

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ  
ΚΡΗΤΗΣ**

**ΣΧΟΛΗ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

# Οι Κυριότερες Μυκητολογικές Ασθένειες Της Ελιάς

Σπουδαστής: Μιχελάκης Ευάγγελος  
Εισηγητής: Δρ. Γκούμας Δημήτρης

ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2006

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περιεχόμενα	.....	1
Περίληψη	.....	2
Βερτισιλλίωση	.....	3
Βούλα	.....	10
Γλοιοσπόριο	.....	14
Ευτυπίωση	.....	18
Κυκλοκόνιο	.....	21
Σηψιρριζίες	.....	25
Φόμα	.....	33
Ωίδιο	.....	37
Βιβλιογραφία	.....	40

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην πτυχιακή εργασία αυτή παρουσιάζονται οι κυριότερες μυκητολογικές ασθένειες της ελιάς στην Ελλάδα. Η καλλιέργεια ελιάς είναι η πλέον διαδεδομένη καλλιέργεια στην χώρα μας και το ελαιόλαδο ένα από τα κυριότερα εξαγωγίμα προϊόντα, γι αυτόν τον λόγο η φυτοπροστασία της ελιάς χρήζει ιδιαίτερης προσοχής.

Για κάθε ασθένεια αναφέρονται στοιχεία για το παθογόνο, τα κύρια συμπτώματα και σημεία που προκαλούν, τα βασικά στοιχεία επιδημιολογίας του παθογόνου, καθώς και τα μέτρα αντιμετώπισης. Επίσης στις περισσότερες από τις ασθένειες έγινε προσπάθεια απεικόνισης του βιολογικού κύκλου του παθογόνου.

Οι ασθένειες που περιγράφονται είναι, το κυκλοκόνιο και το ωίδιο οι προσβολές των οποίων εντοπίζονται τα φύλλα του δένδρου, η βερτισιλλίωση, η ευτυπίωση και η φόμα οι οποίες είναι σημαντικές ασθένειες του αγγειακού συστήματος, όπως επίσης ασθένειες που προκαλούνται από παθογόνα εδάφους (σηψιρριζίες) και τέλος ασθένειες όπως το γλοιοσπόριο και οι μορφές της βούλας που εντοπίζονται στον καρπό της ελιάς.

## ΒΕΡΤΙΣΙΛΛΙΩΣΗ

### ΠΑΘΟΓΟΝΟ:

Η βερτισιλλίωση της ελιάς είναι αδρομύκωση οφειλόμενη στον μύκητα *Verticillium dahliae*. Είναι η σοβαρότερη μυκητολογική ασθένεια εδάφους της ελιάς. Ο μύκητας αναφέρθηκε πρώτη φορά το 1913 σε ασθενή φυτά ντάλιας στην Γερμανία από τον Klebahn. Ο μύκητας *Verticillium dahliae* είναι ένα από τα σπουδαιότερα παθογόνα του αγγειακού συστήματος των ανώτερων φυτών. Το εύρος των ξενιστών του μύκητα είναι αρκετά μεγάλο. Προσβάλλει: δασικά δένδρα, οπωροφόρα, ψυχανθή, φυτά μεγάλης καλλιέργειας, λαχανοκομικά καλλωπιστικά και ζιζάνια. Στην Ελλάδα η ασθένεια στην ελιά διαπιστώθηκε και μελετήθηκε πρώτη φορά από τον Ζάχο στην Στυλίδα Φθιώτιδας το 1952. Από τότε έχει παρατηρηθεί σε όλη τη χώρα όπου υπάρχουν ελαιώνες.

Οι επιτραπέζιες ποικιλίες είναι περισσότερο ευαίσθητες καθώς και τα νεαρά δενδρύλλια σε σχέση με τα μεγαλύτερης ηλικίας. Η βερτισιλλίωση προκαλεί τα τελευταία χρόνια σημαντικές ζημιές στους ελαιώνες των ευαίσθητων ποικιλιών όπως η Τσουνάτη, η Καλαμών, η Αμφίσσης κ.α. Δεν είναι σπάνια η περίπτωση σημαντικών προσβολών και στην πρακτικά ανθεκτική ποικιλία της Κορωνέικης, κάτω από συνθήκες ευνοϊκές για τη μόλυνση και την ανάπτυξη μολύσματος.

### ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ:

Τα συμπτώματα της βερτισιλλίωσης μερικές φορές μπορεί να συγχέονται με τα συμπτώματα των αδροβακτηριώσεων, ασθενειών ριζικού συστήματος κτλ. Τα συμπτώματα της βερτισιλλίωσης είναι πολύ όμοια στους διάφορους ξενιστές του παθογόνου. Στο σύνδρομο των συμπτωμάτων περιλαμβάνονται: μαρασμός φύλλων, νεκρωτικές κιτρινομπρούτζινες κηλίδες που καταλήγουν σε νέκρωση και πτώση των φύλλων, καστανός μεταχρωματισμός των αγγείων του ξύλου και νανισμός.

Στην ελιά, η βερτισιλλίωση προσβάλλει δένδρα κάθε ηλικίας στους ελαιώνες και στα φυτώρια. Η ασθένεια παρατηρείται σποραδικά και σε μεμονωμένα δένδρα του ελαιώνα, σπάνια όμως εμφανίζεται υπό γενικευμένη μορφή σε ομάδα ή στο σύνολο των δένδρων του ελαιώνα



**Εικόνα 1.** Σύμπτωμα ημιπληγίας που οφείλεται στο μύκητα *Verticillium dahliae*.

Τα μακροσκοπικά συμπτώματα με τα οποία εκδηλώνεται η ασθένεια ποικίλουν ανάλογα με την εποχή, την ποικιλία και από χρόνο σε χρόνο. Ιδιαίτερα έντονα συμπτώματα παρατηρούνται κατά το στάδιο της άνθησης. Το παθογόνο έχει την δυνατότητα να προσβάλει τα ελαιόδενδρα καθόλη την διάρκεια του χρόνου με εξαίρεση την θερμή και την ψυχρή περίοδο.

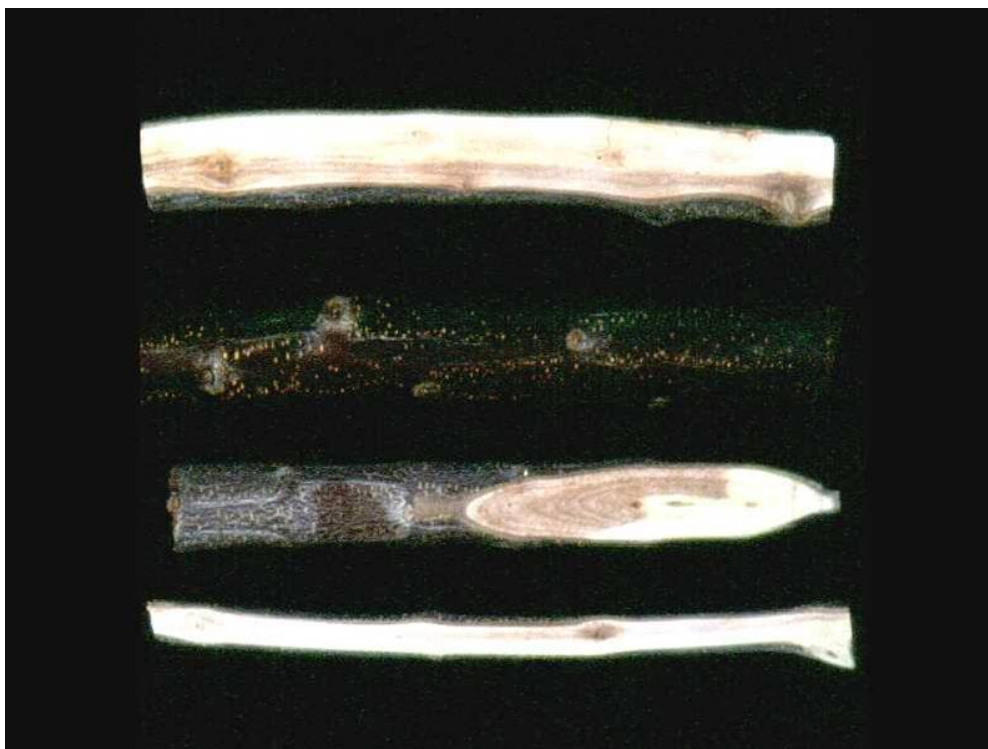
Η ασθένεια παρατηρείται με δυο μορφές. Η πρώτη είναι το σύνδρομο του απότομου μαρασμού ή της αποπληξίας και άλλη είναι το σύνδρομο της βραδείας αποξήρανσης.

A) Σύνδρομο του απότομου μαρασμού ή της αποπληξίας: Η αποπληξία εμφανίζεται συνήθως στα φυτώρια σε δενδρύλλια μικρής ηλικίας και στα νεαρά δένδρα στον αγρό. Τα φύλλα μερικών κλάδων καρουλιάζουν ή συστρέφονται και τελικά ξηραίνονται γρήγορα χωρίς να πέφτουν από τους κλάδους, παραμένοντας έτσι για μεγάλο χρονικό διάστημα σε αυτούς. Αρχικά τα φύλλα των προσβεβλημένων κλάδων χάνουν το βαθύ πράσινο χρώμα τους, γίνονται άτονα πράσινα, θαμπά και στη συνέχεια καστανά, ενώ συγχρόνως συστρέφονται κατά μήκος προς τη κάτω επιφάνεια σχηματίζοντας έτσι ένα «σωλήνα». Είναι εύθρυπτα και πέφτουν με την παραμικρή επαφή, με εξαίρεση τα φύλλα της κορυφής. Την άνοιξη, τα άνθη και οι νεαροί καρποί ξηραίνονται γρήγορα και παραμένουν για μεγάλο χρονικό διάστημα

πάνω στα κλαδιά. Η αποπληξία χαρακτηρίζεται από ταχεία ξήρανση των κλάδων και βραχιόνων ή την νέκρωση ολόκληρων των ελαιόδενδρων και αναπτύσσεται από αργά τον χειμώνα μέχρι νωρίς την άνοιξη. Η αποπληξία εκδηλώνεται πιο συχνά σε δένδρα που έχουν προσβληθεί τον προηγούμενο χρόνο.

B) Σύνδρομο της βραδείας αποξήρανσης: Η βραδεία ξήρανση εκδηλώνεται ημιπληγικά και βαθμιαία. Τα φύλλα των προσβεβλημένων κλάδων γίνονται χλωρωτικά ή κίτρινα και τελικά ξηραίνονται και πέφτουν με αποτέλεσμα την αποφύλλωση και τη ξήρανση των κλάδων αυτών. Η βραδεία αποξήρανση αναπτύσσεται σταδιακά από αργά την άνοιξη έως νωρίς το καλοκαίρι και χαρακτηρίζεται από νέκρωση των φύλλων και ανθοταξιών και ξήρανση των κλάδων. Τα προσβεβλημένα ελαιόδενδρα αντιδρούν έντονα στην μόλυνση του μύκητα. Βραχίονες, ή ολόκληρη η κόμη των δένδρων μπορεί να μαραθεί σε μια περίοδο. Πολλές φορές πάνω στους ξηρούς κλάδους εμφανίζονται νεαροί βλαστοί, ασθενικοί, με μικρά και χλωρωτικά φύλλα. Οι βλαστοί αυτοί οδηγούνται σύντομα σε ξήρανση

Το χαρακτηριστικό σύμπτωμα της βερτισιλλίωσης είναι ο τεφρομέλανος μεταχρωματισμός του κεντρικού κυλίνδρου του προσβεβλημένου κλάδου. Αυτός ο μεταχρωματισμός σε κατά μήκος τομής εμφανίζεται σαν ράβδωση, ενώ σε εγκάρσια τομή με μορφή διακριτών στιγμάτων.



