

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΤΕΙ)  
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΩΝ ΣΤΟ  
ΝΟΜΟ ΗΛΕΙΑΣ

Πτυχιακή εργασία  
του σπουδαστή Νικόλαου Ψυχούλα

Καλαμάτα, Απρίλιος 2007

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΤΕΙ)  
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΩΝ ΣΤΟ  
ΝΟΜΟ ΗΛΕΙΑΣ

Πτυχιακή εργασία  
του σπουδαστή **Νικόλαου Ψυχούλα**

Καλαμάτα, Απρίλιος 2007

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΤΕΙ)  
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΩΝ ΣΤΟ  
ΝΟΜΟ ΗΛΕΙΑΣ

Πτυχιακή εργασία  
του σπουδαστή **Νικόλαου Ψυχούλα**

Επιβλέπων: **Γεώργιος Σταθάς**  
Επίκουρος Καθηγητής

Καλαμάτα, Απρίλιος 2007

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	1
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	2

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>**  
**ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΗΛΕΙΑΣ**

1.1 Χωροταξία, διοικητική διάρθρωση του Νομού .....	4
1.2 Κλιματικές συνθήκες .....	6
1.3 Φυσικοί Πόροι .....	7
1.3.α Νερό - Εγγειοβελτιωτικά έργα - Αρδευόμενες περιοχές ...	7
1.3.β Γεωργική γη .....	8
1.3.γ Η διάρθρωση της γεωργικής παραγωγής .....	9

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>**  
**ΔΙΑΠΑΥΣΗ**

2.1 Ορισμός διάπαυσης .....	11
2.2 Τύποι διαπαυσης .....	12
2.3 Διάπαυση και ενδοκρινικό σύστημα .....	14
2.4 Διάπαυση και φωτοπερίοδος .....	16
2.5 Η ολοκλήρωση της διάπαυσης .....	18

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>**  
**ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ *HEMIPTERA*, *COCCOIDEA*, *DIPTERA* &  
*LEPIDOPTERA***

3.1 <i>HEMIPTERA</i> .....	20
3.2 Χαρακτηριστικά της <i>Coccoidea</i> .....	21
3.2.1 Ταξινόμηση των κοκκοειδών .....	23
3.3 <i>DIPTERA</i> .....	24
3.4 <i>LEPIDOPTERA</i> .....	26



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ *AONIDIELLA AURANTI*, *CERATITIS CAPITATA*  
& *PHYLLOCNISTIS CITRELLA* STAINTON

4.1 <i>Aonidiella aurantii</i> ( Homoptera, Disaspididae )	
κν. Κόκκινη ψώρα των εσπεριδοειδών,	
κόκκινη καλιφορνέζικη ψώρα. ....	29
4.2 4.2 <i>Ceratitis capitata</i> ( Diptera, Tephritidae )	
κν. μύγα της Μεσογείου, μεσογειακή μύγα φρούτων. ....	32
4.3 4.3 <i>Phyllocnistis citrella</i> Stainton ( Lepidoptera, Gracillariidae )	
κν. φυλλορύκτης ή φυλλοκνίστης των εσπεριδοειδών. ....	37

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup>

ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΕΧΘΡΩΝ ΤΩΝ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΩΝ

5 .....	41
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	43
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	44

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια της λήψης του τίτλου σπουδών (πτυχίο) από τον υπεύθυνο καθηγητή κύριο Σταθά Γεώργιο. Το θέμα που θα αναπτυχθεί παρακάτω είναι: **Εντομολογικά προβλήματα των εσπεριδοειδών στο Νομό Ηλείας**. Αφορμή για την ενασχόληση μου με αυτό το θέμα έγινε λόγω του ότι στη περιοχή μας υπάρχουν πολλές εκτάσεις καλλιέργειας εσπεριδοειδών οι οποίες προσβάλλονται από τα έντομα και αυτό έχει επιπτώσεις ,οικονομικές, προς τον αγρότη καλλιεργητή οι οποίες προκύπτουν από τη κακή ποιότητα των καρπών και την καταστροφή των δένδρων.

Σκοπός της παρακάτω εργασίας είναι να γνωστοποιήσω το πρόβλημα και να κάνουμε μια προσπάθεια ώστε αυτό να λυθεί στο μεγαλύτερο δυνατό βαθμό.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου Δρα Σταθά Γεώργιο, Επίκουρο Καθηγητή, που μου ανέθεσε αυτό το ενδιαφέρον σημαντικό θέμα. Επίσης τον ευχαριστώ για την βοήθεια του στην εύρεση στοιχείων και στη σύνταξη της εργασίας.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η σημασία των εσπεριδοειδών στη γεωργία και στην παγκόσμια οικονομία συνάγεται από την ευρεία των εξαπλώση και τη μεγάλη παραγωγή. Τα εσπεριδοειδή καλλιεργούνται σε χώρες, που έχουν τροπικό και υποτροπικό κλίμα, κατάλληλο έδαφος, επαρκή υγρασία και είναι απαλλαγμένες από παγετούς. Οι καλλιεργούμενες περιοχές συνιστούν μια ζώνη, που εκτείνεται, κατά προσέγγιση, 35° Βόρεια και Νότια του Ισημερινού.

Οι κυρίως καλλιεργούμενες εκτάσεις βρίσκονται σε υποτροπικές περιοχές με γεωγραφικό πλάτος μεγαλύτερο των 20° Βόρεια ή Νότια του Ισημερινού. Η καλλιεργούμενη έκταση σε παγκόσμια κλίμακα υπολογίζεται σε 24 εκατομμύρια στρέμματα, της οποίας το 80% ανήκει στις παραμεσόγειες χώρες και στη Βόρειο και Κεντρική Αμερική. Το υπόλοιπο 20% κατανέμεται στην Άπω Ανατολή (10%), Νότιο Αμερική (6%) και σε άλλες χώρες του Νότιου ημισφαιρίου (4%), συμπεριλαμβανομένων της Νοτίου Αφρικής και της Αυστραλίας. Η παραγωγή σε παγκόσμια κλίμακα υπολογίζεται σε 67.398.000 μετρικούς τόνους. Για κάθε είδος αντιστοιχούν κατά προσέγγιση τα εξής ποσοστά: πορτοκάλια 65%, λεμόνια 10%, γκρέϊπ φρουτ 10%, μανταρίνια 12%, λοιπά είδη 3%.

Οι παραμεσόγειες χώρες διαθέτουν το 80% της εξαγόμενης παραγωγής των σε φρέσκο καρπό και το 20% σε επεξεργασμένη μορφή, ενώ η Βόρειος και Κεντρική Αμερική διαθέτουν μόνο το 20% της παραγωγής σε φρέσκο καρπό και το 80% σε επεξεργασμένη μορφή.

Το μέγεθος των καρπών των εσπεριδοειδών ποικίλλει από πολύ μικρό μέχρι πολύ μεγάλο. Μεταξύ των ειδών εκείνων, που έχουν τους μικρότερους καρπούς, περιλαμβάνονται τα κουμκάτ ή κουμ-κουάτ (*Fortunella* spp. Swingle) και η λιμεττία (*Citrus aurantifolia*) των οποίων η μεγαλύτερη διάμετρος σπάνια υπερβαίνει τα 3 εκ. Τους πιο μεγάλους καρπούς έχουν η φράππα (*C. grandis*) και η

κιτριά (*C. medica*), των οποίων η διάμετρος και το μήκος μπορεί να φθάσει τα 30 εκ.

Εκτός του μεγέθους των καρπών και άλλοι χαρακτήρες των παρουσιάζουν μεγάλη παραλλακτικότητα. Τέτοιοι χαρακτήρες είναι: α. Το χρώμα του φλοιού των καρπών, που ποικίλλει από κιτρινοπράσινο στις λιμετίες μέχρι κοκκινοπορτοκαλί σε μερικά μανταρίνια (*C. reticulata*). β. Το σχήμα των καρπών, που ποικίλλει από το πεπλατυσμένο στα άκρα μέχρι το αχλαδόμορφο. γ. Η οξύτητα των καρπών κατά την ωρίμαση (σε άλλα είδη είναι μεγάλη και σε άλλα πολύ μικρή) και το μέγεθος των δέντρων που ποικίλλει από μικρό μέχρι μεγάλο. (Ποντίκης, 1993)

Το πλείστο των σοβαρών εχθρών των εσπεριδοειδών στην Ελλάδα και σε άλλες παραμεσόγειες χώρες ανήκει στα Ομόπτερα και συγκεκριμένα στους αλευρώδεις, τις αφίδες και τα κοκκοειδή. Επειδή για τα πλείστα των εντόμων αυτών υπάρχουν αποτελεσματικοί φυσικοί εχθροί, η εφαρμογή ολοκληρωμένης καταπολέμησης είναι η ενδεδειγμένη στρατηγική για την προστασία των εσπεριδοειδών. Δηλαδή, εναντίον των αλευρωδών και των κοκκοειδών, και λιγότερο των αφίδων, χρησιμοποιούνται εντομοφάγα έντομα και σε εξαιρετικές περιπτώσεις εκλεκτικά εντομοκτόνα, ενώ εναντίον της μύγας της Μεσογείου και του ανθοτρήτη, κυρίως δολωματικοί ψεκασμοί και εκλεκτικά εντομοκτόνα αντίστοιχα, καθώς και μαζική παγίδευση. (Τζανακάκης-Κατσόγιαννος, 2003)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΗΛΕΙΑΣ

#### 1.1 Χωροταξία, διοικητική διάρθρωση του Νομού

Ο Νομός Ηλείας καταλαμβάνει το Β.Δ. τμήμα της Πελοποννήσου. Βρέχεται δυτικά από το Ιόνιο πέλαγος και συνορεύει με τους Νομούς Αχαΐας, Αρκαδίας και Μεσσηνίας.

Έχει έκταση 2.621 τετραγωνικά χιλιόμετρα της οποίας το 58% είναι πεδινή, 21% ημιορεινή και 21% ορεινή. Η δε γεωργική γη καταλαμβάνει περί τα 1.370.000 στρ. ποσοστό 52,1% της συνολικής επιφάνειας του νομού. Με την αποξήρανση των λιμνών Αγουλινίτσας, Μουριάς και Κάσιας, προήλθε σημαντική αύξηση των καλλιεργούμενων εκτάσεων του Νομού.

Κύρια χαρακτηριστικά του εδάφους του νομού αποτελούν η σεισμικότητα και οι συχνές κατολισθήσεις.

Ο υδροφόρος ορίζοντας είναι πλούσιος και κυρίως στο πεδινό τμήμα, όπου υπάρχουν πολλά αρτεσιανά φρεάτια και πηγάδια, που πολλές φορές αποτελούν την κύρια πηγή άρδευσης των καλλιεργειών.

Κύριας σημασίας για το Νομό είναι οι δύο ποταμοί που τον διασχίζουν. Ο Πηνειός και ο Αλφειός, καθώς και οι μικρότερης σημασίας Πηνειακός, Λάδων, Ερύμανθος και Κλαδέος.

Τις λίμνες του Νομού αποτελούν οι τεχνητές λιμνοθάλασσες, του Κοτυχίου, του Καϊάφα και η τεχνητή λίμνη που σχηματίστηκε από το υδατόφραγμα του Πηνειού.





Διοικητικά, ο Νομός αποτελείται από δύο επαρχίες, την επαρχία Ηλείας, με έδρα τον Πύργο και την επαρχία Ολυμπίας, με έδρα την Ανδρίτσαινα.

Η γεωγραφική κατανομή του πληθυσμού δείχνει τάσεις συγκέντρωσης στα πεδινά τμήματα του νομού, στα αστικά και μεγάλα αγροτικά κέντρα, όπου και συγκεντρώνονται οι περισσότερες δυνατότητες απασχόλησης.

Ο Νομός διαθέτει δύο λιμάνια, της Κυλλήνης και του Κατακόλου. Το λιμάνι της Κυλλήνης χρησιμοποιείται κυρίως από επιβατικά πλοία, αλλά και για εξαγωγές γεωργικών προϊόντων και εισαγωγές πρώτων υλών. Το λιμάνι του Κατακόλου είναι κυρίως εμπορικό και δευτερευόντως φιλοξενεί τουριστικά σκάφη.

Η σύνδεση του Νομού με την Πάτρα, κέντρο της Περιφέρειας, είναι πολύ καλή, σε αντίθεση με την επικοινωνία της με την Τρίπολη, γεωγραφικό κέντρο της Πελοποννήσου, που είναι δυσχερής.

Αξιόλογη κίνηση παρουσιάζει και η θαλάσσια σύνδεση του Νομού με τα νησιά Ζάκυνθος και Κεφαλληνία που γίνεται μέσω του λιμανιού της Κυλλήνης.

Ο Νομός Ηλείας παρουσιάζει έντονη τουριστική κίνηση τους καλοκαιρινούς μήνες και έχει δυνατότητες παραπέρα ανάπτυξης στον τουριστικό τομέα, στις παραθαλάσσιες περιοχές. Η Αρχαία Ολυμπία αποτελεί κύριο τόπο ιστορικής σημασίας, ενώ υπάρχουν και μνημεία προχριστιανικής, χριστιανικής και μεσαιωνικής περιόδου.

## 1.2 Κλιματικές συνθήκες

Το κλίμα του Νομού είναι καθαρά μεσογειακό και κατατάσσεται στη ζώνη της Ιονίου περιοχής. Χαρακτηρίζεται από ήπια περίοδο, μικρή νέφωση και μεγάλη ηλιοφάνεια.

Η μέση ετήσια θερμοκρασία είναι 18,8°Ο, το μέσο ύψος βροχής 925 χιλιοστά και η μέση σχετική υγρασία 72%. Η θερμοκρασία σπάνια πέφτει κάτω από το μηδέν Οι επικρατέστεροι άνεμοι είναι οι Ν Δ. και ΒΔ. Το κλίμα

του νομού Ηλείας θεωρείται ιδανικό για αρκετές καλλιέργειες και σε συνδυασμό με τα πλούσια σε θρεπτικά συστατικά εδάφη, συμβάλλει στο να έχουμε καλή στρεμματική απόδοση και καλή ποιότητα καρπού.

### 1.3 Φυσικοί πόροι

#### *α) Νερό - Εγχειοβελτιωτικά έργα - Αρδευόμενες περιοχές*

Στο Νομό Ηλείας υπάρχουν δύο μεγάλα εγχειοβελτιωτικά έργα στους ποταμούς Πηνειό και Αλφειό.

Σε αυτά τα δύο έργα έχουν κατασκευασθεί δύο φράγματα (χωμάτινο στον Πηνειό, τσιμεντένιο στον Αλφειό), 28 αντλιοστάσια άρδευσης. Πέντε στη νότια ζώνη Πηνειού, 11 στη βόρεια ζώνη Πηνειού και 72 στο έργο Αλφειού και πέντε αντλιοστάσια αποχετεύσεως - στραγγίσεως (τέσσερα στο έργο Αλφειού και 1 στο έργο Πηνειού).

Υπολείπεται η κατασκευή δύο αντλιοστασίων αρδεύσεως στο έργο Πηνειού, από τα οποία προβλέπεται να αρδευτούν 37.141 στρ. γεωργικής γης. Το έργο του Αλφειού εξυπηρετεί 122.486 στρ., ενώ το Πηνειού μετά την ολοκλήρωση του θα εξυπηρετήσει 184.655 στρ.

Η άρδευση γίνεται με βαρύτητα (καναλέτα) και τεχνητή βροχή, ανάλογα με τις μορφολογικές και εδαφολογικές συνθήκες κάθε περιοχής.

Για την αξιοποίηση των έργων λειτουργούν 8 τοπικοί οργανισμοί εγχειοβελτιώσεων (ΤΟΕΒ) και ένας γενικός οργανισμός (ΓΟΕΒ) Πηνειού, Αλφειού, που ασχολούνται με τη διεύθυνση, λειτουργία και συντήρηση των έργων με δαπάνες των ωφελουμένων και κρατικές επιχορηγήσεις.

Από μελέτες που έχουν γίνει, είναι δυνατόν να αρδευτούν από τη βόρεια ζώνη του έργου Πηνειού άλλα 95.000 στρ. από τα οποία 70.000 στρ. ανήκουν στο Νομό Αχαΐας.



Το μεγαλύτερο πρόβλημα που υπάρχει στο αρδευτικό δίκτυο είναι η υπερκατανάλωση που οφείλεται στο ότι, ενώ το έργο έχει κατασκευαστεί για τεχνητή βροχή, η άρδευση στο μεγαλύτερο μέρος της γίνεται με κατάκλυση.

Η τοποθέτηση ανά ιδιοκτησία υδροληψιών με παράλληλη χρήση υδρομετρητή και η ενημέρωση των παραγωγών εκ μέρους των γεωπόνων, σχετικά με την ανάγκη εφαρμογής της ενδεικνυόμενης μορφής άρδευσης πιστεύεται ότι θα λύσει το πρόβλημα. Οι αρδευόμενες εκτάσεις του Νομού ανέρχονται σε 365.000 στρέμματα και αποτελούν το 26% της συνολικά καλλιεργούμενης έκτασης.

### ***β) Γεωργική γη***

Η γεωργική γη αποτελεί ένα από τους σπουδαίους φυσικούς πόρους του Νομού. Η έκταση της ανέρχεται σε 1.370.000 στρ. και καταλαμβάνει το 52,1% της επιφάνειας του Νομού.

Το έδαφος είναι κυρίως πεδινό (60%) και διασχίζεται από τους ποταμούς Αλφειό και Πηνειό, που αποτελούν κύριο χαρακτηριστικό της φυσιογνωμίας του.

Η πεδινότητα του εδάφους αντανακλάται στο μέγεθος της καλλιεργούμενης επιφάνειας του Νομού, που καλύπτει το 52,1% της συνολικής έκτασης του, ποσοστό σχεδόν διπλάσιο εκείνου του επιπέδου χώρας.

Η παρουσία των δύο ποταμών και των παραποτάμων τους, δημιουργούν ευνοϊκές προϋποθέσεις για την άρδευση των καλλιεργούμενων εκτάσεων, όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο.

Με την αποξήρανση των λιμνών Αγουλινίτσας, Μουριάς και Κάσιας, προήλθε σημαντική αύξηση των καλλιεργούμενων εκτάσεων στο Νομό.

Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με την μείωση του αριθμού των γεωργικών εκμεταλλεύσεων, συντέλεσε στην αύξηση του μέσου κλήρου της εκμετάλλευσης από 37,3 σε 41,3 στρ. μέγεθος που υπερβαίνει εκείνο του

μέσου όρου της χώρας (36 στρ.), καθώς και εκείνο του διαμερίσματος της Πελοποννήσου (36 στρ.).

Εξάλλου, η καλύτερη αξιοποίηση του υδάτινου δυναμικού συντέλεσε στην επέκταση της εφαρμογής δυναμικών καλλιεργειών, κυρίως δενδρωδών.

### **γ) Η διάρθρωση της γεωργικής παραγωγής**

Ο Νομός Ηλείας χωρίζεται σε τρεις γεωργικές περιοχές:

- α) Τις πεδινές περιοχές, τις παραποτάμιες και τις λοφώδεις, με υψόμετρο ως τα 200 μ., που αποτελούν τη δυναμικότερη γεωργική περιοχή. Σ' αυτήν καλλιεργούνται κυρίως τα κηπευτικά, ο αραβόσιτος, η ελιά, οι σταφιδάμπελοι, τα εσπεριδοειδή, η αραχίδα, η μηδική και κτηνοτροφία σε οικόσιτη μορφή. Η περιοχή αυτή διαθέτει πολύ καλό αρδευτικό δίκτυο και γεωτρήσεις.
- β) Εσωτερικά της προηγούμενης γεωργικής περιοχής στις λοφώδεις και ημιορεινές περιοχές καλλιεργούνται κυρίως η ελιά, τα χειμερινά σιτηρά, η σταφίδα, η άμπελος, ο αραβόσιτος και η καρυδιά. Άλλη βασική ασχολία στην περιοχή αυτή είναι η αιγοπροβατοτροφία.
- γ) Στην ορεινή περιοχή, όπου καλλιεργούνται κυρίως χειμερινά σιτηρά, η καρυδιά και η διατροφή αιγοπροβάτων.

Από τις καλλιέργειες, ιδιαίτερο ενδιαφέρον για το Νομό παρουσιάζουν:

1. Η καλλιέργεια του φιστικιού (αραχίδα).
2. Η καλλιέργεια πεπονοειδών.
3. Η καλλιέργεια της πατάτας (ανοιξιάτικη και φθινοπωρινή).
4. Η καλλιέργεια της τομάτας (νωπής και βιομηχανικής).
5. Οι καλλιέργειες υπό κάλυψη που ευνοούνται από τις εδαφοκλιματολογικές συνθήκες. Χαρακτηριστικά αναφέρεται, ότι η απόδοση θερμοκηπίων φράουλας στην περιοχή Βάρδας έφθασε, σύμφωνα με τα στοιχεία του 1981 τους 2 τόνους ανά στρέμμα.

Η κάμψη της παραδοσιακής καλλιέργειας των αμπελοειδών, χρονολογείται από παλαιότερα, όταν η δημιουργία του φράγματος του Πηνειού και η αύξηση των αρδευόμενων εκτάσεων δημιούργησε τις προϋποθέσεις για εφαρμογή πιο εντατικών καλλιεργειών.

Η οργάνωση των γεωργικών εκμεταλλεύσεων είναι κύρια οικογενειακής μορφής. Η μέση έκταση της γεωργικής εκμετάλλευσης είναι 41 στρ. και είναι πολυτεμαχισμένη, συνήθως σε 5 έως 15 αγροτεμάχια. Τα πρόχειρα συστήματα καλλιεργειών, ο πολυτεμαχισμός, η πολυκαλλιέργεια, έχουν σαν τελικό αποτέλεσμα περιορισμένες αποδόσεις και μειωμένο γεωργικό εισόδημα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>

### ΔΙΑΠΑΥΣΗ

#### 2.1 Ορισμός διάπαυσης

Στη διάπαυση ορίζεται μία δυναμική, ελεγχόμενη νευρο-ορμονικά, κατάσταση του βιολογικού κύκλου των εντόμων, την οποία χαρακτηρίζει η έντονα χαμηλή μεταβολική δραστηριότητα των οργανισμών. Η κατάσταση αυτή συνδέεται με 1. μειωμένη μορφογένεση, 2. αυξημένη αντοχή στις περιβαλλοντικές ακρότητες και 3. αλλαγή της συμπεριφοράς.

Ο *Beck* , ορίζει την διάπαυση σαν γενετικά ελεγχόμενη κατάσταση μειωμένης ανάπτυξης (μορφογένεσης ή αναπαραγωγής) των εντόμων, της οποίας η έκφραση ρυθμίζεται κυρίως από περιβαλλοντικούς παράγοντες (κυρίως φωτοπερίοδος).

Οι *Andrewartha and Birch* , αναφέρουν ότι με την είσοδο σε διάπαυση, η μεταβολική δραστηριότητα του εντόμου μειώνεται. Συντελούνται όμως κάποιες φυσιολογικές αλλαγές, τις οποίες χαρακτήρισαν ως *diapause development*

Σύμφωνα με τον Τζανακάκη , διάπαυσης είναι μία αρχαία ελληνική λέξη που σημαίνει ανάπαυση, σταμάτημα, ή διακοπή. Βιολογικά σημαίνει μια ειδική κατάσταση λήθαργου των ζωντανών οργανισμών που τους κάνει να μην αναπτύσσονται όταν οι συνθήκες φαίνονται ευνοϊκές για ανάπτυξη. Στα έντομα είναι μία κατάσταση αναστολής της ανάπτυξης, προσωρινά μη αναστρέπτη, η οποία δεν θα συνεχιστεί ή ξαναρχίσει έστω και αν τα βάλουμε σε ευνοϊκό για την ανάπτυξη περιβάλλον, αν δεν συμπληρωθούν ορισμένες φυσιολογικές διαδικασίες που οδηγούν στην περάτωση της διάπαυσης και οι οποίες φαίνεται να ευνοούνται από τιμές παραγόντων του περιβάλλοντος που δεν ευνοούν την ανάπτυξη του συγκεκριμένου

είδους. Το σημαντικότερο χαρακτηριστικό της διάπαυσης είναι ο μειωμένος ρυθμός του μεταβολισμού. Η διάπαυση συνιστά έναν σημαντικό μηχανισμό με τον οποίο

εξασφαλίζεται η επιβίωση του είδους κατά τις δυσμενείς εποχές και ο συγχρονισμός των δραστήριων σταδίων του εντόμου αφενός με τον ξενιστή του και αφετέρου με την ταυτόχρονη παρουσία των δύο φύλων (ενηλίκων) σε μια περιοχή, ώστε να εξασφαλιστεί η σύζευξη.

Η φωτοπερίοδος θεωρείται σαν ο κυριότερος περιβαλλοντικός παράγοντας που ελέγχει την διάπαυση. Η θερμοκρασία και η φωτοπερίοδος μπορεί επίσης να παίζουν ρόλο στην ενίσχυση ή μείωση των φωτοπεριοδικών επιδράσεων στην διάπαυση. Η διαθεσιμότητα τροφής και η υγρασία είναι δυνατόν να λειτουργήσουν σαν κύριος ρυθμιστής της διάπαυσης για οργανισμούς που εκδηλώνουν καλοκαιρινή διάπαυση ή για έντομα τροπικών περιοχών. Τέλος, η πληθυσμιακή πυκνότητα —αν και είναι δύσκολο να διαχωρισθεί από την τροφή— έχει βρεθεί ότι επηρεάζει το ποσοστό της διάπαυσης.

Σύμφωνα με τον Τζανακάκη, παράγοντες του περιβάλλοντος που προκαλούν διάπαυση είναι κυρίως η φωτοπερίοδος και η θερμοκρασία και δευτερευόντως η τροφή και η υγρασία, ή άλλοι παράγοντες. Στις ελληνικές συνθήκες θα πρέπει να υπάρξει συνδυασμός δύο ευνοϊκών συνθηκών: α. Στο κατάλληλο για κάθε είδος «κρίσιμο» στάδιο πρέπει να ισχύει η κατάλληλη φωτοπερίοδος, θερμοκρασία ή άλλος παράγοντας που θα προκαλέσει το ξεκίνημα του ορμονικού μηχανισμού που προκαλεί την διάπαυση β. Σε κατάλληλο μεταγενέστερο στάδιο του εντόμου η θερμοκρασία δεν πρέπει να είναι υπερβολικά υψηλή ούτε υπερβολικά χαμηλή διότι τότε ο μηχανισμός της διάπαυσης δεν θα περατωθεί και η διάπαυση δεν θα εκδηλωθεί.

## 2.2 Τύποι Διάπαυσης

Ορισμένα είδη εντόμων εκδηλώνουν *υποχρεωτική διάπαυση*. Δηλαδή κάθε άτομο κάθε γενεάς διαπαύει ανεξάρτητα από τις περιβαλλοντικές συνθήκες που επικρατούν.

Τα περισσότερα από αυτά έχουν μια γενεά τον χρόνο (*μονοκυκλικά*). Άλλα είδη εκδηλώνουν *προαιρετικής φύσεως διάπαυση*. Δηλαδή η διάπαυση εκδηλώνεται στα άτομα κάποιας γενεάς ή γενεών, ανάλογα με τις περιβαλλοντικές συνθήκες που επικρατούν κατά την διάρκεια κάποιου σταδίου ή σταδίων τα οποία που χαρακτηρίζονται ως «κρίσιμα στάδια και τα οποία προηγούνται του σταδίου όπου εκδηλώνεται η διάπαυση». Τα είδη αυτά έχουν δύο ή περισσότερες γενεές (*πολυκυκλικά*).

Ο Muller , καθόρισε τέσσερις βασικούς τύπους διάπαυσης.

1. **Quiescence**: είναι αποτέλεσμα της άμεσης αντίδρασης του οργανισμού σε κάποιο περιβαλλοντικό παράγοντα. Η επαναδραστηριοποίηση του οργανισμού πραγματοποιείται αμέσως μόλις αρθεί η ισχύς αυτού του παράγοντα.

2. **Oligopause**: για περιπτώσεις όπου η διάπαυση αρχίζει και ολοκληρώνεται σταδιακά, προκαλείται από τον ίδιο περιβαλλοντικό παράγοντα ίσης έντασης (φωτοπερίοδος) και είναι προαιρετικής φύσης.

3. **Parapause**: για περιπτώσεις στις οποίες η ένταση του προκαλούντος παράγοντα διαφέρει κατά την έναρξη από την λήξη της διάπαυσης και είναι μία υποχρεωτικού τύπου διάπαυση που παρατηρείται σε μονοκυκλικά είδη. Η εγκατάσταση αυτού του τύπου καθορίζεται γενετικά και φαίνεται να ρυθμίζεται ανεξάρτητα από το περιβάλλον.

4. **Eudiapause**: προκαλείται και ολοκληρώνεται από την αντίδραση σε δύο διαφορετικούς παράγοντες. Συνήθως προκαλείται από την φωτοπερίοδο αλλά ολοκληρώνεται με έκθεση σε χαμηλές θερμοκρασίες ή μη αλλαγή του επιπέδου θερμοκρασίας.



Ο Mansingh , ανάλογα με τις δυσμενείς συνθήκες στις οποίες εκτίθενται τα έντομα πρότεινε την εξής ταξινόμηση.

1. **hibernation**: αντίδραση σε χαμηλές θερμοκρασίες
2. **aestivation**: αντίδραση σε υψηλές θερμοκρασίες
3. **athermopause**: αντίδραση σε άλλους παράγοντες

Ανάλογα με την έκταση της αναστολής της ανάπτυξης των εντόμων διέκρινε τις εξής περιπτώσεις:

1. **Quiescence**: κατευθείαν αντίδραση σε κάποιο περιβαλλοντικό παράγοντα και ανάληψη της δραστηριότητας με την άρση του ισχύοντος παράγοντα.
2. **Oligopause**: αναστολή της δραστηριότητας με περιοδική θρέψη του οργανισμού.
3. **Ateleodiapause**: διάπαυση που μπορεί να περατωθεί πρόωρα.
4. **Teleodiapause**: υψηλής έντασης διάπαυση ανάλογα με το γεωγραφικό πλάτος υψόμετρο κ.λπ.

### 2.3 Διάπαυση και Ενδοκρινικό Σύστημα

Οι σημαντικότερες ορμόνες που ελέγχουν άμεσα την διάπαυση είναι οι ορμόνες έκδυσης (moulting hormones) και οι νεανικές ορμόνες (Juvenile hormones). Η έλλειψη των εκδυστεροειδών σε λάρβες και πούπες φαίνεται να οδηγεί στην διάπαυση τους. Πιστεύεται όμως ότι δεν παίζουν κανένα ρόλο στην διάπαυση των ενηλίκων. Ο Hiruma , έδειξε ότι στην *Mamestra brassicae* η JH μπορεί να προλαμβάνει την διάπαυση (in larva and pupa ) διεγείροντας την παραγωγή εκδυσόνης από τους προθωρακικούς αδένες έχοντας διεγείρει την παραγωγή ΡΤΤΗ. Όμως πολυάριθμες έρευνες σε λάρβες Λεπιδοπτέρων έδειξαν ότι η JH μπορεί να μπλοκάρει την έκκριση της προθωρακικοτρόπου ορμόνης για την τελική έκδυση σε πούπα και να οδηγήσει έτσι το έντομο σε διάπαυση. Θα μπορούσε ίσως

να χαρακτηριστεί σαν μηχανισμός ασφαλείας υιοθετημένος από μερικά είδη εντόμων.

Σύμφωνα με τον Danks , η διάπαυση στα ενήλικα (ονομάζεται και ωσθηκή ή αναπαραγωγική διάπαυση) ελέγχεται από ένα χαμηλό επίπεδο JH το οποίο είναι αποτέλεσμα της ανενεργότητας των corpora allata. Σύμφωνα με τον ίδιο ερευνητή η δραστηριότητα των OA τερματίζει την διάπαυση, ενώ τοπική εφαρμογή των JH σε πολλά είδη, από πολλούς ερευνητές, είχε σαν αποτέλεσμα τον τερματισμό ή την αναστολή της αναπαραγωγικής διάπαυσης. Πιθανότατα ο τερματισμός της διάπαυσης να ελέγχεται από την ενεργότητα των OA μέσω της σύνθεσης ενός ορμονικού παράγοντα.

Όμως έρευνες σε είδη εντόμων έδειξαν ότι η σύνθεση και ελευθέρωση στην αιμόλεμφο της JH ξεκινά μετά την εμφάνιση του ενήλικου (στο *Bombus terrestris* περίπου σε τρεις βδομάδες) από μερικές ώρες έως μερικές βδομάδες, ενώ σε μερικά είδη η σύνθεση της είναι δυνατή από πριν. Όμως άσχετα από την σύνθεση της JH είχε αποδειχθεί η ενεργότητα των OA πριν την εμφάνιση των ενηλίκων, που σημαίνει ότι αδένας εμπλέκεται στον τερματισμό της διάπαυσης πιθανότατα μέσω ορμονικών σχηματισμών.

Ο Siew , έδειξε ότι χαμηλά επίπεδα ενεργότητας των νευροεκκριτικών κυττάρων διατηρούν την διάπαυση, ενώ υψηλότερα την τερματίζουν στο *Galeruca tanacetii*. Επίσης τα υψηλότερα επίπεδα της JH σχετίζονται με την ωοτοκία. Ο De Wilde et al , υποστήριξαν για την *Leptinotarsa* ότι το επίπεδο της JH ήταν αμελητέο κατά την διάρκεια της διάπαυσης και μέσο για την προ-διάπαυση διατροφή ενώ υψηλό κατά την διάρκεια της ωογένεσης. Στο ίδιο έντομο οι Dewilde και Deboer έδειξαν ότι η αφαίρεση των CA σε μη διαπαύοντα άτομα, επάγει την δημιουργία χαρακτηριστικών διάπαυσης, ενώ η επανεμφύτευσή τους οδηγεί στον τερματισμό της. Ο Dewild et al , βρήκαν όμως ότι διαθερμική καταστροφή των μέσων — medical— νευροεκκριτικών κυττάρων, σε νέα μη διαπαύοντα άτομα, οδηγούσε σε διάπαυση.

Τα διαθέσιμα ερευνητικά στοιχεία υποστηρίζουν έναν όμοιο ενδοκρινικό μηχανισμό για την διάπαυση αρσενικών και θηλυκών. Ο Ferenz, βρήκε ότι η διάπαυση σε



αρσενικά του είδους *Pterostichus nigrita* είναι φωτοπεριδικά επαγόμενη και μπορεί να τερματιστεί με την χορήγηση εξωγενούς JH, ενώ ο Beck , αναφέρει πως διαπαύοντα αρσενικά του *Oedipoda miniata* εμφάνισαν σεξουαλική συμπεριφορά μετά την εμφύτευση CA από μη διαπαύοντα άτομα.. Κατά την προνυμφική διάπαυση σε μερικά είδη εντόμων, η πρόκληση αλλά και ολοκλήρωση της διάπαυσης ρυθμίζεται από τη συνεχή παρουσία της JH , ενώ σε άλλα είδη τα επίπεδα της JH είναι χαμηλά κατά την διάρκεια της . Ο Peferoen , αναφέρουν ότι η διάπαυση των ακμαίων στο *L. decemlineata* χαρακτηρίζεται από ένα χαμηλό επίπεδο JH, ένα υψηλό επίπεδο εκδυστεροειδών (την 4-5η ημέρα της προ-διάπαυσης περιόδου), την εμφάνιση και συσσώρευση τριών διαπαυουσών πρωτεϊνών στην αιμόλεμφο καθώς και από σημαντικές αλλαγές στον λιπώδη ιστό. Οι τρεις «διαπαύουσες» πρωτεΐνες είναι γλυκοπρωτεΐνες και συνίστανται από ένα μόνο πολυπεπτίδιο. Οι πρωτεΐνες αυτές φέρονται σαν ανοσολογικά ασυγγενείς, ενώ η μία από αυτές βρέθηκε στην αιμόλεμφο των προνυμφών και νυμφών.

Το χαμηλό επίπεδο της JH, η εμφάνιση και συσσώρευση μιας «διαπαύουσας» πρωτεΐνης καθώς και αλλαγές στον λιπώδη ιστό έχουν διαπιστωθεί και στα ενήλικα θηλυκά (βασίλισσες) του γένους *Bombus* πριν την είσοδο σε διάπαυση. Πιθανότατα η ανενεργότητα των OA και η εμφάνιση και συσσώρευση μιας ειδικής πρωτεΐνης στην αιμόλεμφο των ενηλίκων, να είναι οι βασικοί συντελεστές που οδηγούν σε διάπαυση τα ενήλικα. Αντίθετα στα είδη που διαπαύουν κατά το προνυμφικό ή νυμφικό στάδιο σαν απαραίτητη προϋπόθεση φαίνεται να είναι το χαμηλό επίπεδο των εκδυστεροειδών στην αιμόλεμφο.

## 2.4 Διάπαυση και Φωτοπερίοδος

Η διάπαυση στο *L. decemlineata*. προκαλείται από μικρής ημέρας φωτοπερίοδο στην οποία εκτίθενται τα νεοεμφανιζόμενα ενήλικα, αν και η φωτοπεριδική

έκθεση των προνυμφικών σταδίων μπορεί να έχει διαφορετική επίδραση (αποτέλεσμα). Όμως διάπαυση μπορεί να προκληθεί και σε μεγαλύτερης ηλικίας άτομα τα οποία έχουν ήδη ενεργοποιηθεί σεξουαλικά, έτσι ώστε ένα μικρό ποσοστό να διαπαύσει και διαχειμάσει για δεύτερη φορά. Επίσης η διάπαυση των ακμαίων του *Anthonomus grandis* βρέθηκε να προσδιορίζεται από την μικρής ημέρας φωτοπεριοδική έκθεση των προνυμφικών σταδίων, ενώ τα ενήλικα δεν υπόκεινται στην επίδραση του μήκους της ημέρας, πράγμα που συμβαίνει και σε μερικά είδη κουνουπιών. Αντίθετα στο είδος (*Coccinella septempunctata* μόνο τα νεαρά ενήλικα βρέθηκε να αντιδρούν στην φωτοπερίοδο προσδιορίζοντας έτσι την διάπαυση των ακμαίων, ενώ η φωτοπεριοδική έκθεση των προνυμφικών σταδίων δεν είχε καμία επίδραση.

Το είδος *Sesamia nonagrioides* υφίσταται προνυμφική διάπαυση η οποία εξαρτάται από την φωτοπερίοδο, με το μεγαλύτερο ποσοστό πρόκλησης της διάπαυσης σε συνθήκες Φωτόφαση:Σκοτόφαση 10:14. Η μείωση της θερμοκρασίας σε συνδυασμό με την φωτοπερίοδο αυξάνει σημαντικά το ποσοστό της διάπαυσης. Ωστόσο, σε εργαστηριακές συνθήκες, μία μικρή αύξηση της θερμοκρασίας μπορούσε να αναστείλει την διάπαυση σε όλες τις φωτοπεριόδους που ελέγχθησαν. Εξάλλου, η ίδια ερευνήτρια βρήκε ότι η διάπαυση στο έντομο μπορεί να περατωθεί με αλλαγή της φωτοπεριόδου, ενώ το ψύχος δεν αποτέλεσε προϋπόθεση για την περάτωση της διάπαυσης στο είδος αυτό αλλά αποτέλεσε σημαντικό παράγοντα για την επιτάχυνση της διαδικασίας ολοκλήρωσης της διάπαυσης και τον συγχρονισμό νόμφωσης του πληθυσμού.

Ο Beck αναφέρει 4 κατηγορίες φωτοπεριόδων που προκαλούν διάπαυση σε έντομα: 1. μικρότερες από 14-16 ώρες, 2. μεγαλύτερες από 14-16 ώρες, 3. 8-16 ώρες και 4. μικρότερες από 14-16 ώρες και μεγαλύτερες από 22 ώρες. Ο Τζανακάκης αναφέρει ότι στην κατηγορία 1. είναι η Ευδέμιδα της αμπέλου, η Καρπόκαψα των μηλοειδών, το Ρόδινο σκουλήκι του βαμβακιού, ο Δορυφόρος της πατάτας και το ακάρι *Panonychus ulmi*. Στην κατηγορία 2. είναι το *Bombyx mori* και το *Mamestra brassicae* ε. Στην κατηγορία 3. το *Ostrinia nubilalis*, το *Pieris brassicae* και στην κατηγορία 4. το *Euproctis chrysorhoea* και *E.similis*

## 2.5 Η ολοκλήρωση της Διάπαυσης

Η ολοκλήρωση της διάπαυσης φαίνεται να επηρεάζεται κυρίως από την φωτοπερίοδο και την θερμοκρασία. Οι χαμηλές θερμοκρασίες από μόνες τους δεν αποτελούν βασικό παράγοντα για την περάτωση της. Συνήθως απαιτείται αλληλεπίδραση χαμηλών ή και υψηλών θερμοκρασιών με την φωτοπερίοδο για την περάτωση της. Πιθανότατα να προηγείται η ολοκλήρωση ορμονικών ή φυσιολογικών λειτουργιών επιτρέποντας έτσι, σε συνδυασμό με την βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών, την εξέλιξη των εντόμων ή την συνέχιση του βιολογικού τους κύκλου. ' Σε ορισμένα είδη η διάπαυση περατώνεται και με έκθεση του διαπαύοντος εντόμου σε κατάλληλη φωτοπερίοδο. Έτσι έκθεση σε μακρά φωτοπερίοδο των ενήλικων του Δορυφόρου της πατάτας και του Ημίπτερου *Lygus lespereus* οδηγεί σε περάτωση της διάπαυσης. Σύμφωνα όμως με πολλές αναφορές, ο συνδυασμός της φωτοπεριόδου και της θερμοκρασίας είναι ο κατά κανόνα υπεύθυνος παράγοντας που ρυθμίζει, πιθανότατα μέσα από κάποιο ορμονικό μηχανισμό, το τέλος της διάπαυσης.

<i>Family and order</i>	<i>Genus and species</i>	<i>Diapausing instar</i>
Dermestidae (Col.)	<i>Allthrenus verbasci</i>	Mid,last(mature)
Meloidae (Col.)	<i>Epicauta segmenta</i>	Coarctate
Calliphoridae (Dipt.)	<i>Calliphora vicina</i>	Last (3rd), mature
Cecidomyiidae (Dipt.)	<i>Contarinia sorghicola</i>	Last, mature
Chironomidae (Dipt.)	<i>Chirollomus telltans</i>	Last
Culicidae (Dipt.)	<i>Aedes triseriatus</i>	Last (4th)
Culicidae (Dipt.)	<i>Chaoborus americanus</i>	Last (4th)
Culicidae (Dipt.)	<i>Toxorhynchites rutilus</i>	Last (4th)
Culicidae (Dipt.)	<i>Wyeomyia smithii</i>	3rd and 4th
Delphacidae (Hom.)	<i>Delphacodes striatella</i>	4th
Braconidae (Hymen.)	<i>Apanteles melalloscelus</i>	Last, mature
Cephalidae (Hymen.)	<i>Cephus cinctus</i>	Last, mature
Chalcididae (Hymen.)	<i>Nasonia vitripennis</i>	Last (4th), mature
Diprionidae (Hymen.)	<i>Neodiprion rugifrons</i>	Last, (eonymph)
Ichneumonidae (Hymen.)	<i>Pleolophus basizonus</i>	Last, (eonymph)
Ichneumonidae (Hymen.)	<i>Triclistus pygmaeus</i>	Last, (eonymph)
Mymaridae (Hymen.)	<i>Caraphractus cinctus</i>	Last (4th), mature
Pteromalidae (Hymen.)	<i>Hypopteromalus tabacum</i>	Last, mature

Tenthredinidae (Hymen.)	<i>Athelia rosae</i>	Last, (eonymph)
Arctiidae (Lep.)	<i>Spilaretia imparilis</i>	7th
Gelechiidae (Lep.)	<i>Pectinophora</i>	Last (4th), mature
Heterogeneidae (Lep.)	<i>Monema flavescens</i>	Last, mature
Lasiocampidae (Lep.)	<i>Dendrolimus pini</i>	2nd-5th
Lasiocampidae (Lep.)	<i>Malacosoma testacea</i>	1st, pharate
Lymantriidae (Lep.)	<i>Porlhetria dispar</i>	1st, pharate
Noctuidae (Lep.)	<i>Agrotis nigrum</i>	4th
Noctuidae (Lep.)	<i>Busseola fusca</i>	Last, mature
Nymphalidae (Lep.)	<i>Limenitis archippus</i>	3rd
Olethreutidae (Lep.)	<i>Laspeyresia pomonella</i>	Last (5th), mature
Pyralidae (Lep.)	<i>Chilo suppressalis</i>	Last (5th), mature
Pyralidae (Lep.)	<i>Diatraea grandiosella</i>	Last (6th), mature
Pyralidae (Lep.)	<i>Ephestia calidella</i>	Last, mature
Pyralidae (Lep.)	<i>Ostrinia nubilalis</i>	Last (5th), mature
Pyralidae (Lep.)	<i>Plodia interpunctella</i>	Last, mature
Schoenobiidae (Lep.)	<i>Rupela albinella</i>	Last (6th), mature
Tortricidae (Lep.)	<i>Adoxophyes orana</i>	3rd
Tortricidae (Lep.)	<i>Archippus</i>	3rd or 4th
Tortricidae (Lep.)	<i>Grapholitha funebrana</i>	Last (4th), mature
Chrysopidae (Neur.)	<i>Chrysopa nigriconis</i>	Last (3rd), mature
Chrysopidae (Neur.)	<i>Chrysopa oculata</i>	Last (3rd), mature
Aeshnidae (Odon.)	<i>Aeshna cyanea</i>	Mid or last
Aeshnidae (Odon.)	<i>Anax imperator</i>	Last
Coenagrionidae (Odon.)	<i>Enallagma hageni</i>	Mid
Gryllidae (Orth.)	<i>Cryllus campestris</i>	Penultimate
Gryllidae (Orth.)	<i>Pteronemobius nitidus</i>	Late

Παραδείγματα εντόμων στα οποία η διάπαυση λαμβάνει χώρα στη διάρκεια προνυμφικών σταδίων.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3°

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ *HEMIPTERA*, *COCCOIDEA*, *DIPTERA* & *LEPIDOPTERA*

#### 3.1 *HEMIPTERA*

Τα Ημίπτερα αποτελούν πολυπληθή τάξη, η οποία περιλαμβάνει είδη πολύ μικρού ως μετρίου μεγέθους με ποικιλία μορφολογικών χαρακτηριστικών και με μεγάλο γεωργικό ενδιαφέρον. Είναι έντομα Ετερομετάβολα με στοματικά μόρια νυσσομυζητικού τύπου, που σχηματίζουν ρύγχος. Έχουν συνήθως δύο ζεύγη πτερύγων, αλλά, σε ορισμένες περιπτώσεις, ένα ζεύγος (π. χ. άρρενα των κοκκοειδών), ενώ ορισμένα είδη και τα θήλεα των κοκκοειδών είναι άπτερα.

Η αναπαραγωγή στα Ημίπτερα γίνεται κατά κανόνα με γονιμοποίηση και ωοτοκία, αλλά σε μερικές περιπτώσεις εμφανίζεται χαρακτηριστική παρθενογένεση (ωοτοκία χωρίς γονιμοποίηση) και συχνά ζωοτοκία.

Τα Ημίπτερα υποδιαιρούνται σε δύο υποτάξεις: *HETEROPTERA* και *HOMOPTERA*.



### 3.2 Χαρακτηριστικά της Coccoidea

Περιλαμβάνει είδη εντόμων τόσο άτυπα από πλευράς εξωτερικής μορφολογίας, ώστε ο τύπος των στοματικών τους μορίων και η ατελής μεταμόρφωση (ετερομετάβολα) τα συνδέουν με τα άλλα Ημίπτερα. Ειδικά, τα θηλυκά άτομα έχουν χάσει τελείως τα εσωτερικά χαρακτηριστικά των εντόμων (κεφαλή, θώρακας, κοιλία) και μοιάζουν με μικρούς κόκκους γι' αυτό και τα έντομα αυτά ονομάζονται κοκκοειδή (κν. ψώρες).

Το μέγεθος τους είναι μικρό (1-6mm) και παρουσιάζουν έντονο γενετικό διμορφισμό δηλαδή σημαντικές μορφολογικές διαφορές μεταξύ αρσενικών και θηλυκών ατόμων του είδους.

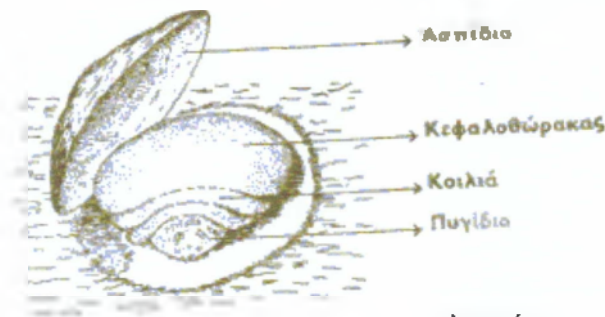


Τα **αρσενικά** είναι πολύ μικρά, σχετικά επιμήκη, με ένα ζεύγος πτερύγων, ενώ το δεύτερο έχει εκφυλισθεί σε αλτήρες. Μοιάζουν με μικρές μυίγες και στο σώμα τους ξεχωρίζουν τα τμήματα του (κεφαλή, θώρακας, κοιλία). Τα στοματικά τους μόρια είναι ατροφικά. Μοιάζουν γενικά σαν Δίπτερα έντομα με τις διαφορές ότι:

α) στο άκρο της κοιλίας έχουν 1-2 νημάτια (τα Δίπτερα δεν έχουν) β) έχουν ταρσούς με 1 μόνο άρθρο (στα Δίπτερα 5 άρθρα) και γ) έχουν ατροφικά στοματικά μόρια.

Τα θηλυκά κοκκοειδή είναι μεγαλύτερα των αρσενικών, έχουν σχήμα πεπλατυσμένο ή αχλαδόμορφο και είναι πάντοτε άπτερα και συνήθως άποδα. Τα

τελευταία 6-9 ουρομερή του σώματος του συμφύονται και σχηματίζουν το πυγίδιο, τα χαρακτηριστικά εξαρτήματα οποίου (λοβοί, τρίχες, παραφύσεις),



Ακμαίο  
θηλυκό

χρησιμεύουν και για την ταξινόμηση των κοκκοειδών

Τα θηλυκά παραμένουν προσκολλημένα στο φυτό - ξενιστή, στους ιστούς του οποίου βυθίζουν τα νυσσο-μυζητικά τους στοματικά μόρια και τρέφονται.

Τα κοκκοειδή διαθέτουν ειδικούς *κηρογόνους αδένες*, οι οποίοι εκκρίνουν κηρώδεις ουσίες.

Οι ουσίες αυτές μαζί με τα νυμφικά εκδύματα χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία προστατευτικών καλυμμάτων τα οποία αποτελούν και ταξινομικό χαρακτήρα.

Έτσι, ορισμένα είδη (οικογ Diaspididae) κατασκευάζουν **ασπίδιο** κάτω από το οποίο, αν ανασηκωθεί, υπάρχει το έντομο ελεύθερο από το ασπίδιο.

Σε άλλα είδη (π.χ. οικογ.Lecaniidae) οι κηρώδεις εκκρίσεις εμποτίζουν το δερματοσκελετό του εντόμου και τον κάνουν σκληρό και αδιαπέραστο.

Τέλος, άλλα είδη (οικογ.Pseudococcidae) περιβάλλονται με λευκή χνοώδη ή βαμβακώδη ουσία.

Τα κοκκοειδή είναι ωτόκα και ζωτόκα. Πολλαπλασιάζονται ταχύτατα και μπορούν να καλύψουν πλήρως τμήματα φυτών ή και ολόκληρα φυτά, κυρίως δένδρα και καλλωπιστικούς θάμνους.

Με τις απομυζήσεις τους προξενούν γενική καχεξία και αναστολή της ανάπτυξης των φυτών καθώς και υποβάθμιση της ποιότητας των προϊόντων.

Ακόμη, με τις μελιτώδεις εκκρίσεις τους προκαλούν την εμφάνιση «καπνιών», όπως συμβαίνει και με άλλα Ημίπτερα.

Μετακινούνται ως κινούμενες νύμφες πάνω στο ίδιο φυτό και με με τον άνεμο σε διαφορετικά φυτά.

Ο υπέρμετρος πολλαπλασιασμός των κοκκοειδών περιορίζεται συνήθως από τη δράση άλλων εντόμων αρπακτικών και παρασίτων, τα οποία σε ορισμένες περιπτώσεις χρησιμοποιούνται και για τη βιολογική καταπολέμηση τους (Ηλιόπουλος, 1997).

### **3.2.1 Ταξινόμηση των κοκκοειδών**

Η υπεροικογένεια Coccoidea υποδιαιρείται σε 16 οικογένειες από τις οποίες γεωργικό ενδιαφέρον έχουν οι ακόλουθες πέντε:

- Οικογένεια Diaspididae
- Οικογένεια Asterolecaniidae
- Οικογένεια Lecaniidae
- Οικογένεια Pseudococcidae
- Οικογένεια Margarodidae



### 3.3 ΔΙΠΤΕΡΑ (DIPTERA)

Είναι πολυπληθής τάξη εντόμων μικρών έως μετρίων διαστάσεων, τα ακμαία των οποίων είναι μικρές μύγες και χαρακτηρίζονται α) από την ύπαρξη ενός μόνο ζεύγους πτερύγων (το άλλο έχει εκφυλισθεί σε ειδικά όργανα ισορροπίας καλούμενα *αλτήρες*) και β) από τα λειχο-μυζητικού τύπου στοματικά τους μόρια, τα οποία σχηματίζουν χαρακτηριστική προβοσκίδα που καταλήγει σε δύο διογκωμένους λοβούς. Ορισμένα είδη (π.χ. κουνούπια) έχουν νύσσοντος μυζητικού τύπου στοματικά μόρια.

Η κεφαλή τους είναι ευκίνητη με μεγάλους σύνθετους οφθαλμούς και τρεις απλούς. Οι κεραίες σε ορισμένα είδη είναι μακριές με πολλά (μέχρι 50) άρθρα (π.χ. είδη της σειράς *Nematocera* της υπόταξης *Orthorrhapha*), ενώ στα περισσότερα είδη (σειρά *Brachycera* της υπόταξης *Orthorrhapha* και υπόταξη *Cyclorrhapha*) έχουν 2-3 άρθρα που καταλήγουν σμήριγγα.



Κεραίες Διπτερον  
Νηματοκέραρον (1) και Βραχόκεραρον (2)

Ο θώρακας είναι σχεδόν σφαιρικός με μεγάλη ανάπτυξη του μεσοθώρακα. Ο προθώρακας και ο μεταθώρακας δεν φαίνονται από πάνω. Στο μεταθώρακα αντί του

2ου ζεύγους πτερύγων υπάρχει ένα ζεύγος **αλτήρων**, οι οποίοι μοιάζουν με νήματα διογκωμένα στην άκρη και χρησιμεύουν για την τήρηση της ισορροπίας κατά την πτήση.

Τα Δίπτερα είναι ολομετάβολα έντομα. Οι προνύμφες τους είναι άποδες και κατά κανόνα ακέφαλες, εκτός ορισμένων ειδών, στα οποία είναι ευκέφαλες (σειρά *Nematocera*). Το σχήμα τους είναι συνήθως κυλινδρικό ή ελαφρά κωνικό ή ατρακτοειδές και το χρώμα τους λευκοκίτρινο. Αντί στοματικών μορίων φέρουν ισχυρά τοξοειδή άγκιστρα, κατάλληλα να κόβουν και να απομυζούν. Κατά τη νύμφωση στις περισσότερες περιπτώσεις ο εξωσκελετός σκληραίνει, αλλάζει σχήμα και χρώμα (γίνεται σκουρότερος) και σχηματίζει μια βαρελοειδή θήκη, το **ruparium**, εντός του οποίου περικλείεται η νύμφη (τύπος νύμφης: συνεσφιγμένη).



A Τυπική προνύμφη Διπτέρου    B Νύμφη προς το ruparium  
Γ Ρuparium κυκλόραφον Διπτέρου κατά τη στιγμή εξόδου του ακμαίου

Κατά την έξοδο του από το ruparium το ακμαίο ανοίγει σχισμή σχήματος T (υπόταξη Orthorhapha ή ανυψώνει το άκρο του περιβλήματος σαν "καπάκι" (υπόταξη Cyclorhapha).

Τα Δίπτερα θεωρούνται η πλέον εξελιγμένη τάξη εντόμων και ζουν σε ποικίλα περιβάλλοντα. Άλλα είναι φυτοφάγα, άλλα παράσιτα ζώων και του ανθρώπου, άλλα παράσιτα ή αρπακτικά εντόμων και άλλα σαπροφάγα.

Από ταξινομική άποψη διακρίνονται, σε δύο υποτάξεις, ανάλογα με τον τρόπο εξόδου του ακμαίου από το ruparium.

### 3.4 LEPIDOPTERA

Τα Λεπιδόπτερα είναι πολυπληθής τάξη εντόμων, των οποίων τα ακμαία είναι γνωστά ως πεταλούδες.

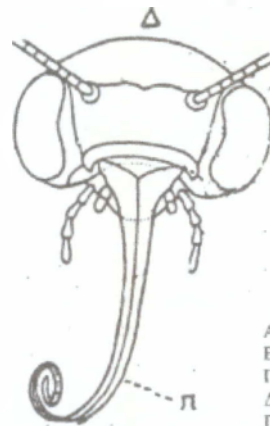
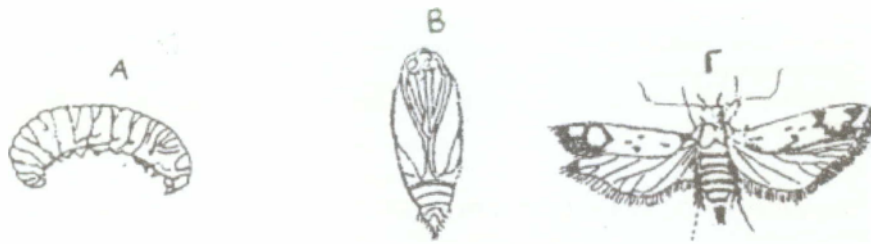
Τα Λεπιδόπτερα έχουν 2 ζεύγη πτερύγων, από τα οποία το πρώτο είναι μεγαλύτερο. Το μήκος του ανοίγματος των πτερύγων ποικίλλει από μερικά χιλιοστά μέχρι 15 cm περίπου, ενώ σε ορισμένα εξωτικά είδη των τροπικών περιοχών φθάνει μέχρι 30 cm.

Γενικά οι διαστάσεις του σώματος σε σχέση με το άνοιγμα των πτερύγων είναι μικρές, γι' αυτό και τα Λεπιδόπτερα έχουν εξαιρετικές ικανότητες πτήσης.

