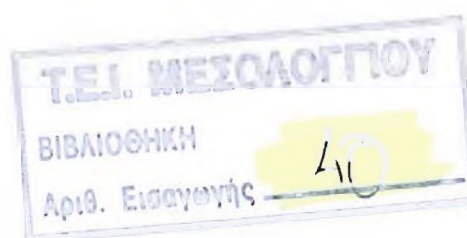


Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας
Τμήμα Θερμοκηπιακών Καλλιεργειών και Ανθοκομίας
Μεσολόγγι 2001

**ΤΟ ΩΙΔΙΟ ΤΗΣ ΑΓΓΟΥΡΙΑΣ. ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ
ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΩΝ ΥΒΡΙΔΙΩΝ
ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΗΣ ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑΣ Ελένης Τοπαλίδου
ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ: Δρ. Σταυρούλα Κωνσταντινίδου-Δολτσίνη



Αφιερώνεται στην **κ. Στ. Κωνσταντινίδου-Δολτσίνη**,
τον άνθρωπο που μου έδειξε τον δρόμο και τον τρόπο
να ανακαλύπτω και να κατακτώ ένα-ένα τα ακρογιάλια
με τους κρυμμένους θησαυρούς της επιστήμης και της ζωής.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Α. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	σελ. 1
2. ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΚΑΙ Η ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΩΙΔΙΩΝ	
2.1 Γενική περιγραφή του προβλήματος	σελ. 2
2.2 Οικονομική σημασία των ωιδίων	σελ. 3
3. Η ΑΣΘΕΝΕΙΑ	
3.1 Παθογόνα αίτια	σελ. 3
3.2 Συμπτωματολογία	σελ. 4
3.3 Βιολογικός κύκλος	σελ. 5
3.4 Ταυτοποίηση των παθογόνων μυκήτων	σελ. 6
3.5 Επιδημιολογία	σελ. 7
4. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ-ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ	
4.1 Καλλιεργητικά μέτρα	σελ. 10
4.2 Χημική καταπολέμηση	σελ. 11
4.2.1 Βιβλιογραφική ανασκόπηση της χημικής αντιμετώπισης των ωιδίων των κολοκυνθοειδών.	σελ. 20
4.3 Βιολογική αντιμετώπιση	σελ. 22

Β. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	
1.1 Υβρίδια αγγουριάς	σελ. 28
1.2 Ανάπτυξη φυτών	σελ. 29
1.3 Τεχνητή μόλυνση	σελ. 30
1.4 Ταυτοποίηση παθογόνου	σελ. 31
1.5 Αξιολόγηση της προσβολής	σελ. 31
2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	
2.1 Πειραματικοί με φυσική μόλυνση	σελ. 32
2.2 Πειραματικοί με τεχνητή μόλυνση	σελ. 35
3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ	σελ. 39
4. ΠΕΡΙΛΗΨΗ	σελ. 40

Γ. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	σελ. 41
-----------------	---------

Δ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ	σελ. 46
----------------------------------	---------

Α. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σημαντικές στρεμματικές εκτάσεις στη χώρα μας καταλαμβάνουν τα είδη της οικογένειας **Cucurbitaceae** (αγγούρι, πεπόνι, καρπούζι, κολοκύθι), τα οποία καλλιεργούνται τόσο σε υπαίθριες όσο και σε υπό κάλυψη καλλιέργειες. Ειδικότερα το αγγούρι καλλιεργείται σχεδόν αποκλειστικά στο θερμοκήπιο και αποτελεί το δεύτερο σε σειρά σπουδαιότητας κηπευτικό υπό κάλυψη μετά τη τομάτα.

Η καλλιέργεια του αγγουριού μπορεί να είναι:

- Κανονική ή εποχιακή με προορισμό την άμεση, νωπή κατανάλωση ή τη βιομηχανική χρήση.
- Εκτός εποχής με προορισμό κυρίως την άμεση, νωπή κατανάλωση.

Στην Ελλάδα οι καλλιεργούμενες εκτάσεις και η παραγωγή αγγουριού φαίνονται στον πίνακα 1 που ακολουθεί (Σύγχρονη Τεχνολογία, Νο 34-Η καλλιέργεια του αγγουριού, 1986):

Πίνακας 1: Καλλιεργούμενες εκτάσεις και η παραγωγή αγγουριού στην Ελλάδα.

Διαμερίσματα	1984		1985	
	Έκταση (στρ)	Παραγωγή (tn)	Έκταση (στρ)	Παραγωγή (tn)
Κρήτη	5.980	70.236	6.666	76.860
Πελοπόννησος- Δ. Στερεά	1.361	24.690	1.240,25	25.558
Δ.-Κ. Μακεδονία	1.005,5	14.184	642,4	8.624,8
Αττική- Νησιά	233,5	2.665	263	2.653,5
Α. Μακεδ.- Θράκη	164,2	1.722	173,2	1.826
Θεσσαλία	162,8	2.144,6	99	1.618
Ήπειρος	92,5	1.251	94	1.300
Σύνολο	9.015,5	116.886,6	9.178	118.440

Επειδή η καλλιέργεια αγγουριού είναι από τις πιο σημαντικές καλλιέργειες κηπευτικών στην χώρα μας, η επιλογή του υβριδίου που θα καλλιεργήσει ο παραγωγός αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την επιτυχία της καλλιέργειας. Για τη σωστή επιλογή του υβριδίου/ποικιλίας είναι σκόπιμο να συνεκτιμούνται οι παρακάτω παράγοντες (Γεωργική Τεχνολογία, Αγγούρι-Τα κριτήρια επιλογής υβριδίων, Δεκέμβριος 1995):

✓ **Συνθήκες αγοράς:** οι συνθήκες στην αγορά και πιο συγκεκριμένα οι προτιμήσεις των καταναλωτών, ο ανταγωνισμός, η περίοδος διαμόρφωσης υψηλών τιμών, η απόσταση της αγοράς από την περιοχή καλλιέργειας, μια που σημαντικές ποσότητες της παραγωγής εξάγονται.

✓ **Προβλήματα φυτοπροστασίας:** η γνώση των σημαντικότερων προσβολών που εμφανίζονται στην περιοχή καλλιέργειας προσανατολίζει στην επιλογή υβριδίου/ποικιλίας με ανθεκτικότητα ή μειωμένη ευαισθησία σε αυτές. Ενδιαφέρει κυρίως η ανθεκτικότητα στο κλαδοσπόριο, την ανθράκωση, το ωίδιο, τον περονόσπορο, τη φουζαρίωση, τη γωνιώδη κηλίδωση, την αλτερναρίωση, τη βακτηριακή μάρανση, τους νηματώδεις, καθώς και στις ώσεις μωσαϊκό της αγγουριάς, μωσαϊκό της καρπούζιάς, κίτρινο μωσαϊκό της κοινής κολοκυθιάς, νεκρωτική κηλίδωση της πεπονιάς.

✓ **Εδαφοκλιματικές συνθήκες:** με βάση τις εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής, το υβρίδιο/ποικιλία που θα επιλεγεί θα πρέπει να έχει τέτοια χαρακτηριστικά (αντοχή στις χαμηλές ή υψηλές θερμοκρασίες, καθώς και στις μεγάλες διακυμάνσεις θερμοκρασίας συνήθως μεταξύ ημέρας και νύχτας, αντοχή στην αλατότητα κ.α.), έτσι ώστε να διασφαλίζει υψηλές αποδόσεις με όσο το δυνατό μικρότερο κόστος καλλιέργειας.

✓ **Υπάρχων εξοπλισμός:** η δυνατότητα εφαρμογής ορισμένων προγραμμάτων καλλιέργειας (ιδιαίτερα για παραγωγή εκτός εποχής) εξαρτάται και από τον διατιθέμενο εξοπλισμό, ο οποίος μπορεί να εξασφαλίζει ρύθμιση της θερμοκρασίας, υγρασίας σύμφωνα με τις ανάγκες των φυτών, ακριβή υδρολίπανση, εμπλουτισμό με CO₂, κάλυψη αναγκών φωτισμού κ.α. Στις περιπτώσεις αυτές το υβρίδιο/ποικιλία που θα επιλεγεί θα πρέπει να έχει τέτοια χαρακτηριστικά και αντοχές, ώστε να εξασφαλίζει υψηλή απόδοση με ανταγωνιστικό κόστος καλλιέργειας.

✓ **Άλλοι παράγοντες:** για την τελική επιλογή θα πρέπει επίσης να ληφθούν υπόψη η ζωνρότητα του υβριδίου/ποικιλίας, το ποσοστό των θηλυκών ανθέων, το ιστορικό της καλλιέργειας του υβριδίου/ποικιλίας στην περιοχή.

Θα πρέπει επίσης να υπάρχει ενημέρωση-παρακολούθηση των τάσεων των προτιμήσεων της αγοράς και της βελτίωσης των χαρακτηριστικών των υβριδίων που κυκλοφορούν στην αγορά.

Σήμερα στη διάθεση των παραγωγών βρίσκονται πάρα πολλά παραγωγικά υβρίδια, παρθενοκαρπικά, με αρκετά καλή πρωιμότητα, με καλές αντοχές ως προς τις θερμοκρασίες, με καρπούς άσπερους, χωρίς πικράδα, με κοντό ή καθόλου λαιμό και ικανοποιητικό μήκος.

Η γενετική έρευνα εντείνει τις προσπάθειές της για παραπέρα βελτίωση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του καρπού, της αντοχής σε ακραίες θερμοκρασίες και της ανθεκτικότητάς τους στις ασθένειες

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν:

1. Να συμβάλει στην καλύτερη γνώση του προβλήματος του ωιδίου του αγγουριού μέσα από βιβλιογραφική ανασκόπηση.

2. Να ελεγχθεί η ευαισθησία στο ωίδιο διαφόρων καλλιεργούμενων στην Ελλάδα, υβριδίων αγγουριάς, καθώς οι ζημιές που προκαλούνται από την ασθένεια αυτή στις καλλιέργειες είναι τεράστιες. Η κατάταξη των υβριδίων σε κατηγορίες με βάση την ευαισθησία τους στο μύκητα του ωιδίου θα διευκολύνει τους παραγωγούς στην επιλογή κάποιου υβριδίου/ποικιλίας που να είναι ανθεκτικό ή ανεκτικό στο συγκεκριμένο παθογόνο.

2. ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΚΑΙ Η ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΩΙΔΙΩΝ

2.1 Γενική περιγραφή του προβλήματος

Ένα από τα πιο σοβαρά και δύσκολα προβλήματα που έχουν να αντιμετωπίσουν οι παραγωγοί των κηπευτικών είναι αυτό των ασθενειών, που προσβάλλουν τις καλλιέργειες με αποτέλεσμα να προκαλούν σοβαρές ζημιές που επηρεάζουν σημαντικά την ποσότητα και την ποιότητα της παραγωγής, ειδικότερα στα θερμοκήπια όπου το περιβάλλον ευνοεί την ανάπτυξη φυτοπαθογόνων οργανισμών.

Τα ωΐδια είναι από τις πλέον συχνές προσβολές των κολοκυνθοειδών, τόσο σε υπαίθριες καλλιέργειες όσο και σε καλλιέργειες θερμοκηπίου, σε διάφορες γεωγραφικές περιοχές και κάτω από ποικιλία συνθηκών ανάπτυξης των καλλιεργειών. Στα καλλιεργούμενα είδη της οικογένειας *Cucurbitaceae* το ωΐδιο που προκαλείται από τον μύκητα *Sphaerotheca fuliginea* είναι μια από τις σημαντικότερες ασθένειες οικονομικά.

Οι ζημιές που προκαλεί είναι τεράστιες και αφορούν την ποσοτική και ποιοτική υποβάθμιση της παραγωγής. Η σοβαρότητα της προσβολής εξαρτάται από το στάδιο στο οποίο βρίσκεται η καλλιέργεια.

2.2 Οικονομική σημασία των ωιδίων

Από τις σημαντικότερες οικονομικά ασθένειες στην καλλιέργεια των κολοκυνθοειδών είναι το ωίδιο. Ειδικά στην Ελλάδα ο συνδυασμός της εξαιρετικά υψηλής μολυσματικής πίεσης και της μεγάλης οικονομικής αξίας των καλλιεργειών οδηγούν σε συχνές και πολλές επεμβάσεις με μυκητοκτόνα με σκοπό την πρόληψη ή τον περιορισμό της ασθένειας. Ένας από τους λόγους της αυξημένης εφαρμογής μυκητοκτόνων στα κολοκυνθοειδή επομένως είναι η ανάγκη για περιορισμό της προσβολής από το ωίδιο.

Ανησυχίες επίσης γεννούνται για τις επιπτώσεις που μπορεί να έχει η συχνή χρησιμοποίηση μυκητοκτόνων στην υγεία του ανθρώπου και του περιβάλλοντος. Η αντικατάσταση των μυκητοκτόνων με αποτελεσματικές και φιλικές προς το περιβάλλον μεθόδους αποτελεί αντικείμενο έρευνας και για τον σκοπό αυτό αναζητούνται νέα μέσα προστασίας (Konstantinidou-Doltsinis and Schmitt 1998).

Η συχνή εφαρμογή μυκητοκτόνων, που συγκεκριμένα στο αγγούρι μπορεί να φθάσουν τις 10-25 επεμβάσεις ανά καλλιεργητική περίοδο, μπορεί να οδηγήσει στη δημιουργία ανθεκτικών στα μυκητοκτόνα φυλών του παθογόνου. Σε συνδυασμό με το γεγονός ότι τα τελευταία χρόνια εντοπίστηκαν ανθεκτικές, σε διάφορα μυκητοκτόνα, φυλές του μύκητα στη χώρα μας, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι η οικονομική σημασία των ωιδίων στα κολοκυνθοειδή θα αυξηθεί (Vakalounakis et al. 1995).

3. Η ΑΣΘΕΝΕΙΑ

3.1 Παθογόνα αίτια

Τα ωίδια των κολοκυνθοειδών προκαλούνται κυρίως από τους μύκητες *Erysiphe cichoracearum* (Pyrenomycetes, Erysiphales) και *Sphaerotheca fuliginea* (Pyrenomycetes, Erysiphales), που ο Braun (1987) τον κατέταξε στο είδος *Sphaerotheca fusca*. Επιπλέον τα κολοκυνθοειδή μπορούν να προσβληθούν από τα είδη *Leveillula taurica* και *Erysiphe polygoni*.

Τα είδη αυτά ανήκουν στους Ασκομύκητες (Ascomycetes), στην κλάση των Πυρηνομυκήτων (Pyrenomycetes), στην τάξη Erysiphales και στην οικογένεια Erysiphaceae. Σύμφωνα με τους Μπούρμπο και Σκουντριδάκη (1993) τα παρακάτω παθογόνα αναφέρονται ως αίτια της προσβολής των κολοκυνθοειδών από ωίδιο:

➤ ***Sphaerotheca fuliginea* (ή *Sphaerotheca fusca*):** αναφέρονται πάνω από 630 φυτικά είδη 34 οικογενειών που προσβάλλονται από το παθογόνο αυτό. Προσβάλλει πάνω από 20 είδη κολοκυνθοειδών, τα οποία παρουσιάζουν διαφορετική ευαισθησία. Η πεπονιά είναι πολύ ευαίσθητη. Μεγάλη ευαισθησία στο παθογόνο παρουσιάζουν επίσης η αγγουριά και η κολοκυθιά που καλλιεργείται για κολοκυθάκι. Η καρπουζιά είναι πολύ ανθεκτική, ενώ σχεδόν απρόσβλητα είναι τα είδη *Cucurbita ficifolia* και *Cucurbita maxima*.

➤ ***Erysiphe cichoracearum*:** οι ξενιστές του *Sphaerotheca fuliginea* είναι κατά κανόνα και δικοί του.

➤ *Leveillula taurica*: προσβάλλει πολλά φυτά (μεταξύ των οποίων την μελιτζάνα, την τομάτα, την πιπεριά, την πατάτα, την μπάμια, το καρότο, το πράσσο, την ελιά κ.λ.π.). Από τα κολοκυνθοειδή προσβάλλει την αγγουριά και την κολοκυθιά που καλλιεργείται για κολοκυθάκι.

➤ *Erysiphe polygoni*: προσβάλλει κυρίως το μπιζέλι, αλλά ορισμένες φορές μπορεί να προσβάλλει και διάφορα είδη κολοκυνθοειδών.

3.2 Συμπτωματολογία

Τα ωΐδια προσβάλλουν όλα τα πράσινα μέρη των φυτών σε διάφορα στάδια ανάπτυξης. Το χαρακτηριστικό τους σύμπτωμα είναι η λευκή-αλευρώδης εξάνθηση, που αναπτύσσεται στην επιφάνεια των προσβεβλημένων οργάνων και αποτελείται από το μυκήλιο, τους κονιδιοφόρους και τα κονίδια των παθογόνων. Η εξάνθηση αρχικά εμφανίζεται με την μορφή μικρών, λευκών κηλίδων, περίπου κυκλικών και διάσπαρτων στα προσβεβλημένα όργανα, όπως στα φύλλα στην άνω και κάτω επιφάνεια του ελάσματος, στους μίσχους και στους βλαστούς. Προοδευτικά οι κηλίδες αυξάνουν σε μέγεθος και σε αριθμό και ο ρυθμός της αύξησής τους επηρεάζεται από τις συνθήκες του περιβάλλοντος, στο οποίο αναπτύσσονται τα προσβεβλημένα φυτά, με αποτέλεσμα συχνά να καλύπτουν το μεγαλύτερο μέρος ή και ολόκληρη την επιφάνεια του προσβεβλημένου οργάνου. Σε ορισμένα ωΐδια στο τέλος της καλλιεργητικής περιόδου εμφανίζονται στην επιφάνεια των προσβεβλημένων οργάνων και επάνω στην λευκή εξάνθηση μαύρα στίγματα, τα οποία αποτελούν τα όργανα της εγγενούς αναπαραγωγής του μύκητα, που ονομάζονται κλειστοθήκια. Πολύ συχνά τα προσβεβλημένα φυτικά μέρη, όπως τα φύλλα και οι καρποί παραμορφώνονται, ενώ όταν η προσβολή είναι πολύ σοβαρή ξηραίνονται. Τα προσβεβλημένα φύλλα γίνονται χλωρωτικά, συστρέφονται προς τα κάτω, παίρνουν χρώμα καστανό και έπειτα ξηραίνονται. Στην περίπτωση που το φυτό χάσει μεγάλο μέρος του φυλλώματός του εξασθενεί και οι καρποί ωριμάζουν πρόωρα (Μαλαθράκης 1996, Μπούρμπος και Σκουντριδάκης 1993).

Σαν συνέπεια της προσβολής προκαλείται μείωση της παραγωγής και της ποιότητας των προϊόντων. Στα πολυετή φυτά (όπως π.χ. στα αμπέλια), οι ζημιές αφορούν κυρίως την τρέχουσα παραγωγή, όμως πολύ συχνά η φωτοσυνθετική δραστηριότητα των φυτών μειώνεται σε τέτοιο βαθμό, ώστε να επηρεάζεται η ανάπτυξή τους και η παραγωγή του επόμενου έτους (Μαλαθράκης 1996).

Οι προσβολές από τους μύκητες *Erysiphe cichoracearum* και *Sphaerotheca fuliginea* παρουσιάζουν την ίδια συμπτωματολογική εικόνα. Στα φύλλα, στο στέλεχος, στους μίσχους, στους καρπούς και στους έλικες εμφανίζονται αρχικά μικρές, κιτρινωπές κηλίδες που γρήγορα καλύπτονται από τις αλευρώδεις, λευκές καρποφορίες του παθογόνου. Οι κηλίδες αυτές μεγαλώνουν, συνενώνονται και πολύ γρήγορα καλύπτουν ολόκληρη την επιφάνεια των φύλλων. Με την πάροδο του χρόνου τα φύλλα κιτρινίζουν, ξηραίνονται και γίνονται πολύ εύθρυπτα. Από τους καρπούς προσβάλλονται περισσότερο το αγγούρι, το πεπόνι και το καρπούζι. Η προσβολή των κοτυληδόνων στα σπορόφυτα, μπορεί να προκαλέσει καθυστέρηση της ανάπτυξής τους (Μπούρμπος και Σκουντριδάκης 1993).

Ο μύκητας *Leveillula taurica* προκαλεί στα φύλλα της αγγουριάς που προσβάλλει ιδιαίτερα, κίτρινες διάχυτες κηλίδες. Σε κατάλληλες συνθήκες στην κάτω επιφάνεια σχηματίζονται οι λευκές καρποφορίες του παθογόνου. Πολλές φορές οι κηλίδες περιορίζονται από τα νεύρα και εμφανίζονται με γωνιώδη μορφή (Μπούρμπος και Σκουντριδάκης 1993).

3.3 Βιολογικός κύκλος

Τα ωΐδια διατηρούνται από την μια καλλιεργητική περίοδο έως την επόμενη στα προσβεβλημένα φυτικά όργανα, κυρίως στους οφθαλμούς, με την μορφή μυκηλίου. Συχνά διατηρούνται επίσης σε δευτερεύοντες ξενιστές με τη μορφή των καρποφοριών της αγενούς αναπαραγωγής. Σε ορισμένα ωΐδια, τα οποία παράγουν κλειστοθήκια σε μεγάλους αριθμούς, οι καρποφορίες αυτές φαίνεται να παίζουν σοβαρό ρόλο στη διατήρηση του παθογόνου και στις αρχικές προσβολές της επόμενης καλλιεργητικής περιόδου (Μαλαθράκης 1996).

Οι μολύνσεις γίνονται ως επί το πλείστον με κονίδια. Τα κονίδια όταν βλαστήσουν παράγουν βλαστική υφή η οποία σχηματίζει *apressoria*, με τα οποία προσκολλάται στο σημείο που ακουμπά την επιφάνεια του φυτικού ιστού. Από το *apressorium* αναπτύσσεται το ράμφος που περνά την 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 χωρίς να νεκρώνει το κύτταρο (Μαλαθράκης 1996).

