

**Α.Τ.Ε.Ι. ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«ΟΙ ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΕΡΕΣ ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΗΣ
ΠΙΠΕΡΙΑΣ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΚΑΙ
ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΟΥΣ»**



ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΔΡ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Ι. ΒΑΚΑΛΟΥΝΑΚΗΣ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΓΕΩΡΓΙΟΣ Ι. ΠΛΕΥΡΑΚΗΣ

ΗΡΑΚΛΕΙΟ, ΜΑΡΤΙΟΣ 2006

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ θερμά για την πολύτιμη βοήθεια του, τον καθηγητή κ. Δημήτριο Βακαλουνάκη, καθώς επίσης και όσους με βοήθησαν στην εκτέλεση της παρούσας εργασίας.

Πάνω απ' όλα ένα μεγάλο ευχαριστώ στους φίλους και συνάδελφους μου για την ηθική τους συμπαράσταση στη δύσκολη πορεία για τη διεκπεραίωση της εργασίας αυτής.

Τέλος ευχαριστώ τους γονείς μου και τα αδέρφια μου για τη βοήθεια τους καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Περιεχόμενα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ	
1.1 Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΠΙΠΕΡΙΑΣ.....	4
1.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ.....	7
1.3 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ.....	7
1.3.1 ΡΙΖΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ.....	7
1.3.2 ΒΛΑΣΤΟΣ.....	7
1.3.3 ΦΥΛΛΑ.....	7
1.3.4 ΆΝΘΗ.....	8
1.3.5 ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ.....	8
1.3.6 ΚΑΡΠΟΣ.....	8
1.4 ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ.....	8
1.4.1 ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ.....	8
1.4.2 ΦΩΣ.....	9
1.4.3 ΣΧΕΤΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ.....	9
1.5 ΕΔΑΦΟΣ.....	9
1.6 ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ.....	9
1.7 ΛΙΠΑΝΣΗ.....	10
1.8 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ.....	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ	
2. ΟΙ ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΕΡΕΣ ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΗΣ ΠΙΠΕΡΙΑΣ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΟΥΣ.....	12
2.1 ΤΗΞΕΙΣ ΤΩΝ ΣΠΟΡΕΙΩΝ.....	12
2.1.1 ΠΑΘΟΓΟΝΑ (<i>RHIZOCTONIA SOLANI</i> , <i>PYTHIUM SPP.</i> , <i>PHYTOPHATHORA SPP.</i> , <i>THIELAVIOPSIS BASICOLA</i> , <i>SCLEROTINIA</i> <i>SCLEROTIORUM</i>).....	12
2.1.2 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ.....	12
2.1.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ.....	13
2.2 ΩΪΔΙΟ.....	14
2.2.1 ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΑΙΤΙΟ – ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ.....	14
2.2.2 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ.....	14

2.2.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ	16
2.3 ΣΗΨΗ ΛΑΙΜΟΥ ΚΑΙ ΡΙΖΩΝ	17
2.3.1 ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΑΙΤΙΟ – ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ	17
2.3.2 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ	17
2.3.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ	18
2.4 ΒΕΡΤΙΤΣΙΛΛΙΩΣΗ	19
2.4.1 ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΑΙΤΙΟ – ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ	19
2.4.2 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ	20
2.4.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ	20
2.5 ΣΚΛΗΡΩΤΙΝΙΑΣΗ.....	21
2.5.1 ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΑΙΤΙΟ – ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ	21
2.5.2 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ	22
2.5.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ	23
2.6 ΤΕΦΡΑ ΣΗΨΗ.....	24
2.6.1 ΠΑΘΟΓΟΝΟ – ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ	24
2.6.2 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ	24
2.6.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ	25
2.7 ΑΛΤΕΡΝΑΡΙΩΣΗ.....	27
2.7.1 ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΑΙΤΙΟ – ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ	27
2.7.2 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ	27
2.7.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ	28
2.8 ΑΔΡΟΦΟΥΖΑΡΙΩΣΗ.....	28
2.8.1 ΠΑΘΟΓΟΝΟ – ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΕΙΣ.....	28
2.8.2 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ	29
2.8.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ	29
2.9 ΜΕΤΑΣΥΛΛΕΚΤΙΚΕΣ ΣΗΨΕΙΣ ΤΩ Ν ΚΑΡΠΩΝ	30
2.9.1 ΑΝΘΡΑΚΩΣΗ.....	30
2.9.1.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ	30
2.9.1.2 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ	30
2.9.2 ΣΗΨΗ ΚΑΡΠΩΝ ΑΠΟ <i>ALTERNARIA</i>	30
2.9.2.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ	31
2.9.2.2 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ	31

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

1.1 Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΠΙΠΕΡΙΑΣ

Η πιπεριά είναι ένα φυτό που κατάγεται από τις τροπικές περιοχές της Νότιας Αμερικής και μεταφέρθηκε στην Ευρώπη από τον Κολόμβο μετά την ανακάλυψή της. Η Νότια Αμερική και κυρίως η Βραζιλία, θεωρείται η περιοχή καταγωγής πολλών τύπων της, οι οποίοι μέσω της διασταύρωσης και της φυσικής επιλογής έχουν δώσει τις σημερινές ποικιλίες. Απολιθώματα πιπεριάς χρονολογούμενα από το 7.000 π.Χ. έχουν βρεθεί σε σπηλιές στις περιοχές καταγωγής της, ενώ αποδείξεις για την καλλιέργειά της οδηγούν στην περίοδο μεταξύ 5.200 και 3.400 π.Χ. Στην αρχή η καλλιέργειά της περιορίστηκε στις καυτερές ποικιλίες λόγω της καψικίνης, αλλά με την εισαγωγή των γλυκών ποικιλιών διευρύνθηκε και επεκτάθηκε. Σήμερα καλλιεργείται για τον καρπό της που καταναλώνεται νωπός ή μαγειρεμένος με διάφορους ή προορίζεται για μεταποίηση (τουρσί, κονσέρβες κ.λπ.), σε πολλά μέρη του κόσμου σε υπαίθριες ή υπό κάλυψη καλλιέργειες. Η χώρα με τη μεγαλύτερη παραγωγή είναι η Κίνα στην οποία καλλιεργείται σε 3.520.000 στρέμματα με παραγωγή 7.029.000 τόνους. Στον Πίνακα 1 δίνεται αναλυτικά η παγκόσμια παραγωγή πιπεριάς για το έτος 1997 (πηγή FAO). Στην Ελλάδα καλλιεργείται σε έκταση περίπου 40.000 στρεμμάτων εκ των οποίων περισσότερα από 35.000 στρέμματα είναι υπαίθρια καλλιέργεια (βλέπε αναλυτικά Πίνακες 2 και 3).

Στην Κρήτη η καλλιέργεια της πιπεριάς καλύπτει περίπου 1912 στρέμματα εκ των οποίων τα 615 στρέμματα είναι υπαίθρια και τα 1297 στρέμματα υπό κάλυψη. Στο νομό Ηρακλείου η καλλιέργεια της ανέρχεται σε 425 στρέμματα και η παράγωγή σε 1900 τόνους εκ των οποίων τα 250 στρέμματα με παραγωγή 1100 τόνους είναι σε θερμοκηπιακές εγκαταστάσεις.

