

*ΤΕΙ ΚΡΗΤΗΣ*

**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

*Η ολοκληρωμένη διαχείριση των μυκητολογικών  
ασθενειών της τομάτας σε θερμοκηπιακές  
καλλιέργειες*

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ Σ. ΜΑΡΗΣ  
ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ Δρ. ΔΗΜΗΤΡΗΣ Ι. ΒΑΚΑΛΟΥΝΑΚΗΣ**

**ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2004**

## **ΠΡΟΛΟΓΟΣ**

Η πτυχιακή εργασία ολοκληρώθηκε κατά τη διάρκεια του χειμερινού εξαμήνου 2004-2005 στο Α.Τ.Ε.Ι. Κρήτης, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής.

Ευχαριστώ τον εισηγητή μου Δρα Δημήτριο Ι. Βακαλουνάκη για τη βοήθεια που μου πρόσφερε και την άριστη συνεργασία που είχαμε.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τους γονείς μου Στέλιο και Αθανασία Μαρή για τη στήριξη και την αμέριστη συμπαράσταση τους σε όλο το διάστημα της φοίτησής μου στη Σχολή.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελ.
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	3
2. ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ	4
2.1. Μέθοδοι που εφαρμόζονται στην ολοκληρωμένη αντιμετώπιση	5
2.2. Στόχοι και οφέλη της ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας	6
2.3. Το πρόγραμμα της ολοκληρωμένης διαχείρισης παγκοσμίως και στην Ελλάδα	7
3. ΤΟΜΑΤΑ (LYCOPERSICON ESCULENTUM)	8
3.1. Βοτανικοί χαρακτήρες	9
3.1.1. Κλάδεμα	9
3.1.2. Σκοποί του κλαδέματος	10
3.1.3. Καρπόδεση τομάτας	10
4. ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ	11
4.1. Εδαφογενείς ασθένειες	12
4.1.1. Βερτισιλλίωση	12
4.1.2. Αδροφουζαρίωση	14
4.1.3. Φελλώδης Σηψιρριζία	16
4.1.4. Ριζοκτονίαση	18
4.1.5. Σήψη λαιμού και ριζών	20
4.1.6. Φυτοθόρα	22
5. ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΠΟΥ ΕΥΝΟΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟ ΥΨΗΛΗ ΥΓΡΑΣΙΑ	24
5.1 Περονόσπορος	24
5.2 Αλτερναρίωση	27
5.3 Φαιά σήψη	28
5.4 Κλαδοσπορίωση	31
5.5 Σκληρωτινίαση	33
5.6 Έλκος στελέχους	34
5.7 Διδυμέλλα	35
6. ΑΣΘΕΝΕΙΑ ΠΟΥ ΕΥΝΟΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΞΗΡΟΘΕΡΜΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ	37
Ωίδιο	37
7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	39

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Μετά το 1950, η παραγωγή γεωργικών προϊόντων αυξήθηκε κατακόρυφα λόγω της ανάπτυξης λιπασμάτων και φυτοπροστατευτικών προϊόντων, της δημιουργίας βελτιωμένων ποικιλιών και υβριδίων και της εισαγωγής νέων μηχανικών μέσων. Όμως, η υπερπαραγωγή αυτή κατακτήθηκε με την αύξηση πάσης φύσεως εισροών στη γεωργία και ιδιαίτερα των χημικών, που πολλές από αυτές είχαν δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία του καταναλωτή και στο περιβάλλον. Τα καταναλωτικά και οικολογικά κινήματα που άνθισαν τα τελευταία χρόνια άρχισαν να πιέζουν προς κάθε κατεύθυνση ώστε να σταματήσει η αλόγιστη χρήση χημικών μέσων. Έτσι, οι κυβερνήσεις των κρατών και παραγωγικοί φορείς αναζήτησαν λύσεις φιλικές προς το περιβάλλον και την υγεία του ανθρώπου. Μέσα από αυτές τις αναζητήσεις προέκυψαν διάφορα συστήματα καλλιέργειας, όπως η αειφόρος γεωργία, που περιλαμβάνει τη βιολογική και την ολοκληρωμένη γεωργία.

Η συμβατική γεωργία στηρίζεται κυρίως στη χρήση χημικών εισροών για την προστασία και τη θρέψη των φυτών. Η φυτοπροστασία δηλαδή από μύκητες, έντομα, ακάρεα, νηματώδεις, ζιζάνια κ.ά. στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό στην εφαρμογή χημικών φυτοπροστατευτικών προϊόντων (φυτοφάρμακα), επειδή αυτά πλεονεκτούν έναντι των άλλων μεθόδων φυτοπροστασίας στο ότι : 1) είναι εύκολα στην εφαρμογή, 2) είναι πιο αποτελεσματικά, 3) έχουν ευρύ φάσμα δράσης, και 4) έχουν μεγάλη αξιοπιστία. Η εφαρμογή τους γίνεται κυρίως με το συνδυασμό καθορισμένων ημερομηνιών και βλαστικών σταδίων ανάπτυξης των καλλιεργούμενων φυτών και όχι με βάση την παρουσία των εχθρών ή ασθενειών στην καλλιέργεια. Για τους λόγους αυτούς η συμβατική γεωργία έγινε ευρέως αποδεκτή και η κατανάλωση φυτοπροστατευτικών προϊόντων αυξήθηκε από το 1960 μέχρι το 1987 κατά 50% με τις γνωστές αρνητικές συνέπειες.

Η αειφόρος γεωργία είναι ένα σύστημα ανθρώπινων δραστηριοτήτων που παραμένει παραγωγικό για πάντα, με τον καλύτερο δυνατό τρόπο αξιοποίησης των

φυσικών πόρων σε αρμονία με το περιβάλλον. Συνδυάζει την οικονομικότητα και την οικολογική ισορροπία. Από τις διάφορες μορφές του αειφόρου γεωργίας, δύο συστήματα προσφέρονται για αντικατάσταση της συμβατικής γεωργίας: η βιολογική και η ολοκληρωμένη γεωργία.

- Στη βιολογική γεωργία απαγορεύεται κάθε χρήση χημικών εισροών. Στηρίζεται κυρίως για τη θρέψη και τη προστασία των φυτών, στη χρήση φυτικών προϊόντων και καλλιεργητικών τεχνικών, οι οποίες δεν διαταράσσουν τη βιοποικιλότητα του οικοσυστήματος και δεν εξαντλούν τους φυσικούς πόρους.
- Η ολοκληρωμένη γεωργία από την άλλη πλευρά χρησιμοποιεί για τη θρέψη και την προστασία των φυτών ένα συνδυασμό προληπτικών καλλιεργητικών μέτρων και φυσικών και χημικών φυτοπροστατευτικών προϊόντων τα οποία χρησιμοποιούνται όταν αυξηθούν τα επίπεδα των εχθρών ή τα επίπεδα των προσβολών από παθογόνα. Ο συνδυασμός αυτός εξασφαλίζει την προστασία του περιβάλλοντος και της υγείας του ανθρώπου.

## 2. ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ

Η μη ορθή και αλόγιστη χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων δημιουργεί πάρα πολλά προβλήματα, όπως:

- Ανάπτυξη ανθεκτικών εντόμων, μυκήτων, ζιζανίων κ.ά.
- Παρουσία υπολειμμάτων στα γεωργικά προϊόντα και στο περιβάλλον.
- Τοξικότητα σε οργανισμούς μη στόχους.
- Διατάραξη της οικολογικής ισορροπίας.

Η κατάσταση αυτή ανάγκασε τους παραγωγικούς φορείς στην ανάπτυξη ενός νέου συστήματος διαχείρισης καλλιεργειών, που ονομάστηκε “**Ολοκληρωμένη Διαχείριση Καλλιεργειών**” ή “**Ολοκληρωμένη Διαχείριση της Παραγωγής**” (**Integrated Crop Management**). Ολοκληρωμένη αντιμετώπιση ή διαχείριση των εχθρών είναι ένα σύστημα διαχείρισης των εχθρών των φυτών που επιτρέπει την

καλλιέργεια τους με συνδυασμένη εφαρμογή μέτρων και μεθόδων όπου η χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων μειώνεται στο απολύτως απαραίτητο. Στην ολοκληρωμένη φυτοπροστασία γίνεται χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων μόνο όταν οι άλλες μέθοδοι ή τα μέτρα που εφαρμόζονται δεν μπορούν να μειώσουν στον επιθυμητό αρκετά τους εχθρούς.

Η σύνθεση ενός προγράμματος ολοκληρωμένης αντιμετώπισης και η εφαρμογή του είναι δύσκολη. Κατά την εφαρμογή του θα πρέπει να υπάρχει πλήρης υγιεινή στο σπορείο και στο θερμοκήπιο, υγιή μεταφυτευόμενα φυτά στο θερμοκήπιο, απουσία αρχικού μολύσματος και απουσία ζιζανίων.

## **2.1 ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΟΥ ΕΦΑΡΜΟΖΟΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ**

Οι κυριότερες μέθοδοι που εφαρμόζονται στην ολοκληρωμένη αντιμετώπιση είναι:

- ✓ Καλλιεργητικές.
- ✓ Βιολογικές (π.χ. χρήση ανταγωνιστικών μικροοργανισμών).
- ✓ Γενετικές (ανθεκτικές ποικιλίες).
- ✓ Χημικές (στο απολύτως απαραίτητο).

Τα καλλιεργητικά μέτρα έχουν μεγάλη σημασία καθώς μπορούν να συμβάλουν σημαντικά στη μείωση της εξάπλωσης ενός παθογόνου ή ενός εχθρού με συνέπεια την ελάττωση της χρήσης των φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Τα κυριότερα από αυτά είναι: η αμειψισπορά, η κατάλληλη προετοιμασία της σποροκλίνης, η χρήση υγιών και ανθεκτικών φυτών, η αντιμετώπιση ζιζανίων, η διαχείριση πυκνότητας σποράς ή φύτευσης, η ρύθμιση εποχής σποράς ή φύτευσης, η ορθή χρήση νερού και λιπασμάτων, η κάλυψη ή εμπλουτισμός του εδάφους με φυτικά υπολείμματα, η κάλυψη του εδάφους με πλαστικό, το κατάλληλο κλάδευμα, ο καθαρισμός μηχανημάτων πριν από κάθε χρήση, η αποφυγή αναπαραγωγής και διασποράς των ζιζανίων, η καταστροφή των ξενιστών των παθογόνων και των επιβλαβών εντόμων, η καταστροφή διαχειμαζουσών μορφών των εχθρών, η απομάκρυνση και καταστροφή των

ασθενών φυτών, η χρήση φυτών παγίδων, η προστασία των φυσικών εχθρών κ.ά.

## **2.2 ΣΤΟΧΟΙ ΚΑΙ ΟΦΕΛΗ ΤΗΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ**

Οι σημαντικότεροι στόχοι της ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας είναι:

1. Η μείωση των χημικών εισροών στο ελάχιστο δυνατό.
2. Η μείωση των φυσικών εισροών στις απολύτως απαραίτητες.
3. Η αποφυγή της χρήσης χημικών ουσιών επικίνδυνων για το περιβάλλον, για την υγεία του ανθρώπου και για τους ωφέλιμους οργανισμούς.
4. Η χρησιμοποίηση φυσικών ουσιών και ωφέλιμων οργανισμών για την αντιμετώπιση εχθρών και ασθενειών.
5. Η εφαρμογή ειδικών μεθόδων και τεχνικών καλλιέργειας που μειώνουν τις απαιτήσεις σε εισροές και μειώνουν τα μολύσματα από εχθρούς και ασθένειες ενώ παράλληλα βοηθούν στην αύξηση του πληθυσμού των φυσικών εχθρών. Τα κυριότερα οφέλη που προκύπτουν από την εφαρμογή των προγραμμάτων ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας είναι:

- 1) Η αποτελεσματική αντιμετώπιση των εχθρών (ζιζάνια, έντομα, ακάρεα, μύκητες κ.ά.).
- 2) Η παραγωγή επαρκών ποσοτήτων και καλής ποιότητας προϊόντων.
- 3) Η μείωση προβλημάτων υγείας από φυτοπροστατευτικά προϊόντα.
- 4) Η μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος από λιπάσματα και φυτοπροστατευτικά προϊόντα.
- 5) Η μείωση των δυσμενών επιδράσεων σε οργανισμούς μη στόχους.
- 6) Η μείωση της ανάπτυξης ανθεκτικών εχθρών στα φυτοπροστατευτικά προϊόντα κ.ά.

## **2.3 ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΤΗΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

Προγράμματα Φυτοπροστασίας στα πλαίσια της Ολοκληρωμένης Διαχείρισης εφαρμόζονται ήδη σε πολλές Ευρωπαϊκές χώρες, στις Η.Π.Α. στις Φιλιππίνες, στο Περού κ.ά. Ειδικότερα τα Προγράμματα που εφαρμόζονται στις Ευρωπαϊκές χώρες, στηρίζονται στις οδηγίες του IOBC, ή ιδιωτικών οργανισμών (Euroregar). Στις Η.Π.Α. υπάρχουν ήδη οδηγίες για Προγράμματα Φυτοπροστασίας για 35 καλλιέργειες και εφαρμόζονται στο 65-70% της καλλιεργούμενης έκτασης.

Η Ελλάδα παράγει περίπου 715.000 τόνους τομάτας για επιτραπέζια χρήση και άλλους 1.150.000 το χρόνο για βιομηχανική χρήση (πολτό, κονσέρβες). Το Υπουργείο Ανάπτυξης και Τροφίμων, λόγω των αυξημένων απαιτήσεων των διεθνών αγορών για πιστοποιημένα προϊόντα (με το σύστημα της ολοκληρωμένης διαχείρισης), προχώρησε πολύ γρήγορα στη σύσταση του Οργανισμού Πιστοποίησης και Επίβλεψης των Γεωργικών Προϊόντων (ΟΠΕΓΕΠ-AGROCERT).

Ο ΟΠΕΓΕΠ μέχρι σήμερα έχει πιστοποιήσει πολλές ομάδες παραγωγών ανά την Ελλάδα που παράγουν κηπευτικά (τομάτα, αγγούρια, πιπεριά, κολοκύθι κ.ά) και φρούτα (ροδάκινα, μήλα, αχλάδια, δαμάσκηνα, βερίκοκα κ.ά.).



### 3. TOMATA (*LYCOPERSICON ESCULENTUM*)

Η τομάτα υπήρξε ένας από τους πρωταγωνιστές των εξελίξεων που παρατηρούνται στη διατροφή μας τα τελευταία πενήντα χρόνια. Αυτό το προϊόν, διαθέτει πράγματι ένα σύνολο ποιοτικών χαρακτηριστικών, που το καθιστούν επιθυμητό έως απαραίτητο, στη μεγάλη πλειοψηφία του πληθυσμού της γης. Το σχήμα, η μορφή και το χρώμα είναι ιδιαίτερα ελκυστικά, όπως επίσης και η γεύση της. Η άμεση χρήση της στα φαγητά, ως νωπή (σαλάτες) ή μαγειρεμένη (σχεδόν σ' όλα τα φαγητά), η δυνατότητα μεταποίησής της σε διάφορα προϊόντα που μπορούν να διατηρηθούν στη διάρκεια του χρόνου, ο μικρός αριθμός θερμίδων που προσφέρει σε συνδυασμό με ένα όχι ευκαταφρόνητο ποσοστό βιταμινών και ανόργανων αλάτων κ.ά, την καθιστούν προϊόν απαραίτητο στο διαιτολόγιο μας όσο κανένα άλλο και κατάλληλο στο σύγχρονο τρόπο διαβίωσης.

Ανέκαθεν, η τομάτα αποτελούσε κηπευτικό με μεγάλη οικονομική σημασία, καλλιεργούμενο σε όλη την Ελλάδα χειμώνα (θερμοκήπια) και καλοκαίρι (υπαίθριες καλλιέργειες).

Η τομάτα μεταφέρθηκε στην Ευρώπη μεταφέρθηκε από τους Ισπανούς θαλασσοπόρους το 1500, από όπου και εξαπλώθηκε σ' όλη τη λεκάνη της Μεσογείου. Ο πιθανός τόπος καταγωγής της είναι το Περού, αν και ήταν γνωστή στο Μεξικό από τότε που αποτελούσε κτήση των Ισπανών (16<sup>ος</sup> αιώνας). Στην Ελλάδα έχει εισήχθει το 1818, όπως αναφέρεται από το Γεννάδιο.

Η προοδευτική επέκταση της τοματοκαλλιέργειας στη χώρα μας συνδυάστηκε την τελευταία περίοδο με μια καλύτερη κατανομή της παραγωγής στις διάφορες εποχές του έτους, κυρίως με την αύξηση των υπό κάλυψη καλλιεργειών. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την έκταση που καταλαμβάνουν, έχουν οι καλλιέργειες των θερμοκηπίων στις περιοχές της Κρήτης, της Πελοποννήσου και της Κ. και Δ. Μακεδονίας. Από το 1895 οι προσπάθειες των βελτιωτών της

τομάτας αποσκοπούν στην παραγωγή πρώιμων και ανθεκτικών στις ασθένειες ποικιλιών και στη βελτίωση του τύπου και της ποιότητας του καρπού της. Όμως, η καλλιέργεια της στα ίδια εδάφη, ιδιαίτερα στα θερμοκήπια, επί πολλά χρόνια έχει ως αποτέλεσμα την εξάπλωση των παθογόνων που την προσβάλουν, αλλά και την είσοδο νέων που έχουν προκαλέσει σοβαρή μείωση της παραγωγής.

### 3.1 ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

**Ρίζα:** Το ριζικό σύστημα της τομάτας είναι πασσαλώδες. Επειδή, όμως, το φυτό μεταφυτεύεται, η κεντρική ρίζα καταστρέφεται και το φυτό παράγει δευτερεύουσες πλευρικές ρίζες.

**Βλαστός:** Είναι κυλινδρικός, εσωτερικά γεμάτος. Σε κάθε μασχάλη φύλλου υπάρχουν οφθαλμοί, απ' όπου βγαίνουν καινούριοι βλαστοί (πλάγιοι βλαστοί). Το μήκος του βλαστού μπορεί να φτάσει τα 10 m, όταν δεν υπάρχουν πλάγιοι. Η βλάστηση γίνεται με βλασάνουσα κορυφή.

**Φύλλα:** Είναι σύνθετα και με ελικοειδή διάταξη πάνω στο βλαστό.

**Ταξιανθία:** Τα άνθη της τομάτας βγαίνουν πάνω στο βλαστό και εμφανίζονται σε ταξιανθίες. Η πρώτη ταξιανθία εμφανίζεται μετά τα 7-9 πραγματικά φύλλα. Αυτό, όμως, επηρεάζεται από τις συνθήκες του περιβάλλοντος (διατροφή, φως, CO<sub>2</sub>, θερμοκρασία). Επιθυμητή είναι η ανάπτυξη 6-8 άνθων/ταξιανθία.

#### 3.1.1 ΚΛΑΔΕΜΑ

Εφαρμόζονται δύο συστήματα κλαδέματος :

- Το μονοστέλεχο ( στο 95% των περιπτώσεων).
- Το διστέλεχο.

Στο μονοστέλεχο σύστημα αφαιρείται κάθε πλάγιος βλαστός. Στο διστέλεχο σύστημα, ο βλαστός κορυφολογείται σε ύψος 30 cm εξαναγκάζοντας το φυτό να αναπτύξει γρήγορα 2 πλευρικούς βλαστούς. Η αφαίρεση των πλάγιων βλαστών επαναλαμβάνεται τουλάχιστον μία φορά την εβδομάδα, συνήθως με το χέρι. Για καλύτερο αερισμό και φωτισμό των φυτών αλλά και της καρποταξίας, αφαιρούνται όλα τα γηρασμένα φύλλα κάτω από την καρποταξία.

### **3.1.2 ΣΚΟΠΟΙ ΤΟΥ ΚΛΑΔΕΜΑΤΟΣ**

- 1) Εξισορρόπηση βλάστησης και καρποφορίας.
- 2) Περιορισμός του αριθμού των ταξιανθιών στον κεντρικό βλαστό με στόχο τη συγκέντρωση της παραγωγής σε ορισμένη περίοδο.
- 3) Βελτίωση της ποιότητας των καρπών.
- 4) Ομοιόμορφο τελικό προϊόν.
- 5) Καλύτερος χρωματισμός στους καρπούς.

