

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΔΥΟ ΩΙΔΙΟΚΤΟΝΩΝ ΣΕ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΑΜΠΕΛΟΥ.

Ελένη Κολιού¹ και Σοφία Καλαϊτζάκη²

¹Τμήμα Φυτικής Παραγωγής, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, ΤΕΙ Κρήτης

²Εργαστήριο Φαρμακολογίας, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής, Σχολή Τεχνολογίας
Γεωπονίας, ΤΕΙ Κρήτης

Περίληψη

Στην παρούσα διπλωματική εργασία πραγματοποιήθηκε πειραματική μελέτη με σκοπό τη σχετική εκτίμηση και σύγκριση δύο σκευασμάτων με χρησιμοποιούμενες δραστικές ουσίες, το metrafenone στο πρώτο σκεύασμα στη δόση των 100 γ.δ.ο/εκτ., και το boscalid+kresoxim methyl (20 + 10%) στο δεύτερο σκεύασμα στη δόση των 120 γ.δ.ο/εκτ., ενάντια στο Ωίδιο με αγέκαστο μάρτυρα.

Το πείραμα διεξήχθη σε Πλήρως Τεμαχιοποιημένα Τεμάχια, με 4 αντίτυπα για κάθε μεταχείριση. Το μέγεθος των πειραματικών τεμαχίων αποτελούνταν από 5 πρέμνα για να εκτιμήσουμε 50 ταξικαρπίες σε κάθε πειραματικό τεμάχιο.

Η εκδήλωση της προσβολής του Ωιδίου, ήταν πολύ υψηλή όσον αφορά την συχνότητα και την ένταση στις ταξικαρπίες, όπως αποδείχθηκε από τους μάρτυρες (μη ψεκαζόμενα πειραματικά τεμάχια).

Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα καταγραφής πειραμάτων ARM σε $p=0.05$, σύμφωνα με το Duncan Test (εξέταση ανάλυσης δεδομένων), το οποίο μας απέδωσε την εξής σειρά αποτελεσματικότητας:

boscalid+kresoxim-methyl(20+10%) > metrafenone

ΜΕΡΟΣ Α.
ΓΕΝΙΚΑ

1.Εισαγωγή

Αμπέλι (Εικ. 1): θαμνώδες φυτό που ανήκει στην οικογένεια των αμπελιδών. Αλλιώς λέγεται κλήμα. Η λέξη αμπέλι σημαίνει κυρίως την έκταση γης, όπου καλλιεργείται το φυτό "άμπελος η οινοφόρος", δηλ. το κλήμα, αλλά σημαίνει και το ίδιο το φυτό ή και τις συστάδες του. Προέρχεται, όπως φαίνεται, από τον Καύκασο ή την Αρμενία. Η ελληνική μυθολογία αναφέρει ότι το αμπέλι το έφερε στην Ελλάδα ο Θεός Διόνυσος, που δίδαξε στους ανθρώπους τα μυστικά της καλλιέργειάς του. Σήμερα το αμπέλι είναι διαδομένο σε ολόκληρη την εύκρατη ζώνη. Οι πιο ευνοϊκές περιοχές για την ανάπτυξη του αμπελιού στον κόσμο θεωρούνται οι περιοχές γύρω από τη Μεσόγειο θάλασσα (Ζαρμπούτης Ι. κ.α., 2003).



Εικόνα 1: Αμπέλι.

Η ρίζα του φυτού διεισδύει βαθιά στη γη, όπου υπάρχει αρκετή υγρασία. Έχει αρκετές διακλαδώσεις στα πλάγια. Οι βαθιές ρίζες κάνουν το φυτό να αντέχει στην καλοκαιρινή ξηρασία. Αλλά και στις παγωνιές του χειμώνα αντέχει το φυτό, γιατί το κρύο δε φτάνει στα βαθιά στρώματα.

Ο κορμός του, έχει πάχος 15- 20 εκ., εξωτερικά έχει χρώμα κεραμιδί και πιο μέσα πρασινωπό. Είναι ανώμαλος και έχει σε διάφορα σημεία κόμπους (γόνατα). Ο κορμός είναι το μέρος εκείνο του αμπελιού που περιλαμβάνεται μεταξύ της ζώνης έκφυσης των κυρίων ριζών και του σημείου που αρχίζει η διακλάδωση των βραχιόνων.

Οι βλαστοί του αμπελιού έχουν ποώδη εμφάνιση στις αρχές της βλαστικής περιόδου. Είναι πράσινοι, τρυφεροί, εύκαμπτοι, πλούσιοι σε νερό και ξεκολλάνε εύκολα από τον κόμπο (γόνατο) που εκφύονται. Αργότερα ξυλοποιούνται και ονομάζονται πλέον κληματίδες. Για να μπορούν οι νεαροί βλαστοί να κρατηθούν σε όρθια θέση, το αμπέλι

έχει διαφοροποιημένους βλαστούς, που εκφύονται στα γόνατα των βλαστών, σε θέση αντίθετη με τα φύλλα, είναι λεπτοί και στο άκρο τους σχίζονται στα δύο. Αυτοί είναι όργανα στήριξης που ονομάζονται έλικες ή ψαλίδια. Οι έλικες, όταν συναντήσουν ένα λεπτό υποστήριγμα, τυλίγονται γύρω του και τραβούν κοντά τους όλο το βλαστό (Κολιοραδάκης Γ.- Φυσαράκης Ι.).

Τα άνθη αποτελούν ταξιανθία, που λέγεται βότρυς και βγαίνουν πάνω στους κόμπους, στην αντίθετη πλευρά από τα φύλλα. Είναι μικρά, ακτινωτά, αρσενικά, θηλυκά ή ερμαφρόδιτα. Έχουν μικρό κάλυκα και στεφάνη με 5 πέταλα ενωμένα στην κορυφή, που αποτελούν ένα είδος καλύπτρας. Μεταξύ των πετάλων και των στημόνων υπάρχουν 5 νεκταροφόροι αδένες. Η μυρωδιά του γλυκού αυτού χυμού κάνει τα έντομα να τα επισκέπτονται. Έτσι γίνεται η επικονίαση και στη συνέχεια η γονιμοποίηση. Πολλές φορές όμως οι στήμονες μόνοι τους απλώνονται, λυγίζουν και η γύρη τους ακουμπά στον ύπερο ενός κοντινού λουλουδιού. Η γύρη τότε κολλά στην κορυφή του ύπερου και απορροφάται από αυτόν. (Κολιοραδάκης Γ.- Φυσαράκης Ι.)

Οι ράγες αποτελούν τον καρπό του αμπελιού και το μέγεθος τους διαφέρει από ποικιλία σε ποικιλία και από είδος σε είδος. Μπορεί δηλαδή να έχουν σχήμα ωοειδές ή στρογγυλό. Το χρώμα της ράγας επίσης είναι διαφορετικό και εξαρτάται από το είδος και την ποικιλία του αμπελιού. Υπάρχουν ποικιλίες που οι ράγες τους έχουν χρώμα μαύρο, κόκκινο, άσπρο, κίτρινο, ροζ κλπ. Γενικό χαρακτηριστικό της ράγας όλων των ειδών και των ποικιλιών είναι η "**πάχνη**" με την οποία καλύπτεται, που είναι αδιάφανη και είναι από ουσία που μοιάζει με κερί. Οι ράγες αποτελούνται από το εξωτερικό περίβλημα, ενώ το εσωτερικό αποτελείται από σαρκώδη ουσία. Η σαρκώδης ουσία, ανάλογα με το είδος του σταφυλιού και την ποικιλία, είναι λιγότερο ή περισσότερο χυμώδης. Στο εσωτερικό της σαρκώδους ουσίας υπάρχουν, σε μερικές ποικιλίες 2- 4 γίγαρτα (κουκούτσια) που αποτελούν και τα σπέρματα του αμπελιού. Υπάρχουν ποικιλίες στις οποίες δεν υπάρχουν σπέρματα, οι λεγόμενες άσπερμες ποικιλίες. Αυτές είναι οι σταφιδοποιήσιμες ποικιλίες (αγίγαρτες) όπως η Κορινθιακή σταφίδα και η Σουλτανίνα. Γενικά οι ποικιλίες διακρίνονται στις εξής τρεις βασικές κατηγορίες:

- Οινοποιήσιμες (π.χ. Αθήρι, Ροδίτης, Σαββατιανό κ.λπ).
- Επιτραπέζιες (π.χ. Cardinal, Μοσχάτο Αμβούργου, κ.λπ).
- Σταφιδοποιήσιμες (π.χ. Κορινθιακή σταφίδα, Σουλτανίνα)

Το αμπέλι πολλαπλασιάζεται κυρίως με μοσχεύματα και καταβολάδες. Τα μοσχεύματα (εμβόλια) είναι ξυλοποιημένες κλιματίδες της προηγούμενης βλαστικής περιόδου και οι οφθαλμοί τους βλαστάνουν την ίδια βλαστική περίοδο του εμβολιασμού. Η καταβολάδα είναι κλιματίδα που την εξαναγκάζουμε να ριζοβολήσει προτού αποχωρισθεί από το μητρικό πρέμνο. Μετά τη ριζοβολήση αποχωρίζεται και αποτελεί νέο φυτό, που έχει τα ίδια χαρακτηριστικά με εκείνο από το οποίο προήλθε.

Το αμπέλι δεν είναι πολύ απαιτητικό στο έδαφος. Ευδοκίμει σε οποιασδήποτε σύστασης έδαφος. Στα πλέον ακατάλληλα εδάφη για άλλες καλλιέργειες, όπως είναι τα πετρώδη, χαλικώδη, ασβεστούχα κ.ά., παράγονται τα καλύτερα προϊόντα από άποψη ποιότητας.

Όπως αναφέρθηκε στην αρχή, το αμπέλι είναι θαμνώδες φυτό, αλλά, συγχρόνως, είναι και αναρριχώμενο. Για το λόγο αυτό έχουν σήμερα αναπτυχθεί και πολλά συστήματα στήριξης. Όμως το κάθε σύστημα στήριξης βασίζεται στον τύπο κλαδέματος που ακολουθείται και που είναι διαφορετικός από χώρα σε χώρα, αλλά απαιτεί και διαφορετικό τύπο κλαδέματος το κάθε είδος και η κάθε ποικιλία. Ακόμη η στήριξη είναι άμεσα συνδεδεμένη και με το βαθμό εκμηχάνισης που υπάρχει σε κάθε χώρα.

Το αμπέλι προσβάλλεται από διάφορες μυκητολογικές ασθένειες. Από άποψη οικονομικής σημασίας και συχνότητας προσβολής οι σπουδαιότερες είναι: περονόσπορος (*Plasmopara viticola*), το ωίδιο (*Uncinula necator*), η φώμοψη (*Phomopsis viticola*), η ίσκα (*Stereum hirsutum*) και η τεφρά σήψη (*Botrytis cinerea*).

Επίσης στο αμπέλι έχουμε και εντομολογικές προσβολές όπως η ευδεμίδα (*Lobesia botrana*), το λεγόμενο σκουλίκι των σταφυλιών, που αποτελεί τον σοβαρότερο εχθρό της καλλιέργειας. Μία άλλη σημαντική εντομολογική προσβολή είναι η φυλλοξήρα (*Viteus vitifoliae*).

2. Ωίδιο

2.1 Γενικά για το ωίδιο.

Το **ωίδιο** (*Uncinula necator*) προσβάλλει σχεδόν όλες τις ποικιλίες *Vitis vinifera* αλλά και διάφορους τύπους ασιατικών σταφυλιών. Θεωρείται, μια από τις σημαντικότερες ασθένειες της αμπέλου γιατί είναι ικανή να προκαλέσει σοβαρή οικονομική ζημιά, που

μπορεί να φθάσει μέχρι και το 90% της παραγωγή. Η ασθένεια αρχικά ταξινομήθηκε με βάση την ατελή της μορφή (*Oidium tuckeri*). Αργότερα όμως αναφέρθηκε ως *Uncinula necator* (τέλεια μορφή). Εμφανίζεται την άνοιξη προσβάλλοντας αρχικά τα φύλλα της βάσης (*Ampelomyces*).

<http://www.nysaes.Cornell.edu/ent/biocontrol/Pathogens/.html>).

Ο μύκητας *Uncinula necator* (τέλεια μορφή) και *Oidium tuckeri* (ατελής μορφή) περιγράφηκε πρώτη φορά στην Β. Αμερική από τον Schwenitz το 1834. Η ασθένεια, προκαλούσε μικρές ζημιές, σε ντόπιες αμερικάνικες ποικιλίες αμπελιού και δεν ήταν ευρέως γνωστή μέχρι το 1845, όταν για πρώτη φορά παρατηρήθηκε στην Αγγλία (Pearson, 1998). Το 1847 παρατηρήθηκε στη Γαλλία και το 1851 στην Ελλάδα και σε άλλες μεσογειακές χώρες. Υποστηρίζουν ότι εισήχθη στην Ευρώπη από την Αμερική. Στην πραγματικότητα, ήταν η πρώτη φορά που μια σοβαρή ασθένεια είχε εισβάλει στους αμπελώνες. Σήμερα αυτή η ασθένεια μπορεί να βρεθεί στις περισσότερες περιοχές του κόσμου που καλλιεργούνται αμπέλια (Θανασουλόπουλος, 1992). Η τέλεια μορφή του μύκητα, παρατηρήθηκε το 1997 - 1998 σε όλα τα πράσινα μέρη των φυτών που είχαν μολυνθεί, στο Trans - Danubian της Ουγγαρίας.

Υποστηρίζεται, ότι η εμφάνιση της τέλειας μορφής του μύκητα, δηλαδή ο σχηματισμός των κλειστοθηκίων, επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες όπως είναι οι καιρικές συνθήκες, η προστασία των φυτών, η ποικιλία των αμπελιών και ο βιότοπος (Fuzi, 1999).

Στην Κρήτη το **οίδιο** θεωρείται πολύ σημαντική ασθένεια κυρίως για τα επιτραπέζια σταφύλια, αλλά και για τις οινοποιήσιμες ποικιλίες, στις οποίες έχει επιπτώσεις στη γεύση τόσο των σταφύλων όσο και των παραγώγων του. Η ασθένεια εξαπλώνεται πολύ γρήγορα και αν δεν καταπολεμηθεί άμεσα, προκαλεί μείωση της φωτοσυνθετικής επιφάνειας του φύλλου, μείωση της ανάπτυξης του καρπού, μείωση της παραγωγής και υποβάθμιση της ποιότητας.

Η ασθένεια είναι γνωστή στους αμπελοκαλλιεργητές και ως χολέρα, θειαφασθένεια, μπάστρα κ.α. (Παναγόπουλος, 1987). Παρακάτω αναφέρεται η ταξινόμηση του γένους *Uncinula* (Πίνακας 1).

2.2. Συμπτώματα.

Το **ωίδιο** προσβάλλει όλα τα πράσινα μέρη του φυτού σε όλα τα στάδια ανάπτυξης τους. Το χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας, είναι η λευκή αλευρώδης εξάνθηση που εμφανίζεται με τη μορφή κηλίδων στην επιφάνεια των προσβεβλημένων ιστών και αποτελείται από το μυκήλιο, τους κονιδιοφόρους και τα κονίδια (Μαλαθράκης, 1998).

Τα συμπτώματα εκδηλώνονται αρχικά με τη μορφή πράσινων κηλίδων και όσο προχωρά η ανάπτυξη του μύκητα, παίρνουν τελικά τη μορφή λευκού αλευρώδους επιχρίσματος. Αυτά τα συμπτώματα, οφείλονται στην ανάπτυξη του παθογόνου στα επιδερμικά κύτταρα, στα οποία ελέγχει την αύξηση και ανάπτυξη τους (Bullit and Lafon, 1978).

Ο μύκητας που προκαλεί το **ωίδιο** είναι επίφυτο, υποχρεωτικό παράσιτο. Ζει στην επιφάνεια των φυτικών ιστών του ξενιστή και τρέφεται με μυζητήρες, τα haustoria οι οποίοι εισέρχονται στα επιδερμικά κύτταρα. Τα προσβεβλημένα κύτταρα μπορεί να νεκρωθούν. Λόγω της νέκρωσης των κυττάρων, το έλασμα δεν μπορεί να αναπτυχθεί κανονικά και αρχίζει να παραμορφώνεται και να συστρέφεται (Pearson, 1998).

Πολλοί πιστεύουν, ότι το **ωίδιο** όταν περιορίζεται μόνο στα φύλλα, είναι λιγότερο σημαντικό και δεν δικαιολογείται η χρήση μέτρων αντιμετώπισης. Παρόλα αυτά όμως, η εμφάνιση συμπτωμάτων στα φύλλα προειδοποιεί την εξάπλωση της ασθένειας με αποτέλεσμα να παρουσιάζεται σοβαρή απειλή για την συγκομιδή (Bullit and Lafon, 1978).