**Πίνακας 1. Παγκόσμια καλλιέργεια
και παραγωγή πιπεριάς το έτος 1997 [πηγή: FAO, Γεωργία κτηνοτροφία
10:7-8 (2000)]**

	Έκταση x 1000 (στρ.)	Μέση απόδοση (τον./στρ.)	Παραγωγή x 1000 (τον.)
Παγκόσμια	13.320	1,23	16.392
Κατά Ήπειρο			
Αφρική	2240	0,89	1989
B & Κ. Αμερική	1480	1,43	2122
N. Αμερική	300	0,89	267
Ασία	7810	1,22	9545
Ευρώπη	1470	1,66	2436
Ωκεανία	20	1,69	33
Κυριότερες χώρες παραγωγής			
1. Κίνα	3520	1,99	7022*
2. Τουρκία	610	1,91	1170
3. Μεξικό	1100	1,17	1290
4. Νιγηρία	950	1,02	970
5. Ισπανία	250	3,49	859
6. Η.Π.Α.	270	2,86	761
7. Ινδονησία	2000	0,23	460*
8. Νότια Κροεα	830	0,37	312
9. Ιταλία	110	2,30	256
10. Βουλγαρία	200	1,03	207
11. Ουγγαρία	150	0,89	131*
Χώρες Ευρωπαϊκής Κοινότητας			
Ισπανία	250	3,49	859
Ιταλία	110	2,3	256
Ελλάδα	40	2,56	110*
Γαλλία	10	3	30*
Ολλανδία	10	-	-
Βέλγιο – Λουξεμβούργο	-	3,25	13*
Ηνωμ. Βασίλειο	-	7,5	8*
Πορτογαλία	-	0,5	1*

Πίνακας 2. Στατιστικά στοιχεία υπαίθριας καλλιέργειας πιπεριάς (έτους 1997-1998) στην Κρήτη [πηγή: FAO, Γεωργία κτηνοτροφία 10:8-10 (2000)]				
ΝΟΜΟΣ	1997		1998	
	Έκταση (στρ.)	Παραγωγή (τον.)	Έκταση (στρ.)	Παραγωγή (τον.)
Ηρακλείου	100	150	250	380
Λασιθίου	60	65	70	80
Χανίων	200	150	200	150
Ρεθύμνης	110	160	100	150
Σύνολο	470	525	620	760

Πίνακας 3. Στατιστικά στοιχεία θερμοκηπιακής καλλιέργειας πιπεριάς (έτους 1998) στην Κρήτη [πηγή: FAO, Γεωργία κτηνοτροφία 10:8-10 (2000)]						
ΝΟΜΟΣ	Υψηλή κάλυψη					
	Θερμαινόμενα		Μη θερμαινόμενα		Σύνολο	
	στρ.	τόν.	στρ.	τόν.	Στρ.	Τον.
Ηρακλείου	12	78	238	1022	250	1100
Λασιθίου	25	200	1004	4267	1029	4467
Χανίων	2	14	12	51	14	65
Ρεθύμνης			4	17	4	17
Σύνολο	39	292	1258	5357	1297	5649

ΤΟ ΦΥΤΟ ΤΗΣ ΠΙΠΕΡΙΑΣ

1.2 Χαρακτηριστικά - Απαιτήσεις

Η πιπεριά ανήκει στην οικογένεια των Σολανωδών (Solanaceae) και στα είδη *Capsicum annum*, *Capsicum frutescens*, *Capsicum chinense*, *Capsicum baccatum*, *Capsicum pubescens*. Από τα είδη αυτά το πρώτο είναι το πιο σημαντικό και διαδεδομένο και με τη μεγαλύτερη οικονομική σημασία, που Περιλαμβάνει όλες τις γλυκές πιπεριές και πολλές από τις καυτερές. Υπάρχουν 4 ακόμα είδη τα οποία είναι μικρής οικονομικής σημασίας.

1.3 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ

Είναι φυτό ποώδες ή θαμνώδες πολύκλαδο και ορθόκλαδο με ύψος από 30 εκ. μέχρι 2 μέτρα. Οι καλλιεργούμενες ποικιλίες στη χώρα μας οι οποίες είναι ετήσιες και ανήκουν στο είδος *C. annum* δεν ξεπερνούν τα 75 εκ. σε ύψος στον αγρό.

1.3.1 Ριζικό σύστημα

Πασσαλώδες το οποίο μετά τη μεταφύτευση λόγω τραυματισμού του αναπτύσσει και δευτερεύουσες πλάγιες ρίζες. Το ριζικό σύστημα του φυτού σε βαθύ έδαφος χωρίς αδιαπέραστους ορίζοντες μπορεί να φτάσει σε βάθος μέχρι ένα μέτρο.

1.3.2 Βλαστός

Αρχικά το φυτό είναι μονοστέλεχος στη συνέχεια διακλαδίζεται και σχηματίζει νέους βλαστούς και μεταξύ αυτών και ο πρώτος ανθοφόρος οφθαλμός. Στη συνέχεια και αυτοί οι οφθαλμοί διακλαδίζονται και το φυτό παίρνει θαμνώδη μορφή.

1.3.3 Φύλλα

Είναι απλά ελλειπτικά ακέραια και οξύληκτα, χρώματος έντονου πράσινου. Ο μίσχος του φύλλου έχει μήκος 3-5 εκ.

1.3.4 Άνθη

Είναι λευκά και φέρονται στη βάση κάθε διακλάδωσης μονήρη ή κάποιες φορές ανά 2-3, με συστέπαλο πεντάλοβο κάλυκα και στεφάνη τριχοειδή, συνήθως πεντάλοβη.

1.3.5 Επικονίαση

Τα άνθη της πιπεριάς είναι ερμαφρόδιτα. Συνήθως αυτογονιμοποιούνται, αλλά επίσης είναι δυνατή και η σταυρογονιμοποίηση. Η πιπεριά έχει την ικανότητα να δένει καρπό και παρθενοκαρπικά ειδικά κάτω από συνθήκες χαμηλών θερμοκρασιών (12-15 °C).

1.3.6 Καρπός

Ο καρπός είναι ράγα ποικίλου μεγέθους, πολύσπερμος με κοιλότητα, μεταξύ πλακούντα και των τοιχωμάτων του καρπού, αρχικά πράσινη και αργότερα στην φάση της ωρίμασης κόκκινη, καστανέρυθρη, κίτρινη, πορτοκαλί ή μωβ. Η γεύση της είναι γλυκιά έως καυτερή. Ο σπόρος της είναι μικρός ανοιχτόχρωμος και πλακουτσός και βρίσκεται στην περιοχή του πλακούντα, μέσα στην κοιλότητα του καρπού.

