

ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΕΛΛΑΔΟΣ

Α' ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ
ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ

ΠΡΑΚΤΙΚΑ



ΑΘΗΝΑ 1991

ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΕΛΛΑΔΟΣ

Α' ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ
ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ

ΠΡΑΚΤΙΚΑ



ΑΘΗΝΑ 1991

**ΔΙΟΡΓΑΝΩΣΗ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ:
ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΕΛΛΑΔΟΣ**

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ

**Ι. Α. ΤΣΙΤΣΙΠΗΣ
Δ. Π. ΛΥΚΟΥΡΕΣΗΣ
Π. Χ. ΧΑΡΙΖΑΝΗΣ
Α. Π. ΣΑΝΤΟΡΙΝΗ
Σ. Σ. ΠΑΛΟΥΚΗΣ**

HELLENIC ENTOMOLOGICAL SOCIETY

**PROCEEDINGS
OF THE
1st NATIONAL ENTOMOLOGICAL MEETING
6-8 NOVEMBER 1985, ATHENS, GREECE**

EDITED BY

**J. A. TSITSIPIS
D. P. LYKOURESSIS
P. C. HARIZANIS
A. P. SANTORINI
S. S. PALOUKIS**

ATHENS 1991

Α' ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ
ΥΠΟ ΤΗΝ ΑΙΓΙΔΑ:

- * Υπουργείου Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τεχνολογίας
- * Υπουργείου Γεωργίας
- * Υπουργείου Πολιτισμού και Επιστημών
- * Γεωτεχνικού Επιμελητηρίου της Ελλάδας

1st NATIONAL ENTOMOLOGICAL MEETING
IN COOPERATION WITH:

- * Ministry of Industry, Energy and Technology
- * Ministry of Agriculture
- * Ministry of Culture and Sciences
- * Geotechnical Chamber of Greece

ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

- Πρόεδρος : Ι. ΤΣΙΤΣΙΠΗΣ, Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. «Δημόκριτος» Αγ. Παρασκευή
Αντιπρόεδρος : Ν. ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΔΗΣ, Δεινοκράτους 95, Αθήνα
Γεν. Γραμματέας : Α. ΣΑΝΤΟΡΙΝΗ, Λεωφ. Αλεξάνδρας 15, Αθήνα
Ταμίας : Κ. ΜΠΟΥΧΕΛΟΣ, Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό
Ινστιτούτο, Κηφισιά
Μέλη : Ε. ΚΑΠΕΤΑΝΑΚΗΣ, Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό
Ινστιτούτο, Κηφισιά
Δ. ΛΥΚΟΥΡΕΣΗΣ, Γεωργικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Π. ΣΟΥΛΙΩΤΗ, Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο
Κηφισιά

ORGANIZING COMMITTEE

- President : J. A. TSITSIPIS, «Democritos» National Research
Center, Athens
Vice-president : N. TRIANTAPHYLLIDES, 95 Dinocratus Str. Athens
Secretary : A. SANTORINI, 15 Alexandras Ave, Athens
Treasurer : K. BOUCHELOS, Benaki, Phytopathological Institute,
Athens
Members : E. KAPETANAKIS, Benaki Phytopathological Institute,
Athens
D. LYKOURESSIS, Agricultural University of Athens,
Athens
P. SOULIOTI, Benaki Phytopathological Institute, Athens

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Στον παρόντα τόμο περιλαμβάνονται οι ανακοινώσεις του Α' Πανελληνίου Εντομολογικού Συνεδρίου, που οργάνωσε η Εντομολογική Εταιρεία Ελλάδας. Το Συνέδριο αυτό ήταν το πρώτο Συνέδριο που έγινε στη χώρα μας. Η Εντομολογική Εταιρεία στο πλαίσιο των διαφόρων δραστηριοτήτων της προέβη στην οργάνωση αυτού του συνεδρίου σε μια προσπάθεια δημιουργίας κοινού βήματος για την παρουσίαση της εντομολογικής έρευνας, που γίνεται στην Ελλάδα.

Σ' αυτό το κάλεσμα η ανταπόκριση από τα Ερευνητικά και τα Ανώτατα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα υπήρξε θετική.

Οι ανακοινώσεις, χωρίς να αποτελούν απογραφή όλων των ερευνητικών κατευθύνσεων και τάσεων, καλύπτουν αρκετές σημαντικές περιοχές ερευνητικής δραστηριότητας. Αυτές αφορούν μελέτη προβλημάτων βασικής έρευνας καθώς και έρευνας που αποσκοπεί στην επίλυση σημαντικών προβλημάτων οικονομικής σημασίας στον τομέα της φυτοπροστασίας.

Οι σαράντα τρεις ανακοινώσεις του συνεδρίου παρουσιάστηκαν, σε οκτώ συνεδρίες ενότητες: εναρκτήρια, μορφολογία-δομή, εξέλιξη-φυσιολογία-παθολογία μέθοδοι, συμπεριφορά, οικολογία-εκτίμηση ζημιών, πρώτες αναφορές εντόμων και ακάρεων-ανθεκτικότητα φυτών σε έντομα-υπολείμματα εντομοκτόνων, έντομα-εχθροί καλλιεργουμένων φυτών, καταπολέμηση εντόμων. Επι πλέον έγινε συζήτηση στρογγυλής τράπεζας με πέντε κύριους ομιλητές. Τα παρόντα πεπραγμένα του συνεδρίου χωρίζονται σε τρία κύρια μέρη. Το πρώτο περιλαμβάνει τις πλήρεις εργασίες, το δεύτερο περιλήψεις εκείνων των ανακοινώσεων που οι συγγραφείς δεν έδωσαν την πλήρη εργασία για δημοσίευση και το τρίτο τη συζήτηση της στρογγυλής τράπεζας με τη συζήτηση, που ακολούθησε.

Η Οργανωτική Επιτροπή εκφράζει τις ευχαριστίες της στις ηγεσίες των Υπουργείων Γεωργίας, Βιομηχανίας, Έρευνας και Τεχνολογίας, Πολιτισμού και Επιστημών και του Γεωτεχνικού Επιμελητηρίου της Ελλάδας ΓΕΩΤΕΕ για την ηθική και την οικονομική τους βοήθεια προς το Συνέδριο.

Ευχαριστίες εκφράζονται επίσης στους παρακάτω φορείς και Εταιρείες για την οικονομική συμβολή τους στο Συνέδριο: Bayer - Επίφα, Γεωφάρμ α.ε., Ελαιουργική Συν.Π.Ε., Elanco, Ζωοτεχνική α.ε., I.C.I. Hellas α.ε., Intrachem Hellas ε.π.ε., K. & N. Ευθυμιάδης α.β.ε.ε., Rhone-Poulenc Hellas, Σ.Ε.Β.Ι.Τ.Ε.Λ., Shell Chemicals (Hellas) Ltd., Union Carbide Hellas α.β.ε.ε., F.M.C. Hellas ε.π.ε., Χαραντώνης Δ., Hoechst Hellas α.β.ε.ε.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλονται στο ΓΕΩΤΕΕ και στην εταιρεία I.C.I. Hellas για την κάλυψη των εξόδων έκδοσης των Πρακτικών του Συνεδρίου.

Η Οργανωτική Επιτροπή

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΜΕΡΟΣ Α: ΠΛΗΡΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	ΣΕΛΙΔΑ
<u>ΕΝΑΡΚΤΗΡΙΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ</u>	
1. Η Οικονομική Εντομολογία στη Χώρα μας - Εξέλιξη και Προοπτικές. Π.Μουρίκης	1
<u>ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ - ΔΟΜΗ</u>	
2. Μορφολογική Μελέτη του κελύφους των αυγών του μεταξοσκώληκα. Α.Μ.Παπανικολάου, Λ.Χ.Μαργαρίτης και Σ.Χαμόδρακας.	13
3. Συγκριτική μελέτη του κελύφους των αυγών διαφόρων ειδών του γένους Δροσόφιλα. Μ.Καλατζή-Μακρή και Λ.Χ.Μαργαρίτης.	23
4. Συγκριτική μελέτη του χορίου στα Δίπτερα <i>Dacus oleae</i> , <i>Ceratitis capitata</i> και <i>Rhagoletis cerasi</i> (Trypetidae). Δ.Γ.Μουζάκη, Λ.Χ.Μαργαρίτης και Χ.Κούλας	39
5. Δομική ανάλυση του χορίου στο δορυφόρο της πατάτας. Ι.Σ.Παπασιδέρη και Λ.Χ.Μαργαρίτης	51
6. Συγκριτική μελέτη της μικροπύλης στα Δίπτερα <i>Drosophila</i> <i>melanogaster</i> και <i>Dacus oleae</i> . Φ.Ε.Ζαράνη, Λ.Χ.Μαργαρίτης και Κ.Χ.Μπούργαλης	61
7. Μελέτη στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης της εξωτερικής μορφολογίας της ψείρας της κεφαλής του ανθρώπου (<i>Pediculus humanus capitis</i>) στο στάδιο του αυγού, της προνύμφης και του τελείου εντόμου. Ε.Φραγκιαδάκη-Ξηλούρη, Ε.Φασσέας, Χ.Παπαδοπούλου, Α.Σαμανίδου και Ο.Μαρσέλου	69
<u>ΕΞΕΛΙΞΗ, ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ, ΠΑΘΟΛΟΓΙΑ, ΜΕΘΟΔΟΙ</u>	
8. Φαινοτυπικοί εξελικτικοί ρυθμοί σε κοινωνικά και μη έντομα. Σ.Κ.Τσάκας	77
9. Ανάπτυξη των προνυμφών του δάκου της ελιάς σε διάφορες συγκεντρώσεις αμινοξέων και ανόργανων αλάτων. Α.Γ.Μανούκας	81
10. Απομόνωση ιών τύπου πυρηνικών πολυεδρώσεων από προνύμφες μεταξοσκώληκα και δοκιμές μολυσματικής ικανότητάς τους. Μ.Ανάγνου-Βερονίκη, Χ.Γαμβριάς	92
11. Δύο μέθοδοι μέτρησης του αριθμού των σπερματοζωαρίων στα έντομα. Π.Χ.Χαριζάνης	97

ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ

12. Φερομόνες φύλου του *Sesamia nonagrioides*: Προσέλκυση αρσενικού σε συνθήκες αγρού. Β.Ε.Μαζωμένος 109
13. Συλλήψεις δάκου και άλλων εντόμων σε πλαστικές και υάλινες παγίδες τύπου McPhail στον αγρό. Γ.Α.Ζέρβας 115

ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ, ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΖΗΜΙΩΝ

14. Επίδραση σχετικής υγρασίας σε δύο διαφορετικές θερμοκρασίας στα στάδια του αυγού, νύμφης και τελείου του *Sesamia nonagrioides*. Ρ.Θανόπουλος και Ι.Α.Τσιτσιπής 129
15. Κυριαρχία και συχνότητα αρθροπόδων σε φυτεία μηδικής στην Κωπαΐδα Βοιωτίας. Δ.Π.Λυκουρέσης, Ν.Εμμανουήλ, Γ.Παπαδούλης και Μ.Τσινοῦ. 132
16. Μελέτη μικροαρθροπόδων σε καλλιέργεια σίτου στο νομό Μαγνησίας. Ν.Γ.Εμμανουήλ, Δ.Λυκουρέσης, Α.Παπαπάνου και Χ.Παπαβασιλείου. 141
17. Εποχιακή εμφάνιση του *Sesamia nonagrioides* και *Ostrinia nubilalis* σε διάφορες περιοχές της χώρας και εκτίμηση της προκαλούμενης απ'αυτά ζημιάς στην παραγωγή αραβόσιτου. Ι.Α.Τσιτσιπής, Α.Γλιάτης, Β.Σαλιζής, Φ.Σταθόπουλος, Σ.Μουλούδης, Σ.Παπαστεφάνου, Κ.Χριστούλας, Γ.Παπαγεωργίου, Ν.Κατράνης και Δ.Οικονόμου 153

ΠΡΩΤΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ ΕΝΤΟΜΩΝ ΚΑΙ ΑΚΑΡΕΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΩΝ

18. Ενέα φυτοφάγα ακάρεα σημειωθέντα για πρώτη φορά στην Ελλάδα. Ε.Ν.Χατζηνικολής 167
19. Υπολείμματα οργανοφωσφορικών εντομοκτόνων σε δείγματα λαδιού. Χ.Λέντζα - Ρίζου 173

ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΑ - ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΩΝ ΦΥΤΩΝ

20. *Poecilimon cretensis* (Werner) (Orthoptera, Phaneropterinae): ένας νέος εχθρός της ελαιοκομίας στην Κρήτη. Ι.Θ.Πολυράκης 181

ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΕΝΤΟΜΩΝ

21. Δοκιμαστική καταπολέμηση του αλευρώδη των θερμοκηπίων (*Trialeurodes vaporariorum* West) σε καλλιέργεια αγγουριάς με το ρυθμιστή αυξησεως Buprofezin. Δ.Σ.Κυπαρισσοῦδας 185
22. Δοκιμές με ουσίες ρυθμιστικές της ανάπτυξης των εντόμων στην καταπολέμηση του πυρηνοτρήτη της ελιάς *Prays oleae* Bern. Θ.Μπροῦμας, Ε.Σταυράκη και Κ.Σουλιώτης 191
23. Πειράματα καταπολέμησης της μύγας της Κερασιάς *Ragoletis cerasi* L. Αποτελέσματα πρώτου έτους. Γ.Χανιωτάκης, Μ.Μαλιαρός, Μ.Κοζυράκης και Κ.Μπονάτσος 197
24. Νέα ακαρεοκτόνα σκευάσματα για την καταπολέμηση του κόκκινου τετράνυχου (*Panonychus ulmi* Koch). Ι.Ζ.Ευαγγελόπουλος, Χ.Σ.Παπαδόπουλος, Α.Θ.Ανθής και Ε.Δ.Λαζαρίδου 210

X

- 25.Χημική καταπολέμηση αφίδων και θριπών στο βαμβάκι με επένδυση του σπόρου με διασυστηματικά εντομοκτόνα. Δ.Γ.Σταθόπουλος και Ε.Καλαμπούκα-Fimiani 217

ΜΕΡΟΣ Β: ΠΕΡΙΛΗΨΕΙΣ

1. The odour pattern of bees.
W.Francke 231
2. Γενετικές αποστάσεις μεταξύ ειδών.
Ι.Σούρδης 233
3. Ραδιομετρικός προσδιορισμός της ικανότητας βιοσύνθεσης αμινοξέων στα ενήλικα *Dacus oleae*. Γ.Ι.Τσιρόπουλος 234
4. Παρατηρήσεις πάνω στη σεξουαλική συμπεριφορά του εντόμου Ευρύτομο της αμυγδαλιάς. Β.Ι.Κατσόγιαννος και Ε.Σ.Πιτταρά 235
5. Προκαταρκτικά αποτελέσματα πάνω στη δυναμική του πληθυσμού του λεκανιού (*Saissetia oleae* Oliv.) στην Κέρκυρα. Ε.Θ.Στρατοπούλου και Ε.Θ.Καπάτος 236
6. Παρουσία του *Adoxophyes orana* F.v.R. εχθρού των οπωροφόρων δένδρων στο Νομό Ημαθίας. Μ.Σαββοπούλου-Σουλτάνη και Α.Χατζηβασιλειάδης 238
7. Η ευαισθησία των καρπών διαφόρων ποικιλιών εληάς στο δάκο (*Dacus oleae* Gmel.) Σ.Μιχελάκης, Ρ.Νeuenschwander και Β.Çümbüşay 239
8. Είναι τα *Calocoris spp.* (Heteroptera, Miridae) επιβλαβή για τις εληές; Σ.Δροσόπουλος 241
9. *Parthenolecanium corni* (Bouche) ένα μελιτογόνο έντομο εχθρός δενδρωδών καλλιέργειών. Λ.Σ.Σαντάς 243
10. Η Κηκιδόμυγα, *Haplodiplosis marginata* von Roser, εχθρός των χειμωνιάτικων σιτηρών στη Μακεδονία. Ι.Ζ.Ευαγγελόπουλος 245
11. Δυνατότητα για περιορισμό των χρησιμοποιούμενων εντομοκτόμων ουσιών στη δασοπονία. Ν.Αβτζής 247
12. Αξιολόγηση μιας νέας μεθόδου προσδιορισμού του χρόνου εφαρμογής ψεκασμών φυλλώματος για την καταπολέμηση του *Quadraspidiotus perniciosus* 248

ΜΕΡΟΣ Γ: ΣΤΡΟΓΓΥΛΗ ΤΡΑΠΕΖΑ 251

1. Θέμα: Οι φερομόνες και ο ρόλος τους στην καταπολέμηση των εντόμων.

Συντονιστής:	Μ.Ε.Τζανακάκης	253
Εισηγητές:	α. Β.Ε.Μαζωμένος	256
	β. Γ.Ε.Χανιωτάκης	260
	γ. Κ.Θ.Μπουχέλος	269
	δ. Ε.Αγγελάκης	275

2. Βιβλιογραφία 281

3. Συζήτηση 283

4. Συμπεράσματα 293

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ 294

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΝ 294

Scanning electron microscopy of the abdomen of the olive fruit fly (<i>Bombus terrestris</i> L.)	295
Development of the olive fruit fly larvae under and	296
Pathogenic virus isolation from olive fruit fly larvae	297
Two methods for counting the number of spermatozoa in the	298
Field evaluation of the sex pheromone components of <i>Sesamia</i>	299
Capture of olive fruit flies (<i>Dacus oleae</i>) and other insects	300
in the field with plastic and glass traps of McPhail type	301
	302
	303
	304

CONTENTS

	Page
1. The economic entomology in Greece. Prospectives and development. P.A. Mourikis.	10
2. Morphological study of the eggshell in the silkmoth <i>Bombyx mori</i> . A.M.Papanikolaou, L.Margaritis and S. Hamodrakas.	22
3. Comparative study of the eggshell of several species belonging to the genus <i>Drosophila</i> . M.C.Kalantzi and L.H.Margaritis.	38
4. Comparative study of the egg-shell (chorion) in Diptera <i>Dacus oleae</i> , <i>Ceratitis capitata</i> , <i>Rhagoletis cerasi</i> (Trypetidae). D.G. Mouzaki, L.H. Margaritis and H. Koulas.	49
5. Structural analysis of the egg-shell of <i>Leptinotarsa decemlineata</i> . I.S. Papassideri and L.H.Margaritis.	60
6. Comparative study of the micropyle in Dipterans <i>Drosophila</i> <i>melanogaster</i> and <i>Dacus oleae</i> . F.E. Zarani, L.H. Margaritis and K.H. Bougalis.	68
7. Scanning electron microscopy of the morphology of the human head louse (<i>Pediculus humanus capitis</i>) in the stages of egg, larva and perfect insect. E.Fragiadaki - Xylouri, K.Faseas, C.Papadopoulou, A.Sam anidou and O.Marselou.	74
8. Different phenotypic evolutionary rates in social and solitary bees. An explanation certain concentrations of amino acids S.C.Tsakas.	80
9. Development of the olive fruit fly larvae under and inorganic salts. A.G.Manoukas.	91
10.Pathogenic virus isolation from silkworm and tests of their infectivity. M.Anagnou - Veroniki and C.Yamvrias.	96
11.Two methods for counting the number of spermatozoa in the insects. P.C.Harizanis.	105
12.Field evaluation of the sex pheromone components of <i>Sesamia</i> <i>nonagrioides</i> Lef. B.Mazomenos.	114
13.Capture of olive Fruit Flies (<i>Dacus oleae</i>)and other insects in the field with plastic and glass traps of McPhail type. G.A. Zervas.	125

14. Effects of relative humidity in two different temperatures in the egg larval nonagrioides and adult stage of *Sesamia nonagrioides* (Lef.). R.Thanopoulos and J.A.Tsitsipis. 130
15. Dominancy and frequency of arthropods associated with an alfalfa plantanion in Kopais region, Co Boiotia. D.P.Lykouressis, N.Emmanouel, G.Papadoulis and M.Tsinou. 141
16. A study of the microarthropod fauna of wheat during growth in Co. Magnissia. 152
17. Seasonal appearance of *Sesamia nonagrioides* and *Ostrinia nubilalis* in different areas in Greece and estimation of crop losses caused to corn. J.A.Tsitsipis, A.Gliatis, A.Saltzis, F.Stathopoulos, S.Mouloudis, M.Stefanakis, S.Papastefanou, C.Christoulas, G.Papageorgiou, N.Katranis and D.Economou. 163
18. Nine phytophagus mites recorded for the first time in Greece. E.N.Hatzinikolis. 172
19. Organophosphorus pesticide residues in olive oil samples. C.Lentza - Rizos. 177
20. *Poecillimon cretensis* (Werner) (Orthoptera - Phaneropterinae): A new pest of olive tree in Crete. I.Polyrakis. 182
21. Control of whitefly (*Trialeurodes vaporariorum* West) on greenhouse cucumbers with the insect growth regulator buprofezin D.S.Kyparissoudas. 190
22. Tests with insect growth regulators on the control of the olive moth *Prays oleae* Bern. Th.Broumas, E.Stavraki and C.Souliotis. 196
23. Experiments for the control of the european cherry fly *Rhagoletis cerasi*. First year results. G.E.Haniotakis, M.Malliaros, M.Kozyrakis and K.Bonatsos. 209
24. New acaricides for the control of the european red mite. I.Z.Evangelopoulos, C.S.Papadopoulos, A.T.Anthis and E.D.Lazarides. 216
25. Chemical control against aphids and thrips on cotton by seed coating with systemic insecticides. D.G.Stathopoulos and E.Calambuka - Fimiani. 227
26. The odour pattern of bees. W. Francke. 232
27. Genetic distance estimators. J. Sourdis. 233
28. Determination of amino acid synthesis in adult *Dacus oleae* using radiometric techniques. G.J.Tsiropoulos. 234

XIV

29. Observations on the mating behavior of the almond seed wasp,
Euritoma amygdali Enderlein (Hymenoptera, Eurytomidae).
B.I. Katsoyannos and E.S. Pittara. 235
30. Preliminary results on the population dynamics of
Saissetia oleae (Oliv.) in Corfu. E.T. Stratopoulou and
E.T. Capatos. 237
31. Presence of *Adoxophyes orana* F.v.R., pest of fruit trees,
in the region of Imathia (Northern Greece).
M. Savopoulou - Soultani and A. Hatzivassiliadis. 238
32. The fruit susceptibility of different olive varieties to
the olive fly (*D. oleae* Gmel) attack. S.E. Michelakis,
P. Neuenschwander and B. Cümüşay. 240
33. Are the *Calocoris* spp. (Heteroptera, Miridae) pests to
the olive tree? A. Drosopoulos. 242
34. *Parthenolecanium corni* (Bouche), an orchard pest,
producer of honeydew foraged by bees. L.S. Santas. 244
35. Saddle gall midge (*Haplodiplosis marginata* Von Roser)
a pest of winter cereals in Macedonia. I.Z. Evangelopoulos. 246
36. On the possibility of reducing the use of insecticides
in forestry. N.D. Avtzis. 247
37. Evaluation of a new method to determine the timing of
foliar sprays to control *Quadraspidiotus perniciosus*
(Comstock). S.S. Paloukis and D.S. Kyparissoudas. 249
- ROUNDTABLE DISCUSSION 251
- CONCLUSIONS 293
- LIST OF PARTICIPANTS 294
- AUTHOR INDEX 294

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΑ ΣΤΗ ΧΩΡΑ ΜΑΣ
ΕΞΕΛΙΞΗ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

Μουρής Π.Α
Μεταπτυχιακό Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο

ΜΕΡΟΣ Α : ΠΛΗΡΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

ΕΝΑΚΤΗΡΙΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ

Η Επιστήμη της εντομολογίας στην Ελλάδα έχει πετύχει σημαντικές προόδους και άρχισε να οργανωθεί στο τέλος του προηγούμενου αιώνα. Ο κλάδος της εντομολογίας στην Ελλάδα αποτελείται από διάφορα κλάδους, όπως η οικονομική εντομολογία, η αστική εντομολογία, η εντομολογία των φυτών και η εντομολογία των ζωικών υδάτινων οργανισμών. Η οικονομική εντομολογία που περιλαμβάνει τα ίδια θέματα μας είναι γνωστή πως σε αυτούς τα τελευταία χρόνια έχει γίνει μεγάλη προσπάθεια για την προστασία των καλλιεργειών από διάφορα είδη εντομολογίας και τεχνικές και με διάφορα μέσα. Η εντομολογία στην Ελλάδα έχει πετύχει σημαντικές προόδους και άρχισε να οργανωθεί στο τέλος του προηγούμενου αιώνα. Ο κλάδος της εντομολογίας στην Ελλάδα αποτελείται από διάφορα κλάδους, όπως η οικονομική εντομολογία, η αστική εντομολογία, η εντομολογία των φυτών και η εντομολογία των ζωικών υδάτινων οργανισμών. Η οικονομική εντομολογία που περιλαμβάνει τα ίδια θέματα μας είναι γνωστή πως σε αυτούς τα τελευταία χρόνια έχει γίνει μεγάλη προσπάθεια για την προστασία των καλλιεργειών από διάφορα είδη εντομολογίας και τεχνικές και με διάφορα μέσα.

Η ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΑ ΣΤΗ ΧΩΡΑ ΜΑΣ ΕΞΕΛΙΞΗ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

Μουρίκης Π.Α.

Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο

Η οικονομική εντομολογία σαν όρος της επιστήμης είναι σχεδόν νέος και άρχισε να χρησιμοποιείται από τα τέλη του 19ου αιώνα.

Ο Frost (1959) δίνει τον ορισμό της αναφέροντας πως η οικονομική εντομολογία (Economic Entomology) είναι η μελέτη των ωφελίμων και επιβλαβών εντόμων των καλλιεργειών και δασών. Ταυτόχρονα άρχισε να χρησιμοποιείται και ο όρος Εφαρμοσμένη Εντομολογία (Applied Entomology) που περιλαμβάνει τα ίδια θέματα. Μας είναι γνωστό πως σ' αυτούς τους όρους αποδίδεται ότι ο τελικός τους σκοπός είναι η προστασία των καλλιεργειών από τους διαφορους ζωϊκούς εχθρούς (έντομα) που μπορεί να επιτευχθεί με διάφορους τρόπους, μεθόδους και τεχνικές και με διάφορα βέβαια μέσα.

Είναι γνωστό πως σε μία δεδομένη καλλιέργεια σε μία χώρα, η απόδοση εξαρτάται από τρεις ομάδες παραγόντων :

- 1) από την ποικιλία του φυτού
- 2) από τις κλιματολογικές συνθήκες και το έδαφος και
- 3) από τους εχθρούς, τις ασθένειες και τα ζιζάνια που υπάρχουν στην περιοχή.

Από τις τρεις αυτές ομάδες παραγόντων οι μόνοι τούς οποίους μπορούμε να επηρεάσουμε σε μία εγκατεστημένη καλλιέργεια, είναι οι τελευταίοι, δηλαδή οι ζωϊκοί εχθροί, οι ασθένειες και τα ζιζάνια.

Η οικονομική εντομολογία έχει σαν αντικείμενο τον περιορισμό των ζωϊκών εχθρών των καλλιεργειών δηλαδή τα έντομα και κατ' επέκταση τα ακάρεα. Η περίπτωση της προσβολής των φυτών από τους νηματώδεις σκώληκες είναι ένα παράπλευρο αντικείμενο που δεν συμπεριλαμβάνεται στην Οικονομική Εντομολογία και αποτελεί ιδιαίτερο κλάδο της Προστασίας των Φυτών.

Είναι σε όλους μας γνωστό πως η προστασία των φυτών από τους εχθρούς τους και ιδιαίτερα από τα έντομα απόκτησε τεράστια σημασία και βρήκε μεγάλη εφαρμογή αμέσως μετά το τέλος του Β' Παγκοσμίου Πολέμου μετά τη σύνθεση των χλωριωμένων εντομοκτόνων, (DDT και εξαχλωριούχου βενζολίου) και την ταυτόχρονη εμφάνιση των οργανοφωσφορικών (Parathion, Dipterex, Systox, κλπ.).

Τα θεαματικά αποτελέσματα της καταπολέμησης των εχθρών των καλλιεργειών με αυτά τα εντομοκτόνα δημιούργησαν τότε την εντύπωση στους ασχολούμενους με τη γεωργία ότι το πρόβλημα της προστασίας των καλλιεργειών από τους εχθρούς τους λύθηκε. Με τη χρήση τους όμως άρχισαν να δημιουργούνται δυσμενείς παρενέργειες από την αρχή της δράσης τους με τη διατάραξη του Οικολογικού συστήματος της περιοχής που εφαρμόζοντο. Ο STEINER et al. (1945) δημοσίευσε πρώτος αποτελέσματα των πειραμάτων του στα οποία φάνηκε πως προκαλείται υπερβολική ανάπτυξη του πληθυσμού των τετρανύχων στην Indiana των ΗΠΑ, έπειτα από χρήση του DDT σε οπωρώνες μηλιάς για την καταπολέμηση της καρπόκαψας με το παρασκευάσμα DDT.

Στην Ελλάδα είχαμε δυσμενείς επιδράσεις από τη χρήση του οργανοφωσφορικού εντομοκτόνου parathion, σε ελαιώνες με την εμφάνιση μεγάλης προσβολής του κοκκοειδούς *Saissetia oleae* (OLIV.) σε πολλές περιοχές της χώρας. Το παραθείο είχε εφαρμοσθεί

ευρύτητα για την καταπολέμηση του Δάκου (*Dacus oleae* Gmel.) και του Πυρονοτρήτη (*Plays oleae* Bern.) και είχε επιφέρει διατάραξη της βιολογικής ισορροπίας του οικοσυστήματος των ελαιώνων.

Με την πάροδο των χρόνων όλο και νέα εντομοκτόνα κυκλοφορούσαν και κυκλοφορούν στην παγκόσμια αγορά, όπως τα καρβαμιδικά, τα συνθετικά πυρεθρινοειδή κλπ.

Για τη σύνθεση ανάπτυξης και κυκλοφορίας ενός νέου εντομοκτόνου απαιτείται μία δαπάνη περίπου 25 εκατομμυρίων δολλαρίων και ο χρόνος που μεσολαβεί από τη σύνθεσή του μέχρι την κυκλοφορία του στην αγορά καλύπτει περίοδο έως 8 χρόνων (KINOSHITA 1985).

Επειδή η χρήση των εντομοκτόνων δημιούργησε και δημιουργεί προβλήματα παρενεργειών, τα μεγάλα Εργαστήρια στις προηγμένες χώρες του Κόσμου (ΗΠΑ, Γερμανία, Ελβετία, Γαλλία, Ιαπωνία, Μ.Βρετανία κλπ.) στράφηκαν προς την αναζήτηση και σύνθεση χημικών ουσιών με εκλεκτική δράση ώστε να περιορίζεται ο εχθρός εναντίον του οποίου εφαρμόζεται το εντομοκτόνο χωρίς να υπάρχει κίνδυνος παρενεργειών.

Εκτός όμως των παρενεργειών, της διατάραξης της βιολογικής ισορροπίας ενός οικολογικού συστήματος, τα εντομοκτόνα δημιούργησαν τεράστια γενικότερα προβλήματα στο περιβάλλον, όπως δυσμενείς επιδράσεις στους ανθρώπους, ανάπτυξη ανθεκτικότητας στα έντομα κλπ.

Η πρώτη μεγάλη αντίδραση για τα εντομοκτόνα προήλθε από το βιβλίο της RACHEL CARLSON (1962) με τον τίτλο "Σιωπηλή Ανοιξη" που εκδόθηκε το 1962.

Από τότε άρχισε πιο συγκεκριμένη και μεθοδική αντίδραση για τα εντομοκτόνα που οδήγησαν την Αμερικάνικη Υπηρεσία FOOD AND DRUG ADMINISTRATION στην παραδοχή των μηδενικών υπολειμμάτων που θα άφηνε το εντομοκτόνο μετά τη χρήση του. Η Εθνική όμως Ακαδημία των Επιστημών και το NATIONAL RESEARCH COUNCIL των ΗΠΑ δεν συμφωνούσαν με την παραδοχή αυτή και πρότειναν για τα κυκλοφορούντα στο εμπόριο παρασκευάσματα είτε επιτρεπτά όρια υπολειμμάτων είτε μηδενικά.

Παράλληλα με την βελτίωση της εφαρμογής των φυτοφαρμάκων με τα εκλεκτικά εντομοκτόνα, τον περιορισμό της δραστικής ουσίας που εφαρμόζοταν κατά μονάδα επιφανείας του εδάφους, τη χρήση των εξειδικευμένων εντομοκτόνων, τον ακριβή προσδιορισμό της επέμβασης, τον περιορισμό του αριθμού των κλπ. αναζητήθηκαν και εφαρμόστηκαν εν μέρει και νέες μέθοδοι προστασίας από τους ζωικούς εχθρούς.

Πολλές από τις μεθόδους αυτές δεν είναι νέες - είχαν εφαρμοσθεί και παλαιότερα - αλλά η ανάπτυξη της Τεχνολογίας και η μελέτη της βιολογίας των προς καταπολέμηση ειδών τις κατέστησε περισσότερο σύγχρονες και αποτελεσματικές.

Μία από τις μεθόδους αυτές η ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ στηριγμένη σε επιστημονικές βάσεις άρχισε το 1888 όταν στην Καλιφόρνια των ΗΠΑ εισήχθη το αρπακτικό έντομο της Οικογενείας των Coccinellidae *Rodolia cardinalis* Mulls. Από την Αυστραλία που εξόντωσε το κοκκοειδές *Icerya purchasi* Mask. που είχε κατακλύσει τους εσπεριδοειδώνες της Πολιτείας. Ένα άλλο θεαματικό αποτέλεσμα της βιολογικής καταπολέμησης σε "ζιζάνια" φυτά αυτή τη φορά, ήταν η εισαγωγή στην Αυστραλία του Λεπιδοπτέρου της Οικογενείας Pyralidae *Cactoblastis cactorum* Berg. που εξόντωσε κυριολεκτικά το *Opuntia* που είχε διαδοθεί στο Queensland της Αυσταλίας σε τεράστια έκταση.

Αλλά θεαματικά αποτελέσματα υπήρξαν οι περιορισμοί διαφόρων κοκκοειδών κυρίως των Εσπεριδοειδών με την εξαπόλυση των παρασίτων των Υμενοπτέρων του γένους *Aphytis* και σε ορισμένες περιοχές του Κόσμου, όπως στη χώρα μας, η εξαφάνιση του κοκκοειδούς *Chrysomphalus dictyospermi* (Morg.) από τα εσπεριδοειδή.

Η βιολογική καταπολέμηση δεν προϋποθέτει μόνο την απελευθέρωση των παρασίτων (μαζική παραγωγή και απελευθέρωση εναντίον ενός επιβλαβούς εντόμου) αλλά και τη χρήση άλλων μέσων όπως παθογόνων (ιών, βακτηρίων, μυκήτων κλπ.) που μπορούν να εφαρμοσθούν κατά των εντόμων και είναι ακίνδυνα για τον άνθρωπο. Εφαρμογή μικροβιολογικής καταπολέμησης εναντίον Λεπιδοπτέρων εντόμων εφαρμόζεται στον Καναδά, στη Γαλλία και σε άλλες περιοχές του Κόσμου σε μεγάλες δασικές εκτάσεις. Επίσης στη Χώρα μας έχουν

εφαρμοσθεί από αέρος ψεκάσμοι με παρασκευάσματα του *Bacillus thuringiensis* εναντίον της κάμπιας των πεύκων *Thaumetopoea pityocampa* (Denis and Schiff.) με απολεσματοκότητα που φθάνει το 91,6%. Τα βακτηριακά παρασκευάσματα εφαρμόζονται από αέρος με αεροπλάνα ή ελικόπτερα.

Τα βακτηριακά παρασκευάσματα όπως και τα ιολογικά παρασκευάσματα είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικά εναντίον των προνυμφών των Λεπιδοπτέρων, είναι ακίνδυνα για τον άνθρωπο και τα θερμόαιμα και μπορούν να εφαρμοσθούν με μεγάλη ασφάλεια και σε λαχανοκομικές καλλιέργειες ως την παραμονή της συγκομιδής γιατί δεν αφήνουν υπολείμματα.

Μηχανικές μέθοδοι προστασίας των καλλιεργειών εφαρμόστηκαν για την εξασφάλιση της παραγωγής. Συνοπτικά θ'αναφερθούν τρία παραδείγματα. Στην Αίγυπτο χρησιμοποιούσαν παιδιά και νεαρούς εργάτες στη διάρκεια του θέρους για να μαζεύουν τις ωτοκίες του σοβαρού εχθρού του βάμβακος *Spodoptera littoralis* (Boisd.).

Επίσης στη Μ.Βρετανία είναι γνωστή η μέθοδος της συλλογής από μικρούς μαθητές στα λιμάνια εισαγωγής των φορτίων με γεωργικά προϊόντα του Κολεόπτερου *Leptinotarsa decemlineata* Say σοβαρού εχθρού της πατάτας, για την παρεμπόδιση της εγκατάστασης αυτού του εντόμου σ' αυτή τη χώρα. Στην Ιαπωνία στη διάρκεια από Σεπτέμβριο μέχρι την επόμενη άνοιξη (Μάρτιο) όλα τα δασικά δένδρα ακόμα και εκείνα που βρίσκονται σε κήπους σπιτιών ή σε δημόσια πάρκα φέρουν σε ύψος 1-1,40 μέτρα από του χώματος και γύρω στον κορμό του δένδρου κυματοειδή χαρτόνι σε ταινία κάτω από την οποία καταφεύγουν και διαχειμάζουν οι προνύμφες ή οι νύμφες διαφόρων εντόμων. Οι ταινίες συλλέγονται και καταστρέφονται κατά την άνοιξη.

Στις μηχανικές μεθόδους προστασίας συμπεριλαμβάνονται και το τίναγμα των δένδρων - ιδίως τις πρωινές ώρες - και η συλλογή των εντόμων, η συλλογή και καταστροφή των φωλιών που περικλείουν κάμπιες κ.ά. Αυτό το τελευταίο εφαρμόζεται στη χώρα μας για τις φωλιές του *Thaumetopoea pityocampa* σε δημόσιους κήπους.

Στις μηχανικές μεθόδους μπορούν να υπαχθούν και οι έγχρωμες παγίδες που περιέχουν κολλητική ουσία για τη σύλληψη των ακμαίων του εντόμου. Αυτή η τεχνική εφαρμόζεται στη χώρα μας όχι μόνο για τον περιορισμό του πληθυσμού αλλά και για τον υπολογισμό της διακύμανσης του ύψους του όταν η παρακολούθησή τους γίνεται κατά καθορισμένα χρονικά διαστήματα. Εδώ θα πρέπει να αναφερθεί πως η μέθοδος αυτής της παγίδευσης και περιορισμού του πληθυσμού εφαρμόστηκε στη Γαλλία στην περίπτωση του Διπτέρου *Liriomyza trifolii* (Burgess) (NUCIFORA ET VACANTE 1982) μέσα σε θερμοκήπια όπου η καταπολέμηση σε διάφορα φυτά όπως τομάτες, πιπεριές κλπ. με εντομοκτόνα, ήταν για πολλούς λόγους δύσκολη. Το *Liriomyza trifolii* ένα πολυφάγο είδος Διπτέρου της Οικογενείας Agryzidae προσβάλλει τα φύλλα και ορύσσει στοές ανάμεσα στις επιδερμίδες των.

Το έντομο αυτό εισήχθη και στη χώρα μας πριν από ενάμιση χρόνο με διάφορα ανθοκομικά φυτά παρά τις διοικητικές διατάξεις που ισχύουν και που εφαρμόζονται με αυστηρότητα από την Υπηρεσία Φυτοϋγειονομικού Ελέγχου του Υπουργείου Γεωργίας.

Μέθοδος της απελευθέρωσης στείρων εντόμων

Αν και θεωρητικά οι ερευνητές ήσαν πεπεισμένοι από χρόνια πως υπήρχε δυνατότητα για την εξόντωση ενός είδους από το περιβάλλον του με τη συνεχή απελευθέρωση στείρων εντόμων, εντούτοις η τεχνική εφαρμογή αυτής της μεθόδους την οποία επεξεργάστηκε ο Knipling, άρχισε να εφαρμόζεται από τότε που επιτεύχθηκε η μαζική εκτροφή κάτω από εργαστηριακές συνθήκες διαφόρων εντόμων κυρίως Διπτέρων. Προσπάθειες που έγιναν στην αρχή με το *Cochliomyia hominivorax* και με διάφορα είδη της οικογενείας Tryptelidae των Διπτέρων έδωσαν πολύ ενθαρρυντικά αποτελέσματα. Σήμερα η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται στην Καλιφόρνια, στο Μεξικό και στην Αυστραλία είτε για να εξοντώσουν το *Ceratitix capitata* Wied. από μία περιοχή είτε για να παρεμποδίσουν την εξάπλωσή του.

Στη χώρα μας έγιναν προσπάθειες σε μικρή έκταση για τον περιορισμό του *Dacus oleae*. Οι προσπάθειες αυτές θα συνεχισθούν.

Η χημική καταπολέμηση των ζωικών εχθρών αποτελεί σήμερα στη χώρα μας την κυριώτερη μέθοδο για την προστασία των καλλιεργειών. Η ευρεία χρήση της χημικής καταπολέμησης δεν εφαρμόζεται μόνο στη χώρα μας αλλά αποτελεί την κοινή πρακτική σ'όλες τις χώρες του κόσμου. Η πιό εκτεταμένη εφαρμογή της χημικής καταπολέμησης στη χώρα μας γίνεται στη περίπτωση της προστασίας των ελαιοδένδρων από το δάκο της ελιάς. Κάθε χρόνο ψεκάζονται περισσότερα από 60 εκατομμύρια ελαιόδενδρα. Σ' αυτή την περίπτωση εφαρμόζονται δολωματικοί ψεκασμοί επί τη βάσει ενός προτύπου δηλαδή μιάς μεθόδου που αναπτύχθηκε στις ΗΠΑ πριν από χρόνια και που αφορούσε στην καταπολέμηση της Μυίγας της Μεσογείου καθώς επίσης και άλλων ειδών της Οικογενείας Tryptidae, όπως το *Dacus dorsalis* Hend., *Dacus curcubita* Coq. κλπ. Η μέθοδος αυτή των δολωματικών ψεκασμών βρήκε εφαρμογή σε χώρες της Μεσογείου, στην Αυστραλία, σε χώρες της Βορείου Αφρικής, στην Ν.Αμερική και αλλού.

Χημικές καταπολεμήσεις.

Στις περιπτώσεις της προστασίας των οπωροφόρων στην Ελλάδα εφαρμόζονται προγράμματα επεμβάσεων που περιλαμβάνουν μεγάλο αριθμό ψεκασμών. Οι ψεκασμοί αυτοί πραγματοποιούνται από την άνοιξη μέχρι και το θέρος και επειδή αντιμετωπίζονται διάφοροι εχθροί χρησιμοποιούνται πολλά και διαφορετικά εντομοκτόνα. Η επιλογή των ημερομηνιών επεμβάσεων γίνεται επί τη βάσει διαφόρων ενδείξεων, όπως είναι τα φαινολογικά στοιχεία αναπτύξεως των δένδρων, η εμφάνιση των πρώτων εντόμων ή των εναποθέσεων του κλπ. Ένα στοιχείο που χρησιμοποιείται ιδιαίτερα στην περίπτωση του δάκου, της μυίγας της Μεσογείου κλπ., είναι οι ενδείξεις των συλλήψεων των ακμαίων αυτών εντόμων σε παγίδες.

Τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιούνται οι φερομόνες για την καρπόκαψα των μήλων, την ευδεμίδα της αμπέλου, τον πυρονοτρήτη της ελιάς κλπ. Πολλά από τα στοιχεία αυτά τα χρησιμοποιούν οι Σταθμοί Αγροτικών Προειδοποιήσεων και άλλα ερευνητικά εργαστήρια στην Β.Ελλάδα, Κρήτη, Αχαΐα και αλλού παρέχοντας έτσι οδηγίες στους παραγωγούς για την ακριβή και έγκαιρη βέβαια περίοδο επεμβάσεως.

Εφαρμογές εντομοκτόνων γίνονται επίσης στις καλλιέργειες του βάμβακος, του αραβόσιτου, των λαχανοκομικών φυτών κλπ. όχι όμως σε μεγάλη έκταση.

Παρότι η χρήση αυτών των υποβοηθητικών στοιχείων παγίδες, αγροτικές προειδοποιήσεις κλπ. είναι σχετικά ακόμη περιορισμένες στη χώρα μας εντούτοις σε πολλές περιπτώσεις ο αριθμός των επεμβάσεων είναι πολύ μικρότερος από εκείνον που εφαρμόζοταν παλαιότερα.

Ένας άλλος τομέας που θα συμβάλει στην μείωση της χρήσης των φυτοφαρμάκων χωρίς να περιορισθεί η αποτελεσματικότητα φαίνεται από τα προκαταρκτικά μέχρι τώρα αποτελέσματα να είναι οι φερόμενες, δηλαδή οι χημικές ουσίες που εκκρίνονται από ένα έντομο ή άλλο ζώο και που προκαλούν μια ειδική δράση σ' ένα άλλο άτομο του ίδιου είδους. Οι φερόμενες είναι μία πρόσφατη εξέλιξη στην εντομολογία και πρωτάρχησε από το 1956, βρήκε δε μεγάλη ανταπόκριση η χρήση των σε πολλές καλλιέργειες στις μεγάλες χώρες του κόσμου. Οι φερόμενες έλκουν τα έντομα του ίδιου είδους αλλά του άλλου φύλου, παρέχουν τη δυνατότητα του καθορισμού εν μέρει του πληθυσμού ενός είδους εντόμου και σήμερα χρησιμοποιούνται στην πράξη κατά κύριο λόγο στα Λεπιδόπτερα, Κολεόπτερα, Δίπτερα και σε άλλες τάξεις.

Ελκυστικές ουσίες είχαν βέβαια χρησιμοποιηθεί και παλαιότερα. Ο Ισαακίδης αναφέρει για τη χρήση του Clensel, της μελάσσης και της αμμωνίας ως ελκυστικού της Μυίγας της Μεσογείου. Οι ελκυστικές ουσίες ήταν εκείνες άλλωστε που συνετέλεσαν στο ξερίζωμα της Μυίγας της Μεσογείου στη Φλώριδα των ΗΠΑ από τον STEINER (1961). Ένας μεγάλος αριθμός ελκυστικών ουσιών χρησιμοποιείται στην πράξη όχι μόνο για τον υπολογισμό της διακυμάνσεως του πληθυσμού ενός εντόμου αλλά και για την καταπολέμησή του. Για την καταπολέμηση των εντόμων με φερόμενες τρεις τεχνικές έχουν αναπτυχθεί, η

πρώτη αφορά την παρακολούθηση του πληθυσμού με παγίδες που φέρουν τη φερομόνη και περιορίζουν τον αριθμό των επεμβάσεων, ο δεύτερος τρόπος αφορά στη χρήση μεγάλου αριθμού παγίδων με φερόμενες για παγίδευση και η τρίτη μέθοδος αφορά στη χρήση φερομονών οι οποίες εφαρμοζόμενες μέσα σε μία φυτεία για ένα εχθρό έχουν σαν αποτέλεσμα τη διατάραξη της επικοινωνίας των αρσενικών και θηλυκών του είδους με συνέπεια την αδυναμία της συζεύξεως και επομένως τον περιορισμό της σύζευξης και αναπαραγωγής των εντόμων με συνέπεια την ελάττωση της προσβολής των φυτών από το έντομο.

Είναι χαρακτηριστικό ότι στις ΗΠΑ στην καλλιέργεια του βάμβακος έχει γίνει προσπάθεια καταπολέμησης του εντόμου *Pectinophora gossypiella* (Saund) με καλά αποτελέσματα, με τη χρήση φερομονών. Η φερόμενη σ' αυτή την περίπτωση εφαρμόζεται πάνω σε μικρά φορτισμένα ηλεκτρικά σύρματα που φέρουν εντομοκτόνο και τα οποία με εκπυρσοκροτήσεις κατανέμονται στη φυτεία. Τα έντομα του άλλου φύλου ερεθίζονται και προσπαθούν να ενωθούν με το συρμάτινο νήμα που φέρνει τη φερομόνη, έρχονται σε επαφή με το εντομοκτόνο και θανατώνονται.

Στη χώρα μας η μέθοδος της εφαρμογής των φερομονών κατά του δάκου της ελιάς άρχισε από την ομάδα των εντομολόγων του Κ.Π.Ε. Δημόκριτος κατά το 1985 στο νησί της Κρήτης.

Σε ορισμένες περιοχές στον Κόσμο, όπως στον Καναδά, η χρήση της φερομόνης του *Cydia pomonella* (L.) περιόρισε τον αριθμό των ψεκασμών από τέσσερις σε δύο. Ανάλογα αποτελέσματα έχουν επιτευχθεί και στην Ελλάδα.

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας κατά τα τελευταία χρόνια είχε σαν αποτέλεσμα την εφαρμογή δημογραφικών μεθόδων στη μελέτη του πληθυσμού ενός είδους εντόμου έτσι ώστε με τακτές και συνεχείς δειγματοληψίες να καθορίζονται σαφώς τα στάδια τόσο στελών σταδίων όσο και του ακμαίου ώστε σε κάθε χρονική στιγμή να είναι γνωστή η διακύμανση ολοκλήρου του πληθυσμού ενός είδους. Αυτό το στοιχείο θα παρέχει τη δυνατότητα για την εφαρμογή των επεμβάσεων σε κατάλληλη περίοδο έτσι ώστε να είναι δυνατή ή περιορισμένη χρήση των εντομοκτόνων. Η μέθοδος αυτή θα αντικαταστήσει την παλιά τεχνική της επεμβάσεως επί τη βάση των φαινολογικών στοιχείων της ανάπτυξης του φυτού.

Η χρήση τέλος των υπολογιστών που θα ερμηνεύουν τη σχέση ανάμεσα στα στοιχεία του κλίματος της περιοχής του προς καταπολέμηση εντόμου και της διακυμάνσεως του πληθυσμού βάσει των ενδείξεων των παγίδων φερομονών θα παρέχει τη δυνατότητα στις περιπτώσεις εκείνες που είναι απαραίτητη η χρήση των εντομοκτόνων την αδιάβλητη και ασφαλή επιλογή του χρόνου επέμβασης ώστε η χρήση των γεωργικών φαρμάκων να είναι καθορισμένη στο απολύτως αναγκαίο.

Ανακεφαλαιώνοντας τα μέχρι τώρα στοιχεία για την προστασία των καλλιεργειών, οι προοπτικές για την εξέλιξη της προστασίας των φυτών στη Χώρα μας καθορίζονται ίσως από τους εξής παράγοντες. Επειδή η Χώρα παρουσιάζει ευνοϊκές συνθήκες αναπτύξεως των διαφόρων εχθρών των καλλιεργειών και μία ποικιλία καλλιεργειών, κυρίως, που δεν υφίστανται επεξεργασία μετασυλλεκτική επιβάλλεται για τη σωστή αντιμετώπιση των εχθρών ο περιορισμός της χρήσης των εντομοκτόνων αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τους εξής τρόπους:

- 1) Μελέτη της βιολογίας και της οικολογίας των κυριωτέρων εχθρών οι οποίοι δεν υπερβαίνουν στη Χώρα μας τους 350.
- 2) Επισήμανση της περιόδου που το φυτό ξενιστής για το κάθε είδος εντόμου είναι ευαίσθητο όχι μόνο να δεχθεί την προσβολή αλλά και να πολλαπλασιάσει τον πληθυσμό του.
- 3) Η εφαρμογή σε όλες τις καλλιέργειες που είναι αναγκαίο, των χειμερινών ψεκασμών που η δράση τους περιορίζει τον αρχικό πληθυσμό της άνοιξης.

Προοπτικές της Οικονομικής Εντομολογίας στη Χώρα μας.

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας των τελευταίων ετών και η αποσαφήνιση πολλών βιολογικών και οικολογικών προβλημάτων των εντόμων παρέχει σήμερα δυνατότητες για την καλύτερη και πιό αποτελεσματική χρήση των διαφόρων μεθόδων στην καταπολέμηση των εντόμων.

Από τα στοιχεία της βιβλιογραφίας και τις μελέτες που πραγματοποιούνται στα διάφορα εργαστήρια του κόσμου αλλά και στο ύπαιθρο καθίσταται σαφές πως η αντιμετώπιση των διαφόρων εχθρών στο άμεσο μέλλον θα γίνεται κυρίως με μεθόδους που συμπληρώνονται από τη χημική μέθοδο καταπολεμήσεως, χωρίς βέβαια να πάσουν να χρησιμοποιούνται τα εντομοκτόνα, που δεν θα αποτελούν πλέον την ορθόδοξη και μοναδική μέθοδο καταπολέμησης των εντόμων.

Από τις μεθόδους και τεχνικές θα αποκτήσει συνεχώς και μεγαλύτερη εφαρμογή η βιολογική μέθοδος, η μέθοδος της απελευθερώσεως στείρων ακμαιών ενός πληθυσμού, η χρησιμοποίηση των φερομονών και άλλων ελκυστικών ουσιών και σε μερικές περιπτώσεις η χρήση των ορμονών των εντόμων που διαταρράσουν καιρία τον βιολογικό κύκλο τους με συνέπεια την αναστολή της εξέλιξής τους και συνεπώς τον περιορισμό του είδους.

Πρακτικά θα αναφερθούν συγκεκριμένα κατά καλλιέργεια οι νέες μέθοδοι και τεχνικές που παρουσιάστηκαν μέχρι τώρα και έχουν προοπτική εφαρμογής.

Αμπελος

Lobesia botrana Den. and Schiff. : Η απομόνωση και η μαζική παραγωγή της φερομόνης του *Lobesia botrana*, trans,-7, cis-9-dodecadienyl acetate (ROELOFS, W.L. et al. 1973) και του *Eupocoelia ambiguella* (Z)-9-dodecenyl acetate (ARN et al., 1979) καθιστά ευχερέστερη την εκλογή των ημερομηνιών επεμβάσεως. Το *Eupocoelia ambiguella* Hbn. σημειώθηκε για πρώτη φορά στη χώρα μας το 1985 στην περιοχή της Καβάλας (STAYRAKI et al. 1985).

Θερμοκήπια

Trialeurodes vaporariorum Westw.: Η χρήση του παρασίτου *Encarsia formosa* κατά του εντόμου *T. vaporariorum* μέσα στο θερμοκήπιο περιορίζει αισθητά τον πληθυσμό του αλευρώδους αυτού.

Liriomyza spp. : Επί του παρόντος η χρησιμοποίηση μέσα στο θερμοκήπιο εγχρώμων κολλητικών παγίδων περιορίζει τον πληθυσμό αυτού του φυλλορύκτη (NUCIFERA and VACANTE 1982).

Tetranychus urticae : Καταπολεμείται με μεγάλη επιτυχία με το αρπακτικό άκαρι *Phytoseiulus persimilis*.

Αραβόσιτος

Sesamia nonagrioides (Left.): Για το σοβαρότατο εχθρό του αραβόσιτου *S. nonagrioides* η χρησιμοποίηση της φερομόνης του που η σύνθεσή της θα πραγματοποιηθεί πολύ σύντομα θα υποβοηθήσει στον περιορισμό των επεμβάσεων και την αποτελεσματική αντιμετώπιση του εχθρού αυτού.

Ostrinia nubilalis (Hbn.) : Δύο φερομόνες που έχουν συντεθεί από δύο φυλές του *O. nubilalis* παρουσιάζουν ικανή ελκυστικότητα. Έχει εφαρμοσθεί η μέθοδος της παρεμπόδισης της σύζευξης από τον BUECHI et al. (1981) αλλά όχι με ικανοποιητικά αποτελέσματα.

Εσπεριδοειδή

Ceratitis capitata (Wied.) : Το *C. capitata* (Μυίγα της Μεσογείου) καταπολεμείται με δολωματικούς ψεκασμούς όπως και ο Δάκος της

- ελιάς. Γι' αυτό το έντομο υπάρχουν πολλά ελκυστικά του ακμαίου όπως τα Medlure, Trimedlure, Capilure, Methyl (E)-6-nonenolate (LEWIS 1981), με μεγάλες δυνατότητες αντιμετώπισής του χωρίς την εκτέλεση πολλών επεμβάσεων.
- Κοκκοειδή**
Aonidiella aurantii Mask. : Ο GIESELMAN et al. 1980, απομόνωσαν και συνέθεσαν την φερομόνη του *A.aurantii*. Εξάλλου η μαζική παραγωγή διαφόρων *Aphytis* και η απελευθέρωση τους στους εσπεριδοειδώνες έχει περιορίσει τα διάφορα κοκκοειδή.
- Οπωροφόρα**
Cydia pomonella L. : Η χρησιμοποίηση της φερομόνης του Codlemone (8,10-dodecadien-1-ol), διευκολύνει την καταπολέμηση του εντόμου με χημικά μέσα και περιορίζει τις επεμβάσεις. Εξάλλου σε πολλά μέρη του κόσμου, σε δένδροκομεία μηλιάς, εφαρμόζεται η παγίδευση με φερομόνη, μεγάλου αριθμού ακμαίων ή εφαρμόζεται το σύστημα της σύγχυσης των ακμαίων για να μη μπορούν να συζευχθούν και να δώσουν γόνιμους απογόνους.
- Synanthedon myopaeformis***
 Borkh. : Τα έντομα που ανήκουν στην οικογένεια των Sesiidae προσβάλλουν τους κορμούς και τους κλάδους πολλών οπωροφόρων. Το *S.myopaeformis* είναι σοβαρός εχθρός της μηλιάς και αχλαδιάς και στην Ελλάδα. Ο GREENFIELD and KARANDINOS (1979) παρατήρησαν πως διάφοροι ποσοτικοί συνδυασμοί μεταξύ των φερομονών (3E,13Z)-3,13-octadecadienyl acetate και (3Z,13Z)-3,13-octadecadienyl acetate παγίδευσαν μεγάλο αριθμό ακμαίων των διαφόρων ειδών. Υπάρχουν πολλές δυνατότητες για την αντιμετώπιση αυτών των εντόμων με καλύτερη εκλογή ημερομηνιών επεμβάσεων (εναπόθεση των ωών τον Ιούνιο με τη χρήση των φερομονών).
- Φυλλορύκτες**
Phyllonorycter corylifoliella
Hbn. Phyllonorycter blancardella
 (F.) : Τα τελευταία χρόνια έχουν αποκτήσει μεγάλη σημασία γιατί προκαλούν σοβαρές προσβολές στα φύλλα πολλών οπωροφόρων. Η απομόνωση και σύνθεση της φερομόνης των εντόμων αυτών θα συντελέσει σε καλύτερη αποτελεσματικότητα της καταπολέμησής τους.
- Έντομα αποθήκης** : για διάφορα έντομα Κολεόπτερα, Λεπιδόπτερα κλπ. που προσβάλλουν άλευρα, σπόρους, ξηρούς καρπούς κλπ. υπάρχει δυνατότητα χρησιμοποίησης φερομονών που περιορίζουν μέσα στον κλειστό χώρο της αποθήκης τον πληθυσμό αυτών των εντόμων (LEVINSON 1974).
- Πατάτες**
Phthorimaea operculella
 Zeller : Η φερομόνη του *Phthorimaea operculella*, trans-4, cis-

- 7-tridecadenyl acetate και trans-4, cis-7, cis-10 tridecadenyl acetate σε παγίδες με νερό συλλαμβάνουν μεγάλο αριθμό ακμαίων (EL-GAPHY 1980). Η μέθοδος της παγίδευσης των ακμαίων θα συμβάλει στην εξαγωγή γεωμήλων στο εξωτερικό γιατί μπορεί πάνω στα φορτία κατά την φόρτωση και στη διάρκεια της μεταφοράς τους να διαπιστώνεται εύκολα αν υπάρχει προσβολή από *Phthorimaea*.
- Βαμβάκι**
Heliiothis armigera (Hbn.) : Η ευρεία χρήση της φερομόνης του *Heliiothis armigera* Hbn. θα υποβοηθήσει στην εκλογή των κατάλληλων ημερομηνιών επεμβάσεων με συνέπεια τον περιορισμό του αριθμού τους. Εξάλλου στην Αυστραλία, Αίγυπτο, κλπ., βαμβακοπαραγωγικές χώρες, χρησιμοποιούν γι' αυτό το έντομο τον συνδυασμό 10:1 μίγματος (Z)-11-hexadecenal και (Z)-9-hexadecenal (Rothschild et al. 1981) σαν φερομόνη του. Διάφορες εταιρείες στην Ευρώπη και στην Αμερική εμπορεύονται αυτή τη φερομόνη.
- Pectinophora gossypiella* (Saunders) : Στην Αμερική έχουν απομονώσει σαν φερομόνη του *Pectinophora gossypiella* (Saunders) ένα μίγμα από Z,Z-και Z,E-isomers του 7,11 hexadecadienyl acetate (HENNEBERRY et al.1981). Εξάλλου ο CRITCHLEY et al. (1985) δοκίμασαν την φερομόνη (μίγμα 1 : 1 του (Z,Z)- και (Z,E)7-7,11 hexadecadienyl acetate) για συλλήψεις του ίδιου εντόμου και για παρεμπόδιση των συζεύξεων θηλυκών-αρσενικών στην Αίγυπτο, με ικανοποιητικά αποτελέσματα στην προστασία της παραγωγής.
- Ελιά**
Dacus oleae Gmel. : Για το Δάκο η εφαρμογή δολωματικών ψεκασμών από αέρος μειώνει στο ελάχιστο την προσβολή του ελαιοκάρπου. Στο ψεκαστικό πολτό περιέχεται, ελκυστική ουσία 6 ή 12% και οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο 9% σε δραστική ουσία. Η ποσότητα του ψεκαστικού υγρού κατά στρέμμα είναι 1 λίτρο. Η απομόνωση και σύνθεση της φερομόνης του Δάκου 1,7-dioxasiro (5,5) undacane (BAKER et al. 1980 και MAZOMENOS 1983) και η παρασκευή της από την Ελληνική Χημική Βιομηχανία θα διευκολύνει την καταπολέμηση του Δάκου με την εκλογή των κατάλληλων ημερομηνιών και τεχνικής επεμβάσεων. Εξάλλου εξετάζεται από το Βιολογικό Εργαστήριο του Κ.Π.Ε. Δημόκριτος η δυνατότητα ευρείας χρησιμοποίησης της φερομόνης σε παγίδες για καθολική παγίδευση των ακμαίων.
- Prays oleae* Bern : Για τον Πυρηνοτρήτη *P.oleae* κατά της ανθοβίου γενεάς μπορεί να χρησιμοποιηθεί βακτηριακό παρασκεύασμα χωρίς παρενέργειες στο οικοσύστημα (ΓΙΑΜΒΡΙΑΣ 1981). Η σύνθεση και μαζική παραγωγή της φερομόνης του Πυρηνοτρήτη(CAMBION and

- RENOV et al. 1979) (2)-7-tetradecenal θα διευκολύνει την καταπολέμηση του εντόμου και θα δώσει τη δυνατότητα ευρείας εφαρμογής για παγίδευση των ακμαίων του εντόμου.
- Saissetia oleae* (Olivier) : Η μαζική παραγωγή παρασίτων και αρπακτικών και η ελευθέρωσή τους στους ελαιώνες μπορεί να διατηρήσει τον πληθυσμό του *S. oleae* σε χαμηλά επίπεδα (KATSOYANNOS 1984).

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ARN, H., S. RAUSCHER, and A. SCHMID 1979. Sex attractant formulations and traps for the grape moth *Eupoecilia ambiguella* Hb. Bull. Entom. Soc. Suisse, 52:49-55.
2. BAKER, R.R., P.R. HERBERT, O.T. HOUSE, W. JONES, FRANKE and REITH, W. 1980. Identification and synthesis of the major sex pheromone of the olive fly *Dacus oleae*. j.Chem. Soc. Chem. Commun., 1:52-54.
3. BUECHI, R., E. PRIRSNER, and R. BRUNETTI 1982. Das Sympatrische Vorkommen von Zwei Pheromonstammen des Maiszunslers, *Ostrinia nubilalis* Hbn., in der Südschweiz. Bull. Soc. Entomol. Suisse, 55:33-53.
4. CAMPION, D.G., L.J. McVEIGH, J. POLYRAKIS, S. MICHELAKIS, G.N. STAYRAKIS, P.S. BEEVOR, D.R. HALL, and B.F. NESBITT 1979. Laboratory and field studies of the female sex pheromone of the olive moth *Prays oleae*. R.A.E. 68:3507.
5. CARSON, RACHEL 1962. Silent Spring. Houghton Mifflin Co. Boston, 368 pp.
6. CRITCHLEY, D.G. et al. 1983. Control of pink bollworm, *Pectinophora gossypiella* (Saunders) (Lepidoptera, Gelechiidae), in Egypt by mating disruption using an aerially applied microencapsulated pheromone formulation. Bull. Ent. Res. 73:289-299.
7. CRITCHLEY, B.R. et al. 1985. Control of pink bollworm *Pectinophora gossypiella* (Saunders) (Lepidoptera, Gelechiidae), in Egypt by mating disruption using hollow fibre, laminate-flake and microencapsulated formulations of synthetic pheromone. Bull. Ent. Res., 75:329-345.
8. EL-GARHY M.S. 1980. Preliminary results with sex pheromones, to trap potato tuber moths in Saudi-Arabia. Potato Research, 23:361-363.
9. FROST, S.W. 1959. Insect Life and Insect Natural History. Dover Publications Inc., New York.
10. GREENFIELD, M.D. and M.D. KARANDINOS 1979. Resource partitioning of the sex communication channel in clearwing moths (Lepidoptera:Sesiidae) of Wisconsin. Ecological Monographs, 49 (4) : 403-426.
11. HENNEBERRY, T.J. et al. 1981. Gossypure in laminated plastic formulations for mating disruption and pink-bollworm control. J. Econ. Entomol. 74:376-381.
12. KATSOYANNOS, P. 1984. The establishment of *Rhyzobius forestieri* (Col.:Coccinellidae) in Greece and its efficiency as an auxiliary control agent against a heavy infestation of *Saissetia oleae*. (Hom.:Coccidae). Entomophaga, 29:387-397.
13. KINOSHITA, G.B. 1985. The Economics of Entomological efforts: Viewpoint of the Pesticide industry in Canada. Can. Ent. 117:909-921.
14. LEVINSON, H.Z. 1974. Possibilities of using insectistics and pheromones on the control of stored product pests. EPPO, Bull. 4 (4):391-416.
15. LEWIS, D.H. (Editor) 1981. Controlled release of pesticides and pharmaceuticals. New York, U.S.A. Plenum Press, 340 pp.
16. MAZOMENOS, B.E. 1983. Biosynthesis of a sex pheromone of the olive fruit fly *Dacus oleae* Gmel. Thesis for the degree of Doctor in Agricultural Sciences.

- RIJKSUNIVERSITEIT GENT, BELGIUM, 137 pp.
17. NUCIFORA, A. and V. VACANTE 1982. Preliminary results of integrated pest control based on the use of yellow chromotopic traps in glasshouses. In Integrated crop protection. Proceedings of a symposium held at Valence, France, 18-19, June 1980, Rotterdam, Netherlands, A.A. Balkema, 299-315.
 18. RENO, M., C. DESCOINS, E. PRIESNER, M. GALLOIS, and M. LETTERE 1979. (Z) -7- tetradecenal, principal components of the pheromone secretion of the olive moth: *Prays oleae* Bern. (Lepidoptera: Hyponomeutidae). R.A.E. 68:3509.
 19. ROELOFS, W., J. KOCHANOSKY, R. CARDE, H. ARN and S. RAUSCHER, 1973. Sex attractant of the grapevine moth *Lobesia botrana*. Bull. Soc. Entomol. Suisse, 46:71-73.
 20. ROTHSCHILD, G.H.L., A.G.L. WILSON and K.W. MALAFANT 1982 Preliminary studies on the female sex pheromones of *Heliothis* species and their possible use in control programs in Australia. R.A.E. 71:3662.
 21. STAYRAKI, H., TH. BROUMAS, et K. SOULIOTIS 1985. Etude de la biologie de *Lobesia botrana* (Dennis et Schiff.) (TORTRICIDAE) en Macedonia (Grèce) pendant 1984-1985. Proc. "Expert's Meeting Integrated pest control in Viticulture). Portoferraio, Italy, 26-28 September 1985. C.E.C.
 22. STEINER, L.F., S.A. SUMMERLAND and J.E. FAMEY 1945. Experiments with DDT for Codling Moth control at the Vincennes, Ind. Laboratory. Trans. Ill. Hort.Soc. 153-169.
 23. STEINER, L.F., 1961. The role of attractants in the recent Mediterranean fruit fly eradication programm in Florida. J. Econ. Ent. 54(1):30-35.
 24. TASHIRO, H., M.J. GIESELMANN and W.L. ROELOFS 1979. Residual activity of a California red scale synthetic pheromone component. Env. Entomol. 8(5):931-934. Departement of Entomology, New York State Agricultural Experiment Station, Geneva, N.Y. 144 56, USA.
 25. YAMVRIAS, C., 1981. Microbiological control of the olive moth *Prays oleae* (Bern). Institut Phytopathologique Benaki, Kiphissia, Athens Greece.

THE ECONOMIC ENTOMOLOGY IN GREECE.
PROSPECTIVES AND DEVELOPMENT.

Mourikis P.A.
Benaki Phytopathological Institute

SUMMARY

The recent development of new selected insecticides, the synthesis of pheromones for a number of insects, the mass production of predators and parasites, the use of bacterial insecticides and the new methods of mass rearing of insects and their sterilization will supply new alternative methods and techniques for the control of the main pests of various crops.

Especially the use of pheromones along with the biological control techniques and selective insecticides or pheromones alone in the field will give to the farmers some new weapons for practical pest control in many crops such as cotton, citrus, grapes, potatoes, apples e.t.c. and will eliminate the contamination of the environment.

It is almost certain that these new techniques will be the general practice in the near future.

Some examples of the use of this technique is given in a table.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ ΤΩΝ ΚΥΤΤΩΝ ΤΩΝ ΜΕΤΑΞΟΣΚΩΛΗΚΑ
Bombus agrorum

Παλαιολόγου, Α. Μ. Α. Μαργαρίτης και Σ. Χαμοδράκας,
Πανεπιστήμιο Βιολογίας, Τομέας Βιοχημείας, Μοριακής και Κινητικής
Βιολογίας και Γενετικής, Πανεπιστήμιο Αθηνών, 157 01 Αθήνα.

Ο κέλυφος των αυγών του Λεπιδοπτερού Βακχικ που αποτελείται από τη
βελανιδιά και το χόριο, που εκκρίνονται από το μονόστιβο επιθήλιο των
αυγών. Το χόριο πάχους (25μ) είναι κατά εξοχή πρωτεϊνικής φύσης και
αποτελείται από τρεις ζώνες : την εσωτερή, αμιλοειδή ζώνη (0,7μ), την εσωτερική
αμιλοειδή ζώνη (40-45 ελάσματα) και την εξωτερική αμιλοειδή ζώνη (20-25 ελάσματα).
Ο κέλυφος του χορίου δημιουργείται από ειδικούς στοματικούς ισθμια βυθισμένα σε μία
από τις πλευρές του φλοιού στη μεταμεταμορφωτική φάση των διαδόσκων αυτής ο
αυγών. Τα κελύφη του χορίου που είναι κατά μέση 300 Α² (500000 μm²)
αποτελούν για την ειδική αυτή περίπτωση και για τη συνθήκη που επικρατεί το
πρώτο (1972) σύμφωνο με το οποίο οι κελύφη του χορίου που είναι κατά μέση
300 Α² και πάχος 25 μm, περιέχουν 300 μg πρωτεΐνης. Σε κάθε αυγό ο
κέλυφος είναι ελαστικός κατά μήκος των αυγών και περιέχουν ανά μόν κίβη 180
μg πρωτεΐνης. Το πάχος των κελυφών αυγών είναι 110-120 Α² κατά τη
μεταμορφωτική.

ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ - ΔΟΜΗ

Ο κέλυφος των αυγών του κελυφούς είναι ενόργανη από το πολυμερικό
πρωτεϊνικό θύλακοκίτταρον που περιέχουν μικρά αριθμό κοφίλων. Στις φυλές των
αυγών των πολυμερικών πρωτεϊνών κελύφη μετρίκες φορές και επάνω και μετρίκι το
πρώτο κελύφη μικρός από 0,8-0,8μ, οι αραβίτες που εξυπηρετούν στην ανάπτυξη
αυγών, οι κελύφη αυγών περιέχουν ελαστική απώλεια νερού. Στο εμπρόσδιο τηρή
αυγών, η κελύφη, για τη διαδο του σπέρματος, περιλαμβάνει περισσότερα από ένα
κελύφη περιβάλλοντα από 9 επιρριχωμένα πεταλοειδή αποτυπώματα σε σχήμα
αυγών. Τα κελύφη περιρριχών αποτυπώματων περιβάλλουν το πρώτο.

Ο κέλυφος των αυγών των εντόμων αποτελεί ένα πρότυπο σύστημα για μελέτη
της κληρονομικής διαφοροποίησης και μοριακής εξέλιξης (MARGARITIS από
1985), μορφογένεσης υπερμορφικών δακτύλων (MARGARITIS et al. 1971, REGIER et al. 1982), ποικιλιομορφίας (MARGARITIS
et al. 1982a, 1982b, 1983, HAMODRAKAS et al. 1984). Τα κελύφη
αυγών κελύφη κελύφη με το χόριο των μεταξοσκώληκα και ιδιότητα των ειδών
αυγών κελύφη κελύφη (KAFATOS et al. 1977, REGIER et al. 1982).
Ο κέλυφος του χορίου του μεταξοσκώληκα β. που αποτελείται από το
κελύφη του χορίου, εκκρίνονται από τα θύλακοκίτταρα που περιβάλλουν το
κελύφη του χορίου της χορίωνες ζώνες. Οι πρωτεΐνες αυτές ταξινομούνται σε
πρωτεΐνες κελύφη (Α, Β, Γ, Δ) ανάλογα με το μοριακό τους βάρος (KAFATOS
et al. 1977). Μία απεικόνιση της πρωτεϊνικής

υόληψη υστ ραίριο 33 ιεζιγώχ33 ιακ ποτι 8 ναστ ήκιδραομ ιωνιζ ε'οΗ ιατοζόμνο υοπ
...ηπ γέζι στ νυοχίρεπ υοπ νώνιστουκ υοτσοορι
...έστερ έχουν εζιεζ νυοεζ ρεζέλεμ ρέζιμοδ

ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ ΤΩΝ ΑΥΓΩΝ ΤΟΥ ΜΕΤΑΞΟΣΚΩΛΗΚΑ *Bombyx mori*

Παπανικολάου, Α.Μ, Λ. Μαργαρίτης και Σ. Χαμόδρακας.
Εργαστήριο Βιολογίας, Τομέας Βιοχημείας, Μοριακής και Κυτταρικής
Βιολογίας και Γενετικής, Πανεπιστήμιο Αθηνών, 157.01 Αθήνα.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το κέλυφος των αυγών του Λεπιδοπτέρου *Bombyx mori* αποτελείται από την βιτελλινική μεμβράνη και το χόριο, που εκκρίνονται από το μονόστιβο επιθήλιο των θυλακοκυττάρων. Το χόριο (πάχους 25μ) είναι κατ' εξοχήν πρωτεϊνικής φύσης και αποτελείται από τέσσερις ζώνες : την εσωτερη στυλοειδή ζώνη (0,7μ), την εσωτερική ελασματοειδή ζώνη (40-45 ελάσματα) και την εξωτερική οσμιοφιλή ζώνη (20-25 ελάσματα). Τα ελάσματα του χορίου δημιουργούνται από ελικοειδώς στραμμένα ινίδια βυθισμένα σε μία άμορφη μήτρα που φαίνεται ότι αυτοσυγκροτούνται. Κατά την διαδικασία αυτή οι συντιθέμενες πρωτείνες του χορίου περνούν μέσα από μία λεπτή 300 Α° "διάτρητη ζώνη". Έχει δειχθεί ότι για την ινιδιακή υφή του χορίου ισχύει το ελικοειδές μοντέλο του BOULIGANT (1972) σύμφωνα με το οποίο, ίνες παράλληλες τοποθετούνται σε επίπεδα επίσης παράλληλα μεταξύ τους και προς την επιφάνεια του ωοκυττάρου. Σε κάθε επίπεδο η διεύθυνση των ινών αλλάζει κατά μικρή γωνία: αλλαγή στη διεύθυνση των ινών κατά 180° αντιστοιχεί σ' ένα έλασμα. Το πάχος των ινών μεταβάλλεται από 110 στα 30 Α° κατά τη διάρκεια της χοριογένεσης.

Η εξωτερική επιφάνεια του κελυφους είναι ανάγλυφη από τα πολυγωνικά αποτυπώματα των θυλακοκυττάρων που περιέχουν μικρό αριθμό λοφίσκων. Στις γωνίες των υπερυψωμένων πολυγωνικών τοιχωμάτων καθώς μερικές φορές και επάνω και μεταξύ των λοφίσκων εμφανίζονται μικρές οπές (0.6-0.8μ), οι αεροπύλες που εξυπηρετούν στην αναπνοή του εμβρύου, ενώ ταυτόχρονα επιτρέπουν ελάχιστη απώλεια νερού. Στο εμπρόσθιο τμήμα του κελύφους η μικροπύλη, για τη δίοδο του σπέρματος, περιλαμβάνει περισσότερα από ένα κανάλια που περιβάλλονται από 9 επιμηκυσμένα πεταλοειδή αποτυπώματα σε σχήμα μαργαρίτας. Δύο σειρές παρόμοιων αποτυπωμάτων περιβάλλουν τα πρώτα.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το χόριο των ωοθυλακίων των εντόμων αποτελεί ένα πρότυπο σύστημα για μελέτες επάνω σε θέματα κυτταρικής διαφοροποίησης και μοριακής εξέλιξης (REGIER and KAFATOS 1985), φυσιολογίας (MARGARITIS 1985), μορφογένεσης υπερμοριακών δομών (MAZUR et al. 1980, SMITH et al. 1971, REGIER et al. 1982), πακεταρίσματος και οργάνωσης δομικών πρωτεϊνών (HAMODRAKAS et al. 1982a, 1982b, 1983, HAMODRAKAS 1984). Τέτοιες μελέτες ασχολούνται κυρίως με το χόριο των μεταξοσκωλήκων και ιδιαίτερα των ειδών *Bombyx mori* και *Antheraea polyphemus* (KAFATOS et al. 1977, REGIER et al. 1982).

Οι πρωτείνες του χορίου του μεταξοσκώληκα *B. mori* που αποτελούν και το βασικότερο συστατικό του, εκκρίνονται από τα θυλακοκύτταρα που περιβάλλουν το ωοκύτταρο και δημιουργούν τις χοριονικές ζώνες. Οι πρωτείνες αυτές ταξινομούνται σε τέσσερις τουλάχιστον τάξεις (Α, Β, C, D) ανάλογα με το μοριακό τους βάρος, που κυμαίνεται από 7000 έως 30000 Daltons (KAFATOS et al. 1977). Μιά επιπλέον τάξη πρωτεϊνών

που ονομάζονται Hc's είναι μοναδική στον *B.mori* και ξεχωρίζει εξ αιτίας του υψηλού ποσοστού κυστεινών που περιέχουν τα μέλη της.

Δομικές μελέτες έχουν δείξει ότι οι πρωτείνες του χορίου οργανώνονται σαν ίνες βυθισμένες σε μία άμορφη μήτρα (REGIER et al. 1978a, 1978b, HAMODRAKAS et al. 1982b) όπως έχει δείχθει και για άλλα συστήματα (κολλαγόνο στρώμα των σπονδυλωτών κ.α.). Οι ίνες αυτές φαίνεται ότι οργανώνονται κατά ελικοειδή τρόπο. Ο BOULIGAND το 1972 είχε πρότεινε ένα μοντέλο για μία τέτοιου είδους διευθέτηση (το ελικοειδές μοντέλο), όπου οι ίνες, παράλληλες, τοποθετούνται επάνω σε επίπεδα επίσης παράλληλα μεταξύ τους και με την επιφάνεια του ωοκυττάρου. Σε κάθε επίπεδο η διέθυνση των ινών αλλάζει κατά μικρή γωνία γύρω από ένα άξονα κάθετο στο επίπεδο.

Συγκριτικές μελέτες των αμινοξικών ακολουθιών των πρωτεϊνών του χορίου καθώς και προγνώσεις της δευτεροταγούς τους δομής (REGIER and KAFATOS 1985, HAMODRAKAS et al. 1982b), έδειξαν ότι οι πρωτείνες έχουν τριμερή δομή: Μία κεντρική, συντηρητική, κανονικά δομημένη περιοχή και δύο περισσότερο ποικιλόμορφους βραχίονες πλούσιους σε κυστεΐνη. Έχει υποθεθεί ότι οι κεντρικές περιοχές φτιάχνουν τις ίνες ενώ οι βραχίονες αποτελούν τη μήτρα.

Σκοπός της μελέτης μας είναι πρώτον, να μελετήσουμε τη μορφολογία του χορίου κατά τη διαδικασία της χοριογένεσης στον μεταξοσκώληκα *Bombyx mori* και δεύτερον, να κάνουμε μερικές χρήσιμες συσχετίσεις μεταξύ της δομής του χορίου και του τρόπου που συγκροτείται και της δομής του χορίου και της φυσιολογίας του.

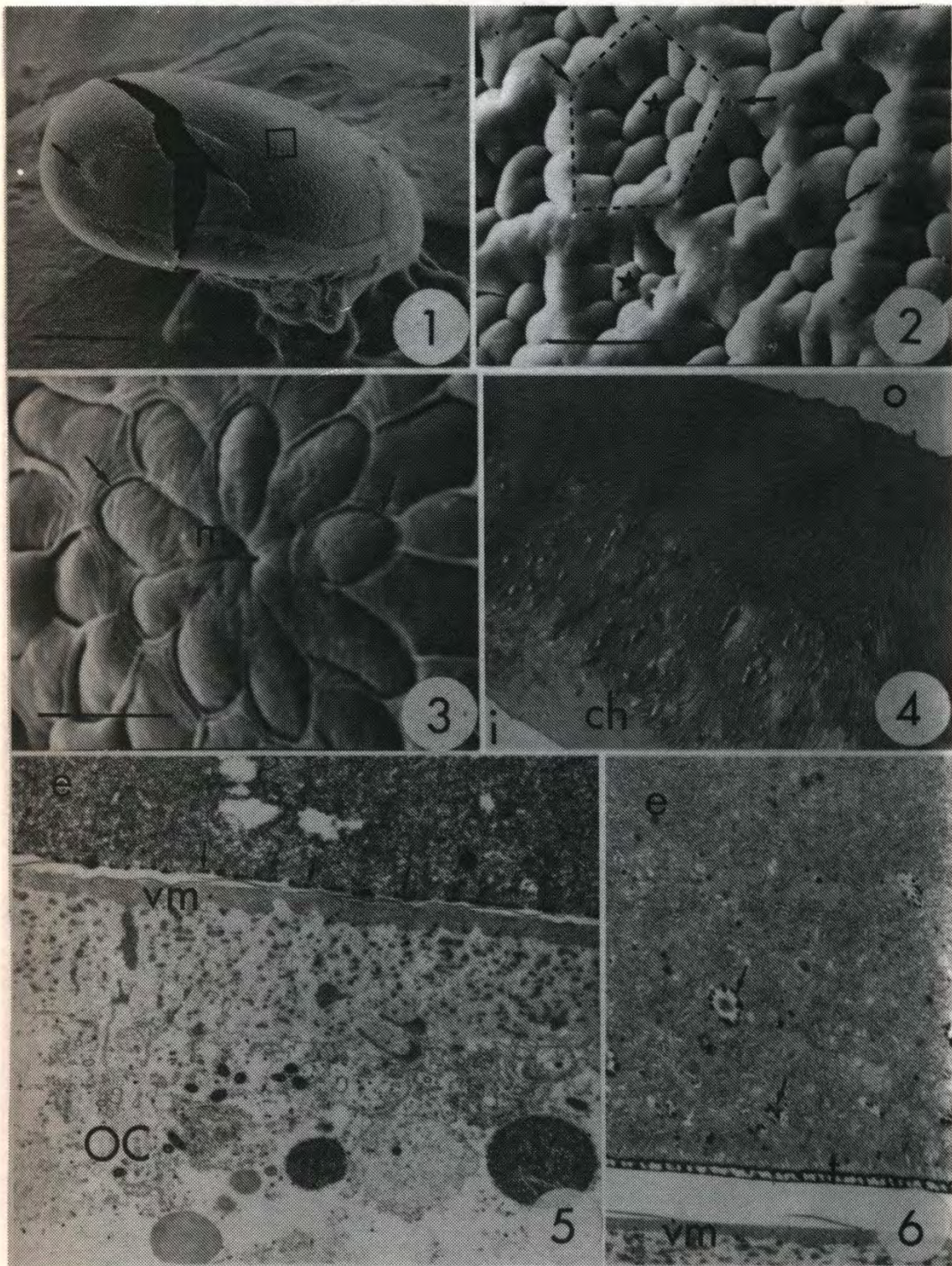
ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

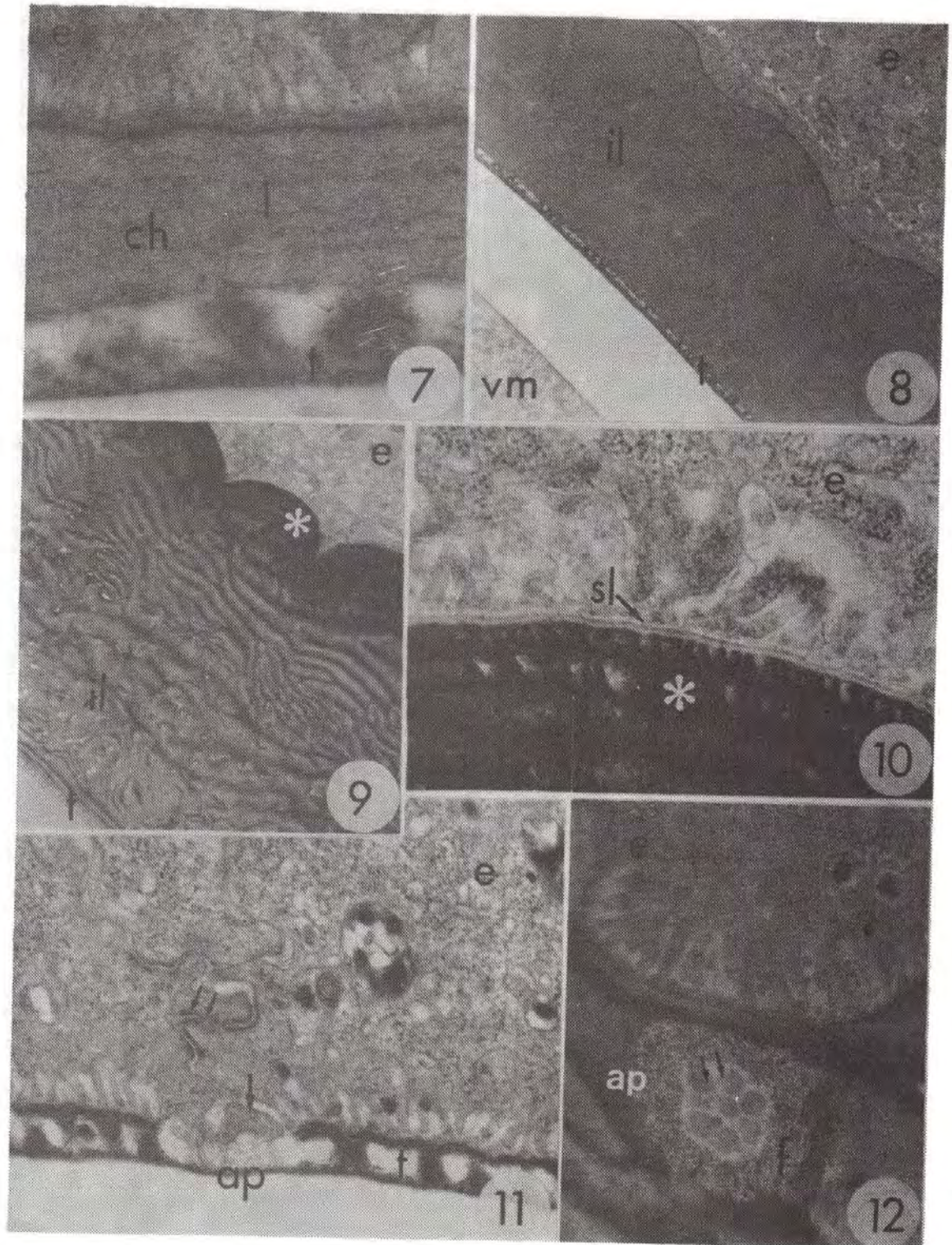
Η συλλογή των ωοθυλακίων έγινε κατόπιν ανατομής θηλυκών νυμφών του μεταξοσκώληκα *Bombyx mori*. Ακολούθησε η διαδικασία μονιμοποίησης-εγκλεισης των ωοθυλακίων για παρατήρηση σε ηλεκτρονικό μικροσκόπιο διέλευσης και σάρωσης, όπως περιγράφεται αλλού (MARGARITIS 1980). Οι παρατηρήσεις έγιναν σε μικροσκόπιο Philips EM 200 διέλευσης και Cambridge Stereo-Scan σάρωσης.

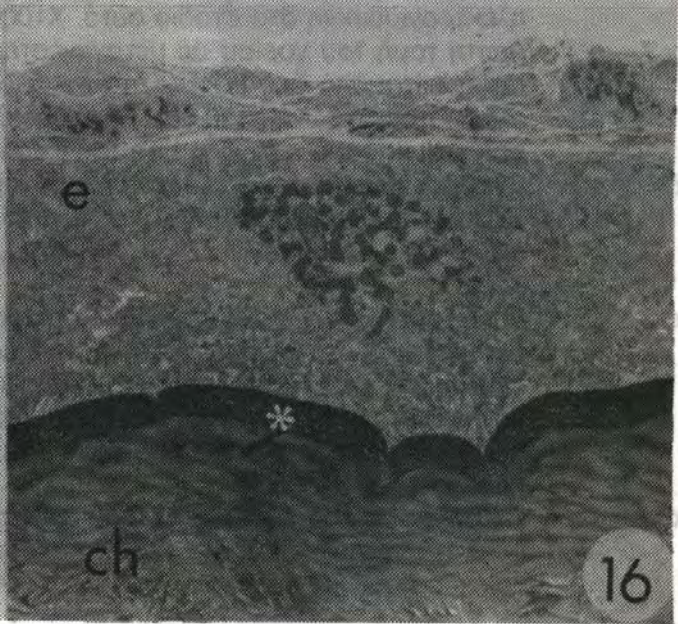
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Το χόριο των ωοθυλακίων έχει σχήμα περίπου ελλειψοειδές εκ περιστροφής (εικ. 1). Η εξωτερική του επιφάνεια είναι ανάγλυφη λόγω των αποτυπωμάτων των θυλακοκυττάρων (εικ.2). Τα αποτυπώματα είναι πολυγωνικά και περιέχουν στο εσωτερικό τους μικρούς λοφίσκους, που σχηματίζονται από την εξωτερική ζώνη του χορίου. Στις γωνίες των πολυγώνων ή επάνω και μεταξύ των λοφίσκων εμφανίζονται μικρές οπές διαμέτρου 0.6-0.8μ, οι αεροπόρες (εικ.2). Στο εμπρόσθιο τμήμα του χορίου υπάρχει η μικροπύλη (εικ.3), απ' όπου διέρχεται το σπέρμα και περιβάλλεται από 9 επιμηκυσμένα αποτυπώματα σε σχήμα μαργαρίτας.

Με το τέλος της βιτελλογένεσης αρχίζει από το επιθήλιο των θυλακοκυττάρων η έκκριση της πρώτης ζώνης του χορίου, η "στυλοειδής ζώνη" (0.3μ) που αποτελείται από "δάπεδο", "στυλίσκους" και "οροφή" (εικ. 5,6). Στο στάδιο αυτό εμφανίζεται πολύ συμπαγής και ηλεκτρονιοπυκνή (βλ. εικ. 11). Ακολουθεί η έκκριση μίας παχύτερης ζώνης (0.5μ) της "εσωτερικής ελασματοειδούς ζώνης" που αποτελείται από ελάσματα με ινώδη υφή (εικ. 7). Η "στυλοειδής ζώνη" έχει αποκτήσει χαλαρή ινώδη δομή ενώ δεν είναι πιά ηλεκτρονιοπυκνή (εικ. 7). Μέχρι τα μέσα της χοριογένεσης η "εσωτερική ελασματοειδής ζώνη" παρουσιάζει αύξηση στο πάχος και στον αριθμό των ελασμάτων της (εικ. 8). Τελευταία κατά τη χοριογένεση εκκρίνεται διαδοχικά η "εξωτερική οσμιοφιλή ζώνη" που ονομάζεται έτσι λόγω του υψηλού ποσοστού οσμίου που δεσμεύει κατά τη διαδικασία της μονιμοποίησης (εικ. 9). Η ζώνη αυτή παρουσιάζει μεγάλο βαθμό οργάνωσης και ομοιομορφίας. Ένα ώριμο αυγό μεταξοσκώληκα εμφανίζει χόριο με "στυλοειδή ζώνη" πάχους 0.7μ, "εσωτερική ελασματοειδή ζώνη" που περιέχει 40-45 ελάσματα και εξωτερική "οσμιοφιλή ζώνη" με 20-25 ελάσματα. Μία τέταρτη πολύ λεπτή ζώνη η "διάτρητη ζώνη" (sieve layer) πάχους 300 Å, εμφανίζεται πάντα μεταξύ του χορίου και των μικρολαχνών των θυλακοκυττάρων (εικ. 10). Έχει τριμερή δομή και μέσα από αυτή περνούν οι εκκρινόμενες πρωτείνες του χορίου πριν να αποτεθούν. Η







ΛΕΖΑΝΤΕΣ

- Εικ. 1. Ηλεκτρονιογραφία σάρωσης ενός σχεδόν ώριμου αυγού του μεταξοσκώληκα *Bombyx mori*, από το οποίο έχει αφαιρεθεί το επιθήλιο των θυλακοκυττάρων μετά από διαδοχικές εκπλύσεις με νερό και αιθανόλη. Η εξωτερική επιφάνεια είναι ανάγλυφη από τα πολυγωνικά αποτυπώματα των θυλακοκυττάρων (βλ. εικ. 2). Στο εμπρόσθιο τμήμα του αυγού που είναι ελαφρά πεπλατυσμένο, βρίσκεται η μικροπύλη (βέλος) που εξυπηρετεί στη δίοδο του σπέρματος. Μήκος γραμμής 400μ.
- Εικ. 2. Λεπτομέρεια της επιφάνειας του χορίου στην τετραγωνισμένη περιοχή της εικόνας 1. Οι στικτές γραμμές δείχνουν ένα πενταγωνικό αποτύπωμα. Τα τοιχώματα των αποτυπωμάτων αντιστοιχούν στους μεσοκυττάρους χώρους μεταξύ των θυλακοκυττάρων και περιέχουν μικρό αριθμό λοφίσκων (*). Οι λοφίσκοι σχηματίζονται από την εξωτερική ζώνη του χορίου (βλ. εικ. 9) Στις γωνίες των πολυγώνων σχηματίζονται μικρές οπές οι αεροπύλες (βέλη) που εξυπηρετούν στην αναπνοή. Μήκος γραμμής 20μ.
- Εικ. 3. Λεπτομέρεια της περιοχής της μικροπύλης (m) του ίδιου αυγού της εικ. 1. Η μικροπύλη περιβάλλεται από 9 επιμήκη πεταλοειδή αποτυπώματα (βέλη) σε σχήμα μαργαρίτας. Μήκος γραμμής 20μ.
- Εικ. 4. Λεπτή τομή του χορίου (ch) στην περιοχή της μικροπύλης. Μία μόνο ζώνη είναι ορατή, η εσωτερική ελασματοειδής ζώνη, ενώ λείπουν τελείως η στυλοειδής και η οσμιοφιλή ζώνη. Παρατηρήστε τη διευθέτηση των ελασμάτων του χορίου. ο: εξωτερική επιφάνεια ι: εσωτερική επιφάνεια. X5040.
- Εικ. 5. Λεπτή τομή νεαρού ωθυλακίου. νm: βιτελλινική μεμβράνη e: Θυλακοκύτταρα OC: ωκύτταρο. Πολλά ηλεκτρονιόπυκνα κυστίδια, έχουν συγκεντρωθεί στην περιοχή έξω από τις μικρολάχνες (βέλη), σχηματίζοντας τμήμα του δαπέδου της στυλοειδούς ζώνης. X7020.
- Εικ. 6. Λεπτή τομή νεαρού ωθυλακίου όπου έχει εκκριθεί η πρώτη χοριονική ζώνη (t: στυλοειδής ζώνη), e: θυλακοκύτταρο, νm: βιτελλινική μεμβράνη. Στο κυτταρόπλασμα του θυλακοκυττάρου εμφανίζονται πολυάριθμα ηλεκτρονιόπυκνα κυστίδια (βέλη). Η στυλοειδής ζώνη εμφανίζεται πολύ ηλεκτρονιόπυκνη στο στάδιο αυτό. X10000.
- Εικ. 7. Λεπτή τομή του χορίου σε μεταγενέστερο χοριονικό στάδιο. Το χοριο (ch) αποτελείται από δύο ζώνες: τη στυλοειδή ζώνη (t) (0.3μ) και την εσωτερική ελασματοειδή ζώνη (il) (0.5μ). Η στυλοειδής ζώνη εμφανίζει χαλαρή υφή, ενώ φαίνεται καθαρά η ινώδης υφή της il ζώνης. e: θυλακοκύτταρο. X50150.
- Εικ. 8. Εγκάρσια λεπτή τομή του χορίου σε ωριμότερο χοριονικό στάδιο όπου η εσωτερική ελασματοειδής ζώνη (il) αποτελείται από - 40 ελάσματα και έχει πάχος - 9μ. t: στυλοειδής ζώνη, νm: βιτελλινική μεμβράνη, e: θυλακοκύτταρο. X3920.
- Εικ. 9. Εγκάρσια λεπτή τομή σχεδόν ώριμου ωθυλακίου όπου διακρίνονται διαδοχικά η στυλοειδής ζώνη (t), η εσωτερική ελασματοειδής ζώνη (il), η εξωτερική οσμιοφιλή ζώνη (*), και τμήμα του θυλακοκυττάρου (e). Η εσωτερική ελασματοειδής ζώνη παρουσιάζει ασυνέχειες και ελατώματα στην οργάνωσή της σε αντίθεση με την εξωτερική οσμιοφιλή ζώνη που είναι πολύ ομοιομορφή. X3600.
- Εικ. 10. Λεπτομέρεια της εξωτερικής οσμιοφιλής ζώνης του χορίου (*). Διακρίνεται επίσης η λεπτή "διάτρητη ζώνη" πάχους 300 Å (sl βέλος) που εμφανίζει τριμερή δομή. e: θυλακοκύτταρο. X59000.

- Εικ. 11. Λεπτή τομή αρχικού σταδίου ωθυλακίου που δείχνει την αρχή του σχηματισμού μιάς αεροπόλης (ap βέλος). Μία δέσμη μικρολαχνών διεισδύει μέσα στη στυλοειδή ζώνη (t) μέχρι το δάπεδο της κάτω από ένα κυτταρικό σύνδεσμο (δίπλα βέλη). ε: θυλακοκύτταρο. X45000.
- Εικ. 12. Εγκάρσια λεπτή τομή μιάς αεροπόλης (ap) σε μεσοχοριογενετικό ωθυλάκιο. Η διάμετρος της φθάνει τα 0.7μ, ενώ στο εσωτερικό της 8 μικρολάχνες πακετάρονται αρκετά στενά. Ένα στρώμα χαλαρού ινώδους υλικού (f:filler) παρεμβάλλεται μεταξύ των τοιχωμάτων της αεροπόλης και των μικρολαχνών (βέλη). ε:θυλακοκύτταρο. X32000.
- Εικ. 13. Λεπτομέρεια της ινιδιακής υφής του χορίου. Διακρίνονται τα ελάσματα (1) να σχηματίζονται από ίνες (βέλη) πάχους - 110 Α°, σε παραβολοειδείς σχηματισμούς. X45000.
- Εικ. 14. Λεπτομέρεια της ελασματοειδούς δομής του χορίου γονιμοποιημένου αυγού. Τα ελάσματα (1) αποτελούνται από λεπτά ινίδια πάχους 30-50 Α°(βέλη). X42500.
- Εικ. 15. Γενική όψη νεαρού ωθυλακίου όπου διακρίνονται διαδοχικά το επιθήλιο των θυλακοκυττάρων (e) πάχους 28μ, η στυλοειδής ζώνη (t) πάχους 0.3μ και η βιτελλινική μεμβράνη (vm). X3600.
- Εικ. 16. Λεπτή τομή του επιθηλίου των θυλακοκυττάρων (e) σε σχεδόν ώριμο ωθυλάκιο. Διακρίνονται η εξωτερική οσμιόφιλη ζώνη (*) και τμήμα της εσωτερικής ελασματοειδούς ζώνης του χορίου (ch). Συγκρίνοντας με την εικ. 15 το επιθήλιο των θυλακοκυττάρων παρουσιάζει σημαντική ελάττωση πάχους (11μ). X3100.

ελασματοειδής δομή του χορίου εμφανίζει πολλές ασυνέχειες και οπές (εικ. 9) εκτός της ομοιομορφής "οσμιοφιλης" ζώνης. Λεπτές τομές χορίου στην περιοχή της μικροπύλης έδειξαν την απουσία "οσμιοφιλης" και "στυλοειδούς" ζώνης (εικ. 4). Παράλληλα με τη δημιουργία των ζωνών του χορίου σχηματίζονται και τα κανάλια των αεροκυλών (εικ. 11,12). Μία δέσμη μικρολαχνών χρησιμεύει σαν καλούπι γύρω από το οποίο σχηματίζονται τα κυλινδρικά τοιχώματα των καναλιών. Μεταξύ των τοιχωμάτων των καναλιών και των μικρολαχνών παρεμβάλλεται ένα στρώμα από χαλαρό ινώδες υλικό (γνωστό σαν filler) (εικ. 12).

Όσον αφορά την ινιδιακή υφή του χορίου, φαίνεται ότι ενώ οι ίνες είναι ορατές καθ' όλη τη διάρκεια της χοριογένεσης, ακόμη και στα γεννημένα και γονιμοποιημένα αυγά, το πάχος τους παρουσιάζει σημαντική ελάττωση από 110 Α° στα 30 Α° (εικ. 13, 14).

Τέλος τα θυλακοκύτταρα που έχουν σαν κύριο σκοπό την παραγωγή και έκκριση των πρωτεϊνών του χορίου υφίστανται σημαντική ελάττωση του πάχους τους (εικ. 15, 16) κατά τη χοριογένεση, μέχρι να φθάσουν στον πλήρη εκφυλισμό και την απόρρησή τους στα ώριμα αυγά.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η έκκριση του χορίου στον μεταξοσκώληκα *Bombyx mori* φαίνεται ότι ακολουθεί παρόμοιους μηχανισμούς με άλλα Λεπιδόπτερα όπως στο συγγενικό είδος *Antheraea polyphemus*.

Στο *A. polyphemus* έχουν αναφερθεί δύο τύποι μηχανισμών στην δημιουργία του χορίου: η εναπόθεση και η διείσδυση νεοσυντιθέμενου υλικού (REGIER et al. 1982). Η διαδοχική έκκριση των ζωνών του χορίου και η μετέπειτα τροποποίησή τους ενισχύει την παραπάνω υπόθεση. Πάντως η ιδέα περί διείσδυσης νεοσυντιθέμενου υλικού μέσα στο χόριο, θα χρειασθεί περισσότερο λεπτομερή βιοχημικά πειράματα για να αποδειχθεί με σιγουριά.

Η στυλοειδής ζώνη που είναι κατ' αρχάς ηλεκτρονιόπυκνη και συμπαγής, εμφανίζει αύξηση του πάχους της, χαλαρή ινώδη υφή και μεγαλύτερη ηλεκτρονική διαφάνεια σε μετέπειτα στάδια. Η "εσωτερική ελασματοειδής ζώνη" αυξάνει και αυτή σε πάχος αλλά και σε αριθμό ελασμάτων. Το ίδιο και η εξωτερική "οσμιοφιλη ζώνη" που όμως παραμένει ομοιομορφή.

Οι αλλαγές που παρουσιάζονται στις διάφορες ζώνες του χορίου καθώς και οι ασυνέχειες και τα ελαττώματα της οργάνωσής τους θα μπορούσαν να αποδοθούν σε 1) προϋπάρχουσες δομές που επηρεάζουν τον τρόπο διευθέτησης των ινών και τον σχηματισμό των ελασμάτων 2) στη διαφορετική φύση και συγκέντρωση των πρωτεϊνών του χορίου που εκκρίνονται σύμφωνα με ένα χωροχρονικά μεταβαλλόμενο σχέδιο γονιδιακής έκφρασης 3) μεταβολές της διευθέτησης των πρωτεϊνικών μορίων, κυρίως των βραχιόνων τους μιά και οι κεντρικές, συντηρητικές περιοχές είναι πιθανότατα κανονικά δομημένες (HAMODRAKAS et al. 1982b, HAMODRAKAS 1984, HAMODRAKAS αδημοσίευτα αποτελέσματα) 4) σε διαφορετικούς τρόπους πακεταρίσματος των πρωτεϊνικών μορίων.

Η ομοιομορφία που παρουσιάζει η "οσμιοφιλη ζώνη" ίσως αντανακλάται από την οργάνωση των Hc's πρωτεϊνών που την απαρτίζουν μιά και αυτές εμφανίζουν ομοιομορφή τρισδιάστατη δομή των βραχιόνων τους (συνεχείς επαναλήψεις του διπεπτιδίου Cys - Gly) (IATROU et al. 1984). Επίσης θα μπορούσε να αποδοθεί στο μεγάλο ποσοστό δισουλφιδικών δεσμών που συνδέουν τα πρωτεϊνικά μόρια.

Η μεταβολή στη διάμετρο των ινών μπορεί να θεωρηθεί ότι οφείλεται σε μοριακές αναδιατάξεις των πρωτεϊνικών μορίων (όπως η δημιουργία S-S δεσμών). Παρ' όλα αυτά δεν είναι ακόμη δυνατόν να δοθεί μία σαφής απάντηση στο πρόβλημα αυτό.

Τελευταία δεδομένα (HAMODRAKAS αδημοσίευτα αποτελέσματα, SMITH et al. 1971, MAZUR et al. 1982) δείχνουν ότι η ελικοειδής (χοληστερική) αρχιτεκτονική του χορίου των μεταξοσκωλήκων απορρέει από αυτοσυγκρότηση των πρωτεϊνικών του μορίων. Δηλ. οι πρωτεΐνες οργάνωνται για να σχηματίσουν την τρισδιάστατη δομή του χορίου, μακριά από τα σημεία έκκρισής τους αφού περάσουν μέσα από την "διάτρητη ζώνη" (εικ. 10) πράγμα

που συνεπάγεται ελάχιστη ανάμειξη των θυλακοκυττάρων στην αυτοσυγκρότηση αυτή. Παρ' όλα αυτά τα θυλακοκύτταρα παίζουν ενεργό ρόλο στη δημιουργία των αεροπυλών μιά και οι μικρολάχνες διεισδύουν βαθειά μέσα στο χόριο χρησιμεύοντας σαν καλούπι (εικ. 11, 12).

Αναφερόμενοι στη φυσιολογία του χορίου, η μικρή επιφάνεια που καλύπτουν οι αεροπύλες συνδυάζεται πολύ καλά με την επαρκή παροχή οξυγόνου και την ελάχιστη απώλεια νερού στο έμβρυο κατά τη μακρά περίοδο διάπαυσης που μπορεί να παρουσιάζουν τα αυγά του μεταξοσκώληκα *B. mori*. Η περιοχή της μικροπύλης φαίνεται ότι είναι πολύ καλά προσαρμοσμένη στη φυσιολογική λειτουργία της εισόδου των σπερματοζωαρίων. Σήμερα γνωρίζουμε ότι η μικροπύλη σχηματίζεται από ειδικό υποπληθυσμό θυλακοκυττάρων που δεν παράγουν "οσμιοφιλή" και "στυλοειδή" ζώνη και ότι συνήθως περιέχει περισσότερους από ένα διαύλους (YAMAUCHI and YASHITAKE 1984) φαινόμενο που συμβαδίζει με την πολυσπερμία, πολύ συχνή στους μεταξοσκώληκες και σε άλλα έντομα (TAZIMA 1978, COUNCE 1972).

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εργασία αυτή χρηματοδοτήθηκε από το Υπουργείο Ερευνας και Τεχνολογίας. Ευχαριστούμε τον Καθηγητή Λ.Σαντά της Α.Γ.Σ.Α. για την ευγενή παραχώρηση των πειραματοζώων, καθώς και τον Δρ. Κ. Φασσέα της Α.Γ.Σ.Α για τη διάθεση του Ηλεκτρονικού Μικροσκοπίου Σάρωσης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. BOULIGAND, Y. 1972. Twisted fibrous arrangements in biological materials and cholesteric mesophases. *Tissue and Cell*, 4: 189-217.
2. COUNCE, S. J. 1972. The causal analysis of insect embryogenesis. In *Developmental Systems: Insects*. Vol. 2. Edited by S. J. Counce and C. H. Waddington. Academic Press, New York, pp. 1-156.
3. HAMODRAKAS, S. J., S. A. ASHER, G. D. MAZUR, J. C. REGIER and F. C. KAFATOS. 1982a. Laser Raman studies of protein conformation in the silkmoth chorion. *Biochim. Biophys. Acta* 703: 216-222.
4. HAMODRAKAS, S. J., C. W. JONES, and F. C. KAFATOS. 1982b. Secondary structure predictions for silkmoth chorion proteins. *Biochim. Biophys. Acta* 700: 42-51.
5. HAMODRAKAS, S. J., J. R. PALSON, G. C. RODAKIS and F. C. KAFATOS. 1983. X-Ray Diffraction studies of a silkmoth chorion. *Int. J. Biol. macromol.* 5: 149-153.
6. HAMODRAKAS, S. J. 1984. Twisted β -pleated sheet: the molecular conformation which possibly dictates the formation of the helicoidal architecture of several proteinaceous egg-shells. *Int. J. Biol. Macromol.* 6: 51-53.
7. IATROU, K., S. G. TSITILOU and F. C. KAFATOS. 1984. DNA sequence transfer between two high-cysteine chorion gene families in *Bombyx mori*. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. Vol. 81, pp. 4452-4456.
8. KAFATOS, F. C., J. C. REGIER, G. D. MAZUR, M. R. NADEL, H. M. BLAU, W. H. PETRI, A. R. WYMAN, R. E. GELINAS, P. B. MOORE, M. PAUL, A. EFSTRATIADIS, J. N. VOURNAKIS, M. R. GOLDSMITH, J. R. HUNSLEY, B. BAKER, J. NARDI and M. KOEHLER. 1977. The eggshell of insects: Differentiation-specific proteins and the control of their synthesis and accumulation during development. In *Results and Problems in Cell Differentiation*. Vol. 8. Edited by W. Beerman. Springer, Verlag, Berlin, pp. 45-145.
9. MARGARITIS, L. H. 1980. Choriogenesis in *Drosophila melanogaster*. A model system for the study of cellular differentiation. Monograph. Athens University.
10. MARGARITIS, L. H. 1985. Structure and physiology of the eggshell. In *Comprehensive insect biochemistry, physiology and pharmacology*. Vol. 1. Edited by L. I. Gilbert and G. A. Kerkut. Pergamon press, Oxford and New York, pp. 153-230.
11. MAZUR, G. D., J. C. REGIER and F. C. KAFATOS. 1980. The silkmoth chorion: morphogenesis of surface structures and its relations to synthesis of specific proteins.

- Develop. Biol. 76: 305-321.
12. MAZUR, G. D., J. C. REGIER, and F. C. KAFATOS. 1982. Order and defects in the silkmoth chorion, a biological analogue of a cholesteric liquid crystal. *In* Insect ultrastructure. Vol. 1. Edited by H. Akai and P. C. King. Plenum Press, New York. pp. 150-185.
 13. REGIER, J. C., F. C. KAFATOS, R. GOODFLIESH, and L. HOOD. 1978A. Silkmoth chorion proteins: Sequence analysis of the products of a multigene family. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 75:309-394.
 14. REGIER, J. C., F. C. KAFATOS, K. J. KRAMER, R. L. HEINRIKSON, and P. S. KEIM. 1978b. Silkmoth chorion proteins: Their diversity, amino acid composition, and the NH₂-terminal sequence of one component. *J. Biol. Chem.* 253: 1305-1314.
 15. REGIER, J. C., G. D. MAZUR and F. C. KAFATOS. 1980. The Silkmoth Chorion: Morphological and Biochemical Characterization of Four Surface Regions. *Develop. Biol.* 76: 286-304.
 16. REGIER, J. C., G. D. MAZUR, F. C. KAFATOS, and M. PAULL. 1982. Morphogenesis of silkmoth chorion: Initial framework formation and its relations to synthesis of specific proteins. *Develop. Biol.* 92: 159-174.
 17. REGIER, J. C., F. C. KAFATOS and S. J. HAMODRAKAS. 1983. Silkmoth chorion multigene families constitute a super-family: Comparison of C and B family sequences. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 80: 1043-1047.
 18. REGIER, J. C., and F. C. KAFATOS. 1985. Molecular aspects of chorion formation. *In* Comprehensive insect biochemistry, physiology and pharmacology. Vol. 1. Edited by L. I. Gilbert and G. A. Kerkut. Pergamon Press, Oxford and New York, pp.113-151.
 19. SMITH, D. S., W. H. TELFER and A. C. NEVILLE. 1971. Fine structure of the chorion of a moth *Hyalophora cecropia*. *Tissue and Cell*, 3: 477-498.
 20. TAZIMA, Y. 1978. The Silkworm: A Important Laboratory Tool. Tokyo: Kodansha.
 21. YAMAUCHI, H. and N. YASHITAKE. 1984. Formation and ultrastructure of the micropylar apparatus in *Bombyx mori* ovarian follicles. *J. Morphol.* 179: 47-58.

MORHOLOGICAL STUDY OF THE EGG SHELL IN THE SILKMOTH *Bombyx mori*

Papanikolaou, A.M., L. Margaritis and S. Hamodrakas Biology Laboratory. Dept. of Biochemistry, Cell and Molecular Biology and Genetics. Athens University. Athens 157.01.

SUMMARY

The eggshell of the Lepidoptera *Bombyx mori* consists of the vitelline membrane and the chorion, which are being secreted by the monolayered epithelium of the follicle cells. The chorion (25 μ thick) is largely proteinaceous and consists of three layers: the innermost trabecular layer (0.7 μ thick), the inner lamellar layer (40-45 lamellae) and the outer osmiophilic layer (20-25 lamellae). It was found that chorion lamellae are created by helicoidally twisted fibrils (similarly with Bouligand's model) embedded in an amorphous matrix - which are very likely self - assembled. During this process the chorion proteins pass through a thin (300 A^o) sieve layer. Chorion fibers are situated in planes parallel to each other and to the oocyte surface. In each successive plane the direction of the fibers changes through a small angle. A 180^o change in the direction of the fibers corresponds to one lamella. The fibers thickness changes from 110 to 30 A^o during choriogenesis, probably as a result of secondary modifications of the protein molecules. The surface of the eggshell is sculptured by polygonal imprints of the follicle cells containing a small number of knobs. On the corners of the polygonal ridges of the follicle cells and sometimes on and between the knobs, are seen small holes (0.6-0.8 μ) the aeropyles which serve for embryo respiration and accomplish minimum water loss during embryogenesis. In the anterior pole of the eggshell the micropyle, for sperm entry, contains more than one channels which are surrounded by 9 elongated petalshaped imprints.

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ ΤΩΝ ΑΥΓΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΕΙΔΩΝ ΤΟΥ ΓΕΝΟΥΣ *ΔΡΟΣΟΦΙΛΑ*

Καλαντζή-Μακρή, Μ.Χ. και Λ.Χ.Μαργαρίτης
Τομέας Βιοχημείας, Μοριακής και Κυτταρικής Βιολογίας, Γενετικής,
Βιολογικό Τμήμα Πανεπιστημίου Αθήνας, Πανεπιστημιούπολις, 15701.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η μελέτη αποσκοπεί στον εντοπισμό ομοιοτήτων και διαφορών που τυχόν υπάρχουν στο κέλυφος των αυγών διαφόρων ειδών *Δροσόφιλα* της ομάδας *melanogaster*. Τα είδη που εξετάσθηκαν, τόσο με Ηλεκτρονική Μικροσκοπία Διέλευσης και Σάρωσης, όσο και με Βιοχημικές μεθόδους, ανήκουν στις υποομάδες *melanogaster* (7) και *montium* (12). Παρατηρήθηκε οριζόντια και ακτινωτή πολυπλοκότητα στο κέλυφος των αυγών, παρόμοια με της *D.melanogaster*. Το κύριο σώμα παρουσιάζει κέλυφος με τα εξής στρώματα, από το ωκύτταρο και πρὸς τα ἔξω: βιτελλινική μεμβράνη (VM), εσωτερη χοριονική ζώνη (ICL), ενδοχόριο με δάπεδο (IE)-στυλίσκου (P) και οροφή (OE), εξωχόριο (EX). Το κέλυφος του αυγού περιλαμβάνει και ειδικευμένες περιοχές που είναι: ο οπίσθιος πόλος (PP), τα αναπνευστικά νημάτια (RF), το πώμα (O), το κολλάρο (C) και η Μικροπύλη (M). Ηλεκτρονιογραφίες διέλευσης και Σάρωσης χρησιμοποιήθηκαν για να καταρτισθούν πίνακες με μετρήσεις και παρατηρήσεις που αφορούν στη μορφολογία όλων των ανωτέρω περιοχών του αυγού στα είδη που εξετάσθηκαν. Από αυτούς βγήκαν συμπεράσματα για την αναπνευστική δραστηριότητα των αυγών, καθώς και για την μηχανική κάλυψή τους από το κύριο σώμα του κελύφους, παράγοντες που συσχετίζονται με το μικροπεριβάλλον εναπόθεσης των αυγών. Βρέθηκαν είδη με μεγάλη και ανοιχτή αναπνευστική επιφάνεια, καθώς και άλλα με πολύ κλειστά νημάτια. Το πάχος της οροφής του ενδοχορίου διακυμάνθηκε από το πολύ λεπτό (0.08) της *D.teissieri*, έως το παχύτερο (0.37μm) της *D.davidi*, γεγονός που αντικατοπτρίζει τις διαφορετικές ανάγκες για μηχανική προστασία του εμβρύου, ανάμεσα στα είδη. Η πρωτεϊνική ανάλυση του κελύφους σε ηλεκτροφόρηση, έδειξε συντηρητικότητα στον αριθμό των ζωνών (6), αλλά και διαφορές στα μοριακά βάρη των πρωτεϊνών, ανάμεσα στα είδη, που πιθανόν να συσχετίζονται με τις αντίστοιχες μορφολογικές ομοιότητες ή διαφορές.

Πρόσφατα γίνεται προσπάθεια συσχετισμού των δεδομένων (μορφολογικών και βιοχημικών) για την εύρεση φυλογενετικών σχέσεων μεταξύ των ειδών.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αναμφισβήτητα το έντομο *D.melanogaster* αποτελεί ένα από τα πιό διαδεδομένα πειραματοζώα σε έρευνες που καλύπτουν τους τομείς Γενετικής, Κυτταρικής Βιολογίας, Διαφοροποίησης και Μοριακής Βιολογίας. Η εγκλιμάτισή του στο εργαστηριακό περιβάλλον, ο μικρός κύκλος ζωής του και η ευκολία παρέμβασης στο μικρό σχετικά γονιδίωμα είναι μερικοί από τους λόγους της σε πλατειά κλίμακα πειραματικής χρησιμοποίησής του. Επιπρόσθετα οι πολλές ομάδες του Γένους *Drosophila* που περιλαμβάνουν είδη τόσο ενδημικά, όσο και κοσμοπολίτικα, αποτελεί τον λόγο που τα Δίπτερα αυτά κατέχουν την πρώτη προτίμηση πειραματοζώων στην Εξελικτική Βιολογία.

Από τα διάφορα βιολογικά συστήματα των Εντόμων, το κέλυφος των αυγών αποτέλεσε πρότυπο σύστημα για μελέτες κυτταρικής διαφοροποίησης (REGIER and KAFATOS 1985), μία που είναι το εκκριτικό αποτέλεσμα κυτταρικών πληθυσμών. Επίσης η δομή αυτή χαρακτηρίζεται κρίσιμη για την επιβίωση και διατήρηση του είδους, γιατί μεταξύ των άλλων πρέπει να εξασφαλίζει την αναπνοή του εμβρύου (MARGARITIS et al. 1980, MARGARITIS

1985). Εξ άλλου το γεγονός ότι το κέλυφος των αυγών εμφανίζει ποικιλότητα σε συγγενικά είδη (KAMBYSELLIS 1974) μας κάνει να υποθέτουμε ότι η διαμόρφωσή του επηρεάζεται άμεσα από το μικροπεριβάλλον εναπόθεσης των αυγών.

Το μικροπεριβάλλον εναπόθεσης των αυγών ποικίλει από είδος σε είδος και μιά που η διαμόρφωση του κελύφους εξασφαλίζει την σωστή της εμβρυογένεσης θα πρέπει να περιμένουμε ομοιότητες και διαφορές μεταξύ τους. Αντίθετα γνωρίζοντας την μορφολογία του κελύφους του αυγού πιθανόν να μπορούμε να υποθέσουμε γενικά στοιχεία για το μικροπεριβάλλον εναπόθεσης των αυγών.

Η μορφολογική μελέτη του κελύφους των αυγών της *D. melanogaster* (ΜΑΡΓΑΡΙΤΗΣ 1980) έδειξε ακτινωτή και οριζόντια πολυπλοκότητα. Η πρώτη αντιστοιχεί στις διαδοχικές ζώνες του κελύφους, η δε δεύτερη σε διαφορές δομής κάθε ζώνης στις ειδικευμένες περιοχές. Το κέλυφος στο κύριο σώμα του αυγού, που εξασφαλίζει μηχανική προστασία και υδατοστεγανότητα στο έμβρυο, παρουσιάζεται με τις εξής ζώνες: βιτελλινική μεμβράνη VM, στρώμα κεριού wI, εσωρική χοριονική ζώνη ICL, ενδοχόριο αποτελούμενο από δάπεδο IE, στυλίσκους P και οροφή OE και τέλος το εξωχόριο EX (εικ. 2).

Οι ειδικευμένες περιοχές είναι ο οπίσθιος πόλος PP, το κολλάρο C, το πώμα O, η μικροπύλη M και τα αναπνευστικά νημάτια RF, και συσχετίζονται με την αναπνοή (RF, O, PP-σύστημα πλαστρονίου), την γονιμοποίηση (M-είσοδος σπερματοζωαρίου) και εκκόλαψη (C) (εικ. 1).

Από βιοχημική σκοπιά, ανάλυση του πρωτεϊνικής φύσης κελύφους σε μονοδιάστατη SDS ηλεκτροφόρηση, έδωσε 6 βασικές πρωτείνες ομαδοποιημένες ανά δύο σε Α'ς, Β'ς και C'ς, με ένα φάσμα μοριακών βαρών από 15.000 - 38.000 daltons (ΜΑΡΓΑΡΙΤΗΣ 1980).

Στόχος της μελέτης αυτής είναι η συσχέτιση των μορφολογικών αποτελεσμάτων με τις φυσιολογικές λειτουργίες του κελύφους των αυγών (αναπνοή-μηχανική κάλυψη-εκκόλαψη), καθώς και η αντιστοιχία των μορφολογικών ομοιοτήτων και διαφορών με αυτές των βιοχημικών αποτελεσμάτων, που πρόσφατα έχουν χρησιμοποιηθεί σαν κριτήριο για φυλογενετικές σχέσεις μεταξύ των ειδών (KALANTZI-ΜΑΚΡΙ et al. 1985).

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Βιολογικό υλικό: Χρησιμοποιήθηκαν 19 είδη Δροσόφιλα της ομάδας *melanogaster* από τα οποία 7 ανήκουν στην υποομάδα *melanogaster* και 12 στην υποομάδα *montium*.

Subgroup *melanogaster*

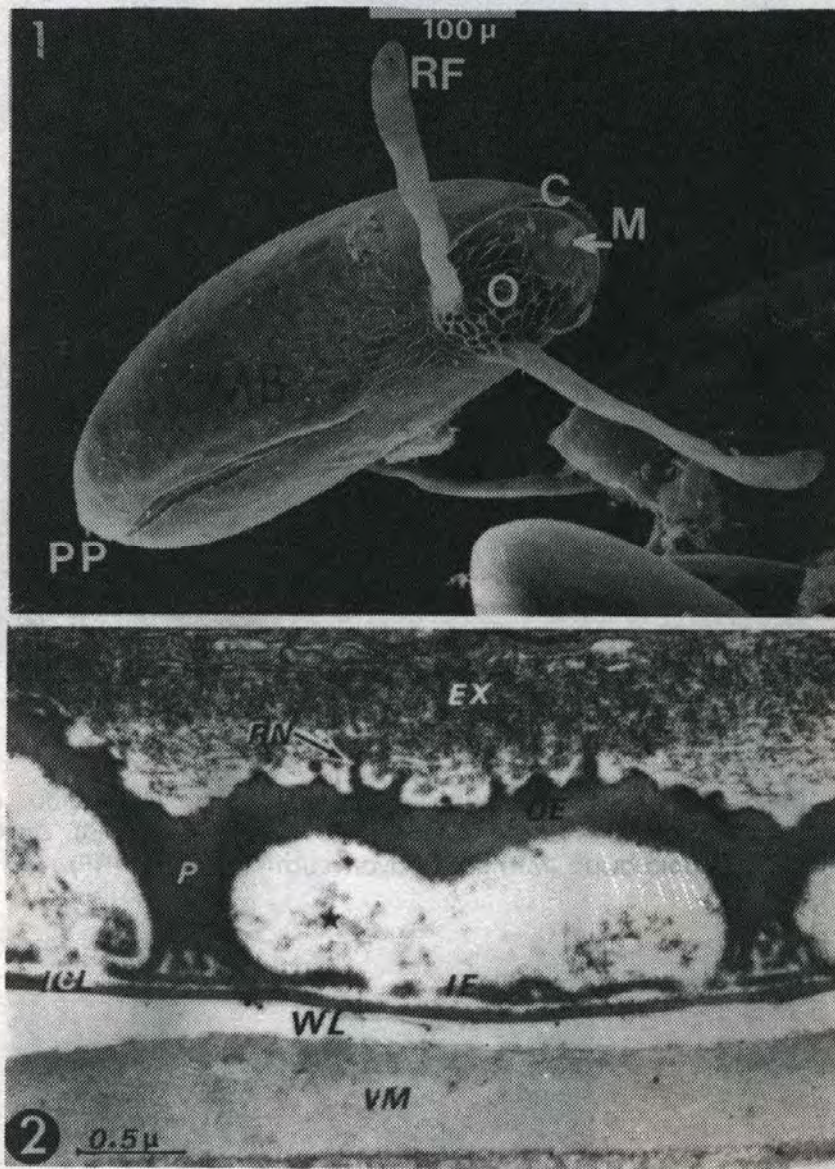
D. melanogaster
D. simulans
D. mauritiana
D. teissieri
D. yacuba
D. erecta
D. orena

Subgroup *montium*

D. auraria
D. triauraria
D. quadraria
D. serrata
D. lini
D. burlai
D. bocqueti
D. nikananu
D. xanthia
D. kikkawai
D. diplacantha
D. davidi

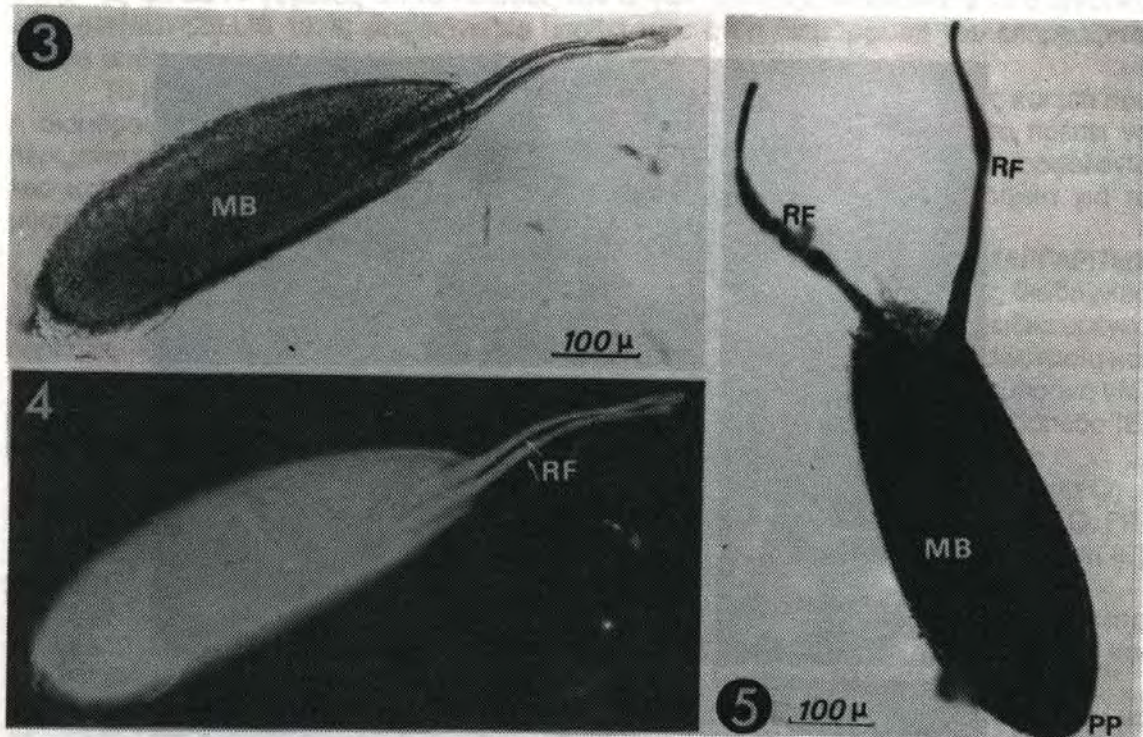
Τα έντομα καλλιεργήθηκαν στο Εργαστήριο και σε θερμοκρασία 23-25° C με 12ωρη εναλλαγή φωτός και συνηθισμένη τροφή για Δροσόφιλα.

Η διαδικασία λήψης των ωοθυλακίων και η επεξεργασία τους για Ηλεκτρονική Μικροσκοπία Διέλευσης και Σάρωσης, καθώς και η "in vitro" σήμανση των πρωτεϊνών και ανίχνευσή τους σε SDS επίπεδη ηλεκτροφόρηση με κλίση πυκνότητας (10-15%) ακρυλαμιδής, έγινε όπως περιγράφεται αλλού (ΜΑΡΓΑΡΙΤΗΣ 1980)

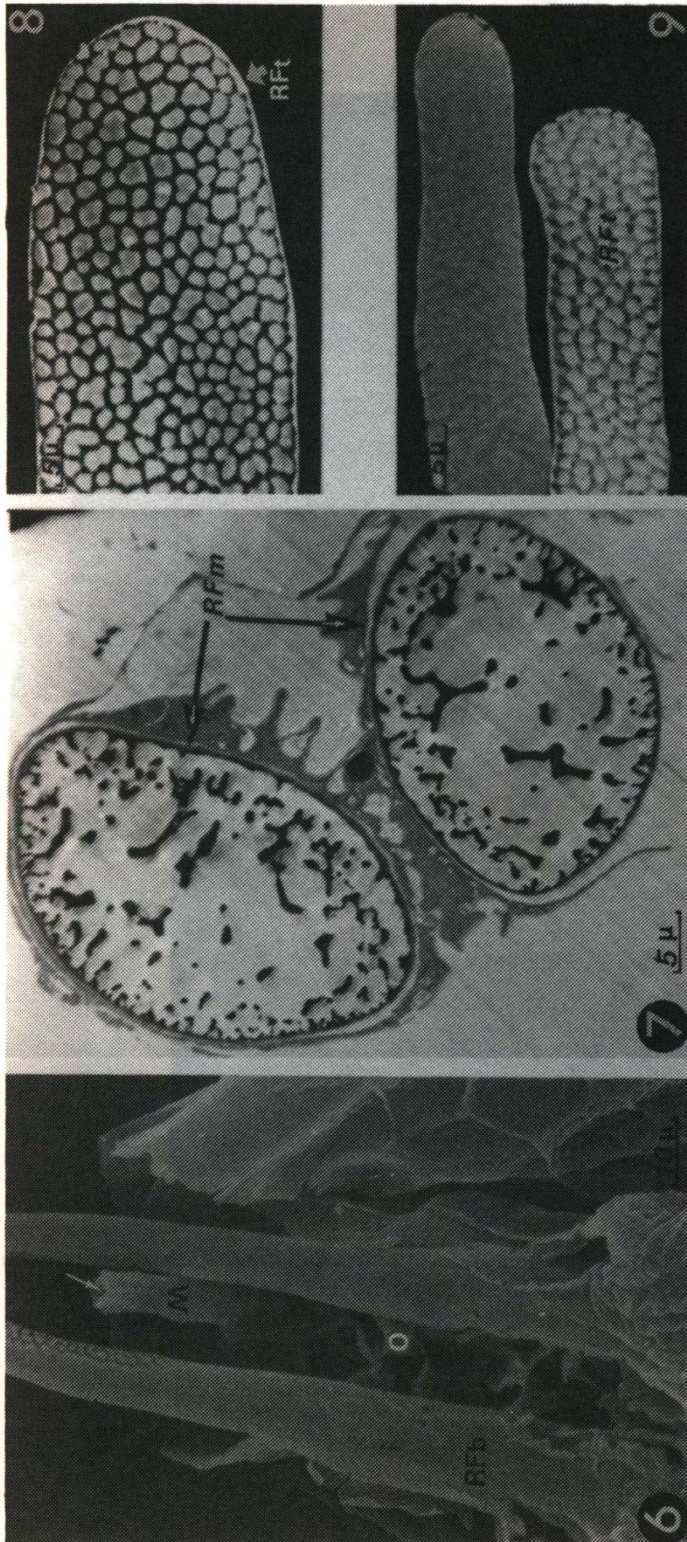


Εικ.1-2:

1. Ηλεκτρονιογραφία σάρωσης γεννημένου αυγού της *D. melanogaster*. Παρατηρούμε το κύριο σώμα αυτού (MB), καθώς και τις ειδικευμένες περιοχές του: αναπνευστικά νημάτια (RF), πώμα (O), κολλάρο (C), μικροπύλη (M) και οπίσθιο πόλο (PP).
2. Ηλεκτρονιογραφία διέλευσης λεπτής τομής του κελύφους στην περιοχή του κυρίου σώματος. Διακρίνονται οι διάφορες ζώνες, από το wokύτταρο και προς το περιβάλλον: βιτελλινική μεμβράνη (VM), στρώμα κεριού (ICL), το ενδοχόριο με το δάπεδο (IE), στυλίσκους (P) και οροφή (OE) με το δίκτυο (RN) και τέλος το εξωχόριο (EX).

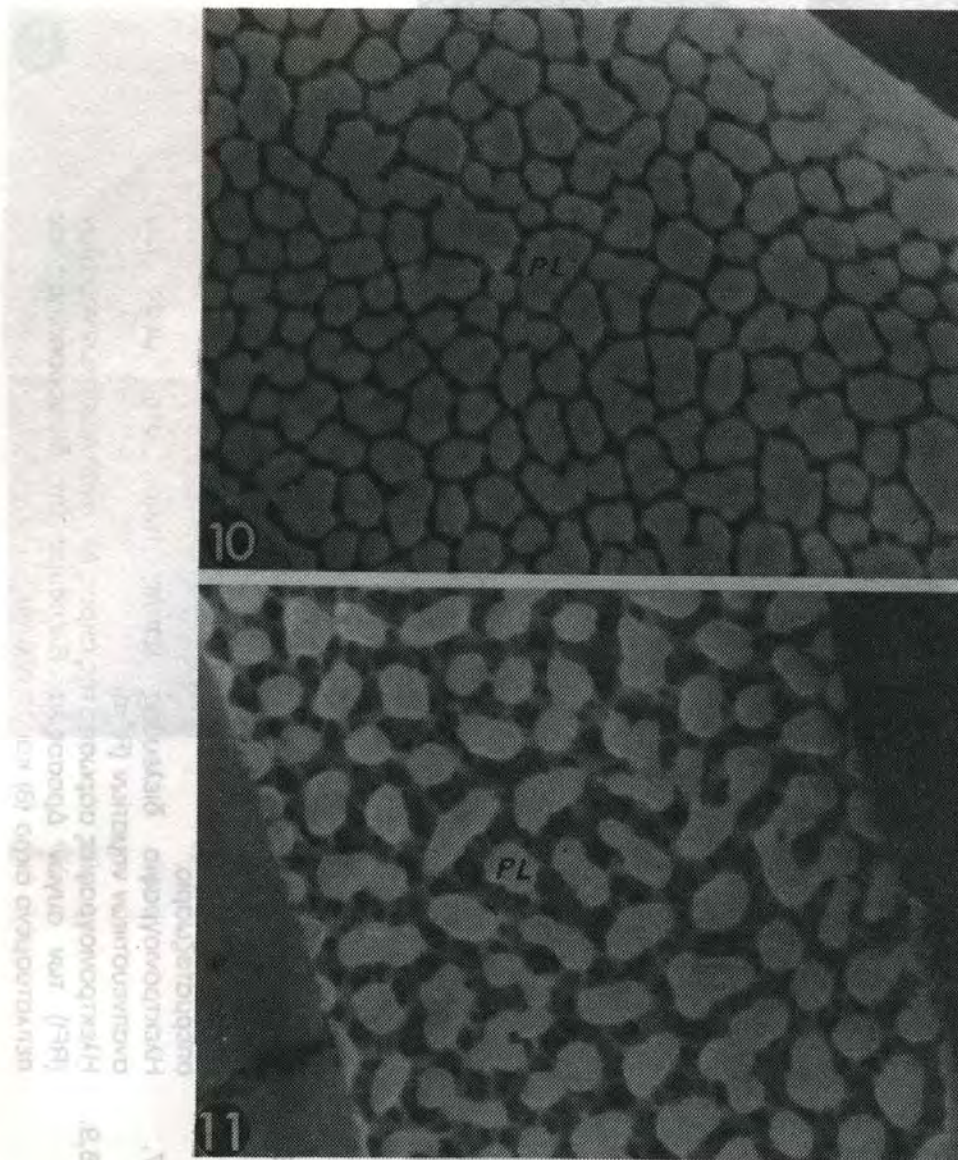


Εικ.3-5: 3,4,5. Φωτοιογραφίες φωτεινού (3), σκοτεινού (4) πεδίου, ωθυλακίων Δροσόφιλα σταδίου 14 και γεννημένου αυγού (5). Διακρίνονται το κύριο σώμα (MB) και τα αναπνευστικά νημάτια (RF).

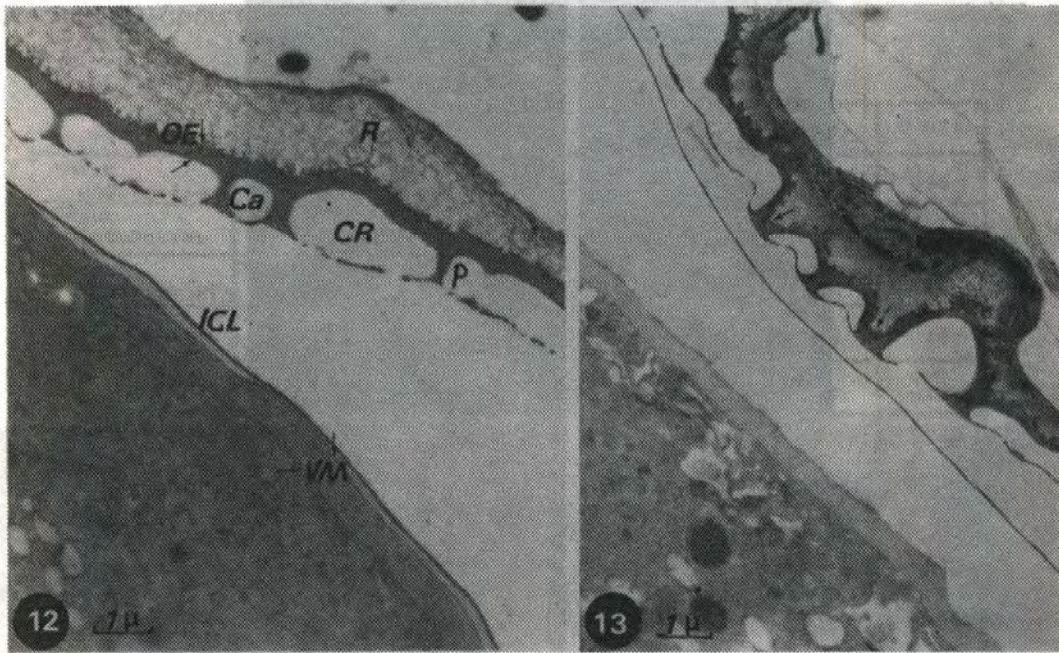


Εικ.6-9:

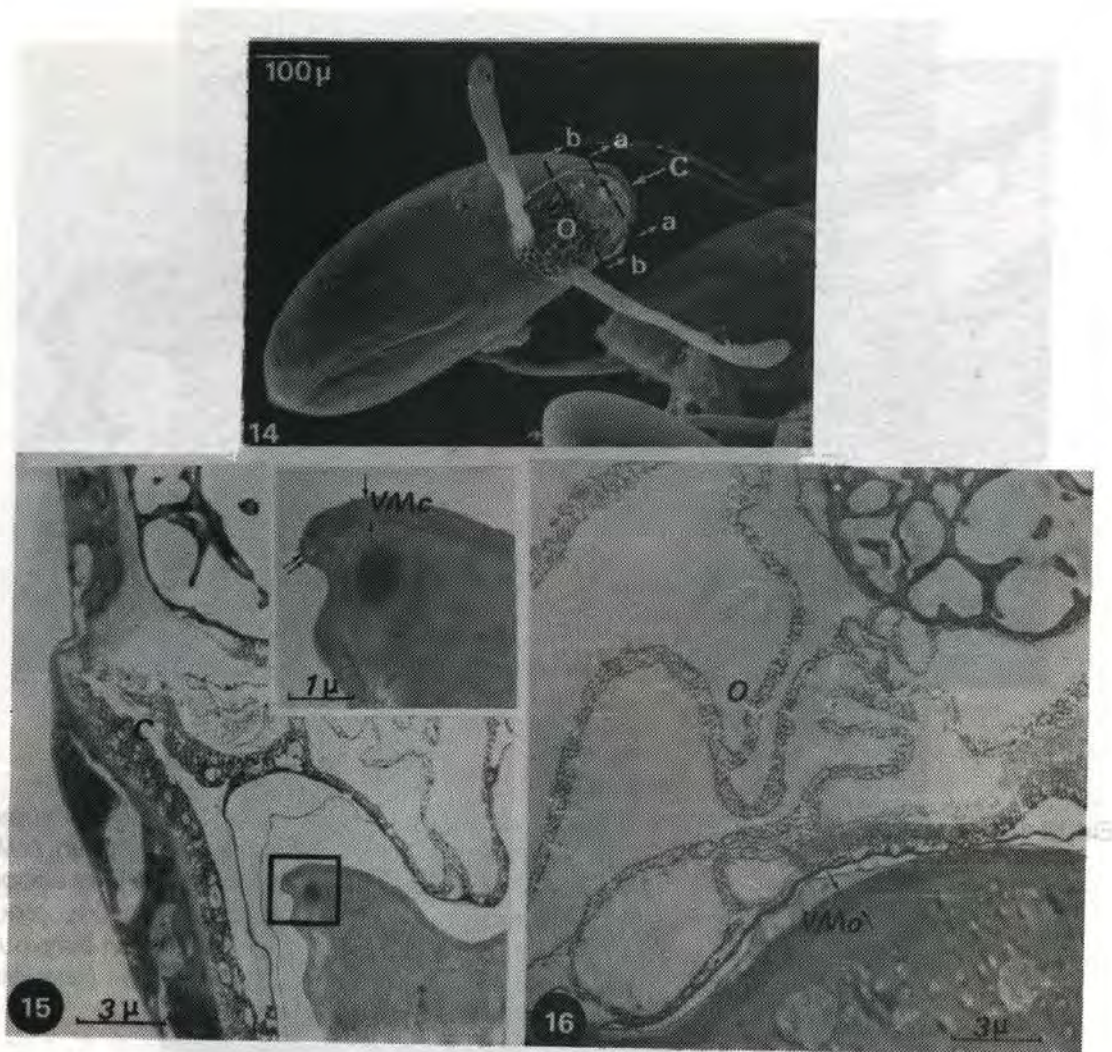
6. Ηλεκτρονιογραφία σάρωσης της μπροστινής περιοχής του αυγού Δροσόφιλα. RFB: βάση αναπνευστικών νημάτων, O: πώμα, M: μικροπύλη. Το βέλος δείχνει την οπή από όπου εισέρχεται το σπερματοζώαριο.
7. Ηλεκτρονιογραφία διέλευσης λεπτής τομής στην μέση των αναπνευστικών νημάτων (RFm).
- 8,9. Ηλεκτρονιογραφίες σάρωσης της άκρης των αναπνευστικών νημάτων (RFT) των αυγών Δροσόφιλα. Βλέπουμε την διαφοροποίηση σε πεπλατυσμένο άκρο (8) και σε οξύ (9).



