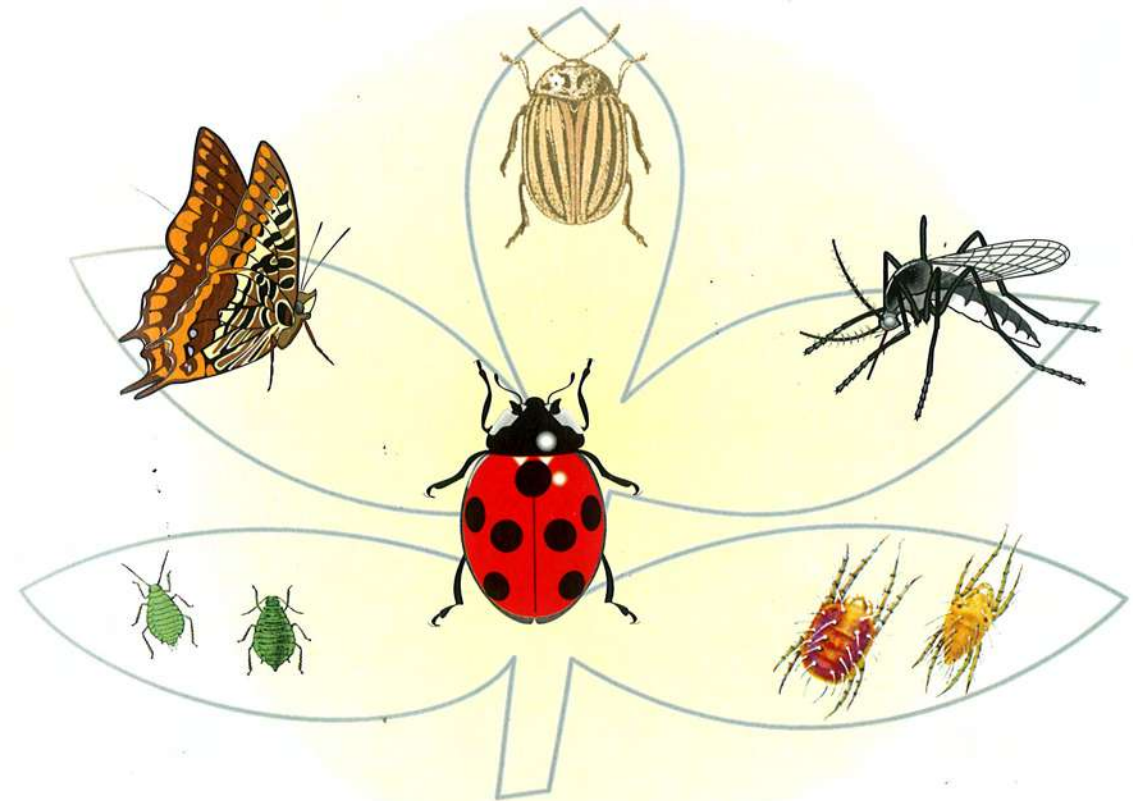




ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΕΛΛΑΔΟΣ

8^ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ

Χαλκίδα 2 - 5 Νοεμβρίου 1999
ΠΡΑΚΤΙΚΑ



ΑΘΗΝΑ 2003

ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΗ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΕΛΛΑΔΟΣ

8^ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ

ΠΡΑΚΤΙΚΑ
Χαλκίδα 2 - 5 Νοεμβρίου 1999

ISSN 1108 - 4685

ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΕΛΛΑΔΟΣ

**8^ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ
ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟ
ΣΥΝΕΔΡΙΟ**

ΧΑΛΚΙΔΑ 2 – 5 ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 1999

ΠΡΑΚΤΙΚΑ

ΑΘΗΝΑ 2003

ΔΙΟΡΓΑΝΩΣΗ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ:
ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΕΛΛΑΔΟΣ

Υπό την Αιγίδα
 Υπουργείου Γεωργίας
 ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε
 ΓΕΩΤ.Ε.Ε.
 Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Ευβοίας

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ:
Γ.Θ. ΠΑΠΑΔΟΥΛΗΣ
Φ.Μ. ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ
Δ.Χ. ΠΕΡΔΙΚΗΣ

ISSN 1108 - 4685

Στοιχειοθεσία, Εκδοτική επιμέλεια: **ΑγροΤύπος ΑΕ**, Ευβοίας 5,
 151 25 Μαρούσι, τηλ.: 210-61.42.550 & 80.64.002, fax: 210-61.25.141

E-mail: sales@agrotypos.gr, http://www.agrotypos.gr

Φιλμογράφηση: *Δημιουργίες* Εκτύπωση – βιβλιοδεσία: *Τύπος Ελλάς ΕΠΕ*

ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ

- Πρόεδρος:** **Δρ Φίλιππος Ιωαννίδης**
 Τμήμα Φυτοπροστασίας Ε.Β.Ζ Α.Ε
 Πλατύ – Ημαθίας
- Αντιπρόεδρος:** **Βασίλειος Μπουρνάκας**
 Γεωπόνος
 Τμήμα Φυτοπροστασίας,
 Δ/ση Αγροτικής Ανάπτυξης Ευβοίας
- Γεν. Γραμματέας:** **Δρ Γεώργιος Παπαδούλης**
 Επίκουρος Καθηγητής
 Εργαστήριο Γεωργικής Ζωολογίας
 και Εντομολογίας,
 Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
- Ταμίας:** **Νικηφόρος Γλωσσιώτης**
 Γεωπόνος
 Αγροτική Τράπεζα Χαλκίδος
- Μέλη:** **Δρ Δημήτριος Κωβαίος**
 Αναπλ. Καθηγητής
 Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Ζωολογίας
 και Παρασιτολογίας, Τμήμα Γεωπονίας Α.Π.Θ.
Δρ Παγώνα Παπαϊωάννου – Σουλιώτη
 Αναπλ. Ερευνήτρια Β΄
 Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο
Ιωάννης Λιακατάς
 Γεωπόνος
 Δ/ντης Αγροτικής Ανάπτυξης Ευβοίας

ΧΟΡΗΓΟΙ

Αλφα Γεωργικά Εφόδια ΑΕΕ

Zeneca Hellas ΑΕ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το 8ο Πανελλήνιο Εντομολογικό Συνέδριο, που οργάνωσε η Εντομολογική Εταιρεία Ελλάδος, πραγματοποιήθηκε από 2-5 Νοεμβρίου 1999 στην Χαλκίδα (Ερέτρια) υπό την Αιγίδα του Υπουργείου Γεωργίας, του Εθνικού Ιδρύματος Αγροτικής Έρευνας (ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.), του Γεωτεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος (ΓΕΩΤ.Ε.Ε.) και της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Ευβοίας.

Στο Συνέδριο ανακοινώθηκαν 88 Ερευνητικές εργασίες, από τις οποίες 22 παρουσιάστηκαν υπό μορφή εικονογραφημένων κειμένων (POSTERS) και οργανώθηκαν 2 Στρογγυλές Τράπεζες. Οι περισσότερες εργασίες που παρουσιάστηκαν στο Συνέδριο ήταν υψηλής επιστημονικής στάθμης και ένας σημαντικός αριθμός αφορούσε εναλλακτικές μεθόδους αντιμετώπισης των εντόμων, φιλικών προς το περιβάλλον, με πρακτικό ενδιαφέρον για του γεωπόνους που ασχολούνται με θέματα φυτοπροστασίας.

Στον παρόντα τόμο περιλαμβάνονται 25 πλήρεις εργασίες. Δυστυχώς από αρκετούς συγγραφείς δεν εστάλη το πλήρες κείμενο και δημοσιεύονται μόνο οι περιλήψεις για τις υπόλοιπες 63 εργασίες. Σε μερικές περιπτώσεις έγινε διόρθωση συντακτικών και γραμματικών λαθών χωρίς να γίνει καμία επέμβαση στο κείμενο. Ζητούμε την επιεική κρίση συγγραφέων και αναγνωστών για παραλείψεις που τυχόν, παρά την καταβληθείσα προσπάθεια, υπάρχουν.

Η Οργανωτική Επιτροπή αισθάνεται την υποχρέωση να εκφράσει τις θερμές της ευχαριστίες στο Υπουργείο Γεωργίας, στο Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας (ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.), στο Γεωτεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος (ΓΕΩΤ.Ε.Ε.), και στη Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Ευβοίας για την Οικονομική τους βοήθεια και την ηθική τους συμπαράσταση για την επιτυχία του Συνεδρίου.

Ευχαριστίες εκφράζονται επίσης στους χορηγούς του Συνεδρίου, φορείς και εταιρείες, για την οικονομική τους συμβολή.

Η Οργανωτική Επιτροπή θεωρεί επίσης υποχρέωσή της να ευχαριστήσει τους Έλληνες και ξένους ειδικούς επιστήμονες που τίμησαν με την παρουσία τους και τις ομιλίες τους το 8ο Πανελλήνιο Εντομολογικό Συνέδριο.

Η Οργανωτική Επιτροπή

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΝΑΡΚΤΗΡΙΟΣ ΟΜΙΛΙΑ

Το δίλημμα «Ειδικός» ή «Γενικός» εντομολόγος- επιστήμονας. Θεωρητική προσέγγιση με (ενδεχομένως) πρακτικές εφαρμογές. Μιχάλης Γ. Καρανδεινός	15
---	----

ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ – ΦΑΙΝΟΛΟΓΙΑ - ΒΙΟΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

Εποχική εξέλιξη της πράσινης αφίδας της ροδακινιάς <i>Myzus persicae</i> Sulzer (Hemiptera:Aphididae) σε δένδρα ροδακινιάς στην περιοχή Νάουσας, Β. Ελλάδα, κατά τα έτη 1995-1998. Δ. Α. Προφήτου – Αθανασιάδου, Ε. Αδαμοπούλου και Α. Σιδηρόπουλος	31
Μελέτη πληθυσμιακών διακυμάνσεων της αφίδας <i>Aphis gossypii</i> Glover σε καλλιέργεια βάμβακος. Κ.Α. Ζάρπας και Ι.Α. Τσιτσιπής	32
Περάτωση της διάπαυσης προνυμφών του <i>Adoxophyes orana</i> (Lepidoptera: Tortricidae) στο ύπαιθρο κατά τα έτη 1996-1999 Π.Γ. Μυλωνάς και Μ. Σαββοπούλου – Σουλτάνη	33
Διαχείμαση και Αντοχή σε Χαμηλές Θερμοκρασίες του Δάκου της Ελιάς <i>Bactrocera oleae</i> (Rossi) στη Βόρεια Ελλάδα. Δ.Σ. Κωβαίος, Δ.Ι. Γεωργατζή και Γ.Δ. Μπρούφας	34
Παρακολούθηση της έναρξης δραστηριότητας και της πορείας του πληθυσμού της μύγας της Μεσογείου στην περιοχή Θεσσαλονίκης με τη χρήση δύο τύπων παγίδων και δειγματοληψίες καρπών. Ν.Θ. Παπαδόπουλος, Β.Ι. Κατσόγιαννος και Ν.Α. Κουλούσης	40
Επίδραση της θερμοκρασίας και της φωτοπεριόδου στην κατανάλωση αφίδων <i>Myzus persicae</i> (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae) από το αρπακτικό <i>Macrolophus rymtaeus</i> Rambur (Hemiptera: Miridae), σε μελιτζάνα και πιπεριά. Δ.Χ. Περδίκη, Δ.Π. Λυκουρέσης και Δ.Π. Οικονόμου	41
Παρακολούθηση του πληθυσμού και καταπολέμηση του <i>Rhagoletis cerasi</i> με δολωματικούς ψεκασμούς στην περιοχή Κοζάνης. Ν.Θ. Παπαδόπουλος και Β.Ι. Κατσόγιαννος	42
Επίδραση της θερμοκρασίας στην ανάπτυξη του αρπακτικού εντόμου <i>Nephus bisignatus</i> (Boheman) (Coleoptera: Coccinellidae). Δ.Χ. Κοντοδήμας και Γ.Ι. Σταθάς	49
Παρακολούθηση πληθυσμιακής διακύμανσης του <i>Cydia pomonella</i> (L.) στην καρδιά για την εφαρμογή καταπολεμήσεων. Μ. Ανάγνου Βερονίκη και Δ. Ρούσκας	50
Μελέτη εποχικής εμφάνισης ειδών της οικογένειας Elateridae. Β. Τσακίρης, Ι.Α. Τσιτσιπής, L. Furlan, Μ. Τόθ και Κ. Ζάρπας	51

ΒΙΟΛΟΓΙΑ – ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ

Ανάπτυξη του πυρηνοτρήτη της ελιάς <i>Prays oleae</i> (Bernard)	
---	--

Lesne (Lepidoptera: Hyponomeutidae) στο μεσοκάρπιο ελαιοκάρπου σε συνθήκες εργαστηρίου.	
Δ.Α. Προφήτου – Αθανασιάδου και Α.Χ. Χατζηγεωργίου	55
Αναπαραγωγική δραστηριότητα του αρπακτικού εντόμου <i>Harmonia axyridis</i> Pallas (Coleoptera: Coccinellidae).	
Γ.Ι. Σταθός, Ι. Γιαννόπουλος και Δ.Χ. Κοντοδήμας	56
Προκαταρκτικές παρατηρήσεις πάνω στη βιολογία των Psyllidae της φιστικιάς στην περιοχή της Ανατολικής Αττικής.	
Α. Τσούργιαννη και Κ. Σουλιάτης	57
Επίδραση Διαφορετικών Γύρεων και Θερμοκρασιών στην Ανάπτυξη, Ωοπαράγωγη και Μακροβιότητα του Αρπακτικού Ακάρεως <i>Euseius (Amblyseius) finlandicus</i> .	
Γ.Δ. Μπρούφας και Δ.Σ. Κωβαίος	63
Διάρκεια ανάπτυξης και επιβίωση των νυμφών του αρπακτικού <i>Macrolophus ruginervis</i> Rambur (Hemiptera: Miridae) σε δύο ποικιλίες μελιτζάνας.	
Δ.Χ. Περγιάκης, Δ.Π. Λυκουρέσης και Μ.Π. Μιχαλάκη	73
Στρατηγικές διαχείρισης της αφίδας <i>Myzus persicae</i> : Ο ρόλος των ανδροκυκλικών και ενδιάμεσων γενοτύπων.	
Ι.Τ. Μαργαριτόπουλος, Δ. Πουπουλίδου, Σ. Γουντουδάκη και Ι.Α. Τσιτσιπής	74
Εσχάρωση της σουλτανίνας από το θρίπα <i>Frankliniella occidentalis</i> .	
Ι.Α. Τσιτσιπής, Ν. Ροδιτάκης, Γ. Μιχαλόπουλος, Ν. Παλυβός, Δ. Παππάς	75
Προσβολή των δασικών οικοσυστημάτων και φυτειών από το έντομο <i>Lymantria dispar</i> L. (Lepidoptera: Lymantriidae).	
Ν.Α. Αβτζής	76

ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΕΝΤΟΜΩΝ

Προσέλκυση του δάκου της ελιάς από σφαίρες διαφόρων μεγεθών και χρωμάτων.	
Β. Ι. Κατσόγιαννος και Ν. Α. Κουλούσης	87
Επίδραση της ηλικίας, ώρας της ημέρας και θερμοκρασίας στην έκλυση σεξουαλικής φερομόνης από αρσενικά της μύγας της Μεσογείου σε συνθήκες υπαίθρου.	
Ν. Α. Κουλούσης, Ν. Θ. Παπαδόπουλος και Β. Ι. Κατσόγιαννος	88
Απόδοση σύζευξης και κατανομή συζευξεων στο δέντρο του στελέχους λευκής νύμφης της Μύγας Μεσογείου σε κλωβό υπαίθρου.	
Α.Π. Οικονομόπουλος και Π.Γ. Μαυρικάκης	89
Επίδραση της τροφής ενηλίκου και της ακτινοβολίας στην ικανότητα σύζευξης και στην μακροζωία των ενηλίκων ατόμων στελέχους γενετικού διαχωρισμού της Μύγας της Μεσογείου <i>Ceratitis capitata</i> (Diptera: Tephritidae).	
Μ.Ζ. Ροδιτάκη και Α.Π. Οικονομόπουλος	90
Προτίμηση υποστρώματος ωοθεσίας στον πυρηνοτρήτη της ελιάς (<i>Prays oleae</i> Bern., Lep., Hyponomeutidae, Praydina): Ανάλυση μορφώματος της προτίμησης.	
Π.Β. Πετράκης και Ε. Κυριακίδου	91

Εκτίμηση της αντιτροφικής δράσης δευτερογενών μεταβολιτών στο λεπιδόπτερο <i>Pieris brassicae</i> .	
Λούζη Μ., Βαρυτιμίδης Χ., Τζάκου Ο., Πετράκης Π., Χαρθάλα Αικ., Ρούσσης Β.	99
Μελέτη βιολογίας κλώνων των ειδών <i>Rhopalosiphum padi</i> (L.) και <i>Sitobion avenae</i> (Fabricius) των σιτηρών από διαφορετικές περιοχές της Ελλάδας.	
Η.Ν. Σμυρνιούδης, R. Harrington και Ν.Ι. Κατής	100
Μελέτη του αναπαραγωγικού δυναμικού των <i>Myzus persicae</i> και <i>Aphis gossypii</i> σε ποικιλίες πατάτας και βάμβακος.	
Ι.Τ. Μαργαριτόπουλος, Κ.Α. Ζάρπας και Ι.Α. Τσιτσιπής	101
Μελέτη βιολογίας και δραστηριότητας των <i>Coccinella septempunctata</i> , <i>Hippodamia convergens</i> και <i>Chrysoperla carnea</i> πάνω στην αφίδα <i>Aphis gossypii</i> .	
Κ.Α. Ζάρπας και Ι.Α. Τσιτσιπής	102
Η προτίμηση φωτοκίας και ο ρόλος των <i>Trisolcus grandis</i> και <i>Trisolcus simoni</i> στην καταπολέμηση αυγών διαφορετικής ηλικίας των <i>Eurygaster maura</i> και <i>E. Austriaca</i> .	
Ε.Ι. Ναβροζίδης, Ε.Σ. Πιτταρά, Α. Κουτρούμπας, Ζ.Δ. Ζαρταλούδης, Γ.Κ. Σαλιγγιδής και Γ.Δ. Γκουραμάνης	103
Επιλογή ξενιστή σε σχέση με την απόδοση των προνυμφών στην κάμπια του πεύκου (<i>Thaumetopoea pityocampa</i> (Den. & Schiff.) Lep., Thaumetopoeidae): Γιατί η βιοποικιλότητα έχει σημασία.	
Πάνος Β. Πετράκης, Βασίλειος Ρούσσης & Antonio Ortiz	104
Υπολογιστικό μοντέλο έγκαιρης προειδοποίησης για την εξέλιξη της ευδεμίδας του αμπελιού <i>Lobesia botrana</i> Den & Schiff (Lepidoptera: Tortricidae).	
Ν.Ε. Ροδιτάκης, Μ. Γαβρίλη, Σ. Καρτσάκη, Σ. Τουρτούνης, Σ. Καλαϊτζάκη, Ε. Αγγελάκης	115

ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ – ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΙ ΑΛΛΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ

Μελέτη εντομοκτόνων και ελκυστικών ουσιών σε παγίδες για καταπολέμηση της μύγας της Μεσογείου, <i>Ceratitis capitata</i> (Diptera: Tephritidae), με τη μέθοδο της μαζικής παγίδευσης.	
Τ. Τομάζου, Α. Παπαρηγορίου και Δ. Φαμελιάρης	119
Βιολογικά και μη βιολογικά μέσα για την αντιμετώπιση του θρίπα της Καλιφόρνιας <i>Frankliniella occidentalis</i> Pergande (Thysanoptera: Thripidae) στην μεγαλόκαρπη αγγουριά θερμοκηπίου.	
Ν.Ε. Ροδιτάκης, Ν.Γ. Γκολφινόπουλου	130
Αξιολόγηση της ελκυστικότητας διαφόρων ουσιών στο θρίπα της Καλιφόρνιας <i>Frankliniella occidentalis</i> Pergande (Thysanoptera: Thripidae) σε συνθήκες θερμοκηπίου και εργαστηρίου.	
Ν.Ε. Ροδιτάκης, Ν.Γ. Γκολφινόπουλου, Χ. Κατερινόπουλος και Αικ. Μ. Καβρουλάκη	131
Επίδραση ορισμένων αλληλοχημικών ουσιών στο Δάκο της ελιάς.	

A. Μανούκας, Ε. Ζωγράφου και Μ. Κωνσταντοπούλου	132
Βιολογική Αντιμετώπιση του Φυλλορύκτη των εσπεριδοειδών <i>Phyllocnistis citrella</i> Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae).	
A.Ε. Τσαγκαράκης, Α.Π. Καλαϊτζάκη, Δ.Π. Λυκουρέσης, Σ.Ε. Μιχελάκης, Β.Ζ. Αλεξανδράκης και Δ.Η. Μπαλωμένου	133
Εφαρμογή της μεθόδου διατάραξης σύζευξης για την καταπολέμηση της ευδεμίδας της αμπέλου <i>Lobesia botrana</i> Den. and Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae).	
Θ. Μόσχος, Θ. Μπρούμας, Κ. Μπουχέλος και Δ. Λυκουρέσης	134
Συγκριτικές δοκιμές της φερομόνης του δάκου με τροφικά ελκυστικά σε δολωματικούς ψεκασμούς.	
Τ. Τομάζου, Θ. Μπρούμας, Δ. Φαμελιάρης, Α. Παπαρηγορίου Α. Γκανή και Μ. Παϊσίου	135
Επίδραση περιβάλλοντος χαμηλής συγκέντρωσης οξυγόνου στα αυγά και τις προνύμφες της Μύγας Μεσογείου, <i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann) (Dipt.: Tephritidae).	
Β. Παπαδόπουλος, Μ. Κονσολάκη και Α.Π. Οικονομόπουλος	143
Παράγων Υψηλής Θνησιμότητας σε Στελέχη Γενετικού Διαχωρισμού της Μύγας Μεσογείου <i>Ceratitis capitata</i> (Diptera: Tephritidae).	
Ν. Μάντζος, Α.Π. Οικονομόπουλος	144
Διερεύνηση της δυνατότητας χρησιμοποίησης μεταθετών στοιχείων για τη διασπορά γονιδίων σε πληθυσμούς εντόμων.	
Α.Α. Χάγερ, Ι. Λιβαδαράς και R.E. Sinden	150
ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ – ΕΝΤΟΜΟΠΑΝΙΔΑ – ΑΚΑΡΕΟΠΑΝΙΔΑ	
Τα φυλλοφάγα έντομα της δρυός στο Χολομώντα Χαλκιδικής.	
Μ. Καλαπανίδα και Σ. Μαρκάλας	153
Αφίδες επί αυτοφυών φυτών ως πηγές παρασιτοειδών (Hymenoptera: Aphidiidae).	
Ν.Γ. Καβαλιεράτος, Δ.Π. Λυκουρέσης, Γ.Π. Σαρλής και Α. Sanchis Segovia	161
Συμβολή στη μελέτη της ακαρεοπανίδας φυσικού λειμώνα της Ελλάδος.	
Ε.Β. Καπαξίδη, Ν.Γ. Εμμανουήλ, Χ. Τζιάλλα και Χ.Α. Πρασά	162
Ο ρόλος των αρπακτικών ακάρεων Phytoseiidae στα μηλοειδή της Κεντρικής Ελλάδας.	
α. Οι πεδοκλιματικές συνθήκες στην βιοποικιλότητα των ειδών.	
Μαρκογιαννάκη-Πρίντζιου Δ., Παπαϊωάννου-Σουλιώτη Π., Ζιγγίνης Γ. και Γιατρόπουλος Κ.	163
Τα Psyllidae που προσβάλλουν τις φιστικιές της Κεντρικής και Νότιας Ελλάδας.	
Πρώτη καταγραφή του <i>Megagonoscena gallicola</i> (Burck. & Laut.).	
Κ. Σουλιώτης και Α. Τσούργιανη	164
Τα οικονομικής σημασίας Agromyzidae (Diptera) στα κηπευτικά και καλλωπιστικά φυτά της Ελλάδας.	
Κ. Σουλιώτης	168

Συμβολή στη μελέτη των Πεντατομιδών <i>Eurygaster austriaca</i> Schrk. και <i>Eurygaster maura</i> L. (Pentatomoidea-Scutelleridae) εχθρών του σίτου καθώς και των ωοφάγων ενδοπαρασίτων τους <i>Trissolcus grandis</i> Thoms. και <i>Trissolcus simoni</i> Mayr (Proctotrupeoidea-Scelionidae) στη Μακεδονία.	
Ι.Α. Μεντζέλος	174
Μη-παραμετρική ταξινόμηση των αφίδων βασιζόμενη σε μορφολογικά χαρακτηριστικά.	
Η. Ζιντζάρας, Ι.Τ. Μαργαριτόπουλος και Ι.Α. Τσιτσιπής	189
Η χρήση της λατινικής γλώσσας στη διδασκαλία και την έρευνα.	
Π.Χ. Χαριζάνης και Ν.Κ. Τρεμούλης	190
Συμβολή στη γενετική πληθυσμών της αφίδας <i>Myzus persicae</i> .	
Ι.Τ. Μαργαριτόπουλος, Κ. Ζητούδη, Ζ. Μαμούρης και Ι.Α. Τσιτσιπής	196
Ωφέλιμα ακάρεα σε αποικίες του <i>Unaspis euonymi</i> (Homoptera: Diaspididae).	
Μ. Σαββοπούλου-Σουλτάνη, Γ.Θ. Παπαδούλης, Ο.Π. Καλτσά, Σ.Σ. Ανδρεάδης και Π.Γ. Μυλωνάς	197
Συμβολή στη μελέτη της ελληνικής αφιδοπανίδας: πρώτη αναφορά 33 ειδών αφίδων.	
Ι. Τσιτσιπής, Ι. Γαργαλιάνου, Ν. Τομαρά, Ε. Παναγιωτάκη, Ν. Κατής, Δ. Λυκουρέσης, Π. Χριστάκης, Φ. Σταθόπουλος και Α. Αυγελής	201
Χαρτογράφηση μέσω Η/Υ και δυναμικό μοντέλο της εξάπλωσης των αφίδων στην Ελλάδα.	
Η. Ζιντζάρας, Ι.Α. Τσιτσιπής και Ι.Ρ. Woïwod	202
CENTAUR DATA BASE: Πρόγραμμα Η/Υ για διαχείριση στοιχείων Ελληνικής αφιδοπανίδας.	
Η. Ζιντζάρας και Ι.Α. Τσιτσιπής	203

ΕΝΤΟΜΑ ΚΑΙ ΑΚΑΡΕΑ

ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΩΝ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Μελέτη της οικογένειας αρπακτικών ακάρεων Cheyletidae (Acari: Prostigmata) σε αποθηκευμένα προϊόντα στην Ελλάδα.	
Π.Α. Ηλιόπουλος, Ν.Ε. Παλυβός και Γ.Θ. Παπαδούλης	207
Μελέτη των ακάρεων των αποθηκών στην Ελλάδα.	
Ν.Ε. Παλυβός, Π.Α. Ηλιόπουλος και Ν.Γ. Εμμανουήλ	208
Κολεόπτερα αποθηκευμένων δημητριακών και συναφών προϊόντων στην Ελλάδα.	
Χ.Γ. Αθανασίου και Κ.Θ. Μπουχέλος	215
Σύγκριση παγίδευσης και άμεσης δειγματοληψίας για την ανίχνευση ακμαίων κολεοπτέρων σε αποθηκευμένο σιτάρι.	
Χ.Γ. Αθανασίου και Κ.Θ. Μπουχέλος	216
Τοξικότητα των ατμών διαφόρων αιθέριων ελαίων στο έντομο <i>Tribolium confusum</i> (Coleoptera-Tenebrionidae).	
Θέου Γεωργία, Δ.Π. Παπαχρήστος και Δ.Κ. Σταμόπουλος	217
Τοξικότητα των ατμών τριών αιθέριων ελαίων στο έντομο	

<i>Acanthoscelides obtectus</i> Say (Coleoptera-Bruchidae). Δ.Π. Παπαχρήστος και Δ.Κ. Σταμόπουλος	218
Μελέτη της επίδρασης του χρωματισμού της κολλητικής επιφάνειας φερομονικών παγίδων στις συλλήψεις ακμαίων των <i>Ephestia kuhniella</i> Zeller και <i>Plodia interpunctella</i> Hübner (Lepidoptera: Pyralidae) σε αποθηκευμένο σιτάρι. Χ.Γ. Αθανασίου, Κ.Θ. Μπουχέλος και Σ.Χ. Παπαδοπούλου	219
Αξιολόγηση της εφαρμογής της μεθόδου παρεμπόδισης της σύζευξης του ρόδινου σκουληκιού <i>Pectinophora gossypiella</i> (Saund.) (Lepidoptera: Gelechiidae) και σύγκριση της μεθόδου με εντομοκτόνους ψεκασμούς. Χ.Γ. Αθανασίου, Κ.Θ. Μπουχέλος και Κ. Χ. Παπαποστόλου	227

ΙΟΙ ΜΕΤΑΔΙΔΟΜΕΝΟΙ ΜΕ ΕΝΤΟΜΑ

Κινητική της συχνότητας μόλυνσεων της υπαίθριας τομάτας στην Ηλεία από τον CMV σε σχέση με την κινητική των πληθυσμών αφίδων. Π.Η. Κυριακοπούλου, Δ.Π. Λυκουρέσης, Ι.δ. Τσιτσιπής, Δ.Χ. Περδίκης, Μ.Σ. Γκίρκης, Α.Π. Σκλαβούνος, Ι.Ε. Τζανετάκης και Γ.Ε. Βιδαλάκης	231
Μετάδοση του ιού του κηλιδατού μαρασμού της ντομάτας (tomato spotted wilt tospovirus) από πληθυσμούς του <i>Thrips tabaci</i> Lindeman (Thysanoptera: Thripidae) και προσδιορισμός της μέσης λανθάνουσας περιόδου. Ε.Κ. Χατζηβασιλείου, Ν.Ι. Κατής και D. Peters	232
Νέα είδη αφίδων φορέων του ιού του κίτρινου μωσαϊκού της κοινής κολοκυθιάς (ZYMV) και η διακύμανσή τους σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας. Ν.Ι. Κατής, Ι.Α. Τσιτσιπής, Δ.Π. Λυκουρέσης, Ι. Γαργαλιάνου, Α. Παπαπαναγιώτου, Γ.Μ. Κοκκίνης και Ι.Ν. Μανουσόπουλος	233
Στατιστική ανάλυση της χωρικής εξάπλωσης του κηλιδατού μαρασμού της ντομάτας (tomato spotted wilt tospovirus) σε φυτείες καπνού. Η. Ζιντζάρας, Ε.Κ. Χατζηβασιλείου, Ν.Ι. Κατής και Ι.Α. Τσιτσιπής	234
Μετάδοση ιών των φυτών από έντομα: από τη Γενετική στη Γενωμική. Κ. Θεοδωρίδης, Ρ.Γ. Markham και Α.Ι. Maule	236
Ο ρόλος ζιζανίων-ξενιστών του ιού του κηλιδατού μαρασμού της ντομάτας (tomato spotted wilt tospovirus) στην μετάδοση του ιού από τον <i>Thrips tabaci</i> Lindeman (Thysanoptera: Thripidae). Ε.Κ. Χατζηβασιλείου, Α. Ζήγρα και Ν.Ι. Κατής	237

ΧΗΜΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ – ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ – ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ

Αξιολόγηση ενός νέου, φυσικής προέλευσης εντομοκτόνου εναντίον κουνουπιών στο στάδιο της προνύμφης. Γ. Κολιόπουλος, Κ. Μαυρωτάς και Ε. Ναβροζίδης	241
SPINOSAD: Ένα νέο προϊόν φυσικής προέλευσης για την καταπολέμηση εντόμων. Κ. Μαυρωτάς, Γ. Βασιλείου και Α. Κουτσομπίνας	242
Εκτίμηση της αποτελεσματικότητας των βιολογικών εντομοκτόνων BOTANIGARD (κονιδιοσπόρια του μύκητα <i>Beauveria bassiana</i> Strain GHA) ES (10,5% w/v) και WP (22% w/w) σε τομάτα θερμοκηπίου εναντίον του αλευρώδη	

(<i>Trialeurodes vaporariorum</i>). Μ. Αντωνάκου, Δ. Γκιάλπης, Φ. Λεγάκι, Α. Μούντζιας, Α. Νικολάου, Σ. Σπηλιώτη, και Ν. Τσιμπούκης	243
Συμβολή του FASTAC 10% OESC στην καταπολέμηση του δάκου της ελιάς με δολωματικούς και καλύψεως ψεκασμούς. Α. Κλειτσινάρης, Κ. Μπόζογλου, Δ. Φαμελιάρης, Α. Σέρβης, Μ. Τσινού, Β. Αλεξανδράκης και Τ. Τομάζου	251
Αντιμετώπιση του φυλλορόκτη των εσπεριδοειδών <i>Phyllocnistis citrella</i> Stainton. Μ. Ανάγνου-Βερονίκη, Κ. Μπλουκίδης, Ι. Αρβανίτης, Δ. Θεοδοσίου, Δ. Κοντοδήμας, Ν. Ραφαηλίδης και Γ. Μαργίτης	252
Αξιολόγηση 6 εντομοκτόνων σκευασμάτων για τη καταπολέμηση του <i>Cacopsylla pyri</i> L. (Homoptera: Psyllidae). Ε.Θ. Καπάτος και Ε.Θ. Στρατοπούλου	253
Αντιμετώπιση του εντόμου Άλτη, <i>Chetocnema tibialis</i> Illig, (Coleoptera: Chrysomelidae) στα ζαχαρότευτλα. Κ.Γ. Δούλιας	261
Αξιολόγηση της Τοξικότητας Ορισμένων Εντομοκτόνων και Ακαρεοκτόνων Ουσιών στο Αρπακτικό Άκαρι <i>Euseius (Amblyseius) finlandicus</i> (Oudemans) (Acari: Phytoseiidae). Γ.Δ. Μπρούφας, Δ.Σ. Κωβαίος, Μ.Α. Παπά, Γ. Μίχος και Α. Έξαρχου	267
Παρακολούθηση της ανθεκτικότητας των αφίδων, <i>Myzus persicae</i> και <i>Myzus nicotianae</i> σε διάφορα εντομοκτόνα. Φ.Μ. Ιωαννίδης	268
Μελέτη εντομοπανίδας και επίδραση μέσων αντιμετώπισης σε επιβλαβή και ωφέλιμα έντομα των εσπεριδοειδών. Β. Αλεξανδράκης, Σ. Μιχελάκης, Α. Καλαϊτζάκη, Π. Σιλέλογλου, Δ. Σέρβης και Α. Κλειτσινάρης	269
Υπολειμματική δράση τριών πυρεθροειδών εντομοκτόνων εναντίον του <i>Tribolium confusum</i> (Coleoptera: Tenebrionidae) σε αποθηκευμένο σιτάρι. Τ. Τομάζου, Κ. Μπουχέλος, Α. Παπαγρηγορίου και Β. Βάγιας	270
Υπολειμματική δράση τριών πυρεθροειδών εντομοκτόνων εναντίον του <i>Sitophilus oryzae</i> (L.) σε αποθηκευμένο σιτάρι. Τ. Τομάζου, Κ. Μπουχέλος, Α. Παπαγρηγορίου και Κ. Δήμιζας	271
Προβλήματα στην αντιμετώπιση Λεπιδοπτέρων φυλλώματος <i>Ζαχαροτεύτλων</i> και αποτελεσματικότητα διαφόρων εντομοκτόνων. Φ.Μ. Ιωαννίδης	272
Επιταχυνόμενη βιοαποικοδόμηση του Ethorprophos και σύγχρονη μείωση της δράσης του σε νηματωδολογικούς πληθυσμούς. Ι.Ο. Γιαννακού και Δ.Γ. Καρπουζάς	273
Οι ριζόκομβοι νηματώδεις του γένους <i>Meloidogyne</i> (Tylenchida: Heteroderidae) σε θερμοκήπια της Κεντρικής Μακεδονίας.	

Δ.Α. Προφήτου-Αθανασιάδου και Ι. Γιαννακού.....	274
Αξιολόγηση του Tebufenozide (Mimic) για την καταπολέμηση της ευδεμίδας της αμπέλου <i>Lobesia botrana</i> den. Et Schiff (Lepidoptera: Tortricidae).	
Θ. Μόσχος, Θ. Μπρούμας, Μ. Παϊσίου και Α. Τουτουζιδάκης.....	275
Επίδραση του Pirate (Chlorfenapyr) επί των αρπακτικών κολεόπττερων <i>Agonum dorsale</i> (Coleoptera: Carabidae).	
Ε.Ν. Πάνου, Γ.Θ. Παπαδούλης και Α. Κλειτσινάρης.....	279
Εκτίμηση της αποτελεσματικότητας του εντομοκτόνου QUARK (φυσικό πύρεθρο 7,5%) EC κατά αλευρωδών και αφίδων σε τομάτα και αγγούρι.	
Μ. Αντωνάκου, Δ. Γκιάλπης, Φ. Λεγάκι, Α. Μούντζιας, Α. Νικολάου, Σ. Σπηλιώτη, Ν. Τσιμπούκης και Μ. Φουντουλάκης.....	285
Χημικός και βιολογικός έλεγχος ηλεκτροθερμαινόμενων υγρών εντομοαπωθητικών.	
Γ. Κολιόπουλος, Ε. Τσορμπατζούδη – Αναγνωστοπούλου και Α. Ροκοφόλλου – Χουρδάκη.....	292
Ελεγχοί για υπολείμματα φυτοφαρμάκων σε γεωργικά προϊόντα φυτικής προέλευσης στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης το έτος 1997.	
Χ. Λέντζα-Ρίζου και Κ. Κοκκινάκη.....	293

ΕΙΔΙΚΗ ΟΜΙΛΙΑ

Τα ημερόβια λεπιδόπτερα της Ελλάδας.	
Α.Ν. Παμπέρης.....	303

ΣΤΡΟΓΓΥΛΗ ΤΡΑΠΕΖΑ Ι

Εχθροί των κηπευτικών καλλιεργειών και αντιμετώπισή τους

Τα προβλήματα ζωικών εχθρών των κηπευτικών καλλιεργειών στην Κεντρική Ελλάδα και η αντιμετώπισή τους.	
Μπουρνάκας Βασίλειος.....	307
Τα Ακάρεα των Κηπευτικών καλλιεργειών και η Αντιμετώπισή τους.	
Δ. Κωβαίος.....	322
Ολοκληρωμένη αντιμετώπιση κομβονηματωδών (<i>Meloidogyne</i> spp) στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες της Κρήτης.	
Ε.Α. Τζωρτζακάκης.....	331

ΣΤΡΟΓΓΥΛΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΙΙ

Αρθρόποδα Υγειονομικής Σημασίας

Καταπολέμηση εντόμων υγειονομικής σημασίας.	
Ματθίδη Σαββοπούλου – Σουλτάνη.....	339
ΔΙΑΠΙΣΤΩΣΕΙΣ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	351
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΝ.....	359

ΕΝΑΡΚΤΗΡΙΟΣ ΟΜΙΛΙΑ

Το δίλημμα «Ειδικός» ή «Γενικός» εντομολόγος- επιστήμονας. Θεωρητική προσέγγιση με (ενδεχομένως) πρακτικές εφαρμογές.

Μιχάλης Γ. Καρανδεινός

*Εργαστήριο Οικολογίας και Προστασίας του Περιβάλλοντος,
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά οδός 75, Αθήνα 11855*

Κύριε Νομάρχα
Κύριε Δήμαρχε
Κύριοι εκπρόσωποι της Πολιτείας
Κύριε Πρόεδρε της Οργανωτικής Επιτροπής και της Εντομολογικής Εταιρείας της Ελλάδος
Αγαπητοί φοιτητές και φοιτήτριες
Κυρίες και Κύριοι
Ευχαριστώ τα μέλη του Δ.Σ. της Εταιρείας και της Οργανωτικής Επιτροπής για την τιμητική τους πρόσκληση να δώσω την εναρκτήρια ομιλία του Συνεδρίου.
Προβληματιστήκαμε για το θέμα της ομιλίας, το οποίο παρουσιάζω για πρώτη φορά δημοσίως. Μια παραλλαγή του ανέπτυξα στους μεταπτυχιακούς μας φοιτητές την περασμένη άνοιξη.

Όταν πρότεινα το περίεργο πράγματι αυτό θέμα, τόσο ο Πρόεδρος κ. Ιωαννίδης όσο και ο Γενικός Γραμματέας κ. Παπαδούλης, το δέχτηκαν με ευχαρίστηση και με παρότρυναν να το ετοιμάσω.

Επομένως, όποιες καλές εντυπώσεις σχηματίσετε από την ομιλία μου, αυτές αντανακλούν και στον κ. Ιωαννίδη και στον κ. Παπαδούλη. Για τις τυχόν αρνητικές εντυπώσεις, φέρω ακέραια την ευθύνη, όπως συνηθίζεται να λέγεται σε παρόμοιες περιπτώσεις για λόγους αβρότητας.

Ο πλήρης τίτλος της ομιλίας μου, τον οποίο συντομεύσαμε στο πρόγραμμα που κυκλοφόρησε, είναι:

«Το δίλημμα «Ειδικός» ή «Γενικός» εντομολόγος - επιστήμονας ως μεταγραφή της εξελικτικής πορείας που οδηγεί στην δημιουργία ειδών, εξειδικευμένων ή γενικών προσαρμογών. Θεωρητική προσέγγιση με (ενδεχομένως) πρακτικές εφαρμογές».

Με τον τίτλο αυτόν συμφωνήσαμε και οι τρεις εκτός της λέξης «ενδεχομένως», για την οποία τα μεν προαναφερθέντα δύο στελέχη της Εταιρείας ήθελαν να παραληφθεί, εγώ δε να συμπεριληφθεί στον τίτλο.

Όπως βλέπετε, αποφασίσαμε.... δημοκρατικότατα, να συμπεριληφθεί.

Πριν αναφερθώ στο δίλημμα Γενικός ή Ειδικός εντομολόγος - επιστήμονας, θα παρουσιάσω σύντομα την θεωρία που αφορά την ανάπτυξη, εξελικτικά, ειδών «εξειδικευμένων» (*specialists*) ή «γενικών» προσαρμογών (*generalists*).

Η ζωή γενικά θα έλεγα ότι είναι μια συνεχής πρόκληση και διαδικασία επιλογών. Όλοι οι οργανισμοί αντιμετωπίζουν καθημερινά διάφορες καταστάσεις στο περιβάλλον τους.

Για να επιβιώσουν ως άτομα και να διαιωνιστούν ως είδη πρέπει να «κάνουν» κάποιες επιλογές. Οι επιλογές αυτές μπορεί να αφορούν το κάθε άτομο στην διάρκεια της ζωής του

(δηλ. μικρό ορίζοντα χρόνου) ή αφορούν τον πληθυσμό του είδους (δηλ. μεγάλο ορίζοντα χρόνου) και συγκεκριμένα τον εξελικτικό χρόνο που απαιτείται για να λειτουργήσει η φυσική επιλογή.

Στον άνθρωπο και σε κάποια ανώτερα θηλαστικά, οι επιλογές προσδιορίζονται από την γενετική τους προδιάθεση και από την «βούληση» τους. Στα έντομα, και σε άλλα «κατώτερα» ζώα, πιστεύεται ότι οι επιλογές είναι σχεδόν εξολοκλήρου ενστικτώδεις, δηλαδή προγραμματισμένες γενετικά.

Έτσι έχουμε π.χ. είδη εντόμων που είναι προγραμματισμένα και επιλέγουν ως τροφή ένα είδος φυτού. Ο δάκος της ελιάς, τους καρπούς της ελιάς. Η κάμπια των πεύκων, τις βελόνες του πεύκου κ.ο.κ. Τα είδη αυτά έχουν εξειδίκευση όσον αφορά την τροφή και λέγονται «εξειδικευμένα». Αντίθετα, άλλα είδη έχουν ένα ευρύ φάσμα φυτών ξενιστών, όπως π. χ. η μύγα της Μεσογείου. Τα είδη αυτά λέγονται «γενικών προσαρμογών».

Τα διάφορα είδη λοιπόν ανέπτυξαν, μέσω της φυσικής επιλογής, την στρατηγική εκείνη που απεδείχθη στην πράξη ότι μεγιστοποιεί την επιβίωση των ατόμων και την διαίωσιση του είδους **στο δεδομένο περιβάλλον**.

Εάν το περιβάλλον είναι **σταθερό**, όσον αφορά τους κρίσιμους παράγοντες, τότε είναι σχετικά εύκολο να κατανοήσουμε την πορεία της φυσικής επιλογής. Γίνεται όμως πολύ πιο δύσκολο στις περιπτώσεις που το περιβάλλον **είναι μεταβαλλόμενο, στον χρόνο ή στον χώρο**.

Μεγάλη σημασία έχει για τους οργανισμούς όχι μόνο το εύρος των μεταβολών (αν είναι δηλαδή μικρές ή μεγάλες) αλλά και το λεγόμενο «κοκκώδες» (*grain*) του περιβάλλοντος, που αναφέρεται στο κατά πόσον οι μεταβολές πραγματοποιούνται μέσα σε μικρά ή μεγάλα διαστήματα χρόνου ή/και χώρου. Εάν τα διαστήματα εναλλαγής είναι μικρά, όπως φαίνεται στην αριστερή εικόνα του Σχήματος 1, τότε το μεταβαλλόμενο περιβάλλον χαρακτηρίζεται ως «λεπτόκοκκο» (*fine grained*). Εάν είναι μεγάλα (η δεξιά εικόνα) ως «χονδρόκοκκο» (*coarse grained*).

Αλλά πόσο μικρά ή πόσο μεγάλα;

Η απάντηση εξαρτάται από το είδος του οργανισμού και την φύση της συγκεκριμένης λειτουργίας ή δραστηριότητας του που μας ενδιαφέρει.

Έτσι π.χ. ένα μικτό δάσος πλατύφυλλων δένδρων διαφόρων ειδών προσλαμβάνεται ως λεπτόκοκκο (στον χώρο) περιβάλλον από ένα ελάφι που μετακινείται εκατοντάδες μέτρα κάθε ημέρα και συναντά πολλά δένδρα διαφόρων ειδών.

Αντίθετα, το ίδιο μεταβαλλόμενο περιβάλλον προσλαμβάνεται ως χονδρόκοκκο από ένα ξυλοφάγο κολεόπτερο που περνά όλη του τη ζωή ή και αρκετές γενιές στο ίδιο δένδρο.

Να τολμήσω ένα παράδειγμα της έννοιας του κοκκώδους από την ανθρώπινη οικολογία;

Η Ελλάδα με τις ιδιαιτερότητες (κλιματικές, διαλέκτων κ.λ.π.) των διαφόρων γεωγραφικών διαμερισμάτων της, συνιστά χονδρόκοκκο περιβάλλον για ένα χωρικό π.χ. της Θράκης, ο οποίος δεν συνηθίζει να ταξιδεύει εκτός Θράκης. Αντίθετα, προσλαμβάνεται ως λεπτόκοκκο από ένα σημερινό καθηγητή του Παν/μίου της Θράκης, ο οποίος ταξιδεύει και ζει κατά διαστήματα σε διάφορα μέρη της χώρας (εκτός βέβαια αν μένει μόνιμα ...στην Αθήνα).

Για να επανέλθουμε στους οργανισμούς στην φύση, αντιλαμβανόμαστε ότι η κατανόηση των διαδικασιών και της στρατηγικής με την οποία οι οργανισμοί «επέλεξαν» εξελικτικά τις προσαρμογές εκείνες που τους εξασφαλίζουν την επιβίωση και την διαίωσιση, είναι αρκετά δύσκολη. Ας δούμε ένα παράδειγμα για να αντιληφθούμε πως προσπαθούν οι εξελικτικοί οικολόγοι να κατανοήσουν, τουλάχιστο σε θεωρητικό επίπεδο, το θέμα.

Προσαρμογές των οργανισμών στο μεταβαλλόμενο περιβάλλον

Υποθέτουμε, όπως είναι εύλογο, ότι το **μεγάλο σωματικό μέγεθος** ενός ζώου είναι σωστή προσαρμογή στο κρύο (λόγω της μικρής επιφάνειας του σώματος ανά μονάδα όγκου). Αντίθετα, το **μικρό σωματικό μέγεθος** είναι σωστή προσαρμογή στην ζέστη. Αλλά εάν το ζώο εκτίθεται άλλοτε στο κρύο και άλλοτε στην ζέστη, οι εναλλακτικές επιλογές που έχει είναι:

Μεγάλο μέγεθος, που θα εξασφάλιζε υψηλή επιβίωση στο κρύο, με τίμημα την μεγάλη θνησιμότητα στην ζέστη. Μια άλλη επιλογή θα ήταν το μικρό μέγεθος, οπότε θα είχε υψηλή επιβίωση στην ζέστη και μεγάλη θνησιμότητα στο κρύο. Οι δύο αυτές επιλογές συνιστούν **εξειδίκευση**. Η τρίτη επιλογή είναι το ενδιάμεσο μέγεθος, που συνεπάγεται μέτρια επιβίωση τόσο στο κρύο όσο και στην ζέστη. Η επιλογή αυτή συνιστά **γενίκευση**.

Ποια από τις τρεις επιλογές είναι η άριστη επιλογή;

Έστω ότι η «**επίδοση**» **W** (*fitness*), (π.χ. επιβίωση, ή αριθμός απογόνων), των ατόμων διαφόρων μεγεθών στις δύο καταστάσεις του περιβάλλοντος (ζέστης- κρύου) δίδεται στις δύο καμπύλες της Εικ. 1 και Εικ. 3 του Σχήματος 2. Στην Εικ. 1, όπως βλέπουμε, θεωρούμε ότι οι δύο καταστάσεις έχουν μικρή διαφορά μεταξύ τους. Αντίθετα, στην Εικ. 3 θεωρούμε ότι διαφέρουν αρκετά. Και στις δύο περιπτώσεις, τα ζώα μικρού μεγέθους έχουν καλύτερη επιβίωση (αριστερή καμπύλη) στην ζέστη, ενώ τα μεγάλα στο κρύο περιβάλλον. Χρησιμοποιούμε μερικές τιμές (στα μεγέθη a,b,c,d,e) των επιδόσεων (W_1 και W_2) από τις οποίες προκύπτει η **Κυρτή Καμπύλη Συνολικής Επίδοσης** της Εικ. 2 και η **Κοίλη Καμπύλη** της Εικ. 4. Στις καμπύλες αυτές (Εικ. 2 και 4), βλέπουμε ότι οι δύο επιδόσεις περιορίζονται από αυτές τις καμπύλες. Δεν μπορούν να είναι μεγαλύτερες.

Ποιο είναι το σωματικό μέγεθος με το οποίο μεγιστοποιείται η **συνολική επίδοση** στα δύο περιβάλλοντα στην περίπτωση της κυρτής καμπύλης (δηλ. παρόμοια περιβάλλοντα) και στην περίπτωση της κοίλης καμπύλης (δηλ. περιβάλλοντα με μεγάλη διαφορά);

Για την διερεύνηση του θέματος εξετάζουμε χωριστά τις παραπάνω δύο περιπτώσεις και επίσης στην κάθε μια το λεπτόκοκκο ή το χονδρόκοκκο του περιβάλλοντος.

Α) Οι Εναλλασσόμενες Καταστάσεις του Περιβάλλοντος είναι Παρόμοιες

Α1. Λεπτόκοκκο Περιβάλλον

Εάν οι δύο καταστάσεις του περιβάλλοντος εναλλάσσονται κατά μικρά διαστήματα (λεπτόκοκκο) και το ποσοστό του χρόνου που επικρατεί η κατάσταση I είναι p και η κατάσταση II επικρατεί ποσοστό $(1-p)$, τότε η μέση επίδοση των ζώων είναι φυσικά:

$$\bar{W} = p \cdot W_1 + (1-p) \cdot W_2 \quad (1)$$

Δηλ. τα W_1 και W_2 συνδέονται γραμμικά, όπως φαίνεται και στην Εικ.5 του Σχήματος 3. Η σχέση αυτή ονομάζεται «**Συνάρτηση προσαρμογής**» (*Adaptive function*).

Η κλίση των ευθειών εξαρτάται από την τιμή του p . Για κάθε τιμή του p έχουμε μια οικογένεια παράλληλων ευθειών σε διάφορες αποστάσεις από την αρχή των αξόνων, ανάλογα με την τιμή της μέσης επίδοσης. Από κάθε οικογένεια, μόνο η ευθεία που εφάπτεται της Συνολικής Καμπύλης έχει νόημα. Οι άλλες είτε αφορούν πολύ μεγάλες ανέφικτες επιδόσεις είτε υστερούν της μέγιστης εφικτής και δεν μας ενδιαφέρουν.

Βλέπουμε στην Εικ. 5 ότι η Άριστη Στρατηγική (μεγιστοποίηση του αθροίσματος $W_1 + W_2$) είναι ένας φαινότυπος προσαρμοσμένος σε κάποια **ενδιάμεση κατάσταση** του περιβάλλοντος, ανάλογα με την συχνότητα που επικρατεί η κάθε κατάσταση.

A2. Χονδρόκοκκο Περιβάλλον

Εάν τώρα οι δύο καταστάσεις του περιβάλλοντος εναλλάσσονται κατά μεγάλα διαστήματα (χονδρόκοκκο) τότε η Συνάρτηση Προσαρμογής βρίσκεται αν σκεφθούμε ως εξής: Έστω ότι το ζώο πραγματοποιεί ένα αριθμό γενεών στην διάρκεια της κατάστασης I του περιβάλλοντος, στην οποία η επίδοση του (π.χ. αριθμός απογόνων) είναι W_1 , και ένα αριθμό γενεών στην διάρκεια της κατάστασης II, στην οποία η επίδοση του είναι W_2 . Το ποσοστό του συνόλου των γενεών (στην πλήρη περίοδο των δύο καταστάσεων) στην κάθε κατάσταση είναι φυσικά ανάλογο του ποσοστού διάρκειας της κάθε κατάστασης, δηλ. p ή $(1-p)$. Επομένως ο σταθμισμένος μέσος όρος του αριθμού των απογόνων (στον πλήρη κύκλο) είναι (υποθέτοντας εκθετική αύξηση του πληθυσμού) φυσικά:

$$\bar{W} = W_1^p \cdot W_2^{(1-p)} \quad (2)$$

Η συνάρτηση αυτή είναι καμπυλόγραμμη. Και πάλι το σημείο επαφής με την καμπύλη επίδοσης, εξαρτάται από την τιμή του p .

Βλέπουμε στην Εικ. 6 ότι η **Άριστη Στρατηγική** είναι πάλι ένας φαινότυπος προσαρμοσμένος σε κάποια **ενδιάμεση κατάσταση** του περιβάλλοντος, ανάλογα με την συχνότητα που επικρατεί η κάθε κατάσταση.

Το συμπέρασμα αυτό θα έλεγα συμφωνεί και με την κοινή λογική: Επιλέγεται η προσαρμογή που είναι κατάλληλη για το περιβάλλον στο οποίο εκτίθενται τα ζώα περισσότερο χρόνο.

B) Οι Εναλλασσόμενες Καταστάσεις του Περιβάλλοντος Διαφέρουν Πολύ

B1. Λεπτόκοκκο Περιβάλλον. Συνάρτηση Προσαρμογής (1)

Βλέπουμε στην Εικ. 7 του Σχήματος 4, ότι η ενδιάμεση προσαρμογή δίδει συνολικά μικρές επιδόσεις. Η άριστη στρατηγική είναι ένας φαινότυπος **εξειδικευμένος** στην μία ή στην άλλη ακραία κατάσταση του περιβάλλοντος, ανάλογα με την τιμή του p . Στην οικολογική γλώσσα θα λέγαμε ότι, εάν έχουμε συχνή εναλλαγή του περιβάλλοντος, η άριστη στρατηγική, ακόμα και στην περίπτωση ίσης συχνότητας εμφάνισης των δύο καταστάσεων, είναι η εξειδίκευση.

B2. Χονδρόκοκκο περιβάλλον. Συνάρτηση Προσαρμογής (2)

Η Συνάρτηση Προσαρμογής (Εικ. 8) είναι όπως και προηγουμένως στην Εικ. 6. Το κάθε ακραίο σημείο της καμπύλης (εξειδίκευση) δίδει μεγάλο άθροισμα επιδόσεων, συγκρινόμενο με το άθροισμα των επιδόσεων του ενδιάμεσου φαινότυπου (σημείο c). Εάν όμως συνδέσουμε τα ακραία σημεία της κοίλης καμπύλης με μια ευθεία (διακεκομμένη γραμμή), παρατηρούμε ότι όλα της τα σημεία έχουν άθροισμα επιδόσεων μεγαλύτερο από το άθροισμα των επιδόσεων οποιουδήποτε σημείου της καμπύλης μεταξύ αυτών.

Το συμπέρασμα είναι ότι στην περίπτωση αυτή η άριστη στρατηγική είναι **μείγμα δύο Εξειδικευμένων Φαινότυπων** στον πληθυσμό σε αναλογία που εξαρτάται από την τιμή του p . Δηλαδή θα έχουμε **διμορφικό πληθυσμό**, στον οποίο θα υπάρχουν άτομα προσαρμοσμένα στην μια κατάσταση και άτομα προσαρμοσμένα στην άλλη.

Παράδειγμα από πραγματικούς φυσικούς πληθυσμούς

Μετά την βιομηχανική επανάσταση και την καύση μεγάλων ποσοτήτων άνθρακα, παρατηρήθηκε, σε πολλές ρυπασμένες περιοχές, το φαινόμενο του **μελανισμού**. Δηλαδή οι πληθυσμοί κάποιων ειδών εντόμων που είχαν σταχτί χρώμα, το οποίο τους πρόσφερε απόκρυψη από τους εχθρούς τους (εντομοφάγα πουλιά), καθώς αναπανόντουσαν την ημέρα στους κορμούς των δένδρων καλυμμένων με σταχτιές λειχήνες, άρχισαν βαθμιαία να εμφανίζουν όλο και περισσότερα άτομα μελανού χρώματος. Απεδείχθη ότι ήταν μία (εξελικτική) προσαρμογή στο σκούρο χρώμα που είχαν πλέον αποκτήσει οι κορμοί των δένδρων, λόγω καταστροφής των λειχήνων και επικάλυψης με καπνιά.

Μεταξύ των εντόμων που εμφάνισαν το φαινόμενο αυτό του μελανισμού ήταν και οι νυχτοπεταλούδες *Biston betularia* (κοινώς peppered moth) και *Gonodontis bidentata* (hazel moth).

Τα είδη αυτά μελετήθηκαν λεπτομερώς στην Αγγλία.

Παρατηρήθηκε ότι σε γεωγραφικές περιοχές όπου υπήρχαν ρυπασμένες και καθαρές εκτάσεις, η *Biston betularia* εμφάνισε σχεδόν 100% των ατόμων του πληθυσμού με μελανό χρώμα (δηλαδή εξειδίκευση), ενώ η *Gonodontis bidentata*, εμφάνισε 50% περίπου των ατόμων μελανά και 50% σταχτόχρωμα, (δηλαδή διμορφισμό). Πώς εξηγείται αυτή η διαφορετική στρατηγική προσαρμογής των δύο ειδών στο ίδιο μεταβαλλόμενο περιβάλλον;

Κατ' αρχήν, η διαφοροποίηση των δύο καταστάσεων του περιβάλλοντος ήταν μεγάλη (αναφορά στις Εικ. 3 και 4). Επί πλέον, τα άτομα του *Biston betularia* έχουν μεγάλο εύρος διασποράς (πολλών χιλιομέτρων) και έτσι προσλαμβάνουν το μεταβαλλόμενο (μαύρο-σταχτί) περιβάλλον στον χώρο ως **λεπτόκοκκο** (όπως στην Εικ. 7) και ανέπτυξαν **εξειδικευμένη** προσαρμογή, ενώ αντίθετα, τα άτομα του *Gonodontis bidentata*, τα οποία δεν διασπείρονται σε μεγάλες αποστάσεις, προσλαμβάνουν το περιβάλλον ως **χονδρόκοκκο** (όπως στην Εικ. 8), και στον πληθυσμό τους αναπτύχθηκε **διμορφισμός**.

Μεταγραφή της θεωρίας που εκθέσαμε στο δίλημμα «ειδικός» ή «γενικός» εντομολόγος επιστήμονας

Πριν μερικά χρόνια κάποιος ερευνητής οικολόγος, ο Stephen Fretwell, είχε την ενδιαφέρουσα ιδέα να χρησιμοποιήσει την θεωρητική προσέγγιση που μόλις σας παρουσίασα, για την διερεύνηση της άριστης στρατηγικής των επιστημόνων οικολόγων.

Την διερεύνηση αυτή θα προσπαθήσω να μεταγράψω για τους επιστήμονες εντομολόγους αλλά θα έλεγα και για τους γεωπόνους γενικότερα, σκεπτόμενος ότι (ενδεχομένως) έχει πρακτική αξία.

Κατ' αρχήν πρέπει να διευκρινίσω ότι η έννοια με την οποία στην παρούσα διερεύνηση χρησιμοποιώ τους όρους «γενικός» και «ειδικός» επιστήμονας, διαφέρει από την έννοια με την οποία χρησιμοποιήθηκαν οι όροι αυτοί στην διερεύνηση που προηγήθηκε, αλλά και την συνήθη έννοια των όρων αυτών.

Στη διερεύνηση που ακολουθεί, «γενικός» καλείται ο επιστήμονας ο οποίος διαθέτει, σε κάποιο βαθμό, τόσο θεωρητική όσο και τεχνολογική κατάρτιση, ενώ «ειδικός» καλείται ο επιστήμονας που κατέχει μόνο τη θεωρία ή μόνο την τεχνολογία.

Στο δίλημμα: «γενικός» ή «ειδικός» επιστήμονας, με την έννοια που είπαμε, η απάντηση δεν είναι ούτε εύκολη ούτε μονοσήμαντη.

Ας δούμε πως μπορούμε να την προσεγγίσουμε

Η επίδοση X_1 ενός εντομολόγου στην θεωρία είναι φυσικά συνάρτηση του ποσοστού του χρόνου του που αφιερώνει στην έρευνα και κατάκτηση της θεωρίας. Αντίστοιχα, η επίδοση X_2 στην τεχνολογία είναι επίσης συνάρτηση του ποσοστού του χρόνου που αφιερώνει στην έρευνα και εκμάθηση των τεχνολογικών μεθόδων.

Οι συναρτήσεις αυτές μπορεί να έχουν διάφορες μορφές. Ας εξετάσουμε δύο απλές αλλά εύλογες μορφές-σχέσεις.

Κυρτή Καμπύλη Συνολικής Επίδοσης

Έστω ότι οι σχέσεις αυτές έχουν τη μορφή που δείχνουν οι Εικ. 9 και 10, του Σχήματος 5, σύμφωνα με τις οποίες η επίδοση αρχικά αυξάνει αρκετά γρήγορα, κι έτσι με το 50% του χρόνου κάποιος κατακτά ένα μεγάλο (π.χ. 75%) μέρος του γνωστικού πεδίου, αλλά στη συνέχεια η πρόοδος γίνεται δύσκολα.

Συνδυάζοντας τα στοιχεία από τις Εικόνες 9 και 10, έχουμε μια **Κυρτή Καμπύλη Συνολικής Επίδοσης**, όπως φαίνεται στην Εικόνα 11. Από το διάγραμμα αυτό είναι σαφές ότι αφιερώνοντας κάποιος μέρος του χρόνου του (π.χ. 50%) στην θεωρία και μέρος στην τεχνολογία επιτυγχάνει συνολική επίδοση μεγαλύτερη παρά εάν αφιέρωνε όλο του το χρόνο στη μία ή στην άλλη εξειδίκευση. Δηλ. $b_1 + b_2 > a_1$ και $b_1 + b_2 > a_2$.

Κοίλη Καμπύλη Συνολικής επίδοσης

Έστω τώρα ότι οι σχέσεις επίδοσης με τον χρόνο έχουν την μορφή που δείχνουν οι Εικ. 12 και 13 του Σχήματος 6, οι οποίες σημαίνουν ότι η επίδοση αυξάνει πολύ αργά στην αρχή, αλλά πολύ γρήγορα αργότερα. Εάν έτσι έχουν τα πράγματα, τότε η **Καμπύλη Συνολικής Επίδοσης** έχει την **Κοίλη** μορφή της Εικ. 14.

Από το διάγραμμα αυτό βλέπουμε ότι αφιερώνοντας κάποιος όλο του τον χρόνο στην μια ή στην άλλη εξειδίκευση, επιτυγχάνει συνολική επίδοση μεγαλύτερη παρά εάν ακολουθούσε μια ενδιάμεση στρατηγική. Δηλ. $a_1 > b_1 + b_2$ και $a_2 > b_1 + b_2$.

Από τα παραπάνω φάνηκε έμμεσα ότι η άριστη στρατηγική δεν εξαρτάται μόνο από την σχέση απόδοσης - χρόνου (κυρτή ή κοίλη καμπύλη), αλλά και από το **κριτήριο αριστοποίησης** που υιοθετούμε.

Κριτήρια Αριστοποίησης

1. Μεγιστοποίηση της Συνολικής Επίδοσης

Πράγματι κάποιος ενδεχομένως ενδιαφέρεται να μεγιστοποιήσει την **συνολική του επίδοση** για κάποιους λόγους, π.χ. προσωπικής πνευματικής ικανοποίησης.

α) Κυρτή καμπύλη συνολικής επίδοσης

Από την Εικ. 11, το συμπέρασμα είναι ότι, στην περίπτωση αυτή, η άριστη στρατηγική, που μεγιστοποιεί την συνολική επίδοση, είναι η **μεικτή** ενασχόληση με την θεωρία και την τεχνολογία.

β) Κοίλη καμπύλη συνολικής επίδοσης

Από την Εικ. 14, το συμπέρασμα είναι ότι σε αυτήν την περίπτωση, η άριστη στρατηγική είναι η **εξειδίκευση** στην μια ή στην άλλη «ειδικότητα».

Επομένως η συνολική επίδοση μεγιστοποιείται με την μεικτή ή την εξειδικευμένη ενασχόληση, ανάλογα με την μορφή της συνάρτησης της επίδοσης με τον χρόνο που επενδύεται (Εικ. 9 και 10 ή 12 και 13).

2. Μεγιστοποίηση του Γοήτρου

Ενδεχομένως κάποιος ενδιαφέρεται να μεγιστοποιήσει την συνολική αναγνώριση (ή το **γόητρο**) που απολαμβάνει για τις επιδόσεις του από άλλους επιστήμονες.

Είναι ρεαλιστικό να θεωρήσουμε ότι η αναγνώριση των επιδόσεων κάποιου στην θεωρία προέρχεται μόνο από άλλους θεωρητικούς συναδέλφους και, αντίστοιχα, η αναγνώριση των επιδόσεων του στην τεχνολογία μόνο από άλλους τεχνολόγους.

Σαφώς επομένως, εάν κάποιος έρχεται σε επαφή και αλληλεπιδρά μόνο με θεωρητικούς, η άριστη στρατηγική είναι η **εξειδίκευση στην θεωρία**. Αντίστοιχα εάν έρχεται σε επαφή μόνο με τεχνολόγους, η άριστη στρατηγική είναι η **εξειδίκευση στην τεχνολογία**.

Εάν όμως έρχεται σε επαφή και με θεωρητικούς και με τεχνολόγους (**εδώ εμφανίζεται το ανάλογο του μεταβαλλόμενου περιβάλλοντος**), τότε το συνολικό γόητρο (Γ) που απολαμβάνει εξαρτάται αναλογικά από το ποσοστό των επαφών με τους θεωρητικούς και με τους τεχνολόγους, δηλ.

$$\Gamma = p \cdot X_1 + (1 - p) \cdot X_2$$

και από την μορφή (κυρτή ή κοίλη) της καμπύλης συνολικού γοήτρου.

α) Κυρτή Καμπύλη Συνολικού Γοήτρου

Στην περίπτωση αυτή (Εικ. 15) η άριστη στρατηγική είναι κάποια **ενδιάμεση** ($a_1 < b_1 + b_2$ και $a_2 < b_1 + b_2$), η οποία μάλιστα μεγιστοποιείται όταν $p = 0,5$.

β) Κοίλη Καμπύλη Συνολικού Γοήτρου

Όπως φαίνεται στην Εικ. 17 του Σχήματος 8, η άριστη στρατηγική στην περίπτωση αυτή είναι η **εξειδίκευση** ($a_1 > b_1 + b_2$ και $a_2 > b_1 + b_2$).

3. Μεγιστοποίηση της Αποδοτικότητας

Ας υποθέσουμε τώρα ότι το κριτήριο είναι η **αποδοτικότητα** (A) της επιστημονικής δραστηριότητας.

Υποθέτουμε επίσης (εύλογα) ότι η αποδοτικότητα εξαρτάται από την αξιοποίηση τόσο της θεωρητικής γνώσης όσο και της τεχνολογίας, και μάλιστα είναι συνάρτηση του γινομένου των δύο επιδόσεων.

Έτσι η Συνάρτηση Προσαρμογής είναι:

$$A = k \cdot X_1 \cdot X_2$$

Έχουμε πάλι μια οικογένεια καμπυλών συμμετρικών ως προς τους δύο άξονες. Μας ενδιαφέρει εκείνη που εφάπτεται της καμπύλης Συνολικής Αποδοτικότητας.

α) Κυρτή Καμπύλη Συνολικής Αποδοτικότητας

Η άριστη στρατηγική στην περίπτωση αυτή είναι η **ενδιάμεση**, δηλ. **μεικτή**, θεωρία και τεχνολογίας (Εικ.16).

β) Κοίλη Καμπύλη Συνολικής Αποδοτικότητας

Στην Εικ. 18 βλέπουμε ότι στην περίπτωση αυτή οι παράλληλες καμπύλες πάντα εφάπτονται της καμπύλης συνολικής αποδοτικότητας σε κάποια **ενδιάμεση** θέση. Άρα η άριστη στρατηγική είναι ο **συνδυασμός θεωρίας και τεχνολογίας**.

Μπορεί να σκεφθεί κανείς να μεταγράψει την στρατηγική των **πολυμορφικών ειδών**. Δηλαδή, σε έναν "πληθυσμό" επιστημόνων εντομολόγων ή γεωπόνων, κάποια άτομα ειδικεύονται στην θεωρία και κάποια στην τεχνολογία. Όπως βλέπουμε στην Εικόνα 18 η συνολική αποδοτικότητα είναι μεγαλύτερη με δύο εξειδικευμένους επιστήμονες παρά στην περίπτωση που ο κάθε ένας επιστήμονας επενδύει 50% του χρόνου στην θεωρία και 50% στην τεχνολογία.

Δεν είμαι σίγουρος για την εννοιολογική αντιστοιχία των δύο συστημάτων και, επομένως, κατά πόσον η μεταγραφή αυτή είναι θεμιτή.

Εν πάση περιπτώσει όμως, ο **καταμερισμός της εργασίας**, στον οποίο παραπέμπει η στρατηγική αυτή, είναι παλαιά μέθοδος και παραιοφρέει πάντα στην σκέψη μας. Σήμερα ειδικά όλοι μιλούν για **ομάδες εργασίας**, τα περίφημα *teams*.

Ως στρατηγική δεν είναι απορριπτή, αλλά χρειάζεται προσοχή στις προϋποθέσεις που απαιτούνται για την επιτυχία της και τις ιδιαιτερότητες της συλλογικής ερευνητικής προσπάθειας. Οι συνεργαζόμενοι εξειδικευμένοι επιστήμονες θα πρέπει, σε κάποιο βαθμό, να είναι σε θέση να **επικοινωνήσουν** μεταξύ τους, να έχουν ένα *minimum* κοινής ορολογίας, κώδικα γνώσεων και εννοιών. Διαφορετικά το «μωρό» που θα γεννηθεί από την συνένωση αυτή μπορεί να είναι θνησιγενές.

Καταλήγουμε επομένως ότι και στην περίπτωση αυτή, της συγκρότησης πολυμορφικής ομάδας, τα άτομα πρέπει να διαθέτουν την αναγκαία ευρύτητα γνώσεων για να μπορέσουν να συνεργαστούν αποδοτικά.

Από την παραπάνω ανάλυση προκύπτει ως συμπέρασμα ότι στις περιπτώσεις που το κριτήριο είναι η επιτυχής άσκηση της έρευνας ως δραστηριότητας, η άριστη στρατηγική είναι η **μεικτή επίδοση τόσο στην θεωρία όσο και στην τεχνολογία**.

Μια άλλη σειρά συλλογισμών, που αναπτύχθηκε από διακεκριμένους σύγχρονους βιολόγους, καταλήγει στο ίδιο συμπέρασμα, που επιγραμματικά έχει ως εξής: Όταν η θεωρητική βιολογία ωριμάσει περισσότερο ως πνευματική δημιουργία και ξεκαθαρίσει τους στόχους της, τότε θα χάσει την ταυτότητά της ως διακριτό και ανεξάρτητο πεδίο επιστημονικής δραστηριότητας και έρευνας. Δηλαδή, θα ενοποιηθεί με το πεδίο της τεχνολογίας, πράγμα που σημαίνει – με την ορολογία που χρησιμοποιήσαμε – ότι θα επικρατήσει η μεικτή στρατηγική.

Τα προβλήματα που αντιμετωπίζουμε σήμερα τόσο στην γεωργία όσο και στο περιβάλλον είναι από την φύση τους πολύπλοκα και πολυδιάστατα. Η λύση τους απαιτεί αφ' ενός μεν τις εξειδικευμένες γνώσεις αφ'εταίρου δε την πανοραμική ή ολιστική θεώρησή τους, για την οποία χρειάζεται ένα στέρεο θεωρητικό και οικολογικό υπόβαθρο.

Δεν νομίζω π.χ. ότι ένα πρόβλημα καταπολέμησης πληθυσμών επιβλαβών εντόμων μπορεί να αντιμετωπιστεί έξυπνα και αποτελεσματικά μόνο με την τεχνολογία των μέσων εφαρμογής των εντομοκτόνων, της εκτροφής των εντόμων ή των παρασίτων τους, της παιδείας κ.λ.π., εάν δεν υπάρχει και η θεωρητική γνώση της πληθυσμιακής οικολογίας, των αλληλεπιδράσεων με άλλα είδη στο οικοσύστημα, της δειγματοληψίας, της γενετικής αλλαγής του πληθυσμού με τον χρόνο κ.λ.π. Επομένως, με τον όρο «γενικός επιστήμονας»

στην παρούσα ομιλία εννοούμε τον επιστήμονα ο οποίος κατέχει τις τεχνολογικές γνώσεις του (εξειδικευμένου) γνωστικού του αντικειμένου, αλλά συγχρόνως διαθέτει και την θεωρητική του κατανόηση.

Οι θέσεις αυτές δεν συγκρούονται απαραίτητα με την τάση που επικρατεί σήμερα για εξειδίκευση, με την έννοια που συνήθως αποδίδουμε σ' αυτόν τον όρο. Λέμε π.χ. γεωπόνος εξειδικευμένος στην δενδροκομία, ή στην εντομολογία ή στην ζωοτεχνία κ.λ.π. σε αντιδιαστολή με τον γνωστό παλαιό γενικό γεωπόνο που προσπαθούσε να καλύψει ολόκληρο το φάσμα των γεωπονικών θεμάτων. Η εξειδίκευση αυτή, η οποία όπως είδαμε, δεν έχει την ίδια έννοια με εκείνη της σημερινής ομιλίας, είναι αναγκαία και χρήσιμη.

Δεν πρέπει όμως άκριτα να κατηγορούμε τις παλαιότερες ηγεσίες των Γεωπονικών Σχολών και του Υπουργείου Γεωργίας, οι οποίες προώθησαν την εκπαίδευση γενικών γεωπόνων.

Τις εποχές εκείνες οι συνθήκες της ελληνικής υπαίθρου και της γεωργίας ήσαν τέτοιες που χρειαζόταν αυτός ο γενικός γεωπόνος για να μεταφέρει στους παραγωγούς τις όποιες γνώσεις υπήρχαν μάλλον παρά να παράγει νέες. Σήμερα, με την εκθετική αύξηση των γνώσεων σε όλα τα πεδία και με την ενασχόληση όλο και περισσότερων γεωπόνων με την έρευνα, ασφαλώς έχει θέση η εξειδίκευση, σε συνδυασμό - και σίγουρα χωρίς εξοστρακισμό - με την θεωρητική κατάρτιση. Ο επαναπροσδιορισμός αφ' ενός μεν του εύρους κάθε γνωστικού πεδίου αφ'ετέρου δε του βάθους της θεωρητικής του κατανόησης είναι σήμερα, όσο ποτέ πριν, αναγκαίος.

Κλείνοντας θα έλεγα ότι φυσικά εκτός από την «επίδοση», το «γόητρο» και την «αποδοτικότητα» (πρόοδο) - κριτήρια που εξετάσαμε λεπτομερώς - μπορεί κάποιος σε **ατομικό** επίπεδο να επιλέξει κάποια άλλα κριτήρια, όπως π.χ. την μεγιστοποίηση των οικονομικών απολαβών ή την προοπτική της επαγγελματικής αποκατάστασης. Ο κάθε ένας μπορεί να κάνει την επιλογή του σύμφωνα με τις αξίες του και να υιοθετήσει την κατάλληλη στρατηγική μεγιστοποίησης του στόχου του.

Σε επίπεδο **συλλογικό** όμως, το οποίο πρέπει να ενδιαφέρει τα Πανεπιστήμια και την Πολιτεία, τα κριτήρια στην εκπαιδευτική τους στρατηγική θα πρέπει να είναι κυρίως η πρόοδος της επιστήμης και η αποδοτικότητα. Πτυχιούχοι ικανοί να συμβάλλουν προς αυτές τις κατευθύνσεις, θα πρέπει, σε μια έξυπνη κοινωνία, και να βρίσκουν απασχόληση και να απολαμβάνουν ικανοποιητικές αποδοχές.

Ευχαριστώ για την προσοχή σας

Βιβλιογραφικές Πηγές

- Bishop, J. A. and L. M. Cook. 1980. Industrial melanism and the urban environment. *Advances in Ecological Research*. Vol. 11: 373-404.
- Charnov, E.L. 1997. Trade-off-invariant rules for evolutionarily stable life histories. *Nature* Vol. 387:393-4.
- Fretwell, S.D. 1972. Populations in a Seasonal Environment. *Princeton University Press, Princeton, N.J.*
- Kettlewell, H.B.D. 1955. Selection experiments on industrial melanism in the lepidoptera. *Heredity* 9: 323-42.

Kettlewell, H.B.D. 1956. Further selection experiments on industrial melanism in the lepidoptera. *Heredity* 10:287-301.

Lees, D. R. and E. R. Creed. 1975. Industrial melanism in *Biston betularia*: the role of selective predation. *The J. of Animal Ecology*, 44(1): 67-83.

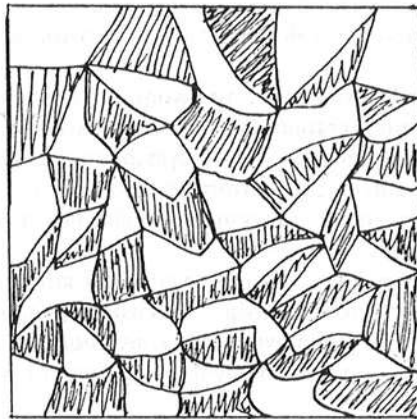
Levins, R. 1968. Evolution in Changing Environments. Some Theoretical Explorations. *Princeton University Press, Princeton, N.J.*

Levins, R. and R. MacArthur. 1966. The maintenance of genetic polymorphism in a spatially heterogeneous environment: variations on a theme by Howard Levene. *The American Naturalist*. Vol 100(916): 585-89.

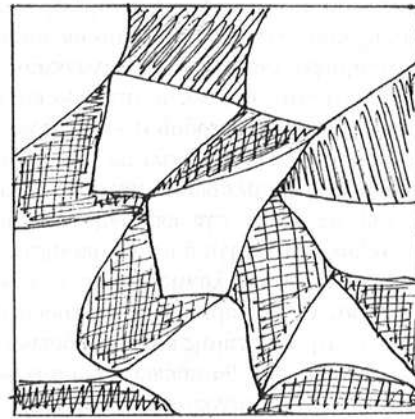
MacArthur, R. H. and E. R. Pianka. 1966. On optimal use of a patchy environment. *Amer. Naturalist* 100: 603-9.

Ricklefs, R. E. 1973. Ecology. *Chiron Press, Newton, Massachusetts.*

Smith, R. H. 1991. Genetic and phenotypic aspects of life-history evolution in animals. *Advances in Ecological Research* Vol. 21: 63-



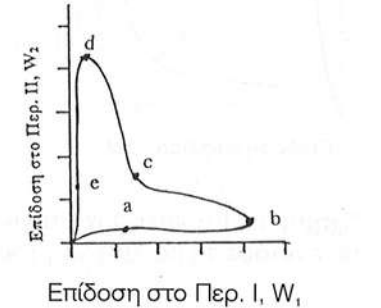
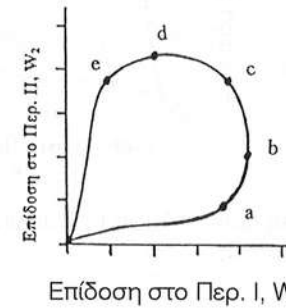
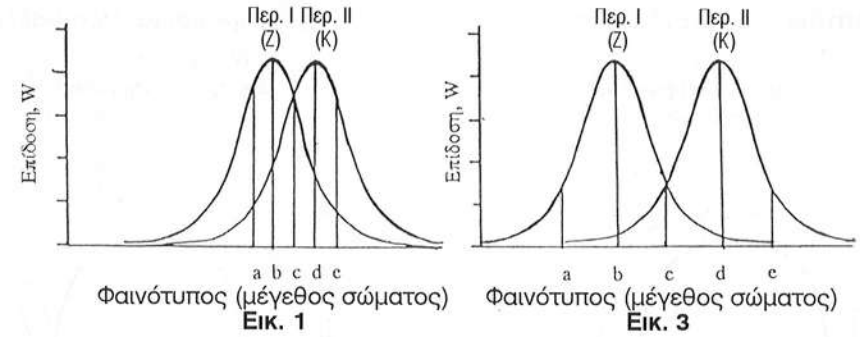
Λεπτόκοκκο



Χονδροκόκκο

Μωσαϊκό Δύο Φάσεων

Σχήμα 1



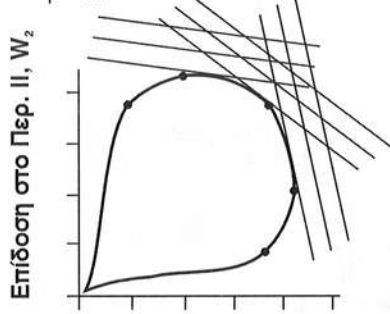
Σχήμα 2

Λεπτόκοκκο Περιβάλλον

$$\bar{W} = p.W_1 + (1-p).W_2$$

Συνάρτηση προσαρμογής
(Adaptive function)

$p > 0.5$



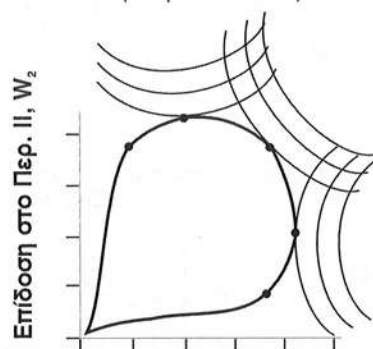
Επίδοση στο Περι. I, W_1

Εικ. 5

Χονδρόκοκκο Περιβάλλον

$$\bar{W} = p.W_1^p + (1-p).W_2^{(1-p)}$$

Συνάρτηση προσαρμογής
(Adaptive function)



Επίδοση στο Περι. I, W_1

Εικ. 6

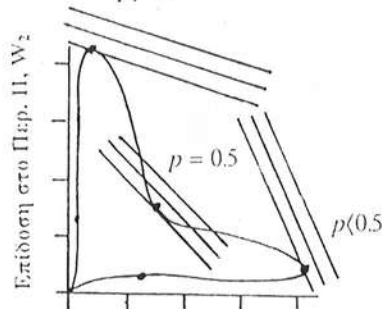
Σχήμα 3. Η Άριστη Στρατηγική είναι ένας φαινότυπος προσαρμοσμένος σε **ενδιάμεση** κατάσταση του περιβάλλοντος.

Λεπτόκοκκο Περιβάλλον

$$\bar{W} = p.W_1 + (1-p).W_2$$

Συνάρτηση προσαρμογής
(Adaptive function)

$p > 0.5$



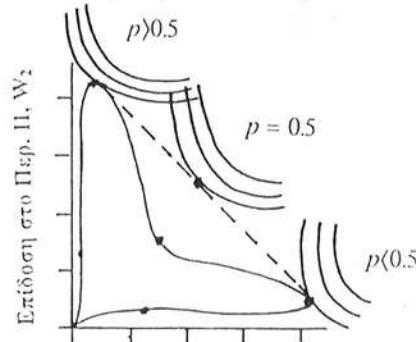
Επίδοση στο Περι. I, W_1

Εικ. 7. Η Άριστη Στρατηγική είναι ένας φαινότυπος **εξειδικευμένος** στο περιβάλλον I ή στο II ανάλογα με την τιμή του p.

Χονδρόκοκκο Περιβάλλον

$$\bar{W} = p.W_1^p + (1-p).W_2^{(1-p)}$$

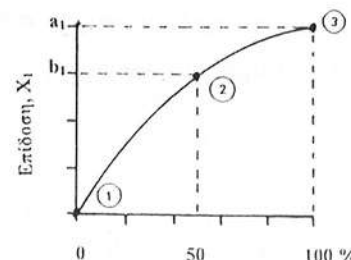
Συνάρτηση προσαρμογής
(Adaptive function)



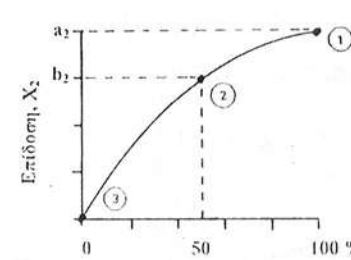
Επίδοση στο Περι. I, W_1

Εικ. 8. Η Άριστη Στρατηγική είναι **μείγμα δύο εξειδικευμένων φαινότυπων** στον πληθυσμό σε αναλογία που εξαρτάται από την τιμή του p.

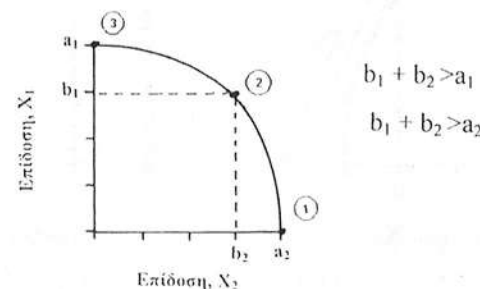
Σχήμα 4



Εικ. 9. Επένδυση χρόνου στην X_1 .

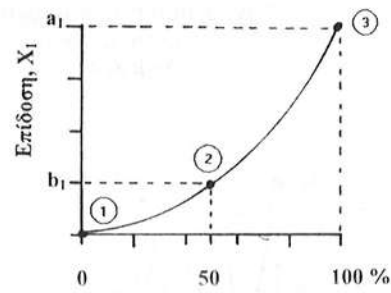


Εικ. 10. Επένδυση χρόνου στην X_2 .

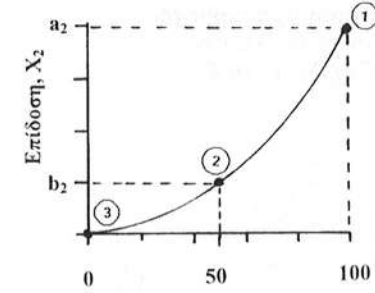


Εικ. 11. Καμπύλη Συνολικής Επίδοσης (Κυρτή) (Fitness set)

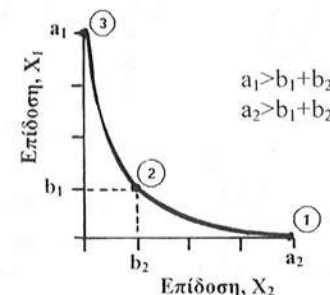
Σχήμα 5



Εικ. 12. Επένδυση χρόνου στην X_1 .



Εικ. 13. Επένδυση χρόνου στην X_2 .



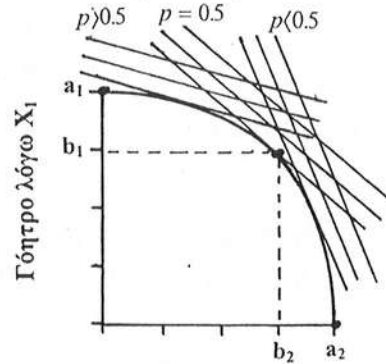
Εικ. 14. Καμπύλη Συνολικής Επίδοσης (Κοίλη) (Fitness set)

Σχήμα 6

Κριτήριο: Γόητρο, Γ

Συνάρτηση προσαρμογής
(Adaptive function)

$$\Gamma = p \cdot X_1 + (1-p) \cdot X_2$$



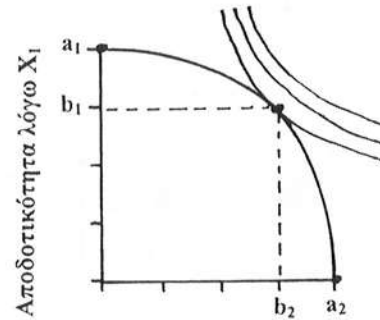
Γόητρο λόγω X_2

Εικ. 7. Η Άριστη Στρατηγική εξαρτάται από την τιμή του p .

Κριτήριο: Αποδοτικότητα, Α

Συνάρτηση προσαρμογής
(Adaptive function)

$$A = k \cdot X_1 \cdot X_2$$



Αποδοτικότητα λόγω X_2

Εικ. 8. Η Άριστη Στρατηγική είναι η **ενδιάμεση**.

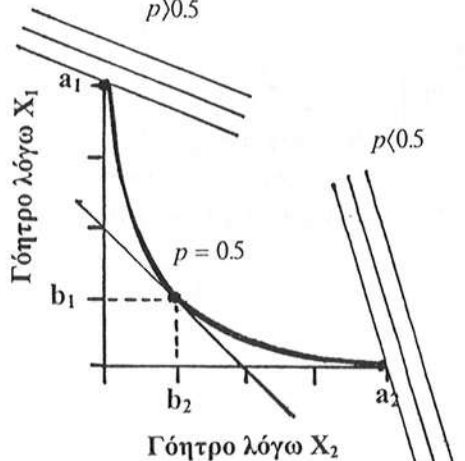
Σχήμα 7

Κριτήριο: Γόητρο, Γ

Συνάρτηση προσαρμογής
(Adaptive function)

$$\Gamma = p \cdot X_1 + (1-p) \cdot X_2$$

$p > 0.5$



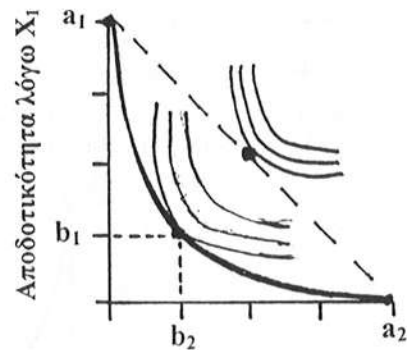
Γόητρο λόγω X_2

Εικ. 17. Η Άριστη Στρατηγική είναι **εξειδίκευση** στην θεωρία (εάν $p > 0.5$) ή στην τεχνολογία (εάν $p < 0.5$).

Κριτήριο: Αποδοτικότητα, Α

Συνάρτηση προσαρμογής
(Adaptive function)

$$A = k \cdot X_1 \cdot X_2$$



Αποδοτικότητα λόγω X_2

Εικ. 18. Η Άριστη Στρατηγική είναι ο **συνδυασμός** θεωρίας και τεχνολογίας.

Σχήμα 8

ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ – ΦΑΙΝΟΛΟΓΙΑ – ΒΙΟΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

**Εποχική εξέλιξη της πράσινης αφίδας της ροδακινιάς
Myzus persicae Sulzer (Hemiptera:Aphididae) σε δένδρα ροδακινιάς
στην περιοχή Νάουσας, Β. Ελλάδα, κατά τα έτη 1995-1998**

Δ. Α. Προφήτου – Αθανασιάδου, Ε. Αδαμοπούλου και Α. Σιδηρόπουλος

*Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Ζωολογίας και Παρασιτολογίας,
Σχολή Γεωτεχνικών Επιστημών,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54006 Θεσσαλονίκη*

Κατά τη διάρκεια των ετών 1995-1998 μελετήθηκε η εποχική εξέλιξη του *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae) σε οπωρώνες ροδακινιάς της περιοχής Νάουσας οι οποίοι παρέμειναν αφέκαστοι κατά τη διάρκεια της μελέτης. Από τον Οκτώβριο του 1995 έως τα μέσα Μαρτίου του 1998 γίνονταν εβδομαδιαίες δειγματοληψίες κλαδίσκων ροδακινιάς από οπωρώνες του Ινστιτούτου Φυλλοβόλων Δένδρων Νάουσας. Ο έλεγχος των δειγμάτων γινόταν στο εργαστήριο κάτω από στερεοσκόπιο. Κατά την εξέταση καταγραφόταν ο αριθμός των αυγών, των άπτερων και πτερωτών μορφών του *M. persicae*. Οι κλαδίσκοι που έφεραν αυγά μεταφέρονταν στον οπωρώνα όπου παρέμειναν σε συνθήκες υπαίθρου. Κάθε εβδομάδα γινόταν καταμέτρηση των εκκολαφθέντων αυγών.

Και τα τρία έτη η εκκόλαψη άρχισε την 22η Ιανουαρίου και τελείωσε την 20η Μαρτίου. Χαρακτηριστικό είναι ότι το 80% περίπου των αυγών είχε εκκολαφθεί έως τα τέλη Φεβρουαρίου. Οι πληθυσμοί όλων των σταδίων το 1997 ήταν μεγαλύτεροι από ότι το 1996 και 1998. Η εικόνα και τα τρία έτη ήταν παρόμοια. Οι πρώτες άπτερες μορφές (προνύμφες) εμφανίστηκαν σε πολύ μικρούς πληθυσμούς το 3ο δεκαήμερο Μαρτίου και ο πληθυσμός τους παρέμεινε σε πολύ χαμηλά επίπεδα έως τις αρχές Μαΐου. Η κύρια δραστηριότητα του εντόμου παρατηρήθηκε το μήνα Μάιο. Ο πληθυσμός του, και τα τρία έτη, μηδενίστηκε μετά το 2ο δεκαήμερο του Ιουνίου και έως τα μέσα Οκτωβρίου δεν παρατηρήθηκε κανένα άτομο του εντόμου στις ροδακινιές. Το 3ο δεκαήμερο Οκτωβρίου παρατηρήθηκαν πτερωτά ενήλικα, τα οποία άρχισαν να μεταναστεύουν από τους δευτερεύοντες ξενιστές, άπτερα ενήλικα και προνύμφες. Η περίοδος δραστηριότητας των άπτερων μορφών (προνυμφών και ενήλικων) πάνω στη ροδακινιά ήταν περίπου 50 ημέρες. Η ουσιαστική όμως περίοδος όπου εμφανίστηκαν μεγάλοι πληθυσμοί ήταν μόνο 20-30 ημέρες.

Μελέτη πληθυσμιακών διακυμάνσεων της αφίδας *Aphis gossypii* Glover σε καλλιέργεια βάμβακος

Κ.Δ. Ζάρπας και Ι.Α. Τσιτσιπής

Εργαστήριο Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας,
Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής και Ζωϊκής Παραγωγής,
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Πεδίον Αρεως, 38 334 Βόλος

Έγινε καταγραφή πληθυσμιακών διακυμάνσεων της αφίδας του βαμβακιού *Aphis gossypii* Glover σε βαμβακοφυτεία της περιοχής Αγίου Γεωργίου Μαγνησίας, από 7 Ιουλίου έως 11 Σεπτεμβρίου 1998. Η μελέτη συνοδεύτηκε από ταυτόχρονη καταγραφή των ειδών και αριθμού των ωφελίμων εντόμων, τα επικρατέστερα από τα οποία ήταν τα: *Coccinella septempunctata*, *Hippodamia convergens* (Coleoptera, Coccinellidae), *Chrysoperla carnea* (Neuroptera, Chrysopidae) και άτομα του γένους *Nabis* (Hemiptera, Nabidae). Ο έλεγχος των πληθυσμών έγινε σε αγρό βάμβακος 18 περίπου στρεμμάτων σε προσημειωμένα φυτά. Λαμβάνονταν παρατηρήσεις από τέσσερα φύλλα του κάθε φυτού (δύο κορυφής και δύο βάσης) για την εκτίμηση του αριθμού των αφίδων που συγκέντρωνε η κάτω επιφάνεια του φύλλου. Γίνονταν δύο μετρήσεις ανά εβδομάδα, για 10 εβδομάδες. Τα φυτά στο τρέχον μέτρο από το εκάστοτε σημειωμένο τινάζονταν επάνω σε ειδικό πλαίσιο με δίκτυ και καταμετρούνταν επί τόπου ο αριθμός και τα είδη των αρπακτικών εντόμων. Σημειώθηκαν γραμμές και φυτά ανά γραμμή σε σταθερές αποστάσεις και οι δειγματοληψίες οργανώθηκαν με τη μέθοδο της συστηματικής δειγματοληψίας των δύο φάσεων. Οι γραμμές ήταν 15 και τα φυτά οκτώ ανά γραμμή. Οι γραμμές ισαπήχαν 10 μέτρα και φυτό από φυτό επί της γραμμής 15 μέτρα. Επίσης, συγκεντρώθηκαν στοιχεία θερμοκρασίας και βροχόπτωσης της περιοχής, καθώς και στοιχεία ανάπτυξης των φυτών του βαμβακιού (βλαστικά στάδια). Οι πληθυσμοί των ωφελίμων βρέθηκε ότι ελέγχουν τις πληθυσμιακές εξάρσεις των αφίδων, εκτός από μία περίπτωση χημικής εφαρμογής καρβαμδικού εντομοκτόνου για την αντιμετώπιση του ρόδινου σκόληκα. Στην περίπτωση αυτή, το εντομοκτόνο εξαφάνισε τα αρπακτικά των αφίδων, με αποτέλεσμα την αναμενόμενη έξαρση των τελευταίων (μετά από δύο εβδομάδες περίπου από τη χημική εφαρμογή). Οι πληθυσμοί των επανεμφανισθέντων αρπακτικών, (μετά από τρεις εβδομάδες περίπου από τη χημική εφαρμογή), έλεγξαν τους πληθυσμούς των αφίδων. Το πείραμα επαναλήφθηκε στον ίδιο αγρό κατά τη βλαστική περίοδο 1999. Αξιολογούνται τα αποτελέσματα.

Περάτωση της διάπαυσης προνυμφών του *Adoxophyes orana* (Lepidoptera: Tortricidae) στο ύπαιθρο κατά τα έτη 1996-1999

Π.Γ. Μυλωνάς και Μ. Σαββοπούλου – Σουλτάνη

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

Προνύμφες του *Adoxophyes orana* (Fischer von Roslerstamm) συλλέγονταν σε τακτά χρονικά διαστήματα, από θέσεις διαχείμασης σε δένδρα ροδακινιάς και κερασιάς, από την περιοχή της Νάουσας Ημαθίας στην περίοδο του χειμώνα κατά τα έτη 1996-99. Οι προνύμφες τοποθετούνταν ατομικά σε κελιά διαστάσεων 2 x 1,7 cm μαζί με τεχνητή τροφή σε θερμοκρασία 20° C και φωτοπερίοδο με 16:8 (Φ:Σ) ή 8:16 (Φ:Σ). Η διάπαυση διατηρείται στη χαμηλή φωτοπερίοδο όταν οι προνύμφες συλλέγονται νωρίς το χειμώνα και τέλος φθινοπώρου ενώ, σε φωτοπερίοδο μακράς ημέρας η διαπαυτική εξέλιξη επιταχύνεται και οι προνύμφες δραστηριοποιούνται σε σύντομο χρονικό διάστημα μετά τη μεταφορά τους στο εργαστήριο. Προνύμφες που μεταφέρθηκαν στο εργαστήριο αρχές Δεκεμβρίου και τοποθετήθηκαν σε συνθήκες χαμηλής ημέρας, παρέμειναν σε κατάσταση διάπαυσης μέχρι τον Ιούνιο. Το χρονικό διάστημα από την μεταφορά των προνυμφών στο εργαστήριο ως την πρώτη έκδυση, νύμφωση και ενηλικίωση επηρεάζεται σημαντικά από την ημερομηνία δειγματοληψίας. Η επίδραση της φωτοπεριόδου είναι σημαντική μέχρι τα μέσα Ιανουαρίου ενώ ο ξενιστής δεν είχε σημαντική επίδραση. Όσο περισσότερο χρονικό διάστημα παραμένουν οι προνύμφες στο ύπαιθρο τόσο ποιο σύντομα δραστηριοποιούνται και συμπληρώνουν την ανάπτυξή τους μετά τη μεταφορά τους στο εργαστήριο. Η χρονική διάρκεια από την μεταφορά των προνυμφών στο εργαστήριο ως την πρώτη έκδυση, νύμφωση και ενηλικίωση μειώνεται με την πάροδο του χρόνου από το χειμώνα προς την άνοιξη.

Διαχείμαση και αντοχή σε χαμηλές θερμοκρασίες του δάκου της ελιάς *Bactrocera oleae* (Rossi) στη Βόρεια Ελλάδα

Δ.Σ. Κωβαίος, Δ.Ι. Γεωργατζή και Γ.Α. Μπούφας

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

Περίληψη

Με σκοπό τη διαπίστωση του τρόπου διαχείμασης του δάκου της ελιάς στη Βόρεια Ελλάδα, στη διάρκεια του χειμώνα και της άνοιξης 1997-1998 έγιναν σε ένα ελαιώνα της περιοχής Θεσσαλονίκης τακτικές δειγματοληψίες προσβεβλημένων ελαιοκάρπων και προσδιορισμός των σταδίων ανάπτυξης του εντόμου σε αυτούς, δειγματοληψίες εδάφους για ανεύρεση νυμφών και παρακολούθηση των συλλήψεων ενηλίκων σε παγίδες. Βρέθηκε ότι, μέχρι τον Δεκέμβριο και λιγότερο τον Ιανουάριο, υπήρχαν στον ελαιώνα προνύμφες και νύμφες στους καρπούς, νύμφες στο έδαφος και ενήλικα άτομα, ενώ αργότερα και μέχρι τις αρχές του καλοκαιριού υπήρχαν στον ελαιώνα ενήλικα θηλυκά και αρσενικά. Ενήλικα θηλυκά άτομα που μεταφέρθηκαν στις αρχές του χειμώνα 1998-1999 σε κλουβιά στο ύπαιθρο, βρέθηκε ότι μπορεί να επιβιώσουν στη διάρκεια του χειμώνα και της άνοιξης. Στο εργαστήριο ενήλικα θηλυκά και αρσενικά άτομα επιβίωναν μετά από δίωρη έκθεση σε θερμοκρασίες μέχρι και -5°C και μετά από στιγμιαία έκθεση σε θερμοκρασίες μέχρι και -11°C .

Εισαγωγή

Ο δάκος της ελιάς *Bactrocera oleae* (Rossi) είναι έντομο τροπικής προέλευσης. Απαντάται στην Αφρική, Ινδία και όλες τις μεσογειακές χώρες. Η προς Βορρά εξάπλωση του εντόμου αναφέρεται να φτάνει μέχρι και τη Σερβία (Fimiani 1989).

Το έντομο θεωρείται ως ομοδυναμικό, δηλαδή ως έντομο που δεν διαπαύει. Όμως, στο τέλος της άνοιξης και αρχές θέρους παρατηρείται σε θηλυκά άτομα μία περίοδος αναπαραγωγικής ανωριμότητας που έχει τα χαρακτηριστικά μιας προαιρετικής αναπαραγωγικής διάπαυσης (Tzanakakis and Koneos 1986).

Οι γνώσεις σχετικά με τη διαχείμαση του εντόμου είναι περιορισμένες. Στην Κρήτη το έντομο διαχειμάζει σε όλα τα ανήλικα στάδια και ως ενήλικο (Economopoulos et al. 1982, Michelakis 1986, Sigwalt et al. 1977), ενώ στην Κέρκυρα διαχειμάζει κυρίως ως νύμφη στο έδαφος (Karatos and Fletcher 1984). Στη Γαλλία, ενήλικα θηλυκά επιβίωναν στη διάρκεια του χειμώνα στο ύπαιθρο μέσα σε κλουβιά (Arambourg and Prolavorio 1970).

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται ένα μέρος αποτελεσμάτων μίας μελέτης που συνεχίζεται και αφορά τη διαχείμαση και αντοχή σε χαμηλές θερμοκρασίες του δάκου της ελιάς στη Βόρεια Ελλάδα.

Υλικά και Μέθοδοι

Διαχείμαση

Τα πειράματα έγιναν σε ένα αφέκαστο ελαιώνα της περιοχής Θεσσαλονίκης, που είχε μεγάλη προσβολή από τον δάκο. Στη διάρκεια του χειμώνα και της άνοιξης 1997-98, προσδιορίστηκε με συχνές δειγματοληψίες η παρουσία του εντόμου μέσα σε καρπούς που βρίσκονταν στα δέντρα ή είχαν πέσει στο έδαφος. Σε κάθε δειγματοληψία συλλέγονταν 5 ομάδες των 100 καρπών, από 5 διαφορετικά δέντρα. Οι καρποί ανοίγονταν και καταγράφονταν το στάδιο του εντόμου (προνύμφη, νύμφη) και η παρουσία puparium.

Για τον προσδιορισμό της παρουσίας του εντόμου στο έδαφος, συλλέγονταν δείγματα εδάφους από επιφάνεια 40 X 40 cm και βάθος 10 cm, δηλαδή συνολικού όγκου 1600 cm³ περίπου. Σε κάθε ημερομηνία συλλέγονταν 4 δείγματα εδάφους. Το έδαφος μεταφερόταν σε λεκάνες με νερό, όπου αναδεύονταν και συλλέγονταν οι νύμφες που επέπλεαν.

Για την παρακολούθηση της εξόδου ενηλίκων από το έδαφος, τοποθετήθηκαν κωνικές παγίδες διαμέτρου βάσης περίπου 1 μέτρου στο έδαφος και καταγραφόταν ανά 10 περίπου μέρες ο αριθμός των εμφανιζόμενων ενηλίκων.

Η παρουσία ενηλίκων ατόμων στον ελαιώνα στη διάρκεια του χειμώνα και της άνοιξης προσδιορίστηκε με τη βοήθεια τροποποιημένων παγίδων McPhail. Οι παγίδες αυτές ελέγχονταν ανά 10 περίπου μέρες και καταγραφόταν ο αριθμός των συλλαμβανομένων θηλυκών και αρσενικών ενηλίκων ατόμων. Χρησιμοποιήθηκαν 9 παγίδες που είχαν τοποθετηθεί τυχαία σε διάφορες θέσεις στον ελαιώνα, 1 ανά περίπου 10 δέντρα.

Η θερμοκρασία στην περιοχή που έγιναν τα πειράματα κυμάνθηκε από -4.4°C ορισμένες νύκτες του Ιανουαρίου έως περίπου 25°C ορισμένες μέρες του Απριλίου.

Για να μελετηθεί η δυνατότητα διαχείμασης ενηλίκων του δάκου της ελιάς, τον Δεκέμβριο του 1998 ενήλικα θηλυκά και αρσενικά που είχαν εμφανιστεί από προσβεβλημένους καρπούς στο ύπαιθρο ή είχαν αναπτυχθεί στο εργαστήριο σε 20°C και φωτοπερίοδο ΦΣ12:12, τοποθετήθηκαν μέσα σε ξύλινα κλουβιά διαστάσεων 30 X 30 X 30 cm και διατηρήθηκαν κάτω από ένα σκέπαστρο στον ελαιώνα. Σε κάθε κλουβί διατηρούνταν 50 θηλυκά και 50 αρσενικά άτομα με πλούσια τροφή (υδρολυμένη μαγιά, ζάχαρη, νερό). Σε κάθε κλουβί τοποθετείτο επίσης ένας κλάδος ελιάς με φύλλα και με τη βάση του μέσα σε πλαστικό φιαλίδιο με νερό. Ανά ορισμένα χρονικά διαστήματα στη διάρκεια του χειμώνα και της άνοιξης ελέγχονταν τα κλουβιά και καταγραφόταν ο αριθμός των νεκρών ατόμων τα οποία απομακρύνονταν.

Αντοχή ενηλίκων σε χαμηλές θερμοκρασίες

Θηλυκά και αρσενικά ενήλικα άτομα ηλικίας 10 περίπου ημερών, που είχαν αναπτυχθεί από το αυγό έως το ενήλικο σε ελαιοκάρπους σε συνθήκες ΦΣ 16:8 και 20°C και ως ενήλικα διατηρούνταν σε ΦΣ 16:8 και 25°C , μεταφέρονταν ανά 10 μέσα σε γυάλινα κυλινδρικά φιαλίδια διαστάσεων 8 X 2 cm. Στη συνέχεια τα φιαλίδια με τα έντομα εμβαπτίζονταν σε διάλυμα νερού και αιθυλενογλυκόλης σε ένα κρύο λουτρό τύπου SE 500 (Marlow Industries Inc) και διατηρούνταν για 2 ώρες σε μία σειρά διαφορετικών θερμοκρασιών από 0 έως -7°C , ή ψύχονταν με ταχύτητα $0.4^{\circ}\text{C}/\text{λεπτό}$ από τη θερμοκρασία διατήρησής τους (25°C) έως μία ορισμένη χαμηλή θερμοκρασία από 0 έως -16°C , στην οποία διατηρούνταν περίπου για 1 λεπτό. Στη συνέχεια τα άτομα μεταφέρονταν σε ΦΣ 16:8

και 25° C σε μικρά πλαστικά κυλινδρικά κλουβιά διαστάσεων 10 X 5 cm, όπου μετά 24 ώρες καταμετρείτο ο αριθμός των νεκρών και ζωντανών ατόμων. Σε κάθε θερμοκρασία υπήρχαν 5 επαναλήψεις των 10 ατόμων. Ο προσδιορισμός της μέσης θανατηφόρου θερμοκρασίας έγινε με ανάλυση Probit και τη βοήθεια του στατιστικού προγράμματος SPSS 9.

Αποτελέσματα-Συμπεράσματα

Διαχείμαση

Παρουσία του εντόμου σε καρπούς επάνω στα δέντρα

Στη διάρκεια των μηνών Οκτωβρίου και Νοεμβρίου, προνύμφες, νύμφες και puparia του εντόμου βρίσκονταν μέσα στους καρπούς. Στις αρχές Δεκεμβρίου υπήρχαν κυρίως puparia και ελάχιστες προνύμφες και νύμφες, ενώ από τα μέσα Δεκεμβρίου και αργότερα υπήρχαν μόνο puparia.

Παρουσία του εντόμου σε πεσμένους καρπούς στο έδαφος

Στους πεσμένους στο έδαφος καρπούς στα μέσα Δεκεμβρίου υπήρχαν κυρίως puparia και ελάχιστες προνύμφες και νύμφες, ενώ στο τέλος Δεκεμβρίου μόνο puparia.

Παρουσία νυμφών στο έδαφος

Νύμφες στο έδαφος υπήρχαν στη διάρκεια των μηνών Νοεμβρίου και Δεκεμβρίου, ελάχιστες στη διάρκεια του Ιανουαρίου, ενώ δεν βρέθηκαν στη διάρκεια του Φεβρουαρίου.

Έξοδος ενηλίκων από το έδαφος

Ενήλικα θηλυκά και αρσενικά εξέρχονταν από το έδαφος στη διάρκεια των μηνών Δεκεμβρίου και Ιανουαρίου, αλλά όχι αργότερα στη διάρκεια Φεβρουαρίου και Μαρτίου.

Συλλήψεις ενηλίκων σε παγίδες

Σε όλη τη διάρκεια του χειμώνα και της άνοιξης συλλαμβάνονταν στις παγίδες ενήλικα θηλυκά και αρσενικά. Παρά τον μικρό αριθμό συλλήψεων ανά παγίδα (μ.ο. 0 έως 1 άτομο ανά παγίδα), τα αποτελέσματα δείχνουν ότι τα ενήλικα βρίσκονται στη διάρκεια του χειμώνα στον ελαιώνα ή σε κοντινές θέσεις.

Επιβίωση ενηλίκων στη διάρκεια του χειμώνα και της άνοιξης

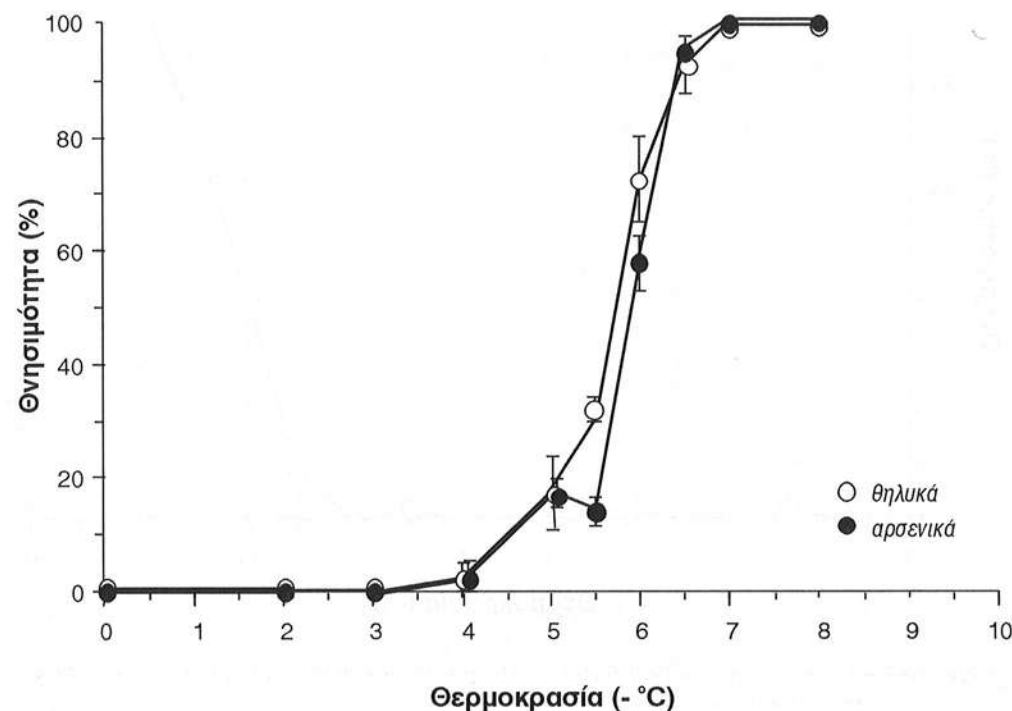
Ενήλικα θηλυκά και αρσενικά άτομα που αναπτύχθηκαν σε ελαιόκαρπους στα ελαιόδεντρα στις αρχές του χειμώνα και εμφανίστηκαν στο τέλος Νοεμβρίου 1998, επιβίωσαν μέσα σε κλουβιά στο ύπαιθρο σε ένα ποσοστό 30 έως 40% για περισσότερους από 5 μήνες (έως και τον Απρίλιο 1999). Αντίθετα, ενήλικα που αναπτύχθηκαν στο εργαστήριο και μεταφέρθηκαν στο ύπαιθρο στις αρχές Ιανουαρίου, πέθαναν σε ένα μεγάλο ποσοστό στη διάρκεια του Ιανουαρίου, ελάχιστα επιβίωσαν μέχρι το τέλος Μαρτίου (λιγότερα από 15%) και κανένα στο τέλος Απριλίου.

Τα ποσοστά επιβίωσης θηλυκών και αρσενικών ατόμων ήταν παραπλήσια τόσο στα άτομα που αναπτύχθηκαν στο ύπαιθρο, όσο και στα άτομα που αναπτύχθηκαν στο εργαστήριο.

Αντοχή ενηλίκων σε χαμηλές θερμοκρασίες

2ωρη έκθεση σε χαμηλές θερμοκρασίες

Ενήλικα θηλυκά και αρσενικά άτομα που εκτέθηκαν για 2 ώρες σε μία σειρά χαμηλών θερμοκρασιών, βρέθηκε ότι κατά το πλείστο επιβίωσαν σε θερμοκρασίες υψηλότερες από -5°C, ενώ δεν επιβίωσαν σε θερμοκρασίες χαμηλότερες από -6°C (Διάγραμμα 1). Η μέση θανατηφόρος θερμοκρασία ήταν περίπου -5.5°C.



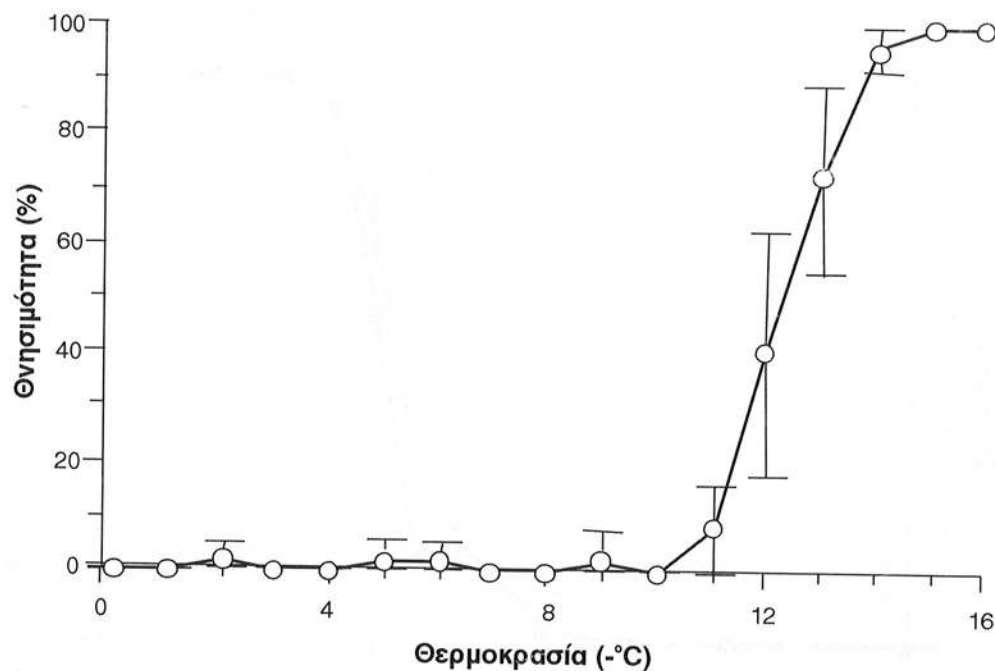
Διάγραμμα 1. Θνησιμότητα ενηλίκων ατόμων του δάκου της ελιάς μετά από 2ωρη έκθεση σε διαφορετικές χαμηλές θερμοκρασίες.

Στιγμαϊαία έκθεση σε χαμηλές θερμοκρασίες

Μετά από στιγμιαία έκθεση των ατόμων σε διαφορετικές χαμηλές θερμοκρασίες, με βαθμιαία πτώση της θερμοκρασίας με ταχύτητα περίπου 0,5° C/λεπτό μέχρι τη θερμοκρασία έκθεσης, τα πλείστα θηλυκά και αρσενικά άτομα επιβίωσαν σε θερμοκρασίες μέχρι και -11° C, ενώ δεν επιβίωσαν σε θερμοκρασίες χαμηλότερες από -13° C (Διάγραμμα 2). Στην περίπτωση αυτή η μέση θανατηφόρος θερμοκρασία ήταν περίπου -12,3° C.

Τα αποτελέσματά μας δείχνουν ότι στην περιοχή της Θεσσαλονίκης την περίοδο 1997-1998, μέχρι τα μέσα του χειμώνα (Δεκέμβριος) υπήρχαν στον ελαιώνα προνύμφες στους καρπούς, νύμφες στους καρπούς και το έδαφος και θηλυκά και αρσενικά ενήλικα άτομα. Αργότερα, από τον Ιανουάριο και μετά υπήρχαν κυρίως ή μόνο θηλυκά και αρσενικά

ενήλικα άτομα. Τα ενήλικα θηλυκά και αρσενικά άτομα άντεχαν σε χαμηλές θερμοκρασίες και επιβίωσαν για μεγάλο χρονικό διάστημα στο ύπαιθρο στη διάρκεια του χειμώνα και της άνοιξης. Ενήλικα θηλυκά άτομα που εμφανίζονται στα μέσα του χειμώνα είναι πιθανόν να επιβιώνουν μέχρι το ερχόμενο καλοκαίρι και να αποθέτουν αυγά στους καρπούς της νέας χρονιάς. Περαιτέρω πειράματα, γίνονται στο εργαστήριό μας για να επιβεβαιώσουν τα αποτελέσματα αυτά.



Διάγραμμα 2. Θνησιμότητα ενήλικων θηλυκών ατόμων του δάκου της ελιάς, μετά από στιγμιαία έκθεση σε χαμηλές θερμοκρασίες.

Βιβλιογραφία

- Aramburg, Y. and R. Pralavorio. 1970. Survie hibernale de *Dacus oleae* Gmel. Ann. Zool. Ecol. Anim. 2: 659-662.
- Economopoulos, A.P., G.E. Haniotakis, S. Michelakis, G.J. Tsiropoulos, G.A. Zervas, J.A. Tsitsipis, A.G. Manoukas, A. Kiritsakis and P. Kinigakis. 1982. Populations studies on the olive fruit fly, *Dacus oleae* (Gmel.) (Dipt., Tephritidae) in Western Crete. Z. Angew. Entomol. 93: 463-476.
- Fimiani, P. 1989. Mediterranean Region. In: A.S. Robinson and G. Hooper (Eds), Fruit Flies their Biology, Natural Enemies and Control Vol. 3A, Elsevier, 39-50 pp.
- Fletcher, B.S. 1988. Life History Strategies of Tephritid Fruit Flies. In: A.S. Robinson and G. Hooper (Eds), Fruit Flies their Biology, Natural Enemies and Control. Vol. 3A, Elsevier, 195-208 pp.

- Kapatos, E.T. and B.S. Fletcher. 1984. The phenology of the fly, *Dacus oleae* (Gmel.) (Diptera: Tephritidae) in Corfu. Z. Angew. Entomol. 97: 360-370.
- Katsoyannos, P. 1996. Olive Pests and their Control in the Near East. FAO Plant Prod. and Prot., Paper 115.
- Michelakis, S. 1986. Bio-ecological data of the olive fly *Dacus oleae* Gmel.) in Crete-Greece. In: Proceedings of Intern. Symp. Fruit Flies, Crete, 397-406 pp.
- Sigwalt, B., S. Michelakis and V. Alexandrakis. 1977. L' hibernation de *Dacus oleae* Gmel. (Dipt. Tephritidae) a l' etat de pupae. Ann. Zool. Ecol. Anim. 9: 287-297.
- Tzanakakis M.E. and D.S. Koveos. 1986. Inhibition of ovarian maturation in the olive fruit fly *Dacus oleae* (Diptera: Tephritidae), under long photophase and an increase of temperature. Ann. Entomol. Soc. Am. 79: 15-18.

Overwintering and cold hardiness of *Bactrocera oleae* Rossi in northern Greece

D.S. KOVEOS, D.I. GEORGATZI and G.D. BROUFAS

Laboratory of Applied Zoology and Parasitology, Faculty of Agriculture, Aristotle University of Thessaloniki, 540 06 Thessaloniki, Greece

ABSTRACT

Overwintering of the olive fruit fly *Bactrocera oleae* Rossi was studied in the area of Thessaloniki, northern Greece during 1997-1998. From November and until January, larvae and pupae of the fly were found inside the olive fruits and pupae in the soil. In an olive grove female and male flies were trapped during winter, spring and early summer. Furthermore, female and male flies emerged from field infested fruits in November and maintained in field cages survived through winter, spring and early summer. In the laboratory, females and males survived after a 2 h exposure to a series of low temperatures from 0 to -5° C, or after a temporary exposure to temperatures from 0 to -11° C.

**Παρακολούθηση της έναρξης δραστηριότητας
και της πορείας του πληθυσμού της μύγας της Μεσογείου
στην περιοχή Θεσσαλονίκης με τη χρήση δύο τύπων παγίδων
και δειγματοληψίες καρπών**

Ν.Θ. Παπαδόπουλος, Β.Ι. Κατσόγιαννος και Ν.Α. Κουλούσης

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

Κατά την άνοιξη και το θέρος του 1998 έγιναν πειράματα στον οπωρώνα του Αγροκτηματος του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης που στόχευαν στην αξιολόγηση και ανάπτυξη κατάλληλων και αξιόπιστων μεθόδων για την έγκαιρη διαπίστωση της έναρξης δραστηριότητας της μύγας της Μεσογείου *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) ενωρίς την άνοιξη και το θέρος καθώς και την παρακολούθηση της πορείας του πληθυσμού καθ' όλη την περίοδο δραστηριότητάς του. Πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες καρπών και χρησιμοποιήθηκαν δύο τύποι παγίδων: α) πλαστικές τύπου McPhail με ελκυστικά τις ουσίες ammonium acetate, 1,4 diaminobutane (putrescine) και trimethylamine και β) τύπου Jackson με ελκυστικό την παραφερομόνη trimedlure. Οι παγίδες αναρτήθηκαν σε δύο διαφορετικές πυκνότητες ανά μονάδα επιφάνειας: α) 15 McPhail και 15 Jackson ανά 10 στρέμματα (πυκνό δίκτυο) και β) 1,5 McPhail και 1,5 Jackson ανά 10 στρέμματα (αραιό δίκτυο). Το πυκνό δίκτυο αναρτήθηκε σε πρώιμους, μεσοπρώιμους και όψιμους ξενιστές, ενώ το αραιό σε όψιμους ξενιστές.

Οι πρώτες συλλήψεις ενηλίκων αφορούσαν θηλυκά άτομα και σημειώθηκαν στις 24 Ιουνίου σε παγίδες McPhail που ήταν αναρτημένες στο πυκνό δίκτυο σε βερικοκιές. Από το τέλος του Ιουλίου έως και τον Αύγουστο οι παγίδες στις ροδακινιές ήταν οι πιο αποτελεσματικές. Σε αντίθεση με τις McPhail οι πρώτες συλλήψεις στις παγίδες Jackson σημειώθηκαν στις 5 Αυγούστου σχεδόν 1,5 μήνα αργότερα, σε μηλιές που βρισκόταν κοντά σε ροδακινιές. Στις παγίδες του πυκνού δικτύου (15 παγίδες του κάθε τύπου ανά 10 στρέμματα) που είχαν τοποθετηθεί σε μηλιές οι πρώτες συλλήψεις ενηλίκων σημειώθηκαν περίπου μία εβδομάδα νωρίτερα απ' ότι σε εκείνες που είχαν τοποθετηθεί σε αραιή διάταξη (1,5 παγίδα του κάθε τύπου ανά 10 στρέμματα) επίσης σε μηλιές. Οι παγίδες McPhail ήταν πιο αποτελεσματικές από τις Jackson έως τα μέσα Οκτωβρίου και συνέλαβαν πολύ περισσότερα θηλυκά απ' ότι αρσενικά. Όμως, από τα μέσα Οκτωβρίου έως και τον Νοέμβριο (τέλος πτήσης) οι παγίδες Jackson ήταν πιο αποτελεσματικές. Με οπτικούς ελέγχους και δειγματοληψίες καρπών δε διαπιστώθηκε η παρουσία ανηλίκων σταδίων έως το τέλος του καλοκαιριού.

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε ότι παγίδες McPhail με τα τρία ελκυστικά που προαναφέρθηκαν αναρτημένες σε πρώιμους ξενιστές είναι πολύ πιο αποτελεσματικές από παγίδες Jackson και από δειγματοληψίες καρπών για την έγκαιρη διαπίστωση της παρουσίας καθώς και της κατανομής των ενηλίκων ανάμεσα σε διάφορους ξενιστές ενώ η πυκνότητα της διάταξης των παγίδων δεν φαίνεται να είναι τόσο σημαντική όσο το είδος του ξενιστή στο οποίο αυτές είναι αναρτημένες. Επιπλέον, οι παγίδες αυτές συλλαμβάνουν υψηλό ποσοστό θηλυκών και επομένως μπορεί να χρησιμοποιηθούν και για καταπολέμηση του εντόμου με τη μέθοδο της μαζικής παγίδευσης.

**Επίδραση της θερμοκρασίας και της φωτοπερίόδου στην κατανάλωση
αφίδων *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae) από το
αρπακτικό *Macrolophus pygmaeus* Rambur (Hemiptera: Miridae), σε
μελιτζάνα και πιπεριά**

Δ.Χ. Περδίκης, Δ.Π. Λυκουρέσης και Α.Π. Οικονόμου

*Εργαστήριο Γεωργικής Ζωολογίας και Εντομολογίας,
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 118 55 Αθήνα*

Η κατανάλωση τροφής *Myzus persicae* από τα θηλυκά, τα αρσενικά και τα νυμφικά στάδια του αρπακτικού *Macrolophus pygmaeus* μελετήθηκε σε ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκρασίας (20, 25 και 30° C), σχετικής υγρασίας 65% και φωτοπερίόδου (16Φ:8Σ, 12Φ:12Σ και 8Φ:16Σ ώρες). Ως φυτικό υπόστρωμα χρησιμοποιήθηκαν φύλλα μελιτζάνας και πιπεριάς. Το κάθε φύλλο ετοποθετείτο επί στρώματος υγρού βάμβακος που κάλυπτε τη βάση τρυβλίων petri. Επί του φύλλου σε κάθε τρυβλίο, τοποθετούνταν 30 άτομα της αφίδας *M. persicae* (10 άτομα από το καθένα από τα τρία πρώτα νυμφικά στάδια) και ένα άτομο του αρπακτικού. Στο τέλος της φωτόφασης και της σκοτόφασης καταγράφονταν ο αριθμός και το στάδιο των μυζημένων αφίδων από το αρπακτικό. Γενικά, βρέθηκε ότι η κατανάλωση ανά 24 ώρες από μωμ *M. persicae* αυξανόταν από τα μικρότερα στα μεγαλύτερα νυμφικά στάδια του αρπακτικού. Τα θηλυκά παρουσίασαν τη μεγαλύτερη κατανάλωση η οποία όμως δε διέφερε σημαντικά από αυτή των νυμφών πέμπτου σταδίου στις περισσότερες περιπτώσεις. Σημαντικά μικρότερη ήταν η κατανάλωση των νυμφών του τετάρτου σταδίου και των αρσενικών, ενώ σημαντικά μικρότερη κατανάλωση των αρσενικών και των νυμφών τετάρτου σταδίου είχαν οι νύμφες των υπολοίπων σταδίων του αρπακτικού. Η κατανάλωση αφίδων βρέθηκε να αυξάνει σημαντικά με την αύξηση της θερμοκρασίας, ενώ η επίδραση του φυτού ξενιστή δεν ήταν σημαντική. Επίσης βρέθηκε ότι η κατανάλωση αφίδων αυξάνει γραμμικά από το πρώτο έως το πέμπτο νυμφικό στάδιο σε κάθε θερμοκρασία, φωτοπερίοδο και φυτό ξενιστή.

Παρακολούθηση του πληθυσμού και καταπολέμηση με δολωματικούς ψεκασμούς του *Rhagoletis cerasi* (Diptera: Tephritidae) στην περιοχή Κοζάνης

Ν. Θ. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ και Β. Ι. ΚΑΤΣΟΓΙΑΝΝΟΣ

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

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Μελετήθηκε η πορεία της πτήσης των ενηλίκων της μύγας των κερασιών *Rhagoletis cerasi* L. (Diptera: Tephritidae) σε δύο εγκαταλελειμμένους κερασεώνες της ορεινής κοινότητας Δάφνη Κοζάνης (υψόμετρο περίπου 1050 m) κατά τα έτη 1996 και 1997. Η παρακολούθηση του πληθυσμού έγινε με τη βοήθεια χρωματικών, κολλητικών παγίδων τύπου Rebell. Επίσης, έγιναν δειγματοληψίες καρπών για να καθοριστεί το ύψος της προσβολής των κερασιών στους δύο κερασεώνες. Το 1997 εφαρμόστηκαν σε έναν εκ των δύο κερασεώνων δύο δολωματικοί ψεκασμοί την 1η και 10η Ιουνίου με υδατικό διάλυμα της πρωτεΐνης *Dacus* bait και του εντομοκτόνου fenthion σε αναλογία 4 και 0,3% αντίστοιχα. Και τα δύο έτη η έναρξη της πτήσης σημειώθηκε τέλη Μαΐου, ενώ το τέλος της πτήσης περί τα τέλη Ιουλίου. Το 1996 συνελήφθησαν συνολικά 1663 και 719 ενήλικα ανά παγίδα, ενώ το ποσοστό προσβολής των καρπών ήταν 84,4 και 50,2% στον πρώτο και στο δεύτερο κερασεώνα αντίστοιχα. Το 1997 στον δεύτερο κερασεώνα όπου πραγματοποιήθηκαν οι δολωματικοί ψεκασμοί, ο μέσος αριθμός των συλληφθέντων εντόμων στις παγίδες ήταν περίπου 15 φορές μικρότερος απ' αυτόν του μάρτυρα (πρώτος κερασεώνας) (40,0 έναντι 580,7 ενηλίκων ανά παγίδα αντίστοιχα) και το ποσοστό προσβολής των κερασιών 10 φορές μικρότερο (7,6% και 77,8% αντίστοιχα). Τα παραπάνω αποτελέσματα δείχνουν πως οι δολωματικοί ψεκασμοί που πραγματοποιήθηκαν ήταν αρκετά αποτελεσματικοί εναντίον του *R. cerasi* σε συνθήκες της βόρειας Ελλάδας ακόμα και όταν η πυκνότητα του πληθυσμού του εντόμου ήταν ιδιαίτερα υψηλή.

Εισαγωγή

Η μύγα των κερασιών *Rhagoletis cerasi* L. (Diptera: Tephritidae) είναι ο σημαντικότερος εχθρός της κερασιάς στη χώρα μας και συχνά προκαλεί σοβαρές ζημιές κυρίως στις όψιμες ποικιλίες. Το έντομο έχει μια γενεά το έτος και διαχειμάζει στο έδαφος ως νύμφη σε διάπαυση. Τα ενήλικα εξέρχονται από τις νύμφες την άνοιξη έως και τις αρχές του καλοκαιριού. Σε λίγες μέρες ωριμάζουν αναπαραγωγικά, συζευγνύονται και στην συνέχεια αρχίζουν να ωτοκοούν σε ημιώριμους κυρίως καρπούς. Συνήθως, εναποτίθεται ένα αυγό σε κάθε καρπό. Η προνύμφη αναπτύσσεται τρώγοντας το μεσοκάρπιο και καταστρέφοντας με τον τρόπο αυτό τον καρπό (Κατσόγιαννος 1996, Τζανακάκης και Κατσόγιαννος 1998).

Η καταπολέμηση του εντόμου στις περισσότερες περιοχές της χώρας γίνεται με την εφαρμογή δύο προληπτικών ψεκασμών καλύψεως (Ανώνυμοι 1973). Οι ψεκασμοί αυτοί εφαρμόζονται συνήθως "ημερολογιακά" δηλαδή ανεξάρτητα από τη διαπίστωση ή όχι της παρουσίας του εντόμου. Καθώς η εμφάνιση των ενηλίκων και η προσβολή των καρπών εντοπίζονται χρονικά πολύ κοντά στη συγκομιδή, συχνά δεν μπορούμε να επέμβουμε αποτελεσματικά χωρίς τον κίνδυνο να έχουμε ανεπίτρεπτα υπολείμματα εντομοκτόνων στα κεράσια. Τα τελευταία όμως χρόνια εφαρμόστηκαν

με επιτυχία στην Κρήτη και δολωματικοί ψεκασμοί (Ε. Αγγελάκης, προσωπική επικοινωνία, Ηλιοτάκης et al. 1989, Χανιωτάκης και συνεργάτες 1991). Οι ψεκασμοί αυτοί είναι ηπιότεροι για το οικοσύστημα απ' ό,τι οι ψεκασμοί καλύψεως και μπορούν να ενταχθούν σε προγράμματα ολοκληρωμένης καταπολέμησης.

Βασική προϋπόθεση για την επιτυχή καταπολέμηση του εντόμου σε μια περιοχή είναι η γνώση της φαινολογίας του στη συγκεκριμένη περιοχή. Η παρακολούθηση του ενήλικου πληθυσμού γίνεται σε αρκετές Ευρωπαϊκές χώρες με τη χρήση κίτρινων χρωματικών παγίδων τύπου Rebell (Remund and Boller 1978). Προσπάθειες μελέτης της φαινολογίας του εντόμου έχουν γίνει από διάφορους ερευνητές σε διάφορες περιοχές της χώρας μας και κυρίως στην Κρήτη και Θεσσαλονίκη (Κορμούσης και Μπουχέλος 1954, Fimiani 1983, Neuenschwander et al. 1983, Haniotakis et al. 1989, Χανιωτάκης και συνεργάτες 1991, Κατσόγιαννος και συνεργάτες 1994, Κατσόγιαννος 1996).

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η πορεία της πτήσης των ενηλίκων του *R. cerasi* και του βαθμού προσβολής των κερασιών σε δύο μη εμπορικούς ορεινούς οπωρώνες της περιοχής Κοζάνης. Επίσης, έγινε προσπάθεια για την καταπολέμησή του με την εφαρμογή δολωματικών ψεκασμών.

Υλικά - Μέθοδοι

Η μελέτη πραγματοποιήθηκε την άνοιξη και το θέρος των ετών 1996 και 1997 σε κερασιές της κοινότητας Δάφνη Κοζάνης που βρίσκεται περίπου 80 km δυτικά της Κοζάνης σε υψόμετρο 1050 m. Στην περιοχή δεν υπάρχουν συστηματικοί κερασεώνες αλλά μόνο διάσπαρτες ομάδες δέντρων τα περισσότερα εκ των οποίων δε δέχονται καλλιεργητικές φροντίδες. Καλλιεργούνται τοπικές ποικιλίες που ωριμάζουν από τα μέσα έως και τα τέλη Ιουνίου. Τα περισσότερα δέντρα είναι ηλικίας μεγαλύτερης των 15 - 20 ετών. Στη περιοχή δε γίνονται ψεκασμοί με εντομοκτόνα, τουλάχιστον τα τελευταία 20 έτη. Η προσβολή των κερασιών είναι κάθε έτος ιδιαίτερα υψηλή με αποτέλεσμα η συγκομιδή να περιορίζεται στα πρώτα κεράσια που ωριμάζουν.

Για τις ανάγκες του πειράματος επιλέχθηκαν δύο ομάδες δέντρων (Α και Β) που η κάθε μία αποτελούνταν από 10 περίπου δέντρα μεγάλης ηλικίας. Η απόσταση μεταξύ των δύο ομάδων ήταν περίπου 300 m.

Το 1996 μελετήθηκε η πορεία της πτήσης των ενηλίκων και η προσβολή των καρπών στις δύο ομάδες των δέντρων που προαναφέρθηκαν. Αναρτήθηκαν από 2 χρωματικές παγίδες τύπου Rebell® (Swiss Federal Research Station for Arboiculture, Horticulture and Viticulture, Waedenswil, Switzerland) σε κάθε ομάδα δέντρων, στις 13 Μαΐου. Οι παγίδες τοποθετήθηκαν σε σκιερό μέρος της νοτιοανατολικής πλευράς της κόμης των δέντρων, σε ύψος 1,5 - 1,8 m από το έδαφος και ελέγχονταν στην αρχή δύο φορές την εβδομάδα και στη συνέχεια κάθε εβδομάδα, έως το τέλος της πτήσης του εντόμου. Την εποχή της συγκομιδής των κερασιών συλλέχθηκαν δείγματα καρπών από τα δέντρα των δύο ομάδων και μεταφέρθηκαν στο εργαστήριο (25 °C θερμοκρασία, 65 ± 5 % σχετική υγρασία). Οι καρποί τοποθετήθηκαν σε πλαστικές λεκάνες πάνω σε στρώμα λεπτής και ξηρής άμμου. Σε τακτά χρονικά διαστήματα, για περίπου ένα μήνα, γινόταν έλεγχος των δειγμάτων και καταμέτρηση των νυμφών και προνυμφών που εξέρχονταν από τους καρπούς.