Με εξαίρεση το γένος *Leveillula*, το μυκήλιο των υπολοίπων γενών δεν διακλαδίζεται στους ιστούς του ξενιστή, αλλά στην επιφάνειά του. Πρόκειται δηλαδή για μύκητες τυπικά εκτοπαράσιτους (εξώτροφα παθογόνα). Οι κονιδιοφόροι και τα κονίδια των ωιδίων, πλην του *Leveillula taurica*, αναπτύσσονται στο επίφυτο μυκήλιο. Το είδος *Leveillula taurica* είναι ενδοπαράσιτο γιατί μπαίνει μέσα στον ξενιστή από τα στόματα και αναπτύσσεται μεταξύ των κυττάρων του μεσόφυλλου του φυτού, το οποίο και παρασιτεί. Οι κονιδιοφόροι εξέρχονται στην επιφάνεια του φύλλου από τα στομάτια και στο άκρο τους σχηματίζονται τα κονίδια του μύκητα (Μαλαθράκης 1996, Παναγόπουλος 1995).

Ο τρόπος διαίωσης των παθογόνων που προσβάλλουν τα κολοκυνθοειδή και οι ξενιστές αυτών είναι σκόπιμο να αναφερθούν ξεχωριστά για το κάθε παθογόνο στο σημείο αυτό (Μπούρμπος 1993).

✓ ***Sphaerotheca fuliginea***: δεν είναι πολύ γνωστός ο τρόπος διαίωσης του παθογόνου αυτού. Πολλοί ερευνητές μιλούν για το ρόλο που παίζουν στη διαίωση τα κλειστοθήκια, χωρίς αυτό να είναι επιστημονικά τεκμηριωμένο. Επιπλέον η εμφάνιση των κλειστοθηκίων στην φυλλική επιφάνεια είναι πολύ σπάνια. Τα κονίδια φαίνεται πως μπορούν να διαιώσουν το παθογόνο από την μια χρονιά στην άλλη με τη διαμεσολάβηση όψιμων καλλιεργειών και ζιζανίων ξενιστών (*Sonchus asper*, *Plantago minor*, *Arctium lappa* κ.λ.π.).

✓ ***Erysiphe cichoracearum***: οι ξενιστές του *Sphaerotheca fuliginea* είναι κατά κανόνα και δικοί του. Ένας σπουδαίος ξενιστής του παθογόνου αυτού είναι ο καπνός. Ευκαιριακά μπορεί να προσβάλλει και την πατάτα. Και το παθογόνο αυτό παρουσιάζει μορφολογική και βιολογική εξειδίκευση ανάλογα με τον ξενιστή στον οποίο αναπτύσσεται. Η τέλεια μορφή του μύκητα είναι ίδια με αυτήν του *S. fuliginea*. Η μορφή αυτή και εδώ δεν φαίνεται να συμβάλει στην διαίωση του είδους. Η κονιδιακή μορφή είναι εκείνη που επιτρέπει τη διαίωση του παθογόνου με τη βοήθεια διαφόρων αγριόχορτων και όψιμων καλλιεργειών. Είναι και αυτό επιφυτικό παθογόνο όπως και ο *S. fuliginea*.

✓ ***Leveillula taurica***: όπως προαναφέρθηκε μπαίνει στον ξενιστή από τα στομάτια. Η ατελής μορφή του είναι ο μύκητας *Oidiopsis taurica* (Lev.) Salm. Είναι γνωστός και με το όνομα εσωτερικό ωΐδιο (*oidium interne*). Διαχειμάζει με τη μορφή μυκηλίου ή κλειστοθηκίων σε διάφορα αγριόχορτα (*Phlomis hebra*, *Teucrium spp.*, κ.λ.π.) που για τις μεσογειακές χώρες αποτελούν σοβαρή πηγή μόλυνσης. Κλειστοθήκια βρέθηκαν και

σε προσβεβλημένα φύλλα τομάτας. Οι μεγαλύτερες ζημιές παρατηρούνται σε υπαίθριες καλλιέργειες.

✓ ***Erysiphe polygoni***: διακρίνεται από τον *E. cichoracearum* από τον τρόπο που σχηματίζονται στον κονιδιοφόρο τα κονίδια. Στο παθογόνο αυτό υπάρχει πάντα ένα ακραίο ανεπτυγμένο κονίδιο. Η ατελής μορφή είναι ο μύκητας *Oidium erysiphoides* Fr..

3.4 Ταυτοποίηση των παθογόνων μυκήτων

Οι μύκητες *Sphaerotheca fuliginea* και *Erysiphe cichoracearum* μοιάζουν πολύ, προκαλούν ταυτόσημα συμπτώματα και μπορούν να διαχωριστούν μόνο με μικροσκοπική εξέταση των κονιδίων ή των κλειστοθηκίων τους.

Όπως αναφέρθηκε πιο πάνω, ο κύριος τρόπος διαίωνισης των ωιδίων είναι η κονιδιακή μορφή (αγενής μορφή τύπου *Oidium*) και σπανιότερα με τα κλειστοθήκια που είναι η εγγενής μορφή πολλαπλασιασμού.

Ο *Sphaerotheca fuliginea* έχει μυκήλιο υαλώδες που προοδευτικά γίνεται καστανό. Τα κονίδια είναι μονοκύτταρα, υαλώδη, σε μακριές αλυσίδες, συχνά με ευκρινή ινώδη σωματίδια (fibrosin bodies), τα οποία είναι ορατά στο μικροσκόπιο με τη βοήθεια ποτάσας 3%. Έχουν σχήμα ελλειψοειδές έως βαρελοειδές και διαστάσεις 25-37X14-25 μ. Βλαστάνουν πάντα από πλευρικό πόρο, ο βλαστικός σωλήνας διακλαδίζεται σε σχήμα V και το πλάτος του είναι 6,6±1,18 μ. Τα appressoria δεν είναι καλά διαφοροποιημένα. Οι κονιδιοφόροι είναι υαλώδεις, διαφόρου μεγέθους και φέρουν τα κονίδια σε αλυσιδωτή μορφή.

Τα κλειστοθήκια του *S. fuliginea* σχηματίζονται σε πυκνές ομάδες, έχουν σχήμα σφαιρικό, με διάμετρο 66-98 μ (συνήθως κάτω από 85 μ) και κυτταρικά τοιχώματα πάνω από 25 μ πάχος. Τα εξαρτήματα (appendages) των κλειστοθηκίων ποικίλουν σε αριθμό, το μήκος τους είναι συνήθως τόσο, όσο η διάμετρος του κλειστοθηκίου και το πλάτος τους 5,2±0,93 μ, μοιάζουν με μυκηλιακές υφές και έχουν καστανό μυκηλιακό πλέγμα. Μερικές φορές είναι μακριά, σχεδόν ίσια και έχουν χρώμα σκούρο καστανό που γίνεται ανοικτότερο στις άκρες τους. Κάθε κλειστοθήκιο περιέχει έναν ασκό, σαφώς ελλειπτικού ή υποστρόγγυλου σχήματος, με διαστάσεις 50-80X30-60 μ και με κυτταρικό τοίχωμα πάχους 3,1±0,85 μ. Κάθε ασκός περιέχει 8 ασκοσπόρια, μονοκύτταρα, κατά κανόνα υαλώδη, ελλειψοειδούς έως σχεδόν σφαιρικού σχήματος, με διαστάσεις 17-22X12-20 μ.

Ο *Erysiphe cichoracearum* έχει μυκήλιο συνήθως καλά ανεπτυγμένο. Τα κονίδια είναι υαλώδη, μονοκύτταρα, σε μακριές αλυσίδες, με σχήμα ελλειψοειδές έως βαρελοειδές, ποικίλα σε μέγεθος, με διαστάσεις 25-45X14-26 μ. Βλαστάνουν συνήθως ακραία, από το σημείο σύγκλισης της μικρής και της μεγάλης πλευράς και έχουν appressoria σε σχήμα ροπαλοειδές. Οι κονιδιοφόροι είναι υαλώδεις, διαφόρου μεγέθους και φέρουν τα κονίδια.

Αν συγκρίνουμε τα κονίδια του *S. fuliginea* με αυτά του *E. cichoracearum* θα παρατηρήσουμε ότι τα κονίδια του *E. cichoracearum* είναι πιο κυλινδρικά-ωοειδή από αυτά του *S. fuliginea*. Στερούνται σωματιδίων φιμπροσίνης και βλαστάνουν κατά προτίμηση από το σημείο σύγκλισης της μικρής και της μεγάλης πλευράς του κονιδίου. Ο βλαστικός σωλήνας δεν είναι διακλαδισμένος, έχει appressoria διογκωμένα και σε σχήμα ροπαλοειδές. Η διαφοροποίηση της προσβολής από το ένα είδος στο άλλο φαίνεται πως επηρεάζεται και από τη θερμοκρασία. Στις υψηλές θερμοκρασίες επικρατέστερος είναι ο *S. fuliginea* και για τον λόγο αυτό συναντάται περισσότερο στα θερμοκήπια και στα μεσογειακά κλίματα (Μπούρμπος και Σκουντριδάκης 1993).

Τα κλειστοθήκια του *E. cichoracearum* σχηματίζονται το φθινόπωρο σε ομάδες ή διασκορπισμένα, έχουν σχήμα σφαιρικό, με διάμετρο 90-135 μ και κυτταρικά τοιχώματα συνήθως μη ευδιάκριτα, πάχους 10-20 μ. Τα εξαρτήματα των κλειστοθηκίων είναι πολυάριθμα, μοιάζουν με μυκηλιακές υφές, βυθισμένα όπως και το κλειστοθήκιο στο μυκηλιακό πλέγμα. Είναι υαλώδη έως σκούρα καστανά και το μήκος τους είναι 1-4 φορές μεγαλύτερο από τη διάμετρο του κλειστοθηκίου. Σπανίως διακλαδίζονται. Κάθε κλειστοθήκιο περιέχει 10-25 ασκούς, ωοειδούς σχήματος. Οι ασκοί με μεγαλύτερο ή μικρότερο λαιμό, έχουν διαστάσεις 60-90X25-50 μ. Κάθε ασκός περιέχει 2, πολύ σπάνια 3 ασκοσπόρια, μονοκύτταρα, κατά κανόνα υαλώδη, με διαστάσεις 20-30X12-18 μ.

Σύμφωνα με τον Zaracovitis (1965) τα κονίδια του *E. cichoracearum* βλαστάνουν σε γυάλινο θάλαμο σε ποσοστό μεγαλύτερο από 70% και σχηματίζουν καλά διαφοροποιημένα appressoria σε 10 ώρες, ενώ ο *S. fuliginea* έχει όμοιο τύπο κονιδιοφόρων με τον *E. cichoracearum* αλλά τα κονίδια του απαιτούν περισσότερο από 10 ώρες για να βλαστήσουν σε γυάλινο θάλαμο σε ποσοστό μεγαλύτερο του 70%. Συγκριτικά στοιχεία για τον διαχωρισμό των δυο βασικών παθογόνων, *S. Fuliginea* και *E. cichoracearum*, δίνονται στον Πίνακα 2 και στις εικόνες 1 και 2.

3.5 Επιδημιολογία

Τα κονίδια των ωιδίων ελευθερώνονται από τον άνεμο, όταν αυτός έχει ελάχιστη ταχύτητα 1,14 m/sec και μεταφέρονται από αυτόν. Η διύγρωση των φυτικών ιστών και η υψηλή υγρασία επηρεάζουν αρνητικά την απελευθέρωση των κονιδίων, όταν όμως βρεθούν πάνω στη φυτική επιφάνεια βλαστάνουν και με σχετική υγρασία 46% και προκαλούν μολύνσεις. 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 σε ορισμένα μόνο είδη. Τα σπόρια όταν επικαθίσουν στην επιφάνεια του ξενιστή βλαστάνουν εάν οι συνθήκες του περιβάλλοντος και κυρίως η θερμοκρασία είναι ευνοϊκές. Η επίδραση της θερμοκρασίας στη βλάστηση των σπορίων και την ανάπτυξη της ασθένειας διαφέρει πολύ από το ένα είδος στο άλλο μεταξύ των διαφόρων στελεχών (Μαλαθράκης 1996).

Οι μολύνσεις πραγματοποιούνται σε θερμοκρασίες που κυμαίνονται από 10-30°C, με άριστη περιοχή θερμοκρασιών 25-26°C. Ελάχιστα ωίδια βλαστάνουν κάτω από τους 2-4°C (Παναγόπουλος 1995).

Αν και τα κονίδια των περισσότερων ωιδίων βλαστάνουν καλύτερα σε κορεσμένη ατμόσφαιρα, βλάστηση σε μικρό ποσοστό παρατηρείται και σε πολύ χαμηλή σχετική υγρασία. Αντίθετα το νερό στην υγρή του μορφή μειώνει τη βλαστικότητα των κονιδίων. Για τον λόγο αυτό τα ωίδια αν και παρατηρούνται συχνά και προκαλούν ασθένειες στις ψυχρές ή ζεστές, υγρές περιοχές, εν τούτοις προκαλούν περισσότερο σοβαρές ζημιές στα θερμά και ξηρά κλίματα. Θα πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι μετά την μόλυνση, το μυκήλιο εξακολουθεί να αναπτύσσεται και να παράγει σπόρια πάνω στο φυτό ανεξάρτητα από τις κλιματολογικές συνθήκες. Τα φύλλα δεν προσβάλλονται όταν είναι πολύ νέα. Για τον λόγο αυτό οι προσβολές εμφανίζονται κατ' αρχήν στα κάτω φύλλα των φυτών (Μαλαθράκης 1996, Παναγόπουλος 1995).

Ειδικότερα η επιδημιολογία των παθογόνων μυκήτων των κολοκυνθοειδών έχει ως εξής (Μπούρμπος 1993):

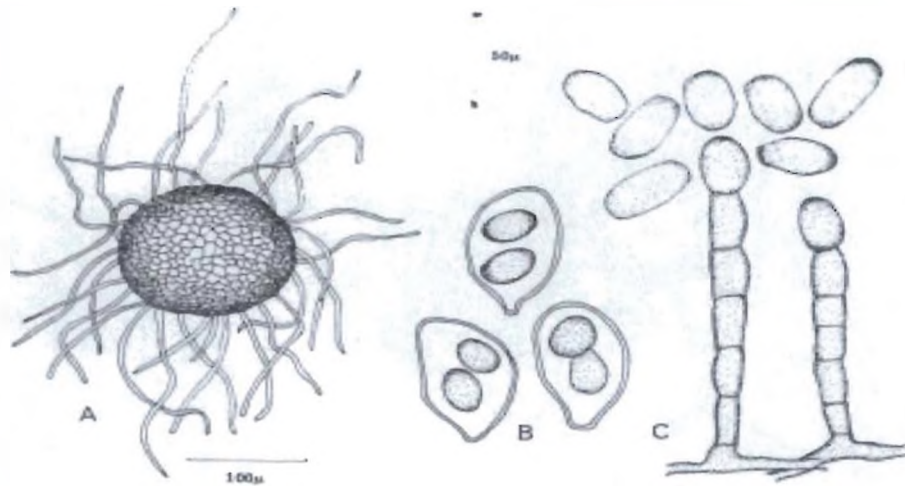
- ◆ ***Sphaerotheca fuliginea***: η μετάδοσή του γίνεται κατά κανόνα με τον αέρα. Τοπικά μπορούν να μεταδώσουν τον μύκητα και ορισμένα έντομα. Το μυκήλιο δεν ζει

Πίνακας 2: Κριτήρια ταυτοποίησης των παθογόνων που προκαλούν το ωίδιο των κολοκυνθοειδών.

	<i>Sphaerotheca fuliginea</i>	<i>Erysiphe cichoracearum</i>
Μυκήλιο	εξωτερικό (εξώτροφο παθογόνο)	εξωτερικό (εξώτροφο παθογόνο)
Κονιδιοφόροι	υαλώδεις, διαφόρου μεγέθους, φέρουν τα κονίδια σε αλυσιδωτή μορφή. Δεν υπάρχει ακραίο κονίδιο καλά διαφοροποιημένο.	υαλώδεις, διαφόρου μεγέθους, φέρουν τα κονίδια σε αλυσιδωτή μορφή. Δεν υπάρχει ακραίο κονίδιο καλά διαφοροποιημένο.
Κονίδια	ωοειδές, συχνά με ευκρινή ινώδη σωματίδια (fibrosin bodies). διάμετρος (μ): (25-37)X(14-25)	κυλινδρικό – ωοειδή διάμετρος (μ): (25-45)X(14-26)
Βλαστικός σωλήνας	βλαστάνει πάντα από πλευρικό πόρο και συχνά διακλαδίζεται σε σχήμα V.	βλαστάνει από το σημείο σύγκλισης της μικρής και της μεγάλης πλευράς.
Appressorium	όχι καλά διαφοροποιημένο	διογκωμένο, σε σχήμα ροπαλοειδές.
Κλειστοθήκια	σχηματίζονται σε πυκνές ομάδες, έχουν σχήμα σφαιρικό, βυθισμένα στο μυκηλιακό πλέγμα, έχουν χρώμα καστανό, κάθε κλειστοθήκιο περιέχει έναν ασκό. διάμετρος (μ): 66-98 και συνήθως κάτω από 85.	σχηματίζονται σε ομάδες ή διασκορπισμένα, έχουν σχήμα σφαιρικό, βυθισμένα στο μυκηλιακό πλέγμα, κάθε κλειστοθήκιο περιέχει 10-25 ασκούς. διάμετρος (μ): 90-135
Ασκοί	υαλώδης, με σχήμα σαφώς ελλειπτικό ή υποστρόγγυλο, διαστάσεις (μ): (50-80)X(30-60). Κάθε ασκός περιέχει 8 ασκοσπόρια, διαμέτρου: (17-22)X(12-20) μ, μονοκύτταρα, υαλώδη, ελλειψοειδούς έως σχεδόν σφαιρικού σχήματος.	με μεγαλύτερο ή μικρότερο λαιμό έχουν σχήμα ωοειδές έως σαφώς ωοειδές, έχουν διαστάσεις (μ): (60-90)X(25-50) . Κάθε ασκός περιέχει 2 και σπάνια 3 ασκοσπόρια διαμέτρου: (20-30)X(12-18) μ, μονοκύτταρα, συνήθως υαλώδη.
Εξαρτήματα (appendages)	Ποικίλουν σε αριθμό, συνήθως έχουν μήκος τόσο, όσο και η διάμετρος του κλειστοθηκίου, μοιάζουν με μυκηλιακές υφές, βυθισμένα στο μυκηλιακό πλέγμα. Μερικές φορές είναι μακριά, σχεδόν ίσια και έχουν χρώμα σκούρο καστανό που γίνεται ανοικτότερο στις άκρες τους.	Είναι πολυάριθμα, έχουν μήκος 1-4 φορές μεγαλύτερο από τη διάμετρο του κλειστοθηκίου, είναι υαλώδη με σκούρο καστανό χρώμα και μοιάζουν με μυκηλιακές υφές, βυθισμένα στο μυκηλιακό πλέγμα.

C.M.I. Descriptions of
Pathogenic Fungi and Bacteria
No. 152

ERYSIPHE CICHORACEARUM

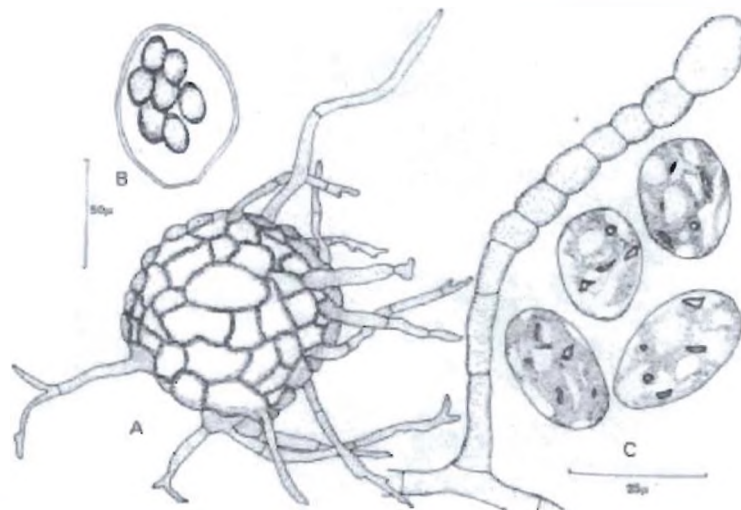


A. Cleistothecium; B. asci and ascospores; C. conidia and conidiophores. (All from *Lactuca integrata*).

Εικόνα 1: Α. κλειστοθήκια, Β. ασκοί και ασκοσπόρια, C. κονίδια και κονιδιοφόροι του μύκητα *Erysiphe chioracearum* (από C.M.I. Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria, No. 152).

C.M.I. Descriptions of
Pathogenic Fungi and Bacteria
No. 159

SPHAEROTHECA FULIGINEA



A. Cleistothecium; B. ascus and ascospores; C. conidia and conidiophore. (All from *Cucumis melo*).

Εικόνα 2: Α. κλειστοθήκια, Β. ασκοί και ασκοσπόρια, C. κονίδια και κονιδιοφόροι του μύκητα *Sphaerotheca fuliginea*. (από C.M.I. Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria, No. 152).

χωρίς ξενιστή. Τα κονίδια παραμένουν ζωντανά μόνο μερικές ώρες ή ημέρες. Για τη βλάστηση των κονιδίων δεν είναι απαραίτητη η παρουσία ελεύθερου νερού. Απαιτείται όμως θερμοκρασία 20-30°C, με άριστη τους 22°C και σχετική υγρασία 100%. Κατά την μόλυνση και σποριογένεση μπορεί να είναι υψηλή η υγρασία. Για τον λόγο αυτό είναι και το επικρατέστερο είδος στα θερμοκήπια, στα οποία η υγρασία διατηρείται σε υψηλά επίπεδα. Για τον ίδιο λόγο στις υπαίθριες καλλιέργειες το παθογόνο αυτό υστερεί το φθινόπωρο. Σε θερμοκρασίες κάτω των 10°C και άνω των 35°C η προσβολή σταματά. Με βροχή η μετάδοση της ασθένειας διακόπτεται.