Εικ.10-11: 10,11. Ηλεκτρονιογραφίες σάρωσης της δομής των πλακών (PL) που παρατηρείται στην μία πλευρά των αναπνευστικών νηματίων των αυγών Δροσόφιλας. Φαίνονται τα κλειστά νηματία (10) και τα ανοιχτά (11).



Εικ.12-13: 12,13. Ηλεκτρονιογραφίες διέλευσης λεπτών τομών του κελύφους στο κύριο σώμα των αυγών. Διακρίνονται οι ζώνες: βιτελλινική μεμβράνη (VM) εσωτερη χοριονική ζώνη (ICL), ενδοχόριο με στυλίσκους(P) και οροφή (OE),R: εξάρσεις του δικτύου οροφής, Ca: κοιλότητες ενδοχορίου, CR: κοιλότητες ενδοχορίου κάτω από τις εξάρσεις. Τα βέλη δείχνουν την απ' ευθείας ένωση της οροφής με το δάπεδο (απουσία στυλίσκων), που παρατηρήθηκε σε πολλά είδη.



- Εικ.14-16:
14. Ηλεκτρονιογραφία σάρωσης γεννημένου αυγού. Οι άξονες δείχνουν τις περιοχές από όπου προέρχονται οι τομές των ηλεκτρονιογραφιών 15,16 αα: περιοχή του κολλάρου C, ββ: περιοχή του πώματος O.
 15. Ηλεκτρονιογραφία διέλευσης λεπτής τομής στην περιοχή του κολλάρου C. Το ένθετο δείχνει την βιτελλινική μεμβράνη στην περιοχή αυτή (VMc). Τα βέλη (↗) δείχνουν τις σπές που παρατηρούνται σε μερικά είδη.
 16. Ηλεκτρονιογραφία διέλευσης λεπτής τομής στην περιοχή του πώματος O. Διακρίνεται η βιτελλινική μεμβράνη Vmo.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Συγκριτικός πίνακας μετρήσεων διαφόρων μεγεθών του κελύφους των αυγών ειδών της υποομάδας *melanogaster*. Οι αστερισκοί δείχνουν τα είδη, στην βιτελλινική μεμβράνη του κολλάρου των οποίων, βρέθηκαν οπές.

	D.mel.	D.sim.	D.mau.	D.tei.	D.yac.	D.ore.	D.ere.	
Μήκος ωοθυλακίου	400	420	570	560	510	490	500	
Πάχος ωοθυλακίου	140	165	200	190	210	200	180	
Μήκος νηματίων (RF)	320	400	600	380	365	340	400	
Πάχος RF	βάση	20	14	20	24	21.5	18.5	15
	μέση	15	10	17	21	14.5	14.5	12
	άκρη	34	22.3	17	28	32.5	21	34.5
Μορφολογία άκρης RF	πεπλα- τυσμένο	πεπλα- τυσμένο	ελαφρά πεπλατ.	πεπλα- τυσμένο	πεπλα- τυσμένο	πεπλα- τυσμένο	πεπλα- τυσμένο	
Πλάκες RF /50μ ²	15	12.5	12	8	13	6.5	8	
Διάμετρος πλ.	1.5	1.5	1.4	1.5	0.4	1.5	2	
% κάλυψη πλακών	57.1	59.7	61.2	61.5	57.4	42.7	70.5	
Οροφή ενδοχορίου (OE)	0.20	0.17	0.17	0.08	0.16	0.33	0.30	
Στυλίσκοι ενδοχορίου (P)	0.50	0.36	0.44	0.61	0.56	0.59	0.49	
Απόσταση στυλίσκων	0.90	0.88	0.80	1.30	1.10	1.15	0.85	
Πάχος (VM) βιτελ. μεμβράν.	0.30	0.40	0.56	0.53	0.40	0.52	0.37	
Εξάρσεις (R) δικτύου οροφής	1	1	0.62	0.95	0.35	1.3	1.4	
Κοιλότητες ενδοχορίου (Ca)	0.6	0.6	0.68	1.06	0.62	0.75	0.56	
Κοιλότητες (CR) κάτω από R	1.2	0.75	1.2	1.43	0.80	1.2	0.80	
VM πώματος (V'10)	0.45	0.62	0.80	0.75	0.65	0.92	0.90	
VM κολλάρου (V'10)	0.24*	0.40	0.37	0.43	0.62	0.50*	0.40*	

ΠΙΝΑΚΑΣ 2. Συγκριτικός πίνακας μετρήσεων διαφόρων μεγεθών του κελύφους των αυγών ειδών της υποομάδας *montium*. Οι αστερισκοί δείχνουν τα είδη, στη βιτελλινική μεμβράνη του κολλάρου των οποίων, βρέθηκαν οπές.

	D.aur.	D.tri.	D.qua.	D.ser.	D.lin.	D.bur.	D.hoc.	D.kik.	D.dav.	D.dip.	D.xan.	D.nik.	
Μήκος ωοθυλακίου	530	510	510	510	450	490	475	510	420	500	510	380	
Πάχος ωοθυλακίου	150	180	185	170	165	180	150	170	110	140	190	110	
Μήκος νηματίων (RF)	320	370	300	360	410	360	400	370	385	400	375	320	
Πάχος RF	βάση	14.5	15	21	20	13.3	14.5	13.9	14	16	16	19	17
	μέση	10	6.5	16.7	13	9.7	8.5	9	11.5	8.5	13	17.5	16.4
	άκρη	5	15	33.3	9.2	18	19.5	30	7	11	14	53.7	57.3
Μορφολογία άκρης RF	οξύ	πεπλα- τευσμένο	πεπλα- τευσμένο	οξύ	πεπλα- τευσμένο	πεπλα- τευσμένο	πεπλα- τευσμένο	οξύ	πεπλα- τευσμένο	οξύ	πεπλα- τευσμένο	πεπλα- τευσμένο	
Πλάκες RF /50μ ²	15	15	10	20	22	15	20	18	16	9	8	11.5	
Διάμετρος πλ.	1.5	1.2	1.25	0.97	0.9	1.1	0.85	0.9	1.1	1.6	1.4	1.1	
Κάλυψη πλακών	72.05	63.2	65.7	55.6	53.8	59.8	60.1	39.34	54.3	69.96	58.8	59.2	
Οροφή ενδοχορίου (OF)	0.2	0.18	0.21	0.22	0.2	0.33	0.33	0.23	0.87	0.27	0.21	0.2	
Στυλοκοί ενδοχορίου (P)	0.45	0.18	0.32	0.30	-----	0.75	-----	0.1	0.68	0.59	0.66	0.64	
Απόσταση στυλοίκων	1.6	2.6	1.3	0.8	1.5	1.5	0.95	1.3	1.2	1.25	1	1.1	
Πάχος (VM) βιτελ. μεμβράν.	0.48	0.45	0.43	0.4	0.38	0.49	0.65	0.30	0.66	0.52	0.64	0.4	
Εξάρσεις (R) δικτύου οροφής	1.1	1.45	1.6	1.15	1.45	0.64	3.6	1.3	2.8	1.9	0.85	0.95	
Κοιλότητες ενδοχορίου (Ca)	0.5	0.74	0.54	0.65	0.55	0.88	1.14	0.44	1.02	0.7	0.84	0.75	
Κοιλότητες (CR) κάτω από R	1.4	1.05	1.3	1.05	1.1	1.47	1.8	0.75	1.48	1.5	0.9	1.7	
VM πάματος (VM ₀)	0.59	0.46	0.68	0.54	0.65	0.76	0.66	0.6	0.65	0.95	0.7	0.42	
VM κολλάρου (VM _c)	0.52*	0.4	0.35	0.45	0.37*	0.56	0.60	0.26*	0.48	0.65*	0.57	0.3	

Εκ 14-16

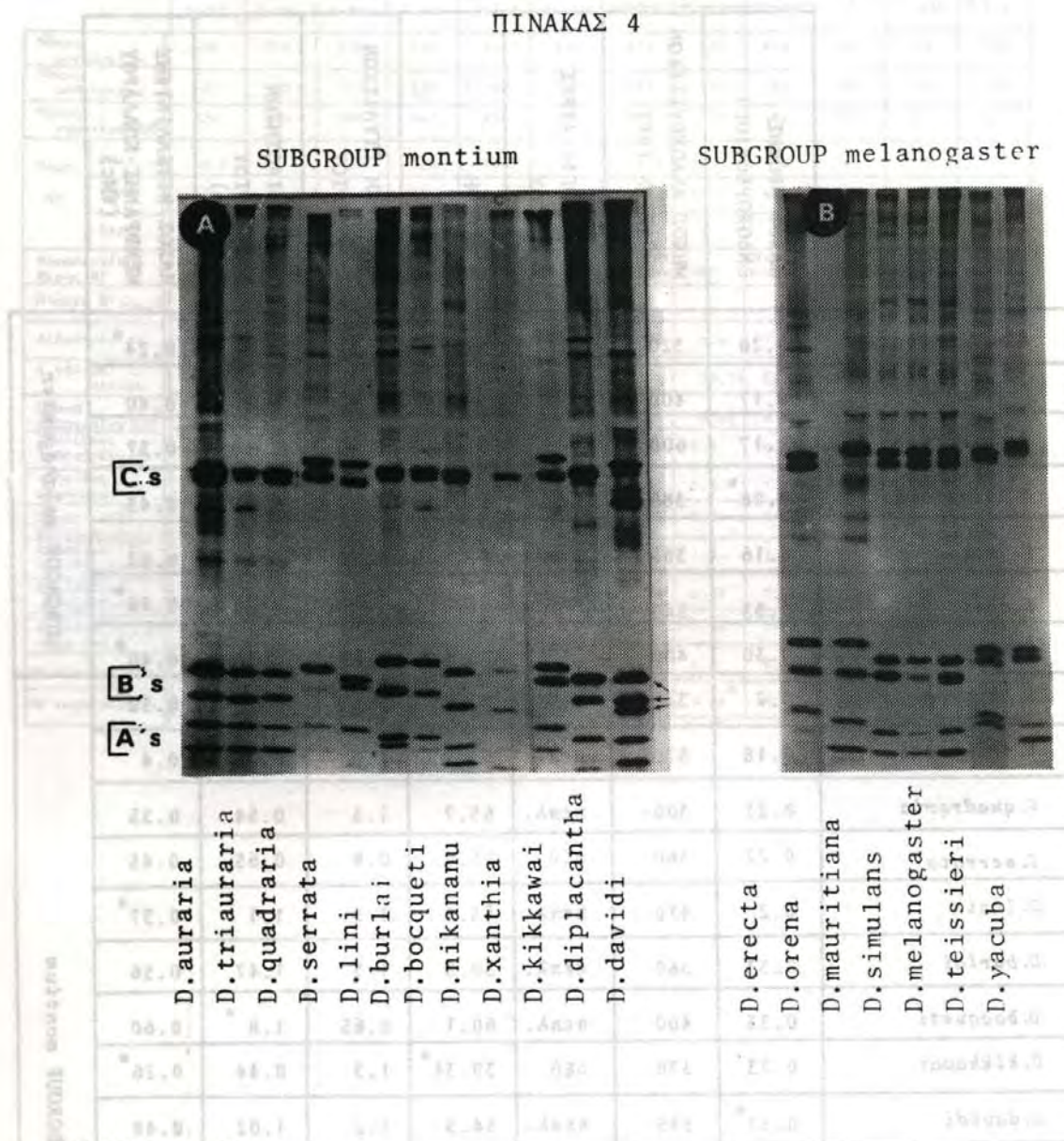
0.52*	0.4	0.35	0.45	0.37*	0.56	0.60	0.26*	0.48	0.65*	0.57	0.3
0.52*	0.4	0.35	0.45	0.37*	0.56	0.60	0.26*	0.48	0.65*	0.57	0.3
0.52*	0.4	0.35	0.45	0.37*	0.56	0.60	0.26*	0.48	0.65*	0.57	0.3
0.52*	0.4	0.35	0.45	0.37*	0.56	0.60	0.26*	0.48	0.65*	0.57	0.3

- 15-16 cm περίπου κοιλότητες ενδοχορίου, που περιέχουν μικροσκοπικά κελύφη των αυγών των ενδοχορίων. Τα αυγά αυτά είναι μικρότερα από τα άλλα και έχουν πιο σκούρο χρώμα.
- 16: Ηλεκτρονική φωτογραφία του κελύφους του αυγού της *Montium* που δείχνει την οροφή του ενδοχορίου και την βιτελλινική μεμβράνη του κολλάρου. Τα αστέρια δείχνουν τις οπές που βρέθηκαν στην βιτελλινική μεμβράνη του κολλάρου των αυγών αυτών των ειδών.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3. Συγκριτικός πίνακας ειδών Δροσόφιλα των υποομάδων *melanogaster* και *montium* και μεγεθών του κελύφους των αυγών τους που σχετίζονται με φυσιολογικές τους λειτουργίες.

	ΠΑΧΟΣ ΟΡΥΦΗΣ ΕΝΔΟΧΟΡΙΟΥ (OE)	ΜΗΚΟΣ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΩΝ ΝΗΜΑΤΩΝ (RF)	ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΑΚΡΗΣ ΝΗΜΑΤΙΟΥ	% ΚΑΛΥΨΗ ΠΛΑΚΩΝ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΣΤΥΛΙΣΚΩΝ ΕΝΔΟΧΟΡΙΟΥ	ΥΨΟΣ ΚΟΙΛΟΤΗΤΩΝ ΕΝΔΟΧΟΡΙΟΥ (Ca)	ΠΑΧΟΣ ΒΙΤΕΛΙΝΙΚΗΣ ΜΕΜΒΡΑΝΗΣ ΚΟΛΛΑΡΟΥ (VMC)	
<i>D. melanogaster</i>	0.20	320	πεπλ.	57.1	0.90	0.6	0.24*	SUBGROUP <i>melanogaster</i>
<i>D. simulans</i>	0.17	400	πεπλ.	59.7	0.36	0.6	0.40	
<i>D. mauritiana</i>	0.17	600*	πεπλ.	61.2	0.80	0.68	0.37	
<i>D. teissieri</i>	0.08*	380	πεπλ.	61.5	1.30	1.06	0.43	
<i>D. yacuba</i>	0.16	365	πεπλ.	57.4	0.56	0.62	0.62	
<i>D. oreana</i>	0.33	340	πεπλ.	42.7	1.15	0.75	0.50*	
<i>D. erecta</i>	0.30	400	πεπλ.	70.5	0.85	0.56	0.40*	
<i>D. auraria</i>	0.2	320	οξύ	72.05*	1.6	0.5	0.52*	
<i>D. triauraria</i>	0.18	370	πεπλ.	63.2	2.6	0.74	0.4	SUBGROUP <i>montium</i>
<i>D. quadraria</i>	0.21	300	πεπλ.	65.7	1.3	0.54	0.35	
<i>D. serrata</i>	0.22	360	οξύ	55.6	0.8	0.65	0.45	
<i>D. lini</i>	0.2	410	πεπλ.	53.8	1.5	1.1	0.37*	
<i>D. burlai</i>	0.33	360	πεπλ.	59.8	1.5	1.47	0.56	
<i>D. bocqueti</i>	0.33	400	πεπλ.	60.1	0.65	1.8*	0.60	
<i>D. kikkawai</i>	0.23	370	οξύ	39.34*	1.3	0.44	0.26*	
<i>D. davidi</i>	0.37*	385	πεπλ.	54.3	1.2	1.02	0.48	
<i>D. diplacantha</i>	0.27	400	οξύ	69.96	1.25	0.7	0.65*	
<i>D. xanthia</i>	0.21	375	πεπλ.	58.8	1	0.84	0.57	
<i>D. nikananu</i>	0.2	320	πεπλ.	59.2	1.1	0.75	0.3	

ΠΙΝΑΚΑΣ 4. Αυτοραδιογραφήματα ηλεκτροφορημάτων των πρωτεϊνών του χορίου των ωοθυλακίων διαφόρων ειδών *Drosophila*, μετά από επώαση τους σε ραδιενεργό αμινοξύ (^3H -



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η μορφολογική μελέτη του κελύφους των αυγών των 19 ειδών *Drosophila*, περιλάμβανε μετρήσεις και παρατηρήσεις πάνω σε φωτονιογραφίες, ηλεκτρονιογραφίες διέλευσης και σάρωσης των εξής περιοχών:

1. Ολόκληρο ωοθυλάκιο σταδίου 14 ή γεννημένου αυγού, από το οποίο μετρήθηκαν το μήκος και το πλάτος του, καθώς και το μήκος των αναπνευστικών του νημάτων (εικ. 3,4,5).
2. Αναπνευστικά νημάτια στα οποία μετρήθηκε η διάμετρος της βάσης τους (εικ.6), η διάμετρος στο μέσον (εικ.7), καθώς και η διάμετρος και μορφολογία στο άκρο τους μιά που βρέθηκε διαφοροποίηση σε πεπλατυσμένο (εικ.8) και οξύ (εικ.9).

3. Μελετήθηκε η δομή των πλακών που καλύπτει την μιά επιφάνεια των νηματίων και από ηλεκτρονιογραφίες σάρωσης μετρήθηκε ο αριθμός των πλακών σε μιά μονάδα επιφάνειας $50\mu\text{m}^2$, η μέση διάμετρος τους καθώς και το ποσοστό κάλυψης (%) της επιφάνειας αυτής από τις πλάκες. Βρέθηκαν είδη με μικρές και μεγάλες πλάκες, καθώς και με μεγάλη απόσταση μεταξύ τους (ανοιχτά νημάτια) (εικ.11) ή μικρή απόσταση (κλειστά νημάτια) (εικ.10).

4. Σε εγκάρσιες τομές του κελύφους στο κύριο σώμα του αυγού μετρήθηκαν το πάχος της οροφής του ενδοχορίου (OE), το ύψος των στηλίσκων P του ενδοχορίου, η μέση απόσταση των στυλίσκων, το ύψος των εξάρσεων του δικτύου οροφής (R), το ύψος των κοιλοτήτων του ενδοχορίου (Ca) και το αντίστοιχο αυτών κάτω από τις εξάρσεις (CR) (εικ.12,13).

5. Σε εγκάρσιες τομές της περιοχής του πώματος (εικ.14,bb) και της περιοχής του κολλάρου (εικ.14,α), έγιναν μετρήσεις και παρατηρήσεις στο πάχος της βιτελλινικής τους μεμβράνης (εικ.15,16).

Από όλες τις παραπάνω μετρήσεις και παρατηρήσεις καταρτίστηκαν πίνακες, ένας για κάθε υποομάδα στους οποίους βλέπουμε τα εξής:

Υποομάδα *melanogaster* (Πιν.1)

Τα είδη παρουσιάζουν ένα φάσμα μήκους του αυγού με μικρότερο αυτό της *D.melanogaster* και μεγαλύτερο της *D.mauritiana*, γεγονός που συμβαδίζει περίπου και με το πλάτος τους.

Τα μακριά νημάτια της *D.mauritiana* καταλήγουν σε σχεδόν οξύ άκρο ενώ αντίθετα των άλλων ειδών είναι πιό κοντά με πεπλατυσμένη κατάληξη. Την μικρότερη % κάλυψη σε πλάκες παρουσιάζει η *D.orena* παρ' όλο που η διάμετρός τους είναι όμοια με αυτή των ειδών *D.melanogaster*, *D.simulans*, *D.teissieri*. Ετσι τα νημάτια της χαρακτηρίζονται "ανοιχτά", σε αντίθεση με τα "κλειστά" της *D.erecta* (70.5% κάλυψη), πράγμα που οφείλεται στην μεγάλη διάμετρο των πλακών της.

Το πάχος της οροφής του ενδοχορίου λεπτό στην *D.teissieri* (0.08), φτάνει στο μεγαλύτερο πάχος του στο είδος *D.orena* (0.33μ).

Οι μεγάλες αποστάσεις (1.3μ) μεταξύ των στυλίσκων στην *D.teissieri* συνδυάζονται με τις μεγάλες ενδοχοριονικές κοιλότητες, σε αντίθεση με τις μικρές αποστάσεις των στυλίσκων και στους χαμηλούς ενδοχοριονικούς χώρους που παρατηρούνται στο κέλυφος της *D.simulans*. Τέλος η βιτελλινική μεμβράνη στην περιοχή του πώματος δείχνει μιά καθολική αύξηση σε σύγκριση με την αντίστοιχη στο κύριο σώμα του κελύφους, ενώ αντίθετα η βιτελλινική μεμβράνη στην περιοχή του κολλάρου ελαττώνεται ή παρουσιάζει οπές (αστερίσκοι).

Υποομάδα *montium* (Πιν.2)

Αντίστοιχες παρατηρήσεις μπορούμε να κάνουμε και στον πίνακα μετρήσεων των ειδών της υποομάδας *montium*.

Το μικρότερο μέγεθος του αυγού το παρουσιάζει η *D.nikananu* ενώ το μεγαλύτερο η *D.auraria*. Τα δύο αυτά είδη παρουσιάζουν επίσης και τα μικρότερα σε μήκος αναπνευστικά νημάτια, ενώ τα μεγαλύτερα η *D.lini*.

Και σε αυτή την υποομάδα η μορφολογία της άκρης των νηματίων ποικίλει από οξεία μέχρι πεπλατυσμένη με την *D.nikananu* να κατέχει την μεγαλύτερη πλάτυνση (57.3μ). Το μεγαλύτερο ποσοστό κάλυψης από πλάκες (72.05%), άρα και τα πιό κλειστά νημάτια, το παρουσιάζει η *D.auraria*, ενώ τα νημάτια της *D.kikkawai* είναι πολύ ανοιχτά (39.34%).

Η *D.bocqueti* παρ' όλο που οι πλάκες των νηματίων της έχουν την μικρότερη διάμετρο, παρουσιάζει ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό κάλυψης λόγω του μεγάλου αριθμού πλακών (20) ανά μονάδα επιφάνειας.

Όσον αφορά στο πάχος της οροφής του ενδοχορίου και της βιτελλινικής μεμβράνης, η *D.davidi* παρουσιάζει το μεγαλύτερο και στις δύο αυτές ζώνες, ενώ η *D.tirauraria* παρουσιάζεται με τιμές από τις μικρότερες του πίνακα.

Το μεγαλύτερο ενδοχοριονικό όγκο τον παρουσιάζει η *D.burlai*, αποτέλεσμα του συνδιασμού

ψηλών στυλίσκων και μεγαλών ενδοχοριονικών κοιλοτήτων.

Τέλος τα ίδια σχόλια, με αυτά της υποομάδας *melanogaster*, ισχύουν για το πάχος της βιτελλινικής μεμβράνης του πώματος και του κολλάρου.

Τα αυτοραδιογραφήματα ηλεκτροφορημάτων των πρωτεϊνών του κελύφους των 19 ειδών Δροσόφιλα έδειξαν συντηρητικότητα ως προς τον αριθμό των ζωνών (σύνολο 6), ενώ διαφορές και ομοιότητες παρατηρήθηκαν στα μοριακά βάρη των πρωτεϊνών μεταξύ των ειδών.

Υποομάδα *meganogaster* (Πιν.4,Β)

Παρ' όλο που το ύψος των ζωνών στα αυτοραδιογραφήματα ποικίλει από είδος σε είδος, μπορούμε να κάνουμε μία ομαδοποίηση των ειδών. Έτσι η *D.orena* και *D.orecta* παρουσιάζουν ένα σχετικά ίδιο ηλεκτροφορητικό πρότυπο των πρωτεϊνών του κελύφους τους με αρκετά όμοιες τις Β'ς. Ανάλογα μπορούν να ομαδοποιηθούν και τα είδη *D.teissieri*, *D.yacuba*, ενώ τα είδη *D.melanogaster*, *D.simulans*, *D.mauritiana*, παρουσιάζουν σχεδόν μία καθολική αντιστοιχία στις ηλεκτροφορητικές ζώνες τους.

Υποομάδα *montium* (Πιν.4,Α)

Όμοια ομαδοποίηση των ειδών μπορούμε να κάνουμε και εδώ, όπως μεταξύ των *D.auraria*, *D.triauraria*, *D.quadraria*, των *D.burlai*, *D.bocqueti* και των *D.nikananu*, *D.xanthia*. Το είδος *D.davidi* παρουσιάζει ένα αρκετά διαφορετικό ηλεκτροφορητικό πρότυπο και είναι το μόνο είδος που έχει 3 Β'ς πρωτεϊνικές ζώνες (βέλη).

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Απ' όλες τις μετρήσεις και παρατηρήσεις των Πινάκων 1,2, θα σταθούμε σε μερικές μόνο, μία που οι δομές από τις οποίες προέρχονται, τεκμηριωμένα, συνδέονται με φυσιολογικές λειτουργίες, όπως είναι η μηχανική προστασία του εμβρύου, η αναπνοή και η εκκόλαψη (Πιν.3).

Συγκεκριμένα:

1. Το πάχος της οροφής του ενδοχορίου αντια κτοπρίζει μεγάλη ή μικρή ανάγκη του εμβρύου για μηχανική προστασία. Ένα μεγάλο πάχος της οροφής, όπως αυτό των ειδών *D.orena*, *D.erecta* από την υποομάδα *melanogaster*, *D.burlai*, *D.bocqueti*, *D.davidi* από την υποομάδα *montium*, παρέχει αρκετά μεγάλη προστασία στο έμβρυο. Αντίθετα το πάχος της οροφής του ενδοχορίου της *D.teissieri*, το πιο λεπτό από όλα τα είδη που εξετάσαμε, δείχνει μικρή ανάγκη του εμβρύου για μηχανική κάλυψη. Οι δύο αυτές ακραίες περιπτώσεις αντικατοπρίζουν τα διαφορετικά μικροπεριβάλλοντα εναπόθεσης των αυγών (υγρό με βροχοπτώσεις ή ξηρό αντίστοιχα). Τα υπόλοιπα είδη των δύο υποομάδων που εμφανίζουν σχεδόν όμοιο πάχος οροφής ενδοχορίου, μπορούν να καταταχθούν σε ένα μέσης φυσικής κατάστασης μικροπεριβάλλον.

2. Η επιφάνεια των νηματίων που μπορεί χονδρικά να υπολογιστεί από τον συνδυασμό μήκους αναπνευστικών νηματίων και διαμέτρου τους στη βάση μέση και άκρη τους, καθώς και από την μορφολογία της άκρης, μας δίνει μία εικόνα της αναπνευστικής δραστηριότητας του αυγού. Η πλάτυνση της άκρης που παρατηρείται καθολικά σχεδόν στην υποομάδα *melanogaster* και στα περισσότερα είδη της υποομάδας *montium*, δείχνει την επιλογή των ειδών αυτών για αύξηση της αναπνευστικής τους επιφάνειας με διαπλάτυνση των νηματίων τους και όχι με αύξηση του μήκους τους. Αυτό μας δείχνει ότι τα αυγά αποτίθενται επιφανειακά στα διάφορα υποστρώματα ή σε ένα σχετικό βάθος που να μπορούν να μέχρι 410μ νηματία τους να συντελούν την αναπνευστική λειτουργία τους.

3. Η % κάλυψη των πλακών, δηλαδή το αν τα νηματία χαρακτηρίζονται "κλειστά" "ανοικτά", μας δείχνει την αντοχή τους σε πλημμύρα. Είδη δηλ. που τα νηματία τους δείχνουν μία μεγάλη % κάλυψη με πλάκες, όπως τα *D.auraria*, *D.quadraria*, *D.diplacantha*, *D.erecta*, υποθέτουμε ότι αποθέτουν τα αυγά τους σε υγρό περιβάλλον. Τα κλειστά τους νηματία αποτρέπουν την πλημμύρα και δοούν με το σύστημα πλαστρονίου (ιστώμα αέρα σταθερού

όγκου και εκτεταμένη μεσόφασση αέρα-νερού, όπου γίνεται η ανταλλαγή των αερίων) (HINTON 1969).

4. Η εξέταση της βιτελλινικής μεμβράνης στην περιοχή του κολλάρου και η παρατήρηση ότι ελαττώνεται συγκριτικά με αυτή του κυρίου σώματος του αυγού ή ότι παρουσιάζει οπές, μας κάνει να πιστεύουμε ότι αυτό αποτελεί ένα τρόπο μείωσης της αντίστασης με σκοπό την εύκολη εκκόλαψη του εμβρύου. Από την υποομάδα *melanogaster* τα είδη *D.melanogaster*, *D.orena*, *D.erecta* παρουσιάζουν οπές στην βιτελλινική μεμβράνη. Τα δύο τελευταία είδη ομοιάζουν και σε άλλα χαρακτηριστικά που μετρήθηκαν. Τέτοια ομοιότητα δεν παρατηρήθηκε και στα είδη *D.auraria*, *D.triauraria*, *D.quadraria* που και αυτά θεωρούνται μεταξύ τους πολύ συγγενικά (βλ.μετρήσεις) αλλά οι οπές παρατηρήθηκαν μόνο στην βιτελλινική μεμβράνη της πρώτης.

5. Οι μετρήσεις των αποστάσεων των στυλίσκων του ενδοχορίου σε συνδυασμό με το ύψος των κοιλοτήτων του, μας δείχνουν την πορεία των αναπνευστικών αερίων στο κύριο σώμα του αυγού. Εξίσυ μεγάλη απόσταση στυλίσκων δείχνει γρήγορη διακίνηση των αερίων (μέση ελεύθερη διαδρομή $O_2 = 0.1\mu$ -MARGARITIS 1985), και αντίστροφα μεγάλες ενδοχοριονικές κοιλότητες λειτουργούν σαν "αποθήκες" αποταμίευσης του οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα. Γενικά η κατανομή των στυλίσκων στην υποομάδα *melanogaster* είναι μικρότερη αυτής της υποομάδας *montium*. Όσον αφορά στις ενδοχοριονικές κοιλότητες, η *D.davidi*, *D.bocqueti*, *D.teissieri* παρουσιάζουν τις υψηλότερες, δείγμα της ανάγκης τους για επιπλέον αποταμίευση αναπνευστικών αερίων.

Τέλος όσον αφορά στις διαφορές που παρουσιάζονται στο πρωτεϊνικό πρότυπο του κελύφους στα διάφορα είδη Δροσόφιλα δεν είναι ακόμα γνωστό αν υπάρχει κάποια αντιστοιχία με τις μορφολογικές. Πάντως οι ομαδοποιήσεις των ειδών που μπορούν να γίνουν από τα αυτοραδιογραφήματα, δείχνουν ότι μοιάζουν με αυτές από τους μορφολογικούς πίνακες. Η επεξεργασία των αριθμητικών δεδομένων με ηλεκτρονικό υπολογιστή και η χρησιμοποίηση κατάλληλων προγραμμάτων για την εύρεση φυλογενετικών σχέσεων μεταξύ των ειδών, θα μας δείξει στο μέλλον κατά πόσον τα μορφολογικά και βιοχημικά δεδομένα συσχετίζονται μεταξύ τους ως προς την φυσιολογία του κελύφους ή και ως προς φυλογενετικές σχέσεις.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα θέλαμε να εκφράσουμε την ευχαρίστησή μας προς τον Δρ. Λεωνίδα Τσάκα (C.N.R.S.-France) για την ευγενή παραχώρηση όλων των ειδών Δροσόφιλα που εξετάσαμε.

Επίσης ευχαριστούμε θερμά των Δρ. Κων/νο Φασσέα, υπεύθυνο του Ηλεκτρονικού Μικροσκοπίου Σάρωσης της Αν. Γεωπ. Σχολής Αθ. για την παραχώρηση του Οργάνου.

Μέρος της δουλειάς έγινε με χρηματοδότηση του Κοινωφελούς Ιδρύματος "ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΩΝΑΣΗΣ".

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. HINTON, H.E. 1969. Respiratory system of Insect eggshell. Ann. Rev. Ent. 14:343-368.
2. KALANTZI-MAKRI, M.C., L.H. MARGARITIS and J. SOURDIS 1985. Phylogenetic relationships within the *montium* species subgroup of the Genus *Drosophila* (Sophophora), based on electrophoretic data of the major chorion proteins. (In press).
3. KAMBYSELLIS, M.P. 1974. Ultrastructure of the chorion in very closely related *Drosophila* species endemic to Hawaii. Syst. Zool. 23:507-12.
4. ΜΑΡΓΑΡΙΤΗΣ, Α.Χ. 1980. Η χοριογένεση στην *D.melanogaster*. Ένα πρότυπο σύστημα για την μελέτη της κυτταρικής διαφοροποίησης. Διατριβή επό Υψηγεία, Αθήνα.
5. MARGARITIS, L.H. 1985. Structure and physiology of the egg-shell. In Comprehensive insect Physiology Biochemistry and Pharmacology. Vol 1, Gilbert and Kerkut G.A. (eds). Pergamon Press Ltd. Oxford and N.York pp.153-230.

6. MARGARITIS, L.H., F.C.KAFATOS and W.H.PETRI 1980. The eggshell of *D.melanogaster*. I.Fine structure of the layers and regions of the wild - type eggshell. J.Cell Sci. 43:1-35.
7. REGIER, G.C. and F.C.KAFATOS 1985. Molecular aspects of chorion formation. Vol.1, chapter 5. In Comprehensive Insect Biochemistry, Physiology and Pharmacology. L.I. Gilbert and G.A. Kerkut (eds.). Pergamon Press, Oxford and N.York, pp. 113-152.

COMPARATIVE STUDY OF THE EGG SHELL OF SEVERAL SPECIES BELONGING TO THE GENUS *Drosophila*

M.C. Kalantzi and L.H.Margaritis

Dept. of Biology, Section of Biochemistry, Cell and Molecular Biology, Genetics, University of Athens, Panepistimiopolis, 15701.

SUMMARY

This study has been done in order to find out the identities and differences that exist at the eggshell of 19 *Drosophila* species belonging to the *melanogaster* group (12 to the *montium* subgroup and 7 to the *melanogaster* subgroup).

Radial as well as regional complexity has been observed. Thin sections at the main body of the eggshell showed 4 layers: vitelline membrane (VM), innermost chorionic layer (ICL), endochorion (consisting of inner endochorion IE, pillars P and outer endochorion OE) and exochorion EX. The eggshell also exhibits specialized regions which were: posterior pole PP, respiratory filaments RF, collar C, operculum O and micropyle M. Transmission and Scanning electron microscopy were applied in order to form tables of measurements and observations concerning the morphology of all the above regions. From these tables many conclusions were derived for the respiratory activity of the eggshell as well as the hatching abilities and mechanical protection of the embryo by the main body, factors that are correlated to the microenvironment of egg - laying substrate.

1) At the point of view of embryo's respiration the larger the surface area of respiratory filaments, the greater its respiratory activity. *D. xanthia* and *D. nikananu* exhibits the largest respiratory surface whereas *D.auraria* the smallest.

2) The width of vitelline membrane at the collar is less than this at the main body or it shows many holes. This fact can be correlated to the easier hatching.

3) The pillar distribution, in comparison to the width of endochorionic cavities, gives a greater air volume for better gas exchange and storage.

4) The % percentage of plaques covering the filaments is in correlation to the overflow resistance. *D. auraria*, *D. diplacantha* and *D. erecta* exhibit high covering percentage, which shows that the eggshell-laying substrate of these species is very wet and contains decaying substances. Therefore the respiration is succeeded through the plastron system.

5) The embryo's mechanical protection depends on the thickness of outer endochorion. *D. teissieri* exhibits a very thin outer endochorion that is probably correlated to the dry egg - laying substrate. On the contrary the species *D. bocqueti*, *D. davidi*, *D. orena* and *D. erecta* exhibit a thick outer endochorion that indicates greater protection to the embryo from a rainy microenvironment.

Biochemically the proteins of the eggshell of all the above species exhibited quantitative conservativeness (totally 6), whereas the molecular weights of the proteins were in some cases different. We try to correlate the morphological differences to the biochemical ones.

Pro.). Διακρίνονται οι τρεις ομάδες των 6 κύριων πρωτεϊνών τους, οι Α'ς, Β'ς και C'ς. Τα βέλη δείχνουν τις 3 Β'ς πρωτεΐνες που παρατηρήθηκαν στο είδος *D.davidi*.

"ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΧΟΡΙΟΥ ΣΤΑ ΔΙΠΤΕΡΑ
Dacus oleae, *Ceratitis capitata* ΚΑΙ *Rhagoletis cerasi* (TRYPETIDAE)"

Μουζάκη, Δ.Γ., Λ.Χ. Μαργαρίτης, και Χ.Λ. Κούλας
Τομέας Βιοχημείας, Κυτταρικής-Μοριακής Βιολογίας και Γενετικής
Πανεπιστήμιο Αθηνών, Πανεστημιόπολη 15701 Κουπόνια, Αθήνα.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

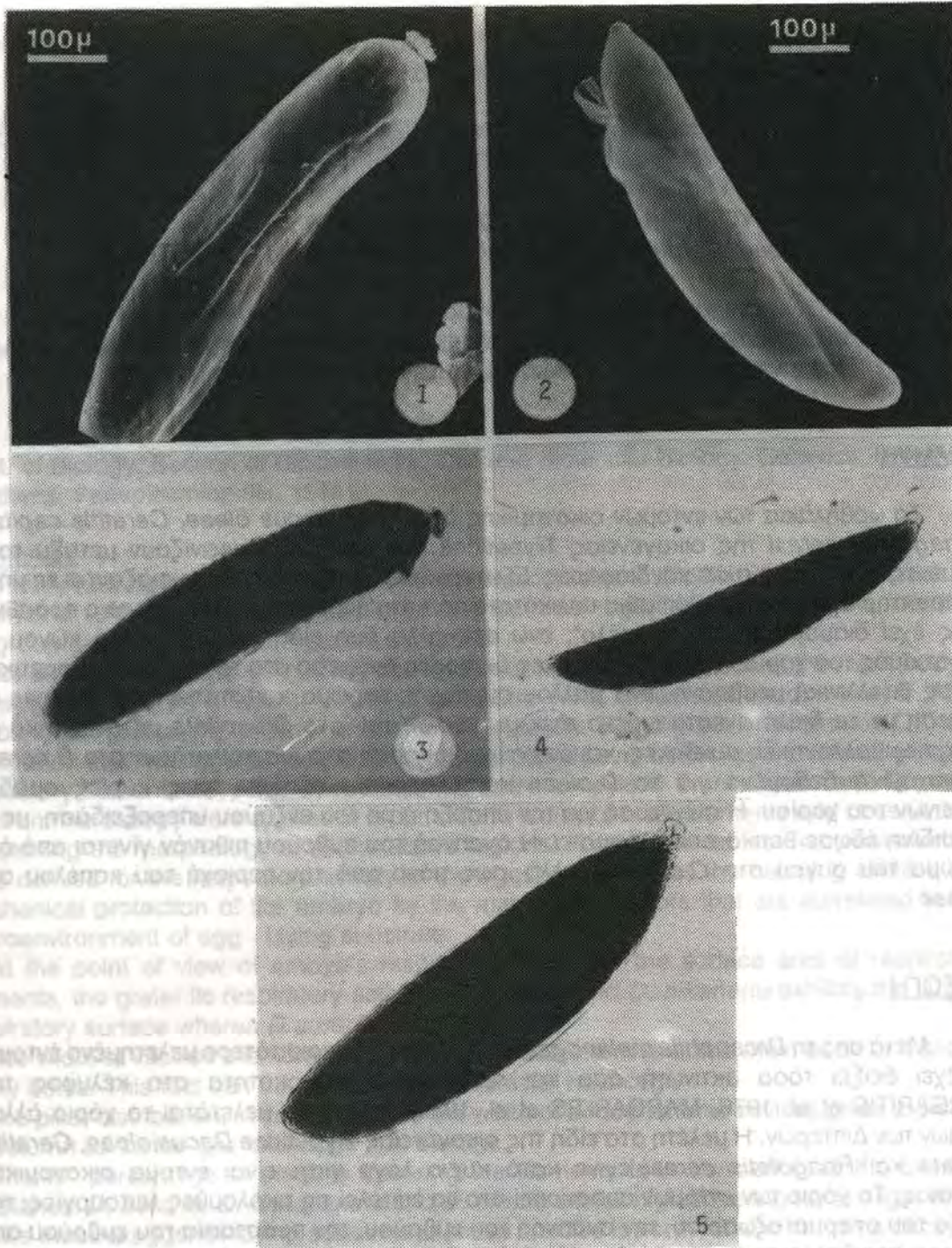
Τα ωθηλάκια των εντόμων οικονομικής σημασίας *Dacus oleae*, *Ceratitis capitata* & *Rhagoletis cerasi* της οικογένειας Tryptetidae των Διπτερων εμφανίζουν μεταξύ τους ορισμένες ομοιότητες αλλά και διαφορές. Εξωτερικά τα ωθηλάκια παρουσιάζονται επιμήκη με χαρακτηριστική εμπροσθοπίσθια πολικότητα που στη περίπτωση του *D.oleae* ο πρόσθιος πόλος έχει διαμορφωθεί σε "καπέλο", ενώ στα άλλα δύο είδη έχει τη μορφή κώνου. Ο σχηματισμός του χορίου εμφανίζει μεγάλες διαφορές ανάμεσα στα τρία είδη: Διαφορετικού πάχους βιτελλινική μεμβράνη, ένα μάλλον συμπαγές στρώμα κοιλότητων στο *D.oleae* σε αντίθεση με το διπλό ανεστραμμένο στρώμα κοιλότητων στο *C.capitata* μη ανθεκτικό σε ξηρές περιβαλλοντικές συνθήκες, και ένα ανομοιομορφο στρώμα κοιλότητων στο *R.cerasi*. Τα βιοχημικά δεδομένα για το *D.oleae* και *C.capitata* έδειξαν τρεις κύριες ομάδες πρωτεϊνών του χορίου. Η ανίχνευση για την ύπαρξη ή μη του ενζύμου υπεροξειδάση, με ο-διανισιδίνη έδωσε θετικά αποτελέσματα. Η αναπνοή του εμβρύου πιθανόν γίνεται από όλο το σώμα του αυγού στο *C.capitata* αλλά ίσως μόνο από την περιοχή του καπέλου στο *D.oleae*.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

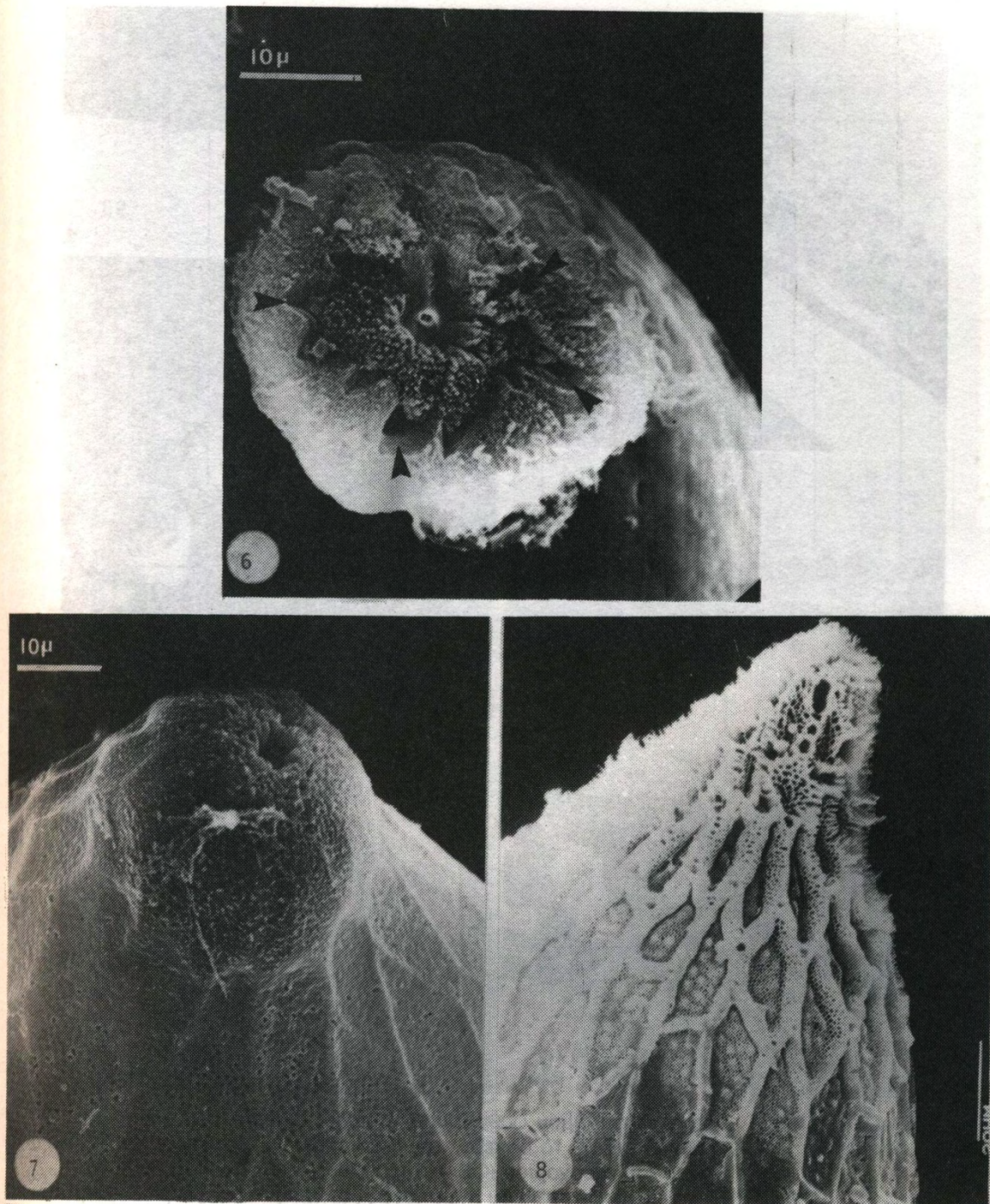
Μετά από τη *Drosophila melanogaster*, που είναι το περισσότερο μελετημένο έντομο, και έχει δείξει τόσο ακτινωτή όσο και οριζόντια πολυπλοκότητα στο κέλυφος της (MARGARITIS et al. 1976, MARGARITIS et al. 1980) άρχισε να μελετάται το χόριο άλλων εντόμων των Διπτέρων. Η μελέτη στα είδη της οικογένειας Tryptetidae *Dacus oleae*, *Ceratitis capitata* και *Rhagoletis cerasi* έγινε κατά κύριο λόγο γιατί είναι έντομα οικονομικής σημασίας. Το χόριο των εντόμων αποσκοπεί στο να επιτελεί τις ακόλουθες λειτουργίες: την είσοδο του σπερματοζωαρίου, την αναπνοή του εμβρύου, την προστασία του εμβρύου από αντίξοες περιβαλλοντικές συνθήκες. Η μελέτη δεν περιορίστηκε μόνο στη μορφολογική διερεύνηση του χορίου αλλά μελετήθηκε, στο *Rhagoletis cerasi*, αν υπάρχει το ένζυμο υπεροξειδάση που θεωρείται ότι προκαλεί ομοιοπολικούς δεσμούς δι-και τρι-τυροσίνης στις πρωτεΐνες του χορίου, μια και έχει ήδη πιστοποιηθεί η ύπαρξη του στη *D.melanogaster* (MINDRINOS et al. 1980, MARGARITIS 1984) και στο *D.oleae* και *C.capitata* (MARGARITIS 1982, 1985). Ένα άλλο σημείο ήταν η ανεύρεση η μη περιοδικότητας στη εσωτερη χοριονική ζώνη του χορίου ανάλογη με εκείνη της *D.melanogaster* (MARGARITIS et al. 1984).

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

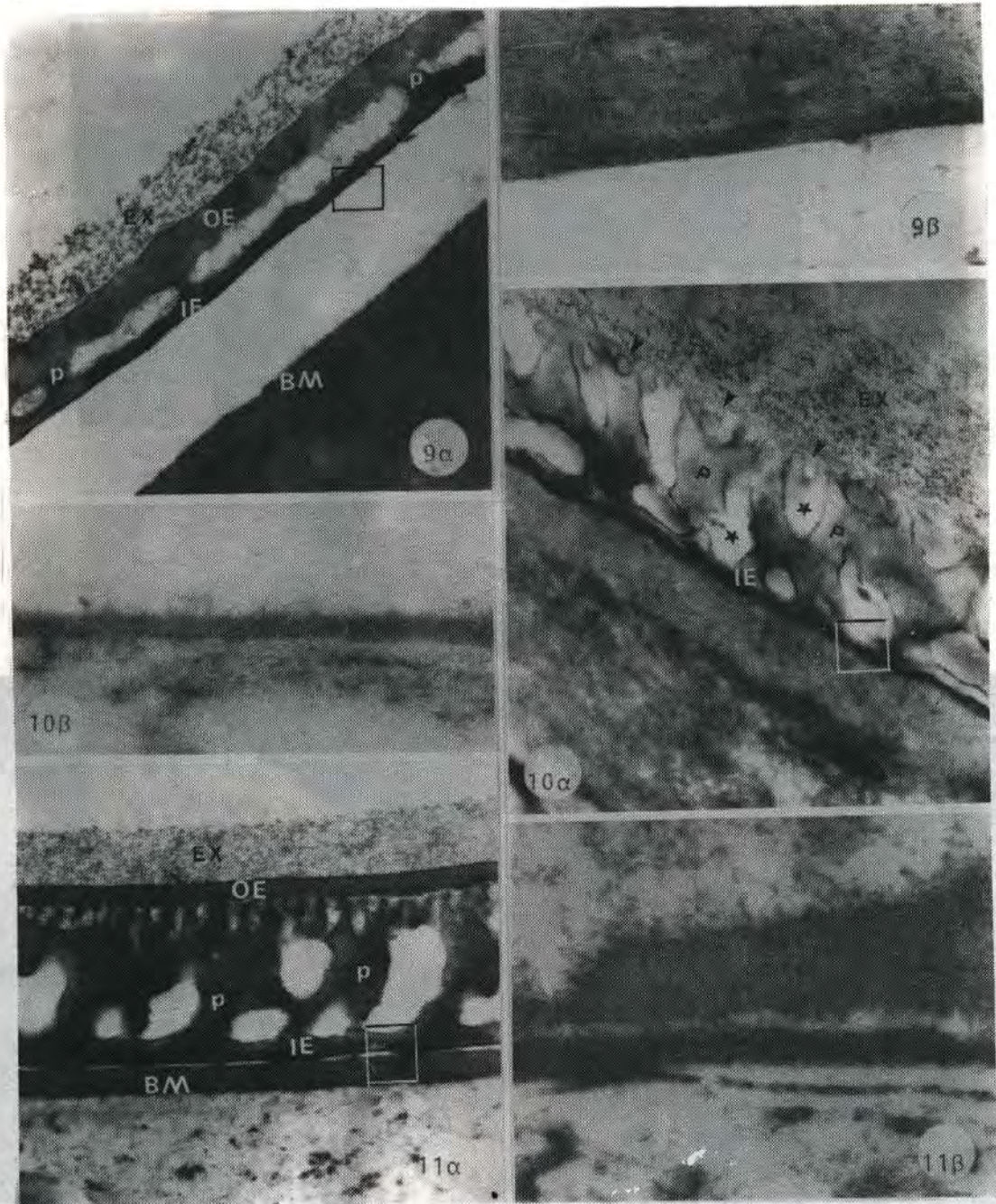
Η εκτροφή της μεσογειακής μυίγας *C.capitata* έγινε σε σταθερή θερμοκρασία 22°-23°C, η λήψη υλικού *D.oleae* έγινε σε συνεργασία με το Κ.Π.Ε."Δημόκριτος" και τα έντομα



- Εικ.1-5:
1. Φωτογραφία ηλεκτρονικού μικροσκοπίου σάρωσης ωθυλακίου *Dacus oleae*.
 2. Φωτογραφία ηλεκτρονικού μικροσκοπίου σάρωσης ωθυλακίου *Ceratitis capitata*.
 - 3-5. Ωθυλάκια whole mount όπως φαίνεται πριν από την έγκλιση (3) *D.oleae*, X100, (4) *C.capitata* X70, (5) *R.cerasi* X100.



Εικ.6-8: 6-8. Το καπέλο και ο κώνος των ωθυλακίων (6) *D.oleae*, (7) *C.capitata*, (8) *R.cerasi*. Διακρίνονται στο καπέλο οι οπές (βέλη).

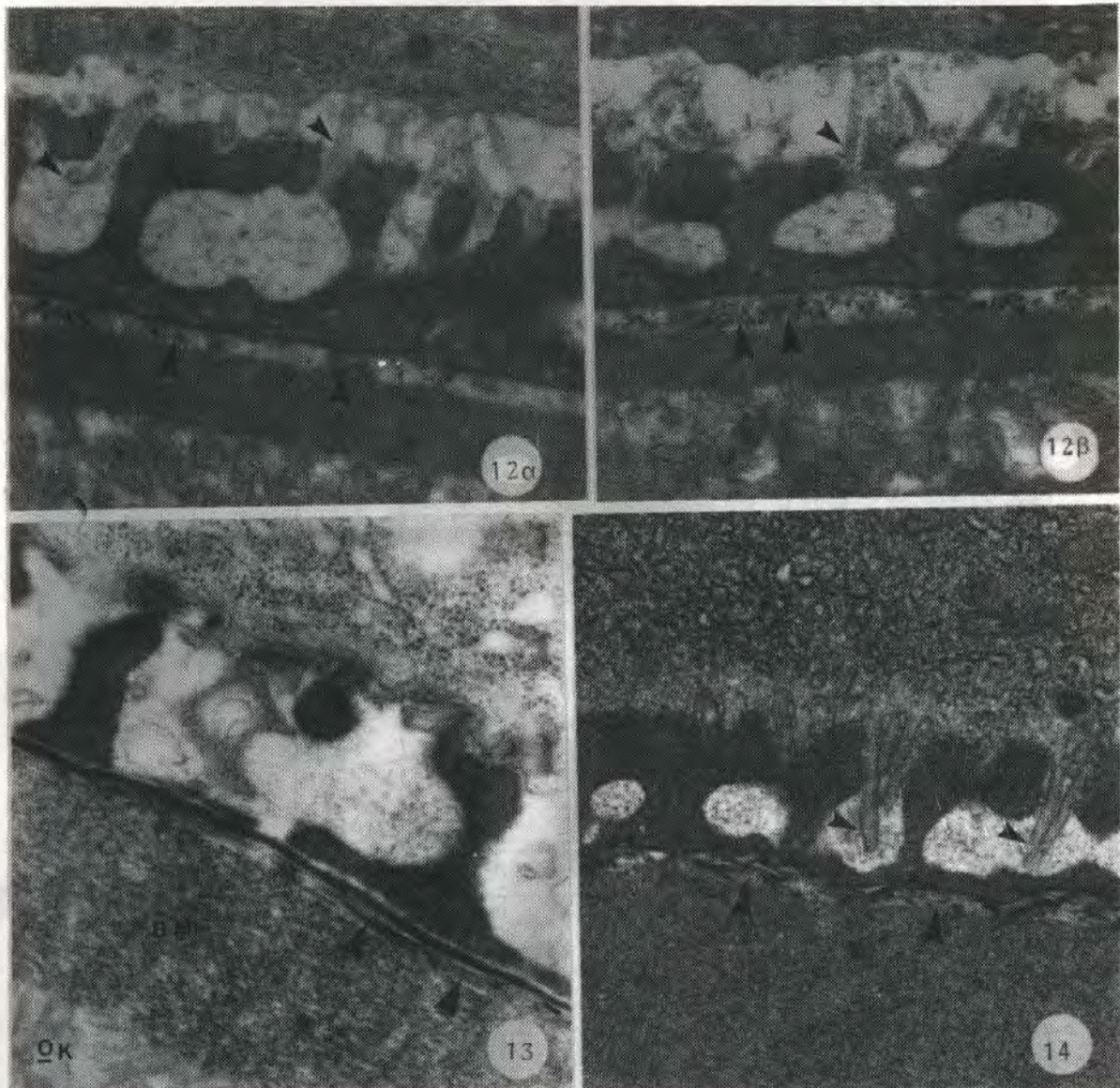


- Εικ.9-11:
- 9α. Λεπτή τομή ώριμου ωοθυλακίου *D.oleae*. Διακρίνονται η βιτελλινική μεμβράνη (BM), το δάπεδο του ενδοχορίου (IE), οι στυλίσκοι (P), η οροφή του ενδοχορίου (OE) και το ινώδες εξωχώριο (EX). X18000.
 - 9β. Μεγέθυνση του πλαισίου της εικόνας 9α. Διακρίνεται η περιοδικότητα της εσώτερης χοριονικής ζώνης (ICL). X137000.
 - 10α. Λεπτή τομή ώριμου ωοθυλακίου *C.capitata*. Διακρίνεται η BM το λεπτό δάπεδο, οι διπλές κοιλότητες του ενδοχορίου (αστερίσκοι) και το ινώδες εξωχώριο. Η οροφή είναι διάτρητη (βέλη). X21000.
 - 10β. Μεγέθυνση του πλαισίου της 10α. Διακρίνεται η περιοδικότητα της ICL. X183000
 - 11α. Λεπτή τομή ώριμου ωοθυλακίου *R.cerasi*. Διακρίνεται το παχύ αλλά ασυνεχές δάπεδο (βέλη) οι διακλαδισμένοι στυλίσκοι (P), η συνεχής οροφή (OE) και το ινώδες εξωχώριο (EX). X18000.
 - 11β. Μεγέθυνση της 11α όπου διακρίνεται η περιοδικότητα της ICL. X133000.

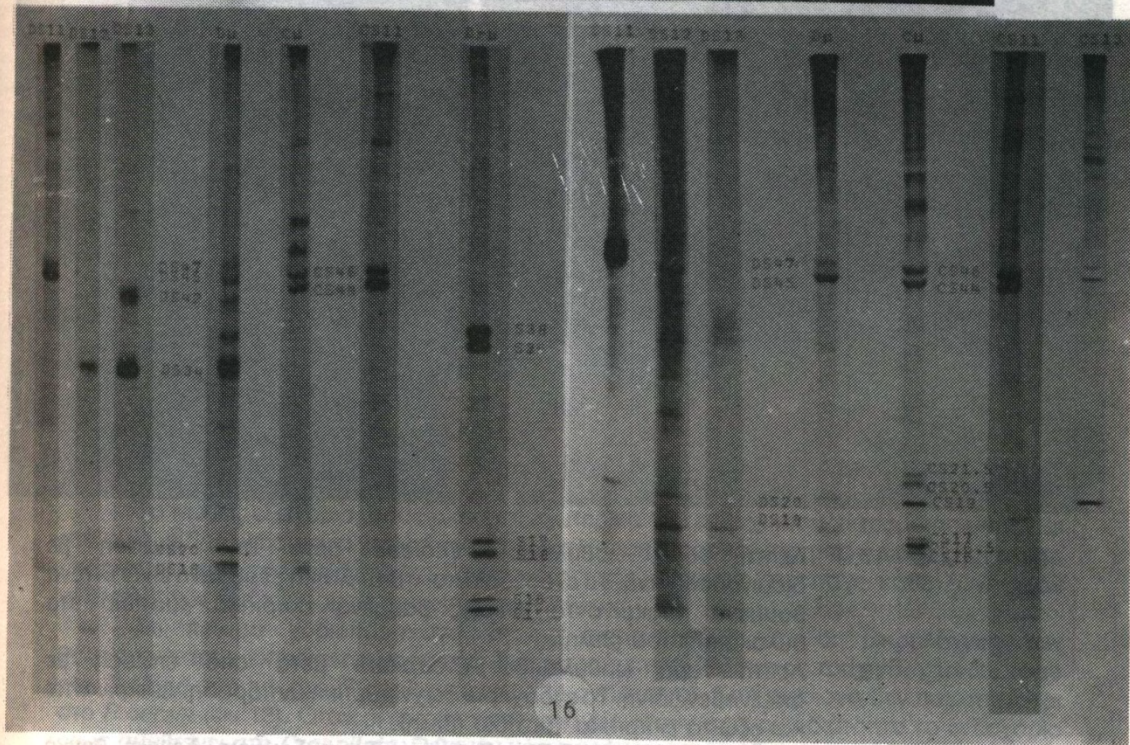
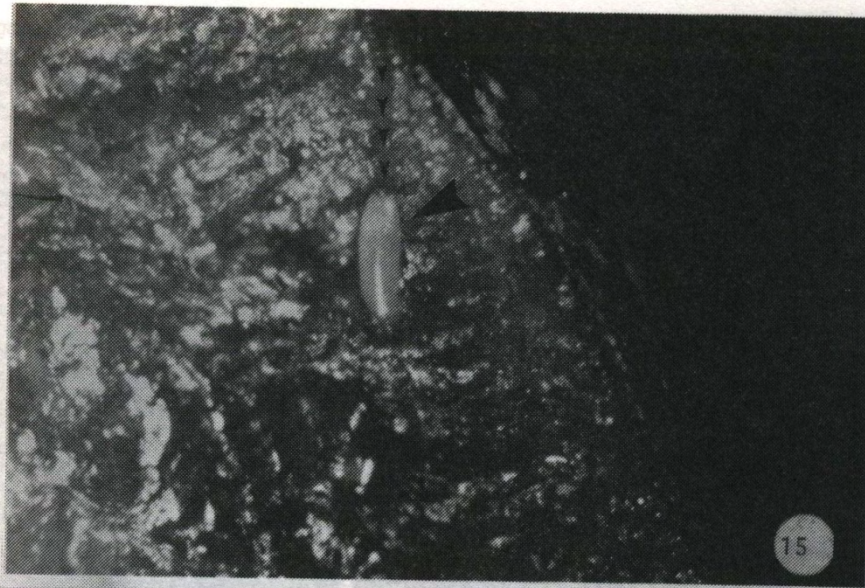
ΠΙΝΑΚΑΣ I

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΤΑ ΠΑΧΗ ΤΩΝ ΔΙΑΦΕΡΩΝ ΖΩΝΩΝ ΤΟΥ ΧΟΡΙΟΥ ΤΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ *Dacus oleae*, *Ceratitis capitata*, *Phagoletis cerasi*

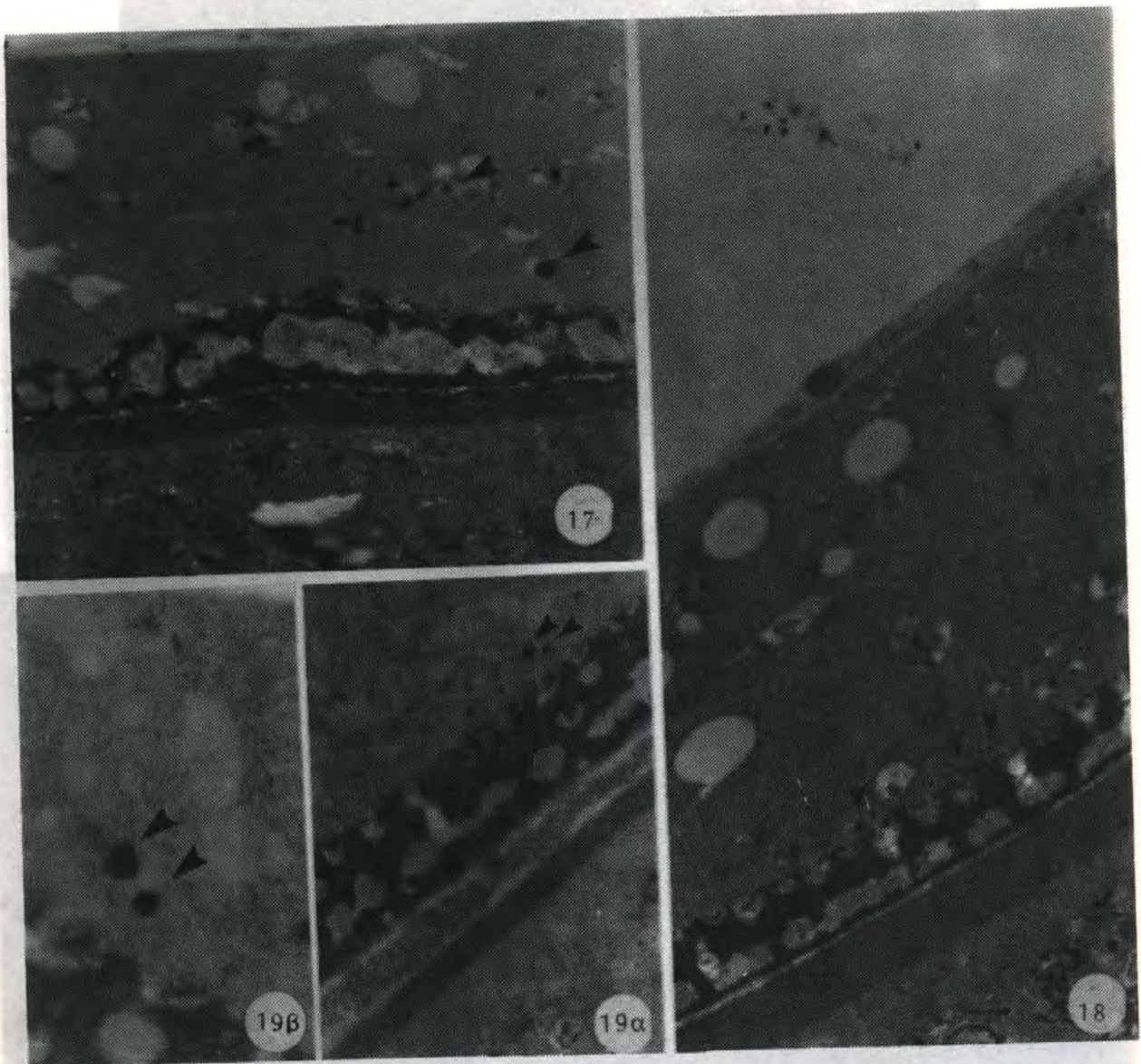
	ΕΙΔΟΣ ΕΝΤΟΜΟΥ		
	<i>Dacus oleae</i>	<i>Cer. capitata</i>	<i>Phag. cerasi</i>
Μέγεθος ωοθυλακίου	0.75X0.175mm	1.0X0.15mm	0.77X0.19mm
Βιτελλινική μεμβράνη	1500-2000Å	4500-5000Å	2000-2500Å
Δάπεδο ενδοχορίου	1500Å	350-400Å	2000Å
Στυλίσκοι (ύψος)	2500-3000Å	10000-10500Å	15000Å
Οροφή ενδοχορίου	2000-2500Å	500-550Å	1500Å
Συνολικό πάχος ενδοχορίου	0.6µm	1.1µm	1.7µm



- Εικ.12-14:
12. Λεπτή τομή ωθυλακίου *D.oleae* χοριοπαραγωγού σταδίου όπου διακρίνεται το στρώμα κεριού (μεγάλα βέλη) και οι μικρολάχνες να εκτείνονται μέσα στις κοιλότητες(α) και μόλις αρχίζουν να αποχωρούν(β) (μικρά βέλη). X27000.
 13. Ωθυλάκιο *C.capitata* με τις μικρολάχνες των θυλακοκυττάρων να εκτείνονται μέσα στις κοιλότητες (μικρά βέλη) και να διακρίνεται το στρώμα κεριού υπό μορφή σικτών ινιδίων, (μεγάλα βέλη). X36000.
 14. Ωθυλάκιο *R.cerasi*. Το στρώμα κεριού έχει την μορφή πλακών (βέλη) και οι μικρολάχνες δεν εκτείνονται στις κοιλότητες του ενδοχορίου.



- Εικ.15-16: 15. Γεννημένο αυγό *D.oleae* μέσα σε καρπό ελιάς (μεγάλο βέλος). Διακρίνεται ο δίαυλος που έχει ανοίξει ο ωothέτης κατά τη γέννηση (μικρά βέλη).
16. Ηλεκτροφόρημα SDS-πολυακρυλαμίδης μετά από in vitro καλλιέργεια ωθυλακίων. Τα αρχικά επάνω στις στήλες δηλώνουν το αρχικό του είδους εντόμου (D: *Dacus*, C: *Ceratitis*, Dr: *Drosophila*, μ: μίγμα σταδίων ωθυλακίων). Αριστερά έγινε επώαση με τριτωμένη αλανίνη ενώ δεξιά με τριτωμένη προλίνη. Τα μεγέθη δεξιά των ζωνών δηλώνουν μοριακά βάρη σε Kdaltons.



- Εικ.17-19: 17. Λεπτή τομή ωσθυλακίου *D.oleae* μετά από επώαση με διαμινοβενζιδίνη. Το ενδοχόριο και η βιτελλινική μεμβράνη είναι έντονα βαμμένα. Διακρίνονται επίσης βαμμένα εκκριτικά κυστίδια στα θυλακοκύτταρα (βέλη).
18. Λεπτή τομή ωσθυλακίου *C.capitata* μετά από επώαση με διαμινοβενζιδίνη. Το ενδοχόριο δείχνει θετική αντίδραση. Διακρίνονται και εδώ τα εκκριτικά κυστίδια (βέλη).
19. Λεπτή τομή ωσθυλακίου *R.cerasi*. Το ενδοχόριο δείχνει θετική αντίδραση με διαμινοβενζιδίνη όπου φαίνονται και τα εκκριτικά κυστίδια (α) X16000 και σε μεγαλύτερη μεγέθυνση (β) (βέλη). X44000.

Rhagoletis cerasi ήταν ευγενική προσφορά του Bundesanst.Pflanzenschutz της Αυστρίας. Μετά από ανατομία σε ενήλικα άτομα πάρθηκαν κατάλληλων αναπτυξιακών σταδίων ωθηλάκια για ηλεκτρονική μικροσκοπία διέλευσης και σάρωσης όπως περιγράφεται αλλού (ΜΑΡΓΑΡΙΤΗΣ 1980), ή για ιστοχημική εντόπιση υπερ-οξειδάσης σύμφωνα με τον FAHINI (1970). Σε ωθηλάκια κατάλληλων αναπτυξιακών σταδίων έγινε *in vitro* ανάπτυξη τους σε ραδιενεργό-τριτωμένο-θρεπτικό υλικό και ακολούθησε ηλεκτροφόρηση SDS-πολυακρυλαμίδης και αυτοραδιογραφία για την ανίχνευση πρωτεϊνών του χορίου.

Για εντόπιση υπεροξειδάσης στο φωτονικό μικροσκόπιο χρησιμοποιήθηκε η διαδικασία της ο-διανισιδίνης κατά το WORTHINGTON BIOCHEMICAL CORP. (1972).

1. Μορφολογικά αποτελέσματα

Και τα τρία είδη εντόμων διαθέτουν μακρύ ωθέτη όπου τρυπούν τους καρπούς και αποθέτουν τα αυγά τους. Η απόθεση αυγού από το *D. oleae* σε καρπό ελιάς φαίνεται στην εικόνα 15. Το μέγεθος των γεννημένων αυγών κυμαίνεται από 0.75X0.175mm στο *D. oleae*, 1.0X15mm στο *C. capitata* και 0.77X19mm στο *R. cerasi* (εικ.1-3,2-4,5 αντίστοιχα). Η πρόσθια περιοχή τους έχει τη μορφή καπέλου στο *D. oleae* με λίγες αλλά μεγάλες οπές(εικ.6) και τη μορφή κώνου στα άλλα δύο έντομα(εικ.7,8 αντίστοιχα).

Οι ζώνες του χορίου παρουσιάζουν και αυτές διαφορές μεγέθους αλλά και μορφολογικές ανάμεσα στα τρία είδη. Η βιτελλινική μεμβράνη (BM) έχει πάχος 1500-2000A° στο *D. oleae*, 4500-5000A° στο *C. capitata* και 2000-2500A° στο *R. cerasi* (εικ.9,10,11 αντίστοιχα). Το στρώμα κεριού έχει τη μορφή επαλλήλων πλακών (εικ.13) αλλά μπορεί να εμφανιστεί και υπό μορφή στικτών ινιδίων (εικ.12,14) γιατί είναι εύκολα διαλυτό στους οργανικούς διαλύτες που χρησιμοποιούνται κατά την έγκλειση. Η εσωτερη χοριονική ζώνη (ICL) παρουσιάζει περιοδικότητα (εικ.9β) στο *C. capitata* αλλά και στα άλλα δύο είδη (εικ.10β,11β).

Το ενδοχόριο είναι εκείνο που παρουσιάζει τις μεγαλύτερες διαφοροποιήσεις στα τρία είδη. Στο *D. oleae* παρατηρούμε ένα στρώμα κοιλοτήτων με συμπαγές και παχύ (1500A°) δάπεδο (εικ.9) μία σειρά στυλίσκων ύψους 2500-3000A° και επίσης πιθανόν συμπαγή οροφή πάχους 2000-2500A°(εικ.9). Στο *C. capitata* αντίθετα, υπάρχει διπλό στρώμα κοιλοτήτων, το ένα ανεστραμμένο σε σχέση με το άλλο. Το δάπεδο είναι λεπτό και ασυνεχές πάχους 350-400A°. Το συνολικό ύψος των στυλίσκων είναι 10000-10500A° και η οροφή που είναι διάτρητη έχει πάχος 500-550A°. Στο *R. cerasi* η μορφή του ενδοχορίου δεν είναι κανονική όπως στα άλλα δύο είδη αλλά αποτελείται από δύο ή περισσότερες σειρές στυλίσκων διακλαδισμένων που αφήνουν ακανόνιστες κοιλότητες ανάμεσα τους. Το συνολικό τους ύψος είναι 15000A°(εικ.11). Το δάπεδο του ενδοχορίου είναι παχύ και ασυνεχές(εικ.11) και η οροφή συμπαγής και συνεχής 1500A° πάχους(εικ.11) και μοιάζει να επικάθεται του υπόλοιπου ενδοχορίου χωρίς να συνδέεται με τους στυλίσκους.

Το ινώδες εξωχόριο, που βρίσκεται εξωτερικά του ενδοχορίου, παρόμοιας υφής και στα τρία είδη, χρησιμεύει μάλλον για την καλύτερη προσκόλληση των ωθυλακίων στο υπόστρωμα που γεννώνται(εικ.9). Συγκριτικές τιμές ανάμεσα στα πάχη κάθε ζώνης του κελύφους των τριών εντόμων φαίνονται στον πίνακα I.

Σε πρώιμα χοριοπαραγωγά στάδια παρατηρούμε ότι οι μικρολάχνες των θυλακοκυττάρων εκτείνονται μέσα στις διαμορφούμενες κοιλότητες του ενδοχορίου, τόσο στο *D. oleae* όσο και στο *C. capitata* (εικ.12,14 αντίστοιχα). Κάτι ανάλογο δεν παρατηρείται στο *R. cerasi* (εικ.13). Όταν οι μικρολάχνες αποχωριστούν αφήνουν διάτρητο το ενδοχόριο όπως συμβαίνει στο *C. capitata*. Πιθανόν κάτι παρόμοιο να συμβαίνει και στο *D. oleae* αλλά δεν έχει προς το παρόν διαπιστωθεί.

2. Βιοχημικά αποτελέσματα

Η ηλεκτροφόρηση και αυτοραδιογραφία ωθυλακίων επωασμένων *in vitro* με ραδιενεργό θρεπτικό υλικό Robb's χρησιμοποιώντας ³H-προλίνη είτε ³H-αλανίνη έδειξε για μεν το *D. oleae* τις ζώνες 47000, 45000 daltons και 20000, 18000 daltons καθώς και τις 42000, 34000 daltons (εικ.16). Στο *C. capitata* οι πρωτεϊνικές ζώνες ήταν οι 46000, 44000

daltons, 22000, 21000, 19000 daltons καθώς και οι 17000, 16000 daltons. Η σύγκριση έγινε σύμφωνα με τα γνωστά μοριακά βάρη της *D.melanogaster* (εικ.16).

3. Ιστοχημικά αποτελέσματα

Η ύπαρξη του ενζύμου υπεροξειδάση έχει ήδη ανιχνευθεί στα *D.oleae* & *C.capitata* (MARGARITIS 1982,1984)(εικ.17,18). Ανάλογη πιστοποίηση έγινε και στο *R.cerasi* (εμφάνιση κόκκινου χρώματος με ο-διανισιδίνη, θετική αντίδραση σε όλο το ενδοχόριο με διαμινοβενζιδίνη) (εικ.19). Το ένζυμο υπεροξειδάση είναι πιθανότατα υπεύθυνο για την ομοιοπολική σύνδεση των πρωτεϊνών του χορίου (MINDRINOS et al.1980, MARGARITIS 1984), δηλαδή το σχηματισμό δεσμών διτυροσίνης και κατά συνέπεια τη σκλήρυνση του χορίου. Επειδή το ένζυμο μένει ανενεργό μέχρι και τα τελευταία στάδια της χοριογένεσης οι πρωτεΐνες παραμένουν διαλυτές και εύκολα ανιχνεύσιμες σε SDS ηλεκτροφόρηση.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Με τα μέχρι τώρα αποτελέσματα προκύπτουν ορισμένα ερωτήματα απορρέοντα και από το ρόλο που παίζει το κέλυφος του αυγού στη προστασία του εμβρύου.

1. Το κέλυφος και των τριών ειδών εντόμων είναι αρκετά παχύ και παράλληλα κατά το τέλος της χοριογένεσης πιθανόν σκληραίνει με τη δημιουργία των τυροσινικών δεσμών με την ενεργοποίηση του ενζύμου υπεροξειδάση.

2. Η αναπνοή του εμβρύου μπορεί εύκολα να γίνει από όλη την επιφάνεια του ωοθυλακίου στο *C.capitata* μια και το χόριο του είναι διάτρητο.

Από αυτή την άποψη τα αυγά του *C.capitata* δεν είναι καθόλου ανθεκτικά σε ξηρές περιβαλλοντικές συνθήκες (συρρικνώνονται στιγμιαία σε σχετική υγρασία μικρότερη από 80%) (MARGARITIS 1985). Από την άλλη μεριά το συμπαγές χόριο του *D.oleae* δεν διευκολύνει την αναπνοή, που πιθανόν γίνεται μόνο από τις τρύπες στην περιοχή του καπέλου, αλλά παράλληλα καθιστά το αυγό λιγότερο ευπαθές σε ξηρές συνθήκες. Ένα άλλο σημείο που θα πρέπει να τονιστεί είναι ότι τα ωοθυλάκια του *D.oleae* δεν είναι όσο θα δικαιολογούσε το συμπαγές χόριο τους ανθεκτικά (η συρρίκνωση τους σε 80% σχ.υ. και κάτω είναι λίγο πιο αργή από εκείνη του *C.capitata*).

Υποθέτουμε λοιπόν, παρόλο που προς το παρόν τίποτε ανάλογο δεν έχει βρεθεί, ότι στο χόριο του *D.oleae* υφίστανται πολύ μικρές οπές που επιτρέπουν την αναπνοή του εμβρύου. Μιά άλλη ένδειξη για την πιθανή ύπαρξη τέτοιων οπών είναι ότι οι μικρολάχνες των θυλακοκυττάρων εκτείνονται μέσα στις κοιλότητες του ενδοχορίου και όταν αποχωριστούν να αφήνουν τέτοιες οπές, όπως πιο εκτεταμένα συμβαίνει στο *C.capitata*. Αντίθετα στο *R.cerasi* το χόριο φαίνεται να είναι τελείως συμπαγές μια και οι μικρολάχνες δεν εκτείνονται μέσα στις κοιλότητες.

3. Πιθανόν δεν υπάρχουν σημεία αδυναμίας στα ωοθυλάκια των τριών εντόμων από όπου θα εξέλθει η προνύμφη μετά το τέλος της εμβρυογένεσης, όπως υπάρχει στη *D.melanogaster* η περιοχή του πώματος και του κολλάρου (MARGARITIS 1980). Αυτό μπορεί να εξηγηθεί διότι αν υπήρχαν τέτοια σημεία κατά την ωοθέτηση υπήρχε κίνδυνος να ανοίξει πρόωρα το αυγό επειδή περνά μέσα από τον πολύ στενό ωοθέτη. Η προνύμφη εξέρχεται όταν το κέλυφος ανοίγει κατά μήκος του μεγάλου άξονα του με κάποιο μηχανικό ή άλλο τρόπο (MARGARITIS 1985).

Η συνέχιση της μελέτης έχει σαν σκοπό την προσπάθεια επίλυσης αυτών των ερωτημάτων για την καλύτερη διαμόρφωση της εικόνας δομή-λειτουργία-ευαισθητοποίηση του κελύφους στα ωοθυλάκια των εντόμων οικονομικής σημασίας.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η μελέτη αυτή έγινε στα πλαίσια ενός ερευνητικού προγράμματος του Υπουργείου Ερευνας και Τεχνολογίας (ΥΠΕΤ). Ευχαριστούμε επίσης το Κ.Π.Ε."Δημόκριτος" για την ευγενική προσφορά του στην λήψη εργαστηριακών εντόμων *Dacus oleae*.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. FAHINI, H.D.1970.
The fine structural localization of endogenous and exogenous peroxidase activity in Kupfer cells of cat liver. J.Cell Biology 47: 247-262.
2. ΜΑΡΓΑΡΙΤΗΣ, Λ.Χ.1980.
Η χοριογένεση στη *Drosophila melanogaster*.
Ένα πρότυπο σύστημα για τη μελέτη της κυτταρικής διαφοροποίησης.
Διατριβή επί Υψηγεία.
3. ΜΑΡΓΑΡΙΤΗΣ, Λ.Χ.1982.
In Structural heterogeneity of the egg - shell between *Ceratitis capitata* & *Dacus oleae*: Evidence for the participation of peroxidase in the crosslinking of chorion proteins CEC/IOBC Symposium/Athens. Edited by R.Cavalloro, Published by A.A. Balkema 114-121.
4. ΜΑΡΓΑΡΙΤΗΣ, Λ.Χ.1984a.
Microtubules during formation. Cell Biology Int.Reports 8:317-321.
5. ΜΑΡΓΑΡΙΤΗΣ, Λ.Χ.1984b.
Structure and physiology of the egg - shell.
In Comprehensive Insect Physiology Biochemistry and Pharmacology. Volume 1, chapter 7, (ed. L.I.Gilbert and G.A.Kerkut), Pergamon Press, Oxford, N.York.
6. ΜΑΡΓΑΡΙΤΗΣ, Λ.Χ., S. ΗΑΜΟΔΡΑΚΑΣ, Τ. ΑΡΑΔ and Κ.Ρ. ΛΕΟΝΑΡΔ 1984.
Three dimensional reconstruction of innermost chorionic layer from *D.melanogaster*.
Biology of the Cell (In press).
7. ΜΑΡΓΑΡΙΤΗΣ, Λ.Χ.1985.
Comparative study of the egg - shell in the fruit flies *Dacus oleae* & *Ceratitis capitata* (Diptera-Trypetidae). Can.. J. Zoology (In press).
8. ΜΙΝΔΡΙΝΟΣ, Μ.Ν., W.H. ΡΕΤΡΙ, V.K. ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΣ, Μ.Φ. ΛΟΜΒΑΡΔ and Λ.Χ.ΜΑΡΓΑΡΙΤΗΣ 1980.
Crosslinking of the *Drosophila melanogaster* chorion involves a peroxidase. Wilhelm Roux's Archives 189: 187-196.
9. WORTHINGTON BIOCHEMICAL CORPORATION 1972.
Worthington Enzyme manual. Freehold, New Jersey.

COMPARATIVE STUDY OF THE EGG - SHELL (CHORION) IN DIPTERA
Dacus oleae, *Ceratitis capitata*, *Rhagoletis cerasi* (TRYPETIDAE)

Μουζακή, D.G., L.H. Margaritis and H. Koulas
Section of Biochemistry, Molecular-Cell Biology and Genetics
Dept. of Biology. Athens University 15701 Kouponia Athens.

SUMMARY

The eggs of the economic importance fruit flies *Dacus oleae*, *Ceratitis capitata* & *Rhagoletis cerasi* show certain similarities but differences as well. The eggs are found to have longitudinal polarity. In *D.oleae* the anterior pole has the shape of a "cup" in contrast to *C.capitata* and *R.cerasi* which have conical shape.

The egg - shell exhibits great differences among the three species:

- (a) 1500-2000Å thick vitelline membrane in *D.oleae*, 4500-5000Å thick in *C.capitata* and 2000-2500Å in *R.cerasi*.
- (b) a compact trabecular layer in *D.oleae* 0.6µm thick opposing to the double reversed perforated trabecular layer of *C.capitata* 1.1µm thick and an irregular trabecular layer of

R. cerasi 1.7µm thick. Biochemical data with SDS-slad electrophoresis and autoradiography have shown for *D. oleae* & *C. capitata* three major protein groups. The differences between the chorionic proteins among the two first species are approximately 1000-2000daltons. The identification or not of peroxidase, which is considered to create covalent crosslinks of resilin type between the chorion proteins, with o-dianisidine and diaminobenzidine (DAB) was positive in the three species. Embryo respiration might take place throughout the whole body of the egg in the case of *C. capitata*, however, in the case of *D. oleae* it might take place only through the anterior pole region.

... evidence for the function of peroxidase in the chorion of *C. capitata* and *D. oleae*. Edited by R. Cavaliere. Published by A.A. Balkema 114-121

REFERENCES

MARGARITIS, L.H. 1984a. ...
 MARGARITIS, L.H. 1984b. ...
 MARGARITIS, L.H. 1985. ...
 MARGARITIS, L.H. 1986. ...
 MARGARITIS, L.H. 1987. ...
 MARGARITIS, L.H. 1988. ...
 MARGARITIS, L.H. 1989. ...
 MARGARITIS, L.H. 1990. ...
 MARGARITIS, L.H. 1991. ...
 MARGARITIS, L.H. 1992. ...
 MARGARITIS, L.H. 1993. ...
 MARGARITIS, L.H. 1994. ...
 MARGARITIS, L.H. 1995. ...
 MARGARITIS, L.H. 1996. ...
 MARGARITIS, L.H. 1997. ...
 MARGARITIS, L.H. 1998. ...
 MARGARITIS, L.H. 1999. ...
 MARGARITIS, L.H. 2000. ...
 MARGARITIS, L.H. 2001. ...
 MARGARITIS, L.H. 2002. ...
 MARGARITIS, L.H. 2003. ...
 MARGARITIS, L.H. 2004. ...
 MARGARITIS, L.H. 2005. ...
 MARGARITIS, L.H. 2006. ...
 MARGARITIS, L.H. 2007. ...
 MARGARITIS, L.H. 2008. ...
 MARGARITIS, L.H. 2009. ...
 MARGARITIS, L.H. 2010. ...
 MARGARITIS, L.H. 2011. ...
 MARGARITIS, L.H. 2012. ...
 MARGARITIS, L.H. 2013. ...
 MARGARITIS, L.H. 2014. ...
 MARGARITIS, L.H. 2015. ...
 MARGARITIS, L.H. 2016. ...
 MARGARITIS, L.H. 2017. ...
 MARGARITIS, L.H. 2018. ...
 MARGARITIS, L.H. 2019. ...
 MARGARITIS, L.H. 2020. ...

ΔΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΧΟΡΙΟΥ ΣΤΟ ΔΟΡΥΦΟΡΟ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ

Παπασιδέρη, Ι.^{1,2} και Λ.¹ Μαργαρίτης
Τομέας Βιοχημείας, Κυτταρικής-Μοριακής Βιολογίας και Γενετικής,¹
Βιολογικό Τμήμα Παν/μίου Αθηνών, Τ.Κ.15701.
European Molecular Biology Laboratory (EMBL)², Meyerhofstrasse
1, 69 Heidelberg, Germany.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το Κολεόπτερο *Leptinotarsa decemlineata*, γνωστό σαν "Δορυφόρος της πατάτας" αποτελεί ένα από τα κυριώτερα παράσιτα του φυτού αυτού. Το έντομο εναποθέτει τα αυγά του επάνω στα φύλλα κατά σωρούς και μετά την εκκόλαψη οι προνύμφες τα κατατρώνουν.

Εκτός από το μεγάλο οικονομικό ενδιαφέρον που παρουσιάζει η μελέτη της ωογένεσης του εντόμου αυτού μιά και είναι ικανό να καταστρέφει εκτεταμένες καλλιέργειες πατάτας, προσφέρεται και σαν σύστημα μελέτης του τρόπου σύνθεσης και έκκρισης ειδικευμένων προϊόντων όπως είναι οι πρωτεΐνες του χορίου.

Το χόριο περιβάλλει το ώριμο ωάριο και είναι υπεύθυνο για την ανταλλαγή των αναπνευστικών αερίων στην προνύμφη κατά την εμβρυογένεση. Μοναδική δομική και λειτουργική σημασία για το χόριο έχει η κρυσταλλική χοριονική ζώνη, η οποία και θεωρείται υπεύθυνη για την ανθεκτικότητα του ωαρίου, και τόσο η δομή της όσο και ο τρόπος συγκρότησης αποτελούν τους κυριώτερους στόχους αυτής της μελέτης. Ετσι έγινε ανάλυση της ζώνης με ηλεκτρονική μικροσκοπία διέλευσης, με ηλεκτρονική μικροσκοπία σάρωσης, καθώς και με οπτική ανάλυση και επανασύσταση με ηλεκτρονικό υπολογιστή.

Τα αποτελέσματα έδειξαν πως στο γεννημένο αυγό, η εξωτερική επιφάνεια εμφανίζει λεία δομή ενώ διακρίνονται διαφοροποιήσεις στην εσωτερική επιφάνεια. Το ωάριο περιβάλλεται από την βιτελλινική μεμβράνη, η οποία και καλύπτεται από ένα στρώμα κεριού. Ακολουθεί η κρυσταλλική χοριονική ζώνη με πάχος 8500Å και κτυσταλλογραφικές σταθερές α-110 Å, β-140 Å, και γ-90°. Η ανάλυση και επανασύσταση με ηλεκτρονικό υπολογιστή έδειξε ακόμη πως οι παράλληλες γραμμώσεις του κρυσταλλικού πλέγματος ενδεχόμενα αποτελούν ελικοειδή στερεοδιάταξη των συστατικών τους βιομορίων (πιθανώτατα πρωτεϊνικών).

Παραπέρα μελέτες θα εστιαστούν στην κατανόηση του τρόπου σχηματισμού των χοριονικών ζωνών με απώτερο στόχο τη συμβολή στην καταπολέμηση της ανάπτυξης της προνύμφης.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το χόριο των εντόμων είναι ένα σύμπλεγμα εξωκυττάριας δομής που αποτελείται από πολλές ζώνες με ειδικές λειτουργίες. Κάθε ζώνη είναι υπεύθυνη για διάφορες λειτουργίες, όπως την ανταλλαγή των αναπνευστικών αερίων, την υδατοστεγανότητα, την θερμική και μηχανική προστασία του ωαρίου, κ.ά. (MARGARITIS 1985).

Βιοχημική ανάλυση στα έντομα που έχουν μελετηθεί (κυρίως Δίπτερα), έχει δείξει ότι οι ζώνες αποτελούνται από πρωτεΐνες. Στον μεταξοσκώληκα έχουν βρεθεί περίπου 186 διαφορετικές πρωτεΐνες (REGIER et al. 1980), ενώ στην *D.melanogaster* έχουν εντοπιστεί μόνο 19 πολυπεπίδια (WARING and MAHOWALD 1979, MARGARITIS et al.1980). Οι πρωτεΐνες αυτές και γενικώτερα όλα τα συστατικά που συγκροτούν το χόριο των εντόμων συνθέτονται και εκκρίνονται από τα επιθηλιακά κύτταρα κατά την περίοδο της χοριογένεσης.

Το Κολεόπτερο *Leptinotarsa decemlineata*, αποτελεί ένα από τα πιο σημαντικά παράσιτα για τις καλλιέργειες της πατάτας. Το ώριμο έντομο εναποθέτει τα αυγά του επάνω στα φύλλα κατά σωρούς, μετά δε την εκκόλαψη οι προνύμφες τρέφονται και αναπτύσσονται σε βάρος του φυτού. Εκτός όμως από το τεράστιο οικονομικό ενδιαφέρον που παρουσιάζει η μελέτη της ωογένεσης και χοριογένεσης του εντόμου, μιά και είναι ικανό να καταστρέφει

στη χώρα μας εκτεταμένες καλλιέργειες, προσφέρεται και σαν σύστημα μελέτης του τρόπου σύνθεσης και έκκρισης ειδικευμένων προϊόντων όπως οι πρωτεΐνες του χορίου.

Το ωάριο του *Leptinotarsa decemlineata*, είχε αρχικά μελετηθεί από τον DE LOOF και τον συνεργάτη του (DE LOOF ET LAGASSE 1970, DE LOOF 1971), και αναφέρεται στην έκκριση των λεκιθοπρωτεϊνών, και άλλων συστατικών από τα θυλακοκύτταρα, γιά την κατασκευή της βιτελλινικής μεμβράνης και του χορίου. Ανάμεσα στις χοριονικές ζώνες μοναδική γιά τη δομική και λειτουργική της σημασία είναι η κρυσταλλική χοριονική ζώνη. Ο τρόπος έκκρισης των συστατικών της μορτών από τα υπεύθυνα κύτταρα, και ο μηχανισμός συγκρότησης γιά τον σχηματισμό της αποτελούν έναν από τους πιο σημαντικούς στόχους αυτής της εργασίας.

Η ζώνη αυτή είναι πολύ συμπαγής και δίνει τέλεια ανθεκτικότητα στο ωάριο, και τη δυνατότητα να μη μπορεί κανένα εντομοκτόνο να το καταστρέψει.

Η μελέτη μας περιλαμβάνει τη δομική ανάλυση του χορίου του εντόμου με ηλεκτρονική μικροσκοπία διέλευσης, σάρωσης, και με οπτική ανάλυση και επανασύσταση με ηλεκτρονικό υπολογιστή.



1

Εικ.1: 1. Μακροσκοπική φωτογραφία του εντόμου *Leptinotarsa decemlineata*.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

1. Επιλογή υλικού: Η συλλογή των εντόμων έγινε από τις καλλιέργειες πατάτας της περιοχής του Αιτώνα. Κατά την διάρκεια των πειραμάτων τα έντομα διατηρήθηκαν στο εργαστήριο σε θερμοκρασία δωματίου. Τα έντομα αναισθητοποιούνται ελαφρά με αιθέρα και ακολουθεί αφαίρεση των ωοθηκών. Η ανατομία για το ξεχώρισμα των ώριμων ωοθυλακίων γίνεται κάτω από στερεοσκόπιο, με ψυχρό φωτισμό, σε διάλυμα Ringer.

2. Ηλεκτρονική μικροσκοπία λεπτών τομών: Η μονιμοποίηση γίνεται σύμφωνα με την κλασσική διαδικασία προετοιμασίας δειγμάτων (KARNOVSKY 1965), ενώ στην διάρκεια της αφυδάτωσης παρεμβάλλεται χρώση του εγκλειόμενου ιστού en block (TERZAKIS 1968). Η διαπότιση και η έγκλειση γίνεται με μίγμα εποξεικών ρητινών (ΜΑΡΓΑΡΙΤΗΣ 1974). Για τις τομές χρησιμοποιούνται γυάλινα μαχαίρια και μικροτόμος Sorvall MT-1, ενώ γιά την χρώση χρησιμοποιήθηκε οξεικό ουρανύλιο (WATSON 1958) και κιτρικός μόλυβδος (VENABLE and COGGESHALL 1965). Η παρατήρηση τέλος γίνεται σε ηλεκτρονικά μικροσκόπια, philips E.M. 200, και Philips EM 400T.

3. Ηλεκτρονική μικροσκοπία σάρωσης: Η πορεία που ακολουθείται μέχρι και την αφυδάτωση είναι η ίδια που εφαρμόζεται και στην ηλεκτρονική μικροσκοπία διέλευσης. Μετά όμως την αφυδάτωση ακολουθεί η ξήρανση με τη μέθοδο του κρίσιμου σημείου (ANDERSON 1951) σε ειδική συσκευή Sambri PVT-3 (Tousimis Research Corporation). Στη συνέχεια τα ξεραμένα ωάρια τοποθετούνται σε ειδικούς υποδοχείς καλυμμένους με ταινία διπλής όψεως. Ακολουθεί κάλυψη των δειγμάτων με Au-Pb (100 Å πάχους) και με άνθρακα (50 Å πάχους) σε διάταξη εξάχνωσης Hummer-ii (Technics Corp.). Για την παρατήρηση χρησιμοποιήθηκε μικροσκόπιο Cambridge Stereoscan.

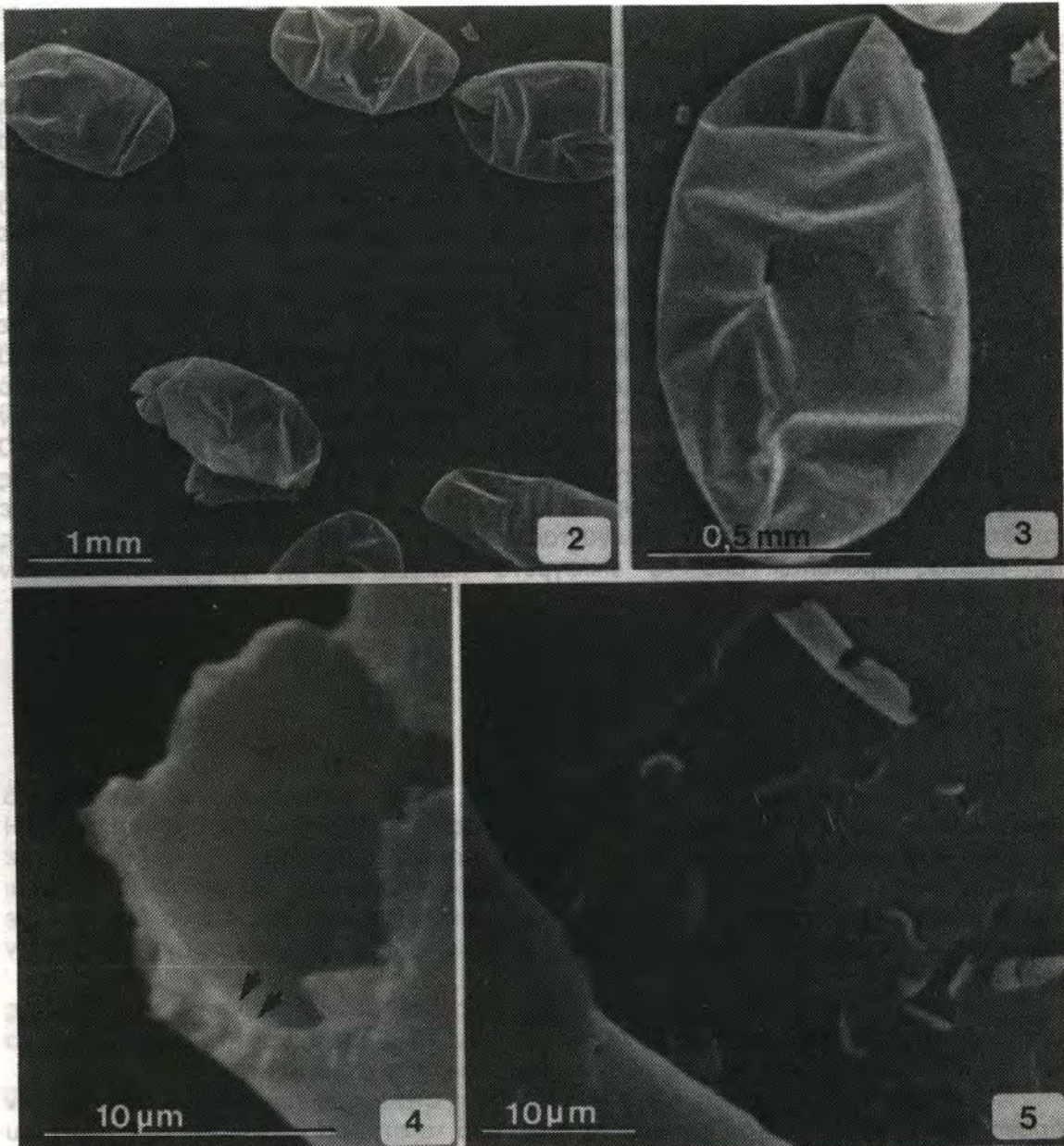
4. Ανάλυση εικόνας και επανασύσταση με ηλεκτρονικό υπολογιστή: Αυτή η διαδικασία περιλαμβάνει την μέτρηση της ηλεκτρονικής πυκνότητας της ηλεκτρονιογραφίας με μικροπυκνόμετρο σάρωσης συνδεδεμένο με ηλεκτρονικό υπολογιστή κατά κανονικά διαστήματα (25μ περίπου) και σύγχρονη αποθήκευση των πληροφοριών στον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Ακολουθεί επιλογή της περιοχής της εικόνας που παρουσιάζει τελειότερα την κρυσταλλική δομή και στη συνέχεια ενεργοποιούνται κατάλληλα προγράμματα (LEONARD et al. 1981) που χρησιμοποιούν μετασχηματισμούς Fourier και μετατρέπουν τις μετρήσεις της οπτικής πυκνότητας σε περιθλασίγραμμα. Γίνεται "φιλτράρισμα" του περιθλασίγραμματος με κατασκευή κατάλληλης "μάσκας" επιλέγοντας κατάλληλα κύματα. Η επανασύσταση τέλος της εικόνας προκύπτει από τα επιλεγμένα κύματα με τη χρήση αντίστροφων μετασχηματισμών Fourier.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

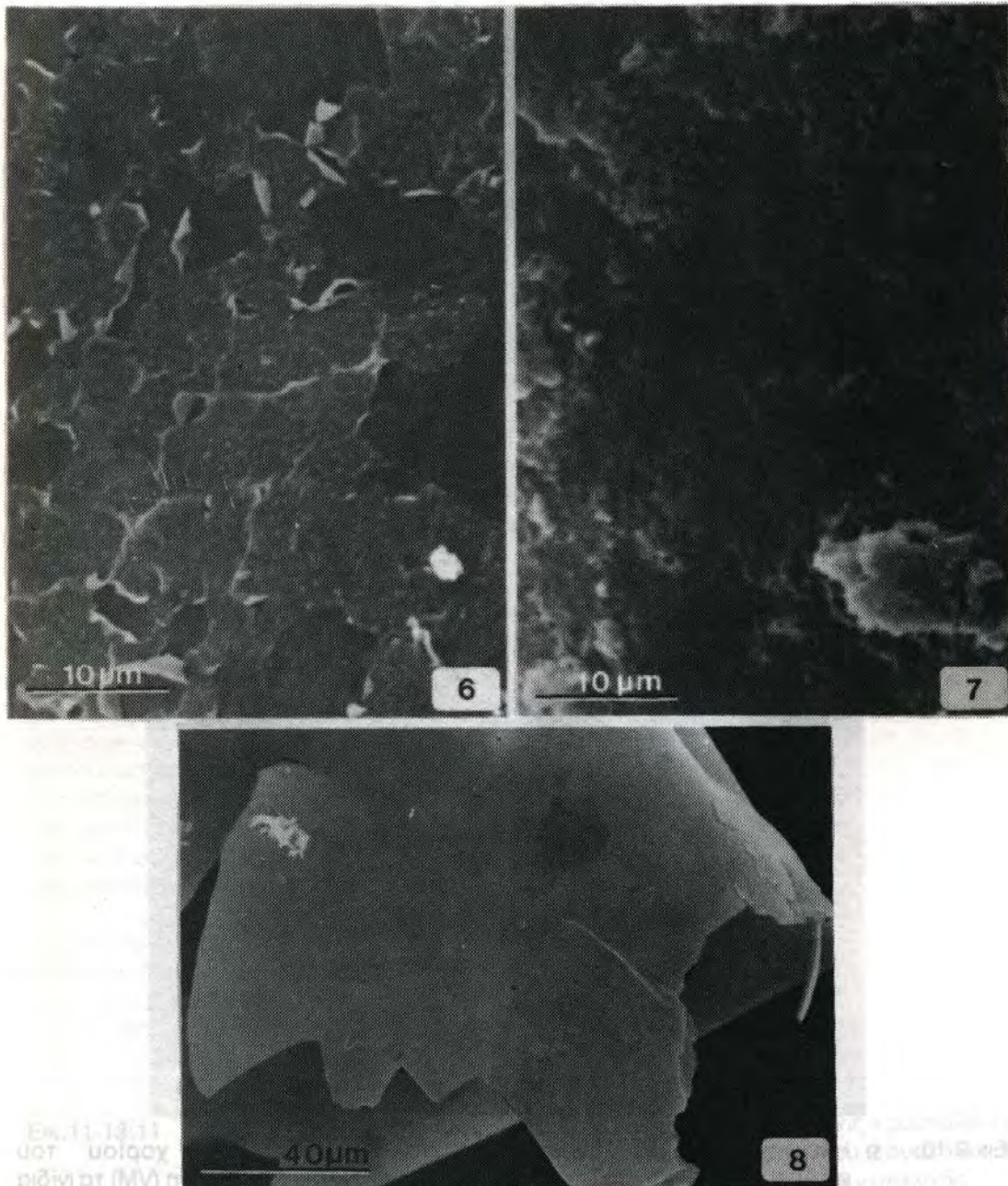
Το χόριο του *Leptinotarsa desемlineata*, όπως φαίνεται με το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο Σάρωσης έχει σχήμα ωοειδές με μήκος 1,4 mm και πλάτος 0,9mm (εικ.2). Η εξωτερική επιφάνεια είναι λεία και δεν παρουσιάζει καμιά εξειδικευμένη περιοχή (εικ.3). Σε τομή κάθετη διακρίνεται κάποια υποδομή στο εσωτερικό του χορίου που μάλλον εντοπίζεται στην περιοχή του εξωχορίου (εικ.4). Στην εσωτερική επιφάνεια του αυγού διακρίνουμε περιοχές που παρουσιάζουν κάποια διαφοροποίηση στη δομή, (εικ.6,7) σε αντίθεση με την εξωτερική (εικ.8).

Σε τομή κάθετη στο χόριο του ωαρίου με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο διέλευσης παρατηρήσαμε στην περιοχή μεταξύ της βιτελλινικής μεμβράνης και του ενδοχορίου ένα ηλεκτρονιόπυκνο υλικό (εικ.9), που πιθανά πρόκειται για το στρώμα κεριού.

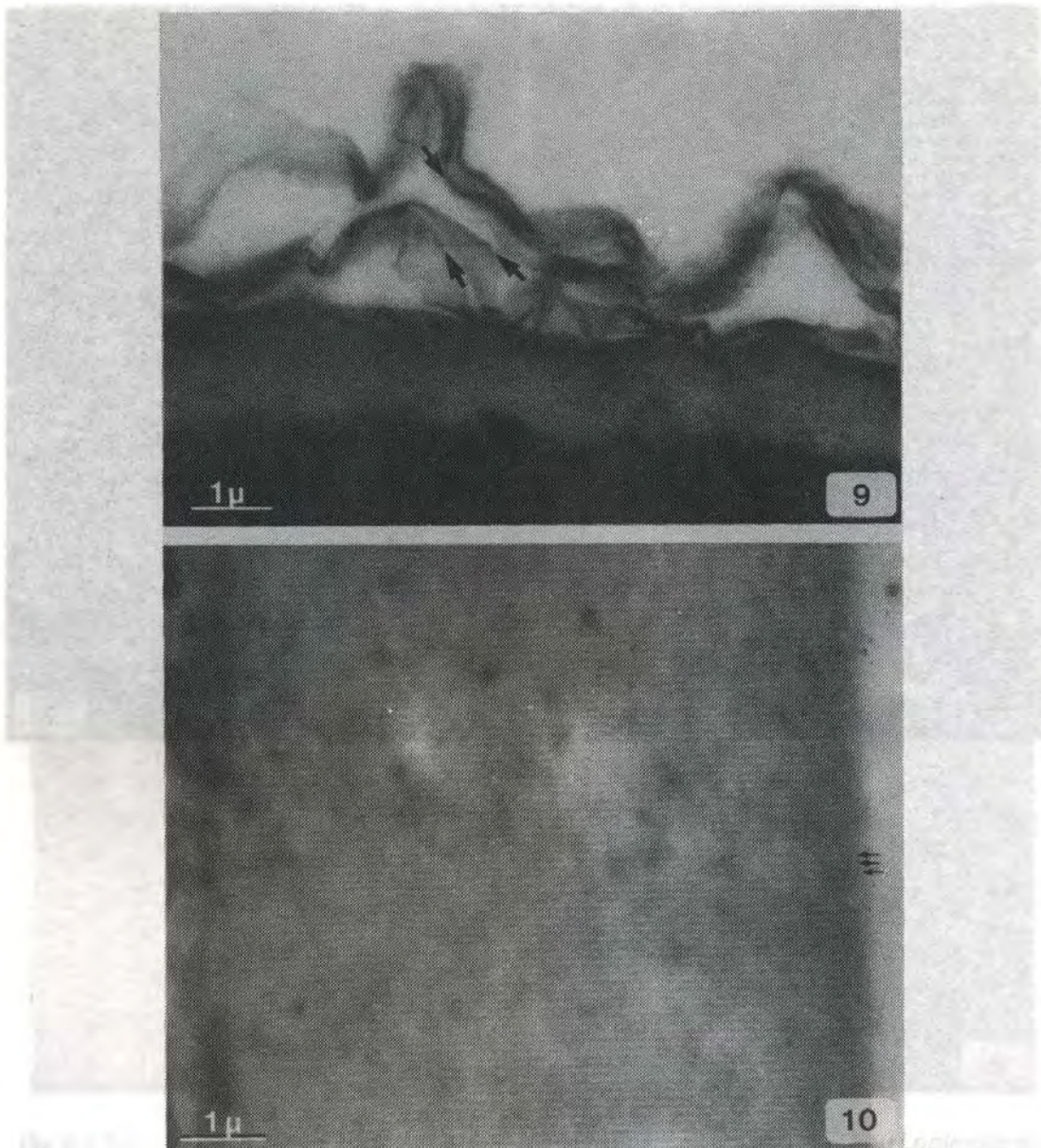
Οι παρατηρήσεις από τις ίδιες λεπτές τομές στο ωάριο του εντόμου έδειξαν την παρουσία ενός κρυσταλλικού στρώματος πάνω από το στρώμα κεριού και στο χώρο του ενδοχορίου πάχους 8500 Å. Το κρυσταλλικό στρώμα αποτελείται από γραμμώσεις που παρουσιάζουν περιοδικότητα της τάξης των 110 Å με διεύθυνση κάθετη προς την επιφάνεια της βιτελλινικής μεμβράνης, ενώ συγχρόνως παρατηρούμε εναλλαγές με την ίδια περιοδικότητα, ηλεκτρονιόπυκνες και μη (εικ.10). Οπτική ανάλυση και επανασύσταση της δομής με ηλεκτρονικό υπολογιστή, μας έδωσαν την επανασυσταμένη δομή. Σε αυτή διακρίνονται παράλληλες γραμμώσεις με ελικοειδή μορφή (εικ.12), ενώ σε άλλη επανασύσταση χρησιμοποιώντας ηλεκτρονιογραφίες μεγαλύτερης διακριτικότητας, έδειξε ανάλογο κρυσταλλικό πλέγμα με σταθερές α-110 Å, β-140 Å και γ-90° (εικ.13).



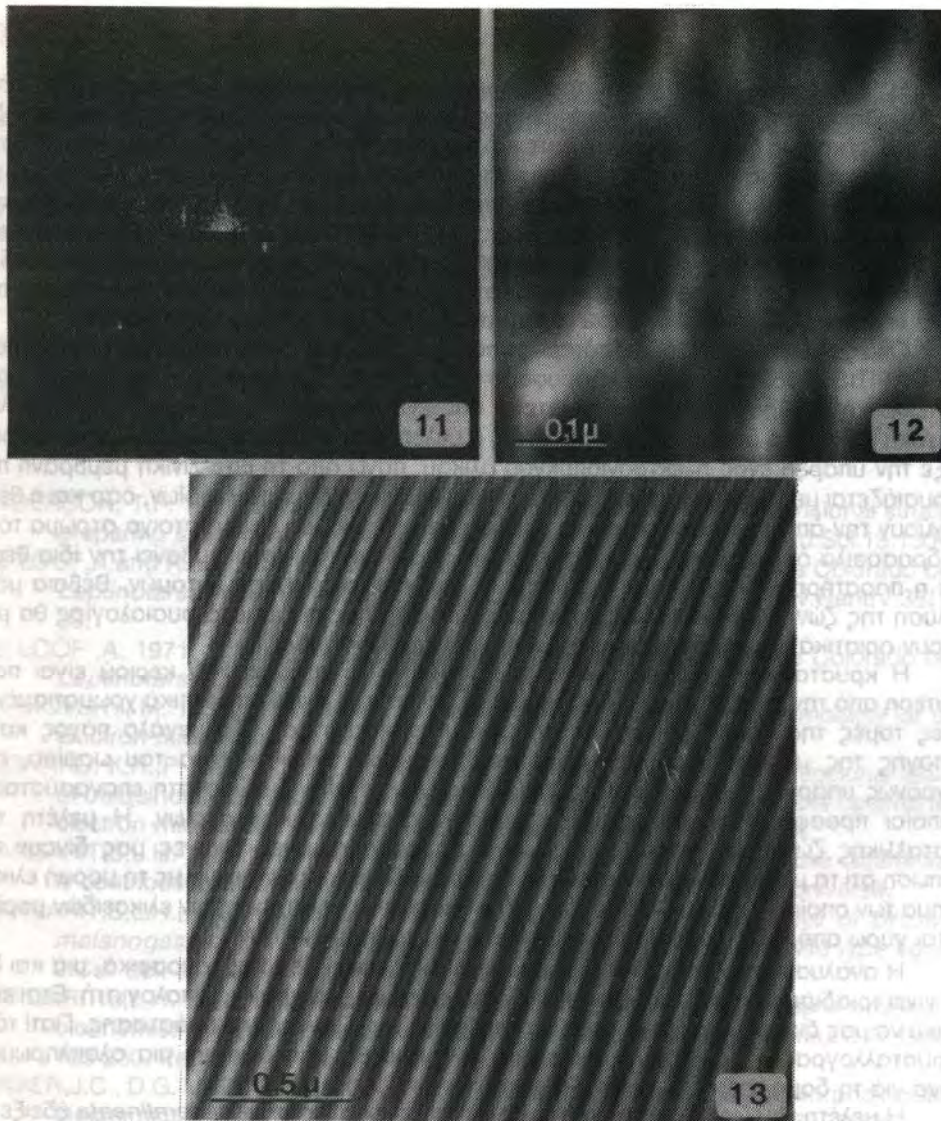
Εικ.2-5:2-3. Ηλεκτρονιογραφία σάρωσης απομονωμένων χορίων του εντόμου *Leptinotarsa decemlineata*. Διακρίνεται το ωσειδές σχήμα του αυγού, ενώ σε μεγαλύτερη μεγένθυση δεν παρατηρείται κάποια εξειδικευμένη περιοχή. 4. Ηλεκτρονιογραφία σάρωσης σε περιοχή κάθετη προς την επιφάνεια του χορίου. Διακρίνεται κάποια υποδομή (βέλη) που ανήκει στην περιοχή του εξωχορίου. 5. Ηλεκτρονιογραφία σάρωσης όπου μπορούμε να διακρίνουμε συγχρόνως την εξωτερική και εσωτερική επιφάνεια του χορίου.



Εικ.6-8:6-8 Ηλεκτρονιογραφία σάρωσης του χορίου του εντόμου , όπου διακρίνονται λεπτομέρειες της εσωτερικής επιφάνειας, 6,7, και της εξωτερικής , 8.



Εικ.9-10: 9. Ηλεκτρονιογραφία διέλευσης λεπτής τομής του χορίου του εντόμου. Διακρίνεται το ωκύτταρο (OC), η βιτελλινική μεμβράνη (VM) τα ινίδια καθώς και το ηλεκτρονιοπυκνό υλικό του κεριού (WL). 10. Ηλεκτρονιογραφία διέλευσης λεπτής τομής του χορίου του εντόμου. Διακρίνονται οι γραμμώσεις (βέλη) της περιοχής του ενδοχορίου και συγκεκριμένα της κρυσταλλικής χοριονικής ζώνης.



Εικ.11-13:11. Περιθλασίγραμμα από ηλεκτρονιογραφία θετικά χρωματισμένης κρυσταλλικής χοριονικής ζώνης. Διακρίνουμε τις βασικές ανακλάσεις του κρυσταλλικού πλέγματος (βέλη). 12,13. Επανάσσταση της δομής της κρυσταλλικής χοριονικής ζώνης με ηλεκτρονικό υπολογιστή, όπου διακρίνεται η ελικοειδής διάταξη των συστατικών της μορίων.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η εξωτερική μορφολογία του χορίου στο *Leptinotarsa decemlineata*, όπως αποκαλύφθηκε από το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης έδειξε ότι εξωτερικά δεν παρουσιάζει κάποια διαφοροποίηση, ούτε και παρατηρήθηκε κάποια εξειδικευμένη περιοχή, όπως άλλωστε θα αναμενόταν. Εσωτερικά όμως η εμφάνιση της επιφάνειας με την χαρακτηριστική υποδομή θυμίζει πλάκες κεριού, όπως περίπου έχουν παρατηρηθεί και στην αντίστοιχη θέση του κελύφους της δροσόφιλας, (MARGARITIS et al. 1980, PAPASSIDERI and MARGARITIS in preparation), δείχνει ότι πιθανώτατα πρόκειται για το ανάλογο λιπιδικό στρώμα. Σε άλλες περιοχές εσωτερικά παρατηρούνται μεγάλα ανάγλυφα εξογκώματα που πιθανά να αποτελούν επικάλυψη του στρώματος κεριού από υπολείμματα λεκίθου.

Όπως συμβαίνει στις περισσότερες από τις κατηγορίες εντόμων που έχουν μελετηθεί, (MARGARITIS 1985) έτσι και στον Δορυφόρο της πατάτας, το ωκύτταρο, περιβάλλεται από τη βιτελλινική μεμβράνη η οποία καλύπτεται από ένα στρώμα κεριού, και μια κρυσταλλική χοριονική ζώνη. Στο Δορυφόρο της πατάτας, η μελέτη των λεπτών τομών του ώριμου ωαρίου έδειξε την ύπαρξη ενός ηλεκτρονιόπυκνου υλικού, πάνω από τη βιτελλινική μεμβράνη που παρουσιάζεται με τη μορφή ινιδίων. Τόσο το μέγεθος και η δομή των ινιδίων, όσο και η θέση ενισχύουν την άποψη ότι πρόκειται για στρώμα κεριού, μιά και το αντίστοιχο στρώμα τόσο στη δροσόφιλα όσο και σε άλλα είδη, έχει την ίδια δομή και καταλαμβάνει την ίδια θέση, όταν η παρατήρηση γίνεται με την κλασσική διαδικασία εγκλείσεων τομών. Βέβαια μόνο ανάλυση της ζώνης με ψυκτοτεμαχισμό σε συνδυασμό με πειράματα φυσιολογίας θα μας πείσουν οριστικά για την παρουσία της στο χόριο του εντόμου.

Η κρυσταλλική χοριονική ζώνη που καλύπτει το στρώμα του κεριού είναι πολύ παχύτερη από την αντίστοιχη στη δροσόφιλα. Η μελέτη της έγινε από θετικά χρωματισμένες λεπτές τομές της ζώνης και όχι σε απομονωμένη κατάσταση. Το μεγάλο πάχος και η συμπαγής της μορφή έχουν σαν συνέπεια την τέλεια ανθεκτικότητα του ωαρίου, ενώ συγχρόνως υπάρχουν και κενοί χώροι που διακρίνονται στην δισδιάστατη επανασύσταση, οι οποίοι προσφέρονται για την διέλευση των αναπνευστικών αερίων. Η μελέτη της κρυσταλλικής ζώνης με λεπτές τομές και οι επανασυσταμένες εικόνες μας δίνουν την εντύπωση ότι τα μόρια που συγκροτούν τη δομή της είναι τοποθετημένα με τη μορφή ελικών το βήμα των οποίων είναι της τάξης των 300 Å και ότι η περιστροφή των ελικοειδών μορίων γίνεται γύρω από ένα άξονα σε μιά απόσταση της τάξης των 50 Å.

Η ανάλυση της ζώνης δεν έχει ακόμα ολοκληρωθεί κρυσταλλογραφικά, μιά και δεν έχει γίνει τρισδιάστατη επανασύσταση της δομής της με ηλεκτρονικό υπολογιστή. Έτσι είναι φυσικό να μας διαφεύγουν μέχρι τώρα λεπτομέρειες της δομικής της υπόστασης. Γιατί τόσο η κρυσταλλογραφική, όσο και η βιοχημική ανάλυση θα μας δώσουν μια ολοκληρωμένη εικόνα για τη δομή της.

Η μελέτη του ώριμου ωαρίου στο Κολεόπτερο *Leptinotarsa decemlineata* έδειξε ότι το κέλυφος του εντόμου αποτελείται από έξω προς τα μέσα, από το εξωχόριο, τη κρυσταλλική χοριονική ζώνη, ένα στρώμα κεριού, και τη βιτελλινική μεμβράνη. Παρουσιάζει δηλ. την τυπική δομή του χορίου που έχει παρατηρηθεί και στα άλλα έντομα που έχουν μελετηθεί. Η παρουσία όμως της κρυσταλλικής χοριονικής ζώνης μας δίνει τη δυνατότητα για παραιτέρω μελέτη της κυτταροβιολογικής πορείας σύνθεσης, έκκρισης και συγκρότησης κρυσταλλικών δομών από επιθηλιακά κύτταρα, με στόχο την πιθανή παρεμβολή σε αυτές και παρεμπόδιση του σχηματισμού τους. Γιατί οι κρυσταλλικές ζώνες είναι βασικά υπεύθυνες για την ανθεκτικότητα των αυγών, με αποτέλεσμα την αδυναμία καταπολέμησης των εντόμων σε αυτή τη φάση. Έτσι η αναλυτική μελέτη της ωογένεσης και χοριογένεσης και η βαθύτερη γνώση της βιολογίας του εντόμου θεωρείται απαραίτητη για την εύρεση τρόπου καταπολέμησης της προνύμφης πριν την εκκόλαψη, και την προστασία των καλλιεργειών από το Δορυφόρο της πατάτας.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα θέλαμε να εκφράσουμε τις ευχαριστίες μας προς την Δρ.Αικ.Σουλτανοπούλου, ερευνήτρια του Μπενάκειου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου για την προμήθεια των εντόμων. Επίσης ευχαριστούμε θερμά τον Δρ.Κων/νο Φασσέα, υπεύθυνο του ηλεκτρονικού μικροσκοπίου σάρωσης της Αν. Γεωπ. Σχολής για την παραχώρηση του οργάνου, και την αγαπητή συνάδελφο Μαρία Καλαντζή για τη συμβολή της στη μελέτη των δειγμάτων στο Η.Μ. σάρωσης.

Η εργασία αυτή έγινε με χρηματοδότηση του Υπουργείου Ερευνας και Τεχνολογίας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ANDERSON, T.F. 1951. Technique for the preservation of the three-dimensional structure in preparing specimens for the electron microscope. Trans .N.Y.Acad.Sci.13:130-134.
- DE LOOF, A. and A. LAGASSE 1970. The ultrastructure of the oocyte in the Colorado beetle, *Leptinotarsa decemlineata* Say. Meded.Fac.Landbouwwet.Rijksuniv.Gent.V:35(1):27-39.
- DE LOOF, A. 1971. Synthesis and deposition of oocyte envelopes in the Colorado beetle, *Leptinotarsa Decemlineata* Say. Z.Zellforsh. 115:351-360.
- KARNOVSKY, M. 1965. A formaldehyde-glutaraldehyde fixative of high osmolarity for use in electron microscopy. J. Cell Biol. 27:137-142.
- LEONARD, K.R., P. WINGFIELD, T. ARAD, and H. WEISS 1981. Three-dimensional structure of ubiquinol:cytochrome c₁ reductase from *Neurospora* mitochondria determined by electron microscopy of membrane crystals. J.Mol.Biol.149:259-274.
- MARGARITIS, L.H. 1974. Programmed synthesis of specific proteins in cellular differentiation. A contribution of *Drosophila melanogaster*. Ph.D.Thesis, Athens University.
- MARGARITIS, L.H., F.C. KAFATOS, and W.H. PETRI 1980. The egg-shell of *Drosophila melanogaster*. I Fine structure of the layers and regions of the wild type eggshell. J.Cell Sci. 43:1-35.
- MARGARITIS, L.H. 1985. Structure and physiology of the egg-shell. In Comprehensive insect biochemistry, physiology and pharmacology Vol.1. Gilbert L.I. and Kerkut G.A., (eds) pp. 153-230. Pergamon Press, Oxford, New York.
- REGIER, J.C., D.G. MAZUR and F.C. KAFATOS 1980. The silkworm chorion: Morphological and biochemical characterization of four surface regions. Devel.Biol. 76: 286-304.
- TERZAKIS, J.A. 1968. Uranyl acetate, a stain and a fixative. J.Ultrastructure Res. 22:168-170.
- VENABLE, J. and R. COGGESHALL 1965. A simplified lead citrate stain for use in electron microscopy. J.Cell Biol. 25:407-413.
- WARING, G.L. and A.P. MAHOWALD 1979. Identification and time of synthesis of chorion proteins in *Drosophila melanogaster*. Cell, 16:599-607.
- WATSON, M.L. 1958. Staining of tissue section for E.M. with heavy metals. J.Biophys.Biochem.Cytol. 4:475.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Η μελέτη αυτή πραγματοποιήθηκε με τη χρησιμοποίηση φυτοπαικτικού μικροσκοπίου και ηλεκτρονικού μικροσκοπίου. Στεγνώσεις και σάρωσεις.- Τα υλικά και οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν περιγράφονται στην ΕΠΙΣΤΗΜΗ (MARGARITIS 1987)

STRUCTURAL ANALYSIS OF THE EGG-SHELL OF *Leptinotarsa decemlineata*Papassideri, I.S.^{1,2} and L.H. Margaritis¹.

1.Dept. of Biochemistry, Cell-Molecular Biology and Genetics, University of Athens, Panepistimiopolis, Kouponia, Athens, 15701, Greece.

2.European Molecular Biology Laboratory, Meyerhofstrasse 1, 69 Heidelberg, Germany.

SUMMARY

The Coleopteran, *Leptinotarsa decemlineata*, is known as the "Colorado potato beetle". It is one of the most important parasites of potato cultivation. The insect deposits a large number of eggs on the surface of the potato leaves, and after hatching the larva destroys the leaves.

The study of this insect is very interesting, not only because of its economical importance, (it could destroy a large cultivation of potatoes), but it can also be used as a model system for studies, in the way of synthesis and secretion of special products (the chorion proteins).

The chorion surrounds the mature egg, and it is responsible for gas exchange of the larva during embryogenesis. Unique by means of structural and functional importance for the chorion is the crystalline chorionic layer, which is responsible for the egg resistance to the insecticides. The fine structure of that layer is one of the basic objects of this study. We have analyzed that structure by transmission electron microscopy, by scanning electron microscopy, by optical diffraction and by computer reconstruction.

Mature follicles consist of the oocyte and the surrounding egg-shell layers. The outer surface of the chorion seems very soft but the inner is rough as revealed by scanning electron microscopy. The oocyte is surrounded by the vitelline membrane which is covered by a wax layer. This in turn, is surrounded by a crystalline chorionic layer, which is 8500 Å thick and has a periodicity of 110 Å. Analysis of the crystalline layer by means of optical diffraction and computer reconstruction has shown that the parallel striations possibly reflect a helicoidal arrangement of the component molecules.

Experiments are in progress, to understand the way that the chorionic layers are produced and assembled with, so that a possible control over embryogenesis might be attained.

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΜΙΚΡΟΠΥΛΗΣ ΣΤΑ ΔΙΠΤΕΡΑ

Drosophila melanogaster ΚΑΙ *Dacus oleae*.

Ζαράνη, Φ.Ε., Λ.Χ. Μαργαρίτης και Κ.Χ. Μπούγαλης
Τομέας Βιοχημείας, Κυτταρικής και Μοριακής Βιολογίας και Γενετικής.
Βιολογικό τμήμα Πανεπιστημίου Αθηνών, Πανεπιστημιούπολις,
Αθήνα 15701.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εργασία αυτή αναφέρεται στη μορφολογική μελέτη της μικροπύλης στα ωοθυλάκια των εντόμων *D.melanogaster* και *D.oleae* και βασίζεται σε δεδομένα φωτονικής μικροσκοπίας, καθώς και ηλεκτρονικής μικροσκοπίας διέλευσης και σάρωσης. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν είναι τα εξής: α) Ωριμα ωοθυλάκια των εντόμων αυτών παρουσιάζουν χαρακτηριστικές διαφορές στη περιοχή της μικροπύλης. Η βιτελλινική μεμβράνη στη *D.melanogaster* εμφανίζει μια παρακρυσταλλική περιοχή ενώ στο *D.oleae* παρουσιάζεται ομοιογενής. Το χοριονικό τμήμα της μικροπύλης στη *D.melanogaster* σχηματίζει κώνο ενώ στο *D.oleae* έχει σχήμα καπέλλου και περιέχει πολυάριθμες κοιλότητες. β) Ο σχηματισμός του διαύλου της μικροπύλης επιτυγχάνεται με τη βοήθεια δύο κυτταροπλασματικών προεκβολών που προέρχονται από θυλακοκύτταρα "υπεράνω" της μικροπύλης. Οι προεκβολές αυτές περιέχουν πλήθος μικροσωληνίσκων.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η συσκευή της μικροπύλης στα Δίπτερα *Drosophila melanogaster* και *Dacus oleae* είναι μία προεξοχή του κελύφους στο εμπρόσθιο τμήμα του ωοθυλακίου, απ' όπου επιτυγχάνεται η είσοδος του σπερματοζωαρίου κατά την γονιμοποίηση. Αποτελείται από δύο τμήματα, όπως και το υπόλοιπο κέλυφος: Ένα βιτελλινικό εσωτερικά και ένα χοριονικό τμήμα εξωτερικά, που καλύπτει το βιτελλινικό.

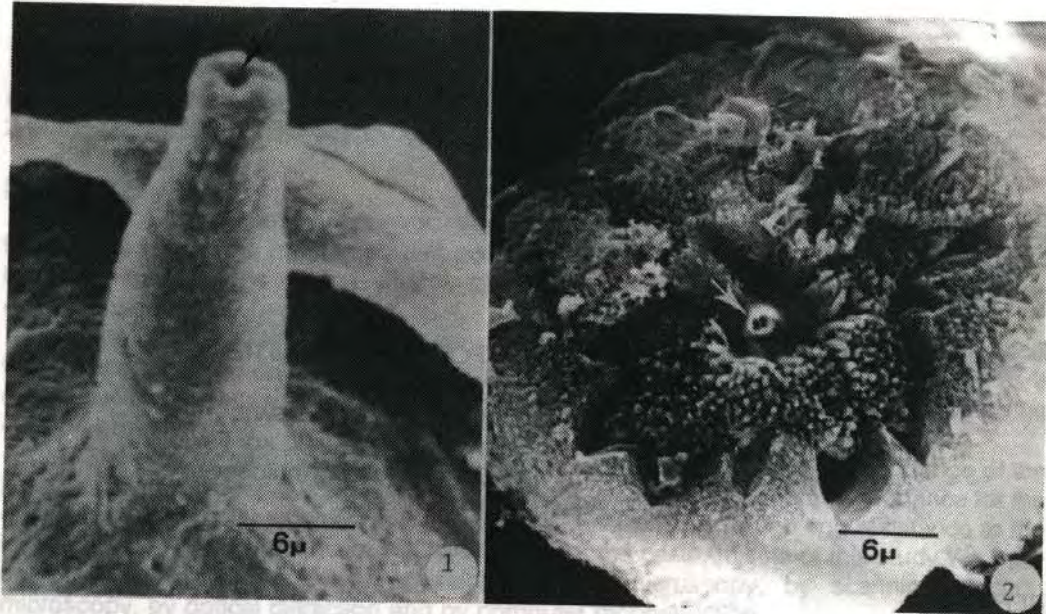
Προηγούμενες εργασίες σε ωοθυλάκια *D.melanogaster* (MARGARITIS 1985a) και *D.oleae* (MARGARITIS 1982, 1985β) είχαν δείξει την ύπαρξη χαρακτηριστικών διαφορών στο κέλυφος των εντόμων αυτών. Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν να διαπιστωθεί αν υπάρχουν ανάλογες διαφορές στη περιοχή της μικροπύλης των παραπάνω εντόμων.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Η μελέτη αυτή πραγματοποιήθηκε με τη χρησιμοποίηση φωτονικού μικροσκοπίου και ηλεκτρονικού μικροσκοπίου διέλευσης και σάρωσης. Τα υλικά και οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν περιγράφονται αλλού (ΜΑΡΓΑΡΙΤΗΣ 1980).

D. melanogaster

D. oleae



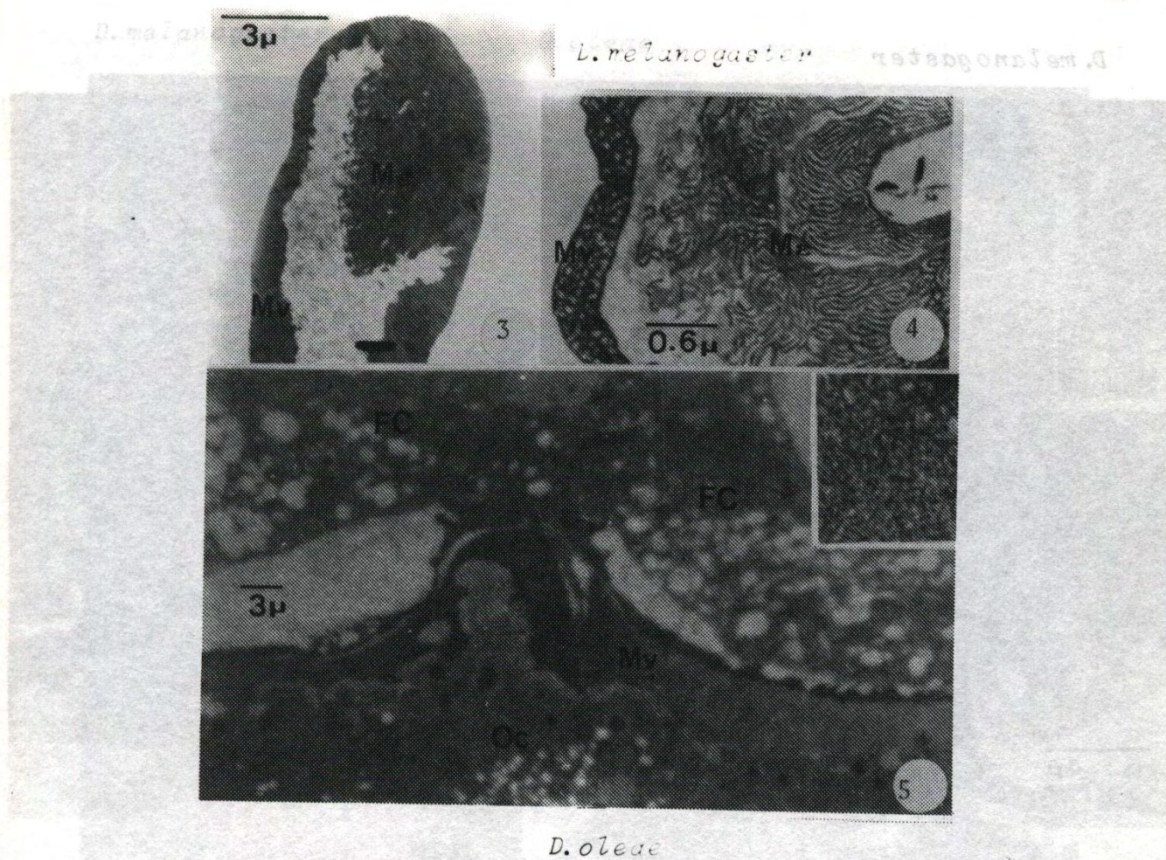
Εικ.1-2: Ηλεκτρονιογραφίες σάρωσης της μικροπύλης των εντόμων *D. melanogaster* (1) και *D. oleae* (2). Το βέλος δείχνει την οπή του διαύλου.

Η σκευή της μικροπύλης στα δίπτερα *D. melanogaster* και *D. oleae* είναι ένα προεξοχή του κεφαίου στα εμπρόσθια τμήμα του κεφαλαίου, απ' όπου επιτυγχάνεται η είσοδος του σπέρματος κατά την γονιμοποίηση. Αποτελείται από δύο τμήματα, από το μεγαλύτερο κέλυφος. Ένα βιελώνη και ένα χονδρικό τμήμα εξωτερικά, που καλύπτει το βιελώνη.

Προηγούμενες ερευνές σε κορυλλόκα *D. melanogaster* (MARGARITIS 1988) και *D. oleae* (MARGARITIS 1988) είχαν δείξει την ύπαρξη χαρακτηριστικών διαφορών στο κέλυφος των εντόμων αυτών. Έκποση της εγχώριας αυτής ήταν να διακρίνεται αν υπάρχουν αναγόμενες διαφορές στη περιοχή της μικροπύλης των παραπάνω εντόμων.