Το 1997 τοποθετήθηκαν 3 παγίδες Rebell σε κάθε ομάδα δέντρων, στις 15 Μαΐου. Ο έλεγχος των παγίδων γίνονταν όπως περιγράφεται παραπάνω. Η ομάδα δέντρων Α χρησιμοποιήθηκε ως μάρτυρας και δε δέχθηκε καμία χημική επέμβαση καθ' όλη τη

διάρκεια της περιόδου. Στην ομάδα Β πραγματοποιήθηκαν δύο δολωματικοί ψεκασμοί την 1η και 10η Ιουνίου. Ο πρώτος ψεκασμός έγινε μία εβδομάδα μετά τις πρώτες συλλήψεις στις παγίδες, ενώ ο δεύτερος μετά από βροχοπτώσεις που σημειώθηκαν στις 6 και 8 Ιουνίου. Οι ψεκασμοί έγιναν με επινώτιο ψεκαστήρα από το έδαφος. Το ψεκαστικό υγρό ήταν υδατικό διάλυμα της πρωτεΐνης *Dacus bait* (Άλεισις Α.Ε.) σε αναλογία 4% και του εντομοκτόνου fenthion (Bayer, Ελλάς) σε αναλογία 0.3% (δραστική ουσία). Ψεκάστηκαν 5 δέντρα με 400 - 600 ml ψεκαστικού υγρού το καθένα. Το ψεκαστικό υγρό εφαρμόζονταν σε 2 κλαδιά που βρισκόταν στη βάση της κόμης του κάθε δέντρου και σε αντίθετη κατεύθυνση το ένα από το άλλο. Ο δεύτερος ψεκασμός εφαρμόστηκε στα ίδια δέντρα και κλαδιά που εφαρμόστηκε και ο πρώτος.

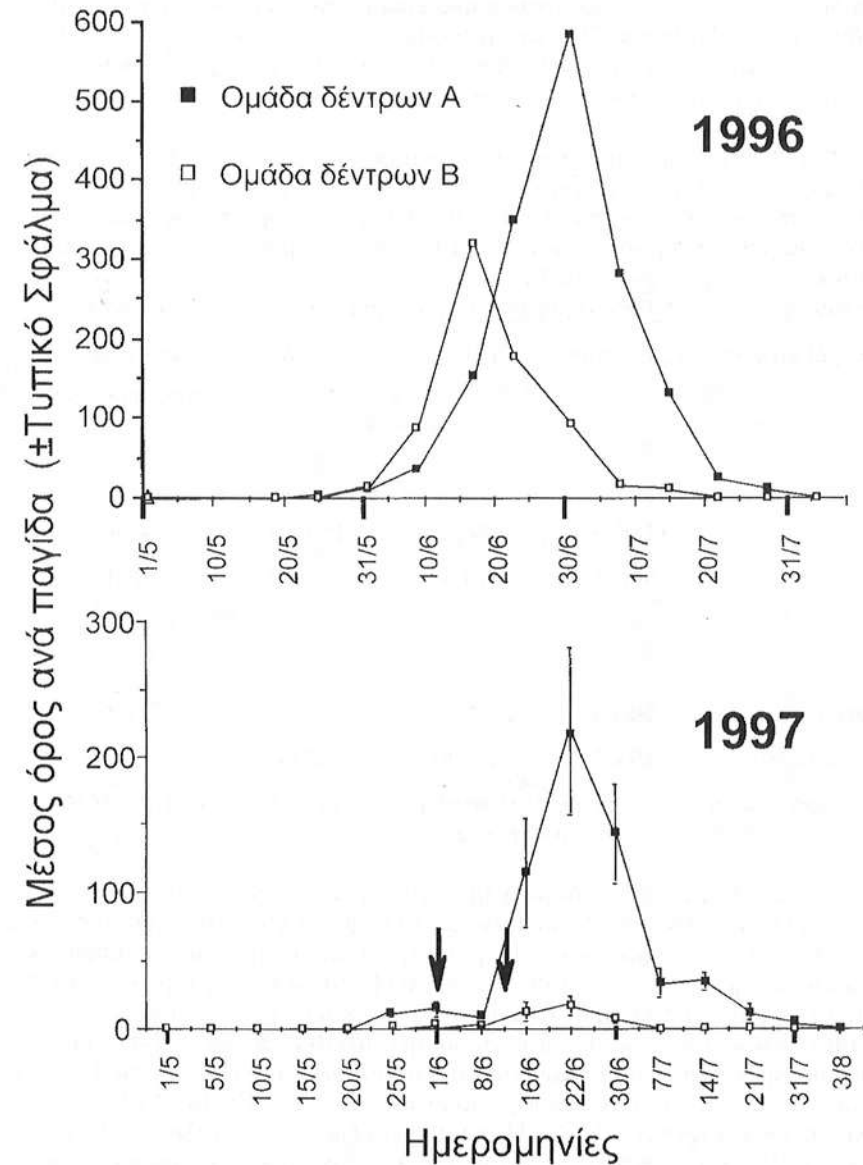
Η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των ψεκασμών έγινε με την σύγκριση του ποσοστού προσβολής κερασιών που συλλέχθηκαν από τους δύο οπωρώνες την εποχή συγκομιδής των καρπών και του αριθμού των συλλήψεων των ενηλίκων στις παγίδες. Για την αξιολόγηση της προσβολής των καρπών λαμβάνονταν δείγμα τουλάχιστον 100 κερασιών από 5 πειραματικά δέντρα κάθε ομάδας. Τα δείγματα μεταφέρονταν στο εργαστήριο και ελέγχονταν όπως περιγράφεται παραπάνω. Οι συγκρίσεις μέσω t κρίτηριο ενώ για τα ποσοστά χρησιμοποιήθηκε το χ^2 κριτήριο (Sokal and Rohlf 1995).

Αποτελέσματα - Συζήτηση

Η έναρξη της πτήσης του *R. cerasi* στην περιοχή της Δάφνης Κοζάνης σημειώθηκε και τα δύο έτη στις 25 Μαΐου, το μέγιστο σημειώθηκε στις 30 και 22 Ιουνίου και το τέλος στις 28 και 31 Ιουλίου το 1996 και 1997 αντίστοιχα (Διάγραμμα 1). Ο συνολικός αριθμός των συλληφθέντων εντόμων ανά παγίδα φαίνεται στον Πίνακα 1 και ήταν και τα δύο έτη πολύ υψηλός (μέχρι 1663 έντομα ανά παγίδα), τουλάχιστον εκεί που δεν εφαρμόστηκαν δολωματικοί ψεκασμοί. Η αναλογία φύλου των συλληφθέντων εντόμων ήταν 1,9 και 1,6 (αρσενικά: θηλυκά) για τα έτη 1996 και 1997 αντίστοιχα. Ο πληθυσμός του εντόμου ήταν ιδιαίτερα υψηλός (περισσότερα από 100 άτομα ανά παγίδα ανά εβδομάδα) στο διάστημα από τα μέσα Ιουνίου έως και τις αρχές Ιουλίου και τα δύο έτη των παρατηρήσεων. Η προσβολή των καρπών και τα δύο έτη των παρατηρήσεων ήταν πολύ υψηλή, με εξαίρεση την ομάδα Β το 1997 στην οποία έγιναν δολωματικοί ψεκασμοί (Πίνακας 1).

Ο πληθυσμός του εντόμου και το ποσοστό προσβολής των καρπών που σημειώθηκαν στην παρούσα μελέτη είναι πολύ υψηλότερος από ανάλογες μελέτες που έγιναν σε άλλες περιοχές της βόρειας Ελλάδας καθώς και σε νοτιότερες περιοχές της χώρας (Χανιωτάκης και συνεργάτες 1991, Κατσόγιαννος και συνεργάτες 1994, Κατσόγιαννος και συνεργάτες αδημοσίευστα στοιχεία). Υψηλός πληθυσμός και προσβολή κερασιών σημειώθηκε παλαιότερα και στην κοινότητα Ροδοχωρίου Κοζάνης (περίπου 20 km ανατολικά από τη Δάφνη), επίσης σε μη εμπορικούς κερασεώνες (Fimiani 1983). Η μη λήψη μέτρων για την αντιμετώπιση του εντόμου καθώς και η μη συγκομιδή των καρπών ίσως αποτελούν τις κυριότερες αιτίες για την ανάπτυξη των υψηλών πληθυσμών που παρατηρήθηκαν στις ορεινές κοινότητες της περιοχής Κοζάνης.

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1, στην ομάδα δέντρων Β όπου πραγματοποιήθηκαν οι δύο δολωματικοί ψεκασμοί το 1997, ο μέσος αριθμός των συλληφθέντων εντόμων ήταν περίπου 15 φορές μικρότερος ($t = 6,8$, $df = 4$, $P < 0,05$) απ' αυτόν του μάρτυρα (ομάδα Α) και το ποσοστό προσβολής των κερασιών ήταν 10 φορές μικρότερο (7,6 και 77,8% αντίστοιχα ($t = 13,4$, $df = 8$, $P < 0,05$). Το προηγούμενο έτος (1996), όταν



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1. Πορεία της πτήσης του *R. cerasi* σε δύο ομάδες δέντρων (Α και Β) στο χωριό Δάφνη Κοζάνης τα έτη 1996 και 1997. Στην ομάδα δέντρων Β το 1997 έγιναν δύο δολωματικοί ψεκασμοί την 1η και 10η Ιουλίου. Τα βέλη δείχνουν τις ημερομηνίες εφαρμογής των δολωματικών ψεκασμών. Δύο και τρεις παγίδες Rebell χρησιμοποιήθηκαν σε κάθε μία ομάδα δέντρων το 1996 και 1997 αντίστοιχα.

και οι δύο ομάδες δέντρων δε δέχθηκαν καμία επέμβαση, ο μέσος αριθμός ενηλίκων ανά παγίδα στην ομάδα Β ήταν 2 φορές μικρότερος απ' ό τι στην Α, ενώ το ποσοστό προσβολής των κερασιών ήταν πολύ υψηλό και στις δύο ομάδες (84,4 και 50,2 για την ομάδα Α και Β αντίστοιχα, $\chi^2 = 85,2$, $df = 1$, $P < 0,05$).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Μέσος όρος συλληφθέντων εντόμων ανά παγίδα και ποσοστό προσβολής κερασιών σε δύο ομάδες δέντρων (Α και Β) στην κοινότητα Δάφνη Κοζάνης, κατά τα έτη 1996 και 1997. Το 1996 οι δύο ομάδες δέντρων δεν δέχθηκαν καμία επέμβαση, ενώ το 1997 στην ομάδα Β έγιναν δύο δολωματικοί ψεκασμοί την 1_η και 10_η Ιουνίου.

Κερασεώνες (ομάδες δέντρων)	Μέσος αριθμός εντόμων ανά παγίδα			Ποσοστό προσβολής κερασιών (%)
	Αρσενικά	Θηλυκά	Σύνολο	
1996				
A	1180,5	554,5	1663,0	84,4α
B	505,5	213,5	719,0	50,2β
1997				
A (Αψέκαστα)	356,7α	223,0α	580,7α	77,8α
B (Ψεκασμένα)	19,0β	21,0β	40,0β	7,6β

Μέσοι όροι και ποσοστά στην ίδια στήλη που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά ($P < 0,05$)

Στο Διάγραμμα 1, φαίνεται η πορεία της πτήσης των ενηλίκων στις δύο ομάδες δέντρων και η εποχή εφαρμογής των δολωματικών ψεκασμών στην ομάδα δέντρων Β κατά το 1997. Ο πληθυσμός του *R. cerasi* στην ομάδα Β ήταν πολύ χαμηλός καθ' όλη την διάρκεια της πτήσης του εντόμου, σε αντίθεση με την ομάδα Α στην οποία παρατηρήθηκε υψηλός πληθυσμός από τα μέσα έως και τα τέλη Ιουνίου.

Η προσβολή των καρπών που παρατηρήθηκε το 1997 στην ομάδα δέντρων Β ήταν ελαφρώς υψηλότερη από τα όρια ανεκτής προσβολής της τάξεως του 2-4% που ισχύουν σε άλλες Ευρωπαϊκές χώρες (Anonymous 1991, 1994α, 1994β, 1994γ, Τζανακάκης και Κατσόγιαννος 1998). Η σημαντική μείωση του ενήλικου πληθυσμού και της προσβολής των καρπών που επιτεύχθηκε στην ομάδα δέντρων Β, φαίνεται πως ήταν συνέπεια των δολωματικών ψεκασμών που έγιναν, των οποίων η αποτελεσματικότητα (κατά Abbott = 90,2%) μπορεί να θεωρηθεί ως πολύ ικανοποιητική αν ληφθούν υπόψιν οι ιδιομορφίες του πειράματος και της περιοχής (λίγα δέντρα, γειτονικοί σπρωτώνες, πολύ υψηλός πληθυσμός). Αν και τα στοιχεία της παρούσας μελέτης είναι περιορισμένα, εντούτοις παρέχουν ισχυρές ενδείξεις ότι δολωματικοί ψεκασμοί μπορούν να μειώσουν αποτελεσματικά ακόμα και ιδιαίτερα υψηλούς πληθυσμούς του εντόμου στις συνθήκες της βόρειας Ελλάδας.

Βιβλιογραφία

- Ανώνυμοι, 1973.** Εγχειρίδιον Φυτοπροστασίας. Υπουργ. Εθν. Οικ., Τομέας Γεωργίας, Αθήνα, 133 σελ.
- Anonymous, 1991.** Lotta intergata. Regione Emilia-Romagna. Agricoltura 4/1991 (supplemento), 1-68.
- Anonymous, 1994α.** Pflanzenschutzempfehlungen für den Erwerbobstbau-1994. Eidg. Forschungsanstalt Wädenswil, Schweiz, 32 pp.
- Anonymous, 1994β.** Pflanzenschutzempfehlungen 1994 für Obst und Beeren, Gemüse und Zierpflanzen im Hausgarten. Eidg. Forschungsanstalt Wädenswil, Schweiz, 26 pp.
- Anonymous, 1994γ.** Protection intégrée des arbres fruitiers. Le guide arbo de Changins. Rev. Suisse Vitic., Arboric. Hortic. 26: 1-79.
- Fimiani, P. 1983.** Short note: Larval infestations by *Rhagoletis cerasi* and other insects on sour black cherry fruits in Greece, pp. 60-61 In: In "Fruit Flies of Economic Importance". Cavalloro, R. (ed.). Proc. CEC/IOBC Intern. Symp. Athens, Nov. 1982.
- Haniotakis, G. E., M. Malliaros and M. Kozyrakis. 1989.** Control of the European cherry fruit fly *Rhagoletis cerasi* with bait sprays. pp. 487-493 In: Fruit Flies of Economic Importance. Proc. CEC/IOBC Intern. Symp., Rome 7-10 April 1987. R. Cavalloro (ed.), Balkema, Rotterdam.
- Κατσόγιαννος, Β. Ι. 1996.** Η μύγα των κερασιών. Γεωργία-Κτηνοτροφία 2: 34-44.
- Κατσόγιαννος, Β. Ι., Ν. Κουλούσης, Σ. Παπαδοπούλου, Δ. Τάσκος, Α. Καραϊβαζίδης και Μ. Μανωλάκης. 1994.** Παρακολούθηση του πληθυσμού του εντόμου *Rhagoletis cerasi* σε κερασιές και βυσσινιές στην περιοχή Μίκρας Θεσσαλονίκης και ύψος της προσβολής ορισμένων ποικιλιών. Πρακτικά Δ' Παν/νίου Εντομολ. Συν., Βόλος, 14-17 Οκτ. 1991: 91-100.
- Κορμούσης, Α. και Θ. Μπουχέλος. 1954.** Βιολογική παρακολούθηση και πειραματική καταπολέμησης της *Rhagoletis cerasi* εν Καστρισιώ Πατρών, έτος 1951. Νέα Αγροτική Επιθεώρηση, 91: 260-263.
- Neuenschwander, P., S. Michelakis, K. Russ and E. Höblaus. 1983.** Ecological studies on *Rhagoletis cerasi* L. in Crete for the use of the incompatible insect technique. pp. 41-51. In: In "Fruit Flies of Economic Importance". Cavalloro, R. (ed.). Proc. CEC/IOBC Intern. Symp. Athens, Nov. 1982.
- Remund, U., and E. F. Boller. 1978.** Entwicklung und Anwendungsmöglichkeiten einer neuen visuellen Falle für die Kirschenfliege, *Rhagoletis cerasi* L. Z. Ang. Ent. 77: 348 - 353.
- Sokal, R. R. and F. J. Rohlf. 1995.** Biometry (third edition). Freedman & Company, New York.
- Τζανακάκης, Μ. Ε. και Β. Ι. Κατσόγιαννος. 1998.** Έντομα Καρποφόρων Δέντρων και Αμπέλου. Αγρότυπος, Αθήνα.
- Χανιωτάκης, Γ., Μ. Μαλιάρος, Μ. Κοζυράκης και Κ. Μπονάτσος. 1991.** Πειράματα καταπολέμησης της μίας της κερασιάς *Rhagoletis cerasi* L. Αποτελέσματα πρώτου έτους. Πρακτικά Α' Πανελληνίου Εντομολογικού Συνεδρίου, Αθήνα, Νοέμ. 1985, σελ. 197 - 209.

Population monitoring and control with bait sprays of *Rhagoletis cerasi* (Diptera: Tephritidae) in Kozani, northern Greece

N. T. PAPADOPOULOS and B. I. KATSOYANNOS

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

ABSTRACT

The adult population of the European cherry fruit fly, *Rhagoletis cerasi* L. (Diptera: Tephritidae) was monitored during 1996 and 1997 in two abandoned cherry orchards in Dafni Kozanis, northern Greece, using yellow, sticky-coated Rebell traps. Fruit infestation was determined at harvest by sampling ripe cherries. On 1 and 10 June 1997 we applied in one of the orchards bait sprays with an aqueous solution of the protein hydrolyzate Dacus bait and the insecticide fenthion at a rate of 4,0 and 0,3% respectively. In both years, the first captures were noted at the end of May and the last at the end of July. In 1996, a total of 1663 and 719 adults per trap were captured in the two orchards and the fruit infestation was 84.4 and 50.2% respectively. In 1997, in the sprayed orchard the number of adults captured was 15 times lower than in the unsprayed orchard (40.0 versus 580.7 adults per trap) and fruit infestation 10 times lower (7.6% versus 77.8%). These findings suggest that bait sprays may satisfactorily reduce high population of *R. cerasi* and therefore might be used against this fly in northern Greece.

Επίδραση της θερμοκρασίας στην ανάπτυξη του αρπακτικού εντόμου *Nephus bisignatus* (Boheman) (Coleoptera: Coccinellidae)

Δ.Χ. ΚΟΝΤΟΔΗΜΑΣ και Γ.Ι. ΣΤΑΘΑΣ

*Εργαστήριο Βιολογικής Καταπολέμησης,
Τμήμα Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας,
Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Στ. Δέλτα 8, 145 61 Κηφισιά*

Κατά τη μελέτη της επίδρασης της θερμοκρασίας στην ανάπτυξη του αρπακτικού εντόμου *Nephus bisignatus*, μετρήθηκε η διάρκεια ανάπτυξης των ατελών σταδίων και η διάρκεια της περιόδου προ ωοτοκίας των θηλέων υπό συνθήκες θερμοκρασίας 15 ± 1 , 20 ± 1 , 25 ± 1 , 30 ± 1 °C, σχετικής υγρασίας $65 \pm 2\%$ και φωτόφασης 16 ωρών, επί *Planococcus citri* (Risso) (Homoptera : Pseudococcidae).

Η συνολική διάρκεια ανάπτυξης των ατελών σταδίων ήταν 91.2 ημέρες στους 15° C, 48.0 ημέρες στους 20° C, 31.6 ημέρες στους 25° C και 25.1 ημέρες στους 30° C. Η διάρκεια της περιόδου προ ωοτοκίας των θηλέων στις πιο πάνω θερμοκρασίες ήταν αντίστοιχα 21.8, 10.0, 6.5 και 5.2 ημέρες. Τα κατώτερα θερμοκρασιακά όρια βρέθηκαν: 9.7° C για το στάδιο του ωού, 7.1° C για το 1ο προνυμφικό στάδιο, 8.1° C για το 2ο προνυμφικό στάδιο, 7.4° C για το 3ο προνυμφικό στάδιο, 8.9° C για το 4ο προνυμφικό στάδιο, 10.6° C για το στάδιο της νύμφης και 10.0° C για την έναρξη των ωοτοκίων. Οι θερμοκρασίες σταθερές για τα πιο πάνω στάδια ήταν αντίστοιχα 143, 64, 45, 60, 103, 102 και 101 ημεροβαθμοί.

The influence of temperature on the development of the predator *Nephus bisignatus* (Boheman) (Coleoptera: Coccinellidae)

D.C. KONTODIMAS and G.J. STATHAS

*Laboratory of Biological Control,
Department of Entomology and Agricultural Zoology,
8 S. Delta str., 145 61 Kifissia*

The influence of temperature on the development of the predator *Nephus bisignatus* was studied. The duration of the development of the immature stages and the preoviposition period of the predator *Nephus bisignatus* was studied on *Planococcus citri* (Risso) (Homoptera: Pseudococcidae) under controlled conditions (temperatures: 15 ± 1 , 20 ± 1 , 25 ± 1 , 30 ± 1 °C, relative humidity $65 \pm 2\%$ and photoperiod 16h).

The total duration of the development of the immature stages lasted 91.2 days, 48.0, 31.6 and 25.1, under 15° C, 20° C, 25° C and 30° C, respectively.

The duration of preoviposition period of the females under the above temperatures lasted 21.8, 10.0, 6.5 and 5.2 days, respectively.

The low temperature thresholds of the 1st, 2nd, 3rd, 4th instars, pupa and preoviposition period were counted 9.7° C, 7.1° C, 8.1° C, 7.4° C, 8.9° C, 10.6° C and 10.0° C, respectively. The thermal constants of the above developmental stages were counted 143, 64, 45, 60, 103, 102 and 101 degree-days, respectively.

Παρακολούθηση πληθυσμιακής διακύμανσης του *Cydia pomonella* (L.) στην καρυδιά για την εφαρμογή καταπολεμήσεων

Μ. Ανάγνου Βερονίκη¹ και Δ. Ρούσκα²

¹Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, 145 61 Κηφισιά

²Σταθμός Γεωργικής Έρευνας Βαρδατών Φθιώτιδας, 351 00 Λαμία

Κατά τα έτη 1995-1997 έγινε παρακολούθηση της πληθυσμιακής διακύμανσης της καρπόκαψας, *Cydia (Laspeyresia) pomonella* (L.), Lepidoptera: Tortricidae σε καρυδιές του Σταθμού Γεωργικής Έρευνας Βαρδατών Φθιώτιδας (ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.) με φερομονικές παγίδες φύλου, που εγκαταστάθηκαν ανάμεσα σε δένδρα διαφόρων ποικιλιών με ευρύ φάσμα ωρίμανσης καρπών καθώς και σε μεμονωμένα δένδρα ντόπιων ποικιλιών, εκτός του Ινστιτούτου. Σκοπός ήταν να εφαρμοστούν επεμβάσεις με εντομοκτόνες ουσίες χαμηλής τοξικότητας για τον άνθρωπο, τα ωφέλιμα και το περιβάλλον, όπως είναι οι παρεμποδιστές βιοσύνθεσης χυτίνης των εντόμων, προκειμένου να εισαχθούν σε ένα σύστημα ολοκληρωμένης αντιμετώπισης των εχθρών της καρυδιάς. Ως προϊόν χρησιμοποιήθηκε το triflumuron (Alsystin 25 WP) σε αναλογία 60 γραμ. σκευάσματος σε 100 lit νερό, με ψεκασμούς φυλλώματος και ο αριθμός επεμβάσεων καθορίστηκε από τα μέγιστα των πτήσεων ακμαίων του εντόμου. Τα συγκριτικά αποτελέσματα των μετρήσεων έδειξαν ότι οι προσβολές των καρυδιών που δέχτηκαν τις επεμβάσεις δεν πέρασε το 5%, ενώ σε αντίστοιχα γειτονικά δένδρα εκτός του Σταθμού κυμάνθηκε μεταξύ 40-70%. Οι περιοδικές δειγματοληψίες έδειξαν ότι δεν είχαμε πληθυσμιακές εξάρσεις άλλων ζωικών εχθρών και ότι αριθμός των ωφελίμων δεν φάνηκε να επηρεάστηκε από τις επεμβάσεις.

Μελέτη εποχικής εμφάνισης ειδών της οικογένειας Elateridae

Β. Τσακίρης¹, Ι.Α. Τσιτσιπής¹, L. Furlan², M. Tóth³ και Κ. Ζάρπας¹

¹Εργαστήριο Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας,
Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής και Ζωϊκής Παραγωγής,
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Πεδίον Αρεως, 38 334 Βόλος

²University of Padova, 35020 Agripolis, Italy

³Hungarian Academy of Sciences, H-1525 Budapest, Hungary

Μελετήθηκε η εποχική διακύμανση διαφόρων ειδών σιδηροσκώληκα (Coleoptera: Elateridae), σοβαρών εχθρών διαφόρων καλλιεργειών, στο αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βελεστίνο Μαγνησίας κατά το χρονικό διάστημα από Μάρτιο έως Οκτώβριο 1998 και Απρίλιο έως Σεπτέμβριο 1999. Χρησιμοποιήθηκαν φερομονικές παγίδες σύλληψης αρσενικών, δολωματικές παγίδες εδάφους και έγιναν δειγματοληψίες εδάφους. Τοποθετήθηκαν δέκα φερομονικές παγίδες το 1998 και οκτώ το 1999 σε μία έκταση 10 περίπου στρεμμάτων (200x50m) σε καλλιέργειες σιταριού, καλαμποκιού και ζαχαροτεύτλων. Οι εξατμιστήρες φερομόνης άλλαζαν κάθε μήνα. Κατά το 1998 χρησιμοποιήθηκαν οι φερομόνες των ειδών: *Agriotes lineatus* L., *A. rufipalpis* Brullé, *A. litigious* Rossi, *A. sputator* L. και *A. ustulatus* Schaller. Κατά το 1999 χρησιμοποιήθηκαν οι φερομόνες των ειδών: *A. lineatus*, *A. rufipalpis*, *A. litigious* και *A. brevis*. Με τυχαίοποίηση τοποθετήθηκαν δύο παγίδες ανά είδος φερομόνης που ισαπήχαν 50m. Η δειγματοληψία εδάφους πραγματοποιήθηκε δύο φορές, τον Απρίλιο και το Μάιο, ενώ οι δολωματικές παγίδες (με σπόρους αγρωστωδών ως ελκυστικά) τοποθετήθηκαν κατά το ίδιο χρονικό διάστημα στο χώμα σε μικρό βάθος για παρακολούθηση των προνυμφικών σταδίων. Όλα τα συλληφθέντα τέλεια από τις φερομονικές παγίδες ήταν αρσενικά. Οι παγίδες για τα *A. ustulatus* και *A. sputator* συνέλαβαν πολύ χαμηλούς πληθυσμούς τελείων. Και τα δύο έτη ο μέγιστος αριθμός τελείων συνελήφθη από τις παγίδες με φερομόνη για το *A. rufipalpis*. Οι δειγματοληψίες και η δολωματική παγίδευση εδάφους έδειξαν σχεδόν μηδενικούς πληθυσμούς προνυμφών και για τα δύο έτη της μελέτης. Οι φερομόνες για το είδος *A. rufipalpis* συνέλαβαν κατά το 1999 διπλάσιο και πλέον αριθμό τελείων αρσενικών από ότι το 1998. Παγίδες για ορισμένα είδη προσέλκυσαν και άτομα διαφορετικών ειδών.

ΒΙΟΛΟΓΙΑ – ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ

**Ανάπτυξη του πυρηνοτρήτη της ελιάς
Prays oleae (Bernard) Lesne (Lepidoptera: Hyponomeutidae)
στο μεσοκάρπιο ελαιοκάρπου σε συνθήκες εργαστηρίου**

Δ.Α. Προφήτου – Αθανασιάδου και Αλ.Χ. Χατζηγεωργίου

*Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Ζωολογίας και Παρασιτολογίας,
Σχολή Γεωτεχνικών Επιστημών,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54006 Θεσσαλονίκη*

Ενήλικα θηλυκά και αρσενικά του πυρηνοτρήτη της ελιάς, *Prays oleae*, τα οποία προήλθαν από προσβεβλημένους καρπούς της καρπόβιας γενεάς, από την περιοχή Θέρμης Θεσσαλονίκης, ωτόκησαν σε ελαιοκάρπο ποικιλίας Μεγαρίτικη, σε συνθήκες θερμοκρασίας 20° C, σχετικής υγρασίας 70% και φωτοπεριόδου 16:8 Φ:Σ. Οι παράμετροι που μετρήθηκαν ήταν ο αριθμός των αυγών ανά καρπό, ο αριθμός των εκκολαφθέντων αυγών, των ζωντανών και νεκρών προνυμφών 5^{ου} σταδίου, των νυμφών και των εξερχόμενων ενηλίκων καθώς και το βάρος των νυμφών και η αναλογία φύλου (θηλυκά/αρσενικά). Υπολογίστηκε η διάρκεια ανάπτυξης από αυγό έως προνύμφη 5^{ου} σταδίου, καθώς και η διάρκεια του νυμφικού σταδίου και η διάρκεια από αυγό έως ενήλικο.

Από το Νοέμβριο 1998 έως και τον Απρίλιο 1999 εκτράφηκαν τρεις γενεές του πυρηνοτρήτη στο μεσοκάρπιο του ελαιοκάρπου. Ο αριθμός των αυγών ανά καρπό ήταν περίπου 1,2. Το ποσοστό εκκόλαψης, ανάλογα με τη γενεά, κυμάνθηκε από 94 έως 79%. Η μέση απόδοση σε προνύμφες 5ου σταδίου ήταν πολύ μικρή στην πρώτη γενεά(11%), ενώ στην 2^η και 3^η γενεά ήταν περίπου 71%. Η απόδοση σε ενήλικα ήταν 9% στην πρώτη, 58% στη δεύτερη και 48% στην τρίτη γενεά. Το μέσο βάρος της νύμφης ήταν 6,5 mg η δε αναλογία φύλου (θηλυκά/αρσενικά) ήταν 0,7. Η μέση διάρκεια νυμφικού σταδίου ήταν 9,3 ημέρες, και η μέση διάρκεια από αυγό έως ενήλικο ήταν 61 ημέρες.

**ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ
ΤΟΥ ΑΡΠΑΚΤΙΚΟΥ ΕΝΤΟΜΟΥ *HARMONIA AXYRIDIS* PALLAS
(COLEOPTERA: COCCINELLIDAE)**

Γ.Ι. Σταθάς, Ι. Γιαννόπαπας και Δ.Χ. Κοντοδήμας

*Εργαστήριο Βιολογικής Καταπολέμησης,
Τμήμα Γεωργικής Εντομολογίας και Ζωολογίας,
Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Στ. Δέλτα 8, 145 61-Κηφισιά, Αθήνα*

Η αναπαραγωγική δραστηριότητα του *Harmonia axyridis* μελετήθηκε σε ελεγχόμενες συνθήκες εργαστηρίου, τρεφόμενο επί της αφίδας *Aphis fabae* Scopoli (Homoptera: Aphididae).

Η μέση συνολική γονιμότητα 30 θηλέων του *H. axyridis* σε συνθήκες θερμοκρασίας $25 \pm 1^\circ \text{C}$, σχετικής υγρασίας $65 \pm 2\%$ και φωτοπεριόδου 16 ωρών, ήταν $1.641,6 \pm 420,95$ ωά. Η μέγιστες τιμές της ημερήσιας γονιμότητας κυμάνθηκαν από 59 έως 78 ωά. Σχετικά με τον αριθμό των ωών ανά ωοτοκία, βρέθηκε ότι επί συνόλου 1.671 ωοτοκίων που παρατηρήθηκαν κατά τη διάρκεια της μελέτης, το 13,2% αποτελείτο από 1-10 ωά. Ακολούθως κατά σειρά, οι ωοτοκίες της τάξης των 11-20, 21-30, 31-40, 41-50, 51-60, 61-70 και 71-78 ωών, αντιστοιχούσαν σε ποσοστά 26,5%, 25,7%, 18,3%, 8,5%, 5,5%, 1,8% και 0,5%.

Μετρήθηκε η διάρκεια της προ-ωοτοκίας περιόδου υπό την επίδραση διαφόρων σταθερών θερμοκρασιών. Αυτή, σε συνθήκες θερμοκρασίας $15 \pm 1^\circ \text{C}$, $20 \pm 1^\circ \text{C}$, $25 \pm 1^\circ \text{C}$ και $30 \pm 1^\circ \text{C}$, (σχετικής υγρασίας $65 \pm 2\%$ και φωτοπεριόδου 16 ωρών σε όλες τις περιπτώσεις), ήταν αντίστοιχα 21, 10,8, 7,2 και 4,6 ημέρες. Από τις μετρήσεις αυτές, υπολογίστηκε ότι το κατώτερο θερμικό όριο ανάπτυξης της προ-ωοτοκίας περιόδου είναι $11,3^\circ \text{C}$ και η θερμική σταθερά 90,1 ημεροβαθμοί.

Εξετάστηκαν οι ωοθήκες με ανατομές των ακμαίων και βρέθηκε ότι κάθε ωοθήκη αποτελείται από 30 ωοφόρους σωλήνες.

**Προκαταρκτικές παρατηρήσεις πάνω στη βιολογία των Psyllidae
της φιστικιάς στην περιοχή της Ανατολικής Αττικής**

Α. ΤΣΟΥΡΓΙΑΝΝΗ ΚΑΙ Κ. ΣΟΥΛΙΩΤΗΣ

*Εργαστήριο Γεωργικής Εντομολογίας,
Τμήμα Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας,
Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Στ. Δέλτα 8, 145 61 Κηφισιά, Αθήνα*

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στους φιστικεώνες της Αττικής μετά το 1996, εμφανίστηκε ένας νέος εχθρός που αποδίδεται σε έντομα της οικογένειας Psyllidae, αφού πρόκειται για τα είδη *Agonoscena cisti* και *Agonoscena pistaciae*.

Από τα δύο αυτά είδη, πρώτο στις αρχές Απριλίου εμφανίζεται στις φιστικιές της περιοχής το *A. cisti*, το οποίο διατηρείται σε μικρούς μέχρι μέτριους πληθυσμούς έως τα τέλη Ιουλίου. Το *A. pistaciae* εμφανίζεται σχεδόν ταυτόχρονα με το προηγούμενο είδος, αυτό διατηρείται στη φύση σε πολύ χαμηλούς πληθυσμούς σχεδόν μέχρι τα μέσα Ιουλίου, ενώ στη συνέχεια ο πληθυσμός του εντόμου παρουσιάζει αλματώδη αύξηση, η οποία μέχρι τα μέσα Οκτωβρίου φτάνει σε πολύ υψηλά επίπεδα. Μετά ακολουθεί απότομη πτώση και ο μηδενισμός του πληθυσμού του εντόμου συμπίπτει με την τελική πτώση των φύλλων της φιστικιάς, που ολοκληρώνεται σχεδόν στα μέσα Νοεμβρίου.

Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια στη φιστικιά (*Pistacia vera* L.), παρατηρήθηκαν ζημιές που αποδίδονται σε έντομα της οικογένειας Psyllidae. Οι ζημιές αυτές είναι χαρακτηριστικές προσβολές που προκαλούν τα Psyllidae και αφορούν την εξασθένηση των φυτών, όπως και την κακή ανάπτυξη των βλαστών και των ανθοφόρων οφθαλμών (Balachowsky & Mesnil 1936, Bonnemaïson 1965). Είναι επίσης η δημιουργία μελιτώματος στα φύλλα και τους καρπούς, η πρόωρη πτώση των φύλλων, η υποβαθμισμένη ποιότητα των καρπών και η μειωμένη παραγωγή όχι μόνον του έτους που εμφανίζεται η προσβολή αλλά και η μειωμένη απόδοση του επόμενου έτους (Ζαρταλούδης et al. 1996, Ναβροζίδης et al. 1997).

Από μελέτες που έγιναν σε χώρες της Μέσης Ανατολής, την Ιταλία και την Ελλάδα, όπου κυρίως καλλιεργείται η φιστικιά, προκύπτει ότι στην γειτονική Τουρκία το επικρατέστερο Psyllidae είναι το *Agonoscena viridis* Bajeva το οποίο συνυπάρχει με τα είδη *Agonoscena cisti* (Puton), *Agonoscena targionii* (Licht) και *Agonoscena succincta* (Heeger) (Lodos & Onncar 1985). Στο Ιράκ όμως επικρατέστερο είναι το *A. targionii*, ενώ το ίδιο έντομο φαίνεται να επικρατεί και στη Σικελία της Ιταλίας όπου καλλιεργείται η φιστικιά (Mohammets & Sheet 1989), είναι δε το μόνο Psyllidae που προσβάλλει στη πιο πάνω περιοχή τα φυτά του γένους *Pistacia* (Rapisarda 1986). Τέλος στους φιστικεώνες της Ελλάδας, συνυπάρχουν σε μεγάλους πληθυσμούς τα είδη *A. cisti*, *A. targionii* και *Agonoscena pistaciae* (Burck. & Laut.) (Lauterer et al. 1998) ενώ τελευταία σε δείγματα

που προέρχονταν από τον Αυλώνα και Αναβύσσο Αττικής όπως και από τους Αγ. Θεοδώρους Κορινθίας, βρέθηκε και το είδος *Megagonoscena gallicola* (Burck. & Laut.) (Σουλιώτης και Τσούργιαννη 1999).

Απ' ότι προκύπτει από την βιβλιογραφία, οι μέχρι σήμερα εργασίες αναφέρονται στα επικρατούντα είδη των Psyllidae της φιστικιάς, όπως και σε λίγες πληροφορίες σχετικά με τα πιο πάνω είδη.

Στόχος της εργασίας είναι η διερεύνηση των βιολογικών στοιχείων των ειδών που επικρατούν στην Αττική καθώς και η πληθυσμιακή τους διακύμανση, στοιχεία απαραίτητα προκειμένου να σχεδιασθεί ένα πρόγραμμα ολοκληρωμένης αντιμετώπισης των πιο πάνω εχθρών.

Υλικά - Μέθοδοι

Η μελέτη αυτή έγινε κατά την διετία 1998-1999 στην περιοχή Αναβύσσου Αττικής, σε αφέκαστο φιστικεώνα με 450 δέντρα. Για την παρακολούθηση του πληθυσμού των Psyllidae, λαμβάνονταν δείγματα κάθε εβδομάδα από αρχές Απριλίου μέχρι τα τέλη Νοεμβρίου κάθε έτους.

Η μέθοδος δειγματοληψίας βασίστηκε σε τεχνικές που χρησιμοποιούνται στους οπωρώνες:

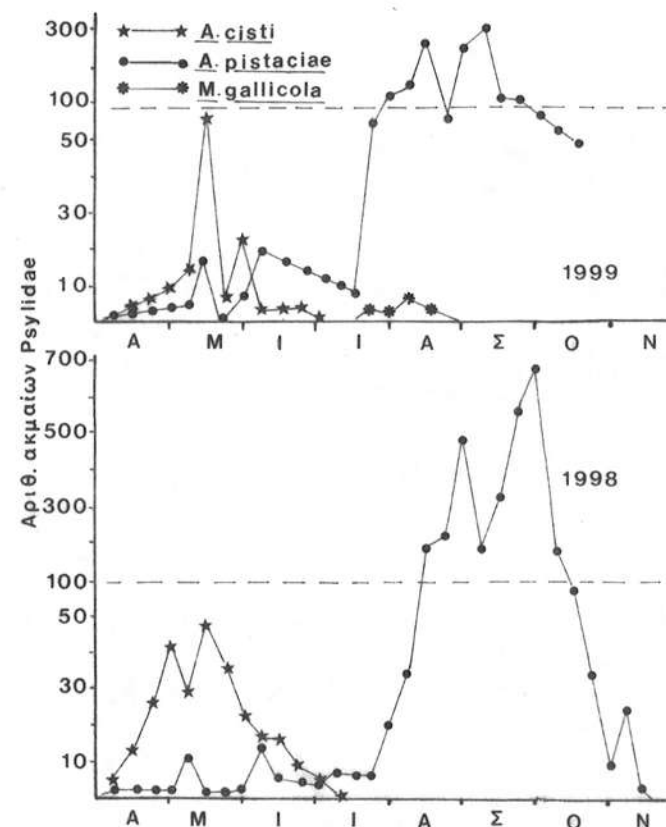
1. Τίναγμα κλάδων για την κατάρριψη των ακμαίων σε 10 δέντρα και 4 κλάδους ανά δέντρο, τις πρωινές κυρίως ώρες (Burts & Brunner 1981).
2. Οπτικός έλεγχος για την καταγραφή των ατελών σταδίων (ωά και νύμφες L₁₋₃ και L₄₋₅), λαμβάνοντας τέσσερις κλάδους ανά δέντρο σε δέκα δέντρα (Σύνολο κάθε δειγματοληψίας 40 κλάδοι).

Αποτελέσματα - Συζήτηση

Απ' ότι προκύπτει από την επεξεργασία των στοιχείων της παρούσης εργασίας, τα Psyllidae στους φιστικεώνες της περιοχής Αναβύσσου της Α. Αττικής είναι τα είδη: *A. cisti*, *A. pistaciae* και *M. gallicola*. Από αυτά το *A. cisti* εμφανίζεται την άνοιξη και διατηρείται στη φύση μέχρι αρχές του καλοκαιριού ολοκληρώνοντας δύο γενεές (Εικ. 1). Η πρώτη γενεά διαρκεί από αρχές Απριλίου μέχρι τα μέσα Μαΐου και η δεύτερη γενεά από τα μέσα Μαΐου μέχρι αρχές Ιουλίου.

Το δεύτερο είδος *A. pistaciae* εμφανίζεται σχεδόν ταυτόχρονα με το προηγούμενο είδος και διατηρείται μέχρι αργά το φθινόπωρο όπου το διάστημα αυτό ολοκληρώνει τέσσερις γενεές. Διαπιστώνεται ακόμη ότι το *A. pistaciae* κατά το διάστημα των δύο πρώτων γενεών, δηλαδή από αρχές Απριλίου μέχρι τέλη Μαΐου, που διαρκεί η πρώτη γενεά και από τέλη Μαΐου μέχρι τέλη Ιουλίου που διαρκεί η δεύτερη γενεά, το έντομο συναντάται στον φιστικεώνα σε πολύ χαμηλούς πληθυσμούς. Στη συνέχεια ο πληθυσμός των εντόμων αυξάνει απότομα και διατηρείται σε υψηλά επίπεδα μέχρι τα μέσα Οκτωβρίου, οπότε ακολουθεί ραγδαία πτώση και ο μηδενισμός του πληθυσμού στα τέλη Νοεμβρίου που ακολουθεί την πτώση των φύλλων. Το διάστημα αυτό των υψηλών πληθυσμών, δηλαδή από τα τέλη Ιουλίου μέχρι τα μέσα Σεπτεμβρίου το *A. pistaciae* παρουσιάζει την τρίτη γενεά, ενώ από τα μέσα Σεπτεμβρίου και μετά εμφανίζεται η τέταρτη και τελευταία γενεά του. Είναι πιθανόν, λίγο πριν την τελική πτώση των φύλλων της φιστικιάς το έντομο αυτό

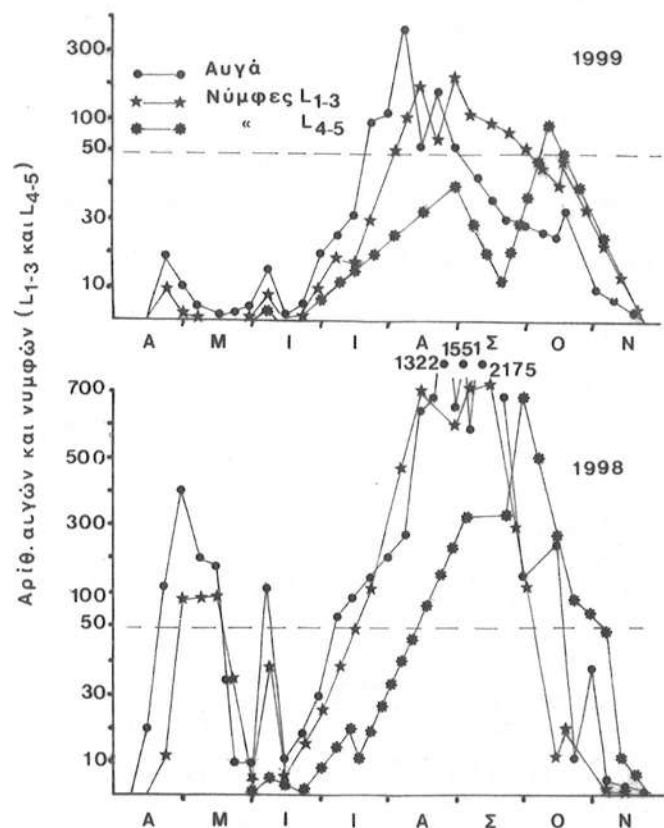
να επιχειρεί και πέμπτη γενεά η οποία αν όντως επιχειρείται, θα πρέπει να παραμένει ατελής.



Εικόνα 1. Αριθμός ακμαίων *A. cisti*, *A. pistaciae* και *M. gallicola*, που συνελέγησαν στην περιοχή Αναβύσσου Αττικής κατά την διετία 1998-1999.

Το τρίτο Psyllidae στην προαναφερθείσα περιοχή, το *M. gallicola* εμφανίστηκε μόνο κατά το δεύτερο χρόνο των παρατηρήσεων σε μικρούς μόνο πληθυσμούς από τα μέσα Ιουλίου μέχρι τα τέλη Αυγούστου. Στην εικόνα 2 εξ' άλλου φαίνεται η εξέλιξη των πληθυσμών των ατελών σταδίων των τριών Psyllidae της φιστικιάς (ωών-νυμφών L₁₋₃ και L₄₋₅), αφού θεωρείται δύσκολος αν όχι αδύνατος ο διαχωρισμός στο στάδιο του αυγού και της νύμφης. Εκτός των άλλων στην εικόνα αυτή φαίνεται ότι τα ατελή στάδια των ειδών της ψύλλας ακολουθούν την αυτή πληθυσμιακή πορεία των ακμαίων, καθότι από την αρχή της εμφάνισής τους στη φύση, μέχρι τα μέσα Ιουλίου είναι σε μικρούς πληθυσμούς και βραδεία εξέλιξη, αφού οι πρώτες εναποθέσεις των αυγών παρατηρούνται στις αρχές Απριλίου, λίγες μέρες αργότερα εκκολάπτονται οι νύμφες L₁₋₃, ενώ οι αντίστοιχες νύμφες L₄₋₅ παρατηρούνται σχεδόν μετά πάροδο δύο και πλέον μηνών. Επιπλέον το διάστημα από τα τέλη Ιουλίου μέχρι αργά τον Νοέμβριο όπου εντοπίζονται οι υψηλοί πληθυσμοί του

εντόμου, ο αριθμός των αυγών που εναποτίθενται είναι υπερδιπλάσιος των νυμφών L₁₋₃ και τριπλάσιος των νυμφών L₄₋₅ που εξελίσσονται. Την ίδια εποχή το μέγιστο των εναποθέσεων των αυγών και των νυμφών L₁₋₃ τοποθετείται περί τα μέσα Αυγούστου, ενώ εκείνο των L₄₋₅ σχεδόν ένα μήνα αργότερα, πράγμα που δείχνει επίσης την αργή τους εξέλιξη.



Εικόνα 2. Αριθμός αυγών και νυμφών (L₁₋₃ και L₄₋₅) των Psyllidae ανά δειγματοληψία στην περιοχή Αναβύσσου Αττικής κατά την διετία 1998-1999.

Θα πρέπει ίσως να τονισθεί ότι η προσβολή των Psyllidae στην φιστικιά αρχίζει σιγά σιγά την άνοιξη με την εναπόθεση των αυγών στα φύλλα. Το πρόβλημα όμως γίνεται σοβαρό κυρίως μετά τις πρώτες ημέρες του Αυγούστου όταν απότομα στο φιστικεώνα εμφανίζονται οι πληθυσμοί κυρίως του *A. pistaciae*. Τότε σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα, φύλλα και καρποί φέρουν τα γνωστά συμπτώματα ενώ στα φύλλα υπάρχουν σε μεγάλους πληθυσμούς όλα τα στάδια του εντόμου.

Τέλος σε ότι αφορά τους ωφέλιμους οργανισμούς θα πρέπει να γίνει γνωστό ότι από τα τέλη Αυγούστου και μετά είναι πολυπληθής η παρουσία των αρπακτικών κυρίως του *Chrysoperla carnea* Steph. και του *Anthocoris nemoralis* F. όπως και του ενδοπαράσιτου

Phyllaerphagus pistaciae (Farrriere) (Himenoptera: Chalcididae). Τα έντομα αυτά το διάστημα από μέσα Αυγούστου μέχρι τέλη Οκτωβρίου βρέθηκαν σε πράγματι αξιολογούς πληθυσμούς.

Βιβλιογραφία

- Αναγνωστόπουλος, Π., 1934. Η φιστικιά στην Ελλάδα. Εκδόσεις Πάσχα, Αθήνα, σελ. 125.
- Balachowsky, A., Mensil, L., 1936. Les insectes nuisibles aux plantes cultivées. Realisation L. Méry Éditions Paris: 284-285.
- Bonnemaison, L., 1953. Les parasites animaux des plantes cultivées et des forêts. Société d'édicions des Ingénieurs Agricoles Paris 144-152.
- Burckhardt, D., Lauterer, P., 1989. Systematics and biology of the Rhinocolinae (Homoptera: Psylloidea). *Jour. Natur. History* **23**: 643-712.
- Butrs, E.C., Brunner, J.E., 1981. Dispersion statistics and a sequential sampling plant for adult pear psylla (*Psylla pyricola* Foerst.). *Jour. Econ. Ent.* **74**: 291-294.
- Ζαρταλούδης, Ζ., Ναβροζίδης, Ε., Σιλέλογλου, Π., Μπόζογλου, Κ., Σέρβης, Δ., Κλειτσινάρης, Α., Παπαϊωακείμ, Ν., 1996. Η ψύλλα της φιστικιάς. Ένας νέος εντομολογικός εχθρός στην Ελλάδα. *Γεωργία και Κτηνοτροφία* **6**: 31-32.
- Lauterer, P., Broumas, T., Drosopoulos, S., Souliotis, C., Tsourgianni, A., 1998. Species of the genus *Agonoscena* (Homoptera, Psyllidae) pests on *Pistacia* and first record of *A. pistaciae* in Greece. *Annls Inst. Benaki (N.S.)* **18**: 123-128.
- Lodos, N., Onncar, A., 1985. Revision of the Turkish species of the genus *Agonoscena* Enderl. (Homoptera: Psylloidea: Aphalaridae). *Turkiye-Bitki-Koruma-Dergisi* **9** (4): 231-238.
- Mohammed, M., Steet, A., 1989. An ecological study on the pistachio psyllid *Agonoscena targionii* (Licht) (Homoptera: Psyllidae) in Mosul region, Iraq.
- Μπουρσουβάνας, Ν., 1980. Η φιστικιά. *Εκδόσεις Κλαπάκη, Λάρισα*. Σελ. 222.
- Μπρούμας, Θ., Σουλιώτης, Κ., Ζδουκόπουλος, Δ., Τσούργιαννη, Α., 1989. Μελέτη της δυναμικής των πληθυσμών της ψύλλας της αχλαδιάς και πειράματα καταπολέμησης. *Πρακτικά 3ου Πανελ. Εντομ. Συνεδρίου, Θεσ/νίκη*: 36-45.
- Ναβροζίδης, Ε., Ζαρταλούδης, Ζ., Σαλπγγίδης, Γ., 1999. Βιολογία και καταπολέμηση της ψύλλας, ενός νέου εχθρού της φιστικιάς στον Νομό Χαλκιδικής. *Πρακτικά 7ου Πανελ. Εντομ. Συνεδρίου, Καβάλα*: 352-356.
- Rapisarda, C., 1985. Noticie preliminari sulla psyllidofauna della Sicilia. *Atti XIV Cong. Naz. Ital. Ent. Palermo*. Evicse, Bagheria: 111-117.
- Souliotis, C., Broumas, T., 1990. Developpement du Psylle du Poirier (*Psylla pyri* L.) dans un verger de la region de Larissa, Greece. *Bull. SROP XIII* (2): 27-30.
- Σουλιώτης, Κ., Τσούργιαννη, Α., 1999. Τα Psyllidae που προσβάλλουν τις φιστικιές της Κεντρικής και Νότιας Ελλάδας. Πρώτη καταγραφή του *Megagonoscena gallicola* (Burck. & Laut.). *Περίληψεις Πρακτικών 8ου Πανελ. Εντομ. Χαλκίδα*, σελ. 37.
- Τζανακάκης, Μ., Κατσόγιαννος, Β., 1998. Εντομα καρποφόρων δέντρων και αμπελού. *Αγρότοπος, Αθήνα*: 283-295.

Preliminary observations on biology of the pistachio psyllids in East Attica area

A.TSOURGIANNI and C. SOULIOTIS

Laboratory of Agricultural Entomology,
Department of Entomology and Agricultural Zoology
Benaki Phytopathological Institute, 8, St. Delta Street, Gr-145 61 Kifissia, Athens

SUMMARY

In Attica area, the species *Agonoscena cisti* and *Agonoscena pistaciae* of the family Psyllidae, were recorded in pistachio-orchards, after 1996.

A. cisti appears first in the beginning of April and its population remains at low till moderate levels by end-July. *A. pistaciae* occurs almost at the same time with the previous species and its population on pistachio-trees is also kept at low levels till end-July. Then its population density presents a rapid increase and peaks till mid-October. The sudden drop and finally the elimination of its population size takes place at the same time with the falling of host plant's leaves, mid-November.

Επίδραση διαφορετικών γύρεων και θερμοκρασιών στην ανάπτυξη, ωοπαραγωγή και μακροβιότητα του αρπακτικού ακάρεως *Euseius (Amblyseius) finlandicus*

Γ.Δ. Μπρούφας και Δ.Σ. Κωβαίος

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

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στο εργαστήριο μελετήθηκαν η ανάπτυξη, ωοπαραγωγή και επιβίωση του αρπακτικού ακάρεως *Euseius (Amblyseius) finlandicus* (Oudemans) σε γύρεις κερασιάς, ροδακινιάς, βερικοκιάς, καρυδιάς, μηλιάς, αχλαδιάς και *Tyrpha* sp. σε θερμοκρασία 20° C και φωτοπερίοδο ΦΣ 16:8. Μελετήθηκε επίσης η ανάπτυξη του ακάρεως σε θερμοκρασίες 15, 20, 25, 27, 30, 32 και 34°C και φωτοπερίοδο ΦΣ 16:8 με τροφή γύρη του φυτού *Tyrpha* sp. Τα ποσοστά επιβίωσης στη διάρκεια της ανήλικης ανάπτυξης ήταν ιδιαίτερα υψηλά στις διαφορετικές γύρεις που δοκιμάστηκαν (88.2 έως 95.9%), με εξαίρεση τη γύρη της ροδακινιάς όπου το ποσοστό επιβίωσης ήταν σημαντικά μικρότερο (67.2%). Η διάρκεια ζωής των θηλυκών και η ωοπαραγωγή ήταν σημαντικά μεγαλύτερες σε άτομα που τρέφονταν με γύρεις κερασιάς, ροδακινιάς, βερικοκιάς, καρυδιάς και *Tyrpha* sp σε σχέση με άτομα που τρέφονταν με γύρεις αχλαδιάς και μηλιάς. Από τις γύρεις που χρησιμοποιήθηκαν, η γύρη του φυτού *Tyrpha* sp. ήταν η ευνοϊκότερη για την ανάπτυξη των πληθυσμών του ακάρεως, ενώ οι γύρεις της μηλιάς και αχλαδιάς ήταν οι λιγότερο ευνοϊκές. Η τιμή της ενδογενούς ταχύτητας αύξησης στις διαφορετικές θερμοκρασίες και τροφή γύρη του φυτού *Tyrpha* sp. κυμάνθηκε από 0.215 σε θερμοκρασία 15° C έως 0.642 σε θερμοκρασία 30° C. Σε θερμοκρασία 34° C, η θνησιμότητα κατά τη διάρκεια της ανήλικης ανάπτυξης ήταν ιδιαίτερα υψηλή και τα ενήλικα θηλυκά δεν απέθεταν αυγά. Τα αποτελέσματα αυτά μπορεί να έχουν ιδιαίτερη σημασία για τη μαζική εκτροφή του ακάρεως στο εργαστήριο και πιθανώς να βοηθήσουν ώστε να ερμηνευθούν οι παρατηρούμενες στο ύπαιθρο αυξομειώσεις πληθυσμών του ακάρεως.

Εισαγωγή

Το αρπακτικό άκαρι *Euseius (Amblyseius) finlandicus* Oudemans αποτελεί ένα από τα πλέον διαδεδομένα είδη του γένους *Euseius* σε φυλλοβόλα δέντρα (Kropczynska and Petanovic 1987, Kropczynska and Tuovinen 1988, Duso and Sbrissa 1990, McMurtry and Croft 1997). Στην Ελλάδα, το *E. finlandicus* έχει βρεθεί σε δασικά αλλά και καλλιεργούμενα δέντρα (Ragusa et al. 1995; Παπαδούλης 1993) σε οπωρώνες ροδακινιάς, κερασιάς, μηλιάς και σε δένδρα καλλωπιστικής δαμασκηνιάς σε πάρκα πόλεων ή σε κήπους σπιτιών (Κωβαίος και Μπρούφας, αδημοσίευτα στοιχεία).

Το *E. finlandicus* θεωρείται σημαντικός φυσικός εχθρός του κόκκινου τετράνυχου της μηλιάς *Panonychus ulmi* σε οπωρώνες μηλιάς και ροδακινιάς (Van de Vrie 1974, 1975,

Gruys 1982, Duso 1992, Koveos and Broufas 2000). Τα είδη του γένους *Euseius* μπορούν να καλύπτουν τις τροφικές τους ανάγκες με την κατανάλωση εναλλακτικών προς την κύρια λεία τους τροφών, όπως γύρης (Abou-Setta and Childers 1989, Grout and Richards 1992, Schausberger 1992, Kostianinen and Hoy 1994, Grafton-Cardwell and Ouyang 1995, Oliver et al. 1996, McMurtry and Croft 1997), ακάρεων άλλων οικογενειών (π.χ. Eriophyidae, Tydeidae) (Schausberger 1992, Schausberger 1998, Van de Vrie 1975, McMurtry 1981, Dicke et al. 1988, Duso 1992) ή μικρόσωμων εντόμων όπως κοκκοειδών (Schausberger 1998).

Η γνώση της θρεπτικής αξίας ορισμένων γύρεων, για το αρπακτικό άκαρι *E. finlandicus* μπορεί να δώσει σημαντικές πληροφορίες για την καλύτερη κατανόηση της δυναμικής των πληθυσμών του στο ύπαιθρο καθώς και την εκτροφή του ακάρεως στο εργαστήριο. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται ένα μέρος των αποτελεσμάτων μιας εκτενούς μελέτης (Broufas and Koveos 2000b) που αφορά την ανάπτυξη του ακάρεως *E. finlandicus* σε διαφορετικές γύρεις και θερμοκρασίες.

Υλικά - Μέθοδοι

Η αποικία του ακάρεως

Η εργαστηριακή αποικία του *E. finlandicus* που χρησιμοποιήθηκε στα πειράματά μας δημιουργήθηκε με άτομα που συλλέχθηκαν από ένα οπωρώνα κερασιάς στην περιοχή Νάουσας. Τα άτομα της αποικίας διατηρούνταν επάνω σε κομμένα φύλλα φασολιάς (*Phaseolus vulgaris* L.) που βρίσκονταν σε επαφή με διαβρεγμένη μάζα βαμβακιού μέσα σε πλαστικά κύπελλα με νερό σε θερμοκρασία 25° C και φωτοπερίοδο ΦΣ 16:8. Στην επιφάνεια των φύλλων ως τροφή του αρπακτικού προστίθετο μικρή ποσότητα (2 gr) γύρης του φυτού *Typha* sp.

Γύρεις

Στα πειράματα χρησιμοποιήθηκαν γύρεις που λήφθηκαν από δέντρα μηλιάς (*Malus silvestris* M.), αγλαδιάς (*Pyrus communis* L.), ροδακινιάς (*Prunus persica* L.), κερασιάς (*Prunus avium* L.), βερικοκιάς (*Prunus armeniaca* L.) καρυδιάς (*Juglans regia* L.) καθώς και από το ελεύθερα αναπτυσσόμενο φυτό *Typha* sp. Οι γύρεις διατηρούνταν σε θερμοκρασία -10°C και στη διάρκεια των πειραμάτων σε 0° C.

Ατομική εκτροφή

Για της ανάγκες των πειραμάτων τα ακάρεα διατηρούνταν ατομικά σε κυκλικούς δακτύλιους φύλλων φασολιάς διαμέτρου 2 cm οι οποίοι βρίσκονταν σε επαφή με διαβρεγμένη μάζα βαμβακιού σε κυλινδρικά κελιά διαμέτρου 22,1 mm πλακών ιστοκαλλιέργειας από πολυστεϊρένιο (CORNING®). Σε κάθε δακτύλιο φύλλου φασολιάς προστίθετο μικρή ποσότητα μίας εκ των γύρεων καθώς και ένα μικρό κομμάτι υφάσματος με άφθονες ίνες που χρησίμευαν ως θέσεις ωοτοκίας για το άκαρι.

Ανήλικη ανάπτυξη και επιβίωση του ακάρεως

Σε κάθε δακτύλιο φύλλου μεταφερόταν ένα αυγό του ακάρεως. Οι δακτύλιοι με τα αυγά διατηρούνταν σε φωτοπερίοδο ΦΣ 16:8 και ανάλογα με το πείραμα ή σε μία θερμοκρασία

20° C και με 7 διαφορετικές γύρεις ως τροφή, ή σε 7 διαφορετικές θερμοκρασίες από 15 έως 34°C και με μία γύρη (*Typha* sp.) ως τροφή. Κάθε 8 ώρες καταγράφονταν το στάδιο ανάπτυξης του ακάρεως και ο αριθμός των νεκρών ατόμων.

Αναλογία Φύλου

Για τον προσδιορισμό της αναλογίας φύλου θηλυκά άτομα που είχαν ολοκληρώσει την ανάπτυξη τους σε διαφορετικές γύρεις και θερμοκρασίες αφήθηκαν να αποθέσουν αυγά 6 μέρες μετά την έναρξη της ωοτοκίας. Μετά την εκκόλαψη, τα άτομα αναπτύσσονταν στις ίδιες συνθήκες μέχρι την ενηλικίωση και προσδιοριζόταν η αναλογία φύλου, ως ποσοστό (%) των θηλυκών ατόμων στο σύνολο των απογόνων.

Διάρκεια ζωής και γονιμότητα των ενήλικων ατόμων

Μετά την ενηλικίωση σε κάθε δακτύλιο φύλλου με θηλυκό άτομο μεταφερόταν και ένα αρσενικό άτομο. Κάθε μέρα καταγραφόταν η επιβίωση και η ωοπαράγωγή των ατόμων. Κάθε εβδομάδα γινόταν αντικατάσταση των δακτυλίων φύλλων φασολιάς με άλλους που κόβονταν από τα φυτά.

Η τιμή της ενδογενούς ταχύτητας αύξησης του πληθυσμού του ακάρεως (r_m), στις διαφορετικές τροφές και θερμοκρασίες, προσδιορίστηκε από την εξίσωση

$$\sum_{x=0}^n e^{-rx} l_x m_x = 1$$

όπου x είναι η ηλικία, m_x ο μέσος αριθμός θηλυκών απογόνων ανά θηλυκό στην ηλικία x , ενώ το l_x είναι το ποσοστό επιβίωσης στην ηλικία x . (Birch 1948). Μία σειρά διαδοχικών προσεγγίσεων της τιμής του r χρησιμοποιήθηκαν στην εξίσωση μέχρι να προσδιοριστεί μια τιμή για την οποία το αποτέλεσμα της εξίσωσης να προσεγγίζει τη μονάδα. Η τιμή αυτή του r ορίζεται ως ενδογενής ταχύτητα αύξησης και συμβολίζεται ως r_{max} .

Αποτελέσματα

Επίδραση γύρεων στην ανάπτυξη του ακάρεως

Ανήλικη ανάπτυξη και επιβίωση του ακάρεως

Τα ποσοστά επιβίωσης κατά την ανήλικη ανάπτυξη του ακάρεως διέφεραν μεταξύ των διαφορετικών γύρεων που χρησιμοποιήθηκαν. Στη γύρη της ροδακινιάς το ποσοστό επιβίωσης ήταν 67.2%. Σημαντικά υψηλότερα ποσοστά επιβίωσης βρέθηκαν στις γύρεις κερασιάς (94.2%), βερικοκιάς (95.9%), καρυδιάς (95.2%), παπαρούνας (88.2%), μηλιάς (91.6%) και αγλαδιάς (93.3%).

Σε γύρη του φυτού *Typha* sp., τα ποσοστά επιβίωσης στη διάρκεια της ανήλικης ανάπτυξης ήταν ιδιαίτερα υψηλά (περίπου 90%) σε θερμοκρασίες από 15° C έως 32° C ενώ σε θερμοκρασία 34° C το ποσοστό επιβίωσης ήταν σημαντικά μικρότερο (περίπου 30%).

Αναλογία Φύλου

Ανεξάρτητα από τη γύρη και τη θερμοκρασία στην οποία αναπτύχθηκε το άκαρι, η αναλογία φύλου (αριθμός θηλυκών προς το συνολικό αριθμό θηλυκών και αρσενικών απογόνων) κυμάνθηκε από 67 και 78%.

Ωοπαραγωγή και διάρκεια ζωής των θηλυκών

Θηλυκά άτομα που αναπτύχθηκαν σε γύρεις κερασιάς, ροδακινιάς, βερικοκιάς, καρυδιάς και *Typha sp.* είχαν σημαντικά μεγαλύτερη διάρκεια ζωής από άτομα που αναπτύχθηκαν στις γύρεις αγλαδιάς και μηλιάς (Διάγραμμα 1Α). Επίσης, στις γύρεις κερασιάς, ροδακινιάς, βερικοκιάς, καρυδιάς και *Typha sp.* η μέση συνολική ωοπαραγωγή ήταν σημαντικά υψηλότερη από ότι στις γύρεις αγλαδιάς και μηλιάς (Διάγραμμα 1Β).

Ενδογενής ταχύτητα αύξησης

Οι τιμές της ενδογενούς ταχύτητας αύξησης του πληθυσμού ήταν σημαντικά υψηλότερες σε γύρεις *Typha sp.*, κερασιάς, ροδακινιάς, βερικοκιάς, καρυδιάς, και παπαρούνας (κυμαινόμενες από 0,310 έως και 0,398) από ότι σε γύρεις μηλιάς και αγλαδιάς (0,055 και 0,211 αντίστοιχα). Η μέγιστη τιμή της ενδογενούς ταχύτητας αύξησης παρατηρήθηκε σε γύρη του φυτού *Typha sp.*

Επίδραση της θερμοκρασίας στην ανάπτυξη

Η θερμοκρασία βρέθηκε να επηρεάζει σημαντικά τόσο τη διάρκεια ζωής όσο και την ωοπαραγωγή του ακάρεως, όταν αυτό τρεφόταν με γύρη του φυτού *Typha sp.* (Διάγραμμα 2). Η διάρκεια ζωής μειωνόταν προοδευτικά με την αύξηση της θερμοκρασίας. Η μέγιστη διάρκεια ζωής βρέθηκε να συμβαίνει σε θερμοκρασία 15° C και η ελάχιστη σε 34° C (Διάγραμμα 2Α). Η μέση συνολική ωοπαραγωγή ήταν υψηλή και παραπλήσια σε θερμοκρασίες από 15° C έως και 32° C. Η μέγιστη ωοπαραγωγή βρέθηκε να συμβαίνει σε θερμοκρασία 27° C. Σε θερμοκρασία 34° C η ωοπαραγωγή ήταν σχεδόν μηδενική (Διάγραμμα 2Β).

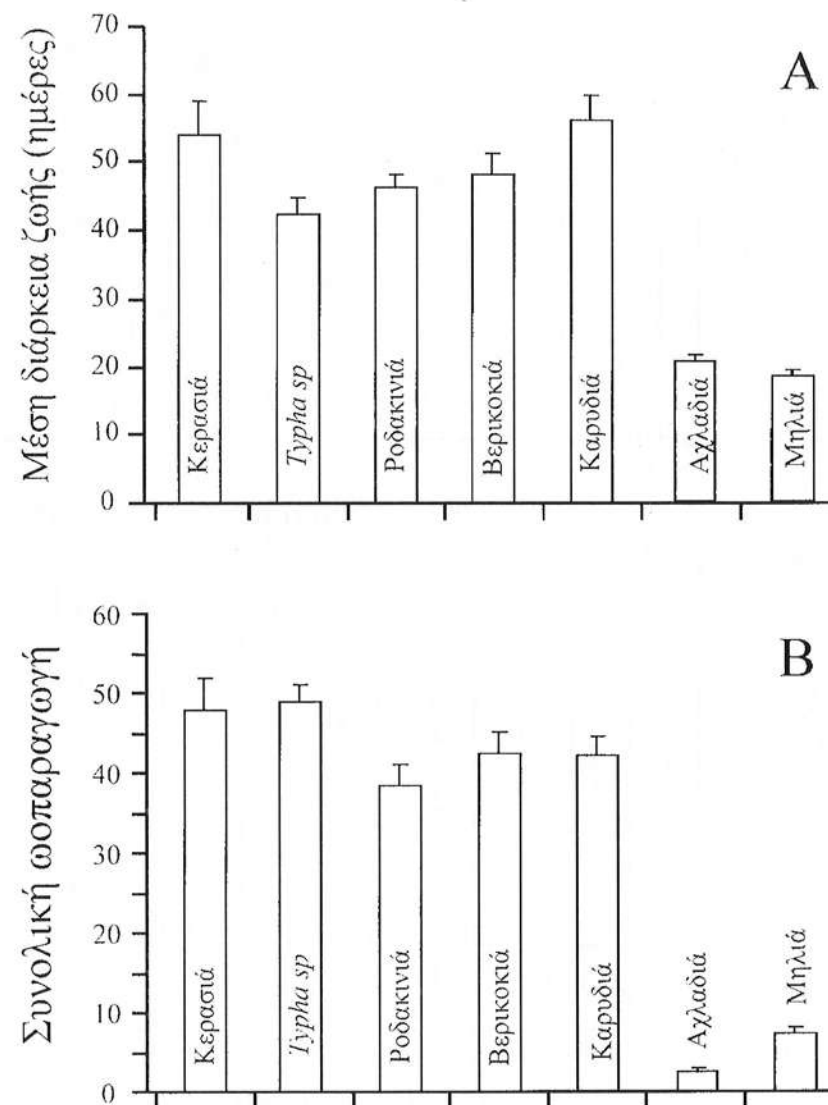
Η μέγιστη τιμή της ενδογενούς ταχύτητας αύξησης παρατηρήθηκε σε θερμοκρασία 30° C (r_m 0,642) και η μικρότερη (r_m 0,0926) σε θερμοκρασία 15° C.

Συζήτηση

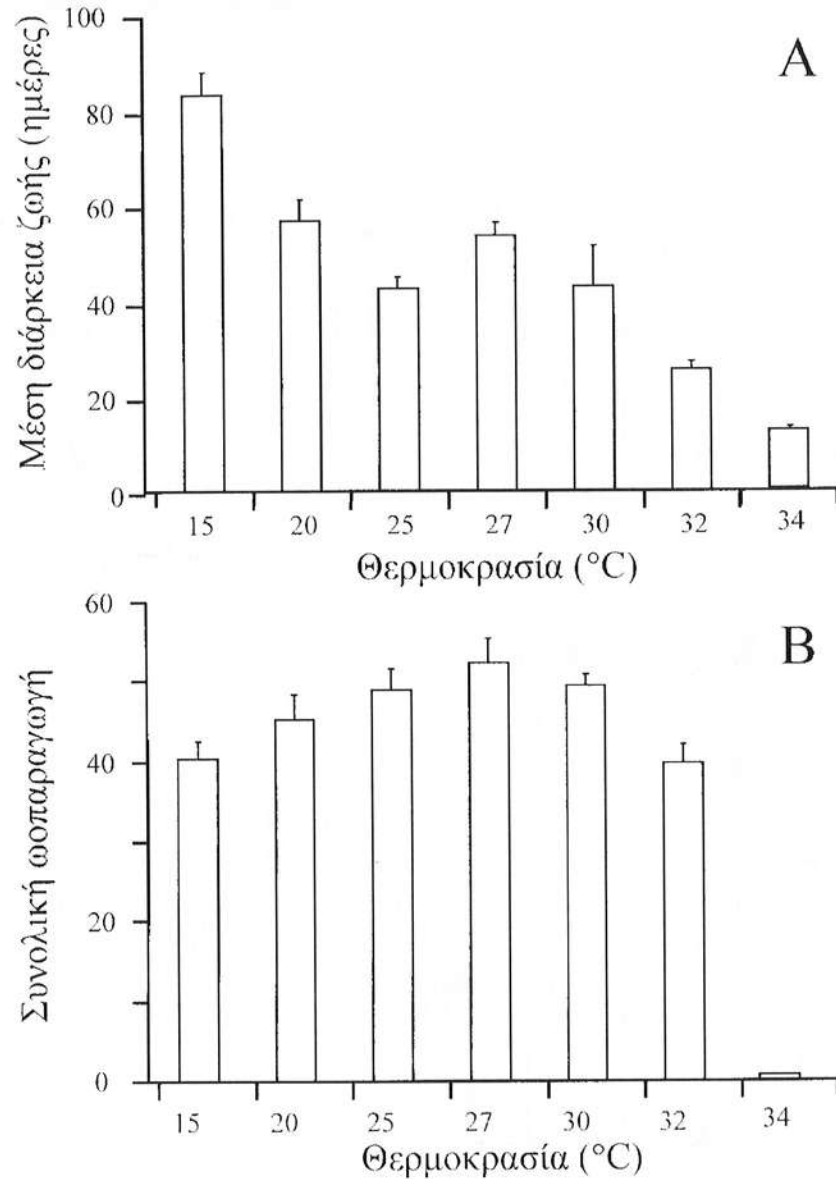
Επίδραση διαφορετικών γύρων

Γύρεις ορισμένων φυτών (κερασιάς, ροδακινιάς, βερικοκιάς, καρυδιάς και *Typha sp.*) βρέθηκε να είναι ιδιαίτερα ευνοϊκές για την ανάπτυξη του ακάρεως, ενώ άλλες γύρες (αγλαδιάς, μηλιάς) δεν ευνόησαν την ανάπτυξη. Οι γύρες αυτές μπορεί να αποτελούν σημαντική τροφή για το άκαρι ιδιαίτερα την περίοδο της άνοιξης όταν οι πληθυσμοί της λείας του που είναι κυρίως άτομα του φυτοφάγου ακάρεως *P. ulmi* είναι χαμηλοί. Σε άλλα είδη του γένους του γένους *Euseius* έχει βρεθεί ότι η παρουσία γύρης στην επιφάνεια των φύλλων σχετίζεται με την αύξηση των πληθυσμών τους στο ύπαιθρο (Grout and Richards 1992, McMurtry and Croft 1997). Επίσης, σε ορισμένα είδη του γένους *Euseius* όπως τα *E. tularensis* Congdon, *E. hibisci* Chant, *E. fustis* (Pritchard and Baker), *E. finlandicus* και *E. mesembrinus* (Dean) έχει βρεθεί ότι η επιβίωση και το αναπαραγωγικό δυναμικό τους ήταν υψηλότερα όταν εκτρέφονταν σε γύρη παρά σε άτομα λείας (Tanigoshi et al. 1981, Abou-

Setta and Childers 1989, Zhao and McMurtry 1990, Schausberger 1992, Kostianen and Hoy 1994, Bruce-Oliver et al. 1996).



ΔΙΑΓ. 1. Μέση διάρκεια ζωής και συνολική ωοπαραγωγή του αρπακτικού ακάρεως *E. finlandicus*, σε διαφορετικές γύρες, θερμοκρασία 20° C και φωτοπερίοδο ΦΣ 16:8.



ΔΙΑΓ. 2. Μέση διάρκεια ζωής και συνολική ωοπαραγωγή του αρπακτικού ακάρεως *E. finlandicus*, σε διαφορετικές θερμοκρασίες, φωτοπερίοδο ΦΣ 16:8 και τροφή γύρη του φυτού *Typha* sp.

Τα διαχειμάζοντα θηλυκά του *E. finlandicus* στη Β. Ελλάδα εγκαταλείπουν τις θέσεις διαχειμάσής τους στα μέσα Μαρτίου περίπου ένα μήνα πριν την εκκόλαψη των διαχειμαζόντων αυγών της λείας (*P. ulmi*) που συμβαίνει στα μέσα Απριλίου (Broufas and Koneos 2000a). Συνεπώς, την περίοδο που μεσολαβεί μεταξύ της επαναδραστηριοποίησης του αρπακτικού και της εκκόλαψης των αυγών της λείας, οι γύρεις που είναι τότε παρούσες στον οπωρώνα αποτελούν σημαντική εναλλακτική τροφή για το άκαρι. Η ποιοτική διαφοροποίηση των γύρων ως προς την καταλληλότητά τους για την ανάπτυξη του ακάρεως που βρέθηκε στα πειράματά μας, μπορεί να σημαίνει ότι νωρίς την άνοιξη πιθανώς να υπάρχει μια γρηγορότερη αύξηση του πληθυσμού σε οπωρώνες κερασιάς, ροδακινιάς και βερικοκιάς σε σχέση με τους οπωρώνες μηλιάς και αχλαδιάς. Όμως για να επιβεβαιωθούν οι υποθέσεις αυτές, θα πρέπει να γίνουν περαιτέρω πειράματα στον αγρό.

Επίδραση της θερμοκρασίας

Η ανάπτυξη των ανήλικων σταδίων του *E. finlandicus* βρέθηκε να συμβαίνει σε ένα εύρος θερμοκρασιών από 15 έως 32° C ενώ η θερμοκρασία των 34° C ήταν οριακή για την ανάπτυξη. Σε ένα άλλο αρπακτικό άκαρι, το *Galendromus helveolus* (Chant) η ανήλικη ανάπτυξη συνέβαινε σε ένα εύρος θερμοκρασιών από 16 έως 32° C, με οριακή όμως θερμοκρασία τους 32° C (Caceres and Childers, 1991).

Σε ορισμένα άλλα είδη της οικογένειας Phytoseiidae η ολοκλήρωση της ανήλικης ανάπτυξης ήταν δυνατή σε θερμοκρασίες μέχρι και 35° C (*Amblyseius largoensis* (Muma) (Yue and Tsai 1996) και *Metaseiulus occidentalis* (Nesbitt) (Tanigoshi et al. 1975) ή ακόμη και μέχρι 40° C (*Amblyseius victoriensis* (Womersley) (James and Taylor 1992).

Η ενδογενής ταχύτητα αύξησης (r_m) του *E. finlandicus* βρέθηκε να επηρεάζεται από τη θερμοκρασία και να λαμβάνει τη μέγιστη τιμή σε θερμοκρασία 30° C. Η θερμοκρασία των 30° C βρέθηκε να είναι η άριστη θερμοκρασία για την αύξηση του πληθυσμού και σε άλλα είδη της οικογένειας Phytoseiidae, όπως τα *Amblyseius bibens* Blommers, *Amblyseius californicus* (McGregor), *G. helveolus* (Chant) και *M. occidentalis* (Nesbitt) (Blommers 1976, Rencken and Pringle 1998; Caceres and Childers 1991, Tanigoshi et al 1975) ενώ για το *A. largoensis* (Muma) η άριστη θερμοκρασία ήταν 25° C (Yue and Tsai 1996).

Στη διάρκεια του θέρους στη βόρεια Ελλάδα η μέση ημερήσια θερμοκρασία σπάνια υπερβαίνει τους 30° C και συνεπώς κατά κανόνα δεν αναμένεται να παρεμποδίζεται η ανάπτυξη των πληθυσμών του *E. finlandicus*. Όμως, στα μέσα του θέρους η ημερήσια θερμοκρασία παρουσιάζει μεγάλες διακυμάνσεις και μπορεί για ορισμένα διαστήματα να υπερβαίνει τους 35° C, δηλαδή το ανώτατο όριο ανάπτυξης του ακάρεως. Συνεπώς, περαιτέρω πειράματα απαιτούνται για να διευκρινιστεί η επίδραση των υψηλών θερμοκρασιών στη δυναμική πληθυσμών του ακάρεως στο ύπαιθρο.

Ευχαριστίες

Εκφράζονται θερμές ευχαριστίες προς το Ι.Κ.Υ. για την υποτροφία που χορήγησε στον κ. Γ. Μπούφα για την εκπόνηση της διδακτορικής του διατριβής, στα πλαίσια της οποίας έγιναν τα πειράματα της εργασίας αυτής.

Βιβλιογραφία

- About Setta, M.M. and C.C. Childers. 1989. Biology of *Euseius mesembrinus* (Acari: Phytoseiidae): life tables and feeding behavior of tetranychid mites on citrus. *Environmental Entomology* 18: 665- 669.
- Birch, L.C. 1948. The intrinsic rate of natural increase of an insect population. *Journal of Animal Ecology* 17: 15- 26.
- Blommers, L. 1976. Capacities for increase and predation in *Amblyseius bibens* (Acari: Phytoseiidae). *Zeitschrift fur Angewandte Entomologie* 81: 225- 244.
- Broufas, G.D. and D.S. Koveos. 2000a. Threshold temperature for post- diapause development and degree-days to hatching of winter eggs of the European red mite *Panonychus ulmi* (Acari: Tetranychidae) in northern Greece. *Environmental Entomology* 29: 710-713.
- Broufas, G.D. and D.S. Koveos, 2000b. Effect of different pollens on development, survivorship and reproduction of *Euseius finlandicus* (Acari: Phytoseiidae). *Environmental Entomology* 29: 743-749.
- Bruce-Oliver, S.J., M.A. Hoy and J.S. Yaninek. 1996. Effect of some food source associated with cassava in Africa on the development, fecundity and longevity of *Euseius fustis* (Pritchard and Baker) (Acari: Phytoseiidae). *Experimental and Applied Acarology* 20: 73- 85.
- Caceres, S. and C.C. Childers. 1991. Biology and life tables of *Galendromus helveolus* (Acari: Phytoseiidae) on Florida citrus. *Environmental Entomology* 20: 224- 229.
- Dicke, M., M.W. Sabelis and M. de Jong. 1988. Analysis of prey preference in phytoseiid mites by using an olfactometer, predation model and electrophoresis. *Experimental and Applied Acarology* 5: 225- 241.
- Duso, C. 1992. Biological control of tetranychid mites in peach orchards of Northern Italy: role of *Amblyseius andersoni* (Chant) and *Amblyseius finlandicus* (Oud.) (Acari: Phytoseiidae). *Acta Phytopathologia et Entomologia Hungarica* 27: 211-217.
- Duso, C. and F. Sbrissa. 1990. Gli Acari Fitoseidi (Acari: Phytoseiidae) del melo nell'Italia settentrionale: distribuzione, biologia, ecologia ed importanza economica. *Bulletin Zoological Agraria Bachicola* 22: 53- 89.
- Grafton-Cardwell, E.E. and Y. Ouyang. 1995. Augmentation of *Euseius tularensis* (Acari: Phytoseiidae) in Citrus. *Environmental Entomology*. 24: 738-747.
- Grout, T.G. and G.I. Richards. 1992. The dietary effect of wind break pollens on longevity and fecundity of a predacious mite *Euseius addoensis addoensis* (Acari: Phytoseiidae) found in citrus orchards in South Africa. *Bulletin of Entomological Research* 82: 317- 320.
- Gruys, P. 1982. Hits and misses: the ecological approach to pest control in orchards. *Entomologia Experimentalis & Applicata* 31: 70- 87.
- James, D. G. and A. Taylor. 1992. Effect of temperature on development and survival of *Amblyseius victoriensis* (Womersley) (Acari: Phytoseiidae). *International Journal of Acarology* 18: 93- 96.
- Koveos, D.S. and G.D. Broufas, 2000. Functional response of *Euseius finlandicus* and *Amblyseius andersoni* to *Panonychus ulmi* on apple and peach leaves in the laboratory. *Experimental and Applied Acarology* 24: 247-256.

- Kostiainen, T. and M.A. Hoy. 1994. Egg- harvesting allows large scale rearing of *Amblyseius finlandicus* (Acari: Phytoseiidae) in the laboratory. *Experimental and Applied Acarology* 18: 155- 165.
- Kropczynska, D. and R. Petanovic. 1987. Contribution to the knowledge of the predacious mites (Acari, Phytoseiidae) of Yugoslavia. *Biosystematika* 13: 81-86.
- Kropczynska, D. and T. Tuovinen. 1988. Occurrence of Phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) on apple trees in Finland. *Annals Agriculturae Fenniae* 27: 305-314.
- McMurtry, J.A. 1981. The use of Phytoseiids for biological control: progress and future prospects. In: *Recent Advances in Knowledge of the Phytoseiidae*. Editor M. A. Hoy, San Diego, December 1981, 92p.
- McMurtry, J.S. and B.A. Croft. 1997. Life- style of Phytoseiid mites and their roles in biological control. *Annual Review of Entomology* 42: 291- 321.
- Oliver, S.J.B., M.A. Hoy and J.S. Yaninek. 1996. Effect of some food source associated with cassava in Africa on the development, fecundity and longevity of *Euseius fustis* (Pritchard and Baker) (Acari: Phytoseiidae). *Experimental and Applied Acarology* 20: 73- 85.
- Παπαδούλης, Γ., 1993. Συμβολή στη μελέτη της Μορφολογίας και Συστηματικής των Phytoseiidae (Acari: Mesostigmata) που απαντούν στην Ελληνική Χλωρίδα. Διδακτορική Διατριβή. Γεωργικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Ragusa Di Chiara, S., P. Papaioannou-Souliotis, H. Tsolakis and N. Tsagarakou. 1995. Acari fitoseidi (Parasitiformes, Phytoseiidae) della Grecia associati a piante forestali a diverse altitudini. *Bulletin Zoological Agraria Bachicola* 27: 85- 91.
- Rencken, I.C. and K.L. Pringle. 1998. Developmental biology of *Amblyseius californicus* (McGregor) (Acarina: Phytoseiidae), a predator of tetranychid mites, at three temperatures. *African Entomology* 6: 41- 45.
- Schausberger, P. 1992. Vergleichende untersuchungen über den Einfluß unterschiedlicher Nahrung auf die Präimaginalentwicklung und die reproduktion von *Amblyseius aberrans* Oud. und *Amblyseius finlandicus* Oud. (Acarina, Phytoseiidae). *Journal of Applied Entomology* 113: 476- 486.
- Schausberger, P. 1998. Survival, development and fecundity in *Euseius finlandicus*, *Typhlodromus pyri* and *Kampimodromus aberrans* (Acari: Phytoseiidae) feeding on the San José scale *Quadraspidiotus perniciosus* (Coccinea, Diaspididae). *Journal of Applied Entomology* 122: 53- 56.
- Tanigoshi, L.K., S.C. Hoyt, R.W. Browne and J.A. Logan. 1975. Influence of temperature on population increase of *Metaseiulus occidentalis* (Acarina: Phytoseiidae). *Annals of the Entomological Society of America* 68: 979-986.
- Tanigoshi, L.K., J. Fargerlund and J.Y. Nishio-Wong. 1981. Significance of temperature and food resources to the developmental biology of *Amblyseius hibisci* (Chang) (Acari: Phytoseiidae). *Zeitschrift fur Angewandte Entomologie* 92: 409- 419.
- Van de Vrie, M. 1975. Some studies on the predator prey relationship in *Amblyseius potentillae* Garmans, *A. finlandicus* Oud. and *Panonychus ulmi* (Koch) on apple. *Parasitica* 31: 43- 44.

- Van de Vrie, M. 1974. Studies on prey predator interactions between *Panonychus ulmi* and *Typhlodromus (A.) potentillae* (Acari: Tetranychidae, Phytoseiidae) on apple in the Netherlands. In Proceedings of the FAO Conference on Ecology in Relation to Plant Pest Control, Rome. 145- 160 pp.
- Yue, B. and J.H. Tsai. 1996. Development, survivorship and reproduction of *Amblyseius largoensis* (Acari: Phytoseiidae) on selected plant pollens and temperatures. *Environmental Entomology* 25: 488- 494.
- Zhao, Z. and J.A. McMurtry. 1990. Development and reproduction of three *Euseius* (Acari: Phytoseiidae) species in the presence and absence of supplementary foods. *Experimental and Applied Acarology* 8: 233- 242.

Effect of Different Pollens and Temperatures on Development, Survivorship and Reproduction of the Predatory Mite *Euseius (Amblyseius) finlandicus*

G.D. BROUFAS AND D.S. KOVEOS

*Laboratory of Applied Zoology and Parasitology
Aristotle University of Thessaloniki, 540 06 Thessaloniki, Greece*

ABSTRACT

Development, survivorship, adult longevity and fecundity of the predatory phytoseiid mite *Euseius (Amblyseius) finlandicus* Oudemans, reared on seven different plant pollens at 20° C and seven constant temperatures (15, 20, 25, 27, 30, 32 and 34° C) on *Typha* sp. pollen were determined in the laboratory. The rationale behind these experiments was to assess the possible effect of different pollens and temperatures on development and population dynamics of the mite. Mites were kept individually on bean (*Phaseolus vulgaris* L.) leaf disks inside temperature controlled incubators under a photoperiod of LD 16:8 with a sufficient quantity of pollen of *Typha* sp., apple (*Malus silvestris* M.), pear (*Pyrus communis* L.), cherry (*Prunus avium* L.), peach (*Prunus persica* L.), apricot (*Prunus armeniaca* L.) or walnut (*Juglans regia* L.). The analysis of the results show that *Typha* sp., cherry, peach, apricot and walnut pollens are of higher nutritional value for *E. finlandicus* than apple and pear pollens. With regard to temperature, survival during the immature development exceeded 90% in all the temperatures from 15 to 32° C, although at 34° C an abrupt decline was recorded. The highest value of intrinsic rate of increase (r_m 0,642) was obtained at 30°C and the lowest at 15° C (r_m 0.0976).

Διάρκεια ανάπτυξης και επιβίωση των νυμφών του αρπακτικού *Macrolophus pygmaeus* Rambur (Hemiptera: Miridae) σε δύο ποικιλίες μελιτζάνας

Δ.Χ. Περγίκης, Δ.Π. Λυκουρέσης και Μ.Π. Μιχαλάκη

*Εργαστήριο Γεωργικής Ζωολογίας και Εντομολογίας,
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 118 55 Αθήνα*

Στην εργασία αυτή μελετήθηκε η διάρκεια ανάπτυξης και η επιβίωση των νυμφών του αρπακτικού *Macrolophus pygmaeus* στην παρουσία και στην απουσία θηράματος, σε διάφορες θερμοκρασίες, επί δύο ποικιλιών μελιτζάνας. Οι ποικιλίες που χρησιμοποιήθηκαν ήταν η Bonica και η Black beauty, ως θήραμα δε η αφίδα *Myzus persicae* (Sulzer). Τα πειράματα διεξήχθησαν σε θαλάμους ελεγχόμενων συνθηκών σε θερμοκρασίες 15, 20, 25, 30 και 35° C, σχετική υγρασία: 65±5% και φωτοπερίοδο 16Φ:8Σ ώρες. Στα πειράματα χρησιμοποιήθηκαν νεοεκκολαφθείσες νύμφες του αρπακτικού οι οποίες τοποθετούνταν ατομικά σε πλαστικά τρυβλία petri. Στη βάση κάθε τρυβλίου ετοποθετείτο στρώμα υγρού βάμβακος και επί αυτού φύλλο μελιτζάνας το οποίο έφερε θήραμα ή όχι, ανάλογα με την περίπτωση. Το νυμφικό στάδιο καθώς και η θνησιμότητα των νυμφών καταγράφηκαν κάθε 24 ώρες οπότε και ελάμβανε χώρα αντικατάσταση του φύλλου σε κάθε τρυβλίο. Σε κάθε πείραμα, είτε στην παρουσία είτε στην απουσία θηράματος, χρησιμοποιήθηκαν περίπου 20 νύμφες του αρπακτικού. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ένα σημαντικό ποσοστό των νυμφών ολοκλήρωσε την ανάπτυξη του σε όλες τις περιπτώσεις εκτός από αυτή των 35°C, όπου μόνο επί της ποικιλίας Bonica ένα μικρό ποσοστό των νυμφών ολοκλήρωσε την ανάπτυξη του. Γενικά στην παρουσία θηράματος δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές στη συνολική διάρκεια ανάπτυξης των νυμφών μεταξύ των δύο ποικιλιών σε κάθε θερμοκρασία εκτός από αυτή των 15° C, όπου σημαντικά μικρότερη διάρκεια ανάπτυξης παρατηρήθηκε στην ποικιλία Bonica. Επίσης τα συνολικά ποσοστά θνησιμότητας των νυμφών δεν βρέθηκε να διαφέρουν σημαντικά μεταξύ των δύο ποικιλιών. Στην απουσία θηράματος παρατηρήθηκε σημαντικά μικρότερη διάρκεια ανάπτυξης στην ποικιλία Bonica στους 15 και 30° C από ότι στην ποικιλία Black beauty καθώς και σημαντικά χαμηλότερα ποσοστά θνησιμότητας σε σχέση με αυτά επί της Black beauty. Φαίνεται λοιπόν ότι σε υψηλές και χαμηλές θερμοκρασίες η επίδραση της ποικιλίας στην ανάπτυξη των νυμφών είναι σημαντική και ιδιαίτερα στην περίπτωση της απουσίας θηράματος.

Στρατηγικές διαχείμασης της αφίδας *Myzus persicae*: Ο ρόλος των ανδροκυκλικών και ενδιάμεσων γενοτύπων

Ι.Τ. Μαργαριτόπουλος, Δ. Πουπουλίδου, Σ. Γουντουδάκη
και Ι.Α. Τσιτσιπής

Εργαστήριο Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας,
Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής και Ζωϊκής Παραγωγής,
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Πεδίον Αρεως, 383 34 Βόλος

Η αφίδα *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae) ακολουθεί δύο στρατηγικές διαχείμασης, ως ωό στη ροδακινιά και ως παρθενογενετικό άτομο σε χειμερινούς ξενιστές στην Ελλάδα. Τέσσερις γενότυποι έχουν αναγνωρισθεί, που ακολουθούν μια ή και τις δύο στρατηγικές διαχείμασης: οι ολοκυκλικοί, οι ανολοκυκλικοί, οι ανδροκυκλικοί και οι ενδιάμεσοι. Σε μελέτη τεσσάρων ετών, που εξετάστηκε η κατηγορία βιολογικού κύκλου σε 2.585 κλώνους της αφίδας, οι ολοκυκλικοί κλώνοι βρέθηκε ότι κυριαρχούν σε περιοχές όπου καλλιεργείται εκτεταμένα η ροδακινιά.

Ανδροκυκλικοί κλώνοι βρέθηκαν τόσο στον πρωτεύοντα όσο και σε δευτερεύοντες ξενιστές και αποτελούν σημαντικό μέρος των πληθυσμών που διαχειμάζουν σε χειμερινούς ξενιστές. Από τους 143 ανολοκυκλικούς κλώνους που εξετάστηκαν σε L10:D14 και 17° C, οι 82 (57%) είχαν τη δυνατότητα παραγωγής αρσενικών. Αντίθετα με τους ανδροκυκλικούς κλώνους οι ενδιάμεσοι βρέθηκαν σε πολύ μικρό ποσοστό (2,6%), περίπου ίδιο με αυτό που έχει αναφερθεί στο ίδιο και άλλα ετερόοικα είδη. Οι ανδροκυκλικοί και ενδιάμεσοι κλώνοι που μεταναστεύουν στις καλλιέργειες προέρχονται ως επί το πλείστο από τους χειμερινούς ξενιστές. Χαρακτηριστικό των ενδιάμεσων και των ανδροκυκλικών γενοτύπων είναι η μεγάλη ενδοκλωνική παραλλακτικότητα στην παραγωγή των σεξουαλικών μορφών και ότι το πλείστο των απογόνων τους είναι παρθενογενετικές μορφές. Ο μέσος αριθμός αρσενικών στους ανδροκυκλικούς κλώνους κυμάνθηκε από 0,1-15,5 αρσενικά ανά άπτερο θηλυκό. Επίσης, ο μέσος αριθμός αρσενικών και ωοτόκων θηλυκών σε 1 ενδιάμεσο κλώνο ήταν 3,1 αρσενικά ανά άπτερο θηλυκό και 3,2 ωοτόκα ανά πτερωτό θηλυκό.

Βρέθηκε επίδραση της θερμοκρασίας στην εκδήλωση του φαινοτύπου σε ορισμένους ενδιάμεσους και ανδροκυκλικούς κλώνους, που αναφέρεται για πρώτη φορά στο είδος. Σε L10:D14 και 17° C 10 από τους 16 ανολοκυκλικούς κλώνους είχαν τη δυνατότητα παραγωγής αρσενικών, ενώ στους 14,5° C 4 από τους προηγούμενους ανδροκυκλικούς κλώνους παρήγαγαν και ωοτόκα θηλυκά. Στους 12° C όλοι οι κλώνοι γέννησαν αρσενικά και 10 από αυτούς και ωοτόκα θηλυκά. Η μεταβολή της κατηγορίας βιολογικού κύκλου στους συγκεκριμένους κλώνους πιθανώς οφείλεται στην επίδραση της χαμηλής θερμοκρασίας στο ορμονικό σύστημα της αφίδας, το οποίο παίζει σημαντικό ρόλο στην παραγωγή των διαφόρων μορφών.

Η συμβολή των ανδροκυκλικών και ενδιάμεσων κλώνων στην επιβίωση και στη γενετική ποικιλότητα του είδους κρίνεται σημαντική, αν και ο ρόλος των τελευταίων χρειάζεται περαιτέρω έρευνα. Επίσης κρίνεται σκόπιμη η περαιτέρω διερεύνηση του μηχανισμού που προάγει την παραγωγή σεξουαλικών μορφών σε χαμηλές θερμοκρασίες από συγκεκριμένους γενοτύπους και της σημασίας του στη βιοοικολογία του είδους.

Εσχάρωση της σουλτανίνας από το θρίπα *Frankliniella occidentalis*

Ι.Α. Τσιτσιπής¹, Ν. Ροδιτάκης², Γ. Μιχαλόπουλος², Ν. Παλυβός¹,
Δ. Παππάς¹

¹Εργαστήριο Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας,
Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής και Ζωϊκής Παραγωγής,
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Πεδίον Αρεως, 38 334 Βόλος
²Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Ηρακλείου, 71 110 Ηράκλειο,
ZENECA A.E., Αθήνα

Κατά το 1995 εμφανίστηκε στην περιοχή της Κορινθίας ένα σοβαρό πρόβλημα εσχάρωσης των ραγών στους βότρες της ποικιλίας σουλτανίνα. Το σύμπτωμα αυτό αναφέρεται για πρώτη φορά στη βιβλιογραφία. Η εμφάνιση των συμπτωμάτων είχε αρχικά αποδοθεί σε φυτοτοξικότητα. Το πρόβλημα ήταν πολύ σοβαρό, αφού μεγάλο μέρος της παραγωγής διατέθηκε για οινοποίηση. Το πρόβλημα μελετήθηκε κατά την περίοδο 1995-1999. Η αρχική εκτίμηση ήταν ότι το σύμπτωμα οφειλόταν σε δραστηριότητα εντόμων με ξέοντος-μυζητικού τύπου στοματικά μόρια. Από δειγματοληψίες της αμπέλου και αυτοφύων φυτών βρέθηκε ότι ο θρίπας *Frankliniella occidentalis* ήταν το επικρατούν είδος. Εγκαταστάθηκε δίκτυο κίτρινων και μπλε παγίδων με κόλλα για την παρακολούθηση του πληθυσμού του εντόμου. Εφαρμόστηκαν επίσης πρακτικές που οδηγούσαν στον περιορισμό του εντόμου, όπως καταστροφή αυτοφύων φυτών, βελτίωση του αερισμού των πρέμων και χρησιμοποίηση εντομοκτόνων. Κατά το 1998 εγκαταστάθηκε πείραμα στην περιοχή Ασσου Κορινθίας, όπου έγινε τεχνητή μόλυνση βοτρώων με έντομα θρίπα. Οι βότρες είχαν τοποθετηθεί μέσα σε σακούλες που δεν επέτρεπαν την είσοδο και έξοδο των θριπών. Μετά από ένα μήνα έγινε έλεγχος και διαπιστώθηκε ότι το χαρακτηριστικό σύμπτωμα εμφανίστηκε μόνο στους βότρες που είχαν μολυνθεί με θρίπα και όχι στο μάρτυρα. Η αναπαραγωγή του συμπτώματος έγινε επίσης και στο εργαστήριο με έκθεση βοτρώων σε θρίπες. Αποδείχθηκε έτσι ότι το σύμπτωμα προκαλείται από το θρίπα *F. occidentalis*. Κατά το 1999 έγινε προκαταρκτικό πείραμα καταπολέμησης του θρίπα με εντομοκτόνα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι στο μάρτυρα σημειώθηκε μικρή προσβολή σε σχέση με τις μεταχειρίσεις φυτοπροστατευτικών ουσιών (methiocarb, methamidophos, pyrate, spinosaid, Beauveria bassiana με μαζική παγίδευση). Τα αποτελέσματα όμως είναι ενδεικτικά λόγω του μικρού πληθυσμού του θρίπα στην περιοχή του πειράματος κατά το 1999. Η απόδειξη ότι το σύμπτωμα οφείλεται στο θρίπα *F. occidentalis* και οι ακολουθούμενες πρακτικές μείωσης του πληθυσμού του έχουν συμβάλει στην προστασία της παραγωγής στην περιοχή Κορινθίας.

Προσβολή των δασικών οικοσυστημάτων και φυτειών από το έντομο *Lymantria dispar* L. (Lepidoptera: Lymantriidae)

N. Δ. ΑΒΤΖΗΣ

Τμήμα Δασοπονίας, Παράρτημα Δράμας, ΤΕΙ Καβάλας, 66100 Δράμα

Το φυλλοφάγο λεπιδόπτερο *Lymantria dispar* L. αποτελεί έναν από τα πιο σημαντικά βλαπτικά έντομα τόσο των δρυοδασών και των διαπλάσεων των αειφυλλων πλατύφυλλων, όσο και των φυτειών ή δενδροστοιχιών λεύκης της χώρας μας.

Το ιδιαίτερα πολυφάγο αυτό έντομο έχει μονοετή βιολογικό κύκλο, και παρουσιάζει σημαντικότερες πληθυσμιακές εξάρσεις κάθε 4-8 χρόνια.

Η σημασία των ζημιών που προκαλεί εξαρτάται από το είδος του φυτού ξενιστή που προσβάλλει. Στις περιπτώσεις φυτειών λεύκης και παραγωγικών δρυοδασών η πρόκληση ολοκληρωτικού φαγώματος οδηγεί στην απώλεια αύξησης. Αντίθετα, στις περιπτώσεις των αειφυλλων πλατύφυλλων, και δεδομένου ότι οι περιοχές αυτές είναι ζώνες με έντονη τουριστική δραστηριότητα, ο περιορισμός της αύξησης εξαιτίας της απώλειας της αφομοιωτικής μάζας είναι μικρότερης σημασίας, σε σύγκριση προς την υποβάθμιση της αισθητικής αξίας, και τις αρνητικές επιδράσεις στην υγεία του ανθρώπου που προκαλεί η εμφάνιση του εντόμου στις περιοχές αυτές.

Ακόμα το έντομο αυτό επηρεάζει άμεσα (ανταγωνισμός) ή έμμεσα (πιθανόν εξαιτίας διαταραχών της ορμονικής δραστηριότητας) την παραγωγή γαλακτοκομικών προϊόντων.

Τέλος ο περιορισμός των ζημιών που προκαλεί το συγκεκριμένο έντομο μπορεί να επιτευχθεί με την χρησιμοποίηση προϊόντων που επηρεάζουν την σύνθεση της χιτίνης, βιοπαρασκευασμάτων, ή ακόμα με την εφαρμογή ενδεδειγμένων δασοκομικών μέτρων, όπως είναι η σωστή επιλογή δασοπονικού είδους.

Εισαγωγή

Η *L. dispar* είναι ένα ευρύτατα διαδεδομένο έντομο σε ολόκληρο τον ευρωπαϊκό χώρο. Η ζώνη εξάπλωσης του επεκτείνεται από την Αγγλία μέχρι την Ιαπωνία. Τα νότια όρια της ζώνης αυτής αποτελούν οι ακτές της Μεσογείου, ενώ τα βόρεια οριοθετούνται από μια γραμμή μεταξύ της κεντρικής Σουηδίας και της Μόσχας (Schwenke 1978). Το 1869 το φυλλοφάγο αυτό έντομο εισήχθη κατά λάθος στην Μασαχουσέτη των Ενωμένων Πολιτειών της Βόρειας Αμερικής από ένα γάλλο φυσιολόγο, και από το σημείο εισόδου του εξαπλώθηκε σταδιακά σε πολλές Πολιτείες αλλά και στις νότιες περιοχές του Καναδά. Το νεοεισαχθέν είδος, εξαιτίας της μη ταυτόχρονης εισόδου και των φυσικών του εχθρών στην αμερικανική ήπειρο, εξελίχθηκε σε ένα από τα πιο βλαπτικά έντομα τόσο των γεωργικών καλλιεργειών όσο και των δασικών οικοσυστημάτων των περιοχών αυτών (Coulson and Witter 1984).

Η εργασία αυτή έχει σαν σκοπό την παρουσίαση αποτελεσμάτων που έχουν σχέση τόσο με την εξέλιξη του συγκεκριμένου εντόμου, όσο και με την δυνατότητα περιορισμού του. Τα πειράματα αυτά πραγματοποιήθηκαν κατά το χρονικό διάστημα 1984-1998, στο ΙΔΕΘ, στο Τμήμα Δασοπονίας Δράμας του ΤΕΙ Καβάλας και στις φυτείες λεύκης του Νέστου.

A. Ξενιστές

Η *L. dispar* είναι ένα εξαιρετικά πολυφάγο έντομο. Στις Ενωμένες Πολιτείες για παράδειγμα προσβάλλει περίπου 450 διαφορετικά φυτικά είδη. Οι ξενιστές του είναι δυνατόν, ανάλογα με τον βαθμό ευπάθειας τους, να ομαδοποιηθούν σε τρεις διαφορετικές κατηγορίες. Στην πρώτη και ευπαθέστερη ομάδα ανήκουν τα είδη της Δρυός. Στην δεύτερη τα είδη του Φράξου, της Οξιάς, της Καστανιάς, καθώς και τα σποροφόρα των γενών *Pyrus* και *Prunus*. Τέλος στην τρίτη και ανθεκτικότερη κατηγορία ανήκουν τα είδη της Λεύκης, της Ιτιάς, της Φλαμουριάς, του Σφενδάμου, της Φουντουκιάς, της Φτελιάς και της Λάρικας (Schwenke 1978).

Στην χώρα μας η *L. dispar* αποτελεί ένα κοινότατο βλαπτικό έντομο των δασικών οικοσυστημάτων, και όχι σπάνια και των γεωργικών καλλιεργειών. Προσβάλλει κατά κύριο λόγο το πουρνάρι και γενικότερα τις δρυς, αλλά και τις λεύκες (Καϊλίδης 1986).

Υλικά - Μέθοδοι

Για την μελέτη της αντοχής του κλώνου I-214 σε σχέση προς την λευκή λεύκη (*Populus alba*), πραγματοποιήθηκαν το 1984 και το 1985 στις πειραματικές επιφάνειες του ΙΔΕΘ μια σειρά πειραμάτων κάτω από συνθήκες υπαίθρου.

Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν δενδρύλλια των δύο προαναφερθέντων ειδών ηλικίας τριών ετών κατά την έναρξη των πειραμάτων, πάνω στα οποία και μέσα σε ειδικό ύφασμα, τοποθετήθηκε συγκεκριμένος αριθμός προνυμφών *L. dispar* της αυτής πάντοτε προελεύσεως (50/δενδρύλλιο).

Αποτελέσματα

Στον πίνακα 1 που ακολουθεί παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των εκτροφών αυτών.

Πίνακας 1: Εξέλιξη του εντόμου <i>L. dispar</i> σε δύο διαφορετικά υλικά εκτροφής				
	I-214 (1984)	P.alba (1984)	I-214 (1985)	P.alba (1985)
Αριθμός προνυμφών (n)	600	300	300	300
Θνησιμότητα προνυμφών (%)	30.2	92	22.7	96
Αριθμός νυμφών (n)	419	24	232	12
Βάρος νυμφών gr	0.66	0.25	0.47	0.18
Διάρκεια L-σταδίου (ημ.)	52.8	67	55	70
Διάρκεια L+N σταδίου (ημ.)	61.6	76	65	78
Θνησιμότητα νυμφών (%)	15.5	12.5	19.8	16.6
Αριθμός ακμαίων (n)	354	21	186	10
Αναλογία Θηλ./αρσ.	1.6:1.0	3:1	1.8:1.0	3:1
Αριθμός αυγών/θηλυκό (n)	225	42	187	33

Από την σύγκριση των αποτελεσμάτων αυτών προκύπτει μια σαφέστατα διαφοροποιημένη ευπάθεια μεταξύ των δύο φυτικών ειδών απέναντι στην *L. dispar*, με πιο ανθεκτική την *P. alba*.

B. Βιο-οικολογία

Η *L. dispar* έχει μονοετή βιολογικό κύκλο.

1. Η περίοδος πτήσης των ακμαίων εξαρτάται από τις κλιματικές συνθήκες που επικρατούν. Στον ευρωπαϊκό χώρο πραγματοποιείται μεταξύ τέλους Ιουνίου και αρχών Σεπτεμβρίου, με πρώτη την εμφάνιση των ακμαίων αρσενικών (Καϊλίδης 1986).

Στην Ελλάδα και συγκεκριμένα στον Βορει-ελλαδικό χώρο η περίοδος πτήσης των τέλειων προσδιορίστηκε με την βοήθεια:

- α) σεξουαλικών φερομονών στις φυτείες λεύκης του Νέστου (1995), και
- β) εκτροφής σε υλικό από τον κλώνο I-214 στο εργαστήριο εντομολογίας του Τμήματος Δασοπονίας Δράμας (1998).

Υλικά - Μέθοδοι

α) Φυτείες Νέστου (1995)

Για τον σκοπό αυτό εγκαταστάθηκε τον Ιούνιο του 1995 ένα δίκτυο 23 παγίδων Funel κατά μήκος των αναχωμάτων του ποταμού Νέστου.

Η πρώτη παρατήρηση πραγματοποιήθηκε την 7 Ιουνίου και η τελευταία την 30 Αυγούστου. Για την προσέλκυση των εντόμων χρησιμοποιήθηκε η φερομόνη LD094A της AGRISENSE BCS LTD, και για την θανάτωση τους το παρασκεύασμα M096.

Η εγκατάσταση των παγίδων πραγματοποιήθηκε την 31 Μαΐου και η τελευταία παρατήρηση έγινε την 6 Σεπτεμβρίου.

Η πρώτη αλλαγή της προσελκυστικής ουσίας πραγματοποιήθηκε την 12 Ιουλίου και η δεύτερη την 23 Αυγούστου.

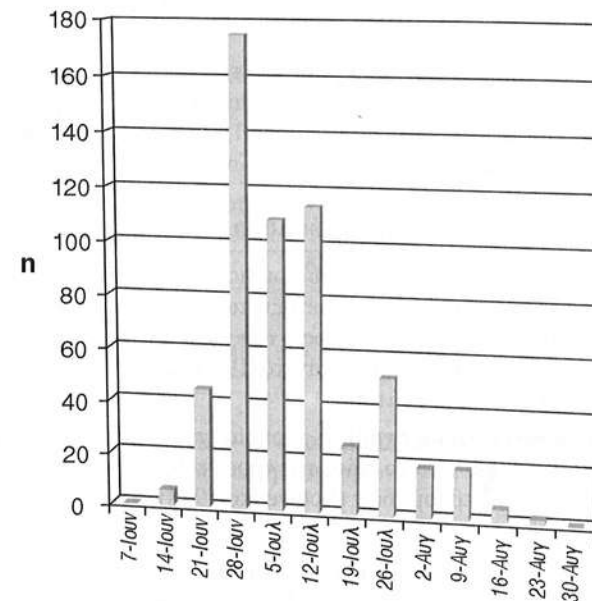
β) Εργαστήριο Εντομολογίας (1998)

Αποικίες σε δενδρύλλια I-214 των φυτειών λεύκης του Καλαμπακίου Δράμας έδωσαν το απαραίτητο υλικό (168 νύμφες) για την παρακολούθηση της πορείας εξόδου των ακμαίων στο Εργαστήριο.

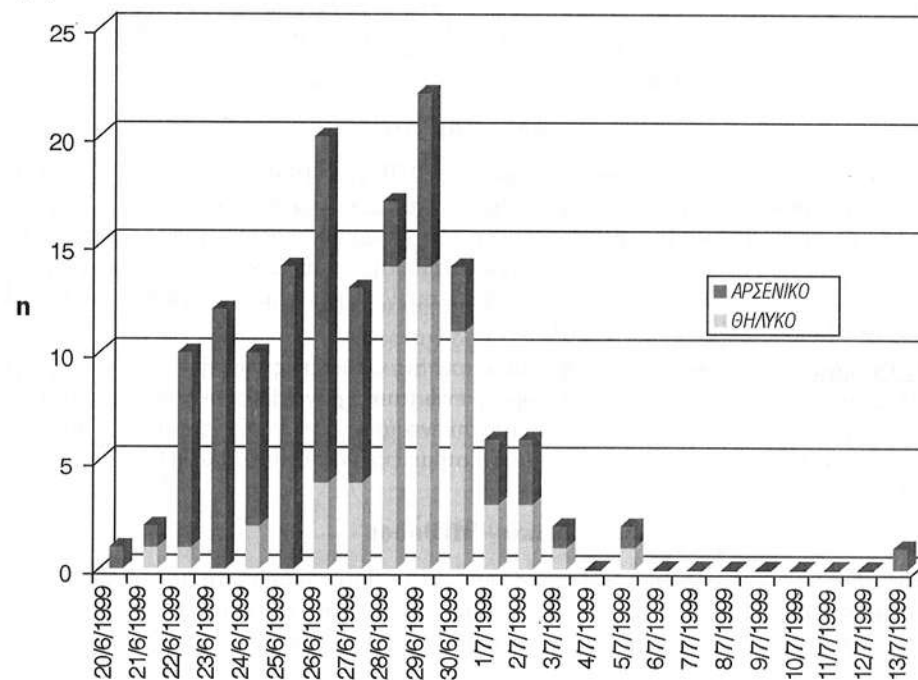
Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα των παρατηρήσεων αυτών παρουσιάζονται στα διαγράμματα 1 και 3 που ακολουθούν. Από αυτά προκύπτει ότι η πτήση των αρσενικών προηγείται εκείνης των θηλυκών (1998), παρουσιάζοντας και στις δύο περιπτώσεις τις μέγιστες τιμές της κατά το τέλος Ιουνίου αρχές Ιουλίου.

2. Ο αριθμός των αυγών ανά θηλυκό κυμαίνεται μεταξύ 250-500 (Καϊλίδης 1986), 300-750 (Coulson and Witter, 1984) ενώ κατά τον Schwenke (1978) ο αριθμός αυτός μπορεί σε ακραίες περιπτώσεις να βρίσκεται μεταξύ 17 και 2000.



Διάγραμμα 1: Αριθμός συλληφθέντων ακμαίων αρσενικών σε δίκτυο 23 παγίδων FUNEL, στα αναχώματα του Νέστου.



Διάγραμμα 2: Έξοδος ακμαίων στο εργαστήριο.

Υλικά - Μέθοδοι

Το υλικό το απαραίτητο για τον προσδιορισμό του αριθμού των αυγών ανά θηλυκό συγκεντρώθηκε το 1988 (νύμφες που έδωσαν 73 ακμαία θηλυκά) από τριετή δενδρύλλια I-214 των πειραματικών επιφανειών του ΙΔΕΘ, και το 1998 (νύμφες που έδωσαν 179 ακμαία θηλυκά) από δενδρύλλια της ίδιας ηλικίας των φυτειών του Καλαμπακίου.

Αποτελέσματα

Και στις δύο περιπτώσεις ο μέσος όρος του αριθμού των αυγών ανά θηλυκό (1988=275 και 1998=187 αυγά ανά θηλυκό) βρίσκεται μεταξύ των τιμών των βιβλιογραφικών πηγών που αναφέρονται πιο πάνω, με μια σαφή μείωση του κατά την δεύτερη επανάληψη. Σε ότι αφορά το εύρος των τιμών, αυτές κυμάνθηκαν το 1988 μεταξύ 90 και 470, και το 1998 μεταξύ 60 και 590 αυγών ανά θηλυκό άτομο.

3. Η διάρκεια του προνυμφικού σταδίου, η οποία επηρεάζεται τόσο από τις κλιματικές συνθήκες όσο και από το είδος της τροφής που παίρνει η προνύμφη, κυμαίνεται μεταξύ 6 και 12 εβδομάδων (Schwenke 1978).

Υλικά - Μέθοδοι

Για τον προσδιορισμό της διάρκειας του προνυμφικού σταδίου τοποθετήθηκαν το 1984 και το 1988 πάνω σε δενδρύλλια των πειραματικών επιφανειών του ΙΔΕΘ, και μέσα σε σάκους από ειδικό ύφασμα, νεαρές προνύμφες, αμέσως μετά την εκκόλαψη τους.

Συγκεκριμένα τοποθετήθηκαν 600 και 250 προνύμφες αντίστοιχα (1984 και 1988), αλλά πάντοτε 50 ανά δενδρύλλιο.

Αποτελέσματα

Από τις 600 προνύμφες του 1984 και τις 250 του 1988 επέζησαν 417 και 168 αντίστοιχα, παρουσιάζοντας θνησιμότητα 30,5% και 32,8% κατά περίπτωση.

Από τον υπολογισμό, για κάθε προνύμφη, του χρονικού διαστήματος που μεσολάβησε από την έξοδο από το αυγό μέχρι τον σχηματισμό της χρυσαλίδας προέκυψε ότι η μέση διάρκεια του προνυμφικού σταδίου ήταν περίπου ίδια και στις δύο επαναλήψεις (52,8 ημέρες το 1984, και 53,4 ημέρες το 1988).

4. Το βάρος των νυμφών εξαρτάται τόσο από τις κλιματικές συνθήκες όσο και από το είδος της τροφής που παίρνει η προνύμφη, ενώ ταυτόχρονα διαφοροποιείται σημαντικά ανάλογα με το γένος (αρσενικό-θηλυκό) του εντόμου. Σε γενικές γραμμές το βάρος των αρσενικών νυμφών είναι μικρότερο σε σχέση με εκείνο των θηλυκών (Καϊλίδης 1986).

Υλικά - Μέθοδοι

Το 1998 στο εργαστήριο Δασοπροστασίας του ΤΕΙ Δράμας τοποθετήθηκαν, αφού ζυγίστηκαν, μεμονωμένα σε δοχεία 168 νύμφες *L. dispar*, οι οποίες συλλέχθηκαν στις φυτείες λευκής (I-214) του Καλαμπακίου, με σκοπό την παρακολούθηση εξόδου των ακμαίων.

Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα των παρατηρήσεων αυτών, τα οποία παρουσιάζονται στον πίνακα 2 που ακολουθεί, δείχνουν μια σαφή διαφοροποίηση σε ότι αφορά την βιολογική αυτή παράμετρο.

Θηλυκ. (n)				2	1	6	22	12	14	10	4	1	1
Αρσεν. (n)	5	23	56	11									
Βάρος σε g	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4

Το μέσο βάρος των νυμφών από τις οποίες προέκυψαν αρσενικά άτομα ήταν 0,38 gr, ενώ το αντίστοιχο βάρος στην περίπτωση των θηλυκών ήταν 0.91 gr.

Γ. Ζημίες

Σε ότι αφορά τις ζημίες που προκαλεί το συγκεκριμένο είδος, αυτές είναι δυνατόν να διακριθούν στις παρακάτω κατηγορίες:

Απώλεια αύξησης/παραγωγής εξαιτίας της καταστροφής της αφομοιωτικής μάζας.

Προβλήματα υγείας στον άνθρωπο εξαιτίας των τριχιδίων που φέρει.

Μείωση της αισθητικής του τοπίου, εξαιτίας της απώλειας του φυλλώματος, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις ολοκληρωτικών φαγωμάτων.

Άμεση και έμμεση επίδραση πάνω στην παραγωγή κτηνοτροφικών προϊόντων, ζημία η οποία μέχρι σήμερα τουλάχιστον δεν έχει υπολογισθεί σε σωστή οικονομική βάση.

- Η **άμεση** αυτή επίδραση στηρίζεται στις σχέσεις διατροφικού ανταγωνισμού μεταξύ των κτηνοτροφικών ζώων και της *L. dispar*, αφού και στις δύο περιπτώσεις κατά κύριο λόγο χρησιμοποιείται το ίδιο φυτικό είδος (πυρηνάρι) για την διατροφή τους.

- Η **έμμεση** επίδραση οφείλεται στην μείωση της παραγωγής γάλακτος (καθαρά ορμονικής λειτουργίας), εξαιτίας του εκνευρισμού των ζώων (stress), που προκαλούν τα τριχίδια του εντόμου, όταν προσκολλώνται στο εξωτερικό αναπνευστικό τους σύστημα κατά την λήψη της τροφής τους. Κατά την δραστηριότητα τους αυτή (βόσκηση), και επειδή πριν από την λήψη της τροφής τους έχουν την συνήθεια να την μυρίζουν, τα τριχίδια που βρίσκονται προσκολλημένα πάνω στο φυτό εισέρχονται στην ρινική κοιλότητα προκαλώντας εκζεματικά φαινόμενα και εκνευρισμό, με τελικό αποτέλεσμα την μείωση της παραγωγής γάλακτος.

Δ. Καταπολέμηση

Η καταπολέμηση του επιβλαβούς αυτού εντόμου είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί με την βοήθεια τόσο των παρασκευασμάτων με βάση το *Bacillus thuringiensis*, τα ονομαζόμενα και βιο-παρασκευάσματα, όσο και με του παρεμποδιστές της σύνθεσης της χιτίνης.

Υλικά - Μέθοδοι

Την 26 Απριλίου του 1988 χρησιμοποιήθηκε δοκιμαστικά στις πειραματικές επιφάνειες του ΙΔΕΘ το εντομοκτόνο XRD-473 5% E.C. της εταιρείας Dow Chemical U.S.A. το οποίο παρεμποδίζει την σύνθεση της χιτίνης, όπως ακριβώς και το Dimilin.

Το νέο αυτό εντομοκτόνο χρησιμοποιήθηκε σε δύο δοσολογίες (1.0 και 1.5 ml/λίτρο νερού), ενώ το Dimilin 25 WP, που επίσης χρησιμοποιήθηκε, σε μία μόνο (0.4 gr/λίτρο νερού).

Σε κάθε επανάληψη χρησιμοποιήθηκαν έξι δενδρύλλια I-214, και για τον μάρτυρα πέντε. Πάνω σε κάθε ένα από τα 23 δενδρύλλια που συμμετείχαν στο πείραμα τοποθετήθηκαν, μέσα σε σακούλες από ειδικό ύφασμα, 50 νεαρές προνύμφες *L. dispar* ηλικίας μέχρι 24 ωρών (Αβτζής 1989).

Αποτελέσματα

Σε χρονικό διάστημα μικρότερο των 15 ημερών νεκρώθηκε το 100% των προνυμφών που δέχθηκαν νεκρωμένη τροφή, όταν το ποσοστό θνησιμότητας του μάρτυρα στην διάρκεια του προνυμφικού σταδίου ήταν 32.8% (Πίνακ. 4).

Πίνακας 3: Πειραματική καταπολέμηση του φυλλοφάγου εντόμου <i>L. dispar</i> με δύο διαφορετικές φυτοπροστατευτικές ουσίες		
Χειρισμός	Αριθμός προνυμφών (n)	Θνησιμότητα (%)
XRD-473	300	100
XRD-473	300	100
Dimilin	300	100
Μάρτυρας	250	32.8

Μολονότι τα αποτελέσματα αυτά είναι θεαματικά, εντούτοις κρίνεται σκόπιμο να τονισθεί η ανάγκη χρησιμοποίησης των φιλικών προς το περιβάλλον βιο-παρασκευασμάτων για την καταπολέμηση του συγκεκριμένου εντόμου χωρίς την άνοιξη με πολύ καλά αποτελέσματα, όπως τουλάχιστον προκύπτει από την διεθνή βιβλιογραφία.

Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα των παρατηρήσεων αυτών, οι οποίες κάλυψαν το χρονικό διάστημα 1984-1998, συμπίπτουν σε γενικές γραμμές με τα παρουσιαζόμενα στην διεθνή αλλά και ελληνική βιβλιογραφία.

Πρέπει όμως να ληφθεί υπόψη τόσο το είδος των ζημιών που προκαλεί το βλαπτικό αυτό έντομο, όσο και η έκταση του προβλήματος που δημιουργεί η εμφάνιση του ιδιαίτερα σε περιόδους υπερπληθυσμιακών εξάρσεων.

Σε ότι αφορά την έκταση του προβλήματος για την χώρα μας, και αυτό είναι γεγονός εξαιτίας των υπερπληθυσμιακών καταστάσεων που παρουσιάζει κάθε 4 μέχρι 8 χρόνια περίπου και κατά περιοχή, αποτελεί έναν εν δυνάμει καταστροφέα της αφομοιωτικής μάζας σε 4.625.721 Ha (Δάση Δρυός+ αειφύλλων πλατυφύλλων) από τα 6.513.068 Ha που καταλαμβάνουν συνολικά τα δάση της χώρας μας, όταν η γνωστή σε όλους πιτυοκάμπη απειλεί μόνο 778.786 Ha που καταλαμβάνουν τα πευκοδάση στην Ελλάδα (Πρώτη Εθνική Απογραφή Δασών, 1991). Αυτή και μόνο η σύγκριση είναι αρκετή για να στοιχειοθετήσει την αναγκαιότητα εφαρμογής βραχυπρόθεσμων μέτρων (καταπολέμησης), αλλά και

σχεδιασμού μακροπρόθεσμων, όπως είναι η παρακολούθηση της εμφάνισης του στον ελλαδικό χώρο και σε βάθος χρόνου. Δυστυχώς τα στοιχεία αυτά δεν υπάρχουν για την χώρα μας με αποτέλεσμα την λήψη περιστασιακών μέτρων για την αντιμετώπιση του.

Βιβλιογραφία

- Αβτζής, Ν. 1989. Καταπολέμηση των λεπιδοπτέρων *Lymantria dispar* (L.) και *Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.) με το παρασκεύασμα XRD-473 5% σε σύγκριση προς το Dimilin 25 W.P. Δασική Έρευνα, τεύχος X,II, σελ. 185-191.
- Coulson, N.R. and J.A. Witter. 1984. Forest Entomology, Ecology and Management, John Wiley and Sons, New York, Chichester, 669 pp.
- Καϊλίδης, Α. 1986. Δασική Εντομολογία, Θεσσαλονίκη, τρίτη έκδοση, σελίδες 397.
- Schwenke, W. 1978. Die Forstschädlinge Europas. 3. Band: Schmetterlinge, Paul Parey Verlag, Hamburg und Berlin, s. 467.

The attack of the forest ecosystems and plantations by *Lymantria dispar* L. (Lepidoptera : Lymantriidae)

N.D.AVTZIS

Department of Forestry at Drama, Technological Educational Institute of Kavala, 66 100 Drama

The gypsy moth is a notorious nuisance pest in Greece. This extremely polyphagous leaf-eating insect with over 300 different tree species as its hosts causes great damage to:

Poplar plantations
Oak forests and mainly
Evergreen ecosystems

In the first two cases, the damage caused by gypsy moth is mainly loss of tree growth and in a few cases, problems concerning the aesthetics of the landscape and human health.

In the case of evergreen formations, the loss of growth caused by defoliation is of less importance. In this case, due to the fact that these formations occur along the coast and generally in areas with great touristic interest, the most serious concern is the aesthetic damage of the landscape and human health.

However, the appearance of *L. dispar* in the evergreen formations has both direct and indirect impact on animal breeding and production. The direct effect is based on the food competition between the grazing animals (sheep and goats) and *L. dispar*, particularly during the heavy defoliation periods. The foliage of those species and especially of *Q. coccifera* are food for both the insects and animals.

The indirect effect on the animals and especially on dairy production is due to problems that the hairs of gypsy moth cause to these animals. This fact can be explained as follows: During the feeding activity and general development of the insect, a part of their hair sticks on the host plant. These hairs can cause stress, uneasiness and enervation when they pass to the external breathing system of the grazing animals, which smell their food before consuming it. As a result there is a reduction in dairy production.

The control of gypsy moth is being done from the ground or from the air with the use of preparations:

1. Which act by interfering with the deposition of chitin (inhibitors of the cuticle development),
2. Based on the so called bioinsecticides such as the preparation which contains *B. thurigiensis*.

Regarding the timing, its control is being carried out in the early spring, right after the emergence of the young leaves and at the time of the egg hatch.

ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΕΝΤΟΜΩΝ

Προσέλκυση του δάκου της ελιάς από σφαίρες διαφόρων μεγεθών και χρωμάτων

B. I. Κατσόγιαννος και N. A. Κουλούσης

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

Σε συνθήκες υπαίθρου στη Χίο μελετήθηκε η προσέλκυση του δάκου της ελιάς, *Bactrocera oleae* (Gmelin) (Diptera: Tephritidae), από πλαστικές σφαίρες διαφόρων μεγεθών και χρωμάτων οι οποίες ήταν αναρτημένες σε ελαιόδενδρα. Οι σφαίρες ήταν επαλειμμένες με ειδική κόλλα ώστε να συλλαμβάνουν τα προσελκυσόμενα ενήλικα. Η ελκυστικότητα των τριών μεγεθών σφαιρών που αξιολογήθηκαν συσχετιζόταν θετικά με το μέγεθός τους. Έτσι περισσότερο ελκυστικές ήταν οι μεγαλύτερες σφαίρες με διάμετρο 70 χιλιοστά, στη συνέχεια οι σφαίρες με διάμετρο 35 χιλιοστά, και τέλος οι σφαίρες με διάμετρο 25 χιλιοστά. Μεταξύ επτά διαφορετικών χρωμάτων το μαύρο, κόκκινο, πορτοκαλί και κίτρινο ήταν εξίσου ελκυστικά, στη συνέχεια το πράσινο και τέλος το μπλε και λευκό. Η προσέλκυση και των δύο φύλων αλλά ιδιαίτερα των αρσενικών ήταν πολύ υψηλή κυρίως τις τελευταίες απογευματινές ώρες, μισή περίπου ώρα πριν και μετά τη δύση του ηλίου. Η ανταπόκριση και προσέλκυση του δάκου στα διάφορα χρώματα σχετίζονταν κυρίως με το ειδικό μήκος κύματος των χρωμάτων και πολύ λίγο ή ίσως και καθόλου με τη φωτεινότητά τους. Ελκυστικά ήταν τα χρώματα που ανακλούν περισσότερη ενέργεια μεταξύ 580 και 650 nm ενώ λιγότερο ελκυστικά αυτά που ανακλούν μεταξύ 400 και 500 nm.

**Επίδραση της ηλικίας, ώρας της ημέρας και θερμοκρασίας
στην έκλυση σεξουαλικής φερομόνης από αρσενικά
της μύγας της Μεσογείου σε συνθήκες υπαίθρου**

Ν. Α. Κουλούσης, Ν. Θ. Παπαδόπουλος και Β. Ι. Κατσόγιαννος

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

Στειωμένα αρσενικά ενός μαζικά εκτρεφόμενου στελέχους της Μύγας της Μεσογείου, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae), συγκρίθηκαν με άγρια αρσενικά ως προς την ικανότητά τους να εκλύουν σεξουαλική φερομόνη, μια δραστηριότητα η οποία αναφέρεται ως σεξουαλικό κάλεσμα (sexual calling). Τα πειράματα έγιναν μέσα σε ένα περιβάλλον με εσπεριδοειδή στη Χίο, είτε σε μεγάλα κλουβιά υπαίθρου τα οποία περιέκλειαν μια πορτοκαλιά το καθένα είτε σε μικρά κλουβιά από Plexiglas που περιείχαν τροφή και νερό. Ένα μικρό ποσοστό των αρσενικών και των δυο στελεχών άρχισε το σεξουαλικό κάλεσμα από τη δεύτερη ήδη ημέρα μετά την ενηλικίωσή. Το ποσοστό αυτό αυξάνονταν μέχρι την τέταρτη ημέρα στα στείρα αρσενικά και μέχρι την έννατη ημέρα στα άγρια. Τις ημέρες με θερμοκρασία 25-32°C τα δύο στελέχη διέφεραν έντονα μεταξύ τους ως προς τον ημερήσιο ρυθμό σεξουαλικού καλέσματος. Στα άγρια αρσενικά το κάλεσμα άρχιζε νωρίς το πρωί, κορυφωνόταν στις 14:00 το μεσημέρι και κατόπιν άρχιζε να μειώνεται σταδιακά μέχρι τις 19:00 το απόγευμα οπότε και σταματούσε εντελώς. Στα στείρα αρσενικά το σεξουαλικό κάλεσμα ήταν υψηλό τις πρωινές και μεσημβρινές ώρες, αλλά μετά τις 14:00 έπεφτε σε πολύ χαμηλά επίπεδα και μέχρι τις 17:00 σταματούσε εντελώς. Ένα πείραμα που περιελάμβανε και άγρια παρθένα θηλυκά του εντόμου επιβεβαίωσε την διαφορά αυτή στον ημερήσιο ρυθμό σεξουαλικού καλέσματος μεταξύ των δύο στελεχών αρσενικών. Τα άγρια θηλυκά μέχρι τις 14:00 το μεσημέρι προσελκύνονταν τόσο από τα άγρια όσο και από τα στείρα αρσενικά, ενώ μετά τις 14:00 και μέχρι τις 19:00 το απόγευμα περίπου τα θηλυκά προσελκύνονταν μόνο από τα άγρια αρσενικά. Τις ζεστές ημέρες το σεξουαλικό κάλεσμα διακόπτονταν και στα δύο στελέχη εντελώς όταν η θερμοκρασία ξεπερνούσε τους 35°C τις μεσημβρινές κυρίως ώρες. Το απόγευμα, όταν η θερμοκρασία έπεφτε, τα άγρια αρσενικά ξανάρχιζαν το σεξουαλικό κάλεσμα ενώ τα στείρα όχι.

**Απόδοση σύζευξης και κατανομή συζεύξεων στο δέντρο του στελέχους
λευκής νόμφης της Μύγας Μεσογείου σε κλωβό υπαίθρου**

Α.Π. Οικονομόπουλος^{1,2} και Π.Γ. Μαυρικάκης²

Εργαστήριο Εντομολογίας, Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ηράκλειο

¹*Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ηράκλειο*

²*Ινστιτούτο Μοριακής Βιολογίας, Ηράκλειο*

Για περισσότερα από 4 χρόνια, αξιολογήθηκε σε κλωβούς υπαίθρου το στέλεχος γενετικού διαχωρισμού της μύγας Μεσογείου λευκού θηλυκού νυμφικού περιβλήματος T(Y;5)1-61. Στους κλωβούς υπαίθρου είχαν εγκλειστεί δέντρα πορτοκαλιάς, τα δε αρσενικά του παραπάνω στελέχους ακτινοβολημένα ή όχι αναμιγνύοντο με άγρια αρσενικά και θηλυκά σε διάφορες αναλογίες. Παρά το ότι τα αρσενικά άτομα του παραπάνω στελέχους καλούσαν (έκλυση φερομόνης), σχημάτιζαν "κύκλους σύζευξης" (lekings), και συζεύγνοντο με τα άγρια θηλυκά (συμβατότητα σύζευξης), εντούτοις η αποδοτικότητα τους σε συζεύξεις ήταν πολύ κατώτερη από την αναμενόμενη σύμφωνα με τις αναλογίες εντόμων στα εγκλωβισμένα δέντρα. Σχεδόν όλες οι συζεύξεις τόσο των άγριων όσο και των εργαστηριακών αρσενικών παρατηρήθηκαν στην κάτω επιφάνεια του φύλλου. Επίσης, και οι δυο τύποι συζεύξεων παρατηρήθηκαν σε παρόμοια ποσοστά στους διάφορους τομείς της κόμης του δέντρου. Υπήρξε μόνο διαφορά στους τομείς της κόμης του δέντρου που καταγράφηκαν συζεύξεις μεταξύ της θερμής περιόδου (Ιούνιος) και λιγότερο θερμής περιόδου (Σεπτέμβριος). Τον Ιούνιο και οι δυο τύποι σύζευξης συγκεντρώθηκαν στο κάτω μέρος της κόμης και την δυτική-βόρεια πλευρά. Αντίθετα το Σεπτέμβριο οι συζεύξεις συγκεντρώθηκαν στο υψηλό σημείο της κόμης και τη νότια πλευρά και κέντρο της κόμης του δέντρου.

**Επίδραση της τροφής ενηλίκου και της ακτινοβόλησης
στην ικανότητα σύζευξης και στην μακροζωία των ενηλίκων ατόμων
στελέχους γενετικού διαχωρισμού της Μύγας της Μεσογείου
Ceratitis capitata (Diptera: Tephritidae)**

M.Z. Ροδιτάκη και Α.Π. Οικονομόπουλος

Εργαστήριο Εντομολογίας, Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ηράκλειο

Η στειρώση με ακτινοβολία γάμμα στο στάδιο της νύμφης και η διατροφή του ενηλίκου του στελέχους γενετικού διαχωρισμού λευκού θηλυκού νυμφικού περιβλήματος [T(Y;5) 1-61] της μύγας της Μεσογείου που μελετήθηκαν είχαν ως εξής:

- α) αρσενικά μη ακτινοβολημένα τρεφόμενα με πλήρη τροφή (ζάχαρη και μαγιά υδρολυμένη) σε μορφή σιροπιού
- β) αρσενικά ακτινοβολημένα με πλήρη τροφή σε μορφή σιροπιού
- γ) αρσενικά ακτινοβολημένα με πλήρη τροφή σε μορφή στερεά
- δ) αρσενικά ακτινοβολημένα τρεφόμενα μόνο με κρυσταλλική ζάχαρη

Σε όλους τους χειρισμούς τα θηλυκά δεν ήταν ακτινοβολημένα και την τροφή συνόδευε πάντα νερό. Τα καλύτερα αποτελέσματα έδωσε η διατροφή με πλήρη τροφή σε μορφή σιροπιού και αρσενικά μη στειρωμένα τόσο ως προς τη σύζευξη (ηλικία σύζευξης, διάρκεια σύζευξης, ποσοστό συζευχθέντων αρσενικών) όσο και ως προς την μακροζωία. Συμπεραίνεται ότι η παροχή πλήρους τροφής σε μορφή σιροπιού είναι θετικός παράγοντας αποτελεσματικότητας σύζευξης και μακροζωίας, ενώ η ακτινοβολήση έχει αρνητική επίδραση.

