

ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΕΛΛΑΔΟΣ

7^ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ

ΚΑΒΑΛΑ 21 - 24 ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 1997

ΠΡΑΚΤΙΚΑ



ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 1999

29.10.99



ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΕΛΛΑΔΟΣ

**7^ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ
ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟ
ΣΥΝΕΔΡΙΟ**

ΠΡΑΚΤΙΚΑ

ΚΑΒΑΛΑ 21 - 24 ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 1997

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 1999

ΔΙΟΡΓΑΝΩΣΗ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ:
ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ:
Μ. ΣΑΒΒΟΠΟΥΛΟΥ – ΣΟΥΛΤΑΝΗ
Φ. ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ
Ε. ΓΑΖΗΣ

ISBN: 960-312-078-2

ISSN: 1108-4685

ΕΚΔΟΣΕΙΣ: Art of Text
Κίτρους Ν. Επισκόπου 4
Θεσσαλονίκη
Τηλ.-Fax: 218 546 – 218 569

HELLENIC ENTOMOLOGICAL SOCIETY

PROCEEDINGS
OF THE
7th NATIONAL ENTOMOLOGICAL MEETING
21 – 24 October 1997, KAVALA, GREECE

EDITED BY
M. SAVOPOULOU – SOULTANI
PH. IOANNIDIS
E. GAZIS

THESSALONIKI 1999

7ο Πανελλήνιο Εντομολογικό Συνέδριο

Υπό την Αιγίδα

Υπουργείου Γεωργίας

Υπουργείου Πολιτισμού

Εθνικού Ιδρύματος Αγροτικής Έρευνας (ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.)

Γεωτεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος

Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Ν. Καβάλας

Δήμου Καβάλας

Εμπορικής Τράπεζας Ελλάδος

Ελληνικής Βιομηχανίας Ζάχαρης Α.Ε.

7th National Entomological Meeting

in Cooperation with

Ministry of Agriculture

Ministry of Civilization

National Institute of Agricultural Research

Geotechnical Chamber of Greece

Prefecture of Kavala

Municipality of Kavala

Commercial Bank of Greece

Hellenic Sugar Industry S.A.

ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ

Πρόεδρος: Δρ. Φίλιππος Ιωαννίδης, Τμήμα Φυτοπροστασίας, Ελληνικής Βιομηχανίας Ζάχαρης Α.Ε., Πλατύ – Ημαθίας.

Αντιπρόεδρος: Αντώνιος Σιδέρης, Διευθυντής Διεύθυνσης Γεωργίας, Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Καβάλας.

Γεν. Γραμματέας: Καθ. Μ. Σαββοπούλου-Σουλτάνη, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Γεωπονίας, Τομέας Φυτοπροστασίας, Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Ζωολογίας και Παρασιτολογίας.

Ταμίας: Επαμεινώνδας Γαζής, Τμήμα Φυτοπροστασίας και Περιβάλλοντος, Διεύθυνσης Αγροτικής Ανάπτυξης Θεσσαλονίκης.

Μέλη: Θεοχάρης Λυκοβίτης, Γραφείο Φυτοπροστασίας, Διεύθυνσης Γεωργίας Καβάλας.

Αγγέλα Γκουντή, Γραφείο Φυτοπροστασίας, Διεύθυνσης Γεωργίας Ξάνθης.

Θεόδωρος Κατσάνης, Γεωπόνος Ε.Α.Σ. Παγγαίου.

ORGANIZING COMMITTEE

President: Dr. Ph. Ioannidis, Department of Plant Protection, Hellenic Sugar Industry S.A.

Vice – President: A. Sideris, Director of Agricultural Direction, Prefecture of Kavala.

Gen. Secretary: Prof. M. Savopoulou – Soultani, Aristotle University of Thessaloniki, Department of Plant Protection Lab. of Applied Zoology and Parasitology.

Treasurer: E. Gazis, Department of Plant Protection and Environment.

Members: Th. Likovitis, Plant Protection Office, Agricultural Directory of Kavala, A. Goudi, Plant Protection Office, Agricultural Directory of Xanthi, Th. Katsanis, Union of Agricultural Cooperation, Pagon.

ΧΟΡΗΓΟΙ

Για την επιτυχή οργάνωση του Συνεδρίου, συνεισέφεραν οικονομικά οι παρακάτω φορείς και εταιρείες:

Υπουργείο Γεωργίας

Υπουργείο Πολιτισμού

ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.

Γεωτεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος

Νομαρχία Καβάλας

Δήμος Καβάλας

Εμπορική Τράπεζα Ελλάδος

Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης Α.Ε.

Zeneca Hellas A.E.

Μονοάντο Ελλάς ΕΠΕ

Cyanamid Ελλάς ABEE

Bayer Ελλάς ABEE

Ciba Geigy Hellas ABEE

Άλφα Γεωργ. Εφοδία ABEE

Ρον Πουλένκ Αγροχημικά Ελλάς ΑΕΕ

FMC Ελλάς ΕΠΕ

Ευθυμιάδη Κ. & Ν. ABEE

Agrevo Ελλάς ABEE

Χελλαφάρμ Α.Ε.

Ύψιλον Α.Ε.

ELF Atochem

Novartis Seeds S.A.

Ευρωφάρμ Α.Ε.

Ελάνκο Ελλάς ABEE

Ντυ Ποντ αγρο Ελλάς

Χημικές Βιομηχανίες Βορείου Ελλάδος ABEE

Λάπαφαρμ

Ελλαγρετ ABEE

Γεωπονική Σκύδρας

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η Εντομολογική Εταιρεία Ελλάδος συνεχίζοντας την προσπάθειά της να συμβάλλει στη γνωστοποίηση των αποτελεσμάτων της εντομολογικής έρευνας στην Ελλάδα, προέβη στη διοργάνωση και του 7ου Πανελληνίου Εντομολογικού Συνεδρίου, και ο παρών τόμος περιλαμβάνει τα πλήρη κείμενα ή περιλήψεις των εργασιών που ανακοινώθηκαν σ' αυτό.

Στόχος του Συνεδρίου ήταν η παρουσίαση των αποτελεσμάτων της εντομολογικής έρευνας που γίνεται στην Ελλάδα και ως ένα βαθμό και σε άλλες χώρες όπως επίσης και η ανταλλαγή απόψεων και γνώσεων μεταξύ ερευνητών ασχολούμενων με το ίδιο ή παρόμοιο αντικείμενο. Ακόμη η ενημέρωση των επιστημόνων που εργάζονται στις εφαρμογές, θα βοηθήσει στη χρησιμοποίηση των πιο ενδεδειγμένων τρόπων αντιμετώπισης των εντομολογικών προβλημάτων στη βάση τους.

Η προθυμία των ερευνητών τόσο των Ερευνητικών και Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων και Κρατικών Φορέων όσο και Οργανισμών και Ιδιωτικών Εταιρειών ήταν μεγάλη, όπως επίσης και η συμβολή τους στην κάλυψη των δαπανών της διοργάνωσης του Συνεδρίου.

Η Οργανωτική Επιτροπή αισθάνεται την υποχρέωση να εκφράσει τις θερμές ευχαριστίες της στο Υπουργείο Γεωργίας, στο Υπουργείο Πολιτισμού, στο Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας (ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.), στο Γεωτεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος, στη Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Ν. Καβάλας, στο Δήμο Καβάλας, στην Εμπορική Τράπεζα Ελλάδος, και στην Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης Α.Ε.

Ευχαριστίες εκφράζονται επίσης και στους χορηγούς του Συνεδρίου, φορείς και εταιρείες που μέχρι την ημέρα της εκτύπωσης του παρόντος τόμου συνέβαλαν στα έξοδα διοργάνωσής του.

Ακόμη, η Οργανωτική Επιτροπή θεωρεί υποχρέωσή της να ευχαριστήσει τους Έλληνες και ξένους ειδικούς επιστήμονες που τίμησαν με την παρουσία και τις ομιλίες τους το 7ο Πανελλήνιο Εντομολογικό Συνέδριο.

Η ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΣΦΩΝΗΣΗ του προέδρου της Οργανωτικής Επιτροπής του Συνεδρίου Δρ. Φίλιππου Ιωαννίδη.....	29
-----------------------------------------------------------------------------------------------	----

ΕΝΑΡΚΤΗΡΙΑ ΟΜΙΛΙΑ: Τα έντομα και η σχέση τους με τις ασθένειες των φυτών και των ζώων Δ. Προφήτου – Αθανασιάδου	31
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

ΒΙΟΟΙΚΟΛΟΓΙΑ – ΝΕΑ ΕΙΔΗ ΕΝΤΟΜΩΝ

Μέγεθος και είδος ζημιάς από το <i>Eurytoma amygdali</i> σε τρεις ποικιλίες αμυγδαλιάς Μ. Ε. Τζανακάκης, Ν. Θ. Παπαδόπουλος, Β. Ι. Κατσόγιαννος, Γ. Ν. Δράκος, Ε. Μανωλάκης	51
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Χρόνος περάτωσης της διάπauσης του <i>Eurytoma plotnikovi</i> στη Βόρεια Ελλάδα Μ. Ε. Τζανακάκης, Κ. Γ. Χαραλαμπίδης	52
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Παρακολούθηση πληθυσμών της μύγας των κερασιών <i>Rhagoletis cerasi</i> στη Βόρεια Ελλάδα Δ. Σταυρίδης, Β. Ι. Κατσόγιαννος, Ν. Θ. Παπαδόπουλος	53
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Παρουσία και φαινολογία της μύγας της Μεσογείου <i>Ceratitis capitata</i> στη Βόρεια Ελλάδα Ν. Θ. Παπαδόπουλος, Β. Ι. Κατσόγιαννος, J. R. Carey	54
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Διαχείμηση της μύγας Μεσογείου στην περιοχή Ηρακλείου Κρήτης Π. Μαυρικάκης, Α. Π. Οικονομόπουλος, J. R. Carey	55
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Μεταβλητότητα στην εμφάνιση και τη διάρκεια των σταδίων ανάπτυξης του εντόμου <i>Lymantria dispar</i> L. (Lepidoptera: Lymantriidae) Σ. Μαργάλας, Μ. Καλαπανίδα	56
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Η προσβολή του περιαστικού Δάσους της Θεσσαλονίκης (Κέδρινος Λόφος) από το φλοιοφάγο <i>Blastophagus piniperda</i> L. (Coleoptera: Scolytidae) Ν. Δ. Αβτζής, Σ. Σ. Γκατζογιάννης	64
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Μελέτη της πτώσης του ελαιόκαρπου της ποικιλίας Μεγαρίτικης από τον πυρηνοτρήτη της ελιάς <i>Prays oleae</i> στη Β. Ελλάδα Α. Χ. Χατζηγεωργίου, Δ. Α. Προφήτου – Αθανασιάδου	72
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

<i>Diaperis boleti</i> L. (Coleoptera: Tenebrionidae): Παρουσία, βιολογία και ζημιές στην περιοχή Νάουσας Ημαθίας Μ. Σαββοπούλου – Σουλτάνη, Α. Χατζηβασιλειάδης	73
Πρώτη καταγραφή του <i>Attagenus unicolor</i> (Brahm) (Coleoptera: Dermestidae) σε αποθηκευτικούς χώρους στην Ελλάδα Η παρουσία του σε διάφορα αποθηκευμένα προϊόντα Χ. Γ. Αθανασίου, Κ. Θ. Μπουχέλος	76
Μορφολογία και βιοοικολογία του εχθρού του θυμαριού <i>Galeruca sp.</i> (Coleoptera: Chrysomelidae) Μ. Ε. Βασαριμιάκη, Δ. Ε. Βασαριμιάκη, Δ. Μ. Λαζαράκης	77
Μελέτη της εκτροφής στην Ελλάδα δεκατριών διαφορετικών υβριδίων μεταξοσκώληκα <i>Bombyx mori</i> L. (Lepidoptera: Bombycidae) Μ. Ε. Βασαριμιάκη, Π. Χαριζάνης, Σ. Κ. Κατσίκης	78
Ανάπτυξη των μεταξογόνων αδένων του <i>Bombyx mori</i> L. και σχέση του βάθους τους με την απόδοση της εκτροφής Μ. Ε. Βασαριμιάκη	79
Βιολογία του <i>Sesamia nonagrioides</i> (Lepidoptera: Noctuidae) και αντιμε- τώπιση 84 ποικιλιών ρυζιού στην προσβολή τους από το έντομο αυτό Ζ. Α. Ζαρταλούδης, Ε. Σ. Πιτταρά, Σ. Παπαδοπούλου, Ε. Ι. Ναβροζίδης, Γ. Κ. Σαλπυγίδης, Δ. Ντάνος	80

ENTOMA ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥΣ

Διακυμάνσεις του πληθυσμού του λεπιδοπτέρου <i>Phyllocnistis citrella</i> Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae). Προσπάθειες χημικής αντιμετώπισης Σ. Μιχελάκης, Α. Καλαϊτζάκη, Β. Αλεξανδράκης, Α. Σεβής, Α. Σδράκας	87
Ο φυλλορύκτης των εσπεριδοειδών, <i>Phyllocnistis citrella</i> Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae), και η καταπολέμησή του στην Κύπρο Γ. Μ. Ορφανίδης, Π. Χαραλάμπους, Α. Γεωργίου, Ν. Ιορδάνου, Γ. Ηλιάδης	88
Ευαισθησία του <i>Phyllocnistis citrella</i> σε χημικά εντομοκτόνα Μ. Ανάγνου – Βερονίκη, Α. Αδαμόπουλος, Ν. Τσιμπούκης, Κ. Μπλουκίδης, Ι. Αρβανίτης, Ι. Αθανασόπουλος, Δ. Χριστοφιλοπούλου, Γ. Μαργίτης	97
Παρασιτοειδή του <i>Phyllocnistis citrella</i> Stainton σε εσπεριδοειδώνες του Ν. Χανίων Α. Καλαϊτζάκη, Δ. Λυκουρέσης, Σ. Μιχελάκης	98

Εκτροφές παρασιτοειδών του <i>Phyllocnistis citrella</i> Stainton Α. Καλαϊτζάκη, Σ. Μιχελάκης, Β. Αλεξανδράκης, Δ. Λυκουρέσης	99
Αντιμετώπιση προσβολής εριώδη αλευρώδη <i>Aleurothrixus floccosus</i> (Maskell) (Homoptera: Aleyrodidae) σε εσπεριδοειδή με εξαπόλυση του παρασιτοειδούς <i>Cales noacki</i> Howard (Hymenoptera: Aphelinidae) Π. Κατσόγιαννος, Δ. Χ. Κοντοδήμας, Γ. Ι. Σταθάς	100
Παρασιτοειδή αφίδων εσπεριδοειδών (Hymenoptera: Aphididae) και η σχετική συχνότητά τους στην Ελλάδα Ν. Γ. Καβαλλιεράτος, Δ. Π. Λυκουρέσης	101

ΩΦΕΛΙΜΑ ENTOMA

Δυναμική του πληθυσμού των ωφελίμων εντόμων της ψύλλας της αχλαδιάς (<i>Cacopsylla pyri</i> L.) Κ. Σουλιώτης	105
Επίδραση της θερμοκρασίας στην ανάπτυξη του αρπακτικού εντόμου <i>Nephus includens</i> (Kirsch) (Coleoptera: Coccinellidae) Δ. Χ. Κοντοδήμας, Γ. Ι. Σταθάς	106
Επίδραση της λείας και του φυτού ξενιστή στη διάρκεια ανάπτυξης των νυμφικών σταδίων του αρπακτικού <i>Macrolophus pygmaeus</i> Δ. Χ. Πεردίκης, Δ. Π. Λυκουρέσης	107
Είδη αρπακτικών του γένους <i>Orius</i> (Hemiptera: Anthocoridae) που απαντώνται στην Ελλάδα και φυτά ξενιστές τους Α. Ε. Μπαρμπετάκη, Δ. Π. Λυκουρέσης, Δ. Χ. Πεردίκης	108
Φαινολογία του αρπακτικού εντόμου <i>Rhyzobius lophanthlae</i> Blaisdell (Coleoptera: Coccinellidae), στην Αττική Γ. Ι. Σταθάς	109
Καταγραφή βομβίνων (Hymenoptera: Apidae) στον Ελλαδικό χώρο: πρώτη κατάσταση των ειδών Ι. Θ. Αναγνωστόπουλος	117
Βελτίωση της συμβολής της μέλισσας στην επικονίαση Β. Τσιράκογλου, Κ. Μπλαδενόπουλος, Α. Θρασυβούλου	125

Παρασιτοειδή του *Adoxophyes orana* (Lepidoptera: Tortricidae) στη Βόρεια Ελλάδα
Π. Γ. Μυλωνάς, Μ. Σαββοπούλου – Σουλτάνη 126

Ο ρόλος των αρπακτικών ακάρεων *Amblyseius andersoni* (Chant) και *Amblyseius californicus* (McGregor) στον έλεγχο των πληθυσμών του φυτοφάγου ακάρεος *Panonychus ulmi* (Koch), σε υπαίθρια καλλιέργεια μηλοειδών
Δ. Μαργογιαννάκη, Π. Παπαϊωάννου – Σουλιώτη, Κ. Γιατρόπουλος 130

ENTOMA AMPEΛΟΥ

Φυτά ξενιστές της ευδεμίδας του αμπελιού *Lobesia botrana* Den. & Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae) στην Κρήτη
Ν. Ε. Ροδιτάκης 133

Πρόβλεψη της πτήσης του εντόμου *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae) με βάση την άθροιση ημεροβαθμών
Π. Γ. Μυλωνάς, Μ. Σαββοπούλου – Σουλτάνη, Δ. Γ. Σταυρίδης 134

Αποτελεσματικότητα της μεθόδου διατάραξης της σύζευξης με φερομόνες εναντίον της ευδεμίδας της αμπέλου *Lobesia botrana* Den. & Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae)
Θ. Μόσχος, Θ. Μπρούμας, Κ. Σουλιώτης, Α. Τσούργιαννη, Β. Καποθανάση .. 139

Βιολογικός έλεγχος της ευδεμίδας του αμπελιού *Lobesia botrana* Den. & Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae) με επίταση του *Bacillus thuringiensis var kurstaki*
Ν. Ε. Ροδιτάκης, Ν. Γ. Γκολφινόπουλου 140

Βιολογία και ολοκληρωμένη αντιμετώπιση του *Lobesia botrana* στον Νομό Καβάλας
Ζ. Δ. Ζαρχαλούδης, Ε. Ι. Ναβροζίδης, Α. Κουτρούμπας, Σ. Χ. Παπαδοπούλου, Γ. Κ. Σαλπυγγίδης, Γ. Δ. Γκουραμάνης, Θ. Κατσάνης 141

Μελέτη της εσχάρωσης της σουλτανίνας στην περιοχή της Κορινθίας, που φαίνεται να οφείλεται σε θρίπες
Ι. Α. Τσιτσιπής, Δ. Παππάς, G. Jensen, Γ. Μιχαλόπουλος, Ι. Βαγγέλας 148

Βιολογία και αντιμετώπιση του *Frankliniella occidentalis* σε καλλιέργεια αμπέλου στο Νομό Καβάλας
Ζ. Δ. Ζαρχαλούδης, Γ. Κ. Σαλπυγγίδης, Σ. Χ. Παπαδοπούλου, Ε. Ι. Ναβροζίδης, Α. Κουτρούμπας 149

ΓΕΝΕΤΙΚΩΣ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΦΥΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΖΩΙΚΩΝ ΕΧΘΡΩΝ

Οι αρχές και εφαρμογές της βιοτεχνολογίας στην αντιμετώπιση των εχθρών των καλλιεργούμενων φυτών
Ν. Ι. Πανόπουλος 159

Η εμπορευματοποίηση των εντομο-προστατευόμενων καλλιεργειών στις Η.Π.Α.
A. Koenig 171

Γενετική μηχανική στο καλαμπόκι: από την ακολουθία ενός γονιδίου ως τον εμπορεύσιμο σπόρο
Ph. Gay 172

ΑΦΙΔΕΣ

Διακύμανση του πληθυσμού του *Aphis gossypii* στο βαμβάκι
Ε. Θ. Καπάτος, Α. Σαχινόγλου, Ε. Θ. Στρατοπούλου 175

Αντιμετώπιση των αφίδων του βάμβακος στον αγρό με εντομοκτόνα και φερομόνη συναγερού
Ι. Α. Τσιτσιπής, Ι. Τ. Μαργαριτόπουλος, L. E. Smart, B. J. Pye, Ε. Σ. Παναγιωτάκη, Κ. Δ. Ζάραρας, Ν. Τομαρά, Ι. Βαγγέλας 176

Έλεγχος αφίδων στα καπνοσπορεία με νέα εντομοκτόνα. Συσχετισμός ελέγχου και εξέλιξης της προσβολής στους αγρούς
Α. Π. Χρυσόχου 177

Χρήση της RAPD – PCR και της σωματομετρίας στο διαχωρισμό κλώνων του συμπλόκου είδους *Myzus persicae* (Sulzer)
Ι. Τ. Μαργαριτόπουλος, Ζ. Μαμούρης, Ι. Α. Τσιτσιπής 178

Δυναμική του πληθυσμού της αφίδας *Myzus nicotianaе* στον καπνό σε δυο περιοχές της κεντρικής Ελλάδας
Ν. Γ. Καβαλλιεράτος, Δ. Π. Λυκουρέσης, Γ. Δ. Παπαδόπουλος, Α. Δ. Βράχα .. 179

Αφίδες βάμβακος και οι φυσικοί εχθροί τους στην περιοχή Βοιωτίας
Δ. Π. Λυκουρέσης, Α. Α. Παρέντης, Δ. Χ. Περγίκης, Χ. Α. Χαλιά 180

Παραγωγή αρσενικών και θηλυτόκων από άπτερα του *Myzus persicae* (Sulzer) σε σχέση με τη διάρκεια έκθεσής τους σε συνθήκες μικρής ημέρας
Ι. Τ. Μαργαριτόπουλος, Ι. Α. Τσιτσιπής 188

Μελέτη της συμπεριφοράς διατροφής αφίδων με την μέθοδο EPG
I. Α. Τσιτσιπής, Ε. Σ. Παναγιωτάκη, Ι. Τ. Μαργαριτόπουλος, Ο. Μίχου..... 189

Μελέτη ελληνικής αφιδοπανίδας. Πρόσφατες καταγραφές νέων ειδών συλληφθέντων σε αναρροφητικές παγίδες και κίτρινες νερού
I. Α. Τσιτσιπής, Ν. Ι. Κατής, Δ. Λυκουρέσης, Ι. Γαργαλιάνου, Α. Παπαπαναγιώτου, Ν. Τομαρά, Δ. Λυχνάρη, Κ. Ζαρκάς, Α. Αυγέλης..... 190

Μελέτη βιολογίας κλώνων του συμπλόκου είδους *Myzus persicae* (Sulzer) από διαφορετικούς ξενιστές και διαφορετικές περιοχές της Ελλάδας
I. Τ. Μαργαριτόπουλος, Θ. Ε. Κεφαλογιάννη, Ι. Α. Τσιτσιπής..... 191

ΙΟΙ ΜΕΤΑΔΙΔΟΜΕΝΟΙ ΜΕ ΕΝΤΟΜΑ

Προκαταρκτική μελέτη της επίδρασης σιέλου της αφίδας *Myzus persicae* στην αποδέσμευση ισοματιών του ιού της ευλογιάς της δαμασκηλιάς από τα στοματικά μόρια του φορέα
I. Ν. Μανουσόπουλος, Π. Ξένος..... 195

Είδη αφίδων – φορέων του ιού του κίτρινου μωσαϊκού της κοινής κολοκυθιάς (Zucchini Yellow Mosaic Virus, ZYMV) και η σημασία τους στην επιδημιολογία του
Ν. Ι. Κατής, Ε. Σ. Παναγιωτάκη, Ι. Α. Τσιτσιπής, Α. Παπαπαναγιώτου, Η. Lecoq..... 196

Εκτίμηση της μεταδοτικότητας με αφίδες ενός Potyvirus των κουκιών
Ν. Ι. Κατής, Α. Αυγελής, Α. Παπαπαναγιώτου..... 197

Μελέτη της μετάδοσης του ιού του κίτρινου μωσαϊκού της κοινής κολοκυθιάς (Zucchini Yellow Mosaic Virus, ZYMV) σε κολοκυνθοειδή με διάφορα είδη αφίδων
Ε. Σ. Παναγιωτάκη, Ι. Α. Τσιτσιπής, Ν. Ι. Κατής..... 198

Παράγοντες που επηρεάζουν τη μετάδοση του ιού του κηλιδατού μαρασμού της ντομάτας (tomato spotted wilt tospovirus, TSWV) από το *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae)
Ε. Κ. Χατζηβασιλείου, Τ. Nagata, D. Peters, Ν. Ι. Κατής..... 199

ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ – ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ – ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΓΙΔΕΥΣΗΣ

Αξιολόγηση ορισμένων τύπων παγίδων και τριών ελκυστικών ουσιών για τη μύγα της Μεσογείου *Ceratitis capitata*
Β. Ι. Κατσόγιαννος, Ν. Θ. Παπαδόπουλος..... 209

Νέες παγίδες τύπου φιάλης για το Δάκο της ελιάς *Bactrocera oleae* (Diptera: Tephritidae) και άλλων εντόμων
Γ. Α. Ζέρβας..... 210

Συσχέτιση του αριθμού συλλήψεων των αρρένων ακμαίων του *Pectinophora gossypiella* (Saund.) σε φερομονικές παγίδες με το ποσοστό προσβολής στα καρποφόρα όργανα του βάμβακος στην περιοχή Φαρκαδόνας Τρικάλων
Κ. Θ. Μπουχέλος, Χ. Γ. Αθανασίου, Α. Π. Γεωργίου..... 218

Επίδραση των αιμών πέντε αιθέριων ελαίων στην ωοτοκία και γονιμότητα του εντόμου *Acanthoscelides obtectus* (Say), (Coleoptera: Bruchidae)
Δ. Π. Παπαχρήστος, Δ. Κ. Σταμόπουλος..... 219

Η συμπεριφορά του *Bactrocera oleae* (Diptera: Tephritidae) απέναντι στα δολώματα του Dacus Bait 100 με 4 σκευάσματα και ο έλεγχος της πυκνότητας του *Bactrocera oleae* σε βιολογικό ελαιώνα
Θ. Ι. Φιτσάκης, Ε. Γ. Στυλιανού, Ε. Αλατσατιανός, Ε. Θ. Φιτσάκης..... 226

Εκτίμηση της αποτελεσματικότητας νέου τύπου φερομονικής παγίδας για τη σύλληψη του εντόμου *Lasioderma serricorne* (F.) (Coleoptera: Anobiidae) σε αποθηκευμένο καπνό
Σ. Παπαδοπούλου, Κ. Μπουχέλος..... 234

Παρακολούθηση της πτήσης των αρσενικών των εντόμων *Cossus cossus* και *Zeuzera pyrina* (Lepidoptera: Cossidae) με φερομονικές παγίδες σε οπωρώνες μηλοειδών της Β. Ελλάδας
Δ. Σ. Κυπαρισσούδας, Β. Πατσαβέλας, Β. Πολυμέρου..... 239

ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΕΙΔΩΝ ΑΚΑΡΕΩΝ – ΜΙΚΡΟΑΡΘΡΟΠΟΔΑ – ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

Μελέτη της πανίδας μικροαρθροπόδων σε φυσικούς λειμώνες του Νομού Ιωαννίνων
Ν. Γ. Εμμανουήλ, Γ. Θ. Παπαδούλης, Σ. Α. Μπούρας, Δ. Λυκουρέσης, Χ. Τζιάλλα, Α. Γιαλελή..... 243

Εποχιακή διακύμανση πληθυσμών μικροαρθροπόδων σε φυσικούς λειμώνες του Ν. Ιωαννίνων Ν. Γ. Εμμανουήλ, Χ. Τζιάλλα, Γ. Θ. Παπαδούλης, Σ. Α. Μπούρας, Χ. Παπαναστασίου.....	251
Η έγκαιρη εφαρμογή μιας ακαρεοκτόνου ουσίας, με βάση ένα άθροισμα ημεροβαθμών, επηρεάζει την αποτελεσματικότητά της για την αντιμετώπιση του ακάρεως <i>Panonychus ulmi</i> Δ. Σ. Κωβαίος, Γ. Δ. Μπρούφας, Κ. Ναλμπάντη, Χ. Παπαβασιλείου	261
Αξιολόγηση της αρπакτικής ικανότητας των ακάρεων <i>Amblyseius andersoni</i> και <i>Euseius (Amblyseius) finlandicus</i> για προνύμφες και ενήλικα του <i>Panonychus ulmi</i> , στο εργαστήριο Γ. Δ. Μπρούφας, Δ. Σ. Κωβαίος, Μ. Καμπαρμούση, Α. Αναστασίου	268
Μελέτη ακάρεων της οικογένειας Tydeidae (Acari: Prostigmata) στην Ελλάδα Ε. Ν. Πάνου, Ν. Γ. Εμμανουήλ.....	273
Αρπακτικά ακάρεα της οικογένειας Stigmaeidae (Acari: Prostigmata) στην Ελλάδα Ε. Β. Καπαξίδη, Γ. Θ. Παπαδούλης.....	281
Μελέτη επί της ακαρεοπανίδας των μελισσιών στην Ελλάδα Γ. Κ. Φίνος, Ν. Γ. Εμμανουήλ.....	282
Μελέτη επίδρασης των μυκητοκτόνων στην επιβίωση και δράση των ακάρεων Phytoseiidae στα πλαίσια εφαρμογής συστημάτων ολοκληρωμένης καταπολέμησης στο αμπέλι Π. Παπαϊωάννου – Σουλιώτη, Δ. Μαργογιαννάκη, Ι. Ρούμπος.....	287
Εποχιακή δακύμανση των αντισωμάτων κατά της <i>Przhevalskiana silenus</i> (Diptera: Oestridae) σε ορό αίματος και γάλακτος αιγών με φυσική μόλυνση Η. Παπαδόπουλος, Σ. Σωτηράκη, Χ. Χειμωνάς	288
Εποχική δυναμική φορέων της λείσημανίας (Psychodidae, Phlebotominae) στη Βορειο-Ανατολική Ελλάδα Τ. J. Naucke.....	292

ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ ΚΑΙ ΑΚΑΡΕΩΝ ΣΤΑ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ

Μετρήσεις της ανθεκτικότητας αφίδων σε εντομοκτόνα στην Κρήτη Μ. Παπαηλιάκης, Ε. Καπετανάκης, Μ. Βασιλάκη	301
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Εξέταση του μηχανισμού ανθεκτικότητας του φυτοφάγου ακάρεως <i>Tetranychus urticae</i> Koch στα οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα και της γενετικής δομής φυσικών πληθυσμών Α. Τσαγκαράκου.....	302
Βιοδοκιμές αντίχενωσης ανθεκτικότητας των αφίδων <i>Myzus persicae</i> και <i>M. nicotianae</i> στα εντομοκτόνα με μέτρηση της ενζυματικής δράσης ολικής εστεράσης Φ. Μ. Ιωαννίδης, Γ. Σκουλάκης.....	303

ΧΗΜΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΙΣΗ – ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ – ΚΙΝΔΥΝΟΙ

Βιολογία και αντιμετώπιση του <i>Parahyopta caestrum</i> (Lepidoptera: Cossidae) στην περιοχή Γιαννιτσών Α. Κουτρούμπας, Ε. Ι. Ναβροζίδης, Ζ. Δ. Ζαρταλούδης, Ε. Σ. Πιτταρά, Γ. Σαλπυγίδης, Ν. Χλαπουτάκης	315
Προσδιορισμός, βιολογία και καταπολέμηση των επιζήμιων στα σιτηρά Pentatomidae Ε. Ι. Ναβροζίδης, Α. Κουτρούμπας, Ζ. Δ. Ζαρταλούδης, Γ. Δ. Γκουραμάνης, Φ. Ιωαννίδης, Ε. Σ. Πιτταρά, Γ. Κ. Σαλπυγίδης	321
Επίδραση διαφόρων αγροχημικών σε μικροαρθροπόδα του εδάφους υπό ελεγχόμενες συνθήκες στο εργαστήριο Ν. Γ. Εμμανουήλ, Π. Χ. Κουλουμπής, Ε. Ν. Πάνου, Χ. Α. Χαλκιά	327
Αντιμετώπιση εντόμων εδάφους με εντομοκτόνα σε επένδυση σπόρου ζαχαροτεύτλων Φ. Μ. Ιωαννίδης, Κ. Δούλιας	337
Pirate (Chlorfenapyr), ένα νέο εντομοκτόνο/ακαρεοκτόνο εναντίον του κίτρινου τετράνυχου (<i>Tetranychus urticae</i> Koch, Acari: Tetranychidae) σε καλλιέργεια βαμβακιού Α. Κλειτσινάρης, Π. Σιλέλογλου, Δ. Σέρβης, Κ. Μπόζογλου	351
Βιολογία και καταπολέμηση της ψύλλας, ενός νέου εχθρού της φιστικιάς στο Νομό Χαλκιδικής Ε. Ι. Ναβροζίδης, Ζ. Δ. Ζαρταλούδης, Γ. Κ. Σαλπυγίδης.....	352
Έλεγχος δυνατότητας χρησιμοποίησης χημικών επεμβάσεων για την αντιμετώπιση αφιδομεταδιδόμενων ιών Χ. Βαθβέρη, Ν. Ι. Κατής, Γ. Μ. Κοκκίνης, Κ. Μπλουκίδης, Ι. Αρβανίτης, Ρ. Χατζηγεωργίου, Α. Παπαπαναγιώτου, Δ. Χριστοφιλοπούλου	357

Βιοκτόνος δράση τοξινών, παραγώγων μυκήτων Μ. Ανάγνου – Βερονίκη, Α. Δ. Αδαμόπουλος, Ν. Δ. Τσιμπούκης	364
Υπολείμματα οργανοφωσφορικών εντομοκτόνων σε δείγματα ελαιολάδου και συσχέτιση με την οξύτητά τους Χ. Λέντζα – Ρίζου, Ε. Αβραμίδου	365
Νέα μέθοδος για την Ελλάδα, εφαρμογής του Confidor 200 SL (Imidacloprid) από έδαφους σε καλλιέργεια καπνού για καταπολέμηση αφίδων (Hemiptera: Aphididae, <i>Myzus nicotianae</i> και <i>Myzus persicae</i>) και για καταπολέμηση αλευρωδών (Hem.: Aleurodidae, <i>Trialeurodes vaporariorum</i>) σε τομάτα και αγγούρι θερμοκηπίου Κ. Μπλουκίδης, Α. Ντόμπρη, Ζ. Ζαρταλούδης, Ρ. Χατζηγεωργιάδης	366
<i>Chrysomela americana</i> : Το κολεόπτερο του φυλλώματος αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών. Μορφολογία, βιολογία, αντιμετώπιση Κ. Μπουχέλος, Μ. Ανάγνου – Βερονίκη, Ε. Ρωτίδη	373
Αντιμετώπιση του <i>Bactrocera oelae</i> με εφαρμογή τοξινών του <i>Bacillus thuringiensis</i> Ε. Ναβροζίδης, Ε. Βασάρα, Ε. Καραμανλίδου, Α. Σιβροπούλου, Ζ. Ζαρταλούδης, Σ. Κολιάης	374
Αποτελεσματικότητα του INSEGAR (fenoxycarb) 25 WP κατά του φυλλοκνίστη [<i>Phyllocnistis citrella</i> Stanton (Lepidoptera: Gracillariidae: Phyllocnistinae)] σε εσπεριδοειδή και επίδρασή του στο <i>Cales noacki</i> Μ. Αντωνάκου, Μ. Φουντουλάκης	375
Προσδιορισμός των επιπέδων έκθεσης των ψεκαστών, των παρισταμένων και του περιβάλλοντος σε φυτοπροστατευτικά προϊόντα Ε. Καπετανάκης, Κ. Μαχαιρά, Ι. Αναγνωστόπουλος, Ε. Γουμενάκη, Μ. Παπαηλιάκης, Α. Σιδέρη	381
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΣΚΕΨΕΙΣ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	382

CONTENTS

Opening address on behalf of the Organizing Committee Ph. Ioannidis	29
Insects in relation to plant and animal diseases D. A. Prophetou - Athanasiadou	31
BIOECOLOGY-NEW RECORDS OF INSECTS IN GREECE	
Level and type of damage caused by <i>Eurytoma amygdali</i> on three almond varieties M. E. Tzanakakis, N. Th. Papadopoulos, B. I. Katsogiannos, G. N. Drakos and E. Manolakis	51
Time of diapause termination of <i>Eurytoma plotnikovi</i> in Northern Greece M. E. Tzanakakis, K. G. Charalampidis	52
Population monitoring of cherry fruit fly <i>Rhagoletis cerasi</i> in northern Greece D. Stavridis, B. I. Katsogiannos, N. Th. Papadopoulos	53
Occurrence and phenology of the Mediterranean fruit fly <i>Ceratitis capitata</i> in northern Greece N. Th. Papadopoulos, B. I. Katsogiannos, J. R. Carey	54
Hibernation of Mediterranean fruit fly in the area of Heraklion, Crete P. Mavrikakis, A. P. Economopoulos, J. Carey	55
Variation in emergence and duration of the development stages of <i>Lymantria dispar</i> (Lepidoptera: Lymantriidae) S. Markalas, M. Kalapanida	56
The attack of the Kedrinis-Lofos Forest of Thessaloniki by the bark beetle <i>Blastophagus piniperda</i> L. (Coleoptera: Scolytidae) N. D. Avtzis, S. Gatzogiannis	64
A study of olive drop of the variety Megaritiki, caused by <i>Prays oleae</i> in northern Greece Al. Ch. Chatzigeorgiou and D. A. Prophetou-Athanasiadou	72

- Diaperis boleti* L. (Coleoptera: Tenebrionidae): presence, biology and damage to peach trees in the Naoussa area of northern Greece
M. Savopoulou-Soultani and A. Xatzivassiliadis 73
- First record of *Attagenous unicolor* (Brahm) (Coleoptera: Dermestidae) in storages. Its presence in different stored products
H. G. Athanasiou, K. Th. Bouchelos 76
- Morphology and bioecology of thyme pest *Galeruca* sp. (Coleoptera: Chrysomelidae).
M. E. Vasarmidaki, D. E. Vasarmidaki, D. M. Lazarakis 77
- Study of breeding of thirteen different hybrids of *Bombyx mori* L. in Greece (Lepidoptera: Bombycidae).
M. E. Vasarmidaki, P. Harizanis, S. K. Katsikis 78
- Development of *Bombyx mori* L. silk glands and relation of their weight with the output of breeding
M. E. Vasarmidaki 79
- Biology of *Sesamia nonagrioides* (Lepidoptera: Noctuidae) and resistance of 84 rice varieties to the insect's attack
Z. D. Zartaloudis, E. Pittara, S. Papadopoulou, E. I. Navrozidis, G. C. Salpigidis, D. Danos 80

CITRUS PESTS AND THEIR CONTROL

- Population fluctuation of *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) Attempt of chemical control
S. Michelakis, A. Kalaitzaki, B. Alexandrakis, A. Servis, A. Sdrakas 87
- The citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) and its control in Cyprus
G. M. Orphanides, P. Charalambous, A. Georgiou, N. Iordanou, G. Eliades 88
- Susceptibility of *Phyllocnistis citrella* to chemical insecticides
M. Anagnou-Veroniki, A. Adamopoulos, N. Tsimpoukis, K. Bloukidis, I. Arvanitis, I. Athanasopoulos, D. Christofilopoulou, G. Magripis 97
- Parasitoids of *Phyllocnistis citrella* Stainton in citrus orchards in the area of Hania, Crete
A. Kalaitzaki, D. Lykouressis and S. Michelakis 98

- Rearing parasitoids of *Phyllocnistis citrella* Stainton
A. Kalaitzaki, S. Michelakis, B. Alexandrakis, D. Lykouressis 99
- Control of *Aleurothrixus floccosus* (Maskell) (Homoptera: Aleyrodidae) in citrus trees by releasing of the parasitoid *Cales noacki* Howard (Hymenoptera: Aphelinidae)
P. Katsogiannos, D. H. Kontodimas and G. I. Stathas 100
- Parasitoids of citrus aphids (Hymenoptera: Aphididae) and their relative frequency in Greece
N. G. Kavalieratos, D. P. Lykouressis 101

BENEFICIAL INSECTS

- Population dynamics of natural enemies of *Cacopsyla pyri* L.
K. Souliotis 105
- Influence of temperature on the development of *Nephus includens* (Kirsch) (Coleoptera: Coccinellidae)
D. H. Kontodimas, G. I. Stathas 106
- Influence of prey and host plant species on duration of nymphal stages of predator *Macrolophus pygmaeus*
D. H. Perdikis, D. P. Lykouressis 107
- Species of predator *Orius* (Hemiptera: Anthocoridae) found in Greece and their host plants
A. E. Barbetaki, D. P. Lykouressis and D. H. Perdikis 108
- Phenology of the predator *Rhyzobius lophanthae* Blaisdell (Coleoptera: Coccinellidae), in Attiki
G. J. Stathas 109
- List of the bumblebee fauna (Hymenoptera: Apidae) recorded in Greece
I. T. Anagnostopoulos 117
- Improvement of honey bee contribution in pollination
V. Tsirakoglou, K. Bladenopoulos, A. Thrasylvoulou 125
- Parasitoids of *Adoxophyes orana* (Lepidoptera: Tortricidae) in Northern Greece
P. G. Milonas, M. Savopoulou-Soultani 126

- Role of predatory mites *Amblyseius andersoni* (Chant) and *Amblyseius californicus* (McGregor) in controlling population of *Panonychus ulmi* (Koch), in apple trees
D. Markogiannaki, P. Papaioannou-Soulioti, K. Giatropoulos..... 130

VINE PESTS

- Host plants of *Lobesia botrana* Den & Schiff (Lepidoptera: Tortricidae) in Crete
N. E. Roiditakis 133
- Forecasting of the seasonal flight of *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae) in northern Greece
P. G. Milonas, M. Savopoulou-Soultani, D. G. Stavridis 134
- Effectiveness of mating disruption method against *Lobesia botrana* Den. & Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae)
Th. Moschos, Th. Broumas, K. Souliotis, A. Tsourgianni, and V. Kapothanasi 139
- Biological control of *Lobesia botrana* Den. & Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae) using *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*
N. E. Roiditakis, N. G. Golfopoulou 140
- Biology and Integrated Pest Management for the control of *Lobesia botrana* at Kavala's prefecture
Z. D. Zartaloudis, E. I. Navrozidis, A. Koutroumpas, S. Papadopoulou, G. C. Salpigdis, G. Gouramanis, Th. Katsanis 141
- A study of epidermal scarification in Soultanina grapeberries in the area of Korinthos, that seems to be due to thrips
I. A. Tsitsipis, D. Pappas, G. Jenser, G. Michalopoulos and I. Vagelas 148
- Biology and control of *Frankliniella occidentalis* on vineyards at Kavala's prefecture
Z. D. Zartaloudis, G. C. Salpigdis, S. Papadopoulou, E. I. Navrozidis, A. Koutroumpas 149

GENETICALLY MODIFIED PLANTS FOR THE CONTROL OF ANIMAL PESTS

- The principles and applications of biotechnology in the control of pests of cultivated plants
N. I. Panopoulos 159

- The commercialisation of insect-protected crops in the United States
A. Koenig 171
- Genetic engineering in maize: from a sequence of a gene to a bag of commercial seeds
P. Gay 172

APHIDS

- Population fluctuation of *Aphis gossypii* in cotton
E. Th. Kapatos, A. Sachinoglou, E. Th. Stratopoulou 175
- Control of cotton aphids in field with insecticides and alarm pheromone
I. A. Tsitsipis, I. T. Margaritopoulos, L. E. Smart, B. J. Pye, E. S. Panagiotaki, K. D. Zarpas, N. Tomara and I. Vagelas 176
- Control of aphids in tobacco seed-plots with new insecticides. Correlation of control and injury progress in the fields
A. P. Chrissochoou 177
- Use of RAPD-PCR and somatometry in the separation of clones of *Myzus persicae* (Sulzer)
I. T. Margaritopoulos, Z. Mamouris, I. A. Tsitsipis 178
- Population dynamics of *Myzus nicotianae* in tobacco, in two areas of Central Greece
N. G. Kavalieratos, D. P. Lykouressis, G. D. Papadopoulos, A. D. Vraha 179
- Cotton aphids and their natural enemies in the area of Viotia
D. P. Lykouressis, A. A. Parentis, D. Ch. Perdakis, Ch. A. Chalkia 180
- Production of males and thiloticous from apterous *Myzus persicae* (Sulzer) in relation to their exposure in short day conditions
I. T. Margaritopoulos, I. A. Tsitsipis 188
- Study of aphid feeding behavior, with the method EPG
I. A. Tsitsipis, E. S. Panagiotaki, I. T. Margaritopoulos, O. Mihou 189
- Study of Greek aphidfauna. Recordings of new species, captured in vacuum and water traps
I. A. Tsitsipis, N. I. Katis, D. Lykouressis, I. Gargalianou, A. Papapanagiotou, N. Tomara, D. Lichnara, K. Zarpas, A. Avgelis 190

- Study of *Myzus persicae* (Sulzer) clones' biology, from different host plants and areas in Greece
I. T. Margaritopoulos, Th. E. Kefalogianni, I. A. Tsitsipis..... 191

VIRUS-TRANSMITTING INSECTS

- A first study of the saliva effect of *Myzus persicae* (Sulzer) on releasing virus particles of plum smallpox virus from the mouthparts of the vector
I. N. Manousopoulos, P. Xenos..... 195
- Species of aphid-vectors of Zucchini Yellow Mosaic Virus and their importance in its epidemiology
N. I. Katis, E. S. Panagiotaki, I. A. Tsitsipis, A. Papapanagiotou, H. Lecog..... 196
- Estimation of infectiousness by aphids of a broad beans Potyvirus
N. I. Katis, A. Avgelis and A. Papapanagiotou 197
- Study of Zucchini Yellow Mosaic Virus transmission in Cucurbitaceae with different aphid species
E. S. Panagiotaki, I. A. Tsitsipis, N. I. Katis..... 198
- Factors affecting the transmission of the tomato spotted wilt tospovirus, TSWV, by *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae)
E. C. Chatzivassiliou, T. Nagata, D. Peters and N. I. Katis 199

BIOLOGICAL-BIOTECHNOLOGICAL CONTROL-TRAPPING SYSTEMS

- Evaluation of different trap types and attractants for the Mediterranean fruit fly *Ceratitis capitata*
B. I. Katsogiannos, N. Th. Papadopoulos..... 209
- New traps of the bottle type for catching the olive fruit fly *Bactrocera oleae* (Diptera: Tephritidae) and other insects
G. A. Zervas 210
- Correlation of capture numbers of adult males of *Pectinophora gossypiella* (Saund.) in pheromone traps with damage level in cotton, in the area of Farkadona, Trikala
K. Th. Bouchelos, H. G. Athanassiou, A. P. Georgiou 218

- Effects of five essential oils vapours on the oviposition and fecundity of *Acanthoscelides obtectus* (Say), (Coleoptera: Bruchidae)
D. P. Papachristos, D. K. Stamopoulos..... 219

- The response of *Bactrocera oleae* Gmel. (Dipt. Tephritidae) to the baits of Dacus Bait 100 with 4 insecticides and the control of the density of *Bactrocera oleae* in an organic olive grove
T. I. Fitsakis, E. G. Stylianou, E. Alatsatianos, E. T. Fitsakis 226

- Evaluation of the effectiveness of a new pheromone trap for monitoring *Lasioderma serricorne* (F) in tobacco stores
S. Ch. Papadopoulos, C. Th. Buchelos 234

- Monitoring of males *Cossus cossus* and *Zeuzera pyrina* (Lepidoptera: Cossidae) with pheromone traps in apple orchards, in Northern Greece
D. S. Kyparissoudas, V. Patsavelas, V. Polymerou 239

RECORDS OF MITES-MICROARTHROPODS-ECOLOGY

- Studies on microarthropods associated with natural pastures in Greece
N. G. Emmanouel, G. T. Papadoulis, S. L. Bouras, D. Lykouressis, C. Tziella and A. Gialeli..... 243
- Seasonal fluctuation in microarthropod population in natural pastures in Greece
N. G. Emmanouel, C. Tziella, G. T. Papadoulis, S. L. Bouras, and C. Papanastasiou..... 251
- Application of an acaricide, using a sum of day-degrees, affects its efficacy for the control of the european red mite *Panonychus ulmi*
D. S. Koveos, G. D. Broufas, K. Nalmpantis, Ch. Papavasiliou 261
- Predation efficiency of *Amblyseius andersoni* and *Euseius* (Amblyseius) *finlandicus* on *Panonychus ulmi* on apple and peach leaves under laboratory conditions
G. D. Broufas, D. S. Koveos, M. Kamparmoussi and A. Anastasiou 268
- Study of the mites of the family Tydeidae (Acari: Prostigmata) in Greece
H. N. Panou, N. G. Emmanouel..... 273
- A study on predacious mites of the family Stigmaeidae (Acari: Prostigmata) in Greece
E. V. Kapaxidi, G.Th. Papadoulis..... 281

Study of Bee-hives acarofauna in Greece G. K. Finos, N. G. Emmanouel.....	282
Study of the effect of the fungicides in survival and action of Phytoseiidae mites during the Integrated Pest Management in vine P. Papaioannou-Soulioti, D. Markogiannaki, I. Roumbos	287
Seasonal pattern of antibody kinetics against <i>Przhevalskiana silenus</i> (Diptera: Oestridae) in blood and milk sera of naturally infected goats E. Papadopoulos, S. Sotiraki, C. Himonas	288
Seasonal dynamics of leishmaniases vectors (Psychodidae, Phlebotominae) in North-Eastern Greece T. J. Naucke.....	292

INSECT AND MITE RESISTANCE TO PLANT-PROTECTION PRODUCTS

Measurements of aphid resistance in insecticides, in Crete M. Papailiakis, E. Kapetanakis, M. Vasilaki	301
Study of resistance mechanism in organophosphates of the phytophagous mite <i>Tetranychus urticae</i> Koch and the genetic structure of natural populations A. Tsagarakou.....	302
Detection of insecticide resistance in Aphid species, <i>Myzus persicae</i> and <i>Myzus nicotianae</i> conducted the total esterase activity test F. Ioannidis, G. Skoulakis.....	303

CHEMICAL CONTROL-RESIDUALS-DANGERS

Biology and control of <i>Parachyopta caestrum</i> at Giannitsa area A. Koutroumpas, E. I. Navrozidis, Z. D. Zartaloudis, E. Pittara, G. C. Salpiggidis, N. Chlapoutakis.....	315
Identification, biology and control of pentatomidae family attacking wheat crop E. I. Navrozidis, A. Koutroumpas, Z. D. Zartaloudis, G. D. Gouramanis, F. Ioannidis, E. Pittara, G. C. Salpiggidis	321
Effects of various pesticides in the soil microfauna under laboratory conditions N. G. Emmanouel, P. C. Kouloumbis, H. N. Panou, C. A. Chalkia	327

Control of soil insects with insecticide in pelleted seeds of sugarbeets P. M. Ioannidis, K. Doulias.....	337
Pirate (chlorfenapyr), a new insecticide/acaricide against <i>Tetranychus urticae</i> Koch, Acari: Tetranychidae in cotton A. Klitsinaris, P. Sileloglou, D. Servis, K. Bozoglou.....	351
Biology and control of <i>Agonoscena spp.</i> a new insect of <i>Pistacia vera</i> E. I. Navrozidis, Z. D. Zartaloudis, G. C. Salpiggidis	352
Investigation of the possibility of using chemical treatments for the control of aphid borne viruses C. Varveri, N. I. Katis, G. M. Kokkinis, G. Bloukidis, I. Arvanitis, R. Chatsigeorgiou, A. Papapanagiotou and D. Christofilopoulou	357
Toxic action of fungi products M. Anagnou-Veroniki, A. D. Adamopoulos, N. D. Tsimpoukis	364
Residues of organophosphorous insecticides in olive oil in relation to its acidity H. Lentza-Rizou, E. Avramidou.....	365
New application method, in Greece, of Confidor 200 SL (Imidacloprid) by transplanting water on tobacco cultures for aphids control (Hem.: Aphididae, <i>Myzus nicotianae</i> and <i>Myzus persicae</i>) and on greenhouse tomato and cucumber for whitefly control (Hem.: Aleurodidae, <i>Trialeurodes vaporariorum</i>) K. Bloukidis, L. Dobri, Z. Zartaloudis, R. Chatzigeorgiadis.....	366
<i>Chrysomela americana</i> : The leaf beetle of aromatic and pharmaceutical plants. Morphology, biology, control K. Bouchelos, M. Anagnou-Veroniki, E. Rotidi.....	373
Control of <i>Bactrocera oleae</i> by applying toxins of <i>Bacillus thuringiensis</i> E. Navrozidis, E. Vasara, E. Karamanlidou, A. Sivropoulou, Z. Zartaloudis, S. Koliais	374
Effectiveness of INSEGAR (fenoxycarb) 25 WP against <i>Phylloxera citrella</i> Stainton (Lep., Gracillaridae:Phylloxerinae) on citrus trees and its effect on <i>Cales noacki</i> M. Antonakou, M. Fountoulakis	375
Determination of sprayers' and environment levels exposure in plant protection products E. Kapetanakis, K. Machera, E. Goumenaki, M. Papailiakis and A. Sideri.....	381

**ΠΡΟΣΦΩΝΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΕΔΡΟΥ ΤΗΣ ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗΣ
ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ
ΤΟΥ 7ου ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΥ ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟΥ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ
ΔΡ. ΦΙΛΙΠΠΟΥ ΙΩΑΝΝΙΔΗ**

Εκ μέρους της Οργανωτικής Επιτροπής του Συνεδρίου σας καλωσορίζω και σας ευχαριστώ θερμά που δεχτήκατε την πρόσκλησή μας να συμμετάσχετε στις εργασίες του 7ου Πανελληνίου Εντομολογικού Συνεδρίου της Εντομολογικής Εταιρείας Ελλάδος.

Η Εντομολογική Εταιρεία Ελλάδος είναι επιστημονικό σωματείο που ιδρύθηκε το 1979. Η Εταιρεία ενδιαφέρεται και φροντίζει για την ανάπτυξη της εντομολογικής έρευνας στην Ελλάδα, την διάδοση των γνώσεων γενικά για τα έντομα και ακάρεα που είναι βλαβερά στα φυτά, στα ζώα, στα γεωργικά προϊόντα και στους ανθρώπους. Ενδιαφέρεται επίσης για τη μελέτη των ωφέλιμων και παραγωγικών εντόμων, καθώς και την προστασία του περιβάλλοντος από τη μη ορθολογική χρήση κάθε φύσης μέσων, εντομοκτόνων και άλλων χημικών ουσιών. Επίσης ενδιαφέρεται για την συνεργασία με ανάλογους επιστημονικούς οργανισμούς του εσωτερικού και εξωτερικού καθώς και την επιστημονική προαγωγή των μελών της.

Στα πλαίσια των διαφόρων δραστηριοτήτων της η Εντομολογική Εταιρεία Ελλάδος διοργάνωσε το 7ο Πανελλήνιο Εντομολογικό Συνέδριο στην Καβάλα. Στο Συνέδριο παρουσιάζονται πρωτότυπες ερευνητικές εργασίες που καλύπτουν σχεδόν όλο το φάσμα της Εντομολογίας και Ακαρολογίας. Αναπτύσσονται θέματα με ιδιαίτερο ενδιαφέρον σε ότι αφορά στην αντιμετώπιση των προβλημάτων της Φυτοπροστασίας από ζωικούς εχθρούς. Επίσης παρουσιάζονται νέες τεχνολογίες στην αντιμετώπιση των εντόμων με Βιολογικές και Βιοτεχνολογικές μεθόδους που βοηθούν στην καλύτερη προστασία του περιβάλλοντος. Στο 1ο Πανελλήνιο Εντομολογικό Συνέδριο το 1985 είχαν παρουσιασθεί 36 εργασίες. Στο 7ο Συνέδριο παρουσιάζονται 93 εργασίες. Μέσα σε 10 χρόνια τριπλασιάστηκε η ερευνητική δραστηριότητα που αφορά εντομολογικά θέματα. Κατά τη διάρκεια του Συνεδρίου πραγματοποιούνται δυο στρογγυλές τράπεζες με πολύ επίκαιρα θέματα αντιμετώπισης των ζωικών εχθρών με γενετικώς τροποποιημένα φυτά και το πολύ σοβαρό θέμα της ανθεκτικότητας των εντόμων και ακάρεων στα φυτοπροστατευτικά προϊόντα.

Στο κάλεσμα για τη διοργάνωση του Συνεδρίου η ανταπόκριση ήταν θετική, τόσο από τους ερευνητές των Εκπαιδευτικών και Ερευνητικών Ιδρυμάτων, Ινστιτούτων και Οργανισμών, όσο και από διάφορους Κρατικούς Φορείς και Ιδιωτικές Εταιρείες, που χωρίς τη συμβολή και των δυο αυτών πλευρών δεν θα ήταν δυνατή η διοργάνωση του παρόντος Συνεδρίου. Είναι μεγάλη η συμμετοχή των Γεωπόνων και ιδιαίτερα των Γεωπόνων Φυτοπροστασίας του Υπουργείου Γεωργίας, που θα μεταφέρουν τις εκτιμήσεις και τα πορίσματα των εργασιών στην πράξη, προσφέροντας μεγάλη βοήθεια στους αγρότες.

Η Οργανωτική Επιτροπή αισθάνεται την ανάγκη να εκφράσει θερμές ευχαριστίες σε όλους τους χορηγούς του Συνεδρίου, αναλυτικότερα:

Στο Υπουργείο Γεωργίας, Υπουργείο Πολιτισμού

Στην Αγροτική Τράπεζα Ελλάδας

Στο Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας

Στο Γεωτεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος

Στην Εμπορική Τράπεζα

Στην Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης

Στην ΕΑΣ Παγγαίου και Καβάλας και

Στις Εταιρείες Γεωργικών Φαρμάκων για τη γενναιόδωρη οικονομική συμβολή και τη συμμετοχή τους στις συνεδρίες.

Θα πρέπει να ευχαριστήσουμε τη Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Καβάλας και το Δήμο Καβάλας για την συμπαράσταση και οικονομική ενίσχυσή τους στη διοργάνωση του 7ου Πανελληνίου Εντομολογικού Συνεδρίου στην όμορφη και φιλόξενη πόλη τους, την Καβάλα. Σας ευχαριστώ όλους, ιδιαίτερα τον συνάδελφο γεωπόνο και Πρόεδρο της Α' Νομαρχιακής Επιτροπής του Πρωτογενούς Τομέα και Αναπληρωτή Νομάρχη κ. Ι. Στυμπίρη, για την πολύτιμη βοήθειά του.

Ευχόμαστε σε όλους τους συνέδρους καλή παραμονή στην πόλη της Καβάλας.

Ο Πρόεδρος της Οργανωτικής Επιτροπής

Δρ Φίλιππος Ιωαννίδης

ΕΝΑΡΚΤΗΡΙΑ ΟΜΙΛΙΑ

Τα έντομα και η σχέση τους με τις ασθένειες φυτών και ζώων

ΔΗΜΗΤΡΑ ΠΡΟΦΗΤΟΥ-ΑΘΑΝΑΣΙΑΔΟΥ

Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Ζωολογίας και Παρασιτολογίας,
Τομέας Φυτοπροστασίας, Τμήμα Γεωπονίας, Σχολή Γεωτεχνικών
Επιστημών

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54006 Θεσσαλονίκη

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα έντομα είναι βλαβερά στον άνθρωπο κατά ποικίλους τρόπους. Καταστρέφουν τα καλλιεργούμενα φυτά και τα προϊόντα στις αποθήκες, ή μειώνουν την αξία του γεωργικού προϊόντος με την παρουσία ζωντανών εντόμων, πτωμάτων, εκδυσμάτων, ή κοπράνων τους σ' αυτό, και μιλούν το αίμα του ανθρώπου και άλλων ωφέλιμων γι' αυτόν ζώων. Επιπλέον τα έντομα μεταδίδουν παθογόνους μικροοργανισμούς από μολυσμένα σε υγιή φυτά, ή από μολυσμένα σε υγιή ζώα, ή από μολυσμένα ζώα σε ανθρώπους ή από άνθρωπο σε άνθρωπο. Το θέμα της σχέσης των εντόμων με τις ασθένειες των φυτών και ζώων είναι πολύ ευρύ, διότι περιλαμβάνει στη θεώρησή του το έντομο, το παθογόνο και τον ξενιστή. Το καθένα από αυτά μπορεί να εξετασθεί ανεξάρτητα από τα άλλα δύο. Όταν όμως αναφερόμαστε στην ασθένεια που προκαλείται στα φυτά ή τα ζώα τότε και οι τρεις αυτοί παράγοντες πρέπει να εξετάζονται από κοινού. Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται η σχέση των εντόμων με τις ασθένειες των φυτών, του ανθρώπου και των ανωτέρων ζώων και αναφέρονται ορισμένα χαρακτηριστικά παραδείγματα ασθενειών των οποίων τα παθογόνα μεταδίδονται με έντομα.

ΕΝΤΟΜΑ ΚΑΙ Η ΣΧΕΣΗ ΤΟΥΣ ΜΕ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ

Τα έντομα είναι βλαβερά κατά ποικίλους τρόπους. Η βλάβη που προκαλούν στον ξενιστή τους είναι άμεση ή έμμεση. Άμεση θεωρείται η βλάβη που προκαλεί το έντομο με τα στοματικά του μόρια, αφαιρώντας φυτικούς ιστούς ή χυμό, εγγέοντας στον ξενιστή τοξίνες κατά τη βρώση ή την ωτοκόκκία του, τραυματίζοντας τον ξενιστή κατά την εισαγωγή των αυγών του στους ιστούς του, μειώνοντας την αξία του γεωργικού προϊόντος με την παρουσία ζωντανών εντόμων, πτωμάτων, εκδυμάτων, ή κοπράνων τους σ' αυτό. Έμμεση θεωρείται η βλάβη όταν το έντομο μεταδίδει φυτοπαθογόνους μικροοργανισμούς και γενικότερα παθογόνα στον ξενιστή, ή όταν μεταφέρει, διαδίδει και γενικότερα ωφελεί άλλα βλαβερά στον ξενιστή έντομα, ακάρεα ή άλλα ζώα (Τζανακάκης 1995).

Μετάδοση φυτοπαθογόνων

Το θέμα της σχέσης των εντόμων με τις ασθένειες των φυτών είναι πολύ ευρύ, διότι περιλαμβάνει στη θεώρησή του το έντομο, το παθογόνο και το φυτό-ξενιστή. Το καθένα από αυτά μπορεί να εξετασθεί ανεξάρτητα από τα άλλα δύο. Όταν όμως αναφερόμαστε στην ασθένεια που προκαλείται στα φυτά, τότε και οι τρεις αυτοί παράγοντες πρέπει να εξετάζονται από κοινού.

Τα φυτοπαθογόνα μεταδίδονται από φυτό σε φυτό είτε οριζόντια, δηλαδή με τον άνεμο ή με φορείς*, ή κατακόρυφα από γενεά σε γενεά με σπόρους ή άλλο πολλαπλασιαστικό υλικό. Οι ιοί μπορούν να μεταδοθούν είτε με σπόρους, ή με φορείς ή και με τους δύο τρόπους, ενώ για τα σπειροπλάσματα και τα φυτοπλάσματα της τάξης των Mollicutes δεν έχει αναφερθεί μετάδοση με σπόρους (Power 1992).

Τα παθογόνα που μεταδίδονται με φορείς έντομα, κατά κανόνα έχουν μεγαλύτερη ικανότητα παθογένεσης από ότι αυτά που μεταδίδονται με τον άνεμο ή με σπόρους. Τα παθογόνα έχουν μεγάλη επίδραση στη δυναμική πληθυσμών των φορέων τους, επηρεάζοντας τη θρεπτική αξία των φυτών-ξενιστών τους και ιδιαίτερα την περιεκτικότητά τους σε αμινοξέα (Power 1992).

Ασθένεια στο φυτό Ένα φυτό θεωρείται υγιές ή φυσιολογικό όταν, αναπτυσσόμενο κάτω από συνθήκες που του εξασφαλίζουν φυσιολογική λειτουργία, ολοκληρώνει όλες τις λειτουργίες του με το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα που του επιτρέπουν οι γενετικοί του χαρακτήρες. Ασθένεια είναι μια συνάρτηση αυτών των παραγόντων και φυσικά προκαλείται κάτω από

* **Φορέας** ονομάζεται ο οργανισμός που φιλοξενεί κάποιο παθογόνο, χωρίς να παρουσιάζει ο ίδιος συμπτώματα ασθένειας και το μεταδίδει σε άλλο είδος οργανισμού που εκδηλώνει τα συμπτώματα ασθένειας. Φορείς είναι συχνά τα έντομα, τα ακάρεα, οι νηματώδεις και ορισμένα άλλα ζώα, που μεταφέρουν παθογόνα ασθενειών του ανθρώπου, άλλων ζώων, ή των φυτών. Σε ορισμένες περιπτώσεις (ιώσεις) οι φορείς αποτελούν το αποκλειστικό μέσο διασποράς μολυσμάτων. Στις ασθένειες που μεταφέρονται με φορείς, η επιδημική έξαρση συμπίπτει με την ανάπτυξη υψηλών πληθυσμών των φορέων.

συνθήκες που βεβαίως δεν αποτελούν τον κανόνα. Σε ένα σύστημα που μπορεί να προκαλέσει ασθένεια, αυτό θα γίνει μόνο όταν και οι τρεις παράγοντες αλληλεπιδράσουν (Agrios 1997, Τζαβέλλα-Κλωνάρη 1996).

Γεωργική ασθένεια είναι η κατάσταση του καλλιεργούμενου φυτού κατά την οποία παρατηρούνται λειτουργικές ανωμαλίες στη φυσιολογία του οι οποίες οφείλονται στη λειτουργική συνάρτηση ξενιστή, παθογόνου και συνθηκών περιβάλλοντος που προκαλούν συνεχή ή μεγάλης διάρκειας ερεθισμό, και εκδηλώνεται με αλλοιώσεις μορφολογικές, ανατομικές και/ή βιοχημικές και έχουν ως αποτέλεσμα την μείωση της αναμενόμενης παραγωγής ή την ποιοτική υποβάθμισή της, με συνέπεια οικονομικές απώλειες (Θανασουλόπουλος 1991).

Αίτια των ασθενειών των φυτών. Η αιτία που προκαλεί τη διαταραχή της φυσιολογικής λειτουργίας μπορεί να είναι η δραστηριότητα κάποιου παθογόνου οργανισμού, η επίδραση δυσμενών συνθηκών του περιβάλλοντος ή η έλλειψη θρεπτικού στοιχείου απαραίτητου στο φυτό. Έτσι π.χ. ο ερεθισμός που προκαλείται κατά την είσοδο ή και από την παρουσία του βακτηρίου *Pseudomonas savastanoi* στους κλαδίσκους της ελιάς οδηγεί σε ανώμαλη διαίρεση των μεριστοματικών ιστών με αποτέλεσμα τον σχηματισμό όγκων σ' αυτούς. Η συνήθης κατάταξη των ασθενειών των φυτών γίνεται με βάση το αίτιο που τις προκαλεί.

A. Μεταδοτικές ή μολυσματικές ασθένειες ή ζημιές που οφείλονται σε βιοτικούς παράγοντες.

1. ασθένειες που οφείλονται σε μύκητες
2. ασθένειες που οφείλονται σε προκαρυωτικούς οργανισμούς (βακτήρια, φυτοπλάσματα, ρικέτσιες)
3. ασθένειες που οφείλονται σε ιούς και ιοειδή
4. ζημιές που προκαλούνται κατά τον παρασιτισμό από ανώτερα φυτά, φενερόγαμα παράσιτα.

Από τα παθογόνα που προκαλούν μεταδοτικές ασθένειες στα φυτά, τα πολυπληθέστερα είναι οι μύκητες (πάνω από 10.000 είδη γνωστά μέχρι σήμερα). Ακολουθούν τα βακτήρια (πάνω από 200 είδη) και οι ιοί (πάνω από 500 διαφορετικοί ιοί).

B. Μη μεταδοτικές ή μη παρασιτικές ασθένειες που οφείλονται σε:

1. δυσμενείς συνθήκες του περιβάλλοντος
2. έλλειψη θρεπτικών στοιχείων. και
3. παρουσία τοξικών ουσιών

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η κυριότερη από γεωργικής άποψης έμμεση βλάβη είναι η μετάδοση από το έντομο φυτοπαθογόνων μυκήτων, ιών, φυτοπλάσμάτων και βακτηρίων.

Παραπάνω από 90% των φυτοπαθογόνων αυτών μεταδίδεται με έντομα που ανήκουν στην τάξη Ομόπτερα και κυρίως με αφίδες (Aphididae), τζιτζικάκια (Cicadelidae) και έντομα της οικογένειας Delphacidae (Carter 1962).

Μετάδοση μυκήτων με έντομα

Τα έντομα μεταφέρουν σπόρια των μυκήτων είτε παθητικά, προσκολλημένα στο σώμα τους, όπως στα στοματικά τους μόρια και στον ωοθέτη τους ή και στα

περιπτώματά τους αφού. Οι κυριότεροι τρόποι μετάδοσης των μυκήτων με έντομα είναι οι εξής:

1) Κατά την επικονίαση των φυτών: Χαρακτηριστικό παράδειγμα το υμενόπτερο ψήνας των σύκων *Blastophaga psenes* L. που προκαλεί την ενδόσπηση των σύκων μεταφέροντας σπόρια του μύκητα *Fusarium moniliforme*. Τα θηλυκά του εντόμου, στην προσπάθειά τους να ωτοκήσουν, μεταφέρουν γύρη από τους ερинеούς στα σύκα της ήμερης συκιάς καθώς εισέρχονται σ' αυτά. Αν οι ερинеοί είναι μολυσμένοι με το μύκητα, οι ψήνες, εκτός από γύρη μεταφέρουν και σπόρια του μύκητα.

2) Διαμέσου τραυμάτων και πληγών που προκαλούνται από έντομα:

α) Χαρακτηριστικό παράδειγμα η κηλίδωση των ανθέων της αζαλέας που προκαλείται από το μύκητα *Ovulinia azalaeae*. Η μόλυνση γίνεται με την κεφαλή και τα πόδια των εντόμων τα οποία δεν συμμετέχουν στην αρχική μόλυνση, ούτε υπάρχει ένδειξη ότι οι μύκητες διαχειμάζουν στο σώμα τους. Τα έντομα μολύνονται αργότερα και μεταφέρουν το μύκητα όλο και μακρύτερα, μπορεί δε να τον μεταφέρουν έως και 3 χιλιόμετρα.

β) Μολύνσεις οι οποίες γίνονται από τις πληγές βρώσης και ωτοκίας. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν ασθένειες οι οποίες προκαλούνται από τους μύκητες οι οποίοι εισέρχονται από τις πληγές βρώσης και ωτοκίας. Υπάρχει μια στενή βιολογική σχέση μεταξύ του δάκου της ελιάς *Bactrocera oleae* (Gmelin) και του μύκητα *Camarosporium dalmatica* που προκαλεί τη ξεροβούλα στις άγουρες και τη σαπποβούλα στις ώριμες ελιές. Η οπή ωτοκίας του δάκου, το κοινώς "νύγμα", βοηθεί την εγκατάσταση του μύκητα.

γ) Μολύνσεις οι οποίες γίνονται από τα νύγματα βρώσης. Τα έντομα της κατηγορίας αυτής έχουν όλα νύσσοντα μυζητικά στοματικά μόρια.

3) Μόλυνση η οποία είναι το αποτέλεσμα της συμβίωσης του εντόμου και του μύκητα.

Οι περιπτώσεις οι οποίες περιλαμβάνονται σ' αυτήν την κατηγορία ποικίλλουν από την απλή αλληλεπίδραση της αφίδας *Eriosoma lanigerum* (Hausm.) (ματόψειρα ή βαμβακάδα της μηλιάς), του μύκητα ο οποίος προκαλεί το έλκος της μηλιάς (*Gloeosporium perennas* L.), έως την πολύ εξειδικευμένη περίπτωση συμβίωσης του εντόμου *Scolytus myltistriatus* (Marsham) (Coleoptera: Scolytidae) με το μύκητα *Ceratostomella ulmi* (*Ceratocystis ulmi*) ο οποίος προκαλεί την ασθένεια της φτελιάς (Agrios 1997, Θανασουλόπουλος 1996, Carter 1962)

Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει και τις καπνιές οι οποίες προκαλούνται από πολλούς μύκητες διαφόρων κατηγοριών και κυρίως Ασκομύκητες και ιδιαίτερα της τάξης Carpodiales. Οι μύκητες αυτοί, δεν είναι παρασιτικοί, αλλά αναπτύσσονται πάνω στα μελιτώδη απεκκρίματα των εντόμων τα οποία είναι πλούσια σε αμινοξέα και υδατάνθρακες. Τα μελιτώδη απεκκρίματα των παρακάτω εντόμων ευνοούν την ανάπτυξη της καπνιάς: *Cacopsylla pyricola* Foerster (Hemiptera: Psyllidae) στην αχλαδιά, *Psylla mali* Schmidb. (Hemiptera: Psyllidae) στη μηλιά, αρκετά κοκκοειδή (Hemiptera: Coccidae) σε ποικιλία φυτών, όπως το λεκάνιο της ελιάς *Saissetia oleae* (Olivier) στην ελιά. Η καταπολέμηση της καπνιάς βασίζεται αποκλειστικά στην καταπολέμηση των εντόμων που προκαλούν την άφθονη απέκκριση των μελιτωδών ουσιών πάνω στα διάφορα φυτικά μέρη.

Μετάδοση προκαρυωτικών φυτοπαθογόνων

Από τους προκαρυωτικούς μικροοργανισμούς ως παθογόνα φυτών έχουν προσδιορισθεί από το 1882 τα βακτήρια και πρόσφατα δύο άλλες μορφές μικροοργανισμών, τα σπειροπλάσματα και τα φυτοπλάσματα. Οι προκαρυωτικοί οργανισμοί έχουν κύτταρα λιγότερο οργανωμένα και απλούστερα από τους ευκαρυωτικούς οργανισμούς, με βασική διαφορά την έλλειψη πυρηνικής μεμβράνης και σαφώς οργανωμένου πυρήνα. Τα βακτήρια έχουν κυτταρική μεμβράνη και κυτταρικό τοίχωμα. Τα σπειροπλάσματα και τα φυτοπλάσματα διαφέρουν από τα βακτήρια καθώς στερούνται κυτταρικού τοιχώματος. Από τις τρεις ομάδες προκαρυωτικών οργανισμών τα βακτήρια είναι τα σημαντικότερα φυτοπαθολογικά.

Παραδείγματα ασθενειών που οφείλονται σε βακτήρια και μεταδίδονται από έντομα είναι σήψεις του λαιμού προκαλούμενες από το *Erwinia carotovora*, ο βακτηριακός μαρασμός που προκαλεί το βακτήριο *Erwinia tracheiphilla* και το βακτηριακό κάψιμο των μηλοειδών που προκαλείται από το *Erwinia amylovora*, καθώς και η ασθένεια του Pierce στο αμπέλι και η ασθένεια «πρασίνισμα εσπεριδοειδών» οι οποίες προκαλούνται από παθογόνα αγγειακού συστήματος των φυτών, τα XLB (Xylem Limited Bacteria) βακτήρια.

1) Το *Phorbia platura* (Diptera: Anthomyiidae) κν. μύγα των σπόρων του φασολιού, ή σκουλήκι των σπόρων του καλαμποκιού και άλλα συγγενή του είδη προσβάλλουν το λαιμό και τα υπόγεια μέρη των φυτών μεταφέρουν τα παθογόνα της υγρής ή μαλακής σήψης βακτήρια και με τραύματα στους φυτικούς ιστούς καθιστούν δυνατή ή διευκολύνουν τη μόλυνση των φυτών με τα βακτήρια αυτά. Τα έντομα αυτά ωτοκοούν σε αποσυντιθέμενη φυτική ύλη. Οι προνύμφες τρώνε την ύλη αυτή και καταπίνουν βακτήρια, μεταξύ των οποίων και βακτήρια που προκαλούν υγρές σήψεις, όπως το *Erwinia carotovora*. Τα βακτήρια διατηρούνται στο έδαφος στους κονδύλους πατάτας, σε ρίζες τεύτλων που έχουν παραμείνει στο έδαφος καθώς και επάνω στο σώμα των εντόμων. Το βακτήριο μπορεί να αναπτυχθεί σε όλα τα στάδια του εντόμου.

Τα μολυσμένα ενήλικα γεννούν αυγά που έχουν τα βακτήρια στην επιφάνειά τους. Από τα αυγά μολύνονται τα στοματικά μόρια και το πεπτικό σύστημα των νεαρών προνυμφών, κι από αυτές οι υπόγειοι τρυφεροί φυτικοί ιστοί που οι προνύμφες θα προσβάλουν για να τραφούν. Συνεπώς το έντομο παίζει συνήθως σημαντικό ρόλο ως φορέας της βακτηριακής σήψης που προκαλεί το *E. carotovora* (Agrios 1997, Τζαβέλλα 1997, Θανασουλόπουλος 1996, Carter 1962)

2) Ο βακτηριακός μαρασμός που προκαλεί το βακτήριο *Erwinia tracheiphilla* εμφανίζεται στο αγγούρι, πεπόνι και κολοκύθι. Η μετάδοση της ασθένειας εξαρτάται από δύο έντομα-φορείς: το *Diabrotica vittata* ή *Acalymma vittata* Fabr. και το *D. duodecimpunctata* Oliv. Το παθογόνο βακτήριο είναι πολύ ευαίσθητο στην ξηρασία και επιβιώνει στα φυτικά υπολείμματα για λίγες μόνο εβδομάδες. Επιβιώνει όμως στο έντερο των δύο αυτών κολεοπτέρων από τα οποία το βακτήριο μαρασμού του αγγουριού εξαρτάται για τη διασπορά και διαχείμαση. Αναφέρεται ακόμη ότι η σχέση εντόμου και βακτηρίου είναι τόσο στενή ώστε όταν μειώνεται ο πληθυσμός των εντόμων μειώνεται κατά πολύ ή σχεδόν

εξαφανίζεται και η προσβολή από το βακτήριο. Καθώς τα έντομα τρέφονται εισάγουν το βακτήριο στους ιστούς του φυτού. Τα αποχωρήματα εντόμων μολυσμένων με το βακτήριο μπορεί να περιέχουν ενεργά βακτήρια και να αποτελέσουν μόλυσμα, αλλά μόνο και όταν αφεθούν σε φρέσκες πληγές (Agrios 1997).

Το βακτηριακό κάψιμο των μηλοειδών που προκαλεί το βακτήριο *Erwinia amylovora* είναι η παλαιότερη, η πιο σοβαρή και περίπλοκη βακτηριακή ασθένεια των μηλοειδών. Είναι πολύ καταστρεπτική στις αχλαδιές, λιγότερο στις μηλιές και κυδωνιές και σε άλλα είδη της οικογένειας των Rosaceae. Το κολεόπτερο *Lygus lineolaris* (P. de B) είναι υπεύθυνο για τη μετάδοση της ασθένειας. (Θαναασουλόπουλος 1996).

Παθογόνα του αγγειακού συστήματος των φυτών. Ορισμένα παθογόνα φυτών είναι αρνητικά κατά Gram βακτήρια των οποίων η ανάπτυξη περιορίζεται μέσα στα ξυλώδη αγγεία του φυτού (fastidious vascular bacteria), γιαυτό και ονομάζονται και XLB (xylem limited bacteria). Μεταφέρονται με έντομα των οικογενειών Cicadellidae ή Jassidae και Psyllidae. Γνωστή ασθένεια που αποδίδεται σε XLB είναι η ασθένεια του Pierce στο αμπέλι και η ασθένεια "πρασίνισμα των εσπεριδοειδών" (Agrios 1997, Θαναασουλόπουλος 1996)

Σπειροπλάσματα- Φυτοπλάσματα

Είναι προκαρυωτικοί οργανισμοί, χωρίς κυτταρικό τοίχωμα, και ανήκουν στην κλάση Mollicutes. Ορισμένα από αυτά έχουν ελικοειδή μορφή ονομάζονται σπειροπλάσματα και έχουν καταταχθεί στην οικογένεια Spiroplasmataceae και στο γένος Spiroplasma (Nault and Ammar 1989). Δύο γνωστές σοβαρές ασθένειες αποδίδονται σε σπειροπλάσματα, ο Νανισμός του αραβοσίτου και η ασθένεια των εσπεριδοειδών που είναι γνωστή με το όνομα "stubborn" και που οφείλεται στο *Spiroplasma citri*. Τα περισσότερα από αυτά δεν έχουν ελικοειδή μορφή, δεν έχουν ακόμη καταταχθεί σε κάποιο γένος και οικογένεια και ονομάζονται φυτοπλάσματα.

Μέχρι το 1967, τα φυτοπαθογόνα αυτά κατατάσσονταν στους ιούς. Το 1967 ο Doi και οι συνεργάτες του παρατήρησαν σωματίδια που έμοιαζαν με μυκοπλάσματα MLO (mycoplasma-like organisms) στις ηθμαγγειώδεις δέσμες και στο φλοιώδες παρέγχυμα φυτών που έφεραν συμπτώματα αποδιδόμενα μέχρι τότε σε ιολογικές ασθένειες. Παρόμοια σωματίδια διαπιστώθηκαν και στα έντομο-φορείς των παθογόνων αυτών. Από το 1967 μέχρι σήμερα πάνω από 200 ασθένειες που θεωρούνταν ιολογικές έχουν αποδοθεί σε φυτοπλάσματα. Οι φυτοπλασμάσεις των φυτών χαρακτηρίζονται κυρίως από συμπτώματα τύπου "χλώρωσης", "ίκτηρου" ή πρόωρη και υπερβολική έκπτυξη βλαστοφόρων οφθαλμών "σκούπα της μάγισσας" (Agrios 1997, Κατής 1996, Τζαβέλλα-Κλωνάρη 1996, Nault and Ammar 1989).

Έντομο-φορείς: Τα περισσότερα φυτοπλάσματα και σπειροπλάσματα μεταδίδονται από φυτό σε φυτό με τα τζιτζικάκαι των οικογενειών Cicadellidae (Jassidae), Delphacidae, Membracidae αλλά ορισμένα μεταδίδονται και με τις ψύλλες της οικογένειας Psyllidae. Σωματίδια των φυτοπλασμάτων αναπτύσσονται επίσης μέσα στον πεπτικό σωλήνα, αιμόλεμφο, σιελογόνους

αδένες καθώς και ενδοκυτταρικά των διαφόρων οργάνων του σώματος των εντόμων-φορέων τους.

Μηχανισμός μετάδοσης: Το έντομο-φορέας μπορεί να προσλάβει το παθογόνο μετά από βρώση λίγων ωρών έως και λίγων ημερών σε μολυσμένο φυτό. Τα πιο πολλά έντομα γίνονται φορείς κυρίως όταν τρέφονται με νεαρά τρυφερά φύλλα και βλαστούς μολυσμένων φυτών και λιγότερο όταν τρέφονται με ώριμα φύλλα. Ο φορέας δεν μπορεί να μεταφέρει το παθογόνο αμέσως μετά τη βρώση σε μολυσμένο φυτό, αλλά αρχίζει να το μεταδίδει μετά από μια περίοδο επώασης 10-45 ημερών, ανάλογα με τη θερμοκρασία. Η περίοδος επώασης είναι απαραίτητη για τον πολλαπλασιασμό και τη διασπορά του φυτοπλάσματος μέσα στο έντομο. Το φυτόπλάσμα αρχικά πολλαπλασιάζεται στα εντερικά κύτταρα του φορέα, στη συνέχεια εισέρχεται στον αιμόλεμφο και έτσι μολύνονται τα εσωτερικά όργανα. Όταν η συγκέντρωση του φυτοπλάσματος στους σιελογόνους αδένες φτάσει σε ένα συγκεκριμένο επίπεδο, τότε το έντομο αρχίζει να μεταδίδει το παθογόνο σε νέα, μη μολυσμένα φυτά και συνεχίζει να μεταδίδει λιγότερο ή περισσότερο ικανοποιητικά σχεδόν σε όλη την υπόλοιπη ζωή του. Τα φυτοπλάσματα μπορούν να προσληφθούν από τις προνύμφες (νύμφες) και να επιβιώσουν διαμέσου των επομένων εκδύσεων, αλλά δεν μπορούν να περάσουν από τα ενήλικα στα αυγά και στην επόμενη γενεά, η οποία συνεπώς πρέπει να τραφεί σε μολυσμένο φυτό για να γίνει μολυσμένος φορέας.

Ομόπτερα της οικογένειας Cicadellidae (τζιτζικάκαι) μεταδίδουν τα φυτοπλάσματα που προκαλούν την ασθένεια Σκούπα της μηλιάς και τον ίκτηρο (χρυσίζουσα χλώρωση) του αμπελιού και το σπειρόπλάσμα που προκαλεί την ασθένεια Stubborn των εσπεριδοειδών. Η ψύλλα της αχλαδιάς (*Cacopsylla pyricola* (Foerster), μεταδίδει το φυτόπλάσμα που προκαλεί την ασθένεια φθορά της αχλαδιάς. Η ψύλλα παραλαμβάνει το παθογόνο μετά από βρώση λίγων ωρών και παραμένει μολυσμένη τουλάχιστον για τρεις εβδομάδες και συνήθως για όλη της τη ζωή (Agrios 1997, Κατής 1996, Da Graca 1991).

Ιοί

Τρόποι μετάδοσης των φυτικών ιών με έντομα. Οι ιοί των φυτών δεν μπορούν να "εισβάλουν" από μόνοι τους σε άθικτους ζωντανούς ιστούς, αλλά χρησιμοποιούν γι' αυτό το λόγο τις διάφορες πληγές, οι οποίες είτε προκαλούνται μηχανικά, με επαφή και τριβή γειτονικών φυτών ή μερών τους, ή όπως συνήθως συμβαίνει, από οργανισμούς(φορείς). Οι φορείς κατά τη διάρκεια της τροφικής τους δραστηριότητας προσλαμβάνουν τα ισοσμάτια από τα μολυσμένα φυτά και τα μεταδίδουν σε υγιή. Από τα 381 είδη ζωικών φορέων φυτικών ιών περίπου το 94% ανήκει στο φύλο Αρθρόποδα και το 6% στο φύλο Νηματώδεις. Από τα Αρθρόποδα-φορείς το 99% είναι έντομα. Τα έντομα, και ιδιαίτερα εκείνα που έχουν στοματικά μόρια νύσσοντος-μυζητικού τύπου αποτελούν τους κυριότερους φορείς των φυτικών ιών.

Περισσότερα από το 70% των εντόμων-φορέων ανήκουν στην τάξη των Ομοπτέρων. Οι Αφίδες (Aphidoidea) είναι οι σπουδαιότεροι φορείς αυτής της τάξης. Ακολουθούν κατά σειρά σπουδαιότητας οι οικογένειες Jassidae

(Cicadellidae), Membracidae και Delphacidae. Άλλα έντομα - φορείς είναι οι αλευρώδεις (Aleyrodidae), ορισμένα κοκκοειδή (Pseudococcidae), τα κολεόπτερα (Coleoptera) και οι θρίπτες (Thysanoptera) (Agrios 1997, Κατής 1996, Power 1992, Eastop 1977).

Συνήθως οι φορείς ενός ιού ανήκουν σε μια ταξινομική ομάδα, αν και, όπως συμβαίνει σε κάθε κανόνα, υπάρχουν και εξαιρέσεις. Ο ιός π.χ. της δακτυλιωτής κηλιδώσης του καπνού μεταδίδεται με θρίπτες (Messieha, 1969), Ακάρεα (Thomas, 1969), καθώς και Νηματώδεις.

Μετάδοση με αφίδες

Υπάρχουν διάφορα συστήματα ταξινόμησης για τη μετάδοση των ιών με έντομα (Nault and Ammar 1989, Sylvester 1980). Το σύστημα που περιγράφεται στην εργασία αυτή βασίζεται στη χρονική διάρκεια, μετά την πρόσληψη του ιού, που οι αφίδες παραμένουν ιοφόρες (Κατής 1989).

Μη-έμμονοι ιοί. Οι αφίδες, με τα νύσσοντα-μυζητικά στοματικά τους μόρια, μπορούν να προσλάβουν τον ιό μετά από νύγματα δοκιμασίας στα ασθενή φυτά διάρκειας λίγων δευτερολέπτων ή λεπτών. Τα ιοφόρα άτομα (αφίδες), τα οποία φέρουν τον ιό στα στυλέττα τους, έχουν τη δυνατότητα άμεσης μετάδοσης του ιού (δεν απαιτείται λανθάνουσα περίοδος) σε υγιή φυτά άμεσα μετά από νύγματα δοκιμασίας. Οι αφίδες διατηρούν τη μολυσματικότητα για λίγα λεπτά έως λίγες ώρες μετά την απομάκρυνσή τους από το ασθενές φυτό, γι' αυτό οι μεταδιδόμενοι μ' αυτόν τον τρόπο ιοί ονομάζονται μη-έμμονοι. Η αποτελεσματικότητα μετάδοσης των μη-έμμονων ιών αυξάνεται, όταν τα έντομα υποβάλλονται σε νηστεία (για λίγα λεπτά ή μερικές ώρες), πριν τους επιτραπούν νύγματα δοκιμασίας σε μολυσμένα φυτά. Οι μη-έμμονοι ιοί μεταφέρονται επάνω ή κοντά στα στοματικά μόρια των εντόμων-φορέων και δεν πολλαπλασιάζονται στους ιστούς τους. Οι αφίδες χάνουν την ιοφόρα ικανότητα μετά από κάθε έκδυση. Περισσότεροι από 100 ιοί, από τους οποίους ορισμένοι είναι μεγάλης οικονομικής σημασίας, μεταδίδονται με μη έμμονο τρόπο (Collar et al. 1997, Κατής 1996). Η αποτροπή μετάδοσης των ιών αυτών στο χωράφι είναι πάντοτε πολύ δύσκολη, διότι η χημική καταπολέμηση των αφίδων δεν μπορεί να εμποδίσει τις αφίδες από του να μεταδώσουν τον ιό από τα μολυσμένα στα μη μολυσμένα φυτά. Επειδή η πρόσληψη αλλά και η μετάδοση των μη-έμμονων ιών από τις αφίδες-φορείς επιτυγχάνεται με νύγματα δοκιμασίας διάρκειας ακόμη και 10 δευτερολέπτων, οι αφίδες μπορούν να μεταδώσουν τον ιό πριν το εντομοκτόνο ή άλλο μέσο τις σκοτώσει (Collar et al. 1997).

Ημι-έμμονοι ιοί. Περίπου 15 ιοί μεταδίδονται με ημι-έμμονο τρόπο. Από αυτούς οι καλύτερα μελετημένοι είναι ο ίκτηρος των τεύτλων και η τριστέσα των εσπεριδοειδών. Οι ιοί αυτοί είναι μη-έμμονοι, με την έννοια ότι δεν κυκλοφορούν στο σώμα των εντόμων, αλλά τα έντομα-φορείς διατηρούν την ικανότητα μετάδοσης μέχρι 3 έως 4 ημέρες. Ο ελάχιστος χρόνος πρόσληψης των ημι-έμμονων ιών είναι 30 λεπτά, αν και η αποτελεσματικότητα μετάδοσης είναι μεγαλύτερη, όταν ο χρόνος πρόσληψης αυξάνεται σε λίγες ώρες. Όπως και οι έμμονοι ιοί, οι ημι-έμμονοι εντοπίζονται συνήθως στο φλοιώμα των ασθενών φυτών και συνεπώς οι αφίδες πρέπει να έλθουν σε επαφή μ' αυτούς τους ιστούς προκειμένου να προσλάβουν και να μεταδώσουν τους ιούς αυτούς. Η νηστεία

των αφίδων πριν από τα νύγματα διατροφής στα μολυσμένα φυτά δεν αυξάνει την αποτελεσματικότητα μετάδοσης των ημι-έμμονων ιών. Δεν μεταδίδονται μετά την έκδυση των αφίδων (Κατής 1989).

Έμμονοι ιοί. Οι ιοί που μεταδίδονται με έμμονο τρόπο έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά: Για την πρόσληψη του ιού απαιτείται περίοδος μεγάλης διάρκειας διατροφής στο μολυσμένο ξενιστή. Απαιτείται μια λανθάνουσα περίοδος, μεγαλύτερη των 12 ωρών από την πρόσληψη του ιού από το φορέα μέχρι τη στιγμή που ο φορέας γίνεται μολυσματικός. Τα έντομα διατηρούν την ικανότητα μετάδοσης των ιών τουλάχιστον για μια εβδομάδα ή, στις περισσότερες περιπτώσεις, για όλη τη διάρκεια της ζωής τους. Τα ιοφόρα άτομα διατηρούν τη μολυσματικότητα και μετά την έκδυση, ένα χαρακτηριστικό που ονομάζεται "μετάδοση του ιού από στάδιο σε στάδιο".

Οι έμμονοι ιοί διαιρούνται σε δύο κατηγορίες: σ' αυτούς, όπως ο ιός του κίτρινου νανισμού του κριθαριού, που δεν πολλαπλασιάζονται στο φορέα και σ' αυτούς που πολλαπλασιάζονται, όπως είναι ο ιός του νεκρωτικού ίκτηρου του μαρουλιού. Κατά τη διάρκεια της λανθάνουσας περιόδου οι έμμονοι ιοί κυκλοφορούν στο σώμα των εντόμων (Sylvester 1980). Η κυκλοφορία του ιού γίνεται από το στόμα στον πεπτικό σωλήνα, στον αιμοδέμφο και καταλήγει στους σιελογόνους αδένες απ' όπου με το σάλιο εισάγεται κατά τη διατροφή στο υγιές φυτό (Κατής 1996, Katis 1989).

Οι έμμονοι ιοί που πολλαπλασιάζονται στο φορέα ονομάζονται "πολλαπλασιαζόμενοι ιοί" και μερικές φορές μεταδίδονται με τα αυγά του φορέα στους απογόνους. Σε αντίθεση με τους μη-έμμορους ιούς, οι οποίοι μεταδίδονται με μεγάλο αριθμό ειδών αφίδων, τα περισσότερα των οποίων δεν έχουν ως ξενιστή το φυτο-ξενιστή του ιού, οι έμμονοι ιοί εμφανίζουν υψηλό βαθμό εξειδίκευσης στη σχέση τους με το φορέα. Η μετάδοση των έμμονων ιών γίνεται μόνο από είδη αφίδων που ξενίζονται στον ξενιστή του ιού. Η αποτελεσματικότητα μετάδοσης δεν αυξάνεται, όταν τα έντομα υποβληθούν σε νηστεία, πριν τραφούν στα ασθενή φυτά. Οι έμμονοι ιοί εντοπίζονται κυρίως στο φλοιώμα των φυτών. Αυτός είναι ο λόγος που οι περισσότεροι δε μεταδίδονται μηχανικά με χυμό (Κατής 1996).

Μετάδοση με έντομα των οικογενειών Cicadellidae (Jassidae), Delphacidae και Membracidae

Τα τζιτζικάκι (Cicadellidae) είναι τα πρώτα έντομα που αναφέρθηκαν ως φορείς φυτικών ιών (Nault and Ammar 1989). Μετά τις αφίδες τα έντομα των οικογενειών Cicadellidae, Delphacidae και Membracidae αποτελούν τους σπουδαιότερους φορείς ιών. Περισσότερα από 30 είδη της οικογένειας Cicadellidae αναφέρθηκαν ως φορείς τουλάχιστον 30 διαφορετικών ιών (Harris, 1981), 22 είδη της οικογένειας Delphacidae είναι υπεύθυνα για τη μετάδοση περισσότερων από 23 ιούς, ενώ μόνο ένα είδος της οικογένειας Membracidae έχει καταγραφεί ως φορέας (Κατής 1996).

Μετάδοση με αλευρώδεις

Οι ιοί που μεταδίδονται με αλευρώδεις (Aleyrodidae) είναι διαδεδομένοι κυρίως σε τροπικές χώρες, αν και αναφέρθηκαν και σε υποτροπικές ή εύκρατες χώρες. Προσβάλλουν κυρίως ψυχανθή (φασόλι, σόγια), καρότο, ορισμένα

κολοκυνθοειδή (αγγούρι, καρπούζι, πεπόνι), μαρούλι, τεύτλο, τομάτα, βαμβάκι, καπνό και πιπεριά, στα οποία προκαλούν νανισμό, μωσαϊκό, κίτρινο μωσαϊκό των νευρώσεων, καρούλιασμα, παραμόρφωση των φύλλων και ίκτερο. Ως φορείς των ιών αυτών αναφέρθηκαν τουλάχιστον τρία είδη [*Bemisia tabaci*, *Trialeurodes abutilonea* Hald. και *T. Vaporariorum* (Westwood)] και είναι πιθανό ότι μέλη τουλάχιστον επτά γενών ιών μεταδίδονται μ' αυτό τον τρόπο. Από τους αλευρώδεις-φορείς το είδος *B. tabaci* θεωρείται ο κυριότερος φορέας. Οι αλευρώδεις τρέφονται στο φλοιώμα των ξενιστών. Οι ιοί που μεταδίδονται με αλευρώδεις συνήθως δεν μεταδίδονται μηχανικά (Κατής 1996).

Μετάδοση με κολεόπτερα

Με κολεόπτερα μεταδίδονται τουλάχιστον 45 ιοί, που ανήκουν στις ομάδες *Comovirus*, *Tymovirus*, *Bromovirus*, *Sobemovirus*, καθώς και ορισμένοι ιοί οι οποίοι, προς το παρόν, δεν ανήκουν σε καμία ταξινόμηση ομάδα. Οι ιοί αυτοί απαντώνται κυρίως στις εύκρατες και τροπικές χώρες. Τα κολεόπτερα παίζουν κυρίαρχο ρόλο στην εξάπλωση των ιών αυτών, αν και σε ορισμένες περιπτώσεις μετάδοση με καλλιεργητικά εργαλεία και άλλα μέσα φαίνεται να παίζει σημαντικό ρόλο. Οι ιοί που μεταδίδονται με κολεόπτερα δεν μεταδίδονται με άλλα έντομα.

Μετάδοση με θρίπες και ορισμένα άλλα έντομα

Με θρίπες μεταδίδονται οι ιοί-μέλη του γένους *Tospovirus* της οικογένειας *Bunyaviridae*, η οποία περιλαμβάνει περισσότερα από επτά μέλη. Τα μέλη του γένους *Tospovirus* έχουν μεγάλο εύρος ξενιστών, είναι αρκετά ασταθή *in vitro*, ενώ έχουν μερικές μορφογενετικές ιδιότητες κοινές με μέλη των γενών *Reovirus* και *Rhabdovirus*. Φορείς των *Tospo*-ιών είναι τα είδη *Thrips tabaci* Lind, *T. palmi* Karmy, *T. setosus* Moulton, *Scirtothrips dorsalis* Hood, *Frankliniella schultzei* (Trybom), *F. fusca* (Hind), *F. intonsa* Trybom και *F. occidentalis* (Perg.) της οικογένειας *Thripidae* (Ullman *et al.* 1993, Sakimura, 1962, Katis unpublished data).

ΕΝΤΟΜΑ ΚΑΙ ΣΧΕΣΗ ΤΟΥΣ ΜΕ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ ΚΑΙ ΑΛΛΩΝ ΑΝΩΤΕΡΩΝ ΖΩΩΝ

Στην Ελλάδα, προ του Β' Παγκοσμίου Πολέμου, λοιμώξεις που μεταδίδονται με αρθρόποδα ήταν αιτία σημαντικής νοσηρότητας και θνησιμότητας του ανθρώπου. Ανάμεσα σ' αυτές είναι και οι τροπικές λοιμώξεις που για πολλούς σημαίνουν εξωτικές ασθένειες, και επομένως δεν μας αφορούν, αφού η Ελλάδα είναι χώρα εύκρατη και όχι τροπική. Αυτή η εντύπωση είναι εσφαλμένη. Οι μετακινήσεις προσώπων και ιδιαίτερα αεροπορικώς και η εισροή στη χώρα μας μεταναστών και τουριστών από τροπικές χώρες της Αφρικής, Ασίας και Λατινικής Αμερικής, έχει ως αποτέλεσμα την εισαγωγή ασθενειών που κατά κανόνα ενδημούν στα θερμά κλίματα.

Ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά σοβαρών "τροπικών" ασθενειών είναι η μετάδοσή τους από αρθρόποδα, κυρίως έντομα, αλλά και κρότωνες

(τσιμπούρια) και άλλα ακάρεα. Τα έντομα αυτά έχουν νύσσοντα μυζητικά στοματικά μόρια και χρησιμεύουν ως ενδιάμεσοι ξενιστές ή φορείς παθογόνων για μεταβίβασή τους από ζώα στον άνθρωπο (ζωνόσοι), ή από άνθρωπο σε άνθρωπο (ανθρωπονόσοι), ή από ζώο σε ζώο (επιζωοτικές νόσοι) (Χανιώτης 1995).

Στην Ελλάδα, εντομο-μεταδιδόμενες ασθένειες έχουν περιορισμένη σημασία στη δημόσια υγεία σήμερα σε σχέση με το παρελθόν. Είναι όμως γνωστό ότι υπάρχουν περιστασιακά ελονοσίας, καλά-αζάρ, ενδημικού τύφου, υπόστροφου πυρετού, πυρετού Q, μεσογειακού πυρετού και πιθανώς νόσου Lyme. Η σημασία των εντόμων ως φορέων παθογόνων μικροοργανισμών που προκαλούν αυτές τις ασθένειες στον άνθρωπο, εκτός βέβαια της ελονοσίας, δεν είναι ιδιαίτερα γνωστή στο ευρύ κοινό. Οι λόγοι για την κατάσταση αυτή είναι πολλοί όπως:

1) η περιορισμένη σχετικά συχνότητα με την οποία εμφανίζονται οι ασθένειες αυτές, καθώς και η μικρή νοσηρότητα και θνησιμότητα σε σχέση με άλλες λοιμώξεις,

2) οι διάφορες στατιστικές που περιστασιακά γίνονται δεν τηρούνται με πληρότητα και δεν ανατακτούν την πραγματικότητα,

3) έλλειψη ειδικευμένου προσωπικού για αναγνώριση, έρευνα και διάγνωση των ιδιομόρφων ασθενειών που μεταδίδονται από έντομα,

Τρόπος μετάδοσης των παθογόνων

Μπορεί να είναι βιολογικός ή μηχανικός. Με **βιολογικό** τρόπο μεταδίδονται οι πιο σημαντικές ασθένειες, όπως είναι η ελονοσία, ο δάγγειος πυρετός, η λεισμανίαση, εγκεφαλίτιδες, πανώλης και τύφος. Η βιολογική μετάδοση προϋποθέτει στενή σχέση μεταξύ παθογόνου και εντόμου, και μια χρονική περίοδο που χρειάζεται το παθογόνο για να πολλαπλασιασθεί εγγενώς στο έντομο-φορέα και να φθάσει σε μια κατάλληλη θέση του σώματος του φορέα καθώς και σε ένα συγκεκριμένο στάδιο του βιολογικού του κύκλου ώστε να μπορεί να μεταδοθεί και να μολύνει υγιή άτομα. Ως προς την θέση, το παθογόνο μπορεί να βρίσκεται στους σιελογόνους αδένες του φορέα απ' όπου μεταδίδεται με το σάλιο (π.χ. πλασμώδια), ή να βρίσκεται στο πρόσθιο ή οπίσθιο μέρος του εντερικού σωλήνα απ' όπου μεταδίδεται με τα στοματικά μόρια (π.χ. λεισμανία) ή μέσω των περιττωμάτων (π.χ. επιδημικός και ενδημικός τύφος).

Η **μηχανική μετάδοση** των παθογόνων παρασίτων μπορεί να γίνει με περιπτώματα που ορισμένα έντομα εναποθέτουν σε τροφές και νερό ή όταν τα έντομα μεταφέρουν παθογόνα, όπως το βακτήριο της δυσεντερίας, πάνω στα πόδια τους, στις τρίχες του δερματίου ή σε άλλα σημεία του εξωσκελετού τους. Οι κατσαρίδες και η οικιακή έχουν την ικανότητα να μεταδίδουν μηχανικά πολλούς παθογόνους μικροοργανισμούς.

Παρακάτω δίνουμε ορισμένα χαρακτηριστικά παραδείγματα εντόμων τα οποία μεταδίδουν παθογόνους μικροοργανισμούς στον άνθρωπο και τα ζώα.

Τάξη ΔΙΠΤΕΡΑ Οικογένεια Culicidae (κουνούπια). Τα κουνούπια θεωρούνται ότι είναι οι πιο σημαντικοί φορείς παθογόνων που προκαλούν

ασθένειες στον άνθρωπο και τα θερμόαιμα ζώα. Τα κουνούπια είναι οι μοναδικοί φορείς των παθογόνων της ελονοσίας, του κίτρινου πυρετού, ενώ είναι σημαντικοί φορείς για τη μετάδοση των παθογόνων των φιλαριάσεων και των εγκεφαλίτιδων. Η ελονοσία μεταδίδεται μόνο από ανωφελή κουνούπια (υποοικογένεια Anophelinae), ενώ οι άλλες ασθένειες μόνο ή κυρίως από τα κοινά κουνούπια (υποοικογένεια Culicinae). Η σημασία των κουνουπιών ως φορέων παθογόνων είναι μεγάλη τόσο γιατί οι προκαλούμενες ασθένειες είναι πολλές φορές θανατηφόρες, αλλά και γιατί οι ασθένειες αυτές πολύ συχνά εμφανίζονται με τη μορφή επιδημιών ή και πανδημιών.

Υποοικογένεια Anophelinae. Στην χώρα μας τέσσερα είδη του γένους *Anopheles*, το *A. Sacharovi Favre*, *A. Maculipennis* Meigen, *A. Superpictus* Grassi και *A. hyrcanus* Pallas είναι φορείς των τεσσάρων ειδών παθογόνων του γένους *Plasmodium* που προκαλούν την ελονοσία στον άνθρωπο. Η ελονοσία θεωρείται ως η πιο σημαντική ασθένεια η οποία μεταδίδεται από αρθρόποδα. Στην Ελλάδα η ελονοσία ήταν παλιά συνηθισμένη ασθένεια. Ο συντονισμένος ανθελνοσιακός αγώνας που άρχισε το 1946 με ευρεία χρήση DDT και άλλων συναφών εντομοκτόνων είχε ως αποτέλεσμα την εκρίζωση της ασθένειας στα μέσα της δεκαετίας του 60. Μπορεί η ασθένεια αυτή να φαίνεται ότι ανήκει στο παρελθόν, αλλά είναι γεγονός ότι η ελονοσία επανέρχεται στο προσκήνιο σε παγκόσμια κλίμακα και η Ελλάδα δεν μπορεί να αποτελέσει εξαίρεση. Τα ανωφελή κουνούπια (φορείς), υπάρχουν σ' όλα τα διαμερίσματα της χώρας και πολύ συχνά έρχονται στη χώρα μας, από τροπικές κυρίως χώρες, μολυσμένοι άνθρωποι με τα πλασμώδια της ελονοσίας. Το 1992 η Διεύθυνση Δημόσιας Υγιεινής του Υπουργείου Υγείας κατέγραψε 29 περιπτώσεις ελονοσίας οι περισσότερες των οποίων προήρχοντο από την Αθήνα και Πειραιά (Σαμανίδου 1995, Χανιώτης 1995).

Η ύπαρξη ανθεκτικότητας πολλών ξενιστών της ελονοσίας στα υπάρχοντα εντομοκτόνα είναι ένα σοβαρό πρόβλημα. Για την πρόληψη της ελονοσίας συνιστάται η καταπολέμηση των ανωφελών κουνουπιών με χημικά, βιολογικά και μηχανικά μέσα. Στις περισσότερες περιπτώσεις, η μείωση του αριθμού των ανωφελών είναι και δύσκολη και πολυέξοδη. Ως εκ τούτου, ο καλύτερος τρόπος για την πρόληψη της ελονοσίας είναι ατομικά μέτρα προστασίας, όπως η χρήση εντομοαπωθητικών ουσιών, κουνουπιέρες στο κρεβάτι ύπνου και σήτες στα παράθυρα και πόρτες κατοικιών (για την καταπολέμηση κουνουπιών γενικά βλέπε Γεωργίου, 1995)

Υποοικογένεια Culicinae. Είδη του γένους *Aedes* είναι φορείς των παθογόνων που προκαλούν τις ασθένειες του κίτρινου πυρετού, δάγγειου πυρετού και εγκεφαλίτιδων. Ιδιαίτερη σημασία για την Ελλάδα είχε παλαιότερα το *Aedes aegyptii* (Linnaeus), το οποίο ωτοκεί σε τεχνητές συλλογές νερού, όπως σε δοχεία, βαρέλια, δεξαμενές, παλιά λάστιχα αυτοκινήτων ή σε κοιλότητες δένδρων. Ο πληθυσμός του είδους αυτού, που είναι ο φορέας των ιών που προκαλούν τις ασθένειες του κίτρινου και του δάγγειου πυρετού καθώς και ορισμένων ακόμη αρμυποϊών, μειώθηκε σε μη ανιχνεύσιμα επίπεδα από την εποχή του εντατικού ενθελνοσιακού αγώνα (Σαμανίδου 1995, Stojanovitch and Scott 1995, Karabatsos 1985).

Το *Culex pipiens* Linnaeus το πιο διαδεδομένο είδος κουνουπιού στη χώρα μας, εκτός από τους αρμυποϊούς τους οποίους μεταδίδει θερείται ότι παίζει σημαντικό ρόλο και στη μετάδοση διροφιλαριών (Stojanovitch and Scott 1995).

Οικογένεια Psychodidae υποοικογένεια Phlebotominae. Είδη του γένους *Phlebotomus* (σκνίπτες) είναι φορείς των παθογόνων που προκαλούν τις ασθένειες του τριήμερου πυρετού, σπλαχνικής λεισημανίασης (καλα-αζάρ) και δερματικής λεισημανίασης.

Οικογένεια Muscidae. Η Μύγα των σταύλων, *Stomoxys calcitrans* L. είναι φορέας των παθογόνων που προκαλούν τις ασθένειες *supra* και μολυσματική αναιμία των αλόγων. Η οικιακή μύγα *Musca domestica* L., είναι ένας πολύ επικίνδυνος φορέας πολλών παθογόνων. Έχει βρεθεί ότι είναι δυνατόν να μεταφέρει πάνω από 100 παθογόνους μικροοργανισμούς και να προκαλέσει διάφορες ασθένειες όπως τη μικροβιακή και την αμοιβαδική δυσεντερία, τη σαλμονέλλωση, τον τυφοειδή πυρετό την πολυομελίτιδα κ.α. (Μπέτζιος 1989)

Τάξη ΔΙΚΤΥΟΠΤΕΡΑ, υποτάξη Blattaria Οικογένεια: Blattidae (Κατσαρίδες). Οι κατσαρίδες είναι παμφάγα έντομα. Τρώνε διάφορα τρόφιμα, φυτικής ή ζωικής προέλευσης, ζωτροφές, σκουπίδια, νεκρά έντομα και άλλα ζώα, αποχωρήματα ζώων. Ίσως το πιο επικίνδυνο χαρακτηριστικό των κατσαρίδων, είναι η συνήθειά τους να αποβάλλουν μέρος από τη μισοχωμένη τροφή τους και αποχωρήματα, την ίδια ώρα που συνεχίζουν να τρέφονται. Δεκαέξι είδη κατσαρίδων θεωρούνται φορείς παθογόνων του ανθρώπου. Τα κυριότερα ευρωπαϊκά είδη είναι τα *Blattella germanica* (L.), *Blatta orientalis* L. και *Periplaneta americana* (L.). Οι κατσαρίδες συγκατατούν παθογόνα βακτήρια, όπως της λέπρας, της βουβωνικής πανώλης, της δυσεντερίας, της γαστρεντερίτιδας, του τυφοειδούς πυρετού κ.α. Χρησιμεύουν ως ενδιάμεσοι ξενιστές (φορείς) παθογόνων νηματωδών και μπορούν να μολύνουν την τροφή του ανθρώπου με παθογόνους μικροοργανισμούς (Σαββοπούλου-Σουλτάνη 1996).

Τάξη ΑΝΟΠΛΟΥΡΑ (Μυζητικές ψείρες). Η ψείρα του σώματος του ανθρώπου *Pediculus humanus humanus* L., εκτός από την αφαίρεση του αίματος, τη φαγούρα και τις δερματίτιδες που μπορεί να προκαλέσει, είναι και φορέας τριών σοβαρών ασθενειών του ανθρώπου: του επιδημικού τύφου, του πυρετού των χαρακωμάτων και του υπόστροφου πυρετού.

Τάξη ΣΙΦΩΝΑΠΤΕΡΑ (Ψύλλοι). Οι ψύλλοι είναι φορείς παθογόνων που προκαλούν στον άνθρωπο και σε άλλα ανώτερα θηλαστικά σοβαρές ασθένειες, όπως την πανώλη, τον ενδημικό τύφο, την τουλαραιμία κ.α.

Το βακτήριο *Pasteurella pestis* που προκαλεί την πανώλη, έχει ως ξενιστές ορισμένα Τρωκτικά (Rodentia) και από τους ψύλλους κυρίως τον *Xenopsylla cheopis* (Roths). Τα Τρωκτικά είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα στην ασθένεια αυτή. Οι ψύλλοι που μυζούν αίμα από μολυσμένα τρωκτικά μολύνονται με το βακτήριο της πανώλης. Τα βακτήρια πολλαπλασιάζονται στο στομάχι των ψύλλων και δημιουργούν απόφραξη, με αποτέλεσμα οι ψύλλοι να μην μπορούν να προσλάβουν άλλο αίμα. Στην προσπάθειά τους να μυζήσουν, αποβάλλουν το περιεχόμενο του στομαχιού τους και προκαλούν νέα μόλυνση. Επιζωοτίες πανώλους στα Τρωκτικά, ακολουθούνται από επιδημίες στους ανθρώπους. Η μετάδοση του παθογόνου με τον ψύλλο αυτό στα Τρωκτικά και στον άνθρωπο είναι μάλλον μηχανική (όχι βιολογική). Όταν τα τρωκτικά πεθάνουν τότε οι

ψύλλοι τα εγκαταλείπουν και ψάχνοντας για καινούργιους ξενιστές μολύνουν τον άνθρωπο.

Ο ενδημικός τύπος είναι ασθένεια κυρίως των οικόσιτων Τρωκτικών και μεταδίδεται από αυτά στον άνθρωπο μόνο με το νύγμα ορισμένων ψύλλων. Από άνθρωπο σε άνθρωπο μπορεί να μεταδοθεί και με ορισμένες φείρες.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το θέμα της σχέσης των εντόμων με τις ασθένειες των φυτών ή των ζώων είναι ευρύ και πολύπλοκο, και πρέπει να δοθεί περισσότερη έμφαση στη μελέτη των σχέσεων των εντόμων με την εξάπλωση ασθενειών στα φυτά, τα ζώα και τον άνθρωπο.

Μια από τις απαραίτητες προϋποθέσεις είναι η γνώση του τρόπου ζωής (βιολογίας) του εντόμου φορέα του παθογόνου, με αντικειμενικό σκοπό την όσο το δυνατό αποτελεσματική και ορθολογική καταπολέμησή του. Χρειάζεται να ξέρουμε, πώς, πού και πότε αναπτύσσεται το έντομο αυτό, τι και πώς τρώει, πόσες γενεές έχει, τί προτιμήσεις έχει, πού και σε τι στάδιο διαχειμάζει ή διαθερίζει, με μια λέξη να γνωρίζουμε τη "βιολογία" του εντόμου-φορέα. Οι εντομολόγοι μπορεί να συμβάλουν, με τη μελέτη της βιοοικολογίας των εντόμων-φορέων, στον περιορισμό της εξάπλωσης μιας ασθένειας, στην οποία συμμετέχουν και τα έντομα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Agrios, G.N. 1997. Plant Pathology (fourth edition). Academic Press, New York and London, 635 pp.
- Carter, W. 1962. Insects in Relation to Plant Diseases, Interscience Publishers John Wiley & Sons, New York and London, 110 pp.
- Collar, J.L., C. Avilla and A. Fereres 1997. New correlations between aphid stylet paths and nonpersistent virus transmission. Environ. Entomol. 26(3): 537-544.
- Da Graca, J.V. 1991. Citrus greening disease. Annu. Rev. Phytopathol. 29: 109-136.
- Doi, Y., et al. 1967. Mycoplasma- or PLT group-like microorganisms found in the phloem elements of plants infected with mulberry dwarf, potato witches'-broom, aster yellows, or paulownia witches'-broom. Ann. Phytopathol. Soc. Jpn. 33: 259-266.
- Eastop, V. F., 1977. Worldwide importance of aphids as virus vectors. In «Aphids as Virus Vectors», editors Harris, K. F. and K. Maramorosch, Academic Press, New York 3.
- Γεωργίου Γ.Π. 1995. Νέες μέθοδοι καταπολέμησης κουνουπιών. Πρακτικά ΣΤ' Πανελληνίου Εντομολογικού Συνεδρίου, Χανιά, 31 Οκτωβρίου-3 Νοεμβρίου 1995.
- Harris, K.F. 1981. Arthropod and nematode vectors of plant viruses. Annu. Rev. Phytopathol. 19: 391-426.
- Harris, K.F. 1983. *Sternorhynchus* vectors of plant viruses: Virus vector interactions and transmission mechanisms. Advances Virus Research, 28: 113-140.
- Hibino, N., Kaloostian, G. N. and Schneider, N. 1971. Mycoplasma-like bodies in the pear psylla vector of pear decline. Virology 43: 34-40.
- Θανασουλόπουλος, Κ.Κ. 1991. Εκτίμηση απωλειών από τις ασθένειες των φυτών. Εκδ. Ζήτη, Β' έκδοση, 200 σελ.
- Θανασουλόπουλος, Κ.Κ. 1996. Ασθένειες φυτών προκαρουωτικής αιτιολογίας. Εκδ. Ζήτη, Θεσσαλονίκη, 70 σελ.
- Karabatsos, N. 1985. International Catalogue of Arboviruses. Am. Soc. Trop. Med. Hyg. San Antonio, Texas.
- Katis, N. 1989. Non persistent transmission of plant viruses by aphids. Acta Phytopathologica Entomologica Hungarica 24: 387-401.
- Κατής, Ν. 1996. Ιολογία Φυτών, Εκδ. Πήγασος 2000, Θεσσαλονίκη, 230 σελ.
- Messeiha, M. 1969. Transmission of tobacco ringspot virus by thrips. Phytopathology 59: 943-945.
- Μπέτζιος, Β.Χ. 1989. Αρθρόποδα Υγειονομικής Σημασίας. Αθήνα, 259 σελ.
- Nault, L.R. and E.D. Ammar 1989. Leafhopper and planthopper transmission of plant viruses. Ann. Rev. Entomol. 34: 503-529.
- Power A.G. 1992. Patterns of Virulence and benevolence in insect-borne pathogens of plants. Critical Reviews in Plant Sciences, 11(4): 351-372.

- Σαββοπούλου-Σουλτάνη, Μ. 1996. Έντομα και άλλα Αρθρόποδα Υγειονομικής Σημασίας. Έκδοση Υπηρεσία Δημοσιευμάτων Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, 118 σελ.
- Σαμανίδου-Βογιατζόγλου, Α. 1995. Ελληνικά είδη κουνουπιών (Diptera: Culicidae) και γεωγραφική κατανομή των κυριότερων ειδών υγειονομικής σημασίας. Πρακτικά ΣΤ' Πανελληνίου Εντομολογικού Συνεδρίου, Χανιά, 31 Οκτωβρίου-3 Νοεμβρίου 1995.
- Stojanovitch, C.J. and H.G. Scott 1995. Mosquitoes of European Russia. 106 pp.
- Sylvester, E.S. 1980. Circulative and propagative virus transmission by aphids. Ann. Rev. Entomol. 25: 257-86.
- Thomas, C.E. 1969. Transmission of tobacco ringspot virus by *Tetranychus* sp. Phytopathology 59: 633-636.
- Τζαβέλλα-Κλωνάρη, Κ. 1996. Γενική Φυτοπαθολογία. Πανεπιστημιακές Παραδόσεις, Θεσσαλονίκη, 202 σελ.
- Τζαβέλλα-Κλωνάρη, Κ. και Ν. Κατής 1997. Ασθένειες Λαχανικών και Καλλωπιστικών Φυτών Πανεπιστημιακές Παραδόσεις. Θεσσαλονίκη, 236 σελ.
- Τζανακάκης, Μ.Ε. 1995. Εντομολογία. University Studio Press, Θεσσαλονίκη, 501 σελ.
- Ullman, D.E., German, T.L., Sherwood, J.L., Westcot, D.M. and Cantone, F.A. 1993. Tosponvirus replication in insect vector cells: Immunocytochemical evidence that the nonstructural protein encoded by the sRNA of tomato spotted wilt tospovirus is present in thrips vector cells. Phytopathology 83: 456-463.
- Χανιώτης Β. 1995. Αρθρόποδα στην δημόσια υγεία. Πρακτικά ΣΤ' Πανελληνίου Εντομολογικού Συνεδρίου, Χανιά, 31 Οκτωβρίου-3 Νοεμβρίου 1995.

Insects in relation to plant and animal diseases

D.A. PROPHETOU-ATHANASIADOU
 Aristotle University of Thessaloniki
 Department of Agriculture
 Laboratory of Applied Zoology and Parasitology
 540 06 Thessaloniki, Greece

Summary

Insects are often thought of as mankind's most formidable competitors. They destroy man's growing and stored crops, they suck its blood, and they annoy him in practically every part of the world. They cost farmers a lot of money each year by destroying or reducing the value of their crops. In addition insects are responsible for the spread of many plant and animal diseases.

The subject of insects in relation to plant or animal disease is extremely broad, for it includes in its scope the insect, pathogen, and host. Each of these can be studied independently but are inseparable when the disease that is caused is under consideration. Diseases spread in many ways but insects and other arthropods provide one of the most efficient methods for them to infect new hosts. The arthropod may be just an accidental carrier of the disease organism or an obligatory vector, one which helps the organism complete its development.

In this paper the insects in relation to plant and animal diseases are examined and some examples of diseases spread by insects are given.

ΒΙΟΟΙΚΟΛΟΓΙΑ
ΝΕΑ ΕΙΔΗ ΕΝΤΟΜΩΝ

**Μέγεθος και είδος ζημιάς από το *Eurytoma amygdali* σε τρεις
ποικιλίες αμυγδαλιάς**

Μ. Ε. ΤΖΑΝΑΚΑΚΗΣ, Ν. Θ. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ, Β. Ι. ΚΑΤΣΟΓΙΑΝΝΟΣ, Γ. Ν.
ΔΡΑΚΟΣ και Ε. ΜΑΝΩΛΑΚΗΣ

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

Ως τώρα, ήταν γνωστό ότι η ζημιά που προκαλεί το ευρύτομο των αμυγδάλων, *Eurytoma amygdali* Enderlein, (Hymenoptera: Eurytomidae), συνίσταται στη διάβρωση του σπόρου από την προνύμφη. Προσβεβλημένοι καρποί που περιέχουν αναπτυγμένες προνύμφες μούμιοποιούνται και παραμένουν στο δέντρο μετά την συγκομιδή. Για να διαπιστωθεί η πρόκληση και άλλου είδους ζημιάς, όπως πρόωρης καρπόπτωσης, επιδεικτικοί ωτοκίας καρποί ωτοκήθηκαν πάνω στα δέντρα, σε διαφορετικές ημερομηνίες και για διαφορετικές χρονικές περιόδους, από ενήλικα έντομα που εξαπολύθηκαν ή από ενήλικα του φυσικού πληθυσμού του αμυγδαλεώνα. Στη συνέχεια καταγράφηκαν εβδομαδιαία οι καρποί που έπεφταν. Διαπιστώθηκε μεγάλη καρπόπτωση, ως συνέπεια της προσβολής από το έντομο, από μέσα Μαΐου ως και αρχές Ιουνίου στις ποικιλίες Texas (Mission) και Ferragnes, αλλά όχι στην Τρυοίτο. Για την καταπολέμηση του εντόμου συνιστάται η εφαρμογή διασυστηματικών εντομοκτόνων για τη θανάτωση των νεαρών προνυμφών στους καρπούς. Τα αποτελέσματά μας δείχνουν ότι, τουλάχιστον για τις ποικιλίες που παρουσιάζουν πρόωρη καρπόπτωση εξαιτίας της προσβολής από το ευρύτομο, χρειάζεται αλλαγή στη στρατηγική της καταπολέμησης, ώστε να αποφεύγεται η ωτοκία στους καρπούς.

Χρόνος περάτωσης της διάπαυσης του *Eurytoma plotnikovi* στη
Βόρεια Ελλάδα

Μ. Ε. ΤΖΑΝΑΚΑΚΗΣ και Κ. Γ. ΧΑΡΑΛΑΜΠΙΔΗΣ

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

Από φιστικιές (*Pistacia vera* L.) της περιοχής Μίκρας Θεσσαλονίκης, συλλέχθηκαν την 15. XI. 1985 μουμιοποιημένοι καρποί που περιείχαν πλήρως αναπτυγμένες διαπαύουσες προνύμφες του μονοκυκλικού εντόμου *Eurytoma plotnikovi* Nikol'skaya (Hymenoptera: Eurytomidae). Οι καρποί τοποθετήθηκαν σε δύο κλωβούς από μεταλλική σήτα, σε βορεινή σκιαζόμενη θέση στον ίδιο δενδρόκηπο από τον οποίο συλλέχθηκαν. Κάθε 35 ημέρες, 50 καρποί από τους κλωβούς και 50 από όσους είχαν αφεθεί στα δέντρα, μεταφέρονταν σε 16L:8D και σε $26 \pm 1^\circ\text{C}$ και καταγράφονταν το στάδιο των εντόμων μετά 7 και 14 ημέρες. Με βάση το ποσοστό των εντόμων που είχαν μεταμορφωθεί σε νύμφες ή ενήλικα, διαπιστώθηκε ότι η διάπαυση στο πλείστο του πληθυσμού είχε περατωθεί την 9η Μαΐου, αλλά όχι την 4η Απριλίου.

Παρακολούθηση πληθυσμών της μύγας των κερασιών *Rhagoletis cerasi* στη Βόρεια Ελλάδα

Δ. ΣΤΑΥΡΙΔΗΣ, Β. Ι. ΚΑΤΣΟΓΙΑΝΝΟΣ και Ν. Θ. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ

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

Την άνοιξη και το θέρος του 1996 έγινε, με τη βοήθεια κίτρινων χρωματικών κολλητικών παγίδων τύπου Rebell, παρακολούθηση της εμφάνισης και πορείας του ενήλικου πληθυσμού του εντόμου *Rhagoletis cerasi* L. (Diptera: Tephritidae) σε κερασιές διαφόρων ποικιλιών, στις περιοχές Μίκρας Θεσσαλονίκης, Κολινδρού Πιερίας, Νάουσας Ημαθίας, Τσάκων και Φλαμουριάς Πέλλας και Δάφνης Κοζάνης.

Στις περιοχές Μίκρας και Κολινδρού οι πρώτες συλλήψεις ενηλίκων παρατηρήθηκαν στις 7 και 14 Μαΐου αντίστοιχα, το μέγιστο των συλλήψεων παρατηρήθηκε στις 22 και 24 Μαΐου και οι τελευταίες συλλήψεις στις 6 Ιουλίου και 28 Ιουνίου. Στη Δάφνη Κοζάνης, η έναρξη των συλλήψεων παρατηρήθηκε στις 25 Μαΐου, το μέγιστο στις 30 Ιουνίου και το τέλος στις 28 Ιουλίου. Ο μέσος όρος συλληφθέντων ατόμων ανά παγίδα ήταν 68, 212,4 και 1150 για τις περιοχές Μίκρας, Κολινδρού και Δάφνης αντίστοιχα. Στις δύο τοποθεσίες της Πέλλας (Τσάκοι και Φλαμουριά) και στη μία από τις δύο τοποθεσίες της Νάουσας δεν παρατηρήθηκαν συλλήψεις στις παγίδες.

Την περίοδο συγκομιδής των καρπών γινόταν δειγματοληψίες καρπών από τις διαφορετικές ποικιλίες των πειραματικών κερασεώνων, για να εκτιμηθεί ο βαθμός προσβολής. Σχετικά μικρή, σε σχέση με τον αριθμό συλληφθέντων ατόμων, ήταν η προσβολή στη Μίκρα και στον Κολινδρό (μέγιστη 2.1 και 3.7% αντίστοιχα), ενώ στη Δάφνη Κοζάνης η προσβολή ήταν πολύ υψηλή (50.2 έως 84.4%). Δεν βρέθηκαν προσβεβλημένοι καρποί στις δειγματοληψίες που έγιναν στις περιοχές Πέλλας και στη μία από τις δύο τοποθεσίες της Νάουσας, ενώ στη δεύτερη τοποθεσία της Νάουσας το ποσοστό της προσβολής των καρπών κυμάνθηκε από 4,3 έως 10%.

Παρουσία και φαινολογία της μύγας της Μεσογείου *Ceratitis capitata*
στη βόρεια Ελλάδα

Ν. Θ. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ, Β. Ι. ΚΑΤΣΟΓΙΑΝΝΟΣ και J. R. CAREY¹

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

¹ Department of Entomology, University of California, Davis, CA 95616, USA

Κατά τα έτη 1991-1995, μελετήθηκε η παρουσία της μύγας της Μεσογείου *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) σε ορισμένες περιοχές της βόρειας Ελλάδας, με τη χρήση παγίδων τύπου McPhail με ελκυστικό διάλυμα της πρωτεΐνης Nulure και παγίδων τύπου Jackson με ελκυστικό Trimedlure, καθώς και με δειγματοληψίες καρπών. Διαπιστώθηκε η παρουσία του εντόμου σε περιοχές των νομών Θεσσαλονίκης, Χαλκιδικής, Πιερίας και Δράμας αλλά όχι σε περιοχές των νομών Κοζάνης, Καστοριάς, Φλώρινας, Πέλλας και Ημαθίας. Η φαινολογία του εντόμου μελετήθηκε στην περιοχή της Θεσσαλονίκης (1991-95) και της Νέας Καλλικράτειας Χαλκιδικής (1994-95). Και στις δύο περιοχές, οι πρώτες συλλήψεις ενηλίκων στις παγίδες σημειώθηκαν το δεύτερο δεκαπενθήμερο του Αυγούστου. Το μέγιστο των συλλήψεων παρατηρήθηκε τον Οκτώβριο, ενώ οι τελευταίες συλλήψεις σημειώθηκαν στο τέλος Νοεμβρίου. Όταν χρησιμοποιήθηκε σχετικά πυκνό δίκτυο παγίδων το 1994 και το 1995 (περίπου 1 παγίδα τύπου Jackson, ανά στρέμμα) οι πρώτες συλλήψεις παρατηρήθηκαν 1-1,5 μήνα νωρίτερα (τέλος Ιουνίου, αρχές Ιουλίου) από ότι σε ένα σχετικά αραιό δίκτυο παγίδων (περίπου 1 παγίδα Jackson ανά 10 στρέμματα). Τα βερίκοκα είναι οι πρώτοι καρποί που προσβάλλονται στην περιοχή της Θεσσαλονίκης στο τέλος Ιουνίου με αρχές Ιουλίου, ενώ η προσβολή των ροδάκινων, σύκων, μήλων και αχλάδιων είναι συχνά ιδιαίτερα μεγάλη και συμβάλλει στην ανάπτυξη υψηλών πληθυσμών του εντόμου στο τέλος του καλοκαιριού και το φθινόπωρο.

Διαχείριση της μύγας Μεσογείου στην περιοχή Ηρακλείου Κρήτης

ΜΑΥΡΙΚΑΚΗΣ¹, Π., Α.Π. ΟΙΚΟΝΟΜΟΠΟΥΛΟΣ^{1,2}, J. CAREY³

¹ Ινστιτούτο Μοριακής Βιολογίας και Βιοτεχνολογίας, Ηράκλειο, Κρήτη

² Τμήμα Βιολογίας Πανεπιστημίου Κρήτης και Ινστιτούτο Μοριακής Βιολογίας και Βιοτεχνολογίας, Ηράκλειο, Κρήτη

³ Τμήμα Εντομολογίας, Πανεπιστήμιο Davis, California

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η μύγα της Μεσογείου, *Ceratitis capitata* (Wiedemann), βρέθηκε ότι συνεχίζει την αναπαραγωγική δραστηριότητα και ανάπτυξη του εντόμου κατά τους χειμερινούς μήνες στην περιοχή Ηρακλείου Κρήτης. Κατά τη διετία πειραματισμού (1996-97) οι ελάχιστες θερμοκρασίες αέρος το χειμώνα ήταν μεταξύ 1 και 5°C, ενώ οι μέγιστες μεταξύ 20 και 22°C. Το ενήλικο σπανιώτατα παγιδεύτηκε σε παγίδες Jackson ή McPhail από Φεβρουάριο - Απρίλιο. Τα θηλυκά βρέθηκε ότι εναπόθεταν αυγά σε φρούτα στα δέντρα κατά τις ζεστές ώρες της ημέρας, το προνυμφικό στάδιο διαρκούσε σχεδόν 2 μήνες και το νυμφικό στάδιο 1 1/2- 2 μήνες επίσης. Η μέση επιβίωση ενηλίκων το χειμώνα ήταν πάνω από 3,5 μήνες. Η μεγαλύτερη θνησιμότητα παρατηρήθηκε σε προνύμφες νεαρής ηλικίας.

Μεταβλητότητα στην εμφάνιση και τη διάρκεια των σταδίων ανάπτυξης του εντόμου *Lymantria dispar* L. (Lepidoptera: Lymantriidae)

Σ. ΜΑΡΚΑΛΑΣ¹, και Μ. ΚΑΛΑΠΑΝΙΔΑ²

1. Εργαστήριο Γλωρικής, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 540 06 Θεσσαλονίκη.
2. Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών, 570 06 Βασιλικά Θεσσαλονίκης.

Περίληψη.

Η εμφάνιση των πρώτων προνυμφών του *Lymantria dispar* L. (Lepidoptera, Lymantriidae) επηρεάστηκε από τις κλιματικές συνθήκες που επικράτησαν πριν την εκκόλαψη και άρχιζε πάντοτε λίγες ημέρες μετά την έκπτυξη των πρώτων φύλλων της δρυός (*Quercus frainetto*). Στα τέσσερα χρόνια που διήρκεσε η έρευνα, οι αποκλίσεις στη χρονική εμφάνιση των σταδίων ανάπτυξης του *L. dispar* έφθασαν μέχρι και τον ένα μήνα. Η έναρξη στην εκκόλαψη των αυγών κυμάνθηκε από τις 4 Απριλίου ως τις 28 Απριλίου, η έναρξη της νύμφωσης από τις 13 Μαΐου ως τις 19 Ιουνίου και η έναρξη στην εμφάνιση των τελείων εντόμων από τις 26 Μαΐου ως τις 25 Ιουνίου. Η διάρκεια του προνυμφικού σταδίου επηρεάστηκε από τη θερμοκρασία και κυμάνθηκε από 26 ως 71 ημέρες. Η μέση διάρκεια του προνυμφικού σταδίου για το κάθε έτος ξεχωριστά κυμάνθηκε από 35 ως 52 ημέρες. Η διάρκεια του σταδίου της νύμφης ήταν και στα τέσσερα χρόνια περίπου η ίδια και κυμάνθηκε από 6 ως 14 ημέρες με μέση τιμή για το κάθε έτος 10-10,4 ημέρες. Η έξοδος των τελείων εντόμων διήρκεσε λιγότερο στις χρονιές, στις οποίες λόγω των δυσμενών καιρικών συνθηκών υπήρχε καθυστέρηση στην έναρξη της και κυμάνθηκε από 13 ως 33 ημέρες. Το μεγαλύτερο όμως ποσοστό των εντόμων πετούσε πάντοτε μέσα στην πρώτη εβδομάδα μετά την έναρξη της πτήσης. Η θνησιμότητα στο προνυμφικό στάδιο ήταν 26,8%-40,8% και στο στάδιο της νύμφης 0-2,9%.

Εισαγωγή.

Το έντομο *L. dispar* L. είναι ένα παμφάγο λεπιδόπτερο που δημιουργεί επιδημίες σε πολλές χώρες της Ευρώπης, της Ασίας, της Β. Αφρικής, αλλά και στις Η.Π.Α., όπου έχει εισαχθεί από τα μέσα περίπου του περασμένου αιώνα (Anderson 1964, Meyrick 1968, Zlatanov 1971, Wellenstein und Schwenke 1978, Patocka 1980, Leonard 1981, Johnson and Lyon 1988, Grijpma 1989). Είναι έντομο πολυφάγο, προτιμάει όμως τα διάφορα είδη δρυός στα οποία κυρίως αναπτύσσει τις επιδημίες του και στη συνέχεια -ιδίως σε περίπτωση έλλειψης τροφής- μπορεί να επεκταθεί σε πολυάριθμα πλατύφυλλα (δασικά και οπωροφόρα) δέντρα, ακόμα δε και σε κωνοφόρα (Wellenstein und Schwenke 1978, Adlung 1957, Alkan 1959). Χαρακτηριστικό της πολυφαγίας του *L. dispar* είναι ότι στη Ρουμανία αναφέρεται ότι προσβάλλει μέχρι και 270 είδη, στις Η.Π.Α. 250 και στην πρώην Ε.Σ.Σ.Δ. πάνω από 300 (Wellenstein und Schwenke 1978, Leonard 1981, Wallner 1989).

Στην Ελλάδα είναι έντομο συνηθισμένο σε όλα τα είδη δρυός, επιδημίες όμως δημιουργεί κυρίως στο είδος *Quercus coccolifera*, δηλαδή το πουρνάρι (Καϊλίδης 1962 και 1964). Τα τελευταία χρόνια πολλά Δασαρχεία αναφέρουν επιδημίες του *L. dispar* σε πρινώνες τονίζοντας ότι προσβάλλει και οπωροφόρα δέντρα, χωρίς όμως να δίνονται λεπτομερή στοιχεία για τα είδη που προτιμά και το βαθμό των

ζημιών που προκαλεί σ' αυτά. Το Μάιο του 1997 διαπιστώσαμε ότι στην περιοχή Διστόμου Λειβαδιάς προνύμφες του *L. dispar* είχαν μεταναστεύσει από πρινώνες σε γειτονικά δέντρα μηλιάς, κυδωνιάς και αμυγδαλιάς προκαλώντας φάγμα των φύλλων, ενώ σε αγλαδιές και ελιές εντοπίστηκαν μεν προνύμφες, χωρίς όμως αξιόλογες ζημιές στα φύλλα.

Για την αντιμετώπιση των επιδημιών σε πρινώνες, κυρίως όμως για την αποφυγή ζημιών σε γειτονικές γεωργικές καλλιέργειες, διεξάγονται συχνά τα τελευταία χρόνια τοπικοί αεροψεκασμοί από τη Δασική Υπηρεσία (Πιερράκου 1990). Η παρούσα εργασία διεξήχθη έχοντας ως σκοπό τον εμπλουτισμό των γνώσεων της βιολογίας του *L. dispar* στον Ελλαδικό χώρο, αλλά και τον καλύτερο προσδιορισμό της χρονικής στιγμής διενέργειας των ψεκασμών για την καταπολέμησή του.

Μέθοδος και υλικά.

Η διεξαγωγή των πειραμάτων για τη μελέτη της βιολογίας του *L. dispar* διήρκεσε 4 συνολικά χρόνια (1993, 1994, 1995 και 1996). Για το σκοπό αυτό στα τέλη του προηγούμενου Οκτωβρίου κάθε έτους συλλέγονταν από τα χαμηλότερα σημεία του δρυοδάσους (*Q. frainetto*) Χολομώντα, και πιο συγκεκριμένα από την περιοχή Παλαιοκάστρου Χαλκιδικής (υψόμετρο 350 μ.), ικανοποιητικός αριθμός αποθέσεων αυγών του *L. dispar*. Τα αυγά αυτά μεταφέρονταν στη συνέχεια στις εγκαταστάσεις του Ινστιτούτου Δασικών Ερευνών στα Βασιλικά Θεσσαλονίκης και διατηρούνταν μέχρι την εκκόλαψή τους σε συνθήκες υπαίθρου.

Τη δεύτερη με τρίτη ημέρα μετά την έναρξη της εκκόλαψης υπήρχαν συνήθως αρκετές προνύμφες για την έναρξη των πειραμάτων. Χρησιμοποιούνταν πάντοτε προνύμφες που είχαν εκκολαφθεί την ίδια ημέρα, έτσι ώστε να έχουν ακριβώς την ίδια ηλικία. Ομάδες 20-25 προνυμφών τοποθετούνταν σε πλαστικά δοχεία διαστάσεων 24X17X11 εκ. και διατηρούνταν καθόλη τη διάρκεια της ανάπτυξής τους σε συνθήκες στεγασμένου υπαίθρου χώρου. Το 1993 και 1995 τα πειράματα ξεκίνησαν με 250 προνύμφες, το 1994 με 200 και το 1996 με 600 συνολικά προνύμφες.

Η τροφή αποτελούνταν από φύλλα που κόβονταν από γειτονικά δέντρα δρυός. Στη διάρκεια των δυο πρώτων προνυμφικών σταδίων η τροφή ανανεώνονταν κάθε δεύτερη μέρα, ενώ αργότερα -που οι προνύμφες ήταν πια αρκετά μεγάλες- κάθε μέρα. Οι προνύμφες που νυμφώνονταν συλλέγονταν καθημερινά, τοποθετούνταν σε ξεχωριστούς δοκιμαστικούς σωλήνες και διατηρούνταν κάτω από τις ίδιες συνθήκες μέχρι την έξοδο των τελείων εντόμων.

Αποτελέσματα - συζήτηση.

Η χρονική εμφάνιση των διαφόρων σταδίων ανάπτυξης του *L. dispar* παρουσίασε στα 4 χρόνια της έρευνας αποκλίσεις που έφθασαν μέχρι και τον ένα περίπου μήνα. Η εκκόλαψη των προνυμφών άρχισε το 1994 στις 4 Απριλίου, ενώ το 1993 στις 28 και το 1996 στις 27 Απριλίου, δηλαδή 24 και 23 μέρες αντίστοιχα αργότερα (Πίν.1). Η διαφορά αυτή πρέπει να αποδοθεί στις καιρικές συνθήκες και κυρίως στη θερμοκρασία κατά το χρονικό διάστημα που προηγήθηκε της εκκόλαψης. Συγκεκριμένα, όπως προκύπτει από τα στοιχεία του μετεωρολογικού σταθμού του Ινστιτούτου Δασικών Ερευνών Θεσσαλονίκης, οι μήνες Ιανουάριος, Φεβρουάριος και Μάρτιος ήταν τα έτη 1993 και 1996 κατά μέσο όρο 2^ο C και 3,1^ο C αντίστοιχα ψυχρότεροι από ότι ήταν τα έτη 1994 και 1995 (Πίν. 2), με αποτέλεσμα να καθυστερήσει και η εκκόλαψη των προνυμφών.

Οι αποκλίσεις που αναφέρθηκαν παραπάνω πρέπει να είναι στην πραγματικότητα πολύ μεγαλύτερες, αν λάβουμε υπόψη μας τόσο το σχεδιασμό

Πίν. 1. Χρονική εμφάνιση των πρώτων φύλλων σε δέντρα *Quercus freinetto* και των σταδίων ανάπτυξης του εντόμου *L. dispar* στα χρόνια 1993-1996.

Tab. 1. Time emergence of the first leaves of *Quercus freinetto* and of the life stages of *L. dispar* in the years 1993-1996.

Έτος (Year)	Έκπτυξη φύλλων (Emergence of leaves)	Εκκόλαψη προνυμφών (Hatching of larvae)	Νύμφωση (Pupation)		Εμφάνιση τελ. εντ. (Moth emergence)	
			Έναρξη (Start)	Λήξη (End)	Έναρξη (Start)	Λήξη (End)
1993	21 Απρ.	28 Απρ.	13 Ιουν.	30 Ιουν.	25 Ιουν.	8 Ιουλ.
1994	28 Μαρ.	4 Απρ.	13 Μαΐου	17 Ιουν.	26 Μαΐου	28 Ιουν.
1995	2 Απρ.	12 Απρ.	22 Μαΐου	22 Ιουν.	2 Ιουν.	4 Ιουλ.
1996	15 Απρ.	27 Απρ.	24 Μαΐου	18 Ιουν.	5 Ιουν.	27 Ιουν.

του πειράματος όσο και το γεγονός ότι οι κλιματικές συνθήκες διαφέρουν, όχι μόνο από έτος σε έτος, αλλά και από περιοχή σε περιοχή, καθώς επίσης και από σταθμό σε σταθμό. Ακόμα και στην ίδια περιοχή είναι δυνατόν η εκκόλαψη να διαρκέσει για ένα περίπου μήνα, ιδίως όταν οι αποθέσεις των αυγών βρίσκονται σε ψυχρές ή σκιαζόμενες θέσεις (Leonard 1981).

Συγκρίνοντας τις ημερομηνίες εκκόλαψης με αυτές της έκπτυξης των φύλλων των δέντρων της *Q. freinetto*, προκύπτει ότι σε όλες τις χρονιές η εκκόλαψη των προνυμφών έλαβε χώρα μερικές μέρες μετά την εμφάνιση των πρώτων φύλλων (Πίν. 1). Το φαινόμενο αυτό είναι συνηθισμένο στα φυσικά δάση δρυός,

Πίν. 2. Μέση μηνιαία θερμοκρασία αέρος ($^{\circ}$ C) από Ιανουάριο ως Ιούνιο των ετών 1993-1996.