Η ζεύξη των πτερύγων κατά την πτήση γίνεται συνήθως με δέσμη σμηρίγγων (*χαλινός*), που βρίσκεται στην πρόσθια παρυφή της πίσω πτέρυγας και κατά την πτήση αγκιστρώνεται σε αντίστοιχη μεμβρανώδη αναδίπλωση στην κάτω επιφάνεια της πρόσθιας πτέρυγας. Χαρακτηριστικό των Λεπιδοπτέρων είναι η βελούδινη υφή των πτερύγων τους, οι οποίες καλύπτονται, όπως και το υπόλοιπο σώμα τους, από μαλακές πεπλατυσμένες τρίχες (λέπια). Σε πολλά είδη τα λέπια με τους διάφορους χρωματισμούς τους, προσδίδουν στις πεταλούδες σπάνιας ομορφιάς σχέδια και χρώματα.

Οι χρωματισμοί είναι κατά κανόνα ζωηροί στα ημερόβια Λεπιδόπτερα, ενώ τα νυκτόβια γενικά έχουν σκούρους χρωματισμούς με ή χωρίς σχέδια στην άνω επιφάνεια των πτερύγων. Σε μερικά είδη (οικογένεια *Aegeriidae* ή *Sessidae*) τα λέπια ελλείπουν επί σημαντικού τμήματος των πτερύγων, χαρακτηριστικό που τις κάνει μερικώς διαφανείς, περίπου σαν πτέρυγες Υμενοπτέρου.

Η κεφαλή τους είναι μικρή, προεξέχουσα και φέρει κεραίες διαφόρων τύπων, κυρίως νηματοειδείς, ροπαλοειδείς, κτενοειδείς και πτεροειδείς. Τα στοματικά είναι λειχο-μυζητικού τύπου και σχηματίζουν προβοσκίδα, η οποία έχει σχηματισθεί από την επιμήκυνση και συνένωση των εξωτερικών λοβών των κάτω γνάθων, ενώ οι άνω γνάθοι έχουν ατροφήσει. Η προβοσκίδα, όταν δεν χρησιμοποιείται, συσπειρώνεται σαν ελατήριο.



Διαφοροί χαρακτήρες Λεπιδοπτέρων  
 Α Προνυμφη (ευκεφαλή-πολύποδη)  
 Β Νύμφη η Χρυσάλλιδα (καλυμμένη)  
 Γ Ακμαίο  
 Δ Κεφαλή (με στοματικά μέρη λεπτο-μυζήτηκτυ νύκτου νέκταρος)  
 Π Προβoscίδα

Ο θώρακας σχηματίζεται από τη σύντηξη των επί μέρους τμημάτων του (προ-, μέσο-, και μεταθώρακα) με περισσότερο ανεπτυγμένο το μεσοθώρακα. Τα πόδια είναι γενικώς λεπτά και μακριά με μήκος αυξανόμενο από το πρώτο προς το τρίτο ζεύγος.

Η κοιλία είναι άμισχη ή ελαφρά μισχωτή, λεπτή ή ευτραφής, κωνική ή ατρακτοειδής και απαρτίζεται γενικά από 10 τμήματα (ουρομερή).

Τα Λεπιδόπτερα είναι ολομετάβολα και ζουν μόνο στην ξηρά. Στο στάδιο του ακμαίου ζουν συνήθως λίγο, χωρίς να είναι επιβλαβή. Τα ακμαία εμφανίζονται κυρίως την άνοιξη και το καλοκαίρι. Άλλα είδη πετούν την ημέρα (ημερόβια), ενώ άλλα αργά το απόγευμα (κατά το λυκόφως) ή τη νύχτα (νυκτόβια). Τις υπόλοιπες ώρες κρύβονται σε προφυλαγμένες θέσεις. Πολλά νυκτόβια είδη προσελκύονται από το ισχυρό φως.

Τα αυγά τους τα τοποθετούν συγκολλημένα κατά ομάδες, που σχηματίζουν επίπεδες πλάκες ή δακτυλίους γύρω από λεπτούς κλάδους.

Οι προνύμφες, που λέγονται και *κάμπιες*, είναι επιμήκεις αποτελούμενες, εκτός από την κεφαλή, από 13 τμήματα. Η κεφαλή είναι ισχυρά χιτινισμένη και φέρει στοματικά μόρια μασητικού τύπου. Ανάμεσα στα στοματικά μόρια υπάρχει η μεταξογόνος θηλή η οποία εκκρίνει μετάξινη ουσία με μορφή ίνας.

Στο σώμα τους φέρουν σμήριγγες ή τρίχες διάσπαρτες ή κατά θυσάνους.

Από τα 13 τμήματα της προνύμφης τα 3 πρώτα αποτελούν το θώρακα και φέρουν από ένα ζεύγος κοντών κωνικών ποδιών (**θωρακικοί πόδες**), ενώ τα υπόλοιπα 10 τμήματα αποτελούν την κοιλία. Συνήθως φέρουν στην κοιλία και μέχρι 5 ζεύγη **ψευδοπόδων** που αντιστοιχούν στα 3°, 4°, 5°, 6°, και 10° κοιλιακά τμήματα. Στην οικογένεια Geometridae υπάρχουν μόνο στο 6° και 10° κοιλιακό τμήμα.

Οι προνύμφες των Λεπιδοπτέρων είναι αδηφάγες και τρέφονται εις βάρος διαφόρων φυτικών οργάνων (άνθη, καρποί, φύλλα, βλαστοί, ξύλο, ρίζες). Ορισμένα είδη προσβάλλουν αποθηκευμένα ξηρά προϊόντα μαζί με είδη μικρών Κολεοπτέρων.

Όταν συμπληρώσουν την ανάπτυξη τους συνήθως κατασκευάζουν **βομβύκιο** από καθαρό μετάξι, μέσα στο οποίο νυμφώνονται. Άλλες δεν κατασκευάζουν βομβύκιο και είτε καθλώνονται πάνω σε φυτικά όργανα, τοίχους, ξύλα κ.λπ., είτε νυμφώνονται ελεύθερα στο έδαφος ή σε άλλα προφυλαγμένα μέρη.

Η νύμφη είναι καλυμμένη πλαγγόνα και έχει σχήμα ατρακτοειδές. Λέγεται και **χρυσαλλίδα**.

Τα Λεπιδόπτερα περιλαμβάνουν 100.000 περίπου είδη ταξινομημένα σε 200 οικογένειες. Η ταξινόμηση τους βασίζεται και στον αριθμό και τη διάταξη των νευρώσεων των πτερύγων τους, καθώς και στον τρόπο ζεύξης των πρόσθιων με τις οπίσθιες κατά την πτήση.

Διακρίνονται δύο υποτάξεις, τα ΟΜΟΝΕΥΡΑ και τα ΕΤΕΡΟΝΕΥΡΑ:

Η Υπόταξη **ΟΜΟΝΕΥΡΑ (HOMONEURA)** δεν περιλαμβάνει είδη με γεωργικό ενδιαφέρον. Έχουν τα δύο ζεύγη πτερύγων ισομεγέθη με όμοιες νευρώσεις. Η προβοσκίδα τους είναι ατροφική



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4°

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ *AONIDIELLA AURANTI*, *CERATITIS CAPITATA* & *PHYLLOCNISTIS CITRELLA STANTON*

#### 4.1 *Aonidiella aurantii* ( Homoptera, Disaspididae )κν. Κόκκινη ψώρα των εσπεριδοειδών, κόκκινη καλιφορνέζικη ψώρα.

**Ενήλικο.** Το ασπίδιο του θηλυκού είναι σχεδόν κυκλικό, διαμέτρου 1,6 – 2,2 mm, με τα προνυμφικά ασπίδια περίπου στο κέντρο του. Στο κεντρικό του μέρος είναι κοκκινωπό, στο πλείστο πορτοκαλί ή ανοιχτοκάστανο και στην περίμετρο ανοιχτότεφρο. Διακρίνεται εύκολα από το ασπίδιο ενός άλλου κοκκοειδούς που επίσης προσβάλλει εσπεριδοειδή, του *Chrysomphalus dictyospermi* , διότι δεν είναι ποτέ ωχρό και θαμπό, ούτε έχει έντονα προέχον το προνυμφικό έκδυμα. Κάτω από το ασπίδιο, το σώμα του θηλυκού είναι ωοειδές ή απιοειδές και κίτρινο πορτοκαλί. Όταν αναπτυχθούν τα αυγά γίνεται νεφροειδές και πορτοκαλοκάστανο. Το θηλυκό εκκρίνει στην κοιλιακή του επιφάνεια ένα λεπτό υμένα που χωρίζει το σώμα του από την επιφάνεια του φυτού. Είναι ζωοτόκο. Το αρσενικό είναι πτερωτό, κίτρινο πορτοκαλί, με ένα ζευγάρι πτερύγων, μήκος 0,6 – 0,8 mm και άνοιγμα πτερύγων 1,5 mm .



**Προνύμφη.** Η νεαρή είναι κίτρινη ωοειδής, μήκους 0,2 – 0,25 mm, με καλοαναπτυγμένα πόδια κεραίες. Η αναπτυγμένη αρσενική προνύμφη έχει ασπίδιο

ωοειδές, πλατύτερο στο πρόσθιο μέρος, διαστάσεων 0,9 – 1,3 x 0,6 mm, και με τα ασπίδια των προηγούμενων σταδίων έκκεντρα. Κάτω από το ασπίδιο το σώμα της είναι πορτοκαλί.

**Ξενιστές.** Είναι πολυφάγο. Είναι σοβαρός εχθρός των εσπεριδοειδών και ορισμένων καλλωπιστικών θάμνων. Στο Ισραήλ διαπιστώθηκε σε είδη 21 τουλάχιστον φυτικών οικογενειών. Μεταξύ των ξενιστών στους οποίους δεν προκαλεί συνήθως σοβαρή ζημιά είναι οι ελιά, συκιά, αχλαδιά, χαρουπιά, άμπελος, τριανταφυλλιά, ευώνυμο.

**Βιολογία – ζημιές.** Στην Ελλάδα, την Τουρκία και τη νότια Ιταλία έχει 3 γενεές το έτος που αλληλοκαλύπτονται και διαχειμάζει σε όλα τα προνυμφικά στάδια. Την άνοιξη ενηλικιώνεται και το θηλυκό, αφού έχει συζευχθεί, γεννά τα τέκνα του. Οι προνύμφες εκκολάπτονται από τα αυγά μέσα ο σώμα του θηλυκού λίγο πριν βγουν από το ασπίδιό του. Η περίοδος ζωοτοκίας του θηλυκού διαρκεί 1 -2 μήνες την άνοιξη και το φθινόπωρο και λιγότερο το θέρος. Οι προνύμφες 1<sup>ου</sup> σταδίου διασπείρονται στο φύλλωμα και εγκαθίστανται σε φύλλα, βλαστούς, κλάδους, κορμό και καρπούς. Τα επόμενα προνυμφικά στάδια είναι αμετακίνητα όπως και το ενήλικο θηλυκό, όπως συμβαίνει κατά κανόνα στα Diaspididae. Πολύ ζεστός και ξερός καιρός προκαλεί θάνατο σε αξιόλογο ποσοστό νεαρών



προνυμφών, ακόμα και πριν εγκαταλείψουν το προστατευτικό ασπίδιο της μητέρας τους. Στην περιοχή Χανίων Κρήτης, τα μέγιστα του πληθυσμού νεαρών προνυμφών παρατηρήθηκαν τον Μάιο, Ιούλιο και Σεπτέμβριο – Οκτώβριο.

Το *A.aurantii*, όπως και τα άλλα δύο Diaspididae, *Chrysomphalus dictyospermi* Morgan και *Lepidosaphes beckii*, ζημιώνουν τα εσπεριδοειδή κυρίως αλλοιώνοντας την εμφάνιση των καρπών, είτε με την παρουσία τους εκεί, είτε με τις κηλίδες που

αφήνουν όταν απομακρυνθούν. Όταν εγκαθίστανται σε νεαρούς καρπούς, προκαλούν παραμορφώσεις, σκλήρυνση του φλοιού και εσχάρωση. Όταν η προσβολή είναι έντονη, παρατηρείται και γενική εξασθένηση του δέντρου λόγω απώλειας χυμού και περιεχομένων κυττάρων και οι καρποί γίνονται μικρότεροι και με λιγότερο και μικρότερης αξίας χυμό. Στην περιοχή Χανίων Κρήτης, το *A. aurantii* θεωρείται ήδη δευτερεύων εχθρός των εσπεριδοειδών. Ο Αλεξανδράκης το αποδίδει στη δράση φυσικών του εχθρών, που κατέστη δυνατή με τον περιορισμό των επεμβάσεων με εντομοκτόνα εναντίον άλλων εντόμων – εχθρών των εσπεριδοειδών και ιδιαίτερα του ψευδοκόκκου.

**Καταπολέμηση.** Στα πλαίσια ολοκληρωμένης καταπολέμησης και με στόχο το *A. aurantii*, ο P. Katsoyannos προτείνει πρόγραμμα που περιλαμβάνει την παρακολούθηση του μεγέθους και της κατανομής του πληθυσμού του κοκκοειδούς με φερομονικές παγίδες, κίτρινες κολλητικές παγίδες και εξέταση καρπών και άλλων φυτικών μερών, για καθορισμό του χρόνου επέμβασης με βιολογικά ή και χημικά μέσα. Τα βιολογικά μέσα συνίστανται σε εξαπολύσεις των παρασιτοειδών Υμενοπτέρων *Aphytis melinus* και *Comperiella bifasciata*, την άνοιξη, όταν ο πληθυσμός του κοκκοειδούς είναι αραιός. Όταν ο πληθυσμός είναι μέτριος, συνιστά έναν ή περισσότερους ψεκασμούς με buprofezin ( ουσία ήπια για τα εντομοφάγα έντομα ) και κλάδευση ( για αραιώμα του φυλλώματος ). Αργότερα, αν χρειαστεί, σε όσα δέντρα έχουν εστίες του κοκκοειδούς, ψεκασμό με μίγμα θερινού ορυκτελαίου με το οργανοφωσφορούχο εντομοκτόνο methidathion. Το ίδιο πρόγραμμα ψεκασμών εφαρμόζεται, αν χρειαστεί, και το θέρος εναντίον των προνυμφών της δεύτερης γενεάς του κοκκοειδούς. Για να είναι οι ψεκασμοί με εντομοκτόνα αποτελεσματικοί πρέπει να καλύπτουν πλήρως το φύλλωμα και τους καρπούς και να γίνονται όταν το πλείστο του πληθυσμού βρίσκεται στην αρχή του πρώτου προνυμφικού σταδίου ( έρπουσες προνύμφες ), πριν να δημιουργήσει ασπίδιο και εν ανάγκη ως και το δεύτερο προνυμφικό στάδιο. Αυτό ισχύει για όλα τα κοκκοειδή που δημιουργούν ασπίδιο. Τα θερινά ορυκτέλαια είναι πιο εκλεκτικά από τα οργανοφωσφορούχα εντομοκτόνα, αλλά εξ ίσου τοξικά για το *Cales noacki* ( φυσικό εχθρό του



*Aleurothrixus floccosus* ) και επικίνδυνα για τα δέντρα αν το θέρος δεν τηρούνται τα αναγκαία προφυλαχτικά μέτρα. (Katsoyannos,1996)

#### **4.2 *Ceratitis capitata* ( Diptera, Tephritidae ) κν. μύγα της Μεσογείου, μεσογειακή μύγα φρούτων.**

Η μύγα της Μεσογείου αποτελεί σε πολλές περιοχές της Μεσογείου αληθινή μάστιγα. Πρόκειται για ένα δίπτερο που ίσως είναι ο σπουδαιότερος εχθρός σε ορισμένες περιοχές και προσβάλλει εκτός από τα εσπεριδοειδή πάνω από 200 φρούτα και λαχανικά.

