



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ
ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ ΣΤΗΝ ΤΟΜΑΤΑ**

Φοιτητής: ΑΝΤΩΝΟΠΟΥΛΟΣ ΘΕΟΦΑΝΗΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΔΡ ΑΝΤΩΝΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

φ.α. 816

ΚΑΛΑΜΑΤΑ, ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2014

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή.....	4
Ολοκληρωμένη διαχείριση καλλιεργειών	6
1.1 Οφέλη της Ολοκληρωμένης Διαχείρισης.....	7
1.2 Μέθοδοι που εφαρμόζονται στην ολοκληρωμένη αντιμετώπιση	8
1.3 Στόχοι και οφέλη της ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας	12
1.4 Πρόγραμμα ολοκληρωμένης διαχείρισης	13
Μυκητολογικές ασθένειες της τομάτας	14
Εδαφογενείς ασθένειες.....	14
2.1 Βερτισιλλίωση.....	14
2.1.1 Αίτια-Συνθήκες ανάπτυξης	15
2.1.2 Τρόποι αντιμετώπισης.....	16
2.1.2 Αδροφουζαρίωση	16
2.2.1 Συμπτώματα	17
2.2.2 Αίτια-Συνθήκες ανάπτυξης	17
2.2.3 Τρόποι αντιμετώπισης.....	17
2.3 Φελλώδης σηψιρριζία (<i>Pyrenochaeta lycopersici</i>).....	18
2.3.1 Συμπτώματα	18
2.3.2. Αίτιο-Συνθήκες ανάπτυξης	19
2.3.3 Τρόποι αντιμετώπισης.....	19
2.4 Ριζοζοκτονίαση (<i>Rhizoctonia solani</i>).....	19
2.4.1 Τρόποι αντιμετώπισης.....	20
2.5 Σήψη λαιμού και ριζών (<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>radicis-lycopersici</i>).....	21
2.5.1 Συμπτώματα	21
2.5.2 Αίτιο-Συνθήκες ανάπτυξης	21
2.5.3. Τρόποι αντιμετώπισης.....	21
2.6 Φυτόφθορα (<i>Phytophthora</i> spp.).....	22
2.6.1 Συμπτώματα	22
2.6.2 Αίτιο-Συνθήκες ανάπτυξης	23
2.6.3 Τρόποι αντιμετώπισης.....	23
2.7 Περονόσπορος (<i>Phytophthora infestans</i>).....	23
2.7.1 Συμπτώματα	24

2.7.2. Αίτιο-Συνθήκες ανάπτυξης	24
2.7.3 Τρόποι αντιμετώπισης.....	25
2.8 Αλτερναρίωση (<i>Alternaria solani</i>).....	26
2.8.1 Συμπτώματα	26
2.8.2 Αίτιο-Συνθήκες ανάπτυξης	26
2.9 Φαιά σήψη (<i>Botrytis cinerea</i>).....	27
2.9.1 Συμπτώματα	28
2.9.2 Αίτιο-Συνθήκες ανάπτυξης	28
2.9.3 Τρόποι αντιμετώπισης.....	28
2.10 Κλαδοσπορίωση (<i>Fulvia fulva</i>).....	29
2.10.1 Συμπτώματα	30
2.10.2 Αίτιο-Συνθήκες ανάπτυξης	30
2.10.3. Τρόποι αντιμετώπισης.....	30
2.11 Σκληρωτινίαση (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>)	30
2.11.1 Συμπτώματα-Συνθήκες ανάπτυξης	30
2.11.2 Τρόποι αντιμετώπισης.....	32
2.12 Έλκος στελέχους (<i>Alternaria alternate</i> f. sp. <i>lycopersici</i>).....	33
2.12.1 Συμπτώματα-Συνθήκες ανάπτυξης	30
2.12.2. Τρόποι αντιμετώπισης.....	34
2.13 Διδυμέλλα (<i>Didymella lycopersici</i>).....	34
2.13.1 Συμπτώματα-Συνθήκες ανάπτυξης	30
2.13.2 Τρόποι αντιμετώπισης.....	35
2.14 Ωίδιο (<i>Leveillula taurica</i>).....	35
2.14.1 Συμπτώματα-Συνθήκες ανάπτυξης	30
2.14.2 Αίτιο-Συνθήκες ανάπτυξης	35
2.14.3 Τρόποι αντιμετώπισης.....	37
Επίλογος.....	38
Βιβλιογραφία.....	39

Εισαγωγή

Η τομάτα (*Lycopersicon esculentum* L. Solanaceae) ως ποώδες διπλοειδές ($2n = 24$) λαχανευόμενο φυτό κατάγεται από τη Λατινική Αμερική και αποτελεί σήμερα ένα από τους πρωταγωνιστές της διατροφής μας τα τελευταία πενήντα χρόνια, μιας και ο καρπός της, οι οποίοι από βοτανική άποψη είναι ρώγες, καταναλώνονται είτε φρέσκοι σε σαλάτες, είτε βρασμένοι σε σάλτσες, σούπες και διάφορα παραδοσιακά φαγητά. Η Ελλάδα παράγει περίπου 715.000 τόνους τομάτας για επιτραπέζια χρήση και άλλους 1.150.000 το χρόνο για βιομηχανική χρήση (πολτό, κονσέρβες). Οι καρποί της τομάτας περιέχουν περίπου 95% νερό και κατά το υπόλοιπο μέρος συνίστανται από σάκχαρα, οργανικά οξέα και άλλα συστατικά, τα οποία δίνουν στον καρπό χαρακτηριστική γεύση και υφή. Οι τομάτες αποτελούν σημαντική πηγή αντιοξειδωτικών, π.χ. το καροτενοειδές λυκοπένιο (προσδίδει το έντονο κόκκινο χρώμα στον καρπό τομάτας μαζί με το β-καροτένιο) που συμβάλλει στη μείωση του κινδύνου για καρκίνο του προστάτη, και περιέχουν υψηλή περιεκτικότητα σε βιταμίνη.

Η συμβατική γεωργία στηρίζεται κυρίως στη χρήση χημικών εισροών για την προστασία και τη θρέψη των φυτών. Η φυτοπροστασία, η αντιμετώπιση δηλαδή μυκήτων, εντόμων, ακάρεων, νηματωδών, ζιζανίων κ.ά., στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό στην εφαρμογή χημικών φυτοπροστατευτικών προϊόντων (γεωργικά γυφτοφάρμακα), επειδή πλεονεκτούν έναντι των άλλων μεθόδων φυτοπροστασίας στο ότι είναι: α) πιο εύκολα στην εφαρμογή, β) πιο αποτελεσματικά και αξιόπιστα και γ) έχουν αρκετές φορές ευρύ φάσμα δράσης. Η εφαρμογή τους από τους αγρότες γίνεται συνήθως 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, ωστόσο, αρνητικές συνέπειες.

Από την άλλη πλευρά, η αειφόρος γεωργία είναι ένα σύστημα ανθρώπινων δραστηριοτήτων, που παραμένει παραγωγικό εσαεί με τον καλύτερο δυνατό τρόπο αξιοποίησης των φυσικών πόρων σε αρμονία με το περιβάλλον. Συνδυάζει την οικονομικότητα και οικολογική ισορροπία. Από τις διάφορες μορφές της αειφόρου γεωργίας, τα δύο συστήματα που προσφέρονται για αντικατάσταση της συμβατικής γεωργίας είναι η βιολογική και η ολοκληρωμένη γεωργία. Στη βιολογική γεωργία απαγορεύεται κάθε χρήση συνθετικών χημικών εισροών. Στηρίζεται κυρίως, για τη θρέψη και προστασία των φυτών, στη χρήση φυτικών προϊόντων και καλλιεργητικών

τεχνικών, οι οποίες δεν διαταράσσουν τη βιοποικιλότητα του οικοσυστήματος και δεν εξαντλούν τους φυσικούς πόρους. Περαιτέρω, η ολοκληρωμένη γεωργία χρησιμοποιεί για τη θρέψη και την προστασία των φυτών συνδυασμό προληπτικών καλλιεργητικών μέτρων και φυσικών και χημικών φυτοπροστατευτικών προϊόντων, τα οποία χρησιμοποιούνται όταν αυξηθούν πάνω από το οικονομικό κατώφλι τα επίπεδα των εχθρών ή τα επίπεδα των προσβολών από παθογόνα. Ο συνδυασμός αυτός εξασφαλίζει την προστασία του περιβάλλοντος και της υγείας του ανθρώπου.

Στην παρούσα πτυχιακή μελέτη θα διερευνηθούν οι μυκητολογικές ασθένειες που λαμβάνουν χώρα στην καλλιέργεια τομάτας και θα αναλυθούν οι δυνητικοί τρόποι αντιμετώπισής τους στο πλαίσιο της ολοκληρωμένης διαχείρισής τους.

Ολοκληρωμένη διαχείριση καλλιεργειών

Η εντατικοποίηση της γεωργικής παραγωγής δημιούργησε διάφορα προβλήματα. Παράλληλα, οι κάτοικοι των αναπτυσσόμενων χωρών ενδιαφέρονταν για την ασφάλεια των τροφίμων, ενώ η επιθυμία τους για άφθονα και φθηνά τρόφιμα παραμένει αμείωτη. Στο πλαίσιο αυτό αρχίζει η ανάπτυξη διαφόρων συστημάτων γεωργικής παραγωγής, όπως τα Ολοκληρωμένα Συστήματα Τροφής και Γεωργίας (Integrated Food and Farming Systems, IFFS), η Ολοκληρωμένη Διαχείριση Αγροκτημάτων (Integrated Farm Management, IFM) και η Ολοκληρωμένη Διαχείριση Καλλιεργειών (Integrated Crop Management, ICM) (IACPA 1998).

Η Ολοκληρωμένη Διαχείριση Καλλιεργειών αποτελεί πολιτική καλλιέργειας, η οποία στοχεύει στο να παράσχει τη βάση για αποτελεσματική και κερδοφόρα παραγωγή, που να είναι οικονομικά βιώσιμη και περιβαλλοντικά υπεύθυνη. Ενσωματώνει ωφέλιμες φυσικές διαδικασίες σε σύγχρονες γεωργικές πρακτικές με τη χρήση προχωρημένης τεχνολογίας και σκοπεύει στην ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών κινδύνων, ταυτόχρονα με τη συντήρηση, την ενθάρρυνση και την αναδημιουργία αυτού που είναι περιβαλλοντικά σημαντικό (Morris *et al.*, 2001).

Η Ολοκληρωμένη Γεωργία περιλαμβάνει μία σειρά αρχών και διαδικασιών που πρέπει να εφαρμόζονται, λαμβάνοντας υπόψη τις συγκεκριμένες συνθήκες του περιβάλλοντος. Έχει θεωρηθεί, ότι η Ολοκληρωμένη Γεωργία δεν διαφοροποιείται από τη βιολογική όσον αφορά στις διαδικασίες και στις καλλιεργητικές τεχνικές, αλλά στα μέσα που χρησιμοποιεί. Αντιπροσωπεύει δηλαδή ένα πλαίσιο τεχνικών παραγωγής, το οποίο αποπειράται να δώσει ομοιοβαρή έμφαση στο περιβάλλον και τα γεωργικά εισοδήματα (Morris *et al.*, 2001). Ορισμένοι ερευνητές έχουν θεωρήσει την ολοκληρωμένη γεωργία ως έναν τύπο Ορθής Γεωργικής Πρακτικής (Mader *et al.*, 2002). Υφίσταται παγκοσμίως μεγάλη ποικιλία προτύπων της Ολοκληρωμένης Γεωργίας. Δεδομένης της περιβαλλοντικής διάστασης στις αρχές, η Ολοκληρωμένη Γεωργία έχει τη δυνατότητα να απέχει αρκετά από τη συμβατική γεωργία.