**Εικόνα 2.** Τεφρομέλανος μεταχρωματισμός του κεντρικού κυλίνδρου.

## ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Ο μύκητας επιβιώνει στο έδαφος και μπορεί να προσβάλει ελαιόδενδρα οποιαδήποτε εποχή. Η μόλυνση των δένδρων γίνεται από το έδαφος μέσω του ριζικού συστήματος και είναι πιο έντονη όσο πιο άφθονο είναι το μόλυσμα.

Το μόλυσμα διατηρείται και αυξάνει στο έδαφος είτε με την συγκαλλιέργεια ευαίσθητων καλλιεργούμενων φυτών όπως πατάτα, τομάτα κ.α. είτε σε αυτοφυείς ξενιστές.



**Εικόνα 3.** Προσβολή ελαιόδενδρου από το μύκητα *Verticillium dahliae* που οφείλεται στην συγκαλλιέργεια με ετήσια φυτά.

Ο μύκητας διατηρείται στο έδαφος για μεγάλο χρονικό διάστημα με τα μικροσκληρώτια του τα οποία μπορούν να επιβιώσουν μέχρι και 14 χρόνια. Τα μικροσκληρώτια του μυκηλιακοί σχηματισμοί διάφορων σχημάτων και μεγεθών που αναπτύσσονται όταν βρεθούν σε κατάλληλες συνθήκες.

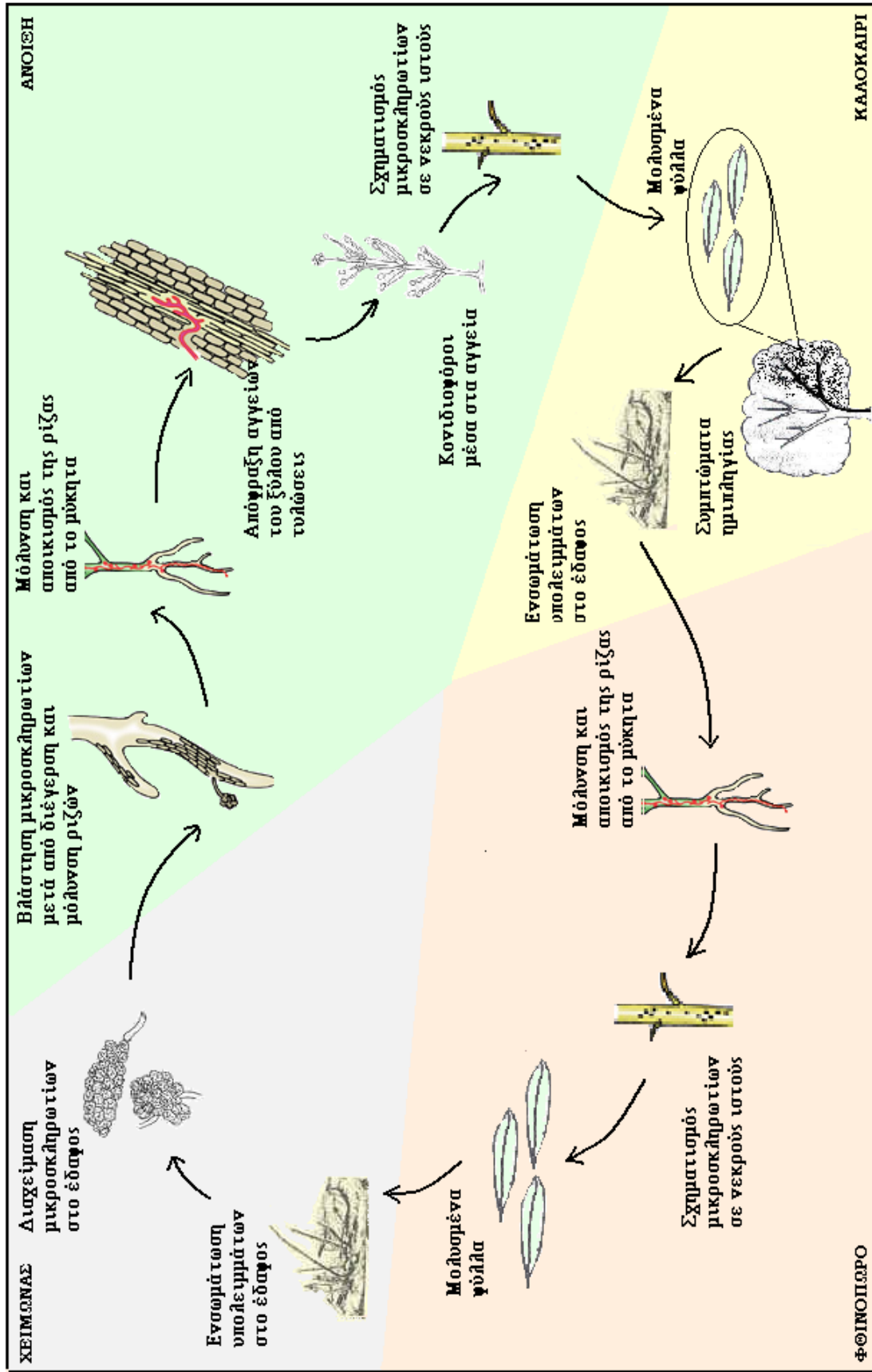
Ο πιθανός βιολογικός κύκλος του μύκητα είναι ο εξής:

- Τα εκκρίματα των ριζών του ξενιστή ενεργοποιούν τα μικροσκληρώτια που βλαστάνουν και παράγουν απλοειδείς υφές.
- Παραγωγή μεγάλων απλοειδών κονιδίων που βλαστάνουν γρήγορα και μολύνουν τις ρίζες.
- Προσβολή αγγειακού συστήματος από τις υφές που έχουν εισχωρήσει στους ιστούς τις ρίζας. Οι υφές του μύκητα είναι πολυκύτταρες αρχικά υαλώδεις και αργότερα καστανές.

- Παραγωγή κονιδίων από το μυκήλιο και ταχύτατη μεταφορά με το ανοδικό ρεύμα των αγγείων.
- Καταστροφή των κύτταρων του ξενιστή από το μυκήλιο, παραγωγή νέων κονιδίων από σπονδυλωτούς κονιδιοφόρους. Στα septa του κονιδιοφόρου σχηματίζονται 3-4 πλάγια, κοντά μονοκύτταρα στηρίγματα τα οποία ονομάζονται φιαλίδια και στην άκρη των φιαλιδίων βρίσκονται τα κονίδια (φιαλιδοσπόρια) που συγκρατούνται μεταξύ τους με μια κολλώδη ουσία και απελευθερώνονται με το νερό.
- Το μυκήλιο μεταπίπτει από απλοειδές σε διπλοειδές και σχηματίζονται τα μικροσκληρώτια.

Ο μύκητας ευνοείται από θερμοκρασίες που κυμαίνονται μεταξύ 21° με 27°C ενώ πάνω από 30°C σταματάει η ανάπτυξη του. Φαίνεται ότι γι αυτό το λόγο ο *Verticillium dahliae* επικρατεί και είναι σοβαρό παθογόνο σε θερμότερες περιοχές όπως είναι η νότιος Ευρώπη και η μεσόγειος.





Εικόνα 4. Βιολογικός κύκλος του μύκητα *Verticillium dahliae*.

## ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ:

Η αντιμετώπιση της βερτισιλλίουσης δεν είναι δυνατή με μυκητοκτόνα. Η καταπολέμηση του παθογόνου είναι πολύ δύσκολη εξαιτίας της παραγωγής μικροσκληρώτιων στα φυτικά υπολείμματα που βρίσκονται στην επιφάνεια ή σε κάποιο μικρό βάθος. Οι κυριότεροι τρόποι αντιμετώπισης της ασθένειας είναι:

- Πριν την εγκατάσταση του ελαιώνα θα πρέπει να ελέγχεται αν κατά τα προηγούμενα χρόνια είχαν καλλιεργηθεί φυτά ξενιστές του παθογόνου και να αποφεύγεται η εγκατάσταση σε τέτοια χωράφια.
- Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών. Το αμερικανικό υποκείμενο Oblonga δίνει καλά αποτελέσματα αντοχής στο παθογόνο, καθώς και οι ποικιλίες Κορωνέικη, και Manzanila.
- Απολύμανση του εδάφους με ατμό ή με ηλιοαπολύμανση.
- Εφαρμογή καλλιεργητικών μέτρων. Μερικά από αυτά είναι:
  - α. Ισορροπημένη λίπανση.
  - β. Η ασβέστωση των όξινων ή ουδέτερων εδαφών ώστε να δημιουργηθούν συνθήκες οξύτητας που δεν ευνοούν την ανάπτυξη του παθογόνου
  - γ. Μείωση των αρδεύσεων, η υπερβολική υγρασία αυξάνει την ποσότητα του μολύσματος.
  - δ. Αποφυγή συγκαλλιέργειας με ευπαθή είδη - ξενιστές.
- Χρήση βιολογικών σκευασμάτων. Μερικοί από αυτούς είναι: ο ασκομύκητας *Talaromyces flavus* είδη των βακτηριών *Flavobacterium* και *Glucobacterium* κ.α.

## ΒΟΥΛΑ

### ΠΑΘΟΓΟΝΟ:

Η βούλα είναι μια πολύ κοινή ασθένεια της ελιάς στην Ελλάδα και γενικότερα στον χώρο της Μεσογείου. Είναι γνωστή από το 1883 όπου παρατηρήθηκε από τον Von Thumen. Προκαλείται από τον μύκητα *Camarosporium dalmatica*. Η ασθένεια παρατηρείται με δυο μορφές, τη ξεροβούλα και τη σαποβούλα πάντα σε καρπούς ανεξάρτητα από το στάδιο ωρίμανσης. Με οποιαδήποτε μορφή και αν εκδηλωθεί η προκαλείται καρπόπτωση. Δεν είναι πλήρως γνωστό γιατί έχουμε δυο μορφές της ασθένειας σε διαφορετικές εποχές εφόσον προκαλείται από τον ίδιο μύκητα.

### ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ:

Ο μύκητας προσβάλλει αποκλειστικά καρπούς ώριμους ή άωρους. Με τη μορφή της ξεροβούλας παρατηρείται εντοπισμένη μόλυνση στους άωρους καρπούς το καλοκαίρι. Πάνω στους καρπούς εμφανίζεται συνήθως μια βυθισμένη καστανή κηλίδα. Πάνω στην κηλίδα διακρίνονται οι αγενής καρποφορίες του μύκητα, τα πυκνίδια καθώς και μια σχισμή που προκλήθηκε από νύγμα του δάκου το οποίο είναι απαραίτητο για να προκληθεί μόλυνση. Οι κηλίδες στην συμπτωματολογική μορφή της ξεροβούλας είναι φελλοποιημένες.



**Εικόνα 5.** Συμπτώματα ξεροβούλας

Το φθινόπωρο και την αρχή του χειμώνα όταν οι καρποί είναι ώριμοι η ασθένεια παρουσιάζεται με την μορφή της σαποβούλας όπου σε αυτήν την περίπτωση η

μόλυνση είναι γενικευμένη και έχουμε σήψη των καρπών οι οποίοι συρρικνώνονται και αφυδατώνονται, και σε αυτήν την περίπτωση υπάρχει το νύγμα του δάκου.



**Εικόνα 6.** Συμπτώματα σαποβούλας

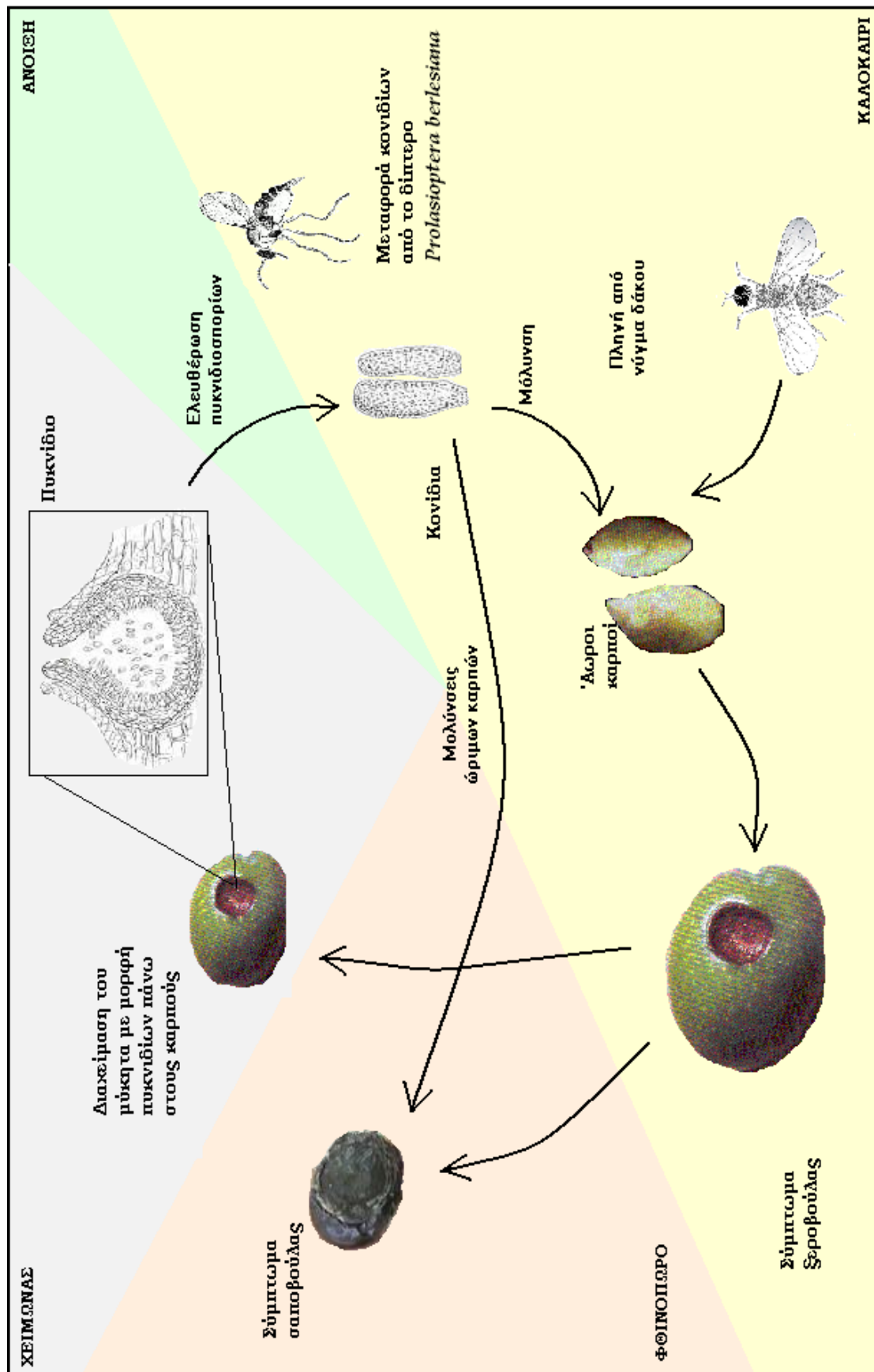
Τέλος υπάρχει και η περίπτωση όπου η προσβολή μπορεί να αρχίσει με την μορφή της ξεροβούλας και αργότερα το φθινόπωρο, με την ωρίμανση του καρπού, να εξελιχθεί σε σαποβούλα.



**Εικόνα 7.** Συμπτώματα ξεροβούλας τα οποία εξελίσσονται σε σαποβούλα το φθινόπωρο

#### ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Ο μύκητας είναι παράσιτο πληγών. Για την μόλυνση απαραίτητη προϋπόθεση είναι το νύγμα του δάκου. Το μόλυσμα μεταφέρεται από το δίπτερο *Prolasioptera berlesiana* το οποίο είναι παράσιτο του δάκου. Αν και ο δάκος μπορεί να μεταφέρει μόλυσμα με τα πόδια του και τον ωοθέτη του εντούτοις ουδέποτε αυτά τα νύγματα



Εικόνα 8. Βιολογικός κύκλος του μύκητα *Camarosporium dalmatica*

δεν εξελίσσονται σε ξεροβούλα ή σαποβούλα. Δεν έχουμε κάθε χρόνο προσβολές απο βούλα, αλλά υπάρχουν “χρονιές βούλας”.

Το παθογόνο αναπτύσσεται σε θερμοκρασίες 20-30°C, ενώ η άριστη θερμοκρασία για την ανάπτυξη του είναι οι 30°C. Όσο χαμηλότερες θερμοκρασίες επικρατούν τόσο δυσχεραίνεται η ανάπτυξη του μύκητα.

Ο μύκητας διαχειμάζει πάνω στους προσβεβλημένους καρπούς με την μορφή πυκνιδίων και οι πρωτογενείς μολύνσεις γίνονται με κονίδια. Δημιουργεί τρία είδη πυκνιδίων. Το πρώτο είδος περιέχει σπόρια τύπου Α τα οποία είναι ατρακτοειδή, επιμήκη μονοκύτταρα ή πολυκύτταρα και χρώματος καστανού έως υαλώδες. Το δεύτερο είδος πυκνιδίων περιέχει κονίδια τύπου Β τα οποία είναι και αυτά μονοκύτταρα ή πολυκύτταρα με χρώμα καστανό έως υαλώδες αλλά έχουν σχήμα ωοειδές ή ελλειψοειδές. Το τρίτο είδος περιέχει και των δύο τύπων κονιδίων (Α και Β).

#### ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ:

Η έξαρση της ασθένειας συνδέεται άμεσα με τον πληθυσμό του δάκου έτσι η καταπολέμηση της βούλας βασίζεται στην σωστή δακοκτονία με δολωματικούς ψεκασμούς, δηλαδή με τους ψεκασμούς που γίνονται προληπτικά πριν την ωοτοκία του εντόμου στον καρπό της ελιάς. Μετά την ωοτοκία οι θεραπευτικοί ψεκασμοί δεν λύνουν το πρόβλημα.

## ΓΛΟΙΟΣΠΟΡΙΟ

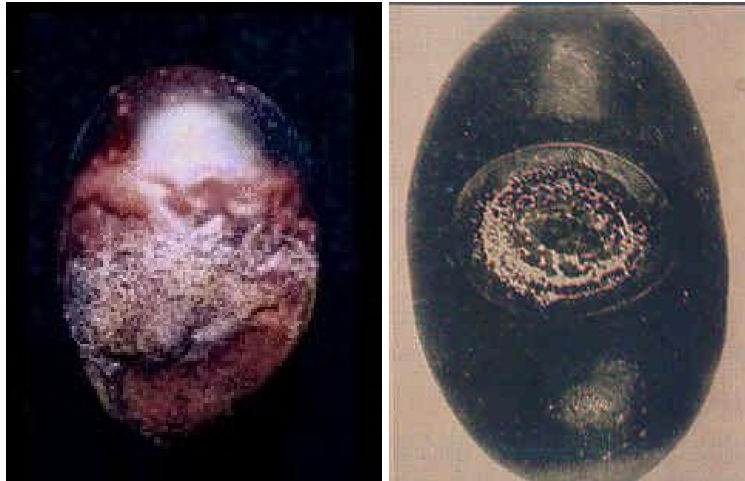
### ΠΑΘΟΓΟΝΟ:

Το παθογόνο που προκαλεί το γλοιοσπόριο είναι ο αδηλομύκητας *Gleosporium olivarum*. Παρατηρήθηκε για πρώτη φορά στην Πορτογαλία από τον Almeida. Στην Ελλάδα μελετήθηκε από τον Χαρακωμένο το 1920. Η ασθένεια είναι γνωστή και σαν «παστέλα». Στην Ιταλία την ονομάζουν «λεπρά της ελιάς». Είναι διαδεδομένη σε διάφορα μέρη του κόσμου όπως στην λεκάνη της μεσογείου, στην Αμερική, στην Ιαπωνία κτλ. Στην Ελλάδα συναντάται στην Κέρκυρα, Πρέβεζα και Χαλκιδική, όπου επιφέρει σημαντικές ζημιές. Ο μύκητας προσβάλλει τόσο τις επιτραπέζιες όσο και τις ελαιοποιήσιμες ποικιλίες.

### ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ:

Ο μύκητας προσβάλλει κυρίως ώριμους καρπούς. Οι πράσινοι καρποί εμφανίζουν αντοχή, πιθανών λόγω ανασταλτικών ουσιών που υπάρχουν στο χυμό. Λιγότερο προσβάλλονται τα φύλλα, οι ποδίσκοι και οι νεαροί κλαδίσκοι.

Προσβολές στους καρπούς: Η προσβολές στους καρπούς αρχίζει με την εμφάνιση σε ένα σημείο της επιφάνειας κηλίδας χρώματος καστανέρυθρου η οποία εξαπλώνεται ταχύτατα στο μεγαλύτερο μέρος ή σε ολόκληρη την επιφάνεια του καρπού. Οι προσβεβλημένοι ιστοί των κηλίδων βυθίζονται και αποκτούν έντονη, συχνά σε ομόκεντρους κύκλους, ρυτίδωση και μέσα σε λίγες μέρες καλύπτονται από της καρποφορίες του μύκητα που εμφανίζονται σαν μαύρα στίγματα. Σε συνθήκες υψηλής υγρασίας από τις καρποφορίες βγαίνουν πολυάριθμα σπόρια ως γλοιώδη μάζα που συχνά έχει ρόδινο χρώμα. Οι προσβεβλημένοι καρποί πέφτουν εύκολα στο έδαφος ακόμα και στα πρώτα στάδια της προσβολής. Όσοι καρποί δεν πέφτουν παραμένουν πάνω στο δένδρο και μουμιοποιούνται.



**Εικόνα 9.** Προσβολές σε καρπούς που οφείλονται στο μύκητα *Gleosporium olivarum*.

Προσβολές στα φύλλα: Στα φύλλα οι κηλίδες έχουν καστανό χρώμα, αρχίζουν από την κορυφή και καλύπτουν μέχρι και το μισό του ελάσματος. Πάνω σε αυτές τις κηλίδες εμφανίζονται οι καρποφορίες του μύκητα κατά συγκεντρικούς κύκλους και όταν ο καιρός είναι υγρός βγαίνουν από αυτές σπόρια όπως γίνεται και στους καρπούς. Οι προσβολές στα φύλλα δεν έχουν οικονομική σημασία. Την άνοιξη παρατηρείται μια αποφύλλωση των κλάδων και μερικές φορές στον φλοιό σχηματίζονται κηλίδες καστανές με διάφορο μέγεθος.

Προσβολές στους ποδίσκους και στους κλαδίσκους δεν έχουμε στην Ελλάδα.

Οι επιτραπέζιες ποικιλίες χάνουν την εμπορική τους αξία. Οι ελαιοποιήσιμες δίνουν λιγότερο λαδί και υποβαθμισμένης ποιότητας, είναι θόλο, κοκκινωπό και με μεγάλη οξύτητα.