**Προτίμηση υποστρώματος ωοθεσίας στον πυρηνοτρήτη της ελιάς
(*Prays oleae* Bern., Lep., Hyponomeutidae, Praydina): Ανάλυση
μορφώματος της προτίμησης**

Πάνος Β. Πετράκης¹ & Ειρήνη Κυριακίδου²

¹Υπουργείο Γεωργίας και Δασών, Διεύθυνση Πληροφορικής,
Τμήμα Καταγραφής Φυσικών Πόρων και GIS, Αχαρνών 381, 111 43 Αθήνα
²Οργανισμός Βάμβακος, Τμήμα Φυτοπροστασίας, Συγγρού 150, 17671-Καλλιθέα

Περίληψη

Ο πυρηνοτρήτης της ελιάς (*Prays oleae* Bern., Lep., Hyponomeutidae) έχει τρεις γενιές το έτος και χρησιμοποιεί σαν ωοθετικό υπόστρωμα την άγρια ελιά (*Olea europaea* L. var. *syvestris*) και σχεδόν όλες τις καλλιεργούμενες ποικιλίες σε όλη την περιοχή γεωγραφικής εξάπλωσης της ελιάς. Το ωοθετικό υπόστρωμα είναι τα άνθη, ο καρπός και τα φύλλα της ελιάς ενώ πολύ σπάνια χρησιμοποιεί και άλλα φυτά της ίδιας οικογένειας (Oleaceae) σαν ξενιστές.

Σε αυτή την μελέτη χρησιμοποιήσαμε μεθοδολογία ανάλυσης μορφωμάτων για να εξακριβώσουμε και να αναλύσουμε το μόρφωμα ωοθεσίας του πυρηνοτρήτη τόσο σε ένα σύνολο από καλλιεργημένους ελαιώνες όσο και σε φυσική βλάστηση. Συγκεκριμένα, η επιτόπια ανάκαμψη του εντόμου εξετάστηκε σαν πιθανή έκβαση πληθυσμιακών οικολογικών διεργασιών όπως η πυκνο-εξάρτηση και η εξάπλωση κινδύνου.

Σαν μέτρο της ανάπτυξης της προνύμφης του πυρηνοτρήτη εκλάβαμε το σωματικό μέγεθος σαν συνάρτηση του εύρους των επικρανιακών σκληριτών. Σαν χαρακτηριστικό του φυτικού ξενιστή χρησιμοποιήθηκαν μεταβλητές, που περιγράφουν την θρεπτική αξία του φυτικού ιστού, όπως ο λόγος άνθρακα/αζώτου, ο αριθμός των ανθέων, το μήκος του κλάδου και η προηγούμενη φυλλική προσβολή.

Φάνηκε, ότι ο πυρηνοτρήτης ακολουθεί την επιτόπια ανάκαμψη περισσότερο από την μετανάστευση για την διαμόρφωση των πληθυσμιακών του πυκνοτήτων. Τα θερμά σημεία είναι αποτέλεσμα αυτής της διεργασίας.

Εισαγωγή

Ο πυρηνοτρήτης (*Prays oleae* Bern., Lep., Hyponomeutidae) αποτελεί ένα παράδειγμα συνεξέλιξης φυτικού ξενιστή και φυτοφάγου εντόμου, τυπικό για τα μεσογειακά οικοσυστήματα. Στην ελιά –καλλιεργούμενη ή αυτοφυή– έχει τρεις γενιές το χρόνο, με προνυμφικά στάδια, που διαβιούν σε όλα τα μέσα φυτικούς ιστούς –φύλλα, άνθη και καρποί– επιλεγμένους από την μητέρα κατά την ωοθεσία. Η προνύμφη συνεπώς περιορίζεται στο να τραφεί και να αναπτυχθεί στο υπόστρωμα, που η μητέρα έχει επιλέξει. Φαίνεται λοιπόν, ότι η επιτυχία της διαίωσης του είδους κρύβεται στην ικανότητα επιλογής ωοθετικού υποστρώματος από την μητέρα.

Οι εναλλαγές στα επίπεδα προσβολής των ελαιοκάρπων στο χώρο και στον χρόνο ανεξάρτητα από την παρατηρούμενη πληθυσμιακή πυκνότητα, καταδειχνει ότι η μητέρα έχει δυνατότητα επιλογής, η οποία δυνατόν να έχει προσαρμοστικό αποτέλεσμα. Σε αυτήν την εργασία επιχειρείται η διερεύνηση του ιδιαίτερου μορφώματος ωοθεσίας του εγκύου θηλυκού πυρηνοτρήτη όταν αυτή πρόκειται να επιλέξει ποικιλία ελαιοδένδρου, δένδρο μέσα σε συστάδα, κλάδο επάνω σε κάποιο δένδρο και τμήμα κλάδου.

Υλικά και Μέθοδοι

Σε ελαιώνες στην περιοχή Μαρκοπούλου Αττικής και στο Καπαρέλλι Βοιωτίας επιλέχθηκαν κατά τα έτη 1995, 1996 και 1997 από δύο σταθμοί περίπου 20 στρεμμάτων με μάλλον πυκνή φύτευση και μέση απόσταση δένδρων 10 m, που γειννιάζαν με φυσικό οικοσύστημα, που περιείχε άγρια δένδρα και των δύο τύπων φύλλου (μακρόφυλλη και βραχύφυλλη - η τελευταία ως γνωστόν είναι προϊόν προσαρμογής του ελαιοδένδρου στην βόσκηση από αιγοπρόβατα). Στο φυσικό οικοσύστημα η μέση απόσταση των δένδρων ήταν περίπου 25 m απόσταση, που αντιστοιχεί στην ακτίνα περίπου της επικράτειας των ψαρονιών *Sturnus vulgaris* (Πετράκης 1991, αδημοσίευτα δεδομένα στην χαρτογράφηση επικρατειών πτηνών περιοχής Σχινιά Αττικής) και που στις μελέτες μας αποτελεί κριτήριο επιλογής αυτοφύου βιότοπου με ελιές και όχι εγκαταλειμμένο ελαιώνα.

Στους καλλιεργημένους ελαιώνες η μέθοδος ανάλυσης μορφώματος, που προτιμήθηκε ήταν αυτή της τοπικής διακύμανσης τετραγώνων δύο όρων - Two Term Local Quadrat Variance ή TTLQV (Hill, 1973). Ένα υποτιθέμενο δειγματοληπτικό τετράγωνο μεγέθους 0,5 m x 0,5 m τοποθετήθηκε σε τέσσερα σημεία (σημεία ορίζοντα) κάθε ενός από 36 δένδρα, που ανήκαν στις ποικιλίες Αμφίσης (24 διαδοχικά δένδρα) και Μανάκι (12 δένδρα) (Εικ. 1). Τέσσερις διετείς κλάδοι παίρνονταν τυχαία και σημαίνονταν ώστε να ελέγχονται για ωά καθ' όλη την περίοδο ωοθεσίας του πυρηνοτρήτη. Σε αυτήν την έρευνα δεν αναλύεται η ακολουθία εναπόθεσης των ωών παρά μόνο το τελικό φορτίο. Στον σταθμό φυσικής μεσογειακής βλάστησης χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος T-τετράγωνο (Diggle, 1983) και προσδιορίστηκε ο δείκτης χωρικού μορφώματος C ενώ ο στατιστικός του έλεγχος για απομάκρυνση από την τυχαιότητα έγινε μέσα από την ποσότητα z. Ο έλεγχος τυχαιότητας έγινε για κάθε δένδρο-ξενιστή ενώ η καταγραφή των ωών έγινε με την μέθοδο TTLQV ώστε να υπάρχει η δυνατότητα σύγκρισης.

Στο επίπεδο κατανομής ωών σε ένα φύλλο ο έλεγχος της απόκλισης από την τυχαιότητα έγινε μέσα από προσαρμογή στις κατανομές Poisson ή της αρνητικής διωνυμικής κατανομής ενώ η παράμετρος k της τελευταίας αποτέλεσε μέτρο του παράγοντα διασποράς των ωών στα φύλλα. Για την ανάλυση αυτή χρησιμοποιήθηκαν και άλλες ποικιλίες, οι οποίες καλλιεργούνται στο ίδιο ή σε γειτονικά αγροτεμάχια από αυτό του πρώτου σταθμού. Οι ποικιλίες αυτές ήταν η Μεγαρείτικη, Κορωναιϊκή, Λαδοελιά ώστε συνολικά να υπάρχουν επτά διαφορετικές ποικιλίες έρευνας της κατανομής της ωοθεσίας του πυρηνοτρήτη.

Αποτελέσματα και Συζήτηση

Κατά την χωρική ανάλυση εμφανίζονται αρκετά μορφώματα προτίμησης ωοθεσίας. Στην Εικ. 2α στον καλλιεργημένο αγρό το 1996 εμφανίζεται συγκεντρωτική ωοθεσία με απόσταση μεταξύ των συγκεντρώσεων περίπου τεσσάρων κλάδων. Η απόσταση αυτή

αντιστοιχεί σε ένα κλάδο περίπου τριών ετών. Υπάρχει επίσης ένα δεύτερο έπαρμα σε απόσταση, που αντιστοιχεί σε δύο κλάδους και ένα δευτερογενές έπαρμα, που αντιστοιχεί στην απόσταση, που διαχωρίζονται οι ποικιλίες Αμφίσης και Μανάκι (περίπου 64 μικροί κλάδοι). Το επόμενο έτος 1997 η κατάσταση ουσιαστικά δεν άλλαξε αλλά τα έπαρματα των μορφωμάτων ήταν χαμηλότερης έντασης και το έπαρμα στο σύνορο των ποικιλιών εξαφανίστηκε. Αυτό σημαίνει ότι η χωρική προτίμηση σε κάποια ποικιλία δεν είναι υποχρεωτικά σταθερή κάθε έτος. Ενδεχομένως να παρεμβάλλονται άλλοι μηχανισμοί, όπως η εξάπλωση κινδύνου (Root, 1973; Root & Kareiva, 1986) οι οποίοι αποκρύπτουν το μόρφωμα προτίμησης. Οι ίδιοι κλάδοι εξεταζόμενοι τα έτη 1997 και 1998 (Εικ. 2b,2c) έδειξαν συγκέντρωση σε ενδιάμεσες κλίμακες, μεταξύ κλάδου και δένδρου. Επιπλέον δεν φαίνεται να επικρατεί κανείς προσανατολισμός ή ανεμοκατεύθυνση. Στην φυσική βλαστητική μονάδα (Εικ. 2d,e) φαίνεται να υπάρχει το ίδιο μόρφωμα, σε χαμηλή πάντως ένταση, τόσο στην κλίμακα του κλάδου όσο και του δένδρου. Φαίνεται ακόμη ότι δεν υπάρχει παρέμβαση της χωρικής κατανομής του φυτικού ξενιστή αφού είναι τυχαία κατανεμημένος στην φυσική βλάστηση ($C=0.49 := 1/2$, $z=-0.33$, $P<0.05$). Παρατηρητέο είναι επίσης και το ότι το έπαρμα της διακύμανσης στην κλίμακα του δένδρου είναι αρκετά χαμηλότερο από το έπαρμα στην κλίμακα του κλάδου.

	$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{96}$	$\frac{3}{202}$	$\frac{4}{300}$	$\frac{5}{396}$	$\frac{6}{502}$	
8	16	100	206	304	400	506	A
24	32	116	222	320	416	522	A
40	48	132	238	336	432	538	A
56	64	148	254	352	448	554	A
72	80	164	270	368	464	570	M
88	96	180	286	384	480	586	M
	1	2	3	4	5	6	

Εικόνα 1. Σχηματική παράσταση εμφανίζουσα τις θέσεις των δένδρων στον καλλιεργούμενο αγρό, που χρησιμοποιήθηκε για την χωρική ανάλυση της ωοθεσίας. Οι αριθμοί στην κορυφή δείχνουν τον αριθμό σειράς των δένδρων ενώ (A) σημαίνει Αμφίσης και το (M) Μανάκι. Οι αριθμοί κατά τα σημεία του ορίζοντα δείχνουν τον αύξοντα αριθμό του κλάδου, που δειγματίζεται. Η δειγματοληψία αναπτύσσεται κατά την κατεύθυνση 4→8→12→16→20 ακολουθώντας μία τροχιά zig-zag.

Η σημασία, που αποδίδουμε σε αυτό είναι το ότι όλα τα στοιχεία της φυσικής βλάστησης κατανέμονται με βάση μερικά φανερόφωτα, κυρίως δένδρα και υψηλούς θάμνους με αποτέλεσμα η τυχαιότητα της κατανομής αυτών των στοιχείων να παρασύρει

και τα άλλα σε ένα τυχαίο πλέγμα συγκεντρώσεων, που ο θηλυκός πυρηνοτρήτης δεν αντιλαμβάνεται σαν ιδιαίτερο μικροβιότοπο για να τον αποδεχτεί ή απορρίψει σαν ωοθετικό υπόστρωμα. Σε αυτήν την γραμμή επιχειρημάτων πρέπει να προστεθεί και το ότι η απόσταση μεταξύ των κορμών στους καλλιεργούμενους αγρούς είναι πολύ μικρότερη από αυτήν της φυσικής βλάστησης ενώ η απόσταση της κόμης γειτονικών δένδρων παρουσιάζει δραματικότερες διαφορές.

Η εναπόθεση ωών σε επίπεδο φύλλου παρουσιάζει επίσης χαρακτηριστικά μορφώματα. Σπάνια δύο ωά αποτίθενται στο ίδιο φύλλο και ακόμη και σε εκείνες τις περιπτώσεις, που συναντώνται δύο στοές στο ίδιο φύλλο αυτές είναι διαφορετικού τύπου, που σημαίνει διαφορετικό χρόνο απόθεσης. Στο μόρφωμα αποδίδεται προσαρμοστική αξία εφόσον έτσι αποφεύγεται ο ενδο-ειδικός ανταγωνισμός με απευθείας παράθεση.

Η κατανομή των ωών στα φύλλα παρουσιάζει και μια σειρά μορφώματα, που καταχωρούνται στον Πίνακα 1. Με την εξαίρεση της λεπτόφυλλης ποικιλίας Μεγαρείτικη, οι καλλιεργούμενες ποικιλίες προσεγγίζονται αξιόπιστα με την αρνητική διωνυμική κατανομή ενώ οι άγριες ποικιλίες με την Poisson.

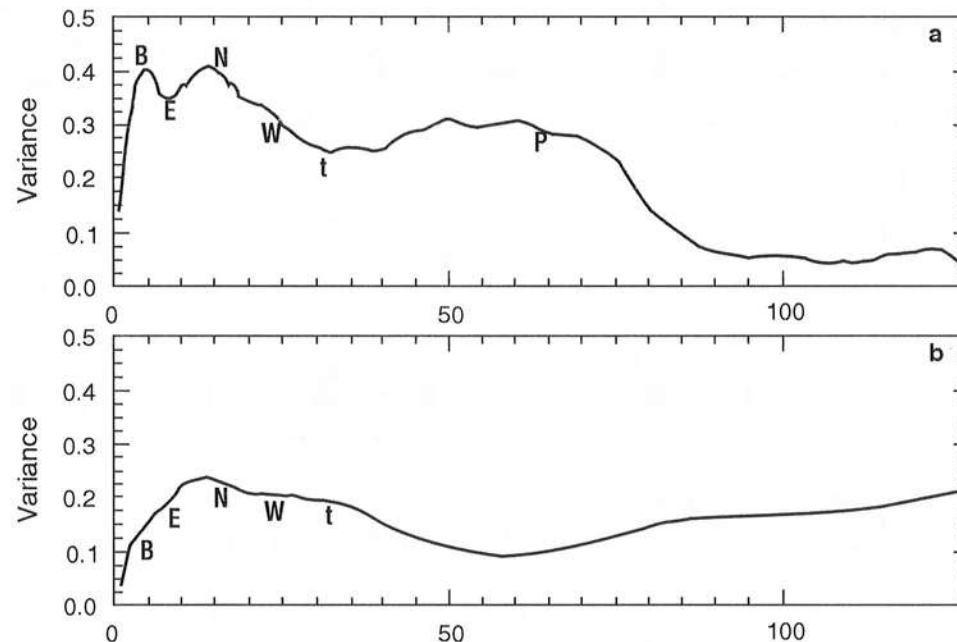
Στο επίπεδο του μικρού κλάδου υπάρχει σαφής προτίμηση για τα μέσα προς το άκρο τμήματα (2/3 του μήκους του κλάδου από την βάση) ενώ στην Κορωναϊκή και στην μακρόφυλλη άγρια ελιά προτιμώνται τα βασικά τμήματα (Πίνακας 2).

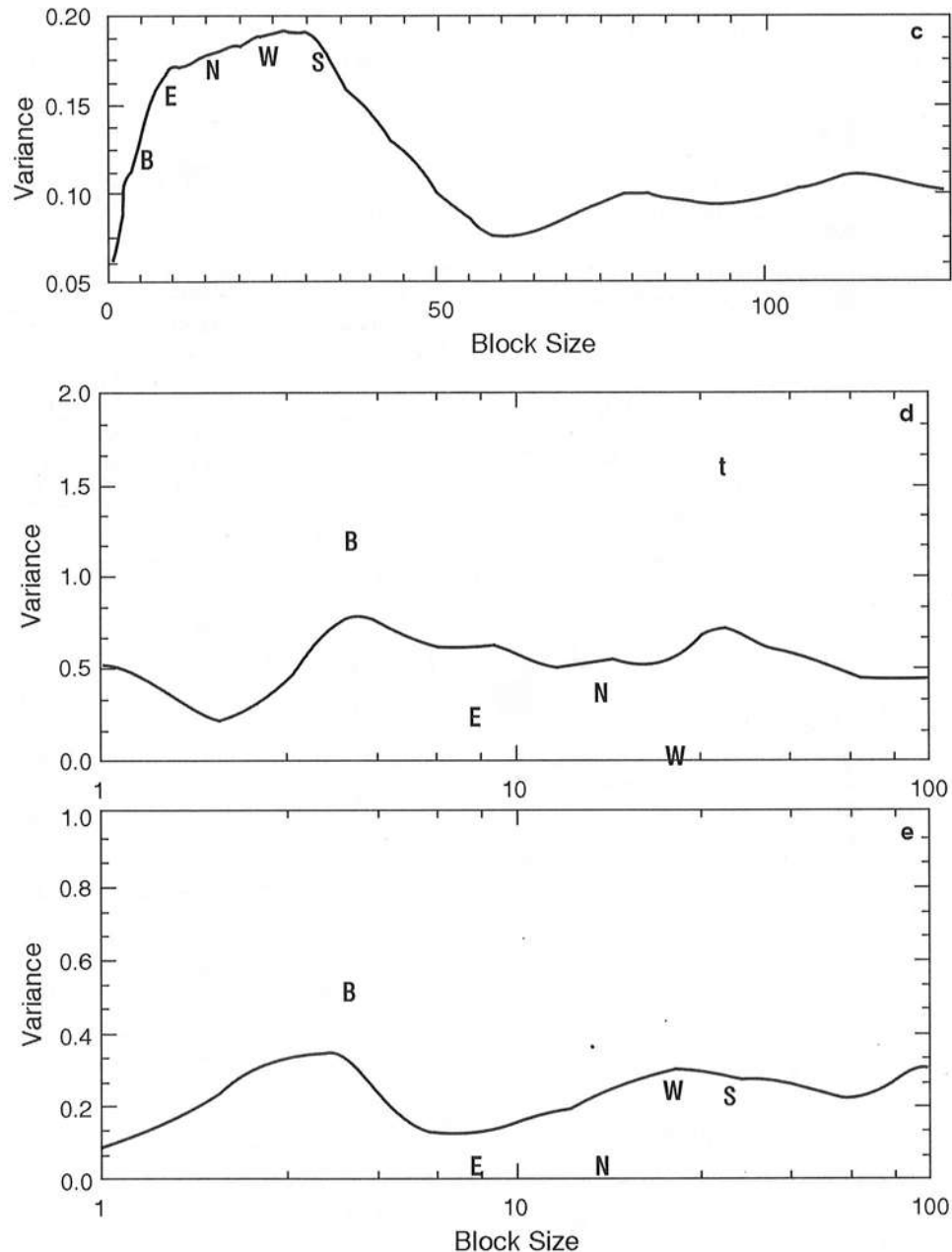
Πίνακας 1. Παρατηρούμενοι αριθμοί στοών ανά φύλλο και οι αναμενόμενες κάτω από κατανομή Poisson ή αρνητική διωνυμική, όποια από τις δύο προσαρμόζει καλύτερα στα δεδομένα. Τα δεδομένα είναι συγκερασμένα για όλους τους σταθμούς για κάθε ποικιλία. Μόνο τα δεδομένα του 1996 χρησιμοποιούνται στην συζήτηση γιατί κατά την χρονιά αυτή τα παρασιτοειδή ήταν σπάνια οπότε η κατανομή των ωών προσεγγίζεται καλύτερα από την κατανομή των στοών. Το ακρωνύμιο PD σημαίνει κατανομή Poisson ενώ το NBD αρνητική διωνυμική κατανομή. Το k είναι η παράμετρος διασποράς της αρνητικής διωνυμικής κατανομής.

Ποικιλία	Κατανομή	Χ-τετράγωνο	df	P	k
Αμφίσης	NBD	9.206	1	>0.05	1.150
Μεγαρείτικη	PD	6.121	1	>0.05	
Μανάκι	NBD	3.671	2	0.05	0.225
Κορωναϊκή	NBD	0.488	1	>0.01	0.275
Λαδοελιά	NBD	3.09	1	>0.01	0.595
Βραχύφυλλη άγρια	NBD	4.327	1	>0.05	0.195
	PD	0.144			
Μακρόφυλλη άγρια	NBD	2.560	3	>0.05	0.300
	PD	0.105	2		

Πίνακας 2. Ανάλυση διακύμανσης διπλής εισόδου για την κατάταξη προτίμησης των τεσσάρων μερών του φύλλου (βάση με μίσχο, μέσο 1, μέσο 2, άκρο) σαν υπόστρωμα ωοθεσίας του *P. oleae*. Στις πέντε τελευταίες στήλες δίνεται και η κατάταξη των τμημάτων των μικρών κλάδων σαν ποσοστό αποτιθέμενων ωών. Ο έλεγχος των τεσσάρων περιοχών γίνεται με το στατιστικό Friedman και ο έλεγχος πετυχαίνεται με τον συντελεστή συμπτώσεων Kendall και την χ^2 προσέγγισή του έναντι της μηδενικής υπόθεσης της ίδιας προτίμησης. Το σχετιζόμενο επίπεδο πιθανότητας δίνεται επίσης στην στήλη P.

Ποικιλία	Friedman statistic	Kendall coefficient	d.f.	P	% ωών αποτιθέμενων σε κάθε τμήμα κλάδου				
					Basal		Medial		Apical
Αμφίσης	9.067	0.168	3	0.028	3.0	11.9	33.7	44.6	6.9
Μεγαρείτικη	7.371	0.176	3	0.061	0.8	11.6	34.9	51.9	0.8
Μανάκι	10.333	0.191	3	0.016	3.5	9.2	31.7	53.5	2.1
Κορωναϊκή	2.600	0.144	3	0.457	3.8	21.9	36.2	36.7	1.4
Λαδοελιά	7.800	0.186	3	0.050	12.4	23.7	33.0	18.6	12.4
Βραχύφυλλη άγρια	8.371	0.066	3	0.039	18.3	23.1	32.7	17.3	8.7
Μακρόφυλλη άγρια	2.775	0.058	3	0.058	63.3	10.2	10.7	8.5	7.3





Εικόνα 2. Διακυμανσιόγραμμα (variogram) του φορτίου ωών σε σχέση με τον αριθμό των εξετασμένων κλάδων. Οι αριθμοί στην τετμημένη είναι οι σειριακοί αριθμοί των κλάδων όπως αναφέρονται στην Εικόνα 1 με τα a, b, c για τους καλλιεργημένους αγρούς ενώ τα d, e για τις

φυσικές δειγματοληπτικές μονάδες. Οι αριθμοί των κλάδων φθάνουν μέχρι τον αριθμό 128 (Hill, 1973). Όλα τα διαγράμματα αναφέρονται στην ίδια χωρική τοπολογία των μονάδων. Το [a] αντιστοιχεί σε ωοθεσίες σε καρπούς το 1996, το [b] σε ωοθεσίες σε φύλλα το 1997, το [c] σε φύλλα το 1998 ενώ τα [d] και [e] αντιστοιχούν σε ωοθεσίες σε καρπούς και φύλλα το 1996. Τα σύμβολα στο διάγραμμα αντιστοιχούν σε διάφορες κλίμακες, όπως (B) για κλάδους (t) για δένδρο (p) για ποικιλία ενώ τα βασικά σημεία του ορίζοντα αναφέρονται σαν E=ανατολή, W=δύση, N=βορράς, S=νότος.

Βιβλιογραφία

- Diggle, P.J.** (1983) Statistical Analysis of Spatial Point Processes. Academic Press, New York.
- Hill, M.O.** (1973) The intensity of spatial pattern in plant communities. *Journal of Ecology*, **61**, 225-236.
- Petrakis, P. V.** (1999) Larval performance in relation to oviposition site preference in olive kernel moth (*Prays oleae* Bern., Yponomeutidae, Praydina). *Agricultural & Forest Entomology* (in press).
- Root, R.B.** (1973) Organization of a plant arthropod association in simple and diverse habitats: the fauna of collards. *Ecological Monographs*, **43**, 95-124.
- Root, R.B. & Kareiva, P.** (1986) Is risk - spreading so unrealistic? *Oikos*, **47**, 114-1166.

Abstract

Oviposition substrate preference in the olive kernel moth (*Prays oleae* Bern., Lep., Hyponomeutidae, Praydina): Analysis of the oviposition site pattern

Panos V. Petrakis¹ & Irene Kyriakidou²

¹Ministry of Agriculture & Forestry, Directorate of Informatics, Dept of Natural Resource Monitoring and GIS, Aharon 381, 11143 Athens, Greece

²Hellenic Cotton Board, Dept of Plant Protection, Syggrou 150, 17671 Kallithea, Greece

Prays oleae Bern. is a pest moth monophagous on *Oleae europaea* L. varieties while it uses rarely as hosts, other confamilial plants. It is tri-voltine mining the leaves, flowers and fruits of its host. The basic question put forward is the scale and the intensity of the oviposition pattern and its relevance to the performance of the next generation larvae. Performance was measured by means of the width of epicranial sclerites.

In this study the oviposition site pattern was examined by means of ecological pattern analysis incorporating a combination of quadrat and distance methods applied respectively on two large plots located in an olive grove incorporating five cultivars and a natural plot covered with typical Mediterranean vegetation –macchia- which was dominated by

Juniperus phoenicea L. and both wild varieties of olive tree, namely the brachyphyllous and the macrophyllous ones.

It was found that the commonly observed "hot spots" of fruit infections was a result of in situ recruitment of local population of the moth. The distribution of eggs on the plant substrate was interpreted as a combined effect of density dependent processes and risk spreading. The overall preference effect on offspring performance was the increase of larvae epicranial width on the most preferred trees. The pattern of the preference was peaked at the branch and a variety scale and less intensely at a tree scale, which implied that gravid moths are able to discriminate between olive tree varieties, individual trees and most importantly branches on the same tree and microsite on the branch.

Εκτίμηση της αντιτροφικής δράσης δευτερογενών μεταβολιτών στο λεπιδόπτερο *Pieris brassicae*

Λούζη Μ.¹, Βαρυτιμίδης Χ.¹, Τζάκου Ο.¹, Πετράκης Π.²,
Χαρβάλα ΑΙΚ.¹, Ρούσσης Β.¹

¹ Τομέας Φαρμακογνωσίας, Τμήμα Φαρμακευτικό, Πανεπιστήμιο Αθηνών,
Πανεπιστημιόπολις Ζωγράφου, 157 71 Αθήνα,

² Υπουργείο Γεωργίας και Δασών, Διεύθυνση Πληροφορικής,
Τμήμα Καταγραφής Φυσικών Πόρων και GIS, Αχαρνών 381, 111 43 Αθήνα

Στα πλαίσια της αναζήτησης μιας οικολογικής διαχείρισης του εντόμου *Pieris brassicae* (L.) (Lep., Pieridae) μελετήθηκε η χημική σύσταση ενός αριθμού φυτών τα οποία από παρατηρήσεις και βιοδοκιμές βρέθηκε ότι αποφεύγει το υπό μελέτη έντομο. Η μελέτη εστιάστηκε στη φυτοχημική ανάλυση φυτών που ανήκουν στην οικογένεια Ranunculaceae: *Anemone pavonina* Lam., *A. coronaria* L., *A. nemorosa* L., *Ranunculus paludosus* Poiret, *R. parviflorus* L., *R. arvensis* L., *Clematis vitalba* L. και *Delphinium peregrinum* L. Οι μεταβολίτες των φυτών παραλήφθηκαν με διάφορους τρόπους και η δράση των μιγμάτων αξιολογήθηκε με βιοδοκιμές που έγιναν στα διάφορα στάδια του εντόμου *P. brassicae*. Οι βιοδοκιμές έγιναν με έντομα τα οποία μεταφέρθηκαν στο εργαστήριο, αλλά και με έντομα που αναπτύχθηκαν στη διάρκεια της μελέτης. Επειδή οι πρώτες γενιές είναι συνήθως οι πλέον ευαίσθητες σε ασθένειες οι βιοδοκιμές επαναλήφθηκαν με έντομα πολλών γενεών ώστε να διαπιστωθεί η συνεχής δράση των συστατικών.

Τα είδη που ανήκουν στα γένη *Anemone*, *Ranunculus* και *Clematis* βρέθηκε να έχουν κοινά χημικά συστατικά, ενώ τα είδη των *Anemone* και *Ranunculus* είχαν επιπλέον και παρόμοια ποσοστιαία αναλογία στα εκχυλίσματά τους.

Την σημαντικότερη δράση εμφάνισαν τα είδη *A. pavonina* και *D. peregrinum*, τα εκχυλίσματα των οποίων όταν τοποθετήθηκαν επί του τροφικού υποστρώματος *Brassica oleracea* L. (κράμβη) ήταν ικανά να διακόψουν τελείως τη θρέψη του εντόμου.

Από τα σημαντικότερα συστατικά που η φασματομετρική ανάλυση ταυτοποίησε σαν κοινούς μεταβολίτες στα δραστικά παρασκευάσματα ήταν η 2-κυκλοπεντε-1,4-διόνη, η οποία εκτός από την ταύτισή της με το φάσμα μάζας της βάσης δεδομένων και του χρόνου παρακράτησής της, ταυτοποιήθηκε και από τις αντίστοιχες χημικές μετατοπίσεις των φασμάτων NMR.

Μελέτη βιολογίας κλώνων των ειδών
Rhopalosiphum padi (L.) και *Sitobion avenae* (Fabricius)
των σιτηρών από διαφορετικές περιοχές της Ελλάδας

Η.Ν. Σμυρνιούδης^{1,2}, R. Harrington¹ και Ν.Ι. Κατής²

¹Department of Entomology and Nematology,
IACR-Rothamsted, Harpenden, Herts AL5 2JQ UK

²Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Τμήμα Γεωπονίας,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης,
540 06 Θεσσαλονίκη (katis@agro.auth.gr)

Στα πλαίσια μελέτης της βιολογίας των ειδών *Rhopalosiphum padi* (L.) και *Sitobion avenae* (Fabricius) έγινε συλλογή αφίδων από καλλιέργειες σιτηρών (καλαμπόκι, σιτάρι) κατά τα έτη 1997 και 1998 από τις οποίες εγκαταστάθηκαν κλώνοι στο εργαστήριο. Η συλλογή των κλώνων έγινε από τις περιοχές Κοζάνης (Κοζάνη, Σέρβια), Θεσσαλονίκης (Θεσσαλονίκη, Αλεξάνδρεια), Σερρών και Φλώρινας (Φλώρινα, Πτολεμαΐδα). Η παραγωγή σεξουαλικών μορφών από τους κλώνους ελέγχθηκε με καταγραφή της μορφής των απογόνων για τρεις γενιές σε συνθήκες μικρής ημέρας (SD, L8:D16) στους 14 °C. Για το είδος *R. padi*, από τους 26 κλώνους που συλλέχθηκαν το 96% ήταν ανδροκυκλικοί και το 4% ήταν ανολοκυκλικοί. Για το είδος *S. avenae*, από τους δέκα κλώνους το 90% ήταν ανδροκυκλικοί και το 10% ανολοκυκλικοί. Παρατηρήθηκε σημαντική διακύμανση στον αριθμό των αρσενικών που παρήχθησαν από τους ανδροκυκλικούς κλώνους τόσο μεταξύ των κλώνων όσο και μεταξύ των ατόμων ενός κλώνου. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι στα είδη των αφίδων των σιτηρών που μελετήθηκαν στη χώρα μας επικρατούν οι ανδροκυκλικοί κλώνοι. Τέτοιοι κλώνοι έχουν τη δυνατότητα διαχείμασης σε καλλιέργειες χειμερινών σιτηρών και μπορούν να συμβάλλουν στην εξάπλωση των ιών που προκαλούν κίτρινο νανισμό του κριθαριού (barley yellow dwarf viruses).

Μελέτη του αναπαραγωγικού δυναμικού των *Myzus persicae*
και *Aphis gossypii* σε ποικιλίες πατάτας και βάμβακος

Ι.Τ. Μαργαριτόπουλος, Κ.Δ. Ζάρπας και Ι.Α. Τσιτσιπής

Εργαστήριο Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας,
Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής και Ζωικής Παραγωγής,
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Πεδίον Αρεως, 383 34 Βόλος

Μελετήθηκε το αναπαραγωγικό δυναμικό τριών κλώνων *M. persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae) στις ποικιλίες πατάτας: Kennebec, Spunta και Jaerla και οι δύο κλώνων *A. gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae) στις ποικιλίες βάμβακος: Εύα, Κορίνα, Acala SJ2, Zeta-2 και Deltapine 50 σε 19° C και φωτοπερίοδο L16:D8. Οι κλώνοι του είδους *M. persicae* συλλέχθηκαν από ροδακινιά στις περιοχές Πορταριά και Λεχώνια Μαγνησίας και Φαλάνη Λάρισας, ενώ οι κλώνοι της *A. gossypii* από βامβάκι στις περιοχές Βελεστίνο Μαγνησίας και Γιάννουλη Λάρισας. Πριν την έναρξη του πειράματος οι κλώνοι διατηρήθηκαν σε 17° C και φωτοπερίοδο L16:D8 σε φυτά πατάτας, διαφορετικής ποικιλίας από αυτές που χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα. Καταγράφηκαν για τρεις συνεχόμενες γενιές στη *M. persicae* και για μια στην *A. gossypii* δημογραφικά στοιχεία όπως η διάρκεια ανάπτυξης, ο αριθμός των απογόνων που παράγονται σε διάστημα ίσο με το χρόνο ανάπτυξης και ο συνολικός αριθμός απογόνων. Επίσης υπολογίστηκε ο ενδογενής ρυθμός αύξησης σύμφωνα με τον τύπο $r_m = 0,74 * \ln(M_d) / T_d$ των Wyatt & White (1977).

Οι κλώνοι του *M. persicae* παρουσίασαν το μικρότερο ενδογενή ρυθμό αύξησης στην ποικιλία Jaerla και στις 3 γενιές εκτροφής αν και στην 3^η γενιά οι διαφορές δεν ήταν στατιστικά σημαντικές μεταξύ των ποικιλιών. Αντίθετα και στις 3 ποικιλίες δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές στο χρόνο ανάπτυξης των αφίδων. Παρατηρήθηκε επίσης διακλωνική παραλλακτικότητα με τον κλώνο από τα Λεχώνια Μαγνησίας να παρουσιάζει το μικρότερο χρόνο ανάπτυξης και τον μεγαλύτερο ενδογενή ρυθμό αύξησης αν και στατιστικώς σημαντικές διαφορές στον ενδογενή ρυθμό αύξησης παρατηρήθηκαν μόνο στην 3^η γενιά εκτροφής. Επίσης όσο αυξάνει ο αριθμός των γενεών οι αφίδες προσαρμόζονται στις ποικιλίες, καθώς μειώνεται ο χρόνος ανάπτυξης τους και αυξάνει ο ενδογενής ρυθμός αύξησης. Στις ποικιλίες Spunta και Jaerla σημαντικές διαφορές βρέθηκαν στην 2^η και 3^η γενιά ενώ στην ποικιλία Kennebec στην 3^η γενιά. Όσο αφορά στην αφίδα *A. gossypii*, δεν φάνηκαν διαφορές στα διάφορα χαρακτηριστικά μεταξύ των κλώνων. Οι ποικιλίες Zeta-2 και Εύα παρουσίασαν την πιο μεγάλη επιβίωση, ενώ οι ποικιλίες Εύα και Κορίνα τον μεγαλύτερο αριθμό απογόνων. Τέλος, η ποικιλία Εύα παρουσίασε τον μεγαλύτερο ενδογενή ρυθμό αύξησης, ενώ ο μικρότερος εμφανίστηκε στις ποικιλίες Zeta-2 και Acala SJ2.

**Μελέτη βιολογίας και δραστηριότητας των *Coccinella septempunctata*,
Hippodamia convergens και *Chrysoperla carnea*
πάνω στην αφίδα *Aphis gossypii***

Κ.Α. Ζάρπας και Ι.Α. Τσιτσιπής

Εργαστήριο Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας,
Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής και Ζωικής Παραγωγής,
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Πεδίον Αρεως, 383 34 Βόλος

Στα πλαίσια της μελέτης των φυσικών εχθρών των αφίδων πραγματοποιήθηκαν πειράματα μελέτης των αρπακτικών *Coccinella septempunctata* L., *Hippodamia convergens* Guerin-Meneville (Coleoptera, Coccinellidae) και *Chrysoperla carnea* Steph. (Neuroptera, Chrysopidae) σε άτομα της αφίδας *Aphis gossypii* του βάμβακος. Η δράση των εντόμων αυτών χαρακτηρίζεται ως πολύ έντονη στην αφίδα του βαμβακιού.

Πειράματα στην Ελλάδα έχουν δείξει ότι σε μεγάλες εξάρσεις της *A. gossypii* στο βαμβάκι τα πιο πάνω αρπακτικά και κυρίως το *Hippodamia convergens* συμβάλουν στη μείωση των πληθυσμών της αφίδας σε χαμηλά επίπεδα, χωρίς να απαιτείται η χρήση εντομοκτόνων. Η μελέτη της βιολογίας τους έγινε στο εργαστήριο σε ειδικούς χώρους με θερμοκρασία 23° C, σχετική υγρασία περίπου 50% και φωτοπερίοδο 16:8 (L:D). Οι αρχικοί πληθυσμοί των εντόμων Coccinellidae δημιουργήθηκαν από τέλεια έντομα που συλλέχθηκαν από καλλιεργούμενα (βαμβάκι, τριφύλλι) και αυτοφυή φυτά (*Sonchus* sp., *Sinapis* sp., κ.ά.) στην περιοχή Βελεστίνου και Αγίου Γεωργίου Μαγνησίας κατά το 1997.

Τα αρπακτικά Coccinellidae εκτράφηκαν σε ατομικούς κλωβούς με φύλλα (κολοκύθι και ρεπάνι), στα οποία διατρέφονταν ικανοποιητικός αριθμός αφίδων. Στα έντομα παρεχόταν ορισμένος αριθμός αφίδων σε ειδικά πλαστικά κουτάκια και σε καθημερινή βάση σημειώνονταν η κατανάλωση αφίδων ανά ζεύγος εντόμων ή ατομικά, καθώς και ο χρόνος προνυμφικών εκδύσεων. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι σε γενικές γραμμές το *Coccinella septempunctata* δείχνει αρκετά αυξημένη αρπακτικότητα στην συγκεκριμένη αφίδα, σε σχέση με το *Hippodamia convergens*. Επίσης, έγινε φανερό ότι τα τέλεια στάδια των πιο πάνω κολεοπτέρων καταναλώνουν μεγαλύτερο αριθμό αφίδων από τα προνυμφικά. Τέλος, ο συνολικός χρόνος ανάπτυξης και ο ρυθμός εκδύσεων των ατελών σταδίων επηρεάστηκε σημαντικά από τη διατροφή τους. Συμπερασματικά, η μελέτη των ωφελίμων σε συνθήκες εργαστηρίου δείχνει ότι αυξάνει τη γνώση της ικανότητας ελέγχου της αφίδας του βάμβακος σε πραγματικές συνθήκες αγρού από τα εν λόγω ωφέλιμα.

**Η προτίμηση ωοτοκίας και ο ρόλος
των *Trisolcus grandis* και *Trisolcus simoni* στην καταπολέμηση αυγών
διαφορετικής ηλικίας των *Eurygaster maura* και *E. austriaca***

**Ε.Ι. Ναβροζίδης¹, Ε.Σ. Πιτταρά², Α. Κουτρούμπας³,
Ζ.Α. Ζαρταλούδης¹, Γ.Κ. Σαλιγγίδης¹
και Γ.Α. Γκουραμάνης¹**

¹Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας,
Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Θεσσαλονίκης, 570 01 Θέρμη Θεσσαλονίκης
²Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας (ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.),
Αιγιαλείας 19 & Χαλεπά, 151 25 Μαρούσι
³Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας,
Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Βόλου, 380 01 Βόλος

Ο ρόλος των παρασίτων στην αντιμετώπιση εχθρών σημαντικών καλλιεργειών, είναι πλέον ένα από τα πιο σημαντικά θέματα στην σύγχρονη φυτοπροστασία. Τα σιτηρά είναι μία από τις βασικότερες καλλιέργειες με κύριους εντομολογικούς εχθρούς ορισμένα Pentatomidae όπως τα *Eurygaster maura* L. και *E. austriaca* Schrt. (Hemiptera: Pentatomidae). Τα αυγά των Pentatomidae των σιτηρών παρασιτούνται από διάφορα ενδοπαράσιτα όπως τα *Trisolcus grandis* Thoms. και *T. simoni* Mayr. (Hymenoptera: Scelionidae). Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν η μελέτη της ωοτοκίας των πιο πάνω ωοπαρασίτων ως προς την ηλικία των αυγών των ξενιστών τους καθώς επίσης και η εκτίμηση της παρασιτικής τους δράσης σε αυγά των *Eurygaster maura* και *E. austriaca* τα οποία ψεκάστηκαν με τρία εντομοκτόνα.

Αυγά των *E. maura* και *E. austriaca*, διαφορετικών ηλικιών (1ης-5ης ημέρας), τοποθετήθηκαν σε κλωβούς μαζί με τα ωοπαρασίτα *T. grandis* και *T. simoni*, τα οποία παρέμειναν για ωοτοκία επί 5 ώρες. Στη συνέχεια, τα αυγά της κάθε ηλικίας ψεκάστηκαν χωριστά με τα εντομοκτόνα carbaryl, deltamethrine και dimethoate. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι: α) το ποσοστό του παρασιτισμού μειώθηκε με την αύξηση της ηλικίας των αυγών του ξενιστή από 60 σε 18%, γεγονός που δείχνει ότι τα παράσιτα προτιμούν περισσότερο τα πρόσφατα αυγά, β) το ποσοστό εκκόλαψης των ψεκασθέντων και μη παρασιτισμένων αυγών των Pentatomidae δεν επηρεάστηκε σημαντικά από τα εντομοκτόνα και γ) η έξοδος των παρασίτων από τα παρασιτισμένα αυγά που ψεκάστηκαν την 1η, 2η και 3η ημέρα από την ωοτοκία, δεν επηρεάστηκε σημαντικά από τις επεμβάσεις των εντομοκτόνων. Αντίθετα η έξοδος των παρασίτων από αυγά που ψεκάστηκαν μετά την 5η ημέρα μειώθηκε σημαντικά.

Επιλογή ξενιστή σε σχέση με την απόδοση των προνυμφών στην κάμπια του πεύκου (*Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff.) Lep., Thaumetopoeidae): Γιατί η βιοποικιλότητα έχει σημασία

Πάνος Β. Πετράκης¹, Βασίλειος Ρούσσης² & Antonio Ortiz³

¹Υπουργείο Γεωργίας και Δασών, Διεύθυνση Πληροφορικής, Τμήμα Καταγραφής Φυσικών Πόρων και GIS, Αχαρνών 381, 111 43 Αθήνα

²Πανεπιστήμιο Αθηνών, Φαρμακευτικό Τμήμα,

Τομέας Φαρμακογνωσίας, Πανεπιστημιόπολις Ζωγράφου, 157 71 Αθήνα

³University of Jaen, Dept. of Inorganic and Organic Chemistry, Jaen, Spain

Περίληψη

Από προηγούμενες έρευνες έχουμε εξακριβώσει ότι η κάμπια του πεύκου (*Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff.) Lep., Thaumetopoeidae) ωοθετούσε σε πεύκα των ειδών *Pinus halepensis* Miller και *P. brutia* Tenore, τα οποία εμφανίζουν ορισμένη χημική κατατομή των πτητικών ουσιών της βελόνας. Συνδυασμένες έρευνες πεδίου και εργαστηριακών δοκιμών απέδειξαν μια συνέπεια στην επιλογή του ξενιστή σε σχέση με την απόδοση των προνυμφών. Η απόδοση των προνυμφών, όπως αυτή εκφράζεται σαν συνδυασμός της εκκολαψιμότητας της επιβίωσης και του νυμφικού βάρους μετρήθηκε τόσο σε δοκιμές πεδίου όσο και σε εργαστηριακές αρένες, όπου σωροί αυγών μεταφέρονταν σε υποστρώματα πεύκων με διαφορετικά χημικά προφίλ από αυτά στα οποία η μητέρα είχε επιλέξει για ωοθεσία. Τα πειράματα πεδίου έδειξαν ότι σε σταθμούς πεύκων με ανάμεικτα κλαδιά και διαφορετικά χημικά προφίλ οι προνύμφες των δύο πρώτων σταδίων ποτέ δεν μετακινούνταν σε διαφορετικό ξενιστή από αυτόν, που η μητέρα είχε επιλέξει. Παρόμοια συμπεριφορά επέδειξαν οι ίδιες προνύμφες όταν μεταφέρονταν σε εργαστηριακές αρένες, όπου σε πειράματα καφετέριας προσφερόταν σε αυτές τόσο βελόνες διαφορετικού ξενιστή όσο και βελόνες του μητρικού ξενιστή επαλειμμένες με χημικά του προηγούμενως απορριγμένου πεύκου.

Η αναζήτηση των χημικών ουσιών, που προκαλούν την επιλεκτική συμπεριφορά έδειξε ότι δεν υπάρχει μια και μοναδική ουσία ή κάποιες μεμονωμένες ουσίες, που αναδύουν παρόμοιες συμπεριφορές. Μολαταύτα, βρέθηκε ότι πολλά χημικά προφίλ ελκύουν τις προνύμφες, οι οποίες παρόλα αυτά παραμένουν πιστές στο χημικό προφίλ του ξενιστή, που η μητέρα επέλεξε για αυτές.

Η ωοθετική συμπεριφορά και η απόδοση των απογόνων συζητείται στα πλαίσια της θεωρίας της βελτιστοποίησης, των πληθυσμιακών γενετικών μοντέλων και των μοντέλων της φυσιολογικής κατάστασης. Η θεωρία της βελτιστοποίησης φαίνεται να εξηγεί καλά το βιολογικό αυτό σύστημα και συγκεκριμένα τις προβλέψεις ότι: [1] η κάμπια του πεύκου προτιμά ένα συγκεκριμένο χημικό προφίλ ξενιστή ή πάντα το απορρίπτει, δηλαδή δεν υπάρχουν ενδιάμεσοι τύποι συμπεριφοράς, [2] η μονοφαγία στο επίπεδο του είδους είναι

αναμενόμενη, εφόσον το πλέον κατάλληλο υπόστρωμα είναι άφθονο αλλά ο χημικός πολυμορφισμός του ξενιστή περιορίζει την σημασία αυτού του φαινομένου σε χαμηλότερα ταξινόμικά επίπεδα συμβατά με αυτά, που εμφανίζουν ομοιομορφία χημικών κατατομών.

Εισαγωγή

Η *Thaumetopoea pityocampa* Denn. & Schiff. (Lepidoptera, Thaumetopoeidae) είναι φυλλοβόρο έντομο με σχεδόν αποκλειστικό ξενιστή είδη του γένους *Pinus* αν και μπορεί να προσβάλλει και άλλα κωνοφόρα όπως είδη των γενών *Juniperus*, *Abies*, *Picea* και *Larix*. Έχει τεράστια οικονομική και υγειονομική σημασία για τα Μεσογειακά δάση επειδή μπορεί να αποφυλλώσει ταχύτατα μεγάλες περιοχές. Επιπλέον αποτελεί απειλή για διαχειριζόμενα δάση και αναδασωτικά προγράμματα φυσικών, περιαστικών και αστικών περιοχών, τα οποία κατά κανόνα χαρακτηρίζονται από χαμηλότερη βιοποικιλότητα εκείνης των φυσικών δασών.

Από προηγούμενες εργασίες και πειράματα της ομάδας μας (Roussis et al., 1994) και άλλων ερευνητών έχει διαπιστωθεί, ότι τόσο η μητέρα πεταλούδα όσο και τα προνυμφικά στάδια παρουσιάζουν επιλεκτικότητα του ωοθητικού υποστρώματος. Η επιλεκτικότητα αυτή στην φύση φαίνεται να καθορίζεται από τα παρακάτω χαρακτηριστικά: Μικροτοπογραφία και μικροκλίμα, ανατομία της βελόνας του πεύκου, πάχος και στρώσεις υποδερμίδας, αριθμός, μέγεθος και εμβύθιση των ρητινοφόρων αγωγών της βελόνας, χημική (τερπενοειδική) σύσταση του αιθέριου ελαίου της βελόνας.

Οι προνύμφες προτιμούν τις βελόνες, που έχει επιλέξει η μητέρα τους για ωοθεσία ή βελόνες με παρόμοια μορφοανατομική και τερπενοειδική κατατομή. Η μητέρα ωοθετεί σε βελόνες, που έχει τραφεί σαν προνύμφη ή με παρόμοια μορφοανατομική και τερπενοειδική κατατομή. Πιστεύεται ότι με αυτόν τον τρόπο αποφεύγεται ο διειδικός ανταγωνισμός με άλλα φυλλοφάγα έντομα του πεύκου, όπως ο *Grypotes staurus* Ivanoff (Auchenorrhyncha, Cicadellidae).

Στην εργασία αυτή διερευνάται η συμπεριφορά επιλογής ξενιστή και τροφικού υποστρώματος της *T. pityocampa*. Αναλύεται η μικροταξινόμική εξειδίκευση και η ύπαρξη ξενιστικών φυλών (host-races). Μελετάται η προσαρμοστικότητα σε διάφορους τύπους τροφικών και ξενιστικών επιλογών της κάμπιας του πεύκου. Τέλος επιχειρείται η σύνθεση μίας ολοκληρωμένης θεωρητικής προσέγγισης της επίπτωσης της βιοποικιλότητας του δασικού οικοσυστήματος στην πληθυσμιακή ρύθμιση της κάμπιας.

Υλικά και μέθοδοι

Σε έξι περιοχές της Αττικής και της Βοιωτίας επιλέγηκαν κατά τα έτη 1994 – 1999, έξι πειραματικοί σταθμοί (plots) διαστάσεων 2 – 5 εκτάρια, που περιείχαν τα εξής είδη πεύκου:

Pinus halepensis, *P. brutia* (και υβρίδια)
P. canariensis

Στο πεδίο

Από κάθε σταθμό επιλέγηκαν 6-10 δένδρα, τα οποία αναλύθηκαν ως προς την τερπενοειδική σύσταση του αιθέριου ελαίου της βελόνας τους. Επίσης αναλύθηκε η περιεκτικότητα των βελονών σε άνθρακα και άζωτο σαν δείκτη του πρωτεϊνικού περιεχομένου τους. Ο λόγος άνθρακας/άζωτο υπολογίστηκε σαν δείκτης επένδυσης του πεύκου σε ποσοτικούς αμυντικούς μηχανισμούς, όπως το πάχος των υποδερμικών στρωμάτων. Ταυτόχρονα χαρακτηρίστηκαν και ως προς το σύστημα μορφοανατομικών χαρακτήρων για τον κλασικό χαρακτηρισμό των δένδρων και την τοποθέτησή τους στο υβριδικό συνεχές [2], που κατασκευάστηκε για αυτού του τύπου τις έρευνες.

Σε δύο ή τρεις κλάδους σε κάθε δένδρο καταμετρήθηκαν όλες οι ωμάζες της *T. pityocampa* και ορισμένες από αυτές σημειώθηκαν για παρακολούθηση. Επιπλέον μετρήθηκε και ένα άλλο σύνολο μεταβλητών οικολογικής σημασίας, όπως οι προσβολές από άλλες ομάδες βελονοφάγων εντόμων (*Cicadellidae*, *Coccoidea*).

Στο εργαστήριο

Κατά μέγιστο τρεις ωμάζες από κάθε δένδρο μεταφέρθηκαν στο εργαστήριο, όπου χρησιμοποιήθηκαν για καταμέτρηση των ωών ανά ωμάζα, τον βαθμό εκκολαψιμότητας και τον παρασιτισμό από παρασιτοειδή. Οι προνύμφες, που αναδύθηκαν από τις ωμάζες αυτές χρησιμοποιήθηκαν σε βιοδοκιμές αρένας με σχεδιασμό καφετέριας (Εικ. 1). Σε αυτού του τύπου τις βιοδοκιμές στο υποκείμενο –εδώ οι προνύμφες– προσφέρεται μία ποικιλία τροφικών υποστρωμάτων με καθορισμένη χωροχρονική διεύθυνση. Μετά από εύθετο χρόνο οι προνύμφες καταμετρούνται πάνω στο τροφικό υπόστρωμα, που επέλεξαν. Τα δεδομένα καταγράφονται πάντα σε σχέση με τον ξενιστή των προνυμφών. Έτσι κάθε δένδρο σχετίζεται με κάθε άλλο δένδρο του σχεδιασμού μέσα από το ποσοστό των προνυμφών, που το χρησιμοποίησαν τροφικά. Το ποσοστό αυτό λειτουργεί σαν συντελεστής ποσοστιαίας ομοιότητας μεταξύ δύο οποιωνδήποτε δένδρων του σχεδιασμού.

Η απόδοση των προνυμφών μετρήθηκε από το πλάτος των επικρανιακών σκληριτών τους, όπως και στην περίπτωση του *Prays oleae* Bernard (Petraakis, 1999). Στις λίγες χρυσασπίδες, που προήλθαν από τα πειράματα και την παρακολούθηση των φωλεών ανά δένδρο στο πεδίο, μετρήθηκε το πλάτος και το μήκος του βομβυκίου.

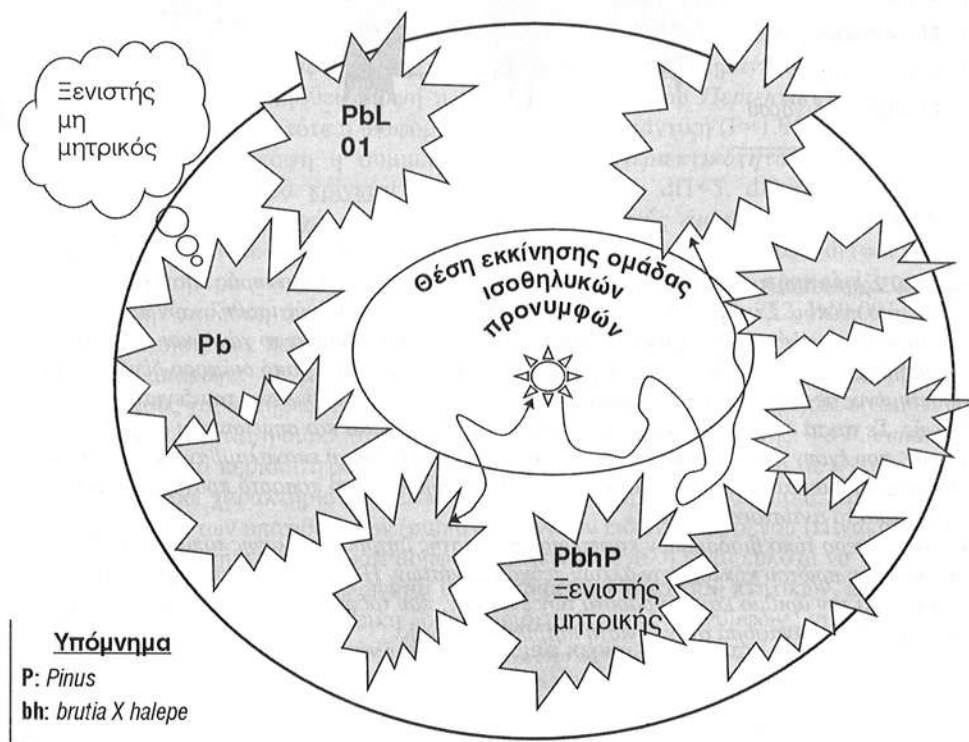
Μαθηματική επεξεργασία δεδομένων

- Ο χαρακτηρισμός των δένδρων και ο εντοπισμός της θέσης τους στο υβριδικό συνεχές έγινε με ανάλυση ομαδοποίησης (cluster analysis). Τα δένδρα χαρακτηρίστηκαν σαν *P. brutia*, *P. halepensis* και τα υβρίδια τους, ή *P. canariensis*. Η ανάλυση έγινε σε δύο χώρους μεταβλητών, δηλ. τον μορφοανατομικό και τον τερπενοειδικό. Ένας πίνακας διπλής εισόδου που περιείχε σαν γραμμές τους χημειότυπους και σαν στήλες τους μορφότυπους των δένδρων (Πίνακας. 1) χρησιμοποιήθηκε για να εξακριβωθεί ο βαθμός σύμπτωσης των δύο ταξινομήσεων.
- Η ανάλυση της επίδρασης του ξενιστή στην απόδοση των προνυμφών λαμβάνοντας την μητρική επιλογή, την επιλογή άλλων θηλυκών του ίδιου είδους και του ανθρακικού και πρωτεϊνικού περιεχομένου καθώς και του λόγου άνθρακας / άζωτο έγινε μέσα από την «πολυπαραγοντική ανάλυση πολλαπλών παρατηρήσεων» (Morrison, 1984).
- Τα δεδομένα των βιοδοκιμών αρένας, τα οποία συγκεντρώνονται σε μορφή πίνακα ομοιότητας, αναλύονται και αυτά με ανάλυση ομαδοποίησης και τα δένδρα αξιολογούνται

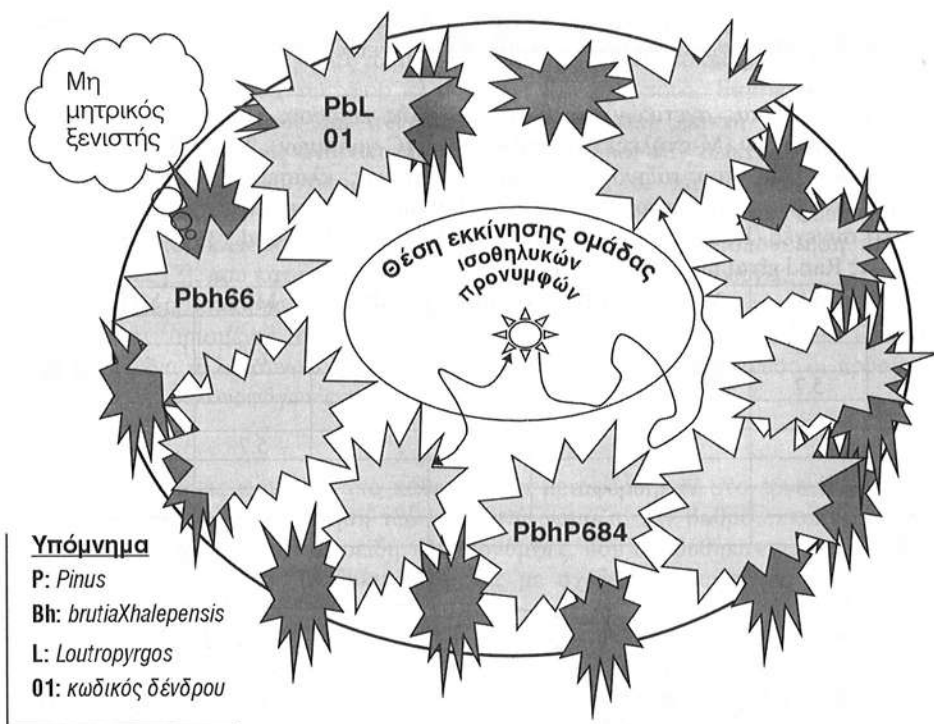
σε ένα ιεραρχικό σύστημα ταξινόμησης σύμφωνα με την ιδιότητά τους να μοιράζονται προνύμφες της κάμπιας του πεύκου με ταυτόσημο γενετικό υπόστρωμα.

Πίνακας 1. Πίνακας σχετικών συχνοτήτων διπλής εισόδου, που δείχνει την συνάφεια μεταξύ μορφοτύπων (M-στήλες) και χημειότυπων (C-γραμμών). Τα κελιά του πίνακα είναι ποσοστό δένδρων, που ταξινομείται στις αντίστοιχες κλάσεις των γραμμών και των στηλών. Οι στήλες και οι γραμμές είναι διευθετημένες σύμφωνα με την θέση τους στο υβριδικό συνεχές (Roussis, Petrakis & Ortiz, 1997; Petrakis *et al.*, 1999). Ο συντελεστής συνάφειας Rand είναι ιδιαίτερα υψηλός (0.988).

	MA1	MA2	MB2	MB2	MC2	MC1	MD1	MD2
CD1	11.5		5.7					
CD2		6.5	9.0			6.5		
CD3	5.7	5.7		6.6				
CA					7.4			
CB1						5.7	10.7	
CB2							6.5	
CC								12.30



Εικ. 1 (α)



Εικ. 1 (β)

Εικ. 1 (α) Σχηματική παράσταση αρένας βιοδοκιμών τροφικής συμπεριφοράς προνυμφών της κάμπιας του πεύκου. Στο κέντρο της αρένας τοποθετείται ένας αριθμός ισοθηλικών προνυμφών σε ανεστραμμένη πλάκα petri. Τα έντομα αφήνονται για εξοικείωση με το χώρο και τις οσμές (conditioning) για 30 min. Στην καφετέρια περιλαμβάνονται βελόνες από διάφορα δένδρα πεύκου τοποθετημένες σε σωρούς, από τα οποία ένας σωρός περιλαμβάνει βελόνες του ξενιστή μητρικής επιλογής. Σε τακτά διαστήματα 15 min το σύστημα καταγράφεται και σημειώνεται ο αριθμός των εντόμων, που έχουν επισκεφθεί και τρώγουν τις βελόνες. Η δοκιμή επαναλαμβάνεται με την ίδια ισοθηλική ομάδα και το τελικό αποτέλεσμα είναι ο αριθμός και το ποσοστό προνυμφών, που τρώγουν από το αντίστοιχο δένδρο.

(β) Στον δεύτερο τύπο βιοδοκιμών καφετέριας ο ξενιστής μητρικής επιλογής τοποθετείται κυκλικά εξωτερικά του πρώτου κύκλου των άλλων πεύκων ξενιστών. Η καταγραφή αυτή την φορά περιλαμβάνει τον αριθμό και το ποσοστό των εντόμων, που τρέφονται στον αντίστοιχο ξενιστή χωρίς σαν γίνεται αναφορά στον ξενιστή μητρικής επιλογής.

Αποτελέσματα - Συζήτηση

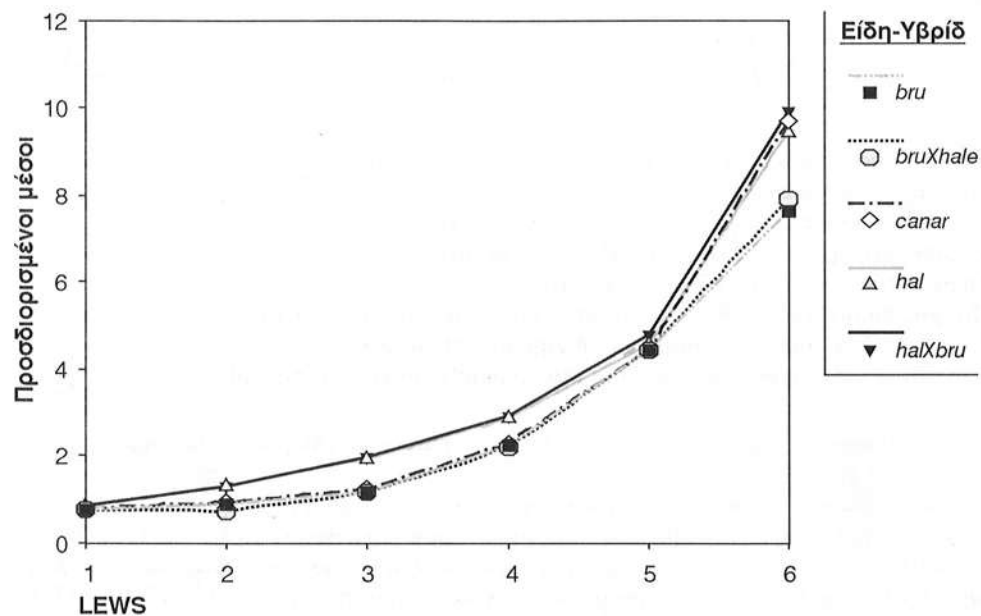
Το βασικό μοντέλο διερεύνησης των παραγόντων, που επιδρούν στην ανάπτυξη των προνυμφών είναι :

Εύρος επικρανιακών σκληριτών προνύμφης = Σταθερή +
 Αριθμός ωομαζών από όλα τα θηλυκά της *T.pityocampa* +
 Αριθμός ωών στην ωομάζα από την οποία προήλθε η προνύμφη +
 Περιεκτικότητα σε άζωτο (πρωτεΐνη) της βελόνας +
 Περιεκτικότητα σε άνθρακα της βελόνας +
 Βαθμός ποσοτικής άμυνας της βελόνας (λόγος άνθρακα / άζωτο)
 Και όλα αυτά για κάθε μορφότυπο ή χημειότυπο πεύκου
 Και για όλα τα προνυμφικά στάδια και το βομβύκιο της χρυσαλλίδας

Η πολυπαραγοντική ανάλυση των παραγόντων, που επιδρούν στην απόδοση των προνυμφών της κάμπιας του πεύκου έδειξε ότι :

Μεταξύ των διαφόρων σταδίων προνυμφών υπάρχει σημαντική διαφορά απόδοσης αν ληφθούν υπόψη όλοι οι επιμέρους παράγοντες, που επιδρούν ($F=6.525$, $df_1=5$, $df_2=60$, $P<0.001$). Αν ληφθεί υπόψη η συμμετοχή μόνο του Αριθμού ωομαζών από όλα τα θηλυκά της *T.pityocampa* τότε η διαφορά δεν κρίνεται σημαντική ($F=1.403$, $df_1=5$, $df_2=60$, $P>0.236$). Αν ληφθεί υπόψη η συμμετοχή μόνο του Αριθμός ωών στην ωομάζα από την οποία προήλθε η προνύμφη τότε η διαφορά δεν κρίνεται σημαντική ($F=.620$, $df_1=5$, $df_2=60$, $P>0.685$). Αν ληφθεί υπόψη η συμμετοχή μόνο του Περιεκτικότητα σε άζωτο (πρωτεΐνη) της βελόνας τότε η διαφορά δεν κρίνεται σημαντική ($F=1.957$, $df_1=5$, $df_2=60$, $P>0.1$). Αν ληφθεί υπόψη η συμμετοχή μόνο του Περιεκτικότητα σε άνθρακα της βελόνας τότε η διαφορά κρίνεται σημαντική ($F=3.384$, $df_1=5$, $df_2=60$, $P<0.009$). Αν ληφθεί υπόψη η συμμετοχή μόνο του Βαθμός ποσοτικής άμυνας της βελόνας (λόγος άνθρακα/άζωτο) τότε η διαφορά δεν κρίνεται σημαντική ($F=1.105$, $df_1=5$, $df_2=60$, $P>0.368$). Η μητέρα πιτυοκάμπη επιλέγει τύπο πεύκου, ο οποίος προκαλεί σημαντικές διαφορές στην απόδοση των προνυμφών της ($F=8.335$, $df_1=20$, $df_2=252$, $P<0.001$).

Η ταξινόμηση των πεύκων σύμφωνα με την απόδοση των προνυμφών, που τράφηκαν σε αυτά αναπαράγει με μεγάλη ακρίβεια την ταξινομική με βάση τους συμβατικούς μορφολογικούς χαρακτήρες (Εικ. 3). Χαρακτηριστικό του δενδρογράμματος είναι ότι στην κορυφή αναπαράγεται η διάκλιση προτίμησης της μητέρας πιτυοκάμπης. Το *P. canariensis* προτιμάται γενικά περισσότερο σε σχέση με το *P. halepensis* και αυτό σε σχέση με το *P. brutia*. Ιδιαίτερα χαρακτηριστική είναι η θέση των υβριδίων, τα οποία τακτοποιούνται συνεχώς μεταξύ των υποτιθέμενων (putative) γονικών ειδών. Δεδομένου (Πίνακας 1), ότι η συνάφεια μεταξύ χημειότυπων και μορφοτύπων είναι μεγάλη είναι εύλογο να υποθεθεί, ότι η προτίμηση της μητέρας εκδηλώνεται με την ιδιαίτερη κατατομή πτητικών, που αναδύει ο ξενιστής ενώ κατά την τροφική δραστηριότητα των προνυμφών οι δευτερογενείς μεταβολίτες συνδυάζονται με την μορφοανατομία περισσότερο παρά με τους πρωτογενείς μεταβολίτες -όπως φαίνεται στον Πίνακα 2, για τον άνθρακα- και εμφανίζουν την τελική σημαντική διαφοροποίηση των πεύκων στον ελλιμενισμό της πιτυοκάμπης.



Εικ. 2 Διάγραμμα κατατομής του εύρους των επικρανιακών σκληριτών (LWES 1...5) και του εύρους του βομβνικίου της χρυσαλλίδας (LWES6), όπως αυτές προβλέπονται από το πολυπαραγοντικό μοντέλο επαναληπτικών μετρήσεων. Οι δοκιμές έδειξαν ότι μπορεί ακόμη να μην υπάρχει διαφορά απόδοσης (μεγέθους) μεταξύ των διαφόρων προνυμφικών σταδίων όταν απομονωθούν κάποιοι παράγοντες ανεξάρτητα από το αν συνολικά τα στάδια διαφοροποιούνται ως προς το εύρος των επικρανιακών σκληριτών.

Το αν η επιλογή της μητέρας έχει και προσαρμοστική αξία σχετιζόμενη με την απόδοση των προνυμφών φαίνεται στην Εικ. 2 και τεκμηριώνεται και από τον Πίνακα 2. Εκεί φαίνεται ότι ορισμένοι ξενιστές είναι συνελώς υποδεέστερα τροφικά υποστρώματα για την πιτυοκάμπη (*brutia*, *brutiaXhalepensis*). Το φαινόμενο γίνεται εντονότερο αν ληφθούν υπ' όψη και οι φυσικοί εχθροί, οι οποίοι διαφοροποιούνται μεταξύ των ξενιστών και τους οποίους οι προνύμφες διαφεύγουν με βάση την επιλογή της μητέρας.

Πίνακας 2. Στατιστικοί έλεγχοι, που εμφανίζουν την διαφορά των πεύκων ξενιστών στην απόδοση των προνυμφών της πιτυοκάμπης, για τις οποίες αποτελούν ξενιστές μητρικής επιλογής.				
	F	df1	df2	Signif.
Διαφοροποίηση των σταδίων ως προς την απόδοση (γενικά)	8.525	5	320	***
Αριθμός ωομαζών από όλα τα θηλυκά της <i>T.pityocampa</i>	0.108	5	320	ns
Αριθμός ωών στην ωομάζα από την οποία προήλθε η προνύμφη	0.306	5	320	ns
Περιεκτικότητα σε άζωτο (πρωτεΐνη) της βελόνας	0.976	5	320	ns
Περιεκτικότητα σε άνθρακα της βελόνας	5.621	5	320	***
Βαθμός ποσοτικής άμυνας της βελόνας (λόγος άνθρακα/άζωτο)	0.880	5	320	ns
Και για κάθε μορφότυπο ή χημειότυπο πεύκου	47.509	20	320	***

Εικ. 3. Δενδρόγραμμα, που δείχνει την ομαδοποίηση των δένδρων Pinus σχετικά με την απόδοση των προνυμφών, που τρέφονται από αυτά.

Μορφό- τυπος	α/α	Ευκλείδια απόσταση ομάδων
canar	45	--+
canar	46	--+
canar	42	--+
canar	43	--+
canar	44	--+
canar	47	--+-----+
canar	48	--+-----I
canar	49	--+-----+-----+
halXbru	54	--+-----+-----I
halXbru	67	--+-----+-----I
halXbru	52	--+-----+-----I
halXbru	65	--+-----+-----I
bru	40	---+-----I
hal	59	--+-----I
hal	72	--+-----I
hal	70	--+-----I
halXbru	60	--+-----+-----I
halXbru	73	--+-----+-----I
hal	55	--+-----I
hal	68	--+-----I
hal	57	--+-----+-----I
halXbru	75	--+-----+-----I
halXbru	62	--+-----+-----I
hal	58	--+-----+-----I
hal	71	--+-----+-----I
hal	51	--+-----+-----I
hal	64	--+-----+-----I
hal	50	--+-----+-----I
hal	63	--+-----+-----I
hal	56	--+-----+-----I
hal	69	--+-----+-----I
bru	38	--+-----+-----I
bru	39	--+-----+-----I
bru	37	--+-----+-----I
halXbru	61	--+-----+-----I
halXbru	74	--+-----+-----I
halXbru	53	--+-----+-----I
halXbru	66	--+-----+-----I
bru	22	--+-----+-----I
bru	23	--+-----+-----I
bru	19	--+-----+-----I
bru	20	--+-----+-----I
bru	21	--+-----+-----I
bru	25	--+-----+-----I
bruXhale	3	--+-----+-----I
bruXhale	9	--+-----+-----I
bruXhale	11	--+-----+-----+-----I
bru	24	--+-----+-----I
bruXhale	1	--+-----+-----I
bruXhale	12	--+-----+-----I

bruXhale	2	-+ I	I	I
bruXhale	10	-+ I	I	I
bruXhale	8	-+ -+	I	I
bru	15	-+	I	I
bru	16	-+	I	11.86
bru	14	-+	+-----+	+
bruXhale	7	-+	I	
bru	17	-+	I	
bru	18	-+	I	
bruXhale	13	-+	I	
bruXhale	5	-+	I	
bruXhale	6	-+	I	
bruXhale	4	-+----+	I	
bru	26	-+ I	I	
bru	41	-+ I	I	
bru	32	-+ +-----+		
bru	35	-+ I		
bru	31	-+ -+ I		
bru	29	-+ I I		
bru	33	-+ +-+ 0.70		
bru	36	-+ I		
bru	30	-+ I		
bru	34	-+ -+		
bru	27	-+		
bru	28	-+		

Ευχαριστίες

Ευχαριστούμε τους Καθηγητές Ν. Χούλη, Αικ. Χαρθάλα και Μ. Σκούλλο για υποστήριξη στον σχεδιασμό και στην αναζήτηση πόρων για το έργο. Ο Dr Owen Jones (AgriSense, Cardiff, UK) ευχαριστείται για τις καρποφόρες συζητήσεις στην οικολογία της προτίμησης ξενιστή από τα έντομα.

Βιβλιογραφία

- Petrakis, P. V., Roussis, V., Ortiz, A.,** 1999, Geographic monoterpenoid variation in relation to morphology of *Pinus brutia* and *Pinus halepensis* in an east Mediterranean area (Attiki, Greece): implications for pine evolution. *Edinburgh Journal of Botany* [in press]
- Petrakis, P.V.** 1999, Larval performance in relation to oviposition site preference in olive kernel moth (*Prays oleae* BERN., Yponomeutidae, Praydina), *Agricultural and Forest Entomology* [in press].
- Roussis, V., Petrakis, P.V., Mazomenos, B.E., Ortiz, A.H & Skoullou, M.,** 1994, Oviposition preference of *Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff): The role of chemistry and morpho-anatomy of the needles of the pine host. . *5-th Panhellenic Entomological Congress. N.Erythraea, Greece.* (inpress)
- Roussis, V., Couladis, M., Tzakou, O., Petrakis, P.V., Loukis, A. & Dukic, N.,** 1996, A comparative study of the needle volatile constituents of three *Abies* species grown in South Balkans. *J. Essential Oil Research*, [in press].
- Petrakis, P.V. & Roussis, V.** 1997, Evolution in mediterranean - climate regions. *Trends in Ecology and Evolution*, **12**, 113.

- Petrakis, P. V., Roussis, V., Ortiz, A. J., Mazomenos, B. E., & Stefanou, D.** 1994, Morphological and monoterpenoid variability of two pine species (*Pinus halepensis* και *P. brutia*) in east-Mediterranean: A case of introgressive hybridisation. *Proceedings of the 16-th Panhellenic Congress of Biological Sciences, Volos, Greece.*
- Roussis, V., Petrakis, P.V., Ortiz, A. and Mazomenos, B.E.,** 1994, Volatile constituents of five *Pinus* species grown in Greece. *Phytochemistry*, **39**, 357-361.

Host selection in relation to larval performance in the pine processionary moth (*THAUMETOPOEA PITYOCAMPA* (DEN. & SCHIFF.) LEP., THAUMETOPOEIDAE): Why biodiversity matters

Panos V. Petrakis¹, Vassilios Roussis² & Antonio Ortiz³

¹Ministry of Agriculture & Forestry, Directorate of Informatics,
Dept of Natural Resource Monitoring and GIS,
Atharion 381, 11143 Athens, Greece

²University of Athens, Dept. of Pharmacy, Div. of Pharmacognosy,
Panepistiomopolis Zografou, 15771 Athens, Greece

³University of Jaen, Dept. of Inorganic and Organic Chemistry, Jaen, Spain

Abstract

In our previous investigations it became evident that the pine processionary moth (*Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff.) Lep., Thaumetopoeidae) oviposited on two mediterranean pine species (*Pinus halepensis*, *P. brutia* and their putative hybrids) in a scheme related to the volatile profile of the host secondary metabolites. Combined laboratory and field research revealed that the preference of the mother moth has an advantage on larval performance. We measured larval performance as the width of epicranial sclerites. Field trials showed that hatched larvae only accidentally moved to a different host from the one that their mother have chosen. The same behavioural pattern was exhibited in cafeteria experiments where first instar larvae were offered other pine feeding substrates than their host. They never moved to a different host and they preferred to starve to death. Chemical analysis of the monoterpenoid profile of the hosts showed that no single compound is responsible for the behaviour of the mother moth and the feeding of her offspring. Instead, a combination of compounds is the preference cue for the gravid female, which has an adaptive advantage in achieving a large larval performance. This substantiates the notion of biodiversity for the prevention of pest outbreaks. Since moths oviposit on selected chemotypes and their offspring perform better on them a diverse biotope offers less ovipositing chances for a mother. If she is forced to oviposit on non

preferred hosts then their offspring will be both inferior in terms of survival and performance.

**Υπολογιστικό μοντέλο έγκαιρης προειδοποίησης για την εξέλιξη
της ευδεμίδας του αμπελιού
Lobesia botrana Den & Schiff (Lepidoptera: Tortricidae)**

**Ν.Ε. Ροδιτάκης, Μ. Γαβρίλη¹, Σ. Καρτσάκη¹, Σ. Τουρτούνης¹,
Σ. Καλαϊτζάκη, Ε. Αγγελάκης²**

ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε., Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Ηρακλείου 71 110 Κατσαμπάς Ηράκλειο

¹Πανεπιστήμιο Κρήτης, Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών,

Α. Κνωσσού, 71 409 Ηράκλειο

²Περιφερειακό Κέντρο Προστασίας Φυτών Ηρακλείου, Μονή Γουβερνέτου 17

Η παρακολούθηση της ανάπτυξης της ευδεμίδας του αμπελιού *Lobesia botrana* Den. & Schiff. σε συνθήκες υπαίθρου έγινε με την υλοποίηση του αλγορίθμου που σχεδίασε το εργαστήριο Εντομολογίας και Ζωολογίας του Ινστιτούτου Προστασίας Φυτών Ηρακλείου (Ι.Π.Φ.Η.), μέσω ενός υπολογιστικού προγράμματος που χρησιμοποιεί την αντικειμενοστραφή γλώσσα προγραμματισμού JAVA, το οποίο δημιούργησε το Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Κρήτης (1). Η εργασία αυτή εντάσσεται στα πλαίσια του προγράμματος ΠΕΠ-Κρήτης κωδ. αρ. 53 «Βιολογικά Σταφύλια» και συνεργασίας Εργαστηρίου Εντομολογίας και Ζωολογίας, του ΠΙΦΗ-ΕΘΙΑΓΕ Τμήματος Επιστήμης Υπολογιστών Πανεπιστημίου Κρήτης¹ και Περιφερειακού Κέντρου Προστασίας Φυτών Ηρακλείου². Το πρόγραμμα αυτό χρησιμοποιεί δεδομένα θερμοκρασιών εξαποστάσεως (remote data) και υπολογίζει αυτόματα τους χρόνους ανάπτυξης αυγών, προνυμφών, νυμφών και ακμαίου. Επίσης προβλέπει με μεγάλη ακρίβεια το χρόνο επέμβασης. Σε κάθε φάση ελέγχου το πρόγραμμα εμφανίζει στην οθόνη ένα εικονίδιο του σταδίου εξέλιξης του εντόμου και την τιμή των συγκεντρωθέντων ημεροβαθμών. Δίδει με αυτόν τον τρόπο τη δυνατότητα έγκαιρης πρόβλεψης 4-5 ημερών του σταδίου εξέλιξης. Εφαρμόστηκε σε 43 θέσεις πιλοτικά σε όλη τη Κρήτη και σε διαφορετικές κλιματικές ζώνες με επιτυχία. Ως βάση των υπολογισμών ελήφθησαν τα δεδομένα από τρία παρατήρια στο Ν. Ηρακλείου που αντιπροσώπευαν τρεις διαφορετικές κλιματικές περιοχές και συγκρίθηκαν τα δεδομένα με εκείνα των παρατηρητών. Σε όλες τις περιπτώσεις η απόκλιση του χρόνου επέμβασης που καθορίστηκε με βάση το υπολογιστικό μοντέλο κυμάνθηκε ± 1 ημέρα.

**ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ – ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ
ΚΑΙ ΑΛΛΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ**

Μελέτη εντομοκτόνων και ελκυστικών ουσιών σε παγίδες για καταπολέμηση της μύγας της Μεσογείου, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae), με τη μέθοδο της μαζικής παγίδευσης

T. ΤΟΜΑΖΟΥ, Α. ΠΑΠΑΓΡΗΓΟΡΙΟΥ και Δ. ΦΑΜΕΛΙΑΡΗΣ

*Εργαστήριο Βιολογικού Ελέγχου Γεωργικών Φαρμάκων
Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, 145 61 Κηφισιά*

Περίληψη

Κατά τη διετία 1993-1994 και στα πλαίσια προγράμματος για την ολοκληρωμένη καταπολέμηση της μύγας της Μεσογείου, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae), έγινε αξιολόγηση στο Εργαστήριο μερικών εντομοκτόνων σε τέσσερις τύπους παγίδων και στο ύπαιθρο οκτώ ελκυστικών ουσιών διατροφής προκειμένου να επιλεγούν οι καλύτεροι συνδυασμοί παγίδων, εντομοκτόνων και ελκυστικών για την εφαρμογή τους στη μέθοδο της μαζικής παγίδευσης. Ειδικότερα τα πειράματα Εργαστηρίου αφορούσαν τη μελέτη της διάρκειας δράσης των εντομοκτόνων Bulldock 125 SC, Decis flow 2,5%, Decis EC 2,5%, Karate 5 EC, K-Othrine WP 2,5%, Baytex WP 40 και του συνδυασμού των Bulldock 125 SC + Decis flow 2,5%, σε διάφορες δόσεις. Η εφαρμογή τους έγινε με επάλειψη στις ανωτέρω παγίδες οι οποίες στη συνέχεια αναρτήθηκαν σε δένδρα στο ύπαιθρο. Για την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας των γεωργικών φαρμάκων, οι παγίδες μεταφέρονταν στο Εργαστήριο και γινόντουσαν βιοδοκιμές με ακμαία της μύγας της Μεσογείου και στη συνέχεια καταμέτρηση της θνησιμότητάς τους για διάφορα χρονικά διαστήματα από την εφαρμογή τους. Στις βιοδοκιμές που έγιναν (δύο το 1993 και τρεις το 1994) μέχρι και 5,5 μήνες από την εφαρμογή των γεωργικών φαρμάκων, διαπιστώθηκε ότι άριστη αποτελεσματικότητα (100%) είχαν τα: Decis flow 2,5%, Bulldock 125 SC, Baytex WP 40 και το μίγμα Bulldock 125 SC + Decis flow 2,5%, μέχρι τους 4,5 μήνες από την εφαρμογή τους. Σχετικά με το πείραμα υπαίθρου, που έγινε αργά το φθινόπωρο, χρησιμοποιήθηκαν χάρτινες γυαλιστερού τύπου παγίδες κιτρινοπράσινου χρώματος με κόλλα, που περιείχαν τα διάφορα ελκυστικά τροφής. Από τη σύγκριση των ελκυστικών αυτών διαπιστώθηκε ότι μεγαλύτερη ελκυστικότητα είχε το όξινο ανθρακικό αμμώνιο και ακολούθησαν κατά φθίνουσα σειρά τα: Dacus bait 100, Dacopa, υδρόλυμα πρωτεΐνης σόγιας, Alma dacus 50 L, Entomela, Alma dacus και Dacus bait.

Εισαγωγή

Η μύγα της Μεσογείου (*Ceratitis capitata*) είναι πολυφάγο έντομο που προκαλεί μεγάλες ζημιές στα εσπεριδοειδή και σε πολλά άλλα οπωροφόρα. Η καταπολέμησή της στην Ελλάδα στηρίζεται κυρίως σε συστηματικούς ψεκασμούς κάλυψης με εντομοκτόνα, γεγονός που συνιστά κατάχρηση γεωργικών φαρμάκων, με αποτέλεσμα την επιβάρυνση των γεωργικών προϊόντων και του περιβάλλοντος. Για το λόγο αυτό γίνονται τα τελευταία χρόνια έρευνες για την ανάπτυξη και εφαρμογή σύγχρονων οικολογικών μεθόδων για την αντιμετώπισή της, όπως η μέθοδος της μαζικής παγίδευσης των ακμαίων εντόμων που

αναφέρεται από τους Delrio and Ortu (1988), Hill (1986), Zervas (1982, 1987, 1994), Beroza et al. (1961), Steiner et al. (1961). Η παρούσα εργασία αφορά τη συνεχιζόμενη μελέτη εντομοκτόνων σε παγίδες διαφόρων τύπων (Τομάζου και συνεργ., 1995) με την αξιολόγηση μερικών εντομοκτόνων με μακρά υπολειμματική δράση και χαμηλή τοξικότητα στα θερμόαιμα (Τομάζου, 1989), καθώς επίσης και τη δοκιμή και αξιολόγηση νεοτέρων εντομοκτόνων, με στόχο την εξεύρεση των καταλληλοτέρων για τη μαζική παγίδευση γεωργικών φαρμάκων και παγίδων. Παράλληλα σε πείραμα υπαίθρου μελετήθηκαν οκτώ ελκυστικές ουσίες σε παγίδες, ώστε ο συνδυασμός κατάλληλου εντομοκτόνου και ελκυστικού να αυξήσει την αποτελεσματικότητα της παγίδας.

Υλικά και μέθοδοι

A. Πειράματα Εργαστηρίου

Πραγματοποιήθηκαν στους χώρους του Εργαστηρίου Βιολογικού Ελέγχου Γεωργικών Φαρμάκων του Μπεννακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου. Εγινε επάλειψη τεσσάρων τύπων παγίδων, ήτοι ξύλινων, διαστάσεων 15x20x0,3 cm, δύο τύπων χάρτινων από γυαλιστερό και μαλακό χαρτί, διαστάσεων 15x24 cm και υφασμάτων, διαστάσεων 15x20 cm, με τα διάφορα εντομοκτόνα από 13 έως 15/7 το 1993 και από 21 έως 27/6 το 1994.

Πίνακας 1. Εντομοκτόνα και δόσεις που χρησιμοποιήθηκαν για την επάλειψη των παγίδων.				
Σκευάσματα	Δρώντα συστατικά και περιεκτικότητα %	Δόσεις (mg a.i./Παγίδα)		
		1993	1994	
			Χαμηλή	Υψηλή
Bulldock 125 SC	beta-cyfluthrin 12,5% w/v	15	15	20
Decis flow 2,5	deltamethrine 2,5% w/v	15	15	20
Decis EC 2,5%	deltamethrine 2,5% w/v	15	15	20
Karate 5 EC	lambda-cyhalothrin 5% w/v	15	15	20
K-Othrine WP 2,5%	deltamethrine 2,5% w/w	15	-	-
Baytex WP 40	fenthion 40% w/w	200	-	-
Bulldock 125 SC + Decis flow 2,5	beta-cyfluthrin 12,5% w/v + deltamethrine 2,5% w/v	-	7,5+7,5	10+10

Τα εντομοκτόνα που χρησιμοποιήθηκαν κατά τα δύο έτη καθώς και οι δόσεις στις οποίες εφαρμόστηκαν φαίνονται στον πίνακα I. Κάθε περίπτωση περιελάμβανε τρεις επαναλήψεις. Στη συνέχεια οι παγίδες, μετά την επάλειψη, αναρτήθηκαν σε δένδρα μέσα στον περιβάλλον του Ινστιτούτου.

Εγιναν δύο βιοδοκιμές το 1993 (20 έως 23/9 η πρώτη και 15 έως 18/11 η δεύτερη) και τρεις το 1994 (22 έως 25/8 η πρώτη, 7 έως 10/11 η δεύτερη και 5 έως 8/12 η τρίτη). Στις βιοδοκιμές αυτές χρησιμοποιήθηκαν ακμαία έντομα του *C. capitata* από την εκτροφή του Εργαστηρίου, ηλικίας μέχρι έξι ημερών. Οι ανωτέρω βιοδοκιμές περιελάμβαναν υποχρεωτική επαφή των ακμαίων (10 ακμαία σε κάθε επανάληψη) με τις αλειμμένες με τα εντομοκτόνα παγίδες η οποία διαρκούσε 30". Μετά το πέρας της επαφής, τα έντομα τοποθετούνταν σε τρυβλία petri στα οποία υπήρχε βαμβάκι εμποτισμένο με ζαχαρόνερο.

Στη συνέχεια τοποθετούνταν σε χώρο σταθερών θερμοκρασιών (22-25°C) και η θνησιμότητά τους μετρίονταν ανά 24 ώρες, μέχρι συμπλήρωσεως 96 ωρών.

Οι ημέρες πραγματοποίησης κάθε βιοδοκιμής, από την ημέρα εφαρμογής των εντομοκτόνων στις παγίδες, καθώς και ο αριθμός και το ύψος (mm) των βροχοπτώσεων που δέχτηκαν οι παγίδες όταν ήταν αναρτημένες στο ύπαιθρο φαίνονται στις Εικόνες 1, 2, 3 και 4.

B. Πείραμα υπαίθρου

Το πείραμα πραγματοποιήθηκε σε μεγάλης έκτασης οπωρώνα εσπεριδοειδών στην περιοχή Μαραθώνα του Νομού Αττικής με 250 περίπου παραγωγικά δένδρα. Στον πειραματικό αυτό οπωρώνα είχε εφαρμοστεί το τελευταίο δεκαήμερο του Μαΐου από τον παραγωγό ένας ψεκασμός με Ultracide 40 EC (methidathion) και από τότε και μετά δεν έγινε καμία επέμβαση με γεωργικά φάρμακα. Στις 22/6/93 και μέχρι τις 28/9/93 είχαν αναρτηθεί δύο παγίδες φερομόνης για την παρακολούθηση του πληθυσμού του εντόμου. Στις 1/10/93 έγινε εγκατάσταση του πειράματος, το οποίο περιελάμβανε 88 ομοιόμορφα δένδρα, με ανάρτηση χάρτινων παγίδων χρώματος κιτρινοπράσινου, διαστάσεων 15x24 cm, μία σε κάθε δένδρο στο εσωτερικό της κόμης και σε ύψος 1,5-2 περίπου μέτρα από το έδαφος, οι οποίες έφεραν εξωτερικά την κολλητική ουσία (Tanglefoot) για την παγίδευση των προσελκυσμένων ακμαίων της μύγας της Μεσογείου. Για την προσέλκυση των εντόμων οι παγίδες αυτές έφεραν στο εσωτερικό τους διάφορα ελκυστικά τροφικής φύσεως. Τα υγρά μορφής ελκυστικά διατροφής (συνολικά επτά) χρησιμοποιήθηκαν σε δόση 10%, ως υδατικό διάλυμα εντός πλαστικής φιάλης των 250 ml και το ένα και μοναδικό στερεάς μορφής, το όξινο ανθρακικό αμμώνιο, σε δόση 70 gr/παγίδα. Οι παγίδες εξετάζονταν κάθε εβδομάδα και γινόταν καταμέτρηση των συλλαμβανόμενων ακμαίων του *C. capitata* μέχρι τις 12/11/93 που διήρκεσε το πείραμα.

Το πειραματικό σχέδιο ήταν των πλήρως τυχαιοποιημένων ομάδων και περιελάμβανε οκτώ περιπτώσεις με έντεκα επαναλήψεις κατά περίπτωση.

Αναλυτικά οι περιπτώσεις των ελκυστικών που δοκιμάστηκαν ήταν οι ακόλουθες:

1. *Alma dacus* 50 L: αζωτούχες ενώσεις, αμινοξέα και άλατα αμινοξέων ("SIMAKO", M. Σιγανός και Σία ΟΕ, Αθήνα).
2. *Alma dacus*: αζωτούχες ενώσεις, αμινοξέα και άλατα αμινοξέων ("SIMAKO", M. Σιγανός και Σία ΟΕ, Αθήνα).
3. *Entomela*: συνθετικά παράγωγα διάσπασης πρωτεϊνών και συστατικά μελάσας ζαχαρότευτλων ("Φυτοφύλ", Γ. Σταυράκης, Σχηματάρι Βοιωτίας).
4. *Dacona*: αζωτούχες ενώσεις ("Φυτοφύλ", Γ. Σταυράκης, Σχηματάρι Βοιωτίας).
5. *Dacus bait*: υδρολυμένη πρωτεΐνη (Ε.Β.Υ.Π., Σταυρούπολη Θεσ/νίκης).
6. *Dacus bait* 100: υδρολυμένη πρωτεΐνη (Ε.Β.Υ.Π., Σταυρούπολη Θεσ/νίκης).
7. Υδρόλυμα πρωτεΐνης σόγιας ("Φυτοφύλ", Γ. Σταυράκης, Σχηματάρι Βοιωτίας).
8. Οξινο ανθρακικό αμμώνιο.

Αποτελέσματα

A. Πειράματα Εργαστηρίου

Στα πειράματα Εργαστηρίου η αποτελεσματικότητα των εντομοκτόνων όπως εκτιμήθηκε στις 96 ώρες κατά Schneider-Orelli, είχε ως εξής:

γ) Χάρτινη μαλακού τύπου παγίδα



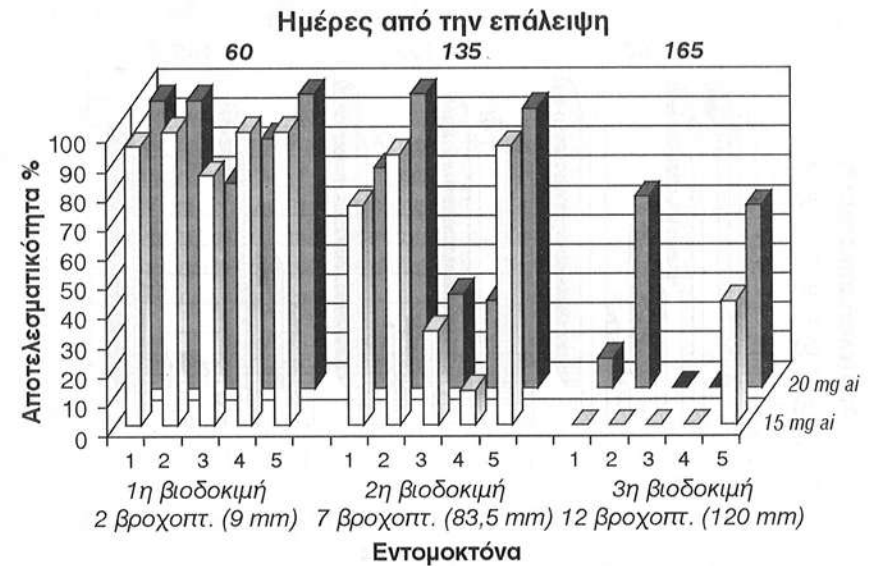
δ) Υφασμάτινη παγίδα



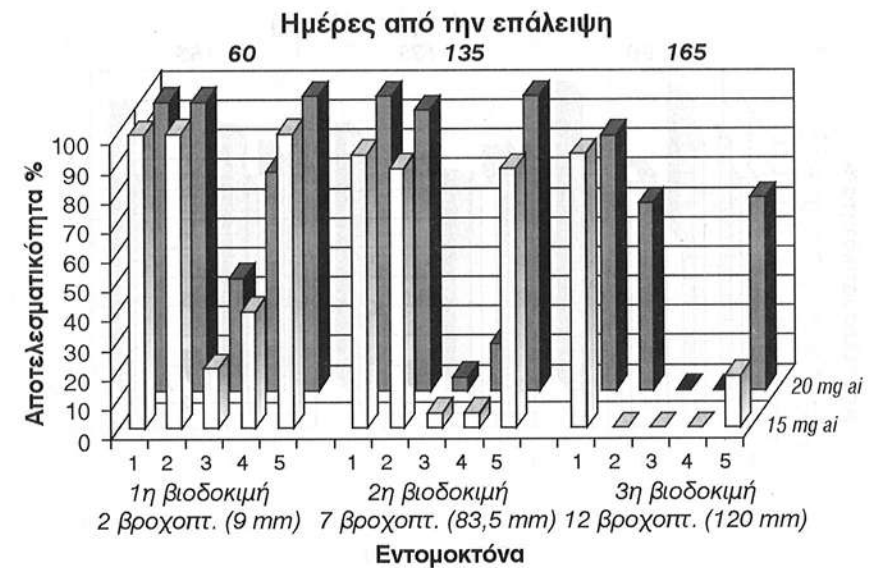
Εικόνα 2. Αποτελεσματικότητα % (κατά Schneider – Orelli) διαφόρων εντομοκτόνων σε χάρτινες μαλακού τύπου και υφασμάτινες παγίδες (έτους 1993) εναντίον ακμαιών του *C. capitata* 96 ώρες μετά την επαφή τους, διάρκειας 30'', με τις παγίδες.

1. Bulldock 125 SC, 2. Decis flow 2,5, 3. Decis EC 2,5 %, 4. Karate 5 EC, 5. K-Othrine WP 2,5%, 6. Baytex WP 40

α) Ξύλινη παγίδα



β) Χάρτινη γυαλιστερού τύπου παγίδα



Εικόνα 3. Αποτελεσματικότητα % (κατά Schneider – Orelli) διαφόρων εντομοκτόνων σε ξύλινες και χάρτινες γυαλιστερού τύπου παγίδες (έτους 1994) εναντίον ακμαιών του *C. capitata* 96 ώρες μετά την επαφή τους, διάρκειας 30'', με τις παγίδες.

1. Bulldock 125 SC, 2. Decis flow 2,5, 3. Decis EC 2,5 % 4. Karate 5 EC, 5. Bulldock 125 SC + Decis flow 2,5

γ) Χάρτινη μαλακού τύπου παγίδα



δ) Υφασμάτινη παγίδα



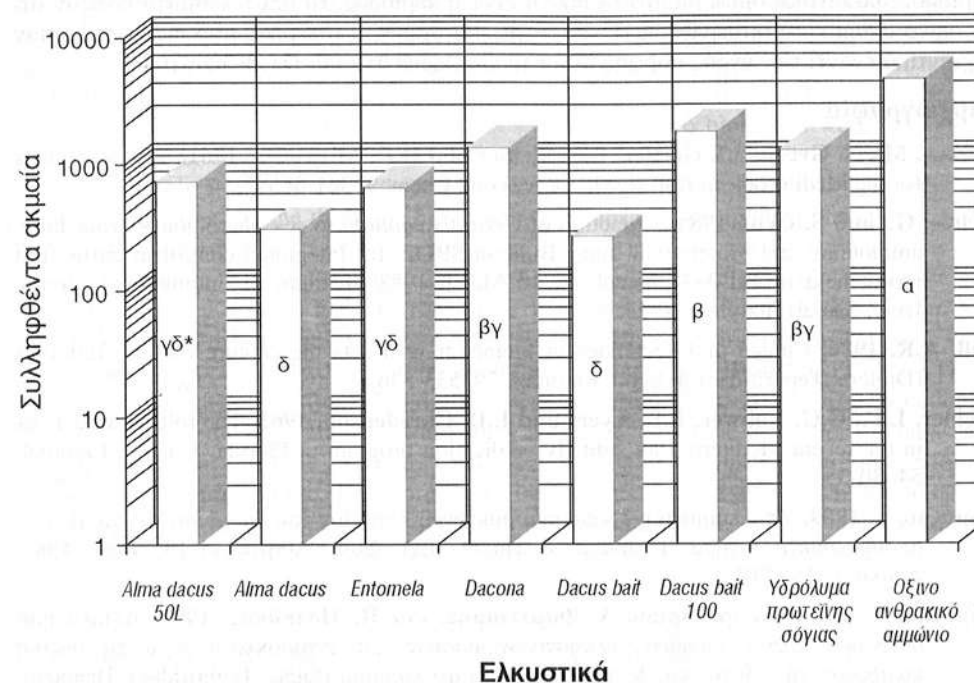
Εικόνα 4. Αποτελεσματικότητα % (κατά Schneider - Orelli) διάφορων εντομοκτόνων σε χάρτινες μαλακού τύπου και υφασμάτινες παγίδες (έτος 1994) εναντίον ακμαίων του *C. capitata* 96 ώρες μετά την επαφή τους, διάρκειας 30', με τις παγίδες.

1. Bulldock 125 SC, 2. Decis flow 2,5, 3. Decis EC 2,5 %,
4. Karate 5 EC, 5. Bulldock 125 SC + Decis flow 2,5

β. Πείραμα υπαίθρου

Από τις μετρήσεις των συλληφθέντων ακμαίων του *C. capitata* στις παγίδες με τα διάφορα ελκυστικά και τη στατιστική ανάλυση των στοιχείων κατά Duncan (Εικ. 5) προέκυψαν τα εξής:

1. Το όξινο ανθρακικό αμμώνιο υπερέχει έναντι όλων των υπολοίπων.
2. Το Dacus bait 100 δε διέφερε στατιστικά από τα Dacona και υδρόλυμα πρωτεΐνης σόγιας, ενώ υπερέχει έναντι των υπολοίπων.
3. Τα Dacona και υδρόλυμα πρωτεΐνης σόγιας δεν διαφοροποιήθηκαν μεταξύ τους και υπερέχον έναντι των Alma dacus και Dacus bait.
4. Τα υπόλοιπα ελκυστικά (Alma dacus 50 L, Entomela, Alma dacus και Dacus bait) δε διαφοροποιήθηκαν μεταξύ τους.



* Οι στήλες που φέρουν το ίδιο γράμμα δεν έχουν στατιστική σημαντική διαφορά κατά Duncan για $P = 0,05$.

Εικ. 5. Συλλήψεις ακμαίων του *Ceratitis capitata* σε παγίδες με διάφορες ελκυστικές ουσίες.

Συζήτηση - συμπεράσματα

Από τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τα πειράματα Εργαστηρίου και ειδικότερα εκείνα του έτους 1994, μετά τη δεύτερη βιοδοκιμή που έγινε 4,5 μήνες από την επάλειψη των παγίδων με τα εντομοκτόνα και αφού είχαν δεχτεί μέχρι τότε 7 συνολικά βροχοπτώσεις (83,5 mm) όταν ήταν αναρτημένες στα δένδρα, φάνηκε ότι το Decis flow

2,5, στις ξύλινες και χάρτινες μαλακού τύπου παγίδες, το Bulldock 125 SC στις χάρτινες γυαλιστερού τύπου παγίδες και ο συνδυασμός των ανωτέρω δύο στις χάρτινες παγίδες και των δύο τύπων, είχαν άριστη αποτελεσματικότητα (100%) μόνο στη μεγάλη τους δόση. Αυτό το αποτέλεσμα δείχνει ότι η μέγιστη χρονική προστασία των εσπεριδοειδών από τη μύγα της Μεσογείου, την οποία μπορούν να παράσχουν τα πιο πάνω εντομοκτόνα με τη μέθοδο της μαζικής παγίδευσης, με μία ανάρτηση παγίδων, είναι περίπου 4,5 μήνες.

Όσον αφορά τα αποτελέσματα της σύγκρισης των διαφόρων ελκυστικών ουσιών διατροφής της μύγας της Μεσογείου, φάνηκε ότι στο πείραμα αυτό που έγινε σε σπορώνα εσπεριδοειδών αργά το φθινόπωρο (1/10-12/11/93), το στερεάς μορφής όξινο ανθρακικό αμμώνιο υπερέχει έναντι όλων των άλλων υγρής μορφής ελκυστικών (μεταξύ των οποίων και τα Dacus bait και Dacus bait 100). Αντίθετα σε ανάλογο πείραμα που έγινε από 15/7-27/11/1992 σε σπορώνα ροδακινιάς, που περιελάμβανε την καλοκαιρινή και φθινοπωρινή περίοδο, ουσιαστικά όμως βαρύτητα είχε η πρώτη περίοδος, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το όξινο ανθρακικό αμμώνιο όπως και το οξεικό αμμώνιο (στερεάς μορφής), υστέρησαν σημαντικά έναντι των υγρής μορφής ελκυστικών Dacus bait και Dacus bait 100.

Βιβλιογραφία

- Beroza, M., N. Green, S.I. Gertler, L.F. Steiner and D.H. Miyashita. 1961.** New attractants for the Mediterranean fruit fly. J. Agric. Food Chem. 9: 361-365.
- Delrio, G., and S. Ortu. 1988.** Attraction of *Ceratitidis capitata* to sex pheromones, trimedlure, ammonium and protein bait traps. Bulletin SROP. In: Integrated control in citrus fruit crops, held in Tel-Aviv, Israel, on 10 March 1988. Instituto di Entomologia agraria, Univ. Sassari, Italy. pp 20-25.
- Hill, A.R. 1986.** Choice of insecticides in Steiner trap affects the capture rate of fruit flies (Diptera: Tephritidae). J. Econ. Entomol. 79, 533-536.
- Steiner, L.F., G.G. Rohwer, E.L. Ayers and L.D. Christenson. 1961.** The role of attractants in the recent Mediterranean fruit fly eradication program in Florida. J. Econ. Entomol. 54: 30-35.
- Τομάζου, Τ. 1989.** Υπολειμματική δράση εντομοκτόνων εναντίον του *Sitophilus oryzae* (L.) σε αποθηκευμένα σιτηρά. Πεπραγμ. Β Πανελ. Εντ. Συν., Αθήνα, 11-13 Νοεμ. 1987. Ανακοιν.: 185-201.
- Τομάζου, Τ., Α. Παπαγρηγορίου, Δ. Φαμελιάρης, και Π. Πατσάκος. 1995.** Αξιολόγηση διαφόρων τύπων παγίδων, ελκυστικών ουσιών και εντομοκτόνων για τη μαζική παγίδευση της Μύγας της Μεσογείου, *Ceratitidis capitata* (Dipt., Tephritidae). Πεπραγμ. Ε Πανελ. Εντομ. Συν., Αθήνα, 8-10 Νοεμ. 1993. Ανακοιν.: 135-146.
- Zervas, G.A. 1982.** A new long life trap for olive fruit fly, *Dacus oleae* (Gmelin) (Diptera: Tephritidae) and other Diptera. Z. ang. Ent. 94: 522-529.
- Zervas, G.A. 1987.** Trapping Mediterranean fruit flies in Delta and Plastic McPhail traps in the field. Proc. of the second International Symposium of fruit flies, Crete (Greece), 16-21 Sept. 1986. pp. 475-481.
- Zervas, G.A. 1994.** Evaluation of food attractants for medflies (*Ceratitidis capitata* Wied., Diptera: Tephritidae) in plastic McPhail traps. Proceedings of: International open meeting. Working Group fruit fly of Econ. Import. Lisbon (Portugal), 14-16 Oct. 1993. pp. 112-116.

Studies of insecticides and attractants on traps for mass trapping of Mediterranean fruit fly, *Ceratitidis capitata* (Diptera: Tephritidae)

T. TOMAZOU, A. PAPAGREGORIOU and D. FAMELIARIS

Laboratory of Efficacy Evaluation of Pesticides, Benaki Phytopathological Institute, 145 61 Kiphissia

Abstract

According to the program for the integrated control of the Mediterranean fruit fly, *Ceratitidis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae), control of the insect was attempted with the application of the mass trapping method. The control was continued in the Laboratory during 1993-1994, with the study of insecticides, which had shown a good residual action in four types of traps and with the field screening of eight food attractants in an orchard of citrus trees. In the laboratory experiments two bioassays were carried out with adults of *C. capitata* in 1993: the first 2 months and the second one 4 months after insecticide applications. In 1994 three bioassays were carried out: the first 2 months, the second 4,5 months and the third one 5,5 months after insecticide applications. The types of traps used were: Plywood trap, two types of paper traps made of glossy and mat paper and one made of cloth. The insecticides used in 1993 were: Bulldock 125 SC, Decis flow 2,5, Decis EC 2,5%, Karate 5 EC and K-Othrine WP 2,5 at the rate of 15 mg a.i./trap and Baytex WP 40 at the rate of 200 mg a.i./trap, while in 1994 the first four insecticides were used at the rates of 15 and 20 mg a.i./trap and the combination of Bulldock 125 SC + Decis flow 2,5 at the rates of 7,5 + 7,5 and 10 + 10 mg a.i./trap, respectively. The insecticides were smeared on the traps and afterwards they were hanged on the trees. For the bioassays the traps were moved to the Laboratory and adult insects of *C. capitata* were put in forced contact with them for 30 sec. The mortality of insects was counted every 24 h, for 96 h.

In the experiment which was conducted in the field at the end of autumn for the comparison of attractants, yellow-green glossy paper traps, which contained various food attractants and coated with glue, were used.

According to the results of the laboratory experiments in 1993, after the second bioassay, long residual action (4 months) and very good efficacy (100%) were shown after the use of the following insecticides: Decis flow 2,5 and Baytex WP 40 in the plywood and the two types of paper traps, while Bulldock 125 SC only in the glossy type of paper trap. In 1994, a relevant efficacy was shown only at the high rate and after the second bioassay (4,5 months) with the following insecticides: Decis flow 2,5 in the plywood and mat type of paper trap, Bulldock 125 SC only in the glossy type of paper trap and the combination of these two in all types of paper traps.

According to the results of the food attractants' experiment, ammonium bicarbonate showed the highest attractiveness compared to the rest of food attractants classified in descending order: Dacus bait 100, Dacona, hydrolyzate protein of soya, Alma dacus 50 L, Entomela, Alma dacus and Dacus bait.

**Βιολογικά και μη βιολογικά μέσα
για την αντιμετώπιση του θρίπα της Καλιφόρνιας
Frankliniella occidentalis Pergande (Thysanoptera: Thripidae)
στην μεγαλόκαρπη αγγουριά θερμοκηπίου**

N.E. Ροδιτάκης, N.Γ. Γκολφινόπουλου

ΕΘΙΑΓΕ Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Ηρακλείου 71 110 Κατσαμπάς Ηράκλειο

Στα πλαίσια του προγράμματος «ΔΗΜΗΤΡΑ» I/14 διερευνήθηκε η αποτελεσματικότητα βιολογικών, βιοτεχνολογικών και ήπιων χημικών μέσων, με σκοπό την ολοκληρωμένη διαχείριση του θρίπα της Καλιφόρνιας *Frankliniella occidentalis* Pergande στην μεγαλόκαρπη αγγουριά θερμοκηπίου υβρίδιο Palmera RZ τη περίοδο Σεπτ-Δεκ. 1998. Τα πειράματα έγιναν σε ειδικά διαμορφωμένο θερμοκήπιο των 10 μ²/επέμβαση¹. Διερευνήθηκε η αποτελεσματικότητα των παρακάτω επεμβάσεων: 1. *Beauveria bassiana* (Mycotrol[®] ES) 5cc/l/7 ημέρες 2. *Orius laevigatus* 250άτομα/24 φυτά 3. *Amblyseius degenerans* 1000/24 φυτά 4. Μαζική παγίδευση 1 παγίδα μπλέ/10μ² 5. Pyrate EC 1cc/l 6. Μαζική παγίδευση+*Orius laevigatus* 7. *A. degenerans* + Pyrate EC 0,25cc/l 8., Μάρτυρας απέκαστο. Η μέτρηση της διακύμανσης του πληθυσμού γινόταν δύο φορές εβδομαδιαίως με μπλέ παγίδες κόλλας 10 cm X 10 cm. Παρατηρήσεις έγιναν παράλληλα 1) μ.ο. ακμαίων σε φύλλα και άνθη/15νθήμερο 2) στα ιθαγενή ωφέλιμα και 3) παράλληλη δράση του pyrate στα χρησιμοποιηθέντα ωφέλιμα έντομα. Τα πειράματα έδειξαν ότι στις επεμβάσεις 1) Pyrate 1cc/l και 2) *A. degenerans* & pyrate 0.25 cc/l οι πλυθυσμοί των θριπών κυμάνθηκαν σε πολύ χαμηλότερα επίπεδα (μ.ο. περιόδου 8.4 και 7.8 αντίστοιχα) συγκριτικά με τις άλλες επεμβάσεις (μ.ο. 25.7 – 60.5). Το επίπεδο αυτό του πλυθυσμού δεν ήταν ασφαλές για την παραγωγή μεγαλόκαρπου αγγουριού. Προσδιορίστηκε για πρώτη φορά το ιθαγενές ενδοπαράσιτο νυμφών του θρίπα της Καλιφόρνιας *Ceranisis menes* (Hymenoptera: Eulophidae) και η εποχιακή του διακύμανση κατά επέμβαση. Το *C. menes* ήταν άφθονο στις επεμβάσεις που χρησιμοποιήθηκαν οι βιολογικοί παράγοντες *O. laevigatus*, *A. degenerans*, *B. bassiana* και η μαζική παγίδευση ενώ ήταν σπάνιο στις επεμβάσεις που χρησιμοποιήθηκε το pyrate και στις δύο δόσεις. Η αποτελεσματικότητα του εντομοπαθογόνου μύκητα *B. bassiana* σε συνθήκες θερμοκηπίου δεν ήταν σταθερή. Σε δοκιμές στο εργαστήριο το pyrate ήταν ασφαλές για το *A. degenerans* και τοξικό για το *O. laevigatus*. Η χρήση βιοτεχνολογικών (μαζική παγίδευση με μπλε παγίδες) και βιολογικών μέσων είναι εφικτή στην ολοκληρωμένη αντιμετώπιση του θρίπα της Καλιφόρνιας και δίδει ελπίδες για πολύ αποτελεσματικούς συνδυασμούς. Ο πληθυσμός στα άνθη δεν συνιστά αντικειμενικό δείκτη της πυκνότητας πληθυσμού των θριπών.

**Αξιολόγηση της ελκυστικότητας διαφόρων ουσιών
στο θρίπα της Καλιφόρνιας *Frankliniella occidentalis* Pergande
(Thysanoptera: Thripidae) σε συνθήκες θερμοκηπίου και εργαστηρίου**

**N.E. Ροδιτάκης, N.Γ. Γκολφινόπουλου, X. Κατερινόπουλος¹
και Αικ. Μ. Καβρουλάκη**

ΕΘΙΑΓΕ Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Ηρακλείου 71 110 Κατσαμπάς Ηράκλειο

¹*Πανεπιστήμιο Κρήτης-Τμήμα Χημείας-Εργαστήριο Οργανικής Χημείας*

Στα πλαίσια του προγράμματος «ΔΗΜΗΤΡΑ» I/14 αξιολογήθηκε η ελκυστικότητα διαφόρων ουσιών στο θρίπα της Καλιφόρνιας *Frankliniella occidentalis* Pergande (Thysanoptera: Thripidae) σε συνθήκες θερμοκηπίου και εργαστηρίου. Σκοπός των πειραμάτων η χρήση ελκυστικών ουσιών για τη μαζική παγίδευση του εντόμου στα πλαίσια της ολοκληρωμένης διαχείρισης. Οι ελκυστικές ουσίες που δοκιμάστηκαν ήταν eucalyptus, eugenol, geranium, lavande, linalool, salicylic aldehyde, basilic linalool, melisse, menthe, neroly spec, rosmarin σε σύγκριση με μάρτυρα μια έγχρωμη μπλέ παγίδα με κόλλα διαστάσεων 10 cm X 10 cm. Στις συνθήκες θερμοκηπίου χρησιμοποιήθηκε σταθερή συγκέντρωση 1% σε παραφινέλαιο. Σε κάθε παγίδα χρησιμοποιήθηκε 1 ml διαλύματος. Η παρατήρηση γινόταν σε 48 ώρες. Στο εργαστήριο χρησιμοποιήθηκε ολφακτόμετρο πολλαπλών επιλογών από πλεξιγλάς σε σταθερή θερμοκρασία 25±1° C, ταχύτητα ροής αέρα σταθερή 300 mls/min. Η αξιολόγηση της συμπεριφοράς έγινε με ειδικό πρόγραμμα υπολογιστή. Τα πειράματα θερμοκηπίου έδειξαν ότι η ουσία neroly spec ήταν η ποιά ελκυστική. Τα πειράματα στο ολφακτόμετρο έδειξαν ότι η ελκυστικότητα κάθε ουσίας διέφερε με την συγκέντρωση. Κάθε ουσία είχε τη μεγαλύτερη ελκυστικότητα σε διαφορετική συγκέντρωση από τις άλλες. Η αύξηση της συγκέντρωσης σε πολλές περιπτώσεις είχε αντίθετα αποτελέσματα. Μεταξύ των ουσιών που δοκιμάστηκαν οι neroly spec (0.25%) και eucalyptus (1%) ήταν οι ποιά ελκυστικές (80%), οι p-anisaldehyde (1%), linalool (1%) και salicylic aldehyde (0,125%) ήταν το ίδιο ελκυστικές (70%) ενώ το geranium (1%) ήταν ουδέτερο έως απωθητικό σε μεγαλύτερες συγκεντρώσεις.

Επίδραση ορισμένων αλληλοχημικών ουσιών στο Δάκο της ελιάς

Α. Μανούκας, Ε. Ζωγράφου και Μ. Κωνσταντοπούλου

Ινστιτούτο Βιολογίας, ΕΚΕΦΕ «ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ», Αγ. Παρασκευή 15310, Αθήνα

Αλληλοχημικές ουσίες θεωρούνται οι ουσίες που μπορεί να επιδράσουν θετικά (καϊρομόνες) ή αρνητικά (αλλομόνες) στη συμπεριφορά, μεταβολισμό και ανάπτυξη του οργανισμού που τις λαμβάνει. Σε μοριακό επίπεδο έχουν προσδιορισθεί πάνω από δέκα χιλιάδες τέτοιες ουσίες μόνο στα φυτά. Η μελέτη αυτών των ουσιών μπορεί να συμβάλλει στην προσπάθεια διαχείρισης των εντόμων με οικολογικά αποδεκτούς τρόπους. Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται συνοπτικά η επίδραση στην εκκολαπτικότητα, ανάπτυξη, νύμφωση και έξοδο των προνυμφών του δάκου της ελιάς, *Bacrocera (Dacus) oleae* (Gmel.) των ακολούθων αλληλοχημικών ουσιών. Βενζοϊκού οξέος, βενζυλικής αλκοόλης και των παραγώγων της, φαινυλοπροπανίου και των παραγώγων του, ταννίνης, ρουτίνης (rutin), κουερσετίνης (quercetin), σινιγρίνης, ραμνόζης, ελαιοευρωπαϊνης, αιθανόλης, κιτρικού οξέος, υδροξυβενζοϊκού οξέος, κινναμομικού οξέος, υδροξυφαινυλοξικού οξέος και φλωροφαινυλανινόλης.

Οι επιδράσεις των ουσιών αυτών θα παρουσιασθούν και θα συζητηθούν.

Βιολογική Αντιμετώπιση του Φυλλορόκτη των εσπεριδοειδών *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera : Gracillariidae)

**Α.Ε. Τσαγκαράκης¹, Α.Π. Καλαϊτζάκη², Δ.Π. Λυκουρέσης¹,
Σ.Ε. Μιχελάκης², Β.Ζ. Αλεξανδράκης² και Δ.Η. Μπαλωμένου³**

Εργαστήριο Γεωργικής Ζωολογίας και Εντομολογίας,
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 118 55 Αθήνα¹,
Ινστιτούτο Υποτροπικών Φυτών και Ελιάς Χανίων, Αγροκήπιο, 73 100 Χανιά²,
Περιφερειακό Κέντρο Προστασίας Φυτών και Ποιοτικού Ελέγχου Ναυπλίου,
21 100 Ναύπλιο³

Ο Φυλλορόκτης των εσπεριδοειδών, *Phyllocnistis citrella* Stainton, επισημάνθηκε για πρώτη φορά στην Ελλάδα τον Ιούλιο του 1995 στη Ρόδο. Μέσα στα επόμενα δύο χρόνια εξαπλώθηκε σε όλες τις περιοχές με εσπεριδοειδή, κατέστη δε ένας από τους σπουδαιότερους εχθρούς της εσπεριδοκαλλιέργειας στη χώρα μας. Η διενέργεια επεμβάσεων με εντομοκτόνα για την καταπολέμηση του Φυλλορόκτη, δύναται να προκαλέσει έξαρση του πληθυσμού του εριώδη αλευρώδη (*Aleurotrixus floccosus*), λόγω μείωσης του πληθυσμού του παρασιτοειδούς του *Cales noacki*, αλλά και άλλων επιβλαβών εντόμων και ζωϊκών εχθρών, των οποίων οι πληθυσμοί συγκρατώνται σε χαμηλά - μη ζημιογόνα επίπεδα - λόγω της ύπαρξης των φυσικών εχθρών τους στο αγροοικοσύστημα αυτό. Για τη βιολογική αντιμετώπιση του σοβαρού αυτού εντομολογικού εχθρού των εσπεριδοειδών, εισήχθησαν το 1996 στη χώρα μας και εκτρέφονται στις εγκαταστάσεις του εντομοτροφείου του Ινστιτούτου Υποτροπικών Φυτών και Ελιάς Χανίων τα παρασιτοειδή *Citrostichus phyllocnistoides*, *Quadrastichus* sp. και *Semiolacher petiolatus* (Hymenoptera: Eulophidae). Από τον Ιούνιο του 1997 πραγματοποιούνται εξαπολύσεις των τριών αυτών παρασιτοειδών σε εσπεριδοειδώνες των νομών Χανίων, Ρεθύμνου, Ηρακλείου, Αργολίδας, Κορινθίας και Λακωνίας. Με τη διενέργεια συστηματικών δειγματοληψιών αξιολογείται η αποτελεσματικότητά τους, καθώς και αυτή των υπαρχόντων ιθαγενών παρασιτοειδών, στην αντιμετώπιση του εντόμου αυτού. Ήδη το ένα από τα εισαχθέντα παρασιτοειδή, το *Citrostichus phyllocnistoides*, εγκαταστάθηκε και από τα ποσοστά παρασιτισμού που έχουν σημειωθεί μέχρι τώρα από το παρασιτοειδές αυτό αλλά και από άλλα ιθαγενή φαίνεται ότι μερικά θα παίξουν σημαντικό ρόλο στη μείωση των πληθυσμών του Φυλλορόκτη.

**Εφαρμογή της μεθόδου διατάραξης σύζευξης
για την καταπολέμηση της ευδεμίδας της αμπέλου
Lobesia botrana Den. and Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae)**

Θ. Μόσχος¹, Θ. Μπρούμας¹, Κ. Μπουχέλος² και Δ. Λυκουρέσης²

¹Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο

²Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Κατά την τριετία 1996-1998 χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος διατάραξης της σύζευξης για την καταπολέμηση της ευδεμίδας της αμπέλου, *Lobesia botrana* Den. and Schiff. (Lepidoptera, Tortricidae). Η μέθοδος εφαρμόστηκε σε αμπελώνα της οινοποιήσιμης ποικιλίας Σαββατιανό και σε έκταση 42-62 στρεμ. στην περιοχή Σπάτων Αττικής. Χρησιμοποιήθηκαν εξατμιστήρες φερομόνης τύπου RAK 2 plus της BASF με περιεχόμενο 340 mg φερομόνης ανά εξατμιστήρα, σε μία πυκνότητα 38-60 ανά στρέμμα. Ως μάρτυρες αναφοράς χρησιμοποιήθηκαν γειτονικοί αμπελώνες με προστασία με εντομοκτόνα καθώς και μικρό τμήμα αμπελώνα (1,5-4 στρεμ.) χωρίς καμία επέμβαση. Για την καλύτερη αποτελεσματικότητα της μεθόδου δημιουργήθηκε ζώνη προστασίας γύρω από τον πειραματικό με την εφαρμογή προγράμματος καταπολέμησης με βιολογικά και εκλεκτικά εντομοκτόνα (*Bacillus thuringiensis*, fenoxycarb).

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι κατά την περίοδο από την εγκατάσταση των φερομονών μέχρι τη συγκομιδή, οι συλλήψεις των αρσενικών εντόμων σε φερομονικές παγίδες στον πειραματικό εφαρμογής της μεθόδου ήταν πρακτικά μηδενικές. Ομως το ποσοστό των συζευγμένων θηλυκών με βάση τις συλλήψεις σε τροφικές παγίδες δεν διέφερε μεταξύ των τμημάτων εφαρμογής της μεθόδου και αναφοράς. Η αποτελεσματικότητα της μεθόδου διέφερε ανάλογα με την πυκνότητα πληθυσμού και τη γενεά της ευδεμίδας, αλλά γενικά ήταν μεγαλύτερη στη 2η απ'ότι στην 3η γενεά. Οι ζημιές ήταν σημαντικά μικρότερες συγκριτικά με τον ανέκαστο μάρτυρα, ενώ το επίπεδο προστασίας της παραγωγής δεν διέφερε απ'αυτό που επιτεύχθηκε στο τμήμα προστασίας με εντομοκτόνα. Η αποτελεσματικότητα της μεθόδου κυμάνθηκε μεταξύ 61,3 και 74,8% στη 2η και μεταξύ 37,9 και 82,9% στην 3η γενεά, ενώ στο τμήμα προστασίας με εντομοκτόνα κυμάνθηκε από 25,8-65,5% και από 49,3-82,8% στη 2η και 3η γενεά αντίστοιχα.

**Συγκριτικές δοκιμές της φερομόνης του δάκου
με τροφικά ελκυστικά σε δολωματικούς ψεκασμούς**

**Τ. ΤΟΜΑΖΟΥ¹, Θ. ΜΠΡΟΥΜΑΣ², Δ. ΦΑΜΕΛΙΑΡΗΣ¹,
Α. ΠΑΠΑΓΡΗΓΟΡΙΟΥ¹, Α. ΓΚΑΝΗ³ και Μ. ΠΑΪΣΙΟΥ⁴**

¹Εργαστήριο Βιολογικού Ελέγχου Γεωργικών Φαρμάκων,
Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, 145 61 Κηφισιά,

²Εργαστήριο Γεωργικής Εντομολογίας,

Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, 145 61 Κηφισιά,

³ELF Atochem Agri S.A.,

⁴ΑΛΦΑ Γεωργικά εφόδια Α.Ε.Ε.

Περίληψη

Στη διετία 1994-1995 έγιναν τέσσερα πειράματα προκειμένου να μελετηθεί η ελκυστική ικανότητα και η διάρκεια δράσης της φερομόνης του δάκου, (1,7-dioxaspiro-5,5-undecane), σε τρεις διαφορετικούς τύπους μικροκάψουλας (6499-180, 6499-181 και 6499-182). Στο πρώτο πείραμα έγινε σύγκριση της ελκυστικής ικανότητας της φερομόνης των ανωτέρω τύπων μικροκάψουλας στις δόσεις των 15, 30 και 45 mg a.i./δένδρο, καθώς επίσης και σύγκριση των τριών τύπων μικροκάψουλας της φερομόνης στη δόση των 30 mg a.i./δένδρο σε συνδυασμό με το *Dacus bait* 100 και συγκριτικά όλα αυτά με τέσσερα ελκυστικά διατροφής (Υδρόλυμα πρωτεΐνης σόγιας, ΕΔΕΑ, Buminal και *Dacus bait* 100). Στο δεύτερο και στο τρίτο πείραμα ο τύπος της φερομόνης 6499-180 δοκιμάστηκε στις δόσεις 50 και 100 mg a.i./δένδρο και συγκρίθηκε με το ελκυστικό διατροφής *Dacus bait* 100. Στο τέταρτο πείραμα η μελέτη αφορούσε τη διάρκεια δράσης των δόσεων 50 και 100 mg a.i./δένδρο του ίδιου τύπου μικροκάψουλας της φερομόνης συγκριτικά πάλι με το ελκυστικό διατροφής *Dacus bait* 100. Στα πειράματα αυτά φάνηκε ότι η φερομόνη υστέρησε σημαντικά έναντι του *Dacus bait* 100, όπως επίσης υστέρησαν και τα υπόλοιπα ελκυστικά διατροφής, και μόνο ο συνδυασμός της φερομόνης με το *Dacus bait* 100 έδωσε ισάξια και καλύτερα αποτελέσματα. Οσο αφορά τη διάρκεια δράσης της φερομόνης, ήταν 35 ημέρες περίπου ενώ του *Dacus bait* 100 ήταν περίπου 25 ημέρες.

Εισαγωγή

Όπως είναι γνωστό, η αντιμετώπιση του δάκου της ελιάς *Bactrocera oleae* Gmel (Diptera: Tephritidae), του σοβαρότερου εχθρού της ελαιοκαλλιέργειας, βασίζεται σήμερα στη χημική καταπολέμηση. Οι δολωματικοί ψεκασμοί από εδάφους αποτελούν την κύρια μέθοδο καταπολέμησης ιδιαίτερα μετά την πρόσφατη απαγόρευση εφαρμογής των επεμβάσεων αυτών από αέρος. Για την προστασία της παραγωγής από το δάκο συνήθως διενεργούνται 2-3 ψεκασμοί στις περισσότερες ελαιοκομικές περιοχές της Ελλάδας με εξαίρεση βέβαια τις περιοχές όπου αναπτύσσονται υψηλοί πληθυσμοί του εντόμου, όπου απαιτείται μεγαλύτερος αριθμός επεμβάσεων. Η μέθοδος θεωρείται γενικά ότι είναι

αποτελεσματική όταν εφαρμόζεται έγκαιρα και κατάλληλα. Σημαντικό ρόλο στην αποτελεσματικότητα της μεθόδου παίζει η διάρκεια δράσης του δολωμάτος (εντομοκτόνο + τροφικό ελκυστικό), η οποία όμως γενικά θεωρείται μικρή, γεγονός που οδηγεί στην εφαρμογή πολλών επεμβάσεων, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις υψηλού δακοπληθυσμού, με όλες τις γνωστές τοξικολογικές και οικολογικές συνέπειες.

Για τη βελτίωση του δολωματικού ψεκασμού και ειδικότερα προς την κατεύθυνση του ελκυστικού έχουν δοκιμαστεί διάφορες ουσίες του δάκου (Ορφανίδης και συνεργ., 1962) καθώς και νεότερες ελκυστικές ουσίες (Καλιμούκος και συνεργ., 1994), οι οποίες όμως ανήκουν στην κατηγορία των τροφικών ελκυστικών που, ως γνωστό, χαρακτηρίζονται από μικρή ακτίνα δράσης.

Από το 1981, έτος που άρχισε η αξιολόγηση της συνθετικής φερομόνης του δάκου (Mazomenos and Haniotakis, 1981), συνεχή πειράματα έδειξαν, ότι τα ελκυστικά φύλου μπορεί να παίζουν σημαντικό ρόλο σε προγράμματα καταπολέμησης λόγω της μεγάλης ελκυστικότητας και εκλεκτικότητας που παρουσιάζουν.

Η χρησιμοποίηση της φερομόνης του δάκου, μόνη της ή σε συνδυασμό με ελκυστικά τροφής, έχει δώσει ικανοποιητικά αποτελέσματα στην καταπολέμηση του εντόμου με τη μέθοδο της μαζικής παγίδευσης (Haniotakis and al., 1983, Broumas and al., 1985). Στη δολωματική μέθοδο καταπολέμησης έχει χρησιμοποιηθεί με ενθαρρυντικά αποτελέσματα στην Ισπανία (Montiel, 1989), αλλά γενικά η χρήση της φερομόνης στην πράξη με τη μέθοδο αυτή είναι πολύ περιορισμένη.

Προκειμένου να εξεταστεί η δυνατότητα βελτίωσης της αποτελεσματικότητας του δολωματικού ψεκασμού εναντίον του δάκου, κρίθηκε σκόπιμο να μελετηθεί η ελκυστική ικανότητα και η διάρκεια δράσης της φερομόνης σε διάφορους τύπους μικροκάψουλας συγκριτικά με τα ελκυστικά τροφής που συνήθως χρησιμοποιούνται στην πράξη της καταπολέμησης. Τα αποτελέσματα των συγκριτικών αυτών δοκιμών παρουσιάζονται στην παρούσα εργασία.

Υλικά και Μέθοδοι

1^ο πείραμα

Η εγκατάσταση του πειράματος έγινε στο χρονικό διάστημα από 28/7/1994 μέχρι 9/8/1994 στην περιοχή Συκάμινου του νομού Αττικής, σε ελαιώνα που είχε εξαιρεθεί των δολωματικών ψεκασμών εναντίον του δάκου που πραγματοποιούνται από το Υπουργείο Γεωργίας. Χρησιμοποιήθηκε η φερομόνη του δάκου σε τρεις διαφορετικούς τύπους μικροκάψουλας με κωδικούς 6499-180, 6499-181 και 6499-182 (ELF Atochem Agri S.A.), καθώς και τα ελκυστικά τροφής Dacus bait 100 (EBYΠ Α. Μιχαηλίδης), Buminal (BAYER Ελλάς ABEE), Υδρόλυμα πρωτεΐνης σόγιας και ΕΔΕΛ (ΦΥΤΟΦΥΛ Γ. Σταυράκης).

Αναλυτικά οι περιπτώσεις που δοκιμάστηκαν ήταν οι ακόλουθες:

1. Φερομόνη 6499-180 (15 mg a.i./δένδρο)
2. Φερομόνη 6499-180 (30 mg a.i./δένδρο)
3. Φερομόνη 6499-180 (45 mg a.i./δένδρο)
4. Φερομόνη 6499-181 (15 mg a.i./δένδρο)
5. Φερομόνη 6499-181 (30 mg a.i./δένδρο)
6. Φερομόνη 6499-181 (45 mg a.i./δένδρο)

7. Φερομόνη 6499-182 (15 mg a.i./δένδρο)
8. Φερομόνη 6499-182 (30 mg a.i./δένδρο)
9. Φερομόνη 6499-182 (45 mg a.i./δένδρο)
10. Φερομόνη 6499-180 (30 mg a.i./δένδρο) + Dacus bait 100 (2%)
11. Φερομόνη 6499-181 (30 mg a.i./δένδρο) + Dacus bait 100 (2%)
12. Φερομόνη 6499-182 (30 mg a.i./δένδρο) + Dacus bait 100 (2%)
13. Υδρόλυμα πρωτεΐνης σόγιας (1%)
14. ΕΔΕΛ (2%)
15. Buminal (2%)
16. Dacus bait 100 (2%)

Ο πειραματισμός έγινε σύμφωνα με τη μέθοδο των ανηρημένων υποδοχέων σε ελαιόδενδρα μετρίου μεγέθους, ποικιλίας Μεγαρείτικη με κανονική καρποφορία και διήρκεσε μέχρι 28/11/1994. Το πειραματικό σχέδιο που ακολουθήθηκε ήταν των πλήρως τυχαιοποιημένων ομάδων με δέκα έξι περιπτώσεις των επτά επαναλήψεων. Για το σκοπό αυτό, αναρτήθηκαν δένδρο παρά δένδρο και σειρά παρά σειρά, υφασμάτινοι υποδοχείς διαστάσεων 90X90 cm σε διαμορφωμένο σχήμα ανεστραμμένης πυραμίδας, κάτω ακριβώς από το προεπιλεγμένο και ψεκαζόμενο τμήμα της κόμης, έτσι ώστε να δέχονται τα καταρριπτόμενα ακμαία του δάκου. Καθ' όλη τη διάρκεια της πειραματικής περιόδου έγιναν συνολικά πέντε ψεκασμοί, στις 10/8/94, 30/8/94, 20/9/94, 13/10/94 και 4/11/94. Το ψεκαστικό διάλυμα που αντιστοιχούσε σε 200 ml / δένδρο περιείχε το εντομοκτόνο dimetilan techn. σε δόση 3%. Η επιλογή του εντομοκτόνου αυτού έγινε λόγω της άμεσης δράσης του (knock down).

2^ο πείραμα

Το πείραμα εγκαταστάθηκε στην περιοχή Σχηματαρίου του νομού Βοιωτίας, σε ελαιώνα που και αυτός είχε εξαιρεθεί των δολωματικών ψεκασμών και διήρκεσε από 4/9/95 μέχρι 13/11/95. Στο πείραμα αυτό χρησιμοποιήθηκε η φερομόνη του δάκου σε μορφή μικροκάψουλας με κωδικό 6499-180 σε δόσεις 50 και 100 mg a.i./δένδρο, συγκριτικά με το ελκυστικό διατροφής Dacus bait 100 σε δόση 2%. Όπως και στο προηγούμενο πείραμα εφαρμόστηκε η μέθοδος των ανηρημένων υποδοχέων με τρεις περιπτώσεις των δέκα επαναλήψεων και με τη διαφορά ότι οι επαναλήψεις κάθε περίπτωσης αποτελούσαν μία ομάδα και μεταξύ των περιπτώσεων παρεμβαλλόταν φράγμα από τέσσερις σειρές ελαιόδένδρων χωρίς καμία επέμβαση. Καθ' όλη τη διάρκεια του πειραματισμού έγιναν συνολικά τέσσερις ψεκασμοί, στις 5/9/95, 18/9/95, 9/10/95 και 26/10/95.

3^ο πείραμα

Το πείραμα εγκαταστάθηκε στις 2/10/95 στην ίδια περιοχή με το προηγούμενο και διήρκεσε μέχρι τις 13/11/95. Χρησιμοποιήθηκαν οι ίδιες ακριβώς περιπτώσεις όπως και στο προηγούμενο, με τη διαφορά όμως ότι οι επαναλήψεις ήταν τρεις, τα πειραματικά τεμάχια είχαν τυχαιοποιηθεί κατά ομάδες και οι αποστάσεις μεταξύ των ανηρημένων υποδοχέων ήταν 20-30 μέτρα (δηλαδή κάθε 4^ο δένδρο και κάθε 5^η σειρά). Καθ' όλη τη διάρκεια του πειράματος έγιναν δύο ψεκασμοί στις 3/10/95 και στις 26/10/95.