Tab. 2. Mean monthly air temperature ($^{\circ}$ C) from January to June in the years 1993-1996.

Έτος (Year)	Ιαν. (Jan.)	Φεβρ. (Feb.)	Μάρ. (Mar.)	Απρ. (Apr.)	Μάιος (May)	Ιούν. (Jun.)	Ιαν. - Μάρ. (Jan. - Mar.)
1993	4,9	3,9	9,2	15,0	19,0	24,2	6,0
1994	6,9	6,1	10,9	14,3	20,7	24,4	8,0
1995	5,6	9,4	9,0	13,3	19,8	25,4	8,0
1996	4,2	4,9	5,5	11,2	21,3	24,0	4,9
Μέσ. όρ. 1978-1996	5,0	6,3	9,9	14,1	19,2	24,6	7,1

αλλά και άλλων πλατύφυλλων δασοπονικών ειδών, όπου έχει διαπιστωθεί ότι η εμφάνιση των προνυμφών των φυλλοφάγων εντόμων, των οποίων η δραστηριότητα αρχίζει νωρίς την άνοιξη, συμπίπτει περίπου χρονικά με την έναρξη έκπτυξης του φυλλώματος των δέντρων (Heddergott et al 1953, Schütte 1958, Schwerdtfeger 1981).

Αν τύχει η εκκόλαψη να γίνει νωρίτερα από την έκπτυξη των φύλλων, οι νεαρές προνύμφες του *L. dispar* τρέφονται με τους οφθαλμούς, που έχουν ήδη αρχίσει να ανοίγουν, και σε ακραίες περιπτώσεις καταστρέφουν ακόμα και κλειστούς οφθαλμούς (Van der Linde 1971, Wellenstein und Schwenke 1978).

Οι αποκλίσεις που παρατηρήθηκαν στην εκκόλαψη των προνυμφών διατηρήθηκαν σε γενικές γραμμές και στη νύμφωσή τους. Το έτος 1994 η νύμφωση άρχισε στις 13 Μαΐου, ενώ το 1993 στις 13 Ιουνίου, έναν ακριβώς δηλαδή μήνα αργότερα (Πίν. 1). Είναι χαρακτηριστικό ότι κατά τα έτη 1994 και 1995, στα οποία η θερμοκρασία παρουσίασε την ίδια περίπου εξέλιξη, η χρονική εμφάνιση των διαφόρων σταδίων ανάπτυξης του *L. dispar* ήταν σχεδόν παρόμοια. Στις δυο αυτές χρονιές η διάρκεια του προνυμφικού σταδίου ήταν ακριβώς η ίδια, και όσον αφορά το μέσο όρο (45 περίπου ημέρες) και όσον αφορά τις ακραίες τιμές (Πίν. 3).

Αντίθετα, κατά τα έτη 1993 και 1996 η εκκόλαψη έλαβε χώρα την ίδια ακριβώς εποχή, αλλά από εκεί και πέρα η εξέλιξη των προνυμφών παρουσίασε μεγάλη διαφοροποίηση. Έτσι η μέση διάρκεια του προνυμφικού σταδίου από 51,7 ημέρες το 1993 κατέβηκε στις 34,9 ημέρες το 1996 (Πίν. 3). Η εξήγηση βρίσκεται και πάλι στο γεγονός ότι ο κύριος μήνας ανάπτυξης των προνυμφών, ο μήνας δηλαδή Μάιος, ήταν το 1996 πολύ θερμότερος σε σύγκριση με το 1993 (Πίν. 2). Η μέση διάρκεια των 35 ημερών του προνυμφικού σταδίου που παρατηρήθηκε το 1996 είναι από τις μικρότερες τιμές σε σύγκριση με τους 1,5-3 περίπου μήνες που αναφέρονται στη βιβλιογραφία για το *L. dispar* (Jahn und Sinreich 1957, Della Beffa 1962, Καϊλίδης 1962 και 1964, Wellenstein und Schwenke 1978).

Πίν. 3. Διάρκεια του προνυμφικού και του νυμφικού σταδίου του *L. dispar* στα χρόνια 1993-1996.

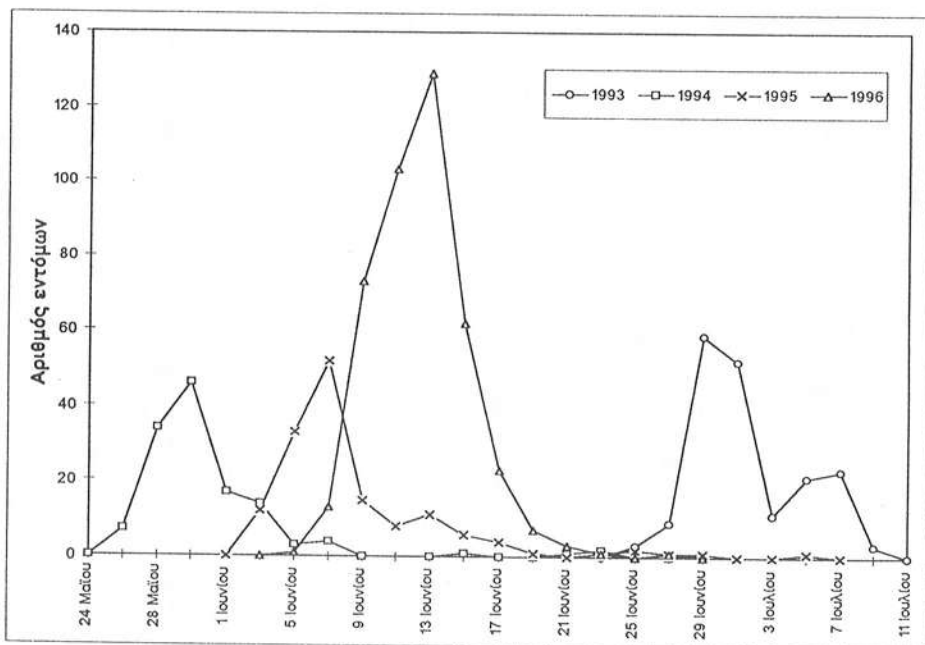
Tab. 3. Duration of larval and pupal stage of *L. dispar* in the years 1993-1996.

Έτος (Year)	Διάρκεια προνυμ. σταδ. (ημέρ.) (Duration of larval stage (days))		Διάρκεια νυμφικ. σταδ. (ημέρ.) (Duration of pupal stage (days))	
	Μέσος όρος (Average)	(Μικρότ.- Μεγαλ.) (Shortest - Longest)	Μέσος όρος (Average)	(Μικρότ. - Μεγαλ.) (Shortest - Longest)
1993	51,7	(44 - 61)	10,1	(7 - 13)
1994	44,9	(37 - 71)	10,4	(7 - 14)
1995	44,7	(38 - 69)	10,2	(6 - 13)
1996	34,9	(26 - 51)	10,0	(7 - 14)

Το στάδιο της νύμφης είχε -σε αντίθεση με το προνυμφικό στάδιο- την ίδια ακριβώς διάρκεια σε όλα τα χρόνια της έρευνας, αφού κυμάνθηκε από 6 έως 14 ημέρες με μέση τιμή για τα τέσσερα χρόνια 10,0-10,4 ημέρες, τιμές και πάλι σημαντικά μικρότερες από τις 10-23 ημέρες που αναφέρονται στις διάφορες χώρες της Ευρώπης (Wellenstein und Schwenke 1978), ή τις 16-17 ημέρες στις Η.Π.Α. (Leonard 1981).

Το γεγονός ότι το στάδιο της νύμφης είχε πάντοτε την ίδια διάρκεια σημαίνει ότι η έναρξη της πτήσης των τελείων εντόμων επηρεάζεται κυρίως από τις συνθήκες που επικρατούν πριν και κατά τη διάρκεια του προνυμφικού σταδίου και πολύ λίγο από τις συνθήκες ανάπτυξης των νυμφών. Έτσι, κατά τα χρόνια 1994 έως 1996 η έναρξη στην πτήση των τελείων εντόμων παρουσίασε μικρή σχετικά διακύμανση (από τις 26 Μαΐου ως και τις 5 Ιουνίου) και μόνο το 1993 άρχισε πολύ αργότερα, στις 25 δηλαδή Ιουνίου (Πίν. 1). Βέβαια, αν η σύγκριση περιοριστεί στα χρόνια 1993 και 1994, η διαφορά είναι και πάλι της τάξης του ενός μηνός.

Αντίθετα με την έναρξη, η λήξη της πτήσης παρουσίασε στα τέσσερα χρόνια ελάχιστη διαφορά (10 μόνο ημέρες), γιατί -όπως εξάγεται από τα στοιχεία της έρευνας- στις χρονιές στις οποίες λόγω των δυσμενέστερων καιρικών συνθηκών υπήρχε καθυστέρηση στην έναρξη, η διάρκεια της πτήσης ήταν μικρότερη, με αποτέλεσμα να ολοκληρώνεται νωρίτερα (Πίν. 1). Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα ότι το 1994 που η πτήση άρχισε στις 26 Μαΐου η διάρκειά της ήταν 39 ημέρες, ενώ το 1993 που άρχισε στις 25 Ιουνίου η διάρκειά της περιορίστηκε στις 13 μόνο ημέρες.



Σχ. 1. Πορεία πτήσης του *L. dispar* κατά τα έτη 1993-1996.
Fig. 1. Flight of *L. dispar* in the years 1993-1996.

Ανεξάρτητα όμως από τη διάρκεια της πτήσης, τα περισσότερα έντομα πετούσαν σε όλα τα χρόνια της έρευνας μέσα στις λίγες πρώτες ημέρες μετά την έναρξη της πτήσης (Σχ. 1). Για παράδειγμα στις πρώτες 8 ημέρες πέταξε το 1993 το 73% των εντόμων, το 1994 το 85%, το 1995 το 76% και το 1996 το 64%.

Η θνησιμότητα των προνυμφών κυμάνθηκε από 26,8% ως 40,8% (Πίν. 4). Από τον έλεγχο που έγινε δε διαπιστώθηκε ότι υπήρχε σχέση της θνησιμότητας αυτής με τη διάρκεια του προνυμφικού σταδίου. Αυτό οφείλεται κατά ένα μέρος στη μέθοδο της έρευνας που εφαρμόστηκε, η οποία δεν επέτρεπε τη δράση διαφόρων παρασίτων και αρπακτικών. Εξάλλου είναι γνωστό ότι η θνησιμότητα του *L. dispar* εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ιδιοσυγκρασία και την ύπαρξη ιώσεων, παράγοντες που με τη σειρά τους εξαρτώνται και από τη φάση στην οποία βρίσκεται η εξέλιξη του πληθυσμού, και επομένως μεταβάλλονται από έτος σε έτος (Lagenbruch 1993, Dimitri 1993). Κατά τους Wellenstein και Schwenke 1978) όλες οι επιδημίες του *L. dispar* τελειώνουν λόγω της δράσης βουκλιοπολυεδρικών ιών.

Πίν.4. Θνησιμότητα του *L. dispar* στο στάδιο της προνύμφης και της νύμφης κατά τα έτη 1993 - 1996.

Tab. 4. Mortality of *L. dispar* in the larval and pupal stage in the years 1993 - 1996.

Έτος (Year)	Αριθμός εντόμων - (Number of insects)			Θνησιμότητα (%) - (Mortality in %)	
	Προνύμφες (Larvae)	Νύμφες (Pupae)	Τέλεια (Moths)	Στάδ. προνύμφ. (Larval stage)	Στάδιο νύμφης (Pupal stage)
1993	250	183	181	26,8	1,1
1994	200	133	130	33,5	2,3
1995	250	148	148	40,8	0
1996	600	417	416	30,5	0,2

Σε αντίθεση με το προνυμφικό στάδιο, η θνησιμότητα που διαπιστώθηκε στο στάδιο της νύμφης ήταν πάντοτε πολύ μικρή. Η μικρότερη θνησιμότητα (0%) παρατηρήθηκε το 1995 και η μεγαλύτερη (2,3%) το 1994 (Πίν. 4).

Βιβλιογραφία.

- Adlung K. G. 1957. Zur Anlockung des Schwammspinners (*Lymantria dispar* L.) an seine Wirtspflanzen. Z. angew. Zoolog. 44: 61-78.
Alkan B. 1959. Haselnusschädlinge in der Türkei. Z. ang. Ent. 44: 187-202.
Anderson F. R. 1964. Forest and Shade Tree Entomology. John Willy and Sons INC, New York & London, 2nd Printing 428 pp.
Dimitri. L. 1993. Auftreten und Bekämpfung des Schwammspinners (*Lymantria dispar*) in Hessen. In: Wulf A. und Berendes K. H.: Schwamm-spinner-Kalamität im Forst. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem: 35-47.
Della Beffa G. 1962. Γεωργική εντομολογία τόμος Β'. Μετάφραση Καραμάνου Γ. Ι. και Μαρσέλου Σ. Π. Εκδ. Οικ. Μόσχου Χρ. Γκιούρδα, Αθήνα.

- Grijpma P. J. 1989. Overview of research on Lymantrids in Eastern and Western Europe. In Proceedings "Lymantriidae: A comparison of features of new and old world tussock moths. U.S.D.A., Forest Service, Northeast For. Ex. Stat., Gen. Tech. Rep. NE-123": 21-49.
- Heddergott H., H. Menhofer, F. P. Müller, und W. Speyer 1953. Superfamilie: Microfrenatae. In Sorauer P.: "Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Band IV, 2. Lieferung", Paul Parey Verlag, Berlin und Hamburg: 290-437.
- Jahn E., und A. Sinreich 1957. Beobachtungen zum Auftreten des Schwamm-spinners (*Lymantria dispar* L.) des Goldäflers (*Euproctis chrysorrhoea* L.) und des grünen Eichenwicklers (*Tortrix viridana* L.) in Niederösterreich und im Burgenland in den Jahren 1952 bis 1956. Anz. Schädlkde. 30: 139-146.
- Johnson W. T., and H.H. Lyon 1988. Insects that Feed on Trees and Shrubs., Comstock Publishing Associates, Cornell Univ. Press, Ithaca & London, 2nd Edition 464pp.
- Καϊλίδης Δ. Σ. 1962. *Lymantria dispar* L. Ένας νέος παλαιός εχθρός των δρυοδασών της Ελλάδος. Δασικά Χρονικά 4: 468-476.
- Καϊλίδης Δ. Σ. 1964. *Lymantria dispar* L. Βιολογία - Εχθροί αυτής εν Ελλάδι - Καταπολέμησις. Το Δάσος 35: 53-60.
- Leonard D. E. 1981. Bioecology of the Gypsy Moth. In: Doane C. C. and McManus M. S.: "The Gypsy Moth: Research Toward Integrated Pest Management", U.S.D.A., Forest Service, Technical Bulletin 1584, Washington D.C.: 9-29.
- Lagenbruch G. A. 1993. Mikrobiologische Bekämpfung freifressender Schmetterlings-raupen im Forst (insbesondere Schwammspinner und None). In: Wulf A. und Berendes K. H.: Schwammspinner-Kalamität im Forst. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem: 94-116.
- Meyrick E. 1968. A Revised Handboubk of British Lepidoptera. E.W Classey L.T.D., Hampton, Middlesex, England 193 pp.
- Περράκου Δ. 1990. Επιδημία του φυλλοφάγου εντόμου της δρυός *Lymantria dispar* L. σε βοσκοτόπους της Αρκαδίας και καταπολέμηση με αεροψεκασμούς. Α.Π.Θ., Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Υλωρικής, 5/1990 7 pp.
- Patocka J. 1980. Die Raupen und Puppen der Eichenschmetterlinge Mittel-europas. Verlag Paul Parey, Hamburg & Berlin 188 pp.
- Schütte F. 1958. Warum werden Eichen unterschiedlich von Eichenwickler befressen?. Allg. Forstz. 13: 658-661.
- Schwerdtfeger F. 1981. Waldkrankheiten Paul Parey Verlag. Hamburg und Berlin, 4. Auflage 486 pp.
- Van der linde, R. J. 1971. Der Schwebeflug der jungen Raupen des Schwammspinners (*Lymantria dispar* L.) und der Einfluss der Nahrungs-pflanze auf das Entstehen desselben. Z. ang. Ent. 67: 316-324.
- Wallner W. E. 1989. An overview of pest Lymantrids of North America. In Proceedings "Lymantriidae: A comparison of features of new and old world tussock moths. U.S.D.A., Forest Service, Northeast For. Ex. Stat., Gen. Tech. Rep. NE-123": 65-79.
- Wellenstein G. und W. Schwenke 1978. *Lymantria* Hbn. In Schwenke W. "Die Forstschädlinge Europas. Band.3", Paul Parey Verlag, Hamburg und Berlin: 334-368.
- Zlatanov S. 1971. Insektenschädlinge der Eiche in Bulgarien. Akademie der Landwirtschaftswissenschaften in Bulgarien, Sofia: 102-103.

Variation in emergence and duration of the development stages of *Lymantria dispar* (Lepidoptera: Lymantriidae)

S. Markalas¹ and M. Kalapanida²

1. Laboratory of Forest Protection, School of Forestry and Natural Environment, University of Thessaloniki, 540 06 Thessaloniki.
2. Forest Research Institute, 570 06 Basilika, Thessaloniki.

Summary

The present study was carried out during the years 1993-1996. Each spring 1-day larvae of gypsy moth, hatched from eggs collected in previous October and kepted untill hatching under field conditions, were used for the experiments.

The emergence of the first larvae of *Lymantria dispar* was affected by the climatic conditions prevailing before hatching, and begun always a few days after the emergence of the first leaves of the host plant, *Quercus frainetto*. During the four years of the study the variation in initiation of the development stages was up to one month. The beginning of egg hatching varied from April 4 to April 28, the beginning of pupation from May 13 to June 13, and the beginning in emergence of the moths from May 26 to June 25. The duration of the larval stage was also affected by temperature and varied between 26 and 71 days, with the mean values varying from 35 to 52 days. The duration of the pupal stage was in all 4 years almost the same, and varied between 6 and 14 days, with the mean values varying from 10 to 10.4 days. The duration in emergence of moths was shorter in the years in which due to unfavourable weather conditions there was a delay in its initiation. It was varied between 13 and 33 days, with the greatest proportion of moths flying during the first week.

The mortality in the larval stage was 26.8-40.8% and in the pupal stage 0-2.3%.

**Η προσβολή του περιαιστικού Δάσους της Θεσσαλονίκης (Κεδρινός Λόφος)
από το φλοιοφάγο *Blastophagus piniperda* L.
(Coleoptera: Scolytidae)**

Ν. Δ. ΑΒΤΖΗΣ και Σ. ΓΚΑΤΖΟΓΙΑΝΝΗΣ

Εργαστήριο Δασοπροστασίας, Τμήμα Δασοπονίας, Παράρτημα Δράμας,
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Καβάλας, 66 100 Δράμα.
Ίδρυμα Δασικών Ερευνών Θεσσαλονίκης, ΕΘ.Ι.Α.Γ.Ε., Βασιλικά Θεσσαλονίκης.

Περίληψη

Το Δάσος τραχείας πεύκης του Κεδρινού Λόφου της Θεσσαλονίκης παρουσιάζει τα τελευταία χρόνια εκτεταμένη προσβολή από το δευτερογενές φλοιοφάγο έντομο *Blastophagus piniperda* L. Επειδή η προσβολή από το βλαπτικό αυτό έντομο αποτελεί δείκτη της υγείας των δένδρων, αποφασίσθηκε μέσα στα πλαίσια μιας ολοκληρωμένης πρότασης διαχείρισης του συγκεκριμένου δάσους, να πραγματοποιηθεί παρακολούθηση της πορείας της προσβολής με επαναλαμβανόμενες παρατηρήσεις (monitoring).

Για τις ανάγκες των παρατηρήσεων-μετρήσεων αυτών εγκαταστάθηκαν σε όλη την έκταση του δάσους 84 δοκιμαστικές επιφάνειες.

Η πρώτη παρατήρηση πραγματοποιήθηκε το 1994 με την χρησιμοποίηση των 1206 δένδρων των 84 δοκ. επιφανειών. Η δεύτερη πραγματοποιήθηκε το 1997 με την χρησιμοποίηση 200 μόνο δένδρων από 18 δοκ. επιφάνειες, εξαιτίας των προβλημάτων που δημιούργησε η πυρκαγιά της 6/7 Ιουλίου του 1997, η οποία αποτέφρωσε το 51,1% του δάσους.

Από την σύγκριση των αποτελεσμάτων των δύο αυτών παρατηρήσεων προκύπτουν τα παρακάτω συμπεράσματα:

1) Η κατάσταση του δάσους από την άποψη της πρωτογενούς προσβολής παρουσιάζει σίγουρη βελτίωση, γιατί μειώθηκε το ποσοστό των προσβεβλημένων δένδρων.

2) Από την πλευρά της δευτερογενούς προσβολής η υγεία του δάσους παρουσιάζει στασιμότητα, χωρίς σημαντική διακύμανση του ποσοστού των προσβεβλημένων δένδρων. Τέλος,

3) από τα 200 δένδρα των 16 δοκ. επιφανειών κατά το χρονικό διάστημα μεταξύ των δύο παρατηρήσεων ξεράθηκαν και ύλοτομήθηκαν τα 30, δηλαδή ένα ποσοστό 15%.

Η κατάσταση αυτή, σε συνδυασμό με τις όχι και τόσο ευνοϊκές εδαφικές συνθήκες του συγκεκριμένου βιότοπου, είναι σίγουρο ότι θα οδηγήσει σε χειροτέρευση της εικόνας η οποία παρουσιάζεται σήμερα, αν δεν ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα.

Εισαγωγή

Το κολεόπτερο *Blastophagus piniperda* (L.) της οικογένειας των Scolytidae είναι ένα από τα πιο σημαντικά και συχνότερα εμφανιζόμενα φλοιοφάγα έντομα των ελληνικών πευκοδασών όλων των ηλικιών, το οποίο με την εξάπλωση του καλύπτει ολόκληρο τον ευρωπαϊκό χώρο (Schwerdtfeger 1970, Schwenke 1974, Novak 1976, Καλιδής 1986).

Πρόκειται για ένα δευτερογενές βλαπτικό έντομο με μονοετή βιολογικό κύκλο, το οποίο προκαλεί την τελική νέκρωση σε άτομα τα οποία υποφέρουν από κάποια άλλη

πρωτογενή αιτία όπως είναι πχ. η ακαταλληλότητα του κλιματεδαφικού περιβάλλοντος.

Η δευτερογενής αυτή δράση του συνίσταται στην διάνοιξη στούν μεταξύ του φλοιού και του εξωτερικού ξύλου ασθενικών ιστάμενων δένδρων ή ακόμα και φρεσκο-υλοτομημένων έμφλοιων κορμοτεμαχίων. Στις θέσεις αυτές (στοές) πραγματοποιείται αμέσως μετά την σύζευξη το Φθινόπωρο η απόθεση των αβγών, και στη συνέχεια η έξοδος των λαρβών, η νύμφωση σε ειδικές κατασκευές (νυμφόκλινα) και τέλος αρχές του Καλοκαιριού η εμφάνιση των γενετικά ανώριμων τέλειων.

Τα γενετικά ανώριμα τέλεια έντομα αμέσως μετά την εμφάνιση τους εγκαταλείπουν τις θέσεις αυτές ωοτοκίας και αναπαραγωγής και καθόλη την διάρκεια του Καλοκαιριού πραγματοποιούν 'φάγωμα ωρίμανσης' σε νεαρά κλαδιά της κόμης των δένδρων τρώγοντας το περιεχόμενο τους. Η προσβολή αυτή, η οποία έχει σαν αποτέλεσμα την απώλεια αύξησης και η οποία πραγματοποιείται τόσο σε ασθενικά όσο και σε υγιή δένδρα, χαρακτηρίζεται σαν **πρωτογενής**.

Ξεκινώντας από την θέση ό,τι η πληθυσμιακή κατάσταση του συγκεκριμένου εντόμου σε μια συστάδα αποτελεί έναν σημαντικό, ανάμεσα σε άλλους, δείκτη της υγείας της, άρχισε η πειραματική αυτή εργασία στον Κέδρινο Λόφο της Θεσσαλονίκης.

Υλικά - Μέθοδοι

Επειδή, όπως τονίστηκε πιο πάνω, η προσβολή από το βλαπτικό αυτό έντομο αποτελεί δείκτη της υγείας των δένδρων, αποφασίσθηκε μέσα στα πλαίσια διατύπωσης μιας ολοκληρωμένης πρότασης διαχείρισης του συγκεκριμένου δάσους από το Εργαστήριο Δασικής Διαχειριστικής του Ινστιτούτου Δασικών Ερευνών της Θεσσαλονίκης - ΕΘ.Ι.Α.Γ.Ε, να πραγματοποιηθεί παρακολούθηση της πορείας της προσβολής με επαναλαμβανόμενες παρατηρήσεις (monitoring).

Για να γίνει όμως αντιληπτή η σημασία των μετρήσεων αυτών θεωρείται σκόπιμη η παρουσίαση της εικόνας του δάσους από φυτοκοινωνική άποψη πριν από την πυρκαγιά (Πίνακας 1).

Για τις ανάγκες της έρευνας εγκαταστάθηκαν το 1994 στο τμήμα του δάσους με τραχεία (σε αμιγή ή μικτή μορφή) 84 δοκιμαστικές επιφάνειες, με όλους τους δυνατούς συνδυασμούς βαθμού συγκόμωσης και ποιότητας τόπου. Σε κάθε μία από τις επιφάνειες αυτές, οι οποίες είχαν κυκλικό σχήμα και έκταση 0,2 στρεμμάτων, έγινε αρίθμηση και περιγραφή των δένδρων τραχείας που περιελάμβαναν.

Η περιγραφή των δένδρων για τις ανάγκες της έρευνας συνίστατε:

- στην μέτρηση της διαμέτρου στο στήθιαίο ύψος
- στην μέτρηση των οπών εισόδου και εξόδου των τέλειων εντόμων στον φλοιό σε ύψος 0,8-1,8 μ. από το έδαφος
- στην καταγραφή της ύπαρξης ή όχι οπών εισόδου και εξόδου τέλειων εντόμων στον φλοιό σε ύψος > 1,8 μ, και τέλος
- στην καταγραφή της ύπαρξης ή όχι 'φαγωμάτων ωρίμανσης' στην κόμη των δένδρων.

Η δεύτερη καταγραφή άρχισε το καλοκαίρι του 1997. Δυστυχώς όμως η μεγάλη πυρκαγιά (6-7 Ιουλίου 1997), η οποία αποτέφρωσε το 51,1% του δάσους (15.431 στρέμματα), κατέστρεψε και ένα πολύ μεγάλο αριθμό δοκιμαστικών επιφανειών, ενώ ταυτόχρονα η έλλειψη οικονομικών πόρων ανέστειλε για σημαντικό χρονικό διάστημα την συνέχιση των μετρήσεων στις επιφάνειες που έμειναν ανέπαφες από την πυρκαγιά. Το πρόγραμμα συνεχίζεται με ένα νέο σχεδιασμό ώστε η παρακολούθηση-μελέτη να τεθεί σε νέα βάση, εξαιτίας της σοβαρής μεταβολής των δεδομένων του αρχικού σχεδιασμού.

	ΕΚΤΑΣΗ (Ha)	(%)
Τραχεία πεύκη αμιγής	1657.96	69,06
Τραχεία πεύκη μικτή με κυπαρίσσι	99.74	4,16
Τραχεία πεύκη μικτή με πουρνάρι	109.69	4,57
Χαλέπιος πεύκη	11.91	0,50
Κουκουναριά	14.26	0,59
Κυπαρίσσι	18.47	0,77
Πουρνάρι	442.15	18,42
Ρεματική βλάστηση	33.73	1,41
Κυπαρίσσι με πουρνάρι	12.51	0,52
ΣΥΝΟΛΟ	2400.42	100.0

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: Κατανομή των δασοσκεπών εκτάσεων του Δάσους του Κεδρινού Λόφου κατά δασοπονικό είδος (Πηγή : Σχέδιο διαχείρισης του Περιαστικού Δάσους Θεσσαλονίκης, των Σ. Γκατζογιάννη, Π. Κυριακίδη και Χ. Γκίγκη)

Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται τα αποτελέσματα παρακολούθησης 16 δοκ. επιφανειών, συνεκτιμώντας και την πορεία της υγείας του δάσους, σε συνάρτηση προς τις αρχικές μετρήσεις στο σύνολο των δοκ. επιφανειών. Συγκεκριμένα, και ενώ η παρατήρηση του 1994 περιελάμβανε την πλήρη περιγραφή των 1206 δένδρων των 84 δοκιμαστικών επιφανειών, η παρατήρηση του 1997 περιορίστηκε στην περιγραφή 200 δένδρων από 16 επιφάνειες πριν από την πυρκαγιά, και συνεχίζεται ήδη εδώ και μικρό χρονικό διάστημα μετά από αυτήν σε επιφάνειες που δεν καταστράφηκαν.

Αποτελέσματα

Το ενδιαφέρον από εντομολογική άποψη για τα μέχρι τώρα αποτελέσματα των δύο μετρήσεων εστιάζεται τόσο στον ρυθμό ξήρανσης των προσβεβλημένων δένδρων, όσο και στην κατάσταση του Δάσους από την πλευρά της υγείας του.

Α. Ξήρανση ατόμων πεύκης

Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα των δύο μετρήσεων που πραγματοποιήθηκαν το 1994 και 1997 στα 200 δένδρα των 16 δοκιμαστικών επιφανειών, η πρώτη και πολύ σημαντική παρατήρηση είναι το γεγονός της ξήρανσης, υλοτομίας και απομάκρυνσης από αυτές 30 δένδρων, εξαιτίας της δευτερογενούς προσβολής τους από το *B. piniperda*.

Αυτό σημαίνει, κάνοντας αναγωγή του αποτελέσματος αυτού στην ευρύτερη περιοχή του Δάσους, ότι στο μεσοδιάστημα των δύο παρατηρήσεων αφαιρέθηκε από αυτό περίπου το 15% των δένδρων του εξαιτίας της δράσης του εντόμου.

Β. Πορεία της υγείας του Δάσους

Η γενική πορεία της υγείας του Δάσους, ανάμεσα στις δύο διαδοχικές μετρήσεις των 200 δένδρων των 16 δοκ. επιφανειών, παρουσιάζεται στον πίνακα 2 που ακολουθεί, λαμβάνοντας υπόψη τις παρακάτω επεξηγήσεις:

O¹O² N³ : Η σειρά διαδοχής των εκθετών 1,2 και 3 ακολουθεί την πορεία των σημείων παρατήρησης από την βάση του δένδρου προς την κόμη. Έτσι:

OON : σημαίνει προσβολή μόνο στην κόμη

NNN : σημαίνει προσβολή στον κορμό (κάτω + επάνω μέρος) και στην κόμη

ONN : σημαίνει προσβολή στο επάνω μέρος του κορμού και στην κόμη

NON : σημαίνει προσβολή στο κάτω μέρος του κορμού και στην κόμη

NOO : σημαίνει προσβολή μόνο στο κάτω μέρος του κορμού

OOO : σημαίνει δένδρο χωρίς καμία προσβολή

NNO : σημαίνει προσβολή μόνο στον κορμό (κάτω + επάνω μέρος)

Κατάσταση του δένδρου	1994		1997	
	(n)	(%)	(n)	(%)
O ¹ O ² N ³	161	80,5	98	49,0
NNN	19	9,5	16	8,00
ONN	16	8,0	1	0,5
NON	4	2,0	3	1,5
NOO			2	1,0
OOO			50	25,0
NNO			0	0
Υλοτομήθηκαν			30	15,0
ΣΥΝΟΛΟ	200	100	200	100

ΠΙΝΑΚΑΣ 2: Πορεία της προσβολής του Δάσους του Κεδρινού Λόφου από το φλοιοφάγο *B. piniperda*.
(O: όχι-έλλειψη προσβολής, N: ναι-ύπαρξη προσβολής)

Από την επεξεργασία του πίνακα αυτού προκύπτουν οι πίνακες 3 και 4, στους οποίους παρουσιάζεται η πορεία τόσο της πρωτογενούς (Πίνακας 3) όσο και της δευτερογενούς (Πίνακας 4) προσβολής στο χρονικό διάστημα μεταξύ των δύο παρατηρήσεων στα δένδρα των 16 δοκ. επιφανειών που μετρήθηκαν.

Κατάσταση του δένδρου	Προσβολή της κόμης 1994		Προσβολή της κόμης 1997	
	Πρωτογενής (ΝΑΙ)	Πρωτογενής (ΟΧΙ)	Πρωτογενής (ΝΑΙ)	Πρωτογενής (ΟΧΙ)
OON				
NNN	200		118	
ONN	100,0%		69,4%	
NON				
NOO		0		52
OOO		0%		30,6%
NNO				

ΠΙΝΑΚΑΣ 3: Πορεία της πρωτογενούς προσβολής του Δάσους του Κεδρινού Λόφου από το φλοιοφάγο *B. piniperda* στα δένδρα των 16 δοκ. επιφανειών που μετρήθηκαν το 1994 και 1997, εκτός των υλοτομηθέντων.

Κατάσταση του δένδρου	Προσβολή του κορμού 1994		Προσβολή του κορμού 1997	
	(δευτερογενής) ΝΑΙ	ΟΧΙ	(δευτερογενής) ΝΑΙ	ΟΧΙ
NNN				
ONN	39 19,5%		22 12,9%	
NON				
NOO				
NNO				
OON		161 80,5%		148 87,1%
OOO				

ΠΙΝΑΚΑΣ 4: Πορεία της δευτερογενούς προσβολής του Δάσους του Κεδρινού Λόφου από το φλοιοφάγο *B. piniiperda* στα δένδρα των 16 δοκ. επιφανειών που μετρήθηκαν το 1994 και 1997, εκτός των υλοτομηθέντων.

Από τους δύο πίνακες (3 και 4) προκύπτουν τα παρακάτω συμπεράσματα:

- 1) Η κατάσταση του δάσους από την άποψη της πρωτογενούς προσβολής παρουσιάζει σίγουρη βελτίωση (μειώθηκε το ποσοστό των προσβεβλημένων δένδρων από 100,0% σε 69,4%), ενώ
 - 2) κατά το ίδιο χρονικό διάστημα από την πλευρά της δευτερογενούς προσβολής η υγεία του δάσους παρουσιάζει μια ελαφρά βελτίωση προς στασιμότητα, χωρίς σημαντική διακύμανση του ποσοστού των προσβεβλημένων δένδρων.
- Μια παρόμοια εικόνα της πορείας της υγείας του δάσους είναι δυνατόν να προκύψει συγκρίνοντας το σύνολο των 1206 δένδρων των 84 δοκ. επιφανειών της παρατήρησης του 1994, με τα 200 της παρατήρησης του 1997, αφού αφαιρεθούν τα 30 άτομα που στο μεταξύ διάστημα υλοτομήθηκαν (Πίνακας 5).

Κατάσταση του δένδρου	1994		1997	
	(n)	(%)	(n)	(%)
O ¹ O ² N ³	867	71,9	98	57,6
NNN	102	8,5	16	9,4
ONN	25	2,1	1	0,6
NON	26	2,1	3	1,8
NOO	5	0,4	2	1,2
OOO	177	14,7	50	29,4
NNO	4	0,3	0	0
ΣΥΝΟΛΟ	1206	100	170	100

ΠΙΝΑΚΑΣ 5: Πορεία της προσβολής του Δάσους του Κεδρινού Λόφου από το φλοιοφάγο *B. piniiperda*.
(O: όχι- έλλειψη προσβολής, N: ναι- ύπαρξη προσβολής)

Από την ανάλυση του πίνακα 5 προκύπτουν οι 6 και 7, οι οποίοι παρουσιάζουν περίπου τα ίδια αποτελέσματα με τους 4 και 5, δηλαδή βελτίωση σε ότι αφορά την πρωτογενή και στασιμότητα σε ότι αφορά την δευτερογενή προσβολή.

Κατάσταση του δένδρου	Προσβολή της κόμης 1994		Προσβολή της κόμης 1997	
	(πρωτογενής) ΝΑΙ	ΟΧΙ	(πρωτογενής) ΝΑΙ	ΟΧΙ
OON				
NNN	1020 84,6%		118 69,4%	
ONN				
NON				
NOO				
OOO		186 15,4%		52 30,6%
NNO				

ΠΙΝΑΚΑΣ 6: Πορεία της δευτερογενούς προσβολής του Δάσους του Κεδρινού Λόφου από το φλοιοφάγο *B. piniiperda* στο σύνολο των δένδρων που μετρήθηκαν το 1994 και 1997 εκτός των υλοτομηθέντων.

Κατάσταση του δένδρου	Προσβολή του κορμού 1994		Προσβολή του κορμού 1997	
	(δευτερογενής) ΝΑΙ	ΟΧΙ	(δευτερογενής) ΝΑΙ	ΟΧΙ
NNN				
ONN	162 13,4%		22 12,9%	
NON				
NOO				
NNO				
OON		1044 86,6%		148 87,1%
OOO				

ΠΙΝΑΚΑΣ 7: Πορεία της δευτερογενούς προσβολής του Δάσους του Κεδρινού Λόφου από το φλοιοφάγο *B. piniiperda* στο σύνολο των δένδρων που μετρήθηκαν το 1994 και 1997 εκτός των υλοτομηθέντων.

Συζήτηση

Παρά την ατυχία της πυρκαγιάς και την εξαιτίας της καθυστέρηση στην συνέχιση των παρατηρήσεων στις δοκιμαστικές επιφάνειες που δεν κήκαν, από τα μέχρι τώρα στοιχεία είναι δυνατόν να εξαχθούν συμπεράσματα σημαντικά τόσο για την οργάνωση της μελλοντικής διαχείρισης του Δάσους όσο και για την θωράκιση του απέναντι στην ζημιογόνα δράση βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων στο μέλλον.

Με κυρίαρχο δασοπονικό είδος την τραχεία πεύκη (όπως προκύπτει από τον πίνακα 1 συμμετέχει συνολικά στο 77.79% της δασοκαλυμμένης επιφάνειας), εύκολα αντιλαμβάνεται κανείς την σημασία της απομάκρυνσης, εξαιτίας της ξήρανσης τους, του 15% των ατόμων της μέσα σε τρία χρόνια. Αν συνεχισθεί ο ρυθμός αυτός στην διάρκεια της επόμενης δεκαετίας θα απογυμνωθεί, κατά προσέγγιση, το 50% των συστάδων τραχείας πεύκης. Δηλαδή θα έχουμε επανάληψη του καταστροφικού αποτελέσματος την πυρκαγιάς του 1997, στην οποία αποτεφρώθηκε το υπόλοιπο 50% της συνολικής επιφάνειας του δάσους, με μόνη διαφορά ότι τότε δεν θα πρόκειται για μια τυπική 'δασική πυρκαγιά' αλλά για μια 'βιολογική φωτιά'.

Η μείωση του ποσοστού των πρωτογενώς προσβεβλημένων ατόμων δεν μπορεί και δεν πρέπει να αποτελέσει στοιχείο εφησυχασμού. Μια παρατεταμένη περίοδος

ξηρασίας θα οδηγήσει με πολύ μεγάλη πιθανότητα σε έξαρση της δευτερογενούς προσβολής και κατά συνέπεια στην ξήρανση δένδρων σε ποσοστό ακόμη πιο μεγάλο από το 15% που μετρήθηκε.

Η κατάσταση αυτή που περιγράφηκε, σε συνδυασμό με τις εδαφικές συνθήκες του συγκεκριμένου βιότοπου (75% των δοκ. επιφανειών κατατάσσεται στην C ποιότητα τόπου), είναι σίγουρο ότι θα οδηγήσει σε χειροτέρευση της εικόνας η οποία παρουσιάζεται σήμερα, αν δεν ληφθούν ορισμένα μέτρα.

Βασικά μέτρα είναι:

1) η αποφυγή χρησιμοποίησης φυτοπροστατευτικών ουσιών (εντομοκτόνων) εναντίον του συγκεκριμένου εντόμου, γιατί μόνο προβλήματα θα δημιουργήσουν,

2) η απομάκρυνση των δένδρων τραχείας πεύκης με δευτερογενή προσβολή όσο το δυνατό πιο γρήγορα, και

3) η άμεση αντικατάσταση τους από άλλα δασοπονικά είδη λιγότερο απαιτητικά και περισσότερο προσαρμοσμένα στο συγκεκριμένο βιότοπο. Η δημιουργία ενός μικτού δάσους, κατά άτομο ή καθ' ομάδες, είναι η μόνη ενδεδειγμένη λύση τόσο για λόγους θωράκισης του απέναντι στην ζημιογόνα δράση των βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων, όσο και για λόγους αισθητικής.

Η λήψη της απόφασης βρίσκεται στην αρμοδιότητα της Δασικής Υπηρεσίας, της οποίας οι μέχρι τώρα κινήσεις είναι ενθαρρυντικές και προς την σωστή κατεύθυνση.

Βιβλιογραφία

Καιλίδης, Σ. Δ., 1986. Δασική Εντομολογία. Θεσσαλονίκη, σελ. 397.

Novak, V., 1976. Atlas of insects harmful to forest trees. Volume 1. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam-Oxford-New York.

Schwenke, W., 1974. Die forstschädlinge Europas, zweiter Band. Verlag Paul Parey. Hamburg und Hamburg.

Schwerdtfeger, F., 1970. Die Waldkrankheiten. Verlag Paul Parey. Hamburg und Hamburg.

The attack of the Kedrinos-Lofos Forest of Thessaloniki by the bark beetle *Blastophagus piniperda* L. (Coleoptera: Scolytidae)

N.D. AVTZIS and S. GATZOIANNIS

Technological Education Institute of Kavala, Dep. of Forestry in Drama,
Proastion, 66 100 Drama.

Forest Research Institute of Thessaloniki, 57 006 Vasilika -Thessaloniki.

The *Pinus brutia* Ten.-Forest of Thessaloniki during the last years seems to be attacked very strongly by the bark eating insect *B. piniperda* L. The attack by that harmful secondary species is an indication of the health of the trees. Therefore it was decided to observe the stage of the attack with repeated observations-measurements (monitoring).

For the needs of those measurements where placed 84 experimental plots in the forest, including all the possible combinations of the soil quality and the canopy.

The first observation was held in 1994 (1206 trees in 84 exp. plots) and the second in 1997 (only at 200 trees in 16 exp. plots, because of the fire, which took place in the forest on 6th and 7th July 1997).

Analyzing the results of the two measurements appear the following conclusions:

1) The situation of the forest from the site of the primary pest (maturational feeding at the crown) was certainly better in 1997, which means lower infestation, in comparison to the measurement in 1994.

2) The situation of the forest from the site of the secondary pest (mother galleries and larval tunnels at the stem) seems to be the same between the two observations (1994 and 1997).

3) During the second observation (1997) was observed death (15%) of the infested trees, among the 200 trees of the 16 exp. plots.

This situation, combined to the difficult soil conditions of the particular biotope, is certain that will lead to worse results, unless the right measures will be taken.

Μελέτη της πτώσης του ελαιόκαρπου της ποικιλίας Μεγαρίτικης από τον πυρηνοτρήτη της ελιάς *Prays oleae* στη Β. Ελλάδα

ΑΛ. Χ. ΧΑΤΖΗΓΕΩΡΓΙΟΥ και Δ. Α. ΠΡΟΦΗΤΟΥ - ΑΘΑΝΑΣΙΑΔΟΥ
Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Ζωολογίας και Παρασιτολογίας
Σχολή Γεωτεχνικών Επιστημών
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
54006 Θεσσαλονίκη

Η επίδραση του πυρηνοτρήτη της ελιάς *Prays oleae* (Bernard) Lesne (Lepidoptera: Hyponomeutidae) στην πτώση του ελαιόκαρπου, μελετήθηκε στην περιοχή Θέρμης Θεσσαλονίκης το καλοκαίρι του 1995. Ενήλικα, θηλυκά και αρσενικά, εγκλωβίστηκαν σε ελαιόδεντρα ποικιλίας Μεγαρίτικης σε δύο διαφορετικές ημερομηνίες (9 και 23 Ιουνίου). Δύο φορές την εβδομάδα και μέχρι το τέλος Νοεμβρίου καταγραφόταν ο αριθμός των πεσμένων καρπών, ο αριθμός των αυγών ανά καρπό, ο αριθμός των αυγών που είχαν εκκολαφθεί, καθώς και η παρουσία της προνύμφης. Το Δεκέμβριο συλλέχθηκαν οι καρποί που δεν έπεσαν και έγινε προσδιορισμός της ελαιοπεριεκτικότητάς τους.

Το ποσοστό συνολικής καρπόπτωσης, που οφειλόταν στον πυρηνοτρήτη της ελιάς ήταν 49.71% όταν η ωτοκία έγινε στις 9 Ιουνίου, και 19.08% όταν η ωτοκία έγινε στις 23 Ιουνίου. Η θερινή καρπόπτωση και στις δύο ημερομηνίες ωτοκίας ήταν σημαντικά μεγαλύτερη από τη φθινοπωρινή καρπόπτωση. Βρέθηκε ότι υπάρχει θετική συσχέτιση μεταξύ του ποσοστού των πεσμένων καρπών εξ αιτίας της προσβολής από τον πυρηνοτρήτη και του αριθμού των αυγών ανά καρπό, καθώς και του αριθμού εκκολαφθέντων αυγών ανά καρπό. Η ελαιοπεριεκτικότητα απρόσβλητων καρπών που συλλέχθηκαν το Δεκέμβριο από τους κλάδους που είχαν προσβληθεί από τον πυρηνοτρήτη της ελιάς ήταν σημαντικά μικρότερη από εκείνη των καρπών άλλων κλάδων που δεν είχαν προσβληθεί. Το μέγεθος των καρπών που βρέθηκαν στο δένδρο ήταν παραπλήσιο τόσο στους κλάδους που είχαν προσβληθεί όσο και σε εκείνους που παρέμειναν απρόσβλητοι (μάρτυρας). Τα αποτελέσματά μας δείχνουν ότι η προσβολή των καρπών της ποικιλίας Μεγαρίτικης από την καρπόβια γενεά του πυρηνοτρήτη της ελιάς έχει σημαντική επίδραση τόσο στην πτώση των καρπών όσο και στην ελαιοπεριεκτικότητα των καρπών που μένουν πάνω στο δένδρο.

Diaperis boleti L. (Coleoptera: Tenebrionidae): Παρουσία, βιολογία και ζημιές στη περιοχή Νάουσας Ημαθίας.

Μ. ΣΑΒΒΟΠΟΥΛΟΥ-ΣΟΥΛΤΑΝΗ¹ ΚΑΙ Α. ΧΑΤΖΗΒΑΣΙΛΕΙΑΔΗΣ²
¹Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Ζωολογίας και Παρασιτολογίας,
Σχολή Γεωτεχνικών Επιστημών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο,
540 06 Θεσσαλονίκη

²Κέντρο Φυτοπροστασίας, 592 00 Νάουσα

Περίληψη

Το είδος *Diaperis boleti* L. (Coleoptera: Tenebrionidae) παρατηρήθηκε για πρώτη φορά στην περιοχή της Νάουσας Ημαθίας σε σπυρώνες ροδακινιάς το 1994. Τα ενήλικα διαχειμάζουν σε αβαθείς στοές που ανοίγουν σε κλάδους των δένδρων. Οι προνύμφες τρέφονται με καρποφορίες μυκήτων που αναπτύσσονται πάνω στους κλάδους. Οι μύκητες προσβάλλουν και το ξύλο των κλάδων με αποτέλεσμα να σπάνε με το βάρος των αναπτυσσόμενων καρπών ή άλλες αιτίες.

Παρουσία

Το *Diaperis boleti* L. (Coleoptera: Tenebrionidae) παρατηρήθηκε το 1994 στην περιοχή της Νάουσας Ημαθίας. Το ενήλικο έχει μήκος 6-8mm και βασικό χρώμα μαύρο. Στα έλυτρα υπάρχουν 3 ταινίες ερυθροκαστανού χρώματος (εικ. 1). Το είδος δεν περιλαμβάνεται στους έως σήμερα γνωστούς καταλόγους ειδών εντόμων που έχουν βρεθεί στην Ελλάδα (Πελεκάσης 1962, Σταθόπουλος και συν. 1967, Μουρίκης και Βασιλαίνα-Αλεξοπούλου 1975) και πιθανότατα είναι η πρώτη διαπίστωσή του στον ελληνικό χώρο. Είναι γνωστό ότι υπάρχει στην κεντρική Ευρώπη, στον Καύκασο, Σιβηρία, ανατολική Ασία και βόρεια Αφρική (Zahradnik 1984, Harde and Severa 1984). Το είδος προσδιορίστηκε από το International Institute of Entomology (CAB International London).

Βιολογία

Τα ενήλικα παρατηρούνται τον Ιούλιο και τρέφονται με καρποφορίες μύκητα και στη συνέχεια ανοίγουν αβαθείς στοές στο

ξύλο των κλάδων όπου και διαχειμάζουν (εικ. 2,3). Η σχετική με το είδος βιβλιογραφία είναι σχεδόν μηδενική. Πιθανότατα το ενήλικο μεταφέρει σπόρια του μύκητα τα οποία αποθέτει στους βλαστούς, στις στοές που δημιουργεί, αυτοί αναπτύσσουν τις καρποφορίες που φαίνονται στις εικόνες 4 και 5 και οι προνύμφες τρέφονται από αυτές (εικ. 6). Οι προνύμφες παρατηρούνται Μάιο-Ιούνιο στην περιοχή της Νάουσας.

Ζημιές

Περί τα μέσα Ιουνίου καθώς οι καρποί της ροδακινιάς πλησιάζουν στην ωρίμαση, κλάδοι στους οποίους υπάρχουν καρποφορίες του μύκητα, όπου αναπτύσσονται οι προνύμφες του εντόμου, σπάνε, με αποτέλεσμα την καταστροφή της παραγωγής και σοβαρή βλάβη στα δένδρα (εικ. 7, 8). Αλλά ακόμη και αν αντέξουν οι κλάδοι το βάρος των καρπών, αργότερα το ξύλο τους γίνεται εύθρυπτο και σπάνε εύκολα από διάφορες αιτίες (εικ. 9).

Βιβλιογραφία

- Harde, K.W. and Severa F. Der Kosmos-Kaferfuhrer. 1984. W. Keller Co. Stuttgart.
- Μουρίκης, Π.Α. και Π. Βασιλαίνα-Αλεξοπούλου. 1975. Έκθεσις επί των κυριωτέρων εχθρών των παρατηρηθέντων επί των καλλιεργουμένων φυτών εν Ελλάδι κατά την περίοδο 1963 έως 1966. Χρον. Μπενακείου Φυτοπαθ. Ινστ. 11:153-162.
- Πελεκάσης, Κ. Ε.Δ..1962. Κατάλογος των σπουδαιότερων εντόμων και άλλων ζώων σημειωθέντων ως επιβλαβών εις την ελληνικήν γεωργίαν κατά την τελευταίαν τριαντακονταετίαν. Χρον. Μπενακείου Φυτοπαθ. Ινστ.5:5-104.
- Σταθόπουλος Δ.Γ., Ι.Α. Μετζέλος και Σ.Δ. Σαββίδης. 1967. Έντομα και άλλα αρθρόποδα των καλλιεργειών στη Μακεδονία και τη Θράκη. Χρον. Ινστ. Προστασίας Φυτών Θεσσαλονίκης. 3 (1965):102-106.
- Zahradnik, J. 1984. Der Kosmos-Insektenfuhrer W. Keller Co. Stuttgart.

Diaperis boleti (Coleoptera: Tenebrionidae): presence, biology and damage to peach trees in the Naoussa area of northern Greece

M. SAVOPOULOU-SOULTANI¹ AND A. HATZIVASSILIADIS²

¹Laboratory of Applied Zoology and Parasitology, School of Agriculture, Aristotle University of Thessaloniki, 540 06 Thessaloniki, Greece

²Union of Agricultural Cooperation of Naoussa

In the Naoussa area the species *Diaperis boleti* L. (Coleoptera: Tenebrionidae) was first observed in peach orchards in 1994. Adults hibernate in narrow mines in the wood of branches. Larvae were fed on fruiting of the fungi which develop on the branches. But these fungi also destroy the wood, causing the branches to break, because of the weight of growing fruit or other reasons.

Πρώτη καταγραφή του *Attagenus unicolor* (Brahm) (Coleoptera: Dermestidae) σε αποθηκευτικούς χώρους στην Ελλάδα. Η παρουσία του σε διάφορα αποθηκευμένα προϊόντα.

X. Γ. ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ και Κ. Θ. ΜΠΟΥΧΕΛΟΣ

Εργαστήριο Γ. Ζωολογίας και Εντομολογίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά Οδός 75, 11855 Αθήνα.

Το *Attagenus unicolor* ("black carpet beetle") αναφέρεται για πρώτη φορά στην Ελλάδα να προσβάλλει αποθηκευμένους σπόρους σκληρού σιταριού, αραβοσίτου, κριθαριού, άλευρα, πίτυρα και βαμβακόσπορο στις περιοχές Φαρσάλων και Νότιας Λακωνίας με ιδιαίτερα υψηλούς πληθυσμούς προνυμφών και ακμαίων. Στην παρούσα εργασία αναφέρονται τα αποτελέσματα συστηματικών δειγματοληψιών, που έγιναν για 14 μήνες στην περιοχή Φαρσάλων σε πέντε είδη αποθηκευμένων προϊόντων, σχετικά με τις τροφικές προτιμήσεις του είδους και την πληθυσμιακή διακύμανση των ακμαίων. Δίδονται επίσης στοιχεία για την εκτροφή των νεαρών προνυμφών στο εργαστήριο (30° C και 80% σχετική υγρασία) για διάστημα δύο ετών.

ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΒΙΟΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΕΧΘΡΟΥ ΤΟΥ ΘΥΜΑΡΙΟΥ
GALERUCA SP. (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE)

Μ.Ε. Βασαρμιδάκη¹, Δ.Ε. Βασαρμιδάκη³ και Δ.Μ. Λαζαράκης²

1,2: Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Τμήμα Φυτικής Παραγωγής
Εργαστήριο Σηροτροφίας-Μελισσοκομίας
Ιερά Οδός 75, Βοτανικός 118 55, Αθήνα
3: ΕΛΓΑ, Υποκατάστημα Ηρακλείου Κρήτης

Εδώ και πολλά χρόνια έχει παρατηρηθεί από τους μελισσοκόμους της επαρχίας Ιεράπετρας ένας σημαντικός εχθρός του θυμαριού. Ο εχθρός αυτός ταξινομικά ανήκει στο γένος *Galeruca* της οικογένειας Chrysomelidae (Coleoptera). Η ζημιά που προκαλεί είναι σημαντική, γιατί τρέφεται με τα φύλλα και τις τρυφερές κορυφές των βλαστών του θυμαριού, με αποτέλεσμα την καθυστέρηση της βλάστησης την άνοιξη ή ακόμη και την ξήρανση του φυτού όταν ο πληθυσμός των εντόμων ανά φυτό είναι αρκετά μεγάλος. Κατά τη διάρκεια της μελέτης μας προσπαθήσαμε να περιγράψουμε μορφολογικά το είδος αυτό και να μελετήσουμε το βιολογικό κύκλο του που μέχρι σήμερα είναι άγνωστος. Το έντομο έχει μία γενεά το χρόνο. Διαχειμάζει ως ακμαίο. Τα ακμαία εμφανίζονται την άνοιξη και ωτοκοούν πάνω στα κλαδιά του θυμαριού. Η ζημιά που προκαλείται από τις προνύμφες είναι πολύ μεγαλύτερη σε σχέση με αυτή που προκαλείται από τα ακμαία. Το πρόβλημα γίνεται ολοένα και εντονότερο επειδή τα πουλιά - κυρίως οι πέρδικες - που παλαιότερα μείωναν τους πληθυσμούς του εντόμου, έχουν σχεδόν εξαλείψει. Χημική καταπολέμηση δεν μπορεί να γίνει, λόγω του ότι τα θυμάρια απαντώνται σχεδόν παντού και λόγω της άνθησης πολλών άλλων μελισσοκομικών φυτών την ίδια χρονική περίοδο.

ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΚΤΡΟΦΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΔΕΚΑΤΡΙΩΝ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΩΝ
ΥΒΡΙΔΙΩΝ ΜΕΤΑΕΟΣΚΩΛΗΚΑ *BOMBYX MORI* L. (LEPIDOPTERA:
BOMBYCIDAE)

Μ.Ε. Βασαρμιδάκη, Π. Χαριζάνης και Σ.Κ. Κατσίκης

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Τμήμα Φυτικής Παραγωγής
Εργαστήριο Σηροτροφίας-Μελισσοκομίας
Ιερά Οδός 75, Βοτανικός 118 55 Αθήνα

Στην Ελλάδα σε παραγωγικό επίπεδο πραγματοποιείται μία μόνο εκτροφή μεταξοσκωλήκων την άνοιξη. Για την εκτροφή αυτή χρησιμοποιείται ένα συγκεκριμένο υβρίδιο, το οποίο εισάγεται από την Κίνα. Για ερευνητικούς σκοπούς έγινε εισαγωγή έντεκα (11) διαφορετικών υβριδίων από την Ουκρανία και ένα (1) από την Ινδία. Τα υβρίδια αυτά της Ουκρανίας είναι νέες διασταυρώσεις και εκτράφηκαν για πρώτη φορά, ενώ το ινδικό υβρίδιο εκτράφηκε για δεύτερη φορά στην Ελλάδα. Σε πειραματικές εκτροφές που πραγματοποιήθηκαν στο Εργαστήριο εκτιμήσαμε την ανάπτυξη των προνυμφών και την απόδοση των εκτροφών, υπολογίζοντας τη χρονική διάρκεια της εκτροφής, το βάρος του κουκουλιού, το βάρος και την εκατοστιαία αναλογία της μετάξινης ίνας, κ.ά. Οι προνύμφες όλων των υβριδίων εκτράφηκαν την ίδια χρονική περίοδο και διατράφηκαν με φύλλα από την ίδια ποικιλία μουριάς. Τα 13 αυτά υβρίδια, παρόλο που είναι όλα προσαρμοσμένα για ανοιξιάτικη εκτροφή, παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά στο βάρος του κουκουλιού και στην απόδοσή τους σε μετάξι. Από τα αποτελέσματα της μελέτης μας συμπεραίνεται ότι, στην απόδοση της εκτροφής, εκτός από την ποιότητα της τροφής (μορεόφυλλα), σημαντικό ρόλο παίζει και το εκτρεφόμενο υβρίδιο.

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΜΕΤΑΞΟΓΟΝΩΝ ΑΔΕΝΩΝ ΤΟΥ *BOMBYX MORI* L. ΚΑΙ
ΣΧΕΣΗ ΤΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΤΟΥΣ ΜΕ ΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΗΣ ΕΚΤΡΟΦΗΣ

Μ.Ε. Βασαρμιδάκη

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Τμήμα Φυτικής Παραγωγής
Εργαστήριο Σηροτροφίας-Μελισσοκομίας
Ιερά Οδός 75, Βοτανικός 118 55 Αθήνα

Η ανάπτυξη του μεταξοσκώληκα *Bombyx mori* L. (Lepidoptera: Bombycidae) επηρεάζεται από την ποιότητα της τροφής, από τις κλιματολογικές συνθήκες, από τις τεχνικές της εκτροφής και από το εκτρεφόμενο υβρίδιο. Ο σημαντικότερος από αυτούς τους παράγοντες είναι η ποιότητα της τροφής, η οποία επηρεάζει την ανάπτυξη της προνύμφης και την ανάπτυξη των μεταξογόνων αδένων. Στην απόδοση της εκτροφής σημαντικό ρόλο παίζει η ανάπτυξη των μεταξογόνων αδένων, γιατί από αυτούς εκκρίνεται το μετάξι και στο τελικό στάδιο ανάπτυξής τους περιέχουν όλη την παραγόμενη ποσότητα μεταξίου σε υγρή μορφή. Το μετάξι είναι πρωτεϊνικής φύσεως και η ποσότητά του επηρεάζεται άμεσα από την περιεκτικότητα των φύλλων σε πρωτεΐνες. Ποσοστό 60-70% των πρωτεϊνών των μορεοφύλλων μεταβολίζεται από τους μεταξοσκώληκες και καταναλίσκεται για τις διατροφικές ανάγκες τους και για την παραγωγή του μεταξίου. Στην V ηλικία η ανάπτυξη της προνύμφης σε βάρος είναι λογαριθμική, ενώ των μεταξογόνων αδένων είναι γραμμική. Από τα αποτελέσματα της μελέτης μας διαπιστώσαμε θετική συσχέτιση μεταξύ του βάρους της προνύμφης, του βάρους των μεταξογόνων αδένων και του βάρους του κουκουλιού. Συμπεραίνεται λοιπόν ότι, όσο μεγαλύτερο είναι το βάρος των μεταξογόνων αδένων τόσο μεγαλύτερο είναι το βάρος των παραγόμενων κουκουλιών και αντίστροφα.

Βιολογία του *Sesamia nonagrioides* (Lepidoptera: Noctuidae) και αντιμετώπιση 84 ποικιλιών ρυζιού στην προσβολή τους από το έντομο αυτό

Ζ.Δ. ΖΑΡΤΑΛΟΥΔΗΣ¹, Ε. Σ. ΠΙΤΤΑΡΑ², Σ.ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ³,
Ε. Ι. ΝΑΒΡΟΖΙΔΗΣ¹, Γ.Κ. ΣΑΛΠΙΓΓΙΔΗΣ¹ και Δ. ΝΤΑΝΟΣ⁴

1. Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας, Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Θεσσαλονίκης, 570 01 Θέρμη Θεσσαλονίκης
2. Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας (ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.), Αιγαλείας 19 & Χαλεπά, 151 25 Μαρούσι
3. Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Θεσσαλονίκης, 54 101 Σίνδος Θεσσαλονίκης
4. Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας, Ινστιτούτο Σιτηρών Θεσσαλονίκης, 570 01 Θέρμη Θεσσαλονίκης

Περίληψη

Κατά τη διάρκεια των ετών 1996-1997 μελετήθηκε η βιολογία του εντόμου *Sesamia nonagrioides* Lefevre (Lepidoptera: Noctuidae) και εκτιμήθηκε η ανθεκτικότητα 84 ποικιλιών ρυζιού ως προς την προσβολή τους από το έντομο σε αγρούς της περιοχής Θεσσαλονίκης. Βρέθηκε ότι το έντομο έχει 2 γενεές το έτος. Διαχειμάζει ως ανεπτυγμένη προνύμφη μέσα στα στελέχη των φυτών του ρυζιού ή στο έδαφος. Τα ενήλικα εμφανίζονται την περίοδο Ιουνίου - Ιουλίου και ωτοκοούν στα στελέχη των φυτών κοντά στο σημείο όπου τελειώνει ο κολεός και αρχίζει το έλασμα. Οι νέες προνύμφες μπαίνουν στα στελέχη και ορύσσουν στοές. Η προσβολή του ρυζιού εμφανίζεται στις κορυφές των φυτών με αλλαγή του χρώματος του φυτού. Η νύμφωση του εντόμου γίνεται μέσα στο στέλεχος του ρυζιού αφού πρώτα η προνύμφη δημιουργήσει κατάλληλη σπή εξόδου για το ενήλικο. Οι προνύμφες της δεύτερης γενεάς προσβάλλουν το στέλεχος, τα άνθη και τους σπόρους. Από τις 84 ποικιλίες ρυζιού που εξετάστηκαν, εννέα ήταν οι πιο ανθεκτικές στο έντομο. Συγκεκριμένα οι δύο από αυτές (Olcenengo και 32 Upla) έδειξαν μεγάλη ανθεκτικότητα (προσβολή μικρότερη από 5%) και οι επτά (Baraggia, Miara, 68 A Upla, 80 Upla και Cigalon) καλή ανθεκτικότητα (προσβολή από 5 έως 10%).

Εισαγωγή

Το έντομο *S. nonagrioides* προκαλεί πολύ σοβαρές ζημιές στον αραβόσιτο, το σόργο και στην περιοχή Θεσ/νίκης στο ρύζι και το σόργο (Τζανακάκης 1980, Grist and Lever 1969). Προσβάλλει τα στελέχη και τις ανθοταξίες και μειώνει σημαντικά την παραγωγή.

Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν να αξιολογηθούν 84 ποικιλίες τύπου Japonica και να γίνει η κατάταξή τους ως προς την αντοχή τους στην προσβολή από το έντομο.

Υλικά και μέθοδοι

Το πείραμα έγινε το 1996 στο αγρόκτημα Καλοχωρίου του Ινστιτούτου Σιτηρών. Για την εκτίμηση της ανθεκτικότητας των 84 ποικιλιών ρυζιού στην προσβολή από το έντομο χρησιμοποιήθηκαν οι χαρακτηρισμοί R=ανθεκτική, RM=μέτρια ανθεκτική, RS=μέτρια ευαίσθητη, S=ευαίσθητη και SS=πολύ ευαίσθητη. Η ποικιλία Israniki A χρησιμοποιήθηκε ως μάρτυρας. Η σπορά έγινε στις 24 Μαΐου σε στεγνό έδαφος και σπάρθηκαν τρεις γραμμές για κάθε ποικιλία. Το μήκος της κάθε γραμμής ήταν 2,5 m ενώ η απόσταση μεταξύ των γραμμών ήταν 25 cm. Η ποικιλία μάρτυρας σπάρθηκε και στις δύο πλευρές κάθε εξεταζόμενης ποικιλίας. Η σπορά της έγινε σε τέσσερις γραμμές που απείχαν μεταξύ τους 25 cm. Η εκτίμηση της ανθεκτικότητας της κάθε ποικιλίας στο *S. nonagrioides* έγινε στα φυτά της μεσαίας γραμμής ενώ του μάρτυρα στα φυτά των δύο εσωτερικών γραμμών. Η βασική λίπανση έγινε τρεις μέρες πριν τη σπορά με ενσωμάτωση στο έδαφος σύνθετου λιπάσματος. Συμπληρωματική αζωτούχος λίπανση έγινε στο αδελφωμα και στο καλάμωμα.

Για την καταπολέμηση του εντόμου *Ephydra attica* εφαρμόστηκε Parathion σε δόση 40γρ.δ.ο./στρ. Οι κλιματικές συνθήκες ήταν ευνοϊκές κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου ενώ ήταν δυσμενείς κατά την περίοδο της ωρίμανσης όπου ο καιρός ήταν βροχερός και οι θερμοκρασίες χαμηλές για την εποχή.

Οι ποικιλίες Romeo, Viale και 79 Upla δε φύτρωσαν καθόλου. Η εκτίμηση για την αντοχή των ποικιλιών στην προσβολή από *S. nonagrioides* έγινε σε δύο στάδια, δηλαδή ένα μήνα μετά το ξεστάχασμα (20/9) και ένα μήνα αργότερα. Η εκτίμηση κωδικοποιήθηκε με βάση τους παρακάτω βαθμούς ανθεκτικότητας:

Ποσοστό προσβολής (II) %	Βαθμός ανθεκτικότητας
II < 5	R
5 < II < 10	MR
10 < II < 25	MS
25 < II < 50	S
II > 50	SS

Αποτελέσματα - Συζήτηση

Το έντομο διαχειμάζει ως ανεπτυγμένη προνύμφη στο στέλεχος. Νυμφώνεται την άνοιξη και τα ενήλικα αυτής της γενεάς εμφανίζονται Απρίλιο - Μάιο. Τα ενήλικα της 2ης γενεάς εμφανίζονται τον Αύγουστο. Ωτοκοούν στις βάσεις των φύλλων του ρυζιού και οι νεαρές προνύμφες ορύσσουν στοά συνήθως μεταξύ δύο κόμβων. Το έντομο προτιμά τις όψιμες ποικιλίες και αυτές που έχουν στέλεχος μεγαλύτερης διαμέτρου.

Όπως φαίνεται από τον Πίνακα 1, μόνο δύο ποικιλίες η Olcenengo και 32 Upla έδειξαν μεγάλη αντοχή (R) στην προσβολή από το *S. nonagrioides*. Αντίθετα οι ποικιλίες Vialone 190, Sesia, Colloso, Monticelli, Baldo 363, Giovanni Marchetti, San Damiano 01, Radon, Alpe, Faro, Drago, Tarriso,

Marta, Nilo, Eurose, Rubidio, Rio, 70 Upla, 64 Upla, 91 Upla, 62 Upla, 63 Upla και Thaiponnet έδειξαν μεγάλη ευπάθεια (SS) στην προσβολή από το έντομο. Επτά ποικιλίες εμφάνισαν μέτρια ανθεκτικότητα (MR) και όλες οι υπόλοιπες είχαν μέτρια ευαισθησία (MS) ή ήταν ευαίσθητες (S).

α/α	Ποικιλία Ρυζιού	Ποσοστό προσβολής	Βαθμός ανθεκτικότητας
1.	AGOSTANO	19%	MS
2.	ROSA MARCHED	19%	MS
3.	RONCAROLO	18%	MS
4.	VIALONE 190	66%	SS
5.	OLCENENGO	4%	R
6.	ROMA	23%	MS
7.	SESIA	70%	SS
8.	COLOSSO	77%	SS
9.	MONTICELL	72%	SS
10.	RIZZOTO 51/1	31%	S
11.	M 6	34%	S
12.	VIALONE NANO	33%	S
13.	BALILLA	36%	S
14.	BALDO 363	53%	SS
15.	GIOVANNI MARC.	64%	SS
16.	SAN DAMIANO 01	63%	SS
17.	ROMEO	--	--
18.	EUROPA	34%	S
19.	VOLANO	24%	MS
20.	MISTRAL	31%	S
21.	TITANIO	22%	MS
22.	TORIO	22%	MS
23.	RADON	58%	SS
24.	VENERIA	22%	MS
25.	KORAL	24%	MS
26.	ELVO	11%	MS
27.	SERENO	12%	MS
28.	ALPE	51%	SS
29.	LAGO	30%	S
30.	ELBA	40%	S
31.	CERVO	26%	S
32.	ARIETE	34%	S
33.	GITANO	34%	S
34.	BARAGGIA	6%	MR
35.	DORELLA	39%	S
36.	ZENA	30%	S
37.	LOTO	19%	MS
38.	FARO	65%	SS
39.	GRALDO	41%	S
40.	SELENIO	49%	S
41.	DRAGO	51%	SS
42.	ASSO	47%	S

43.	GIADA	47%	S
44.	TARRISO	58%	SS
45.	DIANA	28%	S
46.	PANDA	22%	MS
47.	TICINO	36%	S
48.	MARTA	53%	SS
49.	ALBA	46%	S
50.	MIARA	7%	MR
51.	NILO	61%	SS
52.	VIALE	--	--
53.	TESORO	38%	S
54.	ZENITH	48%	S
55.	ITALICO	24%	MS
56.	EUROSE	79%	SS
57.	RUBIDIO	84%	SS
58.	RIO	57%	SS
59.	68 A UPLA	8%	MR
60.	7 UPLA	10%	MS
61.	65 UPLA	26%	S
62.	70 UPLA	58%	SS
63.	64 UPLA	63%	SS
64.	66 UPLA	26%	S
65.	79 UPLA	--	--
66.	91 UPLA	65%	SS
67.	62 UPLA	53%	SS
68.	63 UPLA	65%	SS
69.	61 UPLA	44%	S
70.	77 UPLA	19%	MS
71.	75 UPLA	9%	MR
72.	72 UPLA	9%	MR
73.	55 UPLA	15%	MS
74.	80 UPLA	9%	MR
75.	13 UPLA	11%	MS
76.	104 UPLA	36%	S
77.	14 UPLA	13%	MS
78.	117 UPLA	50%	S
79.	2 UPLA	28%	S
80.	32 UPLA	5%	R
81.	ONDA	16%	MS
82.	VELA	21%	MS
83.	GHIBLI	10%	MS
84.	SENIA	23%	MS
85.	L-202 (THAIBONNET)	60%	SS
86.	Cigalon	6%	MR
87.	ISPANIKI A (CHECK)	29%	S

Βιβλιογραφία

- Grist, D.H. and R.J.A.W. Lever. 1969. Pests of Rice. Longmens Green and Co., LTD. Great Britain, 520 pp.
- Khush, G.S. 1977a. Breeding for resistance in rice. Annas. New York Acad. Sci. 287: 296-308.
- Khush, G.S. 1977b. Disease and insect resistance in rice. Adc. Agron. 29: 265-341.
- Τζανακάκης, Μ.Ε. 1980. Μαθήματα Εφαρμοσμένης Εντομολογίας. Τομ. 2, Ειδικό Μέρος. Θεσσαλονίκη, 613 σελ.

Biology of *Sesamia nonagrioides* and resistance of 84 rice varieties from the insect's attack

Z.D. ZARTALLOUDIS¹, E. PITTARA², S. PAPAΔOΠOYΛOY³,
E.I. NAVROZII¹, G.C. SALPIGGIDIS¹ and D. DANOS⁴

1. National Agriculture Research Foundation, Plant Protection Institute of Thessaloniki, 570 01 Thermi, Thessaloniki, Greece.
2. National Agriculture Research Foundation, (NAGREF) Egialias 19 & Chalepa, 151 25 Marousi.
3. Technological Educational Institution of Thessaloniki, School of Agricultural Technology, 541 01 Sindos, Greece.
4. National Agriculture Research Foundation, Cereal Institute of Thessaloniki, 570 01 Thermi, Thessaloniki, Greece.

Summary

During the years 1996-97 the biology of *Sesamia nonagrioides* (Lepidoptera, Noctuidae) was studied and it has evaluated the resistance of 84 rice varieties. The insect had two generations per year. It overwinters in the stage of developed larvae into the stems or in to the soil. The adults appeared in the period June-July. It oviposits on the stems. The new larvae destroy the stems. The infected plants have changed their color. The larvae of the second generation destroy the stems, the flowers and the seeds. From the 84 varieties of rice that were tested, nine of them had resistance. Two of these (Olcenengo and 32 Upla) showed the maximum resistance. (attact less than 5%) and the seven (Baraggia, Miara, 68 A Upla, 75 Upla, 80 Upla and Cigalon) showed good resistance (attact from 5 to 10%).

ΕΝΤΟΜΑ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥΣ

Λιακυμάνσεις του πληθυσμού του λεπιδοπτέρου *Phyllocnistis citrella* Stainton (Οικ. Gracillariidae). Προσπάθειες χημικής αντιμετώπισης.

ΜΙΧΕΛΛΑΚΗΣ Σ.¹, ΚΑΛΑΙΤΖΑΚΗ Α.¹, ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΚΗΣ Β.¹, ΣΕΡΒΗΣ Λ.²,
ΣΛΡΑΚΑΣ Α.³

1. Ινστιτούτο Υποτροπικών Φυτών & Ελιάς Χανίων
2. Εταιρεία Cyanamid
3. Μεσογειακό Αγρονομικό Ινστιτούτο Χανίων

Μετά την επισήμανση του φυλλοκνίστη *P. citrella* για πρώτη φορά στην Ελλάδα το έτος 1995 έχει μέχρι τώρα διαδοθεί σχεδόν στο σύνολο των εσπεριδοειδών της χώρας μας και οι ζημιές τις οποίες προκαλεί ποικίλλουν σε ένταση και έκταση ανάλογα με τη περιοχή, την ηλικία και το είδος του εσπεριδοειδούς.

Η φαινολογία του εντόμου μελετήθηκε με δειγματοληψίες φύλλων σε διάφορες τοποθεσίες. Ο αριθμός των ζώντων προνυμφών ανά φύλλο κυμαίνεται κατά τη διάρκεια του έτους. Το καλοκαίρι και το φθινόπωρο υπάρχουν συνήθως μέχρι και πλέον των δύο προνυμφών ανά φύλλο ενώ η πυκνότητα αυτή μειούται μέχρι μηδενισμού κατά τους χειμερινούς μήνες.

Για την αντιμετώπιση του εντόμου, εκτός από τη δράση των ιθαγενών και εισαχθέντων παρασιτοειδών, δοκιμάστηκαν διάφορα νέα σκευάσματα και συγκεκριμένα τα Cascade (flufenoxuron), Agrimec (abamectin), Neemark (azadiractin), Insegar (fenoxycarb), Pirate (chlorfenvapyr), Dimilin (diflubenzuron). Ορισμένα από αυτά δοκιμάστηκαν σε συνδιασμό με τη χρησιμοποίηση θερινού πολτού τύπου Triona.

Από τα δοκιμασθέντα ορισμένα έδωσαν αξιόλογα (όπως π.χ. το Cascade) και άλλα ενθαρρυντικά αποτελέσματα (π.χ. το Pirate) και των οποίων η αποτελεσματικότητα διέφερε στατιστικώς σημαντικά από το μάρτυρα.

Ο φυλλορύκτης των εσπεριδοειδών, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera:Gracillariidae), και η καταπολέμηση του στην Κύπρο

Γ.Μ. ΟΡΦΑΝΙΔΗΣ, Π. ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΥΣ, Α. ΓΕΩΡΓΙΟΥ,
Ν. ΙΟΥΡΔΑΝΟΥ ΚΑΙ Γ. ΗΛΙΑΔΗΣ

Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών
Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος
Τ.Κ. 2016, 1516 Λευκωσία, Κύπρος

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην Κύπρο ο φυλλορύκτης των εσπεριδοειδών, *Phyllocnistis citrella* Stainton, παρατηρήθηκε για πρώτη φορά το 1994. Για την καταπολέμησή του το Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών Κύπρου διεξάγει πειραματική εργασία με στόχο i) τη μελέτη της βιο-οικολογίας του εντόμου, ii) την εισαγωγή και εγκατάσταση νέων ειδών ωφέλιμων εντόμων για πιο αποτελεσματική βιολογική καταπολέμηση, και iii) την εξεύρεση αποτελεσματικών, οικονομικών και ασφαλών εντομοκτόνων για χημική καταπολέμηση, καθώς και αποτελεσματικών καλλιεργητικών φροντίδων για τον περιορισμό του εντόμου. Ο φυλλορύκτης των εσπεριδοειδών βρίσκεται σε όλες τις περιοχές της Κύπρου προσβάλλοντας τη νεαρή βλάστηση των δένδρων και αναπτύσσει 11-12 γενεές το χρόνο. Η προσβολή είναι σημαντικά ψηλή μετά τα μέσα Μαΐου. Βρέθηκαν 6 γηγενή είδη παρασιτοειδών και εισήχθησαν 5 νέα που εκτρέφονται στο εντομοτροφείο του Ινστιτούτου και απολύονται συστηματικά για μόνιμη εγκατάσταση εναντίον του φυλλορύκτη. Τρία από τα εξωτικά είδη έχουν εγκατασταθεί. Τα εντομοκτόνα Ατμιράλ, Κονφιτόρ, και Βερτιμέκ, σε συνδυασμό με θερινό λευκέλαιο, παρέχουν προστασία από το φυλλορύκτη σε δένδρα 1-5 ετών για περίπου δύο εβδομάδες, ενώ τα ΧΔΕ 105 και Μοσπιλάν, για 3 εβδομάδες και 2 μήνες, αντίστοιχα. Το Κονφιτόρ εφαρμοζόμενο με επάλειψη του κορμού ή μέσω άρδευσης παρέχει προστασία για 2 και 3 μήνες, αντίστοιχα.

Εισαγωγή

Ο φυλλορύκτης των εσπεριδοειδών *Phyllocnistis citrella* Stainton κατάγεται από την Ανατολική και Νότιο Ασία, και έχει εξαπλωθεί σχεδόν σ' όλες τις περιοχές όπου καλλιεργούνται εσπεριδοειδή, όπως Η.Π.Α., Αυστραλία, Αφρική, και Μεσογειακές χώρες (Ανάγνου-Βερονίκη et. al. 1995, Argov and Rossler 1996, Beattie and Smith 1993, Herrner 1993, Knapp et al. 1995). Στην Κύπρο, το έντομο αυτό παρατηρήθηκε για πρώτη φορά το 1994. Είναι ένα μικρολεπιδόπτερο, ικανό για γρήγορη εξάπλωση και έξαρση πληθυσμών καθότι συμπληρώνει 11-12 γενεές το χρόνο. Γεννά τα αυγά του μόνο στη νέα βλάστηση όπου η προνύμφη που εξέρχεται, προκαλεί σοβαρές ζημιές διανοίγοντας στοές κάτω από την επιδερμίδα των φύλλων και των τρυφερών βλαστών. Τα προσβεβλημένα φύλλα γίνονται αργυρόχρωμα, παραμορφώνονται, ενώ όπου η προσβολή είναι σοβαρή πέφτουν. Η προσβολή είναι πολύ πιο επιζήμια σε νεαρά δένδρα διότι μπορεί να προκαλέσει την πλήρη

καταστροφή της νέας βλάστησης και να επηρεάσει δυσμενώς το σχηματισμό τους.

Η χημική καταπολέμηση του νέου αυτού εχθρού είναι αρκετά προβληματική λόγω της προστασίας που οι στοές παρέχουν στις προνύμφες, των πολλών γενεών που έχει το χρόνο και του σχετικά μεγάλου αριθμού επεμβάσεων που απαιτούνται για αποτελεσματική καταπολέμηση. Για τους λόγους αυτούς διαπιστώθηκε παγκόσμια ότι η χημική καταπολέμησή του δικαιολογείται μόνο σε φυτώρια και νεαρές φυτείες εσπεριδοειδών (Beattie and Smith 1993). Στα μεγάλα δένδρα η χρήση της βιολογικής καταπολέμησης σε συνδυασμό με τις κατάλληλες καλλιεργητικές φροντίδες θεωρείται ως η πλέον ρεαλιστική προσέγγιση για την αντιμετώπισή του.

Η σοβαρότητα του προβλήματος κατέστησε επιτακτική την άμεση ανάληψη πειραματικής εργασίας για την αντιμετώπιση της κατάστασης. Τέτοια εργασία άρχισε μέσα στα πλαίσια του Προγράμματος Επιστημονικής και Τεχνολογικής Συνεργασίας Κύπρου - Ελλάδας, από το Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών και το Κέντρο Γεωργικής Έρευνας Κρήτης και Νήσων, αντίστοιχα. Σκοπός της παρούσας έκθεσης προόδου είναι η παρουσίαση των αποτελεσμάτων της μέχρι τώρα διεξαχθείσας εργασίας από το Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών.

Υλικά - Μέθοδοι

Βιολογία

Ο κύκλος ζωής του εντόμου καθώς και ο αριθμός των γενεών που ολοκληρώνει κατά τη διάρκεια του χρόνου μελετήθηκαν σε μικρούς κλωβούς 40 X 40 X 35 εκ. που τοποθετήθηκαν σε σκιά κάτω από φυσικές συνθήκες. Όταν εξέρχονταν τα τέλεια έντομα τοποθετούνταν δένδρα εσπεριδοειδών απηλλαγμένα προσβολής στον κλωβό όπου παρέμεναν μέχρι να προσβληθούν και να εξέλθουν τα ακμαία της επόμενης γενεάς. Η διαδικασία συνεχίστηκε για δύο χρόνια. Επίσης παρακολουθείτο η ανάπτυξη του εντόμου σε διάφορες περιοχές του νησιού.

Πολλαπλασιασμός παρασιτοειδών

Όλα τα νέα είδη παρασιτοειδών που εισήχθησαν από το Ισραήλ πολλαπλασιάζονται στο εντομοτροφείο του Ινστιτούτου Γεωργικών Ερευνών και απολύονται συστηματικά σε διάφορες περιοχές του νησιού για μόνιμη εγκατάσταση. Η μαζική αναπαραγωγή τους γίνεται με χρήση του φυλλορύκτη, που με τη σειρά του, εκτρέφεται σε νεαρά δένδρα εσπεριδοειδών σε κλωβούς από διαφανές πλαστικό, μεγέθους 1μ.Χ50εκ.Χ50 εκ.σε δωμάτια με θερμοκρασία 25±2°C, 60-70% RH, και φωτοπερίοδο L:D= 16:8.

Χημική καταπολέμηση

Τον Ιούνιο - Ιούλιο του 1996 έγιναν πειράματα στο χωράφι στην περιοχή Ακακίου για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας 10 εντομοκτόνων που ψεκάστηκαν σε συνδυασμό με θερινό λευκέλαιο σε δένδρα Βαλέντσια 5 ετών με νέα βλάστηση και ψηλή προσβολή από το φυλλορύκτη (Πίνακας 1). Επίσης το εντομοκτόνο Ιμιταχλωπρίτ (Κονφιτόρ 200 SL) εφαρμόστηκε είτε με επάλειψη του κορμού περιμετρικά με πινέλλο με το αδιάλυτο παρασκεύασμα, σε διάφορες δόσεις σε δένδρα Βαλέντσια 3 και 5 ετών, είτε από εδάφους με το νερό άρδευσης σε δένδρα Βαλέντσια 2 και 5 ετών (Πίνακες 1, 2). Για τον υπολογισμό της αποτελεσματικότητας των εντομοκτόνων ελαμβάνοντο 75 νεαρά φύλλα (3 επαναλήψεις) σε διάφορες

χρονικές περιόδους από την ημέρα εφαρμογής τους. Η αποτελεσματικότητα κάθε εντομοκτόνου σε σχέση με το μάρτυρα υπολογίζεται με την εφαρμογή του τύπου:

$$\text{Αποτελεσματικότητα (\%)} = 100 - \frac{[\text{Αρ. ζωντανών προνυμφών στο ψεκασμένο}]}{[\text{Αρ. ζωντανών προνυμφών στο μάρτυρα}]} \times 100$$

Ευπάθεια ποικιλιών

Οι ποικιλίες για τις οποίες μελετήθηκε η ευπάθεια τους στο φυλλορύκτη είναι η Ορτανίκ (*Citrus reticulata* Blanco) που προέρχεται από διασταύρωση μανταρινιάς με πορτοκαλιά, η ποικιλία πορτοκαλιάς Βαλέντσια (*Citrus sinensis* L.), η ποικιλία κρέιπφρουτ Marsh seedless (*Citrus paradisi* Macf.) και η ντόπια ποικιλία λεμονιάς "Λαττηιώτικη". Και οι τέσσερις ποικιλίες είχαν εμβολιασθεί το 1979 σε κιτρομηλιά (νεραντζιά), βρίσκονταν δηλαδή σε πλήρη ανάπτυξη κατά την περίοδο των μελετών. Ο αριθμός των επαναλήψεων ήταν έξι και το μέγεθος της πειραματικής μονάδας ένα δένδρο.

Λίπανση - άρδευση

Η επίδραση της λίπανσης μελετήθηκε στην ποικιλία κρέιπφρουτ Marsh seedless και της άρδευσης στη ντόπια ποικιλία λεμονιάς "Λαττηιώτικη" οι οποίες είχαν εμβολιασθεί σε κιτρομηλιά το 1979 και το 1985, αντίστοιχα, σε βαρετά εδάφη στην Αχέλια με μέση βροχόπτωση περίπου 450 mm.

Οι δοκιμές της λίπανσης, οι οποίες άρχισαν να εφαρμόζονται το 1992 και συνεχίζονται σε ετήσια βάση, περιλαμβάνουν δυο δόσεις αζώτου, 150 και 220 kg/ha, που δίνονται κατά τους ακόλουθους τρόπους: (1) Εφαρμογή με το χέρι: Είτε όλο το άζωτο δίνεται κατά την πρώτη άρδευση, είτε η μισή ποσότητα κατά την πρώτη άρδευση και η υπόλοιπη στα μέσα Ιουνίου. Η άρδευση γίνεται με μικροεκτοξευτήρες. (2) Συνδυασμένη άρδευση/λίπανση με σταθερή συγκέντρωση αζώτου με τα πρώτα 300 ή 600 mm νερού τα οποία δίδονται είτε με σταγόνες είτε με μικροεκτοξευτήρες. (3) Διαφυλλική εφαρμογή ουρίας, με τρεις ψεκασμούς αργά την άνοιξη και το καλοκαίρι όπου η άρδευση είναι με μικροεκτοξευτήρες.

Οι δοκιμές άρδευσης που μελετήθηκαν στη λεμονιά άρχισαν και συνεχίζονται σε ετήσια βάση από το 1991 και περιλαμβάνουν 4 ποσά νερού τα οποία παρέχονται με ένα ή δύο μικροεκτοξευτήρες ανά δένδρο. Τα ποσά αυτά είναι 325, 434, 543 και 649 mm τα οποία αναλογούν με 30, 41, 51 και 61% της εξάτμισης αντίστοιχα.

Το σχέδιο και για τα δυο πειράματα ήταν των πλήρων τυχαίοποιημένων ομάδων (RCBD) με πέντε επαναλήψεις και μέγεθος πειραματικής μονάδας πέντε. Οι παρατηρήσεις λήφθηκαν από τα τρία μεσαία δένδρα κάθε πειραματικής μονάδας σε μια επανάληψη.

Τόσο για τον προσδιορισμό της ευπάθειας των ποικιλιών όσο και για την επίδραση της άρδευσης και της λίπανσης, σ' όλα τα υπό μελέτη δένδρα τοποθετήθηκαν δυο δακτύλιοι διαμέτρου 1 m, ένας στη βόρεια και ένας στη νότια πλευρά. Για κάθε κύμα βλάστησης, μέσα σε κάθε δακτύλιο και σε τακτά χρονικά διαστήματα, λαμβάνοντο στοιχεία για προσδιορισμό του μεγέθους της νέας βλάστησης. Αυτά περιλάμβαναν το συνολικό αριθμό των νέων βλαστών και για τέσσερις βλαστούς το συνολικό αριθμό των φύλλων και το τελικό τους μήκος. Επιπλέον, σε κάθε κύμα βλάστησης και για οκτώ βλαστούς εκτός δακτυλίων, τέσσερις στη νότια και τέσσερις στη βόρεια πλευρά των δένδρων, λαμβάνονταν στοιχεία σε τακτά χρονικά διαστήματα για προσδιορισμό

του βαθμού προσβολής από το φυλλορύκτη που περιλάμβαναν τον αριθμό και τη θέση τόσο των κανονικών όσο και των προσβεβλημένων φύλλων.

Αποτελέσματα

Βιολογία

Ο φυλλορύκτης των εσπεριδοειδών βρίσκεται σε όλες τις περιοχές της Κύπρου. Γεννά τα αυγά του μόνο στη νεαρή βλάστηση των εσπεριδοειδών, συνήθως στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, όπου η προνύμφη προκαλεί σοβαρές ζημιές διανοίγοντας στοές κάτω από την επιδερμίδα των φύλλων και των τρυφερών βλαστών. Η προνυμφική περίοδος χωρίζεται σε 4 στάδια. Η προνύμφη του 4ου σταδίου, αφού ολοκληρώσει την ανάπτυξή της, προκαλεί αναδίπλωση μικρού τμήματος της παρυφής του ελάσματος του φύλλου, και σχηματίζει το βομβύκιο μέσα στο οποίο μετατρέπεται σε χρυσαλλίδα. Ο κύκλος ζωής του εντόμου ολοκληρώνεται με την έξοδο του τέλειου εντόμου, τη γονιμοποίηση του θηλυκού και την έναρξη της ωοτοκίας. Από τα μέχρι τώρα αποτελέσματα, φαίνεται ότι ο Φυλλορύκτης των εσπεριδοειδών στην Κύπρο αναπτύσσεται 11-12 γενεές το χρόνο. Η διαχειμάζουσα γενεά αναπτύσσεται από το Νοέμβριο μέχρι το Φεβρουάριο. Η δραστηριότητα του παρουσιάζει αισθητή μείωση μόνο το χειμώνα. Οι πληθυσμοί του αυξάνονται σημαντικά από τα μέσα Μαΐου και συνεχίζουν σε ψηλά επίπεδα μέχρι το Δεκέμβριο, ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες και την ύπαρξη τρυφερής βλάστησης. Ως αποτέλεσμα της περιορισμένης δραστηριότητας του εντόμου κατά τους χειμερινούς μήνες η νέα ανοιξιάτικη βλάστηση των εσπεριδοειδών κατά το 1996 ήταν σχεδόν απαλλαγμένη από προσβολή μέχρι τα μέσα Μαΐου.

Βιολογική καταπολέμηση

Σε μια προκαταρκτική έρευνα σε αρκετές περιοχές για εντοπισμό παρασίτων που ήδη υπάρχουν στην Κύπρο βρέθηκαν τα είδη *Cirrospilus* sp., *Pnigalio* sp., *Ratzeburgiola incompleta* Boucek, *Chrysocharis pentheus* (Walker), *Neochrysocharis formosa* (Westwood), και *Sympiesis gregori* Boucek. Τα πρώτα δύο είναι τα πιο πολυάριθμα. Ο αριθμός των παρασίτων αυτών αυξάνεται σημαντικά μετά το Μάιο ακολουθώντας την αύξηση του πληθυσμού του Φυλλορύκτη.

Για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας της βιολογικής καταπολέμησης εισήχθησαν από το Ισραήλ κατά το 1995-96 πέντε νέα παράσιτα, *Ageniaspis citricola* Logvinovskaya, *Citrostichus phyllocnistoides* (Narayanan), *Semiela cheri* (Girault), *Quadrastichus* sp., και *Cirrospilus quadristriatus* (Subba Rao & Ramamani) και προγραμματίζεται η εισαγωγή και άλλων ειδών. Τα πρώτα τρία από τα εισαχθέντα παράσιτα που απολύθηκαν κατά το 1996 εγκαταστάθηκαν ήδη και φαίνονται να έχουν αποτελεσματική δράση. Ο τελικός βαθμός της αποτελεσματικότητας όλων των παρασίτων θα προσδιοριστεί αφού εγκατασταθούν όλα τα νέα είδη που εισήχθησαν. Να σημειωθεί ότι η αποτελεσματικότητα της βιολογικής καταπολέμησης επηρεάζεται από την αλόγιστη χρήση χημικών παρασκευασμάτων για την καταπολέμηση των διαφόρων εντομολογικών εχθρών των εσπεριδοειδών.

Χημική καταπολέμηση

Τα εντομοκτόνα που δοκιμάστηκαν με ψεκασμούς σε συνδυασμό με θερινό λευκέλαιο σε δένδρα Βαλέντσια ηλικίας 5 ετών, 11 μέρες μετά τον ψεκασμό έδωσαν

αποτελεσματικότητα γύρω στο 85%, εκτός από το Μάρσιαλ και το θερινό λευκέλαιο. (Πίνακας 1). Τα εντομοκτόνα Κονφιδόρ, Βερτιμέκ, Μοσπιλάν, ΧΔΕ-105 και Κονσάλτ έδωσαν 100% αποτελεσματικότητα. Στις 18 μέρες όλα τα εντομοκτόνα έχασαν το μεγαλύτερο μέρος της αποτελεσματικότητας τους, εκτός από το Μοσπιλάν και το ΧΔΕ-105 που έδωσαν αποτελεσματικότητα 97% και 74% αντίστοιχα. Στη συνέχεια η αποτελεσματικότητα του ΧΔΕ-105 μειώθηκε στο 17% στις 27 μέρες, ενώ αυτή του Μοσπιλάν παρέμεινε στο 97% και μειώθηκε στο 66% στις 43 μέρες.

Πίνακας 1. Αποτελεσματικότητα (%) εντομοκτόνων εφαρμοζομένων με ψεκάσμο (1-10), και του κονφιδόρ με επάλειψη του κορμού (11), ή μέσω άρδευσης (12), σε δένδρα Βαλέντσια 5 ετών.

Εντομοκτόνο	Δόση κ.εκ. - γρ. Π/100 λ.	Μέρες μετά την εφαρμογή									
		4	11	18	27	43	56	68	79	91	114
1. Admiral+λάδι*	50+300	95	85	32							
2. Confidor+λάδι	50+300	98	100	31							
3. Vertimec+λάδι	60+300	98	100	31							
4. Mospiilan+λάδι	50+300	100	100	97	97	66	46	29	28		
5. ΧΔΕ-105+λάδι	50+300	100	100	74	17						
6. Consult+λάδι	150+300	94	99	14							
7. Match+λάδι	50+300	92	96	8							
8. Marshal+λάδι	150+300	100	47	2							
9. Dimilin+λάδι	50+300	80	85	2							
10. Λάδι	300	60	63	12							
11. Confidor	5	48	100	100	100	66	57	26	54	8	
12. Confidor	10	23	100	100	100	100	100	48	60	83	72

* Ultra fine Oil

Η εφαρμογή του Κονφιδόρ με επάλειψη του κορμού των δενδρυλλίων με το αδιάλυτο παρασκεύασμα στη δόση των 5 κυβ. εκ./δένδρο 5 ετών έδωσε 100% αποτελεσματικότητα 27 μέρες μετά την εφαρμογή του (ΜΜΕ). Στις 56 μέρες η αποτελεσματικότητα έπεσε στο 57% (Πίνακας 1). Οι δόσεις 1.5 και 2.0 κυβ. εκ./δενδρύλλιο 3 ετών, έδωσαν 81-92% 57 ΜΜΕ. Η αποτελεσματικότητα μειώθηκε στο 22-26% 83 ΜΜΕ (Πίνακας 2).

Εφαρμογή του Κονφιδόρ μέσω άρδευσης στις δόσεις 2.5 και 5.0 κυβ. εκ./δενδρύλλιο 2 ετών έδωσε 93% και 100% αποτελεσματικότητα 40 ΜΜΕ (Πίνακας 2). Στις 57 μέρες η αποτελεσματικότητα μειώθηκε σταδιακά στο 57% και 95% αντίστοιχα. Όμως η δόση 10 κυβ. εκ./δένδρο 5 ετών έδωσε 100% αποτελεσματικότητα 56 ΜΜΕ, για να μειωθεί στο 83% και 72% στις 91 και 114 ΜΜΕ του, αντίστοιχα (Πίνακας 1).

Επειδή η προσβολή από το φυλλορύκτη εμφανίζεται κατά τα μέσα Μαΐου και συνεχίζει μέχρι και το τέλος Νοεμβρίου και τα νεαρά δενδρύλλια των εσπεριδοειδών παράγουν συνεχώς νέα βλάστηση, απαιτούνται πολλοί ψεκάσμοι για προστασία των

φυτειών αυτών από το φυλλορύκτη με αποτέλεσμα το κόστος φυτοπροστασίας να είναι αρκετά ψηλό. Επιπρόσθετα, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη και η επίπτωση που θα έχει η εφαρμογή τόσων πολλών ψεκασμών στο οικοσύστημα με την καταστροφή των ωφέλιμων εντόμων και την αναπόφευκτη διαταραχή της βιολογικής ισορροπίας. Η εφαρμογή όμως του Κονφιδόρ με επάλειψη του κορμού (3 περίπου εφαρμογές/έτος) ή από εδάφους με το νερό άρδευσης (2 περίπου εφαρμογές/έτος), εκτός του ότι πιθανόν να μειώσει το κόστος φυτοπροστασίας, δεν αναμένεται ότι θα έχει σοβαρή επίπτωση στα ωφέλιμα έντομα.

Πίνακας 2. Αποτελεσματικότητα του Κονφιδόρ εφαρμοζόμενο με επάλειψη του κορμού σε δενδρύλλια Βαλέντσια 3 ετών (α), ή μέσω άρδευσης σε δενδρύλλια 2 ετών (β).

Εντομο- κτόνο	Δόση (κ.εκ./ δενδρύλλιο)	Μέρες μετά την εφαρμογή									
		16	26	40	50	57	83	96	110	132	
Confidor (α)	0.5	98	38	73	50	73	11				
"	"	1.0	98	53	83	53	52	22			
"	"	1.5	89	85	83	67	81	26			
"	"	2.0	100	99	78	100	92	22			
"	(β)	2.5	97	89	93	66	57	10	-	-	-
"	"	5.0	58	100	100	100	95	83	72	67	0

Ευπάθεια ποικιλιών

Ο συνολικός αριθμός των νέων βλαστών ανά δακτύλιο, τόσο κατά την έναρξη (6/3/96) όσο και κατά τη συμπλήρωση της ανοιξιάτικης βλαστικής περιόδου (19/4/96) είναι μεγαλύτερος στην Ορτανίκα και ακολουθούν το κρέιπφρουτ Marsh seedless, η πορτοκαλιά Βαλέντσια και η λεμονιά "Λαπηθιώτικη" (Πίνακας 3). Ο περιορισμένος αριθμός νέων βλαστών στη λεμονιά είναι αναμενόμενος λόγω του ότι η βλάστηση στο είδος αυτό είναι συνεχόμενη. Την ίδια τάση ουσιαστικά εμφανίζει και ο αριθμός των φύλλων ανά νέο βλαστό. Συγκεκριμένα, ο μέγιστος αριθμός φύλλων ανά βλαστό, είναι μεγαλύτερος στο κρέιπφρουτ χωρίς όμως να διαφέρει στατιστικώς σημαντικά από αυτό στην Ορτανίκα, και ακολουθούν η Βαλέντσια και η λεμονιά. Με βάση επομένως τα δυο αυτά στοιχεία, αριθμό νέων βλαστών και αριθμό φύλλων ανά βλαστό, συμπεραίνεται ότι το μέγεθος της ανοιξιάτικης βλάστησης είναι μεγαλύτερο στην Ορτανίκα και ακολουθούν τα κρέιπφρουτ, Βαλέντσια και λεμονιά.

Στην Ορτανίκα και στη λεμονιά ο συνολικός αριθμός των νέων βλαστών από τις αρχές Μαρτίου και τα μέσα Απριλίου αυξήθηκε, ενώ αντίθετα στη Βαλέντσια και στο κρέιπφρουτ ελαττώθηκε. Αυτό δείχνει ότι στην Ορτανίκα και στη λεμονιά, σε αντίθεση από ότι στο κρέιπφρουτ και στη Βαλέντσια, όσο προχωρούσε η άνοιξη υπήρχε ουσιαστική έκπτυξη νέων βλαστών, η "όψιμη" δηλαδή βλάστηση των δυο αυτών ποικιλιών κατά την ανοιξιάτικη βλαστική περίοδο ήταν ουσιαστική. Το γεγονός αυτό εξηγεί και την εμφάνιση προσβολής από το φυλλορύκτη τόσο στην Ορτανίκα όσο και στη λεμονιά από τις αρχές Απριλίου. Συγκεκριμένα το ποσοστό των προσβεβλημένων φύλλων, προσβεβλημένων βλαστών, και προσβεβλημένων φύλλων ανά προσβεβλημένο βλαστό ήταν 2.8, 3.1, και 7, αντίστοιχα, για την Ορτανίκα και 2.4, 9.4, και 1.3 για τη λεμονιά. Αντίθετα, στην πορτοκαλιά Βαλέντσια δεν παρατηρήθηκε

προσβολή στην ανοιξιάτικη βλάστηση ενώ στα κρέιπφρουτ βρέθηκαν μόνο 0.4% προσβεβλημένα φύλλα ή 3.1% προσβεβλημένοι βλαστοί με 1% προσβεβλημένα φύλλα ανά προσβεβλημένο βλαστό.

Πίνακας 3. Νέα βλάστηση τεσσάρων ποικιλιών εσπεριδοειδών την άνοιξη του 1996 στην περιοχή Αχέλειας.

Ποικιλίες	Βλαστοί ανά δακτύλιο		Φύλλα ανά βλαστό		Μήκος βλαστού (cm)
	6/3	19/4	6/3	19/4	
Λεμονιά "Λαπηθιώτικη"	13 a	17 a	5 a	5 a	10.1 a
Πορτοκαλιά Βαλέντσια	65 b	57 b	6 a	6 b	13.9 b
Κρέιπφρουτ Marsh Seedless	125 c	84 b	7 a	8 c	14.1 b
Ορτανίκ	157 c	185 c	6 a	7 bc	11.4 a

Μέσοι όροι στην ίδια στήλη που έχουν ένα κοινό δείκτη (a, b, c) δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους (Μέθοδος Duncan P=0.05).

Αζωτούχα λίπανση και άρδευση

Από το μακροχρόνιο πείραμα N λίπανσης στα κρέιπφρουτ φαίνεται ότι η χρήση μειωμένων ποσοτήτων αζώτου μειώνει σημαντικά τον αριθμό των νέων βλαστών της ανοιξιάτικης βλαστικής περιόδου. Με λίπανση 150 kg N/ha παρατηρήθηκαν 47.2 βλαστοί/δακτύλιο το Φεβρουάριο και 45.6 τον Απρίλιο. Με 220 kg N/ha παρατηρήθηκαν 62.1 και 53.7 βλαστοί/δακτύλιο στους αντίστοιχους μήνες. Υπήρξε δηλαδή αύξηση στην έκπτυξη βλαστών, 32% κατά την έναρξη και 18% κατά τη συμπλήρωση της ανοιξιάτικης βλαστικής περιόδου. Το μέγεθος όμως των βλαστών όπως και ο αριθμός των φύλλων κατά βλαστό δεν επηρεάστηκαν σημαντικά από τη δόση N λιπάσματος που δοκιμάστηκε. Επίσης το ποσοστό και το μέγεθος βλάστησης δεν επηρεάστηκαν από την εποχή και τον τρόπο εφαρμογής της N λίπανσης. Στα κρέιπφρουτ η ανοιξιάτικη βλάστηση ωρίμασε έγκαιρα σε αρκετό βαθμό με αποτέλεσμα να αποφευχθεί σημαντικά η προσβολή από το φυλλορύκτη σε όλα τα πειραματικά τεμάχια. Επομένως η σωστή δόση N, που κυμαίνεται μεταξύ 200 και 250 kg N/ha, όπως βρέθηκε και για άλλα είδη εσπεριδοειδών στην περιοχή (Ορφανός και Ηλιάδης 1994) και που είναι απαραίτητη για ψηλή και καλής ποιότητας παραγωγή, μπορεί να χρησιμοποιηθεί χωρίς ουσιαστική συμβολή στην αύξηση προσβολής από το φυλλορύκτη στην ανοιξιάτικη βλάστηση των κρέιπφρουτ.

Σε αντίθεση με τη λίπανση, η μειωμένη άρδευση στη ντόπια ποικιλία λεμονιάς "Λαπηθιώτικη" δεν επηρέασε σημαντικά το μέγεθος της νέας ανοιξιάτικης βλάστησης. Επηρεάζει όμως τα επόμενα κύματα βλάστησης (Μετόχης, προσωπική επικοινωνία). Σε άλλα πειράματα άρδευσης με διάφορα είδη εσπεριδοειδών (Ηλιάδης 1994, Στυλιανού 1974) η σταδιακή μείωση του νερού άρδευσης σε όλη τη διάρκεια της αρδευτικής περιόδου επηρέασε για τα πρώιμα είδη (λεμονιά, κρέιπφρουτ) κυρίως την πρωιμότητα της παραγωγής και το μέγεθος του φρούτου και σε μικρότερο βαθμό τον αριθμό των φρούτων. Στα όψιμα είδη επηρεάστηκαν τόσο ο αριθμός των φρούτων όσο και το ύψος της παραγωγής. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τις μετρήσεις της βλάστησης στο παρόν πείραμα με τη λεμονιά. Αντίθετα όμως από την άρδευση, η μειωμένη N λίπανση μειώνει σημαντικά κυρίως τον αριθμό των καρπών,

το μέγεθος τους όμως είναι σημαντικά μεγαλύτερο από εκείνο των φρούτων που παράγονται με τη χρήση ικανοποιητικής N λίπανσης.

Βιβλιογραφία

- Ανάγνου - Βερονίκη, Μ., Ι. Βολακάκης, και Ι. Γιαννούλης. 1995. Ο φυλλορύκτης των εσπεριδοειδών - Ένας νέος εντομολογικός εχθρός στην Ελλάδα. Γεωργία - Κτηνοτροφία 6: 10-15.
- Argov, Y. and Y. Rossler. 1996. Introduction, release and recovery of several exotic natural enemies for biological control of the citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella*, in Israel. *Phytoparasitica* 24:33-38.
- Beattie, G.A.C. and D. Smith. 1993. Citrus leafminer. NSW Agric. Agfact H2. AE.4:6 pp.
- Eliades, G. 1994. Response of grapefruit to different amounts of water applied by drippers and mini sprinklers. *Acta horticulturae* 365:129-146
- Heppner, J.B. 1993. Citrus Leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae: Phyllocnistinae). Fla. Dept. Agric. & Consumer Services, Entomology Circular No. 359, 2 pp.
- Knapp, J.L., L.G. Albrigo, H.W. Browning, R.C. Bullock, J.B. Heppner, D.G. Hall, M.A. Hoy, R. Nguyen, J.E. Pena, and P.A. Stansly. 1995. Citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton: Current status in Florida. Fl. Coop. Ext. Serv., IFAS, FL, Gainesville, FL, 35 pp.
- Orphanos, P.I. and G. Eliades. 1994. Nitrogen fertigation of Valencia orange irrigated by drip or minisprinkler. *Acta Horticulturae* 365:105-120.
- Stylianou, Y. 1974. Irrigation requirements of Valencia oranges as affected by the frequency of water application. Agric. Res. Inst. Nicosia, Technical Bulletin 16, 20 pp.

The Citrus Leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton
(Lepidoptera: Gracillariidae) and its control in Cyprus

G.M. ORPHANIDES, P. CHARALAMBOUS, A. GEORGIU
N. IORDANOU AND G. ELIADES

Agricultural Research Institute
Ministry of Agriculture, Natural Resources and Environment
P.O. Box 2016, 1516 Lefkosia, Cyprus

SUMMARY

In Cyprus, the citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton, was observed for the first time in 1994. For its control, the Cyprus Agricultural Research Institute, in the framework of a programme in Scientific and Technical Cooperation between Cyprus and Greece, is conducting research work aiming at: i) a bio-ecological study of the pest, ii) the introduction and establishment of new parasitoid species for a more effective biological control, and iii) the screening of effective, economical, and environment-friendly insecticides for chemical control, as well as effective cultural practices for the management of the pest. The citrus leafminer occurs all over Cyprus attacking the fresh growth of citrus trees and completes 11-12 generations per year. Infestation is relatively high from mid-May onwards. The spring vegetation, occurring before mid-May, was only slightly attacked on lemon and Ortanique while on grapefruit and oranges it was not attacked. This vegetation was more pronounced on Ortanique, followed by grapefruit, Valencia, and lemon. Nitrogen fertilization and irrigation were preliminarily found not to affect the onset of the spring vegetation. Six native parasitoids [*Cirrospilus* sp., *Pnigalio* sp., *Ratzeburgiola incompleta* Boucek, *Chrysocharis pentheus* (Walker), *Neochrysocharis formosa* (Westwood), and *Sympiesis gregori* Boucek] have so far been determined, two of which are relatively abundant. Five new species, however, [*Ageniaspis citricola* Logvinovskaya, *Citrostichus phyllocnistoides* (Narayanan), *Semiela cher petiolatus* (Girault), *Quadrastichus* sp., and *Cirrospilus quadristriatus* (Subba Rao & Ramamani)] have been introduced from Israel and are being massreared and released for establishment. Three of these parasitoids have already been temporarily established. The insecticides Admiral, Confidor, and Vertimek, mixed with Ultra fine oil, control the pest effectively on 1 to 5-year-old trees for about two weeks, while XDE 105 and Mospilan, for 3 weeks and 2 months, respectively. Confidor, applied by brush on the young trunk or through irrigation water, was effective for 2 and 3 months, respectively.

Ευαισθησία του *Phyllocnistis citrella* σε χημικά εντομοκτόνα

Μ. ΑΝΑΓΝΟΥ-ΒΕΡΟΝΙΚΗ⁽¹⁾, Α. ΑΔΑΜΟΠΟΥΛΟΣ⁽¹⁾, Ν. ΤΣΙΜΠΟΥΚΗΣ⁽¹⁾,
Κ. ΜΠΛΟΥΚΙΔΗΣ⁽²⁾, Ι. ΑΡΒΑΝΙΤΗΣ⁽²⁾, Ι. ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΣ⁽²⁾,
Δ. ΧΡΙΣΤΟΦΙΛΟΠΟΥΛΟΥ⁽²⁾ ΚΑΙ Γ. ΜΑΓΡΙΠΗΣ⁽³⁾

(1) Εργαστήριο Μικροβιολογίας και Παθολογίας Εντόμων
Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο
145 61 Κηφισιά

(2) BAYER Ελλάς ABEE
Ακακίων 54Α
151 25 Πολύδροσο Αττικής

(3) Δενδροκομικός Σταθμός Πόρου, Υπουργείο Γεωργίας

Κατά το έτος 1996 πραγματοποιήθηκαν πειραματικές εργασίες στον αγρό για την αντιμετώπιση του φυλλορύκτη των εσπεριδοειδών *Phyllocnistis citrella*, στο Δενδροκομικό Σταθμό Πόρου σε νεαρά δένδρα μανταρινιάς. Επεμβάσεις με ψεκάσμο στο φύλλωμα έγιναν με imidacloprid (Confidor 200SL), abamectin (Agrimec 18 EC), triflururon (Alsystin 25 WP), benfuracarb (Oncol 200 EC) και diflubenzuron (Dimilin 25 WP) σε διάφορες συγκεντρώσεις και σε συνδυασμό με το παραφινικό λάδι SAF-T-SIDE σε αναλογία 0,3%. Σε ριζοπότισμα χρησιμοποιήθηκε το Confidor 200SL σε αναλογία 1 και 2 g δ.ο./δένδρο καθώς και σε επάλειψη κορμού το Confidor 200SL και το Confidor 100AL σε διάφορες αναλογίες. Τα αποτελέσματα των επεμβάσεων έδειξαν ότι για τους ψεκασμούς του φυλλώματος την καλύτερη αποτελεσματικότητα είχαν τα imidacloprid και abamectin. Για την εφαρμογή ριζοποτισμάτων η εντομοκτόνος δράση εμφανίζεται μετά την τρίτη εβδομάδα με μεγαλύτερη διάρκεια για τη δόση των 2g δ.ο. κατά δένδρο και τέλος για την εφαρμογή επάλειψης κορμού η δράση εμφανίζεται από την πρώτη εβδομάδα και για το Confidor 100AL στη δόση 2g δ.ο./δένδρο διαρκεί περισσότερο από 5 εβδομάδες.

Παρασιτοειδή του *Phyllocnistis citrella* Stainton σε εσπεριδοειδώνες του Ν. Χανίων

Α. ΚΑΛΑΪΤΖΑΚΗ¹, Δ. ΛΥΚΟΥΡΕΣΗΣ² και Σ. ΜΙΧΕΛΑΚΗΣ¹.

1. Ινστιτούτο Υποτροπικών Φυτών & Ελιάς Χανίων
2. Εργαστήριο Γεωργικής Ζωολογίας & Εντομολογίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Η φαινολογία του πληθυσμού του φυλλοκνίστη (*Phyllocnistis citrella* Stainton) και η καταγραφή των παρασιτοειδών μελετώνται στο Ν. Χανίων από το καλοκαίρι του 1996. Για το σκοπό αυτό πραγματοποιούνται, ανά 15νθήμερο περίπου, δειγματοληψίες βλαστών από καλλιέργειες εσπεριδοειδών, που βρίσκονται σε τρεις διαφορετικές περιοχές του νομού Χανίων.

Η προσβολή του φυτού από το έντομο, εκτός της περιόδου της άνοιξης, είναι άμεσα συνδεδεμένη με τη βλαστική κατάσταση των δένδρων και είναι μεγαλύτερη το καλοκαίρι και το φθινόπωρο και μικρότερη το χειμώνα. Το ποσοστό παρασιτισμού από το καλοκαίρι του 1996 μέχρι το Φεβρουάριο του 1997 κυμάνθηκε σε χαμηλά επίπεδα, ενώ το καλοκαίρι του 1997 κυμάνθηκε συγκριτικά σε υψηλότερα επίπεδα.

Τα κυριότερα είδη ιθαγενών παρασιτοειδών τα οποία έχουν καταγραφεί είναι τα: *Pnigalio* sp., *Neochrysocharis formosa* και *Cirrospilus* sp. Από αυτά το πρώτο ανευρίσκεται σε αρκετά υψηλότερους πληθυσμούς από τα άλλα δύο. Από τα εισαχθέντα παρασιτοειδή το *Citrostichus phyllocnistoides* έχει εγκατασταθεί και ανευρίσκεται ήδη σε πολύ υψηλούς πληθυσμούς.

Εκτροφές παρασιτοειδών του *Phyllocnistis citrella* Stainton

Α. ΚΑΛΑΪΤΖΑΚΗ¹, Σ. ΜΙΧΕΛΑΚΗΣ¹, Β. ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΚΗΣ¹
ΚΑΙ Δ. ΛΥΚΟΥΡΕΣΗΣ²

1. Ινστιτούτο Υποτροπικών Φυτών & Ελιάς Χανίων
2. Εργαστήριο Γεωργικής Ζωολογίας & Εντομολογίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Ο Φυλλοκνίστης (*Phyllocnistis citrella* Stainton) εμφανίστηκε στην Κρήτη το καλοκαίρι του 1995 και η εξάπλωση του έγινε ταχύτατα στους εσπεριδοειδώνες του νησιού.

Η δυναμική του πληθυσμού του εντόμου φαίνεται να επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από τη δράση των διαφόρων παρασιτοειδών. Από τον Ιούνιο του 1996 εισήχθηκαν από την Κύπρο πέντε είδη παρασιτοειδών του φυλλοκνίστη με σκοπό την μαζική εκτροφή τους στο εντομοτροφείο του Ινστιτούτου Υποτροπικών Φυτών και Ελιάς Χανίων, την εξαπόλυση τους, και την μελέτη της αποτελεσματικότητάς τους. Τα παρασιτοειδή αυτά είναι τα: *Agemiaspis citricola*, *Citrostichus phyllocnistoides*, *Cirrospilus quandristriatus*, *Quantrastichus* sp. και *Semiela cher petiolatus*.

Για την εκτροφή των παρασιτοειδών χρησιμοποιούνται τρεις χωριστοί χώροι. Ένας για την παραγωγή και ανάπτυξη δενδρυλίων, ένας για την εκτροφή του φυλλοκνίστη και ο τρίτος για την εκτροφή των παρασιτοειδών. Η παραγωγή, η ανάπτυξη και η διατήρηση των δενδρυλίων νερατζιάς πραγματοποιείται σε γυάλινο θερμοκήπιο με ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας. Η εκτροφή του φυλλοκνίστη όσο και των παρασιτοειδών γίνεται μέσα σε διαφανή κλουβιά από plexiglass τοποθετημένα μέσα σε ειδικά διαμορφωμένα δωμάτια με ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκρασίας (25°C), υγρασίας (70-80 %), φωτισμού (7000 lux) και φωτοπεριόδου (16:8).

Αντιμετώπιση προσβολής εριώδη αλευρώδη *Aleurothrixus floccosus* (Maskell) (Homoptera: Aleyrodidae) σε εσπεριδοειδή με εξαπόλυση του παρασιτοειδούς *Cales noacki* Howard (Hymenoptera: Aphelinidae)

Π. ΚΑΤΣΟΓΙΑΝΝΟΣ¹, Δ.Χ. ΚΟΝΤΟΔΗΜΑΣ² και Γ.Ι. ΣΤΑΘΑΣ²

1. Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας και Εργαστήριο Βιολογικής Καταπολέμησης, Τμήμα Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας, Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Στ. Δέλτα 8, 145 61 Κηφισιά
2. Εργαστήριο Βιολογικής Καταπολέμησης, Τμήμα Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας, Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Στ. Δέλτα 8, 145 61 Κηφισιά

Η εξαπόλυση του παρασιτοειδούς *Cales noacki* Howard (Hymenoptera: Aphelinidae) εφαρμόστηκε στις 28 Σεπτεμβρίου 1994 στην Ιτέα Φωκίδας σε απομονωμένη καλλιέργεια λεμονιάς και πορτοκαλιάς εκτάσεως 15 στρεμμάτων. Στην Ιτέα ο εριώδης αλευρώδης, *Aleurothrixus floccosus* (Maskell) (Homoptera: Aleyrodidae), είχε εσέλθει από τις αρχές του 1994, ενώ το *C. noacki* απουσίαζε παντελώς. Η εφαρμογή έγινε εξαπολύοντας αναλογικά 450-700 άτομα *C. noacki* ανά δένδρο της φυτείας, τοποθετώντας 30 δενδρύλλια νερατζιάς, που έφεραν νύμφες αλευρώδη παρασιτισμένες από *C. noacki* σε 30 δένδρα της φυτείας που απείχαν μεταξύ τους γύρω στα 25 μέτρα. Κάθε δενδρύλλιο νερατζιάς έφερε περίπου 8000-12000 άτομα *C. noacki*.

Από δείγματα που ελήφθησαν την προηγούμενη της εφαρμογής της εξαπόλυσης και κατά τη διάρκεια των επομένων 8 μηνών, βρέθηκε ότι η αρχική σοβαρή προσβολή των δένδρων από εριώδη αλευρώδη (3,5-4,0 νύμφες/cm² φύλλου) στις 27 Σεπτεμβρίου, η οποία έφτασε στη μέγιστη τιμή της (4,6-4,7 νύμφες/cm² φύλλου) στις 12 Οκτωβρίου, τέθηκε υπό έλεγχο σε μια περίοδο 3 μηνών (στις 2 Ιανουαρίου 1995 ο βαθμός προσβολής μειώθηκε σε 0,6-0,8 νύμφες/cm² φύλλου). Μέχρι το τέλος της μελέτης, στις 15 Μαΐου, η προσβολή από εριώδη αλευρώδη παρέμεινε υπό έλεγχο (0,2-0,5 νύμφες/cm² φύλλου).

Το *C. noacki* ήταν ο κύριος περιοριστικός παράγοντας του εριώδη αλευρώδη. Το ποσοστό παρασιτισμού των νυμφών του εριώδη αλευρώδη από *C. noacki* από μηδέν στις 27 Σεπτεμβρίου, ανήλθε σε 0,031-0,051 στις 12 Οκτωβρίου και στη συνέχεια αυξήθηκε σταθερά σε 0,448-0,466 μέχρι τη 2α Ιανουαρίου 1995. Ως το τέλος της μελέτης αυξήθηκε ακόμη περισσότερο σε 0,52 τη 2α Φεβρουαρίου και 0,804-0,822 στις 15 Μαΐου.

Η συμβολή του αρπακτικού *Clitostethus arcuatus* (Coleoptera: Coccinellidae) στον έλεγχο της προσβολής των δένδρων από εριώδη αλευρώδη, ήταν αναλογικά μικρότερη. Σε κίτρινες παγίδες κόλας ο μεγιστος αριθμός των 26 συλληφθέντων ακμαίων *C. arcuatus* ανά παγίδα την εβδομάδα, στις 26 Οκτωβρίου, μειώθηκε απότομα και μηδενίστηκε στις 30 Νοεμβρίου. Μικροί αριθμοί συλλήψεων (0,5-1,5 ακμαία ανά παγίδα την εβδομάδα) σημειώθηκαν και πάλι κατά τον Απρίλιο και Μάιο του 1995.

Παρασιτοειδή αφίδων εσπεριδοειδών (Hymenoptera : Aphidiidae) και η σχετική συχνότητά τους στην Ελλάδα

Ν.Γ. ΚΑΒΑΛΛΙΕΡΑΤΟΣ ΚΑΙ Δ.Π. ΛΥΚΟΥΡΕΣΗΣ

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

Η εργασία αυτή αφορά την καταγραφή και τη συχνότητα εμφάνισης των παρασιτοειδών που προσβάλλουν αφίδες των εσπεριδοειδών σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας. Προς τούτο, δείγματα φύλλων εσπεριδοειδών φέροντα μουμοποιημένες αφίδες λήφθηκαν κατά τα έτη 1995 και 1996 από περιοχές όπως : Αττική, Κορινθία, Αργολίδα, Μεσσηνία, Ηλεία και Αιτωλοακαρνανία. Τα δείγματα αφορούσαν φύλλα νερατζιάς, πορτοκαλιάς, μανταρινιάς και λεμονιάς. Τα διάφορα είδη αφίδων, που σημειώθηκαν επί των φύλλων, όπως *Aphis gossypii* Glover, *Aphis spiraecola* Patch, *Toxoptera aurantii* (Boyer de Fonscolombe), *Myzus persicae* (Sulzer), *Aphis craccivora* Koch κ.ά., βρέθηκαν να παρασιτούνται από ένα σημαντικό αριθμό ειδών παρασιτοειδών που ανήκουν στα γένη *Aphidius*, *Diaeretiella*, *Lysiphlebus*, *Praon* και *Trioxys*.

ΩΦΕΛΙΜΑ
ΕΝΤΟΜΑ

Δυναμική του πληθυσμού των ωφελίμων εντόμων της ψύλλας
της αχλαδιάς (*Cacopsylla pyri* L.)

Κ. ΣΟΥΛΙΩΤΗΣ

Εργαστήριο Γεωργικής Εντομολογίας,
Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο,
145 61 Κηφισιά, Αθήνα

Σε αφέκαστο οπωρώνα αχλαδιάς στο Κορωπί Αττικής, κατά τα έτη 1994-1996, βρέθηκε ικανοποιητικός αριθμός ωφελίμων αρπακτικών εντόμων.

Αυτά είναι κυρίως έντομα των οικογενειών Chrysoridae και Anthocoridae, η δραστηριότητα των οποίων είναι φανερή καθ' όλη την διάρκεια του έτους, ενώ υπάρχουν και έντομα της οικογένειας Coccinellidae, η δραστηριότητα των οποίων περιορίζεται την άνοιξη μέχρι τις αρχές καλοκαιριού.

Πρώτο, σε μικρούς πληθυσμούς εμφανίζεται την περίοδο Φεβρουαρίου-Μαρτίου το έντομο *Chrysoperla carnea* Step. και ακολουθεί στα τέλη Μαρτίου το *Anthocoris nemoralis* F. Με τον ερχομό της άνοιξης την περίοδο Απριλίου-Ιουνίου, ο πληθυσμός αυτών αυξάνει σταδιακά. Τους θερινούς μήνες παρατηρείται μείωση των πτήσεων τόσο του *C. carnea* όσο και του *A. nemoralis* ενώ από τον Σεπτέμβριο εμφανίζονται εκ νέου σε ικανοποιητικά επίπεδα. Ειδικότερα το *A. nemoralis* διατηρείται στη φύση μέχρι τον Νοέμβριο, ο πληθυσμός του οποίου μηδενίζεται παράλληλα με τον πληθυσμό του *Cacopsylla pyri* L. και την πτώση των φύλλων.

Τέλος, το *A. nemoralis*, στη πιο πάνω περιοχή, παρουσιάζει αξιόλογη δραστηριότητα και θα μπορούσε να συμβάλλει καθοριστικά στη μείωση του πληθυσμού της *C. pyri*.

**Επίδραση της θερμοκρασίας στην ανάπτυξη του αρπακτικού εντόμου
Nephus includens (Kirsch) (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 includens* (Kirsch) (Coleoptera: Coccinellidae), 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±2%, και φωτόφασης 16 ωρών, επί *Planococcus citri* (Risso) (Homoptera: Pseudococcidae).

Η συνολική διάρκεια ανάπτυξης των ατελών σταδίων ήταν 94.0 ημέρες στους 15 °C, 46.3 ημέρες στους 20 °C, 29.1 ημέρες στους 25 °C και 20.9 ημέρες στους 30 °C. Η διάρκεια της περιόδου προ ωοτοκίας των θηλέων στις πιο πάνω θερμοκρασίες ήταν αντίστοιχα 20.3, 9.5, 5.8 και 4.6 ημέρες. Τα κατώτερα θερμικά όρια βρέθηκαν: 11.8 °C για το στάδιο του ωού, 10.9 °C για το 1ο προνυμφικό στάδιο, 10.8 °C για το 2ο προνυμφικό στάδιο, 10.0 °C για το 3ο προνυμφικό στάδιο, 10.1 °C για το 4ο προνυμφικό στάδιο, 11.1 °C για το στάδιο της νύμφης και 10.6 °C για την έναρξη ωοτοκίων. Οι θερμικές σταθερές για τα πιο πάνω στάδια ήταν αντίστοιχα 102, 38, 31, 37, 91, 103 και 88 ημεροβαθμοί.

**Επίδραση της λείας και του φυτού ξενιστή στη
διάρκεια ανάπτυξης των νυμφικών σταδίων του
αρπακτικού *Macrolophus pygmaeus***

Δ.Χ. ΠΕΡΔΙΚΗΣ ΚΑΙ Δ.Π. ΛΥΚΟΥΡΕΣΗΣ

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

Η επίδραση διαφόρων φυτών-ξενιστών στη διάρκεια ανάπτυξης των νυμφικών σταδίων του *Macrolophus pygmaeus* Rambur (Hemiptera: Miridae) μελετήθηκε στην παρουσία και απουσία λείας. Ως φυτά ξενιστές χρησιμοποιήθηκαν η μελιτζάνα, η πιπεριά, η τομάτα και το φασόλι. Ως λεία επί της μελιτζάνας χρησιμοποιήθηκαν τα *Trialeurodes vaporariorum* Westwood, *Myzus persicae* (Sulzer), *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas), *Aphis gossypii* Glover και *Tetranychus urticae* Koch. Ως λεία επί της πιπεριάς χρησιμοποιήθηκε το *M. persicae* και για τη τομάτα και το φασόλι το *T. vaporariorum*. Τα πειράματα διεξήχθησαν σε θαλάμους ελεγχόμενων συνθηκών σε θερμοκρασία 25°C, σχετική υγρασία 65% και φωτοπερίοδο 16:8 ωρών. Η διάρκεια ανάπτυξης των σταδίων του *M. pygmaeus* μελετήθηκε διατηρώντας από την εκκόλαψη του αυγού, ατομικά σε τρυβλία Petri, νύμφες του αρπακτικού. Σε κάθε περίπτωση, παρουσία ή απουσία λείας και για κάθε φυτό-ξενιστή, 20 τρυβλία Petri, τα οποία έφεραν φύλλο από το αντίστοιχο φυτό-ξενιστή, χρησιμοποιήθηκαν. Στη μελιτζάνα, η μικρότερη διάρκεια ανάπτυξης των νυμφικών σταδίων του *M. pygmaeus* παρατηρήθηκε στην παρουσία του *T. vaporariorum* και ακολούθησε αυτή του *M. persicae*, ενώ σημαντικά μεγαλύτερη διάρκεια ανάπτυξης βρέθηκε στην περίπτωση της απουσίας λείας. Επί όλων των φυτών-ξενιστών που δοκιμάστηκαν, η διάρκεια ανάπτυξης των νυμφικών σταδίων του αρπακτικού ήταν σημαντικά βραχύτερη όταν προσφέρθηκε λεία από εκείνη σε απουσία λείας. Το πέμπτο στάδιο σημείωσε τη μεγαλύτερη διάρκεια, από τα υπόλοιπα, επί όλων των φυτών-ξενιστών. Η μικρότερη θνησιμότητα, (4%) στο σύνολο των νυμφικών σταδίων, βρέθηκε στην παρουσία του *T. vaporariorum* ως λείας στη μελιτζάνα και στο φασόλι ενώ η μεγαλύτερη (20%) παρατηρήθηκε στο φασόλι, στην τομάτα και στην πιπεριά όταν δεν υπήρχε λεία για το αρπακτικό. Γενικά, η διάρκεια ανάπτυξης των νυμφικών σταδίων ήταν μικρότερη όταν προσφέρθηκε λεία στο αρπακτικό, η καλύτερη λεία βρέθηκε να είναι το *T. vaporariorum* ακολουθούμενο από το *M. persicae*, ενώ το πλέον κατάλληλο φυτό για επιβίωση του αρπακτικού, είτε στην παρουσία είτε στην απουσία λείας, ήταν η μελιτζάνα.

Είδη αρπακτικών του γένους *Orius* (Hemiptera:Anthocoridae)
που απαντώνται στην Ελλάδα και φυτά ξενιστές τους

Α.Ε. ΜΠΑΡΜΠΕΤΑΚΗ, Δ.Π. ΛΥΚΟΥΡΕΣΗΣ ΚΑΙ Δ.Χ. ΠΕΡΔΙΚΗΣ

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

Η παρούσα μελέτη είχε ως σκοπό την καταγραφή ειδών του γένους *Orius* (Hemiptera : Anthocoridae) που απαντώνται στην Ελλάδα και πραγματοποιήθηκε κατά τα έτη 1995, 1996 και 1997. Για την επίτευξη του σκοπού αυτού, λήφθηκαν δείγματα, από αυτοφυή και καλλιεργούμενα φυτά, από διάφορες περιοχές και κυρίως από την κεντρική και νότια Ελλάδα. Στο σύνολο των δειγμάτων που συλλέχθηκαν κατά τα τρία έτη, βρέθηκαν και προσδιορίστηκαν τα παρακάτω είδη του γένους *Orius* : *O. laevigatus* (Fieber), *O. niger* (Wolff), *O. pallidicornis* (Reuter), *O. maderensis* (Reuter), *O. vicinus* Rib., *O. majusculus* (Reuter), *O. minutus* (L.), *O. horvathi* (Reuter) και *O. ossiannilsoni* Wagner. Τα είδη αυτά βρέθηκαν σε καλλιεργούμενα φυτά (*Rosa* sp., *Lycopersicum esculentum*, *Capsicum annum*, *Zea mays*, *Medicago sativa* κ.ά.), σε δένδρα (*Populus alba*, *Platanus* sp.) και σε αυτοφυή φυτά (*Phlomis fruticosa*, *Ammis majus*, *Verbena officinalis*, *Echallium elaterium*, *Melilotus* sp., *Cardaria draba*, κ.ά.). Το συχνότερα απαντώμενο είδος ήταν το *O. laevigatus* ακολουθούμενο από το *O. niger*. Το *O. pallidicornis* βρέθηκε σε αρκετές περιοχές επί του *E. elaterium*, η ανάπτυξη δε των πληθυσμών του συνδέεται με την περίοδο ανθοφορίας του φυτού αυτού. Τα υπόλοιπα είδη εμφανίστηκαν με μικρότερη συχνότητα, ωστόσο η παρουσία τους ήταν σημαντική σε ορισμένες καλλιέργειες όπως του *O. majusculus* που βρέθηκε σε μεγάλους αριθμούς σε καλλιέργειες καλαμποκιού. Μερικά είδη παρατηρήθηκαν σε αμιγείς πληθυσμούς ενώ υπήρξαν περιπτώσεις που συνυπήρχαν περισσότερα του ενός είδη επί του ίδιου φυτού ξενιστή. Γενικά, φαίνεται ότι, ο ρόλος των αυτοφυών φυτών είναι ιδιαίτερα σημαντικός ως προς την διατήρηση και αύξηση των πληθυσμών ειδών του γένους *Orius* κυρίως πριν την έναρξη της καλλιεργητικής περιόδου.

Φαινολογία του αρπακτικού εντόμου *Rhyzobius lophanthae* Blaisdell
(Coleoptera: Coccinellidae), στην Αττική

Γ.Ι. ΣΤΑΘΑΣ

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

Το αρπακτικό έντομο *Rhyzobius lophanthae* είναι φυσικός εχθρός κοκκοειδών της οικογένειας Diaspididae. Η φαινολογία του μελετήθηκε κατά την περίοδο Απριλίου 1993 - Ιουλίου 1995, εκτρεφόμενο επί του κοκκοειδούς *Aspidiotus nerii* Bouché (Homoptera: Diaspididae), υπό συνθήκες υπαίθρου στην Κηφισιά Αττικής (Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο). Το *R. lophanthae* συμπλήρωσε 6 γενεές κατά τη διάρκεια του έτους. Ακμαία της 1ης γενεάς εξήλθαν τέλη Μαΐου, της 2ης γενεάς τέλη Ιουνίου, της 3ης γενεάς τέλη Ιουλίου με αρχές Αυγούστου, της 4ης γενεάς τέλη Αυγούστου και της 5ης γενεάς αρχές Οκτωβρίου και κατά τα δύο έτη εκτροφής του. Ακμαία της 6ης γενεάς εξήλθαν περί τα μέσα Φεβρουαρίου με μέσα Μαρτίου κατά το έτος 1994 και περί τα τέλη Φεβρουαρίου με τέλη Μαρτίου κατά το έτος 1995. Ο πληθυσμός που διαχείμασε αποτελείτο από ακμαία και ατελή στάδια ανάπτυξης της 4ης, 5ης και 6ης γενεάς. Τροφική και αναπαραγωγική δραστηριότητα του *R. lophanthae* παρατηρήθηκε καθόλη τη διάρκεια του έτους.

Εισαγωγή

Μεταξύ των διαφόρων οικογενειών των κοκκοειδών, αυτή των Diaspididae περιλαμβάνει πολλά είδη τα οποία προξενούν ζημιές μεγάλης οικονομικής σημασίας κυρίως σε δενδρώδεις καλλιέργειες. Οι κυριότεροι φυσικοί εχθροί των Diaspididae είναι διάφορα είδη παρασιτοειδών και αρπακτικών. Τα κυριότερα ιθαγενή αρπακτικά των κοκκοειδών αυτών στην Ελλάδα είναι τα *Chilocorus bipustulatus* (Linnaeus) (Coleoptera: Coccinellidae), *Rhyzobius lophanthae* Blaisdell (Coleoptera: Coccinellidae) και *Cybocephalus fodori* Endrödy-Younga (Coleoptera: Nitidulidae) (Αργυρίου και Κατσόγιαννος 1977), (Katsoyannos 1984). Σε άλλες χώρες όπως Ιταλία (Baccetti and Lombardini 1960), (Martelli 1915), Βερμούδες (Bedford 1951), Ισραήλ (Berlinger et al. 1985), Αυστραλία (Cochereau 1965), Γεωργία (Gaprindashvili 1975), Αγ. Μαυρίκιο (Williams 1963) και Αλγερία (Laporte 1949), αναφέρεται ότι το *R. lophanthae* αναπτύχθηκε σε μεγάλους πληθυσμούς τρεφόμενο επί κοκκοειδών της οικογένειας Diaspididae και απετέλεσε τον κυριότερο παράγοντα καταπολέμησής τους. Αναφέρεται επίσης η ικανότητα εγκλιματισμού των πληθυσμών του σε μεγάλη ποικιλία κλιματολογικών συνθηκών (Rungs 1950) καθώς και η απουσία φυσικών εχθρών του (Ruston 1952), (Sezer 1969), (Smirnov 1950). Λόγω της σπουδαιότητας του *R. lophanthae* ως αρπακτικού κατά των κοκκοειδών ξενιστών του όπως φαίνεται από τις πύο πάνω αναφορές και λόγω του ότι δεν έχει μελετηθεί το έντομο αυτό στην Ελλάδα, κρίθηκε σκόπιμο να γίνει η εργασία αυτή.

Υλικά και μέθοδοι

Η εκτροφή του *R. lophanthae* έγινε υπό συνθήκες υπαίθρου στην Κηφισιά Αττικής (Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο) κατά την περίοδο Απριλίου 1993 - Ιουλίου 1995, σε κυλινδρικούς κλωβούς από plexiglass. Οι κλωβοί αυτοί είχαν μήκος 50 cm, διάμετρο 30 cm και στα εκατέρωθεν ανοίγματά τους κλείνονταν με οργαντίνια οπής 0,3 x 0,4mm που συγκρατιόταν στον κλωβό με λάστιχο. Ως τροφή χορηγούνταν κολοκύθια, κόνδυλοι πατάτας και φύτρα πατάτας, προσβεβλημένα από *Aspidiotus nerii* Bouché (Homoptera: Diaspididae). Κατά τη θερμή περίοδο του έτους (Απρίλιο - Σεπτέμβριο), εξαιτίας του μεγάλου αριθμού απογόνων και της ανεπάρκειας των μέσων για την εκτροφή του συνόλου τους, εκτρέφονταν σε κάθε γενεά, οι 60 πρωτοεμφανιζόμενοι απ' αυτούς, για όλη τη διάρκεια της ζωής τους και οι παρατηρήσεις γίνονταν δύο φορές την εβδομάδα. Κατά την ψυχρή περίοδο του έτους (Οκτώβριο - Μάρτιο) εκτρέφονταν όλοι οι απόγονοι κάθε γενεάς και οι παρατηρήσεις γίνονταν μία φορά την εβδομάδα. Οι παρατηρήσεις αφορούσαν στη μέτρηση του αριθμού των προνυμφών νεαρής ηλικίας (1ου και 2ου σταδίου), προνυμφών προχωρημένης ηλικίας (3ου και 4ου σταδίου), νυμφών, ακμαίων (αρρένων - θηλέων), συζεύξεων και απογόνων που προέρχονταν από κάθε γενεά.

Η εύρεση του ποσοστού των θηλέων ατόμων του *R. lophanthae* που ήταν αναπαραγωγικώς δραστήρια σε κάθε γενεά έγινε με μετρήσεις των ωτοκίων 25 θηλέων ατόμων κάθε γενεάς, τα οποία εκτράφηκαν καθένα μαζί με ένα άρρεν σε ιδιαίτερο κλωβό. Ως κλωβοί χρησιμοποιήθηκαν 25 γυάλινοι δοκιμαστικοί σωλήνες μήκους 15,5 cm και διαμέτρου 3 cm, κλεισμένοι στο άνοιγμά τους με οργαντίνια οπής 0,3 x 0,4 mm, που συγκρατιόταν με ένα λάστιχο. Η τοποθέτηση των ζευγών σε κλωβούς, γινόταν εντός των 10 ημερών μετά την έξοδό τους και εκτρέφονταν σ' αυτούς μέχρι τη διαπίστωση ωτοκίων. Μετρήσεις των ωτοκίων γίνονταν ανά 2 ημέρες.

Για την εξέταση της δυνατότητας ωτοκίας των θηλέων ατόμων του *R. lophanthae* κατά τη χειμερινή περίοδο, κατά τους μήνες Οκτώβριο έως και Μάρτιο, τα κολοκύθια (προσβεβλημένα από *A. nerii*) που τοποθετούνταν στον κλωβό κάθε γενεάς για την εκτροφή των ακμαίων, αντικαθίστατο ανά 15νήμερο και διατηρούνταν σε χωριστό κλωβό. Με τον τρόπο αυτό, οι ωτοκίες της κάθε γενεάς τοποθετούντο σε ιδιαίτερο κλωβό μέχρι την εκκόλαψη των προνυμφών ώστε να είναι γνωστός ο χρόνος γέννησης των ων από τα οποία προήλθαν οι προνύμφες που εκκολάπτονταν.

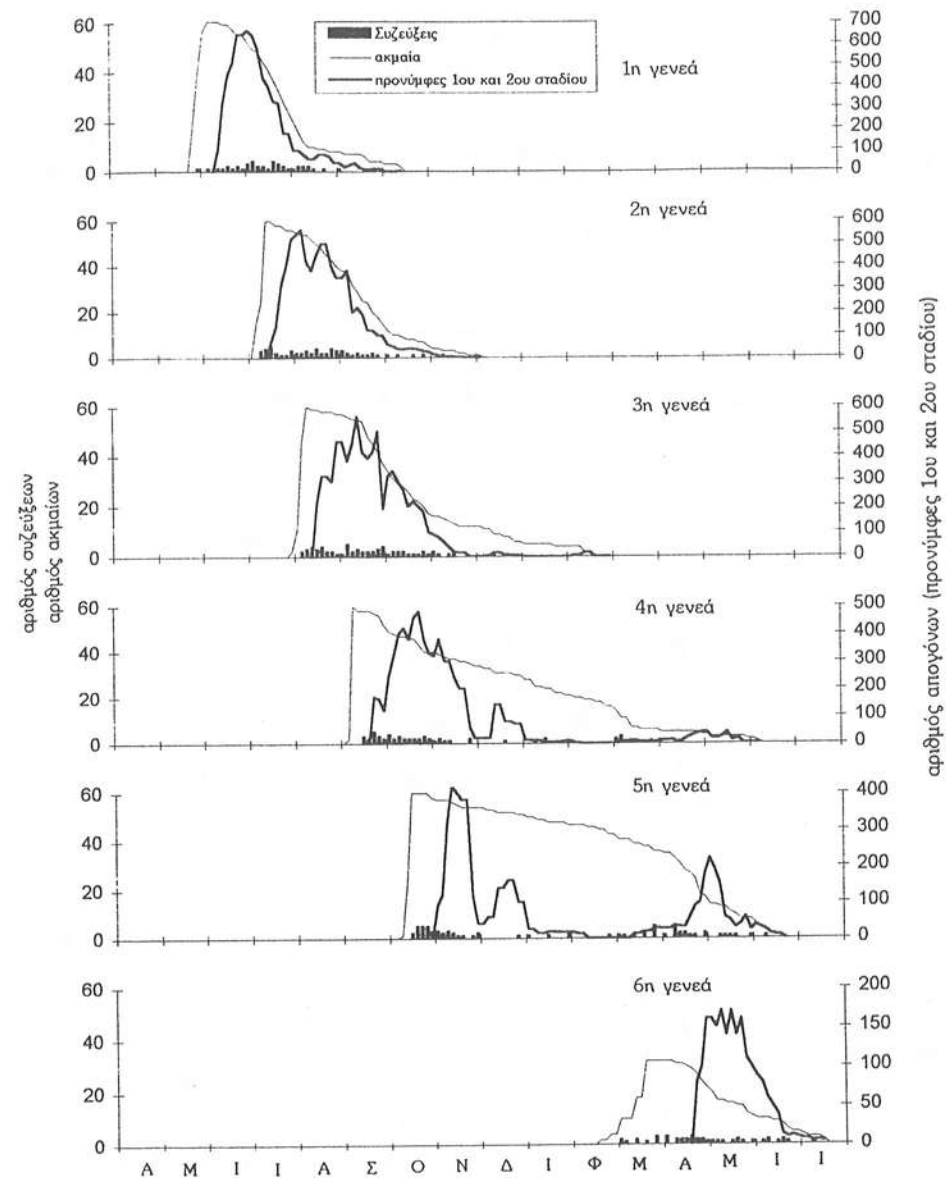
Αποτελέσματα - Συζήτηση

Στα διαγράμματα 1 και 2 φαίνεται ο αριθμός γενεών που συμπλήρωσε το *R. lophanthae* ανά έτος κατά τη διάρκεια εκτροφής του, ο αριθμός των συζεύξεων που παρατηρήθηκαν και ο αριθμός απογόνων που προήλθε από κάθε γενεά.