Η Ολοκληρωμένη Διαχείριση (Ο.Δ.) δεν είναι Βιολογική Γεωργία. Η βιολογική γεωργία έχει ως βασική της αρχή να μη χρησιμοποιεί συνθετικές ουσίες στην καλλιέργεια. Αυτό βέβαια δεν ισχύει για την Ο.Δ.. Η Ο.Δ. δεν εφαρμόζεται άμεσα, αλλά απαιτεί οργάνωση, εκπαίδευση και τεχνογνωσία. Ο τρόπος εφαρμογής της προσαρμόζεται στην καλλιέργεια, στην περιοχή και στις συνθήκες που επικρατούν σε κάθε περιοχή (εχθροί, ασθένειες, άρδευση κ.ά.).

1.1 Οφέλη της Ολοκληρωμένης Διαχείρισης

Τα οφέλη της Ολοκληρωμένης Διαχείρισης μπορούν να συνοψιστούν στα εξής (http://www.povacert.gr/web/guest/services/admin_kal):

- Παραγωγή υψηλής ποιότητας γεωργικών προϊόντων.
- Μεγιστοποίηση του οικονομικού οφέλους για τον παραγωγό. Το όφελος έρχεται από τη μείωση των εισροών ή/και από την επίτευξη καλύτερων αποδόσεων.
- Ορθολογικότερη χρήση των εισροών που δέχεται η καλλιέργεια. Η σωστότερη χρήση των εισροών μπορεί να οδηγήσει στην μείωσή τους ή και στη μεγιστοποίηση του οφέλους από την χρήση τους.
- Μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος.
- Μείωση της επιβάρυνσης της ανθρώπινης υγείας, του παραγωγού, αλλά και του καταναλωτή του προϊόντος.
- Αναγνωρισμένη στροφή στην παραγωγή και διακίνηση **ασφαλών και πλήρως ελεγχόμενων**, για τον καταναλωτή, **προϊόντων** αυξάνοντας κατ' αυτόν τον τρόπο την ελκυστικότητα και ανταγωνιστικότητά τους.
- Αύξηση εμπιστοσύνης και πλήρης εξασφάλιση απαιτήσεων του καταναλωτή.
- Αναβαθμισμένη **φιλοπεριβαλλοντική διαχείριση**, που διασφαλίζει το γεωργικό περιβάλλον για τις επόμενες γενιές με σεβασμό και διατήρηση στους ωφέλιμους οργανισμούς, την πανίδα και χλωρίδα και τους υδάτινους πόρους
- Προσαρμογή στα νέα δεδομένα μιας σύγχρονης και ποιοτικής ευρωπαϊκής γεωργικής πρακτικής.

Λόγω των ανωτέρω και σε συνδυασμό με το ότι διασφαλίζονται τα κέρδη των γεωργών, η τάση στη σύγχρονη γεωργία είναι η συμμόρφωση με τους κανόνες ορθής γεωργικής πρακτικής και η πιστοποίηση της ολοκληρωμένης διαχείρισης. 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 καλλιέργειά 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.

1.2 Μέθοδοι που εφαρμόζονται στην ολοκληρωμένη αντιμετώπιση

Οι κυριότερες μέθοδοι που εφαρμόζονται στην ολοκληρωμένη αντιμετώπιση είναι: α) Καλλιεργητικές, β) φυσικές γ) Βιολογικές (π.χ. χρήση ανταγωνιστικών μικροοργανισμών), δ) Γενετικές (ανθεκτικές ποικιλίες) και ε) Χημικές (όταν είναι απολύτως απαραίτητο η χρήση τους). 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 (Βακαλουνάκης, 2010):

1. **Αμειψισπορά:** Αποτελεί ένα αξιόλογο καλλιεργητικό μέτρο μείωσης του μολυσματικού δυναμικού ενός παθογόνου σε ένα έδαφος, υπό την προϋπόθεση ότι το παθογόνο δεν επιβιώνει σαπροφυτικά στο έδαφος για μακρύ χρονικό διάστημα και δε σχηματίζει υπνοσπόρια ή σκληρώτια. Αναφέρεται στη διακοπή της καλλιέργειας φυτών σε ένα αγρό ή θερμοκήπιο με την παράλληλη καλλιέργεια του εδάφους για την καταστροφή αυτοφυούς βλάστησης. Εφαρμόζεται κατά βάση στα ποώδη φυτά, αλλά και σε δέντρα. Η μονοκαλλιέργεια οδηγεί στην ανάπτυξη των πληθυσμών των παθογόνων και την αύξηση των ασθενειών που προκαλούν. Μετά από κάποια χρόνια καλλιέργειας, το έδαφος καθίσταται έντονα μολυσμένο και ακατάλληλο για καλλιέργεια του συγκεκριμένου φυτού ή συγγενών αυτού. Συνήθης διάρκεια είναι η περίοδος 3-4 ετών. Με την αμειψισπορά επιδιώκεται να καταπολεμηθούν πλήρως τα εδαφογενή παθογόνα, τα μολύσματα των οποίων παραμένουν στα φυτικά υπολείμματα. Δεν καταστρέφει πλήρως τα σκληρώτια ή γλαυδοσπόρια, μειώνει όμως τον αριθμό τους και η έκταση του προβλήματος που δημιουργούν.

2. Καταστροφή υπολειμμάτων καλλιέργειας: Αποτελεί πολύ αξιόλογο μέτρο μείωσης των πηγών μολύσματος. Ο πλέον διαδεδομένος τρόπος είναι με τη φωτιά, τα υπολείμματα δεν πρέπει να προσφέρονται ως τροφή στα ζώα, ούτε να ενσωματώνονται στον κοπρσωρό, γιατί είναι δυνατή η επαναμόλυνση του εδάφους.
3. Καταστροφή των φυτών εθελοντών: Σε πολλές ασθένειες τα μολύσματα των αρχικών μολύνσεων προέρχονται από φυτά εθελοντές.
4. Χρησιμοποίηση υγιούς σπόρου: Ακόμα και εάν ένα έδαφος είναι απαλλαγμένο από κάποιο παθογόνο είναι δυνατόν να γίνει εισαγωγή του από μολυσμένο σπόρο, με αποτέλεσμα η καλλιέργεια να είναι μερικώς ή πλήρως ασθενής. Η μόλυνση του σπόρου από ένα παθογόνο γίνεται είτε με ενδόσπορο παθογόνο (μέσα στους ιστούς), είτε με επίσπορο παθογόνο (επιφάνεια σπόρου). Εφόσον ο σπόρος αγοράζεται από χώρες της ΕΕ συνοδεύεται υποχρεωτικά από «φυτουγειονομικό Διαβατήριο» και από χώρες εκτός ΕΕ από «πιστοποιητικό Φυτοϋγείας». Σε περίπτωση που ο σπόρος κριθεί ύποπτος, επιβάλλεται η απολύμανσή του είτε με θερμοθεραπεία, είτε με χημειοθεραπεία.
5. Χρησιμοποίηση κατά το μεταφύτευμα υγιών φυτωρίων: Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στο σπορείο, έτσι ώστε από αυτό να προέρχονται «καθαρά» και καλώς αναπτυγμένα φυτά. Επιβάλλεται να είναι μακριά από υφιστάμενες ομοειδής καλλιέργειες και το έδαφος του να είναι καθαρό. Η σπορά δεν πρέπει να είναι πυκνή και τα φυτάρια να παρακολουθούνται συχνά για την απομάκρυνση των αρρώστων.
6. Μείωση της υγρασίας στην καλλιέργεια: Υψηλά επίπεδα υγρασίας τόσο στο έδαφος, όσο και στην καλλιέργεια αυξάνουν τη σοβαρότητα των περισσοτέρων ασθενειών.
7. Επίδραση της λίπανσης: Κάθε είδος κηπευτικού, ακόμα και στο επίπεδο της ποικιλίας, απαιτεί ένα συγκεκριμένο πρόγραμμα λίπανσης για τη δημιουργία εύρωστων φυτών και τη μεγιστοποίηση της παραγωγής. Ισορροπημένες λιπάνσεις μεγιστοποιούν την παραγωγή και ελαχιστοποιούν τις περιπτώσεις προσβολών των φυτών σε ασθένειες. Οι υπερβολικές αζωτούχες λιπάνσεις δημιουργούν λιγότερα εύρωστα φυτά και πιο ευπαθή σε ευκαιριακά παθογόνα.
8. Επίδραση του pH και της περιεκτικότητας σε ασβέστιο του εδάφους: Η περιεκτικότητα του εδάφους σε ασβέστιο σε συνδυασμό με το pH επηρεάζουν τη μόλυνση των φυτών και τη σοβαρότητα των ασθενειών. Σε εδάφη με υψηλό επίπεδο ασβεστίου και αυξημένο pH, ορισμένες καλλιέργειες παρουσιάζουν μικρότερες προσβολές, όπως είναι η φαιά σήψη της τομάτας (*Botrytis cinerea*) και πολλές φουζαριώσεις.

9. Επίδραση της αλατότητας του εδάφους και του νερού ύδρευσης: Η υψηλή αλατότητα των εδαφών και του νερού ύδρευσης ευνοεί την ανάπτυξη πολλών ασθενειών. Η μόλυνση της τομάτας από *Rhizoctonia solani*, καθώς και η αδροφουζαρίωση από *Fuzarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* αυξάνονται με την αύξηση της ηλεκτρικής αγωγιμότητας του εδάφους. Οι υπερβολικές λιπάνσεις, που αυξάνουν την ηλεκτρική αγωγιμότητα του εδάφους, αυξάνουν και τη σοβαρότητα πολλών ασθενειών.

Φυσικά μέτρα

1. Αποστείρωση του εδάφους: Η αποστείρωση αποτελεί τεχνική που έχει σαν σκοπό την εξάλειψη των μολυσμάτων. Όταν συμβαίνει μονοκαλλιέργεια επί σειρά ετών, ο πληθυσμός των παθογόνων του εδάφους αυξάνει και πρέπει να ελαττωθεί με μερική ή ολική αποστείρωση εδάφους. Πλήρης αποστείρωση του εδάφους με ατμό ή ξηρή θερμότητα είναι εξαιρετικά δαπανηρή και πολλές φορές προξενεί προβλήματα με αύξηση του μαγγανίου και της αμμωνίας σε φυτοτοξικά επίπεδα. Η αποδεκτή μέθοδος αποστείρωσης στη βιολογική γεωργία είναι η αποστείρωση με ατμό.

Η καταλληλότερη περίοδος αποστείρωσης είναι μετά το τέλος της καλλιέργειας και μάλιστα συνιστάται η αποκομιδή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας πριν την εφαρμογή της αποστείρωσης. Το έδαφος, επίσης, πρέπει να είναι ψιλοχωματισμένο και όχι συμπαγές. Θεωρείται, ότι η θερμοκρασία 82⁰C επί 30 λεπτά αποστειρώνει το έδαφος. Τα περισσότερα παθογόνα θανατώνονται στους 70⁰C. Μέθοδοι χρησιμοποίησης του ατμού είναι:

- Κάλυψη του εδάφους με πλαστικό και διανομή του ατμού με σωλήνες και ακροφύσια στα επιφανειακά 20 cm του εδάφους για 6-8 ώρες.
- Διανομή του ατμού στις υπάρχουσες σωληνώσεις στράγγισης του εδάφους για αποστείρωση του επιφανειακού εδάφους μέχρι 60 cm βάθος.
- Εφαρμογή αρνητικής πίεσης όπου αντλίες στην επιφάνεια του εδάφους αντλούν τον ατμό που διανέμεται μέσω σωληνώσεων τοποθετημένων σε βάθος 60cm και 3 m απόσταση του ενός αγωγού από τον άλλο.

Πέραν όμως των πλεονεκτημάτων υπάρχουν και τα μειονεκτήματα της μεθόδου αυτής τα οποία είναι ότι μαζί με τα παθογόνα καταστρέφονται και σαπρόφυτοι οργανισμοί δημιουργώντας το λεγόμενο «βιολογικό κενό».