4^ο πείραμα

Η εγκατάσταση και αυτού του πειράματος έγινε στην περιοχή Σχηματαρίου και διήρκεσε από 2/10/95 μέχρι 9/11/95. Ήταν όμοιο με το προηγούμενο ως προς τη μέθοδο πειραματισμού, αριθμό επαναλήψεων, διάταξη και απόσταση υποδοχέων. Στόχος ήταν η μελέτη της υπολειμματικής διάρκειας δράσης της φερομόνης του δάκου σε δύο δόσεις (50 και 100 mg a.i./δένδρο) συγκριτικά με το ελκυστικό τροφής *Dacus bait* 100 (2%) και περιελάμβανε έξι περιπτώσεις. Στις τρεις απ' αυτές το ψεκαστικό διάλυμα περιείχε τη φερομόνη ή το ελκυστικό τροφής *Dacus bait* 100 μαζί με το εντομοκτόνο dimetilan techn., μόνο στον πρώτο ψεκασμό, ενώ στους υπόλοιπους ψεκασμούς το ψεκαστικό διάλυμα περιείχε μόνο το dimetilan techn., προκειμένου να ανανεώνεται ο εντομοτοξικός παράγοντας. Στις υπόλοιπες τρεις περιπτώσεις, όλοι οι ψεκασμοί έγιναν με ψεκαστικό διάλυμα που περιείχε και το dimetilan techn. και τη φερομόνη ή το *Dacus bait* 100. Καθ' όλη τη διάρκεια του πειράματος έγιναν πέντε συνολικά ψεκασμοί στις 3/10/95, 10/10/95, 19/10/95, 30/10/95 και στις 8/11/95.

Η αξιολόγηση των πειραμάτων αυτών βασίστηκε στον αριθμό των προσελκυσμένων και καταρριπτομένων στους ανηρημένους υποδοχείς ακμαίων του δάκου της ελιάς.

Αποτελέσματα

1^ο πείραμα

Από τις μετρήσεις και τη στατιστική επεξεργασία των στοιχείων κατά Duncan στο σύνολο των πέντε ψεκασμών (Εικ. 1) προέκυψαν τα εξής :

α) Ο τύπος της φερομόνης 6499-180 σε δόση 30 mg a.i./δένδρο + *Dacus bait* 100 έδωσε τα καλύτερα αποτελέσματα και υπερέιχε στατιστικώς σημαντικά από όλες τις υπό σύγκριση περιπτώσεις.

β) Οι τύποι 6499-181 και 6499-182 σε δόση 30 mg a.i./δένδρο σε συνδυασμό με το *Dacus bait* 100 και η περίπτωση του *Dacus bait* 100 χωρίς να διαφοροποιούνται στατιστικά μεταξύ τους υπερέιχαν έναντι των υπολοίπων περιπτώσεων.

γ) Το ΕΔΕΛ, δεν διαφοροποιήθηκε από το Buminal, το υδρόλυμα πρωτεΐνης σόγιας, τον τύπο 6499-181 σε δόση 45 mg a.i. / δένδρο και τον τύπο 6499-180 σε δόση 30 mg a.i./δένδρο, αλλά υπερέιχε στατιστικώς σημαντικά έναντι των υπολοίπων.

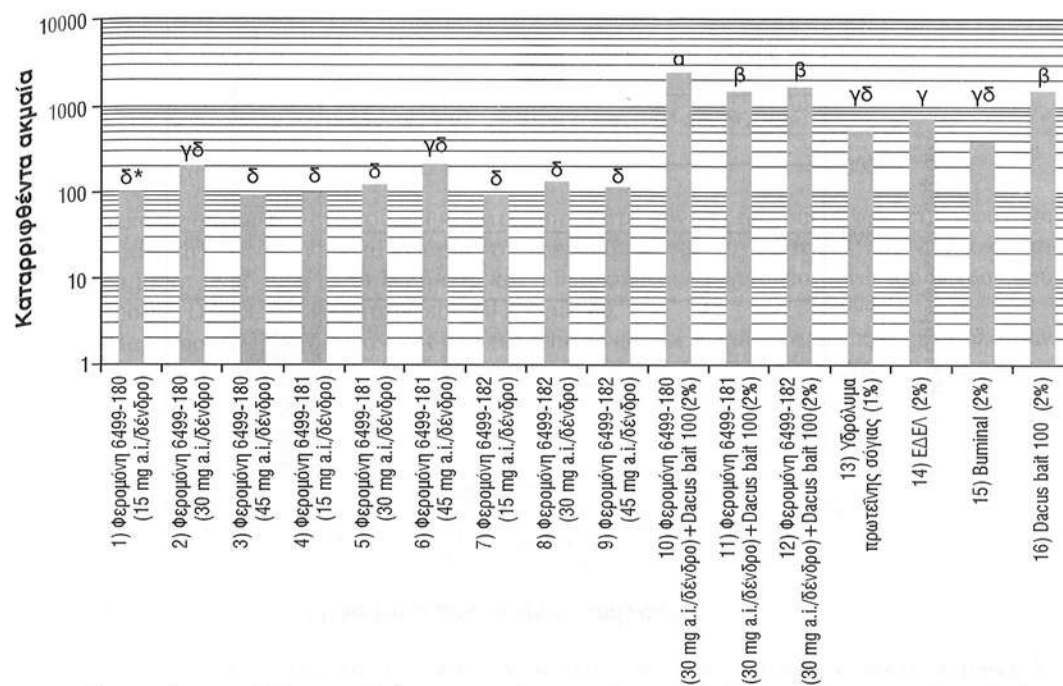
δ) Οι τρεις τύποι της φερομόνης και στις τρεις δόσεις που εφαρμόστηκαν δεν διέφεραν στατιστικώς σημαντικά μεταξύ τους.

2^ο πείραμα

Από τις καταρρίψεις των ακμαίων του δάκου και τη στατιστική ανάλυση κατά Duncan στο σύνολο των τεσσάρων ψεκασμών (Εικ. 2) φάνηκε η υπεροχή του *Dacus bait* 100 έναντι των δύο δόσεων της φερομόνης, χωρίς αυτές να διαφέρουν στατιστικά μεταξύ τους.

3^ο πείραμα

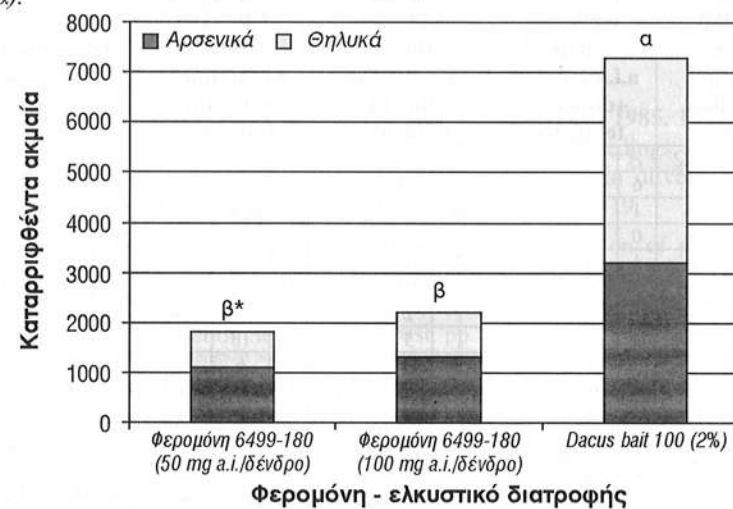
Από τα αποτελέσματα του πειράματος αυτού, για το σύνολο των καταρριφθέντων εντόμων στους δύο ψεκασμούς (Εικ. 3), φάνηκε όπως και στο προηγούμενο πείραμα ότι το *Dacus bait* 100 υπερέιχε σημαντικά έναντι των δύο δόσεων της φερομόνης, χωρίς αυτές να διαφοροποιούνται στατιστικά μεταξύ τους.



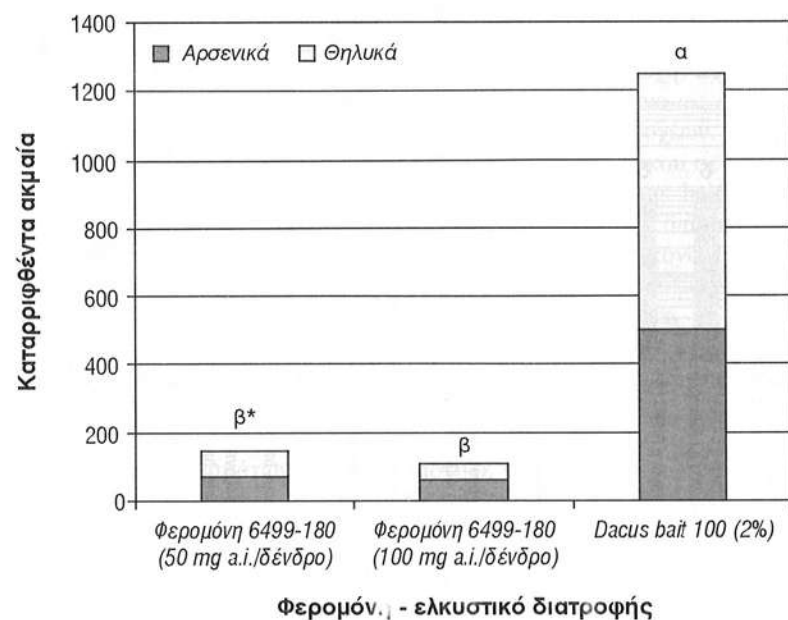
Φερομόνη του δάκου σε διάφορους τύπους, ελκυστικά διατροφής και συνδυασμοί τους

* Στιγμές με το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά κατά Duncan για $P=0,05$.

Εικόνα 1. Σύνολο καταρριφθέντων ακμαίων του δάκου σε ανηρημένους υφασμάτινους υποδοχείς (1^ο πείραμα).



Εικόνα 2. Σύνολο καταρριφθέντων ακμαίων του δάκου σε ανηρημένους υφασμάτινους υποδοχείς (2^ο Πείραμα).



Εικόνα 3. Σύνολο καταρριφθέντων ακμαίων του δάκου σε ανηρητημένους υφασμάτινους υποδοχείς (3^ο Πείραμα).

Πίνακας. Καταρριφθέντα ακμαία του δάκου στους ανηρητημένους υφασμάτινους υποδοχείς (4^ο πείραμα)*

	Φερομόνη 6499-180 50 mg a.i./δένδρο +dimetilan tehn. 3‰			Φερομόνη 6499-180 50 mg a.i./δένδρο** +dimetilan tehn. 3‰			Φερομόνη 6499-180 100 mg a.i./δένδρο +dimetilan tehn. 3‰			Φερομόνη 6499-180 100 mg a.i./δένδρο** +dimetilan tehn. 3‰			Dacus bait 100 2% +dimetilan tehn. 3‰			Dacus bait 100 2%** +dimetilan tehn. 3‰		
	♂	♀	♂+♀	♂	♀	♂+♀	♂	♀	♂+♀	♂	♀	♂+♀	♂	♀	♂+♀	♂	♀	♂+♀
4/10/95	10	17	27	6	7	13	24	20	44	33	26	59	108	127	235	56	139	195
6/10/95	7	8	15	1	1	2	6	3	9	11	12	23	30	64	94	51	84	135
9/10/95	1	7	8	0	1	1	1	1	2	7	3	10	27	88	115	25	37	62
10/10/95	3	4	7	1	0	1	2	1	3	1	2	3	18	27	45	12	24	36
11/10/95	21	15	36	18	26	44	18	19	37	25	32	57	118	159	277	66	94	160
13/10/95	3	0	3	3	3	6	7	2	9	9	1	10	23	34	57	30	31	61
16/10/95	4	6	10	5	1	6	1	5	6	5	13	18	32	55	87	18	49	67
18/10/95	2	4	6	1	1	2	2	3	5	5	6	11	17	29	46	14	17	31
20/10/95	17	14	31	17	16	33	26	18	44	44	25	69	81	103	184	36	51	87
23/10/95	8	3	11	4	5	9	5	1	6	7	5	12	56	65	121	10	12	22
26/10/95	9	4	13	3	1	4	5	2	7	2	1	3	8	14	22	6	15	21
30/10/95	2	1	3	2	2	4	5	2	7	1	0	1	12	4	16	10	4	14
31/10/95	7	4	11	12	12	24	3	4	7	15	8	23	61	101	162	13	28	41
1/11/95	3	2	5	3	0	3	3	3	6	8	11	19	21	29	50	4	10	14
6/11/95	8	11	19	2	2	4	2	0	2	11	6	17	28	28	56	12	8	20
8/11/95	3	2	5	2	4	6	2	0	2	2	2	4	3	5	8	3	4	7

9/11/95	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	2	2	0	2
Σύνολο	108	103	211	80	82	162	112	84	196	187	154	341	4	3	1577	368	0	975

*Σύνολο τριών επαναλήψεων.
**Εφαρμόστηκε μόνο στο πρώτο ψεκάσμο.
Ημερομηνίες ψεκασμών: 3/10/95, 10/10/95, 19/10/95, 30/10/95 και 8/11/95.

4^ο πείραμα

Από τα αποτελέσματα του πειράματος αυτού στο σύνολο των πέντε ψεκασμών φάνηκε (βλ. πίνακα) ότι η διάρκεια δράσης της φερομόνης για το διάστημα που διήρκεσε το πείραμα, ήταν 35 ημέρες, δηλαδή όση και η διάρκεια του πειράματος, ενώ του ελκυστικού διατροφής Dacus bait 100 ήταν περίπου 25 ημέρες.

Παρατηρήσεις που έγιναν και στα τέσσερα ανωτέρω πειράματα, ως προς το φύλο των καταρριπτομένων ακμαίων στις περιπτώσεις της φερομόνης, προκειμένου να διαπιστωθεί αν είναι όλα αρσενικά όπως αναμένετο, διαπιστώθηκε ότι υπήρχαν και θηλυκά έντομα, σε ίση σχεδόν αναλογία.

Συμπεράσματα

Συμπερασματικά από τα αποτελέσματα των πειραμάτων αυτών φάνηκε ότι οι τρεις τύποι μικροκάψουλας της φερομόνης και τα υπό δοκιμή ελκυστικά διατροφής υστέρησαν σημαντικά έναντι του ελκυστικού αναφοράς Dacus bait 100 και μόνο ο συνδυασμός των τριών τύπων μικροκάψουλας της φερομόνης με το Dacus bait 100 έδωσε ισάξια και καλύτερα αποτελέσματα. Όσον αφορά τη διάρκεια δράσης της φερομόνης (τύπος μικροκάψουλας 6499-180), φάνηκε ότι ήταν περίπου 35 ημέρες, ενώ της ελκυστικής ουσίας διατροφής (Dacus bait 100) ήταν περίπου 25 ημέρες. Τα στοιχεία αυτά δείχνουν ότι ο συνδυασμός της φερομόνης και του ελκυστικού διατροφής θα μπορούσε να συμβάλλει στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των δολωματικών ψεκασμών, τουλάχιστον από πλευράς διάρκειας δράσης, με την προϋπόθεση βέβαια ότι το χρησιμοποιούμενο εντομοκτόνο θα καλύπτει τη διάρκεια δράσης των ελκυστικών.

Βιβλιογραφία

- Broumas, T., G. Haniotakis, C. Liaropoulos and C. Yamvriasis. 1985. Experiments on the control of the olive fruit fly by mass trapping. In Proceedings, International Joint Meeting, CEC-FAO-IOBC, on the Integrated pest control in olive-groves, April 3-6, 1984, Pisa, Italy, Balkema, Rotterdam, Netherlands, pp. 411-419.
- Haniotakis, G., M. Kozyrakis and I. Hardakis. 1983. Application of pheromones for the control of the olive fruit fly. In Proceedings, International Conference on integrated plant protection, vol. 4, July 4-9, 1983. Budapest, Hungary. Hungarian Society of Agricultural Sciences, Plant Protection Section, Budapest, pp. 164-171.
- Καλμούκος, Π., Τ. Τομάζου, Α. Βάτος, Ε. Κοζυράκης και Θ. Φιτσάκης. 1991. Νεώτερες ελκυστικές ουσίες του δάκου της ελιάς. Στα Πεπραγμένα Γ' Πανελ. Συν., Θεσσαλονίκη 9-11 Οκτ. 1989. Ανακοιν.: 350.
- Mazomenos, B. and G. Haniotakis. 1981. A multicomponent female sex feromone of *Dacus oleae* Isolation and bioassay. J. Chem. Ecol., 7: 53-60.

Montiel, A. 1989. Control of olive fly by means of its sex feromone. In Proceedings of the CEC/IOBC International Symposium, Rome, Italy, 7-10 April 1987. A. Balkema, Rotterdam, pp. 443-453.

Ορφανίδης, Π., Ρ. Δανηλίδου-Φύτιζα και Κ. Σουλτανόπουλος. 1962. Ελκυσμός ακμαίων *Dacus oleae* (Gmel.) διά νεωτέρων τινών ελκυστικών ουσιών εφαρμοζομένων διά του ψεκασμού επί ελαιοδένδρων. Χρον. Μπεννακείου Φυτοπαθ. Ινστ. Ν.Σ., 4 (1): 10-29.

Comparative field studies of the olive fruit fly pheromone and food attractants in bait sprays

T. TOMAZOU¹, T. BROUMAS², D. FAMELIARIS¹,
A. PAPAGREGORIOU¹, A. GANI³ and M. PAISSIOS⁴

¹Laboratory of Efficacy Evaluation of Pesticides,
Benaki Phytopathological Institute, 145 61 Kiphissia,

²Laboratory of Agricultural Entomology,
Benaki Phytopathological Institute, 145 61 Kiphissia,

³ELF Atochem Agri S.A.,

⁴ALFA S.A.

Abstract

The attractiveness and residual activity of three formulations (6499-180, 6499-181 and 6499-182) of 1.7-dioxaspiro-5.5-undecane, the major pheromone component of the olive fly, were studied in four field experiments conducted during 1994 and 1995 as follows: In the first experiment all three formulations each in the concentrations of 15, 30 and 45 mg per tree were compared with all three pheromone formulations each at the concentration of 30 mg in combination with *Dacus* bait 100 and the other four (Protein hydrolysate, EDEL, Buminal, *Dacus* bait 100) food attractants alone. In the second and third experiment the formulation of 6499-180 at the concentrations of 50 and 100 mg per tree were compared with *Dacus* bait 100. In the fourth experiment the residual activity of the formulation 6499-180 at the concentrations of 50 and 100 mg per tree was compared with that of the food attractant *Dacus* bait 100. It was shown that the food attractant *Dacus* bait 100 was significantly more attractive than all three formulations of the pheromone in all concentrations and that the combination of pheromone with *Dacus* bait 100 was as attractive or better than *Dacus* bait 100 alone. The residual activity of the pheromone was 35 days compared to 25 days of *Dacus* bait 100.

Επίδραση περιβάλλοντος χαμηλής συγκέντρωσης οξυγόνου στα αυγά και τις προνύμφες της Μύγας Μεσογείου, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Dipt.: Tephritidae)

B. Παπαδόπουλος¹, Μ. Κονσολάκη¹ και Α.Π. Οικονομόπουλος^{1,2}

¹Μονάδα Εφαρμοσμένης Εντομολογίας,
Ινστιτούτο Μοριακής Βιολογίας και Βιοτεχνολογίας, Ι.Τ.Ε., Ηράκλειο
²Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Εντομολογίας,
Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ηράκλειο

Οι κανονισμοί καραντίνας για τη μύγα Μεσογείου επιβάλλουν μετασυλλεκτικούς χειρισμούς απεντόμωσης των φρούτων που εξάγονται σε ορισμένες χώρες. Η έκθεση των καρπών σε περιβάλλον χαμηλής συγκέντρωσης οξυγόνου ή υψηλών θερμοκρασιών ή συνδυασμού των δύο θεωρούνται πιθανοί εναλλακτικοί μετασυλλεκτικοί χειρισμοί. Η μελέτη της βιωσιμότητας μετά τους παραπάνω χειρισμούς των αυγών και των προνυμφών, σταδίων της μύγας Μεσογείου που ζουν μέσα στους προσβεβλημένους καρπούς, αποτελεί το πρώτο στάδιο αυτής της έρευνας.

Αυγά και προνύμφες της μύγας Μεσογείου εκτέθηκαν σε διαφορετικά περιβάλλοντα χαμηλής συγκέντρωσης οξυγόνου (0.5-5.0%) και για διαφορετικά χρονικά διαστήματα σε θερμοκρασία περιβάλλοντος. Στο παρόν άρθρο παρουσιάζονται τα προκαταρκτικά αποτελέσματα αυτής της μελέτης που θα χρησιμεύσουν στο επόμενο στάδιο που θα είναι η επίδραση του συνδυασμού χαμηλής συγκέντρωσης οξυγόνου και υψηλών θερμοκρασιών.

**Παράγων Υψηλής Θνησιμότητας
σε Στελέχη Γενετικού Διαχωρισμού της Μύγας Μεσογείου
Ceratitis capitata (Diptera: Tephritidae)**

N. ΜΑΝΤΖΟΣ¹, Α.Π. ΟΙΚΟΝΟΜΟΠΟΥΛΟΣ^{2,3}

*Εργαστήριο Εντομολογίας, Τμήμα Βιολογίας,
Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ηράκλειο,*

¹ *Τμήμα Ανθοκομίας και Αρχιτεκτονικής Τοπίου, Τ.Ε.Ι. Ηπείρου, Άρτα,*

² *Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ηράκλειο,*

³ *Ινστιτούτο Μοριακής Βιολογίας και Βιοτεχνολογίας, Ηράκλειο*

Περίληψη

Κατά τη διετία 1995-1996 στελέχη της Μύγας Μεσογείου, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) παρήχθησαν μαζικά στο εντομοτροφείο. Μετά το τέλος της πρώτης χρονιάς μαζικής παραγωγής κατά την οποία χρησιμοποιήθηκε το στέλεχος γενετικού διαχωρισμού φύλων T(Y;5) I-61/93 παρατηρήθηκε (για πρώτη φορά στην γενιά F-28) το φαινόμενο κατά το οποίο μεγάλος αριθμός θηλυκών νυμφών δεν αποκτά το τελικό λευκό χρώμα, αλλά φαίνονται υαλώδεις και μερικώς διαφανείς και η ιστογένεση της νύμφης δεν ολοκληρώνεται. Το φαινόμενο των υαλώδων νυμφών γίνεται ορατό δύο με τρεις ημέρες από την ημέρα νύμφωσης, όταν οι φυσιολογικές νύμφες αποκτούν το τελικό τους χρώμα. Κατά το 1996 χρησιμοποιήθηκε νέο στέλεχος, T(Y;5) I-61/95. Το φαινόμενο των υαλώδων νυμφών παρουσιάστηκε και σε αυτό το στέλεχος. Για το στέλεχος T(Y;5) I-61/93 η συχνότητα εμφάνισης των υαλώδων νυμφών μετρήθηκε συστηματικά για τρεις διαδοχικές γενιές: F-29, F-30 και F-31. Για το στέλεχος T(Y;5) I-61/95 μετρήσεις έγιναν σε 8 γενιές. Τα αποτελέσματα για το πρώτο στέλεχος δείχνουν υψηλά ποσοστά υαλώδων (>50%) μεταξύ των λευκών θηλυκών νυμφών και μικρά ποσοστά (<2,5%) μεταξύ των καφέ αρσενικών νυμφών, ενώ στο δεύτερο στέλεχος το ποσοστό των υαλώδων νυμφών παρουσίασε μεγάλες διακυμάνσεις. Και στο δεύτερο στέλεχος τα ποσοστά των υαλώδων βρέθηκαν υψηλότερα μεταξύ των λευκών νυμφών από αυτά μεταξύ των καφέ. Το παραπάνω φαινόμενο υψηλής θνησιμότητας παρατηρείται για πρώτη φορά και συνδέεται με στέλεχος γενετικού διαχωρισμού φύλων της Μύγας της Μεσογείου.

Εισαγωγή

Η μέθοδος του στείρου εντόμου έχει καθιερωθεί σαν ένας αποτελεσματικός τρόπος καταπολέμησης της Μύγας Μεσογείου. Τα τελευταία χρόνια, για τη βελτίωση της μεθόδου, έχουν αναπτυχθεί και χρησιμοποιούνται τα στελέχη γενετικού διαχωρισμού φύλων λευκής θηλυκής νύμφης (GSWP) (Zapater, 1990). Στο ερευνητικό πρόγραμμα καταπολέμησης της Μύγας Μεσογείου με τη μέθοδο του στείρου εντόμου που εφαρμόστηκε στην Κρήτη τη διετία 1995-96, τέτοιου είδους γενετικά στελέχη εκτράφηκαν

σε μεγάλους αριθμούς στη μονάδα μαζικής παραγωγής του Βιολογικού Τμήματος του Πανεπιστημίου Κρήτης στις Βούτες Ηρακλείου.

Στο τέλος του πρώτου έτους της εφαρμογής του προγράμματος παρατηρήθηκε στη μονάδα μαζικής παραγωγής, για πρώτη φορά, ένα υψηλής θνησιμότητας φαινόμενο που λόγω των συμπτωμάτων του το ονομάσαμε "φαινόμενο των υαλώδων νυμφών". Εξωτερικά οι νύμφες δεν αποκτούν το τελικό τους χρώμα, σε μέρος ή συνηθέστερα σε ολόκληρο το νυμφικό περίβλημα, αλλά παραμένουν στην κατάσταση που βρίσκονται την πρώτη μέρα μετά τη νύμφωση με αποτέλεσμα να φαίνονται υαλώδεις και μερικώς διαφανείς. Εσωτερικά η ιστογένεση της νύμφης δεν ολοκληρώνεται και τελικά ο ιστός καταλαμβάνει μόνο μικρό μέρος του βομβυκίου. Το φαινόμενο γίνεται ορατό δύο με τρεις ημέρες από την ημέρα νύμφωσης, όταν οι φυσιολογικές νύμφες αποκτήσουν το τελικό τους χρώμα.

Στην παρούσα εργασία επιχειρείται η ποσοτική καταγραφή του φαινομένου.

Υλικά και Μέθοδοι

Για την εφαρμογή του ερευνητικού προγράμματος καταπολέμησης της Μύγας Μεσογείου χρησιμοποιήθηκαν δύο διαφορετικά γενετικά στελέχη λευκής θηλυκής νύμφης: το T(Y;5) I-61/93 και το T(Y;5) I-61/95 (Franz et al., 1994), τα οποία δημιουργήθηκαν στο εργαστήριο της International Atomic Energy Agency (IAEA) στο Seibersdorf της Αυστρίας. Το πρώτο έφτασε στο Εργαστήριο Εντομολογίας του τμήματος Βιολογίας του Πανεπιστημίου Κρήτης στην έκτη γενιά (F-6), και εκτράφηκε σε μικρούς πληθυσμούς για πειραματικούς σκοπούς έως την F-20 γενιά, ενώ στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε για τη μαζική παραγωγή κατά το πρώτο έτος εφαρμογής του προγράμματος, το 1994 (γενιές F-21 έως F-28) (Economopoulos et al., 1995). Το δεύτερο στέλεχος έφτασε στην Κρήτη στην τρίτη γενιά (F-3) και παρήχθηκε μαζικά το 1995 (γενιές F-4 έως F-10) (Economopoulos et al., 1997).

Στο στέλεχος T(Y;5) I-61/93 οι μετρήσεις έγιναν μετά το τέλος της μαζικής παραγωγής, στις γενιές F-29, F-30 και F-31 στις οποίες η παραγωγή νυμφών δεν ξεπερνούσε τα 3lt ανά γενιά (1lt την πρώτη ημέρα συλλογής και 2lt τη δεύτερη ημέρα συλλογής). Οι νύμφες συλλέγονταν ανά 2lt σε ξύλινα τελάρα 50x35 cm με δικτυωτό πάτωμα για τον αερισμό των νυμφών. Σε κάθε γενιά μετρήσεις έγιναν σε 5 τυχαία δείγματα νυμφών (δύο δείγματα από την πρώτη συλλογή και τρία από τη δεύτερη), κάθε ένα από τα οποία περιείχε 6ml νυμφών (300-350 νύμφες). Για τη συλλογή του κάθε δείγματος γίνονταν 15 λήψεις, των 6 ml νυμφών η κάθε μία, από κάθε τελάρο ωρίμανσης (μία λήψη κάθε 100cm² περίπου), ακολουθούσε προσεκτικό ανακάτεμα των νυμφών και η τυχαία δειγματοληψία 6 ml αυτών. Η εξέταση των δειγμάτων γίνονταν την 7^η ή 8^η ημέρα από την ημέρα συλλογής των νυμφών και σε κάθε δείγμα μετρούνταν οι υαλώδεις καφέ και λευκές νύμφες καθώς και ο συνολικός αριθμός των καφέ και λευκών νυμφών. Συνολικά εξετάστηκαν 5000 νύμφες περίπου. Τέλος υπολογίστηκε το % ποσοστό των καφέ και λευκών υαλώδων νυμφών επί του συνόλου των καφέ και λευκών νυμφών που καταμετρήθηκαν ανά δείγμα, και εξήχθησαν οι μέσοι όροι ανά ημέρα συλλογής και γενιά. Μετά την F-31 γενιά το στέλεχος T(Y;5) I-61/93 δεν ανανεώθηκε και οι χώροι και ο εξοπλισμός της μονάδας παραγωγής καθαρίστηκαν προσεκτικά με διάλυμα κοινής χλωρίνης του εμπορίου.

Για το στέλεχος T(Y;5) I-61/95 οι μετρήσεις έγιναν κατά τη διάρκεια της μαζικής παραγωγής σε τρεις διαφορετικές περιόδους και σε 8 συνολικά γενιές (F-4Γ, F-7Γ, F-7Δ, F-8Α, F-10Α, F-10Β, F-10Γ και F-10Δ). Σε κάθε γενιά η συλλογή των νυμφών διαρκούσε

τέσσερις ημέρες. Τα δείγματα των νυμφών τα οποία εξετάστηκαν συλλέχθηκαν με τον ίδιο τρόπο όπως και στο στέλεχος T(Y;5) I-61/93, ενώ ο αριθμός τους εξαρτώταν από τον όγκο των νυμφών της κάθε συλλογής. Σε κάθε 0,1 έως 2lt νυμφών που συλλέγονταν αντιστοιχούσε ένα δείγμα που περιείχε 6 ml νυμφών (350-450 νύμφες). Ο όγκος των νυμφών που συλλέχθηκε ανά ημέρα συλλογής και γενιά και τα δείγματα που αντιστοιχούσαν φαίνονται στον Πίνακα 1. Συνολικά εξετάστηκαν 70.000 νύμφες περίπου. Και εδώ υπολογίστηκε το % ποσοστό των καφέ και λευκών υαλωδών νυμφών επί του συνόλου των καφέ και λευκών νυμφών που καταμετρήθηκαν ανά δείγμα και εξήχθησαν οι μέσοι όροι ανά ημέρα συλλογής και γενιά.

Πίνακας 1: Όγκος νυμφών (σε lt) που συλλέχθηκαν και ο αριθμός των δειγμάτων που αντιστοιχούσαν, στις τέσσερις συλλογές των νυμφών 8 γενεών του στελέχους T(Y;5) I-61/95, που παρήχθηκε μαζικά στις Βούτες Ηρακλείου για τις ανάγκες του ερευνητικού προγράμματος.

Γενιά	1 ^η συλλογή		2 ^η συλλογή		3 ^η συλλογή		4 ^η συλλογή		σύνολο	
	Όγκος νυμφών (lt)	Αριθμ. δειγμ.	Όγκος νυμφών (lt)	Αριθμ. δειγμ.	Όγκος νυμφών (lt)	Αριθμ. δειγμ.	Όγκος νυμφών (lt)	Αριθμ. δειγμ.	Όγκος νυμφών (lt)	Αριθμ. δειγμ.
F-4Γ	10,2	6	27	14	3,5	2	0,7	1	41,4	23
F-7Γ	14,8	8	21,5	10	4,4	3	0,1	1	40,8	22
F-7Δ	6	3	27,5	14	4,8	3	0,3	1	38,6	21
F-8A	4,5	3	25,8	13	7,8	4	0,8	1	38,9	21
F-10A	6,1	4	27,7	14	6,6	4	0,2	1	40,6	23
F-10B	17,2	9	19,5	10	4	2	0,5	1	41,2	22
F-10Γ	8,8	5	27,7	14	3,8	2	0,3	1	40,6	22
F-10Δ	3,2	2	27,6	14	7,3	4	0,5	1	38,6	21

Αποτελέσματα

Στο στέλεχος T(Y;5) I-61/93 τα αποτελέσματα των μετρήσεων δείχνουν την παρουσία των υαλωδών νυμφών στις τρεις γενιές και στις δύο συλλογές, τόσο ανάμεσα στις λευκές όσο ανάμεσα και στις καφέ νύμφες (Πίνακας 2). Στις καφέ νύμφες η συχνότητα εμφάνισης των υαλωδών νυμφών κυμαίνεται από 0,74% (F-31, 1^η συλλογή) έως 2,08% (F-29, 1^η συλλογή), όταν στις λευκές νύμφες ξεπερνάει το 50% και κυμαίνεται μεταξύ του 57,17% (F-31, 1^η συλλογή) και 76,24% (F-30, 1^η συλλογή).

Πίνακας 2: Επί της εκατό καφέ ή λευκές υαλώδεις νύμφες στις δύο συλλογές νυμφών των τριών τελευταίων γενεών του στελέχους T(Y;5)I-61/93, που παρήχθηκε μαζικά στις Βούτες Ηρακλείου για τις ανάγκες του ερευνητικού προγράμματος

Γενιά	1 ^η συλλογή νυμφών		2 ^η συλλογή νυμφών	
	% καφέ υαλώδεις νύμφες	% λευκές υαλώδεις νύμφες	% καφέ υαλώδεις νύμφες	% λευκές υαλώδεις νύμφες
F-29	2,08±2,26 ¹ (0,48-3,68) ²	57,27±20,51 (42,77-71,77)	1,93±0,99 (1,09-3,03)	60,19±12,04 (49,7-73,33)
F-30	0,81±0,41 (0,52-1,1)	76,24±3 (74,12-78,36)	1,91±0,63 (0,93-2,2)	75,78±4,95 (71,13-80,98)
F-31	0,74±0,33 (0,51-0,98)	57,17±2,4 (55,48-58,87)	1,18±0,25 (1,04-1,47)	59,99±4,82 (54,48-63,43)

¹ Μέσος όρος ± Τυπική απόκλιση. Για την πρώτη συλλογή εξετάστηκαν 2 δείγματα των 300-350 νυμφών το καθένα, ενώ στη δεύτερη συλλογή 3 δείγματα με τον ίδιο περίπου αριθμό νυμφών.

² Διακύμανση των υαλωδών νυμφών.

Στο στέλεχος T(Y;5) I-61/95 οι υαλώδεις νύμφες εμφανίζονται επίσης σε όλες τις γενιές και σε όλες τις συλλογές (εκτός της 4^{ης} συλλογής στην F-7Γ γενιά) (Πίνακας 3). Η συχνότητα εμφάνισης των καφέ υαλωδών νυμφών βρίσκεται και σε αυτό το στέλεχος σε χαμηλά σχετικά επίπεδα από 0,23% (F-10Δ, 4^η συλλογή) έως 6,08% (F-8A, 4^η συλλογή). Στις λευκές νύμφες η συχνότητα εμφάνισης των υαλωδών νυμφών είναι και εδώ μεγαλύτερη από ότι στις καφέ, αλλά μικρότερη της συχνότητας εμφάνισης στις λευκές νύμφες του στελέχους T(Y;5) I-61/93 και κυμαίνεται μεταξύ του 1,02% (F-10B, 2^η συλλογή) και του 29,65% (F-10A, 1^η συλλογή). Γενικά το ποσοστό των υαλωδών νυμφών επί των υγιών φαίνεται να παρουσιάζει μεγαλύτερες διακυμάνσεις από συλλογή σε συλλογή και από γενιά σε γενιά από ότι στο στέλεχος T(Y;5) I-61/93.

Προκαταρκτικά πειράματα δεν έδειξαν σαφή βακτηριακή μόλυνση στις νεκρές υαλώδεις νύμφες. Ο παραπάνω παράγων θνησιμότητας ενώ παρατηρήθηκε και στα δύο φύλα ήταν πολύ υψηλός στις θηλυκές νύμφες. Δηλαδή φαίνεται να συνδέεται άμεσα με το θηλυκό φύλο του στελέχους (λευκό νυμφικό περίβλημα). Αυτό θα μπορούσε να έχει αρνητικές επιπτώσεις στη διατήρηση της αποικίας, δεδομένου ότι ελαττώνονται πολύ τα θηλυκά άτομα που παράγουν τους απογόνους. Δεδομένου ότι το παραπάνω φαινόμενο υψηλής νυμφικής θνησιμότητας δεν είχε παρατηρηθεί ποτέ σε αξιόλογο βαθμό σε μαζικές εκτροφές Μύγας Μεσογείου συνήθων στελεχών, θα έπρεπε να ερευνηθεί η σύνδεσή του με τους γενετικούς χειρισμούς δημιουργίας στελεχών γενετικού διαχωρισμού σε συνδυασμό και με τις συνθήκες εκτροφής και περιβάλλοντος στις μαζικές εκτροφές τέτοιων στελεχών.

Πίνακας 3: Επί της εκατό καφέ ή λευκές υαλώδεις νύμφες στις τέσσερις συλλογές νυμφών 8 γενεών του στελέχους T(Y;5) I-61/95, που παρήχθηκε μαζικά στις Βούτες Ηρακλείου για τις ανάγκες του ερευνητικού προγράμματος.

Γενιά	1 ^η συλλογή νυμφών		2 ^η συλλογή νυμφών		3 ^η συλλογή νυμφών		4 ^η συλλογή νυμφών	
	% καφέ υαλώδεις νύμφες	% λευκές υαλώδεις νύμφες	% καφέ υαλώδεις νύμφες	% λευκές υαλώδεις νύμφες	% καφέ υαλώδεις νύμφες	% λευκές υαλώδεις νύμφες	% καφέ υαλώδεις νύμφες	% λευκές υαλώδεις νύμφες
F-4Γ	3,11±2,02 ¹ (1,16-5,82) ²	12,21±13,5 (0-28,89)	5,26±2,15 (2,79-8,46)	8,71±5,41 (2,07-18,79)	3,05±1,79 (1,55-5,04)	19,99±17,4 (0-31,76)	2,86	3,7
F-7Γ	1,38±1,11 (0-2,95)	8,77±7,03 (2,78-22,99)	1,58±1,08 (0,44-4,18)	2,3±3,51 (0-11,8)	0,56±0,43 (0,21-1,04)	2,98±2,62 (0-4,94)	0	0
F-7Α	3,27±2,43 (0,65-5,45)	21,75±10,67 (9,52-29,17)	2,21±1,62 (0,84-4,39)	3,59±1,94 (1,68-7,52)	1,18±0,43 (0,79-1,65)	6,55±0,77 (5,77-7,32)	1,33	1,96
F-8Α	0,8±1,07 (0-2,01)	4,65±8,05 (0-13,95)	3,44±2,02 (0,93-6,92)	4,7±3,08 (0,54-10,97)	1,63±0,99 (0,88-3,09)	6,39±7,44 (0-13,89)	6,08	11,11
F-10Α	3,5±2,36 (1,34-6,87)	29,65±18,3 (9,61-45,55)	2,93±0,93 (1,2-4,54)	2,28±1,96 (0-4,44)	0,7±0,52 (0,25-1,22)	1,48±1,41 (0-3,28)	2,36	8,77
F-10Β	2,45±1,28 (0,77-5,03)	10,54±11,46 (1,43-37,5)	1,06±0,82 (0-2,49)	1,02±1,11 (0-3,63)	0,49±0,7 (0-0,99)	1,48±0,42 (1,18-1,78)	2,28	6,98
F-10Γ	1,62±0,55 (1,03-2,52)	18,29±7,24 (9,28-26,97)	1,31±0,98 (0,35-3,45)	2,02±1,57 (0,57-5,43)	0,48±0,32 (0,25-0,7)	1,69±2,4 (0-3,39)	0,7	10,53
F-10Δ	1,37±1,49 (0,31-2,43)	24,14±9,07 (17,72-30,55)	1,17±0,73 (0-2,42)	1,09±0,78 (0-2,53)	0,93±0,94 (0-1,87)	9,45±11,33 (0-22,67)	0,23	12,19

¹ Μέσος όρος ± Τυπική απόκλιση

² Διακύμανση των υαλωδών νυμφών

Ευχαριστίες

Η παρούσα μελέτη χρηματοδοτήθηκε από το πρόγραμμα της Ευρωπαϊκής Ένωσης AIR 3/CT 92-0300: "Περιβαλλοντικά Ασφαλή, Ολοκληρωμένα Συστήματα Καταπολέμησης της Μύγας Μεσογείου" 1992-1997, συντονιστής Α.Π. Οικονομόπουλος. Ευχαριστίες εκφράζονται στον Μ.Υassar για τεχνική βοήθεια.

Βιβλιογραφία

- Economopoulos, A.P., B. Papadopoulos, N. Mantzos, P. Mavrikakis, P. Dimakis, H. Dretakis, M. Yassar, M. Dretakis, Ch. Serpetsidaki and M. Fafoukakis. 1995. Environmentally safe system(s) for control of the Mediterranean fruit fly *Ceratitis capitata*. EU AIR 3/CT 92-0300, report for period 1 Dec. 1994 - 30 Nov. 1995, pp. 37.
- Economopoulos, A.P., B. Papadopoulos, N. Mantzos, P. Mavrikakis, P. Dimakis, H. Dretakis, M. Yassar, and M. Fafoukakis. 1997. Environmentally safe system(s) for control of the Mediterranean fruit fly *Ceratitis capitata*. EU AIR 3/CT 92-0300, report for period 1 Dec. 1995 - 31 May 1997, pp. 50.
- Franz, G., E. Gencheva, and Ph. Kerremans. 1994. Improved stability of genetic sexing separation strains for the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata*. Genome 37: 72-82.
- Zapater, M. 1990. Two new pupal sexing strains in the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Wied.). Proceedings of the Final Research Co-ordination Meeting Colymbari, Crete,

Greece, 3-7 September 1988, organized by the Joint FAO/IAEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture, International Atomic Energy Agency, Vienna.

Mortality Factor in Genetic Sexing Strains of the Mediterranean Fruit Fly *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae)

MANTZOS¹, A. P. ECONOMOPOULOS^{2, 3}

¹ Department of Floriculture and Landscape Architecture, T.E.I. of Epirus, Arta,

² Department of Biology, University of Crete, Heraklion,

³ Institute for Molecular Biology and Biotechnology, Heraklion

Summary

During the biennial 1995-96, strains of the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) were mass reared for field control purposes in the Heraklion mass-rearing facility. In the end of the first year of mass production, a high mortality phenomenon was observed in the genetic sexing white pupa strain T(Y;5) I-61/93, for the first time, in the mass rearing unit. We called this, semi-transparent pupae phenomenon because of the occurring symptoms. At the outside, pupae did not take their final colour, in part or usually in the whole, instead they remained in the condition they were the first day after pupation resulting to a glossy and semi-transparent puparium. Internally, the tissue production was not completed and eventually the tissue occupied only a small part of the pupa. The phenomenon became visible two or three days after pupation day, when the pupae take their final colour. During 1996 a new strain was introduced, T(Y;5) I-61/95. The semi-transparent pupae phenomenon was observed in this strain also. In the T(Y;5) I-61/93 strain the occurrence frequency for the semi-transparent pupae was measured systematically for three consecutive generations. In the T(Y;5) I-61/95 strain measurements were taken for eight consecutive generations. For the T(Y;5) I-61/93 strain the results shown that among the brown pupae the occurrence frequency of semi-transparent pupae fluctuated between 0,74% and 2,08%; in the same time among the white pupae the percentage was over 50% and fluctuated between 57,17% and 76,24%. In the T(Y;5) I-61/95 strain the occurrence frequency of the brown semi-transparent pupae remained in a relatively low level: from 0,23% up to 6,08%. Among the white pupae, the occurrence frequency of semi-transparent was again higher than among the brown, and fluctuated between 1,02% and 29,65%. In general, the percentage of the semi-transparent pupae in the T(Y;5) I-61/95 strain seems to show larger fluctuations between collections and generations than in T(Y;5) I-61/93 strain. The aforementioned mortality factor although it was observed in both sexes, it was considerably higher among the female (white) pupae of the strain. This could have negative results for preserving the colony, as we have a drastic decline of females which produce the offsprings.

Διερεύνηση της δυνατότητας χρησιμοποίησης μεταθετών στοιχείων για τη διασπορά γονιδίων σε πληθυσμούς εντόμων

Α.Λ. Χάγερ¹, Ι. Λιβαδαράς² και R.E. Sinden¹

¹Imperial College of Science Technology and Medicine,
Department of Biology, London, United Kingdom

²Ινστιτούτο Τεχνολογίας και Έρευνας (Ι.Τ.Ε),
Ι.Μ.Β.Β, Βασιλικά Βουτών, Ηράκλειο, Κρήτη

Τα μεταθετά στοιχεία χρησιμοποιούνται ευρέως για την εισαγωγή γονιδίων σε έντομα όπως η δροσόφιλα και η μύγα της Μεσογείου. Είναι επίσης οι πιο πιθανοί υποψήφιοι φορείς για τη γενετική τροποποίηση ειδών όπου αυτό δεν είναι ακόμα δυνατόν. Στη μελέτη μας διερευνούμε την πιθανότητα να χρησιμοποιηθούν τα μεταθετά στοιχεία και για τη διασπορά γονιδίων σε φυσικούς πληθυσμούς εντόμων. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούμε ως μοντέλο τη *Drosophila melanogaster*, το μεταθετό στοιχείο *P* (πι) και ως γονίδιο επίλογής ένα γονίδιο του παρασίτου της ελονοσίας, το *rbs21*. Το τελευταίο κωδικοποιεί μια πρωτεΐνη που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως εμβόλιο κατά της ελονοσίας. Αρχικά τροποποιήσαμε ένα μεταθετό στοιχείο *P* ώστε να περιλαμβάνει το *rbs21* και στη συνέχεια εισάγαμε το τροποποιημένο *P* στο γένωμα της *Drosophila*. Αναμειγνύοντας μετασχηματισμένες με αγρίου τύπου μύγες, προέκυψαν πληθυσμοί των οποίων μελετάμε τις πληθυσμιακές παραμέτρους και πιο συγκεκριμένα τη συχνότητα των ατόμων που φέρουν το μεταθετό στοιχείο με το *rbs21*. Σκοπός μας είναι να παρατηρήσουμε εάν και μετά από πόσες γενιές το μεταθετό στοιχείο θα πλησιάσει τη συχνότητα 100% ή αν θα επικρατήσουν ενδιάμεσες τιμές. Η μελέτη αυτή θα συμβάλλει στην κατανόηση του τρόπου διασποράς γενετικά τροποποιημένων χαρακτήρων σε φυσικούς πληθυσμούς και κατά πόσον μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα μεταθετά στοιχεία ως φορέας για την επίτευξη κατά το δυνατόν μεγαλύτερης διασποράς.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ – ΕΝΤΟΜΟΠΑΝΙΔΑ - ΑΚΑΡΕΟΠΑΝΙΔΑ

Τα φυλλοφάγα έντομα της δρυός στο Χολομώντα Χαλκιδικής

Μ. Καλαπανίδα¹ και Σ. Μαρκάλας²

¹Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών, 570 06 Βασιλικά Θεσσαλονίκης

²Εργαστήριο Υλωρικής, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 540 06 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Στο δάσος Χολομώντα Χαλκιδικής μελετήθηκαν κατά τα έτη 1990-1998 τα έντομα που προσβάλλουν τα φύλλα της δρυός. Καταγράφηκαν και μελετήθηκε η βιολογία 88 συνολικά ειδών, από τα οποία 29 αναφέρονται για πρώτη φορά. Τα περισσότερα (74) από τα έντομα που βρέθηκαν είναι Λεπιδόπτερα, που ανήκουν σε 22 διαφορετικές οικογένειες, μεταξύ των οποίων οι πολυπληθέστερες ήταν: Geometridae (10 είδη), Noctuidae (10 είδη), Tortricidae (9 είδη) και Gracillariidae (8 είδη). Βρέθηκαν επίσης 12 Υμενόπτερα (8 Cynipidae και 4 Tenthredinidae) και 2 Κολεόπτερα της οικογένειας Curculionidae.

Με βάση την πυκνότητα πληθυσμού και τις ζημιές που βρέθηκε να προκαλούν, τα σημαντικότερα είδη ήταν: *Lymantria dispar*, *Phalera bucephaloides*, *Orthosia cruda*, *O. miniosa*, *Biston strataria*, *Periclista lineolata* και *Operophtera brumata*.

Εισαγωγή

Τα δάση δρυός χαρακτηρίζονται σε γενικές γραμμές από την ύπαρξη πλούσιας εντομοπανίδας. Ιδιαίτερα υψηλός είναι ο αριθμός των εντόμων που προσβάλλουν το φύλλωμα των δένδρων. Στα φύλλα των δρυών της Κεντρικής Ευρώπης, έχουν βρεθεί εκατοντάδες είδη εντόμων, τα οποία ανήκουν σε 200 διαφορετικά γένη (Patočka 1980). Ο Escherich (1931) περιγράφει 100 είδη με δασοπονική σημασία, ενώ ο Schwenke (1978) αναφέρει 160 διαφορετικά είδη Λεπιδόπτέρων στα φύλλα της δρυός. Ο Buhr (1965) περιγράφει 45 είδη Υμενοπτέρων και Διπτέρων, που δημιουργούν όγκους στα φύλλα της *Quercus cerris* και ο Gaus (1982) αναφέρει 40 Υμενόπτερα μόνο της οικογένειας Cynipidae, που δημιουργούν όγκους στα φύλλα των διαφόρων ειδών δρυός. Στη μεγάλη Βρετανία αναφέρονται στα φύλλα της δρυός 150 λεπιδόπτερα (Meyrick 1968) και στη γειτονική μας Βουλγαρία περιγράφονται 60 φυλλοφάγα είδη εντόμων και 20 είδη που προκαλούν όγκους στα φύλλα (Zlatanov 1971). Τέλος, στην Ιταλία από τα έντομα που περιγράφονται στα διάφορα γεωργικά φυτά 35 είδη βρέθηκαν να προσβάλλουν και τα φύλλα της δρυός (Della Beffa 1962).

Στη χώρα μας ο Πελεκάσης (1962) αναφέρει 10 είδη στα φύλλα της δρυός, οι Καϊλίδης και Γεώργεβιτς (1974) κατέγραψαν 30 είδη, και ο Καϊλίδης (1991) 105 είδη εντόμων φύλλων σε διάφορα δρυοδάση. Από τα παραπάνω έντομα σε λίγα μόνο δίνονται και στοιχεία βιολογίας, ενώ σε πολύ λιγότερα έχει γίνει συστηματική μελέτη (Καϊλίδης 1962, 1964 & 1991, Πιερράκου 1990).

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η συστηματική καταγραφή των εντόμων που προσβάλλουν τα φύλλα της δρυός στο Χολομώντα Χαλκιδικής και η μελέτη της βιολογίας τους.

Υλικά και Μέθοδοι

Η έρευνα διεξήχθη στο πανεπιστημιακό δάσος του Ταξιάρχη Χαλκιδικής, που βρίσκεται σε υψόμετρο 740-900m. Πρόκειται για ένα φυσικό, πρεμνοφυές δάσος αποτελούμενο κυρίως από *Quercus frainetto* Ten. και λιγότερο από *Q. dalechampii* Ten. και *Q. pubescens* Willd., με υπόροφο διάφορα αείφυλλα – πλατύφυλλα (Ντάφνης et al. 1991). Τα τελευταία βέβαια χρόνια, στην προσπάθεια αναγωγής που γίνεται, στα πλαίσια της διαχείρισης του δάσους, έγινε εμπλουτισμός με τη φύτευση διαφόρων κωνοφόρων όπως μαύρη, θαλασσία, τραχεία και χαλέπιος πεύκη.

Τα έντομα που μελετήθηκαν, συλλέχθηκαν κυρίως από δένδρα *Q. frainetto* Ten. (*Q. conferta* Kit.). Από την έναρξη της βλαστικής περιόδου (Απρίλιος) μέχρι το Νοέμβριο και για τα έτη 1990 μέχρι και 1995, συλλέγονταν προνύμφες ή αυγά φυλλοφάγων εντόμων, μία φορά την εβδομάδα. Κατά το έτος 1996 κυρίως, και λιγότερο κατά τα έτη 1997 και 1998, έγινε, συμπληρωματικά, συλλογή ορισμένων μόνο εντόμων, για τα οποία δεν υπήρχαν κενά στο βιολογικό τους κύκλο.

Η συστηματική μελέτη έγινε κυρίως σε τρεις περιοχές του δάσους: 1. χαμηλού υψομέτρου (250 m), 2. μέσου υψομέτρου (550 m) και 3. ανώτερου υψομέτρου (850 m). Σε κάθε περιοχή επιλέχθηκαν τέσσερις συστάδες καταβάλλοντας προσπάθεια να συμπεριληφθούν στη μελέτη όσο γίνεται περισσότερα μικροπεριβάλλοντα. Σε στάσεις που γίνονταν κάθε τρίτο δένδρο κόβονταν, με τη βοήθεια ψαλιδιού σε κοντάρι, κλαδιά περίπου 1,5 m μήκους από κάθε μία από τις τέσσερις πλευρές και από διάφορα ύψη του δένδρου (4 κλαδιά ανά 2 m αρχής γενομένης από το στήθιαίο ύψος). Το ύψος των δένδρων κυμαίνονταν από 8 έως 14 m. Από κάθε συστάδα, ελέγχονταν με τον τρόπο αυτό 15 δένδρα την εβδομάδα, που σημαίνει 60 δένδρα σε κάθε περιοχή και 180 σε ολόκληρο το δάσος. Κάθε φορά, ακολουθούνταν συγκεκριμένη πορεία με ταυτόχρονο έλεγχο και συλλογή των υπαρχόντων εντόμων ή αυγών στο φύλλωμα των δένδρων.

Το υλικό, που συλλέγονταν μεταφέρονταν στο εργαστήριο Εντομολογίας του Ινστιτούτου Δασικών Ερευνών (Ι.Δ.Ε.), όπου γινόταν η διαλογή κατά είδος και προσβολή. Στη συνέχεια γινόταν εκτροφή των προνυμφών με φύλλα δρυός από τις πειραματικές επιφάνειες του Ι.Δ.Ε. Για την εκτροφή οι προνύμφες τοποθετούνταν, κατά είδος, σε γυάλινα κυκλικά δοχεία (petri), διαμέτρου 20cm και ύψους 5cm, τα οποία τοποθετούνταν σε στεγασμένο υπαίθριο χώρο. Γινόταν καθημερινός έλεγχος και καθάρισμα των δοχείων με ταυτόχρονη αλλαγή της τροφής, μέχρι την νύμφωση των εντόμων. Σε κάθε δοχείο τοποθετούνταν περιορισμένος αριθμός προνυμφών (το πολύ είκοσι προνύμφες). Τα είδη που νυμφώνονταν στο έδαφος τοποθετούνταν για εκτροφή σε κλαδιά δρυός, στις πειραματικές επιφάνειες του Ι.Δ.Ε., περιορισμένα μέσα σε πάνινες σακκούλες, που κατέληγαν σε πήλινες γλάστρες με χώμα.

Οι νύμφες που σχηματίζονταν, τοποθετούνταν σε γυάλινα φιαλίδια, αφού πρώτα γινόταν η καταγραφή της ημερομηνίας νύμφωσης και διατηρούνταν σε στεγασμένο υπαίθριο χώρο του Ι.Δ.Ε. μέχρι την έξοδο των τελείων.

Για την αναγνώριση του είδους χρησιμοποιήθηκαν τόσο τα μορφολογικά χαρακτηριστικά, όσο και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της προσβολής. Για επιβεβαίωση της αναγνώρισης αρκετών εντόμων βοήθησαν ειδικοί συνάδελφοι του εξωτερικού.

Αποτελέσματα – Συζήτηση

Στα πλαίσια αυτής της εργασίας, από το έτος 1990 και μέχρι το 1998, καταγράφηκαν στο Χολομώντα 88 είδη εντόμων, που βρέθηκαν να προσβάλλουν τα φύλλα της δρυός, 29 από αυτά αποτελούν, σύμφωνα με τη διαθέσιμη βιβλιογραφία, πρώτη καταγραφή για τον ελλαδικό χώρο.

Τα περισσότερα (74) από αυτά είναι Λεπιδόπτερα και ανήκουν σε 22 διαφορετικές οικογένειες (Πίν. Ι). Όπως φαίνεται, οι πολυπληθέστερες οικογένειες είναι οι εξής: Geometridae και Noctuidae (με δέκα είδη η κάθε μία), Tortricidae (με εννέα είδη) και Gracillariidae (με οκτώ είδη). Οι υπόλοιπες δεκαοκτώ οικογένειες αντιπροσωπεύονται με μικρότερο αριθμό ειδών, από πέντε μέχρι ένα (Πίν. Ι).

Με βάση την πυκνότητα πληθυσμού των εντόμων και τις ζημιές που βρέθηκε να προκαλούν τα σημαντικότερα είδη ήταν: *Lymantria dispar* L., *Phalera bucephaloides* Ochs., *Orthosia cruda* Schiff., *O. miniosa* Denn. et Schiff., *Biston strataria* Huf. και *Operophtera brumata* L.

Τα περισσότερα από τα είδη που καταγράφηκαν εκτός από τη δρυ προσβάλλουν και διάφορα άλλα πλατύφυλλα δασικά δένδρα, ενώ αρκετά από αυτά είναι επιβλαβή και σε οπωροφόρα δένδρα. Μεταξύ των κυριοτέρων της τελευταίας κατηγορίας είναι τα: *Lymantria dispar* L., *Operophtera brumata* L., *Agriopsis leucophearia* Denn. et Schiff., *A. bajaria* Denn. et Schiff., *Erannis defoliaria* Cl., *Biston strataria* Huf., *Porthesia similis* F., *Malacosoma neustria* L., *Nymphalis polychloros* L. και *Aporia grataegi* L.

Εκτός από τα Λεπιδόπτερα βρέθηκαν, επίσης δώδεκα (12) Υμενόπτερα (8 Cynipidae και 4 Tenthredinidae) και δύο (2) Κολεόπτερα της οικογένειας Curculionidae (Πίν. Ι).

Από τα Υμενόπτερα το *Periclista lineolata* Klug. βρέθηκε σε πυκνούς πληθυσμούς και αποφύλωνε ολόκληρα δένδρα. Τα υπόλοιπα Υμενόπτερα και Κολεόπτερα υπήρχαν σε μικρούς πληθυσμούς και δεν δημιούργησαν ιδιαίτερες ζημιές στα δρυοδάση της περιοχής έρευνας. Τα έντομα της οικογένειας Cynipidae δημιουργούν όγκους στα φύλλα της δρυός, οι οποίοι είναι χαρακτηριστικοί για κάθε είδος.

Από τα στοιχεία βιολογίας παρατηρούμε, ότι τα περισσότερα (64) είδη παρουσιάζουν μία γενιά το χρόνο, ενώ 24 από αυτά έχουν δύο γενιές. Περίπου τα μισά είδη (42) διαχειμάζουν στο στάδιο της νύμφης, εξελισσόμενα σε τέλεια την επόμενη άνοιξη. Είκοσι δύο (22) είδη διαχειμάζουν στο στάδιο του αυγού και η εκκόλαψη τους λαμβάνει χώρα νωρίς την άνοιξη με την διόγκωση των φυλλοφόρων οφθαλμών. Στο στάδιο της ανώριμης κυρίως προνύμφης διαχειμάζουν 21 είδη, ενώ ως τέλεια μόνο 3 είδη.

Ευχαριστίες

Απευθύνω ιδιαίτερες ευχαριστίες στους συνάδελφους Dr. Alain Roques και Dr. Bruno Bagnoli για την βοήθειά τους στην αναγνώριση αρκετών εντόμων.

Πίνακας I. Φυλλοφάγα έντομα της δρυός στο Χολομώντα Χαλκιδικής κατά τάξη και οικογένεια με στοιχεία του βιολογικού τους κύκλου.

(* = πρώτη καταγραφή, P = νόμψη, L = προνόμψη, + = τέλειο, • = αυγό)

Είδος	I	Φ	M	A	M	I	I	A	Σ	O	N	Δ
Lepidoptera												
Geometridae												
<i>Operophtera brumata</i> L.	P+•	•	•L	•L	LP	P	P	P	P	P	P	P+•
<i>Alsophila aescularia</i> Den. et Schif.	+•	+•	•L	•L	LP	P	P	P	P	P	P	P
<i>Agriopsis bajaria</i> Den. et Schif.	•	•	•L	•L	LP	P	P	P	P	P	P+•	P+•
<i>A. leucophearia</i> Den. et Schif.	P+•	P+•	P+•L	•L	LP	P	P	P	P	P	P	P
<i>A. marginaria</i> Fab.	P	P+•	P+•	•L	LP	P	P	P	P	P	P	P
<i>Erannis defoliaria</i> Cl.	+•	•	•	•L	LP	LP	P	P	P	P	P	P
* <i>Biston strataria</i> Hfn.	P+	P+•	P+•	•L	LP	LP	P	P	P	P	P	P
<i>Collois pennaria</i> L.	•	•	•	•L	LP	LP	P	P	P	P+•	P+•	•
<i>Cyclophora punctaria</i> L.	P	P	P+•	•L	•L	LP+•	•	•L	L	LP	P	P
<i>Apocheima pilosaria</i> Den. et Schif.	P+•	•	•	•L	LP	P	P	P	P	P	P	P+
Noctuidae												
<i>Benna prasinana</i> L.	L	L	L	LP	LP+•	LP+•	•	•L	L	L	L	L
<i>Orthosia cruda</i> Schif.	P	P+	P+•	•L	LP	P	P	P	P	P	P	P
<i>O. miniosa</i> Den. et Schif.	P	P+	+•	•L	LP	P	P	P	P	P	P	P
<i>O. stabilis</i> Den. et Schif.	P	P	+•	•L	LP	P	P	P	P	P	P	P
<i>Cosmia pyralina</i> Schif.	•	•	•	•L	LP	P+	+•	+•	•	•	•	•
<i>Dicycla oo</i> L.	•	•	•L	•LP	P+	+•	•	•	•	•	•	•
* <i>Agrochola helvola</i> L.	•	•	•	•L	LP	P	P	P	P+•	P+•	•	•
<i>Minutia lunaris</i> Schif.	P	P	P	P+	P+•L	+•LP	LP	P	P	P	P	P
* <i>Catocala nymphagoga</i> Esper.	•	•	•	•L	L	LP+•	P+•	•	•	•	•	•
* <i>Catephia alchymista</i> Den. et Schif.	•	•	•	•	•L	LP	LP+•	•	•	•	•	•
Tortricidae												
<i>Tortricodes alternella</i> Den. et Schif.	P	P+•	+•L	LP	LP	P	P	P	P	P	P	P
<i>Tortrix viridana</i> L.	•	•	•L	•LP+	LP+•	+•	•	•	•	•	•	•
<i>Choristoneura sorbiana</i> Hbn.	L	L	L	LP	LP+•	+•	•	•L	•L	L	L	L
<i>Ptycholoma lecheana</i> L.	•	•	•L	•LP	LP+•	+•	•	•	•	•	•	•
<i>Zeiraphera isertana</i> Fab.	•	•	•L	•LP	LP+•	+•	•	•	•	•	•	•
<i>Archips xylosteana</i> L.	•	•	•L	•LP	LP+•	P+•	•	•	•	•	•	•
<i>A. podana</i> Scop.	L	L	L	L	LP+•	P+•	•L	L	L	L	L	L

<i>Acleris literana</i> L.	+	+	+•	+•L	LP	P+•L	LP+	+	+	+	+	+
* <i>Aleima loeflingiana</i> L.	•	•	•L	LP	LP+•	+•	•	•	•	•	•	•
Gracillariidae												
<i>Caloptilia alchymista</i> Scop.	P	P	P+•	•L	LP	P+•L	+•LP	P+•L	•LP	P	P	P
* <i>Phyllonorycter delitella</i> Zel.	P	P	P+•	P+•	P+•L	LP+	P+•	P+•L	•LP	LP	P	P
* <i>P. distentella</i> Zel.	P	P	P+•	P+•	P+•L	LP+	P+•	P+•L	•LP	LP	P	P
<i>P. roboris</i> Zel.	P	P	P+•	P+•	P+•L	LP+	P+•	P+•L	•LP	LP	P	P
* <i>P. abrasella</i> Zel.	P	P	P+•	P+•	P+•L	LP+	P+•	P+•L	•LP	LP	P	P
* <i>P. saportella</i> Dup.	P	P	P+•	P+•	P+•L	LP+	P+•	P+•L	•LP	LP	P	P
<i>P. harrisella</i> L.	P	P	P+•	P+•	P+•L	LP+	P+•	P+•L	•LP	LP	P	P
* <i>P. scitulella</i> Zel.	P	P	P+•	P+•	P+•L	LP+	P+•	P+•L	•LP	LP	P	P
Nepticulidae												
* <i>Nepticulla atricapitella</i> Haw.	P	P	P	P+•	•L	LP+•	•L	LP+•	P+•	•LP	P	P
* <i>N. basiguttella</i> Hein.	P	P	P	P+•	•L	LP+•	•L	LP+•	P+•	•LP	P	P
* <i>N. roborella</i> Joh.	P	P	P	P+•	•L	LP+•	•L	LP+•	P+•	•LP	P	P
<i>Ectoedemia pubescivora</i> Web.	P	P	P	P+•	P+•	•	•	•L	•L	LP	P	P
* <i>E. subbimaculella</i> Haw.	P	P	P	P+•	P+•	•	•	•L	•L	LP	P	P
Coleophoridae												
<i>Coleophora palliatella</i> Zink.	L	L	LP	LP	LP+•	P+•	•L	•L	L	L	L	L
<i>C. anatipennella</i> Hbn.	L	L	L	LP	LP+•	P+•	•L	L	L	L	L	L
<i>C. ibipennella</i> Zel.	L	L	LP	LP	LP+•	P+•	•L	•L	L	L	L	L
<i>C. lutipennella</i> Zel.	L	L	LP	LP+	LP+•	P+•	•L	L	L	L	L	L
Pyralidae												
<i>Acrobasis tumidella</i> Zink.	L	L	L	L	LP+•	LP+•	•L	L	L	L	L	L
<i>A. consociella</i>	L	L	L	L	LP	LP+•	P+•L	LP+•	LP+•	LP+•	L	L
<i>A. sodalella</i>	L	L	L	L	LP+•	LP+•	•L	L	L	L	L	L
<i>Phycita spissicella</i>	L	L	L	L	L	LP+•	P+•	L	L	L	L	L
Notodontidae												
* <i>Phalera bucephaloides</i> Ochs.	P	P	P	P	P	P+•	P+•	+•L	LP	LP	P	P
* <i>Spatalia argentina</i> Den. et Schif.	P	P	P	P+•	+•L	+•LP	P+•L	•LP	P	P	P	P
<i>Drymonia querna</i> Den. et Schif.	P	P	P	P	P+•	P+•L	P+•L	•LP	LP	P	P	P
Tischeriidae												
<i>Tischeria complanella</i> Hbn.	L	L	LP	LP+•	P+•L	•LP	LP+•	P+•L	•L	L	L	L

<i>T. decidua</i> Woc.	L	L	LP	LP+•	P+•L	•LP	LP+•	P+•L	•L	L	L	L
<i>T. dodonea</i> Strain.	L	L	LP	LP+•	P+•L	•LP	LP+•	P+•L	•L	L	L	L
Drepanidae												
* <i>Drepana binaria</i> Hfn.	P	P	P	P+•	+•L	LP+•	P+•L	•LP	•LP	P	P	P
* <i>Cilix glaucata</i> Scop.	P	P	P	P+•	•L	LP	P+•	+•L	•LP	P	P	P
Cymatophoridae												
<i>Polyplocia ruficollis</i> Fab.	P	P	P+•	•LP	LP	P	P	P	P	P	P	P
<i>P. ridens</i> F.	P	P	+•	+•L	LP	LP	P	P	P	P	P	P
Lasiocampidae												
<i>Malacosoma neustria</i> L.	•	•	•	•L	LP	LP+•	•	•	•	•	•	•
<i>Eriogaster catax</i> L.	•	•	•	•L	LP	P	P	P	P	P+•	P+•	•
Lymantriidae												
<i>Porthetria dispar</i> L.	•	•	•	•L	LP+•	LP+•	P+•	•	•	•	•	•
<i>Porthesia similis</i> F.	L	L	L	L	L	P+•	+•L	•L	L	L	L	L
Oecophoridae												
* <i>Carcina quercana</i> Fab.	L	L	L	L	L	L	LP	P+•	•L	L	L	L
* <i>Diurnea fagella</i> F.	P+	P+	P+•	•	•L	•L	L	L	L	L	LP	P
Gelechiidae												
<i>Anacampsis disqueti</i> Mess.	•	•	•	•L	LP+•	LP+•	•	•	•	•	•	•
Lycaenidae												
<i>Quercusia quercus</i> L.	•	•	•L	•LP	LP+•	P+•	•	•	•	•	•	•
Nolidae												
* <i>Meganola strigula</i> Den. et Schiff.	L	L	L	L	LP+•	P+•L	LP+•	P+•	•L	L	L	L
Nymphalidae												
<i>Nymphalis polychloros</i> L.	+	+	+•	+•L	L	L	LP+	LP+	+	+	+	+
Pieridae												
<i>Aporia crataegi</i> L.	L	L	L	L	LP+•	LP+•	P+•	•L	L	L	L	L
Psychidae												
* <i>Pachytelia villosella</i> Ochs.	L	L	L	LP	P+•	+•L	L	L	L	L	L	L
Thaumetopoeidae												
<i>Thaumetopoea processionea</i> L.	•	•	•	•L	L	LP	LP+	P+•	•	•	•	•
Yponomeutidae												
* <i>Ypsolopha sylvella</i> L.	•	•	•L	•L	LP+	P+•	•	•	•	•	•	•
Coleoptera												
Curculionidae												
<i>Attelabus nitens</i> Scop.	L	L	LP	P+	P+•	+•	+•	•	•	•L	L	L
<i>Rhynchaenus pilosus</i> F.	+	+	+•	•L	LP+	P+	+	+	+	+	+	+
Hymenoptera												

Cynipidae	+	+	+•	•L	LP+•	•L	LP	P	P	P+	+	+
* <i>Andricus ostreus</i> Htg.	+	+	+•	•L	LP+•	•L	LP	P	P	P+	+	+
* <i>A. marginalis</i> Schldl.	+	+	+	+•L	+•LP	LP+	+	+	+	+	+	+
* <i>A. curvator</i> Htg.	P	P+	+•L	+•L	LP+•	P+•	•	•L	•L	LP	P	P
<i>Biorchiza palida</i> Ol.	•	•	•	•L	LP	LP+	+•	•	•	•	•	•
<i>Cynips quercus folli</i> L.	•	•	•	•L	•LP+	P+•L	L	L	L	LP	P+	P+•
<i>Neuroterus quercus baccarum</i> L.	P	P+	P+•	+•L	LP	P+•L	•L	L	L	L	LP	P
<i>N. numismalis</i> Fourv.	P	P	P+•	+•L	•LP	P+•	•	•L	L	L	LP	P
* <i>N. laevisculus</i> Schenck.	P	P+•	P+•	•L	LP+	P+•L	L	L	L	LP	LP	P
Tenthredinidae												
<i>Caliroa annulipes</i> Klug.	L	LP	LP	P+•	•L	LP+	P+•	•L	L	L	L	L
<i>Periclista lineolata</i> Klug.	P	P	P+•	P+•L	LP	P	P	P	P	P	P	P
<i>P. albida</i> Klug.	P	P	P+•	P+•L	LP	P	P	P	P	P	P	P
* <i>Profenusa pygmaea</i> Klug.	P	P	P	P+•	P+•	•L	LP	P	P	P	P	P

Βιβλιογραφία

- Buhr H., 1965.** Bestimmungstabellen der Gallen (Zoo- und Phytocecidien) an Pflanzen Mittel- und Nordeuropas. Veb Gustav Fischer Verlag Jena. 763-1437.
- Della Beffa G. D., 1962.** Γεωργική Εντομολογία. τόμος Α', Μετάφραση Γ. Ι. Καραμάνου και Σ. Π. Μαρσέλου. Εκδ. Οικ. Μόσχου Χρ. Γκιούρδα, Αθήνα.
- Escherich K., 1931.** Die Forstinsekten Mitteleuropas. Bd 3. Paul Parey. Berlin. pp 825.
- Gaus R., 1982.** Familienreihe Cynipoidae. In: Schwenke W. "Die Forstschaedlinge Europas" Paul Parey, Hamburg und Berlin. Bd 4, 234-254.
- Καϊλίδης Α. Σ., 1962.** *Lymantria dispar* L. Ένας νέος-παλιός εχθρός των δρυοδασών της Ελλάδος. Δασικά Χρονικά 4: 468-476.
- Καϊλίδης Α. Σ., 1964.** *Lymantria dispar* L. Βιολογία - Εχθροί αυτής εν Ελλάδι - καταπολέμησις. Δάσος 35: 53-60.
- Καϊλίδης Α. Σ., Γεώργεβιτς Π., 1974.** Τα δασικά έντομα της Ελλάδος. Επιστημονική Επετηρίς Γεωπονικής και Δασολογικής Σχολής. Τόμος ΙΣΤ'. Θεσσαλονίκη.
- Καϊλίδης Α. Σ., 1991.** Δασική Εντομολογία και Ζωολογία. Θεσσαλονίκη. σελ.536.
- Meyrick E., 1968.** A revised handbook of British Lepidoptera. E. W. Classey L.T.D., 353 Hanworth Road, Hampton, Middlesex, England. pp 915.
- Ντάφης, Σ., Αστεριάδης, Π., Γούλας, Κ., Μάτης, Κ. 1991.** Διαχειριστικό Σχέδιο Πανεπιστημιακού Δάσους Ταξιάρχη 1992-2001. Ταμείο Διοικήσεως και Διαχειρίσεως Πανεπιστημιακών Δασών. Ταξιάρχης. Σελ. 90.
- Ρατοΐκα J., 1980.** Die Raupen und Puppen der Eichenschmetterlinge Mitteleuropas. Paul Parey. pp 188.
- Πελεκάσης Κ. Ε. Α., 1962.** Κατάλογος των σπουδαιότερων εντόμων και άλλων ζώων σημειωθέντων ως επιβλαβών εις την Ελληνική γεωργία κατά την τελευταία

τριακονταετία. Χρονικά του Μπενάκειου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου 5(1): 5-104. Αθήνα

Πιερράκου, Δ., 1990. Επιδημία του φυλλοφάγου εντόμου της δρυός *Lymantria dispar* L. σε βοσκότοπους της Αρκαδίας και καταπολέμηση με αεροψεκασμούς. Α.Π.Θ. Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος. Εργαστήριο Υλωρικής. 5/190 Θεσσαλονίκη.

Schwenke W., 1978. Die Forstschaedlinge Europas. Bd. 3, Paul Parey Verlag, Hamburg und Berlin. 1-467.

Zlatanov S., 1971. Insektenschaedlinge der Eiche in Bulgarien. Akademie der Landwirtschaftswissenschaften in Bulgarien. Sofia. pp 212.

Defoliating insects of oak on mountain Cholomon – Chalkidiki

M. Kalapanida¹ and S. Markalas²

¹Forest Research Institute, 570 06 Vasilika – Thessaloniki

²Laboratory of Forest Protection, Dept. of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, 540 06 Thessaloniki

Summary

During the years 1990 – 1998, the defoliating insects of oak were studied on mount Cholomon. Eighty eight (88) species were recorded in total of which twenty nine (29) are a first record. The biology of these insects was also studied. Most of the insects found (74) are Lepidoptera, belonging to 22 different families. Among them, those with the most numerous representatives were: Geometridae (10 species), Noctuidae (10 species), Tortricidae (9 species) and Gracillariidae (8 species). Twelve (12) Hymenoptera were recorded (8 Cynipidae and 4 Tenthredinidae) as well as two (2) Coleoptera of the Curculionidae family.

On the basis of population density and damage caused, it appears that the most important of the insects are: *Lymantria dispar*, *Phalera bucephaloides*, *Orthosia cruda*, *O. miniosa*, *Biston strataria*, *Periclista lineolata* and *Operophtera brumata*.

Αφίδες επί αυτοφυών φυτών ως πηγές παρασιτοειδών (Hymenoptera: Aphidiidae)

**Ν.Γ. Καβαλλιεράτος¹, Δ.Π. Λυκουρέσης¹, Γ.Π. Σαρλής²
και Α. Sanchis Segovia³**

¹Εργαστήριο Γεωργικής Ζωολογίας και Εντομολογίας,
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 118 55 Αθήνα,

²Εργαστήριο Συστηματικής Βοτανικής,
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 118 55 Αθήνα,

³Instituto Cavanilles de Biodiversitat y Biologia Evolutiva, 46071 Valencia

Το φάσμα των παρασιτοειδών των αφίδων, τα οποία ανήκουν στην οικογένεια Aphidiidae και προσβάλλουν αφίδες μη οικονομικής σημασίας, μελετήθηκε κατά τα έτη 1995, 1996, 1997 και 1999. Οι αφίδες αυτές αναπτύσσονται σε πολλά είδη αυτοφυών φυτών ιδιαίτερα των γενών *Bromus*, *Carlina*, *Carduus*, *Chrysanthemum*, *Cirsium*, *Galium*, *Hordeum*, *Inula*, *Malva*, *Rubus*, *Sonchus* και *Urtica* που ευρίσκονται σε καλλιεργούμενες και μη εκτάσεις και τα οποία συμβάλλουν σε ικανοποιητικό ποσοστό στη φυτοκάλυψη αυτών των περιοχών. Τα αυτοφυή φυτά πολλές φορές συνιστούν πολύ κατάλληλους ξενιστές επί των οποίων αναπτύσσονται και πολλαπλασιάζονται είδη αφίδων και κατά συνέπεια παρασιτοειδών. Συνεπώς, συχνά, δύναται να παίζουν σημαντικό ρόλο ως πηγές παρασιτοειδών τα οποία εν συνεχεία μετακινούνται και παρασιτούν άλλες επιζήμιες αφίδες σε καλλιέργειες. Στα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν και αναλύθηκαν, παρατηρήθηκαν υψηλού βαθμού ομοιότητες μεταξύ των παρασιτοειδών Aphidiidae, των οποίων τα ατελή στάδια τρέφονται και αναπτύσσονται από αφίδες μη οικονομικής σημασίας, με άλλες που θεωρούνται οικονομικής στα ίδια αγροοικοσυστήματα. Σε διαφορετικά, όμως, αγροοικοσυστήματα ευρισκόμενα σε διαφορετικές περιοχές σημειώθηκαν διαφορές στη σχετική αναλογία των παρασιτοειδών. Τα παρασιτοειδή αυτά ανήκαν στα γένη *Aphidius*, *Diaeretiella*, *Ephedrus*, *Lipolexis*, *Lysiphlebus*, *Praon* και *Trioxys*.

Συμβολή στη μελέτη της ακαρεοπανίδος φυσικού λειμώνα της Ελλάδος

Ε.Β. Καπαζίδη¹, Ν.Γ. Εμμανουήλ¹, Χ. Τζιάλλα² και Χ.Α. Πρασά¹¹Εργαστήριο Γεωργ. Ζωολογίας και Εντομολογίας,

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά Οδός 75, 118 55, Βοτανικός, Αθήνα.

²Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας, Σταθμός Γεωργικής Έρευνας Ιωαννίνων, Εθνικής Αντίστασης 1, Κατσικάς 455 00, Ιωάννινα

Η εργασία αφορά την ποιοτική και ποσοτική ανάλυση της ακαρεοπανίδος της βλάστησης και του εδάφους φυσικού λειμώνα στην περιοχή Κατσικάς του Νομού Ιωαννίνων, κατά το διάστημα Οκτώβριος 1996 – Σεπτέμβριος 1997. Η ποιοτική ανάλυση έδειξε την παρουσία 66 και 94 taxa ακάρεων στη βλάστηση και το έδαφος αντίστοιχα, εκ των οποίων τα 61 ήταν κοινά. Τα σπουδαιότερα taxa από πλευράς κυριαρχίας και συχνότητας ήταν τα εξής: α) όσον αφορά την βλάστηση τα: *Fuscozetes* sp., *Peloptulus* sp., ατελή άτομα της τάξεως *Cryptostigmata*, *Tyrophagus* spp. και *Asca* nr *bicornis* β) όσον αφορά το έδαφος τα: *Fuscozetes* sp., *Tectocephus* sp., *Galumnidae*, *Oxyopria* sp., *Ramusella* sp., *Oribatuloidea*, ατελή άτομα της τάξεως *Cryptostigmata*, *Lorryia brachypus* Panou and Emmanouel και *Lorryia wainsteini* Kuznetsov. Παρατηρείται ότι τα ατελή στάδια της τάξης *Cryptostigmata* και το *Fuscozetes* sp. είναι κυρίαρχα και σταθερά και στα δύο ενδιαιτήματα. Τα *Peloptulus* sp., *Tyrophagus* spp. και *Asca* nr *bicornis* είναι σημαντικά και συχνά στη βλάστηση ενώ στο έδαφος βρίσκονται σε μικρούς πληθυσμούς και τυχαία. Επίσης τα *Tectocephus* sp., *Galumnidae*, *Oxyopria* sp., *Ramusella* sp., *Oribatuloidea*, *L. brachypus* και *L. wainsteini* είναι κυρίαρχα ή σημαντικά και συχνά στο έδαφος ενώ στη βλάστηση η παρουσία τους είναι ασήμαντη και τυχαία. Για τα *Cryptostigmata* φαίνεται ότι η βλάστηση αποτελεί το ενδιαίτημα εκείνο στο οποίο γίνεται η ανάπτυξη των ατελών σταδίων.

Ο ρόλος των αρπακτικών ακάρεων Phytoseiidae
στα μηλοειδή της Κεντρικής Ελλάδας.
α. Οι πεδοκλιματικές συνθήκες στην βιοποικιλότητα των ειδών

Μαρκογιαννάκη-Πρίντζιου Δ.¹, Παπαϊωάννου-Σουλιώτη Π.¹, Ζιγγίνης Γ.² και Γιατρόπουλος Κ.³¹Εργαστήριο Ακαρολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας,

Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, 145 61 Κηφισιά, Αθήνα

²Περιφερειακό Κέντρο Προστασίας Φυτών και Ποιοτικού Ελέγχου Βόλου, 383 34 Πεδίον Αρεως, Βόλος³Δ/ση Αγροτικής Ανάπτυξης, Τμήμα Φυτοπροστασίας, 411 10 Λάρισα

Σε τέσσερις περιοχές της Κεντρικής Ελλάδας, Αγιά του Ν. Λαρίσης, Ζαγορά και Ανήλιο του Ν. Μαγνησίας και Φάρμα του Ν. Τρικάλων, πραγματοποιήθηκε έρευνα κατά τα έτη 1996-1998 που αφορά στον καθορισμό των ειδών ακάρεων που διαβιούν πάνω σε οπωρώνες μηλιάς ποικιλίας Red Delicious και Golden Delicious. Οι πεδοκλιματικές συνθήκες φαίνεται να παίζουν σημαντικό ρόλο στην πληθυσμιακή σύνθεση κυρίως των αρπακτικών ακάρεων Phytoseiidae. Έτσι στον πεδινό οπωρώνα της Αγιάς κυρίαρχο είδος καθ' όλα τα έτη των παρατηρήσεων είναι το *Amblyseius andersoni* (Chant), στους ορεινούς οπωρώνες της Ζαγοράς και του Ανηλίου επικρατέστερα είδη είναι το *Euseius finlandicus* (Oudemans), και το *Typhlodromus pyri* Scheuten και τέλος στον ημιορεινό οπωρώνα της Φάρμας υπερέχει το *E. finlandicus*, το οποίο το 1998 αντικαθίσταται από το *A. andersoni*. Όσον αφορά τα φυτόφαγα ακάρεα, στον οπωρώνα της Αγιάς το *Panonychus ulmi* (Koch) προηγείται και υπερέχει του *Tetranychus urticae* Koch, ενώ στους οπωρώνες της Ζαγοράς και του Ανηλίου και στον ημιορεινό της Φάρμας η παρουσία του είναι χαμηλή σε σχέση με εκείνη του *T. urticae* και του *Tetranychus viennensis* Zacher που κυριαρχούν καθ' όλη την καλλιεργητική περίοδο. Ο ρόλος των αρπακτικών Phytoseiidae στον έλεγχο των φυτοφάγων ακάρεων προκύπτει θετικός. Από προκαταρκτικές παρατηρήσεις που αφορούν στην συχνότητα των αρπακτικών Phytoseiidae τόσο μεταξύ περιφερειακών και εσωτερικών δέντρων του οπωρώνα όσο και μεταξύ δέντρων και ζιζανίων, προκύπτει ότι η συχνότητα των αρπακτικών διαφοροποιείται σημαντικά μεταξύ των δέντρων και των αντίστοιχων ζιζανίων τους. Η συχνότητα του *E. finlandicus* φαίνεται να διαφέρει μεταξύ περιφερειακών και εσωτερικών δέντρων του οπωρώνα καθώς και μεταξύ των ζιζανίων. Αντίθετα όσον αφορά τη συχνότητα του *T. pyri* δεν φαίνεται να διαφοροποιείται ούτε μεταξύ των δέντρων αλλά ούτε και μεταξύ των ζιζανίων, ανεξάρτητα σε ποια θέση του οπωρώνα βρίσκονται αυτά (περιφέρεια, εσωτερικό).

Τα Psyllidae που προσβάλλουν τις φιστικιές της Κεντρικής και Νότιας Ελλάδας

Πρώτη καταγραφή του *Megagonoscena gallicola* (Burck. & Laut.)

Κ. ΣΟΥΛΙΩΤΗΣ και Α. ΤΣΟΥΡΓΙΑΝΝΗ

Εργαστήριο Γεωργικής Εντομολογίας,

Τμήμα Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας,

Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Στ. Δέλτα 8, 145 61 Κηφισιά, Αθήνα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα Psyllidae που προσβάλλουν τις φιστικιές της Κεντρικής και Νότιας Ελλάδος είναι τα είδη *Agonoscena targionii*, *Agonoscena pistaciae* και *Agonoscena cisti*, ενώ είναι νέα καταγραφή για τη χώρα μας το είδος *Megagonoscena gallicola* (Burck. & Laut.) το οποίο βρέθηκε στους φιστικεώνες των περιοχών Αυλώνα και Ανάβυσσο Αττικής όπως και στους Αγ. Θεοδώρους Κορινθίας.

Εισαγωγή

Από το 1996 και μετά, στους δενδρόνες της φιστικιάς της χώρας μας, εμφανίστηκε ένας νέος εχθρός που αποδίδεται σε έντομα της οικογένειας Psyllidae (Homoptera: Sternorrhynchi). Από την σχετική βιβλιογραφία φαίνεται ότι στην Ελλάδα, η εικόνα των Psyllidae που προσβάλλουν την φιστικιά δεν πρέπει να είναι απόλυτα σαφής και βεβαίως δεν είναι γνωστά τα ανά περιοχή επικρατούντα είδη, αφού από πρόσφατες αναφορές προκύπτει ότι το *Agonoscena targionii* (Licht) φέρεται σαν νέος εχθρός της φιστικιάς στην περιοχή της Χαλκιδικής (Ζαρταλούδης et al. 1996, Ναβροζίδης et al. 1997), ενώ στην ίδια περιοχή όπως και στους φιστικεώνες άλλων περιοχών της Ελλάδος, το πιο πάνω είδος συνυπάρχει σε μεγάλους πληθυσμούς με τα είδη *Agonoscena pistaciae* (Burck. & Laut.) και *Agonoscena cisti* (Puton) (Lauterer et al. 1998).

Σχετικά με τα αναφερθέντα Psyllidae και την διασπορά τους θα πρέπει επιπλέον να τονισθεί ότι τα είδη *A. pistaciae* και *A. targionii* είναι είδη σχεδόν όμοια μεταξύ τους (Burckhardt & Lauterer 1989). Λόγω της ομοιότητας αυτής, πιθανόν ο προσδιορισμός τους να μην υπήρξε απόλυτα επιτυχής (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 1998) και ως εκ τούτου είναι πιθανόν το *A. pistaciae* από ορισμένους συγγραφείς να αναφέρεται ως *A. targionii* (Burckhardt & Lauterer 1989). Η ίδια όμως ασάφεια φαίνεται να επικρατεί και στα φυτά ξενιστές των πιο πάνω Psyllidae, αφού στην βιβλιογραφία αναφέρεται ότι το *A. pistaciae* ζει στη φιστικιά (*Pistacia vera* L.), την τσικουδιά (*Pistacia terebinthus* L.) και άλλα είδη *Pistacia* εκτός από το σχοίνο (*Pistacia lentiscus* L.). Αντίθετα το *A. targionii* και το *A. cisti* ζουν στο σχοίνο αλλά δεν έχουν μέχρι σήμερα αναφερθεί στη φιστικιά (Burckhardt & Lauterer 1989, Τζανακάκης και Κατσόγιαννος 1998). Κατόπιν αυτών θα

πρέπει να επιβεβαιωθεί η παρουσία των πιο πάνω ειδών στην φιστικιά όπως επίσης και η επικράτησή τους στις διάφορες φιστικοπαραγωγικές περιοχές της Ελλάδος.

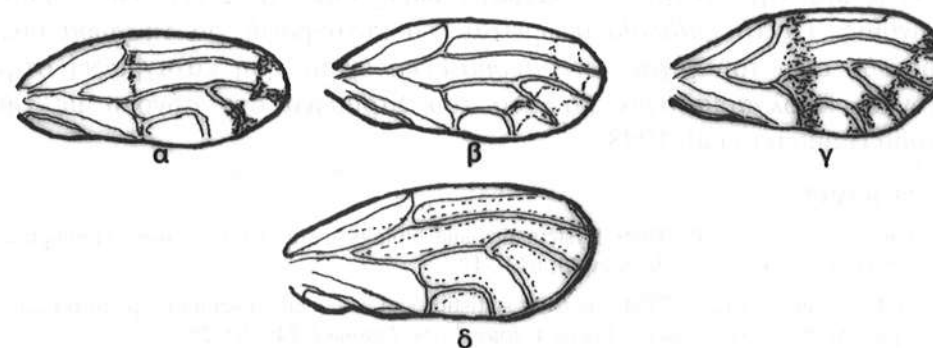
Η παρούσα εργασία σκοπό έχει την διερεύνηση του θέματος, παρουσιάζοντας τα είδη που συνθέτουν τους πληθυσμούς των Psyllidae στους φιστικεώνες της Κεντρικής και Νότιας Ελλάδος, όπου τα τελευταία χρόνια η καλλιέργεια αυτή έχει επεκταθεί σημαντικά, καθ' ότι η απόδοσή της είναι συμφέρουσα και ικανοποιητική.

Υλικά – Μέθοδοι

Η εργασία αυτή έγινε κατά το 1999, την περίοδο από αρχές Μαΐου μέχρι τέλη Σεπτεμβρίου, συγκεντρώνοντας δείγματα από μεγάλες φιστικοπαραγωγικές περιοχές, κυρίως από την Αγχίαλο Μαγνησίας, Μακρακώμη Φθιώτιδος, Αυλώνα και Ανάβυσσο Αττικής, Αγ. Θεόδωροι Κορινθίας και την νήσο Αίγινα. Τα δείγματα λαμβάνονταν μία φορά την εβδομάδα καθ' όλη την διάρκεια της πειραματικής περιόδου από ανέκαστους φιστικεώνες, λαμβάνοντας κάθε φορά τυχαία δέκα δέντρα και τέσσερις κλαδίσκους ανά δέντρο, χρησιμοποιώντας την μέθοδο της κατάρριψης των ακμαίων (Burts & Brunner 1981). Κατά αυτόν τον τρόπο συγκεντρώθηκαν συνολικά 84 δείγματα (6 περιοχές × 14 δείγματα/περιοχή = 84), τα δε Psyllidae που συγκεντρώνονταν από κάθε δειγματοληψία διατηρούνταν χωριστά σε αιθυλική αλκοόλη μέχρι την ταξινόμησή τους.

Αποτελέσματα – Συζήτηση

Από την εξέταση των δειγμάτων προκύπτει ότι στους φιστικεώνες της Κεντρικής και Νότιας Ελλάδος φιλοξενούνται τέσσερα είδη εντόμων της οικογένειας Psyllidae.



Εικόνα 1. Εμπρόσθιες πτέρυγες των ειδών: α) *A. pistaciae*, β) *A. targioni*, γ) *A. gallicola*, δ) *M. gallicola* (Εικόνες κατά Burckhardt and Lauterer).

Από αυτά το επικρατέστερο και πλέον διαδεδομένο είδος είναι το *A. pistaciae*, το οποίο συναντάται σε μεγάλους πληθυσμούς κυρίως από αρχές Αυγούστου μέχρι αργά το Φθινόπωρο. Συγκρίνοντας το *A. pistaciae* με το *A. targionii*, είναι εμφανές ότι οι εμπρόσθιες πτέρυγες του πρώτου (Εικ. 1) παρουσιάζουν στα άκρα των νευρώσεων σχετικά πλατιές σκούρες κηλίδες, ενώ αντίθετα το δεύτερο είδος (*A. targionii*) στις αντίστοιχες νευρώσεις των

περυγών οι σκούρες κηλίδες που παρουσιάζει έχουν σχήμα διπλής αψίδας (Lauterer et al. 1998). Θα πρέπει ακόμη να τονίσουμε ότι το *A. targionii* είναι είδος που σπανίζει στους φιστικεώνες των περιοχών που αναφέραμε, αφού το συναντήσαμε μόνο στο βιότοπο του Αυλώνα όπου βρέθηκαν ελάχιστα μόνο ακμαία σε μία μόνο δειγματοληψία στις αρχές Μαΐου. Εκτός από τα αναφερθέντα είδη κοινό φαίνεται να είναι και το *A. cisti*. Αυτό εμφανίζεται στη φύση από αρχές Απριλίου μέχρι τα μέσα Ιουλίου σε μικρούς πληθυσμούς στις περιοχές της Κεντρικής Ελλάδος και σε μέτριους πληθυσμούς στις νοτιότερες περιοχές, όπου το μέγιστο της πληθυσμιακής του πυκνότητας παρατηρείται τον μήνα Μάιο. Το έντομο αυτό διαφέρει από τα προηγούμενα είδη, καθ'ότι είναι το μικρότερο σε μέγεθος είδος, ενώ οι εμπρόσθιες πτέρυγες αυτού παρουσιάζουν μία πλατιά έντονα χρωματισμένη εγκάρσια κηλίδα, όπως επίσης κηλίδα καλύπτει και τα κορυφαία μέρη των νευρώσεων (Burckhardt & Lauterer 1989, Lauterer et al. 1998). Το τέταρτο είδος των Psyllidae που προσβάλλει τις φιστικιές στην Κεντρική και Νότιο Ελλάδα είναι το *Megagonoscena gallicola* (Burck. & Laut.). Το έντομο αυτό διακρίνεται εύκολα αφού είναι το μεγαλύτερο σε μέγεθος από τις ψύλλες της φιστικιάς, οι δε πτέρυγές του στερούνται εμφανών κηλίδων. Το *M. gallicola* βρέθηκε σε μικρούς πληθυσμούς τους θερινούς μήνες στον Αυλώνα και την Ανάβυσσο Αττικής, όπως και στους Αγ. Θεοδώρους Κορινθίας. Το *M. gallicola* θεωρείται νέα καταγραφή για τη χώρα μας, όμως δύο είδη του γένους *Megagonoscena* έχουν ήδη καταγραφεί στην γειτονική Βουλγαρία στην κοιλάδα του Στριμόνα στα σύνορα με την Ελλάδα (Lauterer et al. 1998).

Βιβλιογραφία

- Burckhardt, D., Lauterer, P., 1989. Systematics and biology of the Rhinocolinae (Homoptera: Psylloidea). *Jour. Nat. History* **23**: 643-712.
- Burts, E.C., Brunner, J.E., 1981. Dispersion statistics and a sequential sampling plant for adult pear psylla (*Psylla pyricola* Foerst.). *Jour. Econ. Entomol.* **74**: 291-294.
- Ζαρταλούδης, Ζ., Ναβροζίδης, Ε., Σιλέλογλου, Π., Μπόζογλου, Κ., Σέρβης, Δ., Κλειτσινάρης, Α., Παπαϊωακείμ, Ν., 1996. Η ψύλλα της φιστικιάς. Ένας νέος εντομολογικός εχθρός στην Ελλάδα. *Γεωργία και Κτηνοτροφία* **6**: 31-32.
- Lauterer, P., Broumas, T., Drosopoulos, S., Souliotis, C., Tsourgianni, A., 1998. Species of genus *Agonoscena* (Homoptera, Psyllidae), pests on *Pistacia* and first record of *A. pistaciae* in Greece. *Ann. Inst. Phytop. Benaki* (N.S.) **18**: 123-128.
- Ναβροζίδης, Ε., Ζαρταλούδης, Ζ., Σαλπυγίδης, Γ., 1999. *Πρακτικά 7ου Πανελ. Εντομ. Συνεδρίου*, Καβάλα: 352-356.
- Τζανακάκης, Μ., Κατσόγιαννος, Β., 1998. Εντομα καρποφόρων δέντρων και αμπέλου. *Αγρότοπος*, Αθήνα: 283-295.

Psyllidae associated with pistachio-trees in Northern and Central Greece

First record of *Megagonoscena gallicola* (Burck. & Laut.)

C. SOULIOTIS and A. TSOURGIANNI

Laboratory of Agricultural Entomology,
Department of Entomology and Agricultural Zoology,
Benaki Phytopathological Institute, 8, ST. Delta Street, GR-145 61 Kifissia, Athens

SUMMARY

Psyllidae attacking the pistachio-trees of Northern and Central Greece are *Agonoscena targionii*, *Agonoscena pistaciae* and *Agonoscena cisti*. The presence of *Megagonoscena gallicola* (Burck. & Laut.) is reported for first time in our country in pistachio-orchards in the regions of Avlonas and Anavissos in Attica and in the region of Ag. Theodoros in Corinthia.

Τα οικονομικής σημασίας Agromyzidae (Diptera) στα κηπευτικά και καλλωπιστικά φυτά της Ελλάδας

Κ. ΣΟΥΛΙΩΤΗΣ

Εργαστήριο Γεωργικής Εντομολογίας,
Τμήμα Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας,
Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Στ. Δέλτα 8, 145 61 Κηφισιά, Αθήνα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στα υπαίθρια και υπό κάλυψη κηπευτικά και καλλωπιστικά φυτά της χώρας μας, έχουν βρεθεί πέντε φυλλορύκτες. Από αυτούς στο γένος *Liriomyza* Mik ανήκουν τα είδη *Liriomyza huidobrensis*, *L. bryoniae*, *L. strigata* και *L. trifolii*, ενώ στο γένος *Chromatomyia* Hardy ανήκει το είδος *C. horticola*.

Από αυτά το πιο διαδεδομένο είδος είναι το *L. huidobrensis*, το οποίο συναντάται σε υψηλούς πληθυσμούς σχεδόν σε όλες τις λαχανοκομικές και ανθοκομικές περιοχές της Ελλάδος, προσβάλλοντας το μεγαλύτερο αριθμό των καλλιεργούμενων φυτών. Ακολουθούν τα είδη *L. bryoniae* και *L. strigata*, τα οποία συναντώνται σε μικρότερους πληθυσμούς και περιορισμένο αριθμό καλλιεργούμενων φυτών, ενώ το τέταρτο είδος το *L. trifolii* συναντάται στις περιοχές της Νοτίου Ελλάδος και την Κρήτη, προσβάλλοντας λίγες μόνο καλλιέργειες. Τέλος το *C. horticola* βρέθηκε σε ελάχιστες καλλιέργειες της Αττικής, Βοιωτίας, Μαγνησίας και Αρτας.

Εισαγωγή

Τα έντομα της οικογένειας Agromyzidae είναι μικρά Δίπτερα γνωστά στην φυτοπροστασία και ως φυλλορύκτες. Στην οικογένεια Agromyzidae έχουν διαπιστωθεί περισσότερα από 2.500 είδη φυλλορυκτών κατανομημένα σε 27 γένη, ενώ οι οικονομικής σημασίας φυλλορύκτες περιορίζονται στα γένη *Liriomyza* Mik και *Chromatomyia* Hardy (Spenser 1973). Από τα έντομα του γένους *Liriomyza*, ιδιαίτερο εντομολογικό ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα είδη *Liriomyza strigata* (Meigen), *Liriomyza bryoniae* (Kaltenbach), *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard), *Liriomyza sativae* (Blanchard) και *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Martinez 1993, Spenser 1973, Süß 1985). Από αυτά τα *L. strigata* και *L. bryoniae* θεωρούνται των παλαιατρικών περιοχών, ενώ είναι νεατρικά τα είδη *L. huidobrensis*, *L. sativae* και *L. trifolii* καθώς έχουν ως χώρες καταγωγής την Αμερικανική ήπειρο (Süß 1985). Τέλος από τα έντομα του γένους *Chromatomyia*, προβλήματα στα καλλιεργούμενα φυτά δημιουργούν τα είδη *Chromatomyia horticola* (Gaugreau) και *Chromatomyia ranuncoli* (Schrank) (Spencer 1973).

Τα ακμαία των φυλλορυκτών όπως είναι γνωστό, εναποθέτουν τα αυγά τους στο φυλλικό παρέγχυμα των φυτών το οποίο αποτελεί την πρώτη πηγή τροφής των προνυμφών. Οι στοές που δημιουργούνται στα φύλλα, συνέπεια του τρόπου διατροφής αυτών, έχουν σαν αποτέλεσμα την μειωμένη φωτοσυνθετική λειτουργία των φύλλων, ώστε στις

περιπτώσεις των μεγάλων προσβολών να παρατηρείται η τέλεια καταστροφή αυτών (Parrella 1987).

Οι φυλλορύκτες σχετικά θεωρούνται νέοι εχθροί των καλλιεργούμενων φυτών, καθώς σοβαρά προβλήματα άρχισαν να εμφανίζονται στις αρχές της δεκαετίας του '80. Βεβαίως προσβολές από τα έντομα της οικογένειας αυτής υπήρχαν και παλαιότερα, ήταν όμως περιορισμένες και συχνά περιστασιακές. Αρκεί να σημειώσουμε ότι η πρώτη προσβολή από φυλλορύκτες παρατηρήθηκε στα μέσα του περασμένου αιώνα στη Μ. Βρετανία σε καλλωπιστικά φυτά της οικογένειας Violaceae (Curtis 1844). Σήμερα οι φυλλορύκτες είναι μεταξύ των πλέον επιβλαβών εχθρών τόσο στις υπαίθριες όσο και στις υπό κάλυψη καλλιέργειες και αυτό φαίνεται από την πλούσια βιβλιογραφία (Spencer 1965, 1973, 1981, Parrella et al. 1981, Lyon et al. 1987).

Στη χώρα μας οι φυλλορύκτες έχουν μελετηθεί ελάχιστα με κύρια αναφορά στο ιθαγενές είδος *L. bryoniae* και το *L. huidobrensis* που έχουν καταγραφεί για πρώτη φορά στην Κρήτη το 1992 (Ροδιτάκης 1993). Λίγες είναι και οι σχετικές πληροφορίες γύρω από την βιολογία του *L. huidobrensis* και την αντιμετώπισή τους στα θερμοκήπια της Κρήτης (Michelakis 1983, Nucifora & Michelakis 1984, Roditakis & Roditakis 1994), ενώ τελευταία έχουν καταγραφεί τα είδη των Agromyzidae που προσβάλλουν τόσο τις υπαίθριες όσο και τις υπό κάλυψη καλλιέργειες των κηπευτικών της Ελλάδος (Souliotis et al. 1998).

Η παρούσα εργασία είναι συνέχεια μιας προγενέστερης μελέτης, συγκεντρώνοντας εδώ πολλαπλάσιο αριθμό δειγμάτων προερχόμενο από ανάλογο αριθμό καλλιεργούμενων φυτών, όπου παρουσιάζονται τα Agromyzidae των υπαίθριων και υπό κάλυψη κηπευτικών και καλλωπιστικών φυτών της χώρας μας, δίνοντας συγχρόνως στοιχεία που αφορούν την διασπορά και την πυκνότητα των εντόμων αυτών ανά καλλιέργεια.

Υλικά – Μέθοδοι

Η συλλογή των εντόμων της οικογένειας Agromyzidae έγινε από δείγματα φυτών που έφεραν την χαρακτηριστική προσβολή στα φύλλα. Τα δείγματα προέρχονταν από δειγματοληψίες σε διάφορες καλλιέργειες υπαίθριων και υπό κάλυψη κηπευτικών και ανθοκομικών φυτών, των κυριότερων διαμερισμάτων της χώρας μας κατά την τριετία 1996-1999. Επίσης από δείγματα που έφταναν για εξέταση στο Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, προερχόμενα από περιφερειακές υπηρεσίες του Υπουργείου Γεωργίας, Οργανισμούς και άλλους ενδιαφερόμενους. Ο αριθμός των εξετασθέντων δειγμάτων ξεπέρασε τα 325. Για όλες τις περιπτώσεις ο αποχωρισμός των εντόμων από τα φύλλα των ξενιστών γίνεται με την ίδια διαδικασία. Το κάθε δείγμα τοποθετείτο χωριστά σε πλαστικό δίσκο, έτσι ώστε τα προσβεβλημένα φύλλα να είναι σε στρώσεις η μία πάνω στην άλλη, παρεμβάλλοντας μεταξύ αυτών φύλλο από χαρτοβάμβακα το οποίο διατηρείτο συνεχώς υγρό, ψεκάζοντας αυτό με νερό δύο φορές την ημέρα. Κατά αυτόν τον τρόπο τα προσβεβλημένα φύλλα διατηρούνταν φρέσκα, ενώ οι προνύμφες που ήταν μέσα είχαν την δυνατότητα να ολοκληρώσουν την ανάπτυξή τους, δίνοντας στην συνέχεια νύμφες (πούπες) από τις οποίες εξέρχοντο τα ακμαία. Αυτά τα διατηρούσαμε χωριστά ανά δείγμα σε αιθυλική αλκοόλη 75% μέχρι τον προσδιορισμό τους.

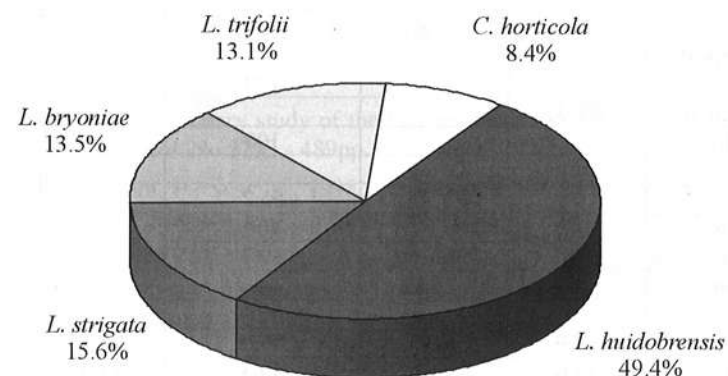
Αποτελέσματα – Συζήτηση

Από την αξιολόγηση των συγκεντρωθέντων στοιχείων που αφορά την τριετία 1996-1999, προκύπτει ότι η πληθυσμιακή σύνθεση των φυλλορυκτών οικονομικής σημασίας που διαβιούν στα διάφορα κηπευτικά και ανθοκομικά φυτά της χώρας μας, ανέρχονται σε πέντε είδη. Από αυτά τέσσερα είδη ανήκουν στο γένος *Liriomyza* και ένα είδος στο γένος *Chromatomyia*. Πιο συγκεκριμένα στο πρώτο γένος ανήκουν τα είδη *L. strigata*, *L. bryoniae*, *L. huidobrensis* και *L. trifolii*, ενώ στο δεύτερο γένος ανήκει το είδος *C. horticola*. Απ' ότι φαίνεται, τόσο η κατανομή όσο και η συχνότητα εμφάνισης ανά καλλιέργεια και περιοχή ποικίλλει ανάλογα με το γεωγραφικό πλάτος (Εικ. 1). Από αυτά το



Εικόνα 1. Διασπορά των Agromyzidae της Ελλάδας.

L. huidobrensis απαντάται σχεδόν σε όλα τα γεωγραφικά μήκη και πλάτη της Ελλάδος. Αντίθετα το *L. trifolii* φαίνεται να περιορίζεται στα νότια διαμερίσματα της χώρας μας και την Κρήτη. Από τα παλαιατρικά είδη το *L. bryoniae* βρέθηκε να προσβάλλει τα φυτά της Βορείου και Νοτίου Ελλάδος και το *L. strigata* βρέθηκε κυρίως στα φυτά της Κεντρικής Ελλάδος. Τέλος από τα έντομα του γένους *Chromatomyia* Hardy το είδος *C. horticola* συναντάται κυρίως στις καλλιέργειες της Αττικής, Βοιωτίας, Κορινθίας, Μαγνησίας και Αρτας.



Εικόνα 2. Η εκατοστιαία συχνότητα των ειδών της οικογένειας Agromyzidae στο σύνολο των δειγμάτων.

Στην εικόνα 2 παρουσιάζεται η εκατοστιαία συχνότητα εμφάνισης των ειδών στο σύνολο των δειγμάτων. Μεταξύ των άλλων είναι φανερό ότι την μεγαλύτερη συχνότητα παρουσιάζει το είδος *L. huidobrensis* το οποίο φτάνει το 49.4%, το *L. strigata* με 15.6%, το *L. bryoniae* με 13.5% και ακολουθούν τα είδη *L. trifolii* και *C. horticola* με 13.1% και 8.4% αντιστοίχως.

Την μεγαλύτερη πληθυσμιακή πυκνότητα το *L. huidobrensis* την παρουσιάζει στις καλλιέργειες της πατάτας, του μαρουλιού, της μπάμινας και του γυψόφυλλου (Πίν. 1) που διατηρούν την αποκλειστικότητα φτάνοντας το 100% της προσβολής, ακολουθεί το γαρίφαλο με 56%, η ντάλια με 55.2%, το φασόλι με 49.2%, η τομάτα με 45% και ακολουθούν άλλα φυτά με μικρότερη συχνότητα.

Το *L. strigata*, την μεγαλύτερη συχνότητα την παρουσιάζει στη ντάλια όπου φτάνει το 77.5% και ακολουθεί η πιπεριά με 64.2% και το κολοκύθι με 58.1%.

Το *L. bryoniae* την μεγαλύτερη συχνότητα την παρουσιάζει στο κουκί που φτάνει το 67.4% και στο κρεμμύδι με το πεπόνι με 64.1% και 60.3% αντιστοίχως.

Το *L. trifolii* μεγάλη συχνότητα παρουσιάζει στα φυτά της Ζέρμπερας φτάνοντας το 61% και γαρίφαλο το 44%. Τέλος αξιολογή είναι η παρουσία του *C. horticola* στο μπιζέλι όπου έχει την αποκλειστικότητα φτάνοντας το 100% και ακολουθεί η μαργαρίτα με 45.8% και ντάλια με 44.8%.

Πίνακας 1. Η εκατοστιαία (%) συχνότητα των εντόμων της οικογένειας Agromyzidae ανά καλλιέργεια						
	Ξενιστές	<i>L. strigata</i>	<i>L. bryoniae</i>	<i>L. huidobrensis</i>	<i>L. trifolii</i>	<i>C. horticola</i>
1	Αγγούρι	27.6	20.6	51.8		
2	Γαρίφαλο			56.0	44.0	
3	Γυψόφιλο			100		
4	Ζέρμπερα			39.0	61.0	
5	Κολοκύθι	58.1		41.9		
6	Κρεμμύδι		64.1	35.9		
7	Κουκί		67.4			32.6
8	Μαργαρίτα			54.2		45.8
9	Μαρούλι			100		
10	Μελιτζάνα	77.5				22.5
11	Μπάμια			100		
12	Μπιζέλι					100
13	Ντάλια			55.2		44.8
14	Πατάτα			100		
15	Πεπόνι		60.3	39.7		
16	Πιπεριά	64.2	35.8			
17	Σέλινο			100		
18	Τομάτα	11.9	4.9	45.0	26.4	11.8
19	Φασόλι	17.6	18.2	49.3	14.9	
20	Χρυσάνθεμο		63.5	36.5		

Ευχαριστίες

Θερμά ευχαριστώ τον καθηγητή της Εντομολογίας του Πανεπιστημίου του Μιλάνου Dr. L. Süss, για την αμέριστη βοήθειά του στην προσπάθεια ταξινόμησης των Agromyzidae. Επίσης θερμά ευχαριστώ την συνάδελφο Δ. Μαρκογιαννάκη-Πρίντζιου για την επεξεργασία των στοιχείων στον ηλεκτρονικό υπολογιστή.

Βιβλιογραφία

- Curtis, J., 1844. *Agromyza violae* (the pansy fly). *Gardeners Chron.* **20**: 244-245.
- Lyon, J.P., Tabone, E., Geria, A.M., Onillion, J.C., Martinez, M., 1989. Sur la répartition des différentes espèces de mineuses dans les cultures protégées en France. Integrated pest management in protected vegetable crops. *Proceedings of the CEC/IOBC Group Meeting/Cabrils*, 27-29 May 1987: 87-89.
- Martinez, M., 1993. Liste des espèces de *Liriomyza* d'importance agronomique, leurs synonymes et leurs régions biogéographiques. Colloque sur les mouches mineuses des plantes cultivées. *CIRAD-CA*, Montpellier, 24-26 Mars 1993: 1-5.
- Michelakis, S., 1983. The whitefly problem in Crete-Greece. The first experiments with *Encarsia formosa* in the plastic houses of the island. *Bull. SROP* **6(3)**: 15-24.
- Nucifora, A., Michelakis, S., 1984. Progress in the development of integrated control of vegetable crops in the Mediterranean area. *CEC/IOBC/EPPO Int. Joint Conf. On Integrated Crop Protection*, Brussels, 1984: 9-11.
- Parrella, M.P., 1987. Biology of *Liriomyza*. *Ann. Rev. Entomol.*, **32**: 201-224.

- Parrella, M.P., Allen, W.W., Morishita, P., 1981. Leafminer species causes California mum growers new problems. *Calif. Agric.* **35 (9,10)**: 28-30.
- Ροδιτάκης, Ν., 1993. *Liriomyza huidobrensis*. Πρώτη καταγραφή στην Κρήτη και την Ελλάδα. *Ενημερωτικό Δελτίο* No **13**. Ινστιτούτο Φυτοπροστασίας Ηρακλείου.
- Roditakis, N., Roditakis, E.N., 1994. Effect of neemseed extract (Neemark) on south american leafminer *Liriomyza huidobrensis* (Blanch.) (Diptera: Agromyzidae). *Bull. IOBC/WPRS* **17 (2)**: 206-209.
- Spencer, K.A., 1965. The species-host relationship in the Agromyzidae (Diptera) as an aid to taxonomy. *Proceedings 12th Int. Congr. Entomol.* London, 1964 **1**: 101-102
- Spencer, K.A., 1973. Agromyzidae (Diptera) of economic importance. *Junk. The Hague*: 418 pp.
- Spencer, K.A., 1981. A revisionary study of the leaf-mining flies (Agromyzidae) of California. *Univ. Cal. Spec. Publ.* No **3273** - 489pp.
- Souliotis, C., Grosomanidi, P., Süss, L., 1998. Contribution to the knowledge of Agromyzidae (Diptera) in the cultivated vegetables of Greece. *Boll. Zool. agr. Bach.*, Ser. II, **30(1)**: 117-123.
- Süss, L., 1985. Comportamento biologico di *Liriomyza trifolii* (Burg.) (Diptera, Agromyzidae) in serra e in pieno campo. *Notiz. Malattie Piante* **106**: 73-80.

Agromyzidae (Diptera) of economic importance on vegetable crops and ornamental plants of Greece

C. SOULIOTIS

Laboratory of Agricultural Entomology,
Department of Entomology and Agricultural Zoology,
Benaki Phytopathological Institute, 8, Delta Street, GR-145 61 Kifissia, Athens

SUMMARY

Five harmful leaf-miners attacking cultivated vegetables and ornamentals in fields as well as in greenhouses, have been recorded in Greece. In the genus *Liriomyza* Mik belong the species *Liriomyza huidobrensis*, *L. bryoniae*, *L. strigata* and *L. trifolii*, while in the genus *Chromatomyia* Hardy belong the species *C. horticola*.

Among them, *L. huidobrensis* is the most wide-spread, with higher populations than all the others, attacking the largest number of host plants. *L. bryoniae* and *L. strigata* were found in lower populations and in fewer hosts than the previous species. *L. trifolii* was observed in Southern Greece and Crete attacking only a few cultivated plants. Finally, *C. horticola* was found in small number of hosts in Attica, Boeotia, Magnesia and Arta.

ΣΥΜΒΟΛΗ

Στη μελέτη των πεντατομιδών *Eurygaster austriaca* και *Eurygaster maura* L. (*Pentatomoidea-Scutelleridae*) εχθρών του σίτου καθώς και των ωοφάγων ενδοπαράσιτων τους *Trissolcus grandis* Thoms. και *Trissolcus simoni* Mayr (*Proctotrupoidea - Scelionidae*) στη Μακεδονία.

I.A. MENTZELOS

Δρ Εντομολόγος τ. Καθηγητής ΤΕΙ-Θ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στη χώρα μας ενδημούν μόνο δυο είδη Πεντατομιδών του γένους *Eurygaster* Lap., το *E. austriaca* Schrk. και το *E. maura* L., τα οποία ζημιώνουν τον σίτο στη Βόρεια Ελλάδα και στη Θεσσαλία.

Τα ακμαία των ειδών αυτών διαχειμάζουν και διαθερίζουν στους ορεινούς όγκους γύρω από τις πεδιάδες (Χορτιάτη - Χολομώντα) με τα θηλυκά αγονιμοποίητα. Η επιδρομή στους αγρούς αρχίζει τον Μάρτιο (9-11°C) και διαρκεί μέχρι τον Απρίλιο, με πυκνότητα πληθυσμού 2-3 έντομα/m² σιταγρού. Μετά την σύζευξη και όταν η μέση θερμοκρασία είναι γύρω στους 15°C αρχίζει η ωοτοκία, με μέγιστο τον Μάιο (22°C), η οποία λήγει το δεύτερο δεκαήμερο του Ιουνίου. Κάθε θηλυκό του *E. austriaca* γεννά 69,6±9,70 αυγά. Η επώαση διαρκεί από 3,2 ημέρες σε θερμοκρασία 37,5° C έως 20 μέρες σε θερμοκρασία 17,5° C. Οι νύμφες όλων των ηλικιών, εκτός της 1ης, και τα ακμαία, μυζούν τα φυτά και τους κόκκους του σίτου, μαλακούς και σκληρούς και εισάγουν πρωτεολυτικά ένζυμα, τα οποία μειώνουν την αροτοποιητική αξία του παραγομένου αλεύρου. Τα πρώτα ακμαία της γενεάς του έτους παρατηρούνται στις αρχές του Ιουνίου.

Στα ακμαία των Πεντατομιδών βρέθηκαν να παρασιτούν Δίπτερα της Οικογενείας *Phasiidae*, το *Clytiomyia helluo* F. και το *Phasia* spp.

Στα αυγά τους παρασιτούν ενδοφάγα Υμενόπτερα παράσιτα της Οικογενείας *Scelionidae* και *Encyrtidae*. Τα είδη των παρασίτων που βρέθηκαν στη Χώρα μας, είναι: *Trissolcus grandis* Thoms., *T. simoni* Mayr, *T. rufiventris* Mayr, *T. basalis* Woll., *Telenomus chloropus* Thoms., *Ooencyrtus telenomicida* Vass. και *O.* spp.. Από τα παραπάνω ωοφάγα ενδοπαράσιτα το *T. grandis* και το *T. simoni* παρουσιάζουν πολύ μεγάλο ενδιαφέρον από απόψεως φυσικής βιολογικής καταπολέμησης των Πεντατομιδών με ποσοστό παρασιτισμού 82% περίπου.

Τα ακμαία των παρασίτων αυτών διαχειμάζουν στους ορεινούς όγκους μαζί με τους Πεντατομίδες με τα θηλυκά γονιμοποιημένα. Κατεβαίνουν στους σιταγρούς όταν η θερμοκρασία είναι γύρω στους 12° C, πριν αρχίσει η ωοτοκία των Πεντατομιδών. Ο βιολογικός κύκλος του θηλυκού του *T. grandis* συμπληρώνεται σε 27 ημέρες σε θερμοκρασία 18,5° C και σε 8,7 ημ. σε θερμοκρασία 29,5° C, με Σ.Υ. 55-85%. Την ίδια μέρα της εξόδου τους τα θηλυκά ακμαία ωοτοκούν και συμπληρώνουν τέσσερις γενεές στα αυγά των παραπάνω Πεντατομιδών και τις υπόλοιπες δέκα στα αυγά άλλων Ετεροπτέρων.

Από την έρευνα αυτή επιβεβαιώθηκε ότι στη δράση των παρασίτων των αυγών και των ακμαίων των Πεντατομιδών οφείλεται η διατήρηση στους σιταγρούς του πληθυσμού των Πεντατομιδών σε χαμηλά επίπεδα 2-3 έντομα/m².

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η καλλιέργεια του σίτου εξακολουθεί να αποτελεί βασικό κλάδο της γεωργίας της χώρας μας με συμμετοχή 33% στη καλλιεργούμενη έκταση και 23% στην αγροτική παραγωγή.

Είδη εντόμων του γένους *Eurygaster* Lap. και *Aelia* F. των Πεντατομιδών (*Heteroptera-Pentatomoidea*) προσβάλλουν τον σιτόκοκκο στους σιταγρούς και τις αποθήκες, προκαλώντας ποιοτικές ζημιές στην παραγωγή. Τα έντομα αυτά με τα νύμφατά τους εισάγουν στο σιτόκοκκο πρωτεολυτικά ένζυμα, τα οποία μειώνουν την αροτοποιητική αξία των παραγομένων αλεύρων (Nuorteva 1954, Μεντζέλος 1964, Βαλταδώρος και Μεντζέλος 1965, Hanford 1967, Lazarou et al. 1969).

Οι εμπειρογνώμονες στην τεχνολογία του σίτου διαπίστωσαν ότι η υποβάθμιση της ποιότητας του παραγομένου σίτου στη χώρα μας, οφείλεται σε μεγάλο ποσοστό στις προσβολές του σιτόκοκκου από τους Πεντατομίδες (Soenen et al. 1964).

Από τα είδη των Πεντατομιδών, που ενδημούν στη Μακεδονία, δύο είδη του γένους *Eurygaster* Lap. έχουν γεωργοοικονομική σημασία, το *E. austriaca* Schrk. και το *E. maura* L. (Μεντζέλος 1964 και 1965, Remaudiere 1964). Ο πληθυσμός των ειδών αυτών στις περισσότερες σιτοπαραγωγικές περιοχές στη χώρα μας διατηρείται σε χαμηλά επίπεδα (2-3 έντομα/m² σιταγρού). Αυτό οφείλεται στην υπάρχουσα βιολογική ισορροπία του οικοσυστήματος του σίτου, στην οποία συμβάλλουν ιδιαίτερα τα Υμενόπτερα ωοφάγα ενδοπαράσιτα των αυγών των Πεντατομιδών και τα Δίπτερα πράσινα των ακαμίων τους (Μεντζέλος 1964 και 1965, Remaudiere 1964, Donskoff 1966, Γιαμβριάς 1967).

Ο σημαντικός ρόλος που παίζουν οι Πεντατομίδες στην ποιότητα του παραγομένου σίτου και τα παράσιτά τους στη φυσική βιολογική καταπολέμησή τους, μας ώθησαν στη μελέτη της βιοοικολογίας, της μορφολογίας και της συστηματικής τόσο των Πεντατομιδών όσο και των Υμενοπτέρων παρασίτων τους, που βρέθηκαν στη χώρα μας. Σκοπός της έρευνας αυτής, που χρηματοδοτήθηκε από τον F.A.O., ήταν να γνωρίσουμε την υπάρχουσα κατάσταση και με βάση τα πορίσματα, να γίνουν προτάσεις και να ληφθούν μέτρα αντιμετώπισης του μεγάλου αυτού προβλήματος της σιτοκαλλιέργειας.

Η εργασία αυτή χωρίζεται σε δύο μέρη. Το πρώτο αφορά τους Πεντατομίδες και το δεύτερο τα παράσιτά τους. Λόγω έλλειψης χώρου θα αναφερθούν τα αποτελέσματα και μερικά συμπεράσματα από τη μεγάλη αυτή έρευνα.

Τέλος ευχαριστούμε όλους όσους συνέβαλαν στην έρευνα αυτή.

Μέρος Πρώτο Κεφάλαιο Α'

Γενική ανασκόπηση των Πεντατομιδών ως εχθρών του σίτου και προκαλούμενες ζημιές.

Α. Γενική ανασκόπηση των Πεντατομιδών ως εχθρών του σίτου.

Σε πολλές χώρες της Ευρώπης, Ασίας και Αφρικής οι Πεντατομίδες είναι από τους σοβαρότερους εχθρούς των σιτηρών (Vassiliev 1913, Talhouk 1961, Lazarou et al. 1969) και ιδιαίτερα τα είδη του γένους *Eurygaster* Lap. και *Aelia* F..

Στη χώρα μας, πέραν από τις ποιοτικές ζημιές, παρουσιάστηκαν, κατά καιρούς, εμφανείς εξάρσεις του πληθυσμού τους και διαπιστώθηκαν ποσοτικές ζημιές στη σιτοκαλλιέργεια της Άρτας, του Μεσολογγίου, των Λουσιικών και της Κωπαΐδας (Ισαακίδης 1934 και 1935, Πελεκάσης 1951, Βαλαδώρος 1963, Μεντζέλος 1964 και 1965, Γιαμβριάς 1967, Μπουρντώνας και συν. 1966, 1968 και 1970).

Στη Μακεδονία, εκτός του γνωστού είδους *Eurygaster maura* L., βρέθηκε και το *E. austriaca* Schrk., στην ίδια περίπτωση πυκνότητα πληθυσμού με το προηγούμενο είδος (Μεντζέλος 1964).

Το μέσο ποσοστό επί τοις % προσβολής σίτου από Πεντατομίδες, κατά νομούς, που διαπιστώθηκε κατά την εξέταση δειγμάτων παραγωγής 1963-64, παρουσιάζεται πάνω στο χάρτη της χώρας.

Β. Προκαλούμενες ζημιές στο σίτο από Πεντατομίδες.

Τα παραπάνω έντομα βυθίζουν τα στοματικά τους μόρια σε μαλακούς και σκληρούς φυτικούς ιστούς και εκχέουν σάλιο, το οποίο περιέχει πρωτεολυτικά ένζυμα εξωπεπτιδάση και ενδοπεπτιδάση, για να κάνουν το περιεχόμενο τους κατάλληλο για μύζηση. Με τα νύγματα τους προκαλούν ζημιές στο καλάμι, στους στάχτες και στον σιτόκοκκο. Όταν η πυκνότητα του πληθυσμού των Πεντατομιδών διατηρείται σε χαμηλά επίπεδα (2-3 έντομα/m² σιταγρού) οι ζημιές περιορίζονται σε ποιοτικές, οι οποίες εμφανίζονται αργότερα, κατά την αρτοποίηση του σιταλεύρου, από τη δράση των παραπάνω ενζύμων, που παραμένουν στο σιτόκοκκο. Τα ένζυμα αυτά διασπούν τους δεσμούς του πρωτεϊνικού μορίου, μειώνοντας τις ρεολογικές ιδιότητες, με συνέπεια την πτώση της ποιότητας του άρτου (Βαλαδώρος 1963). Προσβολή 1% των κόκκων, μπορεί να προκαλέσει ποιοτική βλάβη 80 μονάδων *Brabender* (U. B.) (Βαλαδώρος και Μεντζέλος, 1965). Αυτό το ποσοστό προκαλούν Πεντατομίδες με πυκνότητα 2-3 έντομα/m² σιταγρού και πυκνότητα στάχτων 200/m² (Lazarov et al. 1969).

Έχουν πολλούς ξενιστές-φυτά των οικογενειών *Compositae*, *Papilionaceae*, *Solanaceae*, *Labiatae* αυτοφυή ή καλλιεργούμενα, που παίζουν το ρόλο του υδροδότη.

Κεφάλαιο Β!

Συστηματική, μορφολογία, βιοοικολογία των *E. austriaca* Schrk. και *E. maura* L. (*Pentatomoidea* - *Scutelleridae*)

Α.Συστηματική

Ο προσδιορισμός των ειδών που βρέθηκαν στη χώρα μας, βασίσθηκε κυρίως στη μορφολογία των γεννητικών οργάνων και ιδιαίτερα του γεννητικού σπλισμού του αρσενικού (*Genitalia*) και της σπερματοθήκης (*Spermatheka*) του θηλυκού.

Τα είδη των Πεντατομιδών είναι: το *E. austriaca* Schrk. και το *E. maura* L. του γένους *Eurygaster* Laporte (1832) και έχουν κατά τον Vojdani (1954), το με *E. austriaca* Schrk. (1776) δέκα συνώνυμα, το δε *E. maura* L. (1718) εννέα συνώνυμα.

Η θέση των ανευρεθέντων ειδών στη συστηματική είναι η ακόλουθη:

Τάξη	: <i>Heteroptera</i>
Υπόταξη	: <i>Gymnocerata</i>
Υπεροικογένεια	: <i>Pentatomoidea</i>
Οικογένεια	: <i>Scutelleridae</i>



Εικ. 4. Μέσον ποσοστόν επί % προσβολής σίτου υπό Πεντατομιδών, κατά Νομούς παραγωγής 1963 και 1964.

Γένος	: <i>Eurygaster Laporte (1832)</i>
Είδος	: <i>Eurygaster austriaca Schrk.</i>
	: <i>Eurygaster maura L.</i>

B. Μορφολογία (συνοπτικά)

Τα αυγά τους έχουν χρώμα πράσινο, σχήμα υποσφαιρικό, μήκος 1,18 και πλάτος 10,8 mm, με εμφανείς τους μικροπυληκούς πόρους στον επάνω πόλο σαν στεφάνι.

Οι νυμφικές ηλικίες είναι πέντε, έχουν διάφορα χρώματα, κεραίες με τέσσερα άρθρα και ταρσούς με δύο άρθρα.

Τα ακμαία τους μοιάζουν στο μέγεθος (11 έως 13,5 mm), στο χρωματισμό, από γαιώδες έως καφέ - μαύρο και διαφέρουν στο επιστόμιο της κεφαλής, που καλύπτεται το άκρον του τελείου από τους πλάγιους λοβούς στο *E. austriaca*, ενώ στο *E. maura* είναι ελεύθερο. Επίσης, διαφέρουν στο γεννητικό σπλισμό του αρσενικού, που στο *E. austriaca* αποτελείται από οκτώ κέρατα, τέσσερα σε κάθε πλευρά, τα οποία εκφύονται από το ενδόσωμα του πέους, ενώ στο *E. maura* αποτελείται από δύο τοξοειδή κέρατα, ένα σε κάθε πλευρά.

Γ. Βιολογία- Οικολογία

1. Θέσεις διαχείμασης και διαθερισμού των ακμαίων του *E. austriaca* Schrk. και *E. maura L.*, εποχή επιδρομής τους στους αγρούς.

Μετά την εξέταση περιοχών στα υψώματα του όρους Χορτιάτη και Χολομώντος και με την καθοδήγησή μας, στα βουνά του νομού Λάρισας, διαπιστώθηκε ότι τα ακμαία των παραπάνω Πεντατομιδών διαχειμάζουν και διαθερίζουν στους ορεινούς όγκους γύρω από τις πεδιάδες σε υψόμετρο μεγαλύτερο των 600 μ.. Τα θηλυκά δεν είναι γονιμοποιημένα. Η μετανάστευσή από τους σιταγρούς προς τους τόπους διαχείμασης αρχίζει από την εποχή θερισμού του σίτου. Με τα δεδομένα αυτά συμφωνούν οι Arnoldi 1943 και Vodjani 1954.

Από τα μέσα Μαρτίου όταν η θερμοκρασία της πεδινής περιοχής κυμαίνεται μεταξύ 9 και 11° C αρχίζει η επιδρομή των ακμαίων προς τους σιταγρούς και συνεχίζεται μέχρι τα τέλη Απριλίου, με τελική πυκνότητα πληθυσμού 2-3 έντομα/m². Παρόμοια αναφέρουν Lazarov et al. 1969, Shumakov και Vinogradova 1958.

2. Χρόνος έναρξης και λήξης ωοτοκίας, αριθμός εναποτιθεμένων αυγών και χρονική διάρκεια επώασης αυτών.

Η αναπαραγωγή (γεννητική) διάπαυση των θηλυκών ακμαίων τελειώνει το Δεκέμβριο και η ενεργοποίηση των ωοθηκών αρχίζει από τον Μάρτιο σε θερμοκρασία γύρω στους 11° C.. Η ωρίμανση των αυγών μέσα στους επτά ωοφόρους σωλήνες των ακροτρόφων ωοθηκών των Πεντατομιδών που μελετήσαμε είναι σχεδόν ταυτόχρονη και η ωοτοκία αρχίζει από τον Απρίλιο όταν η θερμοκρασία βρίσκεται γύρω στους 15° C και λήγει το 2^ο δεκάημερο του Ιουνίου, με μέγιστη εναπόθεση των αυγών μέσα στο Μάιο (22-24° C) (Σ.Υ. από 55 έως 70%). Συμφωνούν Tischler 1938, Alexandrov 1947 και Grigorov 1959).

Ο μέσος αριθμός εναποτιθεμένων αυγών από το θηλυκό ακμαίο ανέρχεται σε 69,6±9,7 αυγά. Αυτά εναποτίθενται σε σωρούς των 12-14 αυγών και του μεν *E. austriaca* σε δύο εφαιπόμενες σειρές (7+7), του δε *E. maura* σε τρεις σειρές (5+5+4).

Κατά την επώαση του αυγού, το έμβryo εξελίσσεται και περνά από έξι στάδια, ορατά εξωτερικά δια στερεοσκοπικού μικροσκοπίου. Η μέση χρονική επώαση

των αυγών τους στο ύπαιθρο κυμαίνεται από 20,5 ημέρες τον Απρίλιο μέχρι 6.0 ημέρες το Ιούνιο (11,7° C έως 26,5° C). Πλησιάζουν τα δεδομένα Melenotti 1933, Aufhammer and Hofmann 1936, Bullmann and Feber 1958.

3. Χρονική διάρκεια εξέλιξης από αυγό έως ακμαίο του *E. austriaca* Schrk. και *E. maura L.*

Τα ακμαία της γενιάς του έτους παρατηρήθηκαν στις αρχές Ιουνίου και η χρονική διάρκεια από αυγό έως ακμαίο βαίνει ελαττούμενη από τον Απρίλιο μέχρι τον Ιούνιο από 55,5 έως 41,5 ημέρες. Η πυκνότητα του πληθυσμού των παραπάνω ειδών κατά την εποχή που αρχίζει ο θερισμός κυμαίνεται μεταξύ 4 και 15 εντόμων/m² σιταγρού και το μεγαλύτερο ποσοστό του πληθυσμού βρίσκεται στο στάδιο νύμφης V ηλικίας. Έντομα προερχόμενα από ωοθεσίες μετά τις 14 Μαΐου δεν μπορούν να προκαλέσουν σοβαρές ζημιές στο σιτόκοκκο.

Η εφαρμογή των αποτελεσματικών εντομοκτόνων του πειράματός μας, πρέπει να γίνεται μετά από μελέτη της περιοχής, είναι δε προτιμότερο να εφαρμόζονται καλλιεργητικά μέτρα και ιδιαίτερα η επίσπευση του θερισμού.

Μέρος Δεύτερο

Κεφάλαιο ΑΙ

Συστηματική μορφολογία και βιοοικολογία του *Trissolcus grandis* Thoms. και παρατηρήσεις επί της βιοοικολογίας του *Trissolcus simoni* Mayr στη Μακεδονία.

Η απόκτηση δεδομένων έρευνας για τα ωοφάγα ενδοπαράσιτα των αυγών των Πεντατομιδών και ιδιαίτερα των ειδών του γένους *Eurygaster* έχει μεγάλη σημασία για τη χώρα μας, γιατί στα παράσιτα αυτά οφείλεται κυρίως η φυσική βιολογική καταπολέμηση των παραπάνω Πεντατομιδών. Η δράση αυτή των παρασίτων διατηρεί τους Πεντατομίδες σε χαμηλά επίπεδα πυκνότητας πληθυσμού, ώστε να προκαλούνται ποιοτικές ζημιές στις περισσότερες σιτοπαραγωγικές περιοχές της χώρας μας.

A. Συστηματική

Το γένος *Trissolcus* συστήθηκε το πρώτον το έτος 1893 από τον Αμερικανό εντομολόγο Ashmead με βάση τον τύπο-είδος *Telenomus brochymenae* Ashmead. Μετά τις αναθεωρήσεις και ταξινομήσεις των διαφόρων ειδών (Masner 1965, και άλλοι), σήμερα η Ταξινόμηση είναι η ακόλουθη:

Γένος	: <i>Trissolcus</i>	Ashmead	1893
Συν.	: <i>Asolcus</i>	Nakagawa	1900
	: <i>Aphanurus</i>	Kieffer	1917
	: <i>Microphanurus</i>	Kieffer	1926

Η εξέλιξη της ονοματολογίας του *Trissolcus grandis* Thomson (Delucchi 1961, Victorov 1964, Kozlov 1968) παρουσιάζει από το 1861 εικοσιένα συνώνυμα και του *Trissolcus simoni* Mayr από το 1897 δώδεκα συνώνυμα. Η συστηματική θέση αυτών σήμερα είναι η ακόλουθη:

Τάξη	: <i>Hymenoptera</i>
Υπόταξη	: <i>Aprocrita</i>
Υπεροικογένεια	: <i>Proctotrupoidea</i>

Οικογένεια	: <i>Scelionidae</i>		
Γένος	: <i>Trissolcus</i>	<i>Ashmead</i>	1893
Είδος	: <i>Trissolcus</i>	<i>grandis</i>	<i>Thomson</i>
	: <i>Trissolcus</i>	<i>Simoni</i>	<i>Mayr</i>

B. Μορφολογία (συνοπτικά)

1. *Trissolcus grandis* Thomson

Το θηλυκό ακμαίο έχει μήκος σώματος 1,2 mm, χρωματισμό μαύρο και κεραίες με 11 άρθρα. Το αρσενικό μοιάζει με το θηλυκό, έχει μήκος 0,9 έως 1,2 mm και ο γεννητικός του σπλισμός φέρει δύο παράμερα σχήματος ημισελήνοειδούς που το καθένα είναι εφοδιασμένο με τρία αγκάθια.

Το αυγό, μήκους 167 μ., έχει σχήμα έλλειψης και φέρει μίσχο μήκους 141 μ..

Οι προνυμφικές ηλικίες είναι τρεις και η αναπτυγμένη προνύμφη της τρίτης ηλικίας έχει μήκος 1,2 έως 1,3 mm. Η νύμφη έχει μήκος 1,14 mm.

Παρόμοια είναι και η μορφολογία του *T. simoni* M., αλλά κάθε παράμερο φέρει 4 αγκάθια.

Γ. Βιολογία -Οικολογία

1. Θέσεις διαχειμάνωσης των ακμαίων του *T. grandis* Thoms., εποχή έναρξης μετανάστευσης στους σιταγρούς και εξακρίβωση γονιμοποίησης ή μη των θηλέων ακμαίων.

Μετά το θερισμό των σιτηρών, μέρος του πληθυσμού των ακμαίων του παρασίτου καταφεύγει στη γύρω των σιταγρών βλάστηση, ο δε υπόλοιπος πληθυσμός μεταναστεύει στο όρος Χορτιάτη εκεί που διαχειμάζουν οι Πεντατομίδες. Μετά τον Σεπτέμβριο και κατά τη διάρκεια του χειμώνα δεν ανευρέθηκαν ακμαία στην πεδινή περιοχή για τέσσερα συνεχή χρόνια.

Από τη βιολογική δοκιμή, που έγινε, την εξέταση των ωοθηκών και των ωοτοκίων των Πεντατομιδών διαπιστώθηκε ότι τα θηλυκά του παραπάνω παρασίτου διαχειμάζουν γονιμοποιημένα με τις σπερματοθήκες γεμάτες σπερματοζωάρια και τις σακκόμορφες ωοθήκες (*dierioistico*) γεμάτες αυγά έτοιμα για εναπόθεση.