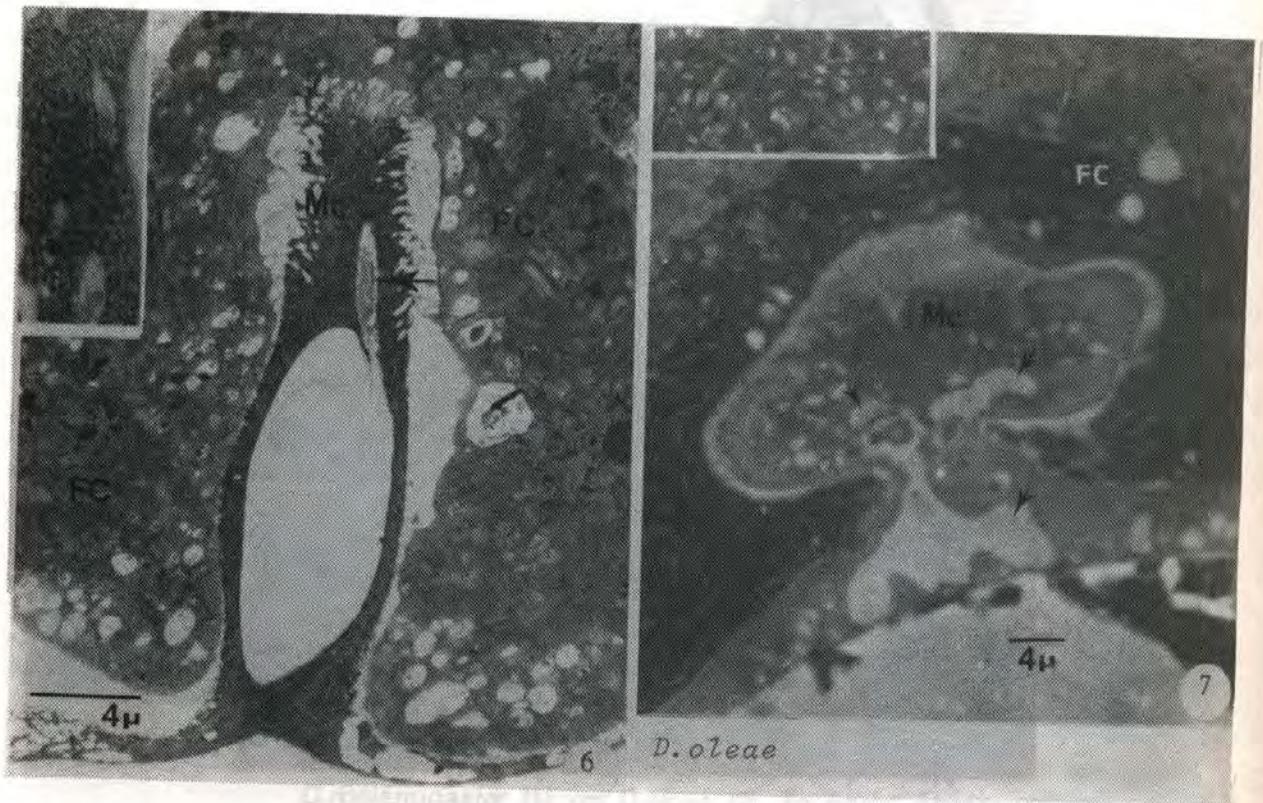
ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Η ηλεκτρονική απεικόνιση πραγματοποιήθηκε με τη χρήση ηλεκτρονικού μικροσκοπίου και ηλεκτρονικών διαφορικών διακοπών και παρώλη. Τα υλικά και οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν είναι:



D. oleae

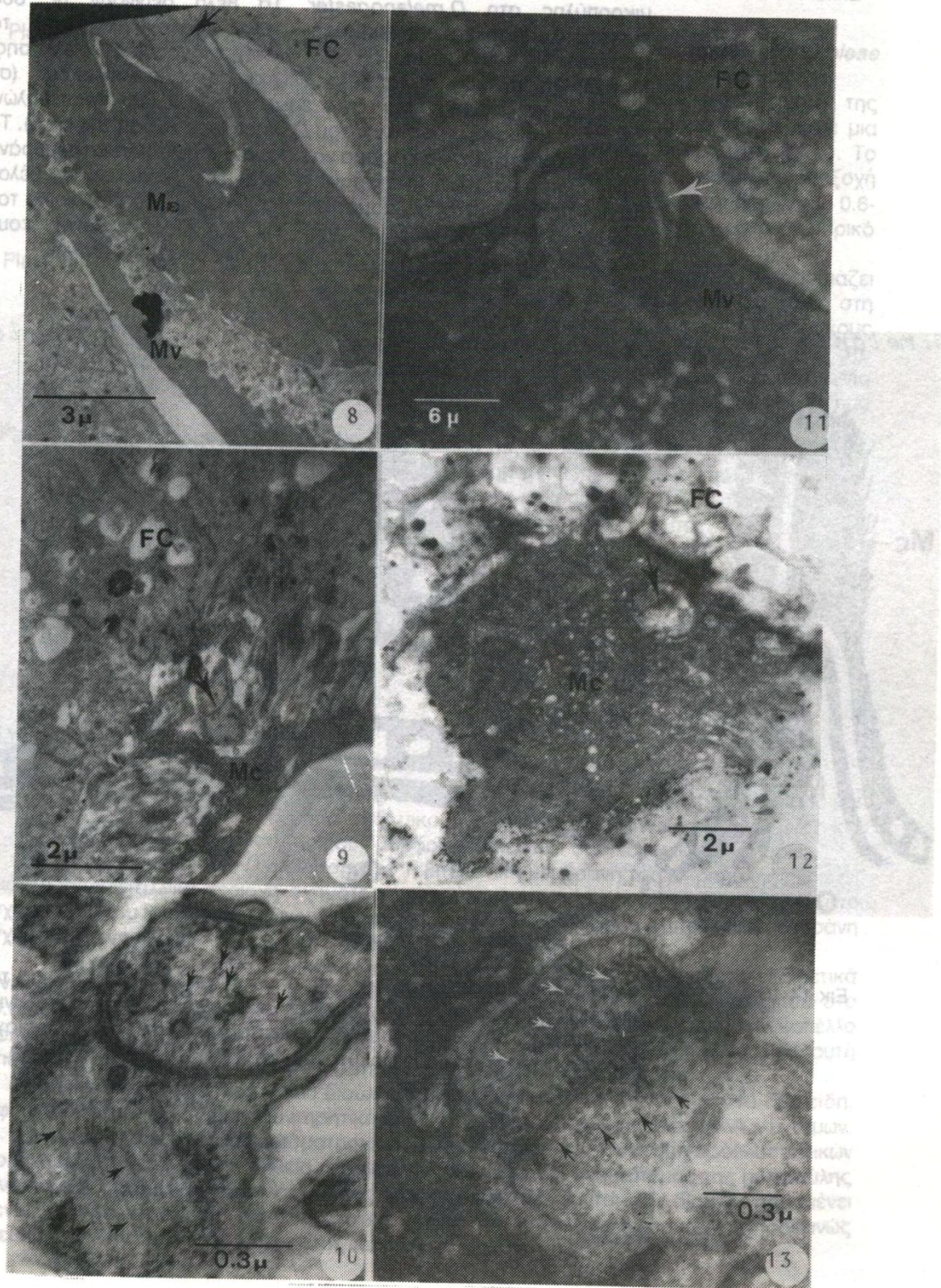
- Εικ.3-5: 3-5. Επιμήκης τομή του βιτελλινικού κώνου στη *D.melanogaster*. Mv:η σπογγώδης βιτελλινική μεμβράνη, Me: η παρακρυσταλλική περιοχή. Ηλεκτρονιογραφία διέλευσης. Η σπογγώδης βιτελλινική μεμβράνη (Mv) και η παρακρυσταλλική δομή (Me) σε μεγέθυνση. Φωτονιογραφία της μικροπύλης του *D.oleae* σε επιμήκη τομή. Mv:η βιτελλινική μεμβράνη της μικροπύλης, FC: θυλακοκύτταρα, Oc: ωκύτταρο. Στην ένθετη ηλεκτρονιογραφία, η βιτελλινική μεμβράνη σε μεγέθυνση.

D. melanogaster

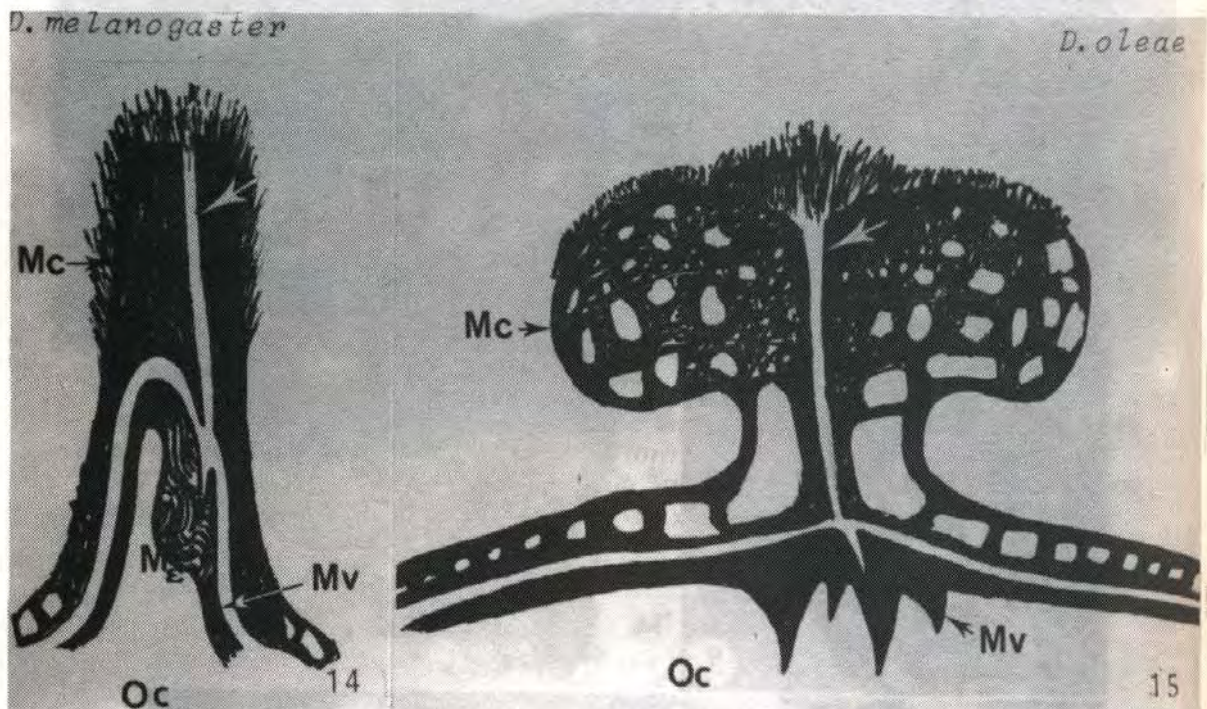
Εικ.6. Επιμήκης τομή του χοριονικού κώνου (Mc) της μικροπύλης στη *Drosophila*. Το βέλος δείχνει τον δίαυλο. Η λεπτή δομή του χορίου στην ένθετη ηλεκτρονιογραφία.
 Εικ.7. Το "καπέλο" στο *D. oleae* σε επιμήκη τομή. Τα βέλη δείχνουν τις κοιλότητες του χορίου (Mc). Φωτονιογραφία. Παρατηρήστε τη δομή του χορίου στην ένθετη ηλεκτρονιογραφία.

D. melanogaster

D. oleae



Εικ.8-13: 8-13. Επιμήκειες τομές στο βιτελλινικό (8) και στο χοριονικό (9) τμήμα της μικροπύλης στη *D.melanogaster*. Τα βέλη δείχνουν τις δύο κυτταροπλασματικές προεκβολές, που προέρχονται από τα "υπεράνω"θυλακοκλυτταρα (FC). Ηλεκτρονιογραφίες διέλευσης. Μεγέθυνση της εικ.9. Τα βέλη δείχνουν μικροσωληνίσκους (σε εγκάρσια και επιμήκη τομή) στο εσωτερικό των δύο προεκβολών. Επιμήκης τομή της μικροπύλης του *D.oleae* (μεγέθυνση της εικ.5). Το βέλος δείχνει το κυτταρόπλασμα να εισχωρεί στη βιτελλινική μεμβράνη (Mv). Εγκάρσια τομή (ηλεκτρονιογραφία) στο "καπέλο". Το βέλος δείχνει τις δύο κυτταροπλασματικές προεκβολές στο εσωτερικό του χορίου (Mc). Μεγέθυνση της εικ.12. Παρατηρείστε τους μικροσωληνίσκους (βέλη) στο εσωτερικό των δύο προεκβολών.



Εικ.14-15: 14-15. Σχηματικές παραστάσεις της μικροπύλης σε ώριμα ωθυλάκια των εντόμων *D.melanogaster* (14) και *D. oleae* (15). Mv:βιτελλινική μεμβράνη της μικροπύλης, Με:παρακρυσταλλική περιοχή, Mc:χοριονικό τμήμα, Oc:ωοκύτταρο. Το βέλος δείχνει τον διάυλο.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

- Plate I Η δομή της μικροπύλης σε ώριμα ωοθυλάκια *D.melanogaster* και *D.oleae* παρουσιάζει χαρακτηριστικές διαφορές. Στη *D.melanogaster* (εικ.1) η βιτελλινική μεμβράνη στη περιοχή της μικροπύλης σχηματίζει θηλή (εικ.3), έχει σπογγώδη δομή και περιέχει μια παρακρυσταλλική περιοχή (PEROTTI 1974) μορφής σφερουλίτη (εικ.4). Το χοριονικό τμήμα της παρουσιάζει ομοιογενή δομή και σχηματίζει προεξοχή μήκους 25μm και μεγίστου πλάτους 10μm(εικ.6). Ένα κανάλι διαμέτρου 0.6-0.8 μm, ο διάυλος, διασχίζει υπό γωνία το χόριο και καταλήγει στο εσωτερικό της παρακρυσταλλικής περιοχής (σχήμα 14).
- Plate II,III Στο *D.oleae* (εικ.2) η βιτελλινική μεμβράνη της μικροπύλης παρουσιάζει ομοιογενή δομή και σχηματίζει ένα ελαφρό έπαρμα (εικ.5). Το χόριο στη περιοχή αυτή είναι εξαιρετικά ανεπτυγμένο, έχει σχήμα καπέλλου μήκους 30μm και μεγίστου πλάτους 40μm και παρουσιάζει έντονες κοιλότητες στο εσωτερικό του (εικ.7). Ο διάυλος, διαμέτρου 1.4-1.8μm, διασχίζει υπό γωνία το "καπέλο" και εισχωρεί στο εσωτερικό της βιτελλινικής μεμβράνης (σχήμα 15).
- Plate IV Ο τρόπος σχηματισμού του διαύλου της μικροπύλης φαίνεται να είναι κοινός και στα δύο έντομα: Δύο κυτταροπλασματικές προεκβολές, που προέρχονται από τα θυλακοκύτταρα "υπεράνω" της μικροπύλης, χρησιμοποιούνται σαν καλούπι για τη διαμόρφωση του. Οι προεκβολές αυτές εισχωρούν στη βιτελλινική μεμβράνη (εικ.8,11), ενώ γύρω απ' αυτές εκκρίνεται το χοριονικό τμήμα της μικροπύλης (εικ.9,12). Οι δύο προεκβολές, τόσο στη *D.melanogaster* (εικ.10) όσο και στο *D.oleae* (εικ.13), περιέχουν πλήθος μικροσωληνίσκων (600-800/μm²) που διατάσσονται παράλληλα προς την προεκβολή του κυτταροπλάσματος (βλέπε και MARGARITIS 1984, BISHOP and KING 1984).

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

- Plate V Οι μορφολογικές διαφορές που παρουσιάζονται τόσο στο βιτελλινικό, όσο και στο χοριονικό τμήμα της μικροπύλης των εντόμων *D.melanogaster* και *D.oleae* αντικατοπτρίζουν μορφογενετικές και φυσικοχημικές διαφορές. Συγκεκριμένα, στη *D.melanogaster* η βιτελλινική μεμβράνη της μικροπύλης περιέχει μία παρακρυσταλλική περιοχή σχήματος σφερουλίτη, η οποία προφανώς συμμετέχει στο σχηματισμό του βιτελλινικού κώνου. Στη περίπτωση του *D.oleae* όπου η βιτελλινική μεμβράνη σχηματίζει ένα ελαφρό έπαρμα, δεν παρατηρείται τέτοια δομή. Το χοριονικό τμήμα της μικροπύλης-καπέλλο-στο *D.oleae* παρουσιάζεται εξαιρετικά ανεπτυγμένο σε σχέση με τη *Drosophila*, αφού και οι διαστάσεις του ωοθυλακίου στο *D.oleae* είναι κατά πολύ μεγαλύτερες. Η ύπαρξη πολυάριθμων κοιλότητων στο καπέλλο χρησιμεύει στην αναπνοή του αυγού. Στη περίπτωση της *Drosophila* η λειτουργία αυτή επιτυγχάνεται χάρις σε ειδικούς σχηματισμούς, τα ανεπνευστικά νημάτια. Ο τρόπος σχηματισμού του διαύλου της μικροπύλης είναι κοινός και στα δύο είδη, αφού πρόκειται για μία δομή "συντηρητική" που συναντάται στις μικροπύλες πολλών εντόμων. Η προέκταση του κυτταροπλάσματος και η δημιουργία των δύο κυτταροπλασματικών προεκβολών, γίνεται με τη βοήθεια μικροσωληνίσκων. Όταν ο σχηματισμός της μικροπύλης ολοκληρωθεί, οι δύο κυτταροπλασματικές προεκβολές εκφυλίζονται και ο διάυλος παραμένει κενός. Η προέκταση του διαύλου στο εσωτερικό της βιτελλινικής μεμβράνης προφανώς διευκολύνει την διόδο του σπερματοζωαρίου στο ωοκύτταρο.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εργασία αυτή έγινε στα πλαίσια προγράμματος που χρηματοδοτήθηκε από το Υπουργείο Έρευνας και Τεχνολογίας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. BISHOP, D.L. and R.C.KING. 1984.
An ultrastructural study of ovarian development in the *otu*⁷ of *Drosophila melanogaster*. J.Cell Sci.67:87-119.
2. ΜΑΡΓΑΡΙΤΗΣ, Λ.Χ. 1980.
Η χοριογένεση στη *Drosophila melanogaster*: ένα πρότυπο σύστημα για τη μελέτη της κυτταρικής διαφοροποίησης.
Διατριβή επί Υψηγεία, Αθήνα.
3. ΜΑΡΓΑΡΙΤΗΣ, Λ.Χ. 1982.
Structural heterogeneity of the egg-shell between *Ceratitis capitata* & *Dacus oleae*: Evidence for the participation of peroxidase in the crosslinking of chorion proteins. In CEC/IOBC Symposium Athens. R.Cavalloro(ed), A.Balkema, pp 114-121.
4. ΜΑΡΓΑΡΙΤΗΣ, Λ.Χ. 1984.
Microtubules during formation of the micropylar canal in *Drosophila melanogaster*. Cell Biol. Int. Rep. 8:317-321.
5. ΜΑΡΓΑΡΙΤΗΣ, Λ.Χ. 1985a.
Structure and physiology of the eggshell. In Comprehensive insect physiology, biochemistry and pharmacology, Vol.1. Gilbert L.I. and G.A.Kerkut (eds). Pergamon Press Ltd., Oxford and New York, pp 153-230.
6. ΜΑΡΓΑΡΙΤΗΣ, Λ.Χ. 1985b.
Comparative study of the egg-shell in the fruit flies *Dacus oleae* and *Ceratitis capitata* (Diptera, Trypetidae). Can. J. Zool. (In press).
7. PEROTTI, M.E. 1974.
Ultrastructural aspects of fertilization in *Drosophila*. In Functional anatomy of the spermatozoon. B.A.Afzelius(ed) Pergamon Press.

COMPARATIVE STUDY OF THE MICROPYLE IN DIPTERANS
Drosophila melanogaster AND *Dacus oleae*

Zarani, F.E., L.H. Margaritis, and K.H. Bougalis.

Dept. of Biology, University of Athens, Athens 15701, Greece.

SUMMARY

Comparative ultrastructure analysis of the micropylar apparatus from *D.melanogaster* and *D.oleae* has showed that two cytoplasmic projections filled with microtubules are used as a mould to construct the canal. From the two species, only *D.melanogaster* exhibits paracrystalline region within the vitelline part of the micropyle. The above mentioned similarities and diversities are related to the physical dimensions and the morphogenesis of the micropyle.

ΜΕΛΕΤΗ ΣΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΟ ΣΑΡΩΣΗΣ ΤΗΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑΣ ΤΗΣ ΨΕΙΡΑΣ ΤΗΣ ΚΕΦΑΛΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ (*PEDICULUS HUMANUS CAPITIS*) ΣΤΟ ΣΤΑΔΙΟ ΤΟΥ ΩΟΥ, ΤΗΣ ΠΡΟΝΥΜΦΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΤΕΛΕΙΟΥ ΕΝΤΟΜΟΥ

Φραγκιαδάκη-Ξυλούρη Ε.¹, Κ.Φασσέας², Χ.Παπαδοπούλου³, Α.Σαμανίδου⁴, και Ο.Μαρσέλου⁴.

Εργαστήριο Ανατομίας και Φυσιολογίας Αγροτικών Ζώων¹,

Εργαστήριο Ηλ.οργάνων και Ηλ.Μικροσκοπίων²,ΑΓΣΑ.

Εργαστήριο Μικροβιολογίας,Ιατρική Σχολή,Παν/μιο Ιωαννίνων³.

Εδρα Παρασιτολογίας,Εντομολογίας και Τροπικών Νόσων,Υγειονομική Σχολή Αθηνών⁴.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία περιγράφεται η μορφολογία της ψείρας της κεφαλής του ανθρώπου στα διάφορα στάδια εξέλιξης της. Η μελέτη του ωού περιλαμβάνει την παρατήρηση του στην περιοχή των αεροφυλλίων και στο σημείο προσκόλλησης του στην τρίχα. Στην εξωτερική μορφολογία η προνύμφη δεν παρουσιάζει σημαντικές διαφορές με το τέλειο έντομο. Στο τέλειο έντομο έγιναν παρατηρήσεις στην περιοχή της κεφαλής και συγκεκριμένα στις κεραίες, στους οφθαλμούς και στα στοματικά μόρια. Στην περιοχή του θώρακα μελετήθηκε η μορφολογία των ποδιών και οι αναπνευστικές οπές. Στην περιοχή της κοιλίας έγιναν παρατηρήσεις κυρίως στις αναπνευστικές οπές και στα εξωτερικά γεννητικά όργανα.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία χρόνια παρουσιάζεται διεθνώς μία έξαρση από μόλυνση με ψείρες της κεφαλής του ανθρώπου, η οποία μας προέτρεψε να ασχοληθούμε με το έντομο αυτό (ARTHUR 1976, ROBINSON 1985). Η μελέτη μας εντοπίστηκε στους εξωτερικούς μορφολογικούς χαρακτήρες και μάλιστα σε εκείνους που παρουσιάζουν κάποια τροποποίηση σαν αποτέλεσμα προσαρμογής τους στον παρασιτισμό (ARTHUR 1976, ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ 1956).

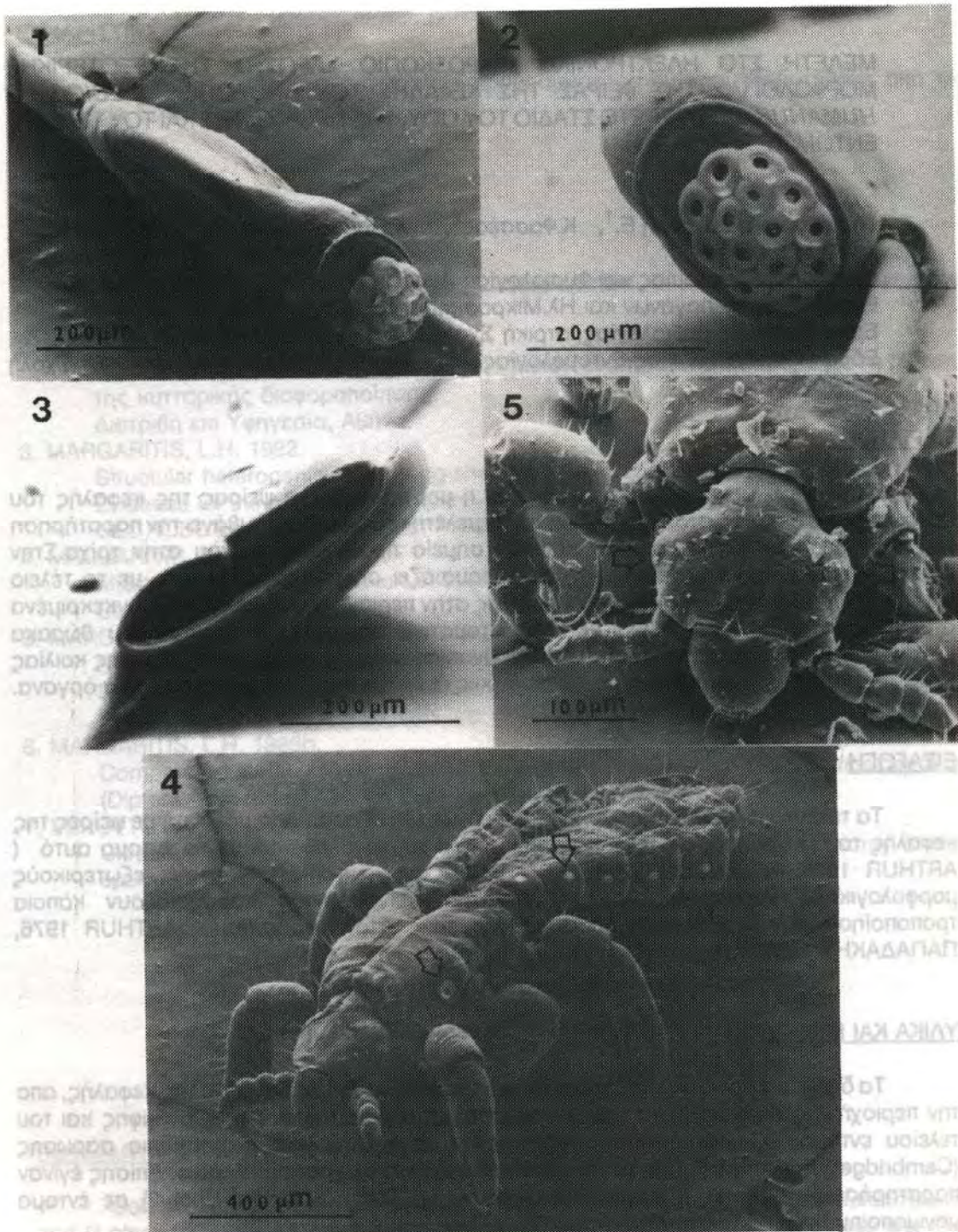
ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Τα δείγματα προέρχονταν από ασθενείς με φθειρίαση του τριχωτού της κεφαλής, από την περιοχή της Αθήνας. Εξετάσαμε έντομα στο στάδιο του ωού, της προνύμφης και του τελείου εντόμου. Οι παρατηρήσεις μας έγιναν σε ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης (Cambridge Stereoscan S 150) με απευθείας επικάλυψη με χρυσο-παλλάδιο. Επίσης έγιναν παρατηρήσεις με οπτικό φωτογραφικό μικροσκόπιο (Zeiss Standard Phot 2) σε έντομα μονιμοποιημένα και εγκλεισμένα σε ρητίνη.

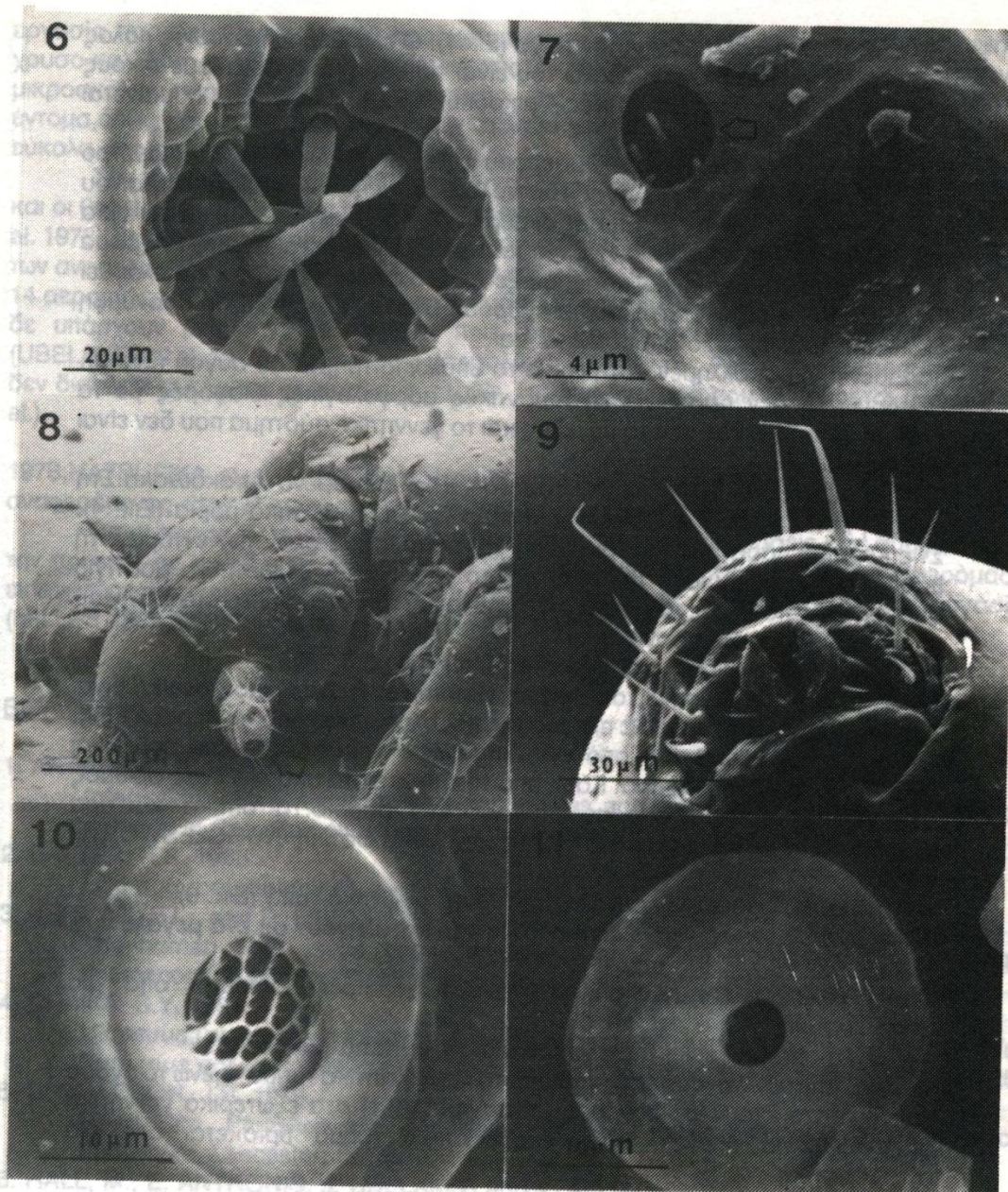
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Το ωόν του *Pediculus humanus capitis* είναι κυλινδρικό με διαστάσεις 700μ περίπου μήκος και 350μ περίπου πλάτος. Ο ένας πόλος του ωού προσκολλάται κοντά στην βάση της τρίχας με μία ισχυρή κολλητική ουσία που περιβάλλει κυκλικά την τρίχα. Ο επιμήκης άξονας

Α' Πανελ. Εντομολ. Συνέδριο, Αθήνα 1991



Εικ.1-5: 1. Ωόν της *Pediculus humanus capitis* προσκολλημένο σε τρίχα. 2. Λεπτομέρεια επιστομίου ωού με 14 αεροπύλες. Ωόν εκκολληθέν. Τέλειο έντομο της *Pediculus humanus capitis* (βέλη=αναπνευστικές οπές). Λεπτομέρεια κεφαλής (βέλη=οφθαλμοί).



Εικ.6-11: 6. Αισθητήρια όργανα οσμής και γεύσης. 7. Αισθητήρια όργανα υγρασίας. 8. Λεπτομέρεια κεφαλής, πλαγία όψη (βέλος=αισθητήρια όργανα οσμής και γεύσης). 9. Στοματικά μόρια. 10. Θωρακική αναπνευστική οπή. 11. Κοιλιακή αναπνευστική οπή.

του ωού είναι παράλληλος με την τρίχα (Εικ. 1). Ο ελεύθερος πρόσθιος πόλος του φέρει το επιστόμιο που επάνω του είναι τοποθετημένα σε συμμετρικούς κύκλους ανοίγματα, οι αεροπόλες - μικροπόλες. Ο αριθμός τους κυμαίνεται στα δείγματα που

εξετάσαμε από 8-14 (Εικ. 2). Οι αεροπόλες είναι ισομεγέθεις, με διάμετρο που είναι αντιστρόφως ανάλογος του αριθμού τους και κείνται έκκεντρα του επιστομίου προς την τρίχα. Επίσης οι αεροπόλες βρίσκονται πολύ κοντά η μία στην άλλη, χωρίς να διακρίνονται τμήματα μεμβράνης μεταξύ τους. Το χρώμα του ωού είναι φαιόλευκο και παρουσιάζεται ημιδιαφανές, έτσι πριν εκκολαφθεί ξεχωρίζει το γκριζωπό χρώμα του εμβρύου. Όταν εκκολάπτεται η προνύμφη ολόκληρο το επιστόμιο αποκολλάται και

παραμένει προσκολλημένο στη τρίχα το υπόλοιπο τμήμα του αυγού (Εικ. 3). Η προνύμφη δεν παρουσιάζει σημαντικές μορφολογικές διαφορές με τα ενήλικα έντομα εκτός από το μέγεθος και το γεννητικό σύστημα που δεν είναι διαμορφωμένο.

Το τέλειο έντομο έχει σώμα επιμηκυμένο και πεπλατυσμένο νωτοκοιλιακά. Στη κεφαλή βρίσκονται οι κεραίες, οι οφθαλμοί και τα στοματικά μόρια (Εικ. 4). Στις κεραίες παρατηρούμε τρία μέρη χαρακτηριστικά όλων των εντόμων: τη βάση (scapae), τον μίσχο (pedicel) και το μαστίγιο (flagellum). Το μαστίγιο αποτελείται από τέσσερα τμήματα. Στο τρίτο και τέταρτο τμήμα του μαστιγίου παρατηρούνται ειδικά όργανα

οσμής και γεύσης (peg) και υγρασίας (tuft) (Εικ. 5,6,7,8).

Οι οφθαλμοί είναι απλοί, του τύπου stemmata ή πλευρικοί ocelli. Είναι τοποθετημένοι ένας σε κάθε πλευρά της κεφαλής, πάνω από τις κεραίες (Εικ. 5). Ο καθένας αποτελείται από ένα διαφανές, φακοειδές τμήμα που είναι διαφοροποιημένο εξώδερμα. Κάτω από το τμήμα αυτό υπάρχει ένας αριθμός από οπτικά κύτταρα που περιβάλλουν ένα ραβδίο. Τα οπτικά κύτταρα νευρούνται από τον εγκέφαλο και περιέχουν χρωστική (WIGGLESWORTH 1974).

Τα στοματικά μόρια ανήκουν στο νήσσοντα μυζητικό τύπο (Εικ. 9).

Ο θώρακας φέρει τα τρία ζεύγη ποδιών που καταλήγουν σε ένα μεγάλο νύχι (Εικ. 5).

Στο μεσοθώρακα πάνω από το αντίστοιχο πόδι βρίσκεται από μία αναπνευστική

θωρακική οπή (spiracle) με εσωτερικά διαφραγμάτια (Εικ. 4,10).

Η κοιλιά αποτελείται από επτά ευδιάκριτα προγεννητικά τμήματα, ενώ το όγδοο και το ένατο έχουν ως συνήθως μετασχηματισθεί στα εξωτερικά γεννητικά όργανα. Πλάγια από το κάθε προγεννητικό τμήμα βρίσκεται από μια αναπνευστική

οπή χωρίς διαφραγμάτια (Εικ. 4,11).

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η εξωτερική ανατομία της ψείρας της κεφαλής του ανθρώπου έχει αποτελέσει αντικείμενο πολλών μελετών μέχρι τώρα, οι οποίες έχουν γίνει κυρίως με το οπτικό μικροσκόπιο. Με το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης όμως οι σχετικές μελέτες είναι λίγες (BERMAN et al. 1979, HALL et al. 1973, HATSUDHIKA et al. 1983, MAZZINI et al. 1978, PAYNE et al. 1972).

Η επεξεργασία των εντόμων για την μελέτη τους στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης ακολουθεί την εξής πορεία: μονιμοποίηση σε 70% αλκοόλη μερικές ημέρες, πλύσιμο μερικές φορές σε 70% αλκοόλη και αφυδάτωση με ανιούσα σειρά αλκοολών, ακολουθεί εξαχνωση του δείγματος σε συσκευή κρίσιμου σημείου και τέλος επικάλυψη του με χρυσό-παλλάδιο (MAZZINI et al. 1978, BALTER 1968b). Στην δική μας

εργασία παραλείφθηκαν όλα τα προηγούμενα στάδια και έγινε απευθείας επικάλυψη με χρυσο-παλλάδιο, με εξίσου ικανοποιητικά αποτελέσματα στην παρατήρηση στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης. Στην απλούστευση της τεχνικής αυτής καταλήξαμε, επειδή τα έντομα, όπως και τα ωά τους διαθέτουν σκληρό χιτίνωδες περίβλημα που δεν αλλοιώνεται εύκολα από τις περιβαλλοντικές επιδράσεις.

Σύμφωνα με την διεθνή βιβλιογραφία η μορφολογία του ωού, ο αριθμός, οι διαστάσεις και οι θέσεις των αεροπυλών είναι καθοριστικά για την ταξινόμηση των ψειρών (MAZZINI et al. 1978). Σε αντίθεση με την διεθνή βιβλιογραφία όπου για την *P. humanus capitis* ο αριθμός των αναφερομένων αεροπυλών φθάνει το 10, στην δική μας έρευνα παρατηρήσαμε μέχρι και 14 αεροπύλες. Στην *Phthirus pubis* ο αριθμός των αεροπυλών είναι άνω των 10, μεταξύ τους δε υπάρχουν μεμβρανώδη τμήματα που στο κέντρο τους βρίσκεται μία μικροπύλη (UBELAKER et al. 1973). Η εξωτερική μορφολογία των ωών της *Pediculus humanus corporis* δεν διαφέρει αυτής της *P. humanus capitis*. Η μόνη διαφορά που αναφέρεται (MAZZINI et al.).

1978, HATSUSIKA et al. 1983) είναι στον αριθμό των αεροπυλών, που είναι ο μικρότερος αναφερόμενος στην *P. humanus capitis*, γεγονός όμως που δεν διαπιστώσαμε.

Όσον αφορά το τέλειο έντομο και την προνύμφη οι παρατηρήσεις μας συμφωνούν με την προσιτή σε μας διεθνή βιβλιογραφία. Στην παρούσα εργασία μας δεν αναφερόμαστε εκτενώς σε περιγραφές τμημάτων για τα οποία υπάρχουν ειδικές λεπτομερείς εργασίες (MILLER 1969, BERMAN et al. 1979 και CHAIKA 1981).

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ARTHUR, D.R. 1976.
Interaction between arthropod ectoparasites and warm blooded hosts. Ecological Aspects of Parasitology. North-Holland Publishing Co, Amsterdam.
2. BALTER, R.S. 1968b:
Lice egg morphology as a guide to taxonomy. Med. Biol. Illus. 18:94-95.
3. BERMAN, E.L., and D. FIRSTENBERG 1979.
The human body louse egg. Correlative study of anatomy by SEM and light microscopy. Scanning Electron Microscopy, 3:197-202.
4. CHAIKA, S.Y. 1981.
Ultrastructure of the chemoreceptive antennal sensillae of the body louse, *Pediculus humanus corporis*, Pediculidae, Anoplura. Mosc. Univ. Biol. Sci. Bull. 36(4): 19-25.
5. DONALDSON, J.R. 1979.
Head Lice. Parasites and Western Man. MTP Press Ltd International Medical Publishers, Lancaster, England.
6. HALL, M., E. ANTHONIS, J. UBELAKER and V. ALLISON. 1973.
Scanning Electron Microscopy of parasitic lice, a comparative study. Texas Rep. Biol. Med. 31:2.
7. HATSUSHIKA, R., S. NARAMOTO and K. MIYOSHI. 1983.
Scanning electron microscope studies on head louse, *Pediculus humanus capitis* (Anoplura : Pediculidae). Kawasaki Med. J. Vol.9 (2): 109-119.
8. MARKELL, E. and M. VOGEL. 1976.
Lice. Medical Parasitology, 4th Ed. W. B. Saunders Co, USA.
9. MAZZINI, M. and G. ERMINI. 1978.
Sulla fine struttura del micropilo negli insetti. IX. Morfologia dell'uovo di *Pediculus humanus capitis*. De geer (Anoplura: Pediculidae). Redia. Vol. 61: 259-272.
10. MILLER, F.H. JR 1969.
Antennal tuft organs of *Pediculus humanus* and *Phthirus pubis*, Anoplura, Pediculidae. J.N.Y. Entomol. Soc. 77(2): 85-91.

11. ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ, Α. 1956.
Ανόπλουρα (Anoplura) - Φθειρες, Παρασιτολογία, Αθήνα, 779-785.
12. PAYNE, M. and J. UBELAKER 1972.
Scanning electron microscopy of the human pubic louse. *Phthirus pubis* (Linnaeus, 1758) Leach 1815. (Insecta: Anoplura). Texas Rep. Biol. Med. 30:4.
13. ROBINSON, R. 1985.
Lice, Damned Lice, and Statistics. Parasitology Today, vol.1, No 1.
14. UBELAKER, J. E. PAYNE, V. ALLISON and D. MOORE. 1973.
Scanning electron microscopy of the human pubic louse, *Phthirus pubis* (Linnaeus, 1758) The Journal of Parasitology, vol. 59, (5): 913-919.
15. WIGGLESWORTH, V. 1974.
The principles of insect physiology, 7th edition, Chapman and Hall, London.

SCANNING ELECTRON MICROSCOPY OF THE MORPHOLOGY OF THE HUMAN HEAD LOUSE (*Pediculus humanus capitis*) IN THE STAGES OF EGG LARVA AND PERFECT INSECT.

Fragiadaki-Xylouri E.¹, K.² Faseas, C.³ Papadopoulou.
A.⁴ Samanidou and O.⁴ Marselou.

Laboratory of Anatomy and Physiology of Farm Animal,¹ and
Laboratory of El.organs and El. microscopes,² ACA.
Laboratory of Microbiology, Medical School, Ioannina Univ.³
Dept. of Parasitology, Entomology and Tropical Diseases,
School of Hygiene,⁴ Athens.

SUMMARY

In the present study a description of the human head louse morphology is attempted in different stages of development. The study of the egg concerns the area of micropilli and the area of its attachment to the hair. The morphology of the larva does not differ greatly from that of the perfect insect. Certain observations were made on the area of the head and specifically on the eyes, antennas and mouth of the perfect insect. In the area of the thorax the morphology of the legs and respiratory openings was examined, while in the area of the abdomen our observations were focused on the respiratory openings and the reproductive organs.

ΕΞΕΛΙΞΗ - ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ - ΠΑΘΟΛΟΓΙΑ - ΜΕΘΟΔΟΙ

ΦΑΙΝΟΤΥΠΙΚΟΙ ΕΞΕΛΙΚΤΙΚΟΙ ΡΥΘΜΟΙ
ΣΕ ΚΟΙΝΩΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΗ ΜΕΛΙΣΣΕΣ:
ΜΙΑ ΕΞΗΓΗΣΗ

Τσάκας, Σ.Χ.
Εργαστήριο Γενετικής
Ανωτάτη Γεωπονική Σχολή Αθηνών, Βοτανικός
11855 Αθήνα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι φαινοτυπικοί εξελικτικοί ρυθμοί διαφέρουν κατά πολύ σε χώρο και χρόνο. Προτείνεται ότι είναι το αποτέλεσμα της δράσης της φυσικής επιλογής με τελικό σκοπό την αποτελεσματικότερη προσαρμογή των οργανισμών η οποία οδηγεί στην επιβίωσή τους.

Η εργασία αυτή συγκρίνει την "Shifting balance theory" (WRIGHT 1932, 1970) και την "Speciation burst" υπόθεση (TSAKAS and DAVID 1986) πάνω στους διαφορετικούς φαινοτυπικούς ρυθμούς που παταρηρούνται στις κοινωνικές και μη μέλισσες.

Από την πάρα πάνω σύγκριση φαίνεται ότι η δεύτερη υπόθεση ερμηνεύει καλύτερα την παρατήρηση και ως εκ τούτου η συχνότητα μεταλλαγής φαίνεται να παίζει άμεσο και σημαντικό ρόλο στις εξελικτικές φαινοτυπικές διαδικασίες.

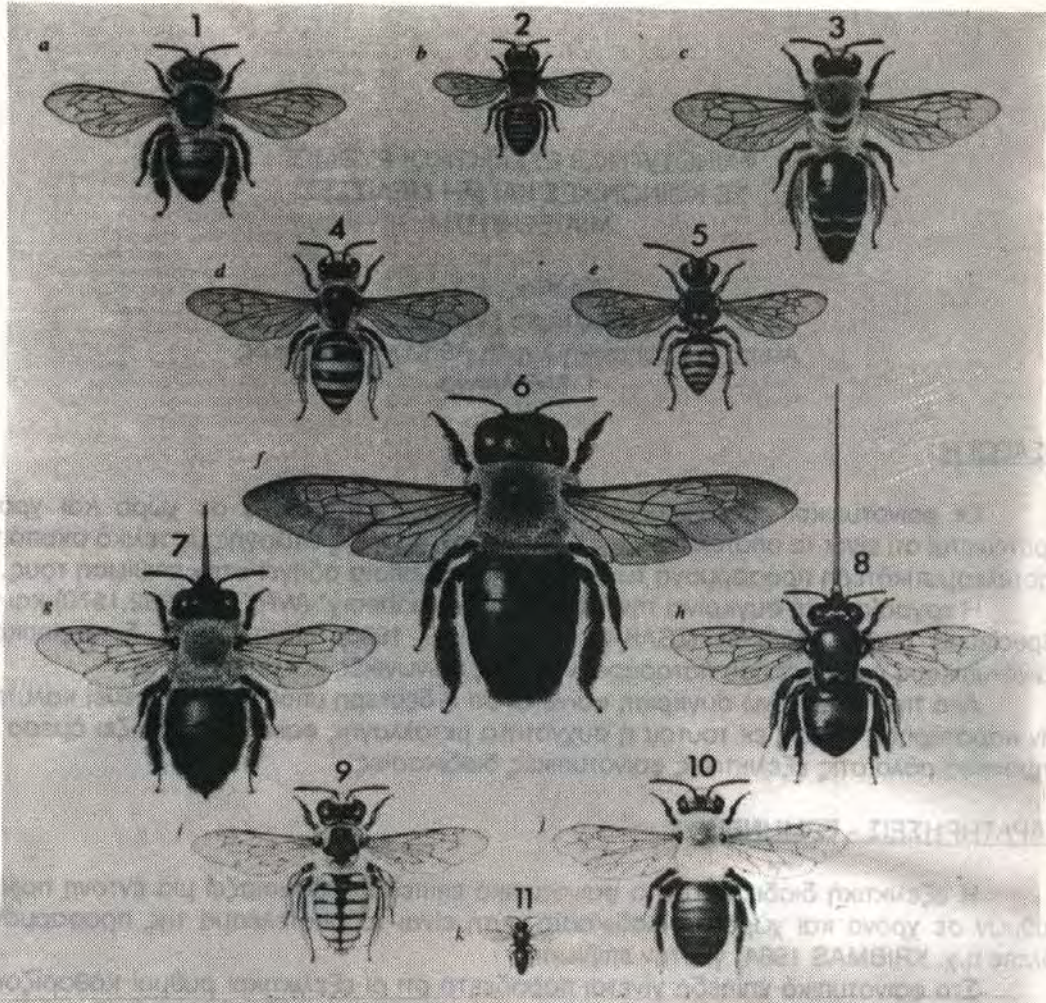
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ - ΕΡΜΗΝΕΙΑ

Η εξελικτική διαδικασία στο φαινοτυπικό επίπεδο παρουσιάζει μία έντονη ποικιλία ρυθμών σε χρόνο και χώρο. Η διαδικασία αυτή είναι το αποτέλεσμα της προσαρμογής (βλέπε π.χ. KRIBMAS 1984) για την επιβίωση.

Στο φαινοτυπικό επίπεδο γίνεται παραδεκτό ότι οι εξελικτικοί ρυθμοί καθορίζονται κυρίως από τη δράση της φυσικής επιλογής και της γενετικής παρέκκλισης. Η μεταλλαγή είναι υπεύθυνη για τη δημιουργία της ποικιλομορφίας επί της οποίας οι δύο παραπάνω παράγοντες θα δράσουν και ως εκ τούτου δεν επηρεάζει άμεσα τους εξελικτικούς ρυθμούς, ενώ η μετανάστευση σαν μία διαδικασία εξισορροπήσεως των διαφορών μεταξύ των πληθυσμών περισσότερο αναστέλλει παρά επιταχύνει τις εξελικτικές διαδικασίες.

Ταχύτεροι εξελικτικοί ρυθμοί λοιπόν θα παρουσιάζονται σε έντονα μεταβαλλόμενα ή μωσαϊκά περιβάλλοντα, σε είδη που παρουσιάζουν μικρού δραστικού μεγέθους πληθυσμούς (π.χ. μεγάλωσυμα, κοινωνικά) με καθόλου ή μικρή μετανάστευση. Αυτά αποτελούν και τη βάση της "Shifting balance theory" (S b t) που διατυπώθηκε από τον SEWAL WRIGHT (1931, 1932, 1970). Τα προτεινόμενα από την S b t γίνονται δεκτά ακόμα και από τον θεμελιωτή της θεωρίας της ουδετερότητας των εξελικτικών διαδικασιών στο μοριακό επίπεδο (KIMURA 1983, 1986).

Τελευταία προσδιορίστηκαν ορισμένες εξαιρέσεις όπου έντονα εξελικτικά φαινόμενα (αύξηση παραλλακτικότητας - ειδογένεσης) παρατηρήθηκαν κατά την ίδια γεωλογική περίοδο σε πληθυσμούς και είδη με μεγάλες διαφορές φυλογενετικές, περιβάλλοντος και μεγέθους πληθυσμών (ήτοι λιμναία γαστρόποδα-μαλάκια σεξουαλικά και μη πολλαπλασιαζόμενα, WILLIAMSON 1981 και θηλαστικά VRBA 1980). Προηγούμενα (BUSH et al. 1977) είχαν διαπιστώσει μία εξελικτική βραδύτητα μη αναμενόμενη σε δύο κατηγορίες θηλαστικών φάλαινες και νυχτερίδες. Ήταν επίσης γνωστό ότι η δημιουργία νέων ειδών (JABLONSKI et al. 1983) λαμβάνει χώρα κοντά στην ακτή. Αυτοί ήταν μερικοί από τους λόγους που οδήγησαν στη διατύπωση της υπόθεσης της Speciation burst (εκκρηκτική



Εικόνα 1. Παρουσιάζει μονήριες μέλισσες (2-11) σε σύγκριση με την κοινή μέλισσα *Apis mellifera* (1) (Batra 1984).

Η παρούσα εικόνα παρουσιάζει δέκα είδη μελισσών (1-11) σε σύγκριση με την κοινή μέλισσα (*Apis mellifera*, 1). Τα είδη 2-11 είναι μονήριες μέλισσες, οι οποίες διαφέρουν σημαντικά σε μέγεθος, μορφή και χρωματισμό από την κοινή μέλισσα. Η κοινή μέλισσα (1) είναι η μεγαλύτερη και πιο γνωστή μέλισσα, η οποία ζει σε κοινωνία. Τα είδη 2-11 είναι μικρότερα και ζουν ως μονήριες. Η εικόνα 11 είναι η μικρότερη μέλισσα που φαίνεται στην εικόνα. Η εικόνα 10 είναι η μεγαλύτερη μονήριος μέλισσα που φαίνεται στην εικόνα. Η εικόνα 9 είναι η δεύτερη μεγαλύτερη μονήριος μέλισσα που φαίνεται στην εικόνα. Η εικόνα 8 είναι η τρίτη μεγαλύτερη μονήριος μέλισσα που φαίνεται στην εικόνα. Η εικόνα 7 είναι η τέταρτη μεγαλύτερη μονήριος μέλισσα που φαίνεται στην εικόνα. Η εικόνα 6 είναι η πέμπτη μεγαλύτερη μονήριος μέλισσα που φαίνεται στην εικόνα. Η εικόνα 5 είναι η έκτη μεγαλύτερη μονήριος μέλισσα που φαίνεται στην εικόνα. Η εικόνα 4 είναι η έβδομη μεγαλύτερη μονήριος μέλισσα που φαίνεται στην εικόνα. Η εικόνα 3 είναι η ογδόη μεγαλύτερη μονήριος μέλισσα που φαίνεται στην εικόνα. Η εικόνα 2 είναι η ένατη μεγαλύτερη μονήριος μέλισσα που φαίνεται στην εικόνα. Η εικόνα 1 είναι η δέκατη μεγαλύτερη μονήριος μέλισσα που φαίνεται στην εικόνα.

ειδογένεση) (TSAKAS and DAVID 1986) σύμφωνα με την οποία οι ρυθμοί φαινοτυπικής εξέλιξης εξαρτώνται και από την ύπαρξη διαφορετικής συχνότητας μεταλλαγής στους οργανισμούς και αυτό οφείλεται στο ποσοστό έκθεσής τους και ευαισθησία τους στην κοσμική ή και υπεριώδη ακτινοβολία τόσο σε κανονικές περιόδους όσο και σε περιόδους εντόνων διαταραχών όπως είναι οι γεωμαγνητικές αναστροφές.

Η αλληλουχία που προτείνεται είναι:

Εκθεση σε περισσότερη κοσμική ή/και υπεριώδη ακτινοβολία

Αύξηση συχνότητας μεταλλαγής

Αύξηση παραλλακτικότητας και ειδογένεσης

Ταχύτεροι εξελικτικοί ρυθμοί

Μεγαλύτερος αριθμός ειδών, μικρότερο μέγεθος πληθυσμών με αυξημένο γενετικό φορτίο

Ελάττωση προσαρμοστικής ικανότητας

Περισσότερο επιρρεπείς στην εξαφάνιση πληθυσμοί - είδη.

Αδιάφορα από το μέγεθος τους λοιπόν πληθυσμοί ή είδη που ζούν σε προστατευμένα περιβάλλοντα (υδρόβια, νυκτόβια, εντός εδάφους κ.λ.π.) και είναι ανθεκτικά (π.χ. ερπετά) θα παρουσιάζουν τους βραδύτερους ρυθμούς φαινοτυπικής εξέλιξης.

Ενα αποφασιστικής σημασίας παράδειγμα μας προσφέρουν οι ομάδες των κοινωνικών και μονήρων μελισσών.

Οι κοινωνικές έναντι των άλλων έχουν πολύ μικρό δραστικό μέγεθος πληθυσμών, προστατευμένο το γενετικό τους υλικό και επειδή διαβιούν σε ίδιες περίπου περιοχές με τις μονήρεις υφίστανται παραπλήσιες περιβαλλοντικές επιδράσεις. Θα έπρεπε λοιπόν, σύμφωνα με την S b t ταχύτεροι ή τουλάχιστον παραπλήσιοι εξελικτικοί ρυθμοί να παρουσιάζονται στις κοινωνικές μέλισσες έναντι των μονήρων, συμβαίνει όμως ακριβώς το αντίθετο. Έτσι α) επί συνόλου περίπου είκοσι χιλιάδων ειδών μονήρων μελισσών αντιστοιχούν υποδεκαπλάσιες κοινωνικές και β) η φαινοτυπική ποικιλομορφία των μονήρων είναι πάρα πολύ έντονη έναντι των κοινωνικών (Εικ.1). Τα δύο αυτά κριτήρια σύμφωνα με τον τύπο του HALDANE (1949) αλλά κυρίως τον εξελικτικό νόμο του VAN VALEN (1973) αποτελούν ενδείξεις ταχύτερων εξελικτικών ρυθμών στις μονήρεις μέλισσες έναντι των κοινωνικών.

Οι παρατηρήσεις αυτές ερμηνεύονται καλύτερα από την υπόθεση της εκρηκτικής ειδογένεσης την οποία και ενισχύουν.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. BATRA, S.W. 1984.

Solitary bees. Sc. American February: 86

2. BUSH, G.L., S.M. CASE, A.C. WILSON and J.L. PATTON 1977.

Rapid speciation and chromosomal evolution in mammals. Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A. 74:7.

3. HALDANE, J.B. S. 1949.

Suggestions as a quantitative measurement of rates of evolution. Evolution 3:51.

4. JABLONSKI, D., J.J. SEPKOSKI, D.L. BOTTJER and P.M. SHEEHAN. 1983.

Onshore-offshore patterns in the evolution of phanerozoic shelf communities. Science 222:1123.

5. KIMURA, M. 1983.

The neutral theory of molecular evolution. Cambridge University Press, Cambridge.

6. KIMURA, M. 1986.

DNA and the neutral theory. To be published. In Evolution of DNA Sequences (eds B. C. Clarke, A. Roberts on and A.J. Jeffreys). Trans. Roy. Society. (In Press).

7. KRIMBAS, C.B. 1984.

On adaptation, Neo-Darwinian tautology, and population fitness. Evol. Biology. 17:1.

8. TSAKAS, S.C. and J.B. DAVID 1986.

- Speciation burst hypothesis: an explanation for the variation in rates of phenotypic evolution. *Genetic selection and Evolution* (in press).
9. VAN VALEN, L. 1973.
A new evolutionary law. *Evol. Theory* 1:1-30.
10. VRBA, E.S. 1980.
Evolution, species and fossils: How does life evolve. *S. Africa J. of Sci.* 76:61.
11. WILLIAMSON, P.G. 1981.
Paleontological documentation of speciation in Genozoic molluscs from Turkana Basin. *Nature* 293:437.
12. WRIGHT, S. 1931.
Evolution in Mendelian populations. *Genetics* 16:97.
13. WRIGHT, S. 1932.
The roles of mutation, inbreeding, crossbreeding and selection in evolution. *Proc. VI Inter. Congr. Genet.* 1:356.
14. WRIGHT, S. 1970.
Random drift and shifting balance theory on evolution. *In Mathematical Topics in Population Genetics* (ed. K.Kojima). Springer - Verlag Berlin p.p.1-31.

DIFFERENT PHENOTYPIC EVOLUTIONARY RATES IN SOCIAL
AND SOLITARY BEES. AN EXPLANATION.

Tsakas, S.C.

Dept. of Genetics, Agricultural College Votanikos
Athens Greece.

SUMMARY

Social and not social (solitary) bees present two long running evolutionary examples which allow for the testing of evolutionary theories and their main motivating forces (parameters). Both groups are phylogenetically related and live under similar environmental conditions therefore the selection pressure differential would not be so different between the two groups. On the other hand, the effective population size parameter on which the genetic drift is based differs dramatically between the two groups as the social group has a much smaller one. A strong genetic drift therefore operated from when the two groups split approximately a hundred million years ago.

According to the shifting balance theory (WRIGHT, 1932, 1970) which is based on natural selection and genetic drift parameters higher evolutionary rates would occur at the social group. As a consequence higher diversification in phenotypic characters (HALDANE, 1949) and greater number of species according to VAN VALEN's (1973) evolutionary law, must exist within the social group. However in accordance to speciation burst hypothesis (TSAKAS & DAVID 1986), where the main motivating factor is proposed to be mutation rate differential, the higher evolutionary rates would be observed in the solitary group as their genetic material would be more exposed to ultraviolet light and or cosmic rays. It is obvious that the two theories are at variance in their predictions in this case.

The observations are that social bees have approximately two thousand species and very little phenotypic diversification, while there are ten times as many species of solitary ones with very high diversification.

As an example, the figure 1 is presented taken from BATRA's (1984) review article. The social bees are presented by No 1 (honeybee) while the rest up to No 11 are solitary bees.

It appears that speciation burst hypothesis explains better these observations, which in reverse supporting it.

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΠΡΟΝΥΜΦΩΝ ΤΟΥ ΔΑΚΟΥ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΕΣ
ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΑΜΙΝΟΞΕΩΝ ΚΑΙ ΑΝΟΡΓΑΝΩΝ ΑΛΑΤΩΝ

Μανούκας, Α.Γ.

Διεύθυνση Βιολογίας, ΕΚΕΦΕ "Δημόκριτος", Αγία Παρασκευή
Αττικής, 15310

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εργασία αυτή σχεδιάστηκε για να προσδιορίσει την ανάπτυξη, επιβίωση και παραγωγή νυμφών και ακμαιών από προνύμφες του δάκου της ελιάς, *Dacus oleae* που αναπτύχθηκαν σε διάφορες συγκεντρώσεις αμινοξέων και ανοργάνων αλάτων. Εμελετήθηκαν τα αμινοξέα αργινίνη, ιστιδίνη, λυσίνη, μεθειονίνη, κυστίνη, φαινυλαλανίνη, τυροσίνη, λευκίνη, ισολευκίνη, θρεονίνη, βαλίνη, τρυπτοφάνη, αλανίνη, ασπαρτικό οξύ, γλουταμικό οξύ, γλυκίνη, προλίνη και σερίνη, καθώς και τα ανόργανα άλατα χλωριούχο κάλι, χλωριούχο νάτριο, θειϊκό μαγνήσιο, χλωριούχο ασβέστιο, θειϊκό μαγγάνιο, θειϊκός ψευδάργυρος, θειϊκός σίδηρος και θειϊκός χαλκός. Εκ των αμινοξέων η μεθειονίνη απεδείχθη τοξική σε πολύ χαμηλές δόσεις ενώ το γλουταμικό οξύ δεν ήταν τοξικό ακόμα και στη συγκέντρωση του 16% του βασικού σιτηρεσίου. Εκ των αλάτων ο χαλκός ήταν τοξικός σε πολύ χαμηλή συγκέντρωση ενώ το κάλιο σε πολύ υψηλή. Η επίδραση των υπολοίπων αμινοξέων και αλάτων σε όλες τις παραμέτρους που μελετήθηκαν καθώς και η ανοχή των προνυμφών σε αυτά θα παρουσιαστούν και θα συζητηθούν.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εργασία αυτή είναι μέρος μιας μελέτης στην διατροφή και μεταβολισμό του δάκου της ελιάς, *Dacus oleae*, GMEL. Ο κύριος σκοπός της είναι να συγκεντρωθούν πληροφορίες πάνω σε ωρισμένες βιολογικές και βιοχημικές απόψεις του δάκου σε σχέση με την τροφή του, φυσική (ελιά) και συνθετική (σιτηρέσιο). Η σπουδαιότητα των πληροφοριών αυτών για την διαχείριση του δάκου έχει τεκμηριωθεί κατά την διάρκεια των τελευταίων είκοσι ετών στο εργαστήριό μας και σε άλλα εργαστήρια. Είναι γνωστό εξ' άλλου ότι τέτοιου είδους μελέτες συμβάλλουν στο άνοιγμα καινούργιων δρόμων στις στρατηγικές διαχείρισης των εντόμων και οδηγούν στην απόκτηση βασικής επιστημονικής γνώσης σε μία από τις πιο ενδιαφέρουσες απόψεις της συνεξέλιξης και της συνύπαρξης των οργανισμών.

Η προσθήκη στο σιτηρέσιο θρεπτικών ουσιών μπορεί να έχει ενεργητική ή δυσμενή επίδραση σ' ένα οργανισμό. Αυτό μεταξύ άλλων εξαρτάται από την ποσότητα του προστιθέμενου θρεπτικού συστατικού και από την αναλογία του προς τα άλλα θρεπτικά συστατικά. Η προσθήκη στο σιτηρέσιο υπερβολικών ποσοτήτων αμινοξέων μπορεί να είναι επιβλαβής στους οργανισμούς συμπεριλαμβανομένων των θηλαστικών (RUSSEL et al. 1952), (HARPER 1964), πτηνών (SCOTT et al. 1969) και εντόμων (HINTON et al. 1951). Το ίδιο συμβαίνει και με την προσθήκη υπερβολικών ποσοτήτων αλάτων στο σιτηρέσιο των εντόμων (SANG 1956, SASTRY και SARMA 1958). Σε πολλές περιπτώσεις μίγματα αλάτων που καταρτίστηκαν για θηλαστικά (π.χ. το μίγμα WESSON) αποδείχθηκαν επιβλαβή για ωρισμένα έντομα, συμπεριλαμβανομένου και του δάκου της ελιάς. Το ίδιο συνέβη και με ωρισμένα αμινοξέα όταν προστέθηκαν στο σιτηρέσιο. Οι ανάγκες των προνυμφών του δάκου της ελιάς για τις κύριες πηγές θρεπτικών συστατικών έχουν δημοσιευθεί (TZANAKAKIS et al. 1970), τροποποιηθεί (MANOUKAS 1972 και 1975) και οι επιδράσεις αυτών σε ωρισμένες βιολογικές (MANOUKAS 1977) και βιοχημικές (MANOUKAS 1972a) παραμέτρους έχουν μελετηθεί. Πρόσφατα μελετήθηκε λεπτομερώς η επίδραση υπερβολικών ποσοτήτων αμινοξέων (MANOUKAS 1981) και αλάτων (MANOUKAS 1982).

Στην ανακοίνωση αυτή θα παρουσιαστούν αποτελέσματα σχετικά, με την επίδραση

αμινοξέων και αλάτων στην επιβίωση και ανάπτυξη των προνυμφών του δάκου της ελιάς σε πλήρη και ελεύθερα υδρολυμένης πρωτεΐνης σιτηρέσια. Επί πλέον θα υπολογισθεί η ανοχή των προνυμφών στις χημικές αυτές ουσίες και η σχέση της προς τα αμινοξέα και τα άλατα που προσδιορίσθηκαν στην ελιά και στα σιτηρέσια.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Το βιολογικό υλικό και οι παράμετροι που προσδιορίσθηκαν αναφέρθηκαν με λεπτομέρεια τόσο για τα πειράματα με τα αμινοξέα (ΜΑΝΟΥΚΑΣ 1981) όσο και για τα πειράματα με τα ανόργανα άλατα (ΜΑΝΟΥΚΑΣ 1982). Η σύνθεση του βασικού σιτηρεσίου που χρησιμοποιήθηκε δίδεται στον Πίνακα 1. Το ελεύθερο υδρολυμένης σόγιας (SHF) σιτηρέσιο είναι ίδιο με το βασικό σιτηρέσιο εκτός του ότι αντικαταστάθηκε η υδρολυμένη σόγια με κυτταρίνη. Η κατά προσέγγιση χημική ανάλυση του βασικού σιτηρεσίου, του SHF σιτηρεσίου και της ελιάς (μοναδικής φυσικής τροφής των προνυμφών) παρουσιάζεται στον Πίνακα 2. Η περιεκτικότητα της ελιάς και των σιτηρεσίων σε αμινοξέα και άλατα δίδεται στους Πίνακες 5 και 6 μαζί με την ανοχή των προνυμφών σ' αυτά.

Οι μέθοδοι προσδιορισμού αναφέρθηκαν ήδη λεπτομερώς για τα αμινοξέα (ΜΑΝΟΥΚΑΣ et al. 1973) και για τα ανόργανα θρεπτικά στοιχεία (ΜΑΝΟΥΚΑΣ et al. 1977). Σε γενικές γραμμές η υγρασία, η τέφρα και το λίπος

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.- Σύνθεση του βασικού σιτηρεσίου.

Νερό , ml	55.00
Μαγιά μπύρας (Schwechat, Austria), g	7.50
Υδρολυμένη σόγια (N.B.Co, USA) , g	3.00
Ελαιόλαδο (Ελαιός), ml	2.00
Ζάχαρη (Βιομ. Ζαχάρεως), g	2.00
Tween 80 (Merck A G, W. Germany), g	0.75
K-sorbate (Merck A G, W. Germany), g	0.05
Nipagin (Merck A G, W. Germany), g	0.20
H C L, 2N, ml	3.00
Κυτταρίνη (Schleicher-Schüll), g	26.50

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.- Κατά προσέγγιση χημική ανάλυση του ελαιοκάρπου, του βασικού σιτηρεσίου και του SHF-σιτηρεσίου.

Συστατικό %	Ελαιοκάρπος ¹	Βασικό σιτηρέσιο ²	S H F σιτηρέσιο ²
Υγρασία	72.5	59.0	58.7
Λιπίδια	16.8	2.3	2.2
N-ολικό	0.32	0.91	0.64
N-ελεύθερο	0.003	0.19	0.10
Τέφρα	1.2	0.8	0.54

¹ Από τον ΜΑΝΟΥΚΑ et al. (1973)

² Υπολογισθέντα βάσει της σύνθεσης του βασικού και του SHF σιτηρεσίου.

προσδιορίστηκαν βάσει των μεθόδων AOAC, 1965. Το άζωτο προσδιορίστηκε με τη συσκευή της Kjeldahl ή με το Coleman Nitrogen Analyzer Model 29. Για τα ολικά αμινοξέα το δείγμα υδρολύθηκε με 6NHCL. Η ποσότητα των αμινοξέων μετρήθηκε με τον αναλυτή αμινοξέων, Beckman Model 120 C. Τα ανόργανα στοιχεία Na, K, Ca, Mg και Mn προσδιορίστηκαν με νετρονική ενεργοποίηση σύμφωνα με τη μέθοδο ΓΡΗΜΑΝΗ 1973 στον αντιδραστήρα. Η φασματομετρία ακτίνων γ έγινε με ένα 37 cm³ ORTEC Ge (Li) ανιχνευτή συνδεδεμένο με ένα Intertechnique αναλυτή και ένα Ampex σύστημα μαγνητικής εγγραφής. Τα αποτελέσματα ελήφθησαν βάσει του προγράμματος ACTANAL, (BOCK-WERTHMANN et al. 1974) με χρήση CDC 3.300 ηλεκτρονικού υπολογιστού. Τα στοιχεία Fe, Zn και Ca προσδιορίστηκαν με φασματομετρία ατομικής απορρόφησης χρησιμοποιώντας το Perkin-Elmer φασματόμετρο 303.

Πρέπει να σημειωθεί ότι τα πειράματα με το SHF σιτηρέσιο βρίσκονται σε εξέλιξη και εδώ θα παρουσιασθούν μόνο τα αποτελέσματα που αφορούν εις την επίδραση της ιστιδίνης, λυσίνης, μεθειονίνης και χλωριούχου Καλίου, επί του βάρους των προνυμφών. Τα αποτελέσματα προήλθαν από πολλά πειράματα με ποσότητες αυξανόμενες κατά γεωμετρική πρόοδο, που για μεν τα αμινοξέα κυμάνθηκαν από 0.010 μέχρι 32.0g/100g για δε τα άλατα από 0.0005 μέχρι 8.0 g. Η εκκολαπτικότητα των αυγών ήταν περίπου 85%, χρησιμοποιήθηκαν 5 αυγά 48 ωρών ανά g τροφής 55 g τροφής ανά επανάληψη και 3-5 επαναλήψεις ανά επέμβαση. Ο αριθμός και το βάρος των προνυμφών καταγράφηκε την πέμπτη ημέρα από την εκκόλαψη και ο αριθμός και το βάρος των νυμφών την δέκατη τετάρτη ημέρα. Όλα τα αποτελέσματα αξιολογήθηκαν στατιστικά.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Κανένα από τα αμινοξέα ή τα ανόργανα άλατα που χρησιμοποιήθηκαν μέχρι τώρα δεν βελτίωσαν την ανάπτυξη των προνυμφών στις ποσότητες που δοκιμάστηκαν τόσο στο βασικό όσο και στο SHF σιτηρέσιο. Αντίθετα το σύνολο των αμινοξέων όταν προστέθηκε σε μία καθορισμένη σύνθεση αντικατέστησε ικανοποιητικά την υδρολυμένη σόγια χωρίς την προσθήκη άλλης κατηγορίας θρεπτικών συστατικών (MANOUKAS 1984). Παρά ταύτα η ελάχιστη ποσότητα κάθε απαραίτητου αμινοξέος για ικανοποιητική ανάπτυξη των προνυμφών δεν είναι ακόμη γνωστή. Το θέμα αυτό χρειάζεται περισσότερη έρευνα γιατί ενώ στην ελιά η προνύμφη αναπτύσσεται κανονικά με ολικό άζωτο 0.3% και ελεύθερο άζωτο (πιθανότατα ελεύθερα αμινοξέα) 0.003% (Πίνακας 2), στο βασικό σιτηρέσιο αναπτύσσεται με ολικό άζωτο 0.91% και ελεύθερο άζωτο 0.19%, δηλαδή απαιτεί πολύ περισσότερο άζωτο και ιδίως ελεύθερα αμινοξέα (MANOUKAS 1984). Το θέμα περιπλέκεται ακόμη περισσότερο επειδή ο ρόλος των συμβιωτικών του δάκου στη διατροφή του δεν είναι γνωστός. Ο Πίνακας 3 παρουσιάζει την ελάχιστη ποσότητα κάθε αμινοξέος που επέφερε στατιστικά

σημαντική επιβλαβή επίδραση πάνω στην επιβίωση και ανάπτυξη των προνυμφών. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα αυτού του πίνακα είναι δυνατό να κατατάξουμε τα αμινοξέα σε τρεις ομάδες. Η πρώτη ομάδα περιλαμβάνει τα αμινοξέα μεθειονίνη, λυσίνη και γλυκίνη που επέφεραν δυσμενή επίδραση σε χαμηλές ποσότητες (0.1-0.4 g/100 g σιτηρεσίου). Η δεύτερη ομάδα περιλαμβάνει τα αμινοξέα ασπαρτικό και γλουταμικό οξύ που επέφεραν δυσμενή επίδραση σε πολύ υψηλές ποσότητες (4-32 g/100 g). Η τρίτη ομάδα περιλαμβάνει όλα τα άλλα αμινοξέα τα οποία επέδρασαν δυσμενώς σε ενδιάμεσα επίπεδα. Αναφορικά με την επίδραση των αμινοξέων στην ανάπτυξη των προνυμφών των SHF-σιτηρεσίων (πίνακας 3, τελευταία στήλη) φαίνεται ότι, για όλα τα δοκιμασθέντα αμινοξέα απαιτείται μικρότερη ποσότητα αμινοξέος για την ίδια δυσμενή επίδραση συγκρινόμενη προς εκείνη που απαιτείται όταν το αμινοξύ προστίθεται στο βασικό σιτηρέσιο. Έτσι για την μεθειονίνη η ποσότης αυτή είναι 0.025 g/100 g συγκρινόμενη προς την ποσότητα 0.2 g/100 g. Οι WILSON και BIRCH (1944) και WILSON (1945, 1945, 1946) μελέτησαν την ανοχή της Δροσόφιλας σε ωρισμένα αμινοξέα. Η ποσότητα για την μεθειοδίνη ήταν περίπου η ίδια με αυτή της παρούσης μελέτης για το βασικό σιτηρέσιο. Γενικά όμως φαίνεται ότι η Δροσόφιλα ανέχεται υψηλότερες ποσότητες αμινοξέων από τον Δάκο. Αυτό μπορεί να οφείλεται στην δυσμενή σύνθεση του βασικού σιτηρεσίου σε σχέση με την ελιά στο άζωτο (Πίνακας 2) και κυρίως τα ελεύθερα αμινοξέα (MANOUKAS et al. 1973). Παρόμοια ο TURNER (1971) ανέφερε ότι η αφίδα του βαμβακιού ανέχεται πολύ μεγάλες ποσότητες μεθειονίνης και προσδιόρισε την θανατηφόρο δόση σε 3 g/100 ml τροφής. Η ποσότητα αυτή είναι πολύ υψηλότερη από αυτή για την προνύμφη του Δάκου.

Ο Πίνακας 4 παρουσιάζει την περιεκτικότητα των τροφών των προνυμφών σε αμινοξέα και την ανοχή αυτών σε κάθε αμινοξύ εκφρασμένο σαν πολλαπλάσιο της ποσότητας των αμινοξέων που βρίσκεται στην ελιά και στα σιτηρέσια (βασικό και

SHF). Η εξέταση των αριθμών του πίνακα αυτού δείχνει την μεγάλη διαφορά στην σύσταση των τριών τροφών (ελιά, βασικό, SHF) και την μεγάλη διαφορά στα όρια ανοχής των προνυμφών στα αμινοξέα. Οριακά, στο βασικό σιτηρέσιο, πρέπει να θεωρηθούν τα αμινοξέα λυσίνη, γλυκίνη, μεθειονίνη, βαλίνη και φαινυλανίνη, ενώ στο SHF σιτηρέσιο τα αμινοξέα μεθειονίνη και

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.- Ελάχιστη ποσότητα κάθε αμινοξέος που επέφερε σημαντικά επιβλαβή επίδραση στην επιβίωση και ανάπτυξη των προνυμφών. Οι αριθμοί στην παρένθεση δείχνουν την μείωση στα % κάθε παραμέτρου, συγκρινόμενη προς τον μάρτυρα¹.

L-άμινοξύ	g αμινοξέος/100 g σιτηρεσίου βασικού				S H F
	Προνύμφες		Νύμφες		Προνύμφες
	Αριθμ.	Βάρος	Αριθμ.	Βάρος	Βάρος
Μεθειονίνη	0.2(50)	0.2(67)	0.1(70)	0.2(*)	0.025(67)
Λυσίνη	0.4(39)	0.4(40)	0.2(52)	0.4(32)	0.100(24)
Γλυκίνη	0.4(32)	0.4(50)	0.4(73)	0.4(21)	- -
Ιστιδίνη	0.8(66)	0.8(67)	0.8(79)	0.8(21)	0.400(49)
Τυροσίνη	0.8(66)	0.8(67)	0.8(75)	0.8(23)	
Θρεονίνη	1.6(57)	1.6(60)	1.6(59)	3.2(*)	
Τρυπτοφάνη	1.6(53)	0.8(60)	0.8(40)	0.8(27)	
Κυστεΐνη	1.6(53)	0.8(40)	0.8(40)	0.4(19)	
Σερίνη	2.0(56)	2.0(60)	2.0(82)	2.0(32)	
Βαλίνη	3.2(83)	0.8(50)	1.6(54)	3.2(29)	
Αργινίνη	3.2(58)	1.6(40)	3.2(50)	1.6(24)	
Ισολευκίνη	3.2(43)	3.2(50)	1.6(33)	1.6(20)	
Λευκίνη	3.2(38)	3.2(50)	0.8(52)	1.6(35)	
Φανυλαλανίνη	3.2(22)	0.8(25)	1.6(86)	1.6(30)	
Προλίνη	4.0(39)	1.0(60)	4.0(73)	2.0(22)	
Αλανίνη	+ -	2.0(50)	4.0(59)	4.0(25)	
Ασπαρτικό οξύ	16.0(38)	8.0(60)	16.0(63)	4.0(22)	
Γλουταμικό οξύ	+ -	16.0(40)	32.0(56)	4.0(40)	

¹ Ως μάρτυρας θεωρείται το βασικό και το SHF αντίστοιχα.

* Η ποσότητα αυτή δεν έδωσε νύμφες.

+ Η ποσότητα αυτή δεν είχε δυσμενή επίδραση.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.- Περιεκτικότητα της ελιάς, του βασικού σιτηρεσίου και του SHF σιτηρεσίου σε αμινοξέα (mg/100 g) και η ανοχή του βάρους της προνύμφης για κάθε αμινοξύ εκφρασμένο σαν πολλαπλάσιο της αντίστοιχης ποσότητας που βρίσκεται στην τροφή.

Αμινοξύ	mg/100 g τροφής ¹			Ανοχή ²		Ανοχή ²	
	Ελιά	Βασικό	S H F	Ελιά	Βασικό	Ελιά	S H F
Αργινίνη	122	300	176	6.6	2.7	-	-
Ιστιδίνη	32	160	92	12.5	2.5	6.3	2.2
Λυσίνη	61	510	268	3.3	0.4	0.8	0.2
Μεθειονίνη	16	80	56	6.3	1.3	0.8	0.2
Κυστεΐνη	-	60	56	-	-	-	-
Τρυπταφάνη	-	60	44	-	-	-	-
Φενυλαλανίνη	36	220	160	11.1	1.8	-	-
Τυροσίνη	29	170	140	13.8	2.4	-	-
Λευκίνη	64	360	260	25.0	4.4	-	-
Ισολευκίνη	36	270	212	44.4	5.9	-	-
Θρεονίνη	31	250	212	25.8	3.2	-	-
Βαλίνη	49	290	240	8.2	1.4	-	-
Αλανίνη	66	300	340	15.2	3.3	-	-
Ασπαρτικό οξύ	132	510	322	30.3	7.8	-	-
Γλουταμικό οξύ	128	720	468	62.5	11.1	-	-
Γλυκίνη	78	250	164	2.6	0.8	-	-
Προλίνη	52	220	168	9.6	2.3	-	-
Σερίνη	37	270	224	27.0	3.7	-	-

¹ Βάσει προσδιορισμού (ΜΑΝΟΥΚΑΣ; et al. 1973, ΜΑΝΟΥΚΑΣ, 1981 και μη δημοσιευθέντα αποτελέσματα του Εργαστηρίου).

² Αποτέλεσμα διαίρεσης της μισής αντιστοίχου ποσότητας του πίνακα 3 με την ποσότητα που προσδιορίστηκε στην ελιά στο βασικό και στο SHF σιτηρέσιο.

λυσίνη. Αντίθετα τα όρια ανοχής για το γλουταμικό οξύ είναι πολύ μεγάλα. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με εκείνα που βρέθηκαν για το *X. cheopus* (PAUSCH και FRAENKEL 1967) για τα αμινοξέα μεθειονίνη λυσίνη και γλουταμικό οξύ. Οι PRATT et al. (1972) συνόψισαν τις δυσμενείς επιδράσεις των αμινοξέων για ωρισμένα έντομα και έδειξαν μεγάλη διακύμανση τοξικότητας και ανοχής. Δεν είναι γνωστό κατά πόσο οι δυσμενείς επιδράσεις των αμινοξέων οφείλονται σε τοξικότητα, ανταγωνισμό ή ανισοζυγίες (HARPER 1964). Είναι πιθανό να υπάρχει τοξικότητα στην περίπτωση της μεθειονίνης όπως απεδείχθη στην περίπτωση των ποντικών (RUSSEL et al. 1952) και ανταγωνισμός λυσίνης και αργινίνης όπως απεδείχθη στην περίπτωση των πτηνών (SCOTT et al. 1969). Σύμφωνα με τους ερευνητές αυτούς ο λόγος της λυσίνης προς την αργινίνη δεν πρέπει να υπερβεί το 1 διότι σε αντίθετη περίπτωση έχουμε δυσμενή επίδραση στην ανάπτυξη. Ο λόγος αυτός στην ελιά είναι 0.5 ενώ στο βασικό και το SHF σιτηρέσιο μεγαλύτερος του 1,5 (Πίνακας 4). Τέλος πρέπει να σημειωθεί ότι παρ' όλο ότι υπάρχει διαφορά ως

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.- Ελάχιστη ποσότητα κάθε ανόργανου άλατος που επέφερε σημαντικά επιβλαβή επίδραση στην επιβίωση και ανάπτυξη των προνημίων. Οι αριθμοί στην παρένθεση δείχνουν την μείωση στα % κάθε παραμέτρου συγκρινόμενη προς τον μάρτυρα¹.

Α λ ά τ ι		mg στοιχείου/100 g σιτηρεσίου βασικού				S H F
Ένωση	Στοιχείο	Προνύμφες		Νύμφες		Προνύμφες Βάρος
		Αριθμ.	Βάρος	Αριθμ.	Βάρος	
KCl	K	2094 (89)	2094 (75)	2094 (81)	4187 (*)	2094 (42)
NaCl	Na	630 (69)	157 (40)	630 (82)	315 (15)	-
MgSO ₄ ·7H ₂ O	Mg	197 (42)	99 (60)	99 (87)	99 (45)	-
CaCl ₂ ·6H ₂ O	Ca	146 (50)	73 (50)	73 (48)	146 (44)	-
MnSO ₄ ·H ₂ O	Mn	** (-)	33 (40)	33 (87)	17 (19)	-
ZnSO ₄ ·7H ₂ O	Zn	23 (50)	6 (43)	12 (85)	12 (20)	-
Fe ₂ (SO ₄) ₃ ·7H ₂ O	Fe	11 (55)	5 (50)	5 (49)	11 (25)	-
CuSO ₄ ·5H ₂ O	Cu	3 (44)	1 (50)	3 (41)	3 (44)	-

¹ Σαν μάρτυρας θεωρείται το βασικό και το SHF αντίστοιχα.

* Αυτή η ποσότητα δεν έδωσε νύμφες.

** Αυτή η ποσότητα δεν επέφερε δυσμενή επίδραση.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6. Περιεκτικότητα της ελιάς, του βασικού σιτηρεσίου και του SHF σιτηρεσίου σε ανόργανα στοιχεία (mg/100 g) και η ανοχή του βάρους της προνύμφης για κάθε στοιχείο εκφρασμένο σαν πολλαπλάσιο της αντίστοιχης ποσότητας που βρίσκεται στην τροφή.

Ανόργανο στοιχείο	mg/100 g τροφής ¹			Ανοχή ²		Ανοχή ²	
	Ελιά	Βασικό	S H F	Ελιά	Βασικό	Ελιά	S H F
Sodium	3.20	82.40	2.0	24.4	1.0	-	-
Potassium	457.20	214.50	141.0	2.3	4.9	2.3	7.4
Calcium	33.20	33.50	30.3	1.1	1.1	-	-
Magnesium	12.50	29.70	23.9	4.0	1.8	-	-
Manganese	0.13	0.20	0.13	130.8	85.0	-	-
Iron	1.20	1.60	1.34	2.1	1.6	-	-
Zinc	0.70	0.90	0.86	4.3	3.3	-	-
Copper	0.01	0.20	0.14	50.0	2.5	-	-

¹ Βάσει προσδιορισμού (MANOUKAS et al. 1978), και μη δημοσιευθέντα αποτελέσματα του εργαστηρίου.

² Αποτέλεσμα διαίρεσης της μισής αντιστοιχού ποσότητας του πίνακα 5 με την ποσότητα που προσδιορίστηκε στην ελιά, βασικό και SHF σιτηρέσιο.

προς την ανοχή της απόλυτης ποσότητας μεθειονίνης και λυσίνης (Πίνακας 3) μεταξύ του βασικού και του SHF σιτηρεσίων, η διαφορά αυτή είναι ακόμη μεγαλύτερη αν εκφρασθεί σχετικά προς την ποσότητα των αμινοξέων αυτών στην ελιά (Πίνακας 4). Στην περίπτωση, τουλάχιστον της λυσίνης, η επιδείνωση της ανάπτυξης φαίνεται πιθανότατα να οφείλεται στην επιδείνωση του ήδη δυσμενούς λόγου λυσίνης προς αργινίνη που υπάρχει στο βασικό σιτηρέσιο. Πριν από οποιοδήποτε βέβαια συμπέρασμα θα πρέπει να διευρευνηθεί, εάν οι προνύμφες χρησιμοποιούν όχι μόνο τα ελεύθερα αμινοξέα αλλά και τι ποσοστό των πρωτεϊνικών αμινοξέων, καθώς και ο ρόλος των μικροοργανισμών σ' αυτές τις σχέσεις.

Ο Πίνακας 5 παρουσιάζει την ελάχιστη ποσότητα του κάθε άλατος που επέφερε στατιστικά σημαντική δυσμενή επίδραση πάνω στην επιβίωση και την ανάπτυξη των προνυμφών. Φαίνεται καθαρά ότι η επίδραση είναι διαφορετική για τα διάφορα άλατα που δοκιμάστηκαν. Έτσι το K επέδρασε δυσμενώς μόνο σε πολύ υψηλές ποσότητες (2094 mg/100 g) ενώ ο Cu στην πολύ χαμηλή ποσότητα (1.0 mg/100 g). Δεν

υπήρξε διαφορά ως προς την επίδραση του K μεταξύ του βασικού και του SHF σιτηρέσιου. Ο πίνακας 6 παρουσιάζει την περιεκτικότητα των τροφών των προνυμφών στα κυριώτερα από τα μελετηθέντα ανόργανα στοιχεία και την ανοχή της προνύμφης για κάθε στοιχείο εκφρασμένο σαν πολλαπλάσιο της ποσότητας που βρέθηκε στην ελιά και στα σιτηρέσια. Από την πρώτη ματιά φαίνεται η μεγάλη διαφορά της ελιάς και του βασικού σιτηρέσιου κυρίως σε Na, K, Mg και Cu. Επίσης η ανοχή των προνυμφών είναι διαφορετική για διάφορα στοιχεία.

Οι MEDICI και TAYLOR (1966) μελέτησαν την επίδραση ωρισμένων στοιχείων στο *T. confusum* και ανακοίνωσαν τα αποτελέσματα για την τοξικότητα αυτών. Σύγκριση με τα αποτελέσματα αυτής της εργασίας δείχνει ότι με εξαίρεση το Na όλα τα άλλα στοιχεία αποδείχθηκαν τοξικά για το *T. confusum* σε πολύ υψηλότερες ποσότητες από ότι για τον Δάκο. Αντίθετα οι AUCLAIR και SRIVASTAVA (1972) βρήκαν όρια ανοχής για τα Αφίδα του μπιζελιού για το Mn, Zn, Fe, K, Cu πολύ χαμηλότερα από εκείνα για τον Δάκο. Ο χαλκός αποδείχθηκε τοξικός σε πολύ χαμηλή ποσότητα και πιθανώς να συνδέεται με την αναστολή ενζυμικών διαδικασιών, δέσμευση αμινοξέων (FRUTON και SIMONDS 1961) και την δέσμευση λιπαρών οξέων (SIVAPALAN και GNANAPRAGASAM 1980). Δεν είναι γνωστό κατά πόσο οι επιδράσεις που παρατηρήθηκαν στην ανάπτυξη των προνυμφών οφείλονται σε μεταβολικές επιδράσεις ή σε επιδράσεις στη λήψη τροφής. Ο μηχανισμός λήψης τροφής δεν έχει μελετηθεί στο δάκο και είναι πιθανό η μεγάλη θνησιμότητα και η κακή ανάπτυξη των προνυμφών για ωρισμένα θρεπτικά συστατικά να οφείλεται στην μείωση ή και την αποφυγή λήψης τροφής.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστούμε το Εργαστήριο Εδαφοπονίας για την διάθεση των συσκευών Προσδιορισμού αζώτου και μεταλλικών ιόντων, και τις κ.κ. Α. Κανούση και Β. Τρουποσκιάδου για την δακτυλογράφηση του κειμένου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS, 1955:
Methods of analysis.
2. AUCLAIR, J.L. and P.N. SPIVASTAVA 1972.
Some mineral requirements of the pea Aphid, *Acyrtosiphon pisum* (Homoptera:Aphididae). Can. Ent. 104:927-936.
3. BOCK-WERTMANN, W, G. PAPAKOSTIDIS, A.P. GRIMANIS, D. GEORGHIOU and M.VASSILAKI-GRIMANIS 1974.
"ACTANAZ" DEMO 74/15, N.R.C. "DEMOCRITOS" Library, Athens.
4. FRUTON, J.S. and S. SIMONDS 1961.
General Biochemistry (2nd.) John Wiley, USA.
5. GRIMANIS, A.P 1973
Neutron activation analysis for the determination of 14 trace elements in tissue samples. IAEA, Technical Report 157, p.28.
6. HARPER, A.E 1964.
Amino acid toxicities and imbalances. In MUNRO, H.N. and J.B. ALLISON. (ed.), Mammalian Protein Metabolism, vol. 2. Academic Press, New York.
7. HINTON, T., D.T. NOYES and J. ELLIS 1951.
Amino acids and growth factors in a chemically defined medium for *Drosophila*. Physiol. Zool. 24:335-353.

8. MANOUKAS, A.G. 1972.
Research Report on Nutrition and Chemistry of the Olive Fruit Fly *Dacus Oleae*. Gaec. NRC "Demokritos", Athens, DEMO 72/9.
9. -- 1972a.
Free and peptide-bound amino acids in the insect *Dacus oleae* (Gmelin) grown under natural and artificial conditions. *Comp. Biochem. Physiol.* 43B:787-794.
10. MANOUKAS, A.G., B. MAZOMENOS and M. PATRINO 1973.
Amino acid compositions of three varieties of olive fruit. *J. Agr. Food. Chem.* 21:215-217.
11. MANOUKAS, A.G. 1975.
Low-cost larval diets for mass production of the olive fruit fly. *J. Econ. Entomol.* 68:22-24.
- 12.-- 1977.
Biological characteristics of *Dacus oleae* larvae (Diptera, Tephritidae) reared in a basal diet with variable levels of ingredients. *Ann. Zool. Ecol. anim.* 9:141-148.
13. MANOUKAS, A.G., A. GRIMANIS and B. MAZOMENOS 1978.
Inorganic nutrients in natural and artificial food of *Dacus oleae* larvae (Diptera:Tephritidae). *Ann. Zool. Ecol. anim.* 10:123-128.
- 14.-- 1981.
Effect of excess levels of individual amino acids upon survival, growth and pupal yield of *Dacus oleae* (Gmel.) larvae. *Z. ang. Ent.* 91:309-315.
15. MANOUKAS, A.G., 1982.
Effect of excess levels of inorganic salts upon survival, growth and pupal yield of *Dacus oleae* (Gmel.) larvae *Z. ang. Ent.* 93:208-213.
16. MANOUKAS, A.G. 1984.
Replacement of soybean hydrolysate with pure amino acids in the larval diet of the olive fruit fly. International Congress of Entomology, HAMBURG, W. Germany. Abstracts.
17. MEDICI, J.C. and M.W. TAYLOR. 1966.
Mineral requirements of the confused flour beetle, *Tribolium confusum* Duval. *J. Nutr.* 88:181-186.
18. PAUSCH, R.D. and G. FRAENKEL. 1967.
The nutrition of the larva of the oriental rat flea *Xenopsilla cheopis* (Rothchild). *Physiol. Zool.* 39:202-222.
19. PRATT, J.J. Jr. H.L. HOUSE and A. MANSINGH. 1972.
Insect control strategies based on nutritional principles: A prospectus. In RODRIQUEZ, J.G. (ed.) *Insect and Mite Nutrition*, 651-668. North-Holland-Amsterdam.
20. RUSSEL, W.G., M.W. TAYLOR and J.M. HOGAN. 1952.
Effect of essential amino acids on growth of the white rat. *Arch. Biochem. Biophys.* 39:249-255.
21. SASTRY, K.V., R.R. MURTY and P.S. SARMA. 1958.
Studies on Zinc toxicity in the larvae of rice moth *Corcyra cephalonica* St. *Biochem. Jour.* 69:425-428.
22. SANG, J.H. 1956.
The quantitative nutritional requirements of *Drosophila melanogaster*. *J. Expt. Biol.* 33:45-72.
23. SCOTT, M.L., M.C. NESHEIM and R.J. YOUNG 1969.
Nutrition of the chicken. Ithaca, N.Y. M.L. Scott and Ass.
24. SIVAPALAL, P. and N.C. GNANAPRAGASAM. 1980.
Influence of copper on the development and adult emergence of *Homona coffearia* (Lepidoptera:Tortricidae) reared in vitro. *Ent. exp. appl.* 28:59-63.

25. TURNER, R.B. 1971.
Dietary amino acid requirements of the cotton aphid, *Aphis gossypii*: The sulfur-containing amino acids. *J. Insect Physiol.* 17:2451-2456.
26. TZANAKAKIS, M.E., A.P. ECONOMOPOULOS and J.A. TSITSIPIS. 1970.
Rearing and nutrition of the olive fruit fly. I. Improved larval diet and simple containers. *J. Econ. Entomol.* 63:317-318.
27. WILSON, L.P. 1945.
Tolerance of larvae of *Drosophila* for amino acids: Tryptophane. *Growth* 9:145-154.
- 28.--1945.
Tolerance of larvae of *Drosophila* for amino acids: Tyrosine, phenylalanine and alanine. *Growth* 9:341-352.
- 29.-- 1946.
Tolerance of larval of *Drosophila* for amino acids: Methionine, cystine and cysteine. *Growth* 10:361-373.
30. WILSON, L.P. and M.M. BIRCH. 1944.
Tolerance of larvae of *Drosophila* for amino acids: Arginine. *Growth* 8:125-148.

DEVELOPMENT OF THE OLIVE FRUIT FLY LARVAE UNDER CERTAIN CONCENTRATIONS OF AMINO ACIDS AND INORGANIC SALTS.

Manoukas, A.G.

Dept. of Biology, N.R.C. "DEMOKRITOS", Athens, 15310 Greece.

SUMMARY

This study was designed to determine growth, survival pupal yield and adult emergence of the olive fruit fly, *Dacus oleae* under certain concentrations of aminoacids and inorganic salts. The aminoacids; arginine, histidine, lysine, methionine, cystine, phenylalanine, tyrosine, leucine, isoleucine, threonine, valine, tryptophane, alanine, aspartic acid, glutamic acid, glycine, prolines and serine as well as the inorganic salts; potassium sulfate, sodium chloride, magnesium sulfate, calcium chloride, manganese sulfate, zinc sulfate, iron sulfate and copper sulfate, were studied. Methionine was proved toxic at very low concentrations while glutamic acid was not toxic even at the concentration of 16% of the basal diet. Copper was toxic at very low concentrations and potassium was not detrimental even at very high concentration. The effect of all other amino acids and salts upon the biological parameters studied and the tolerance of larvae for them are presented and discussed.

ΑΠΟΜΟΝΩΣΗ ΠΑΘΟΓΟΝΩΝ ΙΩΝ ΑΠΟ ΜΕΤΑΞΟΣΚΩΛΗΚΑ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ ΜΟΛΥΣΜΑΤΙΚΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥΣ

Ανάγνου-Βερονίκη, Μ. και Χ. Γιαμβριάς

Εργαστήριο Μικροβιολογίας και Παθολογίας Εντόμων
Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, 145 61 Κηφισιά

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ένας ιός του τύπου πυρηνικών πολυεδρώσεων απομονώθηκε από προνύμφες *Bombyx mori* L. Για τη διαπίστωση της παθογένειας του ιού έγιναν δοκιμές τεχνητής μόλυνσης σε υγιείς προνύμφες μεταξοσκώληκα με την τεχνική των ενέσεων. Χρησιμοποιήθηκε ο ιός διαλυμένος σε φυσιολογικό ορό και οι δοκιμές έγιναν σε δύο σειρές εντόμων, από τις οποίες η μία δέχτηκε διπλάσια πυκνότητα ιού από την δεύτερη. Και στις δύο σειρές εμφανίστηκε θνησιμότητα 100%, ενώ δύο άλλες σειρές εντόμων που αποτελούσαν το μάρτυρα, η μία χωρίς επέμβαση και η άλλη που δέχτηκε ενέσεις με φυσιολογικό ορό, δεν παρουσίασαν θνησιμότητα. Ο ιός που χρησιμοποιήθηκε για τη δοκιμή είχε καθαριστεί με σειρές φυγοκεντρήσεων σε διάφορες ταχύτητες και με χρησιμοποίηση διαλύματος σακχαρώδους. Προκαταρκτικές δοκιμές μολυσματικότητας του ιού έγιναν και σε άλλα είδη λεπιδοπτέρων με την χρησιμοποίηση προνυμφών του *Sesamia nonagrioides* και του *Anagasta kuhniella*. Στο πρώτο είδος ο ιός παρουσίασε μικρή μολυσματικότητα ενώ στο δεύτερο αρκετά μεγάλη. Αυτή η εργασία με βάση τα προκαταρκτικά αυτά αποτελέσματα θα πρέπει να συνεχισθεί για να εξαχθούν ολοκληρωμένα συμπεράσματα.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι ασθένειες του μεταξοσκώληκα (*Bombyx mori* L.) έχουν πολύ μελετηθεί από διάφορους ερευνητές (VAGO C. 1959, ARUGA 1962, AIZAWA 1963, ASAI 1972, HIMENO 1973) εξ' αιτίας της μεγάλης οικονομικής σημασίας του εντόμου. Στη χώρα μας οι σχετικές έρευνες υπήρξαν περιορισμένες (ΝΙΚΟΛΟΠΟΥΛΟΣ 1959).

Παθογόνοι ιοί στα έντομα παρουσιάζονται συχνά και δημιουργούν σοβαρές επιζωοτίες, που είναι ανεπιθύμητες για τα ωφέλιμα έντομα, ενώ για τα επιβλαβή μπορούν να αποτελέσουν βάση για μελέτες βιολογικής καταπολέμησης. Πολλοί από αυτούς τους ιούς είναι γνωστοί, εν τούτοις για κάθε περίπτωση ανεύρεσης μολυσμένων εντόμων επιβάλλεται η επισήμανση, το καθάρισμα και η μελέτη τους, από την άποψη ότι:

- Ο χαρακτηρισμός και η διαγνωστική των διαφόρων ιολογικών φυλών είναι διαφορετικός.
- Οι διάφορες φυλές ιών έχουν διαφορετική σχέση αντισωμάτων μεταξύ ξενιστού και ιού.
- Η μελέτη των διαφόρων ιολογικών φυλών σε διαφορετικά περιβάλλοντα και διαφορετικούς ξενιστές δίνει δυνατότητες ευρύτερης γνώσης της παθογόνου δύναμής τους.

Οι ιοί ανάλογα αν περιέχουν απλή ή διπλή αλυσίδα DNA ή RNA χωρίζονται σε διάφορες κατηγορίες. Το όνομα των ασθενειών που προκαλούν είναι σχετικό με το είδος του ιού που την έχει δημιουργήσει.

Ο κατάλογος των ιολογικών προσβολών των MARTIGNONI και IWAI (1981) στα έντομα, τα ακάρεα και τα αραχνίδια, αναφέρει 7 είδη ιολογικών προσβολών στο μεταξοσκώληκα:

Α' Πανελ. Εντομολ. Συνέδριο, Αθήνα 1991

- Cytoplasmic polyhedrosis
- Densonucleosis
- Flacherie
- Gattine
- Iridescent virosis
- Nucleopolyhedrosis
- Other nonoccluded virus diseases

Ο ιός που απομονώθηκε σε δείγμα νεκρών προνυμφών του *Bombyx mori* ήταν ιός του τύπου των πυρηνικών πολυεδρώσεων Nucleopolyhedrosis ή NPV). Οι ιοί αυτοί που ανήκουν στους βακιλοϊούς (baculovirus) φέρουν διπλή άλυσσο DNA. Έχουν παρατηρηθεί σε Κολεόπτερα, Δίπτερα, Υμενόπτερα, Λεπιδόπτερα, Νευρόπτερα, Ορθρόπτερα και Τριχόπτερα. Περιβάλλονται από ένα κάλυμμα κρυσταλλικής υφής και πρωτεϊνικής συστάσεως και αυτό τους κάνει να διακρίνονται στα κοινά μικροσκόπια.

Η ασθένεια χαρακτηρίζεται από την παρουσία στην αιμόλεμφο ελευθέρων και εγκλεισμένων μέσα σε πολυέδρα ιών. Σε μία εργασία του HARRAP (1972) γίνεται περιγραφή της δομής των κρυσταλλικών πολυέδρων και των τεμαχιδίων τους. Οι ιοί συνθέτονται από τρία κυρίως μέρη.

- α. Το κάλυμμα
- β. Την πρωτεϊνικής υφής κρυσταλλική ουσία
- γ. Το virion

Το κάλυμμα που περιβάλλει τον ιό έχει μία χημική σύσταση πλούσια σε σακχάρα και στερείται λιπιδίων (GIPSON and SCOTT 1975), (MINION 1979). Μέχρι σήμερα καμμία του πρωτεΐνη δεν έχει χαρακτηριστεί. Η πρωτεϊνικής υφής κρυσταλλική ουσία περιέχει ένα μεγάλο πεπτιδίο που το μοριακό του βάρος κυμαίνεται από 25.000-31.000 Daltons (SUMMERS and SMITH 1975). Το virion είναι το κυρίως μέρος του ιολογικού εγκλείσματος και αποτελείται από τα στοιχεία εκείνα που δημιουργούν την μόλυνση και που χωρίς αυτά η ίωση δεν πραγματοποιείται. Τα virions αποτελούν λιγότερο από 5% του όγκου των πολυέδρων και στη χημική τους σύνθεση αρθούν περισσότερο από 10 πεπτιδία, που ποικίλουν από ένα είδος ιού σε άλλο (MERDAN 1977) και (SUMMERS and SMITH 1978).

Για τη διαπίστωση της παθογένειας ενός ιού, επιχειρούνται τεχνητές μολύνσεις σε υγιείς προνύμφες του αυτού είδους. Η δοκιμή μολυσματικότητάς του ιού και σε άλλα είδη προνυμφών λεπιδοπτέρων αποδεικνύει την ευρύτητα του φάσματος της παθογένειάς του.

Με βάση τα πιο πάνω στοιχεία, έγινε απομόνωση του ιού από τις νεκρές προνύμφες του μεταξοσκώληκα, καθαρισμός του, προσδιορισμός και δοκιμές μολυσματικής ικανότητάς του στον μεταξοσκώληκα και σε προνύμφες άλλων ειδών λεπιδοπτέρων.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

ΑΠΟΤΕΛΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Για την εξέταση και διαπίστωση ιολογικής προσβολής έγιναν επιστρώσεις από αιμόλεμφο, από λιπώδη ιστό και από εντερικό σωλήνα του εντόμου, σε αντικειμενοφόρο πλάκα, χρώση με Bleu de Methylene και Loeffler και παρατήρηση στην αντίθεση φάσεως του μικροσκοπίου με λευκό φόντο. Τα εγκλειστικά σωματίδια είναι εντελώς διαφοροποιημένα από τα υπόλοιπα υλικά και τους μικροοργανισμούς και φαίνονται σαν κρύσταλλοι με ανταύγειες ροδόχρους.

Για να καθαριστούν οι ιοί (clarification) σε πρώτη φάση, οι προνύμφες λειοτριβούνται σε ένα γυάλινο ομογενοποιητή όπου προστίθεται φυσιολογικός ορός για έντομα (RINGER) αποστειρωμένος και με μικρή ποσότητα αντιβιοτικού. Το αιώρημα φιλτράρεται σε βαμβάκι και κατόπιν φυγοκεντρείται σε 10.000 rpm για 10'. Το ίζημα που πέφτει διαλύεται πάλι σε φυσιολογικό ορό, φυγοκεντρείται στις προηγούμενες ταχύτητες και χρόνους και το αιώρημα που λαμβάνεται χρησιμοποιείται για τεχνητές μολύνσεις.

Για να επιτευχθεί η δεύτερη φάση καθαρισμού του ιού, δηλαδή η purification, χρησιμοποιείται η τεχνική των υπερφυγοκεντρήσεων. Στο προηγούμενο αιώρημα της clarification πραγματοποιείται μία πρώτη φυγοκέντρωση καθαρισμού σε διαβαθμισμένης

πυκνότητας σακχαρόζη από 0-60% που παρασκευάζεται στην ειδική συσκευή ISCO. Επάνω σε αυτά τα διαλύματα σακχαρόζης τοποθετείται το αιώρημα των ιών και φυγοκεντρείται για 30' σε 9.000 rpm. Το αιώρημα εμφανίζεται χωρισμένο σε πολλές ζώνες μέσα στους σωλήνες και με αναρρόφηση με πιπέττα το υλικό κάθε ζώνης τοποθετείται σε χωριστούς σωλήνες. Μία οπτική εκτίμηση της περιεκτικότητας της κάθε ζώνης σε κρυσταλλικά πολυέδρα ιών γίνεται με παρατήρηση παρασκευασμάτων στο μικροσκόπιο. Η ζώνη που περιέχει τη μεγαλύτερη πυκνότητα ιών βρίσκεται περίπου στο 1/3 του ύψους του αιωρήματος μέσα στο σωλήνα. Μία νέα υπερφυγοκέντρωση σε 18.000 rpm για 1 ώρα, αφού προηγουμένως είχε αραιωθεί με RINGER το υλικό της ζώνης με τη μεγαλύτερη πυκνότητα ιών, θα δώσει ιούς υψηλότερης καθαρότητας απαλλαγμένους ξένους υλικών. Στη συνέχεια με τη συσκευή ISCO διαχωρισμού κλασμάτων λαμβάνεται από το αιώρημα η ζώνη που το αυτογραφικό μηχάνημα της συσκευής δείχνει τη μεγαλύτερη πυκνότητα καθαρών ιών. Οι ιοί που λαμβάνονται με την παραπάνω μέθοδο χρησιμοποιήθηκαν για παρατηρήσεις στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο.

Για να διαπιστωθεί η παθογόνος ιδιότητα του ιού ως προς τον μεταξοσκώληκα έγιναν τεχνητές μολύνσεις σε υγιείς προνύμφες 3ου σταδίου. Χρησιμοποιήθηκε ένας μικροεγχυτής τύπου BRAUN με σύριγγες του 1 ml. Η μόλυνση των εντόμων με τον ιό που προερχόταν από το υλικό των φυγοκεντρώσεων, έγινε με ενέσεις στα πρώτα ζεύγη των ψευδοπόδων τους και σε ποσότητα 8,9 μl για κάθε προνύμφη.

Εκατό προνύμφες χρησιμοποιήθηκαν για τη δοκιμή αυτή. Χωρίστηκαν σε 4 ομάδες 25 εντόμων. Στη πρώτη ομάδα έγιναν ενέσεις με ιολογικό παρασκεύασμα όπως είχε ληφθεί από τις φυγοκεντρώσεις, στη δεύτερη με αραιωμένο στο διπλάσιο το πιο πάνω υλικό, στη τρίτη με RINGER και στη τέταρτη δεν έγινε καμιά επέμβαση. Στις προνύμφες της δοκιμής αυτής καταβάλλονταν όλες οι απαραίτητες φροντίδες για κανονική τροφοδοσία και καθαριότητα, για τον κίνδυνο των επιμολύνσεων από τα αποχωρήματά τους και παρακολούθηθηκε η εξέλιξή τους μέχρι της νυμφώσεώς τους.

Για τη διερεύνηση της ευρύτητας του φάσματος της παθογένειας του ιού μολύνθηκαν πειραματικά προνύμφες του *Sesamia nonagrioides*. Χρησιμοποιήθηκαν 90 προνύμφες χωρισμένες σε 6 ομάδες και κάθε ομάδα (επανάληψη) περιλάμβανε 15 άτομα. Οι δύο ομάδες δέχτηκαν τον ιό, ενώ δύο άλλες φυσιολογικό ορό (Ringer) και δύο τελευταίες δεν δέχτηκαν καμιά επέμβαση. Οι προνύμφες αυτές διατράφηκαν και διατηρήθηκαν μέχρι την ολοκλήρωση της εξέλιξής τους και καταγράφηκε η θνησιμότητα που παρατηρήθηκε σ' αυτές.

Ανάλογη δοκιμή έγινε και με προνύμφες του *Anagasta kuhniella* όπου χρησιμοποιήθηκαν τρεις ομάδες των 45 ατόμων κάθε μία. Η μία ομάδα δέχτηκε τον ιό η δεύτερη φυσιολογικό ορό και η τρίτη δεν δέχτηκε καμιά επέμβαση.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Κατά τη δοκιμή του ιολογικού διαλύματος σε υγιείς προνύμφες μεταξοσκώληκα περιοριστήκαμε στο να επισημάνουμε τα εξωτερικά συμπτώματα, δηλαδή την προοδευτική αλλαγή του χρώματος των προνυμφών, την ελάττωση της όρεξης, τη μείωση της κινητικότητας και τη σχετική συρρίκνωσή τους και να καταγράψουμε τη θνησιμότητά τους.

Η θνησιμότητα αυτή εμφανίζεται ως εξής: Στην α' ομάδα που χρησιμοποιήθηκε το αιώρημα όπως λήφθηκε από τη φυγοκέντρωση, έφτασε το 100% και άρχισε να εμφανίζεται από την 3η ημέρα, διάρκεσε μέχρι και την 5η, που ήταν όλες οι προνύμφες νεκρές. Η εξέταση των αποχωρημάτων τους στο μικροσκόπιο έδειξε ότι υπήρχαν κρύσταλλα ιών. Στη β' ομάδα που το αιώρημα ήταν 2 φορές αραιότερο από το προηγούμενο η θνησιμότητα έφτασε και εδώ στο 100%, αλλά άρχισε να εμφανίζεται από την 4η ημέρα και διάρκεσε μέχρι την 7η, με μεγαλύτερο αριθμό νεκρών προνυμφών την 5η ημέρα (14 άτομα). Στη γ' ομάδα (μάρτυρας) που εμβολιάστηκε με φυσιολογικό ορό επέζησαν όλες μέχρι νυμφώσεως και στη δ' ομάδα (μάρτυρας) χωρίς καμιά επέμβαση είχαμε 1 νεκρή προνύμφη που η εξέταση διαφόρων οργάνων του σώματός της στο μικροσκόπιο δεν έδειξε κρυσταλλικά πολυέδρα.

Τα παραπάνω αποτελέσματα δείχνουν ότι ο ιός εμφανίζει μία μολυσματικότητα

αρκετά ισχυρή για το μεταξοσκώληκα και ότι έχει ένα ρυθμό πολλαπλασιασμού ταχύ μέσα στο έντομο. Όμως ένα ανοσοποιητικό σύστημα του εντόμου αντιδρά αρχικά στην εισβολή των ιών αλλά κατόπιν υποχωρεί λόγω της ταχύτητας του πολλαπλασιασμού των όπως έδειξε στις δοκιμές η β' ομάδα προνυμφών. Η τεχνική του εμβολιασμού με φυσιολογικό ορό μόνο, έδειξε ότι δεν δημιουργεί προϋποθέσεις για μολύνσεις ή μηχανικές βλάβες, που να οδηγούν σε εμφάνιση θνησιμότητας.

Στις δοκιμές με το *Sesamia nonagrioides* η α' ομάδα με ιούς παρουσίασε θνησιμότητα 13%, η β' ομάδα με ιούς (επανάληψη) 40%, ενώ στις τέσσερις άλλες ομάδες που αποτελούσαν των μάρτυρα, οι προνύμφες επέζησαν όλες.

Στις δοκιμές με το *Anagasta kuhniella* είχαμε 75% θνησιμότητα στα εμβολιασθέντα με ιό και 25% στα εμβολιασθέντα με φυσιολογικό ορό, ενώ στο μάρτυρα χωρίς καμμία επέμβαση επέζησαν όλα τα άτομα. Η παραπάνω μέτρηση είναι ενδεικτική λόγω του μεγάλου ποσοστού απωλειών από τον χειρισμό του εμβολιασμού των μικρών αυτών προνυμφών.

Ο μικρός αριθμός εντόμων που χρησιμοποιήθηκε δεν επιτρέπει να εξαχθούν συγκεκριμένα συμπεράσματα. Εκείνο όμως που από τις προκαταρκτικές αυτές δοκιμές βγαίνει, είναι ότι ο ιός φαίνεται να παρουσιάζει παθογόνο δράση και σε άλλα είδη εντόμων. Έτσι επιβάλλεται επανάληψη των δοκιμών με ιούς που θα ευρίσκονται σε αιώρημα υψηλής καθαρότητας και σταθερότητας ως προς την περιεκτικότητά τους σε κρυσταλλικά πολυέδρα.

Η απαρχή της μελέτης αυτής των ιώσεων του μεταξοσκώληκα μπορεί να οδηγήσει σε μία ευρύτερη γνώση του θέματος των ιών του τύπου των πυρινικών πολυεδρώσεων, που ήδη έχει δώσει δείγματα επιτυχημένης χρησιμοποιήσεως στη φύση εναντίον επιβλαβών εντόμων. Έτσι η πιο πάνω περίπτωση μπορεί να δώσει λύσεις σε προβλήματα καταπολεμήσεων άλλων ειδών εντόμων, λύσεις που αναφέρονται πλέον δε βιολογικό επίπεδο και που μας απαλλάσσουν από πολλές βλαβερές παρενέργειες των χημικών μέσων που σήμερα συνήθως χρησιμοποιούνται.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστίες εκφράζονται στον Επίκουρο Καθηγητή της Ανωτάτης Γεωπονικής Σχολής Αθηνών Δρα Α. Σαντά για τη διάθεση των προνυμφών μεταξοσκώληκα, στον Δρα Κ. Φασέα για τη χρήση του ηλεκτρονικού μικροσκοπίου της Α.Γ.Σ.Α. και στον Δρα Φ. Μπεμ για τη βοήθεια και τις οδηγίες του στη χρήση των ειδικών οργάνων του Εργαστηρίου Ιολογίας του Μπενάκειου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. AIZAWA, K. and S. IIDA. 1963.
Nucleic acids extraction from the virus polyhedra of the silkworm *Bombyx mori* (L.).
J. Insect Pathol. 5:344-348.
2. ARUGA, H. and E. NAGASHIMA. 1962.
Generation-to-generation transmission of the cytoplasmic polyhedrosis virus of *Bombyx mori* Linn. J. Insect Pathol. 4:313-320.
3. ASAI, J., F. KAWAMOTO and S. KAWASE. 1972.
On the structure of the cytoplasmic polyhedrosis virus of the silkworm, *Bombyx mori*
J. Invertebr. Pathol., 19:279-280.
4. GIPSON, I. and H.A. SCOTT. 1975.
An electron microscope study of effects of various fixatives and thin-section enzyme treatments on a nuclear polyhedrosis virus. J. Invertebr. Pathol. 26:171-179.
5. HARRAP, K.A. 1972.
The structure of nuclear polyhedrosis viruses. I. The Inclusion body. Virology, 50:114-123.

6. HIMENO, M., MATSUHARA, F. and K. HAYASHIYA. 1973.
The occult virus of the nuclear polyhedrosis of the silkworm. *J. Invertebr. pathol.* 22:292-295.
7. MARTIGNONI, M.E. and P.J. IWAI. 1981.
A catalogue of viral diseases of insects, mites and ticks. *In Microbial Control of Pests and Plant Diseases 1970-1980*, ed. by H.D.Burges, Academic Press, N.Y.PP 897-911.
8. MERDAN, A., CROIZIER, L., VEYRUNES, J.C. and G. CROIZIER. 1977.
Etude comparée des protéines des polyedres et des virions de trois isolats de baculovirus de *Spodoptera littoralis*. *Entomophaga*, 22:413-420.
9. MINION, F.C., COONS, L.B. and J.R. BROOME. 1979.
Characterization of the polyhedral envelope of the nuclear polyhedrosis virus of *Heliothis virescens*. *J. Invertebr. Pathol.* 34:303-307.
10. ΝΙΚΟΛΟΠΟΥΛΟΣ, Χ. 1959.
Το πρόβλημα της Ευρωτιάσεως του Μεταξοσκώληκα (*Bombyx mori* L.) εν Ελλάδα και ο ορθολογικός τρόπος αντιμετώπισews αυτού. Υπουργείο Γεωργίας, 1-35.
11. SUMMERS, M.D. and G.E. SMITH. 1975.
Trichoplusia ni, granulosis virus granulin: a phenol-soluble phosphorylated protein. *J. Virol.* 16:1108-1116.
12. SUMMERS, M.D. and G.E. SMITH. 1978.
Baculovirus structural polypeptides, *Virology*, 84:390-402.
13. VAGO, C. 1951.
L' enchainement des maladies chez les insectes. *Annales des Epiphyties, Serie C:* 1-181.

PATHOGENIC VIRUS ISOLATION FROM SILKWORM AND TESTS OF THEIR INFECTIVITY

Anagnou-Veroniki M. and C. Yamvrias
Laboratory of Microbiology and Insect Pathology
Benaki Phytopathological Institute, 145 61 Kiphissia

SUMMARY

A nuclear polyhedrosis virus (NPV) was isolated from *Bombyx mori* L. larvae. For the pathogenic properties of this virus, infections were done experimentally in healthy larvae of *B. mori* by the injection technique. The used virus was dissolved in insect saline solution and the experiments were carried out on two series of larvae; the first series of larvae were infected with double concentration of NPV than the second one. Mortality reached 100% in both series, while there was no mortality in two other series of larvae which served as control; the one of them without any treatment and the other one has been treated with insect saline solution only. The virus used for the treatment had been purified by alternate high and low speed centrifugation and by using a sucrose gradient. Preliminary tests of the infectivity of the virus, were also done on other species of lepidopterous larvae as on those of *Sesamia nonagrioides* and *Anagasta kuhniella*. The infectivity of virus on the first of the above species was low while on the second one was high enough. This work must be continued on the base on these preliminary data in order to have complete results.

ΔΥΟ ΜΕΘΟΔΟΙ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΑΡΙΘΜΟΥ ΤΩΝ ΣΠΕΡΜΑΤΟΖΩΑΡΙΩΝ ΣΤΑ ΕΝΤΟΜΑ

Χαριζάνης Π.Χ.

Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Θεσσαλονίκης, 57400 Σίνδος, Θεσσαλονίκη

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ποσότητα σπέρματος που παράγουν τα έντομα είναι πολύ μικρή σε σύγκριση με τα άλλα ανώτερα ζώα. Οι μέθοδοι μέτρησης σπέρματος που υπάρχουν για τα άλλα ζώα δεν μπορούν να εφαρμοστούν στα έντομα, επειδή η ποσότητα είναι υπερβολικά μικρή.

Εχουν αναπτυχθεί δύο μέθοδοι για τη μέτρηση του σπέρματος των εντόμων. Στην πρώτη μέθοδο χρησιμοποιείται το αιματοκυττόμετρο και βασίζεται στην ίδια αρχή με εκείνη της μέτρησης των αιμοσφαιρίων. Εχουν γίνει αρκετές τροποποιήσεις στην προετοιμασία των διαλυμάτων. Στη δεύτερη μέθοδο γίνεται η παραλαβή της τριφωσφορικής αδενοσίνης (ATP) από το δείγμα του σπέρματος. Με υπόστρωμα τη Λουκιφερίνη, το ATP αντιδρά με το ένζυμο λουκιφεράση και παράγεται λάμψη η οποία μετρείται και καταγράφεται αυτόματα. Ο αριθμός των σπερματοζωαρίων σε ένα δείγμα σχετίζεται άμεσα με την ποσότητα ATP που έχει και τη λάμψη που παράγεται από την αντίδραση. Η ευαισθησία της μεθόδου είναι πολύ μεγάλη.

Η μέτρηση του σπέρματος στα έντομα είναι πολύ χρήσιμη για την έρευνα στη φυτοπροστασία, γενετική, μελισσοκομία κ.λ.π.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σε πολλούς τομείς της έρευνας στην εντομολογία, είναι απαραίτητη η μέτρηση των σπερματοζωαρίων στο σπέρμα που παράγουν τα αρσενικά έντομα ή των σπερματοζωαρίων που αποθηκεύονται στη σπερματοθήκη των θηλυκών. Οι μέθοδοι μέτρησης σπέρματος που υπάρχουν (SALISBURY et al. 1943, FOOTE 1958) δεν μπορούν να εφαρμοστούν στα έντομα, επειδή η ποσότητα που παράγουν τα έντομα είναι πολύ μικρή σε σύγκριση με τα άλλα ανώτερα ζώα (MANN 1964). Εχουν αναπτυχθεί δύο μέθοδοι για τη μέτρηση του σπέρματος των εντόμων. Κάθε μία από τις μεθόδους αυτές εφαρμόζεται κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις και έχει τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά της και η σύγκρισή τους γίνεται παρακάτω. Χρησιμοποιήθηκαν βασίλισσες και κηφήνες μελισσών (*Apis mellifera*), γιατί είναι διαθέσιμες όλο το χρόνο και η παραλαβή του σπέρματος εύκολη.

ΜΕΘΟΔΟΣ Α : Η ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΚΥΤΤΟΜΕΤΡΟΥ

Η πρώτη χρήση του αιματοκυττομέτρου για τη μέτρηση σπερματοζωαρίων της μέλισσας (*Apis mellifera* L.) έγινε από τους MACKENSEN και ROBERTS, 1948. Ο JAYCOX (1961) χρησιμοποίησε διάλυμα αμύλου, για να διασκορπίσει τα συσσωματώματα των σπερματοζωαρίων και να τα κουλουριάσει και φορμαλδεΐδη για τη στερέωση τους πριν από τη μέτρηση, ενώ ο KERR (1974) χρησιμοποίησε διάλυμα 0,005% Bardahl[®] το οποίο είναι λιπαντικό του συστήματος ψύξης των αυτοκινήτων. Ο HARBO (1975) υπολόγισε των αριθμό των σπερματοζωαρίων στη μέλισσα φασματοφωτομετρικώς.

Στην εργασία αυτή περιγράφονται βελτιωμένες τεχνικές για τον διασκορπισμό, κουλούριασμα και στερέωση των σπερματοζωαρίων ώστε η μέτρηση με το αιματοκυττόμετρο να είναι πιο ακριβής.

Α' Πανελ. Εντομολ. Συνέδριο, Αθήνα 1991

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Χρησιμοποιήθηκε το αιματοκυττόμετρο της American Optical Bright-Line®. Τοποθετείται η καλυπτρίδα και μετά με τη βοήθεια σταγονόμετρου τοποθετείται στο χείλος της, μιὰ σταγόνα από το στερεωμένο αιώρημα των σπερματοζωαρίων αφού προηγουμένως γίνει ελαφρά ανακίνηση. Το διάλυμα καταλαμβάνει αμέσως όλο το χώρο από την καλυπτρίδα. Σε τρία λεπτά περίπου τα σπερματοζωάρια κατακάθονται στον πυθμένα του χώρου. Με τη βοήθεια μικροσκοπίου (100 μεγέθυνση) μετρούμε τα 5 (4 γωνιακά και το κεντρικό) από τα 9 τετράγωνα, που έχουν πλευρά 1 mm και των δύο πλευρών του αιματοκυττομέτρου. Για την αποφυγή μέτρησης μερικών σπερματοζωαρίων δύο φορές, σε κάθε τετράγωνο μετρούμε εκείνα που επικάθονται στην πάνω και δεξιά πλευρά του 1 mm τετραγώνου και αγνοούμε, τα σπερματοζωάρια που επικάθονται στην κάτω αριστερή πλευρά (PAWSEY, 1974). Επίσης έγινε προσπάθεια αποφυγής των σφαλμάτων που προέρχονται από τη χρήση του αιματοκυττόμετρου τα οποία αναγνώρισαν ο BERKSON et al. (1940) και οι FREUND και CAROL (1964).

Το λεπτό στρώμα υγρού κάτω από την καλυπτρίδα έχει πάχος 0,1 mm και έτσι ο όγκος του αιωρήματος των σπερματοζωαρίων σε επιφάνεια ενός mm^2 είναι $0,1 \text{ mm}^3$. Μετρώντας 10 τετράγωνα (1 mm^2 το κάθε ένα) θα έχουμε συνολικό όγκο 1 mm^3 . Ο αριθμός των σπερματοζωαρίων (N) που περιέχονται σε ένα δείγμα μπορεί να υπολογισθεί με τον παρακάτω τύπο :

$$N = \frac{\text{αριθμός σπερματοζωαρίων που μετρήθηκαν} \times \text{αραίωση} \times 10}{\text{αριθμός μετρηθέντων τετραγώνων πλευράς 1 mm}}$$

Αν, για παράδειγμα, το περιεχόμενο της σπερματοθήκης μιάς βασίλισσας αραιωθεί σε 5 ml και ο συνολικός αριθμός των σπερματοζωαρίων στα 10 τετράγωνα είναι 984, τότε ο συνολικός αριθμός σπερματοζωαρίων που περιέχονται στη σπερματοθήκη είναι:

$$N = \frac{984 \times 5.000 \times 10}{10} = 4,92 \text{ εκατομμύρια.}$$

Αν χρειασθεί να μετρήσουμε μεγαλύτερες ποσότητες σπέρματος (π.χ. από έναν κηφήνα) τότε ο τελικός όγκος του αιωρήματος θα είναι 10 ml αντί για 5 ml. Στα περισσότερα έντομα επειδή ο όγκος του παραγομένου σπέρματος είναι μικρότερος χρειάζεται κάποιος πειραματισμός για κάθε συγκεκριμένο έντομο ώστε ο τελικός όγκος να είναι ο κατάλληλος.

Χημικά

Η γλουτερολδεΐδη (8%) (Polyscinces, Inc.) διατηρήθηκε στους 4°C μέχρι τη χρήση της. Όλα τα άλλα χημικά ήταν αναλυτικής καθαρότητας.

Χημικά διαλύματα

1. Ρυθμιστικό διάλυμα φωσφορικών pH 7,2: Αναμιγνύονται 28 ml διαλύματος (0,2 M) δισόξινου φωσφορικού νατρίου ($\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) με 72 ml διαλύματος (0,2 M) μονόξινου φωσφορικού νατρίου ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) και συμπληρώνεται με απεσταγμένο νερό στον τελικό όγκο των 200 ml.
2. Στερεωτικό Γλουτεραλεΐδης 4% : Αναμιγνύουμε ίσους όγκους ρυθμιστικού διαλύματος φωσφορικών (pH 7,2) και γλουτεραλεΐδης (8%).
3. Στερεωτικό Φορμαλδεΐδης (LEVISON και MACFATE, 1961) : Αναμιγνύουμε 5 g (0,06 M) όξινου ανθρακικού νατρίου (NaHCO_3), 1 ml φορμαλδεΐδης και απεσταγμένου νερού μέχρι του τελικού όγκου των 100 ml.
4. Φυσιολογικός ορός : Διάλυμα (0,145 M) χλωριούχου νατρίου (NaCl), pH 7,2.

Παρασκευή σπερματικού αιωρήματος

Το σπέρμα κηφώνων μελισσών τοποθετείται σε μικρούς πλαστικούς δίσκους ζύγισης (B-2045-10, Scientific Products) που περιέχει 50 ml φυσιολογικού ορού. Μετά από 4-5 min προστίθεται 0,95 ml απεσταγμένου νερού. Μετά από 9-10 min προστίθενται 4 ή 9 ml στερεωτικού (γλουτεραλδεύδης ή φορμαλδεύδης). Η ποσότητα του στερεωτικού εξαρτάται από την ποσότητα των σπερματοζωαρίων στα δείγματα γίνεται αμέσως ή διατηρούνται σε φιαλίδια καλά κλεισμένα σε θερμοκρασία 4°C για μετέπειτα καταμέτρηση.

Πειραματική δοκιμή της μεθόδου

Για την εξέταση του κατατεμαχισμού, της διασποράς και στεραίωσης των σπερματοζωαρίων ακολουθήθηκε η παρακάτω διαδικασία. Το σπέρμα συλλέχθηκε σύμφωνα με την μέθοδο του LAIDLAW (1977), από αναπαραγωγικά ώριμους κηφόνες οι οποίοι επιλέχθηκαν τυχαία από μία ομάδα 10 μελισσών. Ένα δείγμα 20 ml σπέρματος, από αυτό που συλλέχθηκε, αραιώθηκε σε 1 ml φυσιολογικού ορού μετά προστέθηκαν 19 ml απεσταγμένου νερού για να κουλουριασθούν τα σπερματοζωάρια. Ο μισός όγκος (10 ml) των κουλουριασμένων σπερματοζωαρίων στερεώθηκε με 90 ml διαλύματος γλουτεραλδεύδης και ο άλλος μισός με 90 ml διαλύματος φορμαλδεύδης. Κάθε δείγμα των 100 ml υποδιαιρέθηκε σε 7 μέρη και από κάθε μέρος έγινε η μέτρηση των σπερματοζωαρίων με το αιματοκυττόμετρο μετρώντας και τις δύο πλευρές (συνολικά 10 τετράγωνα του 1 mm). Για την στατιστική επεξεργασία των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση παραλλακτικότητας (SNEDECOR και COCHRAN, 1980).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα ποσοστά κουλουριάσματος και κατατεμαχισμού των δειγμάτων που στεραιώθηκαν με γλουτεραλδεύδη και φορμαλδεύδη φαίνονται στον πίνακα 1. Με την προσθήκη απεσταγμένου νερού τα σπερματοζωάρια υφίστανται τη διαδικασία του κουλουριάσματος. Στην αρχή συνήθως κουλουριάζονται από την μία άκρη (εικ.1) και στη συνέχεια η διαδικασία εξελίσσεται (εικ.2) μέχρι το πλήρες κουλούριασμα 9 min από την προσθήκη του νερού (εικ.3 και 4). Σε 15 min περίπου αρχίζει το ξεδίπλωμα των σπερματοζωαρίων αν και μερικά παραμένουν κουλουριασμένα για πολλές ώρες.

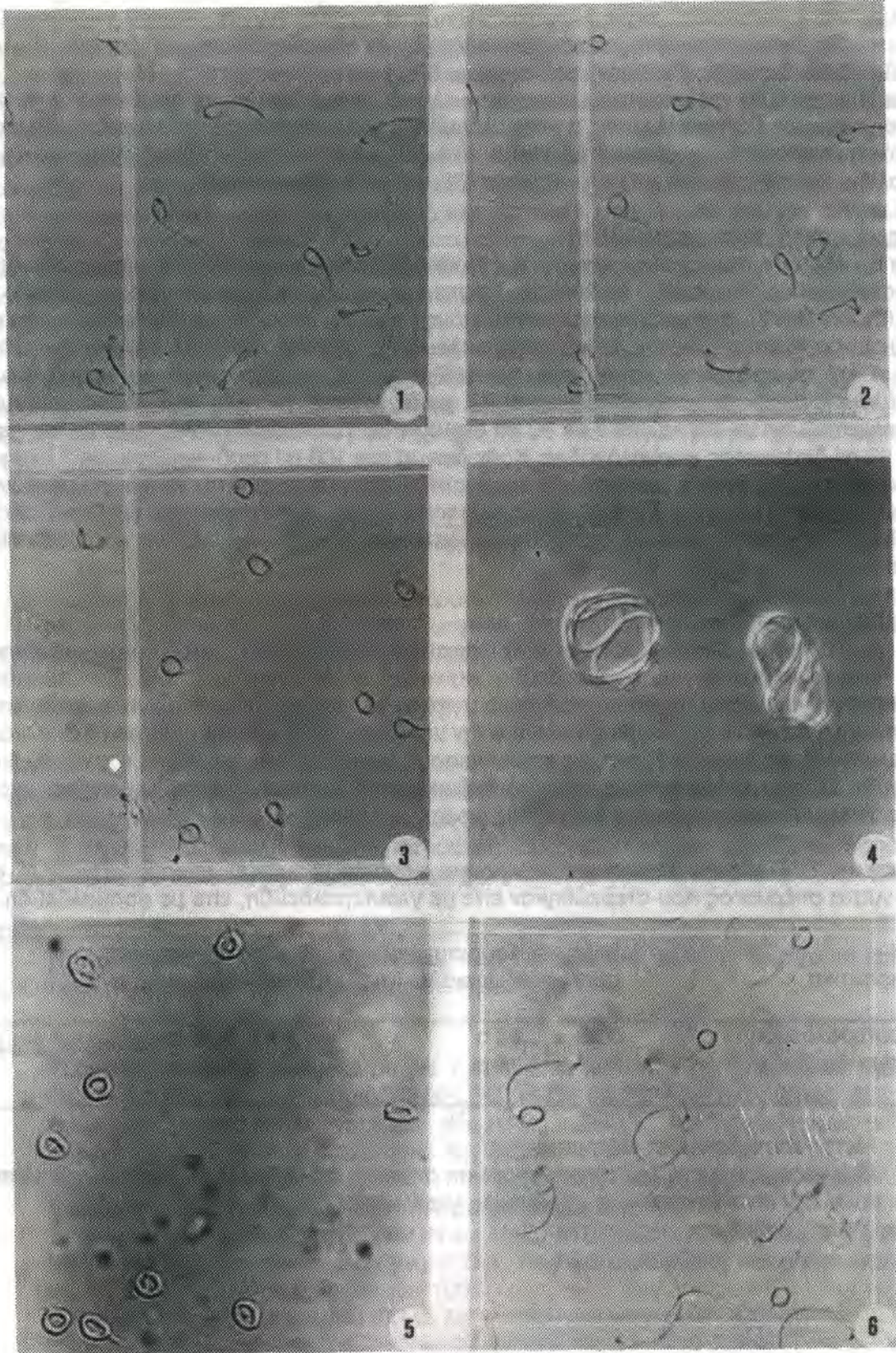
Πίνακας 1. Ποσοστά κουλουριασμένων και κατατεμαχισμένων σπερματοζωαρίων από δείγματα σπέρματος που στερεώθηκαν είτε με γλουτεραλδεύδη, είτε με φορμαλδεύδη.

Στερεωτικό	N ¹	% μη κουλουριασμένα σπερματοζωάρια ± T.A. ²	% κατατεμαχισμένα σπερματοζωάρια ± T.A. ²
Γλουτεραλδεύδη	7	3,69 ± 0,52 a	1,83 ± 0,40 b
Φορμαλδεύδη	7	3,47 ± 1,14 a	3,11 ± 0,82 c

1 : Μετρηθέντα δείγματα σπέρματος

2 : Ίδια γράμματα μετά την τυπική απόκλιση σημαίνει ότι οι διαφορές μεταξύ των μέσων όρων δεν είναι στατιστικώς σημαντικές για P=0,05.

T.A.: Τυπική απόκλιση



- Εικ.1. 1. Σπερματοζωάρια μελισσών 3 min μετά την προσθήκη απεσταγμένου νερού (160x).
 2. Σπερματοζωάρια μελισσών 6 min μετά την προσθήκη απεσταγμένου νερού (160x).
 3. Σπερματοζωάρια μελισσών 9 min μετά την προσθήκη απεσταγμένου νερού (160x).
 Ένα σπερματοζωάριο στο αριστερό μέρος της εικόνας δεν είναι κουλουριασμένο.
 4. Σπερματοζωάρια μελισσών πλήρως κουλουριασμένα (630x).
 5. Σπερματοζωάρια μελισσών 5 μήνες μετά τη στερέωση με γλουτεραλδεύδη (160x).
 6. Σπερματοζωάρια μελισσών 9 min μετά την προσθήκη απεσταγμένου νερού. Τα περισσότερα σπερματοζωάρια θανατώθηκαν με φορμαλδεύδη πριν από την προσθήκη του απεσταγμένου νερού. Τα νεκρά σπερματοζωάρια δεν κουλουριάσαν.

Η διασπορά των σπερματοζωαρίων ήταν ομοιόμορφη, χωρίς συσσωματώματα, επάνω στην πλάκα του αιματοκυττομέτρου. Οι αριθμοί από τις μετρήσεις των δειγμάτων που στερεώθηκαν με γλουτεραλδεύδη ή φορμαλδεύδη δεν διεφέρουν στατιστικώς σημαντικά.

Η γλουτεραλδεύδη ήταν πιο αποτελεσματική στη στερέωση και διατήρηση των αιωρημάτων σπερματοζωαρίων από ότι η φορμαλδεύδη. Η γλουτεραλδεύδη, διατήρησε τα σπερματοζωάρια στην κατάσταση πλήρους κουλουριάσματος για 5 τουλάχιστον μήνες όταν αυτά διατηρήθηκαν στη θερμοκρασία λίγο πάνω από τους 0°C (εικ.1.5).

Τα σπερματοζωάρια που στερεώθηκαν με φορμαλδεύδη δεν διατηρήθηκαν πλήρως κουλουριασμένα. Με το χρόνο τα δείγματα θόλωναν και πολλά σπερματοζωάρια κατατεμαχίζονταν που είναι ένδειξη μη κανονικής συντήρησης. Παρατηρήθηκε ότι νεκρά σπερματοζωάρια δεν κουλουριάζουν (εικ.1.6).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει η μέθοδος αυτή είναι :

- 1) Δεν απαιτεί τη χρησιμοποίηση πιπέττας για να διασκορπισθούν τα συσσωματώματα των σπερματοζωαρίων.
- 2) Είναι δυνατόν σε μικρό χρονικό διάστημα να προετοιμασθούν πολλά δείγματα, να διατηρηθούν για μεγάλο χρονικό διάστημα και να γίνει η μέτρηση των σπερματοζωαρίων σε κατάλληλο χρόνο.
- 3) Υπάρχει μεγαλύτερη ακρίβεια στις μετρήσεις και
- 4) Μπορεί να γίνει ο διαχωρισμός των νεκρών σπερματοζωαρίων του δείγματος επειδή αυτά δεν κουλουριάζουν όπως αυτό προετοιμάζεται.

Τα πλεονεκτήματα της μεθόδου αυτής είναι ότι :

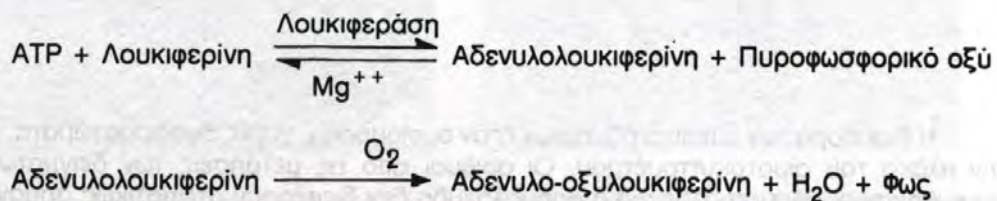
1. Απαιτεί απλό εξοπλισμό (μικροσκόπιο, αιματοκυττόμετρο, πιπέττες και 4 φτηνά αντιδραστήρια).
2. Μετρά ζωντανά και νεκρά σπερματοζωάρια.
3. Είναι εύκολη η εφαρμογή της.

Τα μειονεκτήματά της είναι :

1. Η υποκειμενικότητα. Εδώ μπαίνει και ο παράγοντας άνθρωπος που κάνει τη μέτρηση.
2. Η κόπωση στη μέτρηση, γιατί ένας άνθρωπος δε μπορεί να μετρήσει πολλά δείγματα τη μέρα.
3. Η μέτρηση του δείγματος απαιτεί πολύ χρόνο (30-40 min σε κάθε δείγμα).
4. Η μέτρηση ενός πολύ μικρού μέρους του δείγματος και μετά ο υπολογισμός για όλο το δείγμα.

ΜΕΘΟΔΟΣ Β : Η ΕΚΧΥΛΙΣΗ ΤΟΥ ΑΤΡ ΣΤΗ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΩΝ ΣΠΕΡΜΑΤΟΖΩΑΡΙΩΝ.

Η μέθοδος αυτή περιγράφεται με λεπτομέρεια από τους HARIZANIS et al. (1987). Κάθε ζωντανό κύτταρο παράγει και αποθηκεύει ενέργεια σε χημική μορφή σαν τριφωσφορική αδενοσίνη ή αδενοσινο-τριφωσφορικό οξύ (ΑΤΡ). Τα σπερματοζωάρια χρησιμοποιούν αυτή τη μορφή ενέργειας για το μεταβολισμό και την κίνησή τους. Όταν γνωρίζουμε την ποσότητα ΑΤΡ που περιέχει ένας ορισμένος αριθμός σπερματοζωαρίων, είναι δυνατό να μετρήσουμε τα σπερματοζωάρια που υπάρχουν σε ένα δείγμα σπέρματος. Η μέθοδος αυτή βασίζεται στην παραγωγή φωτός από το ΑΤΡ. Δηλαδή όταν το ΑΤΡ αντιδράσει με την λουκιφερίνη παρουσία του ενζύμου λουκιφεράση, παράγεται φως, του οποίου η ποσότητα είναι ευθέως ανάλογη με την ποσότητα ΑΤΡ που περιέχεται στο δείγμα (εικ.2). Η αντίδραση είναι :



Στην παραπάνω αντίδραση η λουκιφερίνη χρησιμοποιείται σαν υπόστρωμα με την παρουσία οξυγόνου και ιόντων μαγνησίου. Το φως μετρείται με μετρητή ακτινοβολίας (scintillation counter) και με τη βοήθεια καμπύλης αναφοράς γίνεται ο υπολογισμός των σπερματοζωαρίων στο δείγμα (εικ.3 και 4) (πίν.2). Η μέθοδος αυτή περιλαμβάνει 7 στάδια :

Πίνακας 2. Η ποσότητα ΑΤΡ σε nmoles (10^{-9} mo/es) και η αντιστοιχία τους σε αριθμό σπερματοζωαρίων στο σπέρμα κηφήνα.

Όγκος σπέρματος (mm^3)	Αριθμός σπερματοζωαρίων ($\times 10^6$)	nmoles ΑΤΡ
1,00	7,435	1,38
0,75	6,063	0,91
0,50	4,282	0,51
0,25	1,788	0,13

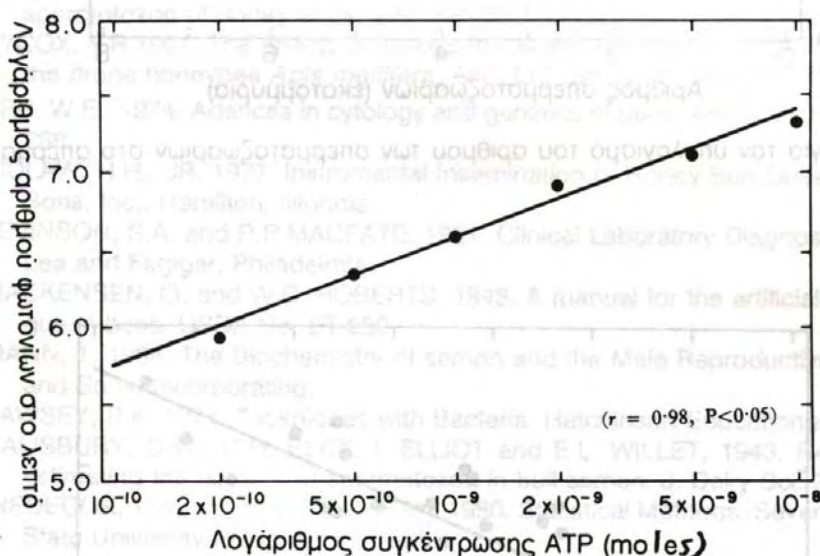
1. Παραλαβή σπέρματος.
2. Προσθήκη φρουκτόζης στο δείγμα για να αποκτήσουν τα σπερματοζωάρια τη μέγιστη ενέργεια σε ΑΤΡ.
3. Εκχύλιση του ΑΤΡ από το δείγμα με τη βοήθεια του τριχλωροϊκτικού οξέος (TCA) (BROOKS 1970).
4. Φυγοκέντριση.
5. Παραλαβή του υπερκείμενου υγρού που περιέχει και το ΑΤΡ.
6. Μέτρηση του φωτός από την αντίδραση.
7. Υπολογισμός του αριθμού των σπερματοζωαρίων στο δείγμα με τη βοήθεια της καμπύλης.