2. Ηλιοαπολύμανση: Είναι μια μέθοδος κατά την οποία χρησιμοποιείται η ηλιακή ακτινοβολία με στόχο την μείωση των φυτοπαθογόνων οργανισμών του εδάφους, ενώ παράλληλα ευνοεί την

ανταγωνιστική δράση της σαπροφυτικής μικροχλωρίδας. Η αύξηση της θερμοκρασίας πάνω από 50°C σε βάθος 20-25 cm κατά τη διάρκεια του θέρους επιτυγχάνει τη νέκρωση των μυκήτων (βακτηρίων, εντόμων κ.ά.), που υπάρχουν στο έδαφος. Κατά τη διάρκεια της ηλιοαπολύμανσης αναπτύσσεται θερμική, βιολογική και βιοχημική δράση πάνω στα παθογόνα που υπάρχουν στο έδαφος. Αποτελεί αποτελεσματική μέθοδο αποστείρωσης του εδάφους. Αναφέρεται στην επικάλυψη του εδάφους για 6-8 εβδομάδες (Εικόνα 1) με σκούρου χρώματος πλαστικό και κυρίως κατά την περίοδο του θέρους, αφού ο αγρός έχει καλλιεργηθεί και υγρανθεί. Έτσι, οι υδρατμοί που δημιουργούνται υπό του πλαστικού έχουν μικροβιοκτόνο δράση. Η χρησιμοποίηση οργανικού λιπάσματος πριν την εφαρμογή του πλαστικού είναι δυνατόν να μειώσει το χρόνο σε 4 εβδομάδες. Έχει αποδειχθεί, ότι με την ηλιοαπολύμανση 4-6 εβδομάδων καταπολεμάται αποτελεσματικά ο μύκητας *Verticillium dahliae*, καθώς και άλλοι μύκητες που προκαλούν αδρομυκώσεις.



Εικόνα 1: Εφαρμογή της μεθόδου της ηλιοαπολύμανσης του εδάφους με την κάλυψή του με ειδικό πλαστικό.

Βιολογικά μέτρα

Για τη βιολογική αντιμετώπιση των ζωικών εχθρών στην καλλιέργεια της τομάτας, ο στόχος είναι η διατήρηση των φυσικών εχθρών τους όπου υπάρχουν, η υποβοηθησή τους και η εξαπολύση τους στην καλλιέργεια. είναι μια μέθοδος που βρίσκει εφαρμογή κυρίως στα θερμοκήπια λόγω του περιορισμένου χώρου. Τα κυριότερα χρησιμοποιούμενα μέσα ταξινομούνται ως αρπακτικά έντομα και ακάρεα, παρασιτοειδή και παρασιτικοί μικροοργανισμοί. Από την άλλη πλευρά, κατά τη βιολογική αντιμετώπιση των ασθενειών των φυτών με τη χρήση ωφέλιμων μικροοργανισμών αποσκοπείται κυρίως η μείωση του μολύσματος σε τέτοιο επίπεδο, ώστε να είναι η ελάχιστη η μείωση της παραγωγής. Οι μηχανισμοί δράσης των ωφέλιμων μικροοργανισμών είναι ο ανταγωνισμός, η αντιβίωση, ο παρασιτισμός, ο αποικισμός και η

ανοσοποίηση των φυτών. Παραδείγματα ανταγωνιστικών μυκήτων που έχουν χρησιμοποιηθεί ήδη στον αγρό είναι ο *Trichoderma hazianum* εναντίον του βοτρώτη και *Verticillium lecanii* εναντίον του ωιδίου.

Χημικά μέτρα

Η χημική καταπολέμηση γίνεται με τη βοήθεια σκευασμάτων συνθετικών και φυσικών φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Όπως προαναφέρθηκε, τα πλεονεκτήματα της χρήσης χημικών ουσιών, μεταξύ άλλων, είναι ότι είναι εύκολα στην εφαρμογή τους με ευρύ φάσμα δράσης και έχουν άμεσα αποτελέσματα. Ωστόσο, παρουσιάζουν και σημαντικότερα μειονεκτήματα, όπως η ρύπανση του περιβάλλοντος και η μείωση της βιοποικιλότητας, οι κίνδυνοι της υγείας για τον παραγωγό και τον καταναλωτή και η ανάπτυξη ανθεκτικότητας.

1.3 Στόχοι και οφέλη της ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας

Οι σημαντικότεροι στόχοι της ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας, είναι:

- Η μείωση των χημικών εισροών στο ελάχιστο δυνατό.
- Η μείωση των φυσικών εισροών στις απολύτως απαραίτητες.
- Η αποφυγή της χρήσης χημικών ουσιών επικίνδυνων για το περιβάλλον, για την υγεία του ανθρώπου και για τους ωφέλιμους οργανισμούς.
- Η χρησιμοποίηση φυσικών ουσιών και ωφέλιμων οργανισμών, για την αντιμετώπιση εχθρών και ασθενειών.
- 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:

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

1.4 Πρόγραμμα ολοκληρωμένης διαχείρισης

Τα 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.

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.).

Μυκητολογικές ασθένειες της τομάτας

Η καλλιέργεια της τομάτας έχει πολλές ασθένειες μιας και προσβάλλεται από πολλούς μύκητες, βακτήρια, ιούς κ.ά.. Οι ζημιές που μπορεί να προκαλέσουν τα ανωτέρω παθογόνα είναι από μηδαμινές έως και την ολοκληρωτική απώλεια της παραγωγής. Στην τομάτα προσβάλλονται όλα τα φυτικά μέρη της: ρίζες, λαιμός, στέλεχος, φύλλα και καρποί. Κάθε προσβολή από μύκητα ή άλλο παθογόνο εκδηλώνεται σε κάθε φυτικό όργανο τομάτας με διάφορα συμπτώματα, λιγότερο ή περισσότερο έντονα, ανάλογα με το σημείο και το μέγεθος της προσβολής. Οι κυριότερες μυκητολογικές ασθένειες της τομάτας στην Ελλάδα παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1. Οι κυριότερες μυκητολογικές ασθένειες (ονομαστικά) της τομάτας

ΑΣΘΕΝΕΙΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ
Φελλώδης σηψιριζία	<i>Pyrenochaeta lycopersici</i>
Σήψη λαιμού & ριζών από <i>Fusarium</i>	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>radicis-lycopersici</i>
Αδροφουζαρίωση	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i>
Βερτισιλλίωση	<i>Verticillium dahliae</i>
Διδυμέλλα	<i>Didymella lycopersici</i>
Σκληρωτινίαση	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>
Έλκος στελέχους από <i>Alternaria</i>	<i>Alternaria alternata</i> f. sp. <i>lycopersici</i>
Αλτερναρίαση	<i>Alternaria solani</i>
Περονόσπορος	<i>Phytophthora infestans</i>
Κλαδοσπορίωση	<i>Fulvia fulva</i>
Ωίδιο	<i>Leveillula taurica</i>
Ριζοκτονίαση	<i>Rhizoctonia solani</i>
Φυτοφθώρα	<i>Phytophthora</i> spp.

Εδαφογενείς ασθένειες

Οι μύκητες που προσβάλλουν την τομάτα και διαβιούν στο έδαφος είναι αυτοί που ευθύνονται για τις ασθένειες της βερτισιλλίωσης, αδροφουζαρίωσης, φελλώδους σηψιριζίας, ριζοκτονίασης, σήψης λαιμού και ριζών και φυτόφθορας.

2.1 Βερτισιλλίωση

Η βερτισιλλίωση είναι μια πολύ διαδεδομένη ασθένεια, η οποία έχει πολύ μεγάλο εύρος ξενιστών, περισσότερα από 256 είδη καλλιεργούμενων και αυτοφυών φυτών. Είναι από τις πιο διαδεδομένες ασθένειες της τομάτας που προκαλείται κυρίως από το γένος *Verticillium dahliae*.

Τα φυτά που έχουν προσβληθεί παρουσιάζουν χλώρωση, μαρασμό και νέκρωση των κατωτέρων φύλλων και γενικά το σύνδρομο του βραδέως μαρασμού. Οι άκρες των φύλλων και οι μεσονεύριες περιοχές γίνονται κίτρινες και αργότερα καφετίζουν και νεκρώνονται. Τα αγγεία του ξύλου του στελέχους και της ρίζας καθίστανται καστανά, στην αρχή πλησίον του λαιμού και αργότερα ψηλά στο στέλεχος (Εικόνες 2, 3). Ο μεταχρωματισμός των αγγείων του ξύλου του στελέχους και των βλαστών είναι ορατός από το επίπεδο του εδάφους μέχρι και ύψους ενός μέτρου περίπου. Οι απώλειες της παραγωγής, λόγω της προσβολής, κυμαίνονται μεταξύ 33-66% και εξαρτώνται από την εξέλιξη της ασθένειας.



Εικόνα 2: Στελέχη φυτών τομάτας με συμπτώματα προσβολής από βερτισιλλίωση, που προκαλείται από το μύκητα *Verticillium dahliae*. Παρατηρείται ο έντονος μεταχρωματισμός των αγγείων του ξύλου (φωτό, Δ. Ι. Βακαλουνάκης).



Εικόνα 3: Στέλεχος τομάτας με προσβεβλημένα τα αγγεία ξύλου (καστανός μεταχρωματισμός) από το μύκητα *Verticillium dahliae*.

2.1.1 Αίτια-Συνθήκες ανάπτυξης

Το παθογόνο είναι ο μύκητας *Verticillium dahliae*, ο οποίος έχει δύο φυσιολογικές φυλές (physiological races), την 1 που είναι ευρέως διαδεδομένη στη χώρα μας και τη 2 που έχει

περιορισμένη εξάπλωση. Οι περισσότερες ποικιλίες και υβρίδια τομάτας που καλλιεργούνται στη χώρα μας δεν προσβάλλονται από τη φυλή 1, επειδή διαθέτουν το γονίδιο αντοχής *Ve*. Ο μύκητας επιβιώνει στο έδαφος για 12-24 χρόνια, ενώ εξασφαλίζει τη μακροβιότητά του με τη δημιουργία μικροσκληριωτών. Τα μικροσκληρώτια που βρίσκονται στο έδαφος μπορούν να βλαστήσουν, όταν διεγερθούν από εκκρίσεις των ριζών διάφορων φυτών. Εκτός από τα μικροσκληρώτια, πιθανό μόλυσμα μπορεί να αποτελέσουν και τα κονίδια που παράγονται σε μολυσμένες νεκρές ρίζες και στελέχη ευπαθών ξενιστών, τα οποία μπορεί να δράσουν για δύο με τρεις εβδομάδες προτού νεκρωθούν.

2.1.2 Τρόποι αντιμετώπισης

- Απομάκρυνση και καταστροφή με φωτιά των υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας.
- Ηλιοαπολύμανση εδάφους (soil solarization).
- Ενσωμάτωση φρέσκων οργανικών υλικών π.χ. μπρόκολα, λάχανα, μαρούλια στο έδαφος και ταυτόχρονη κάλυψη τους με φύλλο πλαστικού για ηλιοαπολύμανση.
- Χρήση ανθεκτικών ποικιλιών και υβριδίων ή εμβολιασμός σε ανθεκτικά υποκείμενα.
- Αμειψισπορά, όπου η επιτυχία ενός προγράμματος αμειψισποράς για την αντιμετώπιση της βερτισιλλίσωσης εξαρτάται και από α) τις καλλιεργητικές φροντίδες, β) την ικανότητα επιβίωσης του μύκητα σε ασυμπτωματικούς φορείς, γ) την ικανότητα παραμονής του μύκητα για πολλά χρόνια στο έδαφος, δ) την πυκνότητα του μολύσματος στο έδαφος, ε) τις κλιματικές συνθήκες και στ) την εποχή καλλιέργειας.
- Χρήση μη αλατούχου νερού ύδρευσης.
- Χρήση βιολογικών παραγόντων (μυκήτων ή βακτηρίων). Οι σπουδαιότεροι ανταγωνιστές μύκητες είναι οι *Talaromyces flavus*, *Trichoderma viride*, *Penicillium chrysogenum* με κυριότερο ανταγωνιστή τον πρώτο, ο οποίος είναι ένας εδαφογενής ασκομύκητας ιδιαίτερα διαδεδομένος σε πολλές περιοχές του κόσμου και έχει διαπιστωθεί, ότι καταστέλλει τη βερτισιλλίσωση της τομάτας θανατώνοντας τα μικροσκληρώτια του *V. dahliae* στο έδαφος. Ο μύκητας αποικίζει τα ακρορρίζια των φυτών παρεμποδίζοντας με αυτό τον τρόπο τη μόλυνση και αποικισμό τους από το παθογόνο.

2.1.2 Αδροφουζαρίωση

Η φουζαρίωση παρουσιάζεται κυρίως το καλοκαίρι σε φυτά με περίσσεια αζώτου, έλλειψη ασβεστίου ή καλίου, τα οποία είναι πιο ευαίσθητα στις αδρομυκώσεις. Τα παθογόνα αυτών των

αδρομυκώσεων διατηρούνται στο έδαφος και στα φυτικά υπολείμματα για μεγάλο χρονικό διάστημα. Από τη φουζαρίωση, τα φυτά προσβάλλονται σε οποιοδήποτε στάδιο ανάπτυξης.

2.2.1 Συμπτώματα

Ο μύκητας προκαλεί προφυτρωτικές και μεταφυτρωτικές τήξεις, καθώς επίσης η ασθένεια εκδηλώνεται και με το σύνδρομο της αδρομύκωσης, τη νέκρωση δηλαδή των αγγείων του ξύλου, στα οποία παρατηρείται καστανός μεταχρωματισμός και χλώρωση στα κατώτερα φύλλα, καθώς και μειωμένη σπαργή και μόνιμο μαρασμό αργότερα.

2.2.2 Αίτια-Συνθήκες ανάπτυξης

Η ονομασία του μύκητα είναι *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*, τα φυτά μολύνονται κυρίως από τις ρίζες και το λαιμό και αργότερα 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 έχει ευρύ φάσμα εύνοιας θερμοκρασίας με την καλύτερη όμως τους 27-28°C. Η ασθένεια ευνοείται από τη χρήση μεγάλης ποσότητας αμμωνιακών αζωτούχων λιπασμάτων. Ο μύκητας επιβιώνει στο έδαφος με τη μορφή γλαμυδοσπορίων.

Όταν οι ρίζες των φυτών πλησιάσουν τα γλαμυδοσπόρια του μύκητα, οι εκκρίσεις τους προκαλούν την βλάστηση τους και οι υφές που προκύπτουν προσκολλώνται στις ρίζες των φυτών, η διεύδυση μπορεί να είναι άμεση ή έμμεση με προορισμό τα αγγεία του ξύλου του φυτού και απώτερο σκοπό την αποίκιση ολόκληρου του φυτού.

2.2.3. Τρόποι αντιμετώπισης

Χημική αντιμετώπιση του εν λόγω παθογόνου δεν υφίσταται, ωστόσο τρόποι αντιμετώπισής του αποτελούν τα παρακάτω μέτρα φυτοπροστασίας:

- Ηλιοαπολύμανση εδάφους του θερμοκηπίου, με τον ίδιο τρόπο που αναφέρθηκε και παραπάνω στην περίπτωση του μύκητα *Verticillium dahliae*.
- Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών και υβριδίων ή εμβολιασμός σε ανθεκτικά υποκείμενα (KVF, KVFN, KVF 2 N κ.ά.).
- Εφαρμογή ισορροπημένης λίπανσης. Αποφυγή χρησιμοποίησης μεγάλης ποσότητας αμμωνιακού λιπάσματος και προτίμηση κανονικής ποσότητας νιτρικών. Αναφέρεται ότι η

αύξηση του pH στο 6,5-7,0 συντελεί επίσης στην καταπολέμηση του μύκητα, αν όμως το pH φτάσει ή ξεπεράσει το 7,5 τότε ευνοείται η ανάπτυξη του μύκητα.

- Χρησιμοποίηση μη αλατούχου νερού άρδευσης.
- Αποφυγή φύτευσης σε ψυχρό έδαφος και άρδευσης με κρύο νερό.
- Βιολογική καταπολέμηση με τη χρήση μη-παθογόνων στελεχών του *Fusarium oxysporum*.

2.3 Φελλώδης σηψιρριζία (*Pyrenochaeta lycopersici*)

Είναι πολύ σοβαρή ασθένεια ιδιαίτερα για την τομάτα, αλλά και τη μελιτζάνα. Διαπιστώθηκε για πρώτη φορά το 1979 στην Κρήτη και στην περιοχή της Πρέβεζας. Στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες τα συμπτώματα εμφανίζονται στις αρχές του χειμώνα και γίνονται πιο έντονα τους μήνες που ακολουθούν μέχρι τον Μάρτιο.

2.3.1 Συμπτώματα

Τα φυτά παρουσιάζουν καθυστέρηση στην ανάπτυξή τους και χλώρωση του φυλλώματος, ενώ αυτά με έντονη προσβολή, ξηραίνονται. Αρχικά παρουσιάζουν ασθενικό πράσινο χρώμα, χλώρωση του φυλλώματος και καθυστέρηση της ανάπτυξής τους. Τα φύλλα, στη συνέχεια, συστρέφονται προς τα κάτω και συχνά νεκρώνονται. Τα φυτά παραμένουν νάνα, καχεκτικά και η παραγωγικότητά τους είναι πολύ μικρή. Στις ρίζες των φυτών παρουσιάζεται καστανός μεταχρωματισμός και σήψη (Εικόνα 4). Στις παλαιότερες ρίζες σχηματίζονται κηλίδες, οι οποίες εξελισσόμενες προκαλούν την διόγκωση και αποφέλλωση των προσβεβλημένων ιστών. Η επιφάνεια τέτοιων ριζών σχίζεται κατά μήκος. Τελικά οι προσβεβλημένες ρίζες σαπίζουν, το φυτό χάνει το μεγαλύτερο μέρος του ριζικού του συστήματος και γίνεται εξαιρετικά χλωρωτικό, μαραίνεται και αποξηρώνεται.



Εικόνα 4: Ριζικό σύστημα φυτού τομάτας με συμπτώματα προσβολής (καστανή σήψη και φελλοποίηση του φλοιού κατά ζώνες) από φελλώδη σηψιρριζία που προκαλείται από το μύκητα *Pyrenochaeta lycopersici* (φωτό, Δ. Ι. Βακαλουνάκης).

2.3.2. Αίτιο-Συνθήκες ανάπτυξης

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°C, αλλά η άριστη θερμοκρασία για την ανάπτυξη της ασθένειας είναι 15-20°C. Η εξέλιξη της ασθένειας είναι πολύ αργή. Από την μόλυνση των ριζών μέχρι να εμφανιστούν τα πρώτα συμπτώματα χρειάζεται να περάσουν μερικές εβδομάδες.

2.3.3 Τρόποι αντιμετώπισης

- Ηλιοαπολύμανση εδάφους του θερμοκηπίου.
- Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών και υβριδίων ή εμβολιασμός σε ανθεκτικά υποκείμενα (KVF, KVFN, KVF 2 N, KVFNT m κ.ά.). Όμως, το ανθεκτικό γενετικό υλικό που υπάρχει, στερείται συνήθως των επιθυμητών φυτοτεχνικών χαρακτηριστικών.
- Παράχωμα του λαιμού των ελαφρά μολυσμένων φυτών, για να διευκολυνθεί η έκπτυξη νέων ριζών.
- Αμειψισπορά τουλάχιστον 3 ετών με κολοκυνθοειδή και με είδη άλλων οικογενειών (πλην της αγγουριάς και των σολανωδών).
- Στο πλαίσιο της χημικής καταπολέμησης, χρησιμοποιούνται το βρωμιούχο μεθύλιο (απολυμαντικό ευρέος φάσματος), το οποίο απαγορεύτηκε στην ΕΕ στο πλαίσιο του πρωτοκόλλου του Μόντρεαλ και με την εφαρμογή της διαταγής της ΕΕ. (EC) 2037/2000 για τις ουσίες που μειώνουν το όζον της ατμόσφαιρας. Τα διαθέσιμα σήμερα απολυμαντικά για προφυτευτική εφαρμογή είναι το 1,3-διχλωροπροπάνιο, η χλωροπικρίνη, και τα ισοθειοκυανιούχα (dazomet, metham sodium, metham potassium). Για παράδειγμα, η χλωροπικρίνη, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μειωμένες δόσεις 17-34g/m³) παράλληλα με την εφαρμογή της μεθόδου της ηλιοαπολύμανσεως.

2.4 Ριζοζοκτονίαση (*Rhizoctonia solani*)

Ο μύκητας *Rhizoctonia solani* προκαλεί σημαντικές καταστροφές σε όλα τα στάδια του φυτού. Στα νεαρά φυτά προκαλείται τήξη του λαιμού (Εικόνα 5) μαζί με καστανό μεταχρωματισμό, ενώ στα μεγαλύτερα φυτά παρατηρούνται έλκη στο σημείο του λαιμού κάτω από το έδαφος. Δυστυχώς προσβάλλει σχεδόν όλα τα κηπευτικά, αλλά και πολλά δέντρα. Ειδικότερα, προκαλεί καστανο-κόκκινα έλκη κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, τα οποία

συχνά παρουσιάζουν σκίσιμο και εμφανίζεται γκριζοκαφέ μυκήλιο. Προκαλεί, επίσης, και νέκρωση των ριζών. Τα προσβεβλημένα φυτά είναι καχεκτικά, παρουσιάζουν γενικές χλωρώσεις και καρούλιασμα στα φύλλα και τελικά ξηραίνονται. Η προσβολή των καρπών γίνεται με την επαφή, όπου εμφανίζονται ομόκεντρες κηλίδες σε χρώμα σκουριάς. Το παθογόνο είναι εδαφογενής μύκητας και μεταδίδεται με το έδαφος και με τα προσβεβλημένα φυτικά μέρη. Ευνοείται από θερμοκρασίες γύρω στους 18°C.



Εικόνα 5: Προσβολή λαιμού φυτού τομάτας με καστανό μεταχρωματισμό από ριζοκτόνια.

2.4.1 Τρόποι αντιμετώπισης

- Ηλιοαπολύμανση του εδάφους.
- Αποφυγή επαφής των καρπών στο έδαφος, με κατάλληλη υποστύλωση των φυτών.
- 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.
- Χρήση κατάλληλων φυτοπροστατευτικών προϊόντων(π.χ. thiophanate, methyl) σε περιπτώσεις εκδήλωσης συμπτωμάτων της ασθένειας.
- Ριζοπότισμα με carbendazim, quintozene, quintozene+etr Diazole.
- Χρησιμοποίηση φυσικών κατασταλτικών εδαφών, λόγω της παρουσίας ανταγωνιστικών μυκήτων του γένους *Trichoderma* (*T. harzianum* και *T. hamatum*).
- Για τη βιολογική καταπολέμηση, χρήση του *Trichoderma harzianum*, ο οποίος συμβάλλει στη μείωση του μολύσματος και της περαιτέρω ανάπτυξης του μύκητα *R. solani*. Μάλιστα, ο συνδυασμός ηλιοαπολύμανσης και του μύκητα *T. harzianum* τόσο στον αγρό, όσο και στο θερμοκήπιο, φέρει τα καλύτερα αποτελέσματα αντιμετώπισης της ασθένειας.

2.5 Σήψη λαιμού και ριζών (*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.