Τα ακμαία του παρασίτου αρχίζουν να μεταναστεύουν στους σιταγρούς κατά τα τέλη Μαρτίου, αρχές Απριλίου, προ της έναρξης της ωοτοκίας των Πεντατομιδών με Μ.Η.Θ^α γύρω στους 12° C (συμφωνούν Alexadron 1947, Vodjdani 1954).

2. Εντομοπαρασιτική ειδίκευση και γεωγραφική εξάπλωση του *T. grandis* Thoms.

Από βιβλιογραφικά δεδομένα (De Bach 1965, Kozlön 1968) τα είδη της οικογένειας των *Scelionidae* είναι μικρών διαστάσεων και είναι παράσιτα των αυγών εντόμων διαφόρων Τάξεων και κυρίως Λεπιδοπτερών, Ημιπτερών, Ορθοπτερών, Διπτερών, καθώς και Αραχνιδιών.

Το *Trissolcus grandis* Thoms. βρέθηκε από τον γράφοντα για πρώτη φορά στη χώρα μας την άνοιξη του 1964 στους σιταγρούς των νομών Θεσσαλονίκης και Χαλκιδικής, μαζί με άλλα συγγενή είδη, ως ενδοπαρασίτο των αυγών των Πεντατομιδών, των δέκα ειδών που είχαμε προσδιορίσει (Μεντζέλος 1964 και 1965). Ο προσδιορισμός έγινε από τον Γάλλο εντομολόγο Remaudière G. του Institut Pasteur, το καλοκαίρι του 1964.

3. Αριθμός γενεών του *T. grandis* Thoms. στα αυγά των Πεντατομιδών, χρονική διάρκεια γενεάς και βιολογικού κύκλου στο ύπαιθρο.

Το παράσιτο *T. grandis*, από τα μέσα Απριλίου μέχρι τα τέλη Ιουνίου,

μπορεί να συμπληρώσει τέσσερις (4) γενεές στα αυγά των Πεντατομιδών *E. austriaca* και *maura* και στη συνέχεια άλλες οκτώ (8) γενεές στα αυγά των άλλων ξενιστών του. Η χρονική διάρκεια της γενεάς βαίνει ελαττούμενη από 22,8 ° και 24,5 ° ημ. (Μ.Θ^α 18,2° C) στις 9,5 ° και 10,5 ° ημέρες (Μ.Θ^α 26,4° C). Τα ακμαία του παρασίτου ωοτοκούν την ίδια ημέρα της εξόδου τους και ο βιολογικός τους κύκλος βαίνει ελαττούμενος από 25 ° και 27 ° ημέρες (Μ.Θ^α 15,4° C) στις 10,7 ° και 11,3 ° ημέρες (Μ.Θ^α 15,4° C). (Συμφωνούν Zomogodi 1959, Talhour 1961, Kochetova 1966).

4. Διακύμανση ποσοστού παρασιτισμού των αυγών των Πεντατομιδών *E. austriaca* και *E. maura* από το σύνολο των ωοφάγων ενδοπαρασιτών τους και ανάλυση του συμπλέγματος των ανευρεθέντων παρασιτών στη χώρα μας.

Το ποσοστό παρασιτισμού των αυγών των Πεντατομιδών, που μελετήσαμε, από το σύνολο των ωοφάγων ενδοπαρασιτών, βαίνει αυξανόμενο από τον Απρίλιο μέχρι τον Ιούνιο και μπορεί να φθάσει το 99% στο τέλος της ωοτοκίας των Πεντατομιδών.

Μετά την αναθεώρηση της Υποοικογένειας των *Telenominae* (Kozlön 1968) τα ωοφάγα ενδοπαρασίτα των αυγών των Πεντατομιδών στις διάφορες χώρες ανέρχονται σε 21 είδη, από τα οποία 19 ανήκουν στο γένος *Trissolcus* *Ashmead* και 2 στο γένος *Telenomus* *Haliday*. Από τα είδη του γένους *Ooencyrtus* (*Encyrtidae*) έχουν προσδιοριστεί 12 είδη, ως παράσιτα, 1^{ου} και 2^{ου} βαθμού στα αυγά των Πεντατομιδών.

Η συμβολή καθενός από τα ανευρεθέντα είδη παρασιτών στον παρασιτισμό των αυγών των Πεντατομιδών που μελετήσαμε σε 296 ωοτοκίες έχει την παρακάτω εικόνα.

α) Ωοτοκίες παρασιτισμένες από ένα μόνο είδος (αμιγής παρασιτισμός)

<i>Trissolcus simoni</i>	165	ωοτοκίες ήτοι	55,7	%
<i>Trissolcus grandis</i>	60	□ □	20,2	%
<i>Trissolcus rufiventris</i>	1	□ □	0,34	%
<i>Trissolcus basalis</i>	1	□ □	0,34	%
<i>Telenomus chloropus</i>	18	□ □	6,0	%
<i>Ooencyrtus telenomicida</i>	3	□ □	1,0	%
Σύνολο	248	ωοτοκίες ήτοι	83,58	%

β) Ωοτοκίες παρασιτισμένες από δύο είδη (μικτός παρασιτισμός)

<i>T. grandis</i> + <i>T. simoni</i>	15	ωοτοκίες ήτοι	5,0	%
<i>T. grandis</i> + <i>T. chloropus</i>	6	□ □	2,0	%
<i>T. simoni</i> + <i>T. chloropus</i>	9	□ □	3,0	%
<i>T. grandis</i> + <i>O. telenomicida</i>	2	□ □	0,67	%
<i>T. simoni</i> + <i>O. telenomicida</i>	8	□ □	2,70	%
<i>T. chloropus</i> + <i>O. sp.</i>	1	□ □	0,34	%
Σύνολο	41	ωοτοκίες ήτοι	13,71	%

γ) Ωοτοκίες παρασιτισμένες από τρία είδη (μικτός παρασιτισμός)

<i>T. grandis</i> + <i>T. simoni</i> + <i>T. chloropus</i>	4	ωοτοκίες ήτοι	1,3	%
<i>T. grandis</i> + <i>T. chloropus</i> + <i>O. telenomicida</i>	1	□ □	0,34	%
<i>T. simoni</i> + <i>T. chloropus</i> + <i>O. telenomicida</i>	2	□ □	0,67	%
Σύνολο	7	ωοτοκίες ήτοι	2,31	%

Από τα είδη των γενών *Trissolcus* και *Telenomus*, που βρέθηκαν, παρουσιάζουν ενδιαφέρον τα είδη *T. simoni* Mayr και *T. grandis* Thoms., τόσο από απόψεως ποσοστού παρασιτισμού όσο και πληθυσμιακού δυναμικού. Τα υπόλοιπα είδη παρασίτων βρίσκονται σε μικρά ποσοστά. Τα είδη του γένους *Ooencyrtus*, άλλοτε συμπεριφέρονται ως παράσιτα 2^{ου} βαθμού και άλλοτε ως 1^{ου} βαθμού και εναποθέτουν τα αυγά τους σε μη παρασιτισμένα αυγά των Πεντατομιδών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ALEXANDROV, N., 1947. *Eurygaster integriceps* Put. à Varamine et ses parasites. Ent. Phytopath. Appl. 5: 29 - 41.
2. ARNOLDI, K. V., 1943. On the conditions and Phases of the Spring Transition of *Eurygaster integriceps* to active Life as observed in South-Western Uzbekistan. C.R.Acad. Sci. U.R.S.S. (N.S.) 40 (1) : 35 - 37, Moscow. (R.A.E., A, 33:159, 1945).
3. AUFHAMMER, G., and HOFMANN, C., 1936. Wanzenschaden an Getreide (Injury to Cereals by Bugs). Prakt. Pflanzengb. 14 (9) : 253 - 265. (R. A. E., A. 25 : 210, 1937).
4. AYOYANTIS, A. J., KORTZAS, C. B., et PELEKASSIS, E. D., 1951. Rapport sommaire, sur les insectes et autres animaux nuisibles observés en Grèce en 1950. Αηη. Inst. Phytopath. Benaki, 5 : 15 - 17.
5. BALACHOWSKY, A. S., et REMAUDIÈRE, G., 1962. Rapport d'Activité du Centre d'Information et de Documentation du Sunn Pest. pp. 1-8. Inst. Pasteur, Paris.
6. ΒΑΛΤΑΔΩΡΟΣ, Α., 1963. Επί περιπτώσεων προσβολής Έλληνικού σίτου υπό Pentatomidae. Γεωπονικά, τεύχη 112 - 113 : 1 - 8.
7. ΒΑΛΤΑΔΩΡΟΣ, Α., και ΜΕΝΤΖΕΛΟΣ, Ι., 1965. Σχέσεις μεταξύ ποσοστού προσβολής σίτου υπό Pentatomidae και μεγέθους της προκαλουμένης εις αυτόν ποιοτικής βλάβης. Ετήσιον Δελτίον Σταθμού Γεωργ. Ερευν. Προστ. Φυτών Θεσσαλονίκης 3 : 75 - 78.
8. BULLMANN, O., and FABER, W., 1958. Studien zum Getreidewunrenproblem (studies on the cereal - bug problem). Pflanzenschutzberichte 20 pt. pp. 33 - 160.. (R.A.E., A, 48:157, 1960).
9. ΓΙΑΜΒΡΙΑΣ, Χ., 1967.. Παρατηρήσεις τινές επί των Pentatomidae των σιτηρών καί του παρασιτισμού των κατά το έτος 1965. τών Χρον. Μπεννακείου Φυτοπαθ. Ινστ., (N. Σ.) 8 : 71 - 80.
10. DE BACH, P., 1965. Biological Control of Insect Pat and Weeds. Rem. Publ. Corp., 152 - 156, N. Y.
11. DELUCCHI, V. L., 1961. Le complexe des *Asolcus Nakagaxwa* (*Microphanurus* Kieffer) 11. (Hymenoptera, Proctotrupeoidea), parasites oophages de punaises des cereales au Maroc et au Moyen Orient. Cah. Rech. Agr. (Rabat) (14) : 41 - 67.
12. DELUCCHI, V. L., et VOEGELÈ, J., 1961. *Asolcus ghorfii* n. sp. (Hymenoptera, Proc- totrupeoidea), parasite oophage des punaises des

- cereales au Maroc. Cah. Rech. Agr. (Rabat) (14) : 37 - 39.
13. DELUCCHI, V. L., 1963. L'identite de l'espèce *Asolcus simoni* Mayr (1879) (Hymenoptera, Proctotrupoidea) parasite oophage des punaises des cereales. Rev. Path. Vég. Ent. Agr. Fr., XLII. (1) : 13 - 14.
 14. DONSKOFF, M., 1966. La Lutte Contre Les Punaises de Céréales. Rappoert au Gouvernement de la Grèce. F.A.O. η° 2192, Rome.
 15. DUPUIS, C., 1948. Notes à propos des Eurygaster (Hemipt. Pentatomoidea, Fam. Scuteleridae). Systématique - Biologie - Parasites. L'Entomologiste, 4 (5 - 6) : 202 - 205.
 16. GRIGOROV, S. P., 1959. Investigation on the bionomics of Pentatomids of general Eurygaster Lap. and Aelia F. in Bulgaria and their control. Nauch. Trud. agron. Fak. selsk. Inst. Dimitrov (Sofia) 6 : 339 - 363.
 17. HANFORD, J., 1967. Cereal Chemistry, 44 (5) : 499 - 511.
 18. ΙΣΑΑΚΙΔΗΣ, Κ. Α., 1944. Οι εμφανίσεις των επιβλαβών εις την Γεωργίαν εντόμων το 1943. Πρακτικά της Ακαδημίας Αθηνών, συνεδρία της 10ης Φεβρουαρίου 1944.
 19. JOURDAN, M. L., 1935. *Clytiomyia helluo* F. parasite d'*Eurygaster austriaca* Schr. (Dipt. Tachinidae). Rev. Franc. Ent. (Paris) 2 : 83 - 85. (R.A.E., A, 23 : 702, 1935).
 20. KOZLOV, M. A., 1968. The Telenominae (Hymenoptera, Scelionidae) of the Caucasus egg parasites of the noxious Pentatomidae (*Eurygaster integriceps* Put.) and of other cereal bugs. Trudy vses. ent. Obshch. 52 : 188 - 223. (Leningrad).
 21. LAZAROV, A., et al., 1969. Wheat Bugs in Bulgaria and their control. Acad. Agr. Scien. Inst. Plant. Prot. Kostinbrqđ, Sofia. 1 - 147.
 22. MALENOTTI, E., 1933. Gontro le cimici del frumento. Italia agricola, IXX, (5) : 541- 580. Roma. (R.A.E., Δ XXI : 433, 1933).
 23. MEYER, N. F., 1940. Parasites hatched in USSR in 1938 - 1939 out of the Eggs of the Corn - hug *Eurygaster integriceps* Osch. (In Russian.) Bull. Plant. Prot. (Leningrad) ni 3 : 79 - 82. (R.A.E., A, 30 : 240, 1942).
 24. ΜΕΝΤΖΕΛΟΣ, Ι., 1964. Μελέτη προσδιορισμού ειδών Pentatomidae έχθρών του σίτου και παρασίτων αυτών. Ι. 'Ετήσιον Δελτίον Σταθ. Γεωργ. Ερευν. Προστ. Φυτών Θεσσαλονίκης, 2 : 67 - 71.
 25. ΜΕΝΤΖΕΛΟΣ, Ι., 1965. Μελέτη προσδιορισμού και βιοοικολογίας των Pentatomidae έχθρών του σίτου και των παρασίτων αυτών ΙΙ. 'Ετήσιον

- Δελτίον Σταθ. Γεωργ. Ερευν. Προστ. Φυτών Θεσσαλονίκης, 3 : 66 - 73.
26. ΜΠΟΥΝΤΩΝΑΣ, Γ., ΒΑΛΤΑΔΩΡΟΣ, Α., και ΠΑΤΤΑΚΟΥ, Β., 1970. Ποιοτική Κατάσταση της Ελληνικής Σιτοπαραγωγής Εσοδείας 1969. Δελτίον αριθ. 41 του 'Ινστιτούτου Σιτηρών Θεσσαλονίκης.
 27. ΝΟΥΡΤΕΒΑ, Ρ., 1954. Studies on the salivary enzymes of some bugs. Suomen Hynoteiatieteellinen Aikakaukirja 20, 3.
 28. ΠΑΠΑΝΔΡΕΟΥ, Σ., 1954. Ειδική Γεωργία. Αθήναι.
 29. ΠΕΛΕΚΑΣΣΙΣ, Ε. Δ., 1951. Application de poudre de D.D.T. contre *Eurygaster maurus* (L.) et *Aelia rostrata* Boh. dans la plaine de Copais en 1949. Ann. Inst. Phytopath. Benakion 5 (1) : 50 - 51. Athene.
 30. ΠΕΛΕΚΑΣΗΣ, Ε. Δ., και συνεργάται, 1960. Συνοπτική Έκθεση επί των κυριωτέρων επιβλαβών εντόμων και άλλων ζώων παρατηρηθέντων εν Ελλάδι κατά τα έτη 1958 - 1959. Χρον. Μπενακείου Φυτοπαθ. Ινστ. Αθήναι.
 31. REMAUDIÉRE, G., 1961. Le sunn Pest au Moyen Orient. Recherches et Realisations Accomplies en 1960 - 61. F.A.O., Serv. Inf. Docum. Sunn. Pest. Inst. Pasteur, Paris.
 32. REMAUDIÉRE, G., 1964. Les Pentatomides des Céréales en Grèce. F.A.O., Se v. Inf. Docum. Sunn Pest. Inst. Pasteur. Paris.
 33. SHUMAKOV, E. M., and VINOGRADOVA, N. M., 1958. The ecology of *E. integriceps*, Put. (In Russian). Trud. vsesyuz. Inst. Zashch. Rast. (Stavropol) 19 - 71. (R.A.E., A, 48 : 344, 1960).
 34. SOENEN, M., PELSSENKE, R., and BOLLING, H., 1964. Προβλήματα ποιότητας του Ελληνικού σίτου, αλεύρου και άρτου. Μελέτη ενεργηθείσα τή εντολή τής Ελληνικής Κυβερνήσεως.
 35. TALHOUK, A. S., 1961. Biological control of sunn pest through its eggparasite, *Asolcus (Microphanurus) semistriatus* Nees. Amer. Univ. Beirut. Fac. Agric.
 36. TALHOUK, A. S., 1969. Insects and Mites Injurious to Crops in Middle Eastern Countries. Mon. Ang. Ent. Verlag Pau! Parey. 21 : 85 - 89, Hamburg und Berlin.
 37. TISCHLER W., 1937. Untersuchungen über Wanzen an Getreide (Investigations on Bugs on Cereales). Arb. Physiol. Angew. Ent. Berl. 4 (3) : 193 - 231. (R.A.E., A, 26 : 51. 1938).
 38. TISCHLER W., 1938. Zur Oekologie der wichtigsten in Deutschland an Getreide schadlichen Pentatomiden. I. (The Ecology of the most

- important of the Pentatomids infesting Cereales in Germany). Z. Morph. Okol. Tiere 34 (3) : 317 - 366 (R.A. E., A, 27 : 63, 1939).
39. TOKAREWA, R. R., 1942. A new Method for determining Whether Grain has been attacked by Pentatomids (In Russian) Müllerei u. Elevatorwitsch. 1940 n^o 10: 9-10. (Abstr. in Zbl, Bakt.) (R.A.E., A, 31:37, 1943).
40. VASSILIEV, I. V., 1913. Eurygaster integriceps Put., and nex methods of fighting it by the aid of its parasites. (Russ.). Entomological of the Scientific Committee. Ministry of Agric. St. Petersburg. (R.A.E., A, 1 : 447, 1913).
41. VICTOROV, G. A., 1964. The food specialisation of the egg parasites of the noxious Pentatomid (Eurygaster integriceps Put.) and its significance for the diagnostics of species of genus Asolcus Nakagawa (Microphanurus Kieffer) (Hymenoptera, Scelionidae) Zool. Zh. 43 pp. 7, pp.1011 - 1025, Moscow. (R.A.E., A, 54 : 189, 1966).
42. VICTOROV, G. A., 1966. Dipteran and Hymenopteran larvae parasitizing nymphs and adults of the little tortoise bug (Eurygaster integriceps Put.) 3001. J Tom. XLV (2) : 220 - 227. Moscow.
43. VICTOROV, G. A., 1968. The influence of the population density uppn the sex ratio in Trissolcus grandis Thoms. (Hymenoptera, Scelionidae). 300 A. J Tom. XLVII (7) : 1035 - 1039. Moscow.
44. VODIDANI, S., 1954. Contribution à l'etude des punaises des céréales et en articu- lier d' Eurygaster integriceps Put. (Hemiptera, Pentatomidae, Scutellerinae). Ann. Epiphyt. 5 (2) : 105 - 160. Paris
45. VOEGELÉ, J., 1964. Asolcus bennisi n. sp. (Hymenoptera, Proctotrupoidea) parasite oophage de Graphosoma lineata L. (Het. Pentatomidae). Entomophaga 9 (1) : 119 - 122.
46. ZOMORRODI, A., 1959. La lutte biologique contre la punaise du blé Eurygaster integriceps Put. par Microphanurus semistriatus Nees en Iran. Rev. Path. Vég. Ent. agric. 38 : 167 - 174.
47. ZOMORRODI, A., 1962. Experiments and observations on the biological control of Eurygaster integriceps Put. (In Persian). Ent. Phyt. appl. ni 20 : 16 - 23.

Contribution
to the study of Pentatomids *Eurygaster austriaca* and *Eurygaster maura* L.
(*Pentatomoidea-Scutelleriadae*) enemies of the wheat and the egg eaters
parasites *Trissolcus grandis* Thoms. and *Trissolcus simoni* Mayr
(*Proctotrupoidea - Scelionidae*)
in Macedonia.

IOANNIS A. MENTZELOS
 Dr of Entomology

Summary

Two species of the genus *Eurygaster* Lap. *E. austriaca* Shrk. and *E. maura* L., live in Greece and both of them cause damages to the wheat. The specie *E. integriceps* Put. has not been found yet.

The adults of these species are during winter and summer up to the mountains around the flats of Chortiati and Cholomoda. Their invasion to the wheat fields' start late in March (9-11°C) or early in April and the density of their population is 2-3 insects/m² per wheat field.

Dipteral of the family *Phasiidae*, the *Clytiomyia helluo* and *Phasia* spp. are the parasites of the adults of *Pentatomids*.

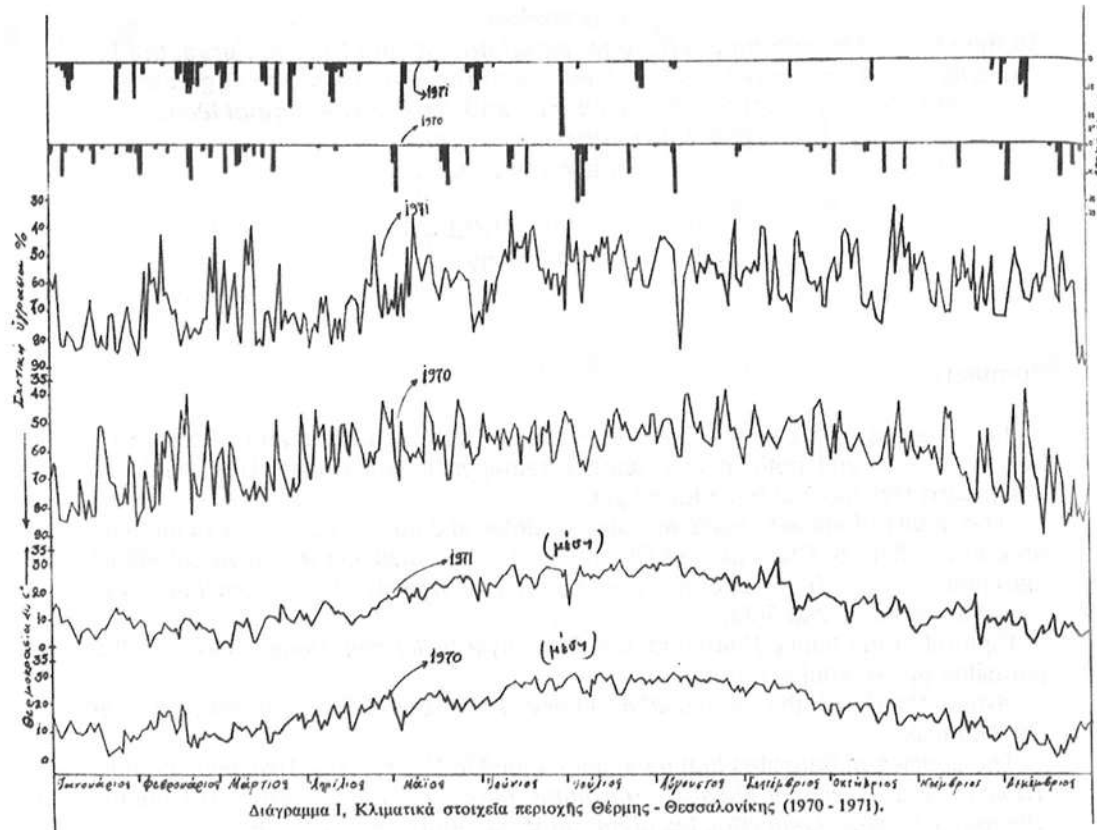
Hymenoptera of the *Scelionidae* family are the parasites of the eggs of *Pentatomids*.

The species of parasites that have been found in Greece are: *Trissolcus grandis* Thoms., and *T. simoni* Mayr, *T. rufiventris* Mayr, *T. basalis* Woll, *Telenomus chloropus* Thoms., *Oencyrtus telenomicida* Vass. and *Oencyrtus* spp..

Important role to the biological control of *Pentatomids* play the egg parasites *T. grandis* and *T. simoni* and their parasitic percentage is 82%.

The adults of those parasites live during winter on the mountains together with *Pentatomids* and the female adults of the parasites are fecundated. They invade the wheat fields (12°C) prior to the *Pentatomids* eggs lay.

The low level population (2-3 insects/m²) of *Pentatomids* species in the wheat fields totally depends on the activation of Egg eater Hymenoptera that are the parasites of *Pentatomids*' eggs and on Dipteran parasites which are the parasites of *Pentatomids*' adults. Usually *Pentatomids* causes only quality damages due the existing biological balance to the wheat fields.



Μη-παραμετρική ταξινόμηση των αφίδων βασισόμενη σε μορφολογικά χαρακτηριστικά

Η. Ζιντζάρας, Ι.Τ. Μαργαριτόπουλος και Ι.Α. Τσιτσιπής

Εργαστήριο Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας,
Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής και Ζωϊκής Παραγωγής,
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Πεδίον Αρεως, 38 334 Βόλος

Η ταξινόμηση αφίδων στους κλώνους τους και ο διαχωρισμός τους με βάση τους αντίστοιχους ξενιστές τους, βασίζεται σε μορφολογικά χαρακτηριστικά και ερευνάται με κοινές μεθόδους πολλαπλών μεταβλητών, όπως η γραμμική ανάλυση διαφοροποίησης του Fisher (LDF) και η ανάλυση κανονικών μεταβλητών (CVA), αντίστοιχα. Η LDF κατανέμει μία αφίδα σε έναν κλώνο βασισμένη στις μετρούμενες μεταβλητές έτσι ώστε μία συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας να μεγιστοποιείται. Η CVA δίνει τις τεταγμένες δύο διαστάσεων των κλώνων βασισμένη πάλι στα μορφολογικές μεταβλητές των αφίδων. Η CVA εξετάζει τον διαχωρισμό μεταξύ ομάδων (κλώνων) αφίδων. Η εφαρμογή μίας νέας μεθόδου ταξινόμησης προτείνεται για την ταξινόμηση αφίδων βασισμένη σε μορφολογικές μεταβλητές που έχουν μετρηθεί. Η εκτέλεση της μεθόδου έγινε χρησιμοποιώντας C++ και το πρόγραμμα λειτουργεί σε Windows 95/NT. Το δένδρο ταξινόμησης είναι μια μη-παραμετρική μέθοδος ταξινόμησης. Η μέθοδος έχει το σχήμα ενός δένδρου με ενδιάμεσα και τελικά κλαδιά. Χρησιμοποιώντας τις μεταβλητές για την κάθε αφίδα, κάθε διαίρεση ενός κλάδου παράγει κλαδιά που είναι καθαρότερα από το προγενέστερο. Το μέγεθος του δένδρου καθορίζεται από την βελτίωση στο ποσοστό των μη-ταξινομημένων αφίδων (AMR) μετά από κάθε διαίρεση. Αυτή η προσέγγιση κάνει την κατασκευή ενός δένδρου απλή, και συνεπώς γρηγορότερη από τη μέθοδο της ελαχιστοποίησης μίας συνάρτησης κόστους-πολυπλοκότητας. Η μέθοδος έχει το πλεονέκτημα ότι ερευνά τη δομή των δεδομένων σε κάθε στάδιο ανάπτυξης του δένδρου. Η εφαρμογή της δενδρικής μεθόδου έχει καταναίμει επιτυχώς τις αφίδες στους κλώνους τους και την ίδια στιγμή με το ίδιο δένδρο διαφοροποίησε τις αφίδες που προέρχονται από διαφορετικούς ξενιστές.

Η χρήση της λατινικής γλώσσας στη διδασκαλία και την έρευνα

Π.Χ. ΧΑΡΙΖΑΝΗΣ¹ ΚΑΙ Ν.Κ. ΤΡΕΜΟΥΛΗΣ²

¹Εργαστήριο Σηροτροφίας και Μελισσοκομίας,
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά Οδός 75, 1 18 55 Αθήνα.

²Τμήμα Φιλολογίας, Φιλοσοφική Σχολή,
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Πανεπιστημιούπολη, Ζωγράφου

Περίληψη

Η επιστημονική ονομασία των ζώων ακολουθεί ορισμένους κανόνες που είναι καταγραμμένοι στο Διεθνή Κώδικα Ζωολογικής Ονοματολογίας. Όπως είναι γνωστό τα επιστημονικά ονόματα γράφονται στη λατινική γλώσσα και τα περισσότερα ονόματα προέρχονται από ελληνικές ή λατινικές λέξεις που συνήθως αναφέρονται σε κάποια χαρακτηριστικά του ζώου. Η χρήση λατινικών όρων στην ονοματολογία έχει βοηθήσει πολύ στην επικοινωνία των επιστημόνων, αλλά έχει όμως δημιουργήσει και προβλήματα.

Οι Έλληνες λατινιστές έχουν καθιερώσει ένα συγκεκριμένο τρόπο ανάγνωσης και προφοράς των λατινικών όρων ο οποίος στηρίζεται στους γραμματικούς κανόνες της λατινικής γλώσσας και στο φθογγολογικό σύστημα της ελληνικής. Η παρουσίαση βασικών κανόνων γραμματικής, προφοράς και τονισμού θα βοηθήσει τους Έλληνες επιστήμονες.

Η σημασία της ταξινόμησης των οργανισμών

Υπάρχουν περίπου μισό εκατομμύριο είδη φυτών και πάνω από ένα εκατομμύριο είδη ζώων που έχουν ταξινομηθεί και ονομασθεί και υπολογίζεται ότι υπάρχουν ακόμη 3 έως 10 εκατομμύρια ζωντανών οργανισμών που δεν έχουν ακόμη περιγραφεί και ονομασθεί (Mayr, 1969). Η συστηματική ονοματολογία και ταξινόμηση των οργανισμών είναι διεθνής και σκοπό έχει τη χορήγηση ονόματος σε κάθε έναν από αυτόν που να είναι μοναδικό. Η ακρίβεια στη χορήγηση του ονόματος είναι υψηλής σημασίας (Simson, 1961). Η καθιέρωση κοινής ονοματολογίας από τους επιστήμονες όλων των χωρών έδωσε τη δυνατότητα επικοινωνίας μεταξύ τους και επομένως την πρόοδο της επιστήμης.

Κανόνες ονοματολογίας

Οι οργανισμοί έχουν δύο τύπους ονομάτων, τα επιστημονικά και τα κοινά. Τα επιστημονικά ονόματα είναι αυτά που χρησιμοποιούνται από όλους τους επιστήμονες του κόσμου και κάθε οργανισμός έχει συγκεκριμένο όνομα σύμφωνα με το δυνάμιο σύστημα του Λινναίου (Linnaeus, 1758). Τα κοινά ονόματα είναι λιγότερο ακριβή και ένα όνομα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πολλούς οργανισμούς ή ένας οργανισμός να έχει πολλά κοινά ονόματα. Τα περισσότερα ονόματα προέρχονται από ελληνικές ή λατινικές λέξεις και συνήθως αναφέρονται σε κάποιο χαρακτηριστικό του οργανισμού ή της ομάδας.

Τα ονόματα των ομάδων μεγαλύτερα του γένους είναι λατινοποιημένα ουσιαστικά στην ονομαστική πτώση, του πληθυντικού αριθμού. Τα ονόματα στα γένη και υπογένη είναι

λατινοποιημένα ουσιαστικά στην ονομαστική πτώση του ενικού αριθμού. Τα ονόματα στα είδη και υποείδη μπορεί να είναι ουσιαστικά, επίθετα, ή μετοχές στον ενεστώτα ή αόριστο. Όπως είναι γνωστό τα επιστημονικά ονόματα του γένους, του είδους και υποείδους όταν υπάρχει, γράφονται με πλάγια γραφή ή υπογραμίζονται.

Κανόνες γραμματικής

Οι όροι της λατινικής που χρησιμοποιούνται στην Εντομολογία είναι ουσιαστικά, επίθετα και μετοχές. Για την καλύτερη χρήση των όρων αυτών κρίνεται απαραίτητη η γνώση της Τυπολογίας της λατινικής.

Η λατινική έχει πέντε κλίσεις για τα ουσιαστικά (Πίν. 1) και δύο για τα επίθετα και τις μετοχές (Πίν. 2 & 3). Για τις ανάγκες των επιστημόνων θα περιοριστούμε μόνο στις πτώσεις της ονομαστικής και γενικής ενικού και πληθυντικού αριθμού.

Πίνακας 1. Οι πέντε κλίσεις των ουσιαστικών της λατινικής γλώσσας							
κλίση	Α'	Β'	Β'	Γ'	Γ'	Δ'	Ε'
γένος	αρσενικά θηλυκά	αρσενικά θηλυκά	ουδέτερα	Αρσενικά θηλυκά	ουδέτερα	αρσενικά θηλυκά	αρσενικά θηλυκά
ενικός αριθμός							
ονομαστ.	luna	bombus	phylum	apis	genus	fructus	dies
γενική	lunae	bombi	phylī	apis	generis	fructus	diei
πληθυντικός αριθμός							
ονομαστ.	lunae	bombi	phyla	apes	genera	fructus	dies
γενική	lunarum	bomborum	phylorum	apium	generum	fructuum	dierum

Πίνακας 2. Η δεύτερη κλίση επιθέτων και μετοχών της λατινικής γλώσσας			
γένος	αρσενικό	θηλυκό	ουδέτερο
ενικός αριθμός			
ονομαστική	maculatus	maculata	maculatum
γενική	maculati	maculatae	maculati
πληθυντικός αριθμός			
ονομαστική	maculati	maculatae	maculata
γενική	maculatorum	macularum	maculatorum

Πίνακας 3. Η τρίτη κλίση επιθέτων και μετοχών της λατινικής γλώσσας			
γένος	αρσενικό	θηλυκό	ουδέτερο
ενικός αριθμός			
ονομαστική	orientalis	orientalis	orientale
γενική	orientalis	orientalis	orientalis
πληθυντικός αριθμός			
ονομαστική	Orientalis	orientales	orientalia
γενική	orientalium	orientalium	orientalium

Κανόνες προφοράς

Οι κανόνες προφοράς και τονισμού που προτείνουμε εδώ στηρίζονται σε κανόνες που ακολουθούν οι Έλληνες λατινιστές (Πίν. 4). Είναι κατανοητό ότι υπάρχουν διαφωνίες

μεταξύ των εντομολόγων όσον αφορά στην προφορά συγκεκριμένων όρων. Οι διαφορές αυτές μπορεί να οφείλονται στους εξής λόγους:

1. το φθογγολογικό σύστημα της μητρικής γλώσσας του επιστήμονα προφέρει διαφορετικά ορισμένα γράμματα ή συμπλέγματα (η Αγγλική προφέρει τη δίφθογγο *ai* ως *o* - August).

2. μια συγκεκριμένη προφορά μπορεί να καθιερωθεί ως «ορθή», ακόμη και αν αυτή είναι εσφαλμένη (ο όρος *Cydia* προφέρεται εσφαλμένα ως Σίντια ενώ το σωστό είναι Κίντια).

3. η προφορά ενός συγκεκριμένου όρου στη γλώσσα από την οποία αυτός προέρχεται, μπορεί να διαφέρει από την προφορά που θεωρείται σωστή στο ελληνικό φθογγολογικό σύστημα.

Γράμμα	Προφορά	Γράμμα	Προφορά	Γράμμα	Προφορά	Γράμμα	Προφορά
A	α	G	γκ	N	ν	T	τ
B	μπ	H	χ ελαφρό	O	ο	U	ου
C	κ	I	ι	P	π	V	β
D	ντ	(J)	(γι)	Q	κ	X	ξ
E	ε	L	λ	R	ρ	Y	ι
F	φ	M	μ	S	σ/ζ	Z	τζ

Ειδικές επισημάνσεις

Το *j* είχε πέσει σε αχρηστία αλλά χρησιμοποιείται σήμερα για να διευκολύνεται η ανάγνωση (*ius* ή *jus* = ¹ γιος (το δίκαιο), *jacobsom* = *γιακομπσόνι*).

Το *q* ακολουθείται πάντοτε από το *u* και ως συμπλεγμα *qu* προφέρεται: *κβ*.

Το *c* προφέρεται πάντοτε ως *κ*, ποτέ ως *τσ*.

Η συλλαβή *ti* προφέρεται πάντοτε ως *τι* και ποτέ ως *τσι*.

Το *s* μέσα στη λέξη ανάμεσα σε δυο φωνήεντα προφέρεται ως *ζ* (*rosa* = *ρόζα*, αλλά *Apis* = *άπισ* & *Sabulodes* = *σαμπουλόντες*). Το διπλό *s* προφέρεται *σ* (*Glossina* = *γκλοσίνια*).

Δίφθογγοι: *ae* = *ε* (αντιστοιχεί στην *αι* της ελληνικής), *au* = *αου*, *eu* = *εου*, *oe* προφέρεται όπως η γαλλική δίφθογγο *eu* (κάτι μεταξύ *ο* και *ε*)

Συμπλέγματα: *th* = *θ*, *ph* = *φ*, *ch* = *χ*, *qu* = *κβ*

Κανόνες τονισμού

1. Όλες οι δισύλλαβες λέξεις τονίζονται στην παραλήγουσα.

2. Οι πολυσύλλαβες λέξεις τονίζονται ανάλογα με την ποσότητα της παραλήγουσάς τους:

α') στην παραλήγουσα, εάν αυτή είναι «φύσει» ή «θέσει» μακρά.

β') στην προπαραλήγουσα, εάν η παραλήγουσα είναι «φύσει» βραχεία.

Επισημάνσεις για την ποσότητα των συλλαβών.

¹ Το σύμβολο = (ίσον) εδώ σημαίνει «προφέρεται».

1. «φύσει» βραχεία συλλαβή είναι αυτή που περιέχει βραχύ φωνήεν με την προϋπόθεση ότι βρίσκεται εμπρός από άλλο φωνήεν ή εμπρός από απλό σύμφωνο (όχι διπλό σύμφωνο ή συμπλεγμα συμφώνων).

2. «φύσει» μακρά συλλαβή είναι αυτή που περιέχει μακρό φωνήεν, ή δίφθογγο.

3. «θέσει» μακρά συλλαβή είναι αυτή που περιέχει μεν βραχύ φωνήεν αλλά βρίσκεται εμπρός από διπλό σύμφωνο (*x*, *z*), ή εμπρός από συμπλεγμα δύο ή τριών συμφώνων.

Ειδικές επισημάνσεις

Οι δίφθογοι της λατινικής είναι πάντοτε μακρές.

Δυστυχώς όλα τα φωνήεντα της λατινικής είναι δίχρονα (άλλοτε είναι βραχεία και άλλοτε μακρά) και επομένως για την αναγνώρισή τους είναι απαραίτητη η γνώση της ορθογραφίας κάθε συγκεκριμένης λέξης.

Για τους όρους που προέρχονται από την ελληνική μπορούμε να πούμε τα εξής: το φωνήεν *e* σε έναν λατινικό όρο είναι μακρό, εάν στην ελληνική λέξη ήταν *ήτα* (*ληστής* > *Cryptolestes* = *κρυπτολέστες* γιατί το *e* είναι μακρό). Αντίθετα είναι βραχύ αν στην ελληνική ήταν *έψιλον* (*μέρος* > *Heteromera* = *χετερόμερα*, το *e* είναι βραχύ). Το φωνήεν *o* είναι μακρό, εάν στην ελληνική ρίζα ήταν *ωμέγα* (*σώμα* > *Calosoma* = *καλοζόμα* γιατί το *o* είναι μακρό). Αντίθετα είναι βραχύ, εάν στην ελληνική ήταν *όμικρον* (*στόμα* > *Melanostoma* = *μελανόστομα*, το *o* είναι βραχύ).

Πίνακας 5. Οι τυπικότερες καταλήξεις λατινικών όρων με παραδείγματα, τονισμό και αιτιολογία του τονισμού.

κατάληξη	παραδειγμα	τονισμός	Αιτιολογία
-ale	Hylobale	χυλομπάλε	a παραλήγουσας "φύσει" μακρό
-ales	Cales	κάλες	a παραλήγουσας "φύσει" μακρό
-alia	Adalia	αντάλια	i "φύσει" βραχύ
-alis	vantalıs	βαντάλις	a παραλήγουσας "φύσει" μακρό
-alium	genitalium	γκενιτάλιουμ	i παραλήγουσας "φύσει" βραχύ
-ana	Agalliana	αγκαλιάννα	a παραλήγουσας "φύσει" μακρό
-anea	Achaearanea	αχεράνεα	e παραλήγουσας "φύσει" βραχύ
-anum	americanum	αμερικάνουμ	a παραλήγουσας "φύσει" μακρό
-anus	americanus	αμερικάνους	a παραλήγουσας "φύσει" μακρό
-aris	Hommaris	χομάρις	a παραλήγουσας "φύσει" μακρό
-ata ²	crispata	κρισπάτα	a παραλήγουσας "φύσει" μακρό
-ata	Echinodermata	εχινοντέρματα	a παραλήγουσας "φύσει" βραχύ
-atum	granatum	γκρανάτουμ	a παραλήγουσας "φύσει" μακρό
-atus	angulatus	ανγκουλάτους	a παραλήγουσας "φύσει" μακρό
-eus	membranaceus	μεμπρανάκεους	e παραλήγουσας "φύσει" βραχύ
-ica	formica	φόρμικα	i παραλήγουσας "φύσει" βραχύ
-icus	domesticus	ντομεστικός	i παραλήγουσας "φύσει" βραχύ

² Οι όροι που λήγουν σε *-atus*, *-ata*, *-atum* και προέρχονται από μετοχές παθητικού παρακειμένου της λατινικής έχουν το *-a*- της παραλήγουσας μακρό και *άρα* τονίζονται σε αυτήν. Αντίθετα, όροι που λήγουν σε *-ata* και προέρχονται από ελληνικά ουσιαστικά που λήγουν σε *-ata*, τονίζονται στην προπαραλήγουσα γιατί η παραλήγουσα *-a*- είναι βραχεία.

-idae	Apidae	απίντε	ι παραλήγουσας "φύσει" μακρό
-ides	Acanthoscelides	ακανθοσκελίντες	ι παραλήγουσας "φύσει" μακρό
-idus	Desmidus	ντεζμίντους	ι παραλήγουσας "φύσει" βραχύ
-ilis	amabilis	αμάμπιλις	ι παραλήγουσας "φύσει" βραχύ
-inae	Acanthociisinae	ακανθοκιζίνε	ι παραλήγουσας "φύσει" μακρό
-ini	Amphipsylini	αμφιψιλίνι	ι παραλήγουσας "φύσει" μακρό
-inus	argentinus	αργκεντίνους	ι παραλήγουσας "φύσει" μακρό
-odes	Sabulodes	σαμπουλόντες	ο "φύσει" μακρό
-oidea	Acaroidea	ακαρίντεα	ε "φύσει" βραχύ
-orum	vaporarium	βαποραρίορουμ	ο παραλήγουσας "φύσει" μακρό
-osis	Haplodiplosis	(χ)απλοντιπλόζις	ο παραλήγουσας "φύσει" μακρό
-otes	Agriotes	αγκριότες	ο "φύσει" μακρό
-ula	longula	λόνγκουλα	υ παραλήγουσας "φύσει" βραχύ
-ulus	Acerentulus	ακερέντουλος	υ παραλήγουσας "φύσει" βραχύ
-ura	Protura	προτούρα	υ "φύσει" μακρό

Πίνακας 6. Χαρακτηριστικοί όροι και η προφορά τους

όρος	προφορά
Acanthoscelides	ακανθοσκελίντες
Aphis gossypii	άφισ γκοσσίπι
Bacillus thuringiensis	μπακίλους θουρινγκιένσις
Bactrocera oleae	μπακτρόκερα όλεε
Chaetonema	χετονέμα
Cheyletidae	χεϊλετίντε
Cicadellidae (Jassidae)	κικαντελίντε (γιασίντε)
Coccinella	κοκινέλα
Coccinellidae	κοκινελίντε
cucujidae	κουκουγίντε
Cydia pomonella	κίντια πομονέλα
E. maura	ε. μάουρα
Ephestia kuhniella	εφέστια κου(χ)νιέλα
Eurygaster austriaca	εουριγκάστερ αουστριάκα
Euseius	εουσέγιους
F. occidentalis	φ. οκιντεντάλις
Gelechiidae	γκελεχίντε
Harmonia oxyridis	(χ)αρμόνια οξιρίντις
Hippodamia convergens	(χ)ιποντάμια κονβέργκενς
Hyponomeutidae	(χ)ιπονομεουτίντε
Macrolophus pygmaeus	μακρολόφος πιγκμέους
meloidogyne	μελοϊντογκίνε
Myzus persicae	μίζους πέρσικε
Phylocnistis citrella	φιλοκνίστις κιτρέλα
Thaumetopoea	θαουμετοπέ*α (ε γαλλικό)
Tortricidae	τορτρικίντε
Trialeurodes	τριαλευρόντες
Unaspis euonymi	ουνάσις ευονίμι

Βιβλιογραφία

Κακριδής, Θ. 1937. Γραμματική της Λατινικής Γλώσσας. Εκδόσεις Εστία, Αθήνα. 288 σελ.

Linnaeus, C. 1758. Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Editio decima, reformata, Tom. I. Laurentii Salvii, Holmiae. 824 pp.

Mayr, E. 1969. Principles of Systematic Zoology. New York, MacGraw-Hill. Xi + 428 pp.

Μπατζάκης, Β. Δ. 1968. Εισαγωγή εις την Ζωολογικήν Ονοματολογία. Αθήνα. 147 σελ.

Simson, G. G. 1961. Principles of Animal Taxonomy. Columbia University Press, New York. 247 pp.

Stoll, N. R., R. P. Dollfus, J. Forest, N. D. Riley, C. W. Sabrosky, C. W. Write and R. V. Melville (Editorial Committee) 1964. International Code of Zoological Nomenclature Adopted by the XV International Congress of Zoology. London: International Trust for Zoological Nomenclature. xx + 176 pp.

Σκάσσης, Ε. Ιστορική Γραμματική της Λατινικής Γλώσσας. Τόμοι Α και Β. Αθήνα. 480 + 520 σελ.

Τζάρτζανος, Α. 1975. Γραμματική της Λατινικής Γλώσσας. Εκδόσεις ΟΕΔΒ, Αθήνα. 200 σελ.

The Use of Latin Language in Teaching and Research

P.C.HARIZANIS AND N.K.TREMOULIS

Laboratory of Sericulture and Apiculture
Agricultural University of Athens
Iera Odos 75, 118 55 Athens, Greece

ABSTRACT

The scientific naming of animals follows certain rules, which are outlined in the International Code of Zoological Nomenclature. Scientific names are latinized. Most names are derived from Latin or Greek words and usually refer to some characteristic of the animal or grouped name. Scientific names are essential for communication between scientists.

There are some rules of grammar and pronunciation for Latin language that must be followed by a teacher who teaches biology or a researcher who will try to communicate with other colleagues especially in meetings and congresses.

Συμβολή στη γενετική πληθυσμών της αφίδας *Myzus persicae*

Ι.Τ. Μαργαριτόπουλος¹, Κ. Ζητούδη¹, Ζ. Μαμούρης²
και Ι.Α. Τσιτσιπής¹

¹Εργαστήριο Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας,
Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής και Ζωικής Παραγωγής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας,
Πεδίον Αρεως, 383 34 Βόλος

²Εργαστήριο Βιολογίας - Χημείας, Γενικό Τμήμα, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας,
Πεδίον Αρεως, 383 34 Βόλος

Με την μέθοδο της RAPD-PCR μελετήθηκε η γενετική παραλλακτικότητα σε 104 κλώνους της αφίδας *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae) που συλλέχθηκαν από διάφορα φυτά ξενιστές και περιοχές της Ελλάδας. Χρησιμοποιήθηκαν 10 δεκαμερείς τυχαίοι οδηγοί (random primers). Με κανέναν οδηγό δεν βρέθηκε διαγνωστική ζώνη που να διακρίνει τους διαφορετικούς πληθυσμούς. Ωστόσο η ανάλυση των δεδομένων ανέδειξε γενετική απόσταση μεταξύ των πληθυσμών που αποτελούνται κυρίως από ολοκυκλικούς ή ανολοκυκλικούς (ανολοκυκλικοί, ανδροκυκλικοί, ενδιάμεσοι) κλώνους. Επιπρόσθετα, οι ανολοκυκλικοί κλώνοι παρουσίασαν υψηλότερο επίπεδο εκτιμώμενης ετεροζυγωτίας από τους αντίστοιχους ανολοκυκλικούς. Η παρατηρούμενη γενετική παραλλακτικότητα μπορεί επίσης να αποδοθεί στο διαφορετικό χρώμα των εξεταζόμενων κλώνων, καθώς σχεδόν όλοι οι ολοκυκλικοί κλώνοι ήταν πράσινου χρώματος, ενώ οι περισσότεροι ανολοκυκλικοί κόκκινου. Επίσης οι αφίδες που συλλέχθηκαν σε περιοχές που δεν καλλιεργείται καπνός από ροδακινιά και πιπεριά, ειδικότερα αυτές από τη ροδακινιά, παρουσίασαν γενετική διαφοροποίηση από τους κλώνους που συλλέχθηκαν από καπνό.

Επίσης μελετήθηκε με τη μέθοδο της σωματομετρίας η φαινοτυπική παραλλακτικότητα σε 97 κλώνους που συλλέχθηκαν από καπνό από διάφορες περιοχές της Ελλάδας. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων δεν έδειξε συσχέτιση μεταξύ βιολογικού κύκλου και φαινοτυπικής απόστασης. Οι κλώνοι που συλλέχθηκαν από τη Στερεά Ελλάδα, ειδικότερα αυτοί από την Αμφίκλεια, παρουσίασαν φαινοτυπική απόσταση από τους κλώνους που συλλέχθηκαν από την Κεντρική και Βόρεια Ελλάδα.

Ωφέλιμα ακάρεα σε αποικίες του *Unaspis euonymi* (Homoptera: Diaspididae)

Μ. ΣΑΒΒΟΠΟΥΛΟΥ-ΣΟΥΛΤΑΝΗ¹, Γ. Θ. ΠΑΠΑΔΟΥΛΗΣ², Ο. Π. ΚΑΛΤΣΑ¹,
Σ. Σ. ΑΝΔΡΕΑΔΗΣ¹ ΚΑΙ Π. Γ. ΜΥΛΩΝΑΣ¹

¹Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Ζωολογίας και Παρασιτολογίας, Τμήμα Γεωπονίας, Σχολή Γεωτεχνικών Επιστημών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης 540 06 Θεσσαλονίκη
²Εργαστήριο Γεωργικής Ζωολογίας και Εντομολογίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εξετάστηκαν στο εργαστήριο βλαστοί και φύλλα καλλωπιστικών θάμνων του γένους *Euonymus* που ήταν προσβεβλημένα από το κοκκοειδές *Unaspis euonymi* (Homoptera: Diaspididae). Κάτω από τα ασπίδια του *U. euonymi* και γύρω από αυτά παρατηρήθηκαν ωφέλιμα ακάρεα, τα οποία συλλέχθηκαν και εγκλειστήκαν σε μικροσκοπικά παρασκευάσματα. Από αυτά προσδιορίστηκαν τα ακόλουθα είδη *Cheletogenes ornatus* (Canestrini and Fanzago) (Prostigmata: Cheyletidae), *Mediolata* sp. (Prostigmata: Stigmaeidae), *Lorryia ferula* Baker (Prostigmata: Tydeidae), *Typhlodromus foenilis* Oudemans (Mesostigmata: Phytoseiidae) *Hemisarcoptes* sp. (Astigmata: Hemisarcoptidae), και *Thyreophagus entomophagus* (Laboulbène) (Astigmata: Acaridae). Από τα παραπάνω είδη το *Thyreophagus entomophagus* αναφέρεται για πρώτη φορά στην Ελλάδα. Ορισμένα από τα προαναφερθέντα είδη χρησιμοποιούνται για βιολογική καταπολέμηση άλλων ειδών Diaspididae και θα ήταν χρήσιμο να αξιολογηθούν και ως φυσικοί εχθροί του *U. euonymi* με προοπτική να χρησιμοποιηθούν εναντίον του.

Εισαγωγή

Τρεις από τις τάξεις των ακάρεων (Astigmata, Mesostigmata και Prostigmata) περιλαμβάνουν είδη αρπακτικά ή παρασιτικά ειδών Diaspididae. Τα είδη αυτά που ανήκουν σε 10 οικογένειες. Υπάρχουν είδη των οποίων έχει μελετηθεί η βιολογία και έχουν αξιολογηθεί ως προς την ικανότητά τους για βιολογική καταπολέμηση ειδών Diaspididae που αποτελούν σοβαρούς εχθρούς καλλιεργούμενων φυτών, και άλλα που παρουσιάζουν μικρότερο ενδιαφέρον και είναι λιγότερο γνωστά.

Στην παρούσα εργασία αναφέρονται ακάρεα των παραπάνω τάξεων που βρέθηκαν κοντά ή κάτω από ασπίδια του κοκκοειδούς *Unaspis euonymi* Comstock (Homoptera: Diaspididae), που είναι σοβαρός εχθρός καλλωπιστικών θάμνων του γένους *Euonymus*.

Υλικά και Μέθοδοι

Από θάμνους εϋώνυμου συλλέγονταν βλαστοί μήκους 15-20cm από τρεις θέσεις (βάση, μέσο και κορυφή) ανά εβδομάδα, από Φεβρουάριο μέχρι αρχές Δεκεμβρίου 1993. Με τη βοήθεια στερεοσκοπίου εντοπιζόνταν τα ακάρεα και στη συνέχεια συλλέγονταν και εγκλειόνταν σε μικροσκοπικά παρασκευάσματα με εγκλειστικό Hoyer's. Ακολούθησε προσδιορισμός των ακάρεων στο Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, όπου και διατηρούνται τα παρασκευάσματα.

Αποτελέσματα-Συζήτηση

Τα ωφέλιμα ακάρεα που προσδιορίστηκαν είναι τα ακόλουθα:

Hemisarcoptes sp. (Astigmata: Hemisarcoptidae). Είναι μικρά ακάρεα με μαλακό σώμα. Το γένος *Hemisarcoptes* Lignieres είναι το μόνο γένος των Hemisarcoptidae που σχετίζεται με τα Diaspididae, και όλα τα γνωστά είδη του είναι υποχρεωτικά παράσιτα/αρπακτικά ειδών Diaspididae. Η βιολογία τους έχει μελετηθεί πρόσφατα (Gerson et al. 1990, Houck and O'Connor 1991). Είδη του γένους παίζουν σημαντικό ρόλο στον φυσικό περιορισμό ειδών Diaspididae βλαβερών για τα καλλιεργούμενα φυτά, στον Καναδά, την Καλιφόρνια, Δυτική και Νότια Αφρική, Μέση Ανατολή (Gerson and Schneider 1981, Laing and Knop 1983, Gerson et al. 1990). Σε όλα τα δραστήρια στάδια τα ακάρεα ψάχνουν τα κοκκοειδή-ξενιστές. Όταν βρουν ξενιστή αναπτύσσονται και ενηλικιώνονται τρεφόμενα από θηλυκά άτομα και τους απογόνους τους. Μόλις το θηλυκό από το οποίο τρέφονται πεθάνει, ψάχνουν για άλλο άτομο (Izgrayevich and Gerson 1995). Έχουν χρησιμοποιηθεί για βιολογική καταπολέμηση κοκκοειδών σε διάφορες περιοχές (Tothill 1919, Bedford 1949, Hill et al. 1993).

Είδη του γένους *Hemisarcoptes* παρουσιάζουν διμορφισμό στο βιολογικό τους κύκλο. Έχουν ένα προαιρετικό στάδιο της δευτερονύμφης (deutonymph stage ή hypopus) που παρατηρείται όταν η προνύμφη ή/και η πρωτονύμφη αναπτύσσονται υπό αντίξοες συνθήκες, κυρίως έλλειψη τροφής. Οι υπόποδες είναι τελείως διαφορετικές μορφολογικά, έχουν διαφορετικό χρώμα, δεν έχουν λειτουργικά στοματικά μόρια αλλά φέρουν όργανα προσάρτησης (ειδικούς μυζήτες) στο κοιλιακό τμήμα του οπισθοσώματος περιφερειακά της έδρας, με τη βοήθεια των οποίων προσκολλώνται σε άτομα διαφόρων ειδών της οικογένειας Coccinellidae των Κολεοπτέρων, κυρίως του γένους *Chilocorus*, που χρησιμοποιούνται ως μέσο διασποράς τους. Αν δεν υπάρχουν Κολεόπτερα μηδενίζεται ο ρόλος των υποπόδων (Houck and O'Connor 1991). Στα δείγματά μας παρατηρήθηκαν υποπόδες από Ιούλιο μέχρι και Σεπτέμβριο.

Cheletogenes ornatus (Canestrini and Fanzago) (Prostigmata: Cheyletidae) παρατηρήθηκε να τρέφεται με έρπουσες προνύμφες του *U. euonymi*, κυρίως στους παλαιότερους βλαστούς, όπου υπήρχε αφθονία θηλυκών, παρά σε νεαρούς βλαστούς, και καθόλου σε φύλλα. Ο ρόλος του σε οπωρώνες του Ισραήλ έχει μελετηθεί από τους Anidov et al. (1968), όπου εκτρεφόταν στο εργαστήριο με έρπουσες προνύμφες του *Parlatoria pergandii* (Comstock). Βρέθηκε ότι κάθε θηλυκό κατανάλωνε κατά μέσο όρο 90 έρπουσες καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του ως ενήλικου, που ήταν 43 ημέρες. Κατά τους Zaher and Soliman (1971) ενήλικα, των οποίων τα ανήλικα στάδια είχαν τραφεί με αυγά του *Parlatoria oleae* (Colvée), κατανάλωναν, τα μεν θηλυκά άτομα 170 αυγά κοκκοειδών, τα δε αρσενικά 125 αυγά, και ζούσαν 16,6 ημέρες. Διαφορές στις παραμέτρους του βιολογικού κύκλου παρατήρησε και ο Gerson (1985) σε δύο εργαστηριακές μελέτες. Γενικά το *C. ornatus* είναι ανθεκτικό είδος, ικανό να αντεπεξέρχεται αντίξοες συνθήκες και ενθαρρύνεται η προστασία του σε φυτά που υποφέρουν από είδη Diaspididae.

Typhlodromus foenilis (Oudemans) (Mesostigmata: Phytoseiidae). Τα είδη της οικογένειας Phytoseiidae είναι δραστικά αρπακτικά φυτοφάγων ειδών ακάρεων (Tetranychidae, Tenuipalpidae, Tarsonemidae, Eriophyoidea κ.α.) αλλά και εντόμων των τάξεων Thysanoptera και Homoptera, έχουν δε μελετηθεί αρκετά τα τελευταία χρόνια (Tanigoshi 1982, McMurtry 1982). Το *T. foenilis* είναι είδος κατ'έξοχήν της Παλαιαρκτικής Ζώνης, κοινό σε διάφορα δέντρα και θάμνους στην κόμη και στον κορμό. Στην Ελλάδα βρέθηκε σε πολλές περιοχές σε εσπεριδοειδή, μηλοειδή, δασικά δέντρα και θάμνους (Παπαδούλης 1993). Στην παρούσα μελέτη το *T. foenilis* παρατηρήθηκε κάτω από ασπίδια

του *U. euonymi* να τρέφεται με αυγά. Το ίδιο έχει παρατηρηθεί και από το είδος *T. baccetti* Lombardini που βρίσκεται πάντα στις αποικίες κοκκοειδών (*Carulaspis* spp. στην Τοσκάνη της Ιταλίας (Baccetti 1960). Μερικά ακόμη είδη έχουν βρεθεί και συλλεχτεί κοντά σε αποικίες Diaspididae αλλά ο ρόλος τους δεν έχει διευκρινιστεί (Baccetti 1960, Muma 1975).

Thyreophagus entomophagus (Laboulbene) (Astigmata: Acaridae). Αναπτύσσεται κάτω από νεκρά ασπίδια κοκκοειδών από τα οποία τρέφεται χωρίς να βλάπτει ουσιαστικά τα ζωντανά άτομα. Το είδος αυτό αναφέρεται για πρώτη φορά στην Ελλάδα.

Mediolata sp. (Prostigmata: Stigmaeidae), βρέθηκε ένα είδος της οικογένειας που δεν έχει ακόμη προσδιοριστεί. Υπάρχουν είδη της οικογένειας όπως το *Agistemus terminalis* (Quayle) που είναι αρπακτικό του *Unaspis yanonensis* (Kuwana) στην Ιαπωνία (Ehara 1962), και *A. floridanus* Gonzalez που έχει βρεθεί να τρέφεται με έρπουσες προνύμφες του *Aonidiella aurantii* στη Florida (Muma 1975).

Lorryia ferula Baker (Prostigmata: Tydeidae). Τα ακάρεα της οικογένειας Tydeidae έχουν μικρό μέγεθος (200-400 μ) και το σώμα τους είναι μαλακό, ασθενώς ή σχεδόν καθόλου χιτινισμένο. Απαντώνται πολύ συχνά σε πολλά ενδιαιτήματα και τα περισσότερα εξ αυτών θεωρούνται σαπροφάγα ή μυκητοφάγα αλλά υπάρχουν και μερικά με αρπακτικές ιδιότητες. Στην Ελλάδα έχουν βρεθεί περί τα 50 είδη σε διάφορα ενδιαιτήματα (Πάνου 1998). Το *Lorryia ferula* είναι ευρέως διαδεδομένο είδος και έχει αναφερθεί σε πολλές περιοχές του κόσμου σε διάφορους ξενιστές (εσπεριδοειδή, μηλοειδή, ελιά, πυρηνόκαρπα, καλλωπιστικά φυτά και θάμνους). Στην Ελλάδα έχει αναφερθεί σε εσπεριδοειδή, άμπελο, ελιά, πυρηνόκαρπα, μηλοειδή, δασικά δέντρα και θάμνους κ. α. (Πάνου 1998). Οι τροφικές του απαιτήσεις είναι άγνωστες.

Βιβλιογραφία

- Avidov, Z., D. Blumberg, and U. Gerson. 1968. *Cheletogenes ornatus* (Acarina: Cheyletidae), a predator of the chaff scale on citrus in Israel. Israel J. Entomol. 3: 77-94.
- Baccetti, B. 1960. Le cocciniglie Italiane delle Cupressaceae. Redia. 45: 23-111.
- Bedford, E. C. G. 1949. Report of the plant pathologist. pp. 11-19. In: Report of the Department of Agriculture for the year 1949. Bermuda Board of Agriculture.
- Ehara, S. 1962. Notes on some predatory mites (Phytoseiidae and Stigmaeidae). Jap. J. Appl. Entomol. Zool. 6: 53-60.
- Gerson, U. 1985. Other predacious mites and spiders. In: W. Helle and M. Sabelis (Editors), Spider and their biology, natural enemies and control. Elsevier, Amsterdam.
- Gerson, U., B. A. O'Connor, and M. A. Houck. 1990. Acari. pp. 77-99. In: Rosen, D. (Ed.) Armored scale insects: their biology, natural enemies and control. Amsterdam. Elsevier.
- Gerson, U., and R. Schneider. 1981. Laboratory and field studies on the mite *Hemisarcoptes coccophagus* Meyer (Astigmata: Hemisarcoptidae), a natural enemy of armored scale insects. Acarologia. 22: 199-208.
- Hill, M. G., D. J. Allan, R. C. Henderson, and J. G. Charles. 1993. Introduction of armored scale predators and establishment of the predatory mite *Hemisarcoptes coccophagus* (Acari: Hemisarcoptidae) on lantana scale, *Hemiberlesia lantaniae* (Homoptera: Diaspididae) in kiwifruit shelter trees in New Zealand. Bull. Ent. Res. 83: 369-376.
- Houck, M. A., and B. M. O'Connor. 1991. Ontogeny and life history of *Hemisarcoptes cooremani* (Acari: Hemisarcoptidae).
- Izraylevich, S. and U. Gerson. 1995. Spatial patterns of the parasitic mite *Hemisarcoptes coccophagus* (Astigmata: Hemisarcoptidae): host effect, density-dependence aggregation, and implications for biological control. Bull. Ent. Res. 85: 235-240.
- Izraylevich, S., U. Gerson, and O. Hasson. 1996. Numerical response of a parasitic mite: host effect and mechanism. Environ. Entomol. 25: 390-395.
- Laing, J. E. and N. F. Knop. 1983. Potential use of predacious mites other than Phytoseiidae for biological control of orchard pests. pp. 28-35. In: Hoy, M. A., G. L. Cunningham, and L. Knutson (Eds), Biological control of pests by mites. University of California Special Publication No. 3304.
- McMurtry J. A. 1982. The use of Phytoseiids for biological control: Progress and future prospects. pp. 23-48. In: M. A. Hoy (Ed.) Recent advances in knowledge of the Phytoseiidae. University of California Division of Agricultural Sciences Publication 3284.
- Muma, M. H. 1975. Mites associated with citrus in Florida. Florida Agric. Exper. Stations, Bull. 640A.
- Πάνου Ε. Ν. 1998. Συμβολή στην ταξινόμηση και μελέτη των τροφικών απαιτήσεων των Tydeidae (Acari: Prostigmata) της Ελλάδος. Διδακτορική διατριβή. Γ. Π. Α. 472 σελ.
- Παπαδόουλης Γ. Θ. 1993. Συμβολή στη μελέτη της μορφολογίας και συστηματικής των Phytoseiidae (Acari: Mesostigmata) που απαντούν στην Ελληνική χλωρίδα. Διδακτορική διατριβή. Γ. Π. Α. 462 σελ.
- Tanigoshi, L. K. 1982. Advances in knowledge of the Phytoseiidae. pp. 1-22. In: M. A. Hoy (Ed.) Recent advances in knowledge of the Phytoseiidae. University of California Division of Agricultural Sciences Publication 3284.
- Tothill, J. D. 1919. Some notes on the natural control of the oystershell scale. Bull. Ent. Res. 9: 183-196.
- Zaher, M. A., and Z. R. Soliman. 1971. Life-history of the predatory mite, *Cheletogenes ornatus* (Canestrini and Fanzago). Bull. Soc. Entomol. Egypte. 55: 85-89.

Συμβολή στη μελέτη της ελληνικής αφιδοπανίδας:
πρώτη αναφορά 33 ειδών αφίδων

Ι. Τσιτσιπής¹, Ι. Γαργαλιάνου¹, Ν. Τομαρά¹, Ε. Παναγιωτάκη¹,
Ν. Κατής², Δ. Λυκουρέσης³, Π. Χριστάκης⁴, Φ. Σταθόπουλος⁵
και Α. Αυγελής⁶

¹Εργαστήριο Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

²Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

³Εργαστήριο Γεωργικής Ζωολογίας και Εντομολογίας,

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

⁴Ινστιτούτο Οπωροκηπευτικών και Αμπέλου Πύργου

⁵Περιφερειακό Κέντρο Προστασίας Φυτών και Ποιοτικού Ελέγχου Πατρών

⁶Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Ηρακλείου

Στο πλαίσιο της μελέτης της ελληνικής αφιδοπανίδας συνεχίστηκε η παρακολούθηση της εμφάνισης και της πληθυσμιακής διακύμανσης ειδών αφίδων. Από προηγούμενες μελέτες είχε βρεθεί ότι μέχρι το 1996 ο αριθμός των γνωστών ειδών στην Ελλάδα ανερχόταν στα 393 είδη. Οι συλλήψεις των αφίδων γίνονται μέσω του ήδη εγκατεστημένου δικτύου αναρροφητικών παγίδων (τύπου Rothamsted) και κίτρινων παγίδων νερού (τύπου Moericke). Κατά το 1997 και 1998 λειτούργησαν πέντε αναρροφητικές παγίδες στις περιοχές: Βελεστίνο Μαγνησίας, Θεσσαλονίκη, Κόροιβο Ηλείας, Κωπαΐδα Βοιωτίας και Λασιθί Κρήτης. Ο έλεγχος των παγίδων γινόταν καθημερινά, εκτός από την περιοχή της Κωπαΐδας που γινόταν μία φορά την εβδομάδα. Επίσης, κατά το 1997 εγκαταστάθηκαν κίτρινες παγίδες στις περιοχές: Μαραθώνας, Βελεστίνο, Απολλωνία και Βασιλικά Θεσσαλονίκης. Κατά το 1998 εγκαταστάθηκαν κίτρινες παγίδες στις περιοχές: Νευροκόπι Δράμας και Αμαλιάδα και Σαβάλια Ηλείας. Οι κίτρινες παγίδες τοποθετήθηκαν τρεις ανά αγρό. Ο έλεγχος για τη συγκέντρωση των αφίδων γινόταν δύο φορές την εβδομάδα. Συνολικά κατά το 1997 ο μέγιστος αριθμός ειδών ήταν 191 για τις αναρροφητικές και 147 για τις κίτρινες παγίδες. Τα νέα είδη για τις αναρροφητικές ήταν 13 και για τις κίτρινες 8. Κατά το 1998 μέγιστος αριθμός ειδών ήταν 163 για τις αναρροφητικές και 85 για τις κίτρινες παγίδες. Τα νέα είδη για τις αναρροφητικές ήταν 9 και για τις κίτρινες 3. Τέλος, από τα μέχρι τώρα στοιχεία αναγνώρισης των ειδών για το α-τετράμηνο 1999 δεν προέκυψαν νέα είδη στις αναρροφητικές παγίδες. Συνολικά κατά την περίοδο 1997-1999 κατεγράφηκαν 33 είδη για πρώτη φορά στην Ελλάδα.

Χαρτογράφηση μέσω H/Y και δυναμικό μοντέλο της εξάπλωσης των αφίδων στην Ελλάδα

H. Ζιντζάρας¹, I.A. Τσιτσιπής¹ και I.P. Woiwod²

¹Εργαστήριο Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας1, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής και Ζωϊκής Παραγωγής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Πεδίον Αρεως, 38 334 Βόλος

²Department of Entomology and Nematology, IACR-Rothamsted Experimental Station, Harpenden, Herts, AL5 2JQ, UK

Η παρουσίαση και ανάλυση δεδομένων του χώρου από συλλήψεις αφίδων μπορεί να επιτευχθεί χρησιμοποιώντας στατιστική μεθοδολογία και δυναμική χαρτογράφηση με H/Y. Ένα απαραίτητο μέρος της χαρτογράφησης είναι η παρεμβολή μεταξύ δειγματοληπτικών σημείων. Η παρεμβολή αυτή μπορεί να υπολογισθεί χρησιμοποιώντας μία στατιστική προσέγγιση που βασίζεται σε έναν αλγόριθμο σταθμισμένων αποστάσεων. Σε αυτό την εργασία αναλύεται η δυναμική της εξάπλωσης των σημαντικότερων αφίδων της Ελλάδας για τα έτη 1997 και 1998 με τη χρήση χαρτογράφησης μέσω H/Y. Τα δεδομένα προέρχονται από πέντε αναρροφητικές παγίδες που βρίσκονται σε ασύμμετρα μέρη από την βόρεια έως τη νότια Ελλάδα: Θεσσαλονίκη, Βελεστίνο, Κωπαΐδα, Κόροιβος Ηλείας και Λασιθί. Οι συλλήψεις των αφίδων καταγράφονται καθημερινά και ακολουθεί η αναγνώριση τους. Επειδή οι αφίδες μετακινούνται και προκαλούν ζημιές σε περιοχές μακριά από την περιοχή της αρχικής τους προέλευσης μόνο η ταυτόχρονη ανάλυση των δειγμάτων που παίρνονται την ίδια χρονική στιγμή από τις παγίδες μπορεί να παράγει επιτυχημένες προβλέψεις και προειδοποιήσεις. Μία τέτοιου είδους ανάλυση δεδομένων από τις συλλήψεις των αναρροφητικών παγίδων μπορεί να γίνει με δυναμική χαρτογράφηση. Η δυναμική χαρτογράφηση λαμβάνει υπόψη τις συλλήψεις από όλο το δίκτυο των παγίδων και προβλέπει τη συχνότητα εμφάνισης των αφίδων στον υπόλοιπο Ελλαδικό χώρο που δεν καλύπτεται από τις παγίδες. Η παραγωγή ενός χάρτη από ασύμμετρα δεδομένα του χώρου βασίζεται σε δύο διαδικασίες: α) στην εύρεση μίας παρεμβολής έτσι ώστε να εκτιμηθεί ένα συμμετρικό πλέγμα τιμών, που καλύπτει όλη την Ελλάδα, από τα δεδομένα των παγίδων και β) στην κατασκευή ισοϋψών καμπυλών μέσω αυτού του πλέγματος έτσι ώστε να παρουσιάζονται περιοχές με την ίδια εκτιμώμενη συχνότητα. Η ανάπτυξη και εφαρμογή της μεθοδολογίας έγινε με τη χρησιμοποίηση του πακέτου H/Y Surfer. Ένα σημαντικό τμήμα της δυναμικής χαρτογράφησης είναι η εκτίμηση και η παρεμβολή των τιμών του συμμετρικού πλέγματος από δεδομένα δειγμάτων που είναι ασύμμετρα στο χώρο. Αυτή η παρεμβολή βασίζεται σε έναν αλγόριθμο σταθμισμένων αποστάσεων, όπου τα δεδομένα των δειγμάτων σταθμίζονται αντιστρόφως ανάλογα από μία εκθετική δύναμη της απόστασης από το σημείο που εκτιμάται. Υποτίθεται ότι ένα δείγμα αντιπροσωπεύει την γειτονική του περιοχή καλά αλλά η πληροφορία που παρέχει για γειτονικές περιοχές εξασθενεί ανάλογα με την απόσταση της περιοχής. Η εξασθένηση είναι ίδια προς όλες τις περιοχές. Έχουν παραχθεί χάρτες που παρουσιάζουν τη γεωγραφική εξάπλωση του συνολικού αριθμού των αφίδων και ξεχωριστά για τις πιο σημαντικές αφίδες για τα έτος 1998.

CENTAUR DATA BASE:

Πρόγραμμα H/Y για διαχείριση στοιχείων Ελληνικής αφιδοπανίδας

H. Ζιντζάρας και I.A. Τσιτσιπής

Εργαστήριο Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής και Ζωϊκής Παραγωγής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Πεδίον Αρεως, 38 334 Βόλος

Η βάση δεδομένων "CENTAUR DATA BASE" δημιουργήθηκε στα πλαίσια του ερευνητικού προγράμματος ΕΠΕΤ II 453 και περιλαμβάνει στοιχεία συλλήψεων αφίδων. Συγκεκριμένα περιλαμβάνει δεδομένα συλλήψεων αφίδων από αναρροφητικές παγίδες τύπου Rothamsted και κίτρινες νερού από διάφορες περιοχές, σε ημερήσια, εβδομαδιαία, μηνιαία ή ετήσια βάση. Επίσης προβλέπεται να περιλαμβάνει στοιχεία μορφολογίας και περιγραφής ειδών αφίδων, καθώς και χάρτες που δείχνουν την εξάπλωση των αφίδων. Η βάση δεδομένων προγραμματίστηκε με την SQL της Centura® σε δομή client-server. Τα δεδομένα είναι αποθηκευμένα σε μορφή βάσης SQL σε περιβάλλον WINDOWS και όλα τα προγράμματα είναι εγκατεστημένα σε ένα NT server. Οι χρήστες της βάσης δεδομένων έχουν πρόσβαση δια του δικτύου του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, μέσω σύνδεσης dial-up και, όσον αφορά σε ένα τμήμα της βάσης, πρόσβαση μέσω Internet.

Η δομή του προγράμματος αποτελείται από επτά ενότητες:

<i>Εισαγωγή παραμέτρων</i>	<i>Καταχώρηση δεδομένων συλλήψεων αφίδων</i>	<i>Ανάκτηση δεδομένων</i>	
Parameters:	Insert Mode:	Retrieve Mode:	
Day-Year	Suction Trap:	Daily Data	Daily Data
Week-Month		Weekly Data	Weekly Data
		Data	
Year	Moericke Trap:	Daily Data	Daily Data
Site		Crop by Aphids	Weekly Data
Species			
Crops			
Crops-species			
Πληθυσμιακές Τάσεις	Στατιστικά στοιχεία	Μορφολογική	Εβδομαδιαίες
		<i>βιολογική περιγραφή</i>	<i>προειδοποιήσεις</i>
Trends:	Statistics:	Aphid Description:	Warnings:
Monthly by Year	Descriptive Statistics:	Picture	Weekly
Monthly by Species	Frequency	Text	Forecasting
Monthly by Species in Country	Relative Frequency		
	Total Species per Month		
	Ranking		
	Pie Chart		

**ΕΝΤΟΜΑ ΚΑΙ ΑΚΑΡΕΑ
ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΩΝ
ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ
ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**

**Μελέτη της οικογένειας αρπακτικών ακάρεων Cheyletidae
(Acari: Prostigmata) σε αποθηκευμένα προϊόντα στην Ελλάδα**

Π.Α. ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ, Ν.Ε. ΠΑΛΥΒΟΣ ΚΑΙ Γ.Θ. ΠΑΠΑΔΟΥΛΗΣ

*Εργαστήριο Γεωργικής Ζωολογίας & Εντομολογίας, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής,
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά Οδός 75, Βοτανικός 118 55, Αθήνα*

Η παρούσα εργασία αφορά προκαταρκτική μελέτη επί της οικογένειας Cheyletidae (Acari: Prostigmata) ακάρεων με οικονομικό ενδιαφέρον λόγω των αρπακτικών τους ικανοτήτων. Η σχετική μελέτη αφορούσε στην συλλογή και εξέταση δειγμάτων από διάφορα αποθηκευμένα προϊόντα (σπόροι σιτηρών, ζωοτροφές, άλευρα, όσπρια) καθώς και από σκόνες και υπολείμματα σε αποθήκες εργοστασίων, συναιτερισμών, μεμονωμένων παραγωγών και μονάδων εκτροφής ζώων. Συνολικά εύρέθησαν 10 είδη τα οποία ανήκουν σε 5 γένη τα: *Cheyletus* (5 είδη), *Cheletomorpha* (1 είδος), *Acaropsis* (2 είδη), *Ker* (1 είδος) και *Chelacheles* (1 είδος). Από τα είδη αυτά τα *Cheyletus eruditus*, *C.malaccensis* και *Acaropsis docta* έχουν αναφερθεί προηγουμένως στην Ελλάδα από τα υπόλοιπα 6 αποτελούν νέες καταγραφές ενώ 1 θεωρείται ως νέο στην επιστήμη. Στην Ελλάδα ευρέως διαδεδομένα είναι τα *Cheyletus malaccensis* και *C.eruditus*. Για κάθε είδος δίδονται πληροφορίες για την εξαπλώσή του, το ενδιαίτημά του καθώς και για την παγκόσμια γεωγραφική του εξάπλωση.

**Survey of the predatory mites of the family Cheyletidae
(Acari: Prostigmata) on stored products in Greece**

P.A. Eliopoulos, N.E. Palyvos and G.Th. Papadoulis

*Laboratory of Agr. Zooogy & Entomology, Department of Crop Science,
Agricultural University of Athens, 75 Iera Odos str., Votanikos 118 55, Athens*

The present study constitutes a preliminary survey on the family Cheyletidae (Acari: Prostigmata) in Greece. Samplings of various stored products (grains, animal-feed, flours, legumes), dusts and residues took place in different types of storage facilities (large concrete silos, granaries, farm stores, flourmills, barns, stables etc). Ten species belonging to 5 genera: *Cheyletus* (5 species), *Cheletomorpha* (1 species), *Acaropsis* (2 species), *Ker* (1 species) and *Chelacheles* (1 species), were found. Among these cheyletids, *Cheyletus eruditus*, *C.malaccensis* and *Acaropsis docta* have been previously reported in Greece, whereas 6 species are first records for Greece and 1 was proved to be new to science. *Cheyletus malaccensis* and *C.eruditus* are the most abundant cheyletids in Greece. Data about the habitats and the presence of each species in Greece and worldwide, are also presented.

Μελέτη των ακάρεων των αποθηκών στην Ελλάδα

Ν.Ε. ΠΑΛΥΒΟΣ, Π.Α. ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ ΚΑΙ Ν.Γ. ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ

*Εργαστήριο Γ. Ζωολογίας & Εντομολογίας, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής,
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά οδός 75, Βοτανικός 11855, Αθήνα.*

Περίληψη

Η συγκεκριμένη εργασία αφορά τον ποιοτικό και ποσοτικό προσδιορισμό της ακαρεοπανίδας που βρέθηκε σε αποθηκευμένα γεωργικά προϊόντα (δημητριακά, σπόροι, άλευρα, πίτυρα, αποξηραμένα σύκα και υπολείμματα αυτών), στους εξής αποθηκευτικούς χώρους: αγροτικές αποθήκες, silos, κυλινδρόμυλοι, αποθήκες ενόσεων γεωργικών συνεταιρισμών. Συνολικά εξετάστηκαν 205 δείγματα, τα οποία συλλέχθηκαν από 8 διαφορετικούς νομούς της Ελλάδας. Από τα δείγματα αυτά βρέθηκαν να φέρουν ακάρεα το 57,56%. Η ποιοτική ανάλυση έδειξε την παρουσία 45 taxa ακάρεων τα οποία ανήκουν στις τάξεις Astigmata (16 taxa), Prostigmata (20 taxa), Mesostigmata (5 taxa) και Cryptostigmata (4 taxa). Με βάση τα κριτήρια της κυριαρχίας και συχνότητας το είδος *Lepidoglyphus destructor* (Schrank) βρέθηκε κυρίαρχο και συχνό, ενώ τα είδη *Acarus siro* (L.) και *Chortoglyphus arcuatus* (Troupeau) βρέθηκαν κυρίαρχα αλλά τυχαία. Ο βαθμός προσβολής των δειγμάτων κυμαινόταν από <1 έως 250-500 ακάρεα ανά 10 gr. ξηρού βάρους προϊόντος.

Εισαγωγή

Μεταξύ των ζωικών εχθρών που προσβάλλουν τα αποθηκευμένα γεωργικά προϊόντα, τα ακάρεα αποτελούν μια σημαντική ομάδα η οποία μπορεί να προκαλέσει σοβαρές ποσοτικές αλλά κυρίως ποιοτικές ζημιές. Τα ακάρεα βρίσκονται πολύ συχνά μαζί με αποθηκευμένα προϊόντα σε ολόκληρο τον κόσμο (Sinha 1979). Μόνο σε αποθηκευμένα δημητριακά έχουν καταγραφεί πάνω από 355 είδη ακάρεων (Sinha 1991) ποικίλων τροφικών συνηθειών (μυκητοφάγα, σποροφάγα, αρπακτικά, παρασιτικά).

Στην Ελλάδα η γνώση επί του θέματος «Ακάρεα Αποθηκών» είναι σχετικά μικρή και περιορίζεται στις μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί από τους Emmanuel *et al.* (1994) και Εμμανουήλ και συνεργάτες (1995). Η παρούσα εργασία αποτελεί μέρος γενικότερης μελέτης των ακάρεων των αποθηκών στην Ελλάδα και έχει ως αντικείμενο τον ποιοτικό και ποσοτικό προσδιορισμό της ακαρεοπανίδας που βρέθηκε σε ένα αριθμό δειγμάτων από 8 νομούς της Ελλάδας.

Υλικά και μέθοδοι

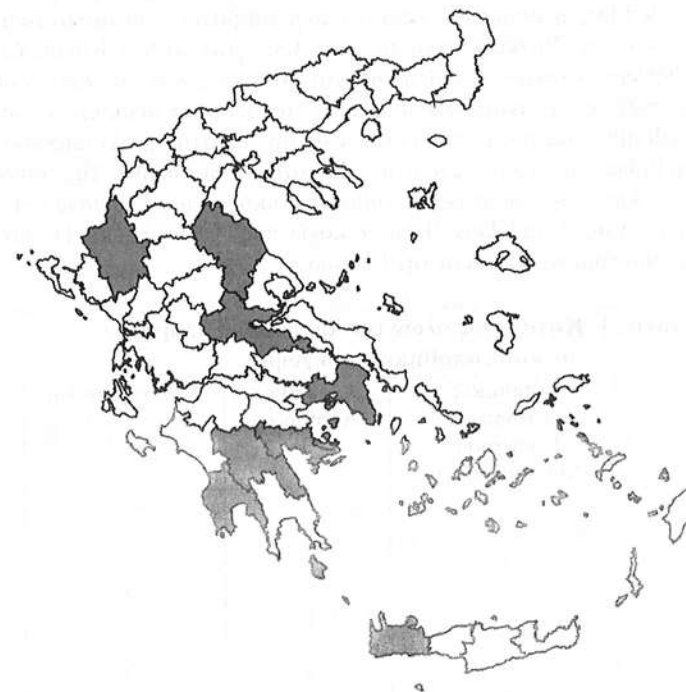
Στα πλαίσια της μελέτης, η διάρκεια της οποίας ήταν από το Σεπτέμβριο 1998 έως τον Ιούλιο 1999, πραγματοποιήθηκαν 15 δειγματοληψίες από τους Νομούς: Αργολίδας, Αρκαδίας, Αττικής, Ιωαννίνων, Λαρίσης, Μεσσηνίας, Φθιώτιδας και Χανίων (Χάρτης 1.). Συλλέχθηκαν και εξετάστηκαν συνολικά 205 δείγματα αποθηκευμένων προϊόντων.

Τα δείγματα είχαν βάρος 150-250 gr. το καθένα και περιελάμβαναν: ζωοτροφές (δημητριακά), άλευρα, πίτυρα, αποξηραμένα σύκα, σπόρους (όσπρια, μηδική κ.α.) καθώς και υπολείμματα αυτών.

Τα δείγματα προέρχονταν από τους εξής τύπους αποθηκευτικών χώρων: Αποθήκες Ενώσεων Γεωργικών Συνεταιρισμών, Αγροτικές Αποθήκες, Κυλινδρόμυλοι και Silos. Οι συνολικοί αριθμοί δειγμάτων στους χώρους αυτούς ήταν 82, 56, 53 και 14 αντίστοιχα. Για τη συλλογή των ακάρεων από τα δείγματα χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος Berlese-Tullgren.

Τα κριτήρια της κυριαρχίας και της συχνότητας εμφάνισης των ακάρεων στα δείγματα, χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων (Curry 1973, Emmanouel 1977). Συγκεκριμένα, ένα taxon θεωρείται από πλευράς κυριαρχίας: κυρίαρχο, σημαντικό ή ασήμαντο, αν ο πληθυσμός του υπερβαίνει το 10%, είναι μεταξύ 5-10% ή είναι μεταξύ 2-5% του συνολικού πληθυσμού των ακάρεων αντίστοιχα. Ένα taxon θεωρείται από πλευράς συχνότητας: σταθερό, συχνό ή τυχαίο ανάλογα με το αν απαντάται σε ποσοστό άνω του 50%, μεταξύ 25-50% ή κάτω του 25% του συνόλου των δειγμάτων αντίστοιχα.

Ο καθορισμός του βαθμού παρουσίας (προσβολής) έγινε κατά Cusack *et al.* (1975), με τη χρήση των παρακάτω συμβόλων: α: <1 ακάρεα ανά 10 gr. ξηρού βάρους προϊόντος, β: 1-10 ακάρεα ανά 10 gr. ξηρού βάρους προϊόντος και αντίστοιχα γ: 11-25, δ: 26-50, ε: 51-100, ζ: 101-250, η: 251-500, θ: 501-1000, ι: 1001-2000 και κ: >2000 ακάρεα ανά 10 gr. ξηρού βάρους προϊόντος.



Χάρτης 1. Περιοχές συλλογής δειγμάτων αποθηκευμένων προϊόντων.

Αποτελέσματα - Συζήτηση

Από τα 205 εξετασθέντα δείγματα τα 118 έφεραν ακάρεα (ποσοστό 57,5%). Η εξέταση των δειγμάτων έδειξε την παρουσία 45 taxa ακάρεων που ανήκουν στις τάξεις: Astigmata (16 taxa), Prostigmata (20 taxa), Mesostigmata (5 taxa) και Cryptostigmata (4 taxa) (Πίνακας 1.). Με βάση τα κριτήρια της κυριαρχίας και της συχνότητας στο σύνολο των δειγμάτων, το είδος *Lepidoglyphus destructor* (Schrank) βρέθηκε κυρίαρχο και συχνό, ενώ τα είδη *Acarus siro* (L.) και *Chortoglyphus arcuatus* (Troupeau) βρέθηκαν κυρίαρχα αλλά τυχαία (Πίνακας 2.). Στον Πίνακα 3 εμφανίζεται ο αριθμός των ειδών ακάρεων, το ποσοστό και ο βαθμός προσβολής ανά αποθηκευτικό χώρο και προϊόν.

Από τον Πίνακα 1 φαίνεται ότι τα περισσότερα είδη ακάρεων που ευρέθησαν ήταν παρόντα σε όλους τους αποθηκευτικούς χώρους με εξαίρεση στα silos. Επισημαίνεται ότι στα silos και μικρότερος αριθμός δειγμάτων ελήφθη και διάφορες επεμβάσεις απεντόμωσης είχαν προηγηθεί. Κάποια είδη που είναι γνωστό ότι απαντώνται σε ορισμένα μόνο ενδιαίτηματα όπως το είδος *Carpoglyphus lactis* Linnaeus σε αποξηραμένες οπώρες, στην παρούσα μελέτη βρέθηκε μόνο σε δείγματα αποξηραμένων σύκων.

Στην τάξη Astigmata ευρέθησαν 16 taxa ακάρεων. Τα περισσότερα από αυτά ανήκουν στις οικογένειες Acaridae και Glycyphagidae. Το είδος *Rhizoglyphus echinopus* (Fumouze & Robin) αποτελεί νέα καταγραφή για τα αποθηκευμένα προϊόντα της Ελλάδας.

Στην τάξη Prostigmata ευρέθησαν 20 taxa ακάρεων. Τα περισσότερα από αυτά ανήκουν στην οικογένεια Cheyletidae, η οποία ως γνωστόν περιλαμβάνει είδη αρπακτικά άλλων ακάρεων ή και ωών εντόμων. Συγκεκριμένα τα είδη *Acaropsis sollers* Kuzin, *Cheyletus trux* Rohdendorf, *Cheyletus aversor* Rohdendorf και το γένος *Ker* sp. αποτελούν νέες καταγραφές για την ελληνική ακαροπανίδα, ενώ το είδος *Chelacheles hellenicus* Eliopoulos and Papadoulis, αποτελεί νέο είδος για την επιστήμη. Αντιπρόσωποι της οικογένειας Caligonellidae, το είδος *Cunaxa setirostris* (Hermann) της οικογένειας Cunaxidae, το είδος *Pseudotriophyteus vegei* André της οικογένειας Tydeidae και το είδος *Acarophenax tribolii* Newstead and Duvall της οικογένειας Acarophenaxidae είναι νέες καταγραφές για τα αποθηκευμένα προϊόντα της Ελλάδας.

Πίνακας 1. Κατάλογος όλων των taxa που βρέθηκαν σε κάθε αποθηκευτικό χώρο

Taxa ακάρεων	Αποθήκες Ενώσεων Γεωργικών Συνεταιρισμών	Αγροτικές Αποθήκες	Κυλινδρόμυλοι	Silos
ASTIGMATA				
<i>Tyrophagus putrescentiae</i>	+	+	+	+
<i>Tyrophagus longior</i>	+		+	
<i>Tyrophagus</i> sp.	+	+	+	
<i>Aleyroglyphus ovatus</i>	+	+	+	
<i>Suidasia nesbitti</i>	+	+	+	+
<i>Acarus siro</i>	+	+	+	
<i>Rhizoglyphus echinopus</i>	+			
<i>Rhizoglyphus</i> sp.	+			
<i>Lepidoglyphus destructor</i>	+	+	+	+
<i>Glycyphagus domesticus</i>	+	+	+	

<i>Gohieria fusca</i>	+		+	
Ctenoglyphidae		+		
<i>Chortoglyphus arcuatus</i>	+	+	+	
<i>Dermatophagoides farinae</i>	+		+	
<i>Carpoglyphus lactis</i>	+			
Anoetidae	+			
PROSTIGMATA				
<i>Acaropsis sollers</i>		+	+	
<i>Acaropsis docta</i>	+			
<i>Acaropsis</i> sp.	+	+	+	+
<i>Cheyletus eruditus</i>	+			
<i>Cheyletus trux</i>	+	+	+	
<i>Cheyletus aversor</i>	+		+	
<i>Cheyletus malaccensis</i>	+	+		+
<i>Chelacheles hellenicus</i>			+	
<i>Ker</i> sp.			+	
<i>Acarophenax tribolii</i>		+		
Tetranychidae	+	+	+	
Caligonellidae		+		+
<i>Tarsonemus granarius</i>	+	+	+	
<i>Pyemotes ventricosus</i>				+
<i>Cunaxa setirostris</i>		+	+	
Bdellidae	+		+	
Eupodidae		+		
<i>Pseudotriophyteus vegei</i>		+		
<i>Lorryia nesziyyonensis</i>	+			+
<i>Tydeus kochi</i>	+		+	
MESOSTIGMATA				
<i>Blattisocius keegani</i>	+	+	+	
<i>Blattisocius tarsalis</i>	+	+	+	
Laelapidae		+	+	
<i>Klemania plumosus</i>		+		
Uropodidae	+		+	
CRYPTOSTIGMATA				
<i>Cosmochthonius</i> sp.		+		
<i>Haplochthonius</i> sp.		+		
<i>Aphelacarus</i> sp.		+		
Nymphs		+		

Στην τάξη Mesostigmata ευρέθησαν 5 taxa ακάρεων. Το γένος *Klemania plumosus* (Oudemans) της οικογένειας Ameroseiidae αποτελεί νέα καταγραφή στα αποθηκευμένα προϊόντα της Ελλάδας.

Στην τάξη Cryptostigmata ευρέθησαν 4 taxa. Από αυτά τα γένη *Cosmochthonius* sp., *Haplochthonius* sp. και *Aphelacarus* sp. αποτελούν νέες καταγραφές για τα αποθηκευμένα προϊόντα της Ελλάδας.

Από τον Πίνακα 3 φαίνεται ότι το ποσοστό παρουσίας ακάρεων ήταν υψηλότερο στις Αγροτικές Αποθήκες, στους Κυλινδρόμυλους και στα Silos και ήταν της τάξεως του 65% των δειγμάτων που ελήφθησαν από τους παραπάνω τύπους αποθηκευτικών χώρων.

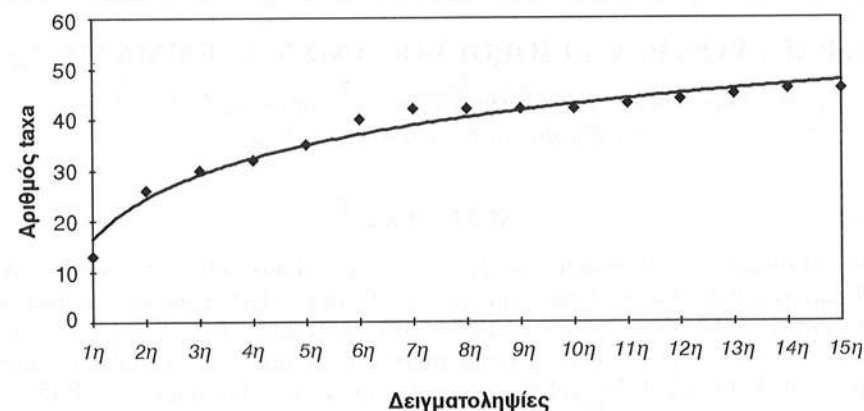
Τέλος εξετάζοντας το βαθμό παρουσίας, παρατηρείται ότι τα δείγματα των υπολειμμάτων εμφανίζουν το μεγαλύτερο βαθμό προσβολής και ιδιαίτερα στα δείγματα των Κυλινδρόμυλων φτάνει τα 500 άτομα ακάρεων ανά 10 gr ξηρού βάρους προϊόντος.

Taxa	% επί του συνόλου των ακάρεων	Κυριαρχία	Εμφάνιση %	Συχνότητα
<i>Lepidoglyphus destructor</i>	47,61	κυρίαρχο	30,24	συχνό
<i>Acarus siro</i>	20,85	κυρίαρχο	6,8	τυχαίο
<i>Chortoglyphus arcuatus</i>	12,78	κυρίαρχο	3,9	τυχαίο
<i>Aleuroglyphus ovatus</i>	5,28	σημαντικό	7,3	τυχαίο

Παρά το γεγονός ότι η παρούσα μελέτη περιελάμβανε δειγματοληψίες από 8 νομούς της Ελλάδας, ενώ οι μελέτες που έχουν προηγηθεί (Emmanuel *et al.* (1994), Emmanouήλ και συνεργάτες (1995)) σε δύο μόνο νομούς, παρατηρείται ότι το ποσοστό παρουσίας ακάρεων στα δείγματα ξεπερνά το 50% σε όλες τις μελέτες. Σε σχέση με την κυριαρχία και τη συχνότητα των ειδών που καταγράφηκαν, το είδος *Lepidoglyphus destructor* (Schrank) εμφανίζεται με αυξημένη κυριαρχία και συχνότητα όπως και στις δύο προηγούμενες μελέτες, ενώ αντίθετα το είδος *Acarus siro* (L.) εμφανίζεται πλέον κυρίαρχο από τις προηγούμενες μελέτες όπου το είδος που κυριαρχούσε ήταν το *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank). Επιπλέον στην παρούσα μελέτη, στο σύνολο των δειγμάτων το είδος *Chortoglyphus arcuatus* (Troupeau) εμφανίζεται κυρίαρχο αλλά τυχαίο, αφού καταγράφηκε να εμφανίζει πολύ υψηλούς πληθυσμούς στα δείγματα των κυλινδρόμυλων, ενώ στις προηγούμενες μελέτες εμφανιζόταν ως ασήμαντο και τυχαίο. Επίσης, αρπακτικά είδη της οικογένειας Cheyletidae από τα Prostigmata και το είδος *Blattisocius keegani* (Fox) από τα Mesostigmata εμφανίστηκαν και στην παρούσα μελέτη όπως και στις προηγούμενες, κυρίαρχα σε ορισμένους τύπους αποθηκευτικών χώρων.

Το Διάγραμμα 1 αναπαριστά τον αριθμό νέων taxa ακάρεων που βρέθηκαν ανά δειγματοληψία. Πρόκειται για μια χρονική τοποθέτηση του ρυθμού εύρεσης νέων καταγραφών ανά δειγματοληψία. Στο διάγραμμα παρατηρείται ότι από το πρώτο 20% των δειγματοληψιών, βρέθηκε πάνω από το 60% του συνόλου των ειδών. Στη συνέχεια παρατηρείται μια σχεδόν λογαριθμική μείωση του ρυθμού εύρεσης νέων ειδών. Ωστόσο, παρά το γεγονός ότι έχει μειωθεί αισθητά ο ρυθμός νέων καταγραφών, ο εντοπισμός νέων ειδών ακάρεων στις Ελληνικές αποθήκες συνεχίζεται, γεγονός που μεταξύ άλλων υπαγορεύει τη συνέχιση της μελέτης.

Αποθηκευτικός χώρος	Προϊόν	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός ειδών ακάρεων	Ποσοστό προσβολής (%)	Βαθμός προσβολής
Αποθήκες Ενώσεων Γεωργικών Συνεταιρισμών	Ζωοτροφές	25	12	56	α, β, δ
	Υπολείμματα	29	22	51,7	α, β, γ, δ, ε
	Σπόροι	24	11	26	α, γ
	Σύκα	4	3	50	α
	Σύνολο	82	48	46,3	
Αγροτικές αποθήκες	Ζωοτροφές	35	20	62,8	α, β, γ, ε
	Υπολείμματα	11	14	81,2	α, β, γ, δ
	Σπόροι	10	6	70	α
	Σύνολο	56	40	67,8	
Κυλινδρόμυλοι	Άλευρα	6	6	16,6	ε
	Υπολείμματα	33	25	84,8	α, β, γ, δ, ε, ζ, η
	Πίτυρα	14	5	35,7	α, δ
	Σύνολο	53	36	64,15	
Silos	Σιτάρι	10	9	70	α, β
	Υπολείμματα	4	7	50	α, β
	Σύνολο	14	16	64,3	



Διάγραμμα 1. Αριθμός νέων taxa ακάρεων που βρέθηκαν ανά δειγματοληψία

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Curry J. P. (1973). The arthropods associated with the decomposition of some common grass and weed species in the soil. *Soil Biol. Biochem.* 5:645-657.
- Cusack P. D., Evans G. O. and Brennan P. A. (1975). A survey of the mites of stored grain and products in the Republic of Ireland. *Scient. Proc. R. Dublin Soc., Series B.* 3:273-329.

- Eliopoulos P. A. and Papadoulis G. T. (2001).** New records of mites (Acari: Cheyletidae) from stored products with description of a new species in Greece. *Internat. J. Acarol.* **27** (1): 29-33.
- Emmanouel N. G. (1977).** Aspects of the biology of mites associated with cereals during growth and storage. Ph. D. Thesis. National University of Ireland. 225 pp.
- Emmanouel N. G., Buchelos C. Th. and Dukidis C. Th. (1994).** A survey on the mites of stored grain in Greece. *Journal of Stored Products Research* **30**: 175-178.
- Εμμανουήλ Ν. Γ., Μπουχέλος Κ. Θ., Καντή Π. Α. Γ. και Μαλανδράκη Ε. Γ. (1995).** Παρούσα γνώση και προκαταρκτικές μελέτες επί των ακάρεων των αποθηκευμένων προϊόντων στην Ελλάδα. ΣΤ' Πανελλήνιο Εντομολογικό Συνέδριο, Χανιά. Πρακτικά Συνεδρίου (1997): 218-224.
- Sinha R. N. (1979).** Role of Acarina in the stored grain ecosystem. pp. 263-272 in: Recent Advances in Acarology. Vol. I. J. G. Rodriguez (ed.). Academic Press, New York.
- Sinha R. N. (1991).** Storage ecosystems. pp. 17-30 in: Ecology and Management of Food-Industry Pests. FDA Technical Bulletin 4. J. R. Gorham (ed.). Assoc. Off. Anal. Chem., Arlington, VA.

A survey on the mites of stored products in Greece

E. PALYVOS, P. A. ELIOPOULOS AND N. G. EMMANOUEL

*Laboratory of Agricultural Zoology and Entomology,
Agricultural University of Athens*

SUMMARY

The present survey deals with mites associated with stored products during storage. A total of 205 samples were taken from 8 different prefectures. The materials sampled were: animal feeds (cereals), flour, bran, seeds, dried figs and residues from four types of storage facilities (stores of agricultural cooperative unions, farm stores, flour mills and silos). A percentage of 57,6% of the samples examined, carried mite infestations and 45 taxa of mites identified of which 16 belonged to the Astigmata, 20 taxa to the Prostigmata, 5 taxa to the Mesostigmata and 4 taxa to the order Cryptostigmata. According to the criteria of dominance and frequency the species *Lepidoglyphus destructor* (Schrank) was found to be dominant and accessory, and the species *Acarus siro* (L.) and *Chortoglyphus arcuatus* (Troupeau) were found dominant and accidental. The degree of infestation range from <1 to 250-500 mites per 10gr. dry weight.

Κολεόπτερα αποθηκευμένων δημητριακών και συναφών προϊόντων στην Ελλάδα

Χ.Γ. Αθανασίου και Κ.Θ. Μπουχέλος

*Εργαστήριο Γεωργικής Ζωολογίας και Εντομολογίας,
Τμήμα Φυτικής Παραγωγής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών,
Ιερά Οδός 75, 11855 Βοτανικός, Αθήνα*

Με σκοπό τη συμβολή στην ευρύτερη γνώση γύρω από τα είδη κολεοπτέρων που προσβάλλουν τα αποθηκευμένα δημητριακά και τα προϊόντα τους στην Ελλάδα, ελήφθησαν 4419 δείγματα, βάρους 200 gr. το καθένα, από τις περισσότερες περιοχές της ηπειρωτικής Ελλάδας και την Κρήτη. Τα δείγματα ήσαν αποθηκευμένο σιτάρι, κριθάρι, αραβόσιτος, άλευρα, πίτυρα και άχυρα. Βρέθηκαν συνολικά 72 είδη κολεοπτέρων, τα 22 από τα οποία αποτελούν νέες καταγραφές για τη χώρα. Τα 25 είδη προσβάλλουν απευθείας τα αποθηκευμένα προϊόντα, ενώ τα υπόλοιπα είναι κυρίως μυκητοφάγα ή αρπακτικά. Επιπροσθέτως, βρέθηκαν και 20 είδη κολεοπτέρων που δεν θεωρούνται αποθηκών και είναι κυρίως ξυλοφάγα, σαπροφάγα ή προσβάλλουν το προϊόν μόνο στον αγρό. Το *Sitophilus oryzae* βρέθηκε να είναι το πολυπληθέστερο είδος σε αποθήκες σιταριού κριθαριού και αραβοσίτου, με μεγάλη διαφορά από τα υπόλοιπα είδη. Στα προϊόντα αυτά σημαντική είναι και η παρουσία των *S. granarius*, *Rhyzopertha dominica*, *Cryptolestes ferrugineus* και *Oryzaephilus surinamensis*. Αντίθετα, στα άλευρα και στα πίτυρα τα πολυπληθέστερα είδη είναι τα *C. ferrugineus*, *Tribolium confusum* και *T. castaneum*. Στα άχυρα βρέθηκαν μικροί αριθμοί ακμαίων, αλλά μεγάλος αριθμός ειδών κυρίως μυκητοφάγων. Από τις νέες καταγραφές, σημαντικότερα είδη είναι τα *Sitophilus zeamais* και *Attagenus unicolor* που φαίνεται ότι έχουν σημαντική εξάπλωση στη χώρα. Επίσης σημαντική είναι και η καταγραφή του *Trogoderma variabile*, το οποίο βρέθηκε μόνο σε μικρό αριθμό δειγμάτων σιταριού.

Σύγκριση παγίδευσης και άμεσης δειγματοληψίας για την ανίχνευση ακμαίων κολεοπτέρων σε αποθηκευμένο σιτάρι

Χ.Γ. Αθανασίου και Κ.Θ. Μπουχέλος

Εργαστήριο Γεωργικής Ζωολογίας και Εντομολογίας,
Τμήμα Φυτικής Παραγωγής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών,
Ιερά Οδός 75, 11855 Βοτανικός, Αθήνα

Με σκοπό τη σύγκριση της παγίδευσης και της άμεσης δειγματοληψίας στην ανίχνευση των ακμαίων κολεοπτέρων που προσβάλλουν τα αποθηκευμένα δημητριακά, τοποθετήθηκαν 14 παγίδες τύπου probe (WBII Probe Trap, Trécé Inc, USA) σε τρία silos με σιτάρι, αμέσως κάτω από την επιφάνεια του σφωρού και σε βάθος 2 m. Οι παγίδες ελέγχονταν ανά δεκαπενθήμερο, από τον Ιούνιο του 1997 έως και τον Ιανουάριο του 1998, ενώ στις ίδιες ημερομηνίες λαμβάνονταν δείγματα με έναν δειγματολήπτη τύπου σόντας ακριβώς δίπλα στις θέσεις παγίδευσης. Και για τα 24 είδη κολεοπτέρων που βρέθηκαν, οι παγίδες στην επιφάνεια ήσαν πιο αποτελεσματικές σε σύγκριση με τα δείγματα. Οι μεγαλύτερες διαφορές παρατηρήθηκαν στα *Cryptolestes ferrugineus*, *Ahasverus advena* και *Typhaea stercorea*. Οι παγίδες σε βάθος 2 m περιείχαν διπλάσιο αριθμό ακμαίων σε σύγκριση με τα δείγματα που ελήφθησαν με τον δειγματολήπτη. Για τα περισσότερα είδη σημαντικά μεγαλύτεροι αριθμοί ακμαίων βρέθηκαν στην κεντρική ζώνη του σφωρού του προϊόντος, τόσο στην επιφάνεια όσο και στο βάθος των 2 m. Τα πολυπληθέστερα είδη είχαν ομαδοποιημένη χωροδιάταξη. Μια γραμμική σχέση μεταξύ των συλλήψεων στις παγίδες στην επιφάνεια και του αντίστοιχου αριθμού ακμαίων ανά δείγμα μπορεί να εξηγήσει κατά μέσο όρο το 50% της παραλλακτικότητας. Συνεπώς οι παγίδες δεν αποτελούν ικανοποιητικό εκτιμητή της πληθυσμιακής πυκνότητας όπως αυτή εκφράζεται μέσα από τα δείγματα. Η σχέση της αναλογίας των παγίδων με ακμαία και του μέσου αριθμού ακμαίων ανά παγίδα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για πρόβλεψη με ικανοποιητικά αποτελέσματα (χρήση της σχέσης για πρόβλεψη), ιδιαίτερα όταν πρόκειται για χαμηλές τιμές του μέσου αριθμού ακμαίων ανά παγίδα. Αντίθετα, με βάση τους αριθμούς ακμαίων στα δείγματα, η χρήση της αναλογίας των δειγματοληπτικών μονάδων με ακμαία δεν παρέχει ικανοποιητικά επίπεδα ακρίβειας στην πρόβλεψη του μέσου. Η ακρίβεια στην εκτίμηση για την ίδια τιμή μέσου είναι πολύ μεγαλύτερη με τα δείγματα παρά με τις παγίδες στην επιφάνεια. Επίσης απαιτούνται λιγότερα δείγματα από ότι παγίδες. Παρόλα αυτά, η ακρίβεια σε ικανοποιητικό επίπεδο ($D=25\%$) δεν είναι δυνατόν να επιτευχθεί παρά μόνο σε μεγάλες τιμές μέσου ή μεγάλο αριθμό δειγματοληπτικών μονάδων. Κάθε αύξηση των παγίδων ή των δειγμάτων πάνω από 10 δεν βελτιώνει ουσιαστικά την ακρίβεια.

Τοξικότητα των ατμών διαφόρων αιθέριων ελαίων στο έντομο *Tribolium confusum* (Coleoptera-Tenebrionidae)

Θέου Γεωργία, Δ.Π. Παπαχρήστος και Δ.Κ. Σταμόπουλος

Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Ζωολογίας και Παρασιτολογίας,
Σχολή Γεωτεχνικών Επιστημών,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54006 Θεσσαλονίκη

Στα πλαίσια της εργασίας αυτής μελετήθηκε η επίδραση των ατμών των αιθέριων ελαίων της λεβάντας, της δάφνης, του πορτοκαλιού, της τούγιας, του λεμονιού και της ρίγανης σε διάφορα στάδια του βιολογικού κύκλου του *Tribolium confusum*. Συγκεκριμένα μελετήθηκαν οι προνύμφες τρίτης και έβδομης ηλικίας, οι νύμφες και τα ενήλικα. Στις νύμφες και τα ενήλικα γινόταν διαχωρισμός μεταξύ αρσενικών και θηλυκών ατόμων και η επίδραση των ατμών μελετούνταν για το κάθε φύλο χωριστά. Όλα τα αιθέρια έλαια που δοκιμάστηκαν εκτός από αυτό της ρίγανης είχαν παρόμοια τοξικότητα. Το αιθέριο της ρίγανης είχε κατά πολύ μικρότερη τοξικότητα από τα υπόλοιπα αιθέρια έλαια. Επίσης διαπιστώθηκε μεγαλύτερη ευπάθεια στα αρσενικά σε σχέση με τα θηλυκά καθώς και μια αύξηση της ευπάθειας με την αύξηση της ηλικίας των ενηλίκων. Επιπλέον περισσότερο ευπαθείς ήταν οι προνύμφες τρίτης ηλικίας ενώ οι πιο ανθεκτικές ήταν οι προνύμφες της έβδομης ηλικίας. Όλα τα αιθέρια έλαια όταν εφαρμόζονταν στις νύμφες προκαλούσαν ανωμαλίες στην έκδυσή τους. Παρατηρήθηκαν άτομα τα οποία εμφάνιζαν αδυναμία έκδυσης, κακοσχηματισμένα έλυτρα καθώς και μη-βιώσιμα άτομα με εμφάνιση μεταξύ νύμφης και ενήλικου. Επιπλέον στο αιθέριο της ρίγανης παρατηρήθηκε σημαντικός αριθμός ατόμων από τα οποία απουσίαζαν ορισμένα άρθρα των ποδιών τους.

**Τοξικότητα των ατμών τριών αιθέριων ελαίων
στο έντομο *Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera-Bruchidae)**

Δ.Π. Παπαχρήστος και Δ.Κ. Σταμόπουλος

*Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Ζωολογίας και Παρασιτολογίας,
Σχολή Γεωτεχνικών Επιστημών,*

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης 540 06 Θεσσαλονίκη

Μελετήθηκε η επίδραση των ατμών των αιθέριων ελαίων της λεβάντας του ευκαλύπτου και του δενδρολίβανου και υπολογίστηκαν οι μέσες θανατηφόρες συγκεντρώσεις για τις προνύμφες δευτέρου σταδίου, το νυμφικό στάδιο και τα αβγά ηλικίας 4, 5 και 6 ημερών του εντόμου *Acanthoscelides obtectus*. Τα πειράματα προσδιορισμού της τοξικότητας πραγματοποιήθηκαν σε πλαστικά δοχεία που περιείχαν 25g σπόρων φασολιών εκτός από αυτά που αφορούσαν τον προσδιορισμό της τοξικότητας στα αβγά τα οποία πραγματοποιήθηκαν χωρίς την παρουσία σπόρων φασολιών. Παράλληλα, στις επιβιώσαντες προνύμφες και νύμφες μετρήθηκε η ταχύτητα ανάπτυξης τους καθώς και το βάρος, η μακροβιότητα και η συνολική γονιμότητα των ενηλίκων που προέκυπταν. Οι συγκεκριμένες επιδράσεις μετρήθηκαν για τρεις δόσεις του κάθε αιθέριου ελαίου οι οποίες προκαλούσαν περίπου 10, 40 και 70% θνησιμότητα στις προνύμφες και τις νύμφες του εντόμου. Για τις προνύμφες δευτέρου σταδίου την ισχυρότερη τοξικότητα έδειξε το αιθέριο έλαιο της λεβάντας με LC50 1,5 μl/lt ενώ μικρότερη δράση εκδήλωσαν τα αιθέρια έλαια του δενδρολίβανου και του ευκαλύπτου με LC50 2,2 και 4,8 μl/lt αντίστοιχα. Η τοξικότητα των ατμών των αιθέριων ελαίων στις νύμφες του εντόμου ήταν κατά πολύ μικρότερη από αυτή για τις προνύμφες με τιμές LC50 43, 62 και 76 μl/lt για τη λεβάντα το δενδρολίβανο και τον ευκάλυπτο αντίστοιχα. Η έκθεση των προνυμφών στους ατμούς των αιθέριων ελαίων είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση του χρόνου της ανήλικης ανάπτυξης και την μείωση του βάρους και της γονιμότητας των ενηλίκων εντόμων που προέκυπταν, ενώ δεν επηρέασε την μακροβιότητα τους. Η έκθεση των νυμφών του εντόμου στους ατμούς των αιθέριων ελαίων μείωσε σημαντικά τη συνολική γονιμότητα και τη μακροβιότητα των ενηλίκων θηλυκών εντόμων, δεν επέδρασε όμως στο χρόνο ενηλικίωσης των εντόμων και στη μακροβιότητα των ενηλίκων αρσενικών. Για τα αβγά ηλικίας 0, 1, 2 και 3 ημερών συγκεντρώσεις του αιθέριου της τάξεως των 150 μl/lt δεν είχαν καμία επίδραση στην εκκολαπτικότητα τους. Στα αβγά ηλικίας 4, 5 και 6 ημερών παρατηρήθηκε αύξηση της ευπάθειας με την αύξηση της ηλικίας τους. Οι τιμές των LC50 για τα αβγά 6, 5 και 4 ημερών ήταν 2,5, 5 και 11 μl/lt (λεβάντα) 1,2, 3,7 και 15 μl/lt (δενδρολίβανο) 8, 12 και 35 μl/lt (ευκάλυπτος) αντίστοιχα.

**Μελέτη της επίδρασης του χρωματισμού της κολλητικής επιφάνειας
φερομονικών παγίδων στις συλλήψεις ακμαίων
των *Ephestia kuhniella* Zeller και *Plodia interpunctella* Hübner
(Lepidoptera: Pyralidae) σε αποθηκευμένο σιτάρι**

Χ. Γ. Αθανασίου¹, Κ. Θ. Μπουχέλος¹ και Σ. Χ. Παπαδοπούλου²

*¹Εργαστήριο Γεωργικής Ζωολογίας και Εντομολογίας, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής,
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά Οδός 75, 11855 Βοτανικός, Αθήνα,*

²Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Θεσσαλονίκης, 54101 Σίνδος Θεσσαλονίκης

Περίληψη

Σε μια αποθήκη οριζοντίου τύπου με 180 τόνους σκληρό σιτάρι στην κεντρική Ελλάδα, τοποθετήθηκαν παγίδες με κολλητική επιφάνεια και στις δύο πλευρές. Οι παγίδες ήσαν χρώματος λευκού, κίτρινου και μπλε, με ή χωρίς φερομόνη (TDA) για το κάθε χρώμα και ήσαν κρεμασμένες από την οροφή της αποθήκης. Οι παγιδωθετίσεις διήρκεσαν από τον Ιούλιο μέχρι και τον Νοέμβριο του 1998, ενώ οι παγίδες ελέγχονταν κάθε 10 ημέρες. Το 85% και το 74,5% (στις παγίδες με και χωρίς φερομόνη αντίστοιχα) των συλληφθέντων ακμαίων ανήκαν στο *Plodia interpunctella*, ενώ τα υπόλοιπα στο *Ephestia kuhniella*. Οι μεγαλύτεροι αριθμοί ακμαίων καταγράφηκαν κατά τις πρώτες ημερομηνίες ελέγχου των παγίδων (Ιούλιος) και για τα δύο είδη. Οι παγίδες λευκού χρώματος είχαν σημαντικά ($P < 0,05$) μεγαλύτερους αριθμούς ακμαίων σε σύγκριση με τις των άλλων δύο χρωμάτων και για τα δύο είδη. Επίσης, οι συλλήψεις στις λευκές παγίδες χωρίς φερομόνη δεν διέφεραν σημαντικά από τις κίτρινες και μπλε παγίδες με φερομόνη για το *E. kuhniella* και από τις μπλε με φερομόνη για το *P. interpunctella*. Σημαντικά διέφεραν οι συντελεστές συσχέτισης (ζεύγη συλλήψεων στο χρόνο) από το μηδέν ($P < 0,01$) μεταξύ των φερομονικών λευκών και κίτρινων παγίδων και των λευκών παγίδων χωρίς φερομόνη, γεγονός που ενισχύει την άποψη για σημαντική υπεροχή του λευκού χρώματος έναντι των άλλων δύο.

Εισαγωγή

Οι παγίδες που χρησιμοποιούνται σήμερα στην πράξη για τα έντομα αποθηκών είναι τριών ειδών: **α)** παγίδες για ιπτάμενα έντομα (κολλητικές και τύπου funnel), **β)** παγίδες που τοποθετούνται στο δάπεδο ή την επιφάνεια του προϊόντος για έρποντα έντομα (window traps, bag traps) και **γ)** παγίδες που τοποθετούνται στο εσωτερικό των σωρών των δημητριακών (probe traps, pitfall traps). Από τις παραπάνω, οι παγίδες με κολλητική επιφάνεια είναι σήμερα οι μόνες παγίδες που χρησιμοποιούνται σε ευρεία κλίμακα στην χώρα μας για την παρακολούθηση των εντόμων αποθηκών, ιδιαίτερα σε αποθήκες καπνού (Buchelos & Trematerra 1998). Οι παγίδες αυτές, που χρησιμοποιούνται με την προσθήκη φερομόνης, αποτελούν πολύτιμα εργαλεία κατά την διαχείριση των αποθηκευμένων

προϊόντων, διότι οι συλλήψεις τους είναι απαραίτητες για τον χρονικό καθορισμό των τυχόν χημικών επεμβάσεων (Vick et al. 1990, Buchelos & Levinson 1985).

Όπως είναι φυσικό, η προσθήκη της φερομόνης είναι ο σημαντικότερος παράγοντας που επιδρά στην αποτελεσματικότητα των παγίδων με κολλητική επιφάνεια (Levinson & Buchelos 1988, Vick et al. 1990, Chambers 1990, Μπουχέλος 1991). Πρέπει όμως να αναφερθεί, ότι τα διαθέσιμα στοιχεία σχετικά με την επίδραση άλλων παραγόντων είναι πολύ περιορισμένα (μέγεθος κολλητικής επιφάνειας, θέση παγίδευσης, αριθμός παγίδων, χρώμα επιφάνειας κτλ.). Η αναγκαιότητα για χρήση των παγίδων, εκτός από την παρακολούθηση της πληθυσμιακής διακύμανσης, ως μέθοδος που συνδέεται (μέσω των συλλήψεων) με το επίπεδο προσβολής, καθιστά επιτακτική την μελέτη και των παραπάνω παραγόντων. Σε αυτή την προσπάθεια επιδρά αρνητικά και η διάθεση από το εμπόριο τεράστιας ποικιλίας παγίδων και φερομονών, επειδή κάθε φορά η σχέση συλλήψεων-προσβολής υπολογίζεται με διαφορετικά κριτήρια.

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η σύγκριση τριών χρωματισμών της κολλητικής επιφάνειας ως προς την παγιδευτική ικανότητα για δύο είδη λεπιδοπτέρων αποθηκών.

Υλικά και Μέθοδοι

Έξι κολλητικές παγίδες τοποθετήθηκαν σε μια αποθήκη οριζοντίου τύπου (7,5 X 14,5 m), στην κεντρική Ελλάδα. Οι παγίδες είχαν διαστάσεις 50 X 15 cm και τοποθετήθηκαν σε κυκλική διάταξη στο εσωτερικό του χώρου, κρεμασμένες από την οροφή. Οι δύο επιφάνειες των παγίδων είχαν καλυφθεί εξ ολοκλήρου με εντομολογική κόλλα (Danglefoot, Trècè Inc., USA). Δύο παγίδες ήταν χρώματος λευκού, δύο μπλε και δύο κίτρινου. Στην μια παγίδα κάθε χρώματος τοποθετήθηκε κάψουλα φερομόνης TDA (Z, E-9,12-tetradecadien-1-yl acetate) ενώ στην άλλη όχι. Οι παγίδες τοποθετήθηκαν έτσι ώστε τα τρία χρώματα να βρίσκονται διαδοχικά.

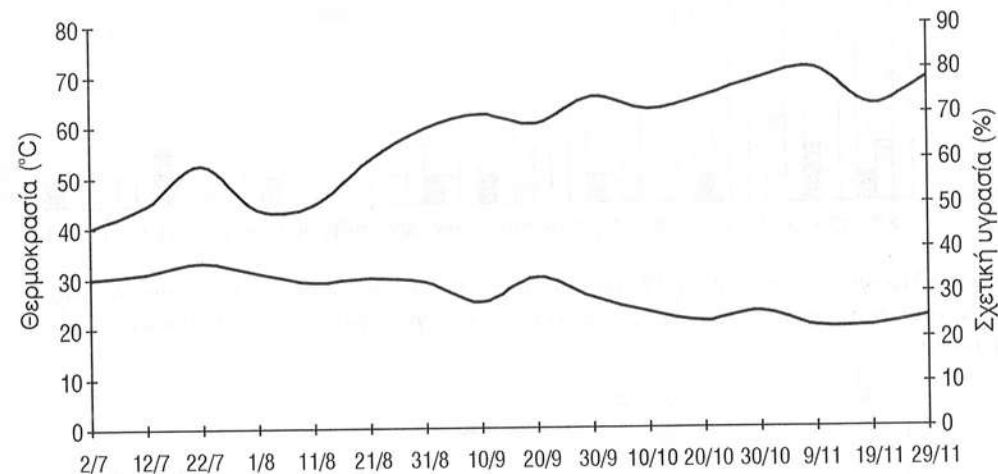
Στις 20 Ιουνίου 1998 έγινε η πλήρωση του χώρου με προϊόν (σκληρό σιτάρι, ποικιλία Mexa, εσοδείας 1998, ποσότητας περίπου 180 τόνων). Οι παγίδες τοποθετήθηκαν στις 22 Ιουνίου και ελέγχονταν κάθε 10 ημέρες έως και τον Νοέμβριο (μήνας απομάκρυνσης του προϊόντος). Μετά από κάθε έλεγχο, οι παγίδες εναλλάσσονταν κυκλικά. Η αντικατάσταση των φερομονών γινόταν κάθε 20 ημέρες, ενώ των παγίδων όταν αυτό κρίνονταν αναγκαίο. Μετρήσεις θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας στον χώρο γίνονταν με θερμοϋγραγράφο, ο οποίος ήταν τοποθετημένος στο κέντρο του σωρού του προϊόντος.

Πριν την ανάλυση της διασποράς, οι μετρήσεις μετασχηματίστηκαν με βάση την σχέση $y = \log(x+1)$, με σκοπό την ομοιογένεια των διασπορών (Little & Hills 1978). Για τις συγκρίσεις των μέσων χρησιμοποιήθηκε η δοκιμασία του Duncan (1955) σε επίπεδο $\alpha=0.05$. Τέλος, για την αξιολόγηση του βαθμού συμμεταβολής, εξετάστηκαν και οι συντελεστές συσχέτισης για τα ζεύγη των επεμβάσεων. Η δοκιμασία σημαντικότητας για τους συντελεστές συσχέτισης έγινε με την αμφίπλευρη δοκιμασία της κατανομής του t για $n-2$ BE (Snedecor & Cochran 1980).

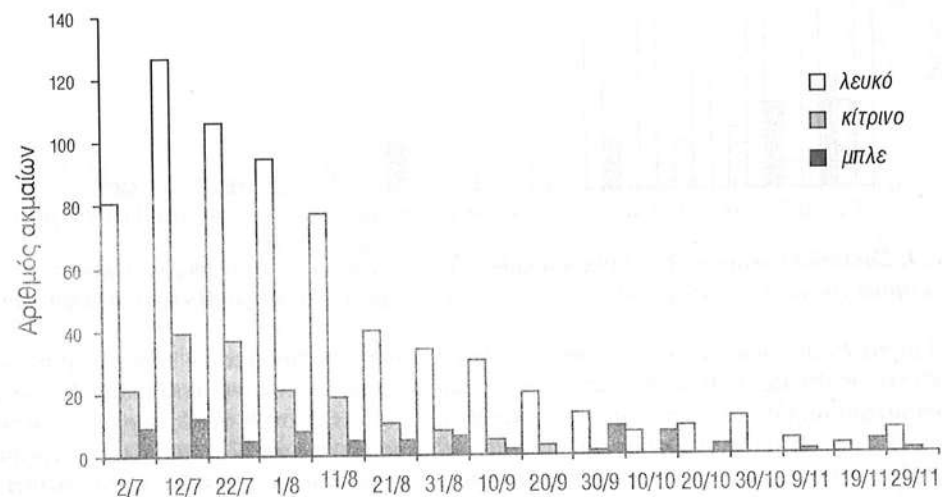
Αποτελέσματα

Κατά τη διάρκεια της δειγματοληπτικής περιόδου η θερμοκρασία κυμάνθηκε από 33 έως 20° C και η σχετική υγρασία από 45 έως 80% (Εικ. 1). Η εξέταση των συλληφθέντων ακμαίων έδειξε ότι στο χώρο υπήρχαν δύο είδη λεπιδοπτέρων τα *Plodia interpunctella* και

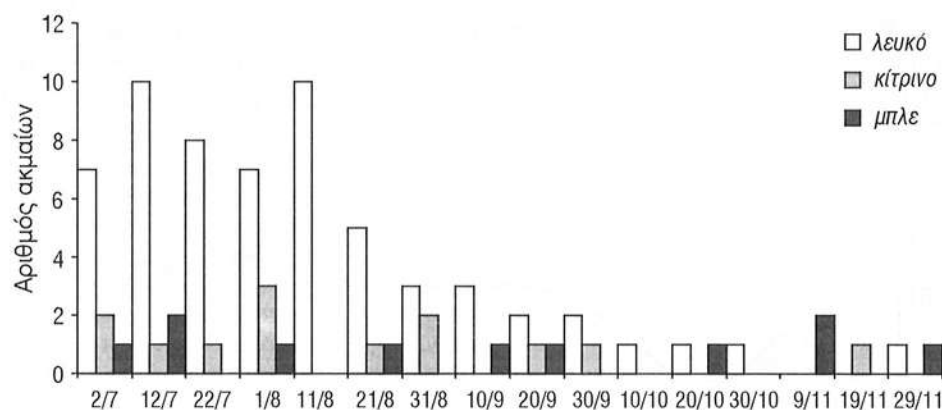
Erphestia kuhniella. Το πρώτο ήταν και το πολυπληθέστερο είδος, εφ' όσον τα ακμαία του αντιστοιχούσαν στο 85 και 74,5% των συνολικώς συλληφθέντων ακμαίων στις παγίδες με ή χωρίς φερομόνη, αντιστοίχως. Και για τα δύο είδη οι μεγαλύτεροι αριθμοί ακμαίων καταγράφηκαν κατά τους θερινούς μήνες, με σημαντική μείωση των συλλήψεων από την 7^η δειγματοληψία (31 Αυγούστου) και μετά (Εικ. 2-5).



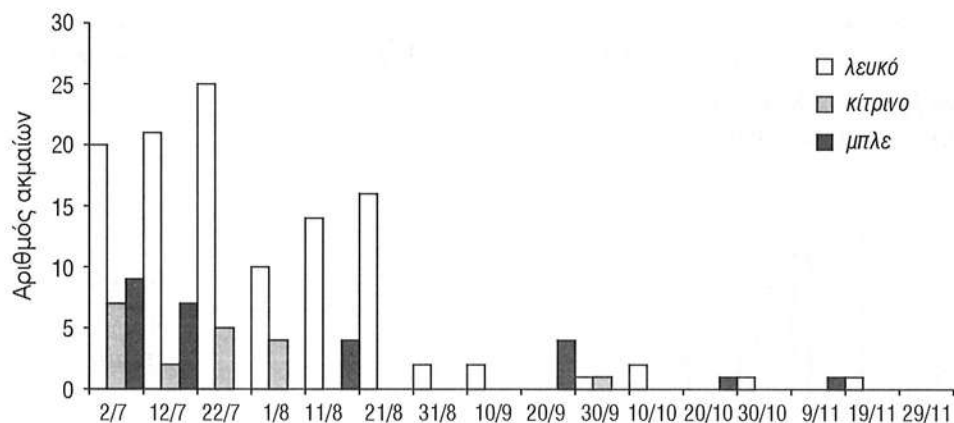
Εικ. 1. Θερμοκρασία και Σχετική Υγρασία του χώρου, κατά τη διάρκεια της δειγματοληπτικής περιόδου.



Εικ. 2. Συλλήψεις ακμαίων του *Plodia interpunctella*, σε φερομονικές παγίδες με λεκό, μπλε και κίτρινο χρώμα κολλητικής επιφάνειας, κατά την διάρκεια της δειγματοληπτικής περιόδου.



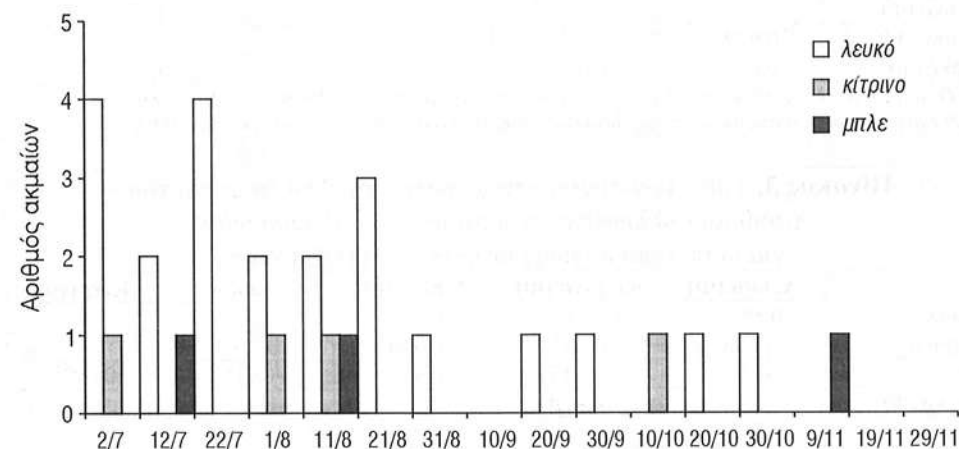
Εικ. 3. Συλλήψεις ακμαίων του *Plodia interpunctella*, σε παγίδες χωρίς φερομόνη με λευκό, μπλε και κίτρινο χρώμα κολλητικής επιφάνειας, κατά την διάρκεια της δειγματοληπτικής περιόδου.



Εικ. 4. Συλλήψεις ακμαίων του *Erhestia kuhniella*, σε φερομονικές παγίδες με λευκό, μπλε και κίτρινο χρώμα κολλητικής επιφάνειας, κατά την διάρκεια της δειγματοληπτικής περιόδου.

Για το *P. interpunctella* σημαντικές διαφορές σημειώθηκαν μεταξύ των επεμβάσεων ($df=5.90$, $F=19.45$, $P=0.0001$). Στις λευκές παγίδες με φερομόνη βρέθηκαν 4 φορές περισσότερα ακμαία σε σύγκριση με τις αντίστοιχες κίτρινες και 9 φορές περισσότερα σε σύγκριση με τις μπλε (Πίνακας 1). Επίσης, οι φερομονικές παγίδες με κίτρινο χρώμα συνέλαβαν σημαντικά μεγαλύτερους αριθμούς ακμαίων σε σύγκριση με τις αντίστοιχες μπλε. Αξιοσημείωτο είναι επίσης το γεγονός ότι οι συλλήψεις ακμαίων του *P. interpunctella* στις λευκές παγίδες χωρίς φερομόνη, δεν διέφεραν σημαντικά από τις φερομονικές κίτρινες και μπλε παγίδες. Το μέγιστο των συλλήψεων στις φερομονικές παγίδες με λευκό και κίτρινο χρώμα καταγράφηκε μόλις κατά την 2^η δειγματοληψία (12 Ιουλίου) (Εικ. 2). Η

συμμεταβολή των συλλήψεων στις διάφορες επεμβάσεις κατά τη διάρκεια της δειγματοληπτικής περιόδου, όπως αυτή προκύπτει από τις τιμές των αντίστοιχων συντελεστών συσχέτισης του Πίνακα 2, είναι αξιοσημείωτη μεταξύ των τριών χρωματισμών παγίδων με φερομόνη. Επιπροσθέτως, σημαντικά διέφεραν από το μηδέν και οι τιμές των συντελεστών συσχέτισης που αντιστοιχούν στα ζεύγη τιμών μεταξύ λευκών παγίδων χωρίς φερομόνη με την κάθε μια από τις τρεις φερομονικές παγίδες.



Εικ. 5. Συλλήψεις ακμαίων του *Erhestia kuhniella*, σε παγίδες χωρίς φερομόνη με λευκό, μπλε και κίτρινο χρώμα κολλητικής επιφάνειας, κατά την διάρκεια της δειγματοληπτικής περιόδου.

Πίνακας 1. Μέσος αριθμός συλληφθέντων ακμαίων (\pm τυπικό σφάλμα) σε κάθε έναν τύπο παγίδας, για τα *P. interpunctella* και *E. kuhniella*¹

	Με φερομόνη			Χωρίς φερομόνη		
	λευκό	Κίτρινο	μπλε	λευκό	κίτρινο	μπλε
<i>P. interpunctella</i>	41,68 \pm 10,34a	10,37 \pm 3,29b	4,68 \pm 0,92c	3,81 \pm 0,87c	0,81 \pm 0,22d	0,68 \pm 0,17d
<i>E. kuhniella</i>	7,18 \pm 2,24a	1,18 \pm 0,54b	1,62 \pm 0,71b	1,37 \pm 0,34b	0,25 \pm 0,11c	0,18 \pm 0,10c

¹ Οι μέσοι που βρίσκονται στην ίδια γραμμή και ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα, δεν διαφέρουν σημαντικά (συγκρίσεις Duncan, $\alpha=0,05$). Για την ανάλυση της διασποράς και τις συγκρίσεις των μέσων οι μετρήσεις μετασχηματίστηκαν σύμφωνα με τη σχέση $\log_{10}(x+1)$. Οι τιμές του πίνακα είναι οι αρχικές $[\text{antilog}(\log_{10}x) - 1]$.

Αντίστοιχες είναι και οι μετρήσεις για το *E. kuhniella*. Έτσι, παρά τον μικρό αριθμό συλληφθέντων ακμαίων του είδους, η διαφορά μεταξύ του λευκού και των άλλων χρωμάτων είναι σημαντική ($df=5.90$, $F=6.33$, $P=0.0001$). Στις παγίδες με φερομόνη η αναλογία ακμαίων (λευκό: κίτρινο: μπλε) ήταν 6.1: 1: 1.4, ενώ στις παγίδες χωρίς φερομόνη η αντίστοιχη τιμή είναι 7.6: 1.4: 1 (Πίνακας 1). Επίσης, σε αντίθεση με το *P. interpunctella*, δεν σημειώθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ φερομονικών παγίδων με κίτρινη και μπλε επιφάνεια. Η συμμεταβολή δεν ήταν εξίσου ικανοποιητική (όπως στην περίπτωση του *P. interpunctella*) και μεταξύ των τριών χρωμάτων φερομονικών παγίδων (Πίνακας 3).

Πίνακας 2. Τιμές των συντελεστών συσχέτισης για τα ζεύγη τιμών (αριθμοί συλληφθέντων ακμαίων) του *P. interpunctella*, για κάθε τύπο παγίδας με φερομόνη (Φ) ή χωρίς.

	Λευκό (Φ)	Κίτρινο (Φ)	Μπλε (Φ)	Λευκό	Κίτρινο
Λευκό	0,951**	0,915**	0,613*	-	-
Κίτρινο	0,499*	0,422	0,552*	0,384	-
Μπλε	0,202	0,192	-0,014	0,109	0,006
Λευκό (Φ)	-	-	-	-	-
Κίτρινο (Φ)	0,979**	-	-	-	-
Μπλε (Φ)	0,637**	0,603*	-	-	-

** Οι τιμές των συντελεστών συσχέτισης διαφέρουν σημαντικά από το μηδέν σε επίπεδο $\alpha=0,01$.

* Οι τιμές των συντελεστών συσχέτισης διαφέρουν σημαντικά από το μηδέν σε επίπεδο $\alpha=0,05$.

Πίνακας 3. Τιμές των συντελεστών συσχέτισης για τα ζεύγη τιμών (αριθμοί συλληφθέντων ακμαίων) του *E. kuhniella*, για κάθε τύπο παγίδας με φερομόνη (Φ) ή χωρίς.

	Λευκό (Φ)	Κίτρινο (Φ)	Μπλε (Φ)	Λευκό	Κίτρινο
Λευκό	0,895**	0,777**	0,468	-	-
Κίτρινο	0,286	0,423	0,340	0,274	-
Μπλε	0,247	-0,117	0,413	-0,015	0,092
Λευκό (Φ)	-	-	-	-	-
Κίτρινο (Φ)	0,715**	-	-	-	-
Μπλε (Φ)	0,511*	0,491	-	-	-

** Οι τιμές των συντελεστών συσχέτισης διαφέρουν σημαντικά από το μηδέν σε επίπεδο $\alpha=0,01$.

* Οι τιμές των συντελεστών συσχέτισης διαφέρουν σημαντικά από το μηδέν σε επίπεδο $\alpha=0,05$.