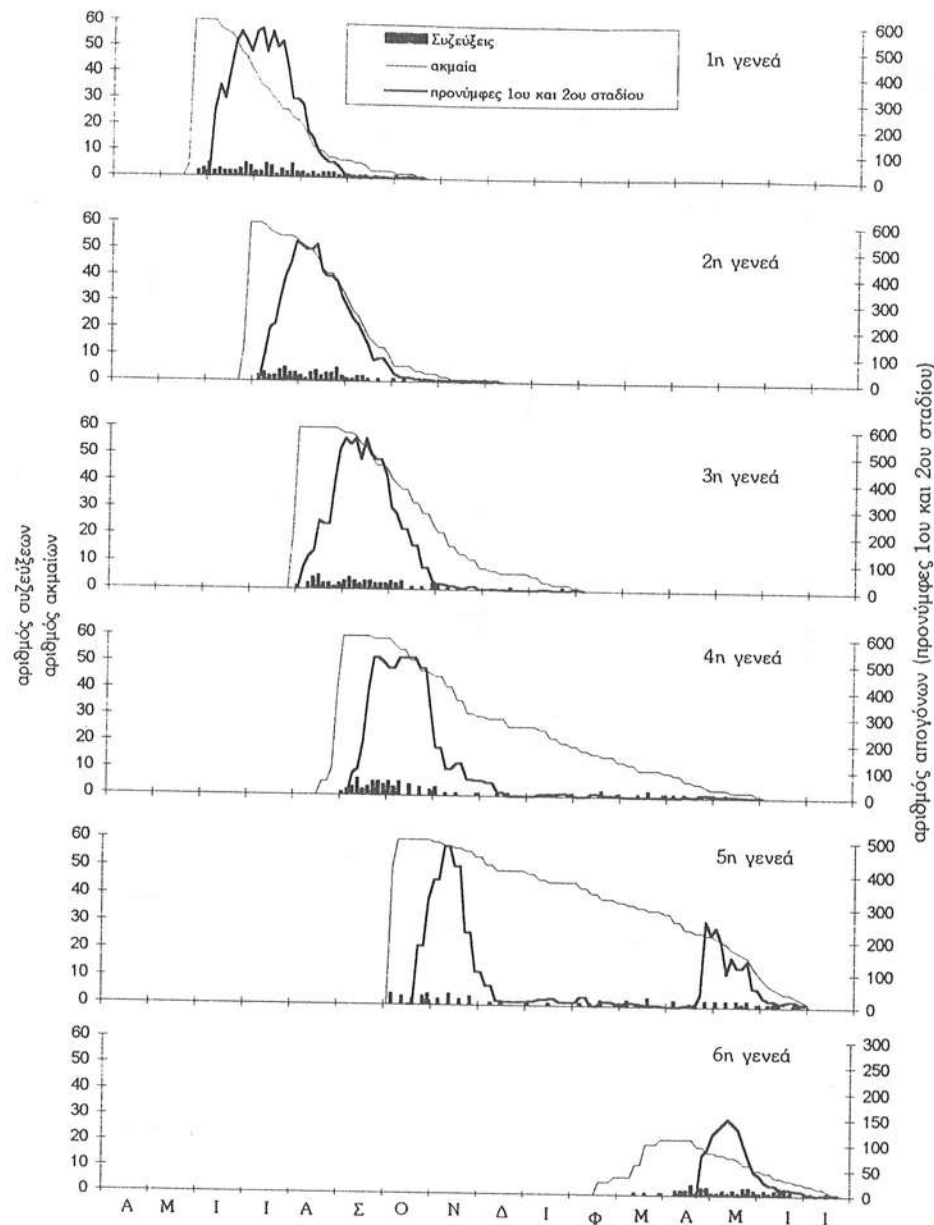
Αριθμός γενεών - διαχείμαση

Το *R. lophanthae* συμπλήρωσε 6 γενεές ανά έτος και κατά τα δύο έτη εκτροφής του. Πέντε πλήρεις γενεές αναπτύχθηκαν κατά τη θερμή περίοδο του έτους (Απρίλιος - Οκτώβριος) και μία μερική γενεά αναπτύχθηκε κατά την ψυχρή περίοδο του έτους (Νοέμβριος - Μάρτιος).

Το χρονικό διάστημα που μεσολάβησε μεταξύ διαδοχικών γενεών, φαίνεται στον πίνακα 1, ενώ η μέση διάρκεια ζωής των ακμαίων της κάθε γενεάς στον πίνακα



Διάγραμμα 1. Ακμαία διαδοχικών γενεών και αναπαραγωγική δραστηριότητα του *Rhyzobius lophanthae* κατά την εκτροφή του σε συνθήκες υπαίθρου (Απρίλιος 1993 - Ιούλιος 1994).



Διάγραμμα 2. Ακμαία διαδοχικών γενεών και αναπαραγωγική δραστηριότητα του *Rhyzobius lophanthae* κατά την εκτροφή του σε συνθήκες υπαίθρου (Απρίλιος 1994 - Ιούλιος 1995).

2. Το γεγονός της συμπλήρωσης μεγάλου αριθμού γενεών κατά τη διάρκεια του έτους, έχει ως αποτέλεσμα τη δυνατότητα της σχετικά σύντομης ανάπτυξης μεγάλων πληθυσμών του εντόμου σε περιπτώσεις προσβολών από κοκκοειδή της οικογένειας Diaspididae. Σχετικά με τον αριθμό του *R. lophanthae* έχει αναφερθεί ότι στη Γαλλία συμπλήρωσε στη φύση από τις αρχές Απριλίου έως μέσα Οκτωβρίου 4-5 γενεές (Sezer 1969) και στο Μαρόκο ότι πιθανώς να συμπληρώνει 7-8 γενεές κατά τη διάρκεια τους έτους (Smirnof 1950). Οι διαφορές αυτές του αριθμού γενεών σχετίζονται κυρίως με τις διαφορετικές κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στις περιοχές αυτές και ιδιαίτερα της θερμοκρασίας η οποία όπως είναι γνωστό επιδρά άμεσα στη διάρκεια ανάπτυξης του εντόμου.

Στις 60 πρώτες προνύμφες που προήλθαν από την 1η, 2η, 3η και 4η γενεά οι οποίες εκτράφηκαν προς εξασφάλιση των ακμαίων της επόμενης γενεάς δεν παρατηρήθηκε θνησιμότητα. Από τις προνύμφες όμως που προήλθαν από την 5η γενεά, το 53,3% εξελίχθηκαν σε ακμαία της 6ης γενεάς το 1ο έτος και το 36,7% το 2ο έτος, λόγω θνησιμότητας προνυμφών και νυμφών κατά τη διάρκεια του χειμώνα.

Ο πληθυσμός του *R. lophanthae*, διαχείμασε και κατά τα δύο έτη εκτροφής του υπό τη μορφή όλων των σταδίων ανάπτυξης. Η συνεχής δραστηριότητα του *R. lophanthae* και η παρουσία όλων των ατελών σταδίων ανάπτυξης και κατά τους χειμερινούς μήνες, έχει αναφερθεί και σε περιοχές με σχετικά ψυχρό κλίμα όπως η Γεωργία (Rubstov 1952).

Αναπαραγωγική δραστηριότητα

Όπως φαίνεται στα διαγράμματα, αναπαραγωγική δραστηριότητα παρατηρήθηκε καθόλη τη διάρκεια του έτους και κατά τα δύο έτη του πειράματος.

Οι συζεύξεις που καταγράφηκαν, αν και δεν αποτελούν το σύνολο εκείνων που επιτελέστηκαν, αλλά είναι εκείνες που παρατηρήθηκαν κατά τη διάρκεια εξέτασης των κλωβών, είναι ενδεικτικές της αναπαραγωγικής δραστηριότητας του εντόμου. Αυτές σημειώθηκαν καθόλη τη διάρκεια της ζωής των ακμαίων σε όλες τις γενεές. Μικροί αριθμοί συζεύξεων παρατηρήθηκαν και κατά τη χειμερινή περίοδο.

Όπως φαίνεται στα διαγράμματα, οι μεγαλύτεροι αριθμοί απογόνων (προνύμφες 1ου και 2ου σταδίου), παρατηρήθηκαν κατά την περίοδο μεταξύ Ιουνίου και Νοεμβρίου. Τα ακμαία της 1ης και 2ης γενεάς κατά την περίοδο αυτή έδωσαν το σύνολο των απογόνων τους. Τα ακμαία της 3ης, 4ης και 5ης γενεάς κατά την ίδια περίοδο, έδωσαν το μεγαλύτερο μέρος των απογόνων τους. Μικροί αριθμοί απογόνων παρατηρήθηκαν κατά την περίοδο μεταξύ Δεκεμβρίου και Μαρτίου. Κατά την περίοδο αυτή τα ακμαία της 3ης, 4ης και 5ης γενεάς, έδωσαν μικρό μέρος των απογόνων τους. Μεγάλοι αριθμοί απογόνων παρατηρήθηκαν εκ νέου από τον Απριλίου έως τον Ιούλιο του επόμενου έτους. Κατά την περίοδο αυτή τα ακμαία της 4ης και 5ης γενεάς έδωσαν το υπόλοιπο των απογόνων τους και τα ακμαία της 6ης γενεάς έδωσαν το σύνολο των απογόνων τους. Τα ακμαία που διαχείμασαν ωοτόκησαν και κατά τη διάρκεια του χειμώνα και κατά τα δύο έτη. Κατά το 1ο δεκαπενθήμερο του Φεβρουαρίου 1994 (1η χειμερινή περίοδος της μελέτης) και κατά το 2ο δεκαπενθήμερο του Δεκεμβρίου 1994 και το 2ο του Ιανουαρίου 1995 (2η χειμερινή περίοδος της μελέτης) κατά τα οποία σημειώθηκαν οι χαμηλότερες θερμοκρασίες (μέση ελάχιστη $\leq 3,9^{\circ}\text{C}$), ωοτοκίες δεν παρατηρήθηκαν. Τα ακμαία της 6ης γενεάς (τα οποία εξέρχονται κατά τους μήνες Φεβρουάριο και Μάρτιο) άρχισαν

να ωτοκοούν κατά το 2ο δεκαπενθήμερο του Μαρτίου. Κατά το δεκαπενθήμερο αυτό παρατηρήθηκε επίσης αύξηση των ωτοκίων της 4ης και 5ης γενεάς.

Στον Πίνακα 3 φαίνεται ο μέσος αριθμός απογόνων (προνυμφών 1ου και 2ου σταδίου) ανά θήλυ κάθε γενεάς. Οι αριθμοί αυτοί δεν αντιπροσωπεύουν τη μέση γονιμότητα του θήλεος ακμαίου του *R. lophanthae*, λόγω του κανιβαλισμού εξαιτίας της κατά καιρούς ανεπάρκειας τροφής και λόγω της καταστροφής ωών κατά τους χειρισμούς των κολοκυθιών κατά τις εξετάσεις των κλωβών.

Η εύρεση του ποσοστού των θήλεων ατόμων που ήταν αναπαραγωγικώς δραστήρια, έγινε με την εξέταση της δυνατότητας ωτοκίας 25 ζευγών από κάθε γενεά. Σε όλες τις περιπτώσεις διαπιστώθηκαν ωτοκίες σε διάστημα 2-4 ημερών από την τοποθέτηση των ζευγών στους κλωβούς. Τα ωά διατηρήθηκαν μέχρι της εκκόλαψης των προνυμφών. Προνύμφες εκκολάφθηκαν από όλα τα ωά όλων των γενεών. Από τη συνεχή αναπαραγωγική δραστηριότητα του *R. lophanthae* καθόλη τη διάρκεια του έτους και από τη διαπίστωση ότι όλα τα θήλεα άτομα ωτόκησαν, φαίνεται ότι το *R. lophanthae* δεν έχει διάπαυση. Το γεγονός αυτό αναφέρεται και σε άλλες μελέτες (Sezer 1969), (Rubstov 1952) και αποτελεί παράγοντα στον οποίο μπορεί να αποδοθεί κατά μεγάλο μέρος η ιδιαίτερη αποτελεσματικότητά του εναντίον των κοκκοειδών ξενιστών του.

Πίνακας 1. Χρονικό διάστημα μεταξύ ενάρξεων διαδοχικών γενεών του *Rhyzobius lophanthae* κατά τη διάρκεια του έτους, σε εκτροφή του εντόμου σε συνθήκες υπαίθρου (Απρίλιος 1993 - Ιούλιος 1995).

Έτος	Χρονικό διάστημα μεταξύ γενεών (αριθμός ημερών)					
	1η - 2η	2η - 3η	3η - 4η	4η - 5η	5η - 6η	6η - 1η
1993-94	37	27	29	37	162	
1994-95	39	34	28	35	176	66
1995	31					63

Πίνακας 2. Μέση διάρκεια ζωής ακμαίων διαφόρων γενεών του *Rhyzobius lophanthae* σε εκτροφή του σε συνθήκες υπαίθρου (Απρίλιος 1993 - Ιούλιος 1995).

Ετη	Μέση διάρκεια ζωής ακμαίων διαφόρων γενεών (αριθμός ημερών)					
	1η	2η	3η	4η	5η	6η
1ο (1993-94)	60	65	78,9	113,7	166	74,7
2ο (1994-95)	62,2	67,1	84,2	122,7	171,2	79,6

Πίνακας 3. Μέσος αριθμός απογόνων (προνυμφών 1ου και 2ου σταδίου) ανά θήλυ ακμαίο του *Rhyzobius lophanthae* που προήλθε από κάθε γενεά, κατά την εκτροφή του σε συνθήκες υπαίθρου.

Ετη	Μέσος αριθμός απογόνων (προνυμφών 1ου και 2ου σταδίου) ανά γενεά					
	1η	2η	3η	4η	5η	6η
1ο (1993-94)	212,6	190,9	236,6	183,3	129,3	113
2ο (1994-95)	213,7	204,7	205,5	143,4	116,1	114,6

Βιβλιογραφία

- Αργυρίου, Α.Χ. και Κατσόγιαννος, Π., 1977. Είδη τινά της οικογενείας Coccinellidae εις τους ελαιώνες της Ελλάδος. *Χρονικά Μπεννακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου (Ν.Σ.)* 11: 350-365.
- Baccetti, B. and Lombardini, G., 1960. The Italian Coccids on Cupressaceae. *Redia*, 45: 23-111.
- Bedford, E.C.G. and Groves, G.R., 1951. Plant pathology. *Rep. Dep. Agric. Bermuda* 10-12.
- Berlinger, M.J., Dahan, R., Podoler, H., Segre, L., 1985. Preliminary survey of insects attacking jojoba in southern Israel and of their natural enemies. *Proceedings of the sixth International Conference on Jojoba and its uses*, 21-26 October, Israel, 1984, Israel 1985. p. 219-223.
- Cochereau, P., 1965. Controle biologique d' *Aspidiotus destructor* Signoret (Homoptera - Diaspidinae) dans l'île Vaté (Nouvelles Hebrides) au moyen de *Lindorus lophanthae* Blaisd. (Coleoptera - Coccinellidae). *C. r. hebd Seanc. Acad. Agric. Fr.* 51(5): 318-321.
- Gaprindashvili, N.K., 1975. Biological control of the main pests on tea plantations in Georgian SSR. VIII International Plant Production Congress, Moscow, Vol. III, papers at sessions V, VI and VII, p. 29-33.
- Katsoyannos, P., 1984. Notes on Life History and Field Efficiency of *Cybocephalus fodori* predator of *Quadraspidiotus perniciosus* in Northern Greece.
- Laporte, M. L., 1949. Le parasites de *Chrysomphalus ficus* Ashm. (Hom. Coccoidea) en Algérie. *Rev. Path. Vég.*, 28(3): 150-158.
- Martelli, G., 1915. Su due insecti menici della Bianca-Rosa. Il Rizobio lofanta e l' Aefelino del Crisomfalo. (Two insect enemies of *Chrysomphalus dictyospermi* var. *pinnulifera* Mask.: *Rhyzobius lophanthae* and *Aphelinus chrysomphali*). *Giorn. Agric. Merid., Messina* viii, no.6: 81-88.
- Rubstov, I.A., 1952. Lindorus-an effective predator of Diaspine scales. *Ent. Odozr.*, 32: 96-106.
- Rungs, C., 1950. Sur l' extension spontanée au Maroc du *Rhyzobius (Lindorus) lophanthae* Blaisd. (Col. Coccinellidae). *Bull. Soc. Ent. Fr., Paris* 55(1): 9-11.
- Sezer, S., 1969. Etude morphologique, biologique é écologique de: *Lindorus lophanthae* Blaisdell et *Scymnus (S.) apetzii* Mulsant (Coleoptera, Coccinellidae). Thésés presenées a la Faculté de Sciences de l' Université de Paris, 129 p.
- Smirnoff, N., 1950. Sur la biologie au Maroc de *Rhyzobius (Lindorus) lophanthae* Blaisd. *Rev. Pat. Vég. Ent. Agr. Fr.*, 29(4): 190-194.
- Williams, J.R., 1963. Cane pests. *Rep. Maurit. Sug. Ind. Res. Inst.* 1962, 67-71.

Phenology of the predator insect *Rhyzobius lophanthae* Blaisdell (Coleoptera: Coccinellidae), in Attica

G.J. STATHAS

Laboratory of Biological Control, Dept. of Entomology and Agricultural Zoology, Benaki Phytopathological Institute, 8 St. Delta Str., 145 61 Kifissia (Athens)

ABSTRACT

The predator *Rhyzobius lophanthae* is a natural enemy of Coccoidea insects of Diaspididae family. Its phenology was studied by rearing the insect in cages outside the laboratory at Attica (Kifissia - Benaki Phytopathological Institute). The study took place during April 1993 - July 1995. The populations of *R. lophanthae* were developed on artificially infested potatoes and cucumbers (*Cucurbita maxima* Duch.) by nymphs of *Aspidiotus nerii* Bouché (Homoptera: Diaspididae). *R. lophanthae* produced 6 generations per year. Adults of the 1st generation appeared in late May, 2nd in late June, 3rd in late July - early August, 4th in late August and 5th in early October and for both years of this study. Emergence of adults of the 6th generation occurred from mid February until mid March in 1994 and from late February until late March in 1995. *R. lophanthae* overwintered at all development stages. Observations showed continuous reproductive activity of the population of the insect throughout the whole year. The above continuous activity in combination with the large number of generations of the insect per year, give as result the rapid increase of population and the effective control of Diaspididae pests.

Καταγραφή βομβίνων (Hymenoptera, Apoidea) στον Ελλαδικό χώρο: πρώτη κατάσταση των ειδών

Ι. Θ. ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΠΟΥΛΟΣ¹

Γεωπόνος Εντομολόγος
University of Wales, Cardiff, School of Pure and Applied Biology, U.K.

Περίληψη

Για την Ελλάδα δεν υπάρχουν επαρκείς πληροφορίες για το ποια είδη βομβίνων (Bombini) συναντώνται στο χώρο της. Από την ταξινόμηση των λίγων αναφορών στη βιβλιογραφία παρουσιάζεται ένας πρώτος κατάλογος με 22 είδη, βάση της ισχύουσας διεθνούς ονοματολογίας, από γεωγραφικές περιοχές της Ελλάδας. Επιβεβαιώνεται η ύπαρξη για πολλά από τα είδη του καταλόγου με νέες βιογεωγραφικές καταγραφές κατά το διάστημα 1995-1997 οι οποίες παρουσιάζονται για πρώτη φορά στην εργασία αυτή. Για ορισμένα είδη που αναφέρονται στη βιβλιογραφία γίνεται συζήτηση σχετικά με τη συστηματική τους κατάταξη και την πιθανά λανθασμένη αναγνώριση τους.

Εισαγωγή

Οι βομβίνοι (Hymenoptera, Apoidea, Bombini) μπορούν να θεωρηθούν κοινά έντομα της Ελληνικής υπαίθρου. Από τις ελάχιστες πληροφορίες που υπάρχουν για τα είδη που συναντούνται στην Ελλάδα προκύπτει το ερώτημα για το ποια ακριβώς είδη υπάρχουν στη χώρα. Τα είδη που έχουν καταγραφεί είναι γνωστά από εργασίες που αφορούν Apoidea (Mavromoustakis, 1959; Paganetti-Hummel, 1912; Strand, 1915) ή έντομα επικονιαστές γενικότερα (Petanidou, 1991; Thrasynoulou, 1995; Vokou et al., 1990) καθώς και τις λίγες εργασίες ειδικά για βομβίνους που αφορούν και τον Ελλαδικό χώρο (Pittioni, 1938; Rasmont, 1984; Reinig, 1966; Warncke, 1988). Για τη μελλοντική έρευνα κρίνεται απαραίτητη η αρχική παρουσίαση ενός συνοπτικού καταλόγου με τα είδη βομβίνων για την Ελλάδα βάση της ισχύουσας διεθνούς ονοματολογίας. Αυτός είναι και ο βασικός σκοπός της εργασίας αυτής όπου παράλληλα παρουσιάζονται και νέες καταγραφές των εντόμων για τη χώρα μας.

Υλικά και Μέθοδοι

Για τη δημιουργία του καταλόγου των ειδών, μελετήθηκαν εργασίες σχετικά με την Ελληνική εντομοπανίδα. Βρέθηκαν 10 εργασίες που έχουν δημοσιευθεί κατά τη διάρκεια των ετών 1912-1995 σχετικά με το θέμα. Η ονοματολογία που είχαν χρησιμοποιήσει οι μελετητές προσαρμόστηκε ώστε να ακολουθεί την ισχύουσα διεθνή ονοματολογία όπως αυτή είναι αποδεκτή. Η παρουσίαση των υπογένων ακολουθεί τον Williams (1995).

Κατά τη διάρκεια των ετών 1995-1997 από το συγγραφέα και ιδιώτες συγκεντρώθηκαν βομβίνοι από 20 περιοχές της Ελλάδας (πίνακας 1). Η συλλογή, θανά-

¹ Παρούσα διεύθυνση: Ταχ. Θυρ. 137, 531 00, Φλώρινα.

τωση και συντήρηση έγιναν σύμφωνα με τον Alford (1975). Η αναγνώριση των ειδών έγινε από τους Prof. P. Rasmont (Universite de Mous - Hainaut), Dr. P. Williams (London, The Natural History Museum) και τον συγγραφέα της παρούσης εργασίας (Τ.Ε.Ι Κοζάνης, Παράρτημα Φλώρινας). Τα έντομα που αναφέρονται στην εργασία αυτή βρίσκονται εναποτιθέμενα στο Εργαστήριο Μελισσοκομίας (Τ.Ε.Ι Κοζάνης, Παράρτημα Φλώρινας) και στις προσωπικές συλλογές των Dr. P. Williams (Αγγλία) και Ι. Αναγνωστόπουλο (Φλώρινα).

Πίνακας 1. Τοποθεσίες συλλογής βομβίνων κατά το 1995-1997.

Νομός	Τοποθεσία	Υψόμετρο	Συν/φία
Ευρυτανίας	Κλαυσι	700m	ΕΡΑ
Ευρυτανίας	Ανιάδα	800m	ΕΡΒ
Ηρακλείου	Γάζιο	150m	ΗΡΑ
Ηρακλείου	Αρκαλοχώριο	350m	ΗΡΒ
Σερρών	Φλάμπουρο	1325m	ΣΡΑ
Σερρών	Γόνιμο	1500m	ΣΡΒ
Φλωρίνης	Άγιος Γερμανός	1350m	ΦΛΓ
Φλωρίνης	Ανταρτικό	1250m	ΦΛΑ
Φλωρίνης	Βίγλα	1600m	ΦΛΒ
Φλωρίνης	Βίτσι	1800m	ΦΒΤ
Φλωρίνης	Κάτω Κλεινές	650m	ΦΛΚ
Φλωρίνης	Μεσόκαμπος	600m	ΦΛΜ
Φλωρίνης	Μηλιώνα	1050m	ΦΜΛ
Φλωρίνης	Νέος Καύκασος	550m	ΦΝΚ
Φλωρίνης	Νυμφαίο	1350m	ΦΛΝ
Φλωρίνης	Πέρασμα	600m	ΦΛΠ
Φλωρίνης	Πύλη	850m	ΦΠΑ
Φλωρίνης	Σίμος Ιωαννίδης	750m	ΦΛΣ
Φλωρίνης	Φλώρινα	650m	ΦΛΦ
Φλωρίνης	Ψαράδες	900m	ΦΛΨ

Αποτελέσματα

Από βιβλιογραφικές πηγές συντάχθηκε κατάλογος των ειδών μαζί με τις θέσεις καταγραφής τους. Συνολικά αναφέρονται 22 είδη από 14 περιοχές της χώρας. Ένας δεύτερος κατάλογος (πίνακας 3) παρουσιάζει τα αποτελέσματα της έρευνας κατά το 1995-1997, όπου επιβεβαιώνεται η ύπαρξη 15 ειδών του πίνακα 2 με νέες για αυτά καταγραφές, κυρίως από το Νομό Φλωρίνης.

Συζήτηση

Αρκετές αλλαγές έχουν γίνει στην ονοματολογία των Ευρωπαϊκών βομβίνων κατά το διάστημα (1912-1995) που ενδιαφέρει αυτήν την εργασία. Η σύγχυση που υπάρχει ακόμη σχετικά με τη συστηματική κατάταξη ορισμένων ειδών καθώς και η μη δυνατή πρόσβαση στο αρχικό εντομολογικό υλικό που αναφέρεται στις δημοσιεύσεις

Πίνακας 2. Κατάσταση βομβίνων για την Ελλάδα σύμφωνα με βιβλιογραφικές πηγές πριν του 1995.

Table 2. Greek bumblebee records from pre 1995 published studies.

- Genus BOMBUS** Latreille, 1802
 Subgenus **PSITHYRUS** Lepeletier, 1832
Bombus vestalis (Geoffroy, 1785)
B. vestalis Fourcroy (Strand, 1915)
 Χανιά
 Subgenus **LAESOBOMBUS** Kruger, 1920
Bombus laesus Morawitz, 1875
 (Pittioni, 1938)
 Subgenus **THORACOBOMBUS** Dalla Torre, 1880
Bombus zonatus Smith, 1854
 (Paganetti-Hummmler, 1912; Pittioni, 1938; Reinig, 1966)
 Άργος, Αττική, Ήπειρος, Κέρκυρα, Ολυμπία, Ολυμπος
Bombus humilis Illiger, 1806
B. (Agrobombus) helferanus Seidl (Pittioni, 1938)
B. variabilis Schmiedeknecht (Strand, 1915)
 Ολυμπος, Χανιά
Bombus ruderarius (Muller, 1776)
 (Reinig, 1966)
 Ολυμπος
Bombus pascuorum (Scopoli, 1763)
B. agrorum F. (Reinig, 1966)
 Ολυμπος
 Subgenus **MEGABOMBUS** Dalla Torre, 1880
Bombus hortorum (Linnaeus, 1761)
 (Paganetti-Hummmler, 1912; Pittioni, 1938; Reinig, 1966; Strand, 1915)
 Κέρκυρα, Ολυμπος, Σύνορα Ελλάδα-Αλβανία
Bombus argillaceus (Scopoli, 1763)
 (Pittioni, 1938; Reinig, 1966; Strand, 1915)
Megabombus argillaceus (Scopoli) (Petanidou, 1991)
 Αττική, Ολυμπος, Χανιά, Ηπειρωτική Ελλάδα
 Subgenus **RHODOBOMBUS** Dalla Torre, 1880
Bombus mesomelas Gerstaecker, 1869
B. elegans Seidl (Reinig, 1966)
 Ολυμπος
Bombus pomorum (Panzer, 1805)
 (Reinig, 1966)
 Βόρεια Ελλάδα
 Subgenus **KALLOBOMBUS** Dalla Torre, 1880
Bombus soroeensis (Fabricius, 1777)
 (Reinig, 1966; Vokou et al., 1990)
 Ολυμπος
 Subgenus **SUBTERRANEOBOMBUS** Vogt, 1911
Bombus subterraneus (Linnaeus, 1758)
 (Reinig, 1966)
 Ολυμπος
 Subgenus **ALPIGENOBOMBUS** Skorikov, 1914
Bombus wurflenii Radoszkowski, 1859
B. mastrucatus Gerstaecker (Reinig, 1966)
 Βόρεια Ελλάδα

- Subgenus **PYROBOMBUS** Dalla Torre, 1880
Bombus pratorum (Linnaeus, 1761)
 (Reinig, 1966; Vokou et al., 1990)
 Όλυμπος
- Bombus pyrenaicus** Perez, 1880
 (Reinig, 1966)
 Βόρεια Ελλάδα
- Bombus monticola** Smith, 1849
B. lapponicus (Fabricius 1793) (Reinig, 1966; Vokou et al., 1990; Warnke, 1988)
 Όλυμπος
- Subgenus **BOMBUS** Latreille, 1802
Bombus terrestris (Linnaeus, 1758)
 (Mavromoustakis, 1959; Paganetti-Hummler, 1912; Petanidou, 1991; Pittioni, 1938; Reinig, 1966; Strand, 1915; Thrasynoulou, 1995)
 Αττική, Βορ. Σποράδες, Θεσσαλονίκη, Κέρκυρα, Όλυμπος, Ρόδος, Σκόπελος, Χανιά, Ηπειρωτική Ελλάδα
- Bombus lucorum** (Linnaeus, 1761)
 (Pittioni, 1938; Reinig, 1966; Thrasynoulou, 1995; Vokou et al., 1990)
 Θεσσαλονίκη, Ικαρία, Κάρπαθος, Όλυμπος, Ρόδος
- Bombus cryptarum** (Fabricius, 1775)
 (Rasmont, 1984)
 Φλώρινα
- Subgenus **MELANOBOMBUS** Dalla Torre, 1880
Bombus lapidarius (Linnaeus, 1758)
 (Reinig, 1966)
 Όλυμπος
- Subgenus **SIBIRICOBOMBUS** Vogt, 1911
Bombus niveatus Kriechbaumer, 1870
 (Pittioni, 1938)
 Παρνασσός
- Bombus vorticosus** Gerstaecker, 1872
 (Pittioni, 1938; Reinig, 1966)
 Παρνασσός, Πάτρα, Ήπειρος

που μελετήθηκαν, δημιούργησε προβληματισμούς για το ποια ακριβώς είδη αναφέρονται στη βιβλιογραφία. Η τεκμηρίωση που ακολουθήθηκε βασίστηκε στη διασταύρωση των βιβλιογραφικών πηγών σε συνδυασμό με τα αποτελέσματα των ερευνών κατά το 1995-1997. Με βάση των παραπάνω:

Τα είδη πρώην γνωστά ως *B. helferanus* Seidi (Pittioni, 1938) και *B. variabilis* Schmiedek (Strand, 1915) αναφέρονται εδώ ως *B. humilis* Illiger, σύμφωνα με το πόρισμα της Διεθνούς Επιτροπής Ζωολογικής Ονοματολογίας, International Commission on Zoological Nomenclature (I.C.Z.N.), (I.C.Z.N., 1996).

Το *B. agrorum* (Fabricius) (Reinig, 1966) αναφέρεται ως *B. pascuorum* (Scopoli) και το *M. argillaceus* (Scopoli) (Petanidou, 1991) ως *B. argillaceus* (Scopoli) σύμφωνα με τους Reinig (1981), Rasmont (1983), Warnke (1986) και Schwartz et. al. (1996).

Για τα είδη *B. terrestris* (Linnaeus), *B. lucorum* (Linnaeus) και *B. humilis* Illiger διατηρείται η ονοματολογία τους ως έχει σύμφωνα με το πόρισμα της I.C.Z.N. (1996) που αποδέχεται την πρόταση των Loken et. al. (1994).

Πίνακας 3. Τα είδη βομβίνων που συλλέχτηκαν στην Ελλάδα κατά το διάστημα 1995-1997.

Table 3. Bombulbee species collected in Greece during the period 1995-1997.

- Genus **BOMBUS** Latreille, 1802
 Subgenus **PSITHYRUS** Lapeletier, 1832
Bombus vestalis (Geoffroy, 1785)
 ΣΡΑ, ΦΛΒ, ΦΒΤ, ΦΛΚ, ΦΛΝ, ΦΛΣ
- Subgenus **LAESOBOMBUS** Kruger, 1920
Bombus laesus Morawitz, 1875
 ΦΛΜ, ΦΝΚ
- Subgenus **THORACOBOMBUS** Dalla Torre, 1880
Bombus zonatus Smith, 1854
 ΦΛΜ, ΦΝΚ, ΦΛΦ
- Bombus humilis** Illiger, 1806
 ΕΡΒ, ΣΡΑ, ΦΛΑ, ΦΛΒ, ΦΛΣ, ΦΛΦ
- Bombus pascuorum** (Scopoli, 1763)
 ΕΡΑ, ΕΡΒ, ΣΡΑ, ΦΛΑ, ΦΛΒ, ΦΒΤ, ΦΛΝ, ΦΛΣ, ΦΛΦ
- Subgenus **MEGABOMBUS** Dalla Torre, 1880
Bombus hortorum (Linnaeus, 1761)
 ΣΡΑ, ΦΛΑ, ΦΒΤ, ΦΛΣ
- Bombus argillaceus** (Scopoli, 1763)
 ΕΡΑ, ΦΛΒ, ΦΒΤ, ΦΛΚ, ΦΛΜ, ΦΛΣ, ΦΛΦ
- Subgenus **RHODOBOMBUS** Dalla Torre, 1880
Bombus mesomelas Gerstaecker, 1869
 ΦΒΤ, ΦΛΜ, ΦΝΚ, ΦΛΠ
- Subgenus **KALLOBOMBUS** Dalla Torre, 1880
Bombus soroensis (Fabricius, 1777)
 ΦΛΒ, ΦΛΝ, ΦΛΣ
- Subgenus **ALPIGENOBOMBUS** Skorikov, 1914
Bombus wurflenii Radoszkowski, 1859
 ΣΡΒ
- Subgenus **PYROBOMBUS** Dalla Torre, 1880
Bombus pratorum (Linnaeus, 1761)
 ΣΡΒ, ΦΛΒ, ΦΛΦ
- Subgenus **BOMBUS** Latreille, 1802
Bombus terrestris (Linnaeus, 1758)
 ΕΡΑ, ΗΡΑ, ΗΡΒ, ΣΡΑ, ΣΡΒ, ΦΛΓ, ΦΛΠ, ΦΛΣ, ΦΛΦ, ΦΛΨ
- Bombus lucorum** (Linnaeus, 1761)
 ΦΛΒ, ΦΒΤ, ΦΛΝ, ΦΛΣ
- Subgenus **MELANOBOMBUS** Dalla Torre, 1880
Bombus lapidarius (Linnaeus, 1758)
 ΣΡΒ, ΦΛΑ, ΦΒΤ, ΦΜΛ, ΦΛΝ, ΦΠΛ, ΦΛΣ, ΦΛΦ
- Subgenus **SIBIRICOBOMBUS** Vogt, 1911
Bombus vorticosus Gerstaecker, 1872
 ΕΡΒ, ΦΛΓ, ΦΛΒ, ΦΛΚ, ΦΛΜ, ΦΜΛ, ΦΛΣ, ΦΛΦ

Το είδος *B. lapponicus* (Fabricius) που αναφέρουν οι Reinig (1966), Vokou et al. (1990) και Warnke (1988) έχει μελετηθεί από τον Svensson (1979) και έχει διαχωριστεί σε δύο είδη: το *B. lapponicus* (Fabricius) που η παρουσία του στο Όλυμπο

θα αποτελεί την πιο νότια εξάπλωση του (Reinig, 1966) και το *B. monticola* (Smith) με γνωστή εξάπλωση στην κεντρική και νότια Ευρώπη. Επειδή δεν έχει καταγραφεί πουθενά αλλού στην Ελλάδα το *B. lapponicus* (Fabricius) (Warnke, 1988) θεωρείται με επιφύλαξη στην εργασία αυτή ως *B. monticola* (Smith).

Το όνομα *B. elegans* έχει χρησιμοποιηθεί για διάφορα είδη στο παρελθόν. Ο Reinig (1966) που το αναφέρει πολύ πιθανόν να εννοεί το ισχύον *B. mesomelas* Gerstaecker (Tkalcu, 1969).

Το *B. mastrucatus* Gerstaecker (Reinig, 1966) είναι υποείδος ή συνώνυμο του *B. wurflenii* Radoszkowski².

Στην εργασία αυτή το γένος *Psithyrus* Lapeletier, 1832, θεωρείται ως υπογένος του γένους *Bombus* Latreille, 1802, οπότε το *P. vestalis* (Fourcroy) (Strand, 1915), αναφέρετε ως *B. vestalis* (Geoffroy).

Η συνολική παρουσία 22 ειδών βομβίνων στην Ελλάδα μπορεί να θεωρηθεί μικρός αριθμός. Κατά το διάστημα 1995-1997 έχουν καταγραφεί από το συγγραφέα και συνεργάτες του άλλα 6 νέα είδη για την Ελλάδα τα οποία θα παρουσιαστούν σύντομα. Η συνεχής βιογεωγραφική μελέτη των βομβίνων της Ελλάδας, ίσως και μέσω του Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών, με τη συλλογή και επεξεργασία νέων στοιχείων θα μπορέσει να απαντήσει στο ερώτημα για το ποια ακριβώς είδη βρίσκονται στη χώρα μας. Αυτό με τη σειρά του θα μας βοηθήσει να καταλάβουμε και να καλύψουμε τα κενά γνώσεων που υπάρχουν σήμερα για αυτά τα πολύ ενδιαφέροντα και σημαντικά για τα Ελληνικά οικοσυστήματα έντομα.

Ευχαριστίες

Επιθυμώ να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στους κ.κ. P. Williams, P. Rasmont, A. Θρασυβούλου, Π. Χαριζάνης, Α. Λεγάκις, Θ. Πετανίδου, R. Pickard, Ν. Παππάς και συλλέκτες βομβίνων για την βοήθεια τους κατά την διάρκεια της βιβλιογραφικής και υπαίθριας έρευνας της εργασίας αυτής.

Βιβλιογραφία

- Alford, D.V. 1975. Bumblebees. *Davis-Poynter, London, U.K.* 352 pp.
- International Commission on Zoological Nomenclature. 1996. Opinion 1828. *Apis terrestris* Linnaeus, 1758, *A. muscorum* Linnaeus, 1758 and *A. lucorum* Linnaeus, 1761 (currently *Bombus terrestris*, *B. muscorum* and *B. lucorum*) and *Bombus humilis* Illiger, 1806 (Insecta, Hymenoptera): specific names conserved, and neotypes designated for *B. terrestris* and *B. muscorum*. *Bulletin of Zoological Nomenclature* 53:64-65.
- Loken, A., Pekkarinen, A. & P. Rasmont. 1994. Case 2638. *Apis terrestris* Linnaeus, 1758, *A. muscorum* Linnaeus, 1758 and *A. lucorum* Linnaeus, 1761 (currently *Bombus terrestris*, *B. muscorum* and *B. lucorum*) and *Bombus humilis* Illiger, 1806 (Insecta, Hymenoptera): proposed conservation of usage of the specific names. *Bulletin of Zoological Nomenclature* 51:232-236.

- Mavromoustakis, G.A. 1959. A contribution to our knowledge of the bees (Hymenoptera, Apoidea) of the Island of Rhodos (Greece). Part I. *Annals and Magazine of Natural History Ser.* 13, 2:281-302.
- Paganetti-Hummler, G. 1912. Beitrag zur Apidenfauna zu Corfu. *Z. wiss. Insbiol.* 8:380-381.
- Petanidou, T. 1991. Pollinating fauna of a phryganic ecosystem: species list. *Verslagen en technische Gegevens, Amsterdam* 59:1-12.
- Pittioni, B. 1938. Die Hummeln und Schmarotzerhummeln der Balkan-Halbinsel Mit Besonderer berucksichtigung der fauna Bulgriens. *Mitt. Konigl nat Inst. Sof.* 11:12-69.
- Rasmont, P. 1983. Catalogue commente des bourdons de la region ouest-paleartique (Hymenoptera, Apoidea, Apidae). *Notes Fauniques de Gembloux* 7:71 pp.
- Rasmont, P. 1984. Les bourdons du genre *Bombus* Latreille sensu stricto en Europe Occidentale et Centrale (Hymenoptera, Apidae). *Spixiana* 7(2):135-160.
- Reinig, W.F. 1966. *Bombus lapponicus* (Fabricius 1793) ein fur den Olymp neues Eiszeitrelikt (Hym. Apidae). *Nachrichtenbl. bayer. Ent.* 15(9/10):81-85.
- Reinig, W.F. 1981. Synopsis der in Europa nachgewiesenen Hummel- und Schmarotzerhummelarten (Hymenoptera, Bombidae). *Spixiana* 4:159-164.
- Schwartz, M., F. Gusenleitner, P. Westrich & H.H. Dathe. 1996. Katalog der Bienen Osterreichs, Deutschlands, und der Schweiz (Hymenoptera, Apidae). *Entomofauna Suppl.* 8:398 pp.
- Strand, E. 1915. Apidae von Creta. *Archiv fur Naturg.* 81(A/4):145-148.
- Svensson, B.G. 1979. *Pyrobombus lapponicus* auct., in Europe recognized as two species: *P. lapponicus* (Fabricius, 1793) and *P. monticola* (Smith, 1849) (Hymenoptera, Apidae, Bombinae). *Entomologica Scandinavica* 10:275-296.
- Thrasyvoulou, A. 1995. Observations on *Phacelia tanacetifolia* as a food plant for honey bees and other insects. *Entomologia Hellenica*. Accepted 355/27.9.1995
- Tkalcu, B. 1969. Ergebnisse der Albanien-Expedition 1961 des Deutschen Entomologischen Institutes. 78. Beitrag. Hymenoptera: Apidae IV (Bombinae). *Beitrage zur Entomologie* 19:887-916.
- Vokou, D., T. Petanidou & D. Bellos. 1990. Pollination ecology and reproductive potential of *Jankaea heldreichii* (Gesneriaceae); a Tertiary relict on Mt. Olympus, Greece. *Biological Conservation* 52(2):125-133.
- Warncke, K. 1986. Die Wildbienen Mitteleuropas ihre Namen und ihre Verbreitung (Insecta: Hymenoptera). *Entomofauna Suppl.* 3:1-128.
- Warncke, K. 1988. Isolierte bienenvorkommen auf dem Olymp in Griechenland (Hymenoptera, Apidae). *Linzer biol. Beitrage* 20(1):83-117.
- Williams, P.H. 1995. Phylogenetic relationships among bumble bees (*Bombus* Latr.): a reappraisal of morphological evidence. *Systematic Entomology* 19(1994):327-344.

² Προσωπική επικοινωνία με Dr. P. Williams.

**A first species list of the bumblebee fauna recorded in Greece,
(Hymenoptera: Apidae)**

I. T. ANAGNOSTOPOULOS

University of Wales, Cardiff, School of Pure and Applied Biology, U.K.

Extended Summary

Systematic studies on the Greek bumblebee fauna may be considered poor. Bumblebee species records are known from regional published studies on Greek Apidae (Mavromoustakis, 1959; Paganetti-Hummel, 1912; Strand, 1915), pollinators in general (Petanidou, 1991; Thrasyvoulou, 1995; Vokou et al., 1990) and some publications concerning bumblebees (Pittioni, 1938; Rasmont, 1984; Reinig, 1966; Warncke, 1988).

By combining recorded bumblebee species for Greece in the pre 1995 publications a list of 22 species is presented in Table 2. In order to avoid confusion the species names listed are those originally provided by the authors as referenced under the currently used name. Where ever noted, the locality region of each record is also mentioned.

In order to learn more about the current status of the bumblebees occurring in Greece a research project started in 1995. Information is collected from different parts of the country but with the major study site the region of Florina (Northwest Macedonia). A total of 15 species were recorded during the period 1995-1997 which are listed in Table 3.

The species lists presented in this paper are made in order to help with the documentation of Greek faunistic studies such as the project referred to above.

Βελτίωση της συμβολής της μέλισσας στην επικονίαση.

Β. Τσιράκογλου¹
Κ. Μπλαδενόπουλος²
Α. Θρασυβούλου³

1. Λέκτορας, Εργαστήριο Δενδροκομίας, Τμήμα Γεωπονίας, Α.Π.Θ.
2. Γεωπόνος, Ινστιτούτο Σιτηρών, ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.
3. Καθηγητής Εργαστήριο Μελισσοκομίας-Σηροτροφίας, Τμήμα Γεωπονίας, Α.Π.Θ.

Σε τρεις ομάδες μελισσιών από πέντε μέλισσα, εφαρμόστηκαν οι εξής επεμβάσεις. Στην πρώτη αφαιρέθηκε η αποθηκευμένη γύρη και αυξήθηκε ο γόνος, στη δεύτερη αντίθετα μειώθηκε ο γόνος και παρέμεινε η γύρη και στην τρίτη δεν έγινε καμία επέμβαση. Στα 15 αυτά μέλισσα έγιναν καθημερινές παρατηρήσεις στην ποσότητα και το είδος γύρης που μάζευαν.

Βρέθηκε ότι, με την απομάκρυνση της γύρης και την αύξηση του γόνου αυξάνει σημαντικά και ο αριθμός των γυρεοσυλλεκτριών μελισσών. Με την επέμβαση αυτή, βελτιώνεται η επικονίαση καλλιεργειών που προηγούμενα οι μέλισσες αγνοούσαν όπως είναι η αχλαδιά ή καλλιέργειες που απαιτούν αποκλειστικά γυρεοσυλλέκτριες όπως είναι η ακτινιδιά.

Σε μια δεύτερη προσπάθεια να βελτιωθεί η επικονίαση συγκεκριμένων καλλιεργειών χρησιμοποιήθηκε η προσελκυστική ουσία Bee here για την καθοδήγηση των μελισσών στην αχλαδιά, μηλιά, ροδακινιά, κερασιά και ακτινιδιά. Η ουσία αυτή ψεκάστηκε σ' ένα αριθμό δένδρων ενώ στους μάρτυρες ψεκάστηκε νερό. Μετρήθηκε τόσο ο αριθμός των συλλεκτριών μελισσών σε κάθε δένδρο όσο και η καρπόδεση. Βρέθηκε ότι με το Bee here αυξήθηκε η προσέλκυση των μελισσών και η καρπόδεση στην αχλαδιά και την κερασιά.

Παρασιτοειδή του *Adoxophyes orana* (Lepidoptera: Tortricidae) στη Βόρεια Ελλάδα

Π. Γ. ΜΥΛΩΝΑΣ ΚΑΙ Μ. ΣΑΒΒΟΠΟΥΛΟΥ-ΣΟΥΛΤΑΝΗ

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

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Την άνοιξη και το καλοκαίρι του 1996 συλλέχθηκαν προνύμφες του εντόμου *A. orana* από δένδρα ροδακινιάς και κερασιάς από την περιοχή της Νάουσας με σκοπό τον εντοπισμό παρασιτοειδών του εντόμου *A. orana*. Τα παρασιτοειδή που βρέθηκαν στάλθηκαν για προσδιορισμό στο "International Institute of Entomology" στη Μ. Βρετανία. Βρέθηκαν τρία είδη παρασιτοειδών. Το είδος *Bracon hebetor* (Hymenoptera: Braconidae) μόνο στις αρχές Ιουλίου, το είδος *Brachymeria rugulosa* (Hymenoptera: Chalcididae) όλη τη διάρκεια του θέρους και το είδος *Colpoclypeus florus* (Hymenoptera: Eulophidae) κυρίως τους μήνες Αύγουστο και Σεπτέμβριο. Από τα παραπάνω, τα είδη *Bracon hebetor* και *Colpoclypeus florus* εκτρέφονται με επιτυχία στο εργαστήριο. Το πρώτο είδος εκτρέφεται σε προνύμφες από το έντομο *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae) ενώ το δεύτερο σε προνύμφες του *A. orana*. Το είδος *Colpoclypeus florus* αναφέρεται για πρώτη φορά στην Ελλάδα, ενώ το είδος *Bracon hebetor* για πρώτη φορά με ξενιστή το μικρολεπιδόπτερο *A. orana*.

Εισαγωγή

Ο φυλλοδέτης της ροδακινιάς *Adoxophyes orana* (Fischer von Rosslerstamm) (Lepidoptera: Tortricidae) παρατηρήθηκε για πρώτη φορά στη χώρα μας το 1985 (Savoroulou-Soultani et al. 1985) και έκτοτε αποτελεί σοβαρό εχθρό των οπωροφόρων δένδρων στη Κεντρική Μακεδονία. Το έντομο εμφανίζει τρεις με τέσσερις γενεές το έτος. Οι προνύμφες αναπτύσσονται κατά κύριο λόγο στα φύλλα τα οποία συστρέφουν ή ενώνουν μεταξύ τους με μετάξιους ιστούς που παράγουν. Οι προνύμφες της 2^{ης} και 3^{ης} γενεάς συχνά προσβάλλουν και τους καρπούς, συνήθως στα σημεία επαφής τους με φύλλα.

Η αντιμετώπισή του βασίζεται σήμερα στην εφαρμογή χημικών εντομοκτόνων από νωρίς την Άνοιξη όταν δραστηριοποιούνται οι διαχειμάζουσες προνύμφες. Άλλες μέθοδοι, όπως η εφαρμογή βακτηριακών σκευασμάτων ή αναστολέων ανάπτυξης του εντόμου, η μέθοδος παρεμπόδισης της σύζευξης κ.α. βρίσκονται ακόμη σε πειραματικό στάδιο και δεν έχουν τύχει ευρείας εφαρμογής.

Από τους πολλούς φυσικούς εχθρούς του *A. orana* που έχουν αναφερθεί κατά καιρούς από ερευνητές για άλλες χώρες της Ευρώπης, μόνο το Υμενόπτερο παράσιτο *Colpoclypeus florus* (Walker) (Hymenoptera: Eulophidae), έχει χρησιμοποιηθεί για βιολογική καταπολέμηση στην πράξη χωρίς όμως ενθαρρυντικά αποτελέσματα (Grays and Vaal 1984). Οι φυσικοί εχθροί που υπάρχουν στη χώρα μας δεν είχαν καταγραφεί ως τώρα. Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η ανεύρεση των φυσικών εχθρών του *A. orana* στην Κεντρική Μακεδονία, και η μαζική εκτροφή τους στο εργαστήριο ώστε μελλοντικά να είναι δυνατή η αξιολόγησή τους ως προς την αποτελεσματικότητά τους εναντίον του *A. orana*.

Υλικά και μέθοδοι

Από τον οπωρώνα του Ινστιτούτου Φυλλοβόλων Δένδρων στη Νάουσα παίρναμε βλαστούς ροδακινιάς και κερασιάς που έφεραν προσβολή από προνύμφες του *A. orana* και τους μεταφέραμε στο εργαστήριο όπου εξετάζονταν με τη βοήθεια στερεοσκοπίου. Δειγματοληψίες γίνονταν από τον Μάρτιο μέχρι τον Οκτώβριο του 1996. Οι προνύμφες ή οι νύμφες που ήταν παρασιτισμένες διατηρούνταν σε τριβλία petri στο εργαστήριο μέχρις ότου ολοκληρώσουν την ανάπτυξή τους. Τα ενήλικα που προέκυπταν συλλέγονταν σε γυάλινα φιαλίδια στα οποία υπήρχε διάλυμα αλκοόλης 70%. Στο τέλος της περιόδου τα ενήλικα άτομα των παρασιτοειδών που είχαν συλλεχθεί στάλθηκαν για προσδιορισμό στο "International Institute of Entomology" (I.I.E.) (CAB International) του Λονδίνου.

Αποτελέσματα - Συμπεράσματα

Από τον προσδιορισμό που έγινε από το I.I.E. βρέθηκαν τρία είδη παρασιτοειδών. Το είδος *Colpoclypeus florus* (Hymenoptera: Eulophidae) το οποίο είναι ένα εκτοπάρσιτο που αναπτύσσεται ομαδικά σε μία προνύμφη του *A. orana*. Το είδος αυτό αναφέρεται για πρώτη φορά στην Ελλάδα ενώ έχει βρεθεί εδώ και αρκετά

χρόνια σε άλλες χώρες της Ευρώπης (Dijkstra 1986). Το συγκεκριμένο είδος απαντάται σε σημαντικούς πληθυσμούς την περίοδο Αυγούστου-Σεπτεμβρίου και παρασιτεί κανονποιητικό αριθμό προνυμφών του *A. orana*. Το παρασιτοειδές εκτρέφεται στο εργαστήριο με επιτυχία. Αναπτυγμένες προνύμφες του *A. orana* τοποθετούνται μέσα σε γυάλινο σωλήνα μαζί με ένα φύλλο από λιγούστρο και στη συνέχεια εισάγεται ένα άτομο του παρασιτοειδούς (Gruys και Vaal 1984). Η εκτροφή του όμως σε μεγάλους αριθμούς με σκοπό την εξαπόλυση εντόμων στον αγρό εμπιέχει αρκετές δυσκολίες (Gruys and Vaal 1984).

Το είδος *Bracon hebetor* (Say) (Hymenoptera: Braconidae) βρέθηκε την περίοδο Ιουνίου-Ιουλίου. Είναι η πρώτη φορά που αναφέρεται το συγκεκριμένο είδος να έχει ως ξενιστή κάποιο είδος της οικογένειας Tortricidae. Πρόκειται για ένα εκτοπαράσιτο που αναπτύσσεται κατά ομάδες σε προνύμφες λεπιδοπτέρων. Η εκτροφή του στο εργαστήριο είναι σχετικά εύκολη, χρησιμοποιώντας ως ξενιστή προνύμφες του είδους *Plodia interpunctella* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae), το οποίο εκτρέφεται εύκολα στο εργαστήριο σε μεγάλους αριθμούς.

Βρέθηκε επίσης σε μικρούς αριθμούς και το είδος *Brachymeria rugulosa* (Forster) (Hymenoptera: Chalcididae). Πρόκειται για ένα ενδοπαράσιτο της νύμφης διαφόρων ειδών λεπιδοπτέρων. Η εκτροφή του στο εργαστήριο παρουσιάζει σημαντικές δυσκολίες.

Από τα είδη που βρέθηκαν τα *C. florus* και *B. hebetor* εκτρέφονται στο εργαστήριο και από πειράματα που είναι σε εξέλιξη φαίνεται πως έχουν δυνατότητες να χρησιμοποιηθούν σε προγράμματα ολοκληρωμένης αντιμετώπισης του *A. orana*.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Dijkstra L.J. 1986. Optimal selection and exploitation of hosts in the parasitic wasp *Colpoclypeus florus* (Hym., Eulophidae). Netherlands Journal of Zoology 36 (2): 177-301.
- Gruys P. and F. Vaal 1984. *Colpoclypeus florus*, an eulophid parasite of tortricids in orchards: Rearing, biology and use in biological control. Entomol. exp. appl. 36: 31-35.

- Savopoulou-Soultani M., A. Hatzivassiliadis, H.J. Vlug, A.K. Minks and M.E. Tzanakakis 1985. First records of the summerfruit tortricid, *Adoxophyes orana* F.v.R. in Greece. Entomologia Hellenica 3: 65-66.

Parasitoids of *Adoxophyes orana* (Lepidoptera: Tortricidae) in Northern Greece

P. G. MILONAS AND M. SAVOPOULOU-SOULTANI

Laboratory of Applied Zoology and Parasitology, School of Geotechnical Sciences,
Aristotle University of Thessaloniki, 540 06 Thessaloniki

ABSTRACT

In order to detect insect parasitoids of *A. orana*, during the growing season of 1996 we collected larvae of *A. orana* from peach and cherry trees in the area of Naousa. All adult parasitoids emerged from *A. orana* larvae were sent for identification at the "International Institute of Entomology" in London, U.K.. Three species were found. *Bracon hebetor* (Hymenoptera: Braconidae) at the beginning of July, *Brachymeria rugulosa* (Hymenoptera: Chalcididae) during the entire summer and *Colpoclypeus florus* (Hymenoptera: Eulophidae) mainly during August and September. *Bracon hebetor* και *Colpoclypeus florus* are successfully reared in the laboratory. Larvae of *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae) are used for rearing *B. hebetor*, while *C. florus* is reared on larvae of *A. orana*. This is the first record of *C. florus* in Greece, and *Bracon hebetor* was found for the first time to parasitise larvae of *A. orana*.

Ο ρόλος των αρπακτικών ακάρεων *Amblyseius andersoni* (Chant) και *Amblyseius californicus* (McGregor) στον έλεγχο των πληθυσμών του φυτοφάγου ακάρεος *Ranonychus ulmi* (Koch), σε υπαίθρια καλλιέργεια μηλοειδών.

Δ. ΜΑΡΚΟΓΙΑΝΝΑΚΗ¹, Π. ΠΑΠΑΙΩΑΝΝΟΥ-ΣΟΥΛΙΩΤΗ¹ ΚΑΙ Κ. ΓΙΑΤΡΟΠΟΥΛΟΣ²

¹Εργαστήριο Ακαρολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας,

Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο,

145 61 Κηφισιά, Αθήνα

²Διεύθυνση Γεωργίας Λάρισας

Διοικητήριο 411 10, Λάρισα

Προκαταρκτικές παρατηρήσεις σε οπωρώνα μηλιάς (ποικιλίες Red Delicious και Golden Delicious) στην περιοχή της Αγίας Λαρίσης κατά τα έτη 1995-1996, έδειξαν ότι ο φυσικός πληθυσμός των αρπακτικών αποτελείται κυρίως από τα είδη *Amblyseius andersoni* (Chant) (98%), *Typhlodromus intercalaris* (L. & K.) (1%) και *Amblyseius californicus* (McGregor) (0,5%). Ελάχιστα άτομα συγκεντρώθηκαν από τα είδη *Euseius finlandicus* (Oudemans) και *Typhlodromus recki* (Wainstein).

Η παρουσία του *A. andersoni* στον οπωρώνα ξεκινά αρχές Μαΐου και συμπίπτει με εκείνη του φυτοφάγου *Ranonychus ulmi* (Koch), κορυφώνεται δε το μήνα Σεπτέμβριο με 3 άτομα/φύλλο. Η μεγαλύτερη εκατοσπαία συχνότητα των ακμαίων εμφανίζεται τους μήνες Ιούλιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο, των ατελών μορφών τον Μάιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο και εκείνη των ωών τους μήνες Ιούνιο και Ιούλιο.

Οι πληθυσμοί του *P. ulmi* δεν ξεπέρασαν κατά την περίοδο των παρατηρήσεων τα 5 άτομα/φύλλο.

Επιπλέον πραγματοποιήθηκαν ελευθερώσεις του *A. californicus* υπό μορφή σκευάσματος προς ενίσχυση του φυσικού πληθυσμού. Οι παρατηρήσεις που αφορούν στην προσαρμογή, εγκατάσταση και δράση του τελούν ακόμη υπό έρευνα.

ΕΝΤΟΜΑ ΑΜΠΕΛΙΟΥ

Φυτά ξενιστές της ευδεμίδας του αμπελιού *Lobesia botrana* Den. & Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae) στην Κρήτη.

N. E. ΡΟΔΙΤΑΚΗΣ

Εργαστήριο Εντομολογίας και Γ. Ζωολογίας
 Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Ηρακλείου, ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.,
 71 110 Κατσαμπάς, Ηράκλειο

Κατά τη διάρκεια δύο ετών ερευνών (1996-1997), η ευδεμίδα του αμπελιού *Lobesia botrana* Den. & Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae) βρέθηκε να επουκεί οκτώ (8) άλλα φυτά ξενιστές εκτός από το αμπέλι στην Κρήτη, που ανήκαν σε πέντε (5) οικογένειες 1) *Lonicera etrusca* L. άνθη 2) *Lonicera Periclynon* L. άνθη (Caprifoliaceae) 3) *Olea europaea* άνθη (Oleaceae) 4) *Malva* sp. άνθη (Malvaceae) 5) *Rosmarinus officinallis* άνθη (Labiatae) 6) *Mespilus germanica* άνθη (Rosaceae) 7) *Rubus idaeus* μούρο (Rosaceae) 8) *Drimia (Urginea) maritima* άνθη, καρπό και στελέχος (Liliaceae), προσβάλλοντας άνθη, καρπούς και στελέχη (με υπογράμμιση τα μέρη του φυτού που προσβάλλει). Από τους ξενιστές οι *Malva* sp., *M. germanica* και *D. maritima* αναφέρονται πρώτη φορά διεθνώς. Η συμβολή των ξενιστών αυτών στη δυναμική του πληθυσμού εξετάζεται. Τα φυτά ξενιστές σύμφωνα με την πυκνότητα που πληθυσμού ταξινομούνται ως ακολούθως: *D. maritima* > *L. etrusca* > *R. officinallis* > *R. idaeus*. Η γονιμότητα των θηλυκών διαφοροποιήθηκε ανάλογα με τον ξενιστή. Τα ακμαία που προήλθαν από το *R. idaeus* ήταν τα πιο γόνιμα και τα προερχόμενα από το *D. maritima* τα λιγότερο γόνιμα, ενώ δεν υπήρξαν διαφορές στη γονιμότητα μεταξύ των θηλυκών των τριών διαδοχικών γενεών στο αμπέλι. Παρασιτοειδή νυμφών που ανήκαν στα Diptera: Tachinidae, *Phytomyptera* sp. και Hymenoptera: Ichneumonidae, προκάλεσαν παρασιτισμό 5-25%. Από προνύμφες σε ράγες σταφυλιού απομονώθηκε ο εντομοπαθογόνος μύκητας *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill.

**Πρόβλεψη της πτήσης του εντόμου *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae)
με βάση την άθροιση ημεροβαθμών.**

Π. Γ. ΜΥΛΩΝΑΣ, Μ. ΣΑΒΒΟΠΟΥΛΟΥ-ΣΟΥΛΤΑΝΗ ΚΑΙ Δ. Γ. ΣΤΑΥΡΙΔΗΣ

Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Ζωολογίας και Παρασιτολογίας,

Σχολή Γεωτεχνικών Επιστημών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης,

540 06 Θεσσαλονίκη

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Για την πρόβλεψη της πτήσης του εντόμου *Lobesia botrana*, αναπτύχθηκε ένα μοντέλο με βάση το άθροισμα ημεροβαθμών και τον αριθμό των συλλήψεων αρσενικών ατόμων σε φερομονικές παγίδες, στην περιοχή της Θεσσαλονίκης και της Νάουσας. Η σχέση μεταξύ του ποσοστού των συλλήψεων και το άθροισμα ημεροβαθμών πάνω από τη θερμοκρασία ουδού (6,45 °C) είναι σημαντική στις δύο περιοχές, τόσο για την πτήση της διαχειμάζουσας γενεάς (Θεσσαλονίκη: $P < 0,0001$, $r^2 = 0,67$, Νάουσα: $P < 0,0001$, $r^2 = 0,82$), όσο και για την πτήση των δύο επόμενων γενεών (Θεσσαλονίκη: $P < 0,0001$, $r^2 = 0,57$, $P < 0,0001$, $r^2 = 0,77$), (Νάουσα: $P < 0,0001$, $r^2 = 0,84$, $P < 0,0001$, $r^2 = 0,86$). Οι προβλεπόμενες τιμές ημεροβαθμών για το 10% των συλλήψεων στην περιοχή της Θεσσαλονίκης είναι 29,06, 803,06, 1934,6 για την πρώτη, δεύτερη και τρίτη πτήση αντίστοιχα, ενώ στην περιοχή της Νάουσας είναι 134,8, 751,2, 1681,5 για την πρώτη, δεύτερη και τρίτη πτήση αντίστοιχα.

Εισαγωγή

Η ευδεμίδα (*Lobesia botrana* Denis and Schiffermueller, Lepidoptera: Tortricidae) αποτελεί το σοβαρότερο εχθρό της αμπέλου στη χώρα μας. Οι προνύμφες της πρώτης γενεάς προσβάλλουν τις ταξιανθίες ενώ της δεύτερης και τρίτης τις άγουρες και ώριμες ράγες αντίστοιχα. Συχνά η προσβολή στις ώριμες ράγες συνοδεύεται και από προσβολή του μύκητα *Botrytis cinerea*.

Η καταπολέμηση του εντόμου βασίζεται κατά κύριο λόγο στην εφαρμογή χημικών εντομοκτόνων σε τακτά χρονικά διαστήματα καθ' όλη την καλλιεργητική περίοδο. Οι φερομονικές παγίδες χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση του πληθυσμού του

εντόμου και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εφαρμογή των εντομοκτόνων την κατάλληλη χρονική στιγμή.

Ακόμη, οι συλλήψεις σε φερομονικές παγίδες και το άθροισμα ημεροβαθμών καταγράφονται, με σκοπό τη δημιουργία μοντέλων που προβλέπουν την εμφάνιση ενός συγκεκριμένου σταδίου ορισμένων ειδών εντόμων. Η άθροιση των ημεροβαθμών γίνεται με την άθροιση των μέσων ημερήσιων θερμοκρασιών πάνω από την ελάχιστη θερμοκρασία ανάπτυξης του εντόμου, μετά από μια συγκεκριμένη ημερομηνία που συνήθως υπολογίζεται αυθαίρετα. Τέτοιου είδους μοντέλα είναι ιδιαίτερα χρήσιμα για τον καθορισμό του κατάλληλου χρόνου επέμβασης για την αντιμετώπιση εντομολογικών προσβολών.

Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν ο καθορισμός της σχέσης μεταξύ των συλλήψεων σε φερομονικές παγίδες και το άθροισμα ημεροβαθμών για την πρόβλεψη της πτήσης του εντόμου στην περιοχή της κεντρικής Μακεδονίας.

Υλικά και Μέθοδοι

Η πτήση του εντόμου παρακολούθηθηκε με φερομονικές παγίδες τύπου "δέλτα" κατά τα έτη 1987, 1989 και 1990 στην περιοχή της Νάουσας και κατά τα έτη 1987-1990 στην περιοχή Θέρμης Θεσσαλονίκης. Οι παγίδες ελέγχονταν κάθε δύο ημέρες και οι κάψουλες με τη συνθετική φερομόνη αλλάζονταν κάθε σαράντα περίπου ημέρες.

Ο υπολογισμός της θερμοκρασίας ουδού, πάνω από την οποία αναπτύσσεται το έντομο, έγινε με βάση τα αποτελέσματα πειραμάτων που πραγματοποιήθηκαν στο εργαστήριο και αφορούσαν την ανάπτυξη του εντόμου σε σταθερές θερμοκρασίες από το στάδιο του αυγού ως το στάδιο του ενήλικου. Τα έντομα που χρησιμοποιήσαμε προέρχονταν από εργαστηριακή αποικία και διατηρούνταν στο εργαστήριο για ένα χρόνο περίπου σε τεχνητή τροφή (Savoroulou-Soultani et al 1994). Η θερμοκρασία ουδός υπολογίστηκε από τη γραμμική συσχέτιση μεταξύ της ταχύτητας ανάπτυξης και της θερμοκρασίας. Επίσης, για τον υπολογισμό της θερμοκρασίας ουδού χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος του Arnold (1959). Σύμφωνα με αυτή τη μέθοδο η τιμή της θερμοκρασίας ουδού δίνει την μικρότερη τιμή του συντελεστή παραλλακτικότητας για τους ημεροβαθμούς που απαιτούνται για την συμπλήρωση της ανάπτυξης σε όλες τις θερμοκρασίες που δοκιμάστηκαν. Θεωρώντας ως ελάχιστη θερμοκρασία ανάπτυξης τη μέση τιμή που προκύπτει από τις δύο μεθόδους, υπολογίστηκε η συσχέτιση μεταξύ του αθροιστικού

ποσοστού συλλήψεων αρσενικών ατόμων σε φερομονικές παγίδες και του αθροίσματος ημεροβαθμών για κάθε πτήση του εντόμου στις δύο περιοχές.

Η ημερήσια αποτελεσματική θερμοκρασία υπολογίστηκε από τη διαφορά μεταξύ της μέσης ημερήσιας θερμοκρασίας από τη θερμοκρασία ουδού. Η άθροιση των αποτελεσματικών θερμοκρασιών έγινε από την 1^η Μαρτίου θεωρώντας ότι μέχρι αυτή την ημερομηνία το άθροισμα ημεροβαθμών πάνω από τη θερμοκρασία ουδού δεν είναι σημαντικό. Οι ημερήσιες μέγιστες και ελάχιστες θερμοκρασίες αέρα λήφθηκαν από το Ινστιτούτο Σιτηρών στη Θέρμη και από το Ινστιτούτο Φυλλοβόλων Δένδρων στη Νάουσα.

Αποτελέσματα-Συζήτηση

Η τιμή της θερμοκρασίας ουδού υπολογίστηκε στους 6,45°C ενώ από τον Gabel (1981) αναφέρεται ως ελάχιστη θερμοκρασία ανάπτυξης του εντόμου οι 7,3°C.

Από τη συσχέτιση μεταξύ του ποσοστού συλλήψεων αρσενικών ατόμων και του αθροίσματος ημεροβαθμών για την πρώτη πτήση του εντόμου, προκύπτει σημαντική γραμμική σχέση με $r^2 = 0,82$ και 0,67 για την περιοχή της Νάουσας και της Θεσσαλονίκης αντίστοιχα. Σημαντική γραμμική συσχέτιση προκύπτει και για τη δεύτερη πτήση του εντόμου και στις δύο περιοχές με $r^2 = 0,84$ και 0,57 αντίστοιχα. Τέλος σημαντική είναι η σχέση και στην τρίτη πτήση του εντόμου. Στην περιοχή της Νάουσας η σχέση εξηγεί το 86% της παραλλακτικότητας ενώ στην Θεσσαλονίκη το 77%.

Το 50% των συλλήψεων για την πρώτη πτήση στην περιοχή Θεσσαλονίκης, τη χρονιά που αξιολογείται το μοντέλο (1990) προβλέπεται για την 7η Απριλίου και συμβαίνει την 5η Απριλίου με διαφορά 2 ημερών (Πίνακας 1). Στη δεύτερη πτήση η διαφορά μεταξύ προβλεπόμενης και πραγματικής ημερομηνίας για το 50 % των συλλήψεων είναι 15 ημέρες και τέλος για την τρίτη πτήση η διαφορά είναι 5 ημέρες για το 50 % των συλλήψεων (Πίνακας 1).

Στην περιοχή της Νάουσας στην πρώτη πτήση η διαφορά για το 50 % των συλλήψεων μεταξύ προβλεπόμενης ημερομηνίας και παρατηρούμενης είναι 12 ημέρες ενώ, στη δεύτερη πτήση το 50 % προβλέπεται για τις 21 Ιουνίου και παρατηρείται στις 19 Ιουνίου με διαφορά 2 ημερών. Στην τρίτη πτήση η διαφορά μεταξύ προβλεπόμενης και πραγματικής ημερομηνίας είναι 12 ημέρες για το 50 % των συλλήψεων (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Προβλεπόμενη και παρατηρηθείσα ημερομηνία για το 50% των συλλήψεων αρσενικών του *Lobesia botrana* σε φερομονικές παγίδες στις περιοχές Θεσσαλονίκης και Νάουσας.

Ποσοστό συλλήψεων αρσενικών	Ημερομηνία πρόβλεψης	Παρατηρηθείσα ημερομηνία	Διαφορά σε ημέρες
1 ^η Πτήση			
Θεσσαλονίκη	7 Απριλίου	5 Απριλίου	2
Νάουσα	13 Απριλίου	25 Απριλίου	12
2 ^η Πτήση			
Θεσσαλονίκη	3 Ιουλίου	18 Ιουλίου	15
Νάουσα	21 Ιουνίου	19 Ιουνίου	2
3 ^η Πτήση			
Θεσσαλονίκη	4 Σεπτεμβρίου	30 Αυγούστου	5
Νάουσα	15 Αυγούστου	27 Αυγούστου	12

Η δυνατότητα που προκύπτει μέσω των σχέσεων για πρόβλεψη της εμφάνισης του εντόμου, είναι ιδιαίτερης σημασίας για την επιτυχή καταπολέμησή του με συμβατικά μέσα καταπολέμησης. Οι Butcher & Haynes (1960) για το είδος *Rhyacionia buoliana* Denis & Schifferrmueller, αναφέρουν ότι η αποτελεσματικότητα της χημικής καταπολέμησης εξαρτάται από το ποσοστό εξόδου των ενηλίκων και το ποσοστό των αυγών που εκκολάπτονται. Μοντέλα πρόβλεψης για μια συγκεκριμένη περιοχή μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να υποδείξουν πότε πρέπει να εφαρμοσθούν μέτρα καταπολέμησης. Η ακριβής ημερομηνία των επεμβάσεων είναι ιδιαίτερα σημαντική όταν χρησιμοποιούνται ως εντομοκτόνα ουσίες που ανήκουν στην κατηγορία των ρυθμιστών ανάπτυξης των εντόμων.

Βιβλιογραφία

- Arnold, C. Y. 1959. The determination and significance of the base temperature in a linear heat unit system. Proc. Am. Soc. Hortic. Sci. 74: 430-445.

- Butcher, J. W. & D. L. Haynes. 1960. Influences of timing and insect biology on the effectiveness of insecticides applied for control of European pine shoot moth, *Rhyacionia buoliana*. J. Econ. Entomol. 53: 349-354.
- Gabel, B. 1981. Über den eiflub der temperatur auf die entwicklung und vermehrung des bekreuzten traubenwicklers, *Lobesia botrana* Den. et Schiff. (Lepid., Tortricidae). Anz. Schaedlingskd. Pflanzenschutz Umweltschutz 54: 83-87.
- Savopoulou-Soultani, M., D. G. Stavridis, A. Vassiliou, J.E. Stafilidis & I. Iraklidis. 1994. Response of *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae) to levels of sugar and protein in artificial diets. J. Econ. Entomol. 87: 84-90.

Forecasting the seasonal flight of *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae) in northern Greece

P. G. MILONAS, M. SAVOPOULOU-SOULTANI AND D. G. STAVRIDIS

*Laboratory of Applied Zoology and Parasitology, School of Geotechnical Sciences,
Aristotle University of Thessaloniki, 540 06 Thessaloniki*

ABSTRACT

Temperature models for predicting pheromone trap catch of male *Lobesia botrana* (Den. & Schiff.) (Lepidoptera: Tortricidae), based on accumulated heat units are presented. Regression analysis has shown r^2 values significantly high for the flight of the overwintering generation for both localities (Thessaloniki $r^2=0.67$, Naussa $r^2=0.82$), as also for the summer generations (Thessaloniki $r^2=0.57$, $r^2=0.77$, Naussa $r^2=0.84$, $r^2=0.86$). Predicted degree days requirements for 10% catch in Thessaloniki are 29.1, 803.1 and 1934.6 for the first, second and third flight, while for Naussa the respective values are 134.8, 751.2, 1681.5.

Αποτελεσματικότητα της μεθόδου διατάραξης της σύζευξης με φερομόνες εναντίον της ευδεμίδας της αμπέλου *Lobesia botrana* Den. et Schiff. (Lep., Tortricidae)

Θ. ΜΟΣΧΟΣ, Θ. ΜΠΡΟΥΜΑΣ, Κ. ΣΟΥΛΙΩΤΗΣ,
Α. ΤΣΟΥΡΓΙΑΝΝΗ και Β. ΚΑΠΟΘΑΝΑΣΗ

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

Κατά τα έτη 1993-1996, έγιναν πειράματα για την καταπολέμηση της ευδεμίδας της αμπέλου *Lobesia botrana* Den. et Schiff. (Lepidoptera, Tortricidae), με τη μέθοδο της διατάραξης της σύζευξης με φερομόνες σε αμπελώνα ποικιλίας, "Σαβατιανό" στην περιοχή Αττικής. Η μέθοδος εφαρμόστηκε σε μία έκταση 50-62 στρεμμάτων χρησιμοποιώντας εξαμιστήρες φερομόνης σε μία πυκνότητα 50-100 ανά στρέμμα, ανάλογα με τον τύπο του χρησιμοποιηθέντος εξαμιστήρα. Τα δύο πρώτα έτη η κεντρική ζώνη των 15 στρεμμάτων του πειραματικού δεν δέχθηκε καμία επέμβαση με εντομοκτόνα, ενώ το υπόλοιπο τμήμα δέχθηκε πρόγραμμα ψεκασμών με κλασσικά ή εκλεκτικά εντομοκτόνα. Αντίθετα, τα δύο τελευταία έτη η μέθοδος εφαρμόστηκε χωρίς τη διενέργεια ψεκασμών. Ως μάρτυρες αναφοράς χρησιμοποιήθηκαν γειτονικοί αμπελώνες με προστασία με εντομοκτόνα και μικρά τμήματα αμπελώνα χωρίς καμία επέμβαση. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι σε όλα τα έτη των δοκιμών και κατά τη διάρκεια των τριών πτήσεων του εντόμου, οι συλλήψεις των αρσενικών εντόμων σε φερομονικές παγίδες στον πειραματικό αμπελώνα εφαρμογής της μεθόδου ήταν πρακτικά μηδενικές. Η αποτελεσματικότητα της μεθόδου διέφερε ανάλογα με την πυκνότητα πληθυσμού και τη γενεά του εντόμου. Γενικά, η προστασία από την εφαρμογή της μεθόδου ήταν συγκρίσιμη με αυτή που επιτεύχθηκε στους αμπελώνες, όπου διενεργήθηκαν ψεκασμοί με εντομοκτόνα. Σε σύγκριση με τον αψέκαστο μάρτυρα, η μείωση της προσβολής στον πειραματικό κυμάνθηκε μεταξύ 61 και 68,9% στη δεύτερη γενεά και μεταξύ 40,1 και 82,7% στην τρίτη.

Βιολογικός έλεγχος της ευδεμίδας του αμπελιού *Lobesia botrana* Den. & Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae) με επίπαση του *Bacillus thuringiensis* var *kurstaki*.

Ν. Ε. ΡΟΛΙΤΑΚΗΣ ΚΑΙ Ν. Γ. ΓΚΟΛΦΙΝΟΠΟΥΛΟΥ

Εργαστήριο Εντομολογίας και Γ. Ζωολογίας
Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Ηρακλείου, ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.,
71 110 Κατσαμπάς, Ηράκλειο

Για το βιολογικό έλεγχο της ευδεμίδας του αμπελιού *Lobesia botrana* Den. & Schiff. οργανώθηκαν πειράματα εργαστηρίου και υπαίθρου σε αμπελώνα με ποικιλίες οινοποιίας στην περιοχή Μελέσες Πεδιάδος το 1997. Χρησιμοποιήθηκαν ο βάκιλλος *Bacillus thuringiensis* var *kurstaki* 1000 IU/mg 0.2% β/β (BACTECIN D) serotype 3α 3β συγκριτικά με το καρβαμδικό εντομοκτόνο carbaryl 10% σκόνη, αναμειγμένα με σταθερή δόση σκόνης θείου (5 kg/στρέμμα → 17 g/πρέμνο). Η αποτελεσματικότητα τεσσάρων δόσεων του βακίλλου 0,5, 1, 2, και 4 kg/στρ (1,7, 3,4, 6,7 και 13,5 g/πρέμνο) συγκρίθηκε με την συνήθως χρησιμοποιούμενη δόση 3 kg/στρ (10 g/πρέμνο) σε πειραματικό σχέδιο των πλήρως τυχαιοποιημένων ομάδων. Στη 2η γενιά της ευδεμίδας διενεργήθηκαν δύο σκονίσματα ανά 10ήμερο. Με μέσο όρο αυγών ανά σταφύλι 1,4 και συνολικό αριθμό ακμαίων ανά παγίδα φερομόνης 130 και τροφοπαγίδας 61 σε μια περίοδο πτήσης διάρκειας 27 ημερών, δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των επεμβάσεων. Ο μέσος όρος των προσβεβλημένων ραγών ανά σταφύλι κυμάνθηκε από 2,94-3,40 για το βάκιλλο, 3,35 για το carbaryl και 9,8 για το μάρτυρα (χωρίς επέμβαση). Σε προκαταρκτικό πείραμα στο εργαστήριο, σε σταθερή θερμοκρασία $24 \pm 1^\circ\text{C}$ και σχετική υγρασία 85%, ο βάκιλλος σε σκόνη σε αναλογία 0,00125 g/ράγα περίπου, προκάλεσε 100% θνησιμότητα στις νεαρές προνύμφες που προήλθαν από 85 αυγά ηλικίας 24-72 ωρών τα οποία είχαν εναποτεθεί σε 16 ράγες σταφυλιού ποικιλίας Ραζακί.

Βιολογία και ολοκληρωμένη αντιμετώπιση της *Lobesia botrana* στον νομό Καβάλας

Ζ.Δ. ΖΑΡΤΑΛΟΥΔΗΣ¹, Ε. Ι. ΝΑΒΡΟΖΙΔΗΣ¹, Α. ΚΟΥΤΡΟΥΜΠΑΣ²,
Σ.Χ. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ³, Γ.Κ. ΣΑΛΠΙΓΓΙΔΗΣ¹, Γ.Δ.
ΓΚΟΥΡΑΜΑΝΗΣ¹ και Θ. ΚΑΤΣΑΝΗΣ⁴

1. Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας, Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Θεσσαλονίκης, 570 01 Θέρμη Θεσσαλονίκης
2. Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας, Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Βόλου, 380 01 Βόλος
3. Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Θεσσαλονίκης, 54 101 Σίνδος Θεσσαλονίκης
4. Ένωση Αγροτικών Συνεταιρισμών Παγγαίου, Ελευθερούπολη Καβάλα

Περίληψη

Τα έτη 1995-1997 εφαρμόστηκε πιλοτικά, σε επιλεγμένους αμπελώνες διαφόρων Κοινοτήτων του νομού Καβάλας, ένα πρόγραμμα ολοκληρωμένης αντιμετώπισης της *Lobesia botrana* Denis and Schiffertmueller (Lepidoptera: Tortricidae). Με την παρούσα μελέτη βρέθηκε ότι το σύνολο των ψεκασμών ανά καλλιεργητική περίοδο εναντίον του *L. botrana* μπορεί να μειωθεί σε 2-6. Η μέθοδος στηρίχθηκε στην παρακολούθηση των πτήσεων του εντόμου, με πυκνό δίκτυο φερομονικών παγίδων και στον κατάλληλο χρόνο εφαρμογής διαφόρων επιλεγμένων φυτοπροστατευτικών προϊόντων, ανάλογα με τον τρόπο δράσης τους. Τα προϊόντα που χρησιμοποιήθηκαν, ως προς τον τρόπο δράσης, ανήκουν στις εξής κατηγορίες: Ρυθμιστές ανάπτυξης εντόμων, βιολογικά σκευάσματα με βάση τον *Bacillus thuringiensis* ή μυκοτοξίνες και κλασσικά εντομοκτόνα (πυρεθρίνες, καρβαμδικά και οργανοφωσφορικά). Με τον συνδυασμό των πιο πάνω προϊόντων επιτυγχάνεται η προστασία του περιβάλλοντος, του χρήστη και του καταναλωτή από την αλόγιστη χρήση των γεωργικών φαρμάκων, η αύξηση του πληθυσμού των ωφελίμων οργανισμών, η αύξηση της ανταγωνιστικότητας των παραγομένων προϊόντων και η μείωση του κόστους παραγωγής.

Εισαγωγή

Στον νομό Καβάλας η καλλιέργεια της αμπέλου είναι μία από τις δυναμικότερες γεωργικές δραστηριότητες με εξαγωγική κυρίως κατεύθυνση των παραγομένων επιτραπέζιων σταφυλών. Στην περιοχή αυτή παροδοσιακά καλλιεργείται η ποικιλία Ροζακί. Άλλες επιτραπέζιες ποικιλίες που καλλιεργούνται είναι η Italia (κλώνος του Ροζακί) η Βικτώρια και τα τελευταία χρόνια αναπτύσσεται η καλλιέργεια της Σουλτανίνας. Σε μικρότερες εκτάσεις

καλλιεργούνται λίγες οινοποιήσιμες ποικιλίες σε οργανωμένα κυρίως κτήματα, που διαθέτουν μικρές μονάδες οινοποίησης και εμφιάλωσης κρασιού.

Η περιοχή της Καβάλας διακρίνεται για την μεγάλη παραλλακτικότητα του κλίματος που οφείλεται κυρίως στο ανάγλυφο του εδάφους, το κυμαινόμενο υψόμετρο και την γεινίαση με την θάλασσα. Το μικροκλίμα μιας περιοχής όπου καλλιεργείται αμπέλι είναι σημαντική παράμετρος για την επιτυχία ενός εφαρμοζομένου προγράμματος φυτοπροστασίας.

Η Ευδεμίδα (*Lobesia botrana*) D.S. (Lepidoptera: Tortricidae) είναι ο σημαντικότερος εχθρός της αμπελοκαλλιέργειας στην Νότια Ευρώπη. Έχει κύριο ξενιστή την Ευρωπαϊκή Άμπελο (*Vitis vinifera*) αλλά εκτός από αυτή αναπτύσσεται και σε άλλα φυτά (Bovey, 1979).

Την τριετία 1995-97 εφαρμόστηκε ένα πρόγραμμα φυτοπροστασίας σε επιλεγμένους αμπελώνες όπου με χρήση φερομονικών παγίδων, παρατηρήσεων στον αγρό και επιλογή φυτοπροστατευτικών προϊόντων ανάλογα με τον τρόπο δράσης των, επιτεύχθη σημαντική μείωση των απαιτούμενων ψεκασμών και παράλληλα επιτυχής φυτοπροστασία των αμπελοκαλλιεργειών.

Η φυτοφαρμακολογία μέχρι σήμερα έχει δώσει πολύ αποτελεσματικά προϊόντα που ικανοποιούν τον αγρότη ο οποίος βλέπει στενά μόνο την εξόντωση του εντομολογικού εχθρού.

Τα δυσμενή αποτελέσματα από την κακή χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων αρχικά δεν είναι ευδιάκριτα.

Τα τελευταία χρόνια αναπτύχθηκαν νέες ουσίες πιο φιλικές προς το περιβάλλον που μπορεί να αλλάξουν πολλά στην ποιοτική φυτοπροστασία της αμπελοκαλλιέργειας, εάν εφαρμοσθούν στα πλαίσια μιας σωστής μεθοδολογίας.

Σκοπός αυτής της έρευνας ήταν:

- α) Η βελτίωση της ποιότητας των αμπελοοινικών προϊόντων.
- β) Η μείωση των ψεκασμών που διενεργούνται εναντίον του εντόμου.
- γ) Η προστασία του περιβάλλοντος του χρήστη και του καταναλωτή από τη σωστή και μόνο χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων.
- δ) Ο εμπλουτισμός της βιοποικιλότητας του οικοσυστήματος της περιοχής με την αύξηση του πληθυσμού των ωφελίμων οργανισμών λόγω της χρήσης πιο φιλικών προς το περιβάλλον φυτοπροστατευτικών προϊόντων και της μικρής συχνότητας επεμβάσεων.
- ε) Η αύξηση της ανταγωνιστικότητας των παραγομένων προϊόντων στην διεθνή αγορά λόγω απουσίας ανεπιθύμητων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων και η μείωση του κόστους παραγωγής.

Υλικά και Μέθοδοι - Βιοοικολογία

Οι υπερβολές στην χρήση των φυτοφαρμάκων έχουν πολλές φορές δυσάρεστες επιδράσεις στην ποιότητα των παραγομένων προϊόντων αλλά και εμπιριέχουν κινδύνους υγείας για τον καταναλωτή. Πέραν όλων των άλλων δυσμενών επιπτώσεων έχουμε και την δραστική μείωση των ωφελίμων πληθυσμών εντόμων και ακαρέων που παίζουν σπουδαίο ρόλο και είναι σύμμαχοι του παραγωγού στην καταπολέμηση σημαντικών εχθρών των καλλιεργειών. Οι νύμφες της Ευδεμίδος (nymphae) αντέχουν στις πολύ χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα, ενώ οι προνύμφες αντέχουν στις υψηλές

θερμοκρασίες του θέρους. Η ξηρασία ευνοεί το έντομο. Η ενεργητικότητα των ακμαίων ευνοείται σε θερμοκρασίες πάνω από 15 °C με άριστη τους 25 °C. Το έντομο έχει στενή σχέση με τον ξενιστή του.

Η μεθοδολογία αντιμετώπισης του εντόμου που ακολουθήθηκε περιγράφεται ως εξής:

Με τις ακριβείς πληροφορίες που μας έδιναν οι φερομονικές παγίδες για την γνώση της διακύμανσης πληθυσμού και του χρόνου πτήσης του εντόμου, αποφασίζοταν η επέμβαση με όχι πολύ ισχυρά εντομοκτόνα ή με βιολογικά προϊόντα.

Η ανθοφάγος γενεά δεν αντιμετωπίστηκε χημικά διότι: α) μπορούμε να ανεχθούμε 1-2 προσβολές στο βότρυ χωρίς σημαντική απώλεια επειδή έτσι επιτυγχάνεται ένα επιθυμητό αραίωμα ραγών, β) υπάρχει σχετική δυσκολία καταπολέμησης των προστατευόμενων στο βομβύκιο ή στα νημάτια νυμφών και προνυμφών ενώ εύκολα θα καταστρέφονταν οι πολυάριθμοι φυσικοί εχθροί, γ) πειράματα καταπολέμησης έδειξαν ότι είτε επέμβουμε είτε όχι στην πρώτη γενεά τα αποτελέσματα δεν διαφέρουν σημαντικά (Tremblay, 1986).

Για την καταπολέμηση της 2ης και 3ης γενεάς (καρποφάγες), τοποθετήθηκε τουλάχιστον 1 φερομονική παγίδα ανά 10 στρέμματα 10-15 ημέρες πριν την εμφάνιση των πρώτων ακμαίων της δεύτερης γενεάς (τέλη Μαΐου) και με γνώμονα τα παρακάτω:

- α) Η έναρξη των καρποφάγων γενεών αρχίζει προς το τέλος του 1ου δεκαημέρου του Ιουνίου ή και λίγο αργότερα ή λίγο νωρίτερα.
- β) Το πρώτο μέγιστο συλλήψεων των αλληλεπικαλυπτομένων γενεών αναμένεται 7-10 ημέρες μετά τις πρώτες συλλήψεις.
- γ) Το δεύτερο μέγιστο 3-6 ημέρες αργότερα και το τρίτο 8-10 ημέρες αργότερα (όπου υπάρχει τρίτο μέγιστο).
- δ) Η συνολική διάρκεια πτήσης των αλληλεπικαλυπτομένων γενεών είναι περίπου 25-30 ημέρες.
- ε) Έχουμε τις πρώτες ωτοκίες 3-4 ημέρες μετά την έναρξη των πτήσεων.

Σύμφωνα με τα πιο πάνω εξετάσαμε τις εναποθέσεις ωών οπτικά στον αμπελώνα σε τυχαίο δείγμα 50 βότρων στο στρέμμα και γίνονταν επεμβάσεις με καλή διαβροχή στην περιοχή των βότρων με προϊόντα που αναφέρονται παρακάτω:

α) Ρυθμιστές ανάπτυξης (I.G.R.): Αυτούς τους εφαρμόζαμε στην αρχή της πτήσης μετά από δύο συνεχόμενες συλλήψεις ανά διήμερο. Η επέμβαση αυτή επαναλαμβάνονταν 7-8 ημέρες αργότερα. Μετά τρεις ημέρες εξετάσαμε στον αμπελώνα για νέες εναποθέσεις ωών. Εάν αυτές ήταν σημαντικές (1 με 2 ωά / 10 βότρες) κάναμε και τρίτη επέμβαση 5 ημέρες μετά (δηλ. 8 ημέρες μετά την δεύτερη). Προς το τέλος του Ιουνίου εάν είχαμε τρεις συνεχόμενες συλλήψεις επεμβαίναμε για τελευταία φορά στις πρώιμες ποικιλίες.

Στις όψιμες ποικιλίες όπου είχαμε τέταρτη γενεά επεμβαίναμε στην αρχή της πτήσης και 8 ημέρες αργότερα.

β) Σκευάσματα του *Bacillus thuringiensis*. Ο πρώτος ψεκασμός γίνονταν 6-8 ημέρες μετά την έναρξη των συλλήψεων και ο δεύτερος 8-10 ημέρες αργότερα. Στα σκευάσματα προσθέταμε 2% ζάχαρη για καλύτερα αποτελέσματα. Μετά τον δεύτερο ψεκασμό (τέλος Ιουνίου) εάν είχαμε 3 συνεχόμενες συλλήψεις επεμβαίναμε για τελευταία φορά στις πρώιμες ποικιλίες. Για τις όψιμες ποικιλίες επεμβαίναμε όπως στην προηγούμενη περίπτωση στην

αύξηση των συλλήψεων της 4ης γενεάς δηλ. 4-6 ημέρες από την έναρξη των συλλήψεων και 8 ημέρες αργότερα.

Τα προϊόντα αυτά ήταν αποτελεσματικότερα όταν επικρατούσαν υψηλές θερμοκρασίες.

Από τους I.G.R. (ρυθμιστές ανάπτυξης εντόμων) το μοναδικό προϊόν που είχε έγκριση στο Αμπέλι ήταν το fenoxycarb (Insegar). Πρόσφατα πήραν έγκριση και τα: teflubenzuron (Nomolt), flufenoxuron (Cascade), lufenuron (Match). Το flufenoxuron είναι και ακαρεοκτόνο.

Τα προϊόντα που έχουν ως δραστική ουσία τοξίνες ή στελέχη του βακτηριδίου *Bacillus thuringiensis* είναι: Agree, Bactospreine, Dipel κ.ά. Υπό έγκριση είναι το XenTari.

Το κρίσιμο σημείο και η επιτυχία του εφαρμοσθέντος προγράμματος φυτοπροστασίας ήταν ο ακριβής προσδιορισμός του χρόνου εφαρμογής του κατάλληλου φυτοπροστατευτικού προϊόντος. Το προτεινόμενο πρόγραμμα φυτοπροστασίας μείωσε τους ψεκασμούς εναντίον της ευδεμίδας στους 2-6 για όλη την αμπελουργική περίοδο ανάλογα με το μικροκλίμα και την καλλιεργούμενη ποικιλία.

Αποτελέσματα - Συζήτηση

Η αποτελεσματικότητα της εφαρμογής του προγράμματος το έτος 1996 κατά κοινότητα με τους αντίστοιχους χημικούς μάρτυρες δίδεται στον Πίνακα 1.

Η προσβολή των καλλιεργουμένων ποικιλιών αμπέλου από την Ευδεμίδα στους αμπελώνες όπου εφαρμόστηκε η μέθοδος ήταν σημαντικά μικρότερη από ότι στους αντίστοιχους χημικούς μάρτυρες (Πιν. 1 & 2).

Το έτος 1997 η προσβολή των καλλιεργουμένων ποικιλιών αμπέλου από την Ευδεμίδα στους αμπελώνες, όπου εφαρμόστηκε η μέθοδος, ήταν σημαντικά μικρότερη από ότι στους αντίστοιχους χημικούς μάρτυρες (Πιν. 3 & 4).

Σε αναλύσεις που έγιναν σε 16 αμπελώνες από 7 κοινότητες δειγματοληπτικά βρέθηκαν υπολείμματα φυτοφαρμάκων πάνω από τα όρια μόνο σε αμπελώνες μάρτυρες δηλ. παραγωγών που δεν μετείχαν στο πρόγραμμα ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας.

Συμπερασματικά η εφαρμογή ενός τέτοιου προγράμματος επιτυγχάνει:

- Ελάχιστες ζημιές στην παραγωγή
- Ελάχιστη χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων
- Ελάχιστη διαταραχή στο περιβάλλον
- Ελάχιστο κόστος φυτοπροστασίας.

Ενώ οι προϋποθέσεις εφαρμογής του είναι:

1. Σωστά διαρθρωμένη γεωργική εκπαίδευση σε όλα τα επίπεδα (Γεωπόνοι-Τεχνολόγοι-Αγρότες).
2. Ανάπτυξη αντίστοιχης γεωργικής έρευνας και πολιτικής.
3. Υπηρεσίες στήριξης και εφαρμογής.

Βιβλιογραφία

Bovey, R. 1979. La defense des plantes cultivees. Edit. Payot Lausanne 864 pp.

Ζαρταλούδης, Δ.Ζ. 1991. Η Ευδεμίδα της αμπέλου *Lobesia botrana* και μέθοδοι καταπολέμησής της. Γεωργία και Ανάπτυξη 3 (14) 11-15.

Ροδιτάκης, Ν.Ε. 1987. Αξιολόγηση εννέα εντομοκτόνων για την καταπολέμηση της Ευδεμίδας του αμπελιού *Lobesia botrana* Den and Schiff. Γεωργική Έρευνα 11: 185-193.

Τζανακάκης, Ε.Μ. 1980. Μαθήματα εφαρμοσμένης εντομολογίας. 2ο ειδικό μέρος 613 σελ.

Tremblay, E. 1986. Entomologia applicata. Volume secondo Liquori Editore. Napoli 381 pp.

Biology and Integrated Pest Management for the control of *Lobesia botrana* at Kavala's prefecture

Z.D. ZARTALLOUDIS¹, E.I. NAVROZIIS¹, A. KOUTROUMPAS², S. PAPADOPOULOU³, G.C. SALPIGGIDIS¹, G. GOURAMANIS¹ and TH. KATSANIS⁴

1. National Agriculture Research Foundation, Plant Protection Institute of Thessaloniki, 570 01 Themi, Thessaloniki, Greece.
2. National Agriculture Research Foundation, Plant Protection Institute of Volos, 380 01 Volos, Greece.
3. Technological Educational Institution of Thessaloniki, School of Agricultural Technology, 541 01 Sindos, Greece.
4. Union of Agricultural Cooperatives of Pigeon, Eleftheroupoli, Kavala.

Summary

During the years 1995-1997 an Integrated management method was applied in Kavala's vineyards for controlling *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae). The insect's control was mostly based until now on traditional programs which required many applications with chemical insecticides.

During the research it was found out that the insect's control could succeed only with two or three applications. The principals of the method are: a) monitoring of insect's flights based on a pheromone traps network b) the mode of action of applied products (growth regulators, biological products, mycotoxines) c) the selection of applications right time. We used chemical insecticides, biological products and mycotoxines. With the combination of the referred products, it was evaluated that the application of this method protected satisfactorily the grapes from attacks of *L. botrana*.

Πίνακας 1. Αντιμετώπιση της Ευδεμίδας στο Αμπέλι το 1996

Κοινότητες	Ποικιλία αμπέλου	Αποτελεσματικότητα μ.ο. προσβ./βότρυ	
		Εφαρμογή προγ. Χημ. Μάρτυρας	
Ορφάνι	Βικτώρια	Εφαρμογή προγ. Χημ. Μάρτυρας	0.06 0.08
Οφρύνιο	Βικτώρια	Εφαρμογή προγ. Χημ. Μάρτυρας	0.08 0.2
Κάρυανη	Ροζακί	Εφαρμογή προγ. Χημ. Μάρτυρας	0.08 0.4
Γαλυψός	Βικτώρια	Εφαρμογή προγ. Χημ. Μάρτυρας	0.07 0.3
Κοκκινοχώρι	Ροζακί	Εφαρμογή προγ. Χημ. Μάρτυρας	0.09 0.2
Πλατανότοπος	Βικτώρια	Εφαρμογή προγ. Χημ. Μάρτυρας	0.06 0.3
Ακροπόταμος	Βικτώρια	Εφαρμογή προγ. Χημ. Μάρτυρας	0.06 0.5
Πετροπηγή	Βικτώρια	Εφαρμογή προγ. Χημ. Μάρτυρας	0.08 0.2
Νέα Πέραμος	Σουλτανίνα	Εφαρμογή προγ. Χημ. Μάρτυρας	0.09 0.3
Ελευθεραί	Ιτάλια	Εφαρμογή προγ. Χημ. Μάρτυρας	0.09 0.2
Ελαιοχώρι	Ροζακί	Εφαρμογή προγ. Χημ. Μάρτυρας	0.08 0.07
Μυρτόφυτο	Ροζακί	Εφαρμογή προγ. Χημ. Μάρτυρας	0.08 0.2
Φωλέα	Ροζακί	Εφαρμογή προγ. Χημ. Μάρτυρας	0.09 0.5

Πίνακας 2. Διακύμανση προσβολής από την Ευδεμίδα ανά ποικιλία

Ποικιλία αμπέλου	Αποτελεσματικότητα μ.ο. προσβ./βότρυ	
	Εφαρμογή προγ. Χημ. Μάρτυρας	
Βικτώρια	Εφαρμογή προγ. Χημ. Μάρτυρας	0.6 - 0.08 0.08 - 0.5
Ροζακί	Εφαρμογή προγ. Χημ. Μάρτυρας	0.8 - 0.09 0.07 - 0.5
Σουλτανίνα	Εφαρμογή προγ. Χημ. Μάρτυρας	0.09 0.3
Ιτάλια	Εφαρμογή προγ. Χημ. Μάρτυρας	0.09 0.2

Πίνακας 3. Αντιμετώπιση της Ευδεμίδας στο Αμπέλι το 1997.

Κοινότητες	Ποικιλία αμπέλου	Αποτελεσματικότητα μ.ο. προσβ./βότρυ	
		Εφαρμογή προγ. Χημ. Μάρτυρας	
Ορφάνι	Βικτώρια	Εφαρμογή προγ. Χημ. Μάρτυρας	0.04 0.08
Οφρύνιο	Βικτώρια	Εφαρμογή προγ. Χημ. Μάρτυρας	0.06 0.16
Κάρυανη	Ροζακί	Εφαρμογή προγ. Χημ. Μάρτυρας	0.05 0.28
Γαλυψός	Βικτώρια	Εφαρμογή προγ. Χημ. Μάρτυρας	0.06 0.15
Κοκκινοχώρι	Ροζακί	Εφαρμογή προγ. Χημ. Μάρτυρας	0.09 0.09
Πλατανότοπος	Βικτώρια	Εφαρμογή προγ. Χημ. Μάρτυρας	0.04 0.18
Ακροπόταμος	Βικτώρια	Εφαρμογή προγ. Χημ. Μάρτυρας	0.08 0.32
Πετροπηγή	Βικτώρια	Εφαρμογή προγ. Χημ. Μάρτυρας	0.06 0.12
Νέα Πέραμος	Σουλτανίνα	Εφαρμογή προγ. Χημ. Μάρτυρας	0.08 0.25
Ελευθεραί	Ιτάλια	Εφαρμογή προγ. Χημ. Μάρτυρας	0.08 0.09
Ελαιοχώρι	Ροζακί	Εφαρμογή προγ. Χημ. Μάρτυρας	0.05 0.08
Μυρτόφυτο	Ροζακί	Εφαρμογή προγ. Χημ. Μάρτυρας	0.09 0.12
Φωλέα	Ροζακί	Εφαρμογή προγ. Χημ. Μάρτυρας	0.08 0.36

Πίνακας 4. Διακύμανση προσβολής από την Ευδεμίδα ανά ποικιλία

Ποικιλία αμπέλου	Αποτελεσματικότητα μ.ο. προσβ./βότρυ	
	Εφαρμογή προγ. Χημ. Μάρτυρας	
Βικτώρια	Εφαρμογή προγ. Χημ. Μάρτυρας	0.4 - 0.08 0.08 - 0.32
Ροζακί	Εφαρμογή προγ. Χημ. Μάρτυρας	0.5 - 0.09 0.08 - 0.36
Σουλτανίνα	Εφαρμογή προγ. Χημ. Μάρτυρας	0.08 0.25
Ιτάλια	Εφαρμογή προγ. Χημ. Μάρτυρας	0.08 0.09

Μελέτη της εσχάρωσης της σουλτανίνας στην περιοχή της Κορινθίας, που φαίνεται να οφείλεται σε θρίπες

I.A. ΤΣΙΤΣΙΠΗΣ¹, Δ. ΠΑΙΠΙΑΣ², G. JENSER³, Γ. ΜΙΧΑΛΟΠΟΥΛΟΣ⁴ ΚΑΙ I. ΒΑΓΓΕΛΑΣ¹

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Εργαστήριο Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας¹
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Εργαστήριο Εντομολογίας²
Plant Protection Institute, Budapest³ και Zeneca Hellas⁴

Στην περιοχή της Κορινθίας κατά τα τελευταία έτη έχει εμφανισθεί ένα σοβαρό πρόβλημα εσχάρωσης των σταφυλιών, που υποβαθμίζει την ποιότητά τους και σε πολλές περιπτώσεις τα σταφύλια δεν είναι δυνατό να διατεθούν ως επιτραπέζια, όπως συνέβη σε περιοχές του Κάτω Άσσου και του Ζευγολατιού κατά το 1996. Το πρόβλημα εμφανίσθηκε αρχικά στην περιοχή του Άσσου και έχει εξαπλωθεί σε μεγάλη έκταση που σχεδόν καλύπτει ολόκληρο το νομό. Το σύμπτωμα αρχικά αποδόθηκε σε φυτοτοξικότητα. Από τη βιβλιογραφία και την εμπειρία από άλλες περιοχές της Ελλάδος, όπου το σύμπτωμα όμως διαφέρει, φάνηκε ότι ο παράγον που το προκαλεί είναι πιθανό να είναι θρίπας. Κατά το 1996 και 1997 έγινε μελέτη του πληθυσμού των θριπών σε πολλές περιοχές με μπλέ κολλητικές παγίδες καθώς και με δειγματοληψίες σε σταφύλια, και αυτοφυή φυτά στους αμπελώνες, όπου είναι γνωστό ότι τα τελευταία παίζουν σημαντικό ρόλο στη βιολογία των θριπών. Η ένταση του προβλήματος συσχετιζόταν με τους πληθυσμούς των θριπών και την παρουσία των αυτοφυών φυτών. Από τη μελέτη των ειδών των θριπών στα αυτοφυή και το αμπέλι βρέθηκε ότι το επικρατούν είδος είναι το *Frankliniella occidentalis* (Pergande). Η γεωγραφική εξάπλωση του συμπτώματος κατά τα τέσσερα τελευταία έτη και η επικροτούσα παρουσία του *F. occidentalis* συνηγορούν στο ότι ο τελευταίος είναι δυνατό να είναι ο παράγον που προκαλεί το πρόβλημα. Κατά το 1997 τα μέχρι τώρα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι πληθυσμοί των θριπών είναι σημαντικά μικρότεροι όπου έγινε αντιμετώπιση των ζιζανίων. Το σύμπτωμα δεν έχει ακόμα εμφανισθεί στις περιοχές, όπου κατά το προηγούμενο έτος το πρόβλημα ήταν σημαντικό αλλά εφέτος έγινε ζιζανιοκτονία και η αντιμετώπιση των θριπών με εντομοκτόνα. Σε περιοχές όπου κατά το προηγούμενο έτος δεν υπήρχαν συμπτώματα στα σταφύλια και ήταν εκτός της περιοχής του προβλήματος, κατά το 1997 (αρχές Αυγούστου) εμφανίσθηκαν τα χαρακτηριστικά συμπτώματα σε αμπελώνες όπου υπήρχε έντονη παρουσία ζιζανίων και αυξημένη σχετική υγρασία. Το πρόβλημα χρήζει περαιτέρω έρευνας για τον εντοπισμό των παραγόντων που δημιουργούν ευνοϊκές συνθήκες ανάπτυξης του και για τη μελέτη των ενδεικνυόμενων μέτρων και του χρόνου εφαρμογής τους.

Βιολογία και αντιμετώπιση του *Frankliniella occidentalis* σε καλλιέργεια αμπέλου στο νομό Καβάλας

Ζ.Δ. ΖΑΡΤΑΛΟΥΔΗΣ¹, Γ.Κ. ΣΑΛΠΙΓΓΙΔΗΣ¹,
Σ.Χ. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ², Ε. Ι. ΝΑΒΡΟΖΙΔΗΣ¹ και
Α. ΚΟΥΤΡΟΥΜΠΑΣ³

1. Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας, Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Θεσσαλονίκης, 570 01 Θέρμη Θεσσαλονίκης
2. Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Θεσσαλονίκης, 54 101 Σίνδος Θεσσαλονίκης
3. Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας, Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Βόλου, 380 01 Βόλος

Περίληψη

Το έτος 1991 διαπιστώθηκε προσβολή από το θρίπτα *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Terebrantia-Thripidae) στις αμπελοκαλλιέργειες του νομού Καβάλας. Το έντομο αυτό είναι πολυφάγο, όπως όλα τα είδη της οικογένειάς του. Για την αντιμετώπιση του θρίπτα έγινε πρόγραμμα ψεκασμών με ρυθμιστές ανάπτυξης, βιολογικά προϊόντα και συμβατικά εντομοκτόνα με στόχο να περιορισθεί στο ελάχιστο η χρήση χημικών εντομοκτόνων και ο αριθμός των ψεκασμών. Το 1994 έγιναν τέσσερις ψεκασμοί λίγο πριν την ανθοφορία και μέχρι την καρπόδεση της αμπέλου. Τα έτη 1995 και 1997 έγιναν μόνον δύο ψεκασμοί κατά την έναρξη και την λήξη της ανθοφορίας αντίστοιχα με πολύ καλά αποτελέσματα. (Το έτος 1996 δεν είχαμε σημαντικές προσβολές σε όλη την αμπελοαγροτική ζώνη του νομού Καβάλας γεγονός που αποδίδεται σε μεγάλη ένταση και διάρκεια καταρρακτώδη βροχή την περίοδο της ανθοφορίας). Η αποτελεσματικότητα των προϊόντων που χρησιμοποιήθηκαν το έτος 1997 ήταν ικανοποιητική και εξασφάλισε έλεγχο του θρίπτα σε ποσοστά που κυμάνθηκαν από 64 έως 98%.

Εισαγωγή

Ο θρίπας της Καλιφόρνιας (Western flower thrips) *Frankliniella occidentalis* Pergande της οικογένειας Thripidae, της υποτάξης Terebrantia, της τάξης Thysanoptera, κατάγεται από τη Δυτική ακτή της Βόρειας Αμερικής.

Κατά την διάρκεια της δεκαετίας 1980-90 εξαπλώθηκε και η παρουσία του διαπιστώθηκε σε διάφορα μέρη του κόσμου.

Στην Ευρώπη πρωτοεμφανίστηκε το 1983. Στην Ελλάδα προσδιορίστηκε πρώτη φορά στην Κρήτη σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες (τέλη 1987 αρχές 1988). Το 1990 παρατηρήθηκαν προσβολές και σε υπαίθριες καλλιέργειες στην Κρήτη. Είναι εχθρός 244 ειδών φυτών από 62 οικογένειες.

Σε όλες τις χώρες μετά την εμφάνισή του ακολούθησε ραγδαία ανάπτυξη του πληθυσμού του και εξάπλωση, ώστε σήμερα να αποτελεί έναν από τους

σημαντικότερους εχθρούς όχι μόνο της αμπέλου αλλά και πολλών άλλων καλλιεργειών.

Ο θρίπας είναι πολύ μικρού μεγέθους και το μήκος του δεν ξεπερνά τα 2mm. Τα ωά του είναι αδιαφανή, νεφροειδούς σχήματος, μήκους περίπου 200µm και εναποτίθενται στον υποεπιδερμικό ιστό των φύλλων, καρπών ή ανθικών μερών. Στην αρχή της εμφάνισης του ενήλικου πληθυσμού τα αρσενικά υπερτερούν των θηλυκών ενώ προς το τέλος της γενεάς τα θηλυκά ξεπερνούν τα αρσενικά.

Νυμφώνεται στο έδαφος σε βάθος 3-5 εκ. αφού πρώτα περάσει το στάδιο της πρωτονύμφης. Τα στάδια πρωτονύμφης και νύμφης είναι ακίνητα. Από τις νύμφες εξέρχονται τα ακμαία που πετούν και είναι ιδιαίτερα κινητικά. Γεννά τα ωά του μεμονωμένα στην κάτω επιφάνεια των φύλλων ή σε κρυφές θέσεις, επάνω σε φυτικούς ιστούς και κάτω από την επιδερμίδα των οφθαλμών, ανθέων ή καρπών όπου προκαλούνται μικρά εξογκώματα.

Ανάλογα με την θερμοκρασία οι προνύμφες εμφανίζονται σε 3-13 ημέρες. Αρχικά είναι λευκές και αργότερα κιτρινωπές. Το δεύτερο προνυμφικό στάδιο είναι ιδιαίτερα δραστήριο. Οι προνύμφες τρέφονται από τους φυτικούς ιστούς και τη γύρη. Το τέλειο αναπαράγεται κυρίως παρθενογενετικά αλλά και εγγενώς. Αγονιμοποίητα θηλυκά γεννούν νεράρα αρσενικά ενώ γονιμοποιημένα θηλυκά γεννούν θηλυκά και αρσενικά σε αναλογία 3:2. Όταν ο θρίπας προσβάλλει τη γύρη ο αριθμός των ωοτοκίων αυξάνει σημαντικά. Στους 25°C κάτω από άριστες συνθήκες ο πληθυσμός μπορεί να διπλασιασθεί μέσα σε 4 ημέρες. Γενικά στους 20-26°C οι πληθυσμοί του εντόμου είναι αρκετοί υψηλοί ενώ κάτω των 15°C ο ρυθμός ανάπτυξης του πληθυσμού μειώνεται σημαντικά. Τα αρσενικά είναι λίγο μικρότερα και στενότερα από τα θηλυκά. Το οπίσθιο τελικό τμήμα του σώματος των θηλυκών είναι περισσότερο οξύληκτο με έναν εμφανή ωσθέτη.

Η απομύζηση χυμών από το βότρυ προκαλεί νεκρώσεις στα άνθη, ασημόχρωση, χλώρωση, χαρακτηριστικές κηλίδες, ανωμαλίες και γενικά μειωμένη καρπόδεση και σημαντική υποβάθμιση της ποιότητας του προϊόντος.

Επιπλέον ο θρίπας αυτός είναι φορέας της ίωσης T.S.W.V. (Tomato Spotted Wilt Virus).

Υλικά και Μέθοδοι

Τα έτη 1994-1995 και 1997 σε καλλιέργεια αμπελιού έγιναν πειράματα καταπολέμησης του θρίπα *Frankliniella occidentalis* P. σε περιοχές του Νομού Καβάλας.

Τα πειράματα έγιναν την περίοδο από τα τέλη Μαΐου μέχρι τα μέσα Ιουλίου. Οι ψεκάσμοι έγιναν με επινώτιο χειροκίνητο ψεκαστήρα μέχρι ενάρξεως απορροής (6,5lt/12 πρέμνα). Το πειραματικό σχέδιο ήταν πλήρεις τυχαιοποιημένες ομάδες με τέσσερις (4) επαναλήψεις. Κάθε πειραματικό τεμάχιο περιελάμβανε 3 πρέμνα.

Για την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας των επεμβάσεων μετρήθηκε ο αριθμός των κηλίδων προσβολής από τον *Frankliniella occidentalis* P. ανά βότρυ. Μετρήθηκαν 10 βότρες σε κάθε πειραματικό τεμάχιο.

A. ΕΤΟΣ 1994

Το έτος 1994 εγκαταστάθηκε ένας πειραματικός σε καλλιέργεια αμπέλου ποικιλίας Italia στην περιοχή Ορφανίου Καβάλας. Στο πείραμα αυτό χρησιμοποιήθηκαν τα σκευάσματα που αναφέρονται στον Πίνακα 1. Έγιναν τέσσερις ψεκάσμοι σε διαστήματα που καθορίστηκαν από την εξέλιξη των προσβολών (27/5 έως 10/6). Η περίοδος αυτή αντιστοιχεί από την έναρξη της ανθοφορίας μέχρι την καρπόδεση.

Για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας έγιναν σταδιακά τρεις μετρήσεις των κηλίδων προσβολής ανά βότρυ. Η πρώτη μέτρηση έγινε στις 10/6 και αφορούσε στους τρεις πρώτους ψεκάσμούς. Οι άλλες δύο μετρήσεις έγιναν 15/6 και 21/6 και αφορούσαν και στους τέσσερις ψεκάσμούς.

Πίνακας 1. Σκευάσματα που χρησιμοποιήθηκαν το 1994 για την αντιμετώπιση του θρίπα στο Ορφάνι του ν. Καβάλας

ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ	Δόσεις a.i. / hl
methiocarb 50%	100 gr
ethion 50%	100 ml
abamectin* 1,8%	1,8 ml
bifenthrin 10%	2,5 ml
imidachlopid+methamidophos 60%	20 ml + 60 ml
methmidophos 60%	6,75 ml
acrinathrine 15%	90 ml
formetanate 50%	75 gr
azadirachta indica* 100%	500 ml
Μάρτυρας	--

* Προστέθηκε Agral 20 ml/100lt

B. ΕΤΟΣ: 1995

Το έτος 1995 έγινε εγκατάσταση πειραματικού σε καλλιέργεια αμπέλου ποικιλίας Italia στην περιοχή Κάρουανης Καβάλας. Τα σκευάσματα που χρησιμοποιήθηκαν για την καταπολέμηση του *F. occidentalis* δίνονται στον Πίνακα 2. Το έτος αυτό έγινε ένας ψεκάσμος στις 5-6-1995 και 15 ημέρες μετά έγινε η μέτρηση της αποτελεσματικότητας.

Πίνακας 2. Σκευάσματα που χρησιμοποιήθηκαν το 1995 για την αντιμετώπιση του θρίπα στην Κάρουανη του ν. Καβάλας.

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	Δόση a.i. / hl
AC 303,630 24%	19,20 ml
AC 303,630 24%	24 ml
I-cyhalothrine 5%	1 ml
methiocarb 50%	100 gr
methamidophos 60%	75 ml
formetanate 50%	75 gr
acrinathrine 15%	6,75 ml
Μάρτυρας	

Γ. ΕΤΟΣ 1997

Το έτος αυτό έγινε ένα πείραμα σε καλλιέργεια αμπελιού ποικιλίας Βικτώρια στην περιοχή Κάρυανης Καβάλας όπου εφαρμόστηκαν τα σκευάσματα που φαίνονται στον Πίνακα 3. Έγιναν δύο ψεκασμοί, ο πρώτος στο στάδιο της έναρξης της άνθησης (28/5) και ο δεύτερος στο δέσιμο του καρπού (12/6). Για την αξιολόγηση του πειράματος έγινε μία τελική μέτρηση 15 ημέρες μετά τον τελευταίο ψεκασμό στις 27/6/97.

Πίνακας 3. Σκευάσματα που χρησιμοποιήθηκαν το 1997 για την αντιμετώπιση του θρίπτα στην Κάρυανη του ν. Καβάλας.

α/α	Κοινό όνομα	a.i. / hl
1.	lufenuron 5% EC	7,5 ml
2.	lufenuron 5% EC	10 ml
3.	methamidophos 50%	75 ml
4.	methiocarb 50%	100 gr
5.	formetanate 50%	75 gr
6.	acrinathrine 15%	6,75 ml
7.	spinosad XDE 44,2%	8,84 ml
8.	spinosad XDE 44,2%	8,84 ml
9.	spinosad XDE 44,2%	13,26 ml
10.	AC 303, 630 SC 24%	24 ml
11.	fluvalinate 24%	8,4 ml
12.	thiocyclam hydrogen oxalate 50SP	50 ml
13.	Χαλκός (άλατα λιπαρών και ρητινικών οξέων) 5,14 %	11,565 ml
14.	l-cyhalothrin	1
15.	Μάρτυρας	

* Προστέθηκε Citowett 0,05 %

Αποτελέσματα - Συζήτηση

Α. ΕΤΟΣ 1994

Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε ότι δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των αριθμών των κηλίδων προσβολής του θρίπτα ανά βότρυ που βρέθηκαν και στις τρεις μετρήσεις (Πίνακας 4). Τα αποτελέσματα αυτά έδειξαν ότι οι προσβολές στο αμπέλι από τον θρίπτα έγιναν κυρίως την περίοδο της ανθοφορίας. Οι ψεκασμοί εναντίον του εντόμου κατά την περίοδο της ανθοφορίας μπορούν να περιορισθούν σε έναν έως δύο και είναι ίσως περιττοί ψεκασμοί πέραν της περιόδου αυτής.

Από τα αποτελέσματα του Πίνακα 4 φαίνεται ότι τα acrinathrine 15%, methamidophos 60% και το μίγμα imidachloprid + methamidophos 3+60%, ήταν περισσότερο αποτελεσματικά στον έλεγχο του εντόμου, ικανοποιητικά έδρασαν τα methiocarb 50% και formetanate 50%, ενώ τα υπόλοιπα αν και είχαν σημαντική διαφορά από τον μάρτυρα δεν μπορούμε να πούμε ότι η αποτελεσματικότητά των είναι ικανοποιητική.

Πίνακας 4. Τελικές μετρήσεις (21/6/94).

Δραστικές ουσίες	Προσβολές / βότρυ		
	10/6	15/6	21/6
methiocarb 50%	0,718 b	0,720 b	0,725 b
ethion 50%	2,650 c	2,750 c	2,850 c
abamectin 1,8%	5,950 e	6,125 e	6,275 e
bifenthrin 10%	3,000 d	3,100 d	3,125 d
imidachloprid+methamidophos 60%	0,495 a	0,500 a	0,525 a
methamidophos 60%	0,500 a	0,515 a	0,575 a
acrinathrine 15%	0,280 a	0,305 a	0,300 a
formetanate 50%	0,850 b	0,875 b	0,900 b
azadirachta indica 100%	5,100 e	5,200 e	5,375 e
Μάρτυρας	28,300 f	28,450 f	28,700 f

Μέσοι όροι που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά για πιθανότητα p: 0.05 σύμφωνα με το πολλαπλό κριτήριο Duncan.

Β. ΕΤΟΣ 1995

Κατά το έτος αυτό εφαρμόστηκε ένας ψεκασμός στη περίοδο της ανθοφορίας με τα σκευάσματα που έδειξαν την καλύτερη αποτελεσματικότητα το προηγούμενο έτος (1994) και δύο άλλα προϊόντα που δοκιμάστηκαν για πρώτη φορά εναντίον του θρίπτα. Η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητάς των σκευασμάτων που χρησιμοποιήθηκαν έδειξε ότι το AC 303,630 24% στην δόση των 24 ml/100lt έδωσε την καλύτερη αποτελεσματικότητα. Αξιογόγη αποτελεσματικότητα είχαν τα methiocarb 50%, methamidophos 50%, formetanate 50% και acrinathrine 15%. Η μικρότερη δόση του AC 303,630 24% και το l-cyhalothrine 5%, αν και διαφοροποιήθηκαν σημαντικά από τον μάρτυρα η αποτελεσματικότητά τους δεν κρίνεται ικανοποιητική.

Πίνακας 5. Τελικές μετρήσεις 28/6/95.

Δραστικές ουσίες	Προσβολές / βότρυ
AC 303,630 24%	1,400 c
AC 303,630 24%	0,250 a
l-cyhalothrine 5%	2,025 d
methiocarb 50%	0,825 b
methamidophos 50%	1,075 b
formetanate 50%	1,050 b
acrinathrine 15%	1,025 b
Μάρτυρας	14,525 e

Μέσοι όροι που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά για πιθανότητα p: 0.05 σύμφωνα με το πολλαπλό κριτήριο Duncan.

Γ. ΕΤΟΣ 1997

Το έτος 1997 έγιναν δύο ψεκασμοί. Ο πληθυσμός του *Frankliniella occidentalis* δεν ήταν πολύ υψηλός. Η μέτρηση αποτελεσματικότητας έγινε

όπως και το 1995 με μία τελική μέτρηση στις 27/6/1997 και τα αποτελέσματά της δίνονται στον Πίνακα 6.

Η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας έδειξε ότι τα methamidophos 50%, methiocarb 50%, formetanate 50% και το spinosad 44,2% στη δόση των 8,84 a.i./hl χωρίς προσκολλητικό και στη δόση 13,26 a.i./hl, είχαν την καλύτερη αποτελεσματικότητα εναντίον του εντόμου. Αξιολογη δράση είχαν, το lufenuron 5% και στις δύο δόσεις που χρησιμοποιήθηκε, η acrinathrine 15%, το spinosad 44,2% στη δόση των 8,84 a.i./hl με προσκολλητικό, το AC 303,630 SC 24%, το fluvalinate 24%, το thiocyclam hydrogen oxalate 50SP και το l-cyhalothrin 5%.

Αξίζει να σημειωθεί η αξιολογη δράση 73% περίπου του Tenn-Cop που είναι Γαλακτοματοποιήσιμος υγρός χαλκός (μυκητοκτόνο-βακτηριοκτόνο). Αυτό το σκεύασμα έχει χαμηλή περιεκτικότητα σε μεταλλικό χαλκό και έτσι δεν έχει φυτοτοξικότητα ενώ ταυτόχρονα έχει ευεργετική δράση στα φυτά περιορίζοντας την όξινη σήψη των σταφυλιών.

Πίνακας 6. Αποτελεσματικότητα σκευασμάτων εναντίον του *Frankliniella occidentalis* σε αμπέλι κατά το έτος 1997.

α/α	Κοινό όνομα	Μ.Ο. Προσβολές / βότρυ
1.	lufenuron 5% EC	2,225 (80,8%) bc
2.	lufenuron 5% EC	1,875 (83,8%) bc
3.	methamidophos 50%	0,275 (97,6%) c
4.	methiocarb 50%	0,050 (99,6%) c
5.	formetanate 50%	0,050 (99,6%) c
6.	acrinathrine 15%	0,325 (97,2%) bc
7.	spinosad XDE 44,2%	0,675 (94,2%) bc
8.	spinosad XDE 44,2%	0,175 (98,5%) c
9.	spinosad XDE 44,2%	0,150 (98,7%) c
10.	AC 303, 630 SC 24%	1,200 (89,7%) bc
11.	fluvalinate 24%	1,625 (86%) bc
12.	thiocyclam hydrogen oxalate 50SP	0,425 (96,3%) bc
13.	Χαλκός (άλατα λιπαρών και ρητινικών οξέων) 5,14 %	3,125 (73,1%) b
14.	l-cyhalothrin	2,075 (82,1%) bc
15.	Μάρτυρας	11,6 (0,0%) a

Βιβλιογραφία

- Ερρο, 1988.** *Frankliniella occidentalis* biology and control. EPPO Publications Seriew B., 91, 37 pp.
- Ζαρταλούδης, Ζ.Α. 1997.** Μελέτη της βιοοικολογίας και καταπολέμηση του θρίπα *Frankliniella occidentalis* (Thys. Thripidae) ως νέου εχθρού της αμπέλου στην περιοχή Καβάλας. Στ' Πανελλήνιο Εντομολογικό Συνέδριο, Χανιά 1997. Πρακτικά σελ. 609.
- Κατής, Ν.Ι. 1991.** Κηλιδωτός μαρασμός της τομάτας. Γεωργία-Κτηνοτροφία 2 (3): 38-40.

- Κατσόγιαννος, Π. 1992.** "Ο Θρίπας της Καλιφόρνιας". Νέος εχθρός των καλλιεργειών και στην ηπειρωτική Ελλάδα. Γεωργία - Κτηνοτροφία 5: 32-35.
- Malais, & W.J. Ravensberg. 1991.** "Knowing and Rewgnizingn". p. 104.
- Ροδιτάκης, Ν.Ε. 1991.** *Frankliniella occidentalis* (Pergade) (Thysanoptera: Thripidae): Ένας νέος σοβαρός εχθρός των καλλιεργειών στην Κρήτη. Δ' Πανελλήνιο Εντομολογικό Συνέδριο, Οκτ. 1991, Βόλος, Περιλήψεις σελ. 31.
- Τζανακάκης, Μ.Ε. 1980.** Μαθήματα εφαρμοσμένης εντομολογίας 2: Ειδικό μέρος 613 pp.
- Φιτσάκης, Θ. 1990.** Ένα νέο είδος θρίπα στα κηπευτικά της Κρήτης, Γεωργία-Κτηνοτροφία 1(2): 35.

Biology and control of *Frankliniella occidentalis* on vineyards at Kavala's prefecture

Z.D. ZARTALOUDIS¹, G.C. SALPIGGIDIS¹, S. PAPADOPOULOU³,
E.I. NAVROZIIS¹, and A. KOUTROUMPAS²,

1. National Agriculture Research Foundation, Plant Protection Institute of Thessaloniki, 570 01 Themi, Thessaloniki, Greece.
2. National Agriculture Research Foundation, Plant Protection Institute of Volos, 380 01 Volos, Greece.
3. Technological Educational Institution of Thessaloniki, School of Agricultural Technology, 541 01 Sindos, Greece.

Summary

Frankliniella occidentalis infestation was observed for the first time in 1991 at Kavala's vineyards.

For the insect's control were applied insect growth regulators, biological products and chemical pesticides in order to minimize the number of chemical applications. During the years 1995-96 two applications were used before and after the blossom and with very good control. During the year 1996 there wasn't any important infestation from the insect probably because of the heavy rain in blossom time. The effectiveness of the products used during 1997 satisfied us and we succeeded the control of thrips in a percent which varies from 64-98%.

ΓΕΝΕΤΙΚΩΣ
ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΦΥΤΑ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ
ΤΩΝ ΖΩΙΚΩΝ ΕΧΘΡΩΝ

ΟΙ ΑΡΧΕΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΕΧΘΡΩΝ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΩΝ ΦΥΤΩΝ

Νικόλαος Ι. Πανόπουλος

Ινστιτούτο Μοριακής Βιολογίας και Βιοτεχνολογίας (IMBB), Ίδρυμα τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΤΕ), και Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ηράκλειο

Περίληψη

Με την πρόσφατη εισαγωγή στη γεωργική πράξη φυτικών καλλιεργειών ικανών να παράγουν εντομοκτόνες πρωτεΐνες και έτσι να αυτοπροστατεύονται από επιβλαβή έντομα, βρισκόμαστε στο κατώφλι μιας ιδιαίτερα ενδιαφέρουσας φάσης στην εξέλιξη των τεχνολογιών εντομοπροστασίας στη γεωργία. Το πιο ενδιαφέρον παράδειγμα αυτής της εξέλιξης είναι οι ποικιλίες/υβρίδια καλαμποκιού, βαμβακιού, πατάτας και άλλων καλλιεργειών στις οποίες έχουν ενσωματωθεί γονίδια για την βιοσύνθεση εντομοκτόνων πρωτεϊνών του βακτηρίου *Bacillus thuringiensis*. Οι πρωτεΐνες αυτές γενικώς θεωρούνται πιο ασφαλείς για τους χρήστες, το οικοσύστημα και τους καταναλωτές από τα περισσότερα συνθετικά εντομοκτόνα που μπορούν να αντικαταστήσουν. Σκευάσματα του βακτηρίου *B. thuringiensis* έχουν μακρά ιστορία ασφαλούς χρήσης σε εμπορική κλίμακα χωρίς επιβλαβείς επιπτώσεις στον άνθρωπο, στα περισσότερα ωφέλιμα έντομα και σε άλλους οργανισμούς. Η χρήση γενετικά τροποποιημένων καλλιεργειών μπορεί να συμβάλει ουσιαστικά στην ολοκληρωμένη διαχείριση των εντομολογικών προβλημάτων στη γεωργία και στη μείωση των εισροών φυτοφαρμάκων στο αγρο-οικοσύστημα, των υπολειμμάτων τους στα τρόφιμα και των αρνητικών επιπτώσεων της χημικής καταπολέμησης στα ωφέλιμα για την γεωργία έντομα. Υπάρχει όμως μια σειρά από περιοριστικούς παράγοντες στην υιοθέτηση τέτοιων ποικιλιών στη γεωργία. Λόγω του ότι έχουν κατασκευαστεί με μεθόδους γενετικής μηχανικής η τοποθέτηση τους στην αγορά γίνεται μόνο μετά από θεσμοθετημένες διαδικασίες επιστημονικής αξιολόγησης των ενδεχομένων επιπτώσεων στο περιβάλλον, τη δημόσια υγεία και τον καταναλωτή και απαιτούν σημαντική οικονομική επένδυση. Υπάρχει όμως ένας γενικότερος προβληματισμός και αμφισβήτηση, από ομάδες επιστημόνων που θεωρούν ότι η τεχνολογία αυτή εφαρμόστηκε πρόωρα, από καταναλωτές και οικολογικές οργανώσεις που θεωρούν την τεχνολογία αυτή ανεπιθύμητη και από οπαδούς της "βιολογικής γεωργίας" που μεταξύ άλλων θεωρούν ότι η αποτελεσματικότητα των "βιολογικών" εντομοκτόνων σκευασμάτων που βασίζονται στο *B. thuringiensis* τίθεται σε κίνδυνο και τα βιολογικά προϊόντα ενδεχόμενα θα απαιτούν πρόσθετες διαδικασίες πιστοποίησης. Η καταγραφή και παρακολούθηση της ανάπτυξης ανθεκτικότητας και η απόκτηση εμπειρίας σε κατάλληλα σχέδια διαχείρισης των γενετικά τροποποιημένων καλλιεργειών αποτελούν αντικείμενα έντονου επιστημονικού, γεωργικού και ρυθμιστικού ενδιαφέροντος.

Εισαγωγή

Το 1976 και 1977 καλλιεργήθηκαν για πρώτη φορά, στις Η.Π.Α, αραβόσιτος, βαμβάκι και πατάτες που είχαν τροποποιηθεί γενετικά με μεθόδους της γενετικής μηχανικής ώστε να παράγουν ουσίες (πρωτεΐνες ΒΤ, βλ. παρακάτω) οι οποίες τις καθιστούν ανθεκτικές σε

ορισμένες εντομολογικές προσβολές (Πίνακας 1). Τέτοιες καλλιέργειες μπορούν να προσφέρουν σημαντικά οικονομικά και περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα στη γεωργία και την κοινωνία γενικότερα. Το επίπεδο εντομοπροστασίας είναι σημαντικά υψηλότερο εκείνου που επιτυγχάνεται με συμβατικά εντομοκτόνα γιατί οι πρωτεΐνες αυτές παράγονται σε όλους τους ιστούς και όργανα του φυτού και κατά το μεγαλύτερο μέρος, ή και καθ' όλη τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου. Το γεγονός αυτό αμβλύνει πολλά από τα προβλήματα που προκύπτουν από την άκαρη εφαρμογή εντομοκτόνων, την μικρή υπολειμματική τους δράση και την μερική κάλυψη της καλλιέργειας και που συχνά ευθύνονται για τη μικρή αποτελεσματικότητα της συμβατικής εφαρμογής εντομοκτόνων και την ανάγκη πολλαπλών επεμβάσεων. Επίσης, λόγω της στενής τοξικολογικής εξειδίκευσης που τις χαρακτηρίζει και της μειωμένης χρήσης ευρέως φάσματος εντομοκτόνων ουσιών στις καλλιέργειες δεν αναμένεται να έχουν αρνητικές επιπτώσεις στους πληθυσμούς των ωφέλιμων εντόμων στο οικοσύστημα. Στα πλεονεκτήματα των καλλιεργειών που εκφράζουν τις πρωτεΐνες ΒΤ συγκαταλέγονται πέραν των παραπάνω και τα εξής: α) έλλειψη συσσώρευσης και διακίνησης του εντομοκτόνου συστατικού στο περιβάλλον (οι πρωτεΐνες γενικά έχουν μικρό χρόνο ζωής και παραμένουν στη φυτική μάζα ή προσροφώνται στα συστατικά του εδάφους αντί να εκπλένονται με την απορροή και να εισδύουν στον υδροφόρο ορίζοντα), β) δυνατότητα καταπολέμησης εντόμων που προσβάλλουν υπόγεια φυτικά όργανα και, ενδεχόμενα, μη μασσητικών εντόμων (π. χ. μυζητικών ειδών όπως οι αφίδες, τετράνυχτοι, αλευρώδεις κτλ.), γ) αποφυγή δυσμενών επιπτώσεων στους πληθυσμούς των ωφέλιμων εντόμων (λόγω του στενού φάσματος τοξικότητας και της αποφυγής χημικών ψεκασιμών).

Στο παρόν άρθρο είναι γίνεται μια επισκόπηση της επιστημονικής βάσης και του πεδίου εφαρμογών της γενετικής μηχανικής στον τομέα της εντομοπροστασίας των γεωργικών καλλιεργειών, με κύρια έμφαση στις πρωτεΐνες ΒΤ.

Αρχές και μεθοδολογία της γενετικής τροποποίησης φυτικών κυττάρων

Η γενετική μηχανική είναι μια σχετικά πρόσφατη επιστημονική και τεχνολογική εξέλιξη των βιολογικών επιστημών που παρέχει, μεταξύ άλλων, την πειραματική δυνατότητα απομόνωσης (κλωνοποίησης), αλληλούχισης (εξακρίβωσης της πρωτοταγούς χημικής δομής), ανασυνδιασμού (σύνδεσης), και εισαγωγής γονιδίων από/σε οποιονδήποτε (θεωρητικά) οργανισμό. Οι μεθοδολογίες αυτές αποτελούν ένα πολυδύναμο μείγμα δυνατοτήτων για εφαρμογές σε ένα ευρύ πεδίο έρευνας και παραγωγικών δραστηριοτήτων και συλλογικά συνιστούν την σύγχρονη βιοτεχνολογία. Ιστορικά οι εξελίξεις αυτές οριοθετούνται στις αρχές της δεκαετίας του 1970, με την πρώτη πειραματική κατάδειξη της δυνατότητας εκτομής και σύνδεσης γενετικών μορίων (DNA) σε μικρά βακτηριακά χρωμοσώματα (πλασμίδια) και της εισαγωγής τους σε βακτηριακά κύτταρα. Στη δεκαετία που ακολούθησε επετεύχθη η πρώτη πειραματική μεταφορά και ενσωμάτωση γενετικού υλικού σε φυτικά κύτταρα, δυνατότητα που προέκυψε από την ανακάλυψη ότι το βακτήριο *Agrobacterium tumefaciens* έχει τη φυσική ικανότητα να μεταφέρει ένα τμήμα του γενετικού του υλικού στο φυτικό γένομα. Σήμερα, η γενετική τροποποίηση φυτών για πειραματικούς σκοπούς είναι μια σχετικά απλή ρουτίνα σε ερευνητικά εργαστήρια και η τοποθέτηση τέτοιων καλλιεργειών στην αγορά είναι ήδη πραγματικότητα σε πολλές χώρες.

Το *A. tumefaciens* (αγροβακτήριο) είναι το παθογόνο αίτιο της καρκίνωσης του λαιμού που παρατηρείται σε δενδροκομικές κυρίως καλλιέργειες. Ως παθογόνο το αγροβακτήριο έχει ευρύ φάσμα ξενιστών υπό εργαστηριακές συνθήκες, κυρίως όμως δικοτυλήδονα είδη. Όπως σήμερα είναι γνωστό, το βακτήριο αυτό είναι ικανό να μεταφέρει σε φυτικά κύτταρα ένα μικρό τμήμα του γενετικού του υλικού (DNA) με συνοδεία δύο τουλάχιστον πρωτεϊνών οι οποίες το καθοδηγούν στον πυρήνα του φυτικού κυττάρου, όπου και ενσωματώνεται τυχαία στα χρωμοσώματα, με άγνωστους σε μερικές λεπτομέρειες μηχανισμούς. Το τμήμα του DNA που μεταφέρεται στο φυτικό κύτταρο είναι ένα αντίγραφο μιας συγκεκριμένης περιοχής (tumor DNA, T-DNA) που εδράζεται σε ένα πλασμίδιο (tumor-inducing plasmid, Ti-plasmid), γενετικό στοιχείο φυσικά ανεξάρτητο και διάκριτο από το βακτηριακό χρωμόσωμα. Το T-DNA έχει τα εξής ιδιαίτερα χαρακτηριστικά: α) περιέχει γονίδια που κωδικοποιούν ένζυμα για τη βιοσύνθεση των κύριων φυτοορμονών αύξησης στα φυτά, ινδολοξικού οξέως και κυτοκινίνης. β) Η περιοχή του T-DNA οριοθετείται από χαρακτηριστικές αλληλουχίες νουκλεοτιδίων (μήκους 24 βάσεων), τα ονομαζόμενα αριστερό και δεξιό συνοριακό άκρο (Left and Right border sequences, LB και RB) που λειτουργούν ως σημεία αναγνώρισης και εκτομής από ειδικά ένζυμα που κωδικοποιεί μια άλλη περιοχή του ίδιου ογκογόνου πλασμιδίου, η περιοχή *vir* (virulence region). γ) Τα γονίδια που βρίσκονται στο T-DNA έχουν ευκαρυωτικά (αντί προκαρυωτικά) ρυθμιστικά στοιχεία και επομένως δεν εκφράζονται στο βακτήριο αλλά στο φυτικό κύτταρο στο οποίο ενσωματώνονται. Λόγω της περισσας παραγωγής των φυτοορμονών τα φυτικά κύτταρα αποκλίνουν από το κανονικό πρόγραμμα διαφοροποίησης και εισέρχονται σε μια φάση συνεχούς διαίρεσης και πολλαπλασιασμού, με αποτέλεσμα τον σχηματισμό του άμορφου όγκου (αδιαφοροποίητου ιστού) που χαρακτηρίζει την ασθένεια.

Με βάση τις παραπάνω γνώσεις, ο σχεδιασμός πρωτοτύπων γενετικών φορέων ικανών να μεταφέρουν άλλα γονίδια σε φυτικά κύτταρα απαιτεί κατά πρώτο και κύριο λόγω τον "αφοπλισμό" του πλασμιδίου (αφαίρεση των γονιδίων παραγωγής φυτοορμονών από το T-DNA) και την ενσωμάτωση μεταξύ των συνοριακών άκρων των επιθυμητών γονιδίων. Πέραν όμως αυτού, είναι αναγκαίες δύο ακόμα τροποποιήσεις της περιοχής Ti: α) Η ένθεση μεταξύ των συνοριακών άκρων ενός "γονιδίου επιλογής". Η ανάγκη αυτή προκύπτει από το γεγονός ότι πολύ λίγα από τα φυτικά κύτταρα που έρχονται σε επαφή με το αγροβακτήριο προσλαμβάνουν, ενσωματώνουν στο γένομα τους και εκφράζουν σε ικανοποιητικό βαθμό τα γονίδια που περιέχονται στο συναρμολογημένο T-DNA. Στην πράξη συνήθως χρησιμοποιούνται γονίδια που προσφέρουν ανθεκτικότητα σε ορισμένα πρόσφορα αντιβιοτικά, όπως π.χ. η καναμυκίνη, σε ορισμένα ζιζανιοκτόνα ή σε άλλες ουσίες που παρεμποδίζουν την ανάπτυξη των μη μετασηματισμένων φυτικών κυττάρων. β) Η συρραφή τους με ευκαρυωτικά ρυθμιστικά στοιχεία (υποκινητές, αλληλουχίες τερματισμού της μεταγραφής, ιντρόνια, αλληλουχίες που κωδικοποιούν πεπτιδία-οδηγούς για την εξωκυτταρική εκκρίση ή τη στόχευση του προϊόντος μετάφρασης σε κυτταρικά οργανίδια). Οι υποκινητές και αλληλουχίες τερματισμού που χρησιμοποιούνται πιο συχνά προέρχονται είτε από το ίδιο το T-DNA (π.χ. *nopaline synthetase promoter*, Pnos) είτε από ορισμένους φυτοπαθογόνους ιούς, όπως ο ιός του μωσαϊκού του κουνουπιδιού (π.χ. CaMV 35S promoter, P35S). Σήμερα υπάρχει μια πολύ μεγαλύτερη επιλογή υποκινητών που προέρχονται από φυτικά γονίδια, η και συνθετικών υποκινητών, που επιτρέπουν σε μεγαλύτερο ή μικρότερο βαθμό τον έλεγχο της έκφρασης των εισαγομένων γονιδίων σύμφωνα με τις

ερευνητικές ανάγκες ή σκοπιμότητες εφαρμογής (π.χ. υποκινητές με ιστοειδική ή αναπτυξιακή εξειδίκευση, έκφραση ρυθμίζεται από εξωγενείς ή ενδογενείς παράγοντες καταπόνησης, ή με εξωτερικές χημικές επεμβάσεις). Τα ιντρόνια (περιοχές του γονιδίου που αφαιρούνται από το mRNA πριν αυτό μεταφραστεί) χρησιμοποιούνται λιγότερο συχνά και με κύριο σκοπό την σταθεροποίηση και αύξηση της μεταφραστικής ικανότητας του μετάγραφου.

Εκτός από τη μέθοδο του αγροβακτηρίου η εισαγωγή γονιδίων σε φυτά μπορεί να επιτευχθεί και με άλλους τρόπους. Ο πιο εξελιγμένος τεχνολογικά βασίζεται στη χρήση ειδικά σχεδιασμένου εκτοξευτήρα μεταλλικών μικροσωματιδίων (Particle gun) τα οποία έχουν προηγουμένως εμβυπτισθεί στο υπό μεταφορά DNA. Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται κυρίως σε φυτικά είδη που μετασηματίζονται ή αναγεννώνται δύσκολα ή δεν είναι επιδεκτικά σε μόλυνση με αγροβακτήριο (π.χ. μονοκοτυλήδονα). Μία άλλη μέθοδος βασίζεται στη χρήση ορισμένων φυτοπαθογόνων ιών που χρησιμεύουν σαν φορείς εισαγωγής και έκφρασης γονιδίων σε φυτά μετά από κατάλληλη τροποποίηση. Η μέθοδος αυτή, που δεν οδηγεί σε μόνιμη ενσωμάτωση του εισαγόμενου DNA στο φυτικό γένωμα, έχει περιορισμένη εφαρμογή εκτός εργαστηρίου, λόγω της μολυσματικότητας των ιών, και μόνο υπό αυστηρά ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκηπίου (π.χ. για την παραγωγή υψηλής αξίας φαρμακευτικών πεπτιδίων σε "φυτά-βιοαντιδραστήρες").