2.2.1. Στα φύλλα.

Ο μύκητας προσβάλλει τόσο την πάνω (Εικ. 2) όσο και την κάτω επιφάνεια των φύλλων. Η προσβολή, εμφανίζεται την άνοιξη, στα σκιαζόμενα μέρη του πρέμνου, με τη μορφή σκόρπιων κηλίδων στο έλασμα των φύλλων. Αρχικά οι κηλίδες, εμφανίζονται στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, με τη μορφή χλωρωτικών κηλίδων και έχουν χρώμα ανοικτό πράσινο ή υποκίτρινο που θυμίζουν εξ' αποστάσεως τις κηλίδες ελαίου του περονόσπορου (Παναγόπουλος, 1989).

Όταν ο μύκητας προσβάλλει την επιφάνεια των φύλλων, σταματά η ανάπτυξη των κυττάρων στο σημείο αυτό, ενώ δεν επηρεάζεται η ανάπτυξη και λειτουργία των γειτονικών κυττάρων. Έτσι η μόλυνση προχωρά δημιουργώντας τοπικές διογκώσεις

στα φύλλα, κυματισμούς στο έλασμα και με ξηρό καιρό συστροφή προς τα πάνω των προσβεβλημένων φύλλων (Ζάχος, 1970). Οι κηλίδες φέρουν αραχνοειδές δίκτυο μυκηλιακών υφών, το οποίο οφείλεται στο σχηματισμό της ατελούς μορφής του μύκητα (Ρούμπος, 1989). Αργότερα εμφανίζονται λευκές ή τεφρόλευκες κηλίδες με τη μορφή σκόνης ή αλευρώδους εξάνθησης. Είναι υποστρόγγυλες, διαμέτρου 1 - 2 cm, ενωμένες σε κάποια σημεία του ελάσματος ή ομοιόμορφα διάσπαρτες στην επιφάνεια του φύλλου.



Εικόνα 2: Προσβεβλημένα φύλλα.

Οι κηλίδες βρίσκονται ανάμεσα ή πάνω στις κεντρικές ή ενδιάμεσες νευρώσεις των φύλλων. Αυτή η διάταξη οφείλεται στην προσβολή του παθογόνου στην κάτω επιφάνεια των φύλλων. Τα φύλλα προσβάλλονται σε κάθε στάδιο της ανάπτυξης τους και σε κάθε περίπτωση κιτρινίζουν μερικώς ή ολικώς και παραμένουν καχεκτικά. Επίσης είναι δυνατόν να προσβληθεί και ο μίσχος του φύλλου, στον οποίο εμφανίζεται λεπτό στρώμα μυκηλίου, λευκού χρώματος (Goidanich, 1965).

2.2.2. Στους βλαστούς.

Η προσβολή στους βλαστούς (Εικ. 3), εμφανίζεται την άνοιξη και το φθινόπωρο. Το φθινόπωρο προσβάλλονται οι οφθαλμοί, χωρίς να εμφανίζεται κάποιο σύμπτωμα. Αντίθετα νεώτερες έρευνες στην Αυστραλία έδειξαν, ότι η προσβολή αρχίζει νωρίς την άνοιξη και είναι πιο έντονη στους οφθαλμούς της βάσης των κληματίδων. Ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες οι προσβολές στις κληματίδες μπορεί να είναι πρώιμες ή όψιμες (Θανασουλόπουλος, 1992).

Η προσβολή στους βλαστούς εμφανίζεται μετά την έκπτυξη των φύλλων. Τα συμπτώματα εμφανίζονται με τη μορφή κηλίδων, αρχικά σαν υπόλευκο επίχρισμα, αραχνοειδές, όχι πολύ εμφανές και αργότερα όσο προχωρά η μόλυνση, γίνεται καστανόχρωμο (Ζάχος, 1970). Οι κηλίδες είναι επιμήκης με ακτινωτή επέκταση ή έχουν τη μορφή διάσπαρτων στιγμάτων μεγέθους 1 - 3 cm. Πολλές φορές ενώνονται και καλύπτουν ένα μεγάλο μέρος του βλαστού (Ρούμπος, 1989). Αν οι κηλίδες αυτές οφείλονται στη νέκρωση των επιφανειακών κυττάρων των ιστών, τότε εξακολουθούν να παραμένουν πάνω στις κληματίδες και μετά την ξυλοποίηση τους και νέκρωση του μυκηλίου, κατά τη χειμερινή περίοδο (Παναγόπουλος, 1989).



Εικόνα 3: Προσβεβλημένος βλαστός.

Αν οι βλαστοί προσβληθούν στην αρχή της ανάπτυξης τους (πολύ ευαίσθητο στάδιο) τότε οι ιστοί χάνουν τη φυσική τους ελαστικότητα και όσο προχωρά η ανάπτυξη του υπόλοιπου τμήματος του βλαστού, αρχίζουν να δημιουργούνται σχισμές κατά μήκος του βλαστού, με αποτέλεσμα αφενός οι βλαστοί να ξηραίνονται και να σπανε εύκολα, και αφετέρου είναι πιθανόν να αναπτυχθεί δευτερογενώς ο μύκητας *Botrytis cinerea* μέσα στις σχισμές (Goidanich, 1965).

2.2.3. Στις ταξιανθίες.

Η προσβολή στις ταξιανθίες (Εικ. 4), έχει σοβαρές επιπτώσεις στην ανάπτυξη των καρπών και κατά συνέπεια στην παραγωγή. Γι' αυτό και θεωρείται πολύ σημαντική.

Η προσβολή στις ταξιανθίες είναι συνήθως μερική. Εμφανίζεται πριν τη γονιμοποίηση στις περιοχές εκείνες που οι ταξιανθίες βρίσκονται πολύ κοντά μεταξύ τους. Ο μύκητας περιτυλίσσει με τις υφές του τις ταξιανθίες δημιουργώντας ένα

γκριζωπό χνούδι. Μ' αυτό τον τρόπο προκαλεί ξήρανση και πτώση των ανθέων. Τα συμπτώματα εμφανίζονται με τη χαρακτηριστική λευκή εξάνθηση του ωιδίου, η οποία αποτελείται από το μυκήλιο και τις καρποφορίες του μύκητα (κονίδια και κονιδιοφόρους). Η εξάνθηση αρχικά είναι αραχνοειδής, ενώ όσο προχωρά η προσβολή γίνεται πλουσιότερη και πυκνότερη. Τα άνθη με μεγάλο ποσοστό προσβολής ξηραίνονται και πέφτουν. Γενικά, κινδυνεύουν περισσότερο να προσβληθούν οι ταξιανθίες που βρίσκονται σε σκιερά μέρη, με κακό αερισμό και φωτισμό (Bullit and Lafon, 1978).



Εικόνα 4: Προσβεβλημένη ταξιανθία.

Προσβολή όμως στις ταξιανθίες, εμφανίζεται και μετά τη γονιμοποίηση και επιφέρει περιορισμένη καρπόδεση και σημαντική μείωση της παραγωγής (Παναγόπουλος, 1987). Συγκεκριμένα, αν οι ταξιανθίες προσβληθούν όταν ακόμα βρίσκονται σε τρυφερό στάδιο, τότε παρατηρούνται αλλοιώσεις που έχουν τη μορφή νεκρωτικών στιγμάτων, κατά μήκος της ράχης, κυρίως σε λιγότερο συνεκτικές ποικιλίες, με αποτέλεσμα να παρουσιάζεται τοπική ξήρανση τμημάτων ή και ολόκληρης της ταξιανθίας. Αν αντίθετα, η προσβολή παρατηρηθεί σε ήδη διαμορφωμένες ταξιανθίες, τότε θα έχουμε επιπτώσεις μόνο στις ράγες. Αυτό όμως σημαίνει υποβάθμιση της ποιότητα του καρπού και κατά συνέπεια, αν η προσβολή έχει προχωρήσει αρκετά, μείωση της εμπορευσιμότητας του καρπού.

2.2.4. Στους καρπούς.

Οι ράγες (Εικ. 5) είναι ευαίσθητες στην προσβολή του ωιδίου από το δέσιμο μέχρι το γυάλισμα και παραμένουν ευαίσθητες σ' αυτό, μέχρι να φτάσει η περιεκτικότητα

τους σε σάκχαρα, περίπου το 8%. Η μόλυνση μπορεί να συνεχιστεί και να παράγονται σπόρια του μύκητα, μέχρι η περιεκτικότητα των ραγών σε σάκχαρα να φθάσει το 15%. Όταν ξεπεράσει το 15% τότε οι ράγες γίνονται πλέον ανθεκτικές στη μόλυνση (Pearson, 1984).

Αν οι ράγες προσβληθούν πριν φθάσουν στο τέλειο μέγεθός τους, τα επιδερμικά κύτταρα πεθαίνουν και εμποδίζεται η αύξηση της επιδερμίδας. Η επιδερμίδα δεν μπορεί να αναπτυχθεί κανονικά και κάτω από την πίεση της αναπτυσσόμενης σάρκας σχίζεται (Εικ. 6). Έτσι η σάρκα αρχίζει να αφυδατώνεται και ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες που θα επικρατήσουν, οι ράγες ξηραίνονται ή σαπίζουν. Το σχίσσιμο αυτό γίνεται αιτία πληθώρας αλλοιώσεων αλλά και είσοδος πολλών μικροοργανισμών που προκαλούν τις σήψεις (Θανασουλόπουλος, 1992). Το σημαντικότερο γεγονός που έρχεται να επισφραγίσει τη σοβαρότητα αυτής της προσβολής, είναι η δευτερογενής ανάπτυξη του μύκητα *Botrytis cinerea*.



Εικόνα 5: Προσβεβλημένες ράγες.

Όταν οι ράγες προσβληθούν από το οίδιο, αποκτούν χρώμα γκριζοπράσινο που κατά την ωρίμανση του μύκητα γίνεται λευκό και καλύπτει την επιφάνεια της ράγας με τις ατελείς καρποφορίες του (κονίδια και κονιδιοφόρους). Οι προσβεβλημένες ράγες αποκτούν έτσι άσχημη οσμή και γίνονται ακατάλληλες για νωπή κατανάλωση. Τα οينوποιήσιμα σταφύλια χάνουν το χαρακτηριστικό χρώμα της ποικιλίας και το κρασί που παράγουν δεν έχει καλή γεύση.

Όταν η προσβολή γίνει μετά το γυάλισμα των ραγών, τότε μιλάμε για ποιοτική υποβάθμιση και όχι για ποσοτική μείωση και αυτό γιατί τα κύτταρα που έχουν νεκρωθεί δημιουργούν εσχάρωσεις πάνω στο φλοιό του καρπού.



Εικόνα 6: Σχίσμο ράγας

2.3. Παθογόνο.

Η ασθένεια του ωιδίου οφείλεται στον ασκομύκητα *Uncinula necator* της οικογένειας Erysiphaceae. Ο μύκητας *Uncinula necator*, χαρακτηρίζεται από τα κλειστοθήκια τα οποία είναι σφαιρικά ή ελαφρώς πεπλατυσμένα, χρώμα αρχικά υποκίτρινο και αργότερα σκούρο καφέ και μέγεθος 50 - 70 X 90 –120 μm. Το κάθε κλειστοθήκιο περιέχει 4 έως 8 ασκούς μέσα στο οποίο βρίσκονται δυο έως οκτώ ασκοσπόρια (Goidanich, 1965). Ο μύκητας σχηματίζει μυκήλιο στην επιφάνεια των φυτικών ιστών, το οποίο δημιουργεί κονιδιοφόρους τύπου *Oidium* μήκους 10 – 400 μm, πάνω στους οποίους παράγονται κονίδια σε μακριές αλυσίδες, τα οποία είναι και τα αναπαραγωγικά όργανα της ατελούς μορφής του μύκητα. Τα κονίδια είναι ελλειψοειδή έως κυλινδρικά διαστάσεων 32 – 39 x 17 – 21 μm. (Παναγόπουλος, 1987). Η ατελής μορφή του ωιδίου (*Oidium tuckeri*) αποτελείται από ένα επιφανειακό μυκήλιο υαλώδες με septa. Το μυκήλιο διαπερνά την εφυμενίδα και με μυζητήρες τρέφεται επιδερμικά από τα κύτταρα του φυτού ξενιστή. Οι κονιδιοφόροι σχηματίζονται πάνω στο μυκήλιο και είναι επιμήκεις, απλοί και στις κορυφές τους φέρουν σε ομάδες 4 έως 5 κονίδια (Goidanich, 1965).

Πίνακας 1. Ταξινόμηση του Γένους *Uncinula* στην τέλεια και ατελή του μορφή (Ainsworth & Bisby's, 1995).

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ		
	ΤΕΛΕΙΑ ΜΟΡΦΗ	ΑΤΕΛΗΣ ΜΟΡΦΗ
ΒΑΣΙΛΕΙΟ	Μυκήτων	Μυκήτων
ΑΘΡΟΙΣΜΑ	<i>Ascomycota</i>	<i>Deuteromycota</i>
ΚΛΑΣΗ	<i>Pyrenomycetes</i>	<i>Hyphomycetes</i>
ΤΑΞΗ	<i>Erysiphales</i>	<i>Moniliales</i>
ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ	<i>Erysiphaceae</i>	<i>Moniliaceae</i>
ΓΕΝΟΣ	<i>Uncinula</i>	<i>Oidium</i>
ΕΙΔΟΣ	<i>Necator</i>	<i>Tuckeri</i>

2.4. Κύκλος ασθένειας - Συνθήκες αναπτύξης.

Ο μύκητας *Uncinula necator* επιβιώνει στις αντίξοες συνθήκες του χειμώνα με τη μορφή μυκηλίου μέσα στους υπό λήθαργο οφθαλμούς (Ρούμπος, 1989) και σπανιότερα με τη μορφή κλειστοθηκίων πάνω στα φύλλα ή στις κληματίδες ή σε σχισμές στους φλοιούς του πρέμνου.

Ο μύκητας, στη διάρκεια του χειμώνα, διαχειμάζει μέσα στους οφθαλμούς και αναπτύσσεται στην επιφάνεια των φυτικών ιστών (εκτοπαράσιτο), ενώ στέλνει μυζητήρες μέσα στα κύτταρα για να τρέφεται. Ο μύκητας ο οποίος βρίσκεται αδρανοποιημένος στους οφθαλμούς επαναδραστηριοποιείται την άνοιξη, η νέα βλάστηση η οποία θα προέλθει από τους προσβεβλημένους οφθαλμούς καλύπτεται γρήγορα από ένα λευκό χνούδι όπου ο μύκητας αρχίζει να αναπαράγεται σχηματίζοντας τα σπόριά του (κονίδια). Τα σπόρια μεταφέρονται με τη βοήθεια του ανέμου σε γειτονικούς βλαστούς ή πρέμνα προκαλώντας νέες μολύνσεις. Ιδιαίτερα ευαίσθητοι είναι οι τρυφεροί ιστοί, ενώ συνήθως δεν μολύνει φύλλα ηλικίας μεγαλύτερης των δύο μηνών εκτός και αναπτύσσονται σε πολύσκιερά μέρη. Στη συνέχεια, προσβάλλονται οι ταξικαρπίες και η ασθένεια εξαπλώνεται σε όλο τον αμπελώνα εφόσον οι συνθήκες είναι ευνοϊκές.

Στην περίπτωση των κλειστοθηκίων, τα ασκοσπόρια απελευθερώνονται και μεταφέρονται με τον άνεμο, με την έναρξη της άνοιξης. Στις αρχικές μολύνσεις, παρατηρούνται μεμονωμένες αποικίες στην επιφάνεια των βλαστών (<http://ohioline.ag.ohio-state.edu/hyg-fact/3000/pdf/3018.pdf>). Τα κλειστοθήκια με τις

πρώτες βροχές, διογκώνονται και απελευθερώνουν τα ασκοσπόρια, τα οποία βλαστάνουν πάνω στους πράσινους ιστούς, δημιουργώντας αποικίες για τη δευτερογενή διάδοση της ασθένειας. Τα περιθήκια είναι τα πλέον ανθεκτικά όργανα με τα οποία το παθογόνο αντεπεξέρχεται πλήρως στις αντίξοες καιρικές συνθήκες.