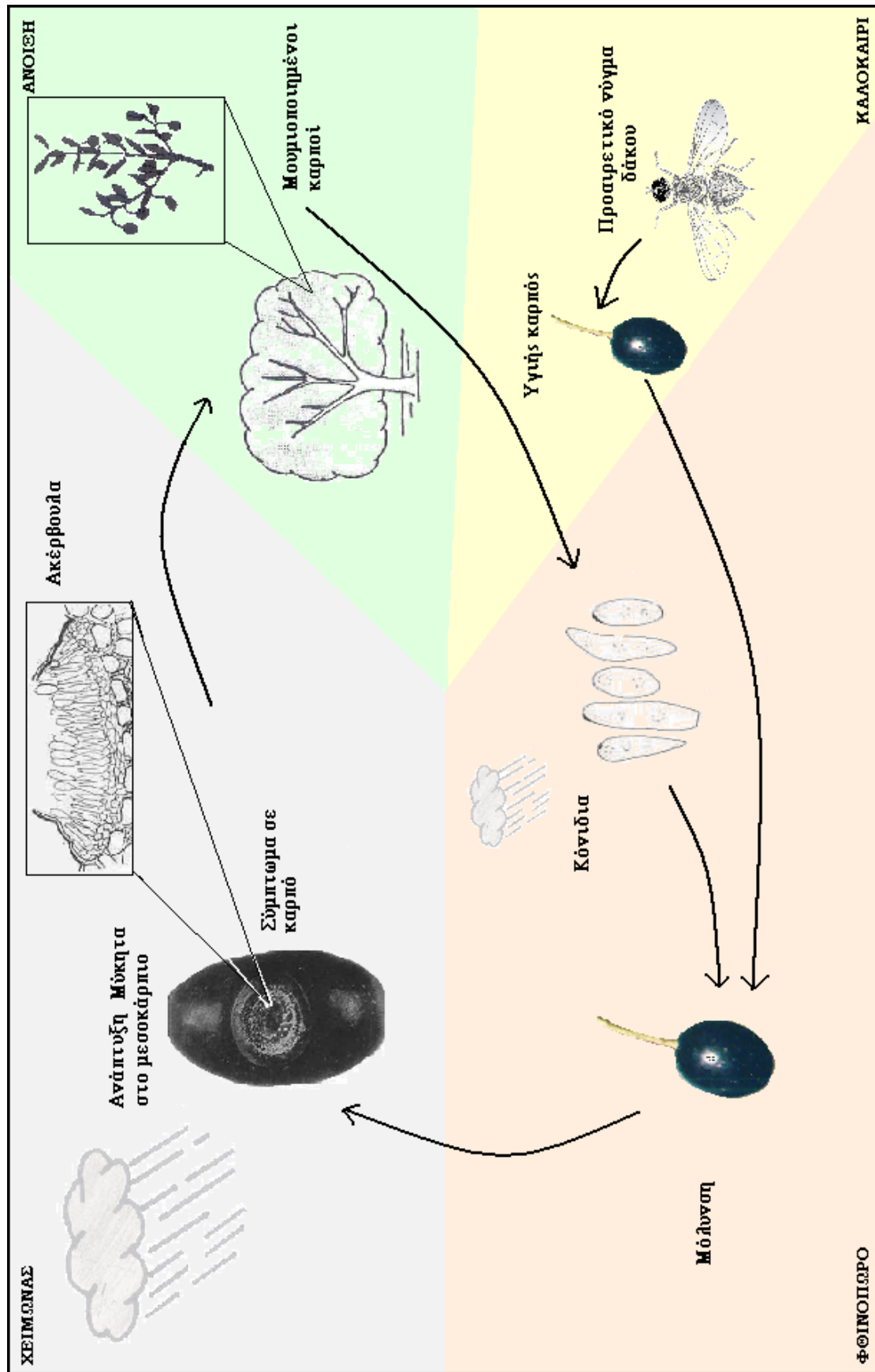
#### ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Το παράσιτο μολύνει μόνο τους ώριμους καρπούς είτε με απευθείας διάτρηση των προστατευτικών στρωμάτων της επιφάνειας του καρπού είτε από πληγές.

Για την πραγματοποίηση των μολύνσεων είναι απαραίτητη η ύπαρξη σταγόνας νερού ή ύπαρξη πολύ υψηλής σχετικής υγρασίας, 92-100%. Οι θερμοκρασίες που πρέπει να επικρατούν θα πρέπει να κυμαίνονται από 10° έως 25°C.

Ο χρόνος επώασης της ασθένειας διαρκεί από 6 έως 15 μέρες, εάν η μόλυνση έχει γίνει μέσω πληγής ο χρόνος αυτός είναι μικρότερος. Τα σπόρια που γίνονται οι πρωτογενείς μολύνσεις προέρχονται από τους προσβεβλημένους καρπούς και φύλλα της προηγούμενης χρονιά. Ο αριθμός των ημερών βροχής αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την ασθένεια.





Εικόνα 10. Βιολογικός κύκλος του μύκητα *Gleosporium olivarum*.

Η προσβολή από τον δάκο παίζει επίσης σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη της επιδημίας. Ο δάκος με την δημιουργία νυγμάτων επιταχύνει την ωρίμανση των καρπών και διευκολύνει την ταχεία είσοδο και ανάπτυξη του παθογόνου

Μετά την μόλυνση στο μεσοκάρπιο των προσβεβλημένων ιστών αναπτύσσονται οι καρποφορίες του μύκητα, τα ακέρβουλα. Από αυτές εξέρχονται τα κονίδια σπάζοντας το επικάρπιο. Τα κονίδια εμφανίζονται σαν ρόδινη μάζα και παραμένουν στην επιφάνεια του καρπού μεγάλο χρονικό διάστημα, είναι υαλώδη ελλειψοειδή και πολλές φορές κεκαμένα στις άκρες.

#### ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ:

Η καταπολέμηση του γλοιοσπορίου γίνεται κυρίως χημικά. Χρησιμοποιούνται χαλκούχα και ιδιαίτερα βορδιγάλειος πολτός 1%. Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν ο οξυχλωριούχος χαλκός και διθειοκαρβαμιδικά (zinep). Γίνονται δυο ψεκασμοί τον χρόνο την περίοδο που αρχίζει η ωρίμανση και οι καρποί είναι ευαίσθητοι για την μόλυνση από γλοιοσπόριο. Ο ένας πραγματοποιείται τέλος Οκτωβρίου και ο άλλος τέλος Νοέμβριου.

Στην καλύτερη αντιμετώπιση του μύκητα μπορούν να συμβάλουν και καλλιεργητικά μέτρα που αποσκοπούν στην μείωση της υγρασίας. Τέτοιες είναι η σωστή κατεργασία του εδάφους για καλύτερη στράγγιση του εδάφους και το σωστό κλάδεμα που μειώνει την υγρασία της ατμόσφαιρας.

Γενικά θα πρέπει να αποφεύγεται η εγκατάσταση του ελαιώνα σε χαμηλές, υγρές και κακοαεριζόμενες περιοχές.

## ΕΥΤΥΠΙΩΣΗ

### ΠΑΘΟΓΟΝΟ:

Η Ευτυπίωση είναι μια χρόνια ασθένεια η οποία προσβάλλει τα αγγεία του ξύλου. Περιγραφικέ για πρώτη φορά στην Αυστραλία το 1931 αλλά μόλις το 1957 μελετήθηκε ο βιολογικός της κύκλος. Στην Κρήτη έχει απομονωθεί απο το αμπέλι, την ελιά και την βερικοκιά αλλά έχει ευρύ φάσμα ξενιστών όπως οπωροφόρα, καρποφόρα, καλλωπιστικά δασικά κ.α. προκαλείται απο τον ασκομύκητα *Eutypa lata* και συχνά αναφέρεται και ως νέκρωση των βραχιόνων. Η ατελής μορφή του μύκητα είναι *Cytosporina lata* (συν. *Libertella blepharis*)

### ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ:

Το χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι η δημιουργία ελκών κυρίως στους κλάδους και στους βραχίονες γύρω απο παλαιά τομή κλαδέματος τα οποία αναπτύσσονται αργά, μονόπλευρα αρχικά κατά το μήκος των κλάδων και αργότερα κατά το μήκος των βραχιόνων που με την πάροδο του χρόνου προκαλούν την ξήρανση τους.

Η ξήρανση των κλάδων γίνεται συνήθως κατά την διάρκεια του καλοκαιριού λόγω αδυναμίας τροφοδοσίας του βραχίονα με νερό και θρεπτικά συστατικά, επειδή στο σημείο ανάπτυξης του έλκους τα περισσότερα αγγεία του ξύλου έχουν τεθεί εκτός λειτουργίας. Σε εγκάρσια τομή του προσβεβλημένου κλάδου γίνεται ορατή η νέκρωση του ξύλου η οποία χαρακτηρίζεται από σκούρο καστανό μεταχρωματισμό σε χαρακτηριστικό σχήμα V.



**Εικόνα 11.** Σκούρος καστανός μεταχρωματισμός σε χαρακτηριστικό σχήμα V σε εγκάρσια τομή του προσβεβλημένου κλάδου απο το μύκητα *Eutypa lata*.

Στην ελιά, σε αντίθεση με ότι συμβαίνει στο αμπέλι και σε άλλα δένδρα που προσβάλλει ο μύκητας, δεν παρατηρούνται συμπτώματα στα φύλλα των προσβεβλημένων βραχιόνων. Μετά την μόλυνση και την ανάπτυξη του έλκους μέχρι και την πλήρη ξήρανση του βραχίονα, το φύλλωμα παραμένει συνήθως ζωηρό χωρίς να εμφανίζει συμπτώματα προσβολής. Τα φύλλα των νεκρωμένων βραχιόνων χάνουν την σπαργή τους και ξηραίνονται συνήθως στα μέσα του καλοκαιριού αλλά παραμένουν πάνω στο δένδρο αφού δεν σχηματίζεται στιβάδα αποχωρισμού στον μίσχο τους.

#### ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Ο μύκητας εισέρχεται στο δένδρο από πληγή και κυρίως από τις τομές του κλαδέματος. Μετά την είσοδο αναπτύσσεται στο ξύλο νεκρώνοντας τους ιστούς και προκαλεί σταδιακά την δημιουργία ελκών. Μετά από 2 μέχρι 4 έτη από τη μόλυνση παρατηρείται ασθενική ανάπτυξη των βλαστών.

Μετά την παρέλευση 5 περίπου χρόνων από την μόλυνση, ο μύκητας σχηματίζει πάνω στο νεκρό ξύλο τα καρποφόρα όργανα του, τα περιθήκια, τα οποία περιέχουν ασκούς κυλινδρικούς που ο καθένας τους περιέχει οκτώ μονοκύτταρα ασκοσπόρια. Τα ασκοσπόρια με τα οποία γίνονται οι μολύνσεις ελευθερώνονται όλα μαζί σε οκτάδες και συνενωμένα μεταφέρονται με τον άνεμο σε μεγάλες αποστάσεις, μέχρι 60-150 Km.

Η ατελής μορφή εμφανίζεται στους μολυσμένους, μη νεκρωμένους βραχίονες και σχηματίζει πυκνίδια, μαύρα μονήρη ή συναθροισμένα, βυθισμένα λίγα χιλιοστά στον φλοιό. Τα πυκνιδιοσπόρια είναι υαλώδη, ελαφρός κυρτά και όταν οι συνθήκες του περιβάλλοντος είναι ευνοϊκές εξέρχονται από το πυκνίδια σαν κιτρίνη μάζα. Η μορφή αυτή δεν φαίνεται να έχει ιδιαίτερη σημασία στον κύκλο της ασθένειας.

Ο αέρας και βροχή είναι από τους βασικούς παράγοντες για την ελευθέρωση, μεταφορά και εξάπλωση των ασκοσπορίων. Με τον αέρα τα ασκοσπόρια που είναι ξηροσπόρια, μεταφέρονται σε μεγάλες αποστάσεις, στην συνέχεια με την βροχή καταλήγουν στις τομές του κλαδέματος. Για τον σχηματισμό των περιθηκίων και την ελευθέρωση των ασκοσπορίων, η μέση ετήσια βροχόπτωση μιας περιοχής πρέπει να είναι τουλάχιστον 420 mm.

## ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ:

Η αντιμετώπιση της ευτυπίωσης δεν είναι εύκολη, μετά την προσβολή δεν υπάρχουν τρόποι θεραπείας, γι αυτόν τον λόγο τα μέτρα είναι προληπτικά.

Το κλάδεμα είναι η πιο σημαντική καλλιεργητική εργασία που έχει άμεση σχέση με την εξάπλωση της ασθένειας γιατί οι τομές του κλαδέματος είναι η κύρια είσοδος του παθογόνου στο δένδρο, έτσι θα πρέπει:

- Να αποφεύγονται οι μεγάλες τομές κλαδέματος.
- Να αποφεύγονται οι τομές κοντά στον κορμό ώστε να μην προσβληθεί και καταστραφεί όλο το δένδρο.
- Το κλάδεμα να γίνεται με ξηρό καιρό.
- Οι τομές από το κλάδεμα θα πρέπει να απολυμαίνονται ή να καλύπτονται από ειδική μαστίχα. Στο εμπόριο κυκλοφορούν ψαλιδιά τα οποία απολυμαίνουν ταυτόχρονα με την δημιουργία της τομής.
- Θα πρέπει να αφαιρούνται και να καταστρέφονται με φωτιά όλα τα προσβεβλημένα μέρη του δένδρου, καθώς και οι διάφορες πηγές μόλυσματος που μπορεί να είναι πάσσαλοι ή δένδρα πλησίον του ελαιώνα τα οποία είναι ξενιστές του παθογόνου.
- Σε άλλες καλλιέργειες που προσβάλλει η ευτυπίωση ο σαπροφυτικός μύκητας *Fusarium lateritium* έχει δώσει πολύ καλά αποτελέσματα για τη βιολογική καταπολέμηση του παθογόνου, αλλά στην ελιά τα αποτελέσματα δεν είναι τόσο ενθαρρυντικά.

## ΚΥΚΛΟΚΟΝΙΟ

### ΠΑΘΟΓΟΝΟ:

Το κυκλοκόνιο είναι μια από τις σπουδαιότερες ασθένειες της ελιάς. Προκαλείται από τον μύκητα *Cycloconium oleaginum* συν. *Spilosea oleagina*. Η ασθένεια είναι γνωστή από το 1845 και συναντάται σχεδόν σε όλες τις χώρες όπου καλλιεργείται η ελιά. Οι ζημιές που μπορεί να προκαλέσει ποικίλουν ανάλογα την περιοχή και τις κλιματολογικές συνθήκες. Σε πεδινές περιοχές με υψηλή υγρασία η παραγωγή μπορεί να μειωθεί ή και ακόμα να μηδενιστεί. Προσβάλλει κυρίως την τσουνάτη και τις βρώσιμες ελιές, ενώ Κορωνέικη είναι πρακτικά ανθεκτική.

### ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ:

Ο μύκητας προσβάλλει κυρίως τα φύλλα του δέντρου, μπορεί όμως να παρουσιαστούν προσβολές και στα κλαδιά, στους ποδίσκους των ανθέων και στους μίσχους των φύλλων.

Προσβολές στα φύλλα: Στην πάνω επιφάνεια των φύλλων παρατηρούνται αρχικά κηλίδες με ασαφή όρια τεφροκάστανου χρώματος οι οποίες δεν είναι ευδιάκριτες. Στη συνέχεια οι κηλίδες μεγαλώνουν, γίνονται κυκλικές και αποκτούν ένα εντονότερο χρωματισμό. Κατά την διάρκεια του καλοκαιριού οι κηλίδες αρχίζουν να περιβάλλονται από έναν κίτρινο δακτύλιο. Συχνά το σύμπτωμα αυτό αποκαλείται από τους παραγωγούς ως “μάτι παγωνιού”.



**Εικόνα 12.**Κηλίδες σε φύλλα ελιάς που προκαλούνται από το μύκητα *Cycloconium oleaginum*

Σε ειδικές κλιματολογικές συνθήκες η προσβολή εμφανίζεται με μορφή μιας λευκής κυκλικής κηλίδας. Αυτό συμβαίνει όταν το μυκήλιο του μύκητα αναπτύσσεται έντονα στα πρώτα στρώματα της εφυμενίδας (cuticula) και δεν παράγει κονιδιοφόρους και κονίδια (άτυπη προσβολή).

Προσβολές στα κλαδιά: Στα κλαδιά η προσβολή είναι ανάλογη με εκείνη των φύλλων και εντοπίζεται κυρίως στα τρυφερά τμήματα της νέας βλάστησης.

Προσβολές στους ποδίσκους των ανθέων και στους μίσχους: Τα συμπτώματα είναι πάλι τεφροκάστανες κηλίδες, αυτή την φορά όμως είναι επιμήκεις και όχι στρογγυλές όπως αυτές των φύλλων. Αποτέλεσμα αυτής της προσβολής είναι ανθόρροια και καρπόπτωση.

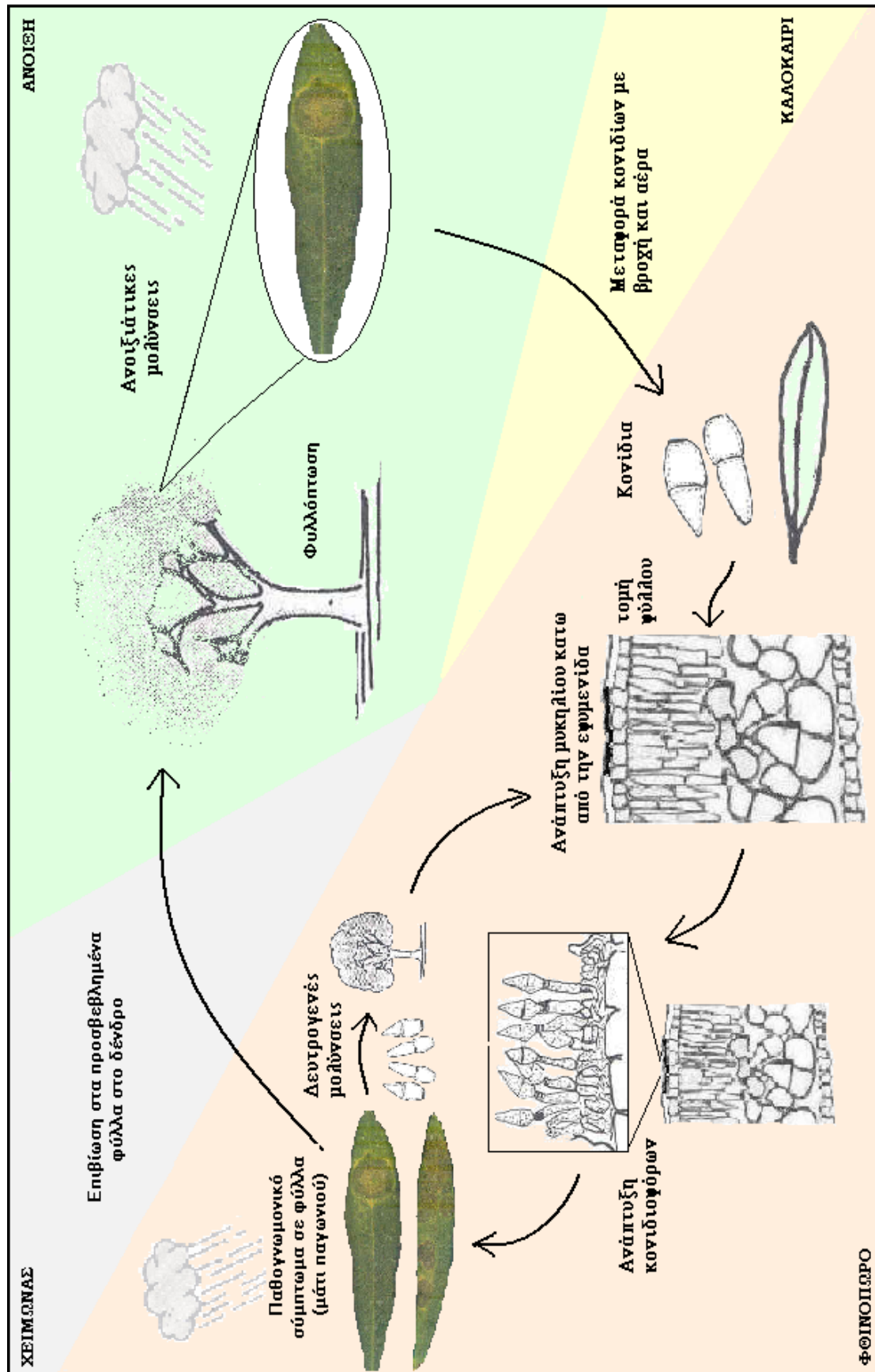
### ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Ο μύκητας διαχειμάζει με την μορφή μυκήλιου στα φύλλα που έχουν παραμείνουν πάνω στα δένδρα. Τα πεσμένα στο έδαφος προσβεβλημένα φύλλα δεν αποτελούν πηγή μόλυνσης ιδιαίτερης σημασίας. Οι μολύνσεις γίνονται με κόνιδα, τα οποία είναι μυξοσπόρια και για την ελευθέρωσή τους είναι απαραίτητη η βροχή ή σταγόνες νερού από διάβροχη του φυλλώματος λόγω δροσού ή ομίχλης. Ο χρόνος επώασης ποικίλει από μερικές εβδομάδες ως και πολλούς μήνες, άριστη θερμοκρασία για βλάστηση των κονιδίων είναι 9-25° C.

Το μυκήλιο αναπτύσσεται μεταξύ εφυμενίδας και επιδερμίδας. Οι κονιδιοφόροι είναι κοντοί, φιαλόμορφοι με παχιά τοιχώματα. Τα κονίδια που έχουν απιοειδή σχημα είναι δικύτταρα και σε σπάνιες περιπτώσεις τρικύτταρα.

Μολύνσεις μπορούν να γίνονται όλο το χρόνο αρκεί να υπάρχουν οι απαραίτητες βροχοπτώσεις και οι κατάλληλες θερμοκρασίες. Εκτεταμένες όμως προσβολές σημειώνονται την άνοιξη και το φθινόπωρο.

Οι προσβολές της άνοιξης μπορεί να αρχίσουν από το τέλος του χειμώνα και συνεχίζονται κατά τους επόμενους μήνες όταν σημειώνονται περίοδοι παρατεταμένων βροχοπτώσεων. Οι μολύνσεις της άνοιξης είναι μικρότερες από αυτές του φθινοπώρου, όμως ο ρόλος τους είναι πολύ σπουδαίος διότι αυτές θα αποτελέσουν την πηγή του μολύσματος για τις μολύνσεις του φθινοπώρου. Η ένταση των προσβολών του φθινοπώρου εκτός από τις καιρικές συνθήκες εξαρτάται άμεσα και από την ένταση των ανοιξιάτικων προσβολών.



Εικόνα 13. Βιολογικός κύκλος του μύκητα *Cyclospora oleaginosa*



## ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ:

Η καταπολέμηση του κυκλοκόνιου είναι συνήθως χημική, λίγα είναι τα καλλιεργητικά μέτρα που μπορούν να συμβάλουν στην μείωση των προσβολών όπως το καλό κλάδεμα το οποίο επιτρέπει τον καλό αερισμό των δένδρων και την μείωση της υγρασίας. Συγκριτικά με άλλες ομάδες μυκητοκτόνων, τα χαλκούχα είναι αυτά που δίνουν τα καλύτερα αποτελέσματα, και κυρίως ο βορδιγάλειος πολτός σε δόση 1-1-100 (1%). Οι ψεκασμοί έχουν προληπτικό χαρακτήρα και γίνονται λίγο πριν τις περιόδους όπου αναμένουμε έξαρση της ασθένειας, δηλαδή στην αρχή της ανοίξεως και στην αρχή του φθινοπώρου.