***B. thuringiensis* και δ-ενδοτοξίνες**

Στελέχη του είδους *Bacillus thuringiensis* (στο εξής θα αναφέρεται σαν BT) είναι τα ποιο εκτενώς μελετημένα εντομοπαθογόνα βακτήρια από γενετική, μοριακή, τοξικολογική, βιολογική και αγρονομική άποψη. Το είδος *B. thuringiensis* αντιπροσωπεύει μια μεγάλη ομάδα σποριογόνων βακτηρίων που είναι ευρέως διαδεδομένα στη φύση (έδαφος, φυτικές επιφάνειες, αποθήκες σπόρων, μεταξοσκωληκοτροφεία και περιβάλλοντα πλούσια σε εντομοπανίδα). Έχουν ένα διφασικό βιολογικό κύκλο που συνίσταται στην βλαστητική φάση και στη σποριογένεση (Εικόνα 1). Η σποριογένεση σηματοδοτείται από την εξάντληση των θρεπτικών στοιχείων και οδηγεί στην μορφογένεση ενός σπορίου μέσα στο διαφοροποιούμενο μητρικό κύτταρο (εξ' ου και ο χαρακτηρισμός "ενδοσπόριο"). Ένα ιδιαίζον χαρακτηριστικό του είδους είναι το ότι παράλληλα με την διαφοροποίηση του ενδοσπορίου το μητρικό κύτταρο υπερπαραγάγει εκλεκτικά ένα μικρό αριθμό πρωτεϊνών που συσσωρεύονται υπό μορφή διαθλαστικών σωματιδίων (κρυστάλλων) στα μητρικά κύτταρα (parasporal crystals). Το χαρακτηριστικό αυτό διαφοροποιεί τα βακτήρια BT από άλλα είδη του ίδιου γένους και ταυτόχρονα τα καθιστά αντικείμενα εμπορικού και αγρονομικού ενδιαφέροντος (βλ. παρακάτω).

Οι πρωτεΐνες που συσσωρεύονται στους παράσπορους κρυστάλλους είναι γνωστές με διάφορα ονόματα, όπως δ-ενδοτοξίνες, πρωτεΐνες ή προτοξίνες BT(Bt) (βλ. παρακάτω), ICPs (insecticidal crystal proteins), ή πρωτεΐνες Cry (crystal proteins). Η εντομοπαθογόνος δράση του βακτηρίου BT οφείλεται αποκλειστικά στις παραπάνω πρωτεΐνες. Οι παράσποροι κρυστάλλοι ελευθερώνονται μετά τη λύση του μητρικού κυττάρου και παραμένουν βιολογικά ενεργοί μόνο για 1-2 μέρες υπό φυσικές συνθήκες αλλά για αρκετούς μήνες στο εργαστήριο. Στο πεπτικό σύστημα (μεσέντερο) των εντόμων, που χαρακτηρίζεται από αλκαλικό pH, οι κρυστάλλοι αυτοί διαλυτοποιούνται και οι προτοξίνες υφίστανται μερική υδρόλυση από τις πεπτικές πρωτεάσες με αποτέλεσμα να ελευθερωθεί το αμινοτελικό τμήμα (65-70 kD), που

αποτελεί την ενεργή μορφή της τοξίνης. Η τοξίνη προσδέεται σε έναν πρωτεϊνικό υποδοχέα (receptor) στα κύτταρα του εντερικού επιθηλίου διεισδύει στην κυτταρική μεμβράνη όπου και σχηματίζει πόρους με αποτέλεσμα τον θάνατο των κυττάρων και στη συνέχεια του εντόμου λόγω διαρροής οσμολυτών και κολλοειδών συστατικών.

Ένα άλλο σημαντικό χαρακτηριστικό των δ-ενδοτοξινών είναι η εξειδίκευσή τους: κάθε μια είναι τοξική (στο στάδιο της προνύμφης) σε μια δεδομένη κατηγορία εντόμων (με λίγες εξαιρέσεις). Οι CryI πρωτεΐνες είναι τοξικές σε λεπιδόπτερα, CryII σε λεπιδόπτερα και δίπτερα, CryIII σε κολεόπτερα και CryIV σε δίπτερα. Ορισμένα στελέχη του BT είναι τοξικά σε νηματώδεις (CryV και CryVI), ακάρεα, και πρωτόζωα, αλλά δεν υπάρχουν πληροφορίες για πρακτικές εφαρμογές τους σε αυτές τις περιπτώσεις. Η εξειδίκευση αυτή οφείλεται κατά κύριο λόγο στην αλληλεπίδρασή τους με το υποδοχέα στον οποίο προσδέονται.

Σήμερα είναι γνωστά τουλάχιστον 130 γονίδια που κωδικοποιούν τέτοιες δ-ενδοτοξίνες. Από μοριακή άποψη οι πρωτεΐνες αυτές αποτελούν μια οικογένεια ομολόγων πρωτεϊνών με διάφορους βαθμούς ομοιότητας στην αμινοξική τους αλληλουχία. Με βάση αυτό το κριτήριο και την τοξική τους εξειδίκευση έχουν καταταχθεί σε 4 κύριες κατηγορίες, CryI, CryII, CryIII και Cry IV (με πολλές υποκατηγορίες η κάθε μια). Από άποψη μεγέθους διακρίνονται δύο κύριες ομάδες, η μια με μοριακή μάζα ~130-140 κιλοδαλτόνια (kD) (~1.200 αμινοξέα) (CryI A(a), A(b), A(c), B, και C, CryIV A και B) και η άλλη με περίπου 60-80 kD (~600-650 αμινοξέα) (CryII A, και C, CryIII A). Στη δεύτερη περίπτωση λείπει περίπου το καρβοξυτελικό ήμισυ της αντίστοιχης αλληλουχίας των πρωτεϊνών της πρώτης ομάδας (Εικόνα 2). Παρεμπιπτόντως σημειώνεται ότι αυτές οι πρωτεΐνες συνιστούν μια ανάλογη περίπτωση εκείνης που απαντάται στα περισσότερα γενετικά τροποποιημένα φυτά τα οποία παράγουν γενετικά ακρωτηριασμένες (truncated) πρωτεΐνες Cry από τις οποίες λείπει το καρβοξυτελικό άκρο. Υπάρχουν επίσης αρκετές με ακόμα μικρότερη μοριακή μάζα. Μια τελευταία παρατήρηση είναι ότι τα κωδικά γονίδια των δ-ενδοτοξινών δεν εδράζουν στο βακτηριακό χρωμόσωμα αλλά σε πλασμίδια (εξω-χρωμοσωμικά γενετικά στοιχεία) και σε πολλές περιπτώσεις αποτελούν μέρος μεταθετών στοιχείων. Αυτά τα χαρακτηριστικά καθιστούν δυνατή τη μεταφορά των γονιδίων από ένα βακτηριακό στέλεχος σε άλλο με φυσικές μεθόδους (χωρίς την παρέμβαση γενετικής μηχανικής) για τη δημιουργία νέων στελεχών που παράγουν νέους συνδυασμούς πρωτεϊνών BT και την αυτοδύναμη αλλαγή θέσης του γονιδίου στο βακτηριακό γένωμα.

Τα BT θεωρείται γενικά "αβλαβής" μικροοργανισμός για το περιβάλλον, τους εργαζομένους και τους καταναλωτές. Στις αρχές του εικοστού αιώνα το βακτήριο θεωρείτο ανεπιθύμητο εντομοπαθογόνο, που απειλούσε την εκτροφή του μεταξοσκώληκα. (ασθένεια sotto) στην Ιαπωνία. Αργότερα (δεκαετία του 1930) σκευάσματα του *B. thuringiensis* (μείγμα σπορίων και κρυστάλλων) χρησιμοποιήθηκαν σαν μικροβιακά εντομοκτόνα σε μικρή όμως κλίμακα. Μετά την εισαγωγή του ThurgicideTM, τη δεκαετία του 1950, διάφορα εμπορικά σκευάσματα που βασίζονται σε στελέχη του *B. thuringiensis* έχουν χρησιμοποιηθεί τόσο για την προστασία των καλλιεργούμενων και δασικών ειδών από εντομολογικούς εχθρούς όσο και την αντιμετώπιση εντόμων που είναι φορείς ασθενειών. Ο πίνακας 2 παραθέτει μερικά εμπορικά σκευάσματα BT που κυκλοφορούν στο εμπόριο και τη σύστασή τους όσον αφορά στα γονίδια δ-ενδοτοξινών που περιέχουν. Μέχρι τη δεκαετία του 1970 το βακτήριο BT θεωρείτο παθογόνο

μόνο σε λεπιδόπτερα. Η άποψη αυτή άλλαξε με την απομόνωση νέων στελεχών του BT με υψηλή τοξικότητα έναντι διπτερών και κολεοπτέρων εντόμων το 1977 και 1983 αντίστοιχα. Το γεγονός αυτό ανανέωσε το ερευνητικό ενδιαφέρον για την ανεύρεση και άλλων νέων στελεχών με διαφορετική εντομοπαθογόνο εξειδίκευση και συνέβαλλε τον προσανατολισμό των βιοτεχνολογικών εταιρειών προς την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών εντομοπροστασίας βασισμένων στο BT. Υπολογίζεται ότι σήμερα υπάρχουν περίπου 40.000 στελέχη BT σε διάφορες βακτηριακές συλλογές, κυρίως ιδιωτικών φορέων. Η τελευταίες σημαντικές εξελίξεις στην εκμετάλλευση του BT ήλθαν το 1981, με την κλωνοποίηση του πρώτου γονιδίου δ-ενδοτοξίνης, και μετέπειτα με την ανάπτυξη της μοριακής γενετικής, που άνοιξε τις προοπτικές για την ενσωμάτωση των γονιδίων αυτών σε άλλους οργανισμούς. Παρεμπιπτόντως, πέραν της ενσωμάτωσης των γονιδίων *cry* σε φυτά, που αναλύονται διεξοδικά στη συνέχεια, υπήρξε και ενδιαφέρον για την ενσωμάτωση σε διάφορους επίφυτους ή ενδόφυτους μικροοργανισμούς, εντομοπαθογόνους ιούς, κυανοβακτήρια και άλλους οργανισμούς που υπεισέρχονται στην τροφική αλυσίδα του κουνουπιού. Τέτοια προϊόντα δεν έχουν περάσει προς το παρόν το στάδιο έγκρισης για πρακτική εφαρμογή.

Γενετική τροποποίηση φυτών με γονίδια Bt

Παρά την φήμη τους σαν εντομοκτόνα φιλικά προς το περιβάλλον τα σκευάσματα BT δεν βρήκαν ευρεία χρήση στη γεωργία (συνολική εμπορική αξία 105 εκ. \$ το 1991), με κυριότερες εξαιρέσεις τη δασοπροστασία και τις "βιολογικές καλλιέργειες," για τρεις κυρίως λόγους: α) έχουν στενή εξειδίκευση, ενώ συχνά οι γεωργικές καλλιέργειες προσβάλλονται από περισσότερα του ενός είδη εντόμων που δεν είναι ευαίσθητα σε ένα δεδομένο σκευάσμα BT. β) δεν διαπερνούν σε εσωτερικούς ιστούς των φυτών, δεν έχουν διασυστηματική δράση, και δρουν μόνο σε έντομα που έρχονται σε άμεση επαφή με τους κρυστάλλους. γ) είναι ευαίσθητα σε υπεριώδη μήκη κύματος του ηλιακού φωτός, που είναι ένα κύριο μειονέκτημα στην παρούσα χρήση τους. Πρόσθετα μειονεκτήματα είναι η παρουσία ζωντανών σπορίων στα σκευάσματα BT (απειλή για την εντατική μεταξοσκωληκοτροφία) και η αδυναμία να καταπολεμήσουν ήδη υπάρχοντες πληθυσμούς εντόμων, που καθιστά αναγκαία την προληπτική τους εφαρμογή.

Τα γενετικά τροποποιημένα φυτά στα οποία έχουν ενσωματωθεί τα γονίδια *cry* αντιμετωπίζουν σε μεγαλύτερο ή μικρότερο βαθμό τα περισσότερα από τα παραπάνω προβλήματα. Η στενή εξειδίκευση ως προς το έντομα-στόχο (μειονέκτημα π.χ. για καλλιέργειες που προσβάλλονται από λεπιδόπτερα και δίπτερα έντομα) μπορεί θεωρητικά να αντιμετωπισθεί εισάγοντας στο ίδιο φυτό περισσότερα του ενός γονίδια για πρωτεΐνες με διαφορετική εντομολογική εξειδίκευση (gene stacking gene pyramiding) ή γονίδια ευρύτερου φάσματος δράσης.

Για την κατασκευή γενετικά τροποποιημένων φυτών που παράγουν πρωτεΐνες BT χρειάστηκε σταδιακά να επιλυθούν μια σειρά προβλημάτων με μοριακό ανασχεδιασμό των εισαγόμενων γονιδίων. Στα αρχικά πειράματα χρησιμοποιήθηκαν τόσο γονίδια πλήρους κωδικού μήκους (full-length) που κωδικοποιούν προτοξίνες όσο και γονίδια μερικού κωδικού μήκους που κωδικοποιούν μόνο το αμινοτελικό ήμισυ (ενεργοποιημένη μορφή) της πρωτεΐνης. Μόνο με τα τελευταία επετεύχθη παραγωγή της πρωτεΐνης σε επίπεδο ικανό να δώσει κάποιο βαθμό

προστασίας σε έντομα. Στη συνέχεια διαπιστώθηκε ότι οι φυσικές αλληλουχίες των γονιδίων *cry* περιέχουν στοιχεία τα οποία μειώνουν το επίπεδο έκφρασης στα φυτικά κύτταρα. Για παράδειγμα, το ποσοστό των νουκλεοτιδικών βάσεων αδενίνης και θυμίνης (A+T content) στα γονίδια αυτά είναι της τάξεως του 40-50%, ενώ εκείνο των φυτικών γονιδίων είναι 60-70%. Αποτέλεσμα αυτού είναι η μειωμένη ευχέρεια μετάφρασης του κωδικού μηνύματος (mRNA) λόγω του φαινομένου της κωδικής προτίμησης (codon preference). Επίσης, οι περιοχές του γονιδίου που είναι πλούσιες σε A/T έχουν αυξημένη πιθανότητα να περιέχουν αλληλουχίες τύπου AATAAA (ή παραπλήσιες) που συνιστούν θέσεις τερματισμού της μεταγραφής του DNA, κρυφές θέσεις ματίσματος (cryptic mRNA splice sites) και μοτίβα αστάθειας του μετάγραφου RNA (ATTTA).

Με βάση τα παραπάνω στοιχεία έγιναν μια σειρά τροποποιήσεων στα γονίδια *cry* ώστε πρώτον να εξαλειφθούν τα περισσότερα από αυτά τα στοιχεία στην αλληλουχία τους και δεύτερον να προσαρμοστεί συνολικά η κωδικονιακή συχνότητα (codon frequency στην κωδικονιακή προτίμηση (codon preference) των φυτικών κυττάρων, χωρίς όμως να αλλάξει η αμινοξική αλληλουχία της πρωτεΐνης στα συγκεκριμένα σημεία και στο σύνολό της. Με αυτές τις τροποποιήσεις το επίπεδο έκφρασης και συσσωρεύσης των πρωτεϊνών στα φυτικά κύτταρα BT αυξήθηκε κατά 100 περίπου φορές σε σύγκριση με τα φυσικής αλληλουχίας γονίδια. Για τους παραπάνω λόγους, τα γονίδια που έχουν ενσωματωθεί στα φυτά που έχουν γίνει αποδεκτά για καλλιέργεια έχουν τα εξής μοριακά χαρακτηριστικά: α) είναι στις περισσότερες περιπτώσεις μερικού κωδικού μήκους, β) είναι μερικώς ή πλήρως συνθετικά, δηλαδή δεν έχουν τη φυσική αλληλουχία που απαντάται στα βακτήρια από τα οποία απομονώθηκαν αλλά είναι τροποποιημένα σε μεγαλύτερο ή μικρότερο βαθμό, γ) όμως, κωδικοποιούν πρωτεΐνες BT με την ίδια αμινοξική αλληλουχία όπως και τα φυσικά τους αντίστοιχα (με την κατά περίπτωση εξαίρεση του μικρότερου μήκους της). Ας σημειωθεί εδώ ότι αυτές οι τροποποιήσεις παρέχουν πρόσθετες δυνατότητες στην πιστοποίηση τροφίμων, ειδικά ως προς το αν αυτά προέρχονται από γενετικά τροποποιημένες ή από παραδοσιακές καλλιέργειες στις οποίες χρησιμοποιούνται εμπορικά σκευάσματα BT για εντομοπροστασία.

Το πρόβλημα της ανθεκτικότητας

Από την εμπειρία με τα συνθετικά εντομοκτόνα και τις ανθεκτικές ποικιλίες γενικά θεωρείται πολύ πιθανό, σχεδόν βέβαιο, ότι τα έντομα-στόχοι θα προσαρμοστούν στις νέες ποικιλίες αναπτύσσοντας ανθεκτικότητα στις πρωτεΐνες BT σε σύντομο χρονικό διάστημα, πιθανώς μέσα σε 5 έτη, εκτός εάν εφαρμοστούν στην πράξη αποτελεσματικοί τρόποι επιβράδυνσης της εντομολογικής προσαρμογής. Ανθεκτικότητα σε μικροβιακά σκευάσματα BT έχει παρατηρηθεί και συσχετίζεται με μεταλλαγές στον υποδοχέα πρόσδεσης της δ-ενδοτοξίνης, ή μεταβολές στο προφίλ των πρωτεολυτικών ενζύμων του εντόμου που είναι υπεύθυνα για την μερική πρωτεόλυση (ενεργοποίηση) ή την πλήρη υδρόλυση της τοξίνης. Επίσης, εργαστηριακές μελέτες σε διάφορα είδη εντόμων και με διαφορετικά σκευάσματα BT έχουν δείξει ότι ανθεκτικότητα που προϋπάρχει σε τεχνητά αναπαραγόμενους πληθυσμούς μπορεί να διαδοθεί σχετικά γρήγορα στον πληθυσμό. Προς το παρόν δεν έχει παρατηρηθεί ανθεκτικότητα σε πληθυσμούς εντόμων που παρασιτούν γενετικά τροποποιημένες BT-καλλιέργειες, ίσως λόγω του μικρού χρόνου χρήσης τους στη γεωργία. Εάν η ανθεκτικότητα διαδοθεί ευρέως στους εντομολογικούς πληθυσμούς, τα οικονομικά και περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα των γενετικά τροποποιημένων καλλιεργειών θα μειωθούν και τα μικροβιακά

σκευάσματα ΒΤ που χρησιμοποιούνται στη βιολογική γεωργία και στην ολοκληρωμένη καταπολέμηση θα χάσουν την αποτελεσματικότητά τους.

Η ανάπτυξη ανθεκτικότητας στην ουσία σημαίνει αλλαγή στην συχνότητα παρουσίας αλληλομόρφων στο φυσικό εντομολογικό πληθυσμό και, επομένως, πρέπει να αντιμετωπισθεί σαν θέμα πληθυσμιακής γενετικής. Διάφορες στρατηγικές προσεγγίσεις βασίζονται στις θεωρίες της γενετικής πληθυσμών και οικολογίας των εντόμων έχουν προταθεί για την αποφυγή, τουλάχιστον την επιβράδυνση της ανάπτυξης ανθεκτικότητας στις δ-ενδοτοξίνες. Μια από αυτές βασίζεται στη ενσωμάτωση περισσότερων του ενός γονιδίων που κωδικοποιούν τοξίνες με διαφορετικό τρόπο δράσης (π.χ. δύο γονίδια *cry* με διαφορετικούς πρωτεϊνικούς υποδοχείς στο εντερικό επιθήλιο ή ένα τέτοιο γονίδιο σε συνδυασμό με άλλο που κωδικοποιεί παρεμποδιστές πρωτεασών ή α-αμυλάσης, διάφορες χυτινάσες, λεκτίνες ή γενικά ένα εντελώς διαφορετικό ενομοτοξικό προϊόν). Μια δεύτερη στρατηγική είναι η παροδική έκφραση του γονιδίου σε συνάρτηση με το χρόνο ή η έκφρασή του μόνο σε μερικούς ιστούς ή όργανα του φυτού, με τη χρήση εξειδικευμένων υποκινητών, ώστε να μειώνεται η πίεση επιλογής ανθεκτικών στελεχών στον εντομολογικό πληθυσμό. Μια τρίτη στρατηγική προτείνει την διατήρηση καταφυγίων είτε μέσα στον κάθε αγρό είτε στην ευρύτερη περιοχή όπου δεν καλλιεργούνται γενετικά τροποποιημένα ΒΤ-φυτά. Άλλες τακτικές αντιμετώπισης περιλαμβάνουν την εναλλαγή καλλιεργειών, τον συνδυασμό γενετικής τροποποίησης του φυτού με τη χρήση εντομοκτόνων ή συνεργιστικών ουσιών στην καλλιέργεια. Η επιλογή της μιας ή της άλλης στρατηγικής οπωσδήποτε δεν είναι απλή υπόθεση γιατί και το σύστημα γεωργικής εκμετάλλευσης διαφέρει από τη μια καλλιέργεια ή γεωγραφική περιοχή σε μια άλλη και, προς το παρόν τουλάχιστον, η σχετική εμπειρία είναι περιορισμένη. Λόγω όμως της επιτακτικής ανάγκης για την ανάπτυξη μιας ρεαλιστικής και αποτελεσματικής στρατηγικής διαχείρισης, υλοποιούνται τόσο στην Ευρωπαϊκή Ένωση όσο και στις Η.Π.Α προγράμματα παρακολούθησης των εντομολογικών πληθυσμών ως προς της ανάπτυξης ανθεκτικότητας σε ΒΤ με συνεργασία ερευνητικών ιδρυμάτων, κρατικών φορέων και των ιδιωτικών εταιρειών που κατασκεύαζαν ή εμπορεύονται τα παραπάνω προϊόντα.

Άλλες πρωτεΐνες/γονίδια χρήσιμα στην εντομοπροστασία.

Στο γένωμα των φυτών και άλλων οργανισμών υπάρχουν πολλά γονίδια που κωδικοποιούν εντομοκτόνες πρωτεΐνες ή ένζυμα που συμμετέχουν σε μεταβολικά μονοπάτια για τη βιοσύνθεση εντομοκτόνων, εντομοαπωθητικών ή άλλων μεταβολιτών που επηρεάζουν την επιλογή του ξενιστή ή την ανάπτυξη των εντόμων. Τα γονίδια αυτά μπορούν θεωρητικά να χρησιμοποιηθούν για την γενετική τροποποίηση φυτών, με τελικό ζητούμενο την ενίσχυση του αμυντικού συστήματος των καλλιεργειών σε εντομολογικές προσβολές. Μερικά ενδεικτικά παραδείγματα αναφέρονται παρακάτω

Ισοπεντενυλοτρανσφεράση. Υπάρχουν ενδείξεις ότι οι κυτοκινίνες σε συνδυασμό με άλλες ενδογενείς φυτοορμόνες μπορούν να προστατεύσουν τα φυτά έναντι σε παθογόνα αίτια και άλλους εχθρούς αλλάζοντας τη φυσιολογία του φυτού (π. χ. επηρεάζοντας τα δευτερογενή μεταβολικά μονοπάτια των οποίων τα προϊόντα έχουν εντομοκτόνο δράση, ή υποκινώντας την έκφραση γονιδίων που σχετίζονται με την αμυνα του φυτού σε προσβολές). Το ένζυμο ισοπεντενυλοτρανσφεράση (προϊόν του γονιδίου *ipt* από το ογκογόνο πλασμιδίο του *A.*

tumefaciens) καταλύει την σύντηξη του κυκλικού αδενουσυλο-μονο φωσφορικού (AMP) και ισοπεντενυλο-πυροφωσφορικού οξέος σε ισοπεντενυλο-AMP, πρόδρομο ουσία στη βιοσύνθεση μιας ομάδας φυτοορμονών, των κυτοκινινών. Συστατική έκφραση του γονιδίου *ipt* (υπό τον ισχυρό υποκινητή CaMV35S) σε διάφορα είδη φυτών οδηγεί σε διατάραξη του αναπτυξιακού προγράμματος, συμπεριλαμβανομένης και της καταστολής της ριζογένεσης. Το τελευταίο πρόβλημα έχει παρακαμφθεί εν μέρει με την παροδική έκφραση του γονιδίου υπό τον έλεγχο υποκινητών που εκφράζονται μόνο σε ορισμένα στάδια ανάπτυξης (π.χ. ώριμες τομάτες) ή/και υπό ορισμένες μόνο συνθήκες (π.χ. θερμικό σοκ, μηχανική βλάβη σε κονδύλους πατάτας). Φυτά καπνού στα οποία η έκφραση του γονιδίου *ipt* ετέθη υπό τον έλεγχο του υποκινητή του παρεμποδιστή πρωτεϊνών ΠΚ που εκφράζεται μετά από μηχανική βλάβη. Στα γενετικά τροποποιημένα φυτά παρατηρήθηκε σημαντική μείωση στη κατανάλωση τροφής (φύλλων) από προνύμφες του μασητικού εντόμου *Manduca sexta* και στην ανάπτυξη και αναπαραγωγική ικανότητα της αφίδας *Myzus persicae* (green peach aphid), ενός ιδιαίτερα σημαντικού φορέα ιώσεων σε καλλιεργούμενα φυτά.

Πρωεϊνικοί αναστολείς πεπτικών ενζύμων και άλλα ένζυμα. Μια σειρά άλλων εντομοτοξικών πρωτεϊνών που προέρχονται από διάφορα φυτά περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων τους αναστολείς της αμυλάσης ή των πρωτεασών. Οι πρωτεΐνες αυτές μπορούν να επιβραδύνουν την ανάπτυξη και διαφοροποίηση των εντόμων εάν καταναλωθούν σε επαρκείς (σχετικά υψηλές) ποσότητες. Θετικές ενδείξεις μέχρι τώρα έχουν δώσει η εισαγωγή του γονιδίου που κωδικοποιεί τον αναστολέα της α-αμυλάσης (α-AI) που βρίσκεται στους σπόρους του φασολιού σε φυτά μπιζελιού ως προς δύο κολεόπτερα έντομα που προσβάλλουν σπόρους, τόσο στον αγρό όσον και στην αποθήκη. Ένα άλλο γονίδιο που κωδικοποιεί μια πρωτεΐνη ενός στρεπτομύκητα με δραστηριότητα οξειδάσης της χοληστερόλης έδωσε θετικά αποτελέσματα έναντι του cotton ball weevil όταν εκφράστηκε σε φυτά καπνού.

Συζήτηση

Η ανάγκη και κοινωνική πίεση για την εξεύρεση ακίνδυνων, συμβατών με το περιβάλλον μεθόδων προστασίας των γεωργικών καλλιεργειών και η εξέλιξη της γενετικής μηχανικής ωθεί την επιστημονική έρευνα στην κατεύθυνση αξιοποίησης μικροβιακών, φυτικών και άλλων γενετικών πόρων με την εισαγωγή γονιδίων που τις καθιστούν ανθεκτικές σε επιβλαβή έντομα, νηματώδεις, παθογόνους μικροοργανισμούς και ιούς. Η εφαρμογή αυτής της τεχνολογίας είτε για τη μερική υποκατάσταση των συνθετικών φυτοφαρμάκων είτε σαν ένα μέρος των συστημάτων ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας προσφέρει ουσιαστικά απεριόριστες δυνατότητες. Η πρώτη γενεά γενετικά τροποποιημένων φυτών με αυτοπροστασία από έντομα είναι σήμερα στα πρώτα στάδια εφαρμογής στη γεωργία. Οι δυνατότητες προς αυτή την κατεύθυνση είναι πράγματι πολλαπλές και θα συνεχίσουν να διευρύνονται με την εξέλιξη των γενομικών επιστημών (φυσική και λειτουργική ανάλυση του γενώματος μοντέλων οργανισμών), που αποτελούν και τη επόμενη φάση στη μετεξέλιξη της μοριακής βιολογίας και γενετικής. Αναμφισβήτητα, υπερβολική σπουδή και αλόγιστη εφαρμογή της νέας τεχνολογίας στην γεωργική πράξη είναι δυνατόν να δημιουργήσει νέα προβλήματα. Η δικαιολογημένη έλλειψη πληροφόρησης ή/και παραπληροφόρηση του καταναλωτή, ή συχνά δογματική αμφισβήτηση και υπερβολικός σκεπτικισμός μπορούν να στερήσουν την κοινωνία των θετικών γι' αυτήν αποτελεσμάτων της γενετικής μηχανικής.

Πίνακας 1. Τοποθέτηση στην αγορά καλλιεργειών που εκφράζουν γονίδια δ-ενδοτοξίνης του *B. thuringiensis*

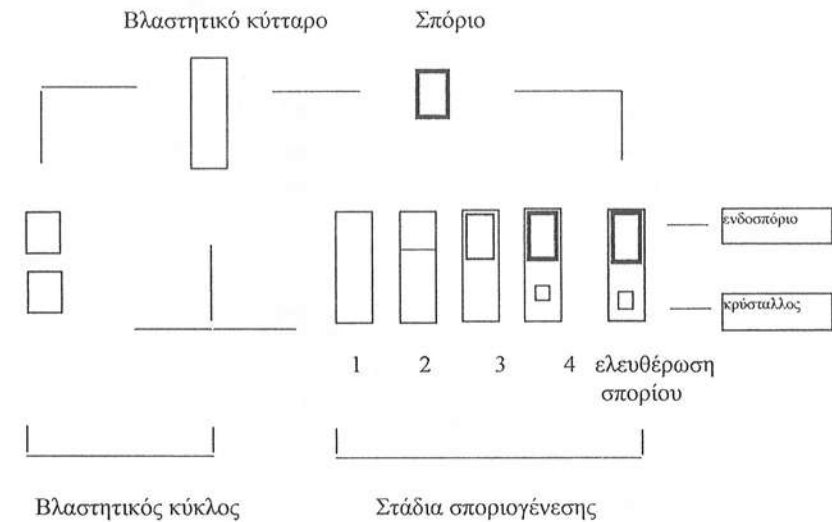
Καλλιέργεια	Εμπορικό σήμα/Εταιρεία	Πρωτεΐνη BT	Εξειδίκευση	1ο έτος χρήσης
Πατάτα	NewLeaf TM /Monsanto	Cry3A	Κολεόπτερο	1997
Βαμβάκι	BollGard TM "	Cry1Ac	Λεπιδόπτερα	1997
Αραβόσιτος	YieldGard TM /Novartis	Cry1Ab	Λεπιδόπτερα	1966
	Knockout TM / "	"	"	1966
	BiteGard TM / "	"	"	1966
	NatureGard TM /Mycogen	"	"	1966
	YieldGard TM /Monsanto	"	"	1966
	Bt-Xtra TM /DEKALB-Genetics	"	"	1996

Πίνακας 2. Παρουσία γονιδίων δ-ενδοτοξίνης σε εμπορικά σκευάσματα BT

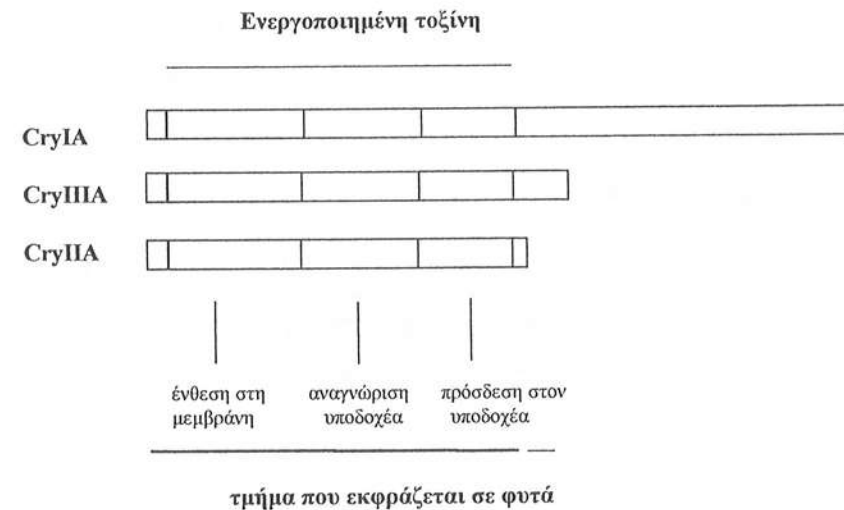
Προϊόν/Εταιρεία	Τύπος γονιδίου δ-ενδοτοξίνης								
	IA(α)	IA(β)	IA(γ)	IB	IC	ID	IIA	IIB	IIIA
Xentrari ^R /Abbott	+	+			+	+			
Agree ^R /Ciba-Geigy	+		+		+	+			
Dipel ^R /Abbott	+	+	+				+	+	
Biobit ^R /Novo	+	+	+				+	+	
Javelin ^R /Sandoz	+	+	+				+	+	
Condor ^R /Ecogen	+	+	+				+	+	
Cutlass ^R /Ecogen	+	+	+				+	+	
Foil ^R /Ecogen			+						+
Novodor ^R /Novo Nordisk									+

Koziel et al. (1993), βασίζόμενα σε ανίχνευση με τη μέθοδο της αλυσιδωτής αντίδρασης της πολυμεράσης (PCR) στα εργαστήρια της εταιρείας Ciba-Geigy με τη χρήση εξειδικευμένων εκκινητών. Θετικό σήμα, δηλώνει την πιθανή παρουσία του γονιδίου, όχι όμως αναγκαστικά και της αντίστοιχης πρωτεΐνης BT

Εικόνα 1. Απλουστευμένη απεικόνιση του διαφασικού κύκλου ανάπτυξης του *B. thuringiensis*



Εικόνα 2. Σχηματική παράσταση της πρωτοταγούς μοριακής δομής μερικών αντιπρωσοπευτικών δ-ενδοτοξινών



Βιβλιογραφία

- Boulter, D. 1993. Insect pest control by copying nature using genetically engineered crops. *Phytochemistry* 34,1453-1466.
- Feitelson, J. S. Payne, J. and Kim, L. 1992. *Bacillus thuringiensis*: insects and beyond. *Biotechnology* 10, 271-275
- Hofte, H., and Witley, H. R. 1989. Insecticidal proteins of *Bacillus thuringiensis*. *Microbiol. Rev.* 50, 1-24.
- James, C. 1997. Global status of transgenic crops in 1997. ISAAA Briefs No.5, ISAAA: Ithaca, N. Y.
- Knowles, B. H. and Dow, J. A. T. 1993. The crystal δ -endotoxins of *Bacillus thuringiensis*: Models for their mechanism of action on the insect gut. *BioEssays* 15, 469-476.
- Koziel, M., Carozzi, N. B., Currier, T. C. et al. 1993. The insecticidal proteins of *Bacillus thuringiensis*: past, present and future uses. *Biotechnol. Genet. Engin. Rev.* 11,171-228.
- Lambert, B. and Peferoen, M. 1992. Insecticidal promise of *Bacillus thuringiensis*. *BioScience* 42, 112-122.
- Michaud, D. 1997. Avoiding protease-mediated resistance in herbivorous insects. *Trends Biotechnol.* 15, 4-6.
- Porta, C. and Lomonosoff, G. P. 1996. Use of viral replicons for the expression of genes in plants. *Mol. Microbiol.* 5, 209-221.
- Sheng, J. and Citovsky, V. 1996. Agrobacterium-plant cell DNA transport: have virulence proteins, will travel. *Plant Cell* 8,1688-1710.
- Smigocki, A. C. 1995. Phenotype modification and enhanced tolerance to insect pests by regulated expression of a cytokinin biosynthesis gene. *HortScience* 30(5),967-969.
- Purcell, J. P., Greenplate, J. T., Jennings, M. G. et al. 1993. Cholesterol oxidase, a potent insecticidal protein active against boll weevil larvae. *Biochem Biophys. Res. Commun.* 196,1406-1413.
- Tabashnik, B. E. 1994. Evolution of resistance to *Bacillus thuringiensis*. *Annu. Rev Entomol.* 39, 47-79.
- Walden, R. and Wingender, R. 1995. Gene-transfer and plant regeneration techniques. *Trends Biotechnol.* 13,324-331.

The commercialisation of insect-protected crops in the United States

ARIANE KOENIG

Monsanto Europe SA, Avenue de Tervuren 270-272,B-1150 Brussels, Belgium

Insect-protected maize, potato and cotton were commercially cultivated in the United States in 1997. The benefits of plants with in-built insect-protection include reductions in the application of chemical pesticides and the protection of non-target beneficial insects because the plant-integrated insecticidal activity is highly specific against target pests. A case study on the commercialisation of Insect-Protected Cotton (IPC) will provide insight into the technology and the experiences gained from the commercial cultivation of IPC in the United States in 1996.

The modification of IPC resulted in the introduction of two proteins into the cotton genome, the CRYIA (c) and the NPTII protein. The NPTII protein was used in the development of IPC to identify modified plant cells. The CRYIA(c) protein confers the insect-protection trait with its specific insecticidal activity against certain Lepidopteran pests such as *Heliothis armigera* and *Pectinophora gossypiella*. The safety of the introduced proteins for human health and the environment was established, and the substantial equivalence of IPC to other cotton was demonstrated with respect to agronomic, morphological and compositional characteristics. Based on the safety assessment IPC was approved for commercialisation by the United States Department of Agriculture, the Food and Drug Agency, and the Environmental Protection Agency. In 1996, the first year of commercialisation, the crop was planted on approximately 700000 hectares. It was estimated that one million litres of insecticides were saved in areas where IPC was cultivated. In order to maintain the efficacy of the new technology in the future an Insect Resistance Management Program was developed by Monsanto together with leading entomologists from Universities, research institutes and experts from the United States Environmental Protection Agency. Insect Resistance Management plans include the optimal dose strategy, the planting of refugia adjacent to IPC fields, monitoring for resistance and the development of other insecticidal proteins that act against similar target pests.

Genetic engineering in maize: from the sequence of a gene to a bag of commercial seeds

PHILIPPE GAY

Novartis Seeds, 4002 Basle, Swtzerland

Self protection against stem borers was obtained in maize by the transfer of a synthetic gene encoding the N-terminal sequence of the Cry IA(b) δ -endotoxin of *Bacillus thuringiensis* (Bt) (Koziel M.G. et al, 1993, *Bio/technology* 11: 194-200). The genetic material inserted in the plant genome included, beyond copies of the Bt gene, some fragments of the plasmid constructs and the bar gene from *Streptomyces hygroscopicus* encoding the enzyme phosphinotricin acetyl transferase. The latter confers to the transformed cells a resistance to glufosinate, a substance that is the active ingredient of herbicides commercialized by Hoechst AgrEvo. Its expression thus allowed the selection of transformed cells from which insect tolerant plants were regenerated.

Inbreds bearing the transgene were derived from the primary transformed plants thanks to marker assisted back-crossing, so that European corn borer tolerant versions could be derived from most key Novartis hybrids.

This novel mode of insect control allows the farmer either replaces classical insecticides, or simply to recover the harvest otherwise lost because of the insect when the culture is not treated. It provides a highly selective control of lepidopteran pests, e.g. *Ostrinia*, *Sesamia*, without impacting on beneficial insects.

According to the laws of the various countries concerned with the product, safety issues were thoroughly reviewed by the relevant instances, USDA, EPA, FDA in the US, Ministries of Health, of Agriculture and of Environment in Canada, Japan and EU countries. Questions were raised at three levels. A) The DNA level: could the material inserted in maize be transferred to other organisms? B) The protein level: could the new proteins present in engineered maize be responsible for toxic effects or allergies? C) The plant environment level: what could be the consequence of the cultivation of those plants regarding the beneficial insect fauna, the selection of resistant insects, the management of herbicides?

The approach of the committees was firstly to identify possible events that would be specifically dependent on the transgenic status of the plants, secondly to evaluate the potential risks that could be associated with those events if any. Their conclusion was that Novartis maize was as safe as the currently grown maize with regard to both human and animal health and to the environment.

Novartis insect tolerant maize is being commercialized in North America since 1996. It has been grown on more than a million ha in 1997.

ΑΦΙΔΕΣ

Διακύμανση του πληθυσμού του *Aphis gossypii* στο βαμβάκι

Ε.Θ. ΚΑΠΑΤΟΣ, Α. ΣΑΧΙΝΟΓΛΟΥ και Ε.Θ. ΣΤΡΑΤΟΠΟΥΛΟΥ

Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Βόλου,
Τ.Θ. 303, 38001 Βόλος

Στη διάρκεια των ετών 1993-1997 μελετήθηκε η δυναμική του πληθυσμού του *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae) στο βαμβάκι. Η μελέτη έγινε σε πειραματικά χωράφια της περιοχής Βελεστίνου που παρέμειναν απέκαστα σε όλη τη διάρκεια της περιόδου. Σε όλες τις περιπτώσεις παρατηρήθηκε μια άνοδος και πτώση του πληθυσμού στο χρονικό διάστημα από τέλη Μαΐου μέχρι μέσα Ιουνίου. Ο πληθυσμός διατηρήθηκε σε σχετικά χαμηλά επίπεδα μέχρι περίπου τα μέσα Ιουλίου και στη συνέχεια παρατηρήθηκε μία σταδιακή άνοδος μέχρι περίπου τα μέσα Αυγούστου. Η εξέλιξη του πληθυσμού στο υπόλοιπο χρονικό διάστημα της καλλιεργητικής περιόδου φαίνεται να προσδιορίζεται από τη διενέργεια ή μη επεμβάσεων με εντομοκτόνα εναντίον του ρόδινου σκουληκιού στην ευρύτερη περιοχή. Στα χρόνια που δεν έγιναν τέτοιες επεμβάσεις, ο πληθυσμός του *Aphis gossypii* από τα μέσα Αυγούστου και μετά μειώθηκε και διατηρήθηκε σε σχετικά χαμηλά επίπεδα μέχρι το τέλος της περιόδου. Αντίθετα, στα χρόνια που έγιναν πολλές επεμβάσεις ο πληθυσμός της αφίδας διατηρήθηκε σε πολύ υψηλά επίπεδα. Συμπληρωματικές παρατηρήσεις στην ευρύτερη περιοχή επιβεβαίωσαν το παραπάνω πληθυσμιακό πρότυπο που παρατηρήθηκε στα πειραματικά χωράφια. Η φυσική θνησιμότητα, κυρίως από αρπακτικά των οικογενειών Coccinellidae και Anthocoridae, καθώς και η προσβολή από πτερωτές αφίδες που μετανάστευσαν στα πειραματικά χωράφια φαίνεται να έπαιξαν σημαντικό ρόλο στη πληθυσμιακή δυναμική του εντόμου.

Αντιμετώπιση των αφίδων του βάμβακος στον αγρό με εντομοκτόνα και φερομόνη συναγερού

I.A. ΤΣΙΤΣΙΠΗΣ¹, I.T. ΜΑΡΓΑΡΙΤΟΠΟΥΛΟΣ¹, L.E. SMART², B.J. ΡΥΕ²,
Ε.Σ. ΠΑΝΑΓΙΩΤΑΚΗ¹, Κ.Δ. ΖΑΡΠΑΣ¹, Ν. ΤΟΜΑΡΑ¹ ΚΑΙ Ι. ΒΑΓΤΕΛΑΣ¹

¹Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής και Ζωικής Παραγωγής
Εργαστήριο Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας
²Rothamstend Experimental Station

Σε πειραματικούς αγρούς βάμβακος στο Λιανοβέργι Ημαθίας κατά το 1995 και στο Βελεστίνο Μαγνησίας κατά το 1996 έγινε σύγκριση τρόπων χημικής καταπολέμησης αφίδων. Ο πειραματικός αγρός χωρίστηκε σε 20 πειραματικά τεμάχια, σε 4 ομάδες των 5 blocks. Οι μεταχειρίσεις ήταν: μάρτυρας, εντομοκτόνο με υδραυλικό ψεκαστήρα, εντομοκτόνο με υδραυλικό ψεκαστήρα και φερομόνη συναγερού, εντομοκτόνο με ηλεκτροστατικό ψεκαστήρα και εντομοκτόνο με ηλεκτροστατικό ψεκαστήρα και φερομόνη συναγερού. Σε όλες τις μεταχειρίσεις χρησιμοποιήθηκε εντομοκτόνο με δραστική ουσία τη cyhalothrin. Από τις δειγματοληψίες που έγιναν και στις δύο περιοχές το κυρίαρχο είδος αφίδας ήταν το *Aphis gossypii*. Έλεγχος του αριθμού των αφίδων έγινε μια ημέρα πριν τον ψεκασμό, 7 και 20 ημέρες μετά από αυτόν. Κατά το δεύτερο έτος επαναλήφθηκε ψεκασμός στα ίδια πειραματικά τεμάχια. Και κατά τα δύο έτη ο ηλεκτροστατικός ψεκαστήρας ήταν πιο αποτελεσματικός από τον υδραυλικό. Η φερομόνη συναγερού δεν φαίνεται να παίζει ρόλο στην αποτελεσματικότητα της χημικής καταπολέμησης. Τόσο ο ηλεκτροστατικός όσο και ο υδραυλικός είναι λιγότερο αποτελεσματικοί όταν οι πληθυσμοί των αφίδων είναι μεγάλοι. Ενδιαφέροντα είναι τα αποτελέσματα όσον αφορά το μάρτυρα, όπου ενώ μετά από 7 ημέρες ο αριθμός των αφίδων ήταν μεγαλύτερος σε σχέση με τις άλλες περιπτώσεις αργότερα οι πληθυσμοί έπεσαν προφανώς λόγω της δράσης ωφελίμων. Στην περίπτωση του ηλεκτροστατικού ψεκασμού οι δυσμενείς επιπτώσεις στα ωφέλιμα φαίνεται ότι είναι περισσότερο σημαντικές.

Έλεγχος αφίδων στα καπνοσπορεία με νέα εντομοκτόνα. Συσχετισμός ελέγχου της εξέλιξης της προσβολής στους αγρούς.

ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ Π. ΧΡΥΣΟΧΟΟΥ

Προϊστάμενος Τμήματος Ερευνών Φυτ/σίας του Καπνολογικού
Ινστιτούτου Ελλάδος (ΚΙΕ)

66100 Δράμα

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας για τον έλεγχο των αφίδων με νέα εντομοκτόνα στα καπνοσπορεία που έγιναν κατά την τριετία 1993-95 στην Κατερίνη και κατά την διετία 1995-96 στην Καρδίτσα, σε ανατολικά καπνά των ποικιλιών Σαμψούς και Καμπά-Κουλάκ, αντίστοιχα. Χρησιμοποιήθηκαν διάφορα νέα εντομοκτόνα σκευάσματα με νέο τρόπο δράσης σε σύγκριση με τα κλασικά αφιδοκτόνα, περισσότερο "φιλικά" στον άνθρωπο και περιβάλλον και κατάλληλα για προγράμματα ολοκληρωμένης αντιμετώπισης, τα παρακάτω: Confidor 200 SL, pymetrozine (chess 25 W.P, CGA 215 944 5G), Temik 10G, A 9584 25% WG, YRC 2894 480SC. Δοκιμάστηκαν διάφορες δόσεις, συνδυασμοί και τρόποι εφαρμογής στα καπνοσπορεία και σε κάποιο πειραματισμό (Κατερίνη 1995) έγινε και μία επέμβαση (ψεκασμός με Confidor 200 SL) 40 ημέρες μετά την μεταφύτευση για συσχετισμένο έλεγχο της προσβολής στον αγρό.

Πάρθηκαν διάφορες παρατηρήσεις ελέγχου των αφίδων τόσο στα καπνοσπορεία όσο και στους αγρούς, σε διαστήματα διάφορα από τις ημερομηνίες επεμβάσεων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι, στα καπνοσπορεία όταν υπήρξε προσβολή, σχεδόν όλα τα νέα εντομοκτόνα ήλεγξαν πολύ αποτελεσματικά τις αφίδες. Μερικά όμως απ'αυτά μείωσαν στη συνέχεια στον αγρό σε σημαντικό βαθμό τον πληθυσμό των αφίδων, ακόμη και 50 ημέρες μετά την εφαρμογή τους στα σπορεία, ενώ σε κάποια εντομοκτόνα που έγιναν ορισμένες επεμβάσεις στα καπνοσπορεία και στη συνέχεια σε συνδυασμό με μία επέμβαση (ψεκασμό) στον αγρό (Κατερίνη 1995), ο έλεγχος των αφίδων υπήρξε απόλυτα ικανοποιητικός (αποτελεσματικότητα 97-100%) μέχρι το τέλος της καλλικής περιόδου.

Χρήση της RAPD-PCR και της σωματομετρίας στο διαχωρισμό κλώνων του συμπλόκου είδους *Myzus persicae* (Sulzer).

I. T. Μαργαριτόπουλος¹, Ζ. Μαμούρης² και I. A. Τσιτσιπής¹

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

¹Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής και Ζωικής Παραγωγής, Εργαστήριο Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας

²Γενικό Τμήμα, Εργαστήριο Βιολογίας και Χημείας Πεδίων Άρεως, 38 334 Βόλος

Στα πλαίσια μελέτης για τον διαχωρισμό των ειδών *Myzus persicae* (Sulzer) και *Myzus nicotiana* Blackman χρησιμοποιήθηκαν οι μέθοδοι της σωματομετρίας και της RAPD-PCR. Από δειγματοληψίες πληθυσμών αφίδων από διάφορα φυτά ξενιστές και διάφορες περιοχές της χώρας της Μακεδονίας, Θεσσαλίας, Σ. Ελλάδας και Κρήτης, εγκαταστάθηκαν κλωνικές αποικίες στο εργαστήριο. Σωματομετρήθηκαν 49 κλώνοι που συλλέχθηκαν από καπνό από τις περιοχές Αλεξάνδρειας, Κιλκίς, Σοφάδων, Τσαρισσάνης, Αμφίλειας και Αγρινίου. Επίσης 4 κλώνοι από πιπεριά και 10 από ροδακινιά από τις περιοχές Ηρακλείου, Βόλου και Φαλάνης Λάρισας. Μετρήθηκαν 9 μορφολογικά χαρακτηριστικά από 10 περίπου ενήλικα άπτερα για κάθε κλώνο και η αναγνώριση του είδους έγινε σύμφωνα με την κλειδα του Blackman. Όλοι οι κλώνοι από τον καπνό αναγνωρίστηκαν ως *M. nicotiana* ενώ οι κλώνοι από άλλους ξενιστές ως *M. persicae*. Επίσης με την επεξεργασία των αποτελεσμάτων της σωματομετρίας με τη διαφοροποιούσα ανάλυση (Discriminant analysis) υπήρξε διάκριση των κλώνων του καπνού από αυτούς των άλλων ξενιστών. Με την μέθοδο της RAPD-PCR αναλύθηκαν 30 κλώνοι του συμπλόκου είδους *M. persicae* και 3 κλώνοι από τα είδη *Aphis gossypii*, *Aphis fabae* και *Myzus varians* με 64 τυχαία εκκινητικά μόρια (random primers). Τα πρότυπα των ζωνών που παρατηρήθηκαν διαχωρίζουν σαφώς το σύμπλοκο *M. persicae* από τα άλλα είδη. Ωστόσο με κανέναν από τους 64 primers δεν παρατηρήθηκε πρότυπο ζωνών που να διαχωρίζει τα μέλη του συμπλόκου *M. persicae*, *M. persicae* (Sulzer) και *M. nicotiana* Blackman. Οι μόνες διαγνωστικές ζώνες που ανιχνεύθηκαν με τον primer BAM : 5'-ATGGATCCGC-3' αφορούσαν στην διαφορά χρώματος μέσα στο σύμπλοκο *M. persicae*. Όλοι οι κόκκινοι κλώνοι παρουσίασαν μία επιπλέον ζώνη μεγέθους 300 βάσεων. Επίσης με τον primer OPA-18 είναι δυνατή η διάκριση μέρους των κλώνων (75% των εξεταζόμενων κλώνων) που συλλέχθηκαν από πιπεριά και ροδακινιά από αυτούς που συλλέχθηκαν από καπνό καθώς είχαν μία ζώνη λιγότερη που το μέγεθος της στους κλώνους που εμφανίστηκε ήταν 550-600 βάσεις. Παρουσιάστηκε επίσης με διάφορους primers πολυμορφισμός (OPA-01, OPA-02, OPA-03) τόσο μεταξύ των κλώνων που συλλέχθηκαν από καπνό όσο και μεταξύ αυτών που συλλέχθηκαν από άλλους ξενιστές και αφορούσε σε κάθε primer 1-2 κλώνους. Επίσης, όλοι οι κλώνοι είχαν ταυτόσημο πρότυπο ζωνών με συνέπεια η παραλλακτικότητα αυτή φαίνεται να είναι αποτέλεσμα ενδοειδικής παραλλακτικότητας. Η μη ανίχνευση διαφορετικών προτύπων ζωνών μεταξύ του *M. persicae* και *M. nicotiana* με την μέθοδο RAPD-PCR έστω με έναν primer μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι αυτά τα δύο μέλη του συμπλόκου είναι ένα πολυμορφικό είδος, πιθανόν όμως να αποτελούν διαφορετικούς βιότυπους, που προσαρμόστηκαν σε διαφορετικούς ξενιστές. Με την σωματομετρία φάνηκε ότι οι κλώνοι του καπνού διαφέρουν μορφολογικά από τους κλώνους άλλων ξενιστών. Τέτοιου είδους διαφορές σε επίπεδο γενώματος δεν ανιχνεύθηκαν με αυτούς τους primers και συνεπώς απαιτείται περαιτέρω έρευνα είτε και με άλλους random primers είτε με primers που πολλαπλασιάζουν συγκεκριμένες περιοχές του μιτοχονδριακού DNA.

Δυναμική του πληθυσμού της αφίδας *Myzus nicotiana* στον καπνό σε δύο περιοχές της κεντρικής Ελλάδας

N.Γ. ΚΑΒΑΛΛΙΕΡΑΤΟΣ¹, Δ.Π. ΛΥΚΟΥΡΕΣΗΣ¹,
Γ.Δ. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ¹ ΚΑΙ Α.Δ. ΒΡΑΧΑ²

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

²Καπνικός Σταθμός Έρευνας Αγρινίου, 301 00 Αγρίνιο

Η σύνθεση των παρασιτοειδών της οικογένειας Aphididae τα οποία προσβάλλουν την αφίδα *Myzus nicotiana* Blackman (Homoptera : Aphididae) μελετήθηκε σε καλλιέργειες καπνού σε δύο περιοχές της κεντρικής Ελλάδας, Αγρίνιο και Τιθορέα, κατά τις καλλιεργητικές περιόδους των ετών 1995 και 1996. Το 1995, λήφθηκαν τυχαία δείγματα φύλλων, ανά 10 ημέρες, από φυτά καπνού από διάφορα μέρη των προαναφερομένων περιοχών. Το 1996, πραγματοποιήθηκαν συστηματικές δειγματοληψίες φύλλων καπνού σε δύο αγρούς, έναν στο Αγρίνιο και έναν στην Τιθορέα. Οι δειγματοληψίες διενεργήθηκαν καθόλη την καλλιεργητική περίοδο, ανά 10 ημέρες, και συνίσταντο στη συλλογή 20 φύλλων από το άνω και κάτω ήμισυ των φυτών. Οι πληθυσμοί των αφίδων, οι εμφανώς παρασιτισμένες αφίδες και τα διάφορα αρπακτικά καταμετρούντο σε κάθε δείγμα και στη συνέχεια τα είδη των παρασιτοειδών και αρπακτικών προσδιορίζονταν. Το *M. nicotiana* βρέθηκε σε υψηλούς πληθυσμούς και στις δύο περιοχές, το δε μέγιστο παρατηρήθηκε κατά τα τέλη Ιουλίου με αρχές Αυγούστου. Οι πληθυσμοί, όμως, στο Αγρίνιο ήταν υψηλότεροι από αυτούς στην Τιθορέα. Στο Αγρίνιο, τα παρασιτοειδή που βρέθηκαν ήταν είδη τα οποία ανήκαν στα γένη *Aphidius*, *Diaeretiella*, *Lysiphlebus* και *Praon*. Στην Τιθορέα τα παρασιτοειδή ανήκαν μόνο στα γένη *Aphidius* και *Praon*. Στο Αγρίνιο, τα περισσότερα παρασιτοειδή ανήκαν στο γένος *Aphidius*, ακολούθησαν αυτά του γένους *Diaeretiella* ενώ εμφανίστηκε μικρός αριθμός ατόμων του γένους *Praon*. Αντίθετα στην Τιθορέα ο μεγαλύτερος αριθμός των παρασιτοειδών ανήκε στο γένος *Praon* ενώ βρέθηκαν μόνο λίγα άτομα από το γένος *Aphidius*. Μικρός αριθμός αρπακτικών σημειώθηκε στο Αγρίνιο σε αντίθεση με την Τιθορέα που οι πληθυσμοί τους ήταν υψηλοί, ανήκαν δε κυρίως στις οικογένειες Coccinellidae και Miridae. Τα παρασιτοειδή ήταν ο κύριος παράγων θνησιμότητας για το *M. nicotiana* στο Αγρίνιο ενώ στην Τιθορέα ο κυριότερος παράγων ήταν τα αρπακτικά.

Αφίδες Βάμβακος και οι Φυσικοί Εχθροί τους στην Περιοχή

Βοιωτίας

Δ.Π. ΛΥΚΟΥΡΕΣΗΣ, Α.Α. ΠΑΡΕΝΤΗΣ,
Δ.Χ. ΠΕΡΔΙΚΗΣ ΚΑΙ Χ.Α. ΧΑΛΚΙΑ

Εργαστήριο Γ. Ζωολογίας και Εντομολογίας
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στα πλαίσια της μελέτης αυτής έγινε καταγραφή και παρακολούθηση των πληθυσμών των αφίδων και των φυσικών τους εχθρών σε καλλιέργεια βάμβακος στην περιοχή Θηβών. Για το σκοπό αυτό πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες φύλλων κατά τις καλλιεργητικές περιόδους των ετών 1992 και 1993. Τα αποτελέσματα έδειξαν την παρουσία των αφίδων: *Aphis gossypii* Glover, *Aphis craccivora* Koch, *Myzus persicae* (Sulzer) and *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas). Το *A. gossypii* βρέθηκε σε πολύ μεγαλύτερους πληθυσμούς από τα υπόλοιπα είδη, οι πληθυσμοί του δε παρουσίασαν μέγιστο κατά τη διάρκεια του Αυγούστου και κατά τα δύο έτη της μελέτης. Τα υπόλοιπα είδη βρέθηκαν σε μικρούς πληθυσμούς στην αρχή της καλλιεργητικής περιόδου. Οι φυσικοί εχθροί που βρέθηκαν ήταν τα: *Coccinella septempunctata* L., *Propylaea quatuordecimpunctata* (L.) και *Scymnus* sp. (Coleoptera: Coccinellidae), *Nabis palifer* Seidenstucker (Hemiptera: Nabidae), *Orius* spp. (Hemiptera: Anthocoridae), επίσης Νευρόπτερα της οικογένειας Chrysopidae και Araneae. Από τα αρπακτικά αυτά που σημειώθηκαν σε σημαντικούς πληθυσμούς ήταν τα είδη της οικογένειας Coccinellidae και Nabidae καθώς και του γένους *Orius*.

Εισαγωγή

Στο βαμβάκι δύνανται να αναπτύξουν πληθυσμούς ορισμένα είδη αφίδων, όπως : *Aphis gossypii* Glover, *Aphis craccivora* Koch, *Aphis fabae* Scopoli, *Myzus persicae* (Sulzer), *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas), *Acyrtosiphon gossypii* Mordvilko, και άλλα δευτερεύουσας σημασίας, στην Ελλάδα και σε άλλες περιοχές του κόσμου (Σταθόπουλος 1964, Santas 1980, Blackman and Eastop 1985, Lykouressis 1990).

Οι αφίδες στο βαμβάκι προκαλούν άμεσες ζημιές. Αυτές συνίστανται στη μύξηση των φυτικών χυμών από τα φύλλα των βαμβακοφύτων και στην έκκριση ποσότητας μελιτωδών εκκρίματων εξαρτώμενης από την πυκνότητα του πληθυσμού των αφίδων. Η μύξηση των χυμών επιφέρει εξασθένηση των βαμβακοφύτων ενώ τα

μελιτώδη εκκρίματα, ιδιαίτερα εκείνα προς το τέλος της καλλιεργητικής περιόδου, συντελούν στην υποβάθμιση της ποιότητας των ινών του παραγομένου βάμβακος.

Οι αφίδες στο βαμβάκι δύνανται να αναπτύξουν μεγάλους πληθυσμούς σε ευνοικές για αυτές συνθήκες και επίσης σε περιπτώσεις κατά τις οποίες ψεκασμοί, με μη εκλεκτικά εντομοκτόνα, διενεργούνται σε περιόδους όπου υπάρχουν σε ικανούς αριθμούς οι φυσικοί εχθροί τους.

Σκοπός της εργασίας ήταν η παρακολούθηση των πληθυσμών και η καταγραφή των αφίδων και των φυσικών εχθρών τους, με στόχο την απόκτηση γνώσεων για την ορθολογικότερη αντιμετώπιση των αφίδων στα πλαίσια της ολοκληρωμένης αντιμετώπισης των εχθρών του βάμβακος.

Υλικά και Μέθοδοι

Η εργασία διεξήχθη στην περιοχή Θηβών κατά τις καλλιεργητικές περιόδους των ετών 1992 και 1993.

Οι δειγματοληψίες διενεργήθηκαν σε βαμβακοφυτεία εκτάσεως 50 στρεμμάτων. Δείγματα φύλλων λαμβάνονταν ανά 10ήμερα διαστήματα, από δύο πειραματικά τεμάχια ευρισκόμενα το μεν ένα στο άκρο το δε άλλο στο μέσον της βαμβακοφυτείας. Εκατό φύλλα λαμβάνονταν από κάθε πειραματικό τεμάχιο.

Τα δείγματα εξετάζονταν κάτω από στερεοσκόπιο οι αφίδες συλλέγονταν σε υγρό διατήρησης (Eastop and van Emden 1972), ενώ οι φυσικοί εχθροί τους συλλέγονταν, καταμετρούνταν και προσδιορίζονταν. Στη συνέχεια, οι αφίδες διαχωρίζονταν σε είδη και κατόπιν σε στάδια (Lykouressis and Parentis, unpubl. data).

Στη βαμβακοφυτεία εφαρμόστηκε η μέθοδος της "παρεμπόδισης σύζευξης των δύο φύλων" για την αντιμετώπιση του ρόδιου σκόληκα. Οι εξατμιστήρες φερομόνης, τύπου PB Rope της εταιρείας Shin Etsu, τοποθετήθηκαν ομοιόμορφα σε όλη την επιφάνεια της βαμβακοφυτείας σε αναλογία 100/στρέμμα. Οι εξατμιστήρες είχαν τη μορφή μικροσωληνίσκου και μήκος 20cm, έκαστος δε περιείχε 78mg gossypure.

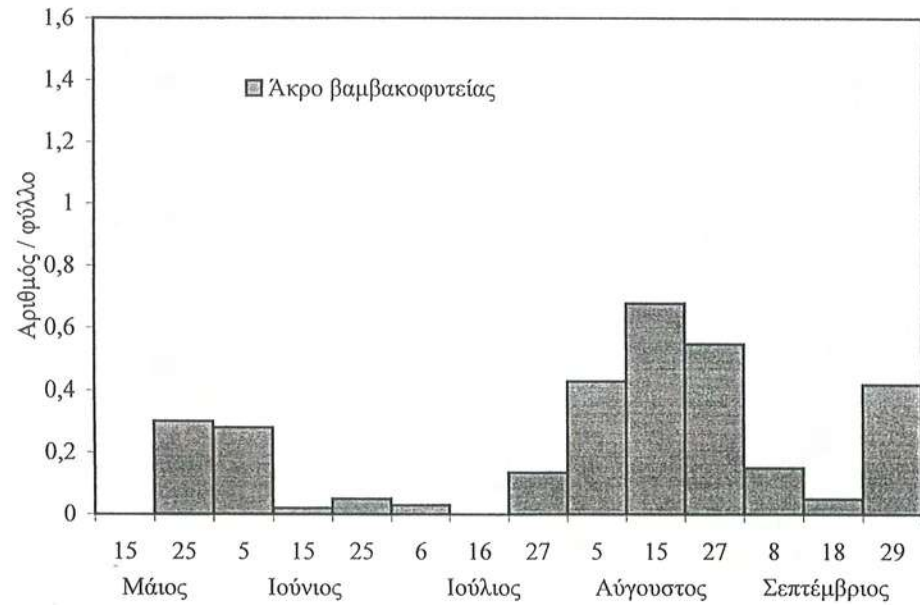
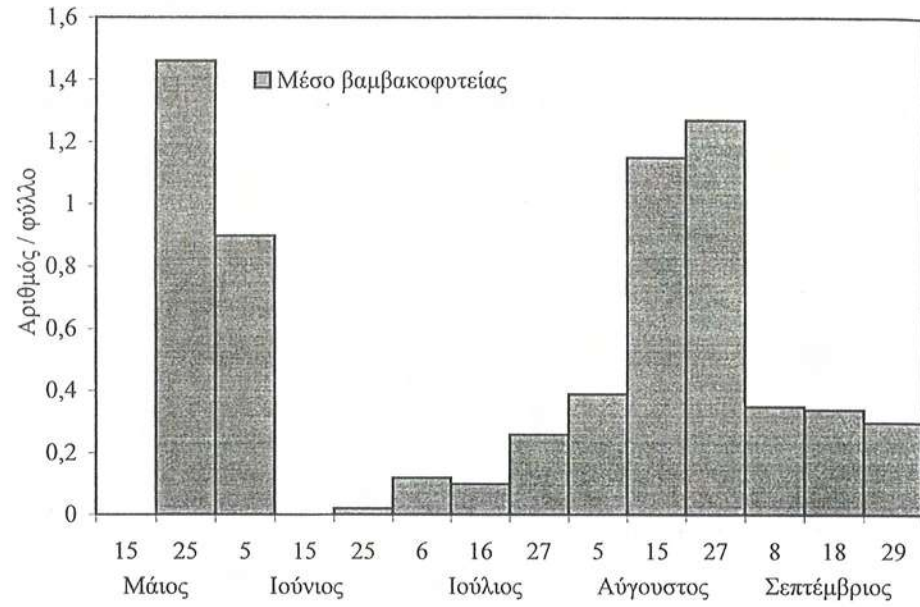
Οι εξατμιστήρες τοποθετήθηκαν στα φυτά στις 14 και 2 Ιουλίου κατά το 1992 και 1993 αντίστοιχα και παρέμειναν μέχρι το τέλος της καλλιεργητικής περιόδου.

Αποτελέσματα

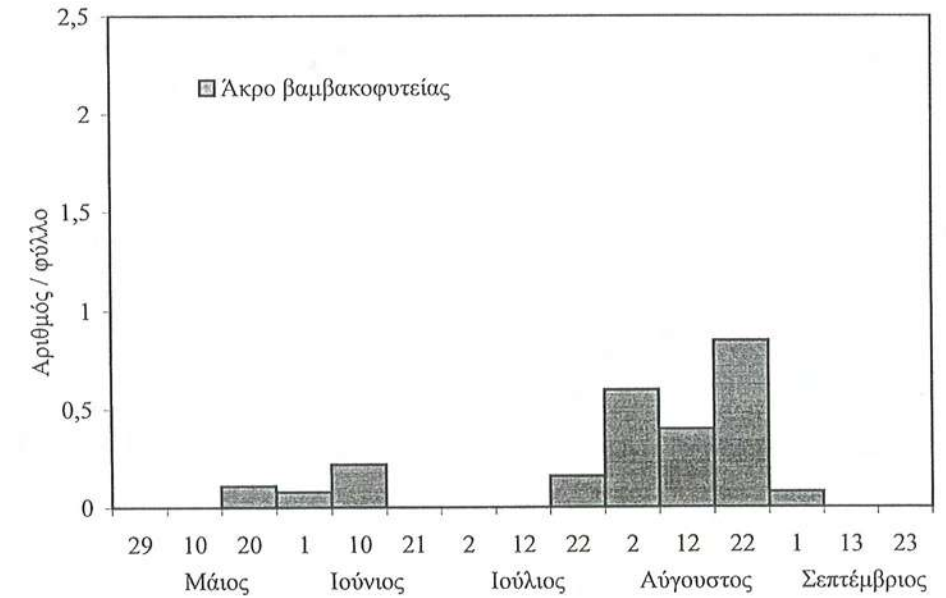
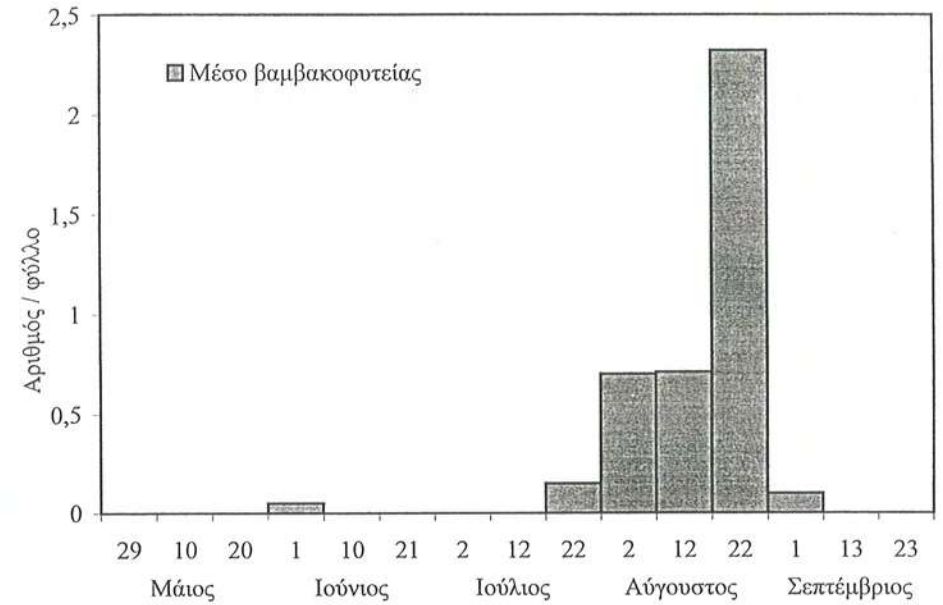
Η εξέταση της σύνθεσης των πληθυσμών των αφίδων έδειξε την παρουσία τεσσάρων ειδών : *A. gossypii*, *A. craccivora*, *M. persicae* και *M. euphorbiae*.

Το *Aphis gossypii* ανέπτυξε τους μεγαλύτερους πληθυσμούς σε σύγκριση με τα υπόλοιπα είδη, ενώ ήταν παρόν για μεγάλο διάστημα της καλλιεργητικής περιόδου ιδιαίτερα το 1992. Παρουσίασε δύο μέγιστα, το πρώτο κατά το τέλος Μαΐου αρχές Ιουνίου και το δεύτερο κατά το 2ο δεκαπενθήμερο του Αυγούστου το 1992 (Εικ. 1). Κατά το 1993, το μικρότερο μέγιστο ήταν ουσιαστικά ανύπαρκτο, ενώ το δεύτερο πραγματοποιήθηκε κατά τον Αύγουστο (Εικ. 2).

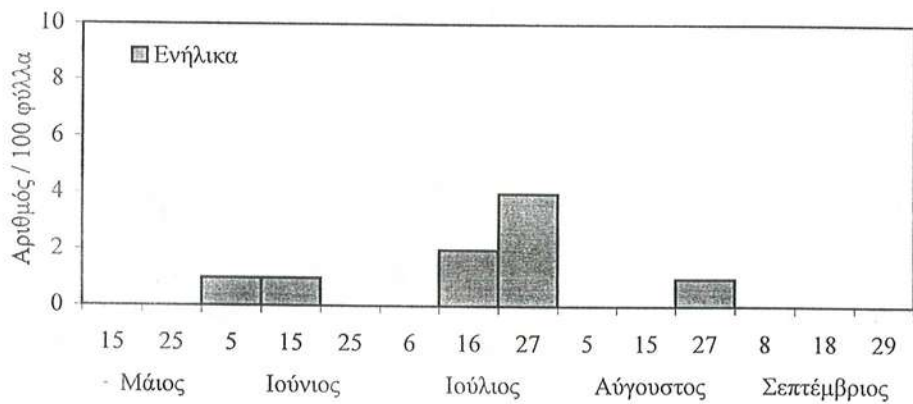
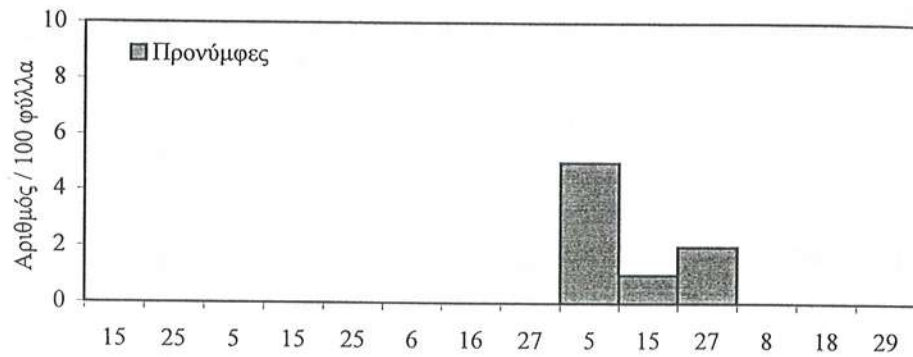
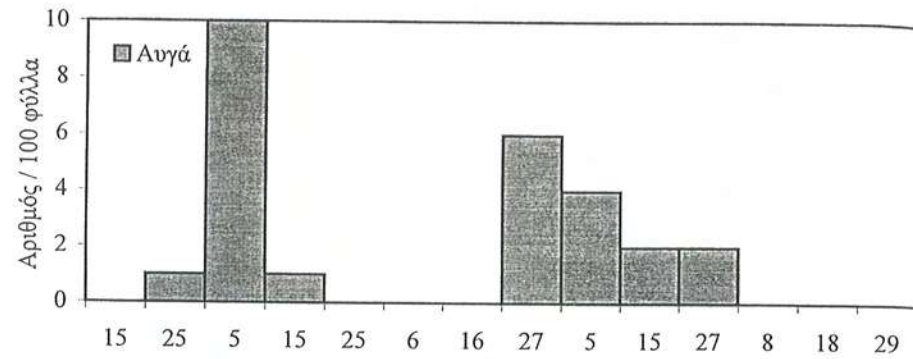
Το *A. craccivora* ανέπτυξε μικρούς πληθυσμούς στο τέλος Μαΐου με αρχές Ιουνίου και μόνο κατά το 1993. Το *M. persicae* παρουσίασε μικρούς επίσης πληθυσμούς κατά το Μάιο του 1992 και 1993. Το *M. euphorbiae* βρέθηκε σε ακόμα μικρότερους αριθμούς μόνο κατά το Μάιο του 1992 και 1993.



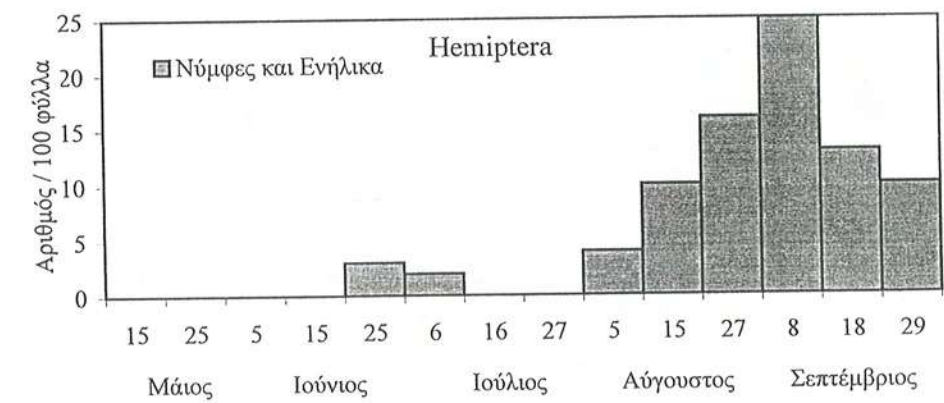
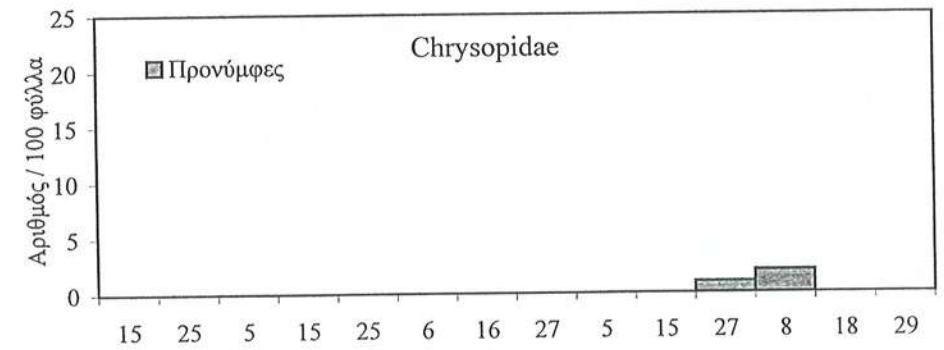
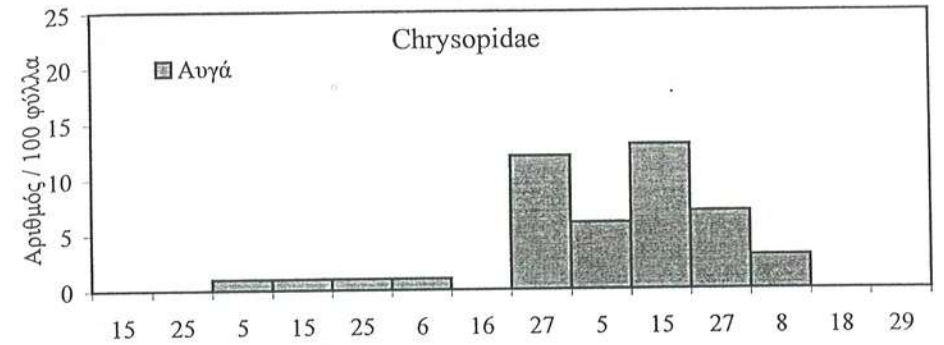
Εικ. 1. Διακύμανση πληθυσμού του *Arhis gossypii* σε βαμβακοφυτεία στην περιοχή Θηβών το 1992.



Εικ. 2. Διακύμανση πληθυσμού του *Arhis gossypii* σε βαμβακοφυτεία στην περιοχή Θηβών το 1993.



Εικ. 3. Coccinellidae (*Coccinella septempunctata*, *Propylaea quatuordecimpunctata*), σε βαμβakoφυτεία στην περιοχή Θηβών το 1992.



Εικ. 4. Chrysopidae και Hemiptera (*Nabis palifer*, *Orius* spp.) σε βαμβakoφυτεία στην περιοχή Θηβών το 1992.

Αρκετά είδη ή taxa πολυφάγων αρπακτικών αφίδων βρέθηκαν κατά τις καλλιεργητικές περιόδους των δύο ετών της μελέτης στη βαμβάκοφυτεία όπως : Κολεόπτερα της οικογένειας Coccinellidae (*Coccinella septempunctata* L., *Propylaea quatuordecimpunctata* (L.), *Scymnus* sp.), Ημίπτερα των οικογενειών Nabidae και Anthocoridae (*Nabis palifer* Seidenstucker, *Orius* sp.), Νευρόπτερα της οικογένειας Chrysopidae και Araneae. Εξ αυτών, το *P. quatuordecimpunctata* αναφέρεται ως αρπακτικό αφίδων στο βαμβάκι για πρώτη φορά στην Ελλάδα, ενώ το *N. palifer* καταγράφεται για πρώτη φορά στη χώρα μας.

Τα αρπακτικά των αφίδων δεν βρέθηκαν σε μεγάλους πληθυσμούς. Η σχετική τους αφθονία και η εποχιακή εμφάνισή τους παρουσιάζονται στις Εικ. 3 και 4.

Συμπεράσματα

Τα αποτελέσματα της διετούς αυτής μελέτης, σχετικής με την πυκνότητα και τη σύνθεση των πληθυσμών των αφίδων και των φυσικών εχθρών τους σε βαμβάκοφυτεία της Βοιωτίας, έδειξαν ότι :

Το πολυπληθέστερο είδος αφίδας στο βαμβάκι στη περιοχή αυτή είναι το *A. gossypii*.

Το είδος αυτό παρουσίασε δύο μέγιστα, ένα μικρότερο κατά το τέλος Μαΐου με αρχές Ιουνίου και ένα μεγαλύτερο κατά τον Αύγουστο. Επομένως, αυτές οι περιόδους, και ιδιαίτερα η δεύτερη, φαίνεται να είναι κριτικές για την αντιμετώπισή του, εάν χρειασθεί, λαμβάνοντας όμως απαραίτητως υπόψη την ύπαρξη και δραστηριότητα των φυσικών εχθρών του.

Μικρούς πληθυσμούς ανέπτυξαν τα είδη *A. craccivora*, *M. persicae* και *M. euphorbiae*. Και τα τρία αυτά είδη παρουσιάστηκαν κατά το Μάιο και το πολύ έως αρχές Ιουνίου, ήσαν δε απόντα αργότερα. Για το λόγο αυτό, η γνώση της σύνθεσης των ειδών στους πληθυσμούς των αφίδων στο βαμβάκι κρίνεται αναγκαία για τη σωστή αντιμετώπιση και την αποφυγή άσκοπων και επιβλαβών, για το αγροοικοσύστημα, εντομοκτόνων ψεκασμών.

Ικανός αριθμός ειδών πολυφάγων αρπακτικών των αφίδων βρέθηκε και κατά τα δύο έτη. Η παρουσία και η πυκνότητα των πληθυσμών τους θα πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη στα πλαίσια της ολοκληρωμένης αντιμετώπισης των εχθρών του βάλβυακος.

Ευχαριστίες

Ευχαριστούμε τη Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας για την οικονομική υποστήριξη της μελέτης αυτής μέσω του προγράμματος 89 ΕΔ 101. Επίσης, ευχαριστούμε τον κ. Η. Ανδρέου ο οποίος, κατόπιν ευγενούς παραχώρησης του αγρού του, κατέστησε δυνατή τη πραγματοποίηση της παρούσης εργασίας.

Βιβλιογραφία

Blackman, R.L. and V.F. Eastop. 1985. Aphids on the world's crops: An identification guide. John Wiley and Sons, Chichester : 446 pp.

- Eastop, V.F. and H.F. van Emden. 1972. The insect material. In: Aphid Technology, edited by H.F. van Emden. Academic Press, London : 1-45.
- Lykouressis, D.P. 1990. First record and occurrence of *Macrosiphum euphorbiae*, (Thomas) (Homoptera: Aphididae) on Cotton in Central Greece. Entomologia Hellenica 8: 67-68.
- Lykouressis, D.P. and Parentis, A.A. An identification key for the instars of *Aphis gossypii* Glover (Homoptera : Aphididae) (Unpubl. data).
- Santas, L.A. 1980. A list of aphids of Greece and their predators. Biologia Gallo-Hellenica 9: 107-121.
- Σταθόπουλος, Δ.Γ. 1964. Μελέτη επί του προσδιορισμού και της βιοοικολογίας των *Aphis* spp. *Thrips tabaci* Lind., *Bemisia tabaci* Genn., *Empoasca* sp. και *Tetranychus telarius* L., εχθρών του βάλβυακος. Ετήσι. Δελτ. Σταθμ. Γεωργ. Ερευν. Προστ. Φυτών Θεσσαλ. 2: 39-46.

Cotton Aphids and Their Natural Enemies in the Area of Voiotia

D. P. LYKOURESSIS, A. A. PARENTIS,
D. CH. PERDIKIS AND CH. A. CHALKIA

Laboratory of Agricultural Zoology and Entomology
Agricultural University of Athens,
Iera Odos 75, 118 55 Athens, Greece

ABSTRACT

In this study the seasonal abundance of aphids and their natural enemies were studied in a cotton field located in the area of Voiotia, central Greece. Leaf samples were collected from the cotton field during the growing season of 1992 and 1993. Four aphid species named *Aphis gossypii* Glover, *Aphis craccivora* Koch, *Myzus persicae* (Sulzer) and *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) were found to develop populations on cotton plants. *A. gossypii* was the most abundant species and its population peaked in August. The other aphid species were recorded at low numbers only at the beginning of the growing season. The natural enemies found were: *Coccinella septempunctata* L., *Propylaea quatuordecimpunctata* (L.) and *Scymnus* sp. (Coleoptera: Coccinellidae), *Nabis palifer* Seidenstucker (Hemiptera: Nabidae), *Orius* spp. (Hemiptera: Anthocoridae) and also Neuroptera of the family Chrysopidae and Araneae. Species of the families Coccinellidae, Nabidae and Anthocoridae were the most commonly encountered natural enemies in both years. Population of Hemiptera was higher towards the end of the growing season.

Παραγωγή αρσενικών και θηλυτόκων από άπτερα του *Myzus persicae* (Sulzer) σε σχέση με τη διάρκεια έκθεσης τους σε συνθήκες μικρής ημέρας.

Ι. Τ. Μαργαριτόπουλος και Ι. Α. Τσιτσιπής
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής και Ζωικής Παραγωγής
Εργαστήριο Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας
Πεδίον Άρεως, 38 334 Βόλος

Μελετήθηκε η παραγωγή αρσενικών και θηλυτόκων στο είδος *Myzus persicae* (Sulzer) από άπτερες μητέρες που εκτέθηκαν σε συνθήκες μικρής ημέρας (SD) σε διάφορα στάδια ανάπτυξης πριν και μετά την γέννηση τους. Προ τη γέννηση τους εξετάστηκαν άπτερες μητέρες που εκτέθηκαν σε SD για 0-1, 3-4, 7-8, 10-11 και 13-14 ημέρες ως έμβρυα και μετά τη γέννηση τους εξετάστηκαν άπτερα που εκτέθηκαν σε SD στο 1ο, 2ο, 3ο, 4ο νυμφικό στάδιο και ως ενήλικα. Επίσης σε άπτερα που εκτέθηκαν σε SD για 0-1, 2-3, 3-4, 5-6, 7-8 ημέρες πριν την γέννηση τους και ως ενήλικα ελέγχθηκε ο αριθμός ωοσωλήνων και ο αριθμός εμβρύων ανά ωοσωλήνα, μόλις ενηλικιώθηκαν. Η μεγαλύτερη παραγωγή αρσενικών σημειώθηκε σε άπτερες μητέρες που εκτέθηκαν για περισσότερες από 1 ημέρες σε SD πριν τη γέννησή τους. Τα περισσότερα αρσενικά (26) γεννήθηκαν από άπτερα που εκτέθηκαν για 13-14 ημέρες σε SD ως έμβρυα, ενώ αυτά που εκτέθηκαν σε SD μετά το 4^ο νυμφικό στάδιο δεν γέννησαν αρσενικά. Επίσης ο αριθμός των αρσενικών που γεννήθηκαν από άπτερες μητέρες που εκτέθηκαν σε SD στο 1^ο, 2^ο, 3^ο νυμφικό στάδιο ήταν πολύ μικρός (4, 1.5 και 0.3 αντίστοιχα). Τα αρσενικά από άπτερα, που εκτέθηκαν σε SD για περισσότερες από 1 ημέρες ως έμβρυα εμφανίστηκαν πιο νωρίς, στα περισσότερα άπτερα την 3^η και 4^η ημέρα και σε ένα άπτερο που εκτέθηκε για 7-8 ημέρες σε SD ως έμβρυο την 1η ημέρα. Βρέθηκαν 10 ωοσωλήνες στο πλείστο των απτέρων που εξετάστηκαν, λίγα μόνο άπτερα είχαν 9. Με βάση το συνολικό αριθμό απογόνων και των αριθμό των ωοσωλήνων υπολογίστηκε, για τις άπτερες μητέρες που εκτέθηκαν για περισσότερο από 1 ημέρα σε SD, ότι συνήθως από το 2ο - 3ο έμβρυο και μετά στον ωοσωλήνα τα έμβρυα είναι αρσενικά. Τα παραπάνω σχετίζονται με το γεγονός ότι ο καθορισμός του φύλου των εμβρύων γίνεται νωρίς μόλις αυτό εξέλθει από το *germarium*. Παρατηρήθηκε επίσης μείωση ή παύση της παραγωγής απογόνων, σε ορισμένα άπτερα για 1-2 ημέρες πριν τη γέννηση των αρσενικών, που πιθανώς οφείλεται στο μειωμένο ρυθμό ανάπτυξης των αρσενικών εμβρύων. Επίσης βρέθηκαν ωοθήκες με ανωμαλία. Η θέση της ανωμαλίας πιθανόν να σχετίζεται με τη στιγμή που η αφίδα από θηλυκά αρχίζει και γεννά αρσενικά. Όσο αφορά τα θηλυκά, άπτερα και θηλυτόκα, βρέθηκε, ότι μερικά παράγονται πριν και μετά την γέννηση των αρσενικών αν και βρέθηκαν άπτερες μητέρες που είτε γεννούν μόνο αρσενικά είτε μετά την παραγωγή αριθμού θηλυκών παράγουν μόνο αρσενικά. Το τελευταίο συμβαίνει στις άπτερες μητέρες που εκτέθηκαν σε SD πριν την γέννηση τους. Βρέθηκε επίσης ότι πολλές άπτερες παρθενογενετικές μορφές απογόνων γεννιούνται από τις άπτερες μητέρες που εκτέθηκαν σε συνθήκες μικρής ημέρας στο 2^ο νυμφικό ή και μεγαλύτερο στάδιο και ο αριθμός τους αυξάνεται όσο αυξάνει το στάδιο που εκτίθονταν τα άπτερα σε SD. Για τις άπτερες μητέρες που εκτέθηκαν σε SD 13-14 ημέρες πριν τη γέννηση τους έως και αυτές που εκτέθηκαν στο 1^ο νυμφικό στάδιο ανάπτυξης τους όλα τα πτερωτά που εξετάστηκαν ήταν θηλυτόκα. Το ποσοστό των θηλυτόκων μεταξύ των πτερωτών απογόνων μειώνεται όσο αυξάνει το νυμφικό στάδιο όπου τα άπτερα εισέρχονται σε συνθήκες μικρής ημέρας. Σε κάθε περίπτωση το πλείστο των εξετασθέντων πτερωτών ήταν θηλυτόκα.

Μελέτη της συμπεριφοράς διατροφής αφίδων με την μέθοδο EPG

Ι.Α. ΤΣΙΤΣΙΠΗΣ, Ε.Σ. ΠΑΝΑΓΙΩΤΑΚΗ, Ι.Τ. ΜΑΡΓΑΡΙΤΟΠΟΥΛΟΣ ΚΑΙ Ο.
ΜΙΧΟΥ

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής και Ζωικής Παραγωγής
Εργαστήριο Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας

Μελετήθηκε με την μέθοδο EPG η συμπεριφορά διατροφής σε φύλλα κολοκυθιάς ειδών αφίδων που δεν αποικίζουν στο παραπάνω ξενιστή όπως *Aphis fabae*, *A. gossypii*, *Brevicoryne brassicae*, *Rhopalosiphum padi*, *Sitobion avenae* καθώς και του είδους *Aphis gossypii* το οποίο αποικίζει το συγκεκριμένο φυτό. Επίσης μελετήθηκε η διατροφική συμπεριφορά της αφίδας *A. gossypii* σε φυτά κολοκυθιάς ψεκασμένα με ελαφρά ορυκτέλαια και νερό (μάρτυρας) καθώς και η συμπεριφορά διατροφής διαφορετικών μορφών αφίδων του είδους *Myzus persicae* σε φυτά πατάτας ποικιλίας Jaerla. Το χρονικό διάστημα πριν την πραγματοποίηση του πρώτου νύγματος καθώς και το διάστημα όπου τα νύγματα δοκιμασίας εναλλάσσονταν με μεγάλες περιόδους μη διατροφής ήταν μεγαλύτερο για τα είδη που δεν αποικίζουν στο κολοκύθι σε σχέση με τα αντίστοιχα παρατηρούμενα για την *A. gossypii*. Στα φυτά που είχαν ψεκασθεί με έλαια οι αφίδες φτάνουν πιο δύσκολα σε κύτταρα του φύλλου για να τραφούν καθώς πραγματοποιούν λιγότερα νύγματα τύπου rd. Οι άπτερες μορφές του είδους *M. persicae* παρουσιάζουν πιο έντονη τροφική δραστηριότητα από τις πτερωτές μορφές. Παράλληλα ενήλικα άπτερα άτομα του είδους *A. gossypii* μετά από νηστεία 3 ωρών τοποθετήθηκαν σε φυτά κολοκυθιάς μολυσμένα με τον ιό του κίτρινου μωσαϊκού της κοινής κολοκυθιάς (*zucchini yellow mosaic rotynivirus*, ZYMV) για δύο διαφορετικά διαστήματα (3, 5 λεπτά) και στην συνέχεια τοποθετήθηκαν σε υγιή φυτά. Στο διάστημα αυτό των 4 ωρών συνολικά γινόταν καταγραφή της δραστηριότητας των εντόμων με την μέθοδο EPG ενώ τηρήθηκε και μάρτυρας. Το ποσοστό των ωμένων φυτών ήταν 7% για τις αφίδες που ήταν προσαρτημένες στην συσκευή καταγραφής και 32% για τις αφίδες που ήταν ελεύθερες. Ο αριθμός και η διάρκεια των νυγμάτων των αφίδων που μετέδωσαν τον ιό ήταν μεγαλύτερος σε σχέση με αυτόν των αφίδων που δεν μετέδωσαν τον ιό. Η μέθοδος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μελέτη της συμπεριφοράς ειδών αφίδων σε σχέση με μετάδοση ιών, αποτελεσματικότητα ουσιών που επηρεάζουν τη συμπεριφορά διατροφής, εντομοκτόνων, μελέτη ανθεκτικότητας ποικιλιών σε αφίδες.

Μελέτη ελληνικής αφιδοπανίδας.
Πρόσφατες καταγραφές νέων ειδών συλληφθέντων σε
αναρροφητικές παγίδες και κίτρινες νερού

Ι.Α. ΤΣΙΤΣΙΠΗΣ,¹ Ν.Ι. ΚΑΤΗΣ,² Δ. ΛΥΚΟΥΡΕΣΗΣ,³ Ι. ΓΑΡΓΑΛΙΑΝΟΥ,¹
Α. ΠΑΠΑΠΑΝΑΓΙΩΤΟΥ,² Ν. ΤΟΜΑΡΑ,¹ Δ. ΛΥΧΝΑΡΑ,¹ Κ. ΖΑΡΓΙΑΣ¹
ΚΑΙ Α. ΑΥΤΕΛΗΣ⁴

¹Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Εργαστήριο Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας
²Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας
³Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Εργαστήριο Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας
⁴Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Ηρακλείου Κρήτης

Στα πλαίσια της μελέτης της αφιδοπανίδας της Ελλάδας μέχρι το 1991 είχαν καταγραφεί 136 είδη αφίδων. Κατά τα επόμενα τρία έτη (1992-1994) συνελήφθη ένας σημαντικός αριθμός ειδών με τη βοήθεια αναρροφητικών παγίδων (τύπου Rothamsted) και παγίδων κίτρινου χρώματος (τύπου Moericke) οι οποίες κάλυψαν χωροταξικά μεγάλο μέρος της χώρας. Πιο συγκεκριμένα σε αναρροφητικές παγίδες (τύπου Rothamsted) συνελήφθησαν είδη στο Βελεστίνο Μαγνησίας, Αλιάρτο Βοιωτίας και Θεσσαλονίκη, ενώ σε παγίδες κίτρινου χρώματος (τύπου Moericke) στη Μακεδονία, Θεσσαλία, Πελοπόννησο και Στερεά Ελλάδα. Μέχρι το τέλος του 1994 ο κατάλογος των γνωστών τάξεων στην Ελλάδα ανήλθε σε 327 είδη. Αρκετά από τα είδη δεν έχουν ακόμη προσδιορισθεί. Κατά τα δύο τελευταία έτη η γνώση μας εμπλουτίστηκε με επιπλέον 66 είδη. Αρκετά από αυτά τα είδη συνελήφθησαν σε περιοχές που εγκαταστάθηκαν αναρροφητικές παγίδες (Κόροιβος Ηλείας και Οροπέδιο Λασηθίου) ή παγίδες κίτρινου χρώματος (Μαραθώνας Αττικής, Τρίτολη και Απολλωνίας Θεσσαλονίκης). Από τα 66 νεοεμφανισθέντα είδη κατά το 1995 συλλέχθηκαν στην αναρροφητική παγίδα του Βελεστίου 13 είδη, 4 στην αντίστοιχη κίτρινη, 6 στην κίτρινη παγίδα της Ορεινής Σερρών και 1 στην αναρροφητική παγίδα της Κωπαΐδας Βοιωτίας. Κατά το 1996 συλλέχθηκαν από 9 νέα είδη στις αναρροφητικές παγίδες Βελεστίου Μαγνησίας και Κόροιβου Ηλείας. Στην παγίδα κίτρινου χρώματος του Βελεστίου Μαγνησίας συλλέχθηκαν 2 νέα είδη, στην αντίστοιχη της Ορεινής Σερρών 10, της Απολλωνίας Θεσσαλονίκης 2 και σε αυτή του Οροπεδίου Λασηθίου Κρήτης 10. Συνολικά μέχρι το τέλος του 1996 είχαν καταγραφεί 393 είδη ή τάξα αφίδων. Από τον αριθμό αυτό 290 τάξα έχουν αναγνωρισθεί σε επίπεδο είδους, 100 σε επίπεδο γένους, 2 σε επίπεδο οικογένειας και 1 σε επίπεδο φυλής (tribe). Κατά τα τελευταία έτη σε παγίδες έχουν συλληφθεί στη Μακεδονία (Θεσσαλονίκη, Απολλωνία, Ημαθία, Περιθώρι Δράμας, Χρυσοβίτσα και Ορεινή Σερρών) 201 είδη, στη Θεσσαλία (Βελεστίνο Μαγνησίας, Μακρυχώρι) 208 είδη, στην Πελοπόννησο (Κόροιβος Ηλείας, Τρίτολη) 102 είδη, στη Στερεά Ελλάδα (Αλιάρτος, Μαραθώνας Αττικής, Αγρίνιο) 183 είδη και στην Κρήτη (Οροπέδιο Λασηθίου, Μεσσαρά) 92 είδη. Η συλλογή των αφίδων στο ήδη υπάρχον εγκατεστημένο δίκτυο παγίδων συνεχίζεται και η μελέτη της χρονικής διακύμανσης των πληθυσμών τους βρίσκεται σε εξέλιξη και κατά το 1997. Πληροφορίες τόσο για τα είδη αφίδων όσο και την εποχική διακύμανσή τους και τους πληθυσμούς τους συμβάλλουν όχι μόνο στην καλύτερη κατανόηση της αφιδοπανίδας της χώρας μας, αλλά και της χρησιμοποίησης της γνώσης σε σοβαρά θέματα προστασίας φυτών από αφίδες και αφιδομεταδιδόμενους ιούς.

Μελέτη βιολογίας κλώνων του συμπλόκου είδους *Myzus persicae*
(Sulzer) από διαφορετικούς ξενιστές και διαφορετικές περιοχές της
Ελλάδας

Ι. Τ. Μαργαριτόπουλος, Θ. Ε. Κεφαλογιάννη και Ι. Α. Τσιτσιπής

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

Στα πλαίσια μελέτης της βιολογίας του συμπλόκου είδους *Myzus persicae* έγινε συλλογή κατά τα έτη 1995 και 1996 μεγάλου αριθμού αφίδων από καπνό, ροδακινιά, πιπεριά και λάχανο, από τις οποίες εγκαταστάθηκαν κλώνοι στο εργαστήριο. Η δειγματοληψία έγινε στις περιοχές Αλεξάνδρειας, Κιλκίς, Σοφάδων, Τσαριτσάνης, Αμφίκλειας, Αγρινίου, Βόλου, Φαλάνης Λάρισας και Ηρακλείου. Η δειγματοληψία έγινε καθόλη την καλλιεργητική περίοδο. Ελέγχθηκε η ικανότητα παραγωγής σεξουαλικών μορφών από τους κλώνους καταγράφοντας τις μορφές των απογόνων τους για τρεις γενιές σε συνθήκες μικρής ημέρας (SD, L10 : D14) και 17 °C. Από τους 325 κλώνους που συλλέχθηκαν το 1995 το 41,2% ήταν ολοκυκλικοί και το 58,8% ήταν ανολοκυκλικοί. Από τους 425 κλώνους που συλλέχθηκαν το 1996, το 27,3% ήταν ολοκυκλικοί και το 72,7% ήταν ανολοκυκλικοί. Επίσης από 39 ανολοκυκλικούς κλώνους που ελέγχθηκαν οι 11 ήταν ανδροκυκλικοί. Το πλείστο των κλώνων που συλλέχθηκε από ροδακινιά και στα δύο έτη ήταν ολοκυκλικοί (93,4%). Οι ανολοκυκλικοί κλώνοι που βρέθηκαν πιθανώς ήταν απόγονοι πτερωτών που μετανάστευσαν από ποώδεις ξενιστές ή εκκολάφθηκαν από ωλό προϊόν διασταύρωσης ολοκυκλικού με ανδροκυκλικό κλώνο. Κατά τα δύο έτη στους δευτερεύοντες ξενιστές στη Β. Ελλάδα παρατηρήθηκαν περισσότεροι ολοκυκλικοί κλώνοι από ό,τι στην Κ. Ελλάδα και Ν. Ελλάδα. Οι περιοχές Κιλκίς και Αλεξάνδρειας εμφάνισαν το μεγαλύτερο ποσοστό ολοκυκλικών κλώνων 70,4% και 66,7% αντίστοιχα κατά τον μήνα Ιούνιο, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό στις περιοχές της Νότιας και Κεντρικής Ελλάδας κυμάνθηκε από 0% έως 33%. Ο διαφορετικός τρόπος διαχείμασης, ανάλογα με την περιοχή, πιθανόν σχετίζεται άμεσα με την παρουσία ή την απουσία του πρωτεύοντα ξενιστή του είδους, τη ροδακινιά. Στις περιοχές όπου το πλείστο του πληθυσμού έχει την ικανότητα σεξουαλικής αναπαραγωγής καλλιεργείται σε μεγάλες εκτάσεις η ροδακινιά. Από τις δειγματοληψίες του φθινοπώρου φάνηκε ότι το ποσοστό των ολοκυκλικών κλώνων μειώνεται καθώς μειώνεται η διάρκεια της ημέρας και αρχίζει η μετανάστευση των θηλυτόκων στη ροδακινιά. Σε άλλο πείραμα 10 πτερωτά του *M. persicae* που συλλέχθηκαν από ροδακινιά το 1995 από τρεις διαφορετικές περιοχές του νομού Λάρισας και Μαγνησίας και εκτέθηκαν απευθείας σε συνθήκες μικρής ημέρας (L:D 10:14) παρατηρήθηκε παραλλακτικότητα στο ποσοστό διαφορετικών μορφών απογόνων. Η παραγωγή των θηλυτόκων κυμάνθηκε από 46,5 - 82,1 %, των αρσενικών από 12,2 - 49,7 % και των άπτερων παρθενογενετικών από 0 - 19 %. Οι θηλυτόκες που εμφανίστηκαν στη 2η γενιά σε SD στην αρχή παράγουν ωτόκα άτομα, κατόπιν θηλυτόκα άπτερα παρθενογενετικά και σε ορισμένους κλώνους ακολουθούν ωτόκα. Τα ποσοστά των μορφών που παράγονται από θηλυτόκα ήταν ωτόκα από 35,9 % έως 100 %, θηλυτόκα από 0 % έως 69,4 %, άπτερα 0% έως 18,5%, σε μόνο ένα κλώνο οι θηλυτόκες έδωσαν αρσενικά (2,3 %) και σε ένα μόνο ωτόκα. Επίσης ελέγχθηκε το ποσοστό αρσενικών απογόνων από 12 ανδροκυκλικούς κλώνους συγκριτικά με αυτό ενός ολοκυκλικού. Στους ανδροκυκλικούς κλώνους ήταν χαμηλό και κυμάνθηκε από 1,4% έως 19,9% όταν στον ολοκυκλικό ήταν 62%.

**ΙΟΙ ΜΕΤΑΔΙΔΟΜΕΝΟΙ
ΜΕ ΕΝΤΟΜΑ**

Προκαταρκτική μελέτη της επίδρασης σιέλου της αφίδας *Myzus persicae* στην αποδέσμευση ισοωματίων του ιού της ευλογιάς της δαμασκηνιάς από τα στοματικά μόρια του φορέα

I.N. ΜΑΝΟΥΣΟΠΟΥΛΟΣ ΚΑΙ Π. ΞΕΝΟΣ

Ινστιτούτο Μοριακής Βιολογίας και Βιοτεχνολογίας, 71 110 Ηράκλειο

Ο μη-έμμοнос τρόπος μετάδοσης χαρακτηρίζεται από ταχεία πρόσληψη και μετάδοση (λίγα δευτερόλεπτα), καθώς και από διατήρηση της ιοφόρου ικανότητας για περιορισμένο χρονικό διάστημα (περίπου 3h). Μέχρι τώρα έχουν περιγραφεί δυο μηχανισμοί μετάδοσης ανάλογα με την εμπλοκή ή όχι ενός ικού βοηθητικού παράγοντα (Βοηθητική Πρωτεΐνη) στη διαδικασία μετάδοσης. Στην πρώτη περίπτωση που είναι χαρακτηριστική της μετάδοσης των μελών των γενών *Carlavirus*, *Cucumovirus* και *Alfamonivirus* δεν απαιτείται ΒΠ. Η δεύτερη περίπτωση χαρακτηρίζει τα γένη *Potyvirus*, *Caulimovirus* και τον ιό *Aucuba* της πατάτας (*Potexvirus*), όπου για τη μετάδοση είναι απαραίτητη η ΒΠ. Ο μηχανισμός δράσης της ΒΠ δεν έχει αποσαφηνιστεί αλλά εικάζεται ότι η βοηθητική πρωτεΐνη δεσμεύεται στα στοματικά μόρια του φορέα και στη συνέχεια αλληλεπιδρά με το ισομάτιο το οποίο προσλαμβάνεται μ' αυτό τον τρόπο. Στη συνέχεια απαιτείται ένας μηχανισμός απελευθέρωσης του ισοματίου από τα στοματικά μόρια ώστε να επιτευχθεί η μόλυνση. Για την εξήγηση του φαινομένου, έχει προταθεί η εμπλοκή ενός πρωτεολυτικού ενζύμου που πιθανόν να εκκλύεται με τον σιέλο των αφίδων κατά τη διαδικασία διατροφής του εντόμου. Σ' αυτή την εργασία χρησιμοποιήσαμε ως πρότυπο μια αφιδομεταδιδόμενη φυλή του ιού της ευλογιάς της δαμασκηνιάς, και εξετάσαμε την επίδραση του σιέλου σε καθαρά παρασκευάσματα του ιού. Αποδείχτηκε ότι ο σιέλος των αφίδων περιέχει πρωτεολυτικούς παράγοντες που επιδρούν στην υπομονάδα της καψιδιακής πρωτεΐνης του ιού, αποκόπτοντας το αμινοτελικό και πιθανώς το καρβοξυλικό του άκρο. Η αποκοπή του αμινοτελικού άκρου *in vivo* μπορεί να συντελεί στην απελευθέρωση του ισοματίου από τη βοηθητική πρωτεΐνη με αποτέλεσμα την επίτευξη της μόλυνσης.

Είδη αφίδων - φορέων του ιού του κίτρινου μωσαικού της κοινής κολοκυθιάς (Zucchini Yellow Mosaic Virus, ZYMV) και η σημασία τους στην επιδημιολογία του

N.I. ΚΑΤΗΣ¹, Ε.Σ. ΠΑΝΑΓΙΩΤΑΚΗ², Ι.Α. ΤΣΙΤΣΙΠΗΣ² Α.
ΠΑΠΑΠΑΝΑΓΙΩΤΟΥ¹ ΚΑΙ Η. LECOQ³

Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Τμήμα Γεωπονίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο
Θεσσαλονίκης¹

Εργαστήριο Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής
και Ζωικής Παραγωγής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας²

INRA, Station de Pathologie Vegetale, B.P. 94, 841 43 Montfavet, France³

Σε πειράματα στο εργαστήριο μελετήθηκε η μετάδοση διαφόρων απομονώσεων του ιού ZYMV από και σε κολοκυθιά (υβρίδιο Jedida) με άπτερα άτομα διαφόρων ειδών. Σε όλες τις δοκιμές οι αφίδες υποβλήθηκαν σε νηστεία 1-2 ωρών, η διάρκεια παραμονής στο μολυσμένο ξενιστή ήταν 3-4 λεπτά ενώ στον υγιή ξενιστή 6-24 ώρες. Χρησιμοποιήθηκε ένα άτομο ανά φυτό για το είδος *Myzus persicae* και 30 άτομα ανά φυτό για τα υπόλοιπα. Το είδος *M. persicae* μετέδωσε τις πέντε απομονώσεις του ιού από τέσσερις διαφορετικές χώρες (Ελλάδα, Γαλλία, Νησί Μαρτινίκα Καραϊβική θάλασσα, Νησί Reunion Ινδικός Ωκεανός) με την ίδια αποτελεσματικότητα, η οποία κυμαίνονταν από 25-31%. Μια απομόνωση δε μεταδόθηκε. Τα είδη που μετέδωσαν τον ιό είναι: *Aphis cracciae*, *Aphis nerri* (34/100), *Aulacorthum solani* (17/100), *Brachycaudus cardui* (55/100), *Hyalopterus pruni group*, *Hyperomyzus lactucae* (5/100), *Macrosiphoniella sanborni* (48/100), *Macrosiphum rosae* (15/100), *Metopolophium dirhodum* (4/100), *Myzus cerasi* (5/100), *M. persicae* (36-42/100). Τα διάφορα είδη διέφεραν ως προς την ικανότητα (αποτελεσματικότητα) μετάδοσης του ιού και το *M. persicae* ήταν ο πιο αποτελεσματικός φορέας. Σε ορισμένα είδη χρησιμοποιήθηκε η δοκιμή της αρένας (arena test), όπου μεγάλος αριθμός άπτερων αφίδων (350-1200) μετά από νηστεία 1-2 ωρών τοποθετείτο σε δίσκο με 45 φυτά, τα 5 από τα οποία ήταν ιωμένα όπου και παρέμειναν για 24 ώρες. Οι αφίδες είχαν την ευκαιρία να μετακινηθούν από ιωμένα σε υγιή φυτά και να μεταδώσουν τον ιό. Με τη δοκιμή της αρένας βρέθηκε ότι τα είδη: *Aphis sarothamni* (12/40), *Chaitophorus populeti* (9/80), *Dysaphis plantaginea* (17/80), *Dysaphis sp.* (12/40), *Hyalopterus pruni group* (10/40, 2/40), *Macrosiphum rosae* (9/40), *Macrosiphoniella sp.* (8/40), *Uroleucon imulae* (1/40) *Uroleucon sonchi* (8/40), *Therioaphis trifolii* (2/22), *Hyperomyzus lactucae* (9/40) *Metopolophium dirhodum* (4/40). Σε μια περίπτωση δύο πτερωτά του τάξου *Brachyunguis sp.*, που συνελήφθησαν με δίχτυ βρέθηκαν να μεταδίδουν τον ιό (2/2). Τα είδη *Sitobion avenae* και *Cryptomyzus sp.* δεν βρέθηκαν να μεταδίδουν τον ιό με την δοκιμή της αρένας.

**Εκτίμηση της μεταδοτικότητας με αφίδες ενός Potyvirus των
κουκιών**

N. ΚΑΤΗΣ¹, Α. ΑΥΓΕΛΗΣ² ΚΑΙ Α. ΠΑΠΑΠΑΝΑΓΙΩΤΟΥ¹

Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Τμήμα Γεωπονίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο
Θεσσαλονίκης, 54006 Θεσσαλονίκη¹

Εργαστήριο Φυτικής Ιολογίας, Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών, ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε., 71110
Ηράκλειο²

Διερευνήθηκε εργαστηριακά η δυνατότητα μετάδοσης ενός νέου Potyvirus των κουκιών με 13 είδη αφίδων και με το μη έμμονο τρόπο μετάδοσης. Σ'όλες τις δοκιμές ο χρόνος νηστείας των άπτερων παρθενογενετικών ατόμων ήταν 1-2 ώρες, η διάρκεια διατροφής στο μολυσμένο ξενιστή (σπορόφυτο κουκιών) 3-4 λεπτά και η παραμονή στον υγιή ξενιστή (σπορόφυτο κουκιών) 6-7 ώρες. Χρησιμοποιήθηκε 1 άτομο/φυτό για τα είδη *Myzus persicae*, *Aphis gossypii*, 10 άτομα/φυτό για τα είδη *Aphis craccivora*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Aphis spiraeicola*, *Acyrtosiphum pisum*, *Aphis fabae*, και 35 άτομα/φυτό για τα είδη *Ropalosiphon maydis*, *Ropalosiphon padi*, *Aphis nerii*, *Capitophorus eleagni*, *Macrosiphum rosae* και *Brevicoryne brassicae*. Στις δοκιμές σύγκρισης αποτελεσματικότητας της μετάδοσης μεταξύ των *Myzus persicae* και *Aphis gossypii* περισσότερο αποτελεσματικό εμφανίστηκε το πρώτο (44/100 έναντι 12/100). Το μεγαλύτερο ποσοστό μετάδοσης μεταξύ των ειδών που αξιολογήθηκαν σε ομάδες των 10 ατόμων/φυτό παρατηρήθηκε στο *Macrosiphum euphorbiae* (62/100) και ακολούθησαν τα *Aphis fabae* (60/100), *Aphis craccivora* (59/100), *Acyrtosiphum pisum* (55/100) και *Aphis spiraeicola* (51/100). Από τα είδη που δοκιμάστηκαν σε ομάδες των 35 ατόμων/φυτό τα ποσοστά μετάδοσης είχαν την εξής φθίνουσα σειρά: *Ropalosiphon padi*, (48/100), *Capitophorus eleagni* (39/100), *Macrosiphum rosae* (33/100), *Ropalosiphon maydis* (19/100) και *Brevicoryne brassicae* (0/100).

Μελέτη της μετάδοσης του ιού του κίτρινου μωσαϊκού της κοινής κολοκυθιάς (zucchini yellow mosaic potyvirus, ZYMV) σε κολοκυνθοειδή με διάφορα είδη αφίδων

Ε.Σ. ΠΑΝΑΓΙΩΤΑΚΗ¹, Ι.Α. ΤΣΙΤΣΙΠΗΣ¹, Ν. Ι. ΚΑΤΗΣ²

¹ Εργαστήριο Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής και Ζωικής Παραγωγής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

² Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Τμήμα Γεωπονίας Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η αποτελεσματικότητα μετάδοσης του ιού του κίτρινου μωσαϊκού της κοινής κολοκυθιάς (zucchini yellow mosaic potyvirus, ZYMV) σε φυτά κολοκυθιάς, αγγουριάς, πεπονιάς, καρπουζιάς με τα είδη αφίδων *Myzus persicae* group και *Aphis gossypii*. Η αποτελεσματικότητα μετάδοσης του ιού μελετήθηκε σε σχέση με διάφορες παραμέτρους όπως: διαφορετικοί κλώνοι των ειδών αφίδων, ηλικία εντόμων (1-2, 3-4, 5-6, 7-8, 9-10 ημερών), διάρκεια νηστείας προ της πρόσληψης του μολύσματος (15, 30, 60, 90, 120, 180, 240 λεπτά), διάρκεια παραμονής σε ιωμένα φυτά (1, 2, 4, 8, 16 λεπτά), διάρκεια παραμονής ιωμένων αφίδων σε υγιή φυτά (15, 30, 60, 120, 240 λεπτά), σχέση χρόνου μόλυνσης υγιών φυτών με το ιό (30, 25, 20, 15, 10, 7, 5, 2 ημέρες πριν την διεξαγωγή του πειράματος) και χρόνου που αυτά καθίστανται πηγή μόλυνσης (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 ημέρες πριν την ημερομηνία διεξαγωγής του πειράματος), στο πείραμα αυτό έγινε έλεγχος πέρα από αφίδες με μηχανική μόλυνση και με την μέθοδο της ELISA. Από τους κλώνους της *M. persicae* αυτός από την περιοχή της Φαλάνης υπήρξε περισσότερο αποτελεσματικός φορέας και για τους τέσσερις ξενιστές του ιού. Από τους κλώνους της *A. gossypii* αυτός από την περιοχή της Γιάννουλης υπήρξε περισσότερο αποτελεσματικός από τους άλλους σε φυτά κολοκυθιάς και αγγουριάς. Δεν υπήρξαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές στην μετάδοση του ιού μεταξύ των διαφόρων ηλικιών των αφίδων, όμως η ηλικία των 5-6 ημερών παρουσίασε σχετικά μεγαλύτερη ικανότητα μετάδοσης. Χρόνος νηστείας 2 και 3 ωρών έδωσε υψηλό ποσοστό μετάδοσης για όλους τους κλώνους. Παράλληλα χρόνος νηστείας 15 λεπτών ήταν αρκετός για να μεταδώσουν οι αφίδες τον ιό. Το υψηλότερο ποσοστό μετάδοσης παρατηρήθηκε για χρόνο πρόσληψης του μολύσματος 2 λεπτών και χρόνο μετάδοσης 240 λεπτών. Ο ιός δεν μεταδόθηκε καθόλου ή μεταδόθηκε ελάχιστα όταν οι αφίδες, μετά την διατροφή τους στο μολυσμένο φυτό σε όλους τους προαναφερόμενους χρόνους, παρέμειναν επί 15 λεπτά στο υγιές φυτό. Μετάδοση με αφίδες, από φυτά που μολύνθηκαν με τον ιό σε διάφορα διαστήματα μεταξύ 2 και 30 ημερών, παρατηρήθηκε για το χρονικό διάστημα 10-30 ημερών με αυξανόμενα ποσοστά μετάδοσης εκτός των 20 ημερών που σημειώθηκε κάμψη. Κατά τα διαστήματα των 2-5 ημερών δεν υπήρξε μετάδοση και στις 7 ημέρες η μετάδοση ήταν πολύ μικρή. Η ύπαρξη του ιού στα φυτά ανιχνεύθηκε με την μέθοδο της ELISA στα φύλλα φυτών που είχαν μολυνθεί 4 ημέρες πριν ενώ ο ιός μεταδόθηκε μηχανικά από φύλλα φυτών που είχαν μολυνθεί επίσης 4 ημέρες πριν. Μετάδοση του ιού με αφίδες παρατηρήθηκε μόνο όταν χρησιμοποιήθηκαν ως πηγές του ιού φυτά που είχαν μολυνθεί εννέα ημέρες πριν.

Παράγοντες που επηρεάζουν τη μετάδοση του ιού του κηλιδωτού μαρασμού της ντομάτας (tomato spotted wilt tospovirus, TSWV) από το *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae)

Ε.Κ. ΧΑΤΖΗΒΑΣΙΛΕΙΟΥ^{1,2}, Τ. ΝΑΓΑΤΑ², Δ. ΠΕΤΕΡΣ² ΚΑΙ Ν.Ι. ΚΑΤΗΣ¹

¹ Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Τμήμα Γεωπονίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54 006 Θεσσαλονίκη

² Department of Virology, Agricultural University of Wageningen, Wageningen, The Netherlands

Περίληψη

Μελετήθηκε η αποτελεσματικότητα μετάδοσης του κηλιδωτού μαρασμού της ντομάτας (tomato spotted wilt tospovirus, TSWV) από διαφορετικούς πληθυσμούς του *Thrips tabaci*, η μετάδοση διαφορετικών απομονώσεων του ιού καθώς και η επίδραση του φυτού-ξενιστή του ιού στη μετάδοσή του. Η εκτίμηση της αποτελεσματικότητας μετάδοσης (transmission efficiency) έγινε με τη χρησιμοποίηση δίσκων από φύλλα πετούνιας (ένα άτομο θρίπα ανά δίσκο) (Petunia leaf disc system). Για την πρόσληψη του ιού χρησιμοποιήθηκαν νύμφες ηλικίας 0-8 ωρών και η διάρκεια πρόσληψης ήταν 72 ώρες. Για την αξιολόγηση της ικανότητας μετάδοσης χρησιμοποιήθηκαν ενήλικα άτομα 24 ώρες μετά την εμφάνισή τους. Στη συνέχεια, μεταφέρθηκαν διαδοχικά σε τρεις δίσκους πετούνιας για περιόδους διάρκειας 48 ωρών. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι έξι πληθυσμοί του *T. tabaci* διέφεραν ως προς την αποτελεσματικότητα μετάδοσης του TSWV η οποία κυμάνθηκε από 0,69-11,63% και ήταν πάντοτε μικρότερη από αυτή του είδους *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (34,78%). Τέσσερις πληθυσμοί του *T. tabaci* διέφεραν επίσης στην ικανότητα μετάδοσης δυο απομονώσεων του TSWV. Η αποτελεσματικότητα μετάδοσης του TSWV επηρεάστηκε επίσης από τον ξενιστή-πηγή του ιού, και ήταν μεγαλύτερη στο είδος *Datura stramonium* σε σύγκριση με το είδος *Emilia sonchifolia*. Σε όλες τις δοκιμές τα αρσενικά άτομα του *T. tabaci* ήταν πολύ πιο αποτελεσματικοί φορείς από τα θηλυκά.

Εισαγωγή

Οι tospovirus (Οικ.: Bunyaviridae) μεταδίδονται βιολογικά από οκτώ είδη θριπών (Thysanoptera: Thripidae) που ανήκουν στα γένη *Thrips* και *Frankliniella* (Peters et al., 1996, Webb et al., 1998). Η μετάδοση αυτή χαρακτηρίζεται από μια μοναδική σχέση ιού-φορέα, η οποία έχει μελετηθεί λεπτομερώς στην περίπτωση του ιού του κηλιδωτού μαρασμού της ντομάτας (tomato spotted wilt tospovirus, TSWV), που αποτελεί το αντιπροσωπευτικό μέλος του γένους (Murphy et al., 1995) από το είδος *Frankliniella occidentalis* (Pergande). Η πρόσληψη του ιού γίνεται μόνο από τα προνομφικά στάδια του θρίπα (Lindorf, 1931; 1932; Sakimura 1962; Ullman et al., 1992, van de Wetering, 1996), ενώ η μετάδοσή του από τις προνύμφες δευτέρου σταδίου και τα ενήλικα, μετά από μια λανθάνουσα περίοδο κατά την οποία ο ιός πολλαπλασιάζεται στο φορέα (Ullman et al., 1993; Wijkamp et al., 1993; Wijkamp and Peters, 1993). Ο ιός διατηρείται μετά την έκδυση και για όλη τη διάρκεια της ζωής του εντόμου, αλλά δε μεταδίδεται στους απογόνους (Sakimura, 1962; Wijkamp et al., 1995β).

Ο θρίπας του κρεμμυδιού, *Thrips tabaci* Lind., αναγνωρίστηκε ως φορέας του TSWV (Pittman, 1927; Lindorf 1931; 1932; Gardner et al., 1935; Sakimura, 1961; 1962; 1963) και για πολλές δεκαετίες θεωρήθηκε ως ο πλέον σημαντικός φορέας του. Όμως αυτό αμφισβητήθηκε εξαιτίας της μη μετάδοσης ορισμένων απομονώσεων του TSWV στο εργαστήριο (Jones, 1959, Paliwall, 1974, 1976) αν και πρόσφατα αναφέρθηκε αποτελεσματική μετάδοση στη Φινλανδία (Lemmetty and Lindqvist, 1993). Μελέτες με έναν

αρρενοτόκο και τρεις θηλυτόκους πληθυσμούς του *T. tabaci* έδειξαν ότι ο πρώτος μετέδωσε τον ιό αναποτελεσματικά, ενώ οι υπόλοιποι δεν τον μετέδωσαν (Wijkamp et al., 1995a).

Παρά τα αντιφατικά εργαστηριακά αποτελέσματα, είναι γενικός αποδεκτό ότι ο *T. tabaci* είναι ο μοναδικός φορέας του TSWV που αποικίζει τον καπνό στην Ανατολική Ευρώπη, προκαλώντας σημαντικές απώλειες στην παραγωγή (Zawirska, 1978; Jankowski et al., 1979). Στη χώρα μας, αρκετά συχνά ο ιός προκαλεί σημαντικές απώλειες στην παραγωγή καπνού σε περιοχές της Μακεδονίας και της Θράκης και η εξάπλωση του σχετίζεται με την παρουσία υψηλών πληθυσμών του *T. tabaci* (Χατζηβασιλείου και Κατής, αδημοσίευτα δεδομένα). Από τα παραπάνω φαίνεται ότι ο ρόλος του *T. tabaci* στη μετάδοση του TSWV απαιτεί περαιτέρω μελέτη.

Στην εργασία αυτή μελετήθηκαν ορισμένοι παράγοντες όπως διαφορετικοί πληθυσμοί του *T. tabaci*, το φύλο των θριπών, η απομόνωση του ιού και ο ξενιστής από τον οποίο οι θρίπες προσλαμβάνουν τον ιό και οι οποίοι πιθανόν να επηρεάσουν τη μετάδοση του TSWV.

Υλικά και Μέθοδοι

Απομονώσεις θριπών: Αποικίες αρρενοτόκων πληθυσμών του *T. tabaci* συλλέχθηκαν από διαφορετικά φυτά πράσου (Πίν. 1) και αναπτύχθηκαν συνεχώς σε πράσο. Μια αποικία του *F. occidentalis* που διατηρείται στο Τμήμα Ιολογίας (Wageningen) χρησιμοποιήθηκε ως μάρτυρας (Wijkamp and Peters, 1993). Οι αποικίες μη ιοφόρων ατόμων του *T. tabaci* αναπτύχθηκαν σε τμήματα πράσου και του *F. occidentalis* σε λωβούς φασολιάς (*Phaseolus vulgaris* L. "Prelude" σε γυάλινα βάζα στους 25 (±2) °C με ημερήσια φωτοπερίοδο 16 ωρών. Η αλλαγή του υλικού διατροφής γίνονταν κάθε δύο ή τρεις ημέρες.

Απομονώσεις του ιού: Χρησιμοποιήθηκαν δυο απομονώσεις του TSWV, GR-03 και GR-04, που προήλθαν από καπνό και ταυτοποιήθηκαν με δοκιμές ELISA και μηχανικές μολύνσεις φυτοδεικτών. Η πρώτη απομόνωση προήλθε από τη Γοργόπη (N. Κιλκίς) και η δεύτερη από την Αρέθουσα (N. Θεσσαλονίκης), δυο καπνοπαραγωγικές περιοχές όπου τα τελευταία τρία χρόνια έχουν καταγραφεί υψηλά ποσοστά προσβολής από τον ιό. Η βραζιλιάνικη απομόνωση BR-01 (de Avila et al., 1993) χρησιμοποιήθηκε ως μάρτυρας.

Φυτά δοκιμών: Μολυσμένα φυτά *Datura stramonium*, *Nicotiana tabacum* cv White Burley ή Virginia και *Emilia sonchifolia* χρησιμοποιήθηκαν ως πηγές για την πρόσληψη του ιού από τις προνύμφες των θριπών δυο εβδομάδες μετά τη μόλυνσή τους. Οι δίσκοι φύλλων που χρησιμοποιήθηκαν στις δοκιμές μετάδοσης κόπηκαν από υγιή φυτά *Petunia x hybrida* Hort. Vilm-Andr. "Blue Magic", ηλικίας 3 έως 6 εβδομάδων. Τα φυτά τοποθετήθηκαν στο σκοτάδι για 24 ώρες πριν από την χρησιμοποίησή τους, με σκοπό την αύξηση της ευπάθειάς τους στον ιό.

Μελέτες μετάδοσης του TSWV από διάφορους πληθυσμούς *T. tabaci*: Σε προνύμφες, ηλικίας 0-8 ωρών επιτράπηκε η διατροφή τους για 72 ώρες (acquisition access period, AAP) σε μολυσμένα φύλλα *D. stramonium*, σε κλουβιά Tashiro (Tashiro, 1967) για την πρόσληψη του ιού και ακολούθως οι προνύμφες συμπλήρωσαν την ανάπτυξή τους σε υγιή φύλλα του ίδιου είδους. Η ιοφόρος ικανότητα των ενηλίκων ελέγχθηκε μία ημέρα μετά την εμφάνισή τους, σε τρεις διαδοχικές περιόδους μόλυνσης (inoculation access periods, IAPs) των 48 ωρών σε δίσκους φύλλων πετούνιας. Μετά την μόλυνση οι δίσκοι επώασθηκαν για 5 ημέρες στους 25 °C σε πλάκες 24 θέσεων (Costar Europe Ltd., Badhoevedorp, the Netherlands) ενώ επέπλεαν σε νερό, και ελέγχθηκαν για την παρουσία νεκρωτικών κηλίδων. Το ποσοστό των μολυσμένων δίσκων χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό της αποτελεσματικότητας μετάδοσης (Wijkamp and Peters, 1993). Ως μάρτυρας για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των μεταδόσεων συμπεριλήφθησαν δοκιμές μετάδοσης της απομόνωσης GR-04 από το είδος *F. occidentalis* και της BR-01 από το *F. occidentalis* και το *T. tabaci* (No 1). Όλα τα πειράματα πραγματοποιήθηκαν στους 25 °C με ημερήσια φωτοπερίοδο 16 ωρών.

Αποτελεσματικότητα μετάδοσης από αρσενικά και θηλυκά άτομα του *T. tabaci*: Ενήλικα άτομα των πληθυσμών του *T. tabaci* ελέγχθηκαν για την αποτελεσματικότητα

μετάδοσης της απομόνωσης GR-04, όπως περιγράφεται παραπάνω και ακολούθως καθορίστηκε το φύλο τους.

Μετάδοση του TSWV μετά από πρόσληψη από διαφορετικούς ξενιστές: Μελετήθηκε η αποτελεσματικότητα με την οποία οι πληθυσμοί Tt 1 και Tt 3 μεταδίδουν την ομόλογη (που προέρχεται από την ίδια περιοχή) απομόνωση (GR-04 και GR-03 αντίστοιχα) όταν ο ιός προσλαμβάνεται από διαφορετικούς ξενιστές. Ως μάρτυρας χρησιμοποιήθηκε ο πληθυσμός Tt 4. Οι προνύμφες τράφηκαν διάστημα 72 ωρών σε μολυσμένα φύλλα *D. stramonium*, *N. tabacum* cv White Burley και *E. sonchifolia* για την πρόσληψη του ιού.

Μετάδοση διαφορετικών απομονώσεων του TSWV από το *T. tabaci*: Τέσσερις πληθυσμοί του *T. tabaci*, που μετέδωσαν τον ιό με σχετικά υψηλή (πληθυσμός 4), μέτρια (πληθυσμοί 1 και 3) και χαμηλή (πληθυσμός 2) αποτελεσματικότητα μετάδοσης, χρησιμοποιήθηκαν για τη μετάδοση δύο απομονώσεων του TSWV (GR-03 και GR-04). Νεαρές προνύμφες τράφηκαν για 16 ώρες σε μολυσμένα *D. stramonium* και *N. tabacum* cv Virginia. Οι ξενιστές πρόσληψης του ιού μολύνθηκαν μηχανικά με δίσκους φύλλων πετούνιας μολυσμένους από θρίπες και οι προνύμφες συμπλήρωσαν την ανάπτυξή τους σε υγιή *D. stramonium*.

Αποτελέσματα

Αποτελεσματικότητα μετάδοσης του TSWV από διάφορους πληθυσμούς του *T. tabaci*: Οι έξι πληθυσμοί του *T. tabaci* μετέδωσαν την απομόνωση GR-04 σε δίσκους φύλλων πετούνιας σε ποσοστά που κυμάνθηκαν από 0,7% ως 11,6%. Η ίδια απομόνωση μεταδόθηκε από το είδος *F. occidentalis* με ελαφρώς μικρότερη αποτελεσματικότητα μετάδοσης (35,0 %) σε σύγκριση με την BR-01 (55,0 %), ενώ ο πληθυσμός *T. tabaci* 1 μετέδωσε και τις δυο απομονώσεις σε παρόμοια ποσοστά (2,5-2,8 %) (Πίν. 1).

Πίνακας 1. Μετάδοση του TSWV (GR-04) από διάφορους πληθυσμούς του *T. tabaci*.

Πληθυσμός θριπών	Προέλευση	TSWV Απομόνωση	Αποτελεσματικότητα Μετάδοσης
<i>T. tabaci</i>			
1	Αρέθουσα (Θεσσαλονίκη)	GR-04	2,8% (144)*
2	Επανομή (Χαλκιδική)	-/-	0,7% (144)
3	Γοργόπη (Κιλκίς)	-/-	1,3% (160)
4	N. Ιωνία (Θεσσαλονίκη)	-/-	11,6% (129)
7	Αριδαία (Πέλλα)	-/-	5,1% (118)
8	Διονυσίου (Χαλκιδική)	-/-	7,8% (167)
1		BR-01	2,5% (119)
<i>F. occidentalis</i>			
	Ολλανδία	GR-04	34,8% (69)
		BR-01	54,6% (60)

* Αριθμός των θριπών που ελέγχθηκαν

Μετάδοση του TSWV από αρσενικά και θηλυκά άτομα του *T. tabaci*: Τα αρσενικά άτομα των πληθυσμών 1, 3, 4 και 8 μετέδωσαν την απομόνωση GR-04 του TSWV σε ποσοστά που κυμάνθηκαν μεταξύ 3,7 και 21,4% (Πίν. 2). Τα θηλυκά άτομα των πληθυσμών 3 και 7 αποδείχθηκαν μη αποτελεσματικοί φορείς, ενώ παρατηρήθηκε μετάδοση από θηλυκά άτομα μόνο των πληθυσμών 1, 4 και 8. Όμως από τα 494 θηλυκά άτομα που ελέγχθηκαν συνολικά, μόνο τέσσερα μετέδωσαν τον ιό, ενώ από τα 176 αρσενικά 19 ήταν φορείς. Κανένα από τα θηλυκά ή τα αρσενικά άτομα του πληθυσμού 2 δεν μετέδωσε τον ιό, γεγονός που συμφωνεί με την χαμηλή αποτελεσματικότητα μετάδοσης του ιού από τον πληθυσμό αυτό, η οποία παρατηρήθηκε και σε προηγούμενο πείραμα (Πίν. 1).

Πίνακας 2. Μετάδοση του TSWV (GR-04) από αρσενικά και θηλυκά άτομα έξι πληθυσμών του *T. tabaci*.

Πληθυσμός θριπών	Απομόνωση του TSWV	% Αποτελεσματικότητα Μετάδοσης		
		Αρσενικά	Θηλυκά	Σύνολο
<i>T. tabaci</i>				
1	GR-04	3,7 (54)*	0,0 (46)	2,0 (100)
2	-/-	0,0 (21)	0,0 (60)	0,0 (81)
3	-/-	13,9 (36)	2,0 (52)	7,7 (78)
4	-/-	21,4 (42)	0,0 (72)	7,9 (114)
7	-/-	0,0 (0)	1,8 (163)	1,8 (163)
8	-/-	13,0 (23)	0,0 (101)	2,4 (124)
1	BR-01	8,7 (23)	0,0 (18)	4,9 (41)
<i>F. occidentalis</i>				
	GR-04	-	-	63,9 (36)
	BR-01	-	-	64,9 (37)

* Αριθμός των θριπών που ελέγχθηκαν

Μετάδοση του TSWV μετά από πρόσληψη από διαφορετικούς ξενιστές: Διαφορετικά ποσοστά μετάδοσης παρατηρήθηκαν όταν πληθυσμοί του *T. tabaci* προσέλαβαν τον ιό από ιστούς *D. stramonium* ή *E. sonchifolia* (Πίν. 3). Η μετάδοση της απομόνωσης GR-03 από ενήλικα του πληθυσμού 3 και της GR-04 από αυτά του πληθυσμού 4 ήταν υψηλότερη όταν οι θρίπες προσέλαβαν τον ιό από φύλλα *D. stramonium* σε σύγκριση με το *E. sonchifolia*. Τα ενήλικα του πληθυσμού 1 δεν μετέδωσαν την GR-04 από κανένα από τους δυο ξενιστές, γεγονός που μπορεί να εξηγηθεί από τη χαμηλή αποτελεσματικότητα μετάδοσης με την οποία ο πληθυσμός αυτός μεταδίδει την συγκεκριμένη απομόνωση (Πίν. 1). Ο πληθυσμός 4 μετέδωσε την απομόνωση GR-03 σε παρόμοια ποσοστά και από τους δυο ξενιστές.

Τα αρσενικά άτομα (23,0 %) των πληθυσμών που δοκιμάστηκαν ήταν και σε αυτές τις δοκιμές πιο αποτελεσματικοί φορείς από τα θηλυκά. Θηλυκά άτομα φορείς βρέθηκαν μόνο στον πληθυσμό 4.

Το πείραμα αυτό σχεδιάστηκε με σκοπό τη σύγκριση του καπνού με τα είδη *D. stramonium* και *E. sonchifolia* ως πηγή του ιού. Όμως κανένας από τους θρίπες δεν επιβίωσε μετά την παραμονή 72 ωρών σε φύλλα καπνού.

Πίνακας 3. Μετάδοση του TSWV (απομονώσεις GR-03 και GR-04) από πληθυσμούς του *T. tabaci* όταν η πρόσληψη του γίνεται από διαφορετικούς ξενιστές.

Πληθυσμός <i>T. tabaci</i>	Απομόνωση TSWV	Αποτελεσματικότητα μετάδοσης %					
		<i>D. stramonium</i>			<i>E. sonchifolia</i>		
		Αρσενικά	Θηλυκά	Σύνολο	Αρσενικά	Θηλυκά	Σύνολο
3	GR-03	50,0 (4)*	0,0 (10)	14,3 (14)	0,0 (5)	0,0 (27)	0,0 (32)
4	GR-03	11,1 (9)	5,7 (35)	6,8 (44)	20,0 (10)	0,0 (21)	6,5 (31)
1	GR-04	0,0 (16)	0,0 (17)	0,0 (33)	0,0 (14)	0,0 (22)	0,0 (36)
4	GR-04	27,3 (11)	0,0 (33)	6,8 (44)	0,0 (9)	6,1 (33)	4,8 (42)

* Αριθμός των θριπών που ελέγχθηκαν

Μετάδοση διαφορετικών απομονώσεων του TSWV από το *T. tabaci*: Όταν οι προνύμφες τράφονταν σε μολυσμένα φύλλα *D. stramonium* τα ενήλικα όλων των πληθυσμών μετέδωσαν την απομόνωση GR-03 πιο αποτελεσματικά από την GR-04 (Πίν. 5).

Σε αυτές τις δοκιμές, συμπεριλήφθηκαν επίσης μολυσμένα φυτά καπνού ως πηγή του ιού. Για να αποφευχθεί υψηλή θνησιμότητα, που παρατηρήθηκε σε προηγούμενα πειράματα στις προνύμφες, η περίοδος διατροφής μειώθηκε στις 16 ώρες. Όμως η θνησιμότητα ήταν πάλι υψηλή (>80 %). Οι προνύμφες που επιβίωσαν μεταφέρθηκαν σε φύλλα *D. stramonium*. Από τα ενήλικα που προέκυψαν μόνο ένα του πληθυσμού 4 ήταν φορέας του ιού (Πίν. 4). Τα

αρσενικά άτομα (11,6%) μετέδωσαν τον ιό πιο αποτελεσματικά από τα θηλυκά (1,3%) τα οποία βρέθηκαν μόνο στους πληθυσμούς 3 και 4.

Πίνακας 5. Μετάδοση δύο απομονώσεων του TSWV από διαφορετικούς πληθυσμούς του *T. tabaci*.

Πληθυσμός <i>T. tabaci</i>	Απομόνωση TSWV	Μετάδοση %					
		<i>D. stramonium</i>			<i>N. tabacum</i> cv White Burley		
		Αρσενικά	Θηλυκά	Σύνολο	Αρσενικά	Θηλυκά	Σύνολο
1	GR-03	3,2 (31)*	0,0 (8)	2,6 (39)	0,0 (8)	0,0 (7)	0,0 (14)
2	-/-	23,8 (21)	0,0 (35)	8,9 (56)	0,0 (7)	0,0 (9)	0,0 (16)
3	-/-	16,7 (18)	2,0 (49)	6,0 (67)	- (0)	- (0)	- (0)
4	-/-	16,7 (12)	6,3 (32)	9,1 (44)	20,0 (5)	0,0 (20)	4,0 (25)
1	GR-04	0,0 (15)	0,0 (28)	0,0 (43)	0,0 (8)	0,0 (11)	0,0 (19)
2	-/-	5,9 (17)	0,0 (5)	4,6 (22)	0,0 (5)	0,0 (13)	0,0 (18)
3	-/-	8,4 (12)	0,0 (18)	3,3 (30)	- (0)	- (0)	- (0)
4	-/-	15,4 (13)	0,0 (52)	3,1 (65)	0,0 (2)	0,0 (27)	0,0 (29)

* Αριθμός των θριπών που ελέγχθηκαν

Συζήτηση

Το είδος *T. tabaci*, είναι ο πρώτος φορέας του ιού TSWV και ο οποίος αναγνωρίστηκε ως ιδιαίτερα σημαντικός στη διασπορά του ιού στον αγρό. Πρόσφατα όμως ο ρόλος του αμφισβητήθηκε καθώς εργαστηριακές μελέτες έδειξαν ότι ορισμένοι πληθυσμοί μεταδίδουν με μικρή συχνότητα ή δεν μεταδίδουν καθόλου τον ιό.

Η Zawirska (1976) παρουσίασε δεδομένα που υποστηρίζουν ότι το είδος *T. tabaci* αποτελεί ένα σύμπλοκο δύο υποειδών: ενός, με την προτεινόμενη ονομασία *T. tabaci* ssp *tabaci*, το οποίο αποτελείται από αρσενικά και θηλυκά άτομα και ενός δεύτερου, με το όνομα *T. tabaci* ssp *communis*, το οποίο αποτελείται αποκλειστικά από θηλυκά άτομα. Σύμφωνα με την υπόθεση αυτή το πρώτο υποείδος είναι φορέας του TSWV, ενώ το δεύτερο όχι. Αυτό επιβεβαιώθηκε μερικώς από μελέτες των Wijkamp et al. (1995β), οι οποίοι παρατήρησαν ότι μόνο ένας αρρενοτόκος πληθυσμός μετέδωσε τον ιό και μάλιστα σε χαμηλά ποσοστά, ενώ τρεις θηλυτοκοί πληθυσμοί δεν τον μετέδωσαν. Στην παρούσα μελέτη, παρατηρήθηκαν επίσης χαμηλά ποσοστά μετάδοσης από έξι πληθυσμούς του *T. tabaci*, οι οποίοι προήλθαν από φυσικές προσβολές πράσου.

Η μελέτη αυτή έδειξε επίσης ότι τα αρσενικά άτομα είναι πιο αποτελεσματικοί φορείς από τα θηλυκά. Αυτό μπορεί να αποδοθεί σε διαφορές στον τρόπο διατροφής των δύο φύλων, όπως παρατηρήθηκε στο είδος *F. occidentalis* (van de Wetering et al., 1996) ή σε φυσιολογικές διαφορές, οι οποίες επιτρέπουν σε περισσότερα αρσενικά άτομα του *T. tabaci* να καταστούν ιοφόρα. Όμως δεν μπορεί να αποκλειστεί και λανθασμένη ταυτοποίηση του φύλου των θηλυκών, που καταγράφηκαν ως φορείς στην παρούσα μελέτη. Αποκλειστική μετάδοση του TSWV από τα αρσενικά μπορεί να αιτιολογηθεί την αδυναμία των θηλυτοκών πληθυσμών να μεταδώσουν τον ιό (Zawirska, 1976; Wijkamp et al., 1995β).

Πληθυσμοί του *T. tabaci* από διαφορετικές περιοχές της χώρας μετέδωσαν μία απομόνωση του TSWV σε χαμηλά ποσοστά που κυμάνθηκαν από 0,7% ως 11,7 %. Η χαμηλή αυτή αποτελεσματικότητα μετάδοσης έχει αποδοθεί σε ασυμβατότητα των απομονώσεων και των πληθυσμών των θριπών που χρησιμοποιούνται (Paliwal, 1974). Επιπλέον διάφοροι πληθυσμοί μετέδωσαν την απομόνωση GR-03 πιο αποτελεσματικά από την GR05, γεγονός που υποστηρίζει την παραπάνω υπόθεση.

Η μετάδοση του TSWV από το *T. tabaci* επηρεάζεται επίσης από τον ξενιστή πρόσληψης του ιού. Πρόσληψη από το είδος *D. stramonium* έδωσε υψηλότερα ποσοστά μετάδοσης σε σύγκριση με το *E. sonchifolia*, αν και το δεύτερο είδος έχει αναφερθεί ως αποτελεσματική

πηγή πρόσληψης του ιού για τον *T. tabaci* (Sakimura, 1963). Παρόμοια αποτελέσματα έχουν αναφερθεί σε πολλές μελέτες (Sakimura, 1939; Broadbent et al., 1990; Roca et al., 1997). Η καταλληλότητα του ξενιστή για διατροφή του φορέα (Lewis, 1973), η κατανομή και η συγκέντρωση του ιού στο φυτό καθώς και ο αριθμός των μολυσμένων κυττάρων καθορίζουν την ποσότητα και την ταχύτητα πρόσληψης του ιού που τελικά προσδιορίζει και τον αριθμό των θριπών που είναι ικανοί να μεταδώσουν τον ιό (German et al., 1992). Το είδος *D. stramonium* θεωρείται επίσης ο καλύτερος, ανάμεσα σε άλλα αυτοφυή είδη-ξενιστές του TSWV, ξενιστής για την πρόσληψη του ιού από το *F. occidentalis* (Bautista et al., 1995) καθώς παρουσιάζει υψηλή συγκέντρωση του ιού και ομοιόμορφη κατανομή των μολυσμένων κυττάρων (Ullman et al., 1992).