1.4 ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Η καλλιέργεια της πιπεριάς στα θερμοκήπια διαφέρει ουσιαστικά από την υπαίθρια μορφή, διότι στον καλυμμένο με το πλαστικό χώρο των θερμοκηπίων δημιουργούνται νέες συνθήκες περιβάλλοντος, τις οποίες ο καλλιεργητής καλείται να συνδυάσει στον άριστο βαθμό για να πετύχει και κανονική ανάπτυξη των φυτών και υψηλή στρεμματική απόδοση.

1.4.1 Θερμοκρασία

Η πιπεριά είναι ένα φυτό των θερμών περιοχών. Η ανθισή της ευνοείται από μεγάλο μήκος ημέρας (φωτοπερίοδος) και υψηλές θερμοκρασίες. Είναι φυτό ευαίσθητο στην παγωνιά και σε παρατεταμένες περιόδους χαμηλών θερμοκρασιών (κάτω των 10⁰C) υφίσταται σοβαρές μεταβολικές διαταραχές. Η άριστη θερμοκρασία νύχτας είναι 19-21⁰C και ημέρας 18-29⁰C. Η θερμοκρασία θα πρέπει να είναι όλο το 24ωρο και καθ' όλο το διάστημα φυτρώματος των σπόρων 20-30⁰C, ακόμη και στα πρώτα στάδια ανάπτυξης των φυτών.

1.4.2 Φώς

Η ανάπτυξη, η άνθιση και η καρποφορία του φυτού είναι άριστη σε φωτοπερίοδο μικρότερη από 12 ώρες, με την προϋπόθεση ότι η ένταση του φωτός θα βρίσκεται σε ικανοποιητικό επίπεδο.

1.4.3 Σχετική Υγρασία

Η άριστη σχετική υγρασία αέρα είναι 70 με 75% για την πιπεριά. Η σχετική υγρασία του αέρα όμως πρέπει να διατηρείται σε κατάλληλα επίπεδα γιατί όταν είναι υψηλή στα θερμοκήπια δημιουργεί σοβαρά φυτοπαθολογικά προβλήματα (βοτρυτίδα κ.ά.)

1.5 ΕΔΑΦΟΣ

Η πιπεριά ευνοείται σε εδάφη ελαφρά, βαθιά, αμμοπηλώδη, πλούσια σε οργανική ύλη, με pH 5,5-6,5 και μέτριας αλατότητας, που, συγκρατούν αρκετή εδαφική υγρασία και αποστραγγίζονται ικανοποιητικά.

1.6 ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

Η πιπεριά πολλαπλασιάζεται με σπόρους, που για τις πολλές ποικιλίες και υβρίδια παράγονται από σποροπαραγωγικούς οίκους του εξωτερικού. Οι σπόροι φυτεύονται σε βάθος 1,5-2 cm σε ατομικά γλαστράκια και σε μείγμα που διατηρείται για μερικές, ημέρες (μέχρι να φυτρώσουν) σε θερμοκρασία 25-30⁰C. Πριν τη σπορά, καλό θα ήταν να γίνεται προβλάστηση του σπόρου για την επίτευξη υψηλότερου ποσοστού φυτρώματος και ομοιόμορφης αρχικής ανάπτυξης των φυτών. Η σπορά, ανάλογα με την περιοχή, γίνεται για τις πρώιμες καλλιέργειες την περίοδο από Ιανουάριο – Φεβρουάριο και για τις όψιμες, το Μάρτιο και η φύτευση στο θερμοκήπιο γίνεται όταν τα φυτά αποκτήσουν 6-8 πραγματικά φύλλα. Η φύτευση στο θερμοκήπιο γίνεται σε διπλές γραμμές, με διάδρομο πλάτους 90-100 εκ. και με οι αποστάσεις μεταξύ των γραμμών φύτευσης 40-50 εκ. και μεταξύ των φυτών πάνω στη γραμμή 30-50 εκ. Με τον τρόπο αυτό δημιουργούνται ευρύχωροι χώροι για την κίνηση του προσωπικού, ενώ η εκμετάλλευση του καλλιεργούμενου μέρους στο θερμοκήπιο είναι καλύτερη και το χώμα μεταξύ των γραμμών μένει ασυμπίεστο.

1.7 ΛΙΠΑΝΣΗ

Η λίπανση μπορεί να είναι οργανική (κοπριά) ή και ανόργανη (χημικά λιπάσματα). Η βασική λίπανση γίνεται 20 ημέρες περίπου πριν τη μεταφύτευση και συνίσταται στην εφαρμογή στο έδαφος ενός βασικού λιπάσματος, όπως το 11-15-15 σε ποσότητα 80-100 kg/στρ. Η εφαρμογή γίνεται με λιπασματοδιανομέα και αμέσως μετά ακολουθεί φρεζάρισμα ή καλλιεργητής για κατεργασία του εδάφους και ενσωμάτωση του λιπάσματος. Η επιφανειακή λίπανση εφαρμόζεται στο στάδιο της ανθοφορίας – καρπόδεσης και συνίσταται στην εφαρμογή στο έδαφος νιτρικής αμμωνίας σε ποσότητα 15kg/στρ.

1.8 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ

Το σύστημα άρδευσης που συνήθως εφαρμόζεται στο θερμοκήπιο είναι η στάγδην άρδευση με σωλήνα που τοποθετείται μεσοπαράλληλα στη διπλή γραμμή. Από το σωλήνα αυτόν ξεκινούν λεπτότεροι σωλήνες που καταλήγουν ένας σε κάθε φυτό. Μετά την εγκατάσταση των φυτών στο θερμοκήπιο συνιστώνται θερμοκρασίες εδάφους και αέρα 22-24⁰C κατά την ημέρα και θερμοκρασίες αέρα κατά την νύχτα 18-19⁰C. Η ανύψωση της θερμοκρασίας εδάφους μπορεί να επιτευχθεί με δίχτυα υπόγειας θέρμανσης ή με εδαφοκάλυψη των γραμμών φύτευσης με διαφανές πλαστικό.

Οι άριστες θερμοκρασίες καρπόδεσης στην πιπεριά είναι 22-24⁰C και νύχτας 15-17⁰C. Τα επίπεδα σχετικής υγρασίας στο θερμοκήπιο πρέπει να κυμαίνονται μεταξύ 70-75%. Μικρότερη σχετική υγρασία συντελεί σε αποβολή ανθέων ή υποβάθμιση της ποιότητας του καρπού ενώ μεγαλύτερη υγρασία δημιουργεί κινδύνους από ασθένειες (φαιά σήψη, κ.ά.). Το νερό που χρησιμοποιείται πρέπει να είναι χαμηλής περιεκτικότητας σε άλατα για την αποφυγή εγκαυμάτων στα φύλλα.