Συμπεράσματα και Συζήτηση

Οι φερομονικές παγίδες λευκού χρώματος ήσαν οι αποτελεσματικότερες, παρόλο που η προσθήκη φερομόνης προκάλεσε σημαντική αύξηση των συλλήψεων και στα υπόλοιπα χρώματα. Πρέπει όμως να τονιστεί ότι η σημαντική επίδραση που έχει το λευκό χρώμα της κολλητικής επιφάνειας προκύπτει από το γεγονός ότι οι λευκές παγίδες χωρίς φερομόνη συνελάμβαναν σχεδόν ίσους αριθμούς ακμαίων σε σύγκριση με τις έγχρωμες φερομονικές παγίδες (με εξαίρεση τις κίτρινες φερομονικές παγίδες για το *P. interpunctella*). Το γεγονός αυτό, δηλ. η υψηλή αποτελεσματικότητα των παγίδων που προκύπτει από την αλληλεπίδραση του χρώματος (λευκού) και της φερομόνης ταυτόχρονα στα δύο είδη λεπιδοπτέρων, καθιστά τις παγίδες πιο χρήσιμες. Αυτό προκύπτει από το δεδομένο ότι η TDA είναι ουσιαστικά μια «πολυφερομόνη», δηλ. μπορεί να χρησιμοποιηθεί με εξίσου καλά αποτελέσματα για τουλάχιστον 5 είδη των Pyralidae (Levinson & Buchelos 1981). Με τον τρόπο αυτό, εκτός από μια «κοινή» φερομόνη, τα στοιχεία δείχνουν ότι είναι δυνατή και η ανάπτυξη ενός «κοινού» τύπου παγίδας, για περισσότερα του ενός είδη εντόμων (Vick et al. 1990). Το γεγονός αυτό αποτελεί σημαντικό βήμα στην αξιοποίηση των παγίδων, διότι στις περισσότερες περιπτώσεις η προσβολή εκδηλώνεται ταυτόχρονα από διάφορα είδη λεπιδοπτέρων (Buchelos 1980).

Ο σημαντικός βαθμός συμμεταβολής μεταξύ παγίδων με φερομόνη και παγίδων λευκού χρώματος χωρίς φερομόνη, ενισχύει το παραπάνω συμπέρασμα. Αντιθέτως, οι συλλήψεις

στις έγχρωμες παγίδες παρείχαν μια αρκετά διαφορετική εικόνα της πληθυσμιακής διακύμανσης, ούτως ώστε η συμβολή τους στον καθορισμό του χρόνου επεμβάσεων στην αποθήκη να μην είναι ικανοποιητική.

Από την άποψη της πρακτικής εφαρμογής προγραμμάτων παγίδευσης των λεπιδοπτέρων αποθηκών, προτείνεται, ως περισσότερο εφαρμόσιμη, η αξιοποίηση των χαρακτηριστικών ενός τύπου παγίδας (calibrating, σύνδεση με το οικονομικό όριο κτλ.), παρά ανάπτυξη και άλλων τύπων που πιθανόν να συλλαμβάνουν περισσότερα ακμαία. Στην προσπάθεια αυτή συμβάλλουν εξάλλου θετικά και α) η χρήση της TDA, που όπως προαναφέρθηκε είναι εξίσου αποτελεσματική για είδη που παρουσιάζουν διαφορετική συμπεριφορά στις παγίδες (Levinson & Buchelos 1981) και β) το δεδομένο ότι κατά τεκμήριο η σύνδεση συλλήψεων-προσβολής (δηλ. σχετικής και απόλυτης εκτίμησης) είναι κατά πολύ ευκολότερη όταν το στάδιο ανάπτυξης που συλλαμβάνεται δεν είναι αυτό που προκαλεί την προσβολή (White et al. 1990, Subramanyam & Hagstrum 1995). Κρίνεται λοιπόν αναγκαίο, η προσπάθεια αυτή να συνεχιστεί με εκτενέστερο πειραματισμό (περισσότερα χρώματα, διαφορετικά προϊόντα, άλλα είδη, μεγαλύτερες περιόδου παγίδευσης, κτλ.).

Βιβλιογραφία

- Buchelos C. Th. (1980).** Moth populations at a typical flour mill. *Annls of Benaki Phytopath. Inst. (N. S.)* **12**: 188-197.
- Buchelos C. Th. and Levinson A. R. (1985).** Population dynamics of *Ephestia cautella* in tobacco stores with and without insecticidal treatments: a survey by pheromone and unbaited traps. *Z. Angew. Entomol.* **100**: 68-78.
- Buchelos C. Th. and Trematerra P. (1998).** Monitoring of stored tobacco insect pests by means of pheromones: the case of *Ephestia elutella* (Hübner) and *Lasioderma serricornis* (Fabricius) in South Europe. *Anzeiger für Schädlingskunde Pflanzenschutz Umweltschutz* **71**: 113-116.
- Chambers J. (1990).** Overview of stored-product insects pheromones and food attractants. *Journal of the Kansas Entomological Society* **63**: 490-499.
- Duncan D. B. (1955).** Multiple range and multiple *F* tests. *Biometrics* **11**: 1-42.
- Levinson A. R. and C. Th. Buchelos (1988).** Population dynamics of *Lasioderma serricornis* F. (Col., Anobiidae) in tobacco stores with and without insecticidal treatments: a three year survey by pheromone and unbaited traps. *Journal of Applied Entomology* **106**: 201-211.
- Levinson H. Z. and Buchelos C. Th. (1981).** Surveillance of storage moth species (Pyralidae, Gelechiidae) in a flour mill by adhesive traps with notes on the pheromone-mediated flight behaviour of male moths. *Z. Angew. Entomol.* **92**: 233-251.
- Little T. M. and Hills F. J. (1978).** Transformations (What to do when data break the rules). *Agricultural Experimentation Design and Analysis*, John Wiley and Sons, New York: 139-165.
- Μπουχέλως Κ. Θ. (1991).** Δοκιμή πρωτότυπης σύνθετης παγίδας για περιορισμό πληθυσμού εντόμων αποθηκών. Πρακτικά Δ' Πανελληνίου Εντομολογικού Συνεδρίου, Βόλος 1991: 112-116.
- Snedecor G. W. and Cochran W. G. (1980).** Statistical methods. Iowa State Univ. Press 7th ed., Ames.

- Subramanyam Bh. and Hagstrum D. W. (1995). Sampling. Integrated Management of Insects in Stored Products, Ch. 4, Marcel Dekker Inc. N. Y.: 135-193.
- Vick K. W., Mankin R. W., Cogburn R. R., Mullen M., Throne J. E., Wright V. F. and Cline L. D. (1990). Review of pheromone-baited sticky traps for detection of stored-product insects. *Journal of the Kansas Entomological Society* 63: 526-532.
- White N. D. G., Arbogast R. T., Fields P. G., Hillmann R. C., Loschiavo S. R., Subramanyam B., Throne J. E. and Wright V. F. (1990). The development and use of pitfall and probe traps for capturing insects in stored grain. *Journal of the Kansas Entomological Society* 63: 506-525.

Influence of the color of the adhesive surface in pheromonic traps, on trapping adults of *Ephestia kuhniella* Zeller and *Plodia interpunctella* Hubner (Lepidoptera : Pyralidae) in stored wheat grain

Ch.C. Athanassiou¹, C.Th. Buchelos¹ & S.Ch. Papadopoulou²

¹Laboratory of Agricultural Zoology & Entomology, Department of Plant Production, Agricultural University of Athens, Iera Odos 75, 118 55, Votanicos, Athens, GREECE,

²Technological Educational Institute of Thessaloniki, 54 101, Sindos, Thessaloniki, GREECE

Abstract

In an horizontal-type store room of Central Greece, containing 180 tons of hard wheat grain, paper traps with both surfaces adhesive, were suspended from the room's ceiling. The traps were white, yellow and blue with or without pheromone (TDA) for each color.

Trap setting lasted from July up and including November 1998 and traps were checked every 10 days.

Traps with and without pheromone caught at a 85% and 74,5% correspondingly, *Plodia interpunctella* moths; the rest were *Ephestia kuhniella*. The highest numbers of adults of both species were recorded during the first trap-inspections (in July). White traps caught significantly (P<0,05) higher numbers of adults as compared to yellow and blue ones. Catches on white traps without pheromone were not significantly different from yellow and blue traps with pheromone for *Ephestia kuhniella* and from blue with pheromone for *Plodia interpunctella*. Significantly different from zero (P<0,01) were the correlation coefficients (pairs of catches) between pheromonic white and yellow traps and white non - pheromonic traps. This fact reinforces our aspect that there is a considerable superiority of white traps as compared to the other two.

Αξιολόγηση της εφαρμογής της μεθόδου παρεμπόδισης της σύζευξης του ρόδινου σκουληκιού *Pectinophora gossypiella* (Saund.) (Lepidoptera: Gelechiidae) και σύγκριση της μεθόδου με εντομοκτόνους ψεκασμούς

X. Γ. Αθανασίου¹, Κ. Θ. Μπουχέλος¹ και Κ. Χ. Παπαποστόλου²

¹Εργαστήριο Γεωργικής Ζωολογίας και Εντομολογίας, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά Οδός 75, 11855 Βοτανικός, Αθήνα
²Χελλαφάρμ Α. Ε., Φλέμυγκ 15, 15123 Μαρούσι

Σε αγρό βάμβακος στην περιοχή Φαρσάλων εκτάσεως 120 στρ., έγινε εφαρμογή της μεθόδου παρεμπόδισης της σύζευξης των δύο φύλων για την καταπολέμηση του ρόδινου σκουληκιού *Pectinophora gossypiella*. Χρησιμοποιήθηκαν και τα δύο σκευάσματα που σήμερα διατίθενται στην ελληνική αγορά, δηλ. τα PB-Rope και SELIBATE EXTRA. Η αποτελεσματικότητα της μεθόδου συγκρίθηκε με και με τα επίπεδα προσβολής που καταγράφηκαν σε παρακείμενο αγρό, εκτάσεως επίσης 120 στρ. στον οποίον εφαρμόστηκε πρόγραμμα τριών ψεκασμών. Κάθε αγρός χωρίστηκε σε έξι ίσα υποτεμάχια σε κάθε ένα από τα οποία τοποθετήθηκαν δύο φερομονικές παγίδες. Χρησιμοποιήθηκαν οι ποικιλίες Ζέτα-2 και Allegria. Ο έλεγχος των παγίδων γινόταν καθημερινά, ενώ κάθε εβδομάδα συλλέγονταν τυχαία 100 καρποφόρα όργανα και 20 φύλλα από κάθε υποτεμάχιο. Σε δύο από τα υποτεμάχια του αγρού όπου έγινε εφαρμογή της μεθόδου, έγινε στις 16 Αυγούστου ένας ψεκασμός με Talstar. Τα ποσοστά προσβολής στα δύο αυτά υποτεμάχια δεν διέφεραν σημαντικά από τα ποσοστά που καταγράφηκαν στα ανέκαστα υποτεμάχια. Ταυτόχρονα, η διενέργεια του ψεκασμού είχε σαν αποτέλεσμα την κατακόρυφη αύξηση των εντόμων φυλλώματος, ιδιαίτερα των αφίδων. Οι συλλήψεις στον πειραματικό αγρό ήταν μηδενικές έως και την πρώτη εβδομάδα του Σεπτεμβρίου, ενώ στον μάρτυρα οι αριθμοί των συλληφθέντων ακμαίων ήταν ιδιαίτερα υψηλοί ακόμη και μεταξύ των ψεκασμών. Οι δύο μέθοδοι δεν βρέθηκε να διαφέρουν σημαντικά. Επίσης, δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές στα επίπεδα προσβολής από ρόδινο μεταξύ των δύο ποικιλιών που χρησιμοποιήθηκαν. Σημαντικά μεγαλύτερος αριθμός εντόμων φυλλώματος βρέθηκε στον μάρτυρα. Η συλλογή στις 20 Οκτωβρίου καψών που δεν συγκομίσθηκαν έδειξε την παρουσία σημαντικά μεγαλύτερου αριθμού προνυμφών στα ανέκαστα σε σύγκριση με τα ψεκασμένα υποτεμάχια.

ΙΟΙ ΜΕΤΑΔΙΔΟΜΕΝΟΙ ΜΕ ΕΝΤΟΜΑ

Κινητική της συχνότητας μολύνσεων της υπαίθριας τομάτας στην Ηλεία από τον CMV σε σχέση με την κινητικότητα των πληθυσμών αφίδων

**Π.Η. Κυριακοπούλου¹, Δ.Π. Λυκουρέσης², Ι.δ. Τσιτσιπής³,
Δ.Χ. Περγίκης², Μ.Σ. Γκίρκης^{1,4}, Α.Π. Σκλαβούνος¹,
Ι.Ε. Τζανετάκης¹ και Γ.Ε. Βιδαλάκης¹**

¹Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας

²Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Εργαστήριο Εντομολογίας

³Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Εργαστήριο Εντομολογίας

⁴Ινστιτούτο Αμπέλου, Λυκόβρυση Αττικής

Η υπαίθρια καλλιέργεια της τομάτας υποφέρει ιδιαίτερα κατά τα τελευταία 15 περίπου έτη από τον αφιδομεταδιδόμενο μη-έμμονο ιό του μωσαϊκού της αγγουριάς (cucumber mosaic virus, CMV). Η ραγδαία και συχνά ολοκληρωτική εξάπλωση της ασθένειας σε μεγάλο αριθμό καλλιεργειών σε πολλές περιοχές του Νομού, σχεδόν κατ' έτος, αποτελεί ιδιαίτερος σημαντικό φαινόμενο, το οποίο συνδυαζόμενο με κλιματολογικές συνθήκες όπως η ισχυρή ηλιοφάνεια και η υψηλή θερμοκρασία οδηγεί σε σοβαρή συμπτωματολογία και μεγάλες ζημιές ή καταστροφές, όπως εκείνη του 1998. Για τη μελέτη της κινητικής των μολύνσεων από τον CMV εφαρμόστηκαν οι μέθοδοι DAS-ELISA και dot-blot-ELISA, για τον μεγαλύτερο δε αριθμό των εξετάσεων η νέα διαγνωστική μέθοδος της μολυβδονευρώσεως της τομάτας. Αυτή επέτρεψε την ταχεία και ακριβή εξέταση ικανοποιητικού για τον σκοπό της μελέτης αριθμού τοματοφύτων επί τόπου στον αγρό, σε σημαντικό αριθμό καλλιεργειών σε διάφορες περιοχές της Ηλείας και σε διάφορα χρονικά διαστήματα κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπάρχει εκθετική κινητική των μολύνσεων των τοματοφύτων σε όλες τις 23 εξετασθείσες καλλιέργειες, στη ζώνη μεταξύ Τραγανού και Σαμικού κατά τα έτη 1995, 1996 και 1998, εκ των οποίων 16 το 1998. Διαφορές υπήρχαν μόνο ως προς τον χρόνο και το ποσοστό των αρχικών μολύνσεων και ως προς τον ρυθμό της αυξησεώς τους κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου. Οι συλλήψεις των αφίδων σε μερικές από τις εξετασθείσες καλλιέργειες με παγίδες Moericke και με την αναρροφητική παγίδα Rothamsed εγκατεστημένη στον Κόροιβο που αναφέρεται στην ευρύτερη περιοχή έδειξαν γενικώς θετική συσχέτιση της κινητικής του συνολικού συλλαμβανομένου πληθυσμού και της αθροισμένης συχνότητας των μολύνσεων. Ιδιαίτερα, σχεδόν απόλυτη, σημειώθηκε σε μερικές καλλιέργειες με το είδος *Aphis spiraecola*, άγνωστο μέχρι τώρα ως φορέα του CMV. Αξιοσημείωτο είναι ότι το είδος αυτό συνελήφθη μόνο από τις παγίδες Moericke και όχι από την αναρροφητική παγίδα, γεγονός το οποίο χρήζει ερευνής, όπως και η ικανότητα του ως φορέας του CMV. Η *Myzus persicae* βρέθηκε να έχει άστατη συμπεριφορά ως φορέας του CMV.

**Μετάδοση του ιού του κηλιδωτού μαρασμού της ντομάτας
(tomato spotted wilt tospovirus) από πληθυσμούς
του *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae)
και προσδιορισμός της μέσης λανθάνουσας περιόδου**

Ε.Κ. Χατζηβασιλείου^{1,2}, Ν.Ι. Κατής¹ και D. Peters²

¹Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Τμήμα Γεωπονίας,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης,
540 06 Θεσσαλονίκη (katis@agro.auth.gr)

²Department of Virology, Wageningen Agricultural University,
Wageningen, The Netherlands (d.peters@medew.viro.wau.nl)

Μελετήθηκε η μετάδοση του ιού του κηλιδωτού μαρασμού της ντομάτας (tomato spotted wilt tospovirus, TSWV) από πληθυσμούς του *Thrips tabaci* Lindeman που προέρχονταν από πράσο και καπνό χρησιμοποιώντας δίσκους φύλλων των ειδών *Petunia hybrida*, *Datura stramonium* και *Nicotiana tabacum* ποικιλίας Μπασμάς. Ενήλικα άτομα των αρρενοτόκων πληθυσμών του *T. tabaci*, που συλλέχθηκαν από μολυσμένους αγρούς καπνού ήταν ιοφόροι σε υψηλά ποσοστά (έως 48,5%). Οι πληθυσμοί αυτοί ήταν επίσης πολύ αποτελεσματικοί φορείς όταν διατηρήθηκαν σε καπνό στο εργαστήριο με αποτελεσματικότητα μετάδοσης έως 66,7%. Αντίθετα, θρίπες ενός αρρενοτόκου πληθυσμού πράσου αποδείχθηκαν αναποτελεσματικοί φορείς με ποσοστά μετάδοσης έως 3,1%, ενώ οι θηλυτοί πληθυσμοί δεν μετέδωσαν τον ιό. Ο προσδιορισμός της λανθάνουσας περιόδου (LP) του TSWV μελετήθηκε σε έναν πληθυσμό καπνού του *T. tabaci*. Η πλειονότητα των θριπών άρχισαν να μεταδίδουν μετά την ενηλικίωση. Οι τιμές της μέσης λανθάνουσας περιόδου {median latent period (LP₅₀)} των ενήλικων αρσενικών και θηλυκών μειώθηκαν με την αύξηση της θερμοκρασίας. Οι τιμές της LP₅₀ ήταν 350, 278 και 220 h για τα αρσενικά, 404, 310 και 246 h για τα θηλυκά, και 377, 300 και 238 h για το σύνολο του πληθυσμού των θριπών, όταν διατηρήθηκαν καθόλη τη διάρκεια του πειράματος στους 20, 24 και 27° C, αντίστοιχα. Αντίθετα, τα ποσοστά μετάδοσης αυξήθηκαν με την άνοδο της θερμοκρασίας και ήταν 57,5, 56,4 και 62,5% για τα αρσενικά, 45,6, 66,7 και 67,7% για τα θηλυκά, και 54,0, 63,5 και 66,5% για το σύνολο του πληθυσμού στις ίδιες θερμοκρασίες. Ο αριθμός των προνυμφών που μετέδωσαν τον ιό ήταν πολύ χαμηλός για την εκτίμηση της LP₅₀ στο στάδιο αυτό, μειώθηκε με την αύξηση της θερμοκρασίας και ήταν 17,0, 11,0 και 7,1% για τα αρσενικά, 23,3, 4,7 και 4,9% για τα θηλυκά, 28,0, 8,0 και 7,5% για το σύνολο του πληθυσμού στους 20,0, 24,0 και 27,0° C, αντίστοιχα. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι ο χρόνος μεταξύ της μόλυνσης των θριπών και της νύμφωσης είναι μικρότερος στις υψηλότερες θερμοκρασίες μειώνοντας τις πιθανότητες οι προνύμφες να καταστούν ιοφόρες.

**Νέα είδη αφίδων φορέων του ιού του κίτρινου μωσαϊκού
της κοινής κολοκυθιάς (ZYMV) και η διακύμανσή τους
σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας**

**Ν.Ι. Κατής¹, Ι.Α. Τσιτσιπής², Δ.Π. Λυκουρέσης³, Ι. Γαργαλιάνου²,
Α. Παπαπαναγιώτου¹, Γ.Μ. Κοκκίνης¹ και Ι.Ν. Μανουσόπουλος²**

¹Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Τμήμα Γεωπονίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο
Θεσσαλονίκης, 540 06 Θεσσαλονίκη (katis@agro.auth.gr)

²Εργαστήριο Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας,
Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής και Ζωϊκής Παραγωγής,
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Πεδίον Αρεως, 38 334 Βόλος

³Εργαστήριο Γεωργικής Ζωολογίας και Εντομολογίας,
Γεωπονικό πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά οδός, 118 55 Αθήνα

Ο ιός του κίτρινου μωσαϊκού της κοινής κολοκυθιάς ανήκει στο γένος *potyvirus* και μεταδίδεται με αφίδες με μη έμμονο τρόπο. Σε πειράματα αγρού που έγιναν σε καλλιέργειες κολοκυθιάς στην Β. Ελλάδα ο ρυθμός αύξησης της προσβολής των φυτών από τον ιό ZYMV σχετιζόταν με την αύξηση του αριθμού των αφίδων που συνελήφθησαν σε παγίδες Moericke. Μελετήθηκε στο εργαστήριο η μετάδοση του ιού από είδη αφίδων που δεν είχαν καταγραφεί ως φορείς. Από τα δεκαεννέα είδη που δοκιμάστηκαν τα δέκα έξι μετέδωσαν τον ιό. Τα είδη αυτά ήταν: *Aphis craccae*, *Aphis fabae*, *Aphis nerii*, *Aulacorthum solani*, *Brachycaudus cardui*, *Brevicoryne brassicae*, *Hyalopterus pruni* group, *Hyperomyzus lactucae*, *Macrosiphoniella sanborni*, *Macrosiphum rosae*, *Metopolophium dirhodum*, *Myzus cerasi*, *Rhopalosiphum padi*, *Rhopalosiphum maidis*, *Semiaphis dauci*, και *Sipha (Rungia) maydis*. Τα είδη *Hayhurstia atriplicis*, *Myzus ascalonicus* και *Sitobion avenae* δεν μετέδωσαν τον ιό. Έξι από τα νέα είδη φορείς δοκιμάστηκαν και σε πειράματα αρένας. Η ικανότητά των περισσότερων ειδών για μετάδοση ήταν χαμηλή και κυμάνθηκε από 0,07% έως 3% (αναγωγή σε μία αφίδα ανά φυτό). Αντίθετα, η ικανότητα των περισσότερων από αυτές που δοκιμάστηκαν σε πειράματα αρένας ήταν ιδιαίτερα υψηλή. Για να εκτιμηθεί η σημασία των ανωτέρω ειδών αφίδων στην επιδημιολογία του ZYMV έγινε παρακολούθησή τους επί δύο έτη (1996-1997) σε τέσσερις περιοχές της χώρας με αναρροφητικές παγίδες τύπου Rothamsted. Τα συχνότερα είδη που απαντώνται από τους νέους φορείς ήταν τα *R. padi*, *H. pruni*, και *M. dirhodum* ενώ από τα γνωστά είδη τα πιο συχνά ήταν τα *Aphis gossypii*, και *Myzus persicae*. Συγκρίνοντας τις συνολικές εβδομαδιαίες συλλήψεις των νέων φορέων με τους ήδη γνωστούς διαπιστώθηκε ότι οι πρώτοι είχαν την τάση να εμφανίζονται νωρίς την άνοιξη ενώ οι δεύτεροι εμφανίζονταν κυρίως το καλοκαίρι και το φθινόπωρο. Το ποσοστό όλων των φορέων μαζί (γνωστών και νέων) ως προς το συνολικό πληθυσμό των συλληφθέντων αφίδων κυμάνθηκε από 28 έως 80% εξαρτώμενο από περιοχή και έτος. Τα αποτελέσματα δείχνουν, ότι, στις περιοχές που μελετήθηκαν, υπάρχει ένα δυναμικό φορέων με ενεργή δράση καθόλη τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου των κολοκυνθοειδών. Τα ανωτέρω στοιχεία δείχνουν την πιθανή συμβολή των νέων φορέων στην εξάπλωση του ιού στις πρώιμες καλλιέργειες ενώ των ήδη γνωστών στις όψιμες.

Στατιστική ανάλυση της χωρικής εξάπλωσης του κηλιδωτού μαρασμού της ντομάτας (tomato spotted wilt tospovirus) σε φυτείες καπνού

Η. Ζιντζάρας¹, Ε.Κ. Χατζηβασιλείου², Ν.Ι. Κατής²
και Ι.Α. Τσιτσιπής¹

¹Εργαστήριο Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας,
Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής και Ζωϊκής Παραγωγής,
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Πεδίον Αρεώς, 38 334 Βόλος

²Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Τμήμα Γεωπονίας,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης,
540 06 Θεσσαλονίκη (katis@agro.auth.gr)

Μελετήθηκε η χωρική διασπορά του ιού του κηλιδωτού μαρασμού της ντομάτας (tomato spotted wilt tospovirus, TSWV), που μεταδίδεται με το θρίπα *Thrips tabaci*, σε φυτείες καπνού με τη χρήση του στατιστικού ελέγχου Monte Carlo. Έγινε καταγραφή των ασθενών φυτών κάθε δυο εβδομάδες σε τέσσερις δειγματοληψίες. Ο έλεγχος Monte Carlo είναι ένας στατιστικός έλεγχος για την χωρική τυχαιοποίηση ασθενών φυτών και βασίζεται στις αποστάσεις μεταξύ τους. Περιλαμβάνει τα ακόλουθα στάδια: i) ορισμό της μηδενικής υπόθεσης H_0 = πλήρης χωρική τυχαιοποίηση (CSR). Απόρριψη της CSR σημαίνει ότι η χωρική διασπορά τους είναι ομοιόμορφη ή ανά συστάδες, ii) ορισμό μιας στατιστικής παραμέτρου για τον έλεγχο της CSR, iii) εκτίμηση του επιπέδου σημαντικότητας του ελέγχου με προσομοιώσεις Monte Carlo. Στον έλεγχο Monte Carlo η σημαντικότητα της παρατηρούμενης στατιστικής παραμέτρου υπολογίζεται συγκρίνοντας την με ένα δείγμα από παραμέτρους (u_i) που παράγεται από τυχαιοποιημένα δείγματα (προσομοιώσεις). Εάν u_1 είναι η παρατηρούμενη τιμή της παραμέτρου και u_i , $i=2, \dots, s$ είναι οι αντίστοιχες τιμές, που λαμβάνονται από ανεξάρτητα τυχαία δείγματα υποθέτοντας ότι η H_0 ισχύει. Τότε το επίπεδο σημαντικότητας του ελέγχου είναι k/s , όπου k είναι η τάξη του u_1 . Η στατιστική παράμετρος είναι βασισμένη στην απόσταση των γειτονικών ασθενών φυτών a_i , δηλ. την απόσταση του i ασθενούς φυτού από το γειτονικό του μολυσμένο φυτό μέσα στον αγρό A . Ο έλεγχος Monte Carlo μπορεί να βασιστεί σε μια από τις ακόλουθες παραμέτρους: (i) $u_i = \bar{a}$, | μέσος όρος της απόστασης των πλησιέστερων ασθενών φυτών ή (ii) $u_i = \int \{G_i(a) - G_i(a)\}^2 da$, όπου $G(a) = 1 - \exp(-\pi a^2 |A|^{-1})$, $|A|$ είναι η επιφάνεια του αγροτεμαχίου και n ο αριθμός των ασθενών φυτών, και $G_i(a) = (s-1)^{-1} \sum_{j \neq i} G_j(a)$ ie ο μέσος όρος των $s-1$ προσομοιωμένων $G(a)$. Ο στατιστικός έλεγχος που βασίζεται στο \bar{a} δεν απαιτεί εκτεταμένη προσομοίωση και είναι το ίδιο αποτελεσματικός με την παράμετρο (ii). Έτσι, στην παρούσα ανάλυση χρησιμοποιήθηκε ο μέσος όρος των αποστάσεων των ασθενών φυτών από τα πλησιέστερα μολυσμένα φυτά. Στην πρώτη δειγματοληψία βρέθηκαν ασθενή το 2,5% (53 φυτά) του συνολικού αριθμού φυτών, η παρατηρούμενη μέση τιμή των αποστάσεων των πλησιέστερων μολυσμένων φυτών ήταν $\bar{a} = 179$ και ο Monte Carlo έλεγχος παρήγαγε επίπεδο σημαντικότητας $P < 0.001\%$. Έτσι υπάρχει σημαντική ένδειξη μη πλήρους χωρικής τυχαιοποίησης (CSR) και η διασπορά των μολυσμένων φυτών είναι πιθανόν ανά συστάδες. Στη δεύτερη δειγματοληψία βρέθηκαν μολυσμένα το 5,3% (113

φυτά), $\bar{a} = 138$ και $P < 0.001\%$. Δηλαδή αυτό αποτελεί σημαντική ένδειξη μη πλήρους χωρικής τυχαιοποίησης και η διασπορά των ασθενών φυτών είναι ανά συστάδες. Στην τρίτη δειγματοληψία βρέθηκαν μολυσμένα το 13% (276 φυτά), $\bar{a} = 98$ και $P < 0.001\%$ και η διασπορά τους είναι ανά συστάδες με τάσεις ομοιόμορφης διασποράς. Στην τέταρτη δειγματοληψία βρέθηκαν ασθενή το 19% (396 φυτά), $\bar{a} = 86$ και $P < 0.001\%$ και η διασπορά τους γίνεται ομοιόμορφη. Η συνεπής εμφάνιση της μη πλήρους χωρικής τυχαιοποίησης καθόλη τη διάρκεια των δειγματοληψιών δείχνει ότι η μόλυνση καπνοφύτων πιθανόν δεν προκαλείται από θρίπες που προέρχονται εκτός της καπνοφυτείας ή από θρίπες που προέρχονται εκτός του αγρού σε πολύ μικρή πυκνότητα, ιδιαίτερα μετά την πρώτη δειγματοληψία. Η διασπορά κατά συστάδες δείχνει ότι η μόλυνση προκαλείται από θρίπες που προέρχονται από την καπνοφυτεία και σχετίζεται με την παρουσία ασθενών ή αυτοφώνων φυτών πηγών μολύσματος στο αγροτεμάχιο. Όταν η διασπορά είναι ομοιόμορφη τα ασθενή φυτά εμφανίζονται σε ολόκληρο το αγροτεμάχιο ομοιόμορφα ως αποτέλεσμα της διασποράς των εντόμων-φορέων του ιού.

Μετάδοση ιών τών φυτών από έντομα: από τη Γενετική στη Γενωμική

Κ. Θεοδωρίδης, P.G. Markham και A.J. Maule

*Department of Virus Research, John Innes Centre, Colney Lane,
Norwich NR4 7UH, United Kingdom*

Οι ζημιές που προκαλούνται από έντομα αποτελούν διεθνώς μια από τις κυριότερες αιτίες μείωσης της παραγωγής γεωργικών προϊόντων. Μια σοβαρή πτυχή του προβλήματος είναι η μετάδοση παθογόνων που συχνά οδηγεί σε μείωση ή και πλήρη απώλεια του γεωργικού εισοδήματος. Από τα πολλά είδη εντόμων που θεωρούνται εχθροί των καλλιεργειών, μικρός συγκριτικά αριθμός έχει τη δυνατότητα να μεταδίδει παθογόνα. Στις περισσότερες περιπτώσεις μάλιστα η δυνατότητα αυτή είναι περιορισμένη σε ένα ή μικρό αριθμό από συγγενικά είδη και έχει σαφή γενετική βάση με την στενότερη ή ευρύτερη έννοια του όρου. Παρά το ότι μελέτες της αλληλεπίδρασης φυτό-φορέας-παθογόνο έχουν γνωρίσει εκρηκτική ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια, παραμένουν σημαντικά κενά, ιδιαίτερα όσον αφορά τη σχέση παθογόνου-εντόμου. Με την ανάπτυξη μοριακών τεχνικών είναι δυνατόν να ξεπεραστούν μια σειρά από προβλήματα σχετικά με τη γενετική βάση της δυνατότητας για μετάδοση παθογόνων. Ένα από τα πιο πρόσφορα συστήματα για τη μελέτη της σχέσης παθογόνου-εντόμου είναι οι σχέσεις ιών με φορείς της οικογένειας *Cicadellidae* και το ενδιαφέρον μας εστιάζεται ιδιαίτερα στα γένη *Nephotettix* Matsumura και *Cicadulina* China. Σε μια προσπάθεια να αναπτύξουμε γενετικά συστήματα μελέτης των *Cicadellidae* και της σχέσης τους με τους ιούς που μεταδίδουν απομονώσαμε μια σειρά μεταλλαγών (*N. virescens* (Distant)) και χαρακτηρίσαμε έναν φυλοσύνδετο γόνο που εμπλέκεται στο μηχανισμό μετάδοσης του ιού της ράβδωσης του καλαμποκιού (maize streak virus, MSV, *Geminiviridae*) από τον φορέα *Cicadulina mbila* (Naudé) και τον οποίο ονομάσαμε storey (sto) προς τιμήν του H.H. Storey που πρώτος μελέτησε αυτό το σύστημα. Ο γόνος αυτός εμπλέκεται στον έλεγχο της περατότητας του μεσεντέρου και του φίλτρου στον ιό. Η μοριακή προσέγγιση έχει κάνει για πρώτη φορά εφικτή τη μελέτη -και ενδεχομένως την τροποποίηση- ολόκληρου του γενώματος κάτι που έχει γίνει γνωστό με τον όρο Γενωμική (Genomics). Η απομόνωση μεταθετών στοιχείων και η ανάλυση περιοχών του γενώματος βοηθά όχι μόνο τον καλύτερο προσδιορισμό της γενετικής βάσης της δυνατότητας για μετάδοση ιών, αλλά και απλοποιεί πολλά προβλήματα όπως αυτό της ταξινόμησης και εξέλιξης των φορέων σε σχέση με τη δυνατότητα μετάδοσης. Ο χαρακτηρισμός νέων μεταθετών στοιχείων όπως το *Hull* και η ανάλυση περιοχών των ριβοσωμικών γονιδίων μπορούν να οδηγήσουν σε αξιόπιστα συμπεράσματα τόσο σε σχέση με τη μοριακή ταξινόμηση ειδών του γένους *Cicadulina* όσο και στη χαρτογράφηση των γενωμάτων τους. Η πρόοδος, οι προοπτικές καθώς και τα μέχρι τώρα προβλήματα θα αναφερθούν συνοπτικά.

Ο ρόλος ζιζανίων-ξενιστών του ιού του κηλιδοτού μαρασμού της ντομάτας (tomato spotted wilt tospovirus) στην μετάδοση του ιού από τον *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae)

Ε.Κ. Χατζηβασιλείου, Α. Ζήγρα και Ν.Ι. Κατής

*Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Τμήμα Γεωπονίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο
Θεσσαλονίκης, 540 06 Θεσσαλονίκη (katis@agro.auth.gr)*

Μελετήθηκε ο ρόλος των αυτοφυών ειδών *Amaranthus retroflexus*, *Datura stramonium*, *Solanum nigrum*, *Lactuca serriola* και *Sonchus oleraceus*, κοινών ξενιστών του ιού του κηλιδοτού μαρασμού της ντομάτας (tomato spotted wilt tospovirus, TSWV) στην εξάπλωση του ιού σε φυτείες καπνού από το θρίπα *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae). Η εργασία εστιάστηκε στη σημασία τους τόσο ως ξενιστές πρόσληψης-πηγές και μετάδοσης του ιού όσο και ως ξενιστές ωοτοκίας και ανάπτυξης των προνυμφών του θρίπα-φορέα. Χρησιμοποιήθηκε το σύστημα των δίσκων φύλλων (leaf disc system) και η πρόσληψη του ιού έγινε από προνύμφες ηλικίας 0-24 ωρών, ενώ η μετάδοσή του καταγράφηκε σε δίσκους φύλλων *Petunia hybrida*, *Nicotiana tabacum* ποικιλία Μπασμάς και του αυτοφυούς ξενιστή, σύμφωνα με το σχέδιο του λατινικού τετραγώνου. Η προτίμηση για ωοτοκία θηλυκών ατόμων του *T. tabaci* σε δίσκους φύλλων διαφόρων ξενιστών σε σχέση με τον καπνό μελετήθηκε με τοποθέτηση ενηλίκων θηλυκών σε τροποποιημένα τριβλία petri, ενώ η ικανότητα των ειδών για την ανάπτυξη του θρίπα με την τοποθέτηση προνυμφών ηλικίας 0-24 ωρών. Με βάση την αποτελεσματικότητα μετάδοσης του ιού, τα αυτοφυή κατατάχθηκαν με την ακόλουθη σειρά σημασίας ως ξενιστές πρόσληψης του TSWV από τον *T. tabaci*: *L. serriola* (69,5%), *D. stramonium* (59,2%), *S. nigrum* (33,6%), *A. retroflexus* (23,1%). Όταν η πρόσληψη έγινε από το είδος *S. oleraceus* παρατηρήθηκε πολύ υψηλή θνησιμότητα που δεν επέτρεψε την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας μετάδοσης. Σε όλες τις περιπτώσεις τα αρσενικά άτομα ήταν πιο αποτελεσματικά στον καπνό, ακολούθως στο ομόλογο ζιζάνιο, ενώ η πετούνια ήταν πιο ανθεκτική στη μόλυνση από τον *T. tabaci*. Όταν η πρόσληψη του ιού έγινε από το *L. serriola*, επιβεβαιώθηκε η μεγαλύτερη ευπάθεια του καπνού, με ακόλουθη την πετούνια, ενώ πιο ανθεκτικό βρέθηκε το ομόλογο είδος. Στις δοκιμές ωοτοκίας τα ενήλικα θηλυκά άτομα του *T. tabaci* έδειξαν προτίμηση στον καπνό, σε σχέση με τους αυτοφυείς ξενιστές, ενώ στις δοκιμές επιβίωσης παρατηρήθηκε χαμηλή θνησιμότητα σε όλους τους ξενιστές, εκτός του είδους *S. oleraceus*.

**ΧΗΜΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ –
ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ - ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ**

Αξιολόγηση ενός νέου, φυσικής προέλευσης εντομοκτόνου εναντίον κουνουπιών στο στάδιο της προνύμφης

Γ. Κολιόπουλος¹, Κ. Μαυρωτάς² και Ε. Ναβροζίδης³

¹Εργαστήριο Εντομοκτόνων Υγειονομικής Σημασίας
Μπεννακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου

²Dow AgroSciences Export S.A.

³Ινστιτούτου Προστασίας Φυτών Θεσ/νίκης, ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.

Το Spinosad είναι ένα νέο φυσικής προέλευσης εντομοκτόνο που παράγεται με διαδικασία ζύμωσης από τον ακτινομύκητα *Saccharopolyspora spinosa*. Προκαταρκτικά πειράματα έδειξαν ότι το Spinosad παρουσιάζει αξιολογη εντομοκτόνο δράση εναντίον κουνουπιών στο στάδιο της προνύμφης. Κατόπιν τούτου ακολούθησε σειρά πειραμάτων τόσο στο Εργαστήριο όσο και στο ύπαιθρο για να μελετηθεί καλύτερα η προνυμφοκτόνος δράση του στα κουνούπια. Συγκεκριμένα στο Εργαστήριο πραγματοποιήθηκε σειρά βιοδοκιμών με σκοπό να εξετασθεί η αποτελεσματικότητα του Spinosad στα διάφορα προνυμφικά στάδια των κουνουπιών και να βρεθούν οι δόσεις που παρουσιάζουν τα καλύτερα αποτελέσματα. Στη συνέχεια ακολούθησαν πειράματα υπαίθρου, σε ορυζώνες των νομών Φθιώτιδος και Θεσσαλονίκης, εναντίον προνυμφών κουνουπιών από φυσικούς πληθυσμούς. Σε όλες τις περιπτώσεις ακολούθηθηκαν μέθοδοι που προτείνονται από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας και ως εντομοκτόνο αναφοράς χρησιμοποιήθηκε το ευρέως χρησιμοποιούμενο Abate 500E. Από τα παραπάνω πειράματα βρέθηκε ότι το Spinosad δίνει πολύ καλά αποτελέσματα εναντίον των προνυμφών διαφόρων ειδών κουνουπιών, κοινών και ανωφελών, εάν εφαρμοστεί με ψεκασμό στις υδάτινες επιφάνειες των εστιών ανάπτυξής τους. Με βάση τα αποτελέσματα αυτά και σε συνδυασμό με τη χαμηλή τοξικότητά του θα μπορούσε στο μέλλον να ενταχθεί με επιτυχία στα προγράμματα ολοκληρωμένης διαχείρισης καταπολέμησης των κουνουπιών ενώ λόγω του νέου τρόπου δράσης του το Spinosad θα μπορούσε να συμβάλλει και στην αντιμετώπιση προβλημάτων ανθεκτικότητας.

SPINOSAD:

Ένα νέο προϊόν φυσικής προέλευσης για την καταπολέμηση εντόμων

Κ. Μαυρωτάς¹, Γ. Βασιλείου² και Δ. Κουτσομπίνας²¹*Dow AgroSciences Export S.A*²*Ελανκο Ελλάς ΑΕΒΕ*

Το spinosad είναι το πρώτο δρών συστατικό, που ανήκει σε μια νέα τάξη προϊόντων για την καταπολέμηση εντόμων. Είναι αποτέλεσμα της διαδικασίας ζύμωσης ενός είδος ακτινομύκητα, του *Sacharopolyspora spinosa*. Είναι ένα μίγμα του spinosyn A και του spinosyn D, που παράγονται με φυσικό τρόπο.

Συνδυάζει την αποτελεσματικότητα των συνθετικών εντομοκτόνων, με τον μειωμένο κίνδυνο που συχνά συνδέεται με τα βιολογικά προϊόντα.

Ο τρόπος δράσης του είναι μοναδικός και προσφέρει έναν ασυνήθιστο συνδυασμό αποτελεσματικότητας εναντίον των επιβλαβών εντόμων και χαμηλού κινδύνου για τον άνθρωπο, για άλλους οργανισμούς μη στόχους καθώς και για το περιβάλλον.

Το spinosad επιδεικνύει υψηλή δραστηριότητα από στομάχου αλλά και δράση από επαφή.

Λόγω του νέου μοναδικού τρόπου δράσης του, το spinosad είναι ιδανικό για προγράμματα διαχείρισης ανθεκτικότητας. Ακόμη, εξαιτίας της ασφαλούς του συμπεριφοράς προς τα ωφέλιμα έντομα, το spinosad μπορεί να συμμετέχει σε προγράμματα Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Καταπολέμησης (IPM).

Πειράματα από την Ελλάδα και από άλλες χώρες κατέδειξαν ότι το spinosad είναι αποτελεσματικό για την καταπολέμηση εντόμων που ανήκουν στις τάξεις των Λεπιδοπτέρων, των Δίπτερον και των Θυσανόπττερον.

Εκτίμηση της αποτελεσματικότητας των βιολογικών εντομοκτόνων Botanigard (κονιδιοσπόρια του μύκητα *Beauveria bassiana*, Balsamo (Deuteromycota:Hyphomycetes) Strain GHA) ES (10,5% w/v) και WP (22% w/w) σε τομάτα θερμοκηπίου εναντίον του αλευρώδη των θερμοκηπίων *Trialeurodes vaporariorum*, Wetswood (Homoptera: Aleurodidae).

ΑΝΤΩΝΑΚΟΥ, Μ., ΓΚΙΑΛΠΗΣ, Δ., ΛΕΓΑΚΙ, Φ., ΜΟΥΝΤΖΙΑΣ, Α., ΝΙΚΟΛΑΟΥ, Λ.¹, ΣΠΗΛΙΩΤΗ, Σ. και ΤΣΙΜΠΟΥΚΗΣ, Ν.

Πειραματική Μονάδα της ΧΕΛΛΑΦΑΡΜ ΑΕ²

Περίληψη

Στην προσπάθεια υποκατάστασης των χημικών εντομοκτόνων με βιολογικά εντάσσεται και η χρήση εντομοπαθογόνων μυκήτων όπως ο *Beauveria bassiana* Balsamo (Deuteromycota:Hyphomycetes). Η φυλή του (strain) GHA παράγεται και τυποποιείται βιομηχανικά από την Mycotech Corporation USA υπό την εμπορική ονομασία Botanigard και συνιστάται κυρίως κατά αλευρωδών, θριπών και αφίδων. Κατά το χρονικό διάστημα 1998-1999 η Πειραματική Μονάδα της ΧΕΛΛΑΦΑΡΜ Α.Ε. πραγματοποίησε δύο πειράματα για την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας των σκευασμάτων Botanigard ES (10,5% w/v) και WP (22% w/w) κατά του αλευρώδη *Trialeurodes vaporariorum* West. (Homoptera:Aleurodidae) σε τομάτα θερμοκηπίου. Ως σκεύασμα αναφοράς χρησιμοποιήθηκε ο ρυθμιστής ανάπτυξης Applaud (buprofezin 25% w/w) WP. Στο πρώτο πείραμα, που ήταν κατά κάποιο τρόπο διερευνητικό, έγιναν 4 ψεκασμοί σε διάστημα 18 περίπου ημερών ενώ στο δεύτερο έγιναν δύο, ο δεύτερος 11 ημέρες μετά τον πρώτο. Δόσεις και στα δύο πειράματα 125 και 250 ml/hl για το ES και 60 και 120 g/hl για το WP. Ογκος ψεκαστικού υγρού 100 - 200 λιτ./στρέμμα. Από τα ως άνω πειράματα προκύπτει ότι τα δύο Botanigard και στις δύο δόσεις που εφαρμόστηκαν ελέγχουν ικανοποιητικά τον αλευρώδη χωρίς παρενέργειες φυτοτοξικότητας. Τα αποτελέσματα γίνονται εμφανή περί τις 3 ημέρες μετά την εφαρμογή. Παρατηρήθηκε ανταπόκριση στις δόσεις.

Εισαγωγή

Ο αλευρώδης των θερμοκηπίων *T. vaporariorum* είναι από τους σοβαρότερους εχθρούς των θερμοκηπιακών καλλιέργειών. Τα τελευταία μάλιστα χρόνια απειλεί και υπαίθριες καλλιέργειες (Μπούρμπος και Σκουντριδάκης 1990). Απομυζώντας τους χυμούς του φυτού και ακολουθούμενος από καπνιά προκαλεί αισθητή μείωση της παραγωγής και υποβάθμιση της ποιότητας των καρπών. Επιπλέον μεταδίδει ιώσεις. Θερμοκρασίες 15-25° C ευνοούν την ανάπτυξη του. Στο θερμοκήπιο βρίσκονται συγχρόνως όλα τα στάδια του εντόμου λόγω επικάλυψης των γενεών του. Έχει παρατηρηθεί ότι αναπτύσσει ανθεκτικότητα σε εντατικά χρησιμοποιούμενα χημικά εντομοκτόνα (Norman et al. 1997).

Για τους λόγους αυτούς αλλά και επειδή οι θερμοκηπιακές καλλιέργειες προσβάλλονται και από ένα σημαντικό αριθμό άλλων εχθρών επιβάλλεται κατά τη

¹ Ο κ. Λ. Νικολάου από τον Δεκέμβριο του 1998 δεν απασχολείται στην Πειραματική Μονάδα της ΧΕΛΛΑΦΑΡΜ ΑΕ

² Φλέμγκ 15 151 23 Μαρούσι, Τηλ. (01) 68 00 900. Φαξ (01) 68 33 448. e-mail hellafarm@acci.gr

γνώμη μας η ένταξη του αλευρώδη σε ολοκληρωμένα προγράμματα αντιμετώπισης. Στην κατάρτιση και εφαρμογή τέτοιων προγραμμάτων θα βοηθούσε ένα βιολογικό εντομοκτόνο. Ένα τέτοιο προϊόν θα μπορούσε επίσης να χρησιμοποιηθεί για την προστασία των βιολογικών καλλιεργειών (οργανική γεωργία).

Μέχρι πρόσφατα οι προσπάθειες χρησιμοποίησης εντομοπαθογόνων μυκήτων για την καταπολέμηση εχθρών των καλλιεργειών σκόνταφταν σε τεχνικές δυσκολίες μαζικής παραγωγής και διατήρησης εν ζωή των σπορίων των μυκήτων και τυποποίησης των αντίστοιχων σκευασμάτων. Στην διαφορετική συμπεριφορά που έχουν συχνά φυλές του ίδιου μύκητα και στις ειδικές συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας που απαιτούνται για να προκληθεί μόλυνση. Όμως η πρόοδος που σημειώθηκε στις τεχνολογίες της ζύμωσης (fermentation) και της τυποποίησης (formulation) και η απομόνωση ειδών και φυλών μυκήτων περισσότερο μολυσματικών έδωσαν τη δυνατότητα εμπορικής παραγωγής μυκητολογικών σκευασμάτων ικανών να χρησιμοποιηθούν σαν εναλλακτικές λύσεις προς τα χημικά προϊόντα φυτοπροστασίας (Papanizas 1981).

Η μολυσματικότητα του μύκητα *B. bassiana* σε διάφορα έντομα έχει δοκιμασθεί κατ' επανάληψη. Στην βιβλιογραφία αναφέρεται ότι έχει αποδειχθεί αποτελεσματικό σε διάφορα Coleoptera (Rice and Cogburn 1999), Homoptera και Heteroptera (Copping 1998) ενώ σκεύασμα κατάλληλης φυλής του έχει ήδη έγκριση κυκλοφορίας στην Γαλλία για την αντιμετώπιση της πυραλίδας του καλαμποκιού (Anonymous 1997).

Η Mycotech Corporation USA μετά από μακροχρόνια εργαστηριακά πειράματα και βιομηχανικές δοκιμές κατέληξε στην μαζική παραγωγή κονιδιοσπορίων της φυλής (strain) GHA του μύκητα *B. bassiana* και την τυποποίησή τους σε δύο σκευάσματα τα οποία διαθέτει εμπορικά για την καταπολέμηση του αλευρώδη, των αφίδων και των θριπών στις καλλιέργειες τομάτα, πιπεριά, αγγούρι, πεπόνι, ανθοκομικά φυτά και καπνό (Murphy et al. 1998).

Και τα δύο αυτά σκευάσματα έχουν εγκριθεί από την EPA για χρήση σε εδώδιμες καλλιέργειες μέχρι και την ημέρα της συγκομιδής. Έχουν αμελητέα οξεία τοξικότητα (LD50 > 5g/kg) και δεν προκαλούν χρόνιες παρενέργειες. Αποθηκευόμενα σε θερμοκρασία 25° C παραμένουν αναλλοίωτα επί 1 χρόνο ενώ σε θερμοκρασία 4° C επί δύο χρόνια. Δεν πρέπει να αποθηκεύονται σε θερμοκρασία μεγαλύτερη από 35° C. Όπως προκύπτει από μελέτες που βρίσκονται σε εξέλιξη, δεν προσβάλλουν πολλά από τα ωφέλιμα αρθρόποδα που απελευθερώνονται στα θερμοκήπια για την βιολογική καταπολέμηση εντόμων. Εξαιρετική φαίνεται να αποτελούν τα Coccinellidae και αυτών όμως ο πληθυσμός ανακάμπτει πολύ σύντομα^{3,4,5}.

Η εφαρμογή τους στα θερμοκήπια δεν αποκλείει τη χρήση άλλων φυτοφαρμάκων. Με βάση τα αποτελέσματα ειδικής μελέτης τα περισσότερα εντομοκτόνα και προσθετικά σκευάσματα δεν επιδρούν στα κονίδια του *B. bassiana*. Όσον αφορά τα μυκητοκτόνα, από την ίδια μελέτη προκύπτει ότι ο περονόσπορος, το ωίδιο και ο

³ Anonymous. (1999). *Dossier for registration of a plant protection product, Annex II part B: Microorganisms and viruses*, Mycotech Corporation, U.S.A.: 1-33. (Παραχωρηθέν από τη Mycotech Corporation, U.S.A. στη Χελλαφάρμ Α.Ε. για την έγκριση των σκευασμάτων στην Ελλάδα).

⁴ Anonymous. (1999). *Dossier for authorization of a plant protection product, (BotaniGard EC) Annex III part B: Preparations of microorganisms or viruses*, Mycotech Corporation, U.S.A.: 1-21. (Παραχωρηθέν από τη Mycotech Corporation, U.S.A. στη Χελλαφάρμ Α.Ε. για την έγκριση των σκευασμάτων στην Ελλάδα).

⁵ Anonymous. (1999). *Dossier for authorization of a plant protection product, (BotaniGard 22WP) Annex III part B: Preparations of microorganisms or viruses*, Mycotech Corporation, U.S.A.: 1-18. (Παραχωρηθέν από τη Mycotech Corporation, U.S.A. στη Χελλαφάρμ Α.Ε. για την έγκριση των σκευασμάτων στην Ελλάδα).

βοτρίτης μπορούν να αντιμετωπισθούν με τη χρήση σκευασμάτων χαλκού, fosetyl-AL, thiophanate methyl, iprodione, triforine, myclobutanil και vinclozolin χωρίς να κινδυνεύσει η αποτελεσματικότητα του εντομοπαθογόνου σκευάσματος. Ορισμένα μάλιστα σκευάσματα χαλκού, fosetyl-AL και thiophanate methyl μπορούν να χρησιμοποιηθούν και στον ίδιο ψεκάστηρα. Γενικά τα κονίδια του BotaniGard ES είναι λιγότερο ευπαθή από εκείνα του WP. Οποιαδήποτε πάντως η συνδυαστικότητα εξαρτάται από το συγκεκριμένο σκεύασμα (Lord et al. 1997).

Τα κονίδια που περιέχουν τα ως άνω σκευάσματα (Botanigard ES και Botanigard WP) με τον ψεκάσμο επικάθονται είτε επί του σώματος των εντόμων είτε επί του φυτού. Στη δεύτερη περίπτωση το έντομο έρχεται σε επαφή μαζί τους μετακινούμενο επί της επιφάνειας του φυτού. Σε επαφή με το έντομο, τα κονίδια βλαστάνουν και ο μύκητας εισέρχεται και πολλαπλασιάζεται στο σώμα του, και τελικά το θανατώνει. Για την βλάστηση των κονιδίων η υγρασία στο μικροπεριβάλλον όπου συνυπάρχουν το έντομο και το κονίδιο πρέπει να είναι υψηλή. Για την μόλυνση απαιτούνται 24-48 ώρες ανάλογα με την θερμοκρασία. Μετά την είσοδο του μύκητα στο σώμα του το έντομο μπορεί να επιζήσει επί 3 έως 5 ημέρες^{3,4,5}.

Η ΧΕΛΛΑΦΑΡΜ ΑΕ πραγματοποίησε κατά το χρονικό διάστημα 1998-1999 δύο πειράματα αποτελεσματικότητας σε τομάτα θερμοκηπίου κατά του αλευρώδη. Τα αποτελέσματα των εν λόγω πειραμάτων παρουσιάζονται με την παρούσα εργασία.

Υλικά και μέθοδοι

Τα δύο πειράματα πραγματοποιήθηκαν στον Ν. Αττικής (Μαραθώνας) σε τομάτα θερμοκηπίου προσβεβλημένη από αλευρώδη (*T. vaporariorum*). Το ένα κατά το 1998 και το άλλο κατά το 1999. Στόχος ήταν η εκτίμηση της αποτελεσματικότητας των δύο σκευασμάτων του *B. bassiana* του οίκου Mycotech Corporation USA και συγκεκριμένα των:

1. Botanigard 10.5% w/v ES (γαλακτωματοποίησιμο αιώρημα). Στα 100ml περιέχει 10.5 g κονιδιοσπόρια του μύκητα *B. bassiana* Strain GHA.
2. Botanigard 22% w/w WP (βρέξιμη σκόνη). Στα 100g περιέχει 22 g κονιδιοσπόρια του μύκητα *B. bassiana* Strain GHA.

Επειδή στη χώρα μας δεν υπάρχει εγκεκριμένο σκεύασμα με ανάλογο τρόπο δράσης κατά του αλευρώδη, χρησιμοποιήθηκε ως σκεύασμα αναφοράς ο ρυθμιστής ανάπτυξης Applaud (burprofesin 25% w/w) WP. Ο σχεδιασμός και των δύο πειραμάτων βασίστηκε στην οδηγία του ΕΡΡΟ Νο 36/1981. Συγκεκριμένα το πειραματικό σχέδιο ήταν τυχαίοποιημένες πλήρεις ομάδες με 4 επαναλήψεις κατά το πείραμα του 1999 και 3 κατά το 1998. Αψέκαστος μάρτυρας, 1 ανά επανάληψη. Το μέγεθος του πειραματικού τεμαχίου ήταν 10 φυτά (4,5 m²) στο πείραμα του 1998 και 20 φυτά (7,8 m²) στο πείραμα του 1999. Η μεταξύ των πειραματικών τεμαχίων ζώνη πλάτους 1 m ψεκάζονταν με την ουσία αναφοράς (Applaud 25 WP). Οι μεταχειρίσεις

³ Anonymous. (1999). *Dossier for registration of a plant protection product, Annex II part B: Microorganisms and viruses*, Mycotech Corporation, U.S.A.: 1-33. (Παραχωρηθέν από τη Mycotech Corporation, U.S.A. στη Χελλαφάρμ Α.Ε. για την έγκριση των σκευασμάτων στην Ελλάδα).

⁴ Anonymous. (1999). *Dossier for authorization of a plant protection product, (BotaniGard EC) Annex III part B: Preparations of microorganisms or viruses*, Mycotech Corporation, U.S.A.: 1-21. (Παραχωρηθέν από τη Mycotech Corporation, U.S.A. στη Χελλαφάρμ Α.Ε. για την έγκριση των σκευασμάτων στην Ελλάδα).

⁵ Anonymous. (1999). *Dossier for authorization of a plant protection product, (BotaniGard 22WP) Annex III part B: Preparations of microorganisms or viruses*, Mycotech Corporation, U.S.A.: 1-18. (Παραχωρηθέν από τη Mycotech Corporation, U.S.A. στη Χελλαφάρμ Α.Ε. για την έγκριση των σκευασμάτων στην Ελλάδα).

ήταν 5, από δύο δόσεις του κάθε Botanigard και μία της ουσίας αναφοράς (βλέπε πίνακες). Οι εφαρμογές έγιναν με ψεκασμό πλήρους κάλυψης των φυτών χρησιμοποιώντας επινώπιο ψεκαστήρα σε πίεση 3 - 4 atm. Ο όγκος του ψεκαστικού υγρού κυμάνθηκε από 100 - 200 λιπ/στρ. ανάλογα με την ανάπτυξη των φυτών.

Τον πρώτο χρόνο (1998) έγιναν 4 ψεκασμοί (T₁, T₂, T₃, T₄). Ο πρώτος όταν η επιφάνεια των φύλλων ήταν κατά μέσο όρο γύρω στο 50% καλυμμένη από αλευρώδη, ο δεύτερος μετά 3 ημέρες (d), ο τρίτος μετά 7 και ο τέταρτος μετά 7 ημέρες (d).

Το δεύτερο χρόνο (1999) έγιναν δύο ψεκασμοί (T₁, T₂). Ο πρώτος όταν η επιφάνεια των φύλλων ήταν κατά μέσο όρο γύρω στο 15% καλυμμένη από αλευρώδη και ο δεύτερος 11 ημέρες (d) μετά.

Η εκτίμηση της αποτελεσματικότητας βασίζονταν στην εκτίμηση του ποσοστού κάλυψης της επιφάνειας των φύλλων από έντομα οποιουδήποτε σταδίου ορατού δια γυμνού οφθαλμού σε προσημειωμένα φύλλα. Οι εκτιμήσεις γίνονταν αμέσως πριν και 1-2 φορές μετά από κάθε ψεκασμό (βλέπε πίνακες 1 και 2). Μέγεθος δείγματος, κατά το πείραμα του 1998, 10 φύλλα εκτός από τις δύο τελευταίες εκτιμήσεις που ήταν 20 ενώ κατά το πείραμα του 1999, 20 φύλλα.

Στο πείραμα του 1998 για την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας χρησιμοποιήθηκε η παρακάτω κλίμακα:

1	0 - 10 %	κάλυψη της επιφάνειας των φύλλων με άτομα αλευρώδη
2	10 - 25 %	κάλυψη της επιφάνειας των φύλλων με άτομα αλευρώδη
3	25 - 50 %	κάλυψη της επιφάνειας των φύλλων με άτομα αλευρώδη
4	50 - 75 %	κάλυψη της επιφάνειας των φύλλων με άτομα αλευρώδη
5	75 - 100 %	κάλυψη της επιφάνειας των φύλλων με άτομα αλευρώδη

Στη συνέχεια, χρησιμοποιώντας τον τύπο των Townsend Heuberger, μετατράπηκαν σε ποσοστά προσβολής ανά πειραματικό τεμάχιο.

Κατά το 1999 δε χρησιμοποιήθηκε κλίμακα.

Στατιστική επεξεργασία αποτελεσμάτων (Anova) κατά Duncan. Εκτίμηση αποτελεσματικότητας σε σχέση με τον μάρτυρα κατά Abbot.

Και στα δύο πειράματα γίνονταν παρατηρήσεις για να επισημανθούν τυχόν συμπτώματα φυτοτοξικότητας.

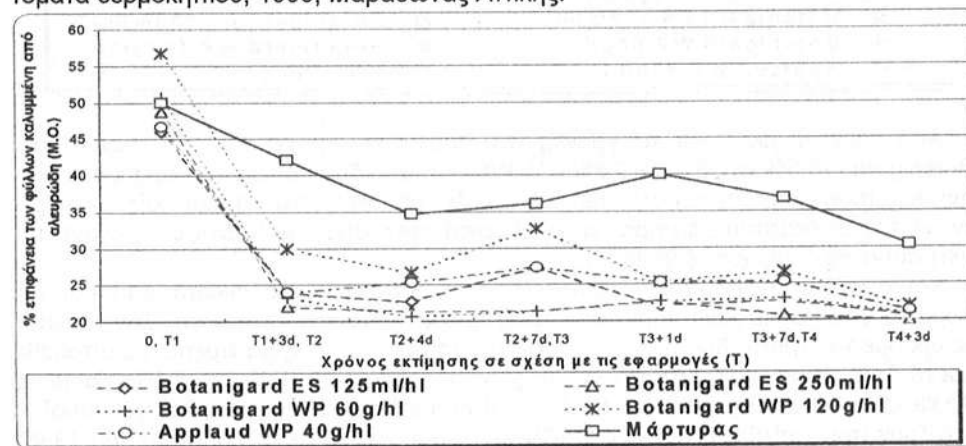
Αποτελέσματα - Συζήτηση

Οι εκτιμήσεις αποτελεσματικότητας δίνονται στους πίνακες 1 και 2 και στα γραφήματα 1, 2.

Πίνακας 1: Αποτελεσματικότητα κατά Abbot % των BOTANIGARD ES & WP κατά του αλευρώδη σε τομάτα θερμοκηπίου, 1998, Μαραθώνας Αττικής.

	T ₁ +3d, T ₂	T ₂ +4d	T ₂ +7d, T ₃	T ₃ +1d	T ₃ +7d, T ₄	T ₄ +3d
Botanigard ES 125ml/hl	42.8	34.6	24	45	38.2	31.8
Botanigard ES 250ml/hl	47.6	38.5	40.75	43.3	43.6	34
Botanigard WP 60g/hl	44.4	40.4	40.75	43.3	37.3	30.7
Botanigard WP 120g/hl	28.5	23	9.25	36.6	27.3	27.4
Applaud WP 40g/hl	42.8	26.9	24	36.6	30.9	29.7

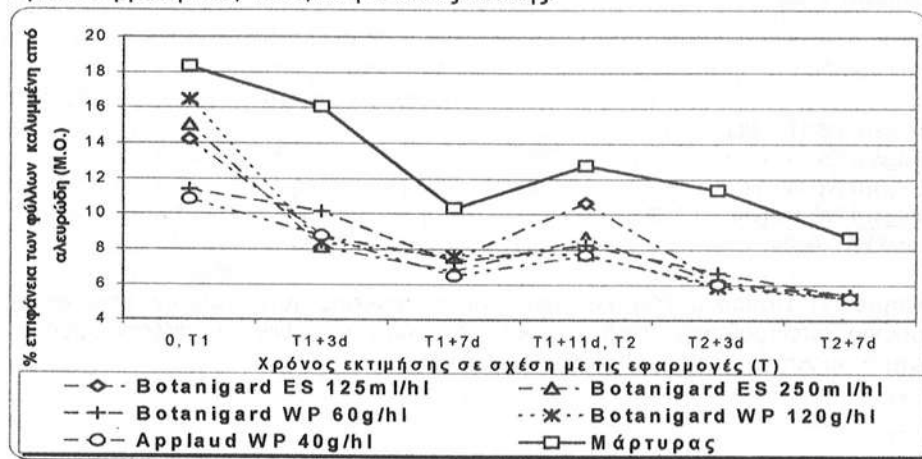
Γράφημα 1: Ποσοστό (%) κάλυψης της επιφάνειας των φύλλων από άτομα αλευρώδη οποιουδήποτε σταδίου ορατά δια γυμνού οφθαλμού (Μέσοι όροι) σε τομάτα θερμοκηπίου, 1998, Μαραθώνας Αττικής.



Πίνακας 2: Αποτελεσματικότητα κατά Abbot % των BOTANIGARD ES & WP κατά του αλευρώδη σε τομάτα θερμοκηπίου, 1999, Μαραθώνας Αττικής

	T ₁ +3d	T ₁ +7d	T ₁ +11d, T ₂	T ₂ +3d	T ₂ +7d
Botanigard ES 125ml/hl	45.5	27.9	16.66	45.6	37.41
Botanigard ES 250ml/hl	49.38	34.5	32.15	45.6	38.85
Botanigard WP 60g/hl	36.9	29.7	35.29	41.2	38.13
Botanigard WP 120g/hl	47.8	26.06	39.21	48.35	39.57
Applaud WP 40g/hl	45.5	36.97	39.8	47.25	39.57

Γράφημα 2: Ποσοστό (%) κάλυψης της επιφάνειας των φύλλων από άτομα αλευρώδη οποιουδήποτε σταδίου ορατά δια γυμνού οφθαλμού (Μέσοι όροι) σε τομάτα θερμοκηπίου, 1999, Μαραθώνας Αττικής.



Από τους πίνακες και τα γραφήματα προκύπτει ότι και τα δύο σκευάσματα Botanigard (10,5% w/v ES και 22% w/w WP) και στις δύο δόσεις που εφαρμόστηκαν αντιμετώπισαν την προσβολή του αλευρώδη με στατιστικά σημαντικές διαφορές έναντι του απέκαστου μάρτυρα και χωρίς στατιστικά σημαντικές διαφορές έναντι του σκευάσματος αναφοράς (Applaud).

Και στα δύο πειράματα τα αποτελέσματα τόσο των Botanigard όσο και του Applaud γίνονται εμφανή γύρω στις τρεις ημέρες μετά την εφαρμογή. Σαν εξήγηση θεωρούμε τον τρόπο δράσης τους. Στον τρόπο δράσης τους θα πρέπει να αποδοθεί και το ότι η ποσοστιαία καταπολέμηση (Abbot) τόσο με τα Botanigard όσο και με το Applaud δεν υπερέβη το 50%. Εξάλλου φαίνεται ότι είναι προτιμότερο οι ψεκασμοί να αρχίζουν πριν αυξηθεί η προσβολή (βλέπε πείραμα 1999 σε σύγκριση με του 1998). Με τον τρόπο αυτό επιμηκύνεται η διάρκεια προστασίας, η οποία στο πείραμα του 1999 έφτασε τις 11 ημέρες. Πάντως η μικρή διάρκεια διατήρησης των στατιστικά σημαντικών διαφορών (3 ημέρες) που παρατηρήθηκε μετά τους δύο πρώτους ψεκασμούς του 1998 πιστεύουμε ότι οφείλεται και στις 3 επαναλήψεις. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με το μέγεθος του δείγματος (10 φύλλα ανά πειραματικό τεμάχιο) και την μεγάλη κινητικότητα του εντόμου, έκανε ευκολότερη την κάλυψη τυχόν διαφορών στον πληθυσμό. Με τη σκέψη αυτή διπλασιάσαμε το δείγμα (20 φύλλα έναντι 10 των προηγούμενων) οπότε η διάρκεια κάλυψης της καλλιέργειας φάνηκε να επιμηκύνθηκε (7 ημέρες).

Συμπτώματα φυτοτοξικότητας δεν παρουσιάστηκαν σε καμία μεταχείριση και των δύο πειραμάτων.

Από τα αποτελέσματα των ως άνω πειραμάτων μπορούμε να συμπεράνουμε ότι, όπως όλα τα βιολογικά σκευάσματα, τα Botanigard ελέγχουν αλλά δεν εξολοθρεύουν τον εχθρό στόχο. Η προστασία που προσφέρουν καλύπτει τους στόχους για τους οποίους προορίζονται, να ενταχθούν δηλαδή σε προγράμματα ολοκληρωμένης αντιμετώπισης και να χρησιμοποιηθούν για την προστασία βιολογικών καλλιεργειών.

Βιβλιογραφία

- Anonymous. 1997. Index Phytosanitaire 1997, ACTA Direction Technique, Paris, 33th ed. 602 pp.
- Copping, G.L. 1998. The BioPesticide Manual, British Crop Protection Council, U.K.: 128-130.
- Lord, J., C. Near, J. Britton and S. Jaronski. 1997. Compatibility of the *Beauveria bassiana* - based mycoinsecticide Mycotrol with fungicides, conventional insecticides and spray adjuvants. Mycotech Corporation, P.O. Box 4109, Butte, MT 59702, U.S.A.: 1-13.
- Murphy, C.B., A. T. Morisawa, P. J. Newman, A. S. Tjosvold and P. M. Parrella. 1998. Fungal pathogen controls in greenhouse flowers, California Agriculture 52(3): 32-36.
- Μπούρμπος, Α.Β. και Θ. Μ. Σκουντριδάκης. 1990. Εχθροί και Ασθένειες της τομάτας θερμοκηπίου, τόμος II, Αγροτικές Εκδόσεις, Αθήνα: 137-149.
- Norman, W.J., G. D. Riley, A. P. Stansly, C. P. Ellsworth and C. N. Toscano. 1997. Management of Silverleaf Whitefly: A Comprehensive Manual on the Biology, Economic Impact and Control Tactics, United States Department of Agriculture, U.S.A.: 1-22.
- Papavizas, C.G. 1981. Biological control in crop production, Beltsville symposia in agriculture research (5). Beltsville agricultural research center, Northeastern Region, Science and Education Administration, United States Department of Agriculture, U.S.A.: 161-180.
- Rice, C.W. and R. R. Cogburn. 1999. Activity of the Entomopathogenic Fungus *Beauveria bassiana* (Deuteromycota:Hyphmycetes) Against Three Coleopteran Pests of stored Grain. Journ. of Econ. Entom. 92(3): 691-694

Efficacy evaluation of the biological insecticides Botanigard (conidiospores of *Beauveria bassiana* Bals.(Deuteromycota:Hyphomycetes) fungus , Strain GHA) ES (10.5% w/v) and WP (22% w/w) on tomatoes undercover against glasshouse whitefly *Trialeurodes vaporariorum* West. (Homoptera:Aleurodidae).

ANTONAKOU, M., GIALPIS, D., LEGAKI, PH., MOUNTZIAS, A., NIKOLAOU, L.¹, SPILIOI, S. and TSIBOUKIS, N.

Field Trials Unit of Hellafarm S.A.

Abstract

The use of entomopathogenic fungi, like *Beauveria bassiana* Bals. (Deuteromycota:Hyphomycetes), is included in the efforts of substituting chemical insecticides by biological ones. Mycotech Corporation of USA is producing and formulating industrially the strain GHA of this fungus, which is marketed under the trade name Botanigard with primary target whiteflies, thrips and aphids. When the conidiospores, contained in these formulations, come in contact with the insect cuticle, germinate and penetrate it. Thereafter the fungus grows within the body of the insect which eventually dies.

The Field Trials Unit of Hellafarm SA during the period 1998-1999 conducted two field trials with objective the evaluation of the efficacy of Botanigard (conidiospores of *B. bassiana* fungus, strain GHA) formulations ES (10.5% w/v) and WP (22% w/w) against the glasshouse white fly (*T. vaporariorum*) on tomatoes. The trials were designed and conducted according to the EPPO guideline No 36/1981. The insect population assessments were carried out on pre-marked leaves just before each spraying and subsequently after 1- 4 and 7 days. Since in our country there is no registered formulation with similar mode of action with Botanigards, the growth regulator Applaud (buprofezin 25% w/w) WP at the registered dose rate of 40 g/hl was used as reference compound.

In the first trial, which in a way was an orienting one, four applications (full cover spraying) in 18 days were carried out. In the second trial two applications were conducted 11 days apart from each other. In both trials the dose rates were 125 and 250 ml/hl for the ES and 60 and 120 g/hl for the WP. The spray volume used was 1000-2000 l/ha depending on the plant development.

The results of the above trials show that both Botanigard formulations and in both dose rates control the insect population without any phytotoxic effect on tomatoes with statistically significant differences against the untreated control. They have also been shown as effective as the reference compound. The effectiveness of these products becomes evident approximately 3 days after the application. Most likely because of their mode of action the effectiveness (% of Abbot) of both Botanigards and Applaud does not exceed 50%. This became more evident in the first trial where the initial insect population was higher (46%-56% average coverage of the leaf surface before the first application).

¹ Mr L. Nikolaou since December 1998 is not any more member of Hellafarm's Field Trial Unit.

² 15 Fleming St., Maroussi 151 23 Greece, Tel.: (01) 680 09 00, Fax: (01) 683 34 88, E-mail: hellafarm@acci.gr

Συμβολή του FASTAC 10% OESC στην καταπολέμηση του δάκου της ελιάς με δολωματικούς και καλύψεως ψεκασμούς

Α. Κλειτσινάρης¹, Κ. Μπόζογλου¹, Δ. Φαμελιάρης⁴, Δ. Σέρβης¹, Μ. Τσινού¹, Β. Αλεξανδράκης² και Τ. Τομάζου³

¹Cyanamid Ελλάς ABEE, Τεχνικό τμήμα

²Ινστιτούτο Υποτροπικών Φυτών και Ελαιάς Χανίων

³Εργαστήριο βιολογικού ελέγχου Γ.φαρμάκων, Τμήμα ελέγχου Γ.φαρμάκων Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο

⁴Γεωπόνος πειραματιστής

Σε πειράματα που έγιναν κατά τα έτη 1997 και 1998 σε καλλιέργεια ελιάς για την καταπολέμηση του δάκου (*Dacus oleae*, Tephritidae, Diptera) αξιολογήθηκε η αποτελεσματικότητα του FASTAC 10% OESC (Alphacypermethrin 10% B/O). Το σκεύασμα αυτό είναι ένα εντομοκτόνο της ομάδος των συνθετικών πυρεθροειδών μη διεισδυτικό με δράση επαφής και στομάχου. Αποσυντονίζει την αζονική μεταβίβαση του νευρικού παλμού προκαλώντας ταχεία παράλυση (Knock-down) στο κεντρικό νευρικό σύστημα του δάκου.

Συγκεκριμένα πραγματοποιήθηκαν πειράματα με ψεκασμούς καλύψεως, σε δόσεις 2 και 3 γ.δ.ο./εκατόλιτρο και πειράματα με δολωματικούς ψεκασμούς σε δόσεις 20 και 30 γ.δ.ο./εκατόλιτρο. Ως σκεύασμα αναφοράς χρησιμοποιήθηκε το fenthion 50% EC στη δόση 30 γ.δ.ο./εκατόλιτρο και στη δόση 300 γ.δ.ο./εκατόλιτρο αντίστοιχα. Το σκεύασμα αναφοράς αντικαταστάθηκε στο τελευταίο ψεκασμό με το dimethoate 40% EC στις δόσεις 30 γ.δ.ο./εκατόλιτρο και 300 γ.δ.ο./εκατόλιτρο αντίστοιχα.

Από τα αποτελέσματα των πειραμάτων αυτών φάνηκε η άριστη προστασία που παρέχει το FASTAC 10% OESC, στους ελαιοκάρπους σε όλες τις δόσεις οι οποίες υπερέιχαν στατιστικά τόσο έναντι των μαρτύρων όσο και έναντι των σκευασμάτων αναφοράς.

Αντιμετώπιση του φυλλορύκτη των εσπεριδοειδών *Phyllocnistis citrella* Stainton

Μ. Ανάγγου-Βερονίκη¹, Κ. Μπλουκίδης², Ι. Αρβανίτης²,
Δ. Θεοδοσίου², Δ. Κοντοδήμας¹, Ν. Ραφαηλίδης¹ και Γ. Μαγρίτης³

¹Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο

²BAYER Ελλάς ABEE, Ακακίων 54Α, 151 25 Πολύδροσο

³Δενδροκομικός Σταθμός Πόρου, Υπουργείο Γεωργίας

Κατά τα τελευταία 4 έτη πραγματοποιήθηκαν σειρές πειραμάτων στον αγρό για την αντιμετώπιση του φυλλορύκτη των εσπεριδοειδών *Phyllocnistis citrella* Stainton, προκειμένου να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα των διαφόρων σκευασμάτων ως προς τη διάρκεια κάλυψης από τις προσβολές του εντόμου. Τα πειράματα έγιναν σε εσπεριδοειδή του Δενδροκομικού Σταθμού Πόρου. Χρησιμοποιήθηκαν εντομοκτόνες ουσίες όπως imidacloprid, abamectin, acetamiprid, triflumuron, diflubenzuron καθώς και νέες ουσίες με κωδικό αριθμό σε διάφορες αναλογίες, σε συνδυασμό με παραφινικό λάδι ή μη, με ψεκάσμο ή ριζοπότισμα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα imidacloprid και acetamiprid μπορούν να καλύψουν αποτελεσματικά τη νεαρή βλάστηση, εφόσον επαναλαμβάνονται ανά 10-12 ημέρες, ενώ η εφαρμογή του ριζοποτίσματος σε νεαρά δένδρα με imidacloprid καλύπτει αποτελεσματικά τη νεαρή βλάστηση για διάστημα 2 μηνών.

Αξιολόγηση έξι (6) εντομοκτόνων σκευασμάτων για τη καταπολέμηση του *Cacopsylla pyri* L. (Homoptera: Psyllidae)

Ε.Θ. Καπάτος και Ε.Θ. Στρατοπούλου

Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Βόλου

Περίληψη

Στην εργασία αυτή εκτιμήθηκαν η αποτελεσματικότητα και η υπολειμματική δράση 6 εντομοκτόνων σκευασμάτων για την καταπολέμηση διαφόρων σταδίων της ψύλλας της αχλαδιάς, *Cacopsylla pyri* L. (Homoptera: Psyllidae). Συγκεκριμένα, αξιολογήθηκαν 5 σκευάσματα που ήδη χρησιμοποιούνται για τη καταπολέμηση του εντόμου (Mitic 20EC, Insegar 25WP, Alsystin 25WP, Dimilin WP, Nomolt 15SC) και 1 σκεύασμα (Confidor 200SL) που δεν έχει ακόμη χρησιμοποιηθεί για το έντομο αυτό στην Ελλάδα. Το Mitic (amitraz 20%) δοκιμάστηκε σε δοσολογία 0,3% και τα αποτελέσματα δείχνουν πολύ υψηλή αποτελεσματικότητα εναντίον όλων των νυμφικών σταδίων αλλά σχετικά μικρή υπολειμματική δράση. Το Confidor (imidacloprid 20%) δοκιμάστηκε σε δύο δοσολογίες (0,075% και 0,06%) και τα αποτελέσματα δείχνουν πολύ υψηλή αποτελεσματικότητα στις νεαρές νύμφες (L₁₋₂) αλλά σχετικά μικρότερη στις ανεπτυγμένες (L₃₋₄). Έχει αρκετά μεγάλη υπολειμματική δράση ιδιαίτερα στην υψηλή δοσολογία. Το Insegar (fenoxycarb 25%) δοκιμάστηκε σε δύο δοσολογίες (0,1% και 0,06%) εναντίον των αβγών και εναντίον των νυμφών L₃₋₄. Έχει υψηλή αποτελεσματικότητα στις νύμφες L₃₋₄ και στα αβγά αλλά μόνο όταν αυτά εναποτίθενται μετά το ψεκάσμο. Στη περίπτωση αυτή η υπολειμματική δράση στην υψηλή δοσολογία είναι σημαντικά μεγαλύτερη απ' ό,τι στη χαμηλή. Οι παρεμποδιστές χιτίνης δοκιμάστηκαν σε δοσολογία 0,08% και τα αποτελέσματα δείχνουν ότι δεν διαθέτουν ωοκτόνο δράση ενώ και η νυμφοκτόνος δράση είναι σχετικά μικρή.

Εισαγωγή

Το πρόβλημα της ψύλλας της αχλαδιάς πήρε δραματικές διαστάσεις στη δεκαετία 1981-1990 κυρίως λόγω της ανάπτυξης ανθεκτικότητας σε πολλά από τα συνήθη εντομοκτόνα. Τα τελευταία χρόνια αποτελεί ένα σχετικά ελεγχόμενο πρόβλημα τουλάχιστον στην περιοχή του Ν. Μαγνησίας, κυρίως χάρη στην εφαρμογή μιας στρατηγικής καταπολέμησης που βασίζεται στη δυναμική του πληθυσμού του εντόμου στη διάρκεια του χρόνου (Μπρούμας και Συνεργάτες 1989, Stratopoulou and Kapatatos 1992).

Ο κύριος στόχος της στρατηγικής καταπολέμησης είναι η ελαχιστοποίηση της προσβολής τον Μάιο έτσι ώστε στο υπόλοιπο χρονικό διάστημα με τη βοήθεια της θερμοκρασίας, του αρπακτικού *Anthrenus nemoralis* και επιλέγοντας κατάλληλα σκευάσματα για τη καταπολέμηση της καρπόκαψας (π.χ. fenoxycarb, παρεμποδιστές χιτίνης) να μη χρειάζονται άλλες επεμβάσεις ειδικά για την ψύλλα. Οι διάφορες εναλλακτικές επεμβάσεις που συνήθως εφαρμόζονται στο Ν. Μαγνησίας περιλαμβάνουν διάφορα σκευάσματα, κυρίως amitraz και μίγματα amitraz με παρεμποδιστές χιτίνης ή fenoxycarb (Στρατοπούλου και Καπάτος 1992,

Κυπαρισσούδας 1997). Παρόλα αυτά, ορισμένα χρόνια παρουσιάζονται έντονες προσβολές (π.χ. 1992, 1997) και μια αδυναμία ελέγχου του προβλήματος με τα παραπάνω σκευάσματα με αποτέλεσμα τη δημιουργία αμφιβολιών για την αποτελεσματικότητά τους. Επιπρόσθετα πολλές από τις ιδιότητες των διαφόρων σκευασμάτων δεν είναι με κάποια σχετική ακρίβεια γνωστές (διάρκεια δράσης, αποτελεσματικότητα στα διάφορα στάδια), ενδεχομένως επειδή αυτό δεν μπορεί να γίνει με το συνήθη τρόπο πειραματισμού στο χωράφι που απαιτείται για έγκριση κυκλοφορίας.

Για τους παραπάνω λόγους κρίθηκε σκόπιμο να επαναξιολογηθούν τα κυριώτερα σκευάσματα που χρησιμοποιούνται στους οπωρώνες του Ν. Μαγνησίας και να μελετηθούν η αποτελεσματικότητά στα διάφορα στάδια και η υπολειμματική τους δράση. Αποφασίστηκε να συμπεριληφθεί στη μελέτη και το imidacloprid αφού έγινε γνωστό ότι χρησιμοποιείται σαν νυμφοκτόνο σε άλλες χώρες (αν και δεν υπάρχουν βιβλιογραφικές αναφορές). Πιο συγκεκριμένα αξιολογήθηκαν τα παρακάτω εντομοκτόνα σκευάσματα: Mitac 20 EC (amitraz 20%) σε δοσολογία 0,3%, Confidor 200SL (imidacloprid 20%) σε δοσολογίες 0,075% και 0,06%, Insegar 25WP (fenoxycarb 25%) σε δοσολογίες 0,1% και 0,06%, Alsystin 25WP (triflururon 25%) σε δοσολογία 0,08%, Dimilin 25WP (diflubenzuron 25%) σε δοσολογία 0,08%, Nomolt 15SC (teflubenzuron 15%) σε δοσολογία 0,08%.

Υλικά και Μέθοδοι

Τα πειράματα έγιναν στη διετία 1998-99 σε 4 δένδρα ενός οπωρώνα, στην περιοχή Νεάπολη Βόλου, που παρέμειναν ανέκαστα στη διάρκεια της μελέτης. Για την αξιολόγηση των διαφόρων σκευασμάτων εφαρμόστηκε η παρακάτω πειραματική διαδικασία. Εγκλωβίστηκαν απρόσβλητοι κλαδίσκοι αχλαδιάς με σακκούλες από δικτυωτό νάυλον ύφασμα. Στους εγκλωβισμένους κλαδίσκους εισάγονταν 20-25 ακμαία που συλλαμβάνονταν στον οπωρώνα με τη μέθοδο του δίσκου (Burts and Brunner 1981). Τα ακμαία ωτοκούσαν για 2 ημέρες και στη συνέχεια απομακρύνονταν. Όταν η προσβολή είχε εξελιχθεί στο επιθυμητό στάδιο γινόταν καταμέτρηση με τη βοήθεια μεγεθυντικού φακού. Με τον τρόπο αυτό ήταν γνωστά σε κάθε περίπτωση το μέγεθος και η ηλικία της προσβολής. Ο ψεκασμός των κλαδίσκων με τα διάφορα σκευάσματα έγινε με χειροκίνητους ψεκαστήρες πίεσεως του 1 lt, μέχρι απορροής. Η καταμέτρηση της προσβολής που επιβίωσε μετά από κάθε επέμβαση έγινε στο εργαστήριο. Από τον αρχικό πληθυσμό και τον πληθυσμό που επιβίωσε υπολογίστηκε σε κάθε περίπτωση η συνολική θνησιμότητα (%) και στη συνέχεια η διορθωμένη θνησιμότητα (αποτελεσματικότητα %) με βάση το τύπο του Abbot. Χρησιμοποιήθηκαν 4 επαναλήψεις (4 κλαδίσκοι) σε κάθε επέμβαση, μία σε κάθε ένα από τα 4 δένδρα που χρησιμοποιήθηκαν (τυχαία πλήρη συγκροτήματα).

Οι στατιστικές συγκρίσεις των αποτελεσμάτων έγιναν με τη δοκιμή πολλαπλού εύρους του Duncan. Θα πρέπει να τονιστεί ότι με την παραπάνω πειραματική διαδικασία η προσβολή (αρχική και τελική) δεν εκτιμήθηκε με τυχαίες δειγματοληψίες αλλά καταμετρήθηκε σε κάθε περίπτωση ο συνολικός πληθυσμός που εκτέθηκε στην επίδραση του σκευάσματος, δηλαδή οι διάφορες εκτιμήσεις της θνησιμότητας δεν περιέχουν το τυχαίο λάθος από δειγματοληψίες. Αυτό επιτρέπει τον ακριβή υπολογισμό της θνησιμότητας. Οι μικρές διαφορές που παρατηρήθηκαν στις επαναλήψεις κάθε επέμβασης εκφράζουν επομένως τη διαφορετική επιβίωση του πληθυσμού στους διάφορους κλαδίσκους.

Αποτελέσματα-Συζήτηση

Το Mitac και το Confidor δοκιμάστηκαν στις νεαρές (L1-2) και ανεπτυγμένες (L3-4) νύμφες. Στον πίνακα 1 δίνεται η αποτελεσματικότητα (%) (Διορθωμένη θνησιμότητα κατά Abbot) του Mitac και του Confidor εναντίον των νεαρών νυμφών L1-2. Για κάθε επέμβαση δίνονται επίσης ο συνολικός αρχικός αριθμός νυμφών (4 επαναλήψεις) και η συνολική θνησιμότητα.

Πίνακας 1. Η αποτελεσματικότητα του Mitac και του Confidor σε νεαρές νύμφες (L1-2) του *C. pygii*.

Ωτοκία: 23/4/98	Ψεκασμός: 8/5/98	Έλεγχος: 11/5/98	
Σκεύασμα	Νύμφες L1-2	Ολική θνησιμότητα (%)	Διορθωμένη θνησιμότητα (%)
Mitac (0,3%)	499	99,4	99,4
Confidor (0,075%)	282	99,7	99,6
Confidor (0,06%)	225	99,1	99,0
Μάρτυρας	673	7,0	

Από τα αποτελέσματα προκύπτει πολύ υψηλή αποτελεσματικότητα στις νεαρές νύμφες (πάνω από 99%) για όλα τα σκευάσματα χωρίς φυσικά να υπάρχει σημαντική διαφορά (ούτε καν αριθμητική) μεταξύ τους. Στις ανεπτυγμένες νύμφες L3-4 (Πίνακας 2), το Mitac έχει πολύ υψηλή αποτελεσματικότητα (95,1%), λιγότερο υψηλή αλλά και αρκετά ικανοποιητική το Confidor 0,075% (90,6%) και ακόμη λιγότερο το Confidor 0,06% (87,3%) αλλά και αυτή μπορεί να χαρακτηριστεί ικανοποιητική.

Πίνακας 2. Η αποτελεσματικότητα του Mitac και του Confidor σε ανεπτυγμένες νύμφες (L3 - 4) του *C. pygii*.

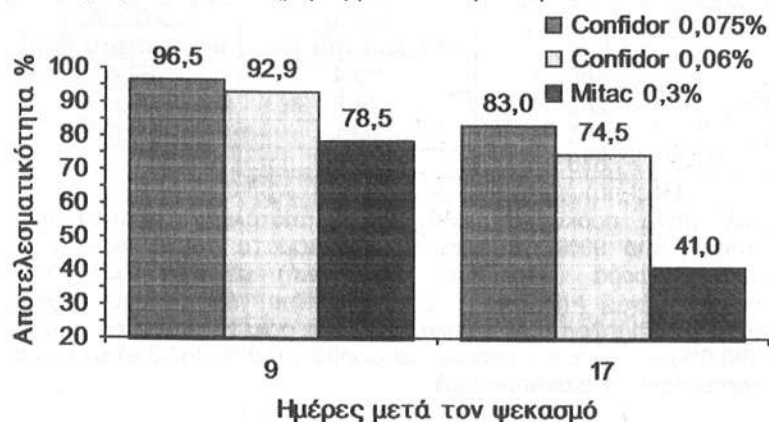
Ωτοκία: 23/4/98	Ψεκασμός: 15/5/98	Έλεγχος: 18/5/98	
Σκεύασμα	Νύμφες L3-4	Ολική θνησιμότητα (%)	Διορθωμένη θνησιμότητα (%)
Mitac (0,3%)	356	96,1	95,1
Confidor (0,075%)	251	92,4	90,6
Confidor (0,06%)	88	89,8	87,3
Μάρτυρας	343	19,2	

Στατιστικώς σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα διάφορα σκευάσματα δεν προκύπτουν (για τη σύγκριση Mitac και Confidor 0,075% 0,2>P>0,1, για τη σύγκριση Mitac και Confidor 0,06% 0,1>P>0,05 και για τη σύγκριση Confidor 0,075% και Confidor 0,06% P>0,2). Θα πρέπει όμως να αναφερθεί ότι η ίδια τάση παρατηρήθηκε και σε προκαταρκτικά πειράματα το 1997 (με μικρότερο αριθμό επαναλήψεων). Θα πρέπει επίσης να αναφερθεί ότι οι διαφορές δεν είναι τόσο μικρές όσο εκ πρώτης όψεως φαίνονται. Αν αντί για θνησιμότητα υπολογίσουμε επιβίωση (100-θνησιμότητα %) παρατηρούμε ότι η επιβίωση στο Confidor 0,06% είναι 2,5 φορές και στο Confidor 0,075% 2 φορές μεγαλύτερη απ' ό,τι στο Mitac.

Στην εικόνα 1 φαίνονται η αποτελεσματικότητα του Mitac και του Confidor σε προνύμφες που εκκολάφθηκαν 9 ημέρες και 17 ημέρες μετά το ψεκασμό. 9 ημέρες μετά το ψεκασμό το Confidor 0,075% διατηρεί σχεδόν την ίδια

αποτελεσματικότητα (96,4%), το Confidor 0,06% διατηρεί ένα μεγάλο μέρος (92,9%) ενώ το Mitac αντίθετα έχει χάσει ένα σημαντικό μέρος και αυτή περιορίζεται στο 78,5%. Σε νύμφες που εκκολάφθηκαν 17 ημέρες μετά το ψεκάσμο το Confidor 0,075% διατηρεί ένα μεγάλο μέρος της αποτελεσματικότητάς του (83,0%), το Confidor 0,06% περιορίζεται στο 74,5% ενώ το Mitac έχει χάσει το μεγαλύτερο μέρος της αποτελεσματικότητάς του (41,0%). Θα πρέπει να αναφερθεί ότι το Mitac, σε αντίθεση με το Confidor, έχει καλή ακμαιοκτόνο δράση η οποία όμως περιορίζεται σημαντικά λίγες μόνο ημέρες μετά τον ψεκάσμο (Καπάτος, αδημοσίευτα στοιχεία).

Εικόνα 1. Η υπολειμματική δράση του Mitac και του Confidor σε προνύμφες που εκκολάφθηκαν 9 και 17 ημέρες μετά τον ψεκάσμο



Το Insegar έχει σημαντική θέση στη καταπολέμηση της ψύλλας στο Ν. Μαγνησίας. Φέρεται σαν αποτελεσματικό εναντίον των νυμφών L₃₋₄ και εναντίον των αβγών που εναποτίθενται σε ψεκασμένη φυλλική επιφάνεια. Αντίθετα δεν φέρεται σαν ιδιαίτερα αποτελεσματικό σε αβγά που έχουν ήδη εναποτεθεί πριν από την επέμβαση. Για τη καταπολέμηση της ψύλλας την άνοιξη χρησιμοποιείται στην πτώση των πετάλλων που συμπίπτει με ανεπτυγμένες νύμφες ψύλλας (L_{3-L4-L5}) της 1ης γενιάς και πριν την ωοτοκία της 2ης γενιάς.

Στην εικόνα 2 φαίνεται η αποτελεσματικότητα του Insegar (0,1% και 0,06%) σε αβγά που εναποτίθενται σε ψεκασμένα φύλλα 1, 9, 15 και 21 ημέρες μετά τον ψεκάσμο. Το Insegar 0,1% διατηρεί υψηλή αποτελεσματικότητα και 15 ημέρες μετά το ψεκάσμο (84,2%) ενώ και 21 ημέρες μετά το ψεκάσμο η αποτελεσματικότητα είναι σχετικά υψηλή (76,1%). Αντίθετα το Insegar 0,06% διατηρεί υψηλή αποτελεσματικότητα μόνο 9 ημέρες μετά τον ψεκάσμο (85,7%) ενώ 21 ημέρες μετά τον ψεκάσμο η αποτελεσματικότητά του είναι χαμηλή (44,8%).

Στον πίνακα 3 φαίνεται η αποτελεσματικότητα του Insegar σε αβγά που έχουν εναποτεθεί πριν την επέμβαση. Επιβεβαιώνεται ότι η αποτελεσματικότητα στην περίπτωση αυτή δεν είναι πολύ υψηλή. Στη συγκεκριμένη περίπτωση η εξέταση των δειγμάτων και ο έλεγχος της επιβίωσης έγινε 4 ημέρες μετά τον πιθανό χρόνο εκκόλαψης των αβγών και στη βιβλιογραφία αναφέρεται ότι ορισμένα άτομα πεθαίνουν σαν νεαρές νύμφες μετά την εκκόλαψη (Burts and Beers 1994). Είναι επομένως πολύ πιθανό η αποτελεσματικότητα να διαφέρει

Εικόνα 2. Η υπολειμματική δράση του Insegar σε αβγά που εναποτίθενται 1, 9, 15 και 21 ημέρες μετά τον ψεκάσμο



ανάλογα με το χρόνο μετά την εκκόλαψη που γίνεται ο έλεγχος της επιβίωσης. Δηλαδή η αποτελεσματικότητα να είναι τόσο μεγαλύτερη όσο αργότερα μετά την εκκόλαψη γίνεται ο έλεγχος. Θα πρέπει όμως να ληφθεί υπόψη ότι η παραμονή στη ζωή των νυμφών και το μέλι που παράγεται δημιουργούν πρόβλημα.

Πίνακας 3. Η αποτελεσματικότητα του Insegar σε αβγά του *C. pygmaea* που εναποτίθενται 2 ημέρες πριν από τον ψεκάσμο.

Ωοτοκία: 16/5/99	Ψεκάσμος: 18/5/99	Έλεγχος: 28/5/99	
Σκεύασμα	Αβγά	Ολική θνησιμότητα (%)	Διορθωμένη θνησιμότητα (%)
Insegar 0,1%	639	87,8	72,6
Insegar 0,06%	705	85,0	66,3
Μάρτυρας	660	55,5	

Στον πίνακα 4 φαίνεται η αποτελεσματικότητα του Insegar σε νύμφες L₃₋₄ μετρώντας τον αριθμό των ακμαίων που προέκυψαν από τις νύμφες αυτές. Και οι δυο δοσολογίες έδειξαν πολύ υψηλή αποτελεσματικότητα (96,1% και 89,5% αντίστοιχα). Θα πρέπει να τονιστεί ότι η επέμβαση εναντίον των L₃₋₄ της 1ης γενιάς στο χωράφι στις αρχές Απριλίου δεν πρέπει να είναι το ίδιο αποτελεσματική όπως τα παραπάνω στοιχεία δείχνουν γιατί πολλές απ' τις νύμφες βρίσκονται σε προστατευμένες θέσεις.

Πίνακας 4. Η αποτελεσματικότητα του Insegar σε νύμφες L_{3-L4} του *C. pygmaea*.

Ωοτοκία: 27/4/99	Ψεκάσμος: 18/5/99	Έλεγχος: 28/5-7/6/99		
Σκεύασμα	Νύμφες L ₃₋₄	Ακμαία	Ολική θνησιμότητα (%)	Διορθωμένη θνησιμότητα (%)
Insegar 0,1%	295	9	97,0	96,1
Insegar 0,06%	247	20	91,9	89,5
Μάρτυρας	251	194	22,7	

Συμπερασματικά, το Insegar με την εξειδικευμένη δράση του είναι πολύ χρήσιμο στην καταπολέμηση της ψύλλας. Όμως, ο χρονικός προσδιορισμός της επέμβασης και η επιλογή της δοσολογίας είναι δύσκολη υπόθεση. Θα πρέπει, εκτός από το κόστος, να ληφθούν υπόψη: 1) Η καμπύλη ωτοκίας της ψύλλας στη 2η γενιά 2) Η διάρκεια των διαφόρων σταδίων 3) Το ύψος του πληθυσμού.

Τρεις (3) κυρίως παρεμποδιστές χιτίνης (Alsystin, Dimilin, Nomolt) χρησιμοποιούνται στο Ν. Μαγνησίας για τη καταπολέμηση της ψύλλας, εναντίον των αβγών και νεαρών νυμφών. Η νυμφοκτόνος δράση των τριών αυτών σκευασμάτων υποστηρίζεται από αρκετά βιβλιογραφικά δεδομένα όχι όμως και η ωκοκτόνος. Κυρίως προτείνονταν σε μίγματα με amitraz και είναι αλήθεια ότι ένας τέτοιος συνδυασμός χαρακτηρίζονταν στην πράξη από υψηλή αποτελεσματικότητα αλλά και μεγάλη διάρκεια.

Στους πίνακες 5 και 6 φαίνονται η ωκοκτόνος και η νυμφοκτόνος δράση των Alsystin, Dimilin, και Nomolt σε δοσολογία 0,08%. Τα αποτελέσματα δείχνουν με σαφήνεια ότι τα σκευάσματα αυτά δεν διαθέτουν υπολογίσιμη ωκοκτόνο δράση, τουλάχιστον σήμερα. Επίσης τα αποτελέσματα δείχνουν ότι και η νυμφοκτόνος δράση των σκευασμάτων αυτών είναι χαμηλή, τουλάχιστο κάτω απ' τις συνθήκες που έγινε το πείραμα.

Πίνακας 5. Η αποτελεσματικότητα τριών παρεμποδιστών χιτίνης (Alsystin, Dimilin, Nomolt) σε αβγά του *C. pyri*.

Ωτοκία: 28/5/99 Ψεκασμός: 1/6/99 Έλεγχος: 7/6/99			
Σκεύασμα	Αβγά	Ολική θνησιμότητα (%)	Διορθωμένη θνησιμότητα (%)
Alsystin 0,08%	435	63,9	5,1
Dimilin 0,08%	322	65,2	8,5
Nomolt 0,08%	420	65,0	8,0
Μάρτυρας	476	62,0	

Πίνακας 6. Η αποτελεσματικότητα τριών παρεμποδιστών χιτίνης (Alsystin, Dimilin, Nomolt) σε νεαρές νύμφες (L₁) του *C. pyri*.

Ωτοκία: 28/5/99 Ψεκασμός: 6/6/99 Έλεγχος: 13/6/99			
Σκεύασμα	Νύμφες	Ολική θνησιμότητα (%)	Διορθωμένη θνησιμότητα (%)
Alsystin 0,08%	312	51,6	42,7
Dimilin 0,08%	344	48,6	39,1
Nomolt 0,08%	285	54,4	46,0
Μάρτυρας	245	15,5	

Στην εκτίμηση της νυμφοκτόνου δράσεως των παρεμποδιστών χιτίνης πρέπει να ληφθεί υπόψη ο τρόπος δράσεως αυτών των σκευασμάτων που είναι η παρεμπόδιση σχηματισμού χιτίνης για την επόμενη έκδυση και η παράταση της διάρκειας του σταδίου για μερικές ημέρες. Όμως, η παραμονή σε ζωή της νύμφης για αρκετές ημέρες ανεξάρτητα απ' τη τελική της κατάληξη δημιουργεί πρόβλημα αφού παράγεται μέλι. Στη συγκεκριμένη περίπτωση η εξέταση των δειγμάτων έγινε 7 ημέρες μετά τον ψεκασμό (L₂). Δεν αποκλείεται αν η εξέταση γινόταν μερικές μέρες αργότερα η συσσωρευμένη δράση των σκευασμάτων να προκαλούσε υψηλότερη θνησιμότητα. Αν δεχθούμε τα

βιβλιογραφικά δεδομένα σαν σωστά, δηλαδή ότι τα σκευάσματα αυτά διέθεταν υψηλή νυμφοκτόνο δράση, τότε θα πρέπει να υποθέσουμε μείωση αποτελεσματικότητας με ότι αυτό συνεπάγεται και υπάρχει μια σχετική βιβλιογραφική αναφορά για το Nomolt στη Γαλλία (Schaub et al, 1996). Μετά απ' αυτά τα αποτελέσματα είναι προφανές ότι στο Ν. Μαγνησίας η χρησιμοποίηση αυτών των σκευασμάτων πρέπει να περιορίζεται στο χρονικό διάστημα Ιουνίου-Ιουλίου σε οπωρώνες με πολύ χαμηλά επίπεδα προσβολής όπου εκτός απ' τη καταπολέμηση της καρπόκαψας η μέτρια δράση τους στη ψύλλα δεν θα επιτρέπει να δημιουργηθούν υψηλοί πληθυσμοί του εντόμου αυτού, αν βέβαια βοηθούν και οι άλλοι παράγοντες.

Τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής δείχνουν ότι το Mitac και το Insegar διατηρούν υψηλή αποτελεσματικότητα. Επομένως οι λόγοι για τους οποίους μερικά χρόνια η αντιμετώπιση του προβλήματος με τα παραπάνω σκευάσματα είναι δύσκολη πρέπει να αναζητηθούν στη μη καλή κάλυψη των δένδρων κατά τον ψεκασμό, στο μεγάλο ύψος του αρχικού πληθυσμού και στο χρονικό προσδιορισμό της επέμβασης που δεν είναι πάντα σωστός. Το Confidor φαίνεται ότι μπορεί να αποτελέσει μια πιθανή εναλλακτική λύση στην αντιμετώπιση του προβλήματος κυρίως χάρη στην υψηλή αποτελεσματικότητά του στις νεαρές νύμφες και τη μεγάλη υπολειμματική του δράση. Αναμφισβήτητα, εναλλακτικές λύσεις μπορούν να αποτελούν και άλλα σκευάσματα που για διάφορους λόγους χρησιμοποιούνται ελάχιστα στο Ν. Μαγνησίας, όπως π.χ. το abamectin που η αξιολογημένη δράση του υποστηρίζεται από άφθονα και αξιόπιστα βιβλιογραφικά δεδομένα, και που ήταν τεχνικά αδύνατο να συμπεριληφθούν στη μελέτη αυτή. Είναι προφανές ότι η αντιμετώπιση του *C. pyri* μπορεί να γίνει με διαφορετικούς εναλλακτικούς χειρισμούς που δεν είναι άμεσα συγκρίσιμοι μεταξύ τους γιατί περιλαμβάνουν σκευάσματα με διαφορετικές ιδιότητες αλλά και συνδυασμούς επεμβάσεων με διαφορετικά σκευάσματα. Αυτό δημιουργεί μια περίπλοκη κατάσταση που κάνει το έργο της φυτοπροστασίας και των γεωργικών προειδοποιήσεων πολύ δύσκολο.

Βιβλιογραφία

- Burts, E.C. and J.F. Brunner 1981. Dispersion statistics and a sequential sampling plan for adult pear psylla (*Psylla pyricola* Foerster). J. Econ. Entomol. 74: 291-294.
- Burts, E.C. and E.H. Beers 1994. Controlling pear psylla with fenoxycarb in Western North America. Bulletin/SROP 17: 39-42.
- Κυπαρισσούδας, Δ.Σ. 1997. Η αντιμετώπιση της ψύλλας με φυτοπροστατευτικά προϊόντα σε αχλαδιές της Βόρειας Ελλάδας. ΓΕΩΡΓΙΑ - Κτηνοτροφία 10: 62-67.
- Μπρούμας, Θ., Κ. Σουλιάτης, Δ. Ζδουκόπουλος και Α. Τσούργιαννη 1989. Μελέτη της δυναμικής των πληθυσμών της ψύλλας της αχλαδιάς και πείραμα καταπολέμησης. Πρακτικά Γ' Πανελ. Εντομολ. Συν., Θεσσαλονίκη 9-11 Οκτωβρίου 1989, σελ. 36-45.
- Schaub, L., B. Bloesch, M. Bencheikh and A. Pigeaud 1996. Spatial distribution of teflubenzuron resistance by *Pear Psylla* in Western Switzerland. Bull. OILB/SROP 19 (4): 311-314.
- Stratopoulou, E.T. and E.T. Kapatos 1992. Phenology of Population of Immature Stages of Pear Psylla, *Cacopsylla pyri*, in the Region of Magnesia (Greece). Entomologia Hellenica 10: 11-17.

Στρατοπούλου, Ε.Θ. και Ε.Θ. Καπάτος 1992. Καταπολέμηση της ψύλλας της αχλαδιάς (Ανάπτυξη συστήματος καταπολέμησης στην περιοχή της Μαγνησίας χρησιμοποιώντας και οικολογικά κριτήρια). ΓΕΩΡΓΙΑ - Κτηνοτροφία 5: 26-30.

Evaluation of six (6) insecticides for the control of *Cacopsylla pyri* L. (Homoptera: Psyllidae)

E.T. Kapatos και E.T. Stratopoulou

Plant Protection Institute of Volos

Summary

The effectiveness and the residual action of the following insecticides, for the control of various stages of pear psylla, were estimated: Mitac 20 EC (amitraz 20%), Confidor 200SL (imidacloprid 20%), Insegar 25WP (fenoxycarb 25%), Alsystin 25WP (triflumuron 25%), Dimilin 25WP (diflubenzuron 25%), Nomolt 15SC (teflubenzuron 15%). Pear branches, free from pear psylla infestation, were enclosed in fine mesh cloth bags and provided with pear psylla females which were allowed to oviposit for 2 days. After removing the females, the infestation was allowed to develop to the appropriate stages and then spraid until run off. Mitac was tested at a dose of 0,3% and the results indicated high effectiveness against all larval stages (99,4% and 95,1% for L₁₋₂ and L₃₋₄ respectively), but relatively short residual action. The effectiveness on larvae emerged 9 and 17 days after treatment was 78,5% and 41,0% respectively. Confidor was tested at two doses (0,075% and 0,06%) and the results indicated that it was highly effective against young larvae L₁₋₂ (99,6% for the higher dose and 99,0 for the lower one), while its effectiveness against the advanced larvae L₃₋₄ was lower but still satisfactory (90,6% and 87,3% for the two doses respectively). It has a long residual action, particularly at the higher dose. The effectiveness on larvae emerged 9 days after treatment was 96,5% and 92,9% for the two doses while for larvae emerged 17 days after treatment the relevant estimates were 83,0 and 74,5%. Insegar was tested at two doses (0,1% and 0,06%) against larvae L₃₋₄ and eggs. The results indicated high effectiveness against L₃₋₄ (96,1% for the dose of 0,1% and 89,5% for the dose of 0,06%) and also against eggs but only when they are laid after the treatment. In this case the residual action of the higher dose was significantly longer than the lower one. For eggs that were laid 9 days after treatment the effectiveness of Insegar 0,1% was 92,4% while the effectiveness of Insegar 0,06% was 85,7%. The relevant estimates for eggs laid 21 days after treatment were 76,1% and 44,8% for the two doses respectively. On the contrary it was not very effective on eggs that were laid before treatment. Alsystin, Dimilin and Nomolt were tested at a dose of 0,8% against the eggs and very young larvae (L₁). The results indicated that their action against eggs was negligible and their effectiveness against larvae was relatively low.

Αντιμετώπιση του εντόμου Άλτη, *Chaetocnema tibialis* Illig, (Coleoptera: Chrysomelidae) στα ζαχαρότευτλα

Κ.Γ. ΔΟΥΛΙΑΣ

EBZ. AE. Εργοστάσιο Ζάχαρης Ορεστιάδας, Ν. Ορεστιάδα 682 00

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το έντομο Άλτης ή Ψύλλος *Chaetocnema tibialis* (Chrysomelidae) είναι ένα πολύ μικρό μέγεθος σκαθάρι που προσβάλλει το φύλλωμα των ζαχαρότευτλων. Το τέλειο έχει μέγεθος 2-3 χιλ., χρώμα σκούρο γκρι και μόλις ενοχληθεί έχει την ιδιότητα να πηδάει σαν τον ψύλλο, από όπου πήρε και το κοινό όνομα. Έχει πολλούς ξενιστές, καλλιεργούμενα φυτά και ζιζάνια και κάτω από τις Ελληνικές ξηροθερμικές συνθήκες έχουν καταμετρηθεί 3-4 γενεές. Διαχειμάζει στα φυτικά υπολείμματα και εξέρχεται στα μέσα της άνοιξης, μόλις οι θερμοκρασίες αρχίσουν να ανεβαίνουν. Μέχρι τα τέλη της 10ετίας του '80 ήταν ένα κοινό έντομο με συνήθως μικρή οικονομική σημασία για την τευτλοκαλλιέργεια. Στα τελευταία 5 χρόνια παρατηρήθηκε μία μεγάλη έξαρση του πληθυσμού του εντόμου οι επικαλυπτόμενες γενεές του οποίου προκαλούν σημαντικές ζημιές κατά περιοχές. Προσβάλλει το φύλλωμα των τεύτλων καθ' όλη την καλλιεργητική περίοδο από το στάδιο των κοτυληδόνων μέχρι την εποχή της συγκομιδή. Προκαλεί μικρές αλλά μεγάλου αριθμού τρύπες στο έλασμα με αποτέλεσμα να νεκρώνονται τα νεαρά φυτά στο στάδιο των κοτυληδόνων, να καθυστερεί η ανάπτυξη μέχρι το στάδιο του κλεισίματος των γραμμών και να καταστρέφεται το φύλλωμα να οδηγούνται σε αναβλάστηση τα αναπτυγμένα φυτά με σοβαρές συνέπειες στα παραγωγικά στοιχεία. η καταπολέμησή του κρίνεται αναγκαία, συστήνονται εφαρμογές εντομοκτόνων όσο το δυνατόν έγκαιρα την άνοιξη στην πρώτη γενεά για να μειωθεί ο πληθυσμός. Στον πειραματισμό δοκιμάστηκαν αρκετές δραστικές ουσίες με διαφορετικές μεθόδους εφαρμογής, με επένδυση του σπόρου, σε κοκκώδη μορφή κατά την σπορά και με ψεκάσμο στο φύλλωμα. Στην αποτελεσματικότητα ξεχώρισαν από τα επενδυτικά το imidacloprid, από τα κοκκώδη το aldicarb και από τα ψεκαζόμενα το carbaryl και το endosulfan.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο άλτης (*Chaetocnema tibialis*) είναι το πιο μικρό σε μέγεθος σκαθάρι, το οποίο προσβάλλει το φύλλωμα των ζαχαρότευτλων καθ' όλη την καλλιεργητική περίοδο, από το στάδιο των κοτυληδόνων μέχρι και το φύλλο να φθάσει σε πλήρη ανάπτυξη λίγο πριν την συγκομιδή. Το κοινό του όνομα, Ψύλλος το πήρε από τον τρόπο που μετακινείται, γιατί μόλις ενοχληθεί πηδάει σαν τον ψύλλο από φυτό σε φυτό. Το τέλειο έχει μέγεθος 2-3 χιλ., σχήμα ημισφαιρικό και το χρώμα του είναι σκούρο γκρι μέχρι μαύρο μεταλλικό. Εύκολα εντοπίζεται στην επάνω επιφάνεια των φύλλων των τεύτλων. Οι προνύμφες είναι πολύ μικρές σε μέγεθος, έχουν χρώμα άσπρο και αναγνωρίζονται πολύ δύσκολα στις ρίζες των νεαρών φυτών (EBZ. 1982). Είναι παμφάγο έντομο και φιλοξενείται από μία σειρά καλλιεργούμενων φυτών, όπως τεύτλα, καλαμπόκι, βαμβάκι, λαχανικά κλπ, αλλά και από

ένα μεγάλο αριθμό ζιζανίων αυτά των οικογενειών, Chenopodiaceae, Polygonaceae, Cruciferae, Solanaceae, Graminae (Cooke and Scott 1993). Φαίνεται ότι δείχνει μία ιδιαίτερη προτίμηση στην ρεπανήθρα και το σινάπι, τα οποία μέχρι και εξαφανίζει, καταπολεμώντας τα έτσι βιολογικά μπορούμε να πούμε.

Εμφανίζεται με καλή συχνότητα στην τευτοκαλλιέργεια όλης της Ευρώπης, όπου επίσης απαντώνται και άλλα είδη του ίδιου γένους. Στην Ελλάδα εμφανίστηκε με την εγκατάσταση της καλλιέργειας την 10ετία του '60 για πρώτη φορά στην περιοχή της Ξυνιάδας και γρήγορα απλώθηκε σε όλη την Θεσσαλία. Στην συνέχεια και τα επόμενα 20 χρόνια εξαπλώθηκε σε πολλές περιοχές της Μακεδονίας και Θράκης, που καλλιεργούνται τα ζαχαρότευτλα, χωρίς όμως να προκαλεί σημαντικές προσβολές. Η καταπολέμησή του δεν αποτελούσε ιδιαίτερο πρόβλημα, γιατί γινότανε παράλληλα με την αντιμετώπιση των προσβολών άλλων πιο σοβαρών εντόμων που προσβάλουν το φύλλωμα των τεύτων. Την τελευταία 10ετία του '90, σε αρκετές περιοχές εμφανίζεται σε μεγάλους πληθυσμούς και μάλιστα σχετικά πιο πρώιμα απ' ότι παλαιότερα, όταν τα φυτά βρίσκονται στο στάδιο των κοτυληδόνων, έτσι προκαλεί σημαντικές ζημιές και επιβάλλεται η οργανωμένη αντιμετώπιση του με καλλιεργητικά και κυρίως χημικά μέσα.

Το έντομο διαχειμάζει στην μορφή του τέλειου σε φυτικά υπολείμματα μέσα σε καλλιεργούμενες εκτάσεις ή στους φράχτες και σε δασώδη βλάστηση. Στο τέλος Μαρτίου με αρχές Απριλίου, όταν οι θερμοκρασίες σταθεροποιηθούν γύρω στους 15 °C τα τέλεια μετακινούνται από τον χώρο διαχείμασης και προσβάλουν τα νεαρά σπορόφυτα, τόσο των τεύτων όσο κυρίως των πρώιμων ζιζανίων. Τα ενήλικα αποθέτουν τα αβγά τους στο χώμα δίπλα στο λαιμό των νεαρών φυτών. Οι προνύμφες εκκολάπτονται σχετικά σύντομα τρεφόμενες από τις ρίζες των φυτών χωρίς να προκαλούν ζημιές, γιατί καταναλώνουν ελάχιστη τροφή μέχρι να νυμφωθούν. Μόλις εξέλθουν τα τέλεια στις αρχές του καλοκαιριού μετακινούνται στα φύλλα, όπου βρίσκουν και καταναλώνουν άφθονη τροφή. Όταν οι καιρικές συνθήκες είναι ζεστές και υπάρχει άφθονη ηλιοφάνεια αναπτύσσονται πολύ γρήγορα και μπορεί να δώσουν 2-3 γενεές μέσα στην καλλιεργητική περίοδο. Έκτος από την ηλιοφάνεια και τον καλό αερισμό που ευνοούν την ανάπτυξη του τέλειου, τα αργιλώδη εδάφη με τις μικρές διακυμάνσεις της θερμοκρασίας βοηθούν την διαχείμαση και ανάπτυξη της προνύμφης (EBZ 1997).

Οι ζημιές που προκαλεί το έντομο εξαρτώνται άμεσα από τον πληθυσμό του, όταν αυτός είναι μεγάλος προκύπτουν αξιόλογες ζημιές στην καλλιέργεια. Τις σοβαρότερες ζημιές προκαλεί η πρώτη γενεά, που εμφανίζεται σε μικρό στάδιο ανάπτυξης των τεύτων, στις κοτυληδόνες και στα 2-4 φύλλα. Τα τέλεια έντομα τρέφονται στην επάνω επιφάνεια του φύλλου τρώγοντας την επάνω εφυμενίδα και το παρέγχυμα ενώ αφήνουν ανέπαφη την κάτω εφυμενίδα. Κάτι δηλαδή το αντίθετο απ' ότι κάνει η προνύμφη της κασσίδας. Η κάτω εφυμενίδα μόλις απομακρυνθεί το έντομο σπάζει και έτσι δημιουργούνται χαρακτηριστικές κυκλικές τρύπες, οι οποίες όσο μεγαλώνει το έλασμα του φύλλου μεγαλώνουν και αυτές και ενώνονται μεταξύ τους με σχισίματα καταστρέφοντας το φύλλωμα. Όταν ο αριθμός των εντόμων είναι πολύ μεγάλος η προσβολή φέρει σοβαρή επίπτωση στην ανάπτυξη των φυτών (Dewar 1992). Επίσης σε όψιμες σπορές, όταν η προσβολή των εντόμων στα φυτά είναι μεγάλης έντασης και προκληθεί στο στάδιο των κοτυληδόνων εξελίσσεται μέχρι τέλεια καταστροφή των νεαρών φυτών. Οι επόμενες γενεές του εντόμου, που προσβάλουν το ανεπτυγμένο φύλλωμα, μόνο εάν αυτό είναι φτωχό, ή ο πληθυσμός των φυτών είναι αραιός μπορεί να έχει κάποιες επιπτώσεις στην παραγωγή.

Για την καλύτερη μελέτη της βιολογίας του εντόμου, των επιπτώσεων της προσβολής και την δυνατόν πιο οικονομική αλλά και αποτελεσματική αντιμετώπιση σχεδιάστηκαν και εγκαταστάθηκαν μία σειρά από πειράματα αγρού, τα αποτελέσματα των οποίων παραθέτονται παρακάτω.

ΥΛΙΚΑ - ΜΕΘΟΔΟΙ

Στην γεωργική πράξη η αντιμετώπιση των εντομολογικών προσβολών στα τεύτλα μέχρι τα μέσα της 10ετίας του '90 γίνεται με κοκκώδη και ψεκαζόμενα εντομοκτόνα. Στον πειραματισμό παράλληλα με τις δύο προαναφερθείσες μορφές εντομοκτόνων μελετώνται και τα εντομοκτόνα με την μορφή επένδυσης του σπόρου. Έτσι ο πειραματισμός για την αντιμετώπιση του άλτη με χημικά μέσα περιλαμβάνει εντομοκτόνες ουσίες εφαρμοζόμενες στον σπόρο με μορφή επενδυτικού, κατά την σπορά με την μορφή κοκκωδών και στο φύλλωμα ως ψεκαζόμενες.

Το 1996 μελετήθηκε η αποτελεσματικότητα στον άλτη των τριών διασυστηματικών κοκκωδών εντομοκτόνων που χρησιμοποιούνται στην πράξη για την αντιμετώπιση των εντόμων εδάφους (σιδηροσκώληκες) αλλά και αυτών του φυλλώματος (κλεονός, τανύμεκος, κασσίδες). Το πείραμα διεξήχθη στον αγρό σε περιοχή όπου την προηγούμενη χρονιά παρατηρήθηκε έντονη προσβολή από άλτη. Η σπορά έγινε σχετικά όψιμα για να εκδηλωθεί η προσβολή στα πρώτα στάδια ανάπτυξης της καλλιέργειας κοτυληδόνες μέχρι 4 φύλλα, οπότε είναι και πιο εύκολες οι μετρήσεις και η εκτίμηση του επιπέδου προσβολής. Χρησιμοποιήθηκε πνευματική σπαρτική μηχανή τύπου Monosem, ο σπόρος ήταν σε μορφή κουφέτου και το εντομοκτόνο διασκορπίστηκε γραμμικά με κοκκοδιανομέα ακριβείας. Η κάθε επανάληψη αποτελούσε λωρίδα 6 σειρών μήκους 40 μέτρων. Γίνανε 2 μετρήσεις μία στο φυτόμα, όπου φάνηκε ότι δεν υπήρξε φυτοτοξική επίδραση των εντομοκτόνων στην φυτρωτική ικανότητα του σπόρου, αλλά και επίδραση προσβολής των νεαρών φυτών από άλλα έντομα. Στην δεύτερη μέτρηση 10 ημέρες μετά την ολοκλήρωση του φυτρώματος και όταν τα νεαρά φυτά έφθασαν στο στάδιο των 2-4 φύλλων μετρήθηκαν τα τσιμπήματα που προκαλεί το έντομο στις κοτυληδόνες και στα φύλλα, από όπου εκτιμήθηκε το επίπεδο προσβολής και αντιστρόφως ανάλογα η αποτελεσματικότητα της κάθε επέμβασης. Από τα στοιχεία των μετρήσεων στον Πίνακα I φαίνεται ότι υπερέχει σημαντικά το aldicarb, ακολουθεί το carbofuran και υπολείπεται το terbufos συγκρινόμενα πάντα με τον μάρτυρα.

ΠΙΝΑΚΑΣ I

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	Δοσολογία στο στρ.	Κοτυληδόνες Φ.Ι. %	2-4 Φύλλα *Προσβολή %
1. Μάρτυρας		65.7	93.5
2. terbufos	800 gr	68.4	51.2
3. carbofuran	1000 gr	67.3	41.2
4. aldicarb	1000 gr	70.1	22.3
*Μέτρηση τσιμπημάτων στο φύλλο			

Την επόμενη χρονιά σε παρόμοιο πειραματικό αγρό σχεδιάστηκε και μελετήθηκε η αποτελεσματικότητα 5 δραστικών ουσιών, όταν αυτές εφαρμόζονται στον σπόρο με την

μέθοδο της επένδυσης. Ο σπόρος ήταν σε μορφή κουφέτου επάνω στο οποίο έγινε και η επένδυση των εντομοκτόνων. Στον Πίνακα II παραθέτονται η δοσολογία κάθε επέμβασης και οι δύο μετρήσεις, του φυτρώματος και του επιπέδου προσβολής. Στο φυτόωμα υπολείπεται η επέμβαση του carbosulfan, όπου παρατηρήθηκαν συμπτώματα φυτοτοξικότητας. Στην αποτελεσματικότητα φαίνεται ότι υπερέρχει σημαντικά το imidacloprid, και ακολουθούν τα υπόλοιπα επενδυτικά. Όλα τα εντομοκτόνα με την μορφή επένδυσης είχαν καλύτερη αποτελεσματικότητα από αυτήν του διασυστηματικού κοκκώδους εντομοκτόνου terbufos.

ΠΙΝΑΚΑΣ II

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	Δοσολογία στο στρ. ή U	Κοτυληδόνες Φ.Ι. %	2-4 Φύλλα *Προσβολή %
1. Μάρτυρας		70.8	90.4
2. terbufos (κοκκώδες)	800 gr/s	73.8	72.4
3. benfurcarb (κοκκώδες)	17.0 gr/s	70.8	63.2
4. carbosulfan (κοκκώδες)	16.8 gr/s	60.1	60.8
5. carbofuran (επένδ.)	17.5 g/U	65.3	59.4
6. imidacloprid + tefluthrin	15.0 + 4.0 g/U	69.7	42.1
7. imidacloprid	60.0 g/U	70.5	29.9

*Μέτρηση τσιμπημάτων στο φύλλο

Την καλλιεργητική περίοδο 1998 έγινε μία προσπάθεια να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα διαφόρων εντομοκτόνων, όταν αυτά ψεκάζονται στο φύλλωμα, αφού ήδη έχει αρχίσει να εκδηλώνεται η προσβολή του άλτη. Σε μία εγκατεστημένη φυτεία, σε στάδιο ανάπτυξης των φυτών στα 4-6 φύλλα, όπου παρατηρήθηκε η προσβολή από άλτη σχεδιάστηκε το πείραμα. Οι επεμβάσεις αποτελούσαν λωρίδες των 20 σειρών κατά μήκος του αγρού. Η εφαρμογή των εντομοκτόνων έγινε με ψεκαστικό μηχάνημα φερόμενο σε UNIMOG με μπάρα πλάτους 10 μέτρων. Οι παρατηρήσεις έγιναν στις 4 μεσαίες σειρές ανά επέμβαση δύο φορές, στις 5 και 15 ημέρες μετά τον ψεκασμό. Για την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας, που έγινε οπτικά θεωρήθηκε ότι ο μάρτυρας, που είχε πάρα πολλά τσιμπήματα στο φύλλωμα βαθμολογείται με 0 και το άριστο 100, είναι το φύλλωμα χωρίς τσιμπήματα. Έτσι μεταξύ των διαφόρων εντομοκτόνων παρατηρήθηκε μία κλιμάκωση με το imidacloprid να δίνει τον καλύτερο έλεγχο και το phosmet να υστερεί σημαντικά. Πίνακας III. Το carbaryl λαμβάνοντας υπ' όψη και το χαμηλό του κόστος έδωσε πολύ ικανοποιητικό έλεγχο και κρίνεται το πιο συμφέρον. Στις 15 ημέρες μετά την εφαρμογή η εκτίμηση της προσβολής ήταν πολύ δύσκολη, γιατί μετακινήθηκαν έντομα μέσα στις επεμβάσεις από γειτονικές περιοχές και αλλοιώθηκε ο αρχικός πληθυσμός.

ΠΙΝΑΚΑΣ III

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	Δοσολογία στο στρ.	28/4 Έλεγχος *Προσβολής %	8/5 Έλεγχος Προσβολής %
1. Μάρτυρας		0 %	0
2. phosmet	150 gr/str	40	20
3. phosalone	150 gr/str	45	30
4. parathion	150 gr/str	60	40
5. endosulfan	150 gr/str	65	50
6. carbaryl	150 gr/str	70	50
7. imidacloprid	25 gr/str	85	60

*Οπτική εκτίμηση

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Όταν ο πληθυσμός του εντόμου είναι μεγάλος και η εμφάνισή του συμπίπτει στα πρώτα στάδια ανάπτυξης των νεαρών φυτών επιβάλλεται να αντιμετωπίζεται η προσβολή προγραμματισμένα. Το ιστορικό της περιοχής μπορεί να δώσει πληροφορίες για την προληπτική χρήση στο έδαφος εντομοκτόνων σε κοκκώδη μορφή ή την χρήση σπόρου με επένδυση εντομοκτόνου. Οι επιπτώσεις στο στάδιο των κοτυληδόνων είναι πολύ σοβαρές, αφού μπορεί να καταστρέψει τελείως την φυτεία και να επανασπαρεί ο αγρός με όλες τις οικονομικές συνέπειες. Αντίθετα η εμφάνιση του εντόμου σε μία καλλιέργεια με καλή ανάπτυξη και πλούσιο φύλλωμα ακόμη και σε μεγάλο πληθυσμό ελάχιστα επηρεάζει την παραγωγή. Όταν όμως η φυτεία έχει χαμηλό φύλλωμα ή αραιό πληθυσμό φυτών, δύο παράμετροι που βοηθούν την ταχεία ανάπτυξη του πληθυσμού του εντόμου, τότε ύστερα από συνεκτίμηση, των κλιματολογικών συνθηκών της εποχής και του σταδίου ανάπτυξης της καλλιέργειας πολλές φορές κρίνεται απαραίτητη η εφαρμογή εντομοκτόνων με ψεκασμό (EBZ 1997).

Σχετικά με την αποτελεσματικότητα, η ίδια δραστική ουσία έχει ταχύτερη δράση σε μορφή επενδυτικού απ' ότι σε κοκκώδη μορφή όταν η προσβολή εκδηλώνεται σε μικρό στάδιο ανάπτυξης των φυτών.

Όταν η προσβολή είναι έντονη και εκδηλώνεται όψιμα 50-60 ημέρες μετά την σπορά τότε τόσο τα επενδυτικά όσο και τα κοκκώδη εντομοκτόνα λόγω παρεμβολής μακρού χρονικού διαστήματος δεν παρέχουν ικανοποιητικό έλεγχο στο φύλλωμα και σε περίπτωση έντονης προσβολής απαιτείται και συμπληρωματική εφαρμογή με ψεκασμό.

Γενικά το έντομο λόγω μεγέθους δεν μπορεί να προκαλέσει αξιόλογη ζημιά σε ένα ανεπτυγμένο φυτό. Έτσι σε ένα καλά προετοιμασμένο από το χειμώνα αγρό, που η σπορά μπορεί να γίνει πρώιμα, τα φυτά να φυτρώσουν γρήγορα και ομοιόμορφα, η δε ανάπτυξη στα πρώτα στάδια να γίνεται με γρήγορο ρυθμό ώστε το φύλλωμα να κλείσει τις γραμμές μέσα στο Μάιο οι επιπτώσεις από την προσβολή του εντόμου ακόμη και εάν αυτό εμφανίζεται σε μεγάλους πληθυσμούς θα είναι ελάχιστες.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Cooke, D.A. and Scott D.K. 1993. The Sugar Beet Crop. Pages 429-434.

- Dewar, A. M. 1992.** The effects of pellet type and insecticides applied to the pellets on plant establishment and pest incidence in sugar beet in some European countries in proceedings of the 55th winter congress Bruxelles pages 89-112.
- E.B.Z. 1982.** Εχθροί και ασθένειες των ζαχαρότευτλων.
- E.B.Z. 1993.** Αποτελέσματα Ερευνητικού Έργου 1993-1997. Αντιμετώπιση εντόμων εδάφους και φυλλώματος.
- E.B.Z. 1997.** Έντομα Ζαχαρότευτλων. Φυλλάδιο.

Control of insect *Chaetocnema tibialis* Illig, (Coleoptera: Chrysomelidae) in sugarbeets

K. G. DOULIAS

Hellenic Sugar Industry, Plant Protection Service Orestias' Sugar Factory

Summery

Chaetocnema tibialis is a very small, dark grey colour, insect which attack sugarbeets in all cultivation period. It is feeding by leaves from early spring, cotyledon stage until late autumn. It has a lot of host plants, including crops like corn, sorghum, sugarbeets, vegetables and weeds of Cruciferae, Solanaceae, Gramineae and Chenopodiaceae families. The insect give 2-3 generations and over winter as adult into the roots of the weeds. It causes small holes in the leaves, delays the plant growth, thin out the plants population, in an extra heavy attack destroy many plants and maybe the plantation to be resowd. The control of all soil and some foliage insect as *Chaetocnema* up to 1995 was based on the use of granular insecticides applied in the soil during the sowing time. From all granular insecticides the best control gives aldicarb, following from carbofuran. The new production in crop protection techniques allowed the use of insecticides as coating in pelleted seed. From 6 insecticides used as seed coating the best control gave imidacloprid and the mixture of imidacloprid plus tefluthrin, following by carbofuran, and carbosulfan. All of them was better from the granular terbufos. In the case that the attack of insects comes later when the leaves have cover the rows, then it is needed to use insecticides by the spraying. In a field trial from 6 sprayed insecticides the best results gave imidacloprid, following by carbaryl and endosulfan.

Αξιολόγηση της Τοξικότητας Ορισμένων Εντομοκτόνων και Ακαρεοκτόνων Ουσιών στο Αρπακτικό Άκαρι *Euseius (Amblyseius) finlandicus* (Oudemans) (Acari: Phytoseiidae)

Γ.Δ. Μπρούφας, Δ.Σ. Κωβαίος, Μ.Α. Παπά, Γ. Μίχος και Α. Έξαρχου

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

Η τοξικότητα ορισμένων εντομοκτόνων και ακαρεοκτόνων ουσιών προσδιορίστηκε με πειράματα εργαστηρίου σε άτομα δύο φυλών του αρπακτικού ακάρεως *Euseius (Amblyseius) finlandicus* (Oudemans) που απαντάται ευρέως στη Βόρεια Ελλάδα. Τα άτομα της μίας φυλής προέρχονταν από ένα εμπορικό σπορώνα μηλιάς της περιοχής Νάουσας, ενώ της άλλης από δέντρα καλλωπιστικής δαμασκηλιάς που αναπτύσσονταν στο χώρο του Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης και που δεν δέχονταν επεμβάσεις με φυτοπροστατευτικά προϊόντα. Για την αξιολόγηση της τοξικότητας των εντομοκτόνων και ακαρεοκτόνων ουσιών, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της εμβάπτισης αντικειμενοφόρου πλάκας με θηλυκά άτομα του ακάρεως, σε διαλύματα διαφορετικών συγκεντρώσεων των ουσιών (slide-dip method). Προσδιορίστηκε η μέση θανατηφόρος συγκέντρωση κάθε ουσίας για άτομα των δύο φυλών του ακάρεως. Οι ευρεθείσες διαφορές μεταξύ των μέσων θανατηφόρων συγκεντρώσεων των ουσιών που δοκιμάστηκαν, μπορεί να αποτελούν μια πρώτη ένδειξη της εκλεκτικής δράσης ορισμένων εξ αυτών σε αρπακτικά ακάρεια, καθώς και της ανάπτυξης ανθεκτικών φυλών του αρπακτικού ακάρεως σε ορισμένες ουσίες.

**Παρακολούθηση της ανθεκτικότητας των αφίδων,
Myzus persicae και *Myzus nicotianae* σε διάφορα εντομοκτόνα**

Φ.Μ. Ιωαννίδης

Τμήμα Φυτοπροστασίας, Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης ΑΕ, 590 32 Πλατύ Ημαθίας

Από το έτος 1985 παρουσιάζονται προβλήματα στην αντιμετώπιση της αφίδας *Myzus persicae*. Από το 1987 διαμορφώθηκε ένας νέος τύπος αφίδας προς αυτήν, η *Myzus nicotianae*. Τελευταίες πληροφορίες αναφέρουν ότι πρόκειται για διαφορετικούς βιότυπους του ίδιου είδους. Ο βιότυπος των αφίδων των βιοδοκιμών προερχόμενες από καλλιέργεια καπνού ονομάζονται *Myzus nicotianae*. Οι αφίδες έχουν αναπτύξει ανθεκτικότητα σε πολλά εντομοκτόνα οργανοφωσφορικά, καρβαμιδικά και πυρεθρίνες. Επίσης η *Myzus nicotianae* έχει αναπτύξει ανεκτικότητα μέχρι 12 φορές στις Νιτρογουανιδίνες. Σε εκτεταμένες βιοδοκιμές εργαστηρίου τα τελευταία 6 έτη έχουν προσδιορισθεί τα LC 50's με τη μέθοδο εμφύπτισης των αφίδων σε διαλύματα εντομοκτόνων (Rapid Dip test του FAO) και εκτίμηση θνησιμότητας σε 24 ώρες. Ετσι μπορεί να γίνουν συγκρίσεις ως προς την ανάπτυξη ανθεκτικότητας μεταξύ των ετών και μεταξύ πληθυσμών αφίδων προερχομένων από διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι παρατηρείται διασταυρούμενη ανθεκτικότητα (cross resistance) μεταξύ των πυρεθρινών. Υψηλά ποσοστά ανθεκτικότητας στο pirimicarb και carbosulfan καθώς και σε αρκετά οργανοφωσφορικά. Από τις γραμμικές εξισώσεις συσχέτισης μεταξύ των δόσεων και % θνησιμότητας για κάθε εντομοκτόνο μπορεί να προσδιορισθούν οι διακριτικές δόσεις (discriminating doses) LC 95 LC 99 των ευαίσθητων πληθυσμών για γρήγορο εργαστηριακό έλεγχο της ανθεκτικότητας ενός πληθυσμού.

**Μελέτη εντομοπανίδας και επίδραση μέσων αντιμετώπισης
σε επιβλαβή και ωφέλιμα έντομα των εσπεριδοειδών**

**Β. Αλεξανδράκης¹, Σ. Μιχελάκης¹, Α. Καλαϊτζάκη¹
Π. Σιλέλογλου², Δ. Σέρβης² και Α. Κλειτσινάρης²**

¹Ινστιτούτο Υποτροπικών Φυτών & Ελιάς Χανίων,

²CYANAMID Hellas A.B.E.E.

Σε εσπεριδοειδών του Ν Χανίων παρατηρήθηκαν περισσότερα από 150 διαφορετικά είδη εντόμων και ακάρεων. Τα είδη αυτά ανήκουν στις τάξεις Υμενόπτερα, Κολεόπτερα, Δίπτερα, Νευρόπτερα, Θυσσανόπτερα, Ομόπτερα, Ετερόπτερα, Λεπιδόπτερα και Ακάρεα. Διαχωρίστηκαν 50 διαφορετικά είδη Υμενοπτέρων από τα οποία προσδιορίστηκαν τα 18, όλα ωφέλιμα παρασιτοειδή, και 30 είδη Κολεοπτέρων από τα οποία προσδιορίστηκαν τα 14 είδη. Από τα Υμενόπτερα που προσδιορίστηκαν τα είδη της οικογένειας Aphelinidae είναι παρασιτοειδή των κοκκοειδών Diaspididae. Τα είδη της οικογένειας Diapriidae είναι παρασιτοειδή της πούπας Διπτέρων. Τα είδη της οικογένειας Encyrtidae είναι παρασιτοειδή της πούπας Pseudococcidae, των Coccidae και των Diaspididae. Προσδιορίστηκε επίσης ένα είδος της οικογένειας Eulophidae που είναι παρασιτοειδές των Chrysopidae και ένα παρασιτοειδές των προνυμφών Κολεοπτέρων που ανήκει στην οικογένεια των Bethyidae. Από τα Κολεόπτερα τα 8 είδη είναι αρπακτικά εντόμων ή μυκήτων και ανήκουν στις οικογένειες των Coccinellidae και Staphylinidae. Πολλά από τα παραπάνω έντομα αναφέρονται για πρώτη φορά στα εσπεριδοειδή της Κρήτης. Μελετήθηκε επίσης η επίδραση των νέων φυτοπροστατευτικών προϊόντων Cascade (flufenoxuron) και Pirate (chlorfenapyr) στην ωφέλιμη εντομοπανίδα και σε ορισμένα επιβλαβή έντομα και ακάρεα των εσπεριδοειδών. Οι επεμβάσεις με Cascade και Pirate φάνηκε ότι υπερτερούν σε σύγκριση με το σκεύασμα αναφοράς στα Coleoptera και Hymenoptera, ενώ στα Neuroptera οι επεμβάσεις δεν διαφοροποιήθηκαν σημαντικά, πιθανώς λόγω των χαμηλών πληθυσμών τους στη διάρκεια του πειράματος.