Οι πληθυσμοί του *T. tabaci* που μελετήθηκαν παρουσίασαν υψηλή θνησιμότητα στον καπνό. Κανένας από τους θρίπες δεν έφτασε στο στάδιο της ενηλικίωσης, όταν περιορίστηκαν για 72 ώρες στον καπνό και παρατηρήθηκε υψηλή θνησιμότητα μετά από παραμονή 16 ωρών, πιθανόν εξαιτίας τοξικότητας του καπνού για τους θρίπες που προέρχονται από πράσο. Η ανικανότητα ορισμένων πληθυσμών του *T. tabaci* να τραφούν και ως συνέπεια να αποικίσουν τον καπνό, αν και το είδος αποτελεί γνωστό εχθρό της καλλιέργειας στην περιοχή των Βαλκανίων, αποτελεί ισχυρή ένδειξη για την ύπαρξη φυλών με υψηλή εξειδίκευση στον ξενιστή, όπως προτείνουν και μελέτες στην Βόρεια Αμερική και στο νότιο ημισφαίριο (Sakimura, 1962). Η ύπαρξη διαφορετικών υποειδών έχει ήδη προταθεί (Zawirska, 1976), με τους αρρενοτόκους πληθυσμούς να συνδέονται με το υποείδος *T. tabaci* sp *tabaci* που αποικίζει τον καπνό και είναι αποτελεσματικός φορέας του ιού. Στη μελέτη αυτή παρατηρήθηκε ότι ορισμένοι αρρενοτόκοι πληθυσμοί δεν αποικίζουν τον καπνό και μεταδίδουν τον ιό με χαμηλή συχνότητα.

Η ευρεία, λοιπόν, παρουσία του TSWV στις καλλιέργειες καπνού στα Βαλκάνια φαίνεται να είναι το αποτέλεσμα της παρουσίας εξειδικευμένων πληθυσμών του *T. tabaci* που αποικίζουν τον καπνό και οι οποίοι μεταδίδουν τον ιό σε υψηλά ποσοστά. Επιπλέον μελέτες είναι απαραίτητες για να διερευνηθούν τα φαινόμενα της εξειδίκευσης του *T. tabaci* καθώς και ο ρόλος των αρσενικών και των θηλυκών στη μετάδοση του ιού.

Βιβλιογραφία

- Bautista RC, Mau, RFL, Ullman, DE and Custer, DM. 1995. Potential of tomato spotted wilt Tospovirus plant hosts in Hawaii as virus reservoirs for transmission by *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). *Phytopathology* 85: 953-958.
- Broadbent, AB, Matteoni, JA, Allen, WR. 1990. Feeding preferences of the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae), and incidence of tomato spotted wilt virus among florist's chrysanthemum. *Can. Entomol.* 122: 1111-1117.
- De Avila AC, de Haan, P, Kormelink, R, Resende, R de O, Goldbach, RW and Peters, D. 1993. Classification of Tospoviruses based on phylogeny of nucleoprotein. *J. Gen. Virol.* 74: 153-159.
- Gardner, MW, Tomkins, CM and Whipple, OC. 1935. Spotted wilt of truck crops and ornamental plants. *Phytopathology* 25: 17.
- German, TL, Ullman, DE and Moyer, JW. 1992. Tospoviruses: Diagnosis, Molecular Biology, Phylogeny, And Vector Relationships. *Ann. Rev. Phytopathol.* 30: 315-348.
- Jankowski, Slawinski, FA, Mazur, M, Micinski B and Wegorek, W. 1980 The economic importance of the TSWV in tobacco growing and the results of control of the vector of this disease- the tobacco thrips *Thrips tabaci* Lind. *Proceedings of the XIX Conference of the Scientific Institute of Plant Protection: Materialy XIX Sesji Naukowej Instytutu Ochrony Roslin.* 1979: 279.
- Jones, J.P. 1959. Failure of thrips to transmit an isolate of tomato spotted wilt virus. *Phytopathology* 49: 452-453.

- Lemmetty, A and Lindqvist, I. 1993. *Thrips tabaci* (Lind.) (Thysanoptera: Thripidae), another vector for tomato spotted wilt virus in Finland. *Agr. Sci. Finl.* 2: 189-194.
- Lewis, T. 1973. Thrips-their biology, ecology and economic importance. Academic press, London, 349pp.
- Lindorf, MB. 1931. Further studies of the transmission of the pineapple yellow spot virus by *Thrips tabaci*. *Phytopathology* 21: 999.
- Lindorf, MB. 1932. Transmission of the pineapple yellow-spot virus by *Thrips tabaci*. *Phytopathology* 22: 301-324.
- Murphy, FA, Fauquet, GM, Bishop, DHL, Ghabrial, SA, Jarvis, AW, Martelli, GP, Mayo, MA and Summers, MD. 1995. Virus Taxonomy. Sixth Rpt. Int. Comm. Taxonomy of Viruses. *Arch. Virol., suppl.* 10, 1-586.
- Paliwal, YC. 1974. Some properties and thrips transmission of tomato spotted wilt virus in Canada. *Can. J. Bot.* 52: 1177-1182.
- Paliwal, YC. 1976. Some characteristics of the thrips vector relationship of tomato spotted wilt virus in Canada. *Can. J. Bot.* 54: 402-405.
- Peters, D, Wijkamp, I, Wetering, F van de and Goldbach, R. 1996. Vector relations in the transmission of tospoviruses. *Acta Hort.* 431: 29-43.
- Pittman, HA. 1927. Spotted wilt of tomatoes. Preliminary note concerning the transmission of "spotted wilt" of tomatoes by an insect vector (*Thrips tabaci* Lind.). *Commonw. Aust., Counc. Sci. Ind. Res. Bull.* 1: 74-77.
- Roca, E, Aramburu, J. and Morrones, E. 1997. Comparative host reactions and *Frankliniella occidentalis* transmission of different isolates of tomato spotted wilt tospovirus from Spain. *Plant Pathol.* 46 (3): 407-415.
- Sakimura, K. 1939. Evidence for the identity of the yellow-spot virus with the spotted wilt virus: experiments with the vector *Thrips tabaci*. *Phytopathology* 30: 281-299.
- Sakimura, K. 1961. Field observations on the thrips vector species of the tomato spotted wilt virus in the San Pablo area, California. *Plant Dis. Rept.* 45: 772-776.
- Sakimura, K. 1962. The present status of thrips-borne viruses. In *Biological Transmission of Disease Agents*, Eds. K. Maramorosch, pp. 33-40. New York: Academic Press.
- Sakimura, K. 1963. *Frankliniella fusca*, an additional vector for the tomato spotted wilt virus, with notes on *Thrips tabaci*, another vector. *Phytopathology* 53: 412-415.
- Tashiro, K. 1967. Selfwatering acrylic cages for confining insects and mites on detached leaves. *J. Econ. Entomol.* 60: 354-356.
- Ullman, DE, Cho, JJ, Mau, RFL, Hunter, WB, Westcott DM and Custer DM. 1992. Thrips-tomato spotted wilt virus interaction: morphological, behavioural and cellular components influencing thrips transmission. In: Harris KF, ed. *Advances in Disease Vector Research*, vol 9. New York: Springer-Verlag, 195-240.
- Ullman, DE, German, TL, Sherwood, JL, Westcot DM and Cantone, FA. 1993. Tospovirus replication in insect vector cells: immunocytochemical evidence that the nonstructural protein encoded by the S RNA of tomato spotted wilt tospovirus is present in thrips vector cells. *Phytopathology* 83: 456-463.
- Van de Wetering, F, Hulshof, J, van Dijken, FR, Goldbach, R and Peters, D. 1996. Differences in virus transmission and scar production among males and females of the western flower thrips. *Proceedings of the section Experimental and Applied Entomology of the Netherlands Entomological Society* 7: 183-189.
- Webb, S, Tsai, J and Mitchell, F. 1998. Bionomics of *Frankliniella bispinosa* and its transmission of tomato spotted wilt virus. In: *Recent Progress in Tospovirus and Thrips Research*, D. Peters and R. Goldbach (Eds). p 67.
- Wijkamp, I and Peters, D. 1993. Determination of the median latent period of two tospoviruses in *Frankliniella occidentalis*, using a novel leaf disk assay. *Phytopathology* 82: 986-991.

Wijkamp, I, Almarza, N, Goldbach, R and Peters, D. 1995a. Distinct levels of specificity in thrips transmission of Tospoviruses. *Phytopathology* 85: 1069-1074.

Wijkamp, I, Goldbach, R and Peters, D. 1995b. Effects of tomato spotted wilt virus infection on survival, development and reproduction of the vector *Frankliniella occidentalis*. Proceedings of the section Experimental and Applied Entomology of the Netherlands Entomological Society, Vol.6 :207-214.

Wijkamp, I, Van Lent, J, Kormelink, R, Goldbach R and Peters, D. 1993. Multiplication of tomato spotted wilt virus in its insect vector, *Frankliniella occidentalis*. *J. Gen. Virol.* 74: 341-349.

Zawirska, I. 1976. Untersuchungen uber zwei biologische typen von *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera, Thripidae) in der VR Polen. *Archi Phytopath. Pfl.schutz. Berlin.* 12:411-422.

Zawirska, I. 1978. Studies on *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae). *Prace, Naukowe-Institutu-Ochrony Roslin* 2: 115-138.

ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ - ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ - ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΓΙΔΕΥΣΗΣ

Αξιολόγηση ορισμένων τύπων παγίδων και τριών ελκυστικών ουσιών για τη μύγα της Μεσογείου *Ceratitis capitata*

B. I. ΚΑΤΣΟΓΙΑΝΝΟΣ και Ν. Θ. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ

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

Σε πειράματα υπαίθρου που έγιναν από τον Ιούλιο έως το Σεπτέμβριο του 1996 στη Χίο, αξιολογήθηκε η αποτελεσματικότητα ορισμένων τύπων παγίδων και τριών ελκυστικών ουσιών για τη μύγα της Μεσογείου *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae). Οι ελκυστικές ουσίες ήταν το ammonium acetate (AA), το 1.4 diaminobutane (putrescine) (Putr) και το trimethylamine (TMA) και ήταν τοποθετημένες σε ειδικούς εξατμιστήρες μηνιαίας διάρκειας. Οι εξατμιστήρες με τις ελκυστικές ουσίες τοποθετήθηκαν στο εσωτερικό άνω τμήμα πλαστικών παγίδων τύπου IPMT (International Pheromones' McPhail Traps), που περιείχαν νερό και διαβρέκτη (0.01%). Με τις παγίδες αυτές αξιολογήθηκαν συνδυασμοί των δύο (AA, Putr) (=ΕΛΚ-2), ή τριών (AA, Putr, TMA) (=ΕΛΚ-3) ελκυστικών ουσιών, σε σύγκριση με άλλα πέντε συστήματα παγίδευσης. Η αξιολόγηση έγινε σε τρεις οπωρώνες εσπεριδοειδών με χαμηλό έως μέτριο πληθυσμό.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι παγίδες IPMT με νερό και τις τρεις ελκυστικές ουσίες (ΕΛΚ-3) ήταν οι πιο αποτελεσματικές τόσο ως προς το συνολικό αριθμό συλλαμβανομένων ατόμων όσο και ως προς τον αριθμό των θηλυκών της μύγας της Μεσογείου. Παγίδες τύπου Jackson με την εκλεκτική για τα αρσενικά ελκυστική ουσία trimedlure, ήταν μόνον λίγο πιο ελκυστικές για τα αρσενικά από ότι παγίδες IPMT με ΕΛΚ-3. Παγίδες IPMT με τα δύο ελκυστικά (ΕΛΚ-2) ήταν λιγότερο αποτελεσματικές και ακόμα λιγότερο οι παγίδες IPMT με υδατικό διάλυμα πρωτεΐνης Nulure (9%) και βόρακα (3%).

Οι παγίδες IPMT με τα ΕΛΚ-3 συνελάμβαναν 2-4 φορές περισσότερα θηλυκά από ότι αρσενικά. Επίσης, με εξαίρεση την παγίδα τύπου Jackson με trimedlure, ήταν 3-4 φορές πιο εκλεκτικές για την μύγα της Μεσογείου από τους άλλους αποτελεσματικούς τύπους παγίδων που συγκρίθηκαν.

Νέες παγίδες τύπου φιάλης για το Δάκο της ελιάς *Bactrocera oleae* (Diptera: Tephritidae) και άλλων εντόμων.

Γ. Α. ΖΕΡΒΑΣ

ΕΚΕΦΕ "Δημόκριτος", Ινστιτούτο Βιολογίας, 15310 Αγία Παρασκευή Αττικής

Περίληψη

Νέες παγίδες τύπου φιάλης με διαφορετικό αριθμό πλαγιών οπών εισόδου των εντόμων στο εσωτερικό της παγίδας, συγκρίθηκαν στον αγρό όσον αφορά στην αποδοτικότητά τους σε συλλήψεις Δάκου, *Bactrocera oleae* (Diptera: Tephritidae) και άλλων εντόμων, με τις γνωστές γυάλινες και πλαστικές παγίδες τύπου McPhail. Ως ελκυστικό χρησιμοποιήθηκε το παρασκεύασμα *Dacus bait* 100^R σε δοσολογία 5% υδατικό διάλυμα συν 1 % βόρακας. Οι νέες παγίδες όσον αφορά στην αποδοτικότητά τους σε συλλήψεις Δάκου αποδείχθηκαν ανώτερες από τις κλασικές παγίδες τύπου McPhail. Τα πλεονεκτήματα της νέας παγίδας είναι: α) η μεγάλη χωρητικότητα σε ελκυστικό υγρό (700 ml/παγίδα) έναντι των 300 ml των τύπου McPhail. Έτσι η παγίδα μένει ενεργή για τέσσερις εβδομάδες έναντι της μιάς των παγίδων τύπου McPhail. β) το χαμηλό κόστος κατασκευής και γ) η μεγάλη αντοχή της σε συνθήκες αγρού. Η παγίδα μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο για παρακολούθηση όσο και για καταπολέμηση ή δραστική μείωση των φυσικών πληθυσμών εντόμων όπως μύγες φρούτων, άλλων Διπτέρων, σφηκών κ.ο.κ..

Εισαγωγή

Στη σημερινή εποχή όπου υπάρχει η τάση να μειωθεί ή και να αντικατασταθεί η χρήση εντομοκτόνων στην καταπολέμηση των εντομολογικών εχθρών με μεθόδους περισσότερο φιλικές προς το περιβάλλον, όπως π.χ η μέθοδος της μαζικής παγίδευσης, η μέθοδος του στειρωμένου αρσενικού (S.I.T. Sterile Insect Technique), η χρησιμοποίηση παρασίτων κ.ο.κ., η κατασκευή φθηνών και αποτελεσματικών παγίδων που λειτουργούν χωρίς εντομοκτόνα, είναι μία ευπρόσδεκτη εξέλιξη.

Οι χρησιμοποιούμενες σήμερα στην πράξη παγίδες χωρίς εντομοκτόνα όπως οι τύπου McPhail γυάλινες ή πλαστικές παρουσιάζουν πολλά μειονεκτήματα: Οι γυάλινες είναι εύθραυστες, έχουν μικρή χωρητικότητα σε ελκυστικό (250 ml), έχουν πολύ μεγάλο άνοιγμα κώνου εισόδου των εντόμων, με συνέπεια το ελκυστικό να εξατμίζεται γρήγορα (μέσα σε 3-4 ημέρες κυρίως το καλοκαίρι), ή και να χύνεται εκτός παγίδας μαζί με τα συλληφθέντα έντομα όταν φυσά ισχυρός άνεμος. Οι πλαστικές τύπου McPhail δεν είναι στεγανές στο νερό και στα αέρια στο σημείο επαφής άνω και κάτω ημίσεως της παγίδας, με αποτέλεσμα να έχουμε είσοδο νερού της βροχής ή και έξοδο του ελκυστικού υγρού από μέσα προς τα έξω. Έτσι, αλείφεται η εξωτερική επιφάνεια καθώς και ο κώνος εισόδου με ελκυστικό υγρό, πράγμα που μειώνει αισθητά την απόδοση της παγίδας. Και αυτές οι παγίδες έχουν επίσης μικρή χωρητικότητα (300 ml) σε ελκυστικό υγρό, με αποτέλεσμα να χρειάζονται συχνές αλλαγές. Τέλος έχουν υψηλό κόστος απόκτησης.

Δύο τύποι παγίδων χρησιμοποιούνται στην πράξη:

α) οι παγίδες ελκύω και συλλαμβάνω (lure and catch) όπου οι συλλήψεις των

ελκυομένων εντόμων γίνονται σε κολλώδη επιφάνεια ή πνίγονται στο ελκυστικό υγρό ή και φονεύονται από εντομοκτόνα που είναι τοποθετημένα στο εσωτερικό της παγίδας. Οι παγίδες αυτές είναι κατάλληλες για παρακολούθηση ή ανακάλυψη πληθυσμών όπου είναι δυνατή η καταμέτρηση των συλληφθέντων εντόμων και β) οι παγίδες ελκύω και φονεύω (lure and kill) που χρησιμοποιούνται κυρίως για μαζική εξόντωση, για καταπολέμηση ή δραστική μείωση πληθυσμών στους αγρούς (Haniotakis et al., 1991, Ζέρβας, 1997). Οι παγίδες αυτού του τύπου είναι παγίδες χωρίς τη δυνατότητα κατακράτησης των θανατωθέντων εντόμων, και το αποτέλεσμα ελέγχεται από τις προσβολές των καρπών και από παγίδες της πρώτης κατηγορίας.

Η παγίδα που θα παρουσιασθεί είναι τύπου φιάλης, οικολογική χωρίς χρήση εντομοκτόνων, μικτού τύπου (τόσο για παρακολούθηση όσο και για μαζική παγίδευση Διπτέρων εντόμων Δάκου, Κερατίπιδας και άλλων). Είναι μία παγίδα που αναπτύχθηκε στο εργαστήριο Εντομολογίας του ΕΚΕΦΕ "Δημόκριτος", είναι φθηνή, αποτελεσματική και εύχρηστη, καθώς επίσης εύκολη να κατασκευαστεί από τον καθένα από άχρηστα υλικά που υπάρχουν γύρω μας.

Υλικά και Μέθοδοι

Η ερευνηθείσα παγίδα είναι κατασκευασμένη από πλαστική φιάλη 1.5 λίτρου εμφιαλωμένου νερού ή αναψυκτικών. Οι φιάλες αυτές αποτελούνται από διαφανές άχρωμο πλαστικό τύπου PET το οποίο είναι πολύ ανθεκτικό στις συνθήκες περιβάλλοντος. Φιάλες κατασκευασμένες από PVC είναι ακατάλληλες για την κατασκευή παγίδων. Οι φιάλες φέρουν στα πλάγια μία (Α), δύο (Β), τρεις (Γ) ή τέσσερις (Δ) κυκλικές οπές διαμέτρου 2 cm η κάθε μία για την είσοδο των εντόμων στην παγίδα. Κάθε οπή φέρει σωληνίσκο μήκους 2cm προς το εσωτερικό της φιάλης για να εμποδίζεται η έξοδος των εντόμων από την παγίδα (πίνακας VI). Οι οπές ανοίγονται στο ύψος των 16-17 cm από τη βάση και 15 cm από την κορυφή, έτσι ώστε ο ουρανός της φιάλης να είναι ευρύχωρος και φωτεινός πράγμα που διευκολύνει την είσοδο των εντόμων. Οπές που έγιναν σε ύψος 20 cm από τη βάση για να αυξηθεί η χωρητικότητα της παγίδας σε ελκυστικό, είχαν ως αποτέλεσμα μειωμένες συλλήψεις. Στην περίπτωση των δύο ή τεσσάρων οπών αυτές είναι τοποθετημένες αντιδιαμετρικά ενώ στην περίπτωση των τριών, αυτές είναι τοποθετημένες σε ίσες αποστάσεις μεταξύ τους. Σε μία άλλη παραλλαγή οι φιάλες έφεραν αντί για οπές τρία πλάγια παραλληλόγραμμα ανοίγματα 1X3 cm στο ίδιο ύψος όπως και οι οπές (Ε). Οι πέντε περιπτώσεις παγίδων τύπου φιάλης συγκρίθηκαν μεταξύ τους και προς τις πλαστικές (Ζ) και γυάλινες (Θ) τύπου McPhail. Οι γυάλινες παγίδες ήταν του ίδιου τύπου όπως οι χρησιμοποιούμενες από το Υπ. Γεωργίας για την παρακολούθηση του πληθυσμού του Δάκου. Οι πλαστικές ήταν κατασκευής Pheromone International, από διαφανές άχρωμο πλαστικό. Η χωρητικότητα σε ελκυστικό διάλυμα των παγίδων τύπου φιάλης είναι 700 ml ενώ οι δύο παγίδες τύπου McPhail έχουν χωρητικότητα 250-300 ml. Η αλλαγή ελκυστικού διαλύματος καθώς και η συλλογή των συλληφθέντων εντόμων γινόταν κάθε 15 ημέρες όπως και η καταγραφή του Δάκου και των άλλων εντόμων. Χρησιμοποιήθηκαν 4 επαναλήψεις για κάθε περίπτωση, διαταγμένες σε σύστημα εντελώς τυχαίο ομαδών. Η στατιστική ανάλυση έγινε με τη μέθοδο του ελαχίστου σημαντικού εύρους κατά Duncan. Η κάθε παγίδα μετακινείτο κατά μία θέση κάθε 15 ημέρες. Η απόσταση μεταξύ διαδοχικών παγίδων ήταν περίπου 25 μέτρα. Ως ελκυστικό σε όλες τις παγίδες χρησιμοποιήθηκε το *Dacus bait* 100^R σε υδατικό διάλυμα 5 % και 1 % βόρακα για συντήρηση των εντόμων. Οι παγίδες ήταν τοποθετημένες σε ύψος 2

τη από το έδαφος στη νότια εξωτερική περιφέρεια της κόμης του δένδρου. Τα πειράματα έγιναν σε ελαιώνα της Αττικής κατά τα έτη 1995, 96 και 97.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Στους πίνακες I, II, III και IV φαίνονται οι μέσες συλλήψεις Δάκων και άλλων εντόμων στις διάφορες παγίδες κατά τα έτη 95, 96 και 97. Στον πίνακα I φαίνονται οι μέσες συλλήψεις Δάκου κατά το Φθινόπωρο του 1995. Στην περίοδο αυτή η φιάλη με 4 οπές (Δ) έδειξε καλύτερες συλλήψεις έναντι της γυάλινης McPhail (Θ), που θεωρείται ως βάση συγκρίσεως. Οι παγίδες Β και Γ είχαν μία υπεροχή έναντι της Θ, οι Α και Ζ ήταν σαφώς κατώτερες της Θ, ενώ η Ε είχε την ίδια απόδοση με τη Θ.

Πίνακας I. Μέσες εβδομαδιαίες συλλήψεις δάκων σε διάφορες παγίδες τύπου φιάλης, πλαστικών και υάλινων McPhail παγίδων με ελκυστικό 5 % Dacus bait 100^R και 1 % βόρακα σε ελαιώνα στην Αττική κατά το έτος 1995 (οι μέσοι όροι κάθε σειράς που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας 0.05, LSD)*¹.

ΠΑΓΙΔΑ	A	B	Γ	Δ	E	Z	Θ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ							
13/10	71 ^a	174 ^b	138 ^b	193 ^b	137 ^b	112 ^{ab}	80 ^a
17/10	132 ^b	146 ^{bc}	181 ^{bc}	178 ^{bc}	169 ^{bc}	77 ^a	124 ^b
31/10	123 ^b	89 ^{ab}	61 ^{ab}	89 ^{ab}	51 ^a	44 ^a	97 ^{ab}
14/11	9 ^a	23 ^a	26 ^a	29 ^{ab}	22 ^a	13 ^a	53 ^b
28/11	18 ^b	20 ^b	33 ^{bc}	37 ^c	24 ^{bc}	9 ^a	33 ^{bc}
12/12	3 ^a	10 ^{ab}	9 ^{ab}	19 ^b	11 ^{ab}	2 ^a	12 ^{ab}
27/12	6 ^a	11 ^{ab}	17 ^b	15 ^{ab}	7 ^a	9 ^{ab}	14 ^{ab}
ΣΥΝΟΛΟ	362	473	475	560	421	266	413
% Θ	88	114	115	136	102	64	100

*1. A: 1 οπή εισόδου των εντόμων B: 2 οπές, Γ: 3 οπές, Δ: 4 οπές, E: 3 πλάγια ανοίγματα σε σχήμα παραλληλογράμμου 1X3 cm, Z: πλαστική παγίδα τύπου McPhail (Pheromone International) Θ: υάλινη τύπου McPhail.

Στον πίνακα II φαίνονται οι αποδόσεις των διαφόρων παγίδων κατά τη διάρκεια του 1996. Το χρόνο αυτό οι φυσικοί πληθυσμοί του Δάκου ήταν πάρα πολύ χαμηλοί εκτός της περιόδου Οκτ.-Δεκ. που είχαμε σχετική αύξηση του πληθυσμού. Κατά την περίοδο αυτή οι παγίδες Β και Δ με 2 και 4 οπές αντίστοιχα είχαν τις περισσότερες συλλήψεις από τη Θ ενώ η Γ, με 3 οπές είχε την ίδια απόδοση με τη Θ. Αντίθετα οι Α, Ε και Ζ είχαν κατώτερες αποδόσεις από τη Θ.

Πίνακας II. Μέσες εβδομαδιαίες συλλήψεις δάκων σε διάφορες παγίδες τύπου φιάλης, πλαστικών και υάλινων McPhail παγίδων με ελκυστικό 5 % Dacus bait 100^R και 1 % βόρακα σε ελαιώνα στην Αττική κατά το έτος 1996 (οι μέσοι όροι κάθε σειράς που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας 0.05, LSD)*¹.

ΠΑΓΙΔΑ	A	B	Γ	Δ	E	Z	Θ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ							
9/1/96	2 ^a	16 ^b	11 ^b	9 ^{ab}	6 ^{ab}	11 ^{ab}	11 ^{ab}
26/1	1 ^{bb}	0	0	2 ^b	0	1 ^{ab}	0
20/2	0	1 ^a	0	1 ^a	0	0	2 ^a
7/3	0	1 ^a	1 ^a	1 ^a	1 ^a	0	1 ^a
17/4	4 ^a	9 ^a	4 ^a	3 ^a	3 ^a	1 ^a	12 ^b
14/5	5 ^a	11 ^a	7 ^a	10 ^a	4 ^a	8 ^a	10 ^a
11/6	7 ^a	1 ^a	2 ^{ab}	2 ^{ab}	0	6 ^{bc}	2 ^{ab}
25/6	5 ^a	4 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	6 ^a	2 ^a
9/7	1 ^{ab}	6 ^b	2 ^{ab}	1 ^{ab}	1 ^{ab}	1 ^{ab}	0
23/7	2 ^a	2 ^a	0 ^a	0	1 ^a	0	0
6/8	3 ^a	1 ^a	0 ^a	1 ^a	1 ^a	1 ^a	1 ^a
20/8	2 ^a	0	0 ^a	0	1 ^a	0	0
3/9	2 ^a	2 ^a	1 ^a	1 ^a	1 ^a	0	1 ^a
17/9	3 ^a	3 ^a	1 ^a	1 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a
1/10	1 ^a	6 ^{bc}	4 ^{abc}	3 ^{ab}	4 ^{abc}	1 ^{ab}	8 ^c
15/10	6 ^a	20 ^a	9 ^a	17 ^a	12 ^a	17 ^a	16 ^a
29/10	10 ^a	8 ^a	6 ^a	10 ^a	10 ^a	5 ^a	12 ^a
12/11	16 ^{abc}	34 ^c	16 ^{abc}	29 ^{bc}	15 ^{ab}	9 ^a	15 ^{ab}
26/11	13 ^{ab}	41 ^c	21 ^{ab}	22 ^{ab}	24 ^{bc}	5 ^a	6 ^{ab}
10/12	6 ^a	21 ^{bc}	26 ^c	19 ^{abc}	10 ^{ab}	7 ^{ab}	4 ^a
24/12/96	8 ^a	26 ^{bc}	11 ^{ab}	28 ^c	7 ^a	9 ^{ab}	12 ^{abc}
ΣΥΝΟΛΟ	97	214	123	163	104	91	117
% Θ	83	183	105	139	81	78	100

Στον πίνακα III φαίνονται οι αποδόσεις των παγίδων κατά τους 6 πρώτους μήνες του 1997. Οι φυσικοί πληθυσμοί ήταν αρκετά υψηλοί ακόμα και το Χειμώνα. Κατά την περίοδο αυτή οι παγίδες Β, Δ, Ζ και Γ, κατά σειρά αποδόσεων, έδειξαν πολύ μεγαλύτερες αποδόσεις από τη Θ, η Ε είχε την ίδια απόδοση με τη Θ, ενώ η Α ήταν όπως και τις άλλες δύο περιόδους κατώτερη σε απόδοση από τη Θ.

τη από το έδαφος στη νότια εξωτερική περιφέρεια της κόμης του δένδρου. Τα πειράματα έγιναν σε ελαιώνα της Αττικής κατά τα έτη 1995, 96 και 97.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Στους πίνακες I, II, III και IV φαίνονται οι μέσες συλλήψεις Δάκων και άλλων εντόμων στις διάφορες παγίδες κατά τα έτη 95, 96 και 97. Στον πίνακα I φαίνονται οι μέσες συλλήψεις Δάκου κατά το Φθινόπωρο του 1995. Στην περίοδο αυτή η φιάλη με 4 οπές (Δ) έδειξε καλύτερες συλλήψεις έναντι της γυάλινης McPhail (Θ), που θεωρείται ως βάση συγκρίσεως. Οι παγίδες Β και Γ είχαν μία υπεροχή έναντι της Θ, οι Α και Ζ ήταν σαφώς κατώτερες της Θ, ενώ η Ε είχε την ίδια απόδοση με τη Θ.

Πίνακας I. Μέσες εβδομαδιαίες συλλήψεις δάκων σε διάφορες παγίδες τύπου φιάλης, πλαστικών και υάλινων McPhail παγίδων με ελκυστικό 5 % Dacus bait 100^R και 1 % βόρακα σε ελαιώνα στην Αττική κατά το έτος 1995 (οι μέσοι όροι κάθε σειράς που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας 0.05, LSD)*¹.

ΠΑΓΙΔΑ	A	B	Γ	Δ	E	Z	Θ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ							
13/10	71 ^a	174 ^b	138 ^b	193 ^b	137 ^b	112 ^{ab}	80 ^a
17/10	132 ^b	146 ^{bc}	181 ^{bc}	178 ^{bc}	169 ^{bc}	77 ^a	124 ^b
31/10	123 ^b	89 ^{ab}	61 ^{ab}	89 ^{ab}	51 ^a	44 ^a	97 ^{ab}
14/11	9 ^a	23 ^a	26 ^a	29 ^{ab}	22 ^a	13 ^a	53 ^b
28/11	18 ^b	20 ^b	33 ^{bc}	37 ^c	24 ^{bc}	9 ^a	33 ^{bc}
12/12	3 ^a	10 ^{ab}	9 ^{ab}	19 ^b	11 ^{ab}	2 ^a	12 ^{ab}
27/12	6 ^a	11 ^{ab}	17 ^b	15 ^{ab}	7 ^a	9 ^{ab}	14 ^{ab}
ΣΥΝΟΛΟ	362	473	475	560	421	266	413
% Θ	88	114	115	136	102	64	100

*¹. A: 1 οπή εισόδου των εντόμων B: 2 οπές, Γ: 3 οπές, Δ: 4 οπές, E: 3 πλάγια ανοίγματα σε σχήμα παραλληλογράμμου 1X3 cm, Z: πλαστική παγίδα τύπου McPhail (Pheromone International) Θ: υάλινη τύπου McPhail.

Στον πίνακα II φαίνονται οι αποδόσεις των διαφόρων παγίδων κατά τη διάρκεια του 1996. Το χρόνο αυτό οι φυσικοί πληθυσμοί του Δάκου ήταν πάρα πολύ χαμηλοί εκτός της περιόδου Οκτ.-Δεκ. που είχαμε σχετική αύξηση του πληθυσμού. Κατά την περίοδο αυτή οι παγίδες Β και Δ με 2 και 4 οπές αντίστοιχα είχαν τις περισσότερες συλλήψεις από τη Θ ενώ η Γ, με 3 οπές είχε την ίδια απόδοση με τη Θ. Αντίθετα οι Α, Ε και Ζ είχαν κατώτερες αποδόσεις από τη Θ.

Πίνακας II. Μέσες εβδομαδιαίες συλλήψεις δάκων σε διάφορες παγίδες τύπου φιάλης, πλαστικών και υάλινων McPhail παγίδων με ελκυστικό 5 % Dacus bait 100^R και 1 % βόρακα σε ελαιώνα στην Αττική κατά το έτος 1996 (οι μέσοι όροι κάθε σειράς που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας 0.05, LSD)*¹.

ΠΑΓΙΔΑ	A	B	Γ	Δ	E	Z	Θ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ							
9/1/96	2 ^a	16 ^b	11 ^b	9 ^{ab}	6 ^{ab}	11 ^{ab}	11 ^{ab}
26/1	1 ^{bb}	0	0	2 ^b	0	1 ^{ab}	0
20/2	0	1 ^a	0	1 ^a	0	0	2 ^a
7/3	0	1 ^a	1 ^a	1 ^a	1 ^a	0	1 ^a
17/4	4 ^a	9 ^a	4 ^a	3 ^a	3 ^a	1 ^a	12 ^b
14/5	5 ^a	11 ^a	7 ^a	10 ^a	4 ^a	8 ^a	10 ^a
11/6	7 ^a	1 ^a	2 ^{ab}	2 ^{ab}	0	6 ^{bc}	2 ^{ab}
25/6	5 ^a	4 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	6 ^a	2 ^a
9/7	1 ^{ab}	6 ^b	2 ^{ab}	1 ^{ab}	1 ^{ab}	1 ^{ab}	0
23/7	2 ^a	2 ^a	0 ^a	0	1 ^a	0	0
6/8	3 ^a	1 ^a	0 ^a	1 ^a	1 ^a	1 ^a	1 ^a
20/8	2 ^a	0	0 ^a	0	1 ^a	0	0
3/9	2 ^a	2 ^a	1 ^a	1 ^a	1 ^a	0	1 ^a
17/9	3 ^a	3 ^a	1 ^a	1 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a
1/10	1 ^a	6 ^{bc}	4 ^{abc}	3 ^{ab}	4 ^{abc}	1 ^{ab}	8 ^c
15/10	6 ^a	20 ^a	9 ^a	17 ^a	12 ^a	17 ^a	16 ^a
29/10	10 ^a	8 ^a	6 ^a	10 ^a	10 ^a	5 ^a	12 ^a
12/11	16 ^{abc}	34 ^c	16 ^{abc}	29 ^{bc}	15 ^{ab}	9 ^a	15 ^{ab}
26/11	13 ^{ab}	41 ^c	21 ^{ab}	22 ^{ab}	24 ^{bc}	5 ^a	6 ^{ab}
10/12	6 ^a	21 ^{bc}	26 ^c	19 ^{abc}	10 ^{ab}	7 ^{ab}	4 ^a
24/12/96	8 ^a	26 ^{bc}	11 ^{ab}	28 ^c	7 ^a	9 ^{ab}	12 ^{abc}
ΣΥΝΟΛΟ	97	214	123	163	104	91	117
% Θ	83	183	105	139	81	78	100

Στον πίνακα III φαίνονται οι αποδόσεις των παγίδων κατά τους 6 πρώτους μήνες του 1997. Οι φυσικοί πληθυσμοί ήταν αρκετά υψηλοί ακόμα και το Χειμώνα. Κατά την περίοδο αυτή οι παγίδες Β, Δ, Ζ και Γ, κατά σειρά αποδόσεων, έδειξαν πολύ μεγαλύτερες αποδόσεις από τη Θ, η Ε είχε την ίδια απόδοση με τη Θ, ενώ η Α ήταν όπως και τις άλλες δύο περιόδους κατώτερη σε απόδοση από τη Θ.

Πίνακας III. Μέσες εβδομαδιαίες συλλήψεις δάκων σε διάφορες παγίδες τύπου φιάλης, πλαστικών και υάλινων McPhail παγίδων με ελκυστικό 5 % *Dacus bait* 100^R και 1 % βόρακα σε ελαιώνα στην Αττική κατά το έτος 1997 (οι μέσοι όροι κάθε σειράς που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας 0.05, LSD)*¹.

ΠΑΓΙΔΑ	A	B	Γ	Δ	E	Z	Θ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ							
8/1/97	16 ^a	73 ^b	27 ^a	45 ^{ab}	24 ^a	27 ^a	36 ^a
21/1	10 ^{ab}	10 ^{ab}	13 ^{ab}	14 ^{ab}	18 ^b	4 ^a	6 ^a
4/2	22 ^{ab}	45 ^{cd}	35 ^{abc}	63 ^d	16 ^a	31 ^{abc}	25 ^{bc}
14/2	6 ^a	12 ^a	14 ^a	7 ^a	7 ^a	6 ^a	10 ^a
5/3	12 ^a	40 ^{bc}	50 ^c	45 ^{bc}	21 ^{ab}	49 ^c	33 ^{abc}
18/3	21 ^a	50 ^c	30 ^{ab}	41 ^{bc}	25 ^{ab}	37 ^{abc}	28 ^{ab}
1/4	9 ^{abc}	19 ^a	14 ^{bcd}	16 ^{cd}	6 ^a	6 ^a	7 ^{ab}
15/4	3 ^a	10 ^{abc}	9 ^{abc}	12 ^c	6 ^{abc}	11 ^{bc}	4 ^{ab}
2/5	20 ^{bc}	85 ^e	43 ^{bcd}	51 ^{cd}	32 ^{abc}	57 ^d	15 ^a
13/5	18 ^a	73 ^b	35 ^{ab}	43 ^{ab}	49 ^{ab}	70 ^{ab}	34 ^a
27/5	40 ^{ab}	89 ^c	73 ^{bc}	95 ^c	37 ^{ab}	82 ^{bc}	16 ^a
10/6	11 ^a	29 ^a	39 ^a	27 ^a	13 ^a	15 ^a	15 ^a
24/6/97	8 ^a	64 ^c	32 ^{ab}	19 ^a	23 ^a	48 ^{abc}	48 ^{abc}
ΣΥΝΟΛΟ	196	599	414	478	277	443	277
% Θ	71	216	149	173	100	160	100

Στον πίνακα IV έχουν καταχωρηθεί οι μέσες συλλήψεις Δάκου, Χρύσωπτα και διαφόρων Διπτέρων στις διάφορες παγίδες καθ'όλη την πειραματική περίοδο. Όσον αφορά στο Δάκο τις καλύτερες αποδόσεις παρουσίασαν οι παγίδες B και Δ, ενώ η παγίδα Γ είχε μόνο μικρή υπεροχή έναντι της Θ. Αντίθετα οι παγίδες A, E και Z είχαν κατώτερες μέσες συλλήψεις από τη Θ. Η υπεροχή των παγίδων B και Δ ίσως να οφείλεται στη διάταξη των οπών, όπου ανά δύο βρίσκονται στον ίδιο άξονα ακριβώς απέναντι πράγμα που διευκολύνει τα αέρια ρεύματα και μικρορεύματα εισερχόμενα στην παγίδα να συμπαρασύρουν εξερχόμενα τα ελκυστικά αέρια (αμμωνία), τα οποία και διαχέονται στον περιβάλλοντα χώρο. Στην περίπτωση της παγίδας Γ οι τρεις οπές δεν έχουν αντιστοιχία και έτσι δεν διευκολύνουν τα αέρια ρεύματα. Η παγίδα E έχει μικρότερες συλλήψεις συγκρινόμενη με τις B, Γ, Δ πιθανόν λόγω απουσίας προστατευτικών σωληνίσκων οπότε ένα μέρος από τα εισερχόμενα έντομα εξέρχονται ξανά αφού δοκιμάσουν το ελκυστικό υγρό. Η παγίδα Z υστερεί της Θ διότι το άνω άνοιγμα του κώνου εισόδου των εντόμων είναι μόνο 4.5 cm έναντι των 7 cm της παγίδας Θ.

Όσον αφορά στις συλλήψεις ακμαίων του ωφέλιμου αρπακτικού Χρύσωπτα, όλες οι παγίδες συλλαμβάνουν περισσότερα από ότι η Θ ενώ η A έχει τις ίδιες συλλήψεις με την Θ. Αυτό ίσως να οφείλεται στο μεγάλο άνοιγμα του κώνου της παγίδας Θ πράγμα που διευκολύνει την επανέξοδο των εντόμων.

Σχετικά με τα άλλα Δίπτερα εκτός Δάκου που συλλαμβάνονται στις παγίδες,

βλέπουμε ότι οι παγίδες τύπου φιάλης συλλαμβάνουν λιγότερα από την παγίδα Θ, ενώ η Z παρουσιάζει ελαφρώς περισσότερες συλλήψεις από τη Θ. Οι μειωμένες συλλήψεις στην παγίδα E πιθανόν να οφείλονται στην έλλειψη σωληνίσκων. Στις B, Γ, Δ παγίδες οι συλλήψεις άλλων Διπτέρων σε σύγκριση με εκείνες της Θ, παρουσιάζουν μία αύξουσα τάση από τη Δ προς τη B. Αυτό θα μπορούσε να ερμηνευθεί ως αποτέλεσμα της μεγαλύτερης πιθανότητας που έχουν κυρίως τα μεγάλα Δίπτερα να επανεξέρχονται από τις παγίδες.

Πίνακας IV. Συνολικές μέσες συλλήψεις εντόμων σε διάφορες παγίδες από το Σεπτέμβριο 1995 έως και τον Ιούνιο 1997*¹.

A	B	Γ	Δ	E	Z	Θ
Δάκος (θηλυκά+αρσενικά)						
606 69%	1285 146%	984 112%	1202 137%	764 87%	801 91%	877 100%
Χρύσωπες						
148 96%	268 174%	250 162%	231 150%	260 169%	297 193%	154 100%
Διάφορα Δίπτερα						
1385 66%	1960 93%	1617 77%	1317 63%	802 38%	2435 116%	2097 100%

Στον πίνακα V καταχωρούνται οι ημερήσιες τιμές εξάτμισης ελκυστικού υγρού όπως μετρήθηκαν τον Αύγουστο 1997. Οι παγίδες τύπου φιάλης παρουσίασαν περίπου την ίδια εξάτμιση εκτός από την E (πλάγια ανοίγματα) που παρουσίασε κάπως μεγαλύτερη εξάτμιση λόγω έλλειψης των προστατευτικών σωληνίσκων. Η πλαστική McPhail παρουσίασε πολύ μεγαλύτερη εξάτμιση λόγω των υψηλών θερμοκρασιών που αναπτύσσονται στο εσωτερικό της, με αποτέλεσμα μετά από 7 ημέρες να έχει εξατμισθεί σχεδόν όλο το ελκυστικό υγρό. Η γυάλινη McPhail λόγω του μεγάλου ανοίγματος του κώνου και της γυάλινης κυρτής επιφάνειας που δρα ως φακός, έχει ως αποτέλεσμα την ταχεία εξάτμιση του ελκυστικού υγρού μέσα σε 3 ημέρες. Διαιρώντας την αρχική χωρητικότητα των παγίδων με την ημερήσια εξάτμιση βρίσκουμε την κατά προσέγγιση διάρκεια ζωής κάθε παγίδας σε ημέρες. Η διάρκεια κυμαίνεται μεταξύ 36 και 54 ημέρες αλλά στην πράξη οι παγίδες θα πρέπει να εφοδιάζονται με νέο ελκυστικό όταν το υπόλοιπο υγρό στην παγίδα κατέρχεται κάτω των 300 ml. Με το χρόνο τα συλλαμβανόμενα στην παγίδα έντομα λόγω μικροβιακής σήψης αλλοιώνουν το ελκυστικό με συνέπεια να ελκύονται άλλα μικρά και μεγάλα Δίπτερα. Το ότι οι παγίδες τύπου φιάλης έχουν διάρκεια ζωής πέραν των τριάντα ημερών δείχνει ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο για παρακολούθηση των πληθυσμών στους ελαιώνες όσο και για μαζική παγίδευση σε πυκνότητες που καθορίζονται από την πυκνότητα του πληθυσμού, καρποφορίας, κ.ο.κ.

Πίνακας V. Εξάτμιση ελκυστικού υγρού από παγίδες τύπου φιάλης με διαφορετικό αριθμό οπών εισόδου των ελκυομένων εντόμων στις παγίδες*¹.

	Παγίδες τύπου φιάλης					McPhail πλαστική
	A	B	Γ	Δ	E	
Εξάτμ./παγίδα/ημέρα, ml	13	15	15	14	19	30
Διάρκεια παγίδας	54	47	47	50	36	7

Στον πίνακα VI φαίνονται οι μέσες συλλήψεις Δάκων, Χρύσωπα και άλλων εντόμων σε παγίδες τύπου φιάλης με 4 οπές. Οι παγίδες στη μία περίπτωση έφεραν στις οπές σωληνίσκους και στην άλλη περίπτωση οι οπές δεν έφεραν σωληνίσκους. Οι συλλήψεις δάκων και στις 5 εβδομάδες του πειράματος ήταν στις παγίδες με σωληνίσκους σαφώς υπέρτερες (περίπου διπλάσιες) των παγίδων χωρίς σωληνίσκους. Η ίδια συσχέτιση συλλήψεων ήταν και για τους Χρύσωπες και τα άλλα έντομα που ήταν περισσότερα παρά στις παγίδες χωρίς σωληνίσκους. Αυτό πιθανόν να οφείλεται στους σωληνίσκους οι οποίοι δεν εμποδίζουν την είσοδο των εντόμων εμποδίζουν όμως την έξοδο των παντός φύσεως εισελθόντων εντόμων συμπεριλαμβανομένων ακόμη και σφηκών (*Vespa*, *Vesprula*).

Πίνακας VI. Μέσες συλλήψεις Δάκου και άλλων εντόμων σε παγίδες τύπου φιάλης με 4 οπές εφοδιασμένες με σωληνίσκους ή χωρίς σωληνίσκους παρεμποδίσσεως εξόδου των συλληφθέντων εντός της παγίδας εντόμων.

Παγίδες	Με σωληνίσκους			Χωρίς σωληνίσκους		
	Ημερομηνία	Δάκοι	Χρύσωπες	Άλλα έντομα	Δάκοι	Χρύσωπες
23/8-1/9/95	141 ^a	11	98	72 ^b (51)* ²	9(81)	42(40)
8/9/95	183 ^a	30	298	84 ^b (46)	11(37)	57(19)
16/9/95	256 ^a	18	263	189 ^b (73)	14(77)	142(54)
23/9/95	75 ^a	5	172	31 ^b (41)	5(100)	67(39)
30/9/95	127 ^a	11	175	73 ^b (57)	14(127)	72(41)

*² Οι αριθμοί στις παρενθέσεις είναι τα ποσοστά % συλλήψεων σε σχέση με τις συλλήψεις σε παγίδες με σωληνίσκους ασφαλείας.

Το συμπέρασμα από την τριετή μελέτη της παγίδας τύπου φιάλης είναι ότι οι περιπτώσεις Β και Δ ήτοι με δύο ή τέσσερις οπές εφοδιασμένες με σωληνίσκους, παρουσίασαν την καλύτερη αποδοτικότητα συγκρινόμενες τόσο με τις παγίδες τύπου McPhail (πλαστική, υάλινη), όσο και με τις άλλες περιπτώσεις. Είναι μία παγίδα διαφορετική από τη McPhail όσον αφορά στον τρόπο εισόδου των εντόμων στο εσωτερικό. Η παγίδα είναι καθαρά οικολογική, χωρίς τη χρήση εντομοκτόνων όπου η εξουδετέρωση των συλλαμβανομένων εντόμων γίνεται δια πνιγμού στο ελκυστικό υγρό

όπως και στις παγίδες McPhail. Η νέα παγίδα έχει μεγάλη χωρητικότητα και μεγάλη διάρκεια ζωής έτσι μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο για παρακολούθηση όσο και για μαζική παγίδευση του Δάκου, της Μύγας της Μεσογείου (Ζέρβας, 1994) καθώς επίσης και άλλων Διπτέρων υγειονομικής σημασίας σε σταύλους και οικίες, χρησιμοποιώντας εκάστοτε το κατάλληλο ελκυστικό. Η παγίδα μπορεί να κατασκευασθεί εύκολα από υλικά που υπάρχουν γύρω μας ή και να παραχθεί σε επίπεδο βιοτεχνίας με χαμηλό κόστος. Είναι πολύ απλή στη χρήση της και μπορεί εύκολα να αντικαταστήσει τη McPhail που παρουσιάζει πολλά μειονεκτήματα και να γίνει ένα χρήσιμο εργαλείο στον αγρότη.

Βιβλιογραφία

- Ζέρβας, Γ.Α. 1994. Ανάπτυξη νέων παγίδων για τη Μύγα της Μεσογείου *Ceratitis capitata* Wied. Πρακτικά Δ' Εντομολογικού Συνεδρίου, Βόλος 1991, σελ. 117-126.
- Ζέρβας, Γ.Α. 1997. Καταπολέμηση της Μύγας της Μεσογείου *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae), με τη μέθοδο της μαζικής παγίδευσης σε πορτοκαλεώνα της Κορινθίας. Πρακτικά ΣΤ' Εντομολογικού Συνεδρίου, Χανιά 1995, σελ. 450-456.
- Haniotakis, G., M. Kozyrakis, T. Fitsakis and A. Antonidaki. 1991. An effective mass trapping method for the control of *Dacus oleae* (Diptera: Tephritidae). J. Econ. Entomol. 84: 564-569.

Ευχαριστίες

Ευχαριστίες εκφράζονται στον κ. Β. Παπαδόπουλο, παρασκευαστή του Εργαστηρίου Εντομολογίας για τη βοήθεια που προσέφερε στην πραγματοποίηση της παρούσας εργασίας, στη Δρ. Ε. Ζωγράφου για την κριτική επί του επιστημονικού κειμένου και τη δακτυλογράφηση του κειμένου καθώς και στον Δρ. Α. Μανούκα για τη διόρθωση του αγγλικού κειμένου.

New traps of the bottle type for catching the olive fruit fly *Bactrocera oleae* (Diptera: Tephritidae) and other insects.

G.A. ZERVAS

NCSR "Demokritos", Institute of Biology, Aghia Paraskevi Attikis, 15310.

Summary

New traps of the bottle type with different side insect entrance openings, were compared in the field for three years, with known glass and plastic McPhail traps. All traps were baited with the attractant *Dacus* bait 100^R 5 % in water with 1% borax. Concerning the efficiency in olive fly catches, the new traps were superior than the McPhail traps. The advantages of the new traps are: a) the greater attractant capacity of 700 ml compared to 300 ml of the McPhail type. In this case the new traps are active for over a month in the field, compared to one week of the McPhail type. b) The construction cost is very low and c) the new traps made of clear plastic (PET) are highly resistant to the field conditions. The new traps can be used for monitoring as well as for mass trapping for control or drastic reduction of the natural population of insects, i.e. fruit flies, other Diptera, wasps, etc.

Συσχέτιση του αριθμού συλλήψεων των αρρένων ακμαίων του *Pectinophora gossypiella* (Saund.) σε φερομονικές παγίδες με το ποσοστό προσβολής στα καρποφόρα όργανα του βάμβακος στην περιοχή Φαρκαδόνας Τρικάλων.

Κ. Θ. ΜΠΟΥΧΕΛΟΣ, Χ. Γ. ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ και Α. Π. ΓΕΩΡΓΙΟΥ

Εργαστήριο Γ. Ζωολογίας και Εντομολογίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά Οδός 75, 11855 Αθήνα.

Σε αγρό βάμβακος, ποικιλίας Ζέτα-2 και εκτάσεως 75 στρ. στην περιοχή Φαρκαδόνας Τρικάλων, τοποθετήθηκαν έξι φερομονικές παγίδες από 21-6 έως και 28-9-95. Οι παγίδες ήσαν δελτοειδείς και εφοδιασμένες με την ελκυστική φερομόνη φύλλου *gossypure* της εταιρείας AGRISENSE S.A. Η καταμέτρηση των αρρένων ακμαίων στις παγίδες γίνονταν καθημερινά, ενώ κάθε εβδομάδα συλλέγονταν τυχαία 100 καρποφόρα όργανα- χτένια και άνθη αρχικά και αργότερα κάψες- και τα δείγματα εξετάζονταν για προσβολή από προνύμφες. Η καμπύλη πτήσεως των ακμαίων παρουσιάζει αιχμή στο δεύτερο δεκαήμερο του Αυγούστου, ενώ οι συλλήψεις είναι αυξημένες και κατά το δεύτερο και τρίτο δεκαήμερο του Ιουλίου. Το ποσοστό της προσβολής στις κάψες στην πρώτη δειγματοληψία του Αυγούστου ήταν 1%, αμέσως μετά το μέγιστο των συλλήψεων στις παγίδες, αυξάνεται σταδιακά όλον τον Αύγουστο μέχρι 5%, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό προσβολής (9%) παρατηρείται το Σεπτέμβριο.

Η σχέση μεταξύ του αριθμού των συλληφθέντων αρρένων ακμαίων και του ποσοστού προσβολής στα καρποφόρα όργανα, απεικονίζεται γραφικώς από μια καμπύλη πολυωνυμικής μορφής έκτου βαθμού με $R=0,849$, που εκφράζει σαφέστερα την επί μέρους σχέση σε ένα περιορισμένο εύρος τιμών. Ο εκτεταμένος πειραματισμός και σε άλλες βαμβακοπαραγωγές περιοχές της χώρας, σε διαφορετικές καλλιεργητικές περιόδους, κλιματολογικές συνθήκες, ποικιλίες και βαθμό προσβολής, θα αποτελέσουν θέμα προσεχούς ανακοίνωσης.

Επίδραση των ατμών πέντε αιθέριων ελαίων στην ωοτοκία και γονιμότητα του εντόμου *Acanthoscelides obtectus* (Say), (Coleoptera - Bruchidae).

Δ. Π. ΠΑΠΑΧΡΗΣΤΟΣ ΚΑΙ Δ. Κ. ΣΤΑΜΟΠΟΥΛΟΣ

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

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Μελετήθηκε στο εργαστήριο η επίδραση των ατμών πέντε αιθέριων ελαίων στην ωοτοκία και γονιμότητα του *Acanthoscelides obtectus*. Τα αιθέρια έλαια που χρησιμοποιήθηκαν αποστάχθηκαν από τα φυτά, *Laurus nobilis* (δάφνη), *Juniperus oxycedrus* (κέδρος), *Levandula stoecha* (λεβάντα), *Origanum vulgare* (ρίγανη) και *Thuja orientalis* (τούγια). Σε πειράματα διπλής επιλογής στα οποία μελετήθηκε η προτίμηση για ωοτοκία, διαπιστώθηκε έντονη απωθητική δράση των ατμών της των αιθέριων ελαίων της δάφνης, λεβάντας, κέδρου και ρίγανης, ενώ στην περίπτωση της τούγιας δεν παρατηρήθηκε απωθητική δράση. Σε πειράματα χωρίς επιλογή διαπιστώθηκε μείωση της εναπόθεσης αυγών και της συνολικής ωοπαραγωγής όταν χρησιμοποιήθηκαν αιθέρια έλαια από τα φυτά δάφνη και λεβάντα. Μείωση της εκκολαπτικότητα των αυγών παρατηρήθηκε στην περίπτωση της δάφνης και της ρίγανης, ενώ είχαμε αύξηση της θνησιμότητας του πρώτου προνυμφικού σταδίου στην περίπτωση της τούγιας, της λεβάντας και του κέδρου.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το Κολεόπτερο *Acanthoscelides obtectus* αποτελεί έναν σημαντικό εχθρό των φασολιών προσβάλλοντας τα φασόλια στον αγρό κατά το στάδιο ωρίμανσης των λοβών και συνεχίζοντας την ζημιά στην αποθήκη παράγοντας νέες γενιές.

Οι μέθοδοι που εφαρμόζονται για την καταπολέμηση του εντόμου στην αποθήκη συνίστανται στην χρησιμοποίηση εντομοκτόνων ή καπνιστικών ουσιών, οι οποίες χαρακτηρίζονται από σημαντικά μειονεκτήματα όπως είναι η επιβάρυνση του προϊόντος με επικίνδυνα για τον καταναλωτή

υπολείμματα, η βλαβερή επίδραση στο περιβάλλον και η ανάπτυξη ανθεκτικότητας.

Στην προσπάθεια για την εξεύρεση εναλλακτικών λύσεων για την αντιμετώπιση αρθροπόδων εχθρών αποθηκευμένων προϊόντων, εξετάσθηκε από διάφορους ερευνητές και η χρησιμοποίηση φυτικών υλικών, για τον περιορισμό τους. Από τις περισσότερες διαδεδομένες ουσίες που δοκιμάστηκαν αναφέρονται διάφορα φυτικά έλαια, αιθέρια έλαια και κονιορτοποιημένα φυτά (Hill and Schoonhoven, 1981: Frank et al., 1983: Rajapakse and Van Emden, 1997: Regnault-Roger and Hamraoui, 1995: Singh et al., 1978: Su et al., 1972: Tiert, 1994).

Αν και ο μηχανισμός δράσης αυτών των ουσιών δεν είναι πλήρως γνωστός, φαίνεται ότι η επίδρασή τους στα έντομα συνίσταται σε μια συνδυασμένη τοξική (Regnault-Roger and Hamraoui, 1995: Shaaya et al., 1997), ορμονική (Villalobos, 1996), γενετοξική (Franzios et al., 1997), απωθητική, αποκρουστική και αποτρεπτική (Hough-Golstein and Hahn, 1992: Ndungu et al., 1995: Stamopoulos, 1991) δράση.

Η εφαρμογή των περισσότερων από τις προαναφερθείσες ουσίες έγινε με ανάμειξη ή ψεκασμό του προϊόντος. Όμως αυτές οι μέθοδοι εφαρμογής επιβαρύνουν το προϊόν με την παρουσία του χρησιμοποιούμενου υλικού που έχει σαν επακόλουθο την ανάγκη για περαιτέρω καθαρισμό του προϊόντος. Η χρήση των αιθέρια ελαίων με την μορφή ατμών φαίνεται να αποτελεί μια καταλληλότερη μέθοδο για την αποφυγή των προαναφερθέντων προβλημάτων.

Στην παρούσα εργασία εξετάζεται η επίδραση των ατμών πέντε αιθέρια ελαίων στη βιοοικολογία και συμπεριφορά του *A. obtectus*.

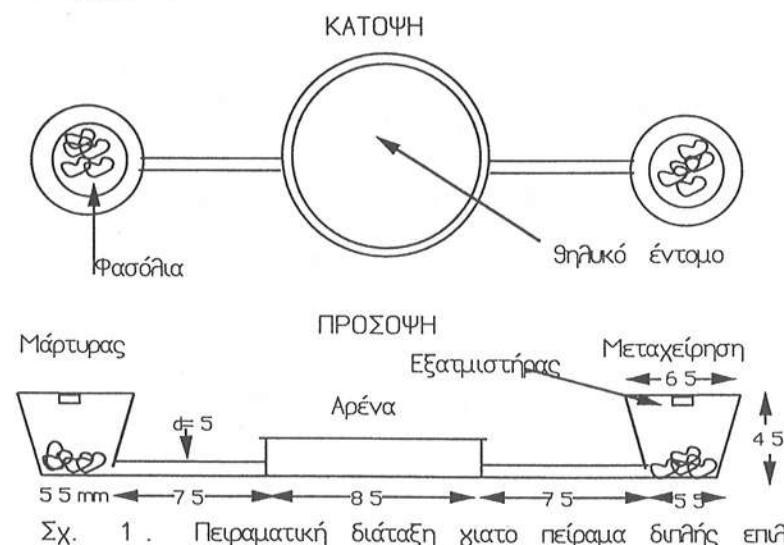
ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Τα ενήλικα του *A. obtectus* για την διεξαγωγή των πειραμάτων λαμβάνονταν από αποικία που δημιουργήθηκε με συλλογή εντόμων από προσβεβλημένους σπόρους λευκών φασολιών (*Phaseolus vulgaris*) από την περιοχή της Θεσ/νίκης. Η εργαστηριακή εκτροφή του εντόμου γινόταν σε λευκά φασόλια, εντός κλιβάνου σε θερμοκρασία $26 \pm 1^\circ\text{C}$, σχετική υγρασία $70 \pm 5\%$ και φωτοπερίοδο 16h σκοτόφαση και 8h φωτόφαση (ΦΣ 8:16).

Το φυτικό υλικό (ρίγανη, κέδρο, δάφνη, λεβάντα, τούγια) που χρησιμοποιήθηκε για την απομόνωση των αιθέρια ελαίων συλλέχθηκε στην

περιοχή της Θεσ/νίκης κατά την περίοδο του Ιουνίου του 1997. Τα φυτικά τμήματα που χρησιμοποιήθηκαν για την απομόνωση των αιθέρια ελαίων ήταν: για την ρίγανη και την λεβάντα ανθισμένοι βλαστοί, για την δάφνη και την τούγια ανώριμοι καρποί και για τον κέδρο νεαροί βλαστοί με φύλλα. Το φυτικό υλικό ομογενοποιήθηκε με νερό με την βοήθεια οικιακού blender και με την χρησιμοποίηση συσκευής clevenger έγινε η απόσταξη των αιθέρια ελαίων. Η κάθε απόσταξη πραγματοποιήθηκε στους 100°C και διαρκούσε τρεις ώρες. Η ποσότητα του αιθέρια ελαίου που απομονώθηκε ξηράνθηκε πάνω από άλυδρο Na_2SO_4 .

Η πειραματική διάταξη που χρησιμοποιήθηκε για την διεξαγωγή των πειραμάτων διπλής επιλογής ήταν ανάλογη αυτής που χρησιμοποιήθηκε σε προηγούμενα παρόμοια πειράματα (Stamopoulos, D., 1991) και εμφανίζεται στο σχ. 1. Στο κέντρο της πειραματικής διάταξης (αρένα) τοποθετούνταν ένα γονιμοποιημένο θηλυκό ηλικίας 8 ημερών. Σε κάθε έναν από τους δύο "δορυφόρους" τοποθετούνταν 5 φασόλια με σκοπό να προκαλέσουν ωτοκία. Στο κέντρο του πώματος κάθε δορυφόρου προσαρμόζονταν ένα μικρό κομμάτι από οδοντιατρικό βαμβάκι ($d=8\text{mm}$, $h=3,5\text{mm}$) με σκοπό να παίζει το ρόλο εξατμιστήρα του αιθέρια ελαίου. Σε κάθε πώμα των δορυφόρων ανοίχτηκαν περίπου 20 μικρές τρύπες με σκοπό να εξασφαλιστεί καλός αερισμός, εξισορρόπηση της σχετικής υγρασίας, της θερμοκρασίας και να αποφευχθεί η ο κορεσμός της ατμόσφαιρας με τους ατμούς του αιθέρια ελαίου. Οι δορυφόροι κατασκευάστηκαν από πλαστικά δοχεία ($r=27\text{mm}$, $h=45\text{mm}$) όγκου 130 ml.



Σχ. 1. Πειραματική διάταξη για το πείραμα διπλής επιλογής

Στα πειράματα χωρίς επιλογή χρησιμοποιήθηκαν δοχεία όμοια με αυτά των δορυφόρων. Σε κάθε δοχείο τοποθετούνταν πέντε φασόλια και ένα γονιμοποιημένο θηλυκό ηλικίας 8 ημερών.

Τα θηλυκά που χρησιμοποιήθηκαν στα πειράματα διατηρούνταν τις 6 πρώτες μέρες χωριστά από τα αρσενικά και τρέφονταν με μελόνερο, ενώ την έβδομη μέρα κάθε θηλυκό τοποθετούνταν με ένα αρσενικό με σκοπό να γίνει η σύζευξη. Τις πρώτες 8 μέρες τα έντομα διατηρούνταν σε κλίβανο με θερμοκρασία $26 \pm 1^\circ\text{C}$, σχετική υγρασία $70 \pm 5\%$ και φωτοπερίοδο 8 ώρες φωτόφαση και 16 ώρες σκοτόφαση.

Σε κάθε πείραμα, 10 μl καθαρού αιθέριου ελαίου τοποθετούνταν στον εξατμιστήρα της κάθε μεταχείρισης, ενώ ο εξατμιστήρας του μάρτυρα παρέμενε όπως είχε.

Τα πειράματα διεξήχθησαν σε εργαστηριακό χώρο με θερμοκρασία $26 \pm 1^\circ\text{C}$, σχετική υγρασία $60 \pm 5\%$ και φυσικό φωτισμό από παράθυρο με Β.Α. έκθεση. Στα πειράματα χωρίς επιλογή μετρήθηκαν η συνολική εναπόθεση αυγών, η εκκολαπτικότητα των αυγών, η θνησιμότητα του πρώτου προνυμφικού σταδίου και η κατακράτηση αυγών στις ωοθήκες του εντόμου. Στα πειράματα διπλής επιλογής, μετρήθηκε ο αριθμός των αυγών που εναπέθεσε κάθε θηλυκό στην μεταχείριση και στον μάρτυρα. Η ανάλυση της προτίμησης ωοτοκίας στα πειράματα διπλής επιλογής έγινε με την μέθοδο του μη παραμετρικού t-test Wilcoxon. Τα συμπεράσματα για την επίδραση των αιθέριων ελαίων στην ωοτοκία στα πειράματα μη επιλογής συνάχθησαν μέσω ανάλυσης των στοιχείων με το Mann-Whitney U-test. Η ανάλυση της θνησιμότητας του πρώτου προνυμφικού και της εκκολαπτικότητας των αυγών έγινε με το Student's t-test αφού πρώτα η τετραγωνική ρίζα των ποσοστών μετατράπηκε σε τόξημ.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Προτίμηση ωοτοκίας σε πειράματα διπλής επιλογής

Ο αριθμός των αυγών που αποτέθηκαν από τα θηλυκά του βρούχου στα πειράματα διπλής επιλογής παρουσιάζονται στον πίνακα 1. Η παρουσία των αιθέριων ελαίων της ρίγανης, του κέδρου, της δάφνης και της λεβάντας έδειξαν να αποτρέπουν σε μεγάλο την εναπόθεση αυγών από τα θηλυκά του

A.obtectus. Η παρουσία των ατμών των αιθέριων ελαίων της τούγιας δεν επιρέασε την προτίμηση ωοτοκίας από τα θηλυκά του εντόμου.

Επίδραση των ατμών των αιθέριων ελαίων στην ωοτοκία, την εκκολαπτικότητα των αυγών, τη θνησιμότητα πρώτου προνυμφικού σταδίου και στον αριθμό των απογόνων σε πειράματα χωρίς επιλογή.

Τα αποτελέσματα των πειραμάτων χωρίς επιλογή παρουσιάζονται στον πίνακα 2. Η παρουσία των ατμών της δάφνης και της λεβάντας μείωσε σημαντικά τον αριθμό των ωοτοκηθέντων αυγών, ενώ παράλληλα αυξήθηκε ο αριθμός των αυγών που κατακρατήθηκαν και μειώθηκε η συνολική ωοπαραγωγή (ωοτοκηθέντα αυγά + κατακρατηθέντα αυγά).

Η εκκολαπτικότητα των αυγών μειώθηκε κάτω από την επίδραση των ατμών της ρίγανης και της δάφνης όμως η παρατηρηθείσα μείωση αν και στατιστικώς σημαντική δεν ήταν υψηλή.

Σημαντικά αυξήθηκε η θνησιμότητα του πρώτου προνυμφικού σταδίου πριν την είσοδο στους σπόρους των φασολιών κάτω από την επίδραση των ατμών των αιθέριων ελαίων του κέδρου, της λεβάντας και της τούγιας, με σαφώς εντονότερη αυτή της τούγιας.

Παρόλο που όλα τα αιθέρια έλαια έδειξαν να έχουν κάποια μορφή βιολογικής δράσης έναντι των διαφόρων βιολογικών σταδίων και βιολογικών δραστηριοτήτων των θηλυκών του *A.obtectus* εντούτοις ικανά να μειώσουν τον τελικό αριθμό των απογόνων ήταν αυτά της τούγιας, της δάφνης και της λεβάντας με πολύ μεγαλύτερη την ικανότητα της λεβάντας.

Από τα εξετασθέντα αιθέρια έλαια αυτό της λεβάντας φαίνεται να είναι το περισσότερο υποσχόμενο για πιθανή εφαρμογή του. Πάντως χρειάζεται περαιτέρω μελέτη ώστε να εξετασθεί η βιολογική δράση και άλλων φυτών της ελληνικής χλωρίδας και να εξακριβωθεί ο μηχανισμός της δράσης τους πάνω στην φυσιολογία και βιολογία του εντόμου, τόσο των αιθέριων ελαίων όσο και των συστατικών τους,

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Franzios G., Mirotsoy M., Hanzia-postolou E., Kral J., Scouras G. Z. and Mavragani-Tsipidou P. (1997) Insecticidal and genotoxic activities of mint essential oils. *J. Agric. Food Chem.* **45**, 2690-2694.
- Hill J. and Schoonhoven A. V. (1981) Effectiveness of vegetable oil fractions in controlling the mexican bean weevil on stored beans. *J. Econ. Ent.* **74**, 478-479.
- Hough-Goldstein and Hahn S. P. (1992) Antifeedant and oviposition deterrent activity of an aqueous extract of *Tanacetum vulgare* L. on two cabbage pest. *Env. Ent.* **21**, 837-844.
- Messina J. F. and Renwick A. J. (1983) Effectiveness of oils in protecting stored cowpeas from the cowpea weevil (Coleoptera: Bruchidae). *J. Econ. Ent.* **76**, 634-636.
- Ndungu M., Lwande W., Hassanali A., Moreca L. and Chhabra C. S. (1995) *Cleome monophylla* essential oil and its constituents as tick (*Rhipiephalus appendiculatus*) and maize weevil (*Sitophilus zeamais*) repellents. *Ent. Exper. et Applicata* **76**, 217-222.
- Pascual-Villalobos M. J. (1996) Evaluation of the insecticidal activity of *Chysanthemum coronarium* L. plant extracts. *Bol. San Veg. Plagas*, **22**, 411-420.
- Rajapakse R. and Van Emden F. H. (1997) Potential of four vegetable oils and ten botanical powders for reducing infestation of cowpeas by *Callosobruchus maculatus*, *C. chinensis* and *C. lhodesianus*. *J. Stored Prod. Res.* **33**, 59-68.
- Regnault- Roger C. and Hamraoui A. (1995) Fumigant toxic activity and reproductive inhibition by monoterpenes on *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera) a bruchid of kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *J. Stored Prod. Res.* **31**, 295-299.

- Shaaya E., Kostjukovski M., Eilberg J. and Sukprakarn C. (1997) Plant oils as fumigants and contact insecticides for the control of stored product insects. *J. Stored Prod. Res.* **33**, 7-15.
- Singh R. S., Luse A. R., Leuschner K. and Nangju D. (1978) Groundnut oil treatment for the control of *Callosobruchus maculatus* (F) during cowpea storage. *J. Stored Prod. Res.* **14**, 77-80.
- Stamopoulos C. D. (1991) Effects of four essential oils vapours on the oviposition and fecundity of *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae): laboratory evaluation. *J. Stored Prod. Res.* **27**, 199-203.
- Su H.C. F., Speirs D. R. and Mahany G. M. (1972) Citrus oils as protectants of black-eyed peas against cowpea weevil: laboratory evaluation. *J. Econ. Ent.* **65** 1433-1436.
- Tierto Niber B. (1994) The ability of powders and slurries from ten plant species to protect stored grain from attack by *Prostephalus truncatus* Horn (Coleoptera: Bostrichidae) and *Sitophilus oryzae* L (Coleoptera: Curculionidae) *J. Stored Prod. Res.* **3**, 297-301.

Effects of five essential oils vapours on the oviposition and fecundity of *Acanthoscelides obtectus* (Say), (Coleoptera-Bruchidae).

D. P. PAPACHRISTOS AND D. K. STAMOPOULOS

Laboratory of Applied Zoology & Parasitology,
Faculty of agriculture, University of thessaloniki
540 06 Thessaloniki,
GREECE

ABSTRACT

Five essential oils (laurel, cedar, lavender, organum and thuja) were tested in their vapours form against *A. obtectus*. Two-choice-test showed that all but thuja had a repellent action. In no-choice-test laurel and lavender reduced fecundity and total egg production. Furthermore, laurel and organum reduced eeg hatchability while thuja, cedar and lavender increased neonate larval mortality.

Η συμπεριφορά του *Bactrocera Oleae* Gmel. (Dipt. Tephritidae) απέναντι στα δολώματα του *Dacus Bait 100* με 4 σκευάσματα και ο έλεγχος της πυκνότητας του *Bactrocera oleae* σε βιολογικό ελαιώνα

Θ. Ι. Φιτσάκης¹, Ε. Γ. Στυλιανού², Ε. Αλατσαπανός³, Ε. Θ. Φιτσάκης⁴

1. Γεωπόνος Περιφερειακού Κέντρου Προστασίας Φυτών και Ποιοτικού Ελέγχου Ηρακλείου
2. Γεωπόνος Msc, Τομέαρχης Δακοκτονίας
3. Γεωπόνος, Τομέαρχης Δακοκτονίας
4. Φοιτητής Γεωπονίας ΑΠΘ

Περίληψη

Ερευνήθηκε η συμπεριφορά του δάκου απέναντι στα δολώματα του *Dacus Bait* (D.B) 100 με τέσσερα διαφορετικά εντομοκτόνα σκευάσματα. Οι τοξικοί παράγοντες των σκευασμάτων ήταν: DIMETHOATE, FENTHION, DELTAMETHRIN. Ο έλεγχος έγινε με τις παρακάτω μεθόδους: α) υφασμάτινο υποδοχείς μορφής ανεστραμμένου κώνου β) λευκά σεντόνια καταρριψιμων γ) παγίδες McPhail. Οι μέθοδοι α και β, εφαρμόστηκαν διαδοχικά σε δύο διαφορετικές περιοχές, απέχουσες μεταξύ τους 40 χιλ. εντούτοις, λόγω των πνεύτων ισχυρών ανέμων κατά τη διάρκεια των εργασιών και της ασυνήθιστα μικρής πληθυσμιακής πυκνότητας του εντόμου, δεν έδωσαν στοιχεία για στατιστική ανάλυση. Η μέθοδος γ έδωσε μετρήσεις από τις οποίες προκύπτουν στατιστικές σημαντικές διαφορές στην ελκυστικότητα μεταξύ των δολωμάτων των διαφορετικών σκευασμάτων. Οι διαφορές αυτές αναφέρονται μεταξύ του δολώματος του *Dacus Bait 100* (ελκυστική ενέργεια δολώματος αναφοράς 100%) και των δολωμάτων του D.B 100 μετά των παρακάτω σκευασμάτων:

DIMETHOATE Χελλαφάρμ 40 EC (Ημ. Λήξ. σκευ. Μάιος 1996): Μειώνει την ελκυστική ενέργεια του δολώματος στο 76,13% και 90,65% στις 3ωρες και 24ωρες μετρήσεις από την εφαρμογή του.

ROGOR L 40 EC (Ημ. Λήξ. σκευ. Απρ. 1998): Οι αντίστοιχες τιμές μείωσης είναι 98,08% και 90,65%.

LEBAYCID 50 EC (Ημ. Λήξ. σκευ. 1997): Οι αντίστοιχες τιμές μείωσης είναι 68,08% και 28,04%, η δεύτερη εκ των οποίων δεν παρουσιάζει στατιστικές σημαντική διαφορά.

DECIS FLOW 2,5 (Ημ. Λήξ. σκευ. Απρ. 1998): Αυξάνει την ελκυστική ενέργεια του δολώματος κατά 173,70% και 150,15% στις 3ωρες και 24ωρες μετρήσεις αντίστοιχα.

Παράλληλα έγινε καταγραφή, με παγίδες McPhail, της πληθυσμιακής πυκνότητας των ακμαίων του δάκου σε ελαιώνα που διαχειριζόταν σαν αγροοικονομικό (βιολογικός) και προστατευόταν από υφασμάτινες παγίδες μορφής σάκου. Χρησιμοποιήθηκαν τα εξής ελκυστικά:

1) Θεϊκό αμμώνιο - Υδατικό διάλυμα 2%.

2) Δισανθρακικό αμμώνιο - στερεά μορφή εντός πλαστικού σάκου PVC.

3) *Dacopa* παραγωγής 1995 - Υδατικό διάλυμα 2%.

4) *Dacus Bait 100* παραγωγής 1996 - Υδατικό διάλυμα 2%.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα η σχέση των δακοσυλλήψεων της περιόδου Ιουνίου - Νοεμβρίου ήταν: 1:2,8:8,0:8,7.

Επίσης μετρήθηκε η πληθυσμιακή πυκνότητα σε όμορο συμβατικό ελαιώνα με παγίδες McPhail και πλαστικά μπουκάλια εμφιάλωσης πόσιμου νερού όπως αυτά χρησιμοποιούνται σήμερα από ελαιοπαραγωγούς, με δική τους ευθύνη, για τη μαζική παγίδευση, με ελκυστικό διάλυμα και στις δύο περιπτώσεις το θεϊκό αμμώνιο 2%. Η σχέση των συλλήψεων του *Bactrocera oleae* ήταν 15,4:1 και του *Chrysoperla* Sp. 2,8:0,41.

Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια παρατηρήθηκε σχετική αδυναμία στον αποτελεσματικό έλεγχο με δολωματικές επεμβάσεις της δράσης του *Bactrocera oleae* (Gmel.) με συνέπεια την δημιουργία ποικίλων κοινωνικο-οικονομικών προβλημάτων. Η επανάληψη του φαινομένου της αναποτελεσματικότητας των ψεκασμών με δολώματα της καταπολέμησης του δάκου της ελιάς οδήγησε την αρμόδια Νομαρχιακή επιτροπή του πρωτογενή τομέα παραγωγής στην απόφαση εφαρμογής προγράμματος ελέγχου της βιολογικής δράσης των δολωμάτων που εφαρμόζονται για την δακοκτονία.

Κατά την περίοδο της δακοκτονίας 1996 εφαρμόστηκε το πρόγραμμα βιολογικού ελέγχου των δολωμάτων ψεκασμού όπως αυτό αποφασίστηκε από την αρμόδια επιτροπή. Στόχος του πειράματος ήταν η επανεξέταση της συμπεριφοράς του εντόμου απέναντι στα διαφορετικής σύστασης δολώματα (δολώματα διαφορετικών σκευασμάτων) τηρούμενης της συγκέντρωσης αυτών σύμφωνα με τις προδιαγραφές των δολωματικών ψεκασμών.

Παράλληλα με τις εργασίες αυτές έγινε μέτρηση με παγίδες McPhail της πληθυσμιακής πυκνότητας των ακμαίων του δάκου σε ελαιώνα που διαχειριζόταν ως αγροοικονομικό (βιολογικός) και προστατευόταν από υφασμάτινες παγίδες μορφής σάκου. Η εργασία αυτή έγινε ύστερα από την σύμφωνη γνώμη των ερευνητών με αφορμή τα παρακάτω:

- Τις χαμηλές δακοσυλλήψεις ακμαίων του δάκου σε McPhail με διάλυμα 2% θεϊκού αμμωνίου που σημειώνονται σε ελαιώνες στους οποίους η αντιμετώπιση του δάκου γίνεται με μέσα μαζικής παγίδευσης
- Την ύπαρξη προσβολών στον ελαιόκαρπο σε επίπεδα μη συσχετιζόμενα με τις δακοσυλλήψεις
- Την παρουσία ενεργών Dispensers διαφόρων ελκυστικών στη διάρκεια της δακικής περιόδου που δημιουργούν συνθήκες οι οποίες επιτρέπουν την διαφοροποίηση της συμπεριφοράς των ακμαίων απέναντι στις McPhail με ελκυστικό το θεϊκό αμμώνιο.

Επίσης μετρήθηκε η πληθυσμιακή πυκνότητα σε όμορο συμβατικό ελαιώνα με παγίδες McPhail και πλαστικά μπουκάλια εμφιάλωσης πόσιμου νερού όπως αυτά χρησιμοποιούνται από ελαιοπαραγωγούς για μαζική παγίδευση, με ελκυστικό διάλυμα και στις δύο περιπτώσεις το θεϊκό αμμώνιο 2%.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ

1. DIMETHOATE ΧΕΛΛΑΦΑΡΜ 40 EC

Εγγυημένη σύνθεση: Dimethoate 40 % β/ο. Βοηθητικές ουσίες 59,51 % β/β. Διαλύτες: Ξυλόλη + Κυκλοεξανόνη. Αριθμός παρτίδας: Προμήθεια Δημοσίου. Ημερομηνία Παραγωγής: Μάιος 1994. Ημερομηνία Λήξης: Μάιος 1996. Αρ. Εγκρ. Κυκλ. Υπ. Γεωργίας 1055/26-2-80 αναν. 7-7-88.

2. ROGOR L 40 EC (ISAGRO Παπαιοκονόμου Αγροχημικά Α.Ε.)

Εγγυημένη σύνθεση: Dimethoate 40,66 % β/ο. Βοηθητικές ουσίες 60 % β/β. Διαλύτες: Ξυλόλη + Κυκλοεξανόνη. Αριθμός παρτίδας: V05 1 AP

Ημερομηνία Παραγωγής: Απρίλιος 1996. Ημερομηνία Λήξης: Απρίλιος 1998. Αρ. Εγκρ. Κυκλ. Υπ. Γεωργίας 1480/15-7-1992.

3. LEBAYCID 50 EC (BAYER)

Εγγυημένη σύνθεση: Fenthion 51 % β/ο. Βοηθητικές ουσίες 47,92% β/β Διαλύτες: Ξυλόλη. Αριθμός παρτίδας: Εμπορίου. Ημερομηνία Παραγωγής: 1995. Ημερομηνία Λήξης: 1997. Αρ. Εγκρ. Κυκλ. Υπ. Γεωργίας 1245/26-2-80.

4. DECIS FLOW 2.5 (AgrEvo)

Εγγυημένη σύνθεση: Deltamethrin 2.5 % β/ο. Βοηθητικές ουσίες 97,57% β/β. Αριθμός παρτίδας: 3327 Α.Β. Ημερομηνία Παραγωγής: Απρίλιος 1996. Ημερομηνία Λήξης: Απρίλιος 1998. Αρ. Εγκρ. Κυκλ. Υπ. Γεωργίας 1538/16-2-89.

5. DACUS BAIT (D.B) 100. (E.B.Y.Π.)

Εγγυημένη σύνθεση: Υδρολυόμενες πρωτεΐνες με ισοδύναμο σε πρωτεΐνη του συνόλου των αζωτούχων ουσιών: 55%. Αμμωνιακά άλατα (ως χλωριούχο αμμώνιο): 4%. pH: 4.8-5.4. Ξηρό Υπόλειμμα: 31%. Μέγιστο αδιάλυτων στο νερό: 1.3 %. Δείκτης αμινοξέων: 3-4. Χλωριούχα άλατα (ως NaCl): 4% Max. Έτη παρασκευής δειγμάτων: 1995 και 1996. Αρ. Εγκρ. Κυκλ. Υπ. Γεωργίας 9011/19-4-899011/19-4-89.

ΥΛΙΚΑ

I. Υφασμάτινο υποδοχείς σχήματος ανεστραμμένου κώνου.

Ο υποδοχέας δημιουργείται από τετράγωνο λευκό ύφασμα (των 150 γρ.) διαστάσεων 80 x 80 εκ. Στις τέσσερις γωνίες του δένονται σπάγκοι και στο κέντρο του διανοίγεται σπή απ' όπου περνάει σπάγκος και συγκρατείται από ξύλινη ροδέλα διαμέτρου 4εκ.

II. Λευκά υφασμάτινα σεντόνια διαστάσεων 3 x 6 μ.

Η σύνθεση του ψεκαστικού υλικού και στις δύο παραπάνω περιπτώσεις ήταν :

1. Dimethoate 96 + νερό +A. 2. Dimethoate 96 + Dacus Bait 100 +A. 3. Dimethoate 96 + Dacona +A. 4. Dimethoate 96 + νερό. 5. Rogor 98 + νερό + A. 6. Rogor 98 + Dacus Bait 100 +A. 7. Rogor 98 + Dacona +A. 8. Rogor 98 + νερό. 9. Lebaycid 97 + νερό + A. 10. Lebaycid 97+ Dacus Bait 100 +A. 11. Lebaycid 97+ Dacona +A. 12. Lebaycid 97+ νερό.

Υπόμνημα: A= Dimetilan

III. Γυάλινες παγίδες McPhail.

Σύνθεση δολώματος: 1) Dacus Bait 100 + Dimethoate. 2) Dacus Bait 100 + Fenthion. 3) Dacus Bait 100 + Deltamethrin.

IV. Ελκυστικά που χρησιμοποιήθηκαν στον βιολογικό ελαιώνα.

- 1) Θεϊκό αμμώνιο - Υδατικό διάλυμα 2%.
- 2) Δισσάνθρακικό αμμώνιο - στερεά μορφή εντός πλαστικού σάκου PVC.
- 3) Dacona παραγωγής 1995 - Υδατικό διάλυμα 2%.
- 4) Dacus Bait 100 παραγωγής 1996 - Υδατικό διάλυμα 2%.

ΜΕΘΟΔΟΙ

Τα δένδρα του ελαιώνα που επιλέχθηκε για την εγκατάσταση του πειράματος ήταν ηλικίας 20 ετών, είχαν το κατάλληλο κλάδεμα που διευκόλυνε τις πειραματικές εργασίες και η θρεπτική κατάσταση του ελαιοκάρπου ήταν άριστη.

1. Μέθοδος βιολογικού ελέγχου της ελκυστικότητας των δολωμάτων με υφασμάτινους υποδοχείς αντεστραμμένου κώνου

Στα δένδρα που επιλέχθηκαν εφαρμόστηκε πειραματικό σχέδιο (πλήρως τυχαίοποιημένων ομάδων - χωροταξική επιλογή: σειρά παρά σειρά ελαιοδέντρων, ανά δυο δένδρα επί της σειράς), με ανάρτηση υφασμάτινων υποδοχών ανεστραμμένου κώνου. Η ανάρτηση έγινε από 5 άτομα ως εξής: Ο πρώτος εξ' αυτών στο εσωτερικό του δένδρου δημιούργησε από παρακείμενους κλαδίσκους μια φούντα ικανή να συγκρατήσει ποσότητα ψεκαστικού διαλύματος μεγαλύτερη των 150 ml. Οι υπόλοιποι 4 κρατώντας ένα σπάγκο του υποδοχέα τοποθέτησαν τον υποδοχέα κάτω από την φούντα έτσι ώστε αυτή να βρίσκεται στο μέσον του και πρόσδεσαν σε σταθερά σημεία του δένδρου. Στη συνέχεια ο σχηματισμός του κώνου έγινε με κατάλληλη προς τούτο πέτρα βάρους 250 έως 300 γρ. η οποία προσδέθηκε με τον σπάγκο, σε απόσταση 15 εκ. από τη κορυφή του ανεστραμμένου κώνου.

Εφαρμογή

Ψεκασμός της φούντας έως εμφάνισης απορροής με 150 ml δολώματος. Ακολουθούν ανά 24ωρο μετρήσεις των καταρριπτομένων εντόμων. Ο ψεκασμός επαναλαμβάνεται όταν μηδενιστούν οι καταρρίψεις.

2. Μέθοδος βιολογικού ελέγχου της ελκυστικότητας των δολωμάτων με καταρρίψεις σε υφασμάτινους υποδοχείς (Λευκά σεντόνια)

Στα δένδρα που έχουν επιλεγεί ακολουθώντας το πειραματικό σχέδιο (σχέδιο πλήρως τυχαίοποιημένων ομάδων - χωροταξική επιλογή - σειρά παρά σειρά ελαιοδέντρων, ανά δυο δένδρα επί της σειράς), απλώνονται εφαιπτόμενα του κορμού δυο λευκά σεντόνια (των 250 γρ.) διαστάσεων 3 x 6m = 18 m² έκαστο και σταθεροποιούνται.

Εφαρμογή

Το δένδρο καλύπτεται ανάλογα με το μέγεθος του από 3 - 5 lt ψεκαστικού διαλύματος. Ακολουθούν μετρήσεις ανά 2ωρο των καταρριπτομένων εντόμων. Ο ψεκασμός επαναλαμβάνεται όταν μηδενιστούν οι καταρρίψεις.

3. Μέθοδος βιολογικού ελέγχου της ελκυστικότητας των δολωμάτων με τις γυάλινες παγίδες McPhail

Στα δένδρα που έχουν επιλεγεί ακολουθώντας το πειραματικό σχέδιο (σχέδιο πλήρως τυχαίοποιημένων ομάδων - χωροταξική επιλογή: σειρά παρά σειρά ελαιοδέντρων, ανά δυο δένδρα επί της σειράς), αναρτώνται γυάλινες παγίδες Mc Phail που περιέχουν 250 ml του προς εξέταση δολώματος.

Λαμβάνονται μετρήσεις μετά το πρώτο 3ωρο από την εγκατάστασή τους και ακολουθεί δεύτερη μέτρηση μετά από 21 ώρες. Κάθε μέρα γίνεται κυκλική εναλλαγή θέσης των παγίδων κάθε επανάληψη και αλλαγή υλικού του δολώματος.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η ανάλυση των στοιχείων του πειραματικού των δολωμάτων με McPhail έγινε με τις μεθόδους DUNKAN & ANOVA με P= 0,05. Οι δυο μέθοδοι έδωσαν ίδια αποτελέσματα. Ο πίνακας I δείχνει τα αποτελέσματα αυτά από τα οποία φαίνεται ότι:

- α) Στις 3ωρες μετρήσεις το ελκυστικό Dacus Bait 100 διαφέρει στατιστικά σημαντικά απ' όλα τα άλλα δολώματα.
- β) Τα σκευάσματα του Dimethoate με το Dacus Bait αποτελούν μια ομάδα όμοιας συμπεριφοράς και διαφέρουν στατιστικά σημαντικά από το διάλυμα Dacus Bait αλλά και του Decis flow 2,5 με το Dacus Bait. Επισημαίνεται ότι δεν προκύπτει διαφορά μεταξύ των σκευασμάτων Dimethoate μεταξύ ληγμένων και των προσφάτως παρασκευασθέντων σκευασμάτων.
- γ) Το σκεύασμα του Decis flow 2,5 με το Dacus Bait διαφέρει στατιστικά σημαντικά και παρουσιάζει την μεγαλύτερη ελκυστικότητα.
- δ) Το σκεύασμα του Decis flow 2,5 με νερό εμφανίζει μηδενικές συλλήψεις.

ΠΙΝΑΚΑΣ I

	ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	Μέτρηση / 3h Μ.Ο συλλήψεων	Μέτρηση / 21h Μ.Ο συλλήψεων
A.	Dacus Bait (D.B) 100	52,00	b
B.	D.B + Dimethoate Χελλαφάρμ 40 EC Ημερ. Παρασκευής 5/94	12,00	c
D.	D.B + Rogor L40 EC + νερό Ημερ. Παρασκευής 4/96	1,00	c
E.	D.B + Lebaycid 50 EC + νερό Ημερ. Παρασκευής 1996	16,60	c
G.	D.B + Decis flow 2,5 + νερό Ημερ. παρασκευής 3/95	90,33	a
Z.	Decis flow 2,5 + νερό Ημερ. Παρασκευής 3/95	0	0

Μέσοι όροι ακολουθούμενοι από ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά

- α) Duncan's Multiple Range Test P = 0,05
- β) Anova P = 0,05

Ο πίνακας II δείχνει τις συλλήψεις ακμαίων σε παγίδες McPhail με τα ελκυστικά θεϊκό αμμώνιο 2%, δισσάνθρακικό αμμώνιο, Dacus Bait 2% και Dacona 2%.

Οι Μ.Ο συλλήψεων ανά παγίδα και 5νθήμερο στο σύνολο ♀+♂ είναι:

Για το θεϊκό αμμώνιο 2,29, το δισσάνθρακικό αμμώνιο 6,42, το Dacus Bait 18,38 και το Dacona 19,83.

Η προσβολή στις 19 Σεπτεμβρίου 1996 ήταν ενεργός 1,7%, συνολική 3,4%.

ΠΙΝΑΚΑΣ II

Σύγκριση ελκυστικών δάκου με McPhail σε ελαιώνα καλλιεργούμενο σύμφωνα με τον Κανονισμό 2092/91 ΕΟΚ
Περίοδος 20-6 έως 20-11-96

Μέτρηση: ανά 5νθήμερο – Επαναλήψεις: 5 – Αρ. Μετρήσεων: 31

Θεική Αμμωνία (υδ. διαλ.2%)			Δισσάνθρακικό αμμώνιο (στερεό)			Dacus Bait (υδ. διαλ.2%)			Dacona (υδ. διαλ.2%)		
Σύνολο συλλήψεων ανά παγίδα											
♀	♂	♀+♂	♀	♂	♀+♂	♀	♂	♀+♂	♀	♂	♀+♂
26	30	56	71	128	199	211	359	570	244	371	615
Μ.Ο συλλήψεων ανά 5νθήμερο											
♀	♂	♀+♂	♀	♂	♀+♂	♀	♂	♀+♂	♀	♂	♀+♂
0,84	0,96	1,8	2,29	4,13	6,42	6,8	11,6	18,38	7,87	11,96	19,83

Ημερ. Δειγματοληψίας: 19 / 9/ 96, Ενεργός Προσβολή: 1,7%, Συνολ. Προσβολή: 3,4%

Ο πίνακας III δείχνει τις συλλήψεις ανά παγίδα και τους Μ.Ο ανά 5νθήμερο σε McPhail και πλαστικά μπουκάλια εμφιάλωσης νερού με ελκυστικό το θειικό αμμώνιο σε συμβατικό ελαιώνα. Επίσης δείχνει τις συλλήψεις στο ωφέλιμο *Chrysoperla Sp.*

Μ.Ο σε McPhail ανά 5νθήμερο 15,4 ακμαίων δάκου και 2,8 *Chrysoperla Sp.*

Μ.Ο σε πλαστικά μπουκάλια ανά 5νθήμερο ακμαίων δάκου και 0,41 *Chrysoperla Sp.*

Η προσβολή στις 19 Σεπτεμβρίου 1996 ήταν ενεργός 3,2 %, συνολική 6,3%.

ΠΙΝΑΚΑΣ III

Σύγκριση της McPhail με τα πλαστικά μπουκάλια εμφιάλωσης νερού
Περίοδος 30-7-96 έως 30-9-96

Αριθμός επαναλήψεων: 10 – Αριθμός μετρήσεων: 17

Σύνολο συλλήψεων ανά παγίδα	Δάκοι	<i>Chrysoperla Sp.</i>
McPhail	261,6	47,6
Πλαστικά μπουκάλια	17	7
Μ.Ο. συλλήψεων ανά 5νθήμερο		
McPhail	15,4	2,8
Πλαστικά μπουκάλια	1,0	0,41

Ημερ. Δειγματοληψίας: 19 / 9/ 96, Ενεργός Προσβολή: 3,2%, Συνολ. Προσβολή: 6,3%

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η πρώτη εργασία έδειξε ότι τα διαλύματα (πολτοί) του D.B.100 με σκευάσματα προμήθειας δημοσίου, και εμπορίου με δραστικούς παράγοντες τους Fenthion και Dimethoate, στη δόση των 9 γρ./στρ. (0,3%) δεν λειτούργησαν ως ελκυστικά δολώματα. Στο πρώτο 3ωρο από την εφαρμογή τους η ελκυστική τους ενέργεια είναι τόσο μικρή ώστε δεν δικαιολογεί την εφαρμογή τους ως δολωμάτων για την εξόντωση των ακμαίων του *Bactrocera Oleae*. Το ελκυστικό D.B.100 εμφανίζεται να χάνει το μεγαλύτερο μέρος της ελκυστικής του ενέργειας. Οι εμφανιζόμενες διαφορές ελκυστικής ενέργειας μεταξύ των παραπάνω διαλυμάτων και του D.B.100 ως παράγοντα αναφοράς, είναι στατιστικώς σημαντικές. Είναι γνωστό ότι η αποτελεσματικότητα του δολώματος εξαρτάται από το χρόνο παραμονής του ως ενεργού (νωπού), και ότι λόγω των καιρικών συνθηκών το δόλωμα ξηραίνεται κατά την διάρκεια του πρώτου 3ώρου. Επομένως τα παραπάνω δολώματα δεν θα πρέπει να θεωρούνται πλέον αποτελεσματικά για την δολωματική αντιμετώπιση του *Bactrocera Oleae*.

Από τα παραπάνω προκύπτουν δύο βασικά ερωτήματα:

-Ποιο άγνωστο παράγοντες επιδρούν και διαφοροποιούν την συμπεριφορά του εντόμου;

-Ποιοι παράγοντες διαμορφώνουν το θετικό αποτέλεσμα των δολωματικών ψεκασμών όπως αυτοί εφαρμόζονται σήμερα;

Η συμπεριφορά του εντόμου έναντι των δολωμάτων διαφοροποιείται τις επόμενες 21 ώρες. Έτσι το διάλυμα του D.B.100 με το σκεύασμα του Fenthion δεν εμφανίζει στατιστικά σημαντική διαφορά με το διάλυμα του δρώντος παράγοντα αναφοράς. Εξακολουθούν να εμφανίζουν στατιστικά σημαντική διαφορά τα διαλύματα του D.B.100 με τα σκευάσματα του Dimethoate. Το διάλυμα Deltamethrin σε σκεύασμα υδατικού εναιωρήματος στη δόση 0,117 τοις χιλίοις ή 350 mg ανά στρέμμα με 2% D.B.100 εμφανίζει μεγαλύτερη ελκυστική ενέργεια από το σκεύασμα αναφοράς με στατιστικά σημαντική διαφορά. Έτσι εξηγείται η μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα των δολωματικών επεμβάσεων με το συγκεκριμένο σκεύασμα έναντι των οργανοφωσφορικών Fenthion και Dimethoate (αδημοσίευτες εργασίες του προγράμματος συγκριτικών δοκιμών νέων εντομοκτόνων για την αντιμετώπιση του δάκου του Υπουργείου Γεωργίας). Επίσης διαπιστώθηκε ότι η παλαιότητα των σκευασμάτων του Dimethoate δεν επιδρά αρνητικά στην ελκυστική ενέργεια των δολωμάτων.

Η δεύτερη εργασία έδειξε ότι η πληθυσμιακή πυκνότητα του δάκου που μετρήθηκε σε όμορους ελαιώνες, με παγίδες McPhail και ελκυστικό διάλυμα περιέχον 2% θειικό αμμώνιο είναι πολύ μικρότερη στον βιολογικό ελαιώνα (Μ.Ο.: 2,29 ακμαία / 5νθήμερο) από εκείνης στον συμβατικό ελαιώνα (Μ.Ο.: 15,4 ακμαία / 5νθήμερο).

Ο γνωστός τρόπος μέτρησης της πληθυσμιακής πυκνότητας του *Bactrocera Oleae* με McPhail και με διάλυμα θειικού αμμωνίου θα πρέπει να τροποποιηθεί ως προς το ελκυστικό προσέλευσης. Τα στοιχεία των μετρήσεων με τα ελκυστικά: Όξιο ανθρακικό αμμώνιο (Μ.Ο. 6,42 / 5νθήμερο), Dacus Bait (Μ.Ο.:18,38 / 5νθήμερο) και Dacona (Μ.Ο.:19,83 / 5νθήμερο), δείχνουν ότι το δισσάνθρακικό αμμώνιο δίδει συλλήψεις με δυνατότητα συσχέτισης του πληθυσμού των ακμαίων όπως και εκείνες του θειικού αμμωνίου σε συμβατικό ελαιώνα.

Ένα σημαντικό στοιχείο που προέκυψε από την σύγκριση της κλασικής McPhail με τα διαφανή πλαστικά μπουκάλια συσκευασίας επιτραπέζιου νερού είναι ότι οι McPhail συλλαμβάνουν 5,5 φορές περισσότερα ακμαία από τα πλαστικά μπουκάλια (15,4:2,8). Έτσι εξηγούνται οι ασυνήθιστα μεγάλες ζημιές στις περιπτώσεις εφαρμογής των μπουκαλιών ως μέσων προστασίας κατά του δάκου. Τέλος προέκυψε ότι η ζημιά στο ωφέλιμο *Chrysoperla Sp.* είναι 2,42 φορές μεγαλύτερη από την παγίδα McPhail (Μ.Ο.:10,11 *Chrysoperla Sp.* / 5νθήμερο).

Βιβλιογραφία

- Kapatos E. and Fletcher B. S. 1983. Seasonal changes in the efficiency of McPhail traps and a model for estimating olive fly densities from trap catches using temperature data. Ent. exp. appl. 33: 20-26.
- Μπρούμας Θ., Χανιωτάκης Γ., Λιαρόπουλος Κ., Τομάζος Τ. και Ραγκούσης Ν. 1997. Επίδραση της πυκνότητας, της διάταξης και του τύπου παγίδων στην αποτελεσματικότητα της μεθόδου μαζικής

- παγίδευσης κατά του δάκου της ελιάς, *Bactrocera oleae* (Dipt: Tephritidae). Πεπραγ. Στ' Πανελ. Εντομ. Συν., Χανιά, 423-430.
- Ορφανίδης Π. Σ. 1959.** Πειραματικά έρευνα επί της συγκριτικής έναντι του δάκου της ελιάς αποτελεσματικότητας οργανοφωσφορικών πινών φυτοφαρμάκων κατά το έτος 1958. Χρον. Μ.Φ.Ι. (Ν.Σ.), 2, 47-130.
- Ορφανίδης Π. Σ., Δανιηλίδου Ρ.Κ., Αλεξοπούλου Π. Σ., Τσακμάκη Α.Α. και Καραγιάννη Γ.Β. 1958.** Πειραματικά έρευνα επί της υπολειμματικής και αμέσου ενεργείας οργανοφωσφορικών πινών εστέρων επί των ακμαίων του δάκου. Χρον. Μ.Φ.Ι. (Ν.Σ.), 1(4): 226-245.
- Ορφανίδης Π.Σ. και Π.Ε. Καλμούκος 1970.** Σκευάσματα εντομοκτόνων και οργανικοί διαλύται ως παράγοντες ανταγωνιζόμενοι την ελκυστικότητα δολωμάτων του δάκου της ελιάς. Χρον. Μ.Φ.Ι. (Ν.Σ.), 9:324-336.
- Ορφανίδης Π.Σ., Δανιηλίδου Ρ.Κ., Αλεξοπούλου Π.Σ., Τσακμάκη Α.Α. και Καραγιάννη Γ.Β. 1958.** Πειραματικά έρευνα της ελκυστικής ικανότητας πρωτεινούχων πινών ουσιών επί του δάκου της ελιάς. Χρον. Μ.Φ.Ι. (Ν.Σ.) 1(4): 199-225.
- Ορφανίδης Π.Σ. και Σουλτανόπουλος Κ. Δ. 1962.** Καταπολέμηση του δάκου της ελιάς δια πρωτεινούχων ελκυστικών δολωμάτων. (Συγκριτικά αποτελέσματα προς την δι' αρσενικομελασσούχων πολτών μέθοδο). Χρον. Μ.Φ.Ι. (Ν.Σ.), 4: 242-251.
- Ορφανίδης Π.Σ. και Σουλτανόπουλος Κ.Δ. 1962.** Υπολειμματική ενέργεια οργανοφωσφορικών πινών εντομοκτόνων επί διαφόρων εντόμων των ελαιώνων. Χρον. Μ.Φ.Ι. (Ν.Σ.), 4: 278-287.
- Ορφανίδης Π.Σ. και Σουλτανόπουλος Κ.Δ. 1962.** Παρατηρήσεις τινές επί της επιδράσεως του χρώματος ως και του αριθμού των κατά δένδρο παγίδων επί του ύψους των συλλήψεων ακμαίων του *Dacus oleae* Gmel. Χρον. Μ.Φ.Ι. (Ν.Σ.), 4: 252-257.
- Ορφανίδης Π.Σ. και Καλμούκος Π.Ε. 1970.** Πειραματική διερεύνησης παραγόντων αποτελεσματικότητας δολωμάτων. Χρον. Μ.Φ.Ι. (Ν.Σ.), 9:181-191.
- Ορφανίδης Π.Σ. και Καλμούκος Π.Ε. 1970.** Αρνητικός χημειοτροπισμός ακμαίων του *Dacus oleae* (Gmel.) έναντι αιθερίων ελαίων. Χρον. Μ.Φ.Ι. (Ν.Σ.), 9:302-308.
- Ορφανίδης Π.Σ. και Καλμούκος Π.Ε. 1979.** Βελτίωση δολωμάτων υδρολυθεισών πρωτεινών κατά του δάκου της ελιάς (*Dacus oleae* Gmel) διά της χρησιμοποίησεως μιγμάτων εντομοκτόνων. Χρον. Μ.Φ.Ι. (Ν.Σ.) 12: 34-49.
- Σταμόπουλος Δ.Κ. και Παπανικολάου Π. 1995.** Προστασία της ελαιοπαραγωγής από τον δάκο της ελιάς με τη χρήση διαφόρων τύπων παγίδων. Πεπραγμ. Στ' Πανελ. Εντομ. Συν., Χανιά, 1997:436.
- Τομάζου Τ., Παπαγρηγορίου Α. και Φαμελιάρης Δ. 1995.** Μελέτη της υπολειμματικής και απωθητικής δράσης εντομοκτόνων σε παγίδες για τη μαζική παγίδευση του δάκου της ελιάς, *BACTROCERA OLEAE* (DIPT. TEPHRITIDAE). Πρακτ. Στ' Πανελ. Ετομ. Συν. Χανιά 1997:437-447.
- Haniotakis, G. E., Fitsakis T. & Kozyrakis M. 1989.** Recent improvements in the mass trapping method against the olive fruit fly, *Dacus oleae*, pp. 118 – 132. In Proceedings, 2nd panhellenic congress of entomology, November 11-13 1987, Athens, Greece. Entomological Society of Greece, Athens (In Greek with English summary)
- Haniotakis, G., Kozyrakis M. & Fitsakis T. 1991.** An effective mass trapping method for the control of *Dacus oleae* (Diptera: Tephritidae). Journal of Economic Entomology 84: 564 – 569

The response of *Bactrocera Oleae* Gmel. (Dipt. Tephritidae) to the baits of *Dacus Bait 100* with 4 insecticides and the control of the density of *Bactrocera oleae* in an organic olive grove

T.I. Fitsakis¹, E.G. Stylianou¹, E. Alatsianos¹, E.T. Fitsakis²

1. Local Center of Plant Protection and Quality Control, Heraklion Crete
2. Department of Agriculture, AUT

Summary

In the context of the prefectorial program for testing the effectiveness of spraying bait to control *Bactrocera Oleae* Gmel. during 1996, its response to the baits of *Dacus Bait (D.B) 100* was studied using four different insecticides. The toxic agents of the insecticides were: DIMETHOATE, FENTHION, and DELTAMETHRIN. The test was performed using the following methods: a) reverted cone-shaped textile receptors, b) terrestrial textile receptors as collectors of the dead insects, c) McPhail traps. Methods a and b were applied consecutively in two different areas the distance between which was 40 km. However, due to the strong winds during the period of the study and the unusually small population density of the insect, these methods did not provide sufficient data for statistical analysis. Method c provided data that showed statistically significant differences in the ability to attract between different baits. These results refer to the differences between *Dacus Bait 100* (which is the reference bait with 100% ability to attract) and the baits of *D.B. 100* with the following insecticides: DIMETHOATE Hellafarm 40 EC (Exp. Date May 1996): It reduces the bait's ability to attract to 76.13% and 90.65% after 3 and 24 hours from the application, respectively. ROGOR L 40 EC (Exp. Date April 1998): The respective reduction is 98.08% and 90.65%. LEBAYSID 50 EC (Exp. Date 1997): The respective reduction is 68.8% and 28.04%, the latter of which did not show any statistically significant difference. DECIS FLOW 2.5 (Exp. Date April 1998): It increases the bait's ability to attract to 173.70% and 150.15%, respectively.

At the same time the population density of the adult insects was recorded using McPhail traps in the olive grove, which was organic and was protected with textile traps (*Dacus traps*[®]). The following attractants were used:

- 1) Ammonium sulfate- water solution 2%.
- 2) Bicarbonate ammonium- solid substance in a PVC sack.
- 3) Dacna, 1995 production- water solution 2%.
- 4) *Dacus bait 100*, 1996 production- water solution 2%.

The results showed that the ratio of the pest captures during the period of June to November was 1:2.8:8.0:8.7. The population density in an adjacent conventional olive grove where McPhail traps and plastic bottles of water were used, both of which contained ammonium sulfate 2% as the attractant, was measured. The ratio of the captures was 15.4:1 for *Bactrocera Oleae*, and 2.8:0.41 for *Chrysoperla Sp.* At the date of the sampling (19/9/96), it was found that the active infection was 1.7% in the organic olive grove and 3.2% in the conventional olive grove.

Εκτίμηση της αποτελεσματικότητας νέου τύπου φερομονικής παγίδας για τη σύλληψη του εντόμου *Lasioderma serricornis* (F.) (Coleoptera: Anobiidae) σε αποθηκευμένο καπνό.

Σ. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ¹ Κ. ΜΠΟΥΧΕΛΟΣ²

1. Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Θεσσαλονίκης, Εργαστήριο Εντομολογίας, 541 01 Σίνδος Θεσσαλονίκη
2. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Εργαστήριο Γεωργικής Ζωολογίας και Εντομολογίας, 118 55 Αθήνα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αποτελεσματικότητα της φερομονικής παγίδας "Black stripe moth trap" η οποία χρησιμοποιείται για τη σύλληψη Λεπιδοπτέρων εντόμων, δοκιμάστηκε για πρώτη φορά στο *Lasioderma serricornis* (F.) (Coleoptera: Anobiidae) σε αποθηκευμένο καπνό, συγκρινόμενη με την ήδη γνωστή φερομονική παγίδα "Lasiotrap". Η πειραματική εργασία έγινε σε καπναποθήκη της περιοχής Θεσσαλονίκης κατά το έτος 1996 για 12 μήνες.

Η παγίδα "Black stripe moth trap" δοκιμάστηκε με φερομόνη (15 mg serricornin) και χωρίς φερομόνη, καθώς και η "Lasiotrap" με φερομόνη (10 mg anhydroseerricornin) και χωρίς φερομόνη. Ο συνολικός αριθμός των ενηλίκων του *L. serricornis* που συνελήφθησαν από τη παγίδα "Black stripe moth trap" με φερομόνη ήταν 2.293 ενήλικα ενώ χωρίς φερομόνη (μάρτυρας) ήταν 110 ενήλικα. Από τη "Lasiotrap" με φερομόνη ήταν 2.044 ενήλικα, ενώ χωρίς φερομόνη (μάρτυρας) ήταν 139 ενήλικα.

Η επεξεργασία των δεδομένων δείχνει ότι η φερομονική παγίδα "Black stripe moth trap" δεν διαφέρει από την ήδη γνωστή φερομονική παγίδα "Lasiotrap" και μπορεί να χρησιμοποιηθεί με αποτελεσματικότητα και για τη σύλληψη του *L. serricornis*.

Εισαγωγή

Η σοβαρή ζημία που προκαλεί στον αποθηκευμένο καπνό το κολεόπτερο *Lasioderma serricornis* (F.) (Coleoptera: Anobiidae) οδήγησε πολλούς ερευνητές σε διάφορα μέρη του κόσμου να χρησιμοποιήσουν για την καταπολέμηση του διάφορες μεθόδους, χημικές και βιοτεχνολογικές. Σημαντικός αριθμός ερευνητικών εργασιών αφορά στην παρακολούθηση και μαζική παγίδευση των ενηλίκων του *L. serricornis* με ικανοποιητικά αποτελέσματα (Reed et al. 1934, Buchelos & Levinson, 1989, 1993, Levinson & Buchelos, 1988).

Στην παρούσα εργασία γίνεται σύγκριση της αποτελεσματικότητας των συλλήψεων των ενηλίκων του *L. serricornis* μεταξύ της ήδη γνωστής και χρησιμοποιούμενης παγίδας "Lasiotrap" με και χωρίς τη προσθήκη φερομόνης 10 mg anhydroseerricornin (2,6-diethyl-3,5-dimethyl-3,4 dihydro-2H-pyran) (Levinson et al.,

1981), με τη παγίδα "Black stripe moth trap" με και χωρίς τη προσθήκη φερομόνης 15 mg serricornin (45, 65, 75) - 4,6 - dimethyl - 7 - hydroxyphenol - 3 - one (Burkholder et al. 1971, Chuman et al. 1979, 1985). Η εν λόγω παγίδα διατίθεται από την εταιρεία Agrisens Ltd. είναι χροανοειδούς μορφής και σχεδιασμένη για έντομα της τάξης Λεπιδοπτερά, του γένους *Ephestia* και *Plodia*, τόσο σε αποθηκευμένα προϊόντα και τρόφιμα, όσο και σε καλλιεργούμενα φυτά στον αγρό όπως π.χ. για το *Heliothis* sp. Η παγίδα "Black stripe moth trap" δοκιμάζεται για πρώτη φορά στο κολεόπτερο *L. serricornis* σε αποθηκευμένο καπνό.

Υλικά και μέθοδοι

Το πείραμα πραγματοποιήθηκε από τον Ιανουάριο έως και το Δεκέμβριο του 1996 στη περιοχή της Θεσσαλονίκης σε ιδιωτική καπναποθήκη, διαστάσεων 34x20x3,7 μ., (συνολικού όγκου 1710 μ³) με πάχος τοιχοποιίας 30 εκατοστά. Η αποθήκη περιείχε 250 τόννους αποθηκευμένου καπνού, κυρίως της ποικιλίας Virginia σε δέματα διαστάσεων 0,80x0,30x0,30 μ. τοποθετημένα σε στήλες δύο μέτρων περίπου. Χρησιμο-ποιήθηκαν συνολικά 4 παγίδες. Δύο παγίδες "Black stripe moth trap" και δύο "Lasiotrap". Από τις δύο πρώτες παγίδες η μία εφοδιάστηκε με Dichlorvos και 15 mg φερομόνη serricornin και η άλλη με Dichlorvos και χωρίς φερομόνη. Από τις υπόλοιπες δύο παγίδες η μία εφοδιάστηκε με 10 mg φερομόνη anhydroseerricornin και η άλλη όχι.

Οι παγίδες αναρτήθηκαν ένα μέτρο πάνω από τα καπνοδέματα κατά τον εξής τρόπο. Στις δύο απέναντι γωνίες του χώρου τοποθετήθηκε από μία "Black stripe moth trap" και στις δύο απομένουσες γωνίες τοποθετήθηκε από μία "Lasiotrap". Οι παρατηρήσεις λαμβάνονταν κάθε βδομάδα αλλάζοντας συγχρόνως τη θέση των παγίδων από τη μία γωνία στη γειτονική της σύμφωνα με τη φορά των δεικτών του ωρολογίου. Επίσης λαμβάνονταν τα μετεωρολογικά στοιχεία του χώρου της αποθήκης και του εξωτερικού της χώρου.

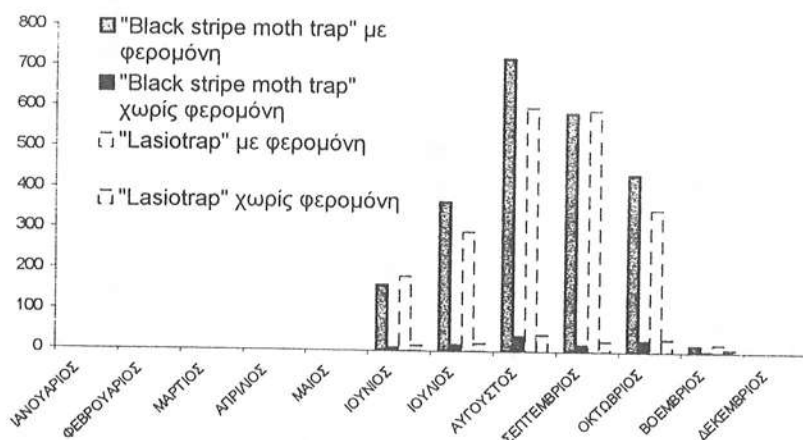
Αποτελέσματα και συζήτηση

Όπως φαίνεται από τον πίνακα 1 η μέση μέγιστη θερμοκρασία στον αποθηκευτικό χώρο παρουσιάστηκε τον μήνα Αύγουστο με 29,2° C ενώ η μέση ελάχιστη το μήνα Ιανουάριο με 5,3° C. Του περιβάλλοντος εξωτερικού χώρου η μέση μέγιστη θερμοκρασία παρουσιάστηκε τον μήνα Αύγουστο με 26,2° C και η μέση ελάχιστη το μήνα Ιανουάριο με 5,4° C.

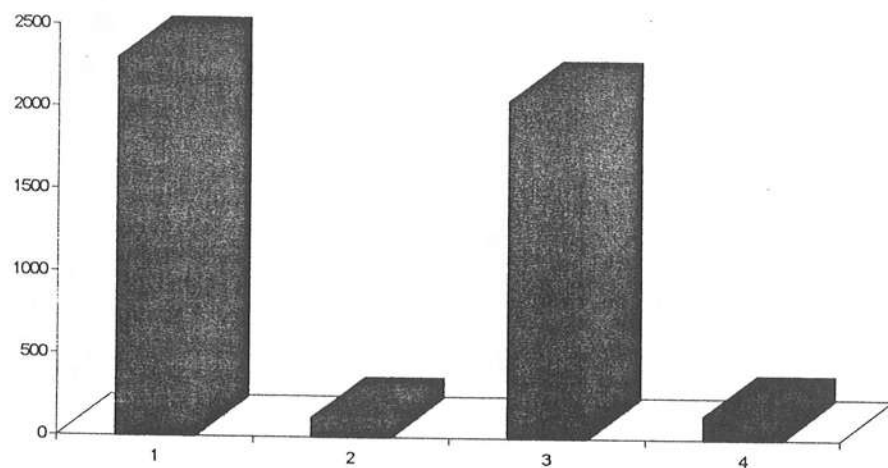
Η χαμηλότερη σχετική υγρασία στο χώρο της αποθήκης σημειώθηκε κατά το μήνα Ιούλιο με 60,2% και η υψηλότερη κατά το μήνα Φεβρουάριο με 83,1%, ενώ του περιβάλλοντος εξωτερικού χώρου η χαμηλότερη σημειώθηκε κατά το μήνα Ιούλιο με 56,1% και η υψηλότερη κατά το μήνα Φεβρουάριο με 80,3%.

Στην εικόνα 1 φαίνεται η διακύμανση των συλλήψεων κατά τη διάρκεια των δώδεκα μηνών και στην εικόνα 2 ότι η παγίδα "Lasiotrap" χωρίς φερομόνη συνέλαβε 139 ενήλικα ενώ η ίδια παγίδα με φερομόνη συνέλαβε 2.044. Η παγίδα "Black stripe moth trap" χωρίς φερομόνη συνέλαβε 110 ενήλικα ενώ με φερομόνη 2.293. Καθώς η επεξεργασία των δεδομένων δείχνει ότι οι συλλήψεις της παγίδας "Black stripe moth

trap" δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά από της γνωστής παγίδα "Lasiotrap", συμπεραίνεται ότι η παγίδα αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί με αποτελεσματικότητα και για τη σύλληψη του *L. serricornе*.



Εικόνα 1 : Μηνιαίες συλλήψεις των ενηλίκων του *L. serricornе* στις παγίδες "Black stripe moth trap" και "Lasiotrap" με και χωρίς φερομόνη κατά το δωδεκάμηνο του 1996.



Εικόνα 2 : Ετήσιες συλλήψεις των ενηλίκων του *L. serricornе* στις παγίδες "Black stripe moth trap" και "Lasiotrap" με και χωρίς φερομόνη

Πίνακας 1. Μετεωρολογικά στοιχεία (μέση θερμοκρασία και μέση σχετική υγρασία) της καπναποθήκης και του περιβάλλοντος εξωτερικού της χώρας, στην περιοχή της Θεσσαλονίκης κατά το έτος 1996

Μήνας	Μέση θερμοκρασία °C			Μέση Σχετική Υγρασία %		
	Εσωτερική	Εξωτερική	Δ	Εσωτερική	Εξωτερική	Δ
Ιανουάριος	5.3	5.4	0.1	78.3	81.0	2.7
Φεβρουάριος	8.2	5.9	2.3	83.1	80.3	2.8
Μάρτιος	8.6	6.5	2.1	76.3	75.1	1.2
Απρίλιος	15.8	12.0	3.8	72.0	71.3	0.7
Μάιος	24.3	20.3	4.0	64.7	67.4	2.7
Ιούνιος	26.4	29.5	3.1	63.1	60.2	2.9
Ιούλιος	27.7	25.2	2.5	60.2	56.1	4.1
Αύγουστος	29.2	26.2	3.0	62.2	58.7	3.5
Σεπτέμβριος	24.3	20.0	4.3	60.8	64.3	3.5
Οκτώβριος	19.4	14.9	4.5	69.2	72.7	3.5
Νοέμβριος	15.1	11.9	3.2	66.3	76.1	9.8
Δεκέμβριος	10.9	7.9	3.0	71.1	87.0	15.9
M.O.	17.9	15.4	2.5	68.9	70.8	1.9

Βιβλιογραφία

- Barak, A.V.; Burkholder, W.E. and Faustini, D.L., 1991. Factors affecting the design of traps for stored-product insects. *J. Kansas Ent. Soc.* 63: 466-485.
- Burkholder, W.E., Coffelt; J.A., Matsumura, F. and Fonda, H., 1971. Sex attractants for control of the cigarette beetle. *Cigar Mfr. Ass. Amer. Res. Sem* 15: 3-4.
- Buchelos, C. Th. and Levinson, A. R., 1989. Mass-trapping of tobacco beetle *Lasioderma serricornе* (F.) by means of pheromone traps. *Bol. Sanidad Vegetal, Fuera de Ser.* 17: 483-484.
- Buchelos, C. Th. and Levinson, A.R., 1993. Efficacy of multisurface traps and Lasiotraps with and without pheromone addition, for monitoring and masstrapping of *Lasioderma serricornе* (F.) in insecticide-free tobacco stores. *J. Appl. Ent.* 116: 440-448.
- Chuman, T.; Kohno, M.; Kato, K.; Noguchi, M., 1979. 4,6-dimethyl-7-hydroxyonon-3-one, a sex pheromone of cigarette beetle *Lasioderma serricornе* (F.). *Tetrahedron Lett.* 25: 2361-2364.

- Chuman, T.; Motchiznki, K.; Mori, M.; Kato, K.; Noguchi, M., 1985. *Lasioderma* Chemistry: sex pheromone of the cigarette beetle (*L. serricorne* F.) J. Chem. Ecol. 11: 411-434.
- Levinson, A.R. and Buchelos, C. Th. 1988. Population dynamics of *Lasioderma serricorne* F. (Col., Anobiidae) in tobacco stores with and without insecticidal treatments: A three-year-survey by pheromone and undaited traps. J. Appl. Ent. 106: 201-211.
- Levinson, H.Z.; Levinson, A.R.; Franke, W.; Mackenroth, W. and Heeman, V., 1981. The pheromone activity of anhydroserricornin and serricornin for male cigarette beetles *Lasioderma serricorne* (F.). Naturwissenschaften 68: 148-149.
- Reed, W. D.; Morril Jr., A.W. and Livingstone, E.M., 1934. Trapping experiments for the control of cigarette beetle. U.S. Dept. Agric. No 356: 13pp.

Evaluation of the effectiveness of a new pheromone trap for monitoring *Lasioderma serricorne* (F) tobacco stores .

S.Ch.Papadopoulou¹ and C. Th. Buchelos²

1. *Technological Educational Institute of Thessaloniki, Agricultural Technology, Laboratory of Entomology, GR - 54101*
2. *Agricultural University of Athens, Laboratory of Agricultural Zoology and Entomology, 118 55 Athens, Greece*

Abstract

The " black stripe moth trap " a funnel trap type desing, normally used for monitoring storage and field moths, was tested in tobacco stores in order to evaluate its effectiveness of *Lasioderma serricorne* . The experiment took place, over a 12 monthy - period (in 1996) , in a private warehouse in Thessaloniki, Macedonia, Greece .

The trap "Black stripe moth trap" was applied baited (15 mg of "serricornin") and unbaited (control) . Also it was applied the trap "Lasiotrap" baited (10mg of "anhydroserricornin") and unbaited (control) . The total caughting unumber of adults *L. serricorne* from the baited "Black stripe moth trap" was 2.293 abults and from the unbaited (control) was 110 . From the baited "Lasiotrap" were caughted 2.044 adults and from the unbaited 139 .

The statistical analysis shows that the pheromone trap "Black stripe moth trap" has no difference than the already in use pheromone trap "Lasiotrap" and it can also be used with efficacy in trapping the tobacco beelte abults .

Παρακολούθηση της πτήσης των αρσενικών των εντόμων *Cossus cossus* και *Zeuzera pyrina* (Lepidoptera : Cossidae) με φερομονικές παγίδες σε σπαρώνες μηλοειδών της Β. Ελλάδας

ΚΥΠΑΡΙΣΣΟΥΔΑΣ, Δ. Σ, Β. ΠΑΤΣΑΒΕΛΑΣ, Β. ΠΟΛΥΜΕΡΟΥ

Περιφερειακό Κέντρο Προστασίας Φυτών και Ποιοτικού Ελέγχου Θεσ/νίκης
54626 Θεσσαλονίκη

Τα λεπιδόπτερα *Cossus cossus* L. και *Zeuzera pyrina* L. είναι από τα πλέον επιβλαβή ξυλοφάγα έντομα των μηλοειδών στη χώρα μας. Τα τελευταία χρόνια η παρουσία τους είναι αισθητή στις πεδινές περιοχές των νομών Ημαθίας και Πέλλας.

Οι προνύμφες τους ζημιώνουν τα κλαδιά, τους βραχίονες και τους κορμούς των δέντρων δημιουργώντας εντός αυτών στοές.

Για την αντιμετώπισή τους συνήθως γίνονται προληπτικές επεμβάσεις με χημικά μέσα, εναντίον των νεαρών προνυμφών και πριν αυτές εισχωρήσουν στο ξύλο των δέντρων, ενώ για τον προσδιορισμό της κρίσιμης αυτής περιόδου ως μέσο πρόγνωσης χρησιμοποιείται η φερομονική τους παγίδα, σε συνδυασμό με βιολογικές και κλιματικές παραμέτρους (πρωτανδρία, περίοδος πρωτοκίας, θερμοκρασία κ.α.).

Με σκοπό την ένταξη των δύο αυτών επιβλαβών εντόμων στο πρόγραμμα γεωργικών προειδοποιήσεων, που εφαρμόζεται στην περιοχή αυτή από το Περιφερειακό Κέντρο Προστασίας Φυτών & Ποιοτικού Ελέγχου Θεσ/νίκης, την περίοδο 1995-1997 σε δύο όμορους σπαρώνες μηλοειδών (έναν μηλιάς κι έναν αχλαδιάς), στην περιοχή Γιαννιτσών (Παλαίφυτο) του νομού Πέλλας, μελετήθηκε η εποχική πτήση τους με φερομονικές παγίδες τύπου Funnel και Pherocon IC.

Από τη μελέτη αυτή προέκυψε ότι και τα δύο έντομα εμφανίζουν, κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, μία συνεχή πτήση (Εικόνες 1-6). Ειδικότερα, η πτήση των αρσενικών του *C. cossus* αρχίζει από τα τέλη Μαΐου-α' δεκαήμερο Ιουνίου και τελειώνει στο τέλος Αυγούστου (Εικόνες 1-3), ενώ τα αρσενικά της *Z. pyrina* εμφανίζονται από τα μέσα Ιουνίου (συνήθως το γ' δεκαήμερο του Ιουνίου) και συνεχίζουν την πτήση τους μέχρι και το β' δεκαήμερο του Αυγούστου (Εικόνες 4-6). Τέλος, διαπιστώθηκε ότι από τους δύο τύπους φερομονικών παγίδων που χρησιμοποιήθηκαν περισσότερο αποτελεσματικός και για τα δύο έντομα ήταν ο τύπος Pherocon IC.

ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ
ΕΙΔΩΝ ΑΚΑΡΕΩΝ -
ΜΙΚΡΟΑΡΘΡΟΠΟΔΑ -
ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

Μελέτη της πανίδας μικροαρθροπόδων σε
φυσικούς λειμώνες του Νομού Ιωαννίνων

Ν.Γ. ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ¹, Γ.Θ. ΠΑΠΑΔΟΥΛΗΣ¹, Σ.Λ. ΜΠΟΥΡΑΣ¹,
Δ. ΛΥΚΟΥΡΕΣΗΣ¹, Χ. ΤΖΙΑΛΛΑ² ΚΑΙ Α. ΓΙΑΛΕΛΗ¹

1. Εργαστήριο Γ. Ζωολογίας & Εντομολογίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο
Αθηνών, Ιερά Οδός 75, Βοτανικός 118 55, Αθήνα. 2. Εθνικό Ίδρυμα
Αγροτικής Έρευνας, Σταθμός Γεωργικής Έρευνας Ιωαννίνων,
Εθνικής Αντίστασης 1, Κατσικάς 455 00, Ιωάννινα.

Περίληψη

Η εργασία αφορά την ποιοτική και ποσοτική ανάλυση της μικροαρθροποδοπανίδας σε δύο φυσικούς λειμώνες (αγρωστωδών και πλατυφύλλων) στην περιοχή Κατσικάς του Νομού Ιωαννίνων κατά το διάστημα Νοέμβριος 1993 - Οκτώβριος 1995. Η ποιοτική ανάλυση έδειξε την παρουσία 28 taxa εντόμων και στους δύο λειμώνες, 124 και 98 taxa ακάρεων στον αγρό των αγρωστωδών και πλατυφύλλων αντίστοιχα. Τα σπουδαιότερα taxa από πλευράς κυριαρχίας κα συχνότητας ήταν τα εξής: α) Λειμώνας αγρωστωδών: Entomobryidae, Isotomidae, Sminthuridae, Lepidocyrtidae και Hygrogastruridae από τα Collembola, Thripidae (κυρίως το *Aptinothrips rufus*) από τα Thysanoptera, Aphididae από τα Homoptera, διάφορα Hemiptera; Acaridae (κυρίως *Tyrophagus* spp.) από τα Astigmata, *Harlozetes* sp., *Zygoribatula* spp. και ατελή άτομα από τα Cryptostigmata, *Lasioseius* sp και *Amblyseius graminis* από τα Mesostigmata, *Tydeus kochi* και Eurpodidae από τα Prostigmata. β) Λειμώνας πλατυφύλλων: Brachystomellidae, Onychiuridae και Sminthuridae από τα Collembola, Thripidae και Phloeothripidae από τα Thysanoptera, Aphididae από τα Homoptera; Acaridae (κυρίως *Tyrophagus* spp.) από τα Astigmata, *Harlozetes* sp., *Zygoribatula* spp. και ατελή άτομα από τα Cryptostigmata, *Alliphis halleri* και Phytoseiidae (κυρίως τα *Amblyseius graminis* και *Typhlodromus rhenanus*) από τα Mesostigmata και *Tydeus kochi* από τα Prostigmata.

Εισαγωγή

Οι λειμώνες αποτελούν μία πολύτιμη φυσική πηγή λόγω της συμβολής τους τόσο στο οικοσύστημα (βελτίωση ποιότητας αέρα, υδρολογικές επιδράσεις, αντιδιαβρωτική προστασία εδαφών, διατήρηση βιοποικιλότητας) όσο και στον άνθρωπο (βόσκηση αγροτικών και διατροφή θηραματικών ζώων). Ως εκ τούτου, η έρευνα της πανίδας των μικροαρθροπόδων που απαντάται στους λειμώνες είναι ιδιαίτερα σημαντική, αφού αυτά μπορούν να επηρεάσουν άμεσα ή έμμεσα τη βλάστηση. Οι κύριες δραστηριότητες των μικροαρθροπόδων των λειμώνων αφορούν την αποσύνθεση οργανικής ύλης, τη χουμοποίηση, το φυτοπαρασιτισμό, την αρπακτικότητα και παρασιτισμό άλλων οργανισμών, καθώς και τη διάδοση ασθενειών και την επικονίαση (Curry, 1994).

Μεταξύ των αρθροπόδων που σχετίζονται με τους φυσικούς λειμώνες, τα μικροαρθρόποδα αποτελούν μία εξαιρετικά ενδιαφέρουσα ομάδα τόσο από πλευράς αριθμού ειδών, όσο και ως προς τις πληθυσμιακές πυκνότητες που αυτά μπορούν να αναπτύξουν. Το θέμα της λειμώνιας μικροαρθροποδοπανίδας έχει απασχολήσει ελάχιστα μέχρι σήμερα τους Έλληνες ερευνητές (Emmanouel *et al.*, 1991, 1996a, 1996b; Εμμανουήλ κ.ά., 1997) αν και η σημασία της στην εδαφική γονιμότητα και τη φυτική ανάπτυξη, καθώς και οι επιδράσεις της στα διατρεφόμενα στους λειμώνες ζώα και στην οικονομία της χώρας μας είναι σημαντική. Η παρούσα μελέτη πραγματοποιήθηκε με στόχο την ποιοτική και ποσοτική ανάλυση της πανίδας των μικροαρθροπόδων που απαντάται σε δύο φυσικούς λειμώνες (αγρωστωδών και πλατυφύλλων) στην περιοχή Κασικός του Νομού Ιωαννίνων. Τα στοιχεία που παρουσιάζονται, αφορούν τη χρονική περίοδο Νοέμβριος 1993 - Οκτώβριος 1995.

Υλικά - Μέθοδοι

Οι δειγματοληψίες έγιναν στο κτήμα του Σταθμού Γεωργικής Έρευνας Ιωαννίνων, συνολικής εκτάσεως 700 στρεμμάτων. Χρησιμοποιήθηκαν δύο πειραματικά τεμάχια (ένα με αγρωστώδη και ένα με πλατύφυλλα) εκτάσεως 1000 m² το καθένα. Ολόκληρο το κτήμα (εξαιρουμένων κάποιων εκτάσεων, που καλλιεργούνται με μηδική και πειραματικές καλλιέργειες αραβοσίτου, συνολικής εκτάσεως 50 - 60 στρεμμάτων) αποτελεί φυσικό λειμώνα, ο οποίος έχει υποστεί κατά καιρούς διάφορες βελτιώσεις με λίπανση (N, P) ή έχει σπαρεί με *Festuca arundinacea* ή *Trifolium repens*. Τα τελευταία όμως είκοσι έτη, δεν έχει γίνει καμία επέμβαση εκτός από τη διασπορά κόπρου, προερχόμενη από τους εκτρεφόμενους για πειραματικούς σκοπούς εντός των εγκαταστάσεων του Σταθμού αμνούς. Τα δύο πειραματικά τεμάχια στα οποία έγιναν οι δειγματοληψίες βοσκήθηκαν έως τον Οκτώβριο του 1993, οπότε και περιφράχθηκαν και δεν βοσκήθηκαν καθ' όλη τη διάρκεια των δειγματοληψιών.

Σε κάθε πειραματικό τεμάχιο πραγματοποιήθηκαν συνολικά 24 δειγματοληψίες. Η πρώτη έγινε στις 15/11/1993 και οι υπόλοιπες ακολουθούσαν σε μία χρονική περίοδο περίπου 25 - 30 ημερών η μία από την άλλη. Σε κάθε δειγματοληψία λαμβάνονταν 12 δείγματα από κάθε τεμάχιο. Καθένα από τα δείγματα αυτά περιελάμβανε το εναέριο τμήμα των φυτών μίας επιφάνειας 20X30 cm², που λαμβάνονταν με τη χρήση ενός κατάλληλου συρμάτινου πλαισίου. Μετά την κοπή, τα δείγματα έφθαναν στο Εργαστήριο με τη μικρότερη δυνατή καθυστέρηση και τοποθετούνταν σε συσκευή Berlese - Tullgren για τη συλλογή των μικροαρθροπόδων.

Κατά την πραγματοποίηση κάθε δειγματοληψίας γινόταν και μία οπτική εκτίμηση της εκατοστιαίας αναλογίας των περιεχομένων στο κάθε δείγμα φυτών. Έτσι, παρατηρήθηκε πως ούτε το τεμάχιο των αγρωστωδών αλλά ούτε και το τεμάχιο των πλατυφύλλων ήταν ποσοτικώς αμιγές, δηλαδή σε κάθε τεμάχιο παρατηρήθηκε και ποσοστό φυτών της άλλης ομάδας. Αθροίζοντας τα ποσοστά των φυτών κάθε ομάδας που ευρέθησαν ανά δειγματοληψία, υπολογίστηκε η ποιοτική καθαρότητα του κάθε αγρού, η οποία κυμαινόταν για τον αγρό των αγρωστωδών από 86,7 έως 99,5% και για τον αγρό των πλατυφύλλων από 75,0 έως 100,0%. Μπορεί λοιπόν να ειπωθεί πως η καθαρότητα και των δύο πειραματικών τεμαχίων ήταν ικανοποιητική.

Τα μετεωρολογικά στοιχεία κατά την περίοδο των δειγματοληψιών αντανακλούν το ηπειρωτικό κλίμα της περιοχής, με ξηρό και θερμό καλοκαίρι και υγρό και ψυχρό χειμώνα.

Αποτελέσματα

Ι. Σύνθεση της πανίδας

Η μελέτη της εντομοπανίδας έδειξε πως σχεδόν όλα τα taxa που βρέθηκαν στα δύο τεμάχια ήταν κοινά. Εξαιρέση αποτέλεσαν τα *Periphyllus* sp. και *Macrisiphini* (Aphididae, Homoptera) που βρέθηκαν μόνο στο τεμάχιο των αγρωστωδών και των πλατυφύλλων αντίστοιχα.

Όσον αφορά την ακαρεοπανίδα, ο αριθμός των taxa που βρέθηκαν στο τεμάχιο των αγρωστωδών ήταν μεγαλύτερος από αυτόν του τεμαχίου των πλατυφύλλων (124 προς 98 taxa αντίστοιχα). Και στους δύο αγρούς, τα μισά σχεδόν taxa ανήκαν στα Prostigmata, με τα Mesostigmata, Cryptostigmata και Astigmata να ακολουθούν.

Τα taxa εντόμων και ακάρεων που βρέθηκαν καθ' όλη τη διάρκεια της μελέτης παρατίθενται στους Πίνακες 1, 2 και 3, 4 αντίστοιχα.

Πίνακας 1. Κυριαρχία και συχνότητα taxa εντόμων που βρέθηκαν σε φυσικό λειμώνα αγρωστωδών στην περιοχή Κασικός του Νομού Ιωαννίνων κατά το χρονικό διάστημα από 15/11/1993 έως 24/10/1995.

taxa	κυριαρχία			συχνότητα	
	κυριαρχο	σημαντικό	ασήμαντο	σταθερό	τυχαίο
Aphididae					
<i>Aphis</i> sp.			0,04		1,04
<i>Myzus</i> sp.			0,05		1,73
<i>Periphyllus</i> sp.			0,08		5,90
<i>Capitophorus</i> sp.			0,15		2,08
<i>Rhopalosiphum</i> sp.			0,08		1,39
<i>Ovatus</i> sp.			0,01		0,35
νύμφες			1,59		19,79
Thysanoptera					
<i>Aptinothrips rufus</i>	13,21			72,22	
<i>Chirothrips manicatus</i>		0,71			17,36
<i>Frankliella intonsa</i>		0,17			5,90
Phloeothripidae		0,39			11,80
<i>Thrips</i> sp.		0,18			8,67
<i>Ceratothrips frici</i>		0,01			0,35
<i>Limothrips cerealium</i>		0,07			3,13
νύμφες Terebrantia	25,50			78,13	
νύμφες Tubulifera			0,99		14,93
Collembola					
Hypogastruridae	5,17				21,52
Isotomidae	10,26			42,70	
Onychiuridae		0,88			14,92
Lepidocyrtidae	5,66			32,65	
Entomobryidae	10,71			48,61	
Brachystomellidae		4,78		27,42	
Sminthuridae	6,19			25,33	
Hemiptera					
	7,92			46,87	
Diptera					
		2,77		37,15	
Coleoptera					
		1,56		28,13	
Hymenoptera					
		0,46		11,80	
Corrodentia					
		0,63		14,93	

Πίνακας 2. Κυριαρχία και συχνότητα taxa εντόμων που βρέθηκαν σε φυσικό λειμώνα πλατυφύλλων στην περιοχή Κασικός του Νομού Ιωαννίνων κατά το χρονικό διάστημα από 15/11/1993 έως 24/10/1995.

taxa	κυριαρχία			συχνότητα		
	κυρίαρχο	σημαντικό	ασήμαντο	σταθερό	συχνό	τυχαίο
Aphididae						
<i>Aphis</i> sp.			0,42			6,94
<i>Myzus</i> sp.			0,01			0,35
<i>Capitophorus</i> sp.			0,03			0,35
<i>Rhopalosiphum</i> sp.			0,06			0,69
<i>Ovatus</i> sp.			0,04			1,03
Macrisiphini			0,01			0,35
νύμφες		2,88				24,65
Thysanoptera						
<i>Aptinotrips rufus</i>			1,89		31,25	
<i>Chirothrips manicatus</i>			0,62			14,93
<i>Frankliella intonsa</i>			0,19			4,16
Phloeothripidae			1,53			23,26
<i>Thrips</i> sp.		4,27			27,78	
<i>Ceratothrips frici</i>			0,11			1,74
<i>Limothrips cerealium</i>			0,18			2,43
νύμφες Terebrantia	31,69				49,30	
νύμφες Tubulifera	17,29				35,63	
Collembola						
Hypogastruridae		3,71				15,97
Isotomidae			1,82			19,45
Onychiuridae	7,29				25,00	
Lepidocyrtidae			0,58			10,76
Entomobryidae		2,08				22,91
Brachystomellidae	11,76					16,32
Sminthuridae		4,10				18,75
Hemiptera			0,73			18,40
Diptera		2,89			25,00	
Coleoptera			1,03			17,01
Hymenoptera			0,59			12,15
Corrodentia			0,38			5,21

II. Κυριαρχία - Συχνότητα

Για την αξιολόγηση των διαφόρων taxa μικροαρθροπόδων που βρέθηκαν, χρησιμοποιήθηκαν τα κριτήρια της κυριαρχίας και συχνότητας όπως έχουν αυτά χρησιμοποιηθεί από πολλούς ερευνητές (Curry, 1973; Emmanouel, 1977). Αναφορικά με το πρώτο κριτήριο, ένα taxon χαρακτηρίζεται ως κυρίαρχο, σημαντικό ή ασήμαντο όταν ο πληθυσμός του είναι >5%, 2-5% ή <2% του συνολικού πληθυσμού αντίστοιχα. Όσον αφορά το δεύτερο, ένα taxon είναι σταθερό, συχνό ή τυχαίο όταν απαντάται σε >50%, 25-50% ή <25% των δειγμάτων αντίστοιχα. Πρέπει να αναφερθεί πως η αξιολόγηση αυτή, έγινε ξεχωριστά για τα έντομα (Πίνακες 1, 2) και για τα ακάρεα (Πίνακες 3, 4).

Συμπεράσματα - Συζήτηση

Μεταξύ των εντόμων και στα δύο πειραματικά τεμάχια οι νύμφες Terebrantia ήταν το σπουδαιότερο taxon από πλευράς κυριαρχίας και συχνότητας. Στο τεμάχιο των αγρωστωδών κυρίαρχα ήταν και τα *Aptinotrips rufus*, Entomobryidae,

Hypogastruridae, Isotomidae, Lepidocyrtidae, Sminthuridae και Hemiptera, τα οποία ήταν και συχνά εκτός από το *A. rufus* (σταθερό). Στον αγρό των πλατυφύλλων ως κυρίαρχα αξιολογήθηκαν και οι νύμφες Tubulifera, Brachystomellidae και Onychiuridae. Αξιοσημείωτο είναι το ότι κανένα taxon δεν βρέθηκε να είναι σταθερό.

Πίνακας 3. Κυριαρχία και συχνότητα taxa ακάρεων που βρέθηκαν σε φυσικό λειμώνα αγρωστωδών στην περιοχή Κασικός του Νομού Ιωαννίνων κατά το χρονικό διάστημα από 15/11/1993 έως 24/10/1995.

taxa	κυριαρχία			συχνότητα		
	κυρίαρχο	σημαντικό	ασήμαντο	σταθερό	συχνό	τυχαίο
Astigmata						
<i>Tyrophagus longior</i>	8,48			72,86		
<i>Tyrophagus similis</i>		2,83			44,07	
<i>Tyrophagus</i> sp. (ατελής)		3,59		62,82		
Cryptostigmata						
<i>Harlozetes</i> sp.	10,80			75,27		
<i>Eupelops</i> sp.		2,33			45,95	
<i>Peloptulus</i> sp.		2,23		50,16		
<i>Damaeus</i> sp.			1,46		35,95	
<i>Brachychtonius</i> sp.			1,05		32,97	
<i>Parachypteria</i> sp1.			1,61		36,22	
<i>Parachypteria</i> sp2.		2,67			34,99	
Oribatuloidea		2,82				10,20
<i>Trichoribates</i> sp.		2,12			49,42	
<i>Zygoribatula</i> sp2.		4,37				21,63
ατελής	21,47			86,37		

Σε ασήμαντους και τυχαίους πληθυσμούς βρέθηκαν και τα *Belba* sp., *Oppia* sp1., *Oppia* sp2., *Ceratozetes* sp., *Zygoribatula* sp1., *Tectocephus* sp., *Galumnidae*, *Lamellocephus* sp.