Τα πλεονεκτήματα της μεθόδου είναι ότι :

1. Είναι αντικειμενική.
2. Μετρούνται όλα τα σπερματοζωάρια του δείγματος και σχετικά γρήγορα (8 min σε κάθε δείγμα).
3. Έχει μεγάλη ευαισθησία στη μέτρηση (μετρά έως 10^{-15} moles ATP).
4. Μπορούν να μετρηθούν πολλά δείγματα σε μία μέρα χωρίς να υπάρχει πρόβλημα της κόπωσης.
5. Μετρά μόνο ζωντανά σπερματοζωάρια.

Τα μειονεκτήματά της είναι ότι :

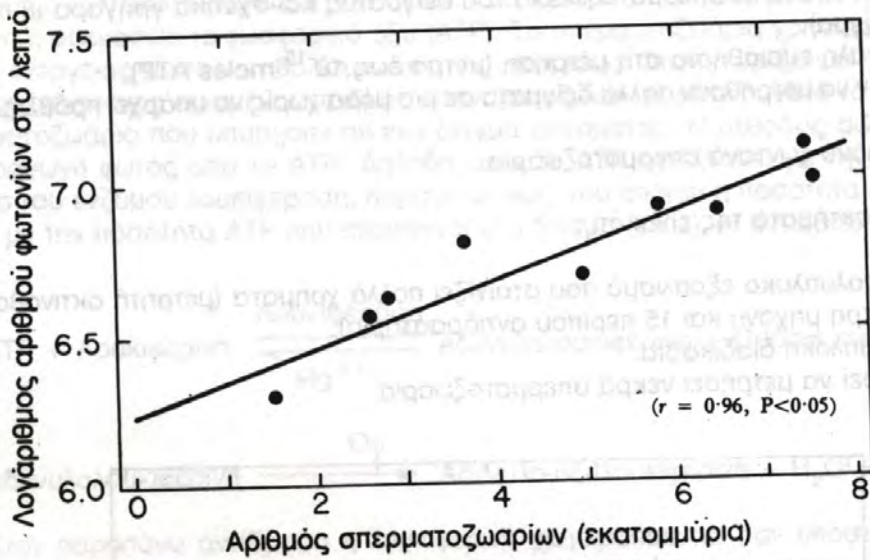
1. Απαιτεί πολύπλοκο εξοπλισμό που στοιχίζει πολλά χρήματα (μετρητή ακτινοβολίας, φυγόκεντρη μηχανή και 15 περίπου αντιδραστήρια).
2. Έχει πολύπλοκη διαδικασία.
3. Δεν μπορεί να μετρήσει νεκρά σπερματοζωάρια.



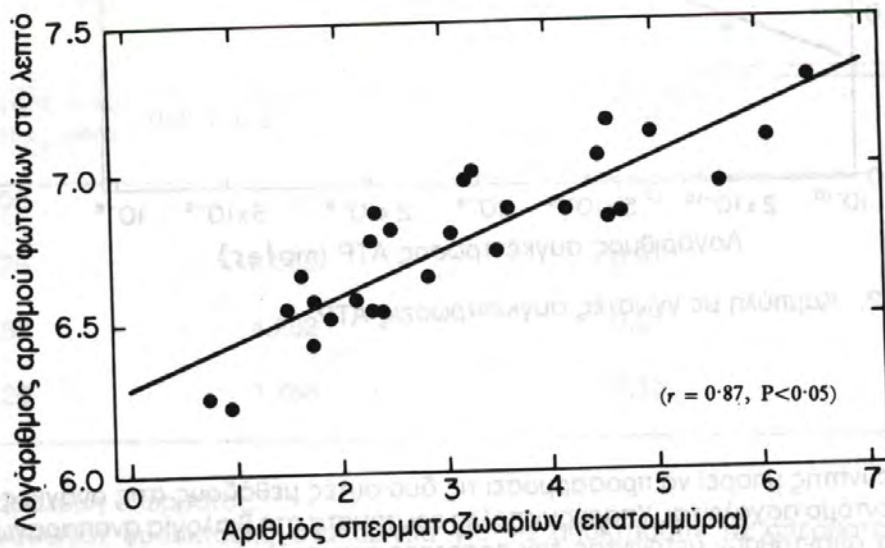
Εικ.2. Καμπύλη με γνωστές συγκεντρώσεις ATP.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Κάθε ερευνητής μπορεί να προσαρμόσει τις δυο αυτές μεθόδους στις ανάγκες του ανάλογα με πió έντομο ασχολείται. Υπάρχουν πολλά ερωτήματα στη βιολογία αναπαραγωγής που μπορούν να απαντηθούν μετρώντας την ποσότητα του σπέρματος που παράγουν τα αρσενικά έντομα ή αυτήν που αποθηκεύουν τα θηλυκά στη σπερματοθήκη τους. Πως η ποσότητα σπέρματος επηρεάζει τη γονιμότητα και τη συχνότητα σύζευξης του εντόμου και τί μεγάλος αντίκτυπο έχει στη φυτοπροστασία? Σε διάφορα άρθρα έχουν αναφερθεί για πολλά έντομα που είναι εχθροί των καλλιεργειών (όπως στο δάκο της ελιάς) ότι η ποσότητα σπέρματος που αποθηκεύουν στη σπερματοθήκη τους θα επηρεάσουν τη συχνότητα των μετέπειτα συζευξεων. Η παρατήρηση απλώς της παρουσίας ή απουσίας σπερματοζωαρίων μέσα στη σπερματοθήκη, τις περισσότερες φορές, δεν είναι αξιόπιστο κριτήριο. Η μέτρηση των σπερματοζωαρίων στη μέλισσα είναι το καλύτερο κριτήριο για την αξιολόγηση της



Εικ.3. Καμπύλη για τον υπολογισμό του αριθμού των σπερματοζωαρίων στο σπέρμα του κηφήνα.



Εικ.4. Καμπύλη για τον υπολογισμό του αριθμού των σπερματοζωαρίων που υπάρχουν μέσα στη σπερματοθήκη βασιλισσών μελισσών.

τεχνητής σπερματέγχυσης. Η τεχνητή σπερματέγχυση χρησιμοποιείται πολύ σήμερα στη γενετική και βελτίωση των μελισσών και παρουσιάζει μεγάλο οικονομικό ενδιαφέρον.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. BERKSON, J., T.B. MAGATH, and M. HURN 1940. The error of estimate of the blood cell count as made with the hemocytometer. *Am. J. Physiol.* 128:309-323.
2. BROOKS, D.E. 1970. Observations on the content of ATP and ADP in bull spermatozoa using the firefly luciferase system. *J. Reprod. Fert.* 23:525-528.
3. FOOTE, R.H. 1958. Estimation of bull sperm concentration by packed cell volume. *J. Dairy Sci.* 41:1109-1110.
4. FREUND, M. and B. CAROL, 1940. Factors affecting haemocytometer counts of sperm concentration in human semen. *J. Reprod. Fert.* 8:149-155.
5. HARBO, J.R. 1975. Measuring the concentration of spermatozoa from honey bees with spectrophotometry. *Ibid.* 68:1050-1052.
6. HARIZANIS, P.C., N.E. GARY and J.L. HEDRICK, 1987. Analysis and content of ATP in spermatozoa of honey bees. *J. AP. Res.* 26:150-155.
7. JAYCOX, F.R. 1961. The effects of various foods and temperatures on sexual maturity of the drone honeybee *Apis mellifera*. *Ann. Ent. So. Amer.* 54:519-523.
8. KERR, W.E., 1974. Advances in cytology and genetics of bees. *Ann. Rev. Entomol.* 19:253-268.
9. LAIDLAW, H.H., JR. 1977. Instrumental Insemination of Honey Bee Queens. Dadant and Sons, Inc., Hamilton, Illinois.
10. LEVINSON, S.A. and R.P. MACFATE. 1961. *Clinical Laboratory Diagnosis*. Sixth Ed. Lea and Febiger, Philadelphia.
11. MACKENSEN, O. and W.C. ROBERTS. 1948. A manual for the artificial insemination of queen bees. USDA No. ET-250.
12. MANN, T. 1964. *The Biochemistry of semen and the Male Reproductive Tract*. J. Wiley and Sons, Incorporating.
13. PAWSEY, R.K. 1974. *Techniques with Bacteria*. Hutchinson Educational Ltd., London.
14. SALISBURY, G.W., G.H. BECK, I. ELLIOT and E.L. WILLET, 1943. Rapid method for estimating the number of spermatozoa in bull semen. *J. Dairy Sci.* 26:69-79.
15. SNEDECOR, T.W. and W.E. COCHRAN. 1980. *Statistical Methods*. Seventh Ed. The Iowa State University Press, Ames, Iowa.

TWO METHODS FOR COUNTING THE NUMBER OF SPERMATOZOA IN THE INSECTS

Harizanis, P.C.
School of Agriculture, Technological Educational Institute
57400 Sindos Thessaloniki

SUMMARY

The volume of semen that the insects produce is very small in comparison with the other higher animals. The existing methods of sperm counting cannot be used for insects, because of the minute volume of semen they produce.

Two methods have been developed for counting the number of spermatozoa in insects. The first method uses the hemacytometer and is based on the same principle with that of blood cells counting. There are several modifications on the preparation of the

chemical solutions. The second method counts the spermatozoa indirectly by determining the amount of adenosine triphosphate (ATP) they contain. This ATP in luciferase solution emits light which is measured. There is a direct relationship between number of spermatozoa and ATP concentration in a sperm sample. This method is very sensitive.

Spermatozoa counting is a very useful tool for research in pest management, genetics, apiculture etc.

1. BERKSON, J., T.B. MAGATH, and M. HURN 1940. The error of estimate of the blood cell count as made with the hemocytometer. *Am. J. Physiol.* 128:308-323.
2. BROOKS, D.E. 1970. Observations on the content of ATP and ADP in bull spermatozoa using the luciferase system. *J. Reprod. Fert.* 23:525-528.
3. FOOTE, R.H. 1958. Estimation of bull sperm concentration by packed cell volume. *J. Dairy Sci.* 41:1102-1110.
4. FREUND, M. and B. CAROL 1949. Factors affecting hemocytometer counts of sperm concentration in human semen. *J. Reprod. Fert.* 2:149-152.
5. HARBO, J.F. 1975. Measuring the concentration of spermatozoa from honey bees with spectrophotometry. *ibid.* 68:1050-1052.
6. HARTMANIS, P.C., N.E. GARY and J.L. HEDRICK 1987. Analysis and content of ATP in spermatozoa of honey bees. *J. Agr. Res.* 28:150-155.
7. JAYCOX, F.R. 1967. The effects of various foods and temperatures on sexual maturity of the drone honeybee *Apis mellifera*. *Ann. Ent. Soc. Amer.* 54:219-223.
8. KERR, W.E. 1974. Advances in cytology and genetics of bees. *Ann. Rev. Entomol.* 19:223-258.
9. LAIDLAW, H.H., JR. 1977. Instrumental transillumination of Honey Bee Queens. *Labell and Sons, Inc., Hamilton, Illinois.*
10. LEVINSON, S.A. and R.P. MACFARLANE 1981. *Clinical Laboratory Techniques*. 2nd ed. Lea and Febiger, Philadelphia.
11. MACKENSEN, O. and W.C. ROSENTHAL 1945. A method for the accurate counting of queen bees. *USDA No. 57-25.*
12. MANN, T. 1964. The biochemistry of semen and the male reproductive tract. *J. Wiley and Sons, Interscience.*
13. RAWSEY, R.K. 1974. *Techniques with Bees*. Hutchinson Educational Ltd., London.
14. SALISBURY, G.W., G.H. BECK, I. ELLIOT and E.L. WILLET, 1943. Rapid method for estimating the number of spermatozoa in bull semen. *J. Dairy Sci.* 26:99-100.
15. SHEPHERD, T.W. and W.E. COCHRAN 1980. *Statistical Methods*. Seventh Ed. The Iowa State University Press, Ames, Iowa.

TWO METHODS FOR COUNTING THE NUMBER OF SPERMATOZOA IN THE INSECTS

SUMMARY

Two methods have been developed for counting the number of spermatozoa in insects. The first method uses the hemocytometer and is based on the same principle with that of blood cells counting. There are several modifications on the preparation of the insect volume of semen that the insect produce is very similar in composition with the other higher animals. The existing methods of sperm counting cannot be used for insects because of the minute volume of semen they produce.

ΦΕΡΟΜΟΝΗ ΤΟΥ *Sesamia nonagrioides* Lef.: ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ
ΔΡΑΣΗΣ ΤΩΝ ΣΥΝΘΕΤΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΣΕ ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ ΑΓΡΟΥ

Μαζωμένος Βασίλης
Διεύθυνση Βιολογίας ΕΚΕΦΕ "Δημόκριτος" Τ.Θ.60228
153 10 Αγ. Παρασκευή, Αττικής.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σε πειράματα αγρού όταν οι συνθετικές ουσίες της φερομόνης του *Sesamia nonagrioides* Lef. δοκιμάστηκαν χωριστά μόνο 2 παρουσίασαν προσέλκυση αρσενικών. Η μεγαλύτερη προσέλκυση των αρσενικών επιτεύχθηκε όταν δοκιμάστηκε το πλήρες μίγμα των 4 ουσιών.

Από τους διάφορους τύπους παγίδων που χρησιμοποιήθηκαν την καλύτερη απόδοση είχαν οι παγίδες SIP Moth traps (International Pheromone Ltd.).

Η συγκέντρωση φερομόνης 200 μg ανά παγίδα έδωσε τα καλύτερα αποτελέσματα για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο από ένα μήνα.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το *Sesamia nonagrioides* Lef. είναι ένας από τους κυριότερους εχθρούς του αραβόσιτου στη χώρα μας (STAVRAKIS 1967, 1973). Η ζημιά την οποία προκαλεί ιδιαίτερα στην καλλιέργεια του επίσπορου αραβόσιτου φτάνει τα όρια του 100% (ΓΛΙΑΤΗΣ 1973). Το πρόβλημα έγινε οξύ την τελευταία δεκαετία που με την χρησιμοποίηση βελτιωμένων σειρών αραβόσιτου η καλλιέργεια του αυξήθηκε σημαντικά. Αλλά και στην πρώιμη καλλιέργεια που η προσβολή εντοπίζεται κυρίως στο στέλεχος και σπανιότερα στον σπάδικα, παρατηρείται μείωση στην απόδοση της τάξης του 5-15% (ΓΛΙΑΤΗΣ 1973).

Η αντιμετώπιση του *Sesamia nonagrioides* σήμερα γίνεται με εντομοκτόνα (ΓΛΙΑΤΗΣ 1973). Η χρησιμοποίηση όμως εντομοκτόνων συναντά δυσκολίες και η απόδοσή τους στην καταπολέμηση του εντόμου είναι περιορισμένη. Οι δυσκολίες οφείλονται: α) Στη φύση της καλλιέργειας, ύψος και πυκνότητα φυτών, που κάνει δύσκολη την επέμβαση με τα συνηθισμένα μηχανικά μέσα. β) Στο ότι, οι ψεκασμοί γίνονται εμπειρικά, χωρίς να λαμβάνεται υπ' όψη το ύψος του ιπτάμενου πληθυσμού, ή το ύψος και το στάδιο της προσβολής. γ) Στη βιολογία του εντόμου, η προνύμφη τρέφεται κυρίως μέσα στο στέλεχος του αραβόσιτου και είναι δύσκολο να επηρεασθεί η ανάπτυξή της από τα εντομοκτόνα.

Για την καταπολέμηση του εντόμου μεγάλο ρόλο παίζει η εκλογή των καταλλήλων ημερομηνιών επέμβασης με εντομοκτόνα, όταν η προνύμφη βρίσκεται στο αρχικό στάδιο και δεν έχει μπει στο στέλεχος του αραβόσιτου. Αυτό μπορεί να γίνει με την χρησιμοποίηση ενός δικτύου παγίδων για την παρακολούθηση του ιπτάμενου πληθυσμού που θα συνδιάζεται με πραγματοποίηση δειγματοληψιών φυτών για την εξέταση της πορείας της προσβολής.

Η παρακολούθηση του πληθυσμού γίνεται σε περιορισμένη κλίμακα με φωτοπαγίδες (TSITSIPIS et al. 1984), σε περιοχές που υπάρχει ηλεκτρικό ρεύμα, κυρίως κοντά σε αντλιοστάσια.

Φερομόνες φύλου χρησιμοποιούνται με επιτυχία ιδιαίτερα στην τάξη των Λεπιδοπτέρων εντόμων για την παρακολούθηση του πληθυσμού, αλλά και για την καταπολέμηση των, είτε με τη μέθοδο της μαζικής παγίδευσης, είτε με τη μέθοδο της παρεμπόδισης των συζεύξεων (BEROSA JAKOBSON 1963, SHOREY and GASTON 1967, MITCHELL 1975, TURLINSON et al. 1976).

Παρθένα θηλυκά έντομα του *S. nonagrioides* προσελκύουν τα αρσενικά τις ώρες

της σεξουαλικής τους δραστηριότητας (MAZOMENOS and PANTAZI-MAZOMENOU 1973, MAZOMENOS 1983). Η προσέλκυση οφείλεται σε χημικές ουσίες (φερομόνες) που απελευθερώνονται από τα θηλυκά έντομα του *S. nonagrioides* (MAZOMENOS 1984). Το σύστημα φερομόνης που χρησιμοποιούν τα θηλυκά έντομα του *S. nonagrioides* για να προσελκύουν τα αρσενικά αποτελείται από 4 ουσίες Z-11-hexadecenyl-acetate (Z-11-16:Ac), Z-11-hexadecenol (Z-11-16:OL), Z-11-hexadecenal (Z-11-16:ALD) και dodecyl-acetate (12:Ac) (MAZOMENOS 1985).

Σε αυτό το άρθρο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από προκαταρκτικές μελέτες που έγιναν με τις συνθετικές ουσίες σε συνθήκες αγρού, για να προσδιορισθεί το πιο αποτελεσματικό μίγμα φερομόνης, η πλέον κατάλληλη παγίδα και η συγκέντρωση φερομόνης με την οποία πρέπει να φορτισθεί αρχικά το μέσο εξαπόλυσης (dispenser) για την μεγαλύτερη προσέλκυση των αρσενικών.

ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

Χημικά: Τις συνθετικές χημικές ουσίες της φερομόνης καθαρότητας 96-99% τις διαλύσαμε σε ορισμένο όγκο εξανίου. Η τελική συγκέντρωση στο διάλυμα ήταν 1μg/μl. Σαν μέσο εξαπόλυσης (dispenser) της φερομόνης χρησιμοποιήθηκαν ελαστικά πώματα (A. H. Thomas, Co. Phila., No 1780 J 12 stopper 7x11 mm). Διάλυμα από τις 4 ουσίες σε όγκο που αντιστοιχούσε στη συγκέντρωση φερομόνης που θα χρησιμοποιόταν, έμπαινε σε μικροσύριγγα στο μέσο εξαπόλυσης και αφήναμε να εξατμισθεί η περίσσεια του διαλύτη. Μελετήθηκε η προσελκυστικότητα των 4 ουσιών χωριστά καθώς και διάφοροι συνδιασμοί των 4 ουσιών.

Παγίδες: Χρησιμοποιήθηκαν οι ακόλουθοι 4 τύποι παγίδων: α) Δέλτα, οι οποίες κατασκευάζονται στην Γαλλία (INRA), β) Κυλινδρικές, που είχαν κατασκευασθεί από σωλήνες PVC εσωτ. διαμ. 10,5 εκ. και μήκος 18,5 εκ.. Οι δύο αυτοί τύποι παγίδων είχαν εντομολογική κόλλα στον πυθμένα τους για να πιάνονται τα αρσενικά έντομα. γ) Χωνί: που είχαν κατασκευασθεί από λεπτό φύλλο αλουμινίου. Το μεγάλο άνοιγμα του χωνιού είχε διάμετρο 14 εκ. και το μικρό 6 εκ., το μεγάλο άνοιγμα σκεπαζόταν με ένα δίσκο αλουμινίου διαμέτρου 16 εκ. η απόσταση μεταξύ του χωνιού και του δίσκου ήταν 2,5 εκ. Στο μικρό άνοιγμα του χωνιού προσαρμολόζονταν πλαστική σακκούλα για να μαζεύονται τα έντομα που προσέλκυε η φερομόνη. δ) SIP Moth trap που κατασκευάζονται από την Αγγλική εταιρεία International Pheromone Ltd.. Στους γ και δ τύπους παγίδων χρησιμοποιήθηκε εντομοκτόνο (Varona) για να σκοτώνει τα έντομα που πιάνονταν.

Πειράματα αγρού: Τα πειράματα αγρού έγιναν στο κτήμα του Γεωργικού Σταθμού Έρευνας Αλιάντρου του Υπ. Γεωργίας στην Κωπαΐδα. Υπήρχε μία πρώιμη καλλιέργεια αραβόσιτου περίπου 100 στρέμματα και μια επίσπορη πειραματική 2 στρέμματα περίπου. Τις παγίδες τις κρεμούσαμε σε στήλους 1,5 μέτρα από την επιφάνεια του εδάφους, 2-3 μέτρα έξω από την καλλιέργεια του αραβόσιτου. Η απόσταση μεταξύ των ήταν 30 μέτρα.

Στο πρώτο πείραμα που έγινε την χρονική περίοδο 25/6-25/7/85 δοκιμάστηκε η αποτελεσματικότητα των 4 τύπων παγίδων. Χρησιμοποιήθηκαν 3 παγίδες από κάθε τύπο, στο εσωτερικό τους είχαμε κρεμάσει τα ελαστικά πώματα στα οποία είχαμε βάλει 250 μg φερομόνης. Ο έλεγχος των παγίδων γινόταν μία φορά την εβδομάδα.

Στο δεύτερο πείραμα που έγινε μεταξύ 13/8-15/9/85 χρησιμοποιήθηκε μόνο η παγίδα τύπου S/P Moth trap και μελετήθηκε η προσέλκυση των αρσενικών, όταν στις παγίδες είχαμε βάλει μέσο εξαπόλυσης που περιείχε μόνο 250 μg από κάθε ουσία του μίγματος, καθώς και όλους τους δυνατούς συνδιασμούς της ουσίας Z-11-16: Ac με τις άλλες 3 ουσίες. Χρησιμοποιήθηκαν 3 παγίδες για κάθε περίπτωση. Η διάταξη των παγίδων και ο έλεγχος τους γινόταν όπως στο προηγούμενο πείραμα.

Στο τρίτο πείραμα που έγινε από τις 16/9-11/10/85 μελετήθηκε η επίδραση της συγκέντρωσης της φερομόνης στην προσελκυστικότητα των παγίδων. Μελετήθηκαν οι συγκεντρώσεις 100,150,200 και 250 μg φερομόνης. Οι παγίδες που χρησιμοποιήθηκαν ήταν

SIP Moth traps, 3 επαναλήψεις για κάθε συγκέντρωση. Η διάταξη των παγίδων ήταν η ίδια με τα προηγούμενα πειράματα με τη διαφορά ότι σε κάθε έλεγχο μεταφέραμε τις παγίδες κυκλικά κατά μία θέση. Ο έλεγχος των παγίδων γινόταν κάθε μέρα την πρώτη εβδομάδα, ενώ για τις επόμενες εβδομάδες μία φορά την εβδομάδα.

Χρησιμοποιήθηκε η τυχοποιημένη διάταξη των παγίδων και στα τρία πειράματα. Τα αποτελέσματα εκφράστηκαν σε συλλήψεις αρσενικών/νύχτα/παγίδα. Στους μέσους όρους έγινε λογαριθμική μετατροπή ($\text{Log}_x + 1$) (STEEL and TORRIE 1960) και έγινε η ανάλυση παραλακτικότητας. Ακολούθησε το τεστ κατά Duncan's για τη σύγκριση των μέσων όρων.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Από τους 4 τύπους παγίδων που χρησιμοποιήθηκαν η παγίδα SIP Moth trap έπιασε τα περισσότερα έντομα σε σύγκριση με τους άλλους 3 τύπους παγίδων (Πίνακας 1). Ικανοποιητικό αριθμό αρσενικών εντόμων έπιασε και η παγίδα τύπου χωνί. Οι μέσοι όροι των αρσενικών που πιάστηκαν σ' αυτούς τους τύπους παγίδων δεν έχουν στατιστικά σημαντική διαφορά. Σε αντίθεση οι παγίδες τύπου Δέλτα και Κυλινδρικές έπιασαν πολύ μικρό αριθμό αρσενικών εντόμων.

Πίνακας 1. Αριθμός αρσενικών του *Sesamia nonagrioides* που πιάστηκαν σε διάφορους τύπους παγίδων. Οι παγίδες είχαν φορτισθεί με 250 μg μίγματος φερομόνης (περίοδος 25/6-25/7/85)

Τύποι Παγίδων	Σύνολο	M.O./N/ΠΑΓ. ¹
Δέλτα	4	0.13 ^a
Κύλινδρος	15	0.50 ^a
Χωνί	28	0.93 ^{ab}
S.I.P.(Moth. Trap.)	63	2.10 ^b

1. Μέσοι όροι που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικά μεταξύ τους. (Duncan's $P=0.05$).

Από παρατηρήσεις που έγιναν κατά την διάρκεια της νύχτας διαπιστώθηκε ότι τα αρσενικά του *S. nonagrioides* δεν πετούν κατ' ευθείαν στην πηγή φερομόνης αλλά κάθονται στην παγίδα και στην συνέχεια περπατούν προς την πηγή. Σ' αυτό κυρίως οφείλεται ο μικρός αριθμός των αρσενικών που πιάστηκαν στις παγίδες τύπου Δέλτα και Κυλινδρικές, γιατί οι τύποι αυτοί των παγίδων δεν παρέχουν την δυνατότητα στα αρσενικά να περπατήσουν προς την πηγή. Ο συνολικός αριθμός αρσενικών που πιάστηκαν στις παγίδες ήταν μικρός και οφείλεται στο χαμηλό πληθυσμό των τελείων εντόμων κατά την περίοδο του πειράματος.

Από τις 4 ουσίες που αποτελούν το μίγμα της φερομόνης του *S. nonagrioides* μόνο η Z-11-16:Ac προσέλκυσε μεγάλο αριθμό αρσενικών, ενώ αντίθετα οι άλλες 3 ουσίες δεν προσέλκυσαν αρσενικά ή προσέλκυσαν πολύ μικρό αριθμό (Πίνακας 2). Συνδιασμοί του Z-11-16: Ac με κάθε μία από τις άλλες ουσίες προσέλκυσαν μικρότερο αριθμό αρσενικών απ' ότι η Z-11-16: Ac. Όταν η Z-11-16: Ac συνδιάστηκε με 2 από τις δευτερεύουσες ουσίες τα μίγματα που περιείχαν τις ουσίες, Z-11-16: Ac + Z-11-16:OL + Z-11-16: ALD. και Z-11-16: Ac + Z-11-16: ALD + 12: Ac, έπιασαν στατιστικά σημαντικά περισσότερα αρσενικά απ' ότι η Z-11-16: Ac, ενώ αντίθετα το μίγμα, Z-11-16: Ac + Z-11-16: OL + 12: Ac έπιασε μικρό αριθμό αρσενικών. Οι παγίδες που είχαν το μίγμα των 4 ουσιών της φερομόνης έπιασαν στατιστικά σημαντικά περισσότερα έντομα από όλες τις άλλες παγίδες. Από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι για να έχουμε την μεγαλύτερη προσέλκυση αρσενικών στις παγίδες φερομόνης το μίγμα των 4 ουσιών είναι απαραίτητο. Χρειάζεται να μελετηθεί ο ρόλος της κάθε μίας ουσίας στην συμπεριφορά του αρσενικού και να διερευνηθεί γιατί συνδιασμοί των ουσιών ανά 2 ή 3 δεν αυξάνουν την προσελκυστικότητα των παγίδων.

Πίνακας 2. Αριθμός αρσενικών του *Sesamia nonagrioides* που πιάσθηκαν σε παγίδες τύπου S.I.P. Moth Traps. Οι παγίδες είχαν φορτισθεί με 250 µg από τις συνθετικές ουσίες και όλους του δυνατούς συνδιασμούς των (περίοδος 13/8-15/9/85).

Συνδιασμοί	Σύνολο	M.O./N/ΠΑΓ ¹
A	686	22.9 ^γ
B	0	0.0 ^α
Γ	0	0.0 ^α
Δ	5	0.2 ^α
A + B	296	9.9 ^β
A + Γ	151	5.0 ^β
A + Δ	26	0.9 ^α
A + B + Γ	1075	35.8 ^γ
A + B + Δ	141	4.7 ^β
A + Γ + Δ	1873	62.4 ^δ
A + B + Γ + Δ	2926	97.5 ^ε
Μάρτυρας	0	0 ^α
A. Z-11-16:Ac		
B. Z-11-16:OL		
Γ. Z-11-16:ALD		
Δ. 12:Ac		

1. Μέσοι όροι που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δεν διεφέρουν στατιστικά μεταξύ τους (Duncan's P=0.05).

Οι παγίδες με τις 4 διαφορετικές συγκεντρώσεις του μίγματος της φερομόνης έπιασαν μεγάλο αριθμό αρσενικών εντόμων (Πίνακας 3). Οι παγίδες με τη συγκέντρωση των 200 µg έπιασαν τα περισσότερα αρσενικά χωρίς να υστερίσουν σημαντικά οι παγίδες με τις άλλες συγκεντρώσεις. Φαίνεται ότι η ελάχιστη συγκέντρωση στην οποία αντιδρά το αρσενικό του *S. nonagrioides* είναι χαμηλότερη από την συγκέντρωση των 100 µg/παγίδα, το ίδιο ισχύει και για την μέγιστη συγκέντρωση που γίνεται απωθητική για το έντομο η οποία είναι μεγαλύτερη από την συγκέντρωση των 250µg/παγίδα.

Πίνακας 3. Αριθμός αρσενικών του *Sesamia nonagrioides* που πιάσθηκαν σε παγίδες τύπου (S.I.P. Moth Traps). Οι παγίδες είχαν φορτισθεί με διάφορες συγκεντρώσεις του μίγματος της φερομόνης (περίοδος 16/9-11/10/85).

Συγκέντρωση (µg)	Σύνολο	M.O./N/ΠΑΓ.
100	1584	63.4
150	2421	96.8
200	2751	110.0
250	1909	76.4
Μάρτυρας	0	0

Σ' αυτό το πείραμα συγκρίναμε τον αριθμό των αρσενικών που πιάνονταν στις παγίδες φερομόνης με τα αρσενικά που πιάνονταν σε φωτοπαγίδες. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι παγίδες φερομόνης έπιασαν 3-5 φορές περισσότερα αρσενικά απ' ότι οι φωτοπαγίδες.

Από τα πιο πάνω στοιχεία φαίνεται ότι η παγίδα φερομόνης είναι η πιο αποτελεσματική παγίδα για την παρακολούθηση του πληθυσμού του *S. nonagrioides* και πρέπει να χρησιμοποιηθεί για να καλύψει το κενό που υπάρχει μέχρι σήμερα σχετικά με την παρακολούθηση του πληθυσμού του εντόμου, για την έγκαιρη επέμβαση με εντομοκτόνα.

Επίσης χρειάζεται να μελετηθεί η δυνατότητα χρησιμοποίησης των φερομονών για την καταπολέμηση του εντόμου με την μέθοδο της μαζικής παγίδευσης ή με τη μέθοδο της παρεμπόδισης των συζεύξεων.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ τον Διευθυντή του Γεωργικού Σταθμού Έρευνας Αλιάρου Δρα Κ. Χριστούλα και το προσωπικό του Σταθμού, για την βοήθεια, την φιλοξενία και όλες τις ευκολίες που μου παρείχαν κατά την διάρκεια των πειραμάτων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. BEROZA, M. and M. JAKOBSON. 1963.
Chemical insect attractant. World Rev. Control 2:36-84.
2. ΓΛΙΑΤΗΣ, Α. 1983.
Εκθεση: Για το πρόγραμμα μελέτης του βιολογικού κύκλου και της καταπολεμήσεως του λεπιδόπτερου *Sesamia* sp. που προσβάλλει το καλαμπόκι στο Νομό της Λάρισας. Εκθεση προς το Υπ. Γεωργίας. 13 σελ.
3. ΜΑΖΩΜΕΝΟΣ, Β.Ε. 1983.
Μελέτη της σεξουαλικής φερομόνης του *Sesamia nonagrioides* Lef. Α. Πανελλήνιο Συνέδριο επί των ασθενειών και εχθρών των φυτών. Αθήνα, 5-7 Οκτ. 1983.
4. ΜΑΖΩΜΕΝΟΣ, Β.Ε. 1984.
A sex attractant of the corn stalk borer, *Sesamia nonagrioides* Lef.: Partial chemical purification and its biological activity under Laboratory conditions. Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent, 49/3a : 675-682.
5. ΜΑΖΩΜΕΝΟΣ, Β.Ε. 1985.
Identification of the female sex pheromone of the corn stalk borer *Sesamia nonagrioides* Lef. J. Chem. Ecol. (Submitted).
6. ΜΑΖΩΜΕΝΟΣ, Β.Ε. and Α.Β. ΠΑΝΤΑΖΙ-ΜΑΖΩΜΕΝΟΥ. 1983
Preliminary studies on the isolation, identification and synthesis of the *Sesamia nonagrioides* Lef. sex pheromone. Panels on Mediterranean Wheat and Maize Pests. E.P.P.O. Cyprus, June 9-10, 1983.
7. MITCHELL, E.R. 1975.
Disruption of pheromonal communication among coexistent pest insects with multichemical formulations, Biosciences 25:493-496.
8. SHOREY, H.H. and L.K. GASTON. 1967.
Pheromones In: Pest Control: Biological Physical and Selected Chemical Methods. W.W. KILCORE and R. DOUTT, Eds. New York, Academic Press, pp 241.
9. ΣΤΑΥΡΑΚΙΣ, Γ.Ν. 1967.
Contributions a l' étude des espèces nuisibles au maïs en Grèce du genre *Sesamia* (Lepidopteres-Noctuidae). Annls. Ins. Phytopath. Benaki 8:20-23.
10. ΣΤΑΥΡΑΚΙΣ, Γ.Ν. 1973.
Lepidopterus insects of corn. 4th Balcan Conference of Plant Protection Athens, 24-27 Sept. 1973.
11. STEEL, R.G.D. and J.E. TORRHIE. 1960.
Principles and procedures of statistics: with special reference to the biological sciences. Mcgraw-Hill Book Company, INC. New York. 1960.
12. ΤΣΙΤΣΙΠΙΣ, J.A., ΓΛΙΑΤΙΣ, Α. and Β.Ε. ΜΑΖΩΜΕΝΟΣ. 1984.
Seasonal appearance of the corn stalk borer, *Sesamia nonagrioides*, in central Greece. Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent, 49/3a: 667-674.

13. TUMLINSON, J.H., MITCHELL, E.R. and D.L. CHAMBERS. 1976. Manipulation complexes of insects with various combinations of behavior modifying chemicals. *In* Pest Management With Insect Sex Attractants and Other Behavior Controlling Chemicals. M. BEROZA Ed. ACS Symposium Series No 23 American Chemical Society, Washington, D.C.

FIELD EVALUATION OF THE SEX PHEROMONE COMPONENTS
OF *Sesamia nonagrioides* Lef.

Mazomenos Basilios

Biology Department NRC "Democritos" P.O. BOX 60228
GR 153 10 Aghia Paraskevi, Attikis Greece.

SUMMARY

Field tests with the synthetic components of the female sex pheromone of *Sesamia nonagrioides* Lef. indicated that only z-11-16: Ac and 12:Ac tested individually attracted males, while the other two components were not attractive. Optimal attraction was achieved when the blend of the four components were dispensed from rubber septa.

The concentration of 200 mg/trap attracted higher number of males than any other concentration tested.

SIP Moth traps (International Pheromone Ltd.) was the most efficient trap.

ΣΥΛΛΗΨΕΙΣ ΔΑΚΟΥ (*Dacus olivae*) ΚΑΙ ΑΛΛΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ
ΣΕ ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΥΑΛΙΝΕΣ ΠΑΓΙΔΕΣ ΤΥΠΟΥ McPHAIL
ΣΤΟΝ ΑΓΡΟ

Ζέρβας, Γ.Α.
Διεύθυνση Βιολογίας, ΕΚΕΦΕ
"Δημόκριτος", Αγία Παρασκευή Αττικής 15310

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Πλαστικές και υάλινες παγίδες τύπου McPhail με ελκυστικό 3% υδατικό διάλυμα Entomosyl^(R) και 1,5% βόρακα, συγκρίθηκαν επί ένα χρόνο στον αγρό, όσον αφορά την ικανότητά τους σε συλλήψεις δάκου, μύγας της μεσογείου και άλλων εντόμων. Κατά τα πειράματα αυτά βρέθηκε ότι, οι πλαστικές παγίδες, με άνοιγμα εισόδου των εντόμων στο εσωτερικό της παγίδας 3,0 ή 4,5 cm, έναντι 7-8 cm των υαλίνων, παρουσίασαν περίπου ίση ικανότητα στις συλλήψεις δάκου, μύγας της μεσογείου και άλλων εντόμων, έναντι των υαλίνων. Όσον αφορά τις απώλειες ελκυστικού υγρού, λόγω εξατμίσεως ή μηχανικών αιτιών (π.χ. αέρας), οι πλαστικές παγίδες παρουσίασαν πολύ μικρότερες απώλειες από τις υάλινες. Στη διάρκεια των υψηλών θερμοκρασιών του θέρους, οι πλαστικές παγίδες έχασαν μετά μία εβδομάδα τα 40-70% του αρχικού όγκου τους (250 ml), ενώ οι υάλινες μέχρι και το 100%. Επίσης παρουσιάζονται και διάφορα άλλα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των δύο τύπων παγίδων.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η υάλινη παγίδα τύπου McPhail, με ελκυστικά αμμωνιακά άλατα ή υδρολυμένες πρωτεΐνες, χρησιμοποιείται στην Ελλάδα για την παρακολούθηση του πληθυσμού του δάκου και σε συνδιασμό με το ύψος προσβολής των καρπών, καθορίζεται ο χρόνος ψεκασμών της δακοκτονίας.

Η παγίδα αυτή, παρ' ότι είναι μία από τις ισχυρότερες παγίδες τις οποίες διαθέτουμε για το δάκο, τη μύγα της μεσογείου και άλλα δίπτερα (SOULTANOPOULOS 1976, ECONOMOPOULOS 1979, ZERVAS 1982), παρουσιάζει μειονεκτήματα: ως υψηλό κόστος κατασκευής, μικρή διάρκεια ζωής (εύθραστος), δυσκολίες στη χρήση της (γέμισμα, άδειασμα, κρέμασμα), ενώ απαιτεί αλλαγή ελκυστικού κάθε εβδομάδα ή και ενωρίτερα σε περιόδους υψηλών θερμοκρασιών. Τελευταία δε υπάρχουν και δυσκολίες προμήθειας, διότι αρχίζουν να εκλείπουν οι τεχνίτες επεξεργασίας υάλου.

Προσπάθειες αντικαταστάσεως των υαλίνων παγίδων με πλαστικές έγιναν αρχικά στο Μ.Φ.Ι. από τον Π. Ορφανίδη (ΟΡΦΑΝΙΔΗΣ κ.α.1966), ο οποίος χρησιμοποίησε παγίδα κατασκευασμένη από πολυστυρένιο, η οποία ήταν όμοια με την υάλινη. Για την παγίδα αυτή δεν υπάρχουν στοιχεία όσον αφορά την αποδοτικότητά της και την συμπεριφορά της στις φυσικές συνθήκες. Η παγίδα Σταυράκη (ΣΤΑΥΡΑΚΗΣ προσωπική επικοινωνία) κάπως παραλλαγμένη στο σχήμα της από την υάλινη, έχοντας το πλεονέκτημα να αποτελείται από δύο τεμάχια, φαίνεται ότι υστερεί σε δακοσυλληπτική ικανότητα της υάλινης.

Σκοπός της παρούσης εργασίας ήταν η σύγκριση της κλασσικής υάλινης παγίδας η οποία χρησιμοποιείται από το Υπ. Γεωργίας στη δακοκτονία με μία νέα παγίδα, τύπου McPhail, κατασκευασμένη από πλαστικό, προέλευσης Αγγλίας.

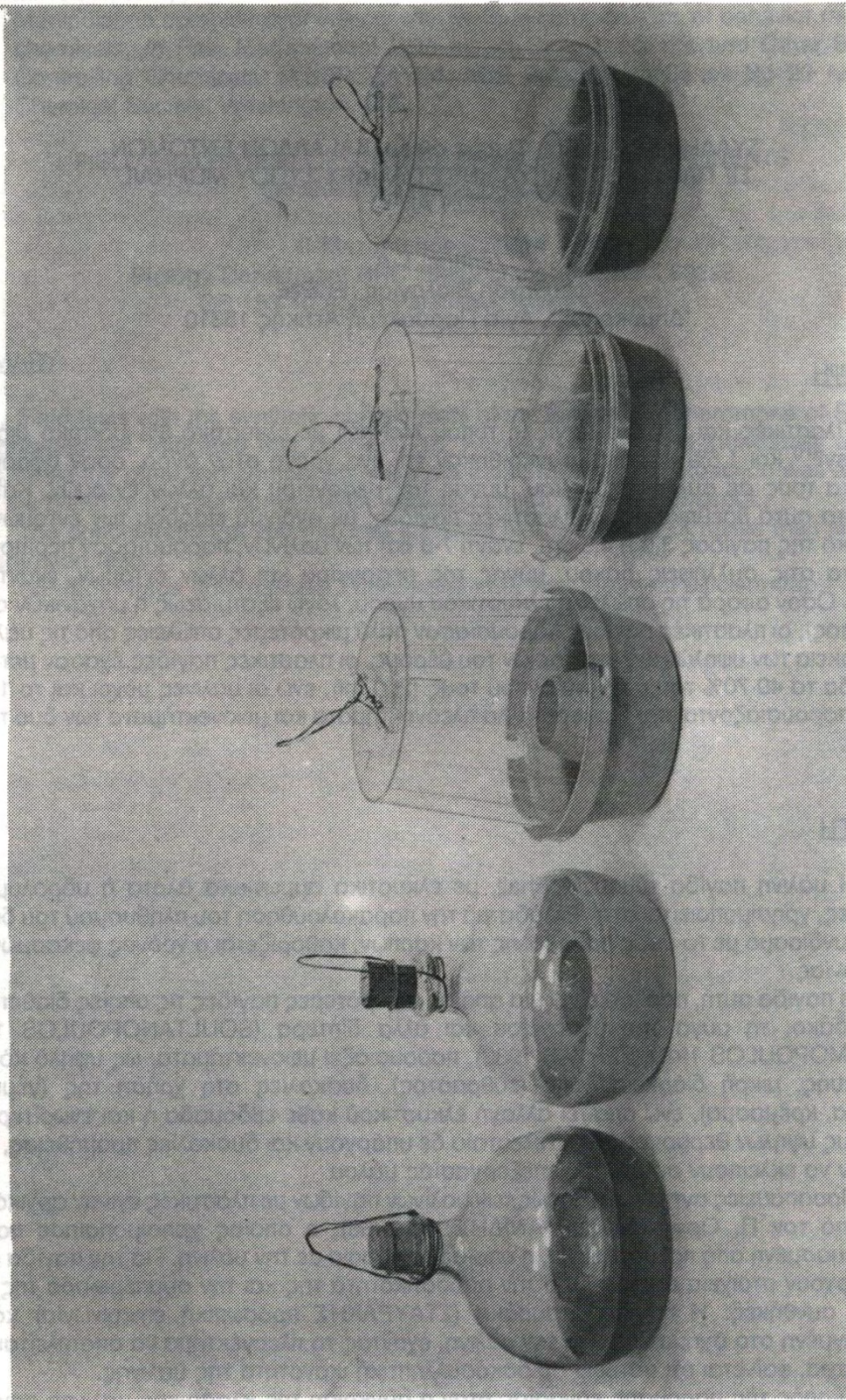
SUMM

DUV/...
VIT O...
DI O...
OTO V...
DRI U...
VOT P...
VUN...
VUN...
DRI O...
DRI O...
VUN...
VUN...

ZEAS...
OKON...
THE...
ZHO...
TATE...
OSTO...
DE...
DIO...
DIO...

OTO...
ODIG...
HTO...
DIO...
DIO...
DIO...
DIO...

EDIG...
LUN...
LUN...
LUN...
LUN...



ΕΙΚΟΝΑ 1. Μερικές από τις παραλλαγές υαλίνων και πλαστικών παγίδων τύπου McPhail, οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν στα πειράματα συγκρίσεως των κατά το 1984. Από αριστερά προς τα δεξιά ΜΔΔ, ΜΔΚ, ΜΔΚΕ, ΠΔΔΣ και ΠΔΔΕ.

ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

ΠΡΟΤΕΖΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΤΗ

Περιγραφή παγίδων.

α. Οι υάλινες παγίδες (Εικόνα 1) ήταν Ελληνικής κατασκευής, με σχήμα σφαίρας διαμέτρου 16 cm. Οι διαστάσεις του κώνου εισόδου ήταν 12 cm στη βάση και 6 - 7 cm στο εσωτερικό άνοιγμα με ύψος κώνου 5 cm. Η χωρητικότητα σε ελκυστικό υγρό ήταν 250 - 280 ml και ο ελεύθερος εσωτερικός χώρος άνω του ελκυστικού υγρού περίπου 1000 ml.

Η παγίδα αυτή χρησιμοποιήθηκε σε δύο παραλλαγές: 1. Η άχρους διαφανής (ΜΔΔ). Στην παγίδα αυτή το κάτω ήμισυ παίρνει το χρώμα του εκάστοτε ελκυστικού υγρού το οποίο χρησιμοποιείται ως δόλωμα. 2. Η χρωματισμένη στο κάτω εξωτερικό ήμισυ και στον κώνο εισόδου, με κίτρινο χρώμα (ΜΔΚ), (Τεχολας No 6 της Syntex ΕΠΕ Απρόπυργος Αττικής) το οποίο έχει ευρεθεί ελκυστικό για το δάκο (PROKOPY et al. 1975). Σκοπός της βαφής της παγίδας ήταν η εξουδετέρωση πιθανής αποθητικής δράσεως του χρώματος του ελκυστικού.

β. Οι πλαστικές παγίδες (Εικόνα 1) ήταν αγγλικής προελεύσεως (International Pheromones Ltd) κατασκευασμένες από διαφανή με κάποια αμυδρά υποκίτρινη χροιά, πλαστική ύλη, αγνώστου συνθέσεως. Η παγίδα αποτελείται από δύο ήμισυ τα οποία συνδέονται μεταξύ τους με μικρή περιστροφή, κατά ικανοποιητικό τρόπο, όχι βέβαια υδατογενή και αεροστεγή. Έχει σχήμα κυλίνδρου, με ύψος 19 cm και διάμετρο τομής 17 cm. Η μέγιστη χωρητικότητα σε ελκυστικό υγρό είναι 500 ml, ενώ ο ωφέλιμος εκεύθερος χώρος άνω του υγρού είναι 1840 ml, σαφώς μεγαλύτερο της υαλίνης. Το άνοιγμα της εισόδου των εντόμων στο εσωτερικό της παγίδας είναι στη βάση 9 cm και 3 cm ή 4,5 cm στην κορυφή. Η απόσταση μεταξύ βάσεως και κορυφής κώνου είναι 10 cm ή 7 cm αντίστοιχα. Η παγίδα αυτή χρησιμοποιήθηκε σε 5 παραλλαγές με τα κάτωθι χαρακτηριστικά:

1. ΠΔΔΣ. Και τα δύο ήμισυ της παγίδας διαφανή άνω εσωτερικό άνοιγμα κώνου εισόδου 3 cm.

2. ΠΔΔΕ. Διαφέρει από την προηγούμενη στο ότι το άνω εσωτερικό άνοιγμα του κώνου εισόδου είναι 4,5 cm.

3. ΠΔΚΕ. Άνω τμήμα της παγίδας διαφανές, κάτω τμήμα χρωματισμένο κίτρινο (Τεχολας No 6). Άνοιγμα εισόδου 4,5 cm.

4. ΠΔΠΣ. Άνω τμήμα διαφανές, κάτω τμήμα χρωματισμένο πράσινο (Mobilac No 118 Χρωτέξ ΕΠΕ). Άνω άνοιγμα εισόδου 3 cm.

5. ΠΚΚΣ. Κάτω τμήμα, και άνω τμήμα, πλήν της οροφής, χρωματισμένα με αραιό κίτρινο χρώμα (Τεχολας No 6). Άνω άνοιγμα εισόδου 3 cm.

Ως ελκυστικό χρησιμοποιήθηκε, 3% υδατικό διάλυμα Entomosyl^(R) (Hoechst Hellas), το οποίο έχει βρεθεί μεταξύ των καλύτερων ελκυστικών για το δάκο σε παγίδες McPhail (ZERVAS 1982), και 1,5% βόρακα, ο οποίος εκτός του ότι διατηρεί τα συλλαμβανόμενα έντομα σε καλή κατάσταση (LOPEZ and HERNANDEZ BACERRIL 1967), παράγει λόγω υδρολύσεως καυστικό νάτριο, το οποίο επιδρώντας στα αμμωνιακά άλατα και τις υδρολυμένες πρωτεΐνες παράγει αέριο αμμωνία (ZERVAS 1984), η οποία φαίνεται ότι είναι η κυρίως ελκυστική ουσία για πολλά δίπτερα φρούτων (BATEMAN 1981).

Σε κάθε παραλλαγή παγίδας χρησιμοποιήθηκαν 5 επαναλήψεις, διατεταγμένες σε σύστημα εντελώς τυχαιοποιημένων ομάδων. Η στατιστική ανάλυση έγινε με τη μέθοδο του ελαχίστου σημαντικού εύρους κατά Duncan. Η κάθε παγίδα μετακινείτο κατά μία θέση κάθε εβδομάδα σε κάθε αλλαγή ελκυστικού διαλύματος. Τα συλλαμβανόμενα έντομα μετρώντο ανά 7 ημέρες. Πλήν του δάκου και της κερατίτιδας, τα οποία μετρώντο χωριστά κατά φύλο, μετρώντο και τα υπόλοιπα συλλαμβανόμενα έντομα ταξινομούμενα κατά κλάσεις. Η απώλεια ελκυστικού υγρού από τις παγίδες από διάφορα αίτια μετράτο κάθε εβδομάδα. οι παγίδες ήταν τοποθετημένες σε ύψος 2 M από το έδαφος, στη νότια εξωτερική περιφέρεια της κόμης του δένδρου. Η απόσταση μεταξύ διαδοχικών παγίδων ήταν περίπου 25 M.

Τα πειράματα έγιναν σε ελαιώνα 500 περίπου δένδρων στην περιοχή Σωτηρίας Αττικής, κατά το έτος 1984.

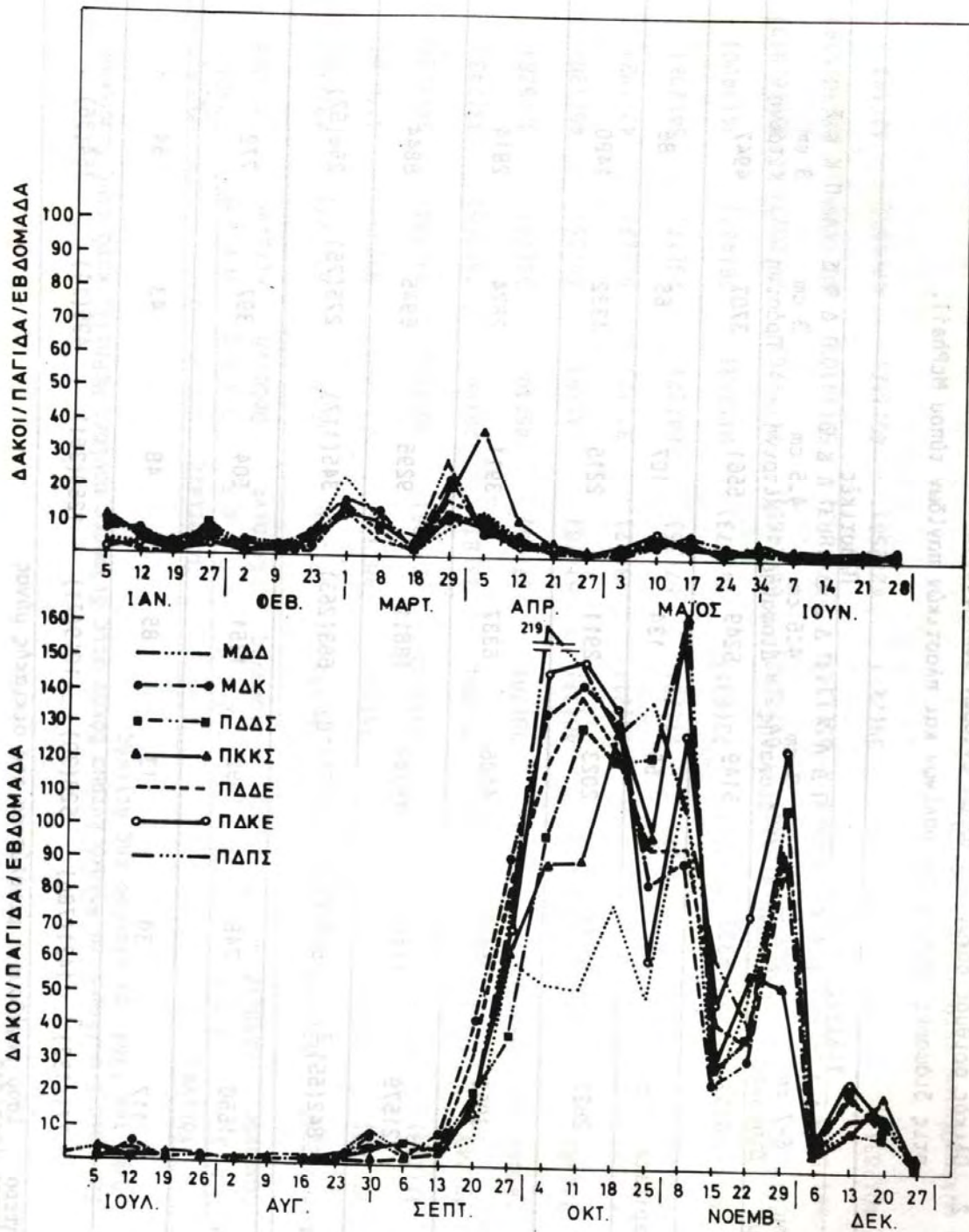
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στον Πίνακα 1 φαίνονται οι μέσες μηνιαίες συλλήψεις του δάκου στις διάφορες παγίδες από τον Ιανουάριο μέχρι το Δεκέμβριο του 1984. Οι δύο παραλλαγές των υαλίνων παγίδων ΜΔΔ και ΜΔΚ σε κανένα μήνα του έτους δεν διαφέρουν στατιστικά μεταξύ τους, το οποίο σημαίνει ότι το χρώμα το οποίο προσδίδει στην παγίδα το "Entomosyl", δεν επιδρά αρνητικά στα προσελκυόμενα έντομα. Από τις πλαστικές παγίδες οι περιπτώσεις ΠΔΔΕ και ΠΔΚΕ, ήτοι παγίδες με ευρύ εσωτερικό άνοιγμα 4,5 cm, δεν διαφέρουν ούτε μεταξύ τους ούτε και έναντι των δύο υαλίνων τύπων οι οποίες έχουν άνοιγμα εισόδου εντόμων 6 - 7 cm. Οι παγίδες ΠΔΔΣ και ΠΚΚΣ, παγίδες με 3 cm εσωτερικό άνοιγμα κώνου, υστερούν έναντι των άλλων κατά τους μήνες Αύγουστο, Σεπτέμβριο και Οκτώβριο, δηλαδή την περίοδο υψηλών πληθυσμών του δάκου και τούτο ίσως να οφείλετε στο στενό άνοιγμα του κώνου εισόδου το οποίο είναι κατά 4 cm στενότερο των υαλίνων παγίδων και συχνά φράσσεται από ιστούς αραχνών οι οποίες εγκαθίστανται στο εσωτερικό των παγίδων. Οι παγίδες ΠΔΠΣ υστερούν σε συλλήψεις από τις άλλες παγίδες τους περισσότερους μήνες του χρόνου και τούτο μάλλον οφείλεται τόσο στο στενό άνοιγμα της εισόδου της παγίδας όσο και στη χαμηλή ένταση φωτός στο εσωτερικό του κώνου, το οποίο πιθανόν αποτρέπει τα έντομα να προχωρήσουν στο εσωτερικό της παγίδας, διότι το ίδιο πράσινο χρώμα σε άλλα πειράματα δεν βρέθηκε να απωθεί τον δάκο (ΖΕΡΒΑΣ, δημοσίευτα στοιχεία).

Πίνακας 1. Άγριοι δάκοι συλληφθέντες σε γυάλινες ή πλαστικές παγίδες τύπου McPhail με ελκυστικό 3% Entomosyl και 1,5% βόρακα, στη περίοδο 1 Ιανουαρίου - 31 Δεκεμβρίου 1984 σε ελαιώνα στην Αττική.

Παγίδες	Υάλινες		Πλαστικές				
	Μ Δ Δ	Μ Δ Κ	Π Δ Δ Σ	Π Δ Δ Ε	Π Δ Κ Ε	Π Δ Π Σ	Π Κ Κ
Άνοιγμα εισόδου	6-7 cm	6-7 cm	3 cm	4,5 cm	4,5 cm	3 cm	3 cm
Χρώμα	Διαφανής	Κίτρινη	Διαφανής	Διαφανής	Κίτρινη	Πράσινη	Κίτρινη
Μήνες:							
Ιαν.	24,6 ^{ab}	22,8 ^{ab}	23,4 ^{ab}	10,8 ^{abc}	7,4 ^c	15,6 ^{abc}	25,1
Φεβρ.	28,6 ^a	29,2 ^a	22,8 ^a	15,6 ^a	19,4 ^a	24,4 ^a	17,0
Μαρτ.	43,8 ^a	40,2 ^a	21,8 ^a	25,4 ^a	23,2 ^a	27,2 ^a	34,8
Απριλ.	12,8 ^b	14,4 ^b	16,2 ^b	19,4 ^b	16,2 ^b	17,6 ^b	49,2
Μαΐος	17,6 ^a	18,2 ^a	14,8 ^{ab}	14,2 ^{ab}	17,2 ^a	8,0 ^b	15,6
Ιουν.	6,0 ^a	6,0 ^a	5,6 ^a	6,2 ^a	3,6 ^a	3,6 ^a	7,0
Ιουλ.	6,6 ^a	7,0 ^a	6,6 ^a	4,2 ^{ab}	6,4 ^a	2,4 ^b	5,4
Αυγ.	10,6 ^a	9,2 ^{ab}	4,4 ^b	5,6 ^{ab}	7,2 ^{ab}	4,4 ^b	3,4
Σεπτ.	98,8 ^b	146,0 ^a	68,4 ^b	126,2 ^a	89,0 ^b	74,6 ^b	87,4
Οκτ.	634,8 ^a	490,0 ^{ab}	467,6 ^b	476,4 ^b	493,0 ^{ab}	235,2 ^c	405,4
Νοεμ.	301,2 ^a	237,8 ^a	337,2 ^a	302,8 ^a	366,0 ^a	204,0 ^a	299,8
Δεκ.	40,6 ^a	42,2 ^a	41,0 ^a	43,0 ^a	50,6 ^a	28,4 ^a	38,2
Ιαν-Δεκ.	1226,0 ^a	1063,0 ^{ab}	1030,0 ^{ab}	1050,0 ^{ab}	1120,0 ^{ab}	741,4 ^c	989,2
%	100	87	84	86	91	60	81

¹ Οι αριθμοί στις αυτές γραμμές με το αυτό γράμμα της αλφαβήτου δεν διαφέρουν στατιστικά μεταξύ των στο επίπεδο του 5%.



Σχήμα 1: Χρονική κατανομή συλλήψεων Δάκου της ελιάς σε πλαστικές και υάλινες παγίδες τύπου McPhail με ελκυστικό 3% Επτομωσυλ και 1,5% Βόρακα, από 1ης Ιανουαρίου έως 31 Δεκεμβρίου 1984 στην περιοχή Σwithρίας Αττικής.

Πίνακας 2. Ολικός αριθμός δάκων και άλλων εντόμων συλληφθέντων σε 5 παγίδες, από 1 Ιαν. μέχρι 31 Δεκ. 1984, στις διάφορες κατηγορίες ψαλίων και πλαστικών παγίδων τύπου McPhail.

Παγίδες	Υάλινες		Πλαστικές			
	Μ Δ Δ	Μ Δ Κ	Π Δ Δ Σ	Π Δ Δ Ε	Π Δ Κ Ε	Π Κ Κ Σ
*Ανοιγμά εισόδου Χρώμα	6-7 cm Διαφανής	6-7 cm Κίτρινη	3 cm Διαφανής	4.5 cm Διαφανής	4.5 cm Κίτρινη	3 cm Κίτρινη
Dacus oleae	6132	5333	5149	5249	5561	4947
Ceratitis capitata	115	177	65	134	107	86
Chrysopidae	2822	2878	2023	2911	2215	1480
Diptera ¹ μεγάλα	3969	3010	4106	6337	3911	2814
Diptera μικρά	21579	11411	15347	18811	9295	8844
Hymenoptera	842(55) ²	557(25)	377(110)	683(263)	345(117)	256(57)
Lepidoptera	1650	745	1092	1351	504	772
Coleoptera	117	30	113	85	48	54
Λοιπά έντομα	771(132) ³	1421(786)	528(30)	1019(71)	1259(361)	354(36)

1. Διπτερα
2. Διάφορα Vespidae
3. " Cicadellidae

Πίνακας 3. Επί τοις % συλληφθέντα θηλυκά έντομα δάκου στις διάφορες παγίδες McPhail, κατά τους διαφόρους μήνες του 1984 σε ελαιώνα της Αττικής.

Παγίδες	Υάλινες					Πλαστικές					ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ
	Μ Δ Δ	Μ Δ Κ	Μ Δ Κ	Π Δ Λ Σ	Π Δ Δ Ε	Π Δ Κ Ε	Π Λ Π Σ	Π Κ Κ Σ	Π Κ Κ Σ	ΠΑΓΙΔΩΝ	
Χρώμα	Διαφανής	Κίτρινη	Κίτρινη	Διαφανής	Διαφανής	Κίτρινη	Πράσινη	Κίτρινη	Κίτρινη		
Μήνες											
Ιαν.	41(123) ¹	46(114)	46(114)	39(117)	46(51)	32(37)	36(78)	53(127)	53(127)	43(650)	
Φεβ.	37(143)	42(146)	42(146)	41(114)	35(78)	48(97)	49(150)	38(88)	38(88)	41(816)	
Μαρ.	31(219)	46(161)	46(161)	43(109)	33(125)	40(106)	40(126)	41(174)	41(174)	38(1020)	
Απρ.	27(74)	37(78)	37(78)	30(77)	36(99)	33(81)	28(88)	35(246)	35(246)	33(743)	
Μαΐοι.	24(88)	38(91)	38(91)	28(74)	30(70)	37(86)	45(40)	30(79)	30(79)	32(528)	
Ιουν.	43(30)	40(30)	40(30)	43(28)	48(31)	61(18)	44(18)	46(35)	46(35)	45(190)	
Ιουλ.	42(33)	31(35)	31(35)	52(33)	52(21)	38(32)	33(12)	52(27)	52(27)	43(193)	
Αυγ.	77(53)	54(48)	54(48)	73(22)	71(28)	67(36)	64(22)	29(17)	29(17)	64(226)	
Σεπτ.	75(494)	77(730)	77(730)	80(342)	73(631)	76(473)	81(313)	78(437)	78(437)	76(3420)	
Οκτ.	67(3165)	68(2450)	68(2450)	64(2348)	63(2382)	66(2465)	71(1176)	71(2027)	71(2027)	66(16.013)	
Νοεμ.	56(1506)	61(1189)	61(1189)	59(1686)	55(1341)	57(1883)	59(1410)	60(1499)	60(1499)	58(10.514)	
Δεκ.	40(203)	43(221)	43(221)	45(205)	39(221)	42(254)	40(142)	47(191)	47(191)	42(1437)	

¹ Σύνολο συλληφθέντων εντόμων σε 5 παγίδες.

Εκφράζοντας τις μέσες ετήσιες συλλήψεις των παγίδων επί τοις % των συλλήψεων της ΜΔΔ (Πίνακας 1), βλέπουμε ότι οι πλαστικές παγίδες ΠΔΚΕ και ΠΔΔΕ παρουσίασαν συλλήψεις παραπλήσιες των υαλίνων.

Στο σχήμα 1 φαίνεται η χρονική κατανομή των συλλήψεων δάκου στις διάφορες παγίδες κατά την διάρκεια του έτους. Τα ακμαία του δάκου πετούν όλο το έτος και μάλιστα τους χειμερινούς μήνες, παρουσιάζουν υψηλότερες συλλήψεις από τους θερινούς όπου οι συλλήψεις είναι οι χαμηλότερες στους ελαιώνες. Αυτό μπορεί ν' αποδοθεί εκτός από τις υψηλές θερμοκρασίες και στην έλλειψη ελαιοκάρπου. Από το σχήμα 1 φαίνεται επίσης ότι οι παγίδες στην περίοδο Ιανουαρίου μέχρι αρχές Σεπτεμβρίου, περίοδο χαμηλών πληθυσμών δάκου δεν παρουσιάζουν διαφορές στις συλλήψεις δάκου. Αντίθετα την περίοδο Σεπτεμβρίου-Νοεμβρίου, ήτοι περίοδο με υψηλούς πληθυσμούς, οι παγίδες με στενό άνοιγμα (3 cm) υστερούν σε συλλήψεις, πράγμα το οποίο φανερώνει θετική συσχέτιση μεταξύ ύψους συλλήψεων και διαμέτρου εισόδου της παγίδας.

Στον Πίνακα 2 έχει καταχωρηθεί κατά κατηγορία ο ολικός αριθμός συλληφθέντων εντόμων στις 5 παγίδες κάθε παραλλαγής.

Στην περίπτωση της Μύγας της μεσογείου παρατηρούμε ότι το ευρύ άνοιγμα και το κίτρινο χρώμα ευνοούν την είσοδο των εντόμων στις παγίδες. Τα Chrysoridae φαίνεται να προτιμούν τις φωτεινές με ευρύ άνοιγμα παγίδες. Τα μεγάλα και μικρά Δίπτερα προτιμούν παγίδες με ευρύ στόμιο, ενώ δεν φαίνεται να έχουν μεγάλη προτίμηση στο κίτρινο χρώμα.

Ο αριθμός των συλληφθέντων Υμενοπτέρων είναι ευθέως ανάλογος προς το εύρος του ανοίγματος της παγίδας με προτίμηση τις διαφανείς παγίδες (ΜΔΔ, ΠΔΔΕ), ενώ τα περισσότερα Vespidae (Σφήκες) συνελήφθησαν στις παγίδες ΠΔΔΕ, ήτοι παγίδες διαφανείς με μέσο εύρος ανοίγματος, όπου ευχερώς μεν εισέρχονται αλλά δυσκολεύονται να διαφύγουν όπως συμβαίνει στις παγίδες ΜΔΔ. Τα Λεπιδοπτερα σαφώς προτιμούν διαφανείς άχρες, με ευρύ στόμιο παγίδες. Στην κατηγορία των λοιπών εντόμων χαρακτηριστική είναι η προτίμηση των ημιπτέρων της οικογενείας Cicadellidae, στο κίτρινο χρώμα, οι δε συλλήψεις είναι ανάλογες του ανοίγματος της εισόδου των παγίδων (ΜΔΚ και ΠΔΚΕ).

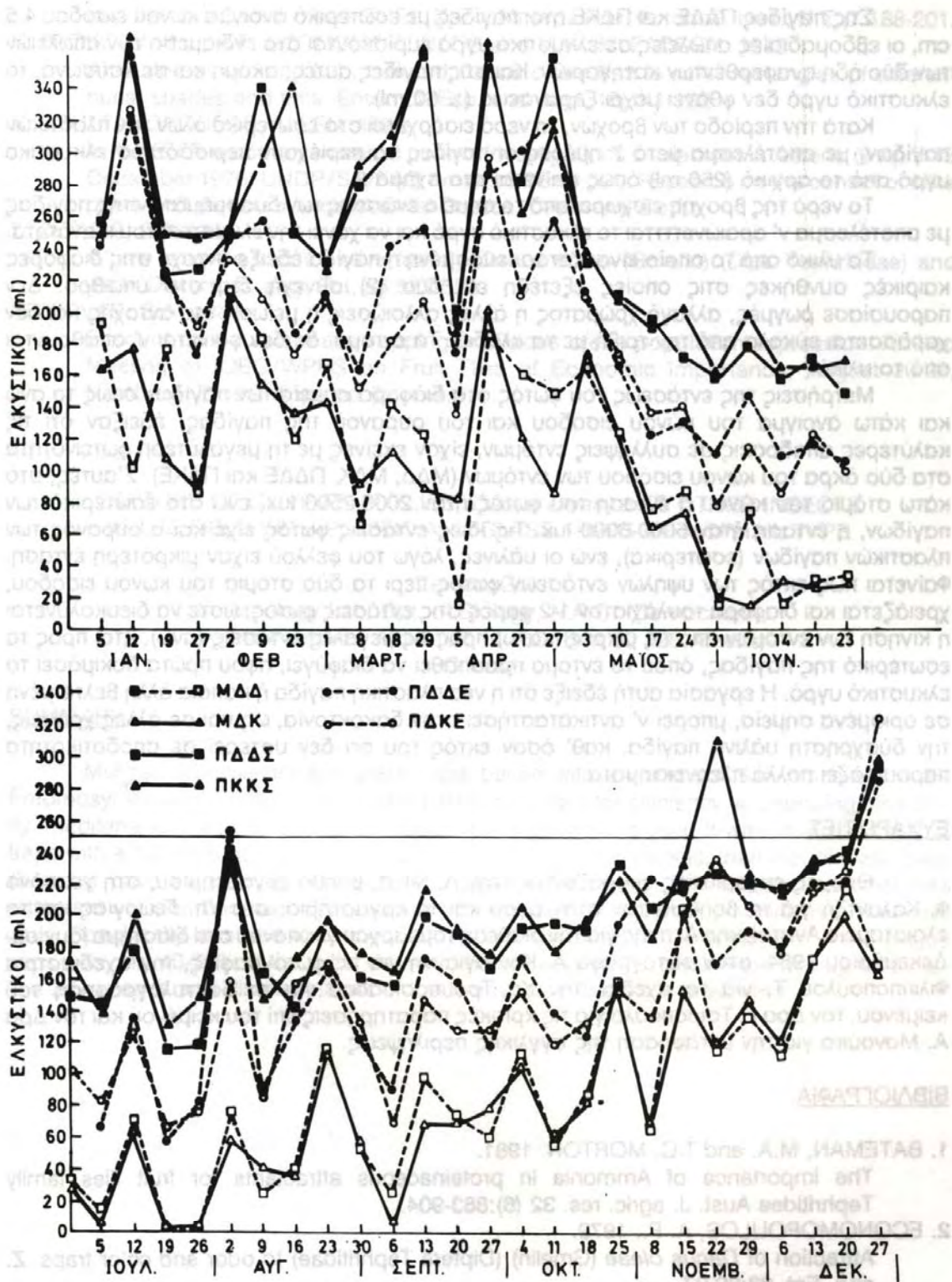
Στον Πίνακα 3 έχουν καταχωρηθεί τα ποσοστά επί τοις % των συλληφθέντων θηλυκών δάκων στις διάφορες παγίδες και μήνες του έτους. Χαρακτηριστικό είναι ότι τους μήνες Αύγουστο, Σεπτέμβριο, Οκτώβριο και Νοέμβριο, σε όλες τις κατηγορίες παγίδων υπερτερούν σε μεγάλο ποσοστό τα θηλυκά. Αντίθετα τους μήνες Φεβρουάριο, Μάρτιο, Απρίλιο και Μαΐο υπερτερούν σε ποσοστά τα αρσενικά, ενώ τους άλλους μήνες η αναλογία των δύο φύλων τείνει να γίνει 1 : 1 με μικρή υπεροχή των αρσενικών. Η εικόνα αυτή είναι χαρακτηριστική όλων των ελκυστικών τροφής (ΖΕΡΒΑΣ, δημοσίευτα στοιχεία 4 ετών). Οι παγίδες McPhail με κατάλληλα ελκυστικά τροφής, είναι ισχυρά μέσα ελκύσεως θηλυκών δάκων κατά την αναπαραγωγική περίοδο του εντόμου (Αυγ.-Νοέμβ.), το οποίο πιθανώς οφείλεται στις αυξημένες ανάγκες των θηλυκών σε πρωτεϊνούχες ουσίες, αλλά και στην μεγάλη κινητικότητα των θηλυκών λόγω αναζητήσεως υποστρωμάτων ωοτοκίας.

Στο σχήμα 2 φαίνονται τα μέσα υπόλοιπα ελκυστικού υγρού στις διάφορες παγίδες μετά την έκθεση τους επί 4 ημέρες στις συνθήκες του ελαιώνα από 1ης Ιανουαρίου μέχρι 31 Δεκεμβρίου 1984 στην περιοχή Σωτηρίας Αττικής.

Οι απώλειες του ελκυστικού υγρού οφείλεται κατά κύριο λόγο στην εξάτμιση και ολιγώτερο σε μηχανικά αίτια (αέρας).

Στις υάλινες παγίδες ΜΔΔ και ΜΔΚ, την περίοδο Μαΐου-Σεπτεμβρίου ο συνδυασμός υψηλών θερμοκρασιών και ανέμων, προκαλεί απώλειες υγρού, οι οποίες φθάνουν και μέχρι τελείας ξηράνσεως των παγίδων. Εάν το απομένον ελκυστικό είναι 15-20 ml δεν επαρκεί για τον πνιγμό όλων των εισερχομένων εντόμων. Τους υπόλοιπους μήνες οι υάλινες παγίδες χάνουν εβδομαδιαία περισσότερο του 50% του ελκυστικού υγρού και οφείλονται σε εξάτμιση και σε μηχανικά αίτια (αέρας).

Αντίθετα στις πλαστικές παγίδες ΠΔΔΣ και ΠΚΚΣ ήτοι με στενό άνοιγμα κώνου εισόδου (3 cm), οι απώλειες ελκυστικού υγρού λόγω εξάτμισεως και μηχανικών αιτίων, σπανίως είναι μεγαλύτερες του 40% της αρχικής ποσότητας (250 ml). Ακόμη και σε περίπτωση καύσωνα, οι παγίδες περιέχουν αρκετό υγρό (≥ 120 ml).



Σχήμα 2: Μέσα υπόλοιπα ελκυστικών διαλυμάτων στις διάφορες κατηγορίες πλαστικών και υαλίνων παγίδων τύπου McPhail, μετά παραμονή των παγίδων επί 7 ημέρες στον ελαιώνα, στην περίοδο από 1ης Ιανουαρίου έως 31 Δεκεμβρίου 1984 σε περιοχή της Αττικής. Αρχικός όγκος ελκυστικού διαλύματος ανά παγίδα, 250 ml.

Στις παγίδες ΠΔΔΕ και ΠΔΚΕ ήτοι παγίδες με εσωτερικό άνοιγμα κώνου εισόδου 4,5 cm, οι εβδομαδιαίες απώλειες σε ελκυστικό υγρό ευρίσκονται στο ενδιάμεσο των απωλειών των δύο ήδη αναφερθέντων κατηγοριών. Και στις παγίδες αυτές, ακόμη και σε καύσιμα, το ελκυστικό υγρό δεν φθάνει μέχρι Ξηρανσεως (≥ 60 ml).

Κατά την περίοδο των βροχών, το νερό εισέρχεται στο εσωτερικό όλων των πλαστικών παγίδων, με αποτέλεσμα μετά 7 ημέρες οι παγίδες να περιέχουν περισσότερο ελκυστικό υγρό από το αρχικό (250 ml) όπως φαίνεται στο σχήμα 2.

Το νερό της βροχής εισχωρεί από το σημείο ενώσεως των δύο τμημάτων της παγίδας με αποτέλεσμα ν' αραιώνεται το ελκυστικό υγρό και να χάνει την ελκυστική του ικανότητα.

Το υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένη η παγίδα έδειξε αντοχή στις διάφορες καιρικές συνθήκες στις οποίες εξετέθη επί δύο (2) συνεχή έτη στο ύπαιθρο. Δεν παρουσίασε ρωγμές, αλλαγή χρώματος ή άλλες αλλοιώσεις ή μείωση της αντοχής και δεν χαράσσεται εύκολα από την τριβή με τα κλαδιά. Τα έντομα δε δεν φαίνεται ν' απωθούνται από το υλικό.

Μετρήσεις της έντασης του φωτός στα διάφορα σημεία των παγίδων όπως το άνω και κάτω άνοιγμα του κώνου εισόδου και του ουρανού της παγίδας, έδειξαν ότι τις καλύτερες αποδόσεις σε συλλήψεις εντόμων, είχαν εκείνες με τη μεγαλύτερη φωτεινότητα στα δύο άκρα του κώνου εισόδου των εντόμων (ΜΔΔ, ΜΔΚ, ΠΔΔΕ και ΠΔΚΕ). Σ' αυτές, στο κάτω στόμιο του κώνου η ένταση του φωτός ήταν 2000-2500 lux, ενώ στο εσωτερικό των παγίδων, η ένταση ήταν 5000-6000 lux. Τις ίδιες εντάσεις φωτός είχε και ο ουρανός των πλαστικών παγίδων (εσωτερικά), ενώ οι υάλινες, λόγω του φελλού είχαν μικρότερη ένταση. Φαίνεται πως εκτός των υψηλών εντάσεων φωτός περί τα δύο στόμια του κώνου εισόδου, χρειάζεται και διαφορά τουλάχιστον 1-2 φορές στις εντάσεις φωτός, ώστε να διευκολύνεται η κίνηση των εντόμων από τις μικρές (κάτω) προς τις μεγάλες εντάσεις (άνω), ήτοι προς το εσωτερικό της παγίδας, όπου το έντομο προσπαθεί να διαφύγει, αφού πρώτα δοκιμάσει το ελκυστικό υγρό. Η εργασία αυτή έδειξε ότι η νέα πλαστική παγίδα ή κάποια άλλη βελτιωμένη σε ορισμένα σημεία, μπορεί ν' αντικαταστήσει στην δακοκτονία, ως και σε άλλες χρήσεις, την δύσχρηστη υάλινη παγίδα, καθ' όσον εκτός του ότι δεν υστερεί σε αποδοτικότητα παρουσιάζει πολλά πλεονεκτήματα.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θερμές ευχαριστίες εκφράζονται στην Λ. Μίχα, βοηθό εργαστηρίου, στη γεωπόνου Φ. Καλαντζή για τη βοήθεια των στον αγρό και το εργαστήριο, στο Υπ. Γεωργίας και το ελαιοταμείο Ανατολικής Αττικής για την διάθεση τομεάρχου γεωπόνου στο διάστημα Ιουνίου-Δεκεμβρίου 1984, στον φωτογράφο Α. Κοντογιάννη για τις φωτογραφίες, την σχεδιάστρια Φιλιππούλου Τ. για τα σχέδια, την Κα Τρουποσκιάδου για τη δακτυλογράφηση του κειμένου, τον Δρα Γ. Τσιρόπουλο για τις κριτικές παρατηρήσεις επί του κειμένου και τον Δρα Α. Μανούκα για την μετάφραση της αγγλικής περιλήψεως.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. BATEMAN, M.A. and T.C. MORTON. 1981.
The importance of Ammonia in proteinaceous attractants for fruit flies family Tephritidae Aust. J. agric. res. 32 (6):883-904.
2. ECONOMOPOULOS, A. P., 1979.
Attraction of *Dacus oleae* (Gmelin) (Diptera Tephritidae) to odor and color traps. Z. ang. Ent. 88:90-97.
3. LOPEZ, D.F. and O. HERNANDEL BACERRIL. 1967.
Sodium borate inhibits decomposition of two protein Hydrolysates attractive to the Mexican fruit fly. J. Econ. Entomol. 60:137-140.
4. ΟΡΦΑΝΙΔΗΣ, Π.Σ., Π.Γ. ΠΑΤΣΑΚΟΣ και Π.Ε. ΚΑΛΜΟΥΚΟΣ. 1966.
Προκαταρκτικό πείραμα στην ύπαιθρο επί της δυνατότητας χημειοστεριώσεως

- ακμρίων του *Dacus oleae* GMEL. Χρον. Μπενακείου. Φυτοπαθ. Ινστ., Ν.Σ.,7:188-201.
5. PROKOPY, R.J., A.P. ECONOMOPOULOS and M.W. McFADDEN. 1975.
Attraction of wild and Lab. cultured *Dacus oleae* flies to small rectangles of different hues, shades and tints. Entomol. Exp. and appl. 18:141-152.
 6. SOULTANOPOULOS, ALLEN. 1976.
In ALLEN'S report on chemical control investigations carried out in Athens (9 April-12 December 1976) UNDP/SF/FAO Project GRE 69-525. Research on the control of olive pests and diseases in continental Greece, Crete and Corfu.
 7. ZERVAS, G.A. 1982.
A new long life trap for olive fruit fly *Dacus oleae* (Gmelin) (Dipt. Tephritidae) and other Diptera. Z. ang. Ent. 94:522-529.
 8. ZERVAS, G.A. 1984.
Effect of continuous mass trapping on *Dacus oleae* population supression. Ad-hoc Meeting of IOBC/WPRS on Fruit Flies of Economic Importance, August 20-26, Hamburg. Proceedings pp (in press).

CAPTURE OF OLIVE FRUIT FLIES (*Dacus oleae*) AND OTHER INSECTS
IN THE FIELD WITH PLASTIC AND GLASS TRAPS OF MCPHAIL TYPE

Zervas, G.A.

Entomology Lab. Dpt. of Biology, N.R.C. "Democritos",
Aghia Paraskevi Attiki 153 10 P.O. Box 60 228 Athens
Greece

SUMMARY

McPhail type plastic and glass traps baited with a water solution made up of 3% Entomosyl® and 1,5% Borax, were compared in the field for efficiency, in capturing olive fruit fly, mediterranean fruit fly and other insects, for a period of a year. It was found that plastic traps with a narrower neck (0,3 or 4,5 cm) for entrance of the insects, than that of glass traps (7-8 cm) gave satisfactory and at least equivalent efficiency. The plastic traps lost less attractant solution because of evaporation or mechanical factors (i.e. wind) than the glass ones. Specifically loss due to evaporation under high temperature conditions in the plastic traps was only 40-70% of the initial volume (250 ml) while in the glass traps was up to 100%. The advantages and disadvantages of the two types of traps are presented.

Η ΕΠΙΡΡΑΣΗ ΤΗΣ ΣΑΡΤΩΣΗΣ ΥΨΙΣΙΑΣ ΣΤΟ ΔΥΟ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ
ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΤΗΣ ΣΤΑΘΗΣ ΤΟΥ ΑΥΤΟΥ, ΜΥΙΑΣΗΣ ΚΑΙ ΤΕΛΕΙΟΥ
ΣΤΑΔΙΟΥ ΠΑΡΑΡΤΗΡΗΣΗΣ (L3)

Θαλασμάκης, Ρ. και Ι.Α. Τηλοπούλου
Βιολογική Σχολή, ΕΚΠΑ, Τμήμα Χημικό,
15701 Αθήνα Γραμματοπύργος Αθήνας

Το μεγαλύτερο παγκόσμιο παρταριόφιλο (κοσκινάρι) είναι έντομο οικονομικής σημασίας και το οποίο της Μίσσηνας. Στην Ελλάδα υπάρχει σχεδόν σε όλες τις περιοχές και παράγει μεγάλες ζημιές και προβλήματα με ιδιαίτερη ένταση την επιστροφή και κυρίως στην κατάλυση να προκαλέσει μαζική καταστροφή.

Το μέγεθος της προκλήσεως της καλλιέργειας καθορίζεται σε σχέση με το υψος του βλαστού που βρίσκεται και η ηλικία των αράχων και γενικά με τη βιολογία και την ανάπτυξη των βλαστών, τα οποία επηρεάζονται από τις συνθήκες του περιβάλλοντος.

Εξαιτίας αυτών των παραγόντων και η στατική υγρασία που με την επίδραση της θερμότητας, η οποία αναπτύσσεται, την επιβίωση τους, την δυναμική αύξησης και την ανάπτυξη τους.

Παρά ταύτα, στην καλλιέργεια της βιολογίας του *S. panagarioides* στην φύση, υπάρχει αντίθεση με την ανάπτυξη και ανάπτυξη της θερμικής υγρασίας (Σ.Υ.) και της βιολογίας. Τα αποτελέσματα των πειραμάτων βιολογικών ερευνών για την ανάπτυξη του βλαστού, η βιολογία και η στατική υγρασία που με την επίδραση της θερμότητας, η οποία αναπτύσσεται, την επιβίωση τους, την δυναμική αύξησης και την ανάπτυξη τους.

ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ - ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΖΗΜΙΩΝ

Εξαιτίας αυτών των παραγόντων και η στατική υγρασία που με την επίδραση της θερμότητας, η οποία αναπτύσσεται, την επιβίωση τους, την δυναμική αύξησης και την ανάπτυξη τους.

Εξαιτίας αυτών των παραγόντων και η στατική υγρασία που με την επίδραση της θερμότητας, η οποία αναπτύσσεται, την επιβίωση τους, την δυναμική αύξησης και την ανάπτυξη τους.

Εξαιτίας αυτών των παραγόντων και η στατική υγρασία που με την επίδραση της θερμότητας, η οποία αναπτύσσεται, την επιβίωση τους, την δυναμική αύξησης και την ανάπτυξη τους.

Εξαιτίας αυτών των παραγόντων και η στατική υγρασία που με την επίδραση της θερμότητας, η οποία αναπτύσσεται, την επιβίωση τους, την δυναμική αύξησης και την ανάπτυξη τους.

Εξαιτίας αυτών των παραγόντων και η στατική υγρασία που με την επίδραση της θερμότητας, η οποία αναπτύσσεται, την επιβίωση τους, την δυναμική αύξησης και την ανάπτυξη τους.

Εξαιτίας αυτών των παραγόντων και η στατική υγρασία που με την επίδραση της θερμότητας, η οποία αναπτύσσεται, την επιβίωση τους, την δυναμική αύξησης και την ανάπτυξη τους.

Εξαιτίας αυτών των παραγόντων και η στατική υγρασία που με την επίδραση της θερμότητας, η οποία αναπτύσσεται, την επιβίωση τους, την δυναμική αύξησης και την ανάπτυξη τους.

Εξαιτίας αυτών των παραγόντων και η στατική υγρασία που με την επίδραση της θερμότητας, η οποία αναπτύσσεται, την επιβίωση τους, την δυναμική αύξησης και την ανάπτυξη τους.

Εξαιτίας αυτών των παραγόντων και η στατική υγρασία που με την επίδραση της θερμότητας, η οποία αναπτύσσεται, την επιβίωση τους, την δυναμική αύξησης και την ανάπτυξη τους.

Εξαιτίας αυτών των παραγόντων και η στατική υγρασία που με την επίδραση της θερμότητας, η οποία αναπτύσσεται, την επιβίωση τους, την δυναμική αύξησης και την ανάπτυξη τους.

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΣΕ ΔΥΟ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΣΤΑ ΣΤΑΔΙΑ ΤΟΥ ΑΥΓΟΥ, ΝΥΜΦΗΣ ΚΑΙ ΤΕΛΕΙΟΥ
ΤΟΥ *Sesamia nonagrioides* (LEF.)

Θανόπουλος, Ρ. και Ι.Α. Τσιτσιπής
Διεύθυνση Βιολογίας, ΕΚΕΦΕ "ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ",
15310 Αγία Παρασκευή Αττικής.

Το λεπιδόπτερο *Sesamia nonagrioides* (Noctuidae) είναι έντομο οικονομικής σημασίας για τις χώρες της Μεσογείου. Στην Ελλάδα υπάρχει σχεδόν σ' όλες τις περιοχές που καλλιεργείται ο αραβόσιτος και προσβάλλει με ιδιαίτερη ένταση την επίσπορη καλλιέργεια στην οποία μπορεί να προκαλέσει ολοσχερή καταστροφή.

Το μέγεθος της προσβολής της καλλιέργειας βρίσκεται σε σχέση με το ύψος του πληθυσμού, την εποχιακή του εμφάνιση, τον αριθμό των γενεών και γενικά με τη βιολογία και οικολογία του εντόμου, τα οποία επηρεάζονται από τις συνθήκες του περιβάλλοντος.

Ιδιαίτερα σημαντικά έχουν η θερμοκρασία και η σχετική υγρασία που με την επίδρασή τους στα έντομα επηρεάζουν την ανάπτυξή τους, την επιβίωσή τους, την δυναμική αύξησης του πληθυσμού τους κ.λ.π.

Για την πληρέστερη κατανόηση της βιολογίας του *S. nonagrioides* στην φύση, κρίθηκε αναγκαίο να μελετηθεί η αλληλεπίδραση της σχετικής υγρασίας (Σ.Υ.) και της θερμοκρασίας. Τα αποτελέσματα θα δώσουν χρήσιμες πληροφορίες επίσης για την αριστοποίηση των συνθηκών τεχνητής εκτροφής του εντόμου στο εργαστήριο. Η μελέτη της αλληλεπίδρασης υγρασίας, θερμοκρασίας έγινε στο στάδιο του αυγού, της νύμφης και του τέλειου.

Επιλέγησαν οι θερμοκρασίες 20 και 30° C σε συνδυασμό με τρία επίπεδα σχετικής υγρασίας: 35, 65 και 100%. Οι συνθήκες αυτές επικρατούν κατά κύριο λόγο κατά την περίοδο ανάπτυξης του εντόμου στον αγρό. Τα πειράματα έγιναν σε θαλάμους σταθερής θερμοκρασίας. Για την επίτευξη των πειραματικών επιπέδων σχετικής υγρασίας χρησιμοποιήθηκαν διαλύματα διαφόρων συγκεντρώσεων ΚΟΗ (SOLOMON 1951) σε ξηραντήρες. Η φωτοπερίοδος ήταν 16 ώρες φως το 24ωρο. Τα αυγά προέρχονταν από τέλεια, προέλευσης Κωπαϊδας, που είχαν εκτραφεί στο εργαστήριο σε τεχνητό υπόστρωμα (TSITSIPIS et al. 1983) επί 4 γενιές, στους 25° C. Η παραλαβή των αυγών γινόταν από φυτά καλαμποκιού, στα οποία γεννούσαν τα θηλυκά, σε διάστημα το πολύ μίας ώρας από τη γέννησή τους, στο σκοτάδι και τοποθετούνταν στους ξηραντήρες. Κάθε μεταχείριση είχε 5 επαναλήψεις των 50 αυγών. Οι νύμφες και τα τέλεια που χρησιμοποιήθηκαν σ' αυτή την εργασία προήλθαν από φυσικό πληθυσμό, που συλλέχθηκε από προσβλημένο αραβόσιτο από την Κωπαϊδα. Για το νυμφικό στάδιο χρησιμοποιήθηκαν 20 νύμφες/μεταχείριση και για το στάδιο του τέλειου 10 αρσενικά και 10 θηλυκά/μεταχείριση.

Βρέθηκε ότι η περίοδος εμβρυακής ανάπτυξης διαφέρει τόσο μεταξύ των δύο θερμοκρασιών όσο και μέσα στην ίδια θερμοκρασία στα διάφορα επίπεδα σχετικής υγρασίας. Η εκκόλαψη στους 30°C κυμάνθηκε μεταξύ 3 και 10 ημερών, ενώ στους 20°C μεταξύ 7 και 15 ημερών. Στους 30°C η διακύμανση στην έναρξη εκκόλαψης από το 100% προς το 35% Σ.Υ. ήταν 3-5 ημέρες, ενώ στους 20°C οι αντίστοιχες διακυμάνσεις ήταν από 7-12 ημέρες. Διαπιστώνεται λοιπόν η ύπαρξη αλληλεπίδρασης θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας στην εμβρυακή ανάπτυξη. Η εκκολαπτικότητα ήταν υψηλή (>88%) στους 30°C και 20°C στις Σ.Υ., 100%, 65% και 100% αντίστοιχα, ενώ ήταν χαμηλότερη (55-68%) και στις δύο θερμοκρασίες στις υπόλοιπες σχετικές υγρασίες.

Στις νύμφες διαπιστώθηκε ότι στους 30°C το τέλος της νυμφικής ανάπτυξης στις τρεις Σ.Υ. κυμάνθηκε από 7-13 ημέρες, ενώ στους 20°C από 12-23 ημέρες. Η επίδραση της

θερμοκρασίας είναι περισσότερο έντονη απ' αυτή της σχετικής υγρασίας. Συγκρίνοντας τις σχετικές υγρασίες στους 30°C, στο 65% Σ.Υ. παρατηρήθηκε η πιο σύντομη περίοδος ανάπτυξης, που διέφερε σημαντικά από το 100% Σ.Υ. Στους 20°C η πιο σύντομη περίοδος ανάπτυξης ήταν στο 35% Σ.Υ. χωρίς να διαφέρει σημαντικά από τις άλλες δύο.

Στα θηλυκά τέλεια η μακρύτερη επιβίωση στους 30°C ήταν 6 ημέρες, ενώ στους 20°C ήταν 12 ημέρες. Η μέση διάρκεια ζωής στους 30°C ήταν: 35% Σ.Υ. 3,4 ημέρες, 100% Σ.Υ. 5,2 ημέρες, 65% Σ.Υ. 5,8 ημέρες. Στους 20°C ήταν 35% Σ.Υ. 6,2 ημέρες, 100% Σ.Υ. 7,3 ημέρες, 65% Σ.Υ. 7,5 ημέρες.

Στα αρσενικά τέλεια η μακρύτερη επιβίωση στους 30°C και 20°C ήταν 9 ημέρες. Η μέση διάρκεια ζωής στους 30°C ήταν: 35% Σ.Υ. 3,4 ημέρες, 100% Σ.Υ. 5,2 ημέρες, 65% Σ.Υ. 5,8 ημέρες και στους 20°C: 35% Σ.Υ. 4,9 ημέρες, 100% Σ.Υ. 6,6 ημέρες, και 65% Σ.Υ. 6,7 ημέρες.

Συγκρίνοντας τη μέση επιβίωση ανάμεσα στα θηλυκά και αρσενικά στην ίδια θερμοκρασία και στην ίδια σχετική υγρασία δεν διαπιστώθηκε καμία σημαντική διαφορά μεταξύ τους.

Με τα δεδομένα αυτού του πειράματος οι καλύτερες συνθήκες θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας για την ταχύτερη εκκόλαψη και υψηλότερη επιβίωση των αυγών ήταν στους 30°C, το 100% Σ.Υ. για την ανάπτυξη των νυμφών στους 30°C, το 65% Σ.Υ. και για την επιβίωση του θηλυκού και του αρσενικού στους 20°C, το 65% ή το 100 Σ.Υ.

BIBLIOΓΡΑΦΙΑ

1. SOLOMON, M.E. 1951. Control of humidity with potassium hydroxide, sulphuric acid, or other solutions. Bull. ent. Res. 42: 543-554.
2. TSITSIPIS, J.A., MAZOMENOS, B.E., CHRISTOULAS, C., MOULLOUDIS, S., STEFANAKIS, M., PAPAGEORGIOU, G., GLIATIS, A., and D. SINIS. 1983. Report on the lepidopterous insects attacking corn in Greece with emphasis on the corn stalk borer *Sesamia nonagrioides*. 9th Interbalkan Plant Protection Conference, Athens, 7-11 November 1983.

EFFECTS OF RELATIVE HUMIDITY IN TWO DIFFERENT TEMPERATURES IN THE EGG, NYMPHAL AND ADULT STAGE OF *Sesamia nonagrioides* (Lef.)

Thanopoulos, R. and J.A. Tsitsipis

Department of Biology, "Democritus" National Research Center of Physical Sciences, GR-15310 Aghia Paraskevi, Greece.

SUMMARY

The effect of three levels of relative humidity (R.H.), 100, 65 and 35%, at two temperatures, 20 and 30°C, was studied on the eggs, pupae and adults of the corn stalk borer *Sesamia nonagrioides* (Lepidoptera, Noctuidae).

In the egg stage, at 20°C, differences were observed in the hatchability between 100 and 65%, and 100 and 35% R.H. At 30°C, differences were observed between 100 and 35%, and 65 and 35% R.H. Fastest embryonic development was observed at 20°C at 100 R.H. (10 days) and at 30°C at 100% R.H. (3.6 days).

In the pupal stage, fastest development was observed at 30°C at 65% R.H. (19.4 days) that does not differ from that at 100 or 35% R.H. The corresponding value at 30°C was found at 100% R.H. (10.5 days) and it was different from that at 65% R.H.

In the adult stage, at 30°C, longest survival was observed in both sexes at 65% R.H. (δ = 5.8 days, ρ = 5 days). At 20°C, it occurred also at 65% R.H. (δ = 6.7 days, ρ = 7.5

days). Differences in survival were observed at 30°C in males between 100 and 35% and 65 and 35% R.H., and in females between 65 and 35% R.H. At 20°C, in males differences were observed between 65 and 35% R.H.

Comparisons between 20 and 30°C, at the same R.H. and sex, showed differences between 100 and 65% R.H. in the females and at 35% R.H. in both sexes.

The results show that optimum temperature and R.H. conditions for fastest egg development and highest egg hatchability are at 30°C and 100% R.H., for fastest pupal development at 30°C and 65% R.H., for longest male survival at 20°C and 65 or 100% R.H., and for longest female survival at 20°C and 65% R.H.

1/8/84, 3/7/84, 7/8/84, 7/9/84

Κατά τη διάρκεια της έρευνας πραγματοποιήθηκαν 15 πειράματα από τις 15/10/84 έως τις 30/10/84. Τα πειράματα διενεργήθηκαν στο εργαστήριο της ΚΑΤΑΡΤΙΣΤΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΤΗΣ ΚΑΤΑΡΤΙΣΤΙΚΗΣ ΑΣΤΥΝΟΜΙΑΣ (ΚΑΤΑΡΤΙΣΤΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΑΣΤΥΝΟΜΙΑΣ) στο κτίριο της ΚΑΤΑΡΤΙΣΤΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΑΣΤΥΝΟΜΙΑΣ, 12 ορόφιο, οδός ΚΑΡΑΪΣΚΑΚΗ 22, 11527 Αθήνα. Τα πειράματα διενεργήθηκαν από τον κ. Μ. Τσιλιφίτη, Δ.Τ.Τ. Επιστήμονα Τ. Παιδαγωγικής, και τον κ. Μ. Τσιλιφίτη, Επιστήμονα Τεχνολογίας Συστημάτων και Εργαστηρίου. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της μελέτης «Ανατομία Τεχνολογία Συστημάτων και Εργαστηρίου» που διενεργείται στο πλαίσιο της προπτυχιακής φοιτητικής έρευνας της ΚΑΤΑΡΤΙΣΤΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΑΣΤΥΝΟΜΙΑΣ. Μετά από 5 ημέρες, τα φυλάκια απομακρύνονται και αποθηκεύονται σε ψυγείο. Για την ταυτοποίηση και την καταγραφή των αποτελεσμάτων, κατασκευάζονται παρασκευασματάκια.

Η έρευνα αφορά την ποσότητα των προτινών και ποσότητα των προτινών που καταναλώνονται από τα προτινάκια σε 24 ώρες. Τα προτινάκια που καταναλώνονται από τα προτινάκια είναι τα προτινάκια που καταναλώνονται από τα προτινάκια. Τα προτινάκια που καταναλώνονται από τα προτινάκια είναι τα προτινάκια που καταναλώνονται από τα προτινάκια. Τα προτινάκια που καταναλώνονται από τα προτινάκια είναι τα προτινάκια που καταναλώνονται από τα προτινάκια.

Τα αποτελέσματα της έρευνας είναι τα εξής: Τα προτινάκια που καταναλώνονται από τα προτινάκια είναι τα προτινάκια που καταναλώνονται από τα προτινάκια. Τα προτινάκια που καταναλώνονται από τα προτινάκια είναι τα προτινάκια που καταναλώνονται από τα προτινάκια. Τα προτινάκια που καταναλώνονται από τα προτινάκια είναι τα προτινάκια που καταναλώνονται από τα προτινάκια.

Η έρευνα των αποτελεσμάτων της έρευνας είναι η εξής: Τα προτινάκια που καταναλώνονται από τα προτινάκια είναι τα προτινάκια που καταναλώνονται από τα προτινάκια. Τα προτινάκια που καταναλώνονται από τα προτινάκια είναι τα προτινάκια που καταναλώνονται από τα προτινάκια. Τα προτινάκια που καταναλώνονται από τα προτινάκια είναι τα προτινάκια που καταναλώνονται από τα προτινάκια.

Τα αποτελέσματα της έρευνας είναι τα εξής: Τα προτινάκια που καταναλώνονται από τα προτινάκια είναι τα προτινάκια που καταναλώνονται από τα προτινάκια. Τα προτινάκια που καταναλώνονται από τα προτινάκια είναι τα προτινάκια που καταναλώνονται από τα προτινάκια. Τα προτινάκια που καταναλώνονται από τα προτινάκια είναι τα προτινάκια που καταναλώνονται από τα προτινάκια.

Differences in survival were observed at 20°C in males between 100 and 325 R.H. and in females between 55 and 325 R.H. At 30°C, differences were observed only at 100% R.H. In the same R.H. and sex, there were differences between 20 and 30°C. In the females and at 25% R.H., the differences between 100 and 325 R.H. in both sexes. The results show that optimum temperature for development and highest egg hatchability were at 30°C and 100% R.H. The latest development and highest egg hatchability were at 30°C and 100% R.H. for longest male survival at 20°C and 30°C.

Στα αρσενικά τέλεια η μακρότερη βιωσιμότητα παρατηρήθηκε στα 30°C και 100% υγρασίας με διάρκεια ζωής στα 30°C ήταν 35% ± 3.4 ημέρες, 117% ± 6.2 ημέρες, 87% ± 5.8 ημέρες και στους 20°C 35% ± 3.4 ημέρες, 107% ± 5.6 ημέρες και 67% ± 6.7 ημέρες.

Συγκρίνοντας τις προτιμήσεις των αρσενικών στην ίδια θερμοκρασία και στην ίδια σχετική υγρασία δεν διαπιστώθηκε καμία σημαντική διαφορά μεταξύ τους.

Με τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής και των προηγούμενων εργασιών του Εργαστηρίου Γεωργικής Ζωολογίας και Εντομολογίας Ανωτάτης Γεωπονικής Σχολής Αθηνών, Βοτανικός 118 55, Αθήνα.

ΚΥΡΙΑΡΧΙΑ ΚΑΙ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΑΡΘΡΟΠΟΔΩΝ ΣΕ ΦΥΤΕΙΑ ΜΗΔΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΚΩΠΑΪΔΑ ΒΟΙΩΤΙΑΣ

Λυκουρέσης, Δ.Π., Ν. Εμμανουήλ, Γ. Παπαδούλης και Μ. Τσινού
Εργαστήριο Γεωργικής Ζωολογίας και Εντομολογίας
Ανωτάτη Γεωπονική Σχολή Αθηνών, Βοτανικός 118 55, Αθήνα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εργασία αφορά την ποιοτική και ποσοτική ανάλυση των ειδών των αρθροπόδων που βρέθηκαν σε τριετή φυτεία μηδικής στην περιοχή Κωπαΐδας Βοιωτίας.

Από τα πολυάριθμα taxa εντόμων και ακάρεων που βρέθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων κατά το πρώτο έτος της μελέτης, σημαντικότερα από πλευράς κυριαρχίας και συχνότητας ήταν τα *Tydeus nr. cochii*, *Zygoribatula spp.* και τα *Thysanoptera*. Ακολουθούν τα ακάρεα *Tarsonemus smithii*, *Lasioseius*, και τα έντομα *Therioaphis trifolii*, *Phytonomus variabilis* και *Collembola*. Τα υπόλοιπα taxa με εξαίρεση το *Apion pisi* βρέθηκαν Ασήμαντα από πλευράς κυριαρχίας ενώ μερικά από αυτά, κυρίως ακάρεα, βρέθηκαν Σταθερά ως προς τη συχνότητα.

Τα παραπάνω στοιχεία με εξαίρεση το *T. cochii*, *Zygoribatula spp* και *Thysanoptera*, συχνά διαφοροποιούνται εάν εξετάσει κανείς τους πληθυσμούς των διαφόρων taxa ανά δειγματοληψία. Τούτο είναι ιδιαίτερα εμφανές στα *P. variabilis*, *A. pisi* και *Collembola*.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η γνώση των αρθροπόδων της μηδικής (εντόμων, ακάρεων) είναι αρκετά περιορισμένη στη χώρα μας. Στην πραγματικότητα η γνώση αυτή περιορίζεται στην παράθεση ενός αριθμού ειδών, που προσδιορίστηκαν κατά καιρούς από Έλληνες και Ξένους ερευνητές ως επιβλαβή στη μηδική ή και στα τριφύλλια (ΠΕΛΕΚΑΣΗΣ 1962, ΣΤΑΘΟΠΟΥΛΟΣ και αλ. 1965, ΜΟΥΡΙΚΗΣ και ΒΑΣΙΛΑΙΝΑ-ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΥ 1975, SANTAS 1980, AESCHLIMANN 1981, και στη μελέτη της βιολογίας και παρασιτισμού ορισμένων επιβλαβών ειδών (ΣΤΑΥΡΑΚΗΣ και ΛΑΜΠΡΑΚΟΠΟΥΛΟΣ 1971, AESCHLIMANN 1980).

Ιδιαίτερες μελέτες που να αφορούν το σύνολο της αρθροποδοπανίδας (σύνθεση ειδών, πληθυσμιακές διακυμάνσεις, εποχιακή εμφάνιση, βιολογία κ.ο.κ) δεν έχουν γίνει σε μηδικέωνες στην Ελλάδα. Πρός την κατεύθυνση μιας τέτοιας διερεύνησης έγινε και η παρούσα μελέτη με απώτερο σκοπό την καλύτερη αντιμετώπιση επιβλαβών ειδών της καλλιέργειας αυτής.

Η εργασία αυτή συνεχίζεται και τα στοιχεία που παρουσιάζονται αφορούν μια πρώτη καταγραφή όλων των αρθροπόδων και αξιολόγηση της συχνότητας εμφάνισης και πληθυσμιακής πυκνότητας αυτών.

Α' Πανελ. Εντομολ. Συνέδριο, Αθήνα 1991

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Οι δειγματοληψίες έγιναν σε τριετή φυτεία μηδικής στο αγρόκτημα της Ανωτάτης Γεωπονικής Σχολής Αθηνών στην Κωπαΐδα Βοιωτίας.

Τα κλιματολογικά στοιχεία αντανακλούν τις ξηροθερμικές συνθήκες, που επικρατούν κατά την διάρκεια τέλος ανοίξεως-αρχές φθινοπώρου στην περιοχή, κατά το χρονικό διάστημα Απρίλιος 1984-Απρίλιος 1985 που έγιναν οι δειγματοληψίες. Οι καλλιεργητικές επεμβάσεις αφορούσαν λίπανση τον Φεβρουάριο του 1984 και 1985 με φωσφορούχο λίπασμα και κοπή της φυτείας στις ακόλουθες ημερομηνίες: 4/5/84, 6/6/84, 3/7/84, 7/8/84, 7/9/84 και 4/10/84.

Κατά τη διάρκεια της μελέτης έγιναν 16 δειγματοληψίες ανά 15 έως 30 ημέρες. Τα δείγματα συλλέγονταν από μια περιοχή ενός στρέμματος στο Β.Α. άκρο του αγρού υιοθετώντας συγκεκριμένο τρόπο δειγματοληψίας (LEWIS and TAYLOR 1967). Κάθε δειγματοληψία αφορούσε τη συλλογή 12 δειγμάτων και κάθε δείγμα περιλάμβανε 6-10 φυτά ανάλογα με την ανάπτυξή τους. Τα φυτά κόβονταν με ψαλίδι στη βάση του στελέχους των και κάθε δείγμα μεταφερόταν στο Εργαστήριο μέσα σε πλαστική σακκούλα.

Η συλλογή των μικροαρθροπόδων γινόταν σε ειδική συσκευή σύμφωνα με τη μέθοδο BERLESE-TULLGREN. Η ένταση του φωτισμού στη συσκευή αυξανόταν σταδιακά κατά σταθερό τρόπο για όλα τα δείγματα με τη βοήθεια ροοστάτη. Μετά 5 ημέρες, τα φιαλίδια αποσύρονταν και προσδιοριζόνταν το ξηρό βάρος κάθε δείγματος. Για την ταξινόμηση και την καταμέτρηση των μικροαρθροπόδων, απαραίτητη ήταν η κατασκευή παρασκευασμάτων (μόνιμων ή μη).

Για την αξιολόγηση των διαφόρων αρθροπόδων που βρέθηκαν, χρησιμοποιήθηκαν τα κριτήρια της κυριαρχίας (dominance, relative abundance) και της συχνότητας (frequency, constancy), όπως έχουν χρησιμοποιηθεί από πολλούς ερευνητές (WEIS - FOGH 1948, CURRY 1973, EMMANOUEL 1977). Αναφερόμενοι στο πρώτο κριτήριο, ένα είδος ή άλλο taxon καλείται Κυρίαρχο (Dominant), Σημαντικό (Influent) ή Ασήμαντο (Recedent) αν ο πληθυσμός του είναι >5%, 2-5% και <5% του συνολικού αριθμού των αρθροπόδων μιας δειγματοληψίας αντίστοιχα. Οσον αφορά το δεύτερο κριτήριο, ένα είδος ή άλλο taxon καλείται Σταθερό (Contant), Συχνό (Accessory) ή Τυχαίο (Accidental) αν αυτό υπάρχει σε >50%, 25-50% και <25% των δειγμάτων μιας δειγματοληψίας αντίστοιχα.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων σχετικά με την αρθροποδοπανίδα που βρέθηκε, μπορούν να εξαχθούν ορισμένα συμπεράσματα, τα οποία όμως μόνο σαν προκαταρκτικά πρέπει να θεωρηθούν, δεδομένου ότι είναι απαραίτητη η παραίτηρη διερεύνηση του θέματος τόσο χρονικά όσο και τοπικά. Τα αποτελέσματα από την αξιολόγηση των διαφόρων taxa που βρέθηκαν εμφανίζονται στους πίνακες 1,2 και 3.

Η εξέταση των αρθροπόδων που συλλέχθηκαν έδειξε ότι αυτά ανήκουν στις κλάσεις Arachnida και Insecta. Ολοι οι εκπρόσωποι της πρώτης κλάσης ανήκουν στην υποκλάση Acarina. Αντιπρόσωποι άλλων κλάσεων δεν βρέθηκαν. Δεδομένου ότι σε ορισμένες περιπτώσεις δεν έγινε προσδιορισμός μέχρι το επίπεδο του είδους, δεν μπορεί να αναφερθεί ο ακριβής αριθμός των ειδών σε κάθε κατηγορία. Μπορεί όμως να αναφερθεί εδώ ότι βρέθηκαν 35 είδη ακάρεων που ανήκουν σε 18 οικογένειες και 4 τάξεις καθώς και άνω των 22 ειδών εντόμων που ανήκουν σε 8 τάξεις.

Αναφορικά με τα ακάρεα, μπορεί να επισημανθεί ότι, αν και ο αριθμός των ειδών της υποκλάσης αυτής είναι αρκετά μεγάλος, είδη, τα οποία αναφέρονται στη βιβλιογραφία ότι απαντούν κατεξοχή στη μηδική, δεν βρέθηκαν σε σημαντικούς αριθμούς. Συγκεκριμένα, τα είδη *Bryobia praetiosa* και *Tetranychus spp.* βρέθηκαν σε τυχαίους και ασήμαντους πληθυσμούς.

Οσον αφορά τα έντομα, τα φυτοφάγα είδη *Apion pisi* και *A. apricans* δεν αναφέρονται στους δυο καταλόγους που αφορούν τα επιζήμια στη μηδική είδη εντόμων στην Ελλάδα

Πίνακας 1: Αξιολόγηση (κριτήριο: Κυριαρχία και Συχνότητα) του συνολικού αριθμού αρθροπόδων των δειγματοληψιών, σε φυτεία μηδικής στην περιοχή Κωπαΐδας Βοιωτίας, κατά το διάστημα Απρίλιος 1984 - Απρίλιος 1985.

		ΚΥΡΙΑΡΧΙΑ		ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	
		κυρίαρχο	σημαντικό	σταθερό	συχνό
1	<i>Tarsonemus latitell</i>		1,98	93,75	
2	<i>Tarsonemus lucifer</i>		1,18	87,5	
3	<i>Tarsonemus smithi</i>	2,25		87,5	
4	<i>Tarsonemus heterotarsus</i>		0,63	68,75	
5	<i>Tarsonemus aegmaeus</i>		0,15		18,75
6	<i>Tarsonemus cothysus</i>		0,68	56,25	
7	<i>Tarsonemus n. sp.</i>		0,12		31,25
8	<i>Stenotarsonemus spinosus</i>		0,01		6,25
9	<i>Stenotarsonemus cono</i>		0,12		25
10	<i>Xenotarsonemus belemnitoides</i>		0,01		6,25
11	<i>Rhynchotarsonemus sp.</i>		$6,8 \times 10^{-3}$		6,25
12	Tarsonemidae (Άωγα)		0,07		12,5
13	<i>Tydeus n. cochii</i>	31,73		100	
14	<i>Tetraphtideus sp.</i>		0,04		12,5
15	<i>Tetranuchus sp.</i>		0,84		43,75
16	Bryobiinae		0,05		12,5
17	Pvmetidae		0,20		31,25
18	Eynolidae		0,44		37,5
19	Bdellidae		0,09		25
20	<i>Eriophyes medicaginis</i>		0,69	56,25	
21	Anystidae		0,17		31,25
22	Cunaxidae		0,01		6,25
23	<i>Kleemannia sp.</i>		1,13	62,5	
24	<i>Ameroseius sp.</i>		1,27	62,5	
25	<i>Lasioseius sp.</i>	2,26		68,75	
26	<i>Alliphis sp.</i>		0,74		18,75
27	<i>Ambloseius spp.</i>		0,07		25
28	<i>Ambloseius spp.</i>		0,27	62,5	
29	<i>Typhlodromus sp.</i>		0,13		12,5
30	Rhodacaridae		0,03		6,25
31	Parasitidae		0,07		12,5
32	Phytoseidae		$9,79 \times 10^{-3}$		6,25
33	<i>Zugoribatula spp.</i>	12,24		100	
34	Brachychthoniidae		0,01		6,25
35	<i>Tyrophagus palmarum</i>		0,59	62,5	
36	Collembola	4,61		81,25	
37	<i>Acyrtosiphon pisum</i>		1,49	81,25	
38	<i>Aphis craccivora</i>		0,34		31,25
39	<i>Therioaphis trifolii</i>	3,21		62,5	
40	Jassidae		0,01		6,25
41	Hemiptera		0,69	81,25	
42	Thysanoptera	19,39		100	
43	<i>Axon pisae</i>	2,49		50	
44	<i>Axon aptecans</i>		0,06		18,75
45	<i>Phytonomus variabilis</i>	4,69		62,5	
46	<i>Sitona lineatus</i>		0,05		6,25
47	Coccinellidae		0,02		6,25
48	Anobiidae		0,07		31,25
49	Elateridae		0,02		12,5
50	Staphylinidae		0,09		18,75
51	Coleoptera		0,35	50	
52	Eulophidae		0,07		18,75
53	Chalcidoidea		0,34	62,5	
54	Geometridae		0,09		31,25
55	Lenidoptera		0,32	50	
56	Diptera		1,2	87,5	
57	Hymenoptera		0,08		6,25

Πίνακας 2: Αξιολόγηση (κριτήριο: Κυριαρχία) των αρθροπόδων ανά δειγματοληψία σε φυτεία μηδικής στη περιοχή Κωπαΐδας Βοιωτίας, κατά το διάστημα Απρίλιος 1984 - Απρίλιος 1985.

		Δ ε υ γ μ α τ ο λ η ψ ί ε ς															
T a x a		1η	2η	3η	4η	5η	6η	7η	8η	9η	10η	11η	12η	13η	14η	15η	16η
		13.4.84	5.5.84	16.5.84	1.6.84	19.6.84	3.7.84	19.7.84	8.8.84	8.9.84	11.10.84	10.11.84	22.12.84	24.1.85	6.3.85	26.3.85	9.4.85
1	<i>Tarsonemus waiti</i> Banks	▲	▲	▲	▲	▲	▲	●		◆	◆	▲	●	●	▲	▲	▲
2	<i>Tarsonemus lucifer</i> Schaar.	▲		▲	▲		▲	▲	●	◆	●	▲	●	▲	▲	▲	▲
3	<i>Tarsonemus smithi</i> Ewing			▲	▲	▲	◆	◆	▲	◆	◆	▲	▲	▲	▲	▲	▲
4	<i>Tarsonemus heterologus</i> S&M.	▲	▲	▲	▲	▲	▲				▲		▲	●	▲	▲	
5	<i>Tarsonemus aequalis</i> L.&M.						▲			●				▲			
6	<i>Tarsonemus confusus</i> Ewing	▲		▲	▲	▲	●	▲							▲	▲	▲
7	<i>Tarsonemus n. sp.</i>		▲			▲		▲								▲	▲
8	<i>Steneotarsonemus spinosus</i> S.														▲		
9	<i>Steneotarsonemus conoi</i> Sm.&Em.					▲	▲	▲			●						
10	<i>Xenotarsonemus belemnitoides</i> (W-F.)														▲		
11	<i>Rhynchotarsonemus sp.</i>					▲											
12	Tarsonemidae (Λάρβα)											▲					▲
13	<i>Tydeus nr. cochii</i> Baker	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
14	<i>Triophtideus sp.</i>					▲	▲										
15	<i>Tetranychus sp.</i>			▲		▲	●	●		●	●	▲					
16	Bryobinae												▲	▲			
17	Pyemotidae					▲					●	▲		▲	▲		
18	Eupodidae	▲										▲	▲	▲	▲	▲	
19	Bdellidae			▲	▲										▲	▲	
20	<i>Eriophyes medicaginis</i> K.						▲		●	▲	●	●	▲		▲	▲	▲
21	Anystidae	▲				▲	▲								▲	▲	
22	Cunaxidae				▲												
23	<i>Kleemannia sp.</i>	▲			▲	◆	◆	▲	▲				▲	▲	▲	▲	
24	<i>Ameroseius sp.</i>	▲		▲	▲	▲	●	▲	●					▲	●	▲	
25	<i>Lasioseius sp.</i>	●				▲	▲		◆	▲	▲	▲	●	▲	◆	▲	
26	<i>Alliphis sp.</i>	▲													●	▲	
27	<i>Amblyseius sp.</i> ₁						▲		●					▲	▲		
28	<i>Amblyseius sp.</i> ₂	▲	▲	▲		▲	▲	▲	▲	▲		▲		▲			
29	<i>Typhlodromus sp.</i>							▲									▲
30	Rhodacaridae**															▲	
31	Parasitidae**															▲	▲
32	Phytoseidae						▲										
33	<i>Zygoribatula spp.</i>	◆	◆	◆	◆	◆	◆	▲	◆	◆	●	◆	●	◆	◆	◆	●
34	Brachychthoniidae														▲		
35	<i>Tyrophagus palmarum</i> Oud.		▲	▲	▲	▲	▲				▲			▲	●	▲	▲

Συνέχεια Πίνακα

		Δελυματολήψεις															
Ταχά		1η	2η	3η	4η	5η	6η	7η	8η	9η	10η	11η	12η	13η	14η	15η	16η
		13.4.84	5.5.84	16.5.84	1.6.84	19.6.84	3.7.84	19.7.84	8.8.84	8.9.84	11.10.84	10.11.84	22.12.84	24.1.85	6.2.85	26.3.85	9.4.85
36	Collembola	▲	▲	●	▲	▲	▲		●	●		◆	◆	◆	◆	◆	
37	<i>Acyrtosiphon pisum</i> (Har.)	▲	●	▲	▲	▲			▲	▲	▲	◆		▲	▲	▲	◆
38	<i>Aphis craccivora</i> Koch			▲		▲		▲			●	▲					
39	<i>Therioaphis trifolii</i> (Mon.)		▲		▲	▲	●	◆	◆	▲	◆						
40	Jassidae													▲			◆
41	Hemiptera	▲	▲	▲	▲	▲	●	▲	◆	▲		▲	▲			▲	
42	Thysanoptera	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	●								
43	<i>Apion pisi</i> F.	◆	◆							◆	◆	◆	◆	◆	●	●	◆
44	<i>Apion apricans</i> Herbst		▲		▲		▲					◆	●	▲	▲	▲	▲
45	<i>Phytonomus variabilis</i> *(Her)	◆	◆	▲	●	▲											
46	<i>Sitona lineatus</i> L.												◆	▲	●	◆	◆
47	Coccinellidae											▲					
48	Anobiidae						▲	▲									
49	Elateridae				▲						▲				▲	▲	
50	Staphylinidae	▲													▲		
51	Coleoptera*	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		▲		▲				▲	
52	Eulophidae		▲														
53	Chalchidoidea	▲	▲	▲	▲	▲	▲								▲		▲
54	Geometridae*		▲				▲						▲		▲	▲	▲
55	Lepidoptera*				▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲						
56	Diptera*	●	▲	▲	●	▲	●	▲	▲	▲	▲	▲	▲				
57	Hymenoptera									●					▲	●	

- * Προνύμφες Larvae
- ** Δευτερονύμφες Deuteronymys
- ◆ Κυρίαρχο Dominant
- Σημαντικό Influent
- ▲ Ασήμαντο Recedent

Πίνακας 3: Αξιολόγηση (κριτήριο: Συχνότητα) των αρθροπόδων ανά δειγματοληψία σε φυτεία μηδικής στη περιοχή Κωαπίδας Βοιωτίας κατά το διάστημα Απρίλιος 1984 - Απρίλιος 1985.

T a x a	Δ ε ι γ μ α τ ο λ η ψ ί ε ς															
	1η	2η	3η	4η	5η	6η	7η	8η	9η	10η	11η	12η	13η	14η	15η	16η
	13.4.84	5.5.84	16.5.84	1.6.84	19.6.84	3.7.84	19.7.84	8.8.84	8.9.84	11.10.84	10.11.84	22.12.84	24.1.85	6.3.85	26.3.85	9.4.85
1 <i>Tarsonemus waitei</i> Banks	●	▲	▲	●	◆	●	●		◆	●	▲	●	◆	◆	●	▲
2 <i>Tarsonemus lucifer</i> Schaar.	▲		▲	▲		●	▲	●	●	●	▲	▲	●	◆	●	▲
3 <i>Tarsonemus smithi</i> Ewing			▲	▲	●	◆	◆	▲	●	●	●	▲	●	▲	●	▲
4 <i>Tarsonemus heterologus</i> S&M.	▲	▲	▲	●	▲	●				▲		▲	◆	●	▲	
5 <i>Tarsonemus aequalis</i> L.&M.						●			●				▲			
6 <i>Tarsonemus confusus</i> Ewing	▲		▲	●	●	◆	●							▲	▲	▲
7 <i>Tarsonemus n. sp.</i>		▲			▲		▲						▲	▲		
8 <i>Steneotarsonemus spinosus</i> S.														▲		
9 <i>Steneotarsonemus conoi</i> S.&Em.					▲	▲	▲			▲						
10 <i>Xaotarsonemus belemnitoideis</i> (W-F):														▲		
11 <i>Rhynchotarsonemus sp.</i>					▲											
12 Tarsonemidae (Λάρβα)										▲	▲					▲
13 <i>Tydeus nr. cochii</i> Baker	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	●	◆	◆	◆	◆	◆	◆
14 <i>Triophtideus sp.</i>					▲	▲										
15 <i>Tetranychus sp.</i>			▲		▲	◆	◆		●	▲	●					
16 Bryobinae												▲	▲			
17 Pyemotidae					▲					●	▲		▲	●		
18 Eupodidae	▲										▲	▲	●	◆	▲	
19 Bdellidae			▲	▲										●	▲	
20 <i>Eriophyes medicaginis</i> K.						▲		●	▲	●	◆	▲		●	▲	▲
21 Anystidae	▲				▲	▲									▲	▲
22 Cunaxidae				▲												
23 <i>Kleemannia sp.</i>	●			▲	●	◆	▲	▲				▲	●	●	▲	
24 <i>Ameroseius sp.</i>	▲	▲	▲	▲	●	◆	●	▲					●	◆	▲	
25 <i>Lasioseius sp.</i>	●				▲	▲		◆	▲	▲	▲	▲	●	◆	▲	
26 <i>Alliphis sp.</i>	▲													◆	●	
27 <i>Amblyseius sp</i> ₁	▲	●	▲		▲	●	▲	▲	▲		▲		▲			
28 <i>Amblyseius sp</i> ₂						▲		▲					▲	▲		
29 <i>Typhlodromus sp.</i>							●								▲	
30 Rhodacaridae**															▲	
31 Parasitidae**															▲	▲
32 Phytoseidae						▲										
33 <i>Zygoribatula sp</i> ₁ .	◆	◆	◆	◆	◆	◆	●	◆	◆	●	◆	●	◆	◆	◆	●
34 Brachychthoniidae															▲	
35 <i>Tyrophagus palmarum</i> Oud.		▲	▲	▲	▲	▲				▲			●	◆	▲	▲

Συνέχεια Πίνακα

		Δειγματοληψίες															
T a x a		1η	2η	3η	4η	5η	6η	7η	8η	9η	10η	11η	12η	13η	14η	15η	16η
		13.4.84	5.5.84	16.5.84	1.6.84	19.6.84	3.7.84	19.7.84	8.8.84	8.9.84	11.10.84	10.11.84	22.12.84	24.1.85	6.3.85	26.3.85	9.4.85
36	Collembola	▲	▲	▲	▲	▲	▲		●	●		◆	◆	◆	◆	●	
37	<i>Acyrihosphon pisum</i> (Har.)	●	●	●	▲	●			▲	▲	▲	◆		▲	▲	●	●
38	<i>Aphis craccivora</i> Koch			▲		●		●				●					
39	<i>Therioaphis trifolii</i> (Mon.)		▲		●	●	●	◆	●	▲	◆						
40	Jassidae													▲			◆
41	Hemiptera	▲	▲	●	●	◆	◆	●	●	▲		▲	▲			●	◆
42	Thysanoptera	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	▲	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
43	<i>Apion pisi</i> F.	◆	◆														
44	<i>Apion apricans</i> Herbst		▲		◆		▲					◆	◆	◆	●	◆	▲
45	<i>Phytonomus variabilis</i> (Herb.)	◆	●	●	◆	●											
46	<i>Sitona lineatus</i> L.												●	◆	●	◆	◆
47	Coccinellidae																
48	Anobiidae							▲	▲								
49	Elateridae				▲							▲			▲	▲	
50	Staphylinidae	▲													▲		
51	Coleoptera*	▲	▲	▲	●	●	●	▲		●						▲	
52	Eulophidae		▲														
53	Chalchidoidea	●	▲	▲	●	▲	▲								▲	●	▲
54	Geometridae*		▲				▲		▲	▲	▲		▲				▲
55	Lepidoptera*				▲	●	▲	▲	◆	●	▲	▲					
56	Diptera*	◆	●	▲	◆	◆	◆	▲	▲	●	▲	▲					
57	Hymenoptera									◆							

- * Πρόνυμφες Larvae
- ** Δευτερονύμφες Deuteronymphs
- ◆ Σταθερό Constant
- ▲ Συχνό Accessory
- Τυχαίο Accidental

(ΠΕΛΕΚΑΣΗΣ 1962, ΜΟΥΡΙΚΗΣ και ΒΑΣΙΛΑΙΝΑ - ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΥ 1975).

Με κριτήριο την κυριαρχία και συχνότητα των διαφόρων taxa που βρέθηκαν κατά την διάρκεια της μελέτης αυτής, φαίνεται ότι σημαντικότερα είναι:

α) Στο σύνολο των δειγμάτων τα: *Tydeus nr. cochii*, *Zygoribatula spp.* και *Thysanoptera* γιατί εμφανίζονται σε Κυρίαρχους και Σταθερούς πληθυσμούς. Ακολουθούν τα *Tarsonemus smithi*, *Lasioseius sp.*, *Collembola*, *Therioaphis trifolii* και *Phytonomus variabilis* που εμφανίζονται σε πληθυσμούς Σημαντικούς και Σταθερούς. Κατόπιν το *A.pisi* που εμφανίζεται σε Σημαντικούς και Συχνούς πληθυσμούς. Με σταθερούς αλλά Ασήμαντους πληθυσμούς εμφανίζονται τα *Tarsonemus waitei*, *T.lucifer*, *T.heterologus*, *T.confusus*, *Eriophyes medicaginis*, *Kleemannia sp.*, *Ameroseius sp.*, *Amblyseius sp.*, *Tyrophagus palmarum*, *Acyrtosiphon pisum*, Hemiptera, Chalcidoidea, Diptera. Τέλος ακολουθούν όλα τα υπόλοιπα taxa με πληθυσμούς κυρίως Τυχαίους και Ασήμαντους.

β) Ανά δειγματοληψία ενώ τα παραπάνω στοιχεία δεν διαφοροποιούνται σημαντικά για τα Κυρίαρχα και Σταθερά taxa (*T.nr. cochii*, *Zygoribatula spp.* και *Thysanoptera*) δεν συμβαίνει το ίδιο για τα περισσότερα από τα υπόλοιπα taxa. Χαρακτηριστικά παραδείγματα έντονης διαφοροποίησης παρατηρούνται σε έντομα όπως *Collembola*, *P.variabilis* και *A.pisi*.

Συγκεκριμένα τα *Collembola* εμφανίζονται με Σταθερούς και Κυρίαρχους πληθυσμούς κατά την πλέον ψυχρή και υγρή περίοδο (Νοέμβριος-Μάρτιος), ενώ στην πλέον ξηρή και θερμή περίοδο (θέρους) συναντώνται με μειωμένη κυριαρχία και συχνότητα. Το *A.pisi* δεν εμφανίζεται καθόλου κατά το διάστημα μέσα Μαΐου - μέσα Οκτωβρίου και τούτο προφανώς έχει σχέση με τη βιολογία του, η οποία περιλαμβάνει τον καλούμενο διαθερισμό, την απόσυρση δηλαδή κατά το θέρους των τελειών σε δροσερά και σκιερά καταφύγια.

Το *P.variabilis* δεν εμφανίζεται κατά το διάστημα αρχές Ιουλίου - μέσα Νοεμβρίου. Η απουσία του *P.variabilis* κατά το παραπάνω διάστημα μπορεί να οφείλεται στις επανειλημμένες κοπές, σε διαθερισμό του ή και στην παρουσία στον αγρό μόνο ακμαίων ατόμων. Είναι γεγονός ότι ο τρόπος της δειγματοληψίας δεν επέτρεπε τη συλλογή των ακμαίων ατόμων καθόσον αυτά πέφτουν από τα φυτά με τη παραμικρή διατάραξη.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. AESCHLIMANN, J.P. 1980. The *Sitona* (Col. Curculionidae) species occurring on *Medicago* and their natural enemies in the mediterranean region. *Entomophaga* 25:139-153.
2. AESCHLIMANN, J.P. 1981. Occurrence and natural enemies of *Therioaphis trifolii* Monell and *Acyrtosiphon pisum* Harris (Homoptera, Aphididae) on lucerne in Mediterranean region. *Acta Oecologica* 2:3-11.
3. CURRY, J.P. 1973 The arthropods with the decomposition of some common grass and weed species in the soil. *Soil. Biol. Biochem.* 5:645-657.
4. EMMANOUEL, N.G. 1977. Aspects of the biology of mites associated with cereals during growth and storage. Ph. D. Thesis. National University of Ireland. 224pp.
5. LEWIS, I. and R.TAYLOR. 1974. Introduction to Experimental Ecology. Academic Press, London. 401 pp.
6. ΜΟΥΡΙΚΗΣ, Π.Α. και Π.ΒΑΣΙΛΑΙΝΑ - ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΥ. 1975. Εκθεσις επί των κυριωτέρων εχθρών των παρατηρηθέντων επί των καλλιεργουμένων φυτών εν Ελλάδι κατά των περιόδων 1963 έως 1966. Χρον. Μπενακείου Φυτοπαθ. Ινστ., (N.S) 11:153-162.
7. ΠΕΛΕΚΑΣΗΣ, Κ.Ε.Δ. 1962. Κατάλογος των σπουδαιότερων εντόμων και άλλων ζώων σημειωθέντων ως επιβλαβών ειδών εις την Ελληνική γεωργία κατά την τελευταία τριακονταετία. Χρον. Μπενακείου Φυτοπαθ. Ινστ., (N.S) 5:1-104.
8. SANTAS, L.A. 1980. A list of aphids of Greece and their predators. *Biologia Gallo-Hellenica* 9:107-121.
9. ΣΤΑΘΟΠΟΥΛΟΣ, Δ.Γ., Ι.Α ΜΕΝΤΖΕΛΟΣ και Σ.Δ. ΣΑΒΒΙΔΗΣ. 1965. Εργασία απογραφής εντόμων και λοιπών ζωικών εχθρών των καλλιεργειών Μακεδονίας και Θράκης. ΙΙ. Ετήσιον Δελτίον Σταθμού Γεωργ. Ερευν. Προστ. Φυτών Θεσσαλονίκης 3:102-106.
10. ΣΤΑΥΡΑΚΗΣ, Γ.Ν. και Δ.Χ.ΛΑΜΠΡΑΚΟΠΟΥΛΟΣ. 1971. Προκαταρκτικά στοιχεία επί της βιολογίας του *Contarinia medicaginis* και του παρασιτισμού εις την περιοχόν

Σπερχιάδος. Χρον. Μπενακείου Φυτοπαθ. Ινστ., (N.S) 10:190-196.
11.WEIS-FOGH, T. 1948. Ecological investigation on mites and Collemboles. Ann. appl. Biol. 91:147-157.

DOMINANCY AND FREQUENCY OF ARTHROPODS ASSOCIATED WITH AN ALFALFA PLANTATION IN KOPAIS REGION, Co.BOIOTIA

D.P.Lykouressis, N.Emmanouel, G.Papadoulis and M.Tsinou

Laboratory of Agricultural Zoology and Entomology

Athens College of Agricultural Sciences, Votanikos 118 55, Athens

SUMMARY

A qualitative and quantitative study on the arthropods associated with an alfalfa plantation at Kopais region, Co. Boiotia has been undertaken since April 1984.

During the first year of study at least 35 species of acari belonging to 18 families and 4 orders and more than 22 species of insects belonging to 8 families and 8 orders have been identified.

The evaluation of those taxa was made using the criteria of dominance and frequency.

Taking into account the whole sampling period, *Tydeus nr. cochii*, *Zygoribatula spp.* and Thysanoptera were the most "significant" taxa followed by *Taesonemus smithii* and *Lasioseius sp.* from acari and by *Therioaphis trifolii*, *Phytonomus variabilis* and Collombola from insects. The rest taxa, with the exception of *Apion pisi*, had lower values of dominance but several of them, mainly acari, occurred with high frequency.

Considering each sampling date, however, the above mentioned data, with the exception of *T.cochii*, *Zygoribatula spp.* and Thysanoptera become quite different. This is especially true with the taxa *P.variabilis*, *A.pisi* and Collembola.

ΜΕΛΕΤΗ ΜΙΚΡΟΑΡΘΡΟΠΟΔΩΝ ΣΕ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΣΙΤΟΥ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ

Εμμανουήλ, Ν.Γ.¹, Δ. Λυκουρέσης¹, Α. Παπαπάνου² & Χ. Παπαβασιλείου¹

1. Εργαστήριο Γεωργικής Ζωολογίας και Εντομολογίας, Ανωτάτη
Γεωπονική Σχολή Αθηνών, Βοτανικός 118 55, Αθήνα

2. Υπουργείο Γεωργίας, Δ/νση Ανατολικής Αττικής, Αγία Παρασκευή,
Αθήνα.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εργασία αποτελεί μια πρώτη προσπάθεια διερεύνησης των μικροαρθροπόδων που απαντούν σε ένα σιταγρό καθ' όλη τη διάρκεια μιάς καλλιεργητικής περιόδου. Οι σχετικές δειγματοληψίες αφορούσαν τόσο τη συλλογή του σιτηρού (φύλλα-στελέχη και ταξιανθίες) όσο και των ζιζανίων. Η συλλογή των μικροαρθροπόδων από τα δείγματα έγινε με τη μέθοδο Berleze-Tullgren. Η ποιοτική ανάλυση της πανίδας αυτής έδειξε την παρουσία πολλών ειδών εντόμων και ακάρεων, ιδίως στα ζιζάνια.

Τα σπουδαιότερα από πλευράς συχνότητας και κυριαρχίας taxa ήταν από τα έντομα τα: Thysanoptera και Aphididae, από δε τα ακάρεια τα: Tarsonemidae και Cryptostigmata.

Η ποσοτική ανάλυση της πανίδας έδειξε ότι τα ανωτέρω taxa εμφανίζονται συχνά σε πολύ μεγαλύτερους πληθυσμούς στα ζιζάνια απ' ότι στα φύλλα-στελέχη του σίτου. Συγκρίνοντας όμως τις ταξιανθίες του σιτηρού με τα ζιζάνια, παρατηρείται ότι, με εξαίρεση τα Cryptostigmata, μεγαλύτεροι πληθυσμοί απαντούν στις ταξιανθίες υποδεικνύοντας έτσι μια σαφή προτίμηση των μικροαρθροπόδων σε αυτές. Κατά κανόνα υπάρχει τάση προς αύξηση του πληθυσμού των διαφόρων μικροαρθροπόδων κατά την άνοιξη εκτός από τα Cryptostigmata και *Tyrophagus sp.*

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η χρήση φυτοφαρμάκων για την προστασία των σιτηρών από εχθρούς και ασθένειες στον αγρό είναι σε μεγάλο βαθμό αντιοικονομική. Αναφερόμενοι ειδικότερα στα επιβλαβή αρθρόποδα πρέπει να τονισθεί ότι η σωστή διαχείριση αυτών προϋποθέτει την γνώση σε βάθος όλου του αγροοικοσυστήματος. Στη διερεύνηση ενός τέτοιου οικοσυστήματος είναι βέβαιο ότι, εκτός των οργανισμών που βλάπτουν άμεσα ή έμμεσα την καλλιέργεια, θα ευρεθούν και άλλοι που συνδέονται με αυτούς ή και το φυτό με σχέσεις που είναι δύσκολο πολλές φορές να καθορισθούν.

Στην Ελλάδα αναφορές επιβλαβών μικροαρθροπόδων στα σιτηρά έχουν γίνει κατά καιρούς (ΠΕΛΕΚΑΣΗΣ 1962, ΕΜΜΑΝΟΥΕΛ 1983, ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ και ΠΕΛΕΚΑΣΗΣ 1983, LYCOURESSIS and TSITSIPIS in press).

Με την παρούσα εργασία γίνεται μια πρώτη προσπάθεια στην Ελλάδα για την διερεύνηση των διαφόρων μικροαρθροπόδων στο σίτο και στα ζιζάνια κατά την διάρκεια μιας καλλιεργητικής περιόδου στον αγρό.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Οι σχετικές δειγματοληψίες έγιναν από μια έκταση 4 στρεμμάτων στο μέσον σιταγρού της Κοινότητας Αργιλλοχωρίου του Νομού Μαγνησίας κατά το χρονικό διάστημα Νοέμβριος 82 - Μαΐος 83.

Τα κλιματολογικά στοιχεία, θερμοκρασία και σχετική υγρασία, ήταν τα κανονικά για την περιοχή με εξαίρεση την έντονη πτώση της θερμοκρασίας στα τέλη Φεβρουαρίου και την έντονη ξηρασία που παρατηρήθηκε στο διάστημα μέσα Απριλίου μέχρι και αρχές Μαΐου.

Οι καλλιεργητικές φροντίδες αφορούσαν παροχή αμμωνιακού λιπάσματος κατά την σπορά στις 25.10.82, την ζιζανιοκτονία με Iloxaπ στις 10.1.83 και με Suffix - Desteral στις 23.3.83 και την παροχή ασβεστούχου λιπάσματος στις 12.1.83. Η ποικιλία του σίτου ήταν η

Τ α ξ α		Δειγματοληψίες									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Σύνολο
		28.11.82	19.12.82	9.1.83	30.1.83	6.3.83	27.3.83	11.4.83	24.4.83	15.5.83	
<i>S. avenae</i>	Φ-Σ		▲					◆	●	◆	◆
	T								●	●	●
	Z								●	●	●
<i>M. dirhodum</i>	Φ-Σ			▲			●	◆		●	◆
	T									●	●
	Z								●	●	●
<i>R. padi</i>	Φ-Σ		▲					◆	◆	●	◆
	T								▲	●	◆
	Z		▲			●					◆
Psocoptera	Φ-Σ		▲								●
	T									●	●
	Z			▲							●
Thysanoptera (αχμαία)	Φ-Σ	▲	▲	▲		▲	◆		▲	◆	▲
	T								◆	◆	◆
	Z		▲		◆	●	●		◆	◆	▲
Thysanoptera (νύμφες)	Φ-Σ			▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
	T									▲	▲
	Z				●	▲	▲	▲		▲	▲
Lepidoptera (προνύμφες)	Φ-Σ	▲		▲	▲	▲		●			▲
	Z		▲	▲	●	◆	●	◆			◆
Coleoptera (προνύμφες)	Φ-Σ					▲	●				●
	Z								▲		▲
Hymenoptera (προνύμφες)	Z			▲	◆	▲	●	◆			◆
Diptera (προνύμφες)	Φ-Σ			▲	▲			●			▲
	Z		▲			◆	●				●
Diptera (αχμαία)	Φ-Σ		▲	▲						●	◆
	T								●	●	●
	Z		▲						●	●	●
Aphididae	Z					●					●

Φ-Σ : φύλλα - στελέχη, T : Ταξιανθίες, Z : Ζιζάνια.

* Εκτός των 3 αναφερομένων ειδών.

▲ Κυρίαρχο

◆ Σημαντικό

● Ασήμαντο

Mexicalli και ο θεριζοαλωνισμός έγινε στις 25.5.83.