Η υποσύλωση των φυτών της πιπεριάς είναι απαραίτητη καλλιεργητική τακτική, δεδομένου ότι οι βλαστοί της είναι εύθραυστοι. Η υποσύλωση γίνεται κυρίως με δύο τρόπους: τη στερέωση των βλαστών σε κατακόρυφους σπάγκους ή τη στερέωσή τους με δίχτυα. Στην υποσύλωση των βλαστών με κατακόρυφους σπάγκους αφήνονται 1-4 βλαστοί και οι υπόλοιποι κλαδεύονται

στο πρώτο ή δεύτερο φύλλο για να αναπτυχθεί ο καρπός που βρίσκεται στη βάση της διακλάδωσης. Οι βλαστοί που μένουν δένονται με ξεχωριστό σπάγκο στα οριζόντια σύρματα που βρίσκονται πάνω από τις γραμμές φύτευσης. Μια φορά την εβδομάδα γίνεται κλάδεμα. Τα φυτά που υποστυλώνονται με δίχτυ δεν κλαδεύονται και όλοι οι βλαστοί που βρίσκονται κάτω από την πρώτη διακλάδωση αφαιρούνται. Για τη στήριξη των φυτών τοποθετείται πλαστικό δίχτυ οριζόντια πάνω από τα φυτά και σε ύψος 50-60 εκ. που στερεώνεται σε πασσάλους στα άκρα των γραμμών φύτευσης. Οι βλαστοί καθώς αναπτύσσονται περνούν μέσα από το δίχτυ στο οποίο και στηρίζονται. Εάν η ανάπτυξη του φυτού είναι μεγάλη μπορεί τότε να τοποθετηθεί και δεύτερο δίχτυ σε απόσταση 30 εκ. από το πρώτο ή και τρίτο δίχτυ.

Τέλος πρέπει να γίνεται προσεκτικός έλεγχος στην καλή διατήρηση ικανοποιητικών συνθηκών θερμοκρασίας υγρασίας και φωτισμού, ενώ παράλληλα η φυτοπροστασία της καλλιέργειας πρέπει να είναι επιμελημένη και οι χειρισμοί προσεκτικοί για την αποφυγή μολύνσεων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

2. ΟΙ ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΕΡΕΣ ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΗΣ ΠΙΠΕΡΙΑΣ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΟΥΣ

2.1 Τήξεις των σπορείων

2.1.1 Παθογόνα (*Rhizoctonia solani*, *Pythium spp.*, *Phytophthora spp.*, *Thielaviopsis basicola*, *Sclerotinia sclerotiorum*).

Πρόκειται για τις πιο ευρύτατα διαδεδομένες ασθένειες, οι οποίες εμφανίζονται συχνά με μορφή σήψεων στον αγρό, σε σπορεία ή φυτώρια διαφόρων καλλιεργούμενων φυτών ή δένδρων τα οποία πολλαπλασιάζονται με σπόρο. Οι τήξεις μπορεί να είναι δύο ειδών, προφυτρωτικές που εμφανίζονται πριν την έξοδο από το έδαφος και μεταφυτρωτικές που εμφανίζονται μετά την έξοδο του φυτού από το έδαφος.

2.1.2 Συμπτώματα

Οι προφυτρωτικές τήξεις είναι δύσκολο να διαγνωστούν γιατί ο σπόρος ή το νεαρό φυτάριο σαπίζει πριν από τη βλάστηση ή την έξοδο από το έδαφος. Για το λόγο αυτό πολλές φορές η απουσία φυτών πιπεριάς κατά θέσεις στο σπορείο ή στον αγρό αποδίδεται σε κακό φύτεμα του σπόρου. Στην περίπτωση των μεταφυτρωτικών τήξεων τα συμπτώματα εμφανίζονται συνήθως στην περιοχή του λαιμού των νεαρών φυταρίων κοντά στην επιφάνεια του εδάφους με μορφή μαλακή σήψη του στελέχους. Αποτέλεσμα της σήψης αυτής είναι η μάρανση και το λιώσιμο των φυταρίων, τα οποία ακολούθως πέφτουν στο έδαφος.

Σε μερικές περιπτώσεις η σήψη μπορεί να εμφανίζεται με χρώμα καστανό και ξηρή υφή και αυτό οφείλεται στο μύκητα *Rhizoctonia solani*

Συνθήκες ανάπτυξης

Τα παθογόνα επιβιώνουν στο έδαφος ακόμη και απουσία του ξενιστή – φυτού. Οι τήξεις των σπορείων ευνοούνται από συνθήκες υψηλής εδαφικής υγρασίας, κακού αερισμού του εδάφους και χαμηλών σχετικά θερμοκρασιών (10-18⁰C). Η μεταφορά των μολυσμάτων των παραπάνω μυκήτων γίνεται με

το νερό άρδευσης, το έδαφος, τα μολυσμένα φυτικά υπολείμματα κ.ά. Η είσοδος των παθογόνων στο φυτό γίνεται συνήθως με απευθείας διάτρηση της εφυμενίδας και επιδερμίδας, από φυσικά ανοίγματα (στομάτια) ή από πληγές.

2.1.3 Αντιμετώπιση

Τα συμπτώματα που προκαλούνται από τα παραπάνω παθογόνα στα φυτά της πιπεριάς είναι περίπου παρόμοια μεταξύ τους και γι αυτό απαιτείται ο σωστός προσδιορισμός και ταυτοποίηση του κάθε παθογόνου για να έχουμε σωστή αντιμετώπιση. Η αντιμετώπιση των παραπάνω παθογόνων γίνεται κυρίως με προληπτικά καλλιεργητικά μέσα και δευτερεύοντος με χημικά μέτρα.

Συνήθως συστήνονται τα παρακάτω μέτρα:

1. Χρησιμοποίηση υγιούς πιστοποιημένου σπόρου με μεγάλη βλαστική ικανότητα.

2. Πριν τη σπορά να προηγείται προβλάστηση του σπόρου.

3. Να χρησιμοποιείται ελαφρύ υπόστρωμα, το οποίο να μην κρατάει υπερβολική υγρασία.

4. Η απευθείας σπορά στον αγρό να γίνεται όταν η θερμοκρασία του εδάφους ευνοεί τη γρήγορη βλάστηση του σπόρου.

5. Να γίνεται απολύμανση του υποστρώματος σποράς (εδάφους) των σπορειών, φυτωρίων ή θερμοκηπίων, με ατμό ή χημικά απολυμαντικά.

6. Αν δεν γίνεται απολύμανση εδάφους τότε συνίσταται απολύμανση του σπόρου με μυκητοκτόνα.

7. Αν έχουμε εμφάνιση συμπτωμάτων της ασθένειας προσδιορίζει μακροσκοπικά το πιθανό παθογόνο ή τα παθογόνα που την προκάλεσαν, συνίσταται ριζοπότισμα των νεαρών φυταρίων με κατάλληλα μυκητοκτόνα π.χ. αν η προσβολή οφείλεται σε μύκητες του γένους *Phytophthora* και *Pythium*. συστήνονται, phosethyl – Al proramocarb κ.ά.