Mesostigmata						
<i>Asca</i> sp.			0,90			28,80
<i>Gamasellodes</i> sp.			0,53			36,64
<i>Lasioseius</i> sp.		2,53				28,98
<i>Amblyseius aureoscens</i>			0,20			28,86
<i>Amblyseius graminis</i>			1,56		53,12	
<i>Amblyseius obtusus</i>			1,20			34,47
<i>Ameroseius</i> sp.			0,24			44,34
Laelapidae			0,36			27,53
Parasitidae			0,54			34,50

Σε ασήμαντους και τυχαίους πληθυσμούς βρέθηκαν και τα *Amblyseius abberans*, *Amblyseius bicaudus*, *Amblyseius finlandicus*, *Amblyseius marginatus*, *Amblyseius meridionalis*, *Amblyseius messor*, *Amblyseius nemorivagus*, *Amblyseius* sp. nov., *Typhlodromus rhenanus*, *Epicriidae*, *Alliphis halleri*, *Macrochelles* sp., *Pseudoparasitus* sp., *Uropodina*, *Vegaia* sp., *Zerconidae*, *Kleemania plumosa*, *Arctoseius* sp., *Pachylaelapidae*, *Podocinidae*.

Prostigmata						
<i>Eustigmaeus</i> sp1.			0,50			26,72
<i>Tydeus kochi</i>	4,93			51,93		
<i>Triophtydeus</i> sp.			1,17			37,07
<i>Steneotarsonemus konoi</i>			0,45			30,57
<i>Tarsonemus lacustris</i>			0,92			28,69
<i>Tarsonemus talpae</i>			1,77			33,24
<i>Siteroptes avenae</i>			0,31			25,13
Erythraeidae			0,65			32,42
Eupodidae	2,18					44,20

Πίνακας 3 (συνέχεια)

taxa	κυριαρχία			συχνότητα	
	κυρίαρχο	σημαντικό	ασήμαντο	σταθερό	τυχαίο
Bdellidae			0,20		25,21

Σε ασήμαντους και τυχαίους πληθυσμούς βρέθηκαν και τα *Eustigmaeus anouniensis*, *Eustigmaeus nr. plumifer*, *Stigmaeus nr. sphagneti*, *Mediolata sp.*, *Eryngiorus sp.*, *Stigmaeus sp1.*, *Stigmaeus sp2.*, *Storchia robusta*, *Agistemus sp.*, *Loryia sp.*, *Loryia arkadiensis*, *Loryia nr. limaturus*, *Loryia mediolata*, *Loryia nr. placitus*, *Loryia sp. nov.*, *Loryia jaculus*, *Macrotydeus sp.*, *Metatormia delicata*, *Paraloryia terrestris*, *Neotarsonemoides sp.*, *Steneotarsonemus hatzinkolisi*, *Tarsonemus aequilobus*, *Tarsonemus bifurcatus*, *Tarsonemus brevipedes*, *Tarsonemus waitei*, *Pygmephorus shellnicki*, *Siteroptes sp1.*, *Siteroptes sp2.*, *Pygmephorus sp1.*, *Pygmephorus sp2.*, *Pygmephorus sp3.*, *Pyemotes sp.*, *Cunaxoides croceus*, *Cunaxa setirostris*, *Cunaxa capreolus*, *Puleus subterraneus*, Anystidae, Tenuipalpidae, Tetranychidae, *Bryobia sp.*, Trombididae, Neophyllobiidae, Cryptognathidae, Rhaphignathidae, Pachygnathidae, Scutacaridae, Trombiculidae, Penthalidae, Rhagidiidae, Eriophyidae, Nanorchestidae, Cheyletidae, Jonstonianidae, Eupalopsidae.

Πίνακας 4. Κυριαρχία και συχνότητα taxa ακάρεων που βρέθηκαν σε φυσικό λειμώνα πλατυφύλλων στην περιοχή Καταϊκός του Νομού Ιωαννίνων κατά το χρονικό διάστημα από 15/11/1993 έως 24/10/1995.

taxa	κυριαρχία			συχνότητα	
	κυρίαρχο	σημαντικό	ασήμαντο	σταθερό	τυχαίο
Astigmata					
<i>Tyrophagus longior</i>	24,12			79,90	
<i>Tyrophagus similis</i>			1,71		45,87
<i>Tyrophagus sp. (ατελή)</i>	13,99			63,68	

Σε ασήμαντους και τυχαίους πληθυσμούς βρέθηκαν και τα Anoeidae, *Rhizoglyphus sp.*, Glyciphagidae, *Acarus siro*.

Cryptostigmata					
<i>Harlozetes sp.</i>		2,99		51,57	
<i>Eupelops sp.</i>			0,16		38,54
<i>Peloptulus sp.</i>			1,19		31,78
<i>Zygoribatula sp1.</i>	17,20			74,64	
ατελή	19,33			73,89	

Σε ασήμαντους και τυχαίους πληθυσμούς βρέθηκαν και τα *Belba sp.*, *Brachychthonius sp.*, *Ceratozetes sp.*, *Damaeus sp.*, *Oppia sp1.*, *Oppia sp2.*, Oribatuloidea, *Parachypteria sp1.*, *Parachypteria sp2.*, *Zygonbatula sp2.*, *Trichorhates sp.*, Galumnidae, *Lamellocephalus sp.*

Mesostigmata					
<i>Amblyseius graminis</i>			1,47		39,29
<i>Typhlodromus rhenanus</i>			1,21		32,21
<i>Alliphis halleri</i>			1,81		28,47

Σε ασήμαντους και τυχαίους πληθυσμούς βρέθηκαν και τα *Amblyseius aurescens*, *Amblyseius bicaudus*, *Amblyseius finlandicus*, *Amblyseius marginatus*, *Amblyseius meridionalis*, *Amblyseius messor*, *Amblyseius nemorivagus*, *Amblyseius sp. nov.*, *Amblyseius obtusus*, *Phytoseius plumifer*, *Macrochelles sp.*, *Pseudoparasitus sp.*, Uropodina, *Vegaia sp.*, *Asca sp.*, *Arctoseius sp.*, *Gamasellodes sp.*, *Lasioseius sp.*, Pachylaelapidae, Laelapidae, *Ameroseius sp.*, Parasitidae.

Prostigmata					
<i>Tydeus kochi</i>	6,68			52,12	

Σε ασήμαντους και τυχαίους πληθυσμούς βρέθηκαν και τα *Eustigmaeus spp.*, *Stigmaeus sp1.*, *Stigmaeus sp2.*, *Ledermulleriopsis sp.*, *Postumius sp.*, *Zetzelia sp.*, *Tydeus gloveri*, *Loryia sp.*, *Loryia ferula*, *Paraloryia terrestris*, *Pronematus sp.*, *Triophydeus sp.*, *Neotarsonemoides sp.*, *Steneotarsonemus hatzinkolisi*, *Steneotarsonemus konoii*, *Tarsonemus aequilobus*, *Tarsonemus bifurcatus*, *Tarsonemus brevipedes*, *Tarsonemus lacustris*, *Tarsonemus talpae*, *Tarsonemus waitei*, *Pygmephorus sellnicki*, *Siteroptes sp1.*, *Siteroptes sp2.*, *Pygmephorus sp.*, *Pyemotes sp.*, *Cunaxoides croceus*, *Cunaxa setirostris*, *Cunaxa capreolus*, *Puleus subterraneus*, Anystidae, Bdellidae, Caligonellidae, Tenuipalpidae, Tetranychidae, *Bryobia sp.*, Trombididae, Neophyllobiidae, Rhaphignathidae, Pachygnathidae, Scutacaridae, Penthalidae, Eriophyidae, Nanorchestidae, Cheyletidae, Eupodidae, Smaridiidae.

Στα ακάρεα τα ατελή Cryptostigmata και το *Tyrophagus longior* αξιολογήθηκαν ως κυρίαρχα και σταθερά και για τους δύο αγρούς, ήταν δε τα σπουδαιότερα taxa για τον αγρό των αγρωστωδών και των πλατυφύλλων αντίστοιχα. Τα ατελή άτομα

Tyrophagus sp., το *Harlozetes sp.* και το *Tydeus kochi* επίσης αξιολογήθηκαν με υψηλές τιμές κυριαρχίας και συχνότητας και στα δύο τεμάχια, ενώ υπήρξαν και διάφορα άλλα taxa τα οποία είχαν σημαντική παρουσία στον ένα μόνο αγρό, όπως τα *Tyrophagus similis*, *Zygoribatula sp2*, *Lasioseius sp.*, Eupodidae (λειμώνας αγρωστωδών) και *Zygoribatula sp1*, *Alliphis halleri*, *Amblyseius graminis* (λειμώνας πλατυφύλλων). Τα περισσότερα taxa ακάρεων των τάξεων Prostigmata και Mesostigmata, ιδιαίτερα στο λειμώνα των πλατυφύλλων, αξιολογήθηκαν ως ασήμαντα και τυχαία.

Βιβλιογραφία

- 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.
- Curry, J.P. 1994. Grassland Invertebrates - Ecology, Influence on Soil Fertility and Effects on Plant Growth. Chapman and Hall, London, 437 pp.
- Emmanouel, N.G. 1977. Aspects of the biology of mites associated with cereals during growth and storage. Ph.D. Thesis. National University of Ireland. 224 pp.
- Emmanouel N.G., G.Th. Papadoulis, D.P. Lykouressis and M. Tsinou. 1991. Studies on mites associated with lucerne in Greece. In "The Acari: Reproduction, Development and Life - History Strategies" (Eds R. Schuster and P. Murphy). Chapman and Hall, London. pp. 425 - 435.
- Emmanouel, N.G., G.Th. Papadoulis, Ch. Tziaila, K. Giamouridis, M. Athiniotis and A. Spoulos. 1996a. Seasonal fluctuation in microarthropod population in natural pastures in Greece. Proc. 7th International Congress on the Zoogeography and Ecology of Greece and Adjacent Regions (Abstracts p.21).
- Emmanouel, N.G., Ch. Tziaila, G.Th. Papadoulis, D.P. Lykouressis, S.L Bouras and J. Perdikiis. 1996b. Studies on microarthropods associated with natural pastures in Greece. Proc. 7th International Congress on the Zoogeography and Ecology of Greece and Adjacent Regions (Abstracts p.22).
- Εμμανουήλ, Ν.Γ., Γ.Θ. Παπαδούλης, Χ. Τζιάλλα, Σ.Λ. Μπούρας, Α. Γιαλελή και Φ. Κύριος. 1997. Μελέτη μικροαρθροπόδων σε λειμώνες του Νομού Ιωαννίνων. Πρακτικά Α΄ Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου: Αειφορική Αξιοποίηση Λιβαδιών και Λειμώνων, σελ. 145 - 151.

Summary

Knowledge on the microarthropod fauna associated with natural pastures in Greece, a most valuable natural resource, is very limited. The present paper gives the results of a qualitative and quantitative study on microarthropods associated with two natural pastures (of grass and broad-leaved plants) in Co. Ioannina, Epirus, Greece, which commenced in November 1993 and finished in October 1995. The

qualitative study showed the presence of 28 insect taxa on both plots and 124 and 98 mite taxa on the grass and broad-leaved plot respectively. The most characteristic taxa, as far as dominance and frequency are concerned, were the following: a) Grass plot: Entomobryidae, Isotomidae, Sminthuridae, Lepidocyrtidae and Hypogastruridae from Collembola, Thripidae (especially *Aptinothrips rufus*) from Thysanoptera, Aphididae from Homoptera, several Hemiptera; Acaridae (especially *Tyrophagus* spp.) from Astigmata, *Harlozetes* sp., *Zygoribatula* spp. and immature stages of Cryptostigmata from Cryptostigmata, *Lasioseius* sp and *Amblyseius graminis* from Mesostigmata, *Tydeus kochi* and Eupodidae from Prostigmata. b) Broad-leaved plot: Brachystomellidae, Onychiuridae and Sminthuridae from Collembola, Thripidae and Phloeothripidae from Thysanoptera, Aphididae from Homoptera; Acaridae (especially *Tyrophagus* spp.) from Astigmata, *Harlozetes* sp., *Zygoribatula* spp. and immature stages of Cryptostigmata from Cryptostigmata, *Alliphis halleri* and Phytoseiidae (especially *Amblyseius graminis* and *Typhlodromus rhenanus*) from Mesostigmata and *Tydeus kochi* from Prostigmata.

Εποχιακή διακύμανση μικροαρθροπόδων σε φυσικούς λειμώνες του Νομού Ιωαννίνων

Ν.Γ. ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ¹, Χ. ΤΖΙΑΛΛΑ², Γ.Θ. ΠΑΠΑΔΟΥΛΗΣ¹,
Σ.Λ. ΜΠΟΥΡΑΣ¹ ΚΑΙ Χ. ΠΑΠΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ¹

1. Εργαστήριο Γ. Ζωολογίας & Εντομολογίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά Οδός 75, Βοτανικός 118 55, Αθήνα. 2. Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας, Σταθμός Γεωργικής Έρευνας Ιωαννίνων, Εθνικής Αντίστασης 1, Κατσικάς 455 00, Ιωάννινα.

Περίληψη

Η μελέτη της εποχιακής διακύμανσης των κυριότερων taxa μικροαρθροπόδων σε δύο φυσικούς λειμώνες (αγρωστωδών και πλατυφύλλων) στην περιοχή Κατσικάς του Νομού Ιωαννίνων κατά το διάστημα Νοέμβριος 1993 - Οκτώβριος 1995, έδειξε τα εξής: α) Τα Aphididae εμφανίζουν μεγαλύτερες πληθυσμιακές πυκνότητες στο λειμώνα των πλατυφύλλων (πληθυσμιακά μέγιστα Μάιος και Δεκέμβριος) από ότι στο λειμώνα των αγρωστωδών (πληθυσμιακά μέγιστα Απρίλιος και Οκτώβριος), β) Τα Thripidae στο λειμώνα των πλατυφύλλων εμφανίζουν μεγαλύτερες πληθυσμιακές πυκνότητες το θέρος ενώ στο λειμώνα των αγρωστωδών την άνοιξη και το χειμώνα, γ) Τα Collembola εμφανίζουν μεγαλύτερες πληθυσμιακές πυκνότητες και στους δύο λειμώνες στις πλέον δροσερές και υγρές περιόδους του έτους, δ) Τα *Tyrophagus* spp. και *Zygoribatula* spp. εμφανίζουν τις μεγαλύτερες πληθυσμιακές πυκνότητες την άνοιξη και το φθινόπωρο, ε) Το *Alliphis halleri* εμφανίζει τις μεγαλύτερες πληθυσμιακές πυκνότητες το φθινόπωρο στο λειμώνα των αγρωστωδών και το χειμώνα στο λειμώνα των πλατυφύλλων, στ) Τα Phytoseiidae εμφανίζονται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους και στους δύο λειμώνες και ζ) Το *Tydeus kochi* εμφανίζει μεγάλες πληθυσμιακές πυκνότητες το φθινόπωρο και το χειμώνα.

Εισαγωγή

Οι λειμώνες αποτελούν μία πολύτιμη φυσική πηγή λόγω της συμβολής τους τόσο στο οικοσύστημα (βελτίωση ποιότητας αέρα, υδρολογικές επιδράσεις, αντιδιαβρωτική προστασία εδαφών, διατήρηση βιοποικιλότητας) όσο και στον άνθρωπο (βόσκηση αγροτικών και διατροφή θηραματικών ζώων). Ως εκ τούτου, η έρευνα της πανίδας των μικροαρθροπόδων που απαντάται στους λειμώνες είναι ιδιαίτερα σημαντική, αφού αυτά μπορούν να επηρεάσουν άμεσα ή έμμεσα τη βλάστηση. Οι κύριες δραστηριότητες των μικροαρθροπόδων των λειμώνων αφορούν την αποσύνθεση οργανικής ύλης, τη χουμποποίηση, το φυτοπαρασιτισμό, την αρπακτικότητα και παρασιτισμό άλλων οργανισμών, καθώς και τη διάδοση ασθeneιών και την επικονίαση (Cury, 1994).

Μεταξύ των αρθροπόδων που σχετίζονται με τους φυσικούς λειμώνες, τα μικροαρθροπόδα αποτελούν μία εξαιρετικά ενδιαφέρουσα ομάδα τόσο από πλευράς αριθμού ειδών, όσο και ως προς τις πληθυσμιακές πυκνότητες που αυτά μπορούν να αναπτύξουν. Το θέμα της λειμώνας μικροαρθροποδοπανίδας έχει απασχολήσει

ελάχιστα μέχρι σήμερα τους Έλληνες ερευνητές (Emmanouel *et al.* 1991, 1996a, 1996b; Εμμανουήλ κ.ά., 1997) αν και η σημασία της στην εδαφική γονιμότητα και τη φυτική ανάπτυξη, καθώς και οι επιδράσεις της στα διατρεφόμενα στους λειμώνες ζώα και στην οικονομία της χώρας μας είναι σημαντική. Η παρούσα μελέτη αφορά την εποχιακή διακύμανση των σπυροδαιτιών από πλευράς κυριαρχίας και συχνότητας taxa μικροαρθροπόδων που απαντώνται σε δύο φυσικούς λειμώνες (αγρωστωδών και πλατυφύλλων) στην περιοχή Κατσικάς του Νομού Ιωαννίνων. Τα στοιχεία που παρουσιάζονται, αφορούν τη χρονική περίοδο Νοέμβριος 1993 - Οκτώβριος 1995.

Υλικά - Μέθοδοι

Οι δειγματοληψίες έγιναν στο κτήμα του Σταθμού Γεωργικής Έρευνας Ιωαννίνων, συνολικής εκτάσεως 700 στρεμμάτων. Χρησιμοποιήθηκαν δύο πειραματικά τεμάχια (ένα με αγρωστώδη και ένα με πλατύφυλλα) εκτάσεως 1000 μ² το καθένα. Ολόκληρο το κτήμα (εξαιρουμένων κάποιων εκτάσεων, που καλλιεργούνται με μηδική και πειραματικές καλλιέργειες αραβοσίτου, συνολικής εκτάσεως 50 - 60 στρεμμάτων) αποτελεί φυσικό λειμώνα, ο οποίος έχει υποστεί κατά καιρούς διάφορες βελτιώσεις με λίπανση (N, P) ή έχει σπαρεί με *Festuca arundinacea* ή *Trifolium repens*. Τα τελευταία όμως είκοσι έτη, δεν έχει γίνει καμία επέμβαση εκτός από τη διασπορά κόπρου, προερχόμενη από τους εκτρεφόμενους για πειραματικούς σκοπούς εντός των εγκαταστάσεων του Σταθμού αμνούς. Τα δύο πειραματικά τεμάχια στα οποία έγιναν οι δειγματοληψίες βοσκήθηκαν έως τον Οκτώβριο του 1993, οπότε και περιφράχθηκαν και δεν βοσκήθηκαν καθ' όλη τη διάρκεια των δειγματοληψιών.

Σε κάθε πειραματικό τεμάχιο πραγματοποιήθηκαν συνολικά 24 δειγματοληψίες. Η πρώτη έγινε στις 15/11/1993 και οι υπόλοιπες ακολουθούσαν σε μία χρονική περίοδο περίπου 25 - 30 ημερών η μία από την άλλη. Σε κάθε δειγματοληψία λαμβάνονταν 12 δείγματα από κάθε τεμάχιο. Καθένα από τα δείγματα αυτά περιελάμβανε το εναέριο τμήμα των φυτών μίας επιφάνειας 20X30 cm², που λαμβάνονταν με τη χρήση ενός κατάλληλου συρμάτινου πλαισίου. Μετά την κοπή, τα δείγματα έφθαναν στο Εργαστήριο με τη μικρότερη δυνατή καθυστέρηση και τοποθετούνταν σε συσκευή Berlese - Tullgren για τη συλλογή των μικροαρθροπόδων.

Κατά την πραγματοποίηση κάθε δειγματοληψίας γινόταν και μία οπτική εκτίμηση της εκατοστιαίας αναλογίας των περιεχομένων στο κάθε δείγμα φυτών. Έτσι, παρατηρήθηκε πως ούτε το τεμάχιο των αγρωστωδών αλλά ούτε και το τεμάχιο των πλατυφύλλων ήταν ποιοτικώς αμιγές, δηλαδή σε κάθε τεμάχιο παρατηρήθηκε και ποσοστό φυτών της άλλης ομάδας. Αθροίζοντας τα ποσοστά των φυτών κάθε ομάδας που ευρέθηκαν ανά δειγματοληψία, υπολογίστηκε η ποιοτική καθαρότητα του κάθε αγρού, η οποία κυμαινόταν για τον αγρό των αγρωστωδών από 86,7 έως 99,5% και για τον αγρό των πλατυφύλλων από 75,0 έως 100,0%. Μπορεί λοιπόν να ειπωθεί πως η καθαρότητα και των δύο πειραματικών τεμαχίων ήταν ικανοποιητική.

Τα μετεωρολογικά στοιχεία κατά την περίοδο των δειγματοληψιών αντανακλούν το ηπειρωτικό κλίμα της περιοχής, με ξηρό και θερμό καλοκαίρι και υγρό και ψυχρό χειμώνα.

Αποτελέσματα

Ο Πίνακας 1 περιέχει όσα taxa εντόμων και ακάρεων αξιολογήθηκαν είτε από πλευράς κυριαρχίας ως κυρίαρχα ή σημαντικά, είτε από πλευράς συχνότητας σταθερά ή συχνά. Η αξιολόγηση έγινε σύμφωνα με τα κριτήρια κυριαρχίας και συχνότητας, όπως αυτά έχουν χρησιμοποιηθεί από πολλούς ερευνητές (Curry, 1973; Emmanouel, 1977). Αναφορικά με το πρώτο κριτήριο, ένα taxon χαρακτηρίζεται ως κυρίαρχο, σημαντικό ή ασήμαντο όταν ο πληθυσμός του είναι >5%, 2-5% ή <2% του συνολικού πληθυσμού αντίστοιχα. Όσον αφορά το δεύτερο, ένα taxon είναι σταθερό, συχνό ή τυχαίο όταν απαντάται σε >50%, 25-50% ή <25% των δειγμάτων αντίστοιχα.

Πίνακας 1. Taxa εντόμων και ακάρεων που αξιολογήθηκαν στις δύο πρώτες κατηγορίες κυριαρχίας και συχνότητας.

Λειμώνας αγρωστωδών	Λειμώνας πλατυφύλλων
<i>Aptinothrips rufus</i> , νύμφες Terebrantia, Hypogastruridae, Isotomidae, Lepidocyrtidae, Entomobryidae, Brachystomellidae, Sminthuridae, Hemiptera, Diptera, Coleoptera.	Νύμφες Aphididae, <i>Aptinothrips rufus</i> , <i>Thrips</i> sp., νύμφες Terebrantia, νύμφες Tubulifera, Hypogastruridae, Onychiuridae, Entomobryidae, Brachystomellidae, Sminthuridae, Diptera
<i>Tyrophagus longior</i> , <i>T. similis</i> , <i>T. sp.</i> (ατελή), <i>Harlozetes</i> sp., <i>Eupelops</i> sp., <i>Peloptulus</i> sp., <i>Damaeus</i> sp., <i>Brachychthonius</i> sp., <i>Parachypteria</i> sp1., <i>P. sp2.</i> , <i>Oribatuloida</i> , <i>Trichoribates</i> sp., <i>Zygoribatula</i> sp2., ατελή Cryptostigmata, <i>Asca</i> sp., <i>Gamasellodes</i> sp., <i>Lasioseius</i> sp., <i>Amblyseius aurescens</i> , <i>A. graminis</i> , <i>A. obtusus</i> , <i>Ameroseius</i> sp., Laelapidae, Parasitidae, <i>Eustigmaeus</i> sp., <i>Tydeus kochi</i> , <i>Triophlydeus</i> sp., <i>Steneotarsonemus konoii</i> , <i>Tarsonemus lacustris</i> , <i>T. talpae</i> , <i>Siteroptes avenae</i> , Erythraeidae, Eupodidae, Bdellidae.	<i>Tyrophagus longior</i> , <i>T. similis</i> , <i>T. sp.</i> (ατελή), <i>Harlozetes</i> sp., <i>Eupelops</i> sp., <i>Peloptulus</i> sp., <i>Zygoribatula</i> sp1., ατελή Cryptostigmata, <i>Amblyseius graminis</i> , <i>Typhlodromus rhenanus</i> , <i>Alliphis halleri</i> , <i>Tydeus kochi</i> .

Στα Διαγράμματα 1 - 10 παρουσιάζεται η πληθυσμιακή διακύμανση μερικών από τα taxa αυτά.

Συμπεράσματα - Συζήτηση

Τα Aphididae εμφανίζουν στο λειμώνα των πλατυφύλλων μεγαλύτερες πληθυσμιακές πυκνότητες από ότι στο λειμώνα των αγρωστωδών. Αντίθετα, διάφορα άλλα Hemiptera που ευρέθηκαν, έδειξαν σαφή προτίμηση στο λειμώνα των αγρωστωδών παρουσιάζοντας πληθυσμιακά μέγιστα κατά τους χειμερινούς μήνες.

Το *Aptinothrips rufus* (Διάγραμμα 1) εμφανίστηκε με μεγαλύτερους πληθυσμούς στο λειμώνα των αγρωστωδών. Όπως προκύπτει και από την πληθυσμιακή διακύμανση του, το είδος αυτό διαχειμάζει και ως ακμαίο και μάλιστα ως θηλυκό όπως παρατηρήθηκε κατά τη μικροσκοπική έρευνα.

Οι νύμφες Terebrantia (Διάγραμμα 2) ήταν παρούσες και στα δύο τεμάχια, δείχνοντας σαφή προτίμηση σε αυτό των πλατυφύλλων. Στο λειμώνα των αγρωστωδών πληθυσμιακά μέγιστα σημειώθηκαν κατά τους πρώτους χειμερινούς μήνες, ενώ στο λειμώνα των πλατυφύλλων τα μέγιστα παρατηρήθηκαν κατά τους θερινούς μήνες. Οι νύμφες Tubulifera είχαν σχεδόν μηδενικό πληθυσμό στο λειμώνα των αγρωστωδών καθ' όλη τη διάρκεια της δειγματοληπτικής περιόδου. Το ίδιο

ελάχιστα μέχρι σήμερα τους Έλληνες ερευνητές (Emmanouel *et al.* 1991, 1996a, 1996b; Emmanouel κ.ά., 1997) αν και η σημασία της στην εδαφική γονιμότητα και τη φυτική ανάπτυξη, καθώς και οι επιδράσεις της στα διατρεφόμενα στους λειμώνες ζώα και στην οικονομία της χώρας μας είναι σημαντική. Η παρούσα μελέτη αφορά την εποχιακή διακύμανση των σπουδαιότερων από πλευράς κυριαρχίας και συχνότητας taxa μικροαρθροπόδων που απαντώνται σε δύο φυσικούς λειμώνες (αγρωστωδών και πλατυφύλλων) στην περιοχή Κατσικάς του Νομού Ιωαννίνων. Τα στοιχεία που παρουσιάζονται, αφορούν τη χρονική περίοδο Νοέμβριος 1993 - Οκτώβριος 1995.

Υλικά - Μέθοδοι

Οι δειγματοληψίες έγιναν στο κτήμα του Σταθμού Γεωργικής Έρευνας Ιωαννίνων, συνολικής εκτάσεως 700 στρεμμάτων. Χρησιμοποιήθηκαν δύο πειραματικά τεμάχια (ένα με αγρωστώδη και ένα με πλατύφυλλα) εκτάσεως 1000 μ² το καθένα. Ολόκληρο το κτήμα (εξαιρουμένων κάποιων εκτάσεων, που καλλιεργούνται με μηδική και πειραματικές καλλιέργειες αραβοσίτου, συνολικής εκτάσεως 50 - 60 στρεμμάτων) αποτελεί φυσικό λειμώνα, ο οποίος έχει υποστεί κατά καιρούς διάφορες βελτιώσεις με λίπανση (N, P) ή έχει σπαρεί με *Festuca arundinacea* ή *Trifolium repens*. Τα τελευταία όμως είκοσι έτη, δεν έχει γίνει καμία επέμβαση εκτός από τη διασπορά κόπρου, προερχόμενη από τους εκτρεφόμενους για πειραματικούς σκοπούς εντός των εγκαταστάσεων του Σταθμού αμνούς. Τα δύο πειραματικά τεμάχια στα οποία έγιναν οι δειγματοληψίες βοσκήθηκαν έως τον Οκτώβριο του 1993, οπότε και περιφράχθηκαν και δεν βοσκήθηκαν καθ' όλη τη διάρκεια των δειγματοληψιών.

Σε κάθε πειραματικό τεμάχιο πραγματοποιήθηκαν συνολικά 24 δειγματοληψίες. Η πρώτη έγινε στις 15/11/1993 και οι υπόλοιπες ακολουθούσαν σε μία χρονική περίοδο περίπου 25 - 30 ημερών η μία από την άλλη. Σε κάθε δειγματοληψία λαμβάνονταν 12 δείγματα από κάθε τεμάχιο. Καθένα από τα δείγματα αυτά περιελάμβανε το εναέριο τμήμα των φυτών μίας επιφάνειας 20x30 cm², που λαμβάνονταν με τη χρήση ενός κατάλληλου συρμάτινου πλαισίου. Μετά την κοπή, τα δείγματα έφθαναν στο Εργαστήριο με τη μικρότερη δυνατή καθυστέρηση και τοποθετούνταν σε συσκευή Berlese - Tullgren για τη συλλογή των μικροαρθροπόδων.

Κατά την πραγματοποίηση κάθε δειγματοληψίας γινόταν και μία οπτική εκτίμηση της εκατοστιαίας αναλογίας των περιεχομένων στο κάθε δείγμα φυτών. Έτσι, παρατηρήθηκε πως ούτε το τεμάχιο των αγρωστωδών αλλά ούτε και το τεμάχιο των πλατυφύλλων ήταν ποιοτικώς αμιγές, δηλαδή σε κάθε τεμάχιο παρατηρήθηκε και ποσοστό φυτών της άλλης ομάδας. Αθροίζοντας τα ποσοστά των φυτών κάθε ομάδας που ευρέθησαν ανά δειγματοληψία, υπολογίστηκε η ποιοτική καθαρότητα του κάθε αγρού, η οποία κυμαινόταν για τον αγρό των αγρωστωδών από 86,7 έως 99,5% και για τον αγρό των πλατυφύλλων από 75,0 έως 100,0%. Μπορεί λοιπόν να ειπωθεί πως η καθαρότητα και των δύο πειραματικών τεμαχίων ήταν ικανοποιητική.

Τα μετεωρολογικά στοιχεία κατά την περίοδο των δειγματοληψιών αντανακλούν το ηπειρωτικό κλίμα της περιοχής, με ξηρό και θερμό καλοκαίρι και υγρό και ψυχρό χειμώνα.

Αποτελέσματα

Ο Πίνακας 1 περιέχει όσα taxa εντόμων και ακάρεων αξιολογήθηκαν είτε από πλευράς κυριαρχίας ως κυρίαρχα ή σημαντικά, είτε από πλευράς συχνότητας σταθερά ή συχνά. Η αξιολόγηση έγινε σύμφωνα με τα κριτήρια κυριαρχίας και συχνότητας, όπως αυτά έχουν χρησιμοποιηθεί από πολλούς ερευνητές (Curry, 1973; Emmanouel, 1977). Αναφορικά με το πρώτο κριτήριο, ένα taxon χαρακτηρίζεται ως κυρίαρχο, σημαντικό ή ασήμαντο όταν ο πληθυσμός του είναι >5%, 2-5% ή <2% του συνολικού πληθυσμού αντίστοιχα. Όσον αφορά το δεύτερο, ένα taxon είναι σταθερό, συχνό ή τυχαίο όταν απαντάται σε >50%, 25-50% ή <25% των δειγμάτων αντίστοιχα.

Πίνακας 1. Taxa εντόμων και ακάρεων που αξιολογήθηκαν στις δύο πρώτες κατηγορίες κυριαρχίας και συχνότητας.

Λειμώνας αγρωστωδών	Λειμώνας πλατυφύλλων
<i>Aptinothrips rufus</i> , νύμφες Terebrantia, Hypogastruridae, Isotomidae, Lepidocyrtidae, Entomobryidae, Brachystomellidae, Sminthuridae, Hemiptera, Diptera, Coleoptera.	Νύμφες Aphididae, <i>Aptinothrips rufus</i> , <i>Thrips</i> sp., νύμφες Terebrantia, νύμφες Tubulifera, Hypogastruridae, Onychiuridae, Entomobryidae, Brachystomellidae, Sminthuridae, Diptera
<i>Tyrophagus longior</i> , <i>T. similis</i> , <i>T. sp.</i> (ατελή), <i>Harlozetes</i> sp., <i>Eupelops</i> sp., <i>Peloptulus</i> sp., <i>Damaeus</i> sp., <i>Brachychtonius</i> sp., <i>Parachypteria</i> sp1., <i>P. sp2.</i> , <i>Oribatuloidea</i> , <i>Trichoribates</i> sp., <i>Zygoribatula</i> sp2., ατελή <i>Cryptostigmata</i> , <i>Asca</i> sp., <i>Gamasellodes</i> sp., <i>Lasioseius</i> sp., <i>Amblyseius aurescens</i> , <i>A. graminis</i> , <i>A. obtusus</i> , <i>Ameroseius</i> sp., <i>Laelapidae</i> , <i>Parasitidae</i> , <i>Eustigmaeus</i> sp., <i>Tydeus kochi</i> , <i>Triophtydeus</i> sp., <i>Steneotarsonemus konoii</i> , <i>Tarsonemus lacustris</i> , <i>T. talpae</i> , <i>Siteroptes avenae</i> , <i>Erythraeidae</i> , <i>Eupodidae</i> , <i>Bdellidae</i> .	<i>Tyrophagus longior</i> , <i>T. similis</i> , <i>T. sp.</i> (ατελή), <i>Harlozetes</i> sp., <i>Eupelops</i> sp., <i>Peloptulus</i> sp., <i>Zygoribatula</i> sp1., ατελή <i>Cryptostigmata</i> , <i>Amblyseius graminis</i> , <i>Typhlodromus rhenanus</i> , <i>Alliphis halleri</i> , <i>Tydeus kochi</i> .

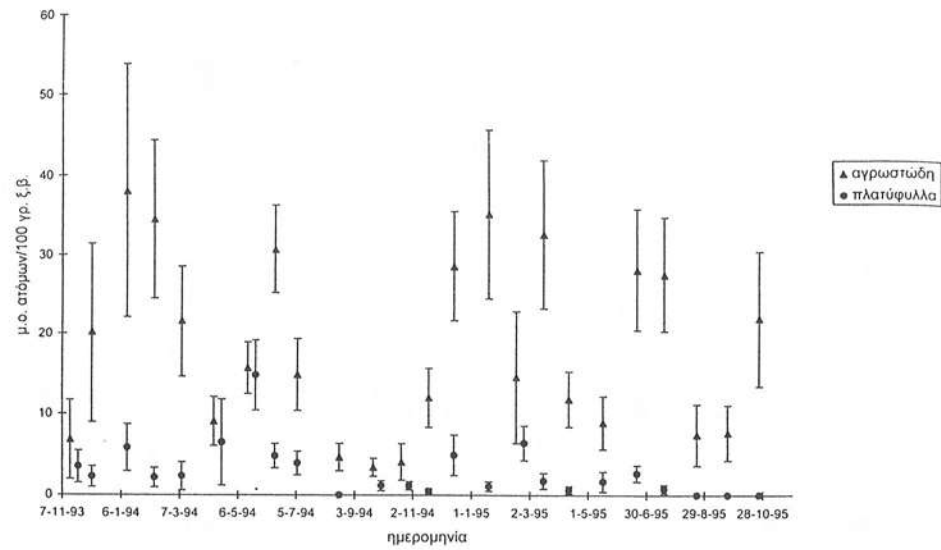
Στα Διαγράμματα 1 - 10 παρουσιάζεται η πληθυσμιακή διακύμανση μερικών από τα taxa αυτά.

Συμπεράσματα - Συζήτηση

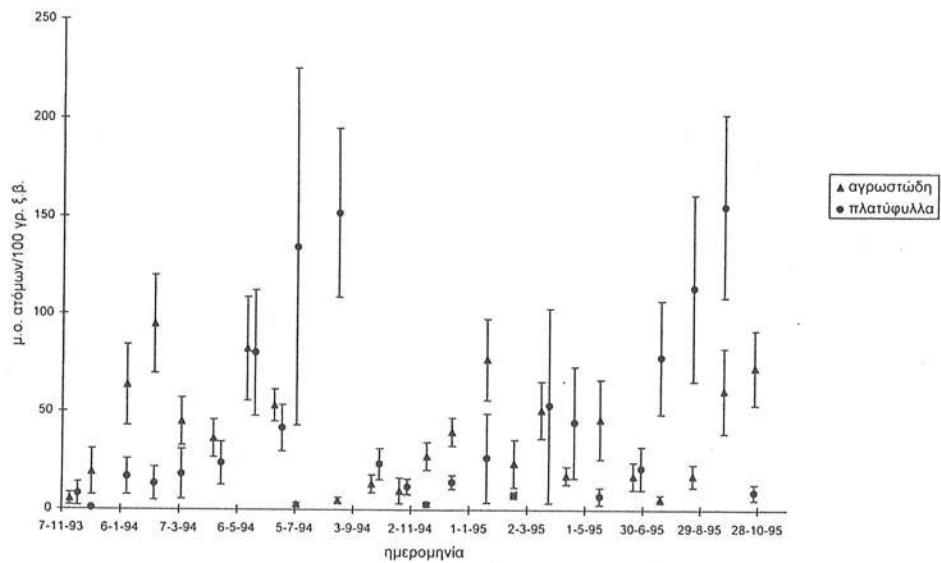
Τα Aphididae εμφανίζουν στο λειμώνα των πλατυφύλλων μεγαλύτερες πληθυσμιακές πυκνότητες από ότι στο λειμώνα των αγρωστωδών. Αντίθετα, διάφορα άλλα Hemiptera που ευρέθηκαν, έδειξαν σαφή προτίμηση στο λειμώνα των αγρωστωδών παρουσιάζοντας πληθυσμιακά μέγιστα κατά τους χειμερινούς μήνες.

Το *Aptinothrips rufus* (Διάγραμμα 1) εμφανίστηκε με μεγαλύτερους πληθυσμούς στο λειμώνα των αγρωστωδών. Όπως προκύπτει και από την πληθυσμιακή διακύμανση του, το είδος αυτό διαχειμάζει και ως ακμαίο και μάλιστα ως θηλυκό όπως παρατηρήθηκε κατά τη μικροσκοπική έρευνα.

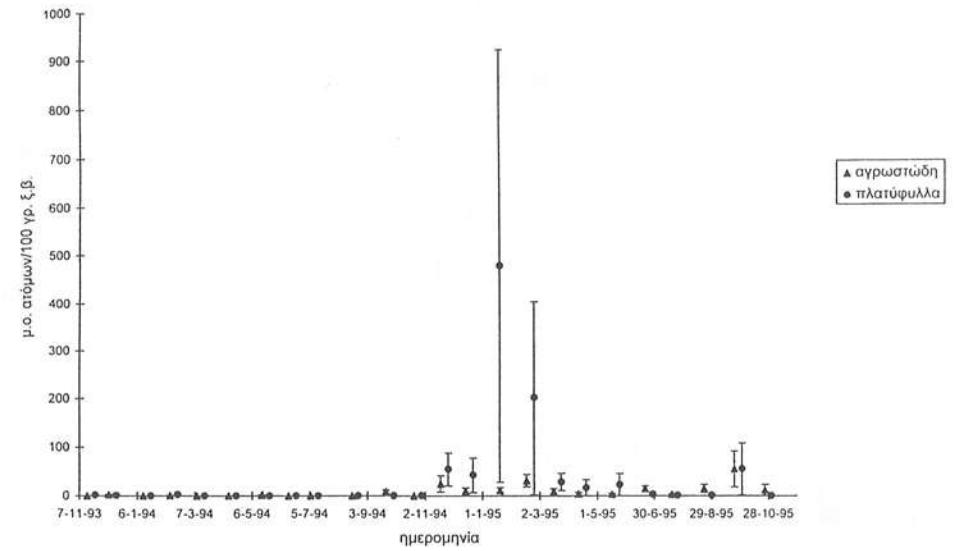
Οι νύμφες Terebrantia (Διάγραμμα 2) ήταν παρούσες και στα δύο τεμάχια, δείχνοντας σαφή προτίμηση σε αυτό των πλατυφύλλων. Στο λειμώνα των αγρωστωδών πληθυσμιακά μέγιστα σημειώθηκαν κατά τους πρώτους χειμερινούς μήνες, ενώ στο λειμώνα των πλατυφύλλων τα μέγιστα παρατηρήθηκαν κατά τους θερινούς μήνες. Οι νύμφες Tubulifera είχαν σχεδόν μηδενικό πληθυσμό στο λειμώνα των αγρωστωδών καθ' όλη τη διάρκεια της δειγματοληπτικής περιόδου. Το ίδιο



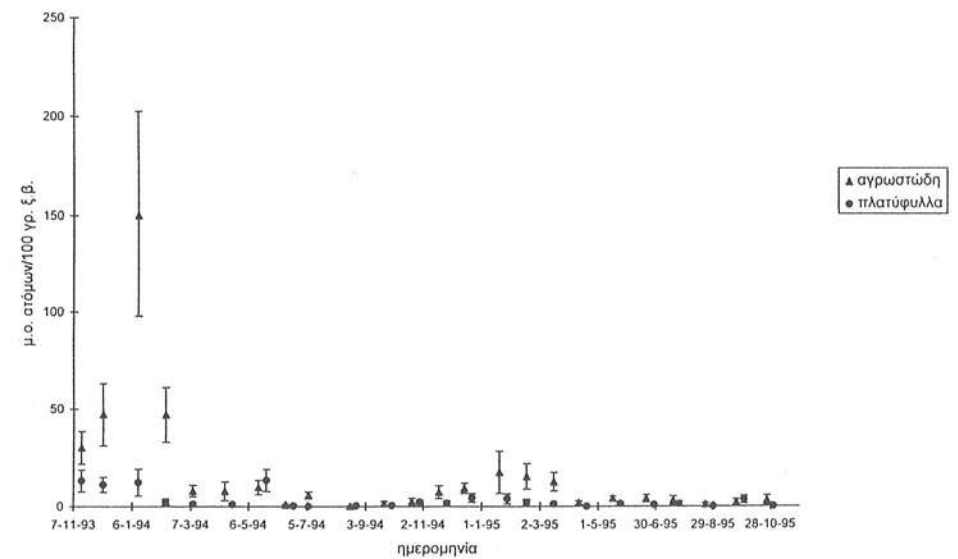
Διάγραμμα 1. Εποχιακή διακύμανση του *Arltinothrips rufus* σε φυσικούς λειμώνες αγρωστωδών και πλατυφύλλων φυτών στην περιοχή Κατσικάς του Νομού Ιωαννίνων κατά το χρονικό διάστημα από 15/11/1993 έως 24/10/1995.



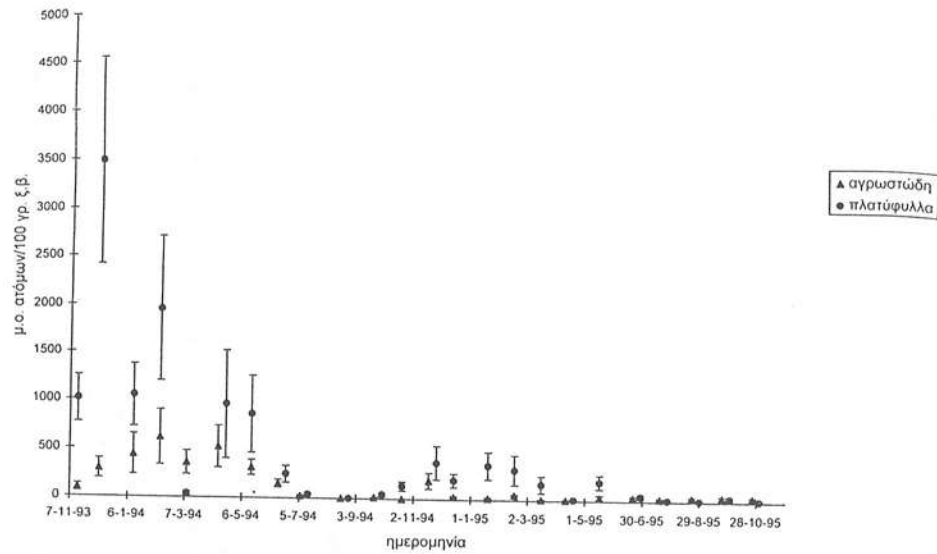
Διάγραμμα 2. Εποχιακή διακύμανση των νυμφών *Terebrantia* σε φυσικούς λειμώνες αγρωστωδών και πλατυφύλλων φυτών στην περιοχή Κατσικάς του Νομού Ιωαννίνων κατά το χρονικό διάστημα από 15/11/1993 έως 24/10/1995.



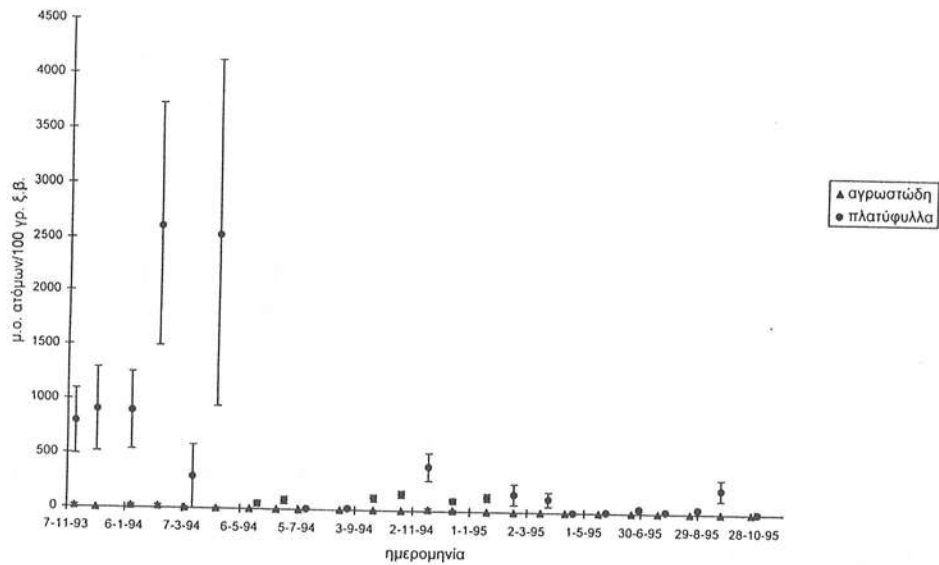
Διάγραμμα 3. Εποχιακή διακύμανση των *Brachystomellidae* σε φυσικούς λειμώνες αγρωστωδών και πλατυφύλλων φυτών στην περιοχή Κατσικάς του Νομού Ιωαννίνων κατά το χρονικό διάστημα από 15/11/1993 έως 24/10/1995.



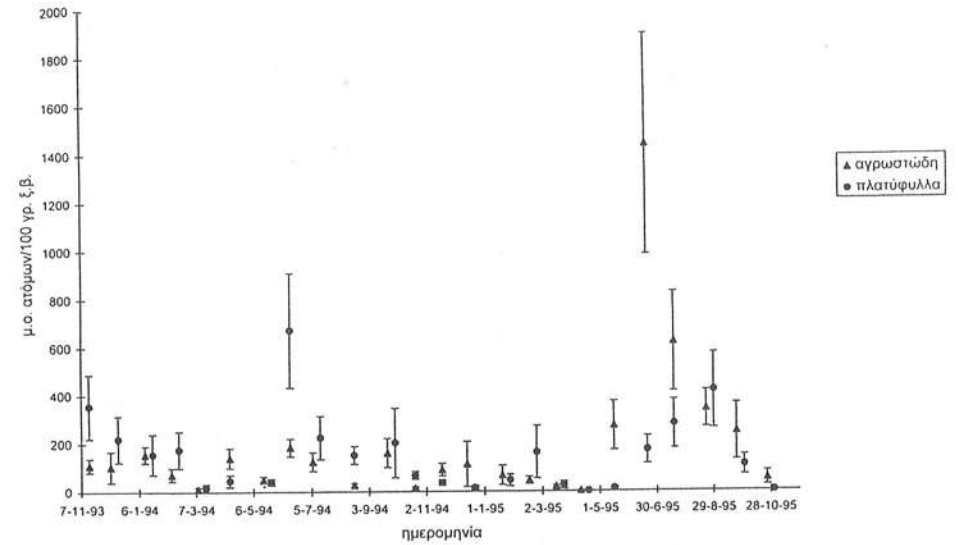
Διάγραμμα 4. Εποχιακή διακύμανση των *Entomobryidae* σε φυσικούς λειμώνες αγρωστωδών και πλατυφύλλων φυτών στην περιοχή Κατσικάς του Νομού Ιωαννίνων κατά το χρονικό διάστημα από 15/11/1993 έως 24/10/1995.



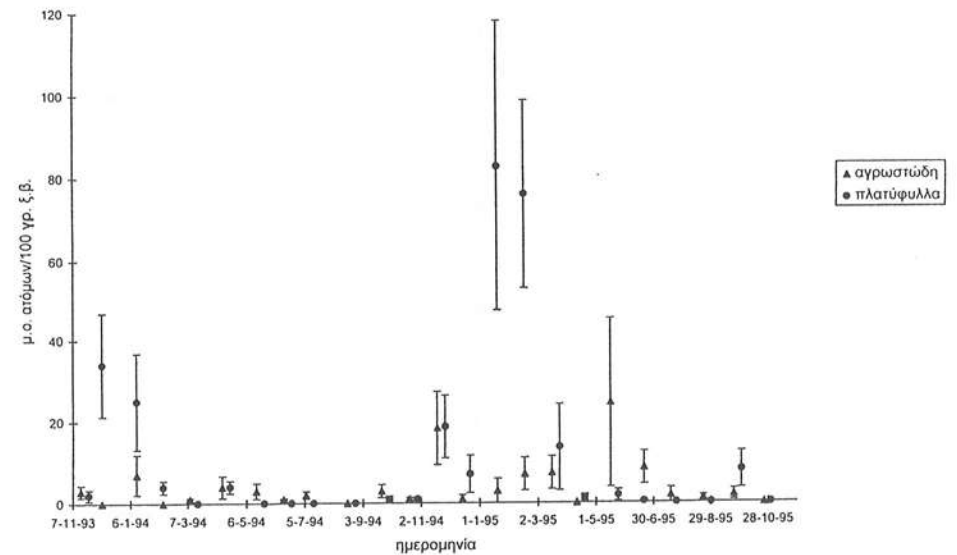
Διάγραμμα 5. Εποχιακή διακύμανση του *Tyrophagus longior* σε φυσικούς λειμώνες αγρωστωδών και πλατυφύλλων φυτών στην περιοχή Κατσικάς του Νομού Ιωαννίνων κατά το χρονικό διάστημα από 15/11/1993 έως 24/10/1995.



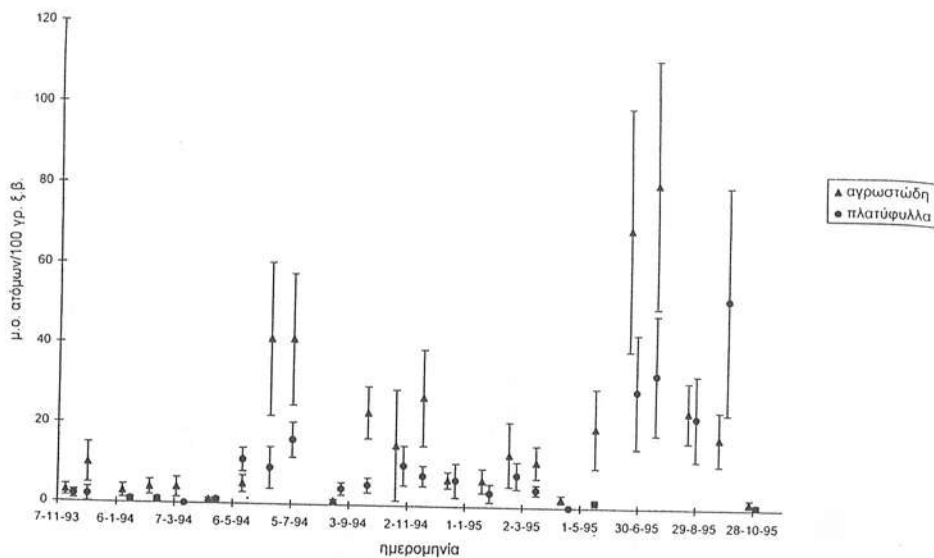
Διάγραμμα 6. Εποχιακή διακύμανση του *Zygoribatula* sp1, σε φυσικούς λειμώνες αγρωστωδών και πλατυφύλλων φυτών στην περιοχή Κατσικάς του Νομού Ιωαννίνων κατά το χρονικό διάστημα από 15/11/1993 έως 24/10/1995.



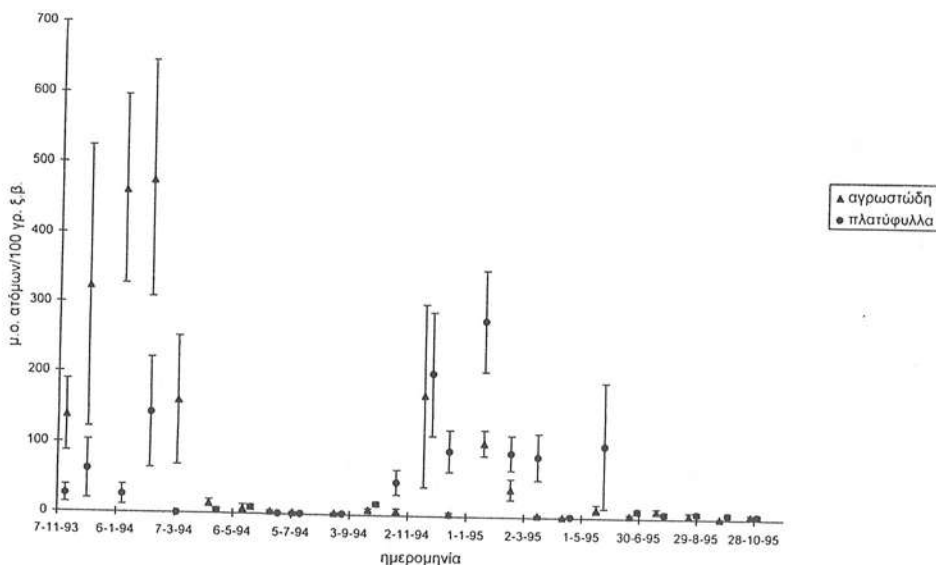
Διάγραμμα 7. Εποχιακή διακύμανση των ατελών *Cryptostigmata* σε φυσικούς λειμώνες αγρωστωδών και πλατυφύλλων φυτών στην περιοχή Κατσικάς του Νομού Ιωαννίνων κατά το χρονικό διάστημα από 15/11/1993 έως 24/10/1995.



Διάγραμμα 8. Εποχιακή διακύμανση του *Alliphis halleri* σε φυσικούς λειμώνες αγρωστωδών και πλατυφύλλων φυτών στην περιοχή Κατσικάς του Νομού Ιωαννίνων κατά το χρονικό διάστημα από 15/11/1993 έως 24/10/1995.



Διάγραμμα 9. Εποχιακή διακύμανση του *Amblyseius graminis* σε φυσικούς λειμώνες αγρωστωδών και πλατυφύλλων φυτών στην περιοχή Κατσικάς του Νομού Ιωαννίνων κατά το χρονικό διάστημα από 15/11/1993 έως 24/10/1995.



Διάγραμμα 10. Εποχιακή διακύμανση του *Tydeus kochi* σε φυσικούς λειμώνες αγρωστωδών και πλατυφύλλων φυτών στην περιοχή Κατσικάς του Νομού Ιωαννίνων κατά το χρονικό διάστημα από 15/11/1993 έως 24/10/1995.

παρατηρήθηκε και στο λειμώνα των πλατυφύλλων, με εξαίρεση τους θερινούς μήνες όπου παρατηρήθηκε μία έξαρση.

Οι διάφορες οικογένειες της τάξεως Collembola που ευρέθηκαν, παρουσίασαν ένα κοινό στοιχείο. Οι πληθυσμοί τους παρουσιάστηκαν αυξημένοι κατά τη χειμερινή περίοδο, αφού ευνοούνται από τις υγρές και δροσερές συνθήκες που επικρατούν στην υπό μελέτη περιοχή κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Είναι γνωστό πως τα Collembola είναι πολύ ανθεκτικά στις χαμηλές θερμοκρασίες και μάλιστα πολλά από αυτά παραμένουν ενεργά κατά τη διάρκεια του χειμώνα (Lienhard, 1980).

Τα *Tyrophagus longior* (Διάγραμμα 5), *T. similis* και ατελή *T. sp.* Ακολουθούν την ίδια πληθυσμιακή διακύμανση και εμφανίζουν μεγαλύτερα πληθυσμιακά επίπεδα κατά το τέλος φθινοπώρου και κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Αυτό αντανακλά τη γνωστή προτίμηση των ειδών της οικογένειας Acaridae σε υγρά και δροσερά περιβάλλοντα.

Η διακύμανση των τελείων ατόμων της τάξεως Cryptostigmata, που παρουσιάζουν μέγιστα πληθυσμιακά επίπεδα κατά τους χειμερινούς μήνες, επιβεβαιώνει τη γνωστή από τη βιβλιογραφία προτίμηση των ακμαίων των Cryptostigmata σε υγρές και δροσερές συνθήκες (Balogh and Mahunka, 1983). Αντίθετα, ο αναπαραγόμενος πληθυσμός τους (Διάγραμμα 7) έδειξε σαφή προτίμηση στις ξηροθερμικές συνθήκες του θέρους για να παρουσιάσει μέγιστο, γεγονός που υποδηλώνει πως τα Cryptostigmata αναπαράγονται κατά βάσει το θέρος.

Το *Alliphis halleri* (Διάγραμμα 8) παρέμεινε σε χαμηλά επίπεδα σχεδόν καθ' όλη τη διάρκεια και εμφάνισε μία έξαρση κατά τον Ιανουάριο στο λειμώνα των πλατυφύλλων. Ιδιαίτερα κατά το τέλος της άνοιξης και όλο το θέρος ο πληθυσμός του στο λειμώνα των πλατυφύλλων ήταν μηδενικός και στο λειμώνα των αγρωστωδών εξαιρετικά χαμηλός. Η απουσία του κατά την περίοδο αυτή μπορεί να οφείλεται είτε στην αδυναμία του να αντεπεξέλθει στις υψηλές θερμοκρασίες, είτε να συνδέεται με έλλειψη τροφής. Είναι γνωστό πως το συγκεκριμένο είδος είναι αποκλειστικά νηματωδοφάγο και η ξηρασία του περιβάλλοντος δεν ευνοεί την ανάπτυξη πληθυσμών νηματωδών.

Το *Amblyseius graminis* (Διάγραμμα 9) φαίνεται να προτιμά το καλοκαίρι και το φθινόπωρο για να αναπτύξει πληθυσμό και δείχνει σαφή προτίμηση στο τεμάχιο των αγρωστωδών.

Το *Tydeus kochi* (Διάγραμμα 10) παραμένει σε υψηλά πληθυσμιακά επίπεδα από τα τέλη φθινοπώρου έως και τα τέλη της άνοιξης και στους δύο λειμώνες. Το καλοκαίρι και νωρίς το φθινόπωρο ο πληθυσμός του είναι πολύ μειωμένος. Μεγαλύτερα πληθυσμιακά επίπεδα σημειώθηκαν στο λειμώνα των αγρωστωδών και πλατυφύλλων κατά το πρώτο και δεύτερο έτος δειγματοληψιών αντίστοιχα.

Βιβλιογραφία

- Balogh, J. and S. Mahunka 1983. Primitive Oribatids of the Palaearctic Region. Vol. I. Elsevier, Amsterdam.
- 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.
- Curry, J.P. 1994. Grassland Invertebrates - Ecology, Influence on Soil Fertility and Effects on Plant Growth. Chapman and Hall, London, 437 pp.

- Emmanouel, N.G. 1977. Aspects of the biology of mites associated with cereals during growth and storage. Ph.D. Thesis. National University of Ireland. 224 pp.
- Emmanouel N.G., G.Th. Papadoulis, D.P. Lykouressis and M. Tsinou. 1991. Studies on mites associated with lucerne in Greece. In "The Acari: Reproduction, Development and Life - History Strategies" (Eds R. Schuster and P. Murphy). Chapman and Hall, London. pp. 425 - 435.
- Emmanouel, N.G., G.Th. Papadoulis, Ch. Tziaila, K. Giamouridis, M. Athiniotis and A. Spoulos. 1996a. Seasonal fluctuation in microarthropod population in natural pastures in Greece. Proc. 7th International Congress on the Zoogeography and Ecology of Greece and Adjacent Regions: in press (Abstracts p.21).
- Emmanouel, N.G., Ch. Tziaila, G.Th. Papadoulis, D.P. Lykouressis, S.L Bouras and J. Perdikis. 1996b. Studies on microarthropods associated with natural pastures in Greece. Proc. 7th International Congress on the Zoogeography and Ecology of Greece and Adjacent Regions: in press (Abstracts p.22).
- Εμμανουήλ, Ν.Γ., Γ.Θ. Παπαδούλης, Χ. Τζιάλλα, Σ.Λ. Μπούρας, Α. Γιαλελή και Φ. Κύριος. 1997. Μελέτη μικροαρθροπόδων σε λειμώνες του Νομού Ιωαννίνων. Πρακτικά Α' Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου: Αειφορική Αξιοποίηση Λιβαδιών και Λειμώνων, σελ. 145 - 151.
- Lienhard, B. 1980. Zurkenntnis der Collembolen eines alpinen Caricetum firmae im Schweizerischen Nationalpark. *Pedobiologia*, 20, 369-86.

Summary

The study of the seasonal fluctuation of the most characteristic microarthropod taxa found on two natural pastures (of grass and broad-leaved plants) in Co. Ioannina, Epirus, Greece during the period November 1993 - October 1995 showed the following: a) Aphididae showed higher population densities on the broad-leaved plot (population peaks in May and December) and lower on the grass one (peaks in April and October), b) Thripidae developed higher population densities on the broad-leaved plot during summer and on the grass plot during spring and winter, c) Collembola developed higher densities on both plots during the cold and humid periods of the year, d) *Tyrophagus* spp. and *Zygoribatula* spp. obtained the higher population densities in spring and autumn, e) *Alliphis halleri* showed higher densities in autumn and winter on the grass and broad-leaved plot respectively, f) Phytoseiidae are present on both plots during the whole year and g) *Tydeus kochi* developed higher population densities in autumn and winter.

Η Έγκαιρη Εφαρμογή μιας Ακαρεοκτόνου Ουσίας, με Βάση ένα Άθροισμα Ημεροβαθμών, Επηρεάζει την Αποτελεσματικότητά της για την Αντιμετώπιση του Ακάρεως *Panonychus ulmi*

Δ.Σ. ΚΩΒΑΙΟΣ, Γ.Δ. ΜΠΡΟΥΦΑΣ, Κ. ΝΑΛΜΠΑΝΤΗ
ΚΑΙ Χ. ΠΑΠΑΒΑΣΙΛΕΙΟΥ

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

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Από τα αποτελέσματα πειραμάτων πέντε ετών (1991-1996), προσδιορίστηκε ένα άθροισμα ημεροβαθμών με βάση το οποίο ήταν δυνατή η πρόβλεψη της εποχής εκκόλαψης των προνυμφών (από διαχειμαζόντα αυγά) του ακάρεως *Panonychus ulmi* Koch (Acari: Tetranychidae), σε μηλιές, στην κεντρική Μακεδονία. Προκειμένου να διαπιστωθεί η χρησιμότητα του άθροισματος ημεροβαθμών στην αντιμετώπιση του *P. ulmi*, την άνοιξη του 1996 σε διαφορετικές ημερομηνίες και με την συμπλήρωση ορισμένου αριθμού ημεροβαθμών, έγιναν ψεκασμοί με το ακαρεοκτόνο clofentezine (Apollo) σε ένα εμπορικό οπωρώνα με μηλιές που έφεραν μεγάλο αριθμό διαχειμαζόντων αυγών του *P. ulmi*. Βρέθηκε ότι, οι ψεκασμοί ήταν ιδιαίτερα αποτελεσματικοί όταν έγιναν με τη συμπλήρωση 75 και 137 ημεροβαθμών (έναρξη των εκκολάψεων ή εκκόλαψη περίπου του 50% των προνυμφών). Αντίθετα, ψεκασμοί που έγιναν με την συμπλήρωση 44 και 186 ημεροβαθμών (πριν την έναρξη των εκκολάψεων ή όταν είχε σχεδόν ολοκληρωθεί η εκκόλαψη των προνυμφών), είχαν κατά κανόνα σημαντικά μικρότερη αποτελεσματικότητα. Οι πυκνότητες πληθυσμού αρπακτικών ακάρεων της οικογένειας Phytoseiidae, βρέθηκε να μη διαφέρουν μετά τους διαφορετικούς ψεκασμούς και να είναι παραπλήσιες με εκείνες που βρέθηκαν στα αφέκαστα δέντρα. Τα αποτελέσματά μας δείχνουν ότι, το άθροισμα ημεροβαθμών μπορεί να συμβάλλει στην έγκαιρη εφαρμογή μίας ακαρεοκτόνου ουσίας και στην αποτελεσματική αντιμετώπιση του ακάρεως.

Εισαγωγή

Το άκαρι *Panonychus (Metatetranychus) ulmi* Koch αποτελεί ένα από τους σοβαρότερους εχθρούς ορισμένων οπωροφόρων δέντρων όπως της μηλιάς, αχλαδιάς, δαμασκηνιάς και κυδωνιάς, ενώ μπορεί να προκαλέσει αξιολογες ζημιές και σε ροδακινιές, καστανιές και τριανταφυλιές (Jerrison et al., 1975 και αναφορές που δίνουν). Το άκαρι ζει και στις δύο επιφάνειες των φύλλων των φυτών ξενιστών του. Σε μηλιές (Marini et al. 1994), αλλά και άλλα φυτά ξενιστές του (Tomczyk and Kropczynska 1985), με την τροφική του δραστηριότητα προκαλεί μείωση της φωτοσυνθετικής ικανότητας των φύλλων και μείωση της ποσότητας και ποιότητας των παραγόμενων καρπών.

Το άκαρι διαχειμάζει σε διάπαυση στο στάδιο του αυγού. Τα διαπαύοντα αυγά αποτίθενται στην επιφάνεια των κλάδων των φυτών ξενιστών (Lees 1953, Veerman 1985). Στις περιοχές Αλεξάνδρειας και Νάουσας βρέθηκε ότι, η απόθεση των διαπαύοντων αυγών αρχίζει από το τέλος Αυγούστου και ολοκληρώνεται στο τέλος Σεπτεμβρίου με αρχές Οκτωβρίου (Κωβαίος και Μπρούφας, αδημοσίευτα στοιχεία).

Κατά τη διάρκεια πειραμάτων που έγιναν από το 1991 έως το 1996, προσδιορίζονταν κάθε χρόνο, η εποχή περάτωσης της διάπαυσης, η εποχή εκκόλαψης των αυγών καθώς και η ελάχιστη θερμοκρασία επάνω από την οποία συμβαίνει η μεταδιαπαυτική ανάπτυξη. Με βάση τα στοιχεία αυτά και τις μέσες ημερήσιες θερμοκρασίες υπαίθρου, υπολογιζόταν ένα άθροισμα ημεροβαθμών με βάση το οποίο ήταν δυνατόν να προβλεφτεί η ημερομηνία έναρξης εκκόλαψης των αυγών, ένα άθροισμα για την εκκόλαψη του 50% και ένα άθροισμα για την ολοκλήρωση της εκκόλαψης. Συγκεκριμένα βρέθηκε ότι η έναρξη εκκόλαψης των αυγών συνέβαινε με την συμπλήρωση 67-108 ημεροβαθμών, η εκκόλαψη του 50% με την συμπλήρωση 130-168 ημεροβαθμών και η ολοκλήρωση της εκκόλαψης με την συμπλήρωση 171-223 ημεροβαθμών (Κωβαίος και Μπρούφας 1995, Κωβαίος και Μπρούφας αδημοσίευτα στοιχεία).

Για να διαπιστωθεί η σημασία του αθροίσματος ημεροβαθμών στην αντιμετώπιση του ακάρεως *P. ulmi*, σε ένα οπωρώνα με μηλιές της περιοχής Αλεξάνδρειας έγιναν ψεκασμοί με το ακαρεοκτόνο clofentezine (Apollo), ορισμένες ημερομηνίες, με τη συμπλήρωση ορισμένου αριθμού ημεροβαθμών. Η αποτελεσματικότητα των ψεκασμών αυτών αξιολογήθηκε με τακτικές δειγματοληψίες φύλλων και εκτίμηση της πυκνότητας πληθυσμού του ακάρεως. Με βάση τα αποτελέσματα, συζητείται η σημασία του αθροίσματος ημεροβαθμών στην αντιμετώπιση του ακάρεως.

Υλικά-Μέθοδοι

Ο οπωρώνας

Τα πειράματα πραγματοποιήθηκαν σε ένα εμπορικό οπωρώνα με μηλιές ποικιλίας Granny Smith, στην περιοχή Αλεξάνδρειας, την Άνοιξη του 1996. Εξήντα δέντρα του οπωρώνα αυτού, που έφεραν ένα μεγάλο αριθμό διαχειμαζόντων αυγών του ακάρεως, δεν δέχθηκαν κανένα άλλο ψεκασμό, εκτός αυτών που έγιναν στα πλαίσια των πειραμάτων αυτής της εργασίας.

Οι ψεκασμοί

Στους ψεκασμούς χρησιμοποιήθηκε το ακαρεοκτόνο σκεύασμα Apollo 50 EC με περιεκτικότητα 50% σε δραστική ουσία clofentezine της Εταιρίας Κ.Ν. Ευθυμιάδης. Το ακαρεοκτόνο αυτό έχει ωοκτόνο και προνυμφοκτόνο δράση και η επιλογή του έγινε επειδή χρησιμοποιείται ευρέως για την αντιμετώπιση των διαχειμαζόντων αυγών του *P. ulmi*. Οι ψεκασμοί έγιναν με τη βοήθεια επινώπιου ψεκαστήρα υψηλού όγκου, σε διαφορετικές ημερομηνίες και με τη συμπλήρωση ορισμένου αριθμού ημεροβαθμών. Η ημερομηνία που έγιναν οι ψεκασμοί, και το αντίστοιχο άθροισμα ημεροβαθμών φαίνονται στον πίνακα 1. Σε κάθε ημερομηνία, ψεκάζονταν 10 δέντρα, ενώ άλλα 10 δέντρα παρέμεναν απψέκαστα (μάρτυρας).

Οι δειγματοληψίες

Προκειμένου να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα των διαφορετικών χρονικά ψεκασμών και κατ' επέκταση η χρησιμότητα του αθροίσματος ημεροβαθμών, ορισμένες ημερομηνίες μετά από κάθε ψεκασμό γινόταν δειγματοληψίες 100 περίπου φύλλων από κάθε ομάδα των 6 δέντρων και γινόταν καταμέτρηση των ανήλικων και ενήλικων ατόμων του *P. ulmi*. Με τον τρόπο αυτό, εκτιμήθηκε ο μέσος αριθμός ατόμων του *P. ulmi* ανά φύλλο, σε κάθε ομάδα δέντρων που είχε δεχτεί διαφορετικούς χρονικά ψεκασμούς. Επί πλέον, καταμετρείτο ο αριθμός ατόμων αρπακτικών ακάρεων της οικογένειας Phytoseiidae ανά φύλλο και προσδιοριζόταν ο μέσος αριθμός ατόμων ανά φύλλο στις διαφορετικές ομάδες δέντρων.

Στατιστική ανάλυση

Για τη σύγκριση των πυκνοτήτων πληθυσμού (μέσων αριθμών ατόμων ανά φύλλο) του *P. ulmi* και των αρπακτικών ακάρεων στις διαφορετικές χρονικά επεμβάσεις, έγινε ανάλυση παραλλακτικότητας (ANOVA) και χρησιμοποίηση του κριτηρίου Duncan, σε επίπεδο σημαντικότητας 5%.

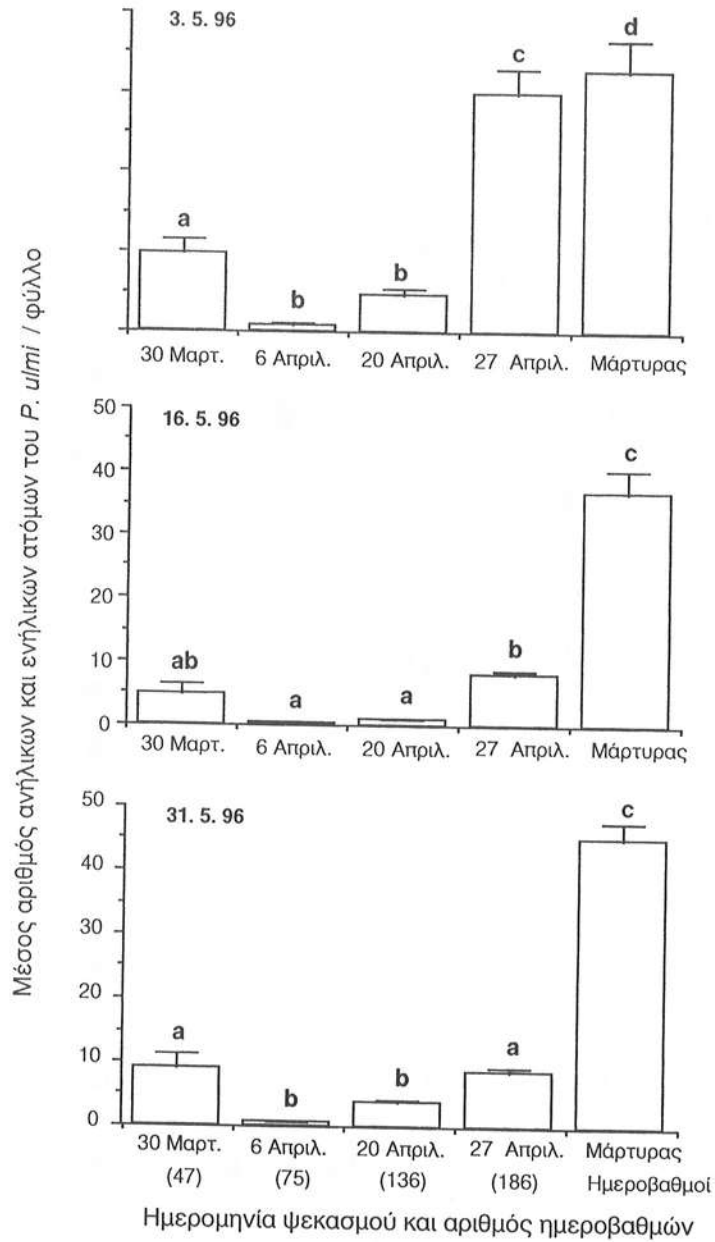
Αποτελέσματα και συζήτηση

Στον Πίνακα 1, φαίνονται τα ποσοστά εκκόλαψης προνυμφών του *P. ulmi* και τα αθροίσματα ημεροβαθμών, τις ημερομηνίες που έγιναν οι ψεκασμοί.

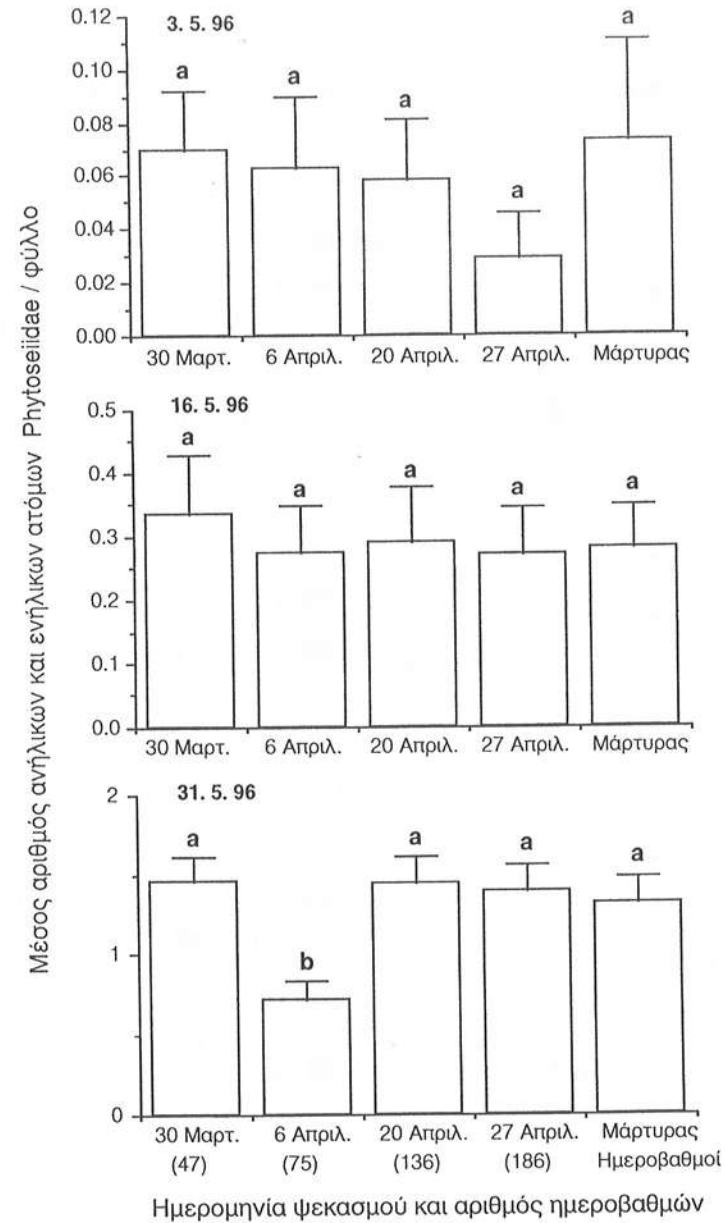
ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Ημερομηνίες διενέργειας ψεκασμών με το ακαρεοκτόνο clofentezine, την άνοιξη του 1996, σε μηλιές στην περιοχή Αλεξάνδρειας και αντίστοιχα αθροίσματα ημεροβαθμών και ποσοστά εκκόλαψης προνυμφών του *P. ulmi*.

Ημερομηνία ψεκασμού	Άθροισμα ημεροβαθμών	% Ποσοστό εκκόλαψης
30 Μαρτίου	44	0
6 Απριλίου	75	3
20 Απριλίου	137	54
27 Απριλίου	186	93

Στο διαγράμμα 1, φαίνεται ο μέσος αριθμός ανήλικων και ενήλικων ατόμων του *P. ulmi* ανά φύλλο, σε δειγματοληψίες που έγιναν ορισμένες ημερομηνίες μετά τους ψεκασμούς. Με βάση την πυκνότητα των ατόμων ανά φύλλο στις 3.5.1996, φαίνεται ότι περισσότερο αποτελεσματικοί ήταν οι ψεκασμοί που έγιναν στις 6.4.1996 και 20.4.1996, με τη συμπλήρωση αντίστοιχα 75 (έναρξη εκκόλαψης) και 137 (περίπου 50% εκκόλαψης) ημεροβαθμών. Η αποτελεσματικότητα του ψεκασμού που έγινε στις 30.3.1997 με την συμπλήρωση 47 περίπου ημεροβαθμών, δηλαδή πριν την έναρξη εκκόλαψης των αυγών, ήταν σημαντικά μικρότερη από εκείνη των ψεκασμών που έγιναν στις 6.4.1996 και 20.4.1996. Η μικρότερη αποτελεσματικότητα του ψεκασμού που έγινε πολύ νωρίς, με τη συμπλήρωση 47 ημεροβαθμών, πιθανώς να οφείλεται στο μεγάλο χρονικό διάστημα μεταξύ ψεκασμού και εκκόλαψης των προνυμφών που συμβάλλει ώστε



ΔΙΑΓ. 1. Πυκνότητα πληθυσμού ατόμων του *P. ulmi* σε φύλλα μηλιάς, στην περιοχή Αλεξάνδρεια, στις 3.5.1996, 16.5.1996 και 31.5.1996, μετά από ψεκασμούς που έγιναν με το ακαρεοκτόνο clofentezine, ορισμένες ημερομηνίες και με τη συμπλήρωση ορισμένου αριθμού ημεροβαθμών.



ΔΙΑΓ. 2. Πυκνότητα πληθυσμού αρπακτικών ακάρεων της οικογένειας Phytoseiidae σε φύλλα μηλιάς στις 3.5.1996, 16.5.1996 και 31.5.1996, μετά από ψεκασμούς που έγιναν με το ακαρεοκτόνο clofentezine, ορισμένες ημερομηνίες και με τη συμπλήρωση ορισμένου αριθμού ημεροβαθμών.

το ακαρεοκτόνο να μην βρίσκεται σε τοξικές για το άκαρι συγκεντρώσεις στα φυτά κατά την εκκόλαψη (Aveyard et al, 1986). Έτσι, πιθανώς οι εκκολαπτόμενες προνύμφες, από αυγά που λόγω της θέσης τους διέφυγαν την άμεση επαφή με το ψεκαστικό υγρό, επιβιώνουν. Ο ψεκασμός που είχε την μικρότερη αποτελεσματικότητα, ήταν εκείνος που έγινε την 27.3.1996, με την συμπλήρωση 186 περίπου ημεροβαθμών όταν είχε σχεδόν ολοκληρωθεί η εκκόλαψη των αυγών.

Από τις δειγματοληψίες που έγιναν αργότερα στη διάρκεια του Μαΐου και συγκεκριμένα στις 16 και 31 Μαΐου, κατά κανόνα επιβεβαιώνονται τα παραπάνω αποτελέσματα. Φαίνεται δηλαδή ότι, οι ψεκασμοί που έγιναν με τη συμπλήρωση 75 (έναρξη εκκόλαψης) και 136 ημεροβαθμών (50% εκκόλαψης) ήταν περισσότερο αποτελεσματικοί από εκείνους που έγιναν με τη συμπλήρωση 44 (πριν την έναρξη εκκόλαψης) ή 186 (ολοκλήρωση της εκκόλαψης) ημεροβαθμών. Όμως, σε μία περίπτωση (δειγματοληψία της 16.5.1996) οι 3 ψεκασμοί που έγιναν με την συμπλήρωση 44, 75 και 136 ημεροβαθμών φαίνεται να μη διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους ως προς την αποτελεσματικότητα, κάτι που πιθανώς οφείλεται στην δραστηριοποίηση των αρπακτικών ακάρεων της οικογένειας Phytoseiidae.

Όπως φαίνεται στο διάγραμμα 2, στις 3.5.1996, η πυκνότητα των αρπακτικών ακάρεων ήταν πολύ μικρή έως μηδέν, κάτι που δείχνει ότι η επαναδραστηριοποίησή τους είχε μόλις αρχίσει, και συνεπώς η παρουσία τους δεν επηρέαζε ιδιαίτερα τους πληθυσμούς του *P. ulmi*. Στις δειγματοληψίες που έγιναν αργότερα (16 και 31 Μαΐου), ο αριθμός των αρπακτικών ακάρεων εμφανίζεται αυξημένος σε όλες τις μεταχειρίσεις. Ο αυξημένος αυτός πληθυσμός των αρπακτικών ακάρεων πιθανότατα επηρεάζει την πυκνότητα πληθυσμού του *P. ulmi*.

Στα πειράματά μας χρησιμοποιήθηκε μία ακαρεοκτόνος ουσία με συγκεκριμένες ιδιότητες. Είναι προφανές ότι, ανάλογα με τις ιδιότητες της χρησιμοποιούμενης ουσίας, θα αλλάζει και ο αριθμός των ημεροβαθμών για τον οποίο θα υπάρχει η μέγιστη αποτελεσματικότητα για την αντιμετώπιση του ακάρεως.

Συμπερασματικά φαίνεται ότι, η επιλογή του χρόνου ψεκασμού με τη βοήθεια του αθροίσματος ημεροβαθμών, μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της αποτελεσματικότητας μίας ακαρεοκτόνου ουσίας για την αντιμετώπιση των διαχειμαζόντων αυγών του *P. ulmi*.

Ευχαριστίες

Ευχαριστούμε τη Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας για την χρηματοδότηση του έργου 91ΕΔ958 (ΠΕΝΕΔ), στα πλαίσια του οποίου έγιναν τα πειράματα της παρούσης εργασίας.

Βιβλιογραφία

Aveyard, C. S., D. J. Peregrine, and K. M. G. Bryan. 1986. Biological activity of clofentezine against egg and motile stages of Tetranychid mites. *Exp. Appl. Acarol.* 2:223-229.

- Jeppson, L. R., H. H. Keifer, and E.W. Baker. 1975. *Mites Injurious to Economic Plants*. University of California Press, Berkeley, CA, 614 pp.
- Κωβαίος, Δ. Σ., και Γ. Δ. Μπρούφας. 1996. Πρόβλεψη της εποχής εκκόλαψης των διαχειμαζόντων αυγών του ακάρεως *Panonychus ulmi* με την βοήθεια του αθροίσματος ημεροβαθμών στην Κεντρική Μακεδονία. *Πρακτικά Ε' Πανελληνίου Εντομολογικού Συνεδρίου*, Χανιά, 198-201 σελ.
- Lees, A. D. 1953. Environmental factors controlling the evocation and termination of diapause in the fruit tree red spider mite *Metatetranychus ulmi* Koch (Acarina: Tetranychidae). *Ann. Appl. Biol.* 40: 449-486.
- Marini, R. P., D. G. Pfeiffer, and D. S. Sowers. 1994. Influence of the European red mite (Acari: Tetranychidae) and crop density on fruit size and quality and on crop value of 'Delicious' apples. *J. Econ. Entomol.* 87: 1302-1311.
- Tomczyk, A., and D. Kropczynska. 1985. Effects on the Host Plants. In: W. Helle and M. W. Sabelis (ed). *World Crop Pests, 1A. Spider Mites Their Biology, Natural Enemies and Control*. Elsevier, Amsterdam, 317- 327pp.
- Veerman, A. 1985. Diapause. In: W. Helle and M. W. Sabelis (Editors) *Spider Mites, Their Biology, Natural Enemies and Control (World Crop Pest, Vol. 1A)*. Elsevier, Amsterdam, 279-316 pp.

Application of an Acaricide, Using a Sum of Day-Degrees, Affects its Efficacy for the Control of the European Red Mite *Panonychus ulmi*

D.S. KOVEOS, G.D. BROUFAS, K. NALMPANTIS
AND CH. PAPAVALIOLIU

Laboratory of Applied Zoology and Parasitology,
Faculty of Geotechnical Sciences, University of Thessaloniki,
GR 540 06 Thessaloniki, Greece

ABSTRACT

Five years experiments carried out in apple orchards in northern Greece, have shown that hatching of overwintering eggs of the mite *Panonychus ulmi* (Koch), can be predicted accurately using a sum of day-degrees. During the spring of 1996, the sum of day-degrees was used to predict 4 different hatching dates. On each date the acaricide clofentezine (Apollo) was applied in an apple orchard against a high population of the mite. The efficacy of the applications, determined later in the season by scoring the number of active stages of the mite per leaf, was significantly higher, when the acaricide was applied after the accumulation of 75 and 137 day-degrees, (beginning or 50% of egg-hatching), than after 47 or 186 day-degrees (before the beginning and after the completion of egg hatching). The results suggest that the sum of day-degrees can be a useful tool in the chemical control of the mite.

**Αξιολόγηση της αρπακτικής ικανότητας των ακάρεων
Amblyseius andersoni και *Euseius (Amblyseius) finlandicus* για
προνύμφες και ενήλικα του *Panonychus ulmi*, στο εργαστήριο**

Γ.Δ. ΜΠΡΟΥΦΑΣ, Δ.Σ. ΚΩΒΑΙΟΣ, Μ. ΚΑΜΠΑΡΜΟΥΣΗ
ΚΑΙ Α. ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ

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

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα αρπακτικά ακάρεα *Euseius (Amblyseius) finlandicus* Oudemans και *Amblyseius andersoni* Chant απαντώνται σε μηλιές και ροδακινιές της κεντρικής Μακεδονίας. Στο εργαστήριο, προσδιορίστηκε η αρπακτική ικανότητα των δύο αυτών ειδών σε άτομα του φυτοφάγου ακάρεως *Panonychus (Metatetranychus) ulmi* Koch. Για τον σκοπό αυτό, στην επιφάνεια δακτυλίων φύλλων ροδακινιάς ή μηλιάς, μεταφερόταν ένας διαφορετικός αριθμός προνυμφών ή ενηλίκων του *P. ulmi* και ένα ενήλικο θηλυκό ενός εκ των δύο αρπακτικών ακάρεων και μετά 24 ώρες σε 25°C καταμετρείτο ο αριθμός των καταναλωθέντων ατόμων από κάθε άτομο του αρπακτικού. Βρέθηκε ότι ο αριθμός των καταναλούμενων ανήλικων και ενηλίκων ατόμων του *P. ulmi* από ενήλικα θηλυκά των *A. andersoni* και *E. finlandicus*, αυξάνει με την αύξηση της πυκνότητας της λείας. Το *A. andersoni* καταναλώνει ένα σημαντικά μεγαλύτερο αριθμό ενηλίκων του *P. ulmi* σε σχέση με το *E. finlandicus* σε φύλλα μηλιάς. Αντίθετα, σε φύλλα ροδακινιάς τα δύο αρπακτικά καταναλώναν ένα παραπλήσιο αριθμό ενηλίκων θηλυκών του *P. ulmi*. Τόσο τα άτομα του *A. andersoni* όσο και εκείνα του *E. finlandicus*, καταναλώναν ένα σημαντικά μεγαλύτερο αριθμό προνυμφών από ότι ενηλίκων του *P. ulmi* σε φύλλα μηλιάς και ροδακινιάς. Ο μέσος αριθμός των καταναλούμενων προνυμφών του *P. ulmi* σε 24 ώρες από ένα άτομο αρπακτικού ήταν παραπλήσιος μεταξύ των δύο αρπακτικών ειδών, σε φύλλα μηλιάς και ροδακινιάς και κυμαινόταν από 10.4 έως 16.6 pronύμφες σε μία υψηλή πυκνότητα προνυμφών.

Εισαγωγή

Η οικογένεια Phytoseiidae περιλαμβάνει αρπακτικά ακάρεα που τρέφονται κυρίως με φυτοφάγα ακάρεα της οικογένειας Tetranychidae (Sabelis 1985). Ορισμένα είδη της οικογένειας αυτής είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικοί φυσικοί εχθροί φυτοφάγων ακάρεων όπως μεταξύ άλλων του κοινού τετράνυχου (*Tetranychus urticae* Koch) και του κόκκινου τετράνυχου (*Panonychus ulmi* Koch) των οπωροφόρων δέντρων (McMurtry 1981; Duso 1992).

Από εκτεταμένες δειγματοληψίες που πραγματοποιήσαμε στη διάρκεια των ετών 1996 και 1997 σε οπωρώνες μηλιάς και ροδακινιάς των περιοχών

Νάουσας και Αλεξάνδρειας διαπιστώθηκε η παρουσία δύο ειδών αρπακτικών ακάρεων της οικογένειας Phytoseiidae, των *Amblyseius andersoni* Chant και *Euseius finlandicus* Oudemans (Κωβαίος και Μπρούφας αδημοσίευτα στοιχεία). Η παρουσία των ειδών αυτών έχει καταγραφεί και σε άλλα φυτά ξενιστές, όπως σε είδη των γενών *Prunus*, *Pyrus* και *Citrus* σε διαφορετικές περιοχές της χώρας μας (Παπαδούλης 1993). Τα δύο αυτά είδη αρπακτικών ακάρεων σε άλλες χώρες, αναφέρονται ως αποτελεσματικοί φυσικοί εχθροί του *P. ulmi* (Van de Vrie and Boersman 1970; Gruys 1982; Duso 1992).

Στην παρούσα εργασία προσδιορίστηκε στο εργαστήριο η ημερήσια κατανάλωση προνυμφών και ενηλίκων του *P. ulmi* από θηλυκά των *A. andersoni* και *E. finlandicus* σε φύλλα μηλιάς και ροδακινιάς.

Υλικά - Μέθοδοι

Τα αρπακτικά ακάρεα

Τα αρπακτικά ακάρεα *E. finlandicus* και *A. andersoni* που χρησιμοποιήθηκαν στα πειράματα της εργασίας αυτής προέρχονταν από δύο εργαστηριακές αποικίες που είχαν δημιουργηθεί με άτομα που συλλέχθηκαν από το ύπαιθρο περίπου δύο μήνες πριν την έναρξη των βιοδοκιμών. Τα άτομα της αποικίας διατηρούνταν στην επιφάνεια φύλλων φασιολιάς (*Phaseolus vulgaris* L.), που βρίσκονταν με τη κάτω επιφάνεια τους σε επαφή με διαβρεγμένη μάζα βαμβακιού μέσα σε πλαστικά κύπελλα. Ως τροφή των αρπακτικών παρέχονταν στην επιφάνεια των φύλλων γύρις κουκιών (*Vicia faba* L.) και 1-2 φορές την εβδομάδα άτομα του *T. urticae* Koch διαφόρων σταδίων ανάπτυξης. Τα ενήλικα θηλυκά των δύο ειδών που χρησιμοποιήθηκαν στις βιοδοκιμές ήταν ηλικίας 10 περίπου ημερών, και είχαν διατηρηθεί χωρίς τροφή για 24 ώρες πριν την χρησιμοποίησή τους.

Τα άτομα του *P. ulmi*

Τα άτομα του *P. ulmi* που χρησιμοποιούνταν ως λεία των αρπακτικών στις βιοδοκιμές προέρχονταν από δύο εμπορικούς οπωρώνες μηλιάς των ποικιλιών Granny Smith και Starkison, της περιοχής Αλεξάνδρειας. Φύλλα με έντονη προσβολή από το άκαρι μεταφέρονταν στο εργαστήριο και διατηρούνταν σε θερμοκρασία 6°C μέχρι τα άτομα να χρησιμοποιηθούν στις βιοδοκιμές.

Προσδιορισμός του αριθμού των καταναλωθέντων ατόμων του *P. ulmi*

Για τον προσδιορισμό του αριθμού των ατόμων του *P. ulmi* που καταναλώνονταν από ένα άτομο του αρπακτικού, χρησιμοποιήθηκαν δακτύλιοι διαμέτρου 19 mm, φύλλων μηλιάς της ποικιλίας Granny Smith και ροδακινιάς της ποικιλίας May Grest. Οι δακτύλιοι αυτοί επέπλεαν με την επάνω επιφάνεια του φύλλου σε επαφή με νερό μέσα σε κυλινδρικά πλαστικά δοχεία. Σε κάθε δακτύλιο με τη βοήθεια λεπτού πινέλου μεταφέρονταν ορισμένες pronύμφες ή ενήλικα θηλυκά άτομα του *P. ulmi* και ένα ενήλικο θηλυκό του αρπακτικού ακάρεως και μετά 24 ώρες καταμετρείτο ο αριθμός των καταναλωθέντων ατόμων. Ο αριθμός προνυμφών του *P. ulmi* ήταν 10, 20, 30, 40 και 60, ενώ των ενηλίκων θηλυκών ήταν 2, 3, 4, 5, 10 και 15 ανά δακτύλιο φύλλου. Οι βιοδοκιμές πραγματοποιούνταν σε θερμοκρασία 25°C και φωτοπερίοδο ΦΣ 16:8.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Επίδραση της πυκνότητας της λείας στην αρπακτική ικανότητα.

Η μέση ημερήσια κατανάλωση προνυμφών και ενήλικων του *P. ulmi* από τα δύο αρπακτικά αυξανόταν με αύξηση της πυκνότητας της λείας, μέχρι μία ορισμένη πυκνότητα πέραν της οποίας δεν υπήρχε περαιτέρω σημαντική αύξηση. Από την στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων βρέθηκε ότι η επίδραση της πυκνότητας της λείας στην ημερήσια κατανάλωση ήταν σημαντική, ανεξάρτητα από το στάδιο ανάπτυξης της λείας (προνύμφες ή ενήλικα του *P. ulmi*) και το φυτό ξενιστή (φύλλα μηλιάς ή ροδακινιάς).

Επίδραση του σταδίου ανάπτυξης του φυτοφάγου ακάρεως στην αρπακτική ικανότητα.

Βρέθηκε ότι και τα δύο αρπακτικά κατανάλωσαν σημαντικά μεγαλύτερο αριθμό προνυμφών από ότι ενήλικων θηλυκών του *P. ulmi*. Αυτό πιθανά οφείλεται στο μικρότερο μέγεθος των προνυμφών σε σχέση με τα ενήλικα θηλυκά ή στη διαφορετική τροφική αξία για το αρπακτικό, των διαφορετικών σταδίων ανάπτυξης.

Επίδραση του φυτού ξενιστή στη αρπακτική ικανότητα

Ο μέσος αριθμός προνυμφών του *P. ulmi* που καταναλώθηκαν από τα δύο αρπακτικά ήταν παραπλήσιος σε φύλλα μηλιάς και ροδακινιάς. Με πυκνότητα 40 προνυμφών ανά φύλλο, κάθε θηλυκό του *A. andersoni* κατανάλωσε σε 24 ώρες κατά μ.ο. 14.7 προνύμφες σε φύλλα μηλιάς και 16.6 σε φύλλα ροδακινιάς. Στην ίδια πυκνότητα, κάθε θηλυκό του *E. finlandicus* κατανάλωσε 10.8 προνύμφες σε φύλλα μηλιάς και 10.4 προνύμφες σε φύλλα ροδακινιάς.

Σε επόμενο πείραμα προσδιορίστηκε η μέση ημερήσια κατανάλωση ενήλικων θηλυκών του *P. ulmi* από τα δύο αρπακτικά. Βρέθηκε ότι σε μικρή πυκνότητα ενήλικων ατόμων του *P. ulmi* (3 άτομα ανά φύλλο) η μέση ημερήσια κατανάλωση τους από το *E. finlandicus* ήταν σημαντικά μικρότερη σε φύλλα μηλιάς από ότι σε φύλλα ροδακινιάς. Αντίθετα, σε μεγάλη πυκνότητα ατόμων του *P. ulmi* (10 άτομα ανά φύλλο) η μέση ημερήσια κατανάλωση ήταν παραπλήσια σε φύλλα μηλιάς και ροδακινιάς. Οι τρίχες που καλύπτουν την κάτω επιφάνεια των φύλλων της μηλιάς πιθανώς παρεμποδίζουν τη μετακίνηση των ατόμων του *E. finlandicus* και μειώνουν την αρπακτική τους ικανότητα. Όμως, στην υψηλή πυκνότητα λείας, τα άτομα του *E. finlandicus* ακόμη και με πιθανή περιορισμένη μετακίνηση μπορούν να βρουν και να καταναλώσουν ένα παραπλήσιο αριθμό ατόμων με εκείνο που καταναλώνουν στα φύλλα της ροδακινιάς.

Αντίθετα με το *E. finlandicus*, τα άτομα του *A. andersoni* κατανάλωναν ένα σημαντικά μεγαλύτερο αριθμό ενήλικων ατόμων σε φύλλα μηλιάς από ότι σε φύλλα ροδακινιάς, όταν η πυκνότητα των ατόμων ήταν μικρή (3 άτομα ανά φύλλο). Όμως, όταν η πυκνότητα των ατόμων ήταν μεγάλη (10 άτομα ανά φύλλο), τα άτομα του *A. andersoni* κατανάλωναν ένα παραπλήσιο αριθμό ενήλικων του *P. ulmi* στα φύλλα της μηλιάς και της ροδακινιάς. Πιθανώς, η απουσία τριχών από τα φύλλα ροδακινιάς προκαλεί μείωση της κινητικής δραστηριότητας και περαιτέρω της αρπακτικής τους ικανότητας ή/και η παρουσία τριχών στα φύλλα της μηλιάς διευκολύνει την κινητική δραστηριότητα των ατόμων του *A. andersoni* και προκαλεί αύξηση της αρπακτικής τους ικανότητας. Όμως, όταν τα άτομα του *A. andersoni* έχουν

στη διάθεσή τους άφθονη λεία, καταναλώνουν λόγω της ευκολίας ανεύρεσης ένα παραπλήσιο αριθμό ατόμων της λείας, σε φύλλα μηλιάς και ροδακινιάς.

Η παρουσία πυκνών τριχών στην επιφάνεια των φύλλων έχει βρεθεί ότι ανάλογα με το είδος του αρπακτικού μπορεί να περιορίζει ή να αυξάνει την αρπακτική ικανότητα. Το αρπακτικό άκαρι *Amblyseius cucumeris* Oudemans καταναλώνει σημαντικά μεγαλύτερο αριθμό ατόμων του *Frankliniella occidentalis* (Pergande) σε φύλλα πιπεριάς που δεν έχουν τρίχες σε σχέση με φύλλα αγγουριού με μεγάλο αριθμό τριχών (Shipp and Whitfield 1991). Στο αρπακτικό άκαρι *Phytoseiulus persimilis* Ahtias- Henriot, άλλα και σε ορισμένα αρπακτικά είδη εντόμων, η παρουσία τριχών στην φυλλική επιφάνεια προκαλεί μείωση της ταχύτητας μετακίνησης, με περαιτέρω αποτέλεσμα την μείωση της αρπακτικής ικανότητας (Krips et al. 1996; Eisey 1974; Belcher and Thurston 1982). Αντίθετα, σε άλλα είδη όπως το *Phytoseius plumifer* Canestrini and Fanzago, η παρουσία τριχών έχει ευνοϊκή επίδραση στην αρπακτική ικανότητα. Το είδος αυτό βρέθηκε να έχει υψηλότερη αρπακτική ικανότητα για άτομα του *Tetranychus cinnabarinus* (Boisdunal) σε φύλλα συκιάς που έφεραν τρίχες σε σχέση με φύλλα μανταρινιάς που δεν έφεραν τρίχες (Rasmy and El-Banhawy 1974).

Σύγκριση της αρπακτικής ικανότητας των δύο ειδών

Ο αριθμός των προνυμφών του *P. ulmi* που καταναλώνονταν από ενήλικα θηλυκά των *A. andersoni* και *E. finlandicus* ήταν παραπλήσιος, τόσο σε φύλλα μηλιάς όσο και ροδακινιάς. Όμως, σε φύλλα μηλιάς, ενήλικα θηλυκά του *A. andersoni* κατανάλωναν ένα σημαντικό υψηλότερο αριθμό ενήλικων του *P. ulmi* (μ.ο. 2.43 ενήλικα του *P. ulmi* σε 24 ώρες) σε σχέση με τον αριθμό που κατανάλωναν ενήλικα θηλυκά του *E. finlandicus* (μ.ο. 1.14 ενήλικα του *P. ulmi* σε 24 ώρες με πυκνότητα). Αντίθετα, σε φύλλα ροδακινιάς, τα άτομα των δύο αρπακτικών κατανάλωναν ένα παραπλήσιο αριθμό ενήλικων του *P. ulmi*.

Βιβλιογραφία

- Belcher, D. W. and R. Thurston. 1982. Inhibition of movement of larvae of the convergent lady beetle by leaf trichomes of tobacco. *Environmental Entomology* 11: 91-94.
- 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 Phytopathologica et Entomologica Hungaria* 27: 211- 21.
- Eisey, K. D. 1974. Influence of plant host on searching speed of two predators. *Entomophaga* 19: 3-6.
- Gruys, P. 1982. Hits and misses, the ecological approach to pest control in orchards. *Entomologia Experimentalis & Applicata* 31: 70-87.
- Krips, O. E., P. E. L. Willems, P. W. Kleijn and M. Dicke. 1996. Influence of host plant resistance and leaf morphology on a predatory mite. 3rd Symposium of the European Association of Acarologists, Amsterdam, The Netherlands, 43.
- McMurtry, J. A. 1981. The use of Phytoseiidae for biological control: progress and future prospects. In: M. A. Hoy (Editor) *Proceedings of a Formal Conference of the Acarological Society of America*, San Diego, 23-48 pp.

- Παπαδούλης, Γ. Θ. 1993. Συμβολή στη Μελέτη της Μορφολογίας και Συστηματικής των Phytoseiidae (Acari: Mesostigmata) που απαντούν στην Ελληνική Χλωρίδα. Διδακτορική Διατριβή, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 462 σελ.
- Rasmy, A. H. and E. M. El-Banhawy. 1974. Behavior and bionomics of the predatory mite *Phytoseius plumifer* (Acari: Phytoseiidae) as affected by physical surface features of the host plants. *Entomophaga* 19 : 255- 257.
- Sabelis, M. W. 1985. Predator- Prey Interaction. Predation on Spider Mites. In W. Helle and M. W. Sabelis (Editors) *Spider Mites. Their Biology, Natural Enemies and Control* Vol.1B, 103-129pp.
- Shipp, J. L. and G. H. Whitfield. 1991. Functional response of the predatory mite, *Amblyseius cucumeris* (Acari: Phytoseiidae) on western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera:Thripidae). *Environmental Entomology* 20: 694-699.
- Van de Vrie M. and A. Boersma. 1970. The influence of the predaceous mite *Typhlodromous (A.) potentillae* (Garman) on the population development of *Panonychus ulmi* (Koch) on apple grown under various nitrogen conditions. *Entomophaga* 15: 291- 304.

Μελέτη ακάρεων της οικογένειας Tydeidae (Acari: Prostigmata) στην Ελλάδα

Ε.Ν. Πάνου και Ν.Γ. Εμμανουήλ

Εργαστήριο Γεωργικής Ζωολογίας & Εντομολογίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα

Περίληψη

Η εργασία αφορά μελέτη για τα ακάρεα της οικογένειας Tydeidae που απαντώνται στην Ελληνική χλωρίδα. Η εξέταση δειγμάτων καλλιεργούμενων και αυτοφυών φυτών, βρύων, επιφύτων και φυτικών υπολειμμάτων έδειξε την παρουσία 50 ειδών Tydeidae - μεταξύ των οποίων και 10 νέα είδη στην επιστήμη - τα οποία ανήκουν σε 18 γένη. Πρίν την έναρξη της εργασίας αυτής (1993), επτά (7) είδη Tydeidae ήταν γνωστά στην Ελλάδα εκ των οποίων τα 6 βρέθηκαν και στην παρούσα μελέτη ενώ τα υπόλοιπα αποτελούν νέες καταγραφές. Εκ των ειδών αυτών, 10 αναφέρονται στην παρούσα εργασία ενώ παράλληλα δίδονται πληροφορίες για τα ενδιαιτήματά τους καθώς και την εξάπλωση στην Ελλάδα και παγκοσμίως. Επίσης, για δύο ευρέως διαδεδομένα είδη τα: *Tydeus californicus* (Banks) και *Tydeus kochi* Oudemans, δίδεται και η πληθυσμιακή τους διακύμανση σε λειμώνια φυτά και εσπεριδοειδή αντίστοιχα.

Εισαγωγή

Η οικογένεια Tydeidae περιλαμβάνει είδη με ευρεία εξάπλωση και συχνά απαντώμενα σε ποικίλα ενδιαιτήματα. Ο σαπροφοτικός τρόπος ζωής των περισσότερων εξ' αυτών πιθανώς να εξηγεί εν μέρει τον περιορισμένο αριθμό μελετών γύρω από τα ακάρεα Tydeidae σε παγκόσμια κλίμακα.

Στην Ελλάδα δεν υπήρχαν αναφορές για τα ακάρεα αυτά μέχρι πριν 15 χρόνια. Έως το 1994, επτά (7) μόνο είδη ήταν γνωστά στην Ελλάδα (Πελεκάσης & Εμμανουήλ, 1981; Εμμανουήλ & Πελεκάσης, 1983; Χατζηνικολής, 1985; Λυκουρέσης κ.ά., 1985; Εμμανουήλ κ.ά., 1987; Emmanouel et al., 1991; Παπαϊωάννου-Σουλιώτη, 1989, 1994). Κατά την διάρκεια της μελέτης η οποία ξεκίνησε το 1993, η εξέταση πολυάριθμων δειγμάτων από διάφορους ξενιστές από όλη την Ελλάδα, έδειξε την παρουσία 35 ακόμη ειδών Tydeidae εκ των οποίων τα 10 αποτελούσαν νέα είδη για την επιστήμη (Ραπού & Emmanouel, 1995a, 1995b, 1995c, 1995d, 1996a, 1996b, 1997; Ραπού & Kaźmierski, 1996; Kaźmierski & Ραπού, 1997) ενώ τα υπόλοιπα ήταν νέες καταγραφές για την Ελλάδα (Ραπού & Emmanouel, 1995a, 1995c, 1996b; Πάνου & Εμμανουήλ, 1995e). Με σκοπό να παρουσιάσθει μία όσο το δυνατόν πιο ολοκληρωμένη εικόνα της παρουσίας της οικογένειας Tydeidae στην Ελλάδα, καταγράφεται η παρουσία 10 ακόμη ειδών αυξάνοντας τον συνολικό αριθμό στα 50 είδη τα οποία ταξινομούνται σε 18 γένη.

Επίσης, δίδεται η εποχιακή διακύμανση για δύο είδη με ευρεία εξάπλωση τα: *Tydeus californicus* (Banks) και *Tydeus kochi* Oudemans. Το *Tydeus californicus*, είδος με παγκόσμια εξάπλωση, επίσης αναφέρεται σε πολλούς ξενιστές όπως δένδρωδεις καλλιέργειες, δασικά φυτά και δέντρα (Baker, 1965; Carmona, 1970; Χατζηνικολής, 1985; κ.ά.). Λόγω της ευρείας του εξάπλωσης αλλά και της φυτοφαγικής του ιδιότητας (Fleschner & Arakawa, 1953) είναι ένα από τα λιγοστά

είδη για τα οποία υπάρχουν πληροφορίες σχετικά με την βιολογία του. Το *Tydeus kochi* είναι είδος που έχει αναφερθεί σε διάφορους ξενιστές όπως μηδική, δενδρώδεις καλλιέργειες, δασικά, βρύα και αποθηκευμένα προϊόντα (Baker, 1943; Emmanouel et al., 1991; Momen & Lundqvist, 1996; Momen & Sinha, 1990; κ.ά.). Είναι είδος μυκητοφάγο και ευρέθει καθ' όλη την διάρκεια αυτής της μελέτης σε πολλά από τα δείγματα που εξετάστηκαν.

Υλικά και Μέθοδοι

Για την ανεύρεση ακάρεων της οικογένειας Tydeidae διεξήχθησαν εκτεταμένες δειγματοληψίες από όλη την Ελλάδα και σε διάφορα ενδιαίτηματα. Η συλλογή των ακάρεων που υπήρχαν στα δείγματα γινόταν άμεσα ή με την μέθοδο Berlese-Tullgren ενώ για τον προσδιορισμό και την απεικόνιση των ειδών που βρέθηκαν χρησιμοποιήθηκε ειδικό ερευνητικό μικροσκόπιο του Εργαστηρίου Γεωργικής Ζωολογίας και Εντομολογίας του Γ.Π.Α.

Για την μελέτη της εποχιακής διακύμανσης του *Tydeus californicus*, εξετάστηκαν τα στοιχεία από μελέτη δειγμάτων συλλεχθέντων από πορτοκαλεώνα στο Έλος Λακωνίας στο διάστημα 1991-1992. Συνολικά έγιναν 24 δειγματοληψίες από 30/7/1991 έως 6/10/1992. Το χρονικό διάστημα μεταξύ δύο διαδοχικών δειγματοληψιών ήταν κατά μέσο όρο 19 ημέρες. Τα δείγματα συλλέγονταν από 10 δέντρα και αφορούσαν μόνο φύλλα. Κάθε δέντρο χωριζόταν σε δύο πλευρές: την ανατολική και τη δυτική. Από κάθε πλευρά συλλέγονταν 2 δείγματα, συγκεκριμένα 20 φύλλα από την παλιά βλάστηση και 10 από τη νέα. Συνολικά εξετάζονταν 600 φύλλα ανά δειγματοληψία. Η συλλογή των φύλλων γινόταν τυχαία, αρχίζοντας από χαμηλά και τελειώνοντας ψηλά στην κόμη του δέντρου. Η συλλογή των ακάρεων από τα δείγματα γινόταν άμεσα.

Για την μελέτη της εποχιακής διακύμανσης του *Tydeus kochi*, εξετάστηκαν τα στοιχεία από μελέτη δειγμάτων συλλεχθέντων από δύο φυσικούς λειμώνες (ένα πλατύφυλλων και ένα αγρωστωδών φυτών) στον Κατσικά Ν. Ιωαννίνων, όπου διεξήχθει πείραμα στο διάστημα 1993-1995 για την μελέτη της αρθροποδοπανίδος με την βοήθεια του Σταθμού Γεωργικής Έρευνας Ιωαννίνων (ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.). Η έκταση του κάθε πειραματικού αγρού ήταν 16 στρέμματα. Κατά τη διάρκεια του πειράματος πραγματοποιήθηκαν 24 δειγματοληψίες ανά αγρό. Η πρώτη δειγματοληψία έγινε στις 15/11/1993 και η τελευταία στις 24/10/1995. Το χρονικό διάστημα μεταξύ των δειγματοληψιών ήταν ένας μήνας περίπου. Τα δείγματα συλλέγονταν με τη βοήθεια ειδικού συρμάτινου πλαισίου διαστάσεων 20Χ30 εκ. από επιλεγμένες θέσεις στον αγρό. Η συλλογή των ακάρεων από τα δείγματα γινόταν με την μέθοδο Berlese-Tullgren.

Αποτελέσματα

A. ΝΕΕΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

1. *Coleotydaeus rhombicus* Berlese, 1910

Στοιχεία συλλογής: Βρέθηκε σε βρύα στο όρος Γκιώνα Ν. Φωκίδος το 1995.

Προηγούμενες καταγραφές: Το είδος αυτό βρέθηκε για πρώτη φορά στην Ιταλία σε βρύα. Το γένος *Coleotydaeus* είχε αναφερθεί μόνο στην Ιταλία έως το 1990 όταν οι Noti & Andre περιέγραψαν ένα ακόμη είδος *Coleotydaeus* από το Ζαΐρ. Αξίζει να σημειωθεί ότι η Ελλάδα αποτελεί την τρίτη χώρα αναφοράς του γένους αυτού και την δεύτερη χώρα αναφοράς του είδους-τύπου.

2. *Homeopronematus anconai* (Baker, 1943)

Στοιχεία συλλογής: Το είδος τούτο βρέθηκε σε *Verbascum* sp. στη νήσο Τήνο Ν. Κυκλάδων.

Προηγούμενες καταγραφές: Είδος αρχικά περιγραφέν από το Μεξικό όπου έχει βρεθεί σε *Buddleia verticillata*. Έχει επίσης βρεθεί στις Η.Π.Α. και την Αργεντινή. Στην Ευρώπη αναφέρεται στην Κριμαία και την Ιταλία.

3. *Lasiotydaeus volaticus* Livshitz, 1973

Στοιχεία συλλογής: Το είδος τούτο βρέθηκε σε βρύα και επίγειους λειχήνες στο Άγιο Όρος το 1993. Σε βρύα επίσης βρέθηκε στην Στίγα Ν. Αχαΐας και στο Παπίκιο Όρος Ν. Ροδόπης το 1995.

Προηγούμενες καταγραφές: Είδος αρχικά περιγραφέν από την Κριμαία όπου είχε βρεθεί σε βρύα. Η Ελλάδα αποτελεί την δεύτερη χώρα καταγραφής του.

4. *Neopronematus lagunovi* (Kuznetsov, 1978) nov. comb.

Στοιχεία συλλογής: Βρέθηκε σε *Ballota acetabulosa* και σε μη προσδιορισθέν παχύφυτο στη νήσο Νάξο Ν. Κυκλάδων το 1992.

Προηγούμενες καταγραφές: Το είδος αυτό περιγράφηκε για πρώτη φορά από την Κριμαία. Η Ελλάδα αποτελεί την δεύτερη χώρα καταγραφής του.

5. *Neopronematus rapidus* (Kuznetsov, 1972) nov. comb.

Στοιχεία συλλογής: Βρέθηκε σε *Quercus ilex* στο όρος Οίτη Ν. Φθιώτιδος το 1992.

Προηγούμενες καταγραφές: Η πρώτη χώρα αναφοράς του είναι η Κριμαία όπου βρέθηκε σε *Cydonia oblonga*. Η Ελλάδα αποτελεί την δεύτερη χώρα καταγραφής του.

6. *Paratydaeus lukoschusi* Andre, 1980

Στοιχεία συλλογής: Βρέθηκε σε μη προσδιορισθέν θαμνώδες φυτό στη νήσο Κάσο Ν. Δωδεκανήσων το 1994.

Προηγούμενες καταγραφές: Είδος αρχικά περιγραφέν από την Ολλανδία όπου βρέθηκε σε *Parus caeruleus*. Έχει ακόμη αναφερθεί και από την Πολωνία και την Σουηδία.

7. *Paratydaeus lanceoclaviger* (Livshitz, 1973)

Στοιχεία συλλογής: Το είδος τούτο βρέθηκε στο όρος Σμόλικας Ν. Ιωαννίνων σε κορμό πεύκου με επίφυτα το 1994.

Προηγούμενες καταγραφές: Έχει αρχικά περιγραφεί από την Κριμαία. Η Ελλάδα αποτελεί την δεύτερη χώρα καταγραφής του.

8. *Paratydaeus clavatus* Momen & Lundqvist, 1996

Στοιχεία συλλογής: Βρέθηκε σε μη προσδιορισθέν φυτό στο όρος Οίτη Ν. Φθιώτιδος το 1993 και 1995. Επίσης, σε χούμο βελανιδιάς στο Οινόχωρι Ν. Φθιώτιδος το 1995.

Προηγούμενες καταγραφές: Έχει αρχικά περιγραφεί από την Σουηδία όπου βρέθηκε σε βρύα στο έδαφος.

9. *Triophydeus triophthalmus* (Oudemans, 1929)

Στοιχεία συλλογής: Βρέθηκε σε *Erica* sp. στο Αργαστήρι Ν. Χανίων Κρήτης το 1995.

Προηγούμενες καταγραφές: Το είδος είναι γνωστό από την Γερμανία και το Βέλγιο. Έχει επίσης βρεθεί στη Σουηδία.

10. *Tydaeus sphaeroclaviger* Kuznetsov, 1972

Στοιχεία συλλογής: Βρέθηκε σε βρύα στα όρη Άγραφα το 1993.

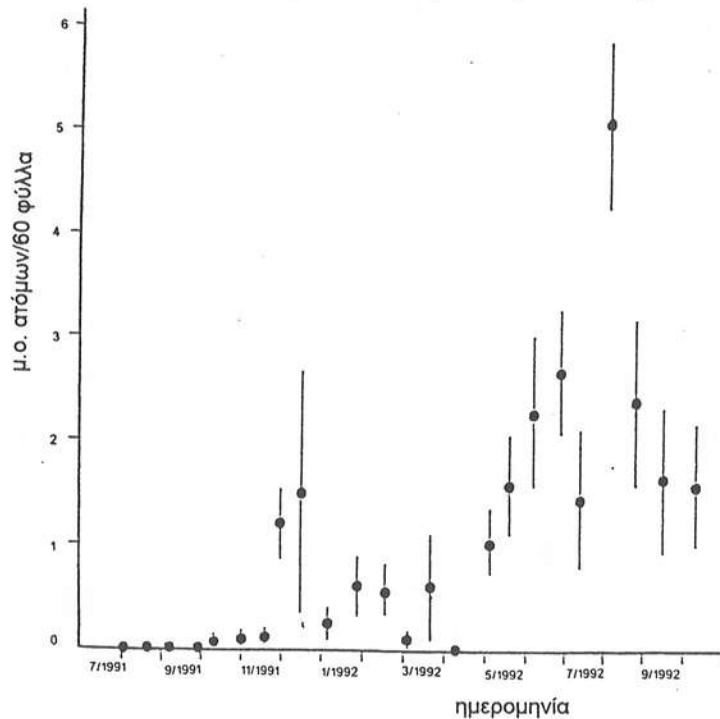
Προηγούμενες καταγραφές: Είδος το οποίο περιγράφηκε για πρώτη φορά από την Κριμαία. Έχει ακόμη αναφερθεί και στην Πολωνία.

Το *Neopronematus* και *Pronematus* αποτελούν νέα γένη, τα οποία ιδρύονται για να συμπεριλάβουν τα είδη "*Pronematus lagunovi* Kuznetzov και "*Pronematus rapidus* Kuznetzov αντίστοιχα. Τα είδη αυτά παρουσιάζουν ορισμένες διαφορές στην χαιτοταξία των ποδών από τα γένη στα οποία είχαν καταταχθεί όταν περιγράφησαν για πρώτη φορά (Πάνου, Διδακτορική Διατριβή υπό συγγραφή).

Β. ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ

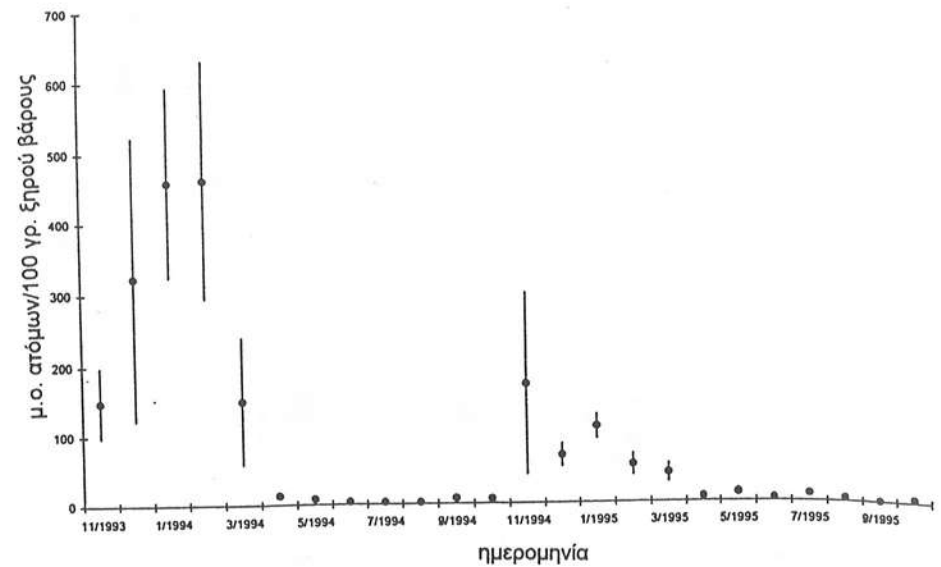
Η διακύμανση των *T. californicus* και *T. kochi* φαίνεται στα διαγράμματα 1, 2 και 3.

Το *Tydeus californicus* παρουσιάζει χαμηλές πληθυσμιακές πυκνότητες κατά τους χειμερινούς μήνες ενώ παρατηρείται μία τάση αύξησης από τα μέσα Μαρτίου με μέγιστο στα μέσα Αυγούστου. Η παρουσία του κατά τους καλοκαιρινούς μήνες του δεύτερου έτους του πειράματος διατηρείται σε ένα μέσο επίπεδο σε αντίθεση με το πρώτο έτος κατά τους καλοκαιρινούς μήνες το οποίου, το είδος αυτό παρουσιάζει πολύ χαμηλούς πληθυσμούς. Αυτό πιθανώς να συμβαίνει λόγω της αυξημένης σχετικής υγρασίας που σημειώθηκε το καλοκαίρι του πρώτου έτους.

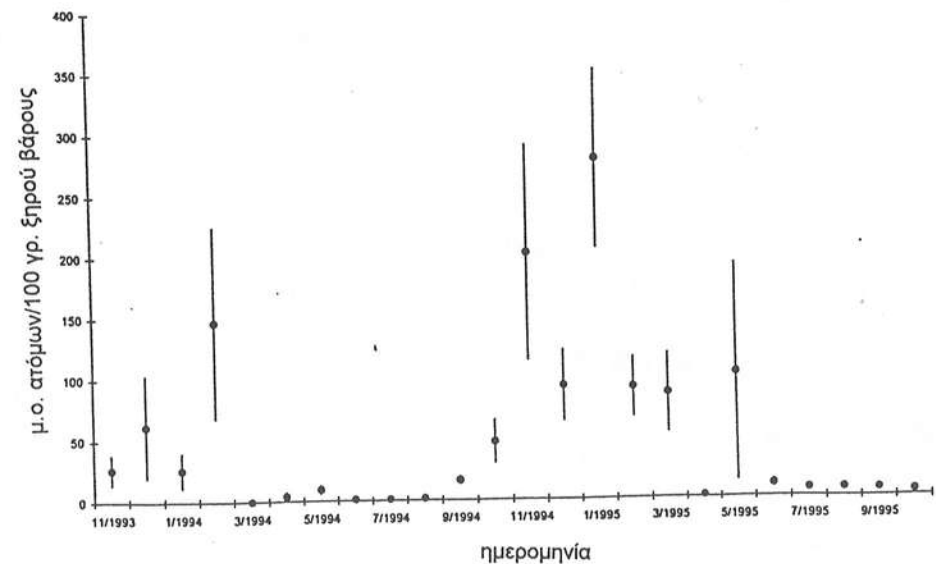


Διάγραμμα 1. Εποχιακή διακύμανση του *Tydeus californicus* σε καλλιέργεια εσπεριδοειδών στο νομό Λακωνίας κατά το χρονικό διάστημα από 30/7/1991 έως 6/10/1992.

Όσον αφορά το *T. kochi*, στον λειμώνα τόσο με τα πλατύφυλλα και κυρίως με τα αγρωστώδη φυτά είναι φανερό ότι πληθυσμιακή του πυκνότητα αυξάνεται κυρίως



Διάγραμμα 2. Εποχιακή διακύμανση του *Tydeus kochi* σε φυσικό λειμώνα αγρωστωδών στο νομό Ιωαννίνων κατά το χρονικό διάστημα από 15/11/1993 έως 24/10/1995.



Διάγραμμα 3. Εποχιακή διακύμανση του *Tydeus kochi* σε φυσικό λειμώνα πλατύφυλλων στο νομό Ιωαννίνων κατά το χρονικό διάστημα από 15/11/1993 έως 24/10/1995.

κατά τους χειμερινούς μήνες. Η αύξηση αυτή μπορεί να αποδοθεί στην μυκητοφάγο δραστηριότητά του καθόσον η υψηλή σχετική υγρασία που επικρατεί τους χειμερινούς μήνες ευνοεί την ανάπτυξη μυκήτων. Η εποχιακή διακύμανση του *T. kochi* έχει μελετηθεί στο παρελθόν σε φυτεία μηδικής στη Κωπαΐδα Βοιωτίας (Emmanouel et al., 1991). Δεδομένου ότι οι καλλιέργειες στην Κωπαΐδα αρδεύονται, το ως άνω είδος διατηρούσε υψηλές πληθυσμιακές πυκνότητες καθ' όλη την διάρκεια του έτους. Όμως και σε εκείνη την περίπτωση ο πληθυσμός ήταν πιο υψηλός κατά τους χειμερινούς μήνες.

Ευχαριστίες

Ευχαριστούμε την Χ. Τζιάλλα, γεωπόνου του ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε. Ν. Ιωαννίνων για την συλλογή των δειγμάτων των λειμώνων φυτών καθώς και τον γεωπόνου Ν. Χελιώτη για την παραχώρηση στοιχείων σχετικά με την παρουσία του *T. californicus* σε πορτοκαλέωνα του Ν. Λακωνίας.

Βιβλιογραφία

- Baker, E.W. 1943.** Nuevos Tydeidos Mexicanos (Acarina). Rev. Soc. Mexic. Hist. Nat., 4(3-4): 181-191.
- Baker, E.W. 1965.** A review of the genera of the family Tydeidae (Acarina). Advances in Acarology, 2: 95-133. Ithaca, New York.
- Carmona, M. 1970.** Contribuicao para o conhecimento dos acaros das plantas cultivadas em Portugal. V. Agron. lusit., 31: 137-156.
- Εμμανουήλ, Ν.Γ. και Κ.Δ. Πελεκάσης. 1983.** Δύο ιδιαίτερης οικονομικής σημασίας φυτοφάγα ακάρεα που αναφέρονται για πρώτη φορά στη χώρα μας. Α΄ Πανελλήνιο Συνέδριο επί των Ασθενειών και Εχθρών των Φυτών, Αθήνα 1983. Περιλήψεις ανακοινώσεων σελ. 69.
- Εμμανουήλ, Ν.Γ., Δ.Π. Λυκουρέσης, Γ.Θ. Παπαδούλης και Χ.Π. Πολατσιδής. 1987.** Μελέτη αρθροπόδων σε φυτεία μηδικής στην Κωπαΐδα Βοιωτίας. Β΄ Εντομολογικό Πανελλήνιο Συνέδριο, Αθήνα 1987. Περιλήψεις ανακοινώσεων σελ. 28.
- Emmanouel, N.G., G.Th. Papadoulis, D.P. Lykouressis and M. Tsinou. 1991.** Studies on mites associated with alfalfa plantations in Greece. In: "The Acari: Reproduction, Development and Life-History Strategies" (P. Murphy Ed.) pp. 425-435.
- Fleschner, C.A. and K.Y. Arakawa . 1953.** The mite *Tydeus californicus* on Citrus and Avocado leaves. J. Econ. Entom., 45(6): 1092.
- Kaźmierski, A. and H.N. Panou. 1997.** *Lorryia reticuloinsignia* sp. nov. (Acari: Prostigmata: Tydeidae) from the Balkan Peninsula. Genus, : in press.
- Λυκουρέσης, Δ.Π., Ν.Γ. Εμμανουήλ, Γ.Θ. Παπαδούλης και Μ. Τσινού. 1985.** Κυριαρχία και συχνότητα αρθροπόδων σε φυτεία μηδικής στην Κωπαΐδα Βοιωτίας. Πρακτικά Α΄ Εντομολογικού Συνεδρίου, Αθήνα (1991): 132-140.
- Momen, F.M. and L. Lundqvist. 1996.** Corticolous mites; New and unrecorded species of the genus *Tydeus* (Acari: Prostigmata: Tydeidae) and a key to species of southern Sweden. Acarologia, 37(2): 83-96.
- Momen, F.M. and R.N. Sinha. 1991.** Tydeid mites associated with stored grain and oilseeds in Canada, with description of a new genus and five new species (Acari: Tydeidae). Can. J. Zool., 69(5): 1226-1254.
- Panou, H.N. and N.G. Emmanouel. 1995a.** New records of tydeid mites from Greece with description of *Lorryia mantiniensis* sp. nov. (Acari: Tydeidae). Internat. J. Acarol., 21 (1): 17-21.
- Panou, H.N. and N.G. Emmanouel. 1995b.** *Lorryia arkadiensis*, a new species of tydeid mite from Greece (Acari: Prostigmata). Internat. J. Acarol., 21 (3): 217-221.
- Panou, H.N. and N.G. Emmanouel. 1995c.** New records of tydeid mites from Greece, with description of *Lorryia brachypous* sp. nov. Entomol. Mitt. zool. Mus. Hamburg, 11 (152): 211-220.
- Panou, H.N. and N.G. Emmanouel. 1995d.** *Lorryia adamantiae*, a new species of tydeid mite from Greece (Acari: Prostigmata). Biologia Gallo-hellenica, 21 (2): 177-186.
- Πάνου Ε.Ν. και Ν.Γ. Εμμανουήλ. 1995ε.** Νέες καταγραφές ακάρεων Tydeidae (Prostigmata) στην Ελλάδα και περιγραφή του *Lorryia brachypous* νέου είδους στην επιστήμη. ΣΤ΄ Πανελλήνιο Εντομολογικό Συνέδριο, Χανιά, Νοέμβριος 1995. Πρακτικά Εντομολογικού Συνεδρίου (1997): 260-268.
- Panou, H.N. and A. Kaźmierski. 1996.** *Lorryia epimekes*, a new species of tydeid mite from Greece (Acari: Prostigmata). Entomol. Mitt. zool. Mus. Hamburg, 12 (153): 7-14.
- Panou, H.N. and N.G. Emmanouel. 1996a.** Two new species of *Lorryia* (Acari: Tydeidae) from Greece. Entomol. Mitt. zool. Mus. Hamburg, 12 (154): 91-103.
- Panou, H.N. and N.G. Emmanouel. 1996b.** Studies on Tydeidae (Acari: Prostigmata) in Greece. 7th International Congress of the Zoogeography and Ecology of Greece and Adjacent Regions, 1-5 April 1996, Athens, Greece: abstracts p. 51. Biol. Gallo-hellenica: in press.
- Panou, H.N. and N.G. Emmanouel. 1997.** A new species of *Neoapolorryia* El-Bagoury & Momen (Acari: Prostigmata: Tydeidae) from Greece. Internat. J. Acarol., 23(2): 113-118.
- Παπαϊωάννου-Σουλιώτη, Π. 1989.** Μελέτη της ακαρολογικής πανίδας της Ελλάδας (Tetranychidae, Eriophyidae, Acaridae και Phytoseiidae). Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο. Έκθεση εργασιών: 126-127.
- Παπαϊωάννου-Σουλιώτη, Π., S. Ragusa di Chiara και Χ. Τσολάκης. 1994.** Τα φυτοφάγα ακάρεα και τα αρπακτικά τους που παρατηρήθηκαν σε διάφορα καλλιεργούμενα φυτά στην Ελλάδα κατά την περίοδο 1975 έως 1990. Χρονικά του Μπενακειού Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου 17(1) σελ. 42.
- Πελεκάσης, Κ.Δ. και Ν.Γ. Εμμανουήλ. 1981.** Ακάρεα σημειωθέντα δια πρώτη φορά στην Ελλάδα. Πανελλήνιο Συνέδριο Γεωτεχνικών Ερευνών, Χαλκιδική 1981. Περιλήψεις Ανακοινώσεων σελ 110.
- Χατζηνικολής, Ε.Ν. 1985.** Τα ακάρεα των εσπεριδοειδών και η οικονομική τους σημασία στην Ελλάδα. 1η Επιστημονική Συνάντηση για Δενδρώδεις καλλιέργειες, Χανιά 1985. Περιλήψεις ανακοινώσεων σελ. 43.

Study of the mites of the family Tydeidae (Acari: Prostigmata) in Greece

H.N. Panou and N.G. Emmanouel

Laboratory of Agricultural Zoology & Entomology, Agricultural University of Athens,
Iera Odos 75, 118 55 Athens

Summary

The study deals with the mites of the family Tydeidae encountered in the Greek flora. The examination of samples from cultivated and wild plants, moss, epiphytes and plant residues revealed the presence of 50 tydeid species -ten of which are new to science- belonging to 18 genera. Prior to these studies commenced on 1993, only 7 tydeid species were known in Greece. Six of which were also found during this study so that 44 are reported for the first time in Greece. In this study ten of those species are recorded and information on their hosts and distribution in Greece and world wide is given. These species are: *Coleotydaeus rhombicus* Berlese, *Homeopronematus anconai* (Baker), *Lasiotydaeus volaticus* Livshitz, *Neopronematulus lagunovi* (Kuznetsov), *Neopronematus rapidus* (Kuznetsov), *Paratydaeolus lukoschusi* Andre, *Paratydaeolus lanceoclaviger* (Livshitz), *Paratydaeolus clavatus* Momen & Lundqvist, *Triophtydeus triophthalmus* (Oudemans), *Tydaeolus sphaeroclaviger* Kuznetsov. *Neopronematulus* and *Neopronematus* consist new genera, establish to contain the species "*Pronematulus*" *lagunovi* and "*Pronematus*" *rapidus* which exhibit different leg chaetotaxy from the genera they were firstly assigned to. For two commonly found species: *Tydeus californicus* (Banks) and *Tydeus kochi* Oudemans, the seasonal fluctuation in pastures and citrus respectively is also discussed.

Αρπακτικά ακάρεα της οικογένειας Stigmaeidae (Acari: Prostigmata) στην Ελλάδα

Ε.Β. ΚΑΠΑΞΙΔΗ ΚΑΙ Γ.Θ. ΠΑΠΑΔΟΥΛΗΣ

Εργαστήριο Γ. Ζωολογίας & Εντομολογίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών,
Ιερά Οδός 75, Βοτανικός 118 55, Αθήνα.

Η παρούσα εργασία αφορά μελέτη επί των αρπακτικών ακάρεων της οικογένειας Stigmaeidae που απαντούν στην Ελληνική χλωρίδα. Η εξέταση δειγμάτων καλλιεργουμένων και αυτοφυών φυτών, φυτικών υπολειμμάτων, χώματος, αποθηκευμένων προϊόντων, βρύων και επιφύτων, έδειξε την παρουσία 16 ειδών Stigmaeidae τα οποία ανήκουν σε 7 γένη, τα: *Stigmaeus* (5 είδη), *Ledermulleriopsis* (1 είδος), *Postumius* (1 είδος), *Eryngiopus* (1 είδος), *Mediolata* (2 είδη), *Prostigmaeus* (1 είδος) και *Eustigmaeus* (5 είδη). Από τα ανωτέρω είδη 2 θεωρούνται νέα είδη στην επιστήμη και τα υπόλοιπα νέες καταγραφές για την Ελλάδα. Για κάθε είδος δίδονται πληροφορίες για την εξάπλωσή του, το ενδιαίτημά του, καθώς και τη παγκόσμια γεωγραφική του εξάπλωση.

Μελέτη επί της Ακαρεοπανίδας των μελισσιών στην Ελλάδα

Γ.Κ.ΦΙΝΟΣ ΚΑΙ Ν.Γ.ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ

Εργαστήριο Γεωργ. Ζωολογίας και Εντομολογίας
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Ιερά Οδός 75, 118 55 ΒΟΤΑΝΙΚΟΣ - ΑΘΗΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Με σκοπό την καταγραφή των μικροαρθροπόδων των μελισσιών στην Ελλάδα, έχουν ληφθεί από το 1994, 155 σύνθετα δείγματα από 155 μελισσοκομεία σε διάφορες περιοχές της Ελλάδος, τα οποία αφορούσαν 1306 κυψέλες. Παρατηρήθηκε ότι το 40,6% των μελισσοκομείων έφεραν μικροαρθρόποδα στον πυθμένα των κυψελών. Τα ποσοστά για τα έτη 1994, 1995, 1996 και το ήμισυ για το 1997 είχαν ως εξής: 36,1%, 53,8%, 41,9% και 32,3% αντίστοιχα. Στην παρούσα μελέτη παρουσιάζονται στοιχεία της ακαρεοπανίδας σε 11 από τα 155 σύνθετα δείγματα, στα οποία φαίνεται ότι αυτά περιλαμβάνουν (κατά φθίνουσα σειρά) τις τάξεις: Astigmata, Prostigmata, Mesostigmata και Cryptostigmata. Ποσοτικά υπερτερούν τα Astigmata (98,4%) με κυριώτερους αντιπροσώπους τα: *Glycyphagus domesticus* (DeGeer), *T. longior* (Gerv.) και *T. palmarum* (Oud.). Οι κυριώτερες οικογένειες ακάρεων που ευρέθησαν ήταν οι: Glycyphagidae, Acaridae από τα Astigmata και οι Tarsonemidae, Bdellidae, Troidiidae από τα Prostigmata. Το είδος *T. palmarum* (Oud.) αναφέρεται για πρώτη φορά σε κυψέλες στην Ελλάδα. Οι λόγοι που θα δικαιολογούσαν την μικρότερη ποσοτικά και ποιοτικά ακαρεοπανίδα των κυψελών συγκρινόμενη με παλαιότερες μελέτες αναφέρονται επίσης.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Εκτός από τα γνωστά παρασιτικά είδη ακάρεων *Varroa jacobsoni* Oud. και *Acarapis woodi* (Ren.) η γνώση επί της ακαρεοπανίδας των μελισσιών στην Ελλάδα είναι περιορισμένη (Emmanouel et al. 1983, Pelekassis and Emmanouel 1985). Σε παγκόσμια κλίμακα η ακαρεοπανίδα των κυψελών έχει εξετασθεί από πολλούς ερευνητές (De Jong et al 1982, Chmielewski, W., 1992, Eickwort, G.C., 1988), και ένας μεγάλος αριθμός από μυκητοφάγα, αρπακτικά, παρασιτικά, ή άλλων τροφικών απαιτήσεων ακάρεα έχει αναφερθεί. Στα πλαίσια διεξαγόμενης έρευνας με σκοπό τη μελέτη της μικροαρθροποδοπανίδας των μελισσιών στην Ελλάδα έχει αρχίσει από το 1990 στο Ν. Αττικής η εξέταση των υπολειμμάτων από τους πυθμένες των κυψελών. Σχετικά αποτελέσματα έχουν παρουσιασθεί από τους Φίνο, Γ.Κ., Εμμανουήλ, Ν.Γ. και Ε.Κ. Χατζηγαβριήλ, 1995. Από το 1994 και μετά η εξέταση αυτή έχει επεκταθεί σε όλα τα γεωγραφικά διαμερίσματα της χώρας. Η παρούσα εργασία παρουσιάζει τα πρώτα αποτελέσματα επί των ακάρεων που απαντούν στις κυψέλες μελισσοκομείων από διάφορες περιοχές της χώρας.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Στη διάρκεια της παρούσης μελέτης (1994 έως και σήμερα) ελήφθησαν συνολικά 155 σύνθετα δείγματα από 155 μελισσοκομεία, τα οποία περιελάμβαναν 1306 κυψέλες. Τα δείγματα αυτά αφορούσαν τα συσσωρευμένα κατά τη διάρκεια του χειμώνα υπολείμματα στους πυθμένες των κυψελών. Τα έντεκα (11) από τα ως άνω

δείγματα που έχουν εξετασθεί ως σήμερα για την καταγραφή της ακαρεοπανίδας ελήφθησαν κατά το διάστημα από 14 Φεβρουαρίου έως 24 Απριλίου 1996 από αντίστοιχα μελισσοκομεία των Νομών Κυκλάδων, Δωδεκανήσου, Χαλκιδικής και Αττικής. Η συλλογή των ακάρεων από τα δείγματα γινόταν, είτε άμεσα με τη βοήθεια στερεοσκοπίου και εντομολογικής βελόνας, είτε με την μέθοδο Berlese-Tullgren για τα δείγματα στα οποία η απ' ευθείας συλλογή ήταν δύσκολη. Το υγρό διατήρησης στα φιαλίδια συλλογής ήταν μίγμα αιθυλικής αλκοόλης 95°, γλυκερίνης και απεσταγμένου νερού. Ακολουθούσε ο εγκλεισμός αυτών σε μικροσκοπικά παρασκευάσματα καθώς και η αναγνώρισή τους στο μικροσκόπιο με τη βοήθεια κλειδών. Για να αξιολογηθούν τα ευρεθέντα taxa χρησιμοποιήθηκαν τα κριτήρια της κυριαρχίας και συχνότητας (Weis-Fogh, 1948, Curry, 1973, Emmanouel, 1977).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Από το σύνολο των 155 συνθέτων δειγμάτων τα 63 έφεραν μικροαρθρόποδα (40,6%). Τα ποσοστά αυτά για τα έτη 1994, 1995, 1996 και το ήμισυ για το 1997 ήταν: 36,1%, 53,8%, 41,9% και 32,3% αντίστοιχα. Στον Πίνακα 1 παρουσιάζεται ο συνολικός αριθμός ακάρεων που ανευρέθη σε έντεκα (11) από τα 155 σύνθετα δείγματα που έχουν εξετασθεί μέχρι σήμερα. Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η αξιολόγηση των taxa με τα κριτήρια της κυριαρχίας και συχνότητας. Τα περισσότερα από τα αναφερθέντα είδη (6) ανήκουν στα Astigmata, ακολουθούν τα Prostigmata (3), τα Mesostigmata (1) και τα Cryptostigmata (1). Το είδος *T. palmarum* (Oud.) αποτελεί νέα αναφορά για την ακαρεοπανίδα των μελισσιών στην Ελλάδα, δεν ανευρέθησαν όμως τα: *Tydeus kochi* (Oud.), *Amblyseius massor* (Wainstein), *Melichares keegani* (Fox) και *Neocyphoaelaps favus* (Ish). (Φίνο, Γ.Κ., Εμμανουήλ, Ν.Γ. και Ε.Κ. Χατζηγαβριήλ, 1995). Τα είδη τα οποία υπερτερούν (κυρίαρχα) ανήκουν στα Astigmata και είναι τα εξής: *Glycyphagus domesticus* (De Geer), *Tyrophagus* spp., *Glycyphagus* spp., *T. longior* (Gerv.), *T. palmarum* (Oud.). Όλα τα άλλα taxa χαρακτηρίζονται από ασήμαντα έως τυχασία. Πρέπει να αναφερθεί ότι αν και τα δείγματα συλλέχθηκαν την κατάλληλη για τα μικροαρθρόποδα εποχή (χειμερινή-εαρινή περίοδος), λόγω ιδανικών θερμο-υγρομετρικών συνθηκών, θερμοκρασία-σχετική υγρασία και από διάφορα διαμερίσματα της Ελλάδος, ο αριθμός των ειδών ήταν περιορισμένος σε σχέση με τα ευρεθέντα σε ένα μόνο μελισσοκομείο στο Ν. Αττικής (Γ.Π.Α.) τη περίοδο από 25-10-90 έως 17-10-91 (Φίνο, Γ.Κ., Εμμανουήλ, Ν.Γ. και Ε.Κ. Χατζηγαβριήλ, 1995), αλλά και σε ανάλογη μελέτη τα είδη των ακάρεων που ευρέθησαν ήταν αναλογικά περισσότερα σε σχέση με τον αριθμό των δειγμάτων που ελήφθησαν (Pelekassis, C.D. & Emmanouel, N.G., 1985). Η πιθανότερη εξήγηση αυτού του γεγονότος έγκειται στην ευρεία και ανεξέλεγκτη πολλές φορές χρήση χημειοθεραπευτικών σκευασμάτων για την καταπολέμηση της Βαρροϊκής ακαρίωσης από τους Έλληνες μελισσοκόμους. Από τα σκευάσματα αυτά το Fluralinate (χρησιμοποιούμενο κυρίως υπό τη μορφή των ταινιών Apistan) ή με άλλο τρόπο πρέπει να είναι το κυρίως υπεύθυνο για τη δημιουργία τοξικού περιβάλλοντος στην κυψέλη, το οποίο εκτός από την επίδρασή του στην μικροαρθροποδοπανίδα θα πρέπει να εξετασθεί και για τυχόν παρενέργειες στην δραστηριότητα του μελισσιού καθώς και στην ύπαρξη υπολειμμάτων στα προϊόντα της κυψέλης. Η εξήγηση αυτή ενισχύεται και από το γεγονός της ολικής σχεδόν εξαφάνισης της *Braula coeca* Nitzsch της γνωστής "μελισσόψειρας" από τα μελισσοσμήνη της χώρας μας μετά την ευρεία χρήση του μαλαθείου για την καταπολέμηση της Βαρροϊκής ακαρίωσης. Σημαντική επίσης ένδειξη του τοξικού περιβάλλοντος που επικρατεί στο μικροκλίμα των κυψελών της χώρας μας είναι και η μεγάλη μείωση που έχει παρατηρηθεί όσον αφορά με την Τραχειακή ακαρίωση των μελισσιών τα τελευταία χρόνια. (Σαντάς, Λ.Α., 1979, Σαντάς, Λ.Α. και συνεργάτες,

1983. Χατζάκης, Κ. και συνεργάτες, 1990. Φίνος, Γ.Κ. και συνεργάτες, 1991. Φίνος, Γ.Κ. και συνεργάτες, 1993).