Συνολικά έγιναν 9 δειγματοληψίες με χρονικό διάστημα μεταξύ δύο δειγματοληψιών, ιδίως από το Μάρτιο και ύστερα, όχι μεγαλύτερο των 2-3 εβδομάδων. Κάθε δειγματοληψία αφορούσε 8 δείγματα σίτου και 8 δείγματα ζιζανίων. Μετά την εμφάνιση των ταξιανθιών η δειγματοληψία του σίτου περιελάμβανε τα φύλλα-στελέχη και τις ταξιανθίες χωριστά. Στις πρώτες δειγματοληψίες όπου τα φυτά ήταν μικρά, ο αριθμός τους σε κάθε δείγμα ήταν μεγαλύτερος απ' ό,τι στις τελευταίες δειγματοληψίες, όπου κάθε δείγμα περιελάμβανε 3-5 φυτά. Τα φυτά κόβονταν με ψαλίδι στη βάση του στελέχους, κλείνονταν σε σακούλες πολυαιθυλενίου και μεταφερόνταν όσο το δυνατόν συντομότερα στο Εργαστήριο.

Η συλλογή, η εξέταση και η αξιολόγηση των μικροαρθροπόδων έγινε όπως περιγράφεται στην εργασία ΛΥΚΟΥΡΕΣΗΣ και άλλοι στον ίδιο Τόμο.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Τα αποτελέσματα από την αξιολόγηση των διαφόρων taxa μικροαρθροπόδων που ευρέθησαν, εμφανίζονται στους πίνακες 1 και 2. Οι πίνακες 3,4 και 5 εμφανίζουν τον μέσο όρο και το τυπικό σφάλμα του αριθμού των μικροαρθροπόδων ανά 100 gr ξηρού βάρους και ανά δειγματοληψία στα φύλλα-στελέχη, τις ταξιανθίες και τα ζιζάνια αντίστοιχα.

Από τη μελέτη της πανίδας αυτής μπορούν να εξαχθούν ορισμένα συμπεράσματα τα οποία βεβαίως πρέπει να θεωρηθούν προκαταρκτικά, καθ' όσον περαιτέρω διερεύνηση του θέματος τόσο χρονικά όσο και τοπικά είναι αναγκαία.

- Τόσο στο σίτο όσο και στα ζιζάνια ευρέθησαν αντιπρόσωποι που ανήκουν στις κλάσεις Insecta και Arachnida. Από τα Arachnida υπήρχαν μόνο taxa της υπόκλασης Acari.

Επειδή ο προσδιορισμός των εντόμων και ακάρεων μέχρι το επίπεδο του είδους σε μερικές περιπτώσεις δεν ήταν δυνατός, ο συνολικός αριθμός ειδών σε κάθε κατηγορία δεν μπορεί να καθορισθεί με ακρίβεια. Μπορεί όμως να αναφερθεί ότι στα ζιζάνια βρέθηκε μεγαλύτερος αριθμός ειδών εντόμων και ακάρεων απ' ό,τι στο σίτο. Με εξαίρεση τα Caligonellidae, όλα τα είδη μικροαρθροπόδων που ευρέθηκαν στο σίτο υπήρχαν και στα ζιζάνια ενώ αντίθετα αρκετά taxa που ευρέθηκαν στα ζιζάνια δεν υπήρχαν στο σίτο όπως τα: *Pyemotes sp.*, *Tyrophagus sp.*, Stigmaeidae, Anoeidae.

- Εξετάζοντας τους πίνακες 1 και 2 φαίνεται ότι, συνολικά τα σπουδαιότερα από πλευράς κυριαρχίας και συχνότητας taxa ήταν από τα έντομα τα Thysanoptera και *R. padi* και από τα ακάρεα τα *S. hatzinikolisi* και *Cryptostigmata*.

Αν όμως θεωρήσει κανείς τις δειγματοληψίες ξεχωριστά και όχι ως σύνολο, τα ως άνω αποτελέσματα διαφοροποιούνται με χαρακτηριστικά παραδείγματα τα *Cryptostigmata* που ευρίσκοντο μόνο στις δειγματοληψίες του χειμώνα και το *R. padi* που ευρίσκετο κυρίως την άνοιξη.

- Εξετάζοντας τους πίνακες 3 και 5 γίνεται φανερό ότι τα ως άνω αναφερόμενα taxa εμφανίζονται συχνά σε πολύ μεγαλύτερους πληθυσμούς στα ζιζάνια απ' ό,τι στα φύλλα-στελέχη του σίτου. Συγκρίνοντας όμως τις ταξιανθίες του σίτου με τα ζιζάνια (πίνακες 4 και 5) παρατηρούμε ότι για τα περισσότερα από τα κοινά taxa μεγαλύτεροι πληθυσμοί ευρίσκονται σε αυτές.

- Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν μια έκδηλη και φανερή προτίμηση των μικροαρθροπόδων αυτών για τις ταξιανθίες παρ' ό,τι για τα ζιζάνια ή το υπόλοιπο τμήμα του σίτου.

- Από τους πίνακες 3,4 και 5 διαφαίνεται επίσης η τάση που γενικά επιγκρατεί για αύξηση των πληθυσμών κατά την άνοιξη σε όλα τα μικροαρθροπόδα εκτός των *Cryptostigmata* και *Tyrophagus sp.*

Υπάρχει επίσης μία περίοδος, από τα τέλη Μαρτίου μέχρι τα μέσα Απριλίου, που οι πληθυσμοί τόσο στα φύλλα-στελέχη του σίτου όσο και στα ζιζάνια μειώνονται προσωρινά πιθανόν εξ' αιτίας της ζιζανιοκτονίας που έγινε στα τέλη Μαρτίου.

- Ειδικότερα για ορισμένα ακάρεα και τα Thysanoptera από τα έντομα που ευρέθηκαν

Τ α ξ α		Δειγματοληψίες									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Σύνολο
		28.11.82	19.12.82	9.1.83	30.1.83	6.3.83	27.3.83	11.4.83	24.4.83	15.5.83	
<i>S. avenae</i>	Φ-Σ		▲					△	▲	●	▲
	T								△	●	●
	Z								▲	●	▲
<i>M. dirhodum</i>	Φ-Σ			△			▲	△		●	▲
	T									●	△
	Z								▲	●	▲
<i>R. padi</i>	Φ-Σ		△					▲	△	△	▲
	T								▲	△	△
	Z		▲			▲			▲		▲
Psocoptera	Φ-Σ		▲								▲
	T								▲		▲
	Z			▲							▲
Thysanoptera (ακμαία)	Φ-Σ	●	△	▲		△	△		△	●	△
	T								●	●	●
	Z		△		△	▲	▲		●	●	△
Thysanoptera (νύμφες)	Φ-Σ			▲	△	●	●	●	△	●	●
	T									●	●
	Z				△	●	●	●		●	●
Lepidoptera (προνύμφες)	Φ-Σ	△		△	△	▲		▲			▲
	Z		▲	▲	△	△	▲	△			▲
Coleoptera (προνύμφες)	Φ-Σ					△	▲				▲
	Z								△		▲
Hymenoptera (προνύμφες)	Z			▲	●	●	△	▲			▲
Diptera (προνύμφες)	Φ-Σ			●	△			▲			▲
	Z		▲			△	△				▲
Diptera (ακμαία)	Φ-Σ		▲	△						△	▲
	T								△	△	△
	Z		▲						▲	△	▲
Aphididae	Z					▲					▲

Φ-Σ : φύλλα - στελέχη, T : Ταξιανθίες, Z : Ζιζάνια.

* Εκτός των 3 αναφερομένων ειδών.

● Σταθερό

△ Συχνό

▲ Τυχαίο

Πίνακας 3: Μέσος όρος και τυπικό σφάλμα του αριθμού των μικροαρθροπόδων ανά δειγματοληγία σίτου (φύλλα-στελέχη) και ανά 100 gr ξηρού βάρους που συλλέγησαν σε σπαγγό Ν. Μαγνησίας κατά το διάστημα Νοέμβριος 1982-Μάιος 1983.

T a x a	Δ ε λ γ μ α τ ο λ α η ψ ί ε ς										
	1η	2η	3η	4η	5η	6η	7η	8η	9η	Σύνολο	
<i>S. hantzschikolisi</i>	29.11.82	19.12.82	9.1.83	30.1.83	6.3.83	27.3.83	11.4.83	24.4.83	15.5.83		
<i>Penthalenus</i> sp.	-	-	-	-	3,52±1,9	17,5±10,2	1,97±1,97	31,86±9,9	169,36±50,15	24,9	
<i>S. cerealium</i>	1,78±1,78	-	-	-	-	-	-	0,78±0,78	-	0,2	
Phytoseiidae	1,78±1,78	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	
Cryptostigmata	3,86±2,54	-	2,08±2,08	1,25±1,25	-	2,08±2,08	-	-	-	1,03	
Diplura	-	-	-	-	-	-	2,42±1	0,89±0,89	1,31±1,31	0,51	
Jassidae (=Cicadellidae)	-	-	-	-	-	-	-	2,2 ±1,54	-	0,24	
Homoptera *	-	-	-	-	-	-	-	-	2,63±2,63	0,3	
<i>S. avenae</i>	-	1,09±1,09	-	-	-	-	0,87±0,57	1,66±1,66	7,78±1,15	1,26	
<i>M. dirhodum</i>	-	-	3,48±2,3	-	-	-	0,78±0,78	-	2,4 ±1,4	0,8	
<i>R. padi</i>	-	2,95±1,93	-	-	-	-	0,89±0,89	29,4±2,22	1,31±1,31	0,9	
Psocoptera	-	1,25±1,25	-	-	-	-	-	-	-	0,13	
Thysanoptera (ακμαία)	9,66±4,24	2,69± 0,79	1,56±1,56	-	1,87±1,23	1,63±1,12	-	9 ± 5,8	9,85±6,25	4,02	
Thysanoptera (νύμφες)	-	-	0,89±0,89	8,03±6,25	18,48±6,5	53,32±22,9	16,2±3,8	62,9±22	172,6±38,3	37,6	
Lepidoptera **	3,86±2,54	-	4,68±3,28	3,46±2,5	8,08±8,08	0,59±0,59	0,48±0,48	-	-	2,35	
Coleoptera **	-	-	-	-	1,67±1,1	-	-	-	-	0,18	
Diptera ***	-	1,56±1,56	2,81±1,85	-	-	-	0,41±0,41	-	1,66±1,66	0,71	
Diptera**	-	-	4,48±1,82	5,06±2,85	-	-	-	-	-	1,06	

* έρπουσες . ** προνύμφες . *** ακμαία.

Πίνακας 4: Μέσος όρος και τυπικό σφάλμα του αριθμού των μικροσθροβιδίων ανά δειγματοληψία σίτου (ταξιανθιών) και ανά 100 gr ξηρού βάρους που συλλέγησαν σε σιγαρό Ν. Μαγνησίας κατά το διάστημα Νοέμβριος 1982-Μάιος 1983.

Taxa	1η	2η	3η	4η	5η	6η	7η	8η	9η	Σύνολο
<i>S. hantzinikolisi</i>	28.11.82 2,08±2,08	19.12.82 -	9.1.83 -	30.1.83 1,56±1,56	6.3.83 -	27.3.83 -	11.4.83 -	24.4.83 17,5±12,7	15.5.83 333±56,8	39,68
<i>S. cerealium</i>	-	-	-	-	-	-	0,78±0,78	-	-	0,08
<i>Penthaless sp.</i>	2,08±2,08	-	-	-	-	-	-	-	-	0,23
<i>Pyemotes sp.</i>	-	-	-	-	-	0,96±0,96	-	-	-	0,1
Stigmaeidae	-	-	-	-	-	0,65±0,65	-	-	-	0,07
Tetranychidae	2,5±2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	0,27
<i>Tyrophagus sp.</i>	4,58±3	-	-	1,25±1,25	3,33±2,3	2,88±1,5	0,52±0,52	0,69±0,69	1,04±1,04	1,58
Aneotidae	-	-	-	-	1,25±1,25	-	-	-	-	0,13
Zerconidae	2,5±2,5	-	-	-	3,03±2,02	-	-	-	-	0,61
Phytoseiidae	2,27±2,27	1,78±1,78	-	-	1,25±1,25	-	-	1,13±1,13	-	0,71
Cryptostigmata	11,6±8	-	12,78±9,5	152,6±32,4	158,16±28,4	8,6±4,8	0,52±0,52	-	-	38,25
Diplura	-	-	-	-	-	0,52±0,52	-	16,3±8	-	1,86

Πίνακας 3: Μέσος όρος και τυπικό σφάλμα του αριθμού των μικροσθροβιδίων ανά δειγματοληψία σίτου (ταξιανθιών) και ανά 100 gr ξηρού βάρους που συλλέγησαν σε σιγαρό Ν. Μαγνησίας κατά το διάστημα Νοέμβριος 1982-Μάιος 1983.

Jassidae	-	-	-	-	-	1,47±1,47	0,78±0,78	1,25±1,25	-	0,38
Homoptera*	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0±2,9	2,17
<i>S. avenae</i>	-	-	-	-	-	-	-	1,25±1,25	8,75±3,65	2,96
<i>M. dirhodum</i>	-	-	-	-	-	-	-	1,1±1,13	13,9±6,4	1,67
<i>R. padi</i>	-	36,3±19,13	-	-	-	1,25±1,25	-	6,25±6,25	-	4,86
Psocoptera	-	-	1,56±1,56	-	-	-	-	-	-	0,17
Thysanoptera (ακμαία)	21,17±4,38	2,5±2,5	-	5,35±3,75	1,25±1,25	0,59±0,59	-	6,85±3,36	38,8±35,6	6,03
Thysanoptera (νύμφες)	-	-	-	2,67±1,87	48,34±19,2	221,8±45,9	35,7±12	104,4±19,5	960,3±285	152,5
Lepidoptera**	-	4,16±4,16	3,12±3,12	2,36±1,73	4,2±2,1	0,59±0,59	1,68±1,26	-	-	1,82
Coleoptera**	-	-	-	-	-	-	-	186,8±126,6	-	20,75
Hymenoptera**	-	-	1,56±1,56	6,74±2,1	14,8±7,75	1,92±1,92	1,29±1,29	-	-	2,92
Diptera**	-	4,16±4,16	-	-	4,7±2,6	-	-	-	-	0,98
Diptera***	-	8,3 ±8,3	-	-	-	2,2±1,4	-	1,78±1,78	1,76±1,14	1,56
Aphididae***	-	-	-	-	1,92±1,92	-	16,25±14,6	-	-	2,01

* έρπουσες

** προνύμφες

*** ακμαία

**** εκτός των τριών αναφερομένων ειδών Aphididae.

Πίνακας 5: Μέσος όρος και τυπικό σφάλμα του αριθμού των μικροαρθροπόδων ανά δειγματοληψία ζιζανίων και ανά 100 gr ξηρού βάρους που συλλέγησαν σε σπασγρό Ν. Μαγνησίας κατά το διάστημα Νοέμβριος 1982-Μάϊος 1983.

T a x a	Δ ε ι γ μ α τ ο λ η ψ ί ε ς		
	24.4.83 8η Δειγματοληψία	15.5.83 9η Δειγματοληψία	Σ ύ ν ο λ ο
<i>S.hatzinikolisi</i>	427,1 ± 110	1065 ± 538,4	746,3
Caligonellidae	4,16 ± 4,16	-	2,08
Homoptera*	-	1,42 ± 1,42	0,71
<i>S. avenae</i>	8,33 ± 5,45	25,93 ± 15,6	17,13
<i>M. dirhodum</i>	-	10,46 ± 4,15	5,23
<i>R. padi</i>	50 ± 50	4,03 ± 2,58	27,01
Psocoptera	4,16 ± 4,16	-	2,08
Thysanoptera (ακμαία)	23,95 ± 7,62	60,87 ± 23,8	42,41
Thysanoptera (νύμφες)	139,58 ± 62,1	515,87 ± 62	327,72
Diptera**	8,33 ± 5,45	7,14 ± 5,53	7,73

* έρπουσες

** ακμαία

στη διάρκεια της μελέτης αυτής μπορούν να αναφερθούν τα ακόλουθα:

S. hatzinikollisi

Δεν είναι γνωστή η βιολογία του. Παρουσιάστηκε στα φύλλα-στελέχη του σίτου στις αρχές της άνοιξης και ο πληθυσμός του αυξανόταν με την άνοδο των θερμοκρασιών. Μετά την εμφάνιση των ταξιανθιών, δείχνει σαφή προτίμηση σ' αυτές. Στα ζιζάνια ήταν παρόν σε ελάχιστους πληθυσμούς.

Υψηλοί πληθυσμοί παρατηρήθηκαν αργά την άνοιξη, γεγονός που συμπίπτει με την παρουσία στα δείγματα των ζιζανίων υψηλού ποσοστού αγροστωδών φυτών είναι γνωστή δε η προτίμηση των ακάρεων *Steneotarsonemus* γι' αυτά τα φυτά.

Cryptostigmata

Εμφανίζονται στο σίτο και στα ζιζάνια την ίδια εποχή. Είναι γνωστά ως "εδαφόβια" ακάρεα και προτιμούν υγρά και δροσερά περιβάλλοντα. Οι διακυμάνσεις του πληθυσμού των στην παρούσα μελέτη προφανώς αντικατοπτρίζουν την προτίμησή τους αυτή.

Οι υψηλότεροι πληθυσμοί που εμφανίζονται στην αυτοφυή βλάστηση σε σύγκριση με τα φύλλα-στελέχη του σίτου προφανώς οφείλονται στο ότι τα πρώτα ευρίσκονται πολύ εγγύτερο του φυσικού ενδιαίτηματος των ακάρεων αυτών (δηλ. του εδάφους). Οι δροσερότερες άλλωστε συνθήκες που προτιμούν τα *Cryptostigmata* εξασφαλίζονται καλύτερα στα ζιζάνια που κατά κανόνα καλύπτονται και σκιάζονται από το σιτηρό.

Tyrophagus sp.

Αν και τα ακάρεα *Tyrophagus* απαντούν κατ' έξοχήν στα σιτηρά στην αποθήκη και στον αγρό σε βορειότερες χώρες. Στην παρούσα μελέτη δεν ευρέθηκαν καθόλου στο σίτο αλλά μόνο στα ζιζάνια και εκεί σε ελάχιστους πληθυσμούς. Τα ακάρεα αυτά προτιμούν περιβάλλοντα υγρά και δροσερά, η παρουσία τους δε μόνο στα ζιζάνια μπορεί να αποδοθεί στους ίδιους με τα *Cryptostigmata* αναφερόμενους λόγους.

Thysanoptera - ακμαία

Στο σίτο (φύλλα-στελέχη) και στα ζιζάνια τα έντομα αυτά ευρέθηκαν ήδη με την πρώτη δειγματοληψία σε πληθυσμούς Σταθερούς και Κυρίαρχους. Ακολούθησε πτώση του πληθυσμού και διατήρηση του χαμηλού αυτού επιπέδου μέχρι τα μέσα Απριλίου. Αργότερα όμως, με την εμφάνιση των ταξιανθιών στο σιτηρό, ο πληθυσμός παρουσίασε αύξηση. Στις ταξιανθίες του σίτου εμφανίσθηκαν με Σταθερούς. Σημαντικούς και μεγαλύτερους πληθυσμούς απ' ότι στα φύλλα-στελέχη.

Thysanoptera - νύμφες

Από τέλη Ιανουαρίου μέχρι τη συγκομιδή, οι πληθυσμοί στο σίτο (φύλλα-στελέχη) και δευτερευόντως στα ζιζάνια ήταν Κυρίαρχοι και Συχνοί ή Σταθεροί. Με την εμφάνιση των ταξιανθιών οι πληθυσμοί αυξήθηκαν σημαντικά και εμφανίζονται Σταθεροί και Κυρίαρχοι. Όπως και στην περίπτωση των ακμαίων, παρουσιάζεται και εδώ σαφής προτίμηση των εντόμων αυτών για τις ταξιανθίες απ' ότι τα φύλλα-στελέχη του σιτηρού.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- EMMANOUEL, N.G., 1981. A new species of mite from the family Tarsonemidae (Prostigmata) pest of the wheat in Greece. *Internat. J. Acarol.* 7:129-132.
- EMMANOYHL, N.Γ. και Κ.Δ. ΠΕΛΕΚΑΣΗΣ., 1983. Δύο ιδιαίτερης οικονομικής σημασίας φυτοφάγα ακάρεα που αναφέρονται για πρώτη φορά στην Ελλάδα. Α' Πανελλήνιο Συνέδριο επί των ασθενειών και εχθρών των φυτών. 5-7 Οκτωβρίου 1983, Αθήνα.

3. LYKOURESSIS, D.P. and I. TSITSIPIS. Present status of aphids in Greece with emphasis on cereal aphids.
Proc. Aphid migration and forecasting "Euraphid" system in European countries, Montpellier, May 7-9, 1985 (in press).
4. ΠΕΛΕΚΑΣΗΣ, Κ.Δ. 1962. Κατάλογος των σπουδαιότερων εντόμων και άλλων ζώων σημειωθέντων ως επιβλαβών εις την Ελληνικήν γεωργίαν κατά την τελευταία τριακονταετίαν. Χρον. Μπενακείου Φυτοπαθ. Ινστ., Ν.Σ. 5:1-104.

A STUDY ON THE MICROARTHROPOD FAUNA OF WHEAT DURING GROWTH IN Co, MAGNISSIA

Emmanouel N.G.¹, D. Lykouressis¹, A. Papapanou² and Ch. Papavassiliou¹

1. Laboratory of Agricultural Zoology and Entomology, Athens College of Agricultural Sciences.
2. Ministry of Agriculture - Agia Paraskevi - Athens.

SUMMARY

A qualitative and quantitative study on the microarthropods associated with wheat (Mexicalli) and adjacent weeds during growth was undertaken at Argillihorion Co. Magnissia during 1982-83.

Samples were taken on 9 occasions and in each sampling date equal number of weed and wheat samples were taken. Wheat inflorescences were sampled separately. For the extraction of the microarthropod fauna, Berleze-Tullgren method was used. Using the criteria of dominance and frequency it was found that the most Abundant and Frequent taxa were Thysanoptera and Aphididae from insecta and Tarsonemidae and Cryptostigmata from acari.

Weeds showed a greater species richness and the majority of the microarthropod taxa appeared in greater population densities on them than on the stems and leaves of wheat. After the emergence of what inflorescences, however, most of the microarthropods showed a great affinity to them.

Generally, there was a trend for the majority of the species in the field to increase with the time up to harvest of the cereal crop.

BIBLIOGRAFIA

- EMMANOUEL N.G., 1981. A new species of the genus *Tarsonemidae* (Prostigmata) from the wheat inflorescence. *J. Econ. Entomol.* 74: 122-123.
- EMMANOUEL N.G. and D. LYKOURESSIS, 1983. The microarthropod fauna of wheat inflorescence. *Entomol. exp. appl.* 35: 1-10.
- A. ΠΑΠΑΠΑΝΟΥ, 1983. Η μικροαρθροποδική πανίδα των σπυριδιών. Διπλωματική εργασία. Αθήνα: Πανεπιστήμιο Αθηνών, 1983.

ΕΠΟΧΙΑΚΗ ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΤΟΥ *Sesamia nonagrioides* ΚΑΙ *Ostrinia nubilalis* ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΚΑΛΟΥΜΕΝΗΣ ΑΠ' ΑΥΤΑ ΖΗΜΙΑΣ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΡΑΒΟΣΙΤΟΥ.

Τσιτσιπής¹, Ι.Α., Α. Γλιάτης², Β. Σαλιτζής², Φ. Σταθόπουλος³, Σ. Μουλουδής⁴, Μ. Στεφανάκης⁵, Σ. Παπαστεφάνου⁶, Κ. Χριστούλας⁷, Γ. Παπαγεωργίου⁸, Ν. Κατράνης⁹, και Δ. Οικονόμου¹⁰.

Δ/ση Βιολογίας, Ε.ΚΕ.Φ.Ε. "Δημόκριτος", Τ.Θ. 60228, 15310 Αγία Παρασκευή¹.

Δ/ση Γεωργίας Ν. Λαρίσης, 41110 Λάρισα².

Σ.Φ.Ε., Ζαΐμη 26, 26110 Πάτρα³.

Δ/ση Γεωργίας Ν. Εβρου, 68100 Αλεξανδρούπολη⁴.

Υπουργείο Γεωργίας, Δ/ση Προστασίας Φυτών, Ιπποκράτους 3-5, 10679 Αθήνα⁵.

Ινστιτούτο Σιτηρών, Τ.Θ. 10514, 54110 Θεσ/νίκη⁶.

Σ.Γ.Ε. 32001 Αλιάρτος⁷.

Δ/ση Γεωργίας Ν. Βοιωτίας 32100 Λειβαδιά⁸.

Σ.Γ.Ε. Βαρδατών, 35100 Λαμία⁹.

Ινστιτούτο Τεχνολογίας Γεωργικών Προϊόντων, Σοφ. Βενιζέλου 1, 14123 Αθήνα¹⁰.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η καλλιέργεια του αραβόσιτου, υπόκειται σε ζημιές στη χώρα μας από προσβολή λεπιδοπτέρων εντόμων. Τα κυριότερα από αυτά τα έντομα είναι η σεζάμια (*Sesamia nonagrioides* (Lef.) (Lepidoptera, Noctuidae) και η πυραλίδα (*Ostrinia nubilalis* (Hbn.), Pyralidae). Κατά το 1984 μελετήθηκε με φωτοπαγίδες η εποχιακή εμφάνιση και το ύψος του πληθυσμού τους στις περιοχές του Εβρου, Λαρίσης, Λαμίας, Αλιάρτου Βοιωτίας, Ηλείας και Αιτωλοακαρνανίας. Το κυριαρχούν είδος σε όλες τις περιοχές είναι η σεζάμια εκτός της περιοχής Εβρου, όπου είναι η πυραλίδα. Οι πρώτες συλλήψεις σεζάμιας έγιναν κατά τον Μάιο, οι δε τελευταίες κατά τον Οκτώβριο, εκτός της περιοχής Λαμίας, όπου συνελήφθησαν έντομα και μέχρι τον Δεκέμβριο. Οι υψηλότεροι πληθυσμοί σημειώθηκαν κατά τον Σεπτέμβριο. Τέλεια έντομα πυραλίδας συνελήφθησαν από τον Ιούνιο μέχρι και τον Σεπτέμβριο.

Η προκαλούμενη από τα έντομα ζημιά στον αραβόσιτο αξιολογήθηκε με δειγματοληψίες φυτών κατά την εποχή της συγκομιδής. Η προσβολή κυμάνθηκε από 2 μέχρι 97% των εξετασθέντων φυτών, η δε μέση ένταση της προσβολής από 1.5 μέχρι 27.3% του στελέχους. Η προσβολή στους σπάδικες κυμάνθηκε από 0 μέχρι 50%, η δε μέση ένταση από 9 μέχρι 35% των σπόρων του σπάδικα. Προσβολή του στελέχους είχε σαν αποτέλεσμα την μικρότερη παραγωγή σπόρων σε σχέση με απρόσβλητα ή φυτά με μικρή προσβολή.

Χημική ανάλυση σπόρων από απρόσβλητους σπάδικες, που προέρχονταν από φυτά με πολύ έντονα προσβλημένο στέλεχος, έδειξε μικρότερο ποσοστό πρωτεΐνης σε σχέση με σπόρους φυτών μικρότερης προσβολής στελέχους. Τέλος έλεγχος για παρουσία αφλατοξίνης σε έντονα προσβλημένους από σεζάμια σπόρους αποδείχθηκε θετικός αλλά σε συγκέντρωση, που ήταν μέσα στα επιτρεπόμενα όρια.

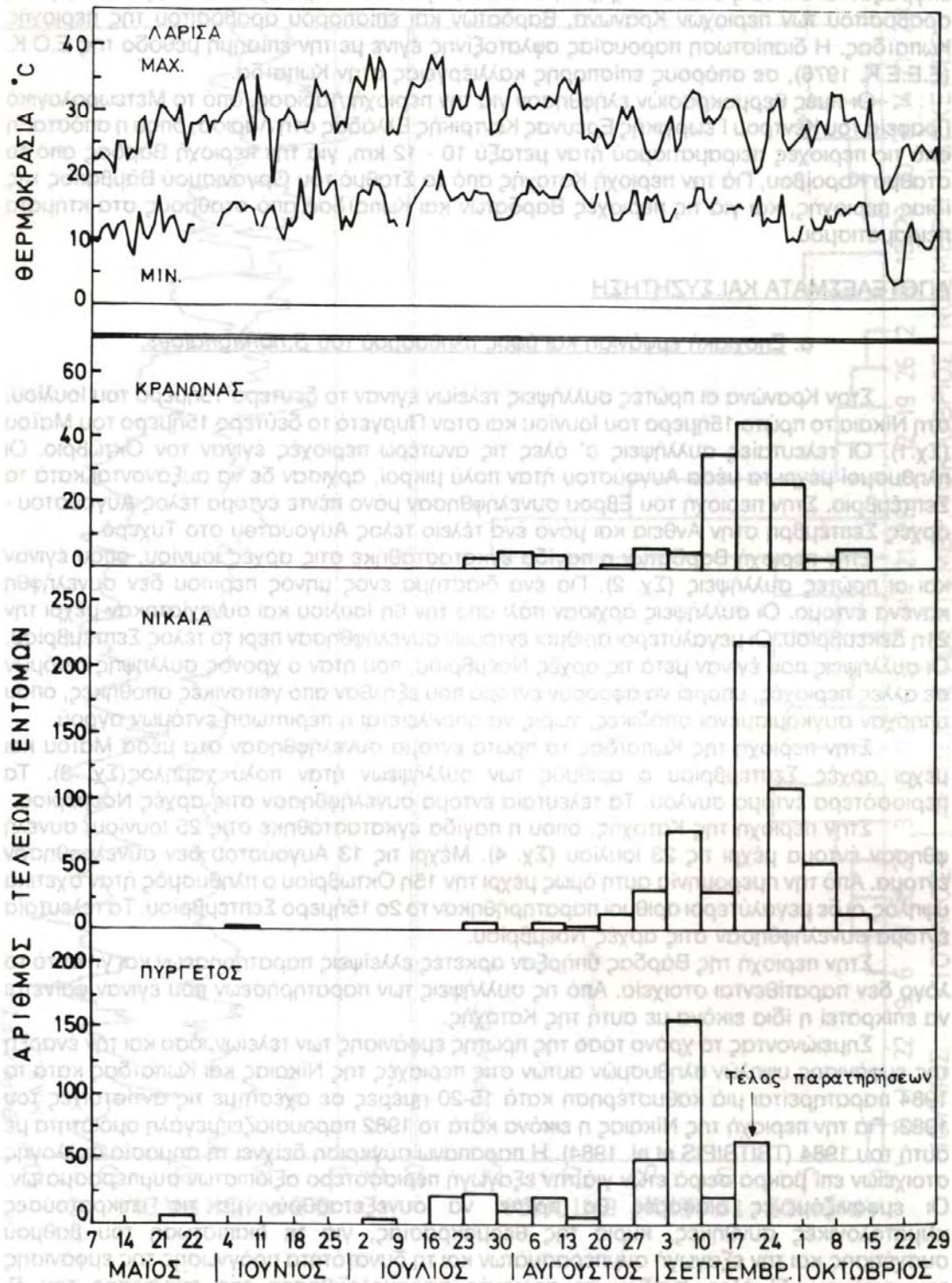
ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο αραβόσιτος κατά τα τελευταία χρόνια έχει γίνει μιά καλλιέργεια σημαντικής οικονομικής σημασίας, στην Ελλάδα. Έχει σημειωθεί αύξηση τόσο στις καλλιεργούμενες εκτάσεις, όσο και στις επιτυγχανόμενες αποδόσεις (ΣΦΑΚΙΑΝΑΚΗΣ και ΚΑΤΣΑΝΤΩΝΗΣ 1984, ΑΝΩΝΥΜΟΣ 1985). Η παραγωγή του όμως βρίσκεται υπό την απειλή σοβαρών ζημιών, τις οποίες μπορούν να προκαλέσουν ορισμένα λεπιδοπτερα έντομα (STAVRAKIS 1973, TSITSIPIS et al. 1983). Τα σπουδαιότερα από αυτά είναι: α) Της οικογένειας Noctuidae, το *Sesamia nonagrioides* (Left.), το *Helicoverpa armigera* Hbn., το *Agrotis segetum* Schiff., και το *Mythimna (Pseudaletia) unipuncta* Haw., β) της οικογένειας Pyralidae το *Ostrinia (Pyrausta) nubilalis* (Hbn.). Το *S. nonagrioides* αποτελεί τον πιό σοβαρό εχθρό, ιδιαίτερα στην επίσπορη καλλιέργεια αραβοσίτου. Τα υπόλοιπα είδη προκαλούν συνήθως μικρές ζημιές. Περιοδικά, σε μερικά έτη εμφανίζονται μεγάλοι πληθυσμοί προκαλώντες σημαντικές ζημιές.

Στα πλαίσια ενός γενικότερου προγράμματος της μελέτης της βιολογίας και της οικολογίας των λεπιδοπτέρων εντόμων του αραβοσίτου μελετήθηκαν: α) η εποχιακή εμφάνιση και το ύψος του πληθυσμού των *S. nonagrioides* και *O. nubilalis* σε διάφορες περιοχές της χώρας, όπου καλλιεργείται αραβόσιτος, β) η εκτίμηση της προσβολής των φυτών του αραβοσίτου και των σπαδικών από το *S. nonagrioides*, γ) η εκτίμηση της μείωσης της παραγωγής σαν αποτέλεσμα της προσβολής των στελεχών των φυτών του αραβοσίτου από το *S. nonagrioides*, δ) η επίδραση του ύψους της προσβολής των στελεχών φυτών αραβοσίτου στη χημική σύσταση των σπόρων και ε) η παρουσία τοξινών σε σπόρους σπαδικών αραβοσίτου προσβεβλημένων από το *S. nonagrioides* σαν αποτέλεσμα ανάπτυξης μικροοργανισμών δευτερογενώς.

ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

Η μελέτη της παρακολούθησης των πληθυσμών των *S. nonagrioides* και *O. nubilalis* έγινε κατά το 1984 στις περιοχές Άνθειας και Τυχερού Εβρου, Κρανώνα, Νίκαιας και Πυργετού Λάρισας, Βαρδατών Λαμίας, (Κτήμα Σταθμού Γεωργικής Έρευνας Βαρδατών) κωπαΐδας Βοιωτίας, (Κτήμα Σταθμού Γεωργικής Έρευνας Αλιάτρου), Βάρδας Ηλείας και Κατοχής Αιτωλοακαρνανίας. Τα τέλεια έντομα συλλαμβάνονταν με φωτοπαγίδες (λαμπτήρα φθορισμού λευκού φωτός 8 Watt, τύπου OSRAM LBW/25). Ως μέσο θανάτωσης χρησιμοποιήθηκε οξείκος αιθυλεστερας ή dichlorvos σε ταμπλέττα. Ο έλεγχος των παγίδων γινόταν καθημερινώς (Βαρδάτες), δύο (περιοχές Εβρου, Λάρισας) ή τρεις (υπόλοιπες περιοχές) φορές την εβδομάδα. Η περίοδος ελέγχου των παγίδων ήταν από τις αρχές Απριλίου μέχρι το τέλος Νοεμβρίου εκτός της περιοχής Βαρδατών, που ήταν από αρχές Ιουνίου μέχρι τέλος Δεκεμβρίου και Βάρδας και Κατοχής από 25 Ιουνίου μέχρι τέλος Νοεμβρίου. Η εκτίμηση της ζημιάς από έντομα τόσο στα στελέχη, όσο και στους σπάδικες του αραβοσίτου έγινε σε τυχαίο δείγμα 100 φυτών στις περιοχές Κατοχής, Βάρδας, Κρανώνα, Νίκαιας, Κωπαΐδας, τυχερού, σε πρώιμη καλλιέργεια και στις Βαρδάτες σε πρώιμη και επίσπορη καλλιέργεια. Η προσβολή εκτιμήθηκε σαν ποσοστό επί τοις εκατό του τμήματος του στελέχους ή του σπάδικα, που είχε προσβληθεί από τα έντομα. Η χημική ανάλυση των σπόρων έγινε σε σπόρους απρόσβλητων σπαδικών από τα έντομα που προέρχονταν από φυτά απρόσβλητα ή διάφορου βαθμού προσβολής από τις προνύμφες του *S. nonagrioides*. Η χημική ανάλυση αφορούσε το ποσό της πρωτεΐνης, το λίπος, την τέφρα, τις ακατέργαστες ίνες και τις ελεύθερες αζώτου εκχυλισματικές ύλες. Επί πλέον μετρήθηκε και το ποσοστό της υγρασίας. οι πρωτεΐνες υπολογίστηκαν από το ποσό του αζώτου, (χ 6.25), που προσδιορίστηκε με τη μέθοδο Kjeldahl με παρουσία καταλύτου Se. Το λίπος προσδιορίστηκε με εκχύλιση με πετρελαϊκό αιθέρα. Η τέφρα προσδιορίστηκε μετά καύση τους 600°C κατά τη διάρκεια της νύκτας. Οι ακατέργαστες ίνες προσδιορίστηκαν με τη μέθοδο Bellucci, κατά την οποία το δείγμα υφίσταται την επίδραση νιτρικού και οξεικού οξέος και ακολουθεί διήθηση. Τέλος, οι ελεύθερες αζώτου εκχυλισματικές ύλες



Σχήμα 1.- Εβδομαδιαίες τιμές συλλήψεων τελείων *Sesamia nonagrioides* σε φωτοπαγίδες στις περιοχές Κρανώννα, Νικαίας και Πυργετού Λάρισσας και ημερησίες τιμές μέγιστης και ελάχιστης θερμοκρασίας στη Λάρισα.

υπολογίζονται ως διαφορά όλων των ανωτέρω από το εκατό και οι επι μέρους τιμές εκφράζονται επί τοις εκατό. Η χημική ανάλυση έγινε σε σπόρους κανονικής καλλιέργειας αραβόσιτου των περιοχών Κρανώνα, Βαρδατών και επίσπορου αραβόσιτου της περιοχής Κωπαΐδας. Η διαπίστωση παρουσίας αφλατοξίνης έγινε με την επίσημη μέθοδο της Ε.Ο.Κ. (Ε.Ε.Ε.Κ. 1976), σε σπόρους επίσπορης καλλιέργειας στην Κωπαΐδα.

Οι τιμές θερμοκρασιών ελήφθησαν για την περιοχή Λάρισας, από το Μετεωρολογικό Γραφείο του Κέντρου Γεωργικής Έρευνας Κεντρικής Ελλάδας στη Λάρισα, όπου η απόσταση από τις περιοχές πειραματισμού ήταν μεταξύ 10 - 12 km, για την περιοχή Βάρδας από το σταθμό Κοροΐβου, Γιά την περιοχή Κατοχής από το Σταθμό του Οργανισμού Βάμβακος της ίδιας περιοχής, και για τις περιοχές Βαρδατών και Κωπαΐδας από σταθμούς στα κτήματα πειραματισμού.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

α. Εποχιακή εμφάνιση και ύψος πληθυσμού του *S.nonagrioides*.

Στον Κρανώνα οι πρώτες συλλήψεις τελειών έγιναν το δεύτερο 15ήμερο του Ιουλίου, στη Νίκαια το πρώτο 15ήμερο του Ιουνίου και στον Πυργετό το δεύτερο 15ήμερο του Μαΐου (Σχ.1). Οι τελευταίες συλλήψεις σ' όλες τις ανωτέρω περιοχές έγιναν τον Οκτώβριο. Οι πληθυσμοί μέχρι τα μέσα Αυγούστου ήταν πολύ μικροί, άρχισαν δε να αυξάνονται κατά το Σεπτέμβριο. Στην περιοχή του Εβρου συνελήφθησαν μόνο πέντε έντομα τέλος Αυγούστου - αρχές Σεπτεμβρίου στην Ανθεια και μόνο ένα τέλειο τέλος Αυγούστου στο Τυχερό.

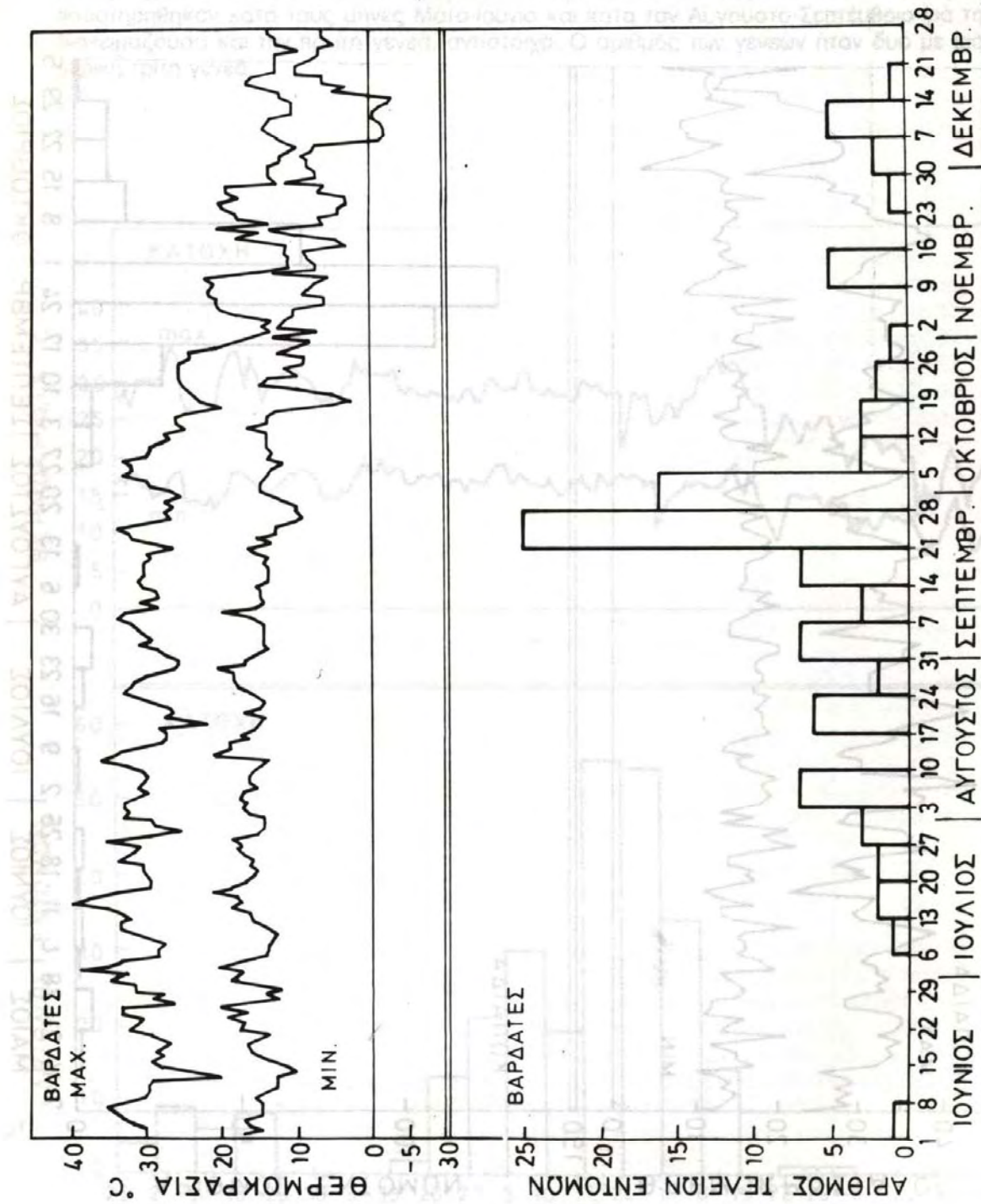
Στην περιοχή Βαρδατών η παγίδα εγκαταστάθηκε στις αρχές Ιουνίου, όπου έγιναν και οι πρώτες συλλήψεις (Σχ. 2). Για ένα διάστημα ενός μηνός περίπου δεν συνελήφθη κανένα έντομο. Οι συλλήψεις άρχισαν πάλι από την 6η Ιουλίου και συνεχίστηκαν μέχρι την 21η Δεκεμβρίου. Οι μεγαλύτεροι αριθμοί εντόμων συνελήφθησαν περί το τέλος Σεπτεμβρίου. Οι συλλήψεις που έγιναν μετά τις αρχές Νοεμβρίου, που ήταν ο χρόνος σύλληψης εντόμων σε άλλες περιοχές, μπορεί να αφορούν έντομα που εξήλθαν από γειτονικές αποθήκες, όπου υπήρχαν συκομισμένοι σπάδικες, χωρίς να αποκλείεται η περίπτωση εντόμων αγρού.

Στην περιοχή της Κωπαΐδας τα πρώτα έντομα συνελήφθησαν στα μέσα Μαΐου και μέχρι αρχές Σεπτεμβρίου ο αριθμός των συλλήψεων ήταν πολύ χαμηλός (Σχ. 3). Τα περισσότερα έντομα συνλου. Τα τελευταία έντομα συνελήφθησαν στις αρχές Νοεμβρίου.

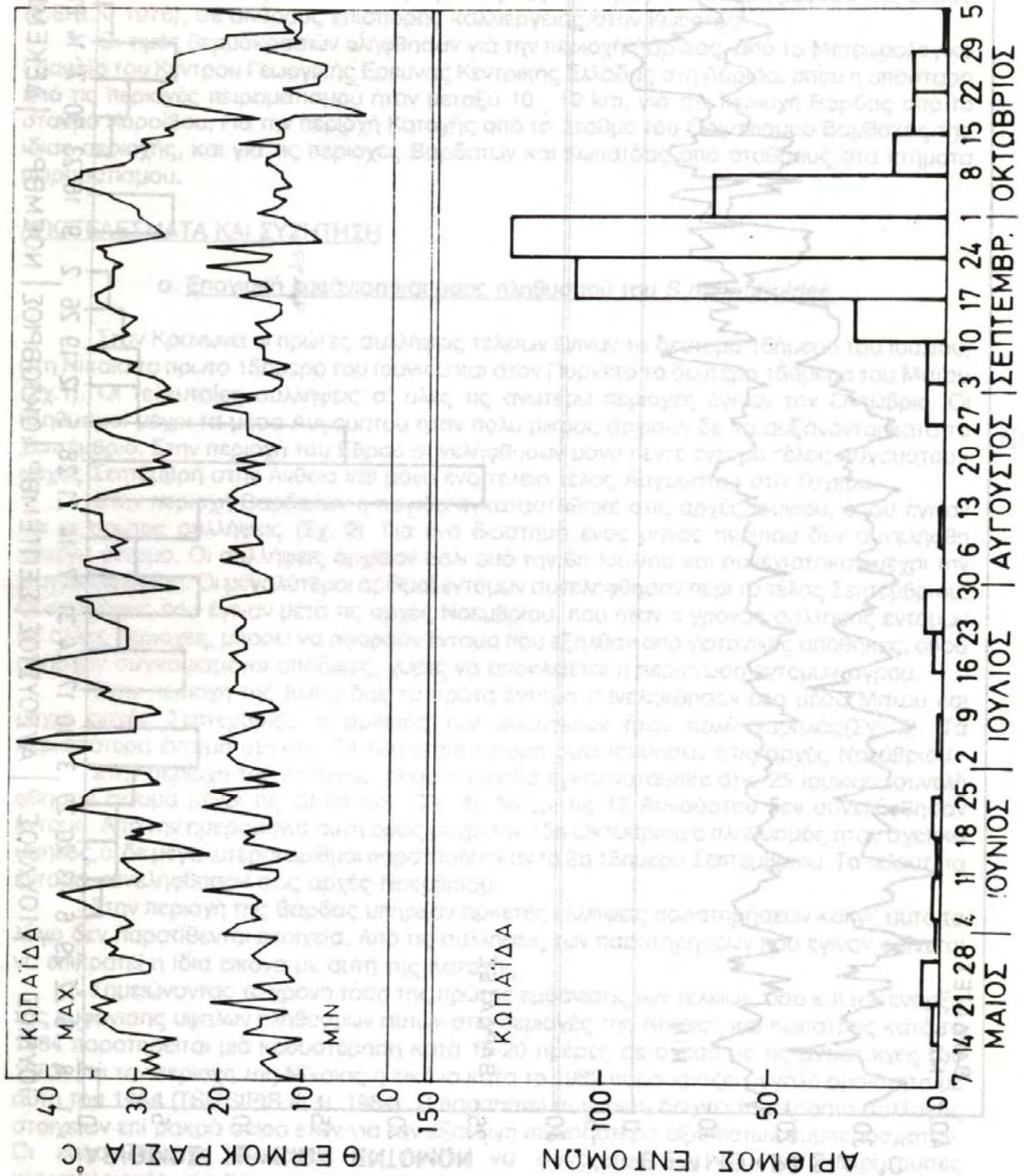
Στην περιοχή της Κατοχής, όπου η παγίδα εγκαταστάθηκε στις 25 Ιουνίου, συνελήφθησαν έντομα μέχρι τις 23 Ιουλίου (Σχ. 4). Μέχρι τις 13 Αυγούστου δεν συνελήφθησαν έντομα. Από την ημερομηνία αυτή όμως μέχρι την 15η Οκτωβρίου ο πληθυσμός ήταν σχετικά υψηλός, οι δε μεγαλύτεροι αριθμοί παρατηρήθηκαν το 2ο 15ήμερο Σεπτεμβρίου. Τα τελευταία έντομα συνελήφθησαν στις αρχές Νοεμβρίου.

Στην περιοχή της Βάρδας υπήρξαν αρκετές ελλείψεις παρατηρήσεων και γι' αυτό το λόγο δεν παρατίθενται στοιχεία. Από τις συλλήψεις των παρατηρήσεων που έγιναν φαίνεται να επικρατεί η ίδια εικόνα με αυτή της Κατοχής.

Σημειώνοντας το χρόνο τόσο της πρώτης εμφάνισης των τελειών, όσο και την έναρξη της εμφάνισης υψηλών πληθυσμών αυτών στις περιοχές της Νίκαιας και Κωπαΐδας κατά το 1984 παρατηρείται μία καθυστέρηση κατά 15-20 ημέρες σε σχέση με τις αντίστοιχες του 1983. Για την περιοχή της Νίκαιας η εικόνα κατά το 1982 παρουσιάζει μεγάλη ομοιότητα με αυτή του 1984 (TSITSIPIS et al. 1984). Η παραπάνω σύγκριση δείχνει τη σημασία συλλογής στοιχείων επί μακρά σειρά ετών για την εξαγωγή περισσότερο αξιόπιστων συμπερασμάτων. Οι εμφανιζόμενες διαφορές θα πρέπει να συνεξετασθούν με τις επικρατούσες κλιματολογικές συνθήκες, κύρια της θερμοκρασίας, για τη διαπίστωση του βαθμού συσχέτισης και την εξαγωγή συμπερασμάτων και τη δυνατότητα πρόγνωσης της εμφάνισης του εντόμου. Σ' όλες σχεδόν τις περιοχές παρακολούθησης της εμφάνισης του *S. nonagrioides* μετά την πρώτη εμφάνιση μεσολαβεί αρκετό διάστημα, χωρίς συλλήψεις, μέχρι την εμφάνιση της επόμενης γενεάς. Από το τέλος Ιουλίου-Αυγούστου οι συλλήψεις είναι συνεχείς και φαίνεται ότι γίνεται επικάλυψη της δεύτερης, τρίτης και μερικής τέταρτης γενεάς (TSITSIPIS et al. 1984). Το *S. nonagrioides* σε διάφορες περιοχές της Ισπανίας

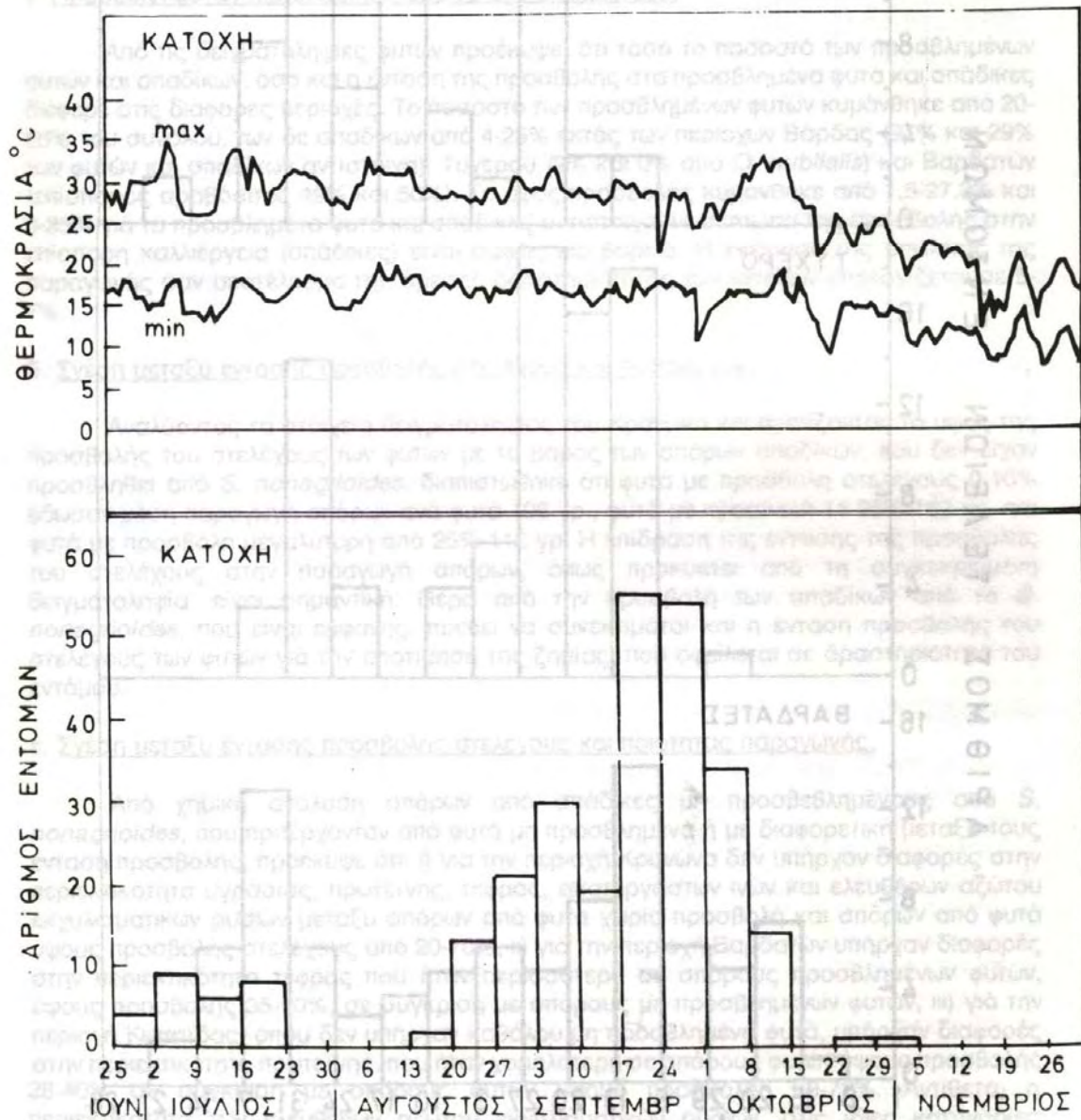


Σχήμα 2.- Εβδομαδιαίες τιμές συλλήψεων τελειών *Sesamia nonagrioides* σε φωτοπαγίδες στην περιοχή Βαρδατών Λαμίας και ημερήσιες τιμές μέγιστης και ελάχιστης θερμοκρασίας.

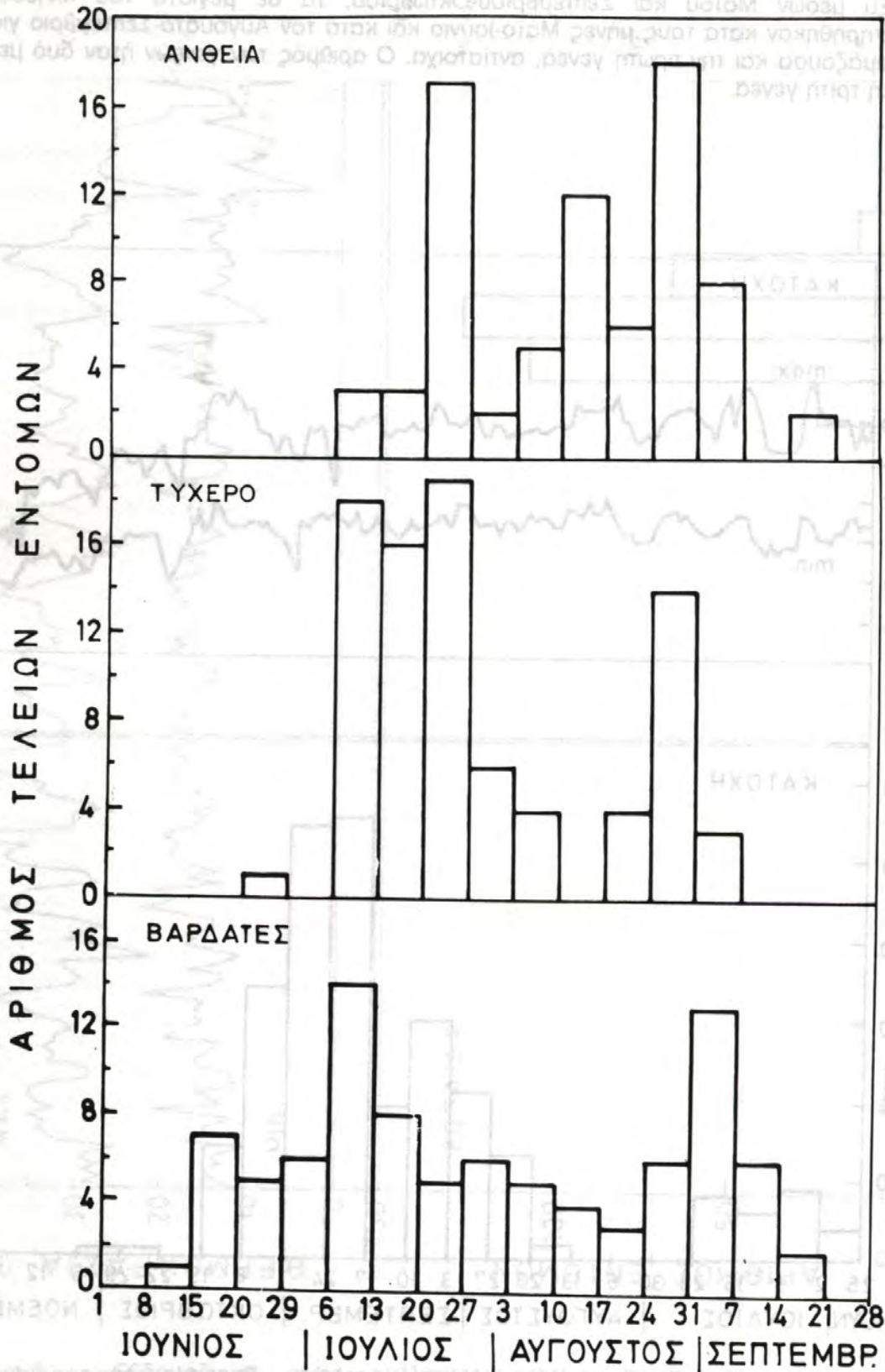


Σχήμα 3.- Εβδομαδιαίες τιμές συλλήψεων τελειών *Sesamia nonagrioides* σε φωτοπαγίδες στην περιοχή Κωπαΐδας και ημερήσιες τιμές μέγιστης και ελάχιστης θερμοκρασίας.

(MORENO 1972) παρουσίαζε μικρούς σχετικά πληθυσμούς, ο δε χρόνος εμφάνισης ήταν μεταξύ μέσων Μαΐου και Σεπτεμβρίου-Οκτωβρίου, τα δε μέγιστα του πληθυσμού παρατηρήθηκαν κατά τους μήνες Μάιο-Ιούνιο και κατά τον Αύγουστο-Σεπτέμβριο γιά τη διαχειμάζουσα και την πρώτη γενεά, αντίστοιχα. Ο αριθμός των γενεών ήταν δυό με μία μερική τρίτη γενεά.



Σχήμα 4.- Εβδομαδιαίες τιμές συλλήψεων τελειών *Sesamia nonagrioides* σε φωτοπαγίδες στην περιοχή Κατοχής Αιτωλοακαρνανίας και ημερήσιες τιμές μέγιστης και ελάχιστης θερμοκρασίας.



Σχήμα 5.- Εβδομαδιαίες τιμές συλλήψεων τελειών *Ostrinia nubilalis* σε φωτοπαγίδες στην περιοχή Ανθείας και Τυχερού Εβρου, και Βαρδατών Λαμίας.

β. Εποχιακή εμφάνιση και ύψος πληθυσμού *O. nubilalis*.

Στοιχεία εμφάνισης του εντόμου σε σημαντικούς αριθμούς υπήρξαν για τις περιοχές Ανθειας, Τυχερού και Βαρδατών (Σχ. 5). Στις δύο πρώτες περιοχές τα τέλεια εμφανίστηκαν από τα τέλη Ιουνίου αρχές Ιουλίου μέχρι τα μέσα Σεπτεμβρίου στην δε περιοχή Βαρδατών από τις αρχές Ιουνίου μέχρι τα μέσα Σεπτεμβρίου. Φαίνεται να εμφανίζονται δύο γενεές επικαλυπτόμενες σε σημαντικό βαθμό. Το ύψος του πληθυσμού ήταν σχετικά μικρό και δεν ξεπέρασε τα 19 έντομα την εβδομάδα.

γ. Προσβολή φυτών και σπαδικών από το *S. nonagrioides*.

Από τις δειγματοληψίες φυτών προέκυψε, ότι τόσο το ποσοστό των προσβλημένων φυτών και σπαδικών, όσο και η ένταση της προσβολής στα προσβλημένα φυτά και σπάδικες διέφερε στις διάφορες περιοχές. Το ποσοστό των προσβλημένων φυτών κυμάνθηκε από 20-65% του συνόλου, των δε σπαδικών από 4-25% εκτός των περιοχών Βάρδας (97% και 29% των φυτών και σπαδικών αντίστοιχα), Τυχερού (2% και 0% από *O. nubilalis*) και Βαρδατών (επίσπορος αραβόσιτος 49% και 50%). Το ύψος προσβολής κυμάνθηκε από 1,5-27,3% και 0-35% για τα προσβλημένα φυτά και σπάδικες αντίστοιχα. Η επίπτωση της προσβολής στην επίσπορη καλλιέργεια (σπάδικες) είναι σαφώς πίο βαρεία. Η εκτίμηση της απώλειας της παραγωγής σαν αποτέλεσμα της άμεσης δραστηριότητας των εντόνων υπολογίζεται σε 5-7%.

δ. Σχέση μεταξύ έντασης προσβολής στελέχους και παραγωγής.

Αναλύοντας τα στοιχεία δειγματοληψίας του Κρανώνα και σχετίζοντας το ύψος της προσβολής του στελέχους των φυτών με το βάρος των σπόρων σπαδικών, που δεν είχαν προσβληθεί από *S. nonagrioides*, διαπιστώθηκε ότι φυτά με προσβολή στελέχους 0-10% έδωσαν μέση παραγωγή σπόρων ανά φυτό 196 γρ., φυτά με προσβολή 11-25% 163 γρ. και φυτά με προσβολή μεγαλύτερη από 25% 112 γρ. Η επίδραση της έντασης της προσβολής του στελέχους στην παραγωγή σπόρων, όπως προκύπτει από τη συγκεκριμένη δειγματοληψία, είναι σημαντική. Πέρα από την προσβολή των σπαδικών από το *S. nonagrioides*, που είναι εμφανής, πρέπει να συνεκτιμάται και η ένταση προσβολής του στελέχους των φυτών για την αποτίμηση της ζημίας, που οφείλεται σε δραστηριότητα του εντόμου.

ε. Σχέση μεταξύ έντασης προσβολής στελέχους και ποιότητας παραγωγής.

Από χημική ανάλυση σπόρων από σπάδικες μη προσβεβλημένους από *S. nonagrioides*, που προέρχονταν από φυτά μη προσβλημένα ή με διαφορετική μεταξύ τους ένταση προσβολής, προέκυψε ότι: i) για την περιοχή Κρανώνα δεν υπήρχαν διαφορές στην περιεκτικότητα υγρασίας, πρωτεΐνης, τέφρας, ακατέργαστων ιών και ελευθέρων αζώτου εκχυλισματικών ουσιών μεταξύ σπόρων από φυτά χωρίς προσβολή και σπόρων από φυτά ύψους προσβολής στελέχους από 20-70%, ii) για την περιοχή Βαρδατών υπήρχαν διαφορές στην περιεκτικότητα τέφρας που ήταν περισσότερη σε σπόρους προσβλημένων φυτών, ύψους προσβολής 35-50%, σε σύγκριση με σπόρους μη προσβλημένων φυτών, iii) για την περιοχή Κωπαΐδας, όπου δεν υπήρχαν καθόλου μη προσβλημένα φυτά, υπήρχαν διαφορές στην περιεκτικότητα πρωτεΐνης, που ήταν χαμηλότερη σε σπόρους φυτών ύψους προσβολής 28-40% σε σύγκριση με σπόρους φυτών ύψους προσβολής 68-72%. Αντίθετα, η περιεκτικότητα των ελευθέρων αζώτου εκχυλισματικών ουσιών, στις ίδιες κατηγορίες προσβολής φυτών, ήταν αντίστοιχα υψηλότερη στα χαμηλού επιπέδου σε σύγκριση με τα υψηλού επιπέδου προσβολής φυτά. Υπερβολική προσβολή του στελέχους των φυτών, είναι δυνατό να μειώσει την περιεκτικότητα των σπόρων σε πρωτεΐνη, επηρεάζοντας προφανώς το μεταβολισμό του αζώτου του φυτού.

στ. Ελεγχος παρουσίας αφλατοξίνης.

Σε σπάδικες υψηλού ποσοστού προσβολής από το *S. nonagrioides* δημιουργούνται ευνοϊκές συνθήκες δευτερογενών προσβολών από μύκητες, μερικοί από τους οποίους παράγουν τοξίνες τοξικές σε ζώα, όταν προσβλημένος καρπός αραβοσίτου χρησιμοποιείται για ζωοτροφή. Τα αποτελέσματα ελέγχου προσβλημένων σπόρων σε μεγάλο βαθμό (70%) έδειξαν την παρουσία αφλατοξίνης B1 σε επίπεδο 25 ± 2 ppb. Η συγκέντρωση της τοξίνης βρίσκεται σε ανεκτά για ζωοτροφή όρια (ανώτερο επιτρεπόμενο όριο 50 ppb). Τα δείγματα επί πλέον έδειξαν και την παρουσία άλλων ύποπτων κηλίδων, πιθανώς οχρατοξινών, που ο προσδιορισμός τους δεν έγινε λόγω ελλείψεως standards. Επίσης το μικροβιακό φορτίο ήταν αρκετά υψηλό.

Τα ανωτέρω αποτελέσματα έδειξαν το χρόνο εμφάνισης και το ύψος πληθυσμού των εντόμων *S. nonagrioides* και *O. nubilalis*. Στοιχεία συλλήψεων *S. nonagrioides* προηγούμενων ετών έδειξαν διαφορές στο χρόνο εμφάνισής τους από έτος σε έτος. Κατά την έναρξη της εμφάνισης του *S. nonagrioides* οι πληθυσμοί του εντόμου είναι πολύ μικροί. Η ανάπτυξη στρατηγικής καταπολέμησης του εντόμου θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τα χαρακτηριστικά της δυναμικής πληθυσμού του εντόμου και να απευθύνεται στην αντιμετώπιση των μικρών πληθυσμών κατά την έναρξη, ώστε να δημιουργούνται συνθήκες μικροτέρων πληθυσμών κατά τις ακολουθούσες γενεές. Η προσβολή του αραβοσίτου από το *S. nonagrioides* έχει σαν συνέπεια i) τη μείωση της παραγωγής από τις ποσότητες των σπόρων που τρώνουν οι προνύμφες, ii) τη μείωση της παραγωγής λόγω προσβολής των στελεχών, iii) τη μείωση της περιεκτικότητας σε πρωτεΐνη των σπόρων από πολύ έντονη προσβολή στελεχών, iv) την ποιοτική υποβάθμιση των προσβλημένων σπόρων λόγω ανάπτυξης δευτερογενών μικροοργανισμών που είναι δυνατό να παράγουν τοξίνες.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστούμε θερμά τον κ. Σ. Κουτσούκο για τεχνική βοήθεια, τους υπεύθυνους των Μετεωρολογικών Σταθμών του Κέντρου Γεωργικών Ερευνών Κεντρικής Ελλάδος στη Λάρισα, το Σταθμό Κοροΐβου Ηλείας και το Σταθμό Οργανισμού Βάμβακος στην Κατοχή για τη διάθεση των παρατηρήσεων θερμοκρασίας. Επίσης ευχαριστούμε την Κα Φιλιππούλου για τη σχεδίαση των σχημάτων, τον κ. Κοντογιάννη για τη φωτογράφησή τους και την Κα Β. Τρουποσκιάδου για τη δακτυλογράφηση του κειμένου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ΑΝΩΝΥΝΟΣ, 1985. Καλαμπόκι. σύγχρονη Γεωργική Τεχνολογία 25:16-24.
2. Επίσημη Εφημερίδα Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων. (Ε.Ε.Ε.Κ.). 1976. Αρ. 372/15-4-1976, L 102/9-14 σελ.
3. MORENO, A.A. 1972. Notas sobre *Ostrinia nubilalis* (Hb.) y *Sesamia nonagrioides* (Left.). An. INIA/Ser. Prot. veg. 2:149-170.
4. STAVRAKIS, G.N. 1973. Lepidopterous insects of corn. 4th Balcan Conference of Plant Protection, Athens, 24-27 Sept.
5. ΣΦΑΚΙΑΝΑΚΗΣ, Ι.Ν. και ΚΑΤΣΑΝΤΩΝΗΣ, Ν.Δ. 1984. Το Καλαμπόκι και η Καλλιέργεια του. 32 σελ. Υπ. Γεωργίας, Ινστιτούτο Σιτηρών Θεσ/νίκης.
6. TSITSIPIS, J.A., GLIATIS, A. and MAZOMENOS, B.E. 1984. Seasonal appearance of the corn stalk borer, *Sesamia nonagrioides*, in Central Greece. Med. Fac. Landbouww. Rijksiv. Gent., 49:667-674.
7. TSITSIPIS, J.A., MAZOMENOS, B.E., CHRISTOULAS, C., MOULOUDIS, S., STEFANAKIS, M., PAPAGEORGIOU, G., GLIATIS, A. and D. SINIS. 1983. Report on the lepidopterous insects attacking corn in Greece with emphasis on the corn stalk borer, *Sesamia nonagrioides*. 9th Interbalc. Plant Prot. Conf., Athens, Nov. 7-11, 1985.

SEASONAL APPEARANCE OF *Sesamia nonagrioides* and
Ostrinia nubilalis IN DIFFERENT AREAS IN GREECE AND
ESTIMATION OF CROP LOSSES CAUSED TO CORN

Tsitsipis, J.A., Gliatis, A., Saltzis, A., Stathopoulos, F., Mouloudis, S., Stefanakis, M., Papastefanou, S., Christoulas, C., Papageorgiou, G., Katranis, N. and Economou, D. "Demokritos" N.R.C. GR-15310 Aghia Paraskevi; Regional Agricultural Service, GR-41110 Larisa; Plant Quarantine Station, GR-26110 Patras; Regional Agricultural Service, GR-68100 Alexandroupolis; Ministry of Agriculture, Plant Protection Service, GR-10679 Athens; Cereals Institute, GR-54110 Thessaloniki; Agricultural Research Station, GR-32001 Aliartos; Regional Agricultural Service, GR-32100 Levaldia; Agricultural Research Station, GR-35100 Vardates; Agricultural Product Institute of Technology, GR-14123 Athens Greece.

SUMMARY

Corn is subject to losses caused by the activity of lepidopterous insects in Greece. The most important pests are *Sesamia nonagrioides* (Lef.) (Noctuidae) and *Ostrinia nubilalis* (Hbn.) (Pyralidae). In 1984, the seasonal appearance and population size of these insects was studied by lighttraps in the areas of Evros, Larisa, Aliartos Voiotia, Iliia and Aitoloakarnania. The main pest in all areas was *S. nonagrioides* except in the area of Evros, where it was *O. nubilalis*. The first catches of *S. nonagrioides* adults were made in May and the last ones in October, except in the area of Lamia that insects were caught until December. The highest population levels were observed in September. *O. nubilalis* adults were caught from June until September.

The damage caused to corn by the pests was evaluated during harvest by random plant samplings. The insect attack level ranged from 2 to 97% of examined plants. The mean attack intensity ranged from 1.5 to 27.3% of the stalk volume. The damage of the spadices ranged from 0 to 50%, and the mean attack intensity ranged from 9 to 35% of the spadix seeds. Stalk attack resulted in lower yields (in seed) than in plants with no or low level attack.

Chemical analysis of seeds of non-attacked spadices, derived from heavily attacked plants, showed a lower content of protein than from plants of lower level of attack. Heavily attacked spadices by *S. nonagrioides* revealed the presence of Aflatoxin B1. The toxin was the product of secondary fungal infection of the seeds. The concentration of aflatoxin was well below the tolerance high limit.

ΕΝΝΕΑ ΦΥΤΟΦΑΓΑ ΑΚΑΡΕΑ ΣΗΜΕΙΩΣΕΝΤΑ ΓΙΑ
ΠΡΩΤΗ ΦΟΡΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Κατζίηκος Ε.Ν.
Κέντρο Γεωργικής Έρευνας Αθηνών
Λυβιών 2, 151 23 Μαρούσι-Αθήνα.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Κατά τη διάρκεια του 1984 εννέα είδη φυτοφάγων ακάρεων προσδιορίστηκαν για πρώτη φορά στην Ελλάδα. Οι οικογένειες, τα είδη και οι ξενιστές των είναι: Aceria nicotianae (KEIFER 1959) (βλαστάρη) A. rosae (NALEPA 1990) (λεύκη), Aceria rosicola (NALEPA 1994) (αγέ-δαμος), Aculus longipalpis (CARMOLA 1972) (καστούκι), Anthrenomyia salicis (NALEPA 1994) (ήρα κλαύουσα), Eriophyes salicis (KEIFER 1968) (δαμάκη), Notallus pini (KEIFER 1974) (μικροδάσυν), Tetranychus Eriobryoniae (REICH 1950) (φούντ) - ΠΡΩΤΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ ΑΚΑΡΕΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ
Anthrenomyia salicis - ΝΟΤΑΛΙΟΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ ΓΙΑ ΠΡΩΤΗ ΦΟΡΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ
Eriobryonia salicis - ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ανίχνευση και ο προσδιορισμός των ακάρεων στις λαμπές και την αγκινάρα του (προληπτικό πρόγραμμα της Υπηρεσίας και Γραφείο-Κέντρος των φυτοφάγων και Αρθροπόδα ακάρεων) του Γραφείου Γεωργίας.

Ο προσδιορισμός της ταυτότητας ενός φυτοφάγου ακάρεος έχει μεγάλη σημασία για την αρθρολογική αντιμετώπιση του. Φυτοφάγα ακάρεα που σήμερα δεν έχουν οικονομικά σημασία στη χώρα μας, είναι πολύ πιθανό αργά ή γρήγορα λόγω από αναξέλεγκτες εμπορικές μεταφορές να παρουσιάσουν οικονομική σημασία για μία ή περισσότερες κατηγορίες φυτών. Για να μη μετατρέψουμε τυχαία και απροσδόκητα τα ακάρεα αυτά πρέπει να γίνονται μεθοδικά η ταυτοποίησή τους.

Σχετικό με τα ακάρεα του γένους Aceria ακολουθεί το πόρισμα της Διεθνούς Επιτροπής Ζωολογικής Ονοματολογίας (I.C.Z.N., 1979).

Πάνω στο ίδιο αντικείμενο έχουν δημοσιευτεί ή ανακοινωθεί 17 εργασίες κατά τη διάρκεια των ετών 1967-1984.

ΕΙΔΗ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Το υλικό της ανίχνευσης αυτής συγκεντρώθηκε στο εργαστήριο ακαρολογίας με απολυτές φυτικές δειγμάτων από Υπηρεσίες του Υπουργείου Γεωργίας, ιδρύματα, ιδιώτες και στο τμήμα συγγίεσης.

Η συλλογή, θανάτωση, αντιμετώπιση, διαίγηση, χρώση, στερέωση και εγκλεισμός σε λινάρια παρασκευασμένα των ακάρεων έγιναν με τους αναφερόμενους τρόπους στην εργασία (ΚΑΤΖΙΗΚΟΥ Ε.Σ. 1983).

Όλα τα αναφερόμενα στην εργασία ακάρεα βεβαιώνονται ενσωματωμένα στην συλλογή του εργαστηρίου ακαρολογίας.

ΕΝΝΕΑ ΦΥΤΟΦΑΓΑ ΑΚΑΡΕΑ ΣΗΜΕΙΩΘΕΝΤΑ ΓΙΑ ΠΡΩΤΗ ΦΟΡΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Χατζηνικολής Ε.Ν.

Κέντρο Γεωργικής Ερεύνης Αθηνών
Ανθέων 2, 151 23 Μαρούσι-Αθήνα.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Κατά τη διάρκεια του 1984 εννέα είδη φυτοφάγων ακάρεων προσδιορίστηκαν για πρώτη φορά στην Ελλάδα. Οι οικογένειες, τα είδη και οι ξενιστές των είναι: *Aceria eriobotryae* (KEIFER 1952). (μουσμουλιά)* *A. populi* (NALEPA 1890) (λεύκη). *Aculops acericola* (NALEPA, 1894) (σφένδαμος). *Aculus longisetae* (CARMOLA 1972) (καστανιά). *Anthocoptes salicis* (NALEPA 1894) (ιτιά κλαιούσα). *Epitrimerus carmonae* (KEIFER 1966) (δάφνη). *Notallus nerii* (KEIFER 1975) (πικροδάφνη). Tetranychidae: *Eotetranychus coryli* (RECK 1950) (φουντουκιά). *E. tilliarum* (HERMANN 1804) (φλαμουριά). Τα γένη *Anthocoptes* και *Notallus* αναφέρονται για πρώτη φορά στην Ελλάδα. Τα *Anthocoptes salicis* και *Eotetranychus tilliarum* παρουσιάζουν μεγάλη οικονομική σημασία για την Ελλάδα.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ανεύρεση και ο προσδιορισμός των ακάρεων στη Χώρα μας είναι σκοπός του ερευνητικού προγράμματος "Ανεύρεση και Προσδιορισμός των Φυτοφάγων και Αρπακτικών Ακάρεων" του Υπουργείου Γεωργίας.

Ο προσδιορισμός της ταυτότητας ενός φυτοφάγου ακάρεος έχει μεγάλη σημασία για την ορθολογική αντιμετώπισή του. Φυτοφάγα ακάρεα που σήμερα δεν έχουν οικονομική σημασία στη χώρα μας, είναι πολύ πιθανό αργά ή γρήγορα κάτω από ανεξέλεγκτες ευνοϊκές συνθήκες, να παρουσιάσουν οικονομική σημασία για μια ή περισσότερες κατηγορίες φυτών. Για να αντιμετωπίσουμε έγκαιρα και αποτελεσματικά τα ακάρεα αυτά πρέπει να γνωρίζουμε απαραίτητα την ταυτότητά των.

Σχετικά με τα ακάρεα του γένους *Aceria* ακολουθούμε το πόρισμα της Διεθνούς Επιτροπής Ζωολογικής Ονοματολογίας (I.C.Z.N., 1979).

Πάνω στο ίδιο αντικείμενο έχουν δημοσιευθεί ή ανακοινωθεί 17 εργασίες κατά την διάρκεια των ετών 1967-1985.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Το υλικό της εργασίας αυτής συγκεντρώθηκε στο εργαστήριο ακαρολογίας με αποστολές φυτικών δειγμάτων από Υπηρεσίες του Υπουργείου Γεωργίας, Ιδρύματα, ιδιώτες και από τον συγγραφέα.

Η συλλογή, θανάτωση, συντήρηση, διαύγαση, χρώση, στερέωση και εγκλεισμός σε μόνιμα παρασκευάσματα των ακάρεων έγιναν με τους αναφερόμενους τρόπους στην εργασία (ΧΑΤΖΗΝΙΚΟΛΗΣ 1982).

Όλα τ' αναφερόμενα στην εργασία ακάρεα βρίσκονται εναποτιθεμένα στην συλλογή του εργαστηρίου ακαρολογίας.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Κατά τη διάρκεια του 1984 προσδιορίσθηκαν για πρώτη φορά στην Ελλάδα εννέα είδη φυτοφάγων ακάρεων. Από αυτά τα επτά είναι της οικογενείας Eriophyidae και τα δύο της οικογενείας Tetranychidae.

Τα προσδιορισθέντα ακάρεα και οι ξενιστές των είναι :

1. Eriophyidae : *Aceria eriobotryae* στη μουσμουλιά, *A. populi* στη λεύκη, *Aculops acericola* στο σφένδαμο, *Aculus longisetae* στη καστανιά, *Anthocoptes salicis* στην ιτιά (κλαιούσα), *Epitrimerus carmonae* στη δάφνη και *Notallus nerii* στην πικροδάφνη.

2. Tetranychidae: *Eotetranychus coryli* στη φουντουκιά, *E.tilliarum* στη φλαμουριά.

Τα γένη *Anthocoptes* και *Notallus* αναφέρονται για πρώτη φορά στη Χώρα μας.

Τα *Anthocoptes salicis* και *Eotetranychus* παρουσιάζουν μεγάλη οικονομική σημασία για την Ελλάδα.

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΘΕΣΗ, ΕΞΑΠΛΩΣΗ, ΝΕΕΣ ΚΑΤΑ- ΓΡΑΦΕΣ κλπ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΘΕΝΤΩΝ ΕΙΔΩΝ

ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ: ERIOPHYIDAE

Aceria eriobotryae (KEIFER)

Eriopyes eriobotryae KEIFER 1938.

Aceria eriobotryae KEIFER 1952.

Γνωστή εξάπλωση: Αίγυπτος, Βραζιλία, Η.Π.Α.

Γνωστοί ξενιστές: Μουσμουλιά.

Νέες καταγραφές: Χανιά Κρήτης, 15 Μάη 1967, Γλυφάδα Αττικής, 1 Νοέμβρη 1982, και Θήβα Βοιωτίας, 3 Νοέμβρη 1982.

Τύπος υλικού: Σαραντατρία ακάρεα σε μόνιμα παρασκευάσματα και μεγάλος αριθμός σε φιαλίδια.

Σχέση με ξενιστή: Τ' ακάρεα ανευρέθηκαν σε μεγάλους πληθυσμούς μέσα σε ταξιανθίες (Γλυφάδα και Θήβα) και πάνω στους καρπούς (Χανιά). Στους καρπούς παρατηρήθηκαν αλλαγές της υφής, ανωμαλίες και κηλιδώσεις της επιδερμίδας.

Aceria populi (NALEPA)

Phytoptus populi NALEPA 1890, CANESTRINI 1892, HOUARD 1919, NALEPA 1929.

Eriophyes populi JEPSON et al. 1975.

Γνωστή εξάπλωση: Βορειοκεντρική Ευρώπη, Ιταλία, Τουρκία.

Γνωστοί ξενιστές: Λεύκη (άσπρη, μαύρη, τρέμουσα).

Νέες καταγραφές: Αλιάρτος Βοιωτίας, 16 Νοέμβρη 1983, στη λεύκη.

Τύπος υλικού: Εικοσιέξι ακάρεα σε μόνιμα παρασκευάσματα και μικρός αριθμός σε φιαλίδια.

Σχέση με ξενιστή: Τ' ακάρεα ανευρέθηκαν στη κάτω επιφάνεια των φύλλων.

Aculops acericola (NALEPA)

Phyllocoptes acericola NALEPA 1894, NALEPA 1929.

Aculops acericola JEPSON et al. 1975. NATCHEFF 1981.

Γνωστή εξάπλωση: Αυστρία, Βουλγαρία, Δανία, Φιλανδία, Η.Π.Α.

Γνωστοί ξενιστές: Σφένδαμος.

Νέες καταγραφές: Άγιος Νικόλαος Νάουσας, 13 Σεπτέμβρη 1984.

Τύπος υλικού: Τριάντα δύο ακάρεα σε μόνιμα παρασκευάσματα.

Σχέση με ξενιστή: Τ' ακάρεα ανευρέθηκαν στις δύο επιφάνειες των φύλλων.

Aculus longisetae Carmona*Aculus longisetae* CARMONA 1972.

Γνωστή εξάπλωση: Πορτογαλία.

Γνωστοί ξενιστές: Καστανιά.

Νέες καταγραφές: Άγιος Ιωάννης (Πήλιο) Μαγνησίας, 17 Αυγούστου 1973, στην καστανιά.

Τύπος υλικού: Σαραντατρία ακάρεα σε μόνιμα παρασκευάσματα.

Σχέση με ξενιστή: Τ' ακάρεα ανευρέθηκαν στις δύο επιφάνειες των φύλλων.

Anthocoptes salicis (NALEPA)*Phytoptes salicis* NALEPA, NALEPA.*Anthocoptes salicis* NALEPA 1894, ROIVAINEN 1953, RACK 1958.

Γνωστή εξάπλωση: Αυστρία, Γερμανία, Ισπανία.

Γνωστοί ξενιστές: Ιτιά (κλαίουσα και δαφνόμορφος).

Νέες καταγραφές: Σε πολλές περιοχές της Ελλάδος στη ιτιά (κλαίουσα).

Τύπος υλικού: Πενηνταεπτά ακάρεα σε μόνιμα παρασκευάσματα και μεγάλος αριθμός ακάρεων όλων των σταδίων σε φιαλίδια.

Σχέση με ξενιστή: Τ' ακάρεα ανευρίσκονται στους οφθαλμούς και προκαλούν έντονη βλαστομανία (Εικ. 1,2) και παραγωγή καρκινωδών όγκων (Εικ. 3), με αποτελέσματα το ξέραμα των βλαστών (Εικ. 4,5) και τελικά του δένδρου.

Epitrimerus carmonae KEIFER*Epitrimerus carmonae* KEIFER 1966.

Γνωστή εξάπλωση: Ιταλία, Πορτογαλία.

Γνωστοί ξενιστές: Δάφνη.

Νέες καταγραφές: Πάρκο Οργανισμού Βάμβακος, στην Αλιάρτο Βοιωτίας, 9 Σεπτέμβρη 1981, στη δάφνη.

Τύπος υλικού: Εικοσιοκτώ ακάρεα σε μόνιμα παρασκευάσματα.

Σχέση με ξενιστή: Τ' ακάρεα ανευρέθηκαν στις δύο επιφάνειες των φύλλων.

Notallus nerii KEIFER 1971.*Notallus nerii* KEIFER 1971.

Γνωστή εξάπλωση: Ταϊλάνδη, Ινδίες.

Γνωστοί ξενιστές: Πικροδάφνη.

Νέες καταγραφές: Μέγαρα Αττικής, 29 Ιούλη 1979 και Καστέλλα Πειραιά, 8 Αυγούστου 1982, στην πικροδάφνη.

Τύπος υλικού: Τριανταδύο ακάρεα σε μόνιμα παρασκευάσματα και μικρός αριθμός σε φιαλίδια.

Σχέση με ξενιστή: Τ' ακάρεα ανευρέθηκαν στην κάτω επιφάνεια των φύλλων και προκαλούν αποχρωματισμό και παραμόρφωση (Εικ. 6,7).

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

CANESTRINI, G. 1892. Prospetto dell' Acarofauna Italiana. Parte Va. Famiglia dei Phytoptini (Phytoptidae). Atti Soc. Veneto-Trentina Sci. Nat. 1: 541-722.

CARMONA, M.M., 1972. Six new species of eriophyid mites (Acarina: Erriohyidae). Acarologia. 13:509-521.

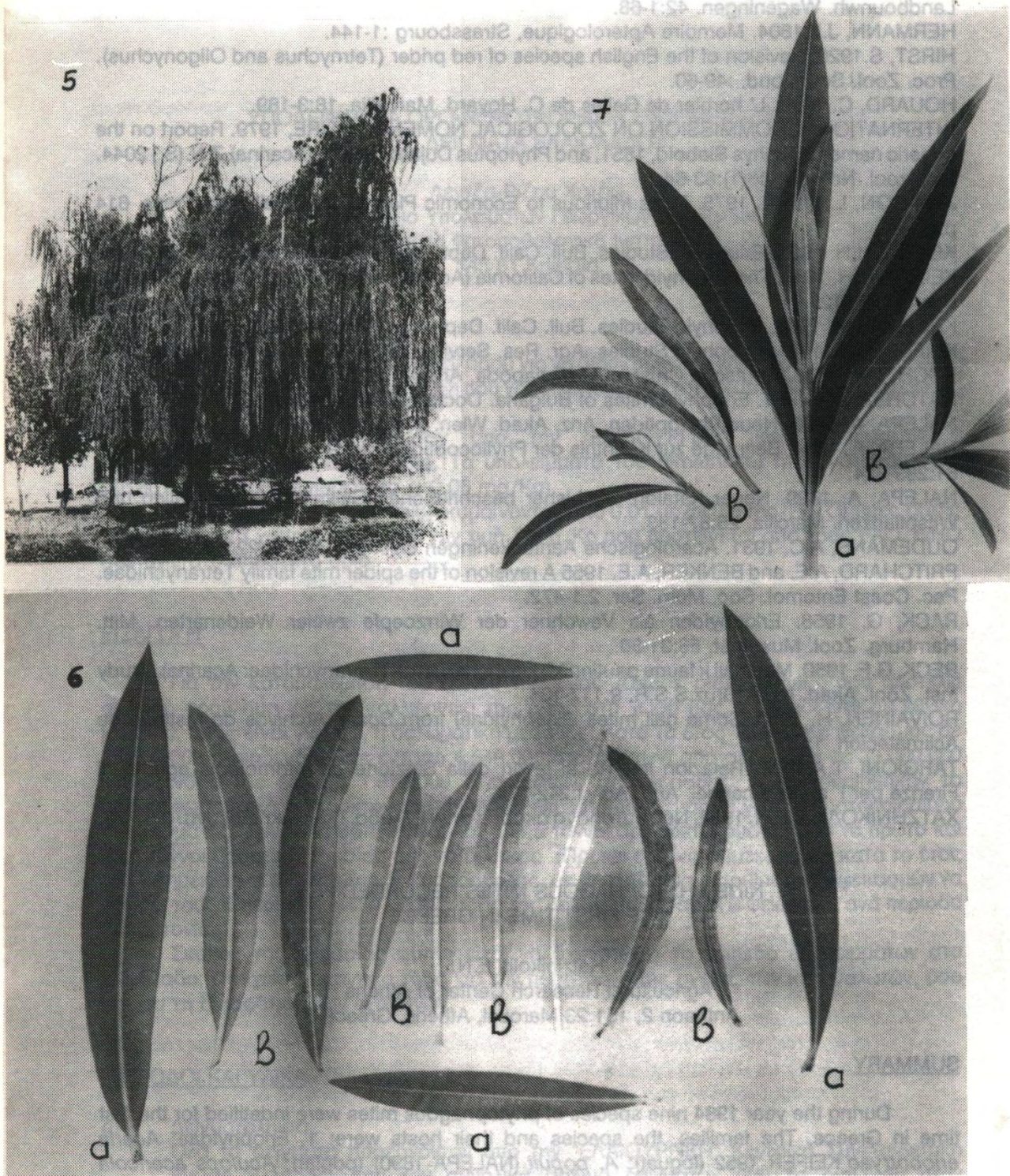
GEIJGES, D.C. 1939. Beitrage zur Kenntnis der europäischen Spinnmilben (Acari, Tetranychidae), mit besonderer Berücksichtigung der niederländischen Arten. Meded.



Εικ.1-2: 1. Αρχική προσβολή από το *Antocoptes salicis* στην ιτιά (κλαίουσα). 2. Εντονη βλαστομανία στην ιτιά (κλαίουσα), από προσβολή του *Anthocoptes salicis*.



Εικ.3-4: 3. Καρκινώδεις όγκοι στην ιτιά (κλαίουσα), από προσβολή του *Anthocoptes salicis*. 4. Καρκινώδεις όγκοι και ξήρανση βλαστών στην ιτιά (κλαίουσα), από προσβολή του *Anthocoptes salicis*.



Εικ.5-7: 5. Σχηματισμός καρκινωδών όγκων και ξήρανση των κορυφών ίπιας (κλαίουσα), από προσβολή του *Anthocoptes salicis*. 6. Φύλλα πικροδάφνης: α) υγιέα φύλλα β) προσβλημένα φύλλα, από το *Notallus nerii*. 7. Βλαστοί πικροδάφνης: α) υγιείς βλαστοί β) προσβλημένοι βλαστοί, από το *Notallus nerii*.

- Landbouwh. Wageningen. 42:1-68.
- HERMANN, J.F. 1804. Memoire Apterologique, Strassbourg :1-144.
- HIRST, S. 1920. Revision of the English species of red prider (*Tetranychus* and *Oligonychus*). Proc. Zool. Soc. Lond. :49-60.
- HOUARD, C. 1919. L' herbier de Galles de C. Hoyard. Marcellia. 18:3-189.
- INTERNATIONAL COMMISSION ON ZOOLOGICAL NOMENCLATURE, 1979. Report on the generic names *Eriophys* Siebold, 1851, and *Phytoptus* Dujardin, 1831 (Acarina) Z.N.(S.) 2044. Bull. zool. Nomecl. 36(1):63-64.
- JEPPSON, L.R. et al. 1975. Mites Injurious to Economic Plants. Univ. California Press. 614 p.p.
- KEIFER, H.H. 1983. Eriophyid Studies. Bull. Calif. Dept. Agr. Eriophyid Series I. 27:171-206.
- KEIFER, H.H. 1952. The eriophyid mites of California (Acarina, Eriophyidae). Bull. Calif. Insect. Survey. 2:1-123.
- KEIFER, H.H. 1966. Eriophyid Studies. Bull. Calif. Dept. Agr. Eriophyid Series. B-21:1-20.
- KEIFER, H.H. 1971. Eriophyid Studies. Agr. Res. Service USDA Eriophyid Series, C-5:1-24.
- KOCH, C.L. 1838. Deutsche Crustacea, Myriapoda, Arachnida, fase. 17.
- NATCHEFF, P. 1981. Eriophyid mites of Bulgaria. Doctoral Thesis. 423 p.p.
- NALEPA, A. 1890. Neue Phytoptiden. Anz. Akad. Wien. 27:212-213.
- NALEPA, A. 1894. Beitrage zur Kenntnis der Phyllocoptiden. Nova Acta Leop. Carol. Adak. 61:289-324.
- NALEPA, A. 1929. Neuer Katalog der bisher beschriebenen Gallmilben, ihrer Gallen und Witspflanzen. Marclia, 25:67-183.
- OUDEMANS, A.C. 1931. Acarologische Aanteekeningen CVII. Ent. Ber. 8:221-236.
- PRITCHARD, A.E. and BENKER, A.E. 1955 A revision of the spider mite family Tetranychidae. Pac. Coast Entomol. Soc. Mem. Ser. 2:1-472.
- RACK, G. 1958. Eriophyiden als Vewohner der Wirrzoepfe zweier Weidenarten. Mitt. Hamburg. Zool. Mus. Inst. 56:31-80.
- RECK, G.F. 1950. Materiali k faune pautinnikh kleshchei Gruzii (Tetranychidae: Acarina). Trudy Inst. Zool. Akad. Nauk Gruz.S.S.R. 9:117-134.
- ROIVAINEN, H. 1953. Some gall mites (Eriophyidae) from Spain. Archivos do Instituto de Aclimatacion. 1:-81.
- TARGIONI, T.A. 1878. Relazion intorno ai lavori della Stazione di entomologia agraria di Firenze per l' anno. Acaridei. Ann. Agr. 1:242-275.
- XATZHIKOLHS, E.N. 1982. Nēa fitofāga akārea sthn Ellāda. Γεωργική Ερευνα. 6:67-76.

NINE PHYTOPHAGOUS MITES RECORDED FOR
THE FIRST TIME IN GREECE

Hatzinikolis E.N.
Agricultural Research Center of Athens
Antheon 2, 151 23 Marousi, Athens, Greece.

SUMMARY

During the year 1984 nine species of phytophagous mites were indetified for the first time in Greece. The families, the species and their hosts were: 1. Eriophyidae: *Aceria eriobotryae* KEIFER 1952 (loguat); *A. populi* (NALEPA 1890) (poplar); *Aculops acericola* (NALEPA 1894) (*Acer. sp.*); *Aculus longisetae* CARMONA 1972 (chestnut); *Anthocoptes salicis* NALEPA 1894 (willow); *Esitrimerus carmonae* KEIFER 1966 (laurel); *Notallus nerii* KEIFER 1975 (oleander). 2. Tetranychidae: *Eotetranychus coryli* (RECK 1950) (filbert); *E.tilliarum* (HERMANN 1804) (line). The genera *Anthocoptes* and *Notallus* are reported for the first time in Greece. *Anthocoptes salicis* and *Eotetranychus tilliarum* are of great economic importance to our country.

ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ ΟΡΓΑΝΟΦΩΣΦΟΡΙΚΩΝ ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΩΝ
ΣΕ ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ

Λέντζα-Ριζου Χαΐδω.

Εργαστήριο Υπολειμάτων Γεωργικών Φαρμάκων
Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο
145 61 Κηφισιά.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αναλύθηκαν 45 δείγματα ελαιολάδου για να διαπιστωθεί το επίπεδο υπολειμμάτων των εντομοκτόνων dimethoate και fenthion που χρησιμοποιούνται στην καταπολέμηση του δάκου της ελιάς.

Τα δείγματα προέρχονταν από την "ΕΛΑΙΟΥΡΓΙΚΗ" και αντιπροσώπευαν εξευγενισμένα και παρθένα λάδια. Τα υπολείμματα του dimethoate ήταν κάτω από την ελάχιστη ανιχνεύσιμη ποσότητα (<0,05 mg/Kg).

Τα υπολείμματα του fenthion κυμαίνονταν από 0,01 μέχρι 0,3 mg/Kg. Οι τιμές αυτές είναι σημαντικά χαμηλότερες από την τιμή 1 mg/Kg που προτείνεται από τους FAO/WHO σαν ανώτατο αποδεκτό όριο.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Για την καταπολέμηση του δάκου της ελιάς (*Dacus oleae* Gmel.), που αποτελεί σοβαρό πρόβλημα για την καλλιέργεια της ελιάς στη χώρα μας, εφαρμόζεται σε εθνική κλίμακα, όπως είναι γνωστό, η δολωματική μέθοδος. Κατά το έτος 1984 έγινε ψεκασμός σε 55.000.000 ελαιόδενδρα (σε έκταση 4.549.000 στρεμμάτων) από αέρος και σε 33.000.000 ελαιόδενδρα (σε έκταση 1.879.000 στρεμμάτων) από εδάφους. Χρησιμοποιήθηκαν τα οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα fenthion και dimethoate σε μορφή γαλακτωματοποιήσιμου σκευάσματος. Συνολικά καταναλώθηκαν 141,5 τόννοι δραστικής ουσίας από το πρώτο και 93,6 τόννοι δραστικής ουσίας από το δεύτερο. (Πρέπει εδώ να σημειωθεί ότι κατά το έτος 1984 σημειώθηκε έξαρση της δακοπροβολής, με αποτέλεσμα ο αριθμός των ψεκασμών να φθάσει τους 5 περίπου, ενώ ο μέσος όρος της πενταετίας ήταν οι 3 ψεκασμοί ανά περίοδο δακοκτονίας).

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να διαπιστωθεί το επίπεδο υπολειμμάτων στο ελαιόλαδο, στοιχείο σημαντικό τόσο για την προστασία της υγείας των καταναλωτών, όσο και για τη διασφάλιση των εξαγωγών.

ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

α) Δειγματοληψία

Όλα τα δείγματα προέρχονταν από την "ΕΛΑΙΟΥΡΓΙΚΗ" Κεντρική Συνεταιριστική Ένωση Ελλάδος. Από τον συνολικό αριθμό δειγμάτων (45) τα οχτώ (8) ήταν εξευγενισμένα (ραφινάρισμένα), λάδι που προοριζόταν για εξαγωγή, ενώ τα υπόλοιπα ήταν παρθένο ελαιόλαδο. Από τα τελευταία τα τέσσερα (4) ήταν εσοδείας 1983-84 και τα υπόλοιπα εσοδείας 1984-85. Τα 26 από τα δείγματα αυτά λήφθηκαν πριν από την τυποποίησή τους και είναι γνωστή η περιοχή προέλευσής τους. Τα υπόλοιπα αντιπροσωπεύουν τυποποιημένα λάδια.

β) Μέθοδος ανάλυσης

Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε τυποποιήθηκε στο Εργαστήριο και περιλάμβανε τις παρακάτω φάσεις:

Εκχύλιση. Σε κωνική φιάλη των 100ml τοποθετούνταν 3gr δείγματος λαδιού και προσθέτονταν 30 ml η-εξανίου, κεκορεσμένου με ακετονιτρίλιο. Το μίγμα ανακινούνταν για ομογενοποίηση.

Καθαρισμός (clean-up). Το περιεχόμενο της κωνικής μεταφερόταν σε διαχωριστική φιάλη των 250 ml. Η κωνική ξεπλενόταν με 90 ml ακετονιτρίλιο κεκορεσμένο με η-εξάνιο, το οποίο στη συνέχεια μεταφερόταν στη διαχωριστική φιάλη που περιείχε το εκχύλισμα. Ακολουθούσε ανακίνηση της φιάλης επί 2 λεπτά ακριβώς. Αφού παρέμεινε σε ηρεμία επί 16 ώρες, συλλεγόταν η φάση ακετονιτρίλιου (κάτω φάση) σε διαχωριστική φιάλη των 500 ml. Μέσα στο διαλύτη αυτό είχαν καταταχθεί τα εντομοκτόνα. Εκεί προσθέτονταν 50 ml χλωριούχου μεθυλενίου και γινόταν ανακίνηση της διαχωριστικής για ομογενοποίηση. Προσθέτονταν 250 ml υδατικού διαλύματος NaCl 2% και μετά από ελαφρά ανακίνηση της διαχωριστικής φιάλης και ηρεμία, συλλεγόταν η κάτω φάση (CH_2Cl_2) σε κωνική φιάλη που περιείχε άνυδρο θειϊκό νάτριο. Στη διαχωριστική ξαναπροσθέτονταν 25 ml διχλωρομεθάνιου και επαναλαμβάνονταν η προηγούμενη εργασία. Συλλεγόταν η κάτω φάση στην ίδια κωνική. Η άνω φάση πετιόταν. Μετά 2 τουλάχιστον ώρες γινόταν διήθηση του καθαρισμένου εκχυλίσματος σε σφαιρική φιάλη των 250 ml, που ήταν εφοδιασμένη με γυάλινο χωνί και χάρτινο πτυχωτό ηθμό WHATMAN. Ο ηθμός ξεπλενόταν 3-4 φορές σε 5 ml κάθε φορά χλωριούχου μεθυλενίου.

Συμπύκνωση. Το εκχύλισμα εξατμιζόταν σε περιστροφικό εξατμιστήρα κενού (Rotary evaporator) μέχρι ξηρού 2-3 φορές (προσθέτοντας μερικές σταγόνες ακετόνης) ώστε να εξατμισθούν τελείως τα ίχνη διχλωρομεθάνιου. Το ξηρό υπόλειμμα λαμβανόταν σταδιακά με 10 ml συνολικά ακετόνης σε ογκομετρική φιάλη των 10 ml.

Προσδιορισμός. Ο ποιοτικός και ποσοτικός προσδιορισμός των υπολειμμάτων γινόταν με αεριοχρωματογράφο εφοδιασμένο με ειδικό θερμοϊονικό ανιχνευτή αζώτου-φωσφόρου (T.S.D., ή N.P.D. detector) και γυάλινη στήλη μήκους 2 m, που περιείχε 10% OV-101 (μη πολικό υλικό) σε chromosorb, στις συνθήκες: θερμοκρασία εισαγωγής 225°C, θερμοκρασία ανιχνευτή 310°C, θερμοκρασία κλιβάνου 200°C, ροή αζώτου 30 ml/min και ταχύτητα καταγραφέα 150 cm/hr. Το όριο ευαισθησίας της μεθόδου ήταν 0,01 mg/Kg για το fenthion και 0,05 mg/Kg για τα dimethoate. Το ποσοστό επανάκτησης (recovery) για επίπεδο συγκέντρωσης εντομοκτόνων 1 mg/Kg προσδιορίστηκε στο 80% κατά μέσο όρο, και η επαναληψιμότητα (repeatability), εκφρασμένη σαν συντελεστής παραλλακτικότητας, στο 10%.

γ) Επιβεβαίωση (confirmation).

Τα εκχυλίσματα, στα οποία ανιχνεύτηκαν υπολείμματα εντομοκτόνου, εγχύθηκαν σε αεριοχρωματογράφο με στήλη 4% OV-101 + 6% OV-210 (υλικό μέσης πολικότητας) για ποιοτική επιβεβαίωση των αποτελεσμάτων. Εγιναν επίσης εναποθέσεις/σε πλάκα χρωματογραφίας λεπτής στιβάδας (Silica gel) πάχους 0,5 mm. Χρησιμοποιήθηκε η ενζυματική μέθοδος που προτείνεται από την ΕΟΚ. Η μέθοδος αυτή βασίζεται στη δέσμευση της χοληνεστεράσης υδατικού εκχυλίσματος κεφαλιών οικιακής μύγας, με το οποίο διύγραινεται το υπόστρωμα της χρωματογραφίας. Με ψεκασμό κατάλληλων αντιδραστηρίων στην πλάκα (fast blue salt και *a*-naphthyl acetate) το υπόστρωμα μεταχρωματίζεται σε ιώδες από τη δράση χρωμοφόρου παράγοντα που παράγεται κατά την υδρόλυσή του. Αντίθετα, στα σημεία όπου υπάρχουν ίχνη οργανοφωσφορικών εντομοκτόνων, που όπως είναι γνωστό, δεσμεύουν τη χοληνεστεράση, η αντίδραση αυτή δεν λαβαίνει χώρα, επομένως, οι κηλίδες παραμένουν λευκές.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Υπολείμματα fenthion στα δείγματα ελαιολάδου.

Ποιότητα λαδιού και περιοχή προέλευσης	Περιεκτικότητα σε fenthion (mg /Kg) (1)
A.ΕΞΕΥΓΕΝΙΣΜΕΝΑ ΛΑΔΙΑ (ραφινέ)	(2)
8 δείγματα	M.A.
B.ΠΑΡΘΕΝΑ ΛΑΔΙΑ	
α.εσοδείας 1983-84	
semifine	M.A.
fine	0,04
extra	0,08
extra φιλτραρισμένο	0,08
β.εσοδείας 1984-85	
1.Δείγματοληψία πριν την τυποποίηση	
Ασωπού Λακωνίας	0,04
Παλιοπαναγίας Λακωνίας	0,04
Αποκορώνου Χανίων	0,04
Πύργου	0,07
Σητείας	0,30
Επισκοπής Ρεθύμνου	M.A.
Μεσσαράς (Μοιρών)	0,13
Κριτζά Λασηθίου	0,07
Χανίων	0,10
Ρεθύμνου	0,01
Αγ.Νικολάου Λασηθίου	0,10
Πολύγρου	0,30
Κεφαλληνίας	0,02
Ζακύνθου	M.A.
Ρεθύμνου Επισκοπής	M.A.
Πτελεού	M.A.
Μυλοποτάμου Ρεθύμνου	0,01
Αποκορώνου Χανίων	0,03
Ηρακλείου (Αβδού)	0,03
Καστελλίου Πεδιάδος	0,08

Μιραμπέλλου (Κριτζά)	0,06
Αποκορώνου (Καλύβες)	0,04
Μεσσήνης	M.A.
Αμφίσης	M.A.
Κρήτης	0,10
Κρήτης	0,02

2. Δειγματοληψία μετά την τυποποίηση

1 δείγμα	0,05
6 δείγματα	< 0,01

(1) τιμές χωρίς διόρθωση ως προς τον συντελεστή επανάκτησης

(2) MA = Μη ανιχνεύσιμο (< 0,01 mg/kg)

ΠΙΝΑΚΑΣ 2. Συχνότητα των διαφόρων επιπέδων υπολειμμάτων fenthion στα δείγματα ελαιολάδου.

Κατηγορία δείγματος	Περιεκτικότητα σε fenthion mg/Kg				Σύνολο
	M.A. < 0,01	0,01-0,05	0,06-0,10	0,11-0,30	
αριθμός δειγμάτων					
A εξευγενισμένα λάδια	8				8
B παρθένα λάδια					
α) εσοδείας 83-84	1	1	2		4
β) εσοδείας 84-85					
1. Δειγματοληψία πριν την τυπο- ποίηση	6	10	7	3	26
2. Δειγματοληψία μετά την τυπο- ποίηση	6	1			7
Σύνολο	21	12	9	3	45

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα υπολείμματα του dimethoate και στα 45 δείγματα ήταν κάτω από την ελάχιστη ανιχνεύσιμη ποσότητα (<0,05 mg/Kg).

Τα υπολείμματα του fenthion κυμαίνονταν από <0,01 έως 0,30 mg/Kg, όπως φαίνεται στους Πίνακες 1 και 2.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η απουσία υπολειμμάτων εντομοκτόνων σε ανιχνεύσιμη ποσότητα στα εξευγενισμένα λάδια οφείλεται πιθανότατα, όπως υπέθεσαν και άλλοι ερευνητές (ALESSANDRINI 1962, RENVALL and AKERBLOM 1971) στις διαδικασίες εξουδετέρωσης, απόσμησης και αποχρωματισμού στις οποίες υποβάλλεται το ελαιόλαδο για τον εξευγενισμό του. Η μη παρουσία dimethoate συμφωνεί με τα αποτελέσματα των προηγούμενων ερευνητών και αποδίδεται στην μεγάλη υδατοδιαλυτότητα του εντομοκτόνου. Συνέπεια της ιδιότητας του αυτής είναι τα υπολείμματά του στους καρπούς της ελιάς να κατανέμονται πλήρως στους υδατώδεις φυτικούς ιστούς και να μην περνάνε στο λάδι. Όσον αφορά τα υπολείμματα του fenthion που ανιχνεύτηκαν σε 24 από τα 37 δείγματα παρθένου λαδιού, το επίπεδο τους είναι σημαντικά χαμηλότερο από την τιμή του 1 mg/Kg που προτείνεται από την Επιτροπή του Κώδικα Τροφίμων FAO/WHO (Codex Alimentarius Commission) σαν ανώτατο αποδεκτό όριο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ALESSANDRINI, M.E., 1962. Insecticide residues in olive oils and table olives from efforts to control the olive fly. Res. Rev. 1:92-111.
2. RENVALL, S. and AKERBLOM, M. 1971. Determination of organophosphorous pesticide residues in Olive Oil. FAO. Plant Protection Bulletin, 3: 57-61.

ORGANOPHOSPHORUS PESTICIDE RESIDUES IN OLIVE OIL SAMPLES

Lentza-Rizos Chaido
Pesticide Residue Laboratory
Benaki Phytopathological Institute
145 61 Kifissia

SUMMARY

Forty-five (45) samples of olive oil were analysed for content of the organophosphorous pesticides dimethoate and fenthion, used for olive fly (*Dacus oleae* Gmel.) control. Samples of pure and refined olive oil were obtained from "ELEOURGIKI" Central Union of Olive Oil Producers. Residues of dimethoate were below the minimum detectable amount (<0,05 mg/Kg). Residues of fenthion varied from <0,01 to 0,30 mg/Kg. These amounts are considerably lower of the Codex Alimentarius Maximum Residue Limit (1 mg/Kg).

Proclitus orientalis (Werner) (Orthoptera-Phaneropterinae)
ΕΝΑΣ ΝΕΟΣ ΕΥΡΩΠΑΙΟΣ ΤΗΣ ΒΛΑΧΟΚΡΟΜΙΑΣ ΣΤΗΝ ΚΡΗΤΗ

Πολύρονης Ξ.
Αγροτική Γραμμοζα της ΕΜΕΘΟΣ
Υποκινητήριο Περσέματος, Κρήτη

Το είδος *Proclitus orientalis* (Werner) (Orthoptera-Phaneropterinae) είναι μια νέα σφίριδα.

Όπως λέγεται το όνομά του, το είδος ανευρίσκεται κυρίως στην Κρήτη. Συναντάται επίσης και στη Μόδα (WILLEMSE 1964).

Αναφέρεται στη βιβλιογραφία από το 1903 (WERNER 1903) από WILLEMSE 1964. Οικονομική σημασία απέκτησε τα τελευταία χρόνια.

Το γένος είναι κοινά διαδεδομένο στην Ανατολική Ευρώπη και στη Ρωσία από Τουρκία σταλτινική Ελλάδα και στα κοιμητόνων (MURUS προοδική επικοινωνία).

Το μέγεθος του είναι τα 20-30 χιλιοστά, ο δε γονικός χαρακτηρισμός προσοικονομικός. Οι κερκίδες είναι ημισημιαίως, μικρότερες από το σώμα του. Το θώλοκό έχει μακρυνότητα ένα εκατό εκατό και όταν εννοαίει αποκλείεται με μέτρον ταυρίων ηδόντα με 1.

ENTOMA - ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΩΝ ΦΥΤΩΝ

Παρατηρήθηκε την άνοιξη του 1963 σε αγρούς της Νοτίου Κρήτης. Η σφίριδα φέρει χαρακτηριστικά της γειτονίας της Κρήτης. Αγαθός ποικίλο-επιπονητής στα κίονα, λαβάνια, κίονα και βότανα. Η σφίριδα είναι κοινή στα κίονα και στα λαβάνια. Η σφίριδα είναι κοινή στα κίονα και στα λαβάνια. Η σφίριδα είναι κοινή στα κίονα και στα λαβάνια.

Εμφανίζεται στην άνοιξη και το καλοκαίρι. Η σφίριδα είναι κοινή στα κίονα και στα λαβάνια. Η σφίριδα είναι κοινή στα κίονα και στα λαβάνια.

Στην Ελλάδα η σφίριδα είναι κοινή στα κίονα και στα λαβάνια. Η σφίριδα είναι κοινή στα κίονα και στα λαβάνια.

Εν τέλει, η σφίριδα είναι κοινή στα κίονα και στα λαβάνια. Η σφίριδα είναι κοινή στα κίονα και στα λαβάνια.

Εξαιτίας της σφίριδας, η σφίριδα είναι κοινή στα κίονα και στα λαβάνια. Η σφίριδα είναι κοινή στα κίονα και στα λαβάνια.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ορισμοί, περιγραφές, εικονογραφήσεις στον DR. D. RAGGE (Βρετανικό Μουσείο, Λονδίνο) και ορισμοί, περιγραφές, εικονογραφήσεις στον DR. J. MURUS (I.C.R.I., Λονδίνο) στον οποίο απευθύνονται οι αιτήσεις των σφίριδων και ερωτήσεις για την μεταφορά των στη Βρετανικό Μουσείο.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΑ

J. WILLEMSE (1964) FAUNA GRACIAE. I. Κατάλογος των Ορθοπτερών της Ελλάδος, 27.

Poecilimon cretensis (Werner) (Orthoptera-Phaneropterinae)
ΕΝΑΣ ΝΕΟΣ ΕΧΘΡΟΣ ΤΗΣ ΕΛΑΙΟΚΟΜΙΑΣ ΣΤΗΝ ΚΡΗΤΗ

Πολυράκης Ι.
Αγροτική Τράπεζα της Ελλάδος
Υποκατάστημα Περάματος, Κρήτη.

Το έντομο *Poecilimon cretensis* (Werner) (Orthoptera-Phaneropterinae) είναι μία άπτερη ακρίδα.

Όπως δείχνει το όνομά του, το είδος συναντάται κυρίως στην Κρήτη. Συναντάται επίσης και στη Νάξο (WILLEMSE 1984).

Αναφέρεται στη βιβλιογραφία από το 1903 (WERNER 1903 από WILLEMSE 1984). Οικονομική σημασία απέκτησε τα τελευταία μάλλον χρόνια.

Το γένος είναι αρκετά διαδεδομένο στην Ανατολική Ευρώπη και στη Ρωσία όπου θεωρείται σημαντικός εχθρός των εκεί καλλιεργειών (MURLIS προσωπική επικοινωνία).

Το μέγεθος του είναι τα 20-30 χιλιοστά, ο δε γενικός χρωματισμός πρασινοκιτρινός. Οι κεραίες είναι νηματοειδείς, μακρύτερες από το σώμα του. Το θηλυκό έχει μακρύ ωσθέτη. Είναι αρκετά ευκίνητο και όταν ενοχληθεί απομακρύνεται με μεγάλη ταχύτητα πηδώντας (εικ.1).

Παρατηρήθηκε την άνοιξη του 1983 σε ελαιώνες της ποικιλίας "Κορωνέϊκη" στον κάμπο Φραγκοκάστελλου της επαρχίας Σφακίων. Αναπτύσσει πυκνούς πληθυσμούς στα νεαρά κυρίως δενδρύλλια, (μέχρι και 600 άτομα/δενδρύλλιο) των οποίων προσβάλλει το φύλλωμα κατατρώγοντας τα φύλλα ολόκληρα ή κατά ακανόνιστες πριονωτές εγκοπώσεις, προκαλώντας αξιόλογη ζημιά. Πυκνούς πληθυσμούς επίσης αναπτύσσει στην αυτοφυή θαμνώδη και ποώδη βλάστηση της περιοχής.

Εμφανίζεται περί τα τέλη Απριλίου - αρχές Μαΐου και η παρουσία του διαρκεί μέχρι τέλος Ιουνίου, αρχές Ιουλίου σύμφωνα με προσωπικές παρατηρήσεις και πληροφορίες από τους κατοίκους της περιοχής. Πιστεύεται ότι έχει μία γενεά.

Σύμφωνα με μαρτυρίες των κατοίκων της περιοχής, η παρουσία του εντόμου έχει λάβει επιδημικό χαρακτήρα εμφανιζόμενο κάθε χρόνο.

Εν τούτοις μέχρι σήμερα δεν έχει οργανωθεί συστηματική αντιμετώπισή του λόγω κυρίως αντιδράσεων των μελισσοτρόφων της περιοχής.

Επιβάλλεται η συστηματική μελέτη της βιολογίας του, η εξέταση του μεγέθους ζημιάς που προκαλεί και η λήψη μέτρων για την αντιμετώπισή του.

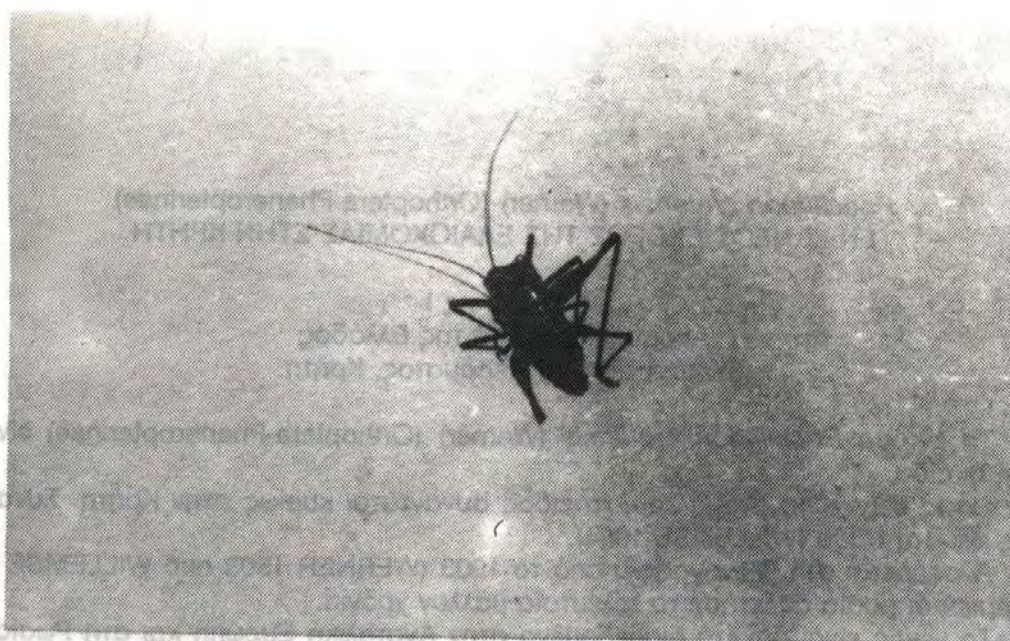
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θερμές ευχαριστίες εκφράζονται στον DR.D.RAGGE (Βρετανικό Μουσείο, Λονδίνο) ο οποίος εξακρίβωσε το είδος, καθώς επίσης και στον DR.I. MURLIS (T.D.R.I., Λονδίνο) στον οποίο εστάλησαν τα δείγματα των ακριδών και εφρόντισε για την μεταφορά των στο Βρετανικό Μουσείο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. WILLEMSE F. (1984). FAUNA GRAECIAE. I. Κατάλογος των Ορθοπτέρων της Ελλάδος. 275 σελ.

Α' Πανελ. Εντομολ. Συνέδριο, Αθήνα 1991



Εικόνα 1. Αρσενικό άτομο του P. CRETENSIS σε φυσικό περίπου μέγεθος.

Poecilimon cretensis (Werner) (Orthoptera-Phaneropterinae)

A NEW PEST OF OLIVE TREE IN CRETE

Polyrakis I.

Agricultural Bank of Greece, Perama, Grete.

SUMMARY

The insect P.Cretensis is a new pest of olive trees in Crete, but also very little is known from literature. It is a wingless grasshoper which was indicated in olive groves of the variety Koroneiki, in the "Fragocastello" area of Sfacia province in S.W. Crete during Spring 1983.

The species was found in this area from the end of April -beginning of May to the end of June-beginning of Jule. It develops high population densities mainly on young olive trees, which may reach up to 600 individuals/tree. High population densities are developed also in the around natural grassy and bushy vegetation. The damage is located in the new leaves, eating entire their blade or part and defoliating the new sprouts.

It is believed that it has one genetation annually.

In the above mentioned area in which the species was appeared, no control measures have been taken up to now.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

WILLEMSE F. (1984). FAUNA GRACIAE. I. ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΤΩΝ ΟΡΘΟΠΤΕΡΩΝ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ. ΣΤΣ

ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ ΤΟΥ ΑΛΕΥΡΩΔΗ ΤΩΝ ΘΕΡΜΟΚΛΗΠΙΩΝ
(Πρωτό-βιολογική καταπολέμηση) ΣΕ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΑΓΓΟΥΡΙΑΣ
ΜΕ ΤΟ ΡΥΘΜΙΣΤΗ ΑΥΞΗΣΕΩΣ ΒΙΒΡΟΦΕΖΙΝ

Κυπριακή Κυβέρνηση Δ.Σ.
Επιμέλεια: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο Θεσσαλονίκης
545 26 Θεσσαλονίκη

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το 1984 δοκιμαστική καταπολέμηση του *Trioletodes variegatum* Wied. (Heterocerina: Aleocharidae) σε καλλιέργεια αγγουριών, υπό κάλυψη στην περιοχή Ασπροπύργου της Πέλλης με το ρυθμιστή αύξησης βιβροφεζίνη (NH: 750, Arriaud[®]). Το σκεύασμα χρησιμοποιήθηκε σε δοσολογία 150 g/μ.μ., εναντίον των ακριών και των προνυμφικών σταδίων του εντόμου.

Σε δύο καλλιέργειες που έγιναν κατά την διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου παρατηρήθηκε νόση από την ίδια διαβρωσία, στην του μάρτυρα, ως προς τον αριθμό των προνυμφών που δεν εξελίχθηκαν σε ακριές. Δεν παρατηρήθηκε άμεση εντομοκτόνος δράση εναντίον των ακριών.

ΒΑΣΙΣΜΟΣ

ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΕΝΤΟΜΩΝ

Το τεχνητά γονιό *Trioletodes variegatum* Wied. (Heterocerina: Aleocharidae) είναι ένας βερμολογικός παράσιτος που προκαλεί βλάβη στα καλλιέργειες αγγουριών. Η βλάβη προκαλείται από την δραστηριότητα των προνυμφών και των ακριών. Η βλάβη είναι χαρακτηριστική των καλλιέργειων που καλύπτονται με πλαστικό υλικό.

Το τεχνητά γονιό *Trioletodes variegatum* Wied. (Heterocerina: Aleocharidae) είναι ένας βερμολογικός παράσιτος που προκαλεί βλάβη στα καλλιέργειες αγγουριών. Η βλάβη προκαλείται από την δραστηριότητα των προνυμφών και των ακριών. Η βλάβη είναι χαρακτηριστική των καλλιέργειων που καλύπτονται με πλαστικό υλικό.

Το τεχνητά γονιό *Trioletodes variegatum* Wied. (Heterocerina: Aleocharidae) είναι ένας βερμολογικός παράσιτος που προκαλεί βλάβη στα καλλιέργειες αγγουριών. Η βλάβη προκαλείται από την δραστηριότητα των προνυμφών και των ακριών. Η βλάβη είναι χαρακτηριστική των καλλιέργειων που καλύπτονται με πλαστικό υλικό.

Στα πλαίσια της προγράμματος βιολογικής καταπολέμησης του αλευρώδη των θερμοκηπίων της Υπαιθρου της Ελλάδας, δοκιμάστηκε ο ρυθμιστής αύξησης βιβροφεζίνη για τον έλεγχο των εντόμων. Η προτίμηση για το σκεύασμα αυτό έγινε γιατί παρουσιάζει εξελικτική δράση εναντίον των προνυμφών, μπορεί να χρησιμοποιηθεί λίγο πριν ή συγκεκριμένα σε καλλιέργειες αγγουριών και δεν ασκεί ουσιώδη επίδραση στα παράσιτα. Η βιβροφεζίνη (L. GARRIDO et al. 1984) και *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (ANONYMUS 1982), τα οποία χρησιμοποιούνται για το βιολογικό έλεγχο του αλευρώδη και των προνυμφών των θερμοκηπίων, αντίστοιχα, και έτσι σε περίπτωση θετικών αποτελεσμάτων

**ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΟΥ ΑΛΕΥΡΩΔΗ ΤΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΩΝ
(*Trialeurodes vaporariorum* west) ΣΕ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΑΓΓΟΥΡΙΑΣ
ΜΕ ΤΟ ΡΥΘΜΙΣΤΗ ΑΥΞΗΣΕΩΣ BUBROFEZIN**

Κυπαρισσούδας Δ.Σ.

Σταθμός Φυτοϋγειονομικού Ελέγχου Θεσσαλονίκης
546 26 Θεσσαλονίκη

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το 1984 δοκιμαστική καταπολέμηση του *Trialeurodes vaporariorum* West (Homoptera: Aleyrodidae) σε καλλιέργεια αγγουριάς υπό κάλυψη στην περιοχή Ασπρου - Πέλλης με το ρυθμιστή αυξήσεως buprofesin (NNI 750, Applaud*). Το σκεύασμα χρησιμοποιήθηκε σε δόση 150 p.p.m., εναντίον των ακμαίων και των προνυμφικών σταδίων του εντόμου.

Σε δύο εφαρμογές που έγιναν κατά την διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου, παρατηρήθηκε πολύ σημαντική διαφορά, έναντι του μάρτυρα, ως προς τον αριθμό των προνυμφών που δεν εξελίχθησαν σε ακμαία. Δεν παρατηρήθηκε άμεση εντομοκτόνος δράση εναντίον των ακμαίων.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία χρόνια παρατηρούνται σοβαρές ζημιές στις καλλιέργειες των θερμοκηπίων (αγγούρι, τομάτα) σε πολλές περιοχές της Ελλάδας (Κρήτη, Πελοπόννησο, Μακεδονία κ.α.) από τον αλευρώδη των θερμοκηπίων (*Trialeurodes vaporariorum*), με αποτελέσματα σε πολλές περιπτώσεις να μειώνεται αισθητά το εισόδημα της θερμοκηπιακής καλλιέργειας. Αυτό συμβαίνει γιατί, η αντιμετώπιση του εντόμου παρουσιάζει σοβαρές δυσκολές εξαιτίας:

- του γρήγορου εθισμού και της δημιουργίας ανθεκτικών φυλών στα χρησιμοποιούμενα σήμερα κλασικά εντομοκτόνα, αλλά ακόμη και σε περιπτώσεις ορισμένων πυρεθρινοειδών (WARDOW et al. 1976).
- του ότι δεν έχει αναπτυχθεί ακόμη αποτελεσματική (PONTI and LENTEREN 1981) και οικονομική (STENSETH and AASE 1983) μέθοδος βιολογικής καταπολέμησης του αλευρώδη, με το παράσιτο *Encarsia formosa*, σε καλλιέργεια αγγουριάς.

Τα τελευταία χρόνια για την καταπολέμηση του εντόμου με χημικά μέσα χρησιμοποιούνται οι ρυθμιστικές αυξήσεων των εντόμων "insect growth regulators". Οι ουσίες αυτές έχουν αξιόλογη δράση σε πολλά στάδια του εντόμου (RODITAKIS 1984, VEIRE VAN DE et al. 1974), κυρίως όμως δρούν εναντίον των προνυμφικών σταδίων, στα οποία προκαλούν διακοπή της ανάπτυξής τους, αναστέλλοντας έτσι τη μεταμόρφωσή τους σε ακμαία.

Στα πλαίσια του προγράμματος βιολογικής καταπολέμησης του αλευρώδη των θερμοκηπίων του Υπουργείου Γεωργίας, δοκιμάστηκε ο ρυθμιστής αυξήσεως buprofesin για τον έλεγχο του εντόμου. Η προτίμηση για το σκεύασμα αυτό έγινε γιατί, παρουσιάζει εξειδικευμένη δράση εναντίον των ομοπτέρων, μπορεί να χρησιμοποιηθεί λίγο πριν τη συγκομιδή σε καλλιέργεια αγγουριάς και δεν ασκεί ουσιαστική επίδραση στα παράσιτα τα *Encarsia formosa* Gaham (GARRIDO et al. 1984) και *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (ANONYMUS 1982), τα οποία χρησιμοποιούνται για το βιολογικό έλεγχο του αλευρώδη και του τετρανύχου των θερμοκηπίων, αντίστοιχα, και έτσι σε περίπτωση θετικών αποτελεσμάτων μπορεί, λόγω αυτών των εκλεκτικών ιδιοτήτων του, να χρησιμοποιηθεί στα πλαίσια μιας

συνδυασμένης καταπολέμησης των εντόμων.

Σκοπός της δοκιμής αυτής ήταν η διαπίστωση της αποτελεσματικότητας του buprofezin εναντίον των ακμαίων και των προνυμφικών σταδίων του αλευρώδη σε καλλιέργεια αγγουριάς.

ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

Η δοκιμή έγινε το καλοκαίρι του 1984 σε δύο συνεχόμενα, εμπορικά θερμοκήπια από πλαστικό, στην περιοχή Ασπρου - Πέλλης. Κάθε θερμοκήπιο περιείχε 870 περίπου φυτά αγγουριάς, ποικιλίας Barida. Στο ένα από τα θερμοκήπια, που χρησιμοποιήθηκε ως μάρτυρας, δεν ψεκαζόταν με εντομοκτόνα 200 φυτά.

Εγιναν δύο επεμβάσεις με buprofezin (2-tertiary-butylimino-3-isopropyl-5-phenyl-3,4,5,6-tetradiazin-4-one) στη δόση των 150 p.p.m. δρώντος συστατικού (60 γραμ. σκευάσματος 25% WP/100 κιλά νερό), στις 2 και 28 Αυγούστου, όταν τα φυτά είχαν ύψος 40 εκατ. και 100-190 εκατ. αντίστοιχα. Κατά τις ημερομηνίες των επεμβάσεων υπήρχε το μέγιστο της πτήσης των ακμαίων του αλευρώδη και το ποσοστό των προνυμφικών του σταδίων ήταν, κατά την:

- α' επέμβαση 70% I σταδίου και 30% II σταδίου

- β' επέμβαση 95% " και 5% "

Ο ψεκασμός και στις δύο επεμβάσεις έγινε με μηχανοκίνητο ψεκαστήρα μεγάλου όγκου (HV) και η ποσότητα του χρησιμοποιηθέντος ψεκαστικού υγρού κατά ψεκασμό ήταν συνάρτηση του ύψους των φυτών. Έτσι στην πρώτη επέμβαση χρειάστηκαν 50 κιλά και στη δεύτερη 125 κιλά.

Η παρακολούθηση της ανάπτυξης των φυτών (ύψος, αριθμός φύλλων) της αγγουριάς γινόταν με παρατηρήσεις κάθε 7-10 μέρες από την εγκατάσταση της φύτευσης και μέχρι τα φυτά να συμπληρώσουν την ανάπτυξή τους. Ως ύψος των φυτών λαμβανόταν ο μέσος όρος του ύψους 100 φυτών (Πίνακας 1).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Μέση ανάπτυξη φυτών αγγουριάς ποικιλίας Barina στα θερμοκήπια των παρατηρήσεων στο Ασπρο Πέλλης το 1984.

Ημερομηνία μέτρησης	Υψος φυτών σε εκατοστά	Αριθμός πραγ- ματικών φύλλων
13/7	7-8	0
20/7	12	1
25/7	15	2-3
1/8	35-40	5-6
8/8	70-75	> 10
17/8	120-130	-
27/8	180-190	-
6/9	190	-

α. ημερομηνία φύτευσης. Η παύλα (-) σημαίνει έλλειψη παρατήρησης.

Για τη διαπίστωση της αποτελεσματικότητας του buprofezin εναντίον:

- Των ακμαίων, γινόταν παρακολούθηση του πληθυσμού του εντόμου κάθε 10 μέρες για όλη την περίοδο των δοκιμών και κάθε 5 μέρες μετά από κάθε επέμβαση. Ως αριθμός των ακμαίων ανά φύλλο λαμβάνονταν ο μέσος όρος των φύλλων μέχρις ότου τα φυτά αποκτήσουν ύψους 50 εκατ. και των εκάστοτε 10 κορυφαίων φύλλων από του ύψους των 50 εκατ. και πέραν των φυτών.
- Των προνυμφικών σταδίων, γινόνταν δειγματοληψίες 100 φύλλων πριν από κάθε

επέμβαση και κάθε 10 - 15 μέρες μετά τις επεμβάσεις, από δύο ύψη φυτών, όταν αυτά είχαν ύψος μέχρι 40 εκατ. και από τρία ύψη, όταν το ύψος υπερέβαινε τα 100 εκατ.

Η εξέταση των δειγμάτων γινόταν στο εργαστήριο με την βοήθεια στερεοσκοπίου και παρακολουθούνταν η εξέλιξη των προνυμφών σε νύμφες ανά φύλλο. Παράλληλα εξεταζόταν η πορεία των ωοτοκίων και το ποσοστό των εξόδων ακμαίων από τις νύμφες, με σκοπό την ερμηνεία της καμπύλης πτήσης των ακμαίων και επομένως της αποτελεσματικότητας του burofezin, συνολικά επί του εντόμου.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Από τα στοιχεία του πίνακα 2 διαπιστώνεται ότι και στις δύο επεμβάσεις (1/8 και 28/8) το burofezin εμπόδισε σημαντικά την εξέλιξη των προνυμφών σε νύμφες και στη συνέχεια σε ακμαία, συγκριτικά με το μάρτυρα, για ένα διάστημα 30 ημερών.

Από την εικόνα 1 προκύπτει ότι δεν υπάρχει άμεση δράση του burofezin επί των ακμαίων, δεδομένου ότι ο πληθυσμός δεν μειώθηκε σημαντικά μέσα σε διάστημα 5 ημερών μετά από κάθε επέμβαση. Η παρουσιαζόμενη στην εικόνα αυτή μείωση του αριθμού των ακμαίων 5 και 10 μέρες μετά την πώση και 5 - 14 μέρες μετά την δεύτερη επέμβαση, ήταν παράλληλη τόσο στο ψεκασμένο θερμοκήπιο όσο και στο μάρτυρα και συνεπώς πρέπει να αποδοθεί σε φυσιολογική μείωση των πληθυσμών, επειδή οι γενιές του εντόμου που άρχισαν από 25/7 (γιατί το πρώτο πραγματικό φύλλο της αγγουριάς αφαιρέθηκε στις 8/8 λόγω καλλιεργητικής τακτικής) και 17/8 αντίστοιχα πλησίαζαν προς το τέλος τους. Η αύξηση του πληθυσμού των ακμαίων στις 17/8 (Εικόνα 1) πρέπει να αποδοθεί στην είσοδο ακμαίων του εντόμου από παρακείμενη υπαίθρια καλλιέργεια τομάτας και στα δύο θερμοκήπια. Την άποψη αυτή ενισχύει και το γεγονός ότι οι πρώτες εκκολαπτόμενες νύμφες στο θερμοκήπιο μάρτυρα, διαπιστώθηκαν στις 22/8 (πίνακας 3). Η μεγαλύτερη εμφάνιση ακμαίων στις 27/8, στο μάρτυρα απ' ό,τι στο ψεκασμένο θερμοκήπιο (πίνακας 2) αποδίδεται στο ότι στους πληθυσμούς που εισήλθαν στο θερμοκήπιο από την εξωτερική καλλιέργεια, προστέθηκαν και ακμαία που προήλθαν από τις εκκολάψεις νυμφών της καλλιέργειας (πίνακας 3). Γενικά για όλη την περίοδο των παρατηρήσεων η μείωση του αριθμού των ακμαίων στο θερμοκήπιο των επεμβάσεων, δηλαδή την εγκατάσταση της φυτείας μέχρι 8/10 - ημερομηνία μετά την οποία το θερμοκήπιο εγκαταλείφθηκε λόγω καταστροφής από άνεμο-συγκριτικά με το μάρτυρα, πρέπει να αποδοθεί στην παρεμπόδιση της εξέλιξης των προνυμφών σε ακμαία.

Σε 8/10 δεν έγινε δειγματοληψία για την επίδραση του Burofezin επί των προνυμφικών σταδίων, επειδή ο πληθυσμός των ακμαίων μετά τις 19/9 ήταν συγκεντρωμένος μόνο στις 2 εξωτερικές σειρές των φυτών περιφερειακά του θερμοκηπίου και ως εκ τούτου οι μετρήσεις δεν θα ήταν αντιπροσωπευτικές την ημερομηνία αυτή. Η παρατήρηση αυτή εάν επιβεβαιωθεί και με περαιτέρω πειραματισμό παρουσιάζει ιδιαίτερη σημασία, γιατί από αυτή προκύπτει ότι αν καταπολεμηθούν αποτελεσματικά οι δύο πρώτες γενιές του

ΠΙΝΑΚΑΣ 2. Αποτελέσματα της επίδρασης του burofezin στα ακμαία και τα προνυμφικά στάδια του *T. vaporariorum*, σε καλλιέργεια αγγουριάς υπό κάλυψη, στην περιοχή Άσπρου Πέλλης κατά το 1984.

ΕΚΕΥΑΙΣΜΑ	ΔΟΣΗ g/m ²	ΗΜΕΡΟΜ. ΕΠΕΜΒΑΣ.	ΥΨΟΣ ΦΥΤΟΥ σε cm	1η ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ					17 ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ					27 ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ				
				A	B	(B1)	Γ	Δ	A	B	(B1)	Γ	Δ	A	B	(B1)	Γ	Δ
burofezin	150	2/8	10-40	0,2	4,5	-	0	4,70	0,01	1,74	-	0	1,75	0,0	0,06	-	0,01	0,07
Μάρτυρας	-	-	-	0,25	5,30	0	0	5,55	0,02	1,35	(0,13)	3,4	4,77	0,00	0,29	(0,25)	4,81	5,1
				27η ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ					19 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ					28 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ				
				A	B	(B1)	Γ	Δ	A	B	(B1)	Γ	Δ	A	B	(B1)	Γ	Δ
burofezin	150	28/8	100-190	0,9	11,56	-	0	12,36	0,6	4,62	-	0,04	5,26	0,6	0,62	-	0,04	1,26
Μάρτυρας	-	-	-	1,7	18,47	0	0	20,17	2,5	31,5	(1,4)	13,57	47,17	4,2	17,4	(2,1)	35,2	56,8

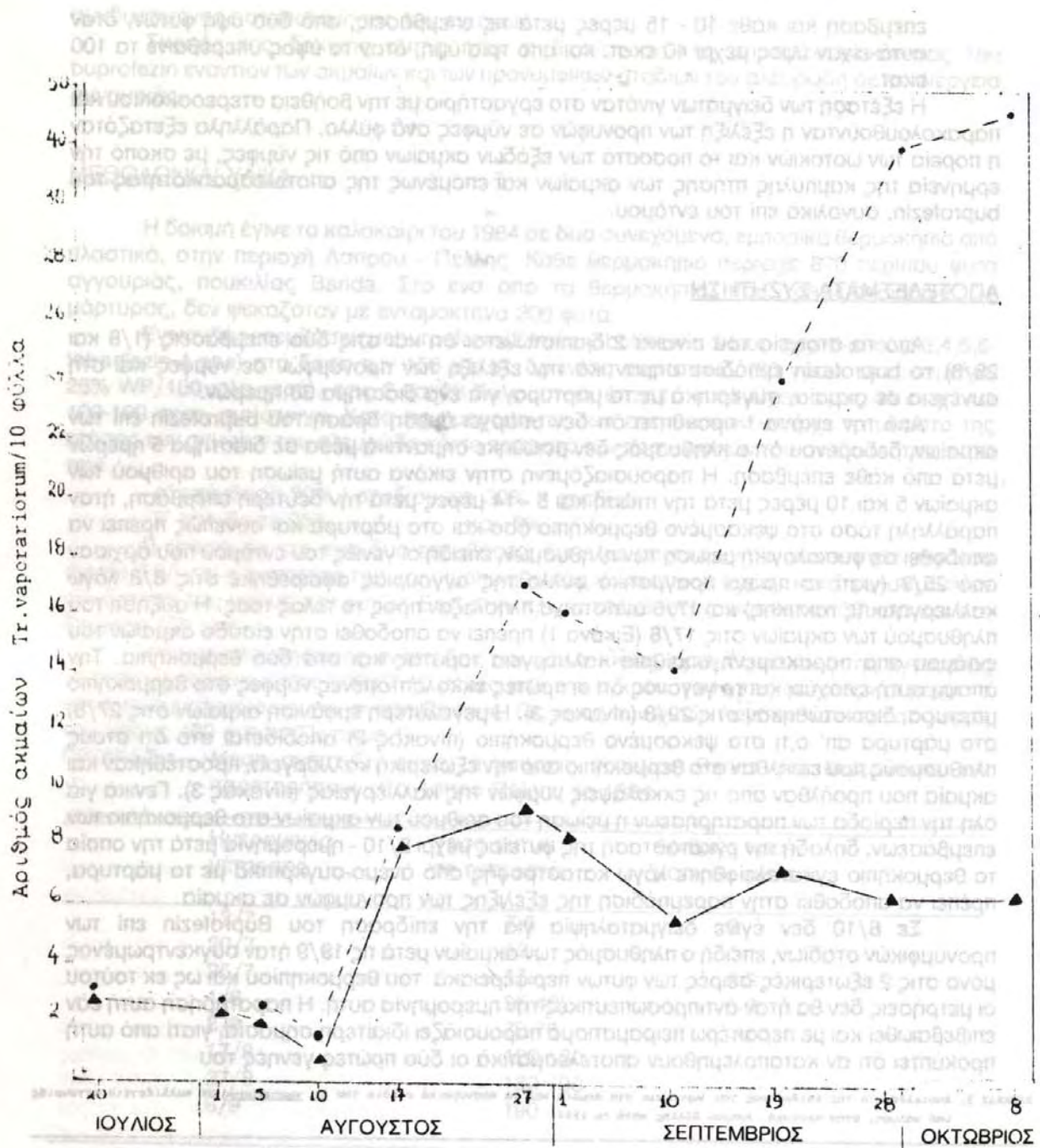
A= ακμαία

B= προνύμφες ζωντανές και νεκρές

(B1) = προνύμφες νεκρές

Γ= νύμφες

Δ= σύνολο A,B,Γ/φύλλο



Εικόνα 1. Πτήση ακμαίων *Trialeurodes vaporariorum* σε ψεκαζόμενο και μη θερμοκήπιο με καλλιέργεια αγγουριάς στην περιοχή Άσπρου Πέλλης το 1984.