### **3.1.3 ΚΑΡΠΟΔΕΣΗ ΤΟΜΑΤΑΣ**

Είναι φυτό αυτογονομοποιούμενο. Μόλις ανοίξει το άνθος, το στίγμα είναι έτοιμο να γονιμοποιηθεί. Πρέπει όμως να περάσουν 24-48 ώρες για να ανοίξουν οι ανθήρες. Ο συνηθέστερος τρόπος υποβοήθησης της επικονίασης είναι η δόνηση. Τελευταία για τον ίδιο λόγο γίνεται εγκατάσταση στο θερμοκήπιο κυψελών BOMBUS. Σε θερμοκρασίες όμως μικρότερες από 13°C ή μεγαλύτερες από 33°C η ανάπτυξη του καρπού επιτυγχάνεται παρθενοκαρπικά με τη χρήση ορμόνης.

#### 4. ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

Οι κυριότερες μυκητολογικές ασθένειες της τομάτας στην Ελλάδα παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Κυριότερες μυκητολογικές ασθένειες της τομάτας στην Ελλάδα

<b>ΑΣΘΕΝΕΙΑ</b>	<b>ΠΑΘΟΓΟΝΟ</b>
1. Βερτισιλλίωση	<i>Verticillium dahliae</i>
2. Αδροφουζαρίωση	<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>lycopersici</i>
3. Φελλώδης σηψιρριζία	<i>Pyrenochaeta lycopersici</i>
4. Ριζοκτονίαση	<i>Rhizoctonia solani</i>
5. Σήψη λαιμού και ριζών	<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>radicis-lycopersici</i>
6. Φυτοφθόρα	<i>Phytophthora</i> spp.
7. Περονόσπορος	<i>Phytophthora infestans</i>
8. Αλτερναρίωση	<i>Alternaria solani</i>
9. Τεφρά σήψη	<i>Botrytis cinerea</i>
10. Κλαδοσπορίωση	<i>Fulvia fulva</i>
11. Σκληρωτινίαση	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>
12. Έλκος στελέχους	<i>Alternaria alternata</i> f.sp. <i>lycopersici</i>

13. Διδυμέλλα	<i>Didymella lycopersici</i>
14. Ωίδιο	<i>Leveillula taurica</i>

#### 4.1 ΕΛΑΦΟΓΕΝΕΙΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

- Βερτισιλλίωση (*Verticillium dahliae*)
- Αδροφουζαρίωση (*Fusarium oxysporum* f.sp.*lycopersici*)
- Φελλώδης Σηψιρριζία (*Pyrenochaeta lycopersici*)
- Ριζοκτονίαση (*Rhizoctonia solani*)
- Σήψη λαιμού και ριζών (*Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici*)
- Φυτοφθόρα (*Phytophthora* spp.)

##### 4.1.1 ΒΕΡΤΙΣΙΛΛΙΩΣΗ (*Verticillium dahliae*)

**Ξενιστές:** Περισσότερα από 265 είδη καλλιεργούμενων και αυτοφυών φυτών. Στη χώρα μας ο μύκητας *V. dahliae* είναι ένα από τα σπουδαιότερα παθογόνα του αγγειακού συστήματος των ανώτερων φυτών. Μεταξύ των λαχανοκομικών ειδών που προσβάλλονται συνήθως από το *V. dahliae* είναι η τομάτα, η πατάτα, η μελιτζάνα, η πιπεριά, η μπάμια, η αγγουριά, η πεπονιά, κ.ά.



**Εικ.1.** Καστανός μεταχρωματισμός των αγγείων στελέχους τομάτας λόγω προσβολής από τον *Verticillium dahliae*.

Υπάρχουν όμως μερικά λαχανοκομικά φυτά που προσβάλλονται σπάνια από το μύκητα όπως: το μαρούλι, το λάχανο, το λάχανο Βρυξελλών, το κουνουπίδι, το μπρόκολο, το σινάπι, κ.ά.

## ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ

Τα φυτά που έχουν προσβληθεί εμφανίζουν το σύνδρομο του βραδέως μαρασμού. Πολλές φορές εμφανίζεται με μορφή ημιπληγίας. Στα αρχικά στάδια η ασθένεια εκδηλώνεται με μαρασμό μεμονωμένων φυλλιδίων ή φύλλων. Στο έλασμα των κατώτερων φύλλων εμφανίζεται αρχικά χλώρωση μεταξύ των νευρώσεων και εν συνεχεία νέκρωση των χλωρωτικών ιστών, μαρασμός και πτώση φύλλων, Τα συμπτώματα αυτά εκδηλώνονται αργότερα και στα ανώτερα φύλλα. Ακόμη τα ασθενή φυτά μπορεί να εμφανίσουν νανισμό. Χαρακτηριστικό σύμπτωμα των αδρομυκώσεων είναι ένας καστανός μεταχρωματισμός των αγγείων του ξύλου που εμφανίζεται σε επιμήκη ή εγκάρσια τομή του στελέχους. Ο μεταχρωματισμός αυτός είναι εμφανής στις ρίζες, αλλά μπορεί να επεκτείνεται και σ' όλο το μήκος των στελεχών, ακόμη και μέχρι τα αγγεία των καρπών της τομάτας.

## ΑΙΤΙΟ-ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΕΩΣ

Το παθογόνο είναι ο μύκητας *Verticillium dahliae*. Ο μύκητας *V. dahliae* έχει δύο φυσιολογικές φυλές (physiological races), την **1** που είναι ευρέως διαδεδομένη στη Χώρα μας και τη **2** που έχει περιορισμένη εξάπλωση. Πρόσφατα όμως, διαπιστώθηκε η εξάπλωσή της **φυλής 2** σε μερικές περιοχές της Κρήτης. Οι περισσότερες ποικιλίες και υβρίδια τομάτας που καλλιεργούνται στη χώρα μας δεν προσβάλλονται από τη **φυλή 1**, επειδή διαθέτουν το γονίδιο αντοχής *Ve*. Όμως, μπορούν να προσβληθούν από τη **φυλή 2**. Για το λόγο αυτό πιθανή εξάπλωσή της **φυλής 2** θα δημιουργήσει σοβαρό πρόβλημα για την αντιμετώπιση της βερτισιλλίωσης στην τομάτα στη χώρα μας στο απώτερο μέλλον, διότι δεν υπάρχουν ποικιλίες τομάτας ανθεκτικές στη φυλή αυτή.

Ο μύκητας επιβιώνει στο έδαφος για 12-24 χρόνια., ενώ εξασφαλίζει τη μακροβιότητα του με τη δημιουργία μικροσκληρωτίων.

## ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ

1. Απομάκρυνση και καταστροφή με φωτιά των υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας (τα μικροσκληρώτια του μύκητα επιβιώνουν στο έδαφος απουσία ξενιστών για περισσότερα από 10 χρόνια).
2. Ηλιοαπολύμανση εδάφους.
3. Ενσωμάτωση φρέσκων οργανικών υλικών (π.χ. μπρόκολα, λάχανα, μαρούλια) στο έδαφος και ταυτόχρονη κάλυψη τους με φύλλο πλαστικού για ηλιοαπολύμανση
4. Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών και υβριδίων στη φυλή 1 του μύκητα ή εμβολιασμός σε ανθεκτικά υποκείμενα.
5. Αμειψισπορά πολυετής (5-7 ετών).
6. Έγκαιρη καταπολέμηση των νηματωδών και των εντόμων του εδάφους.
7. Εφαρμογή ισορροπημένης λίπανσης και αποφυγή εφαρμογής αυξημένων ποσοτήτων αζώτου και φωσφόρου.
8. Χρησιμοποίηση μη αλατούχου νερού άρδευσης, επειδή το αλατούχο νερό αυξάνει την ευπάθεια των φυτών.
9. Βιολογική καταπολέμηση: Χρησιμοποίηση διαφόρων ανταγωνιστών (βακτήρια της ριζόσφαιρας και ενδοριζόσφαιρας και μύκητες). Έχει χρησιμοποιηθεί ο μύκητας *Talaromyces flavus* και βακτήρια του γένους *Bacillus*.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι σε ερευνητική εργασία, η συνδυασμένη εφαρμογή ηλιοαπολύμανσης και του μύκητα *Trichoderma harzianum* βελτίωσαν την αποτελεσματικότητά τους στην αντιμετώπιση της ασθένειας.

#### 4.1.2 ΑΔΡΟΦΟΥΖΑΡΙΩΣΗ (*Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*)

**Ξενιστές:** Τομάτα και αυτοφυή είδη του γένους *Lycopersicon*.



**Εικ.2.** Συμπτώματα αδροφουζαρίωσης τομάτας.

**Εικ.3.** Καστανός μεταχρωματισμός των αγγείων στελέχους τομάτας από το μύκητα *Fusarium oxysporum*.

Ο

εις και

αδρομύκωση. Η ασθένεια εκδηλώνεται με το τυπικό σύνδρομο των αδρομυκώσεων, δηλαδή με νέκρωση των αγγείων του ξύλου στα οποία παρατηρείται καστανός μεταχρωματισμός μέχρι του ύψους του 6–8<sup>ου</sup> κόμβου του φυτού και χλόρωση στα κατώτερα φύλλα που συνοδεύεται από μειωμένη σπαργή αρχικά και μόνιμο μαρασμό αργότερα.

### ΑΙΤΙΟ-ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΕΩΣ

Η ασθένεια προκαλείται από το μύκητα *Fusarium oxysporum* f.s.p. *lycopersici*, ο οποίος έχει εμφανίσει παγκόσμια τρεις φυλές, τις 1, 2 και 3. Στη χώρα μας δεν έχει γίνει διερεύνηση των φυλών. Τα φυτά μολύνονται κυρίως από τις ρίζες και το λαιμό και δευτερευόντως από τα εναέρια μέρη του φυτού μέσω πληγών με αερομεταφερόμενα κονίδια ενώ δεν εμφανίζουν συμπτώματα προσβολής. Το παθογόνο εισέρχεται από τις πληγές των ριζών κατά το σχηματισμό των πλευρικών ή όταν υπάρχει προσβολή από νηματώδεις. Η ασθένεια γίνεται σοβαρότερη όταν επικρατούν χαμηλές θερμοκρασίες και ευνοείται από ευρύ φάσμα θερμοκρασιών με άριστο στις χαμηλές θερμοκρασίες γύρω στους 17° C. Η θερμοκρασία του εδάφους και του αέρος αποτελούν μεγάλης



σημασίας παράγοντες του περιβάλλοντος για την ανάπτυξη και τη σοβαρότητα της ασθένειας. Η ασθένεια ευνοείται από τη χρήση μεγάλης ποσότητας αμμωνιακών αζωτούχων λιπασμάτων. Ο μύκητας επιβιώνει στο έδαφος με τη μορφή γλαυδοσπορίων.

### ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ

1. Ηλιοαπολύμανση εδάφους του θερμοκηπίου.
2. Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών και υβριδίων ή εμβολιασμός σε ανθεκτικά υποκείμενα (KVF, KVFN, KVF<sub>2</sub>N κ.ά.).
3. Εφαρμογή ισορροπημένης λίπανσης. Αποφυγή χρησιμοποίησης μεγάλης ποσότητας αμμωνιακού λιπάσματος και προτίμηση κανονικής ποσότητας νιτρικών.
4. Χρησιμοποίηση μη αλατούχου νερού άρδευσης.
5. Βιολογική καταπολέμηση: Χρησιμοποίηση μη παθογόνων στελεχών του μύκητα *Fusarium oxysporum*.

#### 4.1.3 ΦΕΛΛΩΔΗΣ ΣΗΨΙΡΡΙΖΙΑ (*Pyrenochaeta lycopersici*)

Είναι μια ιδιαίτερα σοβαρή ασθένεια της τομάτας, ιδίως στις υπό κάλυψη καλλιέργειες, που διαπιστώθηκε για πρώτη φορά το 1979 στη Κρήτη και την περιοχή της Πρεβέζης και σήμερα αποτελεί πρόβλημα σε πολλές περιοχές στη χώρα μας.

**Ξενιστές:** Τομάτα, μελιτζάνα, πιπεριά, πατάτα, αγγουριά, καπνός και πολλά είδη αυτοφυών σολανωδών.

#### ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ

Αρχικά τα φυτά παρουσιάζουν ασθενικό πράσινο χρώμα ή χλώρωση του φυλλώματος και καθυστέρηση της



ανάπτυξης τους. Τα φύλλα στη συνέχεια συστρέφονται προς τα κάτω και συχνά νεκρώνονται. Τα φυτά συνήθως παραμένουν νάνα, καχεκτικά και είναι ελάχιστα παραγωγικά. Στις ρίζες των φυτών παρουσιάζεται καστανός μεταχρωματισμός και σήψη. Στις παλαιότερες ρίζες σχηματίζονται κηλίδες, οι οποίες εξελισσόμενες προκαλούν τη διόγκωση και αποφέλλωση των προσβεβλημένων ιστών. Η επιφάνεια τέτοιων ριζών σχίζεται κατά το μήκος και ρυτιδούται. Τελικά οι προσβεβλημένες ρίζες σαπίζουν, το φυτό χάνει το μεγαλύτερο μέρος του ριζικού του συστήματος και γίνεται εξαιρετικά χλωρωτικό, καχεκτικό και συχνά μαραίνεται και αποξηραίνεται.

### **ΑΙΤΙΟ-ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΕΩΣ**

Η ασθένεια προκαλείται από το μύκητα *Pyrenochaeta lycopersici*. Στη φύση το παθογόνο παράγει μόνο στείρο γκρίζο μυκήλιο και μικροσκληρώτια, τα οποία επιβιώνουν στο έδαφος για τουλάχιστον 2 χρόνια. Η ανάπτυξη του μύκητα γίνεται σε θερμοκρασίες 8-32<sup>0</sup>C, αλλά η άριστη θερμοκρασία για την ανάπτυξη της ασθένειας κυμαίνεται μεταξύ 15-20<sup>0</sup>C. Πάντως η ανάπτυξη και η εξέλιξη της ασθένειας είναι πολύ αργή.

### **ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ**

1. Ηλιοαπολύμανση εδάφους του θερμοκηπίου.
2. Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών και υβριδίων ή εμβολιασμός σε ανθεκτικά υποκείμενα (KVF, KVFN, KVF<sub>2</sub>N, KVFNT<sub>m</sub> κ.ά.). Όμως, το ανθεκτικό γενετικό υλικό που υπάρχει, στερείται συνήθως των επιθυμητών φυτοτεχνικών χαρακτηριστικών.
3. Παράχωμα του λαιμού των ελαφρά μολυσμένων φυτών, για να διευκολυνθεί η έκπτυξη νέων ριζών.
4. Αμειψισπορά τουλάχιστον 3 ετών με κολοκυνθοειδή (πλήν της αγγουριάς) και με είδη άλλων οικογενειών, πλήν των σολανωδών.

#### 4.1.4 ΡΙΖΟΚΤΟΝΙΑΣΗ (*Rhizoctonia solani*)

**Ξενιστές:** Το παθογόνο προσβάλλει όλα σχεδόν τα κηπευτικά, πολλά καλλωπιστικά και δένδρα, στα σπορεία και τα φυτώρια.

#### ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ

Η προσβολή του στα ανεπτυγμένα φυτά εκδηλώνεται στη βάση του στελέχους, και λίγο κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, με τη μορφή μικρών κηλίδων οι οποίες εξελίσσονται σε ελαφρά βυθισμένες ερυθροκαστανές μέχρι καστανές νεκρωτικές περιοχές με σαφή όρια και ξηρής συστάσεως.

Τα προσβεβλημένα φυτά παρουσιάζουν καχεξία, συχνά χλώρωση, καρούλιασμα φύλλων και τελικά, αν το έλκος περιβάλλει το στέλεχος, αποξηραίνονται.



Εικ.5. Προσβολή καρπών τομάτας από το *Rhizoctonia solani*.

Στους καρπούς, που βρίσκονται κοντά ή ακουμπούν στο έδαφος, η προσβολή εκδηλώνεται με το σχηματισμό στην αρχή σκληρών κηλίδων χρώματος σκουριάς. Οι κηλίδες μεγαλώνουν, συχνά κατά συγκεντρικούς κύκλους, βαθμιαίως βυθίζονται, γίνονται καστανές, μαλακότερες και σχίζονται ακτινοειδώς στο κέντρο.

#### ΑΙΤΙΟ-ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΕΩΣ

Η ασθένεια προκαλείται από το μύκητα *Rhizoctonia solani* ο οποίος σχηματίζει μόνο στείρο μυκήλιο και σκληρώτια. Ο μύκητας μεταδίδεται με τη βροχή, το νερό αρδεύσεως, τα καλλιεργητικά εργαλεία, με το έδαφος και το πολλαπλασιαστικό υλικό. Η είσοδος του παθογόνου γίνεται είτε με απ' ευθείας διάτρηση της εφυμενίδας και επιδερμίδας ή από φυσικά ανοίγματα (στομάτια κ.ά.) και πληγές. Η άριστη θερμοκρασία για τις μολύνσεις, στα περισσότερα στελέχη, κυμαίνεται μεταξύ 15-18°C. Το παθογόνο μεταδίδεται με το έδαφος και με μολυσμένα φυτικά μέρη (φυτάρια, κόνδυλοι, κ.λπ).

### ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ

1. Ηλιοαπολύμανση του εδάφους.
2. Αποφυγή επαφής των καρπών στο έδαφος, με κατάλληλη υποστύλωση των φυτών.
3. Μείωση της υγρασίας του σπορείου, αγρού και θερμοκηπίου με: α) αραιή σπορά και φύτευση, β) σωστή χρήση του νερού άρδευσης (δόση, συχνότητα) και γ) καλό αερισμό.
4. Χρησιμοποίηση φυτοπροστατευτικών προϊόντων, σε περιπτώσεις εκδήλωσης συμπτωμάτων (thiophanate, methyl κ.ά.).
5. Χρησιμοποίηση φυσικών κατασταλτικών εδαφών. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η κατασταλτικότητα των εδαφών στη ριζοκτονίαση σχετίζεται με την παρουσία ανταγωνιστικών μυκήτων του γένους *Trichoderma* (*T. harzianum* και *T. hamatum*).
6. Βιολογική καταπολέμηση: Χρησιμοποίηση του ανταγωνιστή μύκητα *Trichoderma harzianum*. Σε πειράματα αγρού, όταν εφαρμόστηκε ο ανταγωνιστής, συντέλεσε σε αποτελεσματική αντιμετώπιση της ασθένειας σε καλλιέργεια τομάτας, βαμβακιού κ.ά. Η εφαρμογή του *T. harzianum* μείωσε το δυναμικό του μολύσματος και την ανάπτυξη του μύκητα *R. solani* στον αγρό και το θερμοκήπιο. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η συνδυασμένη εφαρμογή ηλιοαπολύμανσης και του μύκητα *T. harzianum* είχαν τα

καλύτερα αποτελέσματα από ότι κάθε επέμβαση χωριστά στην αντιμετώπιση της ασθένειας.

#### 4.1.5 ΣΗΨΗ ΛΑΙΜΟΥ ΚΑΙ ΡΙΖΩΝ (*Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis - lycopersici*)

Το παθογόνο αναγνωρίστηκε και περιγράφηκε για πρώτη φορά σε πλαστικά θερμοκήπια στην Ιαπωνία το 1969. Η ασθένεια αναφέρθηκε για πρώτη φορά στη χώρα μας σε θερμοκήπια της Κρήτης το 1985.

**Ξενιστές :** τομάτα, πιπεριά, μελιτζάνα, φασόλι, σόγια, αραχίδα κ.ά.

#### ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ

Στο θερμοκήπιο, η ασθένεια εκδηλώνεται με ένα απότομο μαρασμό των φυτών λίγο προ της ωριμάσεως των πρώτων καρπών. Στις υπαίθριες καλλιέργειες, η ασθένεια εκδηλώνεται με απότομο μαρασμό και βαθμιαία ξήρανση των φύλλων. Στο λαιμό των αναπτυγμένων φυτών παρατηρείται μια καστανή σήψη του φλοιώδους ιστού, η οποία συνήθως γίνεται αντιληπτή μόνο μετά την αφαίρεση, με ένα μαχαίρι, του φλοιού του στελέχους. Επίσης, στην περιοχή του λαιμού παρατηρείται ένας καστανός μεταχρωματισμός των αγγείων του ξύλου που προχωρεί σε απόσταση συνήθως 5-10 cm πάνω από τη βάση του στελέχους. Στην αρχή παρατηρείται μαρασμός των φύλλων της κορυφής, και στη συνέχεια μαραμα των κατώτερων φύλλων, κιτρίνισμα που αρχίζει απ' την κορυφή του ελάσματος και τελικά ξήρανση.



**Εικ.6.** Συμπτώματα προσβολής τομάτας από τον *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis - lycopersici*. Διακρίνεται ο καστανός μεταχρωματισμός στα αγγεία του στελέχους της περιοχής του λαιμού.