Η ολοκλήρωση του βιολογικού κύκλου της ασθένειας διαρκεί μερικές μέρες μέχρι και πέντε εβδομάδες, ανάλογα με τις θερμοκρασίες που επικρατούν. Συγκεκριμένα, για να σχηματιστούν τα σπόρια σε θερμοκρασία 23 – 30°C, απαιτούνται 5 – 6 ημέρες, ενώ σε θερμοκρασία 7°C χρειάζονται περισσότερες από 32 ημέρες. Αντίθετα, στους 25°C που θεωρείται και η άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης, τα σπόρια βλαστάνουν σε 5 ώρες (Pearson, 1984).

Γενικά, η ασθένεια ευνοείται από θερμό καιρό, μπορεί να δράσει σε μεγάλο εύρος θερμοκρασιών, όχι όμως και σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες από 35°C. Ευνοϊκές συνθήκες για την ανάπτυξη του παράσιτου είναι οι θερμοκρασίες 25-28°C (ιδανική), μετά το φούσκωμα των οφθαλμών. Η ασθένεια αναπτύσσεται μεταξύ 8-32°C. Η θερμοκρασία 24°C είναι η άριστη για τη βλάστηση των κονιδίων, την ανάπτυξη των μυκηλιακών υφών και την ανάπτυξη των κονιδιοφόρων.

Θα πρέπει επίσης να επισημανθεί ότι ο μύκητας αναπτύσσεται καλύτερα στα σκιαζόμενα μέρη του φυτού, επειδή ο ήλιος περιορίζει την ανάπτυξή του π.χ. κάτω από δένδρα, σε πρέμνα με πλούσιο φύλλωμα. Για τη βλάστηση των σπορίων του δεν είναι απαραίτητη η ύπαρξη νερού επάνω στη φυτική επιφάνεια. Αυτό σημαίνει, ότι ακόμα και σε συνθήκες ξηρασίας είναι δυνατό να ξεκινήσει η προσβολή.

Η υψηλή σχετική υγρασία ευνοεί την παραγωγή των κονιδίων. Σχετική υγρασία 40-100% θεωρείται ικανοποιητική για τη βλάστηση των κονιδίων και την πραγματοποίηση της μόλυνσης, η οποία όμως μπορεί να πραγματοποιηθεί ακόμη και με σχετική υγρασία 25%. Η βροχή θεωρείται επιζήμια γιατί παρασύρει τα κονίδια στο έδαφος. Οι κρίσιμες επεμβάσεις για την αντιμετώπιση της ασθένειας είναι από το στάδιο του «μούρου» μέχρι οι ράγες να αποκτήσουν το κανονικό τους μέγεθος.

2.5. Αιτίες εξάπλωσης της ασθένειας.

Οι σημαντικότερες αιτίες εξάπλωσης της ασθένειας και της εμφάνισης σοβαρών προσβολών που μπορεί να απειλήσουν ακόμη και την παραγωγή είναι οι εξής:

- Η κακή εφαρμογή των σκευασμάτων που ανήκουν στην κατηγορία των Παρεμποδιστών της Σύνθεσης της Εργοστερόλης (ΠΣΕ). Τα περισσότερα από τα σκευάσματα αυτά δρουν δια επαφής – είναι τοπικά διασυστηματικά – και απαιτείται καλή διαβροχή των σταφυλιών.
- Η εμφάνιση ανθεκτικότητας στα ΠΣΕ , αν και στη χώρα μας δεν έχουν γίνει ακόμη οι σχετικές έρευνες.
- Η μαζική εμφάνιση κλειστοθηκίων του μύκητα λόγω εισαγωγής συμβατών φυλών από Αμερική (ετεροθαλλισμός). Το φαινόμενο έγινε ιδιαίτερα έντονο σε πολλές αμπελουργικές χώρες της Ευρώπης μετά το 1985. (Τα κλειστοθήκια παράγουν ασκοσπόρια από τα οποία πιθανόν να έχουμε μολύνσεις).
- Η καθυστέρηση εκτέλεσης της εφαρμογής.
- Τα μη ορθολογικά προγράμματα φυτοπροστασίας.
- Οι πολύ χαμηλές δόσεις. (Ρούμπος Ι., 1996)

2.6. Αντιμετώπιση.

Γενικά, η καλύτερη μέθοδος αντιμετώπισης του ωϊδίου είναι η πρόληψη. Η μη έγκαιρη καταπολέμηση μπορεί να προκαλέσει σημαντική μείωση της παραγωγής και υποβάθμιση της ποιότητας του προϊόντος. Για την επιτυχημένη αντιμετώπιση του ωϊδίου συστήνονται εφαρμογές σύμφωνα με το πρόγραμμα Γεωργικών Προειδοποιήσεων ή στο στάδιο των 2-3 φύλλων, λίγο πριν την άνθηση και μετά το δέσιμο, με επαναλήψεις ανάλογα με την πίεση προσβολής.

Συμπληρωματικά, συστήνονται καλλιεργητικά μέτρα (σωστό κλάδεμα, κορυφολόγημα, ξεφύλλισμα, ενδεδειγμένη λίπανση με άζωτο) για την αποφυγή δημιουργίας ευνοϊκών συνθηκών για το παθογόνο, πρέπει να ακολουθούνται οι καλλιεργητικές πρακτικές που προωθούν την καλή κυκλοφορία του αέρα και άνετη διείσδυση του φωτός. Αυτό προωθεί την ξηρότητα και ελαττώνει την υγρασία, πράγμα που με τη σειρά του μειώνει την πίεση της νόσου. Οι μεγάλες ποσότητες αζώτου θα προαγάγουν την παραγωγή χυμώδους και ευάλωτου ιστού, διογκώνουν τις κορυφές, και αυξάνουν την πίεση που ασκεί η ασθένεια. (Παναγόπουλος Χ. Γ., 1997).

2.7. Χημική καταπολέμηση.

Εκατόν είκοσι χιλιάδες τόνοι (120.000tn) μυκητοκτόνων χρησιμοποιούνται κάθε χρόνο στην Ευρώπη για την προστασία 40.000.000 περίπου στρεμμάτων αμπελώνων. Το 90% της ποσότητας αυτής χρησιμοποιείται για την προστασία της αμπέλου από δύο μόνο ασθένειες του Περονόσπορου και του Ωιδίου. Έχει υπολογισθεί ότι κατά μέσο όρο γίνονται ετησίως 10-15 επεμβάσεις. Οι ψεκασμοί αυτοί εκτός από την αύξηση του κόστους της παραγωγής συνεισφέρουν σημαντικά στην εμφάνιση ανθεκτικότητας, σε εμφάνιση αυξημένων υπολειμμάτων φυτοπροστατευτικών προϊόντων καθώς και στη μόλυνση του περιβάλλοντος. Μόνο για την καταπολέμηση του Περονόσπορου υπολογίζεται ότι το έδαφος της Ευρώπης επιβαρύνεται κάθε χρόνο με 9.000 τόνους χαλκού.

Από την άλλη πλευρά, όμως, οι αριθμοί λένε ότι σύμφωνα με έκθεση του FAO, 800.000.000 άνθρωποι υποσιτίζονται ή πεινούν. Ακόμη, ότι το 50% της παγκόσμιας αγροτικής παραγωγής ή το 25% για την Ευρώπη χάνεται λόγω ασθενειών, εχθρών και ζιζανίων. Δεν είναι δυνατόν να αγνοήσει κανείς την τεράστια συμβολή της **χημικής καταπολέμησης**:

- στην αύξηση των στρεμματικών αποδόσεων των καλλιεργούμενων φυτών.
- στη βελτίωση της ποιότητας των γεωργικών προϊόντων.
- στη βελτίωση του βιοτικού επιπέδου των αγροτών.

Η χημική καταπολέμηση είναι και θα εξακολουθήσει για πολύ καιρό ακόμη να είναι η σημαντικότερη μέθοδος καταπολέμησης, μέχρι να αναπτυχθούν και να γίνουν ευρέως γνωστές, αποτελεσματικότερες και φιλικότερες προς το περιβάλλον και τον άνθρωπο, μέθοδοι φυτοπροστασίας. Τα κυριότερα πλεονεκτήματα της χημικής καταπολέμησης είναι:

- το άμεσο και γρήγορο αποτέλεσμα,
- η ευκολία χρησιμοποίησης,
- η δυνατότητα παρέμβασης την κατάλληλη στιγμή.

Οι συνεχώς αυξανόμενες απαιτήσεις για τοξικολογικές και περιβαλλοντολογικές μελέτες οδήγησαν τα τελευταία χρόνια στην απόσυρση αρκετών φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Εξάλλου, βελτιώνονται συνεχώς οι βιολογικές ιδιότητες τους, ώστε να

χρησιμοποιείται ολόενα και μικρότερη ποσότητα δραστικής ουσίας ανά μονάδα επιφάνειας.

3. Κυριότερες ομάδες ωιδιοκτόνων.

3.1. Παρεμποδιστές του συμπλόκου III της αναπνευστικής αλυσίδας.

Ανήκουν στην κατηγορία παρεμποδιστές του συμπλόκου III (σύμπλοκο bc₁). Τα μυκητοκτόνα αυτά διακρίνονται σε Q_o (quinone outside) και Q_i (quinine inside) παρεμποδιστές. Οι Q_o παρεμποδιστές δρουν στο κέντρο οξειδωσης της ουμπικινόλης, ενώ οι Q_i παρεμποδιστές στο κέντρο αναγωγής της ουμπικινόνης (Ζιώγας & Μαρκόγλου, 2007). Δεν είναι τοξικά για τον άνθρωπο και τα θερμόαιμα, η απέκκριση τους είναι γρήγορη και δεν υπάρχει συσσώρευση στους ιστούς. Παρουσιάζουν χαμηλό οικολογικό ρίσκο (ecological risk) σε πουλιά, θηλαστικά και ψάρια. Τέλος θεωρείται απίθανη η παρουσία τους σε πόσιμο νερό ή στα υπόγεια νερά (Pesticide Action Network, 2001).

Στην ομάδα αυτή ανήκουν: *azoxystrobin*, *kresoxim-methyl*, *trifloxystrobin* κ.λπ. (ΥΠΑΑΤ, 2008).

Οι στρουμπιλουρίνες είναι η πρώτη ομάδα γεωργικών μυκητοκτόνων με εξειδικευμένη δράση στο σύμπλοκο III της αναπνευστικής αλυσίδας που εμφανίστηκε στη γεωργική πράξη το 1996. Οι ενώσεις αυτές προέκυψαν ως παραγωγα των φυσικών ενώσεων *strobilurins* *oudemansins* και *myxothiazol*, που παραγονται από διάφορα είδη μυκήτων και βακτηρίων (*strobilurus*, *tenacellus*, *oudemansiella*, *mucida*, *Myxococcus fulvus*). Πρόκειται για ενώσεις τοξικές σε ένα μεγάλο αριθμό μυκήτων και ζυμων, ενώ δεν έχουν σημαντική δράση εναντίον βακτηρίων.

Η χρησιμοποίηση όμως των ίδιων των φυσικών προϊόντων στην πράξη δεν ήταν δυνατή επειδή διασπώνται από το φως και είναι σχετικά πτητικά. Έτσι άρχισε από πολλές εταιρίες φυτοπροστατευτικών προϊόντων η χημική σύνθεση φωτοσταθερών και λιγότερο πτητικών μορίων και προέκυψαν και άλλες χημικές υποομάδες πλην των στρουμπιλουρινών, όπως τα μεθοξιμινοοξικά τα μεθοξιμινοακεταμίδια, τα μεθοξυκαρβαμιδικά, οι διυδροδιοξαζίνες και οι αζολόνες.

Παρουσιάζουν πολύ καλή προστατευτική αλλά και θεραπευτική δράση παρεμποδίζοντας τη βλάστηση των σπορίων των μυκήτων. Χαρακτηρίζονται από

υψηλή διασυστηματική κίνηση, αν και η ικανότητα διασυστηματικής και διελεσματικής κίνησης ποικίλει στα διάφορα μέλη της ομάδας.

Μηχανισμός δράσης.

Το Boscalid είναι μέλος της τάξης των ανιλιδών μυκητοκτόνων (anilide fungicides) στην ομάδα των καρβοξαμιδίων (carboxamide group). Ο τρόπος δράσης, σε μοριακό επίπεδο στην κυτταρική αναπνοή, βασίζεται στη **δέσμευση στα μιτοχόνδρια των κυττάρων** των μυκήτων, ενός εξαιρετικά σημαντικού ενζύμου, **της αφυδρογονάσης του σουκκινικού οξέος στο σύμπλοκο II**. Η παρεμπόδιση του ενζύμου **επηρεάζει τη ροή άνθρακα και την παραγωγή κρίσιμων μεταβολιτών – δομικών υλικών, καθώς και τη σύνθεση ATP**. Η έλλειψη σε κυτταρικό επίπεδο αμινοξέων και σακχάρων καθώς και ενέργειας σε μορφή ATP, εμποδίζει δραστικά την ανάπτυξη και επιβίωση των μυκήτων.

Τρόπος κίνησης.

Το Boscalid είναι **διασυστηματικό** διεισδύοντας στους ιστούς των φύλλων και διαμέσου του αγγειακού συστήματος, **κινείται προς τα άκρα και την κορυφή του φύλλου**. Ο συνδιασμός της κίνησης αυτής σε συνδιασμό με τη **διελασματικότητα** (ικανότητα να φθάνει στο έλασμα του φύλλου από την άλλη πλευρά εφαρμογής) αναπτύσσει μια προστασία και στους ιστούς που δεν έχουν έλθει σε άμεση επαφή με το μυκητοκτόνο αιώρημα. Το χαρακτηριστικό αυτό μειώνει τους κινδύνους από την ανομοιόμορφη κατανομή του προϊόντος στη φυλλική επιφάνεια.

Μηχανισμός δράσης.

Το Kresoxim-methyl ανήκει στην ομάδα των στρομπουλουρινών και ο τρόπος δράσης του βασίζεται στην **παρεμπόδιση της κυτταρικής αναπνοής** (διακοπή της μεταφορά ηλεκτρονίων), όπου δεσμεύεται στη θέση της ουμπικινόνης του συμπλόκου κυττοχρώματος bc1 (**σύμπλοκο III**) της αναπνευστικής αλυσίδας. Το αποτέλεσμα είναι η **μείωση της παραγωγής ATP** και επομένως της διάθεσης ενέργειας στα κύτταρα των μυκήτων για τη διατήρηση των ζωτικών λειτουργιών.

Τρόπος κίνησης.

Το Kresoxim methyl είναι ένα **ημι-διασυστηματικό** μυκητοκτόνο με **διελασματική κίνηση διαμέσου της αέριας φάσης**. Στη συνέχεια οι ατμοί της δραστικής ουσίας διαχέονται και διεισδύουν στους μεσοκυττάριους χώρους του φύλλου από τα στομάτια. Αυτή η συμπεριφορά του kresoxim-methyl (βραδεία αποδέσμευση), δικαιολογεί την μεγάλη διάρκεια δράσης του. Αυτός ο τρόπος κίνησης **πλεονεκτεί** γιατί γίνεται **μεγαλύτερη διασπορά – κατανομή της δραστικής ουσίας και δεν ξεπλένεται από ενδεχόμενη βροχή, 2 ώρες μετά τον ψεκασμό**(Εικ. 7).



Εικόνα 7: Τρόπος κίνησης της δραστικής ουσίας kresoxim-methyl.

3.2 Ενώσεις με άγνωστο μηχανισμό δράσης.

Φαινοξυκινολίνες. Μια σειρά από νέες χημικές ενώσεις της ομάδας 4-φαινοξυκινολινών έδειξαν σημαντική αποτελεσματικότητα για την αντιμετώπιση σοβαρών φυτοπαθογόνων. Το μοναδικό εμπορικό μυκητοκτόνο της ομάδας αυτής είναι το quinoxyfen.

Το quinoxyfen (Hellios fortress, Quintec κ.α) εισήχθη στη γεωργική πράξη στα μέσα της δεκαετίας του '90 για τον έλεγχο του ωιδίου των σιτηρών και της αμπέλου. Παρεμποδίζει τη βλάστηση των σπορίων και το σχηματισμό της πλάκας προσκόλλησης (appressorium). Το νέο αυτό ωιδιοκτόνο παρουσιάζει μεγάλη υπολειμματική δράση μέχρι και 70 ημέρες, που όμως είναι δύσκολο να εξηγηθεί από τη δράση των ατμών και τη μικρή διασυστηματική κίνηση. Το quinoxyfen είναι αποτελεσματικό μόνο για υποχρεωτικά παράσιτα και έτσι ο μηχανισμός δράσης του είναι δύσκολο να

διερευνηθεί. Φαίνεται όμως ότι είναι διαφορετικό από το μηχανισμό δράσης άλλων γνωστών μυκητοκτόνων.