..... Πτήση στο μάρτυρα
 ————— Πτήση στο ψεκασμένο

ΠΙΝΑΚΑΣ 3. Εξέλιξη ωτοκίας και εξόδου ακμαίων του *Tr. varogariorum* στο θερμοκήπιο-μάρτυρα, στο Ασπρο Πέλλης κατά το 1984.

Ύψος φυτών σε εκατοστά	Ημερομηνία δειγματοληψ.	Αυγά ανά φύλλο	Πούπες εκκο-λαφθείσες ανά φύλλο	Παρατηρήσεις
7-12	20/7	2,1	0,00	αρχή ωτοκίων
10-40	25/7	6,80	0,00	
	1/8	3,87	0,00	
	17/8	0,00	0,00	
	22/8	0,01	1,98	τέλος γενηάς
	27/8	0,00	3,54	
100-180	17/8	19,32	0	αρχή ωτοκίων
	27/8	33,51	0	
	10/9	0,56	0,24	τέλος γενηάς
	19/9	52,03	9,56	
	28/9	73,54	12,47	

εντόμου από την εγκατάσταση της φυτείας, δεν διατρέχει κίνδυνο σοβαρό από πληθυσμούς της επόμενης γ' γενηάς, πιθανόν γιατί εμποδίζεται μηχανικά η πτήση του αλευρώδη στο εσωτερικό του θερμοκηπίου, λόγω του μεγάλου ύψους των φυτών. Δεν παρατηρήθηκαν φαινόμενα φυτοτοξικότητας, ούτε ποιοτικές διαφορές καρπών συγκριτικά με τον μάρτυρα.

Από τα εκτεθέντα στα προηγούμενα συνάγεται ότι το buprofezin με δύο εφαρμογές, 20 και 45 περίπου μέρες μετά την εγκατάσταση της φυτείας, στη δόση των 150 p.p.m., ήλεγξε αποτελεσματικά, υπό τις συνθήκες της δοκιμαστικής καταπολέμησης, τον αλευρώδη για 3 περίπου μήνες, σημειώνοντας μια αξιόλογη δράση εναντίον των προνυμφικών του σταδίων.

Τα ενθαρρυντικά αυτά προκαταρκτικά αποτελέσματα, αφού επιβεβαιωθούν και με άλλες δοκιμές, φαίνεται ν' ανοίγουν νέες προοπτικές για την αποτελεσματική αντιμετώπιση του επιζήμιου αυτού εχθρού των θερμοκηπιακών καλλιεργειών και μάλιστα στα πλαίσια μιας συνδυασμένης (χημική-βιολογική) καταπολέμησης, λόγω των εκλεκτικών ιδιοτήτων που παρουσιάζει το buprofezin στα παράσιτα *Escarsia formosa* και *Phytoseiulus persimilis*.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Εκφράζονται ευχαριστίες στο συνάδελφο Παναγιώτη Καλμούκο του Μπενάκειου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου γιατί διάβασε το κείμενο και έκανε χρήσιμες υποδείξεις.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ANONUMUS, 1982. Technical information NII 750 (buprofezin), Nikon Nohyaku Co.Ltd. Japan.
2. GARRIDO, A., BEITIA, F. and GRUENHOLZ, R., 1984. Effects of buprofezin on immature stages of *Encarsia formosa* and *Cales noaki* (Hymenoptera: Aphelinidae). Ent. Res. and Develop. I.C.I. : 49-54 p.p.
3. PONTI, OM.B.DE and J.V.VAN LENTEREN. 1981. Resistance and glabrousness : different approaches to develop biological control of two cucumber pests, *Tetranychus urticae*

- and *Trialeurodes vaporariorum*. Bull. S.R.O.P./W.P.R.S., IV/1:109-113.
4. RODITAKIS, N.E. 1984. Evaluation of fluvalinate, Methomyl and Kinoprene on the greenhouse whitefly, *Trialeurodes vaporariorum* West (Homoptera: Aleyrodidae) Ent. Hellen. 2:25-30.
 5. STANSETH, c. and AASE, I. 1983. Use of the parasite *Encarsia formosa* (Hym: Aphelinidae) as a part of pest management on cucumbers. Entomophaga 28 (1): 17-26.
 6. WARDLOW, L.R., LUDLAM, A.B. and BLADLEY, L.F. 1976. Pesticide resistance in glasshouse whitefly (*Trialeurodes vaporariorum* West). Pesticide Sci. 7:320-324.
 7. WEIRE, M. VAN DE, HERTVELTD, L. and AERTS, J. 1974. The control of the greenhouse whitefly on gherkins with insect growth regulators and insecticides. Med. Fac. Landb. Rijks. Gent. 39(3): 1482-1489.

CONTROL OF WHITEFLY (*Trialeurodes vaporariorum* WEST)
ON GREENHOUSE CUCUMBERS WITH THE INSECT GROWTH REGULATOR

BUPROFEZIN

Kyparissoudas D.S.

Station of Plant Protection Service

546 26 Thessaloniki

SUMMARY

Greenhouse whitefly (*Trialeurodes vaporariorum* West), during the last years in causing severe damage to greenhouse crops of Central Macedonia. In the summer of 1984, one trial was executed on cucumber plants under plastic in order to test the activity of the insect growth regulator Buprofezin (NNI 750-APPLAUD) against and larvae of the insect.

Following two applications 20 and 45 days after planting, Buprofezin at a rate of 150 ppm a.i. controlled whitefly successfully for a period of three months. A remarkable activity was observed against larval stages, preventing their development to pupae and subsequently to adults.

These encouraging results, (provided that they will be confirmed during the 1985 trials), seem to open up a new perspective for the effective control of the insect, even more so, in the framework of Intergrated Pest Management since Buprofezin does not have any effect on the whitefly predator *Encarsia formosa* - Gahan and Mite predator *Phytoseiulus persimillis* Athias-Henriot both of which are in use against these pests in the greenhouses.

ΔΟΚΙΜΕΣ ΜΕ ΟΥΣΙΕΣ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΕΣ ΤΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΩΝ
ΕΝΤΟΜΩΝ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΟΥ ΠΥΡΗΝΟΤΡΗΤΗ
ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ *Prays oleae* BERN.

Μπρούμας Θ., Σταυράκη Ε. και Σουλιώτης Κ.
Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο
145 61, Κηφισιά, Αθήνα.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Δύο νέα εντομοκτόνα της ομάδας των παρεμποδιστών σύνθεσης χιτίνης, το triflumuron και το CME 13406, με μικρή τοξικότητα για τα θερμόαιμα, δοκιμάστηκαν εναντίον των προνυμφών της ανθόβιας γενεάς του πυρηνοτρήτη της ελιάς σε σύγκριση με ένα συνθετικό πυρεθροειδές (deltamethrin). Από τα αποτελέσματα των ψεκασμών αυτών, προέκυψε ότι το triflumuron και το CME 13406 προκάλεσαν σημαντική μείωση του πληθυσμού του εντόμου και ήταν εξίσου αποτελεσματικά με το deltamethrin. Επίσης οι παραπάνω ψεκασμοί είχαν σαν συνέπεια μία σημαντική μείωση της προσβολής του καρπού από τον πυρηνοτρήτη.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι επεμβάσεις για την καταπολέμηση του πυρηνοτρήτη (*Prays oleae* Bern.) βασίζονται σήμερα στη χρήση των οργανοφωσφορικών εντομοκτόνων. Σε ότι αφορά τη γενεά που θα πρέπει να γίνουν επεμβάσεις (φυλλόβια - ανθόβια - καρπόβια) και ακόμη τον αριθμό των επεμβάσεων για την καταπολέμηση μίας γενεάς, επικρατούν διάφορες γνώμες μεταξύ των ερευνητών (Σουλιώτης και συνεργάτες 1960, Πελεκάσης 1962).

Οι επεμβάσεις που διενεργούνται κατά τη διάρκεια της ανθόβιας και καρπόβιας γενεάς του *P. oleae* θεωρούνται οι περισσότερο αποτελεσματικοί, ιδίως όταν χρησιμοποιούνται τα κατάλληλα εντομοκτόνα και οι ψεκασμοί εφαρμόζονται στον κατάλληλο χρόνο. Η περίοδος όμως των επεμβάσεων αυτών (αργά το Μάιο, μέσα Ιουνίου) συμπίπτει χρονικά με την περίοδο της δραστηριότητας του πλείστου των Υμενοπτέρων κυρίως παρασίτων και δεν μπορεί παρά η εφαρμογή τέτοιων ψεκασμών να έχει δυσμενείς παρενέργειες πάνω στα ωφέλιμα έντομα (ΠΕΛΕΚΑΣΗΣ 1960, BROUMAS et al. 1977).

Η χρησιμοποίηση κατά την κρίσιμη αυτή περίοδο των επεμβάσεων λιγότερο τοξικών ουσιών από τα χρησιμοποιούμενα σήμερα ευρέως φάσματος οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα, θα μπορούσε να παίξει ένα βασικό ρόλο σε ένα πρόγραμμα ολοκληρωμένης καταπολέμησης των εχθρών της ελιάς.

Οι ρυθμιστές ανάπτυξης των εντόμων (insect growth regulators) διαφέρουν σημαντικά από τα κλασσικά εντομοκτόνα από τον ειδικό μηχανισμό δράσεως τους, δηλαδή ζημιώνουν ζωτικούς για τα έντομα φυσιολογικούς μηχανισμούς. Μία κατηγορία των ουσιών αυτών είναι οι παρεμποδιστές σύνθεσης χιτίνης. Τα εντομοκτόνα αυτά έχουν μικρή τοξικότητα στα θερμόαιμα και παρουσιάζουν το πλεονέκτημα της μεγάλης εκλεκτικής δράσης. Έχουν δώσει καλά αποτελέσματα για την καταπολέμηση των λαρβών των κολεοπτέρων και των Λεπιδοπτέρων εχθρών διάφορων καλλιεργειών, ενώ δεν έχουν δυσμενή επίδραση σε ένα μεγάλο αριθμό ωφέλιμων αρθροπόδων (HAMMAN and SIRRENBORG 1980, ZOEBELEIN et al. 1980, BECHER et al. 1984). Έτσι τα εντομοκτόνα της ομάδας αυτής είναι ιδιαίτερα κατάλληλα για χρήση σε προγράμματα ολοκληρωμένης καταπολέμησης των εχθρών.

Στα πλαίσια ενός τέτοιου προγράμματος για τους εχθρούς της ελιάς, κρίθηκε σκόπιμο στην παρούσα εργασία να δοκιμαστούν για την καταπολέμηση του *P. oleae* στην

ανθόβια γενεά, δύο νέες ουσίες της ομάδας των παρεμποδιστών σύνθεσης χιτίνης, το triflumuron και CME 13406, σε σύγκριση με ένα πυρεθροειδές εντομοκτόνο (deltamethrin).

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Το πείραμα εγκατάσταθηκε σε ελαιώνα της περιοχής Τανάγρας Βοιωτίας κατά το 1985. Τα ελαιόδενδρα ήταν ηλικίας 30-50 χρόνων, ποικιλίας "Μεγαρίτικη". Όλα τα δένδρα του πειραματικού ελαιώνα είχαν ικανοποιητική ανθοφορία.

Οι δοκιμές για την καταπολέμηση των προνυμφών του *P. oleae* στην ανθόβια γενεά περιλαμβάνουν ψεκασμούς των ελαιόδένδρων με τα εντομοκτόνα : triflumuron 25% WP, CME 13406 15% S.C. και deltamethrin 2,5% E.C. Οι δόσεις που χρησιμοποιήθηκαν φαίνονται στους πίνακες 1 και 2. Ως μάρτυρες χρησιμοποιήθηκαν αφέκαστα ελαιόδενδρα.

Για τη σύγκριση της αποτελεσματικότητας των εντομοκτόνων έγιναν δύο τύποι δοκιμών : 1) Μία δοκιμή στην οποία χρησιμοποιήθηκαν 4 επαναλήψεις του ενός δένδρου για κάθε εντομοκτόνο και το μάρτυρα, κατανεμημένες σε ισάριθμες τυχαίοποιημένες πλήρεις ομάδες (Complete Randomized Blocks) και 2) Μία δοκιμή στην οποία κάθε εντομοκτόνο εφαρμόστηκε σε ένα τμήμα ελαιώνα από 60 δένδρα, ενώ άλλο ένα τμήμα του ίδιου μεγέθους αποτέλεσε το μάρτυρα. Η δοκιμή αυτή είχε σαν σκοπό τη συμπλήρωση και την επιβεβαίωση των αποτελεσμάτων της πρώτης δοκιμής η οποία λαμβανομένου υπόψη ότι περιλάμβανε πειραματικές μονάδες του ενός δένδρου παρουσιάζει τον κίνδυνο των ενδεχομένων αλληλεπιδράσεων μεταξύ των διαφόρων εντομοκτόνων.

Ο ψεκασμός έγινε στις 22 Μαΐου, όταν το 30% περίπου των ανθέων ήταν ανοικτά. Ο ψεκασμός των ελαιόδένδρων έγινε με μηχανοκίνητο ψεκαστήρα υψηλής πίεσεως και ήταν ψεκασμός πλήρους καλύψεως μέχρις απορροής του ψεκαστικού υγρού.

Για την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας του ψεκασμού με τα διάφορα εντομοκτόνα έγιναν δειγματοληψίες κλαδίσκων με άνθη τόσο από τα ψεκασμένα δένδρα όσο και από τους μάρτυρες. Η δειγματοληψία στην περίπτωση της δοκιμής που τα εντομοκτόνα εφαρμόστηκαν σε τμήματα ελαιώνα, περιλάμβανε 4 δένδρα τα οποία είχαν επισημανθεί στο κέντρο κάθε πειραματικού τεμαχίου. Από κάθε δένδρο κόπηκαν τυχαία 10 ακραίοι κλαδίσκοι, 15cm μήκους, δηλαδή συνολικά 40 κλαδίσκοι για κάθε εντομοκτόνο και το μάρτυρα και στο Εργαστήριο καταγράφηκε η έξοδος των ακμαίων που προήλθαν από τις προνύμφες του *P. oleae* που βρίσκονταν στους κλαδίσκους αυτούς. Για την έξοδο των ακμαίων οι κλαδίσκοι τοποθετήθηκαν σε πλαστικές σακούλες και μετά το τέλος της εξόδου των ακμαίων γινόταν καταμέτρηση των εντόμων. Η δειγματοληψία έγινε πριν από τον ψεκασμό και 6 ημέρες μετά τον ψεκασμό. Επιπλέον για την εκτίμηση του πληθυσμού του *P. oleae* πριν από τον ψεκασμό κόπηκαν 10 κλαδίσκοι 15cm μήκους από κάθε δένδρο, τόσο από τα πειραματικά δένδρα του ελαιώνα όσο και από το μάρτυρα, και στο Εργαστήριο καταγράφηκε ο μέσος αριθμός ζωντανών προνυμφών ανά 100 ανθοταξίες.

Για τη μελέτη της πιθανής επίδρασης του ψεκασμού της ανθόβιας γενεάς πάνω στην προσβολή του ελαιοκάρπου από *P. oleae*, έγιναν δειγματοληψίες καρπών ελιάς σε διάφορα χρονικά διαστήματα και εξετάζονταν για την ύπαρξη ωών ή προνυμφών του *P. oleae*. Για την εκτίμηση της προσβολής αυτής, λαμβάνονταν 100 καρποί από κάθε δένδρο, δηλαδή συνολικά εξετάζονταν 400 καρποί για κάθε εντομοκτόνο και το μάρτυρα.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Τα αποτελέσματα της επέμβασης εναντίον της ανθόβιας γενεάς του *P. oleae* φαίνονται στον Πίνακα 1. Η δειγματοληψία πριν από την επέμβαση έδειξε ότι μεταξύ των διαφόρων πειραματικών τεμαχίων (εντομοκτόνων και μαρτύρων) δεν υπήρχε διαφορά σημαντική από πλευράς πληθυσμού του *P. oleae*. Η δειγματοληψία μετά την επέμβαση έδειξε ότι ο αριθμός των ακμαίων που προήλθε από τις νύμφες του *P. oleae* μειώθηκε σημαντικά και

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Αριθμός προνυμφών και ακμαίων του *P. oleae* στην ανθόβια γενεά πριν και μετά από επέμβαση με διάφορα εντομοκτόνα

Εντομοκτόνα ¹	Δρ. ουσία %	Πρό ψεκασμού		Μετά ψεκασμό	
		Προνύμφες ²	Ακμαία ³	Ακμαία ³	Ακμαία ³
<u>Δοκιμή Α</u>					
Triflumuron	0,01	37 α ⁴	57 α	2 α	
Triflumuron	0,02	40 α	52 α	4 α	
CME 134 06	0,01	25 α	56 α	2 α	
Deltamethrin	0,002	55 α	44 α	0 α	
<u>Μόρτυρας</u>	—	34 α	49 α	32 β	
<u>Δοκιμή Β</u>					
Triflumuron	0,01	35 α	75 α	8 α	
Triflumuron	0,02	48 α	84 α	5 α	
CME 134 06	0,01	32 α	50 α	10 α	
Deltamethrin	0,002	50 α	52 α	2 α	
<u>Μόρτυρας</u>	—	54 α	59 α	38 β	

1. Δοκιμή Α : Πειραματικά τεμάχια του ενός δένδρου, Δοκιμή Β : Πειραματικά τεμάχια από 60 δένδρα το καθένα.

2. Συνολικός αριθμός ζωντανών προνυμφών σε 400 ανθοταξίες.

3. Συνολικός αριθμός ακμαίων που προήλθαν από νύμφες πάνω σε 40 κλαδίσκους.

4. Οι αριθμοί κατά στήλη που έχουν τον ίδιο δείκτη δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά (p=0,05).

ανθοδία γενικά, δύο νέες ομάδες της ομάδας των παρατεταστών τριφλουρόλης, το triflururon και CME 13406, σε σύγκριση με ένα παρατεταστικό εντομοκτόνο (δελταμεθρίνη).

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Προσβολή % καρπών ελιάς από *P. oleae*

Εντομοκτόνο ¹	Δοσ. ουσία %	Ημερομηνία Δειγματοληψίας ²	
		5/6/85	19/6/85 (προνύμφες)
Δοκιμή Α			
Triflumuron	0,01	22,3 α	2 α
Triflumuron	0,02	27,7 α	6,2 α
CME 134 06	0,01	28,6 α	9,3 α
Deltamethrin	0,002	18 α	2 α
Μάρτυρας	—	28 α	22,5 b
Δοκιμή Β			
Triflumuron	0,01	29 α	3,5 α
Triflumuron	0,02	34 α	1,8 α
CME 134 06	0,01	33 α	12,3 b
Deltamethrin	0,002	7 b	0,5 α
Μάρτυρας	—	58 c	34,8 c

1. Ημερομηνία ψεκασμού : 22/5/1985.

2. Έχουν ληφθεί δείγματα από 4 δένδρα κατά εντομοκτόνο και 100 καρποί κατά δένδρο.

3. Οι αριθμοί κατά στήλη που έχουν τον ίδιο δείκτη δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά (P = 0,05)

με τα τρία εντομοκτόνα, τόσο στη δοκιμή Α (πειραματικά τεμάχια του ενός δένδρου) όσο και στη δοκιμή Β (πειραματικά τεμάχια από 60 δένδρα το καθένα).

Σε ότι αφορά την επίδραση του ψεκάσμου της ανθόβιας γενεάς του *P. oleae* πάνω στην προσβολή του καρπού από το έντομο αυτό, παρατηρούμε τα εξής (Πίνακας 2):

Η πρώτη δειγματοληψία (5 Ιουνίου) που αναφέρεται στην παρουσία μόνο ωών *P. oleae* έδειξε για μεν τον τύπο δοκιμής όπου τα εντομοκτόνα εφαρμόστηκαν σε μεμονωμένα δένδρα ότι δεν υπήρξε διαφορά στατιστικά σημαντική στην προσβολή του καρπού μεταξύ των διαφόρων εντομοκτόνων, για δε τον τύπο δοκιμής όπου τα εντομοκτόνα εφαρμόστηκαν σε τμήματα ελαιώνα η προσβολή του καρπού ήταν μικρότερη στα ψεκασμένα τμήματα σε σχέση με το μάρτυρα, ιδίως στο τμήμα που ψεκάστηκε με deltamethrin. Τα στοιχεία αυτά δεν δείχνουν ότι παρά τη μεγάλη μείωση του πληθυσμού του *P. oleae* στην ανθόβια γενεά, δεν παρατηρήθηκε ανάλογη μείωση στην προσβολή του καρπού. Αυτό μπορεί να οφείλεται στη μετακίνηση ακμαίων του *P. oleae* από γειτονικά απψεκάστα ελαιόδενδρα προς τα ψεκασμένα, δεδομένου ότι επρόκειτο για μικρού μεγέθους πειραματικά τεμάχια, κυρίως στον πρώτο τύπο δοκιμής όπου εξ' άλλου δεν σημειώθηκε καμιά μείωση προσβολής.

Η δεύτερη δειγματοληψία όμως (19 Ιουνίου) που αναφέρεται στην παρουσία προνυμφών *P. oleae* έδειξε ότι η προσβολή του καρπού μειώθηκε σημαντικά στα δένδρα που ψεκάστηκαν με το triflumuron, το CME 13406 και το deltamethrin και στους δύο τύπους δοκιμών. Η μείωση αυτή οφείλεται στη θνησιμότητα που παρατηρήθηκε στις νεαρές προνύμφες του *P. oleae* πριν εισέλθουν στον καρπό. Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν τη μεγάλη υπολειμματική δράση του triflumuron και CME 134 που φαίνεται να διαρκεί τουλάχιστον 2 εβδομάδες αφού κάλυψε την περίοδο από του ψεκάσμου της ανθόβιας γενεάς (22 Μαΐου) μέχρι την πρώτη δειγματοληψία του καρπού (5 Ιουνίου).

Από τα παραπάνω αποτελέσματα των δοκιμών για την καταπολέμηση του *P. oleae* στην ανθόβια γενεά του, προκύπτει ότι τα δύο εντομοκτόνα της ομάδας των παρεμποδιστών σύνθεσης χιτίνης έχουν καλές δυνατότητες για πρακτική χρήση. Ακόμη αποτελέσματα έδειξαν ότι τα εντομοκτόνα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την καταπολέμηση του *P. oleae* και στην καρπόβια γενεά του. Επειδή όμως δεν έχουν διασυστηματική ή σε βάθος δράση, είναι φανερό ότι ο χρόνος εφαρμογής των εντομοκτόνων αυτών σε σχέση με την προσβολή του καρπού (δηλ. ψεκάσμος πριν την έναρξη εκκόλαψιςτων ωών του *P. oleae*) είναι σημαντικός παράγοντας για την αποτελεσματικότητά τους στην καρπόβια γενεά.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. BROUMAS, Th., SOULTANOPOULOS C. et LAUDEHO Y., 1977. Incidences des traitements insecticides l' entomofaune d' oliveraie grecque. I. Premiers resultats enregistres a l'aide de pieges a eau de couleur jaune. Rev. Zool. Agric. Path. Veg. 76: 7-14.
2. BECHER, H.M., BECKER, P., PROKIC-IMMEL, R. and WIRTZ, W. 1984. CME 134, a new chitin synthesis inhibiting insecticide. CELAMERCK GmebH and Co. KG, 6507 Ingelheim am Rhein, Federal Republic of Germany, 2C-S16 : 408-415.
3. HAMMAN, I. and SIRRENBORG, W. 1980. Laboratory evaluation of SIR 8514, a new chitin synthesis inhibitor of the benzoylated urea class. Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer 33/1980, 1.
4. PELEKASSIS, C.E.D., 1960. Preliminary note on the influence of *Dacus* control schedule on natural enemies in the olive growing area at Rovies, Greece. Paper presented to the 4th F.A.O. meeting on the olive pests held in Tel-Aviv Israel, Dec. 5-12.
5. ΠΕΛΕΚΑΣΗΣ, Κ.Ε.Δ., 1962. Συμβολή εις την μελέτη της ονοματολογίας, συστηματικής, βιολογίας, οικολογίας και του εν τη φύσει παρασιτισμού του πυρηνωτήτου (*Prays oleae* (Bernard) Lesne). Διδακτορική διατριβή. Χρον. Μπενακείου Φυτοπαθ. Ινστ. (Ν.Σ.) 4 : 77-211.
6. ΣΟΥΛΙΩΤΗΣ, Μ.Κ., ΚΩΣΤΑΚΟΣ Θ.Α., ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ Ι.Δ. και ΚΑΠΩΝΗ-ΑΓΟΡΟΠΟΥΛΟΥ Ε.Γ.,

1960. Πειραματικά εργασία επί της καταπολέμησης του πυρηνοτήτου της ελιάς. Χρον. Μπενακείου Φυτοπαθ. Ινστ., (Ν.Σ.) 3 : 145-168.

7. ZOEBELEIN, G., HAMMAN I. and SIRRENBERG W. 1980. BAY SIR 8514, a new chitin synthesis inhibitor. Z. Angew. Entomol. 98 : 289-297.

TESTS WITH INSECT GROWTH REGULATORS ON THE CONTROL OF THE OLIVE MOTH *Prays oleae* BERN.

Broumas, Th., Stavradi E. and Souliotis C.
Benaki Phytopathological Institute
145 61 Kiphissia, Athens

SUMMARY

Two new chitin synthesis inhibiting insecticides, triflumuron and CME 13406 with low mammalian toxicity, were tested against the larvae of the flower generation of olive moth *Prays oleae* in comparison with a synthetic pyrethroid (deltamethrin). The results of these sprays have shown that triflumuron and CME 13406 caused a significant reduction of the population densities of *Prays oleae* and they were as much effective as deltamethrin. In addition, these sprays contributed to a significant reduction of the fruit infestation by this pest.

Ανα το παρόν άρθρο εξετάζονται οι αποτελέσματα των πειραμάτων που διεξήχθησαν για τον έλεγχο της πληθυσμιακής πυκνότητας των ερμάρων του *Prays oleae* με τη βοήθεια δύο νέων εντομοκτόνων που αναστέλλουν τη σύνθεση της χιτίνης, του triflumuron και του CME 13406, σε σύγκριση με το συνθετικό πυρεθροειδές, το δελταμεθρίνη. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο triflumuron και το CME 13406 προκάλεσαν σημαντική μείωση της πυκνότητας του πληθυσμού των ερμάρων του *Prays oleae* και ήταν τόσο αποτελεσματικά όσο το δελταμεθρίνη. Επιπλέον, αυτά τα εντομοκτόνα συμβάλουν σε σημαντική μείωση της βλάβης των καρπών από τον *Prays oleae*.

BIBLIOGRAFIA

1. BROUMAS, Th., STAVRAKI E. and SOULIOTIS C. 1977. Incidence des *Prays oleae* in the olive grove of Greece. I. Preliminary results. Zool. Anz. 207: 261-264.
2. BECKER, H.M., BECKER, E., FROKIC-IMMEL, R. and WIRTZ, W. 1984. CME 134, a new chitin synthesis inhibiting insecticide. GELMERCHE GmbH and Co. KG, 8807 Ingolstadt, Federal Republic of Germany. SC-878-408-475.
3. HAMMAN, I. and SIRRENBERG, W. 1980. Laboratory evaluation of SIR 8514, a new chitin synthesis inhibitor of the pest fly *Prays oleae* (Lepidoptera: Tortricidae). Bayer AG, 50909 Leverkusen, Germany. SC-878-408-475.
4. PELEKASIS, C.E.D. 1980. Preliminary note on the influence of *Dacus* control schedule on olive orchards in the olive growing area of Rhodes, Greece. Paper presented to the 4th F.A.O. meeting on the olive pest held in Tel-Aviv Israel, Dec. 5-12, 1980.
5. PELEKASIS, C.E.D. 1982. Influence of the ovipositional and ovipositional biology of *Prays oleae* on the fruit infestation of olive orchards. Paper presented to the 4th F.A.O. meeting on the olive pest held in Tel-Aviv Israel, Dec. 5-12, 1980.
6. ZOEBELEIN, G., HAMMAN, I. and SIRRENBERG, W. 1980. Laboratory evaluation of SIR 8514, a new chitin synthesis inhibitor of the pest fly *Prays oleae* (Lepidoptera: Tortricidae). Bayer AG, 50909 Leverkusen, Germany. SC-878-408-475.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΥΙΓΑΣ ΤΟΥ ΚΕΡΑΣΙΟΥ, *Phagoletis cerasi* L. ΣΤΗΝ ΚΡΗΤΗ. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΩΤΟΥ ΕΤΟΥΣ

Χανιωτάκης¹Γ., Μαλλιάρος²Μ., Κοζυράκης³Μ. και Μπονάτσος⁴Κ.
ΕΚΕΦΕ "Δημόκριτος"¹, Δ/ση Γεωργίας Ν. Ρεθύμνης², ΣΦΕ Ηρακλείου³, Υπ. Γεωργίας, Δ/ση Προστασίας Φυτών⁴

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Κατά το 1985 διενεργήθηκαν πειράματα καταπολέμησης της μυίγας του κερασιού σε περιοχές του Ν. Ρεθύμνης με δολωματικούς ψεκασμούς από το έδαφος και με τη μέθοδο της μαζικής παγίδευσης. Ο καθορισμός των ημερομηνιών ψεκασμών και ανάρτησης παγίδων, έγινε με βάση τις συλλήψεις κίτρινων παγίδων με κόλλα και φιαλίδιο δισανθρακικής αμμωνίας. Δύο δολωματικοί ψεκασμοί σε διάστημα 15 ημερών από 11-25 Μαΐου έδωσαν άριστα αποτελέσματα από πλευράς ύψους πληθυσμών του εντόμου και προσβολής καρπού. Τοποθέτηση μίας ξύλινης παγίδας φυσικού χρώματος ανά δένδρο στις αρχές Μαΐου εμποτισμένης με εντομοκτόνο και δολωμένης με σακκίδιο δισανθρακικής αμμωνίας, είχε σαν αποτέλεσμα τη μείωση της πυκνότητας πληθυσμών του εντόμου και του ποσοστού προσβολής του καρπού σε σύγκριση με το μάρτυρα, αλλά όχι στα επίπεδα του δολωματικού ψεκασμού. Επιβεβαιώθηκε η είσοδος του εντόμου σε κερασοπαραγωγικές περιοχές του Ν. Ηρακλείου.

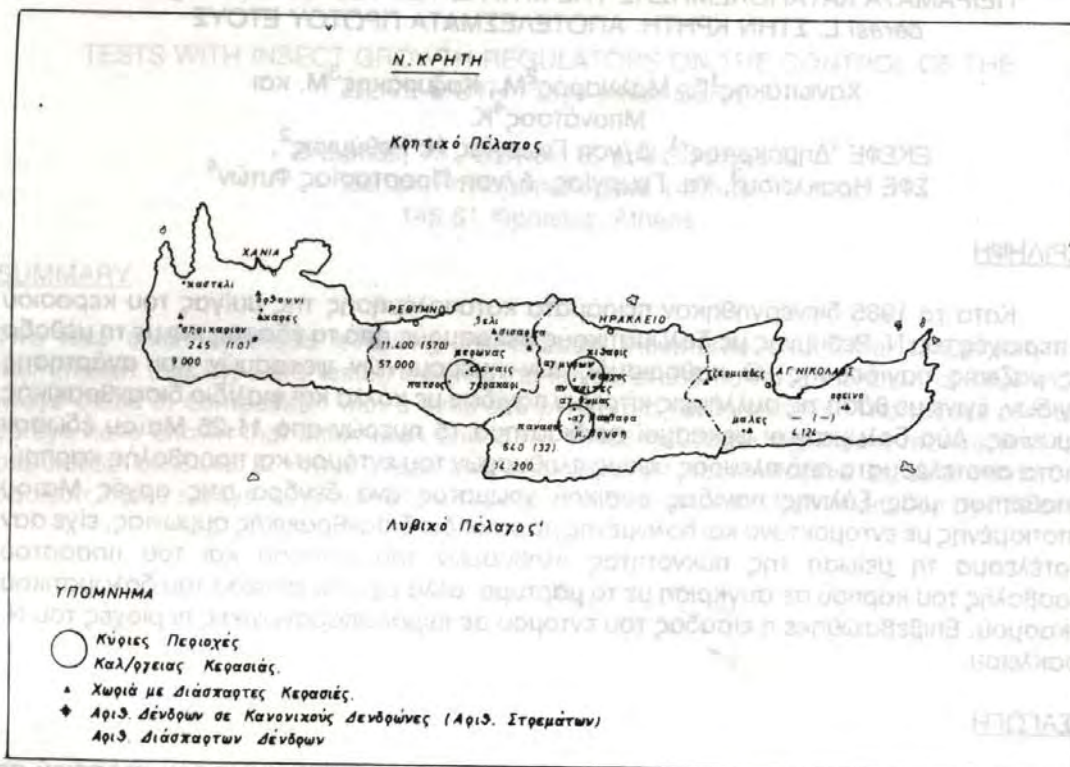
ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η μυίγα του κερασιού, *Rhagoletis cerasi* L. η Ευρωπαϊκή μυίγα του κερασιού σε αντιδιαστολή με τα είδη *Rhagoletis* που προσβάλλουν το κεράσι στην Αμερικανική Ηπειρο, απαντάται στην Ευρώπη και στο δυτικό μισό τμήμα της Ασίας (I.O.B.C/W.P.R.S. 1978). Φυτά Ξενιστές του *R. cerasi* είναι είδη των γενεών *Prunus* και *Lonicera*. Στην Ελλάδα και μέχρι το 1978 το έντομο αυτό ήταν γνωστό μόνο στην Ηπειρωτική χώρα. Για πρώτη φορά στα τέλη Ιουνίου του 1978 βρέθηκαν προσβεβλημένα από το έντομο κεράσια στην αγορά των Χανίων της Κρήτης (ΜΙΧΕΛΑΚΗΣ 1980).

Επειδή την εποχή εκείνη η συγκομιδή κερασιών στην Κρήτη είχε τελειώσει εθωρήθη πιθανή η προέλευσή τους από τη Μακεδονία. Η πιθανότητα αυτή ενισχύεται και από το γεγονός ότι τόσο τα έντομα που βρέθηκαν στα Χανιά όσο και εκείνα της Μακεδονίας ανήκουν στην ίδια φυλή του *R. cerasi* (Βόρεια). Το 1979 εντοπίστηκαν σε διάφορες περιοχές του Ν.Χανίων "ισχυρές προσβολές από το *R. cerasi*" κατά την έκφραση του Μ. Μιχελάκη. Το 1980 έγινε μία συστηματικότερη διερεύνηση της εξάπλωσης του εντόμου που κάλυψε 52 χωριά και στους 4 Νομούς της Κρήτης. Η εικόνα υπ' αριθμ. 1 δείχνει την εξάπλωση της κερασιάς στην Κρήτη. Η διερεύνηση αφορούσε στην τοποθέτηση παγίδων για σύλληψη ακμαίων και δειγματοληψία καρπού από τις αγορές για τη διαπίστωση προσβολών. Παρά του ότι ακμαία έντομα συνελήφθησαν μόνο σε ορισμένες περιοχές του Ν.Χανίων, προσβεβλημένος καρπός βρέθηκε στην αγορά Χανίων και στην αγορά Ηρακλείου. Ηδη το επίπεδο προσβολής σε ορισμένες περιοχές του Ν. Χανίων ήταν τόσο υψηλό που δεν επέτρεπε τη συγκομιδή του κερασιού.

Ο κ. Μιχελάκης πρότεινε την εφαρμογή "Καραντίνας" προς αποφυγή της εξάπλωσης του εντόμου σ' ολόκληρο το νησί και την εφαρμογή ψεκασμού κάλυψης για την καταπολέμησή του στις περιοχές που είχε ήδη εγκατασταθεί. Πρότεινε ακόμα τη μελέτη της αποτελεσματικότητας εξαπόλυσης ατόμων άλλης φυλής του εντόμου με ασυμβίβαστο

πλάσμα (Plasma Incompatible races) για την εξολόθρευση του εντόμου από τις ίδιες περιοχές. Τα μέτρα αυτά δεν εφαρμόστηκαν κι έτσι το 1983 και προς το τέλος της περιόδου του κερασιού (αρχές Ιουλίου) διαπιστώθηκε η ύπαρξη προσβολής κερασιού στην κύρια περιοχή καλλιέργειας κερασιάς στο Ν. Ρεθύμνης (εικ. 1). Το 1984 το ύψος της προσβολής



Εικ.1: 1. Εξάπλωση της καλλιέργειας κερασιάς στην Κρήτη.

στην ίδια περιοχή δεν επέτρεψε τη συγκομιδή του 30% περίπου της συνολικής παραγωγής. Επειδή δε το κεράσι αποτελεί σημαντικό συντελεστή της γεωργικής παραγωγής, κύριας πηγής του συνολικού εισοδήματος της περιοχής, οι κάτοικοι άρχισαν να διατυπώνουν έντονες ανησυχίες για το μέλλον της παραγωγής τους.

Η κατ' εξοχήν μέθοδος καταπολέμησης του εντόμου σήμερα είναι οι ψεκασμοί κάλυψης με οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα που εφαρμόζεται σε επίπεδο παραγωγού. Η μέθοδος όμως αυτή εκτός του υψηλού κόστους εφαρμογής της, για καλλιέργειες ταχείας ωρίμανσης, όπως είναι το κεράσι, δηλαδή με χρονικό διάστημα μεταξύ επεμβάσεων και συγκομιδής βραχύ, έχει και αυξημένο κίνδυνο τοξικών υπολειμμάτων στον καρπό και πρέπει να αποφεύγεται όπου είναι δυνατόν. Ψεκασμοί κάλυψης θα ήταν ακόμη δύσκολοι στην περιοχή λόγω του μεγάλου μεγέθους των δένδρων και του ανάγλυφου του εδάφους. Η μυίγα του κερασιού είναι δυνατόν να καταπολεμηθεί και με δολωματικούς ψεκασμούς (I.D.B.C./W.P.R.S 1978, ZUMREOLU et al. 1981) οι οποίοι όταν εφαρμόζονται από το έδαφος, έχουν μειωμένο κίνδυνο των τοξικών αποτελεσμάτων. Έχουν όμως το μειονέκτημα να μην είναι αποτελεσματικοί όταν εφαρμόζονται σε επίπεδο παραγωγού και επιβάλλεται η εφαρμογή τους σε επίπεδο ολοκλήρης της περιοχής, πράγμα που απαιτεί κατάλληλη οργάνωση του τύπου καταπολέμησης του δάκου της ελιάς. Οι BOLLER and REMUND (1981) αναφέρουν ακόμη σαν εναλλακτικές μεθόδους καταπολέμησης του *R. cerasi* τη μαζική παγίδευση με κίτρινες παγίδες με κόλλα και την μέθοδο της εξαπόλυσης στεριών εντόμων. Άλλες μέθοδοι όπως εκείνη της χρησιμοποίησης της φερομόνης που απωθεί την ωτοκία στη μυίγα του κερασιού (KATSOYANNOS and BOLLER 1976, 1979) και της εξαπόλυσης ατόμων

μη συμβιβαστής φυλλής (BOLLER et al. 1976) δεν έχουν φθάσει ακόμη στο στάδιο εφαρμογής. Απαραίτητη προϋπόθεση για την επίτευξη ικανοποιητικής προστασίας του κερασιού με το ελάχιστο κόστος με οποιοδήποτε μέθοδο, αλλά κυρίως με εκείνη των ψεκασμών κάλυψης ή δολωματικών, είναι ο ακριβής προσδιορισμός του χρόνου εφαρμογής τους που συσχετίζεται με το χρόνο εμφάνισης των πρώτων ακμαίων κατά την άνοιξη. Ο προσδιορισμός αυτός είναι δύσκολος να γίνει με φαινολογικές παρατηρήσεις στα δένδρα της κερασιάς, με μετρήσεις θερμοκρασιών εδάφους κατάλληλους υπολογισμούς, με χρησιμοποίηση παγίδων διαφόρων τύπων που συλλαμβάνουν ιπτάμενα έντομα ή έντομα κατά την έξοδό τους από το έδαφος, με παρατηρήσεις αλλαγής εξωτερικού χρώματος στις νύμφες ή με ανατομή των νυμφών και παρατηρήσεις του χρώματος των ματιών και των τριχών (για σχετική βιβλιογραφία βλέπε O.D.B.C/W.P.R.S.1978).

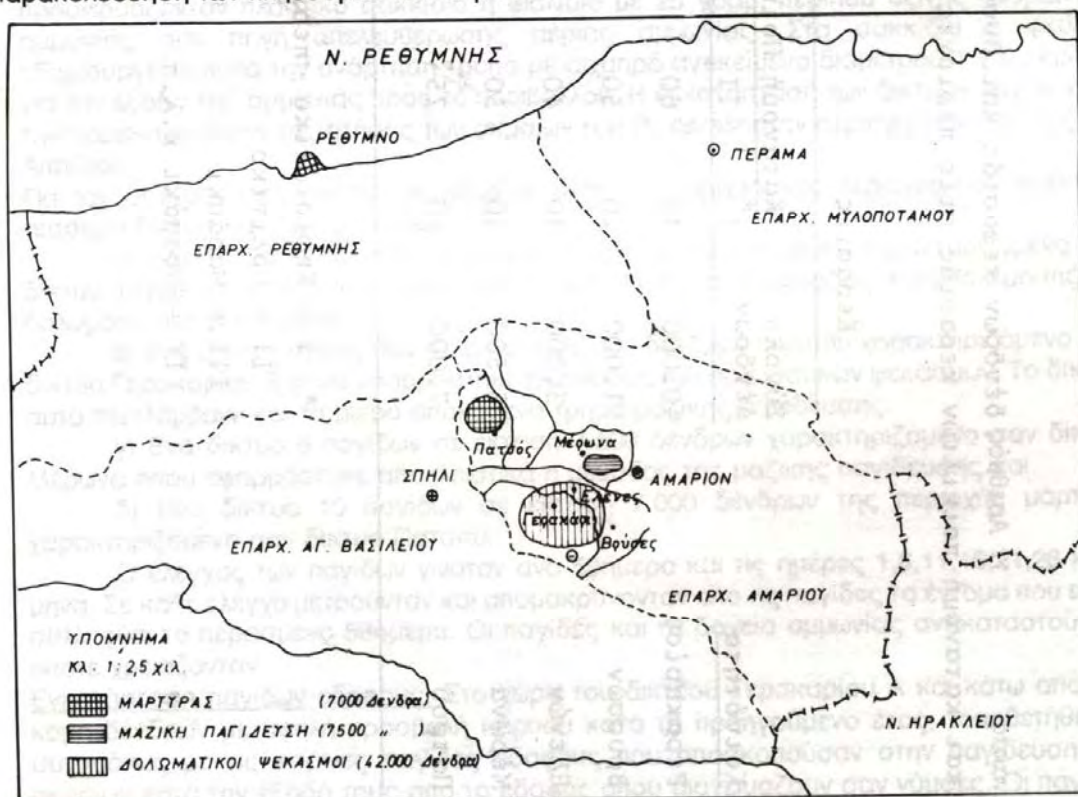
Για την άμεση καταπολέμηση του προβλήματος στην περιοχή απεφασίσθη όπως κατά το 1985 εκτελεστούν οι παρακάτω εργασίες:

α) Εγκατάσταση παγίδων στα δένδρα και στο έδαφος της κύριας περιοχής παραγωγής του Ν. Ρεθύμνης για το καθορισμό του χρόνου εφαρμογής των ακμαίων. Σημειώνεται ότι η Βιολογία του εντόμου στην περιοχή ήταν τελείως άγνωστη.

β) Διενέργεια πειράματος καταπολέμησης του εντόμου στην περιοχή με δολωματικούς ψεκασμούς από εδάφους με σκοπό τη διαπίστωση της αποτελεσματικότητάς τους, του αριθμού των αναγκαιών επεμβάσεων και τον καθορισμό του χρόνου εφαρμογής τους.

γ) Διενέργεια πειράματος καταπολέμησης του εντόμου στην ίδια περιοχή με τη μέθοδο της μαζικής παγίδευσης που είχε εφαρμοστεί με επιτυχία το 1984 σε περιοχή του Ν. Ηρακλείου κατά του δάκου της ελιάς (HANIOTAKIS et al. 1985).

δ) Σύγκριση διαφόρων τύπων παγίδων για διαπίστωση της καταλληλότερης για την παρακολούθηση των πληθυσμών των ακμαίων.



Εικ.2: 2. Περιοχές πειραμάτων καταπολέμησης της μύγας του κερασιού στο Ν. Ρεθύμνης το 1985.

Πίνακας 1. Αριθμός δένδρων κερασιές και βυσσινιάς (ξενιστών *R. cerasi*) κατά κοινότητα και κατανομή ποικιλιών κερασιές στις περιοχές πειραμάτων καταπολέμησης του εντόμου.

Κοινότητα	Κερασιές				Βυσσινιές						
	Σύνολο Δένδρων	Κατανομή Ποικιλιών %				Σύνολο Δένδρων					
		I *	II	III	IV						
Γερακαρίου	40.000	15	60	10	15	205.000					
Βρυσσών	1.000	20	50	15	15	4.000					
Ελενών	3.000	10	40	35	15	3.000					
Μέρωνα	5.500	50	30	10	10	-					
Πατσού	7.000	60	25	10	5	-					
							* I = Κηφισιώτικο	περίοδος συγκομιδής 1985	17/5-5/6		
							II = Πολίτικο	"	"	3/6-30/6	
							III = Μαρτάκι	"	"	20/6-17/7	
							IV = Αραπάκι κ.λ.π	"	"	10/7-20/7	

ε) Εγκατάσταση παγίδων στις κύριες περιοχές καλλιέργειας κερασιάς του Ν. Ηρακλείου και διενέργεια δειγματοληψιών καρπού για τη διαπίστωση της εξάπλωσης του εντόμου και στις περιοχές αυτές.

Τα αποτελέσματα των εγασίων αυτών παρουσιάζονται παρακάτω.

ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

Περιοχή Ν. Ρεθύμνης. Οι πειραματικές περιοχές του Ν. Ρεθύμνης φαίνονται εικ. υπ' αριθμ. 2. Ο πίνακας υπ' αριθμ. 1 δείχνει τον αριθμό των δένδρων κερασιάς και βυσσιιάς (ξενιστών του *R. cerasi*) της περιοχής κατά Κοινότητα και την κατανομή των ποικιλιών κερασιάς. Η μέθοδος των δολωματικών ψεκασμών από εδάφους εφαρμόστηκε σε 42.000 δένδρα κερασιάς και 200.000 δένδρα βυσσιιάς των Κοινοτήτων Βρυσών, Γερακαρίου και Ελεών. Η μέθοδος της μαζικής παγίδευσης εφαρμόστηκε σε 7.500 δένδρα κερασιάς και 12.000 δένδρα βυσσιιάς της κοινότητας Μέρωνα και ένα μικρό και αποκομένο από την κύρια περιοχή κερασιάς τμήμα της Κοινότητας Γερακαρίου. Στην Κοινότητα Πατσού με 7.000 δένδρα κερασιάς δεν εφαρμόστηκε κανένα πρόγραμμα καταπολέμησης και η περιοχή χρησιμοποιήθηκε σαν μάρτυρας. Πρέπει να σημειωθεί ότι οι παραπάνω τρεις πειραματικές περιοχές διαχωρίζονται με παρεμβολή ορεινών όγκων σε αποστάσεις που, σύμφωνα με τα βιβλιογραφικά στοιχεία (OILB, 1978), δεν επιτρέπουν την ανταλλαγή πληθυσμών από φυσικές μετακινήσεις του εντόμου.

Εγκατάσταση παγίδων στα δένδρα. Τεμάχια χαρτονιού Κοσέ των 1.200 γραμ., διαστάσεων 15X20 εκ., χρώματος κίτρινου (Syntex No.6, Texolac, Ασπρόπυργος Αττικής) και με εντομολογική κόλλα (Tangle-Trap, Tanglefoot Co, USA) και στις δύο πλευρές χρησιμοποιήθηκαν σαν παγίδες παρακολούθησης της πτήσης ακμαίων. Σε κάθε παγίδα προσαρμόζονταν πλαστικό σακκίδιο ή φιαλίδιο με 25 γραμ. περίπου οξίνης ανθρακικής αμμωνίας σαν πηγή απελευθέρωσης αέριας αμμωνίας. Στα σακκίδια ή φιαλίδια εδημιουργείτο κατά την ανάρτηση τρύπα με αιχμηρό αντικείμενο διαμέτρου 1 χιλ. περίπου για την έξοδο της αμμωνίας προς το περιβάλλον. Η εγκατάσταση των δικτύων παγίδων για την παρακολούθηση της πτήσης των ακμαίων του *R. cerasi* στην περιοχή έγινε από τις 4-6 Απριλίου.

Για τον σύγχρονο έλεγχο των παγίδων σ' όλες τις πειραματικές περιοχές οργανώθηκαν τέσσερα δίκτυα παγίδων ως εξής:

α) Ένα δίκτυο 11 παγίδων σε έκταση 16.000 δένδρων περίπου χαρακτηριζόμενο σαν δίκτυο Γερακαρίου Α όπου εφαρμόστηκε αποκλειστικά η μέθοδος καταπολέμησης με δολωματικούς ψεκασμούς.

β) Ένα δίκτυο 18 παγίδων σε έκταση 26.000 δένδρων περίπου χαρακτηριζόμενο σαν δίκτυο Γερακαρίου Β όπου εφαρμόστηκε η μέθοδος των δολωματικών ψεκασμών. Το δίκτυο αυτό περιλάμβανε και το μικρό αποκομένο τμήμα μαζικής παγίδευσης.

γ) Ένα δίκτυο 6 παγίδων σε έκταση 7.500 δένδρων χαρακτηριζόμενο σαν δίκτυο Μέρωνα όπου εφαρμόστηκε αποκλειστικά η μέθοδος της μαζικής παγίδευσης και

δ) Ένα δίκτυο 10 παγίδων σε έκταση 7.000 δένδρων της περιοχής μάρτυρα χαρακτηριζόμενο σαν δίκτυο Πατσού.

Ο έλεγχος των παγίδων γινόταν ανά 5θήμερο και τις ημέρες 1,6,11,16,21,26 κάθε μήνα. Σε κάθε έλεγχο μετρούνταν και απομακρύνονταν από τις παγίδες τα έντομα που είχαν συλληφθεί το περασμένο 5θήμερο. Οι παγίδες και τα δοχεία αμμωνίας αντικαταστάονταν όποτε χρειαζόνταν.

Εγκατάσταση παγίδων εδάφους. Στο χώρο του δικτύου Γερακαρίου Α και κάτω από την κόμη δένδρων με υψηλή προσβολή καρπού κατά το προηγούμενο έτος, τοποθετήθηκαν συγχρόνως με τις κίτρινες παγίδες εδάφους που αποσκοπούσαν στην παγίδευση των ακμαίων κατά την έξοδό τους από το έδαφος όπου διαχειμάζουν σαν νύμφες. Οι παγίδες εδάφους ήταν τρίπλευρες πυραμίδες με βάση εμβαδού 0.5 M² και ύψους πλευράς 1,5 μ. Οι πυραμίδες, από ξύλινο σκελετό, ήταν επενδυμένες στο κάτω μισό τμήμα από φύλο

παλαιθυλενίου και στο πάνω μισό τμήμα από δικτυ με πυκνό πλέγμα που να μην επιτρέπει την έξοδο των ακμαιών του *R. cerasi*. Στην κορυφή υπήρχε μικρό άνοιγμα που οδηγούσε στο εσωτερικό μιάς παγίδας McPhail που είχε προσαρμοστεί στην κορυφή του κώνου. Η παγίδα περιείχε υδατικό διάλυμα θετικής αμμωνίας 2%. Τα έντομα όταν βγαίνουν από το έδαφος οδηγούνταν στο εσωτερικό της παγίδας λόγω θετικού φωτοτροπισμού και αρνητικού γεωτροπισμού αλλά και λόγω της προσελκυστικότητας της αμμωνίας. Ο έλεγχος των παγίδων εδάφους γινόταν κατά τις ίδιες ημερομηνίες που ελέγχονταν και οι κίτρινες παγίδες.

Δολωματικοί ψεκασμοί. Το δόλωμα που χρησιμοποιήθηκε είχε τη σύσταση: α) Εντομοσύλ, (Hochst, Ελλάς, ΑΕΒΕ) 4% β) Lebaycid (Bayer Ελλάς, ΑΕΒΕ), 0,3% Δ.Ο. γ) νερό 95.07%. Οι ψεκασμοί, δύο συνολικά, έγιναν από το έδαφος με ατομικούς ψεκαστήρες πλάτης. Κάθε δένδρο δεχόταν ποσότητα δολώματος 100-300 γραμμαρίων ανάλογα με το μέγεθός του, σ' ένα σημείο στο εσωτερικό μέρος της κόμης. Ο πρώτος ψεκασμός άρχισε στις 11 Μαΐου, 10 ημέρες μετά τη σύλληψη των πρώτων εντόμων στις κίτρινες παγίδες. Για την κάλυψη όλης της περιοχής εργάστηκαν έξι συνεργεία συνολικά. Τα τρία εργάστηκαν επί δύο ημέρες και τα υπόλοιπα τρία μόνο μία ημέρα δηλ. σύνολο ημερών εργασίας συνεργείων 9. Η σύνθεση κάθε συνεργείου ήταν: α) Αρχιεργάτης 1, υπεύθυνος για το συντονισμό των εργασιών και την παρασκευή του δολώματος. β) Μεταφορείς 2-3, ανάλογα με το ανάγλυφο του εδάφους της περιοχής και γ) ψεκαστές 6-8 ανάλογα με τον αριθμό δένδρων της περιοχής. Ο ψεκασμός επαναλήφθη στις 24 και 25 Μαΐου. Σημειώνεται ότι στο μικρό και αποκομμένο τμήμα της Κοινότητας Γερακαρίου που εφαρμόστηκε η μέθοδος της μαζικής παγίδευσης έγινε ένας δολωματικός ψεκασμός στις 21 Ιουνίου.

Μαζική Παγίδευση. Σαν παγίδες χρησιμοποιήθηκαν τεμάχια κόντρα πλακέ διαστάσεων 15X20X0,4 εκ. στο φυσικό τους χρώμα. Οι παγίδες εβαπτίστηκαν επί 30' λεπτά σε υδατικό διάλυμα δελταμεθρίνης (Decis, Hoechst, Ελλάς ΑΕΒΕ) 2,5% πυκνότητας 60κ.εκ./λίτρο. Στο πάνω μέρος της παγίδας συρράφηκε σακκίδιο από πολυαιθυλάνιο χωρητικότητας 25 γραμμαρίων περίπου που περιείχε αλάτι όξινης ανθρακικής αμμωνίας. Οι παγίδες, μιά ανά δένδρο κερασιάς και μιά ανά 2-3 δένδρα βυσσινιάς τοποθετήθηκαν στο κέντρο περίπου της κόμης. Η πρόσδεση της παγίδας στο δένδρο έγινε με σύρμα Νο. 5 που είχε περαστεί από δύο τρύπες στο πάνω μέρος της. Η ανάρτηση έγινε από 2-7 Μαΐου στην περιοχή Μέρωνα και από 14-15 Μαΐου στο απομονωμένο τμήμα της περιοχής Γερακαρίου.

Σύγκριση παγίδων. Μέσα στα δίχτυα των κίτρινων παγίδων με κόλλα που είχαν τοποθετηθεί στις διάφορες πειραματικές περιοχές τοποθετήθηκε και αριθμός παγίδων κόντρα πλακέ με κόλλα καθώς και παγίδων McPhail με προσελκυστικό διάλυμα θεϊκής αμμωνίας 2% για σύγκριση προσελκυστικότητας. Ο αριθμός των παγίδων ήταν ως εξής:

- α) Δίκτυο Γερακαρίου Α, 4 παγίδες κόντρα πλακέ έναντι 11 κίτρινων παγίδων.
- β) Δίκτυο Γερακαρίου Β, 6 παγίδες κόντρα πλακέ έναντι 18 κίτρινων παγίδων.
- γ) Δίκτυο Μέρωνα, 10 παγίδες κόντρα πλακέ έναντι 6 κίτρινων παγίδων.
- δ) Δίκτυο Πατσού, 3 παγίδες McPhail πλακέ έναντι 10 κίτρινων παγίδων.

Σημειώνεται ότι τα συγκριτικά στοιχεία που συγκεντρώθηκαν ενδεικτικό μόνο χαρακτήρα μπορεί να έχουν δεδομένου ότι τόσο ο αριθμός των παγίδων όσο και η διάταξή τους στο χώρο δεν εκπληρούν τις προϋποθέσεις συγκριτικού πειράματος.

Περιοχή Ν. Ηρακλείου. Για τη διαπίστωση εξάπλωσης του εντόμου και στο Ν. Ηρακλείου μικρός αριθμός κίτρινων παγίδων με κόλλα και σακκίδιο όξινης ανθρακικής αμμωνίας τοποθετήθηκαν στις δύο κύριες περιοχές παραγωγής κερασιού του Νομού (Εικ. 1) ως εξής:

- α) Περιοχή Σάρχου 2 παγίδες. Τοποθετήθηκαν στις 24 Απριλίου 1985 από μία σε δύο διαφορετικές τοποθεσίες.
- β) Περιοχή Αγ. Βαρβάρας, 4 παγίδες από μία σε 4 διαφορετικές τοποθεσίες.

2. Αριθμός Εντόμων R. cerasi που πιάστηκαν σε παγίδες διαφόρων τύπων και σε περιοχές με διαφορετικούς μεθόδους καταπολέμησης. Μέσοι όροι ανά παγίδα ανά 5ήμερο. Ρέθυμνο, 1985.

Περιοχή & Μέθ. Καταπολ.	Παγίδες Τύπος(Αριθμός)	Ημερομηνία Παγίδων												Αύγουστος												
		Α. π. ρ. λ. λ. ο. ς						Μ. ά. λ. ο. ς						Ι. ο. ύ. λ. λ. ο. ς												
		11	16	21	26	1	6	11	16	21	26	1	6	11	16	21	26	1	6	11	16	21	26			
Πατσού	Κίτρινες (10)	0	0	0	0	0	1,5	1,9	7,5	19,1	20,8	20,9	5,6	8,5	4,2	1,5	1,1	0,8	0,5	0,6	0,8	1,6	0,5	1,5	0,7	0,2
Μάρτυρας	McPhail (3)	0	0	0	0	0	0	0	0	1,7	2,3	0	0	0,7	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Μέρωνα	Κίτρινες (6)	0	0	0	0	0	1,0	2,3	1,5	1,3	4,3	5,8	7,3	6,5	3,7	2,5	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Μαζ. Παγ.	Ξύλινες (10)	0	0	0	0	0	0,1	0,2	0	0,2	0	0,2	0	0,2	0,3	0,6	0,1	0,2	0,1	0	0	0	0	0	0	0
Γερακαρίου Α	Κίτρινες (11)	0	0	0	0	0	1,5	7,9	3,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Δολ. Ψεκ.	Ξύλινες (4)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Εδάφους (10)	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Γερακαρίου Β*	Κίτρινες (18)	0	0	0	0	0	0,7	3,7	0,9	0,4	0,7	0,2	0,5	0,1	0,2	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Δολ. Ψεκ. & Μαζ. Παγ.	Ξύλινες (6)	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

* Μετά τις 26 Μαΐου έντομα συλλαμβάνονταν μόνο στο τμήμα της μαζικής παγίδευσης.

3. Ποσοστό (%) προσβολής και πτώσης κερασιού σε περιοχές με διάφορους μεθόδους καταπολέμησης του εντόμου R. cerasi. Ρέθυμνο, 1985.

Ημερομηνία	Περιοχή και Μέθοδος Καταπολέμησης							
	Γερακαρίου Α		Γερακαρίου Β		Μέρωνα Πατσού			
	Δολ. Ψεκασμοί	Δολ. Ψεκ. & Μαζ.Παγ. Προσβ. Πτώση	Μάρτυρας	Μαζική Παγίδευση	Πρόσβολή Πτώση	Πρόσβολή Πτώση		
1 Ιουνίου 1985	1	0	1	0	7	0	10	0
6 "	1	0	4	-	4	-	15	-
11 "	0	-	0	-	4	-	19	-
16 "	0	0	1*	0	13	0	27	15
21 "	0	-	1	-	10	-	38	-
26 "	0	-	0	-	5	-	29	-
1 Ιουλίου 1985	0	0	1	0	3	5	22	40
6 "	0	-	2	-	6	-	13	-
11 "	0	-	1	-	12	-	25	-

* Η προσβολή που σημειώνεται μετά τις 16 Ιουνίου παρουσιάζεται στο μικρό τμήμα της μαζικής παγίδευσης.

Οι τρεις από αυτές τοποθετήθηκαν στις 26 Απριλίου και η τέταρτη στις 15 Ιουνίου, 1985. Την 1 Ιουλίου τοποθετήθηκαν δύο παγίδες ακόμα σε μία τοποθεσία όπου είχε διαπιστωθεί από δειγματοληψίες καρπού έντονη προσβολή. Την ίδια ημέρα τοποθετήθηκαν δύο επί πλέον παγίδες από μία σε δύο διαφορετικές τοποθεσίες. Ο έλεγχος των παγίδων γίνονταν σε ακανόνιστα χρονικά διαστήματα μέχρι της 19 Ιουλίου.

Δειγματοληψίες καρπού. Τόσο για τον έλεγχο της αποτελεσματικότητας των μεθόδων καταπολέμησης στο Ν. Ρεθύμνης όσο και για τη διαπίστωση της παρουσίας του εντόμου στο Ν. Ηρακλείου γίνονταν δειγματοληψίες καρπού. Οι δειγματοληψίες καρπού στις πειραματικές περιοχές του Ν. Ρεθύμνης γίνονταν ανά 5θήμερο από θέσεις και ποικιλίες δένδρων αντιπροσωπευτικές της κάθε περιοχής. Ποσότητα καρπού 1 Kg περίπου ανά θέση που μαζεύονταν τυχαία, μεταφερόνταν στο εργαστήριο για εξέταση με τη βοήθεια στερεοσκοπίου. Στις περιοχές του Ν. Ηρακλείου δεν γίνονταν κανονικές δειγματοληψίες. Σε ειδικές περιόδους που συνδυάζονταν με τον έλεγχο των παγίδων εξετάζονταν μεγάλες ποσότητες καρπού από διάφορες τοποθεσίες και ερωτούντο οι παραγωγοί για τυχόν διαπίστωση προσβολών στα κτήματά τους.

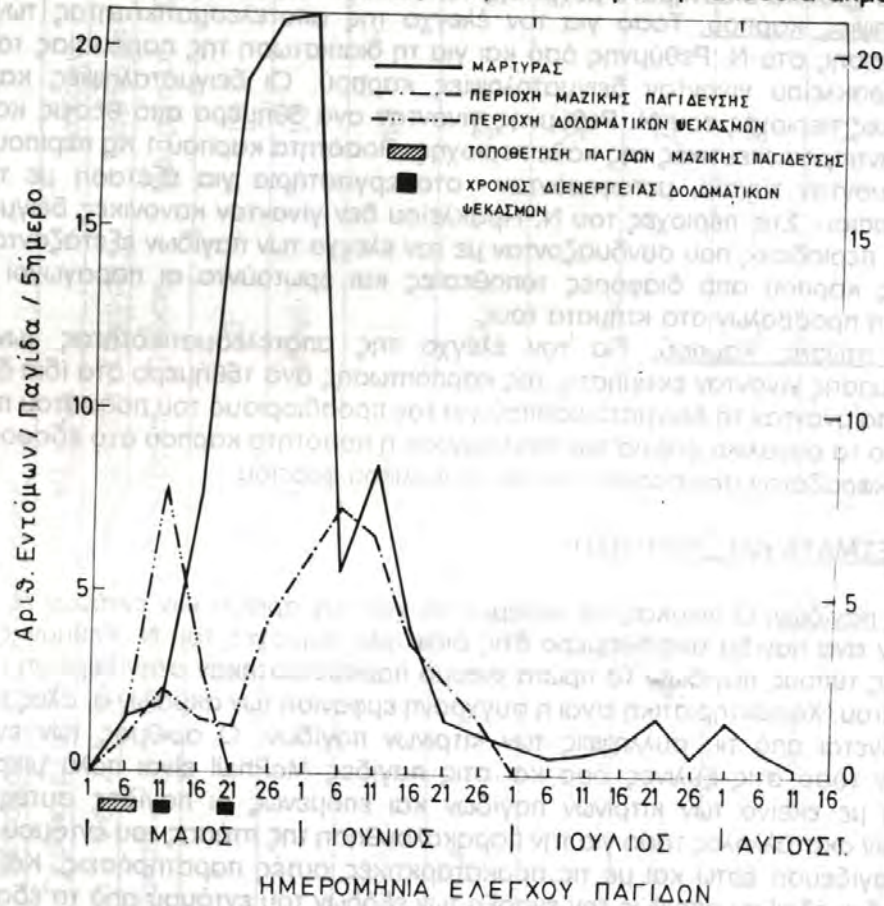
Εκτίμηση πτώσης καρπού. Για τον έλεγχο της αποτελεσματικότητας των μεθόδων καταπολέμησης γίνονταν εκτιμήσεις της καρπόπτωσης ανά 15θήμερο στα ίδια δένδρα από τα οποία παίρνονταν τα δείγματα καρπού για τον προσδιορισμό του ποσοστού προσβολής. Εκτιμούντο το συνολικό φορτίο των δένδρων και η ποσότητα καρπού στο έδαφος. Η πτώση καρπού εκφραζόταν σαν ποσοστό % του συνολικού φορτίου.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Ενδείξεις παγίδων. Ο πίνακας υπ' αριθμ. 2 δείχνει τον αριθμό των εντόμων *R. cerasi* που πιάστηκαν ανά παγίδα ανά 5θήμερο στις διάφορες περιοχές του Ν. Ρεθύμνης και στους διάφορους τύπους παγίδων. Τα πρώτα έντομα παρουσιάστηκαν στην περιοχή Γερακαρίου στις 2 Μαΐου. Χαρακτηριστική είναι η σύγχρονη εμφάνιση των ακμαίων σ' όλες τις περιοχές όπως φαίνεται από τις συλλήψεις των κίτρινων παγίδων. Ο αριθμός των εντόμων που πιάστηκαν τόσο στις ξύλινες όσο και στις παγίδες McPhail είναι πολύ μικρότερος σε σύγκριση με εκείνο των κίτρινων παγίδων και επομένως οι παγίδες αυτές πρέπει να θεωρηθούν ακατάλληλες τόσο για την παρακολούθηση της πτήσης του εντόμου όσο και για μαζική παγίδευση έστω και με τις προκαταρκτικές αυτές παρατηρήσεις. Και οι παγίδες εδάφους δεν έδειξαν ακριβώς την έναρξη των εξόδων του εντόμου από το έδαφος. Τούτο βέβαια είναι κατανοητό αν λάβουμε υπόψη ότι η έκταση του καλυπτόμενου χώρου με τις παγίδες αυτές (συνολικά 10 τετρ. μέτρα) είναι πολύ μικρή για να περιέχει μεγάλο αριθμό νυμφών που θα μπορούσαν να δόσουν με ακρίβεια τη δραστηριότητα αυτή.

Πειράματα καταπολέμησης. Η αξιολόγηση των δύο μεθόδων καταπολέμησης που δοκιμάστηκαν, δηλ. της μεθόδου των δολωματικών ψεκασμών και της μαζικής παγίδευσης στηρίχθηκαν στις εξής παραμέτρους: α) Υψος πληθυσμών τελείων εντόμων που βασίζονταν στις συλλήψεις των κίτρινων παγίδων, β) Ποσοστό προσβολής καρπού και γ) Καρπόπτωση. Η εικ. 3 δείχνει τους μέσους όρους των εντόμων *R. cerasi* που πιάστηκαν ανά παγίδα ανά 5θήμερο στις περιοχές δολωματικών ψεκασμών (Γερακαρίου Α), μαζικής παγίδευσης (Μέρωνα) και μάρτυρα (Πατούς). Η απότομη αύξηση του αριθμού των ακμαίων στην περιοχή των δολωματικών ψεκασμών και η εξαφάνισή τους μέσα σε δύο εβδομάδες δείχνει πως η έξοδος των εντόμων από το έδαφος γίνεται μέσα σε βραχύ χρονικό διάστημα. Το χαρακτηριστικό αυτό είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικό γιατί κάνει δυνατή την αποτελεσματική καταπολέμηση του εντόμου με ένα μόνο δολωματικό ψεκασμό στον κατάλληλο χρόνο. Ο πρώτος ψεκασμός στην περίπτωση τούτη έγινε, όπως προαναφέρθηκε, 10 ημέρες μετά την εμφάνιση των πρώτων εντόμων. Η παρουσία όμως της πρώιμης προσβολής, έστω και στα χαμηλά ποσοστά που παρουσιάστηκε (βλέπε πίνακα υπ' αριθμ. 3 παρακάτω), δείχνει πως ο δολωματικός ψεκασμός έγινε λίγο καθυστερημένα. Υπολογίζεται ότι υπό καιρικές συνθήκες για την εποχή (ψηλές θερμοκρασίες) ο ψεκασμός θα πρέπει να τοποθετείται 5-6 ημέρες μετά την εμφάνιση των πρώτων ακμαίων με την προϋπόθεση βέβαια ότι ο έλεγχος των παγίδων στα

τέλη Απριλίου αρχές Μαΐου θα γίνεται καθημερινά. Αν ο έλεγχος των παγίδων γίνεται ανά 5θήμερο, όπως στην προκειμένη περίπτωση, τότε ο ψεκάσμος θα πρέπει να γίνεται αμέσως μετά την εμφάνιση ικανού αριθμού ακμαίων έστω και σε μία παγίδα του δικτύου. ο δεύτερος ψεκάσμος (24-25 Μαΐου) έγινε με βάσει τις συλλήψεις του δικτύου Γερακαρίου Β και επεκτάθηκε και στο χώρο του δικτύου Γερακαρίου Α παρά την απουσία ακμαίων για την



Εικ.3: 3. Αριθμός εντόμων *H. cerasi* που πιάστηκαν στις διάφορες πειραματικές περιοχές του Ν. Ρεθύμνης. Μέσοι όροι ανά παγίδα ανά 5θήμερο.

πρόληψη τυχόν αναμόλυνσης. Αξίζει να τονιστεί ότι ο ακριβής προσδιορισμός του χρόνου ψεκάσμου είναι βασικής σημασίας δεδομένου ότι η υπολειμματική δράση του δολώματος είναι περιορισμένη, ίσως μικρότερη των 4-5 ημερών. Εστω και ολιγοήμερη καθυστέρηση του ψεκάσμου μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση πρώιμων προσβολών, ενώ ανάλογη επίσπευση μπορεί να μη καλύψει ολόκληρη την περίοδο των εξόδων των ακμαίων από το έδαφος με αποτέλεσμα την ανάγκη επανάληψής τους. Ευνόητο είναι ότι οι θερμοκρασίες που θα επικρατήσουν αμέσως μετά την εμφάνιση των πρώτων ακμαίων είναι δυνατόν να συνηγορήσουν υπέρ της επίσπευσης ή καθυστέρησης του ψεκάσμου. Ο υπολογισμός του αθροίσματος των θερμοκρασιών ημεροβαθμών που απαιτείται για την έξοδο των ακμαίων από το έδαφος (Cumulative day degrees) θα διευκύνει τον ακριβή προσδιορισμό του χρόνου των εξόδων και επομένως του χρόνου ψεκάσμου. Η επιμήκυνση ακόμη της υπολειμματικής δράσης του δολώματος με την προσθήκη ειδικών ουσιών (exdenters) σ' αυτό, θα έδιδε περιθώρια κάλυψης μικροσφαλμάτων στη χρονική τοποθέτηση της επέμβασης. Η τεχνική αυτή έχει δοκιμαστεί με επιτυχία σε άλλα συγγενή έντομα (CUNNINGHAM and SUDA, 1985, CUNNINGHAM et al. 1975). Το ύψος του πληθυσμού των τελείων εντόμων στο χώρο της μαζικής παγίδευσης δείχνει ότι η αποτελεσματικότητα της μεθόδου αυτής όπως

Πίνακας 4. Αριθμός εντόμων *R. cerasi* που πιάστηκαν σε κίτρινες παγίδες στις διάφορες ημερομηνίες παρατηρήσεων και διαπίστωση προσβολής καρπού σε διάφορες περιοχές του Ν. Ηρακλείου.

Περιοχή Παγίδας	Αριθμ. Παγίδων	Ημερομηνία τοποθέτησης παγίδων	Ημερομηνία Ελέγχου Παγίδων					Διαπίστωση Προσβολής καρπού
			Μάιος 30	Ιούνιος 6	12	1	19	
Σάφχου Α	1	24-4-85	0	0	0	0	0	0
" Β	1	" "	0	0	0	0	0	0
Αγ. Βαρβάρα Α	1	26-4-85	2	2	1	2	0	*
" Β	1	" "	0	0	0	0	0	+
" Γ	1	" "	0	0	0	0	0	0
" Δ	1	15-6-85	0	0	0	0	0	0
" Ε	2	1-7-85	-	-	-	-	-	+++
" Ζ	1	" "	-	-	-	-	-	0
" Η	1	" "	-	-	-	-	-	0

* = Μικρή προσβολή
 ++ = Μέτρια
 +++ = Μεγάλη

εφαρμόστηκε εδώ είναι υποδεέστερη των δολωματικών ψεκασμών, φαίνεται όμως να είχε κάποια ευεργετική επίδραση αν συγκριθεί με την περιοχή του μάρτυρα. Η μικρή αποτελεσματικότητα της μεθόδου πρέπει να αποδοθεί στη μειωμένη απόδοση των ξύλινων παγίδων. Χαρακτηριστικό είναι ότι μετά την 1 Ιουλίου δεν συλλαμβάνονταν ακμαία έντομα στις παγίδες της περιοχής της μαζικής παγίδευσης ενώ στην περιοχή του μάρτυρα οι συλλήψεις συνεχίστηκαν μέχρι και τις 11 Αυγούστου, παρά του ότι και οι δύο αυτές περιοχές έχουν το ίδιο περίπου ποσοστό δένδρων μεσοπρώιμων και όψιμων ποικιλιών κερασιάς.

Ο πίνακας υπ' αριθμ. 3 δείχνει τα ποσοστά προσβολής και πτώσης καρπού στις διάφορες πειραματικές περιοχές του Ν. Ρεθύμνης. Η καρπόπτωση ήταν ανάλογη της προσβολής. Στο χώρο των δολωματικών ψεκασμών παρουσιάστηκε μόνο πρώιμη προσβολή που ξεπέρασε το 1% ενώ η καρπόπτωση ήταν μηδενική. Στο χώρο της μαζικής παγίδευσης η προσβολή κυμάνθηκε από 4-13% και η πτώση του καρπού δεν ανέβηκε πάνω από 5%. Στο χώρο του μάρτυρα κυμάνθηκε από 10-38% ενώ η καρπόπτωση έφθασε στο 40%. Τα μεγαλύτερα ποσοστά προσβολής και πτώσης καρπού παρατηρήθηκαν στις μεσοπρώιμες και όψιμες ποικιλίες κερασιάς.

Το κόστος εφαρμογής των δύο δολωματικών ψεκασμών υπολογίστηκε στις 8,14 δρχ. ανά δένδρο, ενώ το κόστος εφαρμογής της μαζικής παγίδευσης ήταν υπερπενταπλάσιο.

Συμπερασματικά η μέθοδος των δολωματικών ψεκασμών είναι και αποτελεσματική και οικονομική για την καταπολέμηση της μυίγας του κερασιού με την προϋπόθεση ότι θα εφαρμόζεται σε επίπεδο μιας ολόκληρης περιοχής. Ο ακριβής προσδιορισμός όμως του χρόνου επέμβασης είναι αποφασιστικής σημασίας για την επίτευξη των παραπάνω αποτελεσμάτων. Η μέθοδος της μαζικής παγίδευσης όπως εφαρμόστηκε εδώ υπολείπεται σημαντικά των δολωματικών ψεκασμών και σε αποτελεσματικότητα και σε κόστος εφαρμογής.

Εξάπλωση του εντόμου στο Ν. Ηρακλείου.

Ο πίνακας υπ' αριθμ. 4 δείχνει τον αριθμό των εντόμων *R. cerasi* που πιάστηκαν στις διάφορες περιοχές του Ν. Ηρακλείου κατά τις διάφορες ημερομηνίες ελέγχου των παγίδων καθώς και τη διαπίστωση προσβολής καρπού στις ίδιες περιοχές. Το έντομο έχει ήδη μπει και στο Ν. Ηρακλείου και μάλιστα σε ορισμένες τοποθεσίες έχει κιόλας εγκατασταθεί και προκαλεί αξιόλογη ζημιά στο κεράσι. Η ύπαρξη του εντόμου σε μεγάλους αριθμούς όπως διαπιστώνεται από το ύψος της προσβολής, σε ορισμένες τοποθεσίες και η απουσία του από άλλες τοποθεσίες της ίδιας περιοχής δείχνει ότι η φυσική εξάπλωση του εντόμου είναι βραδεία και ότι η διάδοσή του σε νέες περιοχές πρέπει να γίνεται από δραστηριότητες του ανθρώπου. Η χαρακτηριστική αυτή συμπεριφορά του εντόμου δείχνει ακόμη ότι θα πρέπει να είναι δυνατή η εξολόθρευση (eradication) του από το νησί πριν τη διάδοσή του σ' όλες τις περιοχές όπου απαντούνται οι ξενιστές του. Μια δοκιμαστική προσπάθεια προς τη κατεύθυνση αυτή προγραμματίζεται για το 1986.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστούμε θερμά τους γεωπόνους Τζεϊρανάκη Λεωνίδα, Λουκογιαννάκη Μάρκο, Κυδωνάκη Ελευθ., Χαριτάκη Παναγ., Βιδάκη Ευθυμία, τη φοιτήτρια γεωπονίας Μαλλιάρου Δέσπ. για την πολύτιμη βοήθειά τους σε διάφορες φάσεις των εργασιών καθώς και τους τοπικούς άρχοντες και τους κερασοπαραγωγούς των πειραματικών περιοχών για τη συμπαράσταση και συνεργασία τους χωρίς τις οποίες η πραγματοποίηση των πειραματικών αυτών εργασιών θα ήταν αδύνατη.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. BOLLER, E. and REMUND. U. 1981. The status of alternative control measures against the cherry fruit fly, *Rhagoletis cerasi* L.: Conclusion of the research period 1962-1979 in

- Switzerland. Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft Für Allgemeine und Angewandte Entomologie, 2:223-227. In German with English summary.
2. BOLLER, E.F., RUSS, K. VALLO V. and BUSH, G.L. 1976. Incompatible races of European cherry fruit fly, *Rhagoletis cerasi* (Diptera: Tephritidae), their origin and potential use in biological control. Ent. Exp. Appl. 20:237-247.
 3. CUNNINGHAM, R.T., CHAMBERS, D.L. and FORBES, A.C. 1975. Oriental fruit fly: thickened formulations of methyl eugenol in spot applications for male annihilation. J. Econ. Entomol. 68:861-863.
 4. CUNNINGHAM, R.T. and SUDA, D.Y. 1985. Male annihilation of the Oriental fruit fly, *Dacus dorsalis* Hendel (Diptera: Tephritidae): A new thickener and extender for methyl eugenol formulations. J. Econ. Entomol. 78:503-504.
 5. HANIOTAKIS, G.E., KOZYRAKIS, E. and BONATSOS, C. 1985. Control of the olive fruit fly, *Dacus oleae* Gmelin by mass trapping: Pilot scale feasibility study. Zeit. Angew. Entomol. (In Press).
 6. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR BIOLOGICAL CONTROL OF NOXIOUS ANIMALS AND PLANTS (I.O.B.C.), West Palearctic Regional Section (W.R.S.) 1978. The European Cherry Fruit Fly, *Rhagoletis cerasi* L. Bibliography. Bulletin 1978 1/3 43p.
 7. KATSOYANNOS, B.I. and BOLLER, E.F., 1979. Second field application of the oviposition-detering pheromone of the European cherry fruit fly, *Rhagoletis cerasi*. I.O.B.C./W.P.R.S. Bulletin 1979/2:91.
 8. ΜΙΧΕΛΑΚΗΣ ΣΤΥΛ. 1980. Αναφορά στις Ελληνικές αρχές για την ύπαρξη του εντόμου *Rhagoletis cerasi* στην Κρήτη. Ινστ. Υποτρ. Φυτ. & Ελαιάς Χανίων, αριθμ πρωτ. 4353/26-7-1980, 4 σελ.
 9. ZUMREOLOGLU, A., AKMAN, K., SAN, S. and ULU, O. Investigations on the possibility of applying the bait-spray technique against the cherry fruit fly (*Rhagoletis cerasi* L.) in the Aegean region. Bitki Bulteni 21(4):218-230. In Turkish with English abstract.

EXPERIMENTS FOR THE CONTROL OF THE EUROPEAN CHERRY FLY, *Rhagoletis cerasi* -FIRST YEAR RESULTS

Haniotakis, G.E., Malliaros M., Kozyrakis M. and Bonatsos K.
N.R.C. "Demokritos", Biology Dept., P.O. Box 60228, Ag. Paraskeyvi 15310,
Agric. Service of Rethymnon, Crete,
Phytohgyene Station, Heraklion, Crete,
Greek Dert. Of Agric., Plant Protection Service, Athens, Greece.

SUMMARY

Experiments were conducted in Rethymnon, Crete, during 1985 for the control of the European cherry fly, *Rhagoletis cerasi* L. with bait sprays and mass trapping. Timing of sprays and trap installment was based on catches of yellow stickytraps baited with ammonium bicarbonate salt dispensers. Two bait sprays during a 15-day period (May 11-25) gave excellent control as evaluated by pest population density and fruit infestation. One wood trap per tree, of natural color, impregnated with insecticide and baited with an ammonium bicarbonate salt dispenser resulted in a reduction of pest population density and fruit infestation as compared with the control, but not to the levels of the bait sprays. The introduction of this pest in cherry-growing areas of Heraklion, Crete was verified.

ΑΚΑΡΕΟΚΤΟΝΑ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ
ΤΟΥ ΚΟΚΚΙΝΟΥ ΤΕΤΡΑΝΥΧΟΥ (*Panonychus ulmi* KOCH)

Ευαγγελόπουλος¹ Ι.Ζ., Παπαδόπουλος² Χ.Σ.,
Ανθής³ Α.Θ. και Λαζαρίδης² Ε.Δ.

Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Θεσ/νίκης, Γεωργική Σχολή Θεσ/νίκη¹
Κ & Ν ΕΥΘΥΜΙΑΔΗ ΑΒΕΕ, Δωδεκανήσου 24, 546 26 Θεσ/νίκη²
SCHERING AG, Ανθών 9, 546 45 Θεσ/νίκη³

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Πείραμα που έγινε σε οπωρώνα μηλιάς περιοχής Πλατύ Ν.Ημαθίας για την χημική καταπολέμηση του *Panonychus ulmi*, έδειξε ότι : η επέμβαση εναντίον των χειμερινών αυγών, που έγινε πριν την έκπτυξη των οφθαλμών (στις 13 Μαρτίου) με τη μέση θερμοκρασία περίπου 10°C και με αριθμό αυγών 357/μ βλαστού, με τα νέα εκλεκτικά ακαρεοκτόνα Apollo και Acaban είχε πολύ καλά αποτελέσματα. Η αποτελεσματικότητα του Apollo ήταν ανώτερη του Acaban.

Για την αντιμετώπιση όλων των σταδίων του *P. ulmi* κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου, μια επέμβαση με μίγμα Apollo+Plictran ή Apollo+Acrex (στις 11 Ιουνίου) μετά από προηγηθείσα επέμβαση για τα χειμερινά αυγά με Apollo εξασφάλισε πλήρη προστασία. Αντίθετα, χρειάστηκαν τρεις επεμβάσεις με το Mitex μετά από επέμβαση για τα χειμερινά αυγά με το Tedion. Επίσης τρεις επεμβάσεις με το Plictran χωρίς προηγούμενη επέμβαση, έδωσαν καλά αποτελέσματα. Το Talstar που εφαρμόστηκε μια φορά μετά από επέμβαση για τα χειμερινά αυγά με το Acaban δεν έδωσε ικανοποιητικά αποτελέσματα.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο κόκκινος τετράνυχος (*Panonychus ulmi* Koch.) είναι ένας από τους σοβαρότερους εχθρούς της μηλιάς. Μπορεί να καταστρέψει εντελώς το φύλλωμα του δένδρου και κατά συνέπεια ολόκληρη την παραγωγή του. Εκτός από τη μηλιά, προσβάλλει επίσης την αχλαδιά, ροδακινιά, και δαμασκηλιά. Διαχειμάζει με τη μορφή αυγού στις αιχμές και μασχάλες των κλαδίσκων. Η εμφάνιση των πρώτων τέλει ακάρεων γίνεται μέσα στον Απρίλιο. Τα αυγά του θέρους αποθέτονται κυρίως στα φύλλα και σπάνια στους καρπούς (ΧΑΤΖΗΝΙΚΟΛΗΣ 1968).

Τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί σημαντική αύξηση του πληθυσμού του κόκκινου τετράνυχου στους μηλεώνες των περιοχών Ημαθίας και Πέλλας. Η αύξηση αυτή προφανώς οφείλεται στην υπέρμετρη χρήση συνθετικών πυρεθρινών για την αντιμετώπιση άλλων εχθρών της μηλιάς (καρπόκαψας, φυλλορυκτών κ.α.), φαινόμενο που έχει παρατηρηθεί σε πολλές χώρες (ARIAS AND NIETO 1983, HALL 1979, ZWICK AND FIELDS 1978) και στη δημιουργία εθισμού του σε πολλά ακαρεοκτόνα (BALEYSKI 1983, CRANHAM 1982, STAMENKOVIC 1985, STAMEMENKOVIC et al.1985).

Προκειμένου οι παραγωγοί να αντιμετωπίσουν τον εχθρό αυτό, είναι αναγκασμένοι να εφαρμόζουν συνήθως 4 με 6 ή και περισσότερους ψεκασμούς στη διάρκεια της βλαστικής περιόδου. Παρότι εναλλάσσουν ή και αναμειγνύουν διάφορες δραστικές ουσίες, οι ψεκασμοί αυτοί είναι μάλλον αναποτελεσματικοί.

Μπροστά στο δύσκολο αυτό πρόβλημα, κρίναμε σκόπιμο να εκτελέσουμε αυτή την πειραματική εργασία με στόχους α) την αξιολόγηση νέων και παλιών ακαρεοκτόνων και β) τον καθορισμό του αριθμού και χρόνου επεμβάσεων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 - TABLE 1

Χρησιμοποιηθέντα ακαρεοκτόνα στην καταπολέμηση του P. ulmi σε μηλιά το 1985 στο Πλατύ.

Acaricides used for the control of P. ulmi on apple trees in 1985, Plati.

α/α	Κοινό όνομα	Ονομασία σκευάσματος	Δόση σκευάσματος σε cc/100 l
A. Επέμβαση πριν την έκπτυξη των οφθαλμών			
1	clofentezine	Apollo 50 SC	60
2	tetradifon	Tedion V-18,8 EC	200
3	paraffinic oil	Sun oil 11E 98,8EC	1500
4	CGA 29170	Acaban 10 EC	500
B. Επέμβαση φυλλώματος			
1	clofentezine	Apollo 50 SC	40
	+ cyhexatine	+ Plictran 60 FL	+ 60
2	clofentezine	Apollo 50 SC	40
	+ dinobuton	+ Acrex 30 EC	+ 150
3	amitraz	Mitex 20 EC	300
4	clofentezine	Apollo 50 SC	40
	+ amitraz	+ Mitex 20 EC	+ 150
5	biphentrin	Talstar 10 EC	40
6	cyhexatin	Plictran 60 FL	60

ΠΙΝΑΚΑΣ 2 - TABLE 2

Αποτελέσματα καταπολέμησης του P. ulmi σε μηλιά. Πλατύ Ημισθιάς, 1985
Effects of the control of P. ulmi on apple trees. Plati 1985.

Επίθεση 13/3	9/5				23/5				25/5				10/6				11/6				19/6				30/6				4/7				14/7				15/7				14/8			
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d				
Apollo	354	71,75 ^a	0,13 ^a	0,005 ^a	3,92 ^a	0,82 ^a	-	62,95 ^a	8,5 ^a	Apollo + Plictran	5,25 ^a	0,62 ^a	1,97 ^a	0,15 ^a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Apollo	378	69,25 ^a	0,08 ^a	0,002 ^a	4,30 ^a	0,37 ^a	-	43,95 ^a	6,5 ^a	Apollo + Acrex	4,62 ^a	0,65 ^a	3,02 ^a	0,25 ^a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Tedion V-18	325	16,12 ^b	1,90 ^{bγ}	0,025 ^b	20,50 ^b	4,35 ^{bγ}	Mitex	186,17 ^b	8,3 ^a	Mitex	10,72 ^b	7,92 ^γ	32,52 ^b	2,60 ^b	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Sun oil 11E	361	27,75 ^γ	1,53 ^{bγ}	0,105 ^a	24,30 ^{bγ}	3,45 ^{bγ}	Apollo + Mitex	5,85 ^a	0,3 ^a	-	10,12 ^b	0,35 ^a	5,52 ^a	0,77 ^{aβ}	-	-	-	-	-	-	-	-	14,1	2,4	Apollo + Mitex	0,05	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
Acaban	348	54,50 ^b	0,44 ^{aβ}	0,012 ^a	6,12 ^a	1,10 ^a	-	229,82 ^{bγ}	24,8 ^b	Talstar	3,67 ^a	3,32 ^b	41,92 ^b	5,95 ^γ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
-	355	6,75 ^b	3,82 ^b	0,175 ^γ	30,87 ^δ	4,95 ^{γδ}	Plictran	25,07 ^a	1,2 ^a	Plictran	1,40 ^a	1,40 ^a	3,0 ^a	0,20 ^a	-	-	-	-	-	-	-	-	11,2	4,4	Plictran	0,02	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
Μόστρας	378	6,00 ^b	2,85 ^{γδ}	0,122 ^b	32,50 ^b	5,65 ^b	Μόστρας	257,57 ^γ	40,1 ^γ	*	15,05 ^γ	8,35 ^γ	30,67 ^b	9,42 ^b	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						

a Χειμερινά αυγά μή εκκολαφθέντα ανά μέτρο βλαστού

b Χειμερινά αυγά μή εκκολαφθέντα ο/ο

c Αυγά ανά φύλλο

d Προνύμφες, νύμφες και ωααία ανά φύλλο

* Στις 11/6 έγινε ψεκασμός στα δένδρα των δύο εξωτερικών σειρών του κάρτιρα και στις 4/7 στα δένδρα της μεσαίας σειράς. Μέσοι όροι σε κάθε στήλη ακολουθούν από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικά κατά Duncan για P=0,05.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Το πείραμα έγινε στο Πλατύ Ημαθίας το 1985 σε ιδιωτικό μηλεώνα. Τα δένδρα, ποικιλίας Torped, ήταν ηλικίας έξι ετών σε σχήμα παλμέτας ύψους 4 μέτρων και σε αποστάσεις 3 μέτρων πάνω στις γραμμές και 4 μέτρων μεταξύ των γραμμών. Η κατάσταση των δένδρων ήταν άριστη.

Εφαρμόστηκε το πειραματικό σχέδιο τυχαιοποιημένων ομάδων με 4 επαναλήψεις και 7 μεταχειρήσεις. Κάθε πειραματικό τεμάχιο περιλάμβανε 15 δένδρα διαταγμένα σε τρεις γραμμές. Η δειγματοληψία και οι παρατηρήσεις γίνονταν μόνο από τα 4 δένδρα της μεσαίας γραμμής.

Για την καταπολέμηση των χειμερινών αυγών του κόκκινου τετράνυχου, έγινε μόνο μία επέμβαση πριν την έκπτυξη των οφθαλμών και με μέση θερμοκρασία 10°C.

Οι επεμβάσεις για την αντιμετώπιση του τετράνυχου κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου βασίστηκαν στον αριθμό των αυγών και κινητών μορφών του ανά φύλλο. Κατώτερο όριο για την εφαρμογή ψεκασμού θεωρήθηκε ο αριθμός 15 αυγών και 2 τέλειων ανά φύλλο.

Η εκτίμηση του αριθμού των χειμερινών αυγών βασίστηκε σε τυχαία δείγματα 20 κλαδίσκων, μήκους 5 εκατοστών, που παίρνονταν από τις δύο πλευρές των δένδρων κάθε πειραματικού τεμαχίου. Καταγραφόταν το ποσοστό των αυγών που δεν είχαν εκκολαφθεί.

Οι εκτιμήσεις όλων των μορφών του τετράνυχου στη διάρκεια της βλαστικής σε μετρήσεις που έγιναν σε 100 φύλλα αρχικά και σε 50 αργότερα, που λαμβάνονταν όπως προηγούμενα. Τα φύλλα βουρτσίζονταν σε μηχανή βουρτσίσματος και ο τετράνυχος συλλέγονταν πάνω σε γυάλινη πλάκα ελαφρά επαλειμμένη με γλυκερίνη. Γινόταν καταμέτρηση των ζωντανών αυγών χωριστά από εκείνη των άλλων μορφών. Τα δείγματα διατηρούνταν σε πλαστικές σακκούλες στο ψυγείο και εξεταζόταν μέσα σε 24 ώρες.

Για την εφαρμογή των ακαρεοκτόνων χρησιμοποιήθηκε μηχανοκίνητος ψεκαστήρας εδάφους πίεσης 30atm και αυλός χεριού με ένα ακροφύσιο. Στην επέμβαση εναντίον των χειμερινών αυγών εφαρμόστηκαν 2 λίτρα ψεκαστικού διαλύματος, ενώ σ' όλες τις άλλες 3-6 λίτρα. Στον πίνακα 1 φαίνονται τα ακαρεοκτονα και οι δόσεις εφαρμογής τους, στον πίνακα 2 οι ημερομηνίες των επεμβάσεων και δειγματοληψιών.

Τα πειραματικά τεμάχια που χρησιμοποιήθηκαν σαν μάρτυρες χρειάστηκε να προστατευθούν με ψεκασμό, γιατί ο πληθυσμός του *P. ulmi* αυξήθηκε υπέρμετρα σ' αυτά μέχρι τις 10 Ιουνίου. Γι' αυτό εφαρμόστηκε το Apollo+Plictran στις 11 Ιουνίου στις δύο εξωτερικές σειρές και στις 4 Ιουλίου στην εσωτερική σειρά.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στον πίνακα 2 φαίνονται τα αποτελέσματα της επέμβασης εναντίον των χειμερινών αυγών καθώς και των επεμβάσεων στη διάρκεια της βλαστικής περιόδου.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Από τα στοιχεία του πίνακα 2 διαπιστώνονται τα εξής :

A. Επέμβαση για τα χειμερινά αυγά

Ο αριθμός των χειμερινών αυγών ήταν μεγάλος σε όλα τα δένδρα των πειραματικών τεμαχίων που ακριβώς πριν τον ψεκασμό ο μέσος όρος των ανεκκόλαπτων αυγών ήταν 357 (354-378) ανά μέτρο βλαστού.

Η επέμβαση στις 13 Μαρτίου εναντίον των χειμερινών αυγών συντέλεσε σημαντικά στη μείωση του τετράνυχου. Τα σκευάσματα Apollo και Acaban έδωσαν στατιστικά τα

καλύτερα αποτελέσματα. Το Apollo όμως ήταν περισσότερο αποτελεσματικό και είχε μεγαλύτερη υπολειμματική δράση σύμφωνα με τις μετρήσεις στις 10 Ιουνίου, κρατώντας τον πληθυσμό του τετρανύχου σε χαμηλά επίπεδα για 88 μέρες. Παρόμοια αποτελέσματα αναφέρονται για το Apollo στη διεθνή βιβλιογραφία (BOURON 1985, BRYAN AND PELEGRINE 1983, BUENDIA 1983, STAMENKOVIC et al. 1984). Το Sun oil 11E και Tediion V-18 εμφάνισαν μικρή αποτελεσματικότητα, αλλά το πρώτο ήταν λίγο καλύτερο από το δεύτερο.

B. Επεμβάσεις στη βλαστική περίοδο

Η πρώτη επέμβαση στη βλαστική περίοδο έγινε στις 25 Μαΐου όταν ο αριθμός των αυγών του τετρανύχου ήταν μεγαλύτερος από 20 ανά φύλλο και των κινητών μορφών του πάνω από 3 ανά φύλλο. Τα Mitex και Plictran ήταν αποτελεσματικά, το Plictran όμως είχε μεγαλύτερη υπολειμματική δράση και κράτησε τον πληθυσμό του τετρανύχου σε χαμηλότερα επίπεδα. Το καθένα τους χρειάστηκε να εφαρμοστεί τρεις φορές στη διάρκεια της βλαστικής περιόδου για προστασία των δένδρων.

Σημειώνεται ότι το Mitex εφαρμόστηκε μετά από επέμβαση για τα χειμερινά αυγά με Tediion που όμως δεν ήταν αποτελεσματική. Το μείγμα Apollo + Mitex που εφαρμόστηκε μετά από επέμβαση Sun oil για τα χειμερινά αυγά, είχε εξαιρετική αποτελεσματικότητα και χρειάστηκε δεύτερη εφαρμογή του μετά από 51 μέρες για πλήρη προστασία των δένδρων. Τα μείγματα Apollo + Plictran και Apollo + Actex που εφαρμόστηκαν μετά από επέμβαση εναντίον των χειμερινών αυγών με Apollo, έδωσαν εξαιρετικά αποτελέσματα χωρίς στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους και εξασφάλισαν άριστη προστασία μέχρι το τέλος της παραγωγής. Το Talstar που εφαρμόστηκε μετά το Acaban είχε υπολειμματική δράση, όπως δείχνουν οι μετρήσεις στις 30 Ιουνίου και ήταν κατώτερο από τα μείγματα Apollo + Plictran, Apollo + Acrex και από το Plictran καθώς και το Acrex.

Η μείωση του πληθυσμού του τετρανύχου στα δένδρα του μάρτυρα στις 11 και 30 Ιουνίου οφειλόταν : α) στο ότι τα φύλλα είχαν πάρει μπρούτζινο χρώμα, λόγω της μεγάλης προσβολής, οπότε ο τετρανύχος δεν τα προτιμούσε για παραπέρα ανάπτυξη του και τα εγκατέλειπε και β) στην επίδραση του ψεκασμού για προστασία των εξωτερικών σειρών των δένδρων. Σε όλη τη διάρκεια του πειραματισμού δεν παρατηρήθηκαν συμπτώματα φυτοτοξικότητας.

Μετά από όλα τα παραπάνω καταλήγουμε στα εξής συμπεράσματα :

1. Η επέμβαση πριν την έκπτυξη των οφθαλμών και την εκκόλαψη των χειμερινών αυγών συντελεί σημαντικά στη μείωση του πληθυσμού του τετρανύχου, με αποτελέσματα τη μείωση του αριθμού των επεμβάσεων στη διάρκεια της βλαστικής περιόδου.
2. Οι επεμβάσεις κατά τη βλαστική περίοδο είναι δυνατόν να περιοριστούν σε μία ως τρεις.
3. Τα ακαρεοκτόνα Apollo και Acaban έχουν υψηλή ωοκτόνο δράση, αλλά του Apollo είναι σαφώς ανώτερη.
4. Τα μείγματα του Apollo με Plictran ή με Acrex, ή με Acrlex, ή με Mitex παρουσιάζουν εξαιρετική αποτελεσματικότητα και μια εφαρμογή τους μετά από επέμβαση για τα χειμερινά αυγά με Apollo εξασφαλίζει πλήρη προστασία των δένδρων μέχρι το τέλος της παραγωγής.

Τέλος τα ακαρεοκτόνα Plictran και Mitex είναι επίσης αποτελεσματικά, αλλά χρειάζεται να εφαρμοστούν τρεις φορές στη διάρκεια της βλαστικής περιόδου.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ARIAS, A., NIETO, J., 1983. Eficacia de dos piretroides sobre *Zeuzera pyrina* L.y. *Laspeyresia pomonella* L.y efecto secundario frente a *Panonychus ulmi* Koch. Anales, del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, Agrícola 24 : 251-266.
2. BALEYSKI, A.D. 1983. Resistance of the European red mite (*Panonychus ulmi* Koch, Tetranychidae) to Plictran (cyhexatin) and other organotin acaricides. Gradianarska i Lozarska Nauka 20 (5) : 29-37. Abstract RAE 72 : 2565.
3. BOURON, H., 1985. Une conception nouvelle de la lutte contre l' acarien rouge des arbres fruitiers. Phytoma 364 : 10-11.
4. BRYAN, K.M.G., PEREGRINE, D.J. 1983. Further developments of clofentezine for control of mites in top fruit. In 10th International Congress of Plant Protection 1983. Volume 3. Proceeding of a conference held at Brighton, England, 20-25 November 1983. Plant Protection for human welfare.
5. BUENDIA, JI, ROCA, M. 1983. A strategy for the control of *Panonychus ulmi* using clofentezine in apples and pears. In 10th International Congress of Plant Protection 1983. Volume 3. Proceedings of a conference held at Brighton, England, 20-25 November, 1983. Plant Protection for human welfare.
6. GRANHAM, J.E., 1982. Resistance to binapacryl and tetradifon and the genetic background, in fruit tree red spider mite, *Panonychus ulmi*, from English apple orchards. Ann. Appl. Biol. 100 : 25-38.
7. HALL, F.R., 1979. Effects of synthetic pyrethroids on major insect and mite pests of apple. J. Econ. Entomol. 72 : 441-446.
8. STAMENKOVIC, T. 1985. Sticanje rezistentnosti *Panonychus ulmi* Koch. prema propargita. Zastita Bilja 36 (1) : 81-86.
9. STAMENKOVIC, T., STAMENKOVIC, S., PANTELIC, Z., 1984. Delovanje akaricida bis clofentezin na *Panonychus ulmi* Koch. Zastita Bilja 35 (3) : 271-276.
10. STAMENKOVIC, T., STAMENKOVIC, S., PERIC, P. 1985. Sticanje rezistentnosti, *P. ulmi* Koch. prema ciheksatinu. Zastita Bilja 36 (1) : 87-92.
11. ZWICK, R.W. and FIELDS, G.J. 1978. Field and laboratory evaluations of Fenvalerate against several insect and mite pests of apple and pear in Oregon. J. Econ. Entomol. 71 : 793-796.
12. ΧΑΤΖΗΝΙΚΟΛΗΣ, Ε.Ν., 1968. Προκαταρκτικές παρατηρήσεις επί του *Panonychus ulmi* (koch.) (Acarina : Tetranychidae). Χρον. Μπενακείου Φυτοπαθ. Ινστ. Ν.Σ. 8 (3) . 93-96.

NEW ACARICIDES FOR THE CONTROL OF THE EUROPEAN RED MITE

Evangelopoulos¹I.Z., Papadopoulos²C.S.,
Anthis³A.T., and Lazaridis²E.D.

Plant Protection Institute of Thessaloniki¹.

K+N Efthymiadis s.a., 24 Dodekanisou str., GR-546 26²,

Schering AG, 9 Antheon str., GR-546 45 Thessaloniki³.

SUMMARY

An experiment was conducted in the area of Platy, county of Imathia, for the control of European red mite (*Panonychus ulmi* Koch) on apple trees. Excellent control of winter eggs was obtained by applying specific new acaricides Apollo and Acaban before bud burst (mid March, Temp. 10°C, 357 winter eggs/m of branch before spraying). However, Apollo was superior to Acaban due to its residual mite control.

Following the winter egg spray another application of Apollo + Plictran or Apollo + Acrex during the growing season (mid June) against the motile stages of *P. ulmi* resulted in both, very effective mite control and full protection.

On the contrary, an application of Tedion V-18 on winter eggs and three follow-up applications of Mitex were needed in order to cover the whole season. At least three applications of Plictran were required for good mite control without a prior need of a winter egg spray. Talstar on the other hand, applied only once in the season after the Acaban winter egg spray, resulted in inadequate mite control.

2. Οι επεμβάσεις κατά τη βλαστική περίοδο είναι δυνατόν να γίνουν με τρεις.

3. Τα ακαρεοκτόνα Apollo και Acaban έχουν μεγάλη μοκτονογέφυρα, αλλά του Apollo είναι σαφώς ανώτερη.

4. Τα μείγματα του Apollo με Plictran ή με Acrex, ή με Mitex παρακτινίζουν εξαιρετική αποτελεσματικότητα και ανά περίπτωση τους μετά από επεμβάση για τα χειμώνα στην περιοχή της βλαστικής περιόδου των δένδρων μέχρι το τέλος της παραγωγής.

Τέλος, η αναρρόφηση Plictran και Mitex είναι επίσης αποτελεσματικά, αλλά χρειάζονται να εφαρμοστούν κατά τους μήνες της βλαστικής περιόδου.

ΧΗΜΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΑΦΙΔΩΝ ΚΑΙ ΘΡΙΠΩΝ ΣΤΟ ΒΑΜΒΑΚΙ
ΜΕ ΕΠΕΝΔΥΣΗ ΤΟΥ ΣΠΟΡΟΥ ΜΕ ΔΙΑΣΥΣΤΗΜΙΚΑ ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΑ

Σταθόπουλος¹, Δ.Γ. και Καλαμπούκα Ε. - Fimiani²
 Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Θεσσαλονίκης¹
 Οργανισμός Βλαμβακος Θεσσαλονίκη²
 54110 και 54629 Θεσσαλονίκη

Από το 1979 έως το 1985 πραγματοποιήθηκε σε κτηματικές περιοχές των νομών Θεσσαλονίκης και Κιλκίς έρευνα για την καταπολέμηση των αφίδων (*Aphis* spp.) και θριπών (*Thrips tabaci* Lind.) στο βαμβάκι, με επένδυση του σπόρου με διασυστημικά εντομοκτόνα. Σκοπός της εργασίας ήταν η επιλογή των πιο αποτελεσματικών εντομοκτόνων στις κατάλληλες δόσεις για την οικονομικότερη καταπολέμηση των ως άνω εντόμων. Από τα εντομοκτόνα που δοκιμάστηκαν, τα aldoxycard, carbofuran, acephate, furathiocard, carbosulfan, bendiocard και disulfoton ήταν αποτελεσματικά εναντίον των θριπών και αφίδων έως και 51 μέρες μετά τη σπορά. Το ίδιο και το benfufuracard αλλά μόνον εναντίον των αφίδων τη χρονιά που δοκιμάστηκε. Το thiofanox ήταν αποτελεσματικό εναντίον των αφίδων, αλλά παρουσίασε φυτοτοξικότητα με σημαντική μείωση του αριθμού των φυτών. Κατά το 1981, τη μοναδική φορά που χρησιμοποιήθηκε χημικά αποχλωμένος σπόρος, φυτοτοξικότητα προκάλεσε και το carbofuran ενώ το phorate που χρησιμοποιήθηκε ως "standard", όχι. Τέλος κατά τη δοκιμή που έγινε σε γλάστρες το 1985 με τα εντομοκτόνα carbofuran, acephate, carbosulfan σε χημικά αποχλωμένο βαμβακόσπορο δεν παρουσιάστηκαν φαινόμενα φυτοτοξικότητας.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Από το 1963, μέσα στα πλαίσια της μελέτης των εντόμων του βαμβακιού στη Μακεδονία, άρχισαν δοκιμαστικές καταπολεμήσεις των αφίδων και θριπών (*Thrips tabaci* Lind.). Από τα έξι είδη αφίδων που προσδιορίστηκαν ΣΤΑΘΟΠΟΥΛΟΣ 1967, CALAMBUCA and MICIELI 1980), τα κυριότερα είναι τα *Aphis gossypii* Glov., *A. craccivora* Koch και *A. fabae* Scop., που αποτελούν πρόβλημα από το φύτεμα του βαμβακιού έως το πρώτο 10ήμερο του Ιουνίου (ΣΤΑΘΟΠΟΥΛΟΣ 1967). Με βάση τα δεδομένα αυτά εφαρμόζεται πρόγραμμα καταπολεμήσεως των εντόμων αυτών με την εκτέλεση ενός ή δύο ψεκασμών μέσα στο Μάιο.

Παράλληλα έγιναν δοκιμές καταπολεμήσεώς τους και με τη μέθοδο εφαρμογής κοκκωδών διασυστημικών εντομοκτόνων στο αυλάκι σποράς, με επίσης πολύ καλά αποτελέσματα. Η μέθοδος όμως αυτή έχει υψηλότερο κόστος και συνιστάται κυρίως στις περιπτώσεις που υπάρχει συγχρόνως πρόβλημα εντόμων εδάφους.

Τέλος κατά την τελευταία δωδεκαετία άρχισε διεθνώς η μελέτη μιας τρίτης μεθόδου, με επένδυση του βαμβακόσπορου με διασυστημικά εντομοκτόνα (SITHANANTHAM 1973, ANON-1974, HOLM et al. 1975, GRAVENA et al. 1976, HARP and TURNER 1976, VILLIERS 1976, CAUQUIL 1977, CAUQUIL et al. 1983, STEPANOV and KHODZAEV 1981, KEGUPATHY and SUBRAMANIAN 1982, REGUPATHY 1983, HILL et al. 1984).

Λόγω του ότι η εφαρμογή της πρώτης μεθόδου με ψεκασμό, εγκυμονεί κινδύνους από την ενδεχόμενη άκαιρη εφαρμογή, με συνέπεια τη μη αποφυγή της ζημίας, ή, αν η καθυστέρηση είναι μεγαλύτερη, τις παρενέργειες από τη θανάτωση των αρπακτικών, κρίθηκε

σκόπιμο να μελετηθεί η τρίτη μέθοδος, με επένδυση του σπόρου από το 1979.

ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

Από το 1979 έως το 1985 εγκαταστάθηκαν επτά πειραματικοί αγροί καταπολεμήσεως των αφίδων (*Aphis* spp.) και θριπών (*Thrips tabaci* Lind.). Κατά τα τέσσερα πρώτα χρόνια η επένδυση του σπόρου πραγματοποιούνταν με ψεκασμό του, απλωμένου σε φύλλο πολυαιθυλενίου. Από το 1983 η επένδυσή του διενεργούνταν με έγχυση της δόσης του εντομοκτόνου σε πλαστικό σάκκο, όπου βρισκόταν ο σπόρος και ακολούθως με ανατάραξη του επί δύο λεπτά.

Όλοι οι πειραματικοί ήταν του τύπου των τυχαιοποιημένων ομάδων. Κάθε πειραματικό τεμάχιο είχε τέσσερις γραμμές με μεταξύ τους αποστάσεις 0,95 μ., εκτός του πειραματικού του 1983, που οι αποστάσεις ήταν 0,80 μ. Οι παρατηρήσεις παίρνουν από τις δύο μεσαίες γραμμές. Το μήκος των πειραματικών τεμαχίων ήταν στον πειραματικό του 1979, 20 μέτρα, το 1980, 60 μ. και στους υπόλοιπους πέντε, 10 μέτρα. Ο πειραματικός του 1979 είχε πέντε επαναλήψεις, του 1980, έξι και οι υπόλοιποι, τέσσερις επαναλήψεις. Η ποικιλία βαμβακιού που χρησιμοποιήθηκε κατά τα έτη 1981 και 1982 ήταν η Σίνδος 80, ενώ στους άλλους πέντε πειραματικούς η 4S. Λεπτομέρειες για τους τόπους εγκαταστάσεως των πειραματικών, τις επεμβάσεις, τις δόσεις, τις ημερομηνίες σποράς και δειγματοληψιών εμφανίζονται στους πίνακες 1-5. Παράλληλα, πραγματοποιήθηκαν τρεις πειραματικές δοκιμές ελέγχου της φυτοτοξικότητας των εντομοκτόνων, οι δύο σε γλάστρες με τοποθέτηση 10 σπόρων σε κάθε μία με πέντε επαναλήψεις και μία εργαστηριακή σε τριβλία, με την προσθήκη 20 σπόρων σε κάθε τριβλίο, επίσης σε πέντε επαναλήψεις. Λεπτομέρειες και αυτών των δοκιμών εμφανίζονται στους πίνακες 6 και 7.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στον πειραματικό του 1979 (πίνακας 1) και τα τρία εντομοκτόνα, aldoxycarb, phorate και disulfoton, στις 25 και 32 μέρες μετά τη σπορά είχαν σημαντικά μικρότερο αριθμό αφίδων από το μάρτυρα. Το ίδιο αποτελεσματικά ήταν και ως προς τους θρίπες, αλλά από τις 32 μέρες μετά τη σπορά. Η αποτελεσματικότητα των δύο πρώτων συνεχίστηκε και μετά 42 μέρες, ενώ στις 52 μέρες μετά τη σπορά έπαψε η δράση τους. Τέλος το aldoxycarb έδωσε σημαντικά αυξημένη παραγωγή σύσπορου βαμβακιού, έναντι των λοιπών εντομοκτόνων και του μάρτυρα, ενώ το phorate υστέρησε όλων.

Στον πειραματικό του 1980 (πίνακας 2) όλα τα εντομοκτόνα που δοκιμάστηκαν, thiofanox, phorate, disulfoton και carbofuran (σε δύο δόσεις), μείωσαν σημαντικά τον αριθμό των αφίδων συγκριτικά με το μάρτυρα, 44 μέρες μετά τη σπορά. Το ίδιο και στις 51 μέρες εκτός από το carbofuran στη χαμηλή δόση. Οι θρίπες ήταν σε αμελητέους αριθμούς. Ακόμη το thiofanox είχε κακό φύτρωμα εμφανίζοντας τελικά σημαντικό μειωμένο αριθμό φυτών.

Εντονα συμπτώματα φυτοτοξικότητας (πίνακας 3) παρουσίασαν οι επεμβάσεις με thiofanox και carbofuran και στις δύο δόσεις, με πολύ σημαντική μείωση του αριθμού των φυτών, στον πειραματικό του 1981, ενώ το phorate και στις δύο δόσεις του δεν υστέρησε του μάρτυρα. Λόγω της καταστροφής των φυτών ο πειραματικός δεν λειτουργήσε.

Κατά τα έτη 1982 και 1983, τόσο στον πειραματικό που εγκαταστάθηκε στην κοινότητα Ανατολικού του Ν. Θεσ/νίκης, όσο και σ' αυτόν του Αγ. Πέτρου Κιλκίς, οι αφίδες και οι θρίπες ήταν σε μηδαμινούς αριθμούς και δεν παρατηρήθηκαν διαφορές.

Κατά το 1984, στον πειραματικό που εγκαταστάθηκε στην Επανωμή Θεσ/νίκης (πίνακας 4) από τα επτά εντομοκτόνα που δοκιμάστηκαν, πέντε, τα aldoxycarb, acephate, phorate και furathiocarb, μείωσαν σημαντικά τον πληθυσμό των αφίδων, 26 μέρες μετά τη σπορά. Ο πληθυσμός των θριπών ήταν πολύ χαμηλός και δεν παρουσιάστηκαν διαφορές.

Στον πειραματικό του 1985 (πίνακας 5) από τις εννέα επεμβάσεις με εντομοκτόνα, τα aldoxycarb και benfurecarb (oncol) μείωσαν σημαντικά τον πληθυσμό των αφίδων και στις

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Πειραματικός καταπολέμησης αφίδων -θριτών με επένδυση βαμβακοσπόρου στη Ν. Χαλκιδώνα ν. Θεσ/νίκης
 Ημερομηνία σποράς: 27.4.1979

Δόση σε Επεμβάσεις γραμμ. Δ.Ο/ 100γλγ σπόρου	Μέσος αριθμός ζωντανών αφίδων-(Α) - θριτών(θ) σε 30 φυτά				M. Βάρος συ - σπόρου βαμβακιού σε χλγ/38μ ²
	22.5	29.5	8.6	18.6	
	25 μέρες μετά τη σπορά) A	32 μέρες μετά τη σπορά) A	42 μέρες μετά τη σπορά) A	52 μέρες μετά τη σπορά) A	
aldoxycarb 75WP 1250	2,4a	4,4a	2,4a	2,0a	20,7ns
phorate 85 techn 1250	1,4a	4,8a	0,4a	1,2a	15,0
disulfoton 50wp	1,2a	5,6a	3,6a	4,0ab	18,0 β
Μόρτυρας	35,0 β	112,6 β	14,4 β	6,8 β	18,44 β
	0 n.s.	0	0 n.s.	0 n.s.	20,42a
	0	0	0	0,9	13,92 γ
	0,6	0,6	1,8	1,8	18,10 β
	1,4	1,4	10,2	10,2	18,44 β

Αριθμοί με το αυτό γράμμα του αλφαβήτου δεν διαφέρουν σημαντικά (P=0,05, δοκιμή κατά Duncan)

ΠΙΝΑΚΑΣ 2. Πειραματικός καταπολέμησης αφίδων -θριπών με επένδυση βαμβάκοσπόρου στη Ν. Χαλκηδόνα ν. Θεσ/νίκης
 Ημερομηνία σποράς: 28-4-1980

Επεμβάσεις	Δόση σε γραμμ. Δ.Ο/100χλγ. σπόρου	Μ. αριθμός ζωντανών αφίδων (Α) - θριπών (Θ) σε 20 φυτά		Μέσος αριθμός φυτών/μέτρο
		11.6 (44μέρες μετά τη σπορά) Α	18.6 (51μέρες μετά τη σπορά) Α Θ	
thiofanox 39,4EE	1000	3,0a	0,2ns.	11,7 β
phorate 85techn	1000	6,7a	0	14,5αβ
disulfoton 50WP	500	5,0a	0,8	14,8αβ
carbofuran 35EC	1000	7,3a	0,7	13,2αβ
carbofuran 35EC	700	12,3a	1,0	13,3αβ
Μάρτυρας	—	97,2B	0,3	17,0α

Αριθμοί με το αυτό γράμμα του αλφαβήτου δεν διαφέρουν σημαντικά (P=0,05, δοκιμή κατά Duncan)

ΠΙΝΑΚΑΣ 3. Πειραματικός καταπολέμησης αφίδων-θριπών με επένδυση βαμβακοσπόρου στο Ανατολικό ν. Θεσ/νίκης
 Ημερομηνία σποράς: 21-4-1981

Επεμβάσεις	Δόση σε γραμμ. Δ.Ο/100χγλ.σπόρου	Μέσος αριθμός φυτών σε 20 μέτρα, στις 30-6
phorate 85 techn.	700	133,2 α
Μόρτυρας	—	122,7 α
phorate 85 techn	1000	115,0 α
carbofuran 35 EC	1000	70,5 β
carbofuran 35 EC	700	56,5 βγδζ
thiofanox 39,4-EC	700	22,2 γδ
thiofanox 39,4EC	1000	15,0 ζηθ

Αριθμοί με το αυτό γράμμα του αλφαβήτου δεν διαφέρουν σημαντικά (P=0,05, δοκιμή κατά Duncan)

ΠΙΝΑΚΑΣ 4. Πειραματικός καταπολέμησης αφίδων- θριπών με επένδυση βαμβακοσπόρου στην Επανωμή ν. Θεσ/νίκης
 Ημερομηνία σποράς: 3-5-1984

Επεμβάσεις	Δόση σε γραμμ. Δ.Ο/ 100χλγ.σπόρου	Μ. αριθμός ζώντων αφίδων (Α) -θριπών(Θ) σε 10 φυτά 29.5 (26μέρες μετά τη σπορά) (34 μέρες μετά τη σπορά) A B A	6.6
aldoxycarb 32 EC	1000	1,7a	2,7 n.s.
carbofuran 35 ST	1000	3,8a	3,2
acephate 75 SP	400	5,0a	1,5
phorate 90 techn.	1000.	5,5a	2,0
furathiocarb40SD	1500	6,0a	3,0
carbosulfan 25 ST	1000	7,5aβ	1,0
bendiocarb 50 EC	400	10,0aβ	2,5
Μάρτυρας	—	15,2 β	3,5
			0,5 n.s.
			1,5
			2,0
			1,2
			0,7
			2,2
			2,0
			2,5

Αριθμοί με το αυτό γράμμα του αλφαριθμού δεν διαφέρουν σημαντικά (P=0,05, δοκιμή κατά Duncan)

ΠΙΝΑΚΑΣ 5. Πειραματικός καταπολέμησης αφίδων -θριπών με επένδυση βαμβάκοσπόρου στην Επανωμή
 Ημερομηνία σποράς: 25-4-1985

Επεμβάσεις	Δόση σε γραμμ. Δ.Ο/ 100χλγ.σπόρου	Μέσος αριθμός ζωντανών αφίδων (Α) θριπών (Θ) σε 20 φυτά					
		21-5		28-5		5-6	
		Α	Θ	Α	Θ	Α	Θ
aldoxycarb 32EC	1000	1,7a	0,2a	0,7a	6,0n.s.	0a	1,5n.s.
carbosulfan 25ST	700	0,2a	2,0aβγ	3,2aβ	9,0	0,7a	3,5
carbosulfan 25ST	500	2,5a	0,2a	4,2aβ	9,0	0,2a	3,2
furathiocarb 66,7SD	1000	1,7a	1,0aβ	1,7a	6,5	1,7aβ	3,5
bendiocarb 50EC	400	41,5 β	2,7 βγδ	2,2a	7,2	0a	2,2
benfuracarb 20EC	400	0,7a	3,2 γδε	0,7a	7,5	0a	2,7
carbafuran 35ST	700	3,0a	4,2 στ. δε	4,2aβ	5,2	0a	1,7
carbafuran 35ST	500	2,5a	2,0aβγ	5,0aβ	5,5	2,5aβ	1,7
acephate 75ST	400	23,5aβ	1,2aβγ	8,7aβ	5,7	0,7a	4,7
Μάρτυρας	—	31,5 β	5,0 ε	11,0 β	7,2	4,2 β	2,5

Αιτιολογία με το σωστό γράμμα του αλφάβητου δεν διαφέρουν σημαντικά (P=0,05. δοκιμή κατά Duncan)

ΠΙΝΑΚΑΣ 6. Πείραμα ελέγχου φυτοτοξικότητας εντομοκτόνων σε γλάστρες στο Ι.Π.Φ. Θεσ/νίκης
 Ημερομηνία σποράς: 23-6-1981

Επεμβάσεις	Δόση σε γραμμ. Δ.Ο/100χλγ. σπόρου	Μέσος αριθμός φυτών / γλάστρα με 10 σπόρους	Μέρες βλάστησης (13 μέρες βλάστηση τη σπορά) (27 μέρες μετά τη σπορά)	Αριθμοί με το αυτό γράμμα του αλφαβήτου δεν διαφέρουν σημαντικά (P=0,05, δοκιμή κατά Duncan)
Μάρτυρας	700	6-7	4,6α	
phorate 85techn.	1000	6-7	4,0αβ	
phorate 85techn.	700	6-7	3,0αβγ	
carbofuran 35 EC	1000	6-7	1,6 βγ	
carbofuran 35EC	700	6-7	0,4 γ	
thiofanox 39,4EC	1000	6-7	0,4 γ	
thiofanox 39,4EC	700	6-7	ο γ	

Αριθμοί με το αυτό γράμμα του αλφαβήτου δεν διαφέρουν σημαντικά (P=0,05, δοκιμή κατά Duncan)

**ΠΙΝΑΚΑΣ 7. Πείραμα ελέγχου φυτοτοξικότητας εντομοκτόνων σε τριβλία στο Ι.Π.Φ Θεσσαλονίκης
 Ημερομηνία σποράς: 18-9-1981**

Επεμβάσεις	Δόση σε γραμμ. Δ.Ο/ 100χλγ.σπόρου	Μ. αριθμός φυτωμένων σπόρων /τριβλ. με 20 σπόρους
Μάρτυρας	—	24-9 (6 μέρες μετά τη σπορά)
phorate 85techn.	700	29-9 (11 μέρες μετά τη σπορά)
phorate 85techn.	1000	
carbofuran35 EC	700	
carbofuran35 EC	1000	
thiofanox 39,4 EC	700	
thiofanox 39,4 EC	1000	

Αριθμοί με το αυτό γράμμα του αλφαβήτου δεν διαφέρουν σημαντικά (P=0,05, δοκιμή κατά Duncan)

τρεις παρατηρήσεις (26,33 και 41 μέρες μετά τη σπορά). Ξεχώρισαν επίσης στις δύο παρατηρήσεις τα carbosulfan (2 δόσεις), furathiocarb, bendiocarb και carbofuran στη δόση των 700 γραμμ. Δ.Ο./100 χλγ. σπόρου. Το acephate, παρά το κακό ξεκίνημα του παρουσίασε διαφορά από το μάρτυρα 41 μέρες μετά τον ψεκασμό. Το carbofuran στη δόση των 500 γραμμ., μετά την αποτελεσματικότητα, που παρουσίασε στις 26 μέρες, υστέρησε στις επόμενες παρατηρήσεις. Τέλος σ' ότι αφορά στους θριπες, μόνο τα carbofuran στη δόση των 700 γραμμ. και benfuracarb δεν ξεχώρισαν από το μάρτυρα, 26 μέρες μετά τη σπορά.

Ακόμη, από τις δοκιμές φυτοτοξικότητας σε γλαστράκια και τριβλία στο 1981 (πίνακες 6 και 7) επιβεβαιώθηκε η φυτοτοξικότητα των thiofanox και carbofuran σε χημικά αποχλωμένο σπόρο. Στη δοκιμή ελέγχου φυτοτοξικότητας των carbofuran, acephate και carbosulfan σε δόσεις 700, 400 και 700 γραμμ. Δ.Ο./100 χλγ. χημικά αποχλωμένου σπόρου κατά το 1982, δεν σημειώθηκε καμία παρενέργεια.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Εκτιμώντας τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης αξιολόγησης των εντομοκτόνων που δοκιμάστηκαν με επένδυση του βαμβακόσπορου για την καταπολέμηση των αφίδων και θριπών στο βαμβάκι παρατηρούμε τα ακόλουθα. Κατά την διάρκεια των ετών 1979-1985 δοκιμάστηκαν 10 εντομοκτόνα σε 13 σκευάσματα και σε 17 δόσεις. Όλα τα εντομοκτόνα εμφανίστηκαν πολύ αποτελεσματικά έως αποτελεσματικά. Πιο αναλυτικά, το aldoxycarb και τις δύο δόσεις που δοκιμάστηκε, 1,25 και 1Kg δραστικής ουσίας /100 Kg σπόρου, ήταν πολύ αποτελεσματικό παρά το ότι αναφέρονται στην Ινδία (REGUPATHY 1983) πολύ υψηλότερες δόσεις. Επίσης κατά το 1979 έδωσε και σημαντική αύξηση της παραγωγής σε σύσπορο βαμβάκι. Το carbofuran ήταν επίσης πολύ αποτελεσματικό και στις τρεις δόσεις, που δοκιμάστηκε, 1, 0.7 και 0.5 Kg Δ.Ο./100 Kg σπόρου, με μία υστέρηση της χαμηλής δόσης στη διάρκεια αποτελεσματικότητας. Η δόση των 0.7 Kg κρίνεται ως η πιο αξιόσυστατη, σε αντίθεση με τις πολύ υψηλές δόσεις που συνιστώνται στην Ινδία και τη Βραζιλία (REGUPATHY 1983, GRAVENA et al. 1976). Το ίδιο αποτελεσματικά ήσαν και τα acephate, furathiocarb, carbosulfan, bendiocarb και disulfoton στις δόσεις 0.4, 1, 0.5, 0.4 και 0.5 Kg Δ.Ο./100 Kg σπόρου αντίστοιχα. Η δόση του τελευταίου συμπίπτει με τη συνιστώμενη στο Τέξας (ANONYMOUS, 1974), ενώ αναφέρονται και πολύ υψηλότερες (CAUQUIL 1977, SITHANANTHAM 1973). Το benfuracarb (Oncol) εμφανίστηκε πολύ αποτελεσματικό εναντίον των αφίδων σε δόση 0.4 Kg, αλλά όχι και εναντίον των θριπών τη χρονιά που δοκιμάστηκε. Πρέπει όμως να σημειωθεί, ότι ο πληθυσμός των τελευταίων ήταν πολύ χαμηλός. Το thiofanox παρουσιάστηκε πολύ αποτελεσματικό εναντίον των αφίδων σε δόση 7 Kg Δ.Ο. σε 100 Kg σπόρου, αλλά παρουσίασε φυτοτοξικότητα. Παρατήρηση που συμφωνεί με το σημειούμενο στην Κεντρ. Αφρική (CAUQUIL et al. 1983), ότι δεν συνιστάται για επένδυση σπόρου. Σημειώνεται ακόμη ότι η αποτελεσματικότητα των εντομοκτόνων γενικά διαρκεί γύρω στις πέντε εβδομάδες, ενώ μία χρονιά σημειώθηκε αποτελεσματικότητά τους έως 51 μέρες από τη σπορά. Η φυτοτοξικότητα, που παρατηρήθηκε το 1981 σε χημικά αποχλωμένο σπόρο εκτός από το thiofanox, και εκ μέρους του carbofuran, δεν επιβεβαιώθηκε κατά τη δοκιμή σε γλάστρες που πραγματοποιήθηκε το 1985. Μία πιθανή εξήγηση αυτής της διαφοράς που παρουσιάστηκε είναι ότι το 1981 είχε χρησιμοποιηθεί το γαλακτοματοποιημένο σκεύασμα, ενώ το 1985 το ειδικό σκεύασμα ST.

Συμπερασματικά μπορεί να παρατηρηθεί, ότι η παρούσα μέθοδος είναι έτοιμη να εφαρμοστεί με επιτυχία στην πράξη, γιατί είναι αποτελεσματική, είναι πολύ οικονομικότερη από τις μεθόδους ψεκασμού ή εφαρμογής κοκκωδών και δεν προκαλεί διατάραξη της βιολογικής ισορροπίας (HARP and TURNER 1976)

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Εκφράζονται θερμές ευχαριστίες προς τους κκ. Γ. Παναγόπουλο και Γ. Αγγελόπουλο, γεωπόνους του Οργανισμού Βάμβακος, για την πρόθυμη βοήθειά τους κατά τα πρώτα χρόνια αυτής της εργασίας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ANONYMOUS. 1974. Investigation of chemicals for control of cotton insects, 1973, Dep. Techn Ren., Texa Agric. Expt Sta, No 22: 15pp.
2. CALAMBUCA, E, eL. MICIELI. 1980. Osservazioni prelininari sugli Afidi (Homoptera - Aphidoidea) del cotone (*Gossypium hirsutum* L.) in Grecia, Ann. Fac.sci.Agr.Univ. Nap. Vol XIV Isem : 17-24
3. CAUQUIL, j. 1977. Studies on a cotton disease of viral origin : blue disease, Coton et Fibres Tropicales 32:259-278
4. CAUQUIL j M. VINCENS and M. GIRARDOT, 1983. (Chemical control of the cotton aphid (*Aphis gossypii* Glover) in the Central African Republic Meded. Fac. Landbowwetenschap, pen, Rijksuniv. Gent. 48:341-347
5. GRAVENAS,S. D.DA ROCHA and A.R.MARCONATO. 1976 Influence of application methods of insecticides on the population of predacious coccinellids and on the control of some cotton pests.Scientifica 4:231-235)
6. HARP, S, j and V.V. TURNER 1976. Effects of trips on cotton development in the Texas blacklands. Southwestern Entomologist 1:40-45
7. HILL, R, L. B. DALILI, R.M. CRUSE and A.S. FELSOT 1984. Effect of seed-treatment methods and soil water content on early growth and acephate uptake by corn an cotton plants. J.Econ. Entom. 77:880-884
8. HOLM, R.E. W.T.CHIN, D.H. WAGNER and D.E.STALLARD 1975. Metabolism of thiofanox in cotton plants. J of Agric. and Food Chem. 23:1056-1060
9. REGUPATHY, A. 1983. Seed treatment against sucking pests of cotton. Pestology 4:33-34
10. PEGUPATHY, A. and T.R. SUBRAMANIAM 1982, Performance of aldicarb and its metabolites against cotton aphid, *Aphis gossypii* Glov. Ind. J of Agric. Sci. 52:130-134
11. SITHANANTHAM, S.1973 Effect of seed treatment with systemic insecticides on germination and seedling development in cotton. Madras Agric. J 60:280-284
12. ΣΤΑΘΟΠΟΥΛΟΣ, Δ.Γ. 1967. Μελέτη επί του προσδιορισμού και της οικολογίας των *Aphis* spp., *Trips tabaci* Lind., *Bemisia tabaci* Genn., *Empoasca* sp. και *Tetranychus urticae* Koch, εχθρών του βάμβακος. Ετήσ. Δελτ. Σ.Γ.Ε. Προστασ. Φυτών Θεσ/νίκης 3:41-49.
13. STEPANOV, F.A. and S.H.T. KHODZAEV 1981 Rerfecting the chemical method of control, Zashchita Rastenii No 9:12-13
14. VILLIERS, J.E. DE, 1976. Economic importance of *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera) on cotton at Vaalhart. South Africa. J of the Entom. Soc. of S.Afr. 39(1):63-66

CHEMICAL CONTROL AGAINST APHIDS AND THRIPS ON COTTON BY SEED COATING WITH SYSTEMIC INSECTICIDES

Stathopoulos,DG and E. Calambuca - Fimiani
Plant protection institute of Thessaloniki
and Hellenic Cotton Board

SUMMARY

From 1979 to 1985 in property areas of Thessaloniki and Killis counties was carried out a research for the chemical control of aphids (*Aphis* spp.) and *Thrips tabaci* Lind.) on cotton,

by seed coating with systemic insecticides. The purpose of this work was the selection of the most effective insecticides in appropriate dose in order to succeed the most economic control of the above mentioned insects. Among the tested insecticides, aldoxycarb, carbofuran, acephate, ferathiocarb, carbosulfan, bendiocarb and disulfoton were affective against thrips and aphids until 51 days after sowing. Likewise was benfuracarb, but only againt aphids in the year of its application. Thiofanox was effective against aphids, but, presented phytotoxicity with a significant reduction of the number of plants. In 1981 the only time that chemically delinted seed was used in the field, carbofuran caused also phytotoxicity, while phorate, used as a standard, did not. Finally during a test in pots, in 1985, with the insecticide carbofuran, acephate and carbosulfan on chemically delinted cotton-seed no phytotoxical phenoman appeared.

3. CAUQUIL, J. 1977. Studies on a cotton disease of viral origin : blue disease, Cotton et Fibres Tropicales 32:259-278

4. CAUQUIL, J., M. VINCENTS and M. GIRARDOT, 1983. Chemical control of the cotton aphid (Aphis gossypii) in the Central African Republic. Mémoires de l'Institut Agricole de l'Afrique Française, Série B, 1983, 1:1-12

5. GRAVENS, S. D. DA. ROCHA, A. R. MARCONATO, 1978. Influence of application methods of insecticides on the population of predators and on the control of some cotton pests. Scientia 123:1-5

6. HARR, S. and V. TURNER, 1978. Effects of type of insecticide on the development of the cotton aphid (Aphis gossypii) on cotton. Entomologist 104:1-5

7. HILL, R. L., B. DALLI, R. M. GROSSE and A. S. FLETCHER, 1984. Effect of seed treatment methods and soil water content on early growth and seedling vigor of cotton (Gossypium hirsutum L.). Cotton Plant 13:1-5

8. HOLT, R. E., W. T. CHIN, D. M. WAGNER and D. STELLARD, 1973. Metabolism of thionox in cotton plants of Africa. and Food Chem. 22:1053-1060

9. REGARATHY, A. 1982. Seed treatment against sucking pests of cotton. Parasitology 84:33-42

10. REGARATHY, A. and T. R. SUBRAMANIAM, 1982. Performance of aldicarb and acephate in cotton. Parasitology 84:33-42

11. SITHANATHAN, S. 1979. Effect of seed treatment with systemic insecticides on germination and seedling development in cotton. Madras Agric. J. 60:250-254

12. STAGNOVAYE, A. T. 1981. Methyl and ethyl phosphorothioates for the control of cotton aphid (Aphis gossypii) and cotton thrips (Frankliniella tritici) on cotton. Entomologist 107:1-5

13. STEPANOV, R. A. and S. H. T. KHODZAEV, 1981. Reducing the chemical method of control. Entomologist 107:1-5

14. VILLERS, J. E. D. 1978. Economic importance of the cotton thrips (Frankliniella tritici) on cotton in the Central African Republic. Entomologist 104:1-5

SUMMARY
 From 1979 to 1985 in property tests of Thessaloniki and Kikis counties was carried out research for the chemical control of aphids (Aphis spp.) and thrips (Frankliniella tritici) on cotton with systemic insecticides.

Η ΧΗΜΙΚΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΣΤΙΣ ΜΕΛΙΣΣΕΣ

Francke W.

Πανεπιστήμιο Αμβούργου, Ινστιτούτο Οργανικής Χημείας
Πλατεία Μάρτιν Λούθερ Κίνγκ 6, D-2000 Αμβούργο, Δ.Γερμανία

Είδη μελισσών μονήρη αλλά και με κοινωνική οργάνωση χρησιμοποιούν μίγματα πτητικών χημικών ουσιών με πολλαπλή βιολογική δράση σαν μέσα επικοινωνίας μεταξύ εντόμων του ίδιου είδους ή ατόμων διαφόρων ειδών. Ποιοτικές ή ποσοτικές διαφορές ή ακόμη διαφορές στην εναντιομερική σύνθεση, στην περίπτωση ουσιών με οπτική ισομέρεια, δημιουργούν μίγματα με εξειδικευμένη δράση εντός του φύλου ή/και του είδους των μελισσών, η οποία είναι δυνατόν να ποικίλει ανάλογα με την ηλικία του ατόμου. Σε κοινωνικά είδη, σημαντικές διαφορές έχουν διαπιστωθεί μεταξύ βασιλισσών, αρσενικών και εργατριών. Τόπος παραγωγής των σπουδαιότερων συστατικών είναι οι γναθικοί αδένες και οι αδένες του Dufour.

Παράγωγα του οξεικού οξέος αποτελούν τον συνηθέστερο τύπο πτητικών ουσιών που βρίσκονται στις εκκρίσεις των μελισσών. Μια σειρά δις ομολόγων της μεθυλικής κετόνης, που αρχίζουν από την επτανόνη-2, αντιπροσωπεύουν τυπικές φερομόνες συναγερομού ή άμυνας, ενώ οπτικά ισομερή δευτερογενών αλκοολών, προϊόντα αναγωγής των μεθυλικών κετονών, χρησιμοποιούνται για τη μεταβίβαση διαφόρων μηνυμάτων. Στο είδος *Scaptotrigona postica* η εναντιομερική σύσταση των μεθυλοκαρβινολών μπορεί να προσδιοριστεί ότι έχει τη σχέση (S) : (R) = 95:5.

Εστέρες του "τύπου κεριού" που παράγονται από καρβοκυκλικά οξέα και αλκοόλες με 4-14 άτομα άνθρακα αποτελούν μία ομάδα πτητικών ουσιών με ιδιαίτερο ενδιαφέρον: Διαφορές στο μήκος της αλυσίδας στο ένα ή στο άλλο πλευρό της εστερικής ομάδας αποτελούν ένα απλό αλλά αποτελεσματικό σύστημα για την παραγωγή μυρωδιάς "bouquet" με εξειδικευμένη βιολογική δράση σχετική με το φύλο ή/και το είδος.

Εστεροποίηση των αλκοολών με οπτική ισομέρεια προσθέτει ένα ακόμη τρόπο στην εκπληκτική ποικιλία δυνατοτήτων που προσφέρει η χημεία της επικοινωνίας των μελισσών με μυρωδιές.

THE ODOUR PATTERN OF BEES

Francke W.

Universität Hamburg, Institut für Organische Chemie

Martin-Luther-King Platz 6

D-2000 Hamburg 13, W.Germany

Solitary bees as well as social species use multicomponent, multifunctional mixtures of volatile compounds as intra and interspecific signals. Qualitative and quantitative difference, including variations in enantiomeric composition of chiral compounds cause species and/or sex specific blends, which, may vary with the age of the individual. In social species, significant differences are found between queens, males, and workers. Production sites of the most important compounds are mandibular glands and Dufour's glands.

Acetogenins form the most common type of volatiles in the secretions of bees. A row of bis homologue methylketones starting from heptanone-2 represents typical alarm pheromones or defense compounds, while chiral secondary alcohols, the reduction products of methylketones, are used for various messages. In the meliponine bee, *Scaptotrigona postica*, the enantiomeric composition of methylcarbinols could be determined to show a ratio of (S) : (R) = 95:5.

Esters of the "wax type" produced from carbocyclic acids and alcohols each showing 4 - 14 carbon atoms form a particularly interesting group of volatiles: Variation of chain length at either side of the ester function provides a simple but effective system for the construction of species and/or sex specific bouquets; esterification of chiral alcohols adds another facette to the fascinating parsimony in the chemistry of odour communication in bees.

ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ

Σούρδης, Ι.

Εργαστήριο Γενετικής, Ανωτάτη Γεωπονική Σχολή Αθηνών,
Βοτανικός 11855, Αθήνα.

Ο προσδιορισμός της εξελικτικής πορείας διαφόρων ομάδων ειδών επιχειρείται συνήθως με εφαρμογή κάποιας αριθμητικής μεθόδου σε εκτιμήσεις των μεταξύ των ειδών γενετικών αποστάσεων. Εξετάσαμε την εξάρτηση της αξιοπιστίας προσδιορισμού φυλογενετικών σχέσεων από το είδος των αριθμητικών μεθόδων και από το είδος του εκτιμητού γενετικών αποστάσεων. Διαπιστώσαμε ότι η αξιοπιστία αυτή εξαρτάται κυρίως από το είδος του εκτιμητού. Μελετήσαμε την συμπεριφορά διαφόρων εκτιμητών με πειράματα προσομοίωσης εξελικτικών διαδικασιών και παραγωγής δεδομένων αλληλουχιών νουκλεϊκών βάσεων σε αλυσίδες DNA, αμινοξέων σε πρωτεΐνες και ηλεκτροφορητικών κινητικότητων. Στην περίπτωση των ηλεκτροφορητικών δεδομένων προτείνουμε ένα νέο εκτιμητή ο οποίος βελτιώνει σημαντικά την ακρίβεια των φυλογενετικών σχημάτων.