♦ ***Erysiphe cichoracearum***: ο μύκητας ευνοείται από μέτριες θερμοκρασίες 20-25°C και από μειωμένη ένταση φωτός. Η βλάστηση των σπορίων γίνεται σε ένα θερμοκρασιακό εύρος 15-30°C, με άριστο τους 25°C. Δεν χρειάζεται ελεύθερο νερό για την βλάστηση των σπορίων. Σχετική υγρασία γύρω στο 70% είναι αρκετή. Η σποριογένεση ευνοείται από τον ηλιόλουστο καιρό. Γενικά η ανάπτυξη του παθογόνου ευνοείται από γόνιμα εδάφη που δημιουργούν χυμώδη φυτά, από την υπερβολική αζωτούχο λίπανση που προδιαθέτει τα φυτά στη ασθένεια και από την παρουσία νεαρών φύλλων. Η προσβολή από άλλες ασθένειες διευκολύνει πολλές φορές την ανάπτυξη του παθογόνου αυτού. Μεγάλες διαφοροποιήσεις της θερμοκρασίας μέρας και νύχτας ευνοούν την ανάπτυξη του μυκηλίου. Οι καρποφορίες του μύκητα εμφανίζονται 5-6 ημέρες μετά την μόλυνση. Η διάδοση γίνεται με τον αέρα. Η βροχή σταματά κάθε επιδημιολογική εξέλιξη.

Leveillula taurica: είναι ενδοφυτικό παράσιτο. Διαδίδεται κυρίως με τον αέρα. Άριστες συνθήκες ανάπτυξης είναι 50-70% σχετική υγρασία του αέρα και θερμοκρασία 20-25°C. Οι μεγαλύτερες ζημιές παρατηρούνται στις υπαίθριες καλλιέργειες. Στα θερμοκήπια ορισμένες χρονιές μπορεί να δημιουργήσει σοβαρά προβλήματα.

4. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ-ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

4.1 Καλλιεργητικά μέτρα

Πολλά φυτοπαράσιτα είναι δυνατό να αντιμετωπισθούν με την εφαρμογή σε κατάλληλο χρόνο, συνηθισμένων καλλιεργητικών εργασιών και φροντίδων. Για να επιτευχθούν καλύτερα αποτελέσματα με την εφαρμογή καλλιεργητικών μέτρων αντιμετώπισης φυτοπαράσιτων, είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε ακριβώς τη βιολογία τους, για να μπορούμε να επέμβουμε με τον κατάλληλο τρόπο και στο κατάλληλο στάδιο του βιολογικού κύκλου τους.

Έτσι για την αποφυγή δημιουργίας ευνοϊκών συνθηκών για την ανάπτυξη της ασθένειας του ωιδίου συστήνονται τα εξής μέτρα (Μπούρμπος και Σκουντριδάκης 1993):

1. Συλλογή και απομάκρυνση στο τέλος της καλλιέργειας των φυτικών υπολειμμάτων.
2. Τα φυτά που είναι μολυσμένα στο σπορείο δεν πρέπει να μπαίνουν στο θερμοκήπιο. Αν υπάρχει έλλειψη φυταρίων, πριν τη μεταφύτευση να ψεκάζονται μ' ένα κατάλληλο μυκητοκτόνο.
3. Στα θερμοκήπια που θερμαίνονται η αύξηση της θερμοκρασίας στους 37-38°C, ιδιαίτερα σε καλλιέργειες πεπονιού, για μερικές ώρες την ημέρα ελέγχει το ωίδιο. Χρειάζεται όμως προσοχή γιατί ευνοούνται οι τετράνυχοι.
4. Κανονική αζωτούχος λίπανση για τη μείωση της ευαισθησίας των φυτών στην ασθένεια διότι, αυξημένες αζωτούχες λιπάνσεις ευνοούν την ανάπτυξη της ασθένειας.

5. Να αποφεύγεται η καλλιέργεια κολοκυνθοειδών με διάφορα είδη της οικογένειας Compositae.
6. Σε παλιές καλλιέργειες κολοκυνθοειδών να αποφεύγεται η άμεση εγκατάσταση νέων.
7. Αντιμετώπιση ζιζανίων, μέσα και έξω, στο θερμοκήπιο.
8. Καλός αερισμός των θερμοκηπίων για να αποφεύγονται οι διακυμάνσεις της υγρασίας του περιβάλλοντος.

4.2 Χημική Καταπολέμηση

Τα γεωργικά φάρμακα αποτελούν σημαντικό τρόπο προστασίας της γεωργικής παραγωγής από τα διάφορα παράσιτα των φυτών. Έτσι και το ωίδιο των κολοκυνθοειδών αντιμετωπίζεται από τους παραγωγούς με την εφαρμογή ψεκασμών με ωιδιοκτόνα, τα οποία έχουν στη διάθεσή τους.

Μυκητοκτόνο θεωρείται κάθε χημική ουσία που καταστρέφει τους μύκητες ή παρεμποδίζει την ανάπτυξη και τον πολλαπλασιασμό τους. Μυκητοκτόνο επίσης θεωρείται κάθε χημική ουσία που παρεμποδίζει την ανάπτυξη μιας ασθένειας που προκαλείται από μύκητες επιδρώντας στην διαδικασία παθογένεσης (Παναγιωτάρου-Πέτσικου και Χρυσάγη-Τοκουζμπαλίδη 1988).

Τα μυκητοκτόνα ανάλογα με τον τρόπο δράσης τους χωρίζονται στις εξής κατηγορίες (Παναγιωτάρου-Πέτσικου και Χρυσάγη-Τοκουζμπαλίδη 1988):

1. **Προστατευτικά:** Μυκητοκτόνα που παραμένουν στους εξωτερικούς ιστούς του ξενιστού και εμποδίζουν την προσβολή του από το παθογόνο. Η δράση τους είναι αποκλειστικά προληπτική. Προληπτική ή προστατευτική δράση μπορεί να έχουν τόσο τα μυκητοκτόνα επαφής όσο και τα διασυστηματικά.
2. **Θεραπευτικά:** Έχουν την ικανότητα να σταματούν την ανάπτυξη του παθογόνου και μετά από τη διείσδυσή τους στο φυτό, δρώντας στο στάδιο επέασης της ασθένειας. Θεραπευτική δράση έχουν κυρίως τα διασυστηματικά μυκητοκτόνα.
3. **Εξοντωτικά ή εξολοθρευτικά:** Δρουν σε οποιοδήποτε τμήμα του μύκητα μετά την εκδήλωση των συμπτωμάτων της ασθένειας ή καταστρέφουν τις εστίες μόλυνσης. Εξοντωτική δράση μπορούν να έχουν τόσο μυκητοκτόνα επαφής όσο και διασυστηματικά.
4. **Αντισπορογόνα ή γονοστατικά:** Δρουν στο παθογόνο μετά την εκδήλωση των συμπτωμάτων της ασθένειας, παρεμποδίζοντας την παραγωγή σπορίων. Αντισπορογόνο δράση μπορεί να έχουν τόσο μυκητοκτόνα επαφής όσο και διασυστηματικά.
5. **Μυκητοκτόνα επαφής:** Μυκητοκτόνα που δεν κυκλοφορούν στο εσωτερικό του φυτού και δρουν μόνο στα όργανα του μύκητα που βρίσκονται στην εξωτερική επιφάνεια του φυτού. Η δράση των μυκητοκτόνων της κατηγορίας αυτής μπορεί να είναι προστατευτική, εξοντωτική ή αντισπορογόνα.
6. **Διασυστηματικά μυκητοκτόνα:** Μυκητοκτόνα που έχουν την ικανότητα να προσλαμβάνονται από τα φυτικά όργανα (φύλλα, ρίζες, σπόρους) και να κυκλοφορούν στο εσωτερικό του φυτού σε απόσταση από το σημείο εφαρμογής τους, είτε στην αρχική τους μορφή ή κατόπιν χημικής ή βιοχημικής μετατροπής τους. Η δράση των μυκητοκτόνων της κατηγορίας αυτής είναι βασικά θεραπευτική αλλά μπορεί να είναι και προστατευτική ή εξοντωτική.
7. **Καπνογόνα:** Πτητικές χημικές ουσίες που δρουν υπό μορφή καπνού ή ατμών (π.χ. πτητικά απολυμαντικά εδάφους).

Η συνεχής εφαρμογή και μάλιστα επί σειρά ετών των διασυστηματικών ή και άλλων νέου τύπου εκλεκτικών μυκητοκτόνων για την καταπολέμηση μυκητολογικών προσβολών μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση μερικής ή ολικής ανθεκτικότητας των εν λόγω μυκήτων στα μυκητοκτόνα αυτά. Έτσι πολύ μεγαλύτερες

από τις συνιστώμενες δόσεις ή και επαναλήψεις ψεκασμών παρουσιάζουν μειωμένη ή και καμία μυκητοκτόνο δράση. Ο μηχανισμός εμφάνισης ανθεκτικών φυλών στα είδη αυτά των μυκήτων οφείλεται κυρίως στην έντονη θεραπευτική δράση των εν λόγω μυκητοκτόνων, τα οποία διαπερνούν μετά τον ψεκασμό τα κυτταρικά τοιχώματα και δρουν κατά ένα ειδικό ζωτικό τρόπο πάνω στους μύκητες. Έτσι είναι δυνατό να επέλθουν εύκολα κληρονομικής φύσεως μεταβολές, με αποτέλεσμα την εμφάνιση και ανθεκτικών γενών μυκήτων στα μυκητοκτόνα. Αλλά και βιοχημικοί μηχανισμοί όπως παρουσιάζονται στα έντομα είναι δυνατόν να εξουδετερώσουν τη δραστηριότητα του ενεργού παράγοντα των μυκητοκτόνων, είτε παρεμποδίζοντας την είσοδό του στο κύτταρο του παθογόνου, είτε προκαλώντας την αποσύνθεσή του σε μη τοξικά για το μύκητα στοιχεία. Επίσης η εμφάνιση και επικράτηση ανθεκτικών στελεχών εξαρτάται και από το είδος του παθογόνου και την ένταση της ασθένειας (Δαρμής 1991).

Για να αντιμετωπισθεί το φαινόμενο της ανάπτυξης της ανθεκτικότητας, είναι απαραίτητο να είναι γνωστά τα αίτια που την προκαλούν. Αφού το φυτοφάρμακο που χρησιμοποιείται με επιτυχία για την καταπολέμηση ενός παρασίτου, από κάποια στιγμή και μετά χάνει την αποτελεσματικότητά του, σημαίνει ότι στο παράσιτο κάτι έχει αλλάξει, σε σχέση με πριν. Υπάρχουν διάφοροι τρόποι με τους οποίους οι οργανισμοί μπορούν να αλλάξουν και επομένως μπορούν να ανέχονται τα διάφορα φυσικά ή χημικά ερεθίσματα. Ο σημαντικότερος τρόπος για την αύξηση της παραλλακτικότητας των διαφόρων οργανισμών, είναι ο εγγενής πολλαπλασιασμός. Άλλος τρόπος που αυξάνει την παραλλακτικότητα των οργανισμών είναι η δυνατότητα ανταλλαγής γενετικού υλικού, όπως συμβαίνει μεταξύ γειτονικών κυττάρων των μυκήτων και των βακτηρίων. Η πιθανότερη αιτία για την ανάπτυξη ανθεκτικότητας είναι η ικανότητα μεταλλαγής που έχουν οι ζωντανοί οργανισμοί και η διαιώνιση των καινούργιων «μεταλλαγμένων» μορφών με τον αγενή πολλαπλασιασμό (Miglio 1987)

Για την αποφυγή ή καθυστέρηση εμφάνισης ανθεκτικότητας προτείνονται τα παρακάτω μέτρα (Παναγιωτάρου και Χρυσάγη 1991):

1. Προτίμηση μυκητοκτόνων χαμηλού κινδύνου ανθεκτικότητας, (προστατευτικά, μη εκλεκτικά) για τα παθογόνα που αντιμετωπίζονται ικανοποιητικά με αυτά.
2. Στις περιπτώσεις που πρέπει να χρησιμοποιηθούν μυκητοκτόνα υψηλού κινδύνου ανθεκτικότητας (εκλεκτικά) να γίνεται μέριμνα ώστε:
 - να περιορίζονται οι επεμβάσεις, στις πιο κρίσιμες περιόδους για την εξέλιξη της ασθένειας και να χρησιμοποιείται η μικρότερη δυνατή αποτελεσματική δόση εφαρμογής
 - να περιορίζεται ο αριθμός των επεμβάσεων των ίδιων εκλεκτικών μυκητοκτόνων ή άλλων μυκητοκτόνων με διασταυρωτή ανθεκτικότητα
 - η επέμβαση να γίνεται με τρόπο τέτοιο, ώστε να περιορίζεται ο χρόνος έκθεσης του παθογόνου στην επίδραση του εκλεκτικού μυκητοκτόνου.
 - να προτιμούνται μείγματα εκλεκτικών με μη εκλεκτικά μυκητοκτόνα.
 - σε περιπτώσεις συχνών επεμβάσεων να γίνεται εναλλαγή εκλεκτικών με μη εκλεκτικά μυκητοκτόνα

Άλλα συνιστώμενα μέτρα, προστατευτικά και προληπτικά, για την παράταση της ενεργού δράσης των νέων δυναμικών μυκητοκτόνων είναι τα εξής (Δαρμής 1991):

1. Εναλλακτική εφαρμογή των διασυστηματικών ή και άλλων μυκητοκτόνων σε περιπτώσεις εμφάνισης ανθεκτικότητας, με τα γνωστά οργανικά ή ανόργανα μυκητοκτόνα επαφής με προστατευτική μυκητοκτόνο δράση (διθειοκαρβαμιδικά, άλατα χαλκού κ.λ.π.).
2. Πλήρης αντικατάσταση των μυκητοκτόνων με τα οποία εμφανίστηκε ανθεκτικότητα σε μυκητολογικές προσβολές με άλλα μυκητοκτόνα επαφής.

3. Συνδυασμένη χρησιμοποίηση όπου είναι δυνατή διασυστηματικών και μυκητοκτόνων επαφής (benomyl + maneb).

Η εφαρμογή των παραπάνω μέτρων, βοηθάει αποφασιστικά στην παρεμπόδιση ή στην καθυστέρηση της εκδήλωσης συμπτωμάτων ανθεκτικότητας, γιατί προστατεύουν την αποτελεσματικότητα των φυτοφαρμάκων ώστε να μπορούν να χρησιμοποιούνται για μεγάλο χρονικό διάστημα στις περιπτώσεις που απαιτούνται ιδιαίτερα αποτελεσματικά μυκητοκτόνα

Στη Γαλλία οι ειδικοί έχουν κατατάξει τα μυκητοκτόνα εναντίον του ωιδίου των κολοκυνθοειδών σε δύο ομάδες σύμφωνα με τους κινδύνους εμφάνισης ανθεκτικών φυλών ωιδίου.

α. Μυκητοκτόνα που δεν παρουσιάζουν ή παρουσιάζουν μικρούς κινδύνους επιλογής ανθεκτικών φυλών ωιδίου: θειάφι (σ' όλες τις μορφές), pyrazophos, chinomethionate.

β. Μυκητοκτόνα που παρουσιάζουν κινδύνους επιλογής λιγότερο ευαίσθητων ή ανθεκτικών φυλών ωιδίου: bupirimate, fenarimol, triadimefon, triadimefon + chinomethionate, triforine, myclobutanil.

Χαρακτηριστική είναι η περίπτωση της εμφάνισης φυλών μειωμένης ευαισθησίας ή φυλών ανθεκτικών στα βενζιμιδαζολικά (benomyl κ.α.)

Αυτές οι φυλές είναι αρκετά διαδεδομένες, έτσι ώστε να καθιστούν τα βενζιμιδαζολικά μη αποτελεσματικά και επομένως μη συνιστώμενα εναντίον του ωιδίου των κολοκυνθοειδών. Πρόβλημα ανθεκτικότητας επίσης δημιουργήθηκε στην πράξη με τους παρεμποδιστές βιοσύνθεσης εργοστερόλης, που ανήκουν στις ομάδες μέσου κινδύνου και θα πρέπει να συνδυάζονται ή να εναλλάσσονται με μυκητοκτόνα που δεν ανήκουν στην ίδια ομάδα (Blancard et al., 1991).

Στην Ελλάδα για την αντιμετώπιση του ωιδίου των κολοκυνθοειδών έχουν εγκριθεί και συνιστώνται τα παρακάτω μυκητοκτόνα-γεωργικά φάρμακα (σύμφωνα με το Ν.721/77):

α). ΕΠΑΦΗΣ

1. Δραστική ουσία:	Θείο 96% D
Εμπορικό όνομα:	Θείο sulfur Hellas
Δοσολογία σκευάσματος:	2-2,5 κιλά /στρέμμα
Συνδυαστικότητα:	Συνδυάζεται καλά με τα διάφορα εντομοκτόνα και μυκητοκτόνα της ίδιας μορφής. Να μην εφαρμόζεται μέσα σε 4 εβδομάδες από την εφαρμογή πολτού (εκτός από την περίοδο ληθάργου).
Άλλες επιδράσεις:	Μέτρια δράση εναντίον ακάρεων. Δεν δρα σε θερμοκρασίες κάτω από 18°C. Χρειάζεται θερμοκρασία 20 ° και πάνω. Σε υψηλές θερμοκρασίες μπορεί να προκαλέσει εγκαύματα στα φυτά.
Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή:	5 ημέρες

Άλλες πληροφορίες:	Το θειάφι κυκλοφορεί και σε συνδυασμό με άλλα μυκητοκτόνα για την ταυτόχρονη αντιμετώπιση και άλλων μυκητολογικών ασθενειών.
2 Δραστική ουσία:	Chinomethionate 25% WP
Εμπορικό όνομα:	Morestan 25% WP
Συνδυαστικότητα:	Δεν συνδυάζεται με ελαιοσκεύασματα, γαλακτοποιήσιμα ή αλκαλικά σκευάσματα ή thiram. Πρέπει να μεσολαβούν 15 ημέρες μεταξύ εφαρμογών του και εφαρμογών με βρέξιμο θειάφι ή πολτούς.
Άλλες επιδράσεις:	Έχει πολύ καλή ακαρεοκτόνο δράση. Στα θερμοκήπια περιορίζει τον αλευρώδη. Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να προκαλέσει φυτοτοξικότητα.
Δοσολογία:	30-40 γραμμάρια/100 λίτρα νερό. Οι μικρές δόσεις να χρησιμοποιούνται στο θερμοκήπιο.
Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή:	14 ημέρες
Άλλες πληροφορίες:	Είναι επικίνδυνο για ορισμένα ωφέλιμα αρθρόποδα και για τα ψάρια
3. Δραστική ουσία:	Dinocap 35,04% EC
Εμπορικό όνομα:	Karathane EC
Συνδυαστικότητα:	Δεν συνδυάζεται με αλκαλικά υλικά, με ορυκτέλαια και θειασβέστιο.
Άλλες επιδράσεις:	Έχει δευτερεύουσα δράση στα ακάρεα. Η αποτελεσματικότητά του είναι παρόμοια με το λεπτόκοκκο θειάφι, δρα όμως σε πιο χαμηλές θερμοκρασίες από εκείνο. Να μη χρησιμοποιείται όταν η θερμοκρασία υπερβαίνει τους 33°C. Σε θερμοκρασίες πάνω από 35°C μπορεί να προκαλέσει φυτοτοξικότητα.
Δοσολογία:	35-50 κυβικά εκατοστά/100 λίτρα νερό.
Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή:	7 ημέρες για καλλιέργειες θερμοκηπίου.
Άλλες πληροφορίες:	Δρα σαν αποζεύκτης της οξειδωτικής φωσφορίλιωσης των κυττάρων.

β). ΔΙΑΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΑ**I. BENZIMIDAZOLIKA**

1. Δραστική ουσία:	Benomyl 50% WP
Εμπορικό όνομα:	Benlate 50 WP
Συνδυαστικότητα:	Δεν συνδυάζεται με τα πολύ αλκαλικά σκευάσματα και το βορδιγάλειο πολτό.
Άλλες επιδράσεις:	Έχει δευτερεύουσα δράση ενάντια σε ακάρεα και αφίδες. Δημιουργεί εύκολα προβλήματα ανθεκτικότητας.
Δοσολογία:	60 γραμμάρια / 100 λίτρα νερό.
Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή:	14 ημέρες
Άλλες πληροφορίες:	-
2. Δραστική ουσία:	Carbendazim 50% WP
Εμπορικό όνομα:	Carbendazim-Veterin 50 WP
Άλλες επιδράσεις:	Δεν συνδυάζεται με γεωργικά φάρμακα που έχουν αλκαλική αντίδραση και με γαλακτοποιήσιμα σκευάσματα.
Δοσολογία:	Έχει ακαρεοκτόνες ιδιότητες. Η συχνή εφαρμογή του δημιουργεί ανθεκτικά στελέχη. Ο ψεκασμός πρέπει να γίνεται με την εμφάνιση των πρώτων συμπτωμάτων. Τα κολοκυνθοειδή δεν επιτρέπεται να ψεκάζονται πάνω από τρεις φορές κατά την καλλιεργητική περίοδο και όχι συχνότερα από δύο εβδομάδες.
Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή:	60 γραμμάρια / στρέμμα στο ύπαιθρο ή στο θερμοκήπιο.
Άλλες πληροφορίες:	-

II. 2-AMINOPIRIMIDINIKΑ

1. Δραστική ουσία:	Ethirimol 25% SC
Εμπορικό όνομα:	Milcurb Super
Συνδυαστικότητα:	Συνδυάζεται με όλα σχεδόν τα άλλα φάρμακα, εκτός από τα αλκαλικά.
Άλλες επιδράσεις:	Είναι παρεμποδιστής της βιοσύνθεσης της εργοστερόλης, παρεμποδίζει το σχηματισμό του appressorium και του ράμφους μολύνσεως. Μπορεί να δημιουργήσει ανθεκτικά στελέχη.