## ΣΗΨΙΡΡΙΖΙΕΣ

### ΠΑΘΟΓΟΝΑ:

Οι σηψιρριζίες προκαλούν σοβαρές ζημιές σε δένδρα, θάμνους και πολυετή ποώδη φυτά. Είναι χρόνιες ασθένειες που οφείλονται σε μύκητες που διατηρούνται συνήθως πάνω σε σαπισμένες ρίζες μέσα στο έδαφος. Υπάρχουν και σηψιρριζίες που οφείλονται σε αβιοτικά αίτια όπως η υπερβολική υγρασία, το ασφυκτικό περιβάλλον κ.α. Έχουν διαπιστωθεί παντού όπου καλλιεργούνται οι προαναφερόμενες κατηγορίες φυτών, εμφανίζονται όμως τοπικά σε μεμονωμένα ή μερικά δένδρα μέσα σε ένα δενδροκομείο και επεκτείνονται στα γειτονικά τους αργά και ακτινωτά υπό μορφή κηλίδας.

Οι κυριότεροι μύκητες που τις προκαλούν είναι ο βασιδιομύκητας *Armillaria mellea* (συν. *Armillariella mellea*) και ο ασκομύκητας *Rosellinia necatrix*. Στην ελιά υπάρχει άλλη μια σηψιρριζία που προκαλείται από τον βασιδιομύκητα *Omphalotus olearius*.

Η σηψιρριζία που προκαλείται από τον *Armillaria mellea* είναι συνήθης στα δασικά εδάφη, γι αυτό τον λόγο είναι σοβαρό πρόβλημα σε ελαιώνες που έχουν εγκατασταθεί σε πρόσφατα εκχερσωμένα εδάφη. Είναι γνωστή με πολλά ονόματα όπως “*Armillaria root rot*”, “*mushroom root rot*”, “*crow rot*” κ.α.

Η σηψιρριζία που προκαλείται από τον *Rosellinia necatrix* προσβάλλει μεγάλο αριθμό δένδρων, θάμνων και ποωδών φυτών και προξενεί ζημιές τόσο στα φυτώρια όσο και στα εγκατεστημένα ενήλικα δένδρα.

Η σηψιρριζία που προκαλείτε από τον *Omphalotus olearius* προσβάλλει κυρίως την ελιά και είναι γνωστή με το όνομα *Gelatina*. Μέχρι πριν μερικές δεκαετίες την θεωρούσαν ως μια μη παρασιτική ασθένεια. Σε υγρούς ή αρδευόμενους ελαιώνες μπορεί να προκαλέσει σημαντικές ζημιές.

### **Α) ΣΗΨΙΡΡΙΖΙΑ ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟ ΜΥΚΗΤΑ *Armillaria mellea***

#### ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ:

Ένα από τα πρώτα εμφανή συμπτώματα είναι η μείωση του ρυθμού ανάπτυξης του δένδρου, με μικρή ετήσια βλάστηση, τα να φύλλα είναι μικρά, χλωρωτικά και να πέφτουν εύκολα. Τα παραπάνω όμως δεν είναι παθογνωμονικά συμπτώματα των σηψιρριζιών.

Ο μύκητας προσβάλλει κυρίως το ριζικό σύστημα και τον λαιμό του δένδρου. Όταν αποκαλυφθούν οι ρίζες του προσβεβλημένου δένδρου παρατηρείται ξηρή σήψη των ριζών που αρχίζει από τον φλοιό και επεκτείνεται και στο ξύλο. Χαρακτηριστικό της προσβολής είναι η εύκολη αποκόλληση του φλοιού. Μεταξύ του φλοιού και του ξύλου διακρίνονται οι υπόλευκες μυκηλιακές πλάκες που σχηματίζει ο μύκητας.



**Εικόνα 14.** Λευκές μυκηλιακές πλάκες που σχηματίζει ο μύκητας *Armillariella mellea* μεταξύ του φλοιού και του ξύλου.

Σε προχωρημένο στάδιο προσβολής ο μύκητας εισχωρεί βαθιά μέσα στο ξύλο και τότε σε εγκάρσια τομή φαίνονται γραμμοειδείς μαύροι μεταχρωματισμοί.

Χαρακτηριστικό σημείο προσβολής αποτελούν τα ριζόμορφα του μύκητα τα οποία εξαπλώνονται και στην εξωτερική επιφάνεια του φλοιού αλλά και στο έδαφος γύρω από την ρίζα και τότε παίρνουν την τυπική μορφή κορδονιού.

#### ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Κατά την φθινοπωρινή περίοδο εμφανίζονται τα βασιδιοκάρπια του μύκητα συνήθως κοντά σε υπολείμματα δένδρων που βρίσκονται στο στάδιο της αποσύνθεσης. Τα βασιδιοσπόρια δεν μπορούν να μολύνουν ζωντανούς ξενιστές, αλλά αρχίζουν τον σαπροφυτικό κύκλο του μύκητα προσβάλλοντας τομές νεκρού ξύλου.

Όταν ο μύκητας εγκατασταθεί καλά στο νεκρό ξύλο, αναπτύσσεται και σχηματίζει ριζόμορφα. Τα ριζόμορφα είναι οι κύριοι συντελεστές που προκαλούν τις

μολύνσεις των δένδρων. Τα ριζόμορφα διανύουν μεγάλες αποστάσεις στο έδαφος, μέχρι και 5 μέτρα και μπορεί να διεισδύουν μέχρι και 2-3 εκατοστά την ημέρα.



**Εικόνα 15.** Τα ριζόμορφα του μύκητα *Armillariella mellea*

Ο μύκητας παραμένει σε σαπροφυτική φάση έως ότου παρουσιαστούν οι κατάλληλες συνθήκες. Η μόλυνση επιτυγχάνεται με την βοήθεια τοξικών ουσιών που εκκρίνει ο μύκητας και οι οποίες καταστρέφουν τα κύτταρα των ριζών.

Η θερμοκρασία είναι σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει την ανάπτυξη της ασθένειας. Το παθογόνο ευνοείται από θερμοκρασίες 19° -24° C. Η υγρασία επίσης ευνοεί την ανάπτυξη των ριζόμορφων και έτσι υγρά, κακώς αποστραγγιζόμενα εδάφη είναι ευνοϊκά για την ανάπτυξη της ασθένειας.

Ο μύκητας διαχειμάζει με την μορφή μυκήλιου ή ριζόμορφων στα προσβεβλημένα δένδρα, στις σαπισμένες ρίζες ή μέσα στο έδαφος.

## **Β) ΣΗΨΙΡΡΙΖΙΑ ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟ ΜΥΚΗΤΑ *Rosellinia necatrix***

### **ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ:**

Τα συμπτώματα που εμφανίζονται στην κόμη των προσβεβλημένων δένδρων και αναφέρθηκαν προηγούμενα, είναι χαρακτηριστικά των ασθενειών του ριζικού

συστήματος και του λαιμού και δεν υπάρχει κανένα ειδικό σύμπτωμα που να χαρακτηρίζει ή να διαφοροποιεί την ασθένεια.

Τα διαγνωστικά συμπτώματα φαίνονται στο ριζικό σύστημα μετά την αποκάλυψη του. Στις προσβεβλημένες ρίζες που δεν έχουν πλήρως αποσυντεθεί ακόμα από την σηψιρριζία, διακρίνεται ένα αραιό μυκηλιακό πλέγμα υφών, άσπρο στην αρχή και που σταδιακά καταλήγει καστανό. Ανάμεσα σε αυτό το πλέγμα εμφανίζονται ακανόνιστες μυκηλιακές πλάκες, πολλές φορές σε σχήμα βεντάλιας. Χαρακτηριστικό των υφών αυτών είναι ότι παρουσιάζουν μια διόγκωση, έτσι ώστε το σύνολο του μυκήλιου να παρουσιάζεται με την μορφή ροπάλων τοποθετημένων στην σειρά.

Η μορφή αυτή του μυκήλιου είναι τόσο χαρακτηριστική που επιτρέπει την διάκριση του από το μυκήλιο του *A. mellea*. Σε προχωρημένες προσβολές εμφανίζεται ξηρή σήψη στην ρίζα που αρχίζει από τον φλοιό και φτάνει μέχρι το ξύλο. Οι ιστοί έχουν χρώμα καστανό και σε τελικό στάδιο μαύρο, με μυρωδιά χαρακτηριστική αποσύνθεσης των ιστών, που όμως διαφέρει από την προηγούμενη σηψιρριζία.

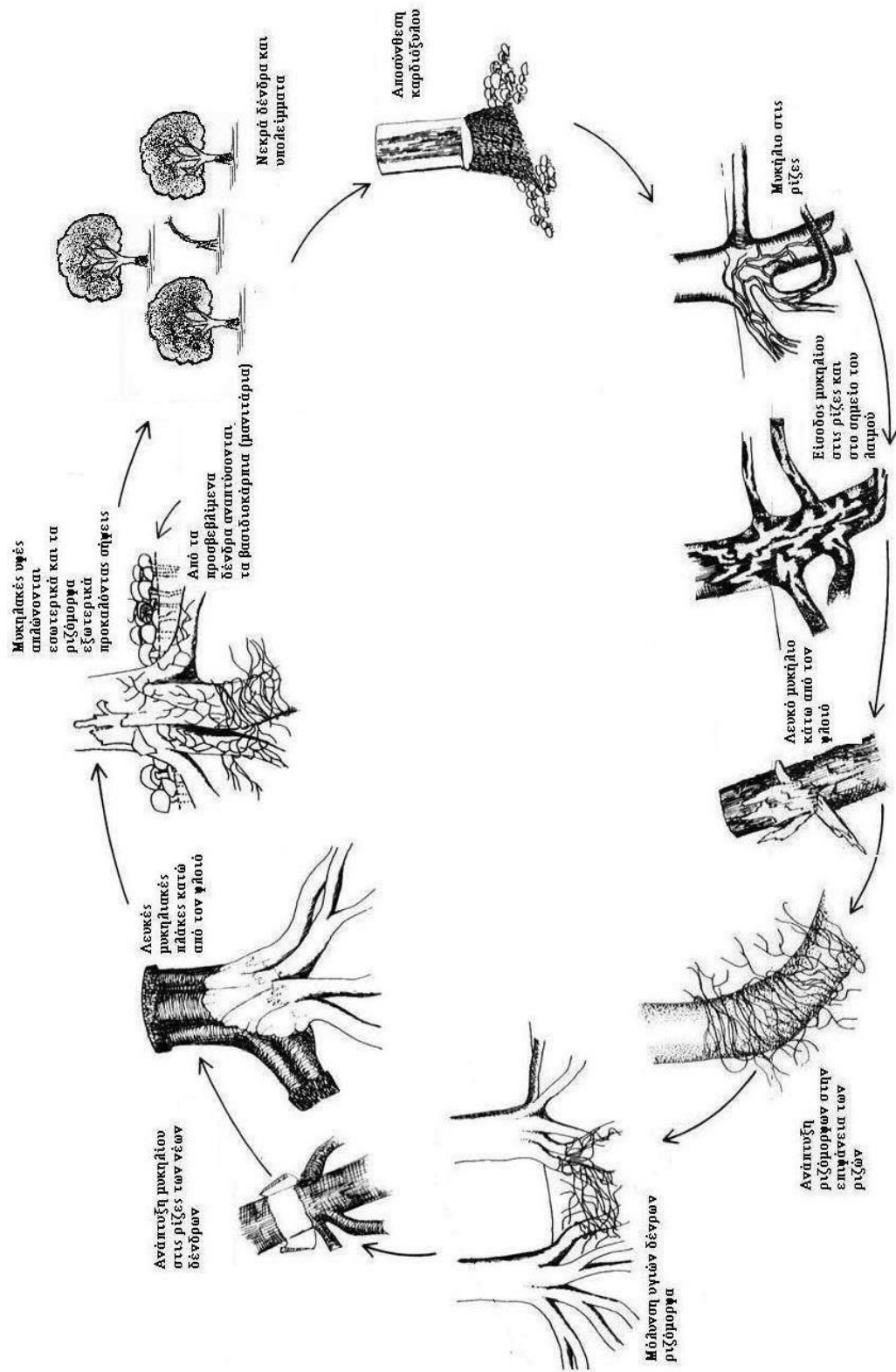
#### ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Ο μύκητας με τα ριζόμορφα του, τα οποία ξεκινούν από τις ήδη κατεστραμμένες ρίζες, φτάνουν σε άλλες υγιείς ρίζες και μεταδίδουν την ασθένεια από δένδρο σε δένδρο. Ο μύκητας διατηρείται στο έδαφος όχι υποχρεωτικά σε υπολείμματα ιστών των ξενιστών του, αλλά έχει την ικανότητα να επιβιώνει σαπροφυτικά σε οποιαδήποτε υπολείμματα ριζών βρίσκονται στο έδαφος.

Το παθογόνο είναι παράσιτο πληγών, φαίνεται όμως ότι έχει την δυνατότητα να προσβάλει αμέσως τον φλοιό της ρίζας από όπου μολύνει το δένδρο.

Η άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης του μύκητα είναι 16<sup>o</sup>-18<sup>o</sup>C και μπορεί να αναπτυχθεί σε μεγάλο εύρος pH 3-9 με άριστο το 6-7. Η υψηλή εδαφική υγρασία επίσης ευνοεί την ασθένεια.

Ο μύκητας δημιουργεί κονίδια καθώς και ασκοσπόρια τα οποία δεν φαίνεται να έχουν κάποιο ιδιαίτερο ρόλο στον βιολογικό του κύκλο.



**Εικόνα 16.** Βιολογικός κύκλος των κυριότερων μυκήτων που προκαλούν σημηρριζίες



### Γ) ΣΗΨΙΡΡΙΖΙΑ ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟ ΜΥΚΗΤΑ *Omphalotus olearius*

#### ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ:

Η ασθένεια εμφανίζεται σποραδικά στον ελαιώνα ή σε μικρές ομάδες δένδρων συνήθως σε υγρές περιοχές. Τα φύλλα είναι ελαφρός χλωρωτικά και γενικά η βλάστηση είναι καχεκτική. Το καλοκαίρι πέφτουν τα φύλλα και οι κλάδοι μένουν τελείως γυμνοί. Τα συμπτώματα αυτά εμφανίζονται είτε σε ολόκληρη την κόμη είτε σε μέρος αυτής.

Ο φλοιός του δένδρου διογκώνεται, γίνεται υδαρής και εμφανίζει ρωγμές που αρχίζουν από τους κλάδους και μπορεί να φτάσουν και μέχρι τις ρίζες.

Στη ρίζα και στο λαιμό τα διογκωμένα τμήματα νεκρώνονται και εμποτίζονται με κόμμα που με απορρόφηση νερού θυμίζει ζελατίνα. Η σήψη αυτή δεν περιορίζεται στον φλοιό του λαιμού ή της ρίζας αλλά μπορεί να φτάσει μέχρι το ξύλο, που με τον χρόνο γίνεται λευκό, σπογγώδες, εύθρυπτο και έχει χαρακτηριστική οσμή μανιταριού.



**Εικόνα 17.** Καρποφορίες του μύκητα *Omphalotus olearius*

#### ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Το μυκήλιο του μύκητα δεν δημιουργεί ριζόμορφα ή μυκηλιακές πλάκες όπως οι προηγούμενες σηψιρριζίες. Το παθογόνο μεταδίδεται και εξαπλώνεται από δένδρο σε

δένδρο πιθανότατα από την επαφή των ριζών ή να μεταφέρεται με τις ρίζες της αγριελιάς η οποία χρησιμοποιείται ως υποκείμενο ή ακόμα μπορεί να μεταφερθεί με το πολλαπλασιαστικό υλικό.

Η υψηλή εδαφική υγρασία φαίνεται να αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την εκδήλωση της ασθένειας. Μπορεί όμως να παρατηρηθεί και σε ξηρές περιοχές ακόμα σε επικλινή εδάφη.

Οι καρποφορίες του μύκητα εμφανίζονται το φθινόπωρο περίπου στο τέλος Οκτωβρίου στην βάση των προσβεβλημένων δένδρων ή και σε δένδρων χωρίς συμπτώματα. Στην περίπτωση αυτή ο μύκητας συνδέεται με περιορισμένες τοπικές σήψεις.

#### ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΣΗΨΙΡΡΙΖΙΩΝ:

Η καταπολέμηση των σηψιρριζιών είναι δύσκολη. Η αντιμετώπιση θα πρέπει να ξεκινάει πριν ακόμα την εγκατάσταση του ελαιώνα. Μερικά από τα μέτρα που θα πρέπει να λαμβάνονται πριν την εγκατάσταση είναι:

- Σε περιπτώσεις εγκατάστασης νέων ελαιώνων θα πρέπει να αφαιρεθούν όλα τα δένδρα, πρεμνα και θαμνώδη φυτά που προϋπήρχαν στον αργό, με όλο τους το ριζικό σύστημα. Το μέτρο αυτό είναι βασικό. Η εργασία αυτή πρέπει να γίνεται τον χειμώνα, όπου η κατεργασία του εδάφους είναι ευκολότερη.
- Αν ο αγρός όπου θα εγκατασταθεί ο ελαιώνας έχει εκχερσωθεί πρόσφατα, είναι σκόπιμο να καλλιεργηθεί για 1-2 χρόνια με σιτηρά πριν την εγκατάσταση του ελαιώνα.
- Σε υγρές περιοχές πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την καλή αποστράγγιση του εδάφους
- Το πολλαπλασιαστικό υλικό θα πρέπει να είναι υγιές.

Σε προσβολές μετά την εγκατάσταση δένδρων θα πρέπει να λαμβάνονται τα ακόλουθα μέτρα:

- Εφαρμογή μέτρων που συντελούν στην μείωση της υπερβολικής υγρασίας του εδάφους και συντείνουν στην ευρωστία των δένδρων.
- Όταν παρουσιαστεί η ασθένεια, να ξεριζώνονται τα προσβεβλημένα δένδρα και τα γειτονικά τους και να καίγονται μαζί με όλο το ριζικό τους σύστημα.
- Το μέρος όπου παρουσιάστηκε η προσβολή θα πρέπει να απομονώνετε με μια τάφρο πλάτους 30 εκατοστών και βάθους 60 εκατοστών. Κατά την διάρκεια



ανοίγματος της τάφρου το χώμα θα πρέπει να ρίχνεται προς την μεριά που παρουσιάστηκε η προσβολή.

- Πριν φυτευτεί ξανά το προσβεβλημένο μέρος θα πρέπει να γίνεται απολύμανση ή να σκάβεται πολλές φορές το καλοκαίρι ώστε να εκτεθεί στις ηλιακές ακτίνες που επιταχύνουν την καταστροφή των παθογόνων.
- Το σκεύασμα cresylic acid θεωρείται ότι έχει θεραπευτική δράση εναντίον του *Armillaria mellea*.
- Για προσβολές από τον *Rosellinia necatrix*, καλά αποτελέσματα έδωσε η ηλιοαπολύμανση σε συνδυασμό με τον ανταγωνιστικό μύκητα *Trichoderma harziarium*.

Γενικά η καταπολέμηση του ο *R. necatrix* είναι ευκολότερη από αυτήν του *A. mellea* γιατί ο *R. necatrix* αναπτύσσεται στα επιφανειακά στρώματά του εδάφους και όταν προσβάλλει τις ρίζες εγκαθίσταται στον φλοιό και δεν εισχωρεί στο ξύλο όπως ο *A. mellea*.

## ΦΟΜΑ

### ΠΑΘΟΓΟΝΟ:

Η φόμα είναι μια χρόνια ασθένεια που διαπιστώθηκε σε μεγάλη περιοχή του νομού Ηρακλείου σε διάφορες κοινότητες στις οποίες καλλιεργούνταν σχεδόν αποκλειστικά η ποικιλία Θρουμποέλια. Επίσης έχει παρατηρηθεί σε περιοχή κοντά στο Ρέθυμνο αλλά και στην Λέσβο που προσβάλλει την ποικιλία Κολοβή. Η ασθένεια ανήκει στην κατηγορία των αδρομυκώσεων, δηλαδή είναι ασθένεια των ξυλωδών αγγείων. Την ασθένεια τη προκαλεί ο μύκητας *Phoma incompta* ο οποίος περιγράφηκε για πρώτη φορά στην Ελλάδα από τον Μαλαθράκη το 1979.

### ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ:

Τα πιο χαρακτηριστικά συμπτώματα είναι η προοδευτική μάρανση των νέων βλαστών που στη συνέχεια ξηραίνονται. Έτσι βλέπουμε ξερούς και ημίξηρους κλάδους διάσπαρτους σε όλη την κόμη των προσβεβλημένων δένδρων. Σε έντονες προσβολές το μεγαλύτερο μέρος της κόμης είναι ξερό.

Η ξήρανση αρχίζει από τα λεπτά κλαδιά ηλικίας 2-3 ετών. Στα προσβεβλημένα κλαδιά η βλάστηση σταματά, τα φύλλα γίνονται καστανά και αργότερα μαραίνονται. Τα φύλλα διατηρούνται πάνω στα προσβεβλημένα κλαδιά για μεγάλο χρονικό διάστημα.



**Εικόνα 18.** Κατά μήκος τομή σε προσβεβλημένους βλαστούς ελιάς από το μύκητα *Phoma incompta*

Προοδευτικά η προσβολή επεκτείνεται και στους χόνδρους κλάδους, όπου παρατηρούνται ξεροί κλαδίσκοι απογυμνωμένοι ή άλλοι ξεροί κλάδοι που διατηρούν μέρος ή ολόκληρο το φύλλωμα τους. Στην επιφάνεια των ημίξηρων κλαδιών παρατηρούνται κατά μήκος, κεραμόχρωες κηλίδες ή λωρίδες λίγο βυθισμένες, ακανόνιστου σχήματος. Ο φλοιός εμφανίζει σκοτεινό μεταχρωματισμό ο οποίος προχωράει μέχρι τον κεντρικό κύλινδρο.

Σε εγκάρσια τομή των προσβεβλημένων κλαδιών, παρατηρούνται στον κεντρικό κύλινδρο καστανά στίγματα ή κηλίδες ακανόνιστου σχήματος. Σε επιμήκη τομή παρατηρούνται ραβδώσεις μεγάλου μήκους, με χρώμα από ανοιχτό έως βαθύ καστανό.



**Εικόνα 19.** Εγκάρσια τομή σε προσβεβλημένους βλαστούς ελιάς απο το μύκητα *Phoma incompta*

Τα συμπτώματα της φόμα συγχέονται εύκολα με τις προσβολές απο τα έντομα *Phloeotribus scarabaeoides* και *Clinodiplosis oleisura* καθώς και από προσβολές άλλων παθογόνων που προκαλούν και αυτοί αδρομυκώσεις όπως ο μύκητας *Verticillium dahliae*.

#### ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Η μόλυνση της ελιάς γίνεται με τα πυκνιδιοσπόρια. Τα πυκνιδιοσπόρια του μύκητα είναι πολύ μικρά, σαν βάκιλοι, πάντοτε μονοκύτταρα και υαλώδη, πιο στρογγυλεμένα στο ένα άκρο και οξύληκτα στο άλλο και ορισμένα παρουσιάζουν μια ελαφρά κάμψη στο μέσον.

Υπάρχουν ενδείξεις ότι οι ουλές των φύλλων διαδραματίζουν σοβαρό ρόλο στην μόλυνση των βλαστών της ελιάς. Οι ουλές είναι ευπαθείς κατά την περίοδο των

πρώτων τριών ημερών μετά την πτώση των φύλλων, είτε η πτώση είναι φυσιολογική, είτε αν είναι αποτέλεσμα της προσβολής από κυκλοκόνιο. Νωπές ουλές μπορεί να μολυνθούν έστω και αν διαβρέχουν για 15 μόνο λεπτά. Λιγότερη σημασία έχει η μόλυνση από τις ουλές των οφθαλμών, ενώ η μόλυνση από τους μίσχους των φύλλων είναι ασήμαντη.

Υπάρχει περίπτωση να μεταφέρουν το μολύσμα τα έντομα και τα πτηνά. Η μεταφορά των μυξοσπορίων του παθογόνου γίνεται με την βροχή και η μόλυνση γίνεται από τις ουλές των φύλλων.

Η αρχή της άνοιξης φαίνεται ότι είναι η ευνοϊκότερη περίοδος για τις μολύνσεις αν και υπάρχουν ενδείξεις ότι μολύνσεις γίνονται όλο το χρόνο εφόσον υπάρχουν βροχοπτώσεις.

Μετά την μόλυνση πάνω στους προσβεβλημένους κλάδους σχηματίζονται μαύρα, μικρά σφαιρικά πυκνίδια τα οποία πολλές φορές είναι συνενωμένα.

Ο μύκητας αναπτύσσεται σε θερμοκρασίες μεταξύ 10°-33° C με άριστη θερμοκρασία αναπτύξεως τους 29° C. Για τις μολύνσεις οι άριστες θερμοκρασίες βρίσκονται μεταξύ 25° και 29° C.

#### ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ:

Η καταπολέμηση της φόμας είναι δύσκολος στόχος. Συνιστώνται οι εξής μέθοδοι:

- *Αφαίρεση των προσβεβλημένων κλάδων:* Όταν η προσβολή βρίσκεται στα αρχικά στάδια, η αφαίρεση των ξηρών κλάδων θα εμπόδιζε τον σχηματισμό μολύσματος στο δένδρο. Όλα τα κλαδιά πρέπει να καίγονται για την πρόληψη του παρασιτισμού από τον φλοιοτρίβη ο οποίος αποτελεί μάλλον και μέσο εξάπλωσης της ασθένειας. Η αφαίρεση των κλάδων είναι καλό να γίνεται μετά το τέλος των βροχών, δηλαδή από Μάιο μέχρι Οκτώβρη.

- *Καλλιέργεια ανθεκτικών ποικιλιών:* Από δοκιμές που έχουν γίνει δεν διαπιστώθηκαν ποικιλίες με υψηλή ανθεκτικότητα. Διαπιστώθηκε ότι τουλάχιστον δυο ποικιλίες, η κορωνέικη και το μανάκι παρουσιάζουν ανθεκτικότητα.

- *Εφαρμογή εξολοθρευτικών μυκητοκτόνων:* Περισσότερο κατάλληλοι είναι οι χειμερινοί πολτοί της νιτρορθοκρεζόλης και της δινιτροβουτυλοφαινόλης. Η εφαρμογή τους πρέπει να γίνεται νωρίς τον χειμώνα, για αποφυγή φυτοτοξικότητας. Αν δεν υπάρχει καρποφορία η εφαρμογή πρέπει να γίνει νωρίς.

- *Εφαρμογή προστατευτικών μυκητοκτόνων:* Είναι ο πιο συνηθισμένος τρόπος αντιμετώπισης των ασθενειών. Για την φόμα όμως αυτός ο τρόπος δεν έχει δώσει ικανοποιητικά αποτελέσματα.

Γενικά οι επεμβάσεις που γίνονται για την καταπολέμηση του κυκλοκόνιου επαρκούν και για την φόμα. Για καλύτερα αποτελέσματα θα πρέπει να γίνεται συνδυασμός των παραπάνω μεθόδων.

## ΩΙΔΙΟ

### ΠΑΘΟΓΟΝΟ:

Η ασθένεια προκαλείται από τον μύκητα *Leveillula taurica* που ανήκει στην τάξη των Ασκομυκήτων. Η εγγενής μορφή του όμως είναι σπάνια και έτσι οι μολύνσεις γίνονται από την αγενή μορφή του που είναι ο *Oidiopsis taurica*. Στην Ελλάδα παρατηρήθηκε πρώτη φορά από τον Μαλαθράκη στο Ηράκλειο το 1971. Έκτοτε έχει παρουσιαστεί και σε άλλα μέρη της Κρήτης και της Ελλάδας καθώς σε άλλες ελαιοπαραγωγικές χώρες της μεσόγειου. Ιδιαίτερα προσβάλλεται η ποικιλία κορωνέικη

### ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ:

Το παθογόνο προσβάλλει κυρίως τα φύλλα και συγκεκριμένα αυτά της βάσης του βλαστού. Στην πάνω επιφάνεια των φύλλων παρουσιάζονται κηλίδες με ασαφή όρια που έχουν χρώμα κιτρινοπράσινο, ενώ στην κάτω επιφάνεια παρατηρείται λευκή εξάνθηση που μπορεί να καλύψει όλο το φύλλο. Αργότερα οι εξανθήσεις καθώς ξεραίνονται παίρνουν καστανό χρώμα.



**Εικόνα 20.** Συμπτώματα ωιδίου στην πάνω επιφάνεια των φύλλων ελιάς

Χαρακτηριστικό σύμπτωμα από την προσβολή του δένδρου από ωίδιο είναι η έντονη φυλλόπτωση. Σε έντονες προσβολές μπορεί να έχουμε πλήρη φυλλόπτωση και παραμένουν μόνο τα φύλλα τις κορυφής. Συμπτώματα παρατηρούνται κυρίως σε νεαρά δενδρύλλια, ενώ οι προσβολές σε μεγάλα δένδρα είναι μεμονωμένες.



**Εικόνα 21.** Συμπτώματα ωιδίου στην κάτω επιφάνεια των φύλλων ελιάς

#### ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Ο μύκητας είναι ενδοπαράσιτο αναπτύσσεται δηλαδή το μυκήλιο του στο μεσόφυλλο και οι κωνιδιοφόροι που φέρουν ένα υαλώδες κόνιδιο εξέρχονται από τα στομάτια. Η ασθένεια εμφανίζεται το καλοκαίρι ως νωρίς το φθινόπωρο. Τα κόνιδια μεταφέρονται με τον άνεμο και όταν βρεθούν σε ευπαθείς ιστούς βλαστάνουν και προκαλούν νέες μολύνσεις. Ο μύκητας είναι ξηροθερμικός και για τη βλάστηση των κωνιδίων δεν είναι απαραίτητη η ύπαρξη νερού στις φυτικές επιφάνειες. Όμως σε υψηλότερη υγρασία το ποσοστό μολύνσεων είναι μεγαλύτερο. Η βλάστηση των κωνιδίων πραγματοποιείται σε θερμοκρασίες μεταξύ 6 και 33°C. Ιδανική θερμοκρασία για την ανάπτυξη του μύκητα και τη πρόκληση μολύνσεων θεωρούνται οι 25°C.

## ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ:

Για την καταπολέμηση του μύκητα συνιστώνται ψεκασμοί όταν εμφανιστούν τα πρώτα συμπτώματα με οργανικά μυκητοκτόνα όπως το dinocap ή διασυστηματικά όπως το triforine, το triadimefon κ.α. Η χρήση διασυστηματικών μυκητοκτόνων εγκυμονεί κινδύνους για ανάπτυξη ανθεκτικών στελεχών του μύκητα. Γι αυτόν τον λόγο θα πρέπει η χρήση των διασυστηματικών να γίνεται εναλλάξ με βρέξιμο θειάφι. Οι ψεκασμοί πρέπει να γίνονται νωρίς το καλοκαίρι και να τελειώνουν αργά το φθινόπωρο.



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Γιακουμάκης Σ., 2003. Η βερτισιλλίωση της ελιάς και αποτελεσματικοί τρόποι αντιμετώπισης της. Τ.Ε.Ι. Κρήτης, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής. Ηράκλειο. σελ. 36.
- Γκατζηλάκης Χ., Γούτος Δ., Πυροβολάκης Α. 2004. Σημειώσεις εργαστηρίων ειδικής φυτοπαθολογίας. Τ.Ε.Ι. Κρήτης, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής. Ηράκλειο. σελ. 55.
- Ελένα Κ. 2000. Μυκητολογικές ασθένειες της ελιάς στην Ελλάδα. Τεχνικό Δελτίο αρ. 11. Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο. Κηφισιά. σελ 32.
- Ζαχαριουδάκη Γ., 1994. Οι κυριότερες παρασιτικές ασθένειες της ελιάς (*Olea europaea* var. *sativa*, Oleaceae) στην Κρήτη. Τ.Ε.Ι. Κρήτης, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής. Ηράκλειο. σελ 90.
- Καβαζίδη Α., 2004. Η ευτυπία των πολυετών καλλιεργειών και τρόποι αντιμετώπισης της. Τ.Ε.Ι. Κρήτης, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής. Ηράκλειο. σελ 34.
- Κούκουλα Α., 1995. Οι κυριότερες ασθένειες εδάφους της ελιάς. Τ.Ε.Ι. Κρήτης, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής. Ηράκλειο. σελ 47.
- Μαλαθράκης Ν.Ε., 2001. Γενικές αρχές φυτοπαθολογίας. Τ.Ε.Ι. Κρήτης, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής. Ηράκλειο. σελ 170.
- Μαλαθράκης Ν.Ε., 2005. Επιλεγμένες ασθένειες των καρποφόρων δένδρων και του αμπελιού. Τ.Ε.Ι. Κρήτης, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής. Ηράκλειο. σελ 91.
- Μαλαθράκης Ν.Ε., 1979. Μελέτη μιας ασθένειας της ελιάς οφειλόμενη εις τον μύκητα *Phoma incompta* sacc. et. mart. Διατριβή επι διδακτορία. Ανωτάτη Γεωπονική Σχολή Αθηνών. Αθήνα σελ 123.
- Παναγόπουλος Χ.Γ. 1997. Ασθένειες καρποφόρων δένδρων και αμπέλου. Εκδόσεις: Α. Σταμούλης. Αθήνα. σελ. 429.
- Παπαδάκη-Μπουρναζάκη Μ. 2002. Εργαστήρια εντομολογίας. Τ.Ε.Ι. Κρήτης, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής. Ηράκλειο. σελ.104.

- Πετούσης Γ. 2002. Σημειώσεις εργαστηρίων Μεσογειακές δενδρώδεις καλλιέργειες (ελιά-εσπεριδοειδή). Τ.Ε.Ι. Κρήτης, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής. Ηράκλειο. σελ.101.
- Τζανακάκης Μ.Ε και Κατσόγιαννος Β.Ι. 2003. Έντομα καρποφόρων δένδρων και αμπέλου. Εκδόσεις: Αγρότυπος. Αθήνα. σελ. 360.

Το φωτογραφικό υλικό είναι του κ. Δ. Γκούμα. Η εικόνα 9 είναι απο το βιβλίο Ασθένειες καρποφόρων δένδρων και αμπέλου του Παναγόπουλος Χ.Γ. Οι εικόνες 11, 18, και 19 είναι από δείγματα του εργαστηρίου φυτοπαθολογίας του ΤΕΙ Κρήτης. Η εικόνα 14 είναι από το site του πανεπιστημίου της California. Η εικόνα 16 είναι προσαρμογή απο το site [www.hortnet.co.zn](http://www.hortnet.co.zn).