

**ΑΤΕΙ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ
ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ**



**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΓΚΑΤΖΙΛΑΚΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ
ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΠΑΠΑΔΑΚΗ ΑΝΔΡΟΝΙΚΗ**

ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2005

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Α ΜΕΡΟΣ.....	1
ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ.....	1
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1. ΠΕΡΟΝΟΣΠΟΡΟΣ.....	2
1.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ.....	3
1.2 ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΑΙΤΙΟ – ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑΣ.....	6
2. ΩΙΔΙΟ.....	10
2.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ.....	10
2.2 ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΑΙΤΙΟ – ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑΣ.....	12
3. ΦΟΜΟΨΗ.....	15
3.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ.....	15
3.2 ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΑΙΤΙΟ – ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑΣ.....	17
4. ΙΣΚΑ.....	21
4.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ.....	21
4.2 ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΑΙΤΙΟ – ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑΣ.....	22
5. ΤΕΦΡΑ ΣΗΨΗ.....	24
5.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ.....	24
5.2 ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΑΙΤΙΟ – ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑΣ.....	26
6. ΝΕΚΡΩΣΗ ΒΡΑΧΙΟΝΩΝ.....	28
6.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ.....	28
6.2 ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΑΙΤΙΟ – ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑΣ.....	29
ΣΗΨΙΡΡΙΖΙΕΣ.....	32
7. ΣΗΨΙΡΡΙΖΙΑ ΟΦΕΙΛΟΜΕΝΗ ΣΤΟΝ <i>ARMILLARIA MELLEA</i>	32
7.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ.....	32
7.2 ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΑΙΤΙΟ – ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑΣ.....	34
8. ΣΗΨΙΡΡΙΖΙΑ ΟΦΕΙΛΟΜΕΝΗ ΣΤΟΝ <i>ROSELINIA NECATRIX</i>	35
8.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ.....	35
8.2 ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΑΙΤΙΟ – ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑΣ.....	36
9. ΑΔΡΟΜΥΚΩΣΗ.....	37
9.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ.....	37
9.2 ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΑΙΤΙΟ – ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑΣ.....	38
Β ΜΕΡΟΣ.....	40
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΩΝ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ.....	40
Η ΠΟΡΕΙΑ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ.....	40
ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....	42
ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΣΤΗ ΧΩΡΑ ΜΑΣ ΚΑΙ ΣΕ ΑΛΛΕΣ ΧΩΡΕΣ.....	43
ΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ.....	44
ΜΕΤΡΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΩΝ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ.....	44
ΕΠΙΛΟΓΟΣ.....	53
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	55

Α ΜΕΡΟΣ

ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το αμπέλι μαζί με την ελιά, το σιτάρι και το λινάρι είναι ένα από τα πρώτα φυτά που ανακάλυψε, βελτίωσε και καλλιέργησε ο άνθρωπος, όπως δείχνουν τα πολυάριθμα ευρήματα, τα κείμενα και οι αναφορές αρχαίων συγγραφέων καθώς και άλλες μαρτυρίες.

Η καλλιέργεια του αμπελιού φαίνεται από όλα τα μέχρι σήμερα δεδομένα, πως ξεκίνησε από τη νότια περιοχή του Καυκάσου- εκεί που είναι σήμερα τα κοινά σύνορα Γεωργίας και Αρμενίας- πριν 5000 περίπου χρόνια.

Στην Μεσόγειο το αμπέλι ήρθε αργότερα περνώντας από την Φοινίκη, το σημερινό Λίβανο. Είναι χαρακτηριστικό ότι στις χώρες που βρίσκονται κοντά και γύρω στην λεκάνη της Μεσογείου, είναι συγκεντρωμένο περίπου το 90% της παγκόσμιας καλλιεργούμενης έκτασης και παραγωγής.

Στην Ελλάδα το αμπέλι πρωτοκαλλιεργήθηκε, στα μέσα της 3ης χιλιετηρίδας π.Χ., στην Κρήτη και από εκεί διαδόθηκε στη Χίο, στη Νάξο κι αργότερα σε όλη την Ελλάδα. Από τους Έλληνες πέρασε και στη Ρώμη, στη Γαλλία, στην Ισπανία και σε όλες τις χώρες γύρω από την Μεσόγειο και την Μαύρη Θάλασσα.

Η αμπελοργαία είναι σήμερα μια από τις σπουδαιότερες καλλιέργειες στη χώρα μας. Υπάρχει τόσο σε ορεινές όσο και σε πεδινές περιοχές και δίνει τρεις κατηγορίες διαφορετικών προϊόντων κατανάλωσης: α) τα οινοποιήσιμα σταφύλια, β) τα επιτραπέζια σταφύλια, γ) δύο είδη σταφίδας, οι οποίες είτε αποξηραίνονται είτε χρησιμοποιούνται στην οινοποιία.

Οι συνθήκες καλλιέργειας του αμπελιού είναι δύσκολες λόγω της έλλειψης επιστημονικής υποστήριξης, των μικρών εκτάσεων των καλλιεργειών και το αυξημένο ποσοστό εξάπλωσης διαφόρων ασθενειών. Στην αμπελοκαλλιέργεια πάντα υπάρχει μεγάλος αριθμός φυτονόσων και μεγάλη ποικιλία παθογόνων αιτιών (βακτήρια, ιοί, μύκητες, έντομα, παρασιτικά

ακάρεα και νηματώδεις) που δημιουργούν προβλήματα στην ανάπτυξη των φυτών και την παραγωγή. Γι'αυτό κατέχει σημαντικό ρόλο, η ορθολογική αντιμετώπιση των ασθενειών και των εχθρών αυτών, με βασική προϋπόθεση την γρήγορη διάγνωση της πάθησης και την προληπτική αντιμετώπιση όσο αυτό είναι εφικτό, με καλλιεργητικές μεθόδους και με εφαρμογή κατάλληλων αποδεκτών σκευασμάτων.

Οι ζημιές που παρατηρούνται κάθε χρόνο στους αμπελώνες από μυκητολογικές ασθένειες, είναι πολύ περισσότερες από αυτές που αναφέρονται από τις υπόλοιπες ασθένειες και τους άλλους εχθρούς του αμπελιού. Στις μυκητολογικές ασθένειες μπορούμε να διαχωρίσουμε δύο είδη: αυτές που προσβάλλουν το ξύλο των πρεμνών (ίσκα, φόμοψη, ευτυπίωση κ.α.) και αυτές που προσβάλλουν την φυλλική επιφάνεια, τους βλαστούς, τους βότρεις (ωίδιο, περονόσπορος, βοτρύτης κ.α.).

Στην εργασία αυτή θα αναφερθούμε στις σημαντικότερες, για τις ελληνικές κλιματολογικές συνθήκες, μυκητολογικές ασθένειες του αμπελιού και θα ασχοληθούμε με την ολοκληρωμένη αντιμετώπισή τους.

1. ΠΕΡΟΝΟΣΠΟΡΟΣ

Ο περονόσπορος είναι ίσως η πιο γνωστή φυτική ασθένεια. Στην Ευρώπη (Γαλλία), μεταφέρθηκε από την Αμερική και ίσως είναι μια από τις αιτίες αποτυχίας στην εγκατάσταση της Ευρωπαϊκής αμπέλου εκεί από τους πρώτους ευρωπαϊούς αποίκους, το 16^ο και 17^ο αιώνα.

Πρωτοεμφανίζεται τον Αύγουστο του 1878 στην περιοχή του Bordeaux. Εισήχθη μάλλον με μορφή ωοσπορίων σε υπολείμματα φύλλων πάνω σε μοσχεύματα αμερικανικής αμπέλου, που εκείνη την εποχή εισαγόταν σε μεγάλες ποσότητες για την αντιμετώπιση της φυλλοξήρας. Σε τρία χρόνια η ασθένεια είχε προσβάλλει ολόκληρη την αμπελουργική Ευρώπη.

Στην Ελλάδα, ο Γεννάδιος σημειώνει την ύπαρξη της ασθένειας στην Μεσσηνία το 1881. Με την αρχή του 20^{ου} αιώνα (1900) η αμπελουργία της χώρας καταβάλλει το πρώτο βαρύ τίμημα στην ασθένεια. Σε σύντομο χρονικό διάστημα, κατέστρεψε τα 2/3 της αναμενόμενης παραγωγής. Εκτίμηση των

ζημιών που προκαλεί στον ελληνικό χώρο δεν έχει γίνει αλλά θεωρείται μια από τις πιο καταστρεπτικές ασθένειες των καλλιεργούμενων φυτών και ιδιαίτερα του αμπελιού.

1.1 Συμπτώματα

Ο Περονόσπορος προσβάλλει όλα τα πράσινα μέρη του πρέμνου και ιδιαίτερα αυτά που βρίσκονται σε φάση έντονης ανάπτυξης ενώ τα ξυλοποιημένα όργανα δεν προσβάλλονται. Προκαλεί τόσο άμεση μείωση της παραγωγής, προσβάλλοντας τις ταξιανθίες, τους βότρεις και τους νεαρούς βλαστούς, όσο και έμμεση προκαλώντας πρόωρη φυλλόπτωση των πρέμνων, που συνεπάγεται καθυστέρηση στην ωρίμανση των βοτρυών και αύξηση της ευαισθησίας του ξύλου στις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα. Η εμφάνιση κακής διαφοροποίησης ματιών, ελλιπούς ξυλοποίησης και καταστροφής των σταφυλιών αποτελούν τα κύρια γνωρίσματα της ασθένειας.



Εικ.1 Κηλίδες ελαίου σε φύλλο αμπελιού.

Στην πάνω επιφάνεια των νεαρών φύλλων, διακρίνονται κηλίδες ανοιχτού πράσινου ως υποκίτρινου χρώματος που διακρίνονται εύκολα σε διερχόμενο φως. Μοιάζουν λίγο με τις κηλίδες που προκαλούν οι λιπαρές ουσίες σε ύφασμα και γι'αυτό διεθνώς έχουν

ονομαστεί «κηλίδες ελαίου». Εμφανίζονται σε οποιοδήποτε σημείο του ελάσματος του φύλλου, αλλά τις περισσότερες φορές συναντώνται στην περιφέρεια του ελάσματος, όπου συγκεντρώνεται το νερό της βροχής.



Εικ.2 Λευκές εξανθήσεις σε φύλλο αμπελιού.

Σε κατάλληλες ατμοσφαιρικές συνθήκες, στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, στην περιοχή που αντιστοιχεί στην «λαδιά», αναπτύσσονται λευκές εξανθήσεις με χιονώδη όψη που είναι οι καρποφορίες του μύκητα (οι σποραγγειοφόροι) οι οποίες βγαίνουν από τα στόματα του φύλλου και εμφανίζονται μετά από 24

ώρες ή λίγες μέρες αργότερα. Μετά την εμφάνισή τους, η περιοχή των ιστών της «λαδιάς», αποκτά χρώμα καστανό, αρχίζει να ξεραίνεται και τελικά σχίζεται με αποτέλεσμα το φύλλο να μοιάζει σαν κουρελιασμένο. Στις έγχρωμες ποικιλίες αμπέλου, οι κηλίδες έχουν χρώμα κόκκινο, είτε σε όλη την περιοχή της λαδιάς ή σε σημεία μεταξύ υγιών και ασθενών ιστών.



Εικ.3 Κηλίδες μωσαϊκού σε φύλλο αμπελιού.

Στα γηρασμένα φύλλα ή στα φύλλα ανεκτικών ποικιλιών, η εξάπλωση του παθογόνου μέσα στους ιστούς δυσχεραίνεται από τις νευρώσεις του ελάσματος κι έτσι σχηματίζονται μικρές, πολυγωνικές κηλίδες, χρώματος καστανού, κίτρινου ή ανοιχτού πράσινου. Οι κηλίδες αυτές είναι πολυάριθμες,

βρίσκονται η μια δίπλα στην άλλη και δίνουν την εντύπωση μωσαϊκού. Το σύμπτωμα αυτό είναι οι γνωστές «κηλίδες μωσαϊκού» ή «σταυροβελονιά».

Η ασθένεια προσβάλλει επίσης όλα τα μέρη του σταφυλιού (άξονες, μίσχους, ράγες). Οι προσβεβλημένοι ιστοί παίρνουν χρώμα σκοτεινό, ελαιώδες και μοιάζουν με «βρασμένα χόρτα». Η προσβολή του κεντρικού άξονα επιφέρει ολική ή μερική ξήρανση του



Εικ.4 Λευκές εξανθήσεις σε φύλλο και σταφύλι.

σταφυλιού. Με υγρό καιρό στα άνθη που έχουν μολυνθεί, εμφανίζονται λευκές εξανθήσεις στον κάλυκα και στην στεφάνη. Οι ταξιανθίες αργότερα ξηραίνονται τελείως και παίρνουν χαρακτηριστική μορφή γάντζου.



Εικ.5 Λευκές εξανθήσεις σε προσβολή κεντρικού άξονα του σταφυλιού.

Μετά την γονιμοποίηση, οι νεαρές ράγες παίρνουν χρώμα καστανοπράσινο αλλά όταν καλύπτονται από εξανθήσεις αποκτούν μια τεφρή



Εικ.6 Συμπτώματα περονόσπορου σε ράγες.

απόχρωση. Τα σταφύλια γίνονται πιο ανθεκτικά στις μολύνσεις όσο ωριμάζουν. Έτσι, σε μεγαλύτερης ηλικίας ράγες η εξάπλωση γίνεται μόνο στους εσωτερικούς ιστούς της ράγας. Οι ράγες αυτές γίνονται δερματώδεις, ζαρώνουν, αποκτούν χρώμα καστανό και στην συνέχεια ξηραίνονται και πέφτουν.

Η προσβολή των βλαστών είναι σπάνια και συμβαίνει μόνο σε πολύ νεαρή ηλικία αυτών. Στα μεσογονάτια διαστήματα υπάρχουν επιμήκεις, καστανές κηλίδες. Η καταστροφή των ιστών από το παράσιτο προκαλεί άνιση επιμήκυνση των μεσογονατίων διαστημάτων, οπότε οι κληματίδες παίρνουν μορφή S. Αργότερα, στους επιφανειακούς ιστούς δημιουργούνται ρωγμές από τις οποίες εξέρχονται οι καρποφορίες του μύκητα.

Η ερίνωση της αμπέλου, που οφείλεται στο άκαρι Eriophes vitis μπορεί να συγχυστεί με την προσβολή περονόσπορου, από κάποιον άπειρο παρατηρητή. Οι λευκές τρίχες που καλύπτουν το άκαρι στην κάτω επιφάνεια του φύλλου μοιάζουν πολύ με τις εξανθήσεις του περονόσπορου. Χαρακτηριστικό όμως της ερίνωσης είναι ότι στην πάνω επιφάνεια του φύλλου δημιουργείται μια εξόγκωση και στην κάτω επιφάνεια, στο αντίστοιχο σημείο μια κοίλανση. Αυτό δεν δημιουργείται στις προσβολές του περονόσπορου στον οποίο, το φύλλο είναι τελείως επίπεδο.

Μια άλλη σύγχυση μπορεί να δημιουργηθεί επίσης με τις προσβολές του ωιδίου και τις κηλίδες ελαίου του περονόσπορου στα αρχικά του στάδια. Οι κηλίδες του ωιδίου έχουν λιγότερο έντονο χρώμα και ασαφές περιθώριο και καλύπτονται από αραιή υπόλευκη χιονώδη εξάνθηση. Οι εξανθήσεις του περονόσπορου αποτελούνται από πυκνές δέσμες κονιδιοφόρων, που βγαίνουν από τα στόματα και έχουν λευκή χιονώδη εμφάνιση.

1.2 Παθογόνο αίτιο – στοιχεία επιδημιολογίας

Η ασθένεια οφείλεται στον φυκομύκητα Plasmopara viticola και ανήκει στην οικογένεια Peronosporaceae. Ο μύκητας σχηματίζει δυο ειδών αναπαραγωγικά όργανα. Τα ζωοσποριάγγεια που είναι όργανα αγενούς πολλαπλασιασμού και τα ωοσπόρια που είναι όργανα εγγενούς πολλαπλασιασμού. Τα ζωοσποριάγγεια είναι δενδροειδή, διακλαδίζονται κατά μονοποδιακό τρόπο και εξέρχονται από την κάτω πλευρά των φύλλων. Τα ωοσπόρια σχηματίζονται το φθινόπωρο στα πεσμένα φύλλα στο έδαφος και αποτελούν τις σπουδαιότερες εστίες μολυσμάτων της αμπέλου κατά την άνοιξη.

