

Τ.Ε.Ι. ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ

*«Οι κυριότεροι εχθροί και ασθένειες της (*Juglans regia* L.) καρδιάς και εκτίμηση, μέσω των συλλήψεων των αρρένων ακμαίων, των πληθυσμό του *Cydia pomonella* με τις υφιστάμενες συνθήκες καλλιέργειας σε μια πεδινή και μια ορεινή περιοχή της Φθιώτιδας»*



Μανίκας Νεοκλής

Επιβλέπων καθηγητής: Dr. Βλαχόπουλος Ευάγγελος

Καλαμάτα, 2006

*Θερμές ευχαριστίες, εκφράζω στον προϊστάμενο του ΣΓΕ Βαρδατών Dr  
Δήμο Ρούσκα, για την πολύτιμη βοήθεια που με ιδιαίτερη προθυμία μου  
παρείχε, προκειμένου να εκπονήσω την παρούσα εργασία.*

# Περιεχόμενα

Σελίδες

Εισαγωγή.....	6
---------------	---

## ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ (ΓΕΝΙΚΟ-ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ)

Οι κυριότεροι εχθροί και ασθένειες της καρυδιάς

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>

#### **ΒΑΚΤΗΡΙΩΣΗ ΤΗΣ ΚΑΡΥΔΙΑΣ**

1.1 εισαγωγή.....	7
1.2 Ιστορικό.....	8
1.3 Βιολογία.....	8
1.4 Συμπτωματολογία.....	9
1.4.1 Συμπτώματα στα άρρενα άνθη(ιούλους).....	9
1.4.2 Συμπτώματα στα θηλυκά άνθη.....	9
1.4.3 Προσβολές στα φύλλα.....	10
1.4.4 Σε βλαστούς.....	10
1.4.5 Σε οφθαλμούς.....	10
1.5 Εξάπλωση του βακτηρίου στις ελληνικές συνθήκες.....	10
1.5.1 Προσβολή φύλλων.....	10
1.5.2 Προσβολές σε μη ξυλοποιημένους οφθαλμούς.....	10
1.5.3 Στα θηλυκά άνθη.....	11
1.6 Ευαισθησία ποικιλιών στο βακτήριο.....	11
1.6.1 Πίνακας ποικιλιών καρυδιάς με την ανάλογη ευαισθησία στο βακτήριο.....	11

1.7 Αγρονομική συμπεριφορά των καλλιεργούμενων ποικιλιών στην Ελλάδα.....	12
1.8 Άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν τις προσβολές από βακτηρίωση.....	13
1.9 Καταπολέμηση.....	14
1.9.1 Πίνακας: Το συνιστώμενο πρόγραμμα(προστασία με χαλκούχα σκευάσματα) για την βακτηρίωση, σε Γαλλία και Ελλάδα .....	15
1.10 Φωτογραφίες προσβεβλημένων φυτικών οργάνων από βακτηρίωση.....	16
1.11 Φωτογραφίες από μικροσκόπιο προσβεβλημένων και μη φυτικών οργάνων...17	
1.12 Ιστολογική εξέλιξη της προσβολής και δημιουργία αποικιών του βακτηρίου στους φυτικούς ιστούς του φρούτου.....	21

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>

### ΑΝΘΡΑΚΩΣΗ ΤΗΣ ΚΑΡΥΔΙΑΣ

2.1 Εισαγωγή.....	23
2.2 Ιστορικό.....	23
2.3 Συμπτωματολογία.....	24
2.4 Βιολογία.....	24
2.5 Καταπολέμηση.....	24
2.6 Ερευνητική εργασία για την ανθράκωση που έγινε στο πλαίσιο του προγράμματος της Ευρωπαϊκής Ένωσης με τίτλο «Noix U.E σε συνεργασία του ΣΓΕ Βαρδατών και του Ινστιτούτου Φυτοπροστασίας Βόλου.....	25
2.7 Μέθοδοι και υλικά.....	25
2.8 Αποτελέσματα.....	27
2.8.1. Απελευθέρωση ασκοσπορίων.....	27
2.8.2 Επιτόπιες παρατηρήσεις των προσβολών.....	28



2.8.2.1.Σποροφυτικοί πληθυσμοί χωρίς φυτοπροστασία.....	28
2.8.2.2. Ποικιλίες και επιλογές από τοπικούς πληθυσμούς με φυτοπροστασία.....	28
2.8.3. Εργαστηριακή εξέταση δειγμάτων.....	30
2.9 Συζήτηση.....	31
2.10 Φωτογραφίες από <i>Gnomonia leptostyla</i> στους καρπούς .....	32
2.11 Φωτογραφίες από <i>Gnomonia leptostyla</i> στα φύλλα.....	33
2.12 Φωτογραφίες από <i>Gnomonia leptostyla</i> στο μικροσκόπιο .....	33

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>

### ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΝΤΟΜΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΤΟ ΕΥΡΟΣ ΤΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΖΗΜΙΑΣ ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ.

3.1 Εισαγωγή .....	34
3.2 Ταξινόμηση των εντομών με βάση την συχνότητα και το εύρος της οικονομικής ζημιάς που προκαλούν .....	34

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>

### ΚΥΡΙΑ ΟΜΑΔΑ ΕΝΤΟΜΩΝ

#### *Cydia pomonella*

4.1 Εισαγωγή.....	35
4.2 Μορφολογία.....	35
4.2.1 Ακμαίο.....	35
4.2.2 Ωο.....	36
4.2.3 Προνύμφη.....	37
4.3 Γεωργική κατανομή.....	37

4.4 Βιολογία.....	38
4.5 Ζημιά.....	38
4.6 Εχθρός.....	39
4.7 Καταπολέμηση.....	39

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>0</sup>

### ΔΕΥΤΕΡΕΥΩΝ ΟΜΑΔΑ ΕΝΤΟΜΩΝ

5.1 Εισαγωγή.....	41
5.2 Η Ζεύζερα ( <i>Zeuzera pyrina</i> ).....	41
5.3 Αφίδες.....	42
5.3.1 Η μικρή κίτρινη αφίδα ( <i>Chromaphis Juglandicola</i> ).....	42
5.3.2 Η αφίδα των νεύρων ( <i>Callaphis Juglandis</i> ).....	42

## ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

### (ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ)

Συλλήψεις των αρρένων *C. pomonella* με sexually pheromone traps στις υφιστάμενες συνθήκες καλλιέργειας καρυδεώνων σε μια πεδινή και μια ορεινή περιοχή της Φθιώτιδας

Εισαγωγή.....	46
---------------	----

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>0</sup>

### ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

1.1 Υλικά.....	47
1.2 Μέθοδος.....	47

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>

### ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

2.1 Συλλήψεις αρρένων ακμαίων με εφαρμοζόμενο πρόγραμμα καταπολέμησης της καρπόκαψας στο Σ.Γ.Ε Βαρδατών.....	49
2.1.1.α Γράφημα αποτελεσμάτων στο ΣΓΕΒ.....	50
2.1.2 Παρατηρήσεις στο ΣΓΕ Βαρδατων.....	50
2.2 Συλλήψεις αρρένων ακμαίων της καρπόκαψας, χωρίς καταπολέμηση στην Παύλιανη.....	51
2.2.1.α Γράφημα αποτελεσμάτων στην Παύλιανη.....	52
2.2.2 Παρατηρήσεις στη Παύλιανη.....	52
2.3 Συνολικά αποτελέσματα και στις τέσσερις παγίδες (ορεινές και πεδινές).....	53
2.3.1.α Γράφημα αποτελεσμάτων στην Παύλιανη και στο ΣΓΕΒ.....	54

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>

### ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ

3.1 Εισαγωγή.....	55
3.2 Μέσοι όροι συλλήψεων αρρένων, τετραετίας 1995-1998, σε ποσοστά.....	55
3.3 Πρόληψη –διάγνωση –καταπολέμηση.....	56
3.4 Συμπεράσματα.....	57
-Φωτογραφίες με sexually pheromone traps.....	58
-βιβλιογραφία.....	60

## Εισαγωγή

Η παγκόσμια παραγωγή καρυδιών σύμφωνα με τα στοιχεία του FAO ανήλθε το 2003 περίπου σε 1446000 μτ παρουσιάζοντας αύξηση 16% σε σχέση με την παραγωγή του 2000, ενώ η παραγωγή της Ευρωπαϊκή Ένωσης (25 κράτη) ανήλθε το 2003 σε 143396 μτ παρουσιάζοντας αύξηση σε σχέση με το 2002 2,27%. Η Ε.Ε είναι έντονα ελλειμματική σε καρύδια με κέλυφος και καρυδόψιχας με αποτέλεσμα να πραγματοποιεί σημαντικές εισαγωγές, οι οποίες πολλές φορές δεν ικανοποιούν τις τεχνικές προδιαγραφές για την καλή ποιότητα καρυδιού και καρυδόψιχας. Σύμφωνα με τα στοιχεία του FAO η Ε.Ε (των 15) εισήγαγε το 2002 61123 μτ καρυδιών αξίας 96442000\$ καθώς και 35873 μτ καρυδόψιχας αξίας 130457000\$.

Ο μεγαλύτερος παραγωγός καρυδιών στον κόσμο είναι η Κίνα με 360000 μτ (2003) ενώ στη δεύτερη θέση ακολουθεί ΗΠΑ που το 2003 με 295000 μτ καρύδια. Στις εξαγωγές όμως κυριαρχούν οι ΗΠΑ, οι οποίες εξάγουν ετησίως στην ΕΕ περίπου 40000 τόνους καρύδια είτε υπό μορφή καρυδόψιχας είτε καρύδια με κέλυφος.

Αντίθετα με τα κράτη, των οποίων τα δέντρα τους δεν είναι εμβολιασμένα, εξάγουν καρυδόψιχα τις περισσότερες φορές κατωτέρας ποιότητας, ενώ η εξαγωγή καρυδιών με κέλυφος είναι αμελητέες.

Η Ελλάδα το 2003 παρήγαγε περίπου 20000 μτ καρύδια και το έτος 2002 εισήγαγε 493 μτ καρύδια αξίας 759000\$ και 5524 μτ καρυδόψιχας αξίας 16093000\$, ενώ οι εξαγωγές είναι αμελητέες.

Η Ελλάδα έχει στις ημιορεινές και ορεινές περιοχές, πολύ καλές έως άριστες εδαφοκλιματολογικές συνθήκες για την παραγωγή καρυδιών υψηλής ποιότητας. Μέχρι το 1985, η ελληνική παραγωγή στηριζόταν σε ανεμβολίαστα δέντρα καρυδιάς, τα οποία βρίσκονταν είτε διάσπαρτα είτε σε οπωρώνες κυρίως στις ορεινές περιοχές. Η εγκατάσταση των πρώτων εμβολιασμένων δέντρων στην Ελλάδα έγινε με ποικιλίες αμερικάνικες και γαλλικές, άρχισε με πολύ αργούς ρυθμούς από το 1980. Σήμερα εκτιμάται ότι το περισσότερο από το 25% της παραγωγής προέρχεται από εμβολιασμένα δέντρα που είναι εγκατεστημένα σε αρδευόμενους και συστηματικά καλλιεργούμενους καρυδεώνες. Παράλληλα επειδή υπάρχει αξιόλογος αριθμός νεαρών καρυδεώνων με εκλεκτές ποικιλίες, η παραγωγή καρυδιών ποικιλιών αυξάνει με γρήγορους ρυθμούς.

Η συστηματική καλλιέργεια της καρυδιάς και η επιζητούμενη αύξηση της παραγωγής και βελτίωση της ποιότητας των καρυδιών έφεραν σε πρώτη θέση εκτός των άλλων τις

ανάγκες ικανοποιητικής φυτοπροστασίας των σύγχρονων καρυδεώνων από ασθένειες και εχθρούς, εκ των οποίων οι κυριότεροι είναι η βακτηρίωση των καρπών, η ανθράκωση και καρπόκαψα. Οι προαναφερόμενοι ασθένειες και εχθρούς αποτελούν και το κύριο θέμα της παρούσης διατριβής με σκοπό την λεπτομερή μελέτη τους, των προσδιορισμό ζημιών στην παραγωγή που μπορεί να προκαλέσουν και την περιγραφή μιας αποτελεσματικής φυτοπροστασίας που θα μπορεί να εφαρμοστεί από τους παραγωγούς μας.

Πολλά στοιχεία της ανωτέρω διατριβής έχουν ληφθεί από μακροχρόνιες παρατηρήσεις και εφαρμογές του Σταθμού Γεωργικής Έρευνας Βαρδατών (ΣΓΕΒ) Φθιώτιδας του ΕΘΙΑΓΕ (με νέα ονομασία, Αυτοτελές εργαστήριο γενετικής βελτίωσης και τεχνικών καλλιέργειας ακροδρύων Φθιώτιδος).

## ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

### (ΓΕΝΙΚΟ-ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ)

#### Οι κυριότεροι εχθροί και ασθένειες της καρυδιάς

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι<sup>0</sup>

#### ΒΑΚΤΗΡΙΩΣΗ ΤΗΣ ΚΑΡΥΔΙΑΣ

##### **1.1 Εισαγωγή** στη βακτηρίωση της καρυδιάς : *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis*

Είναι παγκοσμίως η κυριότερη ασθένεια των καρπών της καρυδιάς (Pierce 1901, Vauterin et al. 1995).

Οι κυριότεροι λόγοι της προσβολής από ανθράκωση, των ντόπιων πληθυσμών καρυδιάς στην Ελλάδα, είναι η παντελής έλλειψη φυτοπροστασίας και οι ευνοϊκές κλιματολογικές συνθήκες για την ανάπτυξη και δράση του βακτηρίου. Η βακτηρίωση εντοπίζεται στα αναπτυσσόμενα νέα όργανα του φυτού, αλλά κυρίως στα άνθη και κατ' επέκταση στους καρπούς. Στα φύλλα η προσβολή παρατηρείται αμέσως μετά το ξεδίπλωμα των νεαρών φύλλων του οφθαλμού. Οι προσβολές παρουσιάζονται στην αρχή σαν κηλίδες στην αρχή πιο φωτεινές, οι οποίες φαρδαίνουν και γίνονται στο τέλος καστανές. Στους νεαρούς βλαστούς όταν είναι ακόμη τρυφεροί, εμφανίζονται κηλίδες, όμοιες με αυτές των φύλλων. Στους οφθαλμούς, η βακτηρίωση προκαλεί μαύρισμα σε αυτούς και έπεται θάνατος αυτών. Η βακτηρίωση της καρυδιάς αποτελεί σοβαρό πρόβλημα για τον παραγωγό, γιατί προκαλεί ποιοτική και ποσοτική υποβάθμιση της παραγωγής. Αντίθετα όμως, σε καρυδεώνες

με ελεγχόμενες συνθήκες καλλιέργειας και φυτοπροστασίας, οι απώλειες από βακτηρίωση είναι αμελητέες

## 1.2 Ιστορικό

Η ασθένεια παρατηρήθηκε για πρώτη φορά στην Καλιφόρνια το 1890 σε δέντρα που είχαν εισαχθεί πριν μερικά χρόνια από Γαλλία. Το παθογόνο βακτήριο απομονώθηκε και περιγράφηκε για πρώτη φορά το 1896 από τον N.B PIERCE.

Η επιδημία από την βακτηρίωση εξαπλώθηκε γρήγορα στις ΗΠΑ, και σε κράτη γειτονικά των ΗΠΑ ενώ φυσικά η βακτηρίωση υπήρχε για στη Γαλλία. Για πρώτη φορά το παθογόνο βακτήριο αναγνωρίστηκε το 1931 ( Wormald, 1931 ) στη συνέχεια με πολλές ερευνητικές εργασίες αποδείχτη ότι το βακτήριο της καρδιάς είναι διαδεδομένο σε όλες τις ζώνες καλλιέργειας της . Η ανωτέρω ασθένεια είναι πολύ σοβαρή, γιατί σε ευνοϊκές συνθήκες, οι απώλειες καρυδιών από την βακτηρίωση μπορεί να φτάσει το 80% της παραγωγής.

Ανάμεσα στις χώρες παραγωγούς, που μπορεί να πλήττονται από την ασθένεια αναφέρουμε τις, ΗΠΑ, Κίνα Ινδία, Τουρκία Νέα Ζηλανδία Αυστραλία Νότιος Αφρική Χιλή και στη ΕΕ(των 15) Γαλλία Ιταλία Ελλάδα Ισπανία

## 1.3 Βιολογία

Το βακτήριο διαχειμάζει κατά την διάρκεια του χειμώνα στους οφθαλμούς(ανθοφόρους και βλαστοφόρους) της καρδιάς και αρχίζει τον πολλαπλασιασμό του την άνοιξη, όταν οι κλιματολογικές συνθήκες γίνουν ευνοϊκές δηλαδή αυξημένη ατμοσφαιρική υγρασία και υψηλή θερμοκρασία. Επίσης έχει βρεθεί ότι διαχειμάζει και σε πληγές και σε διάφορα εξογκώματα του κορμού και των κλαδιών. Ο βλαστικός κύκλος της καρδιάς αρχίζει με την εκπτώση των φύλλων. Σε ευνοϊκές όμως συνθήκες , βροχή και αέρα το βακτήριο από τους οφθαλμούς ή τις πληγές μπορεί να μεταφερθεί και να προσβάλει τα νεαρά φύλλα. Η άριστη θερμοκρασία για την ανάπτυξη του βακτηρίου είναι 28<sup>0</sup>C .Νεότερες μελέτες έδειξαν ότι το βακτήριο μέσα στους οφθαλμούς πολλαπλασιάζεται με αργό ρυθμό και σε θερμοκρασίες οι οποίες είναι λίγοι βαθμοί πάνω 0<sup>0</sup>C και σταματά την ανάπτυξη του, στους 37<sup>0</sup>C.

Το πιο ευαίσθητο όργανο της καρδιάς στη βακτηρίωση είναι το θηλυκό της άνθος. Κατά την διάρκεια της ανθοφορίας, οι συνθήκες γίνονται ευνοϊκές για το βακτήριο επειδή για πολλές ώρες της ημέρας η θερμοκρασία υπερβαίνει τους 18<sup>0</sup>C και σε συνδυασμό με την υψηλή υγρασία που έχει το στίγμα του άνθους όταν υποδεκτικό στη γύρη. Το βακτήριο στο στίγμα του άνθους επικάθεται με τρεις τρόπους

### I. Με προσβεβλημένη γύρη



II. Με βροχή από τα ήδη προσβεβλημένα

III. Με αέρα από τις υπάρχουσες εστίες μόλυνσης

Από το στίγμα, το βακτήριο μέσα σε λίγες μέρες, ανάλογα με την αντοχή της ποικιλίας καταστρέφει ολόκληρο το άνθος, το οποίο τελικά παίρνει ένα καστανό μαύρο χρώμα και αποπίπτει(διάμετρος ανθούς 1-2mm). Σε περίπτωση καθυστερημένης προσβολής του άνθους( μετά την επικονίαση) μπορεί να εξελιχθεί σε νεαρό καρπό, ο οποίος θα αποπέσει από το δέντρο, το αργότερο όταν θα έχει διάμετρο 10-12 mm.

Προσβολή στο νεαρό καρπό:Γίνεται με δυο τρόπους, με την βροχή και τον αέρα, Καρποί οι οποίοι προσβάλλονται καθυστερημένα δεν πέφτουν. Περισσότερο από το 90% των προσβολών γίνεται από την περιοχή του αποξηραμένου στίγματος

Στις ελληνικές συνθήκες, σε μια χρονιά, που θεωρείται κανονική, ο μεγαλύτερος κίνδυνος εντοπίζεται στη περίπτωση του άνθους(προσβολή στίγματος) και στη προσβολή οφθαλμών (βλαστοφόρων, μεικτών και ιούλων).Η αρχική προσβολή γίνεται πριν ξυλοποιηθούν ,συνήθως εξαιτίας βροχής και αυξημένης ατμοσφαιρικής υγρασίας η οποία επιτρέπει την μεταφορά του βακτηρίου από τις εστίες μόλυνσης και την κατευθείαν προσβολή του μη ξυλοποιημένου οφθαλμού

#### **1.4 Συμπτωματολογία**

Τα συμπτώματα της βακτηρίωσης παρατηρούνται σε όλα τα νέα όργανα που βρίσκονται σε ανάπτυξη (φύλλα βλαστοί κτλ) αλλά κυρίως στα άνθη και στη συνέχεια στους καρπούς. Χαρακτηριστικό είναι , ότι όταν οι φυτικοί ιστοί ξυλοποιούνται , η βακτηρίωση σταματά την προσβολή, επομένως οι προσβολές περιορίζονται στη χλωρή μάζα των δέντρων.

**1.4.1 Συμπτώματα στα άρρενα άνθη(ιούλους).** Μπορεί να παρατηρηθεί μαύρισμα σε ένα τμήμα του Ιούλου, ενώ το υπόλοιπο είναι πράσινο και υγιές .Σε ευνοϊκές όμως για το βακτήριο συνθήκες μπορεί να προσβληθεί ( μαύρισμα) ολόκληρος, ο ιούλος. Η προστασία του ιούλου είναι πολύ σημαντική , διότι το βακτήριο μπορεί να μεταφερθεί με τη γύρη στα θηλυκά άνθη

**1.4.2 Στα θηλυκά άνθη.** Η πρώτη παρατήρηση είναι ό,τι η βάση του στίγματος μαυρίζει, στη συνέχεια το βακτήριο προχωράει και μαυρίζει τους εσωτερικούς ιστούς. Σε ευνοϊκές όμως συνθήκες υψηλής υγρασίας σε συνδυασμό με υψηλή θερμοκρασία, ταχύτατα μαυρίζει ολόκληρο το λουλούδι και τελικά αποπίπτει, συνήθως όμως η πτώση αρχίζει σαν νεαροί καρποί διαμέτρου 10-12 mm, χαρακτηριστικό αυτών των καρπών είναι το μαύρισμα τους, το οποίο πάντα ξεκινά από την περιοχή του στίγματος. Σε ορισμένες ποικιλίες καρυδιάς σε κανονικές χρονιές έχουμε πτώση και σε ποικιλίες που δεν θεωρούνται ιδιαίτερα ευαίσθητες έχουμε πτώση λουλουδιών 5-10% και πτώση νεαρών καρπών στο στάδιο 10-12 mm 40-50%.

Ο Ramos D.E το 1998 διατύπωσε την θεωρία της επιδείνωσης των ζημιών από την βακτηρίωση όταν υπάρχει υπερβολική ποσότητα γύρης(λόγω μόλυνσης)στον καρυδεώνα. Καρποί οι οποίοι, είχαν προσβληθεί καθυστερημένα και δεν έχουν πέσει, μπορούμε να διακρίνουμε τις εξής προσβολές.

- I. Προσβολές πρώιμες μετά την γονιμοποίηση και για ένα μήνα μετά την γονιμοποίηση των λουλουδιών, συνήθως μαυρίζει όλη η ψίχα
- II. Προσβολές κατά την διάρκεια του καλοκαιριού. Η προσβολή γίνεται πάντα από την περιοχή του στίγματος και προκαλεί μαύρισμα και καταστροφή ενός μέρους της ψίχας, ενώ το κέλυφος είναι υγιές μέχρι τα μέσα Αυγούστου
- III. Όψιμες προσβολές μετά από της 15 Αυγούστου. Η προσβολή δεν επηρεάζει πολύ το κέλυφος και την ψίχα περιορίζεται στο πράσινο περίβλημα

**1.4.3 Προσβολές στα φύλλα** Ειδικότερα στην Ελλάδα, οι προσβολές στα φύλλα είναι σπάνιες, σε ευνοϊκές ,όμως συνθήκες τα πρώτα συμπτώματα παρατηρούνται αμέσως μετά το ξεδίπλωμα των νεαρών φύλλων του οφθαλμού. Οι προσβολές παρουσιάζονται στην αρχή σαν κηλίδες στην αρχή πιο φωτεινές , οι οποίες φαρδαινουν και γίνονται στο τέλος καστανές. Όλα τα μέρη των φύλλων μπορούν να προσβληθούν είτε πρόκειται για νευρώσεις είτε μίσχος είτε έλασμα. Αλλά πτώση φύλλων από βακτηρίωση είναι πολύ σπάνια

**1.4.4 Σε βλαστούς:** Οι προσβολές γίνονται κυρίως κατά την διάρκεια της άνοιξης, όταν οι βλαστοί είναι ακόμα τρυφεροί και παρουσιάζονται σαν κηλίδες όπως στην περίπτωση των φύλλων.

**1.4.5 Σε οφθαλμούς:** όταν δημιουργούνται οφθαλμοί μπορεί να γίνουν προσβολές οι οποίες προκαλούν μαύρισμα στον οφθαλμό και επακολουθεί ο θάνατος

## **1.5 Εξάπλωση του βακτηρίου στις ελληνικές συνθήκες.**

Η κατανομή των βροχοπτώσεων στην Ελλάδα είναι κυρίως φθινοπωρινή και χειμερινή, έτσι στις περισσότερες περιοχές της Ελλάδας, η άνοιξη χαρακτηρίζεται από έλλειψη βροχοπτώσεων. Από πολλών ετών παρατηρήσεις του ΣΓΕ Βαρδατων ΕΘΙΑΓΕ προκύπτουν τα παρακάτω

**1.5.1 Προσβολή φύλλων** Πολύ σπάνια παρατηρείται προσβολή των φύλλων από το βακτήριο εκτός των περιπτώσεων που τα δέντρα της καρυδιάς βρίσκονται σε θυλάκια υγρασίας (κλειστές παραποτάμιες κοιλάδες κτλ).Γι' αυτό είναι ανύπαρκτες ή εξαιρετικά περιορισμένες οι προσβολές στα νεαρά φύλλα, η εκπτώση των οποίων προηγείται της ανθοφορίας προς τα θήλαα άνθη

**1.5.2 Προσβολές σε μη ξυλοποιημένους οφθαλμούς.** Ανάλογα με την ποικιλία (έναρξη βλάστησης και εξέλιξης βλαστικού κύκλου) η καταβολή των νέων οφθαλμών αρχίζει από το



μήνα Απρίλιο ( Serr) ή το μήνα Μάιο ( Franquette ) και συνεχίζεται με την ανάπτυξη των βλαστών. Στη πράξη, ελάχιστες προσβολές πραγματοποιούνται στις πρώιμες καταβολές του οφθαλμού, γιατί οι συνθήκες είναι ξηροθερμικές και περιορίζουν τις προσβολές και γενικά την εξάπλωση του βακτηρίου. Η ανωτέρω εξέλιξη έχει θετικές επιπτώσεις στη μείωση στο ελάχιστο , της προσβολής των ιούλων, διότι δεν υπάρχει μεγάλη διασπορά του βακτηρίου με τη γύρη στην εποχή της ανθοφορίας.

**1.5.3 Στα θηλυκά άνθη** Παρά τα ανωτέρω εκτεθέντα, δηλαδή σπάνιες προσβολές φυλλώματος και μικρές προσβολές στους νεαρούς ιούλους και γενικά στους μη ξυλοποιημένους οφθαλμούς, υπάρχει σημαντικός κίνδυνος προσβολής των ανθέων των ποικιλιών που έχουν υπέρ πρώιμη, πρώιμη και μέσο πρώιμη άνθηση(τέλη Μαρτίου έως 20 Απριλίου). Ο κίνδυνος προσβολής των θηλέων ανθέων περιορίζεται πολύ στις ημιόψιμες ποικιλίες (εποχής Chandler) και είναι πολύ περιορισμένες στις όψιμες ποικιλίες (Franquette) .Για παράδειγμα η Chandler,είναι μια ποικιλία που χαρακτηρίζεται για την ευαισθησία της στο βακτήριο, στις γαλλικές κλιματολογικές συνθήκες οι οποίες είναι ευνοϊκές για την δράση του βακτηρίου, οι καρυδιές αυτής της ποικιλίας παθαίνουν ζημιές. Εντούτοις στις ελληνικές κλιματολογικές συνθήκες, παρουσιάζεται με ελάχιστες προσβολές από το βακτήριο, όχι επειδή δεν είναι ευαίσθητη αλλά επειδή οι κλιματολογικές συνθήκες την περίοδο της ανθοφορίας της, τέλη Απριλίου-αρχές Μαΐου είναι δυσμενείς για τις προσβολές και εξάπλωση του βακτηρίου.

## 1.6 Ευαισθησία ποικιλιών στο βακτήριο.

Από έρευνα που έγινε στο CTIFL Γαλλίας για την εύρεση της αντοχής των ποικιλιών στο βακτήριο(δέντρα σε γλάστρες τοποθετήθηκαν σε θερμοκήπιο σε συνθήκες υγρασίας πάνω από 90% και θερμοκρασία 28<sup>0</sup>C προέκυψε ότι από τις ποικιλίες που δοκιμάστηκαν, τα εξής αποτελέσματα

### 1.6.1 Πίνακας ποικιλιών καρυδιάς με την ανάλογη ευαισθησία στο βακτήριο

Μικρή ευαισθησία στο βακτήριο	Μέσης ευαισθησίας	ευαίσθητες	Πολύ ευαίσθητες
Corne	Ferjean	Chandler	Chico
Grandjean	Fernette	Mayette	
Marbot	Femor		
Meylanaise	Franquette		
Parisiene	Hartley		
Ronde de Montignac	Lara		
Serr			

## 1.7 Αγρονομική συμπεριφορά των καλλιεργούμενων ποικιλιών στην

### Ελλάδα

Από μακροχρόνιες μελέτες του ΣΓΕ Βαρδατών, η συμπεριφορά των καλλιεργούμενων φυτών στη βακτηρίωση σε συνδυασμό της πραγματικής τους αντοχής και των κλιματολογικών συνθηκών είναι οι εξής:

- ✓ Πολύ ευαίσθητες: Amico, Chico
- ✓ Ευαίσθητες: Payne, Sert, Gustine, Ιλιάνα, Vina, Pentro
- ✓ Μέσης αντοχής: Chandler, Lara, Hartley, Lito
- ✓ Αρκετά ανθεκτικές: Franquette, Meylanaise, Ronde de Montignac

Παρατηρούμε ότι στην αγρονομική συμπεριφορά των ποικιλιών έναντι στη βακτηρίωση, μεγαλύτερη σημασία έχει το γεγονός ,αν οι ποικιλίες είναι πρώιμες ή όψιμες, παρά η πραγματική τους αντοχή στη βακτηρίωση. Έτσι η όψιμη ποικιλία για παράδειγμα Franquette παρουσιάζεται να έχει μεγαλύτερη αντοχή από τη Lara και τη Hartley ενώ υπό συνθήκες πειράματος είχαν την ίδια αντοχή. Αυτό συμβαίνει, γιατί στις ελληνικές συνθήκες η Franquette είναι δυο εβδομάδες πιο όψιμης βλάστησης από τη Hartley και τη Lara και η ατμοσφαιρική υγρασία(ελληνικές συνθήκες) στην περίπτωση της Franquette είναι πολύ μικρότερη από ότι στην περίπτωση των άλλων. Επίσης η ποικιλία Chandler ενώ υπό πειραματικές συνθήκες είναι ευαίσθητη στο βακτήριο στις ελληνικές συνθήκες έχει περίπου την ίδια αντοχή (βακτηρίωση) με τη Lara και τη Hartley, με τις οποίες έχει περίπου την ίδια ημερομηνία έναρξη βλάστησης και ανθοφορίας θηλέων.

Αντίθετα στις κλιματολογικές συνθήκες της Γαλλίας η Lara και η Hartley παρουσιάζουν μεγαλύτερη αντοχή στη βακτηρίωση από την Chandler. Η παρατήρηση αυτή είναι πολύ σημαντική γιατί οι Έλληνες παραγωγοί μπορούν να καλλιεργήσουν με επιτυχία τη χαρισματική ποικιλία Chandler (με την προϋπόθεση να αποφύγουν θυλάκια υγρασίας, ενώ οι Γάλλοι δεν μπορούν. Αντίθετα και στις ελληνικές συνθήκες οι πρώιμες ποικιλίες Amico-Chico, αφενός μεν επειδή είναι πρωτόγυνες(έκθεση των θηλέων μια εβδομάδα πιο νωρίς) στις σχετικά ευνοϊκές για την Ελλάδα συνθήκες βακτηρίωσης (αρχές Απριλίου)αλλά και αφετέρου λόγω της μεγάλης ευαισθησίας στο παθογόνο, συνεπώς και στην Ελλάδα παρουσιάζουν σοβαρό πρόβλημα .

Ειδικότερα στο περιβάλλον του ΣΓΕ Βαρδατών παρουσιάζονται ευνοϊκές συνθήκες για προσβολές από βακτηριώσεις του άνθους (συνδυασμός υψηλής υγρασίας και θερμοκρασίας ), κατά μέσο όρο μέχρι 15 Απριλίου, με αποτέλεσμα όλες οι πρώιμες και υπερπρώιμες ποικιλίες που έχουν ανθοφορία μέχρι 15 Απριλίου να αντιμετωπίζουν πιο έντονα προσβολές από βακτηρίωση. Οι προσβολές περιορίζονται σημαντικά(ΣΓΕΒ) το

δεκαήμερο 16-25 Απριλίου και μετά οι συνθήκες σπανίως είναι ευνοϊκές για παθογόνο δράση .

### **1.8 Άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν τις προσβολές από βακτηρίωση**

Μέχρι τώρα αναφερθήκαμε στην αντοχή των ποικιλιών, έναντι του παθογόνου και στις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν και ιδιαίτερα κατά την διάρκεια της ανθοφορίας των θηλέων ανθέων. Εκτός, των ανωτέρω πρωταρχικών παραγόντων, άλλοι παράγοντες που ευνοούν και ορισμένες φορές σημαντικά τις προσβολές από βακτηρίωση είναι οι εξής:

- I. Έδαφος: Στη Γαλλία μακροχρόνιες μελέτες του CTFL, έδειξαν ότι η αντοχή όλων των ποικιλιών στο βακτήριο είναι πολύ καλύτερη στα γόνιμα βαθιά αργιλο-ασβεστολιθικά εδάφη από ότι στα όξινα εδάφη. Με αποτέλεσμα πολλοί Γάλλοι παραγωγοί να βελτιώνουν την αντοχή των όξινων εδαφών, προσθέτοντας τις αναγκαίες ποσότητες ασβεστίου.
- II. Αζωτούχος λίπανση: Μια υπερβολική αζωτούχος λίπανση κοντά στην ανθοφορία (πείραμα CTFL και Belisario) προκαλεί σημαντική αύξηση των προσβολών από το βακτήριο.
- III. Θρεπτική ισορροπία: Μια έλλειψη ισορροπίας μεταξύ των θρεπτικών στοιχείων προκαλεί, επίσης αύξηση των προσβολών από το βακτήριο, γι' αυτό το λόγο επιβάλλεται ανά τριετία η επανάληψη φυλλοδιαγνωστικών αναλύσεων, ιδιαίτερα επιδεινώνεται η κατάσταση από έλλειψη του καλίου.
- IV. Κλάδεμα: Με το κλάδεμα, πρέπει να πετύχουμε ένα καλό αερισμό και μια καλή διαπεράσει του ηλιακού φωτός καθώς και μια ικανοποιητική δύναμη βλάστησης. Είναι πρωτοφανές ότι η κακή κυκλοφορία του αέρα λόγω υπερβολικά πυκνού φυλλώματος έχει σαν αποτέλεσμα την πιο εύκολη παραμονή υγρασίας στο δέντρο και την ύπαρξη περισσότερων προσβολών .Η διαπέραση του ηλιακού φωτός βαθιά μέσα στο δέντρο, εκτός της ευνοϊκής επίδρασης του, στη μείωση της υγρασίας αναζωογονεί και κάνει πιο ανθεκτικούς τους μη ξυλοποιημένους φυτικούς ιστούς. Η καλή (ούτε αδύνατη-ούτε υπερβολική δύναμη) δύναμη βλάστησης αυξάνει την αντοχή του δέντρου (παραγωγή πολυφαινολών).
- V. Αποφυγή υπερβολικών αρδεύσεων από την περίοδο της ανθοφορίας μέχρι ένα μήνα μετά την καρπόδεση. Στις ελληνικές συνθήκες ευτυχώς δεν παρατηρούνται αρδεύσεις κατά την ανωτέρω περίοδο, σε ορισμένες όμως χώρες όπου η κατανομή των βροχοπτώσεων είναι θερινή είναι επιβεβλημένες λογικές και όχι υπερβολικές αρδεύσεις κατά την ανωτέρω περίοδο.

VI. Απομάκρυνση και καύση των προσβεβλημένων καρπών γιατί αποτελούν επί μακρόν εστίες επαναμόλυνσης.

## 1.9 Καταπολέμηση

Μέχρι σήμερα παγκόσμια, η μόνη καταπολέμηση που γίνεται για την βακτηρίωση της καρυδιάς, είναι η εφαρμογή χαλκούχων σκευασμάτων στα ευαίσθητα βλαστικά στάδια. Θα πρέπει όμως, να τονιστεί ότι η δράση των χαλκούχων σκευασμάτων στην ουσία παρεμποδίζει την ανάπτυξη των βακτηρίων και δεν τα φονεύει. Σε γενικές γραμμές ο μεταλλικός χαλκός του βορδιγάλιου πολτού, έχει μια περιεκτικότητα περίπου 20%, στους οξικοχλωριούχους 50% και στα υδροξειδία του χαλκού ανάλογα με τον τύπο από 33% έως 50%. Στους βορδιγάλιους πολτούς, το χαρακτηριστικό είναι ότι υπάρχει μια καλή ανθεκτικότητα στο ξέπλυμα από ελαφριές και μέτριες βροχές. Ακόμα καλύτερη φαίνεται η αντοχή στο ξέπλυμα σε ρητινούχα σκευάσματα υδροξειδίου του χαλκού.

Παρά την καλή αντοχή του άνθους της καρυδιάς σε χαλκούχα σκευάσματα, εν τούτοις μέχρι σήμερα δεν έχει μελετηθεί επαρκώς η αντοχή του άνθους κάθε ποικιλίας στις δοσολογίες του χαλκού, και ιδιαίτερα στην τοξικότητα του χαλκού πάνω στους γυρεόκοκκους.(Gon cale 1999).

Το CTIFL με συνεργάτες τις, Ιταλία, Ελλάδα(ΣΓΕΒ),Ισπανία κατέθεσαν στις 4-10/2004 πρόταση, ξανά πρόταση ερευνητικής μελέτης για την βακτηρίωση μέσα στην οποία περιλαμβάνεται και η χρησιμοποίηση πολυφαινολικών ουσιών για την καταπολέμηση του βακτηρίου.

Μέχρι σήμερα στη πράξη χρησιμοποιείται με καλή ανοχή στο άνθος και πολύ καλύτερη ανοχή στο φύλλωμα η ποσότητα 250gr μεταλλικού χαλκού στα 100L νερού. Είναι γνωστό λοιπόν, ότι αυτή η δοσολογία δεν βλάπτει το θηλυκό άνθος, είναι όμως άγνωστο, πόσο παρεμποδίζει την βλάστηση της γύρης κάθε ποικιλίας σε ευνοϊκές συνθήκες για την βακτηρίωση. Το συνιστώμενο πρόγραμμα ψεκασμού (INRA,CITFL,EΘ.Ι.ΑΓ.Ε) περιλαμβάνει :

Ένα χαλκούχο ψεκασμό στην έναρξη της βλάστησης, ώστε να μειωθεί η διασπορά του βακτηρίου από τις πηγές μόλυνσης. Σε πολύ ευνοϊκές συνθήκες όπως στη Γαλλία, ο χαλκούχος ψεκασμός επαναλαμβάνεται στο ξεδίπλωμα τριών, τεσσάρων πρώτων φύλλων, ενώ στην Ελλάδα ο δεύτερος ψεκασμός μπορεί να αποφευχθεί (κατά κανόνα αποφεύγεται λόγω κόστους και αποφυγή μεγάλης συγκέντρωσης  $\text{Cu}^{++}$  στο έδαφος ), ο τρίτος χαλκούχος στη Γαλλία και ο δεύτερος στην Ελλάδα γίνεται, όταν το στίγμα γίνει υποδεκτικό στη γύρη σε ποσοστό ανθέων 20-30%. Ο τέταρτος ψεκασμός επαναλαμβάνεται μετά από μια εβδομάδα στη Γαλλία (στη πλήρη ανθοφορία) ενώ στην Ελλάδα, ενώ συνιστάται, συνήθως

δεν γίνεται από τους παραγωγούς. Ο πέμπτος στη Γαλλία και ο τρίτος στην Ελλάδα γίνεται μετά τη καρπόδεση στους νεαρούς καρπούς. Ο έκτος στη Γαλλία και ο τέταρτος στην Ελλάδα επαναλαμβάνεται μετά το εικοσαήμερο, στη Γαλλία επακολουθούν ανά εικοσαήμερο, άλλοι δύο τακτικοί ψεκασμοί, ενώ στην Ελλάδα όχι. Ο ένατος ψεκασμός στη Γαλλία και ο πέμπτος στην Ελλάδα γίνεται με την πτώση των φύλλων, έτσι συνοψίζοντας έχουμε το παρακάτω πίνακα 1.9.1

### 1.9.1 Πίνακας: Το συνιστώμενο πρόγραμμα(προστασία με χαλκούχα σκευάσματα) για την βακτηρίωση, σε Γαλλία και Ελλάδα

Προστασία με χαλκούχα σκευάσματα για τη βακτηρίωση			
Ψεκασμός	Βλαστικό στάδιο	Γαλλία	Ελλάδα
1 <sup>ος</sup>	Έναρξη βλάστησης	+	+
2 <sup>ος</sup>	Ξεδίπλωμα 3-4 αρχ. φύλλων	+	-
3 <sup>ος</sup>	Έναρξη ανθοφορίας(20% ανθέων υποδεκτικό στίγμα)	+	+(50% ανθέων υποδεκτικό στίγμα)
4 <sup>ος</sup>	Πλήρη ανθοφορία	+	-
5 <sup>ος</sup>	Νεαροί καρποί	+	+
6 <sup>ος</sup>	Επανάληψη μετά 20ήμερο	+	+
7 <sup>ος</sup>	Επανάληψη μετά 20ήμερο	+	-
8 <sup>ος</sup>	Επανάληψη μετά 20ήμερο	+	-
9 <sup>ος</sup>	Πτώση φύλλων	+	+

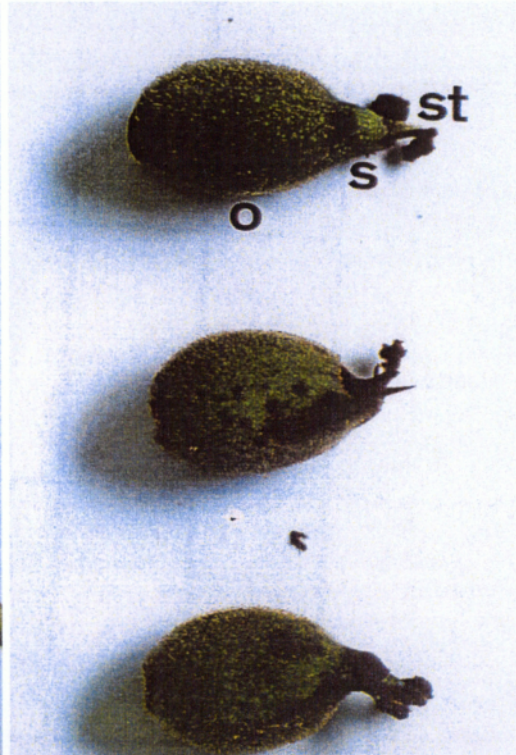


## 1.10 Φωτογραφίες προσβεβλημένων φυτικών οργάνων από βακτηρίωση

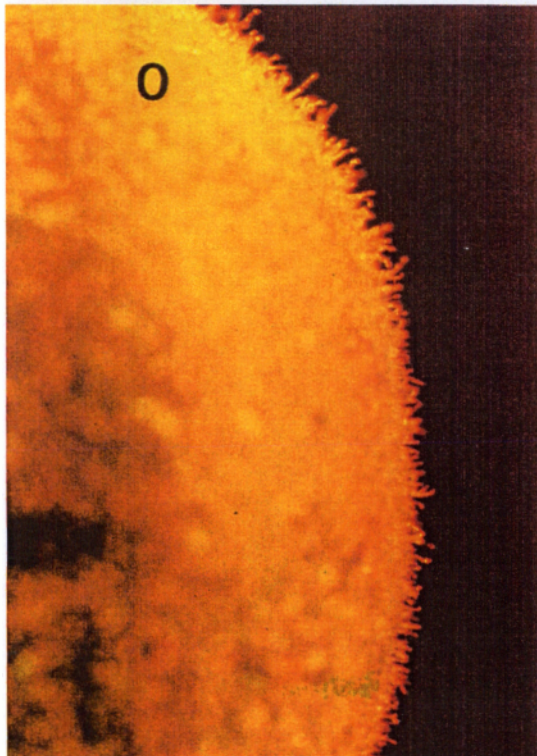
Εικόνα 1.10.α



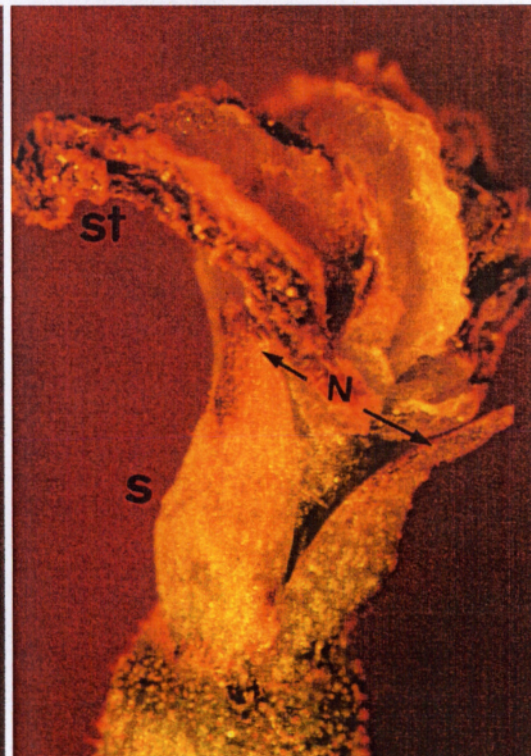
Εικόνα 1.10.β



Εικόνα 1.10.γ



Εικόνα 1.10.δ



N: νέκρωση προερχόμενη από το βακτήριο  
St: στίγμα του γονιμοποιημένου άνθους

S:σέπαλα του άνθους  
O: ωοθήκη

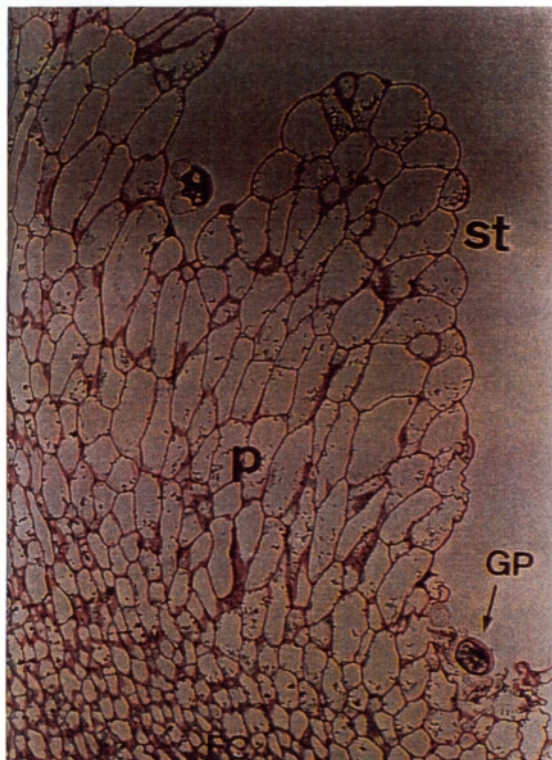


## Παρατηρήσεις

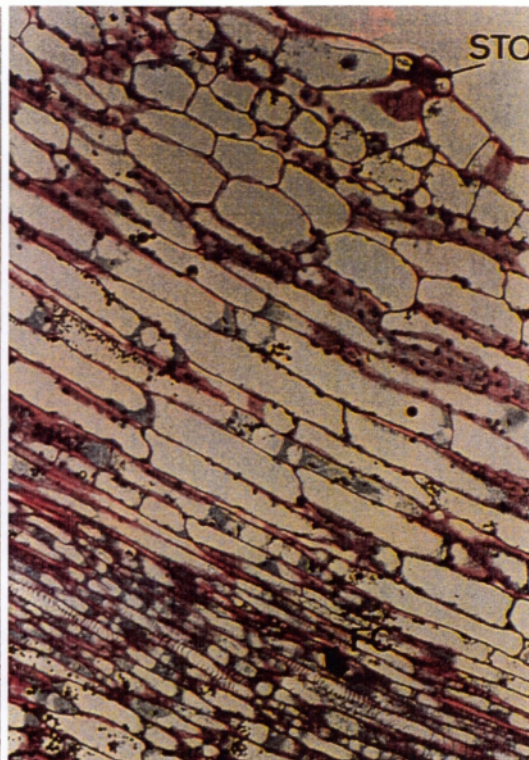
Στις παραπάνω φωτογραφίες παρατηρούμε την νέκρωση που προκαλείται από το βακτήριο στα φυτικά όργανα. Η βάση του στίγματος μαυρίζει, στη συνέχεια το βακτήριο προχωράει και μαυρίζει τους εσωτερικούς ιστούς. Σε ευνοϊκές όμως συνθήκες υψηλής υγρασίας σε συνδυασμό με υψηλή θερμοκρασία, ταχύτατα μαυρίζει, ολόκληρος ο καρπός .

### 1.11 Φωτογραφίες από μικροσκόπιο φυτικών οργάνων.

Εικόνα 1.11.e



Εικόνα 1.11.f



N: νέκρωση προερχόμενη από το βακτήριο

St: στίγμα του γονιμοποιημένου άνθους

S: σέπαλα του άνθους

O : ωοθήκη

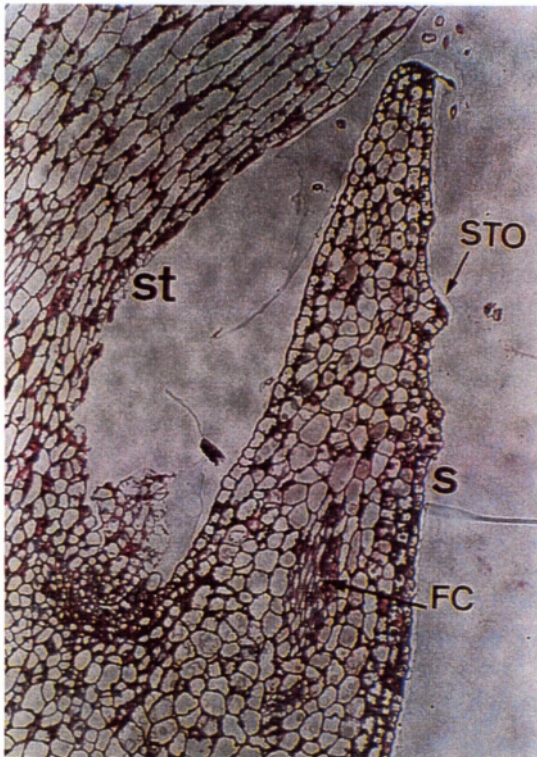
Sto: στομάτια

Fe : αγωγό δίκτυο

Gp: κόκκος γύρης κωνοφόρου P:παρέγχυμα

## 1.11 Φωτογραφίες από μικροσκόπιο φυτικών οργάνων.

Εικόνα 1.11.g



N: νέκρωση προερχόμενη από το βακτήριο

St: **στίγμα** του γονιμοποιημένου άνθους

S: σέπαλα του άνθους

O : ωοθήκη

Sto: στομάτια

Fc : αγωγό δίκτυο

Gr: κόκκος γύρης κωνοφόρου

P:παρέγχυμα

Παρατηρήσεις :

Στο μικροσκόπιο στην Εικόνα 1.11.e παρατηρούμε μια κάθετη τομή ενός στίγματος .Ενδιαφέρον παρουσιάζει υπάρξει κόκκου γύρης κωνοφόρου, που φυσικά δεν πρόκειται να γονιμοποιηθεί .

Στην Εικόνα 1.11.f παρατηρούμε , τομή κατά μήκος του στύλου στο επίπεδο της βάσης

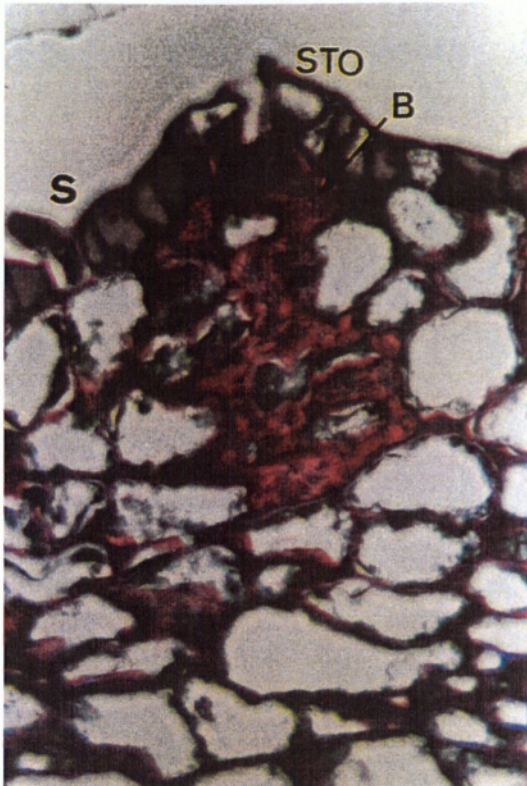
Στην Εικόνα 1.11.g παρατηρούμε , τομή κατά μήκος σεφάλου , ευδιάκριτα είναι το στοματιο, το στίγμα ,αγωγό δίκτυο.

Σε όλες τις εικόνες όλα τα ανθικά όργανα είναι υγιή, δεν παρατηρούμε προσβολή από βακτήριο.

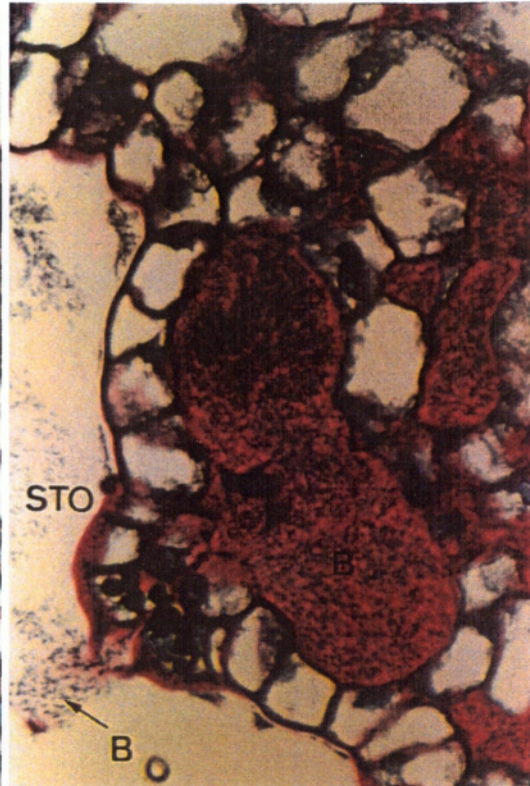


## 1.11 Φωτογραφίες από μικροσκόπιο προσβεβλημένων φυτικών οργάνων.

Εικόνα 1.11.h



Εικόνα 1.11.i



N: νέκρωση προερχόμενη από το βακτήριο

St: **στίγμα** του γονιμοποιημένου άνθους

S: σέπαλα του άνθους

O : ωοθήκη

Sto: στομάτια

Fe : αγωγό δίκτυο

Gr: κόκκος γύρης κωνοφόρου

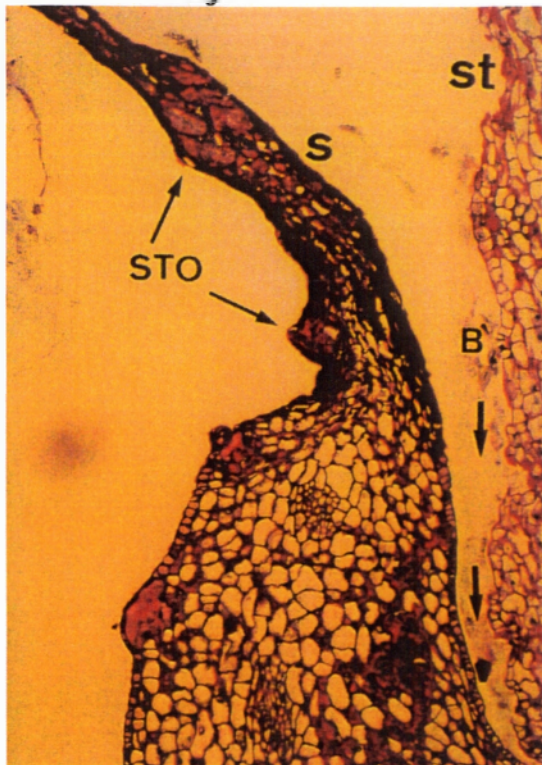
P:παρέγχυμα

Στην εικόνα 1.11.h εξετάζουμε την κατά μήκος τομή ενός σεφάλου στην αρχή της προσβολής. Όπου B είναι το βακτήριο. Στη διάρκεια της προσβολής παρατηρείται ταχεία παραγωγή πολυσακχαριτών προερχόμενη από αντίδραση στο παθογόνο αίτιο. Οι πολυσακχαρίτες είναι βαμμένοι με κόκκινη χρωστική ώστε να είναι ευδιάκριτοι στο μικροσκόπιο.