Δοσολογία	50-100 κυβικά εκατοστά / 100 λίτρα νερό. Η μικρή δόση εφαρμόζεται σε νεαρά φυτά ή για προληπτικούς ψεκασμούς.
Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή:	4 ημέρες
Άλλες πληροφορίες:	-

III. ΠΑΡΕΜΠΟΛΙΣΤΕΣ ΤΗΣ ΒΙΟΣΥΝΘΕΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΟΣΤΕΡΟΛΗΣ

1. Δραστική ουσία:	Imazalil 20% EC
Εμπορικό όνομα:	Fungafloor 20 EC
Συνδυαστικότητα:	Πρέπει να εφαρμόζεται μόνο του.
Άλλες επιδράσεις:	Οι εφαρμογές να γίνονται κατά προτίμηση νωρίς το πρωί. Να αποφεύγεται η εφαρμογή του με ηλιόλουστο καιρό. Δημιουργεί εύκολα ανθεκτικά στελέχη.
Δοσολογία:	25-30 κυβικά εκατοστά / 100 λίτρα νερό. Να μη γίνονται πάνω από τρεις συνεχόμενες επεμβάσεις με μεσοδιάστημα μικρότερο των 7 ημερών. Η μικρή δόση εφαρμόζεται προληπτικά, ενώ η μεγάλη θεραπευτικά.
Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή:	3 ημέρες
Άλλες πληροφορίες:	-
2. Δραστική ουσία:	Penconazole 10% EC
Εμπορικό όνομα:	Τοπάς 100 EC
Συνδυαστικότητα:	Συνδυάζεται με τα συνήθως χρησιμοποιούμενα μυκητοκτόνα και εντομοκτόνα.
Άλλες επιδράσεις:	Ανήκει στις τριαζόλες. Απορροφάται από όλα τα πράσινα μέρη του φυτού και από τα φύλλα.
Δοσολογία:	25-35 κυβικά εκατοστά / 100 λίτρα νερό. Η μικρή δόση εφαρμόζεται κάθε 7-14 ημέρες και η μεγάλη κάθε 10-16 ημέρες.
Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή:	3 ημέρες.
Άλλες πληροφορίες:	-

3. Δραστική ουσία:	Myclobutanil 6% SC Myclobutanil 12.5% EC
Εμπορικό όνομα:	Sythane 6 SC Sythane 12.5 EC
Συνδυαστικότητα:	Συνδυάζεται με τα περισσότερα μυκητοκτόνα και ακαρεοκτόνα ενώ δεν συνδυάζεται με κάποια άλλα.
Άλλες επιδράσεις: Δοσολογία:	- 80-100 κυβικά εκατοστά / 100 λίτρα νερό. Για προληπτικές εφαρμογές συνιστάται η μικρή και για θεραπευτικές η μεγάλη δόση. 40-50 κυβικά εκατοστά / 100 λίτρα νερό. Η μικρή δόση εφαρμόζεται προληπτικά κάθε 10-14 ημέρες, ενώ η μεγάλη για θεραπευτικούς κάθε 4-6 ημέρες.
Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή:	5 ημέρες
Άλλες πληροφορίες:	-
4. Δραστική ουσία:	Pyrifenox 20% EC
Εμπορικό όνομα:	Dorado 20% EC
Συνδυαστικότητα:	-
Άλλες επιδράσεις:	Για την αποφυγή ανάπτυξης ανθεκτικότητας να χρησιμοποιείται σε μίγμα με μη διασυστηματικό προστατευτικό μυκητοκτόνο.
Δοσολογία:	20 κυβικά εκατοστά / 100 λίτρα νερό.
Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή:	15 ημέρες (για το αγγούρι)
Άλλες πληροφορίες:	Κυκλοφορεί σε συνδυασμό με captan, mancozeb.
5. Δραστική ουσία:	Triadimefon 5% WP Triadimefon 0.5 D
Εμπορικό όνομα:	Bayleton 5 WP Bayleton 0.5 D
Συνδυαστικότητα:	-
Άλλες επιδράσεις:	Υπάρχει κίνδυνος δημιουργίας ανθεκτικών στελεχών. Να μη χρησιμοποιείται όταν φυσάει ισχυρός άνεμος ή αμέσως μετά από βροχή ή ψεκασμό με γεωργικά φάρμακα. Η δράση του δεν επηρεάζεται από τη θερμοκρασία. Οι προληπτικοί ψεκασμοί συνιστώνται όταν οι συνθήκες ευνοούν την ανάπτυξη της ασθένειας.
Δοσολογία:	50-100 γραμμάρια / 100 λίτρα νερό. 1,5-2 κιλά / στρέμμα.

Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή:	15 ημέρες
Άλλες πληροφορίες:	10 ημέρες -
6. Δραστική ουσία:	Triadimenol 5% EW
Εμπορικό όνομα:	Bayfidan 5 EW
Συνδυαστικότητα:	Συνιστάται η εφαρμογή του να γίνεται με ανάμειξη με άλλα διασυστηματικά προστατευτικά μυκητοκτόνα.
Άλλες επιδράσεις:	Παρεμποδίζει εξίσου τη βιοσύνθεση γυββερίλινών. Διεγείρει τη βλάστηση των φυτών στα οποία εφαρμόζεται. Συνιστάται η εφαρμογή του να γίνεται με τα πρώτα συμπτώματα.
Δοσολογία:	Είδη Erysiphe: 50-100 κυβικά εκατοστά / 100 λίτρα νερό Είδη S.Fuliginea: 200 κυβικά εκατοστά / 100 λίτρα νερό.
Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή:	15 ημέρες
Άλλες πληροφορίες:	-
7. Δραστική ουσία:	Triforine 16% EC
Εμπορικό όνομα:	SaproI 16% EC
Συνδυαστικότητα:	Δεν συνδυάζεται με διαβρεκτικά και προσκολλητικά. Μείγματά του με γαλακτοποιήσιμα εντομοκτόνα πρέπει να ψεκάζονται αμέσως μετά την ανάμειξη.
Άλλες επιδράσεις:	Παράγωγο πιπεραζίνης. Έχει και ακαρεοκτόνο δράση. Υπάρχει κίνδυνος δημιουργίας ανθεκτικών στελεχών.
Δοσολογία:	100-150 κυβικά εκατοστά / 100 λίτρα νερό, για αγρό και θερμοκήπιο.
Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή:	3 ημέρες
Άλλες πληροφορίες:	-
8. Δραστική ουσία:	Fenarimol 4% EC
Εμπορικό όνομα:	Rimidin 4 EC
Συνδυαστικότητα:	-
Άλλες επιδράσεις:	Συχνή εφαρμογή του μπορεί να δημιουργήσει ανθεκτικά στελέχη. Τα υγρά σκευάσματα εφαρμόζονται μόνο σε υπαίθριες καλλιέργειες.

Δοσολογία:	50 κυβικά εκατοστά / 100 λίτρα νερό.
Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή:	1 ημέρα
Άλλες πληροφορίες:	-

IV. ΟΡΓΑΝΟΦΩΣΦΟΡΙΚΑ

1 Δραστική ουσία:	Pyrazophos 29,4% EC
Εμπορικό όνομα:	Afugan EC
Συνδυαστικότητα:	Δεν συνδυάζεται με αλκαλικά σκευάσματα.
Άλλες επιδράσεις:	Στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες μπορεί να προκαλέσει χλώρωση όταν οι θερμοκρασίες είναι χαμηλές. Έχει και ακαρεοκτόνο δράση. Μπορεί να δημιουργήσει ανθεκτικά στελέχη.
Δοσολογία:	Στο θερμοκήπιο 30 κυβικά εκατοστά / 100 λίτρα νερό προληπτικά και 60-80 κυβικά εκατοστά / 100 λίτρα νερό θεραπευτικά.
Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή:	3 ημέρες
Άλλες πληροφορίες:	-

V. ΜΟΡΦΟΛΙΝΙΚΑ

1. Δραστική ουσία:	Tridemorph 75% EC
Εμπορικό όνομα:	Calixin 75% EC
Συνδυαστικότητα:	Δεν συνδυάζεται με αλκαλικά σκευάσματα.
Άλλες επιδράσεις:	Είναι παράγωγο μορφολίνης. Σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες ή γύρω στους 30°C μπορεί να προκαλέσει φυτοτοξικότητα. Δημιουργεί ανθεκτικά στελέχη.
Δοσολογία:	20-30 κυβικά εκατοστά /100 λίτρα νερό. Πριν από την εφαρμογή του στα θερμοκήπια να γίνεται δοκιμή.
Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή:	3 ημέρες.
Άλλες πληροφορίες:	-

4.2.1 Βιβλιογραφική ανασκόπηση της χημικής αντιμετώπισης των ωιδίων των κολοκυνθοειδών

Η χρησιμοποίηση χημικών ενώσεων που μπορούν να θανατώσουν κάποιο παθογόνο ή να παρεμποδίσουν ή να επιβραδύνουν την ανάπτυξή του, είναι οπωσδήποτε ο συνηθέστερος τρόπος καταπολέμησης, τουλάχιστον στις περιοχές με ανεπτυγμένη γεωργία. Υπάρχουν γεωργικά προϊόντα, των οποίων η παραγωγή θα ήταν αδύνατη ή ασύμφορη χωρίς τη χρήση χημικών μέσω καταπολέμησης μερικών καταστρεπτικών ασθενειών, για τις οποίες ούτε ανθεκτικές ποικιλίες ούτε βιολογικά μέσα ελέγχου είναι διαθέσιμα ούτε καλλιεργητικά μέτρα μπορεί αποτελεσματικά να παρθούν στη σύγχρονη γεωργική πράξη.

Στη χημική καταπολέμηση θα πρέπει να περιληφθεί και η χρήση ενώσεων, που δεν εμποδίζουν την ανάπτυξη του παθογόνου, αλλά μόνο την παραγωγή σπορίων (αντισποριογόνα) ή ενώσεων που αυξάνουν την ανοχή του ξενιστή ή επηρεάζουν την αλληλεπίδραση ξενιστή-παθογόνου, παρεμποδίζοντας την παραγωγή ασθένειας ή μειώνοντας την έντασή της (αντιπαθογόνοι παράγοντες) (Γεωργόπουλος και Ζιώγας 1992).

Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε λοιπόν, πως η έρευνα που αφορά την χημική καταπολέμηση των διαφόρων ασθενειών των φυτών είναι πολύ σημαντική και τα αποτελέσματα που αυτή αποφέρει στη γεωργική πράξη πολύτιμα. Για τον λόγο αυτό γίνεται ειδική αναφορά σε έρευνες που έγιναν τα τελευταία χρόνια σχετικά με τη χημική καταπολέμηση του ωιδίου των κολοκυνθοειδών και ειδικότερα του αγγουριού.

Από δοκιμές μεταξύ διαφόρων ωιδιοκτόνων (myclobutanil, pyrazophos, sulfur, triadimefon, fenarimol), σε πειράματα μικρής κλίμακας που έγιναν στον Ν. Αχαΐας, για την αντιμετώπιση του ωιδίου σε φυτά αγγουριού και κολοκυθίου (Κυριακόπουλος 1993) βρέθηκε ότι:

- ❖ Το **pyrazophos** ήταν το πιο αποτελεσματικό, παρουσιάστηκαν όμως μικρές έκτασης εγκαύματα στα φυτά που εφαρμόστηκε.
- ❖ Το **myclobutanil** έδωσε μέτρια αποτελέσματα.
- ❖ Το **θειάφι** είχε συνολικά καλύτερη αποτελεσματικότητα από το fenarimol στο κολοκύθι, ενώ στο αγγούρι συνέβη το αντίθετο.
- ❖ Το **triadimefon** δεν μείωσε καθόλου την προσβολή του ωιδίου.

Σε πειράματα στην Πολωνία σε καλλιέργειες αγγουριού βρέθηκε ότι εναντίον του ωιδίου τα πιο αποτελεσματικά μυκητοκτόνα ήταν το Domark 100 EC και το Topas 100 EC (τριαζόλες), καθώς και μερικά νέα προϊόντα θείου όπως το Tiovol 800 και το SC Kumulus DF (Robak et al. 1994).

Σε κάποια άλλα πειράματα ελέγχου της αποτελεσματικότητας 7 μυκητοκτόνων εναντίον του ωιδίου του αγγουριού (Sulfex-70 WP, Sulfex-80 WP, Calixin 75 EC [tridemorph], Bavistin 50 [carbendazim], benzimidazole, Karathane 48 EC [dinocap] και Benlate [benomyl]) βρέθηκε ότι το tridemorph (74.5%) και το carbendazim (70.1%) ήταν τα περισσότερο αποτελεσματικά μυκητοκτόνα, ενώ σε όλες τις επεμβάσεις η απόδοση της παραγωγής αυξήθηκε σημαντικά (Bhatia and Thakur 1989).

Κατά τη χρονική περίοδο 1992-1995 στην Ινδία αξιολογήθηκαν τα διασυστηματικά μυκητοκτόνα Bayleton (triadimefon), Bavistin (carbendazim), Topsin M (thiophanate-methyl), Karathane (dinocap) και τα μη διασυστηματικά μυκητοκτόνα captan, Sulfex (sulfur) και Kavach (chlorothalonil) ως προς την αποτελεσματικότητά τους έναντι του ωιδίου που προκαλείται από τον μύκητα *E. Cichoracearum*. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα triadimefon, carbendazim, thiophanate-methyl, sulfur, chlorothalonil έδωσαν καλό έλεγχο της προσβολής, ενώ το πιο οικονομικό μυκητοκτόνο ήταν το dinocap. Το

chlorthalonil ήταν τοξικό στο αγγούρι και μείωσε την παραγωγή, ενώ το θείο ήταν μη αποτελεσματικό (Sharma and Kumar 1999).

Επίσης στην Αυστραλία δείγματα κολοκυνθοειδών που ήταν προσβεβλημένα από ωίδιο εξετάστηκαν με σκοπό την αξιολόγηση της ανθεκτικότητας του παθογόνου στα μυκητοκτόνα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το παθογόνο παρουσίαζε υψηλή ανθεκτικότητα στις βενζιμιδαζόλες (44%), ενώ ακολουθούσαν οι παρεμποδιστές της βιοσύνθεσης εργοστερόλης (39%), τα οργανοφωσφορικά (21%) και οι πυριμιδίνες (13%). Το παθογόνο βρέθηκε ανθεκτικό σε περισσότερες από μία ομάδες μυκητοκτόνων (O'Brien 1994).

Σε πειράματα, που πραγματοποιήθηκαν σε αγροκτήματα παραγωγής αγγουριού στις Η.Π.Α βρέθηκαν ανθεκτικές φυλές του παθογόνου *S. Fuliginea* στο triadimefon και στο benomyl. Από τα 19 αγροκτήματα που ελέγχθηκαν και τα οποία δεν είχαν ξαναδεχθεί επεμβάσεις με τα δυο αυτά μυκητοκτόνα, στα 18 παρουσιάστηκαν ανθεκτικές φυλές στο triadimefon, σε ποσοστό 12-95%, ενώ σε 8 παρουσιάστηκαν ανθεκτικές φυλές στο benomyl, σε ποσοστό 3-25% (McGrath et al. 1996).

Σε άλλα πειράματα βρέθηκε ότι τρεις εφαρμογές τριφλουμιζόλης, τις οποίες διαδέχθηκαν δύο εφαρμογές με quinomethionate έδωσαν άριστο έλεγχο της προσβολής από ωίδιο (*Sphaerotheca fuliginea*) σε καλλιέργειες αγγουριάς, σε πλαστικό θερμοκήπιο. Σε προηγούμενη δοκιμή σε πλαστικό θερμοκήπιο το triadimefon έδωσε φτωγά αποτελέσματα και αυτό οφειλόταν στην ανθεκτικότητα του παθογόνου στο συγκεκριμένο μυκητοκτόνο και για αυτό δεν έγινε περαιτέρω χρησιμοποίηση των DMIs. Η ευαισθησία του παθογόνου στο triadimefon φαίνεται να επανακάτται σε περισσότερο από τέσσερα χρόνια μετά τη διακοπή της χρησιμοποίησης των DMIs (Hagiya, et al. 1994).

Σε καλλιέργειες θερμοκηπίου το ωίδιο της αγγουριάς περιορίστηκε σημαντικά με ψεκασμούς υδατικών διαλυμάτων (20mM) μονοφωσφορικού καλίου ή νιτρικού καλίου ή με διάλυμα 0,01% του διασυστηματικού μυκητοκτόνου rygifenox, που εφαρμόστηκαν στο φύλλωμα των φυτών. Περαιτέρω ψεκασμοί με μονοφωσφορικό ή διφωσφορικό κάλιο, διτανθρακικό νάτριο (1%) και rygifenox μείωσαν τις αποικίες του ωιδίου στα προσβεβλημένα φύλλα. Επίσης ψεκασμοί με διαλύματα των 25 mM μονόφωσφορικού ή διφωσφορικού καλίου και νιτρικού καλίου (που εφαρμόστηκαν σε πρόγραμμα 7 ή 14 ημερών) είχαν υψηλή προστατευτική δράση εναντίον της φυσικής προσβολής από το παθογόνο στο θερμοκήπιο. Το rygifenox δεν μείωσε περισσότερο την προσβολή από τον *Sphaerotheca fuliginea* από ότι καθένα από τα φωσφορικά ή καλιούχα άλατα που εφαρμόστηκαν. Τα διαλύματα αυτά, δεν ήταν φυτοτοξικά στο φύλλωμα και σε συνδυασμό με την ανασταλτική επίδρασή τους στις ασθένειες θερμοκηπίου παρουσιάζονται ως χρήσιμα μυκητοκτόνα και πιθανά ιδανικά διαφυλλικά λιπάσματα (Reuveni et al.1996).

Τα αποτελέσματα μιας άλλης έρευνας έδειξαν ότι η προσβολή από ωίδιο που οφείλεται στον μύκητα *Sphaerotheca fuliginea* ελέγχθηκε σημαντικά με έναν ψεκασμό υδατικών διαλυμάτων (25 mM) ποικίλων φωσφορικών και καλιούχων αλάτων. Τα φωσφορικά άλατα ήταν αποτελεσματικά όταν εφαρμόστηκαν μόνα τους, ωστόσο επεμβάσεις σε συνδυασμό με Tween-20 ήταν περισσότερο αποτελεσματικές. Οι επεμβάσεις με τα διαλύματα αυτά μείωσαν σημαντικά (>99%) την παραγωγή κονιδίων από τις αποικίες. Περαιτέρω εφαρμογή των αλάτων αυτών στα ίδια φυτά οδήγησε στην εξαφάνιση περίπου του 50% των αποικιών του παθογόνου που ήταν εμφανείς πριν από την επέμβαση. Πρόσθετοι ψεκασμοί εμπόδισαν την εξέλιξη της ασθένειας σε σύγκριση με τα ψεκαζόμενα με νερό φυτά (μάρτυρες), αλλά δεν μείωσαν τον αριθμό των υπαρχόντων κηλίδων. Τα φωσφορικά άλατα ήταν περισσότερο αποτελεσματικά από το rygifenox. Οι ικανότητες αυτές των φωσφορικών και των καλιούχων αλάτων τα

καθιστούν κατάλληλα για φυλλώδη λιπάσματα, με δυνατότητα θετικής επίδρασης στον έλεγχο ασθενειών (Reuveni et al. 1995)

Μελέτη της επίδρασης του διαλυτού πυριτικού καλίου σε φυτά αγγουριάς, πεπονιάς και κολοκυθιάς έδειξε ότι τα μολυσμένα από οίδιο φύλλα των φυτών που ψεκάστηκαν με διάλυμα Si ανέπτυξαν λιγότερες αποικίες από τους ψεκαζόμενους με νερό μάρτυρες. Επίσης επέμβαση με ψεκασμό 17mM διαλύματος Si, 7 ημέρες πριν από την μόλυνση με *Sphaerotheca fuliginea*, μείωσε τον σχηματισμό αποικιών από το παθογόνο (Menzies et al. 1992).

Επεμβάσεις σε φυτά αγγουριάς με χλωριούχο-λίθιο έδειξαν μείωση του αριθμού των κονιδίων που παράγουν οι αποικίες του παθογόνου *Sphaerotheca fuliginea*, που προκαλεί το οίδιο στα μολυσμένα φύλλα. Διαπιστώθηκε ότι η μολυσματική ικανότητα των παραγόμενων κονιδίων, όταν αυτά εφαρμόστηκαν σε φύλλα φυτών που δεν είχαν δεχθεί καμία επέμβαση, ήταν μειωμένη. Η παραγωγή κονιδιοφόρων ήταν επίσης μειωμένη, ενώ το λίθιο μείωσε και την περιεκτικότητα των φύλλων σε ασβέστιο (Aboot et al. 1992).

4.3 Βιολογική αντιμετώπιση

Ο άνθρωπος χρησιμοποιεί "προς ίδιο όφελος" μερικές από τις ανταγωνιστικές αλληλεπιδράσεις, που σύμφωνα με τη Δαρβίνειο θεωρία "του αγώνα για την επιβίωση" ρυθμίζουν τις σχέσεις μεταξύ των έμβιων όντων.

Με τον όρο βιολογική καταπολέμηση των ασθενειών των φυτών αναφερόμαστε στη μείωση του μολύσματος ή της δραστηριότητας του παθογόνου. Έτσι ο άνθρωπος σκέφτηκε να χρησιμοποιήσει μακροοργανισμούς, όπως έντομα, ακάρεα κ.λ.π., που ζουν σε βάρος των εχθρών των καλλιεργούμενων φυτών σαν αρπακτικά ή σαν παράσιτα, ή μικροοργανισμούς όπως μύκητες, βακτήρια, ιούς, που είναι σε θέση να προκαλούν καταστροφικές αρρώστιες στους εχθρούς των καλλιεργειών ή εκχυλίσματα από διάφορα φυτά ή compost (από φυσικά προϊόντα), με φυτοπροστατευτικές ιδιότητες ή ακόμη και μεθόδους καλλιέργειας ή τεχνικές εφαρμογές (Γεωργική Τεχνολογία, Νο 32, 1986- Η βιολογική καταπολέμηση στα θερμοκήπια).

Η βιολογική αντιμετώπιση του οιδίου των κολοκυνθοειδών μπορεί να γίνει με τους εξής τρόπους:

ι. Επιλογή ποικιλιών

Σήμερα πολλές καλλιεργούμενες ποικιλίες κολοκυθιάς, που καλλιεργείται για ώριμο καρπό, παρουσιάζουν ανθεκτικότητα στο οίδιο. Η ανθεκτικότητα αυτή μεταφέρθηκε από δύο άγρια είδη τα *Curcubita lundeliana* και *C. olceechobeensis* (Μπούρμπος και Σκουντριδάκης 1993).

Στην αγγουριά υπάρχουν πολλές καλλιεργούμενες ποικιλίες που παρουσιάζουν μειωμένη ευαισθησία στο οίδιο. Μερικά μάλιστα υβρίδια είναι συγχρόνως ανεκτικά και στον ψευδοπερονόσπορο. Σε μέρες μικρής φωτοπερίόδου και με λίγο φως τα υβρίδια αυτά, με τη διπλή αυτή ανθεκτικότητα παρουσιάζουν τάση νέκρωσης των φύλλων. Υπάρχουν ποικιλίες με μικρή ευαισθησία στη μία ή στις δύο ή στις τρεις φυλές του *Sphaerotheca fuliginea* και στον *Erysiphe cichoracearum* (Μπούρμπος και Σκουντριδάκης 1993).

Μια ποικιλία ανθεκτική στον *Sphaerotheca fuliginea* δεν είναι απαραίτητο να είναι ανθεκτική και στον *Erysiphe cichoracearum* (Μπούρμπος και Σκουντριδάκης 1993).

Υπάρχουν διάφορες μπερδεμένες και αντιφατικές αναφορές για την ανεκτικότητα ή ανθεκτικότητα που παρουσιάζουν διάφορες ποικιλίες αγγουριού στον μύκητα του οιδίου. Αυτό οφείλεται κυρίως στους εξής τρεις λόγους (Corbaz and Tailens 1994):

1. Υπάρχει σύγχυση μεταξύ των εννοιών των μη συνώνυμων όρων «ανεκτικότητα» και «ασθενούς ανθεκτικότητας».

2. Δυο διαφορετικά παθογόνα προκαλούν το ωίδιο των κολοκυνθοειδών (*Sphaerotheca fuliginea*, *Erysiphe cichoracearum*) και διακρίνονται με βάση τα χαρακτηριστικά της κονιδιακής τους βλάστησης.

3. Οι διαφορετικές αντιδράσεις των ποικιλιών στον μύκητα πιθανώς να οφείλονται στις διαφορετικές φυλές του μύκητα, π.χ. τρεις ποικιλίες που στις Η.Π.Α συμπεριφέρονται ως ανθεκτικές στη Σουηδία παρουσιάζονται πολύ ευαίσθητες.

Σε πειράματα ανάπτυξης προσβολής ωιδίου, σε ποικιλίες αγγουριού με διαφορετική ευαισθησία στο ωίδιο, διαπιστώθηκαν δυο διαφορετικού τύπου ανθεκτικότητες στο ωίδιο. Υψηλό επίπεδο ανθεκτικότητας στο ωίδιο παρατηρήθηκε σε εμπορικές ποικιλίες, οι οποίες όμως υπέφεραν από χλωρώσεις κατά τη διάρκεια περιόδων με χαμηλή ένταση φωτός. Σε μία μόνο ποικιλία παρατηρήθηκε ανθεκτικότητα στην προσβολή των μίσχων και μερική ανθεκτικότητα στην προσβολή των φύλλων. Η ποικιλία αυτή ήταν επίσης ανεκτική σε συνθήκες υψηλής μολυσματικής πίεσης, δίνοντας παραγωγή συγκρίσιμη με αυτήν των ποικιλιών που παρουσίαζαν υψηλό επίπεδο ανθεκτικότητας. Εκμετάλλευση της ανεκτικότητας αυτής θα μπορούσε να επιτρέψει την μείωση των επεμβάσεων με μυκητοκτόνα χωρίς προβλήματα χλώρωσης των φύλλων σε ανοιξιάτικες και χειμερινές καλλιέργειες (Aalbersberg and Stolk 1995).

Από πειράματα που πραγματοποιήθηκαν στην Βουλγαρία δημιουργήθηκε το υβρίδιο *Martina* το οποίο χαρακτηρίστηκε ως ανθεκτικό στο ωίδιο, ενώ έδωσε ικανοποιητικό επίπεδο παραγωγής στους πειραματικούς που πραγματοποιήθηκαν κατά τα έτη 1993-1995 (Khristova 1997).

Σε μια άλλη έρευνα που έγινε στην Βουλγαρία, φυτά από 167 διαφορετικές ποικιλίες αγγουριού μολύνθηκαν τεχνητά στο στάδιο των κοτυληδόνων με μόλυσμα από τον μύκητα *Sphaerotheca fuliginea*. Ο βαθμός και ο τύπος της μόλυνσης προσδιορίστηκαν κατά τη διάρκεια της άνθισης και της καρπόδεσης. Οι ποικιλίες *Local* (από τη Ρωσία), *PI 22243* (από το Ιράν) και *Kairyon Heiwa* (από την Κίνα) χαρακτηρίστηκαν ως ανθεκτικές. Στις ποικιλίες *Sesevska*, *Urozainyi 86*, *Sagami*, *kusa*, *Bela* και *Saitama Jibai* προσβολή παρουσίασαν μόνο τα πρώτα 5-6 φύλλα, ενώ τα άνω φύλλα των ποικιλιών αυτών δεν είχαν προσβολή και η άνθηση και καρπόδεση γινόταν φυσιολογικά. Από τα παραπάνω οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι οι δυο αυτές ομάδες ποικιλιών μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επιλογή ανθεκτικών στο ωίδιο ποικιλιών (Masheva et al. 1997).

ii. Υπερπαράσιτα

Η καταπολέμηση των παθογόνων μυκήτων με μικροοργανισμούς που τους παρασιτούν ή τους ανταγωνίζονται, ή με ιούς γίνεται σήμερα με επιτυχία σε λίγες μόνο περιπτώσεις. Υπάρχουν περιπτώσεις όπου έχει αποδειχθεί ότι ιοί, που προσβάλλουν όχι μόνο τον μύκητα αλλά το φυτό, μειώνουν την ένταση των συμπτωμάτων της μετέπειτα προσβολής από τον μύκητα. Επίσης υπάρχουν πολλές περιπτώσεις ανταγωνισμού μεταξύ σαπροφυτικών βακτηρίων και παθογόνων βακτηρίων ή μυκήτων. Αρκετά καλές είναι οι προοπτικές χρησιμοποίησης σαπροφύτων μυκήτων που ανταγωνίζονται παθογόνους μύκητες (Γεωργόπουλος και Ζιώγας 1992).

Πολλές φορές οι μικροοργανισμοί που εφαρμόζονται με σκοπό τον παρασιτισμό παθογόνων είναι δυνατόν να ενεργοποιήσουν λανθάνοντες μηχανισμούς ανοχής του ξενιστή. Είναι πλέον αποδεκτό ότι η μόλυνση του πρώτου φύλλου δίνει κάποιο «σήμα», που μετακινείται προς τα νεότερα και τα κάνει ανθεκτικά. Το σήμα είναι σίγουρα χημικής φύσεως. Ανεξάρτητα από τον μηχανισμό, η ανοσοποίηση των φυτών έχει αποδειχθεί και σε πειράματα θερμοκηπίου και σε πειράματα αγρού και αποτελεί μια πραγματικότητα που θα επηρεάσει τις εξελίξεις στον τομέα της καταπολέμησης των

ασθενειών. Ανοσοποίηση μπορεί να επιτευχθεί όχι μόνο με παθογόνους παράγοντες αλλά και με χημικούς διεγέρτες (elicitors) ανθεκτικότητας σε ευαίσθητα φυτά. Τέτοιοι διεγέρτες συχνά υπάρχουν στα κυτταρικά τοιχώματα των παθογόνων. Από τις μέχρι σήμερα μελέτες έχει αποδειχθεί ότι στα κολοκυνθοειδή η ανοσοποίηση μπορεί με επιτυχία να πραγματοποιηθεί εναντίον ασθενειών που προκαλούνται είτε από μύκητες είτε από βακτήρια είτε από ιούς. Περιορισμένη μόλυνση αγγουριάς με *C. lagenarium* μπορεί να εξασφαλίσει ανοσοποίηση εναντίον μέχρι δώδεκα άσχετων μεταξύ τους ασθενειών (Γεωργόπουλος και Ζιώγας 1992).

Επίσης φυτά αγγουριάς που μολύνθηκαν προληπτικά με TMV για καταπολέμηση της προσβολής από τον μύκητα *Sphaerotheca fuliginea*, παρατηρήθηκε ότι σε σύγκριση με τους μάρτυρες η κονιδιακή βλάστηση ήταν μικρότερη, το μήκος των υφών μικρότερο και ο αριθμός των haustoria πολύ μειωμένος (Conti et al. 1994).

Η ανοσοποίηση δεν είναι ανταγωνιστική από οικονομική άποψη προς την χημική καταπολέμηση, παρότι η αποτελεσματικότητά της είναι συγκρίσιμη με εκείνη των διασυστηματικών μυκητοκτόνων. Εξ' άλλου δεν μπορεί κανείς να ισχυρισθεί ότι έχουν γίνει εκτεταμένες εφαρμογές στον αγρό, ώστε να αποδειχθεί ότι ακόμα και με πολύ ευνοϊκές για την επιδημία συνθήκες η ανοσοποίηση θα εξασφαλίσει καινοποιητική προστασία (Γεωργόπουλος και Ζιώγας 1992).

Το περιβάλλον του θερμοκηπίου ευνοεί την ανάπτυξη διαφόρων ασθενειών, μεταξύ των οποίων είναι και το ωίδιο. Ο έλεγχος των ωιδίων με βιολογικά μέσα βασίζεται κυρίως στην εφαρμογή μυκήτων που δρουν ως υπερπαράσιτα. Προκειμένου να επιτευχθεί υψηλό επίπεδο παρασιτισμού, τα μέσα βιολογικού ελέγχου χρειάζονται χαμηλότερη ατμοσφαιρική πίεση (VPD) από αυτήν που χρειάζονται τα ωίδια για να αναπτυχθούν. Σκευάσματα για τον βιολογικό έλεγχο του βοτρώτη και του ωιδίου έχουν ήδη εγκριθεί σε μερικές χώρες. Τα μέσα αυτά έχουν μέτρια αποτελεσματικότητα, αλλά είναι κατάλληλα για χρήση στην ολοκληρωμένη καταπολέμηση (Elad et al. 1996).

Πολλοί μύκητες ελέγχθηκαν και συνεχίζουν να ελέγχονται μέχρι και σήμερα στο εργαστήριο, για την αντιμετώπιση των ωιδίων των κολοκυνθοειδών, όπως: *Acremonium spp*, *Ampelomyces quisqualis*, *Cladosporium sp*, *Stephanoascus spp*, *Tilletiopsis minor*, *Verticillium lecanii*. Όμως στην πράξη δεν φαίνεται να μπορεί να χρησιμοποιηθεί κάποιος από αυτούς μέχρι σήμερα (Blancard et al. 1991).

Στην Κρήτη ελέγχθηκε σε πειραματικές καλλιέργειες η δυνατότητα αντιμετώπισης του ωιδίου με τα υπερπαράσιτα *Acremonium alternatum* και *Cladosporium cladosporioides*, όπου διαπιστώθηκε ότι η μείωση της προσβολής εξαρτιόταν από τις περιβαλλοντικές συνθήκες του θερμοκηπίου. Η υψηλή σχετική υγρασία ήταν προϋπόθεση για την καλή αποτελεσματικότητα (Μαλαθράκης και άλλοι 1992).

Ο συνδυασμός της ανθεκτικής ποικιλίας αγγουριού Flamingo και του υπερπαράσιτου *Verticillium lecanii* ήταν αποτελεσματικός κατά του ωιδίου (Verhaar and Hijwegen 1993).

Η προγραμματισμένη εφαρμογή του μυκοπαράσιτου *Verticillium lecanii* κατά του ωιδίου σε καλλιέργεια αγγουριάς έδειξε ότι προληπτικές επεμβάσεις (9-5 ημέρες πριν από την μόλυνση), με υγρασία κοντά στο μέγιστο (>95% σχετική υγρασία) και θεραπευτικές επεμβάσεις (2 ημέρες μετά από την μόλυνση), είχαν ως αποτέλεσμα την αξιοσημείωτη μείωση της προσβολής στην επιφάνεια των φύλλων, ενώ μεταγενέστερες διορθωτικές επεμβάσεις είχαν ως αποτέλεσμα την προσβολή μεγαλύτερης φυλλικής επιφάνειας, αλλά τελικά ένα μειωμένο αριθμό υγιών φύλλων με ποσοστό προσβολής <20% (Verhaar et al. 1997).

Ένα καλό μέσο βιολογικού ελέγχου της εξάπλωσης των ωιδίων ίσως μπορεί να αποτελέσει και το μυκοπαράσιτο *Tilletiopsis*. Σε πειράματα που διεξήχθησαν στον Καναδά βρέθηκε ότι 3 εβδομαδιαίες επεμβάσεις με *T. Pallescens* ή *T. Washingtonensis*,

σε καλλιέργεια αγγουριού στο θερμοκήπιο, μείωσαν σημαντικά την παραγωγή κονιδίων και την ανάπτυξη του μυκηλίου του μύκητα που προκαλεί το ωίδιο (Urquhart et al. 1994).

Σε πειράματα ημιεμπορικής κλίμακας ο μύκητας *Sporothrix flocculosa* έδωσε καλό έλεγχο του ωιδίου της αγγουριάς. Στο πρώτο πείραμα εβδομαδιαίες επεμβάσεις με *Sporothrix flocculosa*, σε ποικιλία μέτριας ανθεκτικότητας στο ωίδιο, μείωσε το επίπεδο της ασθένειας στον ίδιο βαθμό με τα μυκητοκτόνα bupirimate και imazalil. Στο δεύτερο πείραμα, η προσβολή στην επέμβαση με *Sporothrix flocculosa* ήταν σημαντικά αυξημένη σε σύγκριση με τον μάρτυρα της ποικιλίας αυτής, ενώ δεν ήταν σημαντικά διαφορετική από την επέμβαση με τα μυκητοκτόνα (Dik, et al., 1998).

Τρεις απομονώσεις του υπερπαράσιτου *Ampelomyces quisqualis* (G273, SF419 και SF423), ήταν παθογόνες στον *Sphaerotheca fuliginea* που προκαλεί το ωίδιο των κολοκυνθοειδών. Όλες οι απομονώσεις εμφανιζόταν με ευρύ πλάτος φυλών και προκαλούσαν σημαντικές ζημιές στις αποικίες του ωιδίου (Falk et al. 1995).

Επίσης φυτά αγγουριάς που μολύνθηκαν με τον *Sphaerotheca fuliginea* και δέχθηκαν ή όχι επεμβάσεις με το υπερπαράσιτο *Ampelomyces quisqualis* συγκρίθηκαν με υγιή φυτά και παρατηρήθηκε ότι τα συμπτώματα της ασθένειας, συμπεριλαμβανοντας σε αυτά και την χλώρωση και νέκρωση των φύλλων, ήταν περισσότερο έντονα στα φυτά που δεν δέχθηκαν επέμβαση με *Ampelomyces quisqualis*. (Abo-Foul et al. 1996).

Σε άλλα πειράματα που πραγματοποιήθηκαν στο Ισραήλ, παρατηρήθηκε ότι μία απομόνωση του *Ampelomyces quisqualis* ήταν αποτελεσματική εναντίον των ωιδίων που ανήκουν στα γένη *Oidium*, *Erysiphe*, *Sphaerotheca*, *Podosphaera*, *Uncinulla*, και *Leveillula*. Σε πειράματα στον αγρό ο *Ampelomyces quisqualis* παρασιτούσε στο ωίδιο του αγγουριού και έδειξε ανεκτικότητα στα διάφορα μυκητοκτόνα που χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση των ωιδίων και άλλων ασθενειών. Μάλιστα σε ένα πείραμα με καλλιέργεια αγγουριού (ποικιλία Hazera 205), όταν έγινε επέμβαση μόνο με σπόρια του *Ampelomyces quisqualis*, διαπιστώθηκε σημαντική μείωση της έντασης με την οποία εξελίσσεται η ασθένεια και η παραγωγή αυξήθηκε κατά 50% περίπου. Μεγαλύτερη αύξηση της παραγωγής ωστόσο παρατηρήθηκε όταν σε συνδυασμό με το υπερπαράσιτο γινόταν και επεμβάσεις με το μυκητοκτόνο pyrazophos. Σε ένα δεύτερο πείραμα όλες οι επεμβάσεις είχαν σαν αποτέλεσμα την αύξηση της παραγωγής συγκριτικά με τον μάρτυρα, ο οποίος δεν παρήγαγε καρπούς (Szejnberg et al. 1989).

Επίσης σε μελέτες που έγιναν σε *in vivo* πειράματα διαπιστώθηκε ότι ο βάκιλος *B.brevis* έχει αντιμυκητοκτόνο δράση. Στο αγγούρι στα *in vivo* πειράματα παρατηρήθηκε ότι οι εφαρμογές *B. brevis* μείωσαν σημαντικά την εξέλιξη της ασθένειας που οφείλεται στον *Sphaerotheca fuliginea* όταν οι επεμβάσεις γινόταν μια ημέρα πριν ή μια ημέρα μετά από την τεχνητή μόλυνση (Schmitt et al., 1998).

iii. Εκχυλίσματα

Η αύξηση της αντοχής των φυτών στα παθογόνα είναι δυνατόν να προκληθεί και με φυτικά εκχυλίσματα, καθώς επίσης και με εκχυλίσματα από compost.

Σε τριετή πειράματα, σε καλλιέργεια αγγουριάς υπό κάλυψη στον νομό Αχαΐας, σε συνθήκες υψηλής μολυσματικής πίεσης διαπιστώθηκε υψηλή αποτελεσματικότητα (90%) του εκχυλίσματος του φυτού *R. Sachalinensis* (MILSANA[®]), που ήταν συγκρίσιμη με την αποτελεσματικότητα των μυκητοκτόνων. Σ' όλα τα πειράματα οι επεμβάσεις με εκχυλίσματα αύξησαν στον ίδιο ή και μεγαλύτερο βαθμό την παραγωγή ανά φυτό όπως και οι επεμβάσεις με μυκητοκτόνα. Τα αποτελέσματα ανέδειξαν την αποτελεσματικότητα των φυτικών εκχυλισμάτων από *R. Sachalinensis* ως αποτελεσματικό μέσο προστασίας, ακόμη και κάτω από την υψηλή μολυσματική πίεση

του παθογόνου στις περιοχές της Μεσογείου (Konstantinidou-Doltsinis and Schmitt 1998).

Το MILSANA® έχει δοκιμαστεί επίσης σε καλλιέργειες αγγουριάς και στην Ολλανδία και τα αποτελέσματα έδειξαν ότι όλες οι επεμβάσεις που εφαρμόστηκαν μείωσαν την ένταση της προσβολής, αν και σημαντική αύξηση της παραγωγής στην ευαίσθητη ποικιλία παρατηρήθηκε μόνο όταν ψεκαζόταν με 3000lt/ha. Ψεκασμοί με ομίχλη χαμηλής έντασης (20 lt/ha) έδωσαν επίσης καλό έλεγχο της προσβολής κατά την διάρκεια των 5 πρώτων εβδομάδων της καλλιεργητικής περιόδου, αλλά πιστεύεται ότι αυτή η μέθοδος εφαρμογής του εκχυλίσματος δεν είναι τόσο αποτελεσματική σε φυτά μεγαλύτερης ηλικίας (Dik et al. 1994).

Η αποτελεσματικότητα του υδατικού εκχυλίσματος *neem Kernel* ενάντια στα ωΐδια (*S. fuliginea*) ήταν συγκρίσιμη με αυτή του θείου, όταν χρησιμοποιήθηκε προληπτικά και θεραπευτικά (Rovesti et al. 1992).

Αποτελεσματικό κατά του ωιδίου της αγγουριάς αποδείχθηκε ότι είναι και το εκχύλισμα του φυτού *Cassia*. Σε πειράματα που πραγματοποιήθηκαν στο Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών της Πάτρας, αποδείχθηκε ότι 4 εκχυλίσματα από 2 φυτικά είδη (από τα 69 που δοκιμάστηκαν συνολικά) έδωσαν υψηλή αποτελεσματικότητα εναντίον του *S. fuliginea*. Τα εκχυλίσματα από τα άνθη και τους λοβούς των ειδών *Cassia septentrionalis* και *C.x. floribunda* στη συγκέντρωση των 2,5% (w/v) ήταν τα πιο αποτελεσματικά. Η αποτελεσματικότητα ήταν υψηλή (πάνω από 90%), όταν οι επεμβάσεις όλων των εκχυλισμάτων *Cassia* γινόταν προληπτικά (Konstantinidou-Doltsinis and Tzempelidou 2000).

Κατά τον ίδιο τρόπο με τα φυτικά εκχυλίσματα έχουν δοκιμαστεί και δοκιμάζονται ως σήμερα εκχυλίσματα από compost. Στη Γερμανία σε ελέγχους εκχυλισμάτων ποικίλων τύπων compost, διαπιστώθηκε η καλή αποτελεσματικότητα αυτών, κατά όλων των σταδίων παθογένεσης, εκτός της βλάστησης των κονιδίων που δεν την επηρέασαν καθόλου (Samerski and Wältzien 1988).

Στην Ελλάδα σε πειράματα που έγιναν στο Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών και στο Τ.Ε.Ι. Ηρακλείου Κρήτης με εκχυλίσματα από compost που παρασκευάστηκαν από άχυρα, κοπριά πρόβατων, βοοειδών, πουλερικών και από θαλάσσια φύκη, διαπιστώθηκε μέτρια αποτελεσματικότητα τόσο στο θερμοκήπιο όσο και στο εργαστήριο (Μαλαθράκης και άλλοι 1992).

Ένα άλλο εκχύλισμα compost, που αποτελείται από διαβρεγμένη κοπριά αλόγων, αγελάδων και χοίρων δοκιμάστηκε στην Κίνα, σε ψεκασμούς, οι οποίοι επαναλαμβάνονταν ανά 1-2 εβδομάδες. Οι επεμβάσεις αυτές μείωσαν σημαντικά την ένταση της ασθένειας που προκαλεί το ωΐδιο στα φυτά της αγγουριάς, σε σύγκριση με τον μάρτυρα, σε ποσοστό 72,3-79,7% (Ma-LiPing et al. 1999).

Οι προσπάθειες αντιμετώπισης των ωιδίων με βιολογικά μέσα συνεχίζονται και κάποια από αυτά, όπως το σκεύασμα MILSANA® (εμπορική ονομασία του εκχυλίσματος από το φυτό *R. Sachalinensis*) κυκλοφορούν σε αρκετές χώρες, όπως στη Γερμανία, με ικανοποιητικά αποτελέσματα.

iv. Διάφορα άλλα μέσα βιολογικού ελέγχου

α) Το θείο, ως ανόργανο μυκητοκτόνο, είναι αποτελεσματικό εναντίον του ωιδίου όμως δεν χρησιμοποιείται ευρέως διότι αν και δεν είναι τοξικό στον άνθρωπο, είναι τοξικό κάτω από ορισμένες συνθήκες στα κολοκυνθοειδή. Έτσι η χρήση του πρέπει να γίνεται με προσοχή. Στην βιολογική γεωργία περιλαμβάνεται στην λίστα των ουσιών που επιτρέπεται η χρησιμοποίησή τους κατ' εξαίρεση.

β) Στην Ιαπωνία διαπιστώθηκε ότι ψεκασμοί των καλλιεργειών με ιονισμένο νερό μπορεί να είναι αποτελεσματικοί στην καταπολέμηση του ωιδίου του αγγουριού, δίνοντας έτσι μια εναλλακτική λύση καταπολέμησης. Μοναδικό μειονέκτημα στην

περίπτωση αυτή φαίνεται να είναι κάποια εγκλύματα που προκαλούνται στα φύλλα από τους ψεκασμούς (Fujiwara et al. 2000).

Β. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. Υλικά και Μέθοδοι

Οι πειραματικοί διεξήχθησαν στο Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Πατρών του Εθνικού Ιδρύματος Αγροτικής Έρευνας. Σκοπός του πειραματισμού ήταν να ελεγχθεί η ευαισθησία διαφόρων καλλιεργούμενων στην Ελλάδα υβριδίων αγγουριάς, στον μύκητα που προκαλεί το ωίδιο.

1.1 Υβρίδια αγγουριάς

Συνολικά χρησιμοποιήθηκαν 22 υβρίδια αγγουριάς διαφόρων εταιριών (πίνακας 3).

Πίνακας 3: Υβρίδια αγγουριάς

ΑΑ	ΟΝΟΜΑ ΥΒΡΥΔΙΟΥ	ΕΤΑΙΡΙΑ
1	Gador	Novartris seeds B.V
2	Palmera RZ	RIJK ZWAAN
3	EEC STANDARD -Carmina F.1	L.DAEHNFELDT A/S
4	Kamaron	ENZA ZADEN
5	Golden West	EEC NORMATIVES
6	Imanol (K8793)	ΕΛΑΝΚΟ(S&G)
7	No 98-1	RIJK ZWAAN
8	Alfaris (K8793)	ΕΛΑΝΚΟ(S&G)
9	Fedra	ENZA ZADEN
10	Μίνως	T.E.I. ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ
11	EEC STANDARD-Arkritas F.1	L.DAEHNFELDT A/S
12	Morena (K4351)	ΕΛΑΝΚΟ(S&G)
13	Filabres	ΕΛΑΝΚΟ(S&G)
14	Brio	BRUINSMA B.V.
15	Cazorla (K6351)	ΕΛΑΝΚΟ(S&G)
16	Lusaka ez	ENZA ZADEN
17	BA 457	ΕΛΑΝΚΟ(S&G)
18	BA 210	ΕΛΑΝΚΟ(S&G)
19	KS 104	ΕΛΑΝΚΟ(S&G)
20	KS 101	ΕΛΑΝΚΟ(S&G)
21	Fitness	BRUINSMA B.V
22	Best Green	ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΣΠΙΤΙ
23	ΚΑΛΥΒΙΩΤΙΚΟ	ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΣΠΙΤΙ

1.2 Ανάπτυξη φυτών

Οι σπόροι κάθε υβριδίου τοποθετήθηκαν σε γλαστράκια διαστάσεων 8.4 cmX6.1cm που περιείχαν τύρφη. Στο στάδιο των κοτυληδόνων τα φυτά μεταφυτεύτηκαν σε μεγαλύτερες γλάστρες διαστάσεως 11cmX18cm.

Για την μεταφύτευση χρησιμοποιήθηκε μείγμα τύρφης-compost, τύρφης, άμμου και περλίτη (1:1:1:1, V:V:V:V). Τα αποτελέσματα της ανάλυσης του μείγματος δίνονται στον πίνακα 2.

Πίνακας 2: Ανάλυση μείγματος

Στοιχεία μείγματος	Περιεκτικότητα μείγματος %
CaCO₃	33.6
PH (1:2.5)	6.90
Αγωγιμότητα (1:2) MMHOS/CM	0.93
Εναλλακτική ικανότητα (C.E.C) MEQ/100GR	30.10
Ανταλλάξιμα ιόντα MEQ/100GR	Mg:2.51 K:0.65 Na:0.14
P (Olsen) PPM	36.2

Τα φυτά τοποθετήθηκαν σε θερμαινόμενο γυάλινο θερμοκήπιο. Το πότισμα ρυθμιζόταν ανάλογα με τις ανάγκες των φυτών.

Στα πειράματα που διεξήχθησαν κατά τους χειμερινούς μήνες η λίπανση (υδρολίπανση) των φυτών ξεκίνησε στο στάδιο του πρώτου πραγματικού φύλλου, ενώ στα πειράματα που διεξήχθησαν κατά τους θερινούς μήνες, η λίπανση άρχισε αμέσως μετά τη μεταφύτευση, από το στάδιο των κοτυληδόνων.

Η λίπανση των φυτών γινόταν με θρεπτικό διάλυμα HOAGLAND, το οποίο περιείχε:

- 11.5 gr NH₄H₂PO₄ στα 100 cc H₂O
- 60.6 gr KNO₃ στα 100 cc H₂O
- 94.4 gr Ca(NO₃)₂ στα 400 cc H₂O
- 24 gr MgSO₄ στα 200 cc H₂O
- 0.5 gr FeCl₃·6H₂O στα 100 cc H₂O
- επίσης ιχνοστοιχεία ως εξής:
 - 2.860 gr H₃BO₃ στα 1000 cc H₂O
 - 1.810 gr MnCl₂·4H₂O στα 1000 cc H₂O
 - 0.220 gr ZnSO₄·7H₂O στα 1000 cc H₂O
 - 0.080 gr CuSO₄·5H₂O στα 1000 cc H₂O
 - 0.020 gr H₂MoO₄H₂O στα 1000 cc H₂O

Τα φυτά στο στάδιο των δύο πραγματικών φύλλων υποστλώθηκαν.

Κατά την διάρκεια της ανάπτυξης των φυτών αφαιρούνταν οι πλάγιοι βλαστοί και οι καρποί, ενώ τα φυτά κορυφολογήθηκαν μετά το έκτο πραγματικό φύλλο, προκειμένου να αποφευχθούν προβλήματα θρέψης εξαιτίας της περιορισμένης χωρητικότητας των γλαστρών.

Για την αντιμετώπιση προσβολών από έντομα και ακάρεα όπως κάμπια, τετράνυχο, αφίδες, αλευρώδη, που διαπιστώθηκαν κατά την διάρκεια των πειραμάτων στα φυτά πραγματοποιήθηκαν ψεκασμοί με τα εξής σκευάσματα:

1. BACTOSPEINE (*Bacillus thuringiensis*), για τις προσβολές από κάμπια, στη δοσολογία των 100 gr σκευάσματος/100kgr νερού.
2. NOMOLD (Teflubenzuron), για προσβολή από κάμπια, στη δοσολογία των 70 gr σκευάσματος/100 lit νερού.
3. VENDEX (Fenbutatin Oxide), για προσβολή από τετράνυχο, στη δοσολογία των 40 ml σκευάσματος/100 gr νερού.
4. CONFIDOR (Imidacloprid), για προσβολή από αφίδες και αλευρώδη, στη δοσολογία των 25 gr σκευάσματος/100 gr νερού.
5. MITION (Tetradifon + Dicofol), για προσβολή από ακάρεα, στη δοσολογία των 200 mg σκευάσματος/100 lit νερού ή των 2 ml σκευάσματος/1 lit νερού.

Τα σκευάσματα αυτά εφαρμόστηκαν σύμφωνα με τις οδηγίες χρήσεως του παρασκευαστή και ανάλογα με την ένταση των προσβολών.

1.3 Τεχνητή μόλυνση των φυτών με το παθογόνο

Συνολικά διεξήχθησαν έξι πειράματα με 8 επαναλήψεις (φυτά) για κάθε ποικιλία. Στα τρία από αυτά τα φυτά αφέθηκαν να μολυνθούν φυσικά από τον μύκητα που προκαλεί το ωίδιο. Στα υπόλοιπα πραγματοποιήθηκε τεχνητή μόλυνση, η οποία εφαρμόστηκε ως εξής: Σε 200 ml απεσταγμένο νερό προστέθηκαν 2-3 σταγόνες της προσκολλητικής ουσίας tween-80. Στη συνέχεια εμβαπτίστηκαν σε αυτό μολυσμένα από ωίδιο φύλλα (τα οποία πάρθηκαν από τα πειράματα φυσικής μόλυνσης) με νεαρές εξανθήσεις (περίπου δέκα φύλλα ή και περισσότερα αν αυτό ήταν αναγκαίο). Το διάλυμα διηθήκε από ηθμό και αναδεύτηκε για μικρό χρονικό διάστημα. Με το κύτταρο του Θωμά (Tiefe 0.100 mm. 1/400 qmm), ελέγχθηκε η πυκνότητα του αιωρήματος σε κονίδια του μύκητα, ώστε να είναι 7×10^4 κονίδια/ml αιωρήματος. Η εφαρμογή του αιωρήματος των κονιδίων στα φυτά έγινε με ψεκαστήρα Desaga, έτσι ώστε να καλυφθεί ομοιόμορφα η επιφάνεια των φύλλων με λεπτή στρώση από το ψεκαζόμενο αιώρημα (περίπου 1 ml ανά φυτό). Η τεχνητή μόλυνση πραγματοποιήθηκε στο πρώτο πραγματικό φύλλο των φυτών.

Οι ημερομηνίες σποράς, εφαρμογής τεχνητής μόλυνσης και εκτίμησης της προσβολής των 8 πειραματικών δίνονται στον πίνακα 5.

Πίνακας 5: Ημερομηνίες σποράς, εφαρμογής τεχνητής μόλυνσης και εκτίμησης της προσβολής των 6 πειραματικών.

	Πειραματικοί	Ημερομηνία σποράς	Ημερομηνία εφαρμογής Τεχνητής μόλυνσης	Ημερομηνία εκτίμησης της προσβολής
Φυσική μόλυνση	1 ^{ος} πειραμ.	14/10/1999	-	1/12/1999
	2 ^{ος} πειραμ.	21/10/1999	-	9/12/1999
	3 ^{ος} πειραμ.	25/11/1999	-	31/1/2000
Τεχνητή μόλυνση	1 ^{ος} πειραμ.	δεν είχαμε προσβολή	δεν είχαμε προσβολή	δεν είχαμε προσβολή
	2 ^{ος} πειραμ.	28/2/2000	14/3/2000	28/3/2000 4/4/2000 13/4/2000 19/4/2000
	3 ^{ος} πειραμ.	23/6/2000	14/7/2000	26/7/2000 4/8/2000 11/8/2000 18/8/2000

1.4 Ταυτοποίηση του παθογόνου μύκητα

Ο προσδιορισμός του γένους του παθογόνου για τα πειράματα φυσικής μόλυνσης έγινε με τεστ βλαστικότητας των κονιδίων του μύκητα. Στα πειράματα τεχνητής μόλυνσης των φυτών χρησιμοποιήθηκε αιώρημα κονιδίων από φυσικά μολυσμένα φυτά.

Η μέθοδος προσδιορισμού του μύκητα βασίστηκε στη βλάστηση των κονιδίων και έγινε ως εξής: Σε τριβλία διαμέτρου 14 cm, τοποθετήθηκε διηθητικό χαρτί, το οποίο στη συνέχεια διαβρέχτηκε με απεσταγμένο νερό. Δύο απολυμασμένες με οινόπνευμα αντικειμενοφόρες πλάκες τοποθετήθηκαν μέσα στα τριβλία, αφού είχε προηγηθεί απαλό άγγιγμα αυτών πάνω σε νεαρές εξανθήσεις μολυσμένων φύλλων, έτσι ώστε να μεταφερθούν κονίδια πάνω σε αυτές. Στη συνέχεια ψεκάστηκαν ελαφρά, με την βοήθεια ψεκάστηρα Desaga, με απεσταγμένο νερό. Τα τριβλία τοποθετήθηκαν στους 25°C σε θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών, έτσι ώστε να επιτευχθεί η βλάστηση των κονιδίων. 24 ώρες μετά προσδιορίστηκε στο μικροσκόπιο ο τρόπος και το ποσοστό βλάστησης των κονιδίων, μετρώντας τον αριθμό των βλαστημένων κονιδίων σε τρία οπτικά πεδία ανά αντικειμενοφόρο.

1.5 Αξιολόγηση της προσβολής

Η εκτίμηση του ποσοστού προσβολής των φυτών από οίδιο έγινε σύμφωνα με τη μέθοδο προσβολής της EPPO-European and Mediterranean Plant Protection Organization [Eppo Guidelines (1990): Guideline for the efficacy evaluation of fungicides against powdery mildews on cucurbits and other vegetables]. Σε κάθευτό εκτιμήθηκε η προσβολή της πάνω και της κάτω φυλλικής επιφάνειας όλων των φύλλων (δηλαδή των έξι πρώτων πραγματικών φύλλων).

Στα πειράματα με φυσική μόλυνση (συνολικά τρεις επαναλήψεις), εκτιμήθηκε το ποσοστό προσβολής όλων των φύλλων.

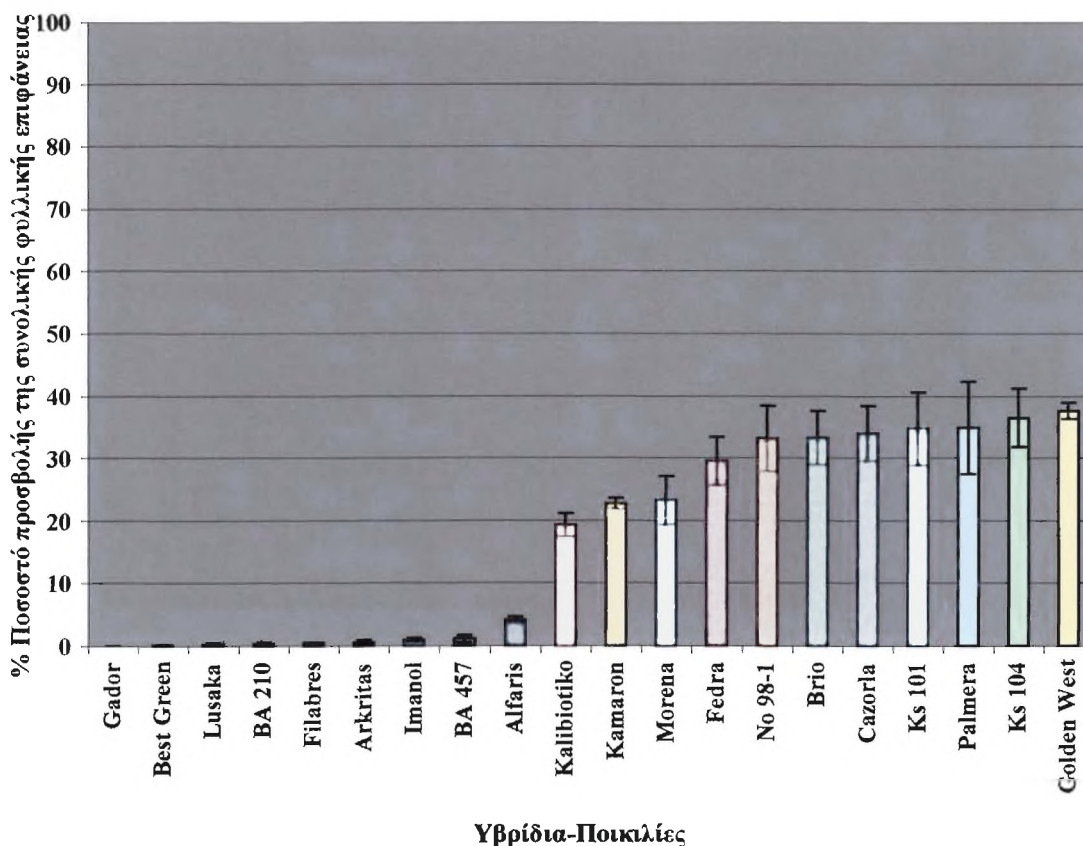
Στα πειράματα με τεχνητή μόλυνση (συνολικά τρεις επαναλήψεις) εκτιμήθηκε το ποσοστό προσβολής της συνολικής φυλλικής επιφάνειας όλων των φύλλων συμπεριλαμβανομένου και του φύλλου που μολύνθηκε τεχνητά σε τέσσερις συνολικά ημερομηνίες από την εμφάνιση των συμπτωμάτων. Επίσης υπολογίστηκε η Επιφάνεια Κάτω 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

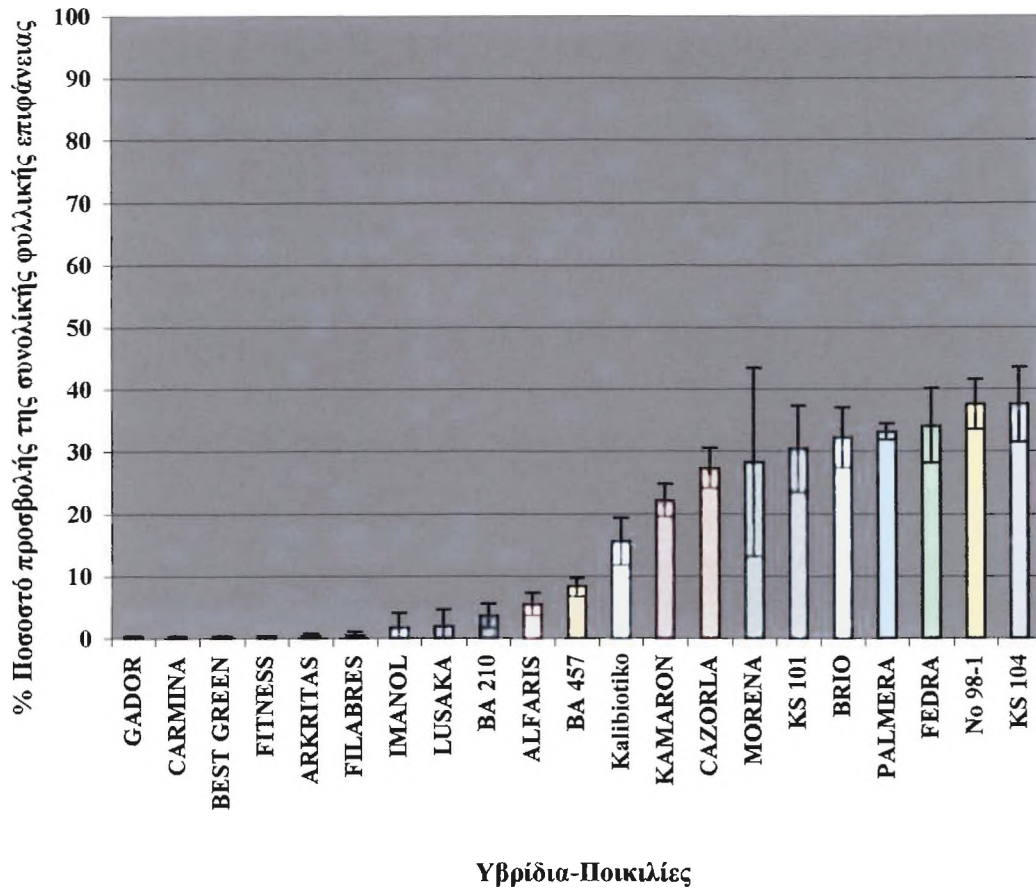
2.1 Πειραματικοί με φυσική μόλυνση

1^{ος} Πειραματικός: Στο Διάγραμμα 1 παρουσιάζεται το ποσοστό προσβολής από ωίδιο της συνολικής φυλλικής επιφάνειας των ελεγχόμενων ποικιλιών. Παρατηρούνται ποικιλίες που είχαν ποσοστό προσβολής στη συνολική φυλλική επιφάνειά τους κοντά στο μηδέν, ενώ υπήρχαν και ποικιλίες με ποσοστό προσβολής της συνολικής φυλλικής επιφάνειας τους που ξεπερνούσε το 30%.

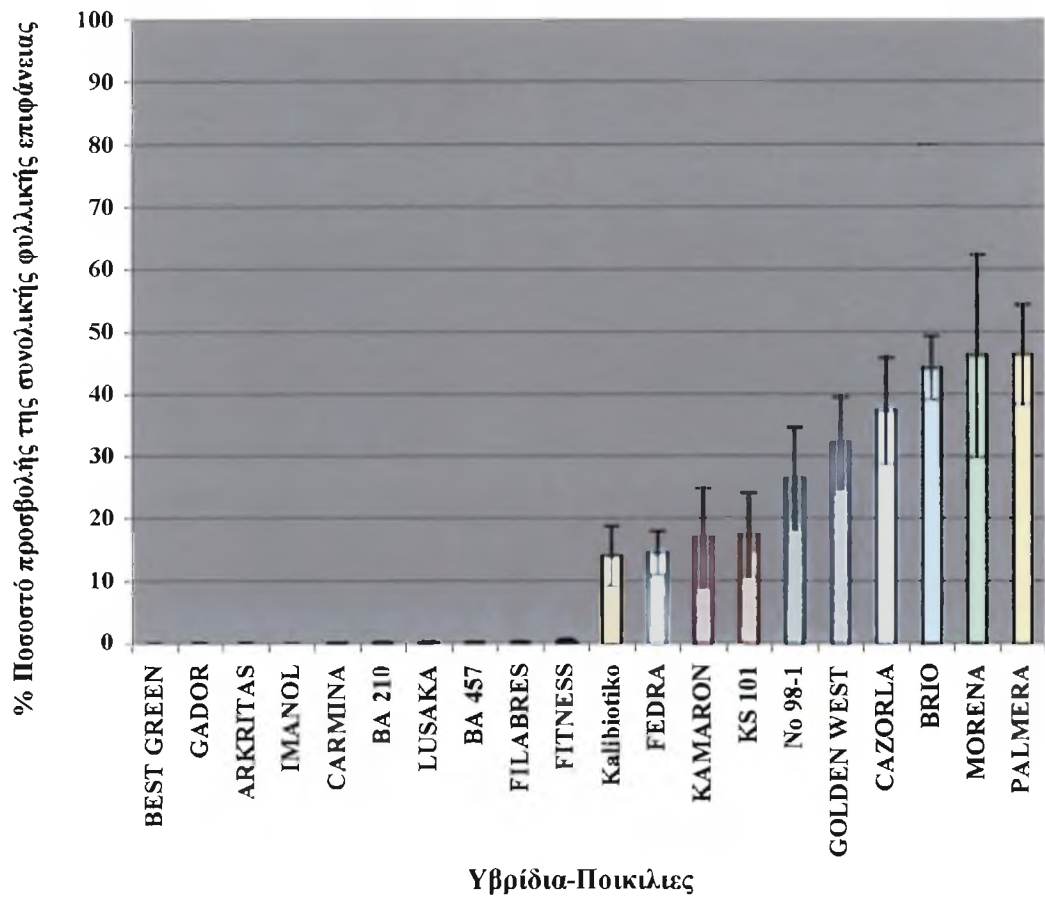


Διάγραμμα 1: Ποσοστό προσβολής από ωίδιο της συνολικής φυλλικής επιφάνειας (6 πρώτων πραγματικών φύλλων) των διαφόρων υβριδίων αγγουριάς στο 1^ο πείραμα με φυσική μόλυνση.

2^{ος}-3^{ος} Πειραματικός: στον 2^ο και 3^ο πειραματικό με φυσική μόλυνση (Διαγράμματα 2 και 3) επιβεβαιώθηκαν τα αποτελέσματα του 1^{ου} πειραματικού. Έτσι παρατηρούνται και πάλι ποικιλίες που είχαν ποσοστό προσβολής στη συνολική φυλλική επιφάνειά τους κοντά στο μηδέν και ποικιλίες με ποσοστό προσβολής της συνολικής φυλλικής επιφάνειάς τους που ξεπερνούσε το 30%.



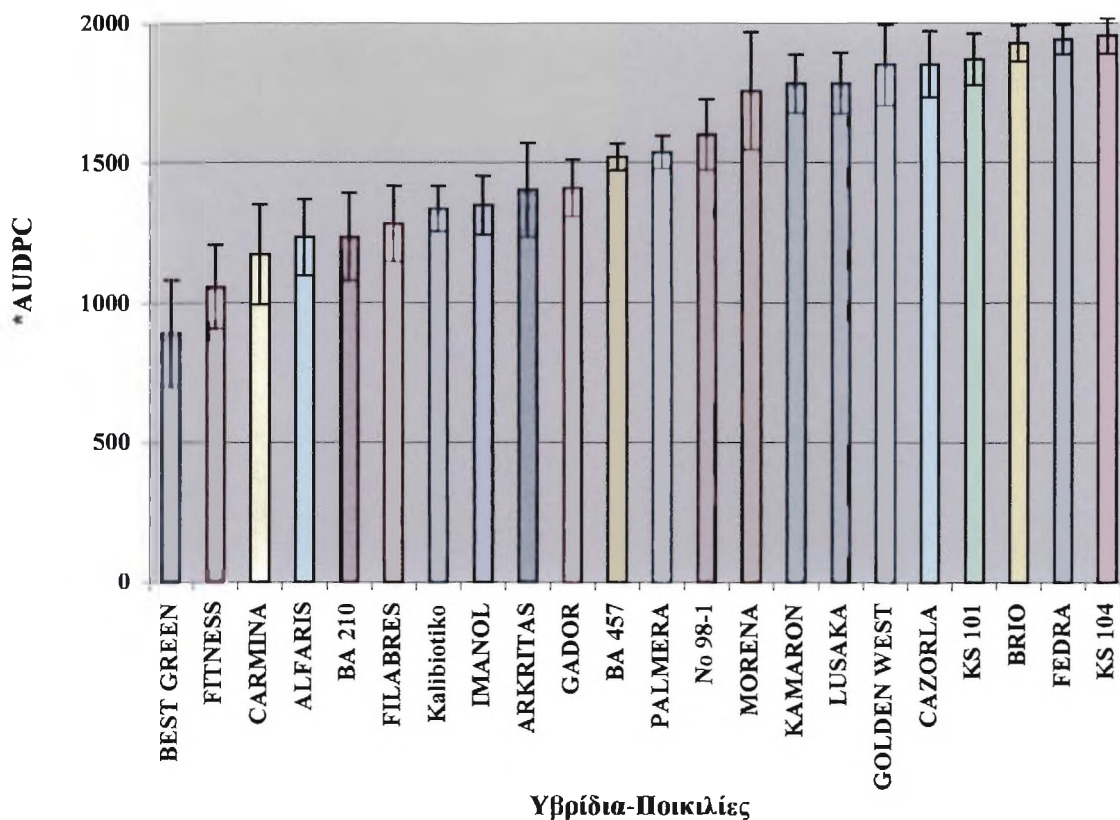
Διάγραμμα 2: Ποσοστό προσβολής από οίδιο της συνολικής φυλλικής επιφάνειας (6 πρώτων πραγματικών φύλλων) των διαφόρων υβριδίων αγγουριάς στο 2^ο πείραμα με φυσική μόλυνση.



Διάγραμμα 3: Ποσοστό προσβολής από οίδιο της συνολικής φυλλικής επιφάνειας (6 πρώτων πραγματικών φύλλων) των ποικιλιών στο 3^ο πείραμα με φυσική μόλυνση.

2.2 Πειράματα με τεχνητή μόλυνση

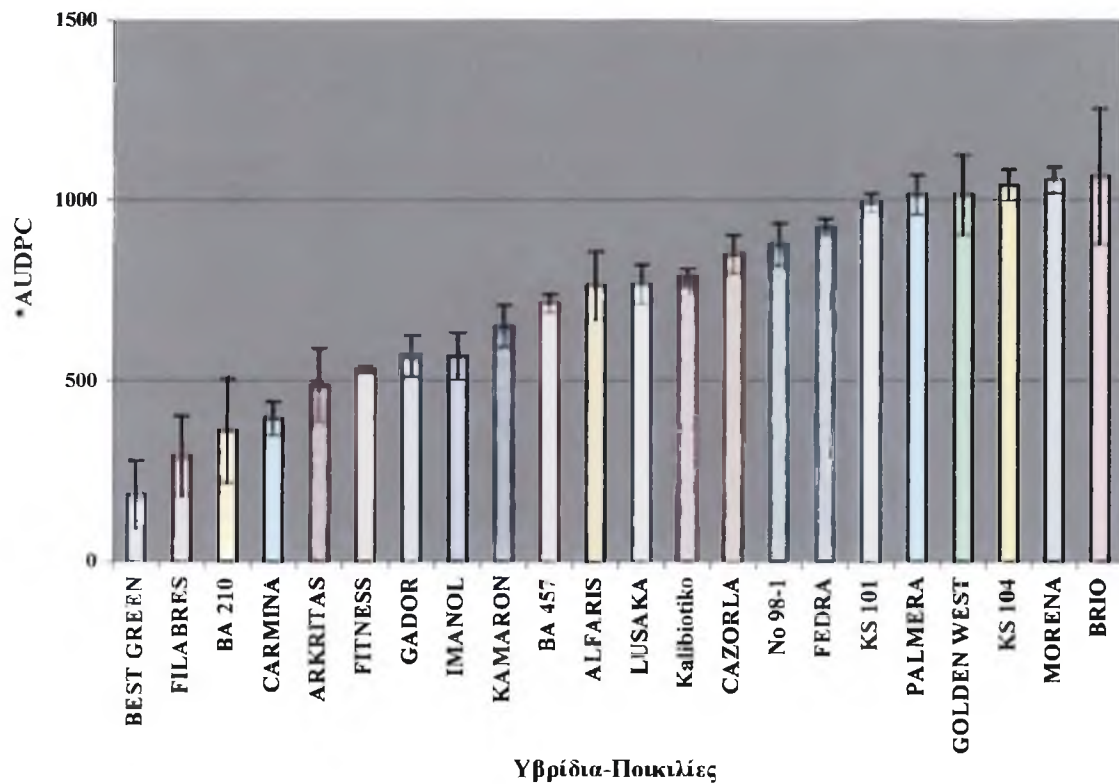
1^{ος} Πειραματικός: Από το ποσοστό προσβολής στο πρώτο φύλλο (Διάγραμμα 4), το οποίο μολύνθηκε τεχνητά, όπως φαίνεται από την επιφάνεια κάτω από την καμπύλη εξέλιξης της ασθένειας (AUDPC), οι ποικιλίες δεν παρουσιάζουν μεγάλες διακυμάνσεις μεταξύ τους, γεγονός που αποδεικνύει ότι κάτω από συνθήκες υψηλής μολυσματικής πίεσης δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές στο επίπεδο προσβολής των ποικιλιών.



*AUDPC: Area Under the Disease Progress Curve

Διάγραμμα 4: AUDPC (Επιφάνεια Κάτω από την Καμπύλη Εξέλιξης της Ασθένειας) του 1^{ου} πραγματικού φύλλου, φυτών των διαφόρων υβριδίων αγγουριού, το οποίο μολύνθηκε τεχνητά με αιώρημα κονιδίων του μύκητα *Sphaerotheca fuliginea* (1^{ος} πειραματικός).

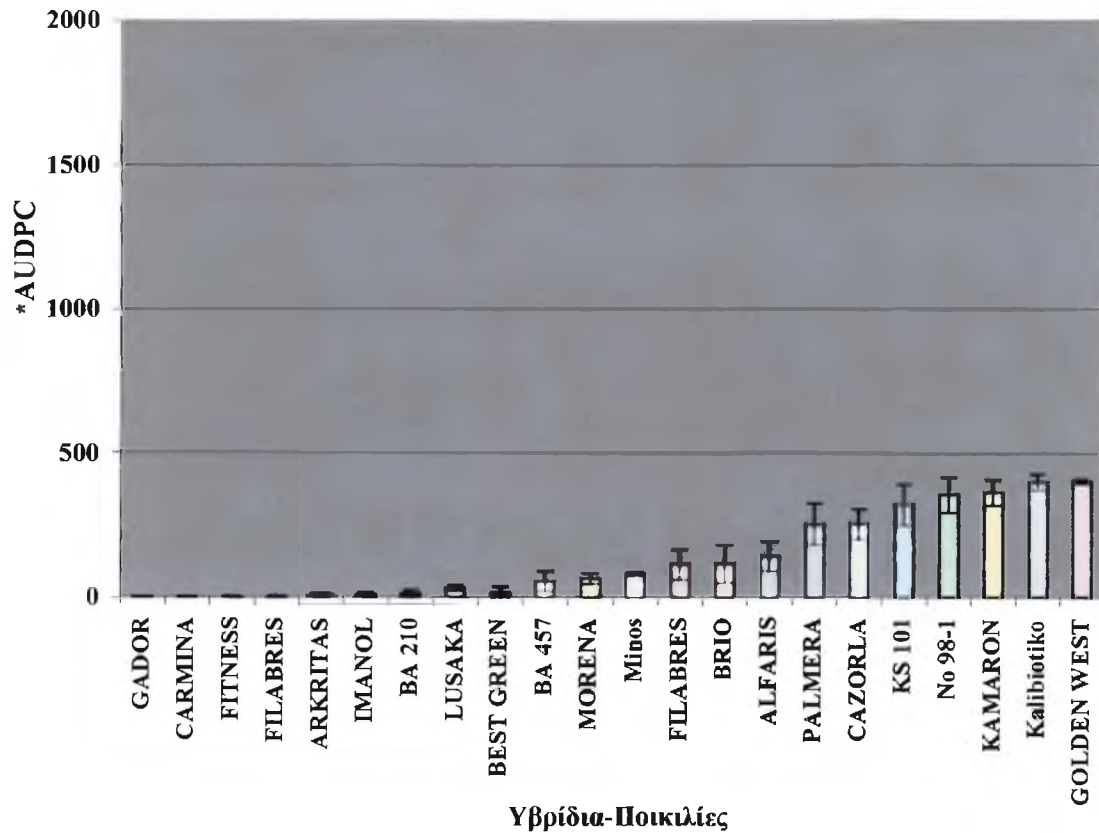
Από την προσβολή των υπολοίπων φύλλων όμως διαπιστώνουμε ότι υπάρχουν διακυμάνσεις μεταξύ των ποικιλιών (Διάγραμμα 5). Οι ποικιλίες με σχετικά χαμηλή επιφάνεια (AUDPC κοντά στο 500), παρουσιάζουν ανθεκτικότητα στο ωίδιο, ενώ οι ποικιλίες με επιφάνεια αυξημένη (AUDPC κοντά στο 1000) είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες στο ωίδιο.



*AUDPC: Area Under the Disease Progress Curve

Διάγραμμα 5: AUDPC (Επιφάνεια Κάτω από την Καμπύλη Εξέλιξης της Ασθένειας) του 2^{ου} μέχρι του 6^{ου} πραγματικού φύλλου, φυτών των διαφόρων υβριδίων αγγουριού, μετά από τεχνητή μόλυνση, με αιώρημα κονιδίων του μύκητα *Sphaerotheca fuliginea*, που εφαρμόστηκε στο 1^ο πραγματικό φύλλο (1^{ος} πειραματικός).

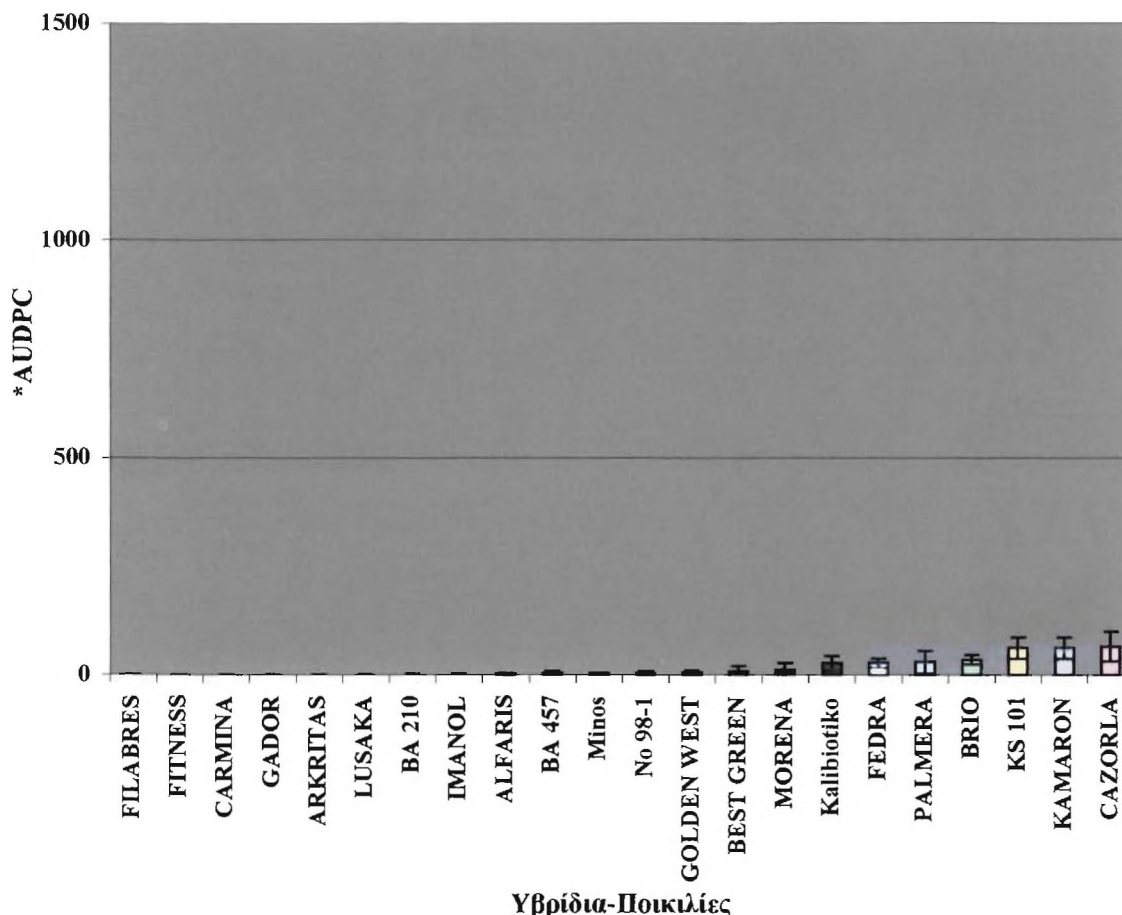
2^{ος} Πειραματικός: ο πειραματικός αυτός πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, δηλαδή σε διαφορετική εποχή από τον προηγούμενο πειραματικό με τεχνητή μόλυνση. Η προσβολή του πρώτου φύλλου, το οποίο δέχτηκε το μόλυσμα, δείχνει ότι υπάρχει μια διακύμανση μεταξύ των ποικιλιών (Διάγραμμα 6). Έτσι υπήρχαν ποικιλίες με αρκετά υψηλή επιφάνεια (AUDPC), κοντά στο 500, ενώ υπήρχαν και ποικιλίες που είχαν επιφάνεια πολύ κοντά στο μηδέν ακόμη και κάτω από συνθήκες υψηλής μολυσματικής πίεσης.



*AUDPC: Area Under the Disease Progress Curve

Διάγραμμα 6: AUDPC (Επιφάνεια Κάτω από την Καμπύλη Εξέλιξης της Ασθένειας) του 1^{ου} πραγματικού φύλλου, φυτών των διαφόρων υβριδίων αγγουριού, το οποίο μολύνθηκε τεχνητά με αιώρημα κονιδίων του μύκητα *Sphaerotheca fuliginea* (2^{ος} πειραματικός).

Από την προσβολή των υπόλοιπων φύλλων διαπιστώθηκε ότι η επιφάνεια (AUDPC) όλων των ποικιλιών είχε τιμές πολύ κοντά στο μηδέν (Διάγραμμα 7), γεγονός που μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η ασθένεια δεν προχώρησε στα υπόλοιπα φύλλα. Υποθέτουμε ότι αυτό οφείλεται πιθανότατα στις πολύ υψηλές θερμοκρασίες που επικρατούσαν στο χώρο του θερμοκηπίου κατά τη διάρκεια διεξαγωγής του πειράματος, οι οποίες και δεν ευνοούσαν την ανάπτυξη του παθογόνου.



*AUDPC: Area Under the Disease Progress Curve

Διάγραμμα 7: AUDPC (Επιφάνεια Κάτω από την Καμπύλη Εξέλιξης της Ασθένειας) του 2^{ου} μέχρι του 6^{ου} πραγματικού φύλλου, φυτών των διαφόρων υβριδίων αγγουριού, μετά από τεχνητή μόλυνση με αιώρημα κονιδίων του μύκητα *Sphaerotheca fuliginea*, που εφαρμόστηκε στο 1^ο πραγματικό φύλλο (2^{ος} πειραματικός).

3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Με βάση τα περάματα φυσικής μόλυνσης που πραγματοποιήθηκαν και με βάση τη στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων τους τα υβρίδια που δοκιμάστηκαν μπορούν να καταταχθούν σε τρεις κατηγορίες ευαισθησίας στο ωίδιο, οι οποίες είναι:

- ◆ ποικιλίες με μικρή ευαισθησία στο ωίδιο
- ◆ ποικιλίες με μεσαία ευαισθησία στο ωίδιο
- ◆ ποικιλίες με μεγάλη ευαισθησία στο ωίδιο

Η κατάταξη των υβριδίων στις παραπάνω κατηγορίες φαίνεται στους πίνακες 6, 7 και 8.

Εξάιρεση αποτελούν τα υβρίδια **FEDRA-ENZA ZADEN** και **MORENA (K 4351)-ΕΛΑΝΚΟ**, τα οποία δεν παρουσίασαν σταθερή συμπεριφορά στα πειράματα που πραγματοποιήθηκαν και έτσι μπορούν να καταταχθούν τόσο στις ποικιλίες μέτριας όσο και στις ποικιλίες μεγάλης ευαισθησίας

Πίνακας 6: Ποικιλίες με μικρή ευαισθησία στο ωίδιο

ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΑΓΓΟΥΡΙΑΣ ΜΕ ΜΙΚΡΗ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ ΣΤΟ ΩΙΔΙΟ
(Ποσοστό προσβολής: 0-10%)
➤ ALFARIS (K8793) - ΕΛΑΝΚΟ
➤ BA 210 - ΕΛΑΝΚΟ
➤ BA 457 - ΕΛΑΝΚΟ
➤ BEST GREEN - ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΣΠΙΤΙ
➤ EEC STANDARD_ARKRITAS F.1 - L.DAEHNFFELDT
➤ EEC STANDARD_CARMINA F.1 - L.DAEHNFFELDT
➤ FILABRES - ΕΛΑΝΚΟ
➤ FITNESS - BRUINSMA B.V
➤ GADOR - NOVARTIS
➤ IMANOL (K8793) - ΕΛΑΝΚΟ
➤ LUSAKA ez - ENZA ZADEN

Πίνακας 7: Ποικιλίες με μεσαία ευαισθησία στο ωίδιο

ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΑΓΓΟΥΡΙΟΥ ΜΕ ΜΕΣΑΙΑ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ ΣΤΟ ΩΙΔΙΟ
(Ποσοστό προσβολής: 10-25%)
✓ ΚΑΛΥΒΙΩΤΙΚΟ
✓ ΚΑΜΑΡΟΝ - ENZA ZADEN

Πίνακας 8: Ποικιλίες με μεγάλη ευαισθησία στο ωίδιο

ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΑΓΓΟΥΡΙΟΥ ΜΕ ΜΕΓΑΛΗ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ ΣΤΟ ΩΙΔΙΟ
(Ποσοστό προσβολής: >25%)
◆ BRIO - BRUINSMA B.V
◆ CAZORLA (K6351)- ΕΛΑΝΚΟ (S&G)
◆ GOLDEN WEST- EEC NORMATIVES
◆ KS 101- ΕΛΑΝΚΟ (S&G)
◆ KS 104- ΕΛΑΝΚΟ (S&G)
◆ No 98-1- RIJK ZWAAN
◆ PALMERA RZ - RIJK ZWAAN

4. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σε συνολικά 7 πειραματικούς ελέγχθηκε η ευαισθησία στο ωίδιο 23 υβριδίων αγγουριού που καλλιεργούνται στη χώρα μας. Τα φυτά κάθε υβριδίου αναπτύχθηκαν σε γλάστρες μέχρι το στάδιο του έκτου πραγματικού φύλλου, μετά το οποίο κορυφολογήθηκαν. Οι προσβολές των φυτών προήλθαν τόσο από φυσικές όσο και από τεχνητές μολύνσεις. Η τεχνητή μόλυνση πραγματοποιήθηκε με την εφαρμογή στο πρώτο πραγματικό φύλλο αιωρήματος κονιδίων που πάρθηκαν από τις φυσικές μολύνσεις. Στα πειράματα με φυσικές προσβολές η αξιολόγηση της προσβολής της φυλλικής επιφάνειας όλων των φύλλων πραγματοποιήθηκε, όταν το πρώτο πραγματικό φύλλο καλύφθηκε σε μεγάλο ποσοστό από το παθογόνο. Η αξιολόγηση της προσβολής στα φυτά που μολύνθηκαν τεχνητά ξεκίνησε στο στάδιο του τρίτου πραγματικού φύλλου και επαναλήφθηκε άλλες τρεις φορές, κάθε επτά ημέρες.

Ο προσδιορισμός του παθογόνου μύκητα έδειξε ότι σε όλες τις περιπτώσεις η προσβολή οφειλόταν στον μύκητα *Sphaerotheca fuliginea*. Τα αποτελέσματα απέδειξαν ότι υπάρχει μεγάλη διαφορά μεταξύ των υβριδίων ως προς τον βαθμό ευαισθησίας τους στο ωίδιο. Βάσει των αποτελεσμάτων των πειραμάτων με φυσική και τεχνητή μόλυνση τα υβρίδια κατετάγησαν σε τρεις κατηγορίες ευαισθησίας (μικρής, μεσαίας και μεγάλης) στο ωίδιο.

Γ. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Α. ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Σύγχρονη Τεχνολογία, Νο 32Α-Η βιολογική καταπολέμηση στο θερμοκήπιο, 1986.
2. Σύγχρονη Τεχνολογία, Νο 34-Η καλλιέργεια του αγγουριού, 1986.
3. Σύγχρονη Τεχνολογία, Νο 37-Η ανθεκτικότητα των παρασίτων στα φυτοφάρμακα, G. Maglio, 1987.
4. Γεωργία-Κτηνοτροφία, τεύχος 9-Αφιέρωμα Γεωργικά Φάρμακα 1995, Νοέμβριος 1994.
5. Γεωργική Τεχνολογία, Αγγούρι-Τα κριτήρια επιλογής υβριδίων, Δεκέμβριος 1995.
6. Γεωργόπουλος, Σ.Γ., Ζιώγας, Β.Ν: Αρχές και Μέθοδοι Καταπολέμησης των Ασθενειών των Φυτών- Επιμέλεια Εκδόσεως Β.Ν Ζιώγας, σελ. 221-234, 1992.
7. Δαρμής Ι.: Οδηγός Φυτοπροστασίας- Εκδόσεις Ψύχαλου, σελ. 51-54, 1991.
8. Κυριακόπουλος Κ.. Ταυτοποίηση ενός Ωιδίου των Κολοκυνθοειδών στο Ν. Αχαΐας και Δοκιμή Διαφόρων Ωιδιοκτόνων για την Αντιμετώπιση του-Πτυχιακή Εργασία (Τ.Ε.Ι ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ), 1993.
9. Μαλαθράκης Ν.Ε.: Οι Ασθένειες των Καλλιεργούμενων Φυτών, 1996.
10. Μαλαθράκης, Ν.Ε.: Η ανάπτυξη και η αντιμετώπιση των ασθενειών των φυτών στα θερμοκήπια-Δελτίο Ελληνικής Φυτοπαθολογικής Εταιρίας, 2, 42-57, 1992.
11. Μαλαθράκης, Ν.Ε, Μαραζάκη, Μ., Κληρονόμου, Ε.Ι., Παναγιωτάκης, Γ., Μαρκέλλου, Α.: Συνοπτικά αποτελέσματα ερευνών για τη βιολογική καταπολέμηση του ωιδίου των κολοκυνθοειδών (*Sphaerotheca fuliginea*)-Πρόγραμμα και Περίληψεις του 6^{ου} Πανελληνίου Φυτοπαθολογικού Συνεδρίου, 44, 1992.
12. Μαλαθράκης, Ν.Ε: Ασθένειες των κολοκυνθοειδών- Αδημοσίευτες σημειώσεις.
13. Μπούρμπος, Β.Α, Σκουντριδάκης, Μ.Θ.: Ασθένειες και Εχθροί των Κολοκυνθοειδών- Εκδόσεις Αγροτεχνική, σελ. 169-179, 1993.
14. Παναγιωτάρου-Πέτσικου, Ν., Χρυσάγη-Τοκουζμπαλίδη, Μ.: Εγχειρίδιο Χημικής Καταπολέμησης των Ασθενειών των Καλλιεργούμενων Φυτών-Εκδοση Μπενάκειου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου, σελ. 5-22 και 65-68, 1988.
15. Παναγόπουλος, Χ.Γ: Ασθένειες Κηπευτικών Καλλιεργειών- Εκδόσεις Σταμούλη, σελ. 239-244, 1995.

B. ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Aalbersberg, I.W., Stolk, J.H.: Evaluations of resistance to and tolerance of powdery mildew by cucumber- *Plant Varieties And Seeds*, **8**, 119-123, 1995.
2. Abo-Foul, S., Raskin, V.I., Sztejnberg, A., Marder, J.: Distribution of chlorophyll organization and function in powdery mildew-diseased cucumber leaves and its control by the hyperparasite *Ampelomyces quisqualis*-*Phytopathology*, **86**, 195-199, 1996.
3. Aboot, J.K., Losel, D.M., Ayres, P.G.: Changes in abundance and infectivity of powdery mildew conidia from cucumber plants treated systemically with lithium-chloride-*Plant Pathology*, **41**, 255-261, 1992.
4. Askary, H., Carriere, Y., Belanger, R.R., Brodeur, J.: Pathogenicity of the fungus *Verticillium lecanii* to aphids and powdery mildew-*Biocontrol Science And Technology*, **8**, 23-32, 1998.
5. Bhatia J.N, Thakur D.P: Field evaluation of systemic and non-systemic fungicides against powdery mildews of different economic crops-*Indian Phytopathology*, **42:4**,571-573, 1989.
6. Blancard, D., Lecoq, H., Pitrat, M. : *Maladies des Cucurbitacees-I.N.R.A, Paris, 1991.*
7. C.M.I. Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria, No. 152.
8. C.M.I. Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria, No. 159.
9. Cohen, R., Shtienberg, D., Edelstein, M.: Suppression of powdery mildew (*Sphaerotheca fuliginea*) in cucumber by the detergent Zohar LQ-215-*European Journal Of Plant Pathology*, **102**, 69-75, 1996.
10. Conti, G.G., Bassi, M., Maffi, D., Violini, G., Magnani, L., Gatti, L.: Induced systemic resistance against *Sphaerotheca fuliginea* in cucumber-efficiency of tobacco necrosis virus (TMV) and copper-sulfate (CUSO4) in eliciting defense reactions-*Journal Of Phytopathology*, **140**, 123-132, 1994.
11. Corbaz, R., Tailens, J.: Tolerance of cucumbers to powdery mildew: a confusing situation-*Revue Suisse de Viticulture, d'Arboriculture et d'Horticulture*, **39**, 171-179, 1994.
12. Dik, A.J., Staay, M., Van Der.: The effect of Milsana on cucumber powdery mildew under Dutch conditions-In *46th International Symposium on Crop Protection, Gent, Belgium, 1994.*
13. Dik, A.J., Verhaar, MA., Belanger RR.: comparison of three biological control agents against cucumber powdery mildew (*Sphaerotheca fuliginea*) in semi-commercial-scale glasshouse trials-*European Journal Of Patology*, **104**, 413-423, 1998.

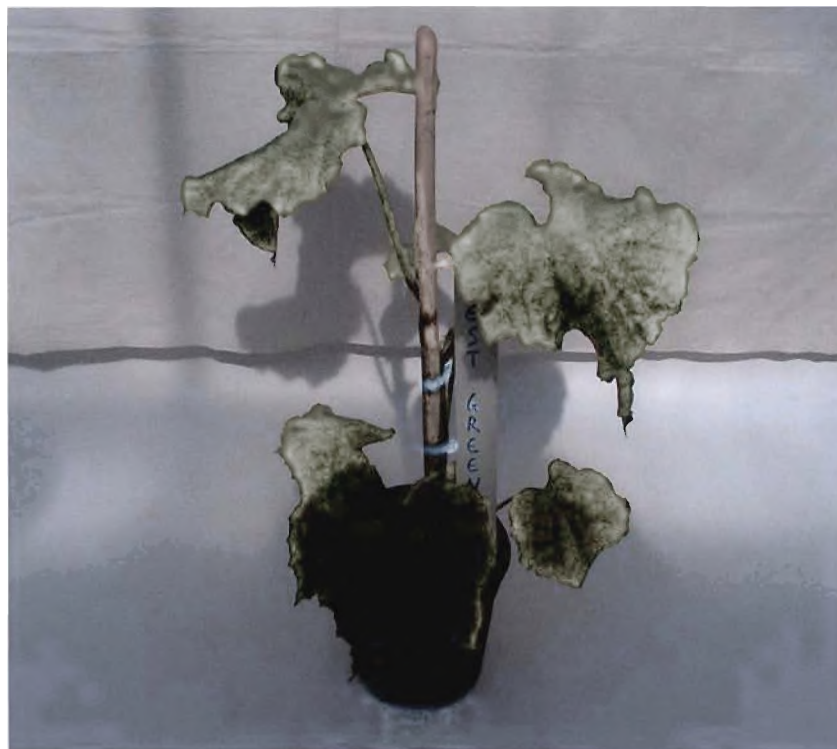
14. Elad, Y., Malathrakis, N.E, Dik, A.J.: Biological control of Botrytis-incited diseases and powdery mildews in greenhouse crops-*Crop Protection*, **15**, 229-240, 1996.
15. Eppo Guidelines Guideline for the efficacy evaluation of fungicides against powdery mildews on cucurbits and other vegetables, No 57. *EPPO Bulletin* **20**, 451-463, 1990.
16. Falk, S.P., Gadoury, D.M., Pearson, R.C., Seem, R.C.: Partial control of grape powdery mildew by the mycoparasite *Ampelomyces quisqualis*-*Plant Disease*, **79**, 483-490, 1995.
17. Fujiwara, K., R-Doi, Iiomoto, M., Yano, A.: Fundamental studies on crop disease control by spraying electrolysed anode-side water. (3) Effects of spaying electrolysed anode-side water and pH-available chlorine concentration-regulated water on the severity of powdery mildew infection and percentage of leaves with a leaf burn-like physiological disorder on cucumber leaves-*Environment-Control-in-Biology*, **38:1**, 33-38;13 ref., 2000.
18. Hagiya, S., Nakazawa, Y., Fukai, N., Umemoto, S.: Control of *Sphaerotheca fuliginea* on cucumber by DMIs under continuous cropping in a plastic house and changes in sensitivity of the fungus to DMIs-*Plant Protection Society*, **41**, 83-86, 1994.
19. Khristova, Kh.: Martina, a new small-fruited cucumber hybrid. *Rasteniev "dni-Nauki"*, **34**, 52-54; 6 ref, 1997.
20. Konstantinidou-Doltsinis, St., Schmitt, A.: Impact of treatment with plant extracts from *Reynoutria Sachalinensis* (F. Scmitt) Nakai on intensity of powdery mildew severity and yield in cucumber under high disease pressure-*Crop Protection*, **17**, 649-656, 1998.
21. Konstantinidou-Doltsinis, St., Tzempelikou, K.: Efficacy of several ethanolic plant extracts against infection of cucumber plants by *Sphaerotheca fuliginea* (Schlecht. ex Fr.) Poll.; disease control by *Cassia* extracts-*Journal of Plant Diseases and Protection*, **107(6)**, 574-582, 2000.
22. Lebeda, A., Kristkova, E., Kubalakova, M., Havlicky T., Vagera J., Binarova P.: Biotechnological methods in breeding of cucurbit vegetables-*Rostlinna Vyroba*, **39**, 171-179, 1993.
23. Ma-LiPing, Wu-YingPeng, Gao-Fen, Qiao-XiongWu, Ma-LP, Wu-YP, Gao-F, Qiao-XW. Effects of compost extracts of livestock manure on cucumber powdery mildew and its mechanisms-*Acta-Phytophylalacica-Sinica*, **26:3**, 285-286, 1999.
24. Masheva S., Alexandrova M., Neykov S., Dobrev D., Jevtic S., Lazic B.: The response of introduced and local cucumber cultivars to the causal agent of powdery mildew *Sphaerotheca fuliginea*. *Acta-Horticulture*, No 462, 787-791; 19 ref, 1997.
25. McGrath, M.T., Staniszevska, H., Shishkoff, N., Casella, G.: Fungicide sensitivity of *Sphaerotheca fuliginea* populations in the United States-*Plant-disease (U.S.A.)*, **80(6)**, 697-703, 1996.

26. Menzies, J., Bowen, P., Ehret, D., Glass, ADM.: Foliar applications of potassium silicate reduce severity of powdery mildew on cucumber, muskmelon and zucchini squash- *Journal Of The American Society For Horticultural Science*, **117**, 902-905, 1992.
27. O'Brien, R.G.: Fungicide resistance in populations of cucurbit powdery mildew (*Sphaerotheca fuliginea*)-*New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, **22**, 145-149, 1994.
28. Ragupathi, N., Thamburaj, N., Jeyarajan, R.: Management of powdery mildew disease (*Erysiphe cichoracearum* DC) of bhendi-*South Indian Horticulture*, **42**, 278-280, 1994.
29. Reuveni, M, Agapov, V., Reuveni, R.: Controlling powdery mildew caused by *Sphaerotheca fuliginea* in cucumber by foliar sprays of phosphate and potassium salts- *Crop Protection*, **15**, 49-53, 1996.
30. Reuveni, M., Agapov, V., Reuveni, R.: Suppression of cucumber powdery mildew (*Sphaerotheca fuliginea*) by foliar sprays of phosphate and potassium salts-*Plant Pathology*, **44**, 31-39, 1995.
31. Robak, J., Sobolewski, J., Doruchowski, W.R.: Progress in controlling mildews (Peronospora and Sphaerotheca) on cucumbers-Materials of the 33rd Research Session of Institute of Plant Protection. Pt. 2. Posters, 1994.
32. Rovesti, L., Dimarco, S., Pancaldi, D.: Effect of neem Kernel extract on some phytopathogenic fungi under greenhouse conditions-*Journal of Plant Diseases And Protection*, **99**, 293-296, 1992.
33. Samerski and Weltzien: Studies on the effect and its mechanisms of compost extracts in the pathosystem cucumber-cucumber powdery mildew, 1988
34. Schmitt, A., Eisemann, S., Mackay, N., Seddon, B., Lyr, H., Russell, PE., Dehne, H-W, Sisler, H.D.: Antifungal activity of gramicidin S and use of *Bacillus brevis* for control of *Sphaerotheca fuliginea*-*Modern fungicides and antifungal compounds II. 12th International Reinhardsbrunn Symposium, Friedrichroda, Thuringia, Germany, 24th-29th May 1998*. 1999, 419-422;4 ref.,1998.
35. Sharma, J.P, Hijwegen, S.: Chemical control of powdery mildew of cucumber (*Cucumis sativus*)-*Indian Journal of Agricultural Sciences*, **69:9**, 678-679, 1999.
36. Szejnberg, A., Galper, S., Mazar, S., Lisker, N.: *Ampelomyces quisqualis* for biological and integrated control of powdery mildew in Israel-*Journal-of-Phytopathology* (Germany, F.R.), **124(1-4)**, 285-295, 1989.
37. Urquat, E.J., Menzies, J.G., Punja, Z.K.: Growth and biological activity of *Tilletiopsis* species against powdery mildew (*Sphaerotheca fuliginea*) on greenhouse cucumber-*Phytopathology*, **84:4**, 341-351;33 ref.,1994.

38. Vakalounakis, D.J, Klironomou, E. and Papadakis, A.: Race and mating type identification of powdery mildew on cucurbits in Greece-*Plant Pathology*,**44**, 1033-1038, 1995.
39. Verhaar, M.A., Hijwegen, T.: Biological control of cucumber powdery mildew by mycoparasites-*Proceedings of the International Conference at the Occasion of the 75th Anniversary of the Wageningen Agricultural University, Wageningen, Netherlands*, 8 June-1 July, 1993.
40. Verhaar, M.A., Ostergaard, K.K., Hijwegen, T., Zadoks, J.C.: Preventative and curative applications of *Verticillium lecanii* for biological control of cucumber powdery mildew- *Biocontrol Science And Technology*, **7**, 543-551, 1997.
39. Zaracovitis: Factor in testing fungicides against powdery mildew-*PH.D. Thesis*, 1964.
40. Zaracovitis: Attempts to identify powdery mildew fungi by conidial characters- *Inst. Phytopath. Benaki, N.S.*, **6**:73-106, 1965.

Δ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

Φωτογραφία 1: Ποικιλία fitness (μικρής ευαισθησίας) 35 ημέρες μετά την τεχνητή μόλυνση (25×10^4 κονίδια/ml)



Φωτογραφία 2: Ποικιλία best green (μικρής ευαισθησίας) 35 ημέρες μετά την τεχνητή μόλυνση (25×10^4 κονίδια/ml).



Φωτογραφία 3: Ποικιλία best green (μικρής ευαισθησίας) με φυσική μόλυνση 46 ημέρες μετά την σπορά και 5 ημέρες μετά την αξιολόγηση της προσβολής.



Φωτογραφία 4: Ποικιλία KS104 (μεγάλης ευαισθησίας) με φυσική μόλυνση 46 ημέρες μετά την σπορά και 5 ημέρες μετά την αξιολόγηση της προσβολής.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά όλους όσους βοήθησαν στην πραγματοποίηση και διεκπεραίωση της εργασίας αυτής.

Ευχαριστώ ιδιαίτερα το Τ.Ε.Ι Μεσολογγίου και το τμήμα Θ.Ε.Κ.Α. για την αγορά των σπόρων και των διαφόρων άλλων υλικών, που ήταν αναγκαία για την πραγματοποίηση του πειραματικού μέρους της πτυχιακής αυτής, καθώς και για την κάθε είδους εξυπηρέτηση που μου προσέφερε.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την κ. Αιμιλία Μαρκέλλου για την πολύτιμη βοήθειά της στην στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων όλων των πειραμάτων.

Ακόμη ευχαριστώ την Αικατερίνη Καρμοκόλια για τις οδηγίες και τη βοήθεια που μου προσέφερε κατά την διάρκεια των πειραματικών. Τέλος ευχαριστώ τον συμφοιτητή και φίλο Ανδρέα Πατσουράκο για τη βοήθεια που μου προσέφερε κατά την εκτέλεση των πειραματικών.