**Ενήλικο.** Έχει μήκος 4 – 6 mm, πλάτος 1,2 – 2 mm και χαρακτηριστικό ωραίο χρωματισμό με μαύρες, καστανές και κίτρινες κηλίδες στο θώρακα και στις πτέρυγες. Κατά τους Avidon and Harpaz , η κεφαλή είναι κίτρινη, πιο σκοτεινή ανάμεσα στις βάσεις των κεραιών και με μαύρες τρίχες ανάμεσα στους σύνθετους οφθαλμούς. Οι κεραιές είναι καστανέρυθρες



και οι σύνθετοι οφθαλμοί λαμπεροί. Ο θώρακας είναι στα νώτα μαύρος με ανοιχτόχρωμες κηλίδες και στην κοιλιακή του επιφάνεια κίτρινος. Οι πτέρυγες έχουν η καθεμία μήκος 4,5 mm, είναι γενικά διαφανείς και έχουν εγκάρσιες μαύρες, καστανές και κίτρινες ζώνες και κηλίδες. Όταν στέκεται η βαδίζει, το ενήλικο κρατά τις πτέρυγες μισάνοιχτες ( ώστε οι πρόσθιες πλευρές τους να σχηματίζουν περίπου ορθή γωνία ) και με κάποια κλίση της οπίσθιας παρυφής τους προς το υπόστρωμα. Τα πόδια του είναι κιτρινέρυθρα και οι οπίσθιες κνήμες έχουν κίτρινες σκληρές τρίχες. Η κοιλιά πορτοκαλο-κίτρινη με δύο καστανέρυθρες εγκάρσιες ζώνες και πολλά λεπτά στίγματα. Το μήκος της κοιλιάς του θηλυκού είναι λίγο μεγαλύτερο από το πλάτος

της και ο εξέχων ωοθήτης κιτρινέρυθρος και προς την άκρη καστανός και μήκους 0,9 – 1,3 mm. Το αρσενικό έχει στο μέτωπο δύο έμμισχα ροπαλοειδή εξαρτήματα.

**Αυγό.** Είναι λείο, λευκό, στενόμακρο, σε σχήμα μπανάνας, διαστάσεων 0,9 – 1,1 x 0,2 mm. Εισάγεται μέσα στους ιστούς του ξενιστή.

**Προνύμφη.** Όπως οι πλείστες της ίδιας οικογένειας, ακέφαλη, πιο στενή στο πρόσθιο μέρος του σώματος και σχεδόν κυλινδρική στο οπίσθιο. Έχει χρώμα λευκοκίτρινο και τελικές διαστάσεις 7 – 9 x 1,5 – 2 mm. Έχει στοματικά μόρια τύπου αγκίστρων. Τα οπίσθια δύο αναπνευστικά στίγματα, στην άκρη της κοιλιάς, αποτελούνται από 3 στενόμακρα σε σχήμα σχισμής ανοίγματα το καθένα.

**Νύμφη.** Ελλειψοειδής, ανοιχτοκάστανη ως σκοτεινοκάστανη, διαστάσεων 4 – 4,5 x 2 – 2,5 mm. Βρίσκεται συνήθως στο έδαφος.

**Ξενιστές.** Είναι πολυφάγο, κοσμοπολιτικό έντομο, με περισσότερα από 250 είδη καλλιεργούμενων φυτών – ξενιστών. Προσβάλλει ημιώριμους, σχεδόν ώριμους ή και ώριμους καρπούς πολλών δέντρων, θάμνων, ή ποωδών φυτών, σε τροπικές, υποτροπικές και εύκρατες περιοχές. Στη χώρα μας απαντάται από την Κρήτη έως και την Βόρεια Ελλάδα και προκαλεί συχνές και σοβαρές ζημιές σε εσπεριδοειδή, αχλάδια, μήλα, ροδάκινα, βερίκοκα, σύκα και άλλα φρούτα.

**Βιολογία – ζημιές.** Θεωρείται ότι έχει 3 – 7 γενεές το έτος στην Ελλάδα, ανάλογα με το έτος και την περιοχή. Διαχειμάζει κυρίως ως προνύμφη μέσα στους προσβεβλημένους καρπούς που παραμένουν στα δέντρα, ή έχουν πέσει στο έδαφος και ίσως και ως νύμφη στο έδαφος. Στην περιοχή Θεσσαλονίκης που βρίσκεται στην βορειότερη ζώνη εξάπλωσης του είδους αυτού και οι χειμερινές θερμοκρασίες είναι χαμηλές, το είδος διαχειμάσε επιτυχώς ως προνύμφη μέσα σε προσβεβλημένα μήλα. Ομοίως στην Αττική και τη Χίο διαχειμάσε κυρίως ως προνύμφη μέσα σε καρπούς εσπεριδοειδών ( κυρίως πορτοκαλιών ) πάνω στα δέντρα. Μόνο σε ήπιους χειμώνες

*Ανεπτυγμένες προνύμφες στο σύκο*



θεωρείται δυνατόν ένα μικρό ποσοστό του πληθυσμού να διαχειμάσει και ως ενήλικο, σε περιοχές όπως η Κρήτη. Τα ενήλικα εμφανίζονται την άνοιξη. Τρώνε υγρές ζαχαρούχες και αζωτούχες ουσίες όπως νέκταρ, μελιτώδη απεκκρίματα κοκκοειδών, ή στην ανάγκη ουσίες που το σάλιο τους μπορεί να ρευστοποιήσει ώστε να τις καταπιούν με την εκτατή σπογγίζουσα μυζητική προβοσκίδα τους. Αφού τραφεί για λίγες ημέρες, ωριμάσει αναπαραγωγικά και συζευχθεί, το θηλυκό ανοίγει με τον ωοθέτη του οπή στο επικάρπιο ή βαθύτερα στο μεσοκάρπιο των καρπών-ξενιστών και τοποθετεί στο βάθος της οπής

1 – 6 συνήθως αυγά. Το θηλυκό συχνά ωτοκεί και σε σχισμές ή τραύματα του φλοιού καρπών ή σε οπές ωτοκίας άλλων θηλυκών του είδους τους. Οι προνύμφες, συνήθως η μια κοντά στην άλλη,



αναπτύσσονται σε βάρος του ώριμου ή σχεδόν ώριμου καρπού. Η βλάβη συνεχίζεται και μετά την συγκομιδή. Εκτός από τη διάβρωση και νέκρωση της σάρκας των καρπών, αναπτύσσονται στο προσβεβλημένο καρπό δευτερογενώς μύκητες ή άλλοι μικροοργανισμοί που συντελούν στην πιο γρήγορη σήψη του. Όταν ο καρπός αρχίζει να σαπίζει, ωτοκοούν εκεί και άλλα είδη εντόμων όπως *Lamprolonhcaea* spp., *Drosophila* spp., ή *Carpophilus* spp., των οποίων οι προνύμφες επιτείνουν τη βλάβη. Οι αναπτυγμένες προνύμφες εγκαταλείπουν τον καρπό και νυμφώνονται μέσα στο έδαφος, σε σχετικά μικρό βάθος.

Στα εσπεριδοειδή η οπή ωτοκίας ή “ νύγμα ”, όπως συχνά λέγεται, είναι συνήθως ευδιάκριτη. Είναι ένα μαύρο ή σχεδόν μαύρο σκοτεινοκάστανο στίγμα, διαμέτρου 1 mm, που όταν οι καρποί είναι ακόμα πρασινωποί περιβάλλεται από μια χλωρωτική κηλίδα διαμέτρου 10 – 20 mm. Η χλωρωτική αυτή κηλίδα δεν είναι ευδιάκριτη σε ώριμους καρπούς που έχουν τελικό χρώμα πορτοκαλί ή κίτρινο. Σε ώριμα πορτοκάλια η αλλαγή του χρώματος του φλοιού είναι μικρή, αλλά μερικές φορές δημιουργείται ένας πρασινωπός δακτύλιος σε απόσταση λίγων χιλιοστών γύρω από το νύγμα, ή ένα καστανό στίγμα όταν το νύγμα είναι παλιό. Σε ώριμα λεμόνια ή γκρέϊπ φρούτ το σκούρο αυτό νύγμα είναι ευδιάκριτο μέσα σε κίτρινο φόντο.



Περισσότερες από μια οπές ωοτοκίας σε έναν καρπό δεν είναι σπάνιες. Από τα εσπεριδοειδή, φαίνεται ότι προτιμά για ωοτοκία τα νεράντζια και στη συνέχεια τα πορτοκάλια. Η ποικιλία Valencia προσβάλλεται το θέρος ( Ιούλιο ), ενώ τα ομφαλοφόρα αργά το φθινόπωρο. Τα μανταρίνια, αν και επίσης ευπαθή, συχνά αποφεύγουν την προσβολή διότι είναι επιδεκτικά ωοτοκίας συνήθως στις αρχές του χειμώνα, όταν το έντομο δεν είναι πλέον δραστήριο.

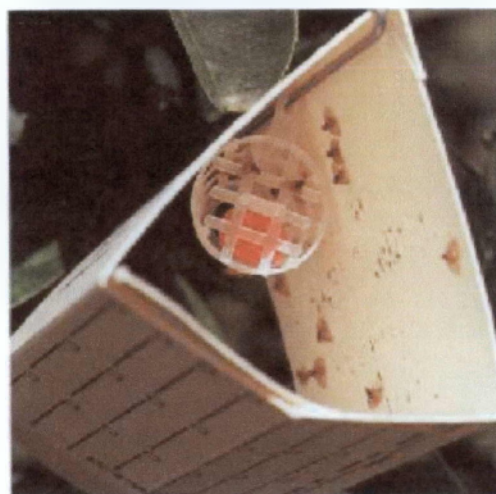
Προσβεβλημένοι καρποί, όταν οι προνύμφες εκκολαφθούν, είναι ακατάλληλοι για την κατανάλωση, συνεπώς η ζημιά μπορεί να είναι σοβαρή αν το έντομο σε καταπολεμηθεί έγκαιρα. Σε περιοχές όπου κατά κανόνα δεν γίνεται καταπολέμησή της, η πυκνότητα πληθυσμού της μεσογειακής μύγας και οι ζημιές της είναι μεγαλύτερες προς το τέλος της θέρμης εποχής ( Αύγουστο – Νοέμβριο ). Το έντομο ωοτοκεί σε όποια είδη καρπών βρίσκει κάθε εποχή και μπορεί να πετάξει σε αποστάσεις εκατοντάδων μέτρων για να βρει κατάλληλο καρπό για ωοτοκία. Συνεπώς, σε περιοχές όπου σχετικά ζεστό κλίμα ευνοεί την ανάπτυξη του εντόμου και ιδιαίτερα όπου υπάρχει ποικιλία ειδών – ξενιστών, ο κίνδυνος προσβολής υπάρχει σχεδόν κάθε χρονιά.

**Καταπολέμηση.** Γίνεται συνήθως με χημικά μέσα. Όπως και για άλλα βλαβερά είδη της ίδιας οικογένειας που προσβάλλουν οπώρες, έτσι και για τη μεσογειακή μύγα γίνονται ψεκασμοί, συνήθως κάλυψης ή δολωματικοί, με οργανοφωσφορούχα κυρίως εντομοκτόνα όπως τα dimethoate, fenthion και malathion. Στους δολωματικούς ψεκασμούς, που όταν γίνονται από το έδαφος καλύπτουν ένα μέρος της κόμης κάθε δέντρου ή κάθε 2<sup>ου</sup> ή 3<sup>ου</sup> δέντρου, εκτός από το εντομοκτόνο προσθέτουμε στο ψεκασμό υγρό και ένα ελκυστικό υγρό. Το ελκυστικό υγρό είναι υδρόλυμα πρωτεϊνών, ή φυσικό ή συνθετικό προϊόν αποσύνθεσης πρωτεϊνούχων ουσιών. Η ελκυστικότητα του οφείλεται, σε μεγάλο βαθμό, στην έκλυση αμμωνίας. Τέτοια ελκυστικά υγρά είναι τα Alma Dacus, Buminal, Dacona, Daconyl, Dacus Bait, Entomela, Nulure κ.α.

Την ανάγκη και τον χρόνο των ψεκασμών προσδιορίζουμε παρακολουθώντας τις μεσογειακές μύγες που πιάνονται σε μυγοπαγίδες τύπου McPhail ( δακοπαγίδες σε διάφορες παραλλαγές ), ή άλλου κατάλληλου τύπου ( π.χ. φερομονικές παγίδες τύπου

Jackson ), που κρεμάμε στον οπωρώνα λίγες εβδομάδες πριν αρχίσουν οι καρποί να γίνονται κατάλληλοι για ωστοκία του εντόμου. Στις παγίδες τύπου Jackson βάζουμε την παραφερομόνη trimedlure που είναι πολύ ισχυρό ελκυστικό για τα αρσενικά της μεσογειακής μύγας, ενώ στις παγίδες τύπου

McPhail συνήθως διαλύματα υδρολυμένης πρωτεΐνης με βόρακα ( ως συντηρητικό ). Επίσης υπάρχουν και άλλοι τύποι παγίδων. Στις παγίδες με trimedlure όταν δεν χρησιμοποιούμε τις κολλητικές τύπου Jackson, αλλά “ στεγνές ” παγίδες τύπου Nadel, βάζουμε στον πάτο της παγίδας και



ένα πτητικό εντομοκτόνο όπως το dichlorvos για να θανατώνονται τα συλλαμβανόμενα έντομα. Όταν δεν χρησιμοποιούμε παγίδες για την παρακολούθηση του πληθυσμού ώστε να προσδιορίσουμε την ανάγκη και τον κατάλληλο χρόνο καταπολέμησης, πρέπει να προστατεύουμε τους καρπούς όλη την περίοδο που είναι ευπρόσβλητοι από το έντομο. Αυτό γίνεται με ψεκασμούς που ο αριθμός τους εξαρτάται από την εποχή, την περιοχή και το είδος του δέντρου. Για πορτοκαλιές και μανταρινιές, το Υπουργείο Γεωργίας παλαιότερα συνιστούσε το εξής πρόγραμμα:

- 1) **Δολωματικοί ψεκασμοί.** Ο πρώτος γίνεται 15 μέρες πριν από την ωρίμανση των καρπών και επαναλαμβάνεται κάθε 5 – 7 ημέρες. Το ψεκαστικό υγρό περιέχει 2 % υδρολυμένη πρωτεΐνη ( ως ελκυστικό ) και 0,3% dimethoate ή fenthion, ή 0.5% malathion. Ψεκάζονται φράχτες και θάμνοι στην περίμετρο του οπωρώνα και το εσωτερικό και πάνω μέρος της κόμης των εσπεριδοειδών και κυρίως κλαδιά που δεν έχουν καρπούς.
- 2) **Ψεκασμοί καλύψεως.** Ο πρώτος γίνεται όταν αρχίζει η ωρίμανση των καρπών και επαναλαμβάνεται ανά 20 περίπου ημέρες αν χρειάζεται και αν υπάρχει ο αναγκαίος χρόνος ως τη συγκομιδή, ώστε να μην υπάρχουν अपαράδεκτα υπολείμματα του εντομοκτόνου στον εμπορεύσιμο καρπό. Ψεκάζεται ολόκληρη η κόμη του δέντρου με 0,03% dimethoate, fenthion, ή άλλο κατάλληλο οργανοφωσφορούχο εντομοκτόνο. Ψεκασμοί όμως



καλύψεως σε εσπεριδοειδή στη Χίο κατά το 1960, είχαν ως αποτέλεσμα την ελάττωση των φυσικών εχθρών των κοκκοειδών και ιδίως του λεκανίου, με συνέπεια ισχυρές προσβολές από λεκάνιο και ανάπτυξη σε μεγάλο βαθμό μυκήτων της καπνιάς. Συνεπώς καλό είναι να αποφεύγονται οι ψεκασμοί καλύψεως, όπου είναι δυνατόν.

Σε διάφορες περιοχές της γης όπως Κύπρο, Ισραήλ, Ιταλία, Ισπανία, Μεξικό, κεντρική Αμερική, Περού, δοκιμάστηκε, σε ορισμένες δε περιπτώσεις με επιτυχία, η μέθοδος μαζικής εξαπόλυσης στειρωμένων εντόμων, άλλοτε μόνης της και άλλοτε σε συνδυασμό με εντομοκτόνα. Από το 1994 έως το 1996 η μέθοδος δοκιμάστηκε πειραματικά σε πορτοκαλεώνες της κοιλάδας του Φόδελε Ηρακλείου Κρήτης με ενθαρρυντικά αποτελέσματα. Πρόσφατα πειράματα που έγιναν στην περιοχή Κορινθίας έδειξαν ότι το έντομο μπορεί να καταπολεμηθεί ικανοποιητικά και με τη μέθοδο μαζικής παγίδευσης. Πειράματα για την εξεύρεση ακόμα πιο ελκυστικών ουσιών από τις ήδη υπάρχουσες, ιδίως για τα θηλυκά του εντόμου, ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην μέθοδο μαζικής παγίδευσης, βρίσκονται σε εξέλιξη τόσο στην Ελλάδα όσο και σε άλλες χώρες. Συνδυασμός με πλαστική παγίδα τύπου McPhail των ουσιών οξεικό αμμώνιο, 1 – 4 διαμινοβουτάνιο ( putrescine ) και τριμεθυλαμίνη, τοποθετημένων σε ειδικούς εξατμιστήρες μηνιαίας διάρκειας, ήταν πολύ πιο αποτελεσματικός και εκλεκτικός για τα θηλυκά από ότι τα υδρολύματα πρωτεϊνών όπως το Nulure. (Katsoyannos,1996)

#### **4.3 *Phyllocnistis citrella* Stainton ( Lepidoptera, Gracillariidae ) κν. φυλλορόκτης ή φυλλοκνίστης των εσπεριδοειδών.**

Το έντομο φυλλοκνίστης είναι ένας νέος για τη χώρα μας εχθρός των εσπεριδοειδών και έχει εξαπλωθεί σε πολλές περιοχές. Η καταγωγή του είναι από την Άπω Ανατολή. Όπου το έντομο εμφανίζεται αφήνει πίσω τα άλλα εντομολογικά προβλήματα των εσπεριδοειδών και αναδεικνύεται σε κυρίαρχο. Αιτία είναι το ότι αναπτύσσεται ταχύτατα και σε μεγάλους πληθυσμούς.

**Ενήλικο.** Έχει μήκος 2 – 3 mm και άνοιγμα πτερύγων 7 – 8 mm. Το σώμα είναι λευκό ως ανοιχτοκάστανο, οι πρόσθιες πτέρυγες υπόλευκες στη βάση τους, γίνονται χρυσοκίτρινες προς την κορυφή τους και έχουν κατά μήκος και εγκάρσια καστανές ταινίες. Όταν είναι κλειστές, οι πρόσθιες πτέρυγες έχουν στην κορυφή τους από μια ανοιχτόχρωμη και στη συνέχεια μια σκοτεινόχρωμη, σχεδόν μαύρη κηλίδα.



**Αυγό.** Σε κάτοψη είναι περίπου κυκλικό, διαμέτρου 0,3 mm.

**Ξενιστές.** Είναι είδος πολυφάγο. Ζημιώνει κυρίως τα εσπεριδοειδή.

**Βιολογία – ζημιές.** Είναι πολυκυκλικό. Σε ασιατικές χώρες, από όπου και κατάγεται, συμπληρώνει 5 – 13 γενεές το έτος και διαχειμάζει ως νύμφη ή ενήλικο, ή συνεχίζει την ανάπτυξη του και τους χειμερινούς μήνες. Στην Κύπρο συμπλήρωσε 12 γενεές το έτος. Προσβάλλει κυρίως τα τρυφερά φύλλα των εσπεριδοειδών. Τα αυγά, ένα – ένα ή 2 – 3 μαζί, τοποθετούνται κοντά στο μεσαίο νεύρο της άνω ή κάτω επιφάνειας νεαρών φύλλων. Η προνύμφη μπαίνει στο φύλλο και ορύσσει χαρακτηριστική οφιοειδή στοά. Από έξω, η στοά φαίνεται ως αργυρόχρους, ημιδιαφανής, με μεσαία σκοτεινοκάστανη γραμμή και η εντός προνύμφη είναι συνήθως ευδιάκριτη. Με την ανάπτυξη της προνύμφης η στοά διευρύνεται και παίρνει ακανόνιστο σχήμα. Στην άκρη της προνυμφικής στοάς βρίσκεται ο θάλαμος νύμφωσης, που συνήθως προκαλεί αναδίπλωση του φύλλου. Στοές μπορεί να γίνουν και στον τρυφερό φλοιό νεαρών βλαστών ή ακόμα και καρπών. Η βλάβη που

προκαλείται συνίσταται σε καταστροφή μέρους των φύλλων, που σε περιπτώσεις έντονης προσβολής προκαλεί ανασχεση της ανάπτυξης των βλαστών. Συχνά παρατηρείται και κατσάρωμα των φύλλων. Η ζημιά είναι σοβαρή κυρίως σε νεαρά δενδρύλλια και ιδιαίτερα στα νεαρά εμβόλια. Υπάρχει υπόνοια ότι το έντομο διαδίδει το φυτοπαθογόνο βακτήριο *Xanthomonas campestris* pv. *citri*, ή ότι διευκολύνει τη μόλυνση του φυλλώματος με αυτό. Το έντομο διαπιστώθηκε στην Ελλάδα πρόσφατα.

Από τις μέχρι τώρα παρατηρήσεις στη χώρα μας, φαίνεται ότι το έντομο δεν αναπτύσσει πυκνούς πληθυσμούς την άνοιξη, αν και υπάρχει τότε άφθονη τρυφερή βλάστηση. Αντίθετα, παρατηρούνται πυκνοί πληθυσμοί το θέρος και το φθινόπωρο, σε λαίμαργους βλαστούς και σε νεαρό φύλλωμα που αναπτύσσεται τότε λόγω ακανόνιστων αρδεύσεων. Συνεπώς, η σημασία για τη χώρα μας του εντόμου αυτού ως εχθρού των εσπεριδοειδών δεν είναι τόσο σημαντική όσο είχε αρχικά νομισθεί.

**Καταπολέμηση.** Για την παρακολούθηση του ενήλικου πληθυσμού του εντόμου υπάρχουν φερομονικές παγίδες. Συνιστάται να τοποθετούνται στον οπωρώνα τον Φεβρουάριο – Μάρτιο, πριν εμφανιστούν τα ενήλικα, και παραμείνουν ως το τέλος της βλαστικής περιόδου. Με βάση τον αριθμό των συλλαμβανόμενων εντόμων και εβδομαδιαίας εξέταση της τρυφερής νέας βλάστησης για στοές στα φύλλα, καθορίζεται ο χρόνος επεμβάσεων με κατάλληλο εντομοκτόνο. Στη Κίνα έχουν ορίσει ως όριο ανεκτής προσβολής για τα αναπτυγμένα δέντρα την προσβολή του 20% της φυλλικής επιφάνειας ή την παρουσία 0,74 στοών ανά φύλλο. Ως κατάλληλα θεωρούνται τα κλασσικά εντομοκτόνα acephate, dimethoate, diazinon, methomyl, phosphamidon, fenvalerate κ.α.. Επίσης συνιστούνται θερινά ορυκτέλαια, το fenoxycarb κυρίως ως ωοκτόνο, καθώς και άλλα ορμονικά εντομοκτόνα. Πρόσφατα πειράματα έδειξαν ότι με ψεκασμούς φυλλώματος ήταν αποτελεσματικά και τα abamectin, flufenoxuron και imidacloprid, ενώ με επάλειψη του κορμού ή στο νερό άρδευσης νεαρών δέντρων το imidacloprid. Συνιστάται να κατευθύνεται το ψεκαστικό υγρό μόνο στη νεαρή βλάστηση και να αποφεύγονται καλλιεργητικά μέτρα που παρατείνουν τις περιόδους νέας βλάστησης των δέντρων.

Το έντομο έχει πολλούς φυσικούς εχθρούς, κυρίως παρασιτοειδή Υμενόπτερα, που περιορίζουν τους πληθυσμούς του, τουλάχιστον στις χώρες καταγωγής του.

Πρόσφατα, εισήχθησαν από την Κύπρο και εκτρέφονται στην Κρήτη τα παρασιτοειδή *Ageniaspis citricola*, *Cirrospilus quadristriatus*, *Citrostichus phyllocnistoides*, *Quadrastichus* sp. και *Semiolachar petiolatus* με σκοπό να εξαπολυθούν για να περιορίσουν τον φυλλοκνίστη. Το *C. phyllocnistoides* έχει ήδη εγκατασταθεί στο νησί και διαπιστώνονται πυκνοί πληθυσμοί του. Ο περιορισμός του φυλλοκνίστη μπορεί να επιτευχθεί με τη δράση των παρασιτοειδών και με καλλιεργητικά μέτρα για την ελάττωση της νέας βλάστησης τη θερμή εποχή του έτους. (Κουλιζάκης, 1995 , Ασημάδης, 1995)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5°

### ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΕΧΘΡΩΝ ΤΩΝ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΩΝ

Τα εσπεριδοειδή προσβάλλονται από 35 εχθρούς, οι περισσότεροι, από τους οποίους ανήκουν στα κοκκοειδή. Από τους εχθρούς αυτούς λίγα μόνο είδη προκαλούν ή έχουν προκαλέσει κατά καιρούς σοβαρές ζημιές στα εσπεριδοειδή της Κρήτης. Πρόκειται για τον ψευδόκοκκο (*Planococcus citri*), την κόκκινη ψώρα (*Aonidiella auranti* και *Chrysomphalus dictyospermi*), τη μαύρη ψώρα (*Parlatoria zizyphus*), τη μύγα της Μεσογείου (*Ceratitis capitata*), διάφορα είδη ακάρεων και, τα τελευταία χρόνια, τον εριώδη αλευρώδη (*Aleurothrixus floccosus*) και το φυλλοκνίστη (*Phyllocnistis citrella*)

Η **κόκκινη ψώρα**. Με το όνομα αυτό αναφερόμαστε συνήθως στο *Aonidiella auranti* και στο *Chrysomphalus dictyospermi*. Και τα δύο έχουν πολλούς και εξαιρετικά αποτελεσματικούς φυσικούς εχθρούς, όπως τα αρπακτικά των γενών *Chilocorus* και *Scymnus* και τα παράσιτα των γενών *Aphytis* και *Compriella*. Η αναθεώρηση των επεμβάσεων εναντίον κυρίως του ψευδόκοκκου κατά τα τελευταία χρόνια, που είχε ως αποτέλεσμα την επαναδραστηριοποίηση των υπάρχοντων εντομοφάγων, και η εισαγωγή του παρασίτου *Aphytis melinus*, έχουν ελαττώσει σημαντικά τους πληθυσμούς των εντόμων αυτών, ώστε να θεωρούνται σήμερα αμελητέοι εχθροί των εσπεριδοειδών, εκτός μεμονωμένων περιπτώσεων όπου έχει έντονα διαταραχθεί το οικοσύστημα.

Η **μαύρη ψώρα** (*Parlatoria zizyphus*). Τα αρπακτικά της κόκκινης ψώρας που αναφέρθηκαν παραπάνω και το παράσιτο *Aspidiotiphagus citrinus* έχουν καταστήσει και το κοκκοειδές αυτό αμελητέο εχθρό των εσπεριδοειδών.

Η **μύγα της Μεσογείου** (*Ceratitis capitata*). Προκαλεί προβλήματα κυρίως σε όψιμες ποικιλίες εσπεριδοειδών ή σε καρπούς που παραμένουν ασυγκόμιστοι για αρκετό χρονικό διάστημα, μετά το πέρας της ωρίμανσης. Προς το παρόν αντιμετωπίζεται με χημικά μέσα, αλλά άλλες μέθοδοι, όπως η μαζική παγίδευση, η



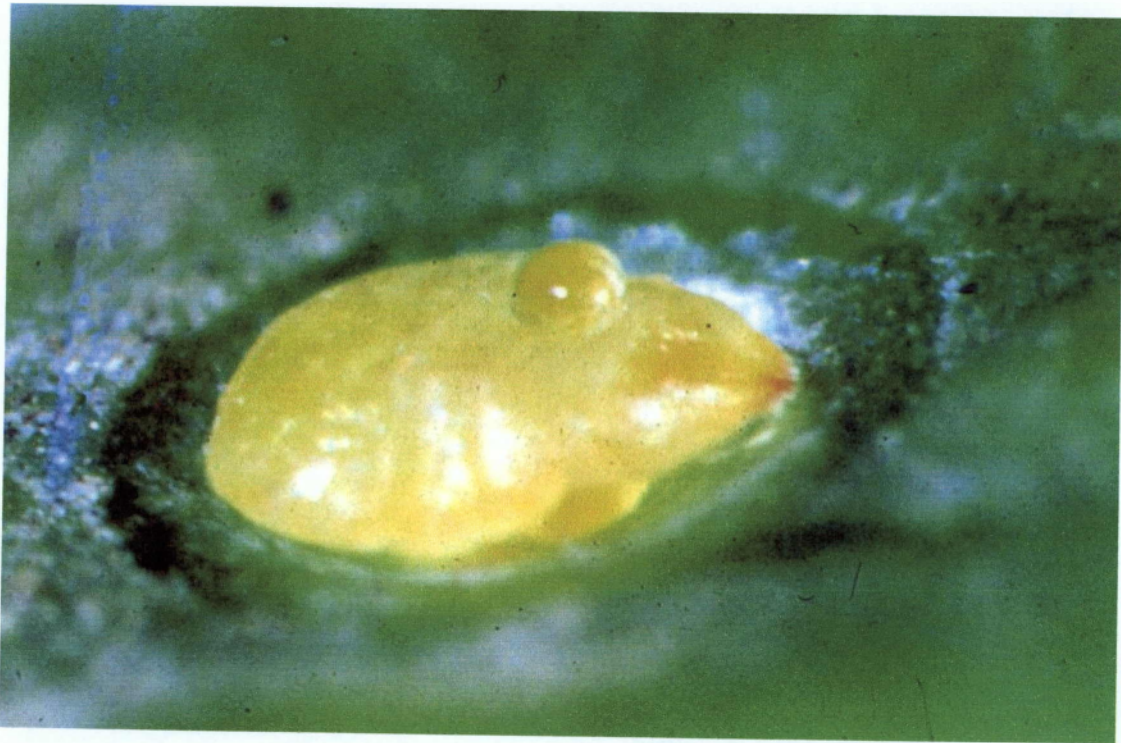
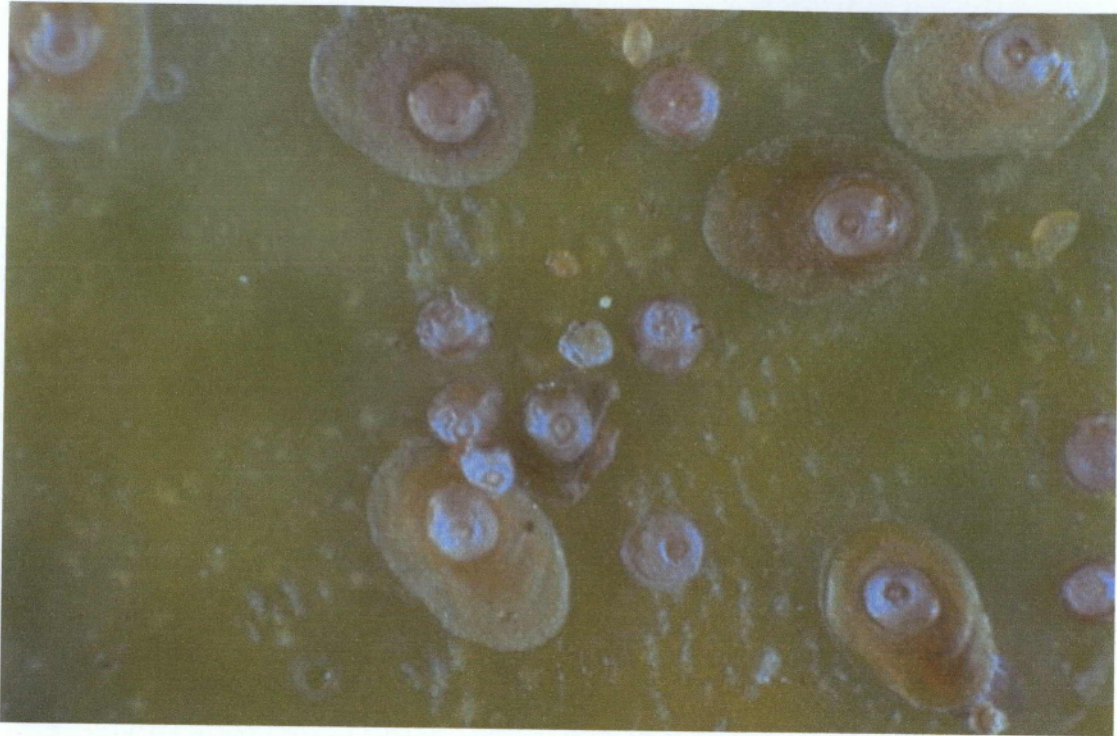
εφαρμογή φερομονών κλπ., θα μπορούσαν να εισαχθούν σ' ένα σύστημα παραγωγής βιολογικών προϊόντων.

Ο φυλλοκνίστης (*Phyllocnistis citrella*): Έφτασε πολύ πρόσφατα στην Κρήτη. Προσβάλλει τη νεαρά βλάστηση των εσπεριδοειδών χωρίς να έχει εκτιμηθεί ακόμη το ύψος των οικονομικών ζημιών που προκαλεί. Τα εσπεριδοειδή φαίνεται ότι ανέχονται χωρίς επιπτώσεις μεγάλες προσβολές στα φύλλα. Υπάρχουν ιθαγενή εντομοφάγα τα οποία, σε συνδυασμό με παράσιτα που αναφέρονται ως αποτελεσματικά στο εξωτερικό όπως τα *Aqueniaspis citricola*, *Eurytoma* sp., *Citrostichus phyllocnistoides* κ.α., θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν στη μείωση των πληθυσμών του εντόμου.

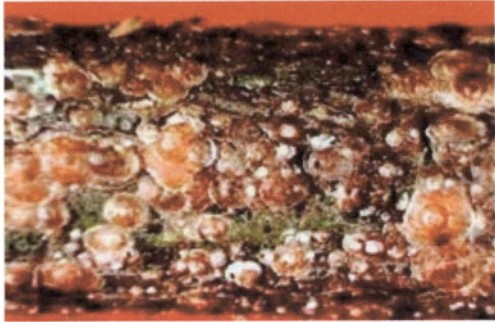
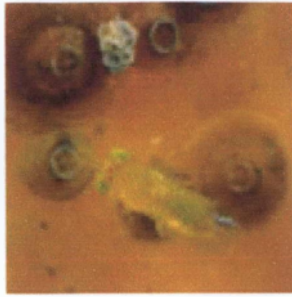
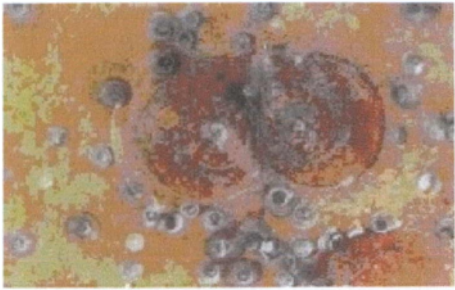
## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Katsoyannos, P.,1996. Integrated Insect Pest Managment for Citrus In Nothern Mediterranean Countries. Benaki Phytopathological institute, 110p.
- Τζανακάκης Μ.Ε., Κατσόγιαννος, Β. Ι., 2003. Έντομα καρποφόρων δέντρων και αμπέλου. ΑΓΓΡΟΤΥΠΟΣ Α.Ε., 360σελ.
- Ποντίκης, Κ., 1993. Εσπεριδοειδή. Εκδόσεις Α. Σταμούλης.,328 σελ.
- Ηλιόπουλος, Α. Γ.,1997. Φυτοπροστασία ΙΙ Γεωργική Εντομολογία – Ζωολογία Στοιχεία Ζιζανολογίας. ΤΕΙ Καλαμάτας, 206 σελ.
- Κουλιζάκης, Μ., 1995. Ο Φυλλοκνήστης. Γεωργία – Κτηνοτροφία. Τεύχος 8. Αγρότυπος α.ε., 22 σελ.
- Ασημιάδης, Σ., 1995. Οι πρώτες ζημιές και στην Ελλάδα από το *Phyllocnistis citrella* Stainton. Γεωργία και Ανάπτυξη. Τεχνικό επιστημονικό περιοδικό αγροτικής ανάπτυξης. Τεύχος 7, 10-12 σελ.
- Κουλιζάκης, Μ., 1995. Ένας νέος εχθρός των εσπεριδοειδών στη χώρα μας. *Γεωργία και Ανάπτυξη*. Τεχνικό επιστημονικό περιοδικό αγροτικής ανάπτυξης. Τεύχος 7, 13-15 σελ.
- Ηλεκτρονικές Διευθύνσεις:  
[http://daedelus.math.uoi.gr/agrotica/biol\\_geo/biol\\_gr/kef/7/73.htm](http://daedelus.math.uoi.gr/agrotica/biol_geo/biol_gr/kef/7/73.htm)
- Βιολογική καταπολέμηση εχθρών των εσπεριδοειδών.,

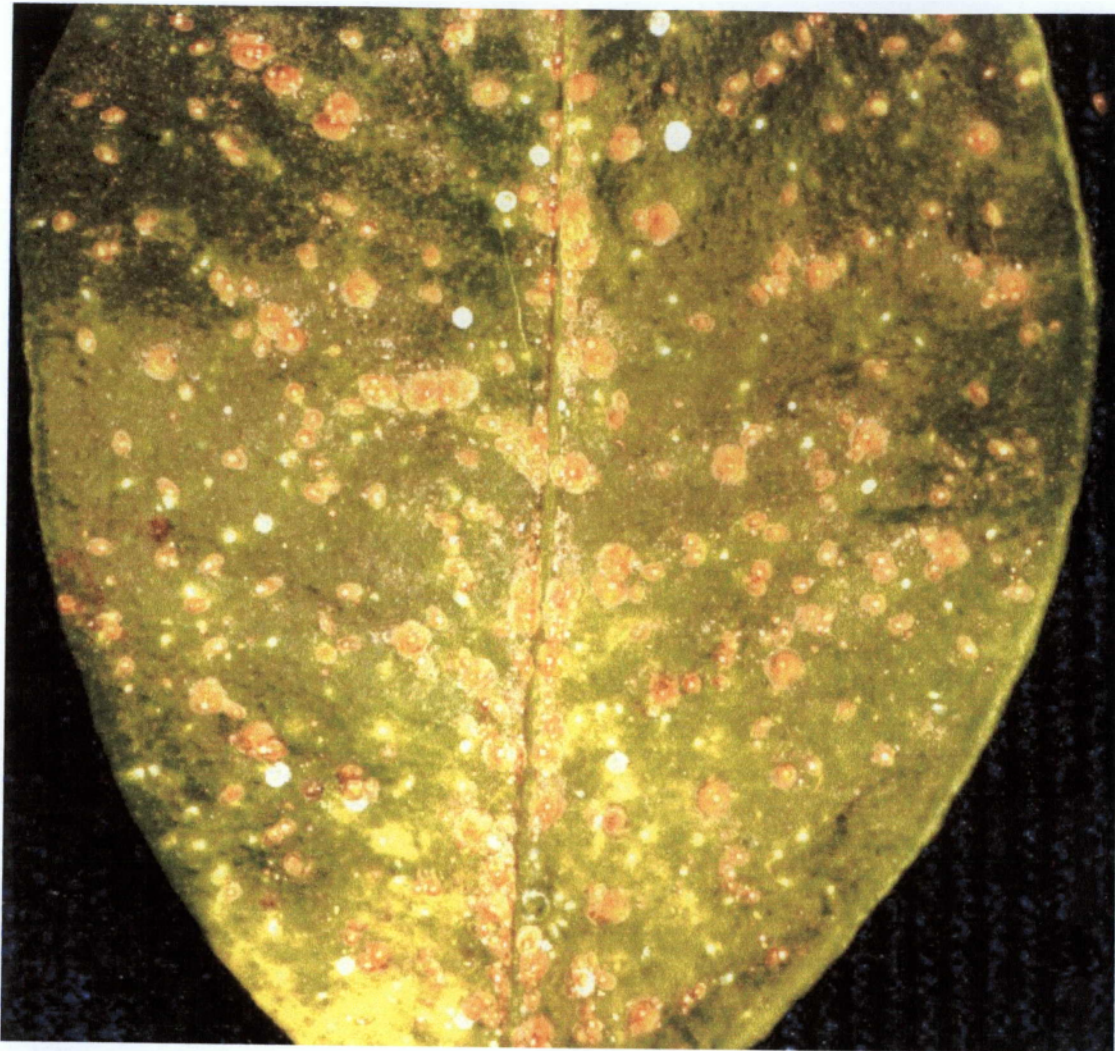
## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ



παρασιτισμός *Aonidiella aurantii*

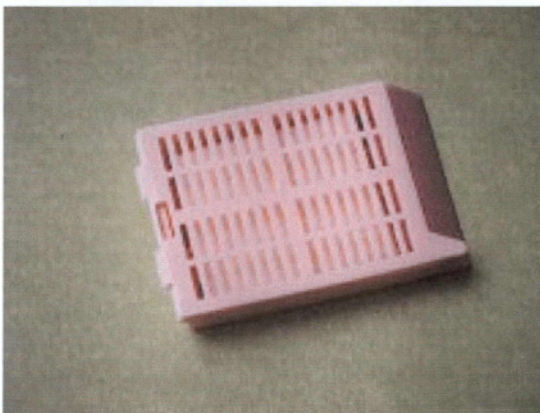








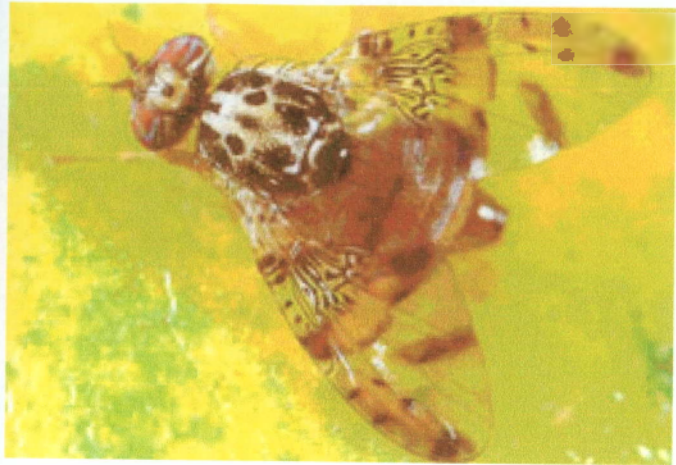
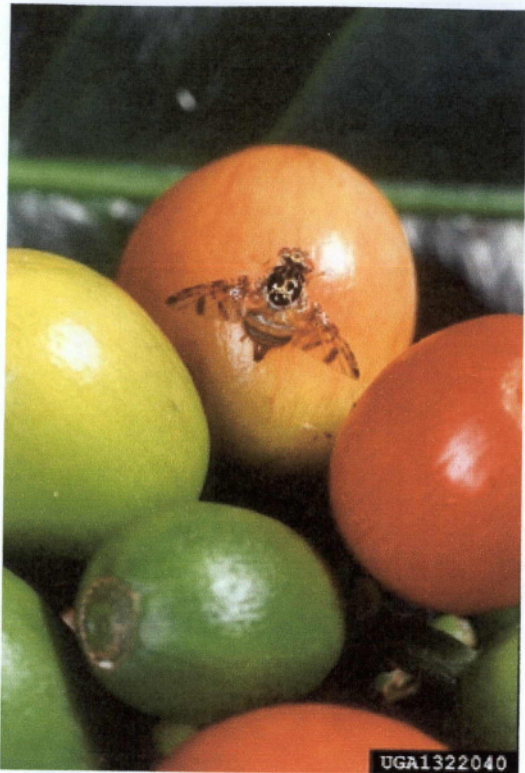
*Ceratitis capitata*



Φερομονικές παγίδες









*Phyllocnistis citrella* Stainton