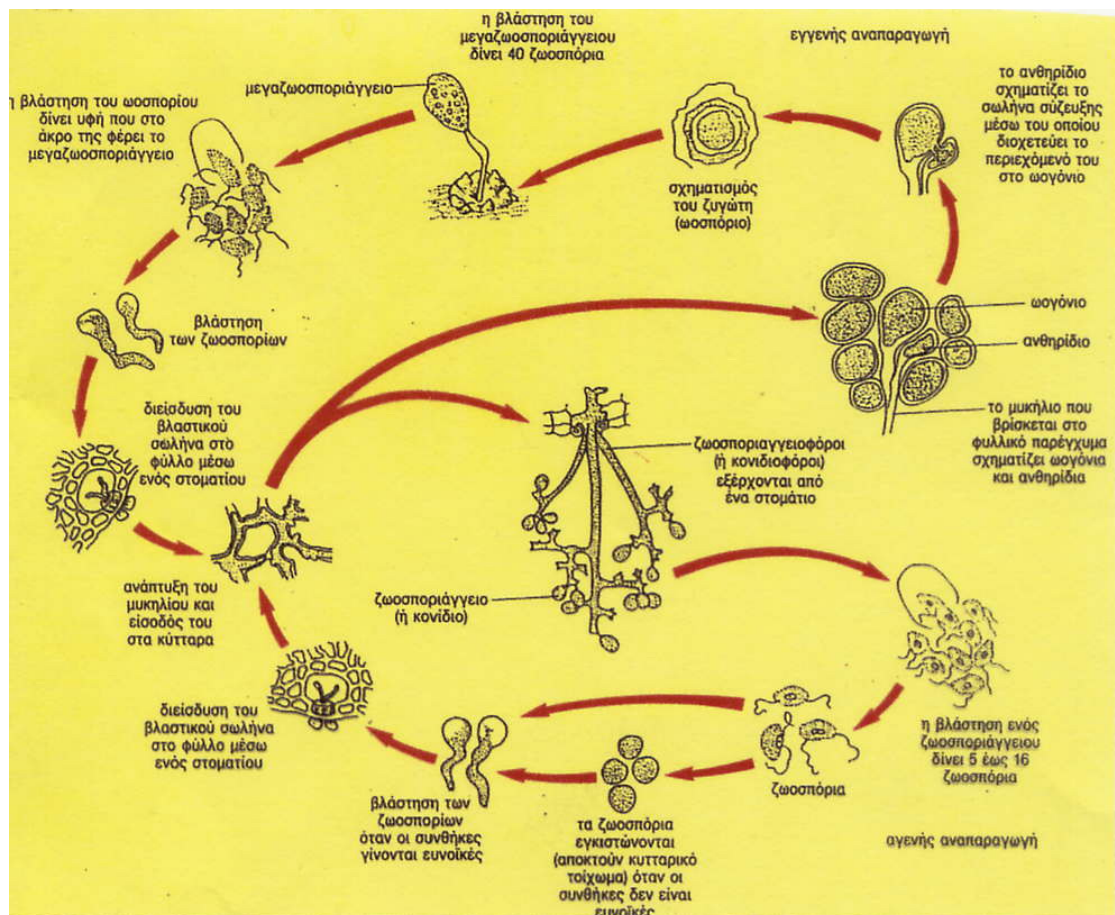
Το παθογόνο διαχειμάζει με τη μορφή ωοσπορίων στα νεκρά φύλλα στο έδαφος που αποτελούν τις σπουδαιότερες εστίες μόλυνσης, ή με την μορφή μυκηλίου σε φύλλα που μπορούν να διατηρούνται το χειμώνα πάνω στο πρέμνο ή στους οφθαλμούς σε περιοχές με ήπιο κλίμα.

Τα ωοσπόρια για να βλαστήσουν χρειάζονται μια περίοδο “ωρίμανσης” η οποία εξαρτάται από τις βροχοπτώσεις από τον Δεκέμβριο μέχρι τον Μάρτιο και συγκεκριμένα με 15 ημέρες βροχής ανά μήνα ωριμάζει περίπου το 50% των ωοσπορίων. Τα ωοσπόρια μετά την ωρίμανση τους για να βλαστήσουν

την άνοιξη πρέπει να παραμείνουν βρεγμένα για μεγάλο χρονικό διάστημα (ημέρες), η διάρκεια του οποίου εξαρτάται από τη θερμοκρασία. Η βλάστηση των ώριμων ωοσπορίων γίνεται σε θερμοκρασίες μεταξύ 11-32°C. Με μέση θερμοκρασία 11°C τα ωοσπόρια βλαστάνουν σε 10-20 ημέρες, διάστημα το οποίο πρέπει να διατηρούνται βρεγμένα, ενώ με θερμοκρασία 23°C που είναι ευνοϊκότερη, βλαστάνουν μέσα σε 4-6 ημέρες. Όταν τα ώριμα ωοσπόρια δεν διαβραχούν διατηρούν τη βλαστική τους ικανότητα μόνο για 45 ημέρες. Επομένως το έτος που μετά την ωρίμανση των ωοσπορίων ακολουθεί μακρά περίοδος ξηρασίας και χαμηλές σχετικά θερμοκρασίες, τα ωοσπόρια βλαστάνουν. Τότε, βλάστηση ωοσπορίων παρατηρείται μόνο σε θέσεις που «νεροκρατούν» (κοντά σε ποτάμια, σε αρδευόμενους αμπελώνες κ.τ.λ.).

Όταν βλαστήσουν τα ωοσπόρια, αναπτύσσεται μια μικρή βλαστική υφή στο άκρο της οποίας σχηματίζεται ένα μεγαζωοσποριάγγειο. Τα μεγαζωοσποριάγγεια όταν βρεθούν σε νερό και κατάλληλη θερμοκρασία (11-30° C), βλαστάνουν και σχηματίζουν ζωοσπόρια (κάθε μεγαζωοσποριάγγειο περιέχει 8-14 ζωοσπόρια). Τα ζωοσπόρια αυτά μεταφέρονται στα φύλλα που βρίσκονται στο έδαφος ή κοντά σε αυτό και προκαλούν τις πρωτογενείς μολύνσεις με την διείσδυση του βλαστικού τους σωλήνα στο φύλλο μέσω ενός στοματίου εφ'όσων αυτά είναι ανοιχτά (όταν τα φύλλα έχουν επιφάνεια τουλάχιστον 6-8 cm² και οι κληματίδες μήκος 5-10 cm). Κατόπιν, ακολουθεί μια περίοδος επώασης του μύκητα που ποικίλει ανάλογα με τις θερμοκρασίες που επικρατούν (στους 20-25° C είναι 2,5-3 ημέρες) από 3-9 ημέρες. Επηρεάζεται όμως και από μερικούς άλλους παράγοντες όπως η ηλικία και ταχύτητα ωρίμανσης του φύλλου και η ποικιλία της αμπέλου. Μετά την ολοκλήρωση του χρόνου επώασης εμφανίζονται οι λαδιές. Εάν η σχετική υγρασία είναι πάνω από 85% και η θερμοκρασία μεταξύ 13-27° C στην κάτω επιφάνεια των κηλίδων ελαίου αναπτύσσονται ζωοσποριαγγειοφόροι που είναι οι καρποφορίες αγενούς πολλαπλασιασμού και εξέρχονται από τα στομάτια (οι λευκές εξανθήσεις). Σε θερμοκρασίες μικρότερες από 13° C και μεγαλύτερες από 32° C δεν σχηματίζονται ζωοσποριαγγειοφόροι. Ο σχηματισμός των ζωοσποριαγγειοφόρων γίνεται μόνο τη νύχτα και γι'αυτό οι συνθήκες που αναφέρθηκαν πρέπει να διατηρούνται και κατά την διάρκεια της νύχτας (τουλάχιστον για 4 ώρες) για να παραχθούν οι ζωοσποριαγγειοφόροι.

Τα ζωοσποριάγγεια που παράγονται στους ζωοσποριαγγειοφόρους, είναι τα μολύσματα για την ανάπτυξη των δευτερογενών μολύνσεων. Μεταφέρονται με τον άνεμο και προσβάλλουν νέα φύλλα του ίδιου και άλλων πρέμνων. Όταν βρεθούν σε υγρά φύλλα βλαστάνουν και ελευθερώνουν ζωοσπόρια, τα οποία όταν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές, βλαστάνουν δημιουργώντας βλαστικό σωλήνα που εισέρχεται στο φύλλο μέσω ενός στοματίου και πραγματοποιεί την μόλυνση. Η διάρκεια αυτής της διαδικασίας εξαρτάται από την θερμοκρασία και κυμαίνεται από 1 ώρα έως 2 ημέρες το πολύ. Συγκεκριμένα στους 6,5-9° C είναι 18-4 ώρες, στους 10-18° C είναι 3,45-1,30', στους 23-25° C είναι 1,10-1,40 ώρες. Τα φύλλα θα πρέπει να είναι βρεγμένα κατά την διάρκεια των ωρών που αναφέρονται για την επιτυχία της μόλυνσης. Όταν οι συνθήκες δεν είναι ευνοϊκές αποκτούν κυτταρικό τοίχωμα και χάνουν τα μαστίγιά τους. Η ζωτικότητα των κονιδίων επηρεάζεται αρνητικά από το ηλιακό φως και την ξηρή ατμόσφαιρα. Τα ζωοσποριάγγεια όταν εκτεθούν σε ηλιακό φως πάνω από μία ώρα χάνουν την βλαστική τους ικανότητα. Σε υψηλή υγρασία και θερμοκρασία 17,5-22,5° C η βλαστική τους ικανότητα διατηρείται για 6 ημέρες ενώ στην ίδια θερμοκρασία (23° C περίπου) αλλά σε ξηρή ατμόσφαιρα διατηρείται μόνο μια ημέρα.



Εικ.7 Βιολογικός κύκλος του περονόσπορου στο αμέλι.

Επειδή οι αρχικές μολύνσεις της άνοιξης στην Ελλάδα είναι πολύ λίγες για την επέκταση της ασθένειας και την πρόκληση επιδημίας πρέπει το παθογόνο να συμπληρώσει 3 έως 4 δευτερογενείς μολύνσεις ώστε να αυξηθεί σημαντικά το διαθέσιμο μόλυσμα. Δεδομένου ότι οι πρώτες μολύνσεις γίνονται στις αρχές Απριλίου, ο χρόνος που απαιτείται για να συμπληρώσει το παθογόνο 3-4 γενιές είναι περίπου ένας μήνας, λόγω των χαμηλών θερμοκρασιών και με την προϋπόθεση ότι υπάρχουν συχνές βροχοπτώσεις και συνθήκες υψηλής υγρασίας.

Ο Απρίλιος θεωρείται ο «προπαρασκευαστικός» μήνας του περονόσπορου, αφού οι πρώτες μολύνσεις γίνονται στις αρχές Απριλίου. Ο Μάιος και οι αρχές Ιουνίου θεωρούνται η κρίσιμότερη περίοδος του περονόσπορου, εάν υπάρχουν βροχοπτώσεις και άνοδος της θερμοκρασίας που συντελούν στην εξάπλωση της ασθένειας αλλά και επειδή εκπύσσονται νέοι βλαστοί στο φυτό, που είναι περισσότερο ευπαθείς.

2. ΩΙΔΙΟ

Το ωίδιο είναι μια εξίσου επικίνδυνη ασθένεια με τον περονόσπορο, η οποία υπάρχει σε όλες τις αμπελουργικές χώρες του κόσμου. Εκτιμάται ότι προήλθε από την Βόρεια Αμερική αν και ορισμένοι ειδικοί υποστηρίζουν ότι είναι ιθαγενές της Ευρώπης.

Στην Ευρώπη, εμφανίζεται για πρώτη φορά το 1845 σε θερμοκήπια αμπελιού στη Ν.Α. Αγγλία. Δύο χρόνια αργότερα (1847) περνά στη Γαλλία. Την χρονιά του 1851 εξαπλώνεται στις περισσότερες Μεσογειακές χώρες (Ισπανία, Πορτογαλία, Ελλάδα, Αλγερία κ.τ.λ.).

Στη Ν. Ελλάδα και ειδικά στην Κρήτη θεωρείται η σοβαρότερη ασθένεια της καλλιέργειας. Αν δεν καταπολεμηθεί εγκαίρως ή κάθε χρόνο, μπορεί να προκαλέσει σημαντική μείωση της παραγωγής και της ποιότητας του προϊόντος. Στους αμπελουργούς είναι γνωστή με τα ονόματα: «χολέρα», «σίρικας», «μπάστρα», «μπασαράς», «αλευράς» κ.λ.π.

2.1 Συμπτώματα

Η ασθένεια προσβάλλει όλα τα τρυφερά όργανα του πρέμνου την άνοιξη (φύλλα, βλαστούς, σταφύλια). Τα γνωστά και χαρακτηριστικά συμπτώματα εμφανίζονται στα φύλλα υπό μορφή χλωρωτικών κηλίδων συνήθως στην κάτω επιφάνεια του ελάσματος (μοιάζουν με τις κηλίδες ελαίου του περονόσπορου). Έχουν χρώμα ανοικτό κίτρινο, με ασαφές περιθώριο και



Εικ. 1 Συμπτώματα ωιδίου σε φύλλο και κληματίδα.

φύλλα. Το έλασμα δεν μπορεί να αναπτυχθεί κανονικά και εμφανίζει κυματοειδή παραμόρφωση. Στην κάτω αλλά και στην πάνω επιφάνεια, όταν

διάμετρο περίπου 6-10 mm, οι οποίες γρήγορα επεκτείνονται σε όλο το φύλλο που παραμορφώνεται κυματιστά και συστρέφεται προς τα πάνω λόγω της νεκρώσεως των επιδερμικών κυττάρων από τους μυζητήρες του παθογόνου στα αναπτυσσόμενα

τα φύλλα βρίσκονται σε σκιαζόμενα μέρη του πρέμνου, αναπτύσσεται αραχνοειδές, λευκό επίχρισμα. Αυτό είναι οι εξανθήσεις του παθογόνου που αποτελούνται από το επιφυτικά αναπτυσσόμενο μυκήλιο, μαζί με τους κονιδιοφόρους και τα κονίδια του μύκητα. Τα ώριμα φύλλα, ηλικίας πάνω από δύο μηνών, σπάνια μολύνονται.



Εικ. 2 Μεταχρωματισμός κληματίδων από προσβολή ωιδίου.



Εικ. 3 Σχισμένες ράγες από προσβολή ωιδίου.



Εικ. 4 Λευκή εξάνθηση σε ράγες σταφυλιού.

Στους πράσινους βλαστούς του πρέμνου σχηματίζονται μικρές, σκούρες καστανές κηλίδες με ελαφρό μυκηλιακό επίχρισμα, που σε έντονη προσβολή ενώνονται και καλύπτουν μεγάλη επιφάνεια του βλαστού. Αυτές αργότερα εξελίσσονται σε ερυθροκάστανο

μεταχρωματισμό ο οποίος παραμένει έντονος και μετά την ξυλοποίηση, τον χειμώνα. Γίνεται και προσβολή των οφθαλμών χωρίς να εμφανίζουν συμπτώματα.

Ο μύκητας προσβάλλει επίσης όλα τα μέρη του σταφυλιού(άνθη, ράγες, μίσχους, άξονες). Σχηματίζει άφθονες εξανθήσεις που τα κάνουν να μοιάζουν με σκονισμένα. Αν η προσβολή γίνει πριν ή λίγο μετά την άνθιση προκαλείται ανθόρροια ή περιορισμένη καρπόδεση. Συχνότερα όμως η προσβολή γίνεται μετά την καρπόδεση και όσο οι ράγες είναι μικρές, στην επιφάνειά τους αναπτύσσεται εξάνθηση κι αργότερα μαραίνονται,

ξεραίνονται και πέφτουν. Αν οι ράγες κατά την προσβολή είναι μεγαλύτερες, παύουν να αναπτύσσονται κανονικά, τα κύτταρα της επιδερμίδας νεκρώνονται

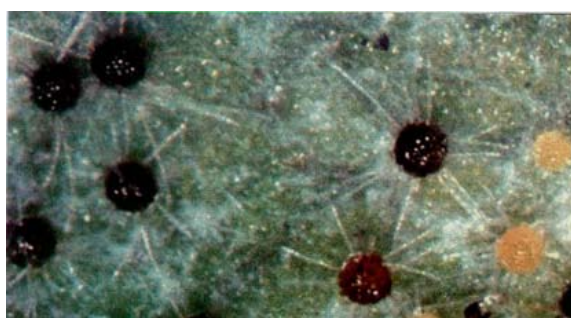
και καθώς η σάρκα συνεχίζει να αυξάνεται, σχίζονται. Οι σχισμένες ράγες αφυδατώνονται ή σαπίζουν με την επέμβαση δευτερογενών μυκήτων (π.χ. βοτρυτή).



Εικ. 5 Διχτυωτές σκωριοχρώσεις σε ράγες από όψιμη προσβολή ωιδίου.

Στις λευκές ποικιλίες, μετά το γυάλισμα, οι ράγες δεν σχίζονται από την προσβολή αλλά η επιδερμίδα τους παρουσιάζει ριζοειδείς ή διχτυωτές κοκκινωπές κηλίδες. Στις έγχρωμες ποικιλίες, αν η προσβολή γίνει στην έναρξη της ωρίμανσης, οι ράγες δεν παίρνουν το κανονικό τους χρώμα.

2.2 Παθογόνο αίτιο – στοιχεία επιδημιολογίας



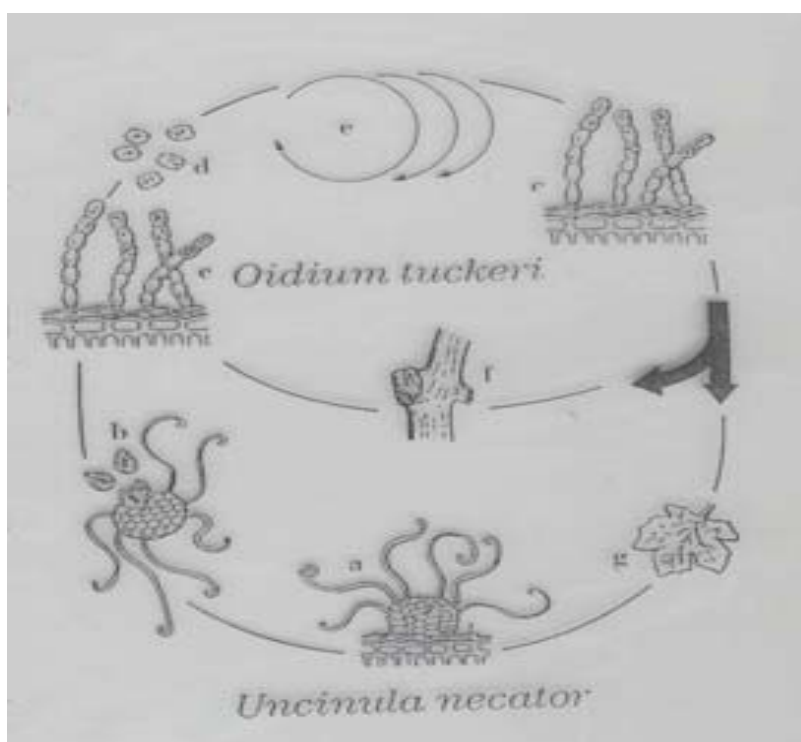
Εικ. 6 Κλειστοθήκια του ασκομύκητα Uncinula necator.

