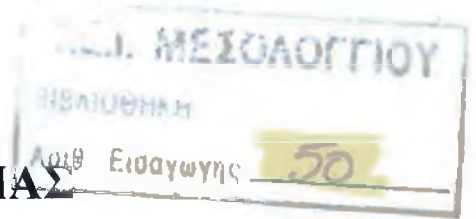


Τ.Ε.Ι. ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ

ΣΧΟΛΗ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ: ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ &  
ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ



«ΤΟ ΩΔΙΟ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ ΥΠΟ ΚΑΛΥΨΗ  
ΚΑΙ Η ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ»

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΣΤΟΝ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΡΙΟΝ:

Χρυσή Γρηγοριάδου Α.Μ. 5856

Νικόλαος Βασιλείου Α.Μ. 5847

ΓΕΙΣΗΓΗΡΙΑ: Δρ. Σταύρος Χαλκωνταντινίδου-Δολφίνη

ΜΕΣΟΛΟΓΓΙ 2012

*Αφιερώνεται στις Οικογένειες μας.*

*Η γνώση χρειάζεται πάντοτε προσπάθεια και επιμονή, τόλμη και θυσίες*

*«Sapere aude» (τόλμα να γνωρίζεις). Οράτιος*

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>A. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....</b>	<b>3</b>
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	3
2. Η ΑΣΘΕΝΕΙΑ.....	4
2.1. ΠΑΘΟΓΟΝΑ ΑΙΤΙΑ.....	4
2.2. ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΚΑΙ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΤΟΥ ΜΥΚΗΤΑ <i>LEVEILLULA TAURICA</i> .....	4
2.3. ΞΕΝΙΣΤΕΣ ΠΑΘΟΓΟΝΩΝ.....	7
2.4. ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΟΛΟΓΙΑ.....	8
2.5. ΒΙΟΛΟΓΙΑ.....	9
2.6. ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ.....	11
2.6.1. Εισαγωγή.....	11
2.6.2. Διασπορά Κονιδίων - συνθήκες ανάπτυξης του παθογόνου μύκητα.....	12
2.6.3. Διαχείμανση του παθογόνου.....	13
3. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ - ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ.....	14
3.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	14
3.2.1. Υπερπαράσιτα.....	17
3.2.2. Φυτικά εκχυλίσματα.....	18
3.2.3. Εκχυλίσματα από composts.....	19
3.3. ΑΝΘΕΚΤΙΚΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ.....	20
3.4. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ.....	21
3.5. ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ.....	23
3.5.1. Γενική άποψη για την αποτελεσματικότητα φαρμάκων κατά του ωιδίου της τομάτας.....	26
<b>B. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ .....</b>	<b>30</b>
1. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	31

1.1. ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ .....	31
1.2. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΦΥΤΩΝ ΤΩΝ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ .....	33
1.3 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΣΒΟΛΗΣ.....	35
2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	37
3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ –ΣΥΖΗΤΗΣΗ .....	40
4. ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	42
<b>Γ. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>43</b>
Γ1. ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	43
Γ2. ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	45
<b>Δ. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ .....</b>	<b>46</b>



## Α. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

### 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η τομάτα είναι γνωστή στην Ευρώπη από τον 16<sup>ο</sup> αιώνα. Η χρησιμοποίησή της στην διατροφή του ανθρώπου άρχισε μόλις τον 18<sup>ο</sup> αιώνα. Στην Ελλάδα εισήχθη κατά το 1818 όπως αναφέρεται από το Γεννάδιο, σήμερα δε η καλλιέργειά της έχει καταλάβει δεσπόζουσα θέση μεταξύ των λαχανικών, αφού εκτείνεται επί 385.000 περίπου στρεμμάτων με παραγωγή, η οποία φτάνει τους 1.900.000 τόνους. Κατά την τελευταία κυρίως περίοδο διαπιστώνεται προοδευτική επέκταση της τοματοκαλλιέργειας, η οποία συνδυάζεται με μια καλύτερη κατανομή της παραγωγής στις διάφορες εποχές του έτους, κυρίως με την αύξηση των υπό κάλυψη καλλιεργειών (Δημητράκης, 1998).

#### **Περιγραφή του φυτού:**

Υπό τις κλιματικές συνθήκες της χώρας μας η τομάτα είναι φυτό ετήσιο, ποώδες. Το ριζικό σύστημα είναι πασαλώδες. Τα φύλλα εμφανίζονται επί των βλαστών εναλλάξ, είναι σύνθετα και αποτελούνται συνήθως από 7, 9 ή και 11 φυλλάρια. Τα άνθη είναι ερμαφρόδιτα και φέρονται ανά 4 έως και πλέον των 12 σε ταξιανθίες απλές, διχαλωτές ή διακλαδιζόμενες. Τέλος ο καρπός είναι πολύχωρη ράγα με σχήμα που ποικίλει στις διάφορες ποικιλίες.

#### **Κλίμα και έδαφος:**

Η τομάτα, φυτό θερμών - εύκρατων κλιμάτων, ευρίσκει κατάλληλο περιβάλλον και ευδοκίμει σε όλα τα διαμερίσματα της χώρας. Γενικώς οι καλύτερες θερμοκρασίες για την ανάπτυξη και καρποφορία του φυτού είναι 22 - 28°C κατά την ημέρα και 15 - 16°C κατά τη νύχτα. Ως προς την υγρασία της ατμόσφαιρας η τομάτα ευνοείται υπό σχετική υγρασία 50 - 70%. Η περιεκτικότητα της ατμόσφαιρας των θερμοκηπίων σε CO<sub>2</sub>, συνιστάται να είναι μέχρι 1.000 περίπου ppm. Σε ό,τι αφορά τα εδάφη η τομάτα δεν μπορεί να

θεωρηθεί ιδιαίτέρως απαιτητική, οπωσδήποτε όμως τα εδάφη μέσης σύστασης, τα βαθιά και διαπερατά, τα πλούσια σε οργανική ουσία, τα γόνιμα και αρδευόμενα μπορούν να υπολογίζονται ως ιδανικά. Η επιθυμητή αντίδραση του εδάφους είναι ουδέτερη ή ελαφρώς όξινη (pH 7 - 5,8).

### **Μυκητολογικές ασθένειες της τομάτας:**

Οι κυριότερες μυκητολογικές ασθένειες του φυτού είναι, ο Περονόσπορος, η Αλτερναρίωση, η Σεπτορίαση, η Κλαδοσπορίωση, το Ωίδιο, η Τραχειομύκωση ή Αδρομύκωση (*Fusarium*, *Verticillium*), η Σκληρωτινίαση, η Τήξη των σπορίων και ο Βοτρύτης.

Στη συνέχεια αναλύεται το Ωίδιο της τομάτας, το οποίο φαίνεται ότι εξελίσσεται σε σοβαρό παράγοντα απειλής της παραγωγής σε αντίθεση με αυτό που μέχρι πρόσφατα πιστεύονταν. ( Δημητράκης, 1998).

## **2. Η ΑΣΘΕΝΕΙΑ**

### **2.1. ΠΑΘΟΓΟΝΑ ΑΙΤΙΑ**

Το Ωίδιο στην χώρα μας είναι μια πολύ συνήθης ασθένεια της τομάτας και οφείλεται στην μύκητα *Leveillula taurica*. Ο μύκητας αυτός είναι ανώτερος και ανήκει στην κατηγορία των Ασκομυκήτων, στην κλάση *Pyrenomycetes*, τάξη *Erysiphales* και οικογένεια *Erysiphaceae*. Επιπλέον ο μύκητας *Leveillula taurica* είναι ένα ενδοφυτικό υποχρεωτικό παθογόνο με ατελή μορφή τον μύκητα *Oidiopsis taurica*.

### **2.2. ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΚΑΙ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΤΟΥ ΜΥΚΗΤΑ *LEVEILLULA TAURICA***

Είναι γενικά παραδεκτό ότι ο μύκητας *Leveillula taurica* προέρχεται από το ένα ή και τα δύο κέντρα στα οποία συγκεντρώνεται ο μεγαλύτερος αριθμός ξενιστών, όπως είναι οι θερμές και ξηρές περιοχές της κεντρικής και δυτικής Ασίας και της Μεσογείου (Hirata, 1968). Ο Hirata 1958 ανέπτυξε την θεωρία

ότι το γένος *Leveillula* μπορεί να εξελίχθηκε από το γένος *Erysiphe*. Ο *Erysiphe* αναπτύχθηκε σε κάποιες συγκεκριμένες θερμοκρασιακές ζώνες της Μεσογείου, όπου και καρποφορούσε, ενώ ο *Leveillula* εξαπλώθηκε σε θερμότερες ξηρές και υγρές περιοχές. ( Palti, 1971)

Ο Hirata (1968) επισήμανε ότι το γένος *Leveillula* είναι το μοναδικό γένος μεταξύ των γενών των ωιδίων με μεγάλο αριθμό ξενιστών που δεν παρουσιάζει κοσμοπολίτικη εξάπλωση αλλά είναι περιορισμένο κυρίως σε πολύ καλά καθορισμένες περιοχές. Ο μύκητας *Leveillula taurica* έχει καταγραφεί στις περισσότερες χώρες με θερμά κλίματα στην Ασία, Βόρεια Αφρική και Νότια Ευρώπη.

Στον πίνακα I (Hirata, 1968), παρουσιάζεται ο αριθμός των ξενιστών του μύκητα. Έτσι στις περιοχές του Καζακστάν της Ρωσίας έχουν βρεθεί 162 ξενιστές και 50 - 100 σε χώρες της Κεντρικής και Δυτικής Ασίας, στην περιοχή της Μεσογείου και στο Σουδάν. Απ' την άλλη πλευρά ο μύκητας εμφανίζεται μόνο σε μερικούς ξενιστές στην περιοχή του Ειρηνικού και της Αμερικής και είναι σπάνιος ή απών στην Βόρεια Ευρώπη. ( Palti, 1971)

Πίνακας 1: Αριθμός των ξενιστών του μύκητα *Leveillula taurica* σε διάφορες χώρες (από Hirata, 1968)

ΧΩΡΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΞΕΝΙΣΤΩΝ-ΕΙΔΗ
<b>ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΔΥΤΙΚΗ ΑΣΙΑ:</b>	
Καζακστάν	162
Κιρκιζταν	69
Ουζμπεκιστάν	37
Τυρκμεζτάν	58
Ιράν	72
Αρμενία	56
Τουρκία	55
Ισραήλ	68
<b>ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ:</b>	
Γαλλία	73
Ιταλία	63
Ισπανία	30
Πορτογαλία	24
Ελλάδα	20
Κορσική	17
Γιουγκοσλαβία	17
Κύπρος	13
Μαρόκο	11
Αίγυπτος	9
<b>Νότια και Κεντρική Αμερική:</b>	
Η.Π.Α.	4
Μεξικό	3
Νικαράγουα	2
Καναδάς	0
<b>ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΚΑΙ ΒΟΡΕΙΑ ΑΣΙΑ</b>	
Ινδίες	47
Δυτικό Πακιστάν	31
Μπούρμα, Πακιστάν	3
Ταϊλάνδη, Μαλάγα, Τζάβα, Φορμόζα, Νέα Γουινέα	2
<b>Ωκεανία:</b>	
Αυστραλία	4
Νέα Καληδονία	3
Νέα Ζηλανδία	0
<b>ΑΦΡΙΚΗ:</b>	
Σουδάν	72
Κανάριοι Νήσοι	20
Τανγκανίκα	15
Κένυα	14
Ροδεσία	10
Μαυρίκιος	9
Βόρεια Αφρική	7
Μαδαγασκάρη	5
Αιθιοπία, Γκάνα, Σενεγάλη	3
<b>ΒΟΡΕΙΑ ΑΜΕΡΙΚΗ:</b>	
Περου	4



### 2.3. ΞΕΝΙΣΤΕΣ ΠΑΘΟΓΟΝΩΝ

Τα γένη της οικογένειας των *Erysiphaceae*, που συγκαταλέγονται στις σημαντικότερες οικογένειες μυκήτων, που προσβάλλουν το φύλλωμα των φυτών, χαρακτηρίζονται από μεγάλο εύρος ξενιστών. Μεταξύ των μυκήτων αυτών ο *Leveillula taurica* είναι αξιοσημείωτος για τα εκατοντάδες είδη που προσβάλλει (Palti, 1971)

Ο μύκητας *Leveillula taurica* προσβάλλει περίπου 1.000 ξενιστές μεταξύ των οποίων πολύ σημαντικά καλλιεργούμενα φυτά, όπως πιπεριά, μελιτζάνα, πατάτα, τομάτα, κρεμμύδι, πράσο, καρότο, αγκινάρα, μπάμια, ελιά, κλπ. (Μαλαθράκης και Φανουράκη, 2000). Ακόμα από τα κολοκυνθοειδή προσβάλλει την αγγουριά και την κολοκυθιά που καλλιεργείται για κολοκυθάκι. Ο ξενιστής στον οποίο ο *Leveillula taurica* έχει την μεγαλύτερη εξάπλωση είναι αναμφιβόλως η πιπεριά. Σε αυτά τα είδη ο μύκητας βρίσκεται σε χαρακτηριστικά θερμά και ξηρά κλίματα όπως είναι οι τροπικές υγρές ζώνες.

Σε μελέτες των ξενιστών του *Leveillula taurica* σε ένα μεγάλο αριθμό χωρών, διαπιστώθηκαν οι παρακάτω κατηγορίες ξενιστών (Palti, 1971):

- α) Ξενιστές στους οποίους ο μύκητας είναι περιορισμένος σε ξηρές συνθήκες ή βρίσκεται σε ίχνη: στο Αγγούρι, στο Μαρούλι, στο Σουσάμι, στην Πατάτα και στο Κουκί. Σε αυτή την κατηγορία πιθανόν μπορεί να προστεθεί η Τομάτα.
- β) Ξενιστές στους οποίους ο μύκητας εμφανίζεται κάτω από ξηρές συνθήκες όσο και από υγρές: στην Πιπεριά, στην Αγκινάρα, στο Αλεξανδρινό (*Euphorbia sp.*), στο *Hibiscus Cannabimus L.*, στην Μελιτζάνα.
- γ) Ξενιστές που παρουσιάζονται σε τροπικές συνθήκες: *Dolichos lablab L.*

Εν κατακλείδι είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι ο *Leveillula taurica* διαφέρει πολύ στους διάφορους ξενιστές όχι μόνο στις περιβαλλοντικές απαιτήσεις, αλλά και στο βαθμό του ενδοφυτισμού, στον αριθμό των κονιδιοφόρων, κονιδίων, κλειστοθηκίων και ασκοσπορίων καθώς και στη γεωγραφική εξάπλωση.