2.2 ΩΙΔΙΟ

2.2.1 Παθογόνο αίτιο – Συνθήκες ανάπτυξης

Η ασθένεια οφείλεται στο ατελή μύκητα *Oidiopsis taurica* του οποίου η τέλεια μορφή του ονομάζεται *Leveillula taurica*, Ο μύκητας αυτός, εκτός την πιπεριά, προσβάλλει και πολλά άλλα καλλιεργούμενα και αυτοφυή φυτά. Από τα κηπευτικά προσβάλλονται κυρίως η αγγουριά, η τομάτα, η μελιτζάνα, η μπάμια και η αγκινάρα. Η τέλεια μορφή του μύκητα *Leveillula taurica*, που δεν παρατηρείται συχνά, ανήκει στην οικογένεια *Erysiphaceae* και στην τάξη *Erysiphales* των Ασκομυκήτων. Το παθογόνο είναι ενδοπαράσιτο γιατί μπαίνει μέσα στον ξενιστή από τα στόματα και το μυκήλιο του αναπτύσσεται μεταξύ των κυττάρων του μεσόφυλλου. Ο μύκητας είναι ξηροθερμικός και μπορεί να αναπτύσσεται σε χαμηλή σχετική υγρασία 50-75% και θερμοκρασίες 15-25⁰C, με άριστη θερμοκρασία 20⁰C.

2.2.2 Συμπτώματα

Τα συμπτώματα εμφανίζονται κυρίως σε παλιά φύλλα. Στην πάνω επιφάνεια του ελάσματος εμφανίζονται κίτρινες γωνιώδεις κηλίδες μεγέθους έως 1cm (εικόνες 1,2) και στην κάτω επιφάνεια μια λεπτή λευκή εξάνθιση, που αποτελείται από τους κονιδιοφόρους και τα κονίδια του μύκητα που βγαίνουν από τα στόματα του ξενιστού (εικόνα 3). Σε σπάνιες περιπτώσεις παρατηρούνται και μικρά μαύρα στίγματα (δηλ. κλειστοθήκια του μύκητα). Όταν οι περιβαλλοντικές συνθήκες είναι πολύ ευνοϊκές για την ασθένεια, η λευκή εξάνθιση εμφανίζεται και στην πάνω επιφάνεια των φύλλων. Σε πολλές περιπτώσεις τα φύλλα που φέρουν το σύμπτωμα της ασθένειας στρέφονται προς τα πάνω και καρουλιάζουν.



Εικόνα 1. Συμπτώματα προσβολής φυτών πιπεριάς από ویديو.



Εικόνα 2. Συμπτώματα προσβολής φυτών πιπεριάς από ویديو. Παρατηρήστε τις κιτρινοπράσινες γωνιώδης κηλίδες πάνω στα ώριμα φύλλα.



Εικόνα 3. Έντονη λευκή εξάνθηση ωιδίου στην κάτω επιφάνεια των φύλλων πιπεριάς.

2.2.3 Αντιμετώπιση

Η αντιμετώπιση του ωιδίου είναι δύσκολη μετά την εμφάνιση των πρώτων συμπτωμάτων στα φύλλα. Για το λόγο αυτό συστήνονται προστατευτικές εφαρμογές θείου ή διάφορων διασυστηματικών μυκητοκτόνων. Το θείο δρα με ατμούς και η καλύτερη θερμοκρασία εφαρμογής είναι γύρω στους 25⁰C, αν είναι πάνω από 30⁰C προκαλεί εγκαύματα.

Πολύ καλά αποτελέσματα στην αντιμετώπιση της ασθένειας δίνουν οι ψεκασμοί του φυλλώματος των φυτών με τα διασυστηματικά μυκητοκτόνα triadimefon, fenarimol, κ.α. καθώς επίσης επεμβάσεις με θειάφι (βρέξιμο ή σκόνη).

2.3 Σήψη λαιμού και ριζών

2.3.1 Παθογόνο αίτιο – Συνθήκες ανάπτυξης

Η ασθένεια οφείλεται σε διάφορα είδη μυκήτων του γένους *Phytophthora* (*P. capsici*, *P. parasitica*, *P. citrophthora*, *P. cryptogea*). Οι μύκητες αυτοί επιβιώνουν στο έδαφος με μορφή ωοσπορίων ή χλαμυδοσπορίων και έχουν ευρύ κύκλο ξενιστών. Οι μύκητες αυτοί ευνοούνται από υψηλή εδαφική υγρασία ενώ οι απαιτήσεις τους σε θερμοκρασία ποικίλλουν ανάλογα με το είδος του μύκητα. Συνήθως όμως σε θερμοκρασίες από 18-30°C για να έχουμε μόλυνση των φυτών. Το παθογόνο μεταφέρεται με το νερό άρδευσης ή της βροχής. Τα συμπτώματα συνήθως εμφανίζονται μετά από μια ζεστή και υγρή περίοδο και συνήθως σε βαριά και κακώς αεριζόμενα εδάφη.

2.3.2 Συμπτώματα

Η ασθένεια εμφανίζεται σε θερμοκηπιακές, αλλά και σε υπαίθριες καλλιέργειες πιπεριάς καθώς και σε άλλα κηπευτικά, προκαλώντας τήξεις φυταρίων, έλκη λαιμού, σηψιρριζίες (εικόνες 4,5) προσβολές φύλλων και σήψεις καρπών (εικονα 6). Η μόλυνση των φυτών αρχίζει συνήθως από τις ρίζες οι οποίες παίρνουν καστανό χρώμα και μια υδαρή υφή. Ο φλοιός του στελέχους στην περιοχή αυτή είναι μαλακός και ελαφρά βυθισμένος, ενώ συχνά παρατηρείται μεταχρωματισμός των αγγείων και καταστροφή της εντεριώνης. Με το χρόνο η κηλίδα επεκτείνεται και περιβάλλει τη βάση του στελέχους, με αποτέλεσμα τη μαρανση και ξήρανση ολόκληρου του φυτού.

Σε αρκετές περιπτώσεις λαμβάνουν χώρα και προσβολές στους καρπούς που βρίσκονται κοντά στη βάση του φυτού οι οποίοι εμφανίζουν μια υδαρή κηλίδα, γκριζοκάστανου ή καστανού χρώματος. Με την πάροδο του χρόνου η κηλίδα καλύπτει το μεγαλύτερο τμήμα της επιφάνειας του καρπού αλλά και του εσωτερικού του, όπου σε συνθήκες υψηλής υγρασίας λαμβάνει χώρα ανάπτυξη βαμβακώδους λευκού μυκηλίου.



Εικόνα 4. Έντονο σύμπτωμα σηψης σε ρίζα φυτού πιπεριάς από *Phytophthora*.



Εικόνα 5. Έλκος στελέχους από το μύκητα *Phytophthora capsici*.



Εικόνα 6. Προσβεβλημένος καρπός πιπεριάς από το μύκητα *Phytophthora capsici*.

2.3.3 Αντιμετώπιση

A. Στο σπορείο

1. Απολύμανση του υποστρώματος του σπορείου.
2. Αποφυγή υπερβολικής εδαφικής υγρασίας και καλός αερισμός του εδάφους.
3. Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών
4. Με την εμφάνιση των πρώτων συμπτωμάτων συστήνεται ριζοποτίσμα με propanoicarb κ.ά.