2.5.1 Συμπτώματα

Τα συμπτώματα που προκαλεί ο μύκητας ποικίλλουν ανάλογα με τον τρόπο καλλιέργειας, το βλαστικό στάδιο και το φυτικό μέρος που προσβάλλεται. Αρχικά παρατηρείται περιφερειακή χλώρωση στα παλιότερα φύλλα κατά την περίοδο ωρίμανσης των καρπών, ενώ στη συνέχεια παρατηρείται ταχεία μαρανση του φυτού ή βραδεία μαρανση με ταυτόχρονη χλώρωση των φύλλων προς τα πάνω. Επίσης, σημειώνεται εμφανής καστανός μεταχρωματισμός των αγγείων στην περιοχή του λαιμού ή/και στις ρίζες, νέκρωση της εντεριώνης στην περιοχή του λαιμού και παρουσία εξωτερικά έλκους ή κηλίδωσης. Στο θερμοκήπιο, η ασθένεια εκδηλώνεται με απότομο μαρασμό των φυτών λίγο προ της ωριμάνσεως των πρώτων καρπών. Στις υπαίθριες καλλιέργειες, η ασθένεια εκδηλώνεται με απότομο μαρασμό και βαθμιαία ξήρανση των φύλλων.

2.5.2 Αίτιο-Συνθήκες ανάπτυξης

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.

2.5.3. Τρόποι αντιμετώπισης

- Χρήση υγιούς σπόρου. Σε περιπτώσεις που ο σπόρος θεωρείται ύποπτος, συστήνεται απολύμανση του με την εμβάπτισή του σε νερό θερμοκρασίας 52°C για 20 λεπτά.
- Αμειψισπορά τουλάχιστον διετής με κολοκυνθοειδή, μαρούλι και άλλα είδη (όχι σολανωδη).

- Χρήση ανθεκτικών ποικιλιών και υβριδίων ή εμβολιασμός σε ανθεκτικά υποκείμενα (KVFrN, Larma, IRB-301-31 κ.ά.).
- Ηλιοαπολύμανση εδάφους θερμοκηπίων.
- Το χώμα πρέπει να είναι καλά οργωμένο και επαρκώς υγρό για τουλάχιστον δύο εβδομάδες πριν την απολύμανση. Μετά την φύτευση πρέπει να αποφεύγεται το βαθύ όργωμα και φρεζάρισμα, για την αποφυγή τραυματισμού των ριζών.
- Χλωρή λίπανση με ενσωμάτωση μαρουλιού, σπανακιού, κ.ά..
- Αποφυγή φύτευσης σε κρύο έδαφος και άρδευσης με πολύ ψυχρό νερό.
- Παράχωμα του λαιμού των ελαφρά προσβεβλημένων φυτών, για τη δημιουργία νέων ριζών.
- Για τη χημική καταπολέμηση, δύο εφαρμογές μεταφυτευτικά, ανά 10-12 ημέρες, του μυκητοκτόνου hymexazol σε δόση 0,75 cmδ.ο./250 cm νερό/φυτό με ριζοπότισμα.
- Τέλος, χρήση ανταγωνιστικών μυκήτων (*Trichoderma harzianum*, *T. viride*, *Penicillium chrysogenum* κ.ά.) και μη παθογόνων στελεχών του *F. oxysporum* (βιολογική αντιμετώπιση).

2.6 Φυτόφθορα (*Phytophthora* spp.)

Οι ψευδομύκητες του γένους *Phytophthora* προσβάλλουν τα φυτά σε όλα τα στάδια ανάπτυξής τους και προκαλούν τήξη φυταρίων, έλκος λαιμού, σηψιρριζίες, προσβολές φύλλων και σήψη καρπών.

2.6.1 Συμπτώματα

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 περιβάλλει το στέλεχος τα φυτά μαραίνονται απότομα και ξηραίνονται.

Στους καρπούς, ιδίως σε αυτούς που ακουμπούν ή 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.

2.6.2 Αίτιο-Συνθήκες ανάπτυξης

Η ασθένεια προκαλείται από τον ψευδομύκητα *Phytophthora spp.* Τα παθογόνα είναι εδαφογενή, που επιβιώνουν στο έδαφος για πολλά χρόνια με τα ωσπόριά τους. Μπορούν ακόμη να διαχειμάσουν ως μυκήλιο μέσα στους προσβεβλημένους ιστούς. Για να αναπτυχθούν και να μολύνουν έχουν ανάγκη τη μεγάλη εδαφική υγρασία. Η μόλυνση ευνοείται από την ύπαρξη πληγών. Οι προσβολές είναι συχνές και σοβαρές στις ποτιστικές καλλιέργειες και μετά από περίοδο βροχών.

2.6.3 Τρόποι αντιμετώπισης

- Αποφυγή επαφής των καρπών με το έδαφος με κατάλληλη υποστύλωση των φυτών κατά τη διάρκεια ανάπτυξής τους και με τοποθέτησή τους σε καθαρές κλούβες κατά τη διάρκεια της συγκομιδής τους.
- Αμειψισπορά τουλάχιστον 3 ετών με κολοκυνθοειδή και είδη (όχι σολανώδη).
- Απολύμανση του νερού άρδευσης με τοποθέτηση στον κεντρικό αγωγό ενός σακιδίου από χονδρό ύφασμα, που περιέχει κρυσταλλικό θειϊκό χαλκό ($\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$), για 2-3 διαδοχικές αρδεύσεις. Διαφορετικά, ριζοποτίσματα με χαλκούχα (οξυχλωριούχος χαλκός κ.ά.), mancozeb, chlorothalonil κ.ά.. Αν παρατηρηθεί προσβολή των καρπών, πρέπει να γίνει ψεκασμός με mancozeb ή fosetyl-Al.
- Βιολογική καταπολέμηση: Υφίστανται διάφορα σκευάσματα ανταγωνιστικών μυκήτων, όπως Bio-Fungus (*Trichoderma spp.*), Trichopel, Trichobject, Trichodowels και Trichoseal (*T. harzianum* και *T. viride*) και βακτηρίων, όπως το Mycostop (*Streptomyces griseoviridis*).

Αερογενείς ασθένειες

Εδώ ανήκουν οι ασθένειες που εν γένει ευνοούνται από την υψηλή υγρασία και είναι ο περονόσπορος (*Phytophthora infestans*), αλτερναρίωση (*Alternaria solani*), τέφρα σήψη (*Botrytis cinerea*), κλαδοσπορίωση (*Fulvia fulva*), σκληρωτινίαση (*Sclerotinia sclerotiorum*), έλκος στελέχους (*Alternaria alternata* f. sp. *lycopersici*) και διδυμέλλα (*Didymella lycopersici*).

2.7 Περονόσπορος (*Phytophthora infestans*)

Πρόκειται για τη σημαντικότερη ασθένεια της τομάτας, αλλά και των περισσότερων σολανοειδών, που στον ψευδομύκητα *Phytophthora infestans*. Μεταδίδεται ταχύτατα και μπορεί

να προκαλέσει τρομερές καταστροφές. Το παθογόνο προσβάλλει όλα τα μέρη του φυτού και σε όλα τα στάδια της ανάπτυξής του.

2.7.1 Συμπτώματα

Προσβάλλονται όλα τα εναέρια όργανα των φυτών σε 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 στην κορυφή του ελάσματος και με υγρό καιρό γρήγορα επεκτείνονται σε όλη την επιφάνεια του ελάσματος, ενώ στην κάτω επιφάνεια σχηματίζονται οι υπόλευκες εξανθήσεις (σημείο) 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 (Εικόνα 6). Εφόσον επικρατεί υγρός καιρός, οι προσβεβλημένες περιοχές καλύπτονται από τις υπόλευκες εξανθήσεις του μύκητα.



Εικόνα 6: Προσβολή στελέχους και μίσχου τομάτας θερμοκηπιακής καλλιέργειας (μαύρισμα της προσβεβλημένης περιοχής) από περονόσπορο, που προκαλείται από τον ψευδομύκητα *Phytophthora infestans* (φωτό, Δ. Ι. Βακαουνάκης).

2.7.2. Αίτιο-Συνθήκες ανάπτυξης

Η ασθένεια προκαλείται από τον ψευδομύκητα *Phytophthora infestans*. Από τα στομάτια της κάτω επιφάνειας των φύλλων εξέρχονται οι σποριαγγειοφόροι. Τα ζωοσποριαγγεία όταν βλαστήσουν δίνουν ζωοσπόρια. Η ασθένεια για να αναπτυχθεί χρειάζεται υγρασία και για 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, και βλαστάνουν σε θερμοκρασίες 5-28°C (άριστη 16-22°C).

Η μεταφορά του ψευδομύκητα γίνεται με το νερό και τον αέρα, ενώ η προσβολή της καλλιέργειας μπορεί να φθάσει μέχρι και στην ολοκληρωτική καταστροφή της (Εικόνα 8)/



Εικόνα 8: Προσβολή από περονόσπορο σε σημαντικό βαθμό.

2.7.3 Τρόποι αντιμετώπισης

Οι θερμοκηπιακές καλλιέργειες και καλλιέργειες αγρού τομάτας θα πρέπει να μη γειτνιάζουν με καλλιέργειες πατάτας, γιατί η δεύτερη καλλιέργεια αποτελεί, επίσης, ξενιστή του παθογόνου. Ο περονόσπορος αντιμετωπίζεται κυρίως με την εν γένει μείωση της σχετικής υγρασίας.

Ενδεικτικά μέτρα της αντιμετώπισής του, είναι:

- Χρήση ανθεκτικών ποικιλιών και υβριδίων τομάτας.
- Χρήση υγιούς σπόρου ή απολύμανση του σπόρου που προέρχεται από μολυσμένους καρπούς.
- Μείωση της υγρασίας του θερμοκηπίου με αραιή φύτευση, κατάλληλο κλάδεμα και ξεφύλλισμα, καλό αερισμό κ.ά..
- Εφαρμογή συστήματος πρόγνωσης-προειδοποίησης μέσω λογισμικού σε Η/Υ, για να καθορίζονται οι περιόδους που πρέπει να γίνονται οι επεμβάσεις για την πρόληψη της ασθένειας, που λειτουργεί με βάση: α) τη θερμοκρασία και βροχόπτωση, β) τη θερμοκρασία και σχετική υγρασία και γ) το συνδυασμό τους.
- Άμεση καταστροφή των φυτών «εθελοντών» τομάτας και πατάτας.
- Ψεκασμοί με χαλκούχα (πρέπει να αποφεύγονται στα πρώτα στάδια ανάπτυξης των φυτών μέχρι τα τέλη ταχείας ανάπτυξης τους). Προσοχή στη δοσολογία, που διαφέρει μεταξύ

καλλιεργειών τομάτας θερμοκηπίου και αγρού. Κατάλληλα σκευάσματα είναι τα maneb, mancozeb, metiram , propanoic acid hydrochloride, captan μέχρι το τέλος της πρώτης ανθοφορίας, chlorothalonil μέχρι 10 μέρες πριν την συγκομιδή.

- Χρήση του ανταγωνιστικού μύκητα *Penicillium aurantiogriseum*, ο οποίος παρεμποδίζει την ανάπτυξη των κηλίδων του παθογόνου στα φύλλα της πατάτας σε πειράματα εργαστηρίου.

2.8 Αλτερναρίωση (*Alternaria solani*)

2.8.1 Συμπτώματα

Προσβάλλει όλα τα υπέργεια μέρη του φυτού. Στα φύλλα αρχικά σχηματίζονται νεκρωτικά στίγματα με χλωρωτική άλω. Στη συνέχεια, τα νεκρωτικά στίγματα εξελίσσονται σε νεκρωτικές κηλίδες, που σχηματίζουν συγκεντρικούς κύκλους και αναπτύσσεται καστανόμαυρη εξάνθιση. Τα φύλλα με έντονη προσβολή κιτρινίζουν και ξηραίνονται.

2.8.2 Αίτιο-Συνθήκες ανάπτυξης

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 πραγματοποιείται με τον αέρα, βροχή, σπόρο και κιβώτια συσκευασίας. Το παθογόνο ευνοείται από υψηλή υγρασία και θερμοκρασία γύρω στους 20-25°C.