μυζητήρες που εισχωρούν στα επιδερμικά κύτταρα του φυτού. Η τέλεια μορφή του μύκητα, τα κλειστοθήκια σχηματίζονται σπάνια, αργά το φθινόπωρο, πάνω στα ξερά φύλλα και αποτελούν όργανα διαχείμανσης. Τα κλειστοθήκια είναι σφαιρικά, σκούρα καστανά ή μαύρα, φέρουν 8 – 30 μακριά, πολυκύτταρα εξαρτήματα που καταλήγουν σε έλικα και περιέχουν 4 – 6 ασκούς με ωοειδή, μονοκύτταρα ασκοσπόρια.

Το παθογόνο όμως διαχειμάζει με τη μορφή μυκηλίου στους οφθαλμούς κυρίως, όπου εισέρχεται αμέσως μετά την έκπτυξή τους και παραμένει σε λήθαργο. Οι πρωτογενείς μολύνσεις κατά την άνοιξη

προέρχονται από κονίδια που παράγονται στο μυκήλιο που αναπτύσσεται μαζί με τη νέα βλάστηση από τους μολυσμένους οφθαλμούς.

Τα κονίδια μεταφέρονται με τον άνεμο, αλλά όχι σε μεγάλες αποστάσεις και όταν βρεθούν σε ευπαθείς ιστούς βλαστάνουν και προκαλούν νέες μολύνσεις. Η ασθένεια έχει πολλές γενιές μέσα σε μια βλαστική περίοδο. Ο μύκητας είναι ξηροθερμικός και για την βλάστηση των κονιδίων δεν είναι απαραίτητη η ύπαρξη νερού στις φυτικές επιφάνειες. Επομένως η βροχή και η δροσιά δεν είναι απαραίτητη για τις μολύνσεις του ωιδίου. Τα κονίδια μπορούν να βλαστήσουν και σε σχετική υγρασία 25%. Ωστόσο, σε υψηλότερη υγρασία το ποσοστό βλάστησης είναι μεγαλύτερο. Η ασθένεια ευνοείται και από σχετικά θερμό καιρό. Η βλάστηση των κονιδίων πραγματοποιείται σε θερμοκρασίες από 6 °C έως 33 °C, με άριστη θερμοκρασία τους 25 °C. Θερμοκρασίες φύλλου άνω των 33 °C είναι θανατηφόρες για τα κονίδια και το μυκήλιο του παρασίτου. Ο ήλιος επιβραδύνει την ανάπτυξη του ωιδίου και γι' αυτό ο μύκητας αναπτύσσεται καλύτερα στα σκιαζόμενα μέρη του πρέμνου.



Εικ. 7 Βιολογικός κύκλος του ωιδίου της αμπέλου.

Κατά την διάρκεια της βλαστικής περιόδου, η ευπάθεια στα διάφορα φυτικά μέρη μεταβάλλεται. Οι ράγες είναι ευπαθείς στις μολύνσεις από τον σχηματισμό τους μέχρι η περιεκτικότητά τους σε σάκχαρο φθάσει το 8%. Όταν ο μύκητας έχει ήδη εγκατασταθεί, εξακολουθεί να παράγει κονίδια μέχρι η

περιεκτικότητα σε σάκχαρο να φθάσει το 12 -15 %. Αργότερα ο μύκητας αδρανοποιείται.

Επίσης, το ωίδιο αναπτύσσεται καλύτερα στα νεαρά φύλλα και συνήθως δεν μολύνει φύλλα άνω των 2 μηνών εκτός αν βρίσκονται σε πολύ σκιερά μέρη.

Οι βλαστοί, οι ποδίσκοι και τα μέρη της ταξιανθίας είναι ευπαθή καθ'όλη την βλαστική περίοδο.

3. ΦΟΜΟΨΗ

Είναι σημαντική ασθένεια της αμπέλου και μπορεί να προκαλέσει σοβαρές ζημιές, όταν προσβάλλει έναν αμπελώνα. Προκαλεί κυρίως νέκρωση κεφαλών και βραχιόνων. Η ασθένεια είναι γνωστή στα αγγλικά ως «νεκρός βραχίονας» (dead-arm disease) και στα γαλλικά και ισπανικά σαν εξκορίωση (excoriose και excoriosis αντίστοιχα).

Φαίνεται ότι υπήρχε πάντοτε στην Ευρώπη αλλά πολλά χρόνια συγγεόταν με άλλες ασθένειες. Στη Γαλλία περιγράφεται για πρώτη φορά από τους Viala και Ravaz το έτος 1886 οι οποίοι την αποδίδουν σε μύκητες του γένους *Phoma*. Στην Ελλάδα παρατηρήθηκε για πρώτη φορά το 1963 στην περιοχή της Θεσσαλονίκης από τους Ψαρρό και Φωτιάδου. Δυο χρόνια αργότερα (1965) διαπιστώνεται στην Κρήτη. Τώρα πια συναντάται σε όλες τις αμπελουργικές περιοχές τις Ευρώπης, στη Ν.Αφρική, στην Αυστραλία, στις ΗΠΑ.

3.1 Συμπτώματα

Η ασθένεια προσβάλλει κυρίως τους βλαστούς, τις κληματίδες και τους βραχιόνες. Προσβάλλει ακόμα τα φύλλα, τους μίσχους και τα σταφύλια.



Εικ. 1 Συμπτώματα φόμοψης σε παλιό ξύλο αμπέλου.

Η ύπαρξη της ασθένειας στον αμπελώνα γίνεται εμφανής νωρίς την άνοιξη όταν οι προσβεβλημένες από το προηγούμενο έτος κεφαλές είναι νεκρές, οι οφθαλμοί δεν εκπτύσσονται και αν εκπτυχθούν δίδουν βλαστούς καχεκτικούς που συνήθως ξηραίνονται σύντομα. Οι κεφαλές έχουν χρώμα λευκό ή ανοιχτό τεφρό και είναι διάστικτες με τα μικροσκοπικά, μαύρα πυκνίδια του μύκητα. Σε μερικές κεφαλές διακρίνονται ελλειψοειδείς, ελαφρά υπερυψωμένες περιοχές με επιμήκεις

σχισμές που περιβάλλονται από ένα μαύρο ή βαθύ καστανό περιθώριο με πλάτος 1-2 mm περίπου και αποτελούν παλαιές προσβολές των κληματίδων.

Αργά την άνοιξη εμφανίζονται τα πρώτα συμπτώματα στη νεαρή βλάστηση. Στα κατώτερα μέρη της κληματίδας παρουσιάζονται νεκρωτικές



Εικ. 2 Συμπτώματα φόμοψης σε πράσινη κληματίδα αμπέλου.

κληλίδες καστανοϊώδεις ή μαύρες, ακανόνιστες, ελαφρά υπερυψωμένες στην αρχή, επίπεδες και λίγο βυθισμένες στη συνέχεια, που συνοδεύονται από επιμήκεις σχισμές και ανοιχτό καστανό χρώμα στην κεντρική τους περιοχή. Με την πάροδο του χρόνου οι κληλίδες μεγαλώνουν και απλώνονται πάνω σε όλη την περιφέρεια της κληματίδας. Συνένωση πολλών

κληλίδων σχηματίζει εκτεταμένες εσχάρωσεις και νεκρώνονται όχι μόνο οι επιφανειακοί ιστοί αλλά και οι βαθύτεροι. Κληματίδες με έντονη προσβολή δεν αναπτύσσονται, μαραίνονται και αποξηραίνονται. Σε ορισμένες περιπτώσεις εξαρθρώνονται λόγω σύσφιξης που δημιουργείται στο σημείο πρόσφυσης με τους βραχίονες κι αργότερα, όταν οι κληματίδες αποκτήσουν μήκος 25-50 cm σπάνε εύκολα με ισχυρό άνεμο. Οι προσβολές κατά κανόνα είναι εντονότερες στα πρώτα μεσογονάτια.

Κατά την διάρκεια του χειμώνα οι προσβεβλημένες κληματίδες δεν ωριμάζουν (ανεπαρκής ξυλοποίηση), νεκρώνονται από την εξάπλωση του



Εικ. 3 Πυκνίδια φόμοψης σε κληματίδα.

μύκητα εκτός των κληλίδων και αποχρωματίζονται (ασπρίζουν). Το ξάσπρισμα οφείλεται στο άδειασμα των κυττάρων από τις αποθησαυρισμένες ουσίες, τα οποία γεμίζουν με αέρα και οι αμπελουργοί τις ονομάζουν «κούφιες». Στην επιφάνειά τους

σχηματίζονται πολυάριθμα μαύρα, μικροσκοπικά σώματα, τα πυκνίδια του μύκητα (αναπαραγωγικά όργανα) που είναι βυθισμένα στο φλοιό και προεξέχουν στην επιφάνεια.

Στα φύλλα εμφανίζονται μικρές γωνιώδεις κηλίδες, ανοιχτοπράσινες που στη συνέχεια χρωματίζονται καστανές ή μαύρες και περιβάλλονται από



Εικ. 4 Συμπτώματα φόμοψης σε φύλλο αμπελιού.

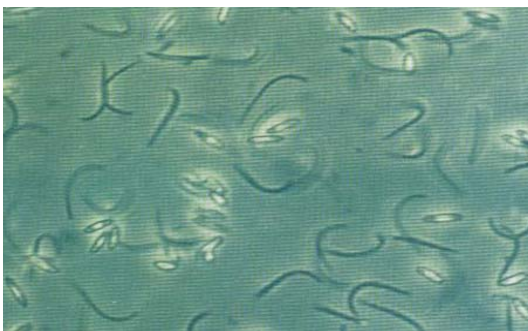
χλωρωτική άλω. Σε περιπτώσεις έντονης προσβολής νεκρώνονται περιοχές του ελάσματος, στον μίσχο παρατηρούνται παρόμοιες νεκρώσεις και προκαλείται φυλλόπτωση. Τα κατώτερα φύλλα προσβάλλονται συχνότερα και εντονότερα.

Οι μολύνσεις στους μίσχους, τους έλικες, τις ράχες των τσαμπιών

και στους ποδίσκους εκδηλώνονται με τον σχηματισμό επιμηκών νεκρωτικών μαύρων κηλίδων με σχισμές. Η προσβολή της ράχης επιφέρει αποξήρανση μέρους ή ολόκληρου του τσαμπιού το οποίο μπορεί και να πέσει. Στις ράγες οι μολύνσεις είναι σπάνιες και πραγματοποιούνται μόνο όταν επικρατεί βροχερός καιρός λίγο πριν τη συγκομιδή. Οι ράγες συρρικνώνονται και ξηραίνονται. Συνοδεύονται επίσης από βαθιές σχισμές, εκροή υγρού και πολυάριθμες καρποφορίες (πυκνίδια).

3.2 Παθογόνο αίτιο – στοιχεία επιδημιολογίας

Την ασθένεια προκαλεί ο μύκητας Phomopsis viticola που ανήκει στην τάξη Sphaeropsidales των Αδηλομυκήτων. Χαρακτηρίζεται από μυκήλιο υαλώδες, λεπτό, πολυκύτταρο, που διακλαδίζεται και ακολουθεί πορεία ενδοκυτταρική. Συγκεντρώνεται κυρίως στο φλοιώδες παρέγχυμα αλλά



Εικ. 5 Σπόρια φόμοψης τύπου α και β.

μπορεί να φθάσει στο κάμβιο, στο φλοιώμα και στο ξύλο. Δεισδύει με μεγάλη ευκολία στους οφθαλμούς.

Ο μύκητας σχηματίζει καρποφορίες αγενούς αναπαραγωγής μορφής πυκνιδίου. Είναι κλειστές

καρποφορίες, σφαιρικές με χρώμα μαύρο, διαμέτρου 200-400 μm. Διακρίνονται εύκολα στις προσβλημένες

κληματίδες και περικλείουν δυο τύπους σπορίων (Α και Β). Τα πυκνιδιοσπόρια (κονίδια) τύπου Α είναι υαλώδη, ατρακτοειδή ή ελλειψοειδή, μονοκύτταρα διαστάσεων 6-10 *2,5-3 μm ενώ τα τύπου Β είναι υαλώδη, νηματοειδή, κυρτά διαστάσεων 18-30 *0,5-1 μm. Τις μολύνσεις προκαλούν τα πυκνιδιοσπόρια τύπου Α. Αναφέρεται ότι ενίοτε σχηματίζονται και κονίδια τύπου C που είναι υαλώδη, ελλειψοειδή, λίγο αιχμηρά στα άκρα και με διαστάσεις 12-17 *1,5-2 μm.

Έχει επίσης αναφερθεί πως η τέλεια μορφή του μύκητα είναι ο ασκομύκητας Cryptosporella viticola. Δεν έχει όμως επιβεβαιωθεί και γ'αυτό σωστή θεωρείται η ατελής μορφή. Προσβάλλει είδη της οικογένειας των Vitaceae (Vitis, Ampelopsis, Parthenocissus).

Ο μύκητας διαχειμάζει με τη μορφή του μυκηλίου και των πυκνιδίων στα προσβεβλημένα όργανα της αμπέλου (κληματίδες, κεφαλές, βραχίονες). Σχηματίζονται κατά την διάρκεια του χειμώνα άφθονα πυκνίδια στα οποία παράγονται πυκνιδιοσπόρια που είναι τα μολύσματα για τις πρωτογενείς μολύνσεις την άνοιξη. Τα πυκνίδια είναι ώριμα από το τέλος Ιανουαρίου και έτοιμα να ελευθερώσουν τα σπόρια που περιέχουν. Το μέγιστο της σποριοποίησης τοποθετείται τους πρώτους μήνες της άνοιξης και συμπίπτει με τα πρώτα βλαστικά στάδια του αμπελιού.

Η ελευθέρωση και διασπορά των σπορίων (έξοδος από τα πυκνίδια), τα οποία είναι μυξοσπόρια, εξασφαλίζεται βασικά από βροχερό καιρό χωρίς

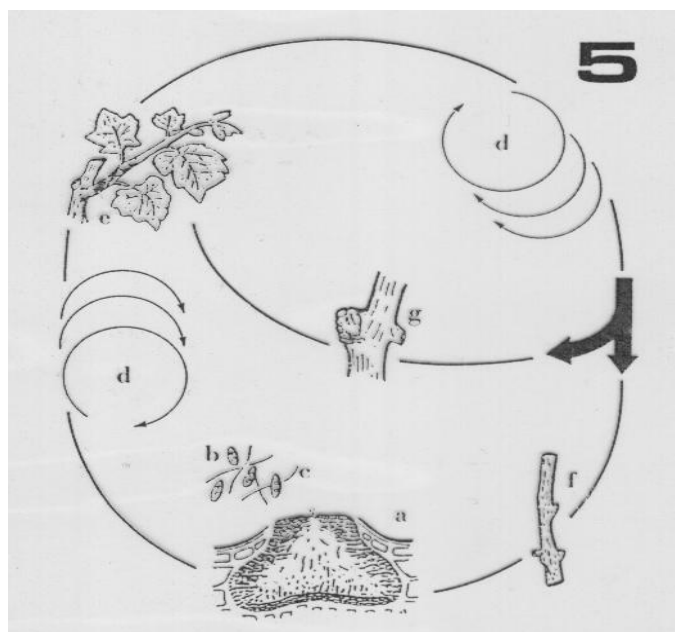


Εικ. 6 Έξοδος σπορίων φόμοψης από τα πυκνίδια μετά από βροχή.

να αποκλείονται και άλλοι μετεωρολογικοί παράγοντες (συμπυκνώσεις μικρής κλίμακας) όπως η δροσιά ή οι ομίχλες. Τα σπόρια συμπαρασύρονται από τα σταγονίδια που εκτινάσσονται μετά την πρόσκρουση των σταγόνων βροχής στις κληματίδες και μεταφέρονται σε περιορισμένες

αποστάσεις μέσα στον αμπελώνα ή σε γειτονικούς αμπελώνες και εφ'όσον βρεθούν σε ευπαθείς επιφάνειες (βλαστούς, φύλλα, μίσχους, βότρες) προκαλούν νέες μολύνσεις την άνοιξη. Είναι δύσκολο να καθοριστεί με ακρίβεια το ύψος της βροχής που απαιτείται για τη διασπορά του μολύσματος

επειδή το φαινόμενο εξαρτάται από την υγροσκοπική κατάσταση των πυκνιδίων τη στιγμή έναρξης της βροχόπτωσης. Εκτιμάται ότι βροχή ύψους πάνω από 5 mm θα πρέπει να θεωρείται μολυσματική.



Εικ. 7 Βιολογικός κύκλος της φόμοψης της αμπέλου.

Μεταφορά μολυσμάτων γίνεται επίσης με τα εργαλεία κλαδέματος και άλλα καλλιεργητικά εργαλεία. Η μετάδοση της ασθένειας σε αμόλυντες περιοχές ή αμπελώνες μπορεί να γίνει με το πολλαπλασιαστικό υλικό (μοσχεύματα, εμβόλια κ.α.). Κι εδώ οι μολύνσεις ευνοούνται από υγρό και βροχερό καιρό. Για την πραγματοποίηση των μολύνσεων (βλάστηση σπορίων, είσοδο στον ξενιστή) απαιτείται διύγρανση των φυτικών οργάνων και ευνοϊκή θερμοκρασία (θερμοκρασίες μεταξύ 1-37° C και σχετική υγρασία >90%).

Οι μολύνσεις την άνοιξη αρχίζουν όταν οι νέοι βλαστοί έχουν μήκος 2-15 cm και συνεχίζονται όταν επικρατούν συνθήκες ευνοϊκές για την ασθένεια, μέχρι το στάδιο του γυαλίσματος. Ο χρόνος επώασης της ασθένειας είναι 30 ημέρες περίπου. Με τις υψηλές θερμοκρασίες του καλοκαιριού η εξάπλωση της ασθένειας αναστέλλεται και νέες μολύνσεις μπορεί να γίνουν το φθινόπωρο.

Ο βαθμός ευαισθησίας των καλλιεργούμενων ποικιλιών παραλλάσσει σημαντικά. Το cardinal, η σουλτανίνα και το ραζακί θεωρούνται πολύ ευαίσθητες ενώ οι οινοποιήσιμες της Κρήτης (κοτσυφάλι, μαντηλάρι, ρωμέϊκο, βηλάννα) φαίνεται να είναι ανθεκτικές. Αντίθετα, οινοποιήσιμες ποικιλίες σε

άλλες χώρες δοκιμάζονται σοβαρά από την ασθένεια, ενώ η γαλλική ποικιλία Pinot Meunier θεωρείται πρακτικώς άνοση.