B. Στον αγρό

1. Μεταφύτευση υγιών φυταρίων.
2. Αραιές και ελαφρές αρδεύσεις.
3. Απολύμανση νερού με κρυστάλλους θειικού χαλκού για 2-5 αρδεύσεις
4. Εναλλακτικά συστήνονται ριζοποτίσματα με phosetyl-Al, propanoicarb κ.ά.
5. Απομάκρυνση και καταστροφή προσβλημένων φυτών και υπόπτων φυτών .
6. Αν εμφανιστούν συμπτώματα στους καρπούς τότε συνιστώνται ψεκασμοί με phosetyl – Al, propanoicarb κ.ά.

2.4 Βερτισιλλίωση

2.4.1 Παθογόνο αίτιο – Συνθήκες ανάπτυξης

Η βερτισιλλίωση προκαλείται από το μύκητα *Verticillium dahliae* και είναι από τις σοβαρότερες ασθένειες όχι μόνο της πιπεριάς αλλά και άλλων καλλιεργούμενων φυτών. Η ασθένεια αυτή είναι μια αδρομύκωση που προκαλεί σημαντικές απώλειες στην παραγωγή δίχως να είναι δυνατή μέχρι σήμερα η αντιμετώπιση της με χημικά μέσα.

Η άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης για το *V. dahliae* είναι 23-25⁰C. Η έλλειψη ασβεστίου ή καλίου και η περίσσεια αζώτου καθιστούν τα φυτά ευπαθή στο παθογόνο. Την ασθένεια επίσης ευνοούν η μικρή φωτοπερίοδος και η χαμηλή ένταση φωτισμού.

Ο *V. dahliae* αναπτύσσεται καλύτερα επίσης σε χαμηλό pH και μπορεί να μείνει για 12-24 χρόνια στο έδαφος. Η διασπορά του μπορεί να γίνει με το

υπόστρωμα του σπορείου, με μολυσμένο έδαφος και νερό και με επαφή προσβλημένων ριζών με υγιείς. Η μετάδοση με μολυσμένο σπόρο είναι σπάνια, όπως επίσης σπάνια είναι και η μετάδοση από τα φύλλα.

2.4.2 Συμπτώματα

Η ασθένεια αρχικά εμφανίζεται σε διασκορπισμένα φυτά ή σε ομάδες φυτών (εικόνα 7). Τα αρχικά συμπτώματα είναι μαρasmus και χλώρωση των κατώτερων φύλλων, τα οποία στη συνέχεια ξηραίνονται και πέφτουν. Με την πάροδο του χρόνου παρόμοια συμπτώματα εμφανίζονται και στα ανώτερα φύλλα. Τα προσβλημένα φυτά έχουν καχεκτική εμφάνιση, μαραίνονται (πολλές φορές η μάρανση εμφανίζεται με μορφή ημιπληγίας) και τελικά ξηραίνονται. Στην περίπτωση της βερτισιλλίωσης δεν παρατηρείται σάπισμα των ριζών σε αντίθεση με τις προσβολές των φυτών πιπεριάς από μύκητες του γένους *Phytophthora* που προκαλούν παρόμοια συμπτώματα. Σε εγκάρσια τομή του στελέχους των προσβεβλημένων από βερτισιλλίωση φυτών παρατηρείται καστανός μεταχρωματισμός των αγγείων του ξύλου.



Εικόνα 7. Προσβολή υπαίθριας καλλιέργειας πιπεριάς από βερτισιλλίωση.

2.4.3 Αντιμετώπιση

Για την αντιμετώπιση της ασθένειας δεν υπάρχουν θεραπευτικά και για το λόγο αυτό συστήνονται τα παρακάτω προληπτικά μέτρα :

1. Απομάκρυνση και καταστροφή των υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας.
2. Αποφυγή μεταφοράς μολύσματος από θερμοκήπιο σε θερμοκήπιο (μηχανήματα, νερό άρδευσης κ.λπ.)
3. Κανονική αζωτούχος, καλιούχος και ασβεστούχος λίπανση.
4. Αποφυγή συχνής άρδευσης με κρύο νερό τη θερμή περίοδο.
5. Παράχωμα των ριζών με επιφανειακό έδαφος για τη δημιουργία πρόσκαιρων ριζών.
6. Τα φυτά που θα σκιάζονται πρέπει να ποτίζονται λιγότερο.
7. Μέριμνα για ικανοποιητική υγρασία και θερμοκρασία στο έδαφος.
8. Η καλή δομή του εδάφους δεν επιτρέπει την ανάπτυξη του παθογόνου.
9. Αποφυγή βαθύς οργώματος όταν δεν γίνεται απολύμανση εδάφους.
10. Εφόσον είναι πρακτικά δυνατόν συνίσταται η ηλιοαπολύμανση του εδάφους κατά την περίοδο Ιούλιο – Σεπτέμβριο.
11. Απολύμανση του εδάφους με χημικά απολυμαντικά.

2.5 Σκληρωτινίαση

2.5.1 Παθογόνο αίτιο – Συνθήκες ανάπτυξης

Η σκληρωτινίαση είναι μια πολύ διαδεδομένη ασθένεια, η οποία προσβάλλει πολλά καλλιεργούμενα και μη φυτά των οικογενειών Solanaceae (τομάτα, πατάτα μελιτζάνα, πιπεριά κ.ά.) Cruciferae (λάχανο, κουνουπίδι κ.ά.) κ.τλ. Οφείλεται στο μύκητα *Sclerotinia sclerotiorum*, ο οποίος ευδοκίμει στο έδαφος με μορφή σκληρωτίων που όταν βρεθούν σε κατάλληλες συνθήκες βλαστάνουν και δίνουν μολυσματικό μυκήλιο ή αποθήκια. Η μετάδοση της ασθένειας γίνεται με τα σκληρώτια και τα ασκοσπόρια. Τα σκληρώτια βοηθούν τη μετάδοση της ασθένειας στο έδαφος και τα ασκοσπόρια στην ατμόσφαιρα.

Ο μύκητας κατά κανόνα ευνοείται από χαμηλές θερμοκρασίες που κυμαίνονται από 15-18⁰C και υψηλή υγρασία. Η ελάχιστη θερμοκρασία για την

ανάπτυξή του είναι 5⁰C και η μέγιστη 30⁰C. Για το σχηματισμό των αποθηκίων χρειάζεται περίοδος χαμηλών θερμοκρασιών προκειμένου να διακοπεί ο λήθαργος.

Αν στο θερμοκήπιο που δεν αερίζεται καλά η θερμοκρασία παραμένει για μερικές μέρες κάτω από 20⁰C, η ασθένεια εκδηλώνεται σε μεγάλη συχνότητα.