2.8.3. Τρόποι αντιμετώπισης

- Χρήση στα θερμοκήπια ειδικής σύνθεσης πλαστικού κάλυψης των θερμοκηπίων, που απορροφά την υπεριώδη ακτινοβολία.
- Μείωση της υγρασίας του θερμοκηπίου, π.χ. με αραιή φύτευση, κατάλληλο κλάδεμα και ξεφύλλισμα, καλό αερισμό κ.ά..
- Φύτευση απολύτως υγιών φυταρίων και εφαρμογή ισορροπημένης λίπανσης, για την ανάπτυξη ζωνών φυτών.
- Σε ευνοϊκές, για την ανάπτυξη της ασθένειας, συνθήκες, προληπτικές εφαρμογές, από το στάδιο του 30^{ου} πραγματικού φύλλου και έπειτα. Πριν τη χρήση των σκευασμάτων (manfil 75WG, maneb, mancozeb, captan μέχρι το τέλος της πρώτης ανθοφορίας, chlorothalonil), το φύλλωμα πρέπει να είναι στεγνό μετά από άρδευση ή βροχή και να γίνεται καλό «λούσιμο» του φυλλώματος. Οι ψεκασμοί είναι μέχρι 5 εφαρμογές με μεσοδιάστημα 7 ημερών, εφόσον απαιτείται, με τελευταία μέρα εφαρμογής τρεις ημέρες πριν την συγκομιδή.

2.9 Φαιά σήψη (*Botrytis cinerea*)

Ο βοτρύτης είναι ευρύτατα διαδεδομένος μύκητας. Προσβάλλει πάρα πολλές καλλιέργειες και αποτελεί σοβαρό πρόβλημα και πραγματική απειλή για την εμπορεύσιμη παραγωγή. Εκτός από τις ποσοτικές απώλειες, υποβαθμίζει και την ποιότητα των προϊόντων, ενώ ζημιώνει την παραγωγή και μετασυλλεκτικά κατά την αποθήκευση και μεταφορά. Αποτελεί πρόβλημα ιδιαίτερα για τις θερμοκηπιακές καλλιέργειες, αλλά και για τις υπαίθριες.

2.9.1 Συμπτώματα

Προκαλούνται στην αρχή καστανές υδατώδεις εκτεταμένες κηλίδες, που μπορεί να εξελιχθούν σε νεκρώσεις. Προσβάλλει όλα τα μέρη των φυτών (φύλλα, στελέχη, άνθη, καρπούς) και σε όλα τα στάδια ανάπτυξής τους. Χαρακτηριστική είναι η γκριζα εξάνθιση (χνούδι) του μύκητα στα προσβεβλημένα όργανα (Εικόνα 9). Ο βοτρύτης μπορεί να αναπτυχθεί και σαπροφυτικά σε υπολείμματα της καλλιέργειας και σε νεκρά μέρη των φυτών και από εκεί να μολύνει γειτονικούς υγιείς ιστούς. Στα φύλλα και στις πηγές του βλαστού παρατηρούνται γκριζοκαστανές κηλίδες, ενώ στους καρπούς η προσβολή αρχίζει από τα σέπαλα και μέσω αυτών προχωρεί στον καρπό προκαλώντας μαλάκωμα, υδαρότητα και πλούσια εξάνθιση. Πολλές φορές, η σήψη ξεκινά από το κάτω μέρος του καρπού, όταν προηγείται αισθητή ή ανεπαίσθητη νέκρωση του σημείου αυτού από διάφορα αίτια (χαμηλές ή υψηλές θερμοκρασίες, ξηρή κορυφή, χρήση ορμόνης, φυτοξοτοκότητες).



Εικόνα 9: Προσβολή καρπού τομάτας από το μύκητα *Botrytis cinerea*. Παρατηρείται το σύμπτωμα της μαλακής σήψης του καρπού, καθώς και το σημείο γκρι εξάνθισης από το μυκήλιο, κωνιδιοφόρους και κόνidia του εν λόγω παθογόνου.

Επίσης, στους καρπούς η προσβολή μπορεί να εκδηλωθεί και με τη μορφή κηλίδων «φάντασμα» (ghost spots). Πρόκειται για μικρές δακτυλοειδείς κηλίδες, διαμέτρου 3-8 χιλιοστών, υπόλευκες, που μερικές φορές μπορεί να συνενωθούν σε μεγαλύτερες. Αν περάσει ορισμένος

χρόνος από το σχηματισμό τους δημιουργείται νεκρωτικό στίγμα στο κέντρο της κηλίδας, παρόμοιο με νύγμα εντόμου.

2.9.2. Αίτιο-Συνθήκες ανάπτυξης

Η ασθένεια οφείλεται στο παθογόνο *Botrytis cinerea* (τ.μ.: *Botryotinia fuckeliana*, συν. *Sclerotinia fuckeliana*, Sclerotiniaceae, Leotiales, Ασκομύκητες). Ο μύκητας είναι περισσότερο γνωστός με την ατελή του μορφή, ως *Botrytis cinerea* (Αδηλομύκητας) και με την εξάνθιση γκρι χρώματος (κοινό όνομα της ασθένειας: «τεφρά σήψη»). Σχηματίζει κονιδιοφόρους με μακρύ ποδίσκο και υαλώδη κονίδια σε σχηματισμό βότρυ στις διακλαδώσεις. Στους προσβεβλημένους ιστούς μπορεί να σχηματιστούν επίσης τα μαύρα σκληρώτια του μύκητα. Τα κονίδιά του (ξηροσπόρια, μεταφέρονται κυρίως με τον άνεμο) βλαστάνουν σε μεγάλο εύρος θερμοκρασιών (από 1-30°C) αν και η ιδανική θερμοκρασία είναι 18°C. Απελευθερώνονται με έναν υγροσκοπικό μηχανισμό, για αυτό αφθονούν όταν υπάρχουν απότομες μεταβολές της υγρασίας κατά τη διάρκεια της ημέρας. Για τη βλάστησή τους όμως είναι απαραίτητη η ύπαρξη σταγόνας ύδατος ή πολύ υψηλής σχετικής υγρασίας (τουλάχιστον 90%).

Σε θερμοκρασίες 15-20°C και παρουσία νερού ή υψηλής σχετικής υγρασίας (βροχή ή παρατεταμένος υγρός καιρός), η ανάπτυξη του μύκητα είναι πολύ γρήγορη και η μόλυνση ολοκληρώνεται μέσα σε λίγες ώρες. Με τη βοήθεια της πλάκας προσκολλησεως (appressorium) το ράμφος μόλυνσης διαπερνά την εφυμενίδα και επιδερμίδα των φυτικών κυττάρων. Στην φάση αυτή, ο μύκητας παράγει ένζυμα που λύουν τη συνέχεια των φυτικών κυττάρων και διευκολύνουν έτσι τη διείσδυσή του. Ο μύκητας εισέρχεται και μολύνει, επίσης, από τα άνθη. Ο βοτρυτής μπορεί να εμφανισθεί δευτερογενώς μετά από προσβολές από έντομα ή από φυσικές ζημιές, π.χ. από χαλάζι, διεισδύοντας από τους ήδη τραυματισμένους ιστούς (οι πληγές των ιστών αποτελούν πύλες εισόδου του βοτρυτή).

Η τέλεια μορφή του μύκητα αποτελείται από σκληρώτια, που βλαστάνουν υπό ειδικές συνθήκες και σχηματίζουν αποθήκια. Ο μύκητας διαχειμάζει είτε με τη μορφή σκληρωτίων στο έδαφος, είτε ως σαπροφυτικό μυκήλιο σε νεκρά υπολείμματα καλλιέργειας, είτε σε διάφορους ξενιστές. Το βασικό μέσο πρόκλησης μολύνσεων είναι τα μακροκονίδια και το μυκήλιο, ενώ δευτερευόντως τα ασκοσπόρια. Τα μακροκονίδια χρειάζονται την παρουσία νερού για να βλαστήσουν και δεν επιζούν για πολύ. Φυτικοί ιστοί υδαρείς, περίσσεια αζωτούχου λίπανσης, υψηλή πυκνότητα φύτευσης και κακός αερισμός της φυτείας ή μέσα στο θερμοκήπιο, είναι παράγοντες που αυξάνουν την ευαισθησία των φυτών και τις προσβολές από τον βοτρυτή.

2.9.3. Τρόποι αντιμετώπισης

Η ασθένεια αναπτύσσεται γρήγορα, ιδιαίτερα στο θερμοκήπιο. Η αντιμετώπισή της δεν χαρακτηρίζεται ως εύκολη, ενώ παραμικρή καθυστέρηση κατά την αντιμετώπιση της ασθένειας συνήθως φέρει δυσανάλογα σοβαρές επιπτώσεις (απώλεια παραγωγής, δυσκολία αντιμετώπισης, περιορισμένη επιτυχία, παραμονή της ασθένειας σε εστίες εντός θερμοκηπίου και επαναμόλυνση, ανάγκη για περισσότερους και συχνότερους ψεκασμούς, υψηλότερο κόστος). Για την ορθολογική αντιμετώπιση του βοτρώτη και πρόληψη εμφάνισης ανθεκτικότητας, συστήνεται η εναλλαγή των ψεκασμών με μυκητοκτόνα διαφορετικών ομάδων με διαφορετικό τρόπο δράσης και να γίνεται καλός ψεκασμός, να εφαρμόζονται οι συνιστώμενες δόσεις και να τηρούνται οι οδηγίες που αναγράφονται στη συσκευασία. Ειδικότερα, οι δυνητικοί τρόποι αντιμετώπισης του βοτρώτη, είναι:

- Χρήση ειδικής κατασκευής πλαστικού κάλυψης του θερμοκηπίου, που απορροφά μέρος της υπεριώδους ακτινοβολίας και συντελεί στη σημαντική μείωση της παραγωγής σπορίων από το μύκητα.
- 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.).
- 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.
- Ισορροπημένη λίπανση. Η ασβέστωση όξινων εδαφών και η δημιουργία σχέσεως $Ca/P \geq 2$ στους μίσχους των φύλλων συντελεί στη μείωση της ευπάθειας των φυτών στο παθογόνο.
- Προληπτικοί ψεκασμοί κάθε 7 ημέρες με chlorothalonil, iprodione, μείγματα βενζιμιδαζολικών και δικαρβοξυμιδικών, chlozolinat, dichlofluanid, dicloran, κ.ά..
- Χρήση βιολογικών ανταγωνιστών, όπως των μυκήτων *Gliocladium roseum*, *Pythium oligandrum* (σκεύασμα: Polyversum). Επίσης, έχουν αναφερθεί και διάφοροι ζυμομύκητες, όπως οι *Candida guilliermondii* και *Candida oleophila*, επί του *B. cinerea* σε φυτά τομάτας.

2.10 Κλαδοσπορίωση (*Fulvia fulva*)

Η ασθένεια είναι πολύ διαδεδομένη σε διάφορες περιοχές της Β. Αμερικής, Ασίας και 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 σε θερμοκήπια στο Νομό Μαγνησίας, ενώ σήμερα είναι διαδεδομένη σε όλες τις περιοχές της Ελλάδας και παρουσιάζεται ιδιαίτερα σοβαρή στις μη θερμαινόμενες υπό κάλυψη καλλιέργειες τομάτας.

2.10.1 Συμπτώματα

Στην τομάτα, το παθογόνο προσβάλλει τα φύλλα, στα οποία αρχικά παρατηρούνται κυκλικές ή ακανόνιστες κιτρινοπράσινες ή κίτρινες κηλίδες με ασαφή όρια στην άνω επιφάνεια του ελάσματος. Στην κάτω επιφάνεια, η περιοχή των κηλίδων καλύπτεται από την εξάνθιση 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 πίπτουν.

2.10.2 Αίτιο-Συνθήκες ανάπτυξης

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

2.10.3 Τρόποι αντιμετώπισης

- Χρήση ειδικής σύνθεσης πλαστικού κάλυψης των θερμοκηπίων, που απορροφά μέρος της υπέρυθρης ακτινοβολίας.
- Μείωση της υγρασίας του θερμοκηπίου με αραιή φύτευση, κατάλληλο κλάδεμα και ξεφύλλισμα, καλό αερισμό κ.ά..
- Ψεκασμοί ανά 10-14 μέρες με carbendazim, maneb, chlorothalonil.
- Χρήση του σκευάσματος Trichodex (*Trichoderma harzianum*), που αποτελεί το πρώτο βιολογικό σκεύασμα που έχει έγκριση χρησιμοποίησης στη χώρα μας.

2.11 Σκληρωτινίαση (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Η ασθένεια είναι πολύ διαδεδομένη παγκοσμίως, αφού έχει καταστρεπτικές συνέπειες στα καλλιεργούμενα φυτά σε όλα τα μέρη του κόσμου. Ο μύκητας *Sclerotinia sclerotiorum* είναι ένας ασκομύκητας, που δύναται να προσβάλλει όλα τα τμήματα του φυτού, ακόμα και τις ρίζες.

2.11.1 Συμπτώματα-Συνθήκες ανάπτυξης

Τα προσβεβλημένα φυτικά όργανα μεταχρωματίζονται αποκτώντας συνήθως μια φαιόλευκη απόχρωση, ενώ αρχικώς γίνονται υδαρή και μαλακά. Στη συνέχεια αναπτύσσεται ένα υπόλευκο ή ροδαλό βελούδινο επίχρισμα (εξάνθιση) και η προσβολή οδηγεί τελικά στη σήψη ή στη κασιανόξανθη ξήρανση (Εικόνα 10). Οι προσβολές στα φύλλα δημιουργούν χαρακτηριστικές και διάκριτες διάσπαρτες περιοχές με ωχρωκάστανη εμφάνιση, ενώ εάν προσβληθούν άλλα στελέχη του φυτού, όπως για παράδειγμα ο βλαστός, τότε συχνά μπορεί να εμφανιστούν σε αυτό έλκη, τα οποία περιβάλλονται από τη χαρακτηριστική εξάνθιση. Στα προσβεβλημένα φυτικά τμήματα παράγονται χαρακτηριστικά φαιόλευκα σκληρώτια, τα οποία μεταχρωματίζονται οριστικώς με μελανώδη απόχρωση (Εικόνα 11) και συμβάλλουν στην επιβίωση και αναπαραγωγή του εν λόγω μύκητα. Τα σκληρωτια διακρίνονται για την εκπληκτική αντοχή τους σε αντίξοες καιρικές και κλιματολογικές συνθήκες, καθώς και στα φυτοφάρμακα.

Η σκληρωτινίαση οδηγεί σε αισθητική υποβάθμιση, ταχεία ξήρανση των φυτικών τμημάτων ή ακόμα και σε νέκρωση του φυτού και καρπών. Είναι άκρως μεταδοτική ασθένεια και μπορεί να μεταδοθεί με τον αέρα, το νερό, την απλή επαφή με προσβεβλημένο φυτικό τμήμα ή την μεταφορά μολυσμένου χώματος και σπόρων. Οι άριστες συνθήκες ανάπτυξης είναι η αυξημένη ατμοσφαιρική και εδαφική υγρασία, αλλά και η θερμοκρασία περιβάλλοντος 15-20°C. Η ασθένεια εμφανίζεται συχνά κατά τους φθινοπωρινούς και ανοιξιάτικους μήνες.



Εικόνα 10: Αριστερά, φυτό τομάτας θερμοκηπίου με ανοικτόφαιο μεταχρωματισμό του στελέχους, καθώς και μάρανση του φυτού. Δεξιά, παρουσιάζονται τα τρία στάδια προσβολής: α) ανοικτόφαιος μεταχρωματισμός του στελέχους β) παρουσία μεγάλων μαύρων σκληρωτίων και γ) μάρανση και κιτρίνισμα των φύλλων φυτού τομάτας από το μύκητα *Sclerotinia sclerotiorum*.



Εικόνα 11: Προσβεβλημένο στέλεχος τομάτας από σκληρωτινίαση. Στο εσωτερικό του στελέχους παρατηρούνται τα μελανά σκληρώτια του παθογόνου.

2.11.1 Τρόποι αντιμετώπισης

- Ηλιοαπολύμανση του εδάφους θερμοκηπίου.
- Καλή αποστράγγιση εδάφους θερμοκηπίου.
- Βαθύ όργωμα του εδάφους, για την κάλυψη των σκληρωτίων που υπάρχουν στα υπολείμματα της καλλιέργειας.
- Χρησιμοποίηση φυσικών κατασταλτικών εδάφους.
- Αμειψισπορά 3-4 ετών με σιτηρά.
- Άμεση απομάκρυνση και καταστροφή των έντονα προσβεβλημένων φυτών.
- Αποφυγή υπερβολικής αζωτούχας λίπανσης.
- Χημική καταπολέμηση με iprodione 50% SC, του οποίου η χρήση σε καλλιέργεια τομάτας σημειώνεται στον Πίνακα 2.
- Βιολογική καταπολέμηση με τη χρησιμοποίηση ανταγωνιστικών μυκήτων (*Trichoderma harzianum*, *T. coningii* κ.ά.).

Πίνακας 2: Χημική καταπολέμηση της σκληρωτινίασης με iprodione

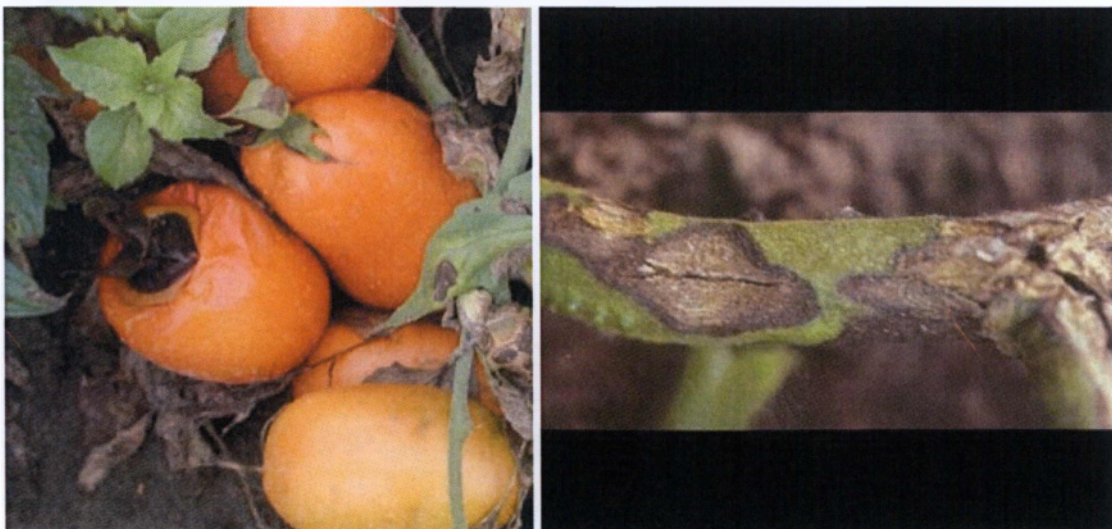
Δραστική ουσία	Τρόπος δράσης	Όνομα προϊόντος	Συνιστώμενες δόσεις	Τρόπος εφαρμογής	Τελευταία εφαρμογή πριν τη συγκομιδή
Iprodione 50% SC	Επαφής	Rovral 50 SC	100-150 mL ανά 100 L νερό	Διαφυλλικό	7 ημέρες

2.12 Έλκος στελέχους (*Alternaria alternate* f. sp. *lycopersici*)

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

2.12.1 Συμπτώματα-Συνθήκες ανάπτυξης

Τα συμπτώματα που διακρίνονται στα προσβεβλημένα φυτά είναι έλκη στη βάση των στελεχών προκαλώντας την ξήρανση του φυτού. Τα επιμήκη έλκη είναι σκούρου μαύρου χρωματισμού, τα οποία πολύ συχνά εμφανίζουν συγκεντρικές ζώνες. Προσβάλλονται και οι καρποί, όπου δημιουργούνται βεβυθισμένες καστανόμαυρες κηλίδες σε μεγάλες περιοχές ή ακανόνιστες βυθισμένες περιοχές, οι οποίες καλύπτονται από πυκνές μαύρες εξανθήσεις (Εικόνα 12). Το παθογόνο προσβάλλει και τα στελέχη τους μίσχους των φύλλων και τους ποδίσκους των καρπών. Στα φύλλα της τομάτας σχηματίζονται πολλές μικρές κηλίδες σκούρου καστανού χρώματος οι οποίες καθίστανται νεκρωτικές και πολύ συχνά έχουν συγκεντρικές ζώνες. Περαιτέρω, τα έλκη καθώς εξαπλώνονται μπορούν να περιβάλλουν την περίμετρο του στελέχους με αποτέλεσμα τη μάρανση και τελικά την ξήρανση του τμήματος του φυτού πάνω στο στέλεχος (Εικόνα 12). Οι ιστοί ακριβώς κάτω από το στέλεχος εμφανίζουν ξηρή σήψη, ενώ το ξύλο στην περιοχή των ελκών μεταχρωματίζεται σε καστανό.



Εικόνα 12: Αριστερά, τομάτα με πυκνές εξανθήσεις μαύρου χρώματος και δεξιά έλκος στελέχους τομάτας, λόγω προσβολής τους από το μύκητα *A. alternate* f. sp. *lycopersici*.

2.12.2 Τρόποι αντιμετώπισης

- Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών και υβριδίων.
- Άμεση απομάκρυνση και καταστροφή των έντονα προσβεβλημένων φυτών.
- Βελτίωση της εδαφικής γονιμότητας και εφαρμογή ισορροπημένης λίπανσης για την καλή ευρωστία των φυτών.
- Πρόληψη με κατάλληλα προστατευτικά μυκητοκτόνα (η χημική αντιμετώπιση του παθογόνου αυτού κατασταλτικά δεν έχει δώσει πολύ καλά αποτελέσματα).

2.13 Διδυμέλλα (*Didymella lycopersici*)

Αυτός ο μύκητας, που προσβάλλει και την κόκκινη πιπεριά και μελιτζάνα, είναι ευρέως διαδεδομένος στις καλλιέργειες τομάτας και είναι πολύ δύσκολο να εξαλειφθεί. Προσβάλλει κυρίως το στέλεχος του φυτού.

2.13.1 Συμπτώματα-Συνθήκες ανάπτυξης

Στο στέλεχος της τομάτας εμφανίζονται κηλίδες που εξελίσσονται σε έλικη καστανού χρώματος (Εικόνα 13). Προσβάλλει τη βάση του στελέχους, προκαλώντας καφέ έως μαύρη υγρή σήψη στο φλοιό, η οποία βαθμιαία περιβάλλει τη βάση των προσβεβλημένων φυτών, στα οποία τα χαμηλότερα φύλλα κιτρινίζουν, μαραίνονται, και τελικά νεκρώνονται. Ο φλοιός αποκολλάται και έρχεται στην επιφάνεια το ξύλο. . Στα προσβεβλημένα μέρη του φυτού αναπτύσσονται τα μαύρα πυκνίδια (ατελής μορφή) του μύκητα. Στις προσβεβλημένες περιοχές που σχηματίζονται τα καφέ-μαύρα πυκνίδια του του μύκητα, δεν θα πρέπει αυτά να συγχέονται με το σκούρο καφέ αδενικό τρίχωμα των βλαστών της τομάτας. Μπορεί να προσβληθούν και οι καρποί. Οι κηλίδες σε αυτούς δημιουργούνται ξεκινώντας από τη θέση του κάλυκα.



Εικόνα 13: Καστανή κηλίδα περίξ του μίσχου του φύλου στο στέλεχος τομάτας, λόγω προσβολής από διδυμέλλα.

Η ασθένεια μεταδίδεται με το σπόρο των προσβεβλημένων καρπών, τον αέρα, τη βροχή, τα καλλιεργητικά εργαλεία, τα μέτρα υποστήλωσης των φυτών, τους καλλιεργητικούς χειρισμούς. Ευνοείται σε βαριά, ψυχρά, υγρά και πλούσια σε οργανική ουσία εδάφη, τα οποία είναι φτωχά σε άζωτο και φώσφορο.