Πίνακας 1. Συνολικός αριθμός ακάρεων ανευρεθέντων σε 11 σύνθετα δείγματα υπολειμμάτων σε πυθμένες κυψελών από τους (4) Νομούς της Ελλάδος

TAXON	ΑΤΟΜ.ΑΚΑΡ.	ΑΡΡΕΝΑ	ΘΗΛΕΑ	ΝΥΜΦΕΣ	ΛΑΡΒΕΣ
<i>Glycyphagus domesticus</i>	230	13	15	96	106
<i>Tyrophagus</i> spp.	130			123	7
<i>Glycyphagus</i> spp.	52			38	14
<i>T. longior</i>	51	29	22		
<i>T. palmarum</i>	30	10	20		
<i>Acarus</i> spp.	6			6	
Mesostigmata	3			3	
Cryptostigmata	2				
Tarsonemidae	1		1		
Bdellidae	1			1	
Trobididae	1				1
	507	52	58	267	128

Πίνακας 2. Κυριαρχία και συχνότητα ανευρεθέντων taxa ακάρεων σε 11 σύνθετα δείγματα υπολειμμάτων σε πυθμένες κυψελών από τους (4) Νομούς της Ελλάδος.

TAXON	ΚΥΡΙΑΡΧΙΑ % συν. ακαρ.			ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ % εμφανισής		
	Κ	Σ	Α	Στ	Σ	Τ
<i>Glycyphagus domesticus</i>	45.4%				45.5%	
<i>Tyrophagus</i> spp.	25.6%			72.7%		
<i>Glycyphagus</i> spp.	10.2%				27.3%	
<i>T. longior</i>	10.1%				45.5%	
<i>T. palmarum</i>	5.9%					18.2%
<i>Acarus</i> spp.			1.2%			18.2%
Mesostigmata			0.6%			18.2%
Cryptostigmata			0.4%			9.1%
Tarsonemidae			0.2%			9.1%
Bdellidae			0.2%			9.1%
Trobididae			0.2%			9.1%

Κ = Κυρίαρχο
Στ = Σταθερό
Σ = Σημαντικό
Σ = Συχνό
Α = Ασήμαντο
Τ = Τυχαίο

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Chmielewski, W., 1992. "Species composition and numerousnes of acarofauna in natural hive debris of wintering bee colonies". *Pszczelnicze Zeszyty Naukowe* (in Polish).

Curry, J.P., 1973. The Arthropods associated with the decomposition of some common grass and weed species in the soil, *Soil Biol. Biochem.* 5: pp. 645-657.

De Jong, D., R. A. Morse and G. C. Eickwort, 1982. Mite pests of honey bees. *Ann. Rev. Entomol.* 27: pp. 229-252.

Eickwort, G. C., 1988. The origins of mites associated with honey bees. In Glen R. Needham, Robert. J. Page, Jr Mercedes Delfinado-Baker, Clive E. Bownar (eds) *Africanized Honey bees and Bee Mites*. Ellis Horwood Limited England pp. 327-338.

Emmanouel, N.G., 1977. Aspects of the biology of mites associated with cereals during growth and storage. Ph. D. Thesis, National University of Ireland : 244 pp.

Emmanouel, N.G., C.D. Pelekassis and L.A. Santas, 1983. Harmful Mesostigmata Mites Ectoparasitic to Honey bees. *Entomologia Hellenica* 1: pp. 17-23.

Emmanouel, N.G. and C.D. Pelekassis, 1985. A preliminary study on the Greek honey - bee acarofauna and the present knowledge on it. *Biol. Gall. Hell.* X: pp. 177-185.

Σαντάς, Λ.Α., 1979. Προβλήματα των μελισσοσμηνών στην Ελλάδα. Αφιέρωμα στην Ελληνική Μελισσοκομία, Αθήνα, σελ. 55-63.

Σαντάς, Λ.Α., Παπαδοπούλου, Δ.Δ., 1983. Προβλήματα των μελισσοσμηνών στην Ελλάδα. Β' Πανελ. Μελισσοκομικό Συνέδριο, Αθήνα, 15-17 /11/1983, Πρακτικά σελ. 80-91.

Φίνος, Γ.Κ. και Λ.Α. Σαντάς, 1991. Προβλήματα μελισσοσμηνών στην Ελλάδα. Δ' Πανελ. Εντομολογικό Συνέδριο, Βόλος 14-17/10/1991, Πρακτικά σελ. 349-358.

Φίνος, Γ.Κ., Λ.Α. Σαντάς, Δ.Μ. Λαζαράκης, 1993. Προβλήματα μελισσοσμηνών στην Ελλάδα. Ε' Πανελ. Εντομολογικό Συνέδριο, Αθήνα 8-10/11/1993, Πρακτικά σελ. 246-252.

Φίνος, Γ.Κ., Εμμανουήλ, Ν.Γ. και Ε.Κ. Χατζηγαβριήλ, 1995. Παρούσα γνώση και προκαταρκτικές μελέτες επί των ακάρεων των κυψελών στην Ελλάδα. Στ' Πανελ. Εντομολογικό Συνέδριο, Χανιά 31/10-3/11/1995 : Πρακτικά σελ. 211-217.

Χατζάκης, Κ., Αρχαγγελίδης, Ν., Υφαντίδης, Μ., 1990. Συμβολή στην διερεύνηση της μελισσοκομικής κατάστασης στην Κρήτη, από την άποψη της Τραχειακής ακαρίασης. *Μελισσοκομία και Ανάπτυξη*, 1 : 12-15.

Study of Bee-hives acarofauna in Greece

G.K. Finos, and N.G. Emmanouel
 Laboratory of Agricultural Zoology and Entomology
 Agricultural University of Athens

SUMMARY

With the aim of recording the microarthropod fauna of the greek bee-hives, 155 compound samples were taken from the residues of 1306 bee-hives in 155 apiaries in different regions of Greece commencing 1994. It was observed that the 40,6% of apiaries had microarthropods. The percentages for the years 1994, 1995, 1996 and the first half of 1997 were as follows : 36,1%, 53,8%, 41,9% and 32,3 respectively. The examination of 11 out of 155 samples showed that the most prevalent order was that of Astigmata, followed by Prostigmata, Mesostigmata and Cryptostigmata. Quantitatively Astigmata comprises the 98,4% of all mites found and the species *Glycyphagus domesticus* (De Geer), *T. longior* (Gerv.) and *T. palmarum* (Oud.) were the most common and dominant ones. In that order the families Glycyphagidae, Acaridae were found while from Prostigmata, the families found were Tarsonemidae, Bdellidae and Troidiidae. The species *T. palmarum* recorded for the first time in greek-bee-hives. The reasons explaining that paucity of Acarofauna compared with order relevant studies are discussed.

Μελέτη επίδρασης των μυκητοκτόνων στην επιβίωση και δράση των
 ακάρεων Phytoseiidae στα πλαίσια εφαρμογής συστημάτων
 ολοκληρωμένης καταπολέμησης στο αμπέλι

Π. ΠΑΠΑΙΩΑΝΝΟΥ - ΣΟΥΛΙΩΤΗ¹, Δ. ΜΑΡΚΟΓΙΑΝΝΑΚΗ¹ ΚΑΙ Ι. ΡΟΥΜΠΟΣ²

¹Εργαστήριο Ακαρολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας,
 Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο,
 145 61 Κηφισιά, Αθήνα
²Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Βόλου, ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.,
 383 33 Βόλος

Από την έρευνα που έγινε κατά τα έτη 1995-1996 σε δέκα (10) οιοαμπελουργικά διαμερίσματα της χώρας μας και που αφορά στην καταγραφή των ακάρεων Phytoseiidae τα είδη που σημειώθηκαν είναι : *Phytoseius finitimus* Ribaga *sensu* Denmark, *Kampimodromus aberrans* (Oudemans), *Typhlodromus perbibus* (Wainstein), *Typhlodromus kerkirae* Swirski & Ragusa, *Typhlodromus athiasae* Porath & Swirski, *Typhlodromus cotoneastri* Wainstein, *Typhlodromus hellenicus* Swirski & Ragusa, *Seiulus amaliae* Swirski & Ragusa, *Amblyseius andersoni* (Chant), *Amblyseius marginatus* (Wainstein), *Amblyseius barkeri* Hughes, *Amblyseius californicus* (McGregor), *Amblyseius finlandicus* (Oudemans), *Typhlodromus involutus* Liv.&Kùzn., *Typhlodromus commenticiosus* Liv. & Kùzn, *Amblyseius stipulatus* Athias-Henriot, *Typhlodromus intercalaris* Liv. & Kùzn και *Typhlodromus exhilaratus* Ragusa, των οποίων η διασπορά και η συχνότητα ποικίλλει ανάλογα με την περιοχή και την ποικιλία. Το *Ph. finitimus* είναι το επικρατέστερο και εμφανίζει την μεγαλύτερη διασπορά και εκατοστιαία πληθυσμιακή συχνότητα η οποία κυμαίνεται από 40% μέχρι 100%.

Παράλληλα μελετήθηκε το πρόγραμμα καταπολέμησης των ασθενειών, εντόμων και ακάρεων καθώς και η τυχόν επίδραση των φυτοφαρμάκων στα αρπακτικά είδη και κυρίως επί του *Ph. finitimus*. Από τα σκευάσματα που εφαρμόστηκαν (μυκητοκτόνα, εντομοκτόνα και ακαρεοκτόνα) το mancozeb και το carbaryl στις περιοχές που χρησιμοποιήθηκαν αποδείχθηκαν αρκετά τοξικά για τους πληθυσμούς των Phytoseiidae.

Εποχιακή διακύμανση των αντισωμάτων κατά της *Przhevalskiana silenus* (Diptera: Oestridae) σε ορό αίματος και γάλακτος αιγών με φυσική μόλυνση

Η. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ, Σ. ΣΩΤΗΡΑΚΗ & Χ. ΧΕΙΜΩΝΑΣ

Εργαστήριο Παρασιτολογίας και Παρασιτικών Νοσημάτων,
Τμήμα Κτηνιατρικής Α.Π.Θ., 540 06 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Η *Przhevalskiana silenus* είναι έντομο, οι προνύμφες της οποίας προκαλούν την υποδέρμωση των αιγών στην Ελλάδα. Η συχνότητα της υποδέρμωσης των αιγών στη χώρα μας ανέρχεται σε ποσοστό 49,2%.

Η μελέτη της εποχιακής διακύμανσης των αντισωμάτων κατά της *P. silenus* είναι απαραίτητη προϋπόθεση για κάθε είδους μελέτη που αφορά την προσβολή των ζώων από αυτό το έντομο. Γι' αυτό το σκοπό, επιλέχθηκε μια ομάδα 25 ενήλικων αιγών από ένα ποίμνιο του Νομού Χαλκιδικής με μεγάλο ποσοστό προσβολής από υποδέρματα. Κάθε μήνα στη διάρκεια ενός χρόνου συλλέγονταν από όλα τα ζώα της πειραματικής ομάδας ξεχωριστά δείγματα ορού από αίμα και γάλα. Τα δείγματα αμφοτέρων των ορών εξετάστηκαν για την παρουσία αντισωμάτων κατά της *P. silenus* με την ανοσοενζυμική μέθοδο ELISA. Η άνοδος των αντισωμάτων παρατηρήθηκε από τον Σεπτέμβριο έως τον Νοέμβριο. Άνοδος των αντισωμάτων σε αυτή τη χρονική διάρκεια δικαιολογείται από το βιολογικό κύκλο του εντόμου. Υπήρχε συμφωνία στη διακύμανση των αντισωμάτων στον ορό αίματος και γάλακτος.

Εισαγωγή

Η *Przhevalskiana silenus* είναι δίπτερο έντομο της οικογένειας των Oestridae. Οι προνύμφες αυτού του εντόμου παρασιτούν στον υποδόριο συνδετικό ιστό της ράχης και σπανιότερα των μηρών των αιγών, όπου προκαλούν το σχηματισμό οζιδίων.

Η υποδέρμωση είναι παρασιτικό νόσημα που επιφέρει σημαντικές απώλειες στην παραγωγή των αιγών που συνίστανται κυρίως στην πτώση της γαλακτοπαραγωγής και στην απίσχναση των νεαρών ζώων (Λιάκος 1979, 1986). Τα ενήλικα έντομα *P. silenus* ερεθίζουν τις αίγες καθώς προσπαθούν να αφήσουν τα αυγά τους πάνω στο σώμα τους, με αποτέλεσμα οι αίγες να διακόπτουν τη βόσκηση και να κρύβονται σε πυκνούς θάμνους. Οι προνύμφες προκαλούν αλλοιώσεις στον υποδόριο ιστό και το δέρμα. Στη διάρκεια της μετανάστευσής τους στο σώμα των αιγών τραυματίζουν τον υποδόριο ιστό, πιθανώς εκκρίνουν τοξικές ουσίες και στο σημείο της εγκατάστασής τους δημιουργείται φλεγμονή. Οι προνύμφες με την ιστολυτική τους δράση διαρτυπών το δέρμα για να αναπνέουν και έτσι δημιουργούνται δευτερογενείς εστίες μικροβιακών μολύνσεων (Λιάκος 1979).

Η υποδέρμωση των αιγών είναι συχνή στις Μεσογειακές χώρες, κυρίως στην Ελλάδα και την Ιταλία, στην Κεντρική και Ανατολική Αφρική, Μέση Ανατολή, Κεντρική Ασία κλπ. Η συχνότητα εμφάνισής της στην Ελλάδα ανέρχεται σε ποσοστό 49,2% (Papadopoulos et al. 1996) και στην Ιταλία σε ποσοστό πάνω από 65% (Tassi et al. 1989).

Η γνώση της εποχιακής διακύμανσης των αντισωμάτων των ζώων κατά της *P. silenus* είναι απαραίτητη προϋπόθεση για κάθε είδους μελέτη που αφορά την προσβολή των ζώων από αυτό το έντομο και την καταπολέμησή του. Η μελέτη της εποχιακής αυτής διακύμανσης των αντισωμάτων κατά της *P. silenus* ήταν το αντικείμενο της έρευνάς μας.

Υλικά - Μέθοδοι

Για τη μελέτη της διακύμανσης των αντισωμάτων στον ορό αίματος και γάλακτος χρησιμοποιήθηκε ομάδα 25 αιγών που επιλέχθηκε από ποίμνιο του Νομού Χαλκιδικής με μεγάλη συχνότητα προσβολής από υποδέρματα. Τα ζώα ήταν ενήλικα θηλυκά εντόπια φυλής, φέραν αριθμημένα ενώτια και είχαν ελεύθερη πρόσβαση για βόσκηση σε γειτονικές θαμνώδεις περιοχές. Σε όλη τη διάρκεια του πειραματισμού δεν χρησιμοποιήθηκε καμμία εξωπαρασιτοκτόνος ουσία.

Η συλλογή του αίματος και του γάλακτος έγινε από κάθε ζώο ξεχωριστά ανά μηνιαία χρονικά διαστήματα καθόλη τη διάρκεια του χρόνου, με εξαίρεση τα δείγματα γάλακτος που δεν λαμβάνονταν στη διάρκεια της ξηρής περιόδου του εκάστοτε ζώου.

Από κάθε δείγμα αίματος και γάλακτος λαμβανόταν ο ορός που χρησιμοποιήθηκε για την ανίχνευση των αντισωμάτων με τη βοήθεια της ανοσοενζυμικής μεθόδου ELISA.

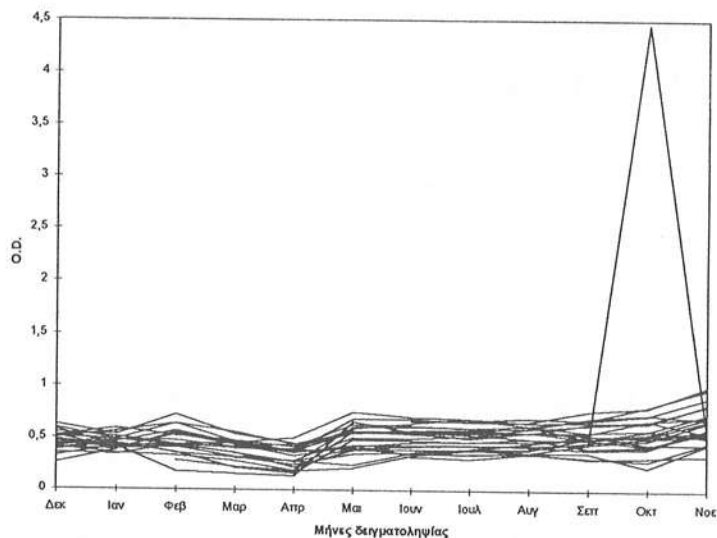
Αποτελέσματα - Συζήτηση

Οι διακυμάνσεις των αντισωμάτων κατά της *P. silenus* στον ορό αίματος και γάλακτος παρουσιάζονται στις Σχηματικές Παραστάσεις 1 και 2, αντίστοιχα.

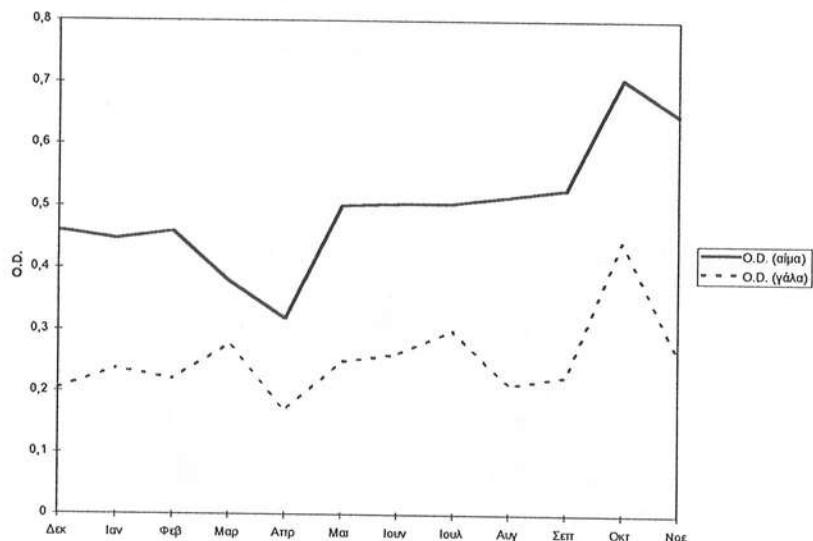
Η άνοδος των αντισωμάτων παρατηρείται στους μήνες Σεπτέμβριο έως Νοέμβριο, χρονική περίοδο που οι προνύμφες μετακινούνται και εγκαθίστανται στον υποδόριο ιστό της ράχης και στα άλλα σημεία εντόπισής τους. Η καταλληλότερη εποχή για τη θεραπεία των ζώων από τα υποδέρματα είναι το διάστημα της μεγαλύτερης παραγωγής αντισωμάτων από αυτά, δηλαδή στους μήνες Σεπτέμβριο έως Νοέμβριο. Η άνοδος των αντισωμάτων στη διάρκεια αυτών των μηνών ταυτίζεται με τις παρατηρήσεις ιταλών ερευνητών σε αντίστοιχη έρευνα στη χώρα τους (Puccini et al. 1997).

Η πτώση των αντισωμάτων που διαπιστώνεται κατά τον Φεβρουάριο και Μάρτιο αποδίδεται στην εγκατάλειψη των ζώων από τις προνύμφες, οι οποίες πέφτουν στο έδαφος για να νυμφωθούν.

Αυτή η ομοιότητα στη διακύμανση των αντισωμάτων κατά της *P. silenus* στις δύο μεσογειακές χώρες, Ελλάδα και Ιταλία, αποδεικνύει την ομοιότητα του μοντέλου του βιολογικού κύκλου του εντόμου στη Μεσόγειο.



Σχήμα 1: Η ατομική μηνιαία διακύμανση των αντισωμάτων κατά της *P. silenus* στον ορό αίματος των αιγών



Σχήμα 2: Η μέση μηνιαία διακύμανση των αντισωμάτων κατά της *P. silenus* στον ορό αίματος και γάλακτος των αιγών

Βιβλιογραφία

- Λιάκος, Β. 1986.** Επιπτώσεις της υποδέρμωσης στο σωματικό βάρος νεαρών γιδιών. Δελτίον Ελλ. Κτην. Εταιρείας 37: 8-12.
- Λιάκος, Β. 1979.** Συμβολή εις την μελέτην των εκτοπαρασίτων της αιγός και της σημασίας των δια την εθνικήν οικονομίαν. Διδακτορική Διατριβή, ΑΠΘ.
- Papadopoulos, E., C. Himonas, and C. Boulard. 1996.** The prevalence of goat hypodermosis in Greece. *Parassitologia* 38: 405.
- Puccini, V., A. Giangaspero, D. Otranto, M.P. Caringella and D. Rimmele. 1997.** Applicability of hypodermosis ELISA kit (Vetoquinol) for the diagnosis of goat warble fly infestation and study of antibody kinetics in serum and lactoserum of naturally infested goats. European Conference on Hypodermosis of Livestock, COST Action 811, Tours, France.
- Tassi, P., V. Puccini and A. Giangaspero. 1989.** Infection by the warble fly *Przhevalskiana silenus* Brauer 1858, in the italian goats. *Parassitologia* 31: 239-250.

Seasonal pattern of antibody kinetics against *Przhevalskiana silenus* (Diptera: Oestridae) in blood and milk sera of naturally infected goats

E. PAPAPOULOS, S. SOTIRAKI & C. HIMONAS

Laboratory of Parasitology and Parasitic Diseases, Veterinary Faculty, Aristotelian University, 540 06 Thessaloniki, Greece

Summary

Przhevalskiana silenus (Diptera: Oestridae) is a fly, whose larvae cause the hypodermosis of goats in Greece. Hypodermosis is an economic important parasitic disease causing serious losses on animal production and welfare. Its prevalence in our country is 49,2%. The knowledge of the seasonal pattern of antibody kinetics of goats against the larvae of this fly is very important prior to any study related to this disease. Towards this end, a group of 25 naturally infected goats was selected within a heavily infected herd of goats. Blood and milk samples were collected from each animal every month during one year. The sera (blood and milk) samples were both tested for the presence of antibodies against *P. silenus* using the ELISA method. The peak of antibodies concentration, both in blood and milk sera, was noted during September to November. The peak of antibodies at that time correlates well with the life cycle of the fly, because this is the migration period of the larvae of the fly in the body of goats. It is also concluded that this is the appropriate period for the control of this disease in animals in our country.

Seasonal Dynamics of Leishmaniasis Vectors (Psychodidae, Phlebotominae) in North-Eastern Greece

Torsten J. Naucke

Institut für Medizinische Parasitologie der Universität Bonn, Siegmund-Freud-Str. 25, D - 53 117 Bonn, Germany

Summary:

During five-years sandfly research in North-Eastern Greece several habitats were discovered to be preferred by different sandfly species.

In Kallithea (Drama), *Phlebotomus neglectus*, the proven vector of visceral leishmaniasis (Kala-azar) in Greece, was found abundant near the school and produced in 1997 two generations, with peaks at the end of June and end of August.

P. sergenti, the proven vector of cutaneous leishmaniasis was found in Mara's Cave, Piges (Drama) in August 1997, whereas in the beginning of September *P. neglectus* was the most abundant species here.

P. simici, suspected vector for Kala-azar was numerous in the dry area of Petralona (Halkidiki). It occurred all over the season on several places in and around Petralona. Its density was dependant on the altitude. It was sympatric with *P. perfiliewi*.

P. tobbi and *P. perfiliewi*, both suspected vectors of Kala-azar in Greece, were trapped very numerous in 1994 in a stable in Polichrono (Halkidiki). Generations of these species alternated: three for *P. tobbi* and two for *P. perfiliewi*. In 1995, when the weather on Halkidiki was more cold and rainy, *P. tobbi* was rare, producing only two generations, whereas *P. perfiliewi* in high density developed again two generations.

Keywords:

Greece, Halkidiki, leishmaniasis, Macedonia, sandfly survey, seasonal dynamic, suspected vector

Introduction:

Since the end of the antimalarial campaign there is a steady increase of the sandfly (φλεβοτόμων, σκνιπών) density all over Europe (Marty et al., 1994; Gradoni et al., 1996), as well as in Greece. Sandflies are the vectors of leishmaniasis (Kala-azar). The succession of this fact is an increase of leishmaniasis cases in endemic areas, like Macedonia (Kontos & Spais, 1989). Also there is an increase of exported human (Solbach et al., 1992) and canine (Gothe, 1990) leishmaniasis cases, e.g. of tourists into non-endemic areas. At least seven species of the genus *Phlebotomus* are present in Greece, proven Kala-azar vector is *Phlebotomus neglectus* (Léger et al., 1988), but cases of leishmaniasis are also reported from areas, where other species are present. For the aim of setting up control measures against vector species of leishmaniasis, the knowledge about their seasonal appearance was necessary to study.

Material and Methods:

Sandflies were caught by CDC lighttraps during night, or at special habitats, caught manually with aspirators. The sandflies have been prepared following the technique described by Madulo-Leblond (1983). The species have been keyed out (Léger et al., 1986; Léger & Pesson, 1987).

The localities of research were in the village Kallithea and the cave of Mara's (Piges) near Drama, the village Petralona and a place outside of Polichrono on Halkidiki, in detail:

Kallithea (Drama)

Near the school of the village of Kallithea (Drama) at an altitude of 405 m sandflies were caught from a white painted wall all the season every Saturday night in 1997 between 10 and 11 p.m. manually with an aspirator.

Mara's Cave, Piges (Drama)

Inside of this famous cave at an altitude of 140 m, five CDC lighttraps were operated every Saturday from sunset until Sunday to sunrise all the season in 1997.

Polichrono (Halkidiki)

In 1994 and 1995 one CDC lighttrap was operated every night all over the sandfly season inside a goat/sheep stable of the village of Polichrono (altitude 44 m above sea level).

Petralona (Halkidiki)

Petralona, a village in the hinterland of Halkidiki is a place very well known, because of the palaeontologic anthropologic findings inside the cave of Petralona. Around the cave all four to six days in 1996, depending on the weather, a lighttrap was operated at each of ten places of different altitude. The seasonal dynamic of the sandflies caught at three selected stations [Petralona I (217 m), VI (336 m) and IX (368 m)] are presented here.

Results:

Kallithea (Drama) 1997: Dynamic of *Phlebotomus neglectus*

The proven visceral leishmaniasis vector *Phlebotomus neglectus* was very numerous in Kallithea. At the 30.08.1997 during one hour of manual capture 535 sandflies were caught alive. *P. neglectus* produced in 1997 two generations with peaks at the end of June and at the end of August.

Mara's Cave, Piges (Drama) 1997: Dynamic of *P. sergenti* and *P. neglectus*

Phlebotomus sergenti, the proven vector for cutaneous leishmaniasis, was found in Macedonia only in the Cave of Mara in representative density. Here *P. sergenti* was abundant with a one peak generation from the end of July until the end of August 1997. At the beginning of September 1997, *P. neglectus* was the more abundant sandfly-species in this cave.

Polichrono (Halkidiki) 1994: Dynamic in a 'good' weather year

In summer 1994 the weather on Halkidiki was hot, with only a few short time lasting rainfalls. Sandflies were trapped very numerous all over Halkidiki. In the night of the 07.09.1994 with one CDC lighttrap were caught 1,150 sandflies inside a sheep/goat-stable closer to the village of Polichrono. During the sandfly season of 1994 a total of 36,514 were trapped inside of that stable. The seasonal dynamic is showed, that *P. perfilliewi* was present in 1994 with two generations and its main peaks in the middle of June and at the beginning of September. *P. tobbi* produced three generations with peaks at the end of June, at the beginning of August and in the middle of September. *P. simici* was present all over the year, presenting no significant peak. *P. neglectus* was mainly present from middle of August until the end of the sandfly season. All sandfly species trapped in this place are proven or suspected vectors for human and canine visceral leishmaniasis.

Polichrono (Halkidiki) 1995: Dynamic in a 'bad' weather year

In summer 1995 the weather on Halkidiki was very rainy and cold in contrast to 1994. Much less sandflies were trapped all over Halkidiki. During the sandfly season in the same stable, like mentioned before, only 8,880 sandflies (36,514 in 1994) were trapped. *P. perfilliewi* appeared again in two generations, but *P. tobbi* and especially *P. neglectus* were nearly absent. *P. simici* was, as well as in 1994, present all over the season.

Petralona (Halkidiki) 1996: Dynamic of *P. perfilliewi* and *P. simici*

In contrast to Polichrono, Petralona is a very dry area, with hot summer and cold winter temperatures. Around the cave, inside and outside the village of Petralona, ten lighttraps were operated in 1996 at places of different altitude all four to six days, depending on the weather situation. The seasonal dynamic of the phlebotomine sandflies trapped at station Petralona I (217 m), VI (336 m) and IX (368 m) are presented in detail. In this area, *P. simici*, also a suspected vector for human visceral leishmaniasis was found to be sympatric with *P. perfilliewi*.

Petralona I (217 m):

A place outside of the village closer to a water pump station. All over the season 2,245 *P. perfilliewi* and 900 *P. simici* were trapped here.

Petralona VI (336 m):

A place closer to the entrance of the cave and another water pump station. 1,784 *P. perfilliewi* and 2,502 *P. simici* were trapped.

Petralona IX (368 m):

A place on top of the cave next to a rotten concrete building. 906 *P. perfilliewi* and 3,843 *P. simici* were found in the trap during the season 1996.

As a summarised result can be drawn, that *P. perfilliewi* is sympatric in dry areas with *P. simici*, being displaced by *P. simici* depending on the altitude.

A further result of the survey around the cave of Petralona was, that during the middle of November 1996, when minimum night temperatures rose during a three weeks period up to 18°C, the proven vector for visceral leishmaniasis *P. neglectus* and the suspected vector *P. perfilliewi* were present at all trap stations.

Discussion:

This survey is the first approach to clarify the dynamical occurrence of the sandfly species of different populations in Greece. According to the sandfly species, their evolution of dynamic is different. The species of the subgenus *Larrousius* have been discovered in mono-, di- and triphasic seasonal occurrence. In the case of the species *P. simici*, it was abundant all the season. The occurrence of *P. sergenti* in special habitats suggests its microclimate dependance in this area.

Human cases of Kala-azar caused by *Leishmania infantum* have been reported all over the country. The maximum risk of transmission raises with the end of the sandfly season (Rioux et al., 1972). All sandfly species, proven and suspected vectors, especially those of the subgenus *Larrousius*, are present during this time.

Before the antimalarial campaign (1950) *P. papatasi*, the famous historical proven leishmaniasis vector, was a very common species in Northeastern Greece (Adler & Theodor, 1935). Out of more than 150,000 sandflies caught during the last 5 years in this area, only in 1993 three specimens of *P. papatasi* were trapped in Petralona, indicating that this species had been rooted out in the last years by an unknown reason. In some areas more than 10% of stray dogs are *Leishmania* positive (Kontos & Spais, 1989), but neither *P. papatasi* nor *P. neglectus* are present. Further investigations on the vectorial capacity of the suspected vectors are urgently necessary, especially for the aim of setting up control measures against the medical and veterinary important species.

Beside the capacity of *Phlebotomus* to transmit *Leishmania*, sandflies are well known to transmit virus infections (e.g. Corfu Virus) to man (Rodhain et al., 1985).

Harara is an allergic skin reaction, which is caused by the simple bite of *Phlebotomus* (Theodor, 1935; Krampitz, 1981). Those skin reactions could be observed in the last years more often affecting tourists. In single cases, secondary bacterial infections lead to life-threatening blood poisonings.

Recently, inside a small sheep stable near Thessaloniki, more than 2,000 sandflies were present during one night. The trapped species was mainly *P. perfilliewi*, which was seen to take its bloodmeal inside the ears of sheep, especially of lambs. One out of three lambs died during the seasonal peak of *P. perfilliewi* in 1995. The others were seriously weak, and were fed separately by the farmer and finally survived. The bite of a sandfly is painful; arousing suspicion that hundreds of sandfly bites during every night of the sandfly's seasonal peak might be considered as a veterinary problem too, due to the steady increase of sandfly density in this region.

Acknowledgement:

This work was financed by Bayer AG Leverkusen (Germany) and is part of the author's Dissertation.

Literature:

Adler, S. and Theodor, O. (1935) Investigations on Mediterranean kala-azar. VIII. Further observations on Mediterranean sandflies. Proceedings of the Royal Society, B, 116, 505-515

Gothe, R. (1990) Leishmaniosen des Hundes in Deutschland: Erregerfauna und -biologie, Epidemiologie, Klinik, Pathogenese, Diagnose, Therapie und Prophylaxe (in German). Kleintierpraxis 36(2), 69-84

Gradoni, L., Pizzuti, R., Scalone, A., Russo, M., Gramiccia, M., Di Martin, L., Pempinello, R. and Gaeta, G.B. (1996) Recrudescence of visceral leishmaniasis unrelated to HIV infections in the Campania region of Italy. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 90, 234-235

Kontos, V.I. and Spais, A.G. (1989) The incidence of canine leishmaniasis in Northern Greece. An epizootiological study of the decade 1977-1987. In: Leishmaniasis. The current status and new strategies for control. Editor: Hart, D.T., New York, Springer Verlag, p. 77-82

Krampitz, H.E. (1981) Elba-trias: Harara, Lichtdermatosen und Leishmaniasis, der ökologische Hintergrund (in German). Der Hautarzt, 32, 221-227

Léger, N., Gramiccia, M., Gradoni, L., Madulo-Leblond, G., Pesson, B., Ferté, H., Boulanger, N., Killick-Kendrick, R. and Killick-Kendrick, M. (1988) Isolation and typing of *Leishmania infantum* from *Phlebotomus neglectus* on the island of Corfu, Greece. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 82(3), 419-420

Léger, N. and Pesson, B. (1987) Sur la taxonomie et la répartition géographique de *Phlebotomus (Adlerius) chinensis* s.l. et de *P. (Larroussius) major* s.l. (Psychodidae-Diptera). Statut des espèces présentes en Grèce. Bulletin de la Société de Pathologie Exotique 80(2), 252-260

Léger, N., Pesson, B. and Madulo-Leblond, G. (1986) Les phlébotomes de Grèce (1ère et 2ème partie). Bulletin de la Société de Pathologie Exotique 79, 386-397 et 514-524

Madulo-Leblond, G. (1983) Les Phlébotomes (Diptera, Phlebotomidae) des Iles Ioniennes. Thèse. Université de Reims. p. 1-218

Marty, P., Ozon, C., Rahal, A., Gari-Toussaint, M., Lelièvre, A., Izri, M.A., Haas, P. and Le Fichoux, Y. (1994) Leishmaniose dans les Alpes-Maritimes. Caractéristiques épidémiologiques actuelles. Médecine et Armées 22, 29-31

Rioux, J.A., Croset, H., Aboulker, J.P. and Papeirok, B. (1972) Ecologie des leishmanioses dans le sud de la France. 4. Infestation d'une population naturelle de *Phlebotomus ariasi* Tonnoir, 1921. Annales de Parasitologie Humaine et Comparée, 47, 325-330

Rodhain, F., Madulo-Leblond, G., Hannoun, C. and Tesh, R.B. (1985) Le virus Corfou: Un nouveau phlébovirus isolée de phlébotomes en Grèce. Annales de l'Institut Pasteur (E). Annales de Virologie 136(2), 161-166

Solbach, W., Röllinghoff, M. and Kern, P. (1992) Differentialdiagnose: Leishmaniose (in German). Deutsches Ärzteblatt 89, 1601-1607

Literature:

- Adler, S. and Theodor, O. (1935) Investigations on Mediterranean kala-azar. VIII. Further observations on Mediterranean sandflies. Proceedings of the Royal Society, B, 116, 505-515
- Gothe, R. (1990) Leishmaniosen des Hundes in Deutschland: Erregerfauna und -biologie, Epidemiologie, Klinik, Pathogenese, Diagnose, Therapie und Prophylaxe (in German). Kleintierpraxis 36(2), 69-84
- Gradoni, L., Pizzuti, R., Scalone, A., Russo, M., Gramiccia, M., Di Martin, L., Pempinello, R. and Gaeta, G.B. (1996) Recrudescence of visceral leishmaniasis unrelated to HIV infections in the Campania region of Italy. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 90, 234-235
- Kontos, V.I. and Spais, A.G. (1989) The incidence of canine leishmaniasis in Northern Greece. An epizootiological study of the decade 1977-1987. In: Leishmaniasis. The current status and new strategies for control. Editor: Hart, D.T., New York, Springer Verlag, p. 77-82
- Krampitz, H.E. (1981) Elba-trias: Harara, Lichtdermatosen und Leishmaniasis, der ökologische Hintergrund (in German). Der Hautarzt, 32, 221-227
- Léger, N., Gramiccia, M., Gradoni, L., Madulo-Leblond, G., Pesson, B., Ferté, H., Boulanger, N., Killick-Kendrick, R. and Killick-Kendrick, M. (1988) Isolation and typing of *Leishmania infantum* from *Phlebotomus neglectus* on the island of Corfu, Greece. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 82(3), 419-420
- Léger, N. and Pesson, B. (1987) Sur la taxonomie et la répartition géographique de *Phlebotomus (Adlerius) chinensis* s.l. et de *P. (Larroussius) major* s.l. (Psychodidae-Diptera). Statut des espèces présentes en Grèce. Bulletin de la Société de Pathologie Exotique 80(2), 252-260
- Léger, N., Pesson, B. and Madulo-Leblond, G. (1986) Les phlébotomes de Grèce (1ère et 2ème partie). Bulletin de la Société de Pathologie Exotique 79, 386-397 et 514-524
- Madulo-Leblond, G. (1983) Les Phlébotomes (Diptera, Phlebotomidae) des Iles Ioniennes. Thèse. Université de Reims. p. 1-218
- Marty, P., Ozon, C., Rahal, A., Gari-Toussaint, M., Lelièvre, A., Izri, M.A., Haas, P. and Le Fichoux, Y. (1994) Leishmaniose dans les Alpes-Maritimes. Caractéristiques épidémiologiques actuelles. Médecine et Armées 22, 29-31
- Rioux, J.A., Croset, H., Aboulker, J.P. and Papeirok, B. (1972) Ecologie des leishmanioses dans le sud de la France. 4. Infestation d'une population naturelle de *Phlebotomus ariasi* Tonnoir, 1921. Annales de Parasitologie Humaine et Comparée, 47, 325-330

Rodhain, F., Madulo-Leblond, G., Hannoun, C. and Tesh, R.B. (1985) Le virus Corfou: Un nouveau phlébovirus isolée de phlébotomes en Grèce. Annales de l'Institut Pasteur (E). Annales de Virologie 136(2), 161-166

Solbach, W., Röllinghoff, M. and Kern, P. (1992) Differentialdiagnose: Leishmaniase (in German). Deutsches Ärzteblatt 89, 1601-1607

ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΤΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ
ΚΑΙ ΑΚΑΡΕΩΝ
ΣΤΑ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΑ
ΠΡΟΪΟΝΤΑ

Μετρήσεις της ανθεκτικότητας αφίδων σε εντομοκτόνα στην Κρήτη

Μ. ΠΑΠΑΗΛΙΑΚΗΣ, Ε. ΚΑΠΕΤΑΝΑΚΗΣ
ΚΑΙ Μ. ΒΑΣΙΛΑΚΗ

Εργαστήριο Εντομολογίας και Γεωργικής Φαρμακολογίας,
Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, Τ.Ε.Ι. Ηρακλείου,
711 10 Ηράκλειο Κρήτης

Στα πλαίσια του Ερευνητικού Προγράμματος ΕΠΕΤ II 453 "Αφίδες και Αφιδομεταδιδόμενοι Ιοί" έγιναν δοκιμές μέτρησης ανθεκτικότητας αφίδων που προσβάλλουν καλλιέργειες της Κρήτης στο οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο heptenophos (Hostaquick), στο καρβαμικό pirimicarb (Pirimor) και στο συνθετικό πυρεθροειδές deltamethrine (Decis). Αφίδες που δοκιμάστηκαν ήταν η *Aphis gossypii* Glover από υπαίθριες και θερμοκηπιακές καλλιέργειες αγγουριάς, πεπονιάς, καρπουζιάς, μελιτζάνας και μπάμιας, η *Myzus persicae* από πιπεριά, μελιτζάνα και καπνό, η *Aphis fabae* Scopoli από υπαίθριες καλλιέργειες κουκιών και η *Toxoptera aurantii* (B. de F.) από πορτοκαλιά και μανταρινιά.

Οι σοβαρότερες περιπτώσεις μειωμένης ευαισθησίας παρατηρήθηκαν σε πληθυσμούς *A. gossypii* και *T. aurantii* στο pirimicarb. Στο deltamethrine εμφανίσθηκε σοβαρή μείωση της ευαισθησίας μόνο σε πληθυσμούς του *M. persicae*. Στην περίπτωση του heptenophos από τις μέχρι τώρα μετρήσεις δεν βρέθηκαν περιπτώσεις αξιολογής μείωσης της ευαισθησίας των ειδών αφίδων που δοκιμάστηκαν.

Εξέταση του μηχανισμού ανθεκτικότητας του φυτοφάγου ακάρεος *Tetranychus urticae* Koch στα οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα και της γενετικής δομής φυσικών πληθυσμών.

A. ΤΣΑΓΚΑΡΑΚΟΥ

Εργαστήριο Ακαρολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας,
Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο,
145 61 Κηφισιά, Αθήνα

Οι μηχανισμοί ανθεκτικότητας στα οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα (OP) εξετάστηκαν σε ένα Ελληνικό στέλεχος *T. urticae*. Για το σκοπό αυτό, μελετήθηκε η επίδραση 2 συνεργιστικών ουσιών σε πειράματα *in vivo* και έγινε η *in vitro* ανάλυση της δραστηριότητας 4 ενζύμων γνωστών για την εμπλοκή τους στην ανθεκτικότητα στα OP ακετυλοχολινεστεραση (AChE), εστεράσες γλουταθειονικές τρανσφεράσες και οξειδάσες των κυτοχρωμάτων (P450). Βρέθηκε ότι μια τροποποίηση της AChE είναι ο κύριος μηχανισμός αυτής της ανθεκτικότητας και ότι μία μεγαλύτερη δραστηριότητα των P450 υπήρχε στο ανθεκτικό στέλεχος. Η μελέτη του τρόπου κληρονομικότητας έδειξε ότι η ανθεκτικότητα είναι κυρίαρχη. Αν και τα δεδομένα υποδεικνύουν ότι η ανθεκτικότητα είναι πολυπαραγοντική το αποτέλεσμα αυτό πρέπει να εκλαμβάνεται με επιφύλαξη εξαιτίας της μεγάλης στειρότητας που παρατηρήθηκε στα θηλυκά της F1.

Η εξέλιξη της ανθεκτικότητας στους φυσικούς πληθυσμούς εξαρτάται εκτός των άλλων και από ενδογενείς παράγοντες του είδους. Έτσι μελετήθηκε επίσης η γενετική ποικιλομορφία φυσικών πληθυσμών του *T. urticae* με την βοήθεια ενζυματικών markers και εξετάστηκε η γονιδιακή ροή ανάμεσα σε πληθυσμούς προερχόμενους από θερμοκήπια ή αγρούς, και που είχαν δειγματοληφθεί πάνω σε διάφορα είδη φυτών ξενιστών.

Βιοδοκιμές ανίχνευσης ανθεκτικότητας των αφίδων *Muzys persicae* και *Muzys nicotianaе* στα εντομοκτόνα, με μέτρηση της ενζυματικής δράσης, ολικής εστεράσης. (Total Esterase Activity Test).

Φίλιππος Μ. Ιωαννίδης - Γεώργιος Σκουλάκης

Εργαστήριο Φυτοπροστασίας

Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης Α.Ε Πλατύ Ημαθίας 59032

Περίληψη

Η μέθοδος μέτρησης ενζυματικής δράσης ολικής εστεράσης χρησιμοποιείται για την ανίχνευση της συνολικής ποσότητας των ενζύμων που παρουσιάζουν δράση εστεράσης. Ο μηχανισμός αυτός ανθεκτικότητας είναι ο πιο σπουδαίος στο σύμπλοκο *Myzus persicae/M. nicotianaе*. Η μέθοδος προσδιορίζει την ποσότητα της εστεράσης E4 (ή του ισοενζύμου FE4) που υπάρχει μόνο στα ανθεκτικά άτομα μετρώντας την υδρόλυση του Naphthyl acetate και αναλόγως της ποσότητας της εστεράσης καθορίζονται τέσσερα επίπεδα ανθεκτικότητας S, R1, R2, R3.

S Ευαίσθητα, R1 Ανθεκτικά - χαμηλή εστεράση, R2 Αρκετά ανθεκτικά - αυξημένη εστεράση, R3 Πολύ ανθεκτικά - πολλή αυξημένη εστεράση.

Τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα βιοδοκιμών δείχνουν ότι οι πληθυσμοί των αφίδων από τις περισσότερες περιοχές εμφανίζουν μετατόπιση στις κατηγορίες R2 και R3 γεγονός που υποδηλώνει την ύπαρξη υψηλού βαθμού ανθεκτικότητας κυρίως στη Βόρειο Ελλάδα. Οι πληθυσμοί που προήλθαν από τους νομούς Ροδόπης, Κιλκίς εμφανίζουν την υψηλότερη ανθεκτικότητα με ποσοστό 93,8 και 90,9 στην κατηγορία R3 ενώ οι πληθυσμοί από την Πιερία, Πέλλα και Ημαθία εμφανίζουν ποσοστά 80,2, 62,5 και 55,4 αντίστοιχα.

Σε πολλές περιπτώσεις έγιναν ταυτόχρονα βιοδοκιμές από τον ίδιο πληθυσμό ατόμων με τη μέθοδο προσδιορισμού της εστεράσης και τη μέθοδο της στιγμιαίας εμβάπτισης (dip test) των αφίδων σε διαφορετικές συγκεντρώσεις διαλυμάτων εντομοκτόνων. Τα αποτελέσματα ήταν τις περισσότερες φορές παρόμοια όσον αφορά τον προσδιορισμό του βαθμού ανθεκτικότητας. Σε μερικές περιπτώσεις ευρέθησαν σε μικρό βαθμό πληθυσμοί που ήταν ανθεκτικοί με τη μέθοδο του dip test αλλά όχι με τη μέθοδο προσδιορισμού της εστεράσης, προφανώς η ανθεκτικότητα των πληθυσμών αυτών μπορεί να οφείλεται σε κάποιο άλλο μηχανισμό ανθεκτικότητας. Οι πληθυσμοί που χρησιμοποιήθηκαν στις βιοδοκιμές συλλέχθηκαν απευθείας από την ύπαιθρο ή προέρχονταν, μαζί με την ευαίσθητη φυλή, από εκτροφές στο θερμοκήπιο.

Εισαγωγή

Οι αφίδες (Hemiptera : Aphididae) τα τελευταία χρόνια παρουσιάζουν σημαντικές δυσκολίες στην καταπολέμησή τους λόγω της ανθεκτικότητας που έχουν αναπτύξει σε πολλές γνωστές ομάδες φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Από τα 500 περίπου είδη γεωργικού ενδιαφέροντος που έχουν αναπτύξει ανθεκτικότητα σε ένα ή

περισσότερα εντομοκτόνα, το 10% ανήκει στην τάξη των Ομοπτέρων (Georghiou & Taylor 1986).

Τη δεκαετία του 80 άρχισε η εκτεταμένη χρήση των πυρεθρινών σε πολλές καλλιέργειες με αποτέλεσμα σήμερα αρκετά είδη αφίδων να έχουν αναπτύξει ανθεκτικότητα και στις πυρεθρίνες. Το κόστος εξ αιτίας της ανθεκτικότητας είναι φανερό σε επίπεδο καλλιέργειας με περισσότερες εφαρμογές, υψηλότερες δόσεις, μεγαλύτερες ποσότητες δραστικών ουσιών στο περιβάλλον και αλλαγή σε νέα εντομοκτόνα, τα οποία συνήθως είναι και ακριβότερα. Η ανθεκτικότητα της *Myzus persicae* στην Αγγλία ήταν περισσότερο εμφανής στις περιοχές καλλιέργειας πατάτας και ζαχαροτεύλων, όπου εντομοκτόνα είχαν υπερχρησιμοποιηθεί.

Η αντιμετώπιση των αφίδων είναι σπουδαιότητας σημασίας και απαραίτητη, γιατί παρουσιάζονται σημαντικές μειώσεις στις αποδόσεις των καλλιεργειών από ιώσεις, των οποίων η μετάδοση και εξάπλωσή εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις αφίδες. Η *Myzus persicae* έχει παγκόσμια κατανομή και είναι φορέας περισσότερων των 100 ιώσεων με ένα ευρύ φάσμα μερικών εκατοντάδων ξενιστών. Λόγω των φαινομένων της πολλαπλής ανθεκτικότητας και της διασταυρούμενης ανθεκτικότητας που παρατηρούνται και στις αφίδες, η καταπολέμησή τους παρουσιάζει δυσχέρειες.

Πολλαπλή ανθεκτικότητα (multiresistance) είναι η συνύπαρξη δύο ή περισσότερων ανθεκτικών μηχανισμών στο ίδιο άτομο, από τους οποίους ο καθένας επιδρά σε διαφορετική ή και στην ίδια ομάδα φαρμάκων. Διασταυρούμενη ανθεκτικότητα (cross resistance) είναι η ανθεκτικότητα κατά την οποία τα έντομα που είναι ανθεκτικά σε ορισμένα εντομοκτόνα της αυτής ή διαφορετικής ομάδας, που έχουν χρησιμοποιηθεί επί μακρόν και κατ' επανάληψη, μπορεί να είναι επίσης ανθεκτικά και σε ορισμένα άλλα εντομοκτόνα που εφαρμόζονται για πρώτη φορά στον πληθυσμό. Η ανθεκτικότητα κυρίως προσδιορίζεται και κληρονομείται από ένα ή περισσότερα γονίδια και αναπτύσσεται σαν αποτέλεσμα της επιλογής των ανθεκτικών γονιδίων των ατόμων που επιβιώνουν μετά από τη συνεχή εφαρμογή των εντομοκτόνων. Η ανθεκτικότητα μπορεί να δημιουργηθεί είτε από μεταλλαγή σε κάποια γονίδια του εντόμου, είτε από επιλογή και επιβίωση των πιο ανθεκτικών ατόμων ενός πληθυσμού. Η δεύτερη περίπτωση είναι η πιο συνηθισμένη και η πιο διαδεδομένη (Ιωαννίδης 1991).

Πλήρης γνώση των μηχανισμών ανθεκτικότητας, της διάδοσης και γενετικής της ανθεκτικότητας, καθώς και πλήρης γνώση του μεταβολισμού και του τρόπου δράσης των χρησιμοποιούμενων εντομοκτόνων είναι θεμελιώδεις παράμετροι για επιτυχή καταπολέμηση των αφίδων και για σχεδιασμό ολοκληρωμένων προγραμμάτων φυτοπροστασίας.

Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν να προσδιορισθεί στην Ελλάδα η ανθεκτικότητα των αφίδων *Myzus persicae* και *Myzus Nicotiana* που οφείλεται στο μηχανισμό ανθεκτικότητας από την αυξημένη παραγωγή του ενζύμου εστεράσης E4.

Ανθεκτικότητα της *Myzus persicae*

Η ανθεκτικότητα της *Myzus persicae* στα εντομοκτόνα διαπιστώθηκε σε αγρούς ζαχαροτεύλων στις αρχές της δεκαετίας του 1970 στην Αγγλία (Devonshire

1989). Μια ειδική περίπτωση ανθεκτικότητας έχει διαπιστωθεί στην αφίδα *Myzus persicae*. Ο κύριος μηχανισμός εξαρτάται από την αυξημένη παραγωγή του ενζύμου εστεράσης, η οποία δίνει διασταυρούμενη ανθεκτικότητα σε πολλά εντομοκτόνα. Αναλόγως της παραγόμενης ποσότητας του ενζύμου καρβοξυλεστεράση E4, οι αφίδες χαρακτηρίζονται από λίγο ανθεκτικές μέχρι ισχυρώς ανθεκτικές (Devonshire & Moores 1982 French-Constant and Devonshire 1988). Έτσι κατατάσσονται στις κατηγορίες S, R₁, R₂ και R₃, αναλόγως της ποσότητας του ενζύμου. Από γενετικής άποψης στη *Myzus persicae* η ποσότητα του παραγόμενου ενζύμου εξαρτάται από την αντίστοιχη παρουσία του πολλαπλάσιου του υπεύθυνου γονιδίου για αυτό το ένζυμο. Δηλαδή, σταδιακά από τα ευαίσθητα άτομα προς τα ανθεκτικά, υπάρχουν αντίστοιχα σε επανάληψη αντίγραφα του ίδιου γονιδίου κατά γεωμετρική πρόοδο 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64 φορές. Αυτό το είδος ανθεκτικότητας ονομάζεται μεγέθυνση του γονιδίου (gene amplification) (Field et al. 1988). Αυτή η εστεράση στα πολύ ανθεκτικά άτομα μπορεί να φθάσει μέχρι και το 1% της ολικής πρωτεΐνης του εντόμου (Devonshire & Moores 1984). Έχει παρατηρηθεί ότι σε διάφορους κλώνους εκτρεφόμενους στο εργαστήριο και σε πληθυσμούς της *Myzus persicae* στο χωράφι, οι πολύ ανθεκτικές αφίδες R₃ μπορεί απότομα να χάσουν την ανθεκτικότητα και να εμφανισθούν κατευθείαν μεγάλες συχνότητες ευαίσθητων ατόμων χωρίς να μεσολαβήσουν τα ενδιάμεσα στάδια, ακόμα και σε διάστημα μιας γενιάς. Αυτά τα ευαίσθητα άτομα μπορεί να επανεπιλεγούν πολύ γρήγορα όταν χρησιμοποιηθούν ξανά αυξημένες δόσεις εντομοκτόνων (French-Constant et al. 1988).

Η *Myzus persicae* εκτός από τον μηχανισμό ανθεκτικότητας της αυξημένης παραγωγής του ενζύμου Εστεράση E4 μπορεί να αναπτύξει και άλλο μηχανισμό ανθεκτικότητας την τροποποίηση του ενζύμου Ακετυλχολινεστεράση δηλαδή έχουμε τροποποίηση του στόχου δράσης όπου δρουν τα καρβαμιδικά καθιστώντας τις αφίδες πολύ ανθεκτικές στο Pirimicarb (Moors et al. 1994 Foster et al. 1998).

Γενικά, η ανθεκτικότητα της *Myzus persicae* στα εντομοκτόνα παρουσιάζεται λιγότερο στα καρβαμιδικά, περισσότερο στα οργανοφωσφορικά και πολύ περισσότερο στις πυρεθρίνες. Έτσι για μια δεδομένη ποσότητα εστεράσης η ανθεκτικότητα είναι μεγαλύτερη στο dimethyl phosphate, λιγότερη στο diethyl phosphate και ακόμη λιγότερη στα καρβαμιδικά (Devonshire 1989).

Η πολύ μεγάλη ποσότητα της παραγόμενης εστεράσης (E4) στα ανθεκτικά άτομα μπορεί να αποικοδομήσει ένα μέρος του φαρμάκου όχι μόνο με υδρόλυση αλλά και με δέσμευση της δραστικής ουσίας απομονώνοντάς την από το στόχο δράσης (sequestering). Η E4 ταξινομείται στις Β-εστεράσες γιατί υδρολύει τους καρβοξυλικούς εστέρες.

Ανθεκτικότητα της *Myzus nicotiana*

Από το 1985 παρουσιάζονται προβλήματα στην καταπολέμηση της αφίδας του καπνού *Myzus persicae*. Από το 1987 ενώ το κύριο πρόβλημα ήταν η *Myzus persicae* διαμορφώθηκε ένας νέος τύπος αφίδας πολύ στενά συγγενικός προς αυτήν,

η *Myzus nicotianae*. Πολλοί πιστεύουν πως πρόκειται για το ίδιο είδος. Τα τελευταία χρόνια η καταπολέμηση της αφίδας του καπνού παρουσιάζει εξαιρετικές δυσκολίες λόγω της ανθεκτικότητας που έχει αναπτύξει σε πολλές ομάδες εντομοκτόνων. Χρειάζονται μέχρι και οκτώ ψεκασμοί για αντιμετώπιση του προβλήματος.

Στην Ελλάδα ο εθισμός της αφίδας του καπνού έχει διαπιστωθεί στην πράξη από τη μη αποτελεσματικότητα γνωστών αφιδοκτόνων όπως το pirimicarb, acephate, methamidophos. Ο εθισμός έχει επιβεβαιωθεί και από το σταθμό Rothamsted στην Αγγλία σε δείγματα που εστάλησαν από διάφορα διαμερίσματα της χώρας (Μιχαλόπουλος & Τερλάκα 1989, Χρυσόχου 1991). Οι Ιωαννίδης και Σκουλάκης το 1995 προσδιόρισαν σε αρκετούς πληθυσμούς *Myzus nicotianae* ανθεκτικότητα σε διάφορα εντομοκτόνα. Ο κύριος μηχανισμός ανθεκτικότητας οφείλετο στο ένζυμο εστεράση E4 ή EF4) Το ένζυμο αυτό είναι το ίδιο που δίνει ανθεκτικότητα και στη *Myzus persicae*. (Wolff., Abdel, GOH, Lampert, Roe 1994). Τα τελευταία δύο έτη ένα νέο εντομοκτόνο, το imidacloprid που ανήκει στην ομάδα Nitroguanidine δίνει με 1 έως 2 ψεκασμούς φυλλώματος πολύ καλό έλεγχο και έχει μεγαλύτερη από τα συνήθη εντομοκτόνα υπολειματική δράση (Devine, et al.). Λόγω της απροσδόκητης ικανότητας των εντόμων να αναπτύσσουν ανθεκτικότητα σχεδόν σε όλες τις κατηγορίες των μέχρι σήμερα χρησιμοποιούμενων εντομοκτόνων, η χρήση του ανωτέρω προϊόντος θα πρέπει να είναι λελογισμένη και όταν κρίνεται αναγκαία, ακόμα και ελάττωση του αριθμού των ψεκασμών και στη μια εφαρμογή ανά καλλιεργητική περίοδο. Στο εργαστήριο έχει προσδιορισθεί ανθεκτικότητα στο imidacloprid μέχρι 10 φορές. (Ioannidis, Skoulakis 1996).

Η μέθοδος μέτρησης Ενζυματικής Δράσης Ολικής Εστεράσης χρησιμοποιείται για την ανίχνευση της συνολικής ποσότητας των ενζύμων που παρουσιάζουν δράση εστεράσης. Η αυξημένη παραγωγή των συγκεκριμένων ενζύμων θεωρείται και ένας από τους μηχανισμούς αποικοδόμησης των εντομοκτόνων με υδρόλυση και με δέσμευση (sequestration).

Στην περίπτωση της *Myzus persicae*, όπου είναι γνωστό ότι η ανθεκτικότητα οφείλεται στη δραστηριότητα της εστεράσης E4, είναι δυνατό με σχετικά απλές βιοχημικές μεθόδους να προσδιοριστεί η ανθεκτικότητα σε μεμονωμένα έντομα. Αρχικά δύο κύριες τεχνικές χρησιμοποιήθηκαν για τον καθορισμό της περιεκτικότητας σε εστεράση: (α) η δοκιμή ολικής εστεράσης (total esterase assay) και (β) η μέθοδος ηλεκτροφόρησης (staining electrophoresis gels) (Devonshire and Moores, 1982) (Dorobek, et al. 1992). Οι παραπάνω τεχνικές έχουν μερικούς περιορισμούς, τη μη δυνατότητα ακριβούς διαχωρισμού του επιπέδου ανθεκτικότητας και την καθυστέρηση στη λήψη αποτελεσμάτων.

Αυτά ξεπεράστηκαν με την ανάπτυξη της ανοσοβιοδοκιμής (ELISA) (Devonshire & Moores 1984, Devonshire et al. 1986, French-Constant et al 1988), η οποία βασίζεται στην παγίδευση του ενζύμου E4 ανοσοβιολογικά με τη χρησιμοποίηση αντισωμάτων. Παρόμοια μέθοδος με την ELISA είναι και η χρησιμοποίηση του 1-naphthyl-acetate αντί αντισώματος. Με αυτή την τεχνική μπορούν να ανιχνευθούν για ανθεκτικότητα μεμονωμένα άτομα 1500 αφίδων την ημέρα (Rice et al. 1985, Smith et al. 1990).

Υλικά και μέθοδοι

Το έτος 1997 έγιναν 48 βιοδοκιμές με πληθυσμούς της *Myzus nicotianae* και *Myzus persicae* που συλλέχθηκαν από την ύπαιθρο ή προέρχονταν από εκτροφή στο θερμοκήπιο. Χρησιμοποιήθηκαν ενήλικα άπτερα άτομα διαφορετικών πληθυσμών και περιοχών (πίνακες 1,2). Η μέθοδος που ακολουθήθηκε περιγράφεται από τους Devonshire et al. 1986. Η μέθοδος προσδιορίζει τη σε ομογενοποιημένα αφίδων μέτρηση της υδρόλυσης του naphthyl acetate και έτσι την ανθεκτικότητα των αφίδων. Ο προσδιορισμός της συνολικής ποσότητας εστεράσης γίνεται με μέτρηση της απορρόφησης στα 620 nm (A620). Στο σύμπλοκο *Myzus persicae* / *M. nicotianae* η μέθοδος προσδιορίζει την ποσότητα της εστεράσης E4 (ή του ισοενζύμου του FE4). Με βάση τις τιμές της A620 καθορίζονται τέσσερα επίπεδα ανθεκτικότητας:

- α. Επίπεδο S (Susceptible). Χαμηλή εστεράση. Ευπαθή σε εντομοκτόνα άτομα. Τιμές A620 μικρότερες από 0,4.
- β. Επίπεδο R1 (Resistant 1). Αυξημένη εστεράση. Ανθεκτικά σε εντομοκτόνα άτομα. Τιμές A620 μεγαλύτερες του 0,4 και μικρότερες του 0,8.
- γ. Επίπεδο R2 (Resistant 2). Αρκετά αυξημένη εστεράση. Αρκετά ανθεκτικά σε εντομοκτόνα άτομα. Τιμές A620 μεγαλύτερες από 0,8 και μικρότερες από 1,5.
- δ. Επίπεδο R3 (Resistant 3). Υψηλά αυξημένη εστεράση. Πολύ ανθεκτικά σε εντομοκτόνα άτομα. Τιμές A620 μεγαλύτερες από 1,5.

Αποτελέσματα

Έγιναν 31 βιοδοκιμές με τη μέθοδο του προσδιορισμού των ολικών εστερασών με 10 διαφορετικούς πληθυσμούς προερχόμενοι από καπνό από διάφορες περιοχές. Τα αποτελέσματα δείχνουν (Πίνακας 2) ότι σχεδόν όλες οι αφίδες του καπνού ανήκουν στην κατηγορία R2 και R3 που σημαίνει ότι είναι πολύ ανθεκτικές στα εντομοκτόνα που μεταβολίζονται από την εστεράση E4 όπως είναι κατά κανόνα τα οργανοφωσφορικά και οι πυρεθρίνες.

Τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα (Πίνακας 1) δείχνουν ότι δύο πληθυσμοί της *Myzus persicae* εξακολουθούν να είναι ανθεκτικοί και ανήκουν στην κατηγορία R₃ με σχεδόν το 100% του πληθυσμού ανθεκτικό. Οι αφίδες αυτές προέρχονται από 2 αγρούς της περιοχής Επισκοπής Ημαθίας όπου στην πράξη ήταν αδύνατον να καταπολεμηθούν με οργανοφωσφορικά και πυρεθρίνες.

Κατά την εκτέλεση των βιοδοκιμών στο εργαστήριο ταυτόχρονα χρησιμοποιήθηκαν σαν μάρτυρες και αφίδες από τις ευαίσθητες φυλές της Κρήτης και Rothamsted που διατηρούνταν στο εργαστήριο. Ακολουθώντας την ίδια μεθοδολογία ίδια μεταχείριση όπως διαπιστώνεται από τον πίνακα 6. Οι αφίδες μάρτυρες σταθερά είναι ευαίσθητες. Η μέθοδος προσδιορισμού ανθεκτικότητας με την μέτρηση της ενζυματικής δράσης της ολικής εστεράσης είναι πολύ αξιόπιστη, δίνει γρήγορα αποτελέσματα και επειδή χρησιμοποιούνται αντι αντισωμάτων το naphthyl acetate για την δέσμευση της εστεράσης είναι και αρκετά οικονομική και μπορεί να εφαρμοσθεί με μια σύντομη εκπαίδευση σε οποιαδήποτε εργαστήριο φυτοπροστασίας με στοιχειώδη εξοπλισμό.

Θα πρέπει να τονισθεί ότι με τη μέθοδο αυτή προσδιορίζονται οι ανθεκτικές αφίδες που χρησιμοποιούν τον μηχανισμό ανθεκτικότητας της ενζυματικής δράσης της εστεράσης, Ε4 αυτός είναι και ο πιο διαδεδομένος μηχανισμός ανθεκτικότητας στις αφίδες *Myzus persicae* και *Myzus nicotianae* στην Ελλάδα.

Η ανωτέρω μέθοδος σε συνδυασμό με το γρήγορο Dip-test (μέθοδος εμβάπτισης) των αφίδων σε υδατικά διαλύματα συγκέντρωσης εντομοκτόνου, μπορούν να δώσουν μια γρήγορη και ικανοποιητική εικόνα του βαθμού ανθεκτικότητας ενός πληθυσμού ώστε να είναι δυνατόν να δοθούν οδηγίες αντιμετώπισης των αφίδων στον αγρό και να λαμβάνονται κατά το δυνατόν τα κατάλληλα μέτρα για διευθέτηση της ανθεκτικότητας και αποφυγή αποτυχιών στην αντιμετώπιση των αφίδων στο μέλλον.

Πίνακας 1. Κατηγορίες επιπέδου ανθεκτικότητας της *Myzus persicae* πληθυσμοί από διάφορες περιοχές της Ελλάδος. 1997

Διάφορες περιοχές	Επίπεδο Ανθεκτικότητας % ποσοστού πληθυσμού			
	S	R ₁	R ₂	R ₃
ΕΠΙΣΚΟΠΗ	0	13	63	24
ΕΠΙΣΚΟΠΗ	0	0	0	100
ΕΠΙΣΚΟΠΗ	0	2	0	98
ΕΠΙΣΚΟΠΗ	15	21	23	41
ΕΠΙΣΚΟΠΗ	0	3	19	78
ΕΠΙΣΚΟΠΗ	0	0	17	83
ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ	6	25	69	0
ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ	46	46	8	0
ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ	35	17	45	3
ΝΗΣΕΛΙ	2	6	56	36
ΝΗΣΕΛΙ	0	0	24	74
ΚΡΗΤΗΣ ¹	63	31	6	0
ΚΡΗΤΗΣ	94	6	0	0
ΚΡΗΤΗΣ	63	37	0	
ROTHAMSTED ²	88	0	12	0
ROTHAMSTED ²	100	0	0	0
ROTHAMSTED ²	94	6	0	0

1,2 Ευαίσθητοι πληθυσμοί που διατηρούντο στο Εργαστήριο.

Πίνακας 2. Κατηγορίες επιπέδου ανθεκτικότητας της *M.nicotianae* πληθυσμοί από διάφορες περιοχές της Ελλάδος. 1997

Διάφορες περιοχές	Επίπεδο Ανθεκτικότητας % Ποσοστού πληθυσμού			
	S	R ₁	R ₂	R ₃
ΜΕΣΤΗ				100
ΜΕΣΤΗ				100
ΜΕΣΤΗ				100
ΜΕΣΤΗ				100
ΜΕΣΤΗ			13	87
ΑΝΘΟΧΩΡΑ	13			87
ΑΝΘΟΧΩΡΑ		13		87
ΑΝΘΟΧΩΡΑ				100
ΑΝΘΟΧΩΡΑ				100
ΑΝΘΟΧΩΡΑ				100
ΠΡΩΤΑΤΗ				100
ΠΡΩΤΑΤΗ			13	87
ΠΡΩΤΑΤΗ			13	87
ΠΡΩΤΑΤΗ				100
ΑΡΑΧΟΣ	0	0	13	87
ΑΡΑΧΟΣ	0	0	0	100
ΑΡΑΧΟΣ	13	0	0	87
ΑΡΑΧΟΣ	0	0	0	100
ΑΡΑΧΟΣ	0	7	19	74
ΑΡΑΧΟΣ	0	0	13	87
ΚΙΛΚΙΣ	0	0	0	100
ΚΙΛΚΙΣ	0	0	0	100
ΚΙΛΚΙΣ	0	0	0	100
ΚΡΥΑ ΒΡΥΣΗ	0	3	13	84
ΚΡΥΑ ΒΡΥΣΗ	2	0	38	60
ΚΡΥΑ ΒΡΥΣΗ	0	0	40	60
ΒΟΛΟΣ	0	0	0	100
ΚΑΡΔΙΤΣΑ	4	15	52	29
ΠΑΝ.ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	13	23	59	5
ΚΑΤΕΡΙΝΗ (1)	2	0	13	85
ΚΑΤΕΡΙΝΗ (2)	0	5	20	75

Βιβλιογραφία

Devine G.J., Z.K. Harling, A. W. Scarr and A. L. Devonshire 1996. Lethal and Sublethal Effects of Imidacloprid on Nicotine-Tolerant *Muzys nicotianae* and *Muzys persicae*. Pesticide Science, 47.

Devonshire A.L. & Moores G.D. 1982. A carboxylesterase with broad substrate specificity causes organophosphorus, carbamate and pyrethroid resistance in peach-potato aphids (*Myzus persicae*). Pestic. Biochem. Physiol. 18:235-246.

Devonshire A.L. & Moores G.D. 1984. Immunoassay of carboxylesterase activity for identifying insecticide resistant *Myzus persicae*. British Crop Protection Conference - Pests and Diseases.

Devonshire A.L., G.D Moores, and R.H., French - Constant 1986 Detection of insecticide resistance by immunological estimation of carboxylesterase activity in *Myzus persicae* (Sulzer) and cross reaction of the antiserum with *Phorodon humuli* (Schrank) (Hemiptera: Aphididae). Bull. Ent. Res. 76. 97-107.

Devonshire A.L. 1989. Insecticide Resistance in *Myzus persicae*: From Field to Gene and Back Again. Pestic. Sci. 26: 375-382.

Dorobek B., A.Mueller and D.Otto 1992 Detection of Insecticide Resistance in Peach Potato Aphids on Sugar Beet in East Germany by Biological, Biochemical and Immunological Investigations. pages 305-316 in the book Insecticides : Mechanism of Action and Research. Intercept Ltd .

Ffrench Constant , R.H and A.L Devonshire 1988 Monitoring frequencies of insecticide resistance in *Muzys persicae* (Sulzer) (Hemiptera : Aphididae) in England during 1985 -86 by immunoassay . Bull. Ent . Res. 78,163-171.

Ffrench-Constant R.H., Denonshire A.L. & White R.P. 1988. Spontaneous Loss and Reselection of Resistance in Extremely Resistant *Myzus persicae* (Sulzer). Pest. Biochem. Physiol. 30:1-10.

Field L.M., D A.L. & Forde B.G. 1988. Molecular evidence that insecticide resistance in peach-potato aphids (*Myzus persicae* Sulz.) results from amplification of an esterase gene. Biochem. J. 251:309-312.

Foster S.P., I. Denholm, Z.K. Harling, G.D. Moors and A.L Denonshire 1998. Intensification of insecticide resistance in UK field populations of the peach - potato aphid, *Muzys persicae* (Hemiptera : Aphididae) in 1996. Bulletin of Entomological Research 88, 127-130.

Georgiou G.P. & Taylor C.E. 1986. Factors influencing the evolution of resistance. In strategies and tactics for management. National Academy Press. Washington DC.

Ιωαννίδης Φ.Μ. 1991. Ανθεκτικότητα των εντόμων στα εντομοκτόνα : Το πρόβλημα και η εξήγησή του. Γεωργία - Κτηνοτροφία. 6:55-60.

Ιωαννίδης - Σκουλάκης 1995 Ανθεκτικότητα των αφίδων *Aphis fabae*. *Myzus nicotianae*, *Aphis gossypii* (Hem: Aphididae) σε διάφορα εντομοκτόνα Στ' Πανελλήνιο Εντομολογικό Συνέδριο Κρήτη.

Μιχαλόπουλος Γ. και Τερλάκα Ε. 1989. Προβλήματα στην αντιμετώπιση των αφίδων του καπνού *Myzus nicotianae* και της ροδακινιάς *Myzus persicae*. Γ' Πανελλήνιο Εντομολογικό Συνέδριο. Θεσσαλονίκη.

Moors G.D. G. J. Devine, and A. L. Devonshire 1994 Insecticide -Insensitive Acetylcholinesterase Can Enhance Esterase - Based Resistance in *Muzys persicae* and *Myzus nicotianae* Pesticide biochemistry and Physiology 49, 114-120.

Rice A.D., Devonshire A.L., Gibson R.W., Gooding, Moores G.D. and Stribley M.F. 1985. The problem of aphid resistance to aphicides, and alternative chemical methods of preventing virus transmission. 48th Winter Congress. International insecticide for sugar beet research. Bruxelles.

Smith S.D.J., Dewar A.M. & D A.L. 1990. Resistance of *Myzus persicae* to insecticides applied to sugar beet. IIRB 53rd Winter Congress. Bruxelles. p. 379-398.

Wolff M. A., Y. A.I. Abdel -AAL, Doreen K.S , GOH , Emmett P. Lampert, and R. Michael Roe 1994 Organophosphate Resistance in the Tobacco Aphid (Homoptera : Aphididae): Purification and Characterization of a Resistance - Associated Esterase. J Econ. Entomol.87(5): 1157-1164

Χρυσόχδου Α.Π. 1991. Προβλήματα αντιμετώπισης νέου είδους αφίδας του καπνού. Γεωργική Τεχνολογία. Τεύχος 4.

Summary

Detection of insecticide resistance in *Aphis*, *Myzus persicae* and *Myzus nicotianae* conducted the total esterase activity test.

A rapid microplate assay was used to determine the resistant aphids *Myzus persicae* and *Myzus nicotianae* to insecticides, by estimating total esterase activity.

The method of estimating the total esterase activity has been used to determine the difference of the total amount of enzymes which act as esterases in susceptible or resistant Aphids. The resistance mechanism of esterase E4 is the most important and widely spread in the resistant population of aphids. The amount of esterases and hence resistance in individual aphids can be determined by measuring either overall naphthyl acetate hydrolysis in crude homogenates. The microplate assay readily identifies three distinct categories of resistance: S = susceptible, R1 = resistant, R2 = very resistant, R3 = high resistant aphids.

Most of the results shown that the resistance of the collected aphid populations from different regions had moved to the categories R2 and R3. Meaning that the *Myzus nicotianae* are highly resistant in Northern Greece. The populations from the areas at Rodopi and Kilkis had resistant proportions 91% in the category R3. While the populations from Pieria, Pella, and Imathia had 80%, 62%, and 55% resistant individuals respectively. In some cases simultaneously with the microplate assay the rapid Dip test method for estimating resistance was conducted. In most cases both the methods gave the same results but in few cases populations were detected to be resistant using the dip-test method but not by using the microplate assay method. Mechanism responsible for this resistance was different than esterases. The tested populations were collected directly from the fields, susceptible aphids was used as well as reference reared in the lab.

ΧΗΜΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΙΣΗ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

Βιολογία και αντιμετώπιση του *Parahygropta caestrum*
(Lepidoptera, Cossidae) στην περιοχή Γιαννιτσών

Α. ΚΟΥΤΡΟΥΜΠΑΣ², Ε.Ι. ΝΑΒΡΟΖΙΔΗΣ¹, Ζ.Δ. ΖΑΡΤΑΛΟΥΔΗΣ¹,
Ε.Σ. ΠΙΤΤΑΡΑ³, Γ. ΣΑΛΠΙΓΓΙΔΗΣ¹ και Ν. ΧΛΑΠΟΥΤΑΚΗΣ⁴

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

Περίληψη

Κατά τα έτη 1996-1997 μελετήθηκε η βιολογία του εντόμου *Parahygropta caestrum* Hubner (Lepidoptera, Cossidae) στην περιοχή του Δροσερού Γιαννιτσών και αξιολογήθηκε η αποτελεσματικότητα βιολογικών σκευασμάτων, ρυθμιστών ανάπτυξης και συμβατικών εντομοκτόνων (οργανοφωσφορικά-καρβαμιδικά-πυρεθρίνες) για την αντιμετώπιση του εντόμου. Το έντομο έχει μία γενεά το έτος και διαχειμάζει στο έδαφος ως ανεπτυγμένη προνύμφη σε βάθος 40-70 cm γύρω από τα ριζώματα του σπαραγγιού. Τον Απρίλιο, μετά την περίοδο διαχειμάνσης, οι προνύμφες ακολουθούν ανοδική πορεία, υφαίνοντας ένα "φουρό" από μετάξι και χώμα, κυλινδρικού σχήματος, μήκους 5-25 cm που καταλήγει στην επιφάνεια του εδάφους ή λίγο κάτω από αυτή.

Τα ενήλικα αρχίζουν να πετούν από τα τέλη Μαΐου μέχρι το δεύτερο δεκαήμερο του Ιουλίου. Γεννούν τα αυγά τους (15-85) στο λαιμό των στελεχών του σπαραγγιού σε 1-3 σπιάδες και μέχρι βάθους 5 cm στο έδαφος. Η εκκόλαψη των αυγών που αρχίζει τέλος Ιουλίου διαρκεί περίπου 25 ημέρες σε θερμοκρασία 25°C.

Για την αντιμετώπιση του εντόμου απαιτήθηκαν τρεις επεμβάσεις ανά δέκα ημέρες την εποχή που εκκολάπτονται τα αυγά. Μεταξύ των προϊόντων που αξιολογήθηκαν πιο αποτελεσματικά ήταν ορισμένα συμβατικά εντομοκτόνα, τα βιολογικά σκευάσματα και οι ρυθμιστές ανάπτυξης.

Εισαγωγή

Το έντομο *P. caestrum* αποτελεί έναν από τους σοβαρότερους εχθρούς της καλλιέργειας των σπαραγγιών. Πριν από δύο περίπου δεκαετίες ήταν γνωστό στη Γαλλία (Audemard, 1965a), Ιταλία, Ισπανία, Βουλγαρία, Ρουμανία, Ρωσία. Στην Ελλάδα αναφέρεται για πρώτη φορά από τους Κυπαρισσούδα και Χλαπουτάκη (1992) αλλά πληροφορίες παραγωγών της περιοχής Γιαννιτσών αναφέρουν ότι το έντομο προϋπήρχε περίπου μία πενταετία, δημιουργώντας περιορισμένες ζημιές.

Οι προσβολές στην καλλιέργεια εντοπίζονται συνήθως στην περιμέτρο του αγρού. Τα φυτά σπαραγγιού που είναι προσβεβλημένα, παρουσιάζουν χλώρωση και τα υγιή δεν αναπτύσσονται. Την επομένη χρονιά εξαφανίζονται. Οι παραγωγοί στην περιοχή Γιαννιτών λόγω της δραστηριότητας του εντόμου αναγκάζονται να εκριζώνουν σπαραγγεώνες 3-4 ετών πολύ πριν ολοκληρωθεί ο κύκλος της καλλιέργειας (12 χρόνια) ή να διστάζουν να την επεκτείνουν με όλα τα δυσάρεστα αποτελέσματα για την ελληνική γεωργία.

Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν να μελετηθεί λεπτομερώς η βιολογία του εντόμου και να βρεθεί ικανοποιητικός τρόπος αντιμετώπισης με φιλικότερα προς το περιβάλλον εντομοκτόνα.

Υλικά και Μέθοδοι

Το 1996 και 1997 μελετήθηκε η βιολογία του εντόμου σε προσβεβλημένο από το *P. caestrum* σπαραγγεώνα στο χωριό Δροσερό του ν. Γιαννιτών. Οι παρατηρήσεις γίνονταν 1-2 φορές την εβδομάδα και δείγματα καλλιέργειας με αυγά, προνύμφες και νύμφες μεταφέρονταν στο εργαστήριο για λεπτομερέστερη μελέτη.

Για την καταπολέμηση του εντόμου χρησιμοποιήθηκαν 22 εντομοκτόνα διαφορετικών κατηγοριών (Πίν. 1) σε τρεις επεμβάσεις 28 και 29 Ιουνίου, 8 και 9 Ιουλίου 23 και 24 Ιουλίου 1996. Το πειραματικό σχέδιο ήταν πλήρεις τυχαίοποιημένες ομάδες με έξι επαναλήψεις. Σε κάθε πειραματικό τεμάχιο των έξι μέτρων υπήρχαν κατά μέσο όρο 96 βλαστοί φυτών σπαραγγιού.

Η αποτελεσματικότητα των χρησιμοποιούμενων εντομοκτόνων αξιολογήθηκε το επόμενο έτος σε δύο περιόδους: α) την εποχή που ο παραγωγός ιστοπέδων τα σαμάρια του σπαραγγεώνα σε κάθε πειραματικό τεμάχιο, υπολογιζόταν ο αριθμός των προνυμφών σε ορισμένο βάθος ιστοπέδωσης, β) την περίοδο της αναβλάστησης (Ιούνιο) υπολογίστηκε ο αριθμός των νεκρών βλαστών με αφαίρεση του αριθμού των υγιών από τον προαναφερόμενο μέσο όρο βλαστών ανά πειραματικό τεμάχιο.

Αποτελέσματα - Συζήτηση

Από τη μελέτη της βιολογίας του εντόμου προέκυψε ότι το έντομο έχει μία γενεά το χρόνο. Η εμφάνιση των ακμαίων εντοπίζεται από το τέλος Μαΐου μέχρι το δεύτερο δεκαπενθήμερο του Ιουλίου. Τα θηλυκά γεννούν τα αυγά τους από τη δεύτερη ημέρα της εξόδου τους από το πουπάριο και η περίοδος ωοτοκίας διαρκεί 7-10 ημέρες. Η τοποθέτηση των αυγών γίνεται στο λαιμό των στελεχών των φυτών σπαραγγιού σε μία, δύο ή τρεις στρώσεις και μέχρι βάθους 5cm μέσα στο έδαφος. Ο αριθμός αυγών ποικίλει από 15-85 ανά στέλεχος. Η εκκόλαψη των αυγών διαρκεί περίπου 25 ημέρες σε 25 °C.

Οι νεαρές προνύμφες προσβάλλουν πρώτα τα στελέχη κινούμενες στο εσωτερικό τους, αρχικά με ανοδική πορεία μέχρι ύψους 40-50 cm. Τέλος Ιουλίου με αρχές Αυγούστου αρχίζουν να κατεβαίνουν προς το λαιμό των φυτών. Στις αρχές Σεπτεμβρίου δε βρέθηκε καμία προνύμφη στα στελέχη. Οι προνύμφες βρέθηκαν σε βάθος 10-20 cm εντός των ριζών του φυτού μετά το πρώτο 10ήμερο του Σεπτεμβρίου. Από τη δράση τους αυτή την περίοδο και μέχρι τέλος

Οκτωβρίου έχουμε τις μεγαλύτερες ζημιές και την ολοσχερή καταστροφή των ριζωμάτων του φυτού.

Το έντομο από το Νοέμβριο έως το Μάρτιο διαχειμάζει με τη μορφή ανεπτυγμένης προνύμφης σε βάθος 40-70 cm γύρω από τα ριζώματα και μέσα σε χαλαρό βομβύκιο. Τον Απρίλιο αρχίζει η ανοδική πορεία των προνυμφών από τις θέσεις διαχείμανσης μέχρι την επιφάνεια των σαμαριών του σπαραγγεώνα. Λίγο πριν φθάσουν στην επιφάνεια δημιουργούν κυλινδρικό βομβύκιο μήκους 5 έως 25 cm (φουρό ή πούρο), μέσα στο οποίο νυμφώνονται. Βρέθηκε ότι ο μέσος όρος του βάρους των νυμφών είναι 48 g και κυμάνθηκε από 35 έως 85 g.

Η έξοδος των ακμαίων εντοπίζεται από αρχές έως τέλος Ιουνίου. Οι ψυχές είναι νυκτόβιες, έλκονται ισχυρά από τις φωτεινές ελκτικές παγίδες και η πτήση του αρχίζει γύρω στις 9 το βράδυ. Στο στάδιο του ακμαίου το έντομο δεν τρέφεται.

Εφαρμόζοντας δύο κριτήρια αποτελεσματικότητας, το μέσο όρο προνυμφών και το μέσο όρο νεκρών βλαστών ανά πειραματικό τεμάχιο, βρέθηκε ότι πολύ καλά αποτελέσματα στην αντιμετώπιση του εντόμου έδωσαν τα Rugby και ο συνδυασμός των Dursban με Spinosad. Αρκετά καλά αποτελέσματα χωρίς σημαντική διαφορά μεταξύ τους έδωσε μία σειρά προϊόντων που φαίνονται στον Πίνακα 2 με την ένδειξη c ενώ μέτρια αποτελεσματικότητα είχαν οι εντομοπαθογόνοι νηματώδεις και ένα αντιπροφικό προϊόν (Neemark).

Βιβλιογραφία

- Audemard, H. 1965a.** La chenille a Fourreau de l'asperge *Hypoptya caestrum* Hom. (Lepidopteres, Cossidae) dans les midi de la France. Revue Zool. Agric. Appl. 64 (4-6):37-42.
- Audemard, H. 1965b.** Essais de lutte chimique contre la chenille a fourreau de l'asperge. Phytiat.-phytopharm. 14 (3): 155-164.
- Esparza, M. y. M.A. Tiebas. 1990.** Nueva tecnica de lucha contra el Taladro del esparrago *Parahypoptya caestrum* (Hubner) por medio de insecticidas granulados. Bol. San. Veg. Plagas. 16 (1): 205-211.
- Marini, M. et M. Trentini. 1982.** I lepitotteri eteroceri della zone umide dell' Emilia-Romagna orientale. Bolletino della Societa Entomologica Italiana. 114 (4/7): 70-78.
- Κυπαρισσούδας, Δ.Σ. και Ν. Χλαπουτάκης. 1992.** Νέος εχθρός των σπαραγγιών στη Βόρεια Ελλάδα. Γεωργία - Κτηνοτροφία 3: 32.
- Κυπαρισσούδας, Δ.Σ. και Ν. Χλαπουτάκης. 1996.** Η ζευζέρα του σπαραγγιού και η αντιμετώπισή της. Γεωργία - Κτηνοτροφία 1. pp. 34-36.

Πίνακας 1. Σκευάσματα και δόσεις που χρησιμοποιήθηκαν για την καταπολέμηση του *Parahyopta caestrum* το 1996.

α/α	Εμπορικό όνομα	Κοινό όνομα	Δόση
1.	Μάρτυρας		
2.	Εντομοπαθογόνοι Νηματώδεις	<i>Hygroaspis aquilefer</i> (οικ. Sciaridae)	55g/10lt
3.	PenncapM+ Carbofuran	methyl-parathion+ carbofuran	20ml+13ml/10lt
4.	PenncapM+ Pyrinex 48EC	methyl-parathion+ chlorpyrifos	15ml+15ml/10lt
5.	Dursban+spinosad	chlorpyrifos-ethyl+ spinosad	15ml+4ml/10lt
6.	Force 0,5%		36g/10lt
7.	Rugby	cadusafos	200ml/10lt
8.	Pencap M	methyl parathion	25ml/10lt
9.	Dursban	chlorpyrifos-ethyl	15ml/10lt
10.	Reldan	chlorpyrifos-methyl	30ml/10lt
11.	Xen Tari	<i>B.f.</i>	10ml/10lt
12.	Spinosad	spinosad	4ml/10lt
13.	Cascade	flufenoxuron	5ml/10lt
14.	Nomolt	teflubenzuron	7ml/10lt
15.	Alsysthin	triflumuron	8g/10lt
16.	Dimilin	diflubenzuron	10g/10lt
17.	Neemark	Εκχύλισμα του <i>Azadirachta indica</i>	700ml/10lt
18.	Match	lufenuron	20ml/10lt
19.	Agree	<i>Bacillus thuringiensis</i>	10ml/10lt
20.	A 9584	Προϊόν CIBA	12ml/10lt
21α.	Furadan+ Methyl Parathio	carbofuran+Methyl parathion	12+40ml/10lt
β.	Lebycide+ Ethyl Parathio	fenthion+ethyl parathion	16+16ml/10lt
γ.	Sevin+Pyrinex	carbaryl+chlorpyrifos	20+20ml/10lt
22.	MVP	<i>Bacillus thuringiensis</i>	25ml/10lt

Πίνακας 2. Αποτελέσματα αντιμετώπισης του *Parahyopta caestrum* το 1996. (6 επαναλήψεις των 6 μέτρων)

Σκευάσμα	M.O. προνυμφών/6 m	M.O. Νεκρών βλαστών περ. τεμάχιο
Μάρτυρας	195 a*	82
Neemark	43,83 b	26
Εντομοπαθογόνοι Νηματώδεις	41,67 b	28
Reldan	36,00 c	20
Force	35,16 c	28
M.V.P.	33,66 c	22
Nomolt	29,16 c	24
Dimilin	28,16 c	20
Match	27,00 c	18
Agree	27,00 c	19
Penncap-M	27,00 c	21
Dursban	26,83 c	20
Xen Tari	26,67 c	18
Alsysthin	24,00 c	17
Cascade	23,33 c	16
Penncap-M+ Carbofuran	22,17 c	22
A 9584	21,00 c	19
Penncap-M+Pyrinex	20,67 c	16
Spinosad	12,33 c	12
Μείγμα παραγωγών	11,33 c	8
Rugby	6,83 d	6
Dursban+spinosad	6,25 d	7

* Μέσοι όροι που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05 με το πολλαπλό κριτήριο Duncan.

Biology and control of *Parachypopta caestrum* at Giannitsa area

A. KOUTROUMPAS², E.I. NAVROZIS¹, Z.D. ZARTALLOUDIS¹,
E. PITTARA³, G.C. SALPIGGIDIS¹ and N. CHLAPOUTAKIS⁴

1. National Agriculture Research Foundation, Plant Protection Institute of Thessaloniki, 570 01 Themi, Thessaloniki, Greece.
2. National Agriculture Research Foundation, Plant Protection Institute of Volos, 380 01 Volos.
3. National Agriculture Research Foundation, Egialias 19 & Chalepa, 151 25 Marousi.
4. Plant Protection Office of Agricultural Direction of Giannitsa

Summary

Field experiments were carried out in asparagus crop from 1996 through 1997 at Giannitsa area (Northern Greece) to study the insect *Parachypopta caestrum* (Lepidoptera: Cossidae) biology, and the effectiveness of several biological products, growth regulators and chemical insecticides on *Parachypopta* control. The data indicated that the insect has had one generation per year, overwintered as developed larvae in the soil at a depth of 40-70 cm, between asparagus roots.

In the April, after hibernation, the larvae followed an upward route and when they reached near by the soil surface, they made cylindrical shape constructions 5-35 cm in length from silk and soil. The adult's fly began late in May and lasted until 20th of July. They oviposited in batches on asparagus neck in a depth up to 5 cm. The eggs hatching started late in July and it lasted 25 days in 25°C. Among the products that have been tested, only a few gave good results on the insects control.

Προσδιορισμός, βιολογία και καταπολέμηση των επιζήμιων στα σιτηρά Pentatomidae

E.I. ΝΑΒΡΟΖΙΔΗΣ¹, Α. ΚΟΥΤΡΟΥΜΠΑΣ², Ζ.Δ. ΖΑΡΤΑΛΟΥΔΗΣ¹,
Γ.Δ. ΓΚΟΥΡΑΜΑΝΗΣ¹, Φ. ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ⁴, Ε.Σ. ΠΙΤΤΑΡΑ³
και Γ.Κ. ΣΑΛΠΙΓΓΙΔΗΣ¹

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

Εισαγωγή

Η καλλιέργεια του σιταριού εξακολουθεί να είναι μία από τις βασικότερες στη Β. Ελλάδα και για αυτό γίνονται προσπάθειες για τη βελτίωση της ποιότητάς του.

Έντομα της οικογένειας των Pentatomidae προσβάλλουν στην αρχή τα στελέχη, τα φύλλα και στη συνέχεια τον καρπό από την αρχή του σχηματισμού του μέχρι και τη συγκομιδή προκαλώντας έτσι από ποσοτικές και ποιοτικές ζημιές μέχρι και ολοκληρωτική καταστροφή της παραγωγής. Τα Pentatomidae έχουν στοματικά μόρια μυζητικού τύπου (Snodgrass, R.E., 1935), πολύ δυνατής κατασκευής με αποτέλεσμα να μπορούν εύκολα να εισχωρήσουν είτε σε υδαρείς είτε σε σκληρούς φυτικούς ιστούς, λόγω και της έκκρισης σιέλου με τον οποίο οι παρακάτω ιστοί γίνονται κατάλληλοι προς μύζηση. Ο ζημιές που προκαλούν χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, ποσοτικές και ποιοτικές.

Ποσοτικές: Ξήρανση του ελάσματος του φύλλου από το σημείο του νύγματος και προς την άκρη, ξήρανση του βλαστού από το σημείο του νύγματος και προς τα πάνω, ξήρανση ολόκληρου του σταχυού και απομύζηση του περιεχομένου του σιτοκόκκου.

Ποιοτικές: Μείωση της αροτοποιητικής αξίας των αλεύρων λόγω των πρωτεολυτικών ενζύμων ενδοπεπτιδάση και εξωπεπτιδάση (Geoffrey, R., 1950), τα οποία μεταβιβάζονται από το σίελο των εντόμων.

Λόγω της μεγάλης οικονομικής σημασίας της προσβολής των Pentatomidae εφαρμόζεται από το 1997, στα πλαίσια του προγράμματος "Δήμητρα '95" με τη συνχρηματοδότηση των Ενώσεων Αγροτικών Συν/σμών Κιλκίς, Αξιούπολης, Λαγκαδά, Σουφλίου και Ομοσπονδίας Αγροτικών Συνεταιρισμών Θεσ/νίκης το παρόν έργο (I/69) σκοπός του οποίου είναι να μελετηθούν:

- Ο προσδιορισμός των ειδών των Pentatomidae που υπάρχουν στην Β. Ελλάδα και προσβάλλουν τα σιτηρά.
- Οι ζημιές που προκαλούν.

- Η βιοοικολογία τους.
- Τα μέτρα αντιμετώπισής τους.

Υλικά και μέθοδοι

Πραγματοποιήθηκαν επισκέψεις στις σιτοπαραγωγικές περιοχές της Β. Ελλάδας κατά τις οποίες συλλέχθηκαν άτομα των Pentatomidae καθώς επίσης διαπιστώθηκε η πυκνότητα του πληθυσμού.

Ο προσδιορισμός των ειδών που συλλέχθηκαν βασίστηκε σε μορφολογικά χαρακτηριστικά, μήκος, σχέση μήκους-πλάτους και κυρίως στις διαφορές των στοματικών μορίων (F. Paulian et al. 1973).

Για την ανεύρεση των θέσεων διαχείμανσης των Pentatomidae ερευνήθηκαν, οι δασικές εκτάσεις μεταξύ των σιταγρών που υπάρχουν στην περιοχή του Κιλκίς. Οι δειγματοληψίες πραγματοποιήθηκαν από τον Ιούλιο μέχρι και το Νοέμβριο.

Για να εξακριβωθεί η εποχή έναρξης της επιδρομής στα σιτηρά γινόταν έρευνα στους σιταγρούς βασιζόμενη στη σάρωση με απόχη και με τυχαία δειγματοληψία σε εμβαδό 1 m²/1000 m². Οι δειγματοληψίες πραγματοποιήθηκαν από τα τέλη Φεβρουαρίου μέχρι και τα τέλη Απριλίου.

Συλλέχθηκαν από τον ξενιστή 10 ζεύγη από κάθε είδος την εποχή της σύζευξης, τοποθετήθηκαν ανά ζεύγος σε κάθε κλουβί και μετρήθηκε ο αριθμός των παραγομένων αυγών ανά ημέρα.

Για να μελετηθεί η επίδραση της θερμοκρασίας στη διάρκεια εκκόλαψης των αυγών, 300 αυγά από κάθε είδος τοποθετήθηκαν σε διαφορετικές θερμοκρασίες (15, 20, 25, 30, 35°C).

Για να μελετηθεί η διάρκεια του σταδίου από αυγό σε ενήλικο, τριάντα ωοτοκίες από κάθε είδος τοποθετήθηκαν χωριστά σε κλουβιά πάνω σε καλλιέργεια σίτου. Λαμβάνονταν παρατηρήσεις καθημερινά και καταγράφηκε η ημερομηνία εμφάνισης των ακμαίων.

Για την αντιμετώπιση των Pentatomidae χρησιμοποιήθηκαν τα εμπορικά σκευάσματα: Rogor (οργανοφωσφορικό), Sevin (καρβαμιδικό) και Decis (Πυρεθρίνη). Η επιλογή των σκευασμάτων έγινε με κριτήριο το χαμηλό κόστος. Για να τα συγκρίνουμε χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος του Dip test. Άτομα που συλλέχθηκαν από τις καλλιέργειες εμβάπτιστηκαν για 10'' σε διαλύματα των τριών εντομοκτόνων, αφού προηγουμένως είχαν χωριστεί σε ομάδες των 20. Συνολικά χρησιμοποιήθηκαν 500 άτομα από το γένος *Eurygaster* και 500 άτομα από το γένος *Aelia*. Μετά την εμβάπτιση τα έντομα τοποθετήθηκαν σε θερμοκρασία 25±1 °C, φωτοπερίοδο 16 ώρες φως - 8 ώρες σκοτάδι και η σχετική υγρασία ήταν 60%.

Οι συγκεντρώσεις των εντομοκτόνων ήταν K, Kx10, K/10, K/100, Μάρτυρας (H₂O) όπου K η συνιστώμενη δόση της παρασκευαστικής εταιρείας.

Έγιναν μετρήσεις ζωντανών - νεκρών εντόμων σε 1, 2 και σε 24 ώρες, από την εμβάπτιση.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Η συστηματική κατάταξη των ειδών που συλλέχθηκαν από τις σιτοπαραγωγικές περιοχές ήταν η εξής:

Τάξη: Hemiptera (Heteroptera)

Υπόταξη: Gymnocerata

Οικογένεια: Pentatomidae

Γένος: a) *Eurygaster maura* (Linneus)

b) *Eurygaster austriaca* (Schrk.)

c) *Aelia Rostrata* Boheman

Τα Pentatomidae διαχειμάζουν ως ενήλικα σε ορεινούς όγκους και δασικές περιοχές κοντά στις πεδιάδες των σιταγρών. Βρέθηκαν κάτω από ξερά φύλλα ή σε φύλλα με προχωρημένη σήψη.

Στις περιοχές που ερευνήθηκαν, Λαγκαδάς, Κιλκίς, Θεσσαλονίκη, Χαλκιδική κλ.π., μετά από παρατηρήσεις 2 ετών, βρέθηκε ότι η επιδρομή αρχίζει όταν η μέση ημερήσια θερμοκρασία τον μήνα Απρίλιο είναι μεταξύ 11 και 14°C.

Όπως φαίνεται από τον Πίνακα 1 τα περισσότερα αυγά γεννά το *E. austriaca*, ακολουθεί το *E. maura* και τα λιγότερα το *A. rostrata*.

Στον Πίνακα 2 φαίνεται ότι η ωοτοκία σε όλα τα είδη αρχίζει όταν η θερμοκρασία κυμαίνεται από 13,2 έως 14,4°C. Το είδος *A. rostrata* χρειάστηκε μεγαλύτερες θερμοκρασίες για να αρχίσει την ωοτοκία του και αυτή διήρκεσε περισσότερο, φθάνοντας μέχρι την περίοδο του αλωνισμού.

Όπως φαίνεται από τον Πίνακα 3 η ταχύτητα εκκόλαψης των αυγών είναι ανάλογη της θερμοκρασίας. Γι'αυτό και όταν την άνοιξη οι θερμοκρασίες είναι υψηλές τα αυγά εκκολάπτονται ταχύτερα και οι προσβολές από τα Pentatomidae είναι μεγαλύτερες.

Από τον Πίνακα 4 φαίνεται ότι τόσο στα είδη *Eurygaster* όσο και στο *A. rostrata* η ταχύτητα ανάπτυξης όλων των σταδίων εξαρτάται από τη θερμοκρασία.

Τα έντομα εγκαταλείπουν τον αγρό αμέσως μετά τη συγκομιδή των σιτηρών και μετακινούνται προς τους χώρους διαθέρισης που είναι οι ίδιοι με τους χώρους διαχείμανσης.

Όλα τα εντομοκτόνα που χρησιμοποιήθηκαν, όπως φαίνεται από το συντελεστή κλίσης του Πίνακα 5, έδρασαν ικανοποιητικά.

Βιβλιογραφία

Geoffrey, R., 1950. Le blé, la faribne, le pain. Dunod, Paris.

Μεντζέλος, Ι. Α. 1972. Συμβολή εις την μελέτην των πεντατομιδών *Eurygaster austriaca* Schrk. και *Eurygaster maura* L. (Pentatomoidea-Scutelleridae) εχθρών του σίτου, ως και των ωοφάγων ενδοπαρασίτων αυτών *Trissolcus grandis* Thoms. και *Trissolcus simoni* Mayr (Proctotrupoidea-Scelionidae). Θεσσαλονίκη, σελ. 34-14.

Paulian, F., C. Popov, V. Tanase, A. Barbulescu et D. Enica. 1973. Aspecte ale evolutiei si combaterii plosniteloz cerealelor in R. S. Romania. Prob. Prot. Pl. 1 (3): 203-217.

Snodgrass, R.E., 1935. Principles of Insect Morphology, Mc Graw - Hill Co., N Y

Πίνακας 1. Αριθμός αυγών ανά θηλυκό και είδος τα έτη 1995, '96 και '97

Είδη	Μέσος αριθμός αυγών/θηλυκό		
	1995	1996	1997
	<i>Eurygaster austriaca</i>	84,2	79,6
<i>E. maura</i>	71,4	72,8	70,1
<i>A. rostrata</i>	65,8	64,5	67,3

Πίνακας 2. Έναρξη και λήξη της ωοτοκίας των *Eurygaster* sp. και *Aelia rostrata* κατά τα έτη 1994, '95, '96, '97

<i>Eurygaster</i>			
Έτος	Έναρξη	Μέση θερμοκρασία 10ημέρου	Λήξη
1994	1-10 Απριλίου	13,2 °C	1-10 Ιουνίου
1995	10-20 Απριλίου	13,7 °C	1-10 Ιουνίου
1996	20-30 Απριλίου	14,4 °C	1-10 Ιουνίου
1997	20-30 Απριλίου	14,3 °C	5-15 Ιουνίου
<i>Aelia</i>			
1995	20-30 Απριλίου	14,2 °C	10-20 Ιουνίου
1996	20-30 Απριλίου	14,4 °C	10-20 Ιουνίου
1997	20-30 Απριλίου	14,3 °C	Μέχρι τον αλωνισμό

Πίνακας 3. Προσδιορισμός του χρόνου επώασης αυγών

°C	<i>E. austriaca</i>		<i>E. maura</i>		<i>A. rostrata</i>	
	Αριθμός αυγών	Μέση διάρκεια εκκόλαψης σε ημέρες	Αριθμός αυγών	Διάρκεια εκκόλαψης σε ημέρες	Αριθμός αυγών	Διάρκεια εκκόλαψης σε ημέρες
15	170	32,6	185	33,1	207	36,2
20	155	13,4	173	13,3	161	14,8
25	169	4,5	202	4,6	187	4,8
30	193	4,0	174	3,8	158	3,7
35	151	3,4	192	3,5	165	3,2

Πίνακας 4. Διάρκεια περιόδου από εναπόθεση αυγών μέχρι εμφάνισης ακμαίων

Ημερομηνία τοποθέτησης αυγών	<i>E. austriaca</i>		<i>A. rostrata</i>	
	Ημερομηνία εμφάνισης ακμαίων	Μέση διάρκεια σε ημέρες	Ημερομηνία εμφάνισης ακμαίων	Μέση διάρκεια σε ημέρες
21/4/97	16-26/6/97	56	20-30/6-97	62
5/5/97	19-25/6/97	46	25-30/6-97	51
30/5/97	9-14/7/97	40	12-18/7/97	43

Πίνακας 5. Προσδιορισμός των LD_{50s} τριών εντομοκτόνων στο (έντομο) *Aelia rostrata* και *Eurygaster maura*, με την μέθοδο της εμβάπτισης (Dip-test)

Εντομοκτόνο	Ώρες μετά την εμβάπτιση	LD _{50s}	Συντελεστής κλίσης
carbaryl	1	172,2	0,832
	3	74,7	1,478
	24	11,3	1,736
dimethoate	1	840.432	0,232
	3	51,7	0,625
	24	< 3,1	-
permethrine	1	21	0,913
	3	1,29	1,141
	24	0,075	-

Identification, Biology and Control of Pentatomidae family attacking wheat crop

E.I. NAVROZIDIS¹, A. KOUTROUMPAS², Z.D. ZARTALLOUDIS¹,
G.D. GOURAMANIS¹, F. IOANNIDIS⁴, E. PITTARA³,
and G.C. SALPIGGIDIS¹

1. National Agriculture Research Foundation, Plant Protection Institute of Thessaloniki, 570 01 Themi, Thessaloniki, Greece.
2. National Agriculture Research Foundation, Plant Protection Institute of Volos, 380 01 Volos, Greece.
3. National Agriculture Research Foundation, Egialias 19 & Chalepa, 151 25 Marousi.
4. Greek Sugar Industry, Platy - Emathias

Summary

During the years 1996-97 the species of Pentatomidae family were identified which are observed in N. Greece. The species that were identified were *Eurygaster austriaca* 34,2%, *E. maura* 31,7% *Aelia rostrata* 34,1%. The insects hibernate in small forests near wheat fields in the stage of adults (the females are not fertilized). The insect's attack begins in March when the temperature is between 10-14°C and it continuous for about 30 days. At that time they are matting and ovipositing. The oviposition starts when the temperature reaches 15°C and stops at 23,5°C. The eggs are hatching in 4,5 days at 23,5°C. During the harvest time the adults begin to immigrate to hibernation places. We have observed eggs that have been parasitised from *Trisolcus* spp. in 72% during 1996 and 35% during 1997.

We evaluated with dip test insecticides from the three main categories (organophosphates, carbides, pyrethroids) and we found that all of them gave good results.

Επίδραση διαφόρων αγροχημικών σε μικροαρθρόποδα του εδάφους υπό ελεγχόμενες συνθήκες στο εργαστήριο

Ν.Γ. Εμμανουήλ¹, Π.Χ. Κουλουμπής², Ε.Ν. Πάνου¹ και Χ.Α. Χαλκιά¹

1. Εργαστήριο Γεωργικής Ζωολογίας & Εντομολογίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα
2. Ινστιτούτο Εδαφολογίας Αθηνών, Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας (ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.)

Περίληψη

Τα μικροαρθρόποδα του εδάφους αποτελούν σπουδαία ομάδα της εδαφοπανίδας που συμμετέχει στις διεργασίες της χουμοποίησης και εδαφογένεσης και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βιοδείκτης της ρύπανσης των εδαφών από διάφορα αγροχημικά. Η παρούσα μελέτη αναφέρεται στην επίδραση ορισμένων από τα πλέον εν χρήση φυτοφάρμακα που εφαρμόζονται στο έδαφος (Furadan, Phorgran και Temic) σε επιλεγμένους αντιπροσώπους της εδαφοπανίδας (κολλέμβολα, ακάρεα) σε συνθήκες εργαστηρίου. Ως υπόστρωμα χρησιμοποιήθηκε έδαφος και αδρανές υλικό (άμμος), τα δε προς πειραματισμό αρθρόποδα τοποθετούντο στην επιφάνεια του υποστρώματος. Τα πειράματα που διεξήχθησαν απέδειξαν ότι το Phorgran ήταν το πιο τοξικό από τα τρία χρησιμοποιηθέντα φυτοφάρμακα τόσο για τα ακμαία όσο και για τις νύμφες των κολλεμβόλων, όταν τοποθετείτο στην επιφάνεια του εδάφους ή της άμμου. Η δράση του είναι άμεση και επιπλέον διαρκεί για μεγάλο χρονικό διάστημα. Αντίθετα, εάν οι κόκκοι του Phorgran τοποθετηθούν σε βάθος 2 cm στο έδαφος, το φυτοφάρμακο παύει να είναι δραστικό ενώ διατηρεί την γρήγορη και σχετικά άμεση δράση του στην άμμο. Το Temic έχει και αυτά γρήγορη και σταδιακά αυξανόμενη δράση τόσο στα ακμαία όσο και στις νύμφες των κολλεμβόλων, όταν τοποθετείται στο έδαφος είτε επιφανειακά είτε σε βάθος 2 cm. Παρόμοια δράση είχε και στα πειράματα με την άμμο. Τέλος, το Furadan βρέθηκε σχεδόν αβλαβές για τα κολλέμβολα, παρουσιάζοντας μια μικρή δράση μετά την πάροδο πολλών ημερών από την εφαρμογή του. Σε όλες όμως τις περιπτώσεις, παρατηρούντο αναπαραγόμενοι πληθυσμοί όμως αυτοί είναι πάντα σε μικρότερο ποσοστό από ότι στον μάρτυρα. Οι ατμοί που εκλύοντο από το διάλυμα του Phorgran, βρέθηκαν επίσης πολύ τοξικοί για τα κολλέμβολα, ακμαία ή νύμφες, ενώ παρόμοια δράση από διαλύματα Temic και Furadan δεν παρατηρήθηκε. Όσον αφορά τα ακάρεα, το Temic παρουσίασε τη μεγαλύτερη τοξικότητα ενώ τα άλλα δύο φυτοφάρμακα είχαν μικρή δράση σε αυτά.

Εισαγωγή

Η μελέτη της εδαφόβιας πανίδας μικροαρθροπόδων είναι ιδιαίτερα ανεπτυγμένη παγκοσμίως, αυτή όμως αφορά κυρίως δασικά και όχι τόσο τα καλλιεργούμενα εδάφη (Bhattacharya, 1982; Butcher et al., 1971; Crossley, 1977; Crossley et al., 1989; 1992; Emmanouel, 1977; Haarlov, 1979; Krogh, 1991; Marshall, 1977; Quintero et al., 1991; Ruiz et al., 1986 κ.ά.). Στην Ελλάδα, οι μελέτες μικροαρθροπόδων των καλλιεργούμενων εδαφών αφορούν κυρίως την βιολογία των ειδών-εχθρών των καλλιεργειών και την αντιμετώπισή τους. Έρευνες επί των ωφέλιμων μικροαρθροπόδων είναι ελάχιστες (Chalkia, 1994; Εμμανουήλ κ.ά., 1991; Καμπιώτης κ.ά., 1995; Sgardelis et al., 1993; Stamou, 1989; Stamou et al., 1989;

Χαλκιά κ.ά., 1995). Τα μικροαρθρόποδα του εδάφους αποτελούν σπουδαία ομάδα της εδαφοπανίδας που συμμετέχει στις διεργασίες χουμποποίησης και εδαφογένεσης (Koulioumbis, 1985) και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βιοδείκτης της ρύπανσης των εδαφών από διάφορα αγροχημικά. Η στροφή προς την οικολογική-εναλλακτική γεωργία, προκάλεσε μεγάλο ενδιαφέρον γύρω από ζητήματα που αφορούν τις δραστηριότητες της εδαφικής πανίδας.

Μεταξύ των διαφόρων ομάδων (taxa) της πανίδας του εδάφους, τα μικροαρθρόποδα και κυρίως τα ακάρεα Cryptostigmata και τα έντομα Collembola, αποτελούν τις περισσότερο σημαντικές από πλευράς κυριαρχίας και συχνότητας ομάδες ανωτέρων ζωικών οργανισμών που απαντούν στο έδαφος, ενώ ο ρόλος αυτών στις εδαφογενετικές διεργασίες είναι επίσης ιδιαίτερα σημαντικός. Τα Cryptostigmata και τα Collembola, χαρακτηρίζονται από μεγάλη ποικιλία ειδών και αφθονία των εκπροσώπων του κάθε είδους και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως βιοδείκτες για την ρύπανση εδαφών κυρίως από φυτοφάρμακα που συχνότατα χρησιμοποιούνται, πολλές φορές αδιακρίτως, για την καταπολέμηση εδαφόβιων εχθρών των καλλιεργειών, καθώς και για διάφορες άλλες περιπτώσεις όπως για την πρόοδο της χουμποποίησης κλπ.

Η παρούσα μελέτη αναφέρεται στην επίδραση ορισμένων από τα πλέον εν χρήση φυτοφάρμακα σε επιλεγμένους αντιπροσώπους της εδαφοπανίδας (Κολλέμβολα, Ακάρεα) σε συνθήκες εργαστηρίου.

Υλικά και Μέθοδοι

Στα πειράματα που διεξήχθησαν μελετήθηκε η επίδραση τριών φυτοφαρμάκων (Phorgran (Phorate), Temic (Aldicarb), Furadan (Carbofuran)) επί κολλεμβόλων και ακάρεων.

Α. ΚΟΛΛΕΜΒΟΛΑ

Το είδος που χρησιμοποιήθηκε ήταν το *Sinella coeca* (Schott), που διατηρήθηκε σε μεγάλους πληθυσμούς εκτρεφόμενο εντός πλαστικών δοχείων με κάλυμμα που επέτρεπε τον σωστό αερισμό, τα οποία εφυλάσσοντο σε συνθήκες σκότους και θερμοκρασία 25°C (Kiss & Bakoyi, 1992). Ως τροφή, χρησιμοποιήθηκε ζύμη αρτοποιίας, μικρές ποσότητες της οποίας τοποθετούντο δύο φορές εβδομαδιαίως πάνω σε τεμάχια διηθητικού χάρτου επί του υποστρώματος.

Μελετήθηκε η δράση των προαναφερθέντων φυτοφαρμάκων τόσο σε ακμαία όσο και σε νύμφες του *Sinella coeca*. Καθ' όλη τη διάρκεια του πειράματος, τα ζώα ετρέφοντο. Ως υποστρώματα χρησιμοποιήθηκαν έδαφος και άμμος τα δε φυτοφάρμακα τοποθετούντο επιφανειακά ή σε βάθος 2cm. Εξετάσθηκε επίσης η δράση των ατμών των φυτοφαρμάκων. Στις περιπτώσεις που όλα τα άτομα ευρίσκοντο νεκρά, γινόταν νέα εισαγωγή εντόμων με σκοπό να μελετηθεί η υπολειμματική δράση των φυτοφαρμάκων. Έγιναν 10 επαναλήψεις για κάθε φυτοφάρμακο καθώς και 10 για τον μάρτυρα.

Αναλυτικά τα πειράματα έγιναν ως εξής:

α) Με έδαφος (Πείραμα 1)

Χρησιμοποιήθηκαν δοκιμαστικοί σωλήνες μήκους 10 cm και διαμέτρου 1,5 cm. Σε κάθε σωλήνα αφού προστέθηκε 16 cm³ έδαφος και 2,5 ml νερό, τοποθετούντο 20 άτομα με τη βοήθεια ειδικού συλλέκτη. Χρησιμοποιήθηκαν 2 κόκκοι φαρμάκου σε κάθε σωλήνα. Το ίδιο πείραμα, έγινε σε άλλους δοκιμαστικούς σωλήνες με την τοποθέτηση των κόκκων των φυτοφαρμάκων σε βάθος 2 cm (εικ. 1).

Η εισαγωγή των εντόμων έγινε στις 14/9/95 και οι μετρήσεις πάρθηκαν από τις 15/9 έως και τις 13/10.

β) Με άμμο (Πείραμα 2)

Ακολουθήθηκε η ίδια ως άνω τεχνική (εικ. 1).

Η εισαγωγή των κολλεμβόλων έγινε στις 21/10/95 και οι μετρήσεις πάρθηκαν από τις 22/10 έως και τις 12/11.

γ) Με ατμούς (Πείραμα 3)

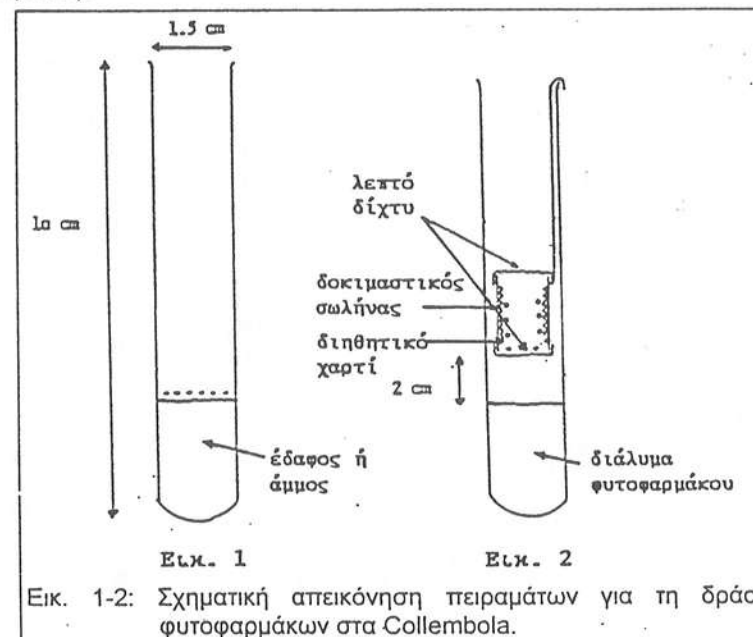
Παρασκευάστηκαν 500 cm³ από καθένα από τα κάτωτι διαλύματα τα οποία εφυλάσσοντο σε κωνικές φιάλες ίδιας διαμέτρου:

0,03 mg Temic / 100 ml νερό

0,02 mg Phorgran / 100 ml νερό

0,02 mg Furadan / 100 ml νερό

Για να μελετηθεί η δράση των ατμών των φυτοφαρμάκων, ετοιμάστηκαν μικροί υάλινοι κυλινδρικοί σωληνίσκοι μήκους 3 cm και διαμέτρου 1cm, μέσα στους οποίους τοποθετούντο τα έντομα (Kiss & Bakoyi, 1992). Σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα προστέθηκαν 100 μl από τα διαλύματα ενώ στον μάρτυρα αντίστοιχη ποσότητα νερού (εικ. 2).



Εικ. 1-2: Σχηματική απεικόνιση πειραμάτων για τη δράση φυτοφαρμάκων στα Collembola.

Κατά την διάρκεια του πειράματος ελεγχόταν η στάθμη του διαλύματος στον πυθμένα του σωλήνα και εάν είχε σχεδόν εξατμιστεί, προστίθετο εκ νέου 100 μl από το διάλυμα. Οι δοκιμαστικοί σωλήνες τοποθετούντο σε υδατόλουτρο με ύψος νερού 2-3 cm και σε θερμοκρασία 20-22°C. Η εισαγωγή των κολλεμβόλων στους υάλινους κυλινδρικούς σωληνίσκους, έγινε στις 27/11/95 και οι μετρήσεις παίρνονταν καθημερινώς επί τρεις συνεχείς ημέρες.

B. ΑΚΑΡΕΑ

Το είδος που χρησιμοποιήθηκε ήταν το *Zygoribatula* sp. το οποίο εσυλλέγεται από δείγματα εδάφους από μηδικώνα στην Κωπαΐδα Βοιωτίας. Τα συλλεχθέντα ακάρεα εδαιατρέφοντο σε ειδικούς κλωβούς ύψους 3,5 cm και διαμέτρου 2,5 cm. Ως μέσον διατήρησης και εκτροφής χρησιμοποιούνται αλεσμένα υπολείμματα μηδικής. Τα πειράματα που έγιναν αφορούσαν μόνο ακμαία άτομα, στο έδαφος ή στην άμμο. Αναλυτικά τα πειράματα έγιναν ως εξής:

α) Με έδαφος

Χρησιμοποιήθηκαν πρότυποι γύψινοι κλωβοί ύψους 2 cm και διαμέτρου 4,5 cm. Σε κάθε κλωβό τοποθετείτο 16 cm³ εδάφους και οι κλωβοί τοποθετούντο σε δίσκο με λίγο νερό. Κατόπιν αφού τοποθετούντο 2 κόκκοι από κάθε φυτοφάρμακο στην επιφάνεια του εδάφους και εισήγοντο τα ακάρεα τοποθετείτο το κάλυμμα. Οι κλωβοί διατηρούντο κατά τη διάρκεια του πειράματος στους 20°C.

Το καλοκαίρι του 1995, διεξήχθη το πρώτο πείραμα Α διάρκειας τριών ημερών. Έγιναν 6 επαναλήψεις για κάθε φυτοφάρμακο και για τον μάρτυρα και εισήχθησαν 20 άτομα ανά κλωβό.

Το Νοέμβριο του 1995, διεξήχθη παρόμοιο πείραμα Β, διάρκειας τριών ημερών. Έγιναν οι ίδιες επαναλήψεις και εισήχθη ο ίδιος αριθμός ανά κλωβό.

Το πείραμα Γ, πραγματοποιήθηκε στις 15-18/12/95. Έγιναν οι ίδιες επαναλήψεις ενώ εισήχθησαν 10 άτομα ανά κλωβό.

Τέλος, ένα τέταρτο πείραμα Δ, διεξήχθη 2-5/3/1996. Έγιναν 5 επαναλήψεις για το κάθε φάρμακο και για τον μάρτυρα και εισήχθησαν 15 άτομα ανά κλωβό.

β) Με άμμο

Η μέθοδος που εφαρμόστηκε ήταν η ίδια με αυτήν που περιγράφηκε και για τα πειράματα με το έδαφος.

Η εισαγωγή των ακάρεων στο πείραμα Ε έγινε στις 2/3/1996 και οι μετρήσεις πάρθηκαν μετά την πάροδο τριών ημερών. Έγιναν 5 επαναλήψεις για κάθε φυτοφάρμακο και για τον μάρτυρα και εισήχθησαν 15 άτομα ανά κλωβό.

Αποτελέσματα

Στο πείραμα με ακμαία κολλέμβολα σε έδαφος και τοποθετώντας τους κόκκους του φυτοφαρμάκου στην επιφάνεια του εδάφους, το Phorgran είχε αρχικά άμεση δράση η οποία διαρκούσε ακόμη και μετά από νέα εισαγωγή ατόμων ύστερα από οκτώ ημέρες. Μετά από μία δεύτερη νέα εισαγωγή μετά από εννέα ακόμη ημέρες, η δράση συνεχίζει αλλά είναι γρήγορη και όχι άμεση. Το Temic παρουσιάζει αρχικά γρήγορη δράση η οποία γίνεται άμεση μετά τις δύο νέες εισαγωγές ετόμων. Τέλος το Furadan, δεν παρουσιάζει καμμία τοξικότητα εκτός από μία ασθενή δράση προς το τέλος του πειράματος. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα άτομα που ευρίσκοντο νεκρά, εντοπίζοντο κυρίως επί των κόκκων του φυτοφαρμάκου αυτού (διάγραμμα 1).

Στο αντίστοιχο πείραμα με τις νύμφες, επικρατεί παρόμοια κατάσταση. Η δράση του Phorgran είναι ίδια. Το Temic δείχνει να έχει πιο γρήγορη δράση από την αρχή του πειράματος. Το Furadan παρουσιάζει και εδώ μία ασθενή δράση μόνο προς το τέλος του πειράματος.

Στο πείραμα με ακμαία κολλέμβολα σε έδαφος και τοποθετώντας τους κόκκους του φυτοφαρμάκου σε βάθος 2 cm, το Phorgran δεν δείχνει να έχει δράση σε αντίθεση με το Temic, το οποίο παρουσιάζει σταδιακή δράση. Το Furadan δεν

παρουσιάζει καμμία δράση. Σε όλες όμως τις περιπτώσεις παρατηρήθηκαν αναπαραγόμενοι πληθυσμοί (διάγραμμα 2).

Παρόμοια είναι η κατάσταση και στο αντίστοιχο πείραμα με τις νύμφες.

Στο πείραμα με ακμαία κολλέμβολα σε άμμο και τοποθετώντας τους κόκκους του φυτοφαρμάκου στην επιφάνεια του εδάφους, παρατηρούμε άμεση δράση του Phorgran και του Temic, η οποία συνεχίζεται ακόμη και μετά από νέα εισαγωγή εντόμων μετά την πάροδο δύο εβδομάδων. Το Furadan δεν είχε επίπτωση στα κολλέμβολα (διάγραμμα 3).

Στο αντίστοιχο πείραμα χρησιμοποιώντας νύμφες κολλεμβόλων, παρουσιάζεται παρόμοια κατάσταση όσον αφορά το Phorgran και το Temic ενώ το Furadan, δείχνει κάποια δράση μόνο μετά την πάροδο δύο εβδομάδων.

Στο πείραμα με ακμαία κολλέμβολα σε άμμο και τοποθετώντας τους κόκκους του φυτοφαρμάκου σε βάθος 2 cm, παρατηρούμε γρήγορη δράση του Phorgran αρχικά, η οποία γίνεται άμεση μετά από τρεις νέες εισαγωγές ατόμων μετά την πάροδο εννέα, δεκαεπτά και είκοσι εννέα ημερών αντίστοιχα από την έναρξη του πειράματος. Το Temic, ήταν αρχικά λιγότερο τοξικό και παρουσιάζει βαθμιαία επιταχυνόμενη δράση. Δεν χρειάστηκε να γίνουν νέες εισαγωγές. Το Furadan και σε αυτή την περίπτωση δεν έδειξε καμμία επίδραση (διάγραμμα 4).

Η ίδια κατάσταση επικρατεί και στο αντίστοιχο πείραμα με τις νύμφες. Το Phorgran παρουσιάζει άμεση δράση καθ' όλη τη διάρκεια του πειράματος τόσο στην αρχή όσο και μετά από δύο νέες εισαγωγές μετά την πάροδο εννέα και είκοσι εννέα ημερών αντίστοιχα από την έναρξη του πειράματος. Το Temic και πάλι παρουσιάζει βαθμιαία επιταχυνόμενη δράση ενώ το Furadan δρα πολύ αργά όπως συνέβαινε και στο πείραμα με τις νύμφες και τους κόκκους του φυτοφαρμάκου τοποθετημένους στην επιφάνεια του εδάφους.

Στα πειράματα τόσο με ακμαία όσο και με νύμφες κολλεμβόλων σε έκθεση σε ατμούς από διαλύματα φυτοφαρμάκων, παρατηρούμε άμεση δράση του Phorgran, ενώ το Temic και Furadan δεν έχουν καμμία επίδραση στα κολλέμβολα.

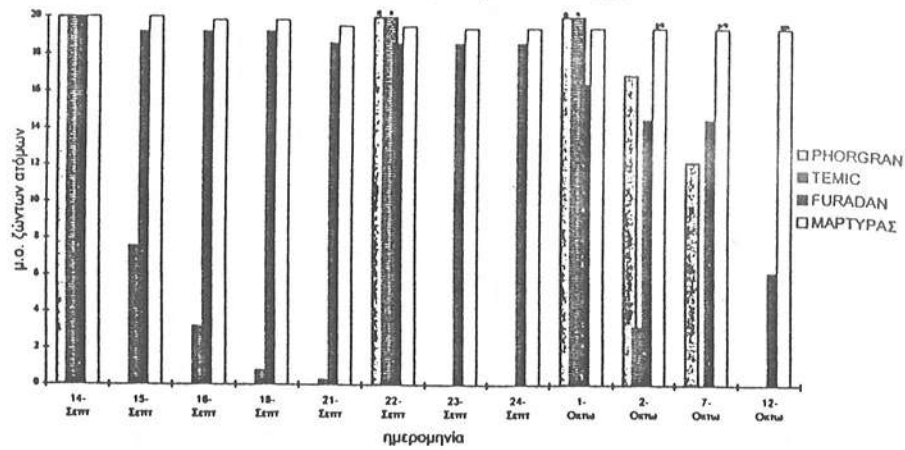
Όσον αφορά τις επιπτώσεις των τριών φυτοφαρμάκων στα ακάρεα, βρέθηκε ότι το Temic είναι το πιο δραστικό από τα τρία φυτοφάρμακα ενώ τα άλλα δύο φυτοφάρμακα προκαλούν σε μικρότερο βαθμό το θάνατο των ως άνω ακαρεων (πίνακας 1).

Πίνακας 1. Επίδραση 3 φυτοφαρμάκων επί των ακάρεων *Zygoribatula* sp. υπό ελεγχόμενες συνθήκες στο εργαστήριο

	ΜΑΡΤΥΡΑΣ			PHORGRAN			TEMIC			FURADAN		
	N	Z	H	N	Z	H	N	Z	H	N	Z	H
ΠΕΙΡΑΜΑ Α	16,8	2,2	0,5	11,3	3,3	1,8	6,5	9,2	2	12,7	2	2,2
ΠΕΙΡΑΜΑ Β	18,5	1,5	-	13,2	5	1,8	10,2	7,7	1,8	15,3	4,8	0,2
ΠΕΙΡΑΜΑ Γ	8,33	1,67	-	5,33	4,33	-	4,5	5,83	-	7,16	2,6	-
ΠΕΙΡΑΜΑ Δ	13,4	1	0,6	8,6	1,8	4,6	0,2	13,4	1,4	14,2	-	0,8

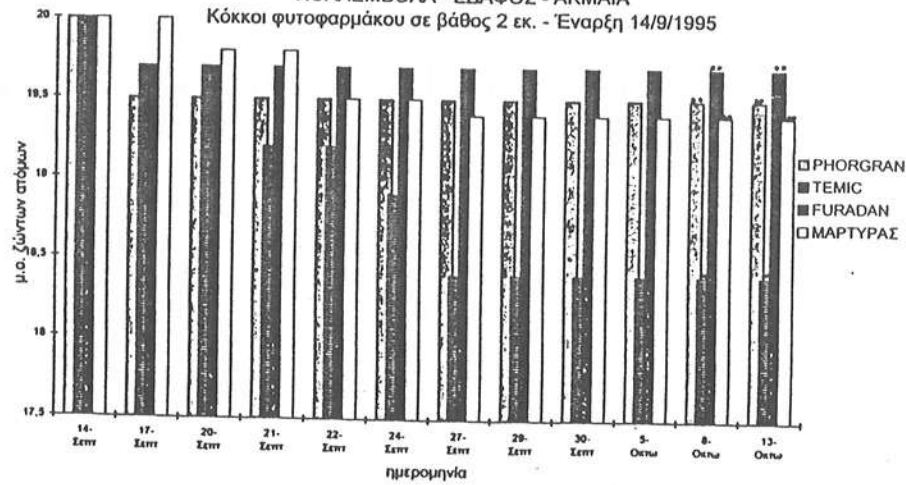
N: νεκρά άτομα, Z: ζωντανά άτομα, H: ημιθανή άτομα (μέσοι όροι)

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1
ΚΟΛΛΕΜΒΟΛΑ - ΕΔΑΦΟΣ - ΑΚΜΑΙΑ
 Κόκκοι φυτοφαρμάκου στην επιφάνεια - Έναρξη 14/9/1995



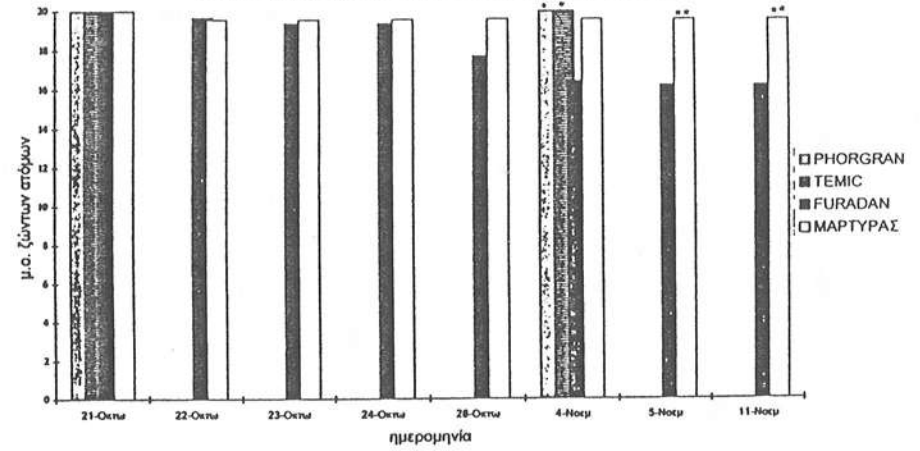
* εισαγωγή 20 ατόμων, ** αναπαραγόμενοι πληθυσμοί

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2
ΚΟΛΛΕΜΒΟΛΑ - ΕΔΑΦΟΣ - ΑΚΜΑΙΑ
 Κόκκοι φυτοφαρμάκου σε βάθος 2 εκ. - Έναρξη 14/9/1995



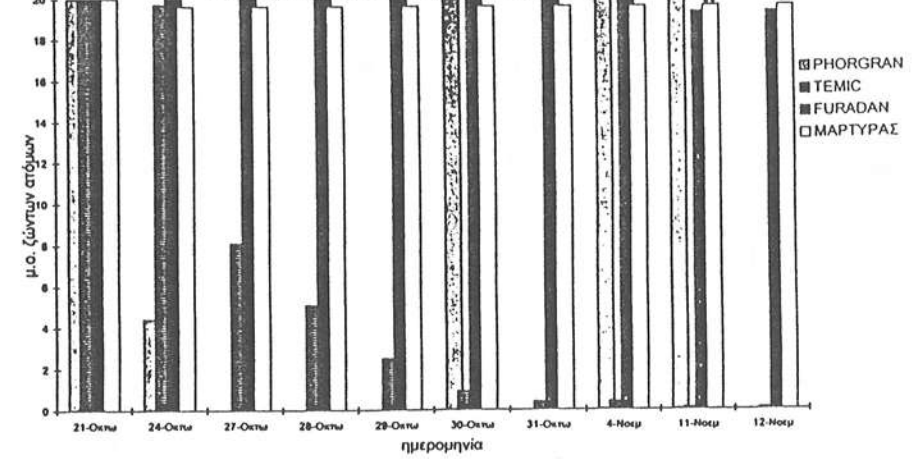
** αναπαραγόμενοι πληθυσμοί

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3
ΚΟΛΛΕΜΒΟΛΑ - ΑΜΜΟΣ - ΑΚΜΑΙΑ
 Κόκκοι φυτοφαρμάκου στην επιφάνεια - Έναρξη 21/10/1995



* εισαγωγή 20 ατόμων, ** αναπαραγόμενοι πληθυσμοί

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4
ΚΟΛΛΕΜΒΟΛΑ - ΑΜΜΟΣ - ΑΚΜΑΙΑ
 Κόκκοι φυτοφαρμάκου σε βάθος 2 εκ. - Έναρξη 21/10/1995



* εισαγωγή 20 ατόμων, ** αναπαραγόμενοι πληθυσμοί.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τα επιμέρους αποτελέσματα των πειραμάτων που διεξήχθησαν, μπορούμε να συμπεράνουμε τα εξής:

Το Phorgran, αποδεικνύεται το πιο τοξικό από τα τρία χρησιμοποιηθέντα φυτοφάρμακα για τα κολλέμβολα, τόσο για τα ακμαία όσο και τις νύμφες, όταν τοποθετείται στην επιφάνεια του εδάφους ή της άμμου. Η δράση του είναι άμεση και επιπλέον διαρκεί για μεγάλο χρονικό διάστημα. Αντίθετα, εάν οι κόκκοι του Phorgran τοποθετηθούν σε βάθος 2 cm στο έδαφος, το φυτοφάρμακο παύει να είναι δραστικό ενώ διατηρεί την γρήγορη και σχετικά άμεση δράση του στην άμμο. Αυτό μπορεί να οφείλεται στη δέσμευσή της δραστηρικής ουσίας των χρησιμοποιηθέντων φυτοφαρμάκων από το έδαφος, πράγμα που δεν συμβαίνει με το πλέον αδρανές υλικό την άμμο.

Το Temic, έχει και αυτό γρήγορη και σταδιακά αυξανόμενη δράση στα κολλέμβολα, τόσο τα ακμαία όσο και τις νύμφες όταν τοποθετείται στο έδαφος είτε επιφανειακά είτε σε βάθος 2 cm. Παρόμοια δράση είχε και στα πειράματα με την άμμο.

Τέλος το Furadan, βρέθηκε σχεδόν αβλαβές για τα κολλέμβολα, παρουσιάζοντας μια μικρή δράση μετά την πάροδο πολλών ημερών από την εφαρμογή του. Σε όλες όμως τις περιπτώσεις, παρατηρούνται αναπαραγόμενοι πληθυσμοί όμως αυτοί είναι πάντα σε μικρότερο ποσοστό από ό,τι στον μάρτυρα.

Οι ατμοί που εκλύοντο από διάλυμα του Phorgran, βρέθηκαν επίσης πολύ τοξικοί για τα κολλέμβολα, ακμαία ή νύμφες, ενώ οι ατμοί που εκλύοντο (:) από διαλύματα Temic και Furadan δεν είχαν καμμία επίδραση σε αυτά.

Όσον αφορά τα ακάρεα, το Temic παρουσίασε τη μεγαλύτερη τοξικότητα ενώ τα άλλα δύο φυτοφάρμακα είχαν πολύ μικρή δράση σε αυτά.

Βιβλιογραφία

- Bhattacharya, T., Joy, S. and V.C. Joy. 1982.** Cryptostigmatic population on some cultivated and uncultivated soils. Proc. Symp. Ecol. Anim. Popul. Zool. Surv. India, Pt. 4: 75-90.
- Butcher, J.W., Snider, R. and R.S. Snider. 1971.** Biology of edaphic Collembola and Acarina. Ann. Rev. Ent., 16: 249-288.
- Crossley, D.A., Jr. 1977.** The roles of terrestrial saprophagous arthropods in forest soils: Current status of concepts. In: The role of arthropods in forest ecosystems: 49-56.
- Crossley, D.A., Jr., Coleman, D. and P.F. Hendrix. 1989.** The importance of the fauna in Agricultural soil: Research Approaches and Perspectives. Agriculture, Ecosystems and Environment, 27: 47-55.
- Crossley, D.A., Mueller, B.R. and J.C. Perdue. 1992.** Biodiversity of microarthropods in agricultural soils: relations to processes. Agriculture, Ecosystems and Environment, 40: 37-46.
- Chalkia, C.A. 1994.** Survey on mites associate with greenhouse soil in Attica, Greece. M.Sc. International Centre for advanced Mediterranean Agronomic Studies, Mediterranean Agronomic Institute of Chania, Crete, Greece: 197pp.
- Emmanouel, N.G. 1977.** Aspects of the biology of mites associated with cereals during growth and storage. Ph.D. Thesis. Nat. Univ. Ireland, Dublin: 225pp.

- Εμμανουήλ, Ν.Γ., Λυκουρέσης, Δ.Π., Βαστάρδος-Χωνάς, Α. και Γ.Θ. Παπαδούλης. 1991.** Μελέτη μικροαρθροπόδων σε φυτικά υπολείμματα παλαιάς φυτείας μηδικής στην Κωπαΐδα Βοιωτίας. Δ' Πανελλήνιο Συνέδριο, Οκτώβριος 1991. Πρακτικά Δ' Παν. Εντομ. Συν. (1994): 303-312.
- Haarlov, N. 1979.** Mites from plots supplied with different quantities of manures and fertilizers. In: Recent Advances in Acarology, vol. 1: 125-128.
- Καμπιώτης, Θ.Σ., Κουλουμπής, Π.Χ., Εμμανουήλ, Ν.Γ. και Χ.Α. Χαλκιά. 1995.** Πληθυσμιακή μελέτη μικροαρθροπόδων σε τρεις τύπους εδαφών στην περιοχή Κωπαΐδας. ΣΤ' Πανελλήνιο Εντομολογικό Συνέδριο, Χανιά, Νοέμβριος 1995. Πρακτικά ΣΤ' Παν. Εντομ. Συν. (1997): 242-248.
- Kiss, I. and G. Bakonyi. 1992.** Guideline for testing the effects of pesticides on *Folsomia candida* Willem/Collembola: laboratory tests. IOBC/WPRS Bulletin, Bulletin OILB/SROP, XV (3): 131-138.
- Kouloumbis, P. 1985.** Der zoogene Auf-und Abbau von Bodeninhaltsstoffen. Ein Beitrag zur oekologischen Stellung der Oribatiden. Disseration, Universitaet Goettingen, 203 Seiten.
- Krogh, P.H. 1991.** Perturbation of the soil microarthropod community with the pesticides benomyl and isotenphos. Pedobiologia 35: 71-88.
- Marshall, V.G. 1977.** Effects of manure and fertilizers on soil fauna: A review. Spec. Publ. No3 Co., onwealth. Bureau of soils.
- Quintero, M.T. and H.A. Acevedo. 1991.** Studies on deep litter mites on farms in Mexico. In: Modern Acarology, vol.1. Academia Prague: 443-448.
- Ruiz, E., Minquez, M.E. and L.S. Subias. 1986.** Los Oribatidos (Acari, Oribatida) de los eriales de cultivo de una zona agricola de sur de Madrid y el efecto borde. Actas VIII Jornadas AeE, Oct. 1986: 98-110.
- Sgardelis, S.P. and N.S. Margaritis. 1993.** Effects of fire on soil microarthropods of a phryganic ecosystem. Pedobiologia, 37: 83-94.
- Stamou, G.P. 1989.** Studies on the effect of temperature on the demographic parameters of *Achipteria holomonensis* (Acari: Oribatida). Acarologia, 30(2): 171-180.
- Stamou, G.P. and S.P. Sgardelis. 1989.** Seasonal distribution patterns of Oribatid mites (Acari: Cryptostigmata) in a forest ecosystem. J. An. Ec., 58: 893-904.
- Χαλκιά, Χ.Α., Εμμανουήλ, Ν.Γ. και Π.Χ. Κουλουμπής. 1995.** Επισκόπηση των πληθυσμών μικροαρθροπόδων σε εδάφη θερμοκηπίων της περιοχής Αττικής. ΣΤ' Πανελλήνιο Εντομολογικό Συνέδριο, Χανιά, Νοέμβριος 1995. Πρακτικά ΣΤ' Παν. Εντομ. Συν. (1997): 235-240.

Effects of various pesticides in the soil microfauna under laboratory conditions

N.G. Emmanouel¹, P.C. Kouloubis², H.N. Panou¹ and C.A. Chalkia¹

1. Laboratory of Agricultural Zoology & Entomology, Agricultural University of Athens, Iera Odos 75, 118 55 Athens 2. Athens Institute of Soil Sciences, National Agricultural Research Foundation (N.A.G.R.E.F.)

Summary

Microarthropods constitute an important group of the soil fauna that plays a significant role to the soil mechanisms and can be used as bioindicators to measure the soil pollution from various chemicals. The present study deals with the effect of some commonly used pesticides (Furadan, Phorgran, Temic), on some representatives of the soil fauna (Collembola, Mites) under laboratory conditions. In the relevant experiment conducted, soil and sand were used as substrate on the surface of which the animals were placed. Tests showed that Phorgran was the most toxic among the three pesticides used for both mature and immature stages of Collembola, when applied on the soil surface. Moreover, its activity was direct and long lasted. On the contrary, if the pesticide was applied in 2cm depth in the soil it was inactive, while it retained its rapid and relatively direct activity when applied in the sand. Temic has also rapid and progressively increasing activity on both mature and immature stages of Collembola when applied either on the soil surface or in 2cm depth. Similar was its activity in tests using sand as substrate. Finally, Furadan was proven almost harmless for Collembola showing low activity several days after its application. However, it is worth mentioning that in all cases, breeding populations were observed although in a lower percentage than in the control. The gas evaporating from Phorgran solution was also found very toxic for both mature and immature stages of the collembola, while no such activity was observed from Temic or Furadan solutions. Concerning mites, Temic showed the highest toxicity while both Furadan and Phorgran had very low activity on them.

Αντιμετώπιση εντόμων εδάφους με εντομοκτόνα σε επένδυση σπόρου ζαχαροτεύλων

Φ.Μ.ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ 1 Κ. ΔΟΥΛΙΑΣ 2

1.Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης Α.Ε Τμήμα Φυτοπροστασίας Πλατύ Ημαθίας 59032
2.Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης Α.Ε Τμήμα Φυτοπροστασίας Ορεσιτιάδα Έβρου 68200

Περίληψη

Η αντιμετώπιση των εντόμων εδάφους στην τευλοκαλλιέργεια στην Ελλάδα, μέχρι το 1995 στηριζόταν στην χρήση των κοκκωδών εντομοκτόνων. Με την ανεύρεση νέων φυτοπροστατευτικών προϊόντων η χρήση εντομοκτόνων μαζί με μυκητοκτόνα σε επένδυση στο σπόρο έχει διαδοθεί πάρα πολύ κυρίως στις χώρες του Βορρά, γιατί δίνουν λύση σε αρκετά προβλήματα των νεαρών φυτών από προσβολές εντόμων. Η δημιουργία των νέων δραστικών ουσιών όπως tefluthrin και imidacloprid που χρησιμοποιούνται στην επένδυση σπόρων, έχουν μειώσει τη χρήση των κοκκωδών στις χώρες που έχουν πάρει έγκριση κυκλοφορίας. Μερικά από αυτά λόγω της έντονης διασυστηματικής και μεγαλύτερης υπολειμματικής τους δράσης παρέχουν, εκτός της προστασίας από σιδεροσκουλήκα, καταπολέμηση και μερικών εντόμων φυλλώματος και ιδίως των αφίδων των τεύλων. Από το 1992 έχουν γίνει αρκετά πειράματα από την Ε.Β.Ζ για τη σωστή εφαρμογή και την αποτελεσματικότητα επενδεδυμένων σπόρων (με διάφορα μυκητοκτόνα και εντομοκτόνα) στα έντομα εδάφους και κυρίως στην αντιμετώπιση των σιδεροσκουλήκων (*Agriotes sp.*). Τα εντομοκτόνα που χρησιμοποιήθηκαν σε επένδυση σπόρων ήταν τα καρβαμιδικά: carbofuran, carbosulfan, furathiocarb, η πυρεθρίνη tefluthrin, η νιτρογουανιδίνη imidacloprid και το fipronil. Από το μέχρι τώρα πειραματισμό με τη χρήση του επενδεδυμένου γυμνού σπόρου με τη μέθοδο coating ή και κουφέτου φαίνεται ότι η παρεχόμενη φυτοπροστασία από έντομα εδάφους, είναι ισοδύναμη με την εφαρμογή των συνιστώμενων δόσεων των κοκκωδών εντομοκτόνων.

Εισαγωγή

Η αντιμετώπιση των εντόμων εδάφους στην τευλοκαλλιέργεια, στην Ελλάδα μέχρι το 1995, στηριζόταν αποκλειστικά, στη χρήση των κοκκωδών εντομοκτόνων εφαρμοσμένων κατά την σπορά και σε λίγες περιπτώσεις με ψεκασμό εντομοκτόνου στο έδαφος και ενσωμάτωση. Μέσα από εκτεταμένο πειραματισμό της Ε.Β.Ζ έχουν προσδιορισθεί τα πιο κατάλληλα εντομοκτόνα και οι άριστες δοσολογίες ώστε να παρέχουν ικανοποιητική προστασία από εχθρούς του εδάφους και κυρίως από τα σιδεροσκουλήκα (Ε.Β.Ζ 1997).

Τα έντομα εδάφους που αποτελούν σοβαρό πρόβλημα στα ζαχαρότευλα στην Ελλάδα ανήκουν στην οικογένεια Elateridae (σιδεροσκουλήκα), τα πιο ζημιογόνα είναι τα είδη του γένους *Agriotes*. Στην Ελλάδα έχουν προσδιορισθεί τα είδη: *A. Sputator* L., *A. Obscurus* L. και *A. Lineatus* (Ε.Β.Ζ 1982).

Η αντιμετώπιση τους θεωρείται απαραίτητη γιατί μπορούν να καταστρέψουν μέχρι και 80% των σποροφύτων σε έντονες προσβολές. Καταστρέφουν επίσης τα σπόρια κατά την διάρκεια της βλάστησης ή κόβουν τα πολύ μικρά φυτά, ιδίως όταν τα προηγούμενα χρόνια καλλιεργούνταν σιτηρά, καλαμπόκι, πατάτες, και δεν είχε γίνει αποτελεσματική καταπολέμηση. Σε σοβαρές προσβολές οι απώλειες μπορεί να είναι μεγάλες και χρειάζεται επανασπορά. Τα σιδηροσκούληκα προσβάλλουν πολλές καλλιέργειες και είναι δύσκολη η πρόβλεψη, επίσης ο δειγματοληπτικός έλεγχος πριν την σπορά είναι επίπονος και δύσκολος. Συνεπώς η προληπτική εφαρμογή στο έδαφος κοκκωδών εντομοκτόνων και η χρησιμοποίηση επενδεδυμένων σπόρων με εντομοκτόνα θεωρείται απαραίτητη.

Τα σκαθάρια (*Bothynoderes puctiventris* Germ. (Κλεονός) και *Tanymecus dilaticollis* Boh (Τανύμεκος) της οικογενείας *Curculionidae* σε μερικές περιοχές αποτελούν σοβαρό πρόβλημα. Διαχειμάζουν στο έδαφος και η δράση τους αρχίζει νωρίς την άνοιξη καταστρέφοντας τις κοτυληδόνες και τα πρώτα νεαρά φυτά. Ορισμένα από τα επενδυμένα εντομοκτόνα έχουν κάποια αποτελεσματικότητα στα έντομα με καλύτερα αποτελέσματα στον Τανύμεκο (Πίνακας 1). Σε σοβαρές προσβολές όμως χρειάζονται οπωσδήποτε ένας ή περισσότεροι ψεκασμοί των σποροφύτων ανάλογα με τη έξοδο των εντόμων από το έδαφος (E.B.Z.1997).

Μέχρι το 1997 περίπου το 80% της τευτοκαλλιέργειας δεχόταν επεμβάσεις με κοκκώδη εντομοκτόνα στη σπορά επί των γραμμών και κυρίως χρησιμοποιούνταν εντομοκτόνα με διασυστηματική δράση για αντιμετώπιση και ορισμένων εντόμων φυλλώματος. Τα εντομοκτόνα στις δόσεις που χρησιμοποιούνταν και χρησιμοποιούνται ακόμη παρουσιάζουν περίπου ισοδύναμη αποτελεσματικότητα στο σιδηροσκούληκα τα πιο διαδεδομένα είναι τα : Terbufos, Carbofuran, Carbosulfan, Chloromphos, Chlorpiriphos επίσης έχουν έγκριση κυκλοφορίας και τα : Bendiocarb Benfuracarb, Aldicarb (E.B.Z. 1997). Από το 1996 εκτεταμένες πειραματικές εφαρμογές με εντομοκτόνα επενδυμένα σε σπόρους σε μορφή κουφέτου έχουν δείξει πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα . Η χρήση επενδυμένων σπόρων με εντομοκτόνα σε μορφή κουφέτου έχει αρχίσει να αντικαθιστά την εφαρμογή των κοκκωδών εντομοκτόνων,

Επένδυση σπόρων με φυτοπροστατευτικές ουσίες καλούμε την τεχνική μεταχείρισης κατά την οποία οι γυμνοί ή κουφετοποιημένοι σπόροι μετά την τελική επεξεργασία καλύπτονται με ειδικής μορφής μυκητοκτόνα και εντομοκτόνα μόνα τους ή σε συνδυασμό με βοηθητικές ουσίες γνωστές σαν πολυμερή.

Σκοπός της εργασίας ήταν να μελετηθεί η νέα τεχνολογία προστασίας των νεαρών φυτών των τεύτλων από τα έντομα εδάφους, να εκτιμηθεί η συμπεριφορά των ήδη χρησιμοποιούμενων εντομοκτόνων και η αποτελεσματικότητα των νέων δραστικών ουσιών, οι δοσολογίες, τυχόν φυτοτοξικότητας και η οικονομικότητα εφαρμογής των εντομοκτόνων με τη νέα τεχνική της επένδυσης του σπόρου.

Πλεονεκτήματα επένδυσης σπόρων.

Στην Ευρωπαϊκή κοινότητα έχει ενταθεί η πίεση για μείωση της χρήσης φυτοπροστατευτικών προϊόντων στην γεωργία.

Η υιοθέτηση των επεμβάσεων με επένδυση στους σπόρους σε μορφή κουφέτου έχει κερδίσει έδαφος, γιατί σε σύγκριση με την εφαρμογή κοκκωδών

εντομοκτόνων στο έδαφος εφαρμόζεται λιγότερη δραστική ουσία στο έδαφος με ισοδύναμα αποτελέσματα.

Με την μέθοδο της επένδυσης εφαρμόζεται μικρότερη ποσότητα δρ. ουσίας ανά μονάδα επιφανείας . Η δόση του εντομοκτόνου Carbofuran 10% σαν κοκκώδες αντιστοιχεί σε 100 γρ.δραστ.ουσίας /στρ.ενώ στην επένδυση σπόρου η εφαρμοζόμενη ποσότητα αντιστοιχεί σε 3,4 γρ. δρ.ουσίας /στρ. επιτυγχάνοντας μείωση μέχρι και 30 φορές με αποτέλεσμα πολύ λιγότερη φόρτωση στο περιβάλλον από τα φυτοφάρμακα. Η δραστική ουσία βρίσκεται μόνο στη περιοχή του σπόρου. Η αποτελεσματικότητα εξαρτάται λιγότερο από τις καιρικές συνθήκες.

Η χρήση κουφέτου έχει και άλλα πλεονεκτήματα

- ακρίβεια σποράς.
- εξασφάλιση ομοιομορφίας φυτρώματος (κουφέτο).
- ταυτόχρονη αντιμετώπιση εχθρών και ασθενειών, γιατί στο κουφέτο μπορεί να προστεθούν μυκητοκτόνα και εντομοκτόνα αναλόγως των περιπτώσεων που έχουμε να αντιμετωπίσουμε.

Συνήθως τα ήδη χρησιμοποιούμενα εντομοκτόνα στην επένδυση σπόρου, Carbofuran, Carbosulfan, παρέχουν προστασία από το σιδηροσκούληκα αλλά η υπολειμματική τους δράση δεν υπερβαίνει τον ένα μήνα οπότε απαιτείται ένας ή δύο ψεκασμοί για προσβολές από Άλτη *Chaetocnema tibialis* και από την πρώτη γενεά της Κασσίδας. (*cassida nabilis* L.) Οπωσδήποτε και ένας ψεκασμός για Τανύμεκο. Αυτό σημαίνει ένα κόστος 700-2000 δρχ./στρ. μαζί με την εργασία εκτέλεσης.

Το επόμενο βήμα για τις Ελληνικές συνθήκες είναι πιο εντομοκτόνο είναι το πιο κατάλληλο και ταυτόχρονα οικονομικό να χρησιμοποιηθεί ώστε να εξασφαλίζει ικανοποιητική προστασία στα νεαρά φυτά τόσο από σιδηροσκούληκα όσο και από άλλα έντομα που προσβάλλουν τα τεύτλα στην αρχή της καλλιεργητικής περιόδου.

Υλικά και μέθοδοι

Με την εύρεση νέων φυτοπροστατευτικών προϊόντων η χρήση των εντομοκτόνων μαζί με τα μυκητοκτόνα σε επένδυση στο σπόρο έχει διαδοθεί πάρα πολύ κυρίως στις χώρες του Βορά γιατί δίνουν λύση σε αρκετά προβλήματα των νεαρών φυτών από προσβολές εντόμων. (Dewar & Asher 1994). Η αντιμετώπιση των ασθενειών εδάφους που προκαλούν τήξεις των φυταρίων στηρίζεται σχεδόν αποκλειστικά στη χρήση των μυκητοκτόνων, σε επένδυση σπόρου

Η διαδικασία της κουφετοποίησης διαφέρει από χώρα σε χώρα, τα υλικά του κουφέτου είναι ως επί το πλείστον εμπιστευτικά .Η μέθοδος αυτή επιτρέπει και σε άλλες χημικές ουσίες να εφαρμόζονται στο υλικό κουφετοποίησης χωρίς απαραίτητα να έρχονται σε επαφή με τον σπόρο. Έτσι μειώνεται ο κίνδυνος φυτοτοξικότητας. Η χρήση της τεχνολογίας της επένδυσης επιτρέπει τον διαχωρισμό ενός ή περισσότερων χημικών ουσιών σε στρώσεις στην επιφάνεια του κουφέτου. Τα χρησιμοποιούμενα εντομοκτόνα στην επένδυση σπόρων των ζαχαροτεύτλων είναι τα αναφερόμενα στον Πίνακα 1. (Dewar & Asher 1994).

Επένδυση εντομοκτόνων σε γυμνό σπόρο.

Οι πρώτες προσπάθειες σε πειραματικό στάδιο στην Ελλάδα άρχισαν το 1992 με εφαρμογή των εντομοκτόνων απευθείας στο σπόρο (άμεση επαφή με το σπόρο) χωρίς την χρησιμοποίηση κάποιου επενδυτικού μέσου. Οι επεμβάσεις με τα εντομοκτόνα παρουσιάζουν μικρότερη φυτρωτική ικανότητα και φυτοτοξικότητες. Το επόμενο βήμα ήταν η χρησιμοποίηση κάποιου επενδυτικού μέσου (πολυμερές) για να μην έρχονται σε άμεση επαφή τα εντομοκτόνα και τα μυκητοκτόνα με το σπόρο.

Αυτό επιτεύχθηκε με την εγκατάσταση συστήματος επένδυσης (coating) στο εργοστάσιο επεξεργασίας τευτλόσπορου της E.B.Z στο Πλατύ.

Το 1995 εγκαταστάθηκε ένα εκτεταμένο δίκτυο πειραμάτων, χρησιμοποιώντας για την επένδυση 2 μεθόδους: α) εφαρμογή 1 στρώσης πολυμερούς μαζί με μυκητοκτόνο και εντομοκτόνο και β) εφαρμογή 2 στρώσεων πολυμερούς, η πρώτη περιείχε το μυκητοκτόνο και η δεύτερη το εντομοκτόνο για αποφυγή αλληλοεπίδρασης των δραστικών ουσιών. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα σπόρια με τις 2 στρώσεις επένδυσης είχαν από 5 - 10 % περίπου, μειωμένη φυτρωτική ικανότητα στο χωράφι. Στην πράξη χρησιμοποιείται η κλασική μέθοδος της (film coating) μίας στρώσης και τα χρησιμοποιούμενα εντομοκτόνα μαζί με το Thiram στις συνιστώμενες δόσεις δεν παρουσιάζουν προβλήματα φυτοτοξικότητας και η αποτελεσματικότητα των επενδεδυμένων εντομοκτόνων στα σιδεροσκούληκα σε σύγκριση με την εφαρμογή του κοκκώδους Terbufos 700 gr/στρ. είναι ισοδύναμη.

Αποτελέσματα επένδυσης εντομοκτόνων σε μορφή κουφέτου.

Σε κοινά πειράματα συνεργασίας με άλλες χώρες από το 1992 μέχρι το 1996 μέσα από την ομάδα εργασίας "εχθροί και ασθένειες" του IIRB μελετήθηκε η αποτελεσματικότητα διαφόρων επενδυτικών εντομοκτόνων με μορφή κουφέτου σε εκτεταμένο πειραματισμό στην Ελλάδα. Κάθε χρόνο κουφετοποιημένος σπόρος της ίδιας παρτίδας της εταιρείας HILLESOG διανέμετο από τον υπεύθυνο του προγράμματος σε 15 χώρες περίπου που συμμετείχαν στο πρόγραμμα. Έτσι μελετήθηκαν οι δοσολογίες και η αποτελεσματικότητα των επενδυτικών εντομοκτόνων κάτω από διαφορετικές κλιματικές και εδαφολογικές συνθήκες και εναντίον διαφορετικών εντόμων εδάφους και φυλλώματος. Το 1997 έγιναν εφαρμογές σποράς κουφέτου που επενδύθηκε από την E.B.Z. με μεγάλη επιτυχία. Περιγράφονται, χαρακτηριστικά των διαφόρων επενδυτικών εντομοκτόνων που χρησιμοποιήθηκαν στον πειραματισμό και αποτελέσματα.

Carbofuran

Καρβαμιδικό εντομοκτόνο. Μέχρι το 1994, το χρησιμοποιούσαν στην Ευρώπη, σε ποσοστό 30% των επενδεδυμένων σπόρων. Στην Ελλάδα χρησιμοποιείται σε ποσοστό 90% των επενδεδυμένων σπόρων, διότι είναι πολύ φθηνό και έτσι η επιβάρυνση στο κόστος πώλησης των σπόρων είναι ελάχιστη. Εφαρμόζεται στη δόση των 17,5 gr a.i./U. Έχει καλή αποτελεσματικότητα στο σιδεροσκούληκα (Πίνακες 2,4) και παρέχει την καλύτερη προστασία των νεαρών τεύλων από τον Τανύμεκο από τα ήδη χρησιμοποιηθέντα, εντομοκτόνα.

(Πίνακες 5,6). Σε ισχυρές προσβολές χρειάζεται και ψεκασμός των σποροφύτων για ασφαλή προστασία.

Tefluthrin

Είναι ένα σταθερό εντομοκτόνο εδάφους χωρίς διασυστηματική δράση, η μοναδική πυρεθρίνη που έχει χρησιμοποιηθεί σαν εντομοκτόνο εδάφους. Έχει υψηλή αποτελεσματικότητα εναντίον των εντόμων του εδάφους και πολύ καλή δράση στα σιδεροσκούληκα (Πίνακες 2, 5).

Στο Πειραματισμό δοκιμάστηκαν δύο δόσεις 6 gr a.i./U και 12 gr a.i./U η μεγάλη δόση παρουσιάζει σαφώς καλύτερη αποτελεσματικότητα. Στη Γαλλία χρησιμοποιείται σε 4 gr a.i./U* και στο Βέλγιο στα 12 gr a.i./U στην επένδυση σπόρου. (Richard -Molard 1989). Στην Αγγλία έχει δοκιμασθεί στη δόση των 6 gr.a.i/U με πολύ καλά αποτελέσματα στα έντομα εδάφους και ειδικά στο *Atomaria linearis* (Dewar 1992).

Fipronil

Νέα δραστική ουσία της εταιρείας Rhone - Poulenc δοκιμάστηκε σε επένδυση γυμνού σπόρου. Η αποτελεσματικότητα σε σύγκριση με τα χρησιμοποιούμενα επενδυτικά και κοκκώδη εντομοκτόνα είναι αρκετά ικανοποιητική στον έλεγχο των σιδεροσκούληκων και με κάποια δράση στον κλεονό *Bothynoderes punctiventris* και στον τανύμεκο *Tanymecus dilaticolis* Εικόνα (1). Το Fipronil διατίθεται σε μορφή κοκκώδους και σε ειδική συσκευασία για επένδυση σπόρων μόνο του ή σε συνδυασμό με το Temik.

Benfurocarb

Το 1997 για πρώτη φορά δοκιμάστηκε και το Benfurocarb (Onkol) σε επένδυση της εξωτερικής επιφανείας του κουφέτου. Οι πρώτες παρατηρήσεις δίνουν ισοδύναμα αποτελέσματα με την επένδυση του Carbofuran και δεν παρουσιάζει φυτοτοξικότητα (Πίνακες 4,5).

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι στη διεθνή Βιβλιογραφία αναφέρεται ότι τα : Furathiocarb, Benfurocarb (που μετατρέπονται στη δραστική ουσία Carbofuran) σε επένδυση κουφέτου που περιέχει και το Μυκητοκτόνο Hymexazol παρουσιάζουν προβλήματα, κατά την αποθήκευση λόγω αλληλεπίδρασης των φαρμάκων με μείωση της δραστικής ουσίας κατά τη διάρκεια της απόθηκωσης. Θα πρέπει να εξετάζεται και να μελετάται η συμπεριφορά των διαφόρων εντομοκτόνων που εφαρμόζονται σαν επενδυτικά καθώς και η συμπεριφορά τους κατά την αποθήκευση. (Huisbregy and Gissel 1989)

Gaucho (Imidacloprid)

Η επένδυση σπόρων ζαχαροτεύλων με Gaucho παρέχει ικανοποιητική προστασία από έντομα εδάφους και ισοδύναμη προστασία με τα κοκκώδη εντομοκτόνα στα σιδεροσκούληκα (Πίνακες 2,4,5). Το Gaucho λόγω της έντονης

διασυστηματικής του δράσης και της μεγάλης υπολειμματικότητας του, παρέχει προστασία και από έντομα φυλλώματος. (Altman 1991, Dewar and Read 1998). Η ταχεία διάδοση του προϊόντος αυτού τα τελευταία χρόνια σε επένδυση κουφέτου στα ζαχαρότευτλα στις χώρες της Ευρώπης οφείλεται κυρίως στη πολύ καλή αντιμετώπιση της αφίδας των τεύτλων *Muzys persicae* με αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση προσβολών από τον ίκτερο που είναι η σοβαρότερη ασθένεια των τεύτλων των βορείων χωρών. Επειδή οι αφίδες έχουν αναπτύξει ανθεκτικότητα στα γνωστά καρβαμιδικά και οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα η χρήση του νέου αυτού εντομοκτόνου αποκτά ιδιαίτερη σημασία. Σήμερα στη Γαλλία το Gaucho εφαρμόζεται στα 2/3 της έκτασης των ζαχαροτεύτλων. Η διάδοση του Gaucho οφείλεται εκτός από την αποτελεσματικότητά του και στα ευνοϊκά οικοτοξικολογικά χαρακτηριστικά του. Είναι εγκεκριμένο στις περισσότερες χώρες της Ευρώπης σαν επενδυτικό σπόρου και έχει λάβει έγκριση και στην Ελλάδα. Λόγω του διαφορετικού τρόπου δράσης του Imidacloprid συγκρινόμενο με οργανοφωσφορικά, καρβαμιδικά και συνθετικά πυρεθροειδή, επιδεικνύει επίσης άριστη δράση εναντίον φυλών εντόμων που έχουν αναπτύξει ανθεκτικότητα στα παραπάνω εντομοκτόνα.

Το Gaucho δοκιμάστηκε σε τέσσερις δόσεις : (30, 45, 60, 90 gr a.i./U.) Η αποτελεσματικότητα των δόσεων 45 και 60 gr a.i./U στα σιδηροσκουλήκα είναι ισοδύναμες των κοκκωδών εντομοκτόνων. Λόγω της έντονης διασυστηματικής του δράσης ελέγχει ικανοποιητικά και έντομα φυλλώματος στα αρχικά στάδια του τεύτλου όπως τον άλτη και την κασσίδα.

Τα τελευταία 5 χρόνια από παρατηρήσεις σε όλους τους πειραματικούς αγρούς φαίνεται ότι η αύξηση της δόσης του Imidacloprid πέραν του 60 gr a.i./ U δεν βελτιώνει την αποτελεσματικότητα στο σιδηροσκουλήκα. Στους περισσότερους δοκιμαστικούς αγρούς η δοσολογία των 90 gr a.i./ U καθυστερεί τη φυτρωτική ικανότητα των σπόρων μία έως δύο ημέρες, αυτό έχει παρατηρηθεί και από άλλους ερευνητές σε άλλες χώρες αλλά γρήγορα επανέρχεται. Για τις ανάγκες αντιμετώπισης του σιδηροσκουλήκα η επένδυση σπόρων με Gaucho στη δόση των 60 gr a.i./ U ήταν ικανοποιητική. Αν ξεπεραστούν απολύτως τα προβλήματα φυτοτοξικότητας που παρουσιάζει η δόση των 90 gr a.i./ U στις συνθήκες της Ελλάδος και το υψηλό κόστος της εφαρμογής της, μπορεί η δόση αυτή να χρησιμοποιηθεί γιατί παρουσιάζει μεγαλύτερη υπολειμματικότητα με αποτέλεσμα να έχουμε προστασία στο φύλλωμα μέχρι και 100 ημέρες. Διατίθεται και μια συσκευασία με 2 δραστικές (Imidacloprid 15 gr a.i. + Tefluthrin 4 gr a.i./ U με το εμπορικό όνομα Montur. Τα αποτελέσματα δείχνουν πολύ καλή δράση και καθόλου φυτοτοξικότητα (Πίνακες 4,5)

Συμπεράσματα - Συζήτηση

Στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα εντείνεται η πίεση για να μειωθεί η χρήση των φυτοπροστατευτικών ουσιών στην Γεωργία. Η υιοθέτηση καλύτερων επεμβάσεων στους σπόρους με φυτοπροστατευτικά προϊόντα θα αυξηθεί.

Καθ' όλη την διάρκεια της δεκαετίας του 80 και στις αρχές του 90, οι επεμβάσεις με καρβαμιδικά που επικρατούσαν κατά μήκος της Ευρώπης έδιναν μέτριο έλεγχο των εχθρών και όπου το πρόβλημα ήταν μεγάλο γίνονταν συμπληρωματική

*U = Unit = ποσότητα 100.000 σπόρων

εφαρμογή με κοκκώδες εντομοκτόνο ή πρόσθετοι ψεκασμοί.

Η δημιουργία νέων δραστικών ουσιών, όπως των Tefluthrin και Imidacloprid, μείωσε την ανάγκη προσθετικών επεμβάσεων σε πολλές περιπτώσεις. Ήδη στην U.K η διάδοση σπόρων στους οποίους έχει γίνει επέμβαση με Tefluthrin, μείωσε τη χρήση των κοκκωδών περίπου 20%. Στη Γαλλία, Βέλγιο και Ολλανδία η μείωση των κοκκωδών ήταν περίπου 60, 62 και 12 % αντίστοιχα. Τα τελευταία έτη σε τευτοκαλλιέργειες όπου χρησιμοποιήθηκαν σπόροι με επένδυση Imidacloprid, μειώθηκαν αισθητά οι ψεκασμοί εντομοκτόνων για τον έλεγχο των αφίδων. Καθώς αυτές οι δύο επενδύσεις σπόρων με τα παραπάνω εντομοκτόνα έχουν άδεια κυκλοφορίας σε πολλές χώρες της Ευρώπης πιθανώς να έχουν σημαντική επίδραση στα εντομοκτόνα που χρησιμοποιούνται στα ζαχαρότευτλα και σε άλλες καλλιέργειες.

Από τον μέχρι τώρα πειραματισμό με την χρήση επενδυμένου γυμνού σπόρου με την μέθοδο coating ή και κουφέτου φαίνεται ότι η παρεχόμενη φυτοπροστασία από τα έντομα εδάφους είναι ισοδύναμη και μερικές φορές καλύτερη από την τεχνική εφαρμογής κοκκωδών εντομοκτόνων στο έδαφος. Εάν συνεκτιμηθούν και τα άλλα πλεονεκτήματα της μεθόδου της επένδυσης των σπόρων :

- α) εφαρμογή λιγότερης δραστικής ουσίας στο περιβάλλον
- β) ταυτόχρονη αντιμετώπιση ασθενειών και εντόμων με την ταυτόχρονη χρησιμοποίηση δύο και τριών δραστικών ουσιών στην επένδυση
- γ) ακρίβεια σποράς (κουφέτο)
- δ) εξασφάλιση ομοιομορφίας φυτρώματος (κουφέτο)
- ε) μεγάλη βελτίωση στα υλικά και τεχνική κουφετοποίησης σε σύγκριση με τα παλαιά χρόνια και η οικονομικότητα της νέας τεχνικής

Στις περιοχές όπου υπάρχει προσβολή από αφίδες το μόνο εγκεκριμένο εντομοκτόνο μέχρι τώρα που δίνει πολύ καλή αντιμετώπιση των αφίδων και κατ' επέκταση μείωση των προσβολών από τον ίκτερο είναι το Imidacloprid. Αυτό υπερέρχει σαφώς όλων των άλλων εντομοκτόνων και η οικονομική επιβάρυνση των σπόρων από την χρέωση του Imidacloprid λόγω της τιμής του αντισταθμίζεται λόγω της σαφούς υπεροχής στην αντιμετώπιση των αφίδων. Η χρήση του Imidacloprid μπορεί να μειώσει τους 2-3 ψεκασμούς φυλλώματος που χρειάζονται απαραίτητα για την καταπολέμηση των αφίδων. (Αφίδες έχουν μικρό βιολογικό κύκλο 10 ημέρες, ταχύτατη αναπαραγωγή).

Στο Πλατύ τα τελευταία έτη και ιδίως το έτος 1997 το 40% των αγρών είχαν έντονες προσβολές από αφίδες τον Απρίλιο και Μάιο και στα μέσα του καλοκαιριού παρατηρήθηκαν διάχυτες προσβολές ίκτερου, σε ορισμένες περιοχές. Στην Ελλάδα έχει προσδιορισθεί ο ΒΥV, τόσο μακροσκοπικά όσο και εργαστηριακά με το τεστ ELISA.

Η χρήση του Imidacloprid στις παραπάνω περιπτώσεις δικαιολογείται απολύτως στη δόση των 60 gr. a.i./U. Ίσως ακόμη και η δόση των 45 gr a.i./U στις πρώιμες προσβολές να δίνει καλή προστασία.

Στην Ιταλία χρησιμοποιούν την δόση των 30 gr. a.i./U. Η δόση των 60 gr a.i./U παρέχει ικανοποιητική προστασία από σιδηροσκουλήκα. Αν συνεκτιμηθούν η μεγαλύτερη διασυστηματική δράση, η πιο φιλική στο περιβάλλον συμπεριφορά καθώς και η μικρότερη τοξικότητα στα θηλαστικά και τους εργάτες κουφετοποίησης η δόση των 45 gr a.i./U ή 60 gr a.i./U, δικαιολογεί την απόφαση να προωθηθούν ποσότητες κουφέτου με επένδυση Imidacloprid. Η χρήση του φυτοφαρμάκου

Imidacloprid εξαρτάται πολύ και από την οικονομική επιβάρυνση που θα έχει ο σπόρος γιατί η αποτελεσματικότητα στον περιορισμό της διάδοσης του ικτέρου ΒΜΥV (Beet mild yellowing Luteovirus) ,που είναι ο πιο διαδεδομένος στη Βόρεια Ευρώπη και μεταδίδεται με έμμονο τρόπο, είναι σημαντική. Η αποτελεσματικότητα του Imidacloprid στη διάδοση του ιού Beet yellowing clostovirus δεν είναι λιγότερο σημαντική, γιατί ο ιός μεταδίδεται με ημι-έμμονο τρόπο από τις αφίδες. (Κατής, Αυγελής 1997).

Σαν συμπέρασμα είναι δυνατή μια γρήγορη σταδιακή αντικατάσταση των κοκκωδών εντομοκτόνων που εφαρμόζονται στο έδαφος κατά την σπορά με εντομοκτόνα σε επένδυση σπόρου. Τα διασυστηματικά εντομοκτόνα σε επένδυση σπόρου δίνουν ταυτόχρονη προστασία από έντομα εδάφους κυρίως σιδεροσκούληκα και έντομα φυλλώματος όπως : άλτη, κασσίδα, και αφίδες. Με την τεχνική της επένδυσης μπορεί ταυτόχρονα να τοποθετούν στο σπόρο περισσότερα του ενός εντομοκτόνου και μυκητοκτόνου αναλόγως των προβλημάτων της περιοχής. Η μελέτη των αποτελεσμάτων τόσο από άλλες χώρες όσο και από τα πειραματικά στην Ελλάδα δείχνει ότι η αποτελεσματικότητα των εντομοκτόνων σε επένδυση σπόρου είναι ισοδύναμη με αυτή των κοκκωδών στις συνιστώμενες δόσεις εφαρμογής.

Βιβλιογραφία

Altman R. 1991 Gaucho a new insecticide for controlling beet pests. Pflanzenschutz- Nachrichten BAYER 44 (2).

Dewar, A.M. 1989 Results of the co-operative trials on pesticides in pelleted seeds 1987-1998 proceedings of the 52 IIRB winter congress Bruxelles pages 163-178.

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.

Dewar, A.L. Read 1993 Profile on imidacloprid another near seed treatment for sugar beet pest control British Sugar beet Review vol. 61 No 3.

Dewar, A.M. M.J.C Ashher 1994 A European perspective on pesticide seed treatments in sugarbeet pesticide Outlook June 11-17

E. B. Z. 1982 Εχθροί και ασθένειες των ζαχαροτεύτλων σελίδες 167 έκδοση Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης Α.Ε

E.B.Z. 1993 Αντιμετώπιση εντόμων εδάφους και φυλλώματος με κουφετοποποιημένο σπόρο επενδεδυμένο με διάφορα εντομοκτόνα. Αποτελέσματα ερευνητικού έργου 1993 σελίδες 339-342.

E.B.Z. 1997 Έντομα Ζαχαροτεύτλων Φυλλάδιο , σελίδες 20. Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης Α.Ε

Huijbregts A.W.M.V.D Gijssel 1989. Dosage and release patterns of insecticides and fungicides in pelleted seed. Proceedings of the 52th IIRB winter congress in Bruxelles.

Κατής Ν. , Α.Αυγελής 1997 Ιολογικές ασθένειες φυτών μεγάλης καλλιέργειας σελίδες 86-102 Εκδόσεις Αγρότυπος.

Richard - Molard M. 1989 Possibilities for the use of Tefluthrin a new insecticide efficient against underground pests in seed treatment proceedings of the 52th winter congress in Bruxelles IIRB.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Εντομοκτόνα που χρησιμοποιούνται στην επένδυση σπόρων ζαχαροτεύτλων, στην Ευρώπη.

Δραστική ουσία	% Συμμετοχή στην επένδυση σπόρων
ΚΑΡΒΑΜΙΔΙΚΑ	
Carbofuran*	30,0 %
Carbosulfan*	1,9 %
Furathiocarb*	2,7 %
Bendiocarb	1,9 %
Methiocarb	32,5%
ΠΥΡΕΘΡΙΝΕΣ	
Tefluthrin	6,9 %
ΝΙΤΡΟΓΟΥΑΝΙΔΙΝΕΣ	
Imidachloprid*	4,2 %
ΧΩΡΙΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗ	19,8 %

* Εγκεκριμένα στην τευτοκαλλιέργεια στην Ελλάδα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2. Αποτελεσματικότητα εντομοκτόνων σε επένδυση σπόρων κουφέτο σε έντομα εδάφους. IIRB Πείραμα συνεργασίας 1992.

Τοποθεσία : Εχθρός : Ημ.Σποράς : Απόσταση σποράς εκ. επι της γραμμής :	Πλατύ Agriotes sp. 31/3/92 10 εκ. % φύτρωμα 4/5/92	Λάρισα Agriotes sp. 6/5/92 10 εκ. % φύτρωμα 3/6/92
Δοσολογία gr./U		
1. SUET* Χωρίς εντομοκτόνο	48,8 b	38,5 c
2. » 30 gr Carbofuran	57.2 a	49,4 b
3. » 6 gr Tefluthrin	41.9 b	60,0 a
4. » 12 gr Tefluthrin	72.2 a	65,0 a
5. » 60 gr Imidacloprid	72.2 a	50,8 b
6. » 90 gr Imidacloprid	60,5 a	54,4 a
7. Germ's* Χωρίς εντομοκτόνο	42,3 b	34,8 c
8. » 30 gr Carbofuran	48,4 a	50,4 b
9. » 6 gr Tefluthrin	52,2 b	57,4 a
10. » 12 gr Tefluthrin	41,6 a	64,2 a
11. » 30 gr Imidacloprid	-	47,3 b
12 » 60 gr Imidacloprid	55,8	46,7 b
13. » 90 gr Imidacloprid	60,5 a	52.3 b
	M.O	M.O
1. SUET	58,8 a	53,0
2. GERM'S	48,8 a	50,4

*Suet, Germ's Οίκοι παραγωγής κουφέτου με διαφορετική τεχνική επένδυσης.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3. Αποτελεσματικότητα εντομοκτόνων σε επένδυση σπόρων ζαχαροτεύτλων, κουφέτο σε έντομα εδάφους. IIRB Πείραμα συνεργασίας 1993.

Εχθρός :	Bothynoderes puctiventris 31-3-93 10 εκ.	Tanymecus dillaticolis 5-4-93 10 εκ.
Ημ. Σποράς :		
Απόσταση σποράς εκ.επι της γραμμής :		
Τοποθεσία :	Πλατύ	Ορεσπιάδα
Ημερομηνία :	23-4 %Φύτρωμα	3-5 %Φύτρωμα
1. IMIDACLOPRID 30	66 A	80 AB
2. » 45	66 A	91 A
3. » 60	63 AB	81 AB
4. » 90	61 ABC	73 BC
5. TEFLUTHRIN 6	49 CD	75 BC
6. » 12	54 ABCD	72 BC
7. CARBOFURAN 30	58 ABCD	81 AB
8. FURATHIOCARB 40	52 BCD	61 BC
9. MARTYΡΑΣ	46 D	38 D
10. TEFLUTHRIN 6 + CARBOSULFAN 40	59 ABC	83 AB
11. TEFLUTHRIN 12+ CARBOSULFAN 40	52 BCD	81 AB
12. CARBOSULFAN 40	56 ABCD	86 AB

ΠΙΝΑΚΑΣ 4. Αποτελεσματικότητα εντομοκτόνων σε επένδυση σπόρων κουφέτο σε έντομα εδάφους. IIRB Πείραμα συνεργασίας 1997.

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	Αριθμός φυτών M.O 12 γραμμών των 10 μ. ΔΟΣΗ		
	gr.a.i/U	ΠΕΔΙΝΟ	ΠΕΤΡΕΣ
1. MARTYΡΑΣ ΧΩΡΙΣ ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΟ		18	39
2. ΚΟΚΚΩΔΕΣ COUNTER	800	36	34
3. GAUCHO 350 FS	60	35	36
4. GAUCHO 600 FS	60	30	37
5. CARBOFURAN	17,5	39	34
6. CARBOSULFAN	16,8	22	32
7. MONTUR	15	35	35
8. BENFURACARB	17	30	35

ΠΙΝΑΚΑΣ 5 Αποτελεσματικότητα εντομοκτόνων σε επένδυση σπόρων κουφέτο σε έντομα εδάφους . 1994

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΔΟΣΗ gr a.i/U	Τοποθεσία : Εχθρός : Σπορά :	Πλατύ Agriotes sp. 25/3/94 % φύτευμα 10/5	Πλατύ Agriotes sp. 19/3/94 % φύτευμα 20/4	Ορεσιάδα Tanymecus dilaticollis 18/3/94 % φύτευμα 11/4	Ορεσιάδα Tanymecus dilaticollis 23/3/94 % φύτευμα 20/4
1. Carbofuran 30		72,8 b	66,4 b	78,5 a	78,1 a
2. Tefluthrin 6		75,3 b	69,8 b	76,8 a	76,0 a
3. Tefluthrin 12		78,2 a	73,2 a	74,7 b	74,4 a
4. Imidacloprid 30		73,6 b	74,8 a	75,0 b	72,9 b
5. Imidacloprid 45		74,2 b	71,2 b	74,1 b	74,4 a
6. Imidacloprid 60		74,2 b	72,8 a	73,1 b	70,5 b
7. Imidacloprid 90		72,8 b	69,8 b	78,0 a	64,4 c
8. Κουφέτο μάρτυρας		75,0 b	67,3 b	53,2 d	59,3 d
9. Γυμνός σπόρος μάρτυρας		56,0 d	54,2 d	51,4 d	61,4 d
CV%		8,8	8,9	14,0	9,6

ΠΙΝΑΚΑΣ 6 Αποτελεσματικότητα εντομοκτόνων στην αντιμετώπιση του *Tanymecus dilaticollis*.

Τοποθεσία : Σπορά :	Πύθιο Διδυμότειχο 1994 20/4		Χειμώνιο Ορεσιάδα 1994 11/4	
Επεμβάσεις Δόση gra.i/U	% χαμένα φυτά	% Προσβεβλ. φυτά	% χαμένα φυτά	% Προσβεβλ. φυτά
1. Carbofuran 30	6,3	25,4	23,7	45,3
2. Tefluthrin 6	17,9	46,3	78,9	91,3
3. Tefluthrin 12	16,7	44,3	64,1	84,1
4. Imidacloprid 30	7,8	38,2	40,3	73,7
5. Imidacloprid 45	8,4	41,3	36,6	76,5
6. Imidacloprid 60	8,9	37,8	33,3	73,9
7. Imidacloprid 90	7,3	36,7	32,7	71,0
8. Κουφέτο μάρτυρας	24,6	74,6	75,0	88,0
9. Γυμνός σπόρος μάρτυρας	27,1	66,9	75,7	92,0

Εκτίμηση αποτελεσμάτων μετά από ένα μήνα από την ημερομηνία σποράς.

Control of soil insects with insecticide in pelleted seeds of sugarbeets

P.M. IOANNIDIS 1 K. DOULIAS 2

1. Hellenic Sugar Industry Plant Protection Service and Research Platy-Imathias.
2. Hellenic Sugar Industry Plant Protection Service and Research Orestias Evros.

Summary

The control of the soil insect in sugarbeets in Greece up to 1995 was based on the use of granular insecticides applied in the soil. The production of the new crop protection pesticides allowed the use of insecticides and fungicides together in pelleted seeds. This technique has been spreading a lot in Northern Countries. The use of the new insecticides tefluthrin and imidacloprid has as a result the reduction of using granular insecticides.

Some of them apart of the control of the wireworms because of the systemic and longer residual activity give protection in early stages of the sugarbeet plants from foliage insect especially Aphids. Since 1992 expensive field experiments have been conducted to evaluate the effectiveness of different insecticides in pelleted seeds against soil insects especially *Agriotes* sp. The used insecticides were the carbamates : carbofuran, carbosulfan, furathiocarb, bendiocarb, the pyrethroid : tefluthrin, the nitroguanidiae imidacloprid and the Fipronil. The results have been shown that the new technique using insecticide in pelleted seeds is equal of using granular insecticides in the recommended doses.

**Pirate (Chlorfenapyr), ένα νέο εντομοκτόνο / ακαρεοκτόνο
εναντίον του κίτρινου τετράνουχου (*Tetranychus urticae*
Koch, Acari: Tetranychidae) σε καλλιέργεια βαμβακιού**

A. ΚΛΕΙΤΣΙΝΑΡΗΣ¹, Π. ΣΙΔΕΛΟΓΛΟΥ¹, Δ. ΣΕΡΒΗΣ²,
Κ. ΜΠΟΖΟΓΛΟΥ¹

¹ CYANAMID ΕΛΛΑΣ ΑΒΕΕ, Τεχνικό Τμήμα

² CYANAMID ΕΛΛΑΣ ΑΒΕΕ, Τμήμα Μάρκετινγκ

Σε πειράματα που έγιναν σε καλλιέργεια βαμβακιού για την καταπολέμηση του κίτρινου τετράνουχου (*T. urticae* Koch) αξιολογήθηκε η αποτελεσματικότητα του PIRATE 24 SC (CHLORFENAPYR 24% B/O). Το σκεύασμα αυτό είναι ένα νέο εντομοκτόνο/ακαρεοκτόνο της ομάδος των πυρρολών με δράση κυρίως στομάχου. Παρεμποδίζει τη σύνθεση ATP στα μιτοχόνδρια εντόμων και ακάρεων και έχει ικανή ωοκτόνο δράση στον κίτρινο τετράνουχο (*T. urticae*). Έχει διελασματική κίνηση στα φύλλα και καταπολεμά αποτελεσματικά μυζητικά και μασητικά έντομα και ακάρεα που έχουν αναπτύξει ανθεκτικότητα σε σκευάσματα άλλων χημικών ομάδων.

Συγκεκριμένα πραγματοποιήθηκε ένας ψεκασμός κάλυψης όταν μετρήθηκαν από 2 έως 4,8 κινητές μορφές ανά φύλλο, σε δόσεις 60, 80, 100, 120 και 150 γ.δ.ο./εκτάριο. Ως σκεύασμα αναφοράς χρησιμοποιήθηκε το OMITE 57 EC (PROPARGITE) σε δόση 1140 γ.δ.ο./εκτάριο.

Από τα αποτελέσματα των πειραμάτων αυτών φάνηκε η άριστη δράση του PIRATE 24SC, στις κινητές μορφές του τετράνουχου, σε δόσεις 120 και 150 γ.δ.ο./εκτάριο, οι οποίες υπερέχουν στατιστικά τόσο έναντι του μάρτυρα όσο και έναντι του σκευάσματος αναφοράς, μέχρι και 28 ημέρες μετά το ψεκασμό.

Βιολογία και καταπολέμηση της ψύλλας, ενός νέου εχθρού της φιστικιάς στο ν. Χαλκιδικής

Ε.Ι. ΝΑΒΡΟΖΙΔΗΣ, Ζ.Δ. ΖΑΡΤΑΛΟΥΔΗΣ, Γ.Κ. ΣΑΛΠΙΓΓΙΔΗΣ

Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας, Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών
Θεσσαλονίκης, 570 01 Θέρμη Θεσσαλονίκης

Περίληψη

Κατά τα έτη 1996-1997 μελετήθηκε η βιολογία του νέου για την Ελλάδα εντόμου, *Agonoscena* spp. (Homoptera: Psylloidea, Aphalaridae) που προσβάλλει την φιστικιά (*Pistacia vera*). Αξιολογήθηκε η αποτελεσματικότητα χειμερινού πολτού και πυρεθρίνης που εφαρμόστηκαν το χειμώνα, σε συνδυασμό με ρυθμιστές ανάπτυξης και με ένα βιολογικό προϊόν που εφαρμόστηκαν την άνοιξη και το καλοκαίρι για τον έλεγχο του εντόμου. Η ψύλλα προκαλεί πτώση των φύλλων της φιστικιάς, υποβάθμιση της ποιότητας των καρπών και μείωση της απόδοσης, όχι μόνον του έτους προσβολής των δένδρων από το έντομο αλλά και της απόδοσης μέχρι τριών ετών στην συνέχεια. Έχει 4-6 γενεές το έτος και διαχειμάζει ως ενήλικο στις σχισμές των φλοιών των δένδρων ή σε φυτικά υπολείμματα στο έδαφος ή σε άλλα φυτά καταφύγια εντός ή εκτός του οπωρώνα. Εναποθέτει τα αυγά και στις δύο επιφάνειες των φύλλων της φιστικιάς. Στην αρχή τα αυγά έχουν χρώμα υπόλευκο έως κίτρινο και γίνονται πορτοκαλί λίγο πριν την εκκόλαψη.

Από τα προϊόντα που μελετήθηκαν πιο αποτελεσματικά για την αντιμετώπιση του εντόμου ήταν ορισμένοι ρυθμιστές ανάπτυξης και το βιολογικό σκεύασμα, αν το χειμώνα είχε εφαρμοσθεί χειμερινός πολτός ή πυρεθρίνη.

Εισαγωγή

Η ψύλλα *Agonoscena* spp. (Homoptera: Psylloidea Aphalaridae) παρατηρήθηκε για πρώτη φορά να προσβάλλει την *Pistacia vera* στην Ελλάδα στα Ν. Μουδανιά Χαλκιδικής (Ζ. Ζαρταλούδης κ.ά., 1996). Το έντομο αυτό αποτελεί τον κυριώτερο εχθρό της φιστικιάς (*Pistacia vera*) σε χώρες της Μέσης Ανατολής όπως το Ιράν, Ιράκ, Συρία, Γαλλία και Τουρκία. Ακόμη έχει εμφανισθεί στην Ιταλία και στην Κύπρο (Klimaszewski 1979, Lodos & Onucar 1985, Mohammedi 1989).

Το ενήλικο έχει χρώμα κίτρινο - πορτοκαλί. Οι πτέρυγες του είναι διαφανείς και φέρουν χαρακτηριστικά μικρά μαύρα στίγματα κυρίως κατά μήκος των νεύρων. Η ζημία συνίσταται σε απορρόφηση των χυμών των φύλλων όπως και σε εκκρίσεις μελιτώματος που υποβαθμίζουν την ποιότητα των καρπών και ευνοούν την ανάπτυξη μυκητολογικών προσβολών. Σε μεγάλες προσβολές μπορεί να προκληθεί και αποφύλλωση των δένδρων. Η κυριότερη ζημία όμως συνίσταται στην απομύζηση χυμών των οφθαλμών, που θα διαμορφώσουν τις

ταξιανθίες της επομένης χρονιάς. Το έντομο προτιμά τα θηλυκά δένδρα ενώ από τα αρσενικά αρέσκεται στα τύπου Α.

Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν να μελετηθεί η βιολογία του εντόμου στο ν. Χαλκιδικής και η αξιολόγηση διαφόρων σκευασμάτων (χημικών, ρυθμιστών ανάπτυξης και ενός φυσικού προϊόντος) για τον έλεγχο της ψύλλας.

Υλικά και μέθοδοι

Για την μελέτη της βιολογίας του εντόμου χρησιμοποιήθηκαν κλωβοί διαστάσεων 10x10x22 cm. Οι κλωβοί τοποθετήθηκαν στα κλαδιά των δένδρων όπου εγκλωβίσθηκαν όλα τα στάδια του εντόμου. Έγινε καθημερινά παρακολούθηση των κλωβών για νέες εναποθέσεις ωών και την ανάπτυξη των νυμφικών σταδίων του εντόμου. Επίσης για τον προσδιορισμό της διακύμανσης του πληθυσμού των εντόμων έγιναν δειγματοληψίες φύλλων ανά διήμερο. Τα φύλλα εξετάστηκαν στο εργαστήριο και μετρήθηκε ο αριθμός των εντόμων στα διάφορα στάδια.

Για την αντιμετώπισή του εντόμου εγκαταστάθηκε πειραματικός αγρός φιστικιάς δέκα στρεμμάτων. Ο αγρός χωρίστηκε σε τρία μέρη. Στο πρώτο μέρος υπήρχαν τα δένδρα μάρτυρες, στο δεύτερο μέρος εφαρμόστηκε χειμερινός πολτός (San oil 7E) και στο τρίτο μέρος εφαρμόστηκε πυρεθρίνη (Karate). Στο κάθε ένα τρίτο του πειραματικού αγρού εφαρμόστηκαν την άνοιξη, μετά την πρώτη εγκατάσταση αυγών και προνυμφών στα φύλλα, ψεκασμοί με 15 σκευάσματα που αναφέρονται στον Πίνακα 1.

Το πειραματικό σχέδιο ήταν Split plot με τρεις κύριες επεμβάσεις, μάρτυρα, χειμερινό πολτό και πυρεθρίνη που εφαρμόστηκαν το χειμώνα και 15 δευτερεύουσες επεμβάσεις με τα προϊόντα που φαίνονται στον Πίνακα 1. Η εφαρμογή αυτή έγινε την άνοιξη, μετά την πρώτη εγκατάσταση αυγών και προνυμφών στα φύλλα της φιστικιάς και επαναλήφθηκε δύο φορές σε 15-20 ημέρες μετά τον πρώτο ψεκασμό.

Αποτελέσματα - συζήτηση

Δύο είδη ψύλλας βρέθηκαν στην περιοχή της Χαλκιδικής το *Agonoscena targionii* Lichtenstein και *Agonoscena cisti* Puton, όπως προσδιορίστηκαν από το International Institute of Entomology του Λονδίνου.

Από τη μελέτη της βιολογίας του εντόμου προκύπτει ότι στην περιοχή της Χαλκιδικής η ψύλλα έχει 4-5 γενεές το χρόνο. Διαχειμάζει ως ενήλικο σε σχισμές του φλοιού των δένδρων της φιστικιάς, σε οργανικά υπολείμματα στο έδαφος ή σε φυτά καταφύγια εντός ή εκτός του δένδρων. Γεννά τα αυγά του σε ομάδες στην κάτω και επάνω επιφάνεια των φύλλων. Τα αυγά είναι ωσειδή, υπόλευκα έως κίτρινα αρχικά που γίνονται πορτοκαλί λίγο πριν την εκκόλαψη. Παρουσιάζει πέντε νυμφικά στάδια (L₁-L₅) όπως και η ψύλλα της αχλαδιάς. Η διαφορά είναι τα νυμφικά στάδια της ψύλλας της φιστικιάς παρ' όλο που εκκρίνουν μελίτωμα δεν καλύπτονται απ' αυτό διότι πολύ γρήγορα στερεοποιείται.

Η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας στο πειραματικό αγρό έδειξε ότι και στους τρεις χειρισμούς (μάρτυρας, χειμερινός πολτός και πυρεθρίνη) δεν έδειξαν στατιστικές σημαντικές διαφορές. Αυτό και σε σχέση με την

αποτελεσματικότητα των προϊόντων που αναφέρονται στον Πίνακα 2 ίσως είναι μία ένδειξη ότι οι ψεκασμοί του χειμώνα μπορεί να μην είναι απαραίτητοι για την αντιμετώπιση της ψύλλας.

Όπως φαίνεται από τον Πίνακα 2 όλα τα σκευάσματα που χρησιμοποιήθηκαν έδωσαν ικανοποιητική αντιμετώπιση σε σχέση με το μάρτυρα. Το Saf-T-side σαν συνεργό (μικρή δόση 250 cc/100 lt) αλλά και μόνο του (1500 cc/100lt) ήταν πολύ τοξικό στα φύλλα της φιστικιάς.

Βιβλιογραφία

- Klimaszewski, S. 1979.** Further data about jumping plant lice of Turkey (Homoptera, Psylloidea). Ziraat Fakultesi, Ege Universitesi, Izmir, Turkey. *Turkiye-Bitki-Koruma-Dergisi* 3(1): 3-16.
- Lodos, N. and A. Onucar. 1985.** Revision of the Turkish species of the genus *Agonoscena* Enderl. (Homoptera: Psylloidea: Aphalaridae). *Bitki Koruma Bolumu, Ziraat Fakultesi, Ege Univ., Bornova-Izmir, Turkey* 9(4): 231-238.
- Mohammed, M. 1989.** An ecological study on the pistachio psyllid (*Agonoscena targionii*) (Licht.) (Homoptera, Psyllidae), in Mosul region. *Iraq Arad Journal of Plant Protection* 7(2): 138-142.
- Ζαρταλούδης, Ζ.Δ., Ε.Ι. Ναβροζίδης, Π. Σιλέλογλου, Κ. Μπόζογλου, Δ. Σέρβης, Α. Κλειτσινάρης και Ν. Παπαϊωακείμ. 1996.** Η ψύλλα της φιστικιάς, ένας νέος εντομολογικός εχθρός στην Ελλάδα. ΓΕΩΡΓΙΑ - Κτηνοτροφία 6, σελ. 31-32.

Πίνακας 1. Εντομοκτόνα και δόσεις που χρησιμοποιήθηκαν για την αντιμετώπιση της ψύλλας το 1996

α/α	Εμπορικό όνομα	Κοινό όνομα	Δόσεις
1.	Tracer & Saf-T-Side	spinosad & Ορυκτέλαιο 80%	15 gr/100 lt & 250 cc/100 lt
2.	Tracer	spinosad	15 cc/100 lt
3.	Insegar	fenoxycarb	100 gr/100 lt
4.	Alsystin	triflunuron	80 gr/100 lt
5.	Dimilin	diflubenzurom	120 gr/100 lt
6.	Nomolt	teflubenzurom	70 cc/100 lt
7.	Nomolt	teflubenzurom	100 cc/100 lt
8.	Cascade	flufenoxurom	60 cc/100 lt
9.	Cascade	flufenoxurom	100 cc/100 lt
10.	Mitac	amitraz	300 cc/100 lt
11.	Match	lufenuron	100 cc/100 lt
12.	Pride	fenazaguin	125 cc/100 lt
13.	--	RH2485 240SC	60 cc/100 lt
14.	--	RH 248 240 SC	80 cc/100 lt
15.	Saf-T-side	Ορυκτέλαιο	1500 gr/100 lt
16.	Μάρτυρας	--	--

Πίνακας 2. Αποτελέσματα αντιμετώπισης της *Agonoscena targionii*

Σκευάσματα	M.O.	
Μάρτυρας	17,50	a*
Match 100 cc/100 lt	7,50	b
Nomolt 70 cc/ 100 lt	6,50	b
Cascade 60 cc/100 lt	6,50	b
Pride 125 cc/100 lt	6,00	b
RH 2485 240SC (60cc)	5,75	b
Spinosad+Saf-T-Side	5,50	b
Nomolt 100 cc/100 lt	5,25	b
Cascade 100 cc/100 lt	4,75	b
Spinosad 15 cc/100 lt	4,75	b
Alsystin 80 /100 lt	4,50	b
Dimilin 120 g/100 lt	4,50	b
Mitac 300 cc/100 lt	4,50	b
RH 2485 240SC (80cc)	4,25	b
Insegar 100 g/100 lt	3,75	b
Saf-T-side 1500 g/100 lt	1,75	b

* Αριθμός που ακολουθείται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρει στατιστικώς σημαντικά για $p < 0.05$ με το πολλαπλό κριτήριο Duncan.

Biology and control of *Agonoscena* spp. a new insect on *Pistacia vera*

E.I. NAVROZIDIS, Z.D. ZARTALLOUDIS and G.C. SALPIGGIDIS

National Agriculture Research Foundation, Plant Protection Institute of Thessaloniki, 570 01 Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

Summary

During the years 1996-97 we studied the biology of a new insect in Greece *Agonoscena* spp. (Homoptera: Psylloidea Aphalaridae) which infects *Pistacia vera* and we evaluated the effectiveness of winter's oil, pyrethrines and check trees which applied in winter in combination with growth Regulators or with a biological pesticide which was applied during spring and summer for the insects control.

Agonoscena spp. causes the fall of *Pistacia*'s leaves, degrades of crops quality and also degrades the quantity of crop production, not only of the current year but also the next year's production. The insect has 4-5 generations per year and overwinters at the stage of adult in the bark of the tree or on spoiled leaves on the soil. The insect oviposits in both surfaces of the leaf. The eggs are whitish at first but then turnig to yellow and become orange just before hatching. From the products that we have evaluated the most effective were growth regulators and the biological pesticide. The winter's application had no effect on the insects control.

Ελεγχος δυνατότητας χρησιμοποίησης χημικών επεμβάσεων για την αντιμετώπιση αφιδομεταδιδόμενων ιών

ΒΑΡΒΕΡΗ, Χ.¹, Ν.Ι. ΚΑΤΗΣ², Γ.Μ. ΚΟΚΚΙΝΗΣ², Κ. ΜΠΛΟΥΚΙΔΗΣ³, Ι. ΑΡΒΑΝΙΤΗΣ³, Ρ. ΧΑΤΖΗΓΕΩΡΓΙΟΥ³, Α. ΠΑΠΑΠΑΝΑΓΙΩΤΟΥ και Δ. ΧΡΙΣΤΟΦΙΛΟΠΟΥΛΟΥ³

¹Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Εργαστήριο Ιολογίας, Σ. Δέλτα 8, 145 61, Κηφισιά, Αθήνα

²Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Γεωπονίας, Τομέας Φυτοπροστασίας, Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, 540 06 Θεσσαλονίκη

³Bayer Ελλάς ΑΒΕΕ, Τμήμα Φυτοπροστασίας, Ακακίων 54Α, 151 25 Αμαρούσιον, Αθήνα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Για την αντιμετώπιση αφιδομεταδιδόμενων ιών σε καλλιέργειες τομάτας, πατάτας και κολοκυθιάς δοκιμάστηκε η χρησιμοποίηση διαφόρων χημικών επεμβάσεων. Τα εντομοκτόνα imidacloprid, beta-cyfluthrin και ένα ορυκτέλαιο (Sunoko) εφαρμόστηκαν είτε ως επενδυτικά σπόρου, είτε μεταφυτρωτικά με ψεκασμούς φυλλώματος ή ριζοποτίσματα. Ο πειραματικός αγρός τομάτας περιελάμβανε οκτώ επεμβάσεις με τέσσερις τυχαίοποιημένες επαναλήψεις η κάθε μία και 512 φυτά συνολικά. Η εγκατάστασή του έγινε στον Μαραθώνα Αττικής στις 27/6/1996. Ελεγχος των φυτών με την ανοσολογική μέθοδο ELISA μετά από ένα μήνα (31/7/1996) έδωσε ποσοστά μόλυνσεων με τους ιούς του μωσαϊκού της αγγουριάς και Υ της πατάτας που κυμάνθηκαν στα διάφορα πειραματικά τεμάχια μεταξύ 70 και 100%. Ο αντίστοιχος πειραματικός αγρός πατάτας περιελάμβανε επτά επεμβάσεις με τέσσερις τυχαίοποιημένες επαναλήψεις και 806 φυτά συνολικά. Η εγκατάστασή του έγινε στην περιοχή Ν. Απολλωνίας Θεσσαλονίκης στις 1/8/1996 και η συγκομιδή των κονδύλων πραγματοποιήθηκε στις 30/10/1996. Ο ιολογικός έλεγχος των κονδύλων για την ανίχνευση του ιού Υ της πατάτας (ένας κόνδυλος από κάθε πατατόφυτο του πειραματικού), έδωσε ποσοστά προσβολής ανά επέμβαση μεταξύ 23 και 50%. Τέλος, ο πειραματικός αγρός κολοκυθιάς περιελάμβανε τέσσερις τυχαίοποιημένες επαναλήψεις των επτά επεμβάσεων με 967 φυτά συνολικά. Η εγκατάστασή του έγινε στην περιοχή Βασιλικών Θεσσαλονίκης στις 14/6/1996, η συγκομιδή καρπών τελείωσε στις 30/7/1996 και έγινε μέτρηση της παραγωγής εμπορεύσιμων καρπών ανά επέμβαση. Σε όλες τις περιπτώσεις έγινε ανάλυση παραλλακτικότητας των αποτελεσμάτων η οποία έδειξε ότι δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ($P < 0,05$) μεταξύ επεμβάσεων και μάρτυρα.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η χημική καταπολέμηση των αφίδων ως τρόπος έμμεσης αντιμετώπισης των αφιδομεταδιδόμενων ιών είναι γνωστό ότι μπορεί να έχει αποτελέσματα στην περίπτωση έμμεσων ιών, αλλά είναι μάλλον ανεπιτυχής για τους μη έμμεσους ιούς.

Οι ιοί αυτοί, που αποτελούν και το κυριότερο πρόβλημα υπαιθρίων καλλιεργειών τομάτας, κολοκυθιάς και πατάτας σήμερα (Βαρβέρη και συν. 1997, Κυριακοπούλου και Βαρβέρη 1991), μεταδίδονται επιτυχώς πριν οι αφίδες-φορείς τους προλάβουν να θανατωθούν. Η εξάπλωσή τους μπορεί κάπως να περιορισθεί με την εφαρμογή ορυκτελαίων (Bradley et al. 1962, Lowery et al 1990, Webb and Linda 1993), αλλά και αυτά δεν έτυχαν ευρείας διάδοσης, κυρίως εξαιτίας της φυτοτοξικότητάς τους. Παρόλα αυτά οι έρευνες συνεχίστηκαν προς την κατεύθυνση χρησιμοποίησης νέων εντομοκτόνων ταχείας δράσης και πράγματι υπήρξαν αποτελέσματα θετικά, κυρίως με τη σύγχρονη εφαρμογή ορυκτελαίων και συνθετικών πυρεθρινών (Gibson and Rice 1986). Προς την ίδια κατεύθυνση έγινε εκτέλεση πειραμάτων κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου του 1996 σε καλλιέργειες τομάτας, κολοκυθιάς και πατάτας, χρησιμοποιώντας νεότερα εντομοκτόνα ταχείας δράσης (imidacloprid - Gaucho, Confidor 200 SL), συνθετικές πυρεθρίνες (beta-cyfluthrin - Bulldock 025 EC) και ορυκτέλαια (Sunoco) μόνα τους ή σε συνδυασμό. Εγινε εκτίμηση της εξάπλωσης των ιών του μωσαϊκού της αγγουριάς (cucumber mosaic cucumovirus, CMV) στην περίπτωση της τομάτας και του Υ της πατάτας (potato Y potyvirus, PVY) στους αγρούς τομάτας και πατάτας, ενώ στον αγρό κολοκυθιάς μετρήθηκε η ποσότητα εμπορεύσιμων καρπών.

Υλικά και Μέθοδοι

Πειραματικοί αγροί και επεμβάσεις

Εγκαταστάθηκαν τρεις πειραματικοί αγροί στους οποίους έγιναν επεμβάσεις με τις παρακάτω ουσίες ως εξής:

1. imidacloprid: * επένδυση σπόρου
* ριζοπότισμα μόνο στη μεταφύτευση (0,05 ml/φυτό)
* ψεκασμοί ανά 15 ημέρες (0,05%)
2. beta-cyfluthrin: ψεκασμοί ανά 8-10 ημέρες (0,05%)
3. Ορυκτέλαιο: ψεκασμοί ανά 3-4 ημέρες (2%)

Αναλυτικότερα:

Πειραματικός αγρός τομάτας

Τοποθεσία: Μαραθώνας Αττικής
Διάρκεια καλλιέργειας: 27/6-31/7/1996
Υβρίδιο: EF 50, Asgrow
Αριθμός φυτών: 512

Τυχαιοποιημένες επαναλήψεις: 4

- Επεμβάσεις:
1. Μάρτυρας
 2. imidacloprid: επένδυση σπόρου
 3. imidacloprid: επένδυση σπόρου + ψεκασμοί
 4. imidacloprid: ριζοπότισμα στη μεταφύτευση
 5. imidacloprid: ριζοπότισμα στη μεταφύτευση+ψεκασμοί
 6. imidacloprid: ψεκασμοί
 7. imidacloprid+ορυκτέλαιο
 8. beta-cyfluthrin+ορυκτέλαιο

Πειραματικός αγρός κολοκυθιάς

Τοποθεσία: Βασιλικά Θεσσαλονίκης

Διάρκεια καλλιέργειας: 14/6-19/8/1996
Υβρίδιο: Jedida F1
Αριθμός φυτών: 967
Τυχαιοποιημένες επαναλήψεις: 4
Επεμβάσεις:

1. Μάρτυρας
2. imidacloprid: επένδυση σπόρου
3. imidacloprid: επένδυση σπόρου +ορυκτέλαιο
4. Ορυκτέλαιο
5. imidacloprid: ψεκασμοί+ορυκτέλαιο
6. beta-cyfluthrin+ορυκτέλαιο
7. beta-cyfluthrin

Πειραματικός αγρός πατάτας

Τοποθεσία: Ν. Απολλωνία Θεσσαλονίκης
Διάρκεια καλλιέργειας: 1/8-30/10/1996
Υβρίδιο: Sprunda, Κέντρο σποροπαραγωγής Νάξου
Αριθμός φυτών: 806
Τυχαιοποιημένες επαναλήψεις: 4
Επεμβάσεις:

1. Μάρτυρας
2. imidacloprid: επένδυση σπόρου
3. imidacloprid: επένδυση σπόρου+ορυκτέλαιο
4. imidacloprid: ψεκασμοί
5. ορυκτέλαιο: ψεκασμοί
6. imidacloprid: ψεκασμοί+ορυκτέλαιο
7. beta-cyfluthrin+ορυκτέλαιο

Ιολογικός έλεγχος - Εκτίμηση παραγωγής

Ο ιολογικός έλεγχος στους πειραματικούς αγρούς τομάτας και πατάτας έγινε με την ανοσολογική μέθοδο ELISA (Clark and Adams 1977) χρησιμοποιώντας αντιδραστήρια είτε εργαστηριακά (CMV-A As, Μ.Φ.Ι.) είτε εμπορικά (Loewe Biochemica GmbH, Boehringer Mannheim). Ο έλεγχος στην περίπτωση του αγρού τομάτας αφορούσε στους CMV και PVY και έγινε σε φύλλα καθενός από τα φυτά στην αρχή και στο τέλος του πειράματος.

Στην περίπτωση του αγρού πατάτας προηγήθηκε φύτευση ενός κονδύλου από κάθε φυτό της καλλιέργειας και έλεγχος των εκπυχθέντων φύλλων για τον PVY.

Στον πειραματικό αγρό κολοκυθιάς μετρήθηκε ανά περίπτωση η παραγωγή καρπών εμπορεύσιμου μεγέθους.

Στατιστική ανάλυση

Εγινε ανάλυση παραλλακτικότητας (ANOVA) των ποσοστών μόλυνσης των φυτών τομάτας και πατάτας καθώς και των παραχθέντων καρπών κολοκυθιάς.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Τα αποτελέσματα των διαφόρων επεμβάσεων στους πειραματικούς αγρούς τομάτας, πατάτας και κολοκυθιάς παρουσιάζονται στα διαγράμματα 1, 2 και στον

πίνακα 1. Ο αγρός τομάτας μέσα σε ένα μήνα βρέθηκε έντονα μολυσμένος και εγκαταλείφθηκε. Κατά τον μακροσκοπικό έλεγχο των φυτών κολοκυθιάς που έγινε ένα μήνα μετά την φύτευσή τους, αυτά παρουσίασαν καθολική προσβολή με ιούς του γένους *potyvirus*. Μόνο στην περίπτωση της πατάτας τα ποσοστά προσβολής δεν ξεπέρασαν το 50%. Και στους τρεις πειραματικούς αγρούς η ανάλυση παραλλακτικότητας των αποτελεσμάτων των μετρήσεων έδειξε ότι δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ($P < 0,05$) μεταξύ επεμβάσεων και μάρτυρα.

Η αποτυχία των κοινών εντομοκτόνων στην αντιμετώπιση μη έμμονων ιών είναι γνωστή και αποδίδεται στο ότι τα εντομοκτόνα αυτά δεν δρουν αρκετά γρήγορα για να προκαλέσουν το θάνατο του φορέα πριν από την πρόσληψη και μετάδοση του ιού. Αλλά και τα θετικά αποτελέσματα που έχουν αναφερθεί σε κάποιες περιπτώσεις από τη χρήση εντομοκτόνων ταχείας δράσης και ορκετελαίων δεν επαληθεύθηκαν από τα πειράματα της εργασίας αυτής. Στις τοπικές συνθήκες που επικρατούν στη χώρα μας, όπου συνήθως η πίεση του μολύσματος είναι ιδιαίτερα υψηλή, αποδείχθηκε ότι ούτε οι συνθετικές πυρεθρίνες ούτε τα νεότερα διασυστηματικά εντομοκτόνα (imidacloprid) μόνα τους ή σε συνδυασμό με ορκετέλαια μπορούν να προστατεύσουν τις καλλιέργειες από μολύνσεις με μη έμμοτους αφιδομεταδιδόμενους ιούς.

Για την αντιμετώπιση των ιών αυτών θα πρέπει οι προσπάθειες να επικεντρωθούν σε άλλες μεθόδους που έχουν ήδη αποδειχθεί αποτελεσματικότερες και έχουν εφαρμοσθεί σε ευρεία κλίμακα όπως η δασαυρωτή προστασία (Perring et al. 1995, Sayama et al. 1993) ή βρίσκονται σε ερευνητικό επίπεδο όπως η δημιουργία ανθεκτικών ποικιλιών με μεθόδους γενετικής μηχανικής. Γενετικά τροποποιημένα φυτά έναντι της καψιδιακής πρωτεΐνης ή και άλλων γονιδίων του CMV, PVY και άλλων *potyvirus* αξιολογούνται θετικά στις συνθήκες αγρού και αναμένεται στο άμεσο μέλλον να αντιμετωπίσουν επιτυχώς τις προσβολές από τους κυριότερους αφιδομεταδιδόμενους ιούς (Malnoe et al. 1994, Fuchs and Gonsalves 1995, Fuchs et al. 1996).

Summary

Investigation of the possibility of using chemical treatments for the control of aphid borne viruses

VARVERI, C., N.I. KATIS, G.M. KOKKINIS, G. BLOUKIDIS, I. ARVANITIS, R. CHATSIGEORGIOU, A. PAPAPANAGIOTOU and D. CHRISTOFILOPOULOU

The effectiveness of various chemical agents, applied either as seed dressing or as foliar and soil spraying to control aphid borne viruses of tomato, potato and squash was investigated. Three experimental plots were established and imidacloprid, beta-cyfluthrin and an oil (Sunoco) were applied at different modes and combinations. The tomato experimental plot comprised of eight treatments with four random repetitions each and a total of 512 plants. It was established in Marathon, Attica on 27/6/1996. A month later the plants were tested by ELISA and both cucumber mosaic cucumovirus and potato Y potyvirus incidence ranged from 70 to 100%. The plants were in such a condition that the experimental plot was abandoned. The analysis of variance of virus incidence showed that no statistical

differences existed ($P < 0.05$) between the treatments and the control. The respective experimental potato plot comprised of seven treatments with four random repetitions and 806 plants in total. The plot was established in N. Apollonia, Thessaloniki on 1/8/1996 and potato tubers were collected on 30/10/1996. A tuber from each plant was sprouted and tested by ELISA. PVY incidence ranged between treatments from 23 to 50%. The statistical analysis gave the same results as those of the previous experimental plot. Finally, the squash plot was also comprised of seven treatments with four random repetitions each and 967 plants in total. The plot was established in Vassilika, Thessaloniki on 14/6/1996 and fruit collection ended on 30/7/1996, while all plants showed virus symptoms. The weight of marketable squash fruit was measured for each treatment and the statistical analysis showed that no difference occurred between the treatments and the control. The results of the above study clearly demonstrated that under our conditions control of non-persistently transmitted viruses is not possible with insecticides of rapid systemic action applied separately or in combination with oils.

Βιβλιογραφία

- Βαρβέρη, Χ., Α.Δ. Αυγελής και Φ. Μπεμ. 1997. Εξάπλωση ζημιογόνων αφιδομεταδιδόμενων ιών τομάτας και πατάτας σε περιοχές ευρείας καλλιέργειάς τους στην Ελλάδα. Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα, 8, 2: 7-13.
- Bradley, R.H.E., C.V. Wade and F.A. Wood. 1962. Aphid transmission of potato virus Y inhibited by oils. *Virology*, 18: 327-328.
- Clark, M.F. and A.N. Adams. 1997. Characteristics of the microplate method of enzyme linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. *J. Gen Virol.* 34:475-483.
- Fuchs, M. and D. Gonsalves. 1995. Resistance of transgenic hybrid squash ZW-20 expressing the coat protein genes of ZYMV and WMV 2 to mixed infection by both potyviruses. *Bio/technology* 13:1466-1473.
- Fuchs, M., R. Provvidenti, J.L. Slightom and D. Gonsalves. 1996. Evaluation of transgenic tomato plants expressing the coat protein gene of cucumber mosaic WL under field conditions. *Plant Dis.* 80: 270-275.
- Gibson, R.W. and A.D. Rice. 1986. The combined use of mineral oils and pyrethroids to control plant viruses transmitted non and semi-persistently by *Myzus persicae*. *Ann. Appl. Biol.*, 109, 3: 456-472.
- Κυριακοπούλου, Π.Η. και Χ. Βαρβέρη. 1991. Ο ιός του κίτρινου μωσαϊκού της κοινής κολοκυθιάς στην Ελλάδα. *Χρον. Μπενακείου Φυτοπαθολ. Ινστ.*, (Ν.Σ.), 16: 163-166.
- Lowery, D.T., M.K. Sears and C.S. Harmer. 1990. Control of turnip mosaic virus of rutabaga with applications of oil, whitewash and insecticides. *J. Econ. Entomol.* 83: 2352-2356.
- Malnoe, P., L. Farinelli, G.F. Collet and W. Reust. 1994. Small scale field tests with transgenic potato cv. Bintje to test resistance to primary and secondary infection with potato virus Y. *Plant mol. biol.* 25, 6: 963-975.
- Perring, T.M., C.A. Farrar, M.J. Blua, H.L. Wang and D. Gonsalves. 1995. Cross protection of cantaloupe with a mild strain of ZYMV: effectiveness and application. *Crop-Prot.* 14, 7: 601-606.

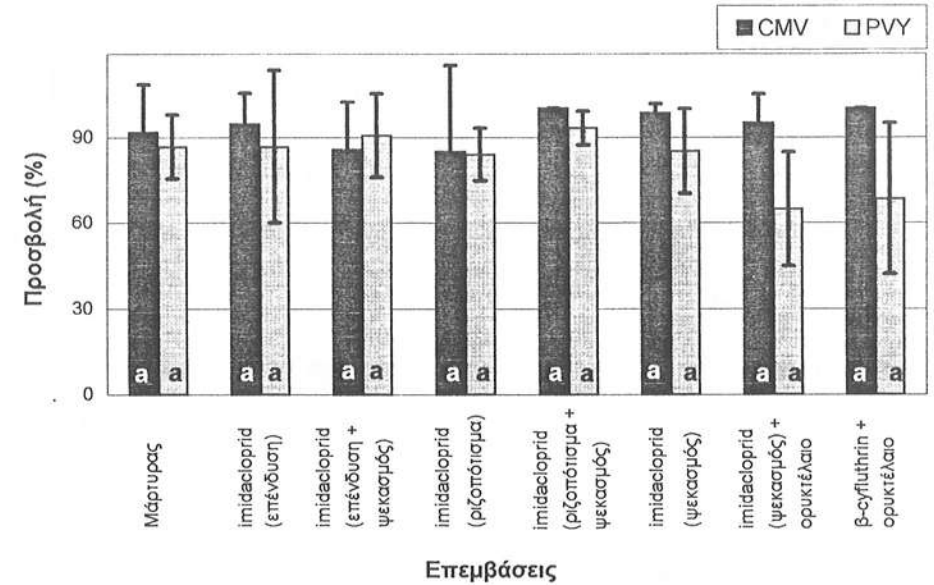
Sayama, H., T. Sato, M. Kominato, T. Natsuaki and J.M. Kaper. 1993. Field testing of a satellite-containing attenuated strain of cucumber mosaic virus for tomato protection in Japan. *Phytopathology* 83: 405-410.

Webb, S.E. and S.B. Linda. 1993. Effect of oil and insecticide on epidemics of potyviruses in watermelon in Florida. *Plant Dis.* 77: 869-874.

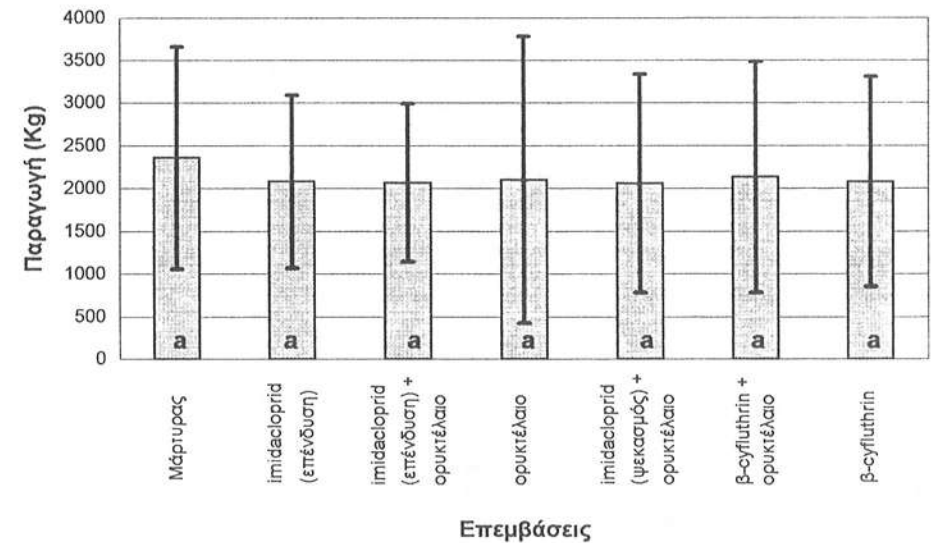
Πίνακας 1.: Συχνότητα εμφάνισης του PVY σε καλλιέργεια πατάτας όπου έγινε εφαρμογή εντομοκτόνων και ορυκτελαίων.

Εφαρμογή	Προσβολή (%)
Μάρτυρας	19,29a ¹
imidacloprid (επένδυση σπόρου)	12,5 a
imidacloprid (επένδυση σπόρου) και ορυκτέλαιο	18,93 a
imidacloprid (ψεκασμός)	30,59 a
Ορυκτέλαιο	24,44 a
imidacloprid (ψεκασμός) και ορυκτέλαιο	23,33 a
beta-cyfluthrin και ορυκτέλαιο	34,47 a

¹ Μέσοι όροι που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά με τη δοκιμή Duncan σε επίπεδο σημαντικότητας 5%.



Διάγραμμα 1. Συχνότητα εμφάνισης των CMV και PVY σε καλλιέργεια τομάτας όπου έγινε εφαρμογή εντομοκτόνων και ορυκτελαίων. Η γραμμή (I) παρουσιάζει το εύρος του τυπικού σφάλματος των επαναλήψεων (n=4). Οι στήλες που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά με τη δοκιμή Duncan σε επίπεδο σημαντικότητας 5%.



Διάγραμμα 2. Ποσότητα παραγωγής καρπών σε καλλιέργεια κολοκυθιάς όπου έγινε εφαρμογή εντομοκτόνων και ορυκτελαίων. Η γραμμή (I) παρουσιάζει το εύρος του τυπικού σφάλματος των επαναλήψεων (n=4). Οι στήλες που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά με τη δοκιμή Duncan σε επίπεδο σημαντικότητας 5%.

Βιοκτόνος δράση τοξινών, παραγώγων μυκήτων

M. ΑΝΑΓΝΟΥ-ΒΕΡΟΝΙΚΗ, Α.Δ. ΑΔΑΜΟΠΟΥΛΟΣ ΚΑΙ Ν.Δ. ΤΣΙΜΠΟΥΚΗΣ

Εργαστήριο Μικροβιολογίας και Παθολογίας Εντόμων
Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο
145 61 Κηφισιά

Οι εντομοπαθογόνοι μύκητες (κυρίως δευτερομύκητες) για να διαπεράσουν τον εξωσκελετό των ξενιστών τους παράγουν και απελευθερώνουν φυσικά προϊόντα μεταβολισμού, που προκαλούν τοξικές αντιδράσεις στα έντομα και ονομάζονται μυκοτοξίνες. Στην παρούσα εργασία αξιολογήθηκε η εντομοκτόνος δράση μυκοτοξινών που προέρχονται από τους μύκητες *Metarhizium anisopliae* και *Verticillium* sp. στα δίπτερα δάκος της ελιάς *Bactrocera oleae*, στη μύγα της Μεσογείου *Ceratitis capitata* και στην ευδεμίδα του αμπελιού *Lobesia botrana*. Οι βιοδοκιμές που έγιναν *per os* έδειξαν ότι και τα ακμαία των δύο διπτέρων είναι ευαίσθητα στην παρουσία μυκοτοξινών και υπολογίστηκε η οπτιμυμ συγκέντρωση σε mg/l για τη DtxA (κυκλικά πεπτιδία που παράγονται από το *M. anisopliae*) και για τη KVL-420 (κλασματικά παράγωγα του *Verticillium* sp.) σε 125 και 250 για το δάκο και σε 250 και 500 αντίστοιχα για τη μύγα της Μεσογείου. Οι προνύμφες της ευδεμίδας έδειξαν ευαισθησία σε μεγαλύτερες δόσεις από αυτές των διπτέρων και υπολογίστηκε το LC₅₀ της DtxA σε 79,4 ± 5,47 mg/l για 3 ημέρες έκθεση στην τοξίνη, σε 63 ± 10,1 mg/l για 7 ημέρες έκθεση στην τοξίνη, ενώ για την KVL-420 το LC₅₀ για 7 ημέρες έκθεση στην τοξίνη ήταν 1258 ± 289 mg/l. Για τους λόγους ότι οι μικροτοξίνες αποικοδομούνται στη φύση σε μη τοξικά αμινοξέα και εμφανίζουν ικανοποιητική εντομοκτόνο δράση θεωρούνται ως πολλά υποσχόμενες νέες ουσίες με φιλική συμπεριφορά προς το περιβάλλον για την καταπολέμηση εντόμων.

Υπολείμματα οργανοφωσφορικών εντομοκτόνων σε δείγματα ελαιολάδου και συσχέτιση με την οξύτητά τους

X. LENTZA - ΡΙΖΟΥ και Ε. ΑΒΡΑΜΙΔΟΥ

Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας *
Σοφ. Βενιζέλου 1, 141 23 Λυκόβρυση Αττικής

Σε δείγματα παρθένου ελαιολάδου, παραγωγής 1994 - 1995 (21 δείγματα) και 1995 - 1996 (98 δείγματα) έγιναν αναλύσεις για προσδιορισμό α) υπολειμμάτων οργανοφωσφορικών εντομοκτόνων και β) οξύτητας. Για τον προσδιορισμό των υπολειμμάτων χρησιμοποιήθηκε αεριοχρωματογραφική μέθοδος. Η μέτρηση της οξύτητας έγινε ογκομετρικά με την συνιστώμενη από την Ευρωπαϊκή Ένωση μέθοδο. Τα εντομοκτόνα που ανιχνεύθηκαν ήταν κυρίως το fenthion και το σουλφοξειδίο του σε συγκεντρώσεις που κυμαίνονταν: κατά την μεν πρώτη περίοδο από μη ανιχνεύσιμες (52,4 % των δειγμάτων) μέχρι 0,13 mg/kg, κατά δε την δεύτερη περίοδο από μη ανιχνεύσιμες (22,4 % των δειγμάτων) μέχρι >1 mg/kg (14,3 % των δειγμάτων). Η οξύτητα, εκφρασμένη επί τοις εκατό ελαϊκού οξέος, κυμαίνονταν κατά τις δύο περιόδους από <1 (76,2 % και 48 % των δειγμάτων για τις δύο περιόδους, αντίστοιχα), μέχρι 1,90 (1994-1995) και > 3,3 (1995-1996). Έγινε συσχέτιση μεταξύ της συγκέντρωσης των υπολειμμάτων εντομοκτόνων και των τιμών οξύτητας με την χρήση του προγράμματος EXCEL. Δεν βρέθηκε να υπάρχει καμία στατιστικώς σημαντική σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών ($r^2 = 0,0604$ για την πρώτη περίοδο της μελέτης και $r^2 = 0,004$ για την δεύτερη).

*Η εργασία αυτή χρηματοδοτήθηκε από την Δ/ση Προστασίας Φυτικής Παραγωγής του Υπουργείου Γεωργίας και εκπονήθηκε στο Εργαστήριο Υπολειμμάτων Γεωργικών Φαρμάκων του ΠΚΠΦ & ΠΕ Πειρ.

Νέα μέθοδος για την Ελλάδα, εφαρμογής του Confidor 200 SL (Imidacloprid) από εδάφους σε καλλιέργεια καπνού για καταπολέμηση αφίδων (Hem.: Aphididae, *Myzus nicotianae* και *Myzus persicae*) και για καταπολέμηση αλευρωδών (Hem.: Aleurodidae, *Trialeurodes vaporariorum*) σε τομάτα και αγγούρι θερμοκηπίου.

Κ. Μπλουκίδης¹, Λ. Ντόμπρη¹, Ζ. Ζαρταλούδης² και Ρ. Χατζηγεωργιάδης¹

¹ Bayer Ελλάς ABEE, Τομέας Φυτοπροστασίας, 151 25 Αμαρούσιο, Αθήνα
² Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Θεσσαλονίκης, 570 01 Θέρμη, Θεσσαλονίκη

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το Imidacloprid διακρίνεται για τις διασυστηματικές του ιδιότητες, ιδιαίτερα όταν εφαρμόζεται στο έδαφος. Έχει τη δυνατότητα να εφαρμοστεί στο έδαφος είτε με το σύστημα άρδευσης (τομάτα και αγγούρι θερμοκηπίου), είτε με το νερό της μεταφύτευσης (καπνός). Η μέθοδος εφαρμογής του Confidor 200 SL από εδάφους δοκιμάστηκε τα έτη 1995, 1996 και 1997. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η μέθοδος επέτυχε:

1. Μείωση του αριθμού ψεκασμών στο ελάχιστο (στον καπνό ανάλογα με την ένταση προσβολής μπορεί να μην απαιτηθεί ψεκασμός) λόγω μεγάλης διάρκειας δράσης.
2. Μείωση του κόστους εφαρμογής αφού οι ψεκασμοί καταργούνται (τομάτα και αγγούρι θερμοκηπίου – σύστημα άρδευσης) ή μειώνονται.
3. Τα νεαρά φυτά είναι προστατευμένα από τα αρχικά τους στάδια καθώς και κατά την περαιτέρω ανάπτυξή τους.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το Confidor 200 SL (imidacloprid) επιδεικνύει πολύ καλή δράση από στομάχου και διακρίνεται για τις διασυστηματικές του ιδιότητες, ιδιαίτερα όταν εφαρμόζεται στο έδαφος. Λόγω των ευνοϊκών τοξικολογικών χαρακτηριστικών του, της αποτελεσματικότητάς του, της διάρκειας και του ευρέος φάσματος δράσης του κυρίως στα μυζητικά έντομα και της άριστης ανεκτότητας του από τα φυτά, έχει πολλές δυνατότητες εφαρμογής (Elbert et al. 1991). Έτσι μπορεί να εφαρμοστεί από εδάφους, είτε με το σύστημα άρδευσης όπως στην τομάτα και το αγγούρι θερμοκηπίου, είτε με το νερό της μεταφύτευσης όπως στον καπνό.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Για τη δοκιμή της μεθόδου εγκαταστάθηκαν διάφορα πειράματα, τα επί μέρους στοιχεία των οποίων δίνονται στον Πίνακα 1. Σε συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα, μετρήθηκε ο αριθμός των ζωντανών εντόμων και υπολογίστηκε η αποτελε-

σματικότητα % κατά ABBOTT. Έγινε συσχέτιση της μεθόδου με την πρακτική των ψεκασμών.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Παρουσίαση των στοιχείων κάθε πειράματος που διεξήχθη για την αξιολόγηση της μεθόδου εφαρμογής.

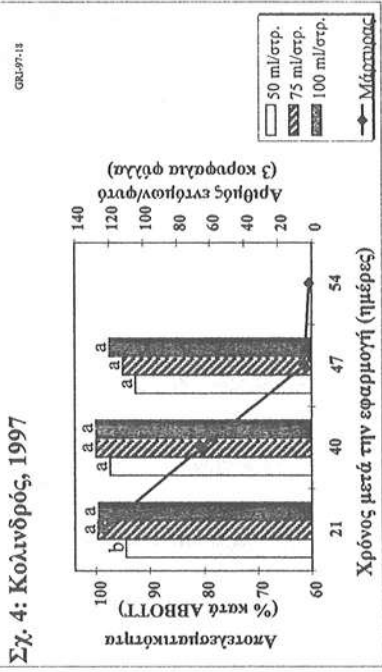
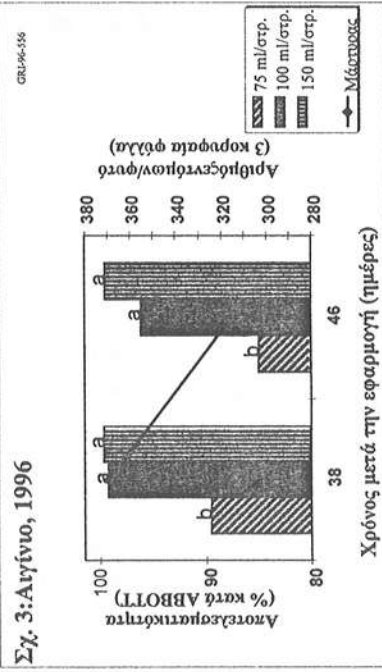
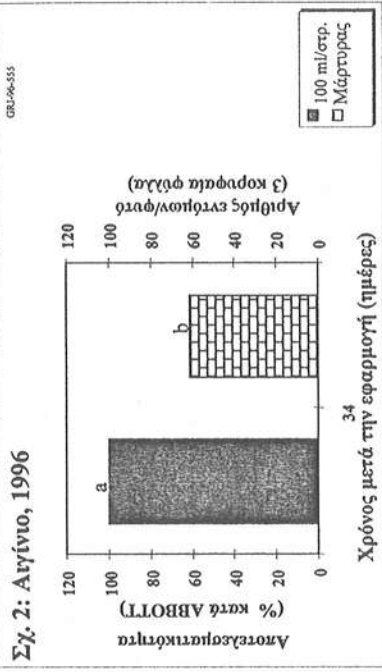
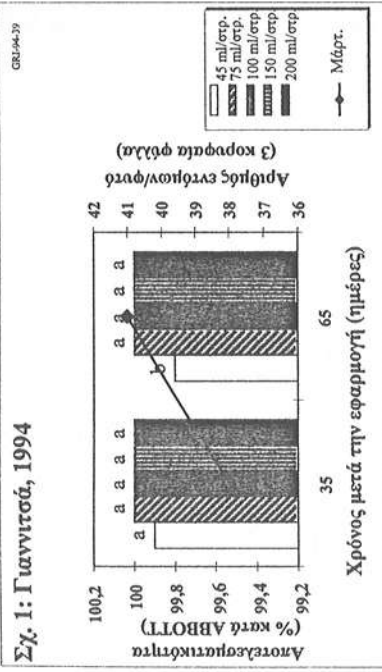
Α/Α πειρ	Καλλιγεια	Περιοχή-Ετος	Φυτά ανά στρέμ.	Στάδιο φυτού κατά την εφαρμογή (κλίμακα BBCH)	Δόσεις εφαρμογής του Confidor 200 SL	Ποσότητα νερού * (lt/στρέμ.)
1	Καπνός Oriental (Kaba-Kulak)	Γιαννισιά (Ν.Πέλλας) 1994	15000	12	(45, 75, 100, 150, 200) ml/στρέμμα	460
2	Καπνός Oriental (Samsous)	Αιγίνιο (Ν.Πιερίας) 1996	22000	14	100 ml/στρέμμα	1000
3	Καπνός Oriental (Samsous)	Αιγίνιο (Ν.Πιερίας) 1996	22000	12	(75, 100, 150) ml/στρέμμα	800
4	Καπνός Oriental (Samsous)	Κολινδρός (Ν.Πιερίας) 1997	22000	12	(50, 75, 100) ml/στρέμμα	870
5	Τομάτα θερμοκηπίου (Amati 9070)	Βασιλικά (Ν.Θεσ/νίκης) 1996	2800	51, 71	(0.026, 0.035, 0.053) ml/φυτό	520
6	Τομάτα θερμοκηπίου (Arletta)	Βασιλικά (Ν.Θεσ/νίκης) 1997	2500	62	(0.05, 0.075) ml/φυτό	750
7	Τομάτα θερμοκηπίου (Amati 9070)	Βασιλικά (Ν.Θεσ/νίκης) 1997	2500	51	(0.05, 0.075) ml/φυτό	825
8	Αγγούρι θερμοκηπίου (Gador)	Βασιλικά (Ν.Θεσ/νίκης) 1997	2200	12	(0.05, 0.075) ml/φυτό	725

* Η ποσότητα του νερού ανά στρέμμα είναι αντιστρόφως ανάλογη της υγρασίας του χωραφιού. Στα πειράματα του καπνού η καταπολέμηση αφορά στα έντομα *Myzus nicotianae* και *Myzus persicae*, ενώ στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες στο *Trialeurodes vaporariorum*.

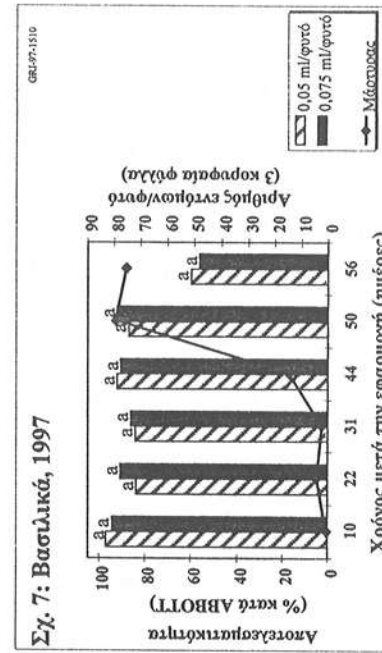
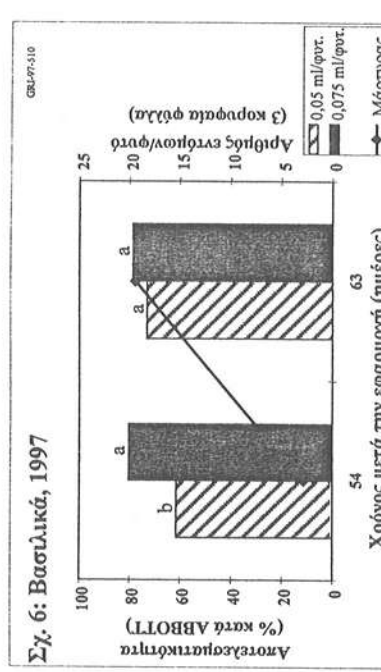
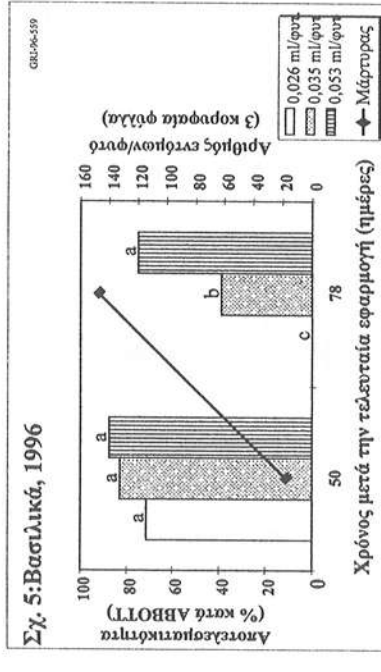
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Σε καμιά από τις χρησιμοποιούμενες δόσεις του Confidor 200 SL δεν εμφανίστηκε φυτοτοξικότητα στις καλλιέργειες.

Η αποτελεσματικότητα και η διάρκεια δράσης φαίνονται στα σχήματα από 1 έως 8 που αντιστοιχούν στον α/α κάθε καλλιέργειας. Στα ίδια σχήματα φαίνεται και η ένταση προσβολής κατά περίπτωση. Στον Πίνακα 2 γίνεται συσχέτιση της μεθόδου με την πρακτική των ψεκασμών, όπου φαίνεται ότι εκεί που εφαρμόστηκε η μέθοδος η καλλιέργεια έμεινε προστατευμένη ως το τέλος της περιόδου. Τα σχήματα 1-4 και ο πίνακας 2 αφορούν στην εφαρμογή στον καπνό με το νερό της



Σχ. 1, 2, 3, 4: Η αποτελεσματικότητα % κατά ABBOTT στις εφαρμοσμένες δόσεις και ο αριθμός ενδημιών ανά φυτό (3 κορυφαία φύλλα) σε συνάρτηση με το χρόνο μετά την εφαρμογή του Confidor 200 SL σε καλλιέργειες καπνού. Σητλές που φέρουν το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά κατά Duncan.



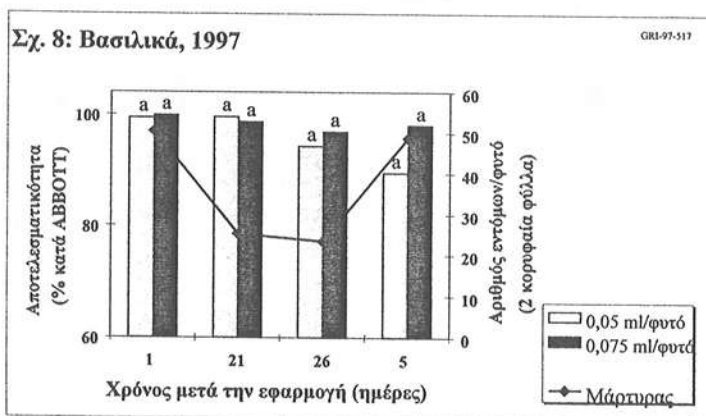
Σχ. 5, 6, 7: Η αποτελεσματικότητα % κατά ABBOTT στις εφαρμοσμένες δόσεις και ο αριθμός των ενδημιών ανά φυτό (3 κορυφαία φύλλα) σε συνάρτηση με το χρόνο μετά την εφαρμογή του Confidor 200 SL σε τομάτα θερμκηπιού. Σητλές που φέρουν το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά κατά Duncan.

μεταφύτευσης, τα σχήματα 5-7 στην τομάτα θερμοκηπίου και το σχήμα 8 στο αγγούρι θερμοκηπίου με το νερό του ποτίσματος.

Πίνακας 2. Συσχέτιση της μεθόδου με την πρακτική των ψεκασμών, στην καλλιέργεια καπνού για την καταπολέμηση των *Myzus persicae* και *Myzus nicotianae*.

A/A Πειρ.	Καλλιέργεια	Ψεκασμοί που απαιτήθηκαν στη διάρκεια της καλλικής περιόδου στο τμήμα που εφαρμόστηκε η μέθοδος.	Αριθμός ψεκασμών που πραγματοποιήθηκαν από τον παραγωγό στο τμήμα του χωραφιού εκτός πειράματος.
1	Καπνός Oriental (Kaba-Kulak)	0	2
2	Καπνός Oriental (Samsous)	0	2
3	Καπνός Oriental (Samsous)	0*	3
4	Καπνός Oriental (Samsous)	0	1

* Παρά τη μεγάλη ένταση προσβολής εκεί που εφαρμόστηκε η μέθοδος, δε χρειάστηκε ψεκασμός ούτε στο τέλος της περιόδου συλλογής του καπνού ακόμη και για τη δόση των 75 ml/στρέμμα.



Σχ. 8: Η αποτελεσματικότητα % κατά ABBOTT στις εφαρμοσμένες δόσεις και ο αριθμός των εντόμων ανά φυτό (2 κορυφαία φύλλα) σε συνάρτηση με το χρόνο μετά την εφαρμογή του Confidor 200 SL σε αγγούρι θερμοκηπίου. Στήλες που φέρουν το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά κατά Duncan.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η αποτελεσματικότητα της μεθόδου όσον αφορά στην καταπολέμηση των *Myzus persicae* και *Myzus nicotianae* όπως προκύπτει από τα σχήματα 1-4 κρίνεται πολύ ικανοποιητική τόσο όταν η ένταση προσβολής ήταν σε χαμηλά επίπεδα (Σχ. 1) όσο και σε περιπτώσεις μεγάλης προσβολής (Σχ. 3). Εμφανής στις εικόνες είναι και η μεγάλη διάρκεια δράσης του Confidor 200 SL (Σχ. 1 & 3).

Στα σχήματα 5-8 παρατηρούμε ότι παρά την αύξηση της προσβολής στο μάρτυρα η αποτελεσματικότητα της μεθόδου διατηρείται σε ικανοποιητικά επίπεδα, τουλάχιστον για 50 ημέρες μετά την εφαρμογή.

Η μέθοδος εφαρμογής του Confidor 200 SL από εδάφους παρουσιάζει τα εξής πλεονεκτήματα:

- ❖ Μείωση του αριθμού ψεκασμών φυλλώματος στο ελάχιστο, ανάλογα με την ένταση προσβολής μπορεί να μην απαιτηθεί ψεκασμός, λόγω μεγάλης διάρκειας δράσης, με συνέπεια τη μείωση του κόστους.

- ❖ Τα νεαρά φυτά προστατεύονται από τα πρώτα τους στάδια γεγονός καθοριστικό για την περαιτέρω ανάπτυξή τους και την αναμενόμενη παραγωγή.

- ❖ Η μέθοδος αποδεικνύεται φιλική προς το περιβάλλον, το προϊόν δεν έχει δυσμενείς επιδράσεις στους ωφέλιμους οργανισμούς και είναι ασφαλές για τον χρήστη.

Σημεία άξια προσοχής κατά την εφαρμογή της μεθόδου είναι:

- > Η δόση του Confidor 200 SL καθορίζεται από την καλλιεργούμενη έκταση (καπνός) ή τον αριθμό φυτών (τομάτα και αγγούρι θερμοκηπίου) και όχι από την απαιτούμενη ποσότητα του νερού η οποία δυνατόν να κυμαίνεται σε πολύ μεγάλο εύρος.

- > Στην τομάτα και στο αγγούρι θερμοκηπίου η εφαρμογή γίνεται σχεδόν προληπτικά, με την εμφάνιση των πρώτων εντόμων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Altmann, R..1990. NTN 33893 a novel systemic insecticide offering new possibilities for control on leaf and soil insects. Paris – Second International Conference of Pests in Agriculture. 1: 279.
- Altmann, R.. 1994. Imidacloprid – ένα νέο διασυστηματικό εντομοκτόνο από την ομάδα των νιτρογουανιδινών. Πρακτικά Δ΄ Πανελληνίου Συνεδρίου, 402-419.
- Elbert, A., Becker, B., Hartwig, J. & Eddelen, C.. 1991. Imidacloprid – a new systemic insecticide. Pflanzenschutz – Nachr. Bayer, 44: 113-136.
- Oetting, R. D., and Anderson, A. L.. 1990. Imidacloprid for control of whiteflies, *Trialeurodes vaporariorum* and *Bemisia tabaci*, on greenhouse grown poinsettias. Brighton Crop Protection Conference. 1: 367-372.
- Semtner, P. J., Reed, T. D. and Barnes, M. L.. 1990. Aphid and flea beetle control with Bay NTN 33893 applied as soil drench and foliar treatments. Insectic. Acaric. 16: 238-239.

New application method, in Greece, of Confidor 200 SL (Imidacloprid) by transplanting water on tobacco cultures for aphids control (Hem.: Aphididae, *Myzus nicotianae* and *Myzus persicae*) and on greenhouse tomato and cucumber for whitefly control (Hem.: Aleurodidae, *Trialeurodes vaporariorum*).

K. Bloukidis¹, L. Dobri¹, Z. Zartaloudis² and R. Hatzigeorgiadis¹

¹ Bayer Hellas ABBE, Department of Plant-Protection, 151 25 Amarousio, Athens

² Plant Protection Institute of Thessaloniki, 570 01 Thermi, Thessaloniki

Abstract

Imidacloprid is distinguished for its systemic properties especially when it is applied by transplanting-irrigation water. It has the possibility to be applied by the irrigation system (greenhouse tomato and cucumber) or by the transplanting water (tobacco). The application method of Confidor 200 SL by soil was tested in the years 1995, 1996 and 1997. The results proved that the method has succeeded the following:

1. Reduction of the number of spraying to minimum (on tobacco the spray may not be necessary and that depends on the infection gravity) due to long duration of action.
2. Reduction of application cost because the sprayings are abolished (greenhouse tomato and cucumber – irrigation system) or reduced.
3. The new plants are protected from their initial stages and also for the further development.

***Chrysomela americana*: Το κολεόπτερο του φυλλώματος αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών. Μορφολογία, βιολογία, αντιμετώπιση**

Κ. ΜΠΟΥΧΕΛΟΣ¹, Μ. ΑΝΑΓΝΟΥ-ΒΕΡΟΝΙΚΗ², Ε. ΡΩΤΙΔΗ¹

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

2. Εργαστήριο Μικροβιολογίας και Παθολογίας Εντόμων, Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο 145 61 Κηφισιά

Τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά όπως η λεβάντα (*Lavandula vera*, *L. officinalis*), το δενδρολίβανο (*Rosmarinum officinalis*), το φασκόμηλο (*Salvia spp.*), που είναι κατάλληλα για εκμετάλλευση αγόνων κι επικλινών εκτάσεων, παρουσίασαν τα τελευταία χρόνια έντονες προσβολές από το Κολεόπτερο *Chrysomela americana*, *Chrysomelidae*. Το έντομο μορφολογικά έχει τα χαρακτηριστικά της Οικογενείας *Chrysomelidae*. Οι προνύμφες τρέφονται με το έλασμα των φύλλων αφήνοντας την κεντρική νεύρωση. Καταμέτρηση του πληθυσμού, σε αριθμό ατόμων ανά τετραγωνικό μέτρο καλλιέργειας λεβάντας από τον Οκτώβριο 1994 έως και Σεπτέμβριο 1995 έδειξε ότι αυξημένοι πληθυσμοί εμφανίζονται τους μήνες Απρίλιο–Μάιο και Οκτώβριο–Νοέμβριο. Για την αντιμετώπισή του δοκιμές έγιναν με βιολογικό σκεύασμα του *Bacillus thuringiensis* subsp. *tenebrionis*. Σκοπός ήταν ο έλεγχος της αποτελεσματικότητας του βακτηριακού σκευάσματος στο Κολεόπτερο αυτό που έχει εξειδικευμένη δράση, δεν διαταράσσει την ωφέλιμη πανίδα και δεν είναι επιζήμιος στη μέλισσα. Το πείραμα έγινε σε καλλιέργεια λεβάντας στο ύπαιθρο και σε γλαστράκια απομονωμένα με τεχνητή μόλυνση. Επεμβάσεις έγιναν με το βακτηριακό σκεύασμα σε αναλογία 1‰, με το εντομοκτόνο ευρέως φάσματος endosulfan αναλογία 0,3‰, ενώ υπήρχε και απψέκαστος μάρτυρας. Η αποτελεσματικότητα του Thiodan έφτασε σε πολύ υψηλό ποσοστό (άνω του 90%), για τις προνύμφες μετά τη 2η ημέρα, ενώ του βακτηριακού σκευάσματος έφτασε σε ποσοστά άνω του 80% μετά την 4η ημέρα.

Αντιμετώπιση του *Bactrocera oleae* με εφαρμογή τοξινών του *Bacillus thuringiensis*.

Ε. ΝΑΒΡΟΖΙΔΗΣ¹, Ε. ΒΑΣΑΡΑ², Ε. ΚΑΡΑΜΑΝΛΙΔΟΥ², Α. ΣΙΒΡΟΠΟΥΛΟΥ², Ζ. ΖΑΡΤΑΛΟΥΔΗΣ¹ ΚΑΙ Σ. ΚΟΛΙΑΗΣ².

1. ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε., Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών, 570 01 Θέρμη
2. Εργαστήριο Γενικής Μικροβιολογίας, Τμήμα Βιολογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Είναι γνωστό ότι στελέχη του σποριογόνου βακτηρίου *Bacillus thuringiensis* (*B.t.*) παράγουν κατά τη σπορίωσή τους πρωτεΐνες σε κρυσταλλική μορφή, τις δ-ενδοτοξίνες, που παρουσιάζουν εκλεκτική τοξική δράση σε ορισμένα έντομα. Η δράση των δ-ενδοτοξινών διαφόρων στελεχών του *B.t.* ελέγχθηκε σε προνύμφες και ενήλικα εργαστηριακού πληθυσμού του δάκου της ελιάς (*Bactrocera oleae*) και συγκεντρώθηκαν πληροφορίες σχετικά με την εξειδίκευση των τοξινών αυτών στα διάφορα αναπτυξιακά στάδια του εντόμου. Από τα τοξικά στελέχη του *B.t.* ορισμένα εμφανίζουν τοξική δράση στις προνύμφες και τα ενήλικα, ενώ άλλα είναι τοξικά μόνο στο ένα αναπτυξιακό στάδιο του εντόμου. Με ένα στέλεχος του *B.t.* που οι δ-ενδοτοξίνες του είναι τοξικές στις προνύμφες και τα ενήλικα του δάκου, έγιναν περαιτέρω πειράματα και σε πληθυσμό άγριου δάκου. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η χρήση των τοξινών αυτών επηρεάζει σημαντικά εκτός από τη βιωσιμότητα και άλλες παραμέτρους του βιολογικού κύκλου του εντόμου όπως: ωοπαραγωγή, εκκολαπτικότητα αυγών, νύμφωση. Σε πειράματα υπαίθρου διαπιστώθηκε ότι η προσβολή του ελαιόκαρπου που είχε ψεκάσει με τις δ-ενδοτοξίνες του ίδιου στελέχους *B.t.* ήταν σημαντικά μικρότερη από ότι του μάρτυρα.

Αποτελεσματικότητα του INSEGAR (fenoxycarb) 25 WP κατά του φυλλοκνίστη [*Phylloxera citrella* Stainton (Lep., Gracillariidae:Phyllocnistidae)] σε εσπεριδοειδή και επίδρασή του στο *Cales noacki*

Πειραματική Μονάδα της ΧΕΛΛΑΦΑΡΜ Α.Ε.
Μ. Αντωνάκου-MSc Φυτοπροστασίας και Μ. Φουντουλάκης-Γεωπόνος

Περίληψη

Με στόχο την καταπολέμηση του φυλλοκνίστη χωρίς διαταραχή της βιολογικής ισορροπίας και ιδιαίτερα χωρίς να εξοντωθεί το ωφέλιμο *Cales noacki*, πραγματοποιήθηκε το καλοκαίρι του 1996 σε εσπεριδοειδή της περιοχής Σκαφιδάκι του Ν. Αργολίδος, πείραμα αποτελεσματικότητας του Insegar (fenoxycarb) 25 WP κατά του φυλλοκνίστη [*Phylloxera citrella* (Lepidoptera, Gracillariidae: Phyllocnistinae)]. Επειδή δεν υπάρχει εγκεκριμένο σκεύασμα κατά του φυλλοκνίστη χρησιμοποιήθηκε σαν ουσία αναφοράς το Χελμαντίξ (diazinon) 60EC. Τόσο το Insegar 25 WP όσο και το Χελμαντίξ 60EC είναι εγκεκριμένα στα εσπεριδοειδή για την καταπολέμηση άλλων εντόμων.

Το πείραμα περιελάμβανε 6 μεταχειρίσεις και τον μάρτυρα. Οι πέντε αφορούσαν το Insegar 25 WP σε διάφορες δόσεις και συχνότητα επεμβάσεων και η έκτη την ουσία αναφοράς.

Σε χρονικό διάστημα 35 ημερών (13/08/96-16/09/96) πραγματοποιήθηκαν έξι αξιολογήσεις προσβολής στα φύλλα. Η πρώτη πριν την εφαρμογή του πρώτου ψεκασμού. Παράλληλα έγιναν παρατηρήσεις του πληθυσμού *C. noacki*.

Από τις μετρήσεις και τις παρατηρήσεις αυτές προκύπτει ότι το Insegar 25 WP εφαρμοζόμενο κάθε 10 ημέρες στη δόση των 30 g/ha με ή χωρίς προσκολλητικό προστατεύει ικανοποιητικά από το φυλλοκνίστη χωρίς ουσιαστική επίδραση στους πληθυσμούς του *C. noacki*. Επομένως όχι μόνο θα μπορούσε να εγκριθεί για την καταπολέμηση του φυλλοκνίστη αλλά και να εντάσσεται σε πρόγραμμα ολοκληρωμένης καταπολέμησης των εχθρών των εσπεριδοειδών.

Η ουσία αναφοράς (Χελμαντίξ 60EC) φαίνεται να μην ελέγχει τον φυλλοκνίστη ενώ εξοντώνει σε μεγάλο βαθμό το *C. noacki*.

Εισαγωγή

Όπως είναι γνωστό (Μιχαλάκης Σ.Ε., 1995) το μικρολεπιδόπτερο φυλλοκνίστη [*Phylloxera citrella* (Lep., Gracillariidae: Phyllocnistinae)] που προσβάλλει τα εσπεριδοειδή, εμφανίστηκε για πρώτη φορά στη χώρα μας τον Ιούνιο 1995 στη Ρόδο και από εκεί εξαπλώθηκε σε σύντομο χρονικό διάστημα σε όλη την Ελλάδα.

Προσβάλλει κυρίως νεαρά φύλλα και βλαστούς των εσπεριδοειδών ορύσσοντας στοές μέσα στο παρέγχυμά τους. Ιδιαίτερα σοβαρή ζημιά προκαλεί σε νεαρά δενδρύλλια και στα τρυφερά εμβόλια. Ήδη αποτελεί σημαντικό πρόβλημα γιατί αναπτύσσεται ταχύτατα και σε μεγάλους πληθυσμούς. Ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες αναφέρονται ακόμα και 12-14 γενεές το χρόνο.

Με δεδομένο ότι ο πληθυσμός ενός άλλου σοβαρού εχθρού των εσπεριδοειδών, του εριώδη αλευρώδη (*Aleurothrixus floccosus*), διατηρείται σήμερα σε χαμηλά επίπεδα από τη δραστηριότητα του παρασίτου *Cales noacki*, είναι ιδιαίτερα σημαντικό να επιτευχθεί ο έλεγχος των πληθυσμών του φυλλοκνίστη χωρίς

να διαταραχθεί ή και να διακοπεί η δραστηριότητα του παρασίτου. Με αυτό το στόχο προχωρήσαμε στον πειραματισμό με το Insegar 25 WP.

Οι λόγοι που στραφήκαμε στο σκεύασμα αυτό είναι ότι πρόκειται για εξειδικευμένο εντομοκτόνο με διελασματική και μακράς διάρκειας δράση. Είναι μειωμένης τοξικότητας για τον άνθρωπο και το περιβάλλον, χρησιμοποιείται με επιτυχία σε πολλές άλλες χώρες (μεταξύ των οποίων οι ΗΠΑ και η Ισπανία) για την καταπολέμηση του φυλλοκνίστη και έχει ήδη έγκριση κυκλοφορίας στα Εσπεριδοειδή (κατά λεκανίου και κηροπλάστη) στη χώρα μας. Το τελευταίο αποτελεί αρκετά σημαντικό πλεονέκτημα αφού μπορεί να επιταχύνει σημαντικά το χρόνο αναμονής για την έγκριση του σκευάσματος και κατά του φυλλοκνίστη.

Επειδή δεν υπήρχε εγκεκριμένο σκεύασμα κατά του φυλλοκνίστη χρησιμοποιήσαμε σαν ουσία αναφοράς ένα κοινόχρηστο οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο ευρέως φάσματος δράσης, το diazinon, επίσης εγκεκριμένο στα εσπεριδοειδή.

Υλικά και μέσα

Ταυτοποίηση ουσιών

Ελεγχόμενη ουσία στο παρόν πείραμα ήταν το υπό την εμπορική ονομασία Insegar σκεύασμα της Ciba Geigy Ελβετίας.

Δρων συστατικό του σκευάσματος είναι το fenoxycarb το οποίο συγκαταλέγεται στους ρυθμιστές αύξησας των εντόμων και δρα μιμούμενο τον τρόπο δράσης της φυσικής ορμόνης νεότητας. Με τον τρόπο αυτό παρεμποδίζει τη μεταμόρφωση των προνυμφών ή και την εκκόλαψη των αυγών των εντόμων που καταπολεμά. Ο τρόπος δράσης του fenoxycarb εξασφαλίζει την εξειδίκευσή του έναντι ορισμένων εντόμων.

Η περιεκτικότητα του χρησιμοποιηθέντος σκευάσματος σε fenoxycarb είναι 250 g/kg και η μορφή του (τύπος) βρέξιμη σκόνη (WP).

Το σκεύασμα είναι εγκεκριμένο στη χώρα μας σε δένδρωςδες καλλιέργειες (ελιά, εσπεριδοειδή, μηλοειδή και ροδακινιά) και αμπέλι κατά λεπιδωπτέρων και κοκκοειδών καθώς και κατά της ψύλας στα μηλοειδή. Ειδικότερα στα εσπεριδοειδή είναι εγκεκριμένο κατά του λεκανίου και του κηροπλάστη.

Είναι σχετικά μη τοξικό για τις μέλισσες και τα ωφέλιμα έντομα και ακάρεα.

Σαν ουσία αναφοράς χρησιμοποιήθηκε το υπό την εμπορική ονομασία Χελμαντίξ σκεύασμα της Χελλαφάρμ ΑΕ. Το δρων συστατικό του σκευάσματος αυτού είναι το οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο diazinon το οποίο είναι επαφής, στομάχου και αναπνοής με ευρύτατο φάσμα δράσης.

Η περιεκτικότητα του χρησιμοποιηθέντος σκευάσματος σε diazinon είναι 600 g/l και η μορφή του (τύπος) υγρό γαλακτωματοποιήσιμο (EC).

Το σκεύασμα είναι εγκεκριμένο στο χώρα μας σε ένα ευρύτατο φάσμα καλλιεργειών και εχθρών. Ειδικότερα στα εσπεριδοειδή είναι εγκεκριμένο κατά ανθοτρήτη, αφίδων, θριπών και της μυίγας της Μεσογείου.

Προκειμένου να εξετασθεί κατά πόσο μπορεί να αυξηθεί η αποτελεσματικότητα της ελεγχόμενης ουσίας με την προσθήκη προσκολλητικού χρησιμοποιήσαμε το

σκεύασμα Extravon το οποίο περιέχει 250 g/l ethoxylated octylphenol και η μορφή του (τύπος) είναι υγρό υδατοδιαλυτό.

Πειραματικός Αγρός

Το πείραμα πραγματοποιήθηκε στο Σκαφιδάκι Αργολίδας σε καλλιέργεια πορτοκαλιάς ποικιλίας Navelina υπό την εποπτεία της Δ/σης Αγροτικής Ανάπτυξης Αργολίδας (Δερματάς Π. και Σπανού Κ.). Τα δέντρα ήταν ηλικίας τριών χρόνων και απήχαν μεταξύ τους 4m τόσο επί όσο και μεταξύ των γραμμών. Η επιλογή δένδρων μικρής ηλικίας έγινε επειδή είναι πιο ευαίσθητα στο έντομο.

Πειραματικός σχεδιασμός

Εφαρμόστηκε το σχέδιο των τυχαιοποιημένων πλήρων ομάδων. Το μέγεθος των πειραματικών τεμαχίων ήταν 64 m² (4 δένδρα).

Έγιναν οι ακόλουθες 6 μεταχειρίσεις:

A. Χελμαντίξ 60EC	90 ml/hl ανά 10 ημέρες
B. Insegar 25WP	15 gr/hl ανά 10 ημέρες
Γ. Insegar 25WP	30 gr/hl ανά 10 ημέρες
Δ. Insegar 25WP	30 gr/hl ανά 20 ημέρες
E. Insegar 25WP	30 gr/hl + EXTRAVON (προσκολλητικό) ανά 10 ημέρες
ΣΤ Insegar 25WP	60 gr/hl ανά 20 ημέρες

Τόσο οι ως άνω μεταχειρίσεις όσο και ο μάρτυρας επαναλήφθηκαν 4 φορές.

Στατιστική επεξεργασία: κατά Duncan

Επεμβάσεις

Ανάλογα με τη μεταχείριση πραγματοποιήθηκαν τρεις (ανά 10 ημέρες) ή δύο ψεκασμοί (ανά 20 ημέρες). Πιο συγκεκριμένα στις μεταχειρίσεις Α, Β, Γ και Ε πραγματοποιήθηκαν ψεκασμοί στις 13-08-96, 23-08-96 και 03-09-96 ενώ στις μεταχειρίσεις Δ και ΣΤ στις 13-08-96 και στις 03-09-96.

Οι ψεκασμοί ήταν πλήρους καλύψεως και έγιναν με επινώτιο βενζινοκίνητο ψεκαστήρα.

Χρησιμοποιήθηκαν 3 ακροφύσια κούλου κώνου και πίεση 5 atm. Όγκος ψεκαστικού αγρού 100 l/στρέμμα.

Αποτελέσματα

Εκτίμηση προσβολής

Για την εκτίμηση της προσβολής πραγματοποιήθηκαν 6 δειγματοληψίες νεαρών φύλλων κατά τις ημερομηνίες 13/8/96 (πρώτος ψεκασμός), 19/8/96, 28/8/96, 3/9/96, 10/9/96, 16/9/96.

Σε όλες τις δειγματοληψίες καταγράφηκε ο αριθμός των στοών σε 15 νεαρά φύλλα ανά δένδρο καθώς και το στάδιο του φυλλοκνίστη.

Στην 1η δειγματοληψία (13/8/96) η προσβολή ήταν ασήμαντη.

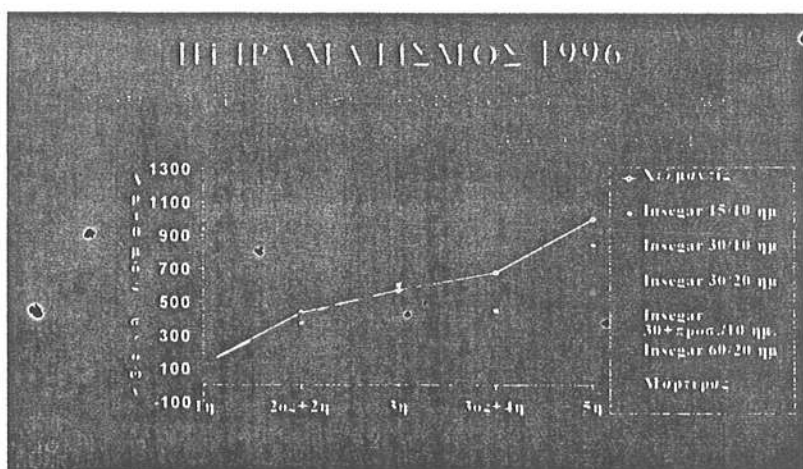
Τα αποτελέσματα των μετρήσεων παρατίθενται στον Πίνακα I και στο Διάγραμμα I.

Πίνακας I (Αριθμός στοών του φυλλοκνίστη σε νεαρά φύλλα)

Μεταχείριση (Σκεύασμα - Δόση σκευάσματος ανά hl- Συχνότητα επεμβάσεων)	Δειγματοληψία				
	2η	3η	4η	5η	6η
Χελμαντίξ 60EC 90 ml/hl ανά 10 ημέρες	125	435 ^c	567 ^{bc}	674 ^b	997 ^{cd}
Insegar 25WP 15 g/hl ανά 10 ημέρες	95	372 ^{cb}	567 ^{bc}	446 ^a	842 ^{bc}
Insegar 25WP 30 g/hl ανά 10 ημέρες	86	156 ^a	384 ^a	384 ^a	532 ^a
Insegar 25WP 30 g/hl ανά 20 ημέρες	73	415 ^c	489 ^{ab}	395 ^a	527 ^a
Insegar 25WP 30 g/hl+(προσκ.) ανά 10 ημέρες	89	214 ^{ba}	518 ^{ab}	368 ^a	499 ^a
Insegar 25WP 60 g/hl ανά 20 ημέρες	12	411 ^c	623 ^{cb}	316 ^a	614 ^{ab}
Μάρτυρας	126	511 ^c	974 ^c	977 ^c	1142 ^d

Τα όμοια γράμματα δείχνουν ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των αντίστοιχων μεταχειρίσεων.

Διάγραμμα I



Επίδραση στο *Cales noacki*

Κατά την τελευταία δειγματοληψία (16-09-96) έγιναν και παρατηρήσεις του πλυθησμού του *C. noacki*, παρασίτου του εριώδη αλευρώδη. Οι παρατηρήσεις περιορίστηκαν στην τελευταία δειγματοληψία γιατί τότε εμφανίσθηκε στην κάτω επιφάνεια των φύλλων προσβολή από τον εριώδη αλευρώδη.

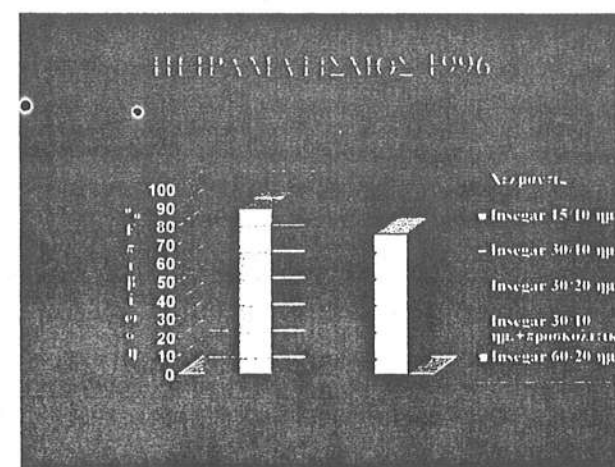
Η εκτίμηση της επίδρασης των επεμβάσεων που εφαρμόστηκαν στο *C. noacki* έγιναν στα προσβεβλημένα από τον εριώδη φύλλα κάθε δένδρου των πειραματικών τεμαχίων. Τα φύλλα συλλέγονταν χωριστά ανά πειραματικό τεμάχιο και φυλάσσονταν σε κλειστή αλλά αεριζόμενη σακούλα μέχρι την έξοδο των ακμαίων του *C. noacki*.

Τα αποτελέσματα παρατίθενται στον Πίνακα II και στο Διάγραμμα II.

Πίνακας II
Επίδραση των επεμβάσεων με Insegar 25 WP και Χελμαντίξ 60 EC
στο *Cales noacki*

Μεταχείριση Σκεύασμα	Δραστική ουσία	Δόση σκευάσματος / Συχνότητα επεμβάσεων	Επί τοις % ακμαίων <i>C. noacki</i> που επιβίωσαν σε σχέση με τον Μάρτυρα
A	Χελμαντίξ 60EC	diazinon 600 g/l 90 ml/hl ανά 10 ημέρες	28,3
B	Insegar 25WP	fenoxycarb 250g/kg 15 g/hl ανά 10 ημέρες	89,6
Γ	Insegar 25WP	fenoxycarb 250g/kg 30 g/hl ανά 10 ημέρες	81,1
Δ	Insegar 25WP	fenoxycarb 250g/kg 30 g/hl ανά 20 ημέρες	86,8
E	Insegar 25WP	fenoxycarb 250g/kg 30 g/hl+(προσκ.) ανά 10 ημέρες	75,9
ΣΤ	Insegar 25WP	fenoxycarb 250g/kg 60 g/hl ανά 20 ημέρες	75,4

Διάγραμμα II



Συμπεράσματα

Στα νεαρά δένδρα, όπως αυτά του παρόντος πειράματος, όπου η βλάστηση είναι συνεχής και γρήγορη η προσβολή από το φυλλοκνίστη είναι έντονη και ελέγχεται δύσκολα. Στην περίπτωση αυτή γίνεται επιτακτική η ανάγκη της συχνής εφαρμογής των επεμβάσεων ώστε η νέα βλάστηση να είναι κατά το δυνατόν συνεχώς καλυμμένη με κατάλληλο εντομοκτόνο. Για τον ίδιο λόγο σημαντικός παράγοντας για την επιτυχία των επεμβάσεων είναι η καλή διαβροχή της νεαρής βλάστησης όπου ο φυλλοκνίστης προτιμά να εναποθέτει τα ωά του.

Στο συγκεκριμένο πείραμα η δόση του Insegar 25WP των 30 g/hl νερού με ή χωρίς προσκολλητικό με επανάληψη ανά 10 ημέρες έδωσε τα καλύτερα αποτελέσματα.

Η δόση του Insegar 25WP των 30 g/hl νερού και 60 g/hl νερού ανά 20 ημέρες έδειξε μέτρια αποτελέσματα ενώ η δόση του Insegar 25WP των 15 g/hl νερού καθώς και το Χελμαντίξ 60EC στη δόση που χρησιμοποιήθηκε δεν φαίνεται να επιδρούν ουσιαστικά στην αντιμετώπιση του εντόμου.

Στην καλή δράση του Insegar 25 WP με συχνές εφαρμογές έρχεται να προστεθεί και η απουσία ουσιαστικής επίδρασής του στους παρασιτικούς πληθυσμούς του *C. noacki*, πράγμα που του δίνει τη δυνατότητα ένταξης σε εφαρμογές ολοκληρωμένης αντιμετώπισης των εχθρών των εσπεριδοειδών.

Αντίθετα ένα εντομοκτόνο ευρέως φάσματος όπως οργανοφωσφορικό diazinon ήταν επόμενο και αποδείχθηκε ότι μειώνει σημαντικά τους πληθυσμούς του *C. noacki* χωρίς να προσφέρει καταπολέμηση του φυλλοκνίστη, τουλάχιστον το συγκεκριμένο σκεύασμα που δοκιμάστηκε.

Summary

During the summer 1996 and in the region Skafidaki of the county Argolis an efficacy field trial was carried out using Insegar (fenoxycarb) 25WP as test substance. The aim of the trial was to control *Phylloxera citrella* (Lepidoptera, Gracillariidae: Phylloxerinae) without disturbing the biological equilibrium and in particular without the extermination of the useful parasite *Cotesia noacki*.

As reference compound we used Helmandix (diazinon) 60EC because no registered formulation exists up to now against phylloxeristis. Insegar and Helmandix are both registered on citrus against other insects.

The trial included six treatments and the control series. The five with Insegar 25 WP in various dose rates and spray frequency and the sixth with Helmandix 60EC.

Over a period of 35 days (13/08/96-16/09/96) six attack assessments were carried out. On the last assessment the population of *C. noacki* was calculated too.

The results indicate that Insegar 25WP when applied every 10 days at a dose rate of 30g/hl, regardless of the presence of sticker, protects effectively the plants from phylloxeristis without any appreciable effect on *C. noacki*.

Henceforth Insegar 25WP could be registered against phylloxeristis and moreover could be included in IPM programmes against citrus pests.

The reference compound Helmandix (diazinon) 60EC appears to have no effect against phylloxeristis whereas it is highly detrimental against *C. noacki*

Προσδιορισμός των επιπέδων έκθεσης των ψεκαστών, των παρισταμένων και του περιβάλλοντος σε φυτοπροστατευτικά προϊόντα

Ε.ΚΑΠΕΤΑΝΑΚΗΣ¹, Κ.ΜΑΧΑΙΡΑ², Ι.ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΠΟΥΛΟΣ², Ε.ΓΟΥΜΕΝΑΚΗ¹,
Μ.ΠΑΠΑΗΛΙΑΚΗΣ¹ ΚΑΙ Α.ΣΙΔΕΡΗ¹

1. Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, Τ.Ε.Ι. Ηρακλείου, Κρήτη, 711 10
2. Εργαστήριο Τοξικολογικού Ελέγχου Γεωργικών Φαρμάκων, Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Κηφισιά, Αθήνα, 145 61

Στα πλαίσια του Ευρωπαϊκού Προγράμματος "Πρότυπα, Μετρήσεις και Δοκιμές" (Standards, Measurements and Testing, DG XII) διεξάγεται ερευνητικό έργο με τον παραπάνω τίτλο (The Assessment of Risks of Exposure to Plant Protection Products by Operators, Bystanders and the Environment), με συμμετοχή των Νοτιο-Ευρωπαϊκών χωρών Ελλάδας, Ιταλίας, Ισπανίας και Πορτογαλίας, και της Αγγλίας, Ολλανδίας και Φινλανδίας. Σκοπός του έργου είναι η επανεξέταση των παλαιότερων πρότυπων μεθόδων, όπου υπάρχουν, και η ανάπτυξη νέων για την εκτίμηση των παραπάνω κινδύνων κατά τη διαδικασία της έγκρισης κυκλοφορίας νέων φυτοπροστατευτικών προϊόντων και της επανέγκρισης των παλαιότερων σύμφωνα με την Οδηγία της Ε.Ε. 91/414/Ε.Ο.Κ..

Η πρώτη θεματική ενότητα του έργου αφορά τον προσδιορισμό επιπέδων έκθεσης του ψεκαστή από δέρματος και αναπνοής σε φυτοπροστατευτικές ουσίες μετά από εφαρμογή σε θερμοκηπιακές και δενδροκομικές καλλιέργειες. Στη συνέχεια θα προσδιορισθούν τα επίπεδα συστημικής έκθεσης. Οι μετρήσεις αποτελεσματικότητας της προστατευτικής ενδυμασίας θα παράγουν δεδομένα για τη μεταφορά φυτοπροστατευτικών ουσιών από την ενδυμασία προς το δέρμα. Έτσι, πέρα από την τυποποίηση σχετικών μεθόδων, θα γίνει και αξιολόγηση των διαθέσιμων τύπων προστατευτικής ενδυμασίας. Η σχέση μεταξύ δυναμικής δερματικής έκθεσης και συγκεντρώσεων των φυτοπροστατευτικών ουσιών, και των μεταβολιτών τους στα σωματικά υγρά θα μελετηθεί σε μια σειρά κλιματικών συνθηκών της Νότιας και της Βόρειας Ευρώπης. Η δεύτερη θεματική ενότητα αφορά τη μελέτη της μετακίνησης των φυτοπροστατευτικών ουσιών στα εδάφη των θερμοκηπίων και των δενδροκομείων σε περιοχές της Ευρώπης με έντονα διαφορετικές εδαφικές και κλιματικές συνθήκες. Σκοπός αυτής της ενότητας είναι επικύρωση (validation) υπάρχοντων και νέων, προτεινόμενων σχετικών προτύπων.

Στην πρώτη φάση των πειραμάτων έγιναν στην Ελλάδα επτά πειράματα έκθεσης ψεκαστών σε θερμοκήπια σε τέσσερις περιοχές της Ανατολικής Κρήτης. Οι σχετικοί προσδιορισμοί περιλάμβαναν αναλύσεις των τμημάτων της περιβολής προσωπικής προστασίας των ψεκαστών.

7ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ

Καβάλα 21-24 Οκτωβρίου 1997

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΣΚΕΨΕΙΣ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Κατά τη διάρκεια του συνεδρίου ανακοινώθηκαν 70 περίπου εργασίες και άλλες 22 παρουσιάστηκαν ως εικονογραφημένα κείμενα. Καλύφθηκαν θέματα εντομολογίας και ακαρολογίας που αφορούσαν στη:

- Μορφολογία
- Βιολογία - ζημιές
- Οικολογία
- Συμπεριφορά
- Ανθεκτικότητα σε φυτοπροστατευτικά προϊόντα
- Μεθόδους αντιμετώπισης των προβλημάτων που δημιουργούν τα έντομα και τα ακάρεα σε φυτά και ζώα.

Σε μία γενική και πολύ περιληπτική ανασκόπηση διαπιστώνεται μία ένταση της προσπάθειας των τελευταίων ετών για αντιμετώπιση των εντομολογικών προβλημάτων με μεθόδους που αποφεύγουν τη χρήση φυτοφαρμάκων με όλες τις βλαπτικές τους συνέπειες. Ο σπουδαιότερος, πιστεύω, λόγος της στροφής αυτής, είναι η κατανόηση των αρνητικών επιπτώσεων που είχε τόσο στη φύση, για τη διατήρηση της βιολογικής ισορροπίας, όσο και στον άνθρωπο και γενικά την δημόσια υγεία. Βέβαια θα πρέπει να παραδεχτούμε ότι παρά τα μειονεκτήματά της η χημική μέθοδος εξακολουθεί και ίσως θα εξακολουθεί να δίνει για πολλά χρόνια λύσεις αποτελεσματικές σε πολλά προβλήματα φυτοπροστασίας. Εφ' όσον χρησιμοποιείται σωστά "έξυπνα" όπως χαρακτηριστικά ανέφερε ο καθηγητής κ. Οικονομόπουλος μπορεί να είναι ένα χρήσιμο εργαλείο στη διάθεση των ανθρώπων που ασχολούνται με τη φυτοπροστασία. Στην έξυπνη χρήση των χημικών ουσιών σημαντικό ρόλο, ίσως πρωτεύοντα ρόλο, θα έλεγα παίζει η μελέτη της βιολογίας-οικολογίας που μερικές φορές παραγνωρίζεται η αξία της. Ακόμη πολύ σημαντικός είναι ο ρόλος των ωφέλιμων ειδών εντόμων και ακάρεων που στο Συνέδριο αυτό φάνηκε ότι έχουν κινήσει ιδιαίτερο ενδιαφέρον από την πλευρά των ερευνητών μια και παρουσιάστηκαν αρκετές ανακοινώσεις που αφορούσαν σε τέτοια είδη. Για τον ίδιο σκοπό επεκτείνεται η ανάπτυξη και χρήση συστημάτων παγίδευσης που βοηθά σε μέγιστο βαθμό τόσο τη μελέτη της εξέλιξης των πληθυσμών των εντόμων και κατά συνέπεια το ύψος των ζημιών στα φυτά, όσο και στη δημιουργία μοντέλων πρόβλεψης των διαφόρων σταδίων των εντόμων ώστε να λαμβάνονται αποφάσεις για το κατά πόσον και πότε πρέπει να επέμβουμε.

Τα βιολογικά σκευάσματα επίσης είναι μία διέξοδος για αποφυγή χρήσης τοξικών χημικών ουσιών για την καταπολέμηση εντόμων.

Μια σοβαρή δυσκολία στην αντιμετώπιση των εντομολογικών προβλημάτων είναι η εκδήλωση ανθεκτικότητας από αυτά, σε εντομοκτόνες ουσίες ή ομάδες ουσιών που κυριολεκτικά αφοπλίζει όσους αγωνίζονται με την καταπολέμηση εντόμων, και είναι αποτέλεσμα της συχνής και ορισμένες φορές αλόγιστης χρήσης τους. Το ενθαρρυντικό στην περίπτωση αυτή είναι ότι και κάποια ωφέλιμα είδη άρχισαν να εκδηλώνουν ανθεκτικότητα που σ' αυτή την περίπτωση ίσως είναι πολύ χρήσιμη, αλλά υπάρχουν ακόμη ορισμένα ερωτηματικά.

Μια νέα βιοτεχνολογική μέθοδος, βασιζόμενη στη γενετική μηχανική, φαίνεται να μπαίνει δυναμικά στο χώρο της αντιμετώπισης των εντόμων. Έχει αρχίσει ήδη να χρησιμοποιείται σε άλλες χώρες, όμως ο πειραματισμός, που ελπίζω ότι θα αρχίσει προς την κατεύθυνση αυτή και στη Χώρα μας, θα δείξει την πραγματική της αξία και το κατά πόσον μπορεί να εφαρμοστεί σε ευρεία κλίμακα και μεγάλο φάσμα φυτών.

Ένα μέρος των εργασιών που ανακοινώθηκαν με πολύ μεγάλο ενδιαφέρον αφορούσε στη βιολογία και αντιμετώπιση των αφίδων και τη μεταφορά ιώσεων από αυτές στα φυτά.

Θα ήταν παράληψη να μην αναφερθώ σε δύο είδη μικρολεπιδοπτέρων, τον φυλλοκνίστη για τα εσπεριδοειδή και την ευδεμίδα για το αμπέλι, τόσο επειδή και οι δύο καλλιέργειες καταλαμβάνουν μεγάλες εκτάσεις στη Χώρα μας, όσο και για το ενδιαφέρον που έχουν προκαλέσει στους ερευνητές, εφ' όσον το καθένα μόνο του σχεδόν κάλυψε και μία συνεδρία. Για το φυλλοκνίστη, που είναι σχετικά νέο είδος για την Ελλάδα, παρουσιάστηκαν εργασίες που αφορούσαν τόσο στην εξέλιξη και στην πορεία του πληθυσμού του, όσο και στις προσπάθειες καταπολέμησής του στην Ελλάδα και την Κύπρο. Επίσης πολύ ενδιαφέρουσες εργασίες ήταν αυτές που αφορούσαν στην τεχνητή εκτροφή τόσο του βλαβερού όσο και παρασιτοειδών του και της αποτελεσματικότητας των παρασιτοειδών στην αντιμετώπιση του φυλλοκνίστη.

Η ευδεμίδα, παλιό και μόνιμο πρόβλημα των αμπελώνων, κράτησε ζωηρό το ενδιαφέρον του ακροατηρίου, και εξ' αιτίας της ιδιαίτερης σημασίας που έχει για την περιοχή της Καβάλας. Παρουσιάστηκαν εργασίες που αφορούσαν στη βιολογία και τους ξενιστές της και άλλες που αφορούσαν στην αντιμετώπισή του και την πρόβλεψη της εμφάνισης των ενηλίκων του είδους.

Στα αμπέλια τα τελευταία χρόνια ένα νέο πρόβλημα μπαίνει έντονα να δυσκολέψει το έργο της προστασίας των σταφυλιών και ιδιαίτερα εκείνων των επιτραπέζιων ποικιλιών και να προκαλέσει το ενδιαφέρον των ερευνητών και είναι οι θρίπες. Πιστεύω ότι στο επόμενο Συνέδριο θα έχουμε πολύ περισσότερα να πούμε για το θέμα αυτό.

Γενικά οι εργασίες που παρουσιάστηκαν ήταν ενδιαφέρουσες, οι περισσότερες υψηλού επιπέδου, με σωστό προγραμματισμό, σχεδιασμό και προσεκτική και ακριβή ερμηνεία των αποτελεσμάτων και έδωσαν ερεθίσματα για προβληματισμό και θέματα έρευνας έως το επόμενο Συνέδριο.

Μία διαπίστωση, σημαντική κατά τη γνώμη μου, είναι ότι υπάρχει ένα ιδιαίτερο ενδιαφέρον από τους επιστήμονες που εφαρμόζουν τα αποτελέσματα της έρευνας στην πράξη, να έχουν άμεση επαφή με τους ερευνητές τους οποίους καλούν κατά κάποιο τρόπο να ασχοληθούν και με τα τοπικά τους προβλήματα. Αυτό αποτελεί, από όσο μπορώ να ξέρω και επιθυμία πολλών ερευνητών, όμως η έλλειψη προσωπικού και οικονομικών πόρων, δυστυχώς δεν το έχει επιτρέψει ως τώρα. Ίσως μία συντονισμένη προσπάθεια τόσο από ερευνητές όσο και από ανθρώπους των εφαρμογών, από Ιδρύματα, Οργανισμούς και άλλους φορείς, και γιατί όχι και ιδιώτες, μας βοηθήσουν στη βελτίωση αυτής της συνεργασίας.

Νέα έντομα-πρώτες αναφορές για τη Χώρα μας τόσο βλαβερά όσο και ωφέλιμα έχουν παρουσιαστεί. Συχνά όμως διστάζει κανείς να αναφέρει στις δημοσιεύσεις ότι πρόκειται για πρώτη αναφορά γιατί δεν υπάρχουν κατάλογοι ενημερωμένοι και μερικές φορές δημιουργούνται δυσαρέσκειες μεταξύ ερευνητών, για το ποιος ανέφερε πρώτος το είδος. Ίσως το νέο Διοικητικό Συμβούλιο της Εταιρείας μας θα μπορούσε να αναλάβει την έκδοση ενός τέτοιου καταλόγου που θα ενημερώνει τους ενδιαφερόμενους.

Μια πολύ σημαντική και ελπιδοφόρα επισήμανση είναι η παρουσία περίπου 70 νέων, εντομολόγων και φοιτητών γεωπονίας στο Συνέδριο αυτό. Πιστεύω ότι κάποιοι από τους νέους αυτούς θα ειδικευθούν στον προσδιορισμό εντόμων ώστε να μην έχουμε το πρόβλημα της αποστολής δειγμάτων εντόμων στο εξωτερικό και της μεγάλης δαπάνης που συνεπάγεται.

Είστε αρκετά κουρασμένοι και δεν θα ήθελα να σας κρατώ άλλο. Ευχαριστώ που δεχτήκατε την πρόσκλησή μας να παρευρεθείτε και να συμμετάσχετε με τις ανακοινώσεις σας στο Συνέδριο αυτό και για την υπομονή που είχατε να με ακούσετε. Αυτή την ώρα, εύχομαι σε όλους καλή επάνοδο στις εργασίες σας και καλή αντάμωση στο επόμενο Συνέδριο.

Για την Οργανωτική Επιτροπή

Ματθίλη Σαββοπούλου-Σουλτάνη

Καθηγήτρια Εντομολογίας