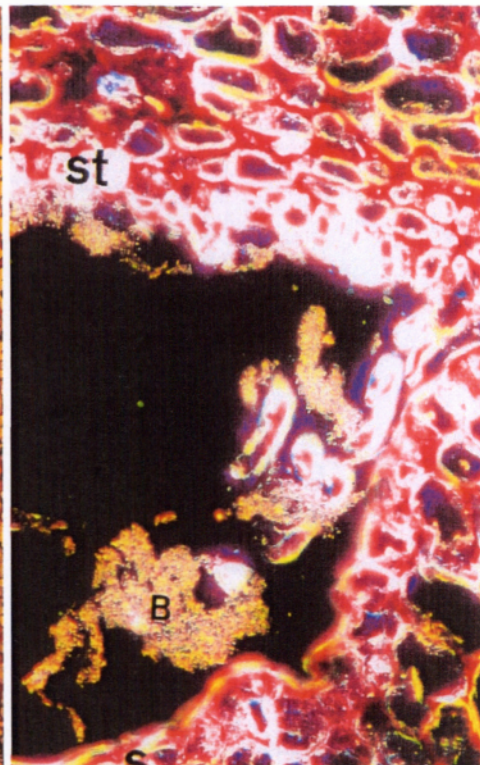
Στην εικ.1.11.i παρατηρούμε τον πολλαπλασιασμό των πολυσακχαριτών και την εξέλιξη του βακτηρίου.

## 1.11 Φωτογραφίες από μικροσκόπιο προσβεβλημένων φυτικών οργάνων.

Εικόνα 1.11.j



Εικόνα 1.11.k



St: στίγμα του γονιμοποιημένου άνθους

S: σέπαλα του άνθους

O : ωοθήκη

Sto: στομάτια

Fe : αγωγό δίκτυο

Gr: κόκκος γύρης κωνοφόρου

P:παρέγχυμα

Η εικόνα 1.11.j είναι μια τομή σεφάλου. Διακρίνουμε την προχωρημένη εξάπλωση του βακτηρίου.

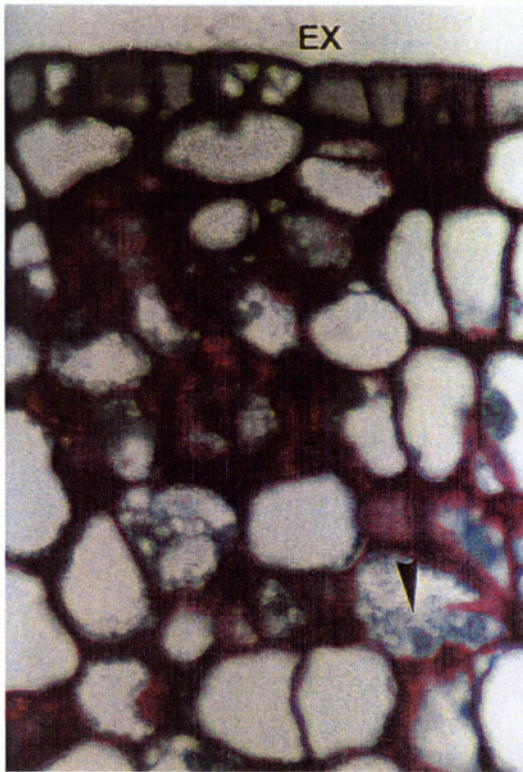
Ειδικά στην εικόνα.1.11.k ευδιάκριτα παρατηρούμε το παθογόνο στη μασχάλη του σεφάλου.

N: νέκρωση προερχόμενη από το βακτήριο

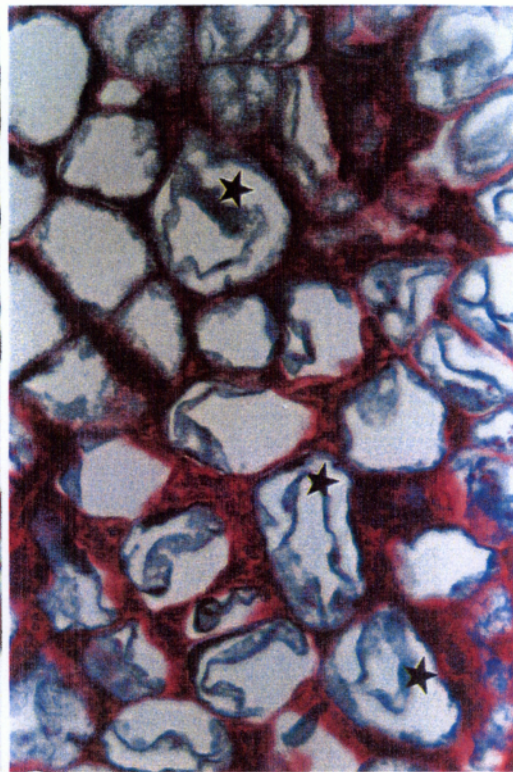


1.12 Ιστολογική εξέλιξη της προσβολής και δημιουργία αποικιών του βακτηρίου στους φυτικούς ιστούς του φρούτου.

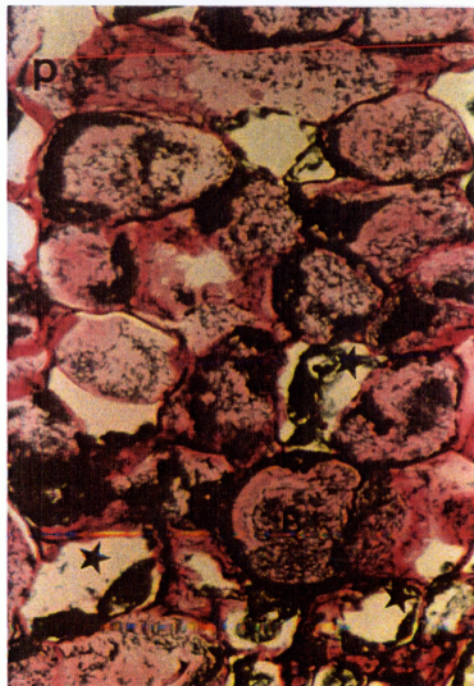
Εικόνα 1.12.a



Εικόνα 1.12.b



Εικόνα 1.12.c



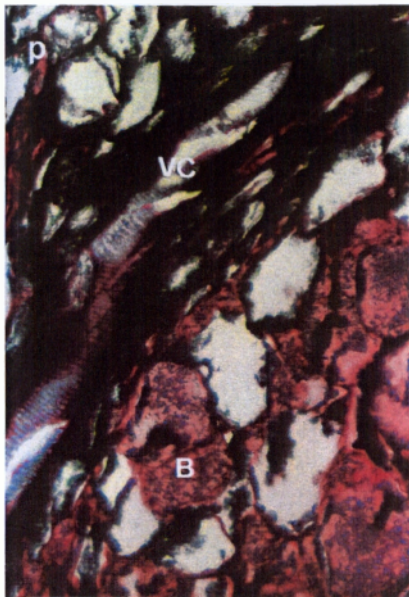
EX:εξοκάρπιο  
p:παρέγχυμα  
B:βακτήριο

Στις παραπάνω φωτογραφίες παρατηρούμε κάθε φορά την κάθετη τομή μεσοκαρπίου (νεαρός καρπός ) και την σταδιακή εξέλιξη της προσβολής

### 1.12 Ιστολογική εξέλιξη της προσβολής και δημιουργία αποικιών του βακτηρίου στους φυτικούς ιστούς του φρούτου.

Εικόνα 1.12.d

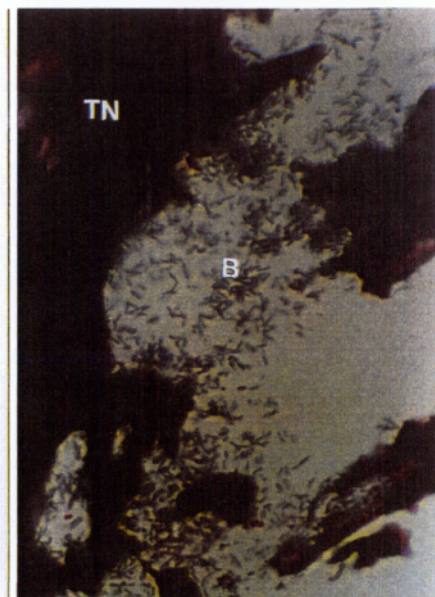
Εικόνα 1.12.e



Στην εικόνα 1.12.d και στην 1.12.e εξετάζουμε τομές μεσοκαρπίων νεκρών καρπών, διακρίνουμε το βακτήριο.

Εικόνα 1.12.f

Εικόνα 1.12.g



Στην εικόνα 1.12.f παρατηρούμε μια επιμήκης τομή σε σέπαλο .διακρίνουμε τη μόλυνση από το βακτήριο.

Στην εικόνα 1.12.g είναι το παρέγχυμα φρούτου, αξιοσημείωτο είναι TN οι νεκροί ιστοί.

p:παρέγχυμα

B:βακτήριο

TN:Νεκροί ιστοί



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>

### ΑΝΘΡΑΚΩΣΗ ΤΗΣ ΚΑΡΥΔΙΑΣ

#### **2.1 Εισαγωγή** στην ανθράκωση της καρυδιάς (*Gnomonia leptostyla*) στην Ελλάδα

*Gnomonia leptostyla* (Fries) Cesati & de Notaris

Ο κυριότερος λόγος της προσβολής από ανθράκωση, των ντόπιων πληθυσμών καρυδιάς στην Ελλάδα, είναι η παντελής έλλειψη φυτοπροστασίας, οι ευνοϊκές κλιματολογικές για το μύκητα συνθήκες και η μεγάλη ταχύτητα εξάπλωσης της ασθένειας με δευτερογενείς μολύνσεις από τη στιγμή της πραγματοποίησης των αρχικών μολύνσεων.

Συστηματικές παρατηρήσεις από τους ερευνητές του ΕΘΙΑΓΕ ( Ινστιτούτο Φυτοπροστασίας Βόλου και Σταθμός Γεωργικής Έρευνας Βαρδατων Φθιώτιδας), μέσα στα πλαίσια του προγράμματος Noix της ΕΕ, έδειξαν ότι η ανθράκωση της καρυδιάς αποτελεί σοβαρή μυκητολογική ασθένεια που προκαλεί ποιοτική και ποσοτική υποβάθμιση της παραγωγής κυρίως των σποροφυτικών πληθυσμών καρυδιάς της Ελλάδας, κυρίως λόγω μη εφαρμογής καταλλήλου φυτοπροστασίας. Ιδιαίτερα προσβάλλεται το φύλλωμα με συνέπεια σε περιπτώσεις έντονης προσβολής, να παρατηρείται πρόωμη φυλλόπτωση (από Ιούλιο) που οδηγεί στην παραγωγή καρπών μικρότερου βάρους και μεγέθους, με ψίχα υποβαθμισμένης ποιότητας. Οι ζημιές μπορούν να φθάσουν μέχρι την ολική απώλεια της εμπορικής αξίας της παραγωγής. Οι παρατηρήσεις έδειξαν ότι τα δένδρα με ισχυρή προσβολή φυλλώματος από ανθράκωση ξεπερνούν σε ετήσια βάση το 30% του συνόλου των ντόπιων σποροφυτικών πληθυσμών καρυδιάς.

Αντίθετα, στους συστηματικούς οπωρώνες καρυδιάς όπου γίνεται προστασία για την ανθράκωση σε συνδυασμό με τη βακτηρίωση οι απώλειες παραγωγής είναι πολύ μικρές έως ασήμαντες.

#### **2.2 Ιστορικό**

Η ανθράκωση περιγράφηκε το 1928 αρχικά από τον Gard και στη συνέχεια από άλλους ερευνητές (Hammond 1931, Miller et al. 1945). Στην Ελλάδα επισημάνθηκε για πρώτη φορά από τον Αποστολίδη (1952). Ο βιολογικός κύκλος του μύκητα και η καταπολέμησή του υπήρξε αντικείμενο αρκετών εργασιών (Berry 1977, Black and Neely, 1978, Neely 1976, Neely 1981, Vechelyi et al. 1990, Rouskas et al. 1994). Η ασθένεια προκαλείται από το μύκητα *Gnomonia leptostyla* (Fr) Ces et de Not (οικογένεια

Gnomoniaceae) του οποίου η ατελής μορφή είναι γνωστή ως *Marssonina juglandis* (Lib.) Magn.

Ο μύκητας προσβάλλει όλα τα πράσινα μέρη της καρυδιάς αλλά κυρίως το φύλλωμα με αποτέλεσμα την πρόωμη φυλλόπτωση. Σε έντονες προσβολές προκαλείται σοβαρή μείωση του μεγέθους των καρπών ή και ολική απώλεια της παραγωγής.

### **2.3 Συμπτωματολογία**

Πάνω στα νέα φύλλα παρατηρούνται φαιές πολυγωνικές κηλίδες με οδοντωτές απολήξεις περισσότερο ή λιγότερο στρογγυλεμένες. Το χρώμα στο κέντρο των κηλίδων είναι γκρι φαιό. Συνήθως οι κηλίδες έχουν διάμετρο 2 έως 3 mm, αλλά μπορεί να φθάσουν τα 2 cm. Τα πολύ προσβλημένα φύλλα παρουσιάζουν στο μη προσβλημένο τμήμα τους έντονο κιτρίνισμα και πέφτουν πρόωρα.

Στους νέους βλαστούς οι κηλίδες είναι επιμήκεις και ελαφρά βυθισμένες. Στα καρύδια στην περίπτωση έντονης προσβολής παρατηρούνται πολυάριθμες κηλίδες με χρώμα φαιό-μαύρο, που είναι ξηρές και περιορισμένες στο εξωκάρπιο. Οι προσβολές αυτές συντελούν στην μη επαρκή ξυλοποίηση του κελύφους του καρυδιού και στη μείωση του μεγέθους και του βάρους του καρυδιού.

### **2.4 Βιολογία**

Στα προσβεβλημένα φύλλα που πέφτουν το φθινόπωρο στο έδαφος ο μύκητας σχηματίζει περιθήκια από τα οποία την άνοιξη ελευθερώνονται δικύτταρα ασκοσπόρια σχήματος ατρακτοειδούς και διαστάσεων κατά μέσο όρο 19,25 X 2,5 μ. Από τα ασκοσπόρια προκαλούνται την άνοιξη οι αρχικές μολύνσεις στα φύλλα της καρυδιάς.

Η ασθένεια ευνοείται από υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία και θερμοκρασία μεγαλύτερη των 16°C (άριστη 21°C). Οι δευτερογενείς προσβολές προκαλούνται από τα κονίδια της ατελούς μορφής κατά τη διάρκεια ολόκληρης της βλαστικής περιόδου. Οι υψηλές θερμοκρασίες του καλοκαιριού σε συνδυασμό με χαμηλή ατμοσφαιρική υγρασία επιβραδύνουν την εξέλιξη της ασθένειας.

### **2.5 Καταπολέμηση**

Για την αντιμετώπιση της ασθένειας συστήνονται φθινοπωρινοί ψεκασμοί με δινιτροορθοκρεζόλη στα πεσμένα στο έδαφος φύλλα, καθώς και ψεκασμοί του φυλλώματος με διάφορα κατάλληλα γεωργικά φάρμακα, όπως χαλκούχα, benomyl, dodine, maneb, mancozeb, chlorothalonil, κ.ά. Στην πράξη οι χαλκούχοι ψεκασμοί εναντίον της βακτηρίωσης (*Xanthomonas juglandis*) είναι αποτελεσματικοί και για την ανθράκωση.

## **2.6 Ερευνητική εργασία για την ανθράκωση που έγινε στο πλαίσιο του προγράμματος της Ευρωπαϊκής Ένωσης με τίτλο «Noix U.E σε συνεργασία του ΣΓΕ Βαρδατών και του Ινστιτούτου Φυτοπροστασίας Βόλου**

Ενδιαφέρον παρουσιάζει μια ερευνητική εργασία για την ανθράκωση που έγινε από τους ερευνητές του ΣΓΕ Βαρδατών και του Ινστιτούτου Φυτοπροστασίας Βόλου, μέσα στο πλαίσιο του προγράμματος της Ευρωπαϊκής Ένωσης με τίτλο «Noix U.E.», με στόχο να μελετηθούν οι επιπτώσεις από την ανθράκωση στην ποιοτική και ποσοτική παραγωγή καρυδιών στην Ελλάδα. Επειδή η ανωτέρω εργασία έχει αποτελέσματα που ενδιαφέρουν τους Έλληνες παραγωγούς και δεν έχει δημοσιευθεί στην Ελλάδα, θεωρήσαμε σκόπιμο με την έγκριση των υπευθύνων ερευνητών (Δ. Ρούσκας και Ι. Ρούμπος) να παραθέσουμε κατωτέρω τα κυριότερα της στοιχεία.

### **2.7 Μέθοδοι και υλικά**

Κατά τη διάρκεια τριών βλαστικών περιόδων (1994-96) έγιναν :

1) Μελέτη ωρίμανσης περιθηκίων και των εμπεριεχομένων ασκοσποριών *in situ* σε καρυδεώνα της Κοινότητας Μικροθηβών. Τα δείγματα για εξέταση λαμβάνονταν ανά δεκαπενθήμερο.

2) Επιτόπιες παρατηρήσεις σε προσημανθέντα δένδρα διαφόρων περιοχών της χώρας και συλλογή δειγμάτων για περαιτέρω εργαστηριακή εξέταση.

Σημειώνεται επίσης ότι με φορητό μετρητή υγρασίας και θερμοκρασίας καταγραφόταν σε τακτά χρονικά διαστήματα οι ανωτέρω παράμετροι σε επιλεγμένους καρυδεώνες ή συστάδες διάσπαρτων δένδρων των Νομών Φθιώτιδας και Ευρυτανίας, με σκοπό το συσχετισμό των προσβολών των ασθενειών (ανθράκωση, βακτηρίωση) με τις κλιματολογικές συνθήκες.

3) Σε συλλογές 17 ποικιλιών και 13 επιλογών από τους ντόπιους σποροφυτικούς πληθυσμούς της χώρας που είναι εγκατεστημένες στο Σ.Γ.Ε. Βαρδατών Φθιώτιδας εφαρμόστηκαν προγράμματα φυτοπροστασίας για την ταυτόχρονη αντιμετώπιση της ανθράκωσης και της βακτηρίωσης της καρυδιάς.

Ειδικότερα έγινε συστηματική φυτοπροστασία και λήψη παρατηρήσεων στις ποικιλίες : Gustine (πλαγιόκαρπη, πρώιμης βλάστησης, κατάλληλη για πεδινές περιοχές), Pedro (πλαγιόκαρπη, μεσοπρώιμης βλάστησης), Hartley (ενδιαμέσου τρόπου καρποφορίας, κανονικής εποχής βλάστησης, κατάλληλη για ημιορεινές και ορεινές περιοχές), Franquette (ακρόκαρπη, όψιμης βλάστησης, κατάλληλη για ορεινές και πολύ ορεινές περιοχές), την επιλογή FM6 (πλαγιόκαρπη, μεσοπρώιμης βλάστησης) από το ντόπιο σποροφυτικό

πληθυσμό και την επίσης Ελληνική επιλογή FOKA1 (ενδιαμέσου τρόπου καρποφορίας, μεσοπρώιμης βλάστησης).

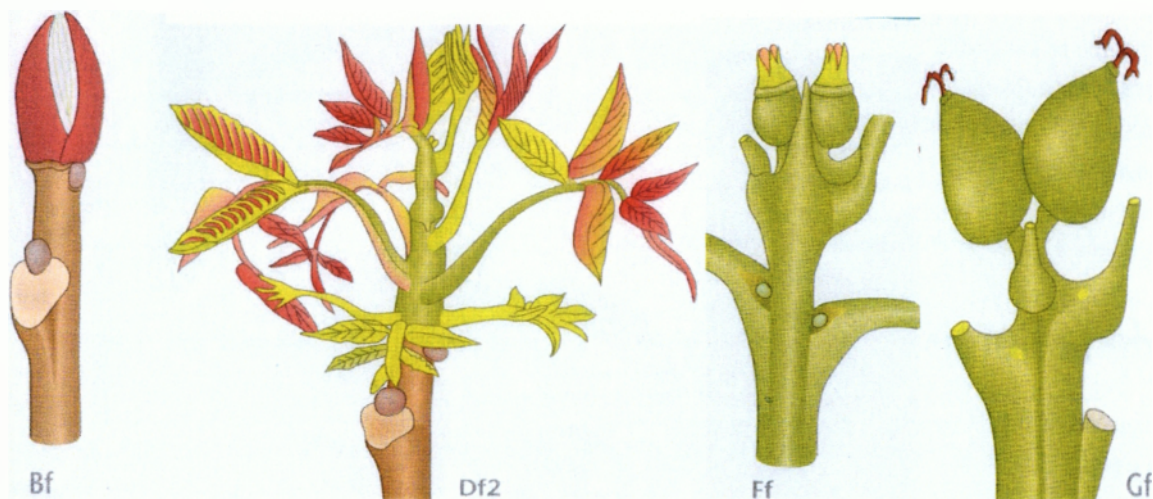
Τα προγράμματα φυτοπροστασίας περιλάμβαναν τους εξής ψεκασμούς :

α) Με χαλκούχα φυτοφάρμακα στα βλαστικά στάδια (σύμφωνα με τη κατάταξη φαινολογικών σταδίων της καρυδιάς του M. Marchou, Charlot and Germain, 1990) έναρξης βλάστησης (Bf), ανάπτυξης πρώτων φύλλων (Df2), έναρξης άνθησης (Ff), πέρας καρπόδεσης (Gf) και 20 ημέρες αργότερα.

β) Με συνδυασμό χαλκούχων και οργανικών μυκητοκτόνων στα στάδια Bf : χαλκούχο, Df2 : benomyl, Ff : χαλκούχο, Gf : dodine, 20 ημέρες αργότερα : dodine.

Σε κάθε ποικιλία εφαρμόστηκε φυτοπροστασία σε 4 δένδρα για κάθε επέμβαση, ενώ 2 δένδρα επιπλέον εκλήφθησαν ως μάρτυρες. Για κάθε επιλογή εφαρμόστηκε φυτοπροστασία σε 2 δένδρα, ενώ 1 δένδρο χρησιμοποιήθηκε ως μάρτυρας. Η αξιολόγηση των πειραμάτων έγινε με την εξέταση δείγματος 100 καρπών και 20 συνθέτων φύλλων ανά δένδρο.

### Βλαστικά στάδια της καρυδιάς





Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε η παρακάτω κλίμακα:

### Πίνακας 2.7.1

- r = προσβολές σπάνιες < 0,1% της επιφάνειας φύλλου ή καρπού
- 1 = προσβολές μεταξύ 0,1% έως 1%.
- 2 = προσβολές μεταξύ 1,1 έως 3%.
- 3 = προσβολές μεταξύ 3,1 έως 10%.
- 4 = προσβολές μεταξύ 10,1 έως 20%.
- 5 = προσβολές μεγαλύτερες του 20%.

## 2.8 Αποτελέσματα

### 2.8.1. Απελευθέρωση ασκοσπορίων

#### Πίνακας 2.8.1.1

Ποσοστά ωρίμανσης ασκοσπορίων στην περιοχή  
Μικροθηβών Μαγνησίας κατά τα έτη 1995 και 1996

ΕΤΗ	Ποσοστά (%) ωρίμανσης ασκοσπορίων			
	Μέχρι 31/3	1/4 - 15/4	16/4 - 30/4	1/5 - 15/5
1995	8 %	37 %	51 %	4 %
1996	0 %	22 %	63 %	15 %

\* Οι παρατηρήσεις έγιναν σε 400 περιθήκια το 1995 και σε 1000 το 1996

Από τον Πίνακα 1 διαπιστώνεται ότι ο Απρίλιος μήνας και το πρώτο 10ήμερο Μαΐου είναι η κρίσιμη περίοδος για τις αρχικές μολύνσεις της ασθένειας, με έξαρση στο δεύτερο 15ήμερο του Απριλίου. Σημειώνεται ότι σε πρόσθετη μέτρηση που έγινε στις 5/4/96 κανένα περιθήκιο δεν είχε ώριμα ασκοσπόρια.

## **2.8.2 Επιτόπιες παρατηρήσεις των προσβολών**

### **2.8.2.1. Σποροφυτικοί πληθυσμοί χωρίς φυτοπροστασία**

Οι προσβολές αρχίζουν να γίνονται ορατές τον Απρίλιο στα νέα φύλλα και από τις γενόμενες μετρήσεις η ατμοσφαιρική υγρασία είχε στους εξετασθέντες οπωρώνες μία μέση τιμή γύρω στο 65%, ενώ οι θερμοκρασίες ήταν ευνοϊκές έως άριστες για την προσβολή.

Οι προσβολές που σημειώθηκαν ήταν πιο σοβαρές σε περιοχές πεδινές και ημιορεινές με κλίμα μεσογειακό βροχερό (νησιά του Ιονίου, Ήπειρος, Δυτική Στερεά και Δυτική Πελοπόννησος). Έξαρση προσβολών παρατηρήθηκε σε τοποθεσίες που μπορούν να χαρακτηρισθούν σαν θύλακες υγρασίας (βαθιές κοιλάδες, κ.λ.π.). Γενικά οι σποροφυτικοί πληθυσμοί της Πελοποννήσου παρουσιάζουν μεγαλύτερη ευπάθεια από πληθυσμούς άλλων περιοχών.

Το Μάιο εξακολουθούν να παρατηρούνται νέες μολύνσεις από ασκοσπόρια του μύκητα κυρίως στο φύλλωμα και δευτερευόντως σε βλαστούς και νεαρούς καρπούς. Από τις επιτόπιες παρατηρήσεις φαίνεται ότι ο Μάιος είναι πιο κρίσιμος για τις ορεινές περιοχές. Ο αριθμός των αρχικών μολύνσεων (ασκοσπόρια) περιορίζεται πολύ από τις αρχές ή τα μέσα Ιουνίου ανάλογα με τη χρονιά και την περιοχή.

Σε μερικές περιπτώσεις καταμετρήθηκαν σε μεμονωμένους καρπούς περισσότερες από 20 μολύνσεις στο εξωκάρπιό τους. Σε άλλες περιπτώσεις διαπιστώθηκαν εκτεταμένες μολύνσεις σε νέους βλαστούς. Στη συνέχεια ο μύκητας σχηματίζει τις αγενείς καρποφορίες του (ακέρβουλα) στη νέα βλάστηση (φύλλωμα, βλαστούς, εξωκάρπιο καρυδιού) και συνεχίζει την προσβολή με δευτερογενείς μολύνσεις.

Σημαντικό ποσοστό των τοπικών πληθυσμών χάνουν πρώιμα το φύλλωμά τους. Στις περιοχές Στενού-Φενεού του Νομού Κορινθίας αυτό συνήθως συνέβαινε γύρω στο 34% των εξετασθέντων δένδρων, στις περιοχές των Νομών Φθιώτιδας και Ευρυτανίας γύρω στο 31% και γύρω στο 27% στο Μέτσοβο και στο Ανήλιο του Νομού Ιωαννίνων. Η φυλλόπτωση αυτή αρχίζει μέσα Ιουλίου και εντείνεται τον Αύγουστο έως τα μέσα Σεπτεμβρίου. Μετρήσεις στα φύλλα που πέφτουν έδειξαν ότι η έκταση της προσβλημένης επιφάνειας είναι μεγαλύτερη του 11% ενώ το υπόλοιπο έλασμα έχει κίτρινο χρωματισμό.

### **2.8.2.2. Ποικιλίες και επιλογές από τοπικούς πληθυσμούς με φυτοπροστασία**

Δεκαεπτά ποικιλίες καρυδιάς (Payne, Serr, Chico, Amigo, Gustine, Vina, Pedro, Hartley, Lara, Chandler, Franquette, Meylannaise, Ronde de Mondignac, Sunland, Techama, Femente, Fernor) και 13 επιλογές από τους τοπικούς σποροφυτικούς πληθυσμούς της χώρας (FM5, FM6, ΦΟΚΑ1, FK1, FK2, FK3, FK5, FM3, FM4, FM16, EK1, FOPAN1, FOPAN2)

που δέχθηκαν πέντε ψεκασμούς φυτοπροστασίας στα κατάλληλα στάδια με χαλκούχα ή με συνδυασμό χαλκούχων και οργανικών μυκητοκτόνων δεν παρουσίασαν αξιόλογο προσβολή. Στους Πίνακες 2.8.2.2.2 και 2.8.2.2.3 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των προγραμμάτων φυτοπροστασίας που εφαρμόστηκαν με τη χρησιμοποίηση χαλκούχων σκευασμάτων (Πίνακας 2.8.2.2.2) ή συνδυασμού χαλκούχων και οργανικών (Πίνακας 2.8.2.2.3).

Από τη σύγκριση αυτών των δεδομένων συνάγεται ότι μεταξύ των δύο προγραμμάτων φυτοπροστασίας δεν υπάρχει ουσιώδης διαφορά.

### Πίνακας 2.8.2.2.2

Αποτελέσματα επεμβάσεων με χαλκούχα για την αντιμετώπιση της ανθράκωσης της καρυδιάς \*

Ποικιλίες	Αριθμός δένδρων	Μέσος όρος προσβολών ανθράκωσης (%) δύο ετών (1994,1995)					
		Φύλλα			Καρποί		
		Μάιος	Ιούλιος	Σεπτ.	Μάιος	Ιούλιος	Σεπτ.
Gustine (M**)	2	r	1	2	0	r	1
Gustine	4	0	r	1	0	0	r
Pedro (M)	2	r	1	1	0	r	r
Pedro	4	0	r	r	0	0	r
Hartley (M)	2	r	r	1	0	r	r
Hartley	4	0	0	r	0	0	r
Franquette (M)	2	0	r	r	0	0	r
Franquette	4	0	0	0	0	0	0
FM6 (M)	1	1	2	3	r	r	1
FM6	2	0	r	1	0	0	r

\* Οι συμβολισμοί της χρησιμοποιούμενης κλίμακας περιγράφονται στο κείμενο

\*\* (M)= μάρτυρας ανέκαστος

### Πίνακας 2.8.2.2. 3

Αποτελέσματα επεμβάσεων με συνδυασμό χαλκούχων και οργανικών σκευασμάτων για την αντιμετώπιση της ανθράκωσης της καρδιάς\*

Ποικιλίες	Αριθμός δένδρων	Μέσος όρος προσβολών ανθράκωσης (%) δύο ετών (1994,1995)					
		Φύλλα			Καρποί		
		Μάιος	Ιούλιος	Σεπτ.	Μάιος	Ιούλιος	Σεπτ.
Gustine (M)*	2	r	1	2	0	r	1
Gustine	4	0	r	1	0	0	2
Pedro (M)	2	r	1	2	0	r	1
Pedro	4	0	r	r	0	0	r
Hartley (M)	2	r	r	1	0	0	r
Hartley	4	0	r	r	0	0	r
Franquette (M)	2	0	r	r	0	r	r
Franquette	4	0	0	r	0	0	r
FOKA-1 (M)	1	1	2	3	r	r	1
FOKA-1	2	0	1	1	0	r	r

\* Οι συμβολισμοί της χρησιμοποιούμενης κλίμακας περιγράφονται στο κείμενο.

\*\* (M)= μάρτυρας ανέκαστος

### 2.8.3. Εργαστηριακή εξέταση δειγμάτων

Από την εργαστηριακή εξέταση μεγάλου αριθμού δειγμάτων φύλλων, καρπών και βλαστών δένδρων που δεν δέχονταν προστατευτικούς ψεκασμούς και εστάλησαν από διάφορα μέρη της Ελλάδας (Πελοπόννησος, Θεσσαλία, Κεντρική Ελλάδα, Μακεδονία, Ήπειρος) διαπιστώθηκε, όπως και στις επιτόπιες παρατηρήσεις, αφθονία προσβολών -κυρίως στο φύλλωμα- από ανθράκωση. Αντίθετα οι εξετάσεις δειγμάτων από καρυδεώνες της χώρας

όπου εκτελούνταν προγράμματα φυτοπροστασίας έδειξαν ότι η ανθράκωση δεν αποτελεί σοβαρό πρόβλημα σε όλες τις γνωστές ποικιλίες που είναι εγκατεστημένες σε οπωρώνες, είτε αυτές χαρακτηρίζονται σαν ευαίσθητες στην ανθράκωση (Serr, Gustine, Vina, Pedro), είτε πιο ανθεκτικές (Hartley, Franquette, Meylannaise).

## 2.9 Συζήτηση

Η παρούσα εργασία κατέδειξε ότι οι ζημιές από την ανθράκωση σε δένδρα καρυδιάς στην Ελλάδα που δεν δέχονται προστατευτικούς ψεκασμούς είναι σοβαρές και ότι έχουν σημαντικές επιπτώσεις στην ποιότητα και ποσότητα της παραγωγής.

Τα αποτελέσματα των πειραμάτων καταπολέμησης συμφωνούν με εργασίες άλλων ερευνητών (Berry 1977, Vechelyi and Penzes-Toth, 1990). Επιπλέον προτείνεται ένας αποτελεσματικός τρόπος ταυτόχρονης καταπολέμησης της ανθράκωσης και της βακτηρίωσης με συνδυασμό χαλκούχων στα πολύ ευαίσθητα στη βακτηρίωση στάδια και οργανικών μυκητοκτόνων στα ευαίσθητα στην ανθράκωση. Το πρόγραμμα αυτό αποφεύγει, μακροχρόνια, φυτοτοξικότητα των δένδρων από υπερβολική χρήση χαλκούχων σκευασμάτων που παρατηρείται σήμερα στη Γαλλία.

Από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι η καταπολέμηση πρέπει να είναι προληπτική και ότι οι κρίσιμοι μήνες για την πραγματοποίηση των αρχικών μολύνσεων από τα ασκοσπόρια του μύκητα είναι οι μήνες Απρίλιος και Μάιος. Ιδιαίτερα θα μπορούσε να λεχθεί ότι ο Απρίλιος είναι πιο κρίσιμος για τις πιο θερμές περιοχές της χώρας με μετατόπιση προς το Μάιο για τις πιο ψυχρές. Οι ποικιλίες που βλαστάνουν πρώιμα (Payne, Serr, Gustine, Chico, Amigo) είναι πιο ευαίσθητες στην ανθράκωση από εκείνες της κανονικής εποχής (Hartley, Chandler, Lara) και οι τελευταίες είναι πιο ευαίσθητες από τις όψιμες (Franquette, Meylannaise, Ronde de Montignac).

Οι παρατηρήσεις αυτές επιβεβαιώθηκαν και στους πειραματικούς φυτοπροστασίας για την ανθράκωση όπου η Gustine (πρώιμη) έδειξε μεγαλύτερη ευαισθησία από την Hartley (κανονικής εποχής) και αυτή αντίστοιχα μεγαλύτερη από την Franquette (όψιμη).

Παρατηρήσεις 10 ετών που έγιναν στο Σ.Γ.Ε. Βαρδατών χάρη σε ερευνητικά προγράμματα (ΜΟΠ, FRUITS SECS, NOIX U.E..) έδειξαν ότι κατά κανόνα οι Ελληνικοί σποροφυτικοί πληθυσμοί καρυδιάς παρουσιάζουν κατά μέσο όρο μεγαλύτερη ευαισθησία στην ανθράκωση (ειδικότερα στην Πελοπόννησο) από τις γνωστές ποικιλίες ακόμα και τις πιο πρώιμες, ενώ παρουσιάζουν καλή ανθεκτικότητα στη βακτηρίωση. Αυτό επιβεβαιώθηκε και στους πειραματικούς φυτοπροστασίας για την ανθράκωση όπου οι επιλογές του σποροφυτικού πληθυσμού FM-6 και FOKA-1 έδειξαν ότι ήταν οι πιο ευαίσθητες στην ανθράκωση από τις ποικιλίες.



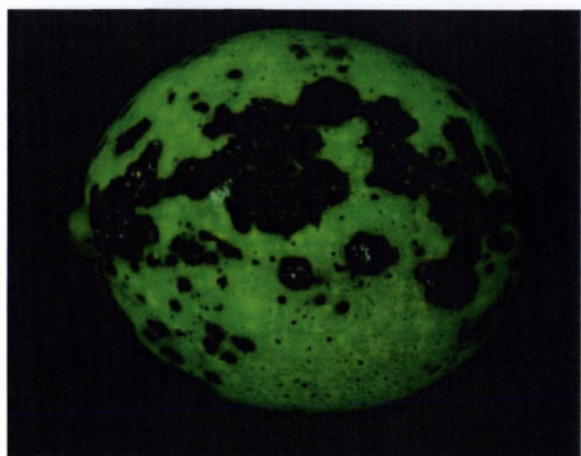
Επιπλέον, κατά τη διάρκεια τόσο της παρούσης εργασίας όσο και προηγούμενων παρατηρήσεων διαπιστώθηκε ότι :

- I. Στην Ελλάδα οι ζημιές από την ανθράκωση στα χωρίς φυτοπροστασία δένδρα καρυδιάς είναι σαφώς μεγαλύτερες από τη βακτηρίωση, σε αντίθεση με βορειότερες χώρες όπως η Γαλλία που η βακτηρίωση είναι πολύ σοβαρότερη ασθένεια από την ανθράκωση. Αυτό εξηγείται επαρκώς από τις διαφορετικές κλιματολογικές συνθήκες των δύο χωρών.
- II. Πολύ μεγάλος αριθμός καρυδοπαραγωγών (ιδιαίτερα μικροπαραγωγών) είναι εντελώς απληροφόρητος περί της ανθράκωσης της καρυδιάς (όπως και για τη βακτηρίωση). Σχεδόν το σύνολο των παραγωγών καρυδιού δεν μπορεί να διακρίνει την ανθράκωση από τη βακτηρίωση της καρυδιάς.

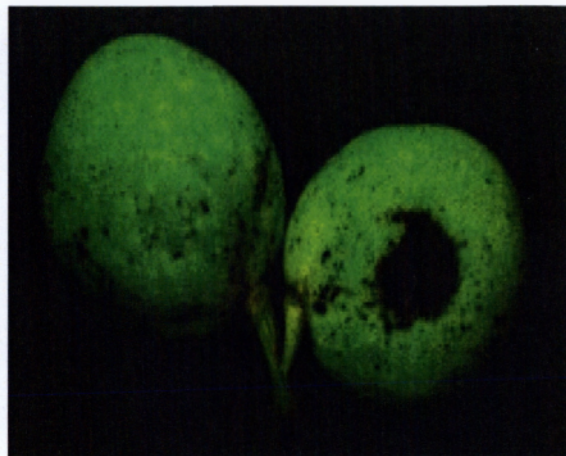
Σε πολλές περιοχές όπου καλλιεργούνται σπορόφυτα καρυδιάς σε συστηματικούς καρυδεώνες και σημειώνονται μεγάλες ζημιές από ανθράκωση όπως στις Κοινότητες Φενεού, Στενού, Γκούρας, κ.λ.π. στο Νομό Κορινθίας, όπου υπάρχει συστηματική καρυδοκαλλιέργεια, είναι εφικτή η αποτελεσματική αντιμετώπιση της ασθένειας αν εφαρμοσθεί το υποδεικνυόμενο πρόγραμμα φυτοπροστασίας.

## 2.10 Φωτογραφίες από *Gnomonia leptostyla* στους καρπούς

Εικόνα 2.10.a



Εικόνα 2.10.b

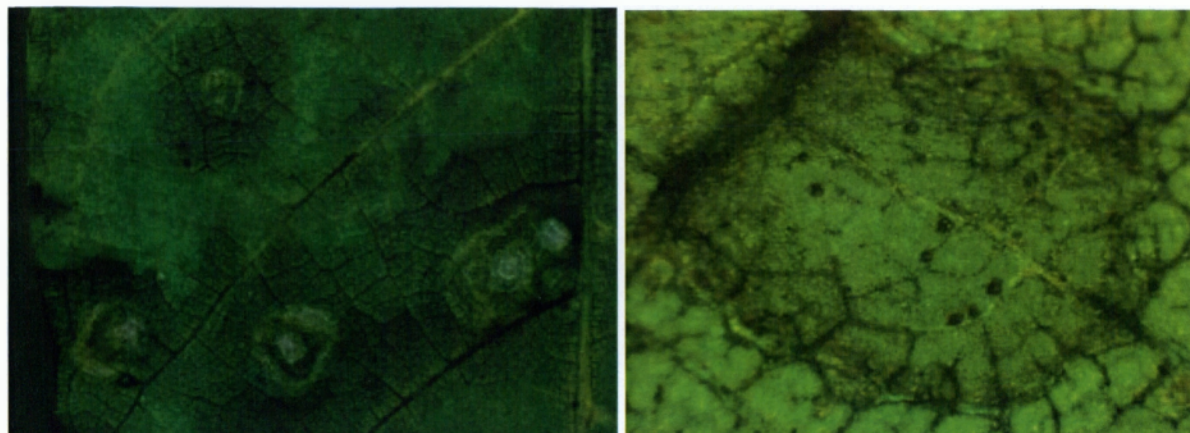


Στις εικόνες 2.10.a & 2.10.b παρατηρούμε στους καρπούς τις πολυάριθμες κηλίδες με χρώμα φαιό-μαύρο, που είναι ξηρές και περιορισμένες στο εξωκάρπιο. Οι προσβολές αυτές συντελούν στην μη επαρκή ξυλοποίηση του κελύφους του καρυδιού και στη μείωση του μεγέθους και του βάρους του καρυδιού.

## 2.11 Φωτογραφίες από *Gnomonia leptostyla* στα φύλλα

Εικόνα 2.11.a

Εικόνα 2.11.b



Στις εικόνες 2.11.a & 2.11.b παρατηρούμε τα φύλλα Πάνω στα νέα φύλλα παρατηρούνται φαίες πολυγωνικές κηλίδες με οδοντωτές απολήξεις περισσότερο ή λιγότερο στρογγυλεμένες. Το χρώμα στο κέντρο των κηλίδων είναι γκρι φαιό. Συνήθως οι κηλίδες έχουν διάμετρο 2 έως 3 mm, αλλά μπορεί να φθάσουν τα 2 cm.

Εικόνα 2.11.c



Στην εικόνα 2.11.c Τα πολύ προσβλημένα φύλλα παρουσιάζουν στο μη προσβλημένο τμήμα τους έντονο κιτρίνισμα και πέφτουν πρόωρα.

## 2.12 Στο μικροσκόπιο

Εικόνα 2.12.a

Εικόνα 2.12.b



Στις εικόνες 2.12.a & 2.12.b παρατηρούμε την απελευθέρωση καρποφοριών (ασκοσπόρια σε περιθήκια ) του μύκητα από προσβεβλημένο φύλλο καρυδιάς.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>0</sup>

### ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΝΤΟΜΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΤΟ ΕΥΡΟΣ ΤΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΖΗΜΙΑΣ ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ.

#### 3.1 Εισαγωγή

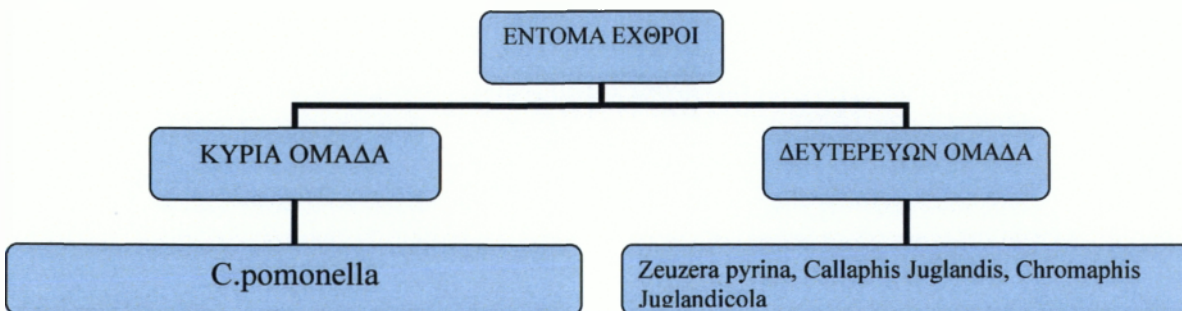
Τα έντομα που παρασιτούν στα δέντρα καρυδιάς μπορούν να ταξινομηθούν στην σε δυο ομάδες .Στη κύρια ομάδα, όπου τα έντομα που την συγκαταλέγουν αποτελούν και το κύριο εχθρό της καρυδιάς και την δευτερεύων Η ταξινόμηση αυτή έγινε με βάση το εύρος της οικονομικής ζημίας που προκαλούν και την συχνότητα του περιστατικού τους .Ο αριθμός των εντόμων σε κάθε μια από τις προαναφερθείσες ομάδες και οι ζημιές που προκαλούν, διαφέρουν ανά περιοχή και σε μεγάλο βαθμό, ανάλογα και με τις ποικιλίες που φυτεύονται.

Η κύρια ομάδα, συγκροτείται από τα έντομα που είναι οι κύριοι εχθροί της καρυδιάς και είναι εκείνα ,που έχουν την δυνατότητα να προκαλέσουν ζημιά τόσο στο δέντρο όσο και στη συγκομιδή των καρπών με αποτέλεσμα το οικονομικό αντίκτυπο . Βλάπτουν συνήθως τα καρύδια άμεσα και δεν ελέγχονται καλά από τους φυσικούς εχθρούς. Είναι παρόντες στους ολόένα αυξανόμενους καρυδεώνες .

Στη κύρια ομάδα ανήκει και το *C.pomonella* που θα το εξετάσουμε αναλυτικά παρακάτω.

Η δευτερεύων ομάδα περιλαμβάνει έντομα που δρουν παρασιτικά αλλά μπορεί περιστασιακά στο δέντρο. Συνήθως ελέγχονται από τους φυσικούς εχθρούς και οι ζημιές που προκαλούν είναι έμμεσες στο καρπό. Δεν παύουν όμως να επιφέρουν με την παθογόνο δράση τους ποσοτική και ποιοτική υποβάθμιση των καρπών .

Τα έντομα της ομάδας αυτής, είναι το λεπιδόπτερο Ζεύζερα και οι αφίδες της καρυδιάς





# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>

## ΚΥΡΙΑ ΟΜΑΔΑ ENTOMΩΝ

### *Cydia pomonella*

#### LEPIDOPTERA-TORTRICIDAE



#### 4.1 Εισαγωγή

*Cydia* (Laspeyresia) *pomonella* L.

συν. *Carposapsa pomonella*, *Laspeyresia pomonella*)

Tortricidae, Λεπιδόπτερα

Κοινώς καρπόκαψα, ή σκώληξ των μήλων.

Οι κυριότεροι λόγοι της εντομολογικής προσβολής από το έντομο *C. Pomonella* των πληθυσμών καρυδιάς στην Ελλάδα ήταν οι εξής. Η παντελής έλλειψη φυτοπροστασίας, λόγω της αδιαφορίας και άγνοιας των αγροτών να εντάξουν την καλλιέργεια της , στα προσοδοφόρα σχέδια παραγωγής, κατατάσσοντας την, στο τελευταίο στάδιο αγροτικής εκμετάλλευσης .Οι ευνοϊκές για το έντομο κλιματολογικές συνθήκες και η μεγάλη ταχύτητα εξάπλωσης του, εάν δεν γίνει έγκαιρα αντιληπτό μπορεί να καταστρέψει την παραγωγή . Καταστροφή προκαλεί η προνύμφη του εντόμου, η οποία εισχωρεί στο καρπό και κατατρώγει την ψίχα.. Οι συγκομισθέντες ώριμοι καρποί, που έχουν την κάμπια, είναι κατώτεροι ποιοτικώς και ακατάλληλοι για το εμπόριο.

#### 4.2 Μορφολογία

**4.2.1 Ακμαίο** Τέλειο έντομο. Έχει άνοιγμα φτερών 18-20 mm Στο ακμαίο (πεταλούδα) οι πρόσθιες πτέρυγες έχουν χρώμα γκριζο-σταχτί και φέρουν λεπτές καστανές γραμμές. Στο άκρο της κορυφής υπάρχει χαρακτηριστική οφθαλμοειδής κηλίδα σε καφέ φόντο.

Οι οπίσθιες πτέρυγες έχουν το χρώμα του χαλκού, με χρυσαφένιες ανταύγειες. Στις πρόσθιες πτέρυγες οι κροσσοί έχουν χρώμα χρυσαφί, ενώ στις οπίσθιες καστανό ανοιχτό.

**Εικόνα 4.2.1.α**  
**adult male *C.pomonella***  
**Άρρεν ακμαίο *C.pomonella***



**Εικόνα 4.2.1.β**  
**adult female *C.pomonella***  
**θήλυ ακμαίο *C.pomonella***



**4.2.2Ω:** Το χρώμα των ωών ποικίλλει από γκριζοκίτρινο ή υπόλευκο γυαλιστερό στην αρχή, μέχρι πορτοκαλί προς την ωρίμανση. Λίγο πριν από την εκκόλαψη διακρίνεται ένα σημείο μαύρο (κεφαλή-θώρακας της προνύμφης).

Τα ωά τοποθετούνται συνήθως μεμονωμένα. Εκείνα της πρώτης γενεάς απαντώνται σχεδόν αποκλειστικά στο φύλλο που βρίσκεται κοντά στους καρπούς, ενώ εκείνα των επόμενων γενεών τοποθετούνται κυρίως στους καρπούς, συγκεκριμένα στο τμήμα που εκτίθεται περισσότερο στον ήλιο.

**Εικόνα 4.2.2α**  
**Eggs *C.pomonella***  
**Αβγά *C.pomonella***



**4.2.3Προνύμφη:** Η εκκολαφθείσα προνύμφη της *Cydia pomonella* έχει χρώμα υπόλευκο ενώ προσλαμβάνει πιο έντονο χρώμα από κίτρινο μέχρι ρόδινο, όσο αυξάνει η ηλικία της. Οι



προνύμφες που έχουν διαχειμάσει (διακρίνονται σε σχήμα C μέσα στο βομβύκιο), έχουν χρώμα λευκό ομοιόμορφο.

**Εικόνα 4.2.3α**

**Larva *C.pomonella***

**Προνύμφη *C.pomonella***



**Εικόνα 4.2.3β**

**Larva *C.pomonella***

**Προνύμφη *C.pomonella***



**Εικόνα 4.2.3c**

**Puppa *C.pomonella***

**Νύμφη *C.pomonella***



**4.3 Γεωργική κατανομή.** Το έντομο, υπάρχει στην Ευρώπη, στην Αμερικανική Ήπειρο στην Αυστραλία στη Νοτιοαφρικανική Ένωση και στα Μεσογειακά παράλια της Αφρικής, Ασία μέχρι και το Πακιστάν. Στη γείτονα Ιταλία εντοπίζεται παντού, ορεινά και πεδινά μέρη όπου καλλιεργούνται μηλιές και καρυδιές. Στην Ελλάδα την συναντάμε στις ημιορεινές και στις πεδινές ορεινές περιοχές της, καθώς και στις πεδινές περιοχές της Μακεδονίας και Θράκης το έντομο έχει δύο γενεές, ενώ στις πεδινές περιοχές της κεντρικής και νότιας Ελλάδας υπάρχει μερικώς και τρίτη γενεά.

**4.4Βιολογία** . Διαχειμάζει υπό μορφή νύμφης στο έδαφος και κάτω από τις ρωγμές του κορμού των δένδρων. Στην αρχή της άνοιξης οι νύμφες μεταμορφώνονται σε χρυσαλίδες

(πεταλούδες). Η έξοδος των ακμαίων (πεταλούδες) αρχίζει κλιμακωτά από τις αρχές Μαΐου στις πιο θερμές ζώνες καλλιέργειας της Καρυδιάς στη χώρα μας και μετά τα μέσα Μαΐου στις ορεινές περιοχές μας.

Τα πρώτα άρρυνα ακμαία εξέρχονται 3-4 ημέρες νωρίτερα από τα πρώτα θήλα. Οι πτήσεις των ακμαίων στο καρυδεώνα γίνεται μετά τη δύση του ήλιου και κυρίως τις πρώτες νυκτερινές ώρες. Απαραίτητη προϋπόθεση για τη δραστηριοποίηση των ακμαίων (σύζευξη και ωοτοκία) είναι θερμοκρασία μεγαλύτερη των 15°C, επίσης ευνοϊκή είναι η σχετική ατμοσφαιρική υγρασία όταν ξεπερνά το 60%. Το θηλυκό γεννά 35-40 αυγά, ένα σε κάθε καρύδι και κατά προτίμηση πλησίον του σημείου επαφής δύο καρυδιών. Η εκκόλαψη των νεαρών προνυμφών σε ευνοϊκές συνθήκες θερμοκρασίας γίνεται 6-8 ημέρες μετά την ωοτοκία, ενώ σε δυσμενείς μπορεί να παραταθεί, έως και 20 ημέρες. Οι νεαρές προνύμφες, που είναι πολύ ευαίσθητες σ' αυτό το στάδιο στα εντομοκτόνα, περνούν 2-4 ημέρες περιφερόμενες και στη συνέχεια εισδύουν στα καρύδια.

Χαρακτηριστικό είναι η μεγάλη διάρκεια εμφανίσεως των ακμαίων που έχει σαν αποτέλεσμα την πρόκληση σύγχυσης στο παραγωγό σχετικά με το κατάλληλο χρονικό στάδιο καταπολέμησης.

**4.5 Ζημιά** Η προνύμφη εισχωρεί στον καρπό σκάβοντας μια στοά και κατευθύνεται στα σπέρματα με τα οποία τρέφεται. Η είσοδος στους καρπούς μπορεί να γίνει από οποιοδήποτε σημείο, αλλά συχνά εντοπίζεται στην κοιλότητα του κάλυκα ή στα σημεία επαφής δύο ή περισσότερων καρπών. Από την τρύπα εισόδου των προνυμφών (συνήθως μια σε κάθε καρπό λόγω του κανιβαλισμού) εξέρχεται ένα χαρακτηριστικό πριονίδι, χρώματος καστανού.

#### **Εικόνα 4.5.1**

**Θύρα εξόδου *C.pomonella***



Οι κάμπιες της πρώτης γενιάς προκαλούν την πτώση των άγουρων καρπών, ενώ της δεύτερης, επίσης την πτώση μη τελείως ώριμων. Οι καρποί εκείνοι που έχουν την κάμπια και φτάνουν στην ωρίμανση, είναι κατώτεροι ποιοτικώς και η τιμή τους στην αγορά είναι σαφώς χαμηλή διότι οι ζημιές που προκαλούνται από τις προνύμφες (κάμπιες) του εντόμου, που



διαπερνούν εύκολα το περικάρπιο και το ενδοκάρπιο του καρυδιού και κατατρώγουν τη σχηματιζόμενη ψίχα. Εάν δεν γίνει καταπολέμηση οι ζημιές μπορεί να ανέλθουν στο 40% της παραγωγής στις ορεινές ζώνες καλλιέργειας και στο 60% στις πεδινές ζώνες, όπου το έντομο παρουσιάζεται πιο δραστήριο. Επίσης οι αποθηκευμένες προς διατήρηση χειμερινές ποικιλίες αλλοιώνονται και σήπονται ταχέως, διότι η οπή εξόδου της κάμπιας και οι στοές αποτελούν θύρα εισόδου των μικροοργανισμών ευρωτιάσεων και σήψεων

**4.6 Εχθρός :** Συμπληρώνει 2-3 γενεές. Διαχειμάζει μέσα σε βομβύκιο στις σχισμές του φλοιού των δένδρων ή στο έδαφος. Νυμφώνεται την άνοιξη και οι πρώτες πεταλούδες εμφανίζονται μέσα άνοιξης (Απρίλιο-Μάιο)

Οι νεαρές προνύμφες περιφέρονται ορισμένες ημέρες έξω από τους καρπούς πριν εισχωρήσουν σε αυτούς. Τα ωά των επόμενων γενεών τοποθετούνται επάνω στους καρπούς, μέσα στους οποίους εισχωρούν οι προνύμφες, σε μικρό χρονικό διάστημα, μετά την εκκόλαψη.

Η δεύτερη πτήση της χρονιάς εκδηλώνεται τον Ιούλιο, ενώ η τρίτη στα μέσα Αυγούστου περίπου. Συνήθως ανάμεσα στην πρώτη και τη δεύτερη πτήση παρατηρείται μια διακοπή, ενώ η δεύτερη και η τρίτη μπορεί να επικαλυφθούν μερικώς.

**4.7 Καταπολέμηση:** Για ν' αποφευχθούν περισσότεροι από τους αναγκαίους ψεκασμούς πρέπει να παρακολουθούνται οι πτήσεις των ακμαίων. Αυτό μπορεί να γίνει όπου υπάρχει με το σύστημα γεωργικών προειδοποιήσεων, διαφορετικά ο παραγωγός πρέπει να χρησιμοποιήσει παγίδες φερομόνης.

#### **Εικόνα 4.7.α**

**Παγίδα φερομόνης *C.pomonella***



Η έρευνα και η πράξη έδειξαν καθαρά ότι τα καλύτερα αποτελέσματα επιτυγχάνονται όταν η καταπολέμηση γίνεται εναντίον της νεαρής προνύμφης ,στο διάστημα που

## ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

### (ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ)

Συλλήψεις των αρρένων *C.pomonella* με sexually pheromone traps στις υφιστάμενες συνθήκες καλλιέργειας καρυδεώνων σε μια πεδινή και μια ορεινή περιοχή της Φθιώτιδας



**Παγίδα φερομόνης για τη σύλληψη αρρένων ακμαίων της καρπόκαψας.**

Συλλήψεις των αρρένων *C.pomonella* με sexually pheromone traps στις υφιστάμενες συνθήκες καλλιέργειας καρυδεώνων σε μια πεδινή και μια ορεινή περιοχή της Φθιώτιδας.

### Εισαγωγή

Οι κυριότεροι λόγοι της εντομολογικής προσβολής από το έντομο *Cydia Pomonella* των πληθυσμών καρυδιάς στην Ελλάδα ήταν οι εξής. Πρωτίστως η παντελής έλλειψη φυτοπροστασίας, λόγω της αδιαφορίας και άγνοιας των αγροτών να εντάξουν την καλλιέργεια της , στα προσοδοφόρα σχέδια παραγωγής, κατατάσσοντας την, στο τελευταίο στάδιο αγροτικής εκμετάλλευσης .Οι ευνοϊκές για το έντομο κλιματολογικές συνθήκες και η μεγάλη ταχύτητα εξάπλωσης του, εάν δεν γίνει έγκαιρα αντιληπτό μπορεί να καταστρέψει την παραγωγή .

Ζημιά προκαλεί η προνύμφη του εντόμου, η οποία εισχωρεί στο καρπό και κατατρώγει την ψίχα. Οι κάμπιες, της πρώτης γενιάς προκαλούν την πτώση των άγουρων καρπών, ενώ της δεύτερης δεν προκαλούν πτώση των καρυδιών. Οι συγκομισθέντες ώριμοι καρποί, που έχουν την κάμπια, είναι κατώτεροι ποιοτικώς και ακατάλληλοι για το εμπόριο. Το έντομο συμπληρώνει 2-3 γενεές. Διαχειμάζει μέσα σε βομβύκιο στις σχισμές του φλοιού των δένδρων ή στο έδαφος. Νυμφώνεται την άνοιξη και οι πρώτες πεταλούδες εμφανίζονται στα πεδινά από τα μέσα του Μάη και στα ορεινά 15-20 ημέρες αργότερα (Ιούνιο). Οι νεαρές προνύμφες περιφέρονται ορισμένες ημέρες έξω από τους καρπούς πριν εισχωρήσουν σε αυτούς. Η δεύτερη γενεά ακμαίων εμφανίζεται στα πεδινά τον Ιούλιο, ενώ η τρίτη γενεά ακμαίων εμφανίζεται μόνο στα πεδινά στα μέσα Αυγούστου περίπου. Συνήθως ανάμεσα στην πρώτη και τη δεύτερη πτήση παρατηρείται μια διακοπή, ενώ η δεύτερη και η τρίτη μπορεί να επικαλυφθούν μερικώς.

Εάν δεν γίνει καταπολέμηση, οι ζημιές μπορεί να ανέλθουν στο 40% στις ορεινές ζώνες και στο 60%στις πεδινές . Επίσης οι αποθηκευμένοι προς διατήρηση καρποί αλλοιώνονται ταχέως, διότι η οπή εξόδου της κάμπιας και οι στοές αποτελούν θύρα εισόδου των μικροοργανισμών ευρωτιάσεων και σήψεων.

Σκοπός λοιπόν του πειράματος μας, είναι να εκτιμήσουμε , μέσω των συλλήψεων των αρρένων ακμαίων, των πληθυσμό της καρπόκαψας με τις

υφιστάμενες συνθήκες καλλιέργειας σε μια πεδινή και μια ορεινή περιοχή της Φθιώτιδας

Η πεδινή περιοχή που επιλέχθη είναι το ΣΓΕ Βαρδατών Φθιώτιδας. Το ΣΓΕ βρίσκεται σε υψόμετρο 35 μ. Οι παγίδες τοποθετήθηκαν σε καρυδεώνα με ελεγχόμενες συνθήκες καλλιέργειας και εφαρμόζεται φυτοπροστασία. Η ορεινή περιοχή είναι η Παύλιανη Φθιώτιδας που βρίσκεται στα 1050μ. Οι παγίδες τοποθετήθηκαν σε ανεμβολίατα διάσπαρτα σπορόφυτα της *Juglans regia* L. Στη Παύλιανη δεν εφαρμόζονταν φυτοπροστασία.

## ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ (ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ)

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>

#### ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

##### 1.1 Υλικά

Για τη διαδικασία του πειράματος χρησιμοποιήθηκαν τα εξής υλικά

- ✓ Παγίδα πυραμιδοειδούς κατασκευής.
- ✓ Πλαστικά "κυπελλάκια" με σφράγιση
- ✓ Ειδικές βάσεις παγίδων με κόλλα.
- ✓ Φερομόνες
- ✓ Τσιμπίδα
- ✓ Γάντια

Όλα τα υλικά και την μεθοδολογία μου την παρέιχε το ΕΘΙΑΓΕ Βαρδατών.

##### 1.2 Μέθοδος

Το πείραμα έλαβε χώρα 1/06/04 και έγινε ταυτόχρονα σε ένα πεδινό και ένα ορεινό μέρος της Φθιώτιδας. Το πεδινό μέρος που επιλέχθη είναι ο Σταθμός Γεωργικής Έρευνας Βαρδατών του ΕΘΙΑΓΕ και βρίσκεται σε υψόμετρο 35 μ. με ελεγχόμενες συνθήκες καλλιέργειας και φυτοπροστασίας. Στο ΣΓΕΒ τοποθετήθηκαν 2 παγίδες trapes E, S. Οι παγίδες E, S τοποθετήθηκε σε καρυδιές ποικιλίας *Gustine* και η απόσταση μεταξύ τους ήταν 200μ.

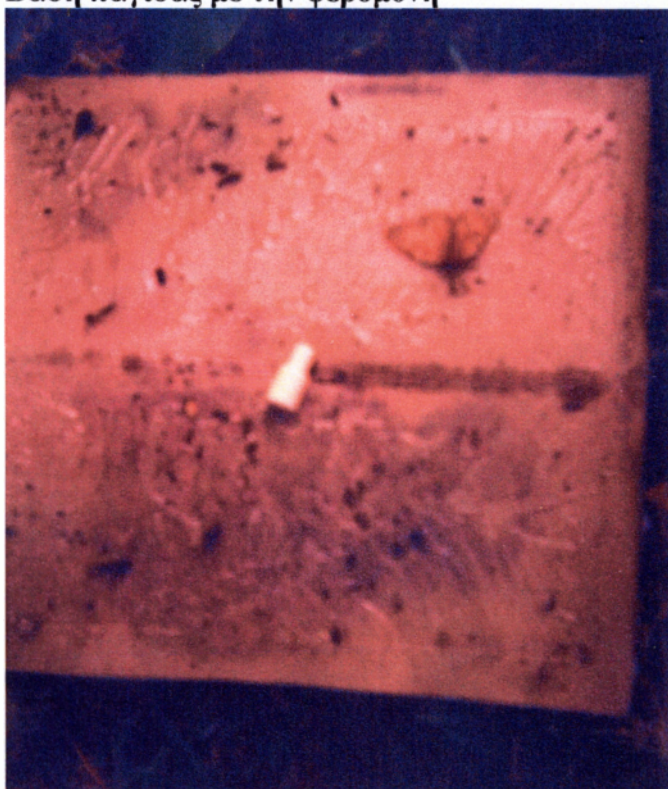
Στη Παύλιανη τοποθετήθηκαν 2 παγίδες trapes N, W σε διάσπαρτα ανεμβολίαστα σπορόφυτα της *Juglans regia*, χωρίς φυτοπροστασία και η απόσταση μεταξύ τους ήταν 300μ.



Τη βάση κάθε παγίδας, την αλλάζαμε αυστηρά κάθε 7 μέρες. Ουσιαστικά η βάση κάθε παγίδας αποτελεί μια συγκεκριμένη παρατήρηση που αντιστοιχεί σε μια ορισμένη χρονική περίοδο. Κάθε φορά που αλλάζαμε τη βάση της παγίδας με προσοχή και με χρήση γαντιών επανατοποθετούσαμε τη φερομόνη στη νέα βάση. Από την παλαιά βάση, απομακρύναμε τα ξένα σώματα που τυχόν είχαν κολλήσει και με την βοήθεια της τσιμπιδας αφαιρούσαμε όλα τα έντομα που για διάφορους λόγους είχαν συλληφθεί και τα πηγαίναμε στο εργαστήριο του ΣΓΕ Βαρδατων. Στο ΣΓΕΒ γίνονταν η αναγνώριση των ακμαίων αρρένων εντομών (εάν υπήρχαν) *C.pomonella*, σημειώνονταν σαν παρατήρηση, ο αριθμός των συλληφθέντων η χρονική περίοδο της σύλληψης, η παγίδα και η βάση που ήταν εγκατεστημένη σε αυτή.

Τη φερομόνη κάθε παγίδας την αλλάζαμε κάθε 40 μέρες

**Εικόνα 1.2.α**  
**Βάση παγίδας με την φερομόνη**



Στην εικόνα 1.2.α παρατηρούμε τη βάση μια παγίδας, με τη φερομόνη κολλημένη στο κέντρο της. Στη sexually pheromone trap έχει συλληφθεί ένα ακμαίο άρρεν *Cydia pomonella*, επίσης στη παγίδα υπάρχουν και άλλα έντομα που για διάφορους λόγους έχουν συλληφθεί.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>

### ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

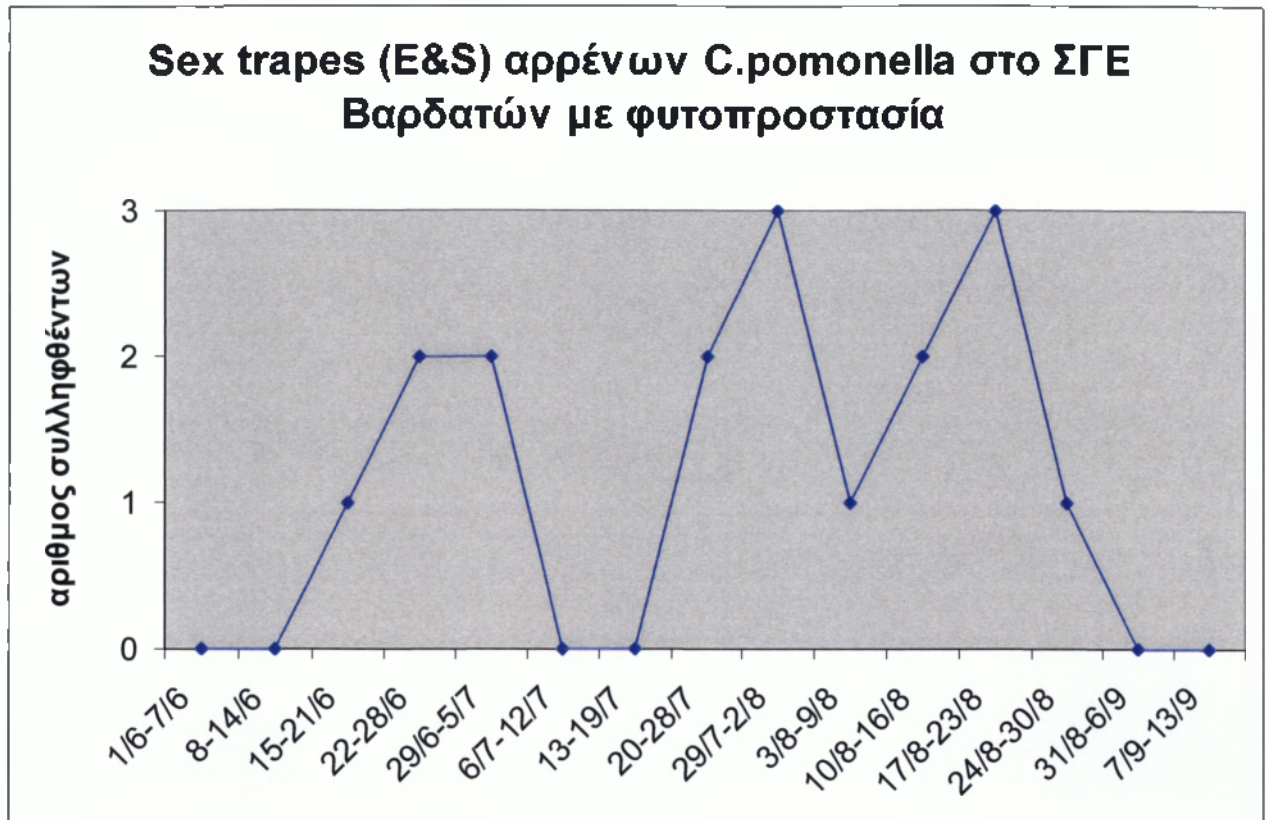
2.1 Συλλήψεις αρρένων ακμαίων με εφαρμοζόμενο πρόγραμμα καταπολέμησης της καρπόκαψας στο Σ.Γ.Ε Βαρδατών.

### ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1.1

Sex trapes (E&S) αρρένων <i>C.pomonella</i> στο ΣΓΕ με φυτοπροστασία				
Παρατήρηση	ημερομηνία	trap.S	trap.E	Σύνολο trapes S,E/παρατήρηση
1	1-7/6	0	0	0
2	8-14/6	0	0	0
3	15-21/6	1	0	1
4	22-28/6	1	1	2
5	29/6-5/7	1	1	2
6	6-12/7	0	0	0
7	13-19/7	0	0	0
8	20-28/7	2	0	2
9	29/7-2/8	2	1	3
10	3/8-9/8	1	0	1
11	10/8-16/8	1	1	2
12	17/8-23/8	3	0	3
13	24/8-30/8	1	0	1
14	31/8-6/9	0	0	0
15	7/9-13/9	0	0	0
ΣΥΝΟΛΑ		13	4	17

### 2.1.1.α Γράφημα αποτελεσμάτων στο ΣΓΕΒ



### 2.1.2 Παρατηρήσεις στο ΣΓΕ Βαρδατών.

- Στις Βαρδάτες που γίνονταν φυτοπροστασία με οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα καρπόκαπας, είχαμε συνολικά 17 συλλήψεις αρρένων *C.pomonella*.
- Η παγίδα E ήταν τοποθετημένη σε νεώτερο καρυδεώνα ποικιλίας Gustine 12 ετών, ενώ η S σε παλαιότερο Gustine 25 ετών. Ενώ η μεταξύ τους απόσταση (παγίδων) είναι 200 μ Η παγίδα S συνέλαβε συνολικά 13 έντομα, ενώ η E μόλις 4.
- Το πείραμα, ξεκίνησε από 1/06/04 και η πρώτη σύλληψη έγινε στο διάστημα 15-21/6στη παγίδα S. Συλλήψεις αρρένων εντόμων εντοπίζουμε μέχρι και την περίοδο 24/8-30/8, όπου η παγίδα S συλλαμβάνει και το τελευταίο ακμαίο. Εξαιρέση αποτελούν οι περίοδοι 6/07-12/07 και 13/07-19/07, όπου καμία από τις δυο παγίδες δεν συνέλαβε έντομο.

- Από 31/8 έως και το τέλος Οκτωβρίου δεν είχαμε, αλλά και δεν περιμέναμε συλλήψεις.

## 2.2 Συλλήψεις αρρένων ακμαίων της καρπόκαψας, χωρίς καταπολέμηση στην Παύλιανη

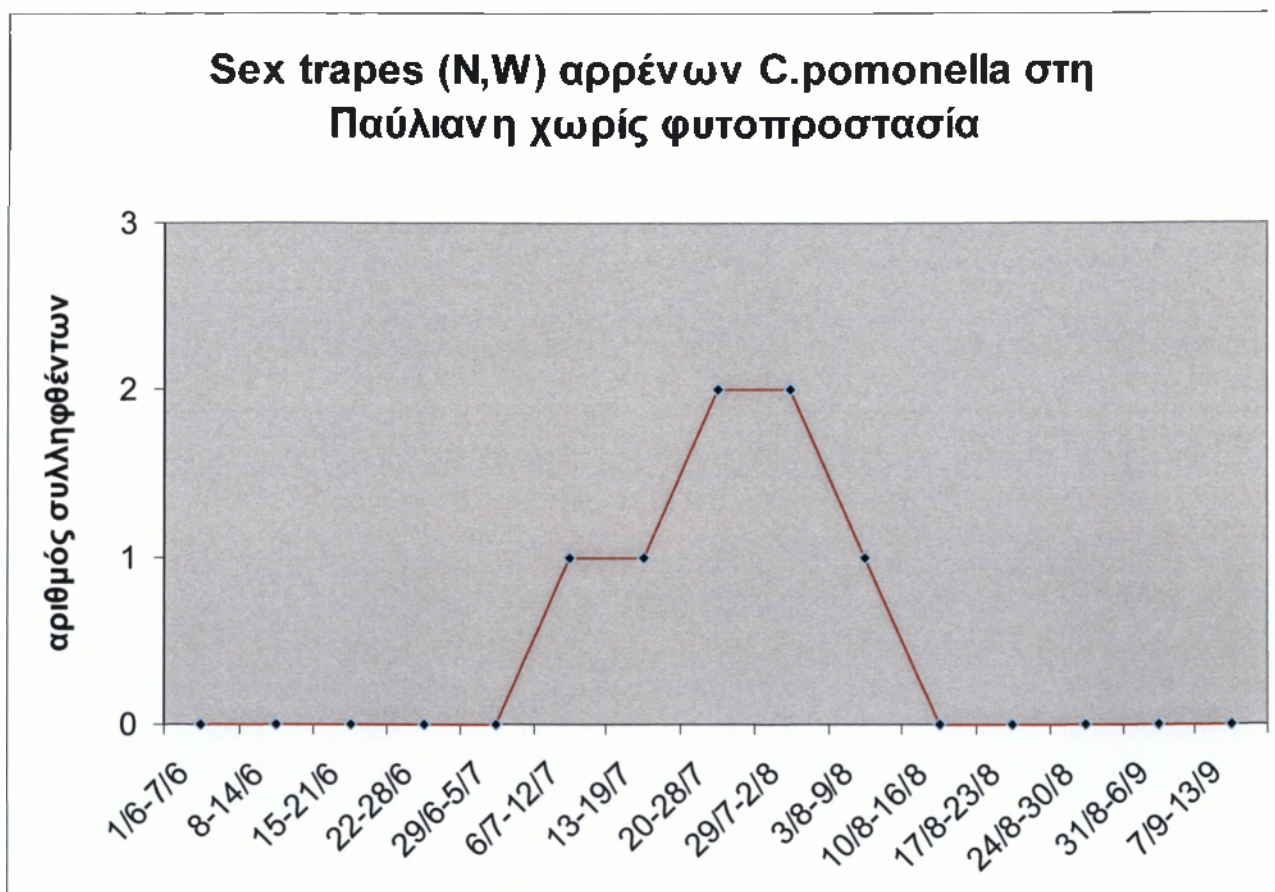
### ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.2.1**

Sex trapes (E&S) αρρένων <i>C.pomonella</i> Παύλιανη χωρίς φυτοπροστασία				
Παρατήρηση	ημερομηνία	trap.N	trap.W	Σύνολο trapes N,W/παρατήρηση
1	1-7/6	0	0	0
2	8-14/6	0	0	0
3	15-21/6	0	0	1
4	22-28/6	0	0	2
5	29/6-5/7	0	0	2
6	6-12/7	0	1	0
7	13-19/7	0	1	0
8	20-28/7	0	2	2
9	29/7-2/8	1	1	3
10	3/8-9/8	0	1	1
11	10/8-16/8	0	0	2
12	17/8-23/8	0	0	3
13	24/8-30/8	0	0	1
14	31/8-6/9	0	0	0
15	7/9-13/9	0	0	0
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>		<b>1</b>	<b>6</b>	<b>7</b>



### 2.2.1.α Γράφημα αποτελεσμάτων στην Παύλιανη



### 2.2.2 Παρατηρήσεις στη Παύλιανη

- Μικρός αριθμός εντόμων. Στην Παύλιανη που δεν εφαρμόζαν στα δέντρα καρυδιάς φυτοπροστασία είχαμε συνολικά 7 συλλήψεις.
- Η παγίδα N συνέλαβε 1 ακμαίο ενώ W συνέλαβε 6
- Οι παγίδες είχαν τοποθετηθεί σε ανεμβολίαστα σπορόφυτα *J.regia* L. και η απόσταση μεταξύ τους ήταν 300 μ.
- Το πείραμα , ξεκίνησε από 1/06/04 και η πρώτη σύλληψη έγινε στο διάστημα 6/07-12/7στη παγίδα W, όπου συνέλαβε ένα ακμαίο. Συλλήψεις αρρένων εντόμων εντοπίζουμε μέχρι και την περίοδο 3/8-9/8, όπου η παγίδα W συλλαμβάνει και το τελευταίο ακμαίο.

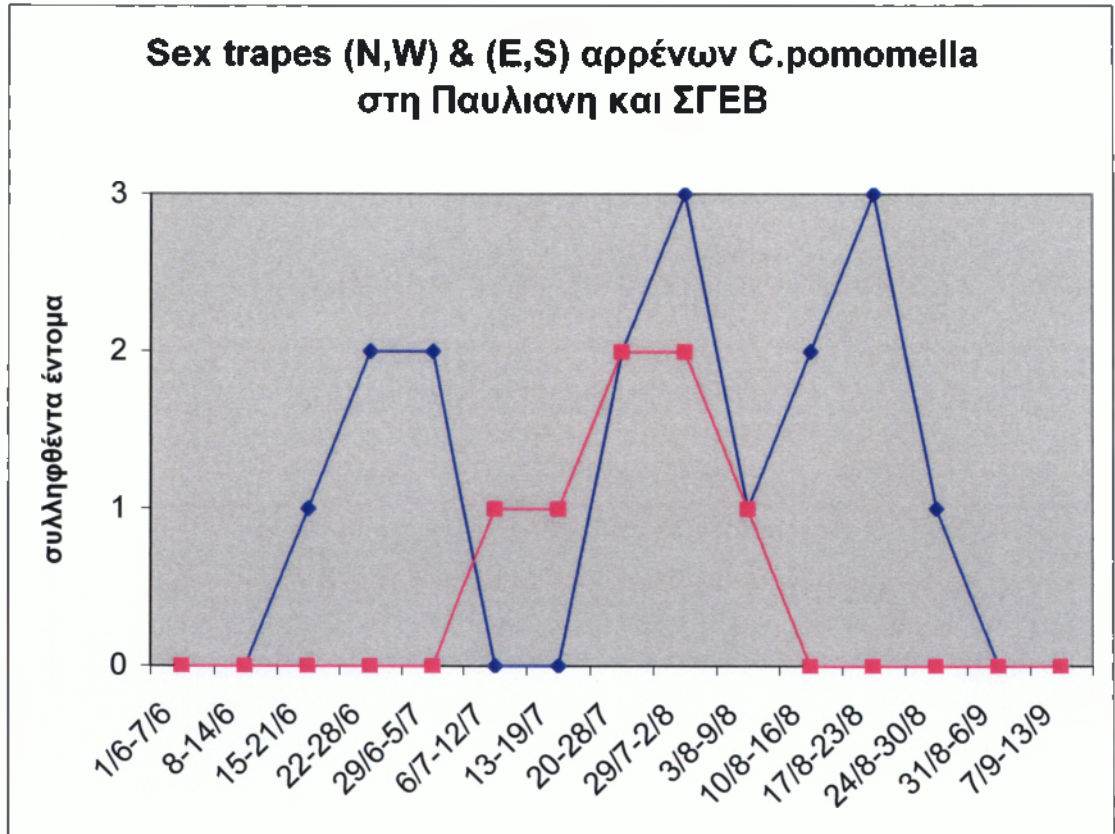
- Οι παγίδες W, N βρίσκονταν σε απόσταση 200μ και 500μ αντίστοιχα από μηλεωνες που γίνονταν συστηματική καταπολέμηση κατά της καρπόκαψας.
- Από 10/8 έως και το τέλος Οκτωβρίου δεν είχαμε, αλλά και δεν περιμέναμε συλλήψεις.

### 2.3 Συνολικά αποτελέσματα και στις τέσσερις παγίδες (ορεινές και πεδινές)

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.3.1**

Παρατήρηση	ημερομηνία	Sex trapes (E&S) αρρένων C.pomonella στο ΣΓΕ με φυτοπροστασία			Sex trapes (N,W) αρρένων C.pomonella στη Παύλιανη χωρίς φυτοπροστασία		
		Σύνολο trapes E,S/παρατήρηση	trap.E	Trap.S	Σύνολο trapes N,W/παρατήρηση	trap.N	trap.W
1	1-7/6	0	0	0	0	0	0
2	8-14/6	0	0	0	0	0	0
3	15-21/6	1	0	1	0	0	0
4	22-28/6	2	1	1	0	0	0
5	29/6-5/7	2	1	1	0	0	0
6	6-12/7	0	0	0	1	0	1
7	13-19/7	0	0	0	1	0	1
8	20-28/7	2	0	2	2	0	2
9	29/7-2/8	3	1	2	2	1	1
10	3/8-9/8	1	0	1	1	0	1
11	10/8-16/8	2	1	1	0	0	0
12	17/8-23/8	3	0	3	0	0	0
13	24/8-30/8	1	0	1	0	0	0
14	31/8-6/9	0	0	0	0	0	0
15	7/9-13/9	0	0	0	0	0	0
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>		<b>17</b>		<b>13</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>6</b>

### 2.3.1.α Γραφημα αποτελεσμάτων στην Παύλιανη και στο ΣΓΕΒ



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>

### ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ

#### 3.1 Εισαγωγή

Σκόπιμο θεωρώ για την διεξαγωγή συμπεράσματος να αναφερθώ στην εργασία που δημοσιεύτηκε από την ΑΝΑΓΝΟΥ Β.& ΡΟΥΣΚΑΣ Δ., 1999. Παρακολούθηση πληθυσμιακής διακύμανσης του *Cydia pomonella* (L.) στην καρυδιά για την εφαρμογή καταπολεμήσεων. 8<sup>ο</sup> Πανελλήνιο εντομολογικό συνέδριο, 2-5 Νοεμβρίου 1999, Χαλκίδα, σελ. 72.

Παρακολουθώντας την έξοδο των αρρένων για τέσσερα χρόνια (1995-1998) στο Γοργοπόταμο Φθιώτιδας (Ρούσκας & Ανάγνου) με παγίδες φερομόνης, παρατηρήθηκαν τα εξής:

#### 3.2 Μέσοι όροι συλλήψεων αρρένων, τετραετίας 1995-1998, σε ποσοστά,.

- ❖ 1-5 Μαΐου 0%
- ❖ 6-10 Μαΐου 0,4%
- ❖ 11-15 Μαΐου 1%
- ❖ 16-20 Μαΐου 1,9%
- ❖ 21-25 Μαΐου 2%
- ❖ **26-31 Μαΐου 4,1%**
- ❖ 1-5 Ιουνίου 1,2%
- ❖ 6-10 Ιουνίου 0,7%
- ❖ 11-15 Ιουνίου 3,5%
- ❖ **16-20 Ιουνίου 7,6%**
- ❖ **21-25 Ιουνίου 8,3%**
- ❖ **26-30 Ιουνίου 10,1%**
- ❖ 1-5 Ιουλίου 5,6%
- ❖ 6-10 Ιουλίου 2,3%
- ❖ 11-15 Ιουλίου 2,8%
- ❖ **16-20 Ιουλίου 4%**
- ❖ **21-25 Ιουλίου 5,3%**
- ❖ **26-31 Ιουλίου 4,5%**



- ❖ 1-5 Αυγούστου 6,1%
- ❖ 5-10 Αυγούστου 2,4%
- ❖ 11-15 Αυγούστου 3,9%
- ❖ 16-20 Αυγούστου 4,2%
- ❖ 21-25 Αυγούστου 6,2%
- ❖ 26-31 Αυγούστου 4,5%
- ❖ 1-5 Σεπτεμβρίου 2,8%
- ❖ 6-10 Σεπτεμβρίου 2,4%
- ❖ 11-15 Σεπτεμβρίου 1,1%
- ❖ 16-20 Σεπτεμβρίου 0,5%
- ❖ 21-25 Σεπτεμβρίου 0,4%
- ❖ 26-30 Σεπτεμβρίου 0,2%
- ❖

### 3.3 Πρόληψη –διάγνωση –καταπολέμηση

Συμπερασματικά τα ανωτέρω αποτελέσματα οδηγούν στην εφαρμογή καταπολέμησης του εντόμου από τα μέσα Μαΐου στην πεδινή Φθιώτιδα, μέχρι τα τέλη Αυγούστου, με ιδιαίτερη προσοχή από 20 Ιουνίου έως 15 Ιουλίου (μαζική έξοδος ακμαίων πρώτης και δεύτερης γενεάς, ωοτοκία, εκκόλαψη νεαρών προνυμφών).

Η έρευνα και η πράξη έδειξαν καθαρά ότι τα καλύτερα αποτελέσματα επιτυγχάνονται όταν η καταπολέμηση γίνεται εναντίον της νεαρής προνύμφης ,στο διάστημα που περιφέρεται μόνη της, μέχρι να εισδύσει στο καρύδι, δηλαδή ένα διάστημα περίπου 3 ημερών από την εκκόλαψη της .

Πειραματικές παρατηρήσεις προσδιόρισαν πρακτικά ότι 8-10 ημέρες μετά τη σύλληψη αρρένων ακμαίων σε παγίδες φερομόνης αντιστοιχούν στο χρόνο διενέργειας ψεκασμού, ώστε να είναι αποτελεσματικός εναντίον της προνύμφης. Οι 10 ημέρες αντιστοιχούν σε μέσες θερμοκρασίες (Μάιος) και οι 8 ημέρες αντιστοιχούν σε πιο υψηλές θερμοκρασίες (Ιούλιος). Για καλή προστασία συνιστάται οι ψεκασμοί να εφαρμόζονται 8-10 ημέρες αργότερα από την ημέρα που η ημερήσια σύλληψη αρρένων ακμαίων στη παγίδα φερομόνης ανέλθει στα 4 ακμαία.

### 3.4 Συμπεράσματα

**3.4.1 συμπεράσματα** από τις συλλήψεις των αρρένων *C.pomonella* με sexually pheromone traps στις υφιστάμενες συνθήκες καλλιέργειας καρυδεώνων σε μια πεδινή και μια ορεινή περιοχή της Φθιώτιδος.

- Μικρός αριθμός συλληφθέντων εντόμων, τόσο στη Παύλιανη, όσο και στο ΣΓΕ Βαρδατών.
- Στο ΣΓΕ Βαρδατών που εφαρμόζονταν πρόγραμμα φυτοπροστασίας ,οι καρπόκαψες ήταν περισσότερες απ' ότι στην Παύλιανη.
- Όπως προ αναφέραμε για την καλή φυτοπροστασία, οι ψεκάσμοι να εφαρμόζονται 8-10 ημέρες αργότερα από την ημέρα που η ημερήσια σύλληψη αρρένων ακμαίων στη παγίδα φερομόνης ανέλθει στα 4 ακμαία. Στο ΣΓΕ Βαρδατών η μέγιστη ημερήσια σύλληψη στη παγίδα ήταν 3 ακμαία, επομένως δεν χρειάστηκε να ξανά ψεκάσουμε με εντομοκτόνο .Στη Παύλιανη η μέγιστη ημερήσια σύλληψη στη παγίδα ήταν 2 ακμαία, πράγμα που αποτρέπει την χρήση εντομοκτόνου.
- Στο φυσικό περιβάλλον της Παύλιανης πιθανόν να έχουν αναπτυχθεί επαρκείς πληθυσμοί θηρευτικών εντόμων ή άλλων παρασίτων κατά της καρπόκαψας. Εξάλλου, όσο αυξάνει το υψόμετρο μειώνονται οι εντομολογικές προσβολές.
- Στη Παύλιανη η εμφάνιση των ακμαίων καθυστέρησε σε σχέση με το πεδινό ΣΓΕΒ, γιατί αφενός μεν οι κλιματολογικές συνθήκες αποτρέπουν την εξέλιξη και δράση του εντόμου αλλά και αφετέρου οι ορεινές καρυδιές της Παύλιανης είναι πολύ πιο όψιμες από τις πεδινές.
- Στη συγκομιδή των καρπών τόσο στις Βαρδάτες όσο και στη Παύλιανη, καρύδια προσβεβλημένα από καρπόκαψα ήταν ελάχιστα.

## Φωτογραφίες από παγίδες

**Εικόνα 1**



Στην εικόνα 1 παρατηρούμε την E trap που είναι εγκατεστημένη στο ΣΓΕΒ

**Εικόνα 2**



Στην εικόνα 1 παρατηρούμε την S trap που είναι εγκατεστημένη στο ΣΓΕΒ



## Φωτογραφίες από παγίδες

**Εικόνα 3**



Στην εικόνα 3 παρατηρούμε την W trap που είναι εγκατεστημένη στην Παύλιανη



## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. APOSTOLIDES, C.A., 1952. Contribution to the mycological flora of Greece. *Annals Benaki Phytopath. Inst.* 6: 62-78.
2. BERRY, F.H., 1977. Control of walnut anthracnose with fungicides in a black walnut plantation. *Plant Dis Rep.* 61: 378-379 (R.P.P. Vol. 57, p.75., 1978).
3. BLACK, W.M. and NEELY, D., 1978. Effects of temperature, free moisture, and relative humidity on the occurrence of walnut anthracnose. *Phytopathology* 68: 1054-1056.
4. BLACK, W.M. and NEELY, D., 1978. Relative resistance of *Juglans* species and hybrids to walnut anthracnose. *Plant Dis Repr.* 62: 497-499.
5. CHARLOT, G., GERMAIN, E., 1990. Le noyer nouvelles techniques. Livre ed. CTIFL, France, p. 207.
6. ESTERIO, M.A., and B.A. LATORRE. 1982. Potential sources of inoculum of *Xanthomonas juglandis* in walnut blight outbreaks. *J Hort. Sci.* 57:69-72
7. FARR, D.F., G.F. BILLS, G.P. CHAMURIS, and A.Y. ROSSMAN. 1989. Fungi on plants and plant products in the United States. APS Press, American Phytopath. Soc., St. Paul, MN. 1252 pp.
8. GARD, M., 1928. Developpement des maladies cryptogamique sur les noyers en 1926. *Ann. Epiphytes* 14: 152-62.
9. HAMMOND, J.B., 1931. Some diseases in walnuts. *Ann Rept. East Malling Res. Stn.* 1928, 1929, and 1930 supp. 2: 143-49.
10. MILLER, P.W., SCHUSTER, C.E., and STEPHENSON, R.E., 1945. Diseases of walnuts in the Pacific Northwest and their control. *Ore. Agric. Exp. Stn. Bull.* 435, 42pp. (reprinted 1947).
11. MULREAN, E.N., and M.N. SCHROTH, 1981a. A semiselective medium for the isolation of *Xanthomonas campestris* pv. *juglandis* from walnut buds and catkins. *Phytopathology* 71 :336-39.
12. MULREAN, E.N., and M.N. SCHROTH, 1981b. Bacterial blight on Persian walnuts. *Calif. Agric.* 35(9/10):11-13.
13. MULREAN, E.N., and M.N. SCHROTH., 1982. Ecology of *Xanthomonas campestris* pv. *juglandis* on Persian (English) walnuts, *Phytopathology* 72:434-38.
14. NEELY, D., 1981. Application of nitrogen fertilized to control anthracnose of black walnut. *Plant Dis Repr.* 65: 580-581.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

15. NEELY, D., and BLACK, W.M., 1976. Anthracnose of black walnut in the midwest. *Plant Dis Repr.* 60: 519-521.
16. OLSEN, W.H., W.J. MPELLER, L.B. FITCH, and R.B. JETER. 1976. Walnut blight control. *Calif. Agric.* 30(5): 10-13.
17. PIERCE, N.B . 1901. Walnut bacteriosis. *Bot. Gaz.* 31 :272- 73.
18. ROUSKAS, D., et RUMBOS, J., 1994. Etude d'anthracnose de noyer en Grece. *Projet Noix U.E. etude de premiere annee, ed. ARS de Lamia, 3 pp.*
19. VECHELYI, K. and PENZES-TOTH, T., 1990. Life cycle, forecast and control of *Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces et de Not. *Acta Horticulturae* 284, 303.
20. Walnut Production Manual, 1998. University of California. Division of Agriculture and Natural Resources. Pub. 3373
21. WORMALD, H., and J.B. HAMMOND. 1931. The distribution of bacterial blight of walnut. *Gard. Chron.* 90(2348):476-77.
22. ΑΝΑΓΝΟΥ Β., ΡΟΥΣΚΑΣ Δ., 1999. Παρακολούθηση πληθυσμιακής διακόμανσης του *Cydia pomonella* (L.) στην καρδιά για την εφαρμογή καταπολεμήσεων. 8<sup>ο</sup> Πανελλήνιο εντομολογικό συνέδριο, 2-5 Νοεμβρίου 1999, Χαλκίδα, σελ. 72.
23. ΡΟΥΣΚΑΣ Δ., ΡΟΥΜΠΟΣ Ι., 1997. Η ανθράκωση της καρδιάς στην Ελλάδα. Περιοδικό «Γεωργία Κτηνοτροφία», τεύχος 6 Ιούλιος-Αύγουστος 1997, σελ 37-40.
24. ΡΟΥΣΚΑΣ Δ., ΤΣΙΑΝΤΟΣ Ι., ΖΑΚΥΝΘΙΝΟΣ Γ., ΙΣΑΑΚΙΔΗΣ Α, ΛΙΓΚΟΣ Ε., 1998. Μελέτη της βακτηρίωσης «Κηλίδωση των φύλλων και των καρπών» της καρδιάς στην Ελλάδα. Πρακτικά 18ης Επιστ. Συνεδρ. Ε.Ε.Εο., том. 7,466-469.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<http://www.inra.fr/hvp3/pathogene/3gnolep.htm>

<http://www.inra.fr/Internet/Produits/HYPPZ/RAVAGEUR/6cydpom.htm>

<http://ucce.ucdavis.edu/files/filelibrary/1808/11014.pdf>

<http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r881300511.html#DESCRIPTION>