## 2.4. ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

Το Ωΐδιο της τομάτας προσβάλλει μόνο τα φύλλα και κυρίως τα ώριμα πλήρως ανεπτυγμένα φύλλα. Στην πάνω επιφάνεια σχηματίζονται κιτρινοπράσινες ή κίτρινες, ακανόνιστες ή γωνιώδεις κηλίδες, αυστηρά περιορισμένες κοντά στα νεύρα, διαμέτρου 10 - 15 mm, ενώ στην κάτω επιφάνεια του ελάσματος εμφανίζεται λεπτή λευκή έως ανοικτή καστανή εξάνθηση. Σε πολύ ευνοϊκές για την ασθένεια συνθήκες εμφανίζεται μια πλούσια υπόλευκη εξάνθηση κονιδιοφόρων του μύκητα και στις δύο επιφάνειες του ελάσματος, αλλά αυτό δεν είναι συνηθισμένο σύμπτωμα. Σε σπάνιες περιπτώσεις ανάμεσα στην εξάνθηση εμφανίζονται τα μικροσκοπικά μαύρα κλειστοθήκια του παθογόνου. Σε έντονες προσβολές οι κηλίδες αυξάνουν σε μέγεθος, συνενώνονται μεταξύ τους και καθίστανται νεκρωτικές, μερικές δε φορές εμφανίζονται με συγκεντρωτικούς δακτυλίους που θυμίζουν τις κηλίδες που οφείλονται στον μύκητα *Alternaria solani*. Στις περιπτώσεις αυτές το έλασμα των εντόνως προσβεβλημένων φύλλων μαραίνεται, αποξηραίνεται και τα φύλλα εξακολουθούν να παραμένουν πάνω στο φυτό, σε αντίθεση με την πιπεριά όπου η προσβολή προκαλεί κατσάρωμα και οι απώλειες των προσβεβλημένων φύλλων είναι ένα γνωστό φαινόμενο (Παναγόπουλος, 1995)

Τα παραπάνω συμπτώματα προκαλούνται από τον ενδοφυτικό μύκητα *Leveillula taurica*. Όμως η τομάτα, η πατάτα, η μελιτζάνα και η μπάμια προσβάλλονται, σπανιότερα και από εκτοπαράσιτα (επιφυτικά) είδη που ανήκουν στο γένος *Oidium*.

Στις περιπτώσεις αυτές εμφανίζονται στην αρχή μικρές σχεδόν κυκλικές λευκές κηλίδες, οι οποίες αργότερα μεγαλώνουν και συνενούμενες μπορούν να καταλάβουν μέχρι και ολόκληρη την επιφάνεια του ελάσματος. Οι κηλίδες καλύπτονται από τις λευκές χαρακτηριστικές αλευρώδεις ή κονιορτώδεις αξανθήσεις των ωιδίων, που σχηματίζονται και στις δύο επιφάνειες του ελάσματος. Οι προσβεβλημένες περιοχές του φύλλου γίνονται χλωρωτικές, συχνά κατσαρώνουν και σε έντονες προσβολές παίρνουν χρώμα καστανό και νεκρώνονται. Το παθογόνο της τομάτας έχει βρεθεί σε όλες τις περιοχές της χώρας

και αναφέρεται ως *Oidium lycopersicu*, που θεωρείται ως η ατελής μορφή του *Erysiphe Polyphaga*. Μια επιφυτική προσβολή ωιδίου σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες τομάτας στην Κρήτη το 1972 διαπιστώθηκε ότι οφείλεται στην ατελή μορφή *Oidium* sp. του μύκητα *Erysiphe* sp. (Παναγόπουλος, 1995).

Επίσης αξίζει να σημειώσουμε ότι ο μύκητας *Leveillula taurica* σπανιότερα και σε άλλους ξενιστές προσβάλλει άλλα όργανα εκτός των φύλλων. Παρακάτω αναφέρονται μερικές περιπτώσεις. Ο Arnaud (1921) διαπίστωσε, ότι οι μασχάλες των φύλλων και οι βλαστοί του μύκητα *Onobrychis Sativa* Lam., μπορούν να προσβληθούν από τον μύκητα *Leveillula taurica*. Ακόμα ο Palti (1959) έχει περιγράψει τον μύκητα στους βλαστούς και στους λοβούς του *Trigonella Foenum - graecum* L.

Τέλος τα συμπτώματα της προσβολής από τον μύκητα *Leveillula taurica* μπορούν να προκαλέσουν πολύ συχνά μείωση στην φωτοσυνθετική δραστηριότητα των φυτών σε τέτοιο βαθμό ώστε να περιορίζεται η ανάπτυξή τους.

## 2.5. ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Στα ωΐδια οι μολύνσεις γίνονται κατά το πλείστον με τα κονίδια. Τα κονίδια όταν βλαστήσουν παράγουν βλαστική υφή, η οποία σχηματίζει *apressoria* με τα οποία προσκολλάται στο σημείο που ακουμπά στην επιφάνεια του φυτικού ιστού. Στην κάτω επιφάνεια του *apressorium*, αυτή που βρίσκεται σε επαφή με το φυτό αναπτύσσεται το ράμφος που περνά στην επιδερμίδα του φυτού και εισέρχεται στα πρώτα κύτταρα. Μέσα στα κύτταρα αναπτύσσονται μυζητήρες (*haustoria*) με τα οποία το παθογόνο απορροφά τα θρεπτικά συστατικά που χρειάζεται σαν εξώτροφο παθογόνο, διότι το μυκήλιο δεν διακλαδίζεται στους ιστούς του ξενιστή αλλά στην επιφάνειά του, ενώ οι κονιδιοφόροι και τα κονίδια αναπτύσσονται στο επίφυτο μυκήλιο. Αντίθετα σημαντική εξαίρεση αποτελεί το είδος *Leveillula taurica* στο οποίο παρατηρείται ενδοφυτικός παρασιτισμός. (Μαλαθράκης 1996)

Ο μύκητας αυτός όπως όλα τα ωΐδια είναι υποχρεωτικό παράσιτο. Αναπτύσσεται στην εξωτερική επιφάνεια των φύλλων και έχει την ικανότητα να διεισδύει στο μεσόφυλλο δια μέσου των στομάτων, με τις μακριές διακλαδιζόμενες υφές του, οι

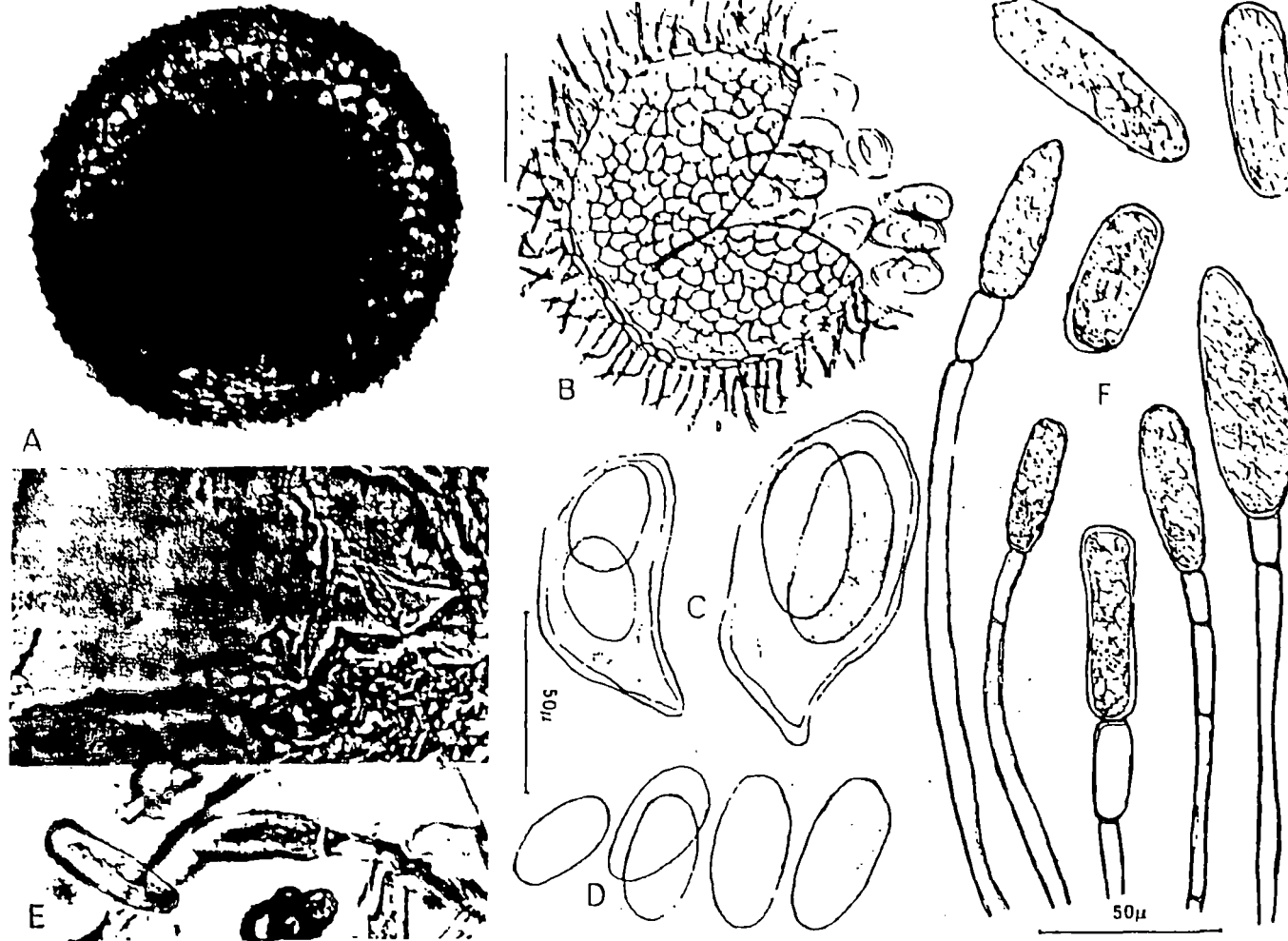
οποίες είναι εφοδιασμένες με μυζητήρες (εξειδικευμένοι απορροφητικοί σχηματισμοί, σχήματος επιμήκους). Έτσι λοιπόν, σε αντίθεση με τους περισσότερους μύκητες της οικογένειας *Erysiphaceae*, το μυκήλιο των οποίων αναπτύσσεται στην εξωτερική επιφάνεια του προσβλημένου φυτικού ιστού, ο *Leveillula taurica* παρουσιάζει μια συμπεριφορά ημιενδοφυτική, διεισδύοντας στους παρεγχυματικούς ιστούς του φύλλου. Γενικά στα μέλη του γένους *Leveillula* το μυκήλιο είναι αρχικά ενδοπαράσιτο, ενώ μόλις αυτό αναπτυχθεί μέσα στον ιστό, παράγονται βραχείς λεπτοί, διακλαδιζόμενοι κονιδιοφόροι όπου βγαίνουν από τα στόματα του φύλλου στην κάτω επιφάνεια του ελάσματος σε δέσμες μέχρι 4 από κάθε στόμα. (Παναγόπουλος, 1995).

Μετά την έξοδο των κονιδιοφόρων έχουμε και παραγωγή επιφυτικού μυκηλίου. Συνεπώς ο *Leveillula* μόνο κατά τα τελευταία στάδια της ανάπτυξης του μοιάζει με τα υπόλοιπα γένη της οικογένειας των *Erysiphaceae*.

Όπως όλοι οι μύκητες έτσι και το ωίδιο αναπαράγεται βασικά με τα σπόρια, που είναι όργανα αγενούς ή εγγενούς αναπαραγωγής. Στην πρώτη περίπτωση τα σπόρια παράγονται με απλή σωματική διαίρεση, ενώ στη δεύτερη μετά από σύζευξη δύο πυρήνων από δύο διαφορετικούς γαμέτες. Και στις δύο περιπτώσεις τα σπόρια παράγονται πάνω ή μέσα σε ειδικά όργανα που λέγονται καρποφορίες. Τα όργανα της αγενούς αναπαραγωγής παράγονται, ως επί το πλείστον, στα αρχικά στάδια της ασθένειας και είναι εκείνα που, συχνά προκαλούν αλληπάλληλες νέες προσβολές στη διάρκεια της ίδιας καλλιεργητικής περιόδου. Αντίθετα οι καρποφορίες της εγγενούς αναπαραγωγής σχηματίζονται όταν η προσβολή βρίσκεται σε πολύ προχωρημένο στάδιο ή ακόμα και προς το τέλος της καλλιεργητικής περιόδου και είναι δυνατόν να είναι τα όργανα με τα οποία διαχειμάζει ο μύκητας (Γεωργόπουλος, 1992).

Τα όργανα αγενούς αναπαραγωγής, τα κονίδια, σχηματίζονται πάνω σε κονιδιοφόρους. Στην κορυφή του κάθε βραχίονα των κονιδιοφόρων σχηματίζεται ένα μόνο σπόριο διαστάσεων 25-95 x 14-20μ (συνήθως 50-79 μ). Τα κονίδια τα βρίσκουμε συνήθως σε δύο σχήματα, κυλινδρικά ή ελαφρά μυτερά στην άκρη. Ο

# LEVEILLULA TAURICA



(Photo: D. W. Fry.)

A, Cleistothecium on leaf surface x200; B, squashed cleistothecium with asci extruded;  
C, asci with ascospores; D, ascospores;  
E, conidiophores from leaf surface and endophytic mycelium x250;  
F, conidiophores and conidia. (All from *Allium porrum*.)

Colovin έχει κατατάξει τον *Leveillula* σε 6 κατηγορίες με βάση το σχήμα και το μέγεθος των κονιδίων (CMI descriptions 1968, Παναγόπουλος, 1995).

Τα όργανα του εγγενούς τρόπου αναπαραγωγής είναι κλειστοθήκια. Τα κλειστοθήκια σχηματίζονται εντός του επιφανειακού μυκηλίου του μύκητος, έχουν σχήμα σφαιρικό ενώ όταν ωριμάσουν μπορούν να γίνουν κοίλα.

Τα κλειστοθήκια είναι εξαρτήματα πολυάριθμα, που αποτελούνται από ψευδοϊστό, ο οποίος έχει υφές πολύ σφιχτά δεμένες και διακλαδισμένες τυχαία μεταξύ τους (περίδιο). Επίσης είναι άχρωμα έως ελαιώδη καφέ. Τέλος έχουν διάμετρο 135 - 250 μ και περιέχουν 20 - 35 ασκούς διαστάσεων 70-110 X 25-40 μ. Ο κάθε ασκός περιέχει 2 κολλώδη κυλινδρικά ή απιοειδή ασκοσπόρια διαστάσεων 25-40 X 12-22 μ. (Παναγόπουλος, 1995, CMI-Descriptions, 1968).

## 2.6. ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ

### 2.6.1. Εισαγωγή

Όπως είναι γνωστό όταν οι συνθήκες το επιτρέπουν, η ασθένεια δεν περιορίζεται σε ένα φυτό, αλλά με την πάροδο του χρόνου επεκτείνεται σε όλο και περισσότερα φυτά μέσα στην καλλιέργεια, παίρνει δηλαδή την μορφή επιδημίας. Αντίθετα αν οι συνθήκες γίνουν δυσμενείς, για την επέκταση της ασθένειας, τα φυτά είναι δυνατόν να αναλάβουν και η ασθένεια να μειωθεί. Μπορούμε έτσι να δεχθούμε τον ορισμό του Kranz (1974) (αναφορά στο Μαλαθράκης, 1996) ότι «Επιδημία είναι οποιαδήποτε μεταβολή στην επέκταση μια ασθένειας σε ένα πληθυσμό φυτών στο χρόνο και το χώρο».

Για την εξάπλωση της ασθένειας σε ένα πληθυσμό φυτών, την εμφάνιση δηλαδή μιας επιδημίας, χρειάζεται η επίδραση τεσσάρων παραγόντων (ξενιστής, παθογόνο, κατάλληλες συνθήκες περιβάλλοντος και χρόνος). Όλα δηλαδή τα στοιχεία πρέπει να συνυπάρχουν για ένα χρονικό διάστημα μικρό ή μεγάλο, ανάλογα με την ασθένεια, προκειμένου αυτή να πάρει ενδημική μορφή. Τα παραπάνω χαρακτηριστικά παρατηρούνται σε κάθε επιδημία, όμως η σημασία τους για κάθε μια είναι διαφορετική. Η μολυσματικότητα π.χ. του παθογόνου είναι



διαφορετική από την μια επιδημία στην άλλη, η εποχή προσβολής του ξενιστή διαφέρει μεταξύ των επιδημιών κ.ο.κ. (Μαλαθράκης, 1996).