Τριαζολίνες. Η υποομάδα των τριαζολικών μυκητοκτόνων αποτελεί την πολυπληθέστερη ομάδα των SBLs. Στη κατηγορία αυτή υπάγονται πολλά μυκητοκτόνα όπως το cyproconazole είναι διασυστηματικό μυκητοκτόνο αποτελεσματικό για τη καταπολέμηση του ωιδίου της αμπέλου.

Βενζοφαινόνες. Χαρακτηριστικά του metrafenone

Κοινό όνομα: metrafenone

Χημική Ομάδα: Βενζοφαινόνες

Διαλυτότητα στο νερό: 0,492 mg / litro a 20oC

Πίεση ατμών: $1,53 \times 10^{-4}$ Pa (20°C)

Σημείο τήξης: 99,2-100,8 oC

Ο τρόπος δράσης του Metrafenone δεν είναι ακόμα απόλυτα γνωστός. Απο τις έρευνες ξέρουμε ότι αυτός ο τρόπος δράσης είναι διαφορετικός από όλους τους μηχανισμούς δράσης που είναι γνωστοί μέχρι σήμερα ,ενώ οι μελέτες δείχνουν ότι το Metrafenone δεν έχει διασταυρωτή ανθεκτικότητα με καμία από τις παρακάτω ομάδες:

- παρεμποδιστές σύνθεσης των πρωτεϊνών (π.χ ανιλοπυριμιδίνες)
- παρεμποδιστές μεταφοράς ηλεκτρονίων (π.χ στρομπιλουρίνες)
- παρεμποδιστές του πολυμερισμού της β-τουβουλίνης (π.χ : βενζιμιδαζόλες)
- παρεμποδιστές του D14 ρεδουκτάζης (βιοσύνθεση εργοστερόλης)
(π.χ.:μορφολίνες)
- παρεμποδιστές του 14a δεμεθυλάζε (βιοσύνθεση εργοστερόλης) (π.χ τριαζόλες, ιμιδαζόλες)
- παρεμποδιστές της βιοσύνθεσης της μεθυονίνης
- παρεμποδιστές της κυτταρικής σηματοδότησης (π.χ : quinoxifen,)
- παρεμποδιστές της αναπνευστικής εξέλιξης στην παραγωγή ενέργειας
(π.χ:chlorothalonil)

ΧΗΜΙΚΗ ΔΟΜΗ: 3-bromo-6-methoxy-2-methylphenyl (2,3,4-trimethoxy- 6-methylphenyl)methanone.

Η δραστική ουσία metrafenone ανήκει στη χημική ομάδα των βενζοφαινόων με μυκητοκτόνο δράση ως προστατευτική χημική ουσία και θεραπευτικές ιδιότητες με σκοπό τον έλεγχο του Ωιδίου που προκαλείται από τον μύκητα *Uncinula necator* σε όλες τις εμπορικές ποικιλίες του αμπελιού.

Παρ'όλα αυτά το είδος της δράσης του metrafenone δεν έχει προσδιοριστεί. Εμφανίζεται ως χημική ουσία η οποία παρεμποδίζει, την ανάπτυξη του μυκηλίου στην επιφάνεια του φύλλου, τη διαπερατότητα του φύλλου, το σχηματισμό μυζητήρων και τη σποριογένεση.

Δεν υπάρχουν πρόσφατα, καταχωρημένες χρήσεις του metrafenone στις Η.Π.Α ,και καμία ανεκτικότητα δεν έχει εδραιωθεί.

Γενικότερα, έχει υποβληθεί ένα σχέδιο ετικέτας για 500 g/L, εναιωρούμενο συμπύκνωμα το οποίο παρασκευάζεται για την Ευρωπαϊκή Ένωση. Η ετικέτα γνωστοποιεί ότι το προϊόν μπορεί να χρησιμοποιηθεί σ'όλες τις εμπορικές ποικιλίες αμπελιού. Αναφέρεται ότι το μέγιστο ποσοστό του ρυθμού της απλής εφαρμογής του προϊόντος είναι 100γ.δ.ο/εκτ., και δεν είναι τοξικό για τους ζωντανούς οργανισμούς.

DI50 οξεία τοξικότητα διά στόματος >5000mgf/kl

DI50 οξεία τοξικότητα διά δέρματος > 5000mgf/kl

3.3 Θείο.

Αποτελεί τη βάση της στρατηγικής τεχνικής που εφαρμόζεται για την αντιμετώπιση του Ωιδίου στο αμπέλι (Linder *et al* ., 1993).

- Το θείο δρά προληπτικά, θεραπευτικά και εξοντωτικά με την εξάχνωση (μετατροπή από τη στερεά στην αέρια φάση). Το ελευθερούμενο θείο ενώνεται με το υδρογόνο που παράγεται από το μύκητα και σχηματίζεται H₂O το οποίο έχει τοξικές ιδιότητες για το μύκητα.
- Η δράση του θείου εξαρτάται από το φως. Όσο μεγαλύτερη είναι η ένταση του φωτός, τόσο καλύτερη είναι η δράση του θείου.
- Τελευταία επιτρεπόμενη εφαρμογή πριν από τη συγκομιδή είναι 5 ημέρες.
- Έχει αξιολογη δράση (90%) εναντίον των ακάρεων.
- Η χρησιμοποίηση του θείου στις οινοποιήσιμες ποικιλίες μετά τον περκασμό (γυάλισμα) μπορεί να προκαλέσει την εμφάνιση δυσάρεστων οσμών στο κρασί ,

οι οποίες όμως μπορούν να αποφευχθούν με τη χρησιμοποίηση χαλκούχων σκευασμάτων κατά τη διενέργεια του τελευταίου ψεκασμού για τον Περονόσπορο.

3.4 Παρεμποδιστές βιοσύνθεσης εργοστερόλης (EBIs) ή στερολών (SBIs).

Οι παρεμποδιστές βιοσύνθεσης εργοστερόλης αποτελούν τη μεγαλύτερη και σημαντικότερη ομάδα διασυστηματικών μυκητοκτόνων. Ανήκουν στην κατηγορία παρεμποδιστών της βιοσύνθεσης συστατικών των κυτταρικών μεμβρανών. Η δράση τους εντοπίζεται στην παρεμπόδιση συγκεκριμένων ενζυμικών σταδίων της βιοσυνθετικής οδού των στερολών (Ζιώγας & Μαρκόγλου, 2007). Είναι από τοξικά έως πολύ τοξικά για τους υδρόβιους οργανισμούς και μπορεί να προκαλέσουν μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον. Είναι σχετικά μη τοξικά για τα πουλιά. Έχουν οξεία τοξικότητα για τον άνθρωπο σε περιπτώσεις εισπνοής ή επαφής με το δέρμα. Μιτωτικές ανωμαλίες παρατηρήθηκαν σε κυτταροκαλλιέργειες θηλαστικών (Ζιώγας & Μαρκόγλου, 2007).

Στην ομάδα αυτή ανήκουν: *fenarimol*, *myclobutanil*, *triadimenol*, *flusilazol*, *penconazole*, *pyrifenoxy*, *spiroxamine*, *dimethomorph* κ.λπ. (ΥΠΑΑΤ, 2008).

3.5 Μέθοδοι και αρχές καταπολέμησης ασθενειών.

3.5.1 Εισαγωγή.

Κατά τη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας η ανησυχία του κοινού για πιθανή καθημερινή έκθεση στα γεωργικά φάρμακα μέσω των διαφόρων ειδών διατροφής έχει αυξηθεί σημαντικά. Η ευαισθητοποίηση, εξάλλου, της κοινής γνώμης σε θέματα της οικολογικής ισορροπίας έχουν το διάστημα αυτό δημιουργήσει τις απαραίτητες προϋποθέσεις για την αλλαγή της φιλοσοφίας της παραγωγής των αγροτικών προϊόντων. Από την περίοδο της εντατικοποίησης της γεωργίας φαίνεται ότι περνούμε σήμερα σε μια άλλη νοοτροπία που χαρακτηρίζεται από τη μείωση των εισροών στα προϊόντα φυτοπροστασίας. Χρησιμοποίηση δηλαδή λιγότερων φυτοπροστατευτικών προϊόντων αλλά και λιπασμάτων με στόχο την προστασία του περιβάλλοντος και του ανθρώπου και την αποκατάσταση της βιολογικής ισορροπίας στο αγροοικοσύστημα.

Οι κυριότερες αρνητικές συνέπειες από την αλόγιστη χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων είναι:

- Η ρύπανση του περιβάλλοντος.
- Η δημιουργία προβλημάτων υγείας στον άνθρωπο (καταναλωτή και χρήστη).
- Η διατάραξη της βιολογικής ισορροπίας στο οικοσύστημα.
- Η ανάπτυξη ανθεκτικότητας στα φυτοπροστατευτικά προϊόντα από ορισμένα παθογόνα (μύκητες, έντομα, ζιζάνια).
- Η εμφάνιση νέων εχθρών στα καλλιεργούμενα φυτά.

Τα προβλήματα αυτά οδήγησαν στην αναζήτηση και εξεύρεση άλλων μεθόδων φυτοπροστασίας που σέβονται τον άνθρωπο και το περιβάλλον. Χαρακτηριστικό παράδειγμα ακολουθεί παρακάτω.

3.5.2 Ορθή Γεωργική Πρακτική- Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση.

Η " Ορθή Γεωργική Πρακτική " (Good Agricultural Practice) είναι μια απόφαση της Ευρωπαϊκής ένωσης, που βασίζεται στην αντιμετώπιση των προβλημάτων της φυτοπροστασίας και στην ορθή χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Η τάση αυτή εγγυάται την προστασία της αγροτικής παραγωγής από τις ασθένειες, τα έντομα, τα ζιζάνια κλπ., περιορίζει τους κινδύνους από τα υπολείμματα φυτοπροστατευτικών προϊόντων και συμβάλλει στη μείωση των ποσοτήτων των χρησιμοποιούμενων φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Αδυνατεί, όμως, να εξαλείψει πλήρως τις δυσμενείς επιδράσεις, στο περιβάλλον και τον άνθρωπο από τη χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων.

Η ολοκληρωμένη καταπολέμηση (IPM – Integrated Pest Management) είναι η στρατηγική φυτοπροστασίας που χρησιμοποιεί όλες τις μεθόδους που είναι οικονομικά, οικολογικά και τοξικολογικά αποδεκτές για να διατηρήσει τους επιζήμιους για τα φυτά οργανισμούς κάτω από το οικονομικό όριο ζημίας.

Οι σπουδαιότεροι στόχοι της ολοκληρωμένης καταπολέμησης είναι οι εξής:

- α) Η ελαχιστοποίηση της χρήσης των επικίνδυνων φυτοπροστατευτικών προϊόντων.

Γενικά, η επιλογή τους πρέπει να γίνεται με κριτήρια που έχουν σχέση με:

- την καλή γνώση των ιδιοτήτων κάθε προϊόντος,
- την εμφάνιση ανθεκτικότητας,

- την ύπαρξη υπολειμμάτων ,
- τη δευτερογενή δράση στους ωφέλιμους οργανισμούς,
- την επίδραση στην αλκοολική ζύμωση και στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του κρασιού,
- την πιθανότητα έκπλυσης προς το υπέδαφος και τα υπόγεια υδροφόρα στρώματα
- την τοξική τους επίδραση (οξεία και χρόνια) στον άνθρωπο.

β) Η διατήρηση ή επαναφορά της βιολογικής ισορροπίας στη φύση. Η αλόγιστη χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων έχει διαταράξει σοβαρά τη βιολογική ισορροπία, εξοντώνοντας τους φυσικούς εχθρούς. Η διαταραχή αυτή όμως δεν φαίνεται να έχει μόνιμο χαρακτήρα και η ισορροπία μπορεί να επανέλθει με την αλλαγή φιλοσοφίας στη στρατηγική της φυτοπροστασίας. Αυτό έδειξε το 1991 η πειραματική εφαρμογή από αμπελοκαλλιεργητές της Γαλλίας φυτοπροστατευτικών προϊόντων φιλικών προς τους φυσικούς εχθρούς των ακάρεων, που περιλαμβάνονται στην οικογένεια των Phytoseiidae. Στο 50% των αμπελώνων διαπιστώθηκε την ίδια χρονιά αύξηση του πληθυσμού των ειδών *Typhlodromus pyri*, *T. phialatus*, και *Neoseilus californicus*, γνωστών φυσικών εχθρών των ακάρεων.

Ανάλογα πειράματα διεξάγονται και στη χώρα μας από το Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Βόλου σε συνεργασία με το Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο με σκοπό την εξακρίβωση της δευτερογενούς δράσης των διάφορων φυτοπροστατευτικών προϊόντων που χρησιμοποιούνται στην αμπελοκαλλιέργεια πάνω στην ανάπτυξη των ωφέλιμων ακάρεων. Τα πειράματα άρχισαν το 1995 και διεξάγονται ταυτόχρονα στις αμπελουργικές περιοχές της Νάουσας, Καρδίτσας, Βόλου, Νεμέας, Μαντίνας, Σάμου, Λήμνου και Σαντορίνης.

γ) Η προστασία της υγείας του καταναλωτή. Πρόσφατες ερευνητικές εργασίες έδειξαν ότι η κύρια αιτία επιβάρυνσης των αγροτικών προϊόντων και κατ'επέκταση και των καταναλωτών έχει σχέση με τον αριθμό των επεμβάσεων. Η δόση ενός συγκεκριμένου φυτοπροστατευτικού προϊόντος που απορροφάται από το γεωργικό προϊόν βρίσκεται σε άμεση συνάρτηση με τον αριθμό των διενεργούμενων ψεκασμών. Η ολοκληρωμένη καταπολέμηση συντελεί στη μείωση του αριθμού των ψεκασμών και κατ' επέκταση στη μικρότερη επιβάρυνση των αγροτικών προϊόντων.

δ) Η προστασία του περιβάλλοντος. Η ανάγκη προστασίας του περιβάλλοντος έχει ευαισθητοποιήσει τα τελευταία χρόνια τον καταναλωτή, ο οποίος καθημερινά κατακλύζεται από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης με μηνύματα σχετικά με τη συνεχώς αυξανόμενη επιβάρυνση του περιβάλλοντος.

ε) Η μείωση του κόστους παραγωγής. Οι δυσμενείς σημερινές οικονομικές προοπτικές στην ζήτηση των σταφύλων και των παραγώγων του καθώς και η παρατηρούμενη διεθνώς συνεχής πτώση της κατανάλωσης οδηγούν αναποφευκτά στην ανάγκη μείωσης του κόστους παραγωγής και συνεπώς και στον περιορισμό των δαπανών για τη φυτοπροστασία.

στ) Η διαμόρφωση των προϋποθέσεων για την παραγωγή βιολογικών αμπελώνων. Η "οικολογική" εποχή που φαίνεται ότι σήμερα διανύουμε δημιουργεί ευνοϊκές συνθήκες για την προώθηση στην Ευρωπαϊκή και Υπεραντλαντική αγορά των βιολογικών προϊόντων. Μέσα από την ολοκληρωμένη καταπολέμηση, με τη χρησιμοποίηση των σημαντικών δυνατοτήτων της βιοτεχνολογίας, καθίσταται μελλοντικά πιο προσιτή η εφαρμογή της βιολογικής καταπολέμησης στην αμπελουργία.

Η ολοκληρωμένη καταπολέμηση είναι ο ιδανικότερος σήμερα τρόπος φυτοπροστασίας που μπορεί να εγγραφεί για την προστασία της παραγωγής και του καταναλωτή αλλά και τη δημιουργία ενός μη επιβαρυσμένου περιβάλλοντος. Με τα σημερινά δεδομένα η επιτυχία της ολοκληρωμένης καταπολέμησης βασίζεται:

- Στη συνεχή παρατήρηση μέσα στο αμπέλι της παρουσίας και της εξέλιξης της ασθένειας ή του εχθρού.
- Στη χρησιμοποίηση των δεδομένων των αυτόματων μετεωρολογικών σταθμών καθώς και των επιδημιολογικών "μοντέλων" προκειμένου να γίνει πρόγνωση της επικείμενης προσβολής.
- Επιλογή του κατάλληλου σκευάσματος.
- Ορθή χρησιμοποίηση των ψεκαστικών μηχανημάτων.
- Αποδοχή ενός περιορισμένου ορίου ζημιάς.

4. Ανθεκτικότητα στα μυκητοκτόνα.

Η ύπαρξη ανθεκτικών φυλών ενός μύκητα σε κάποιο μυκητοκτόνο αποτελεί μια πραγματικότητα την οποία αδυνατεί να αντιληφθεί το μεγαλύτερο μέρος των

αμπελουργών και η οποία μπορεί να οδηγήσει ακόμη και στην εγκατάλειψη του μκητοκτόνου. Το 1993, για παράδειγμα, πολλοί αμπελουργοί της Σάμου περιήλθαν κυριολεκτικά σε απόγνωση λόγω αδυναμίας αντιμετώπισης του Ωιδίου, παρά το γεγονός ότι έκαναν 10-12 εφαρμογές – και σε δόσεις μάλιστα πολύ μεγαλύτερες από τις ενδεικνυόμενες – με σκευάσματα που ανήκαν όλα στην ομάδα των παρεμποδιστών της σύνθεσης της εργοστερόλης (feragimol, penconazole, κ.λ.π). Σήμερα οι οδηγίες είναι να περιορισθούν οι εφαρμογές με τα σκευάσματα αυτά στις τρεις ανά έτος λόγω του κινδύνου της εμφάνισης του φαινομένου της ανθεκτικότητας, της ανάπτυξης δηλαδή και εξάπλωσης εκείνων των στελεχών Ωιδίου, τα οποία είναι ανθεκτικά στα εν λόγω μκητοκτόνα. Η εμπειρία έδειξε ότι η συχνή χρησιμοποίηση ορισμένων σκευασμάτων οδηγεί συνήθως στην εμφάνιση ανθεκτικότητας. Η ανθεκτικότητα εκφράζεται με γενετικές αλλαγές στο κύτταρο και είναι κληρονομική. (Ρούμπος Ι., 1996)

4.1 Παράγοντες που επηρεάζουν την ανθεκτικότητα.

Παρακάτω αναφέρονται οι σπουδαιότεροι παράγοντες που επηρεάζουν την ανθεκτικότητα όπως αναφέρονται από Παναγιωτάρου– Πετσίκου & Χρυσαγή Τοκουζμπαλίδη, 1994.

- **Ο τρόπος δράσης του μκητοκτόνου.** Τα μκητοκτόνα, ανάλογα με τον αριθμό των θέσεων που δρουν στο μεταβολισμό του κυττάρου του παθογόνου, διακρίνονται σε **εκλεκτικά** (εδώ ανήκουν κυρίως τα διασυστηματικά και ελάχιστα από τα μκητοκτόνα επαφής) και σε **μη εκλεκτικά**. Τα πρώτα δρουν σε μια συγκεκριμένη θέση του μεταβολισμού, σε αντίθεση με τα δεύτερα που δρουν σε πολλές. **Όσο περισσότερες είναι οι θέσεις δράσης του μκητοκτόνου τόσο μικρότερος είναι ο κίνδυνος εμφάνισης ανθεκτικότητας.** Συνεπώς, στα εκλεκτικά μκητοκτόνα ο κίνδυνος είναι πολύ μεγαλύτερος παρά στα μη εκλεκτικά. Διαφοροποίηση όπως, ως προς την πιθανότητα εμφάνισης ανθεκτικότητας υπάρχει και μεταξύ των διαφόρων ομάδων των εκλεκτικών μκητοκτόνων.
- **Το είδος του παθογόνου.** Ορισμένα παθογόνα έχουν μεγαλύτερη ικανότητα εμφάνισης ανθεκτικών στελεχών. Τέτοια παθογόνα είναι το Ωίδιο, ο Περονόσπορος και ο Βοτρύτης.

- **Το πρόγραμμα φυτοπροστασίας.** Ο κίνδυνος εμφάνισης ανθεκτικότητας αυξάνει όταν:
- Γίνονται πολλές επεμβάσεις την ίδια καλλιεργητική περίοδο με το ίδιο μυκητοκτόνο ή με μυκητοκτόνα που ανήκουν στην ίδια ομάδα ή έχουν ίδια δράση στο μύκητα.
 - Εφαρμόζεται το ίδιο ή ίδιας οικογένειας μυκητοκτόνο άνευ διακοπής επί σειρά ετών.
 - Το μυκητοκτόνο είναι εξειδικευμένο και πολύ αποτελεσματικό για την ασθένεια.
 - Αυξάνονται υπέρμετρα οι εφαρμοζόμενες δόσεις καθώς και ο όγκος του ψεκαστικού υγρού.

4.2 Τρόποι αποφυγής ή καθυστέρησης εμφάνισης της ανθεκτικότητας

Για την αποφυγή ή καθυστέρησης εμφάνισης της ανθεκτικότητας συστήνονται τα παρακάτω:

1. Περιορισμός του αριθμού των εφαρμογών.
2. Περιορισμός όσον το δυνατόν της εκτασής εφαρμογής στο αγροτεμάχιο.
3. Χρησιμοποίηση της μικρότερης αποτελεσματικής δόσης εφαρμογής.
4. Προτίμηση μειγμάτων εκλεκτικών με μη εκλεκτικά μυκητοκτόνα.
5. Εναλλαγή εφαρμογής εκλεκτικών με μη εκλεκτικά μυκητοκτόνα.
6. Συχνά έλεγχος των παθογόνων για την έγκαιρη διαπίστωση ανθεκτικών φυλών. (Ρούμπος Ι . 1996)

4.3 Αντιμετώπιση ανθεκτικότητας

Η αντιμετώπιση της ανθεκτικότητας, όταν έχει εκδηλωθεί, εξαρτάται από το αν είναι σταθερή ή μη σταθερή. Στην περίπτωση της **σταθερής ανθεκτικότητας**, κατά την οποία τα ανθεκτικά στελέχη του παθογόνου έχουν την ικανότητα να επιβιώνουν και μετά τη διακοπή της εφαρμογής του μυκητοκτόνου, συνίσταται η άμεση διακοπή των εφαρμογών και η εγκατάλειψη χρήσης του μυκητοκτόνου. Αντίθετα, στις περιπτώσεις **μη σταθερής ανθεκτικότητας** υπάρχει η δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης του μυκητοκτόνου την επόμενη καλλιεργητική περίοδο, αλλά σε περιορισμένο αριθμό

εφαρμογών και σε εναλλαγή με άλλα μυκητοκτόνα τα οποία δεν παρουσιάζουν προβλήματα ανθεκτικότητας. Παράδειγμα σταθερής ανθεκτικότητας είναι ο μύκητας *Botrytis cinerea* (Βοτρύτης) στα παράγωγα της βενζιμιδαζόλης και μη ανθεκτικής, ο ίδιος μύκητας στα δικαρβοξιμίδια. (Ρούμπος Ι., 1996)

4.4 Το πρόβλημα της ανθεκτικότητας στην αμπελοργία.

Πολλά από τα μυκητοκτόνα που χρησιμοποιούνται στην αμπελοργία αντιμετωπίζουν το πρόβλημα της ανθεκτικότητας. Πρόκειται για μυκητοκτόνα που ανήκουν στις εξής κατηγορίες:

- α) Παράγωγα της βενζιμιδαζόλης
- β) Δικαρβοξιμίδια
- γ) Φαινυλκαρβαμίδια
- δ) Παρεμποδιστές της σύνθεσης της εργοστερόλης

Τα μυκητοκτόνα που ανήκουν σε αυτές τις κατηγορίες αποτελούν σημαντικά σκευάσματα για την αντιμετώπιση των ασθενειών του αμπελιού. Η μη ορθολογική όμως χρησιμοποίησή τους μπορεί να οδηγήσει στην απώλεια της αποτελεσματικότητάς τους. Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται αναλυτικά οι επιτρεπόμενες δραστικές ουσίες. ([http:// www.minagric.gr](http://www.minagric.gr))

Πίνακας 2: Δραστικές ουσίες και ομάδες μυκητοκτόνων που ανήκουν.

	<u>ΔΡΑΣΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ</u>	<u>ΟΜΑΔΕΣ</u>
Εφαρμογή στο φύλλωμα με επίταση	Θείο	
Ψεκασμός καλύψεως φυλλώματος	Ampelomyces quisqualis	
	azoxystrobin	ΣΤΡΟΜΠΙΛΟΥΡΙΝΕΣ
	boscalid\ kresoxim methyl	ΣΤΡΟΜΠΙΛΟΥΡΙΝΕΣ
	cyproconazole	Π.Σ.Ε
	diniconazole	Π.Σ.Ε
	fenbuconazole	Π.Σ.Ε
	kresoxim methyl	ΣΤΡΟΜΠΙΛΟΥΡΙΝΕΣ
	metrafenone	BENZOΦΑΙΝΟΝΕΣ

	myclobutanil	Π.Σ.Ε
	penconazole	Π.Σ.Ε
	propiconazole	Π.Σ.Ε
	propineb\ triadimenol	Π.Σ.Ε
	quinoxifen	ΦΑΙΝΟΞΥΚΙΝΟΛΙΝΕΣ
	spiroxamine	Π.Σ.Ε
	tebuconazole	Π.Σ.Ε
	tetraconazole	Π.Σ.Ε
	triadimenol	Π.Σ.Ε
	trifloxystrobin	ΣΤΡΟΜΠΙΛΟΥΡΙΝΕΣ

**ΜΕΡΟΣ Β.
ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ**

B1. Εισαγωγή.

Ο σκοπός αυτού του πειράματος είναι να εκτιμηθεί η απόδοση των σκευασμάτων Vinando (metrafenone) και του Collis (boscalid + kresoxim methyl) ως μέθοδοι παρεμπόδισης, σε ό,τι αφορά τον έλεγχο του Ωιδίου στα αμπέλια.

Την Άνοιξη του 2007, διεξήχθη μια καταχώρηση πειράματος στα αμπέλια και συγκεκριμένα στη Ν. Ελλάδα, με σκοπό τις ακόλουθες προθέσεις:

- Σχετική εκτίμηση και σύγκριση του VIVANDO και COLLIS.
- Ποσοστό επιτυχίας.

B1.1 Λεπτομέρειες πειράματος.

Κατά τους μήνες Απρίλιο – Μάιο – Ιούνιο – Ιούλιο οι θερμοκρασίες σύμφωνα με την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία Δ/ση Κλιματολογίας – Εφαρμογών στο Μετεωρολογικό Σταθμό του Πύργου ήταν:

Πίνακας 4. Μετεωρολογικός Σταθμός Πύργου

	ΑΠΡΙΛΙΟΣ		ΜΑΪΟΣ		ΙΟΥΝΙΟΣ		ΙΟΥΛΙΟΣ	
2007	Μέγιστη	Ελάχιστη	Μέγιστη	Ελάχιστη	Μέγιστη	Ελάχιστη	Μέγιστη	Ελάχιστη
ΗΜΕΡΑ	Θερμοκ.	Θερμοκ.	Θερμοκ.	Θερμοκ.	Θερμοκ.	Θερμοκ.	Θερμοκ.	Θερμοκ.
1	19,6	7,0	19,4	13,0	26,0	13,0	31,6	17,6
2	18,6	10,8	24,0	13,2	26,0	12,0	32,0	18,0
3	17,6	7,4	23,4	10,6	26,2	14,0	32,4	16,0
4	18,4	10,4	25,4	11,0	26,4	16,0	31,0	18,0
5	18,2	7,8	27,0	15,0	24,2	17,4	32,0	18,0
6	19,8	11,8	30,8	19,8	24,6	17,0	30,0	19,0
7	20,0	8,8	25,0	17,0	25,0	15,0	30,6	15,6
8	19,4	7,2	25,0	15,4	28,0	16,0	34,0	15,0
9	22,2	7,4	28,6	12,0	30,4	18,0	33,6	17,0
10	22,0	8,6	31,0	11,8	28,8	10,0	32,4	18,0
11	21,0	7,0	29,8	13,2	27,6	15,0	31,6	16,8
12	23,0	10,6	29,8	13,2	27,4	14,6	29,0	17,4
13	22,8	6,4	30,4	11,2	27,4	15,6	31,0	16,4
14	22,6	7,4	32,6	14,0	27,6	17,0	30,8	16,0
15	23,6	12,0	29,4	12,2	29,8	16,6	35,0	15,4
16	23,0	12,0	28,0	12,2	30,2	16,6	36,4	16,0

17	18,4	10,6	22,8	13,0	30,6	17,4	38,2	17,0
18	19,4	9,0	22,2	13,4	33,2	18,0	39,4	17,0
19	20,2	6,2	23,0	13,4	36,2	18,0	37,6	15,8
20	21,2	7,4	22,6	14,0	33,6	18,4	36,4	18,6
21	29,0	10,0	23,0	12,0	33,0	19,0	35,0	15,8
22	26,2	14,4	24,6	14,6	32,6	17,0	37,0	18,0
23	26,0	10,0	25,6	15,6	35,4	18,0	40,0	19,6
24	21,8	9,6	23,0	17,0	37,0	18,0	41,0	21,4
25	22,8	10,0	25,4	13,6	39,8	19,0	43,0	20,0
26	23,4	14,0	25,4	14,4	36,0	17,8	36,6	22,0
27	22,8	9,8	25,0	15,4	33,2	18,8	33,0	17,0
28	23,0	9,0	25,4	19,2	32,4	20,0	36,4	21,0
29	23,2	8,0	24,6	18,8	32,0	15,8	35,0	20,4
30	23,4	10,0	23,4	13,0	32,0	16,0	34,2	20,4
31			24,6	12,0			33,6	20,6

Στον πίνακα 5 αναφέρονται τα βασικά στοιχεία του παρόντος πειράματος, ενώ στο πίνακα 6 το ημερολόγιο πρόγραμμα εργασιών όπως έχει οριστεί.

Πίνακας 5. Λεπτομέρειες πειράματος.

Τοποθεσία	Βούναργο Ηλείας
Ποικιλία	Ροδίτης
Τύπος Εδάφους	Αργιλώδης
Άρδευση	Καμία
Άλλη Μεταχείριση	Forum Star
Λίπανση	15 – 15 – 15 500 kg / Ha

Πίνακας 6. Ημερολόγιο εργασιών πειράματος

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΕΡΓΑΣΙΑ-ΣΧΟΛΙΑ
16.04.2007	Εγκατάσταση πειράματος
04.05.2007	1η εφαρμογή των δραστικών ουσιών
15.05.2007	2η εφαρμογή των δραστικών ουσιών
29.05.2007	3η εφαρμογή των δραστικών ουσιών
12.06.2007	4 ^η εφαρμογή των δραστικών ουσιών
26.06.2007	5 ^η εφαρμογή των δραστικών ουσιών

	1 ^η μέτρηση των ταξικαρπιών για την αποτελεσματικότητα των σκευασμάτων
10.07.2007	6 ^η εφαρμογή των δραστικών ουσιών
11.07.2007	2 ^η μέτρηση των ταξικαρπιών για την αποτελεσματικότητα των σκευασμάτων
23.07.2007	3 ^η μέτρηση των ταξικαρπιών για την αποτελεσματικότητα των σκευασμάτων
31.07.2007	4 ^η μέτρηση των ταξικαρπιών για την αποτελεσματικότητα των σκευασμάτων

Διαστάσεις Πειραματικού Τεμαχίου:

- 1) $1.4\text{m} \times 2.8\text{m} = 3.92 \text{ m}^2$
- 2) $3.92\text{m}^2 \times 5 \text{ πρ.} = 19,6 \text{ m}^2 \times / \text{plot}$
- 3) $19.6\text{m}^2 \times 4 \text{ επαν.} = 78.4\text{m}^2 / \text{επεμβ.}$

B2. Υλικά και μέθοδοι.

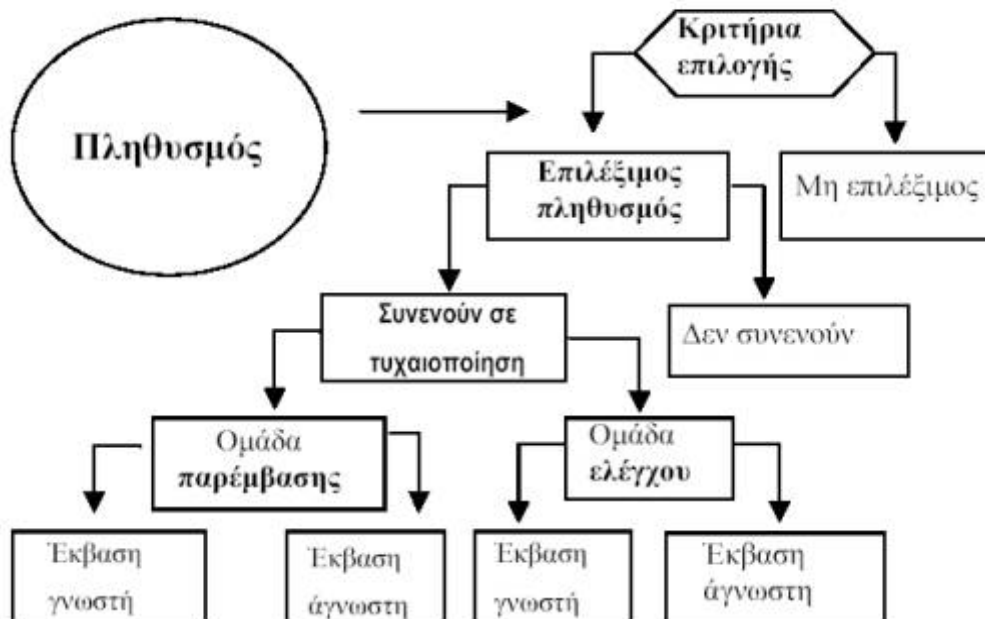
Το πειραματικό σχέδιο ήταν Πλήρως Τυχαιοποιημένα Τεμάχια με 4 αντίτυπα για κάθε μεταχείριση. Το μέγεθος του κάθε τεμαχίου είναι $19,6 \text{ m}^2$ ($2.8\text{m} \times 1.4\text{m} \times 5$ πρέμνα).

Randomized controlled trial. (Τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη) Μελέτη κατά την οποία οι παρεμβάσεις ή η ταξινόμηση σε διαφορετικές ομάδες επιτυγχάνονται με τυχαία κατανομή των συμμετεχόντων και όχι με ίδια απόφαση των ερευνητών ή των ασθενών ή 'όπως τύχει'. Αν το μέγεθος του δείγματος είναι αρκετά μεγάλο, με το είδος αυτό των μελετών αποφεύγονται τα προβλήματα που μπορούν να προκύψουν λόγω συστηματικών σφαλμάτων ή συγχυτικών παραγόντων, επειδή θεωρείται ότι όλοι οι γνωστοί ή άγνωστοι παράγοντες, που μπορούν να επηρεάσουν την εγκυρότητα της μελέτης, κατανέμονται ισότιμα μεταξύ των ομάδων που συγκρίνονται.

Πειραματικές μελέτες. Οι πειραματικές μελέτες (experimental studies) χαρακτηρίζονται από την παρέμβαση του ερευνητή, ο οποίος συμμετέχει ενεργά στη διαμόρφωση των παραγόντων που επιδρούν πάνω στις συγκρινόμενες ομάδες. Οι πειραματικές μελέτες που ενδιαφέρουν ιδιαίτερα την Ιατρική είναι οι *τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες* (randomized controlled trials, RCTs).

Οι μελέτες αυτές θεωρούνται ως οι πιο ενδεδειγμένες για την εξακρίβωση της αποτελεσματικότητας των προληπτικών ή θεραπευτικών παρεμβάσεων. Η ανάγκη για τυχαιοποίηση προκύπτει από το γεγονός ότι κατά τη διάρκεια μιας μελέτης είναι αδύνατο να ελεγχθούν όλοι οι πιθανοί συγχυτικοί παράγοντες, που μπορεί να δημιουργούν πλασματικές συσχετίσεις (το φαινόμενο της σύγχυσης - confounding- αναλύεται πιο κάτω). Η διαδικασία της τυχαιοποίησης εξασφαλίζει ότι οι πιθανοί συγχυτικοί παράγοντες θα έχουν παρόμοια κατανομή στις ομάδες που συγκρίνονται, εάν βεβαίως ο αριθμός των συμμετεχόντων είναι επαρκής. Αν δεν υπήρχαν πλασματικές συσχετίσεις και η έκβαση μπορούσε να προβλεφθεί με σχετική ακρίβεια, το σχέδιο των διαχρονικών μελετών θα ήταν επαρκές για την διερεύνηση της αποτελεσματικότητας των θεραπευτικών παρεμβάσεων.

Η διενέργεια RCTs δικαιολογείται μόνο σε περιπτώσεις, όπου υπάρχει κλινική αβεβαιότητα. Αν δεν υπάρχει αμφισβήτηση για την αποτελεσματικότητα μιας θεραπείας και δεν συντρέχουν άλλοι λόγοι, π.χ. ερωτήματα σχετικά με την ασφάλεια ή την οικονομική της αποδοτικότητα της θεραπείας, τότε η πραγματοποίηση μιας RCT δεν είναι ορθή. Όσο πιο κοινό είναι το θεραπευτικό δίλημμα, τόσο πιο ενδιαφέρουσα και χρήσιμη γίνεται μια RCT. Η κλινική αβεβαιότητα συμβάλλει, επίσης, στην ηθική αποδοχή της τυχαιοποίησης από ασθενείς και ερευνητές. Αν ο πειραματιστής δεν είναι βέβαιος για τα αποτελέσματα μιας επέμβασης, τότε το τυχαιοποιημένο πείραμα είναι, από ηθικής πλευράς, ορθή ή ακόμα και επιβεβλημένη επιλογή.



Εικόνα 8. Σχέδιο τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων μελετών

Στην εικόνα 8 φαίνεται το γενικό σχέδιο των RCTs. Τονίζεται ιδιαίτερα ότι οι ασθενείς πρέπει να κατανομούνται στις δυο ομάδες (παρέμβασης και ελέγχου) με αμερόληπτο τρόπο. Αυτό μπορεί να γίνει μόνο με την απόκρυψη της διαδικασίας τυχαιοποίησης από εκείνους, που κάνουν την αρχική εκτίμηση των ασθενών για το αν πληρούν τα κριτήρια εισόδου. Λόγω της μεγάλης της σημασίας, η μέθοδος απόκρυψης (concealment) της τυχαιοποίησης έχει χρησιμοποιηθεί και ως μέτρο της μεθοδολογικής ποιότητας μιας RCT.

Η εγκυρότητα της σύγκρισης των ομάδων που προέκυψαν με την τυχαιοποίηση εξαρτάται, επίσης, από την αμερόληπτη εκτίμηση της έκβασης στις ομάδες αυτές. Αυτό, συνήθως, εξασφαλίζεται, όταν ο εκτιμητής δεν γνωρίζει σε ποια ομάδα ανήκει ο ασθενής. Οι RCTs είναι συνήθως **διπλές τυφλές**, δηλαδή τόσο ο ασθενής (το πειραματικό τεμάχιο) όσο και ο εκτιμητής δεν γνωρίζουν την ομάδα, στην οποία τοποθετήθηκε ο πρώτος. **Τριπλό τυφλό** λέγεται το σχέδιο, όταν επιπλέον και ο ερευνητής, που αναλύει τα δεδομένα, δεν γνωρίζει την ομάδα κατανομής.

Οι πειραματικές εφαρμογές πραγματοποιήθηκαν, χρησιμοποιώντας μηχανοκίνητο ψεκαστήρα σε ρυθμιζόμενη πίεση. Η ποσότητα του ψεκαστικού υγρού που χρησιμοποιήθηκε ήταν 956,6 -1020,4 λίτρα/εκτάριο , σύμφωνα με το στάδιο ανάπτυξης της καλλιέργειας.

Μέθοδος:ERPO PP 1 / 4 (3). Όταν αναφερόμαστε στην ERPO,εννοούμε την Ευρωπαϊκή και Μεσογειακή Φυτοπροστατευτική Οργάνωση, η οποία έχει θεσπίσει την συγκεκριμένη μεθοδολογία, ώστε όλοι να χρησιμοποιούν την ίδια διαδικασία για την εκτέλεση πειραματικών εφαρμογών.

Αποκλίσεις από τη μέθοδο ERPO: Το μέγεθος του πειραματικού τεμαχίου συνεπάγεται από 5 πρέμνα, αρκετό μέγεθος για να εκτιμήσουμε 50 ταξικαρπίες. Η αξιολόγηση της μεθόδου ορίστηκε ως εξής: Η μέθοδος A 1-2 (κατηγορία 1:καμία προσβολή, κατηγορία 2:προσβολή) και η μέθοδος F1-6 (κατηγορία 1: 0%, κατηγορία 2: <5%, κατηγορία 3: 6-10% , κατηγορία 4: 11-25%, κατηγορία 5: 26-50%, κατηγορία 6: >50%), χρησιμοποιήθηκαν αντί για την εκτίμηση της προσβολής στα φύλλα και τις ράγες αντίστοιχα.

B2.1 Συνθήκες πειράματος.

Κατά τη διάρκεια των εφαρμογών η καλλιέργεια βρισκόταν σε καλή κατάσταση. Η εκδήλωση της προσβολής του Ωιδίου ήταν πολύ υψηλή. Όσον αφορά τη συχνότητα και την ένταση στις ταξικαρπίες , όπως αποδεικνύεται από τους μάρτυρες (μη ψεκαζόμενα τεμάχια), όπου η εκδήλωση της έντασης στις ταξικαρπίες έφτασε το 57,23% και η συχνότητα της προσβολής στο 96,5%. Καμία ορατή προσβολή δεν σημειώθηκε στα φύλλα.

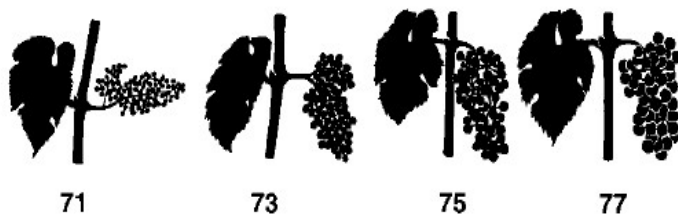
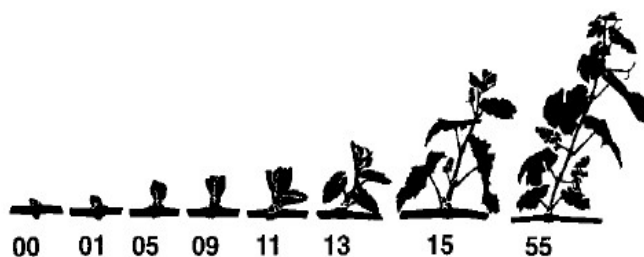
B2.2 Μετεωρολογικά δεδομένα.

Οι καιρικές συνθήκες κατά τη διάρκεια του πειράματος (Ανοιξη / Καλοκαίρι 2007), συμπεριλαμβάνονται στον πίνακα 7.

Πίνακας 7. Συνθήκες κατά την διάρκεια εφαρμογών.

Ημερομηνία	04.05.2007	15.05.2007	29.05.2007	12.06.2007	26.06.2007	10.07.2007
Θερμοκρασία αέρα	20 ^ο C – 27 ^ο C	25,2 ^ο C-31,5 ^ο C	23,8 ^ο C-25,3 ^ο C	23,5 ^ο C-29,4 ^ο C	20,2 ^ο C-27,1 ^ο C	24,6 ^ο C- 29,7 ^ο C
Υγρασία	44,5%-76%	46,8%-56,4%	58,2%-70%	54,5%-68,2%	58,8%-70,3%	55%-59,9%
Αέρας(ταχύτητα, κατεύθυνση)	-	0,5 m/s N	1.5 NW	-	-	-
Συνθήκη Εδάφους	Ξηρό	Ξηρό	Ξηρό	Ξηρό	Ξηρό	Ξηρό
Συνθήκη Φυλλώματος	Ξηρό	Ξηρό	Ξηρό	Ξηρό	Ξηρό	Ξηρό
Καιρικές Συνθήκες	Εδαφοκάλυψη 70%	Εδαφοκάλυψη 0%	Εδαφοκάλυψη 70%	Εδαφοκάλυψη 10%	Εδαφοκάλυψη 0%	Εδαφοκάλυψη 0%
Καιρικές Συνθήκες Μετά(*)	Εδαφοκάλυψη 50%	Εδαφοκάλυψη 0%	Εδαφοκάλυψη 60%	Εδαφοκάλυψη 10%	Εδαφοκάλυψη 0%	Εδαφοκάλυψη 0%
Πίεση (bars)	8	8	8	8	8	8
Τύπος εφαρμογής	Φυλλοφόρος	Φυλλοφόρος	Φυλλοφόρος	Φυλλοφόρος	Φυλλοφόρος	Φυλλοφόρος
	SPR-18-04 06-HE	SPR-18-04 06-HE	SPR-18-04 06-HE	SPR-18-04 06-HE	SPR-18-04 06-HE	SPR-18-04 06-HE
Μη στοχευμένοι οργανισμοί (μέλισσα κ.λ.π.)	Κανένα	Κανένα	Κανένα	Κανένα	Κανένα	Κανένα
Στάδιο καλλιέργειας	53BBCH	55BBCH	69-71BBCH	73BBCH	75BBCH	77BBCH

Φαινολογικά στάδια αμπελιού



Αναλυτικότερα τα στάδια καλλιέργειας στα οποία έγιναν οι επεμβάσεις είναι τα εξής:

53BBCH: εμφάνιση ταξιανθιών.

55BBCH: διόγκωση ταξιανθιών, άνθη σφιχτά πιεσμένα μεταξύ τους.

69-71 BBCH: τέλος άνθησης – νέοι καρποί αρχίζουν να διογκώνονται, τα υπολλείμματα των ανθέων χάνονται.

73BBCH: οι ράγες αναπτύσσονται και οι ταξικαρπίες ξεκινούν να κρέμονται.

75BBCH: οι ράγες αποκτούν μέγεθος μπιζελιού, οι ταξικαρπίες αναπτύσσονται περισσότερο.

77BBCH: οι ράγες αρχίζουν να έρχονται σε επαφή η μια με την άλλη.

Συμπερασματικά, η πρώτη και η δεύτερη επέμβαση γίνεται στο στάδιο της ανάπτυξης των ταξιανθιών. Η Τρίτη επέμβαση γίνεται μεταξύ των σταδίων, της άνθησης και του τέλους της. Και οι τρεις τελευταίες επεμβάσεις λαμβάνουν χώρα στο στάδιο της ανάπτυξης των καρπών.

B3. Μετρήσεις- Αποτελέσματα.

Στο πείραμα έλαβαν χώρα τέσσερις μετρήσεις – αξιολογήσεις, 14 μέρες μετά την 4^η εφαρμογή, 15 μέρες μετά την 5^η εφαρμογή, 13 μέρες μετά την 6^η εφαρμογή και 21 μέρες μετά την 6^η εφαρμογή (τελευταία εφαρμογή). Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν σε σύνολο 50 ταξικαρπιών για κάθε πειραματικό τεμάχιο.

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ- ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΕΙΣ	ΗΜΕΡΕΣ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
1	14 ημέρες μετά την 4 ^η εφαρμογή	26-06-2007
2	15 ημέρες μετά την 5 ^η εφαρμογή	11-07-2007
3	13 ημέρες μετά την 6 ^η εφαρμογή	23-07-2007
4	21 ημέρες μετά την 6 ^η εφαρμογή	31-07-2007

Για να εκτιμήσουμε πιθανή φυτοτοξικότητα, πραγματοποιήθηκαν οι εξής πέντε μετρήσεις: στις 11 μέρες μετά την 1^η εφαρμογή, στις 14 μέρες μετά την 2^η εφαρμογή, στις 14 μέρες μετά την 3^η εφαρμογή, στις 14 μέρες μετά την 4^η εφαρμογή, στις 13 μέρες μετά την 5^η εφαρμογή.

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	ΗΜΕΡΕΣ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
1	11 ημέρες μετά την 1 ^η εφαρμογή	15-07-2007
2	14 ημέρες μετά την 2 ^η εφαρμογή	29-05-2007
3	14 ημέρες μετά την 3 ^η εφαρμογή	12-06-2007
4	14 ημέρες μετά την 4 ^η εφαρμογή	26-06-2007
5	13 ημέρες μετά την 5 ^η εφαρμογή	09-07-2007

Η μετρήση συμπεριλαμβάνει την ορατή προσβολή των ταξικαρπιών για κάθε τεμάχιο σύμφωνα με την μέθοδο F1-6:

Κατηγορία	Προσβολή
1	Καμία
2	<5%
3	5-10%
4	11-25%
5	26-50%
6	>50%

Οι στατιστικές αναλύσεις εκτελέστηκαν χρησιμοποιώντας το ARM σε $p=0.05$ σύμφωνα με το test Duncan LSD.

Πίνακας 8. Λεπτομέρειες εφαρμογών

Εφαρμογή	Επεμβάσεις	Ημερομηνία	Στάδιο Καλιέργειας (BBCH)	Θερμοκρ. Αέρα	Υγρασία εδάφους	Καιρός	Όγκος ψεκ. Διαλύματος (L/Ha)
1	2-3	04/05/07	53	17.0	76.0	Συννεφιά	956,6 - 994,8
2	2-3	15/05/07	55	15.2	56.4	Ηλιοφάνεια	969,3 -

							1020,4
3	2-3	29/05/07	69-71	26.7	70.0	Συννεφιά	994,8 - 1020,4
4	2-3	12/06/07	73	26.2	68.2	Ηλιοφάνεια	994,8 - 1020,4
5	2-3	26/06/07	75	30.7	70.3	Ηλιοφάνεια	994,8 - 1020,4
6	2-3	10/07/07	77	31.7	59.9	Ηλιοφάνεια	994,8 - 1020,4

B4. Αποτελέσματα σε πίνακες

Πίνακας 9. Επεμβάσεις πρωτοκόλου.

	Εφαρμογές	Δραστική Ουσία	Ποσότητα σκευάσματος/100L	Γ.δ.ο./εκτάριο	Μεσοδιάστημα
Μάρτυρας	-	-	-	-	-
VIVANDO 50 SC	6	Metrafenone	0.02	100	10-14 ΜΕΡΕΣ
COLLIS 30 SC	6	boscalid + kresoxim methyl (20 + 10%)	0.04	120	10-14 ΜΕΡΕΣ

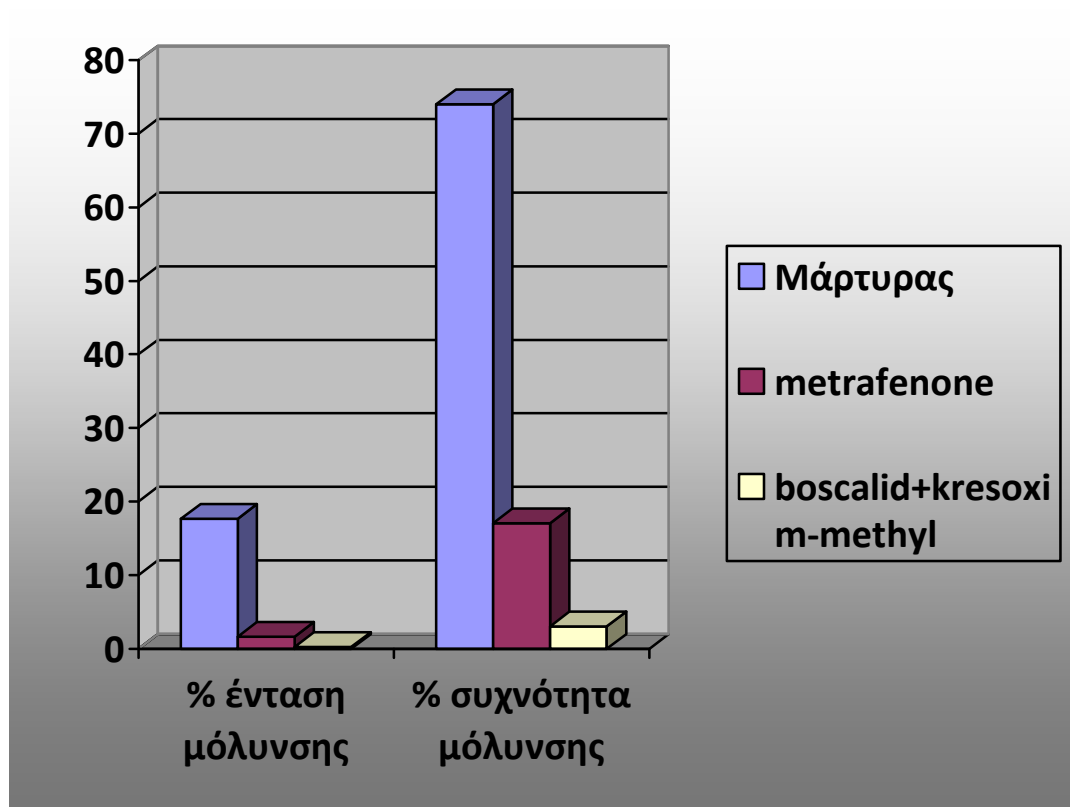
Πίνακας 10. Εκτίμηση φυτοτοξικότητας στα φύλλα.

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	Γ.Δ.Ο./ΕΚΤ.	ΦΥΤΟΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ				
			11 ΜΜΕ* 1	14 ΜΜΕ 2	14 ΜΜΕ 3	14 ΜΜΕ 4	13 ΜΜΕ 5
Μάρτυρας	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
VIVANDO 50 SC	6	100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
COLLIS 30 SC	6	120	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

*ΜΜΕ: Μέρρες Μετά την Εφαρμογή

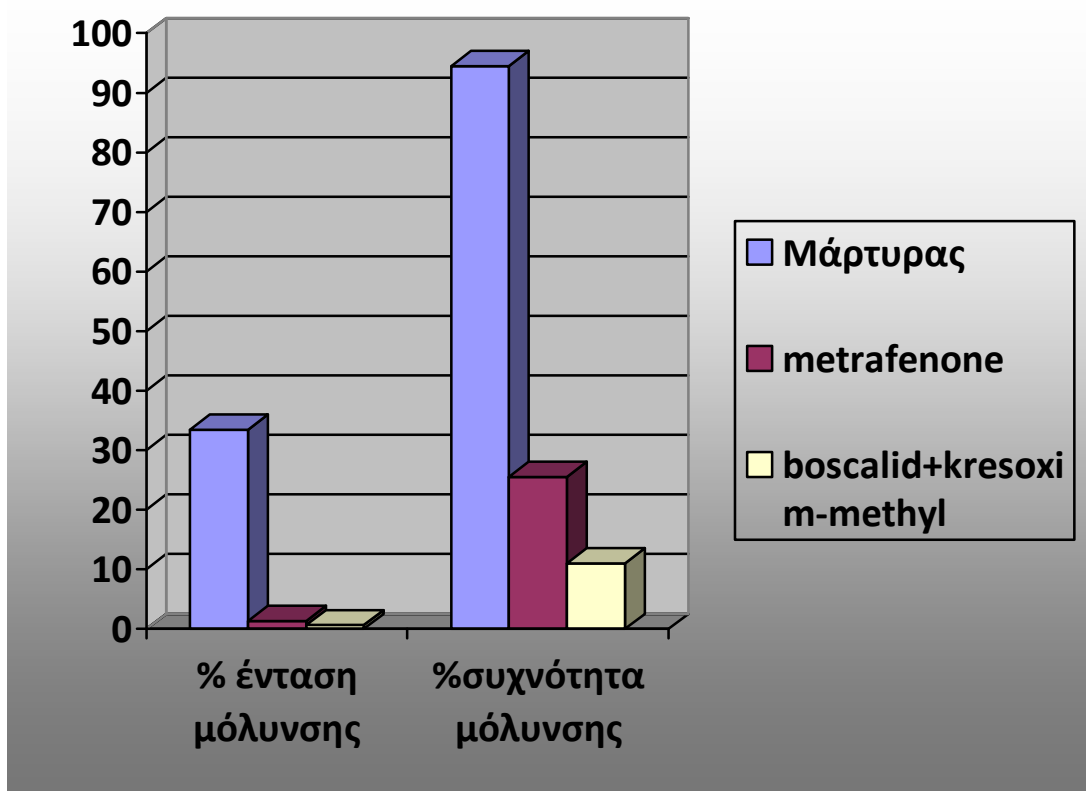
Πίνακας 11. Σχετική εκτίμηση του Vivando και του Collis ενάντια στο ωίδιο

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	Γ.Δ.Ο./ΕΚΤ.	% ΕΝΤΑΣΗ ΤΗΣ ΜΟΛΥΝΣΗΣ	% ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΜΟΛΥΝΣΗΣ
	-	-	14 ΜΜΕ 4 26-06-2007	14 ΜΜΕ 4 26-06-2007
Μάρτυρας	-	-	17.68	74.0
VIVANDO 50 SC	6	100	1.65b	17.0
COLLIS 30 SC	6	120	0.20b	3.0

Ιστόγραμμα 1 : Αποτελέσματα 1^{ης} μέτρησης των δραστικών ουσιών.

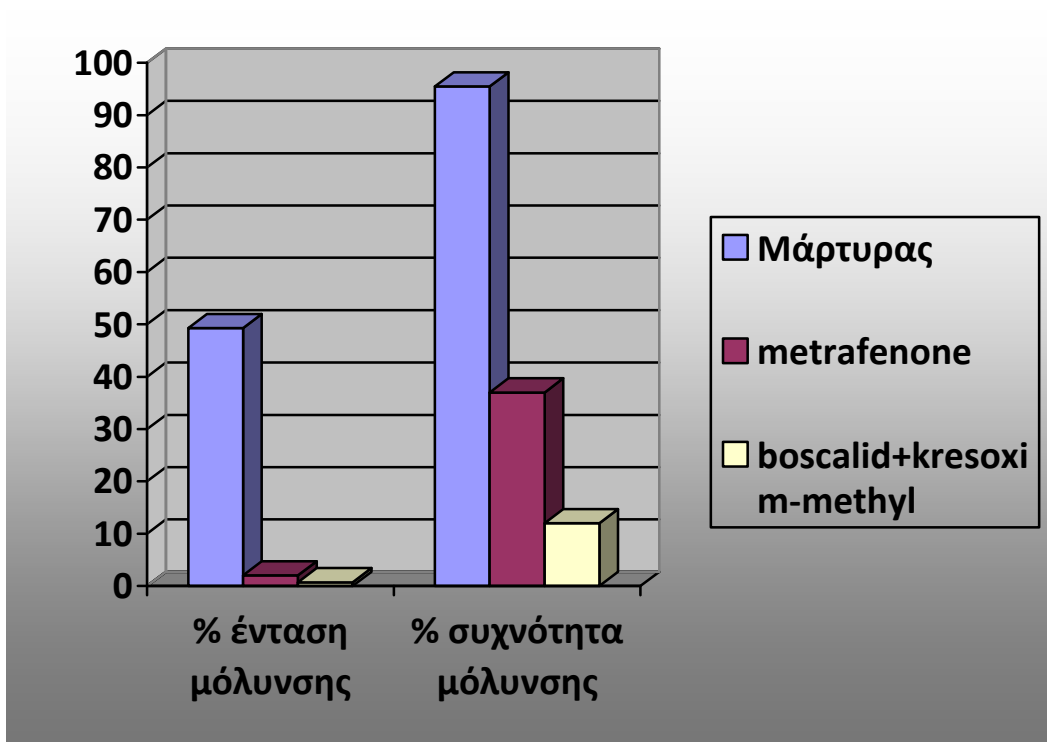
Πίνακας 12. Σχετική εκτίμηση του Vivando και του Collis ενάντια στο οídio.

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	Γ.Δ.Ο./ΕΚΤ.	% ΕΝΤΑΣΗ ΤΗΣ ΜΟΛΥΝΣΗΣ	% ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΜΟΛΥΝΣΗΣ
	-	-	15 ΜΜΕ 5 11-07-2007	15 ΜΜΕ 5 11-07-2007
Μάρτυρας	-	-	33.43	94.5
VIVANDO 50 SC	6	100	1.33	25.5
COLLIS 30 SC	6	120	0.60	11.0

Ιστόγραμμα 2: Αποτελέσματα 2^{ης} μέτρησης των δραστικών ουσιών.

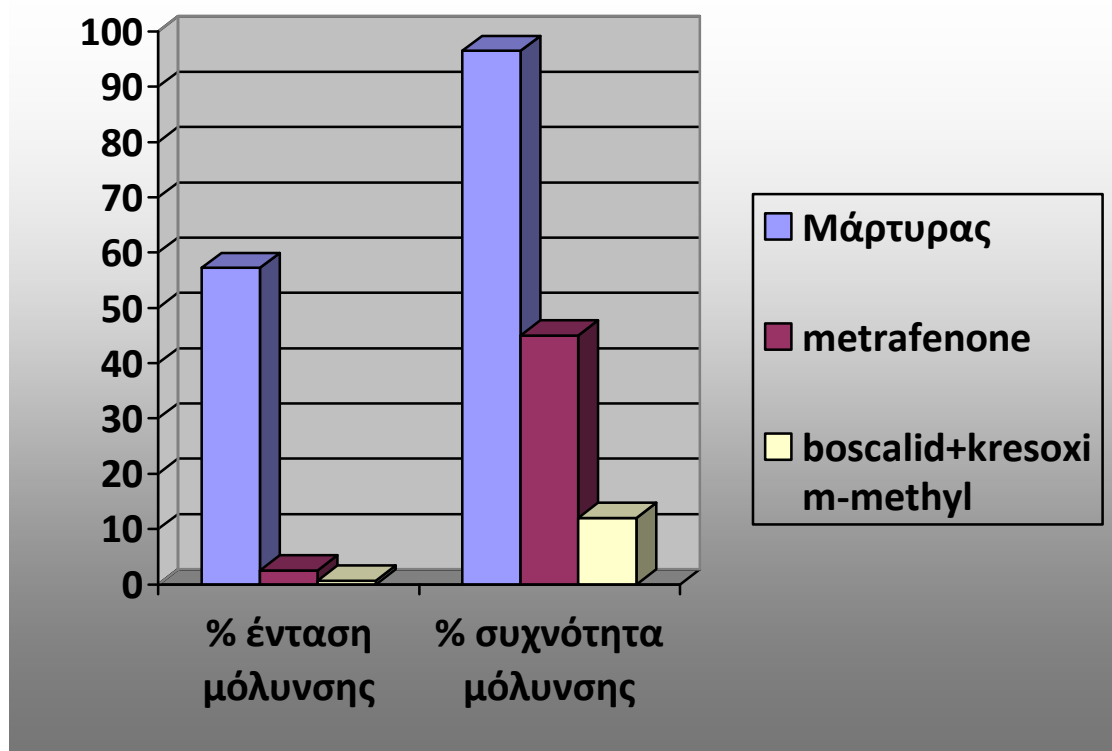
Πίνακας 13. Σχετική εκτίμηση του Vivando και του Collis ενάντια στο ωίδιο.

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	Γ.Δ.Ο./ΕΚΤ.	% ΕΝΤΑΣΗ ΤΗΣ ΜΟΛΥΝΣΗΣ	% ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΜΟΛΥΝΣΗΣ
	-	-	13 ΜΜΕ 6 23-07-2007	13 ΜΜΕ 6 23-07-2007
Μάρτυρας	-	-	49.28	95.5
VIVANDO SC	6	100	2.00	37.0
COLLIS 30 SC	6	120	0.70	12.0

Ιστόγραμμα 3: Αποτελέσματα 3^{ης} μέτρησης των δραστικών ουσιών.

Πίνακας 14. Σχετική εκτίμηση του Vivando και του Collis ενάντια στο οίδιο.

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	Γ.Δ.Ο./ΕΚΤ.	% ΕΝΤΑΣΗ ΤΗΣ ΜΟΛΥΝΣΗΣ	% ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΜΟΛΥΝΣΗΣ
	-	-	21 ΜΜΕ 6 31-07-2007	21 ΜΜΕ 6 31-07-2007
Μάρτυρας	-	-	57.23	96.5
VIVANDO 50 SC	6	100	2.53	45.0
COLLIS 30 SC	6	120	0.68	12.0

Ιστογράμμο 4 : Αποτελέσματα 4^{ης} μέτρησης των δραστικών ουσιών.

B5. Συζήτηση-Συμπεράσματα.

Στην πειραματική εφαρμογή που ενεργήσαμε, χρησιμοποιήσαμε δύο σκευάσματα που περιείχαν, την δραστική ουσία metrafenone, στο πρώτο σκεύασμα και τις δραστικές ουσίες boscalid+kresoxim methyl στο δεύτερο σκεύασμα σε αναλογία 20 +10 %. Απ'το σκεύασμα με την δραστική ουσία metrafenone, χρησιμοποιήθηκαν 2 ml σε κάθε εφαρμογή ανα 10-14 μέρες. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκαν 100 γρ. δραστικής ουσίας/εκτάριο. Από το δεύτερο σκεύασμα με τις δραστικές ουσίες boscalid+kresoxim methyl χρησιμοποιήθηκαν 4 ml , δηλαδή 120 γρ. δραστικής ουσίας/εκτάριο. Οι εφαρμογές ήταν 6 στο σύνολο τους με μάρτυρα ένα μη ψεκασμένο τεμάχιο (plot).