GENETIC DISTANCE ESTIMATORS*

Sourdis J.

Genetics Laboratory, College of Agriculture, GR-11855
Athens - Greece

The determination of the evolutionary course in various species groups is attempted usually by applying of certain numerical method for the estimation of the genetic distance between the species.

It was examined the dependence of the trustworthiness of the determination of the phylogenetic relationships from the kind of numerical methods and the kind of the estimator of genetical distances.

It was found that this trustworthiness depends mainly on the kind of the estimator. The behavior of different estimators was studied in simulation experiments of evolutionary procedures and production of certain sequences of nucleic bases in DNA chains, aminoacids in proteins and electrophoretic velocities. In the cases of electrophoretic data a new estimator is suggested that improves considerably the precision of phylogenetic trees.

*Translated by the editors

ΡΑΔΙΟΜΕΤΡΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΒΙΟΣΥΝΘΕΣΗΣ
ΑΜΙΝΟΞΕΩΝ ΣΤΑ ΕΝΗΛΙΚΑ ΤΟΥ *Dacus oleae*

Τσιρόπουλος, Γ.Ι.
Διεύθυνση Βιολογίας, ΕΚΕΦΕ "Δημόκριτος" Αγία Παρασκευή
Αττικής 153 10

Η ικανότητα των ενηλίκων του *Dacus oleae* να βιοσυνθέτουν αμινοξέα, μελετήθηκε με τη χρήση ομοιόμορφα επισημασμένης ραδιενεργού γλυκόζης. Η ραδιομετρική ανάλυση περιέλαβε τόσο τα ελεύθερα αμινοξέα, όσο και τα αμινοξέα ολοκλήρου του σώματος εντόμων και των δύο φύλων. Τα αμινοξέα: αλανίνη, ασπαρτικό οξύ, κυστίνη, γλουταμικό οξύ, γλυκίνη, υδροξυπρολίνη, προλίνη και τυροσίνη σημείωσαν τιμές ειδικής ραδιενεργού ακτινοβολίας, αποτέλεσμα του ενσωματώσεως ραδιενεργού άνθρακα από το υπόστρωμα της γλυκόζης. Αντίθετα τα αμινοξέα: αργινίνη, ιστιδίνη, ισολευκίνη, λευκίνη, μεθειονίνη, σερίνη, θρεονίνη, βαλίνη και φαινυλαλανίνη σημείωσαν πολύ χαμηλές ή μηδαμινές τιμές ειδικής ραδιενεργού ακτινοβολίας, αποτέλεσμα μη ενσωματώσεως ραδιενεργού άνθρακα. Επομένως, τα ενήλικα και των δύο φύλων του Δάκου της ελιάς έχουν την ικανότητα να βιοσυνθέτουν τα αμινοξέα της πρώτης ομάδας, ενώ τα αμινοξέα της δεύτερης ομάδος θα πρέπει να τα αποκτούν από το περιβάλλον τους.

DETERMINATION OF AMINO ACID SYNTHESIS IN ADULT
Dacus oleae USING RADIOMETRIC TECHNIQUES

Tsiropoulos G.J.
Biology Department "Demokritos" N.R.C., Aghia Paraskevi,
Athens 15310

The ability of adult *Dacus oleae* flies to synthesize amino acids, was studied using uniformly labeled glucose ($V-^{14}C$). Both, the free amino acids as well as the whole body hydrolysate amino acids were determined, in both sexes. The amino acids: alanine, aspartic acid, cystine, glutamic acid, glycine, hydroxyproline, proline and tyrosine scored high specific activity radiometric measurements, indicating the biological ability of the flies to use radioactive carbon from glucose, for amino acid synthesis. Contrary, the amino acids: arginine, histidine, isoleucine, leucine, lysine, methionine, serine, threonine, valine and phenylalanine, scored very low specific activity radiometric measurements, indicating the biological inability of the flies to synthesize them. Thus, the amino acids of the first group are considered as nutritionally dispensable, while those of the second group are considered as nutritionally indispensable, for adult *D.oleae*.

In a second series of experiments the radiometric analyses of aposymbiotic adult flies, fed on radiolabeled glucose, showed the absence of the amino acids: alanine, proline, hydroxyproline and tyrosine from the hydrolysates. Since these amino acids have been found to be nutritionally dispensable in normal flies, they are considered as biosynthetic products of the associated microflora rather than the host *D.oleae* flies.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΠΑΝΩ ΣΤΗ ΣΕΞΟΥΑΛΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΟΥ
ΕΝΤΟΜΟΥ ΕΥΡΥΤΟΜΟ ΤΗΣ ΑΜΥΓΔΑΛΙΑΣ

Κατσόγιαννος, Β.Ι. και Ε.Σ. Πιτταρά
Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Ζωολογίας και Παρασιτολογίας,
Τμήμα Γεωπονίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης,
540 06 Θεσσαλονίκη.

Παρατηρήσεις που έγιναν στο εργαστήριο, έδειξαν ότι τα ενήλικα του εντόμου *Eurytoma amygdali* Enderlein (Hymenoptera, Eurytomidae), είναι σεξουαλικά δραστήρια από την πρώτη ημέρα εξόδου τους από τα προσβεβλημένα αμύγδαλα. Πειράματα που έγιναν με τη βοήθεια ολφакτομέτρου, έδειξαν ότι τα παρθένα θηλυκά του εντόμου ηλικίας μίας ως δώδεκα ημερών, εκλύουν μία σεξουαλική φερομόνη που προσελκύει από κάποια απόσταση τα αρσενικά. Η ανταπόκριση των αρσενικών ήταν ισχυρότερη κυρίως τις πρωινές ώρες της ημέρας. Η φερομόνη αποδείχτηκε ελκυστική και σε συνθήκες υπαίθρου. Παγίδες τύπου "Δέλτα", που περιείχαν εγκλωβισμένα 5 - 10 παρθένα θηλυκά και αναρτήθηκαν σε αμυγδαλιές, προσέλκυσαν και έπιασαν ικανοποιητικό αριθμό αρσενικών που εξαπολύθηκαν. Αντίθετα, παγίδες που περιείχαν συζευγμένα θηλυκά ή κενά κλουβιά δεν ήσαν ελκυστικές για το έντομο.

OBSERVATIONS ON THE MATING BEHAVIOR OF THE ALMOND SEED WASP,
Eurytoma amygdali ENDERLEIN (HYMENOPTERA, EURYTOMIDAE)

Katsoyannos B.I. and E.S. Pittara
University of Thessaloniki, Department of Agriculture, Laboratory of
Applied Zoology and Parasitology, 540 06 Thessaloniki.

Laboratory observations on the mating behavior of the almond seed wasp, *Eurytoma amygdali* Enderlein (Hymenoptera, Eurytomidae) showed that the adults were sexually mature on the first day of emergence. Experiments with an olfactometer showed that one to 12 day-old virgin females release a pheromone which attracts the males. The responsiveness of the males was higher during the first part of the photophase. Under field conditions too, virgin females were attractive to males. "Delta" traps containing 5 - 20 virgin females, suspended on almond trees, attracted and captured males released among the trees. On the contrary, traps containing mated females or empty cages were not attractive to males.

ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΑΝΩ ΣΤΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗ
 ΤΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΤΟΥ ΛΕΚΑΝΙΟΥ (*Saissetia oleae*
 OLIV.), ΣΤΗ ΚΕΡΚΥΡΑ

Στρατοπούλου Ε.Θ. και Ε.Θ. Καπάτος
 Ινστιτούτο Ελλάς Κέρκυρας

Η δυναμική του πληθυσμού του *Saissetia oleae* (Oliv.) μελετιέται στη Κέρκυρα απ' το 1980. Η μελέτη αυτή έχει σαν στόχο: α) Τον προσδιορισμό των διαταρακτικών παραγόντων του πληθυσμού του λεκανίου, δηλαδή των παραγόντων που προκαλούν τις εξάρσεις και τις υφέσεις του πληθυσμού του *S. oleae* και τη συγκριτική αξιολόγηση, πάνω σε ποσοτική βάση, της συμμετοχής του καθενός παράγοντα στις πληθυσμιακές διακυμάνσεις. β) Τη διερεύνηση των κυριότερων παραγόντων θνησιμότητας για την ύπαρξη ρυθμιστικού μηχανισμού του πληθυσμού του εντόμου.

Τα αποτελέσματα που αποκτήθηκαν μέχρι τώρα δείχνουν, περιληπτικά, τα παρακάτω:

1. Ο πληθυσμός του λεκανίου κυμάνθηκε σε σχετικά υψηλά επίπεδα την περίοδο 1980-1981, μειώθηκε πολύ την περίοδο 1982-1983, ενώ παρατηρήθηκε μία αύξηση απ' το 1984.

2. Η θνησιμότητα των νεαρών εγκατεστημένων σταδίων του λεκανίου το καλοκαίρι, κυρίως απ' τη θερμοκρασία, βρέθηκε για όλα τα χρόνια να είναι σε ποσοστό πολύ υψηλό (πάνω από 90%) αλλά η σχετική της σημασία στις διακυμάνσεις του πληθυσμού του λεκανίου ελαχιστοποιείται επειδή: α) δεν διακυμάνθηκε πολύ σ' αυτά τα 5 χρόνια και β) δρα στην αρχή του βιολογικού κύκλου του εντόμου.

3. Η θνησιμότητα των νυμφών 2ου, 3ου και 4ου σταδίου την άνοιξη, που ανάμεσα σε άλλους παράγοντες περιλαμβάνει τη δράση των αρπακτικών και του παράσιτου *Metaphycus helvolus*, βρέθηκε να είναι υπεύθυνη για τη σημαντική μείωση πληθυσμού του λεκανίου την άνοιξη του 1982.

4. Σημαντικό διαταρακτικό παράγοντα του πληθυσμού του λεκανίου φαίνεται να αποτελεί και ο βαθμός της επιτυχημένης εγκατάστασης των ερπουσών στα φύλλα.

5. Υπάρχουν ενδείξεις ότι η δράση του παράσιτου *Metaphycus helvolus* εξαρτάται απ' το ύψος του πληθυσμού του ξενιστού του και επομένως είναι ενδεχόμενο να δρά ρυθμιστικά, σε ένα βαθμό, με μηχανισμούς που προς το παρόν είναι άγνωστοι.

6. Τα ωοφάγα αρπακτικά, *Moranilla californica*, *Scutelista cyanea*, και το παράσιτο του 4ου σταδίου *Metaphycus lounsburyi*, παρ' όλο ότι προσβάλλουν ένα σημαντικό μέρος των ακμαίων του λεκανίου το καλοκαίρι, δεν φαίνεται να αποτελούν πολύ σοβαρό περιοριστικό παράγοντα για το λεκάνιο, γιατί η δράση τους τελικά έχει σαν αποτέλεσμα να περιορίζεται ο αριθμός των ερπουσών που παράγονται.

nutritionally indispensable, for adult *D. oleae*.
 In a second series of experiments the radio-metric analyses of approximately adult flies fed on radiolabeled glucose, showed the absence of the amino acids, serine, proline, hydroxyproline and tyrosine from the hydrolyzates. Since these amino acids have been found to be nutritionally dispensable in normal flies, they are considered as bioactive products of the associated microflora rather than the host *D. oleae* flies.

PRELIMINARY RESULTS ON THE POPULATION DYNAMICS
OF *Saissetia oleae* (OLIV.), IN CORFU.

Stratopoulou E.T. and E.T. Kapatos
The Olive Institute of Corfu

The dynamics of the population of *Saissetia oleae* is studied in Corfu since 1980. The study aims: a) To determine the disturbance factors (key-factors) of *S.oleae*, i.e the factors responsible for the main fluctuations of the population, and the comparative evaluation of their contribution, on a quantitative basis, to the main population changes b) To investigate the possible regulating mechanisms of the population.

The results obtained so far indicate the following:

I) The population of *S.oleae* was maintained at relatively high levels during the period 1980-1981. It declined during the period 1982-1983, while from 1984 the population started to built up again.

II) The mortality of first stage larvae of *S.oleae* during summer, mainly from temperature, was found to represent a relatively high proportion of the population (above 90%) but its significance upon the population changes of *S.oleae* is minimized because: a) it does not significantly fluctuate from year to year b) it acts at the beginning of the life cycle of the insect.

3. Mortality of 2nd, 3rd and 4th stage larvae during spring, that among others comprises the action of predators and the action of the parasite *Metaphycus helvolus*, was found to be responsible for the dramatic reduction of the population of *S.oleae* in spring of 1982.

4. The degree of successful establishment of the crawlers on the leaves during summer appears to be an important factor in explaining population changes.

5. There are some indications that the parasite *Metaphycus helvolus* acts as a density dependent factor and therefore it is possible that this parasite takes part in the regulating mechanism of the population of the coccid.

6. The egg predators, *Moranila californica*, *Scutelista cyanea*, and the internal parasite *Metaphycus lounsburyi* attack a considerable proportion of the adults of *S.oleae* but their significance upon the population system of their host appears to be low as their action is simply to reduce the number of crawlers produced.

ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΤΟΥ *Adoxophyes orana* F. v. R. ΕΧΘΡΟΥ
ΤΩΝ ΟΠΟΡΟΦΟΡΩΝ ΔΕΝΔΡΩΝ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΗΜΑΘΙΑΣ

Σαββοπούλου-Σουλτάνη¹ Μ. και Α. Χατζηβασιλειάδης²

1. Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Ζωολογίας και Παρασιτολογίας, Σχολή Γεωτεχνικών Επιστημών, Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης 540 06
2. Ένωση Γεωργικών Συνεταιρισμών Νάουσας.

Το έντομο *Adoxophyes orana* Fischer von Rosslerstamm προκάλεσε κατά τα έτη 1984-85, σοβαρή ζημιά σε μηλιές, αχλαδιές και κερασιές, τόσο σε ορεινές όσο και σε πεδινές περιοχές του νομού Ημαθίας.

Το *A. orana*, προσβάλλει τους οφθαλμούς τα φύλλα και τους καρπούς τόσο τους άγουρους όσο και τους ώριμους των προαναφερθέντων οπωροφόρων δένδρων. Είναι η πρώτη φορά που αναφέρεται η παρουσία του εντόμου αυτού στην Ελλάδα.

PRESENCE OF *Adoxophyes orana* F. v. R., PEST OF FRUIT
TREES, IN THE REGION OF IMATHIA (NORTHERN GREECE)

Savopoulou-Soultani M.¹ and A. Hatzivassiliadis²

- ¹Laboratory of Applied Zoology and Parasitology, University of Thessaloniki, 540 06 and.
- ²Union of Agricultural Cooperatives of Naoussa

During the years 1984-85, an extensive damage caused by the tortrix moth *Adoxophyes orana* Fischer von Rosslerstamm was observed on apple peach and cherry trees, in certain regions of Imathia province (Northern Greece). *A. orana* causes damage to the buds, leaves and unripe or ripe fruits of the above trees. It is the first time that the presence of this moth is reported in Greece.

Η ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΕΛΙΑΣ ΣΤΟ ΔΑΚΟ
(*D. oleae* GMEL)

Μιχελάκης¹, Σ.Ε. Neuenschwander²Ρ. και Cümüşay³Β.

1. Ινστιτούτο Υποτροπικών Φυτών και Ελιάς Χανίων

2. Swiss Federal Institute of Technology, Zurich

3. Olive Research Institute Bornoa, Ismir

Η ευαισθησία των καρπών 40 ποικιλιών της συλλογής του Ινστιτούτου Υποτροπικών Φυτών και Ελιάς Χανίων και 20 ποικιλιών Ελιάς από την Τουρκία, μελετήθηκε με διάφορες πειραματικές εργασίες στο εργαστήριο και στον αγρό.

Από τις ποικιλίες του Ινστιτούτου Χανίων μεγαλύτερη ευαισθησία παρουσίασαν οι ποικιλίες Manzanilla, Leccino, Κερκύρας, Pignal, Sevilano, Singoise, Αδραμυτινή, Γαϊδουρολιά, Κοθρέϊκη και San Francesco.

Από τις ποικιλίες που ήλθαν από την Τουρκία πιό ευαίσθητες παρουσιάστηκαν δυό ποικιλίες (MEMECIK και TAYSAN YIJREGI).

Η σημασία των διαφόρων φυσικών και χημικών παραγόντων στην ευαισθησία του ελαιοκάρπου μελετήθηκε λεπτομερέστερα σε ωρισμένες ποικιλίες ελιάς. Γενικά, η ευαισθησία του καρπού στο δάκο, αυξάνει μέχρι του βάρους των 3,5 γρ, ανά καρπό. Μεταξύ των ποικιλιών Κορωνέϊκη, Καλαμών, Gordal, Αμφίσσης και Manzanilla η ευαισθησία αυξάνει με την αύξηση του βάρους του καρπού εκτός από την Manzanilla που πάντα δέχεται ισχυρή προσβολή από το δάκο. Μεταξύ των καρπών της ίδιας ποικιλίας η προτίμηση για μεγαλύτερους καρπούς είναι αμελητέα τον Μάϊο και αυξάνει τον Ιούνιο-Ιούλιο. Εξαιρέση παρουσίασε η ποικιλία Καλαμών που δεν έδειξε τέτοια τάση.

Η ανθεκτικότητα της επιδερμίδας του καρπού δεν επηρεάζει την προτίμηση του δάκου για μια ορισμένη ποικιλία ελιάς.

Σχετικά με το χρωματισμό του καρπού, φαίνεται ότι ο δάκος προτιμά τους πράσινους καρπούς από τους μαύρους ή άλλου χρώματος, η προτίμηση όμως αυτή οφείλεται μάλλον σε διαφορά οσμής παρά στο διαφορετικό χρώμα.

Το λευκό κηρώδες στρώμα που επικαλύπτει τον ελαιόκαρπο τον προστατεύει από τις προσβολές του δάκου. Ανάλυση του κηρώδους αυτού στρώματος έδειξε ότι αποτελείται από, μεγάλης ανθρακικής αλυσίδας, κεκορεσμένες αλδεΐδες, αλκοόλες και λιπαρά οξέα καθώς και από δυό τριτερπενικά οξέα σε μικρότερες ποσότητες.

○ THE FRUIT SUSCEPTIBILITY OF DIFFERENT OLIVE VARIETIES TO THE
OLIVE FLY (*D. oleae* GMEL) ATTACK.

Michelakis¹S.E., P. Neuenschwander² and B. Cümüşay³.

1. Institute of Subtropical Plants and Olive Tree, Chania, Greece

2. Swiss Federal Institute of Technology, Zurich and

3. Olive Research Institute Bornova, Ismir, Turkey

The susceptibility of the olives to the olive fly attack was studied in field and laboratory experiments by using fruits from 40 olive varieties of the Institute of Subtropical Plants and Olive Tree and from 20 olive varieties from Turkey.

Among the varieties of the Institute in Chania the greatest susceptibility to olive fly attack was shown by the varieties Manzanilla, Leccino, Kerkyras, Piqual, Sevillano, Singoise, Adramitini, Gaidourolia, Kothreiki and San Fransesco.

Among the olive varieties which were received from Turkey the greatest susceptibility was shown by two varieties (MEMECIK nad TAYSAN YIJREGI).

The importance of different physical and chemical factors on the susceptibility of olive fruit was studied in more details on certain olive varieties. Generally the susceptibility of the olives to olive fly attack increases up to the weight of 3.5 gr. per fruit. Among the varieties Koroneiki, Kalamon, Gordal, Amphisis and Manzanilla the susceptibility increases with the increase of the weight of the olive fruit. Exception is shown by the Manzanilla variety which is always heavily infested by the olive fly. Among the fruits of the same variety the preference for bigger fruits is negligible during May and increases in June-July. The fruits of the Kalamon variety however have not shown this preference.

The resistance of the epicarp does not influence the preference of the olive fly for a certain olive variety.

Concerning the fruit coloring it seems that the olive fly prefers the green fruits instead of black or of other color fruits but this rather due to different odor than to different color.

The white waxy layer which covers the olive fruit protects it against the olive fly infestation. Chemical analysis of this white waxy layer has shown that it consists of long chain aldehydes, alcohols and fatty acids together with much smaller amounts of two triterpenoid acids.

ΕΙΝΑΙ ΤΑ *Calocoris* spp. (HETEROPTERA, MIRIDAE)
ΕΠΙΒΛΑΒΗ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΛΙΕΣ;

Δροσόπουλος, Σ.

Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Κηφισιά, 145 61 - Αθήνα.

Τα *Calocoris* spp. και ειδικότερα το είδος *C. trivialis* έχει απασχολήσει σε μεγάλο βαθμό κυρίως τους ελαιοπαραγωγούς και έχει θεωρηθεί σαν ένας σοβαρός εχθρός πάνω στην ανθοφορία της ελιάς καθώς και των εσπεριδοειδών. Παρόλο που το ίδιο πιστεύεται και στη γειτονική Ιταλία, δεν έχουν γίνει μελέτες πάνω στο μέγεθος της ζημιάς που αυτό προκαλεί στις παραπάνω καλλιέργειες.

Για τους παραπάνω λόγους έγιναν για τρία συνεχή χρόνια πειράματα πεδίου σε ελαιώνες της Αιολίδας και Μαλεσίνας καθώς και παρακολούθηση πληθυσμιακών πυκνοτήτων του είδους αυτού στη Χίο, Πύργο, Καλαμάτα, Αμφισσα, Κέρκυρα και άλλες περιοχές της Ελλάδας. Επίσης έγιναν πειράματα εργαστηρίου για τη συμπεριφορά του εντόμου πάνω στις ανθοταξίες της ελιάς καθώς και πειράματα τροφικών απαιτήσεων των ατελών και τελείων σταδίων του εντόμου.

Λεπτομερή αποτελέσματα των πειραμάτων αυτών είναι υπό δημοσίευση. Όμως λόγω της σπουδαιότητας και επικαιρότητας του θέματος και για ενημέρωση των συναδέλφων αναφέρω περιληπτικά τ' ακόλουθα:

1. Οι ατελείς μορφές του εντόμου καθώς και τα τέλεια αναπτύσσονται μόνο σε πώδη φυτά και κατά προτίμηση σε σταυρανθή που φύονται κάτω ή κοντά στις ελιές και εσπεριδοειδή.
2. Τέλεια παρατηρήθηκαν επάνω στην ανθοφορία να μυζούν τα άνθη όταν αυτά έχουν τη μορφή "μούρου". Προσβεβλημένα άνθη σ' αυτή τη μορφή δεν αναπτύσσονται παραπέρα.
3. Η πώση των ανθοταξιών σ' αυτό το στάδιο καθώς και σε προγενέστερα, κακώς αποδίδεται στην προσβολή από τα έντομα αυτά. Οποσδήποτε τα αίτια της ανθόπτωσης είναι άλλα.
4. Σε περιοχές με μεγάλες πυκνότητες πληθυσμού των *Calocoris* spp. δεν παρατηρήθηκε μείωση της καρπόδεσης.
5. Υστερα από τα παραπάνω δεν συνιστώνται ψεκασμοί και μάλιστα αεροψεκασμοί των ελαιώνων για αυτόν τον "δημιουργηθέντα εχθρό" της ελιάς και των εσπεριδοειδών.

ARE THE *Calocoris* spp. (HETEROPTERA, MIRIDAE)
PESTS TO THE OLIVE TREE?*

Drosopoulos A.

Benaki phytopathological Institute, GR-14561 Athens, Greece

Species of the genus *Calocoris* and in particular *C. trivialis* have been considered by olive growers as important pests of the olive and citrus trees during the blossom period. The same is also believed to be the case in Italy, although no particular studies have been made to substantiate this belief.

It was for the above reasons that field experiments were undertaken in olive groves in Avlon and Malessina for the last three years. Population densities of the insect were also studied in Hios, Pyrgos, Kalamata, Amfissa, Corfu and other areas in Greece. Laboratory studies were made on the behavior of the insect on olive flower as well as on the nutritional requirements of its immature and adult stages.

Reports on the results of those studies are in press. Summary of the results is presented here as follows:

1. The immature and the mature stages of the insect grow only on low vegetation with a preference on cruciferous plants grown below or about the tree canopy of olive and citrus trees.
2. Adult insects were observed feeding on flowers just before their sprouting. Such flowers do not develop any further.
3. Flowerfall during that stage or previous ones should not be attributed to the attack of this insect. The causes of flowerfall are numerous.
4. In areas with high *Calocoris* spp. population densities there was not observed any reduction of the fruit setting.
5. It is recommended therefore, that no insecticidal treatments are necessary for this olive citrus trees "created pest".

* Translated by the Editors

***Parthenolecanium corni* (BOUCHE) ENA ΜΕΛΙΤΟΓΟΝΟ ΕΝΤΟΜΟ
ΕΧΘΡΟΣ ΔΕΝΔΡΩΔΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ**

Σαντάς Λ.Α.

Εργαστήριο Σηροτροφίας-Μελισσοκομίας
Ανωτάτη Γεωπονική Σχολή Αθηνών, Βοτανικός 118 55, Αθήνα.

Το κοκκοειδές *Parthenolecanium corni* (Bouche) προσβάλλει και προκαλεί ζημιές σε πολλές καλλιέργειες στη χώρα μας. Το έντομο αυτό παράγει μελιτώδεις εκκρίσεις που οι μέλισσες τις εκμεταλλεύονται. Έχει επισημανθεί στη χώρα μας σαν μελιτογόνο έντομο πάνω στα φυτά *Prunus persica* (L.) Batch., *Prunus armeniaca* L., *Crataegus* spp. και *Coryllus avellana* L.

Η συνεισφορά όμως του μελιτώματος αυτού στην παραγωγή μελιού προέρχεται κυρίως από την προσβολή του εντόμου πάνω σε καλλιέργειες της φουντουκιάς, σ' ορισμένες περιοχές όπως στην περιοχή των Γρεβενών.

Στην περιοχή αυτή το *P. corni* εμφανίζει μια γενεά το χρόνο και διαχειμάζει στο δεύτερο στάδιο εξελίξεως. Τα ακμαία εμφανίζονται από τις αρχές Απριλίου και οι εκκολάψεις των ωών αρχίζουν από τα τέλη Μαΐου και τελειώνουν μέσα στον Ιούνιο.

Οι μελιτώδεις εκκρίσεις αρχίζουν από τον Απρίλιο με αρχές Μαΐου και οι μέλισσες βόσκουν πάνω σ' αυτές μέχρι τα μέσα Ιουνίου.

Η επέμβαση εναντίον του κοκκοειδούς που έγινε στα τέλη Ιουνίου (στην περίοδο αυτή όλος ο πληθυσμός του κοκκοειδούς βρίσκεται στο πρώτο στάδιο εξελίξεως) είχε άριστα αποτελέσματα. Ένω αντίθετα δεν προκάλεσε κανένα πρόβλημα στις μέλισσες οι οποίες εκείνη την εποχή είχαν παύσει να επισκέπτονται τις φουντουκιές.

Δύο παράσιτα, τα *Coccophagus lycimnia* (Walker) (Hym.: Aphelinidae), *Metaphycus insidiosus* (Mercet) (Hym.: Encyrtidae) πέντε αρπακτικά τα *Scutellista cyanea* Motch. (Hym.: Pteromalidae), *Leucopis alticeps* Czerny (Dipt.: Chamaemyiidae), *Eublemma scitula* (Rambour) (Lep.: Noctuidae), *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neur.: Chrysopidae) και το *Chilicorus bipustulatus* L. (Col.: Coccinellidae) και δύο υπερπαρασίτα τα *Marietta picta* (Andre) (Hym.: Aphelinidae) και *Pachyneuron concolor* (Forst.) (Hym.: Pteromalidae) βρέθηκαν να παρασιτούν ή να θηρεύουν στους πληθυσμούς του *P. corni* στις φουντουκιές στην περιοχή Γρεβενών.

Parthenolecanium corni (BOUCHE), AN ORCHARD PEST, PRODUCER
OF HONEYDEW FORAGED BY BEES

Santas L.A.

Laboratory of Sericulture and Apiculture, College of Agricultural Sciences,
GR - 118 55 Votanikos, Athens, Greece.

The scale insect *Parthenolecanium corni* (Bouché) is an orchard pest in Greece. This insect produces honeydew foraged by honeybees and it has been recorded in Greece on *Prunus persica* (L.) Batch., *Prunus armeniaca* L., *Crataegus* spp. and *Coryllus avellana* L. The contribution of honeydew to honey production in Greece is mainly in the area of Grevena, N.Greece, from insect populations on *C.avellana*. The insect in this area shows one generation per year overwintering in the second instar. The adults appear early April. Eggs hatch from end-May to mid-June. Honeydew appears from April to mid-May and the honeybees feed on it until mid-June.

Insecticidal applications against the scale insect in the end of June, when the population is in the first instar, showed excellent results, while there was no effect on the bees, since they had finished visiting the filbert trees.

Two parasites, *Coccophagus lycimnia* (Walker) (Hym: Aphelinidae) and *Metaphycus insidiosus* (Mercet) (Hym.: Encyrtidae), five predators, *Scutellista cyanea* Motch. (Hym.: Pteromalidae), *Leucopis alticeps* Czerny (Dipt.; Chamaemyiidae), *Eublemma scitula* (Rambur) (Lep.: Noctuidae), *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neur.: Chrysopidae) and *Chilicorus bipustulatus* L. (Col: Coccinellidae) and two hyperparasites, *Marietta picta* (Andre) (Hym.: Aphelinidae) and *Pachyneuron concolor* (Forst.) (Hym.: Pteromalidae) were found to parasitize or to predate *P.corni* populations on *C.avellana* in the Grevena area.

Η ΚΗΚΙΔΟΜΥΓΑ (*Haplodiplosis marginata* VON ROSER)
ΕΧΘΡΟΣ ΤΩΝ ΧΕΙΜΩΝΙΑΤΙΚΩΝ ΣΙΤΗΡΩΝ ΣΤΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ

Ευαγγελόπουλος Ι.Ζ.
Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Θεσσαλονίκης

Το *Haplodiplosis marginata* von Roser, παρατηρήθηκε σε μεγάλη πυκνότητα πληθυσμού σε πολλές περιοχές της Μακεδονίας στα τελευταία χρόνια.

Βιοοικολογικές παρατηρήσεις κατά το 1983-1985, έδειξαν ότι έχει μια γενιά το χρόνο. Τα ακμαία εμφανίζονται στο δεύτερο 10ήμερο του Απριλίου και γεννούν αμέσως τα κόκκινα αυγά τους κατά ομάδες σε παράλληλες σειρές πάνω στα φύλλα των σιτηρών και άλλων αγροστωδών. Ζουν γύρω στις πέντε μέρες. Οι προνύμφες εισχωρούν μεταξύ κολεού του φύλλου και στελέχους. Τρέφονται κυρίως από το τρυφερό τμήμα του κοντά στους δύο πρώτους κόμβους, όπου και σχηματίζονται χαρακτηριστικές κηκίδες. Όταν αυτό σκληρύνει, πέφτουν στο έδαφος και εισχωρούν σε βάθος μέχρι 15 εκατοστά, διαπαύοντας μέχρι το τέλος Μαρτίου. Τον Απρίλιο, όταν η θερμοκρασία του εδάφους ξεπεράσει τους 10°C, και μετά από βροχοπτώσεις ανεβαίνουν στα 2-5 εκατοστά και νυμφώνονται. Το νυμφικό στάδιο διαρκεί περίπου 5-11 μέρες. Οπωσδήποτε, ένας αριθμός προνυμφών μπορεί να παραμείνει σε διάπαυση για ένα ή περισσότερα χρόνια, ιδιαίτερα όταν στην περίοδο Απριλίου - Μαΐου επικρατεί ξηρασία και το έδαφος είναι σκληρό.

Συνέπειες της προσβολής είναι το λεπτό και κοντό στέλεχος και τα μικρά και λευκά στάχυα με λισβούς κόκκους. Η προσβολή είναι σοβαρότερη όταν τα σιτηρά είναι όψιμα και επικρατούν βροχοπτώσεις την περίοδο Απριλίου - Μαΐου. Το σιτάρι και το κριθάρι προσβάλλονται περισσότερο από τη βρώμη. Ομοίως οι ποικιλίες σκληρού σιταριού είναι πιο ευαίσθητες από εκείνες του μαλακού. Πείραμα χημικής καταπολέμησης του εντόμου σε σιτάρι, έδειξε ότι τα εντομοκτόνα methyl parathion, fenitrothion, permethrin, fenthion, diazinon και trichlorphon έδωσαν καλά αποτελέσματα. Ο χρόνος ψεκασμού, που ο καθορισμός του βασίστηκε στις συλλήψεις των ακμαίων με κολλητικές παγίδες καθώς και στις αποθέσεις των αυγών στα φύλλα, είναι περίπου τρεις μέρες μετά το μέγιστο της πτήσης των μυγών.

Cecidomyiidae.

The use of insecticides should be the ultimate measure to be taken to protect the forest trees. If a danger arises it is suggested that those chemicals be used with the most care possible in agreement with the framework of integrated pest management.

For the forests it is possible to apply certain measures such as the selection of the most suitable tree species and affect harmful insect populations, and as a consequence the use of insecticides. The species *Pinus pinea* shows an increased tolerance against the lepidopterous *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. and the hymenopterus *Neodiprion cecifer* Geoff. in comparison with the species *Pinus radiata* and *Pinus brutia*.

The increased tolerance of *P. pinea* is correlated to increased mortality, slower development and poorer growth of the insect pests.

These results do not mean, in any way, that selection of tolerant tree species solves the pest problem in the forest ecosystems. They contribute, however, to the reduction of the insecticides use.

Translated by the authors.

SADDLE GALL MIDGE (*Haplodiplosis marginata* VON ROSER)
A PEST OF WINTER CEREALS IN MACEDONIA

Evangelopoulos I.Z.

Laboratory of Plant Protection Institute of Thessaloniki

In the recent years, increasing populations of Saddle gall midge (*Haplodiplosis marginata* von Roser) has been observed in different districts of Macedonia.

Observations on wheat and barley from 1983 to 1985 showed that there is only one generation of the insect per year. The adults appear during the second half of April. They live for about five days. The female lays groups of red eggs in a raft or chain-like pattern on the leaves of winter cereals and most grasses. The newly hatched larvae move down to feed on the surface of the soft stem protected by the leaf sheath. Larval feeding results in the formation of galls, mainly on the two upper internodes. When the stems harden the larvae fall to the ground, enter the soil to a depth of about 15 cm where they remain in tiny mud cells till the end of March. In April, when ground temperatures exceed 10°C and rainfall follows, they move up again at 2 to 5 cm of depth and pupate. Pupal stage lasts about 2-11 days. A number of larvae, however may remain in the soil for one or more years, particularly if the weather during April and May is very dry and the soil very hard. The plants as a result of the attack, form short and thin stems, small and white ears with shrivelled grains. Heavy attacks occur in late sowing cereals and when rainfalls occur in April and May. Wheat and barley are more susceptible than oats. The soft wheat varieties are more tolerant than hard ones.

An experiment of chemical control of the insect on wheat showed that methyl parathion, fenitrothion, permethrin, fenthion, diazinon and trichlorphon gave good control.

The time of application, which has been evaluated by the capture of adults and the laying of eggs, is about three days after the peak of the flights.

ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΓΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟ ΤΩΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΩΝ ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΣΤΗ ΔΑΣΟΠΟΝΙΑ*

Αβτζής Ν.Δ.

Εργαστήριο Δασικής Εντομολογίας, Ιδρυμα Δασικών Ερευνών
Θεσσαλονίκης, 570 06 Βασιλικά Θεσ/νίκης.

Η χρησιμοποίηση εντομοκτόνων στη Δασοπονία πρέπει να αποτελεί πάντοτε την τελευταία λύση για τη διαφύλαξη του δάσους από κάποιον εντομολογικής φύσης κίνδυνο που το απειλεί. Μπροστά σε μία τέτοια απειλή είναι σκόπιμη η χρησιμοποίηση εκείνων των ουσιών οι οποίες είναι περισσότερο φιλικές προς το περιβάλλον και πάντοτε μέσα στα πλαίσια μιας ολοκληρωμένης καταπολέμησης.

Με τον τρόπο αυτό, εκείνος που ασκεί Δασοπονία έχει τη δυνατότητα με την εφαρμογή ορισμένων μέτρων όπως είναι η επιλογή του κατάλληλου δασοπονικού είδους, να επηρεάζει την πληθυσμιακή κατάσταση μερικών επιβλαβών δασικών εντόμων και κατά συνέπεια την χρησιμοποίηση εντομοκτόνων ουσιών. Έτσι η *Pinus pinea* παρουσιάζει αυξημένη αντοχή απέναντι στο λεπιδόπτερο *Thaumtopoea pityocampa* Schiff. και το υμενόπτερο *Neodiprion sertifer* Geoffr. σε σύγκριση προς την *Pinus radiata* και *P. brutia*.

Η αυξημένη αυτή αντοχή μεταφράζεται σε μεγαλύτερη θνησιμότητα, μικρότερη ταχύτητα εξέλιξης και γενικά δυσμενέστερη ανάπτυξη του εντόμου πάνω στην *P. pinea*.

Τα αποτελέσματα αυτά δεν σημαίνουν σε καμία περίπτωση οριστική λύση του προβλήματος των προσβολών από τα έντομα αυτά στα δασικά οικοσυστήματα. Οποσδήποτε όμως παρουσιάζουν εναλλακτικές λύσεις οι οποίες κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις μπορούν να οδηγήσουν στη μείωση της ποσότητας των χρησιμοποιούμενων εντομοκτόνων ουσιών.

ON THE POSSIBILITY OF REDUCING THE USE OF INSECTICIDES IN FORESTRY*

Avtzis N.D.

Laboratory of Forest Entomology, Forestry Research Institute
GR-570 06 Vassilika Thessaloniki, Greece

The use of insecticides in Forestry should be the ultimate measure to be taken to protect the forests from insects. If such a danger arises it is suggested that those chemicals be used with the least side effects to the environment within the framework of integrated pest management.

For the forester, it is possible to apply certain measures such as the selection of the most suitable tree species that affects harmful insect populations, and as a consequence the use of insecticides. The species *Pinus pinea* shows an increased tolerance against the lepidopterous *Thaumtopoea pityocampa* Schiff. and the hymenopterus *Neodiprion certifer* Geoffr. in comparison with the species *Pinus radiata* and *Pinus brutia*.

The increased tolerance of *P. pinea* is correlated to increased mortality, slower development and poorer growth of the insect pests.

Those results do not mean, in any way, that selection of tolerant tree species solves the pest problem in the forest ecosystems. They contribute, however, to the reduction of the insecticides used.

* Translated by the editors.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΙΑΣ ΝΕΑΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ
ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΨΕΚΑΣΜΩΝ ΦΥΛΛΩΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ
ΤΟΥ *Quadraspidiotus perniciosus*

Σ.Σ. Παλούκης¹ και Σ.Δ. Κυπαρισσούδας²

1. Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Θεσ/νίκης, 541 10 Θεσ/νίκη και
2. Σταθμός Φυτοϋγειονομικού Ελέγχου Θεσ/νίκης, 526 24 Θεσ/νίκη.

Το κοκκοειδές *Quadraspidiotus perniciosus* (Comstock), γνωστό και ως San Jose scale, είναι ένας από τους σοβαρότερους εχθρούς των οπωροφόρων δέντρων. Το έντομο αυτό παρατηρήθηκε για πρώτη φορά στη χώρα μας το 1968, και από τότε συναντάται σε πολλές περιοχές. Αν και διάφορα παράσιτα και αρπακτικά προσβάλλουν το κοκκοειδές αυτό, εντούτοις αποτελεσματική και οικονομική καταπολέμισή του επιτυγχάνεται μόνο με εντομοκτόνα. Η καταπολέμηση με χημικά μέσα περιλαμβάνει συνήθως χειμερινούς ψεκασμούς ή και ψεκασμούς φυλλώματος που γίνονται κατά το τέλος της άνοιξης ή αρχές του καλοκαιριού.

Ο καθορισμός του χρόνου των χειμερινών ψεκασμών δεν είναι συνήθως δύσκολος, επειδή τα χρονικά περιθώρια της εφαρμογής των ψεκασμών αυτών δεν είναι περιορισμένα. Αντίθετα, ο καθορισμός του χρόνου εφαρμογής των ψεκασμών φυλλώματος δεν είναι καθόλου εύκολος. Αυτό συμβαίνει, διότι οι ψεκασμοί φυλλώματος κατευθύνονται εναντίον ανώριμων μορφών του εντόμου (προνύμφες κινητές και προνύμφες προσκολλημένες μεν αλλά με ατελές άσπρο ασπίδιο) οι οποίες είναι και οι πιο ευπαθείς, και για την αποτελεσματικότητα των ψεκασμών αυτών ο χρόνος εφαρμογής τους θα πρέπει να καθορίζεται με μεγάλη ακρίβεια. Οι ψεκασμοί φυλλώματος πολύ συχνά δεν είναι αποτελεσματικοί εξαιτίας του ανακριβούς καθορισμού του χρόνου εφαρμογής τους.

Ο χρόνος εμφάνισης των ευπαθών μορφών του εντόμου, καθώς επίσης η εξέλιξη της πυκνότητας του πληθυσμού τους καθορίζονται κυρίως με μακροσκοπικές και μικροσκοπικές παρατηρήσεις σε δείγματα βλαστών από προσβεβλημένα δέντρα. Η εργασία αυτή απαιτεί επαρκώς εκπαιδευμένο προσωπικό και είναι πολύ χρονοβόρα. Αυτό εξηγεί τη δυσκολία της να εφαρμοστεί σε μεγάλη κλίμακα και τις προσπάθειες που γίνονται για επινόηση μιας απλούστερης μεθόδου.

Μια τέτοια νέα μέθοδος αρχίζει με τον καθορισμό του χρόνου εμφάνισης των πρώτων αρσενικών ατόμων του εντόμου, οποιασδήποτε πτήσης ή γενεάς, με τη χρήση παγίδων φερομόνης φύλου. Μετά από αυτό υπολογίζεται ο απαιτούμενος χρόνος μέχρι της εμφάνισης των ευπαθών μορφών του εντόμου και συνεπώς της εφαρμογής ψεκασμών φυλλώματος με τη βοήθεια μαθηματικού μοντέλου που χρησιμοποιεί ενδείξεις των ακραίων θερμοκρασιών του 24ώρου.

Το μοντέλο αυτό έχει τη μορφή της σχέσης

$$\frac{\text{min}^{\circ}\text{C} + \text{max}^{\circ}\text{C}}{2} - 10,5^{\circ}\text{C} = \text{D}^{\circ}$$

και παρέχει έναν αριθμό συμβατικών μονάδων που ονομάζονται "ημεροβαθμοί".

Η νέα αυτή μέθοδος αξιολογήθηκε για 4 διαδοχικά έτη (1982-85) για την επαναληπτικότητα και την αξιοπιστία της. Τα πειράματα αγρού έγιναν στη δενδροκομική περιοχή της κεντρικής Μακεδονίας, όπου η προσβολή από το έντομο αυτό είναι ένα από τα σοβαρότερα προβλήματα. Ο αρχικός σκοπός των πειραμάτων ήταν ο καθορισμός του χρόνου εμφάνισης των πρώτων κινητών μορφών του εντόμου. Μετά από αυτό, έγιναν παρατηρήσεις προκειμένου να καθοριστεί ο χρόνος εμφάνισης του εντόμου που είναι πιο ανθεκτικός στους ψεκασμούς φυλλώματος.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι αυτά που προβλέφθηκαν με τη χρήση του μαθηματικού μοντέλου συμφωνούσαν σε ικανοποιητικό βαθμό με αυτά που παρατηρήθηκαν. Με βάση τις ενδείξεις του μοντέλου, υπολογίστηκε ότι η εμφάνιση των πρώτων κινητών μορφών του εντόμου γίνεται μετά από 230 ημεροβαθμούς ή 33 ημέρες από τη σύλληψη των πρώτων

αρσενικών εντόμων στις παγίδες φερομόνης. Πιστεύεται, όμως, ότι για αποτελεσματικότερη καταπολέμηση θα πρέπει να προστεθούν 66 ημεροβαθμοί ή 6 ημέρες και τότε να γίνουν οι ψεκασμοί. Αυτό σημαίνει ότι οι ψεκασμοί φυλλώματος θα πρέπει να γίνονται στα τέλη Μαΐου ή αρχές Ιουνίου περίπου.

Αν και τα αποτελέσματα των πειραμάτων αυτών ήταν ενθαρρυντικά, πιστεύεται ότι χρειάζεται περισσότερη έρευνα προκειμένου να αξιολογηθεί η νέα μέθοδος σε ευρύτερη κλίμακα συνθηκών περιβάλλοντος προτού χρησιμοποιηθεί από την Υπηρεσία Προειδοποιήσεων της περιοχής.

EVALUATION OF A NEW METHOD TO DETERMINE THE TIMING
OF FOLLIAGE SPRAYS TO CONTROL *Quadraspidiotus perniciosus*
(Comstock)

S.S. Paloukis¹ and D.S. Kyparissoydas²

1. Plant Protection Institute of Thessaloniki 541 10 Thessaloniki
2. Plant Quarantine Station of the Thessaloniki, 546 26 Thessaloniki, Greece

The San Jose scale, *Quadraspidiotus perniciosus* (Comstock), is one of the most important or destructive pests of deciduous fruits. This insect was first reported in Greece in 1968 and since then it has been found in many locations throughout the country. Although several parasites and predators attack San Jose scale, effective and economic control is only achieved by insecticides. Chemical control usually includes dormant sprays or and foliar sprays applied in late spring to early summer.

Timing of dormant treatments is usually not difficult, since application of such treatments is not time limited. By contrast, timing of foliar sprays is difficult because they are directed against the more sensitive immature stages of the insect (crawlers and white cap stage) against which accurate timing of sprays is essential. Sprays are frequently ineffective due to improper timing of application.

The time of appearance of the susceptible stages as well as the population trends of the insect, are usually determined by visual searching of shoot samples from infested trees. This requires adequately trained personnel and is very time-consuming. For these reasons large scale application of this method has been difficult and consequently efforts have been made to find simpler methods.

One such new method depends on determining the time of appearance of the first males of any given flight or generation by using sex pheromone traps. After this, the time required for appearance of the first susceptible forms of the insect and consequently for the application of foliar sprays is estimated by a mathematical model using the lower and upper day-temperatures. This model has the form :

$$\frac{\text{min}^{\circ}\text{C} + \text{max}^{\circ}\text{C}}{2} - 10,5^{\circ}\text{C} = D^{\circ}$$

and provides a number of conventional units, which are called "day-degrees".

This new method was evaluated for its reproducibility and reliability for 4 successive years (1982-1985). Field trials were carried out in the deciduous fruit tree area of central Macedonia where attack by San Jose scale (*Q. perniciosus*) is the most serious problem. The initial aim of the trials was to determine the time of appearance of the first crawlers of the insect. Subsequently, observations were also made in order to determine the time of appearance of the mature stages of the insect which are more tolerant to foliar sprays.

The results indicated that the predictions made by using the mathematical model were in satisfactory agreement with the observed events. From the model, the emergence of the first crawlers was predicted to take place approximately 230 day-degrees or 33 days after the

first males had been collected in pheromone traps. However, it was shown experimentally that for more effective control, 66 day-degrees or 6 days should be added and spraying carried out at that point. This means that foliar sprays should be made in late May or early June.

Although the results of these trials were encouraging, it is believed that more research is needed in order to evaluate the new method in a wider range of environmental conditions before it is used by the Warning Service of the area.

EVALUATION OF A NEW METHOD TO DETERMINE THE TIMING OF FOLIAGE SPRAYS TO CONTROL QUADRIPALPUS VENOSUS (CAMPIDON)

E. S. Poulton and D. B. Kythartoyannis
Plant Protection Institute of the Thessaloniki 541 10 Thessaloniki
E. Plant Protection Station of the Thessaloniki 546 26 Thessaloniki

The first leaf-roller, *Quadrupalpus venosus* (Carnock), is one of the most important of destructive leaf-roller species in Greece. This pest was first reported in Greece in 1968 and since then it has been found in many locations throughout the country. Although several parasites and predators attack *Q. venosus*, economic control is only achieved by insecticides. Chemical control usually includes contact sprays of and foliar sprays applied in late spring or early summer.

Timing of contact treatments is usually not difficult, since application of such treatments is not time limited by contrast, timing of foliar sprays is difficult because they are applied against the protective miniature stages of the insect crawlers and while caterpillar control which is essential. Sprays are frequently ineffective due to improper timing of application.

The time of appearance of the susceptible stages as well as the population trends of the insect are usually determined by visual searching of larval samples from infested trees. This requires adequately trained personnel and is a very time-consuming. For these reasons large scale application of the method has been difficult and consequently errors have been made to find winter methods.

The new method depends on determining the time of appearance of the first instar of any given light or dark strain by using sex pheromone traps. After this, the time required for appearance of the first susceptible forms of the insect and consequently for the application of foliar sprays is estimated by a mathematical model using the lower and upper day temperatures. The model has the form:

$$T = \frac{1}{a} \ln \left(\frac{b}{c - T} \right) + d$$

where T is the temperature in degrees Celsius, a is a constant, b is the lower temperature, c is the upper temperature, and d is a constant. This new method was evaluated for its reproducibility and reliability for a successive year (1982-1983). Field trials were carried out in the orchards that had been to control *Q. venosus* were attacked by *Q. venosus* in the first instar. The first aim of the trial was to determine the time of appearance of the first crawler of the insect. Subsequently, observations were also made in order to determine the time of appearance of the mature stages of the insect which are tolerant to foliar sprays. The results indicated that the predictions made by using the mathematical model were

ΣΤΡΟΓΓΥΛΗ ΤΡΑΠΕΖΑ

ΘΕΜΑ: ΟΙ ΦΕΡΟΜΟΝΕΣ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ.

ΣΥΝΤΟΞΑΣΤΗΣ ΜΕΡΟΣ Γ : ΣΤΡΟΓΓΥΛΗ ΤΡΑΠΕΖΑ

Γεωργική Σχολή Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης

ΕΙΣΗΓΗΤΕΣ: Β. Ε. ΜΑΖΩΜΕΝΟΣ, Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. "ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ", Αγ. Παρασκευή,
Γ. Γ. ΧΑΝΙΩΤΑΚΗΣ, Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. "ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ", Αγ. Παρασκευή,
Κ. Δ. ΜΠΟΥΧΕΛΟΣ, Μπενεακείο Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου, Κηφισιά,
Μ. ΑΓΓΕΛΑΚΗΣ, Σταθμός Φυτογυγινομικού Ελέγχου, Ηρακλείου -
Κρήτης

1η ΕΙΣΗΓΗΣΗ: Δ. Ε. ΤΖΑΝΑΚΑΚΗΣ, Η δόση των βασικών καταπολέμηση και ο ρόλος των φερομονών κ.λπ.

2η ΕΙΣΗΓΗΣΗ: Γ. Γ. ΧΑΝΙΩΤΑΚΗΣ, Η δόση των βασικών καταπολέμηση και ο ρόλος των φερομονών κ.λπ.

3η ΕΙΣΗΓΗΣΗ: Κ. Δ. ΜΠΟΥΧΕΛΟΣ, Η δόση των βασικών καταπολέμηση και ο ρόλος των φερομονών κ.λπ.

4η ΕΙΣΗΓΗΣΗ: Μ. ΑΓΓΕΛΑΚΗΣ, Η δόση των βασικών καταπολέμηση και ο ρόλος των φερομονών κ.λπ.

5η ΕΙΣΗΓΗΣΗ: Ο ρόλος των φερομονών στην καταπολέμηση των εντόμων κ.λπ.

1η ΕΙΣΗΓΗΣΗ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΦΕΡΟΜΟΝΩΝ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ.

ΘΕΜΑ: Η ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΦΕΡΟΜΟΝΩΝ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ.

Κύριε Πρόεδρε, κύριες και κύριοι Συνάδελφοι ευχαριστώ ιδιαίτερα την Οργανωτική Επιτροπή του Συνεδρίου για την πρόκληση που μου έκανε να είμαι σήμερα συζητητής αυτής της Στρογγυλής Τράπεζας στην οποία μετέχουν εκλεκτοί συνάδελφοι, για να καλύψουμε ένα θέμα που παρουσιάζει αναμφισβήτητο ενδιαφέρον από πλευράς εφαρμοσμένης εντομολογίας και ιδιαίτερα φυτοπροστασίας.

Όπως ξέρετε το θέμα της σημερινής Στρογγυλής Τράπεζας είναι "Ο Ρόλος των φερομονών στην καταπολέμηση των εντόμων". Θα προσπαθήσουμε την στενόμετρη αυτή τράπεζα να τη διατηρήσουμε στρογγυλή, δηλαδή, στρογγυλή τράπεζα θα είναι όλη αυτή η διαδικασία, για και τον μπορούμε να καθήσουμε όλοι μας σ' ένα μεγάλο στρογγυλό τραπέζι.

Κύριοι Συνάδελφοι, οι εισηγητές είναι: 1ος από δεξιά μου ο Δρ. Β. Μαζωμένος, ερευνητής του Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. "ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ", 2ος ο Δρ. Γ. Χανιωτάκης, επίσης ερευνητής του Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. "ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ", 3ος ο Δρ. Κώστας Μπουχέλος του Μπενεακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου, 4ος ο κύριος Μιχάλης Αγγελάκης του Σταθμού Φυτογυγινομικού Ελέγχου Ηρακλείου.

Λίγα παραγωγικά πάλι στο θέμα και ιδιαίτερα για τις βασικές αρχές της ολοκληρωμένης καταπολέμησης και τη θέση των φερομονών στην καταπολέμηση αυτή.

ΣΤΡΟΓΓΥΛΗ ΤΡΑΠΕΖΑ

ΘΕΜΑ: ΟΙ ΦΕΡΟΜΟΝΕΣ ΚΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ.

ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ: Μ.Ε.ΤΖΑΝΑΚΑΚΗΣ
Γεωπονική Σχολή Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

ΕΙΣΗΓΗΤΕΣ : Β.Ε.ΜΑΖΩΜΕΝΟΣ, Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. "ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ", Αγ. Παρασκευή.
Γ.Ε.ΧΑΝΙΩΤΑΚΗΣ, Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. "ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ", Αγ. Παρασκευή.
Κ.Θ.ΜΠΟΥΧΕΛΟΣ, Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Κηφισιά.
Μ. ΑΓΓΕΛΑΚΗΣ, Σταθμός Φυτούγειονομικού Ελέγχου, Ηρακλείου - Κρήτης.

1η ΕΙΣΗΓΗΣΗ : Μ.Ε.ΤΖΑΝΑΚΑΚΗΣ : Η ολοκληρωμένη καταπολέμηση και ο ρόλος των φερομονών σ' αυτή.

2η ΕΙΣΗΓΗΣΗ : Β.Ε.ΜΑΖΩΜΕΝΟΣ : Φερομόνες φύλου : Ορισμός, στάδια έρευνας, φυσιολογία, βιοχημεία.

3η ΕΙΣΗΓΗΣΗ : Γ.Ε.ΧΑΝΙΩΤΑΚΗΣ : Ανάπτυξη τεχνολογιών χρησιμοποίησης φερομονών στη φυτοπροστασία.

4η ΕΙΣΗΓΗΣΗ : Κ.Θ.ΜΠΟΥΧΕΛΟΣ : Η χρήση φερομονών στη μελέτη και αντιμετώπιση των εντόμων των αποθηκευμένων τροφίμων.

5η ΕΙΣΗΓΗΣΗ : Μ.ΑΓΓΕΛΑΚΗΣ : Η εμπειρία από την χρησιμοποίηση των φερομονών στις γεωργικές προειδοποιήσεις στην Ελλάδα.

1η ΕΙΣΗΓΗΣΗ: ΚΑΘ. Μ.Ε.ΤΖΑΝΑΚΑΚΗΣ

Θέμα: "Η ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΦΕΡΟΜΟΝΩΝ Σ' ΑΥΤΗ".

Κύριε Πρόεδρε, κυρίες και κύριοι Συνάδελφοι ευχαριστώ ιδιαίτερα την Οργανωτική Επιτροπή του Συνεδρίου για την τιμή που μου έκανε να είμαι σήμερα συντονιστής αυτής της Στρογγυλής Τράπεζας στην οποία μετέχουν εκλεκτοί συνάδελφοι, για να καλύψουμε ένα θέμα που παρουσιάζει αναμφισβήτητα ενδιαφέρον από πλευράς εφαρμοσμένης εντομολογίας και ιδιαίτερα φυτοπροστασίας.

Όπως ξέρετε, το θέμα της σημερινής Στρογγυλής Τράπεζας είναι "Ο Ρόλος των Φερομονών στην Καταπολέμηση των Εντόμων". Θα προσπαθήσουμε την στενόμακρη αυτή τράπεζα να τη διατηρήσουμε στρογγυλή. Δηλαδή, στρογγυλή τράπεζα θα είναι όλη αυτή η αίθουσα, μιά και δεν μπορούμε να καθήσουμε όλοι μας σ' ένα μεγάλο στρογγυλό τραπέζι.

Κύριοι Συνάδελφοι, οι εισηγητές είναι : 1ος από δεξιά μου ο Δρ. Β.Μαζωμένος, ερευνητής του Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. "ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ", 2ος ο Δρ.Γ.Χανιωτάκης, επίσης ερευνητής του Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. "ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ", 3ος ο Δρ. Κώστας Μπουχέλος του Μπενακειού Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου, 4ος Ο κύριος Μανώλης Αγγελάκης του Σταθμού Φυτούγειονομικού Ελέγχου Ηρακλείου.

Λίγα εισαγωγικά πάνω στο θέμα και ιδιαίτερα για τις βασικές αρχές της ολοκληρωμένης καταπολέμησης και τη θέση των φερομονών στην καταπολέμηση αυτή.

Α' Πανελ. Εντομολ. Συνέδριο, Αθήνα 1991

Θα ξεκαθαρίσω λίγα πράγματα από πλευράς ορισμών. Καταπολέμηση όπως όλοι ξέρουμε, εννοούμε ή την μείωση πληθυσμών βλαβερών εντόμων, ακάρεων και άλλων γενικότερα ζώων, ή την μείωση της ζημιάς που προκαλούν, άσχετα αν αυτή η μείωση της ζημιάς δεν συνεπάγεται κατ' ανάγκην μείωση του πληθυσμού. Και ξέρουμε ότι έχουμε πολλές και διάφορες μεθόδους και μέτρα καταπολέμησης, χημικά, βιολογικά, καλλιεργητικά κ.ά. και ανάμεσά τους, την ολοκληρωμένη καταπολέμηση, που είναι και το θέμα της σύντομης παρουσιάσής μου σήμερα. Σύμφωνα με την επικρατέστερη άποψη, ολοκληρωμένη καταπολέμηση είναι ένας συνδυασμός μεθόδων, πολύ συχνά της χημικής και της βιολογικής, ή και κατά έναν άλλον ορισμό που δεν απέχει πολύ από την έννοια αυτή, οποιαδήποτε μέθοδος ή συνδυασμός μεθόδων, έστω και μόνη της, αρκεί να σέβεται, να διατηρεί, τους πληθυσμούς αποτελεσματικών φυσικών εχθρών των βλαβερών εντόμων, ακάρεων, ή άλλων ζώων, σε επίπεδα τέτοια που να είναι χρήσιμα για μας. Δηλαδή, με δυό λόγια, στην ολοκληρωμένη καταπολέμηση θα πρέπει πάντα να λαμβάνουμε υπόψη μας τους ωφέλιμους εκείνους βιολογικούς οργανισμούς και ομάδες οργανισμών οι οποίες μας χρειάζονται για να συμπληρώνουν το έργο των άλλων μεθόδων ή μέτρων τα οποία χρησιμοποιούμε. Από τον ορισμό αυτόν προκύπτει ότι σκοπός της ολοκληρωμένης καταπολέμησης είναι ο περιορισμός των μειονεκτημάτων κυρίως της χημικής καταπολέμησης. Θέλουμε λοιπόν να μειώσουμε τις δόσεις των τοξικών ουσιών, θέλουμε να μειώσουμε τον αριθμό των επεμβάσεων, χρησιμοποιώντας ζωντανούς οργανισμούς για να συμπληρώσουν το έργο των χημικών μέσων. Σ' αντίθεση με την καταπολέμηση που γίνεται με βάση ημερομηνίες ψεκασμών ή με βάση ορισμένα στάδια του φυτού, η ολοκληρωμένη καταπολέμηση βασίζεται στην παρακολούθηση της πορείας του πληθυσμού του βλαβερού εντόμου σε συνδυασμό, κατά κανόνα και ει δυνατόν, με την πορεία της πυκνότητας του πληθυσμού αποτελεσματικών του βλαβερού εντόμου φυσικών εχθρών, είτε αυτοί είναι έντομα, είτε ακάρεα, είτε άλλα ζώα. Η παρακολούθηση αυτή της πυκνότητας πληθυσμού γίνεται είτε με παγίδες, είτε με άλλους τρόπους, όπως παρατήρηση και μέτρηση του πληθυσμού ή των συμπτωμάτων που προκαλεί στα καλλιεργούμενα φυτά ή άλλα είδη που μας ενδιαφέρουν, το βλαβερό είδος.

Τώρα ως προς τις βασικές αρχές και προϋποθέσεις της ολοκληρωμένης καταπολέμησης, θα θίξω μόνο τρεις: Η πρώτη, θάλεγα, είναι ο καθορισμός ορίου ανεκτής πυκνότητας του πληθυσμού. Αφού βασίζεται στην πορεία του πληθυσμού του βλαβερού είδους, πρέπει, για να εφαρμόσουμε την ολοκληρωμένη καταπολέμηση, να έχουμε καθορίσει όρια πυκνότητας πληθυσμού τα οποία μας είναι ανεκτά και κάτω από τα οποία δεν πρέπει να γίνει καταπολέμηση και πάνω απ' τα οποία πρέπει να γίνει καταπολέμηση. Προϋπόθεση λοιπόν, βασική αρχή είναι να καθοριστεί το όριο ανεκτής πυκνότητας του βλαβερού εντόμου. Δεύτερη προϋπόθεση, θάλεγα βασική αρχή, είναι να χρησιμοποιούμε εκλεκτικά εντομοκτόνα ή άλλα μέσα, ώστε να έχουμε την μικρότερη δυνατή βλάβη στους οργανισμούς που θέλουμε να προστατεύσουμε και τρίτη βασική αρχή (υπάρχουν και άλλες αρχές μικρότερης σημασίας και προτεραιότητας αλλά δεν έχουμε τον χρόνο να επεκταθούμε), είναι ότι η ολοκληρωμένη καταπολέμηση λαμβάνει υπόψη της και τις άλλες δραστηριότητες που έχουν σχέση με την φυτοπροστασία, τις άλλες ανάγκες φυτοπροστασίας και όχι μόνο αυτό, αλλά πάντα μέσα στο πλαίσιο των εν ισχύει καλλιεργητικών φροντίδων και μεθόδων και μάλιστα, σιγά-σιγά, τα τελευταία χρόνια, όχι μόνο βρισκόμαστε και συζητούμε για ολοκληρωμένη καταπολέμηση εντόμων, ακάρεων κι άλλων βλαβερών ζωικών εχθρών της γεωργικής παραγωγής, αλλά μιλούμε για ολοκληρωμένη φυτοπροστασία και ακόμα μιλούμε για ολοκληρωμένη παραγωγή, λαμβάνοντας υπόψη κι άλλες δραστηριότητες εκτός από την φυτοπροστασία.

Αν και θα αναπτυχθεί η έννοια κι' ο ορισμός των φερομονών από τον επόμενο εισηγητή, αναφέρω με συντομία ότι οι φερομόνες είναι ουσίες που παράγονται από ζωντανούς οργανισμούς, στην περίπτωση μας από έντομα και ακάρεα κυρίως, οι οποίες βγαίνουν στην επιφάνεια του σώματος ή και διαχέονται στον γύρω χώρο και ο ρόλος τους είναι να επηρεάζουν άλλα έντομα του ίδιου είδους, συνήθως μεν ναι, αλλά όχι κατ' ανάγκην του άλλου φύλου. Μπορεί να επηρεάζονται και άτομα του ίδιου φύλου που παράγει την φερομόνη, αλλά όμως άτομα από το άτομο που παράγει. Οι φερομόνες έχουν διάφορους ρόλους και προκαλούν διάφορες αντιδράσεις, είτε αντιδράσεις συμπεριφοράς, είτε

αντιδράσεις φυσιολογίας. Δεν θα μπώ σ' αυτά τα πράγματα. Θα τ' αναπτύξουν οι συνάδελφοι, στη συνέχεια. Το μόνο που ήθελα να πω είναι ότι όταν μιλούμε για φερομόνες, στη καταπολέμηση, κι ακούμε γιά φερομόνες, μπορούμε να αναφερόμαστε σε πραγματικές φερομόνες, δηλαδή αυτές που παράγει ο ζωντανός οργανισμός στη φύση, φυσικές λοιπόν ουσίες, ή να αναφερόμαστε σε συνθετικές φερομόνες δηλ. ουσίες πάλι με την ίδια χημική σύσταση, αλλά προϊόντα χημικής σύνθεσης, ή να αναφερόμαστε σε παρα-φερομόνες, δηλ. ουσίες που δεν είναι καθαυτό φερομόνες αλλά συγγενείς με τις φερομόνες ουσίες που όμως προκαλούν στο συγκεκριμένο είδος εντόμου όμοια με την φερομόνη αντίδραση.

Τώρα ας δούμε ποιά είναι η χρησιμότητα των φερομονών, μιά και μιλήσαμε γιά τη θέση των φερομονών στην ολοκληρωμένη καταπολέμηση.

Οι ελκυστικές φερομόνες έχουν γενικά μεγάλη εκλεκτικότητα και ορισμένες, μεγάλη ελκυστική ικανότητα. Ορισμένων ειδών εντόμων έχουν μεγάλη εκλεκτικότητα και άλλων ειδών δεν έχουν μεγάλη εκλεκτικότητα. Στα είδη όμως εκείνα όπου έχουμε τις μεγάλες πρακτικές εφαρμογές, έχουμε εκλεκτικότητα, κι' αυτός είναι ο κανόνας. Έχουμε όμως σε ορισμένα είδη, και μεγάλη βιολογική δράση, και μεγάλη εκλεκτικότητα.

Εκτός από την χρησιμότητα που μπορεί νάχουν οι φερομόνες στις βασικές έρευνες που έχουν σχέση γενικότερα με την γνώση τρόπου ζωής βλαβερών και ωφέλιμων οργανισμών, οικολογικές, φυσιολογικές, τοξικολογικές κι άλλες, στην πράξη της καταπολέμησης οι φερομόνες έχουν άμεσες εφαρμογές και ιδιαίτερα στην ολοκληρωμένη καταπολέμηση. Οι εφαρμογές τις οποίες έχουν είναι π.χ. ανίχνευση και διαπίστωση νέων αποικιών βλαβερών εντόμων σε μιά περιοχή. Μιά άλλη εφαρμογή είναι η διαπίστωση μικρών αποικιών σε περιοχές όπου ξέρουμε ότι υπάρχει το βλαβερό είδος αλλά δεν είναι εύκολο με άλλους τρόπους να επισημάνουμε, να διαπιστώσουμε, ότι υπάρχουν αυτές οι αποικίες. Μιλούμε, βέβαια, γιά αποικίες που έχουμε σκοπό να καταπολεμήσουμε ή να εξαφανίσουμε. Μιά άλλη εφαρμογή είναι η προσέλκυση σε τοξική επιφάνεια και μας έδωσε ένα ωραίο παράδειγμα χθές ο κ. Π. Μουρίκης στην ομιλία του. Μιά άλλη εφαρμογή είναι η διαπίστωση της παρουσίας και της πορείας του ενήλικου πληθυσμού εντόμων, βάσει της οποίας προσδιορίζονται ημερομηνίες επέμβασης με χημικά συνήθως μέσα.

Αυτή θάλεγα είναι η περίπτωση που καλύπτει τις περισσότερες εφαρμογές φερομονών στη γεωργική πράξη. Δηλαδή, ο χρονικός προσδιορισμός της επέμβασης, αυτό δηλαδή με το οποίο ασχολούνται, το οποίο προσδιορίζουν μεταξύ των άλλων καθηκόντων τους και οι Υπηρεσίες Αγροτικών Προειδοποιήσεων. Άλλη εφαρμογή των φερομονών που έχει σχέση, όπως η προηγούμενη περίπτωση και οι επόμενες δύο, με την ολοκληρωμένη καταπολέμηση, είναι η χρησιμοποίηση των φερομονών γιά μαζική παγίδευση των εντόμων και γιά παρεμπόδιση της συνάντησης των δύο φύλων, δηλαδή παρεμπόδιση της αναπαραγωγής.

Έχουμε λοιπόν τρεις, ιδιαίτερα, περιπτώσεις όπου οι φερομόνες αποτελούν σήμερα χρησιμότητα μέσα στην ολοκληρωμένη καταπολέμηση: την μαζική παγίδευση και την παρεμπόδιση συνάντησης των δύο φύλων, δύο μεθόδους βιολογικές που συμπληρώνουν πολύ χρήσιμα άλλες μεθόδους, ή και μόνες τους μειώνουν βλαβερούς πληθυσμούς και τέλος την πιό ευρείας εφαρμογής περίπτωση στην ολοκληρωμένη καταπολέμηση, που αποτελεί τη βάση της ολοκληρωμένης καταπολέμησης, δηλαδή την παρακολούθηση της πορείας του ενήλικου πληθυσμού κι επέμβαση όταν ο πληθυσμός το επιβάλλει. Είναι με παγίδευση, που κυρίως γίνεται μέτρηση του πληθυσμού, και οι φερομόνες λόγω της μεγάλης ελκυστικότητας, όπως ανέφερα ήδη, ορισμένων απ' αυτές γιά ορισμένα είδη και της μεγάλης τους εκλεκτικότητας, διευκολύνουν σε μεγάλο βαθμό την εργασία αυτή.

Θάλεγα λοιπόν, συμπεραίνοντας, ότι, πείρα και διαπιστώσεις πολλών ετών έδειξαν ότι η θέση των φερομονών και των παρα-φερομονών είναι σημαντικότερη, διότι αποτελεί ένα από τα πιό πρακτικά μέσα για την παγίδευση κι ένα από τα, θά έλεγα, επιδιωκτέα μέσα καταπολέμησης γιά όσα είδη αυτό αποδεικνύεται πρακτικό.

Σας ευχαριστώ πολύ.

2η ΕΙΣΗΓΗΣΗ : ΚΑΘ. Β.Ε.ΜΑΖΩΜΕΝΟΣ

Θέμα: "ΦΕΡΟΜΟΝΕΣ ΦΥΛΟΥ: ΟΡΙΣΜΟΣ, ΣΤΑΔΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ, ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ, ΒΙΟΧΗΜΙΑ".

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Μιά από τις βασικές ανάγκες των ζωντανών οργανισμών είναι η μεταξύ τους επικοινωνία. Η ανάγκη αυτή για οργανισμούς που ζουν σε οργανωμένες κοινωνίες είναι προφανής. Επικοινωνία είναι ο μηχανισμός εκείνος δια μέσου του οποίου τα κοινωνικά ζώα αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και οργανώνουν τη ζωή τους σε σχέση με τις συνθήκες που ζούν. Αν και η ανάγκη της επικοινωνίας δεν είναι εμφανής για οργανισμούς που δεν ζουν σε οργανωμένες κοινωνίες εν τούτοις σε κάποιο κρίσιμο στάδιο της ζωής τους θα πρέπει να επικοινωνήσουν με άλλο οργανισμό του ίδιου εντόμου για να ανταλλάξουν γενετικό υλικό. Γι' αυτό το λόγο οι οργανισμοί έχουν αναπτύξει συστήματα επικοινωνίας μεταξύ τους.

Τα κυριώτερα συστήματα επικοινωνίας είναι: Χημικά, Οπτικά και Ακουστικά και πολλά αισθητήρια όργανα εξηηρετούν αυτό το σκοπό. Το σύστημα που θα μας απασχολήσει είναι η χημική επικοινωνία των οργανισμών.

Είναι γνωστό ότι ένας μεγάλος αριθμός χημικών ουσιών παράγονται από φυτά και ζώα και χρησιμεύουν σαν μηνύματα μεταξύ των οργανισμών. Η μελέτη αυτών των ουσιών καθώς και η επίδραση που έχουν οι ουσίες αυτές στην συμπεριφορά ή την φυσιολογία των οργανισμών αποτελεί το αντικείμενο ενός νέου κλάδου της Οικολογίας την Χημική Οικολογία. Όλες αυτές οι χημικές ουσίες περικλείονται στο γενικό όρο *Semiochemicals* (Χημικά σήματα).

Ο όρος αυτός προτάθηκε από τους LAW και REGNIER το 1971 και περιγράφει αυτές τις χημικές ουσίες που παίρνουν μέρος στην επικοινωνία των οργανισμών. Αργότερα το 1973 ο Whittaker υποδιείρεσε τα *Semiochemicals* σε δύο μεγάλες κατηγορίες τα *Allelochemicals* (Αλληλοχημικά) και τις *Pheromones* (Φερομόνες).

Τα αλληλοχημικά είναι ουσίες με τις οποίες οργανισμοί ενός είδους Α μπορούν να επηρεάσουν την ανάπτυξη, την συμπεριφορά και την βιολογία, οργανισμών ενός άλλου είδους Β και υποδιαιρούνται σε δύο μεγάλες υποκατηγορίες. Στις *Allomones* (Αλλομόνες) και *Kairomones* (Καίρομόνες).

Αλλομόνες είναι χημικές ουσίες που παράγονται και απελευθερώνονται από έναν οργανισμό και προκαλούν τέτοια αντίδραση στην συμπεριφορά ή την φυσιολογία του οργανισμού που τις δέχεται η οποία ευνοεί τον οργανισμό που τις απελευθερώνει. Στις αλλομόνες περιλαμβάνονται χημικές ουσίες όπως δηλητήρια, απωθητικές εκκρίσεις ζώων και φυτών, αναστολείς ανάπτυξης και μερικά αντιβιοτικά.

Καίρομόνες είναι χημικές ουσίες που παράγονται και απελευθερώνονται από έναν οργανισμό και προκαλούν τέτοια αντίδραση στην συμπεριφορά ή την φυσιολογία του οργανισμού που τις δέχεται η οποία ευνοεί τον οργανισμό που τις δέχεται. Καίρομόνες είναι χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται για άλλο σκοπό από τον οργανισμό που τις απελευθερώνει, όπως φερομόνες, αλλομόνες ή ορμόνες.

Φερομόνες είναι ουσίες που απελευθερώνονται από έναν οργανισμό και επηρεάζουν την συμπεριφορά ή την φυσιολογία ενός άλλου οργανισμού του αυτού είδους.

Ο WILSON διαίρεσε τις φερομόνες σε 2 κατηγορίες σε *Releasers* και *primers*. *Releasers* είναι οι φερομόνες εκείνες που προκαλούν άμεση αλλαγή στην συμπεριφορά του οργανισμού που τις δέχεται και *Primers* είναι εκείνες οι φερομόνες που επηρεάζουν την φυσιολογία του οργανισμού που τις δέχεται έτσι ώστε η αλλαγή στην συμπεριφορά του να φαίνεται πολύ καθυστερημένα. Οι φερομόνες φύλου είναι ένα παράδειγμα *releasers* ενώ οι φερομόνες που απελευθερώνονται από την βασίλισσα σε μία κυψέλη μελισσών και αναστέλει την ανάπτυξη των ωοθηκών στις εργάτριες είναι *Primer* φερομόνη.

Ανεξάρτητα από αυτή τη διαίρεση οι φερομόνες ανάλογα με την επίδραση που έχουν στη συμπεριφορά του οργανισμού κατατάσσονται σε διάφορες κατηγορίες: κινδύνου, συναθροίσεως, διασποράς, φερομόνες φύλου κλπ. Από τις κατηγορίες αυτές οι φερομόνες

φύλου έχουν μελετηθεί περισσότερο και τούτο γιατί παρουσιάζουν πρακτικό ενδιαφέρον. Φερομόνες φύλου είναι χημικές ουσίες που απελευθερώνονται από ένα φύλο και προκαλούν στο άλλο φύλο μία σειρά από αντιδράσεις που τελικά οδηγούν στη σύζευξη. Η ύπαρξη φερομονών φύλου ήταν γνωστή από πολύ παλιά. Το 1837 ο VON SIEBOLD είχε δείξει ότι θηλυκά έντομα από μερικά είδη Λεπιδοπτέρων προσελκύουν αρσενικά άτομα και είχε υποθέσει ότι τα θηλυκά αφήνουν χημικές ουσίες οι οποίες προσελκύουν τα αρσενικά.

Ουσιαστικά η έρευνα των φερομονών ξεκίνησε το 1959 όταν απομονώθηκε η πρώτη φερομόνη φύλου από τον Καθ. BUTENAND και τους συνεργάτες του στο έντομο *Bombyx mori*. Οι ερευνητές αυτοί χρησιμοποίησαν 500.000 θηλυκά έντομα για να απομονώσουν 12mg ουσίας και να προσδιορίσουν το χημικό της τύπο (E,Z)-10-12-hexadecadien-1-ol.

Από τότε και με την ανάπτυξη της τεχνολογίας η φερομόνη φύλου έχει προσδιορισθεί σε πάρα πολλά είδη εντόμων και οπωσδήποτε σήμερα δεν χρειάζεται αυτός ο μεγάλος αριθμός εντόμων για να φθάσει κανείς στην ταυτοποίηση του μορίου της φερομόνης ενός είδους. Φερομόνες φύλου κυρίως παράγονται από τα θηλυκά άτομα και προσελκύουν τα αρσενικά. Υπάρχουν όμως περιπτώσεις εντόμων που το αρσενικό είναι εκείνο που παράγει την φερομόνη και προσελκύει το θηλυκό.

ΣΤΑΔΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ ΦΕΡΟΜΟΝΩΝ

Η μελέτη των φερομονών απαιτεί την συνεργασία εντομολόγων και χημικών και ακολουθεί τα εξής στάδια.

1. Εντομολόγος.

- α. Εκλογή εντόμου και μελέτη της σεξουαλικής του συμπεριφοράς.
- β. Ανάπτυξη βιοδομικής στο εργαστήριο.
- γ. Συλλογή υλικού που να περιέχει την φερομόνη(ες).

2. Χημικός.

- δ. Κλασμάτωση του υλικού που περιέχει την φερομόνη(ες).
- ε. Καθαρισμός και προσδιορισμός του χημικού τύπου της φερομόνης(ων).
- στ. Σύνθεση.
- η. Ανάπτυξη συστήματος εξαπόλυσης της φερομόνης(ων).

3. Εντομολόγος.

- θ. Σύγκριση προσελκυστικότητας των συνθετικών και φυσικών φερομονών στο εργαστήριο και το χωράφι.
- ι. Ανάπτυξη μεθόδων παρακολούθησης και καταπολέμησης του εντόμου.

α. Εκλογή εντόμου: Ο εντομολόγος θα πρέπει να διαλέξει το έντομο του οποίου η φερομόνη θα μελετηθεί κυρίως σε έντομα τα οποία έχουν οικονομική σημασία και θα μελετήσει την σεξουαλική του συμπεριφορά.

β. Βιοδοκιμή: Θα αναπτύξει βιοδοκιμή στο εργαστήριο. Έχουν επινοηθεί και αναπτυχθεί διάφοροι τύποι βιοδοκιμών στο εργαστήριο. Ο τύπος της βιοδομικής που θα χρησιμοποιηθεί εξαρτάται από την συμπεριφορά του υπό μελέτη εντόμου. Μία βιοδοκιμή που αξίζει να αναφερθεί είναι το ηλεκτροαντενογράφημα. Σ' αυτή την τεχνική μικροηλεκτρόδια τοποθετούνται στην βάση και τα ευαίσθητα κύτταρα της κεραίας του εντόμου και μετράμε με ηλεκτρονικά όργανα την διαφορά δυναμικού όταν η κεραία αντιδράσει σε χημικό ερέθισμα. Η μέθοδος αυτή έχει χρησιμοποιηθεί με αρκετή επιτυχία στη μελέτη φερομονών Λεπιδοπτέρων και εκτός από τον προσδιορισμό των δραστικών κλασμάτων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μελέτες φυσιολογίας όπως προσδιορισμός της ενεργούς ομάδας του μορίου της φερομόνης και άλλων παραμέτρων. Η μέθοδος αυτή απαιτεί μικρές ποσότητες

ουσιών και μικρό αριθμό εντόμων και είναι πάρα πολύ γρήγορη. Τα αποτελέσματα των εργαστηριακών βιοδομικών θα πρέπει να επιβεβαιώνονται με πειράματα αγρού, υπάρχουν δε πολλά παραδείγματα που ουσίες που ήταν δραστικές στο εργαστήριο στον αγρό ήταν ανενεργές.

γ. Συλλογή φερομόνης: Να μαζέψει υλικό από τα έντομα το οποίο θα περιέχει τη φερομόνη. Για να αποφασίσει κανείς την μέθοδο με την οποία θα μαζέψει την φερομόνη από το έντομο θα πρέπει να λάβει υπ' όψη του τον τρόπο με τον οποίο το έντομο αποθηκεύει και απελευθερώνει τη φερομόνη. Αν η φερομόνη αποθηκεύεται σε σχετικά μεγάλη ποσότητα έτοιμη για εξαπόλυση το έντομο ή μέρος του εντόμου ή ο αδένας αν είναι γνωστός εκχυλίζεται με οργανικούς διαλύτες. Αν αποθηκεύεται σε μικρές ποσότητες ή σε κάποια πρόδρομη μορφή και απελευθερώνεται σιγά σιγά για μεγάλη χρονική περίοδο, η φερομόνη μπορεί να μαζευτεί αφού περάσει αέρας από το κλουβί που έχει τα έντομα και στη συνέχεια δια μέσου ενός απορροφητικού υλικού, όπως ενεργός άνθρακας Porapak Q κ.α.. Στη συνέχεια το απορροφητικό υλικό εκχυλίζεται με διαλύτη και φέρνουμε την φερομόνη.

δ. Απομόνωση φερομόνης(ων): Ο χημικός τώρα θα χωρίσει το υλικό που περιέχει τη φερομόνη σε κλάσματα χρησιμοποιώντας κυρίως χρωματογραφικές μεθόδους. Το πρώτο στάδιο διαχωρισμού των φερομονών είναι η χρωματογραφία στήλης. Η σχετικά καινούργια τεχνική της υγρής χρωματογραφίας υψηλής πίεσης έχει βοηθήσει πολύ στον καθαρισμό των φερομονών. Η αεριο-χρωματογραφία είναι το δεύτερο και το πιο απαραίτητο στάδιο για τον καθαρισμό και την απομόνωση των φερομονών, είναι μία μέθοδος απλή, γρήγορη και πολύ ευαίσθητη. Η παρασκευαστική αεριο-χρωματογραφία χρησιμοποιείται για την κλασμάτωση του μίγματος και την συλλογή των διαφόρων κλασμάτων. Η αεριο-χρωματογραφία για τον ποσοτικό προσδιορισμό των διαφόρων χημικών ουσιών του μίγματος και τέλος για τον προσδιορισμό της καθαρότητας των ουσιών. Όλα τα στάδια απομόνωσης της φερομόνης πρέπει να παρακολουθούνται σε εργαστηριακές βιοδοκιμές και να ελέγχεται η βιολογική δράση των κλασμάτων.

ε. Προσδιορισμός του χημικού τύπου: Από την στιγμή που οι δραστικές ουσίες παρθούν σε καθαρή μορφή το επόμενο στάδιο είναι ο προσδιορισμός του χημικού των τύπου. Ο προσδιορισμός του χημικού τύπου γίνεται με χημικές και φυσικές μεθόδους. Η χημικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται είναι, οζονόλυση, οξειδωση, υδρογόνωση και από τις φυσικές, η φασματοσκοπία μάζας, φασματοσκοπία πυρηνικού συντονισμού και φασματοσκοπία υπερύθρου.

στ. Τον προσδιορισμό του χημικού τύπου ακολουθεί η χημική σύνθεση των ουσιών για να επιβεβαιωθεί ο χημικός τους τύπος και να υπάρχει διαθέσιμο υλικό που θα χρησιμοποιηθεί για μελέτες στον αγρό.

η. Ανάπτυξη συστήματος εξαπόλυσης. Τέλος ο χημικός θα αναπτύξει συστήματα εξαπόλυσης της φερομόνης.

θ. Ο εντομολόγος θα πάρει τις συνθετικές ουσίες της φερομόνης και θα συγκρίνει την προσελκυστικότητα των στο εργαστήριο και το χωράφι με τις φυσικές φερομόνες.

ι. Θα προσπαθήσει να αναπτύξει μεθόδους παρακολούθησης και καταπολέμησης του εντόμου με φερομόνες.

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ

Η μέχρι σήμερα γνωστές φερομόνες είναι σχετικά απλά οργανικά μόρια συνήθως έχουν στο μοριό τους άνθρακα, υδρογόνο και οξυγόνο και σε πολύ λίγες περιπτώσεις άζωτο. Έχουν μοριακό βάρος μεταξύ 80 και 300. Οι περισσότερες από αυτές είναι παράγωγα λιπαρών οξέων (εστέρες, αλκοόλες ή αλδεύδες) τερπένια ή τερπενοειδείς ενώσεις.

Οι ουσίες αυτές που προσελκύουν το ένα φύλο από σχετικά μεγάλες αποστάσεις πρέπει να είναι πολύ πτητικές και να μην διαχέονται πολύ γρήγορα, έτσι ώστε η συγκέντρωση των μορίων σε μία ορισμένη απόσταση να μην πέφτει σε πολύ χαμηλά επίπεδα για να είναι δυνατή η ανίχνευση από τα αρσενικά.

Το όργανο που δέχεται τα μόρια της φερομόνης είναι η κεραία του αρσενικού και μάλιστα όχι ολόκληρη αλλά ειδικά αισθητήρια κύτταρα που βρίσκονται πάνω στην κεραία. Το μήνυμα από την κεραία μεταφέρεται στο κεντρικό νευρικό σύστημα το οποίο στη συνέχεια δίνει την εντολή για την αλλαγή της συμπεριφοράς. Μελέτες ηλεκτροφυσιολογίας έχουν δείξει ότι ένα μόριο της φερομόνης μπορεί να διεγείρει τα κύτταρα και ότι περίπου 200 μόρια είναι αρκετά για να παρατηρήσουμε αλλαγή στην συμπεριφορά του αρσενικού. Βλέπουμε λοιπόν ότι τα αισθητήρια αυτά κύτταρα είναι πολύ ευαίσθητα και οι ποσότητες που απαιτούνται για να μεταφέρουν ένα μήνυμα πάρα πολύ μικρές.

Η φερομόνη παράγεται τις ώρες που το θηλυκό άτομο είναι σεξουαλικά δραστήριο από ειδικούς εξωκρινείς αδένες. Στα Λεπιδόπτερα οι αδένες ευρίσκονται στο τελευταίο τμήμα της κοιλιάς του εντόμου. Όταν το θηλυκό θέλει να καλέσει το αρσενικό προεκτείνει προς τα έξω τον αδένα και απελευθερώνει την φερομόνη.

Η φερομόνη παράγεται από παρθένα άτομα, η σύζευξη αναστέλει την παραγωγή φερομόνης, η ηλικία του ατόμου παίζει επίσης σημαντικό ρόλο στη παραγωγή της φερομόνης. Υπάρχουν έντομα που αρχίζουν να φτιάχνουν φερομόνη από την πρώτη μέρα της εξόδου μέχρι το τέλος της ζωής τους, ενώ άλλα έντομα αρχίζουν να φτιάχνουν αφού φτάσουν μία ορισμένη ηλικία και σταματούν μετά από ορισμένες μέρες παραγωγής.

Σε ένα σύστημα επικοινωνίας τρία είναι τα στοιχεία που παίρνουν μέρος. Ο πομπός που στη περίπτωση των φερομονών είναι ο αδένας του θηλυκού, το μέσο που θα μεταφέρει το μήνυμα και για τα έντομα που ζουν στη ξηρά είναι ο αέρας και ο δέκτης που είναι η κεραία του αρσενικού. Το πόσο μακριά θα πάει το μήνυμα εξαρτάται από τον αέρα και από το βαθμό διάχυσης της φερομόνης.

Έχουν αναφερθεί περιπτώσεις που αρσενικά έχουν βρει τα θηλυκά από απόσταση 5 χιλ., θεωρητικά η απόσταση αυτή μπορεί να είναι μεγαλύτερη. Επειδή δεν υπάρχουν πολλές παρατηρήσεις και στατιστικά στοιχεία που να δείχνουν ότι το αρσενικό έκανε αυτή την απόσταση επειδή πήρε το μήνυμα από το θηλυκό και δεν έκανε ένα μέρος του ταξιδιού του στην τύχη, δεν μπορούμε εύκολα από πρακτικής πλευράς να πούμε την απόσταση που φθάνει το μήνυμα του θηλυκού. Από την άλλη μεριά η ενέργεια που πρέπει να καταναλώσει το αρσενικό για να φθάσει το θηλυκό είναι μεγάλη και το κόστος γι' αυτό θα ήταν πολύ μεγάλο αν φθάνοντας στο θηλυκό το εύρισκε να έχει συζευχθεί με άλλο αρσενικό που ήταν σε πιο κοντινή απόσταση από αυτό.

Οι φερομόνες φύλου είναι ειδικές και το κάθε είδος εντόμου φτιάχνει τη δική του φερομόνη για να καλέσει το αντίθετο φύλο. Υπάρχουν όμως περιπτώσεις που συγγενή είδη εντόμων χρησιμοποιούν τις ίδιες χημικές ουσίες. Στις περιπτώσεις αυτές η αναπαραγωγική απομόνωση επιτυγχάνεται με τη χρησιμοποίηση διαφορετικών ισομερών ή με την χρησιμοποίηση διαφορετικής αναλογίας των χημικών ουσιών στο μίγμα της φερομόνης. Για παράδειγμα το *Ostrinia nubilalis* έχει 2 φυλές την Z και E και οι δύο χρησιμοποιούν για φερομόνη το Z-9-TDDA και το E-9-TDDA η ράτσα Z χρησιμοποιεί σαν μίγμα φερομόνης την αναλογία 97:3, ενώ η E την αναλογία 3:97.

BIOΧΗΜΕΙΑ

Αν και έχει προσδιορισθεί ο χημικός τύπος των φερομονών σε πολλά είδη εντόμων πολύ λίγη δουλειά έχει γίνει μέχρι σήμερα πάνω στη βιοσύνθεση των φερομονών. Οι λόγοι είναι κυρίως 2: 1ον Το ενδιαφέρον των ερευνητών είχε στραφεί στο να απομονώσουν τις ουσίες που αποτελούν την φερομόνη, να προσδιορίσουν το χημικό τους τύπο, να τις συνθέσουν και στη συνέχεια να χρησιμοποιηθούν στην πράξη. 2ον Οι περισσότερες από τις γνωστές φερομόνες είναι παράγωγα λιπαρών οξέων και η βιοσύνθεση των λιπαρών οξέων έχει μελετηθεί σε άλλους ιστούς. Επίσης σε μερικές περιπτώσεις ουσίες που παίρνουν τα έντομα με την τροφή τους από τα φυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν φερομόνες αφού το έντομο κάνει μόνο μικρές αλλαγές στο μόριο. Το κολεόπτερο *Ips paraconfusus* μετατρέπει το α-πινένιο, μία χημική ουσία που βρίσκεται σε μεγάλες ποσότητες στα φυτά που προσβάλλει, σε Verbenol και Myrtol ουσίες που αποτελούν την φερομόνη του και μάλιστα κάνει και στερεοεκλεκτική μετατροπή. Όταν του δοθεί υπό μορφή ατμών (-)-α-πινένιο το μετατρέπει σε (+)-cis-verbenol και στη συνέχεια σε (-)-Myrtol. Όταν του δοθεί (+)-α-πινένιο φτιάχνει trans-verbenol και στη συνέχεια (+) Myrtol.

Η κυρίως φερομόνη του δάκου της ελιάς είναι μία ουσία που ανήκει σε μία κατηγορία χημικών ουσιών τις σπироκετάλες. Σπироκετάλες έχουν απομονωθεί από πολύ λίγους ζωικούς οργανισμούς. Ο FRANCKE είναι ο πρώτος που απομόνωσε αυτή την κατηγορία ουσιών από δύο άλλα είδη εντόμων, ενώ αντίθετα είναι πολύ διαδομένες στα φυτά. Η σπироκετάλη απομονώθηκε και από τα 2 φύλα του δάκου, στο αρσενικό βρέθηκε μόνο σε άγρια έντομα. Παρουσίαζε λοιπόν ενδιαφέρον να μελετηθεί ο τρόπος με τον οποίο ο δάκος βιοσυνθέτει αυτή την ουσία. Μελετήσαμε την βιοσύνθεση της σπироκετάλης χρησιμοποιώντας σημασμένες με C^{14} πρόδρομες ουσίες. Διαπιστώθηκε ότι ο δάκος βιοσυνθέτει τη σπироκετάλη *de novo* χρησιμοποιώντας προπιονικό οξύ σαν αρχή και το μαλονικό οξύ σαν δότη των 2 ατόμων του άνθρακα σε κάθε κύκλο για την επιμήκυνση της αλυσίδας φτιάχνει ένα λιπαρό οξύ με 9 άτομα άνθρακα που στη συνέχεια οξειδώνεται και μετατρέπεται σε 5-oxo-1, 9-nonadiioicacid το οποίο ανάγεται στην αντίστοιχη αλκοόλη η οποία είναι πολύ ασταθής και τελικά κλείνει φτιάχνοντας την σπироκετάλη.

Το ενδιαφέρον των ερευνητών για την βιοσύνθεση των φερομονών έχει αυξηθεί τα τελευταία 2-3 χρόνια. Η μελέτη της βιοσύνθεσης εκτός από το επιστημονικό έχει και πρακτικό ενδιαφέρον γιατί μελετώντας το τρόπο βιοσύνθεσης και απομονώνοντας τα ένζυμα που καταλύουν τα διάφορα στάδια της βιοσύνθεσης μπορεί κανείς να παρέμβει χρησιμοποιώντας ουσίες που αναστέλουν την δράση των ενζύμων ή παρεμβαίνουν στο βιοσυνθετικό κύκλο και έτσι να εμποδίσει την σύνθεση της φερομόνης. Επομένως δεν θα έχουμε επικοινωνία μεταξύ των 2 φύλων που σημαίνει δεν θα έχουμε συζεύξεις και πολλαπλασιασμό του είδους.

3η ΕΙΣΗΓΗΣΗ : Γ.Ε.ΧΑΝΙΩΤΑΚΗΣ

Θέμα: "ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ ΦΕΡΟΜΟΝΩΝ ΣΤΗ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ".

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ανάπτυξη τεχνολογίας καταπολέμησης των εντόμων γενικά είναι μια διαδικασία μακροχρόνια και πολυδάπανη. Για την ανάπτυξη όμως βιολογικών ή βιοτεχνολογικών μεθόδων καταπολέμησης των εντόμων, όπως είναι η χρησιμοποίηση των φερομονών, η διαδικασία γίνεται ακόμη πιο περίπλοκη για δύο κυρίως λόγους: Πρώτα γιατί πρόκειται για αξιοποίηση πολύπλοκων βιολογικών συστημάτων, για την κατανόηση των οποίων απαιτείται μακρά και εξειδικευμένη έρευνα σε πολλά επιστημονικά πεδία. Δεύτερο γιατί οι μέθοδοι αυτές συνήθως δεν είναι αποτελεσματικές σε επίπεδο ενός καλλιεργητού αλλά σε επίπεδο μιάς

ολόκληρης περιοχής, γεγονός που δημιουργεί επιπρόσθετα προβλήματα για την αντιμετώπιση οργανωτικών, διοικητικών, κ.λ.π. αναγκών, που προκύπτουν κατά την εφαρμογή τους. Παρακάτω θα επιχειρήσουμε μία σύντομη αναδρομή στις περιοχές έρευνας που οδηγούν στη χρησιμοποίηση των φερομονών στη φυτοπροστασία. Η αναδρομή δε αυτή δεν μπορεί παρά να είναι σύντομη αφού οι διάφορες φάσεις των σχετικών ερευνητικών εργασιών τείνουν να αναπτυχθούν, ή έχουν ήδη αναπτυχθεί, σε ανεξάρτητους επιστημονικούς κλάδους: Η ηθολογία (ethology), η φυσιολογία των αισθήσεων (sensory physiology), η χημεία των φυσικών ουσιών (chemistry of natural compounds), η τυποποίηση πτητικών ουσιών (formulation of compounds), κλάδοι της πληροφορικής όπως π.χ. η ανάλυση συστημάτων (systems analysis), κ.λ.π. συμπεριλαμβάνονται στις περιοχές έρευνας που απαιτούνται για την ανάπτυξη τεχνολογιών πρακτικής χρησιμοποίησης φερομονών.

Στο σημείο αυτό πρέπει να διευκρινιστεί ότι σήμερα όταν μιλάμε για πρακτική χρήση φερομονών στη φυτοπροστασία εννοούμε χρήση φερομονών εντόμων. Παρά του ότι φερομόνες έχουν βρεθεί και σε άλλες ομάδες φυτοπαράσιτων όπως π.χ. στα ακάρεα, στους νηματώδεις, κ.λ.π., αλλά και σ' ορισμένες ομάδες φυτοπαθογόνων μικροοργανισμών, οι τεχνολογίες πρακτικής χρησιμοποίησής τους δεν έχουν φθάσει ακόμη το στάδιο εφαρμογής. Και στα έντομα, ενώ έχουν προσδιοριστεί φερομόνες για πάνω από χίλια είδη, μεταξύ των οποίων συμπεριλαμβάνονται οι περισσότεροι από τους πιο σοβαρούς εχθρούς της γεωργίας, των δασών, των αποθηκευμένων προϊόντων, καθώς και πολλά είδη ιατρικής ή κτηνιατρικής σημασίας, τα είδη για τα οποία έχουν αναπτυχθεί τεχνολογίες εφαρμογής τους σε πρακτικό ή έστω σε δοκιμαστικό επίπεδο δεν ξεπερνούν τα εκατόν πενήντα.

Θα πρέπει να διευκρινιστεί ακόμη ότι απ' όλες τις γνωστές κατηγορίες φερομονών οι τεχνολογίες εφαρμογής τους στην καταπολέμηση των εντόμων σήμερα αφορούν κυρίως στις προσελκυστικές ουσίες (attractants) στις οποίες και θα περιοριστεί η σύντομη τούτη παρουσίαση.

ΣΤΑΔΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΦΕΡΟΜΟΝΩΝ

Τα διάφορα στάδια μελέτης των φερομονών στα έντομα, αλλά και σ' όλους τους ζωικούς οργανισμούς γενικά, συμπεριλαμβάνουν:

1. Διαπίστωση ύπαρξης συστήματος φερομόνης, συστήματος δηλ. χημικής επικοινωνίας.
2. Προσδιορισμός του βιολογικού ρόλου της φερομόνης, του είδους δηλ. της συμπεριφοράς του οργανισμού που ρυθμίζει και τρόπος δράσης της.
3. Ανάπτυξη μεθόδου ελέγχου της δράσης της φερομόνης και μέτρησης της έντασης της βιολογικής της δράσης.
4. Απομόνωση της (των) βιολογικά ενεργούς (ών) ουσίας (ών) (φερομονών).
5. Αναγνώριση των φερομονών.
6. Σύνθεση των φερομονών,
7. Έλεγχος της βιολογικής δράσης των συνθετικών φερομονών.
8. Ανάπτυξη τεχνολογιών εφαρμογής.

Τα παραπάνω στάδια μελέτης φερομονών εκτός από το τελευταίο έχουν αναπτυχθεί από προηγούμενους ομιλητές. Παρακάτω θα ασχοληθούμε μόνο με το τελευταίο αυτό στάδιο, αν και δεν υπάρχουν σαφείς διαχωριστικές γραμμές μεταξύ τους και πολλές φορές αναγκάζεται ο ερευνητής ενός σταδίου να ασχοληθεί και με αναζήτηση πληροφοριών που εμπίπτουν, ίσως, σε άλλο στάδιο εργασίας, αλλά όμως είναι βασικής σημασίας για την παραπέρα προώθηση των ερευνών του.

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΦΕΡΟΜΟΝΩΝ

Το στάδιο αυτό της έρευνας αρχίζει από τη στιγμή που μιά φερομόνη ενός εντόμου,

που μπορεί να είναι μία ουσία ή, όπως συμβαίνει συνήθως, μίγμα ουσιών, έχει ισχυρή βιολογική δράση, έχει συντεθεί και είναι διαθέσιμη σε σχετικά μεγάλες ποσότητες, σε ποσότητες δηλ. γραμμαρίων ή έστω χιλιοστών του γραμμαρίου. Οι ποσότητες αυτές είναι σημαντικές αν ληφθεί υπόψη ότι τα έντομα διαθέτουν εξειδικευμένα όργανα ανίχνευσης των φερομονών με μεγάλη ευαισθησία. Αρκεί να σημειωθεί ότι ένα και μόνο μόριο φερομόνης είναι αρκετό για να διεγείρει το αισθητήριο νεύρο του ειδικού οργάνου και ότι μόλις 320 μόρια είναι αρκετά για να προκαλέσουν την έναρξη της αντίστοιχης αντίδρασης ή συμπεριφοράς σ' έναν οργανισμό (ACHE 1985). Για διευκόλυνση της παρουσίασης του θέματος χωρίσαμε τις εργασίες ανάπτυξης τεχνολογιών εφαρμογής φερομονών στις παρακάτω περιοχές έρευνας, χωρίς η σειρά παρουσίασή τους να σημαίνει αναγκαστικά και την αλληλουχία εκτέλεσή τους:

A. ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΒΑΣΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

Η χρησιμοποίηση των φερομονών στην καταπολέμηση των εντόμων στηρίζεται στην ιδιότητά τους να επηρεάζουν τη συμπεριφορά του ατόμου. Επιδιώκεται δηλ. η αλλαγή της φυσιολογικής συμπεριφοράς ενός πληθυσμού εντόμων που θα τα οδηγήσει στην καταστροφή. Για να επιτευχθεί όμως τούτο και μάλιστα με τον αποτελεσματικότερο, δηλ. οικονομικότερο τρόπο, είναι φανερό πως πρέπει να είναι πλήρως γνωστή η φυσιολογική αυτή συμπεριφορά του είδους καθώς και οι μηχανισμοί που τη ρυθμίζουν. Στην περίπτωση των φερομονών θα πρέπει να είναι πλήρως γνωστός ο ακριβής ρόλος τους στη ρύθμιση της συμπεριφοράς του εντόμου. Ας μη ξεχνάμε πως η συμπεριφορά των εντόμων είναι ενστικτώδης. Για την πραγματοποίηση μιας φυσιολογικής δραστηριότητας, π.χ. της σύζευξης, το έντομο ακολουθεί μία ακριβώς καθορισμένη σειρά επί μέρους δραστηριοτήτων το σύνολο των οποίων αποτελεί τη συμπεριφορά σύζευξης. Κάθε μία δε από τις επιμέρους αυτές δραστηριότητες ρυθμίζεται και από ένα συγκεκριμένο ερέθισμα που στην περίπτωση μας είναι χημικής φύσης, είναι δηλ. μία φερομόνη. Στην περίπτωση των φερομονών που αποτελούνται από μίγματα ουσιών έχει βρεθεί ότι κάθε μία από τις ουσίες, ή συνδυασμός ουσιών διεγείρει μία συγκεκριμένη αντίδραση του εντόμου και ότι η διαδοχή των επί μέρους αντιδράσεων δημιουργεί την ολοκληρωμένη εικόνα της συμπεριφοράς. Συγκεκριμένα στο φυλλοδέτη *Argyrotaenia velutinana* (Lepidoptera: Tortricidae) βρέθηκε ότι μία ακριβής αναλογία (9: 1 αντίστοιχα) των Z και E της ουσίας "11-tetradecen-1-ol acetate" δρα σαν προσελκυστικό και έχει μακρά ακτίνα δράσης, ενώ ένα τρίτο συστατικό του μίγματος φερομόνης, το "dodecyl acetate", δρα σαν ερέθισμα προσγείωσης του εντόμου και έχει μικρή ακτίνα δράσης. (BAKER et al. 1976). Είναι προφανές πως η παρουσία του τελευταίου συστατικού σε μία παγίδα θα προκαλεί αύξηση των συλλήψεων γιατί θα οδηγεί τα έντομα να προσγειωθούν σ' αυτή. Παραπέρα έρευνες στο σύστημα φερομόνης του ίδιου είδους έδειξαν ότι τα έντομα αντιδρούν σ' όλες τις αναλογίες των δύο ισομερών αλλά και στο E ισομερές μόνο, με τη διαφορά ότι χρειάζονται συγκεντρώσεις του ισομερούς τούτο 10.000 φορές ισχυρότερες απ' ότι στο μίγμα με αναλογία 9: 1 (ROELOFS 1981). Αυτό σημαίνει ότι για το καθένα από τα συστατικά του μίγματος και τους συνδυασμούς τους υπάρχει μία κατώτερη συγκέντρωση πάνω από την οποία το έντομο αντιδρά (threshold level of response) αλλά ότι η κατώτερη συγκέντρωση των συστατικών στη φυσική τους αναλογία, στην οποία το έντομο αντιδρά, είναι πολύ χαμηλότερη απ' όλες τις άλλες περιπτώσεις. Βρέθηκε ακόμη ότι υπάρχει και ένα ανώτερο όριο συγκέντρωσης πάνω από το οποίο το έντομο αλλάζει συμπεριφορά ή παύει να αντιδρά. Ο ROELOFS (1978) πρότεινε τη θεωρία των ορίων δράσης μίας φερομόνης (threshold hypothesis) σύμφωνα με την οποία για κάθε ουσία υπάρχει ένα ανώτερο και ένα κατώτερο όριο συγκέντρωσης μεταξύ των οποίων αντιδρούν τα έντομα. Από το παράδειγμα αυτό φαίνεται πόσο πολύτιμες είναι οι πληροφορίες τέτοιας μορφής για την κατασκευή π.χ. μίας παγίδας ή για την ερμηνεία των αποτελεσμάτων που παίρνομε απ' αυτή ή για οποιαδήποτε άλλη πρακτική χρήση της φερομόνης.

Βασικής σημασίας είναι η γνώση των παραγόντων, βιολογικών και κλιματολογικών,

που επηρεάζουν το σύστημα φερομόνης γενικά δηλ. την παραγωγή, απελευθέρωση, μεταβίβαση, ανίχνευση και αντίδραση. Στο δάκο της ελιάς π.χ. υπάρχει μια περίοδος 1,5 μηνών στην αρχή του θέρους κατά τη διάρκεια της οποίας τα αρσενικά έντομα δεν αντιδρούν στην προσελκυστική φερομόνη του θηλυκού. Μιά τέτοια πληροφορία είναι πολύτιμη πρακτικής αξιοποίησης της φερομόνης (HANIOTAKIS ET AL. 1982). Απαραίτητη είναι επίσης η γνώση των χημικών και φυσικών ιδιοτήτων των ουσιών που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν γιατί λαμβάνονται υπόψη στην τυποποίησή τους προκειμένου να επιτευχθεί ο επιθυμητός ρυθμός απελευθέρωσής τους στο περιβάλλον.

Τα έντομα συνήθως χρησιμοποιούν συγκεκριμένα ισομερή ή εναντιομερή των ουσιών σαν φερομόνες. Προσδιορισμός επομένως της ακριβούς μορφής του δραστικού μορίου είναι απαραίτητη για πλήρη κατανόηση του συστήματος φερομόνης. Στον δάκο της ελιάς π.χ. το μεν θηλυκό χρησιμοποιεί το R-(-)- ισομερές του 1,7-διοξάσπυρο (5.5) ενδεκάσιου σαν φερομόνη φύλου για την προσέλκυση του αρσενικού, το δε αρσενικό χρησιμοποιεί το S-(+)- ισομερές της ίδιας ουσίας σαν αφροδισιακό ή ηρεμιστικό του θηλυκού (HANIOTAKIS et al. 1985).

Συνδυασμός και των δύο παραπάνω ισομερών με ένα τροφικό προσελκυστικό στην ίδια παγίδα δίδει αποτελέσματα χρήσιμα στην καταπολέμηση του εντόμου (HANIOTAKIS 1985).

B. ΕΠΙΛΥΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ

1. Τυποποίηση φερομόνης για ελεγχόμενη σταθερή και μακράς διάρκειας απελευθέρωσής της στο περιβάλλον (formulation). Η τυποποίηση των φερομονών έχει εξελιχθεί σε ολόκληρο κλάδο που απασχολεί μεγάλο αριθμό επιστημόνων με πλούσια βιβλιογραφική παραγωγή, οργάνωση διεθνών συνεδρίων και έκδοση περιοδικού από το 1984 με τίτλο "Journal of Controlled Release". Όπως είναι ευνόητο η τυποποίηση φερομονών εκτός από την τεχνολογία που αναπτύχθηκε ειδικά για το σκοπό αυτό χρησιμοποιεί και εκείνη που αναπτύσσεται για άλλους παρεμφερείς σκοπούς π.χ. τη φαρμακοβιομηχανία, τη βιομηχανία αρωμάτων, κλπ. Δύο σχετικά πρόσφατες συνθετικές εργασίες με επαρκή βιβλιογραφία που πραγματεύονται το θέμα της τυποποίησης των φερομονών είναι των PLIMMER (1981) and ZEOLI et al. (1982).

Η τυποποίηση των φερομονών για χρησιμοποίηση στην καταπολέμηση των εντόμων μπορεί να διαχωριστεί σε δύο κατηγορίες: α) Τυποποίηση για χρήση σε παγίδες και β) Τυποποίηση για χρήση σε εφαρμογές που αποσκοπούν στην παρεμπόδιση της σύζευξης. Ο PLIMMER ορίζει την τυποποίηση των φερομονών γενικά σαν "το συνδυασμό της με άλλα υλικά προς επίτευξη ενός αποτελεσματικού ρυθμού εξαπόλυσής της και εξασφάλισης της διατήρησης της βιολογικής της δράσης".

Τα επιθυμητά χαρακτηριστικά ενός συστήματος τυποποίησης φερομόνης μπορεί να συνοψιστούν ως εξής:

- α) Σταθερό και ομοιόμορφο ρυθμό εξαπόλυσης καθ' όλη τη διάρκεια ενός προκαθορισμένου χρόνου η διάρκεια του οποίου εξαρτάται από τη βιολογία του εντόμου για το οποίο προορίζεται.
- β) Χρησιμοποίηση της μικρότερης δυνατής ποσότητας δραστικής ουσίας (συνήθως υψηλού κόστους) για την επίτευξη του καλύτερου δυνατού αποτελέσματος.
- γ) Εξασφάλιση επαρκούς προστασίας από το φως, την ατμοσφαιρική οξειδωση και άλλους παράγοντες του περιβάλλοντος που μπορεί να την καταστήσουν ανενεργό πριν την εκπνοή της επιθυμητής χρονικής περιόδου.
- δ) Χαμηλό κόστος παρασκευής.
- ε) Ευκολία και οικονομία χρησιμοποίησης.
- στ) Αποφυγή ορισμένων επιδράσεων στο περιβάλλον.

Αν και η τελική αξιολόγηση ενός συστήματος τυποποίησης θα γίνει με πειράματα αγρού ορισμένοι παράμετροι που παίζουν καθοριστικό ρόλο στη αποτελεσματικότητα της συσκευσίας μπορεί να προσδιοριστούν και να σταθεροποιηθούν στο εργαστήριο πριν την τελική αξιολόγηση, προς επιλογή του συστήματος με τις περισσότερες πιθανότητες

επιτυχίας. Μ' αυτό τον τρόπο εξοικονομείται πολύτιμος χρόνος και χρήμα. Τέτοιοι παράμετροι είναι: α) Ο καθορισμός της αρχικής συγκέντρωσης φερομόνης β) Ο καθορισμός του ρυθμού εξαπόλυσής της και η μεταβολή του με τον χρόνο. γ) Ο υπολογισμός της διάρκειας δράσης. δ) Ο καθορισμός της απόστασης δράσης. ε) Η επίδραση των διαφόρων παραγόντων του περιβάλλοντος στις παραπάνω παραμέτρους. Φερομόνες που αποτελούνται από μίγματα χημικών ουσιών, όπως συμβαίνει στις περισσότερες περιπτώσεις, παρουσιάζουν ιδιαίτερα προβλήματα τυποποίησης και ιδίως όταν τα διάφορα συστατικά του μίγματος είναι ουσίες με διαφορετική πτητικότητα ή διαφορετικές άλλες χημικές ιδιότητες. Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι η περίπτωση της φερομόνης του δακτού της ελιάς, *Dacus oleae* Gmelin και του ανθονόμου του βαμβακιού, *Anthonomus grandis* Boheman με φερομόνες μίγματα από 4 συστατικά και στις δύο περιπτώσεις.

Ο κατάλογος των συστατικών που έχουν χρησιμοποιηθεί για τυποποίηση φερομονών είναι μακρύς. Η επιλογή συχνά εξαρτάται από την ευχέρεια του κάθε ερευνητού να προμηθευτεί τα διάφορα υλικά αλλά και από την επινοητικότητα του. Η ZOELI et al. (1982) απαριθμεί 54 διαφορετικά υλικά που χρησιμοποιούνται σήμερα στην τυποποίηση και τα κατατάσσει στις παρακάτω τρεις ομάδες: α) φυσικά πολυμερή (ζελατίνη, άμιλο, κερι-παραφίνη, πρωτεΐνες, λάστιχο, κ.λ.π.) β) Συνθετικά πολυμερή (Πολυαιθυλένιο, πολυπροπυλένιο, πολυβινύλιο, πολυστερίνη, πολυεστέρα, πολυουρεθάνη, κ.λ.π.) γ) Συνθετικά ελαστικά (Πολυβουταδιένιο, πολυϊσοοπρίνη, νεοπρίνη, χλωροπρίνη, νιτριλ, κ.λ.π.). Οι ίδιοι συγγραφείς αναφερόμενοι στις τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την τυποποίηση απαριθμεί 21 τις οποίες κατατάσσει σε διάφορες κατηγορίες. Οι συνηθέστερες όμως μέθοδοι που εφαρμόζονται σήμερα σε εμπορική κλίμακα είναι: α) Οι μικροκάψουλες (microcapsulation) πρόκειται για μικρά σταγονίδια υγρών τα οποία περιβάλλονται από μια λεπτή μεμβράνη πολυμερούς υλικού. Οι μικροκάψουλες είναι μία μέθοδος κατάλληλη για ουσίες που οξειδώνονται εύκολα στον ατμοσφαιρικό αέρα. β) Τα τριχοειδή σωληνάκια (hollow fibers) πρόκειται για τριχοειδή σωληνάκια ανοιχτά από τη μία άκρη τα οποία πληρώνονται με υγρά. Το υγρό εξατμίζεται από το ανοιχτό άκρο του σωληναρίου. Το πλεονέκτημα της τεχνικής αυτής είναι ο ρυθμός εξατμίσεως είναι ανεξάρτητος από την περιεχόμενη ποσότητα υγρού. γ) Η συσκευασία σε νυφάδες (flakes). Οι παραπάνω συσκευασίες χρησιμοποιούνται κυρίως σε περιπτώσεις που επιδιώκεται ο κορεσμός του περιβάλλοντος με φερομόνη. Άλλες συνήθειες μέθοδοι είναι: δ) Η εμπότιση τεμαχίων απορροφητικών ουσιών, κυρίως ελαστικών ή πλαστικών, με φερομόνη. ε) Η πλήρωση πλαστικών φιαλιδίων με ουσίες (π.χ. παραφίνες, κ.λ.π.) στις οποίες έχουν διαλυθεί οι φερομόνες. ζ) Η συσκευασία σε στρώματα υλικών (laminated) πρόκειται για ένα λεπτό στρώμα ειδικού πλαστικού το οποίο έχει εμποτιστεί με τη φερομόνη και το οποίο καλύπτεται και από τις δύο πλευρές του με μεμβράνες που ρυθμίζουν την εξατμίση. Τελευταία χρησιμοποιείται η τεχνική αυτή και στην παρασκευή των νυφάδων. Παρασκευάζονται δηλ. νυφάδες με το μικροτεμαχισμό των στρωματωμένων σκευασμάτων ή με το θρυματισμό τους ύστερα από ψύξη.

2. Ανάπτυξη κατάλληλης παγίδας φερομόνης και αξιολόγησής της.

Το είδος της παγίδας φερομόνης που θα χρησιμοποιηθεί εξαρτάται από το σκοπό για τον οποίο προορίζεται, αν δηλ. προορίζεται για παρακολούθηση πληθυσμών ή για καταπολέμηση, αλλά και κυρίως από τη συμπεριφορά του εντόμου για το οποίο προορίζεται. Στη σχεδίαση μίας παγίδας φερομόνης λαμβάνονται υπόψη ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της συμπεριφοράς του εντόμου για επίτευξη μέγιστης αποτελεσματικότητας. Επειδή δε η συμπεριφορά των εντόμων ποικίλλει, ποικίλλουν και οι παγίδες που χρησιμοποιούνται. Σχεδόν για κάθε έντομο έχει αναπτυχθεί και μια διαφορετική παγίδα. Στην ανάπτυξη μίας παγίδας φερομόνης λαμβάνονται υπόψη η αποτελεσματικότητα και η καταλληλότητά της.

Η αποτελεσματικότητα (efficiency) αφορά στο ποσοστό του πληθυσμού που παγιδεύεται ανά παγίδα και ανά μονάδα χρόνου και επιφάνειας και μπορεί να προσδιοριστεί είτε με σύγκριση με άλλη γνωστή παγίδα, είτε με τη μέθοδο της απελευθέρωσης σημασμένων εντόμων και επανασύλληψή τους.

Παράγοντες που επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα μίας παγίδας είναι: α) το σχήμα, β) το χρώμα, γ) το μέγεθος, δ) η θέση της παγίδας (ύψος, προσανατολισμός, εντός ή εκτός

ξενιστού), ε) διάταξη στο χώρο, στ) πυκνότητα παγίδων στο δίκτυο, ζ) ύψος φυσικού πληθυσμού εντόμων, η) φυσιολογική κατάσταση εντόμου, θ) φυσιολογική κατάσταση ξενιστού ι) κλιματολογικοί παράγοντες (θερμοκρασία, υγρασία, ταχύτητα ανέμου). Η γνώση του βαθμού επίδρασης όλων αυτών των παραγόντων είναι απαραίτητη προκειμένου να αποφασιστεί η στρατηγική χρήσης της παγίδας (π.χ. πυκνότητα παγίδων για παρακολούθηση πληθυσμών ή για μαζική παγίδευση), αλλά και για να ερμηνευτούν τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τη χρήση τους.

Η καταλληλότητα μιας παγίδας καθορίζεται από: α) την αποτελεσματικότητα, β) τη χωρητικότητα, γ) τη διάρκεια δράσης, δ) την ευκολία χρήσης και ε) το κόστος της.

Γ. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΦΕΡΟΜΟΝΩΝ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΕΝΤΟΜΩΝ

Αν και οι φερομόνες των εντόμων μελετούνται εντατικά κατά τα τελευταία 20 χρόνια, μόνο κατά την τελευταία δεκαετία έχουν αρχίσει να ερευνοούνται εντατικά περιπτώσεις πρακτικής χρησιμοποίησής τους. Χρειάστηκε δηλ. μια ολόκληρη δεκαετία για τη συγκέντρωση αρκετών γνώσεων επί της χημείας και κυρίως επί της δράσης των φερομονών για τη χρησιμοποίησή τους. Αλλά και σήμερα, είναι η έλλειψη επαρκών γνώσεων ηθολογίας, ή η ανεπαρκής κατανόηση του ρόλου των φερομονών στη ρύθμιση της συμπεριφοράς των εντόμων, των μηχανισμών δράσης τους, και των παραγόντων που τους επηρεάζουν που δεν επιτρέπουν τη χρησιμοποίησή τους.

Στις πιο πρόσφατες βιβλιογραφικές πηγές που αναφέρονται στη χρησιμοποίηση φερομονών στον πόλεμο κατά των εντόμων συμπεριλαμβάνονται και οι παρακάτω: MITCHELL 1981, KYDONIEUS and BEROZA 1982, NORDLUND et al. 1981, ROELOFS 1979, MINKS 1984, TZANAKAKHIS 1977.

Παρακάτω αναφέρονται οι τρόποι χρησιμοποίησης των φερομονών.

1. Διαπίστωση της εξάπλωσης ενός εντόμου σε νέες περιοχές (detection). Για το σκοπό αυτό οι παγίδες φερομονών είναι ιδιαίτερα κατάλληλες για το σκοπό αυτό. Πρώτα γιατί έχουν μεγάλη ακτίνα δράσης και επομένως μικρός αριθμός παγίδων μπορεί να καλύψει μεγάλη έκταση και δεύτερο γιατί έχουν εξειδικευμένη δράση πράγμα που κάνει τη χρήση τους εύκολη και οικονομική. Κατάλληλα σημεία εγκατάστασης παγίδων για αυτό το σκοπό είναι τα πιθανά σημεία εισόδου του υπό μελέτη εντόμου π.χ. λιμάνια, αεροδρόμια, αποθήκες, καλλιέργειες φυτών ξενιστών, κ.λ.π. Ειδικοί μαθηματικοί υπολογιστές (simulation techniques) έχουν αναπτυχθεί που, λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά της παγίδας που χρησιμοποιείται (αποτελεσματικότητα, ακτίνα δράσης, βαθμός αλληλεπίδρασης) αλλά και η συμπεριφορά του εντόμου στο φυσικό του περιβάλλον (κατανομή του πληθυσμού στο χώρο, ταχύτητα διασποράς), μπορεί να καθορίσουν τη διάταξη των παγίδων στο χώρο για μια επιθυμητή πιθανότητα ανίχνευσης του εντόμου (MANGEL et al. 1982).

2. Παρακολούθηση διακυμάνσεων πληθυσμών εντόμων με σκοπό τον προσδιορισμό της ανάγκης επέμβασης και της χρονικής τοποθέτησής της για την επίτευξη του καλύτερου δυνατού αποτελέσματος (monitoring). Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται παγίδες αφού προηγουμένως έχουν προσδιοριστεί οι παρακάτω παράμετροι: α) Ακριβής συσχέτιση των συλλαμβανομένων εντόμων με το ύψος του φυσικού πληθυσμού (trap calibration). β) Η συσχέτιση του ύψους του φυσικού πληθυσμού με το ποσοστό ζημιάς στην παραγωγή και γ) Ο προσδιορισμός του οικονομικού ορίου επέμβασης (economic threshold level). Ειδικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη συσχέτιση των συλλαμβανομένων εντόμων με το ύψος του φυσικού πληθυσμού και που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη είναι: α) Η κατανομή (ομοιογενής ή όχι) του πληθυσμού του εντόμου στο χώρο όπου παρακολουθείται. β) Η επίδραση του ύψους του πληθυσμού στην αποτελεσματικότητα της παγίδας. Το ύψος του πληθυσμού επιδρά στον αριθμό των εντόμων που συλλαμβάνονται στην παγίδα κατά δύο τρόπους. Πρώτα γιατί σε μεγάλες πυκνότητες πληθυσμών η φυσική φερομόνη ανταγωνίζεται την πηγή απελευθέρωσης φερομόνης της παγίδας και δεύτερο γιατί οι παγίδες συνήθως έχουν ένα σημείο κορεσμού πάνω από το οποίο η απόδοσή τους μειώνεται σημαντικά. Μια παγίδα π.χ. έχει ορισμένη χωρητικότητα πάνω από την οποία οι ενδείξεις της δεν είναι

αντιπροσωπευτικές του πραγματικού ύψους του πληθυσμού. γ) Ομοιομορφία παγίδων και συσκευασίας φερομόνης για σταθερή αποτελεσματικότητα. Σημειώνεται ότι εστω και ελάχιστες διαφορές στη μορφή της παγίδας ή στη ποσότητα της φερομόνης που περιέχεται στη συσκευασία μπορεί να επηρεάσει σημαντικά τον αριθμό των συλλαμβανομένων εντόμων. δ) Η ύπαρξη περιόδου μη δραστηριότητας της φερομόνης ε) Το ύψος του πληθυσμού του εντόμου σε φυσιολογικά στάδια διαφορετικά από εκείνο προς το οποίο απευθύνεται η φερομόνη στ) Τοπικοί παράγοντες που μπορεί να επηρεάσουν την ευαισθησία των εντόμων στις φερομόνες π.χ. οσμές διαφόρου προέλευσης, ιδιαιτερότητες στο μικροκλίμα της περιοχής κ.λ.π.

3. Μαζική παγίδευση (mass trapping). Αφορά στην εξολόθρευση μεγάλου ποσοστού του φυσικού πληθυσμού ενός εντόμου ώστε το υπόλοιπο να μην είναι ικανό να προκαλέσει οικονομική ζημιά. Για την εφαρμογή της μεθόδου καταπολέμησης ενός εντόμου με τη μέθοδο της μαζικής παγίδευσης εκτός από την ύπαρξη μιάς αποτελεσματικής παγίδας με γνωστούς παραμέτρους (αποδοτικότητα, ακτίνα δράσης, διάρκεια δράσης, θέση μέγιστης αποδοτικότητας, κ.λ.π.), πρέπει να συγκεντρωθούν και οι παρακάτω πρόσθετες πληροφορίες: α) ελάχιστο μέγεθος προστατευόμενης έκτασης για ικανοποιητικό αποτέλεσμα. Το μέγεθος αυτό εξαρτάται από τη συμπεριφορά του εντόμου και κυρίως από το βαθμό και την απόσταση μετακίνησής του. β) Η πυκνότητα των παγίδων στην προστατευόμενη έκταση και η διάταξή τους. Ο αριθμός των εντόμων που παγιδεύονται εξαρτάται από την απόσταση μεταξύ των παγίδων και από το ρυθμό εξάτμισης του προσελκυστικού από κάθε παγίδα. Σε ορισμένα έντομα ισχυρές πηγές προσελκυστικού (μέσα στα όρια δραστηριότητάς του) σε αραιή διάταξη δίδουν τα καλύτερα αποτελέσματα, ενώ σε άλλα χαμηλοί ρυθμοί εξαπόλυσης σε πυκνή διάταξη είναι προτιμότερα. γ) Ο χρόνος εγκατάστασης των παγίδων. Οι παγίδες τοποθετούνται στις περιόδους με το χαμηλότερο φυσικό πληθυσμό και μεγαλύτερης αποτελεσματικότητάς τους (περίοδος δραστηριότητας του εντόμου και κατάλληλες κλιματολογικές συνθήκες). δ) Η μέθοδος αξιολόγησης των αποτελεσμάτων και ο καθορισμός νέου οικονομικού ορίου εναλλακτικής επέμβασης που λαβαίνει υπόψη το ρυθμό μεταβολής του φυσικού πληθυσμού του εντόμου μετά την τοποθέτηση των παγίδων. Είναι πιθανόν να παραστεί ανάγκη μείωσης του πληθυσμού με ψεκασμό π.χ. μετά την τοποθέτηση των παγίδων. ε) Ο προσδιορισμός του κόστους εφαρμογής της μεθόδου και σύγκριση με τις κλασσικές μεθόδους. Στις συγκρίσεις αυτές λαμβάνονται υπόψη οικονομικά αλλά και οικολογικά στοιχεία.

4. Παρεμπόδιση συζεύξεων (mating disruption). Η μέθοδος αυτή αποσκοπεί στον κορεσμό του περιβάλλοντος του εντόμου με φερομόνη (προσελκυστικά φύλου) ώστε τα άτομα που αντιδρούν (συνήθως αρσενικά) να μη μπορούν να εντοπίσουν πηγές φυσικής φερομόνης δηλ. άτομα του άλλου φύλου και επομένως να συζευχθούν. Μετά την εξασφάλιση και αξιολόγηση του κατάλληλου συστήματος απελευθέρωσης της φερομόνης (dispenser) άλλοι παράμετροι που πρέπει να καθοριστούν είναι: α) Το μέγεθος της έκτασης εφαρμογής της μεθόδου για εξασφάλιση ικανοποιητικών αποτελεσμάτων. Το μέγεθος πρέπει να εξασφαλίζει τέλεια απαγόρευση εισόδου συζευγμένων θηλυκών στην προστατευόμενη έκταση. β) Η αποτελεσματική συγκέντρωση της φερομόνης στο χώρο. Εκφράζεται σε βάρος/μονάδα επιφανείας/μονάδα χρόνου. γ) Η πυκνότητα των σημείων εξαπόλυσης. Ισχύει ότι και στην περίπτωση της μαζικής παγίδευσης. Πιο αναλυτικά, κάθε έντομο, όπως έχει ήδη λεχθεί, έχει μία κατώτερη και μία ανώτερη συγκέντρωση φερομόνης μέσα στις οποίες και αντιδρά. Το εύρος όμως, αλλά και οι απόλυτες τιμές αυτών των συγκεντρώσεων ποικίλουν από έντομο σε έντομο. Στο είδος π.χ. *Grapholitha molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) το εύρος αυτό είναι από 1-1000 μικρογραμμάρια, ενώ στο είδος *Argyrotaenia velutinana* της ίδιας οικογένειας είναι από 1.000-1.000.000 μικρογραμμάρια (ROELOFS 1981). Για το πρώτο έντομο μεγάλη πυκνότητα σημείων εξαπόλυσης θα δώσει το καλύτερο αποτέλεσμα, ενώ για το δεύτερο το ίδιο το αποτέλεσμα μπορεί να επιτευχθεί με μικρότερη πυκνότητα σημείου. δ) Η ακριβής αναλογία ουσιών, σε περιπτώσεις μιγμάτων φερομονών, στο περιβάλλον. Η αναλογία αυτή δεν είναι αναγκαστικά η ίδια που περιέχεται στη συσκευασία της φερομόνης. Η επίτευξη της ακριβούς αναλογίας ουσιών στο περιβάλλον είναι βασικής σημασίας γιατί

σε αντίθετη περίπτωση τα έντομα θα είναι σε θέση να εντοπίζουν τις φυσικές πηγές φερομόνης (τα έντομα που τις ελευθερώνουν) λόγω ποιοτικών διαφορών. ε) Η μέθοδος αξιολόγησης των αποτελεσμάτων της μεθόδου. Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων γίνεται συνήθως με τον προσδιορισμό του ποσοστού συζεύξεων στο φυσικό πληθυσμό θηλυκών ή του ποσοστού συζεύξεων σε αριθμό θηλυκών που εκτίθενται κάτω από ειδικές συνθήκες στο περιβάλλον ή του ύψους του φυσικού πληθυσμού του εντόμου ή του ποσοστού προσβολής στο προστατευόμενο προϊόν. στ) Το κόστος εφαρμογής της μεθόδου και σύγκριση με άλλες μεθόδους.

Υπάρχουν ακόμη τρόποι εφαρμογής των φερομονών στην καταπολέμηση των εντόμων οι οποίοι στην πραγματικότητα είναι παραλλαγές εκείνων που αναφέρθηκαν παραπάνω και κυρίως της μεθόδου της μαζικής παγίδευσης. Τέτοιες μέθοδοι είναι: α) Η μέθοδος των φυτών παγίδων (trap cropping), β) Η διάδοση παθογόνων μικροοργανισμών στα έντομα με την προσέλκυσή τους σε ορισμένους σταθμούς. γ) Ο συνδυασμός τους με τη μέθοδο της εξαπόλυσης στειρωμένων εντόμων, με τη χρησιμοποίηση προσελκυστικών φύλου (συνήθως προσελκυστικών του αρσενικού) επιδιώκεται η μείωση του φυσιολογικού πληθυσμού των αρσενικών πριν από τις εξαπολύσεις. δ) Η χρησιμοποίησή τους σε δολωματικούς ψεκασμούς ή γενικά ο συνδυασμός τους με εντομοκτόνα (attract and kill). Γενικά οι φερομόνες μπορούν να αποτελέσουν στοιχεία σε συστήματα ολοκληρωμένης καταπολέμησης ο δε τρόπος αξιοποίησής τους εξαρτάται από την κάθε περίπτωση.

Παραπάνω ασχοληθήκαμε με ανάπτυξη μεθόδων η οποία γίνεται με έρευνα εργαστηρίου και υπαίθρου. Μετά την ανάπτυξη όμως μιας μεθόδου και πριν την υιοθέτησή της για εφαρμογή σε ευρεία κλίμακα υπάρχει ακόμη το στάδιο του ελέγχου της σε αποδεικτικούς μεγάλης έκτασης (pilot scale feasibility studies). Στο στάδιο αυτό θα μελετηθούν προβλήματα τεχνικά (βιομηχανική παραγωγή χρησιμοποιούμενων υλικών), οργανωτικά, διοικητικά και θα υπολογιστεί το πραγματικό κόστος εφαρμογής της μεθόδου. Είναι δε δυνατόν στο στάδιο ακριβώς τούτο να προκύψουν προβλήματα για την επίλυση των οποίων να χρειαστεί η επιστροφή στο προηγούμενο ερευνητικό στάδιο. Και βέβαια παραμένει το μεγάλο ερώτημα: Είναι πιθανή η ανάπτυξη ανθεκτικότητας των εντόμων στις φερομόνες;

Δ. ΔΙΕΚΠΕΡΑΙΩΣΗ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΩΝ

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ.

Πριν από την καθιέρωση μίας νέας μεθόδου που χρησιμοποιεί νέες χημικές ουσίες είναι απαραίτητες ακόμη ορισμένες διαδικασίες που αποσκοπούν αφ' ενός στην απρόσκοπη και αποτελεσματική εφαρμογή της και αφ' ετέρου στην προστασία του φορέα που ανέπτυξε τη νέα αυτή τεχνολογία αλλά και της δημόσιας υγείας και του περιβάλλοντος. Οι διαδικασίες αυτές περιλαμβάνουν: α) Την οργάνωση κατάλληλου φορέα εφαρμογής, δημοσίου ή ιδιωτικού, β) κατοχύρωση αποκλειστικής χρήσης της μεθόδου ή των ουσιών που χρησιμοποιεί με κατάθεση διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, γ) άδεια χρησιμοποίησης των ουσιών (registration).

Με τη συνοπτική αυτή παρουσίαση του θέματος ελπίζω να έγινε αντιληπτό το μέγεθος της προσπάθειας που απαιτείται για την ανάπτυξη τεχνολογιών χρήσης φερομονών στην καταπολέμηση των εντόμων. Από τις εισηγήσεις που θα ακολουθήσουν θα φανεί αν η προσπάθεια αυτή και βέβαια το κόστος που τη συνοδεύει, είναι δικαιολογημένη. Οι ερευνητές του κλάδου ελπίζουν πως οι καρποί των προσπαθειών τους σύντομα θα φανούν. Διαβάζοντας κανείς την εισαγωγή της επιστολής που απευθύνει ο υπεύθυνος της ομάδας εργασίας, για τη χρησιμοποίηση φερομονών και άλλων σημειοχημικών ουσιών στην ολοκληρωμένη καταπολέμηση, του Διεθνούς Οργανισμού Βιολογικής Καταπολέμησης (IOBC/WPRS), Δρ. Η. ARN, το Φεβρουάριο 1986, στα μέλη της ομάδας, θα συμπεράνει ότι η στιγμή αυτή έφθασε κιόλας.

Γράφει ο Δρ. ARN: "Η εισαγωγή των φερομονών στην Ευρώπη σαν μέσων καταπολέμησης εντόμων έχει ήδη αρχίσει. Οι Βιομηχανίες αναπτύσσουν τεχνικές εφαρμογές και εμπορικά προϊόντα. Οι υπηρεσίες ελέγχου αξιολογούν την αποτελεσματικότητα των μεθόδων και τις

4η ΕΙΣΗΓΗΣΗ : Κ.Θ.ΜΠΟΥΧΕΛΟΣ

Θέμα: "Η ΧΡΗΣΗ ΦΕΡΟΜΟΝΩΝ ΣΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ ΤΩΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ"

Κάθε απώλεια στο ήδη συγκομισμένο γεωργικό προϊόν δεν είναι δυνατόν ν' αναπληρωθεί και είναι γνωστές οι ζημιές που είναι δυνατόν να προκαλέσουν οι εντομολικές προσβολές στα αποθηκευμένα προϊόντα. (Μία μόνο προνύμφη *Ephesia* καταστρέφει, μέχρι τη νύμφωσή της, το φυτό 50 περίπου σπόρων σιταριού). Τα έντομα αποθηκών έχουν μεγάλη τάση στην ανάπτυξη "κλώνων" ανθεκτικών στα φάρμακα.

Εξ' άλλου οι κίνδυνοι από τη χρήση τοξικών ουσιών ευρέως φάσματος και μεγάλης υπολειμματικής διάρκειας, ασφικτικών, ευφλέκτων κ.α. είναι πιο σοβαροί στα έτοιμα πλέον για κατανάλωση προϊόντα και τρόφιμα, σε κατοικημένους μάλιστα χώρους.

Συνεπώς η χρησιμοποίηση βιοτεχνολογικών μεθόδων για τη μελέτη και αντιμετώπιση των εντόμων είναι και στην περίπτωση αυτή αναγκαία.

Το γεγονός ότι οι αποθήκες, εργοστάσια, συσκευαστήρια, αλευρόμυλοι, σιλός κ.α. (γενικά οι χώροι όπου παραμένουν για μεγάλα χρονικά διαστήματα διάφορα γεωργικά προϊόντα και τρόφιμα) αποτελούν κλειστά συστήματα με σταθερές συνθήκες θερμοκρασίας, υγρασίας, φωτισμού και σχετικά μικρά ρεύματα αέρος, έχει σαν αποτέλεσμα την καλλίτερη αξιοποίηση των φερομονών σαν μέσο για τη μελέτη και αντιμετώπιση των εντόμων σε αποθηκευτικούς παρά σε ανοικτούς χώρους (αγρούς, δάση κ.α.)

Σε μεγαλύτερη κλίμακα χρησιμοποιούνται ελκυστικές παγίδες με φερομόνες φύλου, κυρίως για τον προληπτικό χειρισμό εντόμων αποθηκών σε σχετικά απομονωμένους βιοτόπους με την ακόλουθη σειρά: α)μόνιμη τοποθέτηση μικρού αριθμού παγίδων για την παρακολούθηση της προσβολής, β) όταν η πυκνότητα του πληθυσμού είναι χαμηλή, χρησιμοποίηση περισσότερων ελκυστικών παγίδων για μαζική παγίδευση, γ) όταν η πυκνότητα του πληθυσμού είναι υψηλή, εφαρμογή εντομοκτόνων μέσων.

Η μαζική παγίδευση έχει πολλές πιθανότητες επιτυχίας, επειδή συνήθως αφορά ένα συγκεκριμένο είδος εντόμου με γνωστή βιολογία και συμπεριφορά μέσα σ'αυτούς τους χώρους, δηλαδή με γνωστή την εποχή που η προσπάθεια για παγίδευση πρέπει να ενταθεί.

Στην εφαρμογή παγίδων φερομόνης τα προβλήματα που είναι δυνατόν να παρουσιαστούν περιορίζονται κυρίως στις περιπτώσεις που οι πληθυσμοί εντόμων στις αποθήκες είναι πολύ μεγάλοι και όταν γίνονται συνεχείς αναμολύνσεις από γειτονικούς χώρους ή εισαγωγή στους χώρους εφαρμογής, νέου ήδη προσβεβλημένου προϊόντος.

Η αποτελεσματικότητα της παγίδευσης επηρεάζεται σημαντικά από τον αριθμό των εντόμων (ομοίου της φερομόνης φύλου) που υπάρχουν στο χώρο, από την ένταση και έκταση της προσβολής, την ακτίνα δράσεως της φερομόνης, τη θερμοκρασία και την ταχύτητα ρευμάτων αέρος στο χώρο της εφαρμογής.

Με τη συστηματική χρησιμοποίηση παγίδων φερομόνης για έντομα οικονομικής σημασίας που προσβάλλουν αποθηκευμένα γεωργικά προϊόντα ή τρόφιμα, έχουμε τις ακόλουθες δυνατότητες:

α. Εγκαιρο εντοπισμό και αξιολόγηση της σοβαρότητας της προσβολής από συγκεκριμένο είδος εντόμου.

β. Εύκολη μελέτη της δυναμικής πληθυσμών των εντόμων κατά τη διάρκεια έτους. Έτσι παρέχεται η δυνατότητα να αποφασίζεται η αναγκαιότητα ή η χρονική ρύθμιση (timing), εφαρμογής εντομοκτόνων μέσων.

γ. Κανονικό έλεγχο των συλλήψεων από τις παγίδες, πριν και μετά την εφαρμογή χημικής καταπολεμήσεως, που αποτελεί σοβαρότατο κριτήριο για τον έλεγχο της αποτελεσματικότητας των επεμβάσεων.

δ. Περιορισμό με κατάλληλη χρησιμοποίηση των παγίδων του πληθυσμού, σε επίπεδα κάτω του ορίου οικονομικής ζημιάς ή σε βαθμό που να μειώνεται σημαντικά η αναγκαιότητα

ή ο αριθμός των επεμβάσεων με εντομοκτόνα.

Μέσα στα τελευταία δεκαπέντε χρόνια έχουν προσδιοριστεί οι φερομόνες 30 περίπου ειδών εντόμων αποθηκών. Οι περισσότερες από αυτές δεν έχουν χρησιμοποιηθεί ή δοκιμαστεί στους ελληνικούς αποθηκευτικούς χώρους αν και ανάμεσά τους υπάρχουν φερομόνες όπως οι χρησιμοποιούμενες για την έλκυση των τελείων ατόμων των *Tribolium confusum* και *T. castaneum*, δηλαδή εντόμων πολύ μεγάλης οικονομικής σημασίας κυρίως για τα προϊόντα αλευροποιήσεως των σιτηρών.

Οι φερομόνες εντόμων αποθηκών που δοκιμάστηκαν στην Ελλάδα ή έγιναν μ' αυτές μ' αυτές εκτεταμένα πειράματα είναι: Η Z-Trogodermal, η TDA και η HDA και η Anhydroserriicornin.

1. Η Z-Trogodermal προέρχεται από τη φερομόνη που εκλύει από τα προκαλούντα θηλυκά του *Trogoderma granarium* που είναι ένα επικίνδυνο Dermestidae για τα σιτηρά. Ειδικές παγίδες διαποτισμένες με την ουσία αυτή χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση διαφόρων ειδών *Trogoderma*. Οι παγίδες αυτές, κατασκευασμένες από κυματοειδές χαρτόνι, προκαλούν οσφρητικά, οπτικά και απτικά ερεθίσματα στα τέλεια και τις προνύμφες των παραπάνω ειδών.

Με τις παραπάνω παγίδες γίνεται έλεγχος για την παρουσία ειδών *Trogoderma* σε διάφορες περιοχές, ιδιαίτερα σε αποθήκες αγροτικών περιοχών όπου η πλημμυής τήρηση των κανόνων υγιεινής αποθηκείσεως και η συναποθήκευση σιτηρών με άλλα προϊόντα αυξάνουν τις πιθανότητες προσβολής από το *T. granarium*. Προς το παρόν πιστοποιείται η ύπαρξη ειδών *Trogoderma* κυρίως του *T. inclusum* που όμως δεν κρίνεται ανησυχητική.