2.13.2 Τρόποι αντιμετώπισης

- Ηλιοαπολύμανση εδάφους θερμοκηπίου.
- Αμειψισπορά τριετής και φύτευση υγιών φυταρίων.
- Χρησιμοποίηση καθαρών γεωργικών εργαλείων και μηχανημάτων και αποφυγή δημιουργίας πληγών στα στελέχη
- Μείωση της υγρασίας του θερμοκηπίου με αραιή φύτευση, κατάλληλο κλάδεμα και ξεφύλλισμα κ.ά..
- Άμεση απομάκρυνση και καταστροφή των έντονα προσβεβλημένων φυτών.
- Εφαρμογή ισορροπημένης λίπανσης
- Άμεσος ψεκασμός των κλαδεμένων φυτών στη βάση των φυτών με maneb, mancozeb.
- Χημική καταπολέμηση με τα βενζιμιδαζολικά να έχουν αποδειχτεί πολύ αποτελεσματικά, όπως για παράδειγμα το carbendazim.

2.14 Ωίδιο (*Leveillula taurica*)

Αυτή η ασθένεια είναι διαδεδομένη σε σχετικά ξηροθερμικές συνθήκες σε σύγκριση με άλλα παθογόνα. Αν και θεωρείται σημαντική ασθένεια για την τομάτα, εν τούτοις, όταν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές και το φυτό προσβληθεί ταυτόχρονα και από τετράνυχο, η ξήρανση του φυλλώματος και ολόκληρου του φυτού είναι ταχύτερη.

2.14.1 Συμπτώματα

Στα φύλλα εμφανίζονται χλωρώσεις γωνιώδεις και ακανόνιστες. Εντονότερα είναι τα συμπτώματα στην τομάτα και στην πιπεριά, ενώ ανοιχτοκίτρινες κηλίδες προκαλούνται στη μελιτζάνα και το αγγούρι. Οι κηλίδες αργότερα γίνονται νεκρωτικές (Εικόνα 14). Η εξάνθιση (λευκό χνούδι) του μύκητα εμφανίζεται και στις δύο επιφάνειες του φύλλου (σημείο), πρώτα όμως στην κάτω επιφάνεια (Εικόνα 15). Η ευαισθησία των φυτών αυξάνεται με την ηλικία τους, ενώ τα νεαρά φυτά παρουσιάζουν ανεκτικότητα. Η ασθένεια εμφανίζεται συνηθέστερα στο φύλλωμα.



Εικόνα 14: Φύλλα τομάτας προσβεβλημένα από οΐδιο με εμφανή τα συμπτώματα χλώρωσης, κιτρινίσματος και (περιφερειακής) νέκρωσης του ελάσματος.



Εικόνα 15: Τομάτα προσβεβλημένη με οΐδιο, όπου στα φύλλα παρουσιάζεται η λευκή εξάνθηση του μήκητα.

2.14.2 Αίτιο-Συνθήκες ανάπτυξης

Η ασθένεια προκαλείται από το ασκομύκητα *Leveillula taurica* (α.μ.: *Oidiopsis taurica*). Πρόκειται για υποχρεωτικό παράσιτο, που μολύνει το φυτό μέσω των στοματιών. Εισέρχεται στους ιστούς, αναπτύσσεται ενδοφυτικά στο μεσόφυλλο και μέσω των στοματιών εξέρχονται οι κονιδιοφόροι του, που εμφανίζονται εξωτερικά ως λευκή εξάνθηση. Αυτοί παράγουν τα σπόρια του μύκητα (κονίδια), που είναι ξηροσπόρια (ανεμομεταφερόμενα) και για να βλαστήσουν δεν

απαιτούν υψηλές συνθήκες υγρασίας. Το παθογόνο διασπείρεται στη φύση με τα κονίδια και προσβάλλει στη συνέχεια άλλα, υγιή φυτά. Η βλάστηση των σποριών και η διείσδυσή τους μπορεί να ολοκληρωθεί μέσα σε 3 ώρες. Ο μύκητας διατηρείται στους ξενιστές του με τη μορφή μυκηλίου ή κονιδίων. Η μόλυνση των φυτών μπορεί να γίνει με σχετική υγρασία 20-30% και ευνοείται από τις υψηλές θερμοκρασίες.

Σχηματίζει στην άνω επιφάνεια του φύλλου κίτρινες κηλίδες, οι οποίες μοιάζουν αρκετά με αυτές του κλαδοσπόριου. Το μυκηλίο του είναι λευκόγκριζο και συχνά δεν διακρίνεται εύκολα. Τα προσβεβλημένα μέρη του φύλλου ξηραίνονται γρηγορότερα από ό,τι στο κλαδοσπόριο.

2.14.3 Τρόποι αντιμετώπισης

- Έγκαιρη καταστροφή των ζιζανίων, που αναπτύσσονται εντός και γύρω από τον αγρό.
- Έγκαιρη εκρίζωση των προσβεβλημένων φυτών, απομάκρυνση από το χώρο της καλλιέργειας και καταστροφή τους.
- Επιβάλλεται αραιή φύτευση, καλός αερισμός και πρόληψη θερμοκρασίας, ώστε να διατηρούνται σε όσο το δυνατόν χαμηλότερες θερμοκρασίες.
- Προληπτικές εφαρμογές θείου είτε ως σκόνη επίπασης, είτε με ατμούς θειαφίου σε προϋπάρχουσα εγκατάσταση.
- Εφαρμογή με την εμφάνιση των πρώτων συμπτωμάτων θειούχων σκευασμάτων είτε μόνα τους, είτε με συνδυασμό με διασυστηματικά μυκητοκτόνα, π.χ. propanet, penconazole κ.ά..
- Για ψεκασμούς φυλλώματος, συνιστώνται τα κλασικά ωιδιοκτόνα και κυρίως pyrazophos, chinomethionate, που θέλουν όμως προσοχή ως προς τη θερμοκρασία που επικρατεί κατά τη χρήση τους, και ωιδιοκτόνα της ομάδας παρεμποδιστών της εργοστερόλης (fenarimol, triadimenol, triforine).

Επίλογος

Στην παρούσα μελέτη αναφέρθηκαν οι μυκητολογικές ασθένειες σε υπαίθρια ή/και θερμοκήπιακα καλλιέργεια τομάτας και στο πλαίσιο της ολοκληρωμένης διαχείρισής τους προτείνεται η πρόληψή τους και μόνο αν είναι απαραίτητο, η χρησιμοποίηση χημικών ή βιολογικών σκευασμάτων. Η αλόγιστη χρησιμοποίηση χημικών τα παλαιότερα χρόνια δημιούργησε πολλά προβλήματα και στο περιβάλλον και στον άνθρωπο είτε άμεσα, είτε έμμεσα.

Με την εφαρμογή του συστήματος της ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας λαμβάνει χώρα η αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση των μυκητών, η παραγωγή επαρκούς ποσότητας, καθώς και καλής ποιότητας προϊόντων, καθώς και τα προβλήματα υγείας και ρύπανσης του περιβάλλοντος, καθώς και μείωση του κινδύνου ανάπτυξης ανθεκτικών παθογόνων, λόγω της μη αλόγιστης χρήσης των φυτοπροστατευτικών προϊόντων, μειώνονται στο ελάχιστο.

Τα τελευταία χρόνια έχει σημειωθεί σημαντική πρόοδος με σεμινάρια και εκπαιδευτικά προγράμματα των αγροτών, ωστόσο ακόμα δεν εφαρμόζεται ευρέως η ολοκληρωμένη διαχείριση των καλλιεργειών είτε λόγω έλλειψης επιμόρφωσης, είτε λόγω αθέμιτης αύξησης της παραγωγής.

Βιβλιογραφία

Ελληνόγλωσση

- Άλφα Γεωργικά Εφόδια ΑΕΒΕ. Ενημερωτικό φυλλάδιο για το φυτοπροστατευτικό προϊόν contans WG, σελ. 1-4
- Ανώνυμος, 1995. Η φυτοπροστασία της τομάτας. Γεωργία-Κτηνοτροφία. Εκδόσεις Αγρότυπος ΑΕ, Τεύχος 5 Ιούνιος-Ιούλιος, σελ. 6-21
- Γάζης Ν., 2001. Ολοκληρωμένη φυτοπροστασία των καλλιεργειών. Γεωπονικά, σελ. 391
- Γιαννοπολιτης Κ.Ν, 2000. Φυτοπροστατευτικά προϊόντα. Εκδόσεις Αγρότυπος ΑΕ, σελ. 54-98
- Γραβάνης Φ., 2004. Η φυτοπροστασία στη βιολογική γεωργία. ΤΕΙ Λάρισας, σελ. 27-32
- Κορνάκου Ι., 2000. Η Καλλιέργεια της τομάτας στο θερμοκήπιο. Εκδόσεις Σταμούλη, σελ. 29-38, 41-44
- Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, 2012. Πρωτόκολλο χαμηλών εισροών στην βιομηχανική τομάτα LIFE07 ENV/GR/000266/ECOPEST. Έκδοση 2^η, σελ. 5-6, 11-13

Ξενόγλωσση

- Anonymous, 2002. Integrated crop management systems in the EU: final report 11-12,14,43
- Jarvis W.R. & McKeen C.D., 1991. Tomato diseases. Publication 1479E, 2: pp. 28-32

Διαδίκτυο (πρόσβαση: Σεπτέμβριος 2013)

- http://e-asthenies.blogspot.gr/2011/07/blog-post_6741.html
- http://www.bayercropscience.gr/index.asp?a_id=210&sel1=sel1a.17.49&sel2=sel2a.6&asth_id=269
- http://www.bayercropscience.gr/index.asp?a_id=210&sel1=sel1a.17.49&sel2=sel2a.6&asth_id=270
- http://www.anthanassa.gr/ellhnika/arthra/arthra_anthanassa.aspx?id=221
- <http://www.nagref-her.gr/content>
- http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/tomato/lateblight_tom.htm
- http://www.agro-help.com/2011/04/blog-post_15.html
- http://efe.aua.gr/gallery/big/101_fungal5_big.jpg
- http://efe.aua.gr/gallery/big/121_sklerotinia3_big.jpg

- [http://images.wikia.com/gardener/images/f/fd/Tomato stem rot didymella.jpg](http://images.wikia.com/gardener/images/f/fd/Tomato_stem_rot_didymella.jpg)
- <http://www.froutona.gr/pages/magazineNew/Magazine.aspx?issue=205&year=2012&article=6123&Category=2>
- http://www.novacert.gr/web/guest/services/admin_kal
- http://www.farmachem.gr/Userfiles/image/technical/MANFIL_75WG.pdf
- <http://greensupport.gr/index.php/bibliotheca/diseases/menu-fungus-diseases/item/254>
- [http://www.moa.gov.cy/moa/agrokypros.nsf/All/9C4E5EE78465F42BC2257A28004213A3/\\$file/%CE%95%CF%80%CE%AF%CF%80%CE%B5%CE%B4%CE%B1%20%CE%B1%CE%BD%CE%B8%CE%B5%CE%BA%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B1%CF%82%20%CF%84%CE%BF%CF%85%20%CF%84%CE%B5%CF%84%CF%81%CE%AC%CE%BD%CF%85%CF%87%CE%BF%CF%85%20Tetranychus%20urticae.pdf](http://www.moa.gov.cy/moa/agrokypros.nsf/All/9C4E5EE78465F42BC2257A28004213A3/$file/%CE%95%CF%80%CE%AF%CF%80%CE%B5%CE%B4%CE%B1%20%CE%B1%CE%BD%CE%B8%CE%B5%CE%BA%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B1%CF%82%20%CF%84%CE%BF%CF%85%20%CF%84%CE%B5%CF%84%CF%81%CE%AC%CE%BD%CF%85%CF%87%CE%BF%CF%85%20Tetranychus%20urticae.pdf)