## ΑΙΤΙΟ-ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΕΩΣ

Η ασθένεια προκαλείται από το μύκητα *Fusarium oxysporum* f.sp.*radicis-lycopersici*. Το παθογόνο εισέρχεται στο φυτό από τις ρίζες και εξαπλώνεται βραδέως στην κύρια ρίζα, την περιοχή του λαιμού και τις πλάγιες ρίζες, κυρίως με τη βοήθεια μεσοκυττάρων μυκηλιακών υφών μέσω του φλοιώδους παρεγχύματος και δευτερευόντως μέσω του ξύλου. Η ασθένεια ευνοείται από τις χαμηλές θερμοκρασίες του εδάφους (18°C) καθώς και σε εδάφη που έχουν υποστεί απολύμανση με ατμό ή με χημικά μέσα. Το παθογόνο μεταδίδεται με τα υπολείμματα της καλλιέργειας, το έδαφος, τα μολυσμένα φυτάρια, τα ρούχα και τα παπούτσια των εργαζομένων στις καλλιέργειες, τα εργαλεία καθώς και με το σπόρο. Τα μικροκονίδια σχηματίζονται στο έδαφος και τα ξηρά στελέχη των φυτών και μεταφέρονται στις αμόλυντες περιοχές με τη βοήθεια του ανέμου.

## ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ

1. Ηλιοαπολύμανση εδάφους θερμοκηπίων.
2. Χρησιμοποίηση υγιούς σπόρου. Σε περιπτώσεις που ο σπόρος θεωρείται ύποπτος συστήνεται απολύμανση του με εμβάπτιση σε νερό θερμοκρασίας 52 °C για 20 λεπτά.
3. Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών και υβριδίων ή εμβολιασμός σε ανθεκτικά υποκείμενα (KVF<sub>r</sub>N, Larma, IRB-301-31 κ.ά.).
4. Χλωρή λίπανση με ενσωμάτωση μαρουλιού (*Lactuca sativa*), σπανακιού (*Spinacia oleracea*) κ.ά.
5. Αμειψισπορά τουλάχιστον διετής, με κολοκυνθοειδή, μαρούλι και άλλα είδη εκτός σολανωδών.
6. Αποφυγή φύτευσης σε κρύο έδαφος και άρδευσης με πολύ ψυχρό νερό.
7. Παράχωμα του λαιμού των ελαφρά προσβεβλημένων φυτών για δημιουργία νέων ριζών.

8. Χημική καταπολέμηση: Δύο εφαρμογές, ανά 10-12 ημέρες, του μυκητοκτόνου hymexazol σε δόση 0,75 cm<sup>3</sup> δ.ο./250 cm<sup>3</sup> νερό/φυτό, με ριζοπότισμα. Η πρώτη εφαρμογή γίνεται, αφού τα φυτά έχουν εγκατασταθεί στην οριστική τους θέση.
9. Βιολογική καταπολέμηση: Χρησιμοποίηση ανταγωνιστικών μυκήτων (*Trichoderma harzianum*, *T. viride*, *Penicillium chrysogenum* κ.ά.) και μη παθογόνων στελεχών του *F. oxysporum*. Για παράδειγμα ο μύκητας *T. harzianum* έχει χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά στην αντιμετώπιση της ασθένειας σε συνθήκες αγρού.

#### 4.1.6 ΦΥΤΟΦΘΟΡΑ (*Phytophthora* spp.)

Οι μύκητες του γένους *Phytophthora* προσβάλλουν τα φυτά σ' όλα τα στάδια αναπτύξεως τους και προκαλούν τήξη των φυταρίων τους, έλκος του λαιμού, σηψιρριζίες, προσβολές φύλλων και σήψη καρπών.

**Ξενοστές:** Πλήθος καλλιεργούμενων και αυτοφυών φυτών, συμπεριλαμβανομένων της τομάτας, μελιτζάνας, πιπεριάς και των περισσότερων κηπευτικών.

#### ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ

Η προσβολή του λαιμού εκδηλώνεται στη βάση του στελέχους ως υδατώδης επιμήκης κηλίδα που σύντομα γίνεται πρασινοκαστανή ή καστανή και ο φλοιός γίνεται μαλακός και βυθίζεται. Συχνά η μόλυνση αρχίζει από τις ρίζες. Όταν η προσβολή περιβάλει το στέλεχος τα φυτά μαραίνουν απότομα και ξηραίνονται. Στους καρπούς, ιδίως σ' αυτούς που



Εικ.7. Προσβολή καρπού τομάτας οφειλόμενη στον *Phytophthora* spp.

ακουμπούν η βρίσκονται πολύ κοντά στο έδαφος, η ασθένεια εκδηλώνεται με το σχηματισμό υδατώδους κηλίδας με ασαφή όρια που σύντομα μεγαλώνει και καλύπτει μεγάλο μέρος του καρπού. Είναι χαρακτηριστικό ότι η επιδερμίδα παραμένει ανέπαφη και οι προσβεβλημένοι ιστοί διατηρούνται σφικτοί, ενώ η προσβολή μπορεί να εξαπλωθεί μέχρι το κέντρο του καρπού.

### **ΑΙΤΙΟ-ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΕΩΣ**

Η ασθένεια προκαλείται από το μύκητα *Phytophthora* spp. Τα παθογόνα είναι μύκητες εδάφους που επιβιώνουν στο έδαφος για πολλά χρόνια με τα ωσπόριά τους. Μπορούν ακόμη να διαχειμάσουν σαν μυκήλιο, μέσα στους προσβεβλημένους ιστούς. Για να αναπτυχθούν και να μολύνουν έχουν ανάγκη μεγάλης εδαφικής υγρασίας. Η μόλυνση ευνοείται από την ύπαρξη πληγών. Για να αναπτυχθούν, διασπαρθούν και να μολύνουν έχουν ανάγκη μεγάλης εδαφικής υγρασίας. Οι προσβολές είναι συχνές και σοβαρές στις ποτιστικές καλλιέργειες και μετά από περίοδο βροχών.

### **ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ**

1. Αποφυγή επαφής των καρπών με το έδαφος με κατάλληλη υποστύλωση των φυτών κατά τη διάρκεια ανάπτυξης τους και με τοποθέτησή τους σε καθαρές κλούβες κατά τη διάρκεια της συγκομιδής τους.
2. Αμειψισπορά τουλάχιστον 3 ετών με κολοκυνθοειδή και είδη άλλων οικογενειών, πλην των σολανωδών.
3. Χημική καταπολέμηση: α) Απολύμανση του νερού άρδευσης, με τοποθέτηση στον κεντρικό αγωγό ενός σακιδίου από χοντρό ύφασμα που περιέχει κρυσταλλικό θειϊκό χαλκό ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ), για 2-3 διαδοχικές αρδεύσεις. β) Αν δεν γίνει η παραπάνω επέμβαση, πρέπει να γίνουν ριζοποτίσματα με χαλκούχα (οξυχλωριούχος χαλκός, κ.ά), mancozeb, chlorothalonil, κ.ά. γ) Αν παρατηρηθεί προσβολή των καρπών, πρέπει να γίνει ψεκασμός με mancozeb ή fosetyl-AI κ.ά.



4. Βιολογική καταπολέμηση: Στο εξωτερικό κυκλοφορούν διάφορα σκευάσματα ανταγωνιστικών μυκήτων όπως τα: Bio-Fungus (*Trichoderma* spp.), Trichopel, Trichobject, Trichodowels και Trichoseal (*T. harzianum* και *T. viride*) και βακτηρίων, όπως το Mycostop (*Streptomyces griseoviridis*).

## 5. ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΠΟΥ ΕΥΝΟΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟ ΥΨΗΛΗ ΥΓΡΑΣΙΑ

- Περονόσπορος (*Phytophthora infestans*)
- Αλτερναρίωση (*Alternaria solani*)
- Τεφρά σήψη (*Botrytis cinerea*)
- Κλαδοσπορίωση (*Fulvia fulva*)
- Σκληρωτινίαση (*Sclerotinia sclerotiorum*)
- Έλκος στελέχους (*Alternaria alternata* f. sp. *lycopersici*)
- Διδυμέλλα (*Didymella lycopersici*)

### 5.1 ΠΕΡΟΝΟΣΠΟΡΟΣ (*Phytophthora infestans*)

Ο Περονόσπορος της τομάτας πιστεύεται ότι προέρχεται από την Κεντρική Αμερική και εμφανίστηκε σχεδόν ταυτόχρονα στις καλλιέργειες της Ευρώπης και της Βορείου Αμερικής γύρω στο 1830. Πρόκειται για πολύ σοβαρή ασθένεια, που εξαπλώνεται ταχύτατα σε μεγάλες αποστάσεις και μπορεί, μέσα σε ελάχιστο χρόνο να προκαλέσει καταστροφή της παραγωγής σε ολόκληρες περιοχές. Στη χώρα μας ο περονόσπορος



προκαλεί σοβαρές ζημιές, στους καρπούς τομάτας.

**Εικ.8.** Συμπτώματα περονόσπορου σε καρπούς τομάτας.

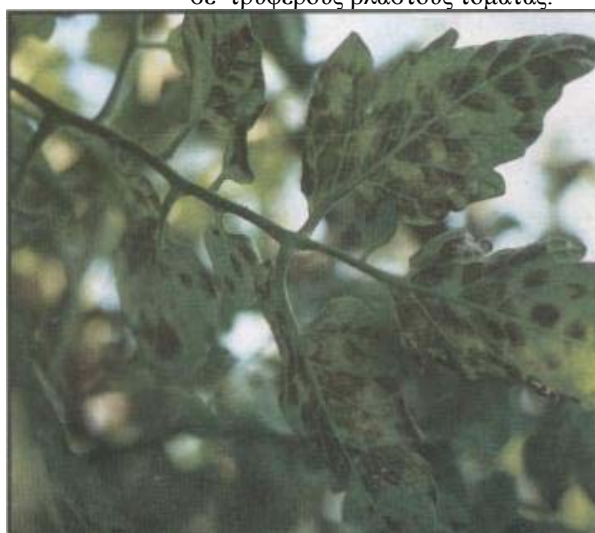
**Ξενοστές:** Τομάτα, μελιτζάνα, πατάτα και σπανιότερα μελιτζάνα. Επίσης μερικά καλλωπιστικά και αυτοφυή.

## ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ

Προσβάλλονται όλα τα εναέρια όργανα των φυτών, σ' όλα τα στάδια αναπτύξεως. Στο έλασμα των φύλλων εμφανίζονται, στην αρχή υποκίτρινες ή υδατώδεις, ακανόνιστου σχήματος κηλίδες (λαδιές) οι οποίες αποκτούν γρήγορα καστανόμαυρο χρώμα. Οι κηλίδες εμφανίζονται συνήθως στην περιφέρεια ή την κορυφή του ελάσματος και με υγρό καιρό γρήγορα επεκτείνονται σ' όλη την επιφάνεια του ελάσματος, ενώ στην κάτω επιφάνεια σχηματίζονται οι υπόλευκες εξανθήσεις των σποριαγγειοφόρων του παθογόνου. Στους μίσχους των φύλλων και στους βλαστούς εμφανίζονται μαύρες νεκρωτικές επιμήκεις κηλίδες που σύντομα καλύπτουν μεγάλες επιφάνειες των προσβεβλημένων οργάνων και προκαλούν το μαρασμό και την αποξήρανσή τους. Εφ' όσον επικρατεί υγρός καιρός οι προσβεβλημένες περιοχές, καλύπτονται από τις υπόλευκες εξανθήσεις του μύκητα.



**Εικ.9.** Συμπτώματα περονόσπορου σε τρυφερούς βλαστούς τομάτας.



**Εικ.10.** Συμπτώματα περονόσπορου σε φύλλα τομάτας.

## ΑΙΤΙΟ-ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΕΩΣ

Η ασθένεια προκαλείται από το μύκητα *Phytophthora infestans*. Από τα στόματα της κάτω επιφάνειας των φύλλων βγαίνουν οι σποριαγγειοφόροι. Τα ζωοσποριάγγεια όταν βλαστήσουν δίνουν ζωοσπόρια. Η ασθένεια για να αναπτυχθεί χρειάζεται υγρασία και γι' αυτό οι μολύνσεις εξαρτώνται από τη διάρκεια διαβροχής των φύλλων. Το παθογόνο αναπτύσσεται και προκαλεί μολύνσεις τόσο στις υψηλές όσο και στις χαμηλές θερμοκρασίες, αρκεί να υπάρχει υγρασία. Τα ζωοσποριάγγεια βλαστάνουν και σχηματίζουν 2-15 ζωοσπόρια. Η μόλυνση των φυτών γίνεται από τα στομάτια. Ο σχηματισμός των ζωοσποριαγγείων γίνεται τη νύχτα ενώ η διασπορά τους το πρωί. Βλαστάνουν σε θερμοκρασίες από 5-28°C (άριστη 16–22°C).

Εικ.8. Συμπτώματα περονόσπορου σε φύλλα τομάτας **ΨΗΣ**

1. Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών και υβριδίων τομάτας.
2. Χρησιμοποίηση υγιούς σπόρου ή απολύμανση του σπόρου που προέρχεται από μολυσμένους καρπούς.
3. Μείωση της υγρασίας του θερμοκηπίου με αραιή φύτευση, κατάλληλο κλάδεμα και ξεφύλλισμα, καλό αερισμό κ.ά.
4. Εφαρμογή συστήματος πρόγνωσης – προειδοποίησης, που λειτουργεί με βάση: α) τη θερμοκρασία και τη βροχόπτωση, β) τη θερμοκρασία και τη σχετική υγρασία και γ) το συνδυασμό των παραπάνω σε ένα πρόγραμμα ηλεκτρονικού υπολογιστού. Με το πρόγραμμα αυτό καθορίζονται οι περίοδοι που πρέπει να γίνονται οι επεμβάσεις για την πρόληψη της ασθένειας
5. Άμεση καταστροφή των φυτών “εθελοντών” τομάτας και πατάτας.
6. Αποφυγή καλλιέργειας τομάτας πλησίον καλλιέργειας πατάτας.
7. Χημική καταπολέμηση: Ψεκασμοί με χαλκούχα (πρέπει να αποφεύγονται στα πρώτα στάδια ανάπτυξης των φυτών μέχρι τα τέλη ταχείας ανάπτυξης τους), maneb, mancozeb, κ.ά.

8. Βιολογική καταπολέμηση: Χρησιμοποίηση του ανταγωνιστικού μύκητα *Penicillium aurantiogriseum* που έχει αποδειχθεί ότι εμποδίζει την ανάπτυξη των κηλίδων του παθογόνου στα φύλλα της πατάτας σε πειράματα εργαστηρίου.

## 5.2 ΑΛΤΕΡΝΑΡΙΩΣΗ (*Alternaria solani*)

**Ξενιστές:** Τομάτα, μελιτζάνα, πιπεριά, πατάτα και πολλά αυτοφυή σολανώδη καθώς και είδη του γένους *Brassica*.



**Εικ.11.** Αλτερναρίωση. Συμπτώματα σε στελέχη τομάτας.

### ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ

Προσβάλλει όλα τα υπέργεια μέρη του φυτού. Στα φύλλα αρχικά σχηματίζονται νεκρωτικά στίγματα με χλωρωτικό περιθώριο. Στη συνέχεια τα νεκρωτικά στίγματα εξελίσσονται σε νεκρωτικές κηλίδες που σχηματίζουν συγκεντρικούς κύκλους, όπου αναπτύσσεται καστανόμαυρη εξάνθηση. Τα φύλλα με έντονη προσβολή κιτρινίζουν και ξεραίνονται.

## ΑΙΤΙΟ-ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΕΩΣ

Η ασθένεια προκαλείται από το μύκητα *Alternaria solani*. Η ασθένεια εμφανίζεται αργά το φθινόπωρο έως τον Απρίλιο σε καλλιέργειες υπό κάλυψη. Η μετάδοση της ασθένειας γίνεται τον αέρα, με τη βροχή, το σπόρο και τα κιβώτια συσκευασίας. Το παθογόνο ευνοείται από υψηλή υγρασία και θερμοκρασία γύρω στους 20-25°C.

## ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ

1. Χρησιμοποίηση στα θερμοκήπια ειδικής σύνθεσης πλαστικού κάλυψης των θερμοκηπίων που απορροφά την υπερϊώδη ακτινοβολία υψηλών μήκων κύματος.
2. Μείωση της υγρασίας του θερμοκηπίου με αραιή φύτευση, κατάλληλο κλάδεμα και ξεφύλλισμα, καλό αερισμό κ.ά.
3. Φύτευση απολύτως υγιών φυταρίων.
4. Εφαρμογή ισορροπημένης λίπανσης για ανάπτυξη ζωνών φυτών.
5. Χημική καταπολέμηση: Ψεκασμοί ανά 7-10 μέρες με maneb, mancozeb κ.ά.



Εικ.12. Αλτερναρίωση. Συμπτώματα σε φύλλο τομάτας.

### 5.3 ΦΑΙΑ ΣΗΨΗ (*Botrytis cinerea*)

Είναι γνωστή και σαν τεφρά σήψη ή βοτρυτίδα ή βοτρυτής. Προκαλεί σοβαρές ζημιές στις καλλιέργειες τομάτας υπό κάλυψη. Ο μύκητας είναι κοσμοπολίτικος και πολυφάγο παθογόνο. Έχει εξαπλωθεί παγκόσμια και αποτελεί μια από τις πιο σοβαρές ασθένειες των κηπευτικών.

**Ξενιστές:** Τομάτα, μελιτζάνα, πιπεριά, πατάτα, αγγουριά, φασόλι, μαρούλι, κρεμμύδι, αγκινάρα, πολλά αυτοφυή κ.ά.

## ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ

Προσβάλλει λαιμούς, στελέχη, φύλλα, καρπούς, μίσχους σε φυτά κάθε ηλικίας. Οι προσβολές αρχίζουν από το σπορείο. Οι ιστοί που έχουν προσβληθεί από την τεφρά σήψη γίνονται μαλακοί, συρρικνώνονται νεκρώνονται και καλύπτονται από την γκριζοπράσινη εξάνθηση του μύκητα που αποτελείται από τους κονιδιοφόρους και τα κονίδια. Τα φυτά που έχουν μολυνθεί μαραίνονται και ξηραίνονται.

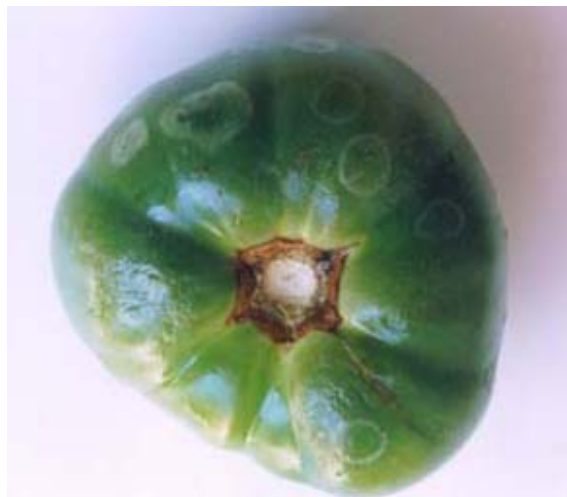


Εικ.13. Έλκη στο στέλεχος τομάτας από τον *Botrytis cinerea*.

Στα στελέχη δημιουργείται καστανό έλκος που αρχικά είναι μικρό και όταν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές γίνεται μεγάλο. Συνοδεύεται από τη χαρακτηριστική γκρίζα εξάνθηση. Στα φύλλα σχηματίζονται πρασινοκάστανες μέχρι ανοικτοκάστανες κηλίδες, των οποίων οι ιστοί είναι μαλακοί. Οι κηλίδες αυτές

εμφανίζονται συνήθως στην περιφέρεια των φύλλων και κατά την εξέλιξη της ασθένειας νεκρώνονται, σχίζονται και στη συνέχεια τα φύλλα ξηραίνονται.

Στους καρπούς της τομάτας η προσβολή μπορεί να εκδηλωθεί και με τη μορφή κηλίδας “φάντασμα” δηλαδή με την εμφάνιση στην επιφάνεια των καρπών μικρών δακτυλιοειδών κηλίδων, διαμέτρου 3-8 mm, υπόλευκου χρώματος με νεκρωτικό στίγμα στο κέντρο που θυμίζει νύγμα από έντομο. Η παρουσία πολλών τέτοιων κηλίδων μειώνει σοβαρά την εμφάνιση και την ποιότητα των καρπών.



**Εικ.14.** Κηλίδα “φάντασμα” σε καρπούς τομάτας από προσβολή *Botrytis cinerea*.

### **ΑΙΤΙΟ-ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΕΩΣ**

Την ασθένεια προκαλεί το παθογόνο *Botrytis cinerea*. Ο μύκητας σχηματίζει ελεύθερους κονιδιοφόρους και υαλώδη, μονοκύτταρα, ωσειδή κονίδια σε μορφή βότρυ. Ο μύκητας επιβιώνει σαπροφυτικά σε νεκρούς φυτικούς ιστούς, σε καλλιεργούμενα φυτά και αυτοφυή καθώς και με τα σκληρώτιά του.