Στο Υπουργείο Γεωργίας είχε προταθεί η χρησιμοποίηση των παραπάνω παγίδων με Z-Trogodermal σε Κρατικές και άλλες αποθήκες και από τους Σταθμούς Φυτογυγιονομικού Ελέγχου σε τόπους διακινήσεως και εισόδου στη χώρα πιθανώς μολυσμένων προϊόντων για τον έγκαιρο εντοπισμό της εισαγωγής ή εγκαταστάσεως στην Ελλάδα προσβολής από το *T. granarium* που εξακολουθεί να είναι ένα έντομο καραντίνας στη χώρα.

2. Τα τελευταία χρόνια, σε συνεργασία με το Max-Planck Institut für Verhaltensphysiologie της Δ.Γερμανίας, δοκιμάσαμε την αποτελεσματικότητα για τα Λεπιδόπτερα αποθηκών, των φερομονών φύλου: (Z,E)-9, 12 tetradecadien - 1 - yl acetate (TDA) και (Z,E) -7-, 11 - hexadien - 1- yl acetate (HDA) για τα Phycitidae και το *S. cerealella* αντίστοιχα, σε αλευρόμυλους και αποθήκες καπνού του Πειραιά.

Και για τις δύο περιπτώσεις αποθηκευτικών χώρων ακολουθήσαμε τη μέθοδο των τακτικών παγιδοθητήσεων.

Η παγίδα αποτελείται από χάρτινη ταινία (75X5 εκ.) καφέ χρώματος, που είναι εμβαπτισμένη σε κολλητική ουσία διαρκείας. Στο μέσο της ταινίας είναι προσαρμοσμένη η κάψουλα πολυαιθυλενίου που περιέχει τη φερομόνη. Το ελκυστικό απορροφάται από το υλικό της κάψουλας, απ' όπου εξατμίζεται αργά για αρκετές εβδομάδες (ανάλογα με τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος).

Οι παγίδες τοποθετήθηκαν κρεμασμένες κάθετα πάνω από τα προϊόντα σε απόσταση 0,5 μέχρι 1 μ. από τους τοίχους, στις γωνίες των χώρων. Δύο παγίδες με φερομόνη βρίσκονταν διαγώνια απέναντι και δύο χωρίς φερομόνη (μάρτυρες) στις άλλες δύο γωνίες του ίδιου χώρου. Οι κάψουλες ανανεώνονταν κάθε μήνα. Για να αποφεύγεται η λόγω θέσεως της πηγής των ελκυστικών, σύγχυση στη συμπεριφορά των ακμαίων, οι παγίδες με φερομόνη άλλαζαν θέση με τις χωρίς φερομόνη, κυκλικά, κάθε εβδομάδα.

Αλευρόμυλοι

Οι παρατηρήσεις έγιναν για μια διατία, σε 6 διαφορετικούς χώρους αλευρομύλων του Πειραιά, με σχετικά θερμό και μέτρια υγρό περιβάλλον, όπου οι μέσες τιμές θερμοκρασίας κυμαίνονταν μεταξύ 16,6 και 25,7°C ($\Delta=9,1$) ενώ οι σχετικές υγρασίες μεταξύ 41,6 και 65,7% ($\Delta=24,1$). Την ίδια χρονική περίοδο οι αντίστοιχες μέσες θερμοκρασίες έξω από τα κτίρια ήταν 11,8 - 23,3°C ($\Delta=11,5$) και οι σχετικές υγρασίες 43,0 - 80,8% ($\Delta=37,8$).

Χρησιμοποιήθηκαν οι φερομόνες TDA και HDA όπως παραπάνω περιγράφεται. Μετρήθηκαν, σε αριθμούς ακμαίων Λεπιδοπτέρων, το σύνολο των ατόμων που παγιδεύτηκαν σε όλες τις παγίδες, η αναλογία τους κατά είδος και φύλο στις παγίδες με φερομόνη και στις παγίδες μάρτυρες, η κατανομή τους στους διάφορους χώρους όπου υπερίσχυε το σιτάρι ή το αλεύρι, όπως επίσης και η διαφορά στο πληθυσμιακό δυναμικό, πριν και μετά την εφαρμογή μέτρων χημικής καταπολεμήσεως.

Αποτελέσματα

Γενικά το *Sitotroga cerealella* με 36,2 - 44,8% και *E. kuehniella* με 32,8 -33,7% ήταν τα πολυπληθέστερα είδη, ενώ τα *E. cautella* (2,8 - 12,3%), *P. interpunctella* (6,6 - 9,8%) και *P. farinalis* (8,6 - 13,0%) βρίσκονταν σε μικρότερους αριθμούς, όλο το διάστημα και σε όλους τους χώρους.

Η κατανομή των ειδών μελετήθηκε με βάση τους αριθμούς αρρένων ακμαίων κατά παγίδα και έτος. Τα *S. cerealella* υπερίσχυαν στους χώρους με σιτάρι (261 άτομα) και ήταν λιγότερα στους χώρους με αλεύρι (184). Τα *E. kuehniella* αφθονούσαν στους χώρους με αλεύρι (362) και ήταν λιγότερα στους χώρους με σιτάρι (120). Τα *P. interpunctella* και *E. cautella* ήταν περισσότερα στους χώρους με αλεύρι (85 και 42 αντίστοιχα) και λιγότερα (35 και 19) στους χώρους με σιτάρι, ενώ το *P. farinalis* βρισκόταν σχεδόν αποκλειστικά σε χώρους με σιτάρι και υπολείμματα (99 άτομα).

Η σύγκριση μεταξύ της αποτελεσματικότητας των παγίδων φερομόνης και παγίδων χωρίς φερομόνη (μάρτυρες) έδειξε ότι οι παγίδες TDA προσέλκυαν (στο διάστημα 2 ετών) 7,2 -14,5 φορές περισσότερα αρρενα *E. kuehniella*, 3,8 -26,4 φορές περισσότερα αρρενα *E. cautella* και 5,6 -15,9 φορές περισσότερα αρρενα *P. interpunctella*, από τις παγίδες μάρτυρες.

Οι παγίδες HDA, εξάλλου, προσέλκυαν 16,4 φορές περισσότερα αρρενα *S. cerealella* από τις παγίδες μάρτυρες στους χώρους όπου τοποθετήθηκαν.

Η μεγάλη διαφορά στην παγίδευση μεταξύ αρρένων και θηλέων του ίδιου είδους από τις παγίδες, οφειλόταν στην κατεξοχήν προσέλκυση αρρένων που προκαλούσε η εκπομπή θηλυκής φερομόνης (στο ευνοϊκό θερμό και ήπιο περιβάλλον των χωρών), καθώς και στη μεγαλύτερη συχνότητα πτήσεως (κινητικότητα) των αρρένων από τα θήλεα. Γενικά μπορούμε να πούμε ότι οι παγίδες με TDA παγίδευαν το 79 με 97% των αρρένων από όλα τα είδη, ενώ οι παγίδες - μάρτυρες μόνο το 3 με 30%.

Αποθήκες καπνού

Το γεγονός ότι, η χρησιμοποίηση παγίδων TDA για μελέτη και αντιμετώπιση του *Ephestia elutella* σε αποθήκες σιτηρών, εργοστάσια σοκολάτας κ.α. σε άλλες χώρες, είχε πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα μας οδήγησε στη διενέργεια πειράματος για το ίδιο έντομο σε αποθήκες καπνού στην Ελλάδα.

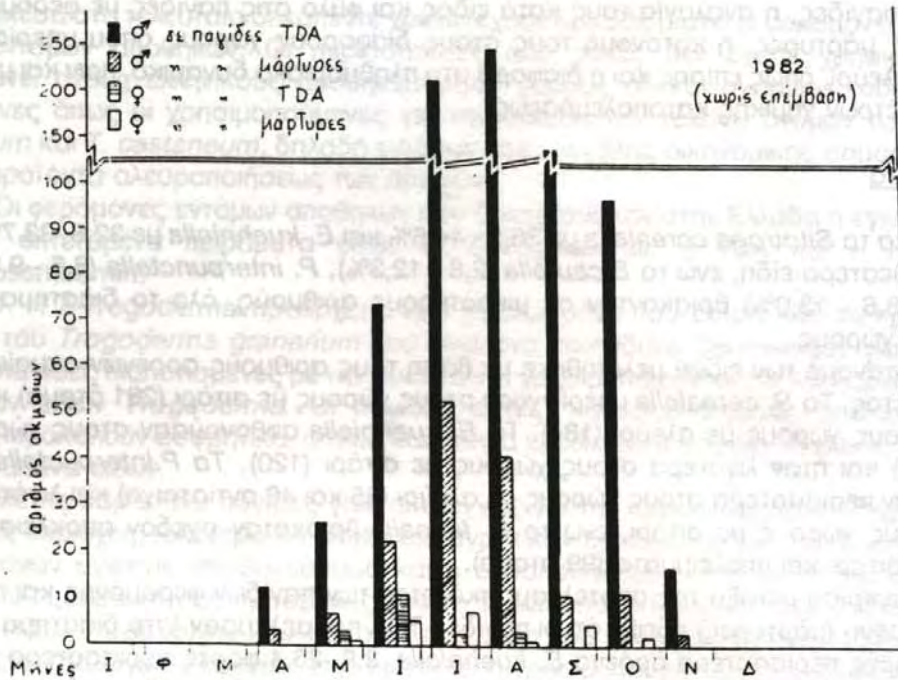
Εφαρμόστηκε η ίδια μέθοδος με τα ίδια υλικά όπως στους αλευρόμυλους. Χρησιμοποιήθηκαν χώροι από δύο κτίρια αποθήκες καπνού παλιάς κατασκευής, με θερμοκρασίες (κατά μέσο όρο) στους εσωτερικούς χώρους 10,4°C το χειμώνα και 26,4°C το καλοκαίρι.

Το πείραμα έγινε σε 4 χώρους των παραπάνω αποθηκών με επέμβαση DDVP και 4 χώρους των ίδιων διαστάσεων (15X10X3 μ.) χωρίς επέμβαση που περιείχαν ο καθένας 150 τόνους καπνού σε δέματα.

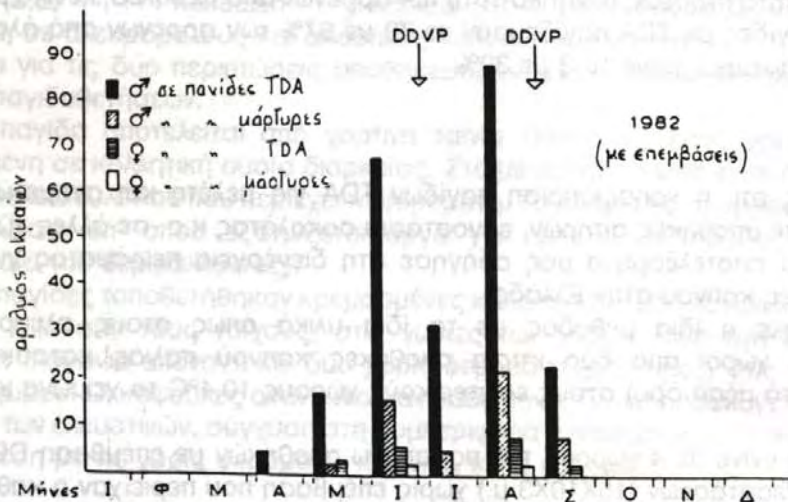
Αποτελέσματα:

Περίπου 3,5 φορές περισσότερα ακμαία άτομα *E. elutella* πιάστηκαν στις παγίδες των αποθηκών χωρίς επέμβαση με εντομοκτόνο, παρά στις αποθήκες που έγιναν επεμβάσεις.

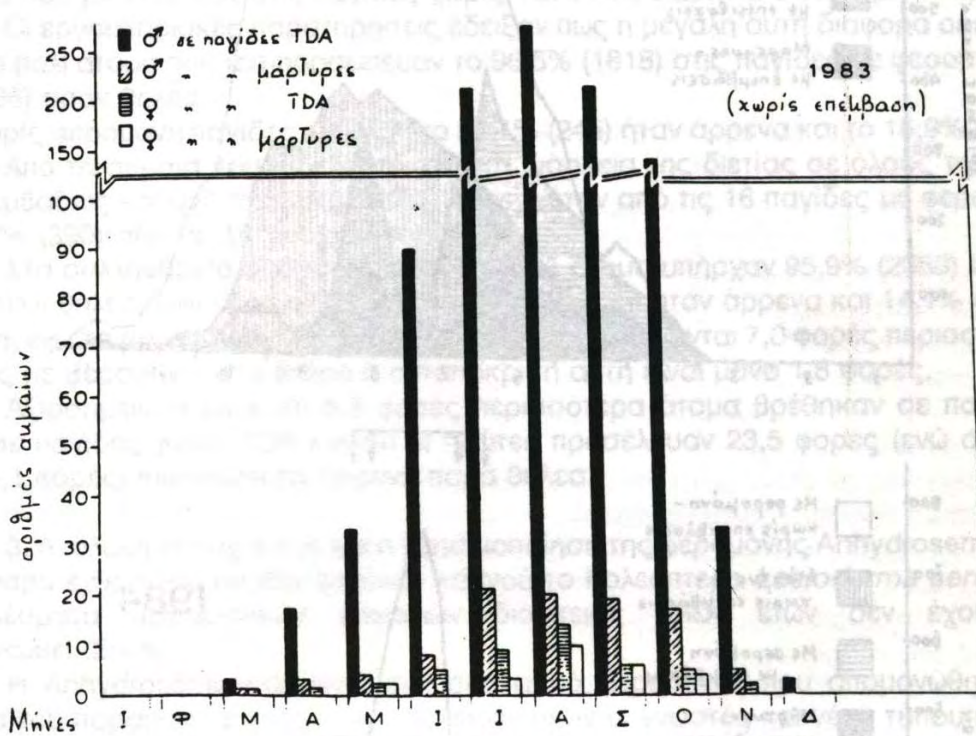
Περίπου 6,4 φορές περισσότερα άτομα βρέθηκαν στις παγίδες με TDA σε σύγκριση



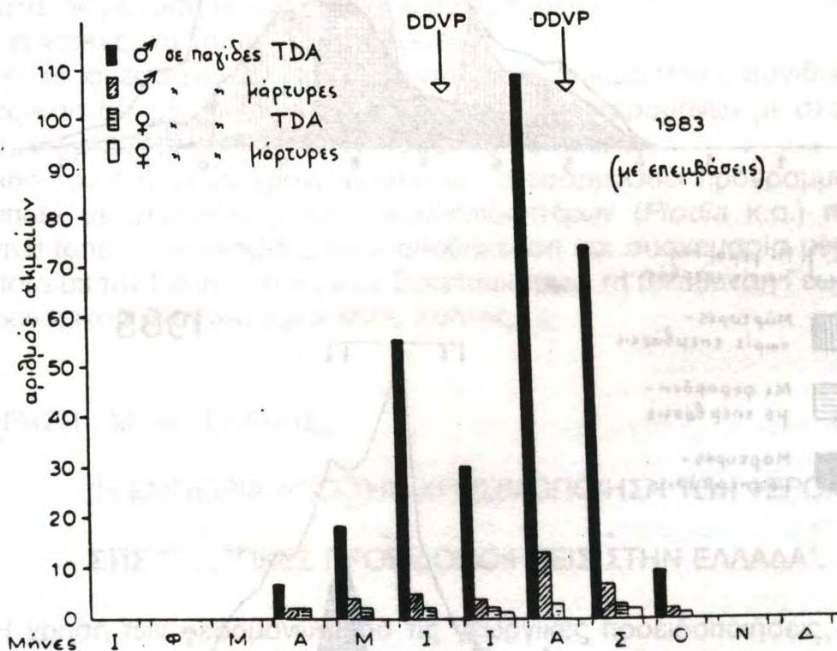
Εικ. 1 Μηνιαίες συλλήψεις αρρένων και θηλέων B. BLUTELLA από 8 παγίδες με φερομόνη και 8 χωρίς φερομόνη σε 4 χώρους χωρίς επέμβαση το 1982.



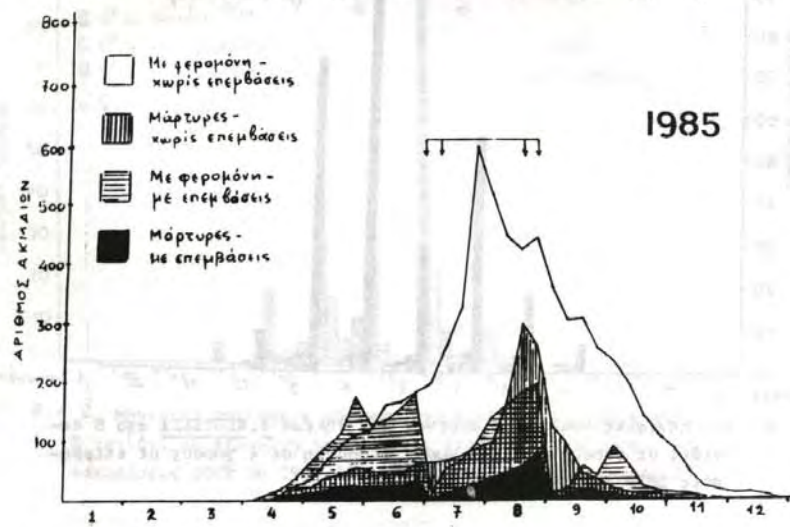
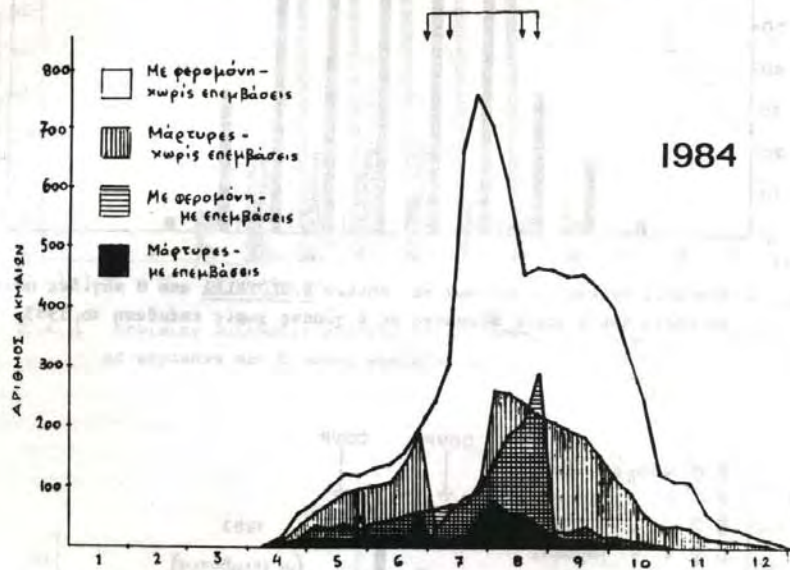
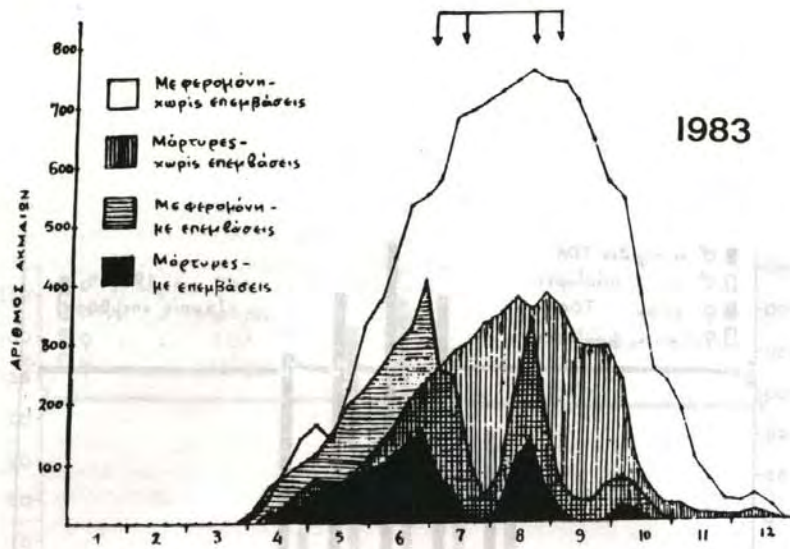
Εικ. 2 Μηνιαίες συλλήψεις αρρένων και θηλέων B. BLUTELLA από 8 παγίδες με φερομόνη και 8 χωρίς φερομόνη σε 4 χώρους με επεμβάσεις DDVP το 1982. (Τα βέλη δείχνουν τις επεμβάσεις)



Εικ. 3. Μηνιαίες συλλήψεις αρρένων και θηλέων E. ELUTELLA από 8 παγίδες με φερομόνη και 8 χωρίς φερομόνη σε 4 χώρους χωρίς επέμβαση το 1983.



Εικ. 4. Μηνιαίες συλλήψεις αρρένων και θηλέων E. ELUTELLA από 8 παγίδες με φερομόνη και 8 χωρίς φερομόνη σε 4 χώρους με επεμβάσεις DDVP το 1983.



Εικ.5. Διακύμανση πληθυσμού του *LASIODERMA SERRICORNE* σε αποθήκες καπνού Συλλήψεις ακμαίων ανά δεκαπενθήμερο στα έτη 1983, 1984, 1985 από 4 ανανεούμενες παγίδες με φερομόνη και 4 χωρίς φερομόνη. φαίνεται η σταδιακή μείωση του πληθυσμού.

με αυτά που μετρήθηκαν στις παγίδες χωρίς TDA, στη διάρκεια 2 ετών. (Εικ.1-4).

Οι εργαστηριακές παρατηρήσεις έδειξαν πως η μεγάλη αυτή διαφορά οφείλεται στα αρρενα πάλι άτομα που αντιπροσώπευαν το 96,5% (1818) στις παγίδες με φερομόνη ενώ το 3,5% (66) ήσαν θήλεα.

Στις χωρίς φερομόνη παγίδες εξάλλου το 84,1% (245) ήταν αρρενα και το 15,9% (47) θήλεα.

Από τα ακμαία που παγιδεύτηκαν στη διάρκεια της διαίτας σε όλους τους χώρους (με επεμβάσεις και όχι) το 86,3% (2453) προερχόταν από τις 16 παγίδες με φερομόνη, ενώ το 13,7% (390) από τις 16 χωρίς φερομόνη.

Στα συλληφθέντα από τις παγίδες με TDA άτομα υπήρχαν 95,9% (2353) αρρενα και 4,9% (100) θήλεα, ενώ οι απλές παγίδες το 85,9% (335) ήταν αρρενα και 14,1% (55) θήλεα. Δηλαδή, ενώ τα αρρενα ακμαία του *E.elutella* ανταποκρίνονται 7,0 φορές περισσότερο στις παγίδες με φερομόνη, στα θήλεα η ανταπόκριση αυτή είναι μόνο 1,8 φορές.

Αξιοσημείωτο είναι ότι 6,3 φορές περισσότερα άτομα βρέθηκαν σε παγίδες TDA παρά σε παγίδες χωρίς TDA και ότι οι πρώτες προσέλκυαν 23,5 φορές (ενώ οι δεύτερες μόνο 6,1 φορές) περισσότερα αρρενα παρά θήλεα.

3. Ανάλογη επιτυχία είχε και η χρησιμοποίηση της φερομόνης Anhydroserriicornin για το σοβαρό έχθρο του αποθηκευμένου καπνού το Κολεόπτερο *Lasioderma serricornne*. Τα αποτελέσματα πειραματικών εργασιών διάρκειας τριών ετών δεν έχουν ακόμα δημοσιευθεί. (Εικ.5).

Η Anhydroserriicornin είναι ένα συστατικό φερομόνης που απομονώθηκε από τα θηλυκά του παραπάνω εντόμου. Χρησιμοποιήθηκαν οι γνωστές και νέου τύπου παγίδες με την ίδια μεθοδολογία όπως και για τα Λεπιδόπτερα, επειδή το ακμαίο του *L. serricornne* έχει δραστήρια πτητική ικανότητα.

Εκτός από τις πολύτιμες πληροφορίες που προέκυψαν για τη βιολογία, τη δυναμική πληθυσμών του εντόμου, τη δυνατότητα timing και ελέγχου αποτελεσματικότητας των χημικών εντομοκτόνων επεμβάσεων, έγινε αντιληπτό ότι η συνεχής, για μεγάλα χρονικά διαστήματα, παγίδευση στους ίδιους χώρους προκαλεί σταθερή μείωση του πληθυσμού με όλες τις ευνοϊκές για το προϊόν επιπτώσεις.

Για το άμεσο μέλλον προγραμματίζονται δοκιμαστικές παγιδοθετήσεις μέσα στις αποθήκες καπνού, με χρησιμοποίηση μίγματος δύο φερομονών με σκοπό την ταυτόχρονη έλκυση των *Ephestia elutella* και *Lasioderma serricornne*.

Από τον ερχόμενο χρόνο πρόκειται να εφαρμοσθεί πρόγραμμα για τη μελέτη και αντιμετώπιση με φερομόνες, των μικρολεπιδόπτέρων (*Plodia* κ.α.) που προσβάλουν τη σουλτανίνα (από τη συγκομιδή, στην αποθήκευση και συσκευασία μέχρι την εξαγωγή) σε συνεργασία με την Ένωση Γεωργικών Συνεταιρισμών, τη Διεύθυνση Γεωργίας και το Σταθμό Φυτογυειονομικού Ελέγχου Ηρακλείου Κρήτης.

5η ΕΙΣΗΓΗΣΗ : Μ. ΑΓΓΕΛΑΚΗΣ

Θέμα: "Η ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΦΕΡΟΜΟΝΩΝ

ΣΤΙΣ ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ".

Η χρήση των φερομονών από τις γεωργικές προειδοποιήσεις, άρχισε εδώ και μία δεκαετία (1974) στους Σταθμούς Θεσσαλονίκης και Πατρών, με τη μορφή των παγίδων συνθετικής φερομόνης φύλου.

Η παγίδευση αποτελεί ένα από τα βασικά μέσα που χρησιμοποιούνται για πληθυσμιακές οικολογικές και βιολογικές μελέτες εντόμων. Στα πλαίσια αυτών των εφαρμογών εντάχθηκαν και οι φερομονικές παγίδες.

Τα πρώτα έντομα για την παγίδευση των οποίων χρησιμοποιήθηκαν ήσαν τα:

Laspeyresia pomonella

Anarsia lineatella

Grapholitha molesta

Polychrosis botrana

Σήμερα χρησιμοποιούνται ευρύτατα από τις τρεις υπηρεσίες γεωργικών προειδοποιήσεων του Υπουργείου Γεωργίας, για πληθυσμιακές παρατηρήσεις, που έχουν σχέση με την καταπολέμηση των παρακάτω επί πλέον ειδών:

Prays oleae

Lithocolletis blancardella

Quadraspidiotus perniciosus

Sesia myopaeformis

Phthorimaea operculella

Prays citri

Aonidiella aurantii και

Ceratitis capitata, αν και σ' αυτή την περίπτωση πρόκειται για μία συγγενική της φερομόνης ουσία, η οποία προσελκύει τα αρσενικά.

Προμηθευτές φερομονών είναι ιδιωτικές εταιρείες που καλύπτουν το σύνολο των αναγκών. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθεί ότι δεν προηγείται έλεγχος ή δοκιμή.

Οι χρήστες θεωρούν ακριβή τα στοιχεία των προδιαγραφών και κατά κανόνα τηρούν τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Σήμερα η αξιοποίηση των φερομονών από τις γεωργικές προειδοποιήσεις περιορίζονται σε δύο τομείς.

I. Συνιστούν μέσα διαπίστωσης της παρουσίας ορισμένων ειδών σε διάφορες περιοχές. Πρόκειται για μία σημαντική υπηρεσία σε εφαρμογή και από το φυτοϋγειονομικό έλεγχο, ιδιαίτερα για εχθρούς καραντίνας των οποίων η επισήμανση με τους συνήθεις τρόπους είναι επίπονη, δαπανηρή ή και αμφίβολη.

Στην Κρήτη (Ρέθυμνο, Λασιθί) αλλά και στη Β. Ελλάδα (Φλώρινα, Βελβενδό), έγινε εφαρμογή αυτής της δυνατότητας, για εξακρίβωση ή επιβεβαίωση της ύπαρξης του είδους *Quadraspidiotus perniciosus*.

II. Αντικαθιστούν ή συμπληρώνουν άλλα μέσα παγίδευσης, για την παρακολούθηση εντομολογικών πληθυσμών και τον καθορισμό του χρόνου καταπολέμησης.

Σ' αυτό ακριβώς το επίπεδο η χρήση τους συνιστάται:

· Στη διαπίστωση του χρόνου εμφάνισης του εντόμου στις καλλιέργειες.

· Στην παρακολούθηση της εξέλιξης και πυκνότητας του ενήλικου πληθυσμού.

· Στον προσδιορισμό του χρόνου καταπολέμησης, σε συνδυασμό με την εξέταση και αξιολόγηση ενός αριθμού και αβιολικών παραγόντων.

ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΓΙΔΕΥΣΗΣ

Κάθε θέση παγίδευσης εξυπηρετεί μία, κατά το δυνατόν, ομοιόμορφη από άποψη κλίματος και καλλιεργειών περιοχή. Τα κλιματολογικά στοιχεία ελέγχονται με τη βοήθεια ενός μετεωρολογικού κλωβού, εξοπλισμένου με τα απαραίτητα όργανα (θερμόμετρα, θερμούγγρογράφος, βροχόμετρο).

Το πόστο παγίδευσης συνιστούν 1-2 παγίδες φερομόνης.

Τοποθετούνται στο εσωτερικό της κόμης, σε απόσταση 100-200 M μεταξύ τους.

Ο Σταθμός Ηρακλείου, για την περίπτωση της ευδεμίδας του αμπελιού, εγκαθιστά παράλληλα φερομόνες και τροφοπαγίδες.

Οι τροφοπαγίδες είναι συνήθως πέντε, τοποθετημένες στις κορυφές και στο σημείο τομής των διαγωνίων ενός ορθογωνίου πλευράς 15-20 M.

Η φερομόνη είναι μία σε απόσταση 150-200 M από τις τροφοπαγίδες.

Οι μετρήσεις των ακμαίων που συλλαμβάνονται πραγματοποιούνται καθημερινά ή κάθε δεύτερη μέρα.

Ο εξατμιστήρας της φερομόνης αντικαθίσταται κάθε 4η εβδομάδα.

Ο χρόνος παγίδευσης κυμαίνεται από 6 μέχρι 10 μήνες ανάλογα με το βιολογικό κύκλο και τον αριθμό γενεών του εντόμου.

Οι τύποι παγίδων που χρησιμοποιούνται είναι συνήθως τρεις ο FEROTRAP, ο τύπος δέλτα με κινητή βάση και ο =TENT TRAP=.

Ο εξατμιστήρας από ελαστικό ή πλαστικό, τοποθετείται στην κολλητική βάση ή κρέμεται στο κέντρο της παγίδας.

Στον Πίνακα που παραθέτουμε, παρουσιάζονται στοιχεία που αφορούν το δίκτυο παγίδων φερομόνης στους Σταθμούς Φυτοϋγειονομικού ελέγχου Θεσσαλονίκης, Πατρών και Ηρακλείου, οι οποίοι κινούν προγράμματα γεωργικών προειδοποιήσεων, καθώς και στις Δ/νσεις Γεωργίας Λάρισας, Μαγνησίας και Καβάλας, των οποίων τα Γραφεία Φυτοπροστασίας έχουν εγκαταστήσει φερομονικές παγίδες για τη συλλογή και αξιοποίηση στοιχείων που αφορούν ορισμένους εχθρούς των καλλιεργειών της περιοχής τους.

Θα επιχειρήσω μία συνοπτική περιγραφή της συμπεριφοράς των παγίδων φερομόνης σε μερικά αντιπροσωπευτικά είδη.

Polychrosis botrana

Από την εφαρμογή των παγίδων φερομόνης, παράλληλα με τροφοπαγίδες (ελκυστικό διάλυμα κρασί, ξύδι, ζάχαρι), στο Σταθμό Ηρακλείου, διαπιστώνονται τα εξής:

Με την έναρξη των εξόδων της διαπαύουσας γενεάς, οι συλλήψεις στις παγίδες φερομόνης προηγούνται εκείνων στις τροφοπαγίδες. Στο ίδιο διάστημα η απόδοσή τους υπερέχει.

Η απόδοση των τροφοπαγίδων είναι μεγαλύτερη και η πυκνότητα του πληθυσμού απεικονίζεται παραστατικότερα τους θερινούς μήνες.

Ο διαχωρισμός των πτήσεων είναι ευχερέστερος στις φερομόνες.

Ο χρόνος καταπολέμησης προσδιορίζεται ευκολότερα με τις τροφοπαγίδες και επιβεβαιώνεται από τις φερομόνες.

Δεν διαπιστώθηκε καμιά σχέση συλλήψεων και έντασης προσβολών ή ύψους ζημιών. Το αναφερόμενο στη βιβλιογραφία =μικρές ή μηδενικές συλλήψεις δεν δικαιολογούν καταπολέμηση= φαίνεται να μην επαληθεύεται πάντοτε.

Στους Σταθμούς της Θεσσαλονίκης και Πατρών οι παγίδες φερομόνης έχουν ικανοποιητική απόδοση, περιγράφουν πολύ καλά τις πτήσεις και τη δραστηριότητα του εντόμου, κατευθύνουν με ικανοποιητική ακρίβεια τις καταπολεμήσεις. Εξαιρέση αποτελούν ορισμένες θέσεις παγίδευσης στις οποίες χαμηλές συλλήψεις, που θα πρέπει να αποδοθούν είτε στο τοποκλίμα είτε στις καλλιεργούμενες ποικιλίες.

Γνώμη μας είναι ότι, στο Ξηροθερμικό κλίμα της Κρήτης είναι αναγκαία η παράλληλη χρήση των δύο τύπων παγίδων, για την παρακολούθηση των πτήσεων της ευδεμίδας.

Prays oleae, Lithocolletis blancardella

Οι παγίδες φερομόνης και των δύο ειδών χαρακτηρίζονται από πολύ μεγάλη απόδοση, γεγονός που αναγκάζει σε συχνές αλλαγές της συλλεκτικής επιφάνειας. Για το λόγο αυτό το σύστημα παγίδευσης με κινητή βάση προτιμάται από τους συναδέλφους που εργάζονται στο αντικείμενο. Περιγράφουν πολύ ικανοποιητικά την πτήση καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου παγίδευσης.

Παρά το ότι δεν έχει γίνει σύγκριση με άλλους τύπους παγίδων (δεν θεωρήθηκε απαραίτητο), φαίνεται να μην επηρεάζονται από τη θερμοκρασία και αποδίδουν πιστά την κατάσταση που επικρατεί στη φύση, από άποψη κυκλοφορίας των εντόμων.

Phthorimaea operculella

Οι παγίδες φερομόνης χρησιμοποιούνται ευρύτατα από το Σταθμό Ηρακλείου.

Αποδίδουν ικανοποιητικά και δίδουν μία σαφή εικόνα της εξέλιξης και έντασης του πληθυσμού.

Laspeyresia pomonella

Η παγίδα φερομόνης χαρακτηρίζεται από καλή απόδοση, πλην στις περιοχές με υψόμετρο, στις οποίες οι συλλήψεις είναι χαμηλές.

Αντικαθιστούν με επιτυχία τις φωτοπαγίδες και τροφοπαγίδες που είχαν χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν.

Quadraspidiotus perniciosus

Οι παγίδες φερομόνες κρίνονται αποτελεσματικές. Συμβάλλουν άμεσα στον προσδιορισμό του χρόνου καταπολέμησης του εντόμου και στην διαπίστωση η επιβεβαίωση της ύπαρξής του.

ΛΟΙΠΕΣ ΦΕΡΟΜΟΝΕΣ

Για τις υπόλοιπες σε χρήση φερομόνες φύλου, που αφορούν εχθρούς των δενδρωδών καλλιεργειών και συγκεκριμένα τα είδη:

Anarsia lineatella, *Grapholitha molesta*, *Sesia myopaeformis*.

Prays citri, *Aonidiella aurantii* και *Ceratitis capitata*.

Οι εκτιμήσεις των επιφορτισμένων με τις γεωργικές προειδοποιήσεις είναι:

- .. Αποδίδουν πολύ ικανοποιητικά στα συστήματα παγίδευσης.
- .. Περιγράφουν με αρκετή ακρίβεια τις πτήσεις των ακμαίων.
- .. Συνιστούν ένα αξιόπιστο, βοηθητικό μέσο για τον προσδιορισμό του χρόνου επέμβασης.

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Από τα στοιχεία που έχουμε στη διάθεσή μας, μπορούμε να υποστηρίξουμε ότι, οι παγίδες φερομόνης είναι οικονομικά συμφερότερες από τα άλλα μέσα παγίδευσης, ιδιαίτερα τις τροφοπαγίδες.

Η μέση δαπάνη για τη διατήρηση μιάς θέσης παγίδευσης που περιλαμβάνει μία παγίδα, για 6μηνη περίοδο παρατηρήσεων και για τα συνήθη λεπιδόπτερα, κυμαίνεται από 2500 μέχρι 2800 δραχ.

Το ενδεικτικό αυτό ποσό θα μπορούσε να συμπιεσθεί περισσότερο με τη χρησιμοποίηση αδιάβροχων παγίδων με κινητή βάση.

Το γεγονός ότι, η εξυπηρέτησή τους είναι απλή και ο έλεγχος για τη διαπίστωση και καταγραφή των εντόμων που συλλαμβάνονται ευχερής και ταχύτατος, συντελεί στη μείωση της δαπάνης αμοιβής των παρατηρητών και τις φέρνει σε πλεονεκτικότερη θέση σε σχέση με τα άλλα συστήματα.

Επωφελούμαι της ευκαιρίας για να τονίσω ότι, η εγκατάσταση και συντήρηση ενός δικτύου παγίδων φερομόνης σ' ένα γεωργικό γεωγραφικό διαμέρισμα, συνολικού κόστους μερικών εκατοντάδων χιλιάδων δραχ., μας δίδει τη δυνατότητα μέσα στα πλαίσια των γεωργικών προειδοποιήσεων να αποτρέψουμε επεμβάσεις αξίας εκατοντάδων εκατομμυρίων, αποφεύγοντας συγχρόνως τις δυσμενείς συνέπειες κάθε ανεπίκαιρης καταπολέμησης.

ΚΡΙΣΕΙΣ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

1. Η συμπεριφορά αλλά και η εκμετάλευση των δυνατοτήτων των φερομονών θα πρέπει να μελετηθούν σε ερευνητικό επίπεδο με την εκπόνηση ενός ερευνητικού προγράμματος στο οποίο οι περιφερειακές μονάδες εφαρμογής του Υπουργείου Γεωργίας θα πρέπει να συμμετέχουν με συγκεκριμένες εργασίες.

Στόχος του προγράμματος θα είναι, όχι μόνο η μελέτη αποτελεσματικότητας στα διάφορα τοποκλίματα ή όπου οι ανάγκες το επιβάλλουν, αλλά και η διερεύνηση ορισμένων σχέσεων όπως συλλήψεων-ζημιών, η καθιέρωση ουδών καταπολέμησης, η μαθηματική έκφραση των βιολογικών κύκλων, η άμεση καταπολέμηση ή ο περιορισμός του πληθυσμού σε επίπεδα ανεκτά. Μόνο ύστερα από μία βαθιά και εμπειριστατωμένη μελέτη θα γίνει δυνατή η γενίκευση της εφαρμογής τους, με απώτερο στόχο την άμεση χρησιμοποίησή τους από τους γεωπόνους της υπαίθρου και γιατί όχι από τους ίδιους τους αγρότες.

Θα μπορούσαν έτσι να γίνουν πολύτιμα βοηθήματα στην ολοκληρωμένη καταπολέμηση.

2. Είναι απαραίτητος ο δειγματοληπτικός ποιοτικός έλεγχος των φερομονών (εισαγομένων και εντοπίας παραγωγής), ώστε να πιστοποιούνται οι προδιαγραφές τους και να διαπιστώνονται ο χρόνος παρασκευής και οι συνθήκες συντήρησης, στοιχεία άμεσα συνδεδεμένα με την αξιοπιστία τους.

3. Θα πρέπει να μεταβληθεί το σημερινό καθεστώς εισαγωγής, να αποδεσμευθούν, εφόσον είναι δυνατόν, από τα φυτοφάρμακα και να ενταχθούν σε μία ειδική κατηγορία φυτοπαθολογικού υλικού ώστε να διευκολυνθεί η διακίνησή τους.

Οι παγίδες φερομόνης συνιστούν ένα βασικό εργαλείο με θετική συμβολή στο πρόγραμμα των γεωργικών προειδοποιήσεων. Με λιγότερα φανερά αδύνατα σημεία από αντίστοιχα μέσα, είναι σε θέση να συμβάλλουν αποτελεσματικά στη μελέτη της βιολογίας και ηθολογίας εντομολογικών ειδών.

Σε συνδυασμό με άλλες παρατηρήσεις (βιολογικές, κλιματολογικές κλπ.) μπορούν να δώσουν χρήσιμα στοιχεία που θα κατευθύνουν με σεβαστή ακρίβεια τις καταπολεμήσεις.

Ο συνδυασμός αυτός κρίνεται απαραίτητος, γιατί οι συλλήψεις μόνες τους, δεν απεικονίζουν τη ζημιολογική δράση του εντόμου, η οποία στις περισσότερες περιπτώσεις εξαρτάται άμεσα από τις καιρικές συνθήκες.

Σ' αυτό ακριβώς το σημείο ήθελα να επισημάνω το ρόλο των γεωργικών προειδοποιήσεων, της μεθοδολογίας δηλ. που συγκεντρώνει και συνεκτιμά όλους τους απαραίτητους παράγοντες προκειμένου να υποδείξει ή όχι με υπευθυνότητα μία καταπολέμηση.

Τέλος, η ευχέρεια στο χειρισμό και η εκλεκτικότητα που διακρίνει τις φερομονικές παγίδες, τις κάνει ιδιαίτερα αποδεκτές από τους παρατηρητές του δικτύου παγίδευσης. Θεωρώ υποχρέωσή μου να ευχαριστήσω τους συναδέλφους των σταθμών Θεσσαλονίκης και Πατρών που εργάζονται πάνω στις γεωργικές προειδοποιήσεις όπως και τους γεωπόνους φυτοπροστασίας των δ/νσεων Γεωργίας Λάρισας, Μαγνησίας και Καβάλας, για τα στοιχεία που μου έδωσαν και τις υποδείξεις που έκαναν.

ΔΙΚΤΥΟ ΦΕΡΟΜΟΝΙΚΩΝ ΠΑΓΙΔΩΝ

ΕΙΔΟΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ		ΝΟΜΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΕΚΤΑΣΗ ΠΟΥ ΕΛΕΓΧΕΤΑΙ ΣΕ ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ
	ΘΕΣΕΩΝ ΠΑΓΙΔΕΥΣΗΣ	ΠΑΓΙΔΩΝ		
ΚΑΡΠΟΚΑΨΑ ΜΗΛΙΑΣ	35	59	13	ΓΙΓΑΡΤΟΚΑΡΠΑ
ΛΙΘΟΚΟΛΕΤΙΣ ΜΗΛΙΑΣ	8	10	7	(ΜΗΛΙΑ-ΑΧΛΑΔΙΑ) 150.000
ΣΕΣΙΑ ΜΗΛΙΑΣ	1	1	1	
ΨΩΡΑ ΣΑΝ ΖΟΖΕ	11	12	8	ΠΥΡΗΝΟΚΑΡΠΑ (ΡΟΔ/ΝΑΚΙΝΙΑ ΒΕΡΥΚΟΚΙΑ) 300.000
ΚΑΡΠΟΚΑΨΑ ΡΟΔΑΚΙΝΙΑΣ	17	25	9	
ΑΝΑΡΣΙΑ ΡΟΔΑΚΙΝΙΑΣ	18	27	10	
ΕΥΔΕΜΙΔΑ ΑΜΠΕΛΙΟΥ	42	63	14	ΑΜΠΕΛΙ 900.000
ΠΥΡΗΝΟΤΡΗΤΗΣ ΕΛΗΑΣ	16	23	8	ΕΛΗΑ 1.500.000
ΑΝΘΟΤΡΗΤΗΣ ΕΣΠΕΡ.	1	2	1	
ΚΟΚΚΙΝΗ ΨΩΡΑ ΕΣΠΕΡ.	1	2	1	ΕΣΠΕΡΙΔ. 130.000
ΜΥΙΓΑ ΜΕΣΟΓΕΙΟΥ	7	8	3	
ΦΘΟΡΙΜΑΙΑ ΠΑΤΑΤΑΣ	3	5	3	ΠΑΤΑΤΑ 100.000
ΣΥΝΟΛΟΝ	160	237	1-14	

Οι Νομοί εγκατάστασης των φερομονικών παγίδων ανήκουν στα γεωργαφικά διαμερίσματα της ζώνης ευθύνης των Σταθμών Φυτογυγιονομικού ελέγχου, δηλαδή Κεντρική και Δυτική Μακεδονία, Πελοπόννησος και Κρήτη, καθώς και στις Δ/νσεις Γεωργίας Λάρισας, Μαγνησίας και Καβάλας.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ACHE, W.B., 1984. The chemical senses from microbes to man. Grass Instrument Company, Bulletin No.X 986 K84. 28pp.
- BAKER, T.C., R.T.CARDE and W.L.ROELOFS, 1976. Behavioral responses of male *Argyrotaenia velutinana* (Lepidoptera:Tortricidae) to components of its sex pheromone. J.Chem.Ecol. 2:333-352.
- BELL, C.E., 1975. Effects of temperature and humidity on development of four pyralid moth pests of stored products. J.Stored Prod. Res.11, 167-175.
- BELL, W.J. and R.T.CARDE (Eds), 1984. Chemical Ecology of Insects. Sinauers Associates, Inc. Publishers Sunderland, Massachusetts, pp.524.
- BRAND, J.M., J.CHR.YOUNG & R.M.SILVERSTEIN, 1979. Insect Pheromones: A Critical Review of Recent Advances in Their Chemistry, Biology and Application. Fortschritte/Progress in the chemistry of organic natural products, 37:1-190.
- BUCHELOS, C.Th., A.R.LEVINSON, 1985. population dynamics of *Ephestia elutella* (Hbn.) in tobacco stores with and without insecticidal treatments: a survey by pheromone and unbaited traps. Z.ang. Ent. 100, 68-78.
- HANIOTAKIS, G.E., 1985. Effects of combining food and sex attractants on the capture of *Dacus oleae* flies. Entomol. Exp. Appl. (In Press).
- HANIOTAKIS, G.E., B.E.MAZOMENOS and I.M.HARDRAKIS, 1982. Monitoring and control of the olive fruit fly with pheromone traps. Proc. C.E.C.Expert's Meeting on "L'etat d'avancement des travaux et echange d'informations sur les problems passes par la lutte interegree en oleiculture". Antibes, France, Nov.4-6, 1981. p.46-60.
- HANIOTAKIS, G.E., W.FRANCKE, K.MORI, H.REDLICH and Y.SCHURIG, 1985. Sex specific activity of R-(-)-and S-(+)-1,7-dio-xaspiro (5.5) undecane, the major pheromone of *Dacus oleae*. J.Chem.Ecol. (In Press).
- HOPPE, T, H.Z.LEVINSON, 1979. Befallserkennung und Population-suberwachung vorratsschadlicher Motten (Phystitinae) in einer Schokoladenfabrik mit Hilfe pheromonbekoderter Klebefallen. Anz.Schadkde, Pflanzenschutz, Umweltschutz 52, 177-183.
- JACOBSON, M., 1972. Insect Sex Pheromones. Academic Press New York. pp.382.
- KYDONIEUS, A.F. and M.BEROZA (Eds), 1982. Insect Suppression with Controlled Release Pheromone Systems. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida. Vol.1, pp 312.
- LEVINSON, H.Z., 1976. The defensive role of alkaloids in insects and plants. Experientia 32, 408-411.
- LEVINSON, H.Z., A.R.LEVINSON, CH. REICHMUTH, R.WOHLGEMUTH, 1976. Verfahren zur Fruherkennung, Lokalisierung und Bekampfung von Lagerraum - Schadinsekten und Vorrichtung zur Durchfuhrung des Verfahrens. Patentschrift P 2641729.8-23, Max-Planck-Gesellschaft, Gottigen.
- LEVINSON, H.Z., A.R.LEVINSON, 1977. Intergrated manipulation of storage insects by pheromones and food attractants - a proposal. Z.ang.Ent. 84, 337-343.
- LEVINSON, H.Z., LEVINSON, A.R., 1978. Dried seeds, plant and animal tissues as food favoured by storage insect species. Ent.exp. appl. 24, 505-517.
- LEVINSON, H.Z., C.TH.BUCHELOS, 1981. Surveillance of storage moth species (Pyralidae, Gelechiidae) in a flour mill by adhesive traps with notes on the pheromone - mediated flight behaviour of male moths. Z.ang. Ent. 92, 233-251.
- LEVINSON, H.Z., T.HOPPE, 1983. Preferential flight of *Plodia interpunctella* and *Cadra cautella* (Phycitinae) toward figures of definite shape and position with notes on the interaction between optical and pheromone stimuli. Z.ang.Ent. 96, 491-500.
- LEVINSON, H.Z., A.R.LEVINSON, 1985. Use of pheromone traps for the proper timing of fumigation in the storage environment. EPPO Bull. 15, 1-7.

- MANSEL, M., R.E. PLANT and J.R.CAREY, 1984. Rapid delimiting of pest populations: A case study of the Mediterranean fruit fly. *J.Applied Ecol.* 21: 563-579.
- MAZOMENOS, B.E., 1983. Biosynthesis of a sex pheromone of the olive fruit fly *Dacus oleae* Gmel. Ph.D.Thesis. State University of Gent. pp 137.
- MAZOMENOS, B.E., 1984. Effect of age and mating on pheromone production in the female olive fruit fly *Dacus oleae* Gmel. *J. Insect Physiol.* 30: 765-769.
- MAZOMENOS, B.E., and G.E.HANIOTAKIS, 1981. A multicomponent female sex pheromone of *Dacus oleae* Gmelin: Isolation and bioassay *J.Chem. Ecol.* 7:437 - 444.
- MAZOMENOS, B.E. and G.E.HANIOTAKIS, 1985. Male olive fruit fly attraction to synthetic sex pheromone components in laboratory and field tests. *J.Chem. Ecol.* 11: 397-405.
- MINKS, A.K., 1984. Attractants and pheromones of Noxious insects. IOBC/WPRS Bulletin 1984/VII/1, 176 pp.
- MITCHELL, E.R. (ed.), 1981. Management of Insect Pests with Semiochemicals. Concepts and Practice. Plenum Press, N.Y., 514 pp.
- MORNO, H.A.U., 1969. Manual of Fumigation for Insect Control. 381 pp., 2nd edition, Rome : Food Agriculture Organization of the United Nations.
- NORLUND, D.A., R.L.JONES and W.J.LEWIS (Ens.), 1981. Semiochemicals: Their Role in Pest Control. John Willey and Sons. New York. pp306.
- PLIMMER, J.R., 1981. Formulation and regulation: Constrains on the development of semiochemicals for insect pest management. P. 403-420 in :Mitchell, E.R. (ed.) Management of Insect Pests with Semiochemicals. Plenum Press, N.Y., 514 pp.
- PRESS, A.F., D.P. CHILDS, 1966. Control of tobacco moth with dichlorvos. *J.econ. Ent.* 59, 264-265.
- REICHMUTH, CH., H.U. SCHMIDT, LEVINSON,A.R., and H.Z.LEVINSON, 1980. Das jahreszeitliche Auftreten von Speichermotten (*Ephestia elutella* Hbn.) in Berliner Getreideschuttbodenlagern sowie der zeitentsprechende Einsatz von Bekämpfungsmabnahmen. *Z.ang. Ent.* 89, 104 - 111.
- ROCKSTEIN, M. (Ed.) 1978. Biochemistry of Insects. Academic Press, New York., pp 649.
- ROELOFS, W.L., 1978. Threshold hypothesis for pheromone perception. *J.Chem. Ecol.* 4 :685-699.
- ROELOFS, W.L., 1979. Establishing Efficacy of Sex Attractants and Disruptants for Insect Control. *Entomol. Soc. America*, 97 pp.
- ROELOFS, W.L., 1981. Pheromones, Plateaus and Platitudes. *Bull. Entomol. Soc. Amer.* 27 : 3-8.
- SHOREY, H.H., 1976. Animal Communication by Pheromones. Academic Press, New York pp 167.
- SHOREY, H.H. and J.J.McKELVEY (Eds.), 1977. Chemical Control of Insect Behavior. Theory and Application. John Willey and Sons, New York, pp 413.
- SIFNER, F. and J.ZDAREK, 1982. Monitoring of stored food moths (Lepidoptera, Pyralidae) in Czechoslovakia by means of pheromone traps. *Acta ent. bohemoslov.* 79, 112-122.
- STRATIL, H.H., and CH. REICHMUTH, 1984. Überlebensdauer von Eiern der vorratsschadlichen Motten *Ephestia cautella* (Wilk.) und *Ephestia elutella* (Hbn.) (Lepidoptera, Pyraloidea) bei Temperaturen unterhalb ihres Entwicklungsminimums. *Z.ang. Ent.* 97, 63 - 70.
- ZACHER, F. and B.LANGE, 1964. Vorratsschutz gegen Schädlinge. 125 pg., 2hd edition.Berlin and Hamburg: Paul Parey V1g.
- ZEOLI, L.T., A.F.KYDONIEUS and A.R.QUISUMBING, 1982. Controlled release technologies. p. 131-144 Vol. I. in:Kydoniens. A.F.and M.Beroza (eds) Insect Suppression with Controlled Release Pheromone Systems. CRC press, U.S.A., 274 pp.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Προύντζος: (Ινστιτούτο Εσπεριδοειδών). Θέλω να ρωτήσω για τα έντομα *Prays citri*, *Aonidiella aurantii*, *Ceratitis capitata*. Μία θέση παγίδευσης με φερομόνη πόση έκταση ομοιογενή κλιματικά εξυπηρετεί και επίσης αν είναι γνωστή η σχέση που συνδέει τις συλλήψεις στη φερομόνη με τον πραγματικό πληθυσμό στις φυτείες, στοιχείο που οπωσδήποτε θα είναι κριτήριο για την εφαρμογή ή όχι ψεκασμού στα πλαίσια της ολοκληρωμένης καταπολέμησης. Δηλαδή, εάν ένα επίπεδο συλλήψεων Α σημαίνει ένα επίπεδο πληθυσμού πραγματικό στις φυτείες Β πάνω από το οποίο θα πρέπει να κάνουμε καταπολέμηση. Ευχαριστώ.

Αγγελάκης: Από την αρχή τόνισα ότι παρουσιάζω ένα πρόγραμμα για το ποιά είναι η εμπειρία στον Ελλαδικό χώρο σ' όλους τους Σταθμούς Φυτοϋγειονομικού Ελέγχου χωρίς να μπώ σε λεπτομέρειες για το τι συμβαίνει σε κάθε σταθμό. Νομίζω ότι η κ. Παπαδοπούλου του Σταθμού Πατρών, που δουλεύει πάνω σ' αυτό το θέμα, γιατί στην Κρήτη δεν δουλέψαμε ποτέ μ' αυτά τα έντομα, θα μπορούσε να σας πληροφορήσει, δηλ. πως κατευθύνει τις καταπολεμήσεις της, σε ποιά έκταση και με ποιές ενδείξεις. Εγώ θα μπορούσα πολύ καλά να πω για την Ευδεμίδα π.χ. του αμπελιού, για τον Πυρηνοτρήτη αν ενδιέφερε.

Τζανακάκης: Η κυρία Παπαδοπούλου δεν είναι παρούσα. Μήπως άλλος συνάδελφος θα ήθελε να σχολιάσει την περίπτωση; Ηθελα απλώς, αν μου επιτρέπετε κύριε συνάδελφε, να πω το εξής: Έχουμε περιπτώσεις όπου η σύλληψη στις φερομόνες είναι Α υποπολλαπλάσιο ενός πληθυσμού, όσο μπορεί να υπολογιστεί σωστά και περιπτώσεις όπου είναι άλλο το πολλαπλάσιο του πραγματικού πληθυσμού, δηλ. οι συλλήψεις με φερομόνες είναι μία ένδειξη μόνο του πληθυσμού και με βάση παρατηρήσεις σε μία συγκεκριμένη περιοχή επί μία σειρά ετών προσδιορίζονται τα όρια του πληθυσμού. Ξέροντας δηλαδή, με βάση τις συλλήψεις των παγίδων και παρακολουθώντας τη ζημιά, ποιά ήταν η αρχική ζημιά, προσδιορίζεται συνεπώς με βάση τις παγίδες φερομόνης ότι μετά από τόσο αριθμό συλλήψεων ανά μέρα ή εβδομάδα πρέπει να γίνεται μετά από τόσες μέρες επέμβαση. Και με άλλες παγίδες τροφικές ή άλλες με βάση αυτό τον αριθμό. Θέλω δηλ. να πω ότι δεν είναι απαραίτητο για να γίνει εφαρμογή βάσει φερομονικών παγίδων ν' αντιπροσωπεύουν οι συλλήψεις ένα συγκεκριμένο σταθερό ποσοστό του πραγματικού πληθυσμού.

Ιωαννίδης: (Ινστιτούτο Προστασίας Βόλου). Έχω να κάνω μία ερώτηση κι εν συνεχεία μερικές παρατηρήσεις. Η ερώτηση αφορά στη φερομόνη του *Cossus cossus*. Δεν ξέρω κατ' αρχήν αν γνωρίζετε ότι υπάρχουν ορισμένες περιοχές μεταξύ των οποίων και ο Βόλος που έχει το πρόβλημα του *Cossus*. Μία πληροφορία έχω ότι τόχει και η Μακεδονία. Για το Νομό Μαγνησίας ιδιαίτερα και προς τα πέρα έχει μεγάλη σημασία η Αχλαδιά. Εκεί είναι η τρίτη καλλιέργεια στα δένδρῶδη μετά την Ελιά και τη Μηλιά.

Μία μόνο κηλίδα στο Ανατολικό μέρος του Βόλου υπολογίζεται ότι η αχλαδοκαλλιέργεια έχει μήκος 15 περίπου χιλιόμετρα και πλάτος 0,5 μέχρι 2 χιλιόμετρα. Αυτά γιατί εν συνεχεία θα κάνω παρατηρήσεις σχετικά μ' αυτά που είπε ο κ. Μαζωμένος με τον κ. Χανιωτάκη. Έχουμε λοιπόν το πρόβλημα αυτό το μεγάλο αλλά και σε άλλες κηλίδες. Έχουμε ένα σχετικό πρόγραμμα το οποίο ερευνά ο κ. Κουτρούμπας, ο οποίος παρακολούθησε την οικολογία και επιχείρησε με χημικά μέσα την καταπολέμησή του. Δεν νομίζω όμως ότι θα έχει ευτυχή κατάληξη η καταπολέμηση αυτού του εντόμου με χημικά μέσα και θα πρέπει κάτι άλλο να σκεφτούμε. Θα λέγεται αυτό καταπολέμηση, κυρίως καταπολέμηση; Εδώ ενδιαφέρει η φερομόνη για καταπολέμηση.

Θα ήθελα να ρωτήσω ειδικά, επειδή μας είπαν ότι έχουμε βρεί για 1500 περίπου έντομα φερομόνες, έχουμε στα 100 κάποιες έρευνες κάνει και υπάρχουν κάτι δεκάδες που έχουμε

και καταπολέμηση. Για το *Cossus cossus* έγινε καμία προσπάθεια, αρχίσατε, υπάρχει τίποτε το συγκεκριμένο;

Χανιωτάκης: Έχουν βρεθεί σε 1000 περίπου έντομα. Στην Ιταλία για το *Cossus* υπάρχουν 3-4 εργασίες που αναφέρουν ότι ανακάλυψαν τη φερομόνη του *Cossus* με καλά αποτελέσματα. Οι παγίδες αυτές είναι της MONTEDISON, που μου έδωσαν μερικές και γι' αυτό τους ευχαριστώ. Μ' αυτές τις παγίδες και με άλλους τύπους παγίδων σε συνεργασία με τη Φυτοπροστασία της Δ/νσεως Γεωργίας Βόλου καλύψαμε το περασμένο καλοκαίρι μία περιοχή *Cossus* στα Λεχώνια. Το αποτέλεσμα όμως είναι ότι δεν συνελήφθησαν έντομα *Cossus*. Η υπόνοια είναι ότι το μίγμα της φερομόνης δεν είναι το ενεργό.

Ιωαννίδης: Εμείς δεν πήραμε καθόλου ειδηση για αυτές τις περιπτώσεις και νομίζω είχαμε κάποια αρμοδιότητα.

Χανιωτάκης: Εν πάση περιπτώσει καλύψαμε μία περιοχή στα Λεχώνια, τα αποτελέσματα όμως είναι ότι δεν συνελήφθησαν έντομα *Cossus*. Η υπόνοια είναι ότι το δείγμα φερομόνης που μας έστειλαν ή που βρήκαν δεν ήταν δραστικά ενεργό 100%. Ίσως έχει κάποια ουσία η οποία κάτι κάνει αλλά δεν είναι εκείνη που πρέπει. Αυτή είναι η γνώμη, διότι καλύψαμε όλη την περίοδο και δεν μπορεί να έχουμε κάνει λάθος ως προς την περίοδο του εντόμου. Απομένει να δουλέψει κανείς, αν θέλετε επειδή είναι περιοχή σας να σας εφοδιάσει η Εταιρεία με τις φερομόνες αυτές ή ακόμη καλλίτερα σε κάποια συνεργασία να δοκιμάσουμε τις ουσίες αυτές, διότι μπορεί οι ουσίες να είναι σωστές αλλά τα μείγματα να μην είναι σωστά. Αν θέλετε λοιπόν να παίξουμε με μείγματα, αναλογίες μειγμάτων και κάποτε είναι ενδεχόμενο να πετύχουμε μία παγίδα που θα είναι πολύ καλή.

Ιωαννίδης: Ευχαριστώ πολύ, άλλωστε είναι εδώ και ερευνητής του θέματος που μπορεί σε συνεργασία με τον ίδιο να γίνει. Θα ήθελα εδώ να προσθέσω ότι οι ζημιές που γίνονται από αυτό το έντομο είναι τόσο τεράστιες που δεν μπορεί να γίνει καμιά σύγκριση με μία ζημιά που κάνει π.χ. η *Psylla*, ή ακούμε άλλα πράγματα με τα οποία ασχολούνται. Εδώ πρόκειται όχι περί καταστροφής σοδειάς, αλλά περί καταστροφής δένδρου που παράγει 500 με 600 κιλά, πρόκειται περί κατάρρευσης. Μπορείτε να δείτε κτήματα όχι δένδρα, όπως βλέπει κανείς μία πόλη μετά από σεισμό κάτι τέτοιο. Καταλαβαίνετε λοιπόν ποιά είναι η σημασία αυτού του πράγματος, δηλ. της καταπολέμησης. Τώρα ορισμένες παρατηρήσεις. Παρατηρήσεις παγιδεύσεων μ' άλλους τρόπους. Πόσο θα πρέπει να μας προβληματίσουν στα δεδομένα που θα μας δώσουν και που θα βάλουμε σε χρήση; Είπε ο κ. Μαζωμένος ότι η φερομόνη μπορεί να τραβήξει κι από 5 χιλιόμετρα, είπατε σεις και πολύ λογικό αυτό το πράγμα, ότι όλα αυτά είναι σε συνάρτηση με την επιφάνεια που έχουμε την καλλιέργεια. Άλλο αν έχω ένα κτήμα απομονωμένο κι άλλο αν έχω εν εκτάσει, το πότε θα το εφαρμόσω, την πυκνότητα κλπ., όλα αυτά σωστά και λέω πάνω σ' αυτά τα πράγματα τι μπορεί κανείς να πάθει εάν πάει να κάνει μία καταπολέμηση έστω και να πάρει μία ένδειξη. Σας λέω απλώς και μόνο πάνω σ' αυτά που οι δύο είπατε και κάτι είπε και ο κ. Μπουχέλος, αν θυμάμαι καλά, ότι έπιασε το 50%, δηλ. μηδέν, σε κλειστό χώρο. Σκεφθείτε στον ανοικτό χώρο τί γίνεται. Σε παρεμφερείς τώρα παγιδεύσεις λέω εγώ, κάναμε τότε, 1955, στη λευκή περίοδο του δάκου την καταπολέμηση κατά Σακαντάνη, ήταν στο νησί Αλλατάς. Είχαμε και παγίδες και ψεκάσαμε όλο το νησί. Λοιπόν, έβλεπα στις παγίδες ένα προς 200, ένα δένδρο έπιασε 150, 200, πιο πέρα 30 δένδρα 2, 3, 5, επειδή μεταχειριζόμαστε και υποδοχείς διερωτώμεθα γιατί πάνε όλα αυτού. Λοιπόν, στο ίδιο δένδρο καταρρίψεις 150, την άλλη μέρα 70, την άλλη 80 στο ίδιο δένδρο, στα διπλανά δένδρα τίποτε. Δεν μπορώ να δώσω εξήγηση αλλά δεν ξέρω τι μπορεί να πάθει αν δεν υπάρχει πυκνό δίκτυο παγίδων (παγίδες θειικής αμμωνίας).

2η παρατήρηση. Ήταν ένα πείραμα σε 800 δένδρα επί 4 παγίδες κάθε δένδρο, πολυέλαιος πραγματικός, να δούμε τι θα γίνει. Αποτελέσματα μηδέν, όλος ο καρπός χάλασε.

3η παρατήρηση. Για την Καρπόκαψα, συγκεκριμένα, αν πάρω ένα υψόμετρο στο Πήλιο, 400 μέτρα, και έχω 2 γενιές και μία προσβολή δυνατόν να καταστρέψει τη σοδειά από

την 1η γενιά. Αν πάω στα 600 μ. υψόμετρο δεν έχω κανένα πρόβλημα στη 1η γενιά, το έχω στη 2η. Στα 900-1000 μ. μηδενίζεται και η 2η γενιά. Υποθέτω, ότι άπλωσα ένα δίκτυο παγίδων φερομονών, αν βάλω τώρα παγίδες εκεί που είναι 0 (μηδέν), βάλω ένα για την 2η γενιά, κ.ο.κ. Τώρα, όταν θα δουλεύει η 2η γενιά αν βάλω στην επάνω ζώνη, που η ζημιά είναι μηδαμινή, και πιάνω έντομα που έρχονται από την κάτω ζώνη θα πρέπει να κάνω καταπολέμηση, αλλά δεν πρέπει να κάνω καταπολέμηση. Θέλω να πω μ' όλα αυτά, ότι χρειάζεται μεγάλη κρίση και σκέψη στο συμπέρασμα είτε τις έχουμε για ενδειξεις είτε τις έχουμε για καταπολέμηση.

Παλούκης: (Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Θεσ/νίκης). 1η ερώτηση. Στην ολοκληρωμένη καταπολέμηση ο κ. Τζανακάκης ανέφερε για τα εκλεκτικά εντομοκτόνα. Εάν θεωρεί ότι αν περάσουμε κάποια ορισμένη δόση παραμένει η εκλεκτικότητα αυτών των εντομοκτόνων και αν μπορούμε να την εφαρμόσουμε εν συνεχεία στην ολοκληρωμένη καταπολέμηση, και 2ον επειδή πιστεύω ότι πάρα πολλοί συνάδελφοι έχουν ασχοληθεί με το δάκο, αν σήμερα με τις φερομόνες μπορούμε να εφαρμόσουμε κάποιο μοντέλο, το οποίο θα λέμε ότι πρέπει να επέμβουμε, να ψεκάσουμε κλπ.

Θάθελα επίσης να ρωτήσω τον κ. Αγγελάκη. Είπε ότι έγινε η διαπίστωση του *Quadraspidiotus* με τις παγίδες φερομόνης στην Κρήτη. Σε ποιές καλλιέργειες και πότε; και μιά τελευταία ερώτηση αν μπορεί ο κ. Μπουχέλος να μας πληροφορήσει αν υπάρχει κάποια φερομόνη για ένα άκαρι στο αλεύρι.

Αγγελάκης: Σε αχλαδιές στο Ρέθυμνο.

Τζανακάκης: Εκλεκτικότητα επιτυγχάνεται είτε με ουσία που είναι περισσότερο από άλλη ασφαλής ή λιγότερο βλαβερή για το είδος που θέλουμε να προστατεύσουμε αλλά επιτυγχάνεται επίσης και από μη εκλεκτικό εντομοκτόνο αν το χρησιμοποιήσουμε κάτω από ορισμένη δόση ή συγκέντρωση. Δηλ. είναι γνωστό ότι σε πολλά εντομοκτόνα συγκεντρώσεις κάτω από ορισμένη τιμή είναι εκλεκτικότερες από ότι σε μεγαλύτερες δόσεις. Μ' αυτούς τους τρόπους είναι δυνατό να επιτύχουμε επιβίωση σε παραδεκτό ποσοστό του πληθυσμού του ωφέλιμου εντομοφάγου εντόμου ή ακάρεος και μ' αυτό τον τρόπο να έχουμε συμβολή στη καταπολέμηση του βλαβερού εντόμου επί πλέον της χημικής θανάτωσης και τότε βρισκόμαστε μέσα στην έννοια της ολοκληρωμένης καταπολέμησης.

Χανιωτάκης: Σχετικά με τις παγίδες φερομόνης για το δάκο αυτή την στιγμή δυστυχώς όχι, υπάρχουν όμως στοιχεία από 15 ελαιοπαραγωγικές Δ/νσεις Ελλάδος διάρκειας 2 ετών και από 3 τοποθεσίες, που εκφράζουν τις ελαιοκομικές περιοχές της κάθε Δ/νσης Γεωργίας. Οι παρατηρήσεις αυτές αφορούν συσχέτιση συλλήψεων πληθυσμών Δάκου με συλλήψεις παγίδων McPhail & ποσοστό προσβολής καρπού. Από την πρώτη ματιά που έχουμε, φαίνεται ότι θα μπορέσουμε να βγάλουμε θετικά αποτελέσματα, να δώσουμε τα νούμερα αυτά που μας ζητάτε. Δεν έχει τελειώσει η επεξεργασία των στοιχείων. Όταν θα τελειώσουμε την επεξεργασία αυτή θα μπορέσουμε να δώσουμε συγκεκριμένα στοιχεία.

Μπουχέλος: Δεν νομίζω ότι υπάρχει, αν και δεν είμαι αρμόδιος. Εννοείτε το *Acarus siro* ;

Παλούκης: Ναι.

Μπουχέλος: Δεν είμαι σε θέση να απαντήσω.

Εμμανουήλ Ν.: (Από την Γεωπονική Σχολή Αθηνών). Σημασία έχει να ξέρουμε ποιο είναι αυτό το άκαρι που συζητάτε. Ίσως να μην πρόκειται για το *Acarus siro*, που στη χώρα μας πρέπει να έχει πολύ μικρή διάδοση, ίσως είναι το *Tyrophagus putrescentiae*. Και για το *Tyrophagus* γίνονται προσπάθειες να χρησιμοποιηθεί φερομόνη. Νομίζω ότι στη Γερμανία ο κ. Levinson κάνει προσπάθειες και υπάρχει φερομόνη για το *Tyrophagus*. Δεν ξέρω όμως

αυτή τη στιγμή για ποιά άκαρι συζητάμε.

Πελεκάσης Κ.: (Ομότιμος καθηγητής ΑΓΣΑ). Βασικά θέλω να συγχαρώ τους επιστήμονες της Στρογγυλής Τράπεζας, διότι έδωσαν μία κατά το δυνατό σφαιρική εικόνα του θέματος των φερομονών, τόσο από πλευράς θεωρητικής, όσο και κυρίως από πλευράς εφαρμογών. Βέβαια από τα ερωτήματα που άκουσα μη περιμένουμε να δοθούν σε όλα απαντήσεις γιατί το θέμα αυτό είναι καινούργιο, πρόσφατο σε μας ακόμη περισσότερο. Είναι ένα θέμα σύμπλοκο. Η δράση των φερομονών εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Αν σκεφτούμε ότι σε μία βιοκοινωνία πληθυσμών ενός οικοσυστήματος υπάρχουν τόσα είδη εντόμων, τόσο βλαβερών όσο και ωφέλιμων τα οποία εκκρίνουν φερομόνες για να ανταποκριθούν στα ερεθίσματα του αντίστοιχου φύλου του αντίστοιχου είδους και δημιουργείται θα μπορούσε να πει κανείς μία πανδαισία φερομονών μέσα στο σύνολο, εάν σκεφτούμε ότι πηκτικές ουσίες ανάλογες και από το φυτικό κόσμο προέρχονται. Επομένως όπως εξετάζεται το θέμα των φερομονών των βλαβερών εντόμων, νομίζω ότι και τα ωφέλιμα έντομα κι αυτά πρέπει να εκκρίνουν φερομόνες στις σεξουαλικές τους παρορμήσεις στη βιολογία και τον πολλαπλασιασμό τους γενικά. Επομένως χρειάζονται έρευνες, πολλές, επιστάμενες, να διαπιστωθούν όπως ελέχθη προηγουμένως, ότι οι κεραίες του Α εντόμου π.χ. του Δάκου, μπορούν να ανταποκριθούν στο δότη την φερομόνη του θηλυκού, αλλά πως ξεχωρίζουν άλλες φερομόνες που συνυπάρχουν και μπορεί να φτάσουν ως εκεί; Μήπως εκκρίνεται από το ερέθισμα που μεταβιβάζεται εκκρίνεται από το αντίστοιχο φύλο, τον δέκτη, κάποια άλλη ουσία η οποία ενεργοποιεί για να καταστήσει δραστική την εκπεμπόμενη από το θηλυκό φερομόνη; Είναι λοιπόν χίλια δυό πράγματα τα οποία χρήζουν μελέτης. Δεν μπορούμε νομίζω προς το παρόν τουλάχιστον να πούμε μοντέλα, διότι το όλο θέμα είναι πολύπλοκο. Δεν ξέρω ο "ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ". Ο κ. Χανιωτάκης και η ομάδα του έχουν αρκετά στοιχεία. Μόνο ήθελα να ρωτήσω στο θέμα του Δάκου ή του Πυρηνοτρήτη τα δεδομένα σας οδηγούν σε ευοίωνες προοπτικές μελλοντικές, άμεσες ή απώτερες, ότι χωρίς να αποπλανήσουμε άλλα έντομα να πετύχουμε μία *agrariamente sano* ελγή; Ευχαριστώ.

Χανιωτάκης: Θ' απαντήσω ως προς το θέμα του Δάκου. Είμαστε σίγουροι ότι οι φερομόνες του Δάκου μπορεί να χρησιμοποιηθούν για καταπολέμηση και αυτό το συμπέρασμα το βγάζουμε από μία σειρά πειραμάτων της 4ετίας. Τα πειράματα είχαν διάφορα μεγέθη μέχρις ότου φτάσουμε στο 1984, σε μία έκταση πειραματική της τάξεως των 30.000 δένδρων. Αυτές οι εργασίες γίνονται σε συνεργασία με το Υπουργείο Γεωργίας, Δ/νση Προστασίας Φυτών και τη συνεργασία των Δ/νσεων Γεωργίας κάθε περιοχής και ορισμένων Ινστιτούτων όπως Ελαιάς Χανίων, Σταθμούς Φυτοϋγειονομικού Ελέγχου Ηρακλείου κλπ. δηλ. είναι θέματα αυτά καθ' αυτά "ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΥ". Υπάρχει δηλ. συνεργασία. Τ' αποτελέσματα το 1984 ήταν ενθαρρυντικά με μία μέθοδο μαζικής παγίδευσης και θελήσαμε για να επιστεύσουμε και το χρόνο να μη συνεχίζουμε πολύ με μικρά πειραματάκια κλπ. Φτάσαμε εφέτος το 1985, σε μία έκταση της τάξης των 2 εκατομμυρίων δένδρων με τη μέθοδο αυτή. Ευτυχώς η μέθοδος αυτή δεν εφαρμόστηκε σε μία μόνο περιοχή αλλά σε πέντε. Σε 4 περιοχές των 4 Νομών της Κρήτης και σε μία στη Β.Εύβοια. Τ' αποτελέσματα κυμαίνονται από καλά μέχρι κακά μ' όλα τα ενδιάμεσα στάδια. Ευτυχώς με τη ποικιλία αυτή των βιοτόπων, των καταστάσεων κλιματολογικών, ποικιλιών ελγής, κατάστασης ελαιώνων, διάφορα επίπεδα πληθυσμών, καταφέραμε ν' απομονώσουμε τους παράγοντες οι οποίοι επιδρούν στην αποδοτικότητα της μεθόδου αυτής. Είμαστε αισιόδοξοι. Διαπιστώσαμε επίσης και ορισμένα τεχνικά σφάλματα, τόσο στην τεχνική της μεθόδου αυτής καθ' εαυτής όσο και προβλήματα της οργανώσεως που έχει μέσα κοινωνικούς παράγοντες κλπ. Πιστεύω ότι εφ' όσον θα μπορέσουμε να βελτιώσουμε τις τεχνικές αδυναμίες που διαπιστώσαμε εφέτος της μεθόδου και να οργανώσουμε λίγο καλύτερα τη δουλειά, η μέθοδος αυτή θα πρέπει να είναι αρκετά ικανοποιητική για την καταπολέμηση του Δάκου, αν όχι αποκλειστικά, τουλάχιστον σ' ένα πλαίσιο ολοκληρωμένης καταπολέμησης, ώστε να ψεκάσουμε αν φιλοδοξούμε να μη ψεκάσουμε καθόλου, από ότι φάνηκε η μέθοδος, δεν νομίζω ότι θα φτάσουμε ποτέ σ' ένα τέτοιο επίπεδο αλλά αν περιορίσουμε τους ψεκασμούς σε ένα μικρό αριθμό ψεκασμών κατ'

έτος ή σ' ένα μικρό αριθμό ψεκασμών διετίας ή τριετίας. Νομίζω ότι θα είναι πάρα πολύ καλό επίτευγμα. Προς αυτή την κατεύθυνση προσανατολιζόμαστε κι ελπίζουμε να έχουμε αποτέλεσμα εφ' όσον εξακολουθήσει και η συνδρομή και η βοήθεια του Υπουργείου Γεωργίας και των Συναδέλφων.

Τζανακάκης: Μιά συμπλήρωση σε άλλο θέμα. Βεβαίως αυτό που θίξατε. Και στα εντομοφάγα έχουν διαπιστωθεί φερομόνες. Σε παρασιτικά εντομοφάγα έντομα και σε ορισμένα μάλιστα είδη το εντομοφάγο χρησιμοποιεί την φερομόνη του φυτοφάγου σαν οδηγό για να εντοπίσει το φυτό.

Σταυράκη Ελένη (Μ.Φ.Ι.). Θέλω να ρωτήσω τον κ. Αγγελάκη πότε ακριβώς συνιστά στους αμπελουργούς να κάνουν ψεκασμό εναντίον της Ευδεμίδας. Με τα στοιχεία που έχουν από τις ενδείξεις στις τροφοπαγίδες και στις φερομόνες.

Αγγελάκης: Υπάρχει στην Κρήτη ένα ευρύ δίκτυο, περίπου 20 παρατηρητήρια, που συμπληρώνεται με παρατηρητήρια Μετεωρολογικά. Από την στιγμή που οι συλλήψεις στις παγίδες αρχίζουν κι ανεβαίνουν τότε διαπιστώνουμε αν και στη φύση υπάρχει δραστηριότητα εντόμων. Μιά δραστηριότητα είναι οι ωτοκίες π.χ. πέρυσι στις 5 Ιούνη άρχισαν ν' ανεβαίνουν οι συλλήψεις στις τροφοπαγίδες. Αμέσως κάναμε ένα έλεγχο σε μία πάρα πολύ μεγάλη έκταση δειγματοληπτικά σ' όλες τις ποικιλίες και διαπιστώσαμε αν υπάρχουν ωτοκίες στη φύση. Οι ωτοκίες αυτές έχουμε παρατηρήσει ότι αυξάνονται προοδευτικά με την αύξηση του πληθυσμού. Από την στιγμή αυτή, επειδή η καταπολέμηση είναι προληπτική, υπολογίζουμε το περίπου χρόνο επώασης των ωών με βάση τα μετεωρολογικά στοιχεία και δίνουμε μία καταπολέμηση με σκοπό να πιάσουμε το σκουλήκι πριν μπει μέσα στο σταφύλι δηλ. να επωφεληθούμε αυτής της φάσης ηλικίας την οποία περνάει και είναι περίπου 24 ώρες πάνω στο σταφύλι.

Σταυράκη: Θέλω να ρωτήσω πότε αρχίζουν οι συλλήψεις στις παγίδες φερομόνης στην Κρήτη, ποιά εποχή;

Αγγελάκης: Αυτό εξαρτάται. Δεν είναι ορισμένο. Καμιά φορά αρχίζουν από τις 20 Μάρτη. Αυτό εξαρτάται από τις καιρικές συνθήκες που θα επικρατήσουν. Συνήθως όμως είναι το 1ο πενήμηρο του Απριλίου. Υπάρχουν χρονιές που άρχισαν από τις 15 Μάρτη. Βέβαια, προηγούνται πάντοτε στις φερομόνες.

Σταυράκη: Κατά των ακμαίων που βγαίνουν το Μάρτη κάνετε κανένα ψεκασμό;

Αγγελάκης: Δηλαδή θέλετε να πείτε εναντίον της 1ης γενιάς της ανθοφάγου; Κυττάχτε, έχουμε παρατηρήσει και το έχουμε δανειστεί και από τη Διεθνή βιβλιογραφία αλλά είναι και παρατηρημένο στην Κρήτη, ότι δεν είναι ομοιόμορφη η ζημιά. Υπάρχουν αμπέλια με αρκετές προσβολές, υπάρχουν και αμπέλια με μηδενικές προσβολές. Αυτά τα πράγματα δεν μπορούν να ξεκαθαριστούν. Λοιπόν το καλύτερο σ' αυτό είναι να υιοθετηθεί μία ουδός επιζημιότητας. Δυστυχώς στην Ελλάδα δεν υπάρχουν αυτά τα στοιχεία επιζημιότητας γι' αυτές τις περιπτώσεις και για ποικιλίες. Λοιπόν εμείς υιοθετούμε ορισμένα όρια επιζημιότητας που δανειστήκαμε από άλλες χώρες και τα φέραμε λίγο πολύ στα δεδομένα τα δικά μας. Λοιπόν, γι' αυτό επιμένω ότι πρέπει να γίνουν έρευνες με μεγάλα προγράμματα. Να μελετηθούν βιολογικά, επιδημιολογίες, κλπ.

Σταυράκη: Πότε κάνετε την καταπολέμηση της Ευδεμίδας;

Αγγελάκης: Εξαρτάται πάρα πολύ από την ποικιλία.

Στο Ροζακί π.χ. η ανθόβια γενιά δεν θέλει καταπολέμηση. Ίσως μιά αραιώση να είναι ευνοϊκή, ίσως. Μάλιστα σε μερικά χωριά δεν θέλουν ν' ακούσουν για ψεκασμό κι έχουν δικίο. Λοιπόν εξαρτάται για το Ροζακί από την περιοχή. Στην πρώιμη ζώνη δυό ψεκασμοί είναι υπεραρκετοί με τη βασική προϋπόθεση πάντα, να ένα τρομερό σημείο, πόσες μέρες δρα ένα φυτοφάρμακο στη Κρήτη; που εγώ θα κόψω την πτήση; Καμιά φορά λένε, αποτυγχάνουν οι καταπολεμήσεις. Μα δεν αποτυγχάνουν μόνο απ' αυτούς που τις κάνουν, αλλά εξαρτάται και από αυτούς που συνιστούν τα σκευάσματα. 14 μέρες λένε το φυτοφάρμακο στη Κρήτη, εγώ είμαι της γνώμης ότι δεν πάει πάνω από 6 μέρες. Αλλά είναι ένα σημείο που δεν ξέρω, τέλος πάντων να κόψω την πτήση για μένα είναι σημείο λίγο σκοτεινό. Πάντως για το Ροζακί δύο επεμβάσεις για την πρώιμη ποικιλία. Για τις όψιμες, γι αυτές που θα συγκομιστούν μέχρι 15 Σεπτεμβρη, είναι 3 και καμιά φορά εάν αυτές μείνουν πάρα πολύ για να επωφεληθούμε από υψηλές τιμές, πράγμα το οποίο γίνεται στις λεγόμενες κλειστές κρεββατίνες, μπορεί να πάει και μιά τετάρτη. Αλλά κατά κανόνα η καταπολέμηση στη Κρήτη είναι από 2-3 ψεκασμοί για όλες τις ποικιλίες.

Τσιτσιπής: (Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. "ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ"). Στην αρχή ήθελα να κάνω μιά μικρή παρέμβαση πολύ σύντομη. Πιστεύω ότι η παρουσίαση ήταν πολύ χρήσιμη και θα βοηθήσει ώστε οι φερομόνες να θεωρηθούν ότι είναι ένα εργαλείο που είναι χρήσιμο στη φυτοπροστασία. Να δοθούν πιθανόν και οι απόψεις των ομιλητών, ότι οι φερομόνες δεν είναι πανάκεια. Έχουν μερικά προβλήματα π.χ. που ανέφερε ο κ. Αγγελάκης, ότι δεν είναι ελεγμένες οι φερομόνες που έρχονται απ' έξω. Δεν είναι μονάχα η ποιότητα της ουσίας που στέλνει κι συσκευάζεται πιθανόν εδώ. Είναι διαφορετικές οι φυλές των εντόμων με τις οποίες έχουμε να κάνουμε. Στην *Ostrinia nubilalis* ο κ. Μαζωμένος είπε ότι έχουμε 2 διαφορετικές φυλές στην Ευρώπη. Στην πραγματικότητα έχουμε τρεις. Μιά αντιδρά στο ίδιο μείγμα σ' αναλογία των δύο συστατικών της 97 προς 3, η άλλη στο μείγμα 3 προς 97 και υπάρχει και μιά μικρή, που είναι στα σύνορα Ελβετίας-Ιταλίας, που αντιδρά σε μείγμα με αναλογία 35 προς 65. Επομένως σαν γενική αρχή θάταν χρήσιμο να γίνεται κάποια έρευνα πάνω στην αποδοτικότητα της φερομόνης, που την φέρνουμε σαν συνταγή απ' έξω. Αυτά τα λίγα σαν μικρή παρέμβαση.

Τώρα θάθελα να ρωτήσω τον κ. Μπουχέλο σχετικά με την εμπειρία πάνω στα έντομα αποθηκευμένων τροφίμων. Αναφέρθηκε, ότι οι φερομόνες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παρακολούθηση του ύψους του πληθυσμού και των συλλήψεων. Τουλάχιστον από εμπειρία στην Πυραλίδα του αραβοσίτου στη Γαλλία, είναι γνωστό ότι η αποτελεσματικότητα της παγίδας δεν είναι γραμμική σε σχέση με την αύξηση του πληθυσμού. Για μικρούς πληθυσμούς η αποδοτικότητα είναι πολύ καλή. όσο ανεβαίνουν οι πληθυσμοί έχουμε ανταγωνισμό μεταξύ των παγίδων και του μεγάλου αριθμού ζωντανών εντόμων που υπάρχουν τριγύρω και οι παγίδες δεν δουλεύουν καλά. Ποιά είναι η εμπειρία με τα συγκεκριμένα έντομα των αποθηκευμένων τροφίμων; κι επίσης στα συγκεκριμένα πειράματα που γινότανε συσχέτιση μεταξύ συλλήψεως εντόμων μεταξύ παγίδων χωρίς φερομόνη και παγίδων με φερομόνη, γινότανε και συσχέτιση με δειγματοληψία του μέσου που θέλαμε να προστατεύσουμε; για να παρακολουθήσουμε τον πραγματικό πληθυσμό; Αυτό που πιάνουμε στις παγίδες τί αντιπροσώπευε από τον πραγματικό πληθυσμό που υπήρχε. Ευχαριστώ, αυτά τα δύο.

Μπουχέλος: Ως προς το 1ο ανέφερα ότι οι μεγάλοι πληθυσμοί μέσα σε μιά αποθήκη, όπως και στους εξωτερικούς χώρους, έχουν μεγάλη επίδραση και μάλιστα δυσμενή στις συλλήψεις. Η εφαρμογή των φερομονών βρίσκει εμπόδιο στο μεγάλο πληθυσμό και μεγάλους πληθυσμούς έχουμε οπωσδήποτε σε μιά αποθήκη."

Τσιτσιπής: Επομένως για παρακολούθηση πληθυσμών είναι δύσκολη η εκτίμηση του ύψους του πραγματικού πληθυσμού.

Μπουχέλος: Το αληθινά πραγματικό ναι, αλλά εφόσον υπάρχουν οι μάρτυρες νομίζω ότι διορθώνονται πολύ τα πράγματα. Ως προς το δεύτερο, έλεγχος προσβολής δεν έγινε παρά μόνο σύγκριση και παγίδων φερομόνης. Αυτά που πετούσαν και πετούν πάντα ακόμη περισσότερο με τις φερομόνες. Η δύναμή τους είναι πολύ μεγάλη. Μιά απάντηση σε μία παρατήρηση του κ. Ιωαννίδη. Παρατήρησε ότι ανέφερα ένα ποσοστό συλλήψεων 50%. Εγώ δεν προσπάθησα να κάνω μαζική παγίδευση, αλλά μόνο παρακολούθηση του πληθυσμού. Αν επιχειρούσα μαζική παγίδευση θα είχα αυξήσει πολύ την επιφάνεια ελκύσεως.

Δάρης: (Ινστιτούτο Αμπέλου). Ήθελα να προσθέσω μερικά πάνω σ' αυτά που είπε ο κ. Αγγελάκης. Επειδή έχω ένα 5ετές πρόγραμμα που έχω κάνει με τις φερομόνες στο αμπέλι, αλλά στη περιοχή Αττικής, για την ευδεμίδα. Το θέμα είναι το εξής. Σε όλα όσα είπε ο κ. Αγγελάκης συμφωνώ απόλυτα εκτός από ένα πράγμα. Οτι ο μικρός αριθμός συλλήψεων που παρουσιάστηκε το καλοκαίρι στην Κρήτη, αντίθετα σ' εμάς, στά πέντε χρόνια 1981-85, παρουσιάζονται πάντα τρία μέγιστα καθαρά ανεξάρτητα από το έτος. Είναι μία διαφορά 10 ημερών το μέγιστο που παρουσιάζεται, γιατί είναι παρατηρήσεις που γίνοντουσαν κάθε εβδομάδα ίδια μέρα και ώρα, και λοιπόν το 1ο μέγιστο είναι αρχές Μαΐου, ένα μικρό μέγιστο, παρουσιάζεται μετά το άλλο στα μέσα Ιουνίου, τέλος Ιουλίου μεγαλώνει το μέγιστο δηλ. είναι μεγαλύτερος ο αριθμός των συλλαμβανομένων κατά παγίδα εντόμων και το Maximum όλων είναι τέλος Σεπτεμβρίου, που είναι δηλ. κάπου τριπλάσιος αριθμός. Θέλω να πω, ότι για θέματα καταπολεμήσεων τουλάχιστον στην περιοχή Αττικής είναι το περισσότερο ενδιαφέρον, ότι η τελευταία πτήση της Ευδεμίδας είναι η περισσότερο επικίνδυνη για το περιβάλλον της Αττικής. Κάτι άλλο που ήθελα να συμπληρώσω σ' όσα είπε ο κ. Αγγελάκης. Για την ίδια μέρα κατά παγίδα υπάρχει πάντα μία σταθερά διαφορά σύλληψης ατόμων. Είναι πάντα οι ίδιες παγίδες που παρουσιάζουν πάντα ένα αυξημένο αριθμό; Πού οφείλεται; Εάν ήταν κοντά φυτά που είναι ξενιστές π.χ. ακακίες, εάν είναι σε διαδρόμους ή αγροτικές οδούς παρουσιάζεται αυξημένος αριθμός, πάντοτε σ' όλες τις γενιές. Για τις αποστάσεις των παγίδων αναφέρθηκε από τον συνάδελφο 150 μέτρα. Αυτό δεν είναι απόλυτο. Εξαρτάται από το ανάγλυφο του εδάφους. Διαφέρει πάρα πολύ. Υπάρχουν περιπτώσεις που μπορεί να φτάσει και στα 200 μέτρα αλλά και περιπτώσεις που και σε 30 μέτρα δεν καλύπτει. Κι αν μου επιτρέπετε κάτι άλλο. Οι τροφοπαγίδες, γιατί χρησιμοποίησα τροφοπαγίδες, θέλουν πολύ προσοχή γιατί έχουμε συλλήψεις ενός εντόμου που είναι παρόμοιο με την Ευδεμίδα και συλλαμβάνεται στις παγίδες οπότε στις παγίδες είναι διπλάσιος αριθμός και από λάθος αναγνώριση είναι δυνατό να εμφανίζεται μεγαλύτερος αριθμός. Κάτι άλλο, αυτό που συμφωνώ απόλυτα με τον κ. Αγγελάκη περί καλύψεως 900.000 στρεμμάτων αμπελιού με 63 παγίδες σε 14 Νομούς νομίζω είναι αστείο. Όταν έχουμε 2.000.000 στρέμματα όλη η αμπελοκαλλιέργεια στην Ελλάδα. Είναι καλύτερα να μην αναφέρονται γιατί δημιουργούν παρερμηνείες και στον κόσμο όπως ανέφερε ο κ. Αγγελάκης.

Αγγελάκης: Μιά παρατήρηση σ' αυτά που είπατε. Είπατε ότι μπορεί να γίνει σύγκριση στις συλλήψεις στις τροφοπαγίδες. Αυτό μπορεί να γίνει τη δεύτερη μέρα εφ' όσον φύγουν τα λέπια από τα φτερά στο δεύτερο έντομο που είπατε. Αλλωστε η θέση που παίρνει η ευδεμίδα στη τροφοπαγίδα είναι χαρακτηριστική. Δεύτερο, μιλώ για επιτηρούμενες παγίδες, επιτηρούμενα πόστα που ελέγχονται από γεωπόνους και είναι αξιόπιστα.

Τσιρόπουλος: (Ε.Κ.Ε.Φ.Ε."ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ"). Θέλω να συγχαρώ την επιτροπή για την παρουσίαση του θέματος. Θέλω να επισημάνω το όνειρο που έχει κάθε εντομολόγος. Να δει μία super-παγίδα κι εδώ θάθελα να δώσει κάποιο μέλος ή κάποια μέλη από την επιτροπή στοιχεία για τις προσπάθειες που έχουν ξεκινήσει και γίνονται στο να συνδυαστούν τρία πράγματα: Το οπτικό ερέθισμα, το τροφικό ερέθισμα και το σεξουαλικό ερέθισμα σε μία παγίδα, σ' ένα κομμάτι. Γιατί, από ότι φαίνεται, οι φερομόνες μόνες τους ποτέ δεν θα μπορέσουν να σταθούν και να δώσουν λύση σ' αυτό που επιδιώκουμε. Μιλήσαμε για ολοκλήρωση (Integration) και νομίζω ότι θα πρέπει ν' ακουστεί κι αυτή η απόψη η οποία

νομίζω ότι είναι το μέλλον. Ευχαριστώ.

Τζανακάκης: Αν μου επιτρέπετε κ. Τσιριόπουλε γιά να διευκρινιστεί το ερώτημά σας. Μιλήσατε γιά παγίδα που να συνδυάζει τροφικό, οπτικό και σεξουαλικό ερέθισμα. Είμαι της γνώμης ότι όταν λέμε τροφικό ερέθισμα εννοούμε κάποια ουσία που μπορεί να έχει τροφική σχέση ή το έντομο να την αντιλαμβάνεται ως πιθανή τροφή και να πλησιάζει προς τα εκεί. Πρόκειται δηλ. περί ελκυστικής ουσίας περί χημικού ερεθίσματος. Και το σεξουαλικό που μιλάτε είναι το ίδιο πράγμα. Να ξεχωρίσουμε λοιπόν και να πούμε: παγίδα που να συνδυάζει οπτικό ερέθισμα και χημικό ερέθισμα. Δεν χρειάζεται να ξεχωρίσουμε το τροφικό από το σεξουαλικό.

Τσιριόπουλος: Το χημικό ερέθισμα μπορεί να είναι δύο πράγματα. Να απευθύνεται στην αναπαραγωγή και να απευθύνεται στην διατροφή.

Τζανακάκης: Είναι πάντως χημική ουσία, χημικό ερέθισμα, αυτά τα δύο πράγματα.

Χανιωτάκης: Ευχαριστώ κύριε Τσιριόπουλε που δώσατε την ευκαιρία να διορθώσω. Γιατί πραγματικά από όσα είπαμε θα έχει δημιουργηθεί η εντύπωση ότι η καταπολέμηση του Δάκου με παγίδες είναι παγίδες φερομόνης και μόνο. Αυτό δεν είναι σωστό. Συνδυάζονται στη μέθοδο αυτή σαν ελκυστικά: φερομόνες, δηλ. ελκυστικά φύλου και ελκυστικά τροφής (αμμωνίας), δηλ. διατροφής. Μάλιστα έχουμε μελετήσει την σχέση μεταξύ φερομόνης μόνο και φερομόνης και αμμωνίας, είναι πάρα πολύ ενδιαφέρουσα η σχέση αυτή. Είχαμε υπόψη να χρησιμοποιήσουμε και οπτικά ερεθίσματα. Όμως μετά από τελευταία αποτελέσματα αναγκαζόμαστε να το εγκαταλείψουμε, γιατί το χρώμα επιδρά δυσμενώς στο οικοσύστημα της ελγας προσελκύνοντας και παγιδεύοντας ωφέλιμα έντομα, ενώ θα μπορούσε κι αυτό να έχει κάποια συμβολή στην παγίδα που χρησιμοποιούμε.

Καρανδεινός: (Ανωτάτη Γεωπονική Σχολή Αθηνών). Ευχαριστώ κ. Πρόεδρε. Θα μου επιτρέψετε να κάνω μιά μικρή παρέμβαση που είναι μάλλον θεωρητικής φύσεως, αλλά νομίζω έχει κάποιες πρακτικές προεκτάσεις. Μας είπε ο κ. Μαζωμένος γιά τις κατηγορίες. Μιά πολύ ωραία διαφάνεια των Semiochemicals που χωρίζονται σε φερομόνες που είναι μέσα στο ίδιο είδος και μετά σε αλλομόνες και καίρομόνες, οι οποίες καίρομόνες εκκρίνονται από ένα είδος κι ωφελούν κάποιο άλλο. Θα ήταν βέβαια περιεργο πως εξελικτικά αυτό το πράγμα δεν φεύγει από τη μέση. Συμπληρώσατε όμως ότι χρησιμοποιούνται γιά κάτι άλλο και ίσως συμπτωματικά χρησιμοποιούνται από κάποιο άλλο είδος γιά δικό τους όφελος. Φαίνεται, λοιπόν ότι πραγματικά, το είπε και ο κ. Πελεκάσης ο οποίος βρήκε μάλιστα και πολύ ωραία λέξη "Πανδαισία". Πραγματικά αυτό γίνεται στη φύση. Μήπως λοιπόν είναι καιρός να μη μιλάμε πιά γιά κατηγορίες ουσιών αλλά γιά κατηγορίες των λειτουργιών τους και να τις δούμε μέσα σ' αυτή την πανδαισία σ' αυτό το σύμπλοκο των ουσιών και των λειτουργιών που έχουν. Επίσης η έννοια, αν είναι ωφέλιμη η έκκριση μιάς ουσίας στον πληθυσμό του είδους που την εκκρίνει ή όχι κι αυτό νομίζω ότι είναι υπό συζήτηση. Είναι γνωστό ότι ακόμη και σε σχέσεις παράσιτου και ξενιστού ή θηράματος - θηρευτή, νομίζω ότι ακόμη και το θήραμα ή ο ξενιστής μπορεί να ωφελείται από το παράσιτο παρ' ότι τρώγεται. Ωφελείται δηλ. όχι σαν άτομο αλλά σαν πληθυσμός. Λοιπόν, ίσως θάταν καλύτερα να συζητάμε γιά λειτουργίες, κατηγορίες λειτουργιών μάλλον παρά ουσιών κι αυτό νομίζω μας βοηθά να θέσουμε σε μιά καλύτερη θεωρητική βάση αλλά και στις σκέψεις μας γιά παραπέρα εφαρμογή αυτού πλέον του συστήματος επικοινωνίας που υπάρχει γιά καταπολέμηση. Κι έρχομαι τώρα στο θέμα της καταπολέμησης και ιδιαίτερα των συλλήψεων ατόμων, ιδιαίτερα να ρίξουμε τον πληθυσμό. Ακούστηκαν πολλά ενδιαφέροντα πράγματα γιά ποσοστά 50% σε έντομα κλειστών χώρων κλπ. Εγώ θα σας πω μιά ιστορία που νομίζω ότι δείχνει πραγματικά την πολυπλοκότητά της, την έθιξε ο κ. Χανιωτάκης στην έρευνα που χρειάζεται στη βιολογία, οικολογία κλπ., του εχθρού που θέλουμε, γιά να μπορέσουμε να το προσεγγίσουμε το θέμα καλύτερα. Σ' ένα μικρό νησάκι περίπου 25Km² στην Αμερική υπήρχε ένα πρόβλημα με κάποιο Sessiidae

παραμφερές με είδη που έχουμε και στην Ελλάδα, Ξυλοφάγο. Αυτή η δουλειά έγινε πριν 10 χρόνια. Τα έντομα αυτά χρησιμοποιούσαν φερομόνη θήλεος για να προσελκύσουν το αρρην. Γεμίσαμε το νησί με παγίδες στις οποίες είχαν παρθένα θηλυκά και οι συλλήψεις ήταν μαζικές με ανεξάρτητες εκτιμήσεις του πληθυσμού του εντόμου στο νησί αυτό, που ήταν κλειστός πληθυσμός, δείχνανε ότι επί σειρά ετών, κάθε χρόνο γινότανε σύλληψη πληθυσμού 100%. Αλλά ο πληθυσμός την επομένη χρονιά υπήρχε στα ίδια επίπεδα. Τόχαμε δεδομένο ότι συλλαμβάναμε αν όχι 100% σίγουρα πολύ υψηλό πάνω από 95%, των ακμαίων που βγαίνανε κάθε καλοκαίρι κι επίσης γεγονός ότι κάθε χρόνο είχαμε πληθυσμό χωρίς επαναμόλυνση απ' έξω. Λοιπόν αρχίσαμε να ψάχνουμε να δούμε τι συμβαίνει και βρέθηκε από μάλλον μιά απλή έρευνα της μορφής που ακούσαμε σήμερα, που ξεκαθαρίστηκε το πράγμα. Τι συνέβαινε; Τα έντομα αυτά εκκολάπτονται κάθε πρωί λίγο μετά την ανατολή του ήλιου κι εφόσον η θερμοκρασία θάχει φτάσει σε κάποιο επίπεδο. Επί μερικές ώρες συνήθως μένουν χωρίς να ελευθερώνουν την φερομόνη, αρχίζουν να ελευθερώνουν την φερομόνη στις 10 ώρα, ανάλογα με τη θερμοκρασία, που έπρεπε να φτάσει ένα συγκεκριμένο σημείο, περίπου 70°F, για να αρχίσει η απελευθέρωση της φερομόνης. Τι συνέβαινε; Τα θηλυκά που δεν ήταν μέσα στις παγίδες, που ήταν τοποθετημένες κάτω από το φύλλωμα των δένδρων, όπου εδημιουργείτο ένα μικροκλίμα, όπου η άνοδος της θερμοκρασίας από την ανατολή μέχρι το μεσημέρι ακολουθούσε μιά καμπύλη πιό αργά ενώ τα άγρια έντομα προσανατολίζονται προς τον ήλιο παίρνουν ενέργεια, όπως ήταν μαύρα, κι απελευθερώνουν την φερομόνη τους νωρίτερα, κι έτσι πιάναμε κάθε μέρα όλα τα αρσενικά του πληθυσμού αλλά κατόπιν εορτής. Επομένως λοιπόν η χρονική στιγμή της σύλληψης όχι σε κλίμακα ημερών ή βδομαδών αλλά στην ίδια μέρα έχει οπωσδήποτε σημασία. Αρα και τα μοντέλα αυτά και τα παλαιότερα του Κνίριπινγκ κλπ. νομίζω ότι χρειάζονται βασική αναθεώρηση για κάθε είδος εντόμου που θέλουμε να καταπολέμησουμε με συλλήψεις αρρένων για να ριξουμε τον πληθυσμό.

Κουτσαυτικής: (Παν/μιο Πατρών). Επειδή το χαρακτηρίσαμε στρογγυλή τράπεζα και επειδή στη στρογγυλή τράπεζα συνήθως υποβάλλονται προτάσεις γενικώτερου ενδιαφέροντος για επίλυση ριζική του θέματος που συζητήσαμε σήμερα εδώ, γι αυτό το θέμα ακριβώς εγώ θα ήθελα να πω τον προβληματισμό μου μετά όλες αυτές τις ομιλίες, όχι από τους κ.κ. συναδέλφους οι οποίοι ανέπτυξαν πάρα πολύ ωραία τη δουλειά τους και μας ενημέρωσαν, μας κατατόπισαν, και τους ευχαριστώ ιδιαίτερα, όμως αν είναι μόνον αυτοί οι ερευνητές που ασχολούνται με φερομόνες στην Ελλάδα, αν είναι μόνον αυτοί το πράγμα είναι τραγικό. Σε μιά κατ' εξοχήν γεωργική χώρα, ο πιό σοβαρός τομέας της καταπολέμησης, που θα πρέπει ν' ασχολείται είναι στην εντομολογία, ο τομέας αυτός με τις φερομόνες και βλέπουμε αυτό που είδαμε σήμερα. Ένα σχόλιο δεν ξέρω ποιός θα απαντήσει και πότε. Απλώς θέτω σαν σχόλιο και σαν προβληματισμό δικό μου. Τώρα από τις ερωτήσεις η μία απευθύνεται στον πρώτο ομιλητή. Συμφωνώ που είπε ότι προσελκύονται από τις φερομόνες τα αρσενικά έντομα σ' απόσταση μέχρι 5 χιλιόμετρα, ίσως και παραπάνω. Δεν παίζει ρόλο αυτό, εγώ θα ήθελα μόνο να ρωτήσω, τί γίνεται, γιατί βέβαια σ' ένα βιότοπο 5 χιλιομέτρων ή και περισσότερων δεν υπάρχει μόνο ένα αρσενικό κι ένα θηλυκό άτομο του είδους Α, υπάρχουν περισσότερα, προσελκύονται ίσως περισσότερα αρσενικά άτομα προς το θηλυκό. Τι γίνεται με τους άλλους αντεραστές, έτσι δεν είναι; Ολοι οδεύουν προς τα εκεί ένας πρέπει να κατορθώσει κι οι άλλοι ν' απομονωθούν, πώς γίνεται αυτό το πράγμα; αν έχει παρατηρηθεί ή σαν υποερώτηση μήπως υπάρχει αποπροσανατολισμός των ατόμων αυτών από διάφορες άλλες αιτίες; Θ' απαντήσετε τώρα και μετά να συνεχίσω.

Μαζωμένος: Από πρακτικής πλευράς στο χωράφι δεν έχουν γίνει πειράματα. Στη βιβλιογραφία δεν αναφέρεται τι γίνεται. Στις εργαστηριακές βιοδοκιμές εκείνο που παρατηρείται, παρατηρείται μία πάλη. Και συνήθως κερδίζει εκείνος που φτάνει πρώτος, αυτό συμβαίνει με το θηλυκό. Τώρα από την άλλη μεριά για την απόσταση που είπατε συμφωνώ κι εγώ, είτε τα 5 είτε τα 10 χιλιόμετρα είναι το ίδιο. Εστω ότι έχω ένα αρσενικό πήρε το μήνυμα από το θηλυκό από μία απόσταση 10 χιλιόμετρα για να φτάσει το θηλυκό θα καταναλώσει μία άλφα ενέργεια και θα του στοιχίσει όταν έρθει οπωσδήποτε θα βρει το θηλυκό συζευγμένο με κάποιο άλλο που είναι πιο κοντά, επομένως δεν είναι ξεκαθαρισμένο πόσο μακριά φτάνει το μήνυμα και τότε παίρνει το μήνυμα το θηλυκό. Ίσως θα χρειαστούν πολλές μελέτες ακόμη.

Κουτσαυτικής: Ναι, συμφωνώ. Μήπως όμως υπάρχει αποπροσανατολισμός γενικότερα, κάτι άλλο, ένα φυσικό ή τεχνητό εμπόδιο, αν το βάλουμε αυτό υπάρχει γενικότερος αποπροσανατολισμός, όχι πλέον από την έλξη μόνο της φερομόνης, γιατί, μήπως δεν ελκύονται μόνο από την φερομόνη, μήπως ελκύονται και από άλλους παράγοντες, έχει διευκρινιστεί αυτό;

Τζανακάκης: Εκείνο που είναι γνωστό για όλα τα είδη των εντόμων σήμερα τα οποία κινούνται από μεγάλες αποστάσεις δηλ. αποστάσεις που ξεπερνούν τα 10 μέτρα είναι ότι το έντομο - δέκτης, που θα συλλάβουν ερεθίσμα οι κεραιές του, το έντομο (σ') θα απογειωθεί, κινείται κόντρα στον άνεμο και ενώ συλλαμβάνει ερεθίσματα, εξακολουθεί την αντίθετη προς τον άνεμο πορεία. Όταν υπάρχουν εμπόδια, ή όταν χάσει το έντομο τον προσανατολισμό του, θα κάνει κινήσεις συνήθως ζιγκ-ζαγκ. Αυτό θα εξαρτηθεί από την ένταση του ανέμου και θα ξαναμπει σε τροχιά πάλι και θα φτάσει στην φερομόνη εκτός αν κάποια εμπόδια διακόψουν την επικοινωνία. Κυρίως είναι οι μετακινήσεις του αέρα. Πολλά έντομα δεν εκπέμπουν τη φερομόνη σε σταθερό ρυθμό, την εκπέμπουν κατά χρονικά διαστήματα, ορισμένα, άλλα υπάρχει πιθανότητα όταν ξεκινήσει το αρσενικό και μέχρι να φτάσει το θηλυκό, το θηλυκό να έχει παύσει να ελκύει την φερομόνη λόγω ώρας της ημέρας. Οπότε υπάρχει πιθανότητα κάποιος ανταγωνιστής να πλησιάσει το θηλυκό. Αν βρει το θηλυκό συζευγμένο μπορεί να βρει άλλο ταίρι είτε την ίδια μέρα ή την επόμενη ή σε κάποια περίοδο της ζωής του. Αυτά με βάση ότι ξέρουμε σήμερα.

Πελεκάσης: Εδώ πρέπει να ληφθεί υπόψη και η πολυγαμικότητα γιατί τόσο το αρσενικό άτομο όσο και το θηλυκό μπορεί να είναι πολύγαμα. Μπορεί να ερεθίστηκε στο ένα χρονικό διάστημα το ένα αρσενικό αλλά και αντιστρόφως το θηλυκό μπορεί να πάει με το ίδιο ή άλλο αρσενικό.

Κουτσαυτικής: Συμφωνώ κύριε Πελεκάση ότι μπορεί να πάει και με άλλο δεν συμφωνώ ότι μπορεί να πάει με το ίδιο, γι' αυτό είπα αν μπορεί να υπάρξει προσανατολισμός. Καθ' οδόν μπορεί να πάρει το μήνυμα ή προσέλκυση από φερομόνη από ένα άλλο άτομο θηλυκό τότε τί γίνεται, έχουμε 10 χιλιόμετρα απόσταση δεν έχουμε 1 μέτρο.

Τζανακάκης: Η απόσταση των 10 χιλιομέτρων είναι εξαίρεση, τα άλλα είναι ολίγων δεκάδων ή εκατοντάδων μέτρων. Αυτά είναι εξαίρεση, αν κατόρθωνε η φερομόνη να πάει 10 χιλιόμετρα μακριά σε συγκέντρωση τέτοια που να διεγέρει αρσενικό. Γιατί πρέπει η συγκέντρωση της σ' όλη αυτή τη διαδρομή να διατηρείται πάνω από το κανονικό, δηλ. ας πούμε να την αντιλαμβάνεται το αρσενικό ώστε να συνεχίζει την πτήση του κόντρα τον άνεμο.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

ΣΥΝΟΨΗ ΑΠΟ ΤΟΝ ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗ ΚΑΘΗΓΗΤΗ Μ.Ε.ΤΖΑΝΑΚΑΚΗ

- Οι ελκυστικές φερομόνες φύλου, είναι σήμερα το πιο χρήσιμο μέσο παγίδευσης για ορισμένα είδη εντόμων μεγάλης γεωργικής σημασίας.
- Οι σχετικές με τις φερομόνες των εντόμων και ακάρεων έρευνες οδηγούν σε χρήσιμα στοιχεία για βελτίωση της καταπολέμησης ολοκληρωμένης ή άλλης.
- Οι ελκυστικές φερομόνες δεν είναι πανάκεια. Δεν είναι πάντα το καλύτερο μέσο παγίδευσης και συχνά χρειάζεται να συνδυάζεται η χρήση τους με άλλους τρόπους δειγματοληψίας του πληθυσμού των βλαβερών εντόμων. Επί πλέον η ως τώρα χρήση τους περιορίζεται σε λίγες δεκάδες ειδών.
- Ο τύπος, το σχήμα, το μέγεθος και άλλες ιδιότητες της φερομονικής παγίδας, επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό την αποτελεσματικότητά της για ένα είδος εντόμου. Γι' αυτό χρειάζεται έρευνα και στη χώρα μας για επιλογή και σύγκριση παγίδων, ιδιαίτερα για έντομα που δεν έχουν μελετηθεί αρκετά σε άλλες χώρες και που ενδιαφέρουν πολύ τη χώρα μας, εν όψει και του ότι οι αντιδράσεις των εγχώριων φυλών των εντόμων σε ουσίες προέλευσης εξωτερικού δεν μπορεί να προβλεφθούν. Επιβάλλεται, συνεπώς, εγχώρια έρευνα και το κράτος είναι σκόπιμο να την ενισχύσει.
- Η σχετική με φερομόνες έρευνα είναι χρήσιμο να συνδυάσει και άλλα ελκυστικά (οπτικά, ή άλλα), για επίτευξη της μέγιστης δυνατής αποτελεσματικότητας των παγίδων.
- Η χρήση της αναλυτικής συστημάτων (systems analysis) μπορεί να βοηθήσει αισθητά στον καθορισμό της διάταξης, απόστασης κ.τ.λ. των φερομονικών παγίδων.
- Πειράματα στην Ελλάδα δίνουν ελπίδες αισθητής βελτίωσης στην καταπολέμηση εντόμων όπως ο δάκος της ελιάς, ακόμα και με μαζική παγίδευση.
- Συνιστάται η οργάνωση εθνικού δικτύου φερομονών και καθορισμού ορίων ανεκτής πυκνότητας πληθυσμού και ορίων επέμβασης για τα κυριώτερα βλαβερά έντομα για τα οποία οι φερομόνες έχουν εφαρμογή.
- Εκτός από την έρευνα που αφορά τις ελκυστικές φερομόνες, χρειάζεται πολλή εγχώρια έρευνα για απόκτηση βασικής γνώσης για την αξιοποίηση των δυνατοτήτων της ολοκληρωμένης καταπολέμησης και γενικότερα της καταπολέμησης των βλαβερών εντόμων. Έρευνα για την γνώση του τρόπου ζωής και της εποχικής εξέλιξης των εντόμων και ακάρεων.

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΕΔΡΩΝ ΚΑΙ ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΝ

<u>ΟΜΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ</u>	<u>ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ</u>	<u>ΣΕΛΙΔΑ</u>
Αβτζής Ν.	Ιδρυμα Δασικών Ερευνών Θεσ/νίκης Λουτρά Θέρμης, 570 01 Θεσ/νίκη.	247
Αγαπίου Ν.	Ράχες - Φθιώτιδος	
Αγγελάκης Ε.	Σταθμός Φυτοϋγειονομικού Ελέγχου 712 02 Ηράκλειο.	
Αδαμόπουλος Σ.	MONSANTO Κηφισίας 50, Μαρούσι	
Αθανασιάδου-Προφήτου Δ.	Εργ. Εφηρμ. Ζωολογίας & Παρασιτολογίας Γεωπονική Σχολή, Παν/μιο Θεσ/νίκης 541 00 Θεσσαλονίκη.	
Αλεξίου Σ.	Κύθνου 3, Αθήνα	
Αλεξοπούλου-Βασιλαίνα Παρ.	Λεωφ. Γαλατσίου 98, 111 46 Γαλάτσι.	
Ανάγνου - Βερονίκη Μαρία	Μ.Φ.Ι., Δέλτα 3, 145 61 Κηφισιά	92
Αναστάκης Ιωάν.	Διεύθυνση Γεωργίας Ηρακλείου Κρήτης	
Αναστασιάδης Β.	F.M.C., Κηφισίας 126, 115 26 Αθήνα	
Ανθής Α.	SHERING A.G., Ανθέων 9, 546 45 Θεσ/νίκη	210
Αποστόλου Κων.	Διεύθυνση Γεωργίας Χανίων	
Αργύρη Ιρις Αργυρίου Λουκία	HOCHST, HELLAS ABBE, 102 40 Αθήνα Μ.Φ.Ι., Δέλτα 3, 145 61 Κηφισιά	
Αυδίτσου Ευτυχία	Καλιφρονά 11 Αθήνα	
Βάτος Τάσης	Μ.Φ.Ι., Δέλτα 3, 145 61 Γαλάτσι	
Βεζυρτζόγλου Π.	Καπνολογικό Ινστιτούτο Δράμας, 661 00 Δράμα.	
Βενουζίου Ιάκωβος	Δ/νση Γεωργίας, 42† 00 Τρίκαλα	
Βλαχόπουλος Ευάγγελος	Μ.Φ.Ι., Δέλτα 3, 145 61 Κηφισιά	
Βογιατζόγλου-Σαμανίδου Α.	Υγειονομική Σχολή Αθηνών, Λ.Αλεξάν- δρας 198, 115 21 Αθήνα	69
Γεώργεβιτς Ραντμίλα	Αεροπόρου Παπαναστασίου 24,	

	115 27 Αθήνα	
Γιαμβριάς Χρ.	Μ.Φ.Ι., Δέλτα 3, 145 61 Κηφισιά	92
Γιαννακάκη Αρετή-Μαρίνα	Υπ.Γεωργίας, Δ/νση Γ.Ερευνας, Αχαρνών 381, 111 43 Αθήνα.	
Γιαννοπολίτης Κων.	Μ.Φ.Ι., Δέλτα 3, 145 61 Κηφισιά	
Γκατζόγιας Νίκος	Δ/νση Γεωργίας Ιωαννίνων	
Γκίνης Κων.	Δ/νση Γεωργίας Κορινθίας	
Γλιάτης Α.	Δ/νση Γεωργίας, 410 01 Λάρισα	153
Γκιουλμπασάνης Αντώνης	Ι.Σ.Ι. Κατερίνη	
Διαμάντης Ευάγγελος	Δ/νση Προστασίας Δασών Υπουργείου Γεωργίας	
Διαμαντόπουλος Σπύρος	CIBA - GEIGY, Λ.Ανθούσας 153 44 Ανθούσα Αττικής.	
Διοκαράτος Ιωάννης	UNION - CARBIDE, Κηφισίας 10 151 25 Μαρούσι	
Δροσόπουλος Α.	Μ.Φ.Ι., Δέλτα 3, 145 21 Κηφισιά	241
Εμμανουήλ Ν.	Εργ.Γεωργ.Ζωολογίας & Εντομολογίας Α.Γ.Σ.Α., Ιερά οδός 75, 118 55 Αθήνα	132, 141
Ευαγγελόπουλος Ι.	Ινστ.Προστασίας Φυτών Θεσ/νίκης 541 00 Θεσ/νίκη.	210, 245
Ζαράνη Φ.	Βιολογικό Τμήμα, Παν/μιο Αθηνών, 157 71 Κουπόνια, Αθήνα.	61
Ζέρβας Γ.	Ε.Κ.Ε.Φ.Ε."Δημόκριτος", Τ.Θ.60228, 153 10 Αγ. Παρασκευή.	115
Ζερβούδης Γ.	Ελαιουργική Συν.Π.Ε., Πειραιώς 37-39, 105 59 Αθήνα.	
Ζιώγας Βασίλης	Δ/νση Προστασίας Φυτών, Υπ. Γεωργίας	
Ζιώγας Κ.	Δ/νση Γεωργίας Δωδεκανήσου, 851 00 Ρόδος.	
Ζυγούρος Γεωργ.	Ι.Δ.Ε.Α. Τέρμα Αλκμάνους - Ιλίσια	
Θανασουλοπούλου Αν.	Δ/νση Γεωργίας Θεσ/νίκης	
Θανόπουλος Ρ.	Ε.Κ.Ε.Φ.Ε."Δημόκριτος", 153 10 Αγ. Παρασκευή.	129

Ιωαννίδης Ι.	Ινστ. Προστασίας Φυτών, Φυτόκου 1, 383 33 Βόλος	
Ιωαννίδης Φιλ.	Ελλην. Βιομηχανία Ζάχαρης, Πλατύ-Ημαθίας	
Καγκλής Κων.	Δ/νση Γεωργίας Αρκαδίας	
Κακιόπουλος Γ.	Μακρυνίτσας 26, 115 22 Αθήνα.	
Καλαμπούκα - Fimiani E.	Οργανισμός Βάμβακος Θεσ/νίκης, 546 29 Θεσ/νίκη	217
Καλαϊτζής Κων.	Δ/νση Γεωργίας Πιερίας	
Καλατζή-Μακρή Μ.	Τμήμα Βιολογίας, Παν/μιο Αθηνών, 157 71 Αθήνα.	23
Καλομοίρης Νικ.	Δ/νση Γεωργίας Ευβοίας.	
Καλυβιώτου Κλαίρη	Μ.Φ.Ι., Δέλτα 3, 145 61 Κηφισιά.	
Καπάτος Ευθύμιος	Ινστ. Ελαίας, Δαιρπελεδ 16, 491 00 Κέρκυρα.	236
Καπετανάκης Ευάγ.	Μ.Φ.Ι., Δέλτα 3, 145 61 Κηφισιά.	
Καραβάς Κ.	BAYER Επίφα, Δεληγιώργη 55-59, 105 37 Αθήνα.	
Καραγιάννη Γλυκ.	Ομ.Γεωργ.Συν/σμών, Θεσσαλονίκη.	
Καραμάνος Α.	BAYER Επίφα, Δεληγιώργη 55-59, 105 37 Αθήνα.	
Καρανδεινός Μ.	Εργ.Οικολογίας Α.Γ.Σ.Α., Ιερά οδός 75, 118 55 Αθήνα.	
Κασσιός Τ.	BAYER Επίφα, Δεληγιώργη 55-59, 105 37 Αθήνα.	
Καστανιώτης Ιωάν.	Δ/νση Γεωργίας Ανατολ. Αττικής	
Κατράνης Ν.	Σταθμός Γ.Ερευνας Βαρδατών, 351 00 Λαμία.	153
Κατσόγιαννος Β.	Εργ.Εφαρμ.Ζωολογίας & Παρασιτολογίας, Παν/μιο Θεσ/νίκης, 541 00 Θεσ/νίκη.	235
Καψάλης Ευστάθιος	Δ/νση Προστ.Φυτών, Υπ.Γεωργίας	
Κεφαλιακού Μ.	Τμήμα Βιολογίας, Παν/μιο Πάτρας, 260 01 Πάτρα.	
Κοζυράκης Μαν.	Σταθμός Φυτοϋγειονομικού Ελέγχου,	197

	712 02 Ηράκλειο.	
Κομμεσάριος Γ.	Περιφ. Υπηρεσία Γεωργίας Πελοποννήσου, 260 01 Πάτρα.	
Κοντογιάννης Δ.	Περιφ.Υπηρεσία Γεωργίας Κεντρ. Ελλάδας, 410 01 Λάρισα.	
Κόντος Γρ.	Δ/νση Γεωργίας Γιαννιτσών, 581 00 Γιαννιτσά.	
Κόπελος Κων.	SHELL, Ελ.Βενιζέλου 2 - Καλλιθέα 176 76 Αθήνα.	
Κούλας Χ.	Βιολογικό Τμήμα Παν/μιο Αθηνών, 157 71 Αθήνα.	39
Κουρμπέτης Ι.	Δ/νση Γεωργίας Ροδόπης	
Κουρή Ε.	BAYER Επίφα, Δεληγιώργη 55-59, 105 37 Αθήνα.	
Κυμύσης Β.	Olive Research Institute, Bornova, Ismir.	239
Κουπέτας Ν.	Κέντρο Γεωργ. Ερευνας, 152 31 Χαλάνδρι.	
Κουτρούμπας Θανάσης	Ινστ. Προστασίας Φυτών Βόλου	
Κουτσαφτικής Αθαν.	Παν/μιο Πατρών	
Κριμπάς Κων.	Εργ. Γενετικής Α.Γ.Σ.Α. Ιερά οδός 75 118 55 Αθήνα.	
Κρομούδας Δημ.	Εταιρεία Λιπασμάτων, Λεωφ. Αμαλίας 20, 105 57 Σύνταγμα.	
Κυπαρισσούδας Δ.	Σταθμός Φυτοϋγειονομικού Ελέγχου, 54100 Θεσ/νίκη.	185, 248
Κυριακίδης Πολ.	Δ/νση Γεωργίας Λέσβου.	
Κύρου Νικολ.	Περιφ.Διευθ.Γεωργ.Αναπτ.Κεντρ.και Δυτ.Μακεδονίας.	
Λαγός Γρ.	SHELL CHEMICALS HELLAS, Ελ. Βενιζέλου, 176 76 Καλλιθέα.	
Λαζαρίδης Ε.	Κ. και Ν.Ευθυμιάδης, Δωδεκανήσου 24, 546 26 Θεσ/νίκη.	210
Λέντζα - Ριζου Χαΐδω	Μ.Φ.Ι., Δέλτα 3, 145 61 Κηφισιά.	173
Λεφάκη Ευτυχία	Εταιρεία DUPONT, Συγγρού 238, 176 72	

	Καλλιθέα.	
Λουκάς Μιχάλης	Εργ.Γενετικής, ΑΓ.Σ.Α., Ιερά οδός 75, 118 55 Αθήνα.	
Λούσκας Κων.	Δ/νση Προστ.Φυτών, Υπουργ.Γεωργίας	
Λυκουρέσης Διον.	Εργ.Γεωργ.Ζωολογίας & Εντομολογίας Α.Γ.Σ.Α., Ιερά οδός 75, 118 55 Αθήνα.	132,141
Μαζωμένος Β.	Ε.Κ.Ε.Φ.Ε."Δημόκριτος", Τ.Θ.60228, 153 10 Αγ.Παρασκευή.	109
Μακροπόδη Μαριάνθη	Ινστ.Ελαίας, Δαίρπελδ 16, 491 00 Κέρκυρα.	
Μαλδογιάννης Θ.	Ναπ.Ζέρβα 93, 453 32 Ιωάννινα	
Μαλιарός Μ.	Δ/νση Γεωργίας, 741 00 Ρέθυμνο.	197
Μανέτας Α.	BAYER Επίφα, Δεληγιώργη 55-59 104 37 Αθήνα.	
Μανούκας Αθ.	Ε.Κ.Ε.Φ.Ε."Δημόκριτος", Τ.Θ.60228, 153 10 Αγ. Παρασκευή.	81
Μαργαρίτης Λ.	Βιολογικό Τμήμα, Παν/μιο Αθηνών, 157 71 Κουπόνια, Αθήνα.	13, 23, 39, 51, 61
Μαργαριτόπουλος Π.	BAYER Επιφά, Δεληγιώργη 55-59, 104 37 Αθήνα.	
Μαρσέλου Ο.	Υγειονομική Σχολή Αθηνών, Λ.Αλε- ξάνδρας 196, 115 21 Αθήνα.	69
Μάτας Θ.	BAYER Επίφα, Δεληγιώργη 55-59, 104 37 Αθήνα.	
Μίντζιος Αθ.	BAYER Επίφα, Δεληγιώργη 55-59, 104 37 Αθήνα.	
Μιχαλόπουλος Γ.	ICI, Λεωφ. συγγρού 231, 171 21 Αθήνα.	
Μιχελάκης Στ.	Ινστ.Ελαίας και Υποτροπ.Φυτών, 731 00 Χανιά.	239
Μουζάκη Δ.	Τομ.Βιολογίας, Παν/μιο Αθηνών, 157 71 Κουπόνια.	39
Μουλούδης Σ.	Δ/νση Γεωργίας Εβρου, 681 00 Αλεξανδρούπολη.	153
Μουρίκης Π.	Μ.Φ.Ι., Δέλτα 3, 145 61 Κηφισιά.	1
Μπάρδας Δημ.	Συν/σμός Σερβωτών.	

Μπατζάκη-Παπαδοπούλου Δ.	Εργ.Γ.Ζωολογίας & Εντομολογίας Α.Γ.Σ.Α. Ιερά οδός 75, 118 55 Αθήνα.	
Μπελιάς Σπύρος	Δ/ση Γεωργίας Μαγνησίας.	
Μπέτζιος Β.	Μ.Φ.Ι., Δέλτα 3, 145 61 Κηφισιά.	
Μπλουκίδης Κ.	BAYER Επίφα, Δεληγιώργη 55-59, 104 37 Αθήνα.	
Μπονάτσος Κ.	Υπ.Γεωργίας, Δ/ση Προστ.Φυτών, Ιπποκράτους 3, 106 79 Αθήνα.	197
Μπούγαλης Κ.	Τομ.Βιολογίας, Παν/μιο Αθήνας, 157 01 Κουπόνια.	61
Μπουχέλος Θ.	Περικλέους 22, 154 51 Ν.Ψυχικό	
Μπουχέλος Κ.	Μ.Φ.Ι., Δέλτα 3, 145 61 Κηφισιά.	
Μπρούμας Θ.	Μ.Φ.Ι., Δέλτα 3, 145 61 Κηφισιά.	191
Neuenschwander P.	Swiss Federal Institute of Technology, Zurich.	239
Νίκλης Ν.	Δ/ση Γεωργίας, 521 00 Καστοριά.	
Ντάσκας Γ.	UNION CARBIDE HELLAS, Κηφισίας 10, 151 25 Μαρούσι.	
Ντινόπουλος Οδ.	Ινστ. Φυλλοβόλων, 592 00 Νάουσα.	
Ντούσιας Γ.	Ελαιουργική Συν.Π.Ε., Πειραιώς 37-39, 105 59 Αθήνα.	
Οικονόμου Δ.	Εργ.Ελέγχου Κ.Ζωοτροφών, 141 23 Λυκόβρυση.	153
Παΐσιου Μ.	Χελλαφάρμ, Ζήνωνος 30, 104 37 Αθήνα.	
Παλούκης Στ.	Ινστ.Προστασίας-Φυτών. 541 00 Θεσ/νίκη.	248
Παναγής Χ.	Ζωοτεχνική, Αριστοτέλους 38, 104 37 Αθήνα.	
Παναγιωτόπουλος Ν.	Οικολογία - Μετεωρολογία Υπ.Γεωργίας	
Πάνος Νικ.	Βαρδουσίων 6, 115 26 Αθήνα.	
Παπαβασιλείου Χρ.	Α.Γ.Σ.Α., Ιερά οδός 75, 118 55 Αθήνα.	141

Παπαγεωργίου Γ.	Δ/νη Γεωργίας Βοιωτίας, 321 00 Λεβαδεία.	153
Παπαδόπουλος Χ.	Κ. & Ν.Ευθυμιάδη, Δωδεκανήσου 24, 546 26 Θεσ/νίκη.	210
Παπαδοπούλου Χ.	Παν/μιο Ιωαννίνων, 450 02 Ιωάννινα.	69
Παπαδούλης Γ.	Α.Γ.Σ.Α.Ιερά οδός 75, 118 55 Αθήνα.	132
Παπαϊωάννου Πέγκη	Μ.Φ.Ι., Δέλτα 3, 145 61 Κηφισιά.	
Παπακώστας Ηλίας	Δ/νη Γεωργίας Κυκλάδων.	
Παπανικολάου Αννίτα	Τομ.Βιολογίας, Παν/μιο Αθηνών, 157 71 Κουπόνια, Αθήνα.	13
Παπαριστοτέλους Ευαγ.	Κ.Ν.Ευθυμιάδη, Δωδεκανήσου 24, 546 26 Θεσ/νίκη.	
Παπαπάνου Αρτεμης	Δ/νη Γεωργίας Ανατ.Αττικής, Αγ.Παρασκευή, Αθήνα.	141
Παπασιδέρη Ι.	Τομ.Βιολογίας, Παν/μιο Αθηνών, 157 71 Κουπόνια Αθήνα.	51
Παπαστεφάνου Σ.	Ινστ.Σιτηρών Θεσ/νίκης.	153
Παυλοπούλου Ε.	Μ.Φ.Ι., Δέλτα 3, 145 61 Κηφισιά.	
Πελεκάσης Κ.	Ν.Δημητρακοπούλου 128, 117 41 Αθήνα.	
Περράκης Ν.	Ελαιουργική Συν.Π.Ε., Πειραιώς 37-39, 105 53 Αθήνα.	
Πιπταρά Ε.	Εργ.Εφαρμ.Ζωολογίας & Παρασιτολογίας, Παν/μιο Θεσ/νίκης, 541 00 Θεσ/νίκη.	235
Πολλάκης Χρ.	Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. Δημόκριτος, Τ.Θ.60228, 153 10 Αγ. Παρασκευή.	
Πολυμέρου Β.	Δ/νη Γεωργίας, 611 00 Κιλκίς.	
Πολυράκης Ι.	Ινστ.Ελαίας & Υποτροπικών Φυτών, 713 00 Χανιά.	181
Προβίδας Κ.	Δ/νη Γεωργίας Αιτωλοακαρνανίας, 302 00 Μεσολόγγι.	
Προύντζος Χρ.	Ινστ.Εσπεριδοειδών, 210 53 Νέα Κίος,	

Ραντόπουλος Δημ.	Ι.Κ.Ι., Λεωφ.Συγγρού 231, 171 21 Αθήνα.	
Ροδιτάκης Ν.	Ινστ.Προστασίας Φυτών, 713 06 Ηράκλειο.	
Σαββίδου-Τζεβρεντζή Φ.	Ινστ.Καπνού Δράμας, 661 00 Δράμα.	
Σαββοπούλου-Σουλτάνη Μαθθ.	Εργ.Εφηρμ.Ζωολογίας & Παρασιτολογίας Παν/μιο Θεσ/νίκης, 541 00 Θεσ/νίκη.	238
Σαγατζόγλου Αν.	RHONE-POULENC, Αρκαδίου 2, 155 62 Χολαργός.	
Σακελόπουλος Αρης	Δ/νηση Γεωργίας Αχαΐας	
Σαλτζής Β.	Δ/νηση Γεωργίας, 410 00 Λάρισα.	153
Σαμαράς Θεοχ.	Ινστ. Προστασίας Φυτών, 541 00 Θεσ/νίκη.	
Σαντάς Λουκάς	Εργ.Σηροτροφίας-Μελισσοκομίας, Α.Γ.Σ.Α.,Ιερά οδός 75, 118 55 Αθήνα.	243
Σαντορίνη Αν.	Λεωφ.Αλεξάνδρας 15, 114 73 Αθήνα.	
Σηφάκη Γ.	Δ/νηση Γεωργίας Λέσβου.	
Σκουλικαράκης Γ.	Δ/νηση Γεωργίας Λασηθίου.	
Σουλιώτης Κ.	Μ.Φ.Ι., Δέλτα 3, 145 61 Κηφισιά.	191
Σουλτανόπουλος Κ.	Μ.Φ.Ι., Δέλτα 3, 145 61 Κηφισιά.	
Σουλτανοπούλου Αικ.	Μ.Φ.Ι., Δέλτα 3, 145 61 Κηφισιά.	
Σούρδης Γιάννης	Εργ.Γενετικής,Α.Γ.Σ.Α.,Ιερά οδός 75 118 55 Αθήνα.	233
Σπυριδάκης Μ.	Δ/νηση Γεωργίας, 491 00 Κέρκυρα.	
Σταθόπουλος Δ.	Ινστ.Προστασίας Φυτών, 541 00 Θεσ/νίκη,	217
Σταθόπουλος Φ.	Σταθμός Φυτούγειονομικού Ελέγχου, 262 21 Πάτρα.	153
Σταμόπουλος Δημ.	Εργ.Εφαρμοσμένης Γ.Ζωολογίας & Παρασιτολογίας, Γεωπονική Σχολή Παν/μιο Θεσ/νίκης, 541 00 Θεσ/νίκη.	
Σταυράκη Ε.	Μ.Φ.Ι., Δέλτα 3, 145 61 Κηφισιά.	191

Σταυράκης Γ.	Ιππολύτου 26-28, 112 55 Αθήνα.	
Στεφανάκης Μ.	Υπ.Γεωργίας, Δ/νση Προστ.Φυτών, Ιπποκράτους 3, 106 79 Αθήνα.	153
Στεφανίδου Ρ.	Κοσμοπούλου 7, 546 43 Θεσ/νίκη.	
Στρατοπούλου Ε.	Ινστ.Ελαίας, 491 00 Κέρκυρα.	236
Συγγελάκης Χρ.	Ελαιουργική Συν.Π.Ε., Πειραιώς 37-39, 105 53 Αθήνα,	
Τζανακάκης Μ.	Εργ.Εφαρμοσμένης Ζωολογίας & Παρασιτολογίας, Γεωπονική Σχολή Παν/μίου Θεσ/νίκης, 541 00 Θεσσαλονίκη.	
Τζώρας Αν.	Ινστ.Ελαίας, 491 00 Κέρκυρα.	
Τόλης Ιωάννης	Οργανισμός Βάμβακος, Συγγρού 150, 176 71 Αθήνα.	
Τομάζος Τομάζος	Μ.Φ.Ι., Δέλτα 3, 145 61 Κηφισιά.	
Τριανταφυλλίδης Ν.	Δεινοκράτους 95, 115 21 Αθήνα.	
Τσιγκας Ανδρ.	CIBA - GEIGY, Λεωφ.Ανθούσας, 153 44 Ανθούσα - Αττικής.	
Τσάκας Σπύρος	Εργ.Γενετικής,Α.Γ.Σ.Α., Ιερά οδός 75, 118 55 Αθήνα.	77
Τσαρτσάλης Κ.	Δ/νση Γεωργίας, 821 00 Χίος.	
Τριβιζάς Μ.	BAYER-Επίφα, Δεληγιώργη 55-59, 104 37 Αθήνα.	
Τσίλης Χ.	Στοά Τσίλη, 450 00 Ιωάννινα.	
Τσινού Μ.	Α.Γ.Σ.Α., Ιερά οδός 75, 118 55 Αθήνα.	132
Τσιούρα-Πανουλά Φ.	Κ.& Ν.Ευθυμιάδης, Δωδεκανήσου 24, 546 26 Θεσ/νίκη.	
Τσιρόπουλος Γ.	Ε.Κ.Ε.Φ.Ε.Δημόκριτος, Τ.Θ.60228, 153 10 Αγ.Παρασκευή.	234
Τσιτσέλης Α.	BAYER-Επίφα, Δεληγιώργη 55-59, 104 37 Αθήνα.	
Τσιτσιπής Ι.	Ε.Κ.Ε.Φ.Ε.Δημόκριτος, Τ.Θ.60228, 153 10 Αγ.Παρασκευή.	129, 153

Τσορμπατζόγλου Π.	Κ. & Ν. Ευθυμιάδης, Δωδεκανήσου 24, 546 26 Θεσ/νίκη.	
Τούντας Αλέξης	UNION CARBIDE HELLAS, Κηφισίας 10, 151 25 Μαρούσι.	
Φασσέας Κ.	Α.Γ.Σ.Α., Ιερά οδός 75, 118 55 Αθήνα.	69
Φισάκης Θ.	Σταθμός Φυτογυγιονομικού Ελέγχου, 713 06 Ηράκλειο.	
Φλωράκος Σ.	F M C HELLAS, Κηφισίας 126, 115 26 Αθήνα.	
Φραγκιαδάκη Ε.	Α.Γ.Σ.Α., Εργ. Ηλεκτρονικών Οργάνων, Ιερά οδός 75, 118 55 Αθήνα.	69
Francke W.	Παν/μιο Αμβούργου, Δυτ. Γερμανίας.	231
Χαμόδρακας Σ.	Τομ. Βιολογίας, Παν/μιο Αθηνών, 157 71 Κουπόνια.	13
Χανιωτάκης Γ.	Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. Δημόκριτος, Τ.Θ. 60228 153 10 Αγ. Παρασκευή.	197
Χαραντώνης Δ.	585 00 Σκύδρα.	
Χαριζάνης Π.	Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, ΤΕΙ Θεσ/νίκης, 541 01 Θεσ/νίκη.	97
Χαριζόπουλος Μαρίνος	Δ/νση Γεωργίας Εύβοιας.	
Χατζηαντωνίου Γεώργιος	Παν/μιο Αθηνών.	
Χατζηβασιλειάδης Α.	Ενωση Γεωργικών Συν/σμών, Νάουσα.	238
Χατζηνικολής Ε.	Κέντρο Γεωργικής Έρευνας, 152 31 Χαλάνδρι.	167
Χατζηφάνης Χρ.	ΓΕΩΦΑΡΜ, Πανεπιστημίου 57, 105 64 Αθήνα.	
Χατζόγλου Σ.	Κ. & Ν. Ευθυμιάδης, Δωδεκανήσου 24, 546 26 Θεσ/νίκη.	
Χατζόπουλος Β.	Δ/νση Γεωργίας Ήμαθιας, 383 33 Βόλος.	
Χατζόπουλος Β.	Εταιρεία Λιπασμάτων - Αθήνα.	
Χατζησταύρος Κ.	Ινστ. Καπνού Δράμας, 661 00 Δράμα.	

Χαρδάκης Ιωάννης	Περιφ.Δ/νση Γεωργ.Ανάπτυξης Κρήτης	
Χριστιάς Χρ.	Ε.Κ.Ε.Φ.Ε.Δημόκριτος, Τ.Θ.60228, 153 10 Αγ.Παρασκευή.	
Χριστοφής Ιωάννης	CIBA-GEIGY, Λεωφ.Ανθούσας, 153 44 Ανθούσα Αττικής.	
Χριστούλας Κ.	Σταθμός Γεωργ.Ερευνας, 320 00 Αλιάρτος	153
Χρυσόχου Α.	Ινστιτούτο Καπνού Δράμας, 661 00 Δράμα.	
Uka Rexhep	Εργ.Γεωργ.Ζωολογίας & Εντομολογίας Α.Γ.Σ.Α., Ιερά οδός 75, 118 55 Αθήνα.	