Υπολειμματική δράση τριών πυρεθροειδών εντομοκτόνων εναντίον του *Tribolium confusum* (Coleoptera: Tenebrionidae) σε αποθηκευμένο σιτάρι

Τ. Τομάζου¹, Κ. Μπουχέλος², Α. Παπαργηγόριου¹ και Β. Βάγιας²

¹Εργαστήριο Βιολογικού Ελέγχου Γεωργικών Φαρμάκων, Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, 145 61 Κηφισιά, Αθήνα,

²Εργαστήριο Γεωργικής ζωολογίας και Εντομολογίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 118 55 Βοτανικός, Αθήνα

Κατά το έτος 1998 πραγματοποιήθηκε πείραμα σε ψεκασμένους σπόρους σίτου κατά τη διάρκεια του οποίου έγιναν πέντε (5) βιοδοκιμές που αφορούσαν τη σύγκριση της αποτελεσματικότητας και την υπολειμματική δράση (για χρονικό διάστημα 6 μηνών) των συνθετικών πυρεθροειδών alfa cypermethrin, beta cyfluthrin και deltamethrin. Οι δόσεις εφαρμογής των ανωτέρω φαρμάκων ήταν 0,250 και 0,125 ppm. Στις βιοδοκιμές που έγιναν με ακμαία του *Tribolium confusum* γινόντουσαν μετρήσεις των νεκρών εντόμων στις 24 και 48 ώρες και στις 7 ημέρες. Παράλληλα μελετήθηκε και η εμφάνιση F1 και των μετέπειτα γενεών στους ανωτέρω σπόρους μετά το πέρας κάθε βιοδοκιμής. Επίσης έγιναν παρατηρήσεις σε έντομα που επέζησαν μετά από την 7ήμερο παραμονή στους ψεκασμένους σπόρους σίτου, έπειτα από τη μεταφορά τους σε καθαρό αλεύρι.

Από τα αποτελέσματα των βιοδοκιμών και ειδικότερα των τριών πρώτων, (3,5 μήνες μετά τον ψεκασμό), διαπιστώθηκε ότι το beta cyfluthrin είχε την καλύτερη αποτελεσματικότητα και στις δύο δόσεις εφαρμογής του. Συγκεκριμένα για τη μεγάλη δόση η αποτελεσματικότητά του στην πρώτη βιοδοκιμή ήταν 98,7% και στην τρίτη 88,5%, ενώ για τη χαμηλή δόση ήταν αντίστοιχα 83,6% και 57,7%. Ισάξια δράση με τη χαμηλή δόση του beta cyfluthrin είχε η μεγάλη δόση του alfa cypermethrin η οποία ήταν αντίστοιχα 87% και 53,1%. Στις υπόλοιπες βιοδοκιμές που ακολούθησαν και μέχρι τους 6 μήνες περίπου, η μεγάλη δόση του beta cyfluthrin είχε αποτελεσματικότητα κάτω του 77,7%, ενώ η χαμηλή του δόση καθώς και η μεγάλη δόση του alfa cypermethrin είχαν αποτελεσματικότητα κάτω του 47,9%. Επίσης όσον αφορά την αποτελεσματικότητα των δύο δόσεων του deltamethrin καθώς και της χαμηλής δόσης του alfa cypermethrin σε όλες τις βιοδοκιμές που πραγματοποιήθηκαν ήταν κάτω του 68,5%. Όσον αφορά τον έλεγχο της εμφάνισης γενεών στους ψεκασμένους σπόρους σίτου διαπιστώθηκε ότι το *Tribolium confusum*, δεν μπόρεσε να δώσει απογόνους σε καμιά από τις επεμβάσεις των βιοδοκιμών. Από παρατηρήσεις που έγιναν σε ζωντανά έντομα που επέζησαν του 7ημέρου στις δύο τελευταίες βιοδοκιμές διαπιστώθηκε ότι στις επεμβάσεις του beta cyfluthrin και του deltamethrin παρεμποδίστηκε η εμφάνιση γενεών και η συνέχιση της προσβολής.

Υπολειμματική δράση τριών πυρεθροειδών εντομοκτόνων εναντίον του *Sitophilus oryzae* (L.) σε αποθηκευμένο σιτάρι

Τ. Τομάζου¹, Κ. Μπουχέλος², Α. Παπαργηγόριου¹ και Κ. Δήμιζας²

¹Εργαστήριο Βιολογικού Ελέγχου Γεωργικών Φαρμάκων, Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, 145 61 Κηφισιά, Αθήνα,

²Εργαστήριο Γεωργικής ζωολογίας και Εντομολογίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 118 55 Βοτανικός, Αθήνα

Μελετήθηκε στο Εργαστήριο η υπολειμματική δράση των συνθετικών πυρεθροειδών εντομοκτόνων alfa cypermethrin, beta cyfluthrin και deltamethrin σε δόσεις 0,250 και 0,125 ppm, με βιοδοκιμές σε ψεκασμένα σιτάρια. Παράλληλα μελετήθηκε και η εμφάνιση F1 και των μετέπειτα γενεών στα ψεκασμένα σιτάρια μετά το πέρας κάθε βιοδοκιμής. Κατά τη χρονική περίοδο, που διήρκεσε ο πειραματισμός (6 μήνες από τον ψεκασμό), έγιναν συνολικά πέντε (5) βιοδοκιμές, ανά μήνα μία περίπου. Για την διεξαγωγή των βιοδοκιμών οι σπόροι μολύνονταν με ακμαία του *Sitophilus oryzae* και στη συνέχεια γινόταν μετρήσεις των νεκρών εντόμων στις 24, 48 ώρες και τις 7 ημέρες.

Από τα αποτελέσματα των βιοδοκιμών και ειδικότερα των τριών πρώτων (3,5 μήνες μετά τον ψεκασμό) με τη μεγάλη δόση, διαπιστώθηκε ότι το deltamethrin στην πρώτη βιοδοκιμή είχε αποτελεσματικότητα 88,8% και στην τρίτη βιοδοκιμή 85% στο beta cyfluthrin 96,6% και 66% και στο alfa cypermethrin 49,5% και 32,8% αντίστοιχα. Στις υπόλοιπες βιοδοκιμές που ακολούθησαν και μέχρι τους 6 μήνες περίπου, τα παραπάνω πυρεθροειδή είχαν αποτελεσματικότητα κάτω του 52%. Επίσης όσον αφορά τη χαμηλή δόση, σε όλες τις βιοδοκιμές που πραγματοποιήθηκαν, η αποτελεσματικότητα ήταν κάτω του 55,9%.

Όσον αφορά στον έλεγχο της εμφάνισης γενεών διαπιστώθηκε ότι στις περιπτώσεις με deltamethrin και beta cyfluthrin στη δόση των 0,250 ppm ο αριθμός των εντόμων ιδιαίτερα στην F1 γενεά, σε όλες τις βιοδοκιμές, ήταν πολύ χαμηλός συγκριτικά με τις υπόλοιπες περιπτώσεις. Σημειώνεται ότι οι παραπάνω περιπτώσεις στη βιοδοκιμή που έγινε ένα μήνα μετά τον ψεκασμό του σιταριού, ενώ έδωσαν μικρό αριθμό απογόνων στην F1 γενεά (<6 έντομα), παρεμποδίσαν την εμφάνιση μετέπειτα γενεών.

Προβλήματα στην αντιμετώπιση Λεπιδοπτέρων φυλλώματος Ζαχαροτέυλων και αποτελεσματικότητα διαφόρων εντομοκτόνων

Φ.Μ. Ιωαννίδης

Τμήμα Φυτοπροστασίας, Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης ΑΕ, 590 32 Πλατό Ημαθίας

Τα τελευταία έτη παρατηρούνται σοβαρές προσβολές στα ζαχαροτέυτλα στη περιοχή του κάμπου Ημαθίας από κάμπιες φυλλώματος, κυρίως από τη *Spodoptera exigua* Hubn και *Mamestra brassicae* L. και δευτερευόντως από τη *Autographa gamma* L. και τη *Laxostege sticticalis*, L. *Pyrallidae*. Τα τελευταία στάδια των προνυμφών προκαλούν σοβαρές ζημιές στο φύλλωμα σε σύντομο χρονικό διάστημα. Οι προνύμφες θα πρέπει να καταπολεμούνται με ψεκασμούς εντομοκτόνων από τα πρώτα στάδια και κατά προτίμηση μετά τη δύση του ηλίου. Οι πυρεθρίνες στο παρελθόν είχαν πολύ καλή αποτελεσματικότητα στην αντιμετώπιση αυτών των ειδών. Τα τελευταία έτη είναι πολύ δύσκολη η αντιμετώπιση και χρειάζονται επανειλημμένοι ψεκασμοί ειδικά για τη *Spodoptera exigua* Hubn και *Mamestra brassicae* L. Τα λεπιδοπτερα αυτά είναι πολυφάγα και προσβάλλουν πολλές καλλιέργειες και υπάρχουν σοβαρές ενδείξεις ανθεκτικότητας στα εντομοκτόνα στην περιοχή του κάμπου Ημαθίας και σε άλλες περιοχές. Ο συνδυασμός εντομοκτόνων και η χρήση νέων δραστικών ουσιών είναι απαραίτητη για αντιμετώπιση αυτών. Τα νέα υπό έγκριση εντομοκτόνα Spinosad και Pirate καθώς και ο συνδυασμός των εντομοκτόνων παρεμποδιστών χιτίνης με πυρεθρίνη Tank-mix ή ετοιμών σκευασμάτων όπως το Bonus (Teflubenzuron 12% + Alpha Cypermethrin 4%) δίνουν καλύτερη προστασία από τα παραδοσιακά οργανοφωσφορικά και πυρεθρίνες. Στον πειραματισμό οι πυρεθρίνες Lambda Cyhalothrin, Bifenthrin και Fluvalinate δίνουν καλύτερη προστασία από τις πυρεθρίνες πρώτης γενιάς. Η εφαρμογή των πυρεθρινών ή των συνδυασμών με πυρεθρίνη πρέπει να γίνεται αργά το απόγευμα ή την νύχτα, γιατί αυξάνεται η αποτελεσματικότητα των πυρεθρινών, λόγω των χαμηλών θερμοκρασιών που επικρατούν και λόγω της άμεσης επαφής που έχουν τα εντομοκτόνα με τις προνύμφες γιατί κατά την διάρκεια της ημέρας κρύβονται στην βάση των φυτών και τρέφονται την νύχτα. Επίσης τα λεπιδοπτερα αυτά μεταναστεύουν από άλλες καλλιέργειες καλύπτοντας μεγάλες αποστάσεις με πιθανότητα όταν προσβάλλουν την καλλιέργεια να είναι ήδη ανθεκτικά. Η παρακολούθηση των πληθυσμών, με φερομονικές παγίδες για άμεση και έγκαιρη επέμβαση, στα πρώτα στάδια ανάπτυξης των προνυμφών και εργαστηριακή παρακολούθηση της ανάπτυξης ανθεκτικότητας αυτών, στα εντομοκτόνα είναι αναγκαία, με σκοπό την μείωση των επεμβάσεων και καλύτερη αποτελεσματικότητα των εντομοκτόνων.

Επιταχυνόμενη βιοαποικοδόμηση του Ethorprophos και σύγχρονη μείωση της δράσης του σε νηματωδολογικούς πληθυσμούς

Ι.Ο. Γιαννακού¹ και Δ.Γ. Καρπουζάς²

¹Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Ζωολογίας και Παρασιτολογίας,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54006 Θεσσαλονίκη,

²Horticulture Research International, Wallesbourne, Warwick, CV35 9EF, UK

Οι κυστώδεις νηματώδεις αποτελούν ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα της πατατοκαλλιέργειας. Από αγρό στον οποίο για την καταπολέμηση των κυστωδών νηματωδών εφαρμόστηκε Ethorprophos για 20 και πλέον έτη και είχε παρατηρηθεί μείωση της αποτελεσματικότητας του χημικού συλλέχθηκε έδαφος. Ίδια ποσότητα εδάφους το οποίο είχε τις ίδιες φυσικοχημικές ιδιότητες με το προηγούμενο συλλέχθηκε από γειτονικό αγρό στον οποίο όμως δεν είχε εφαρμοστεί Ethorprophos τουλάχιστον τα τελευταία 5 έτη. Η μισή ποσότητα κάθε εδάφους χρησιμοποιήθηκε για μελέτη αποικοδόμησης του χημικού σε σκοτεινό θάλαμο στους 15° C ενώ η άλλη μισή για βιοδοκιμές σε πειράματα θερμοκηπίου χρησιμοποιώντας νηματώδεις του γένους *Meloidogyne*. Η μελέτη αποικοδόμησης έδειξε ότι το χημικό διασπάστηκε σε χρονικό διάστημα πολύ μικρότερο από τον απαιτούμενο χρόνο που πρέπει να βρίσκεται σε τέτοια συγκέντρωση ικανή να καταπολεμήσει τους νηματώδεις. Ωστόσο στο έδαφος στο οποίο δεν είχε εφαρμοστεί Ethorprophos το χημικό ήταν αποτελεσματικό στην καταπολέμηση των νηματωδών ακόμη και μετά την πάροδο 35 ημερών από την ημέρα εφαρμογής του. Όταν το έδαφος στο οποίο είχε εφαρμοστεί Ethorprophos για πολλά έτη, αποστειρώθηκε τότε η δράση του χημικού διαρκούσε για 30-35 ημέρες. Επίσης η προσθήκη μικρής ποσότητας εδάφους, στο οποίο είχε γίνει επαναλαμβανόμενη χρήση σκευάσματος που περιείχε ως δραστική ουσία Ethorprophos για πολλά έτη, στο έδαφος στο οποίο δεν είχε εφαρμοστεί το σκεύασμα είχε ως αποτέλεσμα την γρήγορη αποικοδόμηση του χημικού ακόμη και στο έδαφος στο οποίο το χημικό εφαρμόστηκε για πρώτη φορά.

Οι ριζόκομβοι νηματώδεις του γένους *Meloidogyne* (Tylenchida: Heteroderidae) σε θερμοκήπια της Κεντρικής Μακεδονίας

Δ.Α. Προφήτου-Αθανασιάδου και Ι. Γιαννακού

Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Ζωολογίας και Παρασιτολογίας,
Σχολή Γεωτεχνικών Επιστημών,

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54006 Θεσσαλονίκη

Οι ριζόκομβοι νηματώδεις του γένους *Meloidogyne* αποτελούν σοβαρό πρόβλημα των θερμοκηπιακών καλλιεργειών. Στα πλαίσια μιας ευρύτερης μελέτης για την εξεύρεση εναλλακτικών προς το βρωμιούχο μεθύλιο μεθόδων αντιμετώπισης των νηματωδών, κατά τη διάρκεια των ετών 1998-1999 πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες εδάφους σε θερμοκήπια της Κεντρικής Μακεδονίας, όπου κυρίως καλλιεργείται τομάτα, αγγούρι και σε ορισμένα από αυτά η πιπεριά. Οι δειγματοληψίες εδάφους έγιναν με σκοπό την καταγραφή και παρακολούθηση της πυκνότητας του πληθυσμού των ριζόκομβων νηματωδών και της αναλογίας των ειδών καθώς επίσης και της παρουσίας του βακτηρίου *Pasteuria penetrans* το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη βιολογική καταπολέμηση των ριζόκομβων νηματωδών. Παράλληλα πραγματοποιήθηκε καταγραφή της υπάρχουσας κατάστασης σε ότι αφορά στην αντιμετώπιση των νηματωδών στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες.

Σε θερμοκήπια στα οποία είχε εφαρμοστεί το βρωμιούχο μεθύλιο το επίπεδο προσβολής από νηματώδεις ήταν πολύ χαμηλό, ενώ σε ορισμένα θερμοκήπια ήταν μηδενικό, ενώ σε θερμοκήπια στα οποία είχαν εφαρμοστεί μη καπνιστικά εδάφους, τα οποία ενεργούν ως νηματωστατικά, το επίπεδο προσβολής ήταν υψηλό. Η πυκνότητα του πληθυσμού των νηματωδών ήταν υψηλότερη το καλοκαίρι και τις αρχές φθινοπώρου από ότι στις αρχές της άνοιξης. Μετά από τον έλεγχο για την εξακρίβωση του είδους των νηματωδών *Meloidogyne* βρέθηκε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των νηματωδών ανήκει στο είδος *M. javanica*. Ο έλεγχος θηλυκών ριζόκομβων νηματωδών από ρίζες τομάτας έδειξε ότι κανένα θηλυκό δεν βρέθηκε να είναι παρασιτισμένο από το βακτήριο *Pasteuria penetrans*.

Αξιολόγηση του Tebufenozide (Mimic) για την καταπολέμηση της ευδεμίδας της αμπέλου *Lobesia botrana* den. et Schiff (Lepidoptera: Tortricidae)

Θ. Μόσχος¹, Θ. Μπρούμας¹, Μ. Παΐσιου², Α. Τουτουζιδάκης²

1: Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο

2: ΑΛΦΑ ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΕΦΟΔΙΑ ΑΕΕ

Εισαγωγή :

Το Mimic (tebufenozide) ανήκει σε μια νέα κατηγορία εντομοκτόνων (MAC - Moulting Accelerating Compounds) που μιμούνται την εκδυσόνη (ορμόνη έκδυσης των εντόμων) και προκαλούν πρώιμη αλλαγή του περιβλήματος των προνυμφών Λεπιδοπτέρων, σε οποιοδήποτε προνυμφικό στάδιο και αν βρίσκονται με αποτέλεσμα το θάνατό τους.

Ο εξειδικευμένος τρόπος δράσης του σε συνδυασμό με τη χαμηλή τοξικότητά του καθιστούν το προϊόν αυτό, εφόσον βέβαια αποδειχθεί η αποτελεσματικότητά του, κατάλληλο για προγράμματα ολοκληρωμένης καταπολέμησης (IPM) με στόχο τον περιορισμό του αριθμού των χημικών επεμβάσεων στην αμπελοκαλλιέργεια.

Με σκοπό να διερευνηθεί η αποτελεσματικότητα του Mimic εναντίον της ευδεμίδας της αμπέλου με τον ελάχιστο δυνατό αριθμό επεμβάσεων στη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου πραγματοποιήθηκαν πειράματα στον αγρό κατά τη θερινή περίοδο του 1999.

Υλικά και μέθοδοι:

Τα πειράματα έγιναν στην περιοχή Σπάτων Αττικής στην οιοποιησιμη ποικιλία *Σαβαπανό*, (επικρατούσα ποικιλία στην περιοχή). Οι επεμβάσεις έγιναν στη 2^η και 3^η γενεά της ευδεμίδας που όπως είναι γνωστό είναι οι πιο ζημιογόνες.

Το πειραματικό σχέδιο ήταν των πλήρως τυχαιοποιημένων ομάδων με 4 επαναλήψεις για κάθε εντομοκτόνο. Κάθε πειραματικό τεμάχιο περιλάμβανε 35 πρέμνα (5X7).

Οι ημερομηνίες επεμβάσεων καθορίστηκαν με βάση τον τρόπο δράσης των εντομοκτόνων και την πορεία πτήσεων των αρσενικών εντόμων σύμφωνα με τις συλλήψεις σε φερομονικές παγίδες που είχαν τοποθετηθεί στον πειραματικό αμπελώνα και σε γειτονικούς αμπελώνες.

Οι επεμβάσεις με τα εντομοκτόνα Mimic και Agree έγιναν στην έναρξη περίπου των εκκολάψεων των προνυμφών 10-12 ημέρες μετά την έναρξη πτήσεων κάθε γενεάς ενώ το Insegar εφαρμόστηκε νωρίτερα (2-8 ημέρες στην 2^η και 3^η γενεά αντίστοιχα), λόγω της ωκτόνου δράσης του προϊόντος αυτού.

Οι ψεκασμοί που εφαρμόστηκαν ήταν καλύψεως μέχρι απορροής εντοπισμένοι στα σταφύλια με μηχανοκίνητο ψεκαστικό του οποίου η τροφοδοσία γινόταν από προπορευόμενο ελκυστήρα. Η ποσότητα ψεκαστικού διαλύματος υπολογίστηκε σε 14 λίτρα ανά πειραματικό τεμάχιο ή 108 λίτρα/στρέμμα.

Ο έλεγχος της προσβολής για την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας των επεμβάσεων πραγματοποιήθηκε δύο περίπου εβδομάδες μετά τον τελευταίο ψεκασμό που εφαρμόστηκε σε κάθε γενεά. Σε κάθε δειγματοληψία

λαμβάνονταν 10-20 σταφύλια ανά πειραματικό τεμάχιο και οι μετρήσεις αφορούσαν τον αριθμό των ζωντανών προνυμφών και προσβεβλημένων ραγών δηλαδή ράγες με στοές μικρού ή μεγάλου μεγέθους με νεκρή ή ζωντανή προνύμφη.

Αποτελέσματα:

2^η γενεά:

Η 2^η πτήση της ευδεμίδας άρχισε στις 4 Ιουνίου με ένα μέγιστο στις 10 του ίδιου μήνα και εύρος πτήσης ένα μήνα περίπου (Εικόνα 1).

Το **Mimic** όπως και τα εντομοκτόνα αναφοράς (Agree, Insegar), με μια μόνο εφαρμογή έδωσαν ικανοποιητικά αποτελέσματα μειώνοντας σημαντικά τον αριθμό των προνυμφών και προσβεβλημένων ραγών σε σχέση με το μάρτυρα (Πίνακας 1).

Από πλευράς αποτελεσματικότητας, (πίνακας 2), το Insegar υστέρησε έναντι του Mimic και Agree, (με 81% και 79% αποτελεσματικότητα με βάση τον αριθμό των προνυμφών και προσβεβλημένων ραγών αντίστοιχα, έναντι 96-99% και 94-96% του Mimic και 94% 93% του Agree). Η μικρότερη αποτελεσματικότητα του Insegar μπορεί να αποδοθεί μέχρι ενός βαθμού στον χρόνο εφαρμογής του, δεδομένου ότι ο ψεκασμός έγινε 10 ημέρες μετά την έναρξη πτήσεως ενώ θα έπρεπε να πραγματοποιηθεί νωρίτερα λόγω της ωοκτόνου κυρίως δράσης του.

3^η γενεά:

Η 3^η πτήση του εντόμου άρχισε το τελευταίο δεκαήμερο του Ιουλίου και παρουσίασε την μεγαλύτερη δραστηριότητα του το πρώτο δεκαήμερο του Αυγούστου.

Το **Mimic** όπως και τα εντομοκτόνα αναφοράς υπερέιχαν στατιστικώς σημαντικά έναντι του μάρτυρα χωρίς να παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές μεταξύ τους ανεξάρτητα από τον αριθμό των επεμβάσεων (πίνακας 1,2). Αξιοσημείωτη ήταν η αποτελεσματικότητά του Mimic με μια μόνο εφαρμογή (99% αποτελεσματικότητα).

Συμπεράσματα:

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τα παραπάνω προκαταρκτικά πειράματα δείχνουν ότι το **Mimic** έχει πολλές δυνατότητες ένταξης σε προγράμματα ολοκληρωμένης καταπολέμησης.

Λόγω του τρόπου δράσης του βασική προϋπόθεση για την αποτελεσματικότητά του, είναι η εφαρμογή στον κατάλληλο χρόνο, πράγμα που φαίνεται ότι εξασφαλίζεται με τη χρήση φερομονικών παγίδων.

Πίνακας 1. Αποτελέσματα εφαρμογής του Mimic έναντι της 2^{ης} και 3^{ης} γενεάς της ευδεμίδας της αμπέλου (*Lobesia botrana* Den. et Schiff), Σπάτα Αττικής.

Επεμβάσεις	Δόση gr ή cc σκευάσματος σε 100 λίτρα νερού	2 ^η γενεά			3 ^η γενεά	
		Ημ. Επεμβάσεων	Προνύμφες/20 σταφύλια	Προσβεβλ. Ράγες/20 σταφύλια ¹	Ημ. επεμβάσεων	Προνύμφες/10 σταφύλια ¹
Μάρτυρας	-	-	166,8 c ²	445 b	-	57,0 b
Mimic	60	14/6	2,5 a	18,5 a	3/8	0,3 a
Mimic	60	14/6	6,5 a	28 a	3/8 15/8	0,3 a
Agree	100+10% ζάχαρη	14/6	9,5 a	29 a	3/8 15/8	2,8 a
Insegar	40	12/6	31,5 b	94,8 a	26/7 6/8	4,0 a

1. Μέσοι όροι 4 πειραματικών τεμαχίων (επαναλήψεων).

2. Μέσοι όροι κατά στήλη ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους για p=0,05 κατά Duncan.

Πίνακας 2: Αποτελεσματικότητα του Mimic έναντι της 2^{ης} και 3^{ης} γενεάς της Ευδεμίδας της αμπέλου (*Lobesia botrana* Den. et Schiff), Σπάτα Αττικής, 1999.

Επεμβάσεις	Αρ. επεμβάσεων	2 ^η γενεά		3 ^η γενεά	
		Προνύμφες	Προσβεβλημένες ράγες	Αρ. επεμβάσεων	Προνύμφες
Μάρτυρας	-	(166,8)*	(445)	-	(52)
Mimic (1)	T ₁	99%	96%	T ₁	99%
Mimic (2)	T ₁	96%	94%	T ₁ +T ₂	99%
Agree	T ₁	94%	93%	T ₁ +T ₂	95%
Insegar	T ₁	81%	79%	T ₁ +T ₂	91%

*Οι αριθμοί σε παρένθεση αναφέρονται σε αριθμό προνυμφών και προσβεβλημένων ραγών σε 10-20 σταφύλια/πειραματικό τεμάχιο (Μέσοι όροι 4 πειραματικών τεμαχίων).

MIMIC (1): 1 ψεκασμός στην 3^η γενεά. MIMIC (2): 2 ψεκασμοί στην 3^η γενεά.

Πίνακας 1. Αποτελέσματα εφαρμογής του Mimic έναντι της 2^{ης} και 3^{ης} γενεάς της ευδεμίδας της αμπέλου (*Lobesia botrana* Den. et Schiff), Σπάτα Αττικής.

Επεμβάσεις	Δόση gr ή cc σκευάσματος σε 100 λίτρα νερού	2 ^η γενεά			3 ^η γενεά	
		Ημ. Επεμβάσεων	Προνύμφες/20 σταφύλια	Προσβεβλ. Ράγες/20 σταφύλια ¹	Ημ. επεμβάσεων	Προνύμφες/10 σταφύλια ¹
Μάρτυρας	-	-	166,8 c ²	445 b	-	57,0 b
Mimic	60	14/6	2,5 a	18,5 a	3/8	0,3 a
Mimic	60	14/6	6,5 a	28 a	3/8 15/8	0,3 a
Agree	100+10% ζάχαρη	14/6	9,5 a	29 a	3/8 15/8	2,8 a
Insegar	40	12/6	31,5 b	94,8 a	26/7 6/8	4,0 a

1. Μέσοι όροι 4 πειραματικών τεμαχίων (επαναλήψεων).

2. Μέσοι όροι κατά στήλη ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους για p=0,05 κατά Duncan.

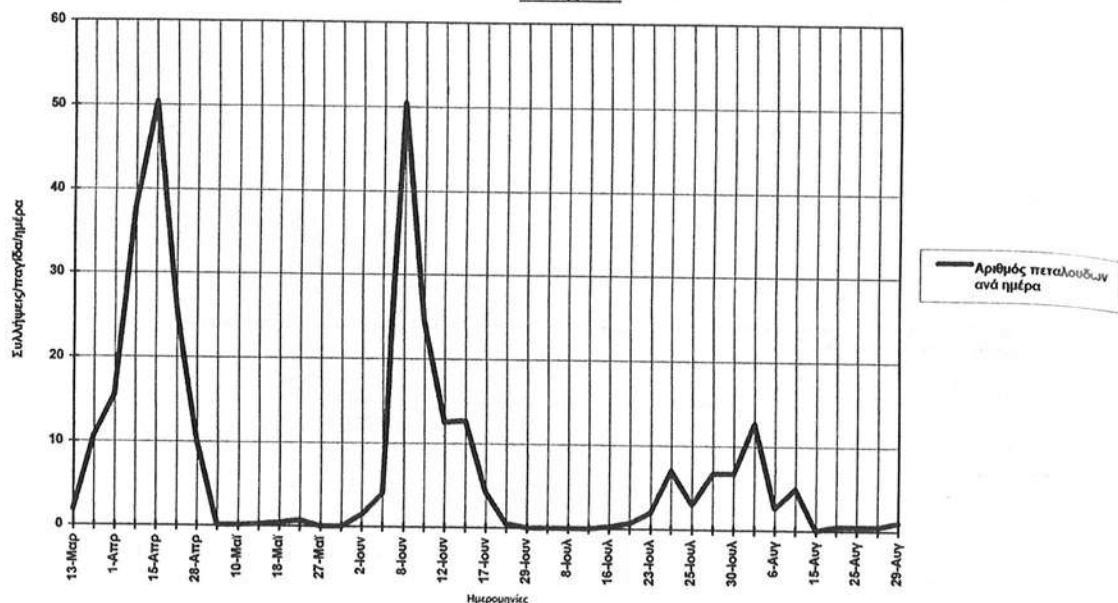
Πίνακας 2: Αποτελεσματικότητα του Mimic έναντι της 2^{ης} και 3^{ης} γενεάς της Ευδεμίδας της αμπέλου (*Lobesia botrana* Den. et Schiff), Σπάτα Αττικής, 1999.

Επεμβάσεις	Αρ. επεμβάσεων	2 ^η γενεά		3 ^η γενεά	
		Προνύμφες	Προσβεβλημένες ράγες	Αρ. επεμβάσεων	Προνύμφες
Μάρτυρας	-	(166,8)*	(445)	-	(52)
Mimic (1)	T ₁	99%	96%	T ₁	99%
Mimic (2)	T ₁	96%	94%	T ₁ +T ₂	99%
Agree	T ₁	94%	93%	T ₁ +T ₂	95%
Insegar	T ₁	81%	79%	T ₁ +T ₂	91%

*Οι αριθμοί σε παρένθεση αναφέρονται σε αριθμό προνυμφών και προσβεβλημένων ραγών σε 10-20 σταφύλια/πειραματικό τεμάχιο (Μέσοι όροι 4 πειραματικών τεμαχίων).

MIMIC (1): 1 ψεκασμός στην 3^η γενεά. MIMIC (2): 2 ψεκασμοί στην 3^η γενεά.

Εικ.1 Συλλήψεις αρσενικών εντόμων *Euzeleidas* σε φερομονικές παγίδες στον πειραματικό αμπελώνα/Σπάτα Αττικής 1999



Επίδραση του Pirate (Chlorfenapyr) επί των αρπακτικών κολεόπτρων *Agonum dorsale* (Coleoptera: Carabidae)

Ε. Ν. ΠΑΝΟΥ¹, Γ. Θ. ΠΑΠΑΔΟΥΛΗΣ¹ και Α. ΚΛΕΙΤΣΙΝΑΡΗΣ²

¹Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών,

Εργαστήριο Γεωργικής Ζωολογίας & Εντομολογίας - Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα,

²Cyanamid Hellas A.B.E.E., Τεχνικό Τμήμα - 151 23 Μαρούσι

Περίληψη

Με σκοπό την αξιολόγηση της επίδρασης της νέας δραστικής ουσίας Chlorfenapyr (Pirate) επί των αρπακτικών κολεοπτέρων *Agonum dorsale* (Coleoptera: Carabidae), διεξήχθη πείραμα σε αγρό με καλλιέργεια μηδικής στο Μουρίκι Θήβας. Ως μάρτυρας χρησιμοποιήθηκε νερό και ως χημικός μάρτυρας το Hostathion (Triazophos). Τα πειραματικά τεμάχια ήταν δώδεκα και εντός κάθε τεμαχίου τοποθετήθηκαν ειδικοί κλωβοί από ανοξείδωτη λαμαρίνα εντός των οποίων εξαπολύθηκαν τα κολεόπτερα. Διενεργήθηκε ένας μόνο ψεκασμός και για κάθε επέμβαση υπήρχαν τέσσερις επαναλήψεις. Για τις επεμβάσεις ακολουθήθηκε εντελώς τυχαίοποιημένο σχέδιο. Ως τροφή για τα κολεόπτερα χρησιμοποιήθηκαν νύμφες *Musca* sp. Πραγματοποιήθηκαν 6 παρατηρήσεις: 2 ώρες, 2, 4, 8, 11 και 15 ημέρες μετά το ψεκασμό. Οι παρατηρήσεις αφορούσαν την καταμέτρηση των νεκρών, ημιθανών και ζώντων κολεοπτέρων και το ποσοστό κατανάλωσης της τροφής. Τα αποτελέσματα έδειξαν 100% θνησιμότητα των κολεοπτέρων στα τεμάχια που είχαν ψεκαστεί με Hostathion ενώ η θνησιμότητα στα τεμάχια του μάρτυρα και της υπό δοκιμής ουσίας ήταν ουσιαστικά αμελητέα, γεγονός που υποδεικνύει την καταλληλότητα της εν λόγω δραστικής ουσίας σε επεμβάσεις όπου η παρουσία αρπακτικών κολεοπτέρων θεωρείται σημαντική.

Εισαγωγή

Σκοπός της παρούσης μελέτης ήταν η αξιολόγηση της επίδρασης της νέας δραστικής ουσίας Chlorfenapyr (Pirate) επί των αρπακτικών κολεοπτέρων *Agonum dorsale* (Coleoptera: Carabidae). Η δραστική αυτή ουσία ανήκει στην ομάδα των πυρρολών έχει δε εντομοκτόνες και ακαρεοκτόνες ιδιότητες και η δράση της θεωρείται εκλεκτική.

Υλικά και μέθοδοι

Το πείραμα διεξήχθη σε αγρό με καλλιέργεια μηδικής στο Μουρίκι Θήβας, ξεκίνησε στις 11 Δεκεμβρίου 1998 και οι παρατηρήσεις στον αγρό διήρκησαν δύο εβδομάδες έως το τέλος Δεκεμβρίου.

Το πείραμα σχεδιάστηκε και πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τον οδηγό BART (Beneficial Arthropod Regulatory Testing Group) που αφορά τα πειράματα αγρού για κολεόπτερα Carabidae. Η μέθοδος αυτή είναι παρόμοια με τη μέθοδο του Heimbach *et al.* (1992).

Τα ακμαία κολεόπτερα *Agonum dorsale* που χρησιμοποιήθηκαν για την παρούσα μελέτη προμηθεύτηκαν από το Bio-Test Labor GmbH, Γερμανία. Εκατό (100) θήλεα και 100 άρρενα ακμαία άτομα *Agonum dorsale* διατηρήθηκαν σε πλαστικούς κλωβούς (50 / κλωβό), οι οποίοι περιείχαν ως υπόστρωμα υγρή τύρφη. Περίπου 5.000 νύμφες *Musca* sp. εστάλησαν ως τροφή μαζί με τα κολεόπτερα.

Τα κολεόπτερα παρέμειναν στους κλωβούς έως την έναρξη του πειράματος και τρέφονταν σε καθημερινή βάση. Καθημερινά επίσης γινόταν έλεγχος για ασθένειες ενώ τα νεκρά ή τραυματισμένα κολεόπτερα απομακρύνονταν από τους κλωβούς.

Η προς δοκιμή ουσία ήταν το Pirate (Chlorfenapyr), ο χημικός μάρτυρας το Hostathion (Triazophos) ενώ ως μάρτυρας χρησιμοποιήθηκε νερό.

Το πείραμα περιελάμβανε τρεις επεμβάσεις ενώ για κάθε επέμβαση υπήρχαν τέσσερις επαναλήψεις. Εντός των δώδεκα πειραματικών τεμαχίων τοποθετήθηκαν ειδικοί κλωβό από ανοξείδωτη λαμαρίνα με διαστάσεις 500mmX500mm και ύψος 200mm, εντός των οποίων εξαπολύθηκαν τα κολεόπτερα. Η απόσταση μεταξύ των κλωβών ήταν 5m. Για τις επεμβάσεις χρησιμοποιήθηκε εντελώς τυχαίο σχήμα. Σε κάθε κλωβό απελευθερώθηκαν 12 άτομα *Agonum dorsale* (6 θήλεα και 6 άρρενα), τα οποία είχαν αφαιρεθεί χωρίς τροφή τρεις ημέρες πριν την έναρξη του πειράματος. Ως τροφή για τα κολεόπτερα χρησιμοποιήθηκαν νύμφες *Musca* sp. Διενεργήθηκε ένας μόνο ψεκάσμος στις 11/12/1998 και πραγματοποιήθηκαν 6 παρατηρήσεις: 2 ώρες, 2, 4, 8, 11 και 15 ημέρες μετά τον ψεκάσμό. Μισή ώρα πριν το ψεκάσμό προστέθηκαν 12 νύμφες *Musca* sp., κομμένες στη μέση. Οι νύμφες τοποθετήθηκαν διαγωνίως σε κάθε κλωβό. Αμέσως μετά το ψεκάσμό καλύφθηκαν με κεραμίδι ως προστασία από τη βροχή και οι κλωβό σκεπάστηκαν με λεπτό τούλι. Οι παρατηρήσεις αφορούσαν την καταμέτρηση των νεκρών, ημιθανών και ζώντων κολεοπτέρων και το ποσοστό κατανάλωσης της τροφής. Σε κάθε ημέρα μέτρησης, κάθε κλωβός εξετάζονταν από δύο άτομα για 3 λεπτά, χωρίς να γίνεται αναμόλυνση του εδάφους και συλλέγονταν τα νεκρά κολεόπτερα καθώς και η τροφή. Γινόταν προσδιορισμός του φύλου των κολεοπτέρων καθώς και έλεγχος του ποσοστού κατανάλωσης της τροφής (καθόλου, μερικώς και ολικώς καταναλωθείσες). Μετά από κάθε παρατήρηση, 12 νέες νύμφες *Musca* sp., κομμένες στη μέση, τοποθετούνταν στις δύο γωνίες κάθε κλωβού, καλύπτονταν με το κεραμίδι και ο κλωβός σκεπάζονταν με το τούλι. Δεκαπέντε ημέρες μετά το ψεκάσμό, το έδαφος σε κάθε κλωβό κοσκινίζονταν σε βάθος 10 εκ. και όλα τα νεκρά και τα ζωντανά κολεόπτερα συλλέγονταν. Τα κολεόπτερα που δεν ευρέθηκαν καταγράφηκαν ως νεκρά.

Σε κάθε ημέρα παρατήρησης, ο αριθμός των νεκρών κολεοπτέρων σε κάθε κλωβό μετρήθηκε για να αποδώσει αθροιστικά τη θνησιμότητα. Επίσης, σε κάθε ημέρα παρατήρησης, μετρήθηκε ο συνολικός αριθμός των νυμφών *Musca* sp. που καταναλώθηκε σε κάθε κλωβό. Η κατανάλωση της τροφής στους κλωβούς που ψεκάστηκαν συγκρίθηκε με τον μάρτυρα. Για τη στατιστική ανάλυση χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος Duncan.

Για τη μελέτη της αρθροποπανίδας του αγρού που διεξήχθη το πείραμα συλλέχθηκε ένα δείγμα από φυτικά υπολείμματα. Χρησιμοποιώντας τη συσκευή Berlese-Tullgren απομακρύνθηκαν τα αρθρόποδα, τα οποία και εξετάστηκαν στο στερεοσκόπιο η/και μικροσκόπιο για την περαιτέρω αναγνώρισή τους (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Ταχα που ευρέθησαν στον αγρό

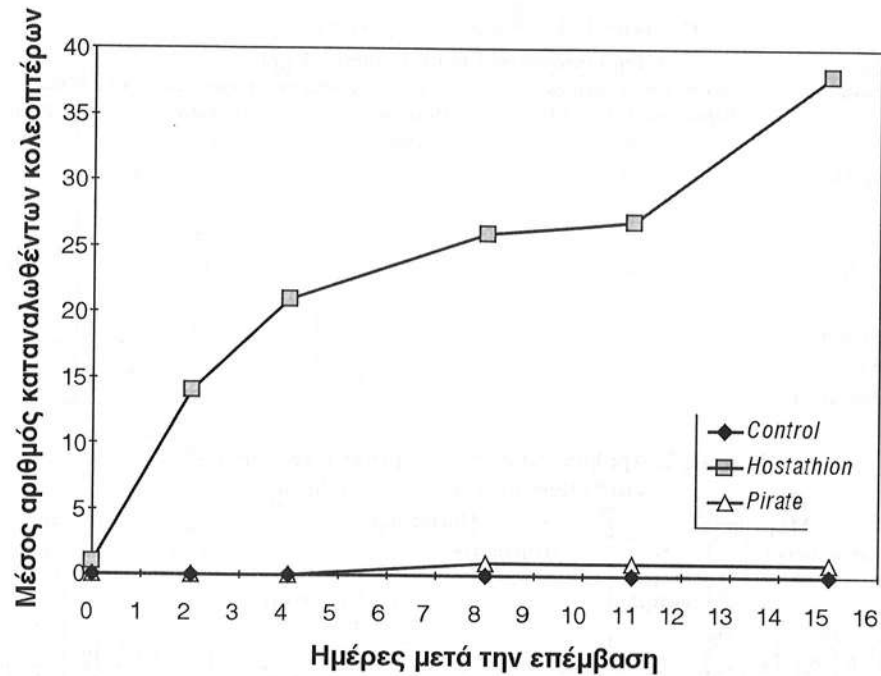
Δείγμα από φυτικά υπολείμματα (30 gr)

Taxa	Κατά την έναρξη του πειράματος (11/12/1998)	Κατά τη λήξη του πειράματος (26/12/1998)		
		Μάρτυρας	Hostathion	Pirate
Astigmata	4000	3600	3100	2900
Cryptostigmata	41	32	25	20
Mesostigmata	20	12	12	15
Prostigmata	8	4	2	2
Collembola	300	280	50	150
Aranaea	5	2	1	2
Staphyllinidae	5	1	2	1
Carabidae	2	1	---	---
Άλλα Coleoptera	2	2	---	2

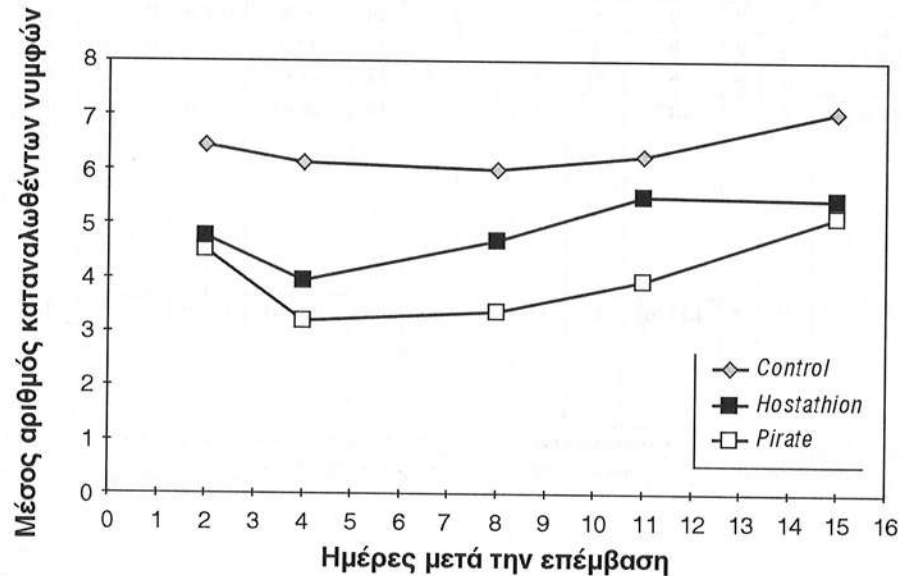
Πίνακας 2. Αριθμός νεκρών (αθροιστικά) *Agonum dorsale* και % θνησιμότητα ανά επέμβαση

Χρόνος μετά το ψεκάσμό	Μάρτυρας				Σύνολο	% Θνησιμότητας*	Hostathion				Σύνολο	% Θνησιμότητας*	Pirate				Σύνολο	% Θνησιμότητας*
	Πειραματικό τεμάχιο						Πειραματικό τεμάχιο						Πειραματικό τεμάχιο					
	4	6	8	12			2	7	9	11			1	3	5	10		
2 ώρες	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2.08	0	0	0	0	0	0	0
2 ημέρες	0	0	0	0	0	0	4	2	4	14	29.17	0	0	0	0	0	0	0
4 ημέρες	0	0	0	0	0	0	8	2	5	21	39.58	0	0	0	0	0	0	0
8 ημέρες	0	0	0	0	0	0	8	5	6	26	37.5	0	0	0	1	1	2.08	2.08
11 ημέρες	0	0	0	0	0	0	8	6	6	27	12.5	0	0	0	1	1	2.08	2.08
15 ημέρες	0	0	0	0	0	0	11	9	9	38	79.17	0	0	0	1	1	2.08	2.08
Κολεόπτερα θεωρούμενα νεκρά μετά πάροδο 15 ημερών	0	0	2	0	2	4.17	1	3	3	3	10	20.83	0	0	0	0	0	0
Συνολικός αριθμός νεκρών <i>Agonum dorsale</i>	0	0	2	0	2	4,17 (b)	12	12	12	12	48	100 (a)	0	0	0	1	1	2,08 (b)

*Οι μέσοι της % θνησιμότητας που ακολουθούνται στο τέλος του πειράματος από διαφορετικό γράμμα είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετικοί σύμφωνα με τη δοκιμασία Duncan ($p < 0.01$).



Διάγραμμα 1. Άθροισμα νεκρών *Agonum dorsale* για κάθε ημέρα παρατήρησης.



Διάγραμμα 2. Μέσος αριθμός νυμφών *Musca sp.* που καταναλώθηκαν σε κάθε ημέρα παρατήρησης.

Πίνακας 3. Αριθμός νυμφών *Musca sp.* που καταναλώθηκε σε κάθε ημέρα παρατήρησης.

4α) Μάρτυρας					
Πειραματικό τεμάχιο	2 ημέρες	4 ημέρες	8 ημέρες	11 ημέρες	15 ημέρες
	Ολικός καταναλωθείσες*	Ολικός καταναλωθείσες	Ολικός καταναλωθείσες	Ολικός καταναλωθείσες	Ολικός καταναλωθείσες
4	6.25	6.00	3.75	5.25	8.25
6	4.50	6.00	5.00	5.25	7.25
8	7.25	6.50	7.25	7.00	7.50
12	7.75	6.00	8.00	7.50	5.25
Μέσος **	6.44 (a)	6.12 (a)	6.00 (a)	6.25 (a)	7.06 (a)
4β) Hostathion					
Πειραματικό τεμάχιο	2 ημέρες	4 ημέρες	8 ημέρες	11 ημέρες	15 ημέρες
	Ολικός καταναλωθείσες	Ολικός καταναλωθείσες	Ολικός καταναλωθείσες	Ολικός καταναλωθείσες	Ολικός καταναλωθείσες
2	5.00	2.75	2.75	5.00	5.00
7	3.00	3.25	4.50	3.25	5.00
9	4.25	4.00	1.25	3.50	5.25
11	5.75	2.75	5.00	4.00	5.25
Μέσος	4.50 (a)	3.19 (b)	3.37 (a)	3.94 (b)	5.12 (b)
% μείωση σε σχέση με το μάρτυρα	30%	48%	44%	37%	27%
4γ) Pirate					
Πειραματικό τεμάχιο	2 ημέρες	4 ημέρες	8 ημέρες	11 ημέρες	15 ημέρες
	Ολικός καταναλωθείσες	Ολικός καταναλωθείσες	Ολικός καταναλωθείσες	Ολικός καταναλωθείσες	Ολικός καταναλωθείσες
1	5.00	3.00	5.00	7.25	3.75
3	2.25	4.00	2.50	4.50	6.00
5	7.25	5.50	5.50	6.00	6.25
10	4.50	3.25	5.75	4.25	5.75
Μέσος	4.75 (a)	3.94 (b)	4.69 (a)	5.50 (ab)	5.44 (b)
% μείωση σε σχέση με το μάρτυρα	26%	36%	22%	12%	23%

*Ολικός, μερικός και καθόλου καταναλωθείσες νύμφες θεωρούνται 0.5, 0.25 and 0.0 αντίστοιχα.
 **Οι μέσοι για κάθε ημέρα παρατήρησης που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετικοί σύμφωνα με τη δοκιμασία Duncan ($p < 0.05$).

Αποτελέσματα

Στα τεμάχια που ψεκάστηκαν με Pirate, 2,08% των κολεοπτέρων βρέθηκαν νεκρά στο τέλος του πειράματος ενώ σε αυτά που ψεκάστηκαν με Hostathion, η θνησιμότητα έφθασε το 100%. Δεν παρατηρήθηκαν νεκρά κολεόπτερα στα τεμάχια του μάρτυρα καθ' όλη τη διάρκεια του πειράματος. Όμως, δύο κολεόπτερα δεν βρέθηκαν στο τέλος του πειράματος

και έτσι η θνησιμότητα που καταγράφηκε στο μάρτυρα ανήλθε στο 4,17% (Πίν. 2, Διάγρ. 1).

Η διαφορά στη θνησιμότητα μεταξύ των τεμαχίων που ψεκάστηκαν με Hostathion και αυτών που ψεκάστηκαν με Pirate βρέθηκε στατιστικά σημαντική, ενώ μεταξύ των τεμαχίων του μάρτυρα και αυτών που ψεκάστηκαν με Pirate, δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά. Η θνησιμότητα που παρατηρήθηκε στα τεμάχια που ψεκάστηκαν με Hostathion ήταν στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη ($p < 0.05$) από αυτή που παρατηρήθηκε στα τεμάχια που ψεκάστηκαν με Pirate και σε αυτά του μάρτυρα. Η θνησιμότητα στα τεμάχια που ψεκάστηκαν με Pirate βρέθηκε μικρότερη από αυτήν στα τεμάχια του μάρτυρα αλλά χωρίς στατιστικά σημαντική διαφορά. Αυτό οφείλεται στην απώλεια 2 ατόμων στο μάρτυρα, τα οποία προσμετρήθηκαν ως νεκρά.

Όσον αφορά στην κατανάλωση της τροφής, τόσο στα τεμάχια που ψεκάστηκαν με Hostathion όσο και σε αυτά που ψεκάστηκαν με Pirate δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές σε σχέση με το μάρτυρα την 2η και 8η ημέρα των παρατηρήσεων ενώ την 4η, 11η και 15η ημέρα παρατηρήσεων, τόσο στα τεμάχια που ψεκάστηκαν με Hostathion όσο και σε αυτά που ψεκάστηκαν με Pirate ήταν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη από το μάρτυρα (Πίν. 3, Διάγρ. 2). Και στις δύο περιπτώσεις η ποσοστιαία μείωση της τροφής σε σχέση με το μάρτυρα ήταν παρόμοια μεταξύ των τεμαχίων που ψεκάστηκαν με Pirate και αυτών που ψεκάστηκαν με Hostathion. Είναι αξιοσημείωτο ότι η παρουσία εντός των πειραματικών τεμαχίων εναλλακτικής τροφής - κυρίως διαφόρων μικροαρθροπόδων - επηρέασε την κατανάλωση της τροφής που προστέθηκε στα τεμάχια καθώς οι κολεόπτερα μπορούσαν να τρέφονται και με αυτά τα μικροαρθρόποδα, αλλά επίσης οι προνύμφες *Musca* sp. μπορούσαν να χρησιμεύσουν ως τροφή και στα μικροαρθρόποδα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Hassan, S.A. (1992): Guidelines for testing the effects of pesticides on beneficial organisms: description of test methods. IOBC/WPRS Bulletin, XV, 3.
- Heimbach, U., Buchs, W. & Abel, C. (1992): A semi-field method close to field conditions to test the effects of pesticides on *Poecilus cupreus* L. (Coleoptera, Carabidae). IOBC/WPRS Bulletin XV, 3: 159-165.

Εκτίμηση της αποτελεσματικότητας του εντομοκτόνου QUARK (φυσικό πύρεθρο 7,5%) EC κατά του αλευρώδη *Trialeurodes vaporariorum* West. (Hemiptera -Homoptera:Aleurodidae) και της αφίδας *Myzus persicae* Sulz. (Hemiptera-Homoptera:Aphididae) σε τομάτα και αγγούρι.

**ΑΝΤΩΝΑΚΟΥ Μ., ΓΚΙΑΛΠΗΣ Δ., ΛΕΓΑΚΙ Φ., ΜΟΥΝΤΖΙΑΣ Α., ΝΙΚΟΛΑΟΥ Λ.¹
ΣΠΗΛΙΩΤΗ Σ, ΤΣΙΜΠΟΥΚΗΣ Ν. & ΦΟΥΝΤΟΥΛΑΚΗΣ Μ.¹**

Πειραματική Μονάδα της ΧΕΛΛΑΦΑΡΜ Α.Ε.²

Περίληψη

Οι σύγχρονες απαιτήσεις φυτοπροστασίας επιβάλλουν την χρήση φυτοφαρμάκων εξειδικευμένων, μικρής διάρκειας και χαμηλής τοξικότητας. Το φυσικό πύρεθρο δεν είναι τόσο εξειδικευμένο, έχει όμως αμελητέα τοξικότητα και διασπάται ταχύτατα παρουσία ηλιακού φωτός και αέρα. Δρα κυρίως δι' επαφής, προσβάλλει ταχύτατα το νευρικό σύστημα των εντόμων (knock down effect) και τα θανατώνει. Έχει και απωθητική δράση. Κατά το χρονικό διάστημα 1997-1999 πραγματοποιήθηκαν σε τομάτα και αγγούρι τρία πειράματα κατά αφίδων *Myzus persicae*, Sulz. (Hemiptera-Homoptera:Aphididae) και δύο κατά αλευρωδών, *Trialeurodes vaporariorum* West. (Hemiptera -Homoptera:Aleurodidae) με το σκεύασμα της Χελλαφάρμ Α.Ε. Quark (φυσικό πύρεθρο 7.5%) EC σε δόσεις από 20-200 ml/hl (όγκος ψεκαστικού υγρού 75-200 λίτρα/στρέμμα). Αριθμός ψεκασμών 2-3. Χρησιμοποιήθηκε από ένα σκεύασμα αναφοράς σε κάθε πείραμα και ήταν ή σκευάσματα cypermethrin (Ripcord ή Φιλοθρίν) ή το Hostaquick (heptenophos 55%). Ο πειραματικός σχεδιασμός βασίστηκε στις οδηγίες του ΕΡΡΟ Νο 24/1980 και 36/1981. Εκτίμηση προσβολής σε προσημειωμένα φύλλα αμέσως πριν, 1-2 ώρες και 2-3 ημέρες μετά από κάθε ψεκασμό. Τα ανωτέρω πειράματα απέδειξαν ότι το Quark EC στις δόσεις 20 - 50 ml/hl καταπολεμά ικανοποιητικά και χωρίς παρενέργειες αφίδες και αλευρώδεις σε τομάτα και αγγούρι. Η επίδρασή του εξακολουθούσε να είναι στατιστικά σημαντική τουλάχιστον τρεις ημέρες μετά τον ψεκασμό. Το Quark EC έδειξε ανάλογη αποτελεσματικότητα με τα σκευάσματα αναφοράς.

Εισαγωγή

Η ΧΕΛΛΑΦΑΡΜ Α.Ε., στα πλαίσια της γενικότερης προσπάθειάς της για την διάδοση προϊόντων φυτοπροστασίας με τους κατά το δυνατόν λιγότερους κινδύνους για τον άνθρωπο και το περιβάλλον προγραμματίζει να εισάγει στην Ελληνική αγορά γαλακτωματοποιήσιμο σκεύασμα φυσικού πύρεθρου υπό την εμπορική ονομασία Quark 7.5 EC, το οποίο θα παρασκευάζει η ίδια.

Ως γνωστόν το φυσικό πύρεθρο είναι μίγμα έξι εστέρων (pyrethrin I & II, cinerin I & II και jasmolin I & II) που παράγονται με την ανά δύο εστεροποίηση δύο

¹ Οι κ.κ. Μ. Φουντουλάκης και Λ. Νικολάου από τον Ιούνιο και τον Δεκέμβριο του 1998 αντίστοιχα δεν απασχολούνται στην Πειραματική Μονάδα της ΧΕΛΛΑΦΑΡΜ Α.Ε.

² Φλέμινγκ 15 151 23 Μαρούσι, τηλ. (01) 680 09 00, Fax 683 34 48, e-mail hellafarm@acci.gr

καρβοξυλικών οξέων (chrysanthemic και pyrethric acid) και τριών αλκοολών (pyrethrolone, cinerolone και jasmolone). Οι έξι αυτοί εστέρες καλούνται συλλογικά πυρεθρίνες και λαμβάνονται με εκχύλιση των αποξηραμένων ανθέων του φυτού *Chrysanthemum cinerariaefolium* (Tomlin 1994).

Το φυσικό πύρεθρο χρησιμοποιείται από τον 19^ο αιώνα για την καταπολέμηση αρθροπόδων (Πελεκάσης 1992). Δρα δι' επαφής κυρίως στο νευρικό σύστημα των εντόμων (και γενικότερα των αρθροπόδων) προκαλώντας αρχικά την διέγερση (excitation) και στη συνέχεια την ακινητοποίησή τους (blocking). Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την άμεση κατάρριψη των εντόμων (knock down effect) ακολουθούμενη συνήθως από παράλυση και, σε συνδυασμό με πιθανή δράση σε κυτταρικό επίπεδο, από τον θάνατο (Lange and Akerson 1973). Επίσης από το Pyrethrum Bureau της Κένυα αναφέρεται ότι είναι ισχυρό εντομοαπωθητικό (Anonymous undated).

Από τις πληροφορίες που δίνει το Pyrethrum Bureau της Κένυα, που είναι και ο βασικός "παραγωγός" του φυσικού πυρέθρου σήμερα, προκύπτει ότι οι φυσικές πυρεθρίνες διασπώνται πολύ γρήγορα από το φως (χρόνος ημιζωής 12,9 ώρες). Η ταχύτητα φωτόλυσης εξαρτάται από την ολική ενέργεια φωτός. Στο υπαίθρο, όπου το ηλιακό φως είναι έντονο, η φωτολυτική διάσπασή τους είναι πολύ γρηγορότερη από ότι σε χώρους όπου το φως είναι διάχυτο (Anonymous undated). Το piperonyl butoxide, παρά το ότι το ίδιο δεν έχει ιδιότητες εντομοκτόνου, προστιθέμενο στο σκεύασμα αυξάνει την αυτοτοξικότητά του επιτρέποντας έτσι την μείωση των δόσεων. Φαίνεται ότι αυτό το επιτυγχάνει δρώντας σταθεροποιητικά στο πύρεθρο τόσο όσον αφορά την αποτοξικοποίησή του από τα έντομα όσο και όσον αφορά την ταχύτητα φωτόλυσης (Head et al. 1968).

Η οξεία τοξικότητα του φυσικού πυρέθρου είναι αμελητέα ενώ δεν έχουν αναφερθεί χρόνιες παρενέργειες παρά το ότι χρησιμοποιείται επί πολλά χρόνια σε όλον τον κόσμο σαν εντομοκτόνο υγειονομικής σημασίας. Αλλωστε εξακολουθεί να θεωρείται ένα από τα ασφαλέστερα εντομοκτόνα υγειονομικής σημασίας. Επίσης χρησιμοποιείται σε καλλιέργειες πολλών χωρών της Ευρώπης με χρόνο τελευταίας επέμβασης από 0 έως 3 ημέρες πριν τη συγκομιδή. Τα εγκεκριμένα στις χώρες αυτές σκεύασμα περιέχουν και piperonyl butoxide (Anonymous 1990). Είναι τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς ενώ για τις μέλισσες αναφέρεται και ως τοξικό και ως απωθητικό (Lange and Akerson 1973).

Περιλαμβάνεται στις ουσίες που ορίζονται από τον σχετικό κανονισμό της ΕΕ ότι επιτρέπεται η χρήση τους στη βιολογική γεωργία με ή χωρίς συνεργηστική ουσία (Anonymous 1991).

Με στόχο την έγκριση κυκλοφορίας στην Ελλάδα του Quark 7.5% EC (σκεύασμα φυσικού πυρέθρου) που παρασκευάζει η Χελλαφάρμ Α.Ε., η Πειραματική της Μονάδα πραγματοποίησε κατά το χρονικό διάστημα 1997-1999, πέντε (5) πειράματα αποτελεσματικότητας σε καλλιέργειες τομάτας και αγγουριού υπαίθρου ή θερμοκηπίου. Τα τρία υπαίθρου κατά των αφίδων (*M.persicae*) και τα δύο θερμοκηπίου κατά των αλευρώδων (κυρίως *T. vaporariorum*). Τα εν λόγω πειράματα παρουσιάζονται με την παρούσα εργασία.

Υλικά και μέθοδοι

Και τα πέντε πειράματα πραγματοποιήθηκαν στην Αττική. Ένα στον Ωρωπό και τα υπόλοιπα στον Μαραθώνα. Δύο κατά του αλευρώδη σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες (τομάτας και αγγουριού), και τρία κατά των αφίδων σε καλλιέργειες υπαίθρου (δύο σε

τομάτα και ένα σε αγγούρι). Στόχος ήταν η εκτίμηση της αποτελεσματικότητας του σκευάσματος της Χελλαφάρμ Α.Ε. Quark 7.5 EC το οποίο περιέχει 7,5 % φυσικό πύρεθρο (πυρεθρίνη I και πυρεθρίνη II) και piperonyl butoxide σαν συνεργηστική ουσία

Σαν ουσίες αναφοράς χρησιμοποιήθηκαν σκευάσματα cypermethrin μορφής "υγρό γαλακτωματοποίησιμο" στα τρία από τα πέντε πειράματα και στα δύο το Hostaquick (heptenophos 55%) EC.

Ο πειραματικός σχεδιασμός βασίστηκε στις οδηγίες του EPPO No 24/1980 για τις αφίδες και 36/1981 για τους αλευρώδεις, με μικρές τροποποιήσεις κυρίως ως προς τους χρόνους εκτίμησης της προσβολής λόγω του τρόπου δράσης (Knock down effect) και της αναμενόμενης σχετικά γρήγορης διάσπασης της ελεγχόμενης ουσίας.

Συγκεκριμένα το πειραματικό σχέδιο ήταν τυχαιοποιημένες πλήρεις ομάδες με 4 επαναλήψεις. Μεταχειρίσεις 3-4, η μία με την ουσία αναφοράς και 2-3 με διαφορετικές δόσεις της ελεγχόμενης ουσίας. Απέκαστος μάρτυρας 1 ανά επανάληψη. Το μέγεθος πειραματικού τεμαχίου ήταν πάνω από 20 φυτά για τα τέσσερα πειράματα και 12 για ένα (αγγούρι σε θερμοκήπιο, αλευρώδης, 1999).

Όσον αφορά τη δοσολογία το Quark 7,5 EC στα δύο πρώτα πειράματα, τα οποία είχαν και χαρακτήρα διερεύνησης της αποτελεσματικής δόσης, εφαρμόσθηκε στις δόσεις 35 και 200 ml/hl. Στα επόμενα τρία, οι δόσεις μειώθηκαν σε 20-50 ml/hl. Οι ουσίες αναφοράς εφαρμόσθηκαν στις εγκεκριμένες δόσεις.

Σε κάθε πείραμα έγιναν 2 ή 3 εφαρμογές με ψεκάσμο πλήρους κάλυψης χρησιμοποιώντας επινώτιο ψεκαστήρα σε πίεση 2-5 atm. Ο όγκος ψεκαστικού υγρού κυμάνθηκε από 75-200 λιτ/στρέμμα ανάλογα με την ανάπτυξη των φυτών και την πίεση του ψεκαστήρα. (Βλ. Πίνακες 1-5 για δόσεις και αριθμό εφαρμογών (T)).

Ο πληθυσμός των αφίδων ήταν *M. persicae* και του αλευρώδη κυρίως *T. vaporariorum*. Σημειώνεται ότι στο πείραμα του 1997 (τομάτα) λόγω έλλειψης φυσικής προσβολής έγινε εμβολιασμός των φυτών με πληθυσμό *M. persicae* από την εκτροφή του Εργαστηρίου Γεωργικής Ζωολογίας και Εντομολογίας του Γ.Π.Α. Η εγκατάσταση του πληθυσμού ολοκληρώθηκε μέσα σε 1-2 ώρες.

Η εκτίμηση της αποτελεσματικότητας βασίστηκε ή στη μέτρηση των ζωντανών εντόμων (δύο πειράματα κατά των αφίδων, ένα το 1997 και ένα το 1999) ή στην εκτίμηση της κάλυψης της επιφάνειας των φύλλων (στα υπόλοιπα). Σε όλες τις περιπτώσεις η εκτίμηση γίνονταν σε προσημειωμένα φύλλα 1-2 ώρες πριν και 2-3 ημέρες μετά τον ψεκάσμο. Κλίμακα χρησιμοποιήθηκε σε ένα από τα πειράματα κατά του αλευρώδη (1999) και σε ένα κατά των αφίδων (1998).

Πίνακας 1. Κλίμακα εκτίμησης πειράματος HL-1/3/99.

0	0-1%	κάλυψη της επιφάνειας των φύλλων από άτομα αλευρώδη
1	1-10%	κάλυψη της επιφάνειας των φύλλων από άτομα αλευρώδη
2	10-25%	κάλυψη της επιφάνειας των φύλλων από άτομα αλευρώδη
3	25-35%	κάλυψη της επιφάνειας των φύλλων από άτομα αλευρώδη
4	35-50%	κάλυψη της επιφάνειας των φύλλων από άτομα αλευρώδη
5	50-75%	κάλυψη της επιφάνειας των φύλλων από άτομα αλευρώδη
6	75-100%	κάλυψη της επιφάνειας των φύλλων από άτομα αλευρώδη

Πίνακας 2. Κλίμακα εκτίμησης πειράματος HL-1/6/98.

0	0%	της επιφάνειας των φύλλων καλυμμένη από ζωντανές αφίδες
1	0-10%	της επιφάνειας των φύλλων καλυμμένη από ζωντανές αφίδες
2	10-25%	της επιφάνειας των φύλλων καλυμμένη από ζωντανές αφίδες
3	25-50%	της επιφάνειας των φύλλων καλυμμένη από ζωντανές αφίδες
4	50-75%	της επιφάνειας των φύλλων καλυμμένη από ζωντανές αφίδες
5	75-100%	της επιφάνειας των φύλλων καλυμμένη από ζωντανές αφίδες

Στατιστική επεξεργασία αποτελεσμάτων, πολλαπλού εύρους δοκιμή Duncan. Επίπεδο σημαντικότητας 95%. Ποσοστιαία εκτίμηση αποτελεσματικότητας σε σχέση με τον μάρτυρα, κατά Abbot, εκτός από το πείραμα του 1997 που έγινε κατά Hederson-Tilton. Σε όλα τα πειράματα έγιναν παρατηρήσεις για να επισημανθούν τυχόν συμπτώματα φυτοτοξικότητας.

Αποτελέσματα -Συζήτηση

Τα αποτελέσματα των εκτιμήσεων αποτελεσματικότητας δίνονται στους πίνακες 3-7. Ίδια γράμματα δηλώνουν ότι οι διαφορές μεταξύ των μετρήσεων δεν ήταν στατιστικά σημαντικές. Τα γράμματα a, b, c και d δηλώνουν μειούμενη σειρά αποτελεσματικότητας. Τα γράμματα T₁ και T₂ δηλώνουν την 1^η και τη 2^η εφαρμογή αντίστοιχα.

Πίνακας 3. Αποτελεσματικότητα του Quark 7.5 EC κατά των αφίδων σε τομάτα/Diamond (1997) - Πείραμα HL-1/5/97 (Ωρωπός-Αττική)

Μεταχειρίσεις	T ₁ +2h		T ₂ +2h	
	Μέσοι	% Hed-Tilton	Μέσοι	% Hed-Tilton
Quark 7,5 EC 35 ml/hl	65 ^b	51,42	87 ^b	62,72
Quark 7,5 EC 200 ml/hl	60,25 ^b	53,92	53,75 ^a	76,74
Ripcord 10 EC 60 ml/hl	33,75 ^a	81,29	57 ^{ab}	76,21
Μάρτυρας	174 ^c		232 ^c	

Ποσότητα ψεκαστικού υγρού: 100 lt/στρ.

Πίνακας 4. Αποτελεσματικότητα του Quark 7.5 EC κατά των αφίδων σε αγγούρι/υβρίδιο Hanna (1998) - Πείραμα HL-1/6/98 (Μαραθώνας-Αττική)

Μεταχειρίσεις	T ₁ +2h		T ₁ +3d		T ₂ +2h		T ₂ +2d	
	Μέσοι	% Abbot	Μέσοι	% Abbot	Μέσοι	% Abbot	Μέσοι	% Abbot
Quark 7,5 EC 35 ml/hl	18 ^a	52	13,5 ^a	54,6	14,5 ^a	44,2	10,25 ^a	56,8
Quark 7,5 EC 200 ml/hl	16,25 ^a	56,6	13 ^a	56,3	15,25 ^a	41,3	12 ^a	49,5
Hostaquick 55 EC 50 ml/hl	15 ^a	60	6,75 ^a	77,3	19,75 ^a	24	9,75 ^a	58,9
Μάρτυρας	37,5 ^b		29,75 ^b		26 ^b		23,75 ^b	

Ποσότητα ψεκαστικού υγρού: 1^η εφαρμογή: 98 lt/στρ ως 104 lt/στρ.
2^η εφαρμογή: 116 lt/στρ ως 118 lt/στρ.

Πίνακας 5. Αποτελεσματικότητα του Quark 7.5 EC κατά των αφίδων σε τομάτα / Νουσικά (1999) - Πείραμα HL-1/2/99 (Μαραθώνας-Αττική)

Μεταχειρίσεις	T ₁ +1h		T ₁ +2d		T ₂ +1h		T ₂ +2d		T ₃ +1h		T ₃ +2d	
	Μέσοι	Abbot %	Μέσοι	Abbot %	Μέσοι	Abbot %	Μέσοι	Abbot %	Μέσοι	Abbot %	Μέσοι	Abbot %
Quark 7,5 EC 20ml/hl	4,25 ^a	83,68	3,688 ^a	85,28	1,463 ^a	93,52	4,925 ^a	83,96	1,78 ^a	96,68	6,45 ^a	80,17
Quark 7,5 EC 35ml/hl	3,7 ^a	85,8	2,85 ^{bc}	88,63	1,188 ^a	94,73	2,15 ^a	93	1,7 ^a	96,83	3,375 ^a	89,62
Quark 7,5 EC 50ml/hl	2,375 ^a	90,88	1,613 ^{ab}	93,56	0,95 ^a	95,79	1,262 ^a	95,89	0,86 ^a	98,4	0,762 ^a	97,66
Hostaquick EC50 ml/hl	2,4 ^a	90,79	0,488 ^a	98,05	0,413 ^a	98,17	1,05 ^a	96,58	0,5 ^a	99,07	0,375 ^a	98,85
Μάρτυρας	26,05 ^b		25,06 ^d		22,56 ^b		30,71 ^b		53,68 ^b		32,52 ^b	

Ποσότητα ψεκαστικού υγρού: ≈ 150 lt/στρ.

Πίνακας 6. Αποτελεσματικότητα του Quark 7.5 EC κατά του αλευρώδη σε αγγούρι/υβρίδιο F1 Gally (1999) - Πείραμα HL-1/3/99 (Μαραθώνας-Αττική)

Μεταχειρίσεις	T ₁ +2h		T ₁ +3d		T ₂ +2h		T ₂ +3d	
	Μέσοι	% Abbot	Μέσοι	% Abbot	Μέσοι	% Abbot	Μέσοι	% Abbot
Quark 7,5 EC 25 ml/hl	15,42 ^a	32,72	15,83 ^a	29,64	7,92 ^a	66,05	4,998	40
Quark 7,5 EC 50 ml/hl	15 ^a	34,55	13,75 ^a	38,89	5 ^a	78,57	3,748	55
Φιλοθρίν 20 EC-25 ml/hl	14,16 ^a	38,22	11,67 ^a	48,13	5,41 ^a	76,81	3,748	55
Μάρτυρας	22,92 ^b		22,5 ^b		23,33 ^b		8,33	

Ποσότητα ψεκαστικού υγρού: 1^η εφαρμογή: 76 lt/στρ (μικρό στάδιο ανάπτυξης των φυτών)
2^η εφαρμογή: 100 lt/στρ.

Πίνακας 7. Αποτελεσματικότητα του Quark 7.5 EC κατά του αλευρώδη σε τομάτα/Πρέβεζα (1999) - Πείραμα HL-1/4/99 (Μαραθώνας-Αττική)

Μεταχειρίσεις	T ₁ +2h		T ₁ +3d		T ₂ +2h		T ₂ +3d	
	Μέσοι	% Abbot	Μέσοι	% Abbot	Μέσοι	% Abbot	Μέσοι	% Abbot
Quark 7,5 EC 20ml/hl	11,45	34,31	7,2 ^a	67,14	5,663 ^a	64,13	6,713 ^c	63,76
Quark 7,5 EC 35ml/hl	10,09	42,11	6,91 ^a	68,47	6,725 ^a	57,4	4,788 ^{cb}	74,15
Quark 7,5 EC 50ml/hl	11,89	31,78	6,075 ^a	72,27	4,75 ^a	69,91	3,175 ^{ba}	82,86
Φιλοθρίν 20 EC 25ml/hl	15,39	11,7	6,013 ^a	72,56	3,8 ^a	75,93	2,563 ^a	86,16
Μάρτυρας	17,43		21,913 ^b		15,788 ^b		18,525 ^d	

Ποσότητα ψεκαστικού υγρού: ≈ 200 lt/στρ.

Από τους πίνακες προκύπτει ότι το Quark 7,5 EC στις δόσεις 20-50 ml/hl και με ποσότητα ψεκαστικού υγρού 75-200 lt/στρ. καταπολεμά ικανοποιητικά αφίδες και αλευρώδεις σε καλλιέργειες τομάτας και αγγουριού υπαίθρου ή θερμοκηπίου. Στα συγκεκριμένα πειράματα μείωσε τον πληθυσμό των εντόμων με στατιστικά σημαντικές διαφορές έναντι του μάρτυρα σε όλες τις δόσεις που εφαρμόστηκε. Η μείωση αυτή διαρκούσε μέχρι και 3 ημέρες μετά τον ψεκασμό. Σε σχέση με τις ουσίες αναφοράς σε όλες τις δόσεις που εφαρμόστηκε έδειξε ισοδύναμη αποτελεσματικότητα με τα σκευάσματα cypermethrin. Σε σύγκριση με το Hostaquick (herptenophos 55%) στο πείραμα του 1999, κατά το οποίο ο πληθυσμός των αφίδων πριν την 1^η εφαρμογή ήταν σχετικά χαμηλός (μ.ο. 20-26 άτομα ανά 20 φύλλα), το

Quark 7,5 EC έδειξε να υστερεί. Στο πείραμα του 1998 (μ.ο. κάλυψης των φύλλων από αφίδες 35-38% πριν την 1^η εφαρμογή) το Quark 7,5 EC και στην μικρότερη δόση που εφαρμόστηκε (35 ml/hl) έδειξε ανάλογη αποτελεσματικότητα με το Hostaquick μέχρι και 3 ημέρες μετά την εφαρμογή.

Σε κανένα από τα ως άνω πειράματα δεν παρατηρήθηκαν συμπτώματα φυτοτοξικότητας στην καλλιέργεια.

Από τα αποτελέσματα των ως άνω πειραμάτων και τις ιδιότητες του σκευάσματος προκύπτει ότι το Quark 7,5 EC μπορεί να ενταχθεί σε ολοκληρωμένα προγράμματα φυτοπροστασίας σε καλλιέργειες τομάτας και αγγουριού θερμοκηπίου και υπαίθρου, κύρια στους ψεκασμούς κοντά στη συγκομιδή. Οπωσδήποτε μπορεί να χρησιμοποιηθεί στις βιολογικές καλλιέργειες.

Σημειώνεται ότι τον Σεπτέμβριο του 1999 η Πειραματική Μονάδα της Χελλαφάρμ πραγματοποίησε στην Β. Ελλάδα άλλα δύο πειράματα με το Quark 7,5 EC κατά του αλευρώδη με αποτελέσματα εξίσου ικανοποιητικά.

Βιβλιογραφία

1. **Anonymus. undated.** Formulating Pyrethrum, Pyrethrum Bureau, Nacuru, Kenya, 40 pp.
2. **Anonymus. 1990.** European Directory of Agrochemical Products, 4th ed. EDAP 3 519-525.
3. **Anonymus. 1991.** Περί του βιολογικού τρόπου παραγωγής γεωργικών προϊόντων και των σχετικών ενδείξεων στα γεωργικά προϊόντα και στα είδη διατροφής. Κανονισμός (ΕΟΚ) αριθ.2092/91 του Συμβουλίου της 24^{ης} Ιουνίου 1991. Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων. Αριθ. L 198/11.
4. **Head, S. W., N. K. Sylvester, and S. K. Challinor. 1968.** The effect of piperonyl butoxide on the stability of films of crude and refined pyrethrum extracts, Pyrethrum Post 9 (3) 14 -22.
5. **Lange, W. H. and B. Akesson. 1973.** Pyrethrum for Control of Agricultural Insects in Pyrethrum the Natural Insecticide, Cassida, E. J. Academic Press 261-277.
6. **Πελεκάσης, Κ. 1992.** Μαθήματα Γεωργικής Εντομολογίας, Γ.Π.Α. Β 38-39
7. **Tomlin, C. 1994.** The Pesticide Manual, Crop Protection Publications 10th ed., 875-878.

Efficacy evaluation of the insecticide QUARK (natural pyrethrum 7,5%) EC against white flies, *Trialeurodes vaporariorum* West. (Hemiptera-Homoptera: Aleyrodidae) and aphids, *Myzus persicae* Suiz. (Hemiptera - Homoptera: Aphididae) on tomatoes and cucumbers

ANTONAKOU M., GIALPIS D., LEGAKI PH., MOUNTZIAS A., NIKOLAOU L.¹, SPILIOI S., TSIBOUKIS N. AND FOUNDOLAKIS M.¹

FIELD TRIALS UNIT OF HELLAFARM S.A.²

Abstract

The modern plant protection trends require the use of plant protection products with specificity, no persistency and low toxicity. Natural pyrethrum might not be highly specific but its negligible mammalian toxicity and its rapid, even in comparison with the synthetic pyrethrines, break down in presence of sun light and air, make it suitable for Integrated Control Plant Protection Programs. The natural pyrethrum acting mostly by contact attacks rapidly the nervous system of the insects and kills them almost immediately. It presents also a repellent action.

During the period 1997-1999, five field trials were conducted on tomatoes and cucumbers with objective the evaluation of the efficacy of Quark (natural pyrethrum 7,5%) EC (product of Hellafarm SA). Three of these trials concerned aphids (*Myzus persicae*) and two white flies (mainly *Trialeurodes vaporariorum*). The trials were designed and conducted according to the EPPO guidelines No 24/1980 and 36/1981. The insect population assessments were carried out on pre-marked leaves just before each spraying and subsequently after 1-2 hours and 2-3 days.

The dose rates were of the order of 20 - 200 ml/hl. In the first two trials, which were in a way orienting ones, the dose rates used were 35 and 200 ml/hl. However when no significant differences were observed between these dose rates they were adjusted in the subsequent trials to 20, 35 and 50 ml/hl. The number of applications (full cover spraying) were 2-3 depending of the size of the population, and the spray volume 750 - 2000 l/ha depending on the development of the plants. In two trials, against aphids, Hostaquick (heptenophos 55%) was used as reference compound. In the other three, one against aphids and two against white flies, Ripcord and Filothrin (both cypermethrin formulations) were used. The registered dose rates were applied.

The above trials showed that Quark EC, at dose rates of 20, 35 and 50 ml/hl, controls aphids and white flies quite well without phytotoxic effects on tomatoes or cucumbers. Its effectiveness remained statistically significant at least 3 days after spraying. The effectiveness of Quark EC was found similar to the one of cypermethrin products. Hostaquick in one of the two trials gave better results than Quark

¹ Both Mr M. Foundoulakis and Mr L. Nikolaou since June and December 1998 respectively are not any more members of Hellafarm's Field Trials Unit

² 15 Fleming St., Maroussi 151 23 Greece, Tel: (01) 68 00 900, Fax: (01) 68 33 488, E-mail: hellafarm@acci.gr

Χημικός και βιολογικός έλεγχος ηλεκτροθερμαινόμενων υγρών εντομοαπωθητικών

Γ. Κολιόπουλος¹, Ε. Τσορμπατζούδη - Αναγνωστοπούλου²
και Α. Ροκοφύλλου - Χουρδάκη²

¹Εργαστήριο Εντομοκτόνων Υγειονομικής Σημασίας

²Εργαστήριο Χημικού Ελέγχου Γεωργικών Φαρμάκων

Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, 145 61 Κηφισιά

Τα ηλεκτροθερμαινόμενα υγρά εντομοαπωθητικά (liquids) είναι ευρέως διαδεδομένα σήμερα για την προστασία από τα αιμομυζικά έντομα σε κατοικημένους χώρους. Τα παρασιτοκτόνα αυτά έλαβαν έγκριση κυκλοφορίας στη Χώρα μας με συνοπτική διαδικασία ως σκευάσματα όμοια με τα ηλεκτροθερμαινόμενα πλακίδια (mats) και το σκεπτικό ότι περιέχουν τα ίδια δρώντα συστατικά. Ως εκ τούτου κρίθηκε απαραίτητο από τα αντίστοιχα εργαστήρια του Μπενακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου να γίνει έλεγχος των σκευασμάτων αυτών ώστε να διαπιστωθεί εάν και κατά πόσο τα χημικά και βιολογικά χαρακτηριστικά τους παραμένουν σταθερά και σε ικανοποιητικό βαθμό για όλο το χρονικό διάστημα που υποστηρίζεται από τους παρασκευαστές ότι διαρκεί η χρήση τους. Κατόπιν σειράς χημικών αναλύσεων και δοκιμών αποτελεσματικότητας για διάστημα που αντιστοιχούσε σε 30 ημέρες κανονικής χρήσης τους βρέθηκε ότι για το σύνολο σχεδόν των κυκλοφορούντων υγρών ο ρυθμός έκλυσης των δρώντων συστατικών παρέμενε σταθερός για το χρονικό αυτό διάστημα και το ίδιο συνέβαινε με την αποτελεσματικότητά τους ως εντομοαπωθητικά χώρου. Παράλληλα τυποποιήθηκε και μέθοδος βιολογικού ελέγχου η οποία θα μπορεί στο μέλλον να χρησιμοποιείται για τον βιολογικό έλεγχο των νέων ηλεκτροθερμαινόμενων υγρών εντομοαπωθητικών σε περιπτώσεις χορήγησης άδειας κυκλοφορίας τους στη Χώρα μας ή για οποιοδήποτε άλλο σκοπό.

ΕΛΕΓΧΟΙ ΓΙΑ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ ΦΥΤΟΦΑΡΜΑΚΩΝ ΣΕ ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ ΣΤΙΣ ΧΩΡΕΣ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΤΟ ΕΤΟΣ 1997

Χ. Λέντζα-Ρίζου και Κ. Κοκκινάκη*

ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε., Σ. Βενιζέλου 1, 14123 Λυκόβρυση Αττικής
Τηλ. 2819019 Fax 2818735 e-mail: rizos@internet.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σε εφαρμογή των σχετικών κοινοτικών οδηγιών τα Κράτη-Μέλη διεξάγουν κατ' έτος ελέγχους σε γεωργικά προϊόντα φυτικής προέλευσης στα πλαίσια των εξής προγραμμάτων:

- α) Συντονισμένο από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή πρόγραμμα και
- β) Εθνικά προγράμματα

Το πρώτο καταρτίζεται κάθε έτος από την XXIV Γενική Διεύθυνση και προσδιορίζει ακριβώς τα είδη που πρέπει να ελεγχθούν, τα φυτοφάρμακα που πρέπει να προσδιορισθούν και τον αριθμό των δειγμάτων για κάθε Κράτος-Μέλος. Τα εθνικά προγράμματα καταρτίζονται από τα Κράτη-Μέλη βάσει ορισμένων κριτηρίων όπως η παραγωγή, η κατανάλωση, τα αποτελέσματα προηγούμενων ετών κ.τ.λ.

Τα αποτελέσματα κάθε χώρας υποβάλλονται στην XXIV Γενική Διεύθυνση, η οποία τα αξιολογεί και συντάσσει ειδική έκθεση, η οποία γνωστοποιείται και μέσω του INTERNET.

Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα των παραπάνω ελέγχων για το έτος 1997. Σύμφωνα με αυτά, ποσοστό περίπου 64% των δειγμάτων δεν περιείχε ανιχνεύσιμα υπολείμματα, ενώ οι υπερβάσεις των Ανωτάτων Ορίων Υπολειμμάτων ήταν της τάξης του 1,1% και 3,4% στο συντονισμένο και τα εθνικά πρόγραμμα, αντίστοιχα.

Α. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σε εφαρμογή σχετικών κοινοτικών οδηγιών τα Κράτη - Μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης διεξάγουν κατ' έτος ελέγχους σε γεωργικά προϊόντα φυτικής προέλευσης στα πλαίσια των εξής προγραμμάτων:

- 1) Συντονισμένο από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή πρόγραμμα και
- 2) Εθνικά προγράμματα

Το πρώτο καταρτίζεται κάθε έτος από την XXIV Γενική Διεύθυνση για την Πολιτική Καταναλωτή και την Προστασία της Υγείας του Καταναλωτή. Με ειδικά νομοθετικά μέτρα (recommendations) προσδιορίζονται λεπτομερώς τα είδη που πρέπει να ελεγχθούν, τα φυτοφάρμακα που πρέπει να προσδιορισθούν και ο αριθμός των δειγμάτων για κάθε Κράτος-Μέλος. Για το έτος 1997, το συντονισμένο πρόγραμμα, όπως αυτό καθορίστηκε με την 96/738/Ε.Κ. (Ε.Κ. 1996) Σύσταση του Συμβουλίου της Ε.Ε., αφορούσε τον έλεγχο 13 γεωργικών φαρμάκων (acephate, carbendazim, chlorothalonil, chlorpyrifos, DDT, diazinon, endosulfan, iprodione, metalaxyl, methamidophos, methidathion, thiabendazole και triazophos) σε πέντε φυτικά είδη (μανταρίνια, αχλάδια, μπανάνες, φασολάκια και

πατάτες). Ο σκοπός του συντονισμένου κοινοτικού προγράμματος είναι να επικεντρωθούν οι έλεγχοι στους συγκεκριμένους συνδυασμούς φυτοφαρμάκων/γεωργικών προϊόντων, ώστε να υπάρχουν αξιόπιστα στοιχεία που θα επιτρέψουν την σταδιακή εξέλιξη του συστήματος ελέγχου από την σημερινή του φιλοσοφία (τήρηση ή μη των θεσπισμένων ανωτάτων αποδεκτών ορίων και παρακολούθηση της ορθής γεωργικής πρακτικής, ΟΓΠ), σε μία πιά βελτιωμένη προσέγγιση που θα επιτρέπει την εκτίμηση της πραγματικής έκθεσης του Ευρωπαίου καταναλωτή. Ο αριθμός των δειγμάτων που αναλογεί στην κάθε χώρα καθορίστηκε βάσει των συστάσεων του Codex Alimentarius χρησιμοποιώντας μία διωνυμική κατανομή πιθανοτήτων (binomial probability distribution). Σύμφωνα με τους υπολογισμούς αυτούς προέκυψε ότι ο έλεγχος σε Ευρωπαϊκό επίπεδο 459 δειγμάτων επιτρέπει (με επίπεδο εμπιστοσύνης 99%) να επισημανθεί το δείγμα που περιέχει υπολείμματα πάνω από το όριο αναλυτικού προσδιορισμού (στην υποθετική περίπτωση που μόνο το 1% της παραγωγής περιέχει ανιχνεύσιμα υπολείμματα).

Τα εθνικά προγράμματα καταρτίζονται από τα Κράτη-Μέλη βάσει ορισμένων κριτηρίων όπως η παραγωγή, η κατανάλωση, τα αποτελέσματα προηγούμενων ετών κ.τ.λ.

Τα αποτελέσματα κάθε χώρας υποβάλλονται στην XXIV Γενική Διεύθυνση, η οποία τα αξιολογεί (E.C. 1999α). Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται τα σχετικά αποτελέσματα του έτους 1997, τρίτο έτος εφαρμογής των σχετικών οδηγιών.

Β. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ

1. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΕΝΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

1.1. ΣΤΙΣ 15 ΧΩΡΕΣ – ΜΕΛΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΝΟΡΒΗΓΙΑ

Αναλύθηκαν περίπου 6.000 δείγματα και τα αποτελέσματα όλων των Κρατών – Μελών (συμπεριλαμβανόμενης της Νορβηγίας η οποία συμμετέχει) παρουσιάζονται στους Πίνακες 1 και 2.

Αξιολόγηση ανά φυτοφάρμακο

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα ανά φυτοφάρμακο (Πίνακας 1), αυτό που ανιχνεύθηκε με τη μεγαλύτερη συχνότητα ήταν το thiabendazole (σε ποσοστό 17,7% όλων των δειγμάτων). Το γεγονός ερμηνεύεται από το ότι η ουσία αυτή χρησιμοποιείται μετασυλλεκτικά σαν μυκητοστατικό. Ακολουθούν τα chlorpyrifos (6,5%), methidathion (5,9%), carbendazim (4,5%), iprodione (1,3%) και endosulfan (1,3%). Υπολείμματα των υπολοίπων φυτοφαρμάκων βρέθηκαν σε ποσοστό <1% των δειγμάτων. Οι περισσότερες υπερβάσεις των ανωτάτων ορίων υπολειμμάτων (ΑΟΥ) αφορούσαν τα chlorpyrifos, methamidophos και iprodione. Η υψηλότερη συγκέντρωση που ανιχνεύθηκε (Πίνακας 1) ήταν του μυκητοστατικού thiabendazole σε μανταρίνια (5,5 mg/kg, ανώτατο αποδεκτό όριο 6 mg/kg).

Πίνακας 1. Αποτελέσματα του Συντονισμένου Ευρωπαϊκού Προγράμματος έτους 1997 ανά φυτοφάρμακο

	Συνολικός αριθμός δειγμάτων που αναλύθηκαν	Αριθμός δειγμάτων χωρίς ανιχνεύσιμα υπολείμματα	Αριθμός δειγμάτων με υπολείμματα < ΑΟΥ*	%	Αριθμός δειγμάτων με υπολείμματα > ΑΟΥ*	%	Ανώτατη ποσότητα που προσδιορίστηκε (mg/kg)
acephate	4967	4959	8	0,16	0	0	0,50 (μανταρίνια, ΑΟΥ της Ε.Ε.: 1,0)
carbendazim	3661	3496	165	4,51	1	0,03	2,14 (μανταρίνια, ΑΟΥ της Ε.Ε.: 5,0)
chlorothalonil	5528	5517	11	0,2	5	0,09	1,40 (φασολάκια, δεν έχει καθορισθεί ΑΟΥ της Ε.Ε.)
chlorpyrifos	5808	5428	380	6,54	14	0,24	0,68 (μανταρίνια, ΑΟΥ της Ε.Ε.: 0,3)
DDT	5140	5138	2	0,04	1	0,02	0,06 (πατάτες, ΑΟΥ της Ε.Ε.: 0,05)
diazinon	5643	5612	31	0,55	0	0	0,43 (μανταρίνια, ΑΟΥ της Ε.Ε.: 0,5)
endosulfan	5494	5425	69	1,26	0	0	0,78 (φασολάκια, ΑΟΥ της Ε.Ε.: 1,0)
iprodione	5567	5496	71	1,28	7	0,13	3,60 (αχλάδια, ΑΟΥ της Ε.Ε.: 10,0)
metalaxyl	4941	4919	22	0,45	0	0	3,08 (μανταρίνια, δεν έχει καθορισθεί ΑΟΥ της Ε.Ε.)
methamidophos	4979	4955	24	0,48	9	0,18	0,70 (φασολάκια, δεν έχει καθορισθεί ΑΟΥ της Ε.Ε.)
methidathion	5558	5228	330	5,94	0	0	1,68 (μανταρίνια, ΑΟΥ της Ε.Ε.: 2,0)
thiabendazole	5022	4131	891	17,74	4	0,08	5,50 (μανταρίνια, ΑΟΥ της Ε.Ε.: 6,0)
triazophos	4808	4806	2	0,04	0	0	0,14 (φασολάκια, δεν έχει καθορισθεί ΑΟΥ της Ε.Ε.)

*ΑΟΥ = Ανώτατα Όρια Υπολειμμάτων

Αξιολόγηση ανά φυτικό προϊόν

Από τα στοιχεία ανά φυτικό είδος (Πίνακας 2) φαίνεται ότι υπολείμματα φυτοφαρμάκων ανιχνεύθηκαν με την μεγαλύτερη συχνότητα στα μανταρίνια, ακολουθούμενα από τις μπανάνες, αχλάδια, φασολάκια και πατάτες. Οι περισσότερες υπερβάσεις των ανωτάτων ορίων υπολειμμάτων αναφέρονται στα φασολάκια, τα μανταρίνια, τις πατάτες και τις μπανάνες.

	Συνολικός αριθμός δειγμάτων	Αριθμός δειγμάτων χωρίς ανιχνεύσιμα υπολείμματα	Αριθμός δειγμάτων με υπολείμματα <ΑΟΥ*	%	Αριθμός δειγμάτων με υπολείμματα >ΑΟΥ*	%
Μανταρίνια	11685	10717	968	8,28	17	0,15
Αχλάδια	14950	14670	280	1,87	0	0
Μπανάνες	12383	11753	630	5,09	4	0,03
Φασολάκια	8465	8377	88	1,04	15	0,18
Πατάτες	19633	19593	40	0,2	7	0,04

*ΑΟΥ = Ανώτατα Όρια Υπολειμμάτων

1.2. ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Στην Ελλάδα, το συντονισμένο Ευρωπαϊκό πρόγραμμα υλοποιείται αποκλειστικά από το εργαστήριό μας. Κατά το έτος 1997, αναλύθηκαν 177 δείγματα, από τα οποία τα 114 υποβλήθηκαν σε επιπλέον ανάλυση και για βενζιμιδαζολικά μυκητοκτόνα με εξειδικευμένη μέθοδο. Από τα παραπάνω δείγματα τα 131 (ποσοστό 74%) δεν περιείχαν ανιχνεύσιμα υπολείμματα. Από τα δείγματα που περιείχαν ανιχνεύσιμα υπολείμματα κανένα δεν υπερέβαινε τα ΑΟΥ της Ε.Ε. Σε ένα δείγμα (φασολάκια) ανιχνεύθηκε chlorothalonil σε συγκέντρωση μεγαλύτερη του Εθνικού ΑΟΥ (σαν εθνικά όρια θεωρούνται αυτά του Codex Alimentarius των FAO/WHO). Σε 14 δείγματα ανιχνεύθηκαν υπολείμματα φυτοφαρμάκων για τα οποία δεν έχουν καθορισθεί ούτε κοινοτικά αλλά ούτε και εθνικά ΑΟΥ.

2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΘΝΙΚΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ 1997

2.1. ΤΩΝ 15 ΧΩΡΩΝ – ΜΕΛΩΝ ΚΑΙ ΝΟΡΒΗΓΙΑΣ

Τα αποτελέσματα των Εθνικών Προγραμμάτων των Κρατών-Μελών και της Νορβηγίας παρουσιάζονται στον Πίνακα 3. Όπως φαίνεται στον πίνακα αυτό, αναλύθηκαν 46.000 δείγματα περίπου στα Κράτη – Μέλη της Ε.Ε. για 126 διαφορετικά φυτοφάρμακα και μεταβολίτες. Μεγάλο ποσοστό δειγμάτων (κατά μέσο όρο 60,6%) δεν περιείχαν ανιχνεύσιμα υπολείμματα, ενώ το 3,4 % των δειγμάτων περιείχαν υπολείμματα που υπερέβαιναν τα ανώτατα όρια υπολειμμάτων (της Ε.Ε., είτε, στις περιπτώσεις που δεν έχουν καθορισθεί Κοινοτικά, τα Εθνικά). Ο αριθμός των φυτοφαρμάκων που μπορούσαν να προσδιορισθούν ποικίλλαν από 70 (Δανία, Ιταλία, Ελλάδα) μέχρι > 200 (Σουηδία, Ολλανδία). (στον αριθμό αυτό περιλαμβάνονται και οι μεταβολίτες). Τα φυτοφάρμακα που ανιχνεύθηκαν με τη μεγαλύτερη συχνότητα ήταν μυκητοκτόνα, από τα οποία τα συνηθέστερα ανιχνεύσιμα, σε κοινοτικό επίπεδο, είναι τα iprodione, thiabendazole, procymidone, dithiocarbamates, captan, endosulfan, vinclozolin, imazalil, methidathion, chlorpyrifos, carbendazim (benomyl group), folpet.

Ιδιαίτερη βαρύτητα δίνεται από την Επιτροπή στον έλεγχο της τυχόν παρουσίας στο ίδιο δείγμα πλέον του ενός φυτοφαρμάκων. Παρ' όλο που δεν έχει αναπτυχθεί επί του παρόντος αξιόπιστο σύστημα εκτίμησης του επιπλέον κινδύνου στον οποίο εκτίθεται ο καταναλωτής με την ταυτόχρονη λήψη τοξικών (aggregate risk), έχει ενδιαφέρον σε πρώτη φάση να καταγραφεί η υφιστάμενη κατάσταση. Έτσι, καταγράφονται αναλυτικά οι περιπτώσεις δειγμάτων με υπολείμματα πλέον του ενός φυτοφαρμάκων. Τα στοιχεία αυτά δίνονται στον Πίνακα 4 και δείχνουν ότι οι περιπτώσεις αυτές αφορούν ποσοστό 16% των δειγμάτων. Στις περισσότερες των περιπτώσεων (9,3%), τα υπολείμματα ήταν δύο

φυτοφαρμάκων, ενώ σε 2,4% των περιπτώσεων ανιχνεύθηκαν στο ίδιο δείγμα 4 ή και περισσότερα φυτοφάρμακα.

	Αριθμ. δειγμάτων που αναλύθηκαν	Αριθμ. φυτοφαρμάκων που μπορούσαν να προσδιορισθούν	Αριθμ. φυτοφαρμάκων που ανιχνεύθηκαν	Αριθμ. δειγμάτων με υπολείμματα <ΑΟΥ	%	Αριθμ. δειγμάτων με υπολείμματα >ΑΟΥ (Ε.Ε. ή Εθνικών)	%
ΒΕΛ	1325	115	45	546	41	127	9,6
ΓΕΡ	1736	123	58	537	31	32	1,8
ΔΑΝ	6009	70	44	2567	43	185	3,1
ΕΛΛ	853	75	37	308	36	22	2,6
ΙΣΠ	3438	132	54	1298	38	81	2,4
ΓΑΛ	4018	141	108	2045	51	353	8,8
ΙΡΛ	438	99		214	49	18	4,1
ΙΤΑ	7085	66		1493	21	71	1
ΛΟΥ	220	89	28	73	33	12	5,5
ΟΛΛ	9540	281	130	3818	40	376	3,9
ΑΥΣ	364	83		86	24	8	2,2
ΠΟΡ	918	86	33	248	35	30	3,3
ΦΙΛ	2433	163	87	935	38	75	3,1
ΣΟΥ	3450	237	90	1127	33	86	2,5
M.BP	991	129	72	329	33	9	0,9
NOR	3070	124	59	1014	33	64	2,1
E.E. + Νορβ.	45888	(μέσος) 126	(μέσος) 64	16638	36	1549	3,4

	Αριθμός δειγμάτων που αναλύθηκαν	Αριθμός φυτοφαρμάκων που αναλύθηκαν/Αριθμός δειγμάτων								Σύνολο δειγμάτων με πολλαπλά υπολείμματα	%
		2	3	4	5	6	7	8			
ΒΕΛ	1325	167	90	63	23	11	1	1	356	26,9	
ΓΕΡ	1736	113	36	5	2				156	9	
ΔΑΝ	6009	639	236	59	21	7	4		966	16,1	
ΕΛΛ	853	49	14	4	1				68	8	
ΙΣΠ	3438										
ΓΑΛ	3947	591	290	136	76	12	2		1107	28	
ΙΡΛ	383	48	26	6	7	3			90	23,5	
ΙΤΑ	7085	310	71	15	5				401	5,7	
ΛΟΥ	220	17	10						27	12,3	
ΟΛΛ	9540	699	287	101	16	11	2		1116	11,7	
ΑΥΣ	490	42	5	10					57	11,6	
ΠΟΡ	918	42	10	5					57	6,2	
ΦΙΛ	2840	590	292	125	49	8	1		1065	37,5	
ΣΟΥ	3450	323	141	56	35	8	1		564	16,4	
M.BP	991	89	55	31	13	1	1	2	192	19,4	

NOP	3070	260	84	42	21	2	1	1	411	13,4
E.E. + Norβ.	46295	3979	1647	658	269	63	13	4	6633	
%		9,3	3,8	1,5	0,6	0,2	0,03	0,01	15,5	

2.2. ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Στο εθνικό πρόγραμμα ελέγχου υπολειμμάτων στη χώρα μας, συμμετείχαν 6 εργαστήρια (Εργαστήριο Λυκόβρυσης, Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο και τα Περιφερειακά Κέντρα Προστασίας Φυτών και Ποιοτικού Ελέγχου Θεσσαλονίκης, Βόλου, Πατρών και Ηρακλείου). Οι αναλυτικές δυνατότητες καθενός από τα παραπάνω εργαστήρια (είδος και αριθμός φυτοφαρμάκων που προσδιορίζονται και όρια αναλυτικού προσδιορισμού) ποικίλλουν σημαντικά. Έτσι, θα αναφερθούμε μόνο στα αποτελέσματα του δικού μας εργαστηρίου.

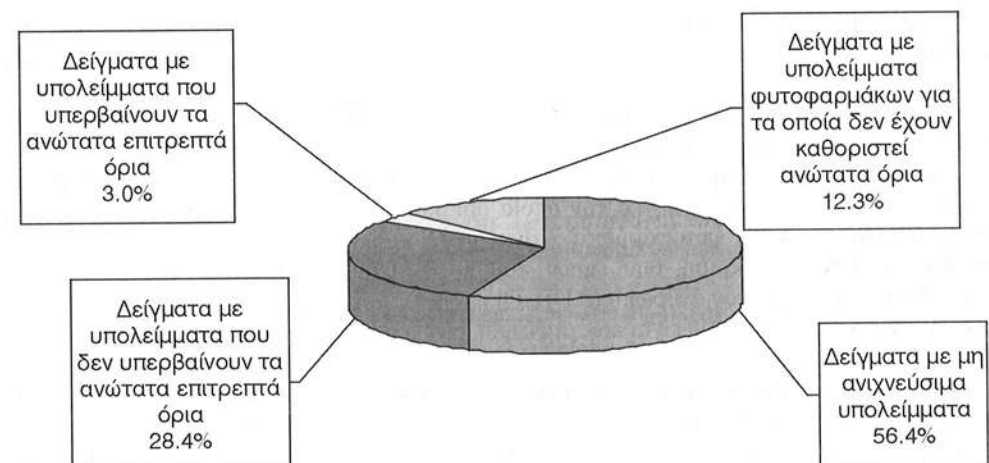
Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται στο εργαστήριό μας είναι διεθνείς μέθοδοι (Ministry of Welfare, Health and Cultural Affairs, The Netherlands 1988). Οι κατευθυντήριες γραμμές της E.E. για την διασφάλιση της ποιότητας και τον έλεγχο της αξιοπιστίας των αναλύσεων τηρούνται όσο το δυνατό πιστότερα (E.C, 1999β). Σε τακτικά χρονικά διαστήματα (κάθε 20 δείγματα) γίνεται έλεγχος των ποσοστών ανάκτησης (recovery tests), και έλεγχος τυχόν επιμολύνσεων στο εργαστήριο με τυφλά δείγματα (reagent blanks). Ο ποσοτικός προσδιορισμός γίνεται με την χρήση καμπύλης βαθμονόμησης από 5 σημεία τα οποία δίνουν τιμή R² όσο το δυνατόν πλησιέστερα στην μονάδα. Η ταυτοποίηση των αποτελεσμάτων (confirmation) σε ουσίες που προσδιορίζονται χρωματογραφικά γίνεται με τη χρήση στήλης διαφορετικής πολικότητας. Ο προσδιορισμός των υπολειμμάτων των βενζιμιδαζολικών και των διθειοκαρβαμιδικών μυκητοκτόνων γίνεται με εξειδικευμένες μεθόδους, για τις οποίες δεν έχουμε αναπτύξει επί του παρόντος μεθόδους ταυτοποίησης. Με τις παραπάνω μεθόδους ήταν δυνατόν κατά το έτος 1997 ο προσδιορισμός 95 φυτοφαρμάκων και μεταβολιτών.

Το έτος 1997 αναλύθηκαν 236 δείγματα φρούτων και λαχανικών. Από αυτά, τα 97 δείγματα ήταν προϊόντα εγχώριας παραγωγής και τα 139 εισαγόμενα.

Συγκεντρώσεις φυτοφαρμάκων που προσδιορίστηκαν (Σχήμα 1)

Από τα δείγματα που αναλύθηκαν, τα 134 (ποσοστό 56,4%) δεν περιείχαν ανιχνεύσιμα υπολείμματα (Σχήμα 1). Οι συγκεντρώσεις των υπολειμμάτων που προσδιορίστηκαν σε 67 δείγματα (ποσοστό 28,4%), δεν υπερέβαιναν τα ανώτατα επιτρεπτά όρια που έχουν καθορισθεί από την E.E. ή τον Κώδικα Τροφίμων του FAO/WHO. Σε 7 δείγματα (ποσοστό 3%), οι συγκεντρώσεις των υπολειμμάτων που προσδιορίστηκαν υπερέβαιναν τα καθορισμένα ανώτατα επιτρεπτά όρια υπολειμμάτων, ενώ σε 29 δείγματα (ποσοστό 12,3%) ήταν μεγαλύτερες από το όριο αναλυτικού προσδιορισμού (LOD) το οποίο στις περιπτώσεις αυτές θεωρείται σαν το ανώτατο επιτρεπτό όριο και που πρακτικά υπονοεί μηδενική συγκέντρωση.

Από τα 236 δείγματα που αναλύθηκαν, σε 53 δείγματα (ποσοστό 22,9%), ανιχνεύθηκαν υπολείμματα ενός φυτοφαρμάκου, ενώ στα υπόλοιπα 49 (ποσοστό 20,8%), ανιχνεύθηκαν υπολείμματα περισσότερων του ενός φυτοφαρμάκων (Σχήμα 2).



Σχήμα 1. Συγκεντρώσεις φυτοφαρμάκων που ανιχνεύθηκαν σε σχέση με τα ανώτατα επιτρεπτά όρια στα δείγματα που αναλύθηκαν από το εργαστήριό μας.



Σχήμα 2. Κατάταξη των δειγμάτων ανάλογα με τον αριθμό των φυτοφαρμάκων που ανιχνεύθηκαν.

Γ. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο έλεγχος των υπολειμμάτων προϊόντων φυτοπροστασίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση, έχει σημειώσει σημαντική εξέλιξη μέσα στην τελευταία πενταετία, και πρόκειται ακόμη να εξελιχθεί και να βελτιωθεί, στα πλαίσια της ιδιαίτερης βαρύτητας που δίνεται από την Επιτροπή για την υγιεινή και την ασφάλεια των τροφίμων για την ικανοποίηση και διασφάλιση των καταναλωτών. Ήδη, η απλή διαπίστωση για την μη υπέρβαση των ανωτάτων αποδεκτών ορίων δεν επαρκεί. Στόχος είναι τα αποτελέσματα των αναλύσεων

να επιτρέπουν κάποιου είδους εκτίμηση του επιπέδου έκθεσης των καταναλωτών, τόσο της χρόνιας όσο και της οξείας.

Μια πρώτη τέτοια προσέγγιση επιχειρείται από την Επιτροπή με τα αποτελέσματα του συντονισμένου προγράμματος του έτους 1997.

Για την εκτίμηση της χρόνιας έκθεσης ελήφθη υπόψη το 90^ο ποσοστημόριο των συγκεντρώσεων (η τιμή κάτω από την οποία βρίσκεται το 90% των συγκεντρώσεων που ανιχνεύθηκαν για κάθε φυτοφάρμακο) και η μέση κατανάλωση των υπόψη γεωργικών προϊόντων. Εγινε σύγκριση των τιμών που προέκυψαν με την τιμή της Ημερήσιας Αποδεκτής Λήψης για τον άνθρωπο (ADI). Οι υπολογισμοί έδειξαν ότι η πραγματική λήψη των εν λόγω φυτοφαρμάκων είναι είτε μηδενική, είτε αποτελεί μικρό ποσοστό (0,1-5%) της ADI.

Όσον αφορά την οξεία έκθεση, είναι ένα θέμα που αποτελεί αντικείμενο επιστημονικών προβληματισμών και αναζητήσεων. Ηδη βρίσκονται σε εξέλιξη ειδικές μελέτες που θα επιτρέψουν την διαμόρφωση ενός προτύπου για την εκτίμηση της οξείας έκθεσης, χρησιμοποιώντας δεδομένα όπως η παραλλακτικότητα της συγκέντρωσης υπολειμμάτων από καρπό σε καρπό, σε σχέση με την συγκέντρωση στο σύνθετο δείγμα κ.τ.λ., και η οξεία δόση αναφοράς (Acute Reference Dose, ARfD).

Προκειμένου όμως τα αποτελέσματα των ελέγχων να χρησιμοποιηθούν για εκτίμηση της έκθεσης των καταναλωτών και υπολογισμό των κινδύνων (χρόνιας και οξείας τοξικότητας), απαιτείται τα αποτελέσματα που θα αξιολογηθούν να είναι όσο το δυνατόν πιο αξιόπιστα.

Για να διασφαλίσει η Επιτροπή την ποιότητα των αποτελεσμάτων που αποστέλλονται κατ'έτος από τα Κράτη-Μέλη, προβαίνει στα εξής μέτρα (E.C. 1999γ):

Διοργάνωση ανά διετία ενός διεργαστηριακού ελέγχου επάρκειας (proficiency test) των εμπλεκόμενων εργαστηρίων. Δείγματα αγνώστου ιστορικού αποστέλλονται στα εργαστήρια και αναλύονται. Τα αποτελέσματα αξιολογούνται από ειδικούς επιστήμονες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Το εργαστήριό μας συμμετέχει σε αυτόν τον έλεγχο.

- Διοργάνωση ανά διετία ειδικού workshop στο οποίο θα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του proficiency test και θα αναθεωρούνται οι κοινοτικές οδηγίες για την εξασφάλιση της αξιοπιστίας των αναλύσεων. Εφέτος το συνέδριο αυτό αναλάβαμε να οργανώσουμε εμείς και θα γίνει στην Αθήνα (15-17 Νοεμβρίου 1999).
- Επεξεργασία και δημοσίευση κατευθυντήριων οδηγιών για τον έλεγχο
- Επισκέψεις κοινοτικών επιθεωρητών στα Κράτη-Μέλη για επιτόπια εξέταση του συστήματος ελέγχου και των εργαστηρίων.
- Μη αποδοχή αποτελεσμάτων από μη διαπιστευμένα ως προς EN45001 εργαστήρια.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- E. C. 1999α. Monitoring of Pesticide Residues in Products of Plant Origin in the European Union and Norway. Report 1997. Doc. XXIV/1423/99-EN/Rev. 4.
- E. C. 1999β. Quality control procedures for pesticide residue analysis. Commission recommendation concerning a co-ordinated community monitoring programme for 1999 to ensure compliance with maximum levels of pesticide residues in and on cereals and certain products of plant origin, including fruit and vegetables. OJ128, 21.5.199, p30.

E. C. 1999γ. Draft Commission Regulation setting out detailed implementing rules necessary for the proper functioning of certain provisions of Article 7 of Directive 86/362/EEC and of Article 4 of Directive 90/642/EEC concerning the arrangements for monitoring the maximum levels of pesticide residues in and on cereals and products of plant origin, including fruit and vegetables, respectively. Doc. 5088/VI/98-rev. 7.

E.K. 1996. 96/738/EK Σύσταση της Επιτροπής, σχετικά με ένα συντονισμένο πρόγραμμα ελέγχων, το 1997, για να εξασφαλισθεί η μη υπέρβαση των ορίων μέγιστης περιεκτικότητας για τα υπολείμματα των φυτοφαρμάκων ενός και επί ορισμένων προϊόντων φυτικής προέλευσης, συμπεριλαμβανομένων των οπωροκηπευτικών. Εφημ. E.K. L 335/24.12.1996: 54-57

Ministry of Welfare, Health and Cultural Affairs, The Netherlands. 1988. Analytical methods for residues of pesticides in foodstuffs, 5th edition.

ΕΙΔΙΚΗ ΟΜΙΛΙΑ

Τα ημερόβια λεπιδόπτερα της Ελλάδας

Α.Ν. Παμπέρης

Στην Ελλάδα μέχρι σήμερα έχουν καταγραφεί περί τα 3049 είδη Λεπιδοπτέρων. Εξ αυτών ημερόβια είναι ορισμένα Heterocera και όλα τα Rhopalocera, στα οποία συμπεριλαμβάνονται τουλάχιστον 232 είδη, στις εξής 9 οικογένειες:

- Papilionidae (9 είδη)
- Pieridae (25 είδη)
- Danaidae (1 είδος)
- Riodinidae (1 είδος)
- Libytheidae (1 είδος)
- Lycaenidae (70 είδη)
- Nymphalidae (38 είδη)
- Satyridae (60 είδη)
- Hesperidae (28 είδη)

Από τα 232 είδη ένας μικρός αριθμός 10 ειδών (περίπου 4,3%) πετούν μόνον στην Ελλάδα και ειδικότερα στην Κρήτη (4 είδη), στην Κάρπαθο (1 είδος), στην Χίο (1 είδος), στην Πελοπόννησο (1 είδος), στην Ανατολική Μακεδονία (1 είδος) και στην Ηπειρο (1 είδος). Πιο αναλυτικά τα ενδημικά αυτά είδη είναι τα εξής:

- *Zerynthia cretica*
- *Hipparchia christenseni*
- *Kretania psylorita*,
- *Cyaniris helena*
- *Hipparchia cretica*
- *Polyommatus menelaos*
- *Coenonympha thyrasis*
- *Polyommatus andronicus*
- *Maniola chia*
- *Pseudochazara anymone*

Ο μεγαλύτερος αριθμός των ενδημικών ειδών ευρίσκεται στις νότιες περιοχές της χώρας και στα νησιά και κυρίως εκεί που επικρατεί το τυπικό μεσογειακό κλίμα.

Εκ των ανωτέρω ειδών τα: *Lycaena dispar* και *Agrodiaetus (Polyommatus) iphigenia*, με μεγάλη βεβαιότητα, μπορούν να χαρακτηρισθούν ως «Ε» (Endangered = Κινδυνεύοντα), αφού υπάρχουν αναφορές για εξαφάνισή των, καταστροφές των ενδιαιτημάτων των (υπερβόσκηση - αποξηράνσεις) και των φυτών *Rumex hydrolapathum* και *Onobrychis* αντίστοιχα στην Μακεδονία - Θράκη και Χελμό και έντονο ενδιαφέρον από συλλέκτες. Το είδος *Lycaena dispar*, θεωρείται «Ε» σ' όλη την Ευρώπη.

ΣΤΡΟΓΓΥΛΗ ΤΡΑΠΕΖΑ Ι
ΕΧΘΡΟΙ ΤΩΝ ΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ
ΚΑΛΙΕΡΓΕΙΩΝ
ΚΑΙ Η ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥΣ

**ΤΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΖΩΪΚΩΝ ΕΧΘΡΩΝ
ΤΩΝ ΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ
ΣΤΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ Η ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥΣ**

ΜΠΟΥΡΝΑΚΑΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ

*ΓΕΩΠΟΝΟΣ, ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ
Δ/ΝΣΗ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ Ν. ΕΥΒΟΙΑΣ*

**ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΖΩΪΚΩΝ ΕΧΘΡΩΝ ΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ
ΣΤΗ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΚΑΙ ΕΥΒΟΙΑΣ**

A. ΓΕΝΙΚΑ

1. ΑΛΕΥΡΩΔΕΙΣ (Whiteflies)
2. ΤΕΤΡΑΝΥΧΟΙ (Spider mites)
3. ΑΦΙΔΕΣ (aphids)
4. ΘΡΙΠΕΣ (thrips)
5. ΚΑΜΠΙΕΣ (caterpillars)
6. ΝΗΜΑΤΩΔΕΙΣ (Nematodes)
7. ΛΥΡΙΟΜΥΣΕΣ (leafminers)
8. ENTOMA ΕΔΑΦΟΥΣ (soil pests)

B. ΕΙΔΙΚΑ

α. ΠΑΤΑΤΑ

1. ΔΟΥΡΥΦΟΡΟΣ (colorado potato beetle)
2. ΦΘΟΡΙΜΑΙΑ (potato tuberworm)

β. ΤΟΜΑΤΑ

1. ΑΚΑΡΙ (russetmite)

**ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΕΣ ΜΕ ΚΗΠΕΥΤΙΚΑ ΕΚΤΑΣΕΙΣ
ΣΤΗ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΚΑΙ ΕΥΒΟΙΑΣ**

	ΕΚΤΑΣΗ (ΣΤΡ.)	ΓΕΩΡΓΙΚΗ ΓΗ (ΣΤΡ.)	ΚΗΠΕΥΤΙΚΑ (ΣΤΡ.)	ΠΟΣΟΣΤΟ % ΤΗΣ ΓΕΩΡ. ΓΗΣ
ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ	4.441.000	1.650.000	60.000	3,6
Ν. ΕΥΒΟΙΑΣ	4.167.400	1.100.000	110.000	10
Ν. ΒΟΙΩΤΙΑΣ	2.952.000	1.250.000	85.000	6,8
Ν. ΦΩΚΙΔΑΣ	2.120.000	230.000	2.000	0,8
Ν.ΕΥΡΥΤΑΝΙΑΣ	1.869.000	100.000	3.000	3
ΣΥΝΟΛΟ	15.549.000	4.330.000	260.000	

**ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΛΑΧΑΝΙΚΩΝ
ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ ΚΑΙ ΕΥΒΟΙΑΣ**

	Ν. ΕΥΒΟΙΑΣ	Ν. ΒΟΙΩΤΙΑΣ	Ν. ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ	ΣΥΝΟΛΟ
ΠΑΤΑΤΑ	30.000	20.000	4.000	54.000
ΣΤΑΥΡΑΝΘΗ	25.000	3.000	2.000	30.000
ΒΟΛΒΩΔΗ	5.000	20.000	5.000	30.000
ΥΠ. ΤΟΜΑΤΑ	13.000	5.000	7.000	25.000
ΠΕΠΟΝΙ	6.000	9.000	5.000	20.000
ΣΠΑΝΑΚΙ	2.000	10.000	1.000	13.000
ΡΑΔΙΚΙ	1.000	10.000	500	11.500
ΚΑΡΠΟΥΖΙ	3.000	3.000	4.000	10.000
ΦΑΣΟΛΑΚΙ	5.000	2.000	3.000	10.000
ΜΠΑΜΙΑ	4.000	1.000	1.000	6.000
ΚΟΛΟΚΥΘΙ	2.500	2.000	1.500	6.000
ΚΑΡΟΤΑ	2.000	3.500	1.000	5.500
ΜΑΡΟΥΔΙΑ	1.500	2.000	1.500	5.000
ΜΕΛΙΤΖΑΝΑ	3.000	1.000	1.000	5.000
ΠΗΠΕΡΙΑ	3.000	1.000	1.000	5.000

**Ι. ΑΛΕΥΡΩΔΕΙΣ (WHITEFLIES)
ΤΑΞΗ: HOMOPTERA
ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ: ALEURODIDAE
(ΣΥΝΗΘΩΣ ΦΟΡΕΙΣ ΙΩΣΕΩΝ closterovirus κ.α.)**

a. Bemisia tabaci Genn

Σολανώδη (TYLCV), Κολοκυνθώδη, Φασόλι, Μαρούλι

β. Trialeurodes vaporariorum westwood

Σολανώδη (TOCV), Κολοκυνθώδη (BPYV), Φασόλι, Σταυρανθή, Χηνοποδιώδη.

Ι. ΓΕΝΙΚΑ

Οι αλευρώδεις αποτελούν το μεγαλύτερο εντομολογικό πρόβλημα στα κηπευτικά της περιοχής, προσβάλλοντας όλες σχεδόν τις καλλιέργειες των κηπευτικών.

Στις καλλιέργειες τομάτας και κουνουπιδιού υποβαθμίζουν την εμπορική αξία της παραγωγής και πολλές φορές την καθιστούν ακατάλληλη για εμπορία.

Στα κολοκυνθώδη ο Τ.Υ. είναι φορέας ίωσης του ψευδοϊκτερου των τεύτλων (BPYV).

Το πρόβλημα προήλθε λόγω της ανάπτυξης ανθεκτικότητας των αλευρωδών, σ'όλα σχεδόν τα εντομοκτόνα και της αδυναμίας εφαρμογής προγράμματος αμειψισποράς σε μεγάλη έκταση στις περιοχές καλλιέργειας των κηπευτικών.

ΙΙ. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

A. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΚΕΣ

- Ζιζανιοκτονία.
- Καταστροφή υπολειμμάτων προηγούμενης καλλιέργειας.
- Αποφυγή καλλιέργειας κοντά σε βαμβάκι, πεπόνι, κολοκύθι.
- Όψιμες φυτεύσεις (Φθινόπωρο).
- Καλή εκτέλεση των ψεκασμών ώστε να διαβρέχεται η κάτω επιφάνεια των φύλλων.

B. ΧΗΜΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

- Χρήση κοκκωδών εντομοκτόνων εδάφους - φυλλώματος στο σπορείο και στον αγρό (π.χ. Oxamy 10G 1-3 gr/φυτό)
- Φυλλοψεκασμοί με συνδυασμό τριών εντομοκτόνων: Endosulfan + Chlorpyrifos + bifenthrin με μειωμένη τη δόση τους κατά 30-50% των συνιστωμένων δόσεων.
- Ριζοπότισμα με imidacloprid 15-20 ημέρες μετά τη φύτευση των φυτών στον αγρό (0,05 cc εμπορικού σκευάσματος ανά φυτό).

Γ. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

- Η πειραματική εφαρμογή του *Naturalis* - L. (*Beauveria bassiana*) έδωσε πολύ καλά αποτελέσματα σε περιοχές με υγρό κλίμα και σε εκείνα τα θερμοκήπια όπου οι εξοπλισμοί τους απέτρεπαν την ανάγκη χρήσης τακτικών προληπτικών ψεκασμών για αντιμετώπιση ασθνεϊών.

2. TETRANYXOΙ (Spider mites) ΟΙΚ. TETRANYCHIDAE

***Tetranychus urticae* Koch (πράσινος, δύστικτος κ.α.)**

Ο Τ.υ. αποτελεί στη περιοχή μας το σοβαρότερο φυτοπαθολογικό πρόβλημα στις καλλιέργειες φασολιού, αγγουριού, μελιτζάνας, πιπεριάς και πεπονιού. Το μεγαλύτερο μέρος των παραπάνω καλλιεργειών δεν ξεπερνούν το ήμισυ της ωφέλιμης μακροβιότητας (λόγω προσβολής από τον Τ.υ.).

Όλα τα ακαρεοκτόνα και τα εντομοκτόνα - ακαρεοκτόνα απλά ή σε συνδυασμό που παλαιότερα ήταν αποτελεσματικά, σήμερα δεν δίνουν κανένα ουσιαστικό αποτέλεσμα.

Τα μόνα που δίνουν ακόμη καλά αποτελέσματα είναι: τα εντομοκτόνο - ακαρεοκτόνο *adamectim* (*Agri-mec* EC) και το ακαρεοκτόνο *dicofol* (κελθέιν).

Για την αντιμετώπιση του Τ.υ. θα πρέπει να δίνεται μεγάλη βαρύτητα στα καλλιεργητικά μέτρα πρόληψης.

Στη μεγάλη έξαρση του Τ.υ. τα τελευταία χρόνια, μεγάλο ρόλο έπαιξε και ο τρόπος άρδευσης. Παλαιότερα τα κηπευτικά ποτίζονταν με τεχνική βροχή ή με αυλάκια που αύξαναν την σχετική υγρασία παρεμποδίζοντας την ταχύτητα πολλαπλασιασμού του Τ.υ. Σήμερα, όλα σχεδόν τα κηπευτικά ποτίζονται με την στάγδην άρδευση που μειώνει τη Σ.Υ. και αυξάνει έτσι τον πολλαπλασιασμό του Τ.υ. Σε περιοχές όπου σε μεγάλη έκταση εξακολουθούν να ποτίζουν και σήμερα με αυλάκι ή τεχνική βροχή το πρόβλημα του Τ.υ. είναι μικρό. Θα πρέπει να τονισθεί και το γεγονός ότι όταν οι πληθυσμοί του Τ.υ. είναι μικροί και έχουμε καλή ευρωστία των φυτών, τότε τα ακαρεοκτόνα είναι αποτελεσματικά.

Επίσης η χρήση θείου επίπασης ή βρέξιμου για την αντιμετώπιση των ωιδίων έχει καλά αποτελέσματα στο περιορισμό των πληθυσμών του Τ.υ.

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ**Α. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ**

- Αμειψισπορά.
- Απομάκρυνση ή ενσωμάτωση υπολειμμάτων αμέσως μετά το πέρας της συγκομιδής (χρήση καταστροφέα και δισκοσβάρνας).
- Δημιουργία φυσικού ανεμοθραύστη προσωρινού ή μόνιμου.
- Οργώματα.
- Ζιζανιοκτονία.
- Φύτευση υγιών φυταρίων
- Πότισμα με τεχνική βροχή όπου είναι δυνατόν.
- Καλή θρεπτική κατάσταση του φυτού.

- Καταπολέμηση άλλων εχθρών και ασθνεϊών.
- Σκίαση της καλλιέργειας.
- Αραιή φύτευση - Κλαδέματα.
- Επιβράδυνση της ανάπτυξης.

Β. ΑΛΛΑ ΜΕΤΡΑ

- Συχνός έλεγχος καλλιέργειας - ζιζανίων και γειτονικών καλλιεργειών.
- Εκλογή ανθεκτικών ποικιλιών ή υβριδίων.
- Χρήση επιλεκτικών ακαρεοκτόνων.

Γ. ΧΗΜΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΕΤΡΑΝΥΧΩΝ**α. ΑΚΑΡΕΟΚΤΟΝΑ ΓΙΑ ΛΑΧΑΝΙΚΑ**

AGRIMEC (ABAMECTIN), ΚΕΛΘΕΪΝ (DICOFOL), AMITRAZ (MITAK), AZOCYCLOTIN (ΠΕΡΟΠΑΛ), BENTOXIMATE (ΣΙΤΡΑΖΟΝ), BROMOPROPYLATE (NEOPON), CLOFENTEZINE (ΑΡΟΛΛΟ), CYHEXATIN (ΑΚΑΡΣΤΙΝ, ΠΕΝΣΤΥΛ), DICOFOL + TETRADIFON (MITION, ΚΕΛΤΙΟΝ), DINOBTON (ΑΚΡΕΞ), FENBUTATIN OXIDE (BENTEX), PROPARGITE (OMITE).

β. ΟΔΗΓΙΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

- Θα πρέπει να γίνει καλό λούσιμο των φυτών (πολύ ψεκαστικό υγρό) μέχρι απορροής (δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται νεφελοψεκαστήρες).
- Ο συνδυασμός των ακαρεοκτόνων με φερομόνες (π.χ. *Stirrup M*) και λάδια αυξάνει την αποτελεσματικότητά τους.
- Δεν πρέπει να αναμειγνύονται με άλλα σκευάσματα (μυκητοκτόνα, εντομοκτόνα, διαφυλλικά λιπάσματα κ.α.).
- Να προτιμώνται τα εκλεκτικά ακαρεοκτόνα (π.χ. Βέντεξ, Σιτραζόν, Τέντιο, Κελθέιν, Απόλλο).
- Να γίνεται εναλλαγή ή κατάλληλος συνδυασμός των ακαρεοκτόνων.
- Οι ψεκασμοί να γίνονται απόγευμα ιδιαίτερα στις θερμές περιόδους.
- Να αποφεύγεται η χρήση εντομοκτόνων που ευνοούν την ωοπαράγωγη και επομένως την ανάπτυξη υψηλών πληθυσμών των τετρανυχών (π.χ. *Carbaryl*), ή εντομοκτόνων που ζημιώνουν τα ωφέλιμα (πολλές πυρεθρίνες και ορισμένα καρβαμιδικά).
- Προσοχή στην ετικέτα γιατί ορισμένα δεν επιτρέπονται για όλες τις καλλιέργειες (π.χ. Κελθέιν, Απόλλο κ.α.)

3. ΑΦΙΔΕΣ (APHIDS)
ΤΑΞΗ: ΟΜΟΠΤΕΡΑ
ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ: APHIDIDAE

Myzus persicae sulzer	Στα περισσότερα κηπευτικά
Aphis gossypii Glover	Στα περισσότερα κηπευτικά
Aphis fabae scop	Ψυχανθή, Σταυρανθή, Πατάτα, Τεύτλα
Macrosiphum euphorbide Thomas	Σολανώδη, Κολοκυνθώδη, Σταυρανθή
Aulacorthum solani Kaltentbach	Σολανώδη, αγγούρι
Brevicoryne brassicae (L)	Σταυρανθή

Επειδή οι πληθυσμοί των αφίδων εξαρτώνται κυρίως από τις καιρικές συνθήκες και από τα πολλά (ευτυχώς) ωφέλιμα έντομα, συνιστούμε να μην αντιμετωπίζονται χημικά.

Εξ' άλλου οι αφίδες είναι φορείς μη έμμενων ιώσεων (μεταδίδονται σε λίγα λεπτά) οπότε η χημική τους αντιμετώπιση δεν έχει αποτέλεσμα στην αντιμετώπιση αυτών των ιώσεων για τις οποίες οι αφίδες είναι ο σπουδαιότερος παράγοντας διάδοσής τους.

Χημική καταπολέμηση των αφίδων συνιστούμε μόνο όταν έχουμε μεγάλους πληθυσμούς σ' ένα μικρό μέρος του κτήματος για να προλάβουμε επέκτασή τους και τότε επιλέγουμε εκλεκτικά αφιδοκτόνα.

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

A. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ

- Ζιζανιοκτονία.
- Εδαφοκάλυψη.
- Τακτικός έλεγχος της καλλιέργειας, των γειτονικών καλλιεργειών και των ζιζανίων.
- Αντιμετώπιση του εντόμου στις πρώτες εστίες τους κατ' αρχήν μηχανικά (κλάδεμα, εκρίζωση).
- Κάλυψη της φυτείας με δίχτυ σκίασης.
- Ρύθμιση χρόνου φύτευσης της καλλιέργειας για να μην έχουμε μικρά φυτά σε περιόδους πτήσης πτερωτών αφιδών.
- Καταστροφή φυτών εθελοντών.
- Καταστροφή υπολειμμάτων της καλλιέργειας μετά την συγκομιδή.
- Φύτευση υγιών φυταρίων.
- Ορθολογιστική λίπανση (όχι περίσσεια αζώτου).

B. ΑΛΛΑ ΜΕΤΡΑ

- Κατασκευή ανεμοθραύστη μόνιμου (δένδρα) ή προσωρινού (καλαμπόκι, σόργο κ.α.).
- Καλά οργανωμένα σπορεία (καθαριότητα, σίτες στα ανοίγματα κ.α.).

- Καλλιέργεια σε περιοχές που δεν ευνοούν την ανάπτυξη πληθυσμών αφίδων (ανεμόπληκτες, ψυχρές κ.α.).

Γ. ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΑΦΙΔΩΝ

I. ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ

- Χρήση διασυστηματικών κοκκωδών εντομοκτόνων εδάφους - φυλλώματος στα φυτοχώματα των σπορειών.
- Ριζοπότισμα με Κόνφιντορ μετά το πέρας του μεταφυτευτικού σοκ των φυταρίων (15-20 ημέρες μετά τη μεταφύτευση) με 0,05 cc εμπορικού σκευάσματος ανά φυτό.
- Πριν την απόφαση για επέμβαση συνεκτιμώνται:
 - α. Οι αναμενόμενες καιρικές συνθήκες.
 - β. Το στάδιο ανάπτυξης της φυτείας.
 - γ. Ο βαθμός προσβολής.
 - δ. Η εποχή επέμβασης.
 - ε. Η μέθοδος αντιμετώπισης (σκόνισμα, ψέκασμα).
 - στ. Το είδος της καλλιέργειας.
- Όταν συνδυάζονται τα εντομοκτόνα - αφιδοκτόνα με κατάλληλα λάδια ή σαβόνα, το αποτέλεσμα είναι καλύτερο.
- Σκονίσματα με μαλάθειο 5% προστατεύουν τον καταναλωτή και προξενούν μικρότερη ζημιά στα ωφέλιμα.

II. ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΦΙΔΟΚΤΟΝΩΝ

ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥΣ ΣΤΑ ΩΦΕΛΙΜΑ

ΣΧΕΤΙΚΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑΣ (ΕΚΛΕΚΤΙΚΑ)	ΤΟΞΙΚΑ	ΥΨΗΛΗΣ ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑΣ
IMIDACLOPRID (ΚΟΝΦΙΝΤΟΡ)	ΔΙΑΖΙΝΟΝ	ΑCΕΡΗΑΤΕ (ΟΡΘΕΝ)
PYMETROZIN (ΠΛΕΝΟΥΜ)	ΜΑΛΑΘΕΙΟ	METHOMYL (ΛΑΝΕΪΤ)
FLUVALINATE (ΜΑΒΡΙΚ)	ΟΡΙΣΜΕΝΕΣ ΠΥΡΕΘΡΙΝΕΣ (ΚΑΡΑΤΕ, ΤΟΛΣΤΑΡ Κ.Α.)	DEMETON- S- METHYL (ΜΕΤΑΣΥΣΤΟΞ)
PHOSALONE (ΖΟΛΟΝ)		ΜΟΝΟΚΡΟΤΟΦΟΣ
VAMIDUTHION (ΚΙΛΒΑΛ)	CHLORPYRIFOS - METHYL (ΡΕΛΑΝΤΑΝ)	NTIMEΘΟΕΪΤ
ENDOSULFAN (ΘΕΙΟΝΤΑΝ)	BUTOCARBOXIM (ΝΤΡΑΒΙΝ)	METHAMIDOPHOS (ΤΑΜΑΡΟΝ)
CARBOSULFAN (ΜΑΡΣΑΛ)		ΠΥΡΕΘΡΙΝΕΣ
PIRIMICARB (ΠΥΡΙΜΟΡ)		ΚΑΡΜΠΑΡΥΛ
PIRIMIPHOS METHYL (ΑΚΤΕΛΙΚ)		PHOSPHAMIDON (ΝΤΙΜΕΚΡΟΝ)
HEPTENOPHOS		PROFENOPHOS

(ΧΟΣΤΑΚΟΥΙΚ)	(ΣΕΛΕΚΡΟΝ) THIOMETON (ΕΚΑΤΙΝ)
<i>Διασυστημικά Κοκκώδη: Xaldicarb, Carbofuran, Carbosulfan, Disulfoton, Oxamyl, Phorate, Thiofanox.</i>	

4. ΘΡΙΠΕΣ (THRIPS)
ΤΑΞΗ: THYSANOPTERA
ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ: THRIPIDAE

α. Thrips tabaci Lind

Σολανώδη, Κολοκυνθώδη, Σταυρανθή, Βολβώδη

β. Frankliniella occidentalis Pergande (TSWV)

Σολανώδη, Κολοκυνθώδη, Ψυχανθή.

Τα τελευταία πέντε χρόνια έχουμε μεγάλη αύξηση των πληθυσμών των θριπών και κυρίως του F.O.

Αυτό οφείλεται στο ότι έχουν αναπτύξει ανθεκτικότητα σ' όλα τα εντομοκτόνα.

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

A. ΚΑΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΑΕΣ

- Ζιζανιοκτονία.
- Όπου είναι δυνατόν το πότισμα να γίνεται με τεχνική βροχή - ξεκολλάνε από τα φυτά και πέφτουν στο έδαφος όπου και πνίγονται - κλείνουν όλες οι ρωγμές του εδάφους και δεν μπορούν να βγουν τα ακμαία όπου πνίγονται.
- Κατάλληλη κατεργασία εδάφους (Βαθύ όργωμα).
- Πρώιμες σπορές.
- Κανονική αζωτούχος λίπανση.
- Μεταφύτευση υγιών φυταρίων.

B. ΑΛΛΑ ΜΕΤΡΑ

- Να αποφεύγεται η γειτνίαση με ευπαθείς καλλιέργειες π.χ. (βαμβάκι, καπνό, μηδική κ.α.).
- Εδαφοκάλυψη (νυμφούται στο έδαφος και παρεμποδίζεται η έξοδος).
- Ανθεκτικές ποικιλίες.
- Καταστροφή υπολειμμάτων της καλλιέργειας.

Γ. ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

- Χρήση διασυστηματικών εντομοκτόνων εδάφους - φυλλώματος στα σπóρεια ή στον αγρό.
- Ριζοπότισμα με Κονφιντορ (15-20 ημέρες μετά τη μεταφύτευση) με 0,05 cc εμπορικού σκευάσματος ανά φυτό.

- Κατάλληλα φυτοφάρμακα για ψεκασμό: Methiocarb (Mesurol) (F.O.), Μαλάθειο, Acrinathrin (Rufast), Chlorpyrifos (Ρελντάν).

ΥΠΟ ΕΓΚΡΙΣΗ

- Pirate (Cyanamid) - Δεν καταπολεμά το ωφέλιμο έντομο Amblyseis degenerans. - Είναι αποτελεσματικό και εναντίον του Tetranychus Urticae.
- Spinosad (Dow-Elanco) - Καταπολεμά ακόμη λεπιδοπτερα και τη Lyriomyza huistobrensis.
- Naturalis-s (Beauveria Bassiava) (Βιολογική αντιμετώπιση).

5. ΠΡΟΝΥΜΦΕΣ ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΩΝ (CATERPILLARS)
ΤΑΞΗ: LEPIDOPTERA

α. ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ: NOCTUIDAE

<i>Helicoverpa (Heliothis) armigera Hb</i>	Σολανώδη - Κολοκυνθώδη
<i>Agrotis Segetum (Schirf)</i>	Τομάτα
<i>Autographa gamma</i>	Σολανώδη - Κολοκυνθώδη
<i>Spodoptera Littoralis (Boisd)</i>	Όλα τα λαχανικά
<i>Spodoptera exiqua (Hbn)</i>	Όλα τα λαχανικά
<i>Mamestra brassicae (L)</i>	Σταυρανθή

β. ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ : PIERIDAE

<i>Pieris brassicae (L.)</i>	Σταυρανθή
------------------------------	-----------

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

A. ΚΑΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΑΕΣ

- Ζιζανιοκτονία στον αγρό και περιφερειακά.
- Οργώματα μετά τη συγκομιδή και δισκάρτρο για καταστροφή νυμφών.
- Να αποφεύγεται γειτνίαση με καλαμπόκι και μηδική.
- Όχι εδαφοκάλυψη με πλαστικά που έχουν βαφεί με χρώμα αλουμινίου.

B. ΑΛΛΑ ΜΕΤΡΑ

- Χειροσυλλογή: προσβεβλημένων καρπών, προνύμφων και ωοπλακών των εντόμων.
- Χρήση φωτοπαγίδων.
- Παρακολούθηση των πληθυσμών των εντόμων με παγίδες φερομόνης.
- Αντιμετώπιση με τη μέθοδο της σύγχυσης.

Γ. ΧΗΜΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

- Κοκκώδη εντομοκτόνα εδάφους.
- Μπορεί να γίνει και χρήση δολωμάτων.

- Σκονίσματα με μαλάθειο 5% πρωινές ώρες.
- Ψεκασμοί στο λυκόφως ή το βράδυ για τα ακμαία.

Δ. ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΩΝ ΚΑΤΑ ΤΩΝ ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥΣ ΣΤΑ ΩΦΕΛΙΜΑ

ΥΨΗΛΗΣ ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑΣ

METHOMYL (ΛΑΝΕΪΤ), ΠΥΡΕΘΡΙΝΕΣ, ΚΑΡΜΠΑΡΥΛ, ΠΑΡΑΘΕΙΟ, ΑΖΙΝΦΩΣ, ΑCΕΡΗΑΤΕ (ΟΡΘΕΝ)

ΤΟΞΙΚΑ

CHLORPHRIFOS - METHYL (ΡΕΑΝΤΑΝ), ΔΙΑΖΙΝΟΝ, ΜΑΛΛΑΘΕΙΟ, THIODICARB (LARWIN)

ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑΣ

PHOSALONE (ΖΟΛΟΝ), ENDOSULFAN, FLUVALINATE (ΜΑΒΡΙΚ), THIOCYCLAN (EVISECT)

ΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑΣ

JGR (ICI, JHA) π.χ. MATCH, ΝΟΜΟΛΤ κ.α.

ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ

BACILUS THURIGENSIS
(ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΜΕ ΤΡΟΦΙΚΟ ΠΡΟΣΕΛΚΥΣΤΙΚΟ)
ΜΕ ΨΕΚΑΣΜΟΣ Ή ΜΕ ΣΚΟΝΙΣΜΑ

ΥΠΟ ΕΓΚΡΙΣΗ

SPINOSUD

6. ΝΗΜΑΤΩΔΕΙΣ (NEMATODES)

α. *Meloidogyne* sp.

Τομάτα, Αγγούρι

β. *Ditylenchus dipsaci*

Βολβώδη

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

α. *Meloidogyne* sp.

- Υγιής σπόρος - φύτευση υγιών φυτών.
- Ανθεκτικές ποικιλίες - Υβρίδια και υποκείμενα.
- Αμειψισπορά - Αγρανάπαυση.
- Εκρίζωση της καλλιέργειας μετά την συγκομιδή μετά από πότισμα με όλη τη ριζόσφαιρα.
- Βαθύ θερινό όργωμα.

- Ζιζανιοκτονία.
- Άρδευση με στάγδην ή τεχνική βροχή.
- Καθαρισμός εργαλείων.
- Περιοδική χρήση ανταγωνιστικών φυτών όπου είναι δυνατόν (π.χ. Σπαράγγια, Κατηφές, κροταλάρια κ.λ.π.).

β. *Ditylenchus dipsaci*

1. Αμειψισπορά 4ετή με φυτά μη ξενιστές (όχι Aliaceae, Liliaceae).
2. Καταστροφή μολυσμένων φυτικών τμημάτων (βολβών, φύλλων, στελεχών).
3. Φύτευση υγιών φυτών.
4. Εμβάπτιση βολβών και σκελίδων σε θερμό νερό +1% φορμαλδεύδη σε 38° C επί 30-40 λεπτά, μετά σε 49° C επί 20 λεπτά, μετά σε 18-22° C επί 10-20 λεπτά. Μετά στέγνωμα και ακολούθως φύτεμα.
5. Απονημάτωση με χρήση νηματοκτόνων πριν τη φύτευση ή και μετά τη φύτευση.

Α. ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ ΝΗΜΑΤΟΚΤΟΝΑ

α) Υποκαπνιστικά ή Φυτοτοξικά

Methyl Bromite
Dichloropropene (Telone II, Condor)
Metam 32 SL (Vapam κ.α.)
Dazomet 98 G (Basamid G)

β) Μη υποκαπνιστικά ή Μη φυτοτοξικά

Aldicarb 10 G (Temik)
Gadusafos* 10G (Rugby)
Carbofuran (Furadan, Curater κ.α.)
Ethoprop* 10G, 72 EC (Mocap)
Fenamiphos 10G, 40 EC (Nemacur)
Oxamyl 10G, 24 EC (Vydate)

7. ΦΥΛΛΟΡΥΚΤΕΣ (LEAFMINERS)

ΤΑΞΗ: DIPTERA

ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ: AGROMYZIDAE

Liriomyza bryoniae (Kalt) Τομάτα, Αγγούρι ή Μελιτζάνα.
Liriomyza trifolii (Bargess) Τομάτα, Φασόλι.
Liriomyza huidobrensis (Blanchard) Σολανώδη, Κολοκυνθώδη, Σπανάκι, Λάχανο, Μαρούλι, Φασόλια.

* Μη διασυστηματικά

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ**A. ΣΠΟΡΕΙΟ**

- Καθαριότητα
- Διασυστηματικά κοκκώδη εντομοκτόνα εδάφους - φυλλώματος στα φυτοχώματα (π.χ. Oxamyl 10%)
- Αφαίρεση προσβεβλημένων φύλλων.

B. ΑΓΡΟ

- Διασυστηματικά κοκκώδη εντομοκτόνα εδάφους -φυλλώματος (π.χ. Oxamyl 10%).
- Ζιζανιοκτονία.
- Αφαίρεση προσβεβλημένων φύλλων.
- Εδαφοκάλυψη.
- Οργώματα.
- Καταστροφή υπολειμμάτων της καλλιέργειας.

Γ. ΚΑΤΑΛΛΗΛΑ ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΑ

- ΠΡΟΝΥΜΦΟΚΤΟΝΑ: Cyromazine (Τριγκάρτ) - Abermectin (Αγκριμέκ) - Thiocyclam (Εβισέκτ)
- ΑΚΜΑΙΟΚΤΟΝΑ: Oxamyl (Βαϊντέιτ) - Dichlorvos (DDVP) - Acephate (ορθέν).
- ΠΡΟΝΥΜΦΟΚΤΟΝΟ + ΑΚΜΑΙΟΚΤΟΝΟ: Triazophos (Χοσταθείο).

8. ENTOMA ΕΔΑΦΟΥΣ (SOIL PESTS)

- α. ΣΙΔΕΡΟΣΚΟΥΛΗΚΑ - Agriotes sp. - Elateridae - Coleoptera.
β. ΑΓΡΟΤΙΔΕΣ - Scotia (Agrotis, Euxoa) sp. - Noctuidae - Lepidoptera.
γ. ΚΡΕΜΜΥΔΟΦΑΓΟΣ - Gryllotalpa gryllotalpa - Gryllotalpidae - Orthoptera.
δ. ΥΛΕΜΥΪΕΣ - Hylemyia (Delia, phorbia) - Anthomyidae - Diptera - Psila rosae - Psilidae - Diptera.

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ**1. ΚΑΛΙΕΡΓΗΤΙΚΑ ΜΕΣΑ**

- Στράγγιση (Εδαφος χωρίς περίσσεια υγρασίας) και ιδιαίτερα κατά την πρώτη ανάπτυξη των φυτών.
- Καλοκαιρινά οργώματα.
- Στελεχοκοπή - παράχωμα - δισκοσβαρνίσματα μετά τη συγκομιδή.
- Σπορά ή φύτευση με καιρικές συνθήκες που να ευνοούν τη γρήγορη ανάπτυξη των φυτών.
- Ζιζανιοκτονία.
- Εξέταση γειτονικών καλλιεργειών.
- Εξέταση καλλιεργητικού προηγούμενου.
- Δειγματοληψία για εκτίμηση προνυμφών και νυμφών.

2. ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

- Κοκκώδη εντομοκτόνα εδάφους.
- Επένδυση σπόρων.
- Δολώματα (50gr Δ.Ο. ανά kg δολώματος) (β,γ)
- Ριζοποτίσματα με μη διασυστηματικά εντομοκτόνα κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας (χλωρπυριφός, χλωρμεφός, εθοπροφός κ.α.)
- Ψεκασμός με Πυρεθρίνες στο λυκόφως (β), Λανείτ (δ).

3. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ

- Παγίδευση τους σε σωρούς κοπριάς (γ,δ)
- Φωτοπαγίδες (β).

9. ΔΟΡΥΦΟΡΟΣ (Colorado potato beetle)
Leptinotarsa (Doryphora) decemlineata (say)
Chrysomelidae - Coleoptera

(Πατάτα - Μελιτζάνα - *Solanum eleagnifolium*)

Επειδή ο δορυφόρος δεν μετακινείται από το τόπο προσβολής, γι'αυτό ο πιο αποτελεσματικός τρόπος αντιμετώπισής του είναι η αμειψισπορά.

Αυτό φάνηκε στη περιοχή των Ψαχνών Εύβοιας όπου παλαιότερα εκαλλιεργούντο μόνο κηπευτικά των οικογενειών των σολανωδών και των σταυρανθρών.

Έτσι, λόγω των περιορισμένων δυνατοτήτων για αμειψισπορά, είχαμε έντονες προσβολές από το δορυφόρο.

Την τελευταία πενταετία καλλιεργούνται λαχανικά και άλλων οικογενειών π.χ. συνθέτων (μαρούλι), σκιαδαθών (καρότο) με αποτέλεσμα το πρόβλημα να είναι σχεδόν ασήμαντο.

Όπως στα λεπιδόπτερα, έτσι και στο δορυφόρο θα πρέπει να ελέγχονται συνεχώς οι φυτείες για τη διαπίστωση ωπλάκων. Μόλις παρατηρηθούν οι πρώτες ωπλάκες, θα πρέπει να σημανθούν τα φυτά (π.χ. με καλάμια) και να παρακολουθηθεί η εξέλιξή τους ώστε να γίνει επίκαιρη επέμβαση με το *Bacillus Thuringiensis* sub. Sp. *Tenebrionis* ή με I.G.R. (π.χ. Consult) που δεν προξενούν ζημία στα ωφέλιμα. Αυτό όμως θα πρέπει να γίνεται πάντα με πολύ προσοχή στη πρώτη γενεά γιατί μετά υπάρχει αλληλοκάλυψη των γενεών (υπάρχουν όλες οι μορφές του εντόμου) και δεν μπορούμε να έχουμε τόσο μεγάλη επιτυχία στην καταπολέμηση με τα παραπάνω σκευάσματα όσο στη πρώτη γενεά.

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ**1. ΚΑΛΙΕΡΓΗΤΙΚΑ ΜΕΣΑ**

- Αμειψισπορά
- Υγή σπόρο.
- Πρώιμες ποικιλίες και πρώιμη σπορά.
- Άρδευση για κλείσιμο των ρωγμών.

- Καταστροφή υπολειμμάτων μετά τη συλλογή.

2. ΧΗΜΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

- Πυρεθρίνες (Karate, Fastac κ.α.).
- Imidacloprid (Κονφιντόρ).
- Thiosyclam (Evisect) - Ψεκασμός στο λυκόφως. Δεν ζημιώνει τα ωφέλιμα.
- Bensultar (Victenon) - Δεν ζημιώνει τα ωφέλιμα.
- Hexadlomuron (Consult) - Δεν ζημιώνει τα ωφέλιμα.

3. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

- Novodor (Bacillus thuringiensis sub sp. Tenebrionis).

10. ΦΘΟΡΙΜΑΙΑ (ΡΟΤΑΤΟ TUBERWORM)

Phthorimaea operculella (Zeller)

Lepidoptera - Gelechiidae

Προσβάλλει καλλιεργούμενα και αυτοφυή Solanaceae.

Η φθοριμαία προξενεί μεγάλες καταστροφές στις αποθήκες των παραγωγών. Είναι έντομο καραντίνας.

Η προσβολή αρχίζει από τον αγρό.

Μερικές φορές κάνει μεγάλες ζημιές στη πατάτα σαν βλαστορύκτης όταν ο σπόρος είχε προσβολή από φθοριμαία έστω και σε μικρό ποσοστό και όταν καλλιεργούμε νέα φυτεία πατάτας ενώ σε κοντινή απόσταση υπάρχει παλαιά φυτεία πατάτας στην οποία δεν έχει γίνει ακόμη συγκομιδή.

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

1. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ

- Αμειψισπορά.
- Καλή κατεργασία του εδάφους.
- Πρώιμες ποικιλίες και πρώιμες φυτεύσεις.
- Ποικιλίες βαθιάς κονδυλοποίησης.
- Καθαρός πατατόσπορος.
- Βαθιά σπορά.
- Επιμελή παραχώματα.
- Ζιζανιοκτονία.
- Συχνές αρδεύσεις με τεχνική βροχή (για να κλείνουν οι ρωγμές του εδάφους).
- Γρήγορη συλλογή.
- Επιμελή καταστροφή υπολειμμάτων μετά το τέλος της καλλιέργειας.
- Να μην καλλιεργείται πατάτα κοντά σε καπνό ή άλλα Solanacea.
- Οι ψεκασμοί να γίνονται στο λυκόφως.

2. ΧΗΜΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

α. ΣΤΟΝ ΑΓΡΟ

Φυλλοψεκασμός με συνδυασμό των εντομοκτόνων Εβισέκτ και Ορθέν. Ο παραπάνω συνδυασμός έχει δώσει πολύ καλά αποτελέσματα τόσο στη προσβολή των καρπών όσο και στη δράση του εντόμου σαν βλαστορύκτης.

Πολύ καλά αποτελέσματα έδωσε και ο συνδυασμός Consult (1GR) και Πυρεθρίνης.

β. ΣΤΗΝ ΑΠΟΘΗΚΗ

Σκόνισμα με Carbaryl 10%.

3. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

α. ΣΤΟΝ ΑΓΡΟ

Ψεκασμό με Bacillus thuringiensis στον αγρό μετά από παρακολούθηση των ωπλακών του εντόμου ή παγίδων φερομόνης.

β. ΣΤΗΝ ΑΠΟΘΗΚΗ

Σκόνισμα με σκόνη B.t.

11. ΑΚΑΡΙ ΤΟΜΑΤΑΣ (russet mite)

ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ : ERIOPHYIDAE

Aculops lycopersici (Tryon)

Τα ίδια προληπτικά μέτρα που αναφέρθηκαν κατά των τετρανύχων.

ΧΗΜΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

A. ΑΚΑΡΕΟΚΤΟΝΑ

AGRIMEC (ADAMECTIN), AZOCYCLOTIN (ΠΕΡΟΠΑΛ), ΑΜΙΤΡΑΖ, BROMOPROPYCAT (NEOPON), CYHEXATIN (ΑΚΑΡΣΤΙΝ ΠΕΝΣΤΥΛ), DICOFOL TETRADIFON (MITION), DINOBTION (ΑΚΡΕΞ) DICOFOL (ΚΕΛΘΕΪΝ), ENDOSULFAN (ΘΕΙΟΝΤΑΝ), FENENTATIN OXIDE (BENTEE), PROPARGITE (ΟΜΑΙΤ), TETRADIFON (TENTION) ΠΑΡΑΘΕΙΟ, ΘΕΙΟ, PIRIMIPHOS - METHYL (ΑΚΤΕΛΙΚ).

B. ΕΦΑΡΜΟΓΗ

- Καλός ψεκασμός της βάσης των φυτών γιατί η προσβολή αρχίζει από κάτω χωρίς αρχικά να είναι εμφανής.
- Για την αντιμετώπιση των ασθενειών (προληπτικά ή θεραπευτικά) να προτιμώνται μυκητοκτόνα με δράση κατά των Eriophidae (Διθειοκαρβαμιδικά, Θείο (σκόνη ή βρέξιμο), Μορεστάν κ.α.).

Τα Ακάρεα των Κηπευτικών Καλλιεργειών και η Αντιμετώπισή τους

Δ.Σ. ΚΩΒΑΙΟΣ

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

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αναφέρονται τα κυριότερα είδη ακάρεων που προσβάλλουν υπαίθριες και υπό κάλυψη κηπευτικές καλλιέργειες, η βιολογία τους και τα μέτρα αντιμετώπισής τους. Οι κηπευτικές καλλιέργειες προσβάλλονται κυρίως από δύο είδη της οικογένειας Tetranychidae, τα *Tetranychus urticae* και *T. cinnabarinus*, αλλά και από άλλα είδη ακάρεων. Η τομάτα προσβάλλεται από ένα είδος της οικογένειας Eriophyidae το *Aculops lycopersici*, ενώ ένα άλλο είδος της ίδιας οικογένειας το *Aceria (Eriophyes) tulipae* προσβάλλει κρεμμύδια και σκόρδα. Τα κρεμμύδια και σκόρδα μπορεί να προσβάλλονται επίσης από ακάρεα των γενών *Rhizoglyphus* και *Tyrophagous* της οικογένειας Acaridae και η φράουλα από το *Steneotarsonemus pallidus* της οικογένειας Tarsonemidae.

Εισαγωγή

Τα ακάρεα είναι μικρόσωμα αρθρόποδα, που το σώμα τους χωρίζεται σε δύο διάκριτα μέρη το γναθόσωμα και το ιδίοσωμα και φέρουν 4 ζεύγη ποδιών. Εξαιρέση αποτελούν, τα ακάρεα της υπεριοικογένειας Eriophyoidea που φέρουν δύο ζεύγη ποδιών.

Τα πλέον γνωστά και διαδεδομένα είδη ακάρεων είναι οι τετράνυχτοι, δηλαδή είδη της οικογένειας Tetranychidae και των γενών *Tetranychus*, *Panonychus*, *Eotetranychus* κ.α. Εκτός όμως από τους τετράνυχτους, υπάρχουν και άλλα είδη φυτοφάγων ακάρεων που είναι λιγότερο γνωστά, αλλά προκαλούν σημαντικές βλάβες στα φυτά ξενιστές τους. Τέτοια είδη, μπορεί να ανήκουν μεταξύ άλλων στις οικογένειες Eriophyidae, Tarsonemidae και Acaridae.

Στην παρούσα εργασία αναφέρονται τα κυριότερα είδη φυτοφάγων ακάρεων που προσβάλλουν κηπευτικές καλλιέργειες και συνοπτικά η βιολογία, οι ζημιές που προκαλούν και τα μέτρα αντιμετώπισής τους.

1. Ακάρεα της οικογένειας Tetranychidae (Τετράνυχτοι)

Περιγραφή

Τέσσερα κυρίως είδη της οικογένειας Tetranychidae, τα *Tetranychus urticae*, *T. cinnabarinus*, *T. turkestanii* και *T. desertorum* προσβάλλουν τις κηπευτικές καλλιέργειες. Τα άτομα των ειδών αυτών έχουν παραπλήσια μορφή, πρασινοκίτρινο χρώμα και ένα αριθμό δύο ή περισσότερων σκοτεινόχρωμων κηλίδων στην ραχιαία πλευρά του σώματος. Εξαιρέση αποτελούν τα άτομα

του *T. cinnabarinus*, που έχουν καστανό-κόκκινο χρώμα και δεν φέρουν σκοτεινόχρωμες κηλίδες.

Βιολογία-Ζημιές

Τα είδη του γένους *Tetranychus* διαχειμάζουν ως ενήλικα θηλυκά σε διάπαυση (Koneos et al. 1993, Koneos 1995). Τα διαπαύοντα ενήλικα θηλυκά έχουν πορτοκαλί-κόκκινο χρώμα, δεν τρέφονται και δεν αποθέτουν αυγά. Εξαιρέση αποτελούν τα άτομα του *T. cinnabarinus*, που δεν διαπαύουν.

Τα ανήλικα άτομα ειδών του γένους *Tetranychus* αναπτύσσονται πολύ γρήγορα. Σε ορισμένα είδη ο βιολογικός κύκλος στη διάρκεια του θέρους μπορεί να συμπληρώνεται μέσα σε περίπου 7 ημέρες (Κωβαίος 1999). Είδη του γένους *Tetranychus* σχηματίζουν αποικίες συνήθως στην κάτω επιφάνεια των φύλλων και υφαίνουν ιστούς επάνω ή μεταξύ των οποίων ζούν. Η προσβολή στα φυτά ξενιστές εκδηλώνεται με τη μορφή πολυάριθμων χλωρωτικών κηλίδων στην επιφάνεια των φύλλων και τελικά εάν οι πληθυσμοί είναι ιδιαίτερα μεγάλοι με ξήρανση των φύλλων.

Μέτρα αντιμετώπισης τετράνυχτων σε υπαίθριες κηπευτικές καλλιέργειες

Καλλιεργητικά μέτρα

Οι αρχικές προσβολές από τετράνυχτους, προέρχονται κατά κύριο λόγο από άτομα που βρίσκονται σε αυτοφυή φυτά στην περιφέρεια ή κοντά στην καλλιεργούμενη έκταση (Van de Vrie 1985). Συνεπώς, η καταστροφή των αυτοφυών φυτών πριν την έναρξη της καλλιέργειας, μπορεί να συμβάλλει σημαντικά στη μείωση των πληθυσμών τετράνυχτων.

Η ανάπτυξη πληθυσμών τετράνυχτων ευνοείται από την παρουσία σκόνης στην επιφάνεια των φυτών (Jerrson et al. 1975). Μέτρα που συμβάλλουν στον περιορισμό της σκόνης από την επιφάνεια των φυτών, όπως για παράδειγμα η αποφυγή εφαρμογής φυτοπροστατευτικών ουσιών με μορφή σκόνης επιτάσεως, μπορεί να συμβάλλουν στη μείωση των πληθυσμών τετράνυχτων.

Φυσικοί εχθροί

Οι τετράνυχτοι έχουν πολλούς φυσικούς εχθρούς, που κυρίως είναι αρπακτικά ακάρεα (είδη που ανήκουν στα γένη *Phytoseiulus*, *Amblyseius* και *Metaseiulus*) (Sabelis 1985) και έντομα (είδη που ανήκουν στα γένη *Stethorus*, *Orius* και *Scolothrips*) (Chazeau 1985). Σε υπαίθριες καλλιέργειες, υψηλοί φυσικοί πληθυσμοί τέτοιων ειδών μπορούν να περιορίζουν σε ικανοποιητικό βαθμό τους πληθυσμούς των τετράνυχτων.

Χημική αντιμετώπιση

Οι επεμβάσεις για την αντιμετώπιση τετράνυχτων σε υπαίθριες κηπευτικές καλλιέργειες γίνονται συνήθως με την εμφάνιση των πρώτων ατόμων, αφού δεν υπάρχουν για τις καλλιέργειες αυτές καθορισμένα όρια ανεκτής πυκνότητας. Στον Πίνακα 1, αναφέρονται ορισμένες ακαρεοκτόνες ουσίες που συνιστώνται για την αντιμετώπιση τετράνυχτων σε ένα πρόγραμμα ολοκληρωμένης καταπολέμησης εχθρών κηπευτικών καλλιεργειών που έχει εκπονηθεί από το Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνια (University of California, Statewide IPM Program 1999).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Συνιστώμενες ουσίες για την αντιμετώπιση τετρανύχων σε διάφορες κηπευτικές καλλιέργειες (από University of California, Statewide IPM Program, 1999, με επί πλέον στοιχεία).

Αγγούρι, καρπούζι, πεπόνι

dicofol

Όχι περισσότερες από 2 εφαρμογές στη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου.

abamectin

Όχι εφαρμογή σε μέρες με χαμηλές θερμοκρασίες, άφθονο ψεκαστικό υγρό.

Θείο

Όχι εφαρμογή με υψηλές θερμοκρασίες. Τοξικό σε αρπακτικά ακάρεα.

Sun spray oil

Όχι εφαρμογές με υψηλές θερμοκρασίες και υψηλή σχετική υγρασία.

Διαλύματα σαπώνων

Φασόλια

dicofol

Όχι περισσότερες από 2 εφαρμογές στη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου.

propargite

Μόνο σε καλλιέργειες για ξηρά φασόλια.

Θείο

Όχι εφαρμογή με υψηλές θερμοκρασίες. Τοξικό σε αρπακτικά ακάρεα.

Φράουλα

fenbutadin oxide

Περισσότερο αποτελεσματικό με υψηλές θερμοκρασίες. Δύο εφαρμογές ανά 10 μέρες.

abamectin

Όχι εφαρμογή σε μέρες με χαμηλές θερμοκρασίες. Άφθονο ψεκαστικό υγρό.

dicofol

Τοξικό σε αρπακτικά ακάρεα. Μικρή τοξικότητα σε αρπακτικά έντομα.

Θερινά ορυκτέλαια (στενής ζώνης απόσταξης)

Εφαρμογή μόνο το χειμώνα. Ικανοποιητική αντιμετώπιση μικρών πληθυσμών τετρανύχων.

fenpropathrin, bifenthrin

Χρησιμοποιούνται σε καλλιέργειες φράουλας για την αντιμετώπιση εντόμων, κυρίως θριπών. Όμως, μπορεί να προκαλέσουν εξάρσεις πληθυσμών τετρανύχων.

Μέτρα αντιμετώπισης τετρανύχων σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες αγγουριού και τομάτας

Χημική αντιμετώπιση

Η συνήθης τακτική που ακολουθείται για την αντιμετώπιση τετρανύχων σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες στη χώρα μας, είναι η διενέργεια πολλών ψεκασμών στη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου με συχνά αμφίβολα αποτελέσματα για διάφορους λόγους, όπως η ανάπτυξη ανθεκτικών φυλών τετρανύχων, η θανάτωση των φυσικών τους εχθρών κ.λ.π. Σε άλλες χώρες, αντί της τακτικής αυτής, έχουν καθοριστεί με βάση το βαθμό προσβολής των φυτών από τετρανύχους και την έκταση των συμπτωμάτων στην επιφάνεια των φύλλων, όρια ανεκτού βαθμού προσβολής και επέμβασης. Το όριο ανεκτού βαθμού προσβολής καθορίζεται με βάση μία κλίμακα προσβολής των φυτών που είναι διαβαθμισμένη από το 1 έως το 4, ανάλογα με την έκταση των συμπτωμάτων στην επιφάνεια των φύλλων. Ψεκασμοί συνιστώνται όταν ο μέσος βαθμός προσβολής φτάσει το 1.9 (για περισσότερες λεπτομέρειες, βλέπε Κωβαίος 1999). Με τον τρόπο αυτό στην Αγγλία, ο αριθμός των διενεργούμενων ψεκασμών ανά καλλιεργητική περίοδο μειώθηκε περίπου στο ήμισυ.

Στον Πίνακα 2, φαίνονται ορισμένες ακαρεοκτόνες ουσίες που χρησιμοποιούνται σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες και η τοξικότητά τους σε ωφέλιμους οργανισμούς.

Η καύση θείου στο χώρο του θερμοκηπίου, είναι μία μέθοδος που παλαιότερα εφαρμοζόταν για την αντιμετώπιση των τετρανύχων. Όμως, σε σύγχρονα θερμοκήπια η μέθοδος αυτή δεν συνιστάται, επειδή το θείο μπορεί να προκαλέσει διάβρωση των μεταλλικών μερών του θερμοκηπίου (Hussey and Scopes 1985).

Βιολογική αντιμετώπιση

Η βιολογική αντιμετώπιση τετρανύχων σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες γίνεται με εξαπόλυσεις ατόμων δύο κυρίως ειδών αρπακτικών ακάρεων του *Phytoseiulus persimilis* και του *Amblyseius californicus*. Η επιτυχία της βιολογικής καταπολέμησης εξαρτάται από τη χρονική στιγμή της εξαπόλυσης και την αναλογία ατόμων αρπακτικού προς τα άτομα της λείας. Για παράδειγμα, σε καλλιέργειες αγγουριού στην Αγγλία, συνιστάται η εξαπόλυση 2 ατόμων του *P. persimilis* ανά φυτό, όταν ο μέσος βαθμός προσβολής από τετρανύχους στα φύλλα έχει τιμή 0.4 (βλέπε Hussey and Scopes 1985 και Κωβαίος 1999 για περαιτέρω λεπτομέρειες).

Ιδιαίτερη σημασία για την επιτυχία της βιολογικής αντιμετώπισης, έχει η προσαρμοστικότητα της φυλής του αρπακτικού ακάρεως στις τοπικές συνθήκες. Είναι για παράδειγμα γνωστό ότι, πολλές από τις εισαγόμενες φυλές του *P. persimilis* υστερούν ως προς την αποτελεσματικότητά τους για την αντιμετώπιση τετρανύχων σε συνθήκες υψηλής θερμοκρασίας και χαμηλής σχετικής υγρασίας, όπως αυτές που επικρατούν στη διάρκεια του θέρους στη χώρα μας. Είναι πολύ πιθανόν ότι, ελληνικές φυλές του *P. persimilis* είναι προσαρμοσμένες σε τέτοιες συνθήκες και συνεπώς αποτελεσματικότερες από τις εισαγόμενες για την αντιμετώπιση των τετρανύχων. Δυστυχώς, από ότι γνωρίζουμε ελληνικές φυλές δεν διατίθενται σε εμπορική κλίμακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2. Ακαρεοκτόνες ουσίες που χρησιμοποιούνται σε θερμοκήπια και η τοξικότητά τους σε ωφέλιμους οργανισμούς (από Ledieu 1985, με επί πλέον στοιχεία).

Ουσία	Τοξικότητα σε αρπακτικά	
	Ακάρεα	Έντομα
amitraz	Υψηλή	Υψηλή
clofentezine	Μικρή	Μικρή
cyhexatin	Ενδιάμεση-Μικρή	Μικρή
dicofol	Ενδιάμεση-υψηλή	Μικρή
dicofol/tetradifon	Ενδιάμεση-μικρή	Μικρή
dinobuton	Υψηλή	Ενδιάμεση
propargite	Υψηλή	Ενδιάμεση
tetradifon	Μικρή	Μικρή

Καλλιεργητικά μέτρα

Η αύξηση της σχετικής υγρασίας σε ένα θερμοκήπιο που μπορεί να γίνει με ψεκασμό νέφους νερού παρεμποδίζει την ανάπτυξη των τετρανύχων, ενώ η χαμηλή σχετική υγρασία ευνοεί την ανάπτυξή τους.

Η υψηλή συγκέντρωση αζώτου και η χαμηλή καλίου ευνοούν την ανάπτυξη των τετρανύχων. Συνεπώς, κατάλληλη λίπανση μπορεί να επηρεάσει και να ρυθμίσει μέχρι ενός σημείου τους πληθυσμούς τετρανύχων.

Σε πειραματικό επίπεδο έχει δοκιμαστεί η παρεμπόδιση εισόδου σε διάπαυση των θηλυκών ατόμων το φθινόπωρο, με επιμήκυνση της διάρκειας της ημέρας ή με ολιγόωρη διακοπή της διάρκειας της νύκτας με τεχνητό φωτισμό (Hussey and Scopes 1985). Με τον τρόπο αυτό, ένα μεγάλο ποσοστό των ατόμων δεν επιβιώνει στη διάρκεια του χειμώνα και συνεπώς οι πληθυσμοί την επόμενη άνοιξη είναι μικροί.

2. Άλλα είδη ακάρεων (εκτός τετρανύχων) που προσβάλλουν κηπευτικές καλλιέργειες

2.1 Ακάρεα που προσβάλλουν την τομάτα

Aculops lycopersici (Οικογένεια Eriophyidae)

Περιγραφή

Τα άτομα του *A. lycopersici*, όπως όλα τα Eriophyidae, είναι σκληρόμορφα, μικροσκοπικά και μη ορατά με γυμνό οφθαλμό.

Ζημιές

Το άκαρι αυτό προσβάλλει φύλλα, βλαστούς, άνθη και καρπούς τομάτας και προκαλεί στα μέρη αυτά σκωριόχρωμο ή αργυρόχρωμο μεταχρωματισμό. Όταν οι πληθυσμοί είναι υψηλοί, μπορεί να προκληθεί φυλλόπτωση και μείωση της παραγωγής. Η προσβολή ξεκινά από τα βασικά τμήματα του φυτού και επεκτείνεται σταδιακά προς τα κορυφαία (Perring 1996).

Μέτρα αντιμετώπισης

Συνιστάται άμεση επέμβαση μόλις διαπιστωθεί η εμφάνιση των πρώτων συμπτωμάτων και η παρουσία του ακάρεως στα φύλλα της βάσης των φυτών με θείο, dicofol ή cyhexatin (το τελευταίο μόνο σε υπαίθριες καλλιέργειες).

2.2 Ακάρεα που προσβάλλουν τη φράουλα

Steneotarsonemus (Phytonemus) pallidus (Οικογένεια Tarsonemidae)

Περιγραφή

Τα άτομα του είδους αυτού είναι μικροσκοπικά, μήκους περίπου 250 μm, μη ορατά με γυμνό οφθαλμό και βρίσκονται κυρίως στα φυλλάρια των

οφθαλμών, σε εκπτυσσόμενα νεαρά φυλλάρια και σε άνθη (Jeppson et al., 1975).

Ζημιές

Εξ αιτίας της προσβολής από το άκαρι αυτό προκαλείται ανάσχεση της ανάπτυξης και ρυτιδώσεις στην επιφάνεια των φύλλων. Τα φυτά παραμένουν νάνα και οι καρποί συνήθως φέρουν προεξέχοντες σπόρους.

Βιολογία

Διαχειμάζει ως ενήλικο στα φυτά φράουλας. Αναπτύσσεται ιδιαίτερα γρήγορα και το θέρος συμπληρώνει την ανάπτυξη του σε 2 περίπου εβδομάδες.

Μέτρα αντιμετώπισης

Καλλιεργητικά μέτρα

Συνιστάται, πριν τη μεταφύτευση η εμβάπτιση των νεαρών φυτών σε νερό θερμοκρασίας 43.5°C για 30 λεπτά, κάτι που προκαλεί μείωση του πληθυσμού των ακάρεων. Συνιστάται επίσης, η αποφυγή καλλιέργειας για δεύτερη συνεχόμενη χρονιά, όταν τα φυτά την πρώτη χρονιά έχουν μεγάλη προσβολή από το άκαρι, καθώς και η απομάκρυνση των προσβεβλημένων φυτών.

Χημική αντιμετώπιση

Οι επεμβάσεις θα πρέπει να γίνονται μόνο στα φυτά εκείνα που εμφανίζουν συμπτώματα προσβολής και όχι σε όλα τα φυτά της καλλιέργειας. Συνιστώνται, δύο ή περισσότερες εφαρμογές με abamectin ανά 10 μέρες, ή εφαρμογή dicofof με προσθήκη διαβρεκτικής ουσίας ή εφαρμογή endosulfan αποφεύγοντας στην περίπτωση αυτή δεύτερη εφαρμογή σε διάστημα μικρότερο από 35 μέρες (University of California, Statewide IPM Program, 1999).

2.3 Ακάρεα που προσβάλλουν κρεμμύδια και σκόρδα

Aceria (Eriophyes) tulipae (Οικογένεια Eriophyidae)

Περιγραφή

Τα άτομα του είδους αυτού είναι μικροσκοπικά, μήκους περίπου 300μm, σκωληκόμορφα με δύο ζεύγη ποδιών και μη ορατά με γυμνό οφθαλμό, όπως συμβαίνει με όλα τα άτομα ειδών της οικογένειας Eriophyidae.

Ζημιές

Προκαλεί συστροφές των φύλλων, ανάσχεση της ανάπτυξης και μείωση της παραγωγής. Στην αποθήκη, μπορεί να προκαλέσει σήψεις βολβών λόγω μεταφοράς μυκήτων, βακτηρίων και άλλων μικροοργανισμών (Perring, 1996).

Μέτρα αντιμετώπισης

Καλλιεργητικά μέτρα

Αποφυγή καλλιέργειας κρεμμυδιών ή σκόρδων μετά από καλλιέργεια καλομποκιού που επίσης προσβάλλεται από το άκαρι αυτό, καθώς και εμβάπτιση των βολβών σε ζεστό νερό ή αποξήρανσή τους πριν τη φύτευση μπορεί να συμβάλλουν στον περιορισμό της ανάπτυξης πληθυσμών του ακάρεως. Μεγάλες βροχοπτώσεις ή συχνά ποτίσματα φαίνεται ότι προκαλούν μείωση της πυκνότητας πληθυσμού του ακάρεως.

Δεν συνιστάται χημική καταπολέμηση για την αντιμετώπιση αυτού του ακάρεως.

Είδη των γενών *Rhizoglyphus* και *Tyrophagous* (Οικογένεια Acaridae)

Περιγραφή

Ακάρεα των γενών αυτών έχουν σώμα με σιλπινό υπόλευκο χρώμα. Βρίσκονται σε ομάδες κάτω από τα επιφανειακά φυλλάρια των βολβών κρεμμυδιών και σκόρδων, τους οποίους προσβάλλουν στην αποθήκη και στο χωράφι.

Ζημία

Προσβάλλουν τα εξωτερικά φυλλάρια των βολβών και προκαλούν σήψεις και μειωμένη βλαστική ανάπτυξη (Jeppson et al., 1975). Είναι ιδιαίτερα βλαβερά όταν επικρατούν σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες.

Μέτρα αντιμετώπισης

Καλλιεργητικά μέτρα

Αποφυγή καλλιέργειας κρεμμυδιών ή σκόρδων για συνεχόμενα έτη στον ίδιο αγρό και εμβάπτιση των βολβών σε ζεστό νερό, πριν τη φύτευσή τους είναι μέτρα που μπορούν να συμβάλλουν στον περιορισμό της ανάπτυξης πληθυσμών των ειδών αυτών.

Χημική αντιμετώπιση

Σε χωράφια που έχουν προσβολή από τα ακάρεα αυτά από την προηγούμενη χρονιά, η χρήση του απολυμαντικού εδάφους Varan μπορεί να προκαλέσει μείωση των πληθυσμών των ακάρεων που βρίσκονται στο έδαφος, χωρίς όμως να επηρεάσει τους πληθυσμούς των ακάρεων στους βολβούς.

Συμπερασματικά, εκτός από τα είδη της οικογένειας Tetranychidae και άλλα είδη ακάρεων που ανήκουν στις οικογένειες Eriophyidae, Tarsonemidae και Acaridae προσβάλλουν τις κηπευτικές καλλιέργειες και προκαλούν σε αυτές αξιόλογες ζημιές. Για την αντιμετώπιση των ακάρεων αυτών συνιστάται η χρήση ορισμένων ακαρεοκτόνων ουσιών, ενώ θα πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψιν και ο σημαντικός ρόλος των αρπακτικών ακάρεων στον περιορισμό της ανάπτυξης των πληθυσμών των φυτοφάγων ακάρεων.

Βιβλιογραφία

- Chazeau, J. 1985. Predaceous Insects. In: W. Helle and M.W. Sabelis (Eds): Spider Mites, their Biology, Natural Enemies and Control. Elsevier, Amsterdam. Vol. 1B, 211-246 pp.
- Hussey, N.W. and N.E.A. Scopes. 1985. Greenhouse Vegetables (Britain). In: W. Helle and M.W. Sabelis (Eds): Spider Mites, their Biology, Natural Enemies and Control. Elsevier, Amsterdam. Vol. 1B, 285-297 pp.
- Jeppson, L.R., H.H. Keifer and E.W. Baker. 1975. Mites Injurious to Economic Plants. University of California Press, 614 pp.
- Koveos, D.S., A. Kroon and A. Veerman. 1993. The same photoperiodic clock controls induction and termination of diapause in the spider mite *Tetranychus urticae*. *Physiological Entomology* 18: 50-56.
- Koveos, D.S. 1995. Geographic Variation in Photoperiodic Induction and Termination of Diapause in the Spider Mite *Tetranychus urticae*. PhD Thesis. University of Amsterdam.
- Κωβαίος, Δ.Σ. 1999. Ακαρολογία. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Υπηρεσία Δημοσιευμάτων, 195 σελ.
- Ledieu, M. 1985. Evaluation of side-effects of pesticides by the glasshouse crops Research Institute. In: N.W. Hussey and N. Scopes (Eds), *Biological Pest Control the Glasshouse Experience*, 153-161 pp.
- Perring, T.M. 1996. Vegetables. In: E.E. Lindquist, M.W. Sabelis and J. Bruin (Eds), *Eriophyoid Mites, their Biology, Natural Enemies and Control*, 593-610 pp.
- Sabelis, M.W. 1985. Capacity for Population Increase. In: W. Helle and M.W. Sabelis (Eds): Spider Mites, their Biology, Natural Enemies and Control. Elsevier, Amsterdam. Vol. 1B, 35-53 pp.
- Van de Vrie, M. 1985. Greenhouse ornamentals. In: W. Helle and M.W. Sabelis (Eds): Spider Mites, their Biology, Natural Enemies and Control. Elsevier, Amsterdam. Vol. 1B, 273-283 pp.

Mites Injurious to Vegetables and their Control

D.S. KOVEOS

Laboratory of Applied Zoology and Parasitology, Faculty of Agriculture,
Aristotle University of Thessaloniki, 540 06 Thessaloniki, Greece

ABSTRACT

The biology ecology and control of the injurious mite species to vegetables are briefly described in this mini review paper. The Tetranychid mites *Tetranychus urticae* and *T. cinnabarinus* are the most commonly found species on vegetables. The eriophyoid mites *Aculops lycopersici* and *Aceria tulipae* are injurious to tomato and *Allium* species respectively. The mite *Stenectarsonemus pallidus* may cause damage to strawberries and mites of the family Acaridae (*Rhizoglyphus* sp. and *Tyrophagous* sp.) to bulbs of *Allium* species.

Ολοκληρωμένη αντιμετώπιση κομβονηματωδών (*Meloidogyne* spp) στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες της Κρήτης

E.A. ΤΖΩΡΤΖΑΚΑΚΗΣ

ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε, Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών, ΤΘ 2228, 71003, Ηράκλειο Κρήτης

Οι κομβονηματώδεις του γένους *Meloidogyne* ευθύνονται για ένα από τα σοβαρότερα προβλήματα φυτοπροστασίας των θερμοκηπιακών καλλιεργειών της Κρήτης. Η μελλοντική απαγόρευση της χρήσης του βρωμιούχου μεθυλίου και οι αυξανόμενοι περιορισμοί στην εφαρμογή οργανοφωσφορικών και καρβαμιδικών νηματωδοκτόνων στα θερμοκήπια, αφήνουν ελάχιστες επιλογές για εναλλακτικές λύσεις αντιμετώπισής τους.

Στα πλαίσια ερευνητικών προγραμμάτων του Εργαστηρίου Νηματωδολογίας του Ινστιτούτου Προστασίας Φυτών Ηρακλείου, ΕΘΙΑΓΕ, γίνονται προσπάθειες που αποσκοπούν στην διερεύνηση μεθόδων αντιμετώπισης του προβλήματος. Παρακάτω αναφέρονται συνοπτικά τα αποτελέσματα πειραμάτων σχετικών με τη βιολογία, την παθογένεια και την ολοκληρωμένη καταπολέμηση των κομβονηματωδών στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες της Κρήτης.

Καταγραφή ειδών και παθοτύπων κομβονηματωδών

Δειγματοληγία που έγινε στις κύριες περιοχές καλλιέργειας κηπευτικών στην Κρήτη, έδειξε ότι το επικρατέστερο είδος κομβονηματωδών ήταν το *M. javanica*. Η ταυτοποίηση των πληθυσμών έγινε με βάση τα μορφολογικά χαρακτηριστικά (περιεδρικές τομές ακμαίων θηλυκών) στο Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Ηρακλείου και με τη χρήση βιοχημικών (esterase phenotype) και μοριακών (RAPDs, AFLP) τεχνικών στο Scottish Crop Research Institute. Το είδος *M. incognita* είχε περιορισμένη εξάπλωση και βρέθηκε να συσχετίζεται με καλλιέργειες πιπεριάς. Δοκιμές παθογένειας που έγιναν σε ντομάτα με τον γόνο ανθεκτικότητας *Mi*, έδειξαν ότι μόνο τρεις πληθυσμοί του *M. javanica* είχαν υψηλή ικανότητα αναπαραγωγής (resistance breaking pathotypes ή virulent populations). Επιπλέον η πιπεριά ήταν μη ξενιστής για όλους τους πληθυσμούς του *M. javanica*. Μελέτη που έγινε στο DNA 22 πληθυσμών του *M. javanica* με τη μέθοδο AFLP στο Scottish Crop Research Institute έδειξε μεγάλο βαθμό γενετικής συγγένειας που υποδηλώνει κοινή καταγωγή των παραπάνω πληθυσμών (virulent και non virulent). "Φυσιολογικοί" (non virulent) πληθυσμοί του *M. javanica* αναπαράγονταν σε ανθεκτικά υβρίδια ντομάτας όταν η θερμοκρασία του εδάφους παραμένει για αρκετή περίοδο μεγαλύτερη από 28°C.

Περιγραφή μεθόδου καθορισμού του ωοπαραγωγικού δυναμικού πληθυσμών κομβονηματωδών

Χρησιμοποιώντας μία νέα μέθοδο αξιολόγησης ωοπαραγωγής, διαπιστώθηκε ότι στο είδος *M. javanica* η ωοπαραγωγή σε ρίζες ντομάτας αρχίζει περίπου την 21^η ημέρα και συνεχίζει μέχρι και την 65^η. Η πλειονότητα των αυγών γεννιέται κατά την διάρκεια 21-45 ημερών κατά την οποία ο μέσος όρος αυγών ανά ημέρα είναι 65 (ανά νηματώδη). Ο συνολικός αριθμός αυγών εκτιμήθηκε περίπου σε 2.000. Χρησιμοποιώντας τον αριθμό των

θερμομερών που απαιτούνται για την ωοπαραγωγή και την εμβρυογένεση μπορεί να προσδιοριστεί ο αριθμός γενεών ανά καλλιεργητική περίοδο, εάν είναι γνωστή η θερμοκρασία του εδάφους. Η παραπάνω μέθοδο εφαρμόστηκε για την σύγκριση του ωοπαραγωγικού δυναμικού διαφόρων ειδών κομβονηματοδών ή του ίδιου είδους σε διαφορετικούς ξενιστές.

Ολοκληρωμένη αντιμετώπιση

A. Εφαρμογή του βακτηρίου *Pasteuria penetrans* σε συνδυασμό με το νηματωδοκτόνο *oxamyl* και την ηλιοαπολύμανση

Το σποριογόνο βακτήριο *Pasteuria penetrans* προσκολλάται στις νύμφες του νηματώδη στο έδαφος και αναπτύσσεται κατά την εξέλιξη της προνύμφης σε θηλυκό, καταστρέφοντας το αναπαραγωγικό σύστημα. Σε έδαφος θερμοκηπίου στο οποίο είχε γίνει τεχνητή μόλυνση νηματωδών, εφαρμόστηκε το βακτήριο στη δόση των 25.000 σπορίων/γρ εδάφους. Σε καλλιέργεια ντομάτας (Μάρτιος - Αύγουστος) το βακτήριο μόνο του ή σε συνδυασμό με μειωμένες δόσεις *oxamyl* (1/4 της συνιστωμένης) σε 3 εφαρμογές μείωσε σημαντικά τους όγκους και την ωοπαραγωγή των νηματωδών. Για να γίνει εμπλουτισμός με σπόρια του βακτηρίου από τα παρασιτισμένα θηλυκά, οι ρίζες της ντομάτας εκτέθηκαν στον ήλιο και ξηράνθηκαν τελείως για να θανατωθούν τα αυγά των νηματωδών και μετά αλέσθηκαν και ενσωματώθηκαν στο έδαφος. Ακολούθησε καλλιέργεια αγγουριάς και 3 εφαρμογές του *oxamyl* σε μειωμένη δόση (1/2 της συνιστωμένης) (Αύγουστος - Οκτώβριος). Και στην καλλιέργεια αυτή το βακτήριο μόνο του και σε συνδυασμό με το *oxamyl* μείωσε σημαντικά τους όγκους, την ωοπαραγωγή των νηματωδών και τον αριθμό των προνυμφών στο έδαφος.

Σε άλλο πείραμα αξιολογήθηκε η αποτελεσματικότητα του βακτηρίου, του *oxamyl* (3 εφαρμογές στη συνιστώμενη δόση) και της ηλιοαπολύμανσης (διάρκεια 50 ημερών) σε όλους τους δυνατούς συνδυασμούς σε καλλιέργεια αγγουριάς (Αύγουστος - Νοέμβριος). Όλες οι μέθοδοι και οι συνδυασμοί τους, μείωσαν σημαντικά τους πληθυσμούς των νηματωδών στη ρίζα και το έδαφος.

B. Εφαρμογή του μύκητα *Verticillium chlamydosporium* σε συνδυασμό με το νηματωδοκτόνο *oxamyl*

Ο μύκητας *Verticillium chlamydosporium* όταν εφαρμοσθεί στο έδαφος αποικίζει (χωρίς να προσβάλλει) τις ρίζες των φυτών και παρασιτεί τα αυγά των κομβονηματοδών στους ωόσακκους που είναι στην επιφάνεια της ρίζας. Σε θερμοκήπιο με νηματώδεις εφαρμόστηκε ο μύκητας στη δόση των 5.000 χλαμυδοσπορίων / γρ εδάφους. Ακολούθησε καλλιέργεια ντομάτας (Οκτώβριος - Απρίλιος) στην οποία έγινε μία εφαρμογή του νηματωδοκτόνου *oxamyl*. Ο μύκητας μολονότι εγκαταστάθηκε στο έδαφος και την ριζόσφαιρα, δε μείωσε τους πληθυσμούς του νηματώδη ακόμη και όταν συνδυάζονταν με το νηματωδοκτόνο.

Γ. Εναλλαγή καλλιέργειας με ανθεκτική τομάτα ή πιπεριά

Τα πειράματα έγιναν σε θερμοκήπιο που είχε μολυνθεί με πληθυσμούς *M. javanica* και φυτεύθηκε με ευαίσθητη ντομάτα. Ακολούθησε καλλιέργεια ανθεκτικής ντομάτας ή πιπεριάς, μετά την οποία φυτεύθηκε ευαίσθητη καλλιέργεια. Η αποτελεσματικότητα της εναλλαγής καλλιέργειας εκτιμήθηκε στην τελευταία καλλιέργεια και το αποτέλεσμα συγκρίθηκε με την εφαρμογή νηματωδοκτόνων σε αλληλουχία ευαίσθητων καλλιεργειών.

Κατά την διάρκεια ανοιξιάτικης (Μάρτιο-Αύγουστο) καλλιέργειας ανθεκτικής ντομάτας, η μείωση των νηματωδών ήταν σημαντική χωρίς να είναι αναγκαία η επέμβαση με νηματωδοκτόνα σε επόμενη καλλιέργεια αγγουριάς (Αύγουστο-Νοέμβριο). Σε ένα σύστημα εναλλαγής καλλιέργειας με ανθεκτική (Σεπτέμβριο-Μάρτιο) και ευαίσθητη ντομάτα (Μάρτιο-Ιούλιο), χωρίς εφαρμογή νηματωδοκτόνων, η μείωση των πληθυσμών των νηματωδών ήταν παρόμοια με αυτήν σε διαδοχικές καλλιέργειες ευαίσθητης ντομάτας που δέχτηκαν εφαρμογές των νηματωδοκτόνων *oxamyl* και *fenamiphos*. Παρόμοια αποτελέσματα έδωσε φθινοπωρινή καλλιέργεια πιπεριάς στην μείωση της πυκνότητας ενός πληθυσμού *M. javanica*, με ικανότητα αναπαραγωγής σε ανθεκτική ντομάτα (resistance breaking pathotypes).

Η εναλλαγή ευαίσθητων φυτών με ανθεκτικά φυτά ή μη ξενιστές για μία καλλιεργητική περίοδο, μπορεί να μειώσει σημαντικά τους πληθυσμούς των κομβονηματοδών στα ίδια επίπεδα με την εφαρμογή οργανοφωσφορικών ή καρβαμιδικών νηματωδοκτόνων σε ευαίσθητες καλλιέργειες.

Συμπεράσματα

Το πρόβλημα των κομβονηματοδών στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες της Κρήτης είναι αρκετά σοβαρό και ο κύριος τρόπος αντιμετώπισης είναι η εφαρμογή χημικών σκευασμάτων. Στις περισσότερες περιπτώσεις γίνεται συνεχής καλλιέργεια φυτών ευαίσθητων στους νηματώδεις και παρά την συχνή εφαρμογή βρωμιούχου μεθυλίου και νηματωδοκτόνων η αντιμετώπιση δεν είναι αποτελεσματική και η μείωση της παραγωγής σημαντική.

Τα παραπάνω πειράματα έδειξαν ότι στις περισσότερες περιπτώσεις η μείωση των νηματωδών ήταν σημαντική (μέχρι και 90%) με βάση τη στατιστική ανάλυση, αλλά η πυκνότητα των νηματωδών που έμενε στο έδαφος μετά τις επεμβάσεις ήταν σχετικά υψηλή (0,1-6 προνύμφες / γρ εδάφους) με επακόλουθο να δημιουργείται σοβαρό πρόβλημα στην επόμενη καλλιέργεια (λόγω του υψηλού ωοπαραγωγικού δυναμικού και της επικάλυψης των γενεών). Αυτό δείχνει την αναγκαιότητα επανάληψης της επέμβασης ή του συνδυασμού επεμβάσεων σε κάθε καλλιεργητική περίοδο, ανάλογα με τη σοβαρότητα του προβλήματος και την οικονομικότητα της καλλιέργειας.

Απαραίτητη είναι η ταυτοποίηση των πληθυσμών των κομβονηματοδών σε είδος και παθότυπο για την επιλογή των κατάλληλων φυτών (ανθεκτικών ή μη ξενιστών) που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε εναλλαγή καλλιέργειας. Ο ρόλος της υψηλής θερμοκρασίας εδάφους στην μείωση της ανθεκτικότητας της ντομάτας πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά την εποχή φύτευσης.

Το βακτήριο *Pasteuria penetrans* μπορεί να μειώσει σημαντικά τους πληθυσμούς των νηματωδών και η αποτελεσματικότητά του αυξάνει συνεργιστικά όταν συνδυάζεται με το νηματωδοκτόνο *oxamyl* και την ηλιοαπολύμανση. Παγκοσμίως η βιολογική καταπολέμηση των νηματωδών βρίσκεται σε αρχικό στάδιο. Προς το παρόν δεν υπάρχει κανένα εμπορικό σκεύασμα και η μαζική παραγωγή των παρασίτων γίνεται σε μικρή κλίμακα από

Ερευνητικά Ιδρύματα. Αλλά ακόμη και αν γίνει διάθεση ανάλογων σκευασμάτων μελλοντικά δεν θα πρέπει να θεωρηθούν ως αντικατάστατα των χημικών. Η εφαρμογή τους θα έχει αποτελεσματικότητα μόνο σε μικρές πυκνότητες νηματωδών και θα αποβλέπει στην μακροχρόνια δημιουργία ενός συστήματος φυσικού ελέγχου (suppressive soil). Κάτι τέτοιο δεν έχει γίνει ακόμα εφικτό παγκοσμίως και υπάρχουν ελάχιστες αναφορές μόνο στην περίπτωση ύπαρξης φυσικών πληθυσμών του παρασίτου σε υψηλά επίπεδα και σε εδάφη που δεν έχουν δεχθεί έντονες επεμβάσεις.

Πέρα της χημικής καταπολέμησης η μόνη εφικτή και ίσως η πλέον αποτελεσματική μέθοδος είναι η εναλλαγή καλλιέργειας με ανθεκτικά φυτά ή μη ξενιστές. Τόσο όμως η μέθοδος αυτή όσο και η χημική δεν δίνουν πάντα τα επιθυμητά αποτελέσματα και θα πρέπει να γίνεται συνδυασμός και των δύο μεθόδων ή φύτευση ανθεκτικών φυτών / μη ξενιστών για περισσότερες από μία καλλιεργητικές περιόδους. Ενώ μέχρι σήμερα η πλειονότητα του αγροτικού κόσμου βασιζόταν στην "εύκολη" λύση της εφαρμογής χημικών, μελλοντικά η αντιμετώπιση των νηματωδών θα γίνεται με συνδυασμό μεθόδων μικρότερης αποτελεσματικότητας και πιθανόν υψηλότερου κόστους. Η αλλαγή αυτή στον τρόπο αντιμετώπισης των νηματωδών θα περιορίσει επίσης τη συνεχή καλλιέργεια συγκεκριμένων φυτικών ειδών και ποικιλιών, διαφορετικά το κόστος καταπολέμησης δεν θα αφήνει μεγάλα περιθώρια κέρδους. Εφόσον η έρευνα καθορίσει την αποτελεσματικότητα των μεθόδων αντιμετώπισης των νηματωδών, θα πρέπει να υπολογιστεί το οικονομικό όφελος και επιπλέον να γίνει προσπάθεια για την μεταφορά της τεχνογνωσίας στον αγροτικό κόσμο.

Ευχαριστίες

Τα παραπάνω πειράματα έγιναν σε συνεργασία με τα παρακάτω ερευνητικά ιδρύματα:

- α) Department of Agriculture, University of Reading, UK
- β) Department of Entomology and Nematology, IACR Rothamsted, UK
- γ) Zoology Department, Scottish Crop Research Institute, UK
- δ) IRTA, Cabriels, Barcelona, Spain.

Μέρος της παραπάνω έρευνας χρηματοδοτήθηκε από πρόγραμμα συνεργασίας Βρετανικού Συμβουλίου και ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε, την Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας στα πλαίσια της Διακρατικής, Επιστημονικής και Τεχνολογικής συνεργασίας με την Ισπανία και το Περιφερειακό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Κρήτης.

Βιβλιογραφία

- Gowen S.R. & E.A. Tzortzakakis, 1994. Biological control of *Meloidogyne* spp with *Pasteuria penetrans*. *Bulletin OEPP/EPPO* 24: 495-500.
- Gowen S.R., E.A. Tzortzakakis & A.G.DE R.Channer 1998. Control of the root-knot nematode *Meloidogyne javanica* by the parasite *Pasteuria penetrans* as influenced by the initial nematode population densities. *Nematologica* 44: 369-379.
- Tzortzakakis E.A. & S.R. Gowen, 1994. Evaluation of *Pasteuria penetrans* alone and in combination with oxamyl, plant resistance and solarization for control of *Meloidogyne* spp on vegetables grown in greenhouses of Crete. *Crop Protection*, 13(6): 455-462.

- Tzortzakakis E.A. & S.R. Gowen, 1996. Occurrence of a resistance breaking pathotype of *Meloidogyne javanica* on tomatoes in Crete, Greece. *Fundamental and Applied Nematology* 19(3): 283-288.
- Tzortzakakis E.A. & D.L. Trudgill, 1996. A thermal time based method for determining the fecundity of *Meloidogyne javanica* in relation to modelling its population dynamics. *Nematologica* 42: 347-353.
- Tzortzakakis, E.A., 1997. Observations on the variability in reproduction of some populations of root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) on resistant tomatoes in Crete, Greece. *Russian Journal of Nematology* 5(1): 1-6.
- Tzortzakakis E.A., A.G.De.R. Channer, S.R.Gowen & R. Ahmed, 1997. Studies on the potential use of *Pasteuria penetrans* as a biocontrol agent of root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp). *Plant Pathology* 46: 44-55.
- Tzortzakakis E.A., 1997. Variability in reproduction of *Meloidogyne javanica* and *M. incognita* on tomato and pepper. *Nematropica* 27: 91-97.
- Tzortzakakis E.A., D.L. Trudgill & M. Phillips 1998. Evidence for a dosage effect of the Mi gene on partially virulent isolates of *M. javanica*. *Journal of Nematology* 30(1): 76-80.
- Tzortzakakis E.A., S. Verdejo-Lucas, C. Ornat, F.J. Sorribas & D.E. Goumas 1999. Effect of a previous resistant cultivar and *Pasteuria penetrans* on population densities of *Meloidogyne javanica* in greenhouse grown tomatoes in Crete, Greece. *Crop Protection* 18(2): 159-162.
- Tzortzakakis E.A., V.C. Blok, M.S. Phillips & D.L. Trudgill 1999. Variation in root-knot nematode (*Meloidogyne* spp) in Crete in relation to control with resistant tomato and pepper. *Nematology* 1(5): 499-506.
- Τζωρτζακάκης Ε., 1997. Υποκατάσταση του βρωμιούχου μεθυλίου. *Γεωργία και Κτηνοτροφία* 4: 22-24.

Integrated control of root -knot nematodes (*Meloidogyne* spp) in greenhouse crops of Crete

E.A. TZORTZAKAKIS

N.AG.RE. F., Plant Protection Institute, PO BOX 2228, 71003, Heraklion, Crete

Root - knot nematodes (RKN, *Meloidogyne* spp) are serious pests of vegetable production in greenhouses of Crete. Control is mainly based on methyl bromide and/or nematicide applications. The future ban of methyl bromide from markets and the need for reducing chemical input in crops make urgent the need of research for alternative methods. In this work results of experiments on biology, pathogenicity and integrated control of RKN in conditions of Crete are presented.

A targeted survey of vegetable production areas showed that the majority of infestations of RKN were *M. javanica*. *M. incognita* appeared to be limited and associated with pepper which was found to be non host for *M. javanica*. Tests on nematode resistant tomatoes (with the Mi gene) revealed the existence of resistant breaking pathotypes of *M. javanica*. A

thermal time based method was investigated for determining the fecundity of *M. javanica* and applied for modelling population dynamics and estimate the extent of generation overlap.

The potential effect of the bacterial parasite *Pasteuria penetrans* alone and in combination with oxamyl and solarization on RKN management was investigated in greenhouse experiments. The efficacy of the nematophagus fungus *Verticillium chlamydosporium* alone and in combined treatments with oxamyl was also studied. Population reductions under crop rotations with resistant/non host plants (tomato and pepper) on populations of *M. javanica* were compared to these obtained with organophosphates/carbamates. The results of these experiments with the practical recommendations and requirements for further research are discussed. It is concluded that application of single methods may not give consistent or durable control but may have a role in an integrated approach for nematode management.

ΣΤΡΟΓΓΥΛΗ ΤΡΑΠΕΖΑ II

ΑΡΘΡΟΠΟΔΑ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗΣ ΣΗΜΑΣΙΑΣ

Καταπολέμηση εντόμων υγειονομικής σημασίας

ΜΑΤΘΙΛΔΗ ΣΑΒΒΟΠΟΥΛΟΥ-ΣΟΥΛΤΑΝΗ

*Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Σχολή Γεωτεχνικών Επιστημών,
Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Ζωολογίας και Παρασιτολογίας, 540 06 Θεσσαλονίκη*

Περίληψη

Η καταπολέμηση εντόμων υγειονομικής σημασίας είναι ιδιαίτερα σημαντική εφόσον από τα είδη αυτά βλέπεται τόσο η ήρεμη διαβίωση όσο και η υγεία και η ζωή του ανθρώπου. Τα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται εναντίον των ειδών αυτών είναι μέτρα γενικής υγιεινής που σκοπό έχουν να εμποδίσουν τα έντομα να πολλαπλασιαστούν ή να φθάσουν στο χώρο διαβίωσης του ανθρώπου και μέτρα που στοχεύουν στη μείωση του πληθυσμού τους. Τα μέτρα σε πολλές περιπτώσεις, όπως εναντίον των κουνουπιών, πρέπει να είναι γενικά και να εφαρμόζονται μετά από σχετική μελέτη, προγραμματισμό και παρακολούθηση από ειδικούς επιστήμονες. Σημαντικό ρόλο στη σωστή αντιμετώπιση των προβλημάτων από είδη υγειονομικής σημασίας παίζει η ενημέρωση των πολιτών και η συμμετοχή τους, στο βαθμό που είναι δυνατό, στην αποφυγή δημιουργίας εστιών ανάπτυξης. Είναι απαραίτητη, αν και συνήθως παραβλέπεται, η έρευνα για σωστή αντιμετώπιση. Δεν είναι δυνατό να εφαρμόσουμε μεθόδους αντιμετώπισης αν δεν γνωρίζουμε την ταυτότητα των βλαβερών ειδών, την βιολογία και οικολογία, ύπαρξη φυσικών εχθρών και ύπαρξη ανθεκτικότητας σε εντομοκτόνα.

Εισαγωγή

Σε όλες σχεδόν τις μορφές ζωής, από τα πρωτόζωα μέχρι τον άνθρωπο, υπάρχουν οργανισμοί που μπορούν να θεωρηθούν θύματα των εντόμων. Ανάλογα με το είδος της βλάβης που προκαλούν σε ανθρώπους και ζώα μπορούμε να κατατάξουμε τα έντομα στις ακόλουθες κατηγορίες: ενοχλητικά, δηλητηριώδη, εκτοπαρασιτικά και ενδοπαρασιτικά, έντομα φορείς ή μεταφορείς μικροοργανισμών που προκαλούν ασθένειες και είναι ο χειρότερος τρόπος με τον οποίο μας βλέπουν. Η επιβλαβής δράση των εντόμων συνδέεται συνήθως με τον πρωτόγονο τρόπο ζωής και τείνει να γίνει αμελητέα σε περιοχές με υψηλό βιοτικό επίπεδο. Παρόλα αυτά όμως η μάλιστα των εντομομεταδιδόμενων επιδημιών εμπόδιζε τον εποικισμό πολύ μεγάλων εκτάσεων σε τροπικές περιοχές, άλλαξε την έκβαση πολέμων, κλόνησε αυτοκρατορίες και έσπειρε το θάνατο και την ανικανότητα σε δισεκατομύρια ανθρώπων. Το κόστος όλων αυτών είναι ανυπολόγιστο. Έχει επομένως ιδιαίτερη σημασία η σωστή αντιμετώπιση των ειδών αυτών. Η εργασία που θα παρουσιάσω αποτελείται από δύο μέρη. Στο πρώτο αναφέρονται γενικά μέτρα προστασίας από έντομα υγειονομικής σημασίας και στο δεύτερο μέτρα αντιμετώπισης των κουνουπιών που τα τελευταία χρόνια δημιουργούν σοβαρά προβλήματα σε πολλές περιοχές της χώρας μας.

Α. Γενικά μέτρα προστασίας από έντομα υγειονομικής σημασίας

Έντομα υγειονομικής σημασίας μεταφέρουν τους παθογόνους μικροοργανισμούς από τους ξενιστές τους με τη λήψη αίματος. Εφόσον δεν υπάρχει προσβεβλημένος ξενιστής δεν είναι δυνατή και η μετάδοση του μολύσματος. Επομένως βασικοί μας στόχοι πρέπει να είναι καταρχήν η εξάλειψη του μολύσματος και η αποφυγή ή και καταπολέμηση του εντόμου-φορέα ή μεταφορέα παθογόνων. Επομένως θεωρείται απαραίτητο να λαμβάνονται μέτρα προστασίας όπως τα ακόλουθα:

1. Εξάλειψη των μικροοργανισμών που προκαλούν ασθένειες, τόσο από τους ασθενείς όσο και από τους αποθεματικούς ξενιστές ή ξενιστές – αποθήκες

Ο παθογόνος μικροοργανισμός μπορεί να θανατωθεί ή να καταστεί ακίνδυνος, με κατάλληλη θεραπευτική αγωγή του ασθενούς ώστε το έντομο-φορέας να μην μπορεί να τον μεταφέρει σε νέους ξενιστές. Η ανάπτυξη του παθογόνου, μόλις μεταφερθεί στον άνθρωπο, μπορεί να εμποδιστεί με λήψη φαρμάκων. Σε ορισμένες περιπτώσεις, ο εμβολιασμός παρέχει την απαραίτητη ανοσία. Η προφύλαξη των ασθενών από τσιμπήματα εντόμων-φορέων, τους προφυλάσσει βέβαια από την ενόχληση και τυχόν τοπικούς ερεθισμούς, αλλά εμποδίζει και τη λήψη μολύσματος από τα έντομα-φορείς.

Η προστασία με εντομο-απωθητικές ουσίες είναι πολύ χρήσιμη. Τέτοιες ουσίες, σχετικά ακίνδυνες για εφαρμογή στο δέρμα ή στα ρούχα είναι οι diethyltoluamide (DEET), dimethyl phthalate, dimethyl carbate, benzyl benzoate, κ.ά. Σκεύασμα που περιέχει 50% DEET συστήνεται γιατί δεν δημιουργεί παρενέργειες και σε μορφή μικροκάψουλας προστατεύει για 8 περίπου ώρες (Burgess and Cowan 1993).

Οι εκτεθειμένες περιοχές του σώματος, πρέπει να είναι όσο γίνεται λιγότερες, κατά τις ώρες που συγκεκριμένα είδη εντόμων είναι δραστήρια. Χέρια και πόδια θα πρέπει να είναι καλυμμένα μετά το σούρουπο για να αποφευχθούν νύγματα από κουνούπια. Παρόλα αυτά, τα κουνούπια μπορούν να διαπεράσουν με τα στοματικά τους μόρια λεπτά υφάσματα και άλλα είδη εντόμων ή ακάρεων κινούνται μέχρις ότου βρουν το δέρμα. Ψεκάσμος των ρούχων, ιδιαίτερα καλτσών και παντελονιών αποτελεί καλό μέτρο αποφυγής νυγμάτων και συστήνεται συχνά. Σε όλες τις περιπτώσεις χρήσης ουσιών για προφύλαξη, θα πρέπει να προσέχουμε ιδιαίτερα τις οδηγίες των παρασκευαστών.

Ο ύπνος κάτω από ειδικά λεπτά υφάσματα, τις κοινά λεγόμενες κουνουπιέρες, είναι ένας καλός τρόπος αποφυγής νυγμάτων από έντομα κατά τη διάρκεια της νύχτας. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το μέγεθος των εντόμων που θέλουμε να αποφύγουμε. Εμποτισμός των υφασμάτων με permethrin ή απωθητικές ουσίες, φυτικής κυρίως προέλευσης, θεωρείται ότι βελτιώνει τα αποτελέσματα (Palsson and Jaenson 1999). Επίσης ειδικές θερμαντικές συσκευές για καπνογόνα πλακίδια, όπου είναι δυνατόν, μπορεί να χρησιμοποιηθούν για προστασία (Burgess and Cowan 1993).

2. Λήψη μέτρων γενικής υγιεινής

Φυσικά μέτρα

Τα έντομα με υγειονομική σημασία φθάνουν στο περιβάλλον μας προσπαθώντας να ικανοποιήσουν βασικές τους ανάγκες για τροφή, νερό, καταφύγιο. Αν δεν μπορούν να βρουν κάτι από τα παραπάνω η καταπολέμησή τους θα είναι πιο εύκολη και δραστηκή. Έτσι οι φυσικές μέθοδοι μπορεί να παίξουν σοβαρό ρόλο στην αποφυγή δημιουργίας

μεγάλων πληθυσμών εντόμων υγειονομικής σημασίας. Για παράδειγμα, αποστράγγιση ή επιχωμάτωση μικρών συγκεντρώσεων νερού ή διευθέτησή τους σε ρέματα, τις κάνει ακατάλληλες για φωτοκία ορισμένων ειδών κουνουπιών. Ακόμη κατεστραμμένοι σωλήνες μπορεί να δημιουργήσουν θέσεις αναπαραγωγής κουνουπιών ή θέσεις λήψης νερού από καταρτίδες σε κατοικημένες περιοχές.

Υπολείμματα τροφών πρέπει να απομακρύνονται ή να μειώνονται, με καλύτερο σχεδιασμό των χώρων παρασκευής τροφίμων και χρησιμοποίηση καλύτερων υλικών κατασκευής. Για παράδειγμα, ραγμές στους τοίχους δεν πρέπει να υπάρχουν γιατί αποτελούν καταφύγια ενήλικων αρκετών ειδών εντόμων.

Βασικά πρότυπα υγιεινής και οικιακής φροντίδας είναι απαραίτητα για τη διατήρηση ενός απαλλαγμένου από τέτοια είδη περιβάλλοντος. Συγκεντρώσεις απορριμμάτων κάθε προέλευσης και οργανικών ουσιών σε αποσύνθεση, θα προσελκύσουν μύγες και καταρτίδες, ως θέσεις θρέψης και αναπαραγωγής και θα αποτελέσουν πιθανή πηγή παθογόνων (Σαββοπούλου-Σουλτάνη 1999). Πρέπει επομένως να απομακρύνονται έγκαιρα. Ηλεκτρικές παγίδες εντόμων είναι ένα χρήσιμο επιπρόσθετο μέτρο τόσο για καλή υγιεινή όσο και καταπολέμηση. Οι μύγες προσελκύονται από υπεριώδη ακτινοβολία και θανατώνονται με ηλεκτροπληξία από μία σχάρα υψηλής τάσης τοποθετημένη μπροστά από την πηγή φωτός (Service 1993). Βέβαια τα φυσικά μέτρα συχνά δεν είναι αρκετά, οπότε πρόσθετα χημικά και βιολογικά μέτρα είναι απαραίτητα.

Χημικά μέτρα

Υπάρχουν σκευάσματα με διάφορες μορφές που συστήνονται για καταπολέμηση ειδών υγειονομικής σημασίας. Έτσι έχουμε τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσουμε σκευάσματα με μορφή εκνεφώματος ή ομίχλης, στο χώρο που πετούν τα έντομα και που θα σκοτωθούν με άμεση κατάρριψη (knockdown) χωρίς όμως περαιτέρω δράση. Υπάρχουν όμως και σκευάσματα σε τέτοια μορφή, που μπορούν να εφαρμοστούν σε επιφάνειες ή υλικά στα οποία το έντομο καταφεύγει ή αναπαύεται και έχουν μεγάλη διάρκεια δράσης που μπορεί να είναι μερικές ημέρες ή εβδομάδες, έχουν δηλαδή μεγάλη υπολειμματική διάρκεια.

Τα πρώτα εντομοκτόνα που χρησιμοποιήθηκαν εναντίον εντόμων υγειονομικής σημασίας ήταν ανόργανες ενώσεις, τοξικές τόσο για τα είδη στόχους όσο και για τα θηλαστικά και για άλλα είδη μη στόχους. Στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκαν πιο εκλεκτικά εντομοκτόνα φυτικής προέλευσης όπως το πύρεθρο. Αυτά παρουσιάζουν ταχεία δράση που βελτιώνεται με την προσθήκη συνεργιστικών ουσιών όπως το piperonyl butoxide. Τα οργανοχλωριωμένα εντομοκτόνα όπως DDT και BHC (Lindane) χρησιμοποιήθηκαν τουλάχιστον 50 χρόνια μετά. Είναι πολύ δραστικά, έχουν μικρό κόστος παρασκευής αλλά η μεγάλη υπολειμματική δράση τους, που μπορεί να είναι μερικοί μήνες, προκαλεί συγκέντρωση υπολειμμάτων στο περιβάλλον και την τροφική αλυσίδα, με αποτέλεσμα απαράδεκτες τοξικές επιδράσεις και σε είδη μη στόχους.

Η περαιτέρω ανάπτυξη ομάδων εντομοκτόνων όπως τα οργανοφωσφορικά (malathion, fenitrothion), καρβαμικά (bendiocarb, propoxur) πυρεθροειδή (permethrin, cypermethrin) βοήθησε στο συνδυασμό εξειδίκευσης της τοξικής δράσης στα έντομα στόχους, μείωσης της τοξικότητάς τους στα θηλαστικά και ανεκτή διάρκειαδράσης των υπολειμμάτων τόσο για το περιβάλλον όσο και για τα είδη μη στόχους. Διατίθενται σε μορφές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ποικιλία επιφανειών και στο χώρο, και ορισμένα για ατομική χρήση ή εμποτισμό υφασμάτων.

Η σύνθεση ρυθμιστών ανάπτυξης των εντόμων (IGRs), βοήθησε στην επίτευξη ιδιαίτερα εκλεκτικής δράσης. Για παράδειγμα, εφαρμογή του methoprene σε νερό όπου αναπτύσσονται προνύμφες κουνουπιών ή σε σπιτάκια ζώων όπου αναπτύσσονται οι προνύμφες των ψύλλων εμποδίζει τις προνύμφες να εξελιχθούν σε ενήλικα άτομα. Επίσης κατσαρίδες που τρέφονται με τροφή που περιέχει methoprene παραμένουν στο στάδιο της νύμφης και έτσι δεν αποκτούν την ικανότητα αναπαραγωγής. Η χρήση των ρυθμιστών ανάπτυξης στα προγράμματα καταπολέμησης μπορεί να δώσει πολύ καλά αποτελέσματα, εάν η εφαρμογή τους γίνει σωστά. Η εκλεκτικότητά τους είναι μεγάλη αλλά τα αποτελέσματα φαίνονται σε μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από ότι με τα συμβατικά εντομοκτόνα.

Βιολογικά και άλλα μέτρα

Βακτηριακά σκευάσματα χρησιμοποιούνται ευρέως για καταπολέμηση εντόμων με υγειονομική σημασία και είναι ιδιαίτερα εκλεκτικά. Περισσότερα στοιχεία δίνονται στο δεύτερο μέρος της εργασίας.

Μύγες μπορεί να συλλεγούν σε ειδικές κολλητικές ταινίες, ή χρωματικές παγίδες.

Είναι βασικής σημασίας να καταγράφονται όλες οι επεμβάσεις με εντομοκτόνα ή άλλα μέτρα που λαμβάνονται σε κάθε περιοχή, με προσοχή ώστε να αποφεύγεται η συχνή χρήση των ίδιων σκευασμάτων προς αποφυγή δημιουργίας ανθεκτικότητας.

Όποια μέτρα και αν εφαρμόσουμε, υπάρχει πάντα ο κίνδυνος επανεγκατάστασης εντόμων με τρόπους που συχνά δεν πέφτουν στην αντίληψή μας. Έτσι χαρτοκιβώτια και άλλα υλικά συσκευασίας μπορεί να φιλοξενούν αυγά κατσαριδών που θα μεταφερθούν με αυτά σε καθαρές περιοχές. Είναι σημαντικό να ψεκάζονται οι κοινοί αγωγοί πολυκατοικιών με σκευάσματα μεγάλης υπολειματικής διάρκειας και να υπάρχει καλή συνεργασία μεταξύ γειτόνων για θέματα καταπολέμησης ειδών υγειονομικής σημασίας.

3. Σχεδιασμός καταπολέμησης εντόμων φορέων παθογόνων μικρο-οργανισμών

Ένα γενικό σχέδιο καταπολέμησης περιλαμβάνει:

- α. καταγραφή και προσδιορισμό των ειδών των εντόμων υγειονομικής σημασίας μιας περιοχής
- β. προγραμματισμό μέτρων αντιμετώπισης (λαμβάνοντας υπόψη την βιολογία, τις συνήθειες και τυχόν ανθεκτικότητα σε εντομοκτόνα)
- γ. εφαρμογή μέτρων αντιμετώπισης
- δ. παρακολούθηση της αποτελεσματικότητας των μέτρων
- ε. λήψη πρόσθετων μέτρων εφόσον αυτό κρίνεται απαραίτητο.

Όποιαδήποτε μέτρα ληφθούν πρέπει να είναι όσο γίνεται γενικά και να επιβλέπονται από ειδικούς επιστήμονες.

B. Το πρόβλημα των κουνουπιών και η αντιμετώπισή του

Γενικά

Δυστυχώς τα τελευταία χρόνια είμαστε υποχρεωμένοι να ανεχόμαστε την παρουσία μεγάλων πληθυσμών κουνουπιών. Γνωρίζοντας τις συνέπειες που μπορεί να έχει η αύξηση αυτή του πληθυσμού τους για τη δημόσια υγεία πρώτα από όλα, αλλά και για την ήρεμη

διαβίωση ιδιαίτερα κατά τους θερινούς μήνες, πρέπει να ασχοληθούμε σοβαρά και με συνέπεια με την αντιμετώπισή τους.

Αντιμετώπιση ή καταπολέμηση των κουνουπιών, δεν σημαίνει απλά να ψεκάσουμε με κάποιο εντομοκτόνο. Όσο αποτελεσματικό κι αν είναι αυτό, αν προηγουμένως δεν βρεθούν οι εστίες αναπαραγωγής και οι αιτίες που οδήγησαν στην έξαρση του πληθυσμού των κουνουπιών, τα αποτελέσματα, όσο καλά και αν είναι, θα αποδειχθούν πρόσκαιρα και ανεπαρκή και δεν πρόκειται να λύσουν το πρόβλημα, εφ' όσον τα κουνούπια αναπτύσσουν πολύ γρήγορα ανθεκτικότητα σε πολλές ομάδες εντομοκτόνων. Έτσι ένα πρόγραμμα καταπολέμησης κουνουπιών πρέπει να ξεκινάει με:

1. Καταγραφή της υπάρχουσας κατάστασης

1.1. Χαρτογράφηση βιοτόπων – εστιών ανάπτυξης ατελών σταδίων κουνουπιών

Μετά από επιτόπια έρευνα φωτογράφιση ή αεροφωτογράφιση, εφόσον είναι δυνατόν, καταγράφονται και εντοπίζονται μικρές ή μεγάλες συγκεντρώσεις νερού. Στους χάρτες που θα προκύψουν πρέπει να φαίνονται όλες οι πιθανές θέσεις ανάπτυξης των ατελών σταδίων των κουνουπιών. Όσο θα διαρκεί το πρόγραμμα γίνονται παρατηρήσεις σχετικές με την κατάσταση των θέσεων αυτών, τόσο ως προς την ποσότητα του νερού που υπάρχει, όσο και ως προς την υπάρχουσα βλάστηση.

1.2. Προσδιορισμός των ειδών κουνουπιών και των φυσικών εχθρών τους

Οι συνήθειες των κουνουπιών διαφέρουν πολύ μεταξύ των ειδών όπως και η εξέλιξή τους κατά τη διάρκεια του έτους. Είναι επομένως απαραίτητο να προσδιοριστούν τα είδη των κουνουπιών που αναπτύσσονται στην συγκεκριμένη περιοχή και να μελετηθεί η βιολογία τους στους συγκεκριμένους χώρους ανάπτυξής τους. Αυτό γίνεται με συχνές δειγματοληψίες νερού σε ευρεία κλίμακα από τους χώρους ανάπτυξης των ατελών σταδίων με μεθόδους διεθνώς αναγνωρισμένες, το ίδιο και ο υπολογισμός του πληθυσμού των προνυμφών κάθε εστίας (Service, 1993). Παράλληλα παρακολουθείται και η παρουσία ή μη φυσικών εχθρών των κουνουπιών.

1.3. Έλεγχος ανθεκτικότητας των κουνουπιών σε εντομοκτόνα

Ανθεκτικότητα των κουνουπιών σε διάφορα εντομοκτόνα έχει παρατηρηθεί εδώ και πολλά χρόνια. Ήδη από το 1958 υπάρχουν αναφορές, από διάφορες περιοχές του κόσμου, για ανθεκτικότητα των κουνουπιών σε διάφορα οργανοφωσφορικά και καρβαμιδικά εντομοκτόνα. Ανθεκτικότητα σε πυρεθρίνες άρχισε επίσης να παρατηρείται με την εκτεταμένη χρησιμοποίησή τους στην αντιμετώπιση των κουνουπιών. Στα περισσότερα σχεδόν από τα επιτρεπόμενα στην Ελλάδα εντομοκτόνα για την καταπολέμηση των κουνουπιών έχει αναπτυχθεί ανθεκτικότητα σε άλλες χώρες (Brown 1986, Georgiou 1991).

Πρόσφατες μελέτες έχουν δείξει πως είναι δυνατό, κουνούπια κυρίως στη μορφή αυγών ή προνυμφών, να μεταφερθούν σε νέες περιοχές ή χώρες μεταφέροντας έτσι την ανθεκτικότητα και πιθανότατα νέες ασθένειες για τον άνθρωπο ή τα ζώα. Η μεταφορά με αυτό τον τρόπο είναι αποτέλεσμα και της αυξημένης διακίνησης μέσωσ και αγαθών.

Ένα από τα σοβαρότερα προβλήματα στη χρήση νέων εντομοκτόνων εναντίον εντόμων με υγειονομική σημασία, είναι ότι πολλά από αυτά έχουν χρησιμοποιηθεί στην αντιμετώπιση εντόμων βλαβερών στις γεωργικές καλλιέργειες και μπορεί, σε συγκεκριμένη περιοχή, ένα μέρος των κουνουπιών να έχει αναπτύξει ανθεκτικότητα σε συγκεκριμένη

ομάδα εντομοκτόνων. Μπορεί ακόμη να έχουν χρησιμοποιηθεί άλλα συγγενή εντομοκτόνα οπότε να παρατηρηθεί διασταυρούμενη ή έμμεση ανθεκτικότητα (cross-resistance).

Ο προσδιορισμός της ευαισθησίας ή των επιπέδων ανθεκτικότητας των διαφόρων ειδών κουνουπιών σε μια περιοχή αποτελεί θεμελιώδη γνώση, όπως επίσης και ο προσδιορισμός των μηχανισμών της ανθεκτικότητας. Μόνο αν υπάρχουν αυτές οι πληροφορίες μπορεί να γίνει σωστός σχεδιασμός και σωστή επιλογή εντομοκτόνων ώστε να επιτευχθεί το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα.

Επομένως ο εργαστηριακός προσδιορισμός, από ειδικούς, της ανθεκτικότητας είναι απαραίτητος για μια σωστή διαχείριση και μακροχρόνια αποτελεσματικότητα των μεθόδων αντιμετώπισης των κουνουπιών.

2. Παρακολούθηση της εξέλιξης του πληθυσμού των κουνουπιών

2.1. Παρακολούθηση της εξέλιξης του πληθυσμού προνυμφών και νυμφών και των φυσικών εχθρών τους

Η παρακολούθηση της εξέλιξης του πληθυσμού των προνυμφών και νυμφών γίνεται με δειγματοληψίες από προκαθορισμένες θέσεις-σταθμούς έρευνας.

Η καταπολέμηση των προνυμφών, με οποιοδήποτε τρόπο γίνει, παραμένει ως η δραστικότερη μέθοδος αντιμετώπισης ειδών της οικογένειας Culicidae από ότι η καταπολέμηση ενηλίκων συνήθως με υπολειμματικούς ψεκασμούς επιφανειών. Επομένως η δειγματοληψία για προνύμφες παραμένει ο πιο σημαντικός τρόπος εργασίας για τον προσδιορισμό του μεγέθους του πληθυσμού και κατά συνέπεια της απόφασης για την λήψη μέτρων αντιμετώπισης των κουνουπιών.

Η εξέλιξη των προνυμφών επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες του οικοσυστήματος που συχνά μεταβάλλονται. Είναι απαραίτητη επομένως η παρακολούθηση της εξέλιξης των προνυμφών και νυμφών σε σχέση με παράγοντες που περιβάλλοντος όπως η θερμοκρασία, βροχοπτώσεις, βλάστηση μέσα και γύρω από τις εστίες ανάπτυξης. Παρακολούθηση των παραγόντων αυτών θα μας βοηθήσει να γνωρίζουμε την ταχύτητα ανάπτυξης ώστε να βγάλουμε συμπεράσματα για το ποια είδη ενηλίκων και πότε θα εμφανιστούν σε κάθε οικισμό.

Η παρακολούθηση του ενήλικου πληθυσμού μπορεί να γίνει με φωτεινές παγίδες, όπου αυτό είναι δυνατόν.

Ακόμη, για την καταγραφή του βαθμού ενόχλησης από τα ενήλικα κουνούπια μπορεί να χρησιμοποιηθεί και η μέθοδος «human bait» στους οικισμούς της υπό μελέτη περιοχής (Service 1993).

2.2. Επεξεργασία αποτελεσμάτων και λήψη αποφάσεων για τους τρόπους αντιμετώπισης

Με βάση την πυκνότητα του πληθυσμού θα ληφθούν αποφάσεις για το αν, πότε και τι είδους θα είναι η επέμβασή μας στην περίπτωση που ο πληθυσμός ξεπερνά τα επιτρεπτά όρια. Αν από τη μελέτη αυτή κριθεί απαραίτητη επέμβαση, θα υπάρχει η φροντίδα και η ευαισθησία ώστε αυτή να είναι όσο γίνεται πιο φιλική προς το περιβάλλον. Ακόμη θα λαμβάνεται πάντα υπόψη η ύπαρξη προστατευόμενων φυσικών βιοτόπων, όπου καμία χρήση χημικών ουσιών δεν πρέπει να εφαρμοστεί. Επίσης σοβαρά λαμβάνεται υπόψη η πιθανότητα χρήσης των υδάτων για πότισμα ζώων ή άλλη παρόμοια χρήση.

3. Εφαρμογή μέτρων αντιμετώπισης

Η εφαρμογή των μέτρων που θα αποφασιστούν θα πρέπει να πραγματοποιηθεί από έμπειρο προσωπικό υπό την επίβλεψη ειδικών επιστημόνων. Οι δυνατότητες που υπάρχουν είναι οι ακόλουθες:

3.1. Καταπολέμηση ανήλικων σταδίων

3.1.1. Βιολογικά μέτρα

Ο βιολογικός έλεγχος των κουνουπιών ήταν πολύ διαδεδομένος κατά τις αρχές του 20^{ου} αιώνα αλλά με την ανάπτυξη και τη διαθεσιμότητα χημικών σκευασμάτων όπως οι οργανοχλωριωμένοι υδρογονάνθρακες και τα οργανο- φωσφορικά αντικαταστάθηκε από χημική καταπολέμηση. Παρόλα αυτά, εξ αιτίας προβλημάτων ανθεκτικότητας στα εντομοκτόνα και της συνειδητοποίηση των προβλημάτων από την περιβαλλοντική υποβάθμιση, υπήρξε ανανέωση του ενδιαφέροντος για τις βιολογικές μεθόδους. Είναι βέβαια συνήθως πιο δύσκολες στην εφαρμογή και τη διατήρηση από ότι οι χημικές μέθοδοι. Τέλος ο βιολογικός έλεγχος δεν οδηγεί σε γρήγορη καταπολέμηση χρειάζονται μέρες ή πιο πιθανόν εβδομάδες μέχρι οι πληθυσμοί των βλαβερών ειδών να μειωθούν.

3.1.2. Αρπακτικά είδη

Προνυμοφάγα ψάρια είναι οι ευρύτερα διαδεδομένοι οργανισμοί για βιολογική καταπολέμηση. Δύο ποσειδη το *Gambusia affinis affinis* και *Gambusia affinis holbrooki* με προέλευση την νότια Αμερική, εισήχθησαν σε περισσότερες από 60 χώρες σε διάφορες περιοχές του κόσμου. Τα είδη του γένους *Gambusia* τρέφονται κοντά στην επιφάνεια του νερού και επομένως είναι κατάλληλα εναντίον ειδών *Anophelinae* Είναι επιθετικά ψάρια και υπάρχει η υποψία ότι καταστρέφουν τα γηγενή ψάρια συνεπώς κάποιοι ερευνητές πιστεύουν ότι δεν πρέπει να εισάγονται σε νέες περιοχές. Ακόμα ένα είδος ψαριού που χρησιμοποιείται ευρέως είναι το *Poecilia reticulata* το οποίο δεν είναι τόσο λαίμαργο όσο το *G. affinis* αλλά μπορεί να αντέξει περισσότερο στην οργανική μόλυνση. Υπάρχει μεγάλος αριθμός ειδών ψαριών που έχουν χρησιμοποιηθεί εναντίον προνυμφών κουνουπιών. Μερικά αρπακτικά ψάρια μπορούν να αναπτυχθούν σε αλμυρά νερά και επομένως μπορούν να εισαχθούν σε οικοσυστήματα με θαλασσινό νερό. Τα ψάρια είναι ακατάλληλα για την καταπολέμηση κουνουπιών που αναπτύσσονται σε μικρές συγκεντρώσεις νερού που γρήγορα στεγνώνουν. Παρόλα αυτά κάποια ψάρια όπως κάποια είδη *Nothobranchius* και *Cynolebias*, έχουν αυγά που αντέχουν στην ξηρασία και είναι κατάλληλα για εισαγωγή σε μικρές προσωρινές συγκεντρώσεις νερού, που επανειλημμένα στεγνώνουν.

Παρόλο που τα ψάρια έχουν μερικές φορές μειώσει τους αριθμούς των προνυμφών κατά πολύ σε ορισμένα οικοσυστήματα όπως λιμνούλες και ορυζώνες, σπάνια έχουν αποδειχθεί αποτελεσματικά στη μείωση του μεγέθους των πληθυσμών κουνουπιών σε μεγάλες εκτάσεις, ούτε υπάρχουν συνήθως αρκετές πειστικές αποδείξεις ότι έχουν ουσιαστικά μειώσει την εξάπλωση ασθενειών. Παρόλα αυτά σε μερικές κυρίως ξηρές περιοχές τους έχει αποδοθεί η μείωση της εξάπλωσης της ελονοσίας.

Άλλα είδη αρπακτικών των προνυμφών και νυμφών περιλαμβάνουν είδη βατράχων και υδρόβιων εντόμων, αλλά αυτά δεν έχει αποδειχθεί ότι είναι αποτελεσματικά μέσα καταπολέμησης των κουνουπιών. Μερικά είδη του γένους *Toxorhynchites*, στο στάδιο της προνύμφης, τρέφονται με προνύμφες άλλων ειδών κουνουπιών. Τέτοια είδη έχουν εισαχθεί σε ορισμένες εναντίον ειδών που αναπτύσσονται σε μικρές συγκεντρώσεις νερού, τα αποτελέσματα όμως δεν είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικά.

3.1.3. Παθογόνα και παράσιτα

Υπάρχουν πολλά παθογόνα όπως ιοί, βακτήρια, πρωτόζωα, και μύκητες που είναι παράγοντες θνησιμότητας των προνυμφών. Υπάρχουν επίσης αρκετοί παρασιτικοί νηματώδεις που σκοτώνουν προνύμφες κουνουπιών και το πιο πολλά υποσχόμενο είδος είναι το *Romanomermis culicivora* που εκτρέφεται μαζικά για διάθεση στο εμπόριο. Τα είδη αυτά είναι τελείως ακίνδυνα για τον άνθρωπο.

Αν και τα μέσα βιολογικής αντιμετώπισης παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον, εκτός από το *B. thuringiensis* subsp. *israelensis* (B.t.i.), τα υπόλοιπα δεν έχουν χρησιμοποιηθεί σε μεγάλη έκταση εκτός μόνο σε μερικές τροπικές περιοχές (Becker and Margalit 1991). Το *B. thuringiensis* subsp. *israelensis* είναι αναμφίβολα το πιο χρήσιμο παθογόνο καθώς μπορεί εύκολα να αναπαραχθεί εμπορικά, είναι τοξικολογικά αβλαβές για τον άνθρωπο και τους άλλους οργανισμούς και κατά το μάλλον ή ήττον εκλεκτικό εναντίον προνυμφών κουνουπιών (μπορεί να σκοτώσει και είδη Simuliidae). Παρασκευάζεται σε σκόνη που ψεκάζεται στην επιφάνεια του νερού και σκοτώνει τις προνύμφες όταν καταποθεί. Τα βακτήρια δεν πολλαπλασιάζονται και επομένως χρειάζεται επανάληψη της εφαρμογής όπως συμβαίνει και με άλλα προνυμφοκτόνα.

3.1.4. Γενετική αντιμετώπιση

Η γενετική μέθοδος απευθύνεται στα ενήλικα παρά στις προνύμφες, αναφέρεται όμως στο κεφάλαιο αυτό γιατί στην ουσία αποτελεί βιολογική μέθοδο αντιμετώπισης των κουνουπιών. Η πιο κοινή μέθοδος γενετικού ελέγχου είναι η εξαπόλυση στειρών αρσενικών ατόμων που έχουν εκτραφεί στο εργαστήριο. Η στειρώση μπορεί να γίνει με ιονίζουσα ακτινοβολία, διασταυρώνοντας συγγενικά είδη ώστε να παράγονται υβρίδια αρσενικά ή συνηθέστερα εισάγοντας χημειοστερωτικά στα δοχεία ανάπτυξης ανήλικων σταδίων ώστε τα παραγόμενα ενήλικα, αρσενικά και θηλυκά να είναι στείρα.

3.2. Φυσικά μέτρα

Μείωση των εστιών ανάπτυξης των προνυμφών και νυμφών, διαφόρων μεγεθών, όπως λιμνούλες, έλη με θαλασσινό ή γλυκό νερό που μπορεί να αποξηρανθούν. Διάφορα αντικείμενα όπως κονσερβοκούτια, και άλλα μεταλλικά δοχεία και παλιά λάστιχα αυτοκινήτων πρέπει να απομακρύνονται και να καταστρέφονται. Μικρές δεξαμενές νερού για οικιακή χρήση παύουν να είναι εστίες αν καλύπτουμε το άνοιγμά τους με λεπτή σήτα, αν και δυσκολεύει τους χειρισμούς και γρήγορα παραμελείται αυτό το μέτρο. Η ύπαρξη νερού ύδρευσης που κυκλοφορεί σε κλειστούς σωλήνες και μας απαλλάσσει από την υποχρέωση αποθήκευσης νερού είναι καλή λύση όπου αυτό είναι δυνατό.

Ένα σημαντικό πλεονέκτημα της επιχωμάτωσης της αποξήρανσης ή της απομάκρυνσης των εστιών ανάπτυξης είναι ότι τα μέτρα αυτά μπορούν να οδηγήσουν σε μόνιμη καταπολέμηση αλλά αυτή η προσέγγιση δεν είναι πάντα εφικτή. Είναι αδύνατο, για παράδειγμα, να γεμίσουν όλες οι διάσπαρτες μικρές και προσωρινές συγκεντρώσεις νερού που μπορεί να εμφανιστούν σε εποχές βροχοπτώσεων. Ακόμη, οι κάτοικοι των περιοχών αυτών μπορεί δικαιολογημένα να μην θέλουν συγκεκριμένες εστίες να επιχωματωθούν, αν το νερό είναι απαραίτητο για οικιακή χρήση ή αν οι τοποθεσίες χρησιμοποιούνται ως θέσεις ποτίσματος κοπαδιών. Τέτοιες εστίες μπορεί να είναι απαραίτητο κομμάτι της ζωής τους. Η δυνατότητα της εξάλειψης των εστιών αναπαραγωγής πρέπει να εξετάζεται ειδικά για κάθε περιοχή από ειδικούς επιστήμονες.

Αν δεν είναι δυνατό να εξαλειφθούν οι θέσεις αναπαραγωγής μπορεί να υπάρχει πιθανότητα αλλαγής τους ώστε να γίνουν ακατάλληλες ως χώροι αναπαραγωγής. Για

παράδειγμα, κάποια κουνούπια αναπαράγονται σε λιμνούλες και μικρές ελώδεις περιοχές που σχηματίζονται στις άκρες χαντακιών και ρεμάτων με μη ευθεία πορεία, ευθυγραμμίζοντας την πορεία του νερού για να αυξηθεί η ροή και να αποφευχθεί ο σχηματισμός στατικών ποσοτήτων νερού μπορεί να μειώσει σημαντικά την αναπαραγωγή των κουνουπιών. Άλλες περιβαλλοντικές τροποποιήσεις περιλαμβάνουν την απομάκρυνση της βλάστησης για να μειωθεί η αναπαραγωγή των ειδών που αναπτύσσονται σε σκιερά μέρη ενώ αντιθέτως η φύτευση κατά μήκος δεξαμενών και ρεμάτων μπορεί να εξαλείψει τα είδη που αναπαράγονται σε ηλιόλουστα μέρη. Η διακοπτόμενη πλήρωση των οριζώνων με νερό επιτρέποντάς την ξήρανσή τους κάθε 3-5 ημέρες μπορεί να μειώσει σημαντικά πληθυσμούς πολλών σημαντικών ειδών (Mutero et al. 1999). Αφαίρεση έρριξης ή επιπλέουσας βλάστησης μπορεί να αποτρέψει την αναπαραγωγή ειδών *Mansonia* γιατί απαιτούν φυτά για να ικανοποιήσουν τις ανάγκες τους σε οξυγόνο.

Αντί για αποξήρανση των ελωδών περιοχών μπορεί να γίνει εκσκαφή ώστε να σχηματιστούν περιοχές με σχετικά βαθύ στάσιμο νερό με καλοσχηματισμένες κάθετες όχθες. Αλλάζει τελείως το περιβάλλον καθιστώντας το ακατάλληλο για πολλά είδη κουνουπιών ειδικά τα *Aedes* και *Psorophora* τα οποία γεννούν τα αυγά τους σε υγρές λασπώδεις άκρες μικρών λιμνών που είναι διασκορπισμένες σε εκτεταμένες ελώδεις περιοχές. Μεγάλες και μικρές ελώδεις περιοχές με γλυκό ή θαλασσινό νερό μπορούν να μετατραπούν σε χώρους ανάπτυξης άλλων ζωντανών οργανισμών και αυτοί μπορούν να βοηθήσουν στη μείωση της αναπαραγωγής των κουνουπιών.

Υπάρχει όμως ο κίνδυνος ότι όποτε μια εστία αναπαραγωγής τροποποιηθεί, να μειωθεί η αναπαραγωγή ορισμένων ειδών κουνουπιών. Οι καινούργιες συνθήκες όμως που δημιουργούνται μπορεί να ευνοούν την ανάπτυξη άλλων ειδών τα οποία μέχρι πρό τινος είτε απουσίαζαν είτε ήταν σπάνια.

3.3. Χημικά μέτρα

Καταφεύγουμε σ' αυτά εφ' όσον δεν έχουμε ικανοποιητικά αποτελέσματα με τις προηγούμενες μεθόδους. Η επιλογή των ουσιών που θα χρησιμοποιηθούν, εξαρτάται από το είδος του κουνουπιού και τις συνθήκες του, το κόστος και την ύπαρξη ανθεκτικών φυλών στην περιοχή εφαρμογής (Γεωργίου 1997). Οι ψεκασμοί γίνονται συνήθως από το έδαφος ή ως αεροψεκασμοί όταν η πρόσβαση στις εστίες είναι δύσκολη. Σε πολλές περιπτώσεις σε προγράμματα καταπολέμησης προνυμφών κουνουπιών χρησιμοποιούνται γαλακτώματα ή κοκκώδη σκευάσματα abate, pyrimiphos-methyl, deltamethrin, malathion, permethrin, fenthion, fenitrothion, ακόμη πετρέλαιο ή κηροζίνη με εξαπλωτικό παράγοντα διατηρούνται για μεγάλο χρονικό διάστημα και έχουν το πλεονέκτημα ότι δεν δημιουργούν ανθεκτικότητα τα κουνούπια σ' αυτά. Πρέπει να ακολουθούνται πιστά οι οδηγίες χρήσεως σε όλες τις περιπτώσεις. Ακόμη πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η καθαρότητα του νερού. Αν το νερό είναι ακάθαρτο οι δόσεις των σκευασμάτων θα πρέπει να αυξηθούν. Ρυθμιστές ανάπτυξης των εντόμων όπως methoprene και diflubenzuron μπορεί να αποτελέσουν αναλλακτικές λύσεις.

Η εφαρμογή γίνεται με επεμβάσεις από εδάφους, μόνο στους χώρους ανάπτυξης των προνυμφών κουνουπιών, με ψεκαστικό μηχάνημα φερόμενο σε ελκυστήρα ή βάρκα, όπου αυτό είναι δυνατό και διευκολύνει την εργασία. Εκτός από τις μεγάλες συγκεντρώσεις νερού, πρέπει να γίνονται επεμβάσεις και σε μικρά κανάλια ή γενικά μικρές συγκεντρώσεις νερού στους γειτονικούς οικισμούς, εφόσον οι δειγματοληψίες δείξουν ότι είναι εστίες ανάπτυξης προνυμφών. Σε μεγάλες εκτάσεις μπορεί να γίνουν αεροψεκασμοί.

3.3.1. Καταπολέμηση ενήλικων εντόμων

Ψεκασμοί εσωτερικών επιφανειών κτισμάτων

Επειδή τα διάφορα είδη έχουν διαφορετικές θέσεις προτίμησης για ανάπαυση, πρέπει να γνωρίζουμε εκ των προτέρων την ταυτότητα του είδους ώστε να γνωρίζουμε τις συνήθειες και προτιμήσεις του, και να ψεκάσουμε τις σωστές επιφάνειες για να έχουμε καλύτερα αποτελέσματα με μικρότερο κόστος και μειωμένη ρύπανση του περιβάλλοντος. Για το σκοπό αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθούν τα bendiocarb, malathion, cypermethrin, pirimiphos-methyl, proroxur κ. ά. Για τον καθορισμό της ποσότητας και την αύξηση της υπολειμματικής διάρκειας πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη η υφή της επιφάνειας. Στις πορώδεις επιφάνειες όπου το ψεκαστικό υγρό απορροφάται προς το εσωτερικό απαιτείται μεγαλύτερη ποσότητα ψεκαστικού υγρού. Οι βρέξιμες σκόνες συχνά δίνουν καλύτερα αποτελέσματα γιατί δεν απορροφώνται εύκολα και παραμένουν στην επιφάνεια.

Ψεκασμοί εσωτερικών χώρων

Δεν έχουν υπολειμματική δράση και σκοτώνουν τα έντομα που βρίσκονται εκεί κατά τη στιγμή του ψεκασμού. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται ετοιμόχρηστα διαλύματα υπό πίεση, που κυκλοφορούν στο εμπόριο σε ειδικές συσκευασίες που εκτός από το διάλυμα περιέχουν και προωθητικό αέριο. Τα σταγονίδια του σκευάσματος λόγω του πολύ μικρού μεγέθους και βάρους, αιωρούνται για ένα διάστημα στον αέρα και προκαλούν το θάνατο των εντόμων με τα οποία έρχονται σε επαφή. Τα παρασιτοκτόνα που περιέχουν τα παραπάνω διαλύματα είναι συνήθως dichlorvos, πυρεθρίνες και πυρεθροειδή, malathion κ.ά. Όποιο διάλυμα και να χρησιμοποιήσουμε θα έχουμε καλύτερα αποτελέσματα αν ψεκάσουμε κατ' αρχήν ελάχιστες ποσότητες κάτω και πίσω από μεγάλα αντικείμενα, για να ερεθιστούν τα κουνούπια και να βγουν στο χώρο και στη συνέχεια κατευθύνουμε το νέφος ψηλά και γύρω-γύρω μέσα στο χώρο, αλλά ποτέ πάνω σε επιφάνειες.

Καπνισμοί εσωτερικών χώρων

Συνήθως γίνεται διάχυση στο χώρο πτητικών παρασιτοκτόνων με απωθητικές κυρίως ιδιότητες και λιγότερο θανατηφόρες. Χρησιμοποιούνται τα dichlorvos, πυρεθρίνες και πυρεθροειδή σε τρεις μορφές σκευασμάτων. α) πλακέτες μεγάλου μεγέθους, β) καπνογόνα πλακίδια, γ) καπνογόνες σπείρες. Οι καπνογόνες σπείρες όπως και τα πλακίδια μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε ανοιχτό χώρο αλλά στην περίπτωση αυτή τοποθετούνται περισσότερες από μία σπείρες ή πλακίδια γύρω από τα άτομα που θέλουν να προστατευθούν από τα κουνούπια.

Ψεκασμοί εξωτερικών χώρων

Γίνονται εναντίον εξώφιλων και αγροδιαίτων ειδών σε χώρους ή περιοχές όπου συχνά κάθονται ή αναζητούν τα θύματά τους. Οι ψεκασμοί μπορεί να γίνουν με μικρά επινώτια μηχανήματα ή μεγαλύτερα τοποθετημένα σε οχήματα ή όταν είναι απαραίτητο με αεροπλάνα ή ελικόπτερα. Το ψεκαστικό υγρό εκτοξεύεται σε μορφή ψυχρού αερολύματος ή θερμού ατμού. Ανάλογα με την πυκνότητα των κουνουπιών οι ψεκασμοί μπορεί να επαναληφθούν μετά από μία εβδομάδα ή αργότερα.

4. Ενημέρωση

4.1. Ενημέρωση του εργατικού προσωπικού σε θέματα σχετικά με την εφαρμογή των μέτρων που αποφασίζονται.

4.2. Ενημέρωση των κατοίκων για μέτρα προστασίας οικιών και ατομικά, και αποφυγής δημιουργίας εστιών ανάπτυξης κουνουπιών σε αστικές περιοχές. Αυτό μπορεί να γίνει:

- α. στα σχολεία
- β. από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης
- γ. με ομιλίες ειδικών επιστημόνων.

Βιβλιογραφία

- Becker, N. and J. Margalit. 1991. Use of *Bacillus thuringiensis* against mosquitoes and black flies. In: *Bacillus thuringiensis*, an Environmental Biopesticide: Theory and Practice. P. F. Entwistle, J. S. Cory, M. J. Balley and S. Higgs, (eds), John Wiley & Sons Ltd, Chichester, England.
- Brown A. W. A. 1986. Insecticide resistance in mosquitos: a pragmatic review. J. Am. Mosq. Control Assoc. Vol.2: no. 2.
- Burgess, N. R. H. and G. O. Cowan. 1993. Medical Entomology. Chapman & Hall Medical, London.
- Γεωργίου, Γ. Π. 1997. Νέες μέθοδοι καταπολέμησης κουνουπιών. Πρακτικά 6^{ου} Πανελληνίου Εντομολογικού Συνεδρίου. Χανιά, 31 Οκτωβρίου-3 Νοεμβρίου 1995.
- Georgiou, G. 1991. The occurrence of resistance to pesticides in arthropods. FAO Publications, 318pp.
- Mutero, C. M., H. Blankb, F. Konradsenb and W. van der Hoekb. 1999. Water management for controlling the breeding of Anopheles in rice irrigation schemes in Kenya. Acta Tropica 76: 253-263.
- Palsson, K. and T. G. J. Jaenson. 1999. Comparison of plant products and pyrethroid-treated bed nets for protection against mosquitoes (Diptera: Culicidae) in Guinea Bissau West Africa. J. Med. Entomol. 36: 144-148.
- Σαββούλου-Σουλτάνη, Μ. 1998. Έντομα και άλλα Αρθρόποδα Υγειονομικής Σημασίας. Θεσσαλονίκη. Υπηρεσία Δημοσιευμάτων Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.
- Service, M. W. 1993. Mosquito Ecology. Elsevier Applied Science, 2nd ed.

Control of medically significant insects

MATILDA SAVOPOULOU-SOULTANI

Aristotle University of Thessaloniki, School of Geotechnical Sciences,
Laboratory of Applied Zoology and Parasitology, 540 06 Thessaloniki, Greece

Abstract

The control of insects of medical importance is very significant, as these species disturb people's peaceful living, their health and furthermore their life. The measures that should be taken against these species are measures of general hygiene with the purpose of preventing the insects from multiplying or reaching man's areas and measures aiming to the

reduction of their population. In many cases, these measures, such as measures against mosquitoes, should be general, and applied after related research, programming and observation from expert scientists. The guidance of people and their participation, to every possible extent, in avoiding the creation of development areas, plays a leading role in the proper dealing with the problems caused by species of medical importance. Although usually neglected, the research for proper control measures is essential. It is impossible to apply control methods if we cannot recognize the public health pests and if we are not aware of their biology and ecology, the existence of natural enemies and the existence of resistance to pesticides.

ΔΙΑΠΙΣΤΩΣΕΙΣ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι εργασίες που ανακοινώθηκαν στο 8ο Πανελλήνιο Εντομολογικό Συνέδριο κάλυψαν ένα ευρύ φάσμα τομέων και θεμάτων της Εντομολογικής Έρευνας (βασικής και εφαρμοσμένης). Παρουσιάστηκαν συνολικά 88 εργασίες οι περισσότερες ερευνητικές από τις οποίες οι 66 ανακοινώθηκαν και οι 22 παρουσιάστηκαν υπό μορφή εικονογραφημένων κειμένων (POSTERS).

Οι κυριότερες Διαπιστώσεις και Συμπεράσματα ανά θεματολογία όπως αυτά εδόθησαν από το Προεδρείο της κάθε Συνεδρίας ήταν τα εξής:

1. Θέμα: «Οικολογία - Φαινολογία - Βιοοικολογία»

Από τις 10 εργασίες που παρουσιάστηκαν οι 6 αφορούσαν στην παρακολούθηση του πληθυσμού στην ύπαιθρο και στη διακύμανση του πληθυσμού βλαβερών εντόμων, όπως της πράσινης αφίδας της ροδακινιάς και της αφίδας του βαμβακιού, της μύγας της Μεσογείου, της μύγας των κερασιών, της καρπόκαψας της καρυδιάς και ειδών της οικογενείας Elateridae. Μία εργασία αφορούσε στον τρόπο διαχείμανσης του δάκου της ελιάς και μία, περάτωση της διάπαυσης του *Adoxophyes orana*. Δεδομένου ότι μία απαραίτητη προϋπόθεση της ολοκληρωμένης αντιμετώπισης των εχθρών μιας καλλιέργειας είναι η παρακολούθηση των πληθυσμών τόσο των βλαβερών εντόμων όσο και των φυσικών τους εχθρών στην ύπαιθρο θεωρούμε ότι τα αποτελέσματα των εργασιών αυτών εκτός από την στην γνώση της βιοοικολογίας των εντόμων, εάν αξιολογηθούν σωστά θα συμβάλλουν στην έγκαιρη αντιμετώπιση των εντόμων αυτών. Επίσης παρουσιάστηκαν 2 εργασίες οι οποίες αφορούσαν στην επίδραση της θερμοκρασίας και της φωτοπερίοδου στην ανάπτυξη και εκδήλωση βασικών λειτουργιών 2 ωφελίμων αρπακτικών εντόμων του *Macrolophus pygmaeus*, και του *Nephus bisignatus* τα αποτελέσματα των οποίων συμβάλλουν στην γνώση της επίδρασης του περιβάλλοντος στην ανάπτυξη, προσαρμογή και απόδοση των 2 αυτών εντόμων και τη χρησιμοποίησή τους ως αποτελεσματικών φυσικών εχθρών.

2. Θέμα: «Βιολογία -Φυσιολογία»

Από τις 8 εργασίες που παρουσιάστηκαν, οι πέντε αναφέρονται σε θέματα βιολογίας και ζημιών σημαντικών εχθρών των καλλιεργειών και δασικών φυτών και οι 3 σε θέματα αναπαραγωγικής δραστηριότητας και εξέλιξης ωφελίμων εντόμων. (2 αρπακτικών εντόμων και 1 αρπακτικού ακάρεως). Από πλευράς βιολογίας αναφέρονται: στην ανάπτυξη του πυρηνοτρήτη της ελιάς στο μεσοκάρπιο του ελαιοκάρπου σε συνθήκες εργαστηρίου, στις πληθυσμιακές διακυμάνσεις ειδών Psyllidae της φυσικιάς στις στρατηγικές διαχείμανσης της αφίδας *Myzus persicae* στην εσχάρωση της σουλτανίνας από το θρίπα *Frankliniella occidentalis* και στις ζημιές που προκαλεί το *Lymantria dispar* στα δασικά οικοσυστήματα και φυτείες. Όσον αφορά στα ωφέλιμα έντομα αναφέρονται στην αναπαραγωγική δραστηριότητα του αρπακτικού εντόμου *Harmonia axyridis* και του αρπακτικού ακάρεως *Euseius finlandicus* και στη διάρκεια ανάπτυξης και επιβίωσης του αρπακτικού εντόμου *Macrolophus pygmaeus*. Διαπιστώθηκε ότι η μελέτη της βιολογίας και φυσιολογίας συμβάλλει στη γνώση της ανάπτυξης των βλαβερών ειδών σε μια περιοχή η οποία μπορεί

να βοηθήσει στην πιο αποτελεσματική αντιμετώπισή τους. Τα αποτελέσματα σχετικά με την αναπαραγωγική δραστηριότητα των ωφελίμων εντόμων και η μελέτη των παραγόντων που επιδρούν στην ανάπτυξη και εξέλιξη τους μπορούν να βοηθήσουν στην ερμηνεία των παρατηρούμενων αυξομειώσεων των πληθυσμιακών τους πυκνοτήτων στο ύπαιθρο και ακόμη μπορούν να συμβάλλουν στη μαζική εκτροφή τους στο εργαστήριο με στόχο μελλοντικά την χρησιμοποίησή τους σε προγράμματα βιολογικής καταπολέμησης.

3. Θέμα: «Συμπεριφορά εντόμων»

Η Συνεδρία αυτή αφορούσε μελέτες στοιχείων της συμπεριφοράς εντόμων μεγάλης οικονομικής σημασίας όπως ο δάκος της ελιάς και η προσέλευση του από σφαίρες διαφόρων μεγεθών και χρωμάτων καθώς και τις δυνατότητες χρησιμοποίησή τους για τη μαζική παγίδευση του εντόμου. Άλλες εργασίες αναφέρονταν σε στοιχεία της συμπεριφοράς της μύγας της Μεσογείου και ιδιαίτερα τη σύγκριση της συμπεριφοράς αγρίων και στείρων αρσενικών που χρησιμοποιούνται στα πλαίσια της μεθόδου εξάπλωσης στείρων εντόμων. Επίσης παρουσιάστηκαν εργασίες που αφορούσαν την ανάλυση στοιχείων που επιδρούν στην διαμόρφωση της συμπεριφοράς επιλογής των θέσεων ωοθεσίας από τον πυρηνωτήρη της ελιάς καθώς και την εκτίμηση της αντιτροφικής δράσης ορισμένων αντιμεταβολιτών στην συμπεριφορά διατροφής της περιδάς των λαχάνων. Οι εργασίες που παρουσιάστηκαν σε αυτή τη Συνεδρία εκτός από το καθαρώς επιστημονικό παρουσιάζουν επίσης και σημαντικό πρακτικό ενδιαφέρον για την σύγχρονη αντιμετώπιση των σημαντικών αυτών βλαβερών για την γεωργία εντόμων.

4. Θέμα: «Βιολογικές - Βιοτεχνολογικές και άλλες μέθοδοι αντιμετώπισης»

Οι πέντε εργασίες που παρουσιάστηκαν αφορούσαν ελκυστικές ουσίες για τον θρίπα της Καλιφόρνιας, βιολογικές και άλλες μεθόδους καταπολέμησης του ίδιου εντόμου, επίδραση αλληλοχημικών ουσιών στο δάκο της ελιάς, βιολογική καταπολέμηση του φυλλορύκτη των εσπεριδοειδών και διατάραξη σύζευξης για την καταπολέμηση της ευδεμίδας του αμπελιού. Συμπερασματικά, στον θρίπα της Καλιφόρνιας συστήματα μαζικής παγίδευσης και βιολογικής καταπολέμησης το καθένα μόνο ή σε συνδυασμό έδωσαν θετικά αποτελέσματα για έλεγχο του πληθυσμού. Επίσης βρέθηκε ότι ο θρίπας ελκύεται από ορισμένες ουσίες μεταξύ των οποίων περισσότερο σημαντικές ήταν οι «*eucalyptus*» και «*neroly spec*». Σε άλλη εργασία αποδείχτηκε ότι ορισμένες αλληλοχημικές ουσίες όπως βενζοϊκό οξύ, βενζυλική αλκοόλη και άλλες έχουν αρνητική επίδραση στα ατελή στάδια του δάκου της ελιάς και θα μπορούσαν να μελετηθούν περαιτέρω για ανάπτυξη εναλλακτικών μεθόδων καταπολέμησης. Σχετικά με το νεοεισαχθέν στη χώρα μας έντομο *Phyllocnistis citrella* φάνηκε ότι μπορεί να αντιμετωπιστεί με την εγκατάσταση εισαχθέντων και την ενίσχυση ιθαγενών παρασιτοειδών. Έτσι θα αποφευχθούν χημικές επεμβάσεις οι οποίες θα έχουν καταστροφικές συνέπειες σε παρασιτεϊδή άλλων εχθρών των εσπεριδοειδών. Τέλος η εργασία σχετικά με την ευδεμίδα έδειξε ότι η κατάλληλη χρησιμοποίηση φερομόνης της ευδεμίδας του αμπελιού ίσως περιορίσει την προσβολή λόγω διατάραξης της συμπεριφοράς της σύζευξης. Οι παραπάνω εργασίες είναι ενδεικτικές της σημαντικής προσπάθειας που γίνεται για ανάπτυξη περισσότερο φιλικών προς το περιβάλλον μεθόδων

καταπολέμησης. Τα θετικά αποτελέσματα δείχνουν ότι ο στόχος μπορεί να επιτευχθεί μετά από συστηματική προσπάθεια.

5. Θέμα: (συνέχεια) «Βιολογικές – Βιοτεχνολογικές και άλλες μέθοδοι αντιμετώπισης»

Στις 4 εργασίες που παρουσιάστηκαν μελετήθηκε: α) η διάρκεια δράσης της φερομόνης του δάκου σε διάφορους τύπους εξατμιστήρων και έγινε σύγκριση της ελκυστικότητας της φερομόνης με ελκυστική τροφή. Τα ελκυστικά τροφής παρουσίασαν μεγαλύτερη ελκυστικότητα και μικρότερη διάρκεια δράσης σε σχέση με τη φερομόνη του δάκου. β) η βιωσιμότητα των ατελών σταδίων της μύγας της Μεσογείου που βρίσκονται μέσα σε καρπούς κάτω από συνθήκες χαμηλής συγκέντρωσης Οξυγόνου ή υψηλών θερμοκρασιών ή συνδυασμού των δύο. Σε τεχνητές εκτροφές μύγας Μεσογείου παρατηρήθηκε για πρώτη φορά υψηλή θνησιμότητα σε στελέχη γενετικού διαχωρισμού φυλών, υπο μορφή νεκρών υαλωδών νυμφών. Στη δροσόφιλα και τη μύγα Μεσογείου χρησιμοποιήθηκαν τα στοιχεία για την εισαγωγή γονιδίων πράγμα που φαίνεται να συμβάλλει στην κατανόηση του τρόπου διασποράς γενετικά τροποποιημένων χαρακτήρων σε φυσικούς πληθυσμούς εντόμων.

6. Θέμα: «Συστηματική – Εντομοπανίδα - Ακαρεοπανίδα»

Από τις 13 εργασίες που παρουσιάστηκαν οι 3 αναφέρονται σε ακαρεοπανίδα, 5 σε αφιδοπανίδα, 1 σε έντομα της δρυός, 1 σε Psyllidae φιστικεώνων, 1 σε Agromyzidae κηπευτικών, 1 σε Pentatomidae σιτηρών και 1 στη χρήση της λατινικής γλώσσας κυρίως στη Συστηματική. Τα συμπεράσματα από τις εργασίες που παρουσιάστηκαν είναι: α) Ο ρόλος των αρπακτικών ακάρεων Phytoseiidae είναι σημαντικός για τον έλεγχο των φυτοφάγων ακάρεων στα Μηλοειδή καθώς και η παρουσία ωφελίμων ειδών ακάρεων σε ευώνυμο είναι σημαντική για τον έλεγχο του *Unaspis euomyi* β) Η γνώση της ακαρεοπανίδας είναι σημαντική για τη διαχείριση λειμώνων γ) Πρέπει να γίνει περαιτέρω μελέτη επί των Psyllidae της φιστικιάς και Agromyzidae των κηπευτικών για την αντιμετώπισή τους. δ) Η μελέτη της Ελληνικής αφιδοπανίδας και η ανάπτυξη μοντέλων μέσω H/Y είναι σημαντική για την αντιμετώπισή τους ε) Ο ρόλος των αφίδων σε αυτοφυή φυτά ως πηγές παρασιτοειδών για παρακείμενες καλλιέργειες είναι σημαντικός στ) Η γνώση των φυλλοφάγων εντόμων της δρυός καθώς και των Pentatomidae των σιτηρών συμβάλλει στον περιορισμό των ζημιών από τα έντομα αυτά και ζ) είναι πολύ σημαντική η σωστή χρήση της Λατινικής γλώσσας κυρίως στη Συστηματική.

7. Θέμα: «Έντομα και Ακάρεα αποθηκευμένων γεωργικών προϊόντων και τροφίμων»

Από τις 7 εργασίες που παρουσιάστηκαν οι δύο αφορούσαν την ποσοτική και ποιοτική ανάλυση τόσο επιβλαβών όσο και αρπακτικών ακάρεων τα οποία απαντώνται σε αποθηκευμένα προϊόντα θέμα το οποίο είναι ελάχιστα μελετημένο στη χώρα μας. Μία εργασία αφορούσε, στην ποσοτική και ποιοτική ανάλυση κολεοπτέρων που απαντώνται σε δημητριακά και συναφή προϊόντα. Δύο εργασίες αφορούσαν την επίδραση διαφόρων ατμών αιθέριων ελαίων στα έντομα *Tribolium confusum* και *Acanthoscelides obtectus*, τα αποτελέσματα των οποίων δύνανται να αξιοποιηθούν για μελλοντική εναλλακτική

αντιμετώπιση των εντόμων αυτών στις αποθήκες. Μία εργασία αφορούσε τη σύγκριση παγίδευσης και άμεσης δειγματοληψίας για την ανίχνευση ακμαίων κολεοπτέρων σε αποθηκευμένο σιτάρι και παρέχει τη δυνατότητα χρήσης μεθόδων παγίδευσης που είναι περισσότερο αξιόπιστες και εύρηστες και μία αφορούσε την επίδραση του χρωματισμού της κολλητικής επιφάνειας σε φερομονικές παγίδες, 2 λεπιδοπτέρων σημαντικότερων εχθρών των αποθηκευμένων προϊόντων.

8. Θέμα: «Ιοί μεταδιδόμενοι με έντομα»

Από τις 5 εργασίες που παρουσιάστηκαν οι δύο αναφέρονταν στη σχέση εξάπλωσης των ιών στον αγρό, που μεταδίδονται με τα έντομα, η μια με τη μετάδοση ενός ιού από διαφορετικά είδη αφίδων, η άλλη, με την μελέτη της χωρικής εξάπλωσης ενός ιού στον αγρό και η τελευταία πάνω στο θέμα του μηχανισμού της μετάδοσης ιών φυτών από έντομα στο μοριακό επίπεδο. Τα συμπεράσματα από τις εργασίες που παρουσιάστηκαν είναι: α) Η γνώση της πανίδας των εντόμων φορέων ιών σε συνδυασμό με την γνώση των ιών βοηθάει στην κατανόηση και επιδημιολογία των ιών. β) ο χρόνος εμφάνισης των εντόμων φορέων ιών σε σχέση με υπάρχουσες πηγές μολυσμάτων σχετίζεται με την εξέλιξη ιώσεων στις καλλιέργειες. γ) η χρησιμοποίηση στατιστικών μεθόδων είναι χρήσιμη για την κατανόηση εξέλιξης μολύνσεων ιών που μεταδίδονται από έντομα σε καλλιέργειες και δ) οι μοριακοί μέθοδοι είναι χρήσιμες ως εργαλεία για παρακολούθηση σχέσεων εντόμων μεταδιδόμενων παθογόνων.

9. Θέμα: «Χημική καταπολέμηση - Ανθεκτικότητα - Υπολείμματα»

Παρουσιάστηκαν αρκετά αξιόλογα νέα εντομοκτόνα περισσότερο φιλικά στο περιβάλλον. Το νέο εντομοκτόνο Spinosad φυσικής προέλευσης αναφέρθηκε σε δύο εργασίες. Στη μία αναπτύχθηκαν: α) οι ιδιότητες του εντομοκτόνου, β) ο νέος τρόπος δράσης του και γ) η αποτελεσματικότητά του στις τάξεις των εντόμων, λεπιδοπτερα, δίπτερα, θυσανόπτερα. Λόγω της ασφαλούς συμπεριφοράς του συγκεκριμένου εντομοκτόνου προς τα ωφέλιμα έντομα μπορεί να συμμετέχει σε προγράμματα (IPM). Επίσης έδωσε πολύ καλά αποτελέσματα εναντίον προνυμφών διαφόρων κουνουπιών με ψεκασμούς σε υδάτινες επιφάνειες. Το βιολογικό εντομοκτόνο Botanigard (κονιοδοσπώρια του μύκητα *Beauveria bassiana*) δοκιμάστηκε σε θερμοκήπια τομάτας εναντίον του αλευρώδη *Trialeurodes vaporariorum* με καλά αποτελέσματα. Σε μια άλλη εργασία μελετήθηκε η αποτελεσματικότητα της πυρεθρίνης Fastak 10% (Alphacypermethrin) εναντίον του δάκου της ελιάς τόσο με ψεκασμούς φυλλώματος όσο και με δολωματικούς ψεκασμούς. Στην αντιμετώπιση του φυλλορύκτη των εσπεριδοειδών *Phyllocnistis citrella* δοκιμάστηκαν αρκετά εντομοκτόνα σε πειράματα αγρού. Καλή συμπεριφορά είχαν: α) το imidacloprid και acetamiprid στην προστασία της νεαρής βλάστησης. Στην εργασία αξιολόγησης των 6 εντομοκτόνων για την καταπολέμηση της ψύλλας της αχλαδιάς περιγράφεται η αποτελεσματικότητά του κάθε σκευάσματος στις νύμφες διαφόρων σταδίων. Μερικά από αυτά όπως το Mitac (amitraz 20%) έχουν υψηλή αποτελεσματικότητα εναντίον όλων των νυμφικών σταδίων. Στα ζαχαρότευτλα, ένας σημαντικός εχθρός, τα τελευταία έτη, είναι ο άλτης (*Chaetonema tibialis*). Παρουσιάστηκαν στοιχεία βιολογίας του στην Ελλάδα και η αποτελεσματικότητα διαφόρων εντομοκτόνων για την αντιμετώπιση του. Στην εργασία αξιολόγησης της

τοξικότητας ορισμένων εντομοκτόνων και ακαρεοκτόνων ουσιών στο αρπακτικό άκαρι *Euseius finlandicus* ευρέθησαν διαφορές μεταξύ των μέσων θανατηφόρων συγκεντρώσεων των ουσιών που δοκιμάστηκαν. Στην εργασία παρακολούθησης της ανθεκτικότητας των αφίδων *Myzus persicae* και *Myzus nicotianae* αναφέρθηκαν εντομοκτόνα στα οποία έχουν αναπτύξει ανθεκτικότητα οι αφίδες και έχουν προσδιορισθεί τα LC 50's ορισμένων εντομοκτόνων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν βάση δεδομένων για την Ελλάδα. Οι εργασίες της Συνεδρίας αυτής εκτός από το επιστημονικό ενδιαφέρον που παρουσιάζουν μπορεί να δώσουν πιο πρακτικές λύσεις αντιμετώπισης μερικών σημαντικών εχθρών της Ελληνικής Γεωργίας.

10. Θέμα: (συνέχεια) «Χημική καταπολέμηση - Ανθεκτικότητα - Υπολείμματα»

Παρουσιάστηκαν δέκα εργασίες που αφορούσαν τα εξής: α) Καταγραφή εντομοπανίδας, σε οπωρώνες, εσπεριδοειδών, προσδιορισμός των διαφόρων εντόμων και διαχωρισμός τους σε επιβλαβή και ωφέλιμα. β) Δοκιμή διαφόρων εντομοκτόνων εναντίον του *Tribolium confusum* σε αποθηκευμένο σιτάρι. γ) Δοκιμή τριών εντομοκτόνων εναντίον του *Sitophilus oryzae* σε αποθηκευμένο σιτάρι. δ) Αντιμέτωση Λεπιδοπτέρων εντόμων του φυλλώματος των ζαχαροτεύτλων, με νέα φυτοφάρμακα και συνδυασμούς αυτών όπως συνδυασμοί πυρεθροειδών με ορμονικά εντομοκτόνα παρεμποδιστές της σύνθεσης της χιτίνης. ε) Μελέτη των ριζοκόμβων νηματώδων του γένους *Meloidogyne* (*Tylenchida* - *Heteroderidae*) σε θερμοκήπια της Κεντρικής Μακεδονίας για την εξεύρεση εναλλακτικών προς το βρωμιούχο μεθύλιο μεθόδων. ε) Ο ρόλος των ζιζανίων - ξενιστών του ιού του κηλιδωτού μαρασμού της τομάτας στην μετάδοση του ιού από τον *Thrips tabaci*. στ) Επίδραση του Pirate (Chlorfenvapryl) επί αρπακτικών κολεοπτέρων *Agonum dorsale*. ζ) Εκτίμηση της αποτελεσματικότητας του εντομοκτόνου Quark (φυσικό πύρεθρο 7,5%) EC κατά των αλευρωδών και αφίδων σε ντομάτα και αγγούρι. η) Χημικός και βιολογικός έλεγχος ηλεκτροθερμαινόμενων υγρών εντομοαπωθητικών και θ) Έλεγχοι για υπολείμματα φυτοφαρμάκων σε γεωργικά προϊόντα φυτικής προέλευσης στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης το έτος 1977.

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΝ

Αβτζής Ν.Δ.: 76
 Αγγελάκης Ε.: 115
 Αδαμοπούλου Ε.: 31
 Αθανασίου Κ.Γ.: 215, 216, 227
 Αθανασίου Χ.Γ.: 219
 Αλεξανδράκης Β.Ζ.: 133, 251, 269
 Ανάγνου – Βερονίκη Μ.: 50, 252
 Ανδρεάδης Σ.Σ.: 197
 Αντωνάκου Μ.: 243, 285
 Αρβανίτης Ι.: 252
 Αυγελής Α.: 201

Βάγιας Β.: 270
 Βαρυτιμίδης Χ.: 99
 Βασιλείου Γ.: 242
 Βιδαλάκης Γ.Ε.: 231
Γαβρίλη Μ.: 115
 Γαργαλιάνου Ι.: 201, 233
 Γεωργατζή Δ.Ι.: 34
 Γιαννακού Ι.Ο.: 273, 274
 Γιαννόπαπας Ι.: 56
 Γιατρόπουλος Κ.: 163
 Γκανή Α.: 133
 Γκιάλπης Δ.: 243, 285
 Γκίρκης Μ.Σ.: 231
 Γκολφινόπουλου Ν.Γ.: 130, 131
 Γκουραμάνης Γ.Δ.: 103
 Γουντουδάκη Σ.: 74

Δήμιζας Κ.: 271
 Δούλιας Κ.Γ.: 261

Εμμανουήλ Ν.Γ.: 162, 208
 Έξαρχου Α.: 267

Ζαρλατούδης Ζ.Δ.: 103
 Ζάρπας Κ.Δ.: 32, 51, 101, 102
 Ζήγρα Α.: 237
 Ζητούδη Κ.: 196
 Ζιγγίνης Γ.: 163
 Ζιντζάρας Η.: 189, 202, 203, 234
 Ζωγράφου Ε.: 132

Ηλιόπουλος Π.Α.: 207, 208

Θεοδοσίου Δ.: 252
 Θεοδορίδης Κ.: 236
 Θέου Γ.: 217

Ιωαννίδης Φ.Μ.: 267, 272

Καβαλλιεράτος Ν.Γ.: 161
 Καβρουλάκη Α.Μ.: 131

Καλαϊτζάκη Α.: 269
 Καλαϊτζάκη Σ.: 115, 133
 Καλαπανίδα Μ.: 153
 Καλτσά Ο.Π.: 197
 Καπαξίδη Ε.Β.: 162
 Καπάτος Ε.Θ.: 253
 Καρανδεινός Μ.Γ.: 15
 Καρπουζιάς Δ.Γ.: 273
 Καρτσάκη Σ.: 115
 Κατερινόπουλος Χ.: 131
 Κατής Ν.Ι.: 100, 201, 232, 233, 234, 237
 Κατσόγιαννος Β.Ι.: 40, 42, 87, 88
 Κλειτσινάρης Α.: 251, 269, 279
 Κοκκινάκη Κ.: 293
 Κοκκίνης Γ.Μ.: 233
 Κολιόπουλος Γ.: 241, 292
 Κονσολάκη Μ.: 143
 Κοντοδήμας Δ.Χ.: 49, 56, 252
 Κουλούσης Ν.Α.: 40, 87, 88
 Κουτρούμπας Α.: 103
 Κουτσομπίνας Δ.: 242
 Κυριακίδου Ε.: 91
 Κυριακοπούλου Π.Η.: 231
 Κωβαίος Δ.Σ.: 34, 63, 267, 322
 Κωνσταντοπούλου Μ.: 132

Λεγάκι Φ.: 243, 285
 Λέντζα – Ρίζου Χ.: 293
 Λιβαδαράς Ι.: 150
 Λούζη Μ.: 99
 Λυκουρέσης Δ.Π.: 41, 73, 133, 134, 161, 201, 231, 233

Μαγρίτης Γ.: 252
 Μαμούρης Ζ.: 196
 Μανούκας Α.: 132
 Μανουσόπουλος Ι.Ν.: 233
 Μάντζος Ν.: 144
 Μαργαριτόπουλος Ι.Τ.: 74, 101, 189, 196
 Μαρκάλας Σ.: 153
 Μαρκογιαννάκη – Πρίντζιου Δ.: 163
 Μαυρικάκης Π.Γ.: 89
 Μαυρωτάς Κ.: 241, 242
 Μέντζελο Ι.Α.: 174
 Μιχαλάκη Μ.Π.: 73
 Μιχαλόπουλος Γ.: 75
 Μιχελάκης Σ.Ε.: 133, 269
 Μίχος Γ.: 267
 Μόσχος Θ.: 134, 275
 Μούντζιας Α.: 243, 285
 Μπαλωμένου Δ.Η.: 133
 Μπλουκίδης Κ.: 252

- Μπόζογλου Κ.: 251
 Μπουρνάκας Β.: 307
 Μπουχέλος Κ.: 134, 215, 216, 219, 227, 270, 271
 Μπρούμας Θ.: 134, 135
 Μπρούφας Γ.Δ.: 34, 63, 267
 Μυλωνάς Π.Γ.: 33, 197
- Ν**αβροτζίδης Ε.Ι.: 241, 103
 Νικολάου Λ.: 243, 285
- Ο**ικονομόπουλος Α.Π.: 89, 90, 143, 144
 Οικονόμου Λ.Π.: 41
- Π**αϊσίου Μ.: 135, 275
 Παλυβός Ν.: 75, 207, 208
 Παμπέρης Λ.Ν.: 303
 Παναγιωτάκη Ε.: 201
 Πάνου Ε.Ν.: 279
 Παπά Μ.Λ.: 267
 Παπαγρηγορίου Α.: 115, 135, 270, 271
 Παπαδόπουλος Β.: 143
 Παπαδόπουλος Ν.Θ.: 40, 42, 88
 Παπαδοπούλου Σ.Χ.: 219
 Παπαδούλης Γ.Θ.: 197, 207, 279
 Παπαϊωάννου – Σουλιώτη Π.: 163
 Παπαπαναγιώτου Α.: 233
 Παπαποστόλου Κ.Χ.: 227
 Παπαχρήστος Δ.Π.: 217, 218
 Παππάς Δ.: 75
 Περδίκης Δ.Χ.: 41, 73, 231
 Πετράκης Π.Β.: 91, 99, 104
 Πιταρρή Ε.Σ.: 103
 Πουπουλίδου Δ.: 74
 Πρασσά Χ.Α.: 162
 Προφήτου – Αθανασιάδου Δ.Α.: 31, 55, 274
- Ρ**αφαηλίδης Ν.: 252
 Ροδιτάκη Μ.Ζ.: 90
 Ροδιτάκης Ν.: 75, 115, 130, 131
 Ροκοφύλλου – Χουρδάκη Α.: 292
 Ρούσκας Δ.: 50
 Ρούσσης Β.: 99, 104
- Σ**αββοπούλου – Σουλτάνη Μ.: 33, 197, 339
 Σαλπγιγίδης Γ.Κ.: 103
 Σαρλής Γ.Π.: 161
 Σέρβης Δ.: 251, 269
 Σιδηρόπουλος Α.: 31
 Σιλέλογλου Π.: 269
 Σκλαβούνος Α.Π.: 231
- Σμυρνιούδης Η.Ν.: 100
 Σουλιώτης Κ.: 57, 164, 168
 Σπηλιώτη Σ.: 243, 285
 Σταθάς Γ.Ι.: 49, 56
 Σταθόπουλος Φ.: 201
 Σταμόπουλος Δ.Κ.: 217, 218
 Στρατοπούλου Ε.Θ.: 253
- Τ**ζάκου Ο.: 99
 Τζανετάκης Ι.Ε.: 231
 Τζιάλλα Χ.: 162
 Τζωρτζακάκης Ε.Α.: 331
 Τομάζου Τ.: 115, 135, 251, 270, 271
 Τομαρά Ν.: 201
 Τουρτούνης Σ.: 115
 Τουτουτζιδάκης Α.: 275
 Τρεμούλης Ν.Κ.: 190
 Τσαγκαράκη Α.Ε.: 133
 Τσακίρης Β.: 51
 Τσιμπούκης Ν.: 243, 285
 Τσινού Μ.: 251
 Τσιτσιπής Ι.Α.: 32, 51, 74, 75, 101, 102, 189, 196, 201, 202, 203, 231, 233, 234
 Τσορμπατζούδη – Αναγνωστοπούλου Ε.: 292
 Τσούργιαννη Α.: 57, 164
- Φ**αμελιάρης Δ.: 119, 135, 251
 Φουντουλάκης Μ.: 285
- Χ**άγερ Α.Α.: 150
 Χαρβάλα Α.: 99
 Χαριζάνης Π.Χ.: 190
 Χατζηβασιλείου Ε.Κ.: 232, 234, 237
 Χατζηγεωργίου Αλ. Χ.: 55
 Χριστάκης Π.: 201
- F**urlan L.: 51
- H**arrington R.: 100
- M**arkham P.G.: 236
 Maute A.J.: 236
- O**rtiz Antonio: 104
- P**eters D.: 232
- S**egovia Sanchis A.: 161
 Sinden R.E.: 150
- T**óth M.: 51
- W**oiwod L.P.: 202