Η ασθένεια ευνοείται από την υψηλή υγρασία του περιβάλλοντος (συνεχείς βροχοπτώσεις). Η υψηλή σχετική υγρασία κατά τη διάρκεια της νύχτας δημιουργεί μεγάλο αριθμό κονιδίων. Τα κονίδια βλαστάνουν και προκαλούν νέες μολύνσεις. Συνηθέστερα όμως οι μολύνσεις γίνονται με σαπροφυτικό μυκήλιο. Την είσοδο του παθογόνου διευκολύνουν οι πληγές και οι μεγάλης ηλικίας ιστοί. Η διασπορά των κονιδίων πραγματοποιείται με τον αέρα και τη βροχή.

### **ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ**

1. Χρησιμοποίηση ειδικής κατασκευής πλαστικού κάλυψης του θερμοκηπίου, που απορροφά μέρος της υπεριώδους ακτινοβολίας υψηλών μήκων κύματος και συντελεί σε σημαντική μείωση της παραγωγής σπορίων από το μύκητα.
2. Μείωση της υγρασίας α) στον αγρό: με αραιή φύτευση και γραμμές φύτευσης που κατευθύνονται από βορρά προς νότο, κατάλληλο κλάδεμα, έγκαιρο ξεφύλλισμα κ.ά. και β) στο θερμοκήπιο: με αραιή φύτευση, κατάλληλο κλάδεμα.
3. Ισορροπημένη λίπανση (έχει διαπιστωθεί ότι η ασβέστωση όξινων εδαφών και η δημιουργία σχέσεως  $Ca/P \geq 2$  στους μίσχους των φύλλων συντελεί σε μείωση της ευπάθειας, των φυτών στο παθογόνο).
4. Τήρηση καλής υγιεινής στην καλλιέργεια (άμεση απομάκρυνση και καταστροφή των έντονα προσβεβλημένων φυτών, καθώς και των νεαρών φυτικών ιστών και οργάνων, αποφυγή δημιουργίας πληγών στα φυτά κ.ά.
5. Χημική καταπολέμηση: Προληπτικοί ψεκασμοί κάθε 7 ημέρες με chlorothalonil, iprodione κ.ά. Συστήνονται μείγματα βενζιμιδαζολικών και δικαρβοξιμιδικών.

#### 5.4 ΚΛΑΔΟΣΠΟΡΙΩΣΗ (*Fulvia fulva*)

Η ασθένεια είναι πολύ διαδεδομένη σε διάφορες περιοχές της Βορείου Αμερικής, της Ασίας και της Ευρώπης, όπου επικρατούν ψυχρότερες κλιματολογικές συνθήκες. Τα τελευταία χρόνια έχει διαπιστωθεί και σε ορισμένες περιοχές της Αφρικής. Στη χώρα μας διαπιστώθηκε για πρώτη φορά το 1970 στο Νομό Μαγνησίας σε θερμοκήπια. Σήμερα είναι διαδεδομένη σε όλες τις περιοχές της Ελλάδας και παρουσιάζεται ιδιαίτερα σοβαρή στις μη θερμαινόμενες υπό κάλυψη καλλιέργειες τομάτας.

**Ξενιστές:** Τομάτα

#### ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ

Στην τομάτα το παθογόνο προσβάλλει τα φύλλα, στα οποία αρχικά παρατηρούνται κυκλικές ή ακανόνιστες κιτρινοπράσινες ή κίτρινες κηλίδες με ασαφή όρια στην



πάνω επιφάνεια του ελάσματος. Στην κάτω επιφάνεια η περιοχή των κηλίδων καλύπτεται από την εξάνθηση του παθογόνου, η οποία έχει χρώμα ανοικτοκαστανό ή ελαιοκαστανό και υφή βελούδου. Οι κηλίδες συχνά ενώνονται και καταλαμβάνουν μεγάλο τμήμα του ελάσματος. Με την εξέλιξη της προσβολής, τα φύλλα γίνονται κατσαρά μαραίνονται και πέφτουν.

### ΑΙΤΙΟ-ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΕΩΣ

Η ασθένεια προκαλείται από το μύκητα *Fulvia fulva*. Ο μύκητας επιβιώνει σε τεμάχια ξηρών ιστών του φυλλώματος και στα υπολείμματα της καλλιέργειας σαπροφυτικά και στο έδαφος και στα διάφορα μέρη του θερμοκηπίου ως σκληρώτια και ως κονίδια. Η είσοδος του παθογόνου στα φύλλα γίνεται μόνο από τα στομάτια.



**Εικ.15.** Προσβολή του *Fulvia fulva* σε φύλλα τομάτας. Συμπτώματα στην πάνω επιφάνεια του ελάσματος.



**Εικ.16.** Προσβολή του *Fulvia fulva* σε φύλλα τομάτας. Συμπτώματα στην κάτω επιφάνεια του ελάσματος.

### ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ

1. Χρησιμοποίηση ειδικής σύνθεσης πλαστικού κάλυψης των θερμοκηπίων που απορροφά μέρος της υπέρυθρης ακτινοβολίας.

2. Μείωση της υγρασίας του θερμοκηπίου με αραιή φύτευση, κατάλληλο κλάδεμα και ξεφύλλισμα, καλό αερισμό κ.ά.
3. Χημική καταπολέμηση: Ψεκασμοί ανά 10-14 μέρες με carbendazim, maneb κ.ά.
4. Βιολογική καταπολέμηση με χρησιμοποίηση του σκευάσματος Trichodex (*Trichoderma harzianum*), που αποτελεί το πρώτο βιολογικό σκεύασμα που έχει έγκριση χρησιμοποίησης στη χώρα μας.

### 5.5 ΣΚΛΗΡΩΤΙΝΙΑΣΗ (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Η ασθένεια είναι πολύ διαδεδομένη παγκοσμίως αφού έχει καταστρεπτικές συνέπειες στα καλλιεργούμενα φυτά σε όλα σχεδόν τα μέρη του κόσμου.

**Ξενιστές:** 361 είδη που ανήκουν σε 64 οικογένειες, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται η τομάτα, το μαρούλι, η μελιτζάνα, η πιπεριά, το λάχανο κ.ά.

### ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ

Η μόλυνση εμφανίζεται συχνά στην περιοχή του λαιμού των φυτών, ως υδατώδης μεταχρωματισμός των ιστών που σύντομα εξαπλώνεται προς το στέλεχος πάνω από την επιφάνεια του εδάφους και στη ρίζα. Σχηματίζεται εκτεταμένο, μαλακό, υπόλευκο μέχρι στακτόχροο έλκος που όταν περιβάλλει το στέλεχος, το φύλλωμα του φυτού πάνω από την προσβολή γίνεται χλωρωτικό, μαραίνεται και ξηραίνεται.



Εικ.17. Σήψη καρπών από τον *Sclerotinia sclerotiorum*.

Στους καρπούς σχηματίζονται υδατώδεις εκτεταμένες κηλίδες που σύντομα αποκτούν ανοικτό καστανό χρώμα και εμφανίζουν μαλακή υγρή σήψη.

## ΑΙΤΙΟ-ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΕΩΣ

Την ασθένεια προκαλεί ο μύκητας *Sclerotinia sclerotiorum*. Ο μύκητας επιβιώνει με τη μορφή σκληρωτίων στο έδαφος ή με τη μορφή μυκηλίου σε προσβεβλημένα φυτά. Τα σκληρώτια διατηρούνται στο έδαφος για 6–8 χρόνια. Όταν βρίσκονται κοντά σε ευπαθή φυτά βλαστάνουν και παράγουν μυκήλιο. Οι πρωτογενείς μολύνσεις προκαλούνται από τα ασκοσπόρια. Το παθογόνο μεταδίδεται με τα σκληρώτια στο έδαφος και με τα ασκοσπόρια στην ατμόσφαιρα. Ο μύκητας ευνοείται από εδάφη ελαφρά και με οργανική ουσία. Η υπερβολική αζωτούχος λίπανση και η περίσσια καλίου σε σύγκριση με το φώσφορο και το άζωτο ευνοούν πάλι την ασθένεια.

## ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ

1. Βαθύ όργωμα του εδάφους για κάλυψη των σκληρωτίων που υπάρχουν στα υπολείμματα της καλλιέργειας.
2. Ηλιοαπολύμανση εδάφους θερμοκηπίου.
3. Καλή αποστράγγιση εδάφους θερμοκηπίου (εδαφοβελτίωση).
4. Χρησιμοποίηση φυσικών κατασταλτικών εδάφους.
5. Άμεση απομάκρυνση και καταστροφή των έντονα προσβεβλημένων φυτών.
6. Αμειψισπορά 3-4 ετών με σιτηρά.
7. Χημική καταπολέμηση: Προληπτικοί ψεκασμοί με maneb, mancozeb κ.ά.
8. Βιολογική καταπολέμηση: Χρησιμοποίηση ανταγωνιστικών μυκήτων (*Trichoderma harzianum*, *T.coningii*, *Penicillium vermiculatum* κ.ά.).

### 5.6 ΈΛΚΟΣ ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ (*Alternaria alternata* f. sp. *lycopersici*)

Ξενιστές: Τομάτα

## ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ

Τα συμπτώματα που φαίνονται στα προσβεβλημένα φυτά, είναι ένας απότομος μαρασμός και ξήρανση μερικών φυτών, ενώ τα φύλλα της βάσης γίνονται χλωρωτικά. Η προσβολή στα στελέχη εκδηλώνεται με το σχηματισμό επιμήκους υδατώδους και εν συνεχεία καστανής κηλίδας η οποία είναι ελαφρά βυθισμένη και τελικά εξελίσσεται σε έλκος που περιβάλλει το στέλεχος ή μεγάλο μέρος του. Στους καρπούς σχηματίζονται γύρω από τη θέση του κάλυκα καστανές ή καστανόμαυρες βυθισμένες κηλίδες. Παρόμοιες κηλίδες σχηματίζονται και στα φύλλα.

### **ΑΙΤΙΟ-ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΕΩΣ**

Η ασθένεια προκαλείται από το μύκητα *Alternaria alternata* f. sp. *lycopersici*. Το παθογόνο επιβιώνει στα υπολείμματα της καλλιέργειας, στο έδαφος, στο σπόρο, στα υλικά προσδέσεως και υποστυλώσεως των φυτών, στα πλαίσια και άλλα μέρη του θερμοκηπίου. Χαμηλό άζωτο και φώσφορος αυξάνουν την ευπάθεια των φυτών.