4. ΙΣΚΑ

Είναι μια πολύ διαδεδομένη στον κόσμο ασθένεια της αμπέλου που εμφανίζεται κυρίως σε πρέμνα ηλικίας 10 ετών και άνω. Η προσβολή αρχίζει από το καρδιόξυλο του πρέμνου και προκαλεί μια χρόνια ασθένεια που οδηγεί στη σταδιακή αποξήρανση των βραχιόνων ή και σε αποπληξία.

Περιγράφηκε για πρώτη φορά στην Γαλλία και πήρε το όνομα ίσκα (esca). Στα αγγλικά είναι γνωστή με τα ονόματα black measles ή aroplexy. Οι ζημιές που προκαλεί έχουν εκτιμηθεί σε ποσοστά 4-25% στην Καλιφόρνια και διάφορα ποσοστά σε άλλες χώρες.

Σήμερα η Ίσκα με τα μέτρα αντιμετώπισης που λαμβάνονται δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι αποτελεί ιδιαίτερα σημαντικό πρόβλημα στην χώρα μας.

4.1 Συμπτώματα

Η ίσκα εμφανίζεται με δυο μορφές, τη χρόνια και την απότομη ξήρανση ή αποπληξία. Και στις δυο περιπτώσεις τα πρώτα χαρακτηριστικά συμπτώματα εμφανίζονται αργά το καλοκαίρι, συνήθως κατά τον Αύγουστο.

Στην χρόνια μορφή τα κατώτερα φύλλα των κληματίδων, αρχικά παρουσιάζουν μια χλώρωση περιφερειακά και μεταξύ των κυρίων νεύρων. Οι



Εικ. 1 Συμπτώματα ίσκας σε φύλλα αμπέλου.

χλωρωτικές αυτές περιοχές σταδιακά νεκρώνονται και το έλασμα των φύλλων παίρνει χρώμα καστανό, εκτός από μερικές ζώνες κατά μήκος των κυρίων νεύρων που παραμένουν πράσινες. Μεταξύ των καστανών (νεκρών) και πράσινων μερών του ελάσματος παρεμβάλλεται μια στενή ζώνη χλωρωτικών ιστών. Τα προσβεβλημένα πρέμνα εμφανίζουν μια βαθμιαία καχεξία και μείωση της παραγωγής καθώς και αποξήρανση

ορισμένων κληματίδων οι οποίες δεν ξηραίνονται αμέσως, μπορεί να

βλαστήσουν πάλι κατά τα επόμενα έτη. Στις περιπτώσεις αυτές, από την έκπτυξη των οφθαλμών την άνοιξη παράγονται καχεκτικές κληματίδες που παρουσιάζουν βραχυγονάτωση κι έχουν φύλλα λεπτά, διαφανή και ακανονίστως οδοντωτά οι οποίες στην συνέχεια ξηραίνονται.

Στην μορφή της αποπληξίας, κατά τους θερινούς μήνες, τα πρέμνα μαραίνονται απότομα. Αρχικά τα φύλλα, αμέσως μετά τα σταφύλια και ολόκληροι βλαστοί γέρνουν στο έδαφος.

Και στις δυο μορφές, σε κατά μήκος τομή του κορμού και των βραχιόνων παρατηρείται χαρακτηριστική σήψη του καρδιόξυλου που αρχίζει



Εικ. 2 Συμπτώματα ίσκας σε τομή κορμού αμπέλου.

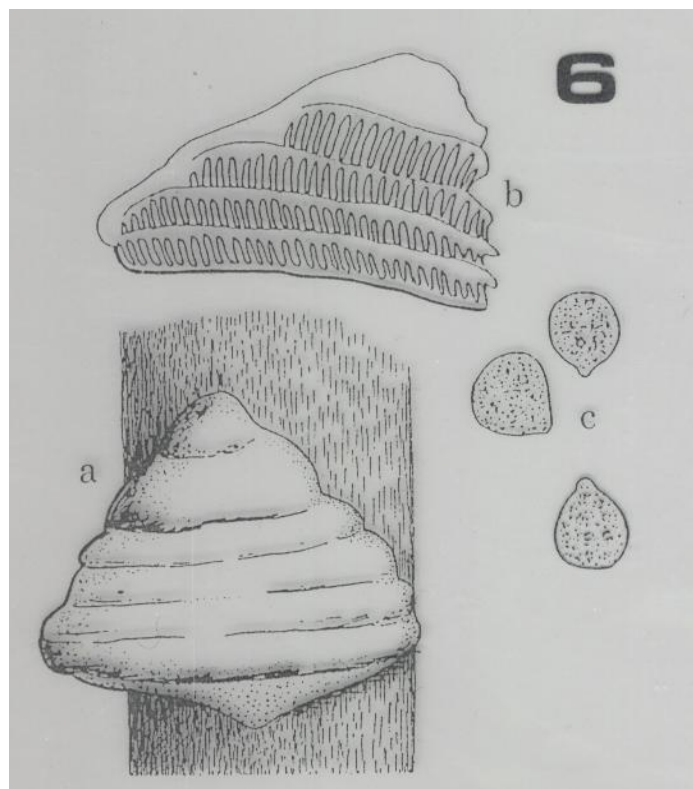
από μια τομή κλαδέματος και προχωράει, σε αρκετή απόσταση προς τα κάτω. Το προσβεβλημένο ξύλο έχει χρώμα κιτρινόλευκο, συνήθως περιβάλλεται από στενή καστανόμαυρη ζώνη και είναι μαλακό, πορώδες και εύθρυπτο. Ασφαλές διαγνωστικό στοιχείο της ασθένειας είναι η χαρακτηριστική αυτή αλλοίωση του ξύλου, ενώ τα συμπτώματα στη βλάστηση μπορεί να

οφείλονται και σε άλλα αίτια.

4.2 Παθογόνο αίτιο – στοιχεία επιδημιολογίας

Η ασθένεια αποδίδεται σε δυο είδη βασιδιομυκήτων, τον *Phellinus igniarius* και τον *Stereum hirsutum*. Οι μύκητες παρασιτούν σε πολλά είδη καρποφόρων και δασικών δένδρων και στους προσβεβλημένους κορμούς και κλάδους όπου σχηματίζουν τις καρποφορίες τους (βασιδιοκάρπια). Τα βασιδιοκάρπια του *Phellinus igniarius* είναι πολυετή, έχουν σχήμα βεντάλιας και είναι σκληρά φελλώδη ή ξυλώδη. Τα βασιδιοκάρπια του *Stereum hirsutum* εμφανίζονται σε ομάδες και έχουν σχήμα όστρακου. Τα παραγόμενα βασιδιοσπόρια παρασύρονται από τον άνεμο και προκαλούν μολύνσεις μέσω

των μεγάλων τομών του κλαδέματος και των πληγών που δημιουργεί η φόμοψη, οι παγετοί ή τα εμβόλια.



Εικ. 3 Βασιδιοκάρπια των μυκήτων που προκαλούν την ίσκα στο αμπέλι.

Οι μολύνσεις του ξενιστή από τα σπόρια ευνοούνται από μια σταθερή διαβροχή. Επειδή οι μύκητες είναι αναερόβιοι, η έντονη οξυγόνωση αναστέλλει την ανάπτυξή τους ενώ το διοξείδιο του άνθρακα την ευνοεί. Επηρεάζονται πολύ λίγο από την θερμοκρασία (άριστη ανάπτυξη στους 20-25° C).

Συνήθως προσβάλλονται πρέμνα άνω των 10 ετών και σοβαρότερη ζημιά προκαλείται σε πρέμνα άνω των 20 ετών. Τα παράσιτα αναπτύσσονται αρχικά στην εντεριώνη και μετά στο ξύλο. Η εξέλιξη της ασθένειας είναι βραδεία και από την μόλυνση μέχρι την εκδήλωση των συμπτωμάτων μεσολαβούν μερικά χρόνια. Τα συμπτώματα γίνονται αντιληπτά μετά την σήψη του καρδιάξυλου και την επέκταση της προσβολής στο ενεργό ξύλο του πρέμνου.

Σπανιότερα η ασθένεια εμφανίζεται σε νεαρά πρέμνα και οφείλεται στην χρησιμοποίηση μολυσμένου πολλαπλασιαστικού υλικού. Το υλικό αυτό συνήθως λαμβάνεται από μεγάλης ηλικίας πρέμνα τα οποία ήταν μολυσμένα και δεν είχαν ακόμα εκδηλώσει συμπτώματα.

5. ΤΕΦΡΑ ΣΗΨΗ (ΒΟΤΡΥΤΗΣ)

Η τεφρά σήψη που οφείλεται στον μύκητα *Botrytis cinerea* είναι πολύ διαδεδομένη, έχει παγκόσμια εξάπλωση και προσβάλλει πολλά καλλιεργούμενα φυτά, μεταξύ των οποίων και το αμπέλι με σημαντικές επιπτώσεις στην παραγωγή.

Στο Νομό Ηρακλείου οι ζημιές που προκαλεί στα αμπέλια είναι σοβαρές μόνο τις χρονιές που οι συνθήκες ευνοούν την ανάπτυξη του παρασίτου πολύ, πράγμα που ευτυχώς δεν συμβαίνει συχνά.

Το παθογόνο αναπτύσσεται σε υγιείς, γηρασμένους, εξασθενημένους ή νεκρούς φυτικούς ιστούς, προσβάλλει φυτά κάθε ηλικίας, όλα σχεδόν τα φυτικά όργανα και προκαλεί, ανάλογα με το είδος, την ηλικία των ιστών και τις συνθήκες του περιβάλλοντος, συμπτώματα διαφόρων τύπων (κηλιδώσεις φύλλων, καρπών και ανθέων, έλκη βλαστών, σήψεις καρπών, φυταρίων).

Στο αμπέλι προσβάλλει όλα τα πράσινα υπέργεια μέρη του πρέμνου αλλά οι συχνότερες και σοβαρότερες ζημιές γίνονται στα ώριμα σταφύλια το φθινόπωρο, ιδιαίτερα στις όψιμες ποικιλίες.

Ενδιαφέρον είναι το φαινόμενο της λεγόμενης «ευγενούς σήψεως» των σταφυλιών που προκαλείται από τον ίδιο μύκητα, κάτω από ορισμένες κλιματολογικές και εδαφικές συνθήκες. Η ευγενής σήψη παρατηρείται σε μερικές περιοχές της Ευρώπης (κυρίως στην Γαλλία) και είναι ιδιαίτερα επιθυμητή στην οινοποιία. Η ανάπτυξη της ευγενούς σήψεως έχει σαν αποτέλεσμα την παραγωγή γλεύκους με υψηλή συγκέντρωση σακχάρων (30-40%) χωρίς την παράλληλη αύξηση της ολικής οξύτητας. Ο οίνος που παράγεται από τέτοιο γλεύκος είναι πολύ αρωματικός και υψηλής ποιότητας.

5.1 Συμπτώματα

Το παθογόνο προσβάλλει όλα τα πράσινα υπέργεια μέρη (φύλλα, βλαστούς) αλλά ιδιαίτερα σημαντικές είναι οι ζημιές που προξενεί στα σταφύλια λίγο πριν και μετά τη συγκομιδή.

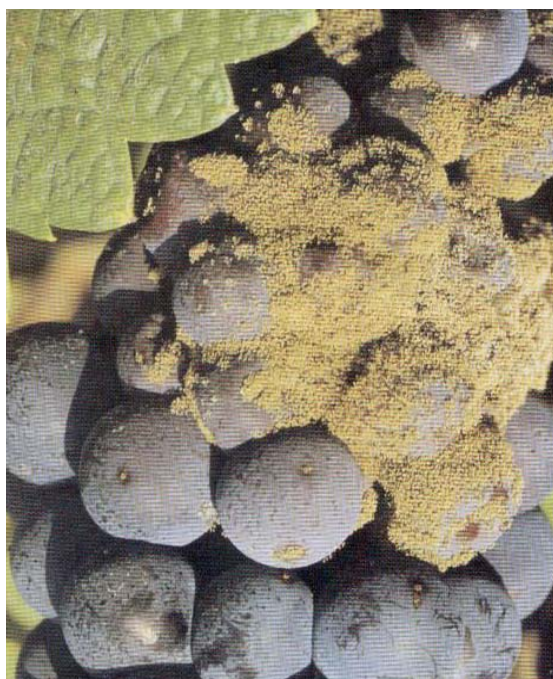
Στην επιφάνεια ορισμένων ραγών εμφανίζεται αρχικά μια μελανή



Εικ. 1 Χαρακτηριστικά συμπτώματα βοτρυτή σε ράγες

κηλίδα υγρής σήψης που επεκτείνεται, καλύπτει ολόκληρη τη ράγα η οποία χάνει την γυαλιστερή της όψη και η επιδερμίδα αποκολλάται από τη σάρκα εύκολα με ελαφρά πίεση. Οι προσβεβλημένοι ιστοί γίνονται καστανοί, χάνουν υγρασία, ζαρώνουν και συχνά «μουμιοποιούνται». Με υψηλή υγρασία, η σήψη εξαπλώνεται

εύκολα και γρήγορα (ιδίως στις ποικιλίες με πυκνόραγα σταφύλια) στις ράγες που βρίσκονται σε επαφή με τις προσβεβλημένες. Οι ράγες τελικά καλύπτονται από σταχτιές εξανθήσεις (κονιδιοφόροι, κονίδια) οι οποίες είναι άφθονες και πυκνές. Στους προσβεβλημένους ιστούς συχνά σχηματίζονται μικρά, μελανά σκληρώτια του μύκητα με τη μορφή κρούστας, μεγέθους 1-5



Εικ. 2 Εξανθήσεις του παθογόνου σε ράγες

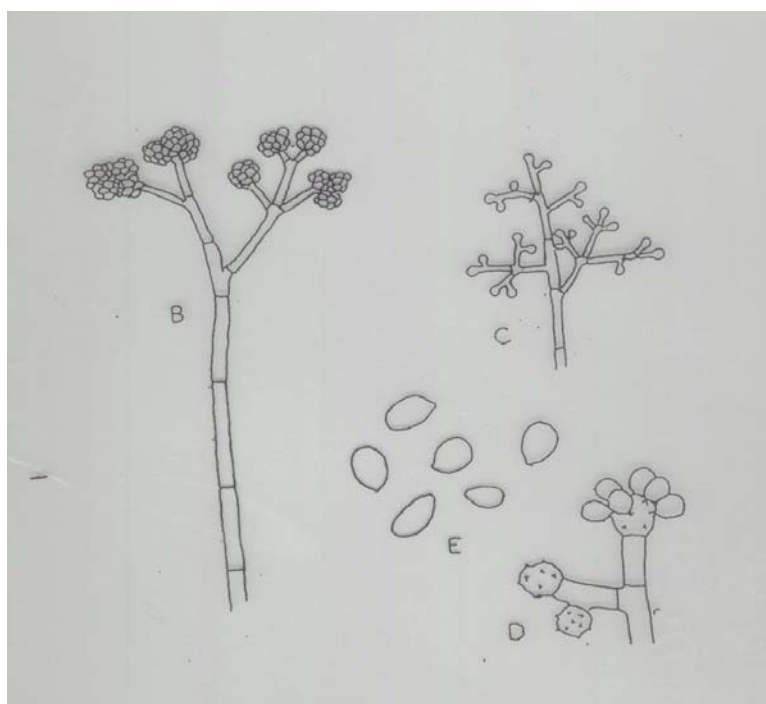
mm. Επίσης προσβάλλονται οι ράχες των σταφυλιών στις οποίες σχηματίζονται καστανές νεκρωτικές κηλίδες.

Με υγρή και βροχερή άνοιξη μπορεί να εμφανιστούν προσβολές των τρυφερών κληματίδων και φύλλων και των ανθέων. Οι προσβολές εκδηλώνονται με την μορφή καστανών περιοχών στα μεσογονάτια ή στις τρυφερές κορυφές και προκαλούν σήψη και ξήρανση. Στα φύλλα δημιουργούνται μεγάλες νεκρωτικές, καστανές κηλίδες που αρχίζουν από την

περιφέρεια του ελάσματος. Τέλος, η ασθένεια προκαλεί αρκετά συχνά, ζημιές στα στρωματωμένα, εμβολιασμένα ή απλά μοσχεύματα.

5.2 Παθογόνο αίτιο – στοιχεία επιδημιολογίας

Το παθογόνο που προκαλεί την τεφρά σήψη είναι ο ασκομύκητας *Botryotinia fuckeliana*, του οποίου η ατελής μορφή είναι ο μύκητας *Botrytis cinerea*. Η τέλεια μορφή του μύκητα ανήκει στην οικογένεια Sclerotiniaceae και σχηματίζεται από τα σκληρώτια του μύκητα τα οποία όταν βλαστήσουν, υπό ειδικές συνθήκες, παράγουν αποθήκια, που σχηματίζονται όμως σπάνια. Τα σκληρώτια του παρασίτου όταν βλαστάνουν δίνουν συνήθως μυκήλιο που σχηματίζει κονιδιοφόρους με τεράστιο αριθμό κονιδίων.



Εικ. 3 Κονιδιοφόροι και κονίδια του μύκητα

Η ατελής μορφή του μύκητα σχηματίζει κονιδιοφόρους που αποτελούνται από ένα μακρύ ποδίσκο καστανού χρώματος, ο οποίος φέρει στην κορυφή του, πάνω σε μακριές και κατ'εναλλαγή εκφυόμενες διακλαδώσεις, υαλώδη κονίδια κατά κεφαλές με την μορφή βότρουσ. Τα κονίδια παράγονται επί βραχέων στηριγμάτων, είναι μονοκύτταρα, λεία, ωοειδή ή σφαιρικά και διαστάσεων 10-15 x 6-10 μm.

Ο *Botrytis cinerea* επιβιώνει σε νεκρούς φυτικούς ιστούς σαπροφοτικά, σε προσβεβλημένα καλλιεργούμενα και αυτοφυή φυτά καθώς επίσης και με τα σκληρώτιά του. Ο μύκητας δεν είναι ευαίσθητος στις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας γιατί μπορεί να αναπτυχθεί σε θερμοκρασίες μεταξύ 1 και 30°

C. Όμως η υψηλή σχετική υγρασία του περιβάλλοντος (συχνές βροχοπτώσεις, ομίχλες, υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία λόγω έλλειψης αερισμού κ.τ.λ.) αποτελεί μια απαραίτητη προϋπόθεση για την ανάπτυξη της ασθένειας. Με ευνοϊκές συνθήκες υγρασίας έχουμε πολύ γρήγορη ανάπτυξη του μυκηλίου και σχηματίζονται άφθονοι κονιδιοφόροι με μεγάλο αριθμό κονιδίων. Τα κονίδια βλαστάνουν ταχύτατα στις σταγόνες του νερού και προκαλούν νέες μολύνσεις με απ'ευθείας διάτρηση της εφυμενίδας ή μέσω πληγών. Η ελευθέρωση και μεταφορά των κονιδίων γίνεται με τον άνεμο (ξηροσπόρια) και λιγότερο με το νερό. Διασπορά επίσης των μολυσμάτων και μεταφορά τους σε υγιή φυτά, γίνεται με τα χέρια, τα ρούχα, τα εργαλεία κ.τ.λ.

Οι μολύνσεις των σταφυλιών προέρχονται κυρίως από την προσβολή των ανθέων την άνοιξη. Ο μύκητας εισέρχεται από το στίγμα και τον στύλο και προκαλεί μια λανθάνουσα μόλυνση στους άωρους καρπούς, η οποία εξαπλώνεται το φθινόπωρο με την έναρξη της ωρίμανσης των σταφυλιών, στις ράγες και προκαλεί σήψη. Μόλυνση των σταφυλιών γίνεται ακόμη και από πληγές που προκαλούνται από ευδεμίδα, χαλάζι, ωίδιο, τραυματισμό και την συγκομιδή κ.τ.λ.

Μόλυνση των ώριμων ραγών μπορεί να γίνει και με απ'ευθείας διάτρηση της εφυμενίδας από κονίδια που βλαστάνουν στην επιφάνεια. Η βλάστηση των κονιδίων ευνοείται από την παρουσία σακχαρωδών ουσιών, πράγμα που εξηγεί την αυξημένη επιδεκτικότητα προς μόλυνση των σταφυλιών κατά την ωρίμανση. Η ταχύτητα της μόλυνσης εξαρτάται επίσης από το χρόνο που η σχετική υγρασία είναι πάνω από 92% και από τη θερμοκρασία. Γενικώς οι μολύνσεις δεν εξελίσσονται γρήγορα με σχετική υγρασία κάτω από 90%. Συχνές βροχοπτώσεις, υγρός καιρός και θερμοκρασίες μεταξύ 15-25° C αποτελούν άριστες συνθήκες για τις σήψεις των σταφυλιών. Οι προσβολές σταματούν με ξηρό και θερμό καιρό.

6. ΝΕΚΡΩΣΗ ΒΡΑΧΙΟΝΩΝ (ΕΥΤΥΠΙΩΣΗ)

Είναι ασθένεια που παρατηρείται σε όλες σχεδόν τις χώρες που καλλιεργείται το αμπέλι. Θεωρείται μια από τις περισσότερο καταστρεπτικές ασθένειες του ξύλου του αμπελιού που προκαλεί νέκρωση βραχιόνων και άλλες σοβαρές ζημιές (ελάττωση της παραγωγικής ζωής των φυτειών, αποξηράνσεις φυτών).

Στη χώρα μας περιγράφηκε για πρώτη φορά το 1975 και προσδιορίστηκε το παθογόνο αίτιο. Η ασθένεια υπήρχε ανέκαθεν στην Ελλάδα αλλά ήταν ασαφούς αιτιολογίας και αποδιδόταν σε άλλα παθογόνα. Η νέκρωση των βραχιόνων είναι γνωστή πολλά χρόνια στην Αυστραλία και άλλες χώρες και ονομάζεται «dying arm» του αμπελιού.

Η ασθένεια προσβάλλει μεγάλο αριθμό φυτών κυρίως δένδρων τόσο καλλιεργούμενων όσο και δασικών που ανήκουν σε πολλές οικογένειες. Στη χώρα μας εκτός από το αμπέλι, σοβαρές ζημιές προκαλεί στην βερικοκιά, την αμυγδαλιά, τη λεμονιά και τη φυστικιά.

6.1 Συμπτώματα

Χαρακτηριστικά συμπτώματα είναι η εκτεταμένη νέκρωση των ιστών και η ανάπτυξη ελκών γύρω από τις μολυσμένες παλιές τομές κλαδέματος, όπως φαίνεται μετά την απομάκρυνση του ρυτιδώματος στους βραχίονες.

Από τους προσβεβλημένους βραχίονες εκπύσσονται την άνοιξη,



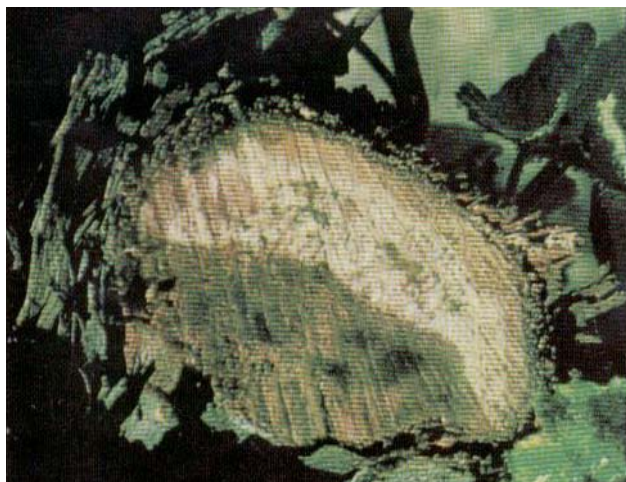
Εικ. 1 Συμπτώματα ευτυπίωσης σε νέους βλαστούς

πολλοί αδύνατοι βλαστοί με μικρά μεσογονάτια, μικροφυλλία, με πολλά παραμορφωμένα φύλλα, χλωρωτικά που συχνά παρουσιάζουν περιφερειακή νέκρωση του ελάσματος των φύλλων. Οι βλαστοί αυτοί είναι δυνατόν να εμφανίζονται σε ένα

μόνο βραχίονα ή σε ολόκληρο το πρέμνο ανάλογα με την πρόοδο της ασθένειας. Σε προχωρημένη προσβολή οι ταξιανθίες και σταδιακά οι κεφαλές,

οι βραχίονες ή ακόμα και ολόκληρα τα πρέμνα μαραίνονται και ξηραίνονται προς το τέλος του καλοκαιριού.

Σε επιμήκη τομή των προσβεβλημένων βραχιόνων παρατηρείται ο χαρακτηριστικός διάχυτος καστανός μεταχρωματισμός του ξύλου που αρχίζει



Εικ. 2 Συμπτώματα ευτυπίωσης σε βραχίονα

πάντα από μια τομή κλαδέματος και προχωράει προς τα κάτω. Σε εγκάρσια τομή παρατηρείται ο καστανός αυτός μεταχρωματισμός να έχει σχήμα V και να καλύπτει το 1/3 περίπου της διαμέτρου του βραχίονα ή του κλαδιού. Το μεταχρωματισμένο ξύλο είναι σκληρό όπως το υγιές και διαφέρει από την προσβολή της

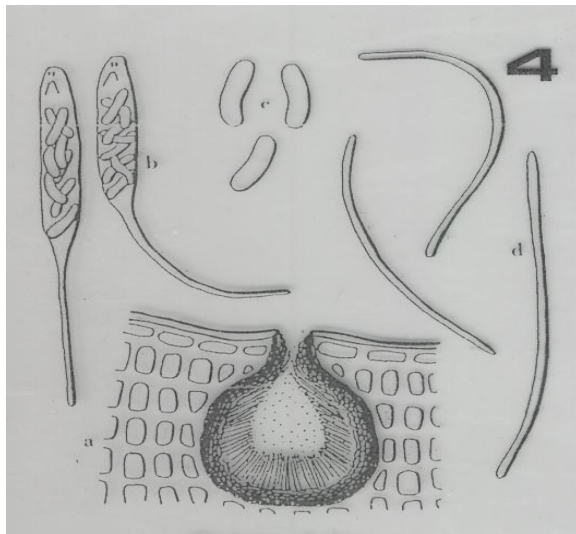
ίσκας όπου το ξύλο είναι μαλακό και εύθρυπτο. Τα προσβεβλημένα πρέμνα ή οι προσβεβλημένοι βραχίονές τους δεν αργούν να ξεραθούν μετά την εκδήλωση της ασθένειας.

Η προσβολή έχει παρατηρηθεί σε πολλές περιοχές τις χώρες μας και είναι αρκετά διαδεδομένη στην ποικιλία Σαββατιανό. Η ασθένεια δεν προσβάλλει νεαρά πρέμνα (μικρότερα από 5-6 ετών) αλλά εμφανίζεται πολύ συχνά σε ηλικιωμένους αμπελώνες (ηλικίας μεγαλύτερης των 10 ετών).

6.2 Παθογόνο αίτιο – στοιχεία επιδημιολογίας

Η ευτυπίωση προκαλείται από τον ασκομύκητα *Eutypa lata* με αγενή μορφή *Libertella blepharis*. Ο *Eutypa lata* σχηματίζει περιθήκια σε στρώματα που αναπτύσσονται στο νεκρό από την ασθένεια ξύλο των πρέμνων. Η ατελής μορφή σχηματίζεται στο εσωτερικό του φλοιού που καλύπτει το ξερό ξύλο.

Ο μύκητας διαχειμάζει με την μορφή περιθηκίων που είναι βυθισμένα



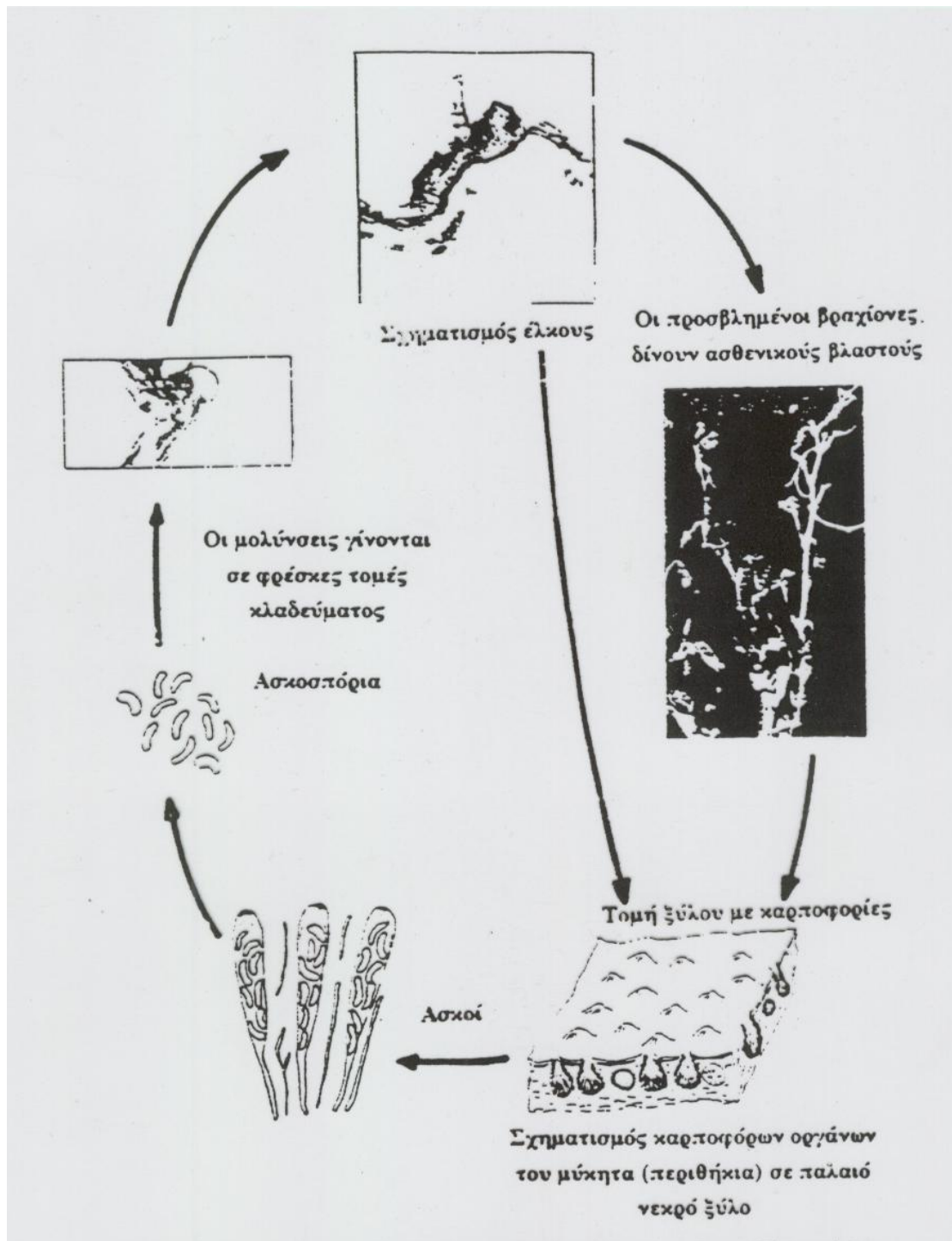
Εικ. 3 Ασκοσπόρια και περιθήκια του παθογόνου

στο ξύλο που έχει προσβληθεί πολλά χρόνια πριν και ωριμάζουν από νωρίς την άνοιξη. Οι ασκοί περιέχουν 8 μονοκύτταρα, αλλαντοειδή ασκοσπόρια που ελευθερώνονται μόλις τα περιθήκια μουσκέψουν τα οποία μετά τον σχηματισμό τους εξακολουθούν να παράγουν ασκοσπόρια για τουλάχιστον 5 χρόνια. Τα

ασκοσπόρια είναι ξηροσπόρια και μεταφέρονται με τον άνεμο σε μεγάλες αποστάσεις. Ο μύκητας

είναι παράσιτο πληγών και η μόλυνση του αμπελιού γίνεται πάντοτε από τις τομές κλαδέματος ή από τραύματα. Όσο πιο νέα είναι η τομή, τόσο πιο ευπαθής είναι στη μόλυνση. Στο αμπέλι οι πληγές κλαδέματος διατηρούνται ευπαθείς για μεγαλύτερο διάστημα κατά την περίοδο του χειμώνα παρά την περίοδο έκπτυξης των οφθαλμών. Η ασθένεια έχει μακρό χρόνο επώασης (ίσως μερικά χρόνια).

Τα ασκοσπόρια που μεταφέρονται με τον άνεμο, επικάθονται αρχικά στις τομές και αργότερα προχωρούν σε βάθος περίπου 4mm στα αγγεία όπου και βλαστάνουν. Η μόλυνση προχωρεί πολύ αργά και τα πρώτα συμπτώματα είναι εμφανή μετά από 3-4 χρόνια μετά την μόλυνση.



Εικ. 4 Βιολογικός κύκλος της ευτυπίωσης

ΣΗΨΙΡΡΙΖΙΕΣ

Οι σηψιρριζίες είναι πολύ γνωστές ασθένειες, χρόνιες που προσβάλλουν πολλά δασικά, καλλωπιστικά και καρποφόρα δένδρα ή θάμνους μεταξύ των οποίων και το αμπέλι. Οι ασθένειες αυτές οφείλονται σε προσβολή του ριζικού συστήματος των φυτών από βασιδιομύκητες (κυρίως τον *Armillaria mellea*) ή τον ασκομύκητα *Rosellinia necatrix*.

Είναι ασθένειες που έχουν παγκόσμια εξάπλωση, εμφανίζονται όμως τοπικά σε μεμονωμένα ή μερικά πρέμνα μέσα σε έναν αμπελώνα και επεκτείνονται στα γειτονικά τους βραδέως, ακτινωτά, υπό μορφή κηλίδας. Τα προσβεβλημένα πρέμνα δείχνουν συμπτώματα καχεξίας λόγω μειωμένης ικανότητάς τους να απορροφούν από το έδαφος το νερό και θρεπτικά στοιχεία, βαθμιαία φθίνουν και τελικά ξηραίνονται. Στα εδάφη των προσβεβλημένων αμπελώνων συνήθως προϋπήρχαν δασικά δένδρα.

Στο Νομό Ηρακλείου, σηψιρριζίες έχουν παρατηρηθεί σε αμπέλια σε περιοχές των χωριών Τυμπάκι, Ανώγεια, Δαμάστα, Ρογδιά, Μοχός Πεδιάδος κ.α.

7. ΣΗΨΙΡΡΙΖΙΑ ΟΦΕΙΛΟΜΕΝΗ ΣΤΟΝ *ARMILLARIA MELLEA*.

Ο μύκητας είναι πολύ συνήθης στα δασικά δένδρα και γι'αυτό η ασθένεια αυτή είναι ιδιαίτερα σοβαρή σε αμπελώνες που έχουν εγκατασταθεί σε πρόσφατα εκχερσωμένα εδάφη ή σε θέσεις παλαιών πολυετών φυτειών. Η σηψιρριζία είναι γνωστή με τα ονόματα «*Armillaria root rot*», «*shoestring root rot*», «*mushroom root rot*», «*crown rot*», «*oak root fungus disease*».

7.1 Συμπτώματα

Η ασθένεια παρατηρείται σε ανεπτυγμένα πρέμνα. Τα συμπτώματα συνίστανται σε προοδευτική καχεξία των προσβεβλημένων πρέμνων, περιορισμένη ανάπτυξη, φύλλα μικρότερα του κανονικού με ασθενικό πράσινο χρώμα και τελική κατάληξη τον θάνατο. Στις περιπτώσεις προσβολής



Εικ. 1 Συμπτώματα σηψιρριζίας

Τα παραπάνω συμπτώματα δεν είναι χαρακτηριστικά των σηψιρριζιών γιατί μπορεί να προκληθούν από οποιαδήποτε αιτία που ζημιώνει το ριζικό σύστημα των



Εικ. 2 Μυκηλιακές πλάκες σε φλοιό κορμού

μερικές ρίζες παρουσιάζουν μια ξηρή σήψη που αρχίζει από τον φλοιό και φτάνει μέσα στο ξύλο. Ο φλοιός στα προσβεβλημένα τμήματα είναι έντονα καστανός, αποκολλάται εύκολα από το ξύλο και έχει έντονα οσμή μανιταριού. Η οσμή αυτή είναι χαρακτηριστική της παρασιτικής σηψιρριζίας. Στις περιπτώσεις ασφυξίας οι ρίζες αναδίδουν οσμή οινοπνεύματος ή βούρκου. Μεταξύ φλοιού και ξύλου παρατηρούνται πυκνές, λευκές μυκηλιακές πλάκες, λευκοκίτρινου χρώματος που συχνά έχουν την μορφή ριπιδίου (βεντάλιας). Χαρακτηριστικό σημείο της ασθένειας είναι η παρουσία των ριζόμορφων του μύκητα. Τα ριζόμορφα όταν βρίσκονται κάτω από τον φλοιό, είναι πεπλατυσμένα, ερυθροκάστανα ή σχεδόν μαύρα και αναστομούνται σε μορφή δικτύου. Όταν τα ριζόμορφα βρίσκονται στην επιφάνεια των ριζών και προχωρούν βαθιά στο έδαφος, είναι κυλινδρικά και μοιάζουν με κορδόνια.

πρέμνων μικρής ηλικίας ή όταν η προσβολή εντοπίζεται στη βάση του κορμού και των κεντρικών ριζών, η ασθένεια εξελίσσεται πολύ γρήγορα και μπορεί να λάβει τη μορφή του απότομου μαρασμού και αποπληξίας.

Τα παραπάνω συμπτώματα δεν είναι χαρακτηριστικά των σηψιρριζιών γιατί μπορεί να προκληθούν από οποιαδήποτε αιτία που ζημιώνει το ριζικό σύστημα των πρέμνων. Ο μόνος επομένως τρόπος για την ασφαλή διάγνωση της ασθένειας είναι η εκλάκκωση και εξέταση της βάσεως του κορμού και των χονδρών ριζών των πρέμνων. Στην προσβολή από τον *A. mellea* παρατηρούμε ότι

Με την πάροδο της ασθένειας το φθινόπωρο, μετά από βροχές, γύρω από την περιοχή του λαιμού των προσβεβλημένων πρέμνων, εμφανίζονται σε ομάδες τα καρποφόρα σώματα του μύκητα (βασιδιοκάρπια) που είναι τα γνωστά μας μανιτάρια.

7.2 Παθογόνο αίτιο – στοιχεία επιδημιολογίας

Ο *Armillaria mellea* ανήκει στους βασιδιομύκητες. Έχει ευρύτατο κύκλο ξενιστών (210 είδη φυτών που ανήκουν σε 137 γένη). Προσβάλλει όλα τα πολυετή καρποφόρα, καλλωπιστικά και δασικά δένδρα και θάμνους καθώς και πολλά ποώδη φυτά (ιδίως φυτά με σαρκώδη ρίζες).

Διαχειμάζει με μορφή μυκηλίου ή ριζομόρφων στα προσβεβλημένα δένδρα, στις σάπιες ρίζες ή μέσα στο έδαφος. Οι μολύνσεις των ριζών στα υγιή δένδρα γίνονται με τα ριζόμορφα που κυκλοφορούν μέσα στο έδαφος ή με απ'ευθείας επαφή ασθενών ριζών με υγιείς. Επίσης τεμάχια ριζομόρφων μπορούν να μεταφερθούν με καλλιεργητικά εργαλεία και να μεταδώσουν την ασθένεια σε αμόλυντες περιοχές. Ο μύκητας μπορεί προφανώς να διασπαρθεί και με τα βασιδιοσπόριά του αλλά τα σπόρια αυτά δεν είναι ικανά να προκαλέσουν μολύνσεις σε υγιή δένδρα. Στις περιπτώσεις αυτές ο μύκητας αναπτύσσεται πρώτα σαπροφυτικά στους νεκρούς ιστούς ριζών ή υπολειμμάτων νεκρών δένδρων και στη συνέχεια σχηματίζει ριζόμορφα τα οποία και μολύνουν τις ρίζες υγιών δένδρων.

Η ασθένεια ευνοείται από την μεγάλη εδαφική υγρασία και προσβάλλει ευκολότερα εξασθενημένα πρέμνα από άλλα αίτια (παγετό, εδάφη που νεροκρατούν, προσβολές από διάφορες ασθένειες ή έντομα).

8. ΣΗΨΙΡΡΙΖΙΑ ΟΦΕΙΛΟΜΕΝΗ ΣΤΟΝ *ROSELLINIA NECATRIX*.

Ο μύκητας προσβάλλει μεγάλο αριθμό δένδρων, θάμνων και ποωδών φυτών και προξενεί ζημιές τόσο στα φυτώρια όσο και στα εγκατεστημένα ενήλικα δένδρα.

8.1 Συμπτώματα

Τα προσβεβλημένα πρέμνα εμφανίζουν στο υπέργειο μέρος συμπτώματα καχεξίας, χλωρώσεως, φυλλοπτώσεως, ξηράνσεως κληματίδων κ.τ.λ. που είναι παρόμοια με αυτά που προκαλούνται από τον *A. mellea*. Η



Εικ. 1 Μυκηλιακές πλάκες σε ρίζες πρέμνου

ασθένεια εμφανίζεται μέσα στον αμπελώνα κατά κηλίδες. Η διάγνωση γίνεται μόνο μετά από εκλάκκωση και εξέταση των υπόγειων μερών του φυτού. Οι προσβεβλημένες ρίζες καλύπτονται στην επιφάνειά τους από πλούσιο τεφροπράσινο ή τεφροκάστανο μυκήλιο. Ο φλοιός παρουσιάζει ξηρή σήψη, έχει βαθύ καστανό μέχρι μαύρο χρώμα και αποκολλάται εύκολα. Ανάμεσα

στον φλοιό και στο ξύλο σχηματίζονται λευκές αραιές μυκηλιακές πλάκες μορφής ριπιδίου και λεπτά κοντά ριζόμορφα. Ο μύκητας προσβάλλει το παρέγχυμα, το φλοιό και το κάμβιο αλλά δεν εγκαθίσταται στο ξύλο των ριζών.

8.2 Παθογόνο αίτιο – στοιχεία επιδημιολογίας

Ο *Rosellinia necatrix* ανήκει στους ασκομύκητες και είναι δυνατόν να παρατηρηθούν τα περιθήκιά του πάνω στον φλοιό των νεκρών ριζών. Επίσης σχηματίζει αγενή σπόρια, που φέρονται πάνω σε καστανούς κονιδιοφόρους ενωμένους με συνήμματα, καθώς και χλαμυδοσπόρια. Σε μερικές περιπτώσεις παρατηρούνται τα μικρά μαύρα σκληρώτιά του. Η ατελής μορφή του παθογόνου ονομάζεται *Dematophora necatrix*. Οι τρεις τύποι σπορίων (ασκοσπόρια, κονίδια, χλαμυδοσπόρια) σπανίως παρατηρούνται στη φύση και φαίνεται πως δεν συμμετέχουν στον κύκλο της ασθένειας.

Η μετάδοση της ασθένειας μέσω του εδάφους γίνεται με το μυκήλιο του παθογόνου που επιβιώνει στις προσβεβλημένες ρίζες και τα υπολείμματα των νεκρών δένδρων.

Υψηλή εδαφική υγρασία ευνοεί πολύ την ασθένεια. Το παθογόνο ευνοείται επίσης σε θερμοκρασίες εδάφους μεταξύ 20 - 24° C.

9. ΑΔΡΟΜΥΚΩΣΗ

Οι αδρομυκώσεις είναι πολύ σοβαρές, συχνά βραδέως εξελισσόμενες ασθένειες των φυτών, που οφείλονται σε προσβολή των αγγειωδών ιστών από μύκητες. Τα ασθενή φυτά εκδηλώνουν σε μερικούς βλαστούς ή σε ολόκληρο το φύλλωμα, συμπτώματα μαλασμού και κακής διατροφής που τελικά καταλήγουν στην αποξήρανση κλάδων ή ολόκληρου του φυτού. Οι ασθένειες αυτές στην αγγλική γλώσσα είναι γνωστές με την κοινή ονομασία «fungus wilt diseases» ή «vascular wilts» ή «hadromycosis».

Αδρομυκώσεις προκαλούν διάφορα γένη μυκήτων, αλλά οι περισσότερες, πλέον εξαπλωμένες και σοβαρότερες είναι οι ασθένειες που οφείλονται σε μύκητες των γενών *Fusarium* (φουζαριώσεις) και *Verticillium* (βερτισιλλιώσεις). Οι μύκητες του γένους *Fusarium* δεν προκαλούν ποτέ αδρομυκώσεις στο αμπέλι.

Οι αδρομυκώσεις στο αμπέλι οφείλονται αποκλειστικά σε μύκητες του γένους *Verticillium*. Οι μύκητες αυτοί προσβάλλουν ακόμη τη φιστικιά, την ελιά, διάφορα ετήσια καλλιεργούμενα φυτά (κηπευτικά, βιομηχανικά), καλλωπιστικά και θάμνους.

9.1 Συμπτώματα

Τα συμπτώματα της βερτισιλλίωσης στο αμπέλι, εμφανίζονται κατά την



διάρκεια του καλοκαιριού, με τον απότομο μαλασμό και στην συνέχεια αποξήρανση του φυλλώματος, μερικών ή όλων των κληματίδων του πρέμνου. Εσωτερικά παρατηρείται έντονος καστανός μεταχρωματισμός των αγγείων του ξύλου των κληματίδων ή του κορμού, συνεχής ή με μορφή στιγμάτων (σε εγκάρσια τομή), ή με μορφή συνεχών ή διακεκομμένων ραβδώσεων (σε κατά μήκος τομή).

Εικ. 1 Μαλασμός και ολική ξήρανση πρέμνου

9.2 Παθογόνο αίτιο – στοιχεία επιδημιολογίας

Η βερτισιλλίωση προκαλείται από τον αδηλομύκητα *Verticillium dahliae*. Στην χώρα μας έχει βρεθεί μέχρι τώρα ότι είναι αποκλειστικά υπεύθυνο για την προσβολή των πολυετών καλλιεργειών. Το μυκήλιο είναι πολυκύτταρο αρχικά υαλώδες κι αργότερα καστανό και έχει διάμετρο 2-4,5μm. Σχηματίζει ελεύθερους, ανορθωμένους, υαλώδεις, πολυκύτταρους κονιδιοφόρους που έχουν χαρακτηριστική διακλάδωση κατά σπονδύλους. Στα septa του κονιδιοφόρου σχηματίζονται 3-4 πλάγια, κοντά, μονοκύτταρα στηρίγματα, τα φιαλίδια, που φέρουν στις κορυφές τους φιαλιδιοσπόρια (κονίδια). Τα κονίδια είναι μονοκύτταρα, υαλώδη, ωοειδή διαστάσεων 2,5-8μm X1,4-3,2 μm. Στην κορυφή κάθε στηρίγματος (φιαλιδίου) παράγονται διαδοχικά πολλά κονίδια και συγκρατούνται μεταξύ τους με μια κολλώδη ουσία σχηματίζοντας έτσι μικρές κεφαλές κονιδίων. Η ελευθέρωση των κονιδίων γίνεται με το νερό.

Ο μύκητας σχηματίζει μικροσκληρώτια ποικίλλοντος σχήματος και μεγέθους, διαμέτρου 15-100μm. Ευνοείται από μέσες θερμοκρασίες που κυμαίνονται μεταξύ 21-27° C και 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. Το παθογόνο έχει ευρύ κύκλο ξενιστών και δεν παρουσιάζει συνήθως παθογόνο εξειδίκευση. Δηλαδή τα μολύσματα από ένα φυτό προκαλούν ασθένεια σε πολλές άλλες καλλιέργειες. Σε μερικές όμως περιπτώσεις έχουν βρεθεί, στο εξωτερικό, απομονώσεις του μύκητα που παρουσιάζουν παθογόνο εξειδίκευση. Είναι γνωστά περισσότερα από 200 είδη φυτών που προσβάλλονται από το παθογόνο. Μεταξύ αυτών είναι (εκτός βέβαια του αμπελιού), η τομάτα, πατάτα, μελιτζάνα, πιπεριά, μπάμια, κολοκυνθοειδή, βαμβάκι, μέντα, αγκινάρα, φράουλα, τριανταφυλλιά, χρυσάνθεμο και πολλά άλλα καλλωπιστικά και δασικά είδη.

Το παθογόνο διατηρείται στο έδαφος και επιβιώνει για πάρα πολλά χρόνια (μέχρι 8-14 χρόνια) ακόμη και χωρίς την παρουσία ευπαθών ξενιστών. Επιβιώνει κυρίως με τα μικροσκληρώτια αλλά και σαν μυκήλιο και κονίδια στα προσβεβλημένα υπολείμματα της καλλιέργειας (κυρίως των ετήσιων φυτών). Ένας άλλος τρόπος διαχείμανσης του παθογόνου και αύξησής του μολύσματός του στο έδαφος είναι τα διάφορα ζιζάνια-ξενιστές του. Μερικά

από αυτά όταν μολυνθούν εμφανίζουν συμπτώματα, ενώ αρκετά άλλα, έχουν στα αγγεία τους τον μύκητα αλλά δεν εκδηλώνουν συμπτώματα και συντελούν με την ενσωμάτωσή τους στο έδαφος στον εμπλουτισμό του με μολύσματα (κυρίως μικροσκληρώτια).

Η τοπική διασπορά των μολυσμάτων γίνεται με το νερό, τα υπολείμματα της καλλιέργειας, τα ζιζάνια και με το έδαφος που μεταφέρεται με τα εργαλεία και μηχανήματα κατεργασίας του εδάφους. Το νερό του ποτίσματος αποτελεί πολύ σοβαρό παράγοντα διασποράς των μολυσμάτων του μύκητα σε αμόλυντους αμπελώνες όταν έχει περάσει από ασθενή λαχανοκομικά φυτά σε μολυσμένο έδαφος.

Σε μεγάλες αποστάσεις το παθογόνο μεταφέρεται κυρίως με το μολυσμένο πολλαπλασιαστικό υλικό (φυτάρια ετήσιων φυτών, μοσχεύματα, εμβόλια, κόνδυλοι πατάτας, σπόρος).

Η ασθένεια είναι εδαφογενής, οπότε οι μολύνσεις των φυτών γίνονται κυρίως από τις ρίζες με απ'ευθείας είσοδο του παθογόνου. Πληγές στις ρίζες προερχόμενες από νηματώδεις ή έντομα διευκολύνουν την είσοδο. Μετά την είσοδό του στις ρίζες, ο μύκητας εγκαθίσταται στα αγγεία του ξύλου. Τα κονίδια μεταφερόμενα με το ανοδικό ρεύμα κυκλοφορίας των χυμών εξαπλώνουν την μόλυνση.

Η ανάπτυξη και η ένταση της ασθένειας εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως είναι η επιβίωση του μολύσματος, η πυκνότητα του μολύσματος, η φυλή του παθογόνου, η ποικιλία του φυτού, το έδαφος, η θερμοκρασία του εδάφους και αέρα, τα ζιζάνια, οι βροχοπτώσεις και οι αρδεύσεις, η συγκαλλιέργεια και οι καλλιεργητικές επεμβάσεις.

B ΜΕΡΟΣ

ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΩΝ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ

Η ΠΟΡΕΙΑ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

Η εισαγωγή (μετά από τον δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο) νέων συνθετικών φυτοφαρμάκων, σε συνδυασμό με την βελτιωμένη τεχνολογία στη διανομή (ψεκασμό κ.τ.λ.) αυτών, ήταν αναμφισβήτητα οι παράγοντες που συντέλεσαν στην πρωτοφανή αύξηση των δυνατοτήτων φυτοπροστασίας, χωρίς την οποία θα ήταν δυνατή η επιβίωση της ανθρωπότητας.

Τα αποτελέσματα, όμως, της ασύδοτης χρήσης τέτοιων φαρμάκων δεν άργησαν να φανούν: Παράσιτα που προηγουμένως ελέγχονταν από φυσικούς εχθρούς τους (αρπακτικά και παράσιτα) ή από τα κλασικά μη εκλεκτικά φυτοφάρμακα, αναδείχτηκαν απροσδόκητα σε εχθρούς μεγάλης σημασίας (παράδειγμα: το λεκάνιο της ελιάς, το πράσινο σκουλήκι, οι τετράνυχτοι, τα ωίδια, οι περονόσποροι κ.α.). Με το πέρασμα του χρόνου μάλιστα, πολλά από αυτά γινόταν ανθεκτικά απέναντι σε όλο και περισσότερα από τα νέα φυτοφάρμακα. Πράγματι, η ανάγκη εξασφάλισης περισσότερης καλύτερης τροφής για τον άνθρωπο και τα ζώα του, είχε ως επακόλουθο την εντατικοποίηση των καλλιεργειών, με εισαγωγή πιο παραγωγικών, αλλά παράλληλα-και κατά κανόνα- πιο ευαίσθητων στα παράσιτα ποικιλιών. Η μη ορθή και αλόγιστη χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων, εκτός από την ανάπτυξη ανθεκτικών εχθρών, είχε επίσης σαν αποτέλεσμα την παρουσία υπολειμμάτων στα γεωργικά προϊόντα, στο έδαφος, στα νερά (περιβάλλον), την τοξικότητα σε οργανισμούς που δεν είναι στόχοι καταπολέμησης και την διατάραξη της οικολογικής ισορροπίας. Παράλληλα, τα φυτοφάρμακα με τη χωρίς προηγούμενο αποτελεσματικότητα και ευκολία χρήσης τους και σε συνδυασμό με την αύξηση των προβλημάτων της φυτοπροστασίας, διαδόθηκαν γρήγορα και χρησιμοποιήθηκαν πλατιά, σχεδόν αποκλειστικά και

συχνά αλόγιστα. Έτσι συνέβαλαν στην επιδείνωση μιας αδιέξοδης πια κατάστασης: του ανεπανόρθωτου κλωνισμού της ισορροπίας του βιο-οικοσυστήματος. Το φυσικό οικοσύστημα μετά από μια τέτοια σοβαρή διαταραχή, ευνοεί την μόνιμη εγκατάσταση και ύστερα την διάδοση και δραστηριοποίηση όχι μόνο των εισαγόμενων παρασίτων, αλλά και εκείνων που ενδημούσαν ανέκαθεν στην περιοχή, αλλά δεν ενθαρρύνονταν από το υφιστάμενο τότε βιο-οικοσύστημα.

Έτσι, όχι απλώς «ωρίμασε η αντίληψη ότι είναι επιτακτική πια η ανάγκη για μια εναλλακτική λύση στην αντιμετώπιση των φυτοπαρασίτων», αλλά αναγνωρίστηκε από όλους, ότι «τέτοια λύση δεν φαίνεται να είναι άλλη από την βιολογική καταπολέμηση. Ένα παραγωγικό αγρο-οικοσύστημα, που περιλαμβάνει αποτελεσματική βιολογική καταπολέμηση, τείνει να εξομοιώνεται, από την άποψη της βιολογικής ισορροπίας, με φυσικό οικοσύστημα».

Αν στα βιολογικά μέσα προστεθούν και ορισμένα καλλιεργητικά μέτρα, που στοχεύουν αφενός στην ενίσχυση (αύξηση ανθεκτικότητας) των φυτών και αφετέρου στην δημιουργία συνθηκών δυσμενών για τα φυτοπαρασίτα, είναι φανερός ο ρόλος της χημικής καταπολέμησης, η οποία περιορίζεται, ουσιαστικά και μόνο, στην αντιμετώπιση προβλημάτων που δεν έχουν άλλη πρακτικά εφαρμόσιμη λύση. Τέτοιες είναι οι περιπτώσεις σοβαρής απειλής προσβολών ή επιδημιών από ασθένειες ή εχθρούς, των οποίων είναι αδύνατη η αντιμετώπιση με την εφαρμογή μόνο των άλλων μεθόδων.

Οι βάσεις για μια ορθολογικότερη χρήση των φυτοφαρμάκων είχαν ήδη τεθεί το 1939 από τον A.E.Michelbacher (με την εργασία του "Recommendation for o More Discriminating Use of Pesticides"). Αργότερα ο ίδιος συγγραφέας επινόησε τον όρο «ολοκληρωμένη καταπολέμηση» (integrated control), για την συνδυασμένη βιολογική και χημική καταπολέμηση των εχθρών της καρυδιάς.

Όταν λοιπόν, στις αρχές τις δεκαετίας του '50, οι ερευνητές του Πανεπιστημίου της Καλιφόρνιας επισήμαναν τον κίνδυνο από τη μονομερή χρήση των φυτοφαρμάκων για την καταπολέμηση των φυτοπαρασίτων, έφεραν οριστικά και καθολικά πια στο προσκήνιο αυτή την μέθοδο καταπολέμησης, στην οποία οι ίδιοι δίνουν σήμερα και την ονομασία "Integrated Pest Management-IPM".

Πρόκειται για ένα σύστημα διαχείρισης των εχθρών των καλλιεργούμενων φυτών με συνδυασμένη εφαρμογή μεθόδων, όπου η χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων (χημικώς ή φυσικώς συντιθέμενων) περιορίζεται στο απολύτως απαραίτητο.

ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Οι βασικότερες προϋποθέσεις για την εφαρμογή της ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας σε μια καλλιέργεια είναι:

α) ευχέρεια (γνώσεις+ εμπειρία) στην αναγνώριση των κύριων και δευτερευόντων εχθρών της καλλιέργειας σε όλα τα στάδια του βιολογικού κύκλου,

β) γνώση της βιοοικολογίας εχθρών/καλλιέργειας και των παραγόντων από τους οποίους επηρεάζεται,

γ) ευχέρεια στην αναγνώριση των ωφέλιμων οργανισμών,

δ) ύπαρξη μεθόδων για την παρακολούθηση της εμφάνισης και της πορείας εξέλιξης του πληθυσμού των διαφόρων εχθρών της καλλιέργειας,

ε) καθορισμός «ορίων ανεκτής πυκνότητας» του πληθυσμού για κάθε εχθρό,

στ) ύπαρξη αποτελεσματικών εναλλακτικών προς τη χημική μεθόδων καταπολέμησης των εχθρών,

ζ) γνώση των κριτηρίων επιλογής των φυτοπροστατευτικών μέσων.

Η επιτυχία της εφαρμογής ενός προγράμματος ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας, εκτός από τα προαναφερθέντα, εξαρτάται από το κατά πόσο αυτό είναι εφικτό (πραγματοποιήσιμο), ευέλικτο (ως προς τον τρόπο χρήσης των μεθόδων) και οικονομικό (απαραίτητο για να γίνει αποδεκτό από τους παραγωγούς).

Η πιθανότητα επιτυχίας του αυξάνεται εάν παράλληλα με την εφαρμογή του διεξάγεται και έρευνα για παραγωγή νέας γνώσης η οποία στη συνέχεια θα μεταφέρεται μέσω ειδικών σεμιναρίων στους παραγωγούς και στους συμβούλους φυτοπροστασίας.

Η εφαρμογή ενός προγράμματος ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας δεν προϋποθέτει την ταυτόχρονη εφαρμογή όλων των προαναφερθέντων μέτρων, μέσων και μεθόδων. Αντίθετα, αυτή γίνεται σταδιακά εξαιτίας της αδυναμίας (έλλειψη γνώσεων και δεδομένων) ταυτόχρονης αντιμετώπισης όλων των προβλημάτων φυτοπροστασίας κατά την έναρξη της εφαρμογής του προγράμματος.

ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΣΤΗ ΧΩΡΑ ΜΑΣ ΚΑΙ ΣΕ ΑΛΛΕΣ ΧΩΡΕΣ

Προγράμματα ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας διαφόρων επιπέδων ολοκλήρωσης εφαρμόζονται ήδη σε πολλές Ευρωπαϊκές χώρες, στις Η.Π.Α., στο Περού και τις Φιλιππίνες. Ειδικότερα, τα προγράμματα που εφαρμόζονται στις Ευρωπαϊκές χώρες Αυστρία, Γερμανία, Δανία, Ελβετία, Μεγάλη Βρετανία και Ολλανδία στηρίζονται σε οδηγίες του IOBC ή Ιδιωτικών Οργανισμών (EugerGAP). Όσον αφορά τις Η.Π.Α., υπάρχουν ήδη οδηγίες προγραμμάτων ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας για 35 καλλιέργειες και εφαρμόζονται στο 65-75% της καλλιεργούμενης έκτασης. Τέλος, στο Περού εφαρμόζονται προγράμματα ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας στην καλλιέργεια της πατάτας, ενώ στις Φιλιππίνες στην καλλιέργεια του ρυζιού.

Οι δυνατότητες για εφαρμογή προγραμμάτων ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας στη χώρα μας είναι μεγάλες, παρά την ύπαρξη αδυναμιών (έλλειψη επαρκών δεδομένων) για κάλυψη ορισμένων προϋποθέσεων. Αυτό εξηγείται από το γεγονός της ύπαρξης αρκετών επιστημόνων που μπορούν επιτυχώς να εφαρμόσουν τέτοια προγράμματα, αφού έχουν τις γνώσεις και την εμπειρία. Όσον αφορά τα «όρια ανεκτής πυκνότητας» του πληθυσμού για κάθε εχθρό, που θεωρούνται βασικό στοιχείο για την εφαρμογή προγραμμάτων ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας, δεν έχουν καθοριστεί ακόμα στη χώρα μας λόγω της μακρόχρονης έρευνας που απαιτείται εξαιτίας των πολλών παραγόντων από τους οποίους επηρεάζονται.

Σχετικά με την ύπαρξη ή μη αποτελεσματικών εναλλακτικών (προς τη χημική) μεθόδων καταπολέμησης των εχθρών, αυτές σύμφωνα με τα διεθνή

δεδομένα, είναι περιορισμένες μέχρι ανύπαρκτες. Το 99% των προβλημάτων φυτοπροστασίας αντιμετωπίζονται παγκοσμίως με φυτοπροστατευτικά προϊόντα και μόνο το 1% με εναλλακτικές μεθόδους αντιμετώπισης.

ΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ

Η «Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση» των ασθενειών της αμπέλου στοχεύει:

1. Στον περιορισμό χρήσης των επικίνδυνων φυτοπροστατευτικών προϊόντων στο ελάχιστο δυνατό και μόνο στις περιπτώσεις, όπου και όταν αυτή είναι αναπόφευκτη.

2. Στην διατήρηση ή επαναφορά της βιολογικής ισορροπίας στην φύση.

3. Στην προστασία της υγείας του καταναλωτή

4. Στην προστασία του περιβάλλοντος

5. Στη μείωση του κόστους παραγωγής

6. Στην πληρέστερη εκμετάλλευση όλων των άλλων –φυσικών- μέσων καταπολέμησης και συγκεκριμένα:

α) πρώτα των καλλιεργητικών μέτρων, με τα οποία αφενός εξασφαλίζεται, αν όχι η αντοχή, τουλάχιστον η ανοχή ή η μεγαλύτερη δυνατή αντίσταση του φυτού –ξενιστή στο παράσιτό του και, αφετέρου, αποθαρρύνεται ή παρεμποδίζεται η προσβολή του πρώτου από το δεύτερο.

β) ύστερα (ή παράλληλα) των βιολογικών μέσων ή παραγόντων, που μπορούν να ανταγωνιστούν τα φυτοπαράσιτα ή να μειώσουν την ποσότητα του μολύσματος ή της νοσογόνας /ζημιογόνας δράσης των τελευταίων.

ΜΕΤΡΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΩΝ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ

Για να εφαρμοστεί ένα αποτελεσματικό σύστημα ολοκληρωμένης αντιμετώπισης θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή:

- Στην καλή γνώση του βιολογικού κύκλου του παθογόνου και των συμπτωμάτων της ασθένειας (τρόπος διαχείμανσης του παθογόνου, τρόπος πραγματοποίησης των αρχικών μολύνσεων του μύκητα κ.τ.λ.).
- Στην εντόπιση των πηγών των αρχικών μολύνσεων.
- Στην αποτελεσματική αντιμετώπιση των αρχικών μολύνσεων.
- Στην χρησιμοποίηση συστημάτων πρόγνωσης της ασθένειας και ακριβούς προσδιορισμού του χρόνου επέμβασης.
- Στην χρησιμοποίηση δικτύου αυτόματων μετεωρολογικών σταθμών.
- Στην εφαρμογή των παραπάνω μέτρων σε ολόκληρη την αμπελουργική περιοχή.

Η υλοποίηση των σημείων είναι προφανές ότι απαιτεί ιδιαίτερες γνώσεις και συντονισμένες προσπάθειες από ομάδες αμπελουργών, συνεταιριστικές οργανώσεις ή ιδιωτικές επιχειρήσεις. Αυτό όμως δεν αποκλείει ακόμη και τον μεμονωμένο αμπελουργό να εφαρμόσει επιτυχώς την ολοκληρωμένη φυτοπροστασία, έστω και χωρίς την χρήση των μοντέρνων συστημάτων πρόγνωσης των ασθενειών τα οποία μόλις τα τελευταία χρόνια αρχίζουν να εφαρμόζονται στη χώρα μας. Άλλωστε, είναι γνωστό ότι οι ξηροθερμικές κλιματικές συνθήκες στη χώρα μας δεν ευνοούν κάθε χρόνο την ανάπτυξη ορισμένων ασθενειών. Για παράδειγμα, ευνοϊκές συνθήκες για την ανάπτυξη του περονόσπορου σε πολλές περιοχές μπορεί να υπάρξουν μια φορά κάθε 5 -8 χρόνια.

Στην ολοκληρωμένη φυτοπροστασία θα πρέπει να εφαρμοστούν διάφορα μέσα και μέθοδοι που αφορούν :

- α. την **πρόληψη**, για την αποφυγή εγκατάστασης του παθογόνου
- β. την **αποφυγή** πληθυσμιακής έξαρσης
- γ. την **παρακολούθηση** της εξέλιξης της ασθένειας και
- δ. τη **μείωση** του πληθυσμού του παθογόνου

Στον Πίνακα 1 δίδονται ορισμένα στοιχεία που αφορούν υποδείξεις για την αντιμετώπιση των ασθενειών της αμπέλου σύμφωνα με μέσα αυτά.

Πίνακας 1. Μέσα και μέθοδοι ολοκληρωμένης αντιμετώπισης των ασθενειών της αμπέλου.

A. ΠΡΟΛΗΨΗ, για την αποφυγή εγκατάστασης του παθογόνου
<ul style="list-style-type: none"> • Επιλογή κατάλληλου εδαφοκλιματικού περιβάλλοντος • Επιλογή ανθεκτικών ποικιλιών • Κατάλληλο κλάδευμα και καλή έκθεση των βλαστών στο φως (UV –ωίδιο) • Αποφύλλωση στη ζώνη των σταφυλιών (βοτρυτής) • Αποφυγή πληγών (βοτρυτής) • Ορθολογική αζωτούχος λίπανση • Γειτνιάζοντες αμπελώνες με ελλιπή καταπολέμηση δεν είναι επιθυμητοί (>100m)
B. ΑΠΟΦΥΓΗ πληθυσμιακής έξαρσης
<ul style="list-style-type: none"> • Καταστροφή ωοσπορίων περονόσπορου (διατηρούνται 7 -10 χρόνια στο έδαφος) • Απομάκρυνση των πρώτων έντονα προσβλημένων νεαρών βλαστών από το ωίδιο (flag shoots) • Καταστροφή των κλειστοθηκίων του ωιδίου (θειασβέστιο, χαλκός) • Καταστροφή των πυκνιδιοσπορίων της φόμοψης (θειασβέστιο, θείο) • Εφαρμογή μυκητοκτόνων κατά θέσεις (εστίες) • Χρησιμοποίηση προγραμμάτων πρόγνωσης σε συνδυασμό με δίκτυο μετεωρολογικών σταθμών
Γ. ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ της εξέλιξης της ασθένειας
<ul style="list-style-type: none"> • Παρακολούθηση των δελτίων των Γεωργικών Προειδοποιήσεων και του μετεωρολογικού δελτίου • Παρακολούθηση εξάπλωσης της ασθένειας (αρχικές κηλίδες περονόσπορου, πρώτοι προσβλημένοι βλαστοί ωιδίου κ.τ.λ.)
Δ. Μέσα ΜΕΙΩΣΗΣ του πληθυσμού
<ul style="list-style-type: none"> • Χρήση βιολογικών μέσων • Χρήση χημικών μέσων

Χρήση βιολογικών μέσων

Από τα βιολογικά φυτοπροστατευτικά προϊόντα που κυκλοφορούν σήμερα στο εμπόριο, ο αριθμός των βιο-μυκητοκτόνων είναι προς το παρόν περιορισμένος. Στην βιβλιογραφία όμως αναφέρονται αρκετές περιπτώσεις αντιμετώπισης των ασθενειών της αμπέλου με ανταγωνιστές και άλλα μέσα που έχουν βιολογικό χαρακτήρα (Πίνακας 2).

Πίνακας 2. Βιολογικά μέσα αντιμετώπισης των ασθενειών της αμπέλου.

Μέσο	Ασθένεια
<i>Fusarium proliferatum</i>	Περονόσπορος
Εκχυλίσματα φυκιών	Περονόσπορος
Εκχυλίσματα κομπόστ	Περονόσπορος
Εκχυλίσματα <i>Reynoutria sachalinensis</i>	Ωίδιο
<i>Ampelomyces quisqualis</i>	Ωίδιο
Μυκοφάγοι τετράνυχοι <i>Orthotydeus lambi</i> (Tyleidae)	Ωίδιο
Λάδια	Ωίδιο
Ανόργανα άλατα	Ωίδιο
<i>Trichoderma harzianum</i>	Βοτρύτης
<i>Ulocladium atrum</i>	Βοτρύτης
Πτητικές ουσίες σταφυλιών	Βοτρύτης
<i>Fusarium lateritium</i>	Ευτυπίωση

Χρήση χημικών μέσων

Τα διάφορα χαλκούχα σκευάσματα αποτελούν το σημαντικότερο ίσως μέσο αντιμετώπισης των ασθενειών της αμπέλου για τον αμπελουργό, αφού έχουν αποδειχθεί για περισσότερο από 100 χρόνια ότι έχουν αποτελεσματική δράση για την αντιμετώπιση του περονόσπορου. Σήμερα γνωρίζουμε ότι έχουν σημαντική δράση και για την αντιμετώπιση άλλων ασθενειών όπως του ωιδίου, του βοτρύτη, της όξινης σήψης και της φόμοψης. Γνωστή είναι επίσης η ευεργετική δράση του χαλκού κατά τη διαδικασία της οينوποίησης.

Για οικολογικούς όμως λόγους είναι αναγκαίος ο περιορισμός της χρήσης των χαλκούχων σκευασμάτων σε ένα επίπεδο που να μην υπερβαίνει τα 300 -500 γραμμάρια μεταλλικού χαλκού ανά έτος και στρέμμα.

Στους περιορισμούς αυτούς έχουν ήδη προσαρμοστεί οι οδηγίες ολοκληρωμένης καταπολέμησης άλλων αμπελουργικών χωρών (Ελβετία,

Γαλλία, Γερμανία). Στην χώρα μας αρκεί οι αμπελουργοί να επιλέγουν χαλκούχα σκευάσματα με μικρή περιεκτικότητα σε μεταλλικό χαλκό, ώστε να είναι μέσα στο πνεύμα της ολοκληρωμένης καταπολέμησης.