### 2.6.2. Διασπορά Κονιδίων - συνθήκες ανάπτυξης του παθογόνου μύκητα

Τα κονίδια των ωιδίων ελευθερώνονται από τον άνεμο, όταν έχει ελάχιστη ταχύτητα 1,14 m/s. Η διύγρανση των φυτικών ιστών και η υψηλή σχετική υγρασία επηρεάζουν αρνητικά την ελευθέρωσή τους. Αντίθετα τα ασκοσπόρια εκτοξεύονται από τα κλειστοθήκια όταν τα τελευταία διαβραχούν. Τα κονίδια μεταφέρονται συνήθως σε μικρές αποστάσεις, ανάλογα με την ταχύτητα του ανέμου. Η μεταφορά των κονιδίων σε μεγάλες αποστάσεις δεν είναι συχνή και έχει παρατηρηθεί μόνο σε ορισμένα άνθη. Τα σπόρια όταν επικαθίσουν στην επιφάνεια του ξενιστή βλαστάνουν εάν οι συνθήκες του περιβάλλοντος και κυρίως η θερμοκρασία και η υγρασία είναι ευνοϊκές. Η επίδραση της θερμοκρασίας στη βλάστηση των σπορίων και την ανάπτυξη της ασθένειας διαφέρει πολύ από το ένα είδος στο άλλο και μέσα στο ίδιο είδος μεταξύ των διαφόρων στελεχών. Ελάχιστα ωίδια αναπτύσσονται σε θερμοκρασία πάνω από 30°C ή κάτω από 2 - 4°C.

Αν και τα κονίδια των περισσότερων ωιδίων βλαστάνουν καλύτερα σε κορεσμένη ατμόσφαιρα, βλάστηση σε μικρό ποσοστό παρατηρείται και σε πολύ χαμηλή υγρασία. Αντίθετα το νερό στην υγρή του μορφή μειώνει τη βλαστικότητα των κονιδίων. (Μαλαθράκης, 1996)

Ειδικότερα η επιδημιολογία του παθογόνου μύκητα του ωιδίου της τομάτας (*Leveillula taurica*) έχει ως εξής:

Γενικά διαδίδεται με τον άνεμο, τα κονίδια είναι ξηροσπόρια, μεταφέρονται με τον άνεμο και αποτελούν τα κύρια μολύσματα εξάπλωσης της ασθένειας. Οι επιδημίες ευνοούνται από συνθήκες χαμηλής σχετικής υγρασίας περίπου (52 - 75%) και θερμοκρασίες που κυμαίνονται από 15 - 25°C. Η άριστη θερμοκρασία για την μόλυνση της τομάτας είναι 25°C.

Τα κονίδια είναι δυνατόν να βλαστήσουν σε θερμοκρασίες που κυμαίνονται μεταξύ 10 - 30°C και σε πολύ χαμηλή σχετική υγρασία 20 - 30%. (Παναγόπουλος,

1995). Γενικά ο μύκητας *Leveillula taurica* αναπτύσσεται σε ένα ευρύ φάσμα θερμοκρασιών και οι επιδημίες του δεν μπορούν εύκολα να συνδεθούν με συγκεκριμένα επίπεδα θερμοκρασιών.

Επίσης το επίπεδο υγρασίας, που συμβάλλει στην επιδημία του ωιδίου σε μια καλλιέργεια τομάτας συνδέεται με τον βαθμό της ευαισθησίας της ποικιλίας. Έτσι π.χ. ελαφρώς ευαίσθητες ποικιλίες τομάτες όπως η *Marmande* στις παραλιακές πεδιάδες του Ισραήλ προσβάλλονται από το ωίδιο μόνο σε εξαιρετικά ξηρά καλοκαίρια αλλά οι πολύ ευαίσθητες ποικιλίες VF των κονσερβοποιούμενων τοματών, προσβάλλονται ακόμα και σε καλοκαίρια με κανονικές συνθήκες θερμοκρασίας (Palti, 1971)

Τέλος δύο σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν την επιδημία του μύκητα και οφείλονται στον παράγοντα ξενιστή είναι οι εξής:

- α) Ο βαθμός ευαισθησίας του φυτού - ξενιστή (τομάτα) σε σχέση ή όχι με τις καιρικές συνθήκες και
- β) Η ηλικία του ξενιστή (τομάτα) όπου γίνεται πιο ευαίσθητος καθώς αναπτύσσεται προς την ωριμότητα.

### 2.6.3. Διαχείμανση του παθογόνου

Ο μύκητας *Leveillula taurica* διαχειμάζει με τη μορφή μυκηλίου ή κλειστοθηκίων σε διάφορα αγριόχορτα (*Plomis herba*, *Teucrium spp*), που για τις μεσογειακές χώρες αποτελούν σοβαρή πηγή μόλυνσης. (Μπούρμπος-Σκουντριδάκης, 1993). Κλειστοθήκια βρέθηκαν ακόμα και σε ξηρά φύλλα τομάτας. Επειδή όμως τα κλειστοθήκια σχηματίζονται σπανίως η επιβίωση του μύκητα γίνεται κυρίως με το μυκήλιο και τα κονίδια στους διάφορους καλλιεργούμενους και αυτοφυείς ξενιστές - φυτά. ( Παναγόπουλος, 1995)

### 3. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ - ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

#### 3.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αντικείμενο της επιστήμης της φυτοπαθολογίας είναι η μελέτη των ασθενειών των φυτών με στόχο την αποτελεσματικότερη αντιμετώπισή τους (Μαλαθράκης, 1996). Όμως πότε γίνεται απαραίτητη η επέμβαση στο φυτό προκειμένου να ολοκληρώσει τον κύκλο του; Για να εφαρμοστούν οι κατάλληλες μέθοδοι αντιμετώπισης χρειάζεται πρώτα να καθοριστεί το ελάχιστο ποσό ασθένειας που προκαλεί οικονομική ζημιά, διότι σε αντίθεση με την Ιατρική, η Φυτοπαθολογία έχει ως αυστηρό κριτήριο τον οικονομικό παράγοντα.

Στην πράξη είναι πολύ πιθανό ακόμη και πλήρης απώλεια ενός ποσοστού των φυτών να μη δικαιολογεί οποιουδήποτε είδους επέμβαση. Ο λόγος είναι ότι συνήθως ο ενδιαφερόμενος επιδιώκει μείωση της ζημιάς μέχρι το σημείο, όπου το πρόσθετο κόστος υπερκαλύπτεται από το πρόσθετο οικονομικό όφελος (Σχήμα 1). Εξάλλου σε κάποιες περιπτώσεις, όπως σ' αυτήν του ωιδίου της τομάτας, ενώ διαπιστώνεται σημαντική προσβολή στα φύλλα, η ποσότητα και η ποιότητα του καρπού δεν επηρεάζεται. Έτσι επεμβάσεις με χημικά μέσα θα επιβάρυναν οικονομικά αλλά και περιβαλλοντικά χωρίς τελικά ιδιαίτερο όφελος για την καλλιέργεια. (Γεωργόπουλος-Ζιώγας, 1992)

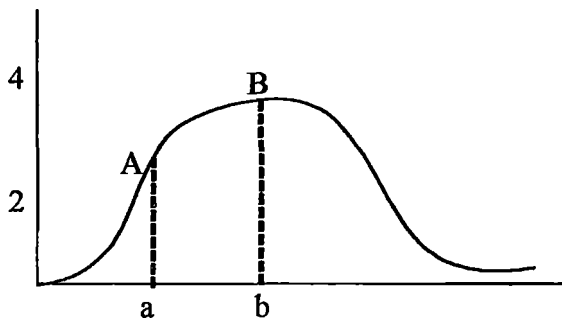
Αν θα θέλαμε να προσδιορίσουμε την κατάλληλη στιγμή της επέμβασης, αυτή θα εκφραζόταν από την σχέση:  $b/c \geq 1$

Όπου:

$b$  = το αναμενόμενο όφελος από την επέμβαση

$c$  = ολικό κόστος της επέμβασης

Σχηματικά (Σχήμα 1) φαίνεται ότι οι επεμβάσεις θα πρέπει να ξεκινούν από το σημείο Α μέχρι το σημείο Β ώστε να αποβαίνουν συμφέρουσες.

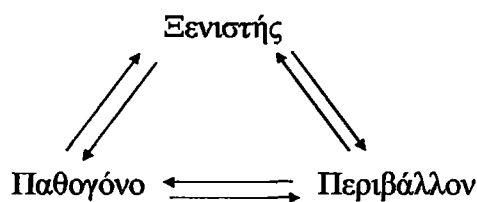


Σχήμα 1: Σχέση οφέλους κόστους επεμβάσεων κατά των προσβολών (Γεωργόπουλος-Ζιώγας, 1992)

Το συμπέρασμα λοιπόν είναι ότι μια μέθοδος αντιμετώπισης πρέπει να έχει τα εξής στοιχεία για να θεωρηθεί επιτυχής. Να είναι:

- i) αποτελεσματική
- ii) οικονομική
- iii) απλή στην εφαρμογή
- iv) ασφαλής

Τα μέτρα που μπορεί κανείς να πάρει για την αντιμετώπιση των ασθενειών των φυτών, μπορούν να ταξινομηθούν με βάση το παρακάτω γνωστό τρίγωνο της φύσης (Γεωργόπουλος-Ζιώγας, 1992):



Το τρίγωνο παρουσιάζει την αλληλεπίδραση φυτού - παθογόνου - περιβάλλοντος. Όταν αυτή η ισορροπία διαταραχθεί για οποιοδήποτε λόγο έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση της ασθένειας. Με αυτόν τον τρόπο μπορούμε να ταξινομήσουμε τα μέτρα αντιμετώπισης, ανάλογα με το ποιον παράγοντα επηρεάζουν.

Έτσι μπορούμε να επέμβουμε στον παράγοντα - ξενιστή, δρώντας εκ των έσω του φυτού π.χ. αυξάνοντας την αντοχή του με γενετική βελτίωση ή με κατάλληλη λίπανση, άρδευση, κτλ.

Ένας άλλος τρόπος είναι οι επεμβάσεις με μυκητοκτόνα ή βακτηριοτοξικές ουσίες ή ακόμη και με καλλιεργητικές φροντίδες, όπως καλύτερος αερισμός του θερμοκηπίου, διατήρηση των ιδανικών θερμοκρασιών και υγρασίας, κ.ά.

Από την άλλη πλευρά, μέτρα που κάνουν το περιβάλλον αφιλόξενο για το παθογόνο μπορεί να είναι η αλλαγή της εποχής σποράς, ώστε να μη συμπίπτει η περίοδος έξαρσης του μύκητα με το ευαίσθητο στάδιο του ξενιστή. (Γεωργόπουλος-Ζιώγας, 1992)

Λαμβάνοντας τα παραπάνω υπόψη μπορούμε να κατατάξουμε τα μέτρα αντιμετώπισης στις εξής κατηγορίες (Γεωργόπουλος-Ζιώγας, 1992):

1. Βιολογική αντιμετώπιση
2. Ανθεκτικές ποικιλίες
3. Καλλιεργητικά μέτρα
4. Χημική καταπολέμηση - αντιμετώπιση

### **3.2. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ**

Είναι γενικώς αποδεκτό ότι η φύση, χωρίς την επέμβαση του ανθρώπου, είναι ικανή να διατηρεί ισορροπία μεταξύ των ειδών χωρίς να βλάπτει ή να ευνοεί κάποιο ιδιαίτερα. Προκειμένου να επιτευχθεί αυτή η ισορροπία, κάθε ζωντανός οργανισμός επομένως και οι βλαβεροί στη γεωργία οργανισμοί, έχουν φυσικούς εχθρούς. Αυτοί μπορεί να είναι μύκητες, βακτήρια, ιοί, κτλ., που προσβάλλουν περιοδικά, βλαβερά και μη είδη, με αποτέλεσμα τον περιορισμό του πληθυσμού καθώς και των ζημιών που αυτοί προκαλούν στην καλλιέργεια. (Δαρμής, 1991). Αυτό το μηχανισμό εξισορρόπησης προσπαθεί να μελετήσει και ν' αντιγράψει ο άνθρωπος έτσι ώστε να έχει θετικά αποτελέσματα στην αντιμετώπιση των ζημιών χωρίς τη χρήση χημικών ουσιών.

Γίνεται λόγος λοιπόν για ένα πολλά υποσχόμενο τρόπο αντιμετώπισης που ονομάζεται βιολογική αντιμετώπιση. Με τον όρο βιολογική αντιμετώπιση των ασθενειών των φυτών, αναφερόμαστε στη μείωση του μολύσματος ή της δραστηριότητας του παθογόνου με τη χρήση ενός ή περισσότερων οργανισμών πλην του ανθρώπου (Γεωργόπουλος-Ζιώγας,1992)

### 3.2.1. Υπερπαράσιτα

Με τον όρο υπερπαράσιτα των παθογόνων μικροοργανισμών, εννοούμε άλλους, ωφέλιμους προς τα φυτά, μικροοργανισμούς, βακτήρια, μύκητες ή και ιούς, οι οποίοι μπορούν να παρασιτούν ή ν' ανταγωνίζονται τους παθογόνους μικροοργανισμούς.

Είναι όμως αλήθεια ότι η αντιμετώπιση των παθογόνων μικροοργανισμών από άλλους μικροοργανισμούς, μύκητες, βακτήρια και ιούς, που τους παρασιτούν ή τους ανταγωνίζονται, δεν έχει μελετηθεί επαρκώς και εφαρμόζεται σήμερα σε λίγες περιπτώσεις.

Ένα παράδειγμα βιολογικής αντιμετώπισης εχθρών των φυτών είναι το αρπακτικό μικροκολεόπτερο *Novius cardinalis*, το οποίο τρέφεται από την *Icerya purchasi*, τη γνωστή βαμβακάδα των εσπεριδοειδών. Άλλο παράδειγμα είναι το μικρομυνόπτερο *Encarsia Formosa* που παρασιτεί τον αλευρώδη *Bemysia tabaci*. Επειδή οι μελέτες προχωρούν μπορούμε να βρούμε κι άλλα παραδείγματα όπως το αρπακτικό μικροκολεόπτερο *Chilocorus bipustulatus* που παρασιτεί την ψώρα της ελιάς *Parlatoria oleae*, που όμως καλύπτουν μικρό ποσοστό των προβλημάτων στη γεωργία.

Για την αντιμετώπιση του οιδίου της τομάτας που οφείλεται στον μύκητα *Leveillula taurica*, θετικά αποτελέσματα έχουν βρεθεί μετά από εφαρμογές του υπερπαρασιτικού *Ampelomyces quisqualis* (AQ) (Szejnberg et al., 1989). Ο AQ έχει άμεση επίδραση σε όλα τα όργανα του παθογόνου μύκητα όπως τις μυκηλιακές υφές, τα κονιδιοσπόρια, τα κλειστοθήκια και τους μυζητήρες. Έμμεσα, ο υπερπαρασιτισμός προκαλεί το μαρασμό των κονιδίων του *Leveillula taurica* καθώς και τη μη ωρίμανση αυτών, το οποίο έχει σαν συνέπεια την



αποφυγή πρόσθετης εξάπλωσης των κονιδίων καθώς και σημαντική μείωση της σποροπαραγωγής.