### **ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ**

1. Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών και υβριδίων (όλα τα υβρίδια τομάτας που κυκλοφορούν σήμερα στη χώρα μας είναι ανθεκτικά).
2. Άμεση απομάκρυνση και καταστροφή των έντονα προσβεβλημένων φυτών.  
Η χημική καταπολέμηση της ασθένειας δεν είναι αποτελεσματική.

#### **5.7 ΔΙΔΥΜΕΛΛΑ (*Didymella lycopersici*)**

Η διδυμέλλα της τομάτας είναι πολύ διαδεδομένη ασθένεια σε όλες τις ηπείρους και ιδιαίτερα σε περιοχές με τροπικά και υποτροπικά κλίματα. Για πρώτη φορά αναφέρθηκε το 1891 στη Γαλλία. Έχει μεγάλη οικονομική σημασία στη χώρα μας για τις καλλιέργειες τομάτας ιδιαίτερα αυτές που καλλιεργούνται σε θερμοκήπιο.

**Ξενιστές:** Τομάτα, μελιτζάνα, πατάτα και μερικά αυτοφυή είδη του γένους *Solanum*.

## ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ

Προσβάλλει φύλλα, καρπούς και άλλα υπέργεια μέρη. Στα φύλλα στην περιφέρεια του ελάσματος δημιουργούνται μεγάλες ακανόνιστες κηλίδες που στην αρχή είναι υδατώδεις και μετά γίνονται καστανές, νεκρωτικές με κίτρινο περιθώριο. Στο κέντρο των κηλίδων εμφανίζονται οι καρποφορίες του παθογόνου, οι οποίες έχουν μαύρο χρώμα. Στους καρπούς η προσβολή αρχίζει από τα ανοιχτά άνθη ή τα ανθικά υπολείμματα όπου παρατηρείται σήψη.

## ΑΙΤΙΟ-ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΕΩΣ

Την ασθένεια προκαλεί ο μύκητας *Didymella lycopersici*. Το παθογόνο διατηρείται στα υπολείμματα της καλλιέργειας στο έδαφος και στις κατασκευές του θερμοκηπίου. Η ασθένεια ευνοείται από την υψηλή σχετική υγρασία και από θερμοκρασίες 23-25°C. Στην επιβίωση του παθογόνου συμβάλουν και τα ζιζάνια.

Μεταδίδεται με το σπόρο και τον αέρα. Στο υγιές φυτό εισχωρεί από τους γηρασμένους ιστούς ή τις πληγές και για το λόγο αυτό τα πληγωμένα και εξασθενημένα φυτά είναι πιο ευπαθή. Η υπερβολική αζωτούχος λίπανση, η πυκνή φύτευση και ο συννεφιασμένος καιρός ευνοούν τη μόλυνση των φυτών.



Εικ.19. Προσβολή καρπών τομάτας οφειλόμενη στον *Didymella lycopersici*.

## ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ

1. Ηλιοαπολύμανση εδάφους θερμοκηπίου.
2. Χρησιμοποίηση “καθαρών” γεωργικών μηχανημάτων και εργαλείων.
3. Φύτευση υγιών φυταρίων.

4. Μείωση της υγρασίας του θερμοκηπίου με αραιή φύτευση, κατάλληλο κλάδεμα και ξεφύλλισμα, καλό αερισμό κ.ά.
5. Εφαρμογή ισορροπημένης λίπανσης (μικρές ποσότητες N-ούχων και P-ούχων λιπασμάτων αυξάνουν την ευπάθεια των φυτών στο μύκητα).
6. Αποφυγή δημιουργίας πληγών στα στελέχη (π.χ. από το σπάγκο υποστύλωσης των φυτών).
7. Χρησιμοποίηση απολυμασμένων κιβωτίων και δίσκων σποράς των σπορείων.
8. Άμεση απομάκρυνση και καταστροφή των έντονα προσβεβλημένων φυτών μαζί με το έδαφος της ριζόσφαιρας.
9. Άμεσος ψεκασμός των κλαδεμένων φυτών.
10. Χημική καταπολέμηση: Ψεκασμοί με maneb, mancozeb, carbendazim κ.ά.  
Τα βενζιμιδαζολικά έχουν αποδειχθεί πολύ αποτελεσματικά, εφόσον δεν έχει εμφανιστεί ανθεκτικότητα.

## 6. ΑΣΘΕΝΕΙΑ ΠΟΥ ΕΥΝΟΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΞΗΡΟΘΕΡΜΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

### **ΩΙΔΙΟ** (*Leveillula taurica*)

Το ωίδιο είναι η πιο συνηθισμένη και καταστροφική ασθένεια τόσο των υπαίθριων όσο και των θερμοκηπιακών καλλιεργειών με παγκόσμια γεωγραφική εξάπλωση.

**Ξενιστές:** Περίπου 100 είδη φυτών (τομάτα, μελιτζάνα, πιπεριά, πατάτα, αγγουριά, κολοκυθιά, μπάμια, αγκινάρα, ελιά, πολλά καλλωπιστικά καθώς και ζιζάνια).



**Εικ.20.** Συμπτώματα προσβολής από το μύκητα *Leveillula taurica* στην πάνω και κάτω επιφάνεια φύλλων τομάτας.

## ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ

Στην πάνω επιφάνεια των φύλλων σχηματίζονται κιτρινοπράσινες ή κίτρινες, ακανόνιστες ή γωνιώδεις κηλίδες, στην κάτω επιφάνεια του ελάσματος εμφανίζεται λεπτή λευκή μέχρι ανοικτή καστανή εξάνθηση. Σε έντονες προσβολές οι κηλίδες αυξάνουν σε μέγεθος, συνενώνονται μεταξύ τους και το έλασμα των έντονα προσβεβλημένων φύλλων μαραίνεται και αποξηραίνεται.

## ΑΙΤΙΟ-ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΕΩΣ

Η ασθένεια οφείλεται στον ενδοφυτικό μύκητα *Leveillula taurica*. Οι κονιδιοφόροι του βγαίνουν στο φύλλο από τα στόματα. Ο μύκητας διατηρείται στους ξενιστές του με τη μορφή μυκηλίου ή κονιδίων. Η μόλυνση των φυτών και η βλάστηση των κονιδίων μπορεί να γίνει και σε σχετική υγρασία 20-30% (άριστη 55-90%). Η άριστη θερμοκρασία για τη βλάστηση των κονιδίων είναι 26°C.

## ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ

1. Έγκαιρη εξολόθρευση των ζιζανίων που αναπτύσσονται εντός και γύρω από τον αγρό.
2. Προληπτικές εφαρμογές θειαφιού, fenarimol κ.ά.
3. Έγκαιρη εκρίζωση των προσβεβλημένων φυτών, απομάκρυνση από το χώρο της καλλιέργειας και καταστροφή τους.

## 7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΒΑΚΑΛΟΥΝΑΚΗΣ, Δ. 1987. Αξιολόγηση διαφόρων μυκητοκτόνων εναντίον της Αλτερναρίωσης της τομάτας (*Alternaria solani*). Γεωργική Έρευνα, 11: 195-204.
- ΜΑΛΑΘΡΑΚΗΣ, Ν., ΚΑΠΕΤΤΑΝΑΚΗΣ, Γ., ΛΙΝΑΡΔΑΚΗΣ, Δ. 1987. Χημική καταπολέμηση της αλτερναρίωσης της τομάτας [*Alternaria solani* (E. & M.) Jones & Grout] σε θερμοκήπια στην Κρήτη. Επιπτώσεις στην παραγωγή. *Γεωργική Έρευνα*, 11:205-216.
- ΜΠΙΡΗΣ, Δ. Α. 1977. Μια νέα ασθένεια της τομάτας στην Ελλάδα από τον μύκητα *Fulvia fulva* (Cke) Cif. (= *Cladosporium fulvum* Cke). 1<sup>η</sup> Πανελ. Φυτοπαθολογική Σύσκεψη, Αθήνα, 30/9-1/10/77 (σελ.22).
- BENHAMOY, N. and THERIAULT, G., 1992. Treatment with chitosan enhances resistance of tomato plants to the crown and root rot patogen *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis – lycopersici*. *Physiol. Molec. Plant Pathol.* 41: 33-52.
- LIGOXIGAKIS, E. K. 1991. *Identification of physiological races of Verticillium dahliae* Kleb. On tomato in Grete. Master Thesis, M.A.I.Ch., 64pp.
- ΛΙΓΟΞΥΓΚΑΚΗΣ, Ε. Κ. 1998. *Μελέτη των βερτισιλλιώσεων των φυτών στη νήσο Κρήτη*. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Σχολή Γεωτεχνικών Επιστημών, Τμήμα Γεωπονίας, 295 σελ.
- LIGOXIGAKIS, E. C., VAKALOUNAKIS, D. J. 1992. Occurrence of race 2 of *Verticillium dahliae* on tomatoes in Crete. *Plant Pathology*. 41: 744-776.



LIGOXIGAKIS, E. C., VAKALOUNAKIS, D. J. 1994. The incidence and distribution of races of *Verticillium dahliae* on tomatoes in Crete. *Plant Pathology*, 43: 755-758.

ΜΠΟΥΡΜΠΟΣ, Ε. 1994. Ολοκληρωμένη αντιμετώπιση των εδαφικών μυκητολογικών ασθενειών στα κηπευτικά υπό κάλυψη. Σελίδες 71-86 στα Πρακτικά Τριημερίδας: “Ολοκληρωμένη αντιμετώπιση εχθρών και ασθενειών κηπευτικών στα θερμοκήπια” 2-4 Νοεμ. 1992, Ιεράπετρα.

ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ, Χ. Γ., 1995. *Ασθένειες Κηπευτικών Καλλιεργειών*. Εκδόσεις Α. Σταμούλη, Αθήνα, σελ.476.

PAPPAS, A. C. 2000. Epidemiology and control of *Botrytis cinerea* in tomato crops grown under cover in Greece. *EPPO Bulletin* 30: 269-274.

PURDY, L. H. 1979. *Sclerotinia sclerotiorum*: History, disease and symptomatology, host range, geographic distribution, and impact. *Phytopathology*, 69: 875-880.

TJAMOS, E. C. 1984. Control of *Pyrenochaeta lycopersici* by combined soil solarization and low dose of methyl promide in Greece. *Acta Horticulturae*, 152: 253-258.

ΔΙΑΔΥΚΤΙΟ:

[www.agrocert.gr](http://www.agrocert.gr)

[www.eurogap.com](http://www.eurogap.com)