Η χημική καταπολέμηση αποτελεί ουσιώδες τμήμα της ολοκληρωμένης αντιμετώπισης των ασθενειών της αμπέλου. Σύμφωνα με τα πρωτόκολλα εφαρμογής της ολοκληρωμένης παραγωγής των άλλων αμπελουργικών χωρών σχεδόν όλα τα μυκητοκτόνα που έχουν έγκριση κυκλοφορίας στη χώρα μας επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν στα προγράμματα ψεκασμών. Θα πρέπει όμως εδώ να υπογραμμίσουμε και την ανάγκη ορθολογικής χρησιμοποίησης των χημικών προϊόντων για την αποφυγή τυχόν εμφάνισης του φαινομένου της ανθεκτικότητας.

Αντιμετώπιση της ανθεκτικότητας

Η ύπαρξη ανθεκτικών φυλών ενός μύκητα σε κάποιο μυκητοκτόνο αποτελεί μια πραγματικότητα την οποία αδυνατεί να αντιληφθεί το μεγαλύτερο μέρος των παραγωγών μας. Η εμπειρία έδειξε ότι η συχνή χρησιμοποίηση ορισμένων σκευασμάτων οδηγεί συνήθως στην εμφάνιση ανθεκτικότητας. Με την εμφάνιση του φαινομένου της ανθεκτικότητας το 1981 στη Γαλλία και με τον περιορισμό των εφαρμογών διαπιστώθηκε ότι οι ανθεκτικοί πληθυσμοί είναι δυνατόν να ελεγχθούν και να παραμείνουν σε χαμηλά ποσοστά, ώστε να εξασφαλίζεται μια ικανοποιητική προστασία.

Για την αντιμετώπιση της ανθεκτικότητας αναπτύχθηκε μια στρατηγική που βασίζεται σε δυο κυρίως στοιχεία: α) Στη μειωμένη ικανότητα επιβίωσης των ανθεκτικών φυλών έναντι των ευαίσθητων και β) Στην ικανότητα ενός μυκητοκτόνου που αντιμετωπίζει το πρόβλημα της ανθεκτικότητας να καταπολεμά τις ανθεκτικές φυλές του μύκητα όταν συνδυαστεί με κάποιο άλλο μυκητοκτόνο που ανήκει σε διαφορετική χημική κατηγορία. Το φαινόμενο αυτό του **σ υ ν ε ρ γ ι σ μ ο ύ** παρατηρείται για παράδειγμα στο συνδυασμό ofurace + folpet (εμπορική ονομασία Κάλταν) και μπορεί να αποδειχθεί πολύ χρήσιμο για την αντιμετώπιση της ανθεκτικότητας.

Θα πρέπει, λοιπόν, ο αμπελουργός ή ο γεωπόνος σύμβουλος της εκμετάλλευσης για να αντιμετωπίσει αποτελεσματικά το πρόβλημα της ανθεκτικότητας να γνωρίζει ότι:

- Τα κλασσικά περονοσποροκτόνα σκευάσματα επαφής, όπως χαλκός, captan, folpet, dichlofluanide, mancozeb, maneb, propineb, metiram και dithianon χρησιμοποιούνται προληπτικά χωρίς να υπάρχει κίνδυνος εμφάνισης ανθεκτικότητας.

- Τα ειδικά διασυστηματικά περονοσποροκτόνα μυκητοκτόνα, όπως metalaxyl, ofurace, banaloxyl, cymoxanil κ.τ.λ. μπορεί να εμφανίσουν το πρόβλημα της ανθεκτικότητας και πρέπει να χρησιμοποιούνται με φειδώ και εναλλάξ με τα κλασσικά μυκητοκτόνα.

- Τα ωιδιοκτόνα της ομάδας των παρεμποδιστών της σύνθεσης της εργοστερόλης, όπως fenarimol, triadimefon κ.τ.λ. πρέπει να χρησιμοποιούνται μέχρι δυο φορές το χρόνο για το λόγο του κινδύνου της εμφάνισης ανθεκτικότητας.

- Τα ειδικά δικαρβοξιμιδικά βοτρουδιοκτόνα, όπως iprodione, chlozolate, αλλά και τα μυκητοκτόνα της ομάδας των βενζιμιδαζολών, όπως carbendazim μπορεί να εμφανίσουν το πρόβλημα της ανθεκτικότητας και πρέπει να χρησιμοποιούνται με φειδώ.

Προστασία των ωφέλιμων οργανισμών

Το νέο σημαντικό στοιχείο που διέπει την ολοκληρωμένη αντιμετώπιση των ασθενειών των φυτών είναι η προστασία των ωφέλιμων οργανισμών. Τα χρησιμοποιούμενα φυτοπροστατευτικά προϊόντα θα πρέπει να μην επηρεάζουν αρνητικά την ανάπτυξη των πληθυσμών των ωφέλιμων οργανισμών.

Η μοντέρνα προσέγγιση της Ολοκληρωμένης Φυτοπροστασίας στα πλαίσια της εφαρμογής συστημάτων αειφόρου παραγωγής απαιτεί ότι τουλάχιστον δυο φυσικοί εχθροί κλειδιά (ένα άκαρι από την οικογένεια Phytoseiidae και ένα αντιπροσωπευτικό παράσιτο ή αρπακτικό ενός βασικού εχθρού) θα πρέπει να προσδιορίζονται στο εγχειρίδιο της Ολοκληρωμένης Παραγωγής και να τονίζεται η σημασία της διατήρησης και επαύξησής τους.

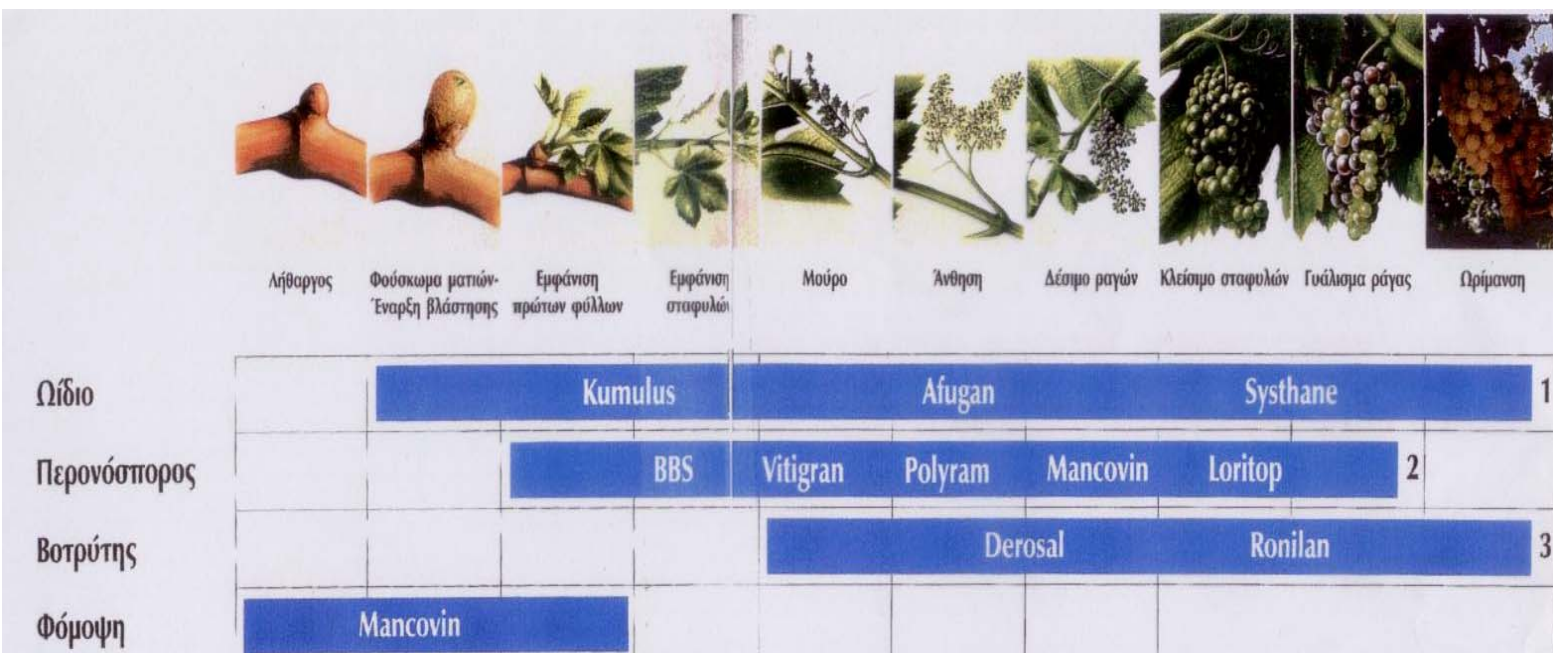
Η μελέτη της ωφέλιμης ακαρεοπανίδας στους αμπελώνες της χώρας μας αποτελεί το πρώτο ουσιαστικό βήμα για την εφαρμογή της Ολοκληρωμένης Διαχείρισης στον αμπελώνα της Ελλάδας. Θα πρέπει να ακολουθήσει η αξιολόγηση των διάφορων φυτοπροστατευτικών προϊόντων

ως προς τη δευτερογενή τους δράση στα ωφέλιμα ακάρεα, ώστε η Πολιτεία να είναι σε θέση να τεκμηριώσει τις επιλογές της κατά τη θεσμοθέτηση των διαδικασιών εφαρμογής της Ολοκληρωμένης Διαχείρισης στη χώρα μας.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΥΡΙΩΝ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ ΣΤΟ ΑΜΠΕΛΙ

ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ-ΣΤΑΔΙΑ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ		ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ
Χειμερινή περίοδος πριν το φούσκωμα των ματιών Στάδιο Α		Τosκα Φόμωση Ευτιπίωση
Εκπτυξη ματιών (Μάρτιος) Στάδιο Β , C , D		Φόμωση Ευτιπίωση
Έναρξη βλάστησης (8-10 εκ. βλαστού) (μέσα Απριλίου) Στάδιο Ε , F , G		Περονόσπορος Φόμωση Ωίδιο
Πριν την άνθηση (μούρο) (τέλος Απριλίου) Στάδιο Η		Περονόσπορος Ωίδιο Τεφρά σήψη
Μετά την γονιμοποίηση (δέσιμο ραγών) (αρχές Μαΐου) Στάδιο Ι , J		Περονόσπορος Ωίδιο Τεφρά σήψη
Ράγες σε μέγεθος μπιζελιού (Μάιος) Στάδιο Κ , L		Περονόσπορος Ωίδιο Τεφρά σήψη
Γυάλισμα ραγών (Ιούνιος) Στάδιο Μ		Ωίδιο ;
Ωρίμανση (Αύγουστος) Στάδιο Ν		Ωίδιο ; Τεφρά σήψη

Εικ. 1 Εμφάνιση ασθενειών του αμπελιού σε κάθε βλαστικό στάδιο



Εικ. 2 Πρόγραμμα χημικής καταπολέμησης των σημαντικότερων ασθενειών της αμπέλου και τα εγκεκριμένα σκευάσματα στα πλαίσια της Ο.Κ.

Πίνακας 3: Κυριότερα εμπορικά σκευάσματα και οι δραστικές τους ουσίες που χρησιμοποιούνται στην ολοκληρωμένη καταπολέμηση.

ΕΜΠΟΡΙΚΑ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ	ΔΡΑΣΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ
Kumulus	Θείο
Afugan	Pyrazophos
Systhane	Myclobutanil
BBS	Διβασικός θειϊκός χαλκός εξουδετερωμένος με ασβέστιο
Vitigran	Copper oxychloride
Polyram	Metiram
Mancovin	Mancozeb
Derosal	Carbendazim
Ronilan	Vinclozolin

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η εφαρμογή προγραμμάτων ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας μέσα από προγράμματα ολοκληρωμένης διαχείρισης της παραγωγής μπορεί να συμβάλλει:

- 1) στην αποτελεσματική αντιμετώπιση (διαχείριση) των ασθενειών,
- 2) στην παραγωγή επαρκών ποσοτήτων, καλής ποιότητας και υψηλής ασφάλειας γεωργικών προϊόντων (απαλλαγμένα από προσβολές εχθρών και υπολείμματα φυτοπροστατευτικών προϊόντων),
- 3) στη μείωση των προβλημάτων υγείας από έκθεση σε υπολείμματα φυτοπροστατευτικών προϊόντων,
- 4) στη μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος από λιπάσματα και φυτοπροστατευτικά προϊόντα,
- 5) στη μείωση των δυσμενών επιδράσεων σε οργανισμούς που δεν είναι στόχοι καταπολέμησης,
- 6) στη μείωση της πιθανότητας ανάπτυξης ανθεκτικών εχθρών στα φυτοπροστατευτικά προϊόντα, εμφάνισης νέων εχθρών και διατάραξης της οικολογικής ισορροπίας.

Τα προαναφερθέντα οφέλη από την εφαρμογή προγραμμάτων ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας θα πρέπει με κάθε μέσο να φτάνουν στους καταναλωτές γεωργικών προϊόντων (ενημέρωση καταναλωτών), επειδή αυτό συμβάλλει στην αύξηση της ζήτησης των προϊόντων που έχουν παραχθεί με τέτοιες διαδικασίες.

Από αυτά που έχουν παρουσιαστεί μέχρι τώρα είναι φανερό πως η ολοκληρωμένη καταπολέμηση δεν αποτελεί νέα φιλοσοφία της αντιμετώπισης των ασθενειών, αλλά ούτε και κάτι νέο έχει να προσθέσει στις προσπάθειες του ανθρώπου για την προστασία των καλλιεργειών του. Είναι μια παλιά και δοκιμασμένη τεχνική η οποία όμως ξεχάστηκε όταν ο σωρός από φυτοπροστατευτικά προϊόντα, την τελευταία τριακονταετία, έδωσε την ψευδαίσθηση ότι λύθηκαν όλα τα προβλήματα. Η αλόγιστη όμως χρήση των φυτοπροστατευτικών σκευασμάτων έφερε την σημερινή όχι και τόσο ευχάριστη κατάσταση για την αντιμετώπιση ασθενειών των καλλιεργειών μας, με αποτέλεσμα σε αρκετές περιπτώσεις η καταπολέμηση με χημικά μέσα να θεωρείται σαν εγκληματική ενέργεια κατά της ανθρωπότητας. Η μέθοδος της

ολοκληρωμένης καταπολέμησης είναι η πλέον ορθή και αποτελεσματική με την προϋπόθεση ότι θα παρέχονται όλες εκείνες οι συνθήκες που είναι απαραίτητες για την σωστή εφαρμογή της.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ♦ Γιαννοπολίτης, Κ.Ν. (1997). Οδηγός γεωργικών φαρμάκων. Εκδόσεις Αγρότυπος Α.Ε. σελ. 10-50.
- ♦ Γκούμας Δ.Ε. (1979). Οι ασθένειες της αμπέλου στο Ν. Ηρακλείου. Πτυχιακή Μελέτη, Αθήνα, σελ. 28-63.
- ♦ Θανασουλόπουλος Κ. (1992). Μυκητολογικές ασθένειες δένδρων και αμπέλου. Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη, σελ. 184-234.
- ♦ Κούσουλας Κ.Ι. (1995). Αμπελουργία. Εκδοτική Αγροτεχνική Α.Ε., Αθήνα, σελ. 1-8.
- ♦ Λιγοξυγκάκης Ε.Κ. (1998). Χημικά σκευάσματα και φυτοπροστασία. Εκδόσεις ΤΕΙ Κρήτης, σελ.
- ♦ Μαλαθράκης Ν.Ε. (2003). Επιλεγμένες ασθένειες των καρποφόρων δένδρων και του αμπελιού. Ηράκλειο, σελ. 3-26.
- ♦ Παναγόπουλος Χ.Γ. (1997). Ασθένειες καρποφόρων δένδρων και αμπέλου. Εκδόσεις Α. Σταμούλης, Αθήνα, σελ. 361-393.
- ♦ Πανάγος Γαβριήλ (1986). Φυτοπροστασία χωρίς χημικά φυτοφάρμακα. Εκδόσεις Τεχνόγραμμα, Αθήνα, σελ. 37-39.
- ♦ Περιοδικό Γεωργία –Κτηνοτροφία (1998). Αφιέρωμα στην αμπελουργία. Αγρότυπος Α.Ε., Αθήνα, σελ. 16-50.
- ♦ Πρακτικά 3^{ης} Πανελληνίας Συνάντησης Φυτοπροστασίας. Η φυτοπροστασία στην Ολοκληρωμένη Διαχείριση της Παραγωγής. Λάρισα, 6-8 Μαρτίου 2001, σελ. 9 -21 & 273 -283.
- ♦ Ρουμπελάκη –Αγγελάκη Κ.Α. (1998). Η αμπελουργία στην Κρήτη, προβλήματα και προοπτικές. Ηράκλειο, σελ. 303-315.
- ♦ Ρούμπος Ι.Χ. (1989). Ασθένειες και εχθροί της αμπέλου. Εκδόσεις σύγχρονα θέματα, Θεσσαλονίκη, σελ. 13-63.
- ♦ Ρούμπος Ι.Χ. (1996). Οδηγός φυτοπροστασίας αμπέλου. Εκδόσεις ΩΡΕΣ, Βόλος, σελ. 1-49.
- ♦ Τζάμος Ελευθέριος Κ. (2004). Φυτοπαθολογία. Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης, Αθήνα, σελ. 524-525.
- ♦ Τσαπικούνης Φ. (1996). Βιολογική και ολοκληρωμένη καταπολέμηση στο θερμοκήπιο. Εκδόσεις Α. Σταμούλης, Αθήνα, σελ. 15-22.

- ◆ Φυσαράκης Γ.Κ. (1994). Σημειώσεις γενικής αμπελουργίας. Ηράκλειο, σελ. 1-5.
- ◆ Χρυσafίδου Α. (1965). Εχθροί και αρρώστιες των αμπελιών. Αγροτικός εκδοτικός οίκος Σπ. Σπύρου και υιός, Αθήνα, σελ. 19-67.
- ◆ http://www.chania.teicrete.gr/bio_geo/Fykia/Fykia_head.htm
- ◆ <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r302101111.html>