Πιο αναλυτικά η πρώτη μέτρηση πραγματοποιήθηκε στις 14 μέρες μετά την 4^η εφαρμογή ,στις 26-06-07 όπου το metrafenone απέδωσε 1,65% όσον αφορά την ένταση της μόλυνσης στις ταξικαρπίες σε αντίθεση με το boscalid+kresoxim methyl όπου απέδωσε 0,20%. Όσον αφορά την συχνότητα της μόλυνσης στις ταξικαρπίες, το metrafenone απέδωσε 17% και το boscalid+kresoxim methyl απέδωσε 3%. Ο μάρτυρας σε αυτήν τη μέτρηση έδωσε 17,68% στην ένταση και 74% στην συχνότητα.(Ραβδ.1)

Συγκριτικά λοιπόν αντιλαμβανόμαστε ότι το boscalid+kresoxim methyl απέδωσε πολύ καλύτερα στην 1^η κιόλας εφαρμογή και στην ένταση αλλά και στην συχνότητα της μόλυνσης πάνω στις ταξικαρπίες.

Εν συνεχεία, στην 2^η μέτρηση η οποία πραγματοποιήθηκε στις 11-07-07, δηλαδή 15 μέρες μετά την 5^η εφαρμογή, το metrafenone απέδωσε 1,33% ένταση της μόλυνσης και 25,5% συχνότητα. Το boscalid+kresoxim methyl έδωσε 0,60% και 11% αντίστοιχα. Ο μάρτυρας απέδωσε 33,43% ένταση προσβολής και 94,5% συχνότητα.(Ραβδ.2)

Διακρίνουμε και στην 2^η μέτρηση καλύτερα αποτελέσματα του boscalid+kresoxim methyl σε σχέση με το metrafenone. Εν συγκρίση με την 1^η μέτρηση η ένταση της μόλυνσης μειώθηκε με την δράση του metrafenone και αυξήθηκε η συχνότητα. Με το boscalid + kresoxim methyl αυξήθηκε και το ποσοστό της έντασης αλλά και της συχνότητας της μόλυνσης στις ταξικαρπίες.

Στην 3^η μέτρηση η οποία διεξήχθη στις 23-07-07, δηλαδή 13 μέρες μετά την 6^η εφαρμογή , η αποτελεσματικότητα του metrafenone στην ένταση απέδωσε ποσοστό 2% και 37% στην συχνότητα.Το boscalid+kresoxim methyl σε αυτή την μέτρηση

απέδωσε ποσοστό 0,70% και 12% αντιστοιχα. Ο μάρτυρας σε αυτήν τη μέτρηση απέδωσε 49,28% στην ένταση και 95,5% στην συχνότητα.(Ραβδ.3)

Βλέπουμε λοιπόν ότι στην 3^η μέτρηση η αποτελεσματικότητα του metrafenone και του boscalid+kresoxim methyl αυξάνεται και όσον αφορά την ένταση αλλά και την συχνότητα , εν συγκρίση με την 2^η εφαρμογή.

Στην 4^η μέτρηση και τελευταία , η αποτελεσματικότητα του metrafenone δίνει ποσοστό 2,53% στην ένταση της μόλυνσης στις ταξικαρπίες και 45% στην συχνότητα της, σε αντίθεση με το boscalid+kresoxim methyl όπου η αποτελεσματικότητα τους αποδίδει το ποσοστό 0,68% και 12% αντιστοίχως. Ο μάρτυρας εδώ δίνει 57,23% στην ένταση και 96,5% στην συχνότητα. Δηλαδή η δράση του metrafenone συνεχίζει να αυξάνεται αισθητά από την προηγούμενη μέτρηση και στην ένταση και στην συχνότητα της μόλυνσης στις ταξικαρπίες. Το boscalid+kresoxim-methyl όμως αποδίδει συντριπτικά θετικά αποτελέσματα μετά από τις 4 μετρήσεις όπου εφαρμόστηκαν συγκριτικά με τα αποτελέσματα που έχουμε και άπο τον μάρτυρα αλλά και από τη μειωμένη απόδοση του metrafenone.(Ραβδ.4)

Στην αποτελεσματικότητα του boscalid+ kresoxim methyl, ουσιαστικά δεν βλέπουμε ιδιαίτερη μεταβολή από την 3^η μέτρηση , παρά μόνο μια πολύ μικρή πτώση στην ένταση κατά 0,02%, ενώ η συχνότητα παραμένει η ίδια με ποσοστό 12%.

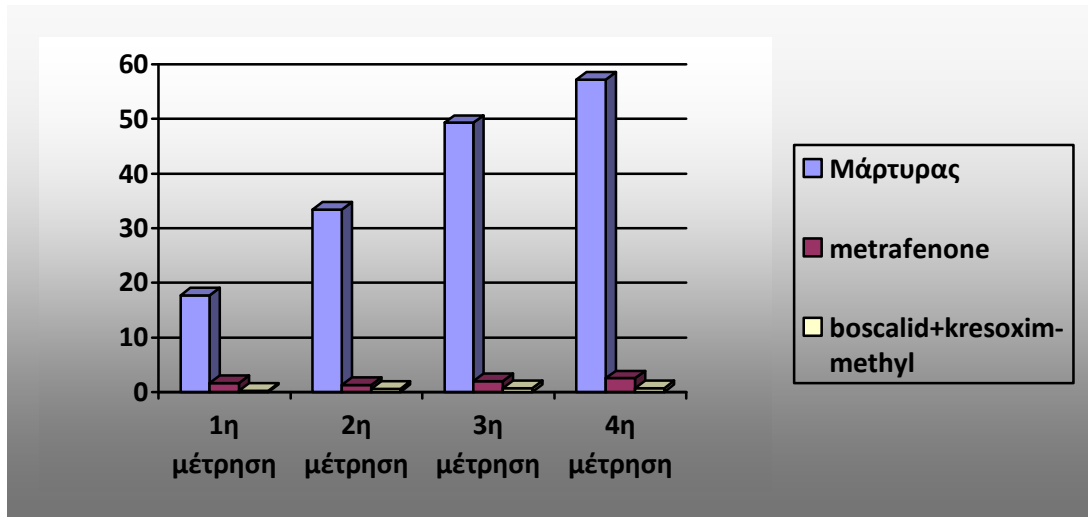
Συμπερασματικά, βλέπουμε μια συνεχή αύξηση της απόδοσης και των δύο σκευασμάτων που χρησιμοποιήσαμε στις 4 μετρήσεις. Με βάση αυτά τα στοιχεία λοιπόν εντοπίζουμε τα εξής:

Η εκδήλωση της προσβολής του Ωιδίου, ήταν πολύ υψηλή όσον αφορά την συχνότητα και την ένταση στις ταξικαρπίες,όπως αποδείχθηκε από τους μάρτυρες (μη ψεκαζόμενα πειραματικά τεμάχια).

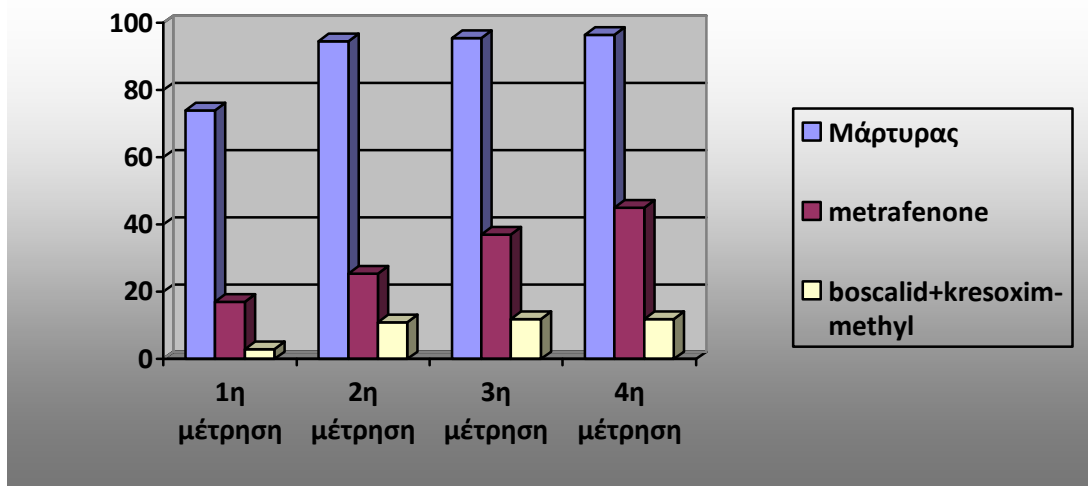
Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα καταγραφής πειραμάτων ARM σε $p=0.05$, σύμφωνα με το Duncan Test(εξέταση ανάλυσης δεδομένων), το οποίο μας απέδωσε τα εξής:

- Δεν παρατηρήθηκε καμία φυτοτοξικότητα πάνω στα φύλλα ή στους καρπούς, καθ'ολη την διάρκεια των επεμβάσεων.
- Η διάρκεια δράσης της δραστικής ουσίας metrafenone , φαίνεται να μην ξεπερνά τις 7-10 μέρες σε συνθήκες υψηλής πίεσης.

Σε όλες τις μετρήσεις, βάσει του μάρτυρα, το boscalid+kresoxim-methyl απέδωσε πολύ καλύτερα όσον αφορά και στην ένταση και στην συχνότητα της προσβολής (Ραβδ.5 και Ραβδ.6).



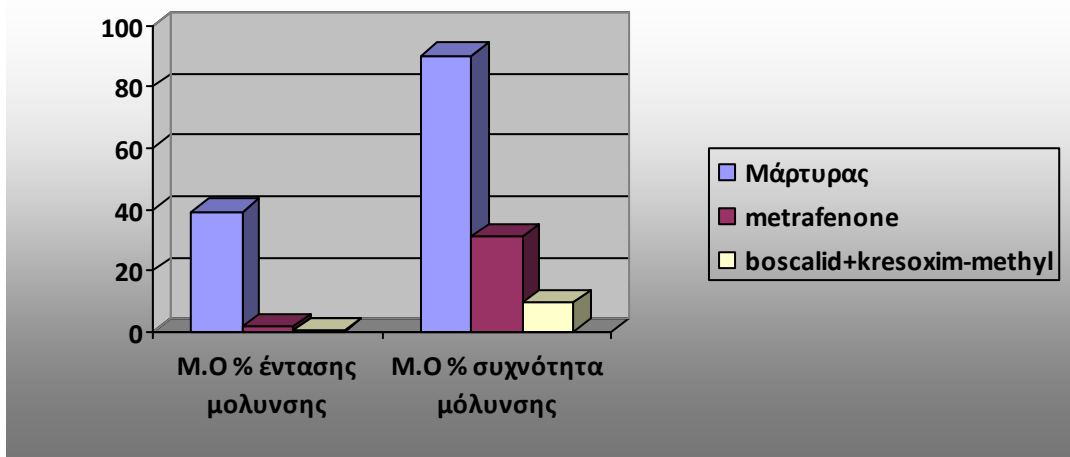
Ιστόγραμμα 5: Απεικόνιση του ποσοστού της έντασης της μόλυνσης στις 4 μετρήσεις.



Ιστόγραμμα 6 : Απεικόνιση του ποσοστού της συχνότητας της μόλυνσης στις 4 μετρήσεις.

- Η ένταση της προσβολής στις ταξικαρπίες ανήλθε στο 1.87% κατά μέσο όρο για την δραστική ουσία metrafenone, ενώ για το μείγμα boscalid+ kresoxim-methyl (20+10%) , το ποσοστό ανήλθε στο 0,5%. Συντριπτικό αποτέλεσμα ειδικά όταν ο μέσος όρος προσβολής του μάρτυρα είναι 39,40%.

• Η συχνότητα της προσβολής στις ταξικαρπίες έφτασε στο 31,12% κατά μέσο όρο για την δραστική ουσία metrafenone , ενώ για το μείγμα boscalid+kresoxim-methyl (20+10%), έφτασε στο 9,5%. Επίσης θεαματικό αποτέλεσμα όταν ο μέσος όρος του ποσοστού της συχνότητας της μόλυνσης στις ταξικαρπίες είναι στο μάρτυρα 90,12% (Ραβδ.7).



Ιστόγραμμα 7 : Μέσοι όροι της έντασης της μόλυνσης και της έντασης της συχνότητας στις 4 μετρήσεις.

- Το σκεύασμα με τις δραστικές ουσίες boscalid+kresoxim-methyl:
 - Περιέχει δύο διαφορετικές δραστικές, οι οποίες αλληλοσυμπληρώνουν τον τρόπο δράσης και κίνησης.
 - Κατόπιν πειραματικών δεδομένων προκύπτει ότι έχει αντοχή στην έκπλυση.
 - Είναι ευέλικτο στη χρήση σε διαφορετικές καιρικές συνθήκες.
 - Είναι αποτελεσματικό στα διάφορα στάδια ανάπτυξης του μύκητα.
 - Οι δύο διαφορετικές δραστικές που περιέχει συνενούν στην αποφυγή ανθεκτικότητας.
- Κατόπιν της σύγκρισης των τριών επεμβάσεων ,προκύπτει ότι το σκεύασμα με το μείγμα boscalid-kresoxim-methyl είναι ένα ισχυρό προϊόν για την καταπολέμηση του Ωιδίου.

Κατ' επέκτασιν , η σειρά αποτελεσματικότητας είναι η εξής:

Boscalid+kresoxim-methyl(20+10%) > metrafenone

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

- Γεωργόπουλος Σ.Ν. – Ζιώγας Β.Ν , Αρχές και Μέθοδοι Καταπολέμησης των Ασθενειών των Φυτών, Αθήνα 1992.
- Ελληνικός Σύνδεσμος Φυτοπροστασίας (2001) Αρχές Ορθής Φυτοπροστασίας.
- Ζαρμπούτης Ι.Β. – Τζιβεριώτου Μ.Α. ,Στοιχεία Αμπελουργίας και Οινολογίας, Εκδόσεις Ίων , 2003.
- Ζιώγας Β. και Μάρκογλου Α. (2007) Γεωργική Φαρμακολογία, Εκτυπωτική Αττικής, Αθήνα
- Καλαϊτζάκη Σ., Μεταπτυχιακή Εργασία 2008 « Ηδιαχείριση των κενών συσκευασιών των φυτοπροστατευτικών προϊόντων στην Κρήτη ».
- Κολιοραδάκης Γ .- Φυσαράκης Ι. Σημειώσεις Εργαστηρίων Αμπελουργίας Ι, Ηράκλειο 2001.
- Μπιτιβάνος Σ. (2008) Προσωπική επαφή BASF AGRO HELLAS
- Παναγόπουλος Χ.Γ. , Εκδόσεις Σταμούλη , Φεβρουάριος 1997, 3^η Έκδοση , Ασθένειες Καρποφόρων Δέντρων και Αμπέλου.
- Ρούμπος Ι. Χ, Βιολογική και Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση των Εχθρών και των Ασθενειών της Αμπέλου , Εκδόσεις Ώρες , Βόλος 1996.
- Ρούμπος Ι.Χ. ,Ασθένειες και Εχθροί της Αμπέλου, Εκδόσεις Σταμούλη, Ε Έκδοση.
- Τσαγκαράκη Ε., Πτυχιακή Εργασία 2004 «Επαγόμενη ανοχή της αγγουριάς, στο μύκητα *Sphaerotheca fuliginea* από τα υπερπαρασίτα *Acremonium alternatum* και *Acremonium implicatum*.
- Υπουργική Απόφαση Αρ.Πρωτοκόλλου 114750/23-01-2008
- Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (2008) , Χορήγηση οριστικής έγκρισης κυκλοφορίας σε φυτοπροστατευτικό προϊόν (μυκητοκτόνο)Collis 30 SC με Α.Ε.Κ 60136/23-01-2008.
- Υπουργική Απόφαση Αρ.Πρωτοκόλλου 115731/25-01-2008
- Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (2008) , Χορήγηση οριστικής έγκρισης κυκλοφορίας σε φυτοπροστατευτικό προϊόν (μυκητοκτόνο)Vivando με Α.Ε.Κ 60158/25-01-2008.

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

- Boh, CU (2003). MRLS and International Trade, a Developing Country Perspective. In: Chemistry of Crop Protection (G Voss and G Ramos, eds). Wiley, VCH, Germany.
- Brent, KJ and Hollonon, DW (1998). Fungicide resistance: The assessment of risk. FRAC, Monograph No.2, Brussels, Belgium.
- Cremllyn, RJ (1991). Agrochemicals: Preparation and Mode of Action. John Willey and Sons, UK.

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ:

- <http://landscape-america.com/problems/diseases/powderymildew.html>
- http://nagref.gr/PPIP/biodiktyo/eragsthrio_giagnosis.htm
- <http://ohioline.ag.ohio-state.edu>
- <http://plantprotection.hu/modulocgorog/grapes/bigpowdery05.htm>
- http://www.bayercropscience.gr/index.asp?a_id=210&sel1=sell1a,1,3&sel2=sell2a,6&ast_h_id=131
- <http://www.eppo.org>
- <http://www.minagric.gr>
- <http://www.nysaes.Cornell.edu>