Ο μηχανισμός της μόλυνσης λειτουργεί ως εξής: Τα κλειστοθήκια των ωιδίων παρασιτούνται από τον (AQ) και έτσι αποφεύγεται η παραγωγή ασκοσπορίων. Έτσι ο AQ διαχειμάζει και επιβιώνει στα μολυσμένα κλειστοθήκια.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι ο AQ χρησιμοποιήθηκε σε δοκιμές θερμοκηπίου μειώνοντας τη σποροπαραγωγή του *Erysiphe graminis f. sp. tritici* κατά 70%. (Sztejnberg et al., 1989).

Δοκιμές για την αντιμετώπιση του ωιδίου στην πιπεριά, την τομάτα και το αγγούρι με τον AQ πραγματοποιήθηκαν σε θερμοκήπιο με ελεγχόμενες συνθήκες (Θερμοκρασία ημέρας: 28 - 32°C, νύχτας: 15 - 18°C). Τα αποτελέσματα έδειξαν αύξηση της απόδοσης κατά 38% σε σύγκριση με το μάρτυρα. Το μειονέκτημα όμως ήταν ότι για να δράσει ο υπερπαράσιτος μύκητας AQ χρειάστηκε πολύ υψηλή υγρασία.

### 3.2.2. Φυτικά εκχυλίσματα

Πρόκειται για ακίνδυνα, για την υγεία του ανθρώπου παρασκευάσματα, που σε διάφορες χώρες (Γερμανία) επιτρέπεται να χρησιμοποιούν κυρίως οι βιοκαλλιεργητές επειδή απαγορεύεται από τον κανονισμό 2092/91 της ΕΕ η χρήση χημικών φυτοφαρμάκων. Τα εκχυλίσματα αυτά δεν αφήνουν υπολείμματα στα προϊόντα, δε βλάπτουν τους μικροοργανισμούς του εδάφους και γενικότερα διατηρούν το περιβάλλον καθαρό (Αλκιμος, 1990).

Παρακάτω αναφέρονται ενδεικτικά μερικά τέτοια εκχυλίσματα:

#### **MILSANA®**

Πρόκειται για σκεύασμα εκχυλίσματος του φυτού *Reynoutria sachalinensis*. Σε πειράματα που πραγματοποιήθηκαν σε καλλιέργεια αγγουριάς στο νομό Αχαΐας, διαπιστώθηκε ικανοποιητική αποτελεσματικότητα του σκευάσματος MILSANA® στο ίδιο με αυτό της εφαρμογής διαφορετικών μυκητοκτόνων σε εναλλαγή

(Konstantinidou-Doltsinis and Schmitt, 1998). Οι συγγραφείς συμπέραναν ότι το MILSANA® μπορεί να είναι αποτελεσματικό ακόμη και σε συνθήκες υψηλής μολυσματικής πίεσης του παθογόνου όπως είναι οι περιοχές της Μεσογείου.

### **ΕΚΧΥΛΙΣΜΑ ΑΠΟ ΤΟ ΦΥΤΟ CASSIA**

Έρευνα που πραγματοποιήθηκε στο Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Πατρών απέδειξε, ότι εκχυλίσματα από άνθη και λοβούς των φυτών *Cassia Septentrionalis* και *C. floribunda*, εφαρμοζόμενα σε συγκέντρωση 2% ήταν ιδιαίτερα αποτελεσματικά κατά του ωιδίου του αγγουριού. Η αποτελεσματικότητα των εκχυλισμάτων έφθανε το 99%, όταν εφαρμόζονταν στο πρώτο πραγματικό φύλλο φυτών αγγουριάς που παρέμειναν σε ελεγχόμενες συνθήκες (Konstantinidou-Doltsinis and Tzempelikou, 2000)

#### **3.2.3. Εκχυλίσματα από composts**

Τα εκχυλίσματα από composts δοκιμάζονται όπως ακριβώς τα φυτικά εκχυλίσματα. Στη χώρα μας πραγματοποιήθηκαν πειράματα, στο Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών και στο Τ.Ε.Ι. Ηρακλείου, με εκχυλίσματα από composts που παρασκευάστηκαν από κοπριά προβάτων, βοοειδών, πουλερικών, άχυρα καθώς και από θαλάσσια φύκη. Η αποτελεσματικότητά τους χαρακτηρίστηκε μέτρια τόσο στο εργαστήριο όσο και στο θερμοκήπιο (Μαλαθράκης και άλλοι, 1992)

Συμπερασματικά πρέπει να αναφερθεί ότι η βιολογική αντιμετώπιση έχει λιγότερο άμεσα αποτελέσματα και δεν μπορεί να εφαρμοστεί όταν ένα πρόβλημα απαιτεί επείγουσα λύση. Έχει όμως το βασικό πλεονέκτημα ότι τα αποτελέσματά της πολλές φορές διαρκούν περισσότερο και δεν χρειάζονται επανειλημμένες επεμβάσεις. Εκείνο που δεν πρέπει να ξεχνάμε είναι ότι κάθε βιολογική επέμβαση έχει ένα μηχανισμό που βασίζεται σε δράση χημικών ουσιών (αντιβιοτικά, φυτοαλεξίνες, βακτηριοσίνες, κτλ) και έτσι δεν είναι απίθανο να υπάρξουν αρνητικές συνέπειες που ομοιάζουν με αυτές των χημικών επεμβάσεων όπως φυτοτοξικότητα, επιδράσεις στο περιβάλλον δημιουργία ανθεκτικών στελεχών κτλ. (Γεωργόπουλος-Ζιώγας, 1992). Οι ίδιοι συγγραφείς αναφέρουν ότι οι επιστήμονες συμφωνούν πως η καλύτερη «συνταγή» για την αντιμετώπιση των

ασθενειών των φυτών είναι ο κατάλληλος συνδυασμός βιολογικών και χημικών μέσων. Αυτό θα συντελέσει στη διατήρηση της αποτελεσματικότητας και των μυκητοκτόνων και των παραγόντων βιολογικής καταπολέμησης για μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα.

### 3.3. ΑΝΘΕΚΤΙΚΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

Παρότι μπορεί να ακούγεται παράδοξο, στη φύση, ο κανόνας είναι η αντοχή ενώ η προσβολή των φυτών από ασθένειες αποτελεί την εξαίρεση. Άλλωστε από τα 100.000 είδη μυκήτων μόνο τα 200 κατάφεραν να δημιουργήσουν προβλήματα και αυτό αποδεικνύει την ύπαρξη μηχανισμών αντοχής στα φυτά. Η προσβολή λοιπόν επιτυγχάνεται μόνο όταν φυτό και παθογόνο έχουν μια βιοχημική εξειδίκευση. Αυτή η εξειδίκευση είναι αντικείμενο γενετικού ελέγχου, γιατί δεν αφορά μόνο το σύστημα «είδος φυτού - είδος παρασίτου» αλλά σε πολλές περιπτώσεις αφορά και το σύστημα «ποικιλία (γονότυπος) φυτού - φυσιολογική φυλή (γονότυπος) παρασίτου». Πρέπει επομένως να υπάρχουν και στο φυτό και στο παθογόνο συγκεκριμένοι γόνιμοι, συγκεκριμένες πληροφορίες (Γεωργόπουλος-Ζιώγας, 1992).

Είναι λοιπόν επόμενο ότι ο ιδανικότερος τρόπος αντιμετώπισης των ασθενειών θα ήταν η χρήση ανθεκτικών ποικιλιών που δεν προσβάλλονται σε βαθμό που να προκαλείται οικονομική ζημιά. Όμως η δημιουργία ανθεκτικών ποικιλιών απαιτεί μεγάλη προσπάθεια ενώ τα αποτελέσματά της πολλές φορές μπορεί να είναι πρόσκαιρα. Είναι φθηνή μέθοδος αν τη συγκρίνει κανείς με τη χρήση μυκητοκτόνων και πραγματικά για τον καλλιεργητή η μέθοδος αυτή κοστίζει ελάχιστα. Για το κοινωνικό σύνολο αντίθετα είναι πολύ δαπανηρό γιατί τα προγράμματα βελτίωσης φυτών κοστίζουν αρκετά στο κράτος. Τέλος θα πρέπει να αναφερθεί ότι οι πηγές γενετικού υλικού για τη δημιουργία ανθεκτικών ποικιλιών δεν είναι ανεξάντλητες και γι' αυτό εξάλλου είναι δύσκολη η δημιουργία τους. (Γεωργόπουλος-Ζιώγας, 1992)

#### Έλεγχος ποικιλιών

Ο Ciccarone (1955) (αναφ. από Γεωργόπουλος-Ζιώγας, 1992) είχε σημειώσει ότι οι εμπορικές ποικιλίες τομάτας διαφέρουν πολύ ως προς την ευαισθησία τους στο

οΐδιο. Για παράδειγμα, ένας αριθμός από ποικιλίες τομάτας προερχόμενες από τις Ηνωμένες Πολιτείες και τη Χαβάη, έδειξαν υψηλή ευαισθησία όταν εισήχθηκαν στην περιοχή της Μεσογείου. Έτσι ποικιλία της Χαβάης προσβλήθηκε εντονότερα στη Νότια Γαλλία απ' ό,τι οι εμπορικές ποικιλίες που αναπτύχθηκαν στην ίδια χώρα.

Σε ποικίλες δοκιμές στο νότιο Ισραήλ, τομάτες προς κονσερβοποίηση του τύπου «VF 145» ήταν σαφώς πιο ευαίσθητες από εκείνες του τύπου «Roma» καθώς και από την ντόπια ποικιλία «Chossen Eilon» που είναι ανθεκτική στο φουζάριο. Σ' αυτή τη δοκιμή η ποικιλία «Marmande» ήταν λίγο και η «Moneymaker» ακόμη λιγότερο ευαίσθητη στην ασθένεια (Brosh et. al., 1968)

### 3.4. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ

Κάποιες καλλιεργητικές φροντίδες που μπορούν να δεχτούν τα φυτά αποτελούν επίσης ένα σημαντικό τρόπο της αντιμετώπισης του ωιδίου ιδιαίτερα μέσα στο μικροκλίμα ενός θερμοκηπίου. Οι αιτίες που κάνουν τις φροντίδες αυτές πολύ σημαντικές είναι τα υψηλά επίπεδα υγρασίας, η υψηλή θερμοκρασία και το πυκνό φύλλωμα που δημιουργούν ένα ιδανικό περιβάλλον για την εμφάνιση της ασθένειας.

Παρακάτω αναφέρονται μερικές από τις εργασίες που ένας παραγωγός θα πρέπει να έχει υπόψη του με στόχο την ελαχιστοποίηση του κινδύνου της εμφάνισης της ασθένειας και σαφώς της εξάπλωσής της (Lancaster, 2000).

#### 1. Συλλογή και απομάκρυνση των φυτικών υπολειμμάτων από προηγούμενες καλλιέργειες.

Η υγιεινή ενός θερμοκηπίου παίζει σπουδαίο ρόλο στην αντιμετώπιση του ωιδίου σ' ένα θερμοκήπιο. Θα ήταν σκόπιμο λοιπόν να συλλεχθούν όλα τα φυτικά υπολείμματα της προηγούμενης καλλιέργειας έτσι ώστε ο μύκητας να δυσκολευτεί να μολύνει τα νέα φυτάρια. (Ανώνυμος, 2001).

## **2. Χρησιμοποίηση υγιών φυτάρων για τη νέα καλλιέργεια.**

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στα φυτάρια που θα χρησιμοποιηθούν για την επόμενη καλλιέργεια, τα οποία θα πρέπει να είναι εύρωστα και απαλλαγμένα γενικώς από ασθένειες και φυσικά και από το ωίδιο. Σε καμία περίπτωση δε φέρνουμε μολυσμένα φυτάρια από το σπορείο στο θερμοκήπιο (Ανώνυμος, 2001).

## **3. Προσαρμογή της θερμοκρασίας σε επίπεδα που δεν ευνοούν τον μύκητα *Leveillula taurica*.**

Αύξηση της θερμοκρασίας πάνω από τους 25°C για μερικές ώρες της ημέρας θα μπορούσε να ελέγξει το ωίδιο. (Μαλαθράκης, 1996)

## **4. Κανονική αζωτούχος λίπανση.**

Υψηλές συγκεντρώσεις αζώτου ευνοούν την εμφάνιση του μύκητα γι' αυτό καλό θα ήταν να αποφεύγονται (Ανώνυμος, 2001)

## **5. Αντιμετώπιση ζιζανίων μέσα και έξω από το θερμοκήπιο.**

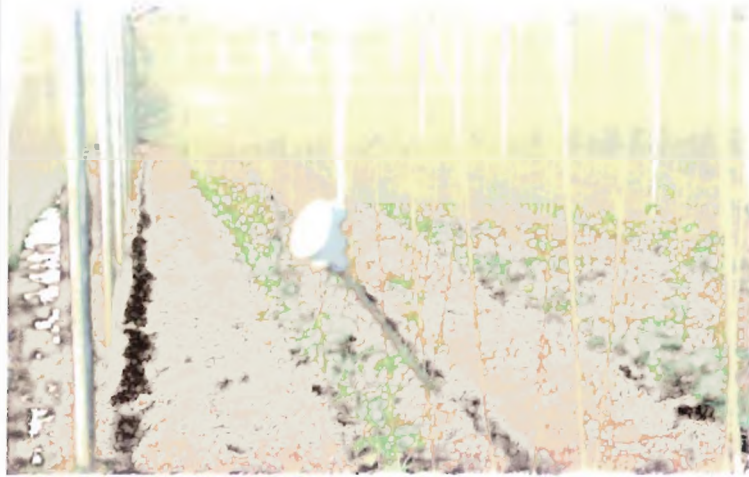
Απομάκρυνση όλων των ζιζανίων και κυρίως εκείνων που είναι ξενιστές του παθογόνου μύκητα *Leveillula taurica*, διότι αποτελούν σημεία διαχείμανσης του μύκητα. (Ανώνυμος, 2001)

## **6. Καλός αερισμός του θερμοκηπίου.**

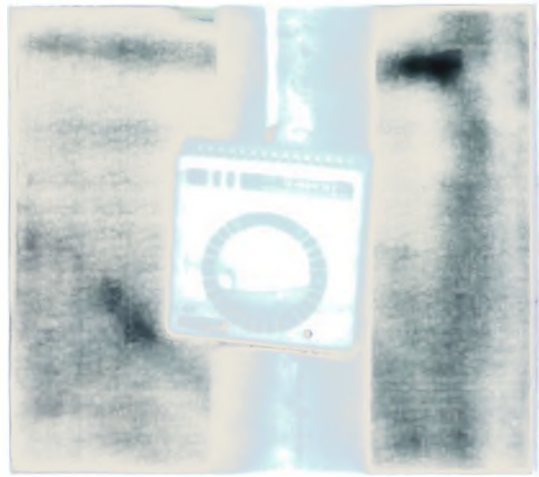
i) Το σύστημα εξαερισμού του θερμοκηπίου πρέπει να λειτουργεί κανονικά, έτσι ώστε ο υγρός αέρας εντός του θερμοκηπίου να ανταλλάσσεται με ξηρότερο αέρα από το περιβάλλον.

ii) Η φύτευση των φυτών είναι προτιμότερο να είναι αραιή έτσι ώστε να επιτρέπεται η διέλευση αέρα ανάμεσά τους αλλά και για να μην έρχονται τα άρρωστα φύλλα σε επαφή με τα υγιή.

iii) Η προηγούμενη τεχνική διευκολύνει κατ' επέκταση και την εφαρμογή ωιδιοκτόνων που με αυτόν τον τρόπο έχουν καλύτερη εφαρμογή στη φυλλική επιφάνεια (Ανώνυμος, 2001)



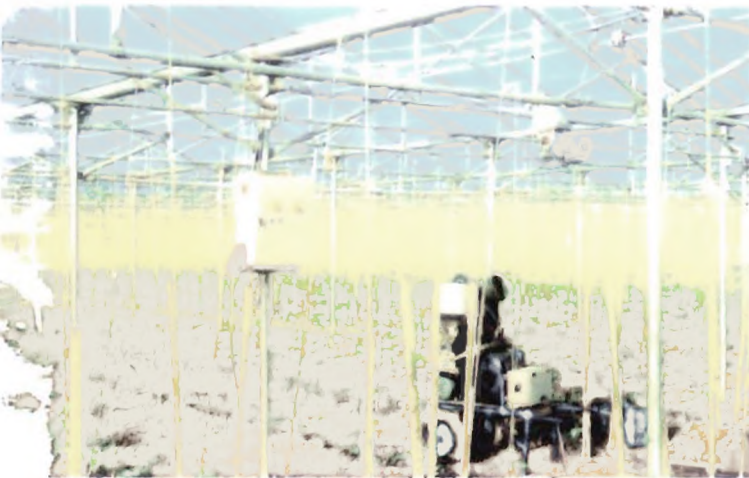
Πίνακας για ελέγχο της υγρασίας



Ο θέρμας της θερμοκρασίας



για θέρμανσης θερμοκηπίου



Περσισμοί του εσωτερικού χώρου του θερμοκηπίου με παραθύρα οροφής



Αποφυγή πικνωδών φύτευσεων



### **7. Έλεγχος υγρασίας.**

Το καλύτερο αρδευτικό σύστημα είναι το σύστημα στάγδην άρδευσης με το οποίο το φυτό λαμβάνει την απαιτούμενη ποσότητα νερού χωρίς όμως να διαβρέχεται το φύλλωμα. Η διαβροχή του φυλλώματος από ένα σύστημα καταιονισμού θα ευνοούσε την εμφάνιση της ασθένειας (Παναγόπουλος, 1995)

### **8. Αλλαγή της εποχής σποράς ώστε να μη συμπίπτει η περίοδος έξαρσης του μύκητα με το ευαίσθητο στάδιο του ξενιστή.**

Περίοδος έξαρσης του μύκητα είναι το διάστημα στο οποίο όλες οι παράμετροι (θερμοκρασία, υγρασία, στάδιο ανάπτυξης του φυτού) επιδρούν θετικά στην ανάπτυξή του. Η άριστη θερμοκρασία για τη μόλυνση της τομάτας από τον μύκητα *Leveillula taurica* είναι οι 25 βαθμοί Κελσίου ενώ ευνοείται από συνθήκες χαμηλής σχετικής υγρασίας. Επίσης έχει παρατηρηθεί ότι προσβάλλονται εντονότερα τα φυτά τα οποία βρίσκονται στο στάδιο της ωριμότητας. Συλλέγοντας τα στοιχεία αυτά συμπεραίνεται ότι αν έχουμε φροντίσει νωρίτερα (χρόνος φύτευσης) ώστε τα φυτά μας να μη βρίσκονται στο στάδιο της ωριμότητας κατά τους θερινούς μήνες, μπορούμε ίσως να επηρεάσουμε το ποσοστό μόλυνσης.(Μαλαθράκης, 1996)

### **9. Τακτικός έλεγχος της καλλιέργειας για τον έγκαιρο εντοπισμό της προσβολής (Ανώνυμος, 2001)**

## **3.5. ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ**

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η αντιμετώπιση των ασθενειών των φυτών επιτυγχάνεται με διάφορες μεθόδους, όπως με την εφαρμογή καλλιεργητικών μέτρων, τη χρήση ανθεκτικών ποικιλιών καθώς και με την εφαρμογή βιολογικών μέσων και χημικών ενώσεων. Όμως τουλάχιστον σήμερα η χρησιμοποίηση χημικών ενώσεων αποτελεί την αποτελεσματικότερη μέθοδο αντιμετώπισης, όταν εφαρμόζεται σωστά, ιδιαίτερα των ασθενειών που απαιτούν άμεση επέμβαση. Τέτοιες ασθένειες είναι τα ωίδια, οι περονόσποροι, η φαιά σήψη, το φουζικλάδιο κ.ά.

Οι παραγωγοί έχουν πλέον τη δυνατότητα να αντιμετωπίζουν αυτές τις ασθένειες με φάρμακα ειδικά μελετημένα γι' αυτές, τα μυκητοκτόνα. Μυκητοκτόνο ονομάζεται κάθε χημική ουσία που καταστρέφει τους μύκητες ή παρεμποδίζει την ανάπτυξη και τον πολλαπλασιασμό τους (Παναγιωτάρου-Πέτσικου και Χρυσάγη-Τοκουζμπαλίδη, 1988). Τα μυκητοκτόνα που χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση του ωιδίου ανάλογα με τον τρόπο δράσης τους χωρίζονται στις εξής κατηγορίες:

**Α. Διασυστηματικά ωιδιοκτόνα:** Πρόκειται για μυκητοκτόνα που έχουν την ικανότητα να προσλαμβάνονται από τα διάφορα φυτικά όργανα και να κυκλοφορούν μέσα στους φυτικούς ιστούς σε απόσταση από το σημείο στο οποίο εφαρμόστηκαν. Η δράση τους είναι θεραπευτική μπορεί όμως να είναι και προστατευτική ή εξοντωτική. Διακρίνονται σε:

- i) Βενζιμιδαζολικά: Benomyl(Benlate), Carbendazim(Carbendazim-Veterim)
- ii) 2-Αμινοπυριμιδινικά: Ethirimol(Milcurb Super)
- iii) Μορφολινικά: Tridemorph(Calixin)
- iv) Οργανοφωσφορικά: Pyrazophos (Afugan)
- v) Παρεμποδιστές της βιοσύνθεσης της εργοστερόλης: Triforine(Saprol), Fenarimol(Fenarimol), Tradimenol (Bayfidan), Triadimefon (Bayleton), Imazalil (Fungaflor).

**Β. Προστατευτικά ωιδιοκτόνα:** Είναι μυκητοκτόνα που παραμένουν στην επιφάνεια των φυτικών μερών που ψεκάστηκαν και εμποδίζουν την προσβολή από το παθογόνο. Η δράση τους είναι αποκλειστικά προληπτική και διακρίνονται σε:

- i) Παράγωγα φαινόλης: Dinocap (Karathane)
- ii) Φθαλιμίδια
- iii) Διθειοκαρβαμιδικά

**Γ. Ανόργανα ωιδιοκτόνα**

- i) Θείο
- ii) Χαλκός



Τα περισσότερα από τα παραπάνω ωιδιοκτόνα έδωσαν ικανοποιητικά αποτελέσματα στην αντιμετώπιση του ωιδίου όμως η εκτεταμένη χρόνια χρήση τους είχε κάποιες συνέπειες εκτός από την περιβαλλοντολογική ρύπανση επιπλέον παρατηρήθηκε απώλεια της αποτελεσματικότητας πολύτιμων χημικών ενώσεων, λόγω εμφάνισης στελεχών των παθογόνων με μειωμένη ή και παντελή έλλειψη ευαισθησίας σε αυτά (Ζιώγας και άλλοι, 1998). Τα διασυστηματικά μυκητοκτόνα έχουν την ικανότητα κίνησης μέσα στο φυτικό σώμα και παρεμποδίζουν εξειδικευμένα βασικές λειτουργίες του κυττάρου του παθογόνου, όπως τη βιοσύνθεση οξέων (φαινυλαμίδια), τη μίτωση (βενζιμιδαζολικά), τη βιοσύνθεση βασικών συστατικών της κυτταρικής μεμβράνης (παρεμποδιστές της βιοσύνθεσης της εργοστερόλης), τη λειτουργία της αναπνοής (καρβαμιδικά, στρομπιλουρίνες), κ.ο.κ. Η ελεγκτική τοξικότητα, η ικανότητα δηλαδή παρεμπόδισης του παθογόνου χωρίς επιβλαβείς συνέπειες στους οργανισμούς που δεν αποτελούν στόχο, επιτυγχάνεται στην περίπτωση των ενώσεων αυτών με δύο τρόπους:

- i. Με αλληλεπίδραση με κυτταρικά συστατικά που υπάρχουν μόνο στο παθογόνο (πολυοξίνες)
- ii. Με μεγαλύτερη συγγένεια του παρεμποδιστή με το κυτταρικό συστατικό του παθογόνου (βενζιμιδαζολικά, καρβοξαμιδικά φαινυλαμίδια)

Το πρόβλημα όμως είναι, ότι η εξειδικευμένη αυτή δράση εμπεριέχει τον κίνδυνο της ανθεκτικότητας του παθογόνου, το οποίο για να αμυνθεί «κατασκευάζει» ανθεκτικά στελέχη. Έτσι παρά τα σοβαρά πλεονεκτήματα που παρουσιάζουν ως προς την ικανότητα προστασίας αλλά και θεραπείας όλων των μερών του φυτού, τα διασυστηματικά ωιδιοκτόνα έχουν το βασικό μειονέκτημα της ανάπτυξης ανθεκτικότητας του παθογόνου. Δυστυχώς η κατάσταση αυτή πλέον δεν αποτελεί την εξαίρεση αλλά τον κανόνα (Ζιώγας και άλλοι, 1998).

Ουσιαστικά είναι δυνατόν να επέλθει κληρονομικής φύσεως μεταβολή σε κύτταρα του παθογόνου ή και να δημιουργηθούν μηχανισμοί όμοιοι με αυτούς των εντόμων που εξουδετερώνουν τη δραστηριότητα του παθογόνου.

Η εμφάνιση και το μέγεθος του προβλήματος της ανθεκτικότητας σε ένα μυκητοκτόνο εξαρτάται από έναν αριθμό παραγόντων μέσα στους οποίους είναι οι δόσεις των εφαρμοζόμενων φαρμάκων, ο χρόνος και η συχνότητα εφαρμογής τους, ο τρόπος εφαρμογής ή τα διαστήματα μεταξύ των εφαρμογών ακόμη και οι συνδυασμοί με άλλα μέτρα αντιμετώπισης.

Όλα τα παραπάνω κάνουν επιτακτική την ανάγκη εύρεσης μέτρων για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος και γι' αυτό το λόγο απαιτούνται τα εξής:

- Χρησιμοποίηση της ενδεικνυόμενης συγκέντρωσης.
- Περιορισμός στον αριθμό των εφαρμογών ανά καλλιεργητική περίοδο και εφαρμογή του προϊόντος στον κατάλληλο χρόνο με βάση την επιδημιολογία του παθογόνου. Τα φάρμακα υψηλού κινδύνου πρέπει να εφαρμόζονται στην αρχή της καλλιεργητικής περιόδου για να μην εκτίθενται στο προϊόν μεγάλοι πληθυσμοί του παθογόνου.
- Κατάλληλος τρόπος εφαρμογής.
- Χρησιμοποίηση μειγμάτων με μυκητοκτόνα χαμηλού κινδύνου ή εναλλαγή με μυκητοκτόνα με διαφορετικό μηχανισμό δράσης που αντιστρέφουν την επίδραση των μεταλλαγών ανθεκτικότητας, δηλαδή παρουσιάζουν αρνητική διασταυρωτή ανθεκτικότητα ή παρουσιάζουν συνεργατική.
- Συνδυασμένη καταπολέμηση της ασθένειας με την εφαρμογή και άλλων μέτρων καταπολέμησης. (Ζιώγας και άλλοι, 1998)

### **3.5.1.Γενική άποψη για την αποτελεσματικότητα φαρμάκων κατά του ωιδίου της τομάτας.**

Από μελέτες που διεξάγονται συνεχώς αλλά και από την εμπειρία που έχει αποκτηθεί έπειτα από την εντατική χρήση των μυκητοκτόνων-ωιδιοκτόνων,τα παρακάτω μυκητοκτόνα χαρακτηρίζονται αποτελεσματικά:

Triadimefon (Bayleton), Bupirimate, Triforine(Saprol), Fenarimol (Rimidin).

-Τα διθειοκαρβαμιδικά έχουν χαμηλή αποτελεσματικότητα ενώ τα χαλκούχα ανύπαρκτη.

-Το θείο είτε σε επιπάσεις είτε σε ψεκασμούς δεν θεωρείται ιδιαίτερα ικανοποιητικό.

-Το Benomyl(Benlate) είναι ελάχιστα αποτελεσματικό, λόγω της ανθεκτικότητας του *L. Taurica* στα βενζιμιδαζολικά, που οφείλεται στην εκτεταμένη χρησιμοποίησή τους εναντίον του ωιδίου.

Παρακάτω δίνεται λεπτομερής πίνακας (πίνακας 2) των εγκεκριμένων γεωργικών φαρμάκων σύμφωνα με το Ν.721/77.

### Πίνακας 2

#### ΕΠΑΦΗΣ

<b>Δραστική ουσία</b>	<b>Θείον 96% D</b>
<b>1. Εμπορική ονομασία</b>	<b>Θείο - Sulfur Hellas</b>
Δοσολογία σκευάσματος	2-3 κιλά / στρέμμα
Τελευταία επέμβαση πριν την συγκομιδή	5 ημέρες

<b>Δραστική ουσία</b>	<b>Chinomethionate 25% WP</b>
<b>2. Εμπορική ονομασία</b>	<b>Morestan 25% WP</b>
Δοσολογία σκευάσματος	30-40 γραμ/100 λίτρα νερό
Τελευταία επέμβαση πριν την συγκομιδή	14 ημέρες

<b>Δραστική ουσία</b>	<b>Dinocap 35,04% EC</b>
<b>3. Εμπορική ονομασία</b>	<b>Karathane EC</b>
Δοσολογία σκευάσματος	35-50κυβ.εκα/100λίτρα νερό
Τελευταία επέμβαση πριν την συγκομιδή	7 ημέρες

#### ΔΙΑΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΑ

##### I. BENZIMIDAZOLIKA

<b>Δραστική ουσία</b>	<b>Benomyl 50% WP</b>
<b>1. Εμπορική ονομασία</b>	<b>Benlate 50WP</b>
Δοσολογία σκευάσματος	60 γραμ. / 100 λίτρα νερό
Τελευταία επέμβαση πριν την συγκομιδή	5 ημέρες

Δραστική ουσία	Carbendazim 50% WP
2. Εμπορική ονομασία	Carbendazim - Veterim 50WP
Δοσολογία σκευάσματος	60 γραμ. / στρέμμα
Τελευταία επέμβαση πριν την συγκομιδή	7 ημέρες

## II. 2-ΑΜΙΝΟΠΥΡΙΜΙΔΙΝΙΚΑ

Δραστική ουσία	Ethirimol 25% SC
1. Εμπορική ονομασία	Milcurb Super
Δοσολογία σκευάσματος	50-100κυβ.εκατ./100 λίτρα νερό
Τελευταία επέμβαση πριν την συγκομιδή	4 ημέρες

## III. ΠΑΡΕΜΠΟΔΙΣΤΕΣ ΤΗΣ ΒΙΟΣΥΝΘΕΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΟΣΤΕΡΟΛΗΣ

Δραστική ουσία	Imazalil 20% SC
1. Εμπορική ονομασία	Fungaflor 20 EC
Δοσολογία σκευάσματος	25-30 κυβ.εκ./100λίτρα νερό
Τελευταία επέμβαση πριν την συγκομιδή	3 ημέρες

Δραστική ουσία	Triadimefon 5% WP
2. Εμπορική ονομασία	Bayleton 5 WP
Δοσολογία σκευάσματος	1,5 - 2 κιλά / στρέμμα
Τελευταία επέμβαση πριν την συγκομιδή	15 ημέρες

Δραστική ουσία	Triadimenol 25%
3. Εμπορική ονομασία	Bayfidan 25 EC
Δοσολογία σκευάσματος	30-40 κυβ.εκατ. / 100 λίτρα νερό
Τελευταία επέμβαση πριν την συγκομιδή	15 ημέρες



	Δραστική ουσία	Triforine 16% EC
4.	Εμπορική ονομασία	Saprol 16% EC
	Δοσολογία σκευάσματος	100-150 κυβ.εκατ. / 100 λίτρα νερό
	Τελευταία επέμβαση πριν την συγκομιδή	3 ημέρες

	Δραστική ουσία	Fenarimol 4% EC
5.	Εμπορική ονομασία	Rimidin 4 EC
	Δοσολογία σκευάσματος	50 κυβ.εκατ / 100 λίτρα νερό
	Τελευταία επέμβαση πριν την συγκομιδή	1 ημέρα

#### IV. ΜΟΡΦΟΛΙΝΙΚΑ

	Δραστική ουσία	Tridemorph 75% EC
1.	Εμπορική ονομασία	Calixin 75% EC
	Δοσολογία σκευάσματος	20-30 κυβ.εκατ/100 λίτρα νερό
	Τελευταία επέμβαση πριν την συγκομιδή	3 ημέρες

#### V. ΟΡΓΑΝΟΦΩΣΦΟΡΙΚΑ

	Δραστική ουσία	Pyrazophos 29,4% EC
1.	Εμπορική ονομασία	Afugan EC
	Δοσολογία σκευάσματος	30 κυβ.εκατ / 100 λίτρα νερό
	Τελευταία επέμβαση πριν την συγκομιδή	21 ημέρες

#### VI. ΣΤΡΟΜΠΙΛΟΥΡΙΝΕΣ

	Δραστική ουσία	Azoxistrobin
1.	Εμπορική ονομασία	ORTIVA SC 25%
	Δοσολογία σκευάσματος	80 μιλλίτρα / 100 λίτρα νερό
	Τελευταία επέμβαση πριν την συγκομιδή	-

## 1. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Συνολικά πραγματοποιήθηκαν δύο πειραματικοί μικρές κλίμακας σε θερμοκήπιο του Ινστιτούτου Προστασίας Φυτών του Εθνικού Ιδρύματος Αγροτικής Έρευνας της Πάτρας, για τους οποίους χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω:

### 1.1. Επεμβάσεις

Συνολικά χρησιμοποιήθηκαν 16 χημικά και βιολογικά σκευάσματα όπως φαίνεται στους Πίνακες 3 και 4.

Πίνακας 3: Χημικά σκευάσματα που εφαρμόστηκαν σε δύο πειραματικούς για την αντιμετώπιση του ωιδίου σε φυτά τομάτας με 10 φύλλα σε γλάστρες

A/A	Δραστική ουσία	Εμπορική ονομασία	Δοσολογία σκευάματος
1	Pyrazophos 29,4%	Afugan E.C.	0,35 ml / 0,5 l H <sub>2</sub> O
2	Triadimenol 25%	Bayfidan 25 EC	1 ml / 0,5 l H <sub>2</sub> O
3	Triadimefon 5%	Bayleton 5WP	0,75 ml / 0,5 l H <sub>2</sub> O
4	Benomyl 50%	Benlate 50 WP	0,3 gr / 0,5 l H <sub>2</sub> O
5	Imazalil 20%	Fungaflor 20 EC	0,25 ml / 0,5 l H <sub>2</sub> O
6	Azoxistrobin 25%	Ortiva SC	0,4 ml / 0,5 l H <sub>2</sub> O
7	Fenarimol 4%	Rimidin 4 EC	100 ml / 100 l H <sub>2</sub> O
8	Triforine 16%	Saprol EC	0,75 ml / 0,5 l H <sub>2</sub> O
9	Θείο 96%	Θείο - Sulphur Hellas	1,5 gr / 0,5 l H <sub>2</sub> O

Πίνακας 4 : Εκχύλισμα από φυτά και compost φυκιών, που εφαρμόστηκαν σε δύο πειραματικούς για την αντιμετώπιση του ωιδίου σε φυτά τομάτας με 10 φύλλα σε γλάστρες.

1	Εκχύλισμα	Σκεύασμα/εκχύλισμα	Δοσολογία
1	<i>Cassia septentrionalis</i>	Υδατικό εκχύλισμα	2 %
2	<i>Reynoutria sachalinensis</i>	Υδατικό εκχύλισμα	1 %
3	<i>Reynoutria sachalinensis</i>	Milsana VP 2001	2%
4	K1	Υδατικό εκχύλισμα	2%
5	K7	Υδατικό εκχύλισμα	2%
6	K8	Υδατικό εκχύλισμα	2%
7	M	Υδατικό εκχύλισμα	2%

Τα κομπόστ από φύκια ( K1, K7, K8, M ) εφαρμόστηκαν προληπτικά σε συγκέντρωση 2% (B/O). Τα κομπόστ παρασκευάστηκαν από την εταιρεία Compost Hellas με βάση το φύκος *Poseidonia oceanica*, που εκβράζεται στις ακτές της Κεφαλονιάς όπου συλλέγεται από μια τοπική Περιβαλλοντική Εταιρεία. Η σύνθεσή τους περιγράφεται στον πίνακα 5.

Πίνακας 5. Η σύνθεση των composts από φύκη.

Κομπόστ	Σύνθεση	Βαθμός ωρίμανσης
K1	Φύκια 80% Κοπριά προβάτων 20%	1,5 έτους
K7	Φύκια 80% Τυρόγαλο 10% Λιόζυμο 10%	1 έτους
K8	Φύκια 80% Πυρήνες 10% Λιόζουμο 10%	8 μήνες
M	Φύκια 80% Τσίπουρα 10% Κοπριά προβάτων 10%	1,5 έτους

Στα πειράματα υπήρχε μάρτυρας (water control)

## 1.2. Ανάπτυξη φυτών των επεμβάσεων

Στις 20/08/2001 φυτεύτηκαν 400 σπόροι της ποικιλίας *Manthos* (εταιρεία ΕΛΑΝΚΟ) σε σπορεία με υπόστρωμα τύρφη. 20 ημέρες αργότερα (στάδιο του 2<sup>οο</sup> πραγματικού φύλλου), 200 φυτάρια μεταφυτεύτηκαν σε γλάστρες διαμέτρου 20 cm. Οι γλάστρες ήταν γεμάτες με μείγμα αποτελούμενο από 1 μέρος τύρφη, 1 μέρος περλίτη και 1 μέρος αμμοχάλικο. Τα φυτά τοποθετήθηκαν σε γυάλινο θερμοκήπιο σε τραπέζια σε απόσταση 10 εκατοστών η μία από την άλλη. Σε περίπτωση απώλειας φυτού, και μέχρι το στάδιο του 2<sup>οο</sup> - 3<sup>οο</sup> πραγματικού φύλλου, γινόταν αντικατάσταση με κάποιο υγιές από το σπορείο.

Το πότισμα ρυθμιζόταν ανάλογα με τις ανάγκες των φυτών σε υγρασία ενώ η πρώτη λίπανση των φυτών πραγματοποιήθηκε στις 04/10/01 με θρεπτικό διάλυμα HOAGLAND το οποίο παρασκευάστηκε από τα παρακάτω πυκνά διαλύματα:

- 11,5 gr  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  στα 100 cc  $\text{H}_2\text{O}$ : 1 ml σε 1 λίτρο νερό
- 60,6 gr  $\text{KNO}_3$  στα 100 cc  $\text{H}_2\text{O}$ : 6 ml σε 1 λίτρο νερό
- 94,4 gr  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  στα 400 cc  $\text{H}_2\text{O}$ : 4 ml σε 1 λίτρο νερό
- 24 gr  $\text{MgSO}_4$  στα 200 cc  $\text{H}_2\text{O}$ : 2 ml σε 1 λίτρο νερό
- 0,5 gr  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  στα 100 cc  $\text{H}_2\text{O}$ : 1 ml σε 1 λίτρο νερό

#### **Πυκνό Διάλυμα ιχνοστοιχείων:**

- 2,860 gr  $\text{H}_3\text{BO}_3$  στα 1000 cc  $\text{H}_2\text{O}$
- 1,810 gr  $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  στα 1000 cc  $\text{H}_2\text{O}$
- 0,220 gr  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  στα 1000 cc  $\text{H}_2\text{O}$
- 0,080 gr  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  στα 1000 cc  $\text{H}_2\text{O}$
- 0,020 gr  $\text{H}_2\text{M}_6\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  στα 1000 cc  $\text{H}_2\text{O}$

Από πυκνό διάλυμα ιχνοστοιχείων χρησιμοποιήθηκε 1 ml σε 1 λίτρο νερό.

Τα φυτά χρειάστηκαν υποστύλωση στο 4° - 5° πραγματικό φύλλο. Ακόμη κατά τη διάρκεια ανάπτυξης των φυτών αφαιρούνταν οι πλάγιοι βλαστοί καθώς και οι καρποί ενώ κορυφολογήθηκαν μετά το 10ο πραγματικό φύλλο. Το κλάδεμα και το κορυφολόγημα έγιναν προκειμένου να διασφαλισθεί η σωστή ανάπτυξη των φυτών για όσο το δυνατόν μεγαλύτερο χρονικό διάστημα στις γλάστρες.

Προκειμένου ν' αντιμετωπισθούν προσβολές από μύκητες και έντομα όπως κάμπια, θρίπες, αλευρώδη που διαπιστώθηκαν στα φυτά του πειράματος, έγιναν επεμβάσεις με τα παρακάτω σκευάσματα:

1. Ριζοπότισμα με Previcur N (propamocarb hydrochloride 72,2%) για την τήξη των σπορείων, στις 06-09-01 και 28-09-01 με δοσολογία 25ml σε 10 l  $\text{H}_2\text{O}$ .

2. Ψεκασμός φυλλώματος με Bactospeine (*Bacillus thuringiensis*) για τις προσβολές από πράσινο σκουλήκι ,στις 04-10-01 με δοσολογία 1,5 gr σε 1,5 l H<sub>2</sub>O.
3. Ψεκασμός φυλλώματος με Dedevar (dichlorvos) για λυριόρυζα, θρίπες, αλευρώδη στις 10-10-01 με δοσολογία 150 ml / 100 l H<sub>2</sub>O.
4. Ριζοπότημα με Confidor (Imidacloprid) για αλευρώδη και θρίπα στις 31-10-01 σε δοσολογία 25 ml / 100 l H<sub>2</sub>O (100 ml / γλάστρα).
5. Ψεκασμός με Mition (Tetradifont Dicofol) για προσβολή από ακάρεα στις 05-11-01 σε δοσολογία 200 mg / 100 l H<sub>2</sub>O.

### 1.3 Αξιολόγηση της προσβολής

ΠΙΝΑΚΑΣ 6: Ημερομηνίες εκτίμησης της προσβολής

Πειραματικοί	Ημερομηνία σποράς	Ημερομηνίες εκτίμησης της προσβολής
1 <sup>ος</sup> πειραματικός	20/08/01	30/10/01 06/11/01 13/11/01 20/11/01 27/11/01 04/12/01 11/12/01
2 <sup>ος</sup> πειραματικός	20/08/01	30/10/01 06/11/01 13/11/01 20/11/01 27/11/01 04/12/01 11/12/01

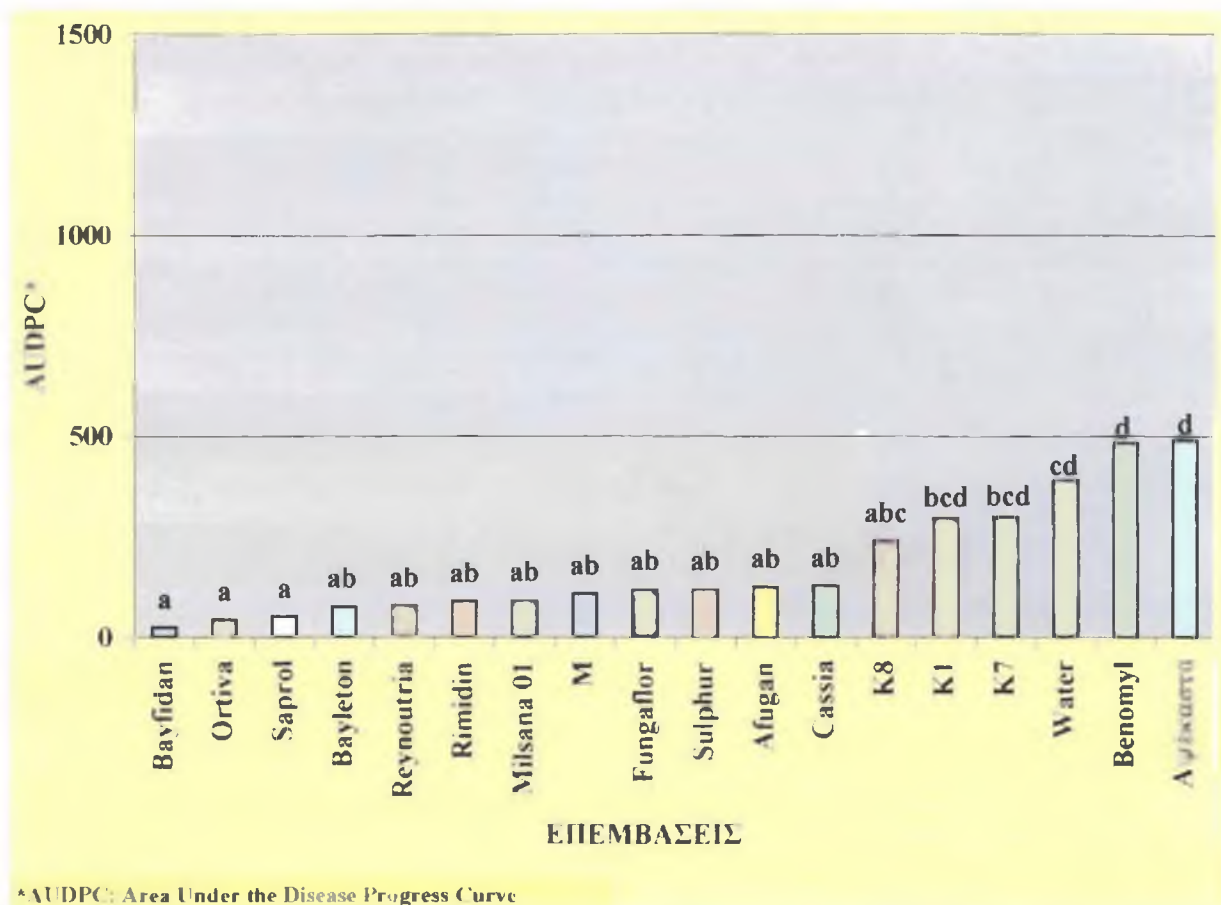
Για την αξιολόγηση της προσβολής χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της EPPO- (European Plant Protection Organization [Eppo Guidelines Nr. 57, 1990]: Guideline for the efficacy evaluation of fungicides against powdery mildews on

tomato and other vegetables]. Με αυτή την μέθοδο εκτιμήθηκε το ποσοστό προσβολής από το ωίδιο, της φυλλικής επιφάνειας σε όλα τα φύλλα των φυτών, κάθε 7 ημέρες. Συνολικά πραγματοποιήθηκαν 7 αξιολογήσεις. Από τα δεδομένα υπολογίστηκε η Επιφάνεια Κάτω από την Καμπύλη Εξέλιξης της Ασθένειας (Area Under the Disease Progress Curve: AUDPC).

Η στατιστική ανάλυση όλων των αποτελεσμάτων έγινε με το στατιστικό πακέτο SPSS.

## 2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

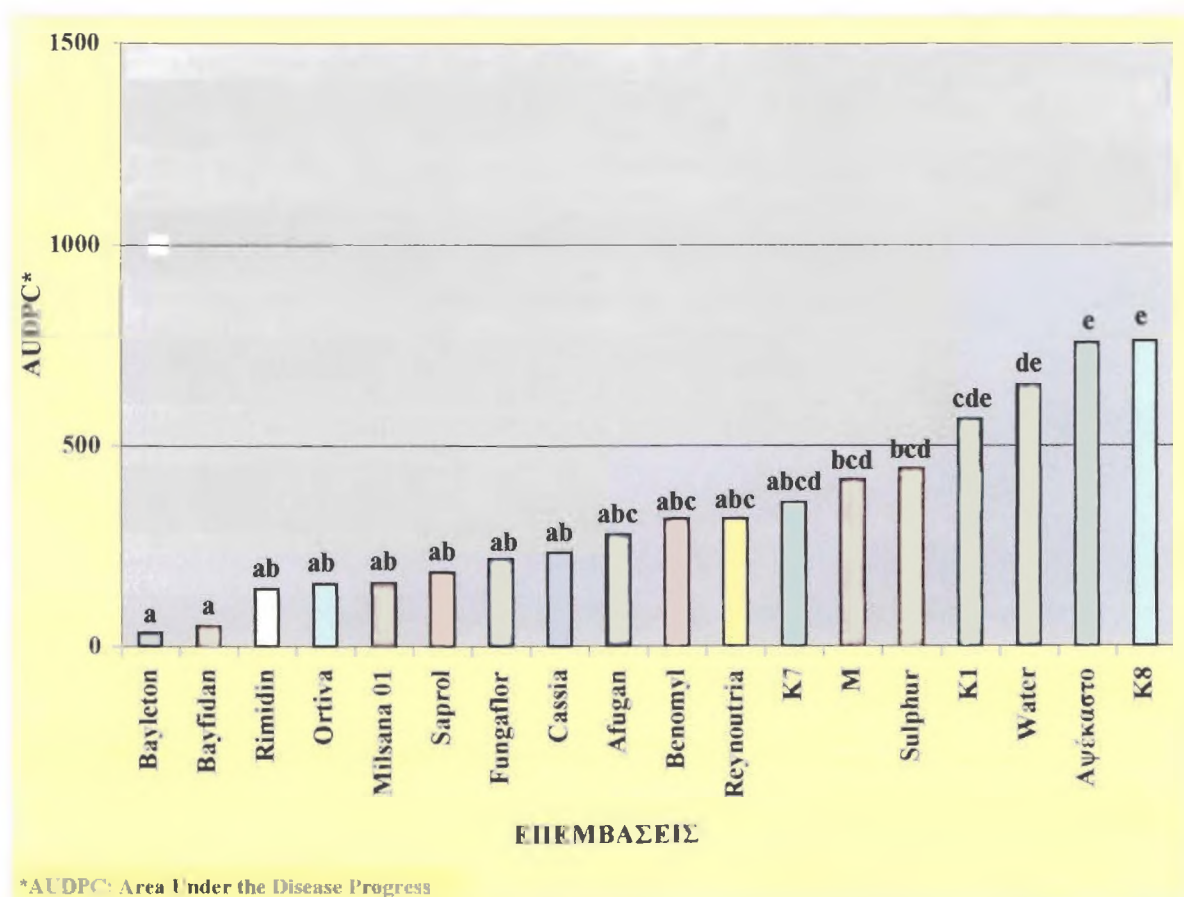
**1<sup>ος</sup> Πειραματικός:** Στο διάγραμμα 1 παρουσιάζεται το ποσοστό προσβολής από ωίδιο της συνολικής φυλλικής επιφάνειας και όπως φαίνεται από την επιφάνεια κάτω από την καμπύλη εξέλιξης της ασθένειας (audpc), τα φάρμακα που εφαρμόστηκαν παρουσιάζουν κάποιες στατιστικά σημαντικές διαφορές ως προς την αποτελεσματικότητά τους. ειδικότερα οι επεμβάσεις α) με Bayfidan, Ortiva, SaproI, Bayleton, *Reynoutria*, Rimidin, Milsana 01, M, Fungaflor, Sulphur, Afugan και *Cassia* ήταν ιδιαίτερα αποτελεσματικές (και στο γράφημα χαρακτηρίζονται ως a και ab), β) με composts K1, K7, K8 ήταν λιγότερο αποτελεσματικές (και χαρακτηρίζονται ως abc και bcd) και γ) με Benomyl, και water control δεν είχαν ιδιαίτερα υψηλή αποτελεσματικότητα (και χαρακτηρίζονται ως cd και d).



**Διάγραμμα 1:** Επιφάνεια Κάτω από την Καμπύλη Εξέλιξης της Ασθένειας (AUDPC) σε πειραματικό σύγκρισης διαφόρων επεμβάσεων κατά του ωιδίου (*Leveillula taurica*) της τομάτας σε 10 πραγματικά φύλλα, μετά από φυσική μόλυνση.

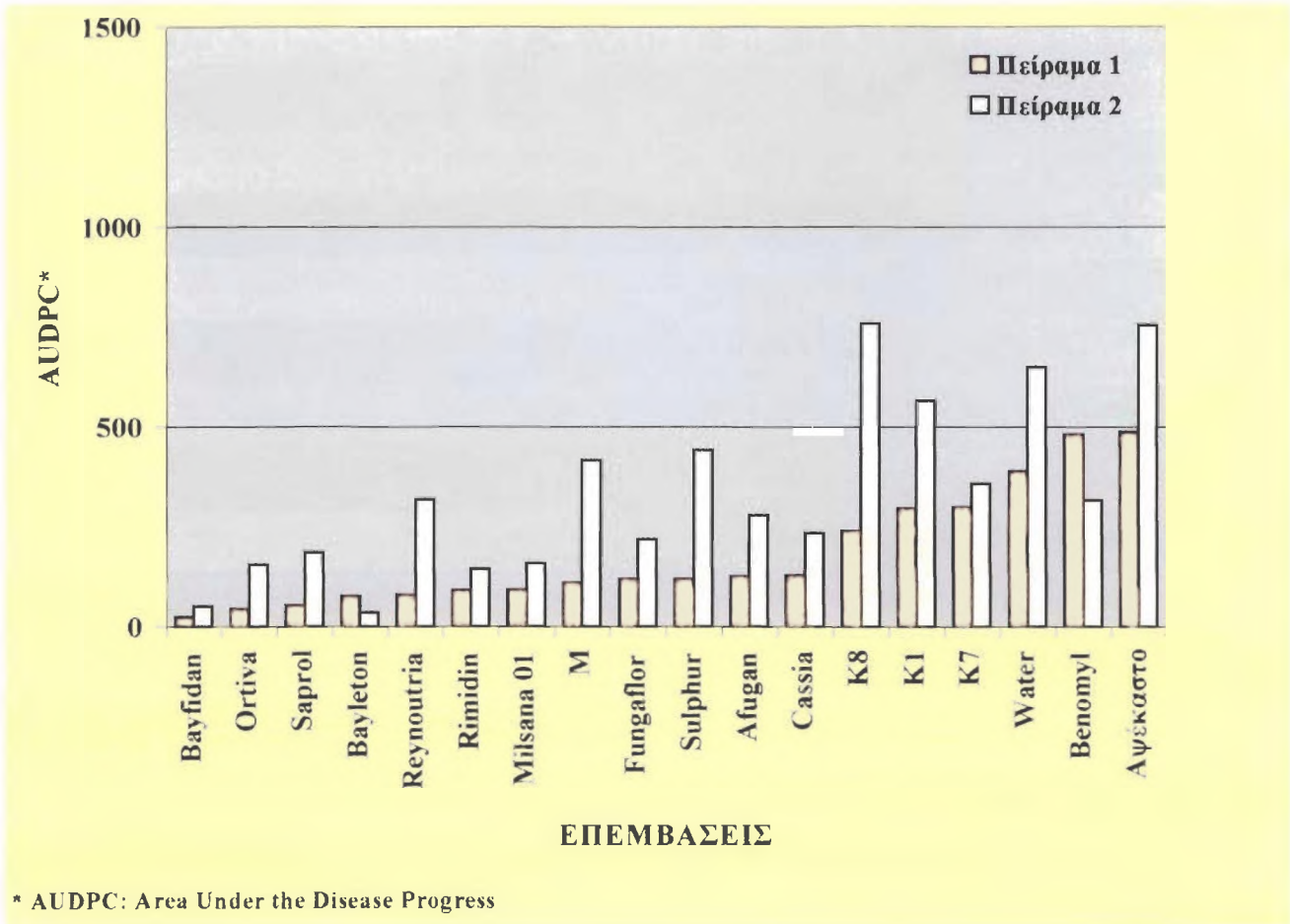


**2<sup>ος</sup> Πειραματικός:** Ο πειραματικός αυτός εν μέρει επιβεβαίωσε τα αποτελέσματα του 1<sup>ου</sup> πειραματικού. Όπως φαίνεται στο Διάγραμμα 2 στο οποίο φαίνονται οι καμπύλες κάτω από την εξέλιξη της ασθένειας (AUDPC), οι διάφορες επεμβάσεις εναντίων του μύκητα του ωιδίου παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ως προς την αποτελεσματικότητά τους. Ειδικότερα οι επεμβάσεις α) με Bayleton, Bayfidan, Rimidin, Ortiva, Milsana 01, Sapro, Fungaflo, Cassia, Afugan, Benomyl, Reynoutria και K7 ήταν ιδιαίτερα αποτελεσματικές (και στο γράφημα χαρακτηρίζονται ως a, ab, abc, abcd), β) με Sulfur και M ήταν λιγότερο αποτελεσματικές (και χαρακτηρίζονται ως bcd) και γ) με K1, K8 και water control δεν είχαν ιδιαίτερα υψηλή αποτελεσματικότητα (και χαρακτηρίζονται ως cde, de και e).



**Διάγραμμα 2:** Επιφάνεια Κάτω από την Καμπύλη Εξέλιξης της Ασθένειας (AUDPC) σε πειραματικό σύγκρισης διάφορων επεμβάσεων κατά του ωιδίου (*Leveillula taurica*) της τομάτας σε 10 πραγματικά φύλλα, μετά από φυσική μόλυνση.

Από τη σύγκριση των επιπέδων προσβολής στους ψεκασμένους με νερό μάρτυρες των δύο πειραματικών (Διάγραμμα 3), διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο προσβολής στο 2<sup>ο</sup> πειραματικό ήταν πολύ μεγαλύτερο σχεδόν σε όλες τις επεμβάσεις.



**Διάγραμμα 3:** Επιφάνεια Κάτω από την Καμπύλη Εξέλιξης της Ασθένειας (AUDPC) σε πειραματικό σύγκρισης διαφόρων επεμβάσεων κατά του ωιδίου (*Leveillula taurica*) της τομάτας σε 10 πραγματικά φύλλα, μετά από φυσική μόλυνση. Σύγκριση των αποτελεσμάτων που έδωσαν οι 2 πειραματικοί.

### 3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ –ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Βασιζόμενοι στα πειράματα φυσικής μόλυνσης που πραγματοποιήθηκαν σε φυτά τομάτας σε θερμοκήπιο τοποθετημένα σε γλάστρες, καθώς και στην στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων τους, τα σκευάσματα που χρησιμοποιήθηκαν μπορούν να καταταγούν σε τρεις ομάδες.

α) Αποτελεσματικά εναντίων του μύκητα *Leveillula taurica*.

β) Μέτρια αποτελεσματικά εναντίων του μύκητα *Leveillula taurica*.

γ) Μη αποτελεσματικά εναντίων του μύκητα *Leveillula taurica*

Τα αποτελέσματα από τους δύο πειραματικούς που πραγματοποιήθηκαν έδειξαν ότι στην κατηγορία των αποτελεσματικών παρασκευασμάτων περιλαμβάνονται τα εξής (πίνακας 7 ):

Πίνακας 7:Αποτελεσματικά σκευάσματα εναντίων του μύκητα *Leveillula taurica* όπως παρατηρήθηκαν στους δύο πειραματικούς που πραγματοποιήθηκαν.

ΧΗΜΙΚΑ	ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΑ	COMPOSTS
Bayleton	Milsana	-
Bayfidan	<i>C. septentrionalis</i>	
Rimidin	<i>R. sachalinensis</i>	
Saprol		
Fungaflo		
Afugan		
Ortiva		

- Το σκεύασμα Sulphur Hellas παρουσίασε πολύ καλή αποτελεσματικότητα στον 1<sup>ο</sup> πειραματικό αλλά στον 2<sup>ο</sup> πειραματικό η αποτελεσματικότητά του ήταν μέτρια.
- Το σκεύασμα Benlate (Benomyl) δεν ήταν αποτελεσματικό.
- Το compost M (*Poseidonia oceanica* 80%, Τσίπουρα 10%, Κοπριά προβάτων 10%) στον 1<sup>ο</sup> πειραματικό ήταν αποτελεσματικό, ενώ στον 2<sup>ο</sup>, μέτρια αποτελεσματικό.
- Το compost K1 (Φύκια 80%, Κοπριά προβάτων 20%) στον 1<sup>ο</sup> πειραματικό ήταν μέτρια αποτελεσματικό ενώ στον 2<sup>ο</sup>, καθόλου αποτελεσματικό.
- Το compost K7 (Φύκια 80%, Τυρόγαλο 10% και Λιόζουμο 10%) στον 1<sup>ο</sup> πειραματικό ήταν αποτελεσματικό ενώ στον 2<sup>ο</sup>, μέτρια αποτελεσματικό.
- Το compost K8 (Φύκια 80%, Πυρήνες 10%, Λιόζουμο 10%) στον 1<sup>ο</sup> πειραματικό ήταν μέτρια αποτελεσματικό ενώ στον 2<sup>ο</sup>, καθόλου αποτελεσματικό.

#### 4. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στη χώρα μας, το ωίδιο που οφείλεται στο μύκητα *Leveillula taurica*, είναι μια πολύ συνήθης ασθένεια στα φυτά τομάτας. Προέρχεται από θερμές και ξηρές περιοχές της κεντρικής και δυτικής Ασίας και Μεσογείου. Συγκεκριμένα έχει καταγραφεί στις περισσότερες χώρες με θερμά κλίματα στην Ασία, Αφρική και νότια Ευρώπη.

Στην εργασία αυτή έγινε προσπάθεια σύγκρισης των επεμβάσεων με χημικά και βιολογικά σκευάσματα εναντίων του μύκητα, με σκοπό την ανεύρεση του πιο αποτελεσματικού αλλά και φιλικού στο περιβάλλον ταυτόχρονα. (.Palti, 1971)

Σε συνολικά 2 πειραματικούς που διεξήχθησαν, ελέγχθηκε η αποτελεσματικότητα 16 παρασκευασμάτων έναντι του παθογόνου μύκητα *Leveillula taurica* στη τομάτα. Χρησιμοποιήθηκε η ποικιλία *Manthos* (εταιρεία ΕΛΑΝΚΟ) και τα φυτά αναπτύχθηκαν σε γλάστρες μέχρι το στάδιο του δέκατου πραγματικού φύλλου μετά το οποίο κορυφολογήθηκαν.

Πρέπει να σημειωθεί ότι οι προσβολές των φυτών προήλθαν από φυσική μόλυνση ενώ η αξιολόγηση της προσβολής της φυλλικής επιφάνειας όλων των φύλλων πραγματοποιήθηκε μετά το κλάδεμα στο δέκατο πραγματικό φύλλο. Οι αξιολογήσεις λάβαιναν χώρα κάθε επτά ημέρες και στο σύνολο τους ήταν επτά.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ανάμεσα στα φάρμακα υπάρχουν σημαντικές διαφορές ως προς την αποτελεσματικότητα. Βάσει των διαφορών αυτών τα παρασκευάσματα κατετάγησαν σε τρεις κατηγορίες:

- αποτελεσματικά
- μέτρα αποτελεσματικά
- μη αποτελεσματικά

## Γ. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### Γ1. ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Ανώνυμος, 2001. Φυτοπροστασία-Θρέψη. Γεωργική Τεχνολογία.1/2001
2. Γεωργόπουλος, Σ. Γ., Β. Ν. Ζιώγας, 1992. Αρχές και Μέθοδοι Καταπολέμησης των Ασθενειών των Φυτών, ΑΘΗΝΑ 1992.
3. Δαρμής, Ι., 1991. Οδηγός Φυτοπροστασίας. Εκδόσεις Ψυχάλου.
4. Παναγιωτάρου-Πέτσικου, Ν. Και Χρυσσαγή-Τοκουζμπαλίδη, Μ., 1988. Εγχειρίδιο Χημικής Καταπολέμησης των Ασθενειών των Καλλιεργούμενων Φυτών, ν.
5. Παναγόπουλος, Χ.Γ. 1995. Ασθένειες Κηπευτικών Καλλιεργειών, Εκδόσεις Σταμούλης, Αθήνα – Πειραιάς
6. Άλκιμος, Α. 1990. Βιοκαλλιέργειες χωρίς χημικά λιπάσματα, φυτοφάρμακα και ορμόνες. Εκδόσεις Ψυχάλου.
7. Ζιώγας, Β.Ν, Παναγιωτάρου-Πέτσικου, Ν. και Καλαμαράκη, Α. Το πρόβλημα της ανθεκτικότητας των παθογόνων των φυτών στις αντιμικροβιακές ενώσεις. Πρακτικά 2<sup>ης</sup> Πανελλήνια συνάντησης Φυτοπροστασίας: Φυτοπροστατευτικά προϊόντα, Γεωργία-Καταναλωτής-Περιβάλλον, 5-7 Μαΐου 1998, Λάρισα
8. Μαλαθράκης, Ν.Ε., 1996. Οι ασθένειες των καλλιεργούμενων φυτών, ΤΕΙ Ηρακλείου Κρήτης.
9. 10. Δημητράκης, Κ.Γ., 1998. Λαχανοκομία. Εκδόσεις Αγρότυπος.
10. Μπούρμπος, Β.Α., Μ.Θ. Σκουντριδάκης, 1993. Ασθένειες και εχθροί των κολοκυνθοειδών.

11. Μαλαθράκης, Ν.Ε., Μαραζάκη, Μ., Κληρονόμου, Ε.Ι., Παναγιωτάκης, Γ., Μαρκέλλου, Α. 1992. Συνοπτικά αποτελέσματα ερευνών για την βιολογική καταπολέμηση του ωιδίου των κολοκυνθοειδών (*Sphaerotheca fuliginea*). Πρόγραμμα και περιλήψεις του 6<sup>ου</sup> Πανελληνίου Φυτοπαθολογικού Συνεδρίου, 44.
12. Μαλαθράκης, Ν.Ε. και Μ.Ν. Φανουράκη 2000. Μελέτη της βιολογίας του μύκητα *Leveillula taurica* Lev., Περιλήψεις εργασιών 10<sup>ου</sup> Πανελληνίου Φυτοπαθολογικού Συνεδρίου, Καλαμάτα 3-5 Οκτωβρίου 2000, σελ. 86

**Γ2. ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. Palti, J., 1971. Biological Characteristics, Distribution and Control of *Leveillula taurica* (Lev), *Phytopath.medit.*, 10, 139-153
2. Hirata, K. 1968. Notes on host range and geographic distribution of the powdery mildew fungi. *Trans. Mycol. Sic., Japan*, 9, 73-88
3. Reichert and Palti, 1967
4. Palti, J., 1959. *Oidiopsis* diseases of vegetables and legume crops in Israel. *Pl. Dis. Repr.*, 39, 277-279
5. C.M.I. Descriptions of pathogenic fungi and bacteria, Set 19 No 182, Commonwealth Mycological Institute Kew, Surrey, England 1968 .
6. Szejnberg, A., Galper, S., Mazar, S., Lisker, N.1989. *Ampelomyces quisqualis* for biological and integrated control of powdery mildew in Israel, *Journal of Phytopathology*, 124, 285-295
7. Lancaster, Mark, N.C., 2000. Vegetable Growers Greet a New Pathogen. Powdery Mildew in tomatoes.
8. Konstantinidou-Doltsinis, St and Tzempelikou, K., 2000. Efficacy of several ethanolic plant extracts against infection of cucumber by *Sphaerotheca fuliginea* (Schlecht.ex Fr.) Poll.; disease control by *Cassia* extracts. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 107 (6), 574-582
9. Konstantinidou-Doltsinis, St. and Schmitt, A., 1998. Impact of treatment with plant extracts from *Reynoutria Sachalinensis* (F.Schmitt) Nakai on intensity of powdery mildew severity and yield in cucumber under high disease pressure. *Crop Protection*, 17, 649-656
10. Arnaud, G., 1921. Etudes sur les champignons parasites. *Ann. Epiphyt.*, 7, 1-115
11. Brosh, S., Yisraeli, U. and Palti, J. 1968. Pest and disease appearance on field crops in observation plots in the Negev and Lakhish. In "Scientific work of the late" U. Yisraeli, pp. 24-30
12. Eppo Guidelines Guideline for the efficacy evaluation of fungicides against powdery mildews on Cucurbits and other vegetables, No. 57. EPPO Bulletin 20, 451-463, 1990.



## **Δ. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**



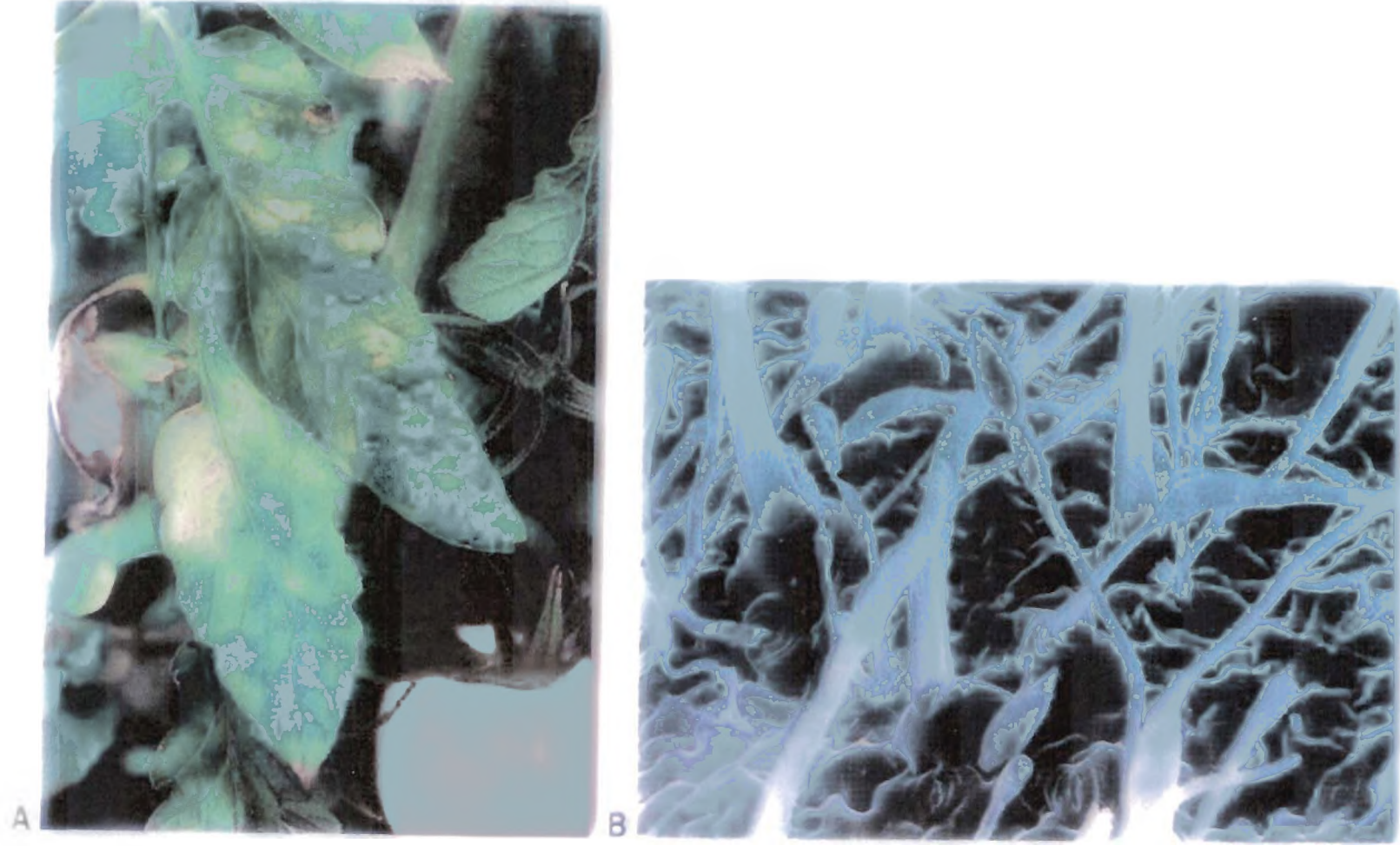
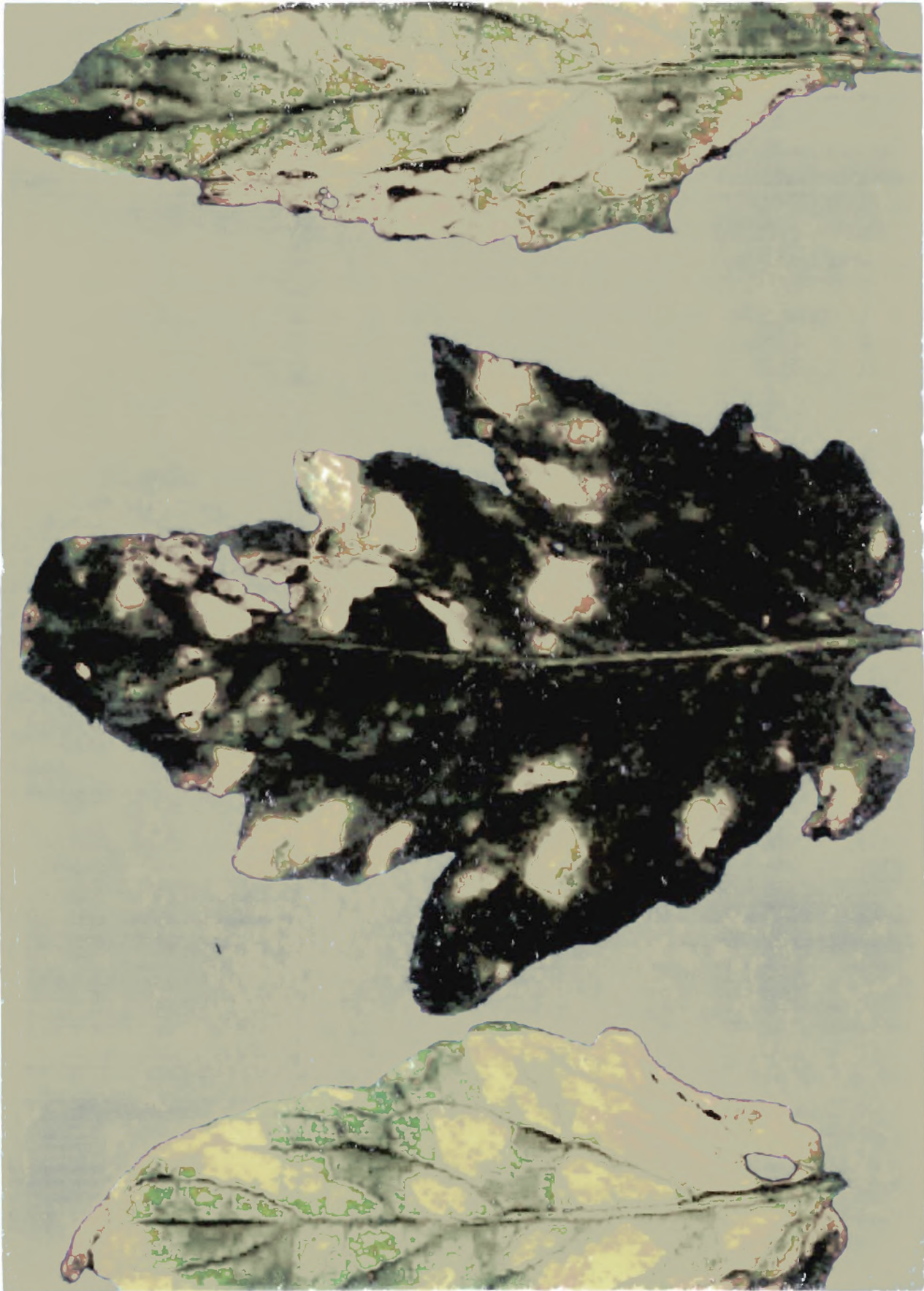


Fig. 1. A. Symptoms of powdery mildew on leaves. B. Scanning electron micrograph of conidia and conidiophores of *Leveillula taurica* on leaf surface. (A, courtesy R. L. Forster; B, courtesy G. V. Thomson)





Προσβολή από வீδιο



## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε ιδιαίτερα το τμήμα Θ.Ε.Κ.Α του Τ.Ε.Ι Μεσολογγίου και την γραμματεία του για την υποστήριξη και την συνολική βοήθεια που μας παρείχαν.

Ευχαριστούμε επίσης το ΕΘΙΑΓΕ Πατρών και την διευθύντρια του Κυρία Κωνσταντινίδου-Δολτσίνου Σταυρούλα που μας παρείχαν τον χώρο για τα πειράματα και συνεισφέρανε στην ολοκλήρωση της εργασίας.

Τέλος ευχαριστούμε την συμφοιτήτρια μας Ελένη Τοπαλίδου για το ενδιαφέρον και την βοήθεια της στη στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων όλων των πειραμάτων μας.