2.5.2 Συμπτώματα

Η ασθένεια προσβάλλει φύλλα, στελέχη και καρπούς σε όλα τα στάδια ανάπτυξης του φυτού. Οι μεγαλύτερες ζημιές παρατηρούνται στο στέλεχος και στους καρπούς. Τα αρχικά συμπτώματα της ασθένειας εμφανίζονται στην περιοχή του λαιμού των φυτών με μορφή υδαρούς γαλακτόχρωου μεταχρωματισμού των ιστών (εικόνα 8). Ο μεταχρωματισμός αυτός στη συνέχεια εξαπλώνεται προς τα πάνω στο τμήμα του στελέχους που βρίσκεται πάνω στην επιφάνεια του εδάφους και προς τα κάτω στις ρίζες. Με την πάροδο του χρόνου στα προσβλημένα στελέχη εμφανίζονται υπόλευκα έλκη με μαλακή υφή που όταν περιβάλλουν το στέλεχος έχουν ως αποτέλεσμα τη χλώρωση, μάρανση και ξήρανση ολόκληρου του φυτού. Σε συνθήκες υψηλής υγρασίας, τα προσβεβλημένα στελέχη καλύπτονται από πυκνό, λευκό και βαμβακώδες μυκήλιο μέσα στο οποίο παρατηρούνται μεγάλα σκληρά σώματα, λευκά αρχικά και αργότερα μαύρα, που είναι τα σκληρώτια του παθογόνου, η παρουσία των οποίων βοηθά στη διάγνωση της ασθένειας. Στους καρπούς και ιδίως σε εκείνους που ακουμπούν ή βρίσκονται κοντά στο έδαφος εμφανίζεται σήψη με τη μορφή μεγάλων υδαρών και ανοικτού καστανού χρώματος κηλίδων πάνω στις οποίες κάτω από συνθήκες υψηλής υγρασίας σχηματίζεται το πλούσιο λευκό μυκήλιο και τα σκληρώτια του παθογόνου.



Εικόνα 8. Προσβολή στελέχους πιπεριάς από σκληρωτινίαση. Παρατηρήστε τη χαρακτηριστική λευκή πλούσια εξάνθηση.

2.5.3 Αντιμετώπιση

Για την αντιμετώπιση της ασθένειας δεν υπάρχουν θεραπευτικά χημικά μέτρα, οπότε συνιστώνται τα παρακάτω προληπτικά μέτρα :

1. Αποφυγή υπερβολικής καλιούχου και αζωτούχου λίπανσης.
2. Εμπλουτισμός του επιφανειακού εδάφους με οργανική ουσία.
3. Απομάκρυνση των προσβλημένων φυτικών υπολειμμάτων από το θερμοκήπιο προσέχοντας να μην πέσουν στο έδαφος σκληρώτια.
4. Καλός αερισμός του θερμοκηπίου.
5. Αν στο θερμοκήπιο υπάρχει θέρμανση, τότε με το ανέβασμα της θερμοκρασίας πάνω από τους 25⁰C μειώνει την ένταση της ασθένειας.
6. Προς το τέλος της καλλιεργητικής περιόδου να περιορίζεται η άρδευση.
7. Αποφυγή αυξομειώσεων της θερμοκρασίας στο θερμοκήπιο.
8. Απολύμανση του εδάφους με ατμό ή με ευρέως φάσματος βιοκτόνα και ψεκασμοί των φυτών με iprodione, procymidone, κ.ά.

2.6 Τεφρά σήψη

2.6.1 Παθογόνο – Συνθήκες ανάπτυξης

Η ασθένεια αυτή οφείλεται στο μύκητα *Botrytis cinerea*, ο οποίος είναι πολυφάγο παθογόνο. Στα θερμοκήπια είναι πολύ ζημιογόνος ιδιαίτερα σε αυτά που δε θερμαίνονται. Ο μύκητας είναι ικανός να προσβάλλει πολλές καλλιέργειες και εισέρχεται στο φυτό από πληγές ή ηλικιωμένους ιστούς των οποίων ο χυμός αποτελεί άριστη τροφή.

Διατηρείται σε φυτικά υπολείμματα στην επιφάνεια του εδάφους και μέσα σε αυτό με μορφή μυκηλίου και σκληρωτίων. Οι συνθήκες που ευνοούν την ανάπτυξη της ασθένειας είναι η υπερβολική υγρασία (90-98%) και όταν η θερμοκρασία κυμαίνεται από 17-23°C.

2.6.2 Συμπτώματα

Αρχικά τα συμπτώματα εμφανίζονται με τη μορφή υδαρών και ανοικτού καστανού χρώματος κηλίδων συνήθως στο λαιμό των νεαρών φυταρίων (εικόνα 9). Οι προσβεβλημένες περιοχές καλύπτονται με τη χαρακτηριστική γκριζοκαστανή εξάνθιση που αποτελείται από τους κονιδιοφόρους και τα κονίδια του παθογόνου. Τα συμπτώματα της ασθένειας μπορεί να εμφανιστούν και στα φύλλα με τη μορφή υδαρών και ανοικτού καστανού ή καστανού χρώματος κηλίδων. Οι κηλίδες επεκτείνονται καλύπτοντας ολόκληρη την επιφάνεια του φύλλου με αποτέλεσμα τη μάρανση και ξήρανση του. Σε μερικές περιπτώσεις η προσβολή προχωράει στο στέλεχος του φυτού μέσω του μίσχου του φύλλου, προκαλώντας το σχηματισμό ελκών. Το παθογόνο προσβάλλει και τα διάφορα μέρη του άνθους τα οποία αποκτούν καστανό χρωματισμό ξηραίνονται και πέφτουν. Σε συνθήκες υψηλής υγρασίας τα προσβεβλημένα φυτικά μέρη καλύπτονται με γκριζοκαστανή εξάνθιση.

Τα συμπτώματα στους καρπούς που συνήθως μολύνονται μέσω των πετάλων εμφανίζονται κυρίως στο σημείο πρόσφυσης του ποδίσκου με τη μορφή μεγάλων υδαρών καστανών περιοχών που καλύπτονται από τους κονιδιοφόρους και τα κονίδια του παθογόνου (εικόνες 10,11). Σε μερικές περιπτώσεις επάνω ή μέσα στους προσβεβλημένους φυτικούς ιστούς

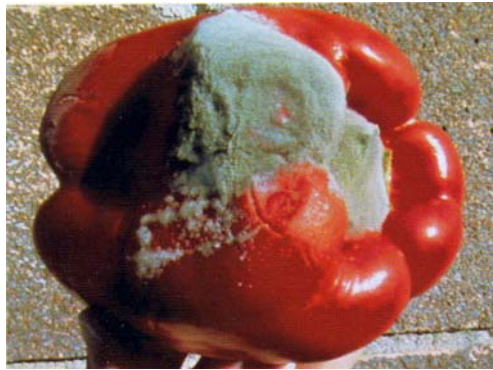
παρατηρούνται μικρές, μαύρες, σκληρές κατασκευές, που είναι τα σκληρώτια του παθογόνου.



Εικόνα 9. Προσβολή του στελέχους φυτού πιπεριάς από τεφρά σήψη.



Εικόνα 10. Προσβολή καρπού πιπεριάς από τεφρά σήψη στο σημείο πρόσφυσης του ποδίσκου.



Εικόνα 11. Προσβολή καρπού πιπεριάς από τεφρά σήψη. Παρατηρήστε τη γκρίζα εξάνθηση.

2.6.3 Αντιμετώπιση

Για την αντιμετώπιση της ασθένειας συνιστώνται τα παρακάτω καλλιεργητικά και χημικά μετρά .

1. Σε καλλιέργεια θερμοκηπίου να γίνεται καλός αερισμός και να αποφεύγεται η πυκνή φύτευση και η υπερβολική αζωτούχος λίπανση.

2. Σε εδάφη με έλλειψη ασβεστίου στα οποία ευνοείται η ασθένεια να γίνεται ασβέστωση.

3. Σε σύγχρονα θερμοκήπια να προβλέπονται συστήματα ρύθμισης της υγρασίας και θερμοκρασίας.

4. Το κλάδεμα να γίνεται νωρίς και με προσοχή ώστε να μη δημιουργούνται μεγάλες πληγές.

5. Μερικές φορές πρέπει να γίνεται αποφύλλωση ενός τμήματος του στελέχους για καλύτερο αερισμό.

6. Χρησιμοποίηση πλαστικών που δεν επιτρέπουν να περνάει η UV ακτινοβολία μήκους κύματος κάτω από 370 nm με στόχο την παρεμπόδιση της σπορογένεσης του μύκητα.

7. Υψηλή περιεκτικότητα σε CO₂ στην ατμόσφαιρα εμποδίζει την ανάπτυξη της ασθένειας.

8. Απομάκρυνση και καταστροφή των προσβλημένων φυτικών τμημάτων.

9. Προληπτικοί ψεκασμοί με iprodione, proeymidione όπως thiram, chlorothalonil κ.ά.

2.7 Αλτερναρίωση

2.7.1 Παθογόνο αίτιο – συνθήκες ανάπτυξης

Η ασθένεια που προκαλείται από το μύκητα *Alternaria solani* προσβάλλει τα φυτά της οικογένειας Solanaceae (τομάτα, πιπεριά, πατάτα, μελιτζάνα). Το παθογόνο επιβιώνει με μορφή κονιδίων, μυκηλίου ή χλαμυδοσπορίων στα μολυσμένα υπολείμματα της προηγούμενης καλλιέργειας, στο πολλαπλασιαστικό υλικό (σπόροι) καθώς και σε αυτοφυή φυτά (ζιζάνια) της οικογένειας Solanaceae. Η μόλυνση γίνεται με τα κονίδια του παθογόνου τα οποία μεταφέρονται, κυρίως, με τον άνεμο. Μεταφορά κονιδίων επίσης σε μικρότερο βαθμό μπορεί να γίνει με το νερό της βροχής ή της άρδευσης, τα καλλιεργητικά εργαλεία και τα έντομα. Το μυκήλιο και τα κονίδια του μύκητα *A. solani* είναι πολύ ανθεκτικά στην ξηρασία, την ηλιακή ακτινοβολία και τις υψηλές θερμοκρασίες. Το παθογόνο μπορεί να μολύνει α φυτά της πιπεριάς σε ένα μεγάλο εύρος θερμοκρασιών αρκεί να υπάρχει υψηλή σχετική υγρασία. Όταν επικρατούν ευνοϊκές για την ασθένεια συνθήκες θερμοκρασίας και κυρίως υγρασίας, τα κονίδια του μύκητα βλαστάνουν μέσα σε 1-2 ώρες και τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται 2-4 ημέρες μετά τη μόλυνση.

2.7.2 Συμπτώματα

Η ασθένεια προσβάλλει τα φυτά της πιπεριάς σε όλα τα στάδια ανάπτυξής τους. Αρχικά τα συμπτώματα μπορεί να εμφανιστούν στα νεαρά φυτάρια στο σπορείο με μορφή προφυτρωτικών ή μεταφυτρωτικών τήξεων.

Όταν η ασθένεια προσβάλλει τα ανεπτυγμένα φυτά τότε τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται στα παλαιότερα φύλλα με μορφή κυκλικών ή γωνιωδών κηλίδων καστανού χρώματος με συγκεντρικούς κύκλους. Κάτω από ευνοϊκές για την ασθένεια συνθήκες, κηλίδες παρατηρούνται και στα νεότερα φύλλα. Συμπτώματα της ασθένειας είναι δυνατόν να εμφανιστούν στα στελέχη, τους μίσχους των φύλλων και τους καρπούς με μορφή καστανών ελαφρά βυθισμένων κηλίδων, με συγκεντρικές ζώνες. Σε συνθήκες υψηλής υγρασίας πάνω στις κηλίδες παρατηρείται μαύρη εξάνθιση που αποτελείται από τους κονιδιοφόρους και τα κονίδια του παθογόνου.

2.7.3 Αντιμετώπιση

Για την αντιμετώπιση της ασθένειας συστήνονται:

1. Συλλογή και καταστροφή των φυτικών υπολειμμάτων μετά το πέρας της καλλιέργειας.
2. Εφαρμογή κάθε μέτρου που αποσκοπεί στη μείωση της υγρασίας μέσα στο θερμοκήπιο, όπως αραιά φυτέματα, κανονικά κλαδέματα, καλός αερισμός του θερμοκηπίου, κανονικά ποτίσματα κ.α.
3. Χρησιμοποίηση υγιούς πιστοποιημένου σπόρου ή υγιών φυταρίων.
4. Καταστροφή ζιζανίων μέσα και γύρω από τα καλλιεργούμενα φυτά της πιπεριάς καθόσον πολλά από αυτά μπορεί να είναι ξενιστές του παθογόνου.
5. Ισορροπημένη λίπανση
6. Προληπτικοί ψεκασμοί με mancozeb και αν εμφανιστούν συμπτώματα της ασθένειας τότε άμεσοι ψεκασμοί με iprodione, chlorothalonil κ.ά.

2.8 ΑΔΡΟΦΟΥΖΑΡΙΩΣΗ

2.8.1 Παθογόνο – Συνθήκες αναπτύξεις

Η ασθένεια προσβάλλει τα φυτά της πιπεριάς προκαλώντας συμπτώματα παρόμοια με της βερτισιλλίωσης.

Η αδροφουζαρίωση της πιπεριάς οφείλεται στο μύκητα *Fusarium oxysporum* f. sp. *capsici*. Το παθογόνο διατηρείται στο έδαφος για πολλά χρόνια και μεταδίδεται με το έδαφος, τα μολυσμένα φυτικά υπολείμματα και το σπόρο. Η ασθένεια εκδηλώνεται με τα τυπικά συμπτώματα των αδρομυκώσεων. Η ασθένεια ευνοείται από υψηλές θερμοκρασίