την καταπολέμηση του λεκανίου. Από παρατηρήσεις μας φάνηκε ότι στις περιπτώσεις που δεν υπάρχει σοβαρή προσβολή από λεκάνιο, τότε η χρήση θερινών ορυκτελαίων είναι εξίσου αποτελεσματική.

7) Η απαλλαγή των ελαισδένδρων από τους μύκητες της καπνιάς και το λεκάνιο και η επαναφορά τους στη φυσιολογική παραγωγική τους κατάσταση δεν είναι δυνατό να γίνει μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα. Οι προσπάθειες πρέπει να είναι ομαδικές και να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη όλοι οι παράγοντες που συντείνουν στον περιορισμό των αιτίων που προκαλούν ή μάλλον ευνοούν την ανάπτυξη τόσο της καπνιάς όσο και του λεκανίου.

8) Τελικά μπορούμε να αναφέρουμε ότι ισχύει και στην περίπτωση αυτή η λαϊκή μας παροιμία :

"'Ακουσεν η εληά το μυστρίν τζ'ελούθην του κλαμάτου"

Για να ευδοκιμήσει δηλαδή η εληά δεν θέλει μόνο καλό και κατάλληλο χωράφι, μα και μπόλικο φως και αέρα.

Εκτός των πιο πάνω μέτρων που λήφθηκαν στις δοκιμές για αντιμετώπιση του προβλήματος επιπρόσθετα μέτρα ήταν

1) Η μη διενέργεια δολωματικών αεροψεκασμών μια χρονιά που η καρποφορία ήταν πολύ χαμηλή στην περιοχή που έγιναν οι δοκιμές, με αποτέλεσμα να αυξηθεί σε μεγάλο βαθμό ο παρασιτισμός του λεκανίου. Στην Κύπρο έχουμε ορισμένα παράσιτα, από τα οποία εγγιλιματισθέντα καλώς είναι : α) *Metaphycus lounsburyi* (παράσιτο), β) *Scutellista cyanea* (παράσιτο-αρπακτικό) και γ) *Chilocorus bipustalatus* (αρπακτικό).

2) Ακόμα μεγαλώσαμε τις αποστάσεις των λωρίδων με πάρα πολύ καλά αποτελέσματα.

3) Επιπρόσθετα αναφέρω ότι το Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών του Υπουργείου μας εισήγαγε από τη Γαλλία τα παράσιτα *Metaphycus helvolicus* και *Metaphycus barletti*.

Τέλος, θα σας έλεγα πως συνεχίζουμε τα πειράματα και τις δοκιμές σ' όλες σχεδόν τις προβληματικές περιοχές με τη συνεργασία του Ινστιτούτου Γεωργικών Ερευνών του Υπουργείου μας για καλύτερη, πλέον οικονομική και αποτελεσματική αντιμετώπιση του συμπλόκου προβλήματος "λεκανίου-καπνιάς" για κάθε προβληματική περιοχή ξεχωριστά μιας και η καταπολέμηση του δάκου με δολωματικούς αεροψεκασμούς είναι αναγκαίο κακό.

SOME SIDE EFFECTS FROM BAIT-AIRSPRYING AGAINST
OLIVE FLY (*DACUS OLEAE*) IN SOME AREAS OF CYPRUS

Constantinos Heracleous

Nicosia District Agricultural Office, Department of Agriculture,
Ministry of Agriculture and Natural Resources of Cyprus

SUMMARY

In this work reference is made to the problem of sootymold (*Capnodium* sp.) on olive trees in number of areas in Cyprus. Furthermore the influence of bait-air spraying for the control of olive fly (*Dacus oleae*) in relation to the growth and the infestation of black scale (*Saissetia oleae*) and sootymold (*Capnodium*) is examined.

The factors which facilitate the growth and the infestation of the "olive scale - sootymold" combination are mentioned and measures for the control of olive scale are suggested.

Trials made in particular area showed that Oleofolidol applied in proper time gave us the best result.

However, in order to have good results for the control of black scale, all factors contributing to the growth and infestation of sootymold and black scale should be taken into consideration.

ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΠΑΝΩ ΣΤΗΝ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗ ΤΩΝ
ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΤΟΥ FENTHION ΣΤΟ ΛΑΔΙ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ

Χάινω Γ. Λέντζα - Ρίζου

Εργαστήριο Υπολειμμάτων Γεωργικών Φαρμάκων
Τμήμα Ελέγχου Γεωργικών Φαρμάκων και Φυτοφαρμακευτικής
Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, 145 61 Κηφισιά

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Μελετήθηκε η σταθερότητα των υπολειμμάτων του fenthion (μητρικού μορίου) στο λάδι. Δείγματα που περιείχαν fenthion σε συγκέντρωση από 0,20 - 3,40 mg/kg και διατηρήθηκαν σε συνθήκες εργαστηρίου για 1 χρόνο παρουσίασαν μείωση των υπολειμμάτων κατά 66-79%. Σε δείγματα περιεκτικότητας 0,04-0,70 mg/kg που διατηρήθηκαν στους -20°C για 1,5 χρόνο, η συγκέντρωση του fenthion μειώθηκε κατά $91,68\% \pm 7,5$ κατά μέσο όρο. Το φαινόμενο της υποβάθμισης σε συνθήκες εργαστηρίου, όπως μελετήθηκε με τακτές δειγματοληψίες σε λάδι που προέρχονταν από ελαιόδενδρα που δέχτηκαν πειραματική εφαρμογή fenthion καθώς και σε λάδι μολυσμένο τεχνητά, έδειξε ότι ακολουθεί κινητική αντίδραση πρώτης τάξης. Βρέθηκε η ταχύτητα υποβάθμισης ($K=0,010$) και υπολογίσθηκε η ημιπερίοδος ζωής (69 ημέρες).

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το εντομοκτόνο fenthion (Lebaycid^R) χρησιμοποιείται στη χώρα μας ευρύτατα για την καταπολέμηση του δάκου της ελιάς. Παρ'όλο που οι μέθοδοι εφαρμογής που υιοθετήθηκαν τα τελευταία χρόνια αποσκοπούν στη μείωση του κινδύνου της παρουσίας τοξικών υπολειμμάτων στο λάδι, εν τούτοις ο κίνδυνος αυτός δεν έχει τελείως απαλειφθεί (Λέντζα-Ρίζου, 1985).

Η σταθερότητα των υπολειμμάτων αυτών μας απασχόλησε μέσα από τις εξής οπτικές :

- α) Συνθήκες διατήρησης των δειγμάτων λαδιού που έρχονται στο εργαστήριο για προσδιορισμό υπολειμμάτων και για διάφορους λόγους δεν είναι δυνατόν να αναλυθούν αμέσως.
- β) Τυχόν δυνατότητα μη απόρριψης φορτίων λαδιού που η περιεκτικότητά τους σε υπολείμματα ξεπερνά την ανώτατη αποδεκτή.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Η εργασία περιλαμβάνει τέσσερεις σειρές παρατηρήσεων :

— Η πρώτη αφορά δείγματα που προέρχονταν από πειραματική εφαρμογή fenthion σε ελαιώνες Σάμου και Κρήτης από εδάφους ή από αέρος (πειράματα έτους 1985 του Εργαστηρίου Βιολογικού Ελέγχου Γεωργικών Φαρμάκων του Μπεννακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου). Τα δείγματα αυτά αναλύθηκαν μόλις έφθασαν στο εργαστήριο, καθώς και μετά διατήρησή τους σε συνθήκες εργαστηρίου επί 1 χρόνο.

— Η δεύτερη σειρά περιλαμβάνει δείγματα της Ελαιουργικής, γνωστής περιοχής προέλευσης. Τα δείγματα αυτά αναλύθηκαν αμέσως μετά τη δειγματοληψία και αφού διατηρήθηκαν σε καταψύκτη (-20°C) για 1,5 χρόνο.

— Η τρίτη σειρά παρατηρήσεων έγινε σε δείγματα που προέρχονταν από πειραματική εφαρμογή του fenthion σε ελαιώνες της Κρήτης από εδάφους και αέρος (πειράματα Εργαστηρίου Βιολογικού Ελέγχου Γεωργικών Φαρμάκων έτους 1986). Τα δείγματα αυτά, αφού αναλύθηκαν αμέσως μετά την άφιξή τους στο εργαστήριο, παρέμειναν εκτεθειμένα σε συνθήκες εργαστηρίου και παρακολούθηθηκε η εξέλιξη του ύψους των υπολειμμάτων με δειγματοληψίες στις 78, 110, 142, 174 και 204 ημέρες μετά την πρώτη ανάλυση.

— Η τέταρτη σειρά παρατηρήσεων έγινε σε φορτισμένα δείγματα λαδιού, δηλαδή δείγματα που μολύνθηκαν τεχνητά με fenthion σε συγκέντρωση 2 mg/kg, εκτέθηκαν σε συνθήκες εργαστηρίου και αναλύθηκαν 38, 68, 99, 130 και 160 ημέρες μετά τη φόρτιση.

Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό των υπολειμμάτων (Institut National de la Recherche Agronomique, 1976) περιλαμβάνει 2 καθαρισμούς του δείγματος με κατανομή με ακετονιτρίλιο και κανονικό εξάνιο και κατανομή σε διχλωρομεθάνιο και υδατικό διάλυμα NaCl 2%, συμπύκνωση και προσδιορισμό σε αεριοχρωματογράφο εφοδιασμένο με ειδικό ανιχνευτή αζώτου - φωσφόρου (NPD) και στήλη 10% ον 101 σε chromosorb 100-120 mesh. Όπως προκύπτει από τον πίνακα 1, ο συντελεστής επανάκτησης ήταν κατά μέσο όρο 87%, ο δε συντελεστής παραλλακτικότητας 10%, τιμές αποδεκτές για τις αναλύσεις υπολειμμάτων (WHO, 1984).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Επανάκτηση του fenthion από δείγματα φορτισμένα στο επίπεδο 2 mg/kg

Δείγμα	Περιεκτικότητα που προσδιορίστηκε	% επανάκτηση
1	1,55	76,5
2	1,90	95
3	1,70	85
4	2,00	100
5	1,67	83,5
6	1,72	86
7	1,45	72,5
8	1,83	91,5
9	1,92	93
\bar{x}	1,75	87
CV	10%	

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Ο πίνακας 2 δίνει τα αποτελέσματα της πρώτης σειράς δειγμάτων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Υπολείμματα fenthion σε δείγματα λαδιού μετά διατήρησή τους σε συνθήκες εργαστηρίου για ένα χρόνο

Δείγμα	Υπολείμματα fenthion (mg/kg)		% απώλεια
	1η ανάλυση	2η ανάλυση	
1	2	0,60	70
2	2,15	0,11	95
3	1,10	0,30	73
4	3,40	1,16	66
5	2	0,13	94
6	2	0,34	83
7	0,55	0,02	96
8	0,80	0,02	97
9	0,20	0,02	90
10	0,25	0,01	96
11	0,28	0,01	97
12	0,27	0,01	96

$$\bar{x} = 81,9 \pm 27,7$$

Παρατηρούμε σημαντική μείωση των υπολειμμάτων σε ποσοστό που σε πολλές περιπτώσεις ξεπερνά το 90%.

Ο πίνακας 3 δίνει τα αποτελέσματα της 2ης σειράς.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Υπολείμματα fenthion σε δείγματα λαδιού μετά
διατήρησή τους στους -20°C για 1,5 χρόνο

Δείγμα	Προέλευση	Υπολείμματα fenthion (mg/kg)		% απώλεια
		1η ανάλυση	2η ανάλυση	
1	Ιεράπετρα	0,26	0,014	95
2	Μιραμπέλου	0,23	0,020	91
3	Κυπαρισσία	0,10	0,006	94
4	Σητεία	0,60	0,027	96
5	Κριτζάς	0,55	0,055	90
6	Ιεράπετρα	0,20	0,035	83
7	Σητεία	0,13	0,006	96
8	Μάλεμε	0,70	0,030	96
9	Ιεράπετρα	0,30	0,024	92
10	Σητεία	0,50	0,003	99
11	Κύθηρα	0,05	0,002	96
12	Κυπαρισσία	0,10	0,002	98
13	Ολυμπία	0,10	0,031	70
14	Σητεία	0,15	0,004	97
15	Σητεία	0,25	0,012	95
16	Σητεία	0,35	0,016	96
17	Ιεράπετρα	0,20	0,017	91
18	Χανιά	0,15	0,012	92
19	Ιεράπετρα	0,30	0,009	97
20	Αποκορώνου	0,35	0,008	98
21	Σητεία	0,20	0,026	87
22	Μιραμπέλου	0,70	0,050	93
23	Κυπαρισσία	0,12	0,023	81
24	Γαργαλιάνοι	0,06	0,002	97
25	Γαργαλιάνοι	0,04	0,010	72

$$\bar{x} = 91,68 \pm 7,51$$

Παρατηρούμε και στην περίπτωση αυτή σημαντική μείωση των υπολειμμάτων, που κατά μέσο όρο είναι της τάξης των $91,68\% \pm 7,51$.

Η υποβάθμιση στους -20°C είναι αρκετά σπάνιο φαινόμενο, εξ ου

και ο συνιστώμενος τρόπος διαφύλαξης των δειγμάτων γεωργικών προϊόντων μέχρι τη στιγμή της ανάλυσης για προσδιορισμό υπολειμμάτων είναι ακριβώς η κατάψυξη στη θερμοκρασία αυτή (FAO/WHO, 1983). Γνωστή είναι η περίπτωση του methomyl σε φράουλες που διατηρήθηκαν για 5-6 εβδομάδες σε καταψύκτη και υπέστησαν μείωση των υπολειμμάτων κατά 80-97% (Wheeler *et al.*, 1981).

Τα αποτελέσματα της πρώτης και δεύτερης σειράς παρατηρήσεών μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι οι αναλύσεις πρέπει να γίνονται όσο το δυνατόν γρηγορότερα, ώστε να έχουμε ακριβή μέτρηση της συγκέντρωσης υπολειμμάτων κατά τη στιγμή της δειγματοληψίας και επιβεβαιώνουν τη θέση (FAO/WHO, 1983), ότι πριν από κάθε πειραματική εργασία που περιλαμβάνει και μετρήσεις υπολειμμάτων σε αριθμό δειγμάτων που εκ των πραγμάτων είναι αδύνατη η άμεση ανάλυση, θα πρέπει να προηγηθεί μελέτη της σταθερότητας των υπολειμμάτων υπό συνθήκες κατάψυξης.

Η τρίτη και τέταρτη σειρά, που τα αποτελέσματά τους έχουμε στους πίνακες 4 και 5, προγραμματίστηκαν με σκοπό να μελετηθεί λεπτομερέστερα και να μοντελοποιηθεί το φαινόμενο της υποβάθμισης του fenthion στο λάδι υπό συνθήκες συνθήκες διατήρησής του. Η ανάλυση της

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

Υποβάθμιση του fenthion σε δείγματα από πειραματική εφαρμογή του

Χρόνος δειγματοληψίας (ημέρες)	Υπολείμματα fenthion (mg/kg)							
	Δείγματα							
	1	2	3	4	5	6	7	
0	0,240	0,120	0,210	0,240	0,450	0,625	0,900	
78	0,145	0,095	0,095	0,105	0,410	0,600	0,800	
110	0,105	0,062	0,047	0,058	0,375	0,440	0,650	
142	0,050	0,057	0,025	0,035	0,280	0,400	0,500	
174	0,023	0,040	0,011	0,010	0,200	0,350	0,400	
204	0,018	0,020	0,008	0,008	0,170	0,300	0,300	
Παράμετροι ανάλυσης της παραλλακτικότητας και της συμμεταβλητότητας και συσχέτισης	F	51,5	10,3	141,4	73,3	23,71	40,38	38,98
	F _{0,01}	21,2						
	r	-0,9633	-0,8492	-0,9861	-0,9738	-0,9250	-0,9538	-0,9523
	F _{0,01}	0,9172						
a	0,88	0,79	0,72	0,87	0,53	0,68	1,05	
k	-0,01367	-0,0204	-0,0169	-0,1769	-0,0050	-0,0038	-0,0054	

ΠΙΝΑΚΑΣ 5

Υποβάθμιση του fenthion σε φορτισμένα δελγμάτα λαδιού

Χρόνος δευγατοληψίας (ημέρες)	Υπολείμματα fenthion (mg/kg)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	\bar{x}
0	1,55	1,90	1,70	2,00	1,67	1,72	1,45	1,83	1,92	1,63
38	1,27	1,25	1,25	1,50	1,20	1,28	0,85	1,30	1,10	1,11
68	1,13	1,16	1,00	1,25	0,88	1,10	0,52	0,90	0,87	0,86
99	0,80	0,80	0,82	0,90	0,58	0,80	0,20	0,65	0,70	0,69
130	0,69	0,71	0,62	0,75	0,46	0,55	0,10	0,47	0,45	0,53
160	0,56	0,53	0,48	0,58	0,32	0,44	0,07	0,31	0,32	0,40
Παράμετροι α- νάλυσης της παραλλακτικό- τητας και της συμμεταβλητό- τητας και συ- σχέτισης	F 238,9	F _{0,01} 195,31	F _{0,01} 1921,9	F _{0,01} 969,5	F _{0,01} 930,8	F _{0,01} 300,8	F _{0,01} 233,05	F _{0,01} 1219,2	F _{0,01} 339,4	F _{0,01} 92,9
	-0,9917	-0,9899	-0,9989	-0,9979	-0,9978	-0,9934	-0,9917	-0,9983	-0,9941	-0,8007
	1,61	1,82	1,70	2,02	1,72	1,80	1,65	1,90	1,83	1,7838
	-0,0065	-0,0076	-0,0077	-0,0077	-0,0104	-0,0087	-0,0203	-0,0110	-0,0107	-0,0101
				0,9172						0,3541
				74,1						12,6

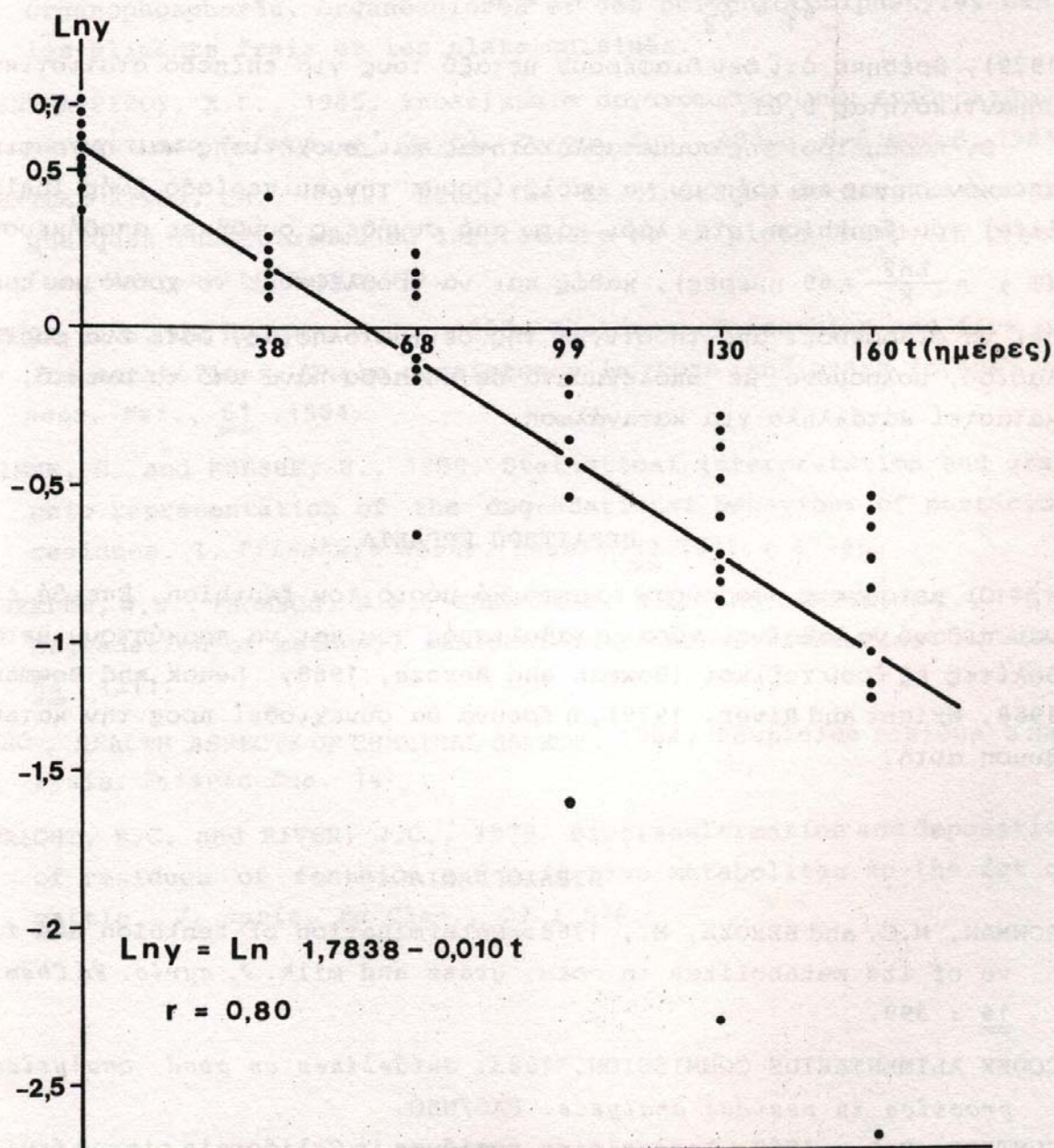
παραλλακτικότητας έδειξε ότι η συγκέντρωση των υπολειμμάτων μειώνεται με την πάροδο του χρόνου σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 0,01. Η καταγραφή των δεδομένων σε σύστημα συντεταγμένων έδωσε εκθετική καμπύλη της μορφής $y = a \cdot e^{-kt}$

όπου y = η συγκέντρωση υπολειμμάτων (mg/kg) στο χρόνο t ,

a = η συγκέντρωση υπολειμμάτων (mg/kg) στο χρόνο 0,

e = η βάση του νεπέριου λογαρίθμου και

k = η ταχύτητα αποικοδόμησης.



Εικ. 1. Ημιλογαριθμική αποτύπωση της υποβάθμισης του fenthion σε φορτισμένα δείγματα λαδιού.

δηλαδή κινητική υποβάθμιση 1ης τάξεως για επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 0,01. Η καμπύλη αυτή σε ημιλογαριθμική αποτύπωση μετατρέπεται σε ευθεία, που αντιστοιχεί στην εξίσωση $\text{Ln}y = \text{Ln}a - kt$ (Gunther, 1969, Gunther and Blinn, 1955, Hoskins, 1961 α και β, Lentza-Rizos, 1979, Timme and Freshe, 1980). Η εικόνα 1 αντιπροσωπεύει την υποβάθμιση στα φορτισμένα δείγματα του πίνακα 5.

Οι ταχύτητες αποικοδόμησης για όλα τα δείγματα, όπως ελέγχθηκαν με το τεστ $t = \frac{k_1 - k_2}{s_1^2 + s_2^2}$ για $n_1 + n_2$ βαθμούς ελευθερίας (Lentza-Rizos, 1979), βρέθηκε ότι δεν διαφέρουν μεταξύ τους για επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 0,01.

Οι παράμετροι της συµμεταβλητότητας και συσχέτισης και η γραφική απεικόνιση μας επιτρέπουν να υπολογίσουμε την ημιπερίοδο ζωής (half-life) του fenthion στο λάδι κάτω από συνήθεις συνθήκες αποθήκευσης ($T_{1/2} = \frac{\text{Ln}2}{K} = 69$ ημέρες), καθώς και να προβλέψουμε το χρόνο που πρέπει να διαρρεύσει από τη στιγμή της δειγματοληψίας, ώστε ένα φορτίο λαδιού, μολυσμένο με υπολείμματα σε επίπεδο πάνω από το ανεκτό, να καταστεί κατάλληλο για κατανάλωση.

ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΓΑΣΙΑ

Οι μετρήσεις αφορούσαν το μητρικό μόριο του fenthion. Επειδή είναι πιθανό να λαβαίνει χώρα μεταβολισμός του και να προκύπτουν μεταβολίτες εξίσου τοξικοί (Bowman and Beroza, 1968, Leuck and Bowman, 1968, Wright and River, 1979), η έρευνα θα συνεχισθεί προς την κατεύθυνση αυτή.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- BOWMAN, M.C. and BEROZA, M., 1968. Determination of fenthion and five of its metabolites in corn, grass and milk. *J. agric. Fd Chem.*, 16 : 399.
- CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION, 1983. *Guidelines on good analytical practice in residue analysis*. FAO/WHO.
- GUNTHER, F.A., 1969. Insecticide residues in California citrus fruits and products. *Res. Rev.*, 28 :1.
- GUNTHER, F.A. and BLINN, R.C., 1955. *Analysis of insecticides and acaricides*. Interscience Pbs, New York.

- HOSKINS, W.M., 1961 a . Methods for expressing the persistence of insecticidal residues on plants. Final report project to U.S. Department of Agriculture, Regional project W-45.
- HOSKINS, W.M., 1961 b . Traitement mathématique de la vitesse de disparition des résidus de produits antiparasitaires. *Bull. Phytosanit. FAO*, 9 : 165.
- INSITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE, LABORATOIRE DE PHYTO-PHARMACIE, 1976. Méthodes de dosage des résidus de pesticides organophosphorés, organochlorés et des polychlorobiphényles dans les aliments frais et les plats cuisinés.
- ΛENTZA-PIZOY, Χ.Γ., 1985. Υπολείμματα οργανοφωσφορικών εντομοκτόνων σε δείγματα λαδιού A' Πανελ. Εντομ. Συν., Αθήνα, 6-8 Νοεμβ. 1985.
- LENTZA - RIZOS, Ch., 1979. Étude de la cinétique de disparition de quelques insecticides au laboratoire et en plein champ. *Th Doct.-Ing.* Université Paris VII.
- LEUCK, D.B. and BOWMAN, M.C., 1968. Residues of fenthion and five of its metabolites. Their persistence in corn and grass forage. *J. econ. Ent.*, 61 : 1594.
- TIMME, G. and FRESHE, H., 1980. Statistical interpretation and graphic representation of the degradational behaviour of pesticide residues. I. *PflSchutz Nachr. Bayer*, 33 (51) : 47-60.
- WHEELER, W.B., THOMSON, N.P., EDELSTEIN, R.L. and KRAUSE, R.T., 1981. Degradation of methomyl residues in frozen strawberries. *J. AOAC*, 64 : 1211.
- WHO., HEALTH ASPECTS OF CHEMICAL SAFETY, 1984. Pesticide residue analysis. *Interim Doc.* 14.
- WRIGHT, E.C. and RIVER, J.C., 1979. Biotransformation and deposition of residues of fenthion and oxidative metabolites in the fat of cattle. *J. agric. Fd Chem.*, 27 : 576.

PRELIMINARY RESULTS ON THE DISSIPATION OF FENTHION
(LEBAYCID^R) RESIDUES IN OLIVE OIL

Ch. Lentza - Rizos

Pesticide Residues Laboratory
Department of Pesticide Control and Phytopharmacy
Benaki Phytopathological Institute, 145 61 Kiphissia
Greece

ABSTRACT

The persistence of fenthion residues (parent compound) in olive oil has been studied. A decrease in concentration of 66-97% was found for samples with an initial concentration of 0,20-3,40 mg/kg stored under laboratory conditions for one year and of 91,68% \pm 7,5% for samples with an initial concentration of 0,04-0,70 gm/kg stored at -20°C for 1,5 years. Both, oil from experimental field trials and fortified samples, stored under laboratory conditions were analysed at regular intervals. The dissipation of fenthion was found to follow first order reaction kinetics (rate constant $K=0,010$). A half-life of 69 days was calculated.

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΩΝ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΕΝΑΝΤΙΟΝ ΤΗΣ ΒΑΡΡΟΑΣ ΣΤΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΗΣ ΜΕΛΙΣΣΑΣ ΚΑΙ ΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΤΗΣ

Α. Θρασυβούλου¹, Δ. Τσέλιος² και Αικ. Κορωνάκη¹

1. Εργαστήριο Μελισσοκομίας-Σηροτροφίας, Τμήμα Γεωπονίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη
2. Σταθμός Γεωργικής Έρευνας Χαλκιδικής, Άγιος Μάμμας Χαλκιδικής

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το μαλαθείο, το Σινεακάρ και το Perizin-Bayer επηρεάζουν σημαντικά την παραπλάνηση και πιθανώς την επιθετικότητα των μελισσών μετά από τις θεραπευτικές επεμβάσεις που γίνονται για την καταπολέμηση της βαρρόας.

Η ποσότητα μαλαθείου που ενσωματώνεται στο μέλι και στο κερί διαφέρει ανάλογα με τη μέθοδο εφαρμογής του σκευάσματος. Η μεγαλύτερη ποσότητα δεσμεύεται όταν το μαλαθείο χρησιμοποιηθεί ως ψεκαστικό υγρό σε συγκέντρωση 5 ppm, μέση όταν γίνει επίπασή του με ζάχαρη άχνη και η χαμηλότερη όταν το μαλαθείο ενσωματωθεί στην πρωτεϊνική τροφή των μελισσών. Και στις τρεις περιπτώσεις με κατάλοιπα μαλαθείου που μένουν στο μέλι είναι ακίνδυνα για τον καταναλωτή.

Στην εργασία αυτή βρέθηκε επίσης ότι με τη θέρμανση του μελιού σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 60°C για 5 λεπτά παρατηρείται μείωση των καταλοίπων μαλαθείου, που κυμαίνεται γύρω στο 20% της αρχικής του συγκέντρωσης.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι μελισσοκόμοι για να αντιμετωπίσουν το άκαρι βαρρόα (*Varroa jacobsoni* Oad) χρησιμοποιούν διάφορα ακαρεοκτόνα και εντομοκτόνα σκευάσματα με μικρή ή μεγάλη επιτυχία.

Τα σκευάσματα αυτά πιθανόν να έχουν άμεσες ή έμμεσες δυσμενείς επιδράσεις στις μέλισσες και τα προϊόντα τους. Στις άμεσες επιδράσεις είναι κύρια ο θάνατος των μελισσών και της βασίλισσας, η καταστροφή του γόνου και η διακοπή της γέννας, ενώ στις έμμεσες πιθανόν να είναι η μείωση των αποδόσεων, η προδιάθεση για αρρώστιες, η αυ-

ξημένη κατανάλωση τροφών το χειμώνα, η παραπλάνηση, η επιθετικότητα, η μόλυνση του μελιού και του κεριού κ.ά.

Συνήθως δημοσιεύσεις που αναφέρονται στην αποτελεσματικότητα ενός σκευάσματος εναντίον της βαρρόας δίνουν και στοιχεία για θανάτους μελισσών πριν και μετά την επέμβαση. Είναι όμως αρκετά περιορισμένες οι εργασίες που εξετάζουν τις έμμεσες επιδράσεις των φαρμάκων στις μέλισσες (Schricker and Stephen, 1970, Nation *et al.*, 1986).

Ο Σταθμός Γεωργικής Έρευνας του Αγίου Μάμμα Χαλκιδικής και το Εργαστήριο Μελισσοκομίας-Σηροτροφίας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσ/νίκης συνεργάζονται σ' ένα κοινό πρόγραμμα έρευνας σχετικά με τις επιδράσεις των βαρροακτόνων σκευασμάτων στη μέλισσα και τα προϊόντα της. Τα πρώτα αποτελέσματα της έρευνας αυτής ανακοινώνονται στην εργασία αυτή.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

A. Επίδραση εντομοκτόνων στη συμπεριφορά της μέλισσας

1. Παραπλάνηση των μελισσών. Χρησιμοποιήθηκαν 32 μελίτσια που τοποθετήθηκαν ανά τέσσερα έτσι ώστε οι εισοδοί τους να έχουν διαφορετικό προσανατολισμό. Τα μελίτσια αυτά χωρίστηκαν σε 4 ομάδες. Σε κάθε ομάδα που είχε 8 μελίτσια, δόθηκαν 600 μαρκαρισμένες μέλισσες ηλικίας 24 ± 12 ωρών σύμφωνα με τις εργασίες του Jay (1969 α, β, γ). Είκοσι ημέρες αργότερα μετρήθηκε η παραπλάνηση των μαρκαρισμένων μελισσών και την επομένη έγινε εφαρμογή των σκευασμάτων Sineacar, Perizin-Bayer και μαλαθείο. Καταμέτρηση της παραπλάνησης έγινε 2 ημέρες μετά την εφαρμογή των σκευασμάτων.

2. Επιθετικότητα της μέλισσας. Είκοσι τέσσερα μελίτσια χωρίστηκαν σε 4 ομάδες με 6 μελίτσια σε κάθε ομάδα. Η μία ομάδα χρησιμοποιήθηκε σαν μάρτυρας. Η επιθετικότητα μετρήθηκε πριν και μια ημέρα μετά την επέμβαση με βάση τον αριθμό κεντρισμάτων που δεχόταν ένα δερμάτινο μπαλάκι δεμένο σε σπάγγο που κουνιόταν για 1 λεπτό στην είσοδο κάθε μελισσιού σύμφωνα με τις εργασίες του Stort (1974). Η εργασία αυτή έγινε το 1986 και επαναλήφθηκε το 1987.

B. Επίδραση εντομοκτόνων στα προϊόντα της μέλισσας

1. Κατάλοιπα μαλαθείου στο μέλι και στο κερύ. Διερευνήθηκαν τα υπολείμματα μαλαθείου που μένουν στο κερύ και στο μέλι μετά από μία επέμβαση που έγινε με τις πιο κάτω μεθόδους.

α) Επίπωση με μαλαθείο ενσωματωμένο σε ζάχαρη άχνη σε συγκέντρωση

50 ppm. Χρησιμοποιήθηκαν 30 g σκευάσματος σε κάθε μελίσι που οι μέλισσες κάλυπταν 10 πλαίσια (1,5 mg δραστικής ουσίας/μελίσι).

β) Ψεκασμός με μαλαθείο σε νερό σε συγκέντρωση 5 ppm. Χρησιμοποιήθηκαν 200 ml ψεκαστικού υλικού σε κάθε μελίσι που οι μέλισσες κάλυπταν 10 πλαίσια (1,0 mg δραστικής ουσίας/μελίσι).

γ) Τροφοδότηση των μελισσών με Ξηρό υποκατάστατο γύρης (900 g σογιάλευρο και 100 g γύρη) στο οποίο ενσωματώθηκε μαλαθείο σε συγκέντρωση 50 ppm. Σε κάθε μελίσι που κάλυπτε 10 πλαίσια τοποθετήθηκαν 500 g υποκατάστατου σε κενά κελιά δύο πλαισίων (25 mg δραστικής ουσίας/μελίσι). Τα πλαίσια αυτά τοποθετήθηκαν δίπλα στο γόνο όπως προτάθηκε από τους *Ifantidis et al.* (1988).

Και στις τρεις πιο πάνω μεθόδους χρησιμοποιήθηκαν 4 μελίσια. Μια εβδομάδα μετά την επέμβαση το μέλι κάθε κυψέλης τρυγήθηκε με φυγοκέντρηση και από κάθε κηρήθρα πάρθηκε δειγματοληπτικά κερι (περίπου 10 cm²). Η ανάλυση του μελιού και του κεριού έγινε σύμφωνα με την εργασία των *Thrasynoulou et al.* (1986).

2. Σταθερότητα του μαλαθείου στο μέλι μετά από θέρμανση. Σε 24 γυάλινα δοχεία που είχαν 100 g μέλι ενσωματώθηκαν 70 μg μαλαθείου. Όλα τα δείγματα, εκτός από τρία (μάρτυρας), θερμάνθηκαν για 5 λεπτά σε θερμοκρασίες από 45^o μέχρι 75^oC και αναλύθηκαν για κατάλοιπα μαλαθείου παράλληλα έγιναν μετρήσεις και υδροξυμεθυλοφουρουράλης (HMF) και διαστάσεων σύμφωνα με τις μεθόδους που προτείνονται από το FAO/WHO (1969).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

A. Επίδραση εντομοκτόνων στη συμπεριφορά της μέλισσας

1. Παραπλάνηση. Από το σύνολο των 600 μελισσών που μαρκαρίστηκαν σε κάθε ομάδα βρέθηκε μόνο ένα μέρος (περίπου 20%) μετά από 20 ημέρες. Η απώλεια των μελισσών πιθανόν να οφείλεται στην άφθονη νεκταροέκριση της περιοχής που ανάγκασε τις μέλισσες σε εντατικά ταξίδια συλλογής. Η παραπλάνηση στις μέλισσες αυτές ήταν κατά μέσο όρο 2,01 με εύρος 1,51-2,67. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με εκείνα του Jay (1968 γ), ο οποίος βρήκε ότι η φυσική παραπλάνηση σε μελίσια που τοποθετήθηκαν στην ίδια διάταξη με την πειραματική της εργασίας αυτής ήταν 3%.

Σ' όλα τα μελίσια αυξήθηκε η παραπλάνηση 2 ημέρες μετά την εφαρμογή του φαρμάκου όχι όμως και στο μάρτυρα (Πίν. 1). Η παραπλάνηση

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Παραπλάνηση στις μέλισσες πριν και μετά την εφαρμογή ακαρεοκτόνων
για την καταπολέμηση της βαρρόας

Είδος επέμβασης	Π α ρ α π λ ά ν η σ η %**	
	Πριν από την επέμβαση	Δύο ημέρες μετά την ε- πέμβαση
Sineacar	1,56 α	6,89 β
Perizin	2,67 β	6,49 β
Μαλαθείο	2,41 α	7,77 β
Μάρτυρας	1,51 α	0,00 α

* Κάθε εντομοκτόνο εφαρμόστηκε σε 8 διαφορετικά μελίσσια.

** Μέσοι όροι με όμοιο γράμμα αλφαβήτου δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους.

δεν είχε κάποιο ορισμένο σχήμα, αλλά ήταν τυχαία σ' όλα τα πειραματικά μελίσσια που χρησιμοποιήθηκαν. Δεν διερευνήθηκε πόσο κράτησε το φαινόμενο αυτό και ποιά είναι η τελική έκτασή του, γιατί οι μαρκαρισμένες μέλισσες χάθηκαν πολύ γρήγορα από τις κυψέλες.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Επιθετικότητα στις μέλισσες πριν και μετά την εφαρμογή ακαρεοκτόνων
για την καταπολέμηση της βαρρόας

Είδος επέμβασης*	Επιθετικότητα 1986**		Επιθετικότητα 1987	
	Πριν από την επέμβαση	Μία ημέρα μετά την επέμβαση	Πριν από την επέμβαση	Μία ημέρα μετά την επέμβαση
Perizin	2 α	1 α	53 α	73 α
Sineacar	7 α	0 α	49 α	100 β
Μαλαθείο	5 α	0 α	17 α	66 β
Μάρτυρας	26 β	4 α	7 α	1 α

* Κάθε εντομοκτόνο εφαρμόστηκε σε 8 μελίσσια.

** Άθροισμα τσιμπημάτων που δέχθηκε το δερμάτινο μπαλάκι σε κάθε ομάδα. Μέσοι όροι με το ίδιο γράμμα αλφαβήτου δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους.

2. Επιθετικότητα. Όπως φαίνεται και στον πίνακα 2, τα αποτελέσματα όσον αφορά την επιθετικότητα των μελισσών δεν είχαν συνέπεια τις δύο

χρονιές που έγινε το πείραμα. Έτσι, ενώ το 1986 δεν παρουσιάστηκαν διαφορές μεταξύ των μέσων όρων επιθετικότητας πριν και μετά την επέμβαση, το 1987 υπήρξαν διαφορές στην περίπτωση του Sineacar και Μαλαθείου. Οι διαφορές αυτές δεν έχουν εξηγηθεί ακόμη αλλά είναι γνωστό ότι η επιθετικότητα των μελισσών επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, όπως οι καιρικές συνθήκες, η νεκταροέκκριση, ο αριθμός των μελισσών σε κάθε μέλισσι, η ηλικία τους κ.ά.

B. Επίδραση εντομοκτόνων στα προϊόντα της μέλισσας

1. Κατάλοιπα μαλαθείου στο μέλι και στο κερί. Όπως φαίνεται στον πίνακα 3 διαφορετική ποσότητα μαλαθείου ενσωματώνεται στο μέλι και στο κερί ανάλογα με τη μέθοδο εφαρμογής. Για να έχουμε συγκρίσιμα αποτελέσματα δίνεται η εκατοστιαία αναλογία της δραστικής ουσίας που δεσμεύεται σε ένα kg μέλι και σε ένα kg γύρη.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Δέσμευση μαλαθείου στο μέλι και στο κερί
(μέσος όρος και εύρος)

Μέθοδος επέμβασης	Μαλαθείο στο μέλι	Μαλαθείο στο κερί
Επίπαση : ppb	10,75 (7,5 - 15,0)	148,0 (75,0 - 244,0)
%	0,70 (0,5 - 1,0)	9,9 (5,1 - 16,3)
Ψεκασμός : ppb	18,80 (14,1 - 230,0)	242,0 (172,0 - 343,0)
%	1,87 (1,4 - 33,0)	24,2 (17,2 - 34,3)
Στην τροφή : ppb	1,20 (0,0 - 5,0)	120,0 (0,0 - 260,0)
%	0,005 (0,0 - 5,0)	0,6 (0,0 - 1,3)

Η εφαρμογή του μαλαθείου σε υγρή μορφή (ψεκασμός) έχει σαν αποτέλεσμα τη μεγαλύτερη δέσμευση εντομοκτόνου που φθάνει το 1,87% στο μέλι και 24,2% στο κερί. Έτσι παρά το γεγονός ότι με τον ψεκασμό η συγκέντρωση μαλαθείου στο ψεκαστικό υλικό είναι η μικρότερη, εντούτοις έχουμε τη μεγαλύτερη ποσότητα δέσμευσης τόσο στο μέλι όσο και στο κερί.

Αρκετά ενθαρρυντικά αποτελέσματα δίνει η τρίτη μέθοδος καταπολέμησης της βαρρόας όπου η ποσότητα μαλαθείου ενσωματώθηκε στην πρωτεϊνική τροφή. Με τη μέθοδο αυτή μόνο 0,005% της δραστικής ουσίας δεσμεύεται στο μέλι και 0,6% στο κερί. Το εύρος στην περίπτωση αυτή κυμάνθηκε από 0,0-0,02% στο μέλι και 0,0-1,3% στο κερί. Σε απόλυτους αριθμούς η ποσότητα μαλαθείου που ενσωματώνεται στα προϊόντα της μέ-

λισσας είναι αρκετά μικρότερη με την τρίτη μέθοδο (Πίν. 3). Με την επίπαση δεσμεύεται ενδιάμεση ποσότητα μαλαθείου τόσο στο μέλι όσο και στο κερύ.

2. Σταθερότητα του μαλαθείου στο μέλι μετά από θέρμανση. Στον πίνακα 4 δίνεται η επίδραση της θερμικής επεξεργασίας του μελιού στη συγκέντρωση μαλαθείου που βρίσκεται ενσωματωμένη στο μέλι. Μέχρι τους 55°C φαίνεται ότι η θέρμανση δεν επηρεάζει τα κατάλοιπα. Σε μεγαλύτερες όμως θερμοκρασίες η συγκέντρωση του μαλαθείου μειώνεται σημαντικά από 3% στους 55°C μέχρι 23% στους 75°C. Η μείωση της συγκέντρωσης μαλαθείου με την παράλληλη αύξηση της θερμοκρασίας επεξεργασίας ακολουθεί γραμμική συσχέτιση όπως φαίνεται και από τον υψηλό συντελεστή συσχέτισης ($r = 0,96$).

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

Επίδραση της θέρμανσης στη συγκέντρωση μαλαθείου, την HMF και τη διάσταση του μελιού

Θερμοκρασία* °C	Μαλαθείο σε ppm	% μείωση μαλαθείου	HMF (ppm)	Διάσταση DN
Μάρτυρας	70	0,0	13,5	13,7
45	70	0,0	12,9	11,1
50	72	2,8	15,3	10,1
55	68	20,0	15,9	9,4
60	56	14,2	15,8	10,7
65	60	20,0	16,2	9,3
70	56	20,0	19,2	10,4
75	54	22,8	18,4	10,8

* Η θέρμανση έγινε για 5 λεπτά.

Η HMF και η διάσταση είναι ενδείξεις που χρησιμοποιούνται για να διαπιστωθεί ο βαθμός θέρμανσης του μελιού. Μέλια με HMF μεγαλύτερη από 40 ppm και διάσταση μικρότερη από 8 DN θεωρούνται βιομηχανικά. Όπως φαίνεται από τον πίνακα 4, οι θερμοκρασίες που χρησιμοποιήθηκαν δεν επηρέασαν σημαντικά τα δύο αυτά κριτήρια.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην εργασία αυτή βρέθηκε ότι η εφαρμογή βαρροαικτόνων σκευασμάτων πιθανόν να επηρεάσει δύο χαρακτηριστικά της συμπεριφοράς των μελισσών,

την παραπλάνηση και την επιθετικότητα. Με την αύξηση της παραπλάνησης αυξάνεται και ο κίνδυνος για τη διάδοση ασθενειών, δημιουργείται ανομοιογένεια στον πληθυσμό των μελισσών και τέλος μειώνονται οι αποδόσεις. Με την επιθετικότητα γίνεται δυσκολότερη η παρακολούθησή τους. Απαιτείται όμως αρκετή ακό η έρευνα για να καταλήξουμε σε τελικά συμπεράσματα γύρω από την επίδραση των φαρμάκων στη συμπεριφορά και την παραγωγικότητα των μελισσών.

Τα κατάλοιπα μαλαθείου που ενσωματώνονται στο μέλι και στο κερί διαφέρουν ανάλογα με τη μέθοδο εφαρμογής τους. Τα αποτελέσματα που δίνονται στον πίνακα 3 αντιπροσωπεύουν τα κατάλοιπα που μένουν στο μέλι και στο κερί μετά από μία επέμβαση. Από αναλύσεις που έγιναν σε 99 εμπορικά δείγματα μελιού το 1982-1985 βρέθηκαν τα 84 χωρίς μαλαθείο. Από τα υπόλοιπα, η μεγαλύτερη ποσότητα μαλαθείου (41 ppb) βρέθηκε σε δείγμα από παραγωγό που χρησιμοποίησε το μαλαθείο σαν υποκαπνιστικό σκεύασμα. Οι ενδείξεις από τις αναλύσεις αυτές φανερώνουν ότι δεν γίνεται σημαντική συσσώρευση μαλαθείου στο μέλι σε βαθμό ανησυχητικό για τον καταναλωτή.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- FAO/WHO, 1969. Recommended european regional standard for honey. *QAC/RS* 12 - 1969.
- JAY, S.C., 1969 α. Drifting of honeybees in commercial apiaries *Am. Bee J.*, 109 : 178-179.
- JAY, S.C., 1969 β. Studies on hiving package bees. 1. Effect on various factors on lost and drifting of bees. *J. apicult. Res.*, 8 (2) : 83-89.
- JAY, S.C., 1969 γ. The problem of drifting in commercial apiaries. *Am. Bee J.*, 109 (5) : 178-179.
- IFANTIDIS, M., THRASYVOULOU, A. and PAPPAS, N., 1988. Application of contact acaricide against Varroa mites with contaminated proteinaceous food. *Apidologie* (in press).
- NATION, J.L., RABINSON, F.A., YU, S.J. and BOLTEN, A.B., 1986. Influence upon honeybees of chronic exposure to very low levels of selected insecticides in their diet. *J. apicult. Res.*, 25 (3) : 170-177.

- SCHRICKER, B. and STEPHEN, W.P., 1970. The effect of sublethal doses of parathion on honeybee behavior, I. Oval administration and the communication dance. *J. apicult. Res.*, 9 (3) : 141-153.
- STORT, A.C., 1974. Genetic study of aggressiveness of two subspecies of *Apis mellifera* in Brasil. 1. Some tests to measure aggressiveness. *J. apicult. Res.*, 13 (1) : 33-38.
- THRASYVOULOU, A., IFANTIDIS, M. and PAPPAS, N., 1988. Contamination of honey and wax from malathion and coumaphos that are used against *Varroa* mite. *J. apicult. Res.* (in press).

THE EFFECT OF PESTICIDES USED AGAINST VARROA MITES ON HONEY
BEE BEHAVIOR AND ON THEIR PRODUCTS

A. Thrasyvoulou¹, D. Tselios² and Katrin Koronaki¹

1. Laboratory of Apiculture and Sericulture, Department of Agriculture, Aristotelian University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

2. Agricultural Research Station of Halkidiki, Aghios Mamas

SUMMARY

Malathion, Sineacar and Perizin - Bayer when used against Varroa mites effect the drifting and the aggressive behavior of honey bees.

The contamination of honey and wax from malathion applied by three methods was different. The greatest contamination occurred in both honey or wax when malathion applied as a liquid than as dust or as mixture in a proteinaceous food. In all cases, malathion contamination of honey is not in levels that can effect humans health.

Furthermore it is found that heating the honey at 60°C for 5 minutes or more results to 20% reduction of residues in honey.

Η DELTAMETHRIN ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Francois Florelli

Roussel Uclaf, Division Agro-Vétérinaire S.A., Γαλλία

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Προκειμένου να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις της ολοκληρωμένης καταπολέμησης είναι βασικής σημασίας να ληφθούν υπόψη οι παράλληλες επιδράσεις μιας δραστικής ουσίας στο περιβάλλον.

Από το 1977 η deltamethrin, ένα φωτοσταθερό πυρεθρινοειδές, χρησιμοποιήθηκε ευρύτατα σ' όλο τον κόσμο για την προστασία των καλλιεργειών.

Στο διάστημα αυτό έχουν γίνει πολυάριθμες μελέτες σχετικά με τη δυναμική επίδραση στους επικονιαστές, στα ωφέλιμα έντομα και στο υδρόβιο περιβάλλον.

Τα πειράματα εργαστηρίου έδειξαν μια αξιοσημείωτη επίδραση στη μέλισσα, σε μερικά είδη αρπακτικών και παρασιτικών αρθροπόδων και στα φάρια.

Παρόλ' αυτά, πειράματα διάρκειας δέκα ετών που έγιναν κάτω από συνθήκες υπαίθρου, απέδειξαν ότι κάτω από φυσικές συνθήκες η deltamethrin μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ασφάλεια για τις μέλισσες και τα φάρια και η επίδρασή της στη μη βλαβερή εντομοπανίδα είναι αρκετά περιορισμένη.

Η εμφανής διαφορά που παρουσιάζεται μεταξύ των πειραμάτων εργαστηρίου και των πολύ σταθερών αποτελεσμάτων στο χωράφι μπορεί να εξηγηθεί βάσει ορισμένων ειδικών χαρακτηριστικών της deltamethrin.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Για να καθοριστεί κατά πόσο η χρήση ενός γεωργικού φαρμάκου μπορεί να προσαρμοστεί στην έννοια της ολοκληρωμένης καταπολέμησης, είναι απαραίτητη η εκτίμηση και γνώση των επιδράσεών του στα διάφορα επί μέρους στοιχεία (κρίκους) της περιβαλλοντολογικής αλυσίδας.

Ο Διεθνής Οργανισμός Βιολογικής Καταπολέμησης (OILB) ορίζει την ολοκληρωμένη καταπολέμηση σαν ένα σύστημα παραγωγής που βασίζεται στην αξιολόγηση των κυρίων συνισταμένων των γεωργικών οικοσυστημάτων, με στόχο να αποφευχθούν οικολογικές υποβαθμίσεις ενώ συγχρόνως

τα παραγόμενα γεωργικά προϊόντα να ικανοποιούν τις ποιοτικές απαιτήσεις. Αυτό περιλαμβάνει συγχρόνως 3 προϋποθέσεις :

Απαιτήσεις παραγωγικότητας

Αριστοποίηση των αποδόσεων και της εσοδείας που εξασφαλίζεται, εν μέρει, από την αποτελεσματική και εκλεκτική φυτοπροστασία των καλλιεργειών.

Απαιτήσεις ποιότητας

Παραγωγή σύμφωνα με τους κανόνες ποιότητας και ασφάλειας απέναντι στον καταναλωτή.

Απαιτήσεις προστασίας του περιβάλλοντος

Από το 1977 η *deltamethrin*, πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο σταθερό στο φως, χρησιμοποιείται κάθε χρόνο με επιτυχία για την προστασία εκατομμυρίων εκταρίων σ'όλο τον κόσμο.

Σ'αυτό το διάστημα των δέκα ετών η Roussel Uclaf ανέλαβε να μελετήσει με λεπτομέρεια τις δευτερεύουσες επιδράσεις του προϊόντος στο περιβάλλον.

Εδώ θα αναπτύξουμε μόνο τις αλληλεπιδράσεις *deltamethrin*-περιβάλλοντος, υπενθυμίζοντας την αναμφισβήτητη ασφάλεια που παρουσιάζει απέναντι στον άνθρωπο και τον καταναλωτή.

Αυτή η ασφάλεια θα πρέπει ειδικότερα να συσχετισθεί με τις πολύ χαμηλές δόσεις εφαρμογής (μερικών γραμμαρίων στο εκτάριο) που συνεπάγεται ελάχιστα επίπεδα υπολειμμάτων στα συγκομιζόμενα προϊόντα. Με βάση αυτά, ορισμένες χώρες έχουν καθιερώσει σαν χρόνο τελευταίας επέμβασης πριν τη συγκομιδή για την *deltamethrin* 0 ημέρες.

ΟΙ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ DELTAMETHRIN

Ορισμένες ουσιώδεις ιδιότητες της *deltamethrin* μας επιτρέπουν να προβλέψουμε περιορισμένο κίνδυνο οικολογικών βλαβών που σχετίζονται με τη χρήση της.

1) Η *deltamethrin* είναι λιπόφιλη (συντελεστής κατανομής n -octanol/νερό = 1.600) και ελάχιστα διαλυτή στο νερό (λιγότερο από 0,002 ppm σε 20°C). Αυτό έχει δύο συνέπειες : α) Αξιοσημείωτη αντίσταση στην απόπλυση από τη βροχή. Έτσι όλη η δραστική ουσία μένει συγκεντρωμένη στο σημείο εφαρμογής της στη φυλλική επιφάνεια, πράγμα που επιτρέπει την αριστοποίηση της δόσης εφαρμογής. β) Αδυναμία απομάκρυνσης με διάλυση σε τρεχούμενα νερά καθώς και διήθησης, πράγμα που μειώνει τον κίνδυνο μόλυνσης των επιφανειακών ή υπόγειων νερών.

2) Διάφορα πειράματα (Mestres, 1979, Rawn *et al.*, 1982, Gary, 1978, Muir *et al.*, 1974) απέδειξαν την ισχυρή ικανότητα προσρόφησης της *deltamethrin* σε όλων των ειδών τα υποστρώματα (κολλοειδή του ε-

δάφους και νερά, χουμικά οξέα, οργανικά σωματίδια κλπ.). Έτσι "σταθεροποιημένη" η deltamethrin μετακινείται ελάχιστα στο περιβάλλον και δεν υπάρχει κίνδυνος επιδράσεων πέρα του σημείου εφαρμογής της.

3) Η deltamethrin δεν είναι διασυστηματική, δρα αποκλειστικά σαν εντομοκτόνο επαφής και στομάχου και έχει δράση δι'ατμών. Επομένως η δράση της παραμένει "συγκεντρωμένη" στο σημείο εφαρμογής, δηλαδή στην υπό προστασία ζώνη βλάστησης εναντίον των φυτοφάγων βλαβερών εντόμων, που αποτελούν τον κατά προτεραιότητα στόχο της εφαρμογής.

4) Τέλος, και κατά κύριο λόγο, αποικοδομείται ταχύτατα με φυσικοχημικό ή βιολογικό τρόπο (δράση μικροοργανισμών) (Kerhoas, 1980, Kaufman, 1979, Rawn *et al.*, 1982) και δεν είναι δυνατή η συσσώρευση της στο περιβάλλον.

Οι εργαστηριακές μελέτες έδειξαν μια ισχυρή τοξικότητα της deltamethrin στα περισσότερα είδη αρθροπόδων που μελετήθηκαν, πράγμα που δεν θα πρέπει να εκπλήσσει αν ληφθεί υπόψη η εντομοκτόνος αποτελεσματικότητα της δραστικής ουσίας. Τα ψάρια αποδείχθηκαν επίσης ευαίσθητα. Όμως οι διάφορες ιδιότητες της deltamethrin που προαναφέρθηκαν αποτελούν εξίσου θετικά σημεία υπεύθυνα για τον ισχυρό περιορισμό των παραπάνω επιδράσεων σε συνθήκες γεωργικής πράξης. Αυτά δεν λαμβάνονται υπόψη στις μελέτες εργαστηρίων, των οποίων συνεπώς τα αποτελέσματα δεν μπορούν να προεκταθούν σε συνθήκες υπαίθρου.

Έτσι η Roussel Uclaf ανέλαβε πολυάριθμα πειράματα σε συνθήκες γεωργικής πράξης για να καταλήξει στην ακριβή γνώση των επιδράσεων της deltamethrin. Έτσι θα εξετάσουμε κατά σειρά τα 3 πιο σημαντικά θέματα που μελετήθηκαν από τη Roussel Uclaf : τις μέλισσες, την εντομοπανίδα των καλλιεργειών και τα ψάρια.

ΟΙ ΜΕΛΙΣΣΕΣ

Παρ'ότι τα αποτελέσματα των εργαστηριακών μελετών έδειξαν αυξημένη τοξικότητα της deltamethrin δι'επαφής και στομάχου (Atkins, 1976), πολύ σύντομα συμπληρώθηκαν, ήδη από το 1976, από πειράματα σε ημι-φυσικές και φυσικές συνθήκες που απέδειξαν την εκλεκτικότητα της δραστικής αυτής ουσίας απέναντι στις μέλισσες.

Μέχρι σήμερα έχουν γίνει πολυάριθμα πειράματα τόσο από τη Roussel Uclaf όσο και από άλλους Γάλλους και ξένους πειραματιστές, σε διαφορετικές χώρες, σε ποικίλες καλλιέργειες και δόσεις ακολουθώντας πειραματικές μεθόδους όλο και πιο εξειδικευμένες.

Λεπτομερή αποτελέσματα βρίσκονται σε πολλές δημοσιεύσεις (Atkins, *et al.*, 1976, Louveaux *et al.*, 1977, Gerig, 1978, Bocquet *et al.*, 1980 και 1983, Bos *et Masson*, 1982, Garnier *et al.*, 1985, Florelli,

1986 κλπ.).

Εδώ θα παρουσιάσουμε σε συντομία τα στοιχεία που αποκτήθηκαν. Για περισσότερες λεπτομέρειες παραπέμπουμε στα δημοσιεύματα που προαναφέρθηκαν.

Σε όλα τα παραπάνω πειράματα οι εφαρμογές έγιναν σε μέλισσες που βρίσκονταν σε περίοδο συλλεκτικής δραστηριότητας.

1) Από το 1978 ως το 1981 : Έγιναν 19 πειράματα σε πειραματικό σταθμό σε σινάπι. Με αυτή την πειραματική διάταξη εμφανίστηκε μια απωθητική δράση μέγιστης διάρκειας 2-3 ωρών. Εκτός από την απωθητική δράση δεν μεταβλήθηκε η συλλεκτική συμπεριφορά των μελισσών μέχρι τη δόση 1,75 g δ.ο./στρ. Εξάλλου μέχρι τη δόση 1,75 g δ.ο./στρ. η deltamethrin δεν προκάλεσε καμιά αύξηση της θνησιμότητας των μελισσών σε σχέση με το μη μελισσοτοξικό προϊόν αναφοράς που χρησιμοποιήθηκε. Σε δόσεις από 2,125 g δ.ο./στρ. και άνω σημειώθηκε μία ελαφρά θνησιμότητα μετά από παρατηρήσεις στις κυψέλες, που όμως σε καμιά περίπτωση δεν μπορεί να συγκριθεί με τη θνησιμότητα που προκάλεσε το μελισσοτοξικό προϊόν αναφοράς (περίπου 50 φορές μεγαλύτερη) (Bocquet *et al.*, 1980, 1983).

Η παραγωγή μελιού και γύρης δεν επηρεάστηκε από τις εφαρμογές (ακόμη και στη δόση 3,5 g δ.ο./στρ.). Επίσης δεν βρέθηκε κανένα υπολείμμα στα παραπάνω προϊόντα. Η εξέλιξη των κυψελών, που παρακολούθησε επαγγελματίας μελισσοκόμος μέχρι την επόμενη άνοιξη, αποδείχθηκε καθόλα φυσιολογική σε σχέση με τις κυψέλες-μάρτυρες.

2) Από το 1980 ως το 1982 : Έγιναν 3 πειράματα μεγάλης κλίμακας σε ελαιοκράμβη. Η deltamethrin (0,75 g δ.ο./στρ.) εφαρμόστηκε με ψεκασμό από εδάφους σε μεγάλα πειραματικά τεμάχια (400-1.400 m²) ανθισμένης ελαιοκράμβης. Παρατηρήθηκε απωθητική δράση διάρκειας περίπου 1 ώρας. Η συμπεριφορά των μελισσών δεν υπέστη καμιά άλλη μεταβολή. Επίσης δεν διαπιστώθηκε καμιά αύξηση της φυσιολογικής θνησιμότητας των μελισσών μετά την εφαρμογή.

Δεν σημειώθηκε καμιά επίδραση της εφαρμογής στην εξέλιξη των κυψελών μέχρι την επόμενη άνοιξη (παραγωγή μελιού, πληθυσμοί, ανάπτυξη γόνου). Δεν βρέθηκαν υπολείμματα ούτε στη γύρη (όριο ανίχνευσης = 0,01 mg/kg) ούτε στο μέλι (όριο ανίχνευσης = 0,005 mg/kg).

3) Μεταξύ του 1983 και 1985 η Roussel Uclaf πραγματοποίησε 5 πειράματα σε κλουβιά υπό μορφή τούννελ.

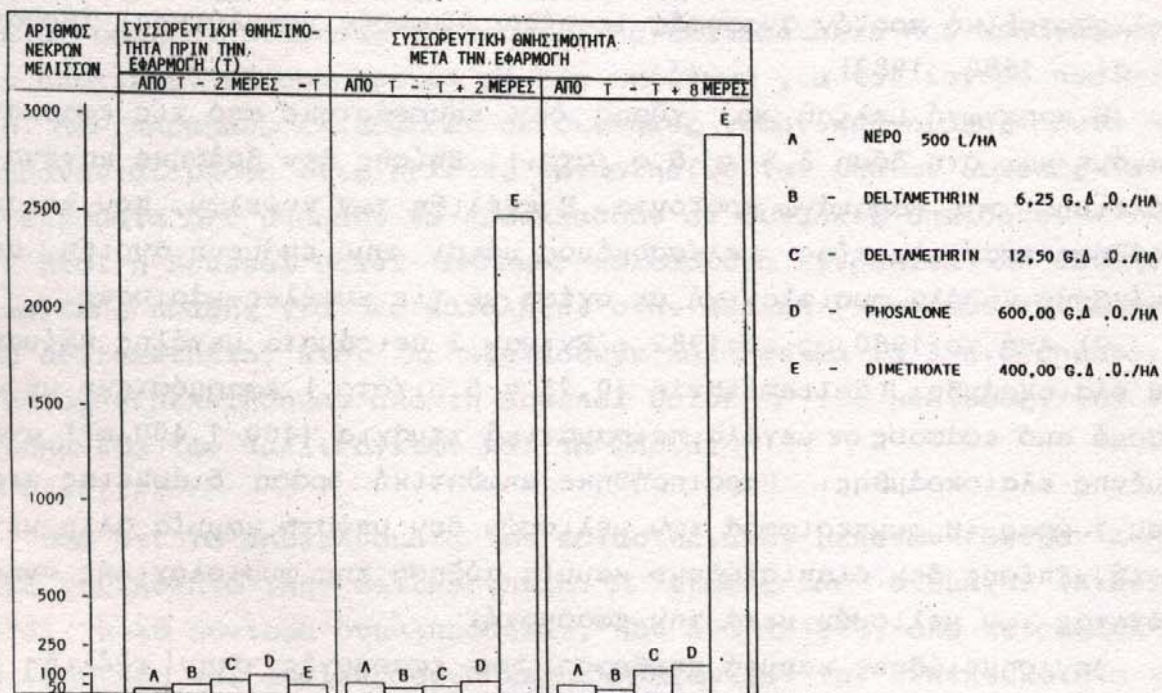
Σε σχέση με τα προηγούμενα πειράματα, τα πειράματα σε τούννελ (μέθοδος που υιοθετήθηκε από όλους τους πειραματιζόμενους και περιγράφεται από τους Garnier *et al.*, 1985) παρουσιάζουν δύο βασικά πλεο-

νεκτήματα :

- τη δυνατότητα σύγκρισης περισσότερων πειραματικών παραγόντων κάτω από τις ίδιες συνθήκες,
- την παρατήρηση των επιδράσεων των μελετούμενων προϊόντων σ' όλες τις μέλισσες της κυψέλης και επομένως την πολύ ακριβή μέτρηση της ενδεχόμενης θνησιμότητας εκτός κυψέλης.

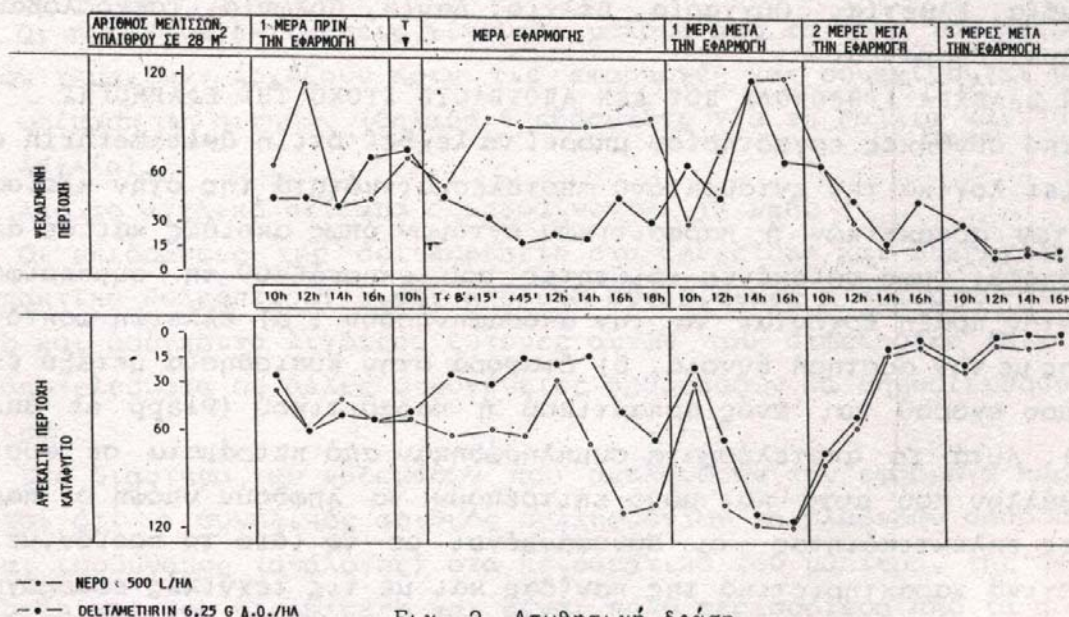
Τα πειράματα πραγματοποιήθηκαν σε σιτάρι, ελαιοκράμβη (*Brassica rapa* var. *oleifera*) ή σινάπι.

Όλα τα πειράματα σε τούννελ έγιναν κάτω από πολύ άυστηρές συνθήκες όσον αφορά τα εξεταζόμενα προϊόντα (κατ' ευθείαν ψεκασμός στις μέλισσες, μια και μοναδική υποχρεωτική πηγή συλλογής). Η deltamethrin αποδείχτηκε εκλεκτική για τις μέλισσες σ' όλο το φάσμα δόσεων από 0,5-1,25 g δ.ο./στρ. που δοκιμάστηκαν. Η θνησιμότητα των μελισσών ήταν αυστηρά συγκρίσιμη με τις επιδράσεις ενός ψεκασμού με νερό στο τούννελ-μάρτυρα. Επιβεβαιώθηκε η σύντομη διάρκεια απωθητική δράση (Εικ. 1 και 2).



Εικ. 1. Θνησιμότητα μελισσών.

4) Το 1985 και 1986 πραγματοποιήθηκαν 3 πειράματα υπαίθρου σε πρακτικές συνθήκες αεροψεκασμών μικρού όγκου (2-3 l/στρ.). Αυτός ο τύπος εφαρμογής παρουσιάζει αυξημένο κίνδυνο για τις μέλισσες (μεγαλύτερη συγκέντρωση δραστικής ουσίας στο ψεκαστικό νέφος, η γρήγορη μετακίνησή του δεν αφήνει χρόνο στις μέλισσες ν' απομακρυνθούν, υπάρχει κίνδυνος αλληλοκάλυψης των περασμάτων αερονέφους).



Εικ. 2. Απωθητική δράση.

Τα πειραματικά τεμάχια σημαντικού μεγέθους (300 - 1.200 m²) ήταν απομονωμένα μεταξύ τους και από άλλες καλλιέργειες που θα μπορούσαν να επηρεάσουν τα αποτελέσματα. Οι κυψέλες τοποθετούνταν στο εσωτερικό των πειραματικών τεμαχίων. Η deltamethrin στη δόση 0,5 g δ.ο./στρ. είναι συγκρίσιμη με ένα ψεκάσμο με νερό.

Στις παραπάνω πειραματικές συνθήκες παρατηρήθηκαν :

- Απωθητική δράση διάρκειας 1-3 ωρών.
- Ακριβώς ανάλογη θνησιμότητα μεταξύ των πειραματικών που ψεκάστηκαν με deltamethrin και αυτών που ψεκάστηκαν με νερό.

Ούτε η παραγωγή ούτε η εξέλιξη των κυψελών επηρεάστηκαν από την εφαρμογή της deltamethrin και μάλιστα ως και την επόμενη άνοιξη μετά το πείραμα.

Εργασία που περιλαμβάνει τα λεπτομερή αποτελέσματα της ως άνω πειραματικής εργασίας πρόκειται να δημοσιευθεί (Florelli *et al.*, 1987, προσεχής δημοσίευση).

Το σύνολο των αποτελεσμάτων, που συγκεντρώθηκαν τόσο από την Roussel Uclaf όσο και από πειραματιστές ξένους προς την εταιρεία, απέδειξαν το αβλαβές της deltamethrin απέναντι στις μέλισσες ακόμη και κατά τη διάρκεια της συλλεκτικής τους δραστηριότητας κάτω από συνθήκες πρακτικής εφαρμογής.

Σαν αποτέλεσμα αυτών των μελετών η deltamethrin είναι σήμερα εγκεκριμένη για εφαρμογή σε δόσεις από 0,5-1,25 g δ.ο./στρ. σε ανθισμένη ελαιοκράμβη, σε σιτηρά και άλλες καλλιέργειες ελκυστικές για τις μέλισσες σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες και συγκεκριμένα : Γαλλία,

Ολλανδία, Ελβετία, Ουγγαρία, Βέλγιο, Δανία, Πολωνία, Τσεχοσλοβακία και Δυτ. Γερμανία.

ΤΑ ΜΗ ΒΛΑΒΕΡΑ ΑΡΘΡΟΠΟΔΑ ΠΟΥ ΔΕΝ ΑΠΟΤΕΛΟΥΝ ΣΤΟΧΟ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Υπο συνθήκες εργαστηρίου μπορεί να λεχθεί ότι η *deltamethrin* εμφανίζει λογικά την εντομοκτόνο αποτελεσματικότητά της στην πλειοψηφία των αρπακτικών ή παρασιτικών εντόμων όπως ακριβώς και σε άλλα αρθρόποδα. Όμως ορισμένες ιδιότητες που επηρεάζουν τη συμπεριφορά της στην πράξη έρχονται να την αποσαφηνίσουν : α) έλλειψη ωκτόνου δράσης με την αυστηρή έννοια, β) διαφορά στην ευαισθησία μεταξύ ενός εντόμου εχθρού και ενός αρπακτικού ή παρασιτικού (Plapp et Bull, 1978). Αυτά τα αποτελέσματα συμπληρώθηκαν από πειράματα σε φυσικό περιβάλλον που αυτά και μόνο επιτρέπουν να ληφθούν υπόψη οι παράγοντες εκλεκτικότητας οι συνυφασμένοι με το ίδιο το προϊόν, με τα βιολογικά χαρακτηριστικά της πανίδας και με τις τεχνικές εφαρμογής.

Εδώ θα αναφερθούμε μόνο στα πειράματα μεγάλης κλίμακας που έγιναν σε σιτηρά για να εκτιμηθεί η επίδραση στην υπόλοιπη εντομοπανίδα (ωφέλιμα έντομα - μη βλαβερά) μιας εφαρμογής *deltamethrin* με στόχο την καταπολέμηση των αφίδων των στάχων. Πράγματι, μόνο αυτά τα πειράματα σε πολύ μεγάλα πειραματικά τεμάχια, 400-600 m², επέτρεψαν αφενός να μελετηθεί μια πλούσια και ομοιογενής εντομοπανίδα και αφετέρου να περιοριστούν οι εξωγενείς επαναποικισμοί ώστε να βγούν συμπεράσματα σχετικά με τη μεσοπρόθεσμη επίδραση των εφαρμογών.

Η Roussel Uclaf πραγματοποίησε 2 πειράματα σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο του Southampton Αγγλίας και το Γαλλικό Εθνικό Ίδρυμα Γεωργικής Έρευνας. Τα κυριότερα συμπεράσματά τους είναι εν μέρει δημοσιευμένα (Vickerman *et al.*, 1987, Fisher et Chambon, 1987) ή θα αποτελέσουν αντικείμενο προσεχών δημοσιεύσεων.

Το πείραμα στην Αγγλία διήρκεσε 1 χρόνο. Στη Γαλλία οι εφαρμογές έγιναν για 3 συνεχή χρόνια στα ίδια πειραματικά τεμάχια.

Εδώ η *deltamethrin* στη δόση 0,625 g δ.ο./στρ. συγκρίνεται με προϊόντα αναφοράς θεωρούμενα σχετικά μη μελισσοτοξικά (το *phosalone* στη δόση 60 g δ.ο./στρ. στη Γαλλία και το *pirimicarb* στη δόση 14 g δ.ο./στρ. στην Αγγλία) καθώς και σε σχέση με μελισσοτοξικό προϊόν αναφοράς (το *dimethoate* στη δόση 40 g δ.ο./στρ.). Οι εφαρμογές γίνονται στο στάδιο έναρξης της άνθησης χειμερινού σιταριού (μεταξύ των σταδίων GS 60-62 και GS 63-65 της κλίμακας Zadocks). Η εντομοπανίδα που είναι παρούσα στα πειραματικά τεμάχια εκτιμάται με διάφορους τρόπους παγίδευσης και δειγματοληψίας (μέθοδο τετραγώνων, απορρόφηση σε κενό D. Vac, χρωματοπαγίδες σε διαφορετικά επίπεδα μέσα στην

καλλιέργεια, δοχεία-παγίδες θαμμένα στο έδαφος, συλλογή στάχων).

Οι παραπάνω εκτιμήσεις γίνονται μακριά από τα όρια των πειραματικών τεμαχίων. Αρχίζουν πριν τις εφαρμογές και συνεχίζονται μέχρι την ωρίμαση των σιτηρών (δηλαδή 6 εβδομάδες για τη Γαλλία και 10 για την Αγγλία).

Από το αγγλικό πείραμα συμπεραίνονται τα εξής :

Οι επιδράσεις της *deltamethrin* στα *Carabidae* και *Staphylinidae* (αρπακτικά Κολεόπτερα) είναι απόλυτα συγκρίσιμες μ'αυτές του *pirimicarb* και ασύγκριτα λιγότερο έντονες αυτών του *dimethoate* (Εικ. 3). Τα αποτελέσματα σε άλλες οικογένειες αρθροπόδων θα δημοσιευθούν αργότερα.

Στο διάστημα των εβδομάδων που ακολουθούν την εφαρμογή παρατηρείται ότι ο συνολικός αριθμός συλληφθέντων μη βλαβερών αρθροπόδων είναι ισοδύναμος (ανάλογος) στα πειραματικά του μάρτυρα, της *deltamethrin* και του *pirimicarb* και είναι πολύ περισσότερα από τα αρθροπόδα που συλλαμβάνονται στα πειραματικά τεμάχια του *dimethoate*.

Όσον αφορά το γαλλικό πείραμα, εκτός της καλής αποτελεσματικότητας της *deltamethrin* σε πολυάριθμα βλαβερά έντομα που βρίσκονται στην καλλιέργεια τη στιγμή της εφαρμογής, παρατηρείται ότι πληθώρα μη βλαβερών εντόμων ή δεν θίγεται καθόλου ή θίγεται ελάχιστα και συγκεκριμένα :

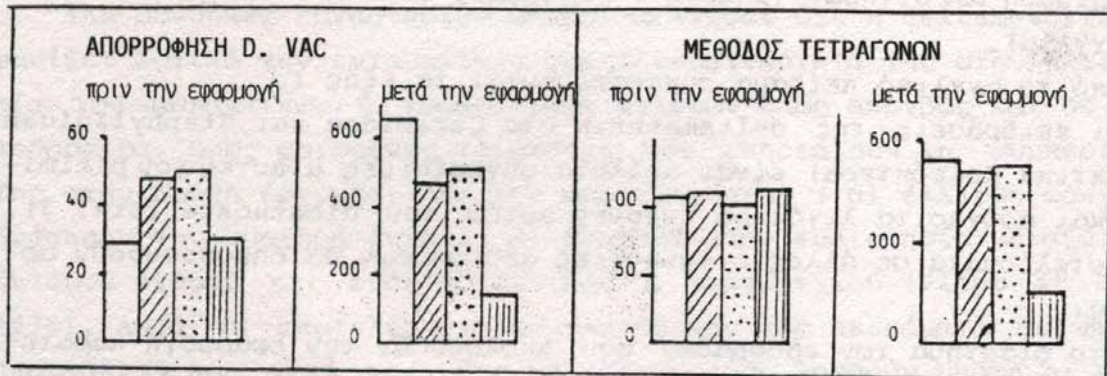
- Αρπακτικά Κολεόπτερα : *Carabidae* και *Staphylinidae* στα οποία η εφαρμογή της *deltamethrin* δεν είχε πρακτικά καμμία επίδραση.
- Προνύμφες του γένους *Chrysopa* (των οποίων η παρουσία σημειώνεται και στα πειράματα του 1984 και 1985).
- Διάφορες οικογένειες *Collembola* που παρεμβάλλονται στην τροφική αλυσίδα στο επίπεδο αποδόμησης της οργανικής ουσίας.
- Δύο οικογένειες σημαντικών ακάρεων : Τα *Linyphiidae*, αρπακτικά αφίδων και τα *Theridiidae*, των οποίων η δράση σαν αρπακτικά αφίδων είναι λιγότερο γνωστή.
- Πολλές οικογένειες σαπροφάγων Διπτέρων.
- Πολλές οικογένειες παρασιτικών Υμενοπτέρων.
- Ορισμένα αρπακτικά Ημίπτερα.

Αντίθετα η επίδραση της *deltamethrin* είναι έντονη σε ορισμένα αρπακτικά Δίπτερα (*Empididae* - *Dolichopodidae*) και ορισμένες οικογένειες αρπακτικών ακάρεων (*Lycosidae*, *Erigonidae*). Παρ'όλα αυτά αυτή η υποτονική επίδραση δεν επεκτείνεται πέρα των 3-4 εβδομάδων.

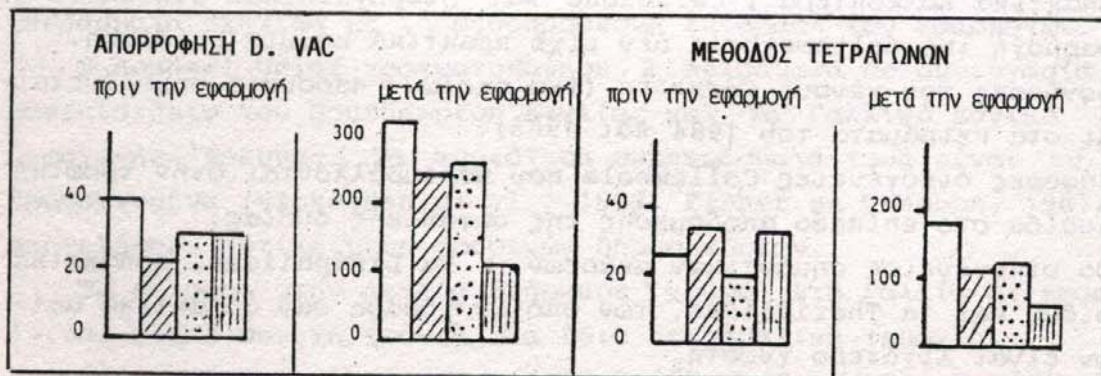
Σφαιρικά η επίδραση μιας εφαρμογής *deltamethrin* κατά το σχηματισμό των στάχων στην ωφέλιμη εντομοπανίδα είναι ανάλογη αυτής του

phosalone.

CARABIDAE (ακμαία)



STAPHYLINIDAE (ακμαία)



πριν την εφαρμογή = μια ημερομηνία δειγματοληψίας

μετά την εφαρμογή = πέντε (D.VAC) ή έξι (τετράγωνα) ημερομηνίες δειγματοληψίας

- μάρτυρας
- ▨ pirimicarb 140 g.δ .o/ha
- ▤ deltamethrin 6,25 g.δ .o/ha
- ▧ dimethoate 400 g. δ.o/ha

Εικ. 3. Συνολικός αριθμός Carabidae και Staphylinidae.

Κατά τους ελέγχους που έγιναν πριν τις εφαρμογές κάθε χρονιά, αποδείχθηκε ότι μια εφαρμογή deltamethrin κατά το σχηματισμό στάχων

δεν έχει συνέπειες στην εντομοπανίδα που βρίσκεται στο ίδιο πειραματικό τεμάχιο κατά την επόμενη χρονιά.

Τα αποτελέσματα και των 2 πειραμάτων σε βιοκοινωνίες σιτηρών συγκλίνουν. Η εντομοκτόνος δράση εντοπίζεται στο ανώτερο στρώμα της βλάστησης όπου υπερέχουν τα βλαβερά έντομα. Οι αρνητικές επιδράσεις που παρατηρήθηκαν σε ορισμένα μη βλαβερά αρθρόποδα είναι μικρής διάρκειας (3-4 εβδομάδων). Η επίδραση της *deltamethrin* είναι συγκρίσιμη (ανάλογη) με τα προϊόντα αναφοράς και είναι περιορισμένη. Και, το κυριότερο, η εφαρμογή δεν έχει καμιά συνέπεια από τη μια χρονιά στην άλλη.

ΤΑ ΨΑΡΙΑ

Και εδώ τα αποτελέσματα των εργαστηριακών μελετών φαίνονται ιδιαίτερα δυσμενή εφόσον οι τιμές LC_{50} ήταν της τάξης του 1 $\mu\text{g}/\text{l}$.

Όμως ορισμένα πειράματα απέδειξαν ήδη μια δυνατότητα μεταβολισμού και απομάκρυνσης του προϊόντος από τα ψάρια (Gary, 1978). Αν σ' αυτά τα στοιχεία προστεθούν τα φαινόμενα προσρόφησης και αποδόμησης της *deltamethrin* στο υδάτινο περιβάλλον, θα μπορούσαμε να υποθέσουμε ότι οι επιδράσεις στα ψάρια θα ήταν εξαιρετικά μειωμένες κάτω από συνθήκες εφαρμογής στην πράξη.

Αυτό αποδεικνύουν οι πολυάριθμες εφαρμογές κάτω από ημι-φυσικές ή φυσικές συνθήκες καθώς και τα εκατομμύρια στρέμματα που ψεκάζονται ετησίως χωρίς πρόβλημα, συμπεριλαμβανομένων των ορυζώνων, προστατευόμενων δεξαμενών ή χώρων εκτροφής ψαριών. Κι' εδώ αναφέραμε μόνο μερικές από αυτές τις περιπτώσεις.

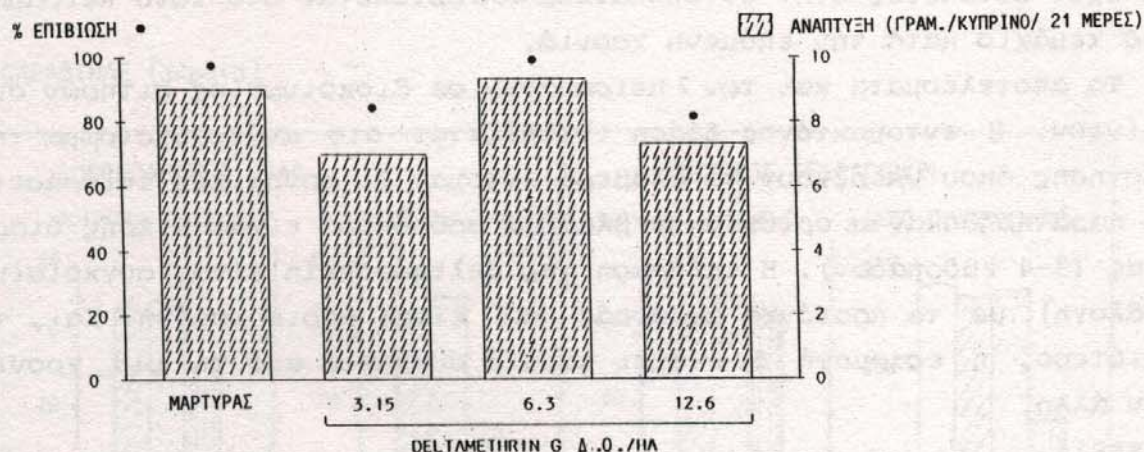
Έτσι, μετά από εφαρμογή 1 g δ.ο./στρ. σε μικρές λίμνες, οι Tooby *et al.* (1981) δεν διαπιστώνουν καμιά θνησιμότητα σε ψάρια (*Carassius carassius* L.).

Στη Βραζιλία (Neto *et al.*, 1983) δεν προκλήθηκε καμιά θνησιμότητα μετά από 4 διαδοχικούς αεροψεκασμούς σε δόσεις 0,5, 1, 1,2 και 1,3 g *deltamethrin*/στρ. σε ακαλλιέργητους πλημμυρισμένους ορυζώνες που περιείχαν 4 τοπικά είδη ψαριών.

Ψεκασμοί ορυζώνων στις δόσεις 0,6, 1,25, 2,5 και 5 g *deltamethrin*/στρ. δεν προκαλούν καμιά θνησιμότητα του *Tilapia mossambica*. Κάτω από τις ίδιες αυτές συνθήκες, μικροκοκκώδες καρβαμιδικό εντομοκτόνο που χρησιμοποιείται σε μεγάλη κλίμακα προκαλεί 80% θνησιμότητα σε διάστημα 3 ημερών.

Ένα άλλο πείραμα σε ορυζώνα (Santosa, 1986) αποδεικνύει ότι ούτε ο πολλαπλασιασμός ούτε η παραγωγικότητα του κυπρίνου (*Cyprinus carpio*) επηρεάζονται από εφαρμογές 0,315, 0,630 ή 1,26 g *deltame-*

thrin/στρ. (Εικ. 4).



Εικ. 4. Επιβίωση και ανάπτυξη κυπρίνων (μεγέθους 5-6 cm -Fingerlings) σε ψεκασμένους ορυζώνες.

Κάτω από συνθήκες πρακτικής εφαρμογής η deltamethrin δεν παρουσιάζει κινδύνους για τα ψάρια. Ανάμεσα στις ιδιότητες που προαναφέρθηκαν, ορισμένες εξηγούν τις διαφορές αποτελεσμάτων μεταξύ πειραμάτων εργαστηρίου και υπαίθρου. Ειδικά ο μεταβολισμός στον οργανισμό των ψαριών και στη συνέχεια η απομάκρυνση, η φυσικοχημική και βιολογική αποδόμηση της deltamethrin στο εξεταζόμενο μέσο, η προσρόφησή της στα σωματίδια που ελαχιστοποιεί τον κίνδυνο της διαβραγχιακής τοξικότητας, καθώς και η ακινητοποίηση στο φυτό, που παίζει ένα σημαντικό ρόλο προφυλάσσοντας και μειώνοντας την ποσότητα του προϊόντος που φθάνει στο νερό.

Η deltamethrin είναι σήμερα εγκεκριμένη για εφαρμογή σε ορυζώνες στην Ταϊβάν, τις Φιλιππίνες, την Ταϊλάνδη, τη Βραζιλία και τη Μοζαμβίκη.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Η deltamethrin έχει σημαντικές ιδιότητες που περιορίζουν ισχυρά τους κινδύνους οικολογικών βλαβών.

Η συνολική εμπειρία που συσσωρεύτηκε εδώ και 10 χρόνια, μέρος μόνο της οποίας εκτέθηκε στην παρούσα εργασία, αποδεικνύει ότι λόγω της αξιοσημείωτης αποτελεσματικότητάς της και της ασφάλειάς της απέναντι στον άνθρωπο και τα διάφορα στοιχεία που συνιστούν το περιβάλλον, μπορεί τέλεια να ενσωματωθεί στην έννοια της ολοκληρωμένης καταπολέμησης.

BIBΛIOΓPAΦIA

- ATKINS *et al.*, 1976. Effect Of pesticides on agriculture project No. 1449. A. Rep., Univ. Calif., Riverside.
- BOCQUET, J-C., PASTRE, P., ROA, L. et BAUMEISTER, R., 1980. Étude de l'action de la d ltamethrine sur *Apis mellifera* en conditions de plein champ, 1980. *Phytiatr. Phytopharm.*, 29 : 83-92.
- BOCQUET, J.C, PASTRE, P. et BAUMEISTER, R., 1983. Bilan des cinq années d'études de l'effet de la d ltamethrine sur abeilles en conditions naturelles. *6 me Congr. Int. Colza*.
- BOS, C. et MASSON, C., 1982. Rapport d'expérimentation 1982 concernant les effets d'un traitement effectué en pleine floraison avec un pyrethrinoides de synthèse, le Decis, utilisé à la dose de 7,5 g/ha. INRA, Bures-sur-Yvette.
- GARY, G.A., 1978. Kinetics of 14C-NRDC-161 in a model aquatic ecosystem. *Bionomics Aquatic Toxicol. Lab.* (unpublished report).
- FISHER, L., CHAMBON, J.P., 1987. Faunistical inventory of cereal arthropods after flowering and incidence of insecticide treatments with deltamethrin, dimethoate and phosalone on epigeal fauna (unpublished).
- FLORELLI, F., GARNIER, P. et ROA, L., 1987. Bilan de huit années d'expérimentation sur la sélectivité du Decis vis à vis des abeilles. *La défense des végétaux* : 243.
- GARNIER, P. ROA, L. et HERVE, J-J., (Procida Roussel Uclaf), 1985 . La d ltamethrine : efficacité sur les pucerons des céréales. Innocuité à l'égard des abeilles. *La défense des végétaux* : 231.
- GERIG, L., 1979. The toxicity of synthetic pyrethroids to foraging bees. *Schweiz. Bienenztg*, 5.
- KAUFMAN, D.D. *et al.*, 1979. Dégradation of 14 C cyano, 14 C phenoxy and 14 C vinyl decamethrin in flooded soil. Rep. III (non publié).
- KERHOAS, L., 1978. Dégradation de la d camethrine dans le sol (unpublished report).
- LOUVEAUX, J., MISSONNIER, J. et MESQUIDA, J., 1977. Tests de toxicité de Decis CE sur abeille domestique. INRA 1977. 16.11.F. (unpublished).
- MESTRES, R., 1979.  tude de la dégradation de la d ltamethrine dans

l'eau (unpublished report).

MUIR, D.C.G., HOBDEN, B.R. and SERVOS, M.K., 1986. Effect of dissolved organic carbon on bioconcentration of synthetic pyrethroids by fish. *6th IUPAC Congr. Pestic. Chem., Abstr.*

NETO, P.X.R., RODRIGUES, I.C.F. et FILHO, A.M., 1983. Étude sur les effets secondaires de la déltaméthrine sur l'ichtyofaune de la région du projet "Rio Formoso" (unpublishe translated report).

PLAPP, F.W., BULL, J.R. and D., 1978. Toxicity and selectivity of some insecticides of *Chrysopa carnea* a predator of the tobacco budworm. *Environm. Ent.*, 7 (3) : 431-434.

PLAPP, F.W., BRADLEIGH VINSON, J. and S., 1978. Comparative toxicities of some insecticides to the tobacco budworm and its ichneumonid parasite *Campoletis sonorensis*. *Environm. Ent.*, 6 (3) : 381 - 384.

RAWN, G.P., MUIR, D.O.G. and GRIFT, P.G., 1985. Fate of the pyrethroid insecticide deltamethrin in small ponds, a mass balance study. *J. agric. Fd Chem.*, 33 : 603-609.

TOOBY, T.E., THOMPSON, A.N., RYCROFT, R.J., BLACK, I.A. and HEWSON, R.T., 1981. A pond study to investigate the effects on fish and aquatic invertebrates of deltamethrin applied directly onto water. Fisheries Lab., U.K. Min. of Agriculture, Fisheries and Food.

VICKERMAN, G.P., COOMBES, D.S. TURNER, G., MEAD BRIGGS, M.A. and EDWARDS, J., 1987. The effect of pirimicarb, dimethoate and deltamethrin on Carabidae and Staphylinidae on winter wheat. *Int. Symp. on crop protection, Gand (Belgium)*, 5 May 1987.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΩΝ ΕΝΑΝΤΙΟΝ ΤΗΣ
ΚΑΡΠΟΚΑΨΑΣ ΤΗΣ ΜΗΛΙΑΣ [*CYDIA POMONELLA* (L.)]

Τ. Τομάζου¹, Α. Βάτος¹, Π. Καλμούκος¹ και Α. Χατζοπούλου²

1. Εργαστήριο Βιολογικού Ελέγχου Γεωργικών Φαρμάκων
Τμήμα Ελέγχου Γεωργικών Φαρμάκων και Φυτοφαρμακευτικής
Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, 145 61 Κηφισιά
2. Σταθμός Φυτοϋγειονομικού Ελέγχου Θεσσαλονίκης

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σε πείραμα καταπολέμησης της *Cydia* [*(Carposapsa) (Laspeyresia)*] *pomonella* (L.), που πραγματοποιήθηκε σε οπωρώνα μηλιάς με δένδρα ηλικίας 25 ετών πουκιλίας Starking Delicious στην περιοχή Μαυροδένδρι Βέροιας, διερευνήθηκε η αποτελεσματικότητα διαφόρων εντομοκτόνων στην καταπολέμηση του εν λόγω εντόμου με επίκαιρους προληπτικούς ψεκασμούς που πραγματοποιήθηκαν σύμφωνα με τις αγροτικές προειδοποιήσεις της περιοχής. Συγκεκριμένα μελετήθηκε η αποτελεσματικότητα 10 οργανοφωσφορικών και πυρεθρινοειδών εντομοκτόνων μετά από τέσσερις συνολικά ψεκασμούς καλύψεως που έγιναν για το σκοπό αυτό.

Όλα τα μελετηθέντα εντομοκτόνα έδωσαν ικανοποιητικά αποτελέσματα και διέφεραν στατιστικώς σημαντικά από το μάρτυρα, αλλά δεν παρουσίαζαν καμία στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ τους. Συγκεκριμένα η προσβολή μετά το τέλος των επεμβάσεων ήταν κατά εντομοκτόνο η εξής: Baythroid 5% SL 1,9%, Πολυτρίν 200 EC 2,2%, Corsair 20 EC και Cymbush 10 EC 2,3%, Danitol 10 EC 2,4%, Azintox A 40 EC 4,1%, Azinel EM 40 WP 4,2%, Azinel 40 EC, Gusathion A 40 EC και Sherpa 25 EC 4,4%, ενώ η προσβολή στο μάρτυρα ανήλθε σε 48,1%.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η καρπόκαψα της μηλιάς [*Cydia pomonella* (L.)], όπως είναι γνωστό, είναι ένας από τους σοβαρότερους εχθρούς των μηλοειδών στη χώρα μας και οι ζημιές που προκαλεί στους καρπούς είναι πολλές φορές ολοκληρωτική, αφού μπορεί να φθάσουν μέχρι και ποσοστού 90% (Ισαακίδης, 1931, Σαμαράς και Συργιαννίδης, 1977). Συνεπώς και το πρόβλημα της καταπολέμησης της είναι από τα σοβαρότερα που αντιμετωπίζουν οι καλλιεργη-

τές μας.

Μέχρι προ 10ετίας περίπου η καταπολέμηση της καρπόκαψας της μηλιάς στηριζόταν αποκλειστικά, με ικανοποιητικά αποτελέσματα, στην εφαρμογή διαδοχικών "ψεκασμών ασφαλείας", δηλαδή στη διενέργεια διαδοχικών προληπτικών ψεκασμών καλύψεως ανά τακτά χρονικά διαστήματα 10-15 ημερών, με αποτέλεσμα να απαιτούνται συνολικά για όλη την καλλιεργητική περίοδο περίπου 10-12 ψεκασμοί (Σαμαράς και Συργιαννίδης, 1977, Σαμαράς και Ντινόπουλος, 1980, Υπ. Εθνικής Οικονομίας, Τομέας Γεωργίας, 1973). Η πρακτική αυτή είχε σαν αποτέλεσμα, πέραν από το σημαντικό κόστος, την αύξηση των κινδύνων από τις παρενέργειες των γεωργικών φαρμάκων και κυρίως κινδύνους για την αύξηση των υπολειμμάτων, τη διαταραχή της βιολογικής ισορροπίας στο οικοσύστημα και τη μόλυνση του περιβάλλοντος.

Τα τελευταία χρόνια, χάρις στις ερευνητικές προσπάθειες που έγιναν την τελευταία 15ετία διεθνώς (Geoffrion, 1970, Rock *et al.*, 1978, Wearing and Charles, 1979, Audemard, 1979), αλλά και στη Χώρα μας (Σαμαράς και Συργιαννίδης, 1977, Σαμαράς και Ντινόπουλος, 1980), άρχισε να εφαρμόζεται και να επεκτείνεται η ολοκληρωμένη καταπολέμηση για την αντιμετώπιση του εντόμου και ειδικότερα σε πολλές άλλες χώρες αλλά και στη Χώρα μας η μέθοδος των "αγροτικών προειδοποιήσεων". Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή διενεργούνται μόνο προληπτικοί ψεκασμοί όταν κριθεί αναγκαίο βάσει των παρατηρήσεων που γίνονται σε αρκετές περιοχές της Χώρας μας σχετικά με τη βιολογία και οικολογία του εντόμου, τα βλαστικά στάδια του ξενιστή και τις κλιματολογικές συνθήκες. Οι ψεκασμοί με τη μέθοδο αυτή περιορίζονται συνήθως για όλη την καλλιεργητική περίοδο στους 4, ενώ σε άλλες χώρες με ψυχρότερα κλίματα (Σοβιετική Ένωση) ακόμη και στους 2 (Tolstova and Ionoa, 1981).

Ο σκοπός της παρούσας εργασίας, που έγινε στα πλαίσια του βιολογικού ελέγχου γεωργικών φαρμάκων που έχει ανατεθεί με το Ν. 721/77 στο Εργαστήριο Βιολογικού Ελέγχου Γεωργικών Φαρμάκων του Μ.Φ.Ι., ήταν διττός και συγκεκριμένα αφενός μεν να διερευνηθεί η δυνατότητα καταπολέμησης της καρπόκαψας της μηλιάς με νέα ή και με γνωστά εντομοκτόνα με τον ελάχιστο δυνατό αριθμό επεμβάσεων, δηλαδή μέσα στο πλαίσιο της μεθόδου των αγροτικών προειδοποιήσεων, αφετέρου δε να αποκτηθούν τα αναγκαία πειραματικά δεδομένα βιολογικού ελέγχου στη Χώρα μας για να λάβουν έγκριση κυκλοφορίας τα εντομοκτόνα αυτά για τη συγκεκριμένη χρήση, με τελικό στόχο να διευρυνθεί ο αριθμός των κατάλληλων εντομοκτόνων για το συγκεκριμένο αυτό εχθρό των μηλοειδών. Για τους λόγους αυτούς διερευνήθηκε η αποτελεσματικότητα και η

φυτοτοξικότητα των υπό μελέτη εντομοκτόνων με τη διενέργεια ψεκασμών σύμφωνα με το πρόγραμμα αγροτικών προειδοποιήσεων που εφαρμόζεται στην περιοχή του πειραματισμού από το Σταθμό Φυτοϋγειονομικού Ελέγχου Θεσσαλονίκης (Σαμαράς και Συργιαννίδης, 1977 και Σαμαράς και Ντινόπουλος, 1980).

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Ο πειραματισμός πραγματοποιήθηκε στην περιοχή Μαυροδένδρι Βέροιας Ν. Ημαθίας σε μηλέωνα εκτάσεως 10 στρεμμάτων με δένδρα ηλικίας 25 ετών, πλήρως αναπτυγμένα, ποικιλίας Starking Delicious, εναντίον της καρπόκαφας της μηλιάς [*Cydia pomonella* (L.)]. Τα εντομοκτόνα που χρησιμοποιήθηκαν και οι δόσεις στις οποίες εφαρμόστηκαν, που είναι οι συνιστώμενες από τους παρασκευαστές, δίνονται στον πίνακα 1.

Ο πειραματισμός πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τη μέθοδο του European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO, 1979) με τη μόνη τροποποίηση ότι χρησιμοποιήθηκε το σχέδιο των πλήρων τυχαιοποιημένων ομάδων αντί της πλήρους τυχαιοποίησης. Συνοπτικά τα

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Εντομοκτόνα που χρησιμοποιήθηκαν εναντίον της καρπόκαφας της μηλιάς

Σκεύασμα	Δρων συστατικό (Δ.Σ.)	Μορφή	Δ.Σ. %	Δόση g Δ.Σ./100 l νερού
Azintox A 40 EC	aziphos-ethyl	EC	40	60
Azinel 40 EC	" "	EC	40	40
Azinel EM 40 WP	+ " - methyl	WP	25 + +15	40
Gusathion A 40 EC	" - ethyl	EC	40	40
Corsair 20 EC	permethrin	EC	25	10
Baythroid 5% SL	cyfluthrin	S	5	2,5
Sherpa 25 EC	cypermethrin	EC	25	2
Cymbush 10 EC	"	EC	10	4
Πολυτρίν 200 EC	"	EC	20	4
Danitol 10 EC	fenprothrin	EC	10	10

σχετικά με τον πειραματισμό στοιχεία έχουν ως εξής : Το πείραμα περιλάμβανε συνολικά 11 περιπτώσεις με 4 επαναλήψεις και 3 δένδρα κατά πειραματικό τεμάχιο. Η εφαρμογή έγινε με μηχανοκίνητο ψεκαστήρα υψηλής πιέσεως προσαρμοσμένο σε ελκυστήρα, και για την αποφυγή του ψεκασμού των γειτονικών πειραματικών τεμαχίων (drift) χρησιμοποιήθηκε οθόνη από πλαστικό. Συνολικά στο πείραμα, που διήρκεσε από 10 Ιουνίου έως 5 Σεπτεμβρίου 1982, έγιναν 4 ψεκασμοί καλύψεως (run-off) κατά της καρπόκαψας, σύμφωνα με το πρόγραμμα αγροτικών προειδοποιήσεων που εφαρμόζει για την περιοχή ο Σταθμός Φυτοϋγειονομικού Ελέγχου Θεσσαλονίκης και 3 επί πλέον ψεκασμοί σε ολόκληρο τον πειραματικό από τους οποίους οι δύο εναντίον του τετρανύχου (*Panonychus ulmi*) με το ακαρεοκτόνο Croptex 50% W.P., που έχει καθαρά ακαρεοκτόνο δράση και ο ένας εναντίον του κοκκοειδούς *Quadraspidiotus perniciosus* με το Sun-oil 7 E (παραφινικό ορυκτέλαιο 98,8% w/w). Ως φάρμακα αναφοράς χρησιμοποιήθηκαν για μεν τα πυρεθρινοειδή το Cymbush 10 EC, για δε τα οργανοφωσφορικά το Gusathion A 40 EC.

Η αξιολόγηση του πειράματος, που έγινε επί τόπου σε πρόχειρο εργαστήριο, στηρίχθηκε α) στη συλλογή και εξέταση των "πεσέδων", δηλαδή των καρπών που πέφτουν στο έδαφος, κάθε 7 ημέρες μέχρι την εποχή της συγκομιδής, β) στην εξέταση δείγματος χιλίων περίπου καρπών κατά πειραματικό τεμάχιο κατά τη συγκομιδή και γ) στη μέτρηση της

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Ημερομηνίες διαφόρων επεμβάσεων κατά τη χρονική περίοδο από 11 Ιουνίου έως 5 Σεπτεμβρίου που διήρκεσε ο πειραματισμός εναντίον της καρπόκαψας της μηλιάς

Ημερομηνία επεμβάσεως	Επέμβαση εναντίον	Γεωργικά φάρμακα
11/6	Καρπόκαψας	1ος ψεκασμός
21/6	Κοκκοειδών	Εντομοκτόνα πίνακα 1 Sun-oil 7 E
2/7	Καρπόκαψας	2ος ψεκασμός
5/7	Τετρανύχων	Εντομοκτόνα πίνακα 1 Croptex
28/7	Καρπόκαψας	3ος ψεκασμός
13/8	Τετρανύχων	Εντομοκτόνα πίνακα 1 Croptex
19/8	Καρπόκαψας	4ος ψεκασμός
		Εντομοκτόνα πίνακα 1

συνολικής παραγωγής κατά πειραματικό τεμάχιο και αναγωγή της προσβολής στο σύνολο του αριθμού των καρπών κάθε πειραματικού τεμαχίου. Συνολικά έγιναν 11 συλλογές "πεσέδων" με αντίστοιχες αξιολογήσεις για τον προσδιορισμό των προσβεβλημένων από την καρπόκαφα καρπών και για τους υπόλοιπους καρπούς κάθε πειραματικού τεμαχίου η αξιολόγηση της προσβολής έγινε κατά τη συγκομιδή από 2 έως και 5 Σεπτεμβρίου, όπως αναλύθηκε προηγουμένως.

Οι ημερομηνίες των επεμβάσεων που έγιναν μέσα στη χρονική περίοδο που διήρκεσε ο πειραματισμός φαίνονται στον πίνακα 2.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα της διαπιστωθείσας προσβολής από την καρπόκαφα στους "πεσέδες", στα δείγματα των καρπών κατά τη συγκομιδή (1.000 περίπου καρποί κατά πειραματικό τεμάχιο) και στο σύνολο των εξετασθέντων καρπών ("πεσέδες" και δείγματα συγκομιδής) παρατίθενται στους πίνακες 3, 4

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Προσβολή % από την καρπόκαφα των πεσέδων καθ'όλη τη διάρκεια του πειράματος (Σύνολα 4 επαναλήψεων)

Περίπτωση	Σύνολο πεσέδων	Προσβεβλημένοι από καρπόκαφα πεσέδες	Προσβολή %
Μάρτυρας	6778	4728	69,8
Azintox A 40 EC	3241	277	8,5
Azinel 40 EC	3022	295	9,8
Azinel EM 40 WP	2830	271	9,6
Gusathion A 40 EC	2268	224	9,9
Corsair 20 EC	2060	120	5,8
Baythroid 5% SL	2878	118	4,1
Sherpa 25 EC	2704	289	10,7
Cymbush 10 EC	3298	194	5,9
Πολυτρίν 200 EC	1996	85	4,3
Danitol 10 EC	2349	157	6,7

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

Προσβολή % από την καρπόκαφα των εξετασθέντων δειγμάτων
καρπών κατά τη συγκομιδή (Σύνολα 4 επαναλήψεων)

Περίπτωση	Σύνολο καρπών δείγματος	Προσβεβλημένοι από καρπόκαφα καρπού	Προσβολή %
Μάρτυρας	5019	1712	34,1
Azintox A 40 EC	3995	106	2,7
Azinel 40 EC	4693	119	2,5
Azinel EM 40 WP	4593	119	2,6
Gusathion A 40 EC	4620	120	2,6
Corsair 20 EC	4684	64	1,4
Baythroid 5% SL	4340	43	1,0
Sherpa 25 EC	3961	57	1,4
Cymbush 10 EC	4184	44	1,1
Πολυτρίν 200 EC	3173	55	1,7
Danitol 10 EC	4471	65	1,5

και 5 αντίστοιχα. Επίσης ο πίνακας 6 παρουσιάζει συνοπτικά τα αποτελέσματα της τελικής προσβολής στο σύνολο της παραγωγής και ο πίνακας 7 εμφανίζει αναλυτικά την εκατοστιαία προσβολή στο σύνολο της παραγωγής.

Από όλους τους ανωτέρω πίνακες φαίνεται σαφώς ότι η εκατοστιαία προσβολή των μήλων σε όλα τα γεωργικά φάρμακα διατηρήθηκε σε πολύ χαμηλά επίπεδα συγκριτικά προς το μάρτυρα, δηλαδή όλα τα μελετηθέντα γεωργικά φάρμακα παρέσχαν ικανοποιητική προστασία της παραγωγής καθ' όλη την καλλιεργητική περίοδο μέχρι και τη συγκομιδή παρά την πολύ σημαντική μείωση του αριθμού των ψεκασμών που συνολικά έφθασαν τους 4. Διαπιστώνεται επί πλέον ότι περιορίστηκε σημαντικά ο αριθμός των πεσέδων σε όλα τα γεωργικά φάρμακα συγκριτικά προς το μάρτυρα.

Αναφέρεται επί πλέον ότι δεν παρατηρήθηκαν φαινόμενα φυτοτοξικότητας στα δένδρα ή τους καρπούς από τα μελετηθέντα γεωργικά φάρμακα.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τη μελέτη των αποτελεσμάτων που δίνονται στους πίνακες 3 έως 5, που αναφέρονται σε πολύ μεγάλης αξιοπιστίας δείγματα, αλλά και εκείνων που παρατίθενται στους πίνακες 6 και 7 που αναφέρονται στο σύνολο της παραγωγής, προκύπτουν τα ακόλουθα :

ΠΙΝΑΚΑΣ 5

Προσβολή % από την καρπόκαφα του συνόλου των πεσέδων
και εξετασθέντων δειγμάτων καρπών κατά τη συγκομιδή
(Σύνολα 4 επαναλήψεων)

Περίπτωση	Σύνολο πεσέδων και δειγματος καρπών	Προσβεβλημένοι από καρπόκαφα καρπού	Προσβολή %
Μάρτυρας	11797	6440	54,6
Azintox A 40 EC	7236	383	5,3
Azinel 40 EC	7715	414	5,4
Azinel EM 40 WP	7423	390	5,3
Gusathion A 40 EC	6888	344	5,0
Corsair 20 EC	6744	184	2,7
Baythroid 5% SL	7218	161	2,2
Sherpa 25 EC	6665	346	5,2
Cymbush 10 EC	7482	238	3,2
Πολυτρίν 200 EC	5169	140	2,7
Danitol 10 EC	6820	222	3,3

ΠΙΝΑΚΑΣ 6

Προσβολή % από την καρπόκαφα του συνόλου της παραγωγής
(πεσέδες + εξετασθέντα δείγματα + υπόλοιπη παραγωγή)
(Σύνολα 4 επαναλήψεων)

Περίπτωση	Αριθμός καρπών συνολικής παραγωγής	Προσβεβλημένοι από καρπόκαφα καρπού	Προσβολή* %
Μάρτυρας	15202	7541	49,6
Azintox A 40 EC	11676	509	4,4
Azinel 40 EC	10803	465	4,3
Azinel EM 40 WP	13399	526	3,9
Gusathion A 40 EC	9579	419	4,4
Corsair 20 EC	10422	230	2,2
Baythroid 5% SL	10200	193	1,9
Sherpa 25 EC	8220	373	4,5
Cymbush 10 EC	13123	258	2,0
Πολυτρίν 200 EC	7725	167	2,2
Danitol 10 EC	14418	338	2,3

* Ποσοστό % υπολογισθέν στο συνολικό αριθμό καρπών.

1) Τα μελετηθέντα εντομοκτόνα, συμπεριλαμβανομένων και των εντομοκτόνων αναφοράς, υπερέρχουν στατιστικώς σημαντικά έναντι του μάρτυρα και μάλιστα παρέχουν απόλυτα ικανοποιητική προστασία στην παραγωγή

ΠΙΝΑΚΑΣ 7

Προσβολή % από την καρπόκαφα του συνόλου
της παραγωγής

Περίπτωση	Προσβεβλημένοι % καρπού από καρπόκαφα στο σύνολο της παραγωγής					M.O.	
	I	II	III	IV			
Μάρτυρας	66,7	38,8	48,7	38,2	48,100		α*
Azintox A 40 EC	6,9	4,2	2,3	2,9	4,075		β
Azinel 40 EC	5,1	8,9	1,2	2,3	4,375		β
Azinel EM 40 WP	6,0	2,4	6,5	1,8	4,175		β
Gusathion A 40 EC	9,3	1,7	3,6	2,9	4,375		β
Corsair 20 EC	2,9	2,7	1,6	1,9	2,275		β
Baythroid 5% SL	2,4	1,3	1,6	2,2	1,875		β
Sherpa 25 EC	5,4	5,0	5,2	1,9	4,375		β
Cymbush 10 EC	4,0	2,1	2,1	1,1	2,325		β
Πολυτρίν 200 EC	3,5	1,5	2,0	1,9	2,225		β
Danitol 10 EC	4,3	1,8	2,1	1,4	2,400		β

Σημ. : Η ανάλυση της παράλλαξης έγινε με γωνιακή μετατροπή των δεδομένων.

* Μέσοι όροι ακολουθούμενοι από κοινό γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά μεταξύ τους για επίπεδο πιθανοτήτων $P = 0,05$ κατά Duncan.

των μήλων από την καρπόκαψα μέχρι και τη συγκομιδή παρά τον περιορισμό των ψεκασμών στους απόλυτα αναγκαίους και την ύπαρξη έντονης προσβολής στην περιοχή του πειραματισμού (τελική προσβολή μάρτυρα 48,1%), αφού το τελικό ποσοστό προσβολής δεν υπερέβη σε κανένα το 4,4%.

2) Μεταξύ των μελετηθέντων εντομοκτόνων δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά ακόμη και στην περίπτωση του cypermethrin που χρησιμοποιήθηκε σε δύο δόσεις (2 και 4 g Δ.Σ./100 l νερού) αν και σε απόλυτες τιμές η προσβολή στην περίπτωση αυτή ήταν για τη μικρή δόση (Sherpa 25 EC) διπλάσια περίπου (4,4%) εκείνης της μεγάλης δόσης (2,3% και 2,2% για τα Cymbush 10 EC και Πολυτρίν 200 EC αντίστοιχα).

3) Δεν υπάρχει διαφοροποίηση ως προς την αποτελεσματικότητα μεταξύ των διαφόρων σκευασμάτων του αυτού δρώντος συστατικού.

Πλέον των ανωτέρω τα μελετηθέντα εντομοκτόνα δεν προκάλεσαν φυτοτοξικότητα ούτε άλλες εμφανείς παρενέργειες στις μηλιές.

Τα αποτελέσματα της παρούσας ερευνητικής εργασίας είναι σύμφωνα με εκείνα προηγούμενων άλλων εργασιών για τα εντομοκτόνα azinphos-methyl (Suta, 1972, Arias Giralda and Nieto Calderon, 1974, Wearing and Charles, 1979, Rivard and Clement, 1981 και Kazemi, 1981), permethrin (Jackson and Graham, 1980, Hull and Starner, 1983 και Vinogradov *et al.*, 1983) και cypermethrin (Rivard and Clement, 1981, Charmillot *et al.*, 1982 και Vinogradov *et al.*, 1983), ενώ για τα υπόλοιπα πυρεθρινοειδή δεν ανευρέθηκαν στην υπόψη μας βιβλιογραφία παρόμοιες εργασίες.

Από τα προλεχθέντα εξάγεται το γενικό συμπέρασμα ότι τα εντομοκτόνα azinphos ethyl, azinphos methyl, permethrin, cyfluthrin, cypermethrin και fenpropathrin μπορούν να χρησιμοποιηθούν επιτυχώς για την καταπολέμηση της καρπόκαψας των μηλοειδών με εφαρμογές σύμφωνα με τη μέθοδο των αγροτικών προειδοποιήσεων που εφαρμόζεται σε διάφορες περιοχές της Χώρας μας. Προϋπόθεση για την επίτευξη καλής αποτελεσματικότητας των εντομοκτόνων αυτών είναι η πλήρης κάλυψη των δένδρων κατά τους ψεκασμούς.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θερμές ευχαριστίες εκφράζονται στον κ. Θεοφάνη Ζέστα, Γεωπόνο του Γραφείου Φυτοπαθολογίας της Δ/νσης Γεωργίας Ν. Ημαθίας, για τις προσφερθείσες διοικητικές διευκολύνσεις σε διάφορα στάδια του πει-

ραματισμού και στην κ. Κ. Καρύδη για τη δακτυλογράφηση της εργασίας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ARIAS GIRALDA, A. and NIETO CALDERON, J., 1974. Comparison of various active materials applied for the control of *Carpocapsa pomonella* L. in the Guadiana plains. Year 1971. *Rev. appl. Ent.*, 62 : 267.
- AUDEMARD, H., 1979. Codling moth trapping with the synthetic pheromone : risk forecasting and supervised control in apple orchards. *Rev. appl. Ent.*, 67 : 342.
- CHARMILLOT, P.J., MEGEVANT, B. and KLEFFNER, L., 1982. Observations concerning the resistance to rain-wash and persistence of three insecticides used for the control of summerfruit tortrix moth (*Adoxophyes orana* F.v.R.) and codling moth (*Laspeyresia pomonella* L.). *Rev. appl. Ent.*, 70 : 575.
- ΕΠΠΟ, 1978. Codling moth on apple. *Guide-line for the biological evaluation of insecticides, acaricides and nematocides*, Set 1, No 7, p. 3.
- GEOFFRION, R., 1970. La prévision des attaques du Carpopapse á la station d'avertissements agricoles des pays de la Loire. *Phytoma*, 215 : 25-39.
- HULL, L.A. and STARNER, V.R., 1983. Impact of four synthetic pyrethroids on major natural enemies and pests of apple in Pennsylvania. *Rev. appl. Ent.*, 71 : 870.
- ΙΣΑΑΚΙΔΗΣ, Κ.Α., 1931. Ο σκώληξ των μήλων και των αχλαδιών. Μπεν. Φυτοπαθ. Ινστ., Δελτ., 1, σελ. 16.
- JACKSON, I.F. and GRAHAM, D.P., 1980. Permethrin for the control of lepidopteran insect pests in New Zealand. *Rev. appl. Ent.*, 68 : 733.
- KAZEMI, M.H., 1981. Some experimental sprayings applying Imidan and two other phosphorous insecticides against codling moth in Azerbaijan. *Rev. appl. Ent.*, 69 : 734.
- RIVARD, I. and CLEMENT, A., 1981. Control of the apple maggot (*Rhagoletis pomonella*). *Rev. appl. Ent.*, 69 : 886.

- ROCK, G.C., CHILDERS, C.C. and KIRK, H.J., 1979. Insecticide applications based on Codlemone trap catches vs. automatic schedule treatments for codling moth control in North Carolina apple orchards. *Rev. appl. Ent.*, 67 : 281.
- ΣΑΜΑΡΑ, Θ.Α. και ΝΤΙΝΟΠΟΥΛΟΥ, Ο.Π., 1980. Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας διαφόρων εντομοκτόνων για την καταπολέμηση του εντόμου *Laspeyresia pomonella* (L.) με προληπτικούς ψεκασμούς σύμφωνα με τη μέθοδο των αγροτικών προειδοποιήσεων. *Γεωργ. Έρευνα*, 4 : 381-395.
- ΣΑΜΑΡΑ, Θ.Α. και ΣΥΡΓΙΑΝΝΙΔΗ, Γ.Δ., 1977. Καταπολέμησης του εντόμου *Laspeyresia pomonella* (L.) διά της μεθόδου των αγροτικών προειδοποιήσεων. Σύγκριση της αποτελεσματικότητας της μεθόδου ταύτης προς την αποτελεσματικότητα των ψεκασμών ασφαλείας. *Γεωργ. Έρευνα*, 1 : 169-179.
- SUTA, V., 1972. New contributions to the study of the biology, ecology and control of the codling moth (*Carpocapsa pomonella* L.). *Rev. appl. Ent.*, 60 : 972.
- TOLSTOVA, YU. S. and IONOVA, Z.A., 1981. Reducing the number of applications against the codling moth. *Rev. appl. Ent.*, 69 : 251.
- VINOGRADOV, A.V., KAMILOV, A.V. and PARKHOMENKO, A.A., 1983. Promising preparations. *Rev. appl. Ent.*, 71 : 483.
- WEARING, C.H. and CHARLES, J.G., 1979. Integrated control of apple pests in New Zealand. 14. Sex pheromone traps to determine applications of azinphos - methyl for codling moth control. *Rev. appl. Ent.*, 67 : 332.
- ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΝ ΕΘΝΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ, ΤΟΜΕΥΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ, ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΣ ΦΥΤΟΠΑΘΟΛΟΓΙΑΣ, 1973, ΑΘΗΝΑΙ. Εγχειρίδιον Φυτοπροστασίας, σελ. 132.

EFFICACY EVALUATION OF INSECTICIDES AGAINST
CODLING MOTH [*CYDIA POMONELLA* (L.)]

T. Tomazou¹, A. Vatos¹, P. Kalmoukos¹ and A. Hatzopoulou²

1. Laboratory of Efficacy Evaluation of Insecticides
Department of Pesticide Control and Phytopharmacy
Benaki Phytopathological Institute, 145 61 Kiphissia,
Greece

2. Plant Protection Service Station of Thessaloniki

SUMMARY

In a codling moth control experiment, carried out in a 25 years old apple orchard cv Starking Delicious in the Veria area of N. Greece, the efficiency of various insecticides was evaluated with optimum preventive sprays applied according to the warning recommendations of the Plant Protection Service Station of Thessaloniki. Ten organophosphate and synthetic pyrethroid formulations were applied four times.

All insecticides tested gave satisfactory results. They were all significantly better than the control but they did not differ from one another. The individual infestations were Baythroid 5% SL 1.9%, Polytrin 200 EC 2.2%, Corsair 20 EC and Cymbush 10 EC 2.3%, Danitol 10 EC 2.4%, Azintox A 40 EC 4.1%, Azinel EM 40 WP 4.2%, Azinel 40 EC, Gusathion A 40 EC and Sherpa 25 EC 4.4%, while the infestation in the control was 48.1%.

ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΗ ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΩΝ
ΕΝΑΝΤΙΟΝ ΤΟΥ *SITOPHILUS ORYZAE* (L.)
ΣΕ ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΑ ΣΙΤΗΡΑ

Τ. Τομάζου

Εργαστήριο Βιολογικού Ελέγχου Γεωργικών Φαρμάκων
Τμήμα Ελέγχου Γεωργικών Φαρμάκων και Φυτοφαρμακευτικής
Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, 145 61 Κηφισιά

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Μελετήθηκε στο Εργαστήριο η υπολειμματική δράση των οργανοφωσφορικών εντομοκτόνων pirimiphos-methyl, etrimfos, tetrachlorvinphos και temephos και των συνθετικών πυρεθρινοειδών εντομοκτόνων delta-methrin, cypermethrin και fenvalerate εναντίον του *Sitophilus oryzae* (L.) συγκριτικά με το malathion με βιοδοκιμές σε ψεκάσματα σιτάρια. Παράλληλα μελετήθηκε και η εμφάνιση F₁ και μετέπειτα γενεών στα ψεκάσματα σιτάρια μετά το πέρας των βιοδοκιμών. Επίσης έγιναν ειδικές παρατηρήσεις σε ημιθανή (moribund) άτομα, που προήλθαν από τα ψεκάσματα με τα φάρμακα σιτάρια, για να διαπιστωθεί εάν είναι δυνατό να ανανήψουν και να δώσουν απογόνους μετά τη μεταφορά τους σε καθαρά από φάρμακα σιτάρια.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα pirimiphos-methyl και etrimfos σε δόσεις 4 και 10 ppm, το deltamethrin σε δόσεις 0,25 ppm και άνω και το cypermethrin σε δόσεις 1,6 ppm και άνω, ήταν καλύτερα του malathion 10 ppm και ήλεγξαν την εμφάνιση γενεών για μεγάλα χρονικά διαστήματα μετά την επέμβαση, ενώ το tetrachlorvinphos και το fenvalerate ήταν κατώτερα του malathion, το δε temephos δεν είχε καμιά δράση. Επίσης διαπιστώθηκε ότι ένα ποσοστό ημιθανών ατόμων, που προήλθαν από πυρεθρινοειδή φάρμακα, επανήλθαν και έδωσαν απογόνους, ενώ αυτό δεν συνέβη με τα ημιθανή από οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σύμφωνα με την επικρατούσα πρακτική, τα σιτηρά πολλές φορές παρίσταται ανάγκη να αποθηκευτούν για μακρά χρονικά διαστήματα. Κατά τη διάρκεια της αποθήκευσής τους υφίστανται συχνά σοβαρές ζημιές α-

πό έντομα, μύκητες και τρωκτικά. Οι ζημιές αυτές, από έρευνα που διεξήγαγε ο FAO σε 27 χώρες, ήταν από μηδέν απώλειες μέχρι και 54% της παραγωγής των σιτηρών (Cotton, 1963), ενώ οι απώλειες από εντομολογικές και μόνο προσβολές στα αποθηκευμένα σιτηρά, κατά τον W.R. Furtick, είναι 10% ή και περισσότερο σε αναπτυσσόμενες χώρες (Champ and Dyte, 1976).

Συνήθως η προστασία των αποθηκευμένων σιτηρών γίνεται με εφαρμογή καπνογόνων φαρμάκων ή με σκόνισμα ή ψεκάσμο με κατάλληλα εντομοκτόνα. Στην Ελλάδα η προστασία των σιτηρών είναι βασικά μέριμνα της ΚΥΔΕΠ και γίνονταν κατά κύριο λόγο με φωσφινογόνα γεωργικά φάρμακα και δευτερευόντως με ψεκασμούς κενών αποθηκευτικών χώρων με lindane ή malathion ή με επέμβαση στους σπόρους με malathion (Smith, 1974). Αργότερα και συγκεκριμένα από το 1974 απαγορεύτηκε η εφαρμογή του lindane στη χώρα μας για τη συγκεκριμένη χρήση (Υπουργείο Γεωργίας, Δ/ση Προστασίας Φυτών, 1974), ενώ σιγά-σιγά και το malathion εγκαταλείφθηκε. Έτσι σήμερα για την προστασία των αποθηκευμένων σιτηρών χρησιμοποιούνται αφενός μεν φωσφίνες με καπνισμό, αφετέρου δε ελάχιστα οργανοφωσφορικά ή πυρεθρινοειδή εντομοκτόνα με ψεκάσμο.

Η εφαρμογή των καπνογόνων μπορεί να είναι αποτελεσματική στην εξόντωση μιας εντομολογικής προσβολής στα σιτηρά από όλες της τις μορφές (βά, προνύμφες, νύμφες, ακμαία), πλην όμως έχει το μειονέκτημα ότι δεν παρέχει προστασία στη διάρκεια του χρόνου και τα προϊόντα υπόκεινται σε επαναμολύνσεις, με αποτέλεσμα να χρειάζεται επανάληψη της εφαρμογής. Αντίθετα, ο ψεκάσμος των σπόρων με κατάλληλα εντομοκτόνα παρέχει προστασία για μακρό χρονικό διάστημα με μια και μόνη επέμβαση.

Στην παρούσα εργασία διερευνάται η αποτελεσματικότητα ορισμένων εντομοκτόνων για την προστασία των αποθηκευμένων σιτηρών για μακρό χρονικό διάστημα με μία και μόνη επέμβαση, με σκοπό αφενός μεν τη διαπίστωση της υπολειμματικής δράσης τους σε έντομα αποθηκών, αφετέρου δε την ανεύρεση και άλλων εντομοκτόνων κατάλληλων για τη συγκεκριμένη χρήση. Με το δεύτερο αυτό σκοπό η παρούσα εργασία προσπαθεί να συμβάλει παράλληλα στην αντιμετώπιση προβλημάτων ανθεκτικότητας από διάφορα είδη εντόμων στο malathion ακόμη δε και στη φωσφίνη (Moro *et al.*, 1972, Champ and Dyte, 1976 και Bell *et al.*, 1977), καθώς και στον περιορισμό της χρήσης των φωσφινογόνων γεωργικών φαρμάκων. Δεδομένου ότι η εφαρμογή των εντομοκτόνων για τη συγκεκριμένη χρήση γίνεται σε έτοιμα για κατανάλωση γεωργικά προϊόντα, κριτήριο επιλο-

γής των μελετηθέντων εντομοκτόνων ήταν, όπως είναι ευνόητο και όπως και άλλοι ερευνητές επισημαίνουν (Hindmarsh *et al.*, 1978), η χαμηλή οξεία από στόματος τοξικότητά τους στα θηλαστικά ή η πολύ μεγάλη εντομοτοξική τους δράση σε πολύ χαμηλές δόσεις (Hervé *et al.*, 1977 και Elliott *et al.*, 1978) σε συνδυασμό πάντοτε με τη μη πολύ υψηλή τοξικότητά τους στα θερμόαιμα.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Ο πειραματισμός για τη διερεύνηση της άμεσης και υπολειμματικής δράσης των μελετουμένων εντομοκτόνων εναντίον του *Sitophilus oryzae* (L.) έγινε στο Εργαστήριο σε δύο χρονικές περιόδους, από τις οποίες η πρώτη, που ήταν και προκαταρκτική, τα έτη 1979 και 1980 και η δεύτερη τα έτη 1980 και 1981.

Για τον πειραματισμό χρησιμοποιήθηκαν: α) Σπόροι σίτου ποικιλίας Genesoso, παραγωγής 1979 και 1980 για τις αντίστοιχες χρονικές περιόδους, από προμήθειες που έγιναν από την ΚΥΔΕΠ και οι οποίοι δεν περιείχαν υπολείμματα γεωργικών φαρμάκων και επί πλέον ήταν απαλλαγμένοι από εντομολογικές προσβολές. β) Τα εντομοκτόνα που παρατίθενται στον πίνακα 1 και συγκεκριμένα τα σκευάσματα που αναφέρονται σ' αυτόν για κάθε δρων συστατικό. Στον πίνακα αυτό φαίνονται επίσης αναλυτικά και οι δόσεις στις οποίες χρησιμοποιήθηκαν. γ) Αιμαία του *S. oryzae* προερχόμενα από τη συνεχή κυκλική εκτροφή του Εργαστηρίου.

Κατά την πρώτη χρονική περίοδο έγινε εφαρμογή των ανωτέρω γεωργικών φαρμάκων για μεν τα οργανοφωσφορικά σε δόσεις 4 και 10 ppm, δηλαδή στις δόσεις που χρησιμοποιούνταν στην πράξη το malathion, για δε τα συνθετικά πυρεθρινοειδή στις διερευνητικές δόσεις των 0,16, 0,4 και 4,0 ppm. Κατά τη δεύτερη χρονική περίοδο χρησιμοποιήθηκαν όσα από τα εντομοκτόνα του πίνακα 1 έδειξαν αξιόλογη υπολειμματική δράση και συγκεκριμένα από μεν τα οργανοφωσφορικά τα τρία πρώτα του πίνακα 1 στις ίδιες δόσεις (4 και 10 ppm), από δε τα πυρεθρινοειδή το deltamethrin σε δόσεις 0,25 και 0,5 ppm και το cypermethrin σε δόσεις 0,8 και 1,6 ppm. Οι δόσεις για τα πυρεθρινοειδή είναι κατά τη χρονική περίοδο της εφαρμογής τους κοντά στα ανεικτά όρια υπολειμάτων τους και μέσα στα όρια της καλής υπολειμματικής τους δράσης.

Ο ψεκασμός των σπόρων του σίτου έγινε με κοινό χειροκίνητο οικιακό ψεκαστήρα στην απλωμένη σε λεπτό στρώμα ποσότητα του σίτου, έτσι ώστε να ψεκαστεί κατά το δυνατό ομοιόμορφα, με τη συγκεκριμένη ανάλο-

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Εντομοκτόνα που χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα εναντίον του *S. ογυζαε*

Σκεύασμα	Παρασκευαστής ή αντιπρόσωπος	Δρών συστατικό	Χρησιμοποιηθείσα δόση σε ppm	
			1η χρονική περίοδος	2η χρονική περίοδος
<u>Οργανοφωσφορικά</u>				
Actellic 50 EC	ICI Ελλάς	pirimiphos-methyl	4 καλ 10	4 καλ 10
Ekamet 50 EC	Γεωφάρμ	etrimfos	4 " 10	4 " 10
Malathion 50 EC	Λαπαφάρμ	malathion	4 " 10	4 " 10
Gardona 24 EC	Shell Ch. Hellas	tetrachlorvinphos	4 " 10	—
Abate 500 E	Λαπαφάρμ	temephos	4 " 10	—
<u>Συνθετικά πυρεθροειδή</u>				
Decis 2,5 EC	Hoechst Hellas	deltamethrin	0,16-0,4-4,0	0,25 καλ 0,5
Ripcord 40 EC	Shell Ch. Hellas	cypermethrin	0,16-0,4-4,0	0,8 " 1,6
Sumicidin 30 EC	Shell Ch. Hellas	fenvalerate	0,16-0,4-4,0	—

γα με τη χρησιμοποιηθείσα δόση ποσότητα του εντομοκτόνου, όλη η μάζα του σπόρου. Ο μάρτυρας ψεκάστηκε με καθαρό νερό. Η ποσότητα σπόρου που ψεκάστηκε για κάθε περίπτωση ήταν 2 χιλιογράμματα για την πρώτη χρονική περίοδο και 4,5 χιλιογράμματα για τη δεύτερη. Μετά πάροδο μερικών ωρών από τον ψεκασμό, ο σπόρος κάθε περίπτωσης τοποθετήθηκε χωριστά σε μεταλλικά λευκοσιδηρά δοχεία επενδεδυμένα εσωτερικά με διηθητικό χαρτί, τα οποία καλύφθηκαν στο άνοιγμά τους με οργαντίνα. Από τις ψεκασμένες ποσότητες του σίτου κάθε μήνα για τη δεύτερη χρονική περίοδο και αραιότερα για την πρώτη, λαμβάνονταν 3 δείγματα των 80 γραμμαρίων το καθένα από κάθε περίπτωση και τοποθετούνταν σε μικρά γυάλινα βάζα των 140 ml τα οποία αποτελούσαν τις 3 επαναλήψεις κάθε περίπτωσης. Ακολουθώς το σιτάρι μολύνονταν με αιμαία του *S. oryzae* (εκατό περίπου άτομα σε κάθε επανάληψη) και τα βάζα έκλειναν με πώμα που επέτρεπε τον αερισμό από μια οπή (διαμέτρου 8 mm περίπου) καλυμμένη με οργαντίνα. Στη συνέχεια τοποθετούνταν σε χώρο σταθερών θερμοκρασιών και η θνησιμότητα των αιμαίων του *S. oryzae* μετριούνταν στις 24 ώρες, στις 48 ώρες και στις 7 ημέρες. Τα ημιθανή (moribund) άτομα θεωρούνταν νεκρά. Για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των χρησιμοποιηθέντων φαρμάκων θεωρήθηκε ότι για να είναι αυτή ικανοποιητική πρέπει η θνησιμότητα (διορθωμένη κατά Abbott) να υπερβαίνει το 95%. Μετά το τέλος κάθε βιοδοκιμής και την αφαίρεση των νεκρών και ζώντων, τα βάζα παρέμεναν στο χώρο σταθερών θερμοκρασιών και ανά δίμηνο περίπου πραγματοποιούνταν μετρήσεις για εμφάνιση F_1 και μετέπειτα γενεών από τις πιθανές εναποθέσεις των τοποθετούμενων στα βάζα εντόμων. Επίσης κατά τη δεύτερη χρονική περίοδο από βιοδοκιμές που γίνονταν στα ψεκασμένα σιτάρια, συλλέγονταν ημιθανή αιμαία του *S. oryzae* και αφού τοποθετούνταν σε καθαρό από εντομοκτόνα και εντομολογικές προσβολές σιτάρια, πραγματοποιούνταν παρατηρήσεις επί της πιθανής ανάνηψής τους και της εμφάνισης F_1 και μετέπειτα γενεών. Η θερμοκρασία κατά τη διάρκεια των βιοδοκιμών και στη διάρκεια επώασης των γενεών ήταν κατά μέσο όρο $23,3 \pm 3,1^\circ\text{C}$ και η σχετική υγρασία κυμαίνονταν από 50 έως 70%. Η θερμοκρασία στο χώρο αποθήκευσης των ψεκασμένων ποσοτήτων σίτου κυμάνθηκε από 9°C η ελάχιστη κατά τη χειμερινή περίοδο μέχρι 34°C η μέγιστη κατά τους θερινούς μήνες. Η υγρασία του σπόρου ήταν στα φυσιολογικά πλαίσια (περίπου 10%).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Από το πείραμα της 1ης περιόδου, που όπως προαναφέρθηκε ήταν προκαταρκτικό και ειδικά για τα πυρεθρινοειδή εντομοκτόνα οι δόσεις ήταν διερευνητικές, δεν παρατίθενται τα αναλυτικά αποτελέσματα, αλλά μόνο οι συνοπτικές παρατηρήσεις και τα συμπεράσματα που προέκυψαν, βάσει των οποίων καταστρώθηκε το πείραμα της 2ης περιόδου για το οποίο και αναφέρονται αναλυτικά τα αποτελέσματα.

1. Πρώτη χρονική περίοδος

Από τα ληφθέντα αποτελέσματα της περιόδου αυτής προέκυψαν τα ακόλουθα :

1) Το malathion ως εντομοκτόνο αναφοράς είχε καλή υπολειμματική δράση ένα και τρεις μήνες για τις δόσεις των 4 και 10 ppm αντίστοιχα.

2) Τα etrimfos και pirimiphos-methyl έδωσαν καλύτερα αποτελέσματα από το malathion και στη χαμηλή τους δόση των 4 ppm.

3) Το tetrachlorvinphos ήταν κατώτερο του malathion και για τις δύο δόσεις (4 και 10 ppm).

4) Το temephos δεν είχε καμμία αποτελεσματικότητα στις χρησιμοποιηθείσες δόσεις των 4 και 10 ppm.

5) Από τα συνθετικά πυρεθρινοειδή το deltamethrin στις δόσεις 0,4 και 4 ppm ήταν καλύτερο και των δύο δόσεων του malathion (4 και 10 ppm) στη δόση δε των 0,16 ppm ήταν κατώτερό του.

6) Το cypermethrin μόνο στη δόση των 4 ppm ήταν καλύτερο των δύο δόσεων του malathion (4 και 10 ppm), ενώ στις άλλες δύο δόσεις των 0,4 και 0,16 ppm ήταν κατώτερό του.

7) Το fenvalerate σ'όλες τις δόσεις (0,16, 0,4 και 4 ppm) ήταν κατώτερο του malathion.

Σημειώνεται σχετικά ότι ειδικά για τα πυρεθρινοειδή, που κατά την περίοδο αυτή του πειραματισμού οι δόσεις ήταν διερευνητικές, η δόση των 4 ppm αν και πολύ αποτελεσματική, ιδιαίτερα στο deltamethrin, θα πρέπει να θεωρηθεί πολύ μεγάλη για λόγους υπολειμμάτων.

Αναφέρεται επί πλέον ότι κατά την περίοδο αυτή του πειραματισμού παρατηρήθηκε η γνωστή για πολλά έντομα ιδιότητα των πυρεθρινοειδών, δηλαδή η άμεση κατάρριψη (knockdown) (Hervé *et al.*, 1977 και Elliott *et al.*, 1978) των ακμαίων του *S. oryzae* καθώς και ένας επηρεασμός στην κινητικότητά τους. Για το λόγο αυτό έγιναν ειδικές παρατηρήσεις σε ημιθανή (moribund) ακμαία, που προέκυψαν από βιοδοκιμές με τα ψεκάσμενα σιτάρια, κατά τη δεύτερη χρονική περίοδο για να διαπιστωθεί

ή όχι και η παρατηρούμενη σε άλλα έντομα από φάρμακα ανάνηψή τους (Busvine, 1971) μετά την απομάκρυνσή τους από την επίδραση του τοξικού παράγοντα.

2. Δεύτερη χρονική περίοδος

Τα αναλυτικά αποτελέσματα του πειραματισμού της δεύτερης χρονικής περιόδου παρατίθενται στους πίνακες 2 έως 6. Από τη μελέτη των αποτελεσμάτων αυτών προκύπτουν τα ακόλουθα :

1) Όσον αφορά την άμεση δράση των γεωργικών φαρμάκων που προσδιορίστηκε με τη μέτρηση της θνησιμότητας των 24 ωρών (Πίν. 2), θνησιμότητα μεγαλύτερη του 95% εμφανίζουν α) για διάστημα 60 ημερών τα εντομοκτόνα etrimfos και pirimiphos-methyl σε δόσεις 10 ppm και τα δύο και β) για διάστημα 30 ημερών τα etrimfos και pirimiphos-methyl σε δόση 4 ppm, το deltamethrin σε δόση 0,5 ppm και το cypermethrin σε δόση 1,6 ppm.

2) Η άμεση δράση των μελετουμένων γεωργικών φαρμάκων, εκτιμώμενη με τη θνησιμότητα των 48 ωρών (Πίν. 3) όπως και προηγουμένως, έχει ως εξής : α) για διάστημα 240 ημερών θνησιμότητα μεγαλύτερη του 95% εμφανίζουν τα εντομοκτόνα etrimfos και pirimiphos-methyl σε δόση 10 ppm, β) για διάστημα 60 ημερών τα εντομοκτόνα etrimfos και pirimiphos-methyl σε δόση 4 ppm και το deltamethrin σε δόση 0,5 ppm και γ) για διάστημα 30 ημερών τα εντομοκτόνα malathion σε δόση 10 ppm, deltamethrin σε δόση 0,25 ppm και cypermethrin σε δόσεις 0,8 και 1,6 ppm.

3) Μετά 7ήμερη επαφή των εντόμων με το ψεκασμένο σιτάρι θνησιμότητα μεγαλύτερη του 95% (Πίν. 4) εμφανίζουν α) για διάστημα 420 ημερών τα εντομοκτόνα etrimfos και pirimiphos-methyl σε δόση 10 ppm, β) για διάστημα 360 ημερών το pirimiphos-methyl σε δόση 4 ppm, γ) για διάστημα 270 ημερών το deltamethrin σε δόση 0,5 ppm, δ) για διάστημα 240 ημερών το etrimfos σε δόση 4 ppm, ε) για διάστημα 120 ημερών το deltamethrin σε δόση 0,25 ppm και το cypermethrin σε δόση 1,6 ppm, στ) για διάστημα 90 ημερών το malathion σε δόση 10 ppm, ζ) για διάστημα 60 ημερών το cypermethrin σε δόση 0,8 ppm και τέλος η) για διάστημα 30 ημερών το malathion σε δόση 4 ppm.

Τα αποτελέσματα της δεύτερης χρονικής περιόδου (Πίν. 2, 3 και 4) συμφωνούν απόλυτα με εκείνα της πρώτης και έτσι καθορίστηκαν οριστικά οι αποτελεσματικές δόσεις για τα πυρεθρινοειδή.

4) Σχετικά με την εμφάνιση F_1 και μετέπειτα γενεών στα ψεκασμένα σιτάρια που χρησιμοποιήθηκαν στις κατά διαστήματα βιοδοκιμές, διαπι-

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Θνησιμότητα 24ώρου ακμαίων του *S. stygiae* σε βιοδοκιμές ανά τακτά χρονικά διαστήματα μετά τον ψεκασμό

Βιοδοκιμή	Ημέρες από τον ψεκασμό	Θνησιμότητα κατά Abbott *										
		Martupas	malathion 4 ppm	malathion 10 ppm	etrimfos 4 ppm	etrimfos 10 ppm	pirimiphos-methyl 4 ppm	pirimiphos-methyl 10 ppm	deltamethrin 0,25 ppm	deltamethrin 0,5 ppm	cypermethrin 0,8 ppm	cypermethrin 1,6 ppm
1η	7	0,0	0,7	94,0	100,0	100,0	98,7	99,7	93,4	99,4	86,2	100,0
2η	30	0,0	0,6	66,9	98,1	99,4	95,1	99,7	88,8	98,9	92,7	99,3
3η	60	0,6	0,0	0,0	25,3	100,0	8,6	96,0	44,7	83,6	14,9	53,5
4η	90	1,8	0,0	0,0	0,5	89,6	0,6	75,8	33,7	62,4	1,3	15,0
5η	120	0,3	0,0	0,0	1,6	66,5	1,0	60,5	24,8	76,0	0,5	28,4
6η	150	5,8	0,0	0,0	0,0	10,9	2,5	8,4	1,7	30,7	0,0	0,0
7η	180	0,0	0,9	0,0	0,9	47,4	3,6	53,4	18,7	79,9	0,9	14,9
8η	210	0,0	0,4	0,0	0,4	22,0	1,3	26,5	11,4	80,9	0,3	20,0
9η	240	1,1	2,6	0,0	2,6	11,0	1,9	18,2	13,5	82,7		45,2
10η	270	1,7	0,0	0,0	0,0	4,9	0,0	6,6	0,0	47,8		1,9
11η	300	4,6	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0	12,1	4,3	50,6		6,3
12η	330	7,0	0,0	0,0	0,0	12,1	0,0	27,0	0,0	11,3		0,0
13η	360	0,0	0,4	0,0	0,4	9,0	0,4	27,3		18,8		
14η	390	1,2	0,0	0,0	0,0	3,4	0,4	7,6		25,7		
15η	420	0,2	0,1	0,0	0,1	2,2	0,8	9,2		17,0		

* Σε σύνολο 3 επαναλήψεων (100 περίπου ακμαία σε κάθε επανάληψη).

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

θνησιμότητα 48ώρου ακμαίων του *S. oryzae* σε βιοδοκιμές ανά τακτά χρονικά διαστήματα μετά τον ψεκασμό

Βιοδοκιμή	Ημέρες από τον ψεκασμό	Μάρτυρας	θνησιμότητα κατά Abbott *											
			malathion 4 ppm	malathion 10 ppm	etrymos 4 ppm	etrymos 10 ppm	pirimiphos - methyl 4 ppm	pirimiphos - methyl 10 ppm	deltamethrin 0,25 ppm	deltamethrin 0,5 ppm	cypermethrin 0,8 ppm	cypermethrin 1,6 ppm		
1η	7	0,9	3,8	99,7	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	99,7	98,9	100,0
2η	30	0,5	7,9	99,7	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	99,7	95,5	99,8
3η	60	0,6	0,0	27,0	96,8	100,0	100,0	96,0	100,0	100,0	73,8	96,5	51,6	78,7
4η	90	3,3	0,0	0,4	58,4	100,0	100,0	80,0	100,0	100,0	58,0	85,7	10,8	62,6
5η	120	1,1	0,2	0,0	19,8	100,0	100,0	39,4	100,0	100,0	60,6	91,7	18,2	66,8
6η	150	7,6		0,0	0,6	91,8	99,6	10,8	93,9	20,6	20,6	70,2	0,0	21,5
7η	180	1,6			8,2	99,6	98,3	25,5	100,0	33,7	33,7	89,0	4,2	46,2
8η	210	1,6			2,3	98,3	95,8	9,7	98,1	37,2	37,2	88,2	4,4	58,5
9η	240	2,0			4,6	95,8	48,2	9,1	98,4	53,2	53,2	95,0		73,7
10η	270	2,0			0,0	48,2	77,8	0,1	59,6	0,0	0,0	76,9		15,8
11η	300	7,3			0,0	77,8	96,3	0,0	88,7	12,7	12,7	70,0		11,9
12η	330	8,0			1,2	96,3	83,4	12,1	99,5	0,0	0,0	31,1		0,0
13η	360	0,6			0,7	83,4	26,4	6,0	100,0			36,9		
14η	390	2,8			0,0	26,4	0,1	0,1	82,3			47,5		
15η	420	0,9			0,0	26,5	1,0	1,0	65,2			75,8		

* Σε σύνολο 3 επαναλήψεων (100 περίπου ακμαία σε κάθε επανάληψη).

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

θνησιμότητα 7 ημέρου ακμαίων του *S. oryzae* σε βιοδομικές ανά τακτά χρονικά διαστήματα μετά τον ψεκασμό

Βιοδοκική	Ημέρες από τον ψεκασμό	Μάρτυρας	θνησιμότητα κατά Abbott *										
			malathion 4 ppm	malathion 10 ppm	etrimfos 4 ppm	etrimfos 10 ppm	pirimiphos-methyl 4 ppm	pirimiphos-methyl 10 ppm	deltamethrin 0,25 ppm	deltamethrin 0,5 ppm	cypermethrin 0,8 ppm	cypermethrin 1,6 ppm	
1η	7	4,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,9	100,0
2η	30	3,6	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,1	100,0
3η	60	1,4	21,8	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,0	95,9	100,0
4η	90	4,0	0,0	99,7	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,2	99,7
5η	120	1,1	1,1	64,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	90,9	100,0
6η	150	7,9		10,4	100,0	98,6	100,0	100,0	100,0	100,0	88,7	29,1	87,0
7η	180	2,2			100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	76,9	23,9	94,1
8η	210	3,7			99,6	99,6	100,0	100,0	100,0	100,0	57,2	1,3	84,0
9η	240	4,5			99,7	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	72,3		77,2
10η	270	2,3			87,9	100,0	97,8	100,0	100,0	100,0	23,7		48,1
11η	300	8,4			90,9	100,0	99,6	100,0	100,0	100,0	35,6		46,6
12η	330	9,1			96,0	100,0	99,6	100,0	100,0	100,0	7,4		4,8
13η	360	1,2			91,1	100,0	99,6	100,0	100,0	100,0			67,9
14η	390	4,7			19,6	100,0	87,5	100,0	100,0	100,0			79,4
15η	420	1,7			38,1	100,0	91,6	100,0	100,0	100,0			100,0

* Σε σύνολο 3 επαναλήψεων (100 περίπου ακμαία σε κάθε επανάληψη).

στώθηκε (Πίν. 5) ότι α) μερικά εντομοκτόνα δεν επέτρεψαν την εμφάνιση 1ης γενεάς για μεγάλο χρονικό διάστημα (deltamethrin 0,5 ppm 150 ημέρες και cypermethrin 1,6 ppm 120 ημέρες) και β) τα ίδια καθώς και άλλα εντομοκτόνα παρεμπόδισαν την εμφάνιση 2ης, 3ης ή 4ης γενεάς, εξαλείφοντας έτσι τη διαιώνιση της προσβολής, για πολύ μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα (deltamethrin 0,5 ppm 330 ημέρες, etrimfos και pirimiphos-methyl σε δόση 10 ppm και τα δύο για 420 ημέρες).

5) Η διερεύνηση της πιθανότητας ανάνηψης και επιβίωσης ημιθανών ακμαίων του *S. oryzae*, που προέκυψαν από βιοδοκιμές σε ψεκασμένα με εντομοκτόνα σιτάρια και μεταφέρθηκαν σε αφέκαστα, έδειξε (Πίν. 6) ότι κανένα ημιθανές απ'αυτά που προήλθαν από τα οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα δεν επέζησε ούτε και εμφάνισαν 1η γενεά, ενώ τα ημιθανή από τα πυρεθρινοειδή εντομοκτόνα κατά ένα ποσοστό επέζησαν και μάλιστα εμφάνισαν 1η, 2η και 3η γενεές.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας γίνεται σαφές ότι καλύτερη προστασία από το malathion και για μακρύτερο χρονικό διάστημα παρέχουν το pirimiphos-methyl, το etrimfos και το deltamethrin καθώς και το cypermethrin, τα οποία όχι μόνο θανατώνουν τα ακμαία του *S. oryzae* αλλά εμποδίζουν και την εμφάνιση F_1 και μετέπειτα γενεών. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με εκείνα σχετικών εργασιών όσον αφορά τη δράση του pirimiphos-methyl (Weaving, 1975, Chawla and Bindra, 1977 και Desmarchelier, 1977), του etrimfos (Yadav *et al.*, 1981 και Evans, 1985) και του deltamethrin (Evans, 1985) και δίνουν περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την παρεμπόδιση της εμφάνισης γενεών (F_1 και επόμενων) σε συνάρτηση με τη χρησιμοποιούμενη δόση (Evans, 1985), γεγονός που έχει ιδιαίτερη σημασία για την προστασία των αποθηκευμένων σιτηρών στην πράξη, τόσο από πλευράς υπολειμμάτων όσο και από πλευράς κόστους.

Η διαπιστωθείσα διαρκής και μακρά προστασία των σιτηρών από τα μελετηθέντα εντομοκτόνα (μακρά υπολειμματική δράση) διανοίγει νέες προοπτικές για τη μείωση της χρήσης ή υποκατάσταση των καπνογόνων όταν πρόκειται για αποθήκευση σιτηρών για μεγάλο χρονικό διάστημα, αφού παρέχεται πλέον η δυνατότητα προστασίας τους με λιγότερο επικίνδυνα γεωργικά φάρμακα με μία και μόνη επέμβαση.

Με την παρούσα εργασία διαπιστώνεται το φαινόμενο που έχει ανα-

ΠΙΝΑΚΑΣ 5

Εμφάνιση F₁ και μετέπειτα γενεών στο σιτάρι που χρησιμοποιήθηκε στις βιοδοκιμές του *S. oryzae*

Βιοδοκιμές	Ημέρες από τον ψεκασμό	Γ ε ν ε ά																																							
		Μάρτυρας			malathion 4 ppm			malathion 10 ppm			etrymifos 4 ppm			etrymifos 10 ppm			pirimiphos-methyl 4 ppm			pirimiphos-methyl 10 ppm			deltamethrin 0,25 ppm			deltamethrin 0,5 ppm			cybermethrin 0,8 ppm			cybermethrin 1,6 ppm									
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1η	7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2η	30	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3η	60	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4η	90	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5η	120	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6η	150	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7η	180	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8η	210	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9η	240	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10η	270	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11η	300	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12η	330	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
13η	360	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14η	390	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
15η	420	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

+ Εμφάνιση γενεάς του *S. oryzae*.

- Μη εμφάνιση γενεάς του *S. oryzae*.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6

Δυνατότητα επιβίωσης και αναπαραγωγής σε αφέκαστα σιτάρια ημιθανών (moribund) ακμαίων του *S. oryzae* προερχομένων από επαφή με ψεκασιμένα σιτάρια

Περιπτώση	Δόση ppm	Χρόνος δοκιμής από τον ψεκασμό του σύτου									
		Αδάρχεια		1 μήνας		4½ μήνες		Σύνολο		Εμφάνιση	
		επαφής (ημέρες)	Σύνολο ημιθανών	Επιζώντα μετά 7 ημέρες	Εμφάνιση γενεάς 1η 2η	Επιζώντα μετά 7 ημέρες	Εμφάνιση γενεάς 1η 2η 3η	Σύνολο ημιθανών	Επιζώντα μετά 7 ημέρες	Εμφάνιση γενεάς 1η 2η 3η	
deltamethrin	0,25	1	98	43	226	492	80	40	20	25	82
"		2	99	23	54	32	100	12	19	15	27
"		7	2	1	1	0	10	0	0		
"	0,5	1	100	26	76	99	100	18	11	18	19
"		2	41	0	0		100	0	0		
"		7	0	-	-		4	0	0		
cypermethrin	0,8	1	100	60	227	409	9	6	1	0	
"		2	100	42	134	302	16	0	0		
"		7	33	30	241	122	10	0	0		
"	1,6	1	90	41	152	145	100	47	26	16	1
"		2	80	13	20	21	60	1	1	0	
"		7	0	-	-		4	0	0		
malathion	4	1	0	-	-						
"		2	13	0	0						
"		7	0	-	-						
"	10	1	100	0	0						
"		2	0	-	-						
"		7	0	-	-						
etrimfos	4	1	60	0	0		40	-	-	-	-
"		2	0	-	-		32	0	0	-	-
"		7	0	-	-		0	-	-	-	-
"	10	1	0	-	-		120	0	0	-	-
"		2	0	-	-		0	-	-	-	-
"		7	0	-	-		0	-	-	-	-
pirimiphos-methyl	4	1	62	0	0		0	-	-	-	-
"		2	0	-	-		50	0	0	-	-
"		7	0	-	-		0	-	-	-	-
"	10	1	0	-	-		110	0	0	-	-
"		2	0	-	-		0	-	-	-	-
"		7	0	-	-		0	-	-	-	-

φερθεί για άλλα είδη εντόμων σχετικά με τις πυρεθρίνες (Sawicki, 1963 και Casida, 1973) αλλά και σχετικά με τα συνθετικά πυρεθρινοειδή (Roussel-Uclaf, 1982) ότι τα ημιθανή άτομα του *S. oryzae* αν απομακρυνθούν από το ψεκασμένο με πυρεθρινοειδή σιτάρι είναι δυνατόν μερικά να ανανήψουν, να επιβιώσουν και να δώσουν νέες γενεές. Συνεπώς επιβάλλεται για την κατηγορία αυτή των εντομοκτόνων ομοιόμορφος ψεκασμός όλης της μάζας του σίτου για να είναι τα έντομα σε διαρκή επαφή με το φάρμακο έως ότου θανατωθούν.

Τα πυρεθρινοειδή εντομοκτόνα, πέραν της μακράς υπολειμματικής τους δράσης, λόγω του ιδιαίτερου τρόπου δράσης τους - knockdown, επηρεασμός της κινητικότητας των εντόμων, παράλυσης των εντόμων (Casida, 1973) - συγκριτικά με τα οργανοφωσφορικά, ελέγχουν στη διάρκεια της αποθήκευσης των σιτηρών την εμφάνιση γενεών καλύτερα από αυτά παρά το ότι η διαπιστούμενη θνησιμότητα είναι μικρότερη συγκριτικά προς τα οργανοφωσφορικά, τόσο από πλευράς ποσοστού θνησιμότητας όσο και από πλευράς χρονικής διάρκειας. Για παράδειγμα το deltamethrin σε δόση 0,5 ppm στις 330 ημέρες από τον ψεκασμό παρουσιάζει θνησιμότητα 59,7% στις 7 ημέρες από την έναρξη της βιοδοκιμής, ενώ το pirimiphos-methyl σε δόση 4 ppm στις 360 ημέρες από τον ψεκασμό παρουσιάζει θνησιμότητα 99,6% στις 7 ημέρες από την έναρξη της βιοδοκιμής (Πίν. 4). Παρά όμως το χαμηλό ποσοστό θνησιμότητας του deltamethrin, τούτο κατορθώνει να ελέγχει τις γενεές ενώ το pirimiphos-methyl με το υψηλό ποσοστό θνησιμότητας δεν το κατορθώνει (Πίν. 5).

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Εκφράζονται θερμές ευχαριστίες στους κκ. Π. Καλμούκο και Β. Μπέτζιο γιατί διάβασαν το χειρόγραφο και έκαναν μερικές υποδείξεις και στην κ. Δ. Βασιλείου για τη δακτυλογράφηση της εργασίας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- BELL, H.C., BARBARA, D.H. and EVANS, H.P., 1977. The occurrence of resistance to phosphine in adult and egg stages of strains of *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera: Bostrichidae). *J. stored Prod. Res.*, 13 : 91-94.

- BUSVINE, R.J., 1971. *Techniques for testing insecticides*. The Commonwealth Institute of Entomology, London, p. 345.
- CASIDA, E.J., 1973. *Pyrethrum the natural insecticide*. Academic Press, London and New York, p. 329.
- CHAMP, R.B. and DYTE, E.C., 1976. *Report of the FAO global survey of pesticide susceptibility of stored grain pests*. FAO Plant Production and Protection Series no 5, FAO Publications Division, Rome, p. 297.
- CHAWLA, R.P. and BINDRA, O.S., 1977. Laboratory screening of some safe insecticides as grain protectants. *Rev. appl. Ent.*, 65 : 1371.
- COTTON, T.R., 1963. *Pests of stored grain and grain products*. Burgess Publishing Company, Minn. p. 318.
- DESMARCHELIER, M.J., 1977. Selective treatments, including combinations of pyrethroid and organophosphorus insecticides, for control of stored product Coleoptera at two temperatures. *J. stored Prod. Res.*, 13 : 129-137.
- ELLIOT, M., JANE, F.N. and POTTER, C., 1978. The future of pyrethroids in insect control. *A. Rev. Ent.*, 23 : 443-469.
- EVANS, J.N., 1985. The effectiveness of various insecticides on some resistant beetle pests of stored products from Uganda. *J. stored Prod. Res.*, 21 : 105-109.
- HERVE, J.J., SMOLIKOWSKI, S., PASTRE, R., PIEDALLU, C. and ROA, L., 1977. NRDC 161 (RU 22974) : A new pyrethroid insecticide for use in agricultural crops. *Proc. 1977 Br. Crop Prot. Conf.*, 2 : 613-621.
- HINDMARSH, S.P., TYLER, S.P. and WEBLEY, J.D., 1978. Conserving grain on the small farm in the tropics. *Outl. Agric.*, 9 (5) : 214-219.
- MONRO, U.A.H., UPITIS, E. and BOND, J.E., 1972. Resistance of a laboratory strain of *Sitophilus granarius* (L.) (Coleoptera, Curculionidae) to phosphine. *J. stored Prod. Res.*, 8 : 199-207.
- ROUSSEL UCLAF, 1982. *Deltamethrin monograph*. Roussel Uclaf, Avignon, p. 412.

- SAWICKI, R.M., 1963. II. Synergistic activity of piperonyl butoxide with the four constituents. III. Knock-down and recovery of flies treated with pyrethrum extract with and without piperonyl butoxide. *Rev. appl. Ent.*, 51 : 109-110.
- SMITH, G.K., 1974. Stored products infestation and its control in Greece. Consultant's report, technical co-operation programme 1973, Greece : Project (73)07 (πολυγραφημένο κείμενο σελ. 44).
- WEAVING, J.S.A., 1975. Grain protectants for use under tribal storage conditions in Rhodesia. Comparative toxicities of some insecticides on maize and sorghum. *J. stored Prod. Res.*, 11 : 65-70.
- YADAV, T.D., PAWAR, C.S., KHANNA, S.C. and SINGH, S., 1981. Toxicity of organophosphorus insecticides against stored product beetles. *Rev. appl. Ent.*, 69 : 679.
- ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΝ ΓΕΩΡΓΙΑΣ, Δ/ΝΣΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΦΥΤΩΝ. 230158/1824/9-3-1974
απόφαση Υπουργού Γεωργίας.

RESIDUAL ACTIVITY OF INSECTICIDES AGAINST *SITOPHILUS ORYZAE* (L.) IN STORED WHEAT GRAIN

T. Tomazou

Laboratory of Efficacy Evaluation of Insecticides
Department of Pesticide Control and Phytopharmacy
Benaki Phytopathological Institute, 145 61 Kiphissia,
Greece

SUMMARY

Laboratory bioassays were carried out to assess the residual activity of various insecticides against *Sitophilus oryzae* (L.) on wheat grain. The grain was treated with a range of concentrations of the organophosphates pirimiphos-methyl, etrimfos, tetrachlorvinphos, temephos, of the synthetic pyrethroids deltamethrin, cypermethrin and fenvalerate and their residual activity was compared to malathion at 4 and 10 ppm. Observations were also taken on : the emergence of the subsequent insect generations, the recovery and productivity of moribund adults after transferring them to untreated grain.

The results showed that pirimiphos-methyl and etrimfos at 4 and 10 ppm, deltamethrin at 0.25 ppm or higher and cypermethrin at 1.6 ppm or higher were more effective than malathion at 10 ppm and had a controlling effect on the appearance of subsequent generations, for the 8 month - period that the observations lasted after each one bioassay. Malathion at 10 ppm was more effective than tetrachlorvinphos at 4 and 10 ppm and fenvalerate at 4 ppm or lower. Temephos at 4 and 10 ppm was totally ineffective. Some moribund insects recovered and gave progeny only from the pyrethroid but not from the organophosphate treated grain.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΘΕΤΙΚΗΣ ΠΥΡΕΘΡΙΝΗΣ PP 321 (LAMBDCYHALOTHRIN)
ΥΠΟ ΤΙΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ

Γ. Μιχαλόπουλος¹, Π. Μήλιου¹, Α. Γκιουλμπασάνης¹,
Κ. Παπασωτηρίου¹ και Α. Μπράβος²

1. ICI Hellas S.A., Λ. Συγγρού 231, 171 21 Αθήνα

2. Στιμάγνα Κορινθίας

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το PP 321 (lambdacyhalothrin) είναι ένα νέο πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο επαφής και στομάχου με εντομοαπωθητική και υπολειμματική δράση. Πρόκειται για μίγμα 1:1 δύο εναντιομερών [(Z)-(1R,3R), S-εστέρας και (Z)-(1S,3S), R-εστέρας].

Για την αξιολόγηση του PP 321 έγιναν τα τελευταία 5 χρόνια 38 πειράματα σε δενδρώδεις και εκτατικές καλλιέργειες με κύριο στόχο την καταπολέμηση των σπουδαιότερων εχθρών, ενώ παράλληλα εξετάστηκαν οι παρενέργειες στη λοιπή πανίδα των καλλιεργειών και ειδικότερα στα ακάρεα. Επίσης εξετάστηκαν τα υπολείμματα και η φυτοτοξικότητα.

Το συμπέρασμα είναι ότι η δοσολογία των 10 ppm είναι επαρκής για αξιόπιστα αποτελέσματα, κατά κανόνα καλύτερα από αυτά που επιτυγχάνονται με τις υπάρχουσες συνθετικές πυρεθρίνες.

Όποτε εξετάστηκε στα μη επιβλαβή και τα ωφέλιμα έντομα η επίδραση της προτεινόμενης δοσολογίας βρέθηκε ήπια και σύντομη ενώ μειώνονται οι πληθυσμοί των ακάρεων, αντίθετα από ό,τι παρατηρήθηκε με τα χρησιμοποιούμενα σήμερα πυρεθρινοειδή.

Τα υπολείμματα που βρίσκονται μία ημέρα μετά τον ψεκάσμό είναι πάντα μικρότερα από τα ανεκτά όρια.

Φυτοτοξικότητα δεν παρατηρήθηκε σε καμία καλλιέργεια σε δόση μέχρι εξαπλάσια της προτεινόμενης.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εισαγωγή των φωτοσταθερών πυρεθρινοειδών εντομοκτόνων στο τέλος της δεκαετίας του 1970 προσέφερε στη χημική φυτοπροστασία της χώρας μας σημαντικά πλεονεκτήματα. Για τους καλλιεργητές, η μεγάλη αποτελεσματικότητα και υπολειμματική διάρκεια επέτρεπαν τον περιορισμό των ψεκασμών με πολύ αξιόπιστα αποτελέσματα. Παράλληλα, η καλή

συμπεριφορά τους από πλευράς χρόνιας τοξικότητας και τα πολύ χαμηλά επίπεδα υπολειμμάτων (συνέπεια της επάρκειας μικρών δοσολογιών) επέτρεπαν ψεκασμούς μία ημέρα πριν τη συγκομιδή. Σαν αποτέλεσμα αυτών των πλεονεκτημάτων ήταν η εισαγωγή τους στην Ελληνική Γεωργία με ραγδαίο ρυθμό. Ο ρυθμός όμως αυτός ανακόπηκε μετά περίπου μία πενταετία χρήσης και μάλιστα σήμερα ακολουθεί σχεδόν πτωτική πορεία. Το αίτιο για αυτή τη μεταστροφή ήταν η αδυναμία τους να ελέγξουν ικανοποιητικά τα ακάρεα, των οποίων οι πληθυσμοί μεγάλωναν, συχνά σε μεγαλύτερα επίπεδα από ό,τι με τη χρήση εντομοκτόνων άλλων ομάδων.

Σχετικά πρόσφατα, έχουν παραχθεί νεώτερα πυρεθρινοειδή εντομοκτόνα μεταξύ των οποίων είναι το *lambda-cyhalothrin* από την ICI (Jutsum *et al.*, 1984).

Η βασική διαφορά των νεώτερων πυρεθρινοειδών από τα παλιότερα είναι ότι επιδεικνύουν ακαρεοκτόνο δράση, αίροντας έτσι το μόνο μειονέκτημα που υπήρχε (Brown *et al.*, 1987). Είναι ωστόσο γνωστό ότι η ακαρεοκτόνος αυτή δράση, αντίθετα από την εντομοκτόνο δράση, διαφοροποιείται σε συνάρτηση με το οικολογικό περιβάλλον. Συγκεκριμένα, στην Κεντρική και Βόρεια Ευρώπη, τα νέα αυτά παρασκευάσματα μπορεί να αξιοποιηθούν σαν ακαρεοκτόνα ενώ σε μεσογειακές χώρες το αποτέλεσμα εναντίον των ακάρεων ενδέχεται να είναι ορισμένες φορές λιγότερο εντυπωσιακό.

Ο σκοπός των πειραμάτων που έγιναν με το PP 321 κατά την τελευταία πενταετία ήταν να βρεθεί ο άριστος τρόπος εφαρμογής του προϊόντος (δοσολογία, εποχή εφαρμογής, συνδυασμοί κ.ο.κ.), με συνεκτίμηση των εξής επί μέρους στοιχείων :

- 1) Εντομοκτόνος δράση. Επιβεβαίωση των αποτελεσμάτων πειραματισμού σε γειτονικές χώρες και προσαρμογή της δοσολογίας στην ελληνική γεωργική πρακτική.
- 2) Ακαρεοκτόνος δράση. Εξέταση του φαινομένου υπό τις συνθήκες που επικρατούν στο οικολογικό περιβάλλον της Χώρας μας (κλίμα, βιολογικός κύκλος, είδη και ποικιλίες των καλλιεργειών, ξενιστές κ.ο.κ.).
- 3) Επίδραση στην πανίδα που υπάρχει στις καλλιέργειες, πέραν του στόχου της εφαρμογής.
- 4) Μέτρηση των υπολειμμάτων.

Χρόνος και μέθοδοι εφαρμογής

Όπου υπήρχαν οδηγίες του ΕΡΡΟ, έχουν ληφθεί υπόψη για την κατάσχεση των πειραμάτων (Brasse *et al.*, 1978).

Για το χρόνο των επεμβάσεων καταρχήν υιοθετήθηκαν, όπου υπήρχαν, οι υποδείξεις των Σταθμών Φυτοϋγειονομικού Ελέγχου. Όπου δεν υπήρχαν παρόμοιες υποδείξεις, ο χρόνος εφαρμογής προσδιοριζόταν με έναν από τους ακόλουθους τρόπους : παγίδες, προκαταρκτικές μετρήσεις, επικρατούσα κατά περίπτωση γεωργική πρακτική και βιβλιογραφία (Σαμαράς και Ντινόπουλος, 1981, Σουλτανοπούλου - Μάντακα, 1981, Συργιαννίδης και Στυλιανίδης, 1977, Yamvriasis *et al.*, 1986, Yamvriasis and Young, 1977, Τόλης, 1986). Κατά κανόνα οι ψεκασμοί είχαν σκοπό την προστασία της καλλιέργειας με προληπτική δράση. Σε μερικές περιπτώσεις επιδιώχθηκε κατασταλτικός ψεκασμός επί εκδηλωμένης προσβολής. Επίσης, σε μερικές περιπτώσεις έγινε σκόπιμα υπέρβαση του προβλεπόμενου από τις γεωργικές προειδοποιήσεις αριθμού ψεκασμών, έτσι ώστε να μετρηθούν τα υπολείμματα υπό συνθήκες εντατικής χρήσεως, όπως είναι δυνατό να κάνουν οι καλλιεργητές.

Ως μέθοδος εφαρμογής χρησιμοποιήθηκε - όπου ήταν δυνατό - η ακολουθούμενη από τους αγρότες (κυρίως όσον αφορά στον επινώτιο ψεκαστήρα). Όπου χρησιμοποιήθηκε φερόμενο ψεκαστικό, προτιμήθηκε δίμετρο ή τρίμετρο βέργα ψεκασμού με ακροφύσια κώνου, τέτοια ώστε η πίεση και το μέγεθος των σταγονιδίων να προσεγγίζουν τη συνήθη πρακτική. Στη δενδροκομία χρησιμοποιήθηκε μηχανοκίνητος επινώτιος ψεκαστήρας. Όλοι οι ψεκασμοί ήταν μεγάλου όγκου.

Προϊόντα

Χρησιμοποιήθηκαν τα εξής σκευάσματα γεωργικών φαρμάκων : Karate (PP 321 5% EC), Cymbush (cypermethrin 10% EC), Decis (deltamethrin 2,5% EC), Mitex (amitraz 20% EC), Lebaycid (fenthion 50% EC) τα οποία αναφέρονται σαν Standard 1, Standard 2, Standard 3 και Standard 4 στο κείμενο. Επίσης χρησιμοποιήθηκε το ορυκτέλαιο Albolineum.

Όλα τα κυκλοφορούντα σκευάσματα χρησιμοποιήθηκαν στη δοσολογία που συνιστάται από την ετικέτα τους.

Πειραματικοί αγροί και σχέδιο

Τα πειράματα έγιναν στις περιοχές όπου το κάθε έντομο-στόχος παρουσίαζε τη μεγαλύτερη δραστηριότητα και το οικονομικό ενδιαφέρον για την καταπολέμησή του είναι σημαντικό.

Η εγκατάσταση των πειραμάτων γινόταν σε φυτείες παραγωγών. Σε όλες τις περιπτώσεις το πειραματικό σχέδιο ήταν με πλήρη τυχαιοποιη-

μένα συγκροτήματα σε 3-6 επαναλήψεις.

Για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων έγινε πάντοτε ανάλυση της παραλλάξεως και σύγκριση των μέσων όρων μετά από μετατροπή των δεδομένων αν ήταν αναγκαίο.

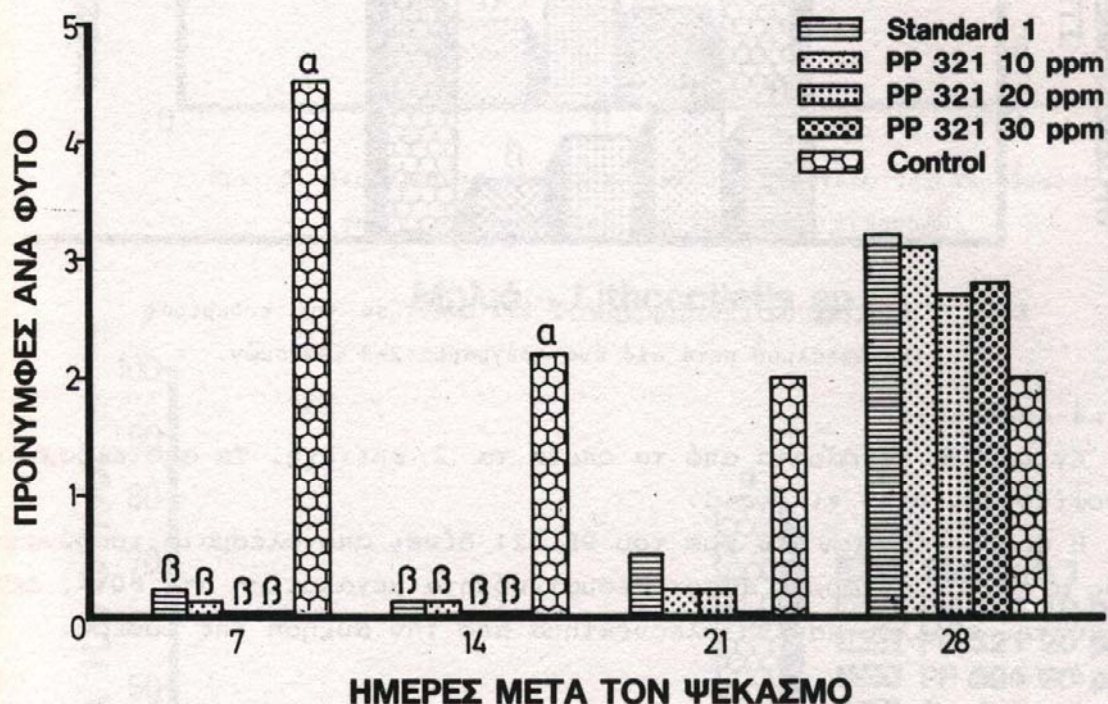
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

1. ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΟΣ ΔΡΑΣΗ

Πατάτα-Δορυφόρος

Έγιναν 4 πειράματα από τα οποία τα 3 επιτυχή. Τα αποτελέσματα συνοψίζονται στην εικόνα 1.

Πατάτα – *Leptinotarsa decemlineata* (μέσος όρος 3 πειραμάτων)



Εικ. 1. Αποτελεσματικότητα και διάρκεια δράσης του PP 321 εναντίον του δορυφόρου της πατάτας μετά από έναν ψεκασμό.

Το PP 321, ακόμα και στη μικρότερη από τις δόσεις που χρησιμοποιήθηκαν, έχει αποτελέσματα ισοδύναμα ή καλύτερα από το προϊόν αναφοράς χωρίς στατιστικά σημαντικές διαφορές.

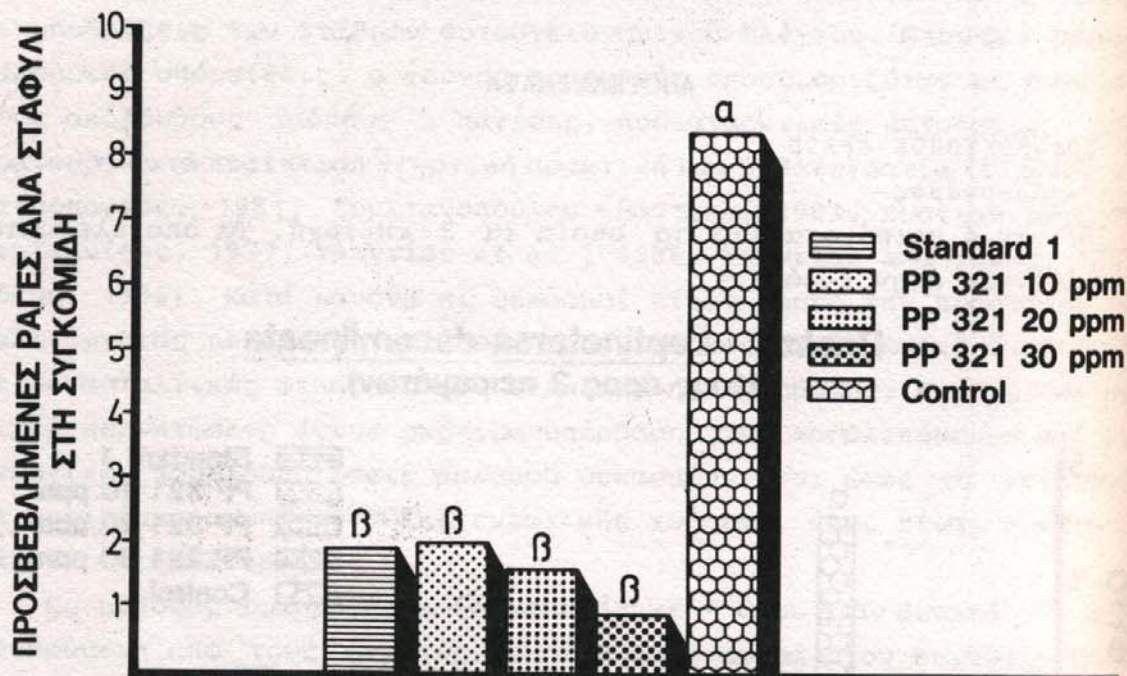
Αμπέλι-Ευδεμίδα

Έγιναν 4 πειράματα από τα οποία τα 3 επιτυχή. Τα αποτελέσματα συνοψίζονται στην εικόνα 2.

Το PP 321 έχει, στη δοσολογία των 10 ppm, αποτελεσματικότητα ι-

ισοδύναμη προς αυτήν του προϊόντος αναφοράς.

Αμπέλι – *Polychrosis botrana* (μέσος όρος 3 πειραμάτων)



Εικ. 2. Αποτελεσματικότητα του PP 321 εναντίον της ευδεμίδας του αμπελιού μετά από ένα πρόγραμμα 2-3 ψεκασμών.

Μηλιά-Καρπόκαψα

Έγιναν 8 πειράματα από τα οποία τα 2 επιτυχή. Τα αποτελέσματα συνοψίζονται στην εικόνα 3.

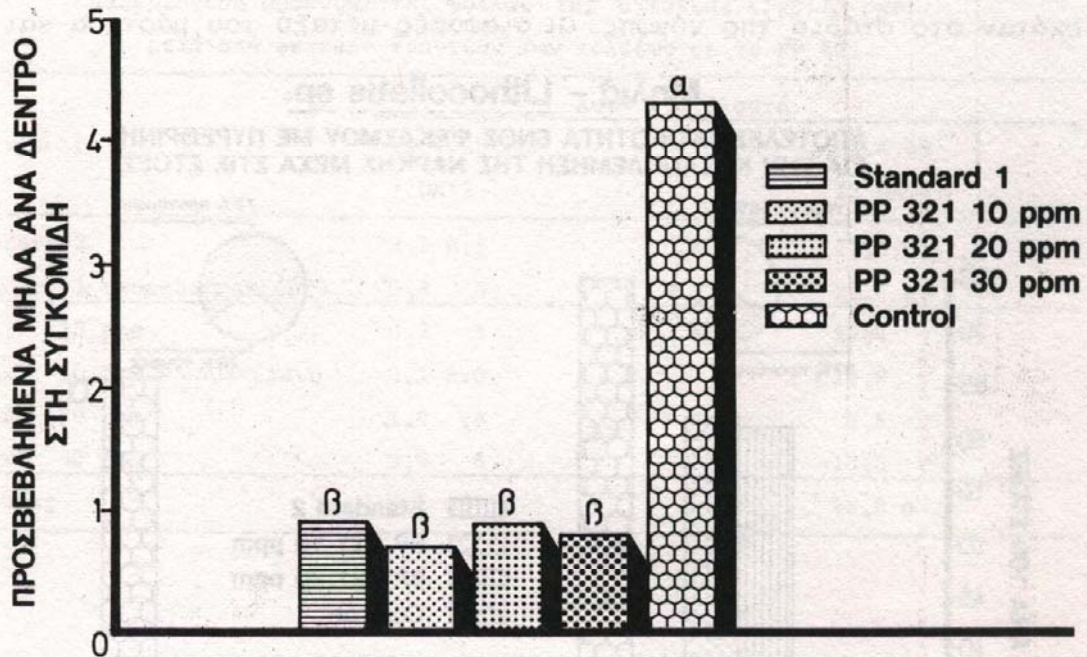
Η δοσολογία των 10 ppm του PP 321 δίνει αποτελέσματα ισοδύναμα προς το προϊόν αναφοράς (αποτελεσματικότητα μεγαλύτερη από 80%). Δεν προκύπτει εξάλλου κανένα πλεονέκτημα από την αύξηση της δόσεως.

Μηλιά-Νάρκη

Από τα προαναφερθέντα για την καρπόκαψα 8 πειράματα που είχαν ως στόχο και τη νάρκη, 3 ήταν επιτυχή. Από αυτά το πρώτο είχε σα στόχο τη βάση ενός προγράμματος ψεκασμών (ανά τρεις εβδομάδες) πρόληψη της προσβολής από νάρκη και τη δειγματοληψία για υπολείμματα. Όπως φαίνεται στην εικόνα 4, μετά τον έκτο ψεκασμό η αποτελεσματικότητα των επεμβάσεων ήταν μεγαλύτερη από 94% (προϊόν αναφοράς). Η δοσολογία των 10 ppm του PP 321 είχε αποτελεσματικότητα 95%, που κρίνεται ικανοποιητική.

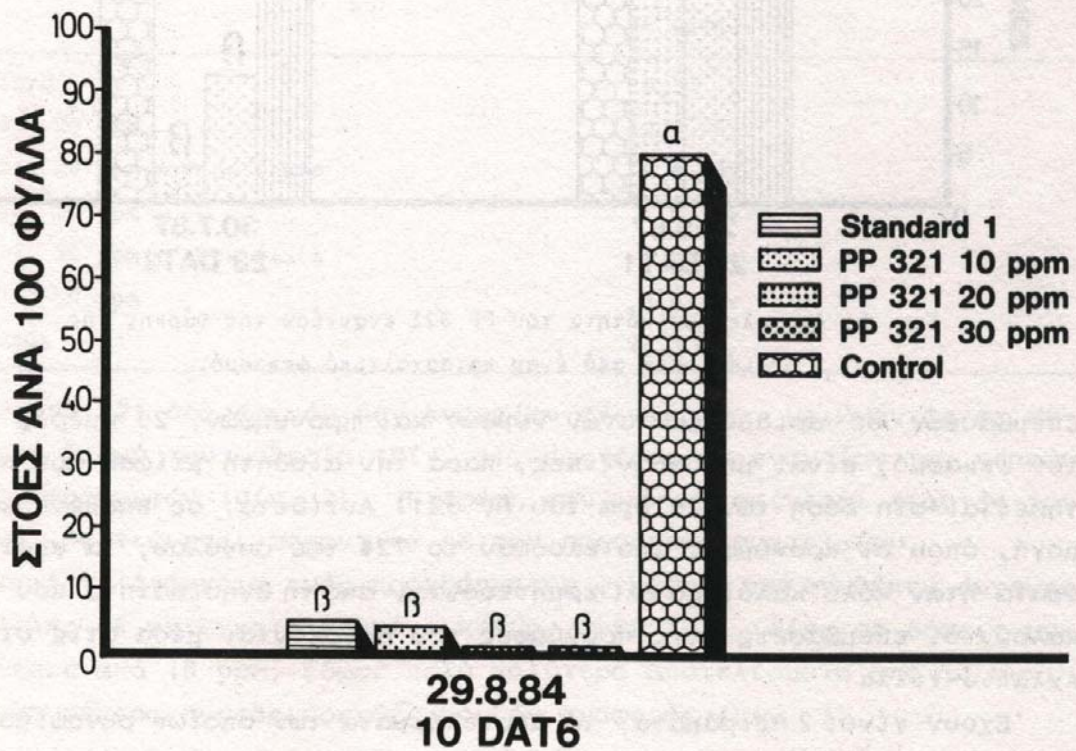
Σε δύο άλλα πειράματα, το 1985 και 1987, δοκιμάστηκε η κατασταλτική δράση των επεμβάσεων με ψεκασμούς που έγιναν με χρονική υστέρηση ως προς τις υποδείξεις των γεωργικών προειδοποιήσεων. Τα αποτελέσμα-

Μηλιά – *Cydia pomonella* (μέσος όρος 2 πειραμάτων)



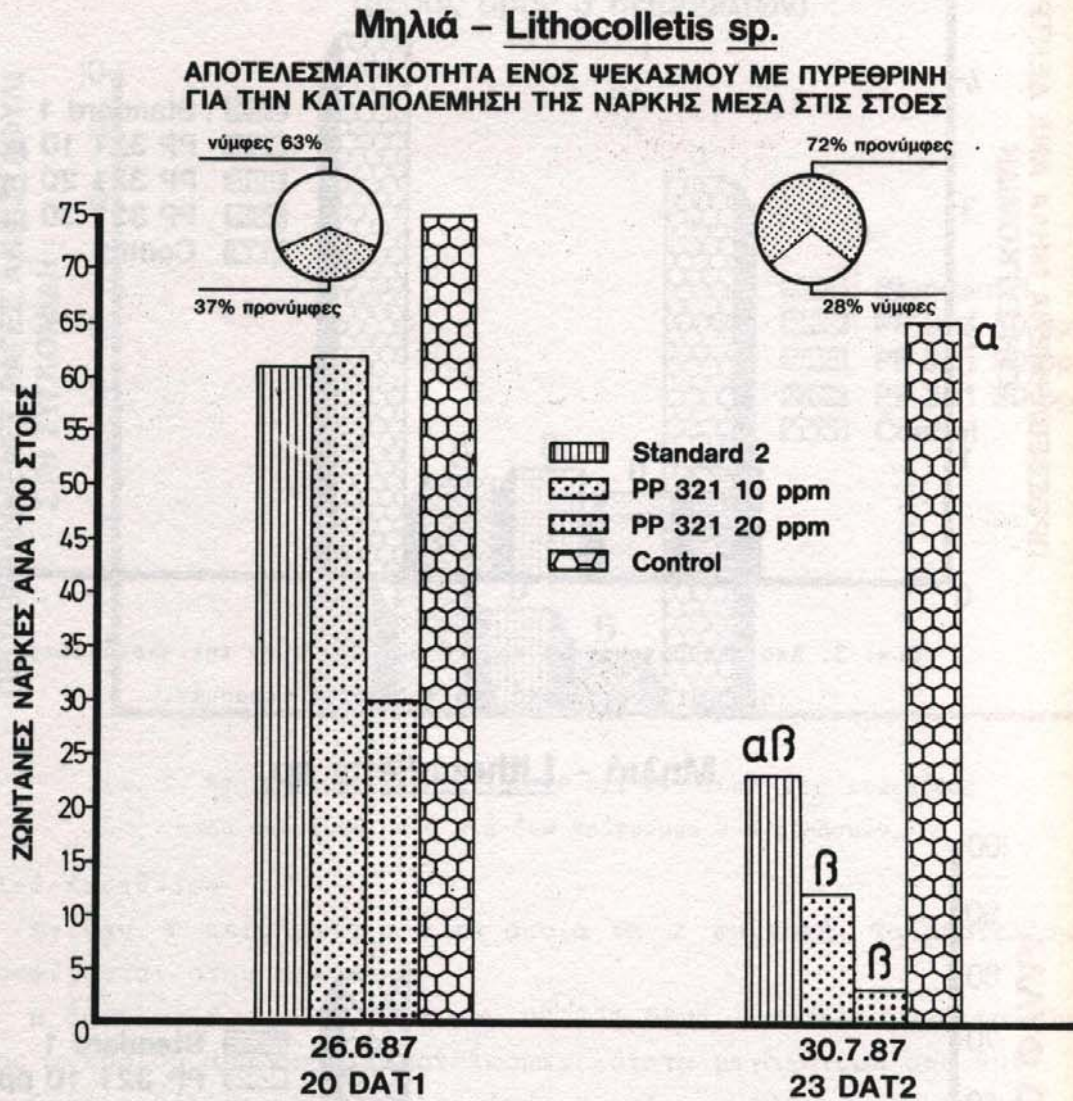
Εικ. 3. Αποτελεσματικότητα του PP 321 εναντίον της καρπόκαφας της μηλιάς μετά από ένα πρόγραμμα ψεκασμών.

Μηλιά – *Lithocolletis* sp.



Εικ. 4. Αποτελεσματικότητα του PP 321 εναντίον της νάρκης της μηλιάς μετά από ένα πρόγραμμα ψεκασμών.

τα φαίνονται στην εικόνα 5. Στην πρώτη περίπτωση ο ψεκάσμος έγινε ενώ το μέγιστο του πληθυσμού (63%) των ατελών μορφών του εντόμου βρισκόταν στο στάδιο της νύμφης. Οι διαφορές μεταξύ του μάρτυρα και των



Εικ. 5. Αποτελεσματικότητα του PP 321 εναντίον της νάρκης της μηλιάς μετά από έναν κατασταλτικό ψεκάσμο.

επεμβάσεων σε αριθμό ζωντανών νυμφών και προνυμφών, 20 ημέρες μετά τον ψεκάσμο, είναι μη σημαντικές, παρά την αισθητή μείωση που παρατηρείται στη δόση των 20 ppm του PP 321. Αντίθετα, σε επόμενη εφαρμογή, όπου οι προνύμφες αποτελούσαν το 72% του συνόλου, τα αποτελέσματα ήταν πολύ καλύτερα και ερμηνεύονται από τη θνησιμότητα που προκαλούν οι επεμβάσεις στις προνύμφες που βρίσκονται μέσα στις στοές. Αχλαδιά-Ψύλλα

Έχουν γίνει 2 πειράματα, τα αποτελέσματα των οποίων συνοψίζονται στους πίνακες 1 έως 3.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Παρεμπόδιση ωθοεσίας της φύλλας της αχλαδιάς (*Psylla pyri*)
μετά από ψεκασμό εναντίον των τελείων με το PP 321

Επεμβάσεις	Αυγά ανά βλαστό	
	29.4.85 7 DAT2	26.6.85 12 DAT4
Standard 3	3,2 βγδ	17,6 γ
Standard 1 (πυρεθρινοειδές)	0,8 δ	25,6 βγ
PP 321 10 ppm	0,3 δ	12,4 γ
PP 321 10 ppm + ορυκτέλαιο	3,1 βγδ	12,8 γ
PP 321 20 ppm	1,8 γδ	9,6 γ
PP 321 30 ppm	0,9 δ	10,0 γ
Μάρτυρας	8,7 αβ	99,8 α

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Επίδραση της προσθήκης ορυκτελαίου στο PP 321 για την
καταπολέμηση των νεαρών προνυμφών της φύλλας της αχλα-
διάς (*Psylla pyri*)

Επεμβάσεις	Προνύμφες L ₁ ..L ₃ ανά 10 βλαστούς	
	31.7.86 14 DAT4	
Standard	0,3 γ	
PP 321 20 ppm	10,0 β	
PP 321 20 ppm + ορυκτέλαιο	4,8 βγ	
PP 321 30 ppm	1,5 γ	
PP 321 30 ppm + ορυκτέλαιο	0,8 γ	
PP 321 40 ppm	0,8 γ	
Μάρτυρας	23,3 α	

Το PP 321 δρα αφενός μεν εναντίον των ακμαίων, μειώνοντας σε ση-
μαντικό βαθμό την ωθοεσία (Πίν. 1), αφετέρου δε εναντίον των νεαρών
κυρίως προνυμφών (Πίν. 2). Η δράση του, όπως φαίνεται σ' αυτόν τον
πίνακα, βελτιώνεται σημαντικά με την προσθήκη ορυκτελαίου.

Κατά τη διάρκεια ενός προγράμματος ψεκασμών υπό συνθήκες έντονης
προσβολής σε ημιεγκαταλειμμένο κτήμα, το PP 321, ιδίως σε δόσεις με-
γαλύτερες από 10 ppm, έδωσε πολύ καλύτερα αποτελέσματα από το συνι-
στώμενο σήμερα πυρεθρινοειδές προϊόν αναφοράς (Πίν. 3).

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Αποτέλεσμα ενός προγράμματος ψεκασμών με PP 321 για την καταπολέμηση της φύλλας της αχλαδιάς (*Psylla pyri*)

Επεμβάσεις	Προνύμφες ανά βλαστό							
	21.5.85	29.5.85	13.6.85	26.6.85	4.7.85	17.7.85		
	29 DAT2	6 DAT3	21 DAT3	12 DAT4	20 DAT4	12 DAT5		
Standard 3	0,9 δ	0,0 β	0,2	0,8 β	0,2 δ	0,1 δ		
Standard 1 (πυρεθριν.)	1,9 βγδ	3,8 αβ	0,9	7,0 β	6,5 βγ	19,0 β		
PP 321 10 ppm	0,6 δ	2,1 β	0,7	4,2 β	6,1 βγ	4,7 γδ		
PP 321 10 ppm + Albol.	1,1 γδ	1,8 β	0,4	2,0 β	2,5 γδ	3,9 δ		
PP 321 20 ppm	0,3 δ	0,3 β	0,3	2,8 β	4,8 β δ	2,7 δ		
PP 321 30 ppm	0,2 δ	0,3 β	1,1	1,3 β	3,0 γδ	3,7 δ		
Μάρτυρας	6,6 α	7,75α	2,1	12,8α	14,9 α	35,2 α		

Εληά-Πυρηνοτρήτης

Έγινε πρόσφατα ένα πείραμα στην Αττική με δύο ψεκασμούς, εναντίον της ανθόβιας και καρπόβιας γενεάς. Τα αποτελέσματα, όπως φαίνεται και στον πίνακα 4, είναι πολύ καλά εναντίον της ανθόβιας γενεάς με 5 ppm PP 321, ενώ η δοσολογία των 10 ppm έχει δράση συγκρίσιμη προς το προϊόν αναφοράς εναντίον της καρπόβιας γενεάς.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

Καταπολέμηση της ανθόβιας και καρπόβιας γενεάς του πυρηνοτρήτη με PP 321

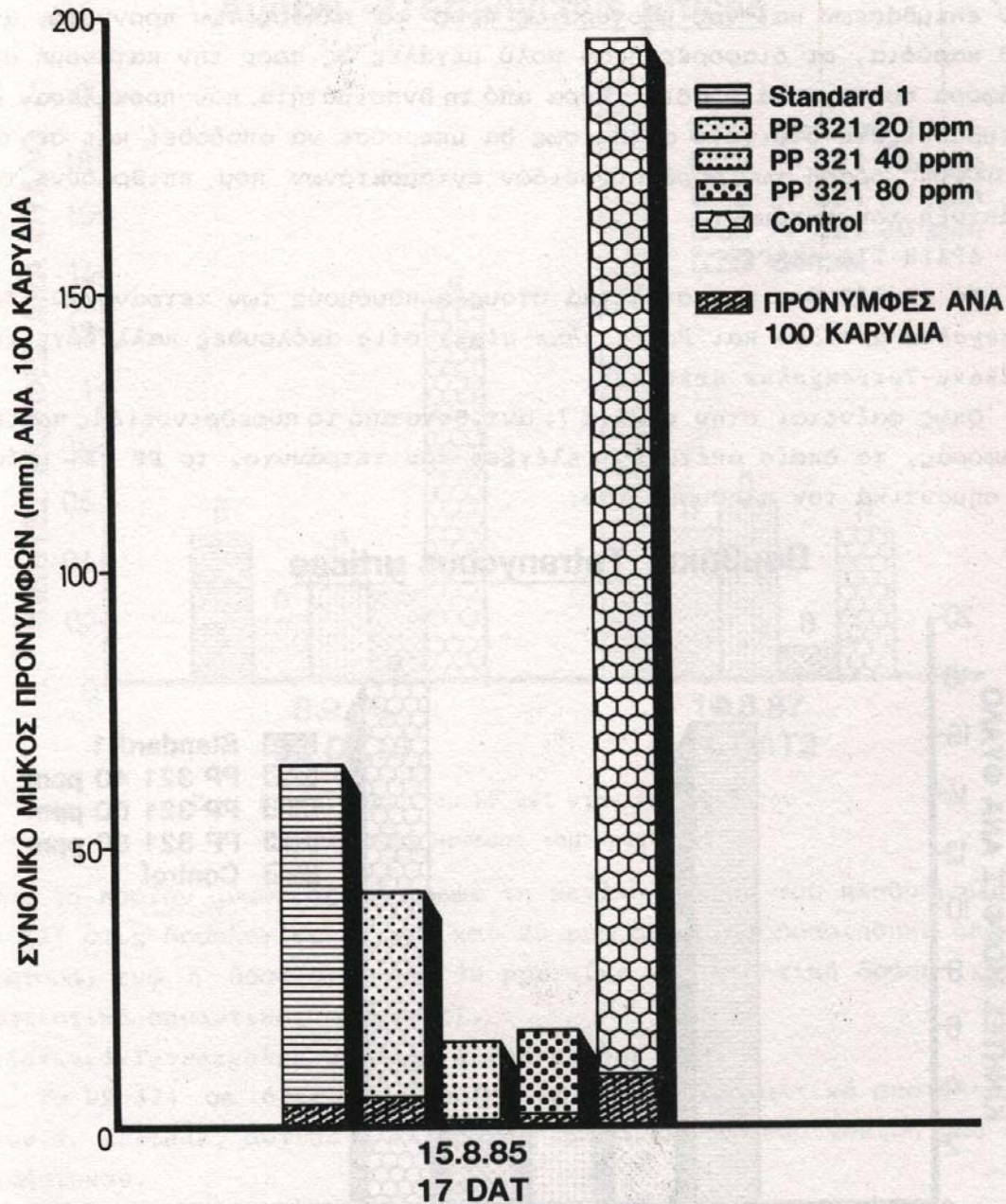
Επεμβάσεις	Δοσολογία (ppm)	<i>Prays oleae</i>	
		Ανθόβια γενεά Αριθμός νυμφών & τελείων ανά 40 κλαδίσκους	Καρπόβια γενεά Αριθμός προσβεβλημένων καρπών ανά βραχίονα
		25.5.87	13.10.87
		2 DAT1	124 DAT2
α. Μάρτυρας	—	20,8 - α	60,0 - α
β. Standard 1	40	1,5 - β	23,3 - β
γ. PP 321	5	0,5 - β	14,0 - β
δ. PP 321	10	0,0 - β	5,8 - β
ε. Standard 3	50	1,3 - β	10,0 - α

Παράλληλα προς τον πυρηνοτρήτη, υπήρξε και καταστολή της προσβολής από τη βαμβακάδα της εληάς με τη δοσολογία των 5 ppm του PP 321. Βαμβάκι-Πράσινος

Έχουν γίνει 5 πειράματα από τα οποία μόνο στο ένα υπήρχε προσ-

βολή. Στο πείραμα αυτό η επέμβαση ήταν όψιμη (κατασταλτικός ψεκασμός). Τα αποτελέσματα φαίνονται στην εικόνα 6.

Βαμβάκι – *Heliothis armigera*



Διαφορές: Μη στατιστικά σημαντικές

Εικ. 6. Αποτελεσματικότητα του PP 321 εναντίον του πράσινου σκουληκιού του βαμβακιού μετά από έναν κατασταλτικό ψεκασμό.

Η έκφραση της αποτελεσματικότητας με το συνολικό μήκος των προνυμφών επιλέχθηκε για να αποδώσει αφενός μεν το πλήθος, αφετέρου δε

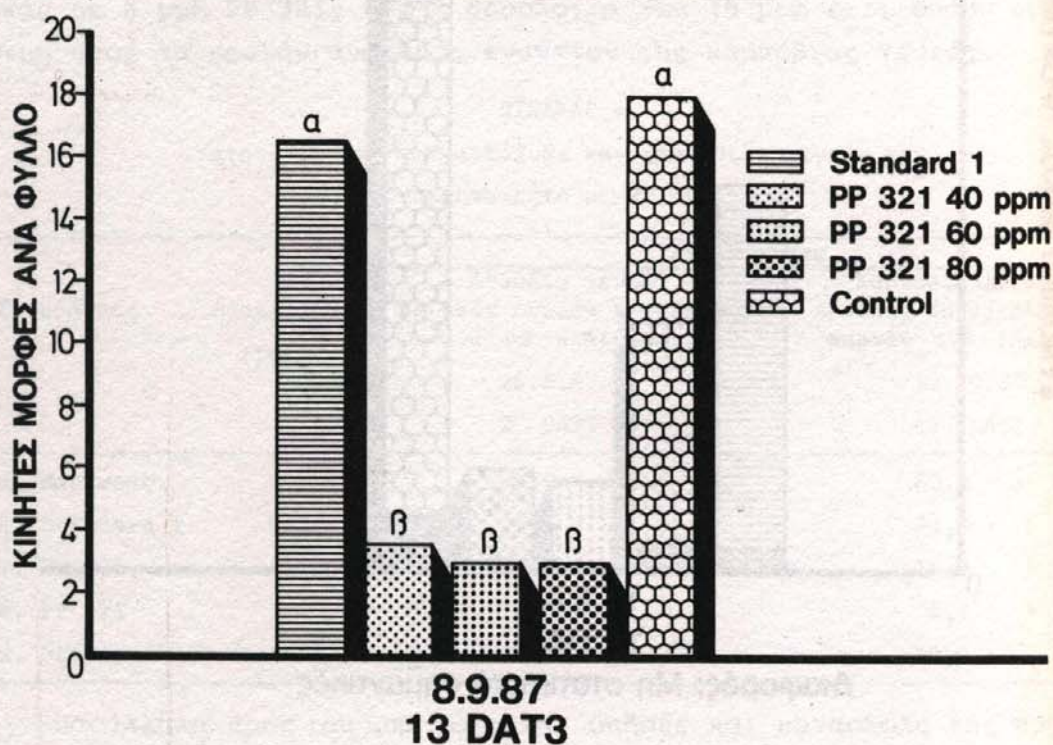
το μέσο προνυμφικό στάδιο του πληθυσμού σε κάθε επέμβαση. Αυτό που παρατηρήθηκε ήταν ότι ενώ κατά το χρόνο της εφαρμογής υπήρχαν προνύμφες όλων των σταδίων καθώς και ένας αριθμός αυγών σε όλες τις επεμβάσεις, 17 ημέρες μετά, ενώ δεν υπήρχαν μεγάλες διαφορές μεταξύ των επεμβάσεων και του μάρτυρα ως προς το πλήθος των προνυμφών ανά 100 καρύδια, οι διαφορές ήταν πολύ μεγάλες ως προς την κατανομή στα διάφορα προνυμφικά στάδια. Πέρα από τη θνησιμότητα που προκάλεσαν οι επεμβάσεις, το στοιχείο αυτό ίσως θα μπορούσε να αποδοθεί και σε αντιτροφική δράση των πυρεθρινοειδών εντομοκτόνων που επιβράδυνε την ανάπτυξη του εντόμου.

2. ΔΡΑΣΗ ΣΤΑ ΑΚΑΡΕΑ

Το PP 321 δρα κατασταλτικά στους πληθυσμούς των τετρανύχων (*Tetranychus urticae* και *Ranonychus ulmi*) στις ακόλουθες καλλιέργειες: Βαμβάκι-*Tetranychus urticae*

Όπως φαίνεται στην εικόνα 7, αντίθετα από το πυρεθρινοειδές προϊόν αναφοράς, το οποίο απέτυχε να ελέγξει τον τετρανύχο, το PP 321 μείωσε σημαντικά τον πληθυσμό του.

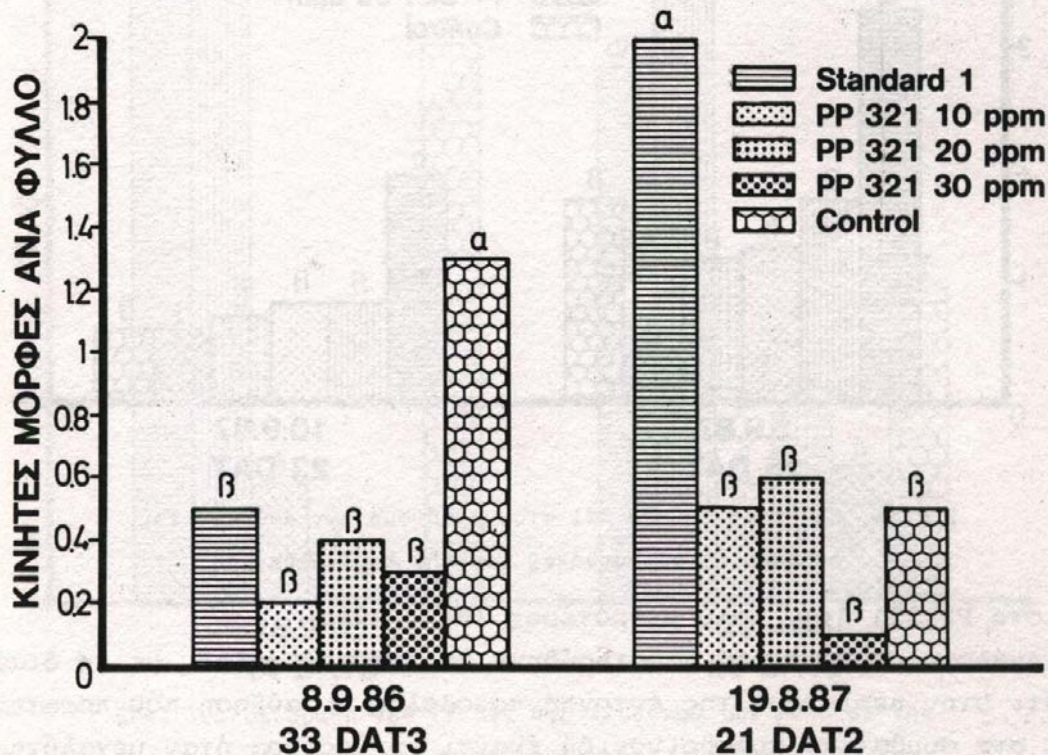
Βαμβάκι - *Tetranychus urticae*



Εικ. 7. Επίδραση του PP 321 στον πληθυσμό του *Tetranychus urticae* του βαμβακιού.

Αμπέλι-*Tetranychus urticae*

Σε μία περίπτωση όπου το πυρεθρινοειδές αναφοράς συγκράτησε τον πληθυσμό του τετράνυχου σε χαμηλά επίπεδα ως προς το μάρτυρα, το PP 321 δεν διαφοροποιήθηκε από αυτό (Εικ. 8). Σε άλλη περίπτωση όμως,

Αμπέλι – *Tetranychus urticae*

Εικ. 8. Επίδραση του PP 321 στον πληθυσμό του *Tetranychus urticae* του αμπελιού.

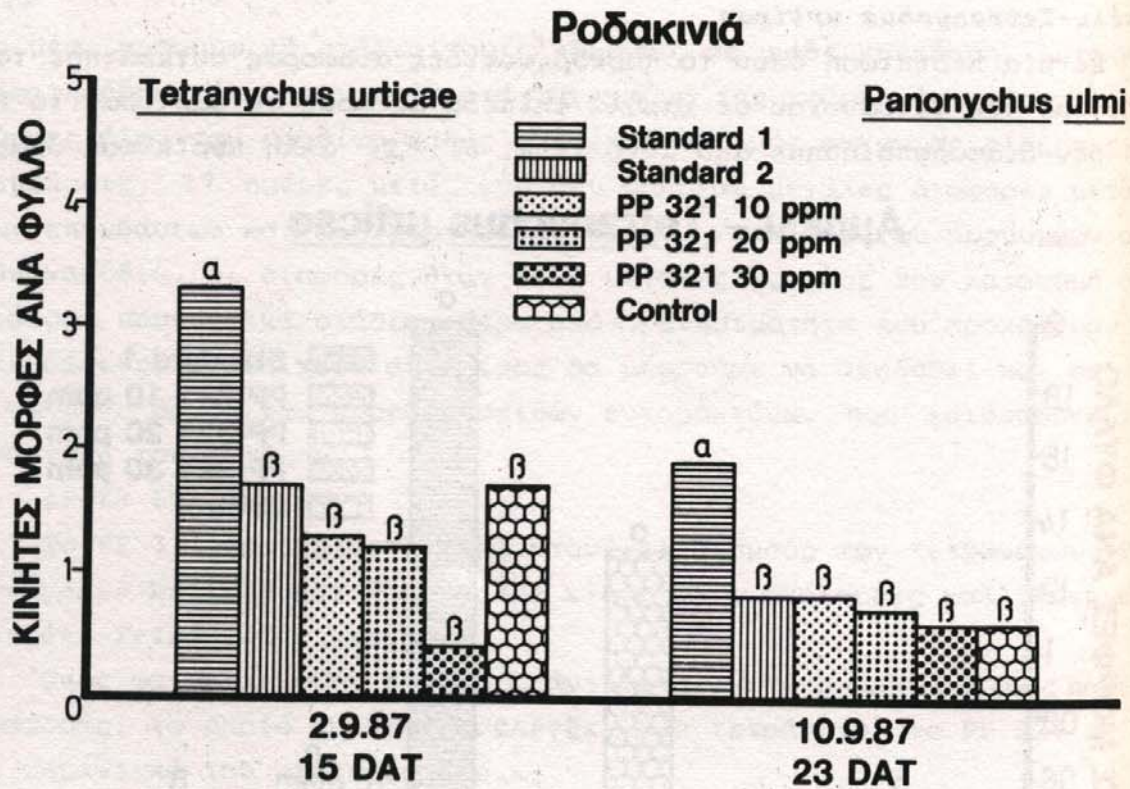
όπου το προϊόν αναφοράς επέτρεψε τη μεγάλη αύξηση του πληθυσμού, το PP 321 στις δοσολογίες 10 ppm και 20 ppm δεν διαφοροποιήθηκε από το μάρτυρα, ενώ η δοσολογία των 30 ppm είχε κατασταλτική δράση (χωρίς στατιστικά σημαντικές διαφορές).

Ροδακινιά-*Tetranychus urticae* & *Panonychus ulmi*

Το PP 321 σε όλες τις δοσολογίες είχε κατασταλτικό αποτέλεσμα, στον *T. urticae*, αντίθετα από τα δύο συμβατικά πυρεθρινοειδή που δοκιμάστηκαν.

Στην πρώτη περίπτωση (Εικ. 9), όπου η προσβολή ήταν μικρή στο μάρτυρα, το ένα από τα δύο παραπάνω πυρεθρινοειδή επέτρεψε αύξηση του πληθυσμού σε επίπεδα μεγαλύτερα από το μάρτυρα, ενώ το άλλο επέδειξε συμπεριφορά ανάλογη προς το PP 321.

Αντίθετα, στην περίπτωση έντονης προσβολής και με τα δύο συμβατικά προϊόντα, ο πληθυσμός ήταν κατά τι μεγαλύτερος από το μάρτυρα



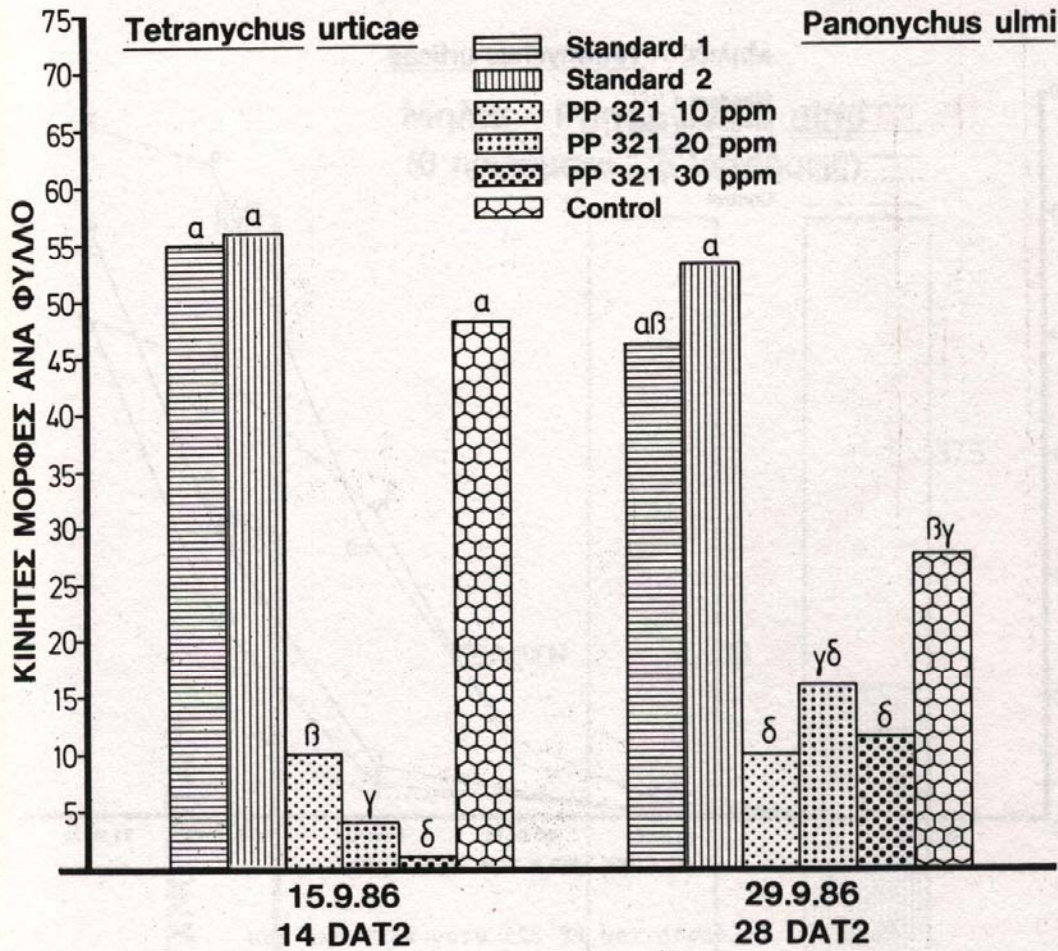
Εικ. 9. Επίδραση του PP 321 στον πληθυσμό των ακάρεων της ροδακινιάς σε συνθήκες χαμηλής προσβολής.

ενώ στο PP 321 ήταν πολύ μικρότερος (Εικ. 10).

Ανάλογη συμπεριφορά παρατηρήθηκε και στον *P. ulmi*, με τη διαφορά ότι στην περίπτωση της έντονης προσβολής η αύξηση που παρατηρήθηκε στα συμβατικά πυρεθρινοειδή έναντι του μάρτυρα ήταν μεγαλύτερη. Μηλιά-*Tetranychus urticae* και *Panonychus ulmi*

Από ένα πείραμα που έγινε στην Αττική σε μηλιές με ιστορικό προσβολής από *T. urticae*, προέκυψε ότι η καμπύλη αυξήσεως του πληθυσμού του τετράνυχου στο PP 321 ακολουθεί αυτήν του συμβατικού πυρεθρινοειδούς, με χρονική υστέρηση που είναι ανάλογη προς τη χρησιμοποιηθείσα δοσολογία (Εικ. 11).

Για την εξέταση της επίδρασης στους πληθυσμούς του *P. ulmi*, έχουν γίνει 6 πειράματα στη μηλιά. Κατ'ανάλογο τρόπο, όπως και για τον *T. urticae*, διαφοροποίηση από τα συμβατικά πυρεθρινοειδή εμφανίζεται σε αυξημένη δοσολογία του PP 321. Στην εικόνα 12 δίνεται η συχνότητα με την οποία παρατηρήθηκε αρνητική, ουδέτερη ή θετική επίδραση δύο επεμβάσεων στον πληθυσμό του *P. ulmi*, σε σύγκριση προς το μάρτυρα.



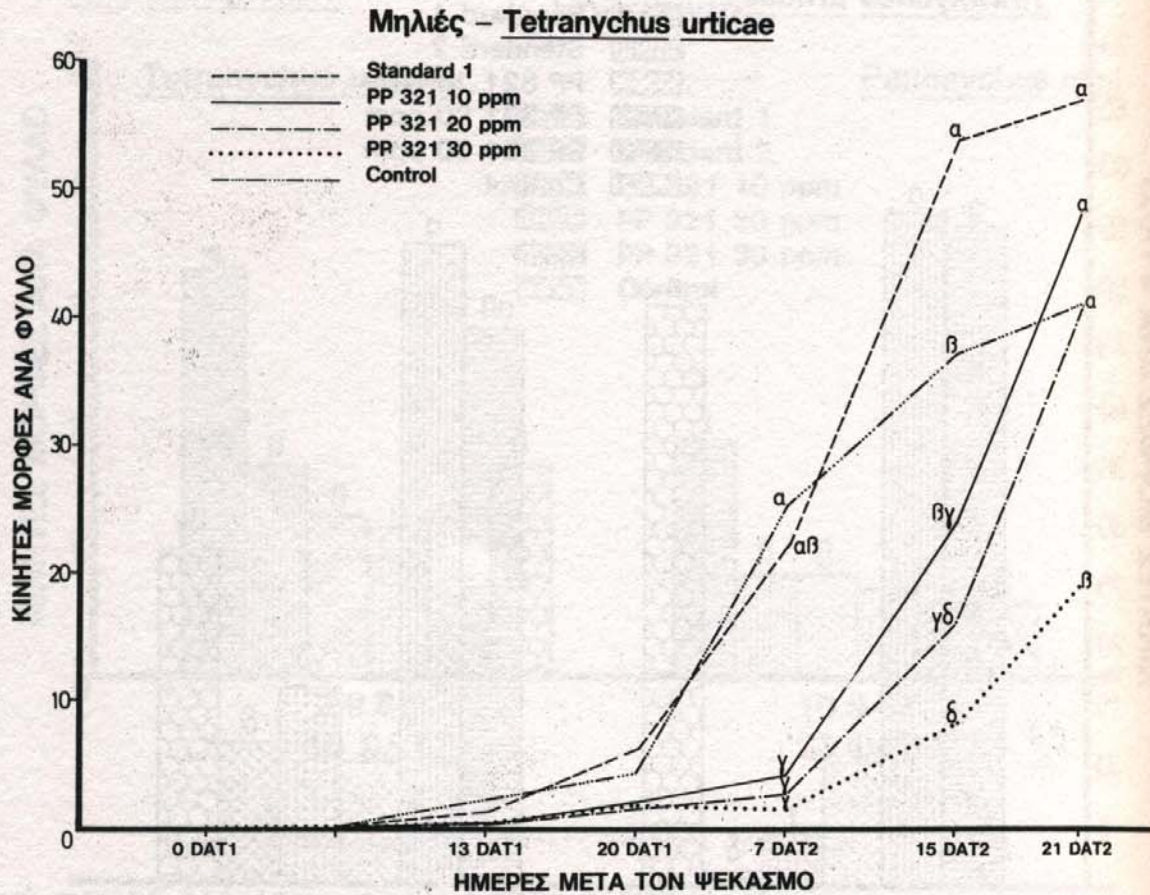
Εικ. 10. Επίδραση του PP 321 στο πληθυσμό των ακάρεων της ροδακινιάς σε συνθήκες έντονης προσβολής.

3. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΤΗ ΛΟΙΠΗ ΠΑΝΙΔΑ

Για την εξέταση της επίδρασης του PP 321 στη λοιπή πανίδα δεν έγινε ειδικός πειραματισμός. Συγκεντρώθηκαν όμως παρατηρήσεις από πειράματα που έγιναν για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας. Τα συμπεράσματα από τις παρατηρήσεις αυτές δίνονται πιο κάτω ως παρουσία ή απουσία και όχι σε ποσοτικές σχέσεις, δεδομένου ότι η παραλλακτικότητα ήταν πολύ μεγάλη λόγω του μη ειδικού σχεδιασμού των πειραμάτων.

1) Στο βαμβάκι, 17 ημέρες μετά από ψεκασμό, ακόμα και με μεγάλες δΟΣΟΛΟΓΙΕΣ του PP 321, παρατηρείται ότι επιβιώνουν άτομα μη φυτοφάγων ειδών (Πίν. 5). Αντίθετα, τα φυτοφάγα έντομα, όπως οι αφίδες και ο αλευρώδης, υφίστανται δραστική μείωση του πληθυσμού τους (Πίν. 6).

2) Στο αμπέλι, επίσης, ενώ εξαιτίας του ψεκασμού αρχικά παρατηρείται μείωση του πληθυσμού της υπάρχουσας πανίδας, γρήγορα αναλαμ-



Εικ. 11. Επίδραση του PP 321 στον πληθυσμό του *Tetranychus urticae* της μηλιάς.

βάνει και τείνει να πλησιάσει τα επίπεδα του μάρτυρα. Υπάρχει διαφοροποίηση μεταξύ των δόσεων του PP 321, όπως αναμενόταν άλλωστε (Εικ. 13).

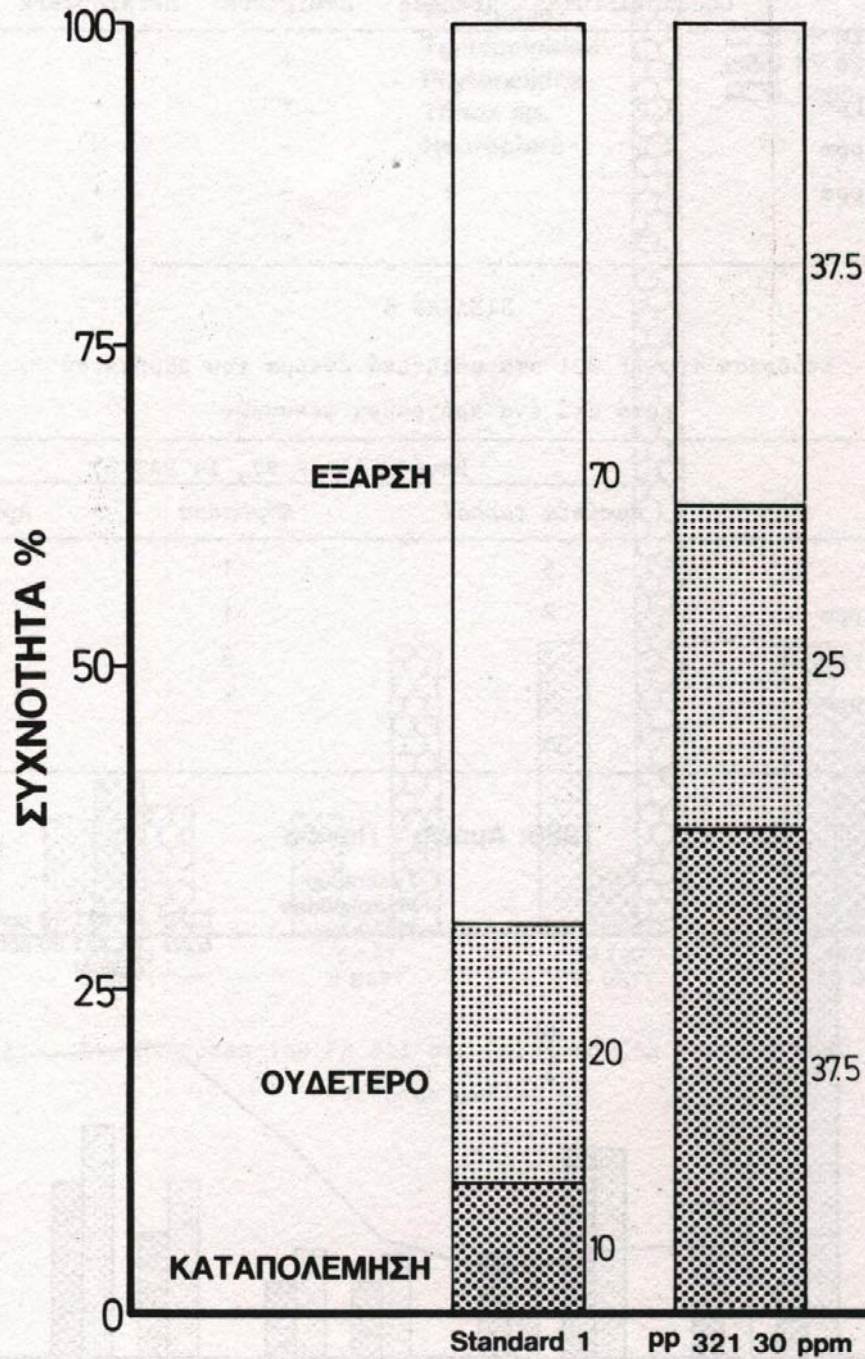
3) Σε ένα άλλο πείραμα, πάλι στο αμπέλι (Εικ. 14), φαίνεται ότι μετά τον ψεκάσμο, το σύνολο των γενών της πανίδας αναλαμβάνει καλύτερα με τη δόση των 10 ppm από ό,τι με αυτήν των 30 ppm.

4) Τέλος, από παρατηρήσεις που έγιναν σε πείραμα μηλιάς (Εικ. 15), ο βαθμός παρασιτισμού της νάρκης, που μετρήθηκε στα δένδρα που είχαν υποστεί επέμβαση με 10 ppm PP 321, ήταν πολύ κοντά στα επίπεδα του μάρτυρα, μειωνόταν δε όσο μεγάλωνε η δοσολογία. Η μείωση του παρασιτισμού ήταν αρκετά μεγαλύτερη στα συμβατικά πυρεθρινοειδή.

4. ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ

Από τον πίνακα 7 φαίνεται, σαν παράδειγμα στη δενδροκομία, ότι τα υπολείμματα είναι κατά πολύ μικρότερα στην επιλεγείσα δόση, ενώ και σε τριπλάσια ακόμη δόση βρίσκονται σε πολύ ασφαλή επίπεδα. Επίσης παρατηρείται ότι ο ρυθμός αποικοδόμησής τους είναι πολύ αργός.

Μηλιά - *Ranonychus ulmi*
(6 πειράματα - 8 μετρήσεις)



Εικ. 12. Επίδραση του PP 321 στον πληθυσμό του *Ranonychus ulmi* της μηλιάς.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5

Επίδραση ενός ψεκασμού με PP 321 στην πανίδα μιας φυτείας βαμβακιού

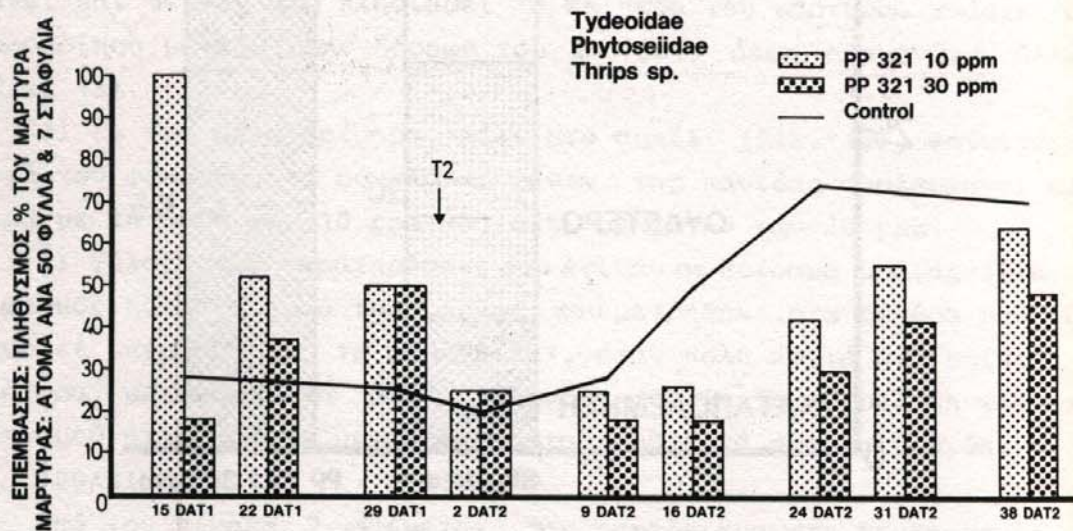
	Πανίδα (15.8.85, 17 DAT 1)				
	Coccinellidae	Araneae	Hemiptera	Heteroptera	Chrysopa
Standard 1	+	-	+	-	-
PP 321 20 ppm	+	+	+	-	-
PP 321 40 ppm	+	-	-	-	+
PP 321 80 ppm	+	+	-	+	-
Μάρτυρας	+	+	-	+	-

ΠΙΝΑΚΑΣ 6

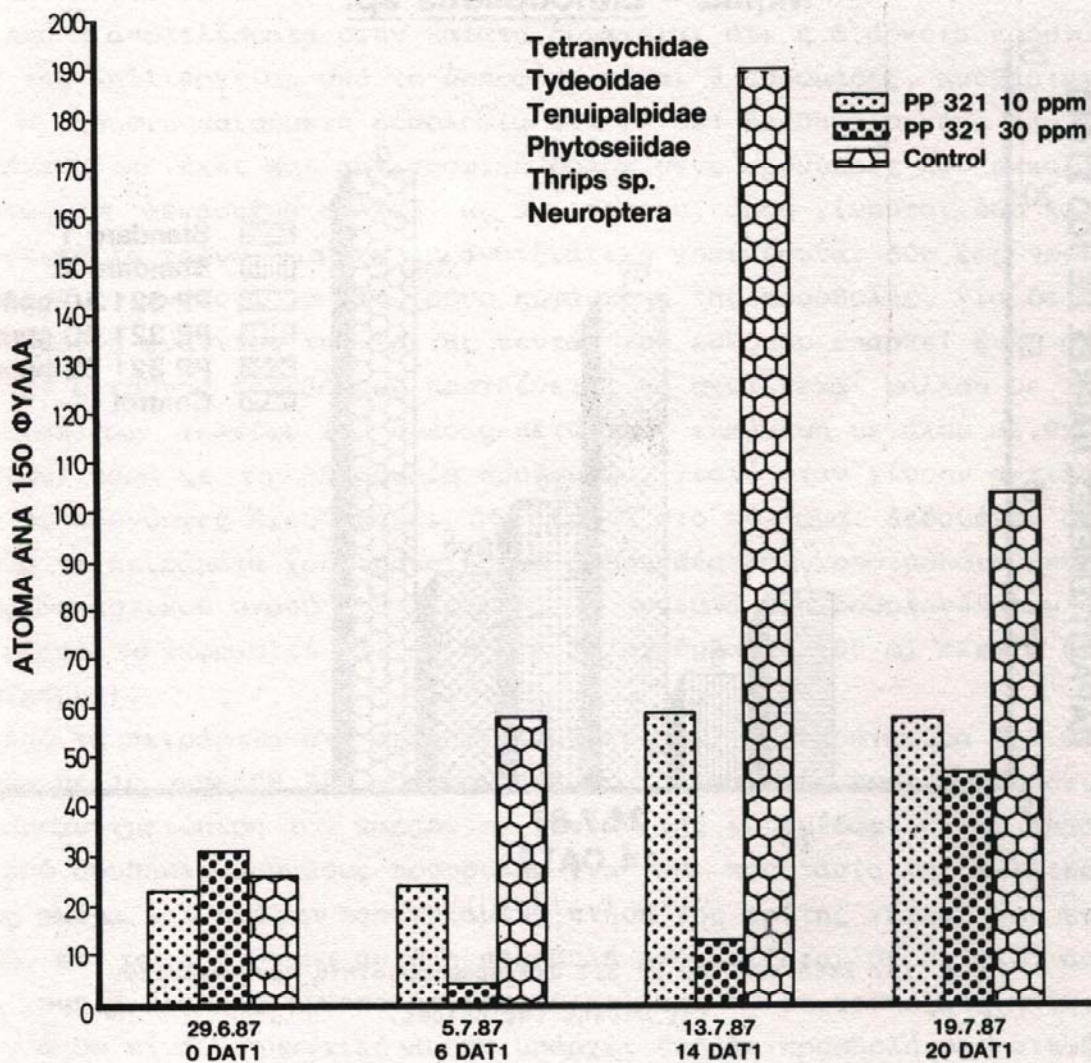
Επίδραση του PP 321 στα μυζητικά έντομα του βαμβακιού
μετά από ένα πρόγραμμα ψεκασμών

	Πανίδα (11.9.87, 14 DAT 3)		
	<i>Bemisia tabaci</i>	<i>Empoasca</i>	Aphidoidea
Standard 1	5	1	1
PP 321 40 ppm	2	1	0
PP 321 60 ppm	3	3	0
PP 321 80 ppm	3	1	0
Μάρτυρας	30	5	5

1986: Αμπέλι - Πανίδα

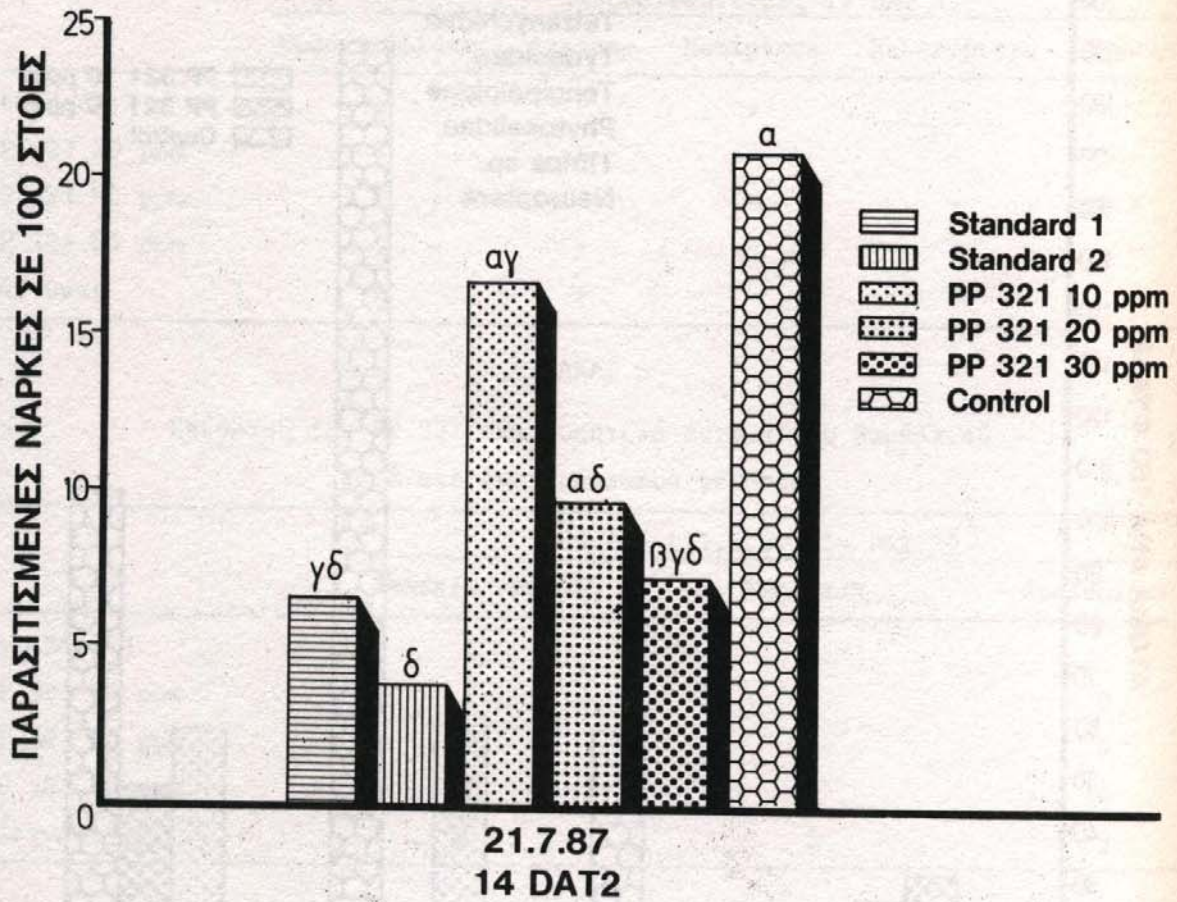
Εικ. 13. Επίδραση του PP 321 στη λοιπή πανίδα του αμπελιού
(πείραμα 1986).

1987: Αμπέλι – Πανίδα



Εικ. 14. Επίδραση του PP 321 στη λοιπή πανίδα του αμπελιού (πείραμα 1987).

Μηλιά – *Lithocolletis* sp.



Εικ. 15. Επίδραση του PP 321 στη δραστηριότητα των παρασίτων της νάρκης της μηλιάς.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7

Ανευρισκόμενα υπολείμματα στους καρπούς και ρυθμός αποικοδόμησής τους μετά από πρόγραμμα ψεκασμών με διάφορες δοσολογίες του PP 321

Περίοδος αναμονής προ της συγκομιδής (ημέρες)	Μηλοειδή και πυρηνόκαρπα		
	Δοσολογία (ppm)		
	10	20	30
1	0,04	0,07	0,10
9	0,04	0,10	0,07
15	0,03	0,03	0,06

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

1. ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΟΣ ΔΡΑΣΗ

Από τα αποτελέσματα στην πατάτα συνάγεται ότι η διάρκεια προστασίας της καλλιέργειας από το δορυφόρο είναι 3 εβδομάδες, ανεξάρτητα από τη χρησιμοποιούμενη δοσολογία (το PP 321 βρέθηκε σε ένα από τα πειράματα να έχει και αντιτροφική δράση στις προνύμφες που εκκολάπτονται σε ψεκασμένα φύλλα). Ως εκ τούτου, όπου γίνονται δύο καλλιέργειες το χρόνο, για μεν την ανοιξιάτικη χρειάζονται δύο έως τρεις επεμβάσεις, ανάλογα με το χρόνο εμφάνισης της προσβολής, για δε τη φθινοπωρινή εναντίον της τρίτης γενεάς του εντόμου επαρκεί ένας ψεκασμός. Ο χρόνος επεμβάσεως προτείνεται να σχετίζεται μάλλον με την εμφάνιση των τελείων (10 ημέρες μετά την εμφάνιση μεγάλου αριθμού τελείων) παρά με την παρουσία προνυμφών, γιατί όταν γίνουν αντιληπτές οι προνύμφες έχουν κάνει ήδη ζημιά στο φύλλωμα. Δεδομένου ότι σε όλα τα πειράματα χρησιμοποιήθηκε ο συνηθέστερα χρησιμοποιούμενος όγκος ψεκαστικού υγρού (50 l/στρ.), η συνιστώμενη δοσολογία των 10 ppm μπορεί να εκφραστεί και ως 5 g a.i./στρέμμα (ή 100 ml Karate κατά στρέμμα).

Από τα πειράματα στο αμπέλι προκύπτει ότι ένα πρόγραμμα 2-3 ψεκασμών με 10 ppm PP 321, σύμφωνα με τις γεωργικές προειδοποιήσεις για την αντιμετώπιση των καρπόβιων γενεών της ευδεμίδας, είναι επαρκές υπό συνθήκες συνήθους προσβολής για την προστασία της καλλιέργειας ακόμα και από την παρατεταμένη πτήση της τρίτης γενεάς του εντόμου. Με το πρόγραμμα αυτό η προσβολή περιορίζεται σε επίπεδα αρκετά χαμηλά για τις οινοποιήσιμες ποικιλίες. Για επιτραπέζιες ποικιλίες, όπου είναι σημαντικό να μην υπάρχει έκδηλη προσβολή στο σταφύλι, οι ψεκασμοί μπορούν να γίνονται ανά 21 ημέρες ώστε να καλύπτεται και η πιθανότητα προσβολής από τέλεια που πετούν στο μεσοδιάστημα μεταξύ των γενεών, όπως προκύπτει από τα μέγιστα συλλήψεων στις παγίδες. Το διάστημα αυτό, μεταξύ της δεύτερης και τρίτης γενεάς, μπορεί να υπερβαίνει τις 21 ημέρες.

Στις μηλιές, η υπολειμματική δράση του PP 321 (σε δοσολογία 10 ppm) επί τρεις εβδομάδες το καθιστά χρήσιμο για ένταξη σε πρόγραμμα ψεκασμών σύμφωνα με τις γεωργικές προειδοποιήσεις για την πρόληψη της προσβολής από την καρπόκαψα και τη νάρκη. Η δυνατότητα του PP 321 να σκοτώνει τις νεαρές προνύμφες μέσα στις στοές, παρέχει στην περίπτωση αυτή αρκετή ευελιξία στην εποχή εφαρμογής, ώστε να συμπέσει η καταπολέμηση και για τα δύο έντομα.

Στην αχλαδιά, για την καταπολέμηση της ψύλλας, το PP 321 είναι

δυνατό να χρησιμοποιηθεί αφενός μεν με δοσολογία 10 ppm για τη μείωση του πληθυσμού των ακμαίων και τη συνακόλουθη μείωση της ωθεσίας το χειμώνα, αφετέρου δε με δοσολογία 20 ppm ή 10 ppm+ορυκτέλαιο για την καταπολέμηση των τελείων και των νεαρών προνυμφών την άνοιξη και το καλοκαίρι, με επεμβάσεις στην αρχή της κάθε γενεάς. Η εναλλαγή του PP 321 με το amitraz σε πρόγραμμα ψεκασμών θα μπορούσε να εξυπηρετήσει μία στρατηγική για να αποτραπεί η ανάπτυξη εθισμού του εντόμου στο mitraz, το οποίο, λόγω των πολύ καλών αποτελεσμάτων του, τείνει να χρησιμοποιείται σήμερα καθ' υπερβολήν.

Στην ελιά, εφόσον ο πληθυσμός είναι τέτοιος που να επιβάλεται η καταπολέμηση της ανθόβιας γενεάς του πυρηνοτρήτη, αρκεί ένας ψεκασμός με δοσολογία 5 ppm PP 321. Ο ίδιος ψεκασμός καταπολεμεί και τη βαμβακάδα. Για την καρπόβια γενεά ο ψεκασμός πρέπει να γίνει με 10 ppm PP 321.

Τέλος, στο βαμβάκι, το PP 321 μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη δοσολογία των 20 ppm, με ικανοποιητικό αποτέλεσμα επί εκδηλωμένης προσβολής πράσινου σκουληκιού, εφόσον δεν είχε γίνει έγκαιρα προληπτικός ψεκασμός.

2. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΤΑ ΑΚΑΡΕΑ

Από τα αποτελέσματα σε όλες τις καλλιέργειες, πλην της μηλιάς, προκύπτει ότι το PP 321, ακόμη και στη χαμηλότερη δοσολογία των 10 ppm, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν εντομοκτόνο με παράπλευρη ευεργετική δράση εναντίον των τετρανύχων.

Στη μηλιά ειδικά, οι καλλιεργητές δεν μπορούν να υπολογίζουν ότι με τη δόση του PP 321, που επαρκεί για την καταπολέμηση των Δεπιδοπτέρων, θα έχουν και μείωση των τετρανύχων ώστε να παραλείψουν ή να καθυστερήσουν την εφαρμογή ειδικού ακαρεοκτόνου.

Παρά την ύπαρξη πολλών δεδομένων, είναι αδύνατο να προβλεφθεί η εξέλιξη του πληθυσμού των τετρανύχων μετά από ψεκασμό με PP 321. Ως εκ τούτου, είναι σκόπιμο να λαμβάνεται υπόψη αυτή η ιδιότητα κατά το σχεδιασμό του προγράμματος ψεκασμών και να αποφεύγεται η συνεχής χρήση του μετά τα μέσα Ιουνίου, οπότε και παρατηρούνται μεγάλοι πληθυσμοί του *Panonychus ulmi*.

Πάντως, το PP 321, λόγω μικρών υπολειμμάτων, μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατά προτίμηση στον τελευταίο ψεκασμό, περί τα μέσα Αυγούστου, ώστε να καλυφθεί η περίοδος της συγκομιδής.

3. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΤΗ ΛΟΙΠΗ ΠΑΝΙΔΑ

Είναι παραδεκτό ότι η βλαπτικότητα των εντομοκτόνων στα διάφορα είδη εντόμων δεν εκφράζεται από την τιμή LD₅₀ αλλά από τη σχέση της

εφαρμοζόμενης δοσολογίας προς την τιμή αυτή (Smart and Stevenson, 1982), όπως φαίνεται από τον ακόλουθο τύπο (Felton *et al.*, 1986).

$$\text{Βαθμός βλαπτικότητας (B)} = \frac{\text{Δόση (g a.i./ha)}}{\text{Τιμή LD}_{50}}$$

Στην επιλογή της άριστης δόσης για το PP 321 ελήφθη υπόψη και αυτό το κριτήριο, δηλαδή η μικρότερη δυνατή διαταραχή της ισορροπίας της πανίδας σε κάθε καλλιέργεια. Συγκεκριμένα η δοσολογία των 10 ppm παρέχει κατά το πλείστον ικανοποιητική εντομοκτόνο δράση. Παρά το ότι σε μερικές περιπτώσεις παρατηρείται βελτίωση του αποτελέσματος με μεγαλύτερες δοσολογίες, δεν επιλέγεται η εφαρμογή τους, διότι αφενός μεν η βελτίωση κρίνεται ως μη σημαντική από οικονομική άποψη σε σχέση με τη χαμηλή δόση, αφετέρου δε διότι διπλασιάζεται ο βαθμός βλαπτικότητας για τη λοιπή πανίδα.

Η επίδραση του ψεκασμού στη λοιπή πανίδα εξαρτάται από το βαθμό έκθεσης κατά το χρόνο του ψεκασμού και από το LD₅₀ για το κάθε συγκεκριμένο είδος εντόμου.

Το αρπακτικό *Chrysopa* spp. αναφέρεται ότι ανέχεται καλώς τα πυρεθρινοειδή εντομοκτόνα. Τα Coccinellidae είναι μεν ευάλωτα στην ομάδα αυτή αλλά στην περίπτωση του όψιμου ψεκασμού σε αναπτυγμένες φυτείες, όπως π.χ. στο βαμβάκι, διαφεύγουν αρκετά άτομα την έκθεση στο ψεκαστικό νέφος, εν συνεχεία δε, λόγω του ότι δεν είναι φυτοφάγα και λόγω της απουσίας τάσεως ατμών του PP 321, μπορούν να επιβιώσουν.

Από τα παραπάνω συμπεραίνεται ότι με την επιλεγείσα δοσολογία δεν εξαφανίζεται η πανίδα των λοιπών εντόμων από τις καλλιέργειες.

Στα μη φυτοφάγα αρπακτικά και τα παράσιτα η επίδραση του ψεκασμού με PP 321 είναι συνάρτηση του βαθμού έκθεσής τους κατά τον ψεκασμό.

4. ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ

Ως επίπεδο ανεκτών υπολειμμάτων έχει ορισθεί και γίνεται αποδεκτό σε άλλες χώρες το 0,2 ppm. Το επίπεδο των ανευρισκομένων υπολειμμάτων και ο αργός ρυθμός αποικοδόμησης συνηγορούν στον καθορισμό 1 ημέρας ως χρόνου αναμονής προ της συγκομιδής.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εκτέλεση της εργασίας αυτής θα ήταν αδύνατη χωρίς τις συμβουλές και τη συμπαράσταση πλείστων όσων συναδέλφων, τους οποίους ευ-

χαριστούμε θερμά. Οι κυρίες Λ. Αργυρίου, Α. Σουλτανοπούλου, Α. Παπαδοπούλου και Α. Χατζοπούλου, οι κ.κ. Χ. Γιαμβριάς, Ε. Καπετανάκης, Ι. Τόλης, Δ. Σταθόπουλος, Ι. Ευαγγελόπουλος, Π. Παπανικολάου, Δ. Κυπαρισσούδας, Θ. Φιτσάκης, Ν. Ροδιτάκης, Β. Χαλκίδης, C. Ruscoe, R. Brown και πολλοί άλλοι μας προσέφεραν αμέριστη και πολύμορφη βοήθεια.

Θερμότατες ευχαριστίες επίσης οφείλουμε στους κατά καιρούς συνεργάτες μας που βοήθησαν στην εκτέλεση των πειραμάτων, όπως οι δεσποινίδες Α. Σταθοπούλου, Ε. Τερλάνα, Ε. Βλασσερού και οι κ.κ. Κ. Γκανάρας, Α. Αλεξανδράκης, Γ. Κουλουκουριώτης και Δ. Δρυς, για την εξαιρετικής ποιότητας και ευσυνείδητη εργασία που προσέφεραν.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- BRASSE, D. *et al.*, 1978. Guide-line for biological evaluation of insecticides. *Leptinotarsa decemlineata* Say (Colorado beetle on potatoes). *EPP0*, set 1 (12).
- BRASSE, D. *et al.*, 1978. Guide-line for biological evaluation of insecticides. *Eupoecilia (Cydia) ambiguella* Hubn. & *Lobesia (Polychrosis) botrana* Schiff. (Vine moths). *EPP0*, set 1 (11).
- BRASSE, D. *et al.*, 1978. Guide-line for biological evaluation of insecticides. *Cydia (Carpocapsa) (Laspeyresia) pomonella* L. (Coddling moth on apple). *EPP0*, set 1 (7).
- BRASSE, D. *et al.*, 1978. Guide-line for biological evaluation of insecticides. Red spider mites in orchards. *EPP0*, set 1 (15).
- BROWN, R.A., WHITE, J.S., EVERETT, C.J. and BOERSMA, A.H.R., 1987. Understanding the effects of a pyrethroid insecticide, lambda-cyhalothrin (Karate), on natural enemies. *1987 Br. Crop Prot. Conf.: Weeds*, Brighton (England), Nov. 1987.
- FELTON, J.C., OOMEN, R.A. and STEVENSON, J.H., 1986. Toxicity and hazard of pesticides to honeybees: harmonization of test methods. *Bee Wld*, 67 (3) : 117.
- JUTSUM, A.R. *et al.*, 1984. PP 321 - A novel pyrethroid insecticide. *Proc. 1984 Br. Crop Conf. : Pest and Diseases*, p. 421-428.
- ΣΑΜΑΡΑΣ, Θ.Α. και ΝΤΙΝΟΠΟΥΛΟΣ, Ο.Π., 1981. Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας διαφόρων εντομοκτόνων για την καταπολέμηση του εντόμου *Laspeyresia pomonella* L. με προληπτικούς ψεκασμούς σύμφωνα με

τη μέθοδο των αγροτικών προειδοποιήσεων. Γεωργ. Έρευνα, 4 : 381-395.

SMART, L.E. and STEVENSON, J.H., 1982. Laboratory estimation of toxicity of pyrethroid insecticides to honeybees : relevance to hazard in the field. Bee Wld, 63 (4) : 150-152.

ΣΟΥΛΤΑΝΟΠΟΥΛΟΥ-ΜΑΝΤΑΚΑ, Α., 1981. Στοιχεία επί της διακυμάνσεως του πληθυσμού και της συμπεριφοράς του δορυφόρου της πατάτας (*Leptinotarsa decemlineata* Say) στην περιοχή Αυλώνος. Χρον. Μπεννακείου Φυτοπαθ. Ινστ., (Ν.Σ.), 13 : 1-5.

ΣΥΡΓΙΑΝΝΙΔΗΣ, Γ.Δ. και ΣΤΥΛΙΑΝΝΙΔΗΣ, Δ.Κ., 1977. Συμβολή εις την μελέτην της βιολογίας της καρποκάψης της μηλέας (*Cydia pomonella* L.) εν τη περιοχή Ναούσης. Πεπρ. Α' Συμπ. Γεωτεχν. Ερευνών : Β-II : 108-116.

ΤΟΛΗΣ, Ι., 1986. Βαμβάκι : Εχθροί-Ασθένειες-Ζιζάνια. Αθήνα, σελ. 205-228.

YAMVRIAS, C., BROUMAS, T., LIAROPOULOS, C. et ANAGNOU, M., 1986. Lutte contre la teigne de l'olivier avec une preparation biologique. Annls Inst. Phytopath. Benaki, (Ν.Σ.), 15 : 1-10.

YAMVRIAS, C. and YOUNG, E.C., 1977. Trials using *Bacillus thuringiensis* to control the olive moth, *Prays oleae*, in Greece in 1976. Z. angew. Ent., 84 : 436-440.

EVALUATION OF THE SYNTHETIC PYRETHROID PP 321 (LAMBACYHALOTHRIN)
UNDER THE CONDITIONS OF GREEK AGRICULTURE

G. Michalopoulos¹, P. Miliou¹, A. Ghioulbasanis¹,
K. Papasotiriou¹ and A. Bravos²

1. ICI Hellas S.A., 231 Leof. Syngrou
171 21 Athens, Greece

2. Stimaga Korithias, Greece

SUMMARY

PP 321 (lambdacyhalothrin) is a new synthetic pyrethroid insecticide with contact and stomach action exerting also repellent and residual action. It is a 1:1 mixture of two enantiomers [(Z)-(1R,3R), S-ester and (Z)-(1S,3S), R-ester].

During the last five years, 38 trials were made on trees, vines and arable crops for the evaluation of PP 321 against the most important pests. At the same time the side effects on the fauna of the crops were assessed, with special emphasis on mites. Also results and phytotoxicity were examined.

According to the results obtained the rate of 10 ppm is sufficient for reliable results, consistently better than the ones obtained with the conventional pyrethroids.

Whenever examined, the effect of the proposed rate on non target insects was shown to be mild and short in duration, while the populations of the mites were diminishing in almost all cases, in contrast to the effect observed with the pyrethroids that are used today.

Residues, 1 day after spraying, were below tolerance levels.

No phytotoxic symptoms of any kind were observed in all the trials, even at elevated rate (up to six times the recommended rate).

ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ ΜΕ ΤΟ ΑΡΙΤΟΛ^(R) ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ
ΤΗΣ ΒΑΡΡΟΙΚΗΣ ΑΚΑΡΙΑΣΕΩΣ ΤΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ

Λ.Α. Σαντάς και Δ.Μ. Λαζαράκης

Εργαστήριο Σηροτροφίας - Μελισσοκομίας
Ανωτάτη Γεωπονική Σχολή Αθηνών, Βοτανικός, Αθήνα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εργασία αυτή αφορά πειράματα με το Αριτόλ^(R) σχετικά με την ακαρεοκτόνο δραστηριότητά του, για τυχόν παρενέργειές του στις μέλισσες, στο γόνο και τις επιπτώσεις στις βασίλισσες και γενικά στη ζωή και δραστηριότητα των μελισσοσμηνών.

Το ακαρεοκτόνο αυτό έχει δράση διασυστηματική ή ενδοθεραπευτική, δηλαδή ανήκει στην κατηγορία των φαρμάκων εκείνων που περνούν στην αιμολέμφο των ακμαίων μελισσών και προνυμφών και έτσι η δράση τους επεκτείνεται και στα ακάρεα που βρίσκονται μέσα στο σκεπασμένο γόνο.

Τα πειράματα αυτά έγιναν την άνοιξη, το θέρος και το φθινόπωρο του 1985 και περατώθηκαν αργά το χειμώνα του 1986, χρησιμοποιήθηκαν δε 36 διώροφα μελισσοσμήνη που ήταν τοποθετημένα στο μελισσοκομείο της Α.Γ.Σ.Α. στο Βοτανικό. Τα μελισσοσμήνη αυτά χωρίστηκαν αρχικά σε δύο ομάδες των 10 και 26 κυψελών και στη συνέχεια αυτά σε 6 ομάδες των 6 κυψελών, από τις οποίες η μία χρησιμοποιήθηκε ως μάρτυρας.

Το Αριτόλ χρησιμοποιήθηκε είτε με τοπική εφαρμογή (ψεκασμός, 1 g σκευάσματος σε 50 ml ύδατος ανά κυψέλη) ή μέσω της τροφής (2 g σκευάσματος σε 250 ml ή 500 ml ή 1.000 ml σιρόπι 1:1 ανά κυψέλη). Έγιναν δε, ανάλογα με την ομάδα μελισσοσμηνών, 1 έως 6 επεμβάσεις.

Ύστερα από τις εφαρμογές αυτές διαπιστώθηκε μία ικανοποιητική μέχρι πολύ ικανοποιητική δράση του ακαρεοκτόνου εναντίον του ακάρεως (η προσβολή μετά τις επεμβάσεις κυμάνθηκε στις κυψέλες από 0,01-3,66% ενώ στα μελισσοσμήνη της ομάδας που χρησιμοποιήθηκε σαν μάρτυρας από 2,63-24,18%).

Σαφώς καλύτερα αποτελέσματα παρατηρήθηκαν στα μελισσοσμήνη της ομάδας I (έγιναν δύο επεμβάσεις, τοπική εφαρμογή, το χειμώνα) όπου η προσβολή κυμάνθηκε από 0,01-0,22%. Αυτό θα πρέπει να αποδοθεί στο γεγονός ότι στα μελισσοσμήνη της ομάδας αυτής όταν έγιναν οι επεμβάσεις δεν υπήρχε γόνος ή ήταν πολύ περιορισμένος.

Στις ομάδες IV και V όπου το Apitol χρησιμοποιήθηκε μέσω της τροφής (έγινε μία τροφοδοσία), η προσβολή κυμάνθηκε από 0,60-3,66%.

Στη διάρκεια ή μετά τις επεμβάσεις γενικά δεν παρατηρήθηκαν παρενέργειες στις μέλισσες και το γόνο ή προβλήματα στις βασίλισσες.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το άκαρι *Narrosa jacobsoni* Ouds εμφανίζει την ιδιομορφία ότι προσβάλλει όλες τις βιολογικές μορφές της μέλισσας (βασίλισσα, εργάτρια, κηφήνα), όπως και όλα τα βιολογικά στάδια αυτής (προνύμφες, πλαγγόνες, ακμαία), αναπαράγεται όμως μόνο πάνω στο γόνο και βασικά στο σκεπασμένο. Το τελευταίο δημιουργεί ένα σοβαρό πρόβλημα για την αντιμετώπιση της ασθένειας αυτής. Γιατί στη διάρκεια της αναπαραγωγής του, που φυσικά συμβαδίζει με την αναπαραγωγή της μέλισσας, δηλαδή όταν τα θηλυκά ακάρεα βρίσκονται μέσα στα σκεπασμένα κελιά, προστατεύονται από την τοξική δράση των διαφόρων ακαρεοκτόνων που χρησιμοποιούνται (Σαντάς, 1981).

Το 1980 στη Δυτική Γερμανία δοκιμάζεται και χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση της βαρροϊκής ακαριάσεως το ακαρεοκτόνο "K79". Το ακαρεοκτόνο αυτό εμφάνιζε μία "διασυστηματική" ή "ενδοθεραπευτική" δράση, δηλαδή περνούσε στην αιμολέμφο των ακμαίων και των ατελών σταδίων και έτσι η δράση του επεκτεινόταν και στα ακάρεα που βρίσκονταν σε αναπαραγωγή ή εξέλιξη μέσα στο σκεπασμένο γόνο (Ruttner *et al.*, 1980, Moritz, 1980).

Η ανακάλυψη του "K79" άνοιξε νέους δρόμους για την αντιμετώπιση της βαρροϊκής ακαριάσεως. Το "K79" που έδωσε πολύ καλά αποτελέσματα τελικά δεν χρησιμοποιήθηκε στην πράξη για διάφορους λόγους (Schmid, 1985).

Αργότερα στη χώρα μας χρησιμοποιήθηκε με καλά αποτελέσματα το Asuntol^(R) 50, σκεύασμα της Bayer, με δραστική ουσία το coumafos που εμφάνιζε παρόμοιες ιδιότητες, δηλαδή ενδοθεραπευτική δράση (Σαντάς και συνεργ., 1983, Σαντάς, 1984).

Με βάση την ανωτέρω δραστική ουσία η Bayer παρασκεύασε ειδικό μελισσοφάρμακο το Perizin που χρησιμοποιείται τώρα σε πολλές χώρες.

Ταυτόχρονα εμφανίζεται σκεύασμα παρόμοιας κατηγορίας και με τις ίδιες ιδιότητες, δηλαδή με ενδοθεραπευτική δράση, το Apitol^(R) της Ciba-Geigy (Schmid, 1985, Ritter *et al.*, 1987). Ήταν λοιπόν πολύ ενδιαφέρον να δοκιμασθεί και να μελετηθεί το νέο αυτό σκεύασμα στη Χώ-

ρα μας με την ιδιαίτερη ιδιομορφία που εμφανίζει στις κλιματολογικές συνθήκες και φυσικά στην αναπαραγωγή των μελισσών.

Έτσι η εργασία αυτή αφορά πειράματα με το Apitol^(R) σχετικά με την ακαρεοκτόνο δραστηριότητά του, τις τυχόν παρενέργειές του στις μέλισσες, στο γόνο και τις επιπτώσεις στις βασίλισσες και γενικά στη ζωή και δραστηριότητα των μελισσοσμηνών.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Το Apitol^(R) είναι προϊόν της Ciba-Geigy, κυκλοφορεί σε μορφή κοκκώδη υδατοδιαλυτή και έχει δραστική ουσία το υδροχλωρικό άλας του 2-(2,4-διμεθυλοφαινυλο-ιμινο)-3-μεθυλο-4-θειαζολίνης. Ένα γραμμάριο κόκκων του σκευάσματος περιέχει 175 mg της ανωτέρω δραστικής ουσίας. Το Apitol^(R) είναι εξειδικευμένο για τις μέλισσες φάρμακο και χρησιμοποιείται είτε με τοπική εφαρμογή (ψεκάσμος) ή μέσω της τροφής (τροφοδοσία).

Η εργασία αυτή έγινε την άνοιξη, το θέρος και το φθινόπωρο του 1985, περατώθηκε δε αργά το χειμώνα του 1986. Για τα πειράματα της εργασίας αυτής χρησιμοποιήθηκαν 36 διώροφα μελισσοσμήνη που ήταν τοποθετημένα στο μελισσοκομείο της Α.Γ.Σ.Α.

Τα μελισσοσμήνη αυτά αρχικά, σε μια πρώτη φάση της εργασίας, χωρίστηκαν σε δύο ομάδες των 10 και 26 κυψελών και στη συνέχεια όλα μαζί σε 6 ομάδες των 6 κυψελών η κάθε μια, από τις οποίες η μία χρησιμοποιήθηκε ως μάρτυρας. Έτσι με την έναρξη των πειραμάτων, τον Απρίλιο του 1985, χρησιμοποιήθηκαν 10 κυψέλες (πείραμα άνοιξης-θέρους). Τα 10 αυτά μελισσοσμήνη χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες από τις οποίες οι δύο είχαν από 4 κυψέλες και η τρίτη 2. Η τελευταία χρησιμοποιήθηκε ως μάρτυρας για την περίπτωση αυτή. Αργότερα, δηλαδή το φθινόπωρο, οι κυψέλες του πειράματος αυτού ενώθηκαν με τις υπόλοιπες 26, οι οποίες δεν είχαν δεχθεί καμμία επέμβαση μέχρι τότε και σχημάτισαν τις 6 ομάδες (πείραμα φθινόπωρου-χειμώνα). Οι 10 κυψέλες του πειράματος άνοιξης-θέρους συμμετείχαν ανά δύο στο σχηματισμό των ομάδων I-V (Πίν. 3).

Ο χωρισμός των κυψελών σ'όλες τις περιπτώσεις γινόταν κατά τέτοιο τρόπο, ώστε η κάθε μία ομάδα να περιλαμβάνει μελισσοσμήνη που ο πληθυσμός τους, αλλά και ο παρασιτισμός τους από το άκαρι, να είναι αναλογικά στο ίδιο περίπου επίπεδο.

Ο έλεγχος της αρχικής προσβολής, κυρίως για την ομοιόμορφη δη-

μιουργία ομάδων, αλλά και της προσβολής, σε ορισμένες όμως περιπτώσεις, μετά από τις επεμβάσεις, έγινε με τον προσδιορισμό του ποσοστού παρασιτισμού από το άκαρι στις μέλισσες. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε η γνωστή μέθοδος του Ritter (1980), δηλαδή της λήψεως δειγμάτων μελισσών (200 - 400) από τις κυψέλες και της πλύσεως αυτών με βενζίνη (Ritter και Σαντάς, 1983).

Έτσι έγιναν τρεις συνολικά έλεγχοι στις κυψέλες του πειράματος άνοιξης-θέρους, δηλαδή την 22.4.85 για την αρχική προσβολή, την 29.5.85 για την προσβολή μετά τις επεμβάσεις που έγιναν στο διάστημα αυτό και την 12.11.85 (Πίν. 1). Ο τελευταίος έλεγχος επεκτάθηκε και στις υπόλοιπες κυψέλες και αποσκοπούσε στο σχηματισμό όσο το δυνατόν ομοιόμορφων ομάδων από πλευράς παρασιτισμού για το πείραμα φθινοπώρου-χειμώνα.

Ο τελικός έλεγχος των προσβολών ύστερα από τις επεμβάσεις του φθινοπώρου και του χειμώνα έγινε με τη θανάτωση 29 μελισσοσμηνών (από 5 των ομάδων I-V και 4 της VI ομάδας) από τα 36 που συνολικά χρησιμοποιήθηκαν και πλύσεως μετά με βενζίνη του συνόλου των μελισσών κάθε κυψέλης (Πίν. 3). Τα 5 μελισσοσμήνη (από ένα των ομάδων I-V) που διατηρήθηκαν προέρχονταν από τις 10 κυψέλες του πειράματος άνοιξης-θέρους (Πίν. 1).

Εικοσιτέσσερες ημέρες προ της θανατώσεως των μελισσοσμηνών αποσύρθηκαν από αυτά οι βασίλισσες. Έτσι στα μελισσοσμήνη αυτά την ημέρα της θανατώσεως δεν υπήρχε καθόλου γόνος και κατά συνέπεια όλα τα εναπομένοντα ακάρεα βρίσκονταν πάνω στις μέλισσες. Οι βασίλισσες που αποσύρθηκαν χρησίμευσαν για το σχηματισμό μικρών παραφυάδων, για την αναπαραγωγή των μελισσοσμηνών.

Ο έλεγχος α) της έναρξης της ακαρεοκτόνου δράσεως του σκευάσματος και της λήξεως αυτής, ως και της ακαρεοκτόνου δραστηριότητας των διαφόρων τρόπων χρησιμοποίησεως του Apitol και β) για τυχόν παρενέργειες του Apitol στις μέλισσες, στο γόνο ή στις βασίλισσες και για τυχόν επιπτώσεις γενικά στη ζωή και δραστηριότητα των μελισσοσμηνών, έγινε για μεν την πρώτη περίπτωση και μερικώς για τη δεύτερη περίπτωση μέσω συχνών επιθεωρήσεων, όπου ελέγχονταν η κατάσταση του γόνου και η έν γενέει συμπεριφορά των βασιλισσών, ενώ για τη γενική κατάσταση των μελισσοσμηνών έγινε με την παρακολούθηση και σύγκριση με άλλα μελισσοσμήνη του μελισσοκομείου των μελισσοσμηνών του πειράματος άνοιξης-θέρους και των διατηρηθεισών κυψελών μετά το πέρας και του πειράματος φθινοπώρου-χειμώνα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Ποσοστά προσβολής (%) στις μέλισσες προ και μετά τις επεμβάσεις που έγιναν με Apitol, την άνοιξη 1985, ως και ποσοστά πριν από την έναρξη των επεμβάσεων του φθινοπώρου, σε 8 μελισσοσμήνη και 2 μάρτυρες (Βοτανικός Κήπος)

α/α	Προσβολή %		Ελάττωση προσβολής	Προσβολή %	
	22.4.85	29.5.85		12.11.85	24.2.86
1	15,26	2,20	- 85,59	3,90	0,22**
2*	0,32	0,30	- 6,25	0,93	—
3*	2,68	1,69	- 36,95	2,12	—
4*	0,97	0,47	- 51,55	1,12	—
5	8,43	4,31	- 48,88	6,17	1,05**
6*	0,36	0,00	- 100,00	0,33	—
7	6,22	2,12	- 65,92	2,75	0,51**
8*	0,47	0,31	- 34,05	1,16	—
9	1,75	2,34	+ 33,71	9,12	2,45**
10	0,96	0,86	- 10,42	5,14	1,40**

Ε π ε μ β ά σ ε ι ς

Ομάδα 1-4 : 25.4.85 και 2.5.85 (1 g Apitol σε 50 ml ή 100 ml ύδατος ανά κυψέλη)

" 5-8 : 25.4.85 — (2 g Apitol σε 500 ml ή 1.000 ml σιρόπι 1:1 ανά κυψέλη)

" 9-10 : Μάρτυρας

Επίσης έγιναν ακόμη 2 επεμβάσεις (17.7.85 και 24.7.85) στις κυψέλες 1-4 και μία επέμβαση (17.7.85) στις κυψέλες 5-8.

* Διατηρηθέντα μελισσοσμήνη.

** Προσβολή στο σύνολο των μελισσών.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2α

Αριθμός νεκρών ακάρεων και μελισσών μετά από τις επεμβάσεις που έγιναν με Αριτοί στη διάρκεια του φθινοπώρου 1985 και του χειμώνα 1985-86 σε 30 μελισσοσμήνη και 6 μάρτυρες (Βοτανικός Κήπος)

Ομάδα α/α	Έτος 1986										Ακάρεα/ μέλισσες	
	14.1	15.1	21.1	22.1	23.1	9.2	5.2	22.2				
I	1*	13/112	197/16	248/0	7/105	14/0	9/0	2/2	0/0			490/235
	2	127/78	222/5	433/0	55/48	113/8	4/1	2/3	0/1			956/144
	3	25/204	188/48	134/7	50/246	12/26	56/6	5/1	0/0			470/538
	4	11/222	111/28	146/2	60/232	0/17	35/3	1/4	1/0			365/508
	5	26/282	163/18	305/0	99/138	118/7	52/0	53/3	2/0			818/448
	6*	5/224	21/45	112/1	3/196	18/5	89/8	3/3	0/0			251/482
Έτος 1985												
	15.11	17.11	21.11	28.11	29.11	4.12	23.12	4.1	20.1	5.2	21.2	966/18
II	7	94/5	398/0	172/0	111/0	42/12	116/0	23/0	2/0	7/0	1/1	0/0
	8*	43/39	202/0	147/0	86/0	12/20	54/0	46/0	6/0	3/0	0/0	2/0
	9	26/3	294/1	165/0	191/0	14/30	81/0	14/0	8/0	2/0	0/0	0/3
	10	22/30	72/0	114/0	32/0	26/2	8/0	27/0	0/0	0/0	0/0	0/0
	11	21/20	111/0	112/0	169/0	72/4	18/0	36/0	3/0	0/0	3/0	6/0
	12*	20/4	12/0	7/0	29/0	15/2	6/2	15/0	1/0	8/0	1/0	1/0
Έτος 1985												
	15.11	17.11	21.11	28.11	4.12	6.12	7.12	15.12	8.1	22.1	5.2	23.2
III	13	236/15	723/0	143/0	91/0	16/0	100/231	27/2	24/0	7/0	1/0	0/1
	14	31/16	119/0	133/0	61/0	35/0	191/298	31/9	24/0	10/0	10/0	2/1
	15	35/130	118/0	114/0	24/0	22/0	112/236	120/13	31/0	5/0	1/0	0/1
	16*	71/15	122/0	176/0	35/0	9/0	118/80	292/0	67/0	19/0	2/0	4/0
	17	99/10	227/0	179/0	111/0	91/0	164/236	112/0	74/0	52/0	4/0	3/0
	18*	22/0	18/0	66/0	56/0	54/0	16/123	129/0	47/0	3/0	1/0	0/0
Έτος 1986												
	15.11	17.11	21.11	28.11	4.12	6.12	7.12	15.12	8.1	22.1	5.2	23.2
III	13	236/15	723/0	143/0	91/0	16/0	100/231	27/2	24/0	7/0	1/0	0/1
	14	31/16	119/0	133/0	61/0	35/0	191/298	31/9	24/0	10/0	10/0	2/1
	15	35/130	118/0	114/0	24/0	22/0	112/236	120/13	31/0	5/0	1/0	0/1
	16*	71/15	122/0	176/0	35/0	9/0	118/80	292/0	67/0	19/0	2/0	4/0
	17	99/10	227/0	179/0	111/0	91/0	164/236	112/0	74/0	52/0	4/0	3/0
	18*	22/0	18/0	66/0	56/0	54/0	16/123	129/0	47/0	3/0	1/0	0/0
Έτος 1986												
	15.11	17.11	21.11	28.11	4.12	6.12	7.12	15.12	8.1	22.1	5.2	23.2
III	13	236/15	723/0	143/0	91/0	16/0	100/231	27/2	24/0	7/0	1/0	0/1
	14	31/16	119/0	133/0	61/0	35/0	191/298	31/9	24/0	10/0	10/0	2/1
	15	35/130	118/0	114/0	24/0	22/0	112/236	120/13	31/0	5/0	1/0	0/1
	16*	71/15	122/0	176/0	35/0	9/0	118/80	292/0	67/0	19/0	2/0	4/0
	17	99/10	227/0	179/0	111/0	91/0	164/236	112/0	74/0	52/0	4/0	3/0
	18*	22/0	18/0	66/0	56/0	54/0	16/123	129/0	47/0	3/0	1/0	0/0

ΠΙΝΑΚΑΣ 2β

Αριθμός νεκρών ακάρεων και μελισσών μετά από τις επεμβάσεις που έγιναν με Απίτολ στη διάρκεια του φθινοπώρου 1985 και του χειμώνα 1985-86 σε 30 μελισσοσμήνη και 6 μάρτυρες (Βοτανικός Κήπος)

Ομάδα α/α	Έτος 1985						Έτος 1986						Ακάρεα/ μέλισσες
	15.11	17.11	21.11	23.11	28.11	4.12	15.12	8.1	21.1	5.2	21.2		
IV	19	23/0	293/2	432/0	222/0	120/0	206/0	22/3	26/3	4/1	22/0	4/0	1374/9
	20*	22/0	212/0	148/4	142/0	15/0	11/1	2/1	3/0	1/1	1/0	0/0	557/7
	21	25/0	337/2	228/0	304/0	84/0	122/7	27/1	10/1	11/0	0/0	14/0	1162/11
	22	20/0	179/0	249/1	112/0	62/1	71/0	13/0	22/0	6/1	1/0	8/0	743/3
	23	51/0	362/0	496/3	216/1	112/0	147/0	19/3	22/0	11/0	9/0	4/0	1459/7
	24*	0/0	64/0	44/0	77/0	63/1	60/2	18/1	13/0	3/1	6/0	2/0	350/5
V	25	15/0	598/0	412/3	209/0	58/1	40/0	9/0	1/0	1/1	6/0	7/3	1356/8
	26	54/0	179/0	131/0	62/0	71/0	128/1	35/0	5/0	6/0	1/2	4/1	676/4
	27*	50/0	226/0	338/0	134/1	106/1	157/2	24/0	21/0	14/3	6/0	2/0	1078/7
	28	20/0	146/0	237/0	113/0	116/0	51/0	11/0	0/0	0/3	0/0	0/1	694/4
	29	10/0	233/0	233/0	304/0	107/3	33/0	32/0	0/1	22/1	11/1	1/0	986/6
	30*	15/0	117/0	70/0	10/0	40/1	64/0	11/0	3/1	6/0	5/2	2/1	343/5
VI	31	6/0	3/1	7/0	13/1	8/0	21/0	26/0	21/0	30/1	12/1	19/1	166/5
	32	3/1	3/2	7/0	9/0	4/1	7/0	20/0	10/1	13/1	9/0	12/1	97/6
	33	2/0	1/0	2/0	3/0	1/2	2/0	7/0	3/0	6/0	4/0	2/1	31/3
	34	2/1	1/0	1/2	2/0	3/1	3/0	1/0	1/0	7/0	2/1	1/1	24/6
	35	4/0	2/0	5/0	1/0	4/1	2/0	3/0	3/0	4/0	6/1	0/1	35/2
	36	3/0	1/0	7/1	2/0	4/0	0/1	0/1	0/1	6/1	3/1	2/0	1/1

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Αριθμός ακάρεων που βρέθηκαν μετά τη θανάτωση των μελισσοσμηνών και ποσοστά προσβολής (%) στις μέλισσες ύστερα από τις επεμβάσεις που έγιναν με Apitol στη διάρκεια του φθινοπώρου 1985 και το χειμώνα 1985-86 σε 29 μελισσοσμήνη και 4 μάρτυρες (Βοτανικός Κήπος)

Ομάδα	Αύξων αριθ.	Προσβολή ακάρεα/ μέλισσες**	Προσβολή %	Ομάδα	Αύξων αριθ.	Προσβολή ακάρεα/ μέλισσες**	Προσβολή %
I	1*	24/10700	0,22	IV	19	281/10716	2,62
	2	8/8120	0,01		20*	34/6654	0,51
	3	31/10156	0,30		21	483/13749	3,51
	4	9/10283	0,09		22	221/9027	2,45
	5	16/12125	0,13		23	190/8178	2,32
	6*	Μάρτυρας	—		24*	Μάρτυρας	—
II	7	139/7906	1,76	V	25	41/6828	0,60
	8*	103/9810	1,05		26	341/9309	3,66
	9	194/11568	1,68		27*	358/14585	2,45
	10	49/9870	0,50		28	416/12016	3,46
	11	81/14860	0,55		29	257/11630	2,21
	12*	Μάρτυρας	—		30*	Μάρτυρας	—
III	13	144/8004	1,80	VI	31	3501/14475	24,18
	14	54/11296	0,48		32	1892/12050	15,70
	15	60/9228	0,65		33	628/9850	6,37
	16*	152/10878	1,40		34	370/14093	2,63
	17	195/10912	1,79		35	Μάρτυρας	—
	18*	Μάρτυρας	—		36	Μάρτυρας	—

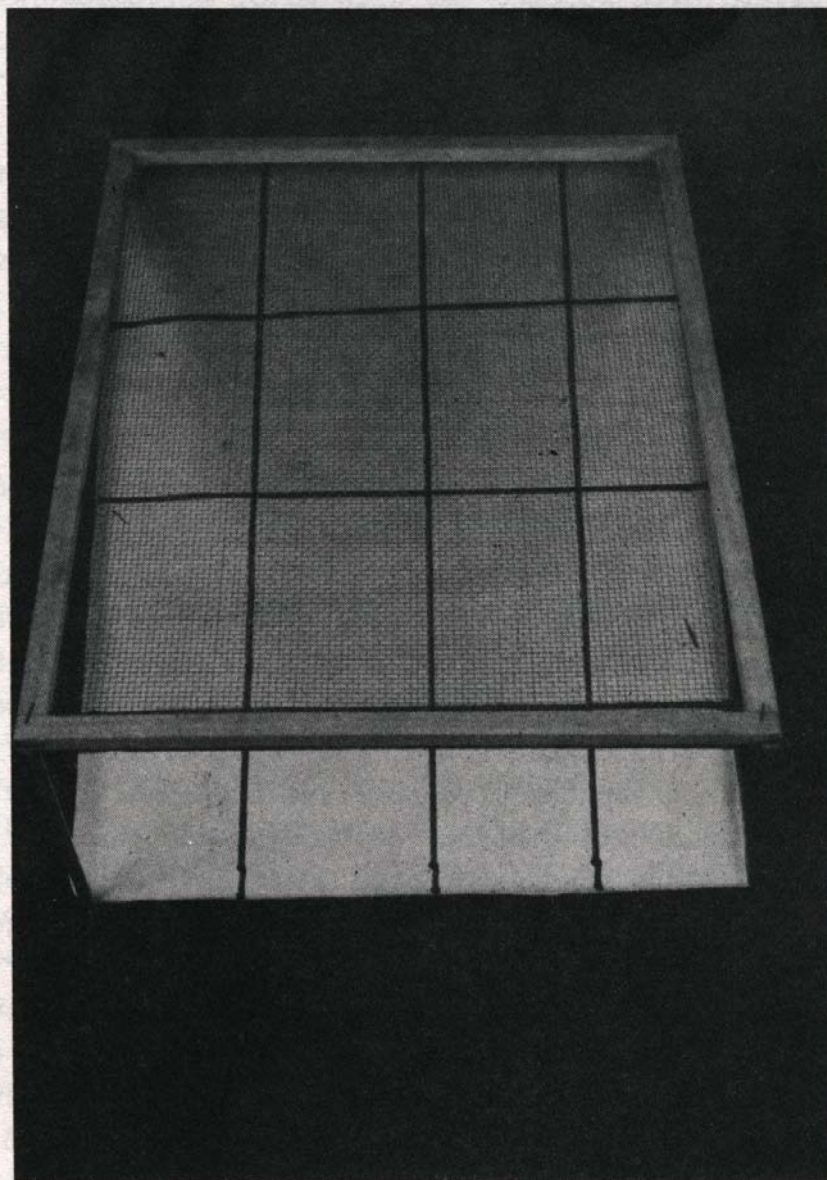
Επεμβάσεις :

Ομάδα I : 13.1.86 και 21.1.86 (1 g Apitol σε 50 ml ύδατος ανά κυψέλη)
 " II : 14.11.85 " 28.11.85 (1 " " " 50 " " " ")
 " III : 14.11.85 " 5.12.85 (1 " " " 50 " " " ")
 " IV : 14.11.85 (2 g Apitol σε 500 ml σιρόπι 1:1 ανά κυψέλη)
 " V : 14.11.85 (2 " " " 250 " " " " ")
 " VI : Μάρτυρας

* Μελισσοσμήνη του πειράματος άνοιξης+θέρους 1985.

** 29 μελισσοσμήνη θανατώθηκαν στις 24.2.86.

Για τη συλλογή και μέτρηση των νεκρών ακάρεων χρησιμοποιήθηκαν ειδικά πλαίσια συλλογής που τοποθετώνταν στο δάπεδο των κυψελών. Τα ειδικά αυτά πλαίσια συλλογής αποτελούνταν από ξύλινο πλαίσιο, με διαστάσεις ίσες με τις εσωτερικές διαστάσεις της κυψέλης, με μεταλλικό πυθμένα και με σκέπασμα από μεταλλικό δικτυωτό πλέγμα (Εικ. 1).



Εικ. 1. Ειδικό πλαίσιο συλλογής ακάρεων.

Το Αριτο1 χρησιμοποιήθηκε είτε με τοπική εφαρμογή (ψεκασμός, 1 g σκευάσματος σε 50 ml ή 100 ml ύδατος ανά κυψέλη) ή μέσω της τροφής (τροφοδοσία, 2 g σκευάσματος σε 250 ml ή 500 ml ή 1.000 ml σιρόπι 1:1 ανά κυψέλη). Έγιναν δε ανάλογα με την ομάδα μελισσοσμηνών 1 έως 6 επεμβάσεις.

Έτσι στις κυψέλες του πειράματος άνοιξης - θέρους και στην ομάδα

1-4 κυψελών έγιναν επεμβάσεις - ψεκασμοί (1 g σκευάσματος σε 50 ml ή 100 ml ανά κυψέλη) στις 25.4.85, 2.5.85, 17.5.85 και 24.7.85, ενώ στην ομάδα 5-8 κυψελών έγιναν επεμβάσεις-τροφοδοσίες (2 g σκευάσματος σε 500 ml ή 1.000 ml σιρόπι 1:1 ανά κυψέλη) στις 25.4.85 και 17.5.85 (Πίν. 1).

Στη συνέχεια στις κυψέλες του πειράματος φθινοπώρου-χειμώνα και στις ομάδες κυψελών I, II, III έγιναν επεμβάσεις-ψεκασμοί (1 g σκευάσματος σε 50 ml ύδατος ανά κυψέλη) στις 13.1.86 και 21.1.86 (ομάδα I), στις 14.11.85 και 28.11.85 (ομάδα II) και στις 14.11.85 και 5.12.85 (ομάδα III), ενώ στις ομάδες κυψελών IV και V έγινε μία επέμβαση-τροφοδοσία τη 14.11.85 με 2 g σκευάσματος σε 500 ml σιρόπι 1:1 ανά κυψέλη (ομάδα IV) και με 2 g σκευάσματος σε 250 ml σιρόπι 1:1 ανά κυψέλη (ομάδα V) (Πίν. 3).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ

1) Η ακαρεοκτόνος δράση του Aritol αρχίζει από πολύ αραιά διαλύματα (1 mg δραστικής ουσίας ανά ml), αυξάνει όμως αυτή αλλά και παρατείνεται χρονικά με την αύξηση της συγκεντρώσεως του Aritol στο διάλυμα, ενώ η μελισσοτοξικότητά του συγκριτικά με την ακαρεοκτόνο δράση του είναι σχετικά μικρή, αφού μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε διάλυμα με 5,6 mg δραστικής ουσίας ανά ml χωρίς να εμφανισθούν αξιόλογες επιπτώσεις στις μέλισσες ή το γόνο. Έτσι διαφαίνεται ότι η μελισσοτοξικότητα του Aritol είναι σχετικά μικρή και μάλιστα συγκρινόμενη με την ακαρεοκτόνο δράση του, πράγμα που σημαίνει ότι υπάρχουν μεγάλα περιθώρια χρησιμοποίησής του χωρίς κινδύνους για τις μέλισσες ή το γόνο, γεγονός που διευκολύνει πολύ τη χρησιμοποίησή του στην πράξη.

Το ανωτέρω βρέθηκε να συμφωνεί και με σχετικές εργαστηριακές έρευνες. Έτσι η LD₅₀ για τα ακάρεα είναι 22 μg δραστικής ουσίας κατά μέλισσα μετά από 24 ώρες και 10 μg μετά από 48 ώρες, ενώ δεν παρατηρήθηκαν παρενέργειες στις μέλισσες και με δόση πάνω από 70 μg (Schmid, 1986).

2) Η ακαρεοκτόνος δράση του Aritol αρχίζει με μια χρονική κλιμάκωση μερικών ωρών, ανάλογα με τον τρόπο που χρησιμοποιείται (με τοπική εφαρμογή ή μέσω της τροφής). Έτσι όταν ψεκάζεται, η ακαρεοκτόνος δράση του αρχίζει ύστερα από λίγες ώρες, με μια αυξημένη ένταση μετά το πρώτο 24ωρο, ενώ όταν χρησιμοποιείται μέσω της τροφής, η α-

καρεοκτόνος δράση του αρχίζει κυρίως ύστερα από το πρώτο 24ωρο της τροφοδοσίας. Η ακαρεοκτόνος δράση του παρατείνεται για πολύ χρόνο, περίπου ένα μήνα. Αυτό είναι ένα σημαντικό προσόν αφού μπορεί να δρα συνεχώς και να σκοτώνει και τα νεοεξερχόμενα ακάρεα από τα σκεπασμένα κελιά. Η διάρκεια της δράσης του όμως δεν φαίνεται να εμφανίζει διαφορές και στις δύο περιπτώσεις χρησιμοποίησως. Ακόμα η έναρξη και η διάρκεια της ακαρεοκτόνου δράσης του δεν φαίνεται να επηρεάζεται από τη συγκέντρωση που χρησιμοποιείται (Πίν. 2α και 2β).

3) Από δοκιμές που έγιναν προκύπτει ότι το Apitol γενικά εμφανίζει μια ικανοποιητική αποτελεσματικότητα εναντίον του ακάρεως. Ύστερα από τις εφαρμογές που έγιναν διαπιστώθηκε μια ικανοποιητική μέχρι πολύ ικανοποιητική δράση του ακαρεοκτόνου εναντίον του ακάρεως ανάλογα με τον τρόπο που χρησιμοποιήθηκε και την εποχή.

Στα μελισσοσμήνη του πειράματος άνοιξης-θέρους παρατηρήθηκε, μετά τις επεμβάσεις που έγιναν τον Απρίλιο, μία μείωση της προσβολής που κυμάνθηκε στην ομάδα των κυψελών 1-4 από 6,25% μέχρι 85,59% ενώ στην ομάδα των κυψελών 5-8 από 34,05% μέχρι 100% (Πίν. 1). Από τα αποτελέσματα αυτά διαφαίνεται ότι, παρόλο ότι οι επεμβάσεις έγιναν σε ενεργητική εποχή για τη μέλισσα, δηλαδή την άνοιξη, με πολύ γόνο στα μελισσοσμήνη, εντούτοις είχαμε μία αξιόλογη μείωση της προσβολής από το άκαρι.

Στα μελισσοσμήνη του πειράματος φθινοπώρου - χειμώνα η προσβολή στις κυψέλες που έγιναν επεμβάσεις κυμάνθηκε από 0,01% - 3,66%, ενώ στα μελισσοσμήνη της ομάδας που χρησιμοποιήθηκε σαν μάρτυρας από 2,63%-24,18% (Πίν. 3). Επισημαίνεται ότι στην περίπτωση αυτή δεν ήταν δυνατό να υπολογισθεί η ελάττωση της προσβολής μετά τις επεμβάσεις, γιατί για την εξαγωγή των τελικών αποτελεσμάτων θανατώθηκαν τα μελισσοσμήνη και ο υπολογισμός της τελικής προσβολής έγινε στο σύνολο του πληθυσμού.

Αναλυτικότερα, από τη στατιστική ανάλυση των στοιχείων στο πείραμα φθινοπώρου - χειμώνα προκύπτει ότι τα καλύτερα αποτελέσματα είχαμε στην ομάδα I, όπου η προσβολή μετά τις επεμβάσεις κυμάνθηκε από 0,01% μέχρι 0,30% και ότι τα αποτελέσματα στις ομάδες I, II και III (τοπική εφαρμογή) ήταν καλύτερα από εκείνα των ομάδων IV και V (τροφοδοσία). Η τελική προσβολή στις κυψέλες των τελευταίων ομάδων κυμάνθηκε από 0,60%-3,66% (Πίν. 3). Όσον αφορά τα καλύτερα αποτελέσματα που εμφανίσθηκαν στην ομάδα κυψελών I, αυτό θα πρέπει να αποδοθεί στο γεγονός ότι στα μελισσοσμήνη της ομάδας αυτής όταν έγιναν

οι επεμβάσεις δεν υπήρχε γόνος ή ήταν πολύ περιορισμένος, ενώ η διαφορά που παρατηρήθηκε μεταξύ των δύο τρόπων εφαρμογής του Apitol (ψεκασμός και τροφοδοσία) θα πρέπει να αποδοθεί στο γεγονός του αριθμού των επεμβάσεων (δύο και μία).

Από τις παρατηρήσεις μας διαπιστώθηκε ότι το σιρόπι προσλαμβάνεται κανονικά με περιεκτικότητα σε Apitol όχι μεγαλύτερη του 1 g στα 500 ml.

4) Δεν παρατηρήθηκαν γενικά άμεσες παρενέργειες στις μέλισσες, στο γόνο ή επιπτώσεις στις βασίλισσες στη διάρκεια των επεμβάσεων και στις δύο φάσεις της εργασίας, δηλαδή στο πείραμα άνοιξης-θέρους και στο πείραμα φθινοπώρου - χειμώνα, αλλά ούτε και έμμεσες ή μακροχρόνιες, δηλαδή στο χρονικό διάστημα μεταξύ των δύο πειραμάτων της εργασίας ή μετά το πέρας αυτής.

Η θνησιμότητα των μελισσών, στις κυψέλες που έγιναν επεμβάσεις του πειράματος άνοιξης - θέρους, δεν διέφερε από εκείνη των κυψελών του μάρτυρα. Μερικά όμως, περιορισμένης φύσεως, προβλήματα παρατηρήθηκαν, ως προς τη θνησιμότητα των μελισσών, στο πείραμα φθινοπώρου-χειμώνα, όπου στις ομάδες I και III παρατηρήθηκε ένας αυξημένος αριθμός νεκρών μελισσών (Πίν. 2α). Αυτό όμως θα πρέπει να αποδοθεί στο γεγονός ότι οι επεμβάσεις (η 2η επέμβαση και στις δύο περιπτώσεις) έγιναν σε περίοδο με σχετικά χαμηλή θερμοκρασία και ίσως να δημιουργήθηκαν προβλήματα στην κανονική λειτουργία της μελισσόσφαιρας.

5) Συμπερασματικά από την ερευνητική αυτή εργασία διαφαίνεται ότι το Apitol αφενός μεν εμφανίζει χρησιμοποιούμενο ως διάλυμα με τοπική εφαρμογή ή μέσω της τροφής μια αξιόλογη ακαρεοκτόνο δράση, αφετέρου δε δεν προκαλεί παρενέργειες στις μέλισσες, στο γόνο ή επιπτώσεις στις βασίλισσες και γενικά στη ζωή και δραστηριότητα των μελισσών και ακόμα ότι αν το φθινόπωρο ή το χειμώνα γίνουν 2 επεμβάσεις με τοπική εφαρμογή (ψεκασμός 1 g Apitol σε 50 ml ύδατος ανά κυψέλη) μπορεί να επιτευχθεί μία μείωση της προσβολής στα μελισσοσμήνη από το άκαρι σε τέτοια επίπεδα, ώστε τα μελισσοσμήνη αυτά να είναι εξασφαλισμένα και παραγωγικά για μεγάλο χρονικό διάστημα.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- MORITZ, R., 1980. Altersabhängige empfindlichkeit von *Varroa jacobsoni* Oudemans gegen K - 79 (chlordimeformhydrochlorid). *Int. Symposium über "Diagnose und Therapie der Varroatose"*, Oberusel/

Bad Homburg, 29/9-1/10/1980.

- RITTER, W. και ΣΑΝΤΑΣ, Λ., 1983. Προκαταρκτικά πειράματα με το Fol-bex-VA για την αντιμετώπιση της βαρροϊκής ακαρίασης των μελισσών στην Ελλάδα. Νέα Μέλισσα, 20-21 : 3-5.
- RITTER, W., EYRICH, U. and JEHLE, B., 1987. Distribution of Apitol (Ciba-Geigy), a systemic active drug, in colonies treated in topical and in feed application. *XXXI Int. Congr. Apicult. Apimondia*, Warsaw (Poland), August 19-25, 1987, Abstr.:111-112.
- RUTTNER, F., RITTER, W. und GÖTZ, W., 1980. Chemotherapie der Varroatose uder die Hämolymphe der Honigbiene. *Adiz*, 14(5):160-166.
- ΣΑΝΤΑΣ, Λ.Α., 1981. Βαρροϊκή ακαρίαση και τρόποι αντιμετώπισης αυτής. Μέλισσα, 25 : 1-20.
- SANTAS, L.A., 1984. Preliminary of data on using Asuntol^(R) 50 against *Varroa* disease. *Apiacta*, XX : 33-37.
- ΣΑΝΤΑΣ, Λ.Α., Λαζαράκης, Δ.Μ. και Χουστουλάκης, Π.Ι., 1983. Συγκριτικές δοκιμές διαφόρων σκευασμάτων και παρασιτοκτόνων, για τον έλεγχο της βαρροϊκής ακαρίασεως των μελισσών. Β' Πανελ. Μελισ. Συν., Αθήνα 14-17 Νοεμβρίου 1983, Πρακτ. : 121-134.
- SCHMID, N.J., 1985. Apitol^(R) a new acaricide with systematic activity against *Varroa*, Ciba-Geigy AG, Switzerland.
- SCHMID, W.J., 1986. New trends in Apitol development a product for the control of *Varroa* mites. *Varroa-Workshop*, Feldafing/Starnberg, August 24-26, 1986.

PRELIMINARY TRIALS WITH APITOL FOR THE CONTROL
OF VARROA DISEASE

L.A. Santas and D.M. Lazarakis

Laboratory of Sericulture and Agriculture
Agricultural University of Athens, Athens-Greece

SUMMARY

This is a work concerning trials with Apitol with regard to the acaricide efficacy of the product, to the possible side-effects on the bees, on the brood as well as to unwanted effects on the queens and generally on the life and the activity of the bee colonies.

This acaricide has a systemic or intra-therapeutical action, that is, it belongs to the category of the drugs that pass in the haemolymph of the adult and of the larvae and in that way their activity is extended into the mites which are inside the covered brood.

These trials were carried out during the spring, summer and autumn of 1985 and were completed late in winter 1986. Thirty six two story bee-colonies were used, located in the apiary of the Agricultural University of Athens.

These bee-colonies, in an initial phase, were separated in two groups, one with 10 and the other with 26 beehives. Later, they were divided in 6 groups of 6 beehives each, from which one was used as a control.

Apitol was used either with topical application (spray, 1 g of the product in 50 ml water per hive) or in food (feeding, 2 g of the product in 250 ml or 500 ml or 1.000 ml of syrup 1:1 per hive). One to six treatments were applied, according to the group of the bee-colonies.

After these applications, a satisfactory to very satisfactory activity of this acaricide product was shown, against the mite (the infestation after the treatments ranged from 0.01 to 3.66% in the beehives, while in the bee-colonies of the group which was used as a control ranged from 2.63 to 24.18%).

Clearly better results were observed in the bee-colonies of group I (two treatments were carried out, topical application, in winter)

where the infestation was ranged from 0.01 to 0.22%. This should be attributed to the fact that in the bee-colonies of this group there was no brood or brood was very limited. In groups IV and V where Apitol was used in food (one feeding), the infestation ranged from 0.60 to 3.66%

During or after treatments, in general, there were not observed side-effects on the bees and on the brood or problems on the queens.

Η ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ Β-401 ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΩΝ ΚΗΡΗΘΡΩΝ
ΑΠΟ ΤΟΝ ΚΗΡΟΣΚΟΡΟ (*GALLERIA MELLONELLA*)

Δ. Τσέλιος¹ και Α. Θρασυβούλου²

1. Σταθμός Γεωργικής Έρευνας Χαλκιδικής, Άγιος Μάμμης
2. Εργαστήριο Μελισσοκομίας-Σηροτροφίας, Τμήμα Γεωπονίας
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το εμπορικό υδιοσκεύασμα Β-401 του *Bacillus thuringiensis*, που παρασκεύασε και κυκλοφορεί η Εταιρεία Sandoz, χρησιμοποιήθηκε για την προστασία των κηρηθρών στην αποθήκη και στην κυψέλη από τον κηρόσκορο (*Galleria mellonella*). Οι αποθηκευμένες κηρήθρες προστατεύονται για διάστημα τουλάχιστον 12 μηνών. Οι κηρήθρες που τοποθετούνται στην κυψέλη μετά την εφαρμογή του Β-401, δεν επηρεάζουν τη φυσιολογική ζωή του μελισσιού και η εκτροφή του γόνου σ' αυτές εξελίσσεται ομαλά. Σ' αντίθεση με τις χημικές μεθόδους, που η εφαρμογή τους απαιτεί λίγη εργασία, αλλά εγκυμονεί κινδύνους για το μελίσι και την υγεία του μελισσοκόμου, η χρήση του Β-401 είναι ακίνδυνη, απαιτείται περισσότερος χρόνος και εργασία.

Σε σύγκριση με τις φυσικές μεθόδους, θέρμανσης ή κατάψυξης των κηρηθρών, πλεονεκτεί γιατί δεν είναι αναγκαία περαιτέρω προφύλαξη των κηρηθρών από επαναπροσβολή.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το Δεπιδόπτερο *Galleria mellonella*, ο μεγάλος κηρόσκορος των μελισσών, προκαλεί σοβαρές ζημιές στις κηρήθρες που αποθηκεύονται ή παραμένουν μέσα στην κυψέλη και για κάποιο λόγο δεν καλύπτονται από τις μέλισσες. Η φροντίδα των μελισσοκόμων να διατηρούν πολυπληθή μελίτσια δεν είναι πάντοτε μέσα στις δυνατότητές τους, ενώ η χρησιμοποίηση χημικών μέσων για την προστασία των κηρηθρών στην αποθήκη ενέχει κινδύνους για το μελισσοκόμο και τις μέλισσες και απαιτεί περισσότερες της μιας εφαρμογές (Burgess, 1978, Cantwell *et al.*, 1972). Η εφαρμογή φυσικών μεθόδων, θέρμανσης ή κατάψυξης των κηρηθρών, δεν είναι εφικτή κυρίως γιατί δεν προφυλάσσει τις κηρήθρες από μεταγενέστερες προσβολές από τον κηρόσκορο (Burgess, 1978).

Ιδιοσκευάσματα του *Bacillus thuringiensis* με τις ονομασίες Thuricide-HP (Ala-Ud-Din *et al.*, 1973) και H-Serotype v (Burges, 1977), ενσωματωμένα στο κερύ κατασκευής των φύλλων κηρήθρας, προστατεύουν τις κηρήθρες για 1 χρόνο. Το πλεονέκτημα αυτό εξουδετερώνεται από το γεγονός ότι στη μελισσοκομική πρακτική ποικίλλει σημαντικά ο χρόνος από την ημέρα κατασκευής των φύλλων κηρήθρας και χρησιμοποίησής τους από τις μέλισσες για το κτίσιμο των κηρηθρών (Burges, 1978).

Ικανοποιητικά αποτελέσματα έδωσε η δοκιμή πρόσφατά στις Η.Π.Α. του Certantm για τις κηρήθρες που διατηρούνται στην αποθήκη (Calvert, 1982, Cantwell, 1981). Το B-401, όπως και το Certantm, είναι ένα επιλεγμένο βιολογικό εντομοκτόνο το οποίο περιέχει δ-ενδοτοξίνη και σπόρια του *Bacillus thuringiensis* Berliner, Σερότυπος V, το οποίο παράγει η φαρμακευτική εταιρεία Sandoz. Το βιολογικό αυτό εντομοκτόνο μπορεί επίσης να ενσωματωθεί στα φύλλα κηρήθρας πριν τα κτίσει η μέλισσα (Ala-Ud-Din *et al.*, 1973, Burges, 1977)

Ο Σταθμός Γεωργικής Έρευνας Χαλκιδικής σε συνεργασία με το Εργαστήριο Μελισσοκομίας-Σηροτροφίας του Α.Π. Θεσσαλονίκης ερεύνησαν την αποτελεσματικότητα του B-401 για την προστασία των κηρηθρών στην αποθήκη και την επίδραση του φαρμάκου στη γέννα και την εξέλιξη του γόνου. Τα σχετικά πειράματα έγιναν στην περίοδο Σεπτέμβριος 1985 - Αύγουστος 1987 και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στην εργασία αυτή.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Η εξέταση της αποτελεσματικότητας του B-401 έγινε σε κηρήθρες που αποθηκεύτηκαν και επί πλέον μελετήθηκε η τυχόν επίδρασή του στην εκτροφή γόνου και στις μέλισσες σε κηρήθρες που τοποθετήθηκαν μέσα στην κυψέλη.

A. Επίδραση του B-401 στις αποθηκευμένες κηρήθρες

Εκατόν είκοσι κηρήθρες ραντίστηκαν με διάλυμα B-401 στο νερό (1:20) και ισάριθμες κηρήθρες με νερό. Οι 80 κηρήθρες με το φάρμακο τοποθετήθηκαν σε ξεχωριστούς ορόφους, ενώ οι 40 κηρήθρες τοποθετήθηκαν εναλλάξ μία προς μία με 40 κηρήθρες ραντισμένες με νερό.

Η εφαρμογή του φαρμάκου έγινε το Σεπτέμβριο του 1985 και ο έλεγχος προσβολής τον Αύγουστο του 1986. Όλες οι κηρήθρες διατηρήθηκαν σε θερμαινόμενη αποθήκη όπου οι θερμοκρασίες κυμάνθηκαν από 20^o-35^oC. Η προσβολή των κηρηθρών από κηρόσκορο διαβαθμίστηκε ως εξής :

0 : καμιά ένδειξη προσβολής.

1 : ελαφρά προσβολή, σχεδόν χωρίς ορατές ζημιές.

- 2 : μέτρια προσβολή* οι κηρήθρες μπορούν να ξαναχρησιμοποιηθούν σ' ένα μελίσσι.
- 3 : προχωρημένη προσβολή* οι κηρήθρες δεν μπορούν να ξαναχρησιμοποιηθούν.
- 4 : ολοκληρωτική καταστροφή των κηρηθρών.
- B. Επίδραση του B-401 στη γέννα της βασίλισσας και την εξέλιξη του γόνου

Σε 5 μελίσσια τοποθετήθηκαν ισάριθμες κηρήθρες ραντισμένες με B-401 στις οποίες εγκλωβίστηκε η βασίλισσα για να συγκριθεί η γέννα και η εξέλιξη του γόνου με κηρήθρες-μάρτυρες που τοποθετήθηκαν κατά παρόμοιο τρόπο σ' άλλα 5 μελίσσια. Στα μελίσσια αυτά μαρκαρίστηκε ένας αριθμός αυγών με τη βοήθεια πλαστικού φύλλου που τοποθετήθηκε σε συγκεκριμένη θέση στο πλαίσιο και παρακολούθηθηκε η ανάπτυξή τους μέχρι το στάδιο του ακμαίου.

Το σκεύασμα του B-401, σε φιαλίδια των 120 ml, για όλα τα στάδια των δοκιμών παραχωρήθηκε από την Εταιρεία Sandoz.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

A. Προστασία κηρηθρών στην αποθήκη

Στον πίνακα 1 φαίνεται η αποτελεσματικότητα του B-401 για την προστασία των κηρηθρών στην αποθήκη. Σ' αντίθεση με τις κηρήθρες-μάρ-

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Αποτελέσματα χρησιμοποίησης του B-401 για την προστασία των κηρηθρών από τον κηρόσκορο των μελισσών (*Galleria mellonella*) στην αποθήκη

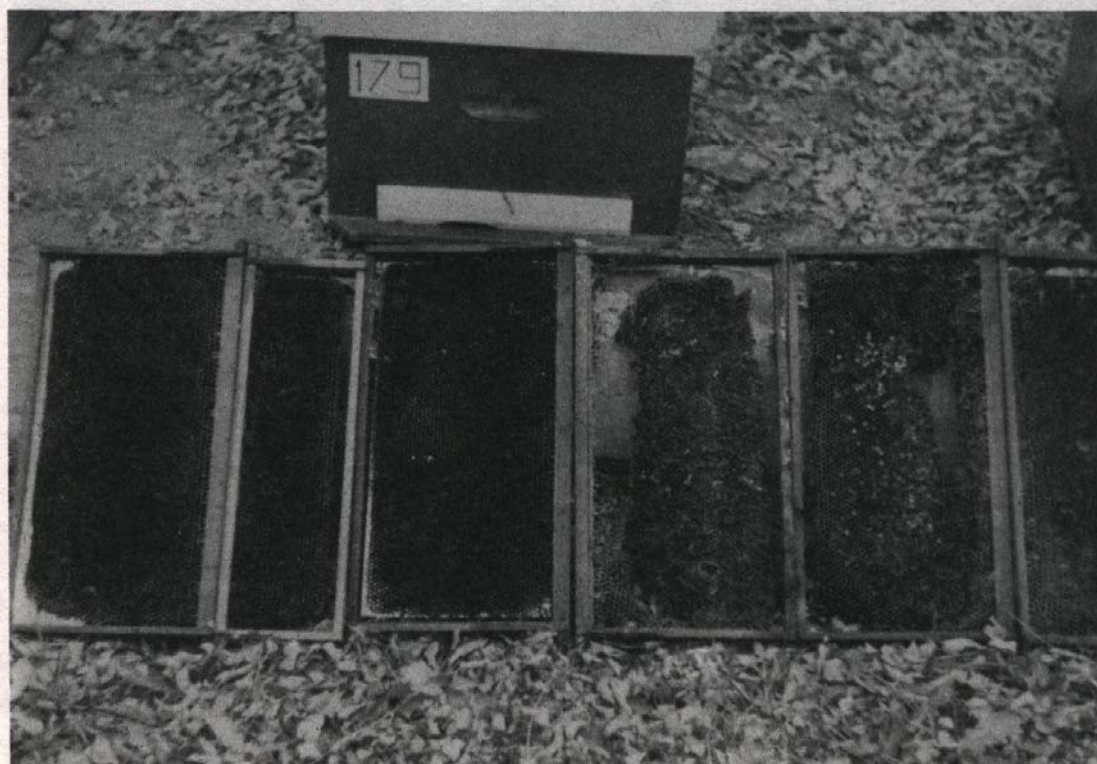
Βαθμός προσβολής*	Αριθμός κηρηθρών που εμφάνισε την αντίστοιχη προσβολή			
	B-401	Νερό	B-401** ανάμικτες	Νερό ανάμικτες
0	75	0	0	0
1	3	0	10	0
2	2	0	21	9
3	0	8	9	22
4	0	72	0	9
Σύνολο κηρηθρών	80	80	40	40

* Όπως δίνεται στα υλικά και μέθοδοι.

** Ψεκάστηκαν με B-401 και αποθηκεύτηκαν εναλλάξ με κηρήθρες που ψεκάστηκαν με νερό.

τυρες, οι οποίες στο σύνολό τους καταστράφηκαν ολοκληρωτικά, οι ραντισμένες κηρήθρες με το B-401 δεν παρουσίασαν ενδείξεις σοβαρής προσβολής (Εικ. 1 και 2). Δύο κηρήθρες (ποσοστό 2,5%) ψεκασμένες με B-401 εμφάνισαν μέτρια προσβολή.

Κηρήθρες ραντισμένες με το φάρμακο και τοποθετημένες εναλλάξ με κηρήθρες-μάρτυρες παρουσίασαν ενδιάμεση προσβολή. Προφανώς οι προνύμφες του κηρόσκορου αναπτύσσονταν στις κηρήθρες-μάρτυρες και στη συνέχεια μετακινούνταν στις διπλανές όπου όμως δεν μπορούσαν να συνεχίσουν περισσότερο την ανάπτυξή τους λόγω της παρουσίας του *B. thuringiensis*.



Εικ. 1. Κηρήθρες ραντισμένες με B-401 (αριστερά).
Κηρήθρες ραντισμένες με νερό (δεξιά).
Εφαρμογή: Μάϊος 1986 - Φωτογράφιση: Νοέμ-
βριος 1986

B. Επίδραση του B-401 στη γέννα της βασίλισσας και την εξέλιξη του γόνου

Στα μελίτσια που τοποθετήθηκαν κηρήθρες ψεκασμένες με B-401 η γέννα της βασίλισσας καθυστέρησε για 5-6 ημέρες, ενώ στο μάρτυρα η γέννα



Εικ. 2. Παρά την παρουσία κηρόσκορου στον περιβάλλοντα χώρο (νύμφες στον ορθοστάτη του πλαισίου) η κηρήθρα δεν εμφανίζει ορατές ζημιές. Εφαρμογή του B-401: Μάϊος 1986. Φωτογράφιση : Νοέμβριος 1986

ήταν κανονική. Πιθανώς τα έκδοχα που έχει το φάρμακο να ανέστειλαν για λίγο την ωοτοκία. Στη συνέχεια η εξέλιξη του γόνου ήταν φυσιολογική και δεν παρουσίασε στατιστικώς σημαντικές διαφορές (t κριτήριο, από το μάρτυρα. Από το σύνολο των 2.013 αυγών που μαρκαρίστηκαν σε κηρήθρες που ψεκάστηκαν με B-401 εκκολάφθηκαν 1.751 μέλισσες που αντιπροσωπεύει το 86,9%, ενώ στην περίπτωση του μάρτυρα εκκολάφθηκε το 83,4% (Πίν. 2).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τα αποτελέσματα συμπεραίνεται ότι μία εφαρμογή με διάλυμα B-401 είναι αρκετή για την προστασία των κηρηθρών από τον κηρόσκορο (*Galleria mellonella*) για το διάστημα που συνήθως αποθηκεύονται στη χώρα μας (περίπου 6 μήνες). Στην περίπτωση που η θερμοκρασία στο χώρο της αποθήκης υπερβεί τους 30°C, επιβάλλεται δεύτερη εφαρμογή.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Εγκόλαψη αυγών και εκτροφή γόνου σε κηρήθρες που ψεκάστηκαν με B-401 (A) και νερό (B)

Αριθμός μελισσών	Αριθμός κελιών με αυγά	Προνύμφες 3ης ημέρας	Νύμφες σε σφραγισμένα κελιά	Ακμαία	Απώλειες	
					Απόλυτοι αριθμοί	%
Α. Μελίσσια που ψεκάστηκαν με B-401						
1	450	400	365	350	100	22,2
2	320	316	310	310	10	3,1
3	450	425	410	406	44	9,7
4	425	410	395	365	60	14,1
5	368	350	320	320	48	13,0
Σύνολο	2.013	1.901	1.800	1.751	262	13,0
Β. Μελίσσια που ψεκάστηκαν με νερό						
1	360	320	315	315	45	12,5
2	350	315	300	300	50	14,2
3	460	300	290	280	180	39,1
4	650	625	620	615	35	5,3
5	350	325	320	300	50	14,2
Σύνολο	2.170	1.885	1.845	1.810	360	16,5

Ο χρόνος και η εργασία που απαιτείται είναι περισσότερος απ'αυτόν της εφαρμογής των χημικών μέσων, είναι όμως ακίνδυνο για τις μέλισσες και το μελισσοκόμο και δεν απαιτείται ιδιαίτερη προφύλαξη στην αποθήκευση από επαναπροσβολή, όπως συμβαίνει μετά την εφαρμογή φυσικών μεθόδων (θέρμανση-κατάψυξη) (Burges, 1978).

Η εκτροφή γόνου δεν επηρεάζεται στις κηρήθρες που επιστρέφονται την άνοιξη στα μελίσσια και ραντίζονται με διάλυμα B-401 για προστασία τους από τον κηρόσκορο μέσα στην κυψέλη. Είναι ενδιαφέρον όμως να ερευνηθεί περαιτέρω ο λόγος που αποφεύγει η βασίλισσα να γεννήσει σ'αυτές τις κηρήθρες τις πρώτες 5 ή 6 ημέρες και το διάστημα που διαρκεί η προστασία των κηρηθρών μέσα στο μελίσι.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ALA-UD-DIN, D., ABDELLATIF, A., BAKRY, N. and SAWAF, 1973. Studies on the biological control of the greater wax moth, *Galleria mel-*

lonella. II. Impregnation of comb foundation with Thuricide HP as method of control. *J. apicult. Res.*, 12 (2) : 125-130.

BURGES, H.D., 1977. Control of the wax moth, *Galleria mellonella*, on beecomb by H-Serotype V *Bacillus thuringiensis* and the effect of chemical additives. *Apidologie*, 2 (2) : 155-218.

BURGES, H.D., 1978. Control of wax moths. Physical, chemical and biological methods. *Bee Wld*, 59 (3) : 127-138.

CALVERT, P., 1982. Certantm, a bacterial insecticide for control of wax moth. *Am. Bee J.*, 122 (3) : 200-202.

CANTWELL, G.E., JAY, E.E., PEARMAN, G.C. and THOMPSON, J.Y., 1972. Control of the greater wax moth, *Galleria mellonella* (L.), in comb honey with carbon dioxide. *Am. Bee J.*, 112 (8) : 302-303.

CANTWELL, G.E., 1981. Certantm, a new bacterial insecticide against the greater wax moth, *Galleria mellonella* (L.). *Am. Bee J.*, 121 (6) : 424-426, 430.

THE USE OF B-401 AGAINST WAX MOTH (*GALLERIA MELLONELLA*)

D. Tselios¹ and A. Thrasyvoulou

1. Agricultural Research Station of Halkidiki, Aghios Mammias
2. Laboratory of Apiculture and Sericulture, Department of Agriculture, Aristotelian University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

SUMMARY

The value of commercial preparation of *Bacillus thuringiensis* B-401 for protecting combs against the larval stages of wax moth (*Galleria mellonella*) was examined.

Stored combs were protected for at least 12 months period. Treated combs in active hives didn't show adverse effects on honey bee colonies and the rearing of brood was normal.

Contrary to the chemical methods of controlling the wax moth, the use of B-401 has not any harmful effect on humans and honey bees and required more time and work.

ΔΟΚΙΜΕΣ ΒΙΟΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΟΥ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΜΑΤΟΣ
BACILLUS THURINGIENSIS VAR. *AIZAWAI* ΣΤΟΝ ΚΗΡΟΣΚΟΡΟ
(*GALLERIA MELLONELLA* L.)

Μ. Ανάγνου-Βερονίκη και Χ. Γιαμβριάς

Εργαστήριο Μικροβιολογίας και Παθολογίας Εντόμων
Τμήμα Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας
Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, 145 61 Κηφισιά

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εργαστηριακές δοκιμές ευαισθησίας των προνυμφών του κηρόσκορου (*Galleria mellonella* L.) σ'ένα ειδικό παρασκεύασμα *Bacillus thuringiensis* var. *azawai* (B 401, Sandoz) έγιναν για να μελετηθεί η δυνατότητα πρακτικής εφαρμογής ψεκασμών με το παρασκεύασμα αυτό για την προστασία των κηρηθρών τόσο στην κυψέλη όσο και στην αποθήκη.

Για τις δοκιμές χρησιμοποιήθηκαν προνύμφες κηρόσκορου εκτροφής του Εργαστηρίου, που εκτρέφονται σε τεχνητό υπόστρωμα που περιέχει μέλι, αλεύρι, γλυκερίνη, μαγιά, κερύ και συντηρητικά και μελετήθηκε η εντομοκτόνος επίδραση του πιο πάνω αναφερομένου παρασκευάσματος. Οι προνύμφες ήταν 2ου, 3ου και 4ου σταδίου χωριστά και τοποθετήθηκαν σε φύλλα κηρήθρας που είχαν προηγουμένως ψεκασθεί με υδατικό διάλυμα *B. thuringiensis* σε αναλογία 2,5, 5 και 10% ενώ υπήρχε και μάρτυρας με φύλλα κηρήθρας ψεκασμένα με νερό καθώς και άλλος χωρίς να έχουν ψεκασθεί τα φύλλα κηρήθρας. Στη συνέχεια παρακολούθηθηκε η πορεία της θνησιμότητας σε σχέση με το χρόνο. Σε μια άλλη πειραματική σειρά μελετήθηκε η δράση του παρασκευάσματος επί των προνυμφών, που τοποθετήθηκαν σε φύλλα κηρηθρών που είχαν ψεκασθεί πριν 15 και 8 ημέρες.

Τα προκαταρκτικά αυτά αποτελέσματα έδειξαν ότι η χρήση του παρασκευάσματος *B. thuringiensis* σε αναλογία 5% επιτρέπει την αποτελεσματική προστασία των κηρηθρών από τον κηρόσκορο σε όλες τις προνυμφικές ηλικίες του και η δράση του δεν είχε μειωθεί τουλάχιστο 15 ημέρες μετά τον ψεκασμό των κηρηθρών.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο ζημιογόνος ρόλος του *Galleria mellonella* (μικρολεπιδοπτέρου

της οικογενείας Pyralidae), του γνωστού κηρόσκορου, αποκτά όλο και περισσότερη σημασία για τη μελισσοκομία με την παράλληλη ανάπτυξή της στη Χώρα μας.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το έντομο αυτό διότι ευνοείται από τις υψηλές θερμοκρασίες της Χώρας μας και έτσι συχνά παρατηρούνται ζημιές στα πλαίσια των κυψελών που δεν έχουν καταληφθεί από μέλισσες καθώς και σ' εκείνα που διατηρούνται στις αποθήκες. Η δράση του δεν περιορίζεται μόνο σε αυτού του είδους τις καταστροφές, αλλά αποτελεί και ένα μόνιμο φορέα πολλών μεταδοτικών ασθενειών στα μελισσοσμήνη.

Οι μέχρι σήμερα μέθοδοι αντιμετώπισης του προβλήματος, δηλαδή η ενίσχυση του πληθυσμού του σμήνους στην κυψέλη, ώστε να υπάρχουν δυνατές αποικίες που να μην αφήνουν αχρησιμοποίητα πλαίσια στη διάθεση του κηρόσκορου και η χρήση καπνογόνων χημικών ουσιών όπως ο θειώδης ανυδρίτης, το παραδιχλωροβενζόλιο, ο διθειούχος άνθρακας, το διβρωμιούχο αιθυλένιο, έχουν δυσκολίες στην εφαρμογή τους γιατί παρουσιάζεται κίνδυνος τοξικότητας για τον άνθρωπο, δεν καλύπτει χρονικά όλη την περίοδο και χρειάζονται ειδικές συνθήκες περιβάλλοντος για επιτυχή αποτελέσματα.

Για μια εναλλακτική λύση, διαφορετική από τη χημική καταπολέμηση, χρησιμοποιήθηκαν τα βακτηριακά παρασκευάσματα του εντομοπαθογόνου βακίλλου *Bacillus thuringiensis* Berliner που έχει γίνει αντικείμενο πολλών ερευνητικών εργασιών τα τελευταία χρόνια.

Η ευαισθησία του κηρόσκορου στο *B. thuringiensis* έχει ήδη αναφερθεί από τους Krieg και Franz (1958). Οι Euverte και Martouret (1963) δοκίμασαν 2 φυλές : την BT 02362 και BT 04462 με σκοπό την προστασία των κηρηθρών από τον κηρόσκορο.

Την εξειδικευμένη παθογένεια 12 φυλών *B. thuringiensis* στο *G. mellonella* ελέγχει η Vankova το 1963, ενώ οι Burgergon και Biache το 1967 δοκιμάζουν 7 φυλές σε 24 είδη εντόμων και μεταξύ αυτών και στον κηρόσκορο.

Οι Cantwell και Lehnert (1979) πειραματίζονται με τη φυλή HD-209 με πολύ καλά αποτελέσματα για την προστασία των κηρηθρών κατά την αποθήκευση και τέλος οι Cantwell και Shieh (1981) καταλήγουν σε μία φυλή του *B. thuringiensis* ορότυπος 7 ως την πλέον κατάλληλη για το *G. mellonella* και η οποία παίρνει άδεια κυκλοφορίας στην Αμερική με το εμπορικό όνομα Certan.

Τελευταία οι Arraras και συνεργ. (1986) πειραματίστηκαν σε τε-

χνητές εκτροφές του εντόμου ενσωματώνοντας την ποικιλία *kurstaki* του *B. thuringiensis* στην τροφή του με ικανοποιητικά αποτελέσματα.

Με τα πιο πάνω δεδομένα κρίναμε σκόπιμο να δοκιμάσουμε στο Εργαστήριο και να επιβεβαιώσουμε τη βιοεντομοκτόνο δραστηριότητα του ορροτύπου 7 του *B. thuringiensis* ώστε να γίνει δυνατή η πρακτική του εφαρμογή για την αποτελεσματική προστασία των κηρηθρών τόσο στην κυψέλη όσο και στην αποθήκη.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Από τα παρασκευάσματα του *B. thuringiensis* που παράγονται σε βιομηχανικό επίπεδο σε διάφορες χώρες, δοκιμάσαμε στο Εργαστήριο το παρασκεύασμα B-401 της Sandoz που είναι η φυλή *B.t. var. aizawai* με ορρότυπο H-7.

Το B-401 περιέχει ως δραστικό παράγοντα το *B.t. Berliner var. aizawai* με 3500 G.m. Units ή 1×10^6 τουλάχιστον ζώντα σπόρια σε 0,001 g σκευάσματος.

Για τις δοκιμές χρησιμοποιήθηκαν προνύμφες της *G. mellonella* από τεχνητή εκτροφή του Εργαστηρίου που γίνεται σε κλιματιζόμενους χώρους με $28^{\circ}\text{C} \pm 1$ θερμοκρασία και 60% σχετική υγρασία σε θρεπτικό υπόστρωμα με μέλι 250 g, γλυκερίνη 220 g, αλεύρι σιταριού 330 g, μαγιά σε σκόνη 100 g, γύρη ανθέων 10 g, κερι μέλισσας 50 g και συντηρητικά (Niragine 21,75 g, βενζοϊκό 18,25 g).

Η εκτέλεση του πειράματος έγινε με ψεκασμό φύλλων κηρήθρας σε δόσεις 2,5, 5 και 10% υδατικού διαλύματος του παρασκευάσματος. Ο ψεκασμός έγινε πρώτα από τη μία πλευρά των φύλλων του κεριού και αφού παρέμειναν 2 ώρες για να στεγνώσουν, ανεστράφησαν μετά για να ψεκασθούν από την άλλη πλευρά.

Για τις δοκιμές χρησιμοποιήθηκαν για κάθε περίπτωση προνύμφες 2ου, 3ου και 4ου σταδίου (L_2 , L_3 και L_4). Κάθε περίπτωση είχε 4 επαναλήψεις και κάθε επανάληψη 3 προνύμφες. Οι περιπτώσεις ήταν : οι δόσεις 10, 5 και 2,5%, ψεκασμός με νερό και η πέμπτη χωρίς καμία επέμβαση (αψέκαστο). Συνολικά χρησιμοποιήθηκαν 60 προνύμφες L_2 , 60 L_3 και 60 L_4 .

Σε μία άλλη σειρά δοκιμών χρησιμοποιήθηκαν 5 επαναλήψεις με 5 προνύμφες η κάθε επανάληψη και με μία δόση παρασκευάσματος 5%. Ο ψεκασμός των κηρηθρών έγινε 1, 8 και 15 ημέρες πριν από την τοποθέτη-

ση των προνυμφών. Ως μάρτυρες χρησιμοποιήθηκαν αφέκαστες κηρήθρες και οι προνύμφες για όλη τη σειρά της δοκιμής αυτής ήταν 2ου σταδίου (L_2).

Ακόμη μελετήθηκε και η τυχόν τοξική επίδραση του παρασκευάσματος στις μέλισσες. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος Busvine (1957) ειδικά για τις μέλισσες. Οι μέλισσες τοποθετήθηκαν ανά μία σε μικρούς πλαστικούς διαφανείς σωλήνες που κλείσθηκαν με βαμβάκι. Ένας μικρός αιματολογικός υάλινος σωλήνας διαμέτρου 1,3 mm περιείχε μετρημένη ποσότητα διαλύματος 50% μελιού σε νερό. Στο διάλυμα αυτό προστέθηκαν διάφορες αναλογίες (2,5, 5 και 10%) βακτηριακού παρασκευάσματος B-401 που αποτελούσαν τις 3 περιπτώσεις της δοκιμής αυτής. Παράλληλα 3 άλλες περιπτώσεις αποτελούσαν τους μάρτυρες του πειράματος με μόνο το υδατικό διάλυμα του μελιού.

Κάθε περίπτωση είχε 20 μέλισσες (επαναλήψεις), δηλαδή στο σύνολο για τις 3 περιπτώσεις και τους μάρτυρες χρησιμοποιήθηκαν 120 μέλισσες.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η εξέλιξη της εκατοστιαίας θνησιμότητας των προνυμφών *G. mellonella* στην πρώτη δοκιμή, σε συνάρτηση με το χρόνο (μετρούμενο σε ημέρες) σε 3 προνυμφινές ηλικίες και σε 3 διαφορετικές δόσεις παρασκευάσματος καθώς και σε μάρτυρα ψεκασμένο με νερό και μάρτυρα αφέκαστο φαίνεται στον πίνακα 1.

Όπως φαίνεται από τον πίνακα 1 και από την καμπύλη της εικόνας 1 από την 3η ημέρα εμφανίζεται μία σημαντική διαφορά μεταξύ της δόσης 2,5% και των άλλων δύο 5 και 10%. Το ίδιο παρατηρείται και την 5η, 12η και 18η ημέρα. Τα αποτελέσματα της δοκιμής αυτής δείχνουν καθαρά ότι με τη δόση 5% υπάρχει ικανοποιητική προστασία των κηρηθρών από τις πρώτες ημέρες προσβολής από τον κηρόσκορο.

Από τη δοκιμή αυτή ένα άλλο αποτέλεσμα που προκύπτει είναι και η ευαισθησία των προνυμφών του 2ου και 3ου σταδίου στο *B. thuringiensis* σε αντίθεση με τις προνύμφες του 4ου σταδίου που παρουσίασαν, ιδίως στις χαμηλές δόσεις, μία ανθεκτικότητα και κυρίως κατά τις πρώτες 12 ημέρες της προσβολής. Ακόμη παρατηρήθηκε μία χρονική επιμήκυνση στην εξέλιξη του προνυμφικού σταδίου σε σχέση με τους μάρτυρες, κάτι ανάλογο που είχε παρατηρηθεί σε προνύμφες του *Anagasta kühniella* από το Yamvriasis (1962).

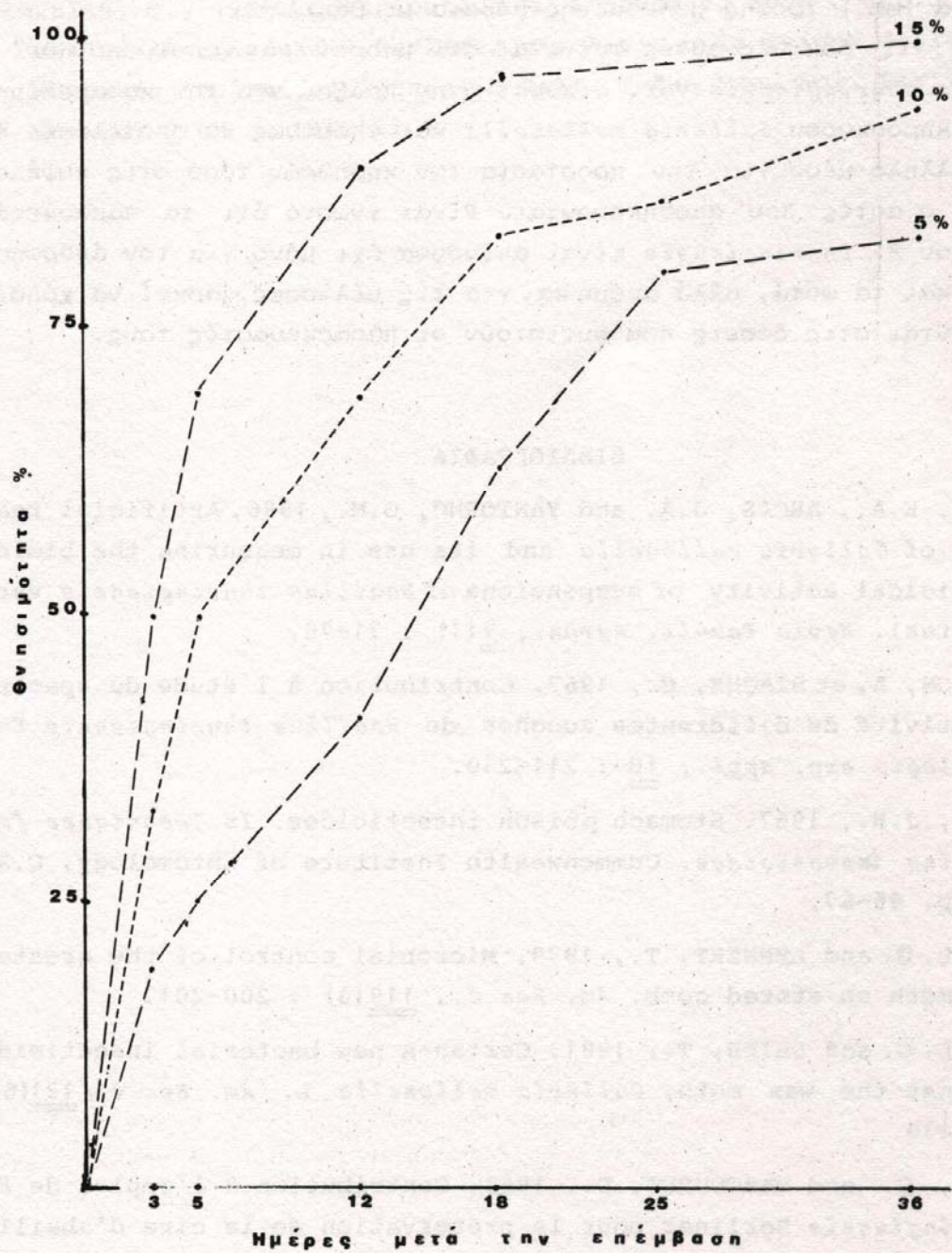
ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Θνησιμότητα % προνυμφών *G. mellonella* σε σχέση
με το χρόνο και το προνυμφικό στάδιο

Δόση B. t.	Προνυμφικό στάδιο	Ημέρες μετά την επέμβαση					
		3	5	12	18	25	36
2,5%	L ₂	33	33	41	50	75	75
	L ₃	25	41	58	66	83	91
	L ₄	0	0	25	75	83	83
	M.ο. L ₂ +L ₃ +L ₄	19	25	41	63	80	83
5%	L ₂	33	75	83	91	91	91
	L ₃	58	66	75	91	91	100
	L ₄	8	8	50	66	75	91
	M.ο. L ₂ +L ₃ +L ₄	33	50	69	83	86	94
10%	L ₂	75	83	100	100	100	100
	L ₃	58	75	100	100	100	100
	L ₄	25	50	66	91	91	100
	M.ο. L ₂ +L ₃ +L ₄	50	69	88	97	97	100
Μάρτυρας νερό	L ₂ +L ₃ +L ₄	2	2	2	2	2	2
Μάρτυρας αφέκαστο	L ₂ +L ₃ +L ₄	0	0	0	0	0	0

Στη δεύτερη δοκιμή που έγινε με προνύμφες L₂ τοποθετημένες σε κηρήθρες ψεκασμένες 1, 8 και 15 ημέρες πριν, το αποτέλεσμα της θνησιμότητας ήταν αντίστοιχα 40, 28 και 36%, τρεις ημέρες μετά την τοποθέτηση των προνυμφών στις κηρήθρες αυτές. Δηλαδή κηρήθρες ψεκασμένες με διάλυμα *B. thuringiensis* διατηρούν την βιοεντομοκτόνο δράση τους για αρκετό καιρό. Η δοκιμή αυτή θα πρέπει να επαναληφθεί για να υπάρξουν περισσότερα δεδομένα στο θέμα αυτό.

Στην τρίτη δοκιμή που έγινε για τη διαπίστωση τυχόν οξείας τοξικής δράσης του βακίλλου στις μέλισσες, η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε δεν είναι η κατάλληλη για βιολογικό παρασκεύασμα όπως είναι αυτό του *B. thuringiensis*. Είναι μέθοδος για τη διαπίστωση οξείας τοξι-



Εικ. 1. Εξέλιξη της θνησιμότητας των προνυμφών κηρόσκορου σε σχέση με το χρόνο και τις δόσεις επεμβάσεως.

κής ενέργειας εντομοκτόνων χημικής σύνθεσης. Η μέλισσα δεν μπορεί να διατηρηθεί στη ζωή σε συνθήκες πειράματος μέσα σε σωλήνες περισ-

σότερο από μία ή δύο ημέρες. Έτσι στη δοκιμή αυτή ο έλεγχος που έγινε σε 24 ώρες δεν έδειξε θνησιμότητα παρ'όλο ότι από την πρώτη στιγμή της μολύνσεως οι μέλισσες εξάντλησαν περισσότερο από 40 κυβικά χιλιοστά (mm^3) τροφής μολυσμένης βέβαια με βάκιλλο.

Από τις δοκιμές αυτές φαίνεται ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο *Bacillus thuringiensis* var. *aizawai* στην πράξη, για την καταπολέμηση του κηρόσκορου *Galleria mellonella* και επομένως να αποτελέσει ένα κατάλληλο μέσο για την προστασία των κηρηθρών τόσο στις κυψέλες όσο και σ'αυτές που αποθηκεύονται. Είναι γνωστό ότι τα παρασκευάσματα του *B. thuringiensis* είναι ακίνδυνα όχι μόνο για τον άνθρωπο, τα ζώα και τα φυτά, αλλά ακόμη και για τις μέλισσες, αρκεί να χρησιμοποιούνται στις δόσεις που συνιστούν οι παρασκευαστές τους.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ARRARAS, E.A., ARCAS, J.A. and YANTORNO, O.M., 1986. Artificial rearing of *Galleria mellonella* and its use in measuring the bioinsecticidal activity of suspensions of *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*. *Revta Facult. Agron.*, 7(1) : 71-76.
- BURGERGON, A. et BIACHE, G., 1967. Contribution à l'étude du spectre d'activité de différentes souches de *Bacillus thuringiensis*. *Entomologia exp. appl.*, 10 : 211-230.
- BUSVINE, J.R., 1957. Stomach poison insecticides. In *Techniques for testing insecticides*. Commonwealth Institute of Entomology, C.A. B., p. 45-67.
- CANTWELL, G. and LEHNERT, T., 1979. Microbial control of the greater wax moth on stored comb. *Am. Bee J.*, 119(3) : 200-201.
- CANTWELL, G. and SHIEH, T., 1981. Certan-A new bacterial insecticide against the wax moth, *Galleria mellonella* L. *Am. Bee J.*, 121(6): 424-430.
- EUVERTE, G. and MARTOURET, D., 1963. Contribution à l'emploi de *B. thuringiensis* Berliner pour la préservation de la cire d'abeille contre *Galleria mellonella* L. *Annls Abeille*, 6(4) : 267-276.
- KRIEG, A. and FRANZ, J., 1959. Versuche zur Bekämpfung von Wachsmotten mittels Bacteriose. *Naturwissenschaften*, 46 : 22-23.

VANKOVA, J., 1966. Pathogenicity of different strains of the *Bacillus thuringiensis* group for *Galleria mellonella* L. *Acta bohemoslov.*, 63 : 10-16.

YAMVRIAS, C., 1962. Contribution à l'étude du mode d'action de *Bacillus thuringiensis* Berliner vis-à-vis de la teigne de la farine *Anagasta (Ephestia) kühniella* Zell. Thèse Fac. Sci. Paris, *Entomophaga*, 7 (2) : 101-159.

ESSAIS SUR L'ACTIVITÉ BIOPESTICIDE DE LA PRÉPARATION *BACILLUS THURINGIENSIS* VAR. *AIZAWAI* VIS À VIS DE LA TEIGNE DE LA CIRE (*GALLERIA MELLONELLA* L.)

M. Anagnou-Veroniki et C. Yamvrias

Laboratoire de Microbiologie et de Pathologie des Insectes
Section d'Entomologie et de Zoologie Agricole
Institut Phytopathologique Benaki, 145 61 Kiphissia, Grèce

SOMMAIRE

Des essais au Laboratoire ont été effectués dans l'étude de la sensibilité des larves de la teigne de la cire (*Galleria mellonella* L.) à un produit spécifique de *Bacillus thuringiensis* var. *aizawai* (B 401, Sandoz). Le but de cette étude a été la possibilité d'utilisation dans la pratique, de *B. thuringiensis*, afin de protéger les ruches peuplées aussi bien que les cires en feuilles dans la réserve de l'apiculteur.

Pour ces essais ont été utilisés des larves de la teigne de la cire, d'un élevage au Laboratoire sur un milieu artificiel qui contenait du miel, de la farine de blé, de la levure de bière, de la cire et des substances conservatrices. On a utilisé des larves du 2ème, 3ème et 4ème stade, qu'elles ont été placées, chaque stade séparément, sur des feuilles de cire préalablement traitées avec une dilution aqueuse de *Bacillus thuringiensis* en concentration 2,5, 5 et 10%; parallèlement des larves témoins ont été placés sur de feuilles traitées avec d'eau et d'autres sur des feuilles non traitées. Ensuite on a suivi la mortalité des larves par rapport du temps.

Dans une autre série expérimentale a été étudiée l'action de la préparation vis à vis des larves placées sur des feuilles de la cire, qu'on a traité avec *B. thuringiensis* 15 et 8 jours avant leur utilisation.

Les résultats préliminaires ont montré que l'utilisation de la préparation à *B. thuringiensis* en concentration 5% assure une protection de la cire efficace par l'attaque de la teigne de la cire et encore qu'aucune diminution de l'action toxique de la préparation n'a été pas signalée 15 jours après le traitement.

ΠΡΩΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ ΤΗ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ
ΠΡΟΣΕΛΚΥΣΤΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΑΣΟΠΟΝΙΑ

Νικόλαος Αβτζής*

ΤΕΙ Λάρισας

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εδώ και μερικά χρόνια η χρησιμοποίηση προσελκυστικών ουσιών στα δασικά οικοσυστήματα αποτελεί ένα νέο κεφάλαιο στην προσπάθεια για τον έλεγχο και την καταπολέμηση επιβλαβών δασικών εντόμων.

Η δοκιμαστική χρησιμοποίηση στο βορειοελλαδικό χώρο των προσελκυστικών ουσιών *Pheroprax* και *Linoprax* για τα Κολεόπτερα *Ips erosus* Woll. & *Trypodendron lineatum* (Ol.) αντίστοιχα καθώς και η χρησιμοποίηση της φερομόνης *Agrimont* για την προσέλκυση των τελείων αρσενικών του Λεπιδοπτέρου *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. έδωσε ικανοποιητικά αποτελέσματα.

Αυτά παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον σαν πληροφοριακό υλικό για την πιστοποίηση τόσο της ύπαρξης όσο και της πληθυσμιακής κατάστασης των πιο πάνω εντόμων. Ακόμα στην περίπτωση της πιτυοκάμπης σίγουρα οι παγίδες αυτές θα πρέπει να αποτελέσουν, όσο το δυνατόν πιο σύντομα, απαραίτητο βοηθό κάθε δασοπόνου που ασχολείται με την καταπολέμηση της πιτυοκάμπης, για τον προσδιορισμό τουλάχιστον του ακριβούς χρόνου έναρξης της καταπολέμησής της κατά περιοχή.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Όταν το 1959 οι *Butenandt et al.* κατώρθωσαν να εξηγήσουν τη χημική σύνθεση της σεξουαλικής προσελκυστικής ουσίας από ένα θηλυκό άτομο του είδους *Bombyx mori*, ξύπνησε η μεγάλη προσδοκία για τη δυνατότητα συμπίεσης και ελέγχου των πληθυσμών επιβλαβών εντόμων (Bones, 1978).

* Η εργασία αυτή ολοκληρώθηκε με τη συνεργασία του Τμήματος Δασοπονίας του Παραρτήματος Καρδίτσας του ΤΕΙ Λάρισας και του Ιδρύματος Δασικών Ερευνών Θεσσαλονίκης.

Στη συνέχεια οι Karlson και Lüscher (1959) εισήγαγαν στην επιστημονική ορολογία τον όρο φερομόνη (Pheromone), ο οποίος αποτέλεσε ένα γενικά αποδεκτό χαρακτηρισμό μιας ομάδας ουσιών οι οποίες είναι υπεύθυνες για ένα φαινόμενο από παλιά γνωστό, την προσέλκυση των εντόμων. Είναι γνωστό άλλωστε ότι τα περισσότερα έντομα έχουν αναπτύξει σε αξιοθαύμαστο βαθμό την αίσθηση της όσφρησης, τόσο για τον προσανατολισμό τους στο χώρο όσο και τη συναναστροφή τους με άτομα του ίδιου είδους.

Στην πορεία των τριάντα περίπου χρόνων που πέρασαν από την πρώτη απομόνωση προσελκυστικής ουσίας, νέες και βελτιωμένες εργαστηριακές τεχνικές έδωσαν τη δυνατότητα για την απομόνωση, την εξήγηση της χημικής τους σύνθεσης και τέλος την παρασκευή στο εργαστήριο τέτοιων ουσιών προσέλκυσης. Αυτές οι εμπειρίες αποτέλεσαν τη βάση για μια προσπάθεια εξειδικευμένης, ορθολογικής και φιλικής προς το περιβάλλον καταπολέμησης επιβλαβών εντόμων (Boness, 1973).

Όταν κατά την ίδια χρονική περίοδο στο Ινστιτούτο Thompson της Καλιφόρνιας άρχισαν οι πρώτες προσπάθειες για την απομόνωση προσελκυστικών ουσιών που παράγουν τα Κολεόπτερα (McNew, 1970), πίστεψαν ότι η επεξήγηση της επίδρασης και η δυνατότητα χρησιμοποίησης των ουσιών αυτών, οι οποίες χαρακτηρίστηκαν σαν αθροιστικές (aggregation) φερομόνες, ήταν κάτι το πολύ απλό (Vité, 1980). Σήμερα και ύστερα από τα πρώτα πετυχημένα παρασκευάσματα που παρουσιάστηκαν στην αγορά εναντίον των φλοιοφάγων Κολεοπτέρων, ξαναποθετήθηκε και πάλι η ερώτηση η σχετική με την επίδραση και τον τρόπο χρησιμοποίησης συνθετικών προσελκυστικών ουσιών. Και αυτό γιατί στην πορεία της εντατικής έρευνας των χρόνων αυτών που πέρασαν, φάνηκε ότι τόσο η δυνατότητα χρησιμοποίησής τους όσο και η αποτελεσματικότητά τους είναι σε ορισμένα σημεία αρκετά πολύπλοκη, επειδή αποδείχτηκε ότι οι ουσίες αυτές : α) Δεν δρουν σε επιθυμητά μεγάλες αποστάσεις. β) Αποτελούνται συνήθως από περισσότερες, λιγότερο εξειδικευμένες, οσμές, των οποίων η δράση εξαρτάται όχι μόνο από το συνδυασμό, αλλά και από τη δομή των μορίων τους. γ) Προσελκύουν παράσιτα (*Tomiceobia*) και ωφέλιμα έντομα (*Thanasimus*). δ) Οι ουσίες αυτές επηρεάζουν τη συμπεριφορά των εντόμων σε εξάρτηση προς άλλα ερεθίσματα και τη φυσιολογική κατάσταση των εντόμων (Klimetzek und Vité, 1978).

Μέσα στα πλαίσια της γενικότερης προσπάθειας η οποία καταβάλλεται σε παγκόσμια κλίμακα για την πρακτική χρησιμοποίηση των προσελκυστικών ουσιών στα δασικά οικοσυστήματα, δοκιμάστηκαν, προσανατολιστικά θα μπορούσε να υποστηρίξει κανείς, τέτοιες ουσίες σε ένα ε-

ρευνητικό πρόγραμμα κοινό ανάμεσα στο Εργαστήριο Δασοπροστασίας του Τμήματος Δασοπονίας του ΤΕΙ Λάρισας και του Ιδρύματος Δασικών Ερευνών Θεσσαλονίκης.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Η δοκιμαστική χρησιμοποίηση προσελκυστικών ουσιών για επιβλαβή δασικά έντομα στον ελληνικό χώρο έγινε σε τρεις περιοχές :

- 1) Στο δασικό σύμπλεγμα των Πιερίων κοντά στο χωριό Καταφύγιο Κοζάνης.
- 2) Στο Πειραματικό Κέντρο Χρυσοπηγής Σερρών και
- 3) Στο arboretum του Ιδρύματος Δασικών Ερευνών της Θεσσαλονίκης (Ι.Δ.Ε.Θ.).

1. Καταφύγιο Κοζάνης

Ημερομηνία εγκατάστασης των παγίδων : 6 Μαΐου 1986.

Αριθμός παγίδων που εγκαταστάθηκαν : 8.

Είδος παγίδων που εγκαταστάθηκαν : Röchling επίπεδες με χωνί.

Είδος προσελκυστικής ουσίας που χρησιμοποιήθηκε : Linoprax της εταιρείας Cella-Merck για το Κολεόπτερο *Trypodendron lineatum* (Ol.).

Παρατήρηση : Κάθε 15 ημέρες.

Χρόνος αλλαγής του dispenser : Δεν έγινε αλλαγή σύμφωνα με τις προδιαγραφές της εταιρείας.

2. Χρυσοπηγή Σερρών

Ημερομηνία εγκατάστασης των παγίδων : 9 Μαΐου 1986.

Αριθμός παγίδων που εγκαταστάθηκαν : 2.

Είδος παγίδων που εγκαταστάθηκαν : Theysohn με σχισμές.

Είδος προσελκυστικής ουσίας που χρησιμοποιήθηκε : Pheroprax της εταιρείας Cella-Merck για το Κολεόπτερο *Ips erosus* Woll.

Παρατήρηση : Κάθε 15 ημέρες.

Χρόνος αλλαγής του dispenser : 30 Ιουνίου 1986 σύμφωνα με τις οδηγίες της εταιρείας.

3. Ι.Δ.Ε.Θ.

α. Πρώτη τοποθέτηση

Ημερομηνία εγκατάστασης των παγίδων : 28 Ιουλίου 1986.

Αριθμός παγίδων που εγκαταστάθηκαν : 5.

Είδος παγίδων που εγκαταστάθηκαν : 4 Traptest και 1 Mastrap, όλες Farmoplant της εταιρείας Montedison (Εικ. 1 α, β).

Είδος προσελκυστικής ουσίας που χρησιμοποιήθηκε : Agrimont της ίδιας εταιρείας (Montedison) για την προσέλκυση αρσενικών ατόμων του

Λεπιδοπτέρου *Thaumetopoea pityocampa* Schiff.

Παρατήρηση : Κάθε ημέρα.

Χρόνος αλλαγής του dispenser : 28 Αυγούστου 1986.

Χρόνος αλλαγής της βάσης με την κόλλα : 21 και 25 Αυγούστου 1986.

β. Δεύτερη τοποθέτηση (επανάληψη)

Ημερομηνία εγκατάστασης των παγίδων : 17 Ιουνίου 1987.

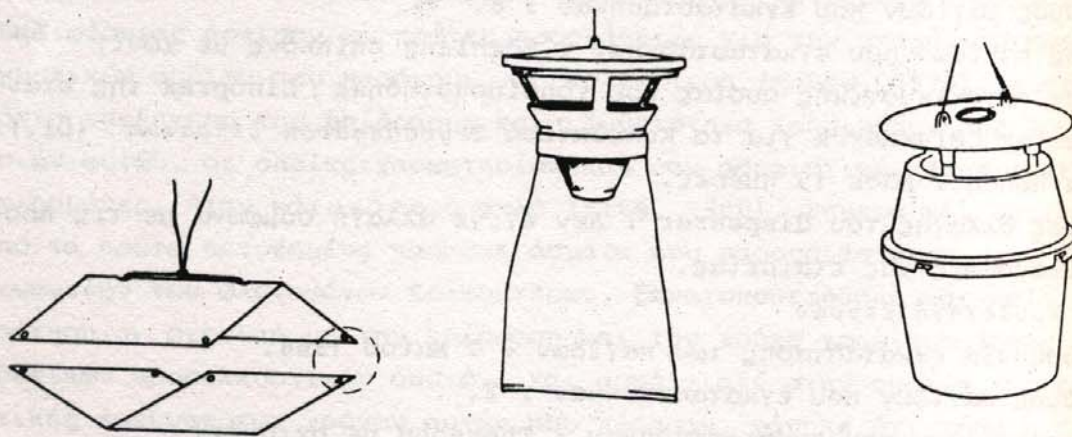
Αριθμός παγίδων που εγκαταστάθηκαν : 9.

Είδος παγίδων που εγκαταστάθηκαν : 4 Traptest, 1 Mastrap (αυτές οι 5 τοποθετήθηκαν στις ίδιες ακριβώς θέσεις του 1986) και 4 Moth trap της αγγλικής εταιρείας Biological Control Systems Ltd. (Εικ. 1 γ).

Είδος προσελκυστικής ουσίας που χρησιμοποιήθηκε : Agrimont της εταιρείας Montedison όπως και στην τοποθέτηση του 1986.

Χρόνος αλλαγής του dispenser : Κάθε τριάντα (30) ημέρες.

Χρόνος αλλαγής της βάσης με την κόλλα : Κάθε επτά (7) ημέρες.



Εικ. 1. Διάφοροι τύποι παγίδων που χρησιμοποιήθηκαν για την παγίδευση τελείων αρσενικών της πιτυοκάμπης.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

1. Καταφύγιο Κοζάνης

Η εγκατάσταση των παγίδων με Linoprax στην περιοχή Καταφύγιο Κοζάνης, μολονότι έγινε με κάποια καθυστέρηση εξαιτίας των δυσκολιών προσπέλασης (ισχυρές χιόνοπτώσεις), επέτρεψε όχι μόνο τη σίγουρη διαπίστωση της ύπαρξης του Κολεοπτέρου *T. lineatum* για πρώτη φορά στην περιοχή, αλλά ταυτόχρονα βοήθησε και στον προσδιορισμό του καθορισμού του χρόνου πτήσης του όπως φαίνεται και στον πίνακα 1 και την

Εικόνα 2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Συνολικός αριθμός συλληφθέντων ατόμων των ειδών *T. lineatum*, *T. formicarius* και *A. tragorogonis* κατά ημερομηνία παρατήρησης
(Σύνολα 8 παγίδων)

Ημερομηνία παρατήρησης*	Αριθμός συλληφθέντων ατόμων		
	<i>Trypodendron lineatum</i> (Ol.)	<i>Thanasimus formicarius</i>	<i>Amphipyra tragorogonis</i> Ci.
20.5.86	725	56	0
10.6.86	4.642	240	0
24.6.86	412	144	6
8.7.86	115	174	7
22.7.86	20	183	12
5.8.86	20	273	13
19.8.86	3	43	9
2.9.86	0	7	15
16.9.86	0	1	27
30.9.86	0	3	29
14.10.86	0	1	4
Σύνολο	5.937	1.125	122
M.O. κατά παγίδα	742	141	15

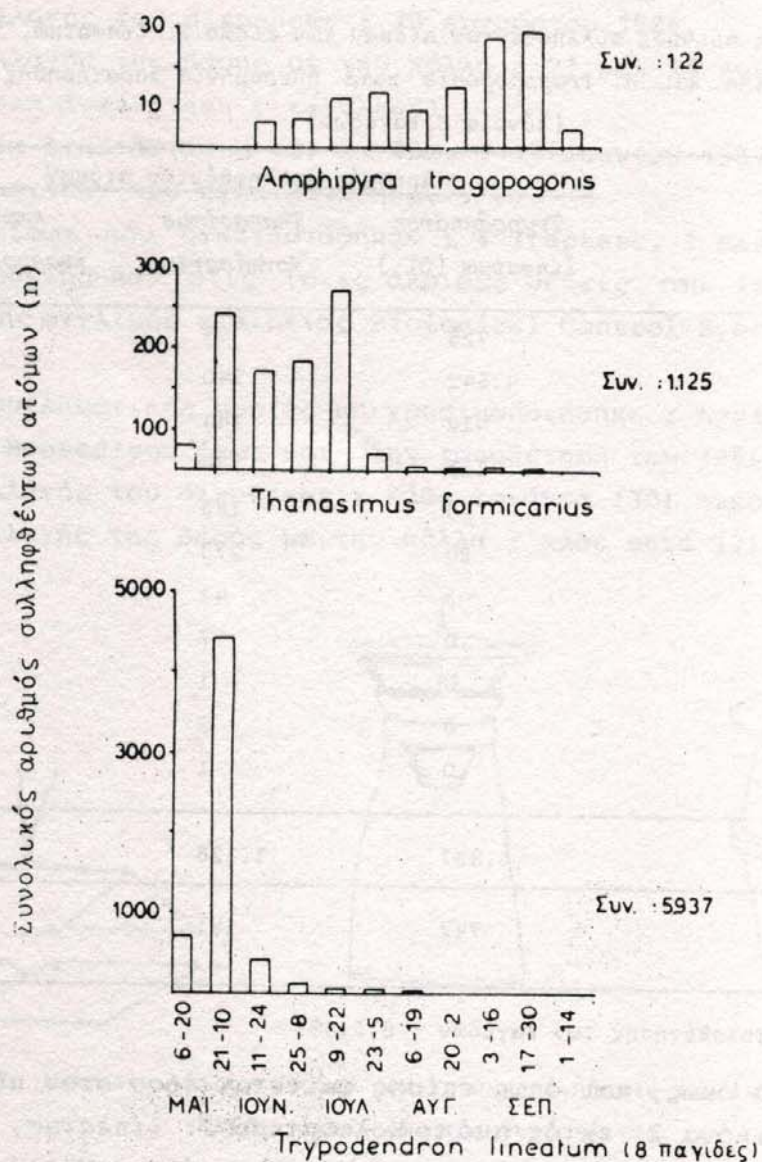
* Ημερομηνία τοποθέτησης των παγίδων : 6.5.86.

Ταυτόχρονα όμως, και όπως επίσης φαίνεται τόσο στον πίνακα 1 όσο και στην εικόνα 2, εκτός από το Κολεόπτερο *T. lineatum*, η προσελκυστική ουσία Linorax έδρασε και πάνω στο ωφέλιμο Κολεόπτερο *Thanasimus formicarius* L. προσελκύοντας συνολικά στις 8 παγίδες 1.125 άτομα του είδους αυτού, γεγονός που αναφέρεται σε ανακοινώσεις και άλλων ερευνητών (Vité, 1980, Bakke, 1984).

Τέλος, στις ίδιες παγίδες και στο ίδιο χρονικό διάστημα συλλήφθηκαν συνολικά 122 άτομα του πολυφάγου Δεπιδοπτέρου *Amphipyra tragorogonis* Ci. το οποίο υπάρχει σε όλη την Ευρώπη και Ασία και παρουσιάζει μία γενεά το χρόνο.

Σημειώνεται σχετικά ότι άτομα του Κολεοπτέρου *T. lineatum* παγιδεύτηκαν για πρώτη φορά στον Κεδρινό Λόφο της Θεσσαλονίκης το καλοκαίρι του 1987 σε παγίδες Röchling με Linorax, στα πλαίσια ενός πα-

ρόμοιου πειράματος το οποίο βρίσκεται σε εξέλιξη.



Εικ. 2. Αριθμός ατόμων *T. lineatum*, *T. formicarius* και *A. tragopogonis* που συλλήφθηκαν σε παγίδες με *Linoprax*.

2. Χρυσοπηγή Σερρών

Τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα της δράσης των παγίδων με *Pheroprax* που τοποθετήθηκαν στην περιοχή Χρυσοπηγή Σερρών παρουσιάζονται στον πίνακα 2 και στην εικόνα 3.

Όπως προκύπτει τόσο από τον πίνακα 2 όσο και από την εικόνα 3, στο χρονικό διάστημα της παρατήρησης η οποία άρχισε στις 17 Ιουνίου και τελείωσε στις 30 του ίδιου μήνα παρουσιάστηκε μια απότομη μείωση του αριθμού των ατόμων που παγιδεύτηκαν, γεγονός που δηλώνει την

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Συνολικός αριθμός συλληφθέντων ατόμων του είδους *Ips erosus*
κατά ημερομηνία παρατήρησης (Σύνολα 2 παγίδων)

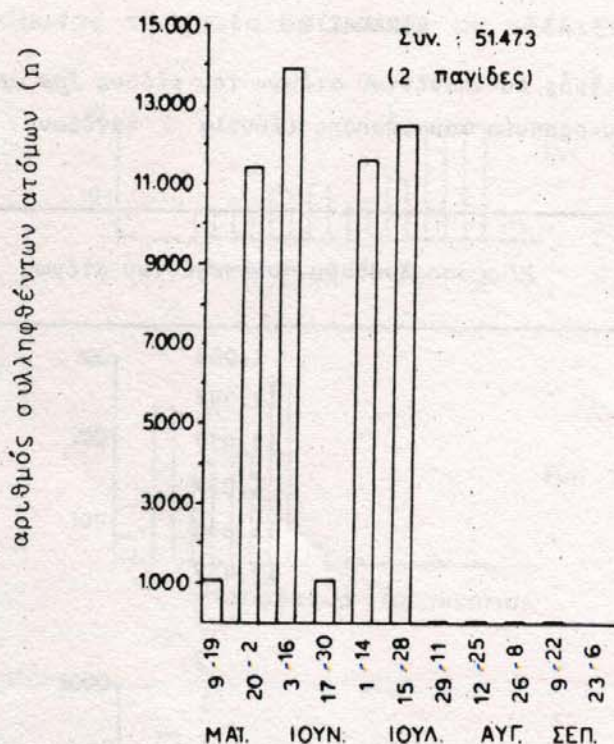
Ημερομηνία παρατήρησης *	Αριθμός συλληφθέντων ατόμων	
19.5.86	1.063	
2.6.86	11.397	
16.6.86	13.877	
30.6.86	1.037	
14.7.86	11.636	
28.7.86	12.457	
11.8.86	2	
25.8.86	2	
8.9.86	1	
22.9.86	1	
6.10.86	0	
	1η παγίδα	17.296
Συνολικά	2η παγίδα	34.177
	Γενικό σύνολο	51.473

* Ημερομηνία τοποθέτησης των παγίδων : 9.5.1986.

εμφάνιση δύο γενεών το χρόνο στη συγκεκριμένη περιοχή⁽¹⁾. Αυτό έρχεται σε συμφωνία με τα στοιχεία της βιβλιογραφίας που υπάρχει και τα οποία αναφέρουν δύο γενεές το χρόνο (Schwenke, 1972) ή και τρεις (Γεώργεβιτς, 1974 από Καϊλίδη, 1986).

Τέλος, στις παγίδες αυτές και στο ίδιο χρονικό διάστημα των παρατηρήσεων παγιδεύτηκε σημαντικός αριθμός ατόμων ενός άλλου φλοιοφάγου Κολεοπτέρου του *Pityogenes calcaratus* Eichh. για πρώτη φορά στην περιοχή της Χρυσοπηγής. Άτομα του εντόμου αυτού συλλήφθηκαν επίσης για πρώτη φορά και στον Κεδρινό Λόφο της Θεσσαλονίκης το κα-

(1) Η διατύπωση αυτή της ύπαρξης δύο γενεών το χρόνο απαιτεί επαλήθευση. Αυτό θεωρείται απαραίτητο γιατί η απότομη αύξηση του αριθμού των ατόμων που παγιδεύτηκαν από την 1η μέχρι και την 28η Ιουλίου ακολούθησε την αλλαγή του dispenser στις παγίδες το πρωί της 30ής Ιουνίου.



Εικ. 3. Αριθμός ατόμων του Κολεοπτέρου *Ips erosus* που συλλήφθηκαν σε παγίδες Pheroptrax.

λοκαίρι του 1987 σε παγίδες Röchling με Pheroptrax, στα πλαίσια ενός παρόμοιου πειράματος το οποίο βρίσκεται σε εξέλιξη.

3. Ι.Δ.Ε.θ.

Τα αποτελέσματα των παρατηρήσεων που έγιναν στις παγίδες με φερομόνη της πιτυοκάμπης το 1986 και 1987 παρουσιάζονται στον πίνακα 3 και στην εικόνα 4.

Όπως προκύπτει από την παρατήρησή τους, η πυκνότητα του πληθυσμού στην ίδια περιοχή παρουσιάζει ισχυρές διακυμάνσεις από χρόνο σε χρόνο. Έτσι συγκρίνοντας την περίπτωση Α και Β₂ του πίνακα 3 και παρατηρώντας την εικόνα 4 προκύπτει ότι ενώ το 1986 στις πέντε παγίδες πιάστηκαν 1.488 ♂, στην ίδια περιοχή το 1987 παγιδεύτηκαν μόλις 670 ♂ πεταλούδες της πιτυοκάμπης, τονίζοντας στο σημείο αυτό ότι οι παγίδες τοποθετήθηκαν στο ίδιο ακριβώς σημείο τόσο το 1986 όσο και το 1987.

Ακόμα με τη βοήθεια των επί μέρους στοιχείων των συλλήψεων στις παγίδες πιστοποιείται ακριβώς η διάρκεια πτήσης, γεγονός ιδιαίτερης σημασίας για τον προσδιορισμό τόσο του χρόνου εμφάνισης των προνυμφών όσο και του χρόνου έναρξης των επεμβάσεων καταπολέμησης. Συγκε-

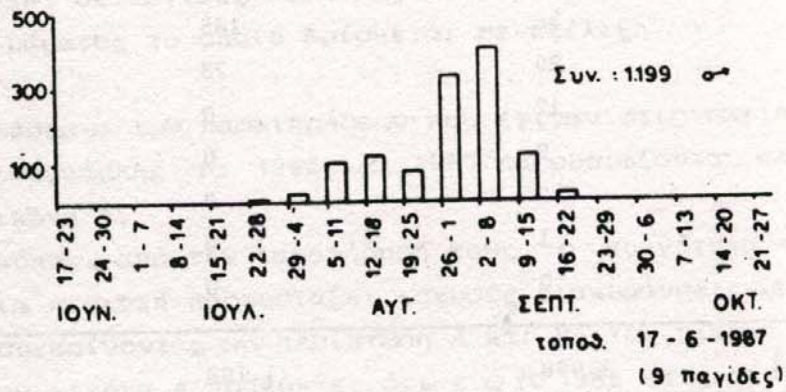
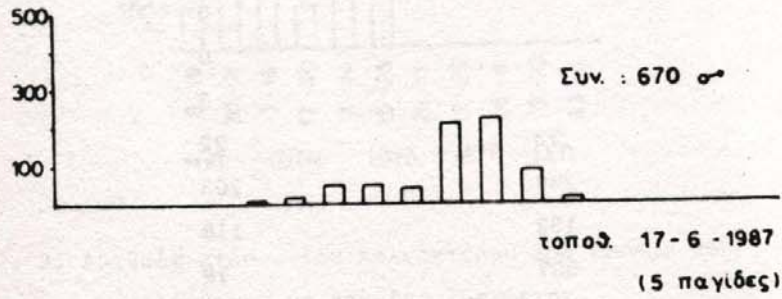
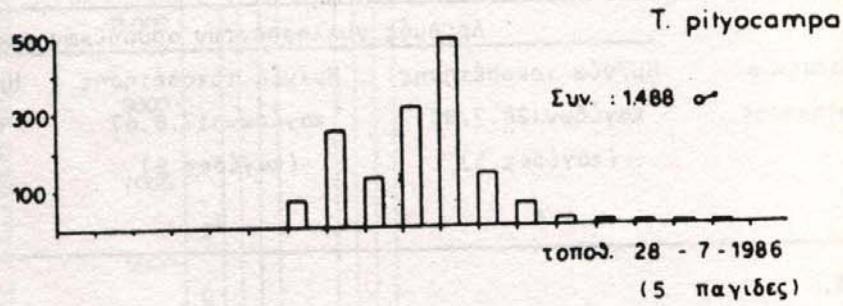
ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Συνολικός αριθμός συλληφθέντων αρσενικών ατόμων *T. pityocampa*
κατά ημερομηνία παρατήρησης

Ημερομηνία παρατήρησης	Αριθμός συλληφθέντων αρσενικών ατόμων		
	Ημ/νία τοποθέτησης παγίδων: 28.7.86 (παγίδες 5)	Ημ/νία τοποθέτησης παγίδων: 17.6.87 (παγίδες 9)	Ημ/νία τοποθέτησης παγίδων: 17.6.87 (παγίδες 5)
	A	B ₁	B ₂ *
23.6		0	0
30.6		0	0
7.7		0	0
14.7		0	0
21.7		0	0
28.7		3	1
4.8	73	22	13
11.8	248	103	45
18.8	132	118	49
25.8	307	78	43
1.9	485	330	204
8.9	141	404	216
15.9	58	135	85
22.9	20	23	14
29.9	12	0	0
6.10	9	0	0
13.10	2	0	0
20.10	1	0	0
27.10	0	0	0
Συνολικά	1.488	1.199	670

* Στην περίπτωση αυτή (B₂) παρουσιάζονται τα άτομα που παγιδεύτηκαν το 1987 στις 5 παγίδες της πρώτης τοποθέτησης, δηλαδή του 1986.

Συνολικός αριθμός συλληφθέντων ατόμων (n)



Εικ. 4. Αριθμός αρσενικών ατόμων της πιτυοκάμπης που παγιδεύτηκαν με τη βοήθεια προσελκυστικής ουσίας.

κριμένα το 1986 η πτήση διήρκεσε 81 και το 1987 56 ημέρες, διαστήματα τα οποία πιστοποιήθηκαν με τη βοήθεια καθημερινών παρατηρήσεων στο arboretum του Ι.Δ.Ε.Θ., που είναι όμως σαφώς μεγαλύτερα από αυτά που αναφέρει ο Καϊλίδης (1986).

ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οπωσδήποτε τα πρώτα αποτελέσματα της δοκιμαστικής χρησιμοποίησης των φερομονών που αναφέρθηκαν στα προηγούμενα μπορούν να χαρακτηρισθούν ικανοποιητικά και χρήσιμα γι' αυτόν που ακεί δασοπονία.

Ειδικότερα στην περίπτωση του *T. lineatum*, με τη βοήθεια του υλικού που χρησιμοποιήθηκε, έγινε δυνατή τόσο η πιστοποίηση της ύπαρξης του Κολεοπτέρου αυτού για πρώτη φορά στην περιοχή του Καταφυγίου Κοζάνης και στον Κεδρινό Λόφο της Θεσσαλονίκης, όσο και ο προσδιορισμός του χρόνου πτήσης του στην πρώτη περιοχή.

Όσον αφορά τα αποτελέσματα της δράσης των παγίδων με Pherograx, είναι πλέον σίγουρο ότι το κατ'εξοχήν δευτερογενές βλαπτικό έντομο *I. erosus* όχι μόνο υπάρχει στον ελληνικό χώρο, αλλά και δημιουργεί σοβαρότατα προβλήματα (Καϊλίδης, 1986). Ο αριθμός των εντόμων που παγιδεύτηκαν στη Χρυσοπηγή σε όλη τη διάρκεια πτήσης κατά μέσο όρο κατά παγίδα, και ο οποίος είναι 25.736 άτομα (Πίν. 2), στοιχειοθετεί το μέγεθος του προβλήματος *I. erosus* για την ελληνική δασική πράξη.

Για την εξαγωγή όμως συμπερασμάτων πρακτικής σημασίας ύστερα από την προσέλκυση και παγίδευση ενός μεγάλου αριθμού φλοιοφάγων Κολεοπτέρων, θα πρέπει να είναι κανείς αρκετά επιφυλακτικός. Οπωσδήποτε οι αριθμοί συλλήψεων που παρουσιάζονται σε διάφορες δημοσιεύσεις είναι εντυπωσιακοί. Ο Roediger (1984) αναφέρει μέχρι 14.370 άτομα *I. tyrographus* σε μια παγίδα στη διάρκεια μιας εποχής πτήσης, ενώ ο ίδιος αναφέρει παγίδευση 31.975 ατόμων *T. lineatum* σε μια παγίδα επίσης στη διάρκεια μιας εποχής πτήσης. Ο Lie (1984) για μια ευρεία εφαρμογή στη Νορβηγία (για πέντε συνεχόμενα χρόνια - 1979 έως 1983 - εγκαταστάθηκαν από 220.000 μέχρι 650.000 παγίδες φερομονών) αναφέρει μέχρι 7.850 άτομα *I. tyrographus* κατά μέσο όρο κατά παγίδα στη διάρκεια μιας περιόδου πτήσης. Τέλος ο Weber (1987) αναφέρει μιας μεγάλης έκτασης εφαρμογή στο κρατίδιο της Έσσης (Δ. Γερμανία) το 1984 με 24.521 παγίδες με Pherograx, οι οποίες παγίδευσαν 52 εκατομ. άτομα *I. tyrographus*.

Σίγουρα, σύμφωνα με τα μέχρι σήμερα γνωστά αποτελέσματα ερευνητικών εργασιών, η προσέλκυση και σύλληψη ενός μεγάλου αριθμού φλοιοφάγων εντόμων δεν παρουσιάζει δυσκολίες, χωρίς όμως αυτό να σημαίνει απαραίτητα και μια δραστική και αξιόλογη μείωση της προσβολής (Bonness, 1980). Γιατί είναι αποδεκτό ότι σε κάθε περίπτωση καταπολέμησης ζωικών οργανισμών και κατά συνέπεια και εντόμων σε ένα δασικό οικοσύστημα, η επιτυχία της επέμβασης δεν υπολογίζεται βασιζόμενη στον αριθμό των ατόμων που νεκρώθηκαν ή παγιδεύτηκαν. Αποφασιστικής

σημασίας μέγεθος για την παραπέρα πορεία των ζημιών, και επομένως και της επιτυχίας μιας επέμβασης καταπολέμησης, είναι ο αριθμός των εντόμων που παραμένουν στο δάσος εξακολουθώντας να προκαλούν ζημιές. Έτσι ο Weber (1987) αναφέρει ότι ακόμα και σε περιπτώσεις εκλεπτυσμένων και εξελιγμένων μεθόδων παγίδευσης, αυτές μπορούν να ασκήσουν μόνο μια χωρίς σημασία επίδραση στους πληθυσμούς φλοιοφάγων εντόμων.

Σε πολλές περιπτώσεις ερευνητές οι οποίοι αναφέρονται με στοιχεία στη δραστική μείωση των πληθυσμών φλοιοφάγων εντόμων με τη βοήθεια προσελκυστικών ουσιών και κατά συνέπεια στη συμπίεση των προκαλούμενων ζημιών, κάπου στις εργασίες τους αναφέρουν, ο Bakke (1984) π.χ., ότι η λήξη της επιδημίας των φλοιοφάγων εντόμων στη Νορβηγία ήταν αποτέλεσμα όχι μόνο της μαζικής παγίδευσης των εντόμων αλλά "της συνδυασμένης δράσης των μέτρων καταπολέμησης που εφαρμόστηκαν και των ακατάλληλων κλιματικών συνθηκών που επικράτησαν". Για την ίδια περίπτωση ο Lie (1984) αναφέρει ότι "μετά από πέντε χρόνια μαζικής παγίδευσης, σε συνδυασμό με άλλα μέτρα, ο πληθυσμός του *I. tyrographus* μειώθηκε σε ένα τέτοιο επίπεδο, το οποίο θεωρείται πλέον αποδεκτό".

Καθαρή λοιπόν καταπολέμηση των δύο ειδών και ειδικά του *I. ergatus*, το οποίο παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την ελληνική δασική πράξη, αποκλειστικά και μόνο με τη βοήθεια παγίδων με φερομόνες, φαίνεται σύμφωνα με τις μέχρι τώρα γνώσεις και δυνατότητες παγίδευσης να υπόσχεται πολύ λίγα. Αυτή η θέση όμως δεν αποτελεί σε καμιά περίπτωση και άρνηση χρησιμοποίησης των φερομονών αυτών (*Pherorax*, *Liporax*) στην Ελληνική Δασοπονία. Είναι σίγουρο ότι οι ουσίες αυτές θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν με επιτυχία, στα πλαίσια μιας ολοκληρωμένης καταπολέμησης, σε συνδυασμό με άλλες τεχνικές, όπως π.χ. τη δράση παθογόνων, τη χρησιμοποίηση εντομοκτόνων και χημειοστερωτικών ουσιών, τη βιολογική καταπολέμηση κλπ. (Boness, 1980, Birch *et al.*, 1981, Vaupel und Dimitri, 1987).

Ενώ όμως μια τέτοια πρακτική αξιοποίησή τους χρειάζεται παραπέρα έρευνα, είναι βέβαιο ότι στον τομέα της παρακολούθησης των πληθυσμιακών μεταβολών και της πρόγνωσης καταλαμβάνουν μια ξεχωριστή και μεγάλης σπουδαιότητας θέση.

Ακόμα οι φερομόνες αυτές (*Pherorax*, *Liporax*) μπορούν να βρουν επιτυχημένη πρακτική εφαρμογή στην προστασία ξυλείας συγκεντρωμένης σε κορμποπλατείες τόσο υλοτομιών όσο και εργοστασίων επεξεργασίας ξύλου (Egger *et al.*, 1980, Weber, 1987) με τη μαζική παγίδευση των αντίστοιχων επιβλαβών εντόμων στις θέσεις αυτές.

Τέλος, τα αποτελέσματα της δράσης της φερομόνης της πιτυοκάμπης έδειξαν ότι η μέθοδος αυτή αποτελεί ένα πολύ καλό μέσο παρακολούθησης της μεταβολής των πληθυσμών του επιβλαβούς αυτού Λεπιδοπτέρου από χρόνο σε χρόνο. Ακόμα η φερομόνη αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά για τον προσδιορισμό του ακριβούς χρόνου πτήσης των τελειών και κατά συνέπεια της ωοτοκίας. Έτσι με το μέσο αυτό είναι δυνατό οι παγίδες με φερομόνη της πιτυοκάμπης να εξελιχθούν σε πολύτιμο όργανο στα χέρια αυτού που ασκεί δασοπονία. Με τη βοήθειά τους είναι δυνατό να οδηγηθεί κανείς με σίγουρο τρόπο στην απάντηση ερωτήσεων σχετικών α) με την αναγκαιότητα ή όχι εφαρμογής μιας χημικής ή βιολογικής καταπολέμησης και β) με τον προσδιορισμό του ακριβούς χρόνου καταπολέμησης.

Σε ό,τι αφορά την πρώτη ερώτηση, χρειάζεται οπωσδήποτε παραπέρα έρευνα για τον προσδιορισμό "κρίσιμων αριθμών" πληθυσμιακής πυκνότητας κατά οικολογικά διαμερίσματα. Αντίθετα, στην περίπτωση προσδιορισμού του ακριβούς χρόνου έναρξης της οποιασδήποτε καταπολέμησης, με τη βοήθεια πάντοτε των παγίδων με φερομόνη, είναι αρκετές μερικές δεκάδες μόνο από αυτές κατά διαμέρισμα. Έτσι με τον τρόπο αυτό και ύστερα από μια απλούστατη εκπαίδευση-ενημέρωση των αρμοδίων θα μπορούσε επιτέλους να τοποθετηθεί, ακόμα και από την επόμενη περίοδο καταπολέμησης, η όλη επιχείρηση καταπολέμησης της πιτυοκάμπης στον ελληνικό χώρο πάνω σε σωστή βάση διευκολύνοντας ταυτόχρονα τη συγκέντρωση πληροφοριών δυναμικής πληθυσμών της πιτυοκάμπης, πολύτιμων για τις ερχόμενες γενεές ερευνητών.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Αυτές ανήκουν στον Καθηγητή κ. Ρ. Fimiani για την προμήθεια τόσο των δειγμάτων της φερομόνης της πιτυοκάμπης όσο και των απαραίτητων παγίδων. Επίσης στην Εταιρεία Cella-Merck για τη δωρεάν χορήγηση τόσο των προσελκυστικών ουσιών (Pheroprax και Linoprax) όσο και των παγίδων Röchling και Theysohn.

Τέλος, θερμές ευχαριστίες ανήκουν στον ειδικό εργάτη-βοηθό του Τομέα Δασοπροστασίας του Ι.Δ.Ε.Θ. κ. Δ. Ντάγαρη, χωρίς την ουσιαστική βοήθεια του οποίου θα ήταν αδύνατη η διεκπεραίωση της εργασίας αυτής.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- BAKKE, A., 1984. Erfahrungen und Erfolge bei der Borkenkäferbekämpfung mit Kunststofffallen in Norwegen 1979 bis 1982. *AFZ*, 8 : 186 - 187.
- BIRCH, M., PAINE, T. and MILLER, J., 1981. Effectiveness of pheromone mass-trapping of the smaller European elm bark beetle. *Calif. Agric.*, Jan.-Febr. 1981 : 6-7.
- BONESS, M., 1973. Insektenpheromone und ihre Anwendungsmöglichkeiten. *Naturwissenschaftl. Rundschau*, 26 (12) : 515-522.
- BONESS, M., 1978. Erfahrungen mit Sexualpheromonen von Lepidopteren. *Angew. Schädlingskunde, PflSchutz UmweltSchutz*, 11 : 161-166.
- BONESS, M., 1980. Die praktische Verwendung von Insektenpheromonen. *Chem. PflSchutz- u. Schädlingsbekämpfungsmittel*, 6 : 165-184.
- BUTENANDT, A., BECKMANN, R., STAMM, D. und HECKER, E., 1959. Über den Sexuallockstoff des Seidenspinners *Bombyx mori*, Reindarstellung und Konstitution. *Z. Naturf.*, 14b : 283-284.
- EGGER, A., DONAUBAUER, E. und FERENCZY, J., 1980. Fangergebnisse mit verschiedenen Lockstoff-Fallen gegen den Buchdrucker (*Ips typographus*). *Allg. Forstz.* : 159-162.
- ΚΑΤΑΙΔΗΣ, Δ., 1986. Δασική Εντομολογία. Τρ. Έκδ., Θεσσαλονίκη.
- KARLSON, P. und LÜSCHER, M., 1959. "Pheromone" ein Nomenklaturvorschlag für eine Wirkstoffklasse. *Naturwissenschaften*, 46 : 63-64.
- KLIMETZEK, D. und VITĚ, J.P., 1978. Einfluss des saisonbedingten Verhaltens beim Buchdrucker auf die Wirksamkeit von Flug- und Landefallen. *Allg. Forstz.*, 33 : 1446-1447.
- LIE, R., 1984. Results from the mass trapping of *Ips typographus* by the use of pheromone-baited traps. *Pestic. Group Symp.*, 264-265.
- MCNEW, G., 1970. The Boyce Thompson Institute program in Forest Entomology that led to the discovery of pheromones in bark beetles. *Contr. Boyce Thompson Inst.*, 24 : 251-262.
- ROEDIGER, K., 1984. Überwachung und Bekämpfung des Buchdruckers und des Gestreiften Nutzholzborkenkäfers mit Pheromonen. *Ges. Pfl.*, 36 (10) : 338-343.
- SCHWENKE, W., 1972. *Die Forstschädlinge Europas*. Paul Parey.

- VAUPEL, O. und DIMITRI, L., 1987. Pheromonfallen sind kein Ersatz für Waldhygiene. *AFZ*, 5 : 90-92.
- VITÉ, J., 1980. Anwendung von Lockstoffen gegen Fichtenborkenkäfer. *Allg. Forst.- u. J.-Ztg.*, 151 (3) : 45-49.
- WEBER, T., 1987. Sind Borkenkäfer durch Pheromonfallen wirksam zu bekämpfen? *AFZ*, 5 : 87-89.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΟΥ ΛΕΚΑΝΙΟΥ
(*SAISSETIA OLEAE* OLIV.) ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΣ ΣΤΗΝ ΚΡΗΤΗ

Μ.Ι. Παρασκάκης

Ινστιτούτο Υποτροπικών Φυτών και Ελαίας Χανίων

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το πρόβλημα του λεκανίου (*Saissetia oleae* Oliv.) στην Κρήτη παρουσιάζεται έντονο σε αρκετές περιοχές με μικρές διακυμάνσεις στους πληθυσμούς του εντόμου από τον έναν χρόνο στον άλλο.

Για τον περιορισμό της χρησιμοποίησης των εντομοκτόνων γίνεται τα τελευταία χρόνια μελέτη των ιθαγενών ωφέλιμων εντόμων (παρασίτων και αρπακτικών), καθώς επίσης και εισαγωγή άλλων τέτοιων εντόμων από χώρες του εξωτερικού.

Από τα ιθαγενή παράσιτα το *Metaphycus lounsburyi* (How.) είναι το σπουδαιότερο και ακολουθεί το αρπακτικό *Scutellista cyanea* Moët. Ο δραστηκός παρασιτισμός των δύο αυτών ωφέλιμων εντόμων κυμαίνεται από 10-50%. Τα τελευταία χρόνια το ποσοστό του *M. lounsburyi* σε σχέση με τα άλλα παράσιτα (ιθαγενή - εξωτικά) κυμάνθηκε στο 44,8% και του *S. cyanea* στο 11,8%. Επίσης βρέθηκαν 8 ακόμη είδη ιθαγενών παρασίτων από τα οποία 6 υπερπάρσιτα σε μικρούς πληθυσμούς.

Τα παράσιτα *Diversinervus elegans* Sil., *Metaphycus bartletti* Ann., *Metaphycus swirski* Ann., *Encyrtus lecaniorum* Mayr και το αρπακτικό *Rhyssobius forestieri* Muls., εισήχθησαν από διάφορα ιδρύματα του εξωτερικού, εκτράφηκαν στο εντομοτροφείο του Ινστιτούτου σε *Coccus hesperidum* L. ή σε *S. oleae* και εξαπολύθηκαν σε διάφορους βιότοπους. Τα παράσιτα αυτά διαπιστώθηκε ότι εγκαταστάθηκαν με χαμηλά επίπεδα δραστηκός παρασιτισμού μέχρι το 1979, ενώ τα τελευταία χρόνια ο δραστηκός παρασιτισμός τους αυξήθηκε αισθητά σε αρκετούς βιότοπους.

Το αρπακτικό *R. forestieri* στην περιοχή Παϊδοχώρι Χανίων βρέθηκε σε ποσοστό 21,8% σε σχέση με τα άλλα παράσιτα (εξωτικά-ιθαγενή).

Διαπιστώθηκε ότι δολωματικοί ψεκασμοί εφαρμοζόμενοι από αέρος εναντίον του δάκου κατά τον Ιούνιο-Ιούλιο μειώνουν αισθητά τον παρασιτισμό. Επίσης βρέθηκε ότι ο παρασιτισμός μειώνεται αισθητά σε ελαιώνες που βρίσκονται κοντά σε αμπέλια επιτραπέζιων ποικιλιών και θερμοκήπια όπου συνήθως εφαρμόζεται μεγάλος αριθμός χημικών επεμβάσεων.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το πρόβλημα του λεκανίου στην Κρήτη παρουσιάζεται έντονο σε αρκετές περιοχές με μικρές διακυμάνσεις στους πληθυσμούς του εντόμου από τον ένα χρόνο στον άλλο. Οι περιοδικές εξάρσεις του λεκανίου προκαλούν οικονομικές ζημιές στην ελαιοκομία της Κρήτης και το πρόβλημα γίνεται ακόμη οξύτερο λόγω της επεκτάσεως των αρδευομένων εκτάσεων με βρώσιμες ποικιλίες.

Οι διακυμάνσεις του λεκανίου οφείλονται σε αβιοτικούς και βιοτικούς παράγοντες.

Από τους αβιοτικούς παράγοντες σημαντικό ρόλο παίζουν το ύψος των βροχοπτώσεων και οι ειδικές συνθήκες του καλοκαιριού.

Από τους βιοτικούς παράγοντες μεγάλη σημασία έχουν τα παράσιτα και αρπακτικά, η καταστροφή των οποίων έχει σαν αποτέλεσμα τη διατάραξη της βιολογικής ισορροπίας στη φύση.

Το πρόβλημα του λεκανίου της εληάς στην Κρήτη σε αρκετές περιπτώσεις προέκυψε ή εντάθηκε από τη διατάραξη της βιολογικής ισορροπίας και την καταστροφή των ωφέλιμων εντόμων (παρασίτων και αρπακτικών) που μπορούν να ελέγξουν αποτελεσματικά τους πληθυσμούς του. Για τον περιορισμό της χρησιμοποίησης των εντομοκτόνων γίνεται τα τελευταία χρόνια μελέτη των ιθαγενών ωφέλιμων εντόμων (παρασίτων και αρπακτικών), καθώς επίσης και εισαγωγή άλλων τέτοιων εντόμων από χώρες του εξωτερικού.

Σε πολλές άλλες ελαιοκομικές χώρες (Ισραήλ, Γαλλία, Ιταλία, Ισπανία κλπ.) η εισαγωγή, η απελευθέρωση και η εγκατάσταση εξωτικών παρασίτων κυρίως από τη Νότια και Ανατολική Αφρική έχει συντελέσει σε αξιόλογο βαθμό στη βιολογική καταπολέμηση του λεκανίου της εληάς (Bartlett, 1960, Blumberg and Swirski, 1982, Panis, 1978, Rosen *et al.*, 1971, Viggiani, 1978, Viggiani and Mazzone, 1981). Στην Κρήτη η τυχαία εγκατάσταση του παρασίτου *M. lounsburyi* (Argyriou and Michelakis, 1975) και η εισαγωγή και εξαπόλυση του *M. helvolus* (Argyriou and De Bach, 1968) εμπλούτισαν την ωφέλιμη πανίδα στη φύση.

Στα πλαίσια των δραστηριοτήτων του Ινστιτούτου Χανίων γίνεται εισαγωγή, εκτροφή και εξαπόλυση εξωτικών παρασίτων και αρπακτικών με σκοπό τη βιολογική καταπολέμηση. Τα ωφέλιμα αυτά έντομα καθώς και τα ιθαγενή εντομοφάγα της Κρήτης αποτελούν αντικείμενο έρευνας για την αξιολόγηση της δράσης τους.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Η εργασία έγινε στις περιοχές Γεωργιούπολη, Κάλινα, Παίδοχώρι, Σούδα, Τσικαλαριά, Κοντομαρί, Βλαχερωνίτισσα, Ζουνάκι και Κάνδανο στο Ν. Χανίων, στους Αρμένους και Κοξαρέ του Ν. Ρεθύμνης και στα Πεζά-Μελέσες του Ν. Ηρακλείου.

Από τις περιοχές του Ν. Χανίων λαμβάνονταν δείγματα κάθε μήνα, από το Ν. Ρεθύμνης δύο φορές το χρόνο και μια φορά το χρόνο από το Ν. Ηρακλείου με σκοπό τη μελέτη του δυναμικού των πληθυσμών του λεκανίου.

Σε κάθε πειραματικό ελαιώνα είχαν επισημανθεί 10 δένδρα ηλικίας 50 ετών περίπου, ομοιόμορφου μεγέθους των ποικιλιών "Τσουνάτη" ή "Κορωνέικη".

Από κάθε δένδρο λαμβάνονταν 4 βλαστοί των 20 cm από τα 4 σημεία του ορίζοντα και σε ύψος 1,5 m από το έδαφος.

Εκτός των παραπάνω δειγμάτων λαμβάνονταν και ένα πρόσθετο δείγμα με αρκετά άτομα λεκανίου από γειτονικά δένδρα σε ακτίνα 1-3 km, για τον προσδιορισμό του βαθμού παρασιτισμού.

Για την εκτίμηση του βαθμού παρασιτισμού τοποθετούνταν 500 περίπου άτομα λεκανίου ζωντανά ή παρασιτισμένα σε χάρτινες σακκούλες ανάλογα με το στάδιό τους και σε θερμοκρασία δωματίου. Οι προνύμφες L₁ σταδίου εξαιρέθηκαν. Ένα μήνα αργότερα γινόταν έλεγχος, προσδιορισμός και καταμέτρηση των ενήλικων παρασίτων και αρπακτικών.

Το ποσοστό παρασιτισμού βασίζεται στο σύνολο των ατόμων όλων των σταδίων τα οποία είναι ευαίσθητα στο παράσιτο. Σαν "δραστικός παρασιτισμός" ορίζεται ο αριθμός των παρασιτισμένων ατόμων προς τον αριθμό των ζωντανών ικανών να παρασιτισθούν (L₂, L₃, P. O. και OV) και νεκρών ατόμων με παράσιτα που είχαν προστεθεί στις σακκούλες.

Η πυκνότητα του πληθυσμού του λεκανίου χωρίστηκε στις ακόλουθες 4 κλάσεις ανάλογα με τον αριθμό των ικανών να παρασιτιστούν ατόμων του λεκανίου στα 100 φύλλα :

Κλάση 4 : περισσότερα από 100 άτομα,

Κλάση 3 : 10 μέχρι 100 άτομα,

Κλάση 2 : 3 μέχρι 9 άτομα,

Κλάση 1 : κάτω από 3 άτομα.

Τα σπουδαιότερα από τα εξωτικά παράσιτα : *M. bartletti*, *D. elegans*, *E. lecaniorum* και το αρπακτικό *R. forestieri* εκτράφηκαν στο εντομοτροφείο του Ινστιτούτου Χανίων σε μεγάλο αριθμό και απελευθερώθηκαν στους πειραματικούς ελαιώνες της Κρήτης για τη βιολογική ή συνδυασμένη καταπολέμηση του λεκανίου της ελιάς.

Η εκτροφή των παρασίτων του λεκανίου γινόταν απ'ευθείας στο λεκάνιο ή στο *C. hesperidum* και η ανάπτυξη των ξενιστών αυτών γινόταν πάνω σε ώριμους καρπούς κολοκυθιάς και πάνω σε βλαστούς και κονδύλους πατάτας. Οι εξαπολύσεις των παρασίτων στους πειραματικούς ελαιώνες, λόγω των ευνοϊκών κλιματολογικών συνθηκών της Κρήτης, γίνονταν σχεδόν όλο το χρόνο, κυρίως όμως την άνοιξη και ενωρίς το φθινόπωρο οπότε υπάρχουν και τα κατάλληλα στάδια του ξενιστή.

Μετά τις απελευθερώσεις γίνονταν παρατηρήσεις και μελετήθηκε η εγκατάσταση και η προσαρμογή των παρασίτων καθώς και το ποσοστό παρασιτισμού.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Από τα ιθαγενή παράσιτα το *M. lounsburyi* είναι το σπουδαιότερο και βρίσκεται στις περισσότερες περιοχές της Κρήτης σε υψηλό ποσοστό (44,8%, Πίν. 1). Σε μικρότερο ποσοστό (5,8%) απαντά το παράσιτο *M. lunatus* και ακολουθεί το *M. helvolus* σε ποσοστό 2,9%.

Από τα αρπακτικά του λεκανίου το σπουδαιότερο είναι το *S. cyanea* σε ποσοστό 11,8% και ακολουθούν τα Coccinellidae *C. bipustulatus* και *E. quadripustulatus*.

Ο δραστικός παρασιτισμός των *M. lounsburyi* και *S. cyanea* έφθασε την άνοιξη του 1977 στο Παλεμάρι στο 90%, συνήθως όμως κυμαίνεται από 10 μέχρι 50%. Επίσης βρέθηκαν 8 ακόμη είδη ιθαγενών παρασίτων σε μικρό αριθμό (1,1%) στα δείγματα που εξετάστηκαν από τα οποία τα 6 ήταν υπερπάρσιτα. Τα παράσιτα αυτά είναι τα εξής :

Coccophagus scutellaris Dalmar (Aphelinidae)
Microterys lunatus Dalmar (Encyrtidae)
Pachyneuron siculum Del. (Pteromalidae)
Marietta picta Andre (Aphelinidae)
Eupelmus urogenus Dalm. (Eupelmidae)
Tetrastichus evonymela Dom. (Eulophidae)
Mesopolobus metiterraneus Mayr (Pteromalidae)
Cerapterocerus mirabilis Westw. (Encyrtidae).

Υπερπάρσιτα

Τα εξωτικά παράσιτα διαπιστώθηκε ότι εγκαταστάθηκαν σε χαμηλά επίπεδα δραστικού παρασιτισμού μέχρι το 1979 λόγω της αλόγιστης χρησιμοποίησης εντομοκτόνων εναντίον άλλων εχθρών της ελιάς.

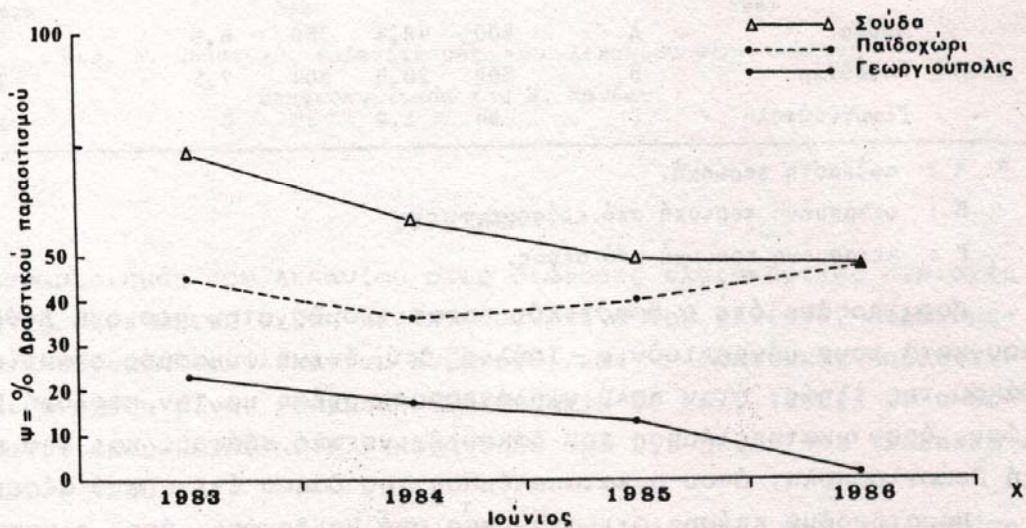
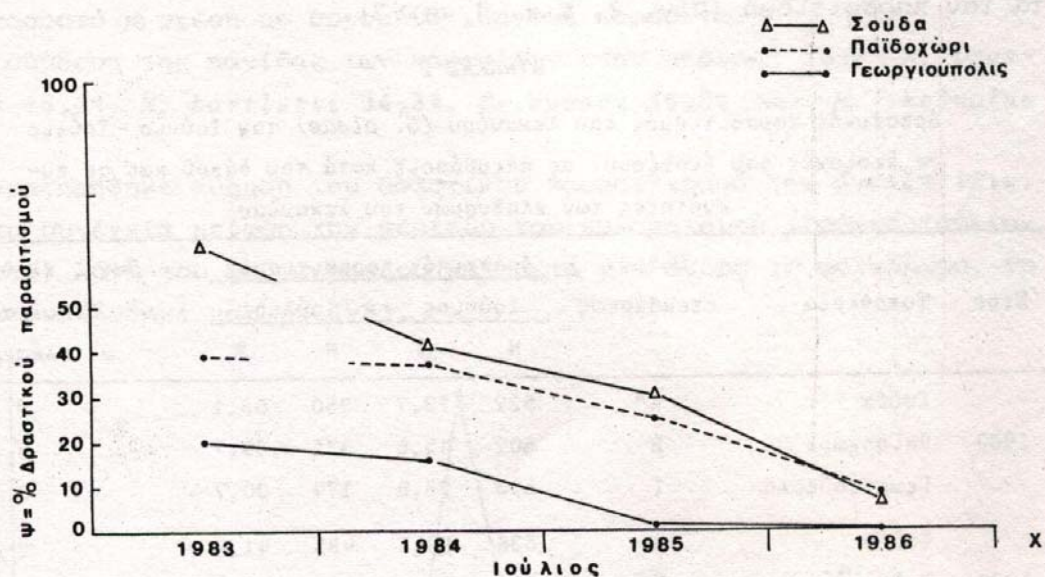
Τα τελευταία χρόνια ο δραστικός παρασιτισμός των παρασίτων αυξήθηκε αισθητά σε αρκετούς βιότοπους, όπως είναι οι περιοχές Βλαχερωνίτισσα, Ζουνάκι, Κοντομαρί, Σούδα, Κάϊνα, Παϊδοχώρι και Γεωργιούπολη

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Σύνθεση παρασίτων λεκανίου (*S. oleae*) στην Κρήτη

Έτος Περιοχή Περίοδος	Αριθμός τοποθεσιών N	Αριθμός δειγμάτων N	Σύνολο αρθρ. παρασ. N = 100 %	Ποσοστό παρασίτων																	
				Ιθαγενή						Εξωτική						Υπερπαράσιτα					
				<i>M. lounsburyi</i>	<i>M. helvius</i>	<i>S. cyanea</i>	<i>M. lunatus</i>	<i>C. scutellaris</i>	<i>D. elegans</i>	<i>M. bartletti</i>	<i>M. swirski</i>	<i>E. lecaniorum</i>	<i>P. siculum</i>	<i>M. picta</i>	<i>E. urogenus</i>	<i>T. evonymella</i>	<i>M. mediterraneus</i>	<i>C. mirabilis</i>	Σύνολο υπερπαρά- σίτων %		
1980-87 Χανιά	18	85	3443	29,0	6,8	15,7	7,1	0,1	8,7	22,8	1,0	8,2	9	0	11	0	0	0	0,6		
	12	73	5862	52,4	0,5	10,6	5,9		7,2	14,8	2,2	5,6	28	0	16	0	0	0	0,8		
1983-87 Ρέθυμ.	2	8	601	43,6	4,2	9,0	1,5		12,5	26,0		2,0	2	0	0	0	0	0	0,3		
	3	8	638	61,7	0,9	5,8	0,9		7,0	20,2		2,7	3	1	0	0	0	0	0,6		
1980-85 Ηράκλ. Σεπτέμβρ.	2	2	118	43,2	10,2	15,2	15,2		11,9	17,8			1	1	0	0	0	0	1,7		
Σύνολο																					
N	37	176	10662	4777	307	1255	621	4	856	1964	164	642	43	1	28	0	0	0	0		
%			100,2	44,8	2,9	11,8	5,8	1	8,0	18,4	1,5	6,0	0,4	1	0,3				0,7		

στο Ν. Χανίων, ως επίσης και οι περιοχές Αρμένοι και Κοξαρέ του Ν. Ρεθύμνου (Πίν. 1).



Εικ. 1 και 2. Δραστικός παρασιτισμός του λεκανίου (*S. oleae*) τον Ιούνιο - Ιούλιο σε περιοχές που διαφέρουν σε επεμβάσεις κατά του δάκου και σε πυκνότητες των πληθυσμών του λεκανίου (Σούδα : αφέκαστη περιοχή, Παϊδοχώρι : ψεκασμένη από εδάφους και Γεωργιούπολη : ψεκασμένη από αέρος).

Το εξωτικό αρπακτικό *R. forestieri* στην περιοχή Παϊδοχώρι Χανίων βρέθηκε σε ποσοστό 21,8% σε σχέση με τα άλλα εντομοφάγα (εξωτικά-

ιθαγενή). Διαπιστώθηκε ότι οι δολωματικοί ψεκασμοί, εφαρμοζόμενοι από αέρος εναντίον του δάκου κατά τον Ιούνιο-Ιούλιο, μειώνουν αισθητά τον παρασιτισμό (Πίν. 2, Εικ. 1 και 2).

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Δραστηκός παρασιτισμός του λεκανίου (*S. oleae*) τον Ιούνιο - Ιούλιο σε περιοχές που διαφέρουν σε επεμβάσεις κατά του δάκου και σε πυκνότητες των πληθυσμών του λεκανίου

Έτος	Τοποθεσία	Είδος επεμβάσεως	Δραστηκός παρασιτισμός				Πυκν. πληθυσμού <i>S. oleae</i> σε κλάσεις
			Ιούνιος		Ιούλιος		
			N	%	N	%	
1983	Σούδα	A*	522	73,7	350	63,1	3
	Παΐδοχώρι	B	502	45,6	375	39,7	4
	Γεωργιούπολη	Γ	503	23,6	174	20,7	3
1984	Σούδα	A	536	58,8	485	41,8	2
	Παΐδοχώρι	B	523	36,1	427	37,9	3
	Γεωργιούπολη	Γ	252	17,8	208	16,3	2
1985	Σούδα	A *	503	49,5	327	30,8	2
	Παΐδοχώρι	B	506	40,1	511	25,8	3
	Γεωργιούπολη	Γ	187	13,4	102	1,9	2
1986	Σούδα	A	500	48,4	360	6,9	2
	Παΐδοχώρι	B	508	20,5	504	7,5	2
	Γεωργιούπολη	Γ	84	1,2	35	0	1

* A : αφέκαστη περιοχή.

B : ψεκασμένη περιοχή από εδάφους.

Γ : ψεκασμένη περιοχή από αέρος.

Παρατηρούμε ότι ο δραστηκός παρασιτισμός στην περιοχή Σούδα, όπου κατά τους μήνες Ιούνιο - Ιούλιο δεν έγινε ψεκασμός εναντίον του δάκου της ελιάς, ήταν πολύ υψηλότερος σε σχέση με την περιοχή Παΐδοχώρι, όπου η καταπολέμηση του δάκου έγινε από εδάφους και την περιοχή Γεωργιούπολη, όπου η καταπολέμηση του δάκου έγινε από αέρος.

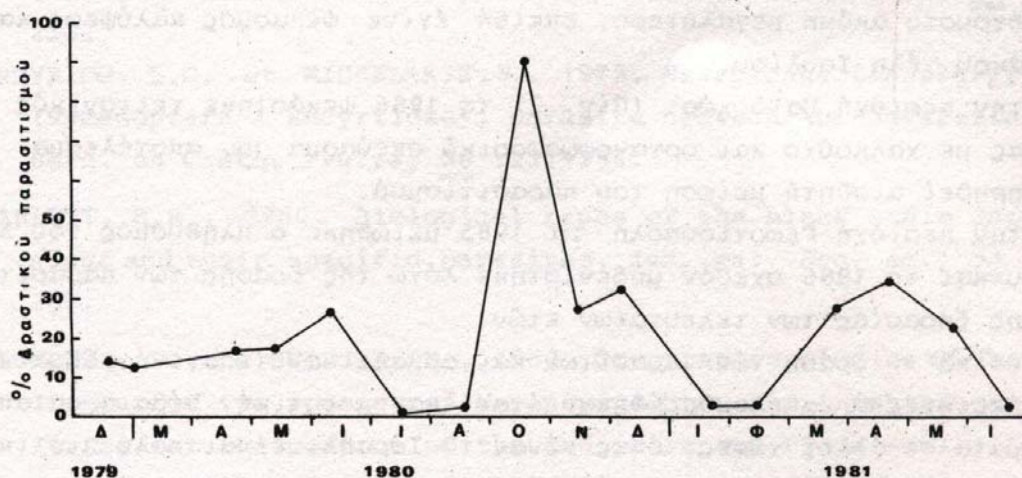
Παρατηρούμε επίσης ότι στην περιοχή Παΐδοχώρι, όπου η καταπολέμηση του δάκου γίνεται από εδάφους, ο δραστηκός παρασιτισμός είναι μεγαλύτερος σε σχέση με την περιοχή Γεωργιούπολη, όπου η καταπολέμηση του δάκου έγινε από αέρος.

Επίσης βρέθηκε ότι ο παρασιτισμός μειώνεται αισθητά σε ελαιώνες που βρίσκονται κοντά σε αμπέλια επιτραπέζιων ποικιλιών και θερμική-

πια όπου συνήθως εφαρμόζεται μεγάλος αριθμός χημικών επεμβάσεων. Στην περιοχή Βλαχερωνίτισσα το παράσιτο *M. bartletti* εγκαταστάθηκε σε υψηλό ποσοστό σε σχέση με ορισμένα ιθαγενή παράσιτα.

Η σύνθεση της πανίδας των παρασίτων στην περιοχή ήταν: *M. lounsburyi* 46,2%, *M. bartletti* 34,3%, *S. cyanea* 16,5% και *M. helvulus* 3,0%.

Παρατηρήθηκε αύξηση του δραστικού παρασιτισμού την άνοιξη (Εικ. 3), στη συνέχεια μείωση την περίοδο του καλοκαιριού (Ιούνιο-Ιούλιο-Αύγουστο) λόγω του αεροψεκασμού και μετά μια άνοδο το φθινόπωρο. Το ίδιο επαναλήφθηκε και το 1981.



Εικ. 3. Δραστικός παρασιτισμός του λεκανίου στην περιοχή Βλαχερωνίτισσα του Ν. Χανίων.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Ο παρασιτισμός του λεκανίου στις διάφορες ελαιοκομικές περιοχές της Κρήτης έχει άμεση σχέση με την πυκνότητα του ξενιστή. Αυξανόμενου του πληθυσμού του λεκανίου αυξάνεται και ο δραστικός παρασιτισμός και η σχέση είναι γραμμική (Paraskakis *et al.*, 1980). Το ποσοστό παρασιτισμού μέχρι το 1979 κυμάνθηκε από 0,5 μέχρι 10% (Paraskakis *et al.*, 1980).

Η σπουδαιότητα των παρασίτων στην Κρήτη φαίνεται από την πτώση των κυκλικών εξάρσεων του λεκανίου σε διάφορες περιοχές όπως είναι οι Κοντομαρίου, Βλαχερωνίτισσας, Ζουνακίου, Κάβνας στο Ν. Χανίων σε σύγκριση με την περιοχή Πεζών του Ν. Ηρακλείου, όπου εφαρμόζεται μεγάλος αριθμός χημικών επεμβάσεων στα γειτονικά αμπέλια που μειώνουν αισθητά τον παρασιτισμό. Η πληθυσμιακή πυκνότητα των παρασίτων βρίσκεται σε αλληλεπίδραση με την πυκνότητα του ξενιστή (Paraskakis *et*

αλ., 1980).

Το ιθαγενές παράσιτο *M. lounsburyi* είναι το σπουδαιότερο, επειδή τα κατάλληλα στάδια του ξενιστή του βρίσκονται σχεδόν όλο το χρόνο στην Κρήτη.

Από τα εξωτικά, το αρπακτικό *R. forestieri* είναι το πιο σπουδαίο και ακολουθεί το παράσιτο *M. bartletti*.

Στην περιοχή Σούδα (Πίν. 2) το 1986 υπήρχε μείωση του πληθυσμού του λεκανίου λόγω της δράσης των παρασίτων και της ξηρασίας των τελευταίων ετών.

Ο παρασιτισμός το μήνα Ιούλιο παρουσίασε μια αισθητή μείωση και τον Αύγουστο ακόμη μεγαλύτερη, επειδή έγινε ψεκασμός κάλυψης κατά του δάκου τέλη Ιουλίου.

Στην περιοχή Παϊδοχώρι (Πίν. 2) το 1986 ψεκάστηκε γειτονικός ελαιώνας με χαλκούχο και οργανοφωσφορικό σκευάσμα με αποτέλεσμα να παρατηρηθεί αισθητή μείωση του παρασιτισμού.

Στην περιοχή Γεωργιούπολη το 1985 μειώθηκε ο πληθυσμός του λεκανίου και το 1986 σχεδόν μηδενίστηκε λόγω της δράσης των παρασίτων και της ξηρασίας των τελευταίων ετών.

Γενικά η δράση των παρασίτων και αρπακτικών (ιθαγενή - εξωτικά) στις περιοχές που απελευθερώθηκαν ήταν ικανοποιητική. Βέβαια τα αποτελέσματα σε άλλες χώρες, όπως είναι το Ισραήλ, είναι πολύ πιο ικανοποιητικά επειδή οι απελευθερώσεις των ωφέλιμων εντόμων γίνονται σε περιοχές που οι ελαιώνες δεν δέχονται ψεκασμούς κατά του δάκου.

Στις περιοχές που γίνονται απελευθερώσεις παρασίτων τα τελευταία χρόνια έχει μειωθεί ο αριθμός των επεμβάσεων κατά του λεκανίου με οργανοφωσφορικά σκευάσματα. Συγκεκριμένα πριν το 1980 γινόταν από 2 μέχρι 3 ψεκασμοί το χρόνο για την καταπολέμηση του λεκανίου. Σήμερα γίνεται ένας ψεκασμός και σε ορισμένες περιοχές, όπως το Ζουνάκι, Κάϊνα, που δεν γίνονται αεροψεκασμοί και η αντιμετώπιση του δάκου γίνεται από εδάφους, ο πληθυσμός του λεκανίου έχει σχεδόν μηδενιστεί.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τα αποτελέσματα της εργασίας αυτής συνάγονται τα παρακάτω συμπεράσματα :

1) Η βιολογική καταπολέμηση του λεκανίου της ελιάς στην Κρήτη περιώρισε τη χρήση χημικών ουσιών (εντομοκτόνων) που όχι μόνο δημιουργούν κινδύνους για τον άνθρωπο και το περιβάλλον, αλλά συμβάλλουν και στη διατάραξη της βιολογικής ισορροπίας που επικρατεί στη φύση.

2) Τα αφέλιμα έντομα (εξωτικά-ιθαγενή) μπορούν να κρατήσουν τους πληθυσμούς του λεκανίου σε ανεκτά οικονομικά επίπεδα με την προϋπόθεση ότι δεν θα καταστρέφονται λόγω της αλόγιστης χρήσης εντομοκτόνων σε ψεκασμούς εναντίον άλλων εχθρών της ελιάς.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ARGYRIOU, L.C. and DE BACH, P., 1968. The establishment of *Metaphycus helvolus* Comp. (Hym., Encyrtidae) on *Saissetia oleae* (Bern.) (Hom., Coccidae) in olive groves in Greece. *Entomophaga*, 13 : 223-228.
- ARGYRIOU, L.C. et MICHELAKIS, S., 1975. *Metaphycus lounsburyi* How., (Hymenoptera : Encyrtidae), parasite nouveau de *Saissetia oleae* Bern. en Crète. *Fruits*, 30 : 251-254.
- BARLETT, B.R., 1960. Biological races of the black scale *Saissetia oleae* and their specific parasites. *Ann. ent. Soc. Am.*, 53 : 383-385.
- BLUMBERG, P. and SWIRSKI, E., 1982. Comparative studies of the development of two species of *Metaphycus* (Hym. Enc.) introduced into Israel for the control of the Mediterranean black scale, *Saissetia oleae* (Oliv.) (Hom. Cocc.). *Acta ecol., Ecol. Applic.*, 3 (3) : 281-286.
- PANIS, A., 1978. Lutte intégrée en verger d'oliviers. *L'oliviers*, 18 : 12-14.
- PARASKAKIS, M., NEUENSCHWANDER, P. and MICHELAKIS, S., 1980. *Saissetia oleae* and its parasites on olive trees in Grete, Greece. *Z. angew. Ent.*, 90 : 450-464.
- ROSEN, D., HARPAZ, I. and SAMISH, M., 1971. Two species of *Saissetia* (Hom. : Coccidae) injurious to olive in Israel and their natural enemies. *Isr. J. Ent.*, 6 : 35-53.
- VIGGIANI, G., 1978. Current state of biological control of olive scales. *Boll. Lab. Ent. agr. Portici*, 35 : 30-38.
- VIGGIANI, G. and MAZZONE, P., 1981. Recent introduction of parasites of *Saissetia oleae* in Italy. *Fruits*, 30 : 184-185.

RESULTS FROM THE BIOLOGICAL CONTROL OF *SAISSETIA OLEAE*
OLIV. ON OLIVE TREE IN CRETE, GREECE

M.I. Paraskakis

Institute of Subtropical Plants and Olive Tree of Chania, Crete

SUMMARY

The problem of *Saissetia oleae* Oliv. in the island of Crete is caused or increased by the disturbance of the biological balance and the reduction of the beneficial parasitic insects which can control the population of this scale.

Among the native parasitic insects the *Metaphycus lounsburyi* (How.) is the most important one followed by the predator *Scutellista cyanea* Mot. and the parasite *Metaphycus helvolus* Comp. Although the active parasitic effect of the three above mentioned parasites was fluctuated from 10 - 50% there was a biotope where 90% parasitisation of the *S. oleae* was observed. Among the 8 native species which were found to exist 6 of them were super-parasites in low numbers.

The exotic parasites *Diversinervus elegans* Silv., *Metaphycus bartletti* Ann., *Metaphycus swirski* Muls., *Encyrtus lecaniorum* Mayr and the predator *Rhyzobius forestieri* Muls. were introduced from abroad and were reared on *Coccus hesperidum* L. or on *Saissetia oleae* Oliv. in the insectary of the Institute and then were released in various biotopes. The parasites were established, and their population remained in low levels until 1979, but their active parasitism has been increased recently in some areas.

Baitspray treatments from the air against *Dacus oleae* (Gmel.) during June - July has reduced significantly the parasitic effect. A parasitic reduction was observed also in olive orchards found close to table-grapes cultivars and to greenhouses where a high number of chemical treatments is applied.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΕΙΔΩΝ ΚΑΙ ΥΒΡΙΔΙΩΝ
ΠΙΠΕΡΙΑΣ, ΑΓΓΟΥΡΙΑΣ ΚΑΙ ΤΟΜΑΤΑΣ ΣΤΟ ΑΚΑΡΙ ΠΙΠΕΡΙΑΣ *POLY-*
PHAGOTARSONEMUS LATUS (BANKS) (ACARI : TARSONEMIDAE) ΣΕ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Ν.Ε. Ροδιτάκης¹ και Ν.Ε. Φανούράκης²

1. Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Ηρακλείου, 711 10
Ηράκλειο Κρήτης
2. Ινστιτούτο Αμπέλου, Λαχανοκομίας και Ανθοκομίας,
711 10 Ηράκλειο Κρήτης

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αξιολογήθηκε η ανθεκτικότητα 18 ποικιλιών και υβριδίων του *Capsicum annuum* L. και τριών ειδών *Capsicum chacoense* L., *Capsicum chinense* Jacq και *Capsicum frutescens* L. στο άκαρι της πιπεριάς *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari : Tarsonemidae) σε εργαστηριακές συνθήκες ($24 \pm 1^{\circ}\text{C}$, $60 \pm 5\%$ σχετική υγρασία, 10-12.000 Lux και 24 ώρες φως την ημέρα).

Αξιολογήθηκε επίσης η ανθεκτικότητα δύο υβριδίων τομάτας (cv Dombó και cv Dombito) και δύο υβριδίων αγγουριάς (cv Pepinex' 69 και cv Knossos) που συνήθως καλλιεργούνται στο Τυμπάκι και Ιεράπετρα.

Όλα τα φυτά που δοκιμάστηκαν ήταν ευπαθή ενώ το άγριο είδος *Capsicum frutescens* L. ήταν το πιο ευκαθές.

Η εργασία αυτή συνεχίζεται προκειμένου να καλυφθεί ένα μεγάλο εύρος ειδών και ποικιλιών πιπεριάς, σκοπεύοντας στη χρησιμοποίηση των ανθεκτικών φυτών σε ένα πρόγραμμα γενετικής βελτίωσης.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το άκαρι της πιπεριάς *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) εξαπλώθηκε με ταχύ ρυθμό σ'όλα τα θερμοκήπια πιπεριάς στην Ιεράπετρα Κρήτης τα τελευταία δύο χρόνια, προκαλώντας σημαντικές ζημιές στα καλλιεργούμενα υβρίδια Sonar και Cleopatra (Roditakis and Drossos, 1987). Έχει επεκταθεί σε περιορισμένη προς το παρόν έκταση στο υβρίδιο τομάτας Dombó και στο υβρίδιο μελιτζάνας F₁ Delica.

Η αντιμετώπιση του ανωτέρω ακάρεως βασίζεται πλέον στη συστηματική χρήση των ακαρεοκτόνων στην πιπεριά, κυρίως του μίγματος chlo-

gorpropylate & tetradifon (Τεσπίν) κλπ., επιβαρύνοντας όμως το κόστος παραγωγής και το ίδιο το προϊόν με περισσότερα υπολείμματα φυτοφαρμάκων. Το ενδιαφέρον για τη χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών στις προσβολές από ζωϊκούς εχθρούς και ασθένειες έχει αυξηθεί τα τελευταία χρόνια λόγω της ευαισθησίας των καταναλωτών στα υπολείμματα των φυτοφαρμάκων. Όσον αφορά τους ζωϊκούς εχθρούς έχουν καταβληθεί αξιόλογες προσπάθειες στην ανάπτυξη ανθεκτικότητας στον αραβόσιτο στις προσβολές από την πυραλίδα *Ostrinia nubilalis* Hubn. (Dolinka, 1984), στο σιτάρι από την πυραλίδα *Sitobion avenae* (Lowe, 1984), στις τομάτες θερμοκηπίου από τον αλευρώδη των θερμοκηπίων (*Trialeurodes vaporariorum* West.) (Ponti, 1984) και στην αγγουριά θερμοκηπίου από τον τετράνυχο (*Tetranychus urticae* Koch) (Ponti, 1984). Με ένα πρόγραμμα γενετικής βελτίωσης που ακολουθεί η ανθεκτικότητα αυτή μεταβιβάζεται σε εκλεκτά υβρίδια.

Το άκαρι *Polyphagotarsonemus latus* έχει διαπιστωθεί ότι προσβάλλει τις ποικιλίες πιπεριάς του είδους *Capsicum annuum* σε διαφορετικό βαθμό με βάση το σύμπτωμα της κύρτωσης των κορυφαίων φύλλων προς τα κάτω (Sanar, 1985). Οι ποικιλίες 19-1 και Ca(P) 247 κατετάγησαν σαν ανθεκτικές ενώ η PantC1 και LEC7 σαν μετρίως ανθεκτικές (Sanar, 1985). Οι ποικιλίες Espanol και California Wonder, όταν χρησιμοποιήθηκαν για την εκτροφή του ακάρεως της πιπεριάς, διαπιστώθηκε ότι επηρεάζουν το βιολογικό κύκλο, τη μακροζωία, την περίοδο πρωτοκίας και τη γονιμότητα των θηλυκών (Almaguel *et al.*, 1986).

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση της ανθεκτικότητας ενός μεγάλου αριθμού ειδών, ποικιλιών και υβριδίων πιπεριάς από πολλές χώρες του κόσμου και η περαιτέρω αξιοποίηση τυχόν ανθεκτικών φυτών με ένα πρόγραμμα γενετικής βελτίωσης. Η παραγωγή ανθεκτικών φυτών στο άκαρι της πιπεριάς θα συμβάλει στον περιορισμό των υπολειμμάτων των ακαρεοκτόνων στο προϊόν και τη μείωση του κόστους φυτοπροστασίας.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Φυτά πιπεριάς στο στάδιο των 4 αναπτυγμένων φύλλων μεταφυτεύονται σε γλαστράκια πλαστικά διαμέτρου 11 cm και ύψους 15 cm μέσα σε ένα μίγμα τύρφης, περλίτη και χώματος. Μεταφέρονται σε κλιματιζόμενο χώρο ($24 \pm 1^\circ\text{C}$, $60 \pm 5\%$ σχετική υγρασία με φως 10.000-12.000 Lux από λάμπες Light Osram).

Αφού παραμείνουν επί 3-4 ημέρες για να εγκλιματιστούν, μολύνουν-

ται τεχνητά με τα μικρά φυλλάρια της βλαστικής κορυφής φυτών του υβριδίου Cleopatra, τα οποία χρησιμοποιούνται για την εκτροφή του ακάρεως. Χρησιμοποιούνται 6 φυτά από κάθε ποικιλία ή υβρίδιο, από τα οποία τα δύο είναι μάρτυρες και το καθένα από τα υπόλοιπα συνιστά μια επανάληψη. Κάτω από αυτές τις συνθήκες τα πρώτα συμπτώματα (κύρτωση των φύλλων προς τα κάτω και βαθυπράσινος χρωματισμός) εμφανίζονται σε 8-10 ημέρες από τη μόλυνση. Τα φυτά παραμένουν ακόμη για ένα 10ήμερο στο εντομοτροφείο για να διαπιστωθεί η εξέλιξη του βαθμού προσβολής.

Η αξιολόγηση γίνεται βάσει α) της κύρτωσης των κορυφαίων φύλλων προς τα κάτω, β) του βαθύος πράσινου χρωματισμού των φύλλων, γ) της καθήλωσης της ανάπτυξης της βλαστικής κορυφής και δ) της φυλλόπτωσης. Το υλικό που αξιολογήθηκε δίνεται στον πίνακα 1 και περιλαμβάνει 4 είδη, 18 ποικιλίες πιπεριάς, δύο υβρίδια τομάτας και δύο αγγουριάς που συνήθως καλλιεργούνται.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Από τα είδη και τις ποικιλίες που δοκιμάστηκαν δεν διαπιστώθηκε ανθεκτικότητα στο άκαρι με βάση τα κριτήρια αξιολογήσεως που ορίστηκαν. Το άγριο είδος *Capsicum frutescens* κατατάχτηκε σαν το πιο ευπαθές γιατί τα συμπτώματα εκδηλώθηκαν νωρίτερα 1-2 ημέρες και με μεγαλύτερη οξύτητα. Η πτώση των φύλλων επίσης ήταν γρηγορότερη. Είναι δυνατόν στη συνέχεια να χρησιμοποιηθεί το *C. frutescens* σαν μάρτυρας και να εξετασθεί η επίδραση του εν λόγω ξενιστή στο βιολογικό κύκλο, γονιμότητα, προωτοκία και μακροζωία του ακάρεως της πιπεριάς. Η εργασία συνεχίζεται με ένα πολύ μεγάλο αριθμό (περίπου 150) ειδών, ποικιλιών και υβριδίων. Τα υβρίδια τομάτας και αγγουριάς παρουσίασαν παρόμοια συμπτώματα ενώ τα υβρίδια αγγουριάς επί πλέον έντονη βραχυγονάτωση.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ θερμά τη βοηθό εργαστηρίου Ελένη Παπαματθαϊάκη για τη βοήθεια στη διεξαγωγή του πειράματος και το γράψιμο του κειμένου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Είδη, ποικιλίες και υβρίδια πιπεριάς, τομάτας και αγγουριάς που δοκιμάστηκαν για την ανθεκτικότητα στο άκαρι *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) σε κλιματιζόμενο χώρο ($24 \pm 1^\circ \text{C}$, 10.000-12.000 Lux και 12 ώρες φως/24ωρο)

Είδος ή υβρίδιο		Προέλευση
α. Πιπεριά		
1.	<i>Capsicum chacoense</i>	Ιταλία
2.	<i>Capsicum chinense</i>	Ολλανδία
3.	<i>Capsicum frutescens</i>	USA
4.	Victoria <i>Capsicum annuum</i>	Βουλγαρία
5.	Hebar " "	Βουλγαρία
6.	Albena " "	Βουλγαρία
7.	MS-3 Dal 262 " "	Ουγγαρία
8.	MS-3 Dal 255 " "	Ουγγαρία
9.	MS-1 Sal 4-320 " "	Ουγγαρία
10.	MS-3 Dal 259 " "	Ουγγαρία
11.	Sweet Banana F ₁ " "	USA
12.	F ₁ Cleopatra No 3 " "	USA
13.	Cleopatra No 4 F ₁ " "	USA
14.	Yellow Bell A " "	USA
15.	Sharina F ₁ " "	USA
16.	PI 339128 " "	USA
17.	Yolo Wonder " "	Ιταλία
18.	Sonar " "	Ολλανδία
19.	Pi-16 (φλωρίνης) " "	Ελλάδα
20.	Pi-13 " "	Ελλάδα
21.	Καυτερή πιπεριά 14601 " "	Γαλλία
β. Τομάτα (υβρίδια)		
1.	Dombo	
2.	Dombito	
γ. Αγγουριά (υβρίδια)		
1.	Pepinex' 69	
2.	Κνωσσός	

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ALMAGUEL, L., PEREZ, R. and RAMOS, M., 1986. Life cycles and fecundity of the mite *Polyphagotarsonemus latus* on pepper. *Cienc. Techn. Agric. Plantes*, 7 (3) :93-114. *Rev. appl. Ent.*, 1986.
- DOLINKA, B., 1984. The monoploid method of developing new lines of corn (*Zea mays*) resistant to corn borer (*Ostrinia nubilalis*) Hubn. *OILB/SROP Bull.*, VII (4) : 23-24.
- LOWE, H.J.B., 1984. Screening for resistance to *Sitobion avenae* O. M.B. 1984. Recent development of resistance to glasshouse whitefly in tomato and to twospotted spider mite in cucumber. *OILB/SROP Bull.*, VII : 43-44.
- PONTI, O.M.B., 1984. Recent development of resistance to glasshouse whitefly in tomatoes and to twospotted spider mite in cucumber. *OILB/SROP Bull.*, VII (4) : 43-44.
- RODITAKIS, N. and DROSSOS, N., 1987. First record of *Polyphagotarsonemus latus* (Bank 1904) (Acari : Tarsonemidae) on greenhouse peppers in Crete. *Entomologia Hellenica*, 5 : 35-36.
- SANAP, M.M. and NAWALE, R.N., 1985. Reaction of chilli cultivars to thrips and mites. *J. Maharashtra Agric. Univ.*, 10 (3) : 352-353. *Rev. appl. Ent.*, 1986.

EVALUATION OF RESISTANCE OF DIFFERENT SPECIES AND HYBRIDS
OF PEPPER-PLANT, CUCUMBER AND TOMATO TO *POLYPHAGOTARSONE-*
MUS LATUS BANKS (ACARI : TARSONEMIDAE) UNDER LABORATORY
CONDITIONS

N.E. Roditakis¹ and N.E. Phanourakis²

1. Plant Protection Institute, 711 10 Heraclion, Crete
2. Vine, Vegetable and Ornamental Plants Institute,
711 10 Heraclion, Crete

SUMMARY

The resistance of eighteen cultivars of *Capsicum annum* L. and three wild species, *Capsicum chacoense* L., *Capsicum chinense* Jacq and *Capsicum frutescens* L., on pepper mite *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari : Tarsonemidae) was evaluated under laboratory conditions ($24\pm 1^{\circ}\text{C}$, $60\pm 5\%$ r.h., 10.000-12.000 Lux and 24 hours daily).

The resistance of two tomato hybrids (cv Dombo and cv Dombito) and two cucumber hybrids (cv Pepinex' 69 and cv Knossos) usually grown at Tybaki and Ierapetra was also evaluated.

All plants tested were susceptible while the wild species *Capsicum frutescens* was the most susceptible.

The work is continued, in order to cover a great number of pepper cultivars, aiming to use the resistant plant found for a plant breeding programme.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΤΟΥ ΕΝΤΟΜΟΠΑΘΟΓΟΝΟΥ ΜΥΚΗΤΑ *BEAUVERIA GLOBULIFERA* ΣΕ ΓΕΩΡΓΙΚΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ ΕΝΤΟΜΑ ΩΣ ΑΚΡΙΔΕΣ ΤΟΥ ΓΕΝΟΥΣ *LOCUSTA* ΚΑΙ ΞΥΛΟΦΑΓΑ ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΑ *COSSUS* & *ZEUZERA*

Αρετή-Μαρίνα Γιαννακάκη

Δ/ση Φυτικής και Τεχνολογικής Έρευνας, Υπουργείο Γεωργίας

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η δράση του εντομοπαθογόνου μύκητα *Beauveria globulifera* ως βιολογικού παράγοντα για τον έλεγχο των ακρίδων του γένους *Locusta* και των ξυλοφάγων Λεπιδόπτέρων *Cossus cossus* και *Zeuzera pyrina* εξετάσθηκε υπό εργαστηριακές συνθήκες.

Ο εντομοπαθογόνος μύκητας *Beauveria globulifera* που χρησιμοποιήθηκε στις εργαστηριακές μελέτες προήλθε από ανάπτυξη καλλιέργειών σε υπόστρωμα PDA σε θερμοκρασία $24 \pm 2^{\circ}\text{C}$ και σχετική υγρασία $35 \pm 5\%$. Η αρχική καλλιέργεια του μύκητα *Beauveria globulifera* δημιουργήθηκε από μόλυσμα που λήφθηκε από φυσικά προσβεβλημένη ακρίδα.

Οι ακρίδες του γένους *Locusta*, νύμφες και τέλεια έντομα που χρησιμοποιήθηκαν στις εργαστηριακές μελέτες λήφθηκαν από τεχνητή εκτροφή που αναπτύχθηκε σε θερμοκρασία $22 \pm 3^{\circ}\text{C}$, σχετική υγρασία $65 \pm 20\%$ και φωτισμό 12 ώρες φυσικό φως ενισχυμένο με λάμπες φθορίου. Η μόλυνση των ακρίδων έγινε με την τροφή (1 ml μολύσματος περιείχε $2,5 \times 10^6$ σπόρια μύκητα και 12 ml μολύσματος χρησιμοποιούνταν σε 20 g χόρτα, ήτοι 1 - 1,5 g μολυσμένα χόρτα/ακρίδα). Νύμφες II, III, IV, V σταδίου και τέλεια έντομα μολυσμένων ακρίδων παρατηρούνταν για 5 συνεχείς εβδομάδες και συγκρίνονταν με έντομα-μάρτυρες.

Η προσβολή των ακρίδων από μυκητίαση ήταν άνω του 50%, παρατηρήθηκε και στις νύμφες και στα τέλεια έντομα, ήταν δε σταδιακή και όχι μαζική. Η μυκητίαση στις ακρίδες χαρακτηρίζονταν από συμπτώματα ανορεξίας, νωθρότητα κινήσεων των μελών του σώματος, δυσκίνησία των κεραίων, κωματώδη κατάσταση.

Τα ξυλοφάγα Λεπιδόπτερα έντομα που χρησιμοποιήθηκαν στις εργαστηριακές μελέτες ήταν προνύμφες *Cossus cossus* και *Zeuzera pyrina* που ανευρέθηκαν σε προσβεβλημένες αχλαδιές και μηλιές. Η μόλυνση των προνυμφών έγινε στο εργαστήριο με απλή επίχριση με διάλυμα σπορίων μύκητα (1 ml μολύσματος περιείχε $2,5 \times 10^6$ σπόρια μύκητα). Οι προνύμφες παρατηρούνταν ως και οι ακρίδες για 5 συνεχείς εβδομάδες. Η

προσβολή των προνυμφών των Λεπιδοπτέρων εντόμων *C. cossus* και *Z. pyrina* στο εργαστήριο ήταν 100%.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι συνεχείς έρευνες στην ανάπτυξη καινούργιων τεχνικών βιολογικού ελέγχου για την καταπολέμηση των εντόμων οικονομικής σημασίας έφεραν σε επικαιρότητα τα μικροβιακά εντομοκτόνα. Μύκητες, βακτήρια, ιοί, πρωτόζωα, μόνα τους ή σε συνδυασμό, ερευνώνται για τις εντομοπαθογόνες τους δράσεις και τη δυνατότητα χρησιμοποίησής τους σε βιολογικά σκευάσματα για τον έλεγχο των εντόμων (Ferron, 1978, Steinhauß, 1949, Sweetman, 1958).

Οι κοσμοπολιτικοί μύκητες του γένους *Beauveria*, γνωστοί για την εντομοπαθογόνο τους δράση, που προκαλούν τη μυκητίαση γνωστή ως μουσκαρδίνωση των εντόμων, χρησιμοποιούνται σε πολλά μέρη του κόσμου για τις μαζικές εξοντώσεις των εντόμων. Στη Ρωσία για μαζική εξόντωση του *Leptinotarsa decemlineata* συστήνουν 2-4 kg/στρ. Boverin, ήτοι $1,2 - 2,4 \times 10^{13}$ σπόρια του μύκητα *Beauveria bassiana*. Στις ΗΠΑ για μαζική εξόντωση του *Trichoplusia ni* συστήνουν 3×10^{14} κονίδια/στρ. *Beauveria brogniartii* (Ferron, 1978).

Στην παρούσα εργασία έγιναν προσπάθειες επίδειξης της εντομοπαθογόνου δράσης των σπορίων του μύκητα *Beauveria globulifera* ως έχουν σε εργαστηριακές συνθήκες σε έντομα γεωργικού ενδιαφέροντος ως ακρίδες του γένους *Locusta* και Λεπιδοπτερα *Cossus cossus* και *Zeuzera pyrina*.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Ο εντομοπαθογόνος μύκητας που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα εργασία απομονώθηκε από φυσικά μολυσμένα ακρίδα στο Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Πατρών (1981) και προσδιορίστηκε ως ο μύκητας *Beauveria globulifera*. Ο μύκητας αναπτύχθηκε σε τεχνητό υπόστρωμα PDA (πατάτα, δεξτρόζη, άγαρ) σε συνθήκες καλλιέργειας (θερμοκρασία $24 \pm 2^\circ\text{C}$ και σχετική υγρασία $35 \pm 5\%$).

Τα έντομα που χρησιμοποιήθηκαν για τις μολύνσεις ήταν ακρίδες του γένους *Locusta* προερχόμενες από τεχνητή εκτροφή που αναπτύχθηκε στο Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Πατρών (1981) σύμφωνα με τη μέθοδο Cowan (1966).

Τα έντομα διατηρούνταν σε εντομολογικούς κλωβούς και τρέφονταν

με μίγμα ξηρής τροφής αποτελούμενο από αποξηραμένα δημητριακά, καλαμποκάλευρο, ριζάλευρο και σκόνη γάλα σε αναλογία 10:1:1:0,01. Επίσης καθημερινά χορηγούνταν στα έντομα χλωρά φυτά, όπως αραβόσιτος, κριθάρι, σιτάρι ή αυτοφυή φυτά της οικογένειας Graminae, όπως *Digitalia sanguinalis*, *Setaria* sp., *Echinochloa crus-galli*, *Cynodon dactylon*, *Sorghum halepense*. Σε όλους τους κλωβούς υπήρχε νερό που άλλαζε κάθε δεύτερη μέρα, σε όλους δε τους κλωβούς με τα τέλεια έντομα είχε τοποθετηθεί ένα δοχείο με αποστειρωμένη άμμο για να γεννούν τα αυγά τους τα θηλυκά.

Προβλήματα καθαρισμού ή μόλυνσης στους μητρικούς κλωβούς δεν αντιμετωπίστηκαν. Οι μητρικοί κλωβοί διατηρούνταν σε χωριστό θάλαμο από τους πειραματικούς. Οι συνθήκες περιβάλλοντος στους δύο θαλάμους των εντόμων ήταν θερμοκρασία $22 \pm 5^{\circ}$, σχετική υγρασία $65 \pm 20\%$ και φωτισμός φυσικός, εκτός από τις 6 πρωτ-6 απόγευμα που ο φωτισμός ενισχούνταν με 6 λάμπες φθορίου στον ένα θάλαμο και 3 γαλακτόχρες λάμπες 100 κηρίων στον άλλο θάλαμο. Οι διαστάσεις των θαλάμων ήταν 2,00 X 2,50 X 2,50 m περίπου ο καθένας.

Ο βιολογικός κύκλος της *Locusta* στις συνθήκες του εργαστηρίου παρουσίασε τρία διακεκριμένα στάδια, το εμβρυακό, το νυμφικό και το τέλειο. Στα πειράματα χρησιμοποιήθηκαν νύμφες και τέλεια έντομα ακρίδων. Η μόλυνση των ακρίδων με το μύκητα έγινε μέσω της χλωράς τροφής. Το μόλυσμα, δηλαδή 50 mg μύκητα *Beauveria globulifera*, καρποφορίες μαζί με υφές, βυθίζονταν σ' ένα κωνικό ογκομετρικό ποτήρι που περιείχε 12 ml αποσταγμένο νερό, 2-3 σταγόνες αλκοόλης 95% και 2-3 σταγόνες προσκολλητικό και αναδεύονταν καλά για 5 min. Στο αιώρημα αυτό εμβαπτιζόνταν για μισή ώρα 20 g χόρτα. Ακολούθως τα μολυσμένα χόρτα προσφέρονταν στις ακρίδες που αφήνονταν στο κλουβί τους για 2 συνεχείς ημέρες (1-1,5 g μολυσμένα χόρτα/ακρίδα). Μετρήσεις με αιματοκυττόμετρο έδειξαν ότι σε 1 ml αιωρήματος περιλαμβάνονταν 25×10^6 σπόρια μύκητα. Στα πειράματα χρησιμοποιήθηκαν νύμφες II, III, IV, V σταδίου και τέλεια έντομα τα οποία τράφηκαν με μολυσμένα χόρτα. Ξαν μάρτυρες χρησιμοποιήθηκαν νύμφες II, III, IV, V σταδίου και τέλεια έντομα τα οποία τράφηκαν για 2 ημέρες με χόρτα που είχαν εμβαπτισθεί σε προσκολλητικό με αλκοόλη. Τα μολυσμένα έντομα και οι μάρτυρες παρατηρούνταν για 5 συνεχείς εβδομάδες. Τα έντομα που παρουσίασαν έκδηλη μυκητίαση, δηλαδή περιέπεφταν σε κωματώδη κατάσταση, απομακρύνονταν από τα κλουβιά τους. Τα έντομα όπως είχαν σε κωματώδη κατάσταση αφήνονταν σε αποστειρωμένα τριβλία και μετά 1-2 ώρες ήταν νεκρά, ενώ μετά από μια εβδομάδα εμφανίζονταν επανθήσεις μυκηλιακές που συνήθως άρχιζαν από τις αρθρώσεις. Από τις επανθήσεις αυ-

τές για επαλήθευση λαμβάνονταν σπόρια και τοποθετούνταν σε στερεό υπόστρωμα PDA. Μετά 5 ημέρες η καλλιέργεια του μύκητα στο υπόστρωμα PDA συγκρινόταν με την καλλιέργεια από την οποία λήφθηκε το μόλυσμα της τροφής των εντόμων.

Εκτός των ακρίδων, για τον έλεγχο του εντομοπαθογόνου μύκητα *Beauveria globulifera* χρησιμοποιήθηκαν προνύμφες Λεπιδοπτέρων *Cossus cossus* και *Zeuzera pyrina*. Οι προνύμφες των Λεπιδοπτέρων εντόμων βρέθηκαν σε προσβεβλημένες αχλαδιές και μηλιές στο Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Πατρών. Οι προνύμφες των Λεπιδοπτέρων που χρησιμοποιήθηκαν βρίσκονταν σε προχωρημένο στάδιο ανάπτυξης. Η μόλυνση των προνυμφών έγινε δι'επαφής αυτών με αιώρημα σπορίων του μύκητα σε ποσότητα όπως και στις ακρίδες.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο μύκητας *Beauveria globulifera* στις νύμφες και τα τέλεια έντομα των ακρίδων *Locusta* και στις προνύμφες των Λεπιδοπτέρων *Cossus cossus* και *Zeuzera pyrina* προκάλεσε μυκητίαση, τη γνωστή μουσκαρδίνωση των εντόμων. Η μυκητίαση στις ακρίδες, όπου λόγω του μεγέθους του εντόμου οι παρατηρήσεις συμπεριφοράς διευκολύνονται, γίνεται αντιληπτή από τη νωθρότητα των κινήσεων, έλλειψη συντονισμού στις κινήσεις και τελικά την κωματώδη κατάσταση που πέφτουν τα έντομα. Σύμφωνα με το Steinhauss (1949) το στάδιο αυτό ονομάζεται παρασιτικό.

Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκε μόνο μια δόση μολύσματος, η των $2,5 \times 10^6$ σπορίων μύκητα/1 ml αιωρήματος, η οποία αποδείχτηκε παθογόνος. Οι παρατηρήσεις κράτησαν 5 εβδομάδες, σε καμμία δε περίπτωση από αυτές που εξετάστηκαν δεν σημειώθηκε μαζική απώλεια εντόμων από μυκητίαση, αλλά σταδιακή. Στις νύμφες II, III, IV, V σταδίου η μυκητίαση εκδηλώθηκε εκτός της πρώτης εβδομάδας μετά την προσφορά των μολυσμένων χόρτων. Στα τέλεια έντομα οι απώλειες από μυκητίαση άρχισαν να εκδηλώνονται από τη δεύτερη εβδομάδα. Το συνολικό ποσοστό προσβολής και στις νύμφες και τα τέλεια έντομα των ακρίδων ήταν άνω του 50%.

Ο πειραματισμός με τις προνύμφες των Λεπιδοπτέρων *Cossus cossus* και *Zeuzera pyrina* με την ίδια δόση μολύσματος όπως και στις ακρίδες έδειξε ότι δι'απλής επαφής των προνυμφών με τα σπόρια του μύκητα υπό μορφή αιωρήματος τα έντομα υπέστησαν μυκητίαση. Η προσβολή ήταν 100%.

Οι απωλεσθείσες ακρίδες από μυκητίαση καθώς και οι προνύμφες των

Δεπιδοπτέρων αυτών που τοποθετήθηκαν σε τριβλία μετά παρέλευση τουλάχιστον 5 ημερών σε θερμοκρασία $22\pm 5^{\circ}\text{C}$ και υγρασία $65\pm 20\%$ εμφάνισαν μυκηλιακή επάνθηση που άρχισε από τις αρθρώσεις. Σύμφωνα με το Steinhauss το στάδιο αυτό ονομάζεται σαπροφυτικό. Καλλιέργεια της επάνθησης σε στερεό υπόστρωμα PDA και σύγκριση με την καλλιέργεια του αρχικού μολύσματος έδειξε ότι η επάνθηση ήταν ο εντομοπαθογόνος μύκητας *Beauveria globulifera*.

Συμπερασματικά αναφέρεται ότι τα σπόρια του μύκητα *Beauveria globulifera* ως έχουν είναι εντομοπαθογόνα, με δυνατότητες χρησιμοποίησης τους ως τα σπόρια των μυκήτων *Beauveria bassiana* και *Beauveria brogniartii* (Ferron, 1978).

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- COWAN, F.T., 1966. Grasshoppers, pp. 311-321. In SMITH, C.N. (Ed.) *Insect colonization and mass production*. Academic Press, New York, London, p. 618.
- FERRON, P. 1978. Biological control of insect pests by entomogenous fungi. *Rev. Ent.*, 23 : 409-442.
- STEINHAUSS, E.A., 1949. *Principles of insect pathology*. Mc Graw Hill Co., New York, Toronto, London, p. 757.
- SWEETMAN, E.A., 1958. *The principles of biological control*. V.M.C. Brown Co., Iowa, p. 560.

LABORATORY STUDIES OF MUSCARDINE FUNGI *BEAUVERIA GLOBULIFERA*
ON AGRICULTURAL INSECTS SUCH AS GRASSHOPPERS OF GENUS *LOCUSTA*
AND LEPIDOPTEROUS LARVAE OF *COSSUS* AND *ZEUZERA*

Areti-Marina Giannakakis

Direction of Plant and Technological Research,
Ministry of Agriculture

SUMMARY

The activity of the muscardine fungi *Beauveria globulifera* as biological agent for the control of the grasshoppers of genus *Locusta* and the lepidopterous larvae of *Cossus cossus* and *Zeuzera pyrina* were investigated under laboratory conditions.

The muscardine fungi *Beauveria globulifera* used at the laboratory studies was developed on PDA substrate at temperature $24 \pm 2^{\circ}\text{C}$ and relative humidity $35 \pm 5\%$. The original culture of muscardine fungi *Beauveria globulifera* was brought out from a naturally infected locust.

The grasshoppers, nymphs and adults, of genus *Locusta* used at the laboratory experiments derived from a colony brought up under laboratory conditions at temperature $22 \pm 5^{\circ}\text{C}$, relative humidity $65 \pm 20\%$ and 12 hours natural illumination reinforced with incandescent bulbs. The artificial contamination of grasshoppers was succeeded with infected food (1 ml inoculus contained 2.5×10^6 sporia of fungi and 12 ml of inoculus used to infect 20 g grass, 1-1.5 g infected grass/grasshopper). The nymphs and adults of grasshoppers were attended for 5 sequential weeks.

The muscardine infection of nymphs and adult grasshoppers was over 50% and the fatal attack followed a sequel pattern. The symptoms of muscardine infection of grasshoppers was recognised from the low feeding activity of insects, sluggishness of movements, lack of coordination of antennae movements and the final coma condition.

The lepidopterous larvae of *Cossus cossus* and *Zeuzera pyrina* were collected from infected pear and apple trees. The infection of lepidopterous larvae took place at the laboratory with simple dipping of larvae in a fungi emulsion (1 ml inoculus contained 2.5×10^6 fungi sporia). The lepidopterous larvae were attended as in the case of grasshoppers for 5 sequential weeks. The infection of lepidopterous larvae under laboratory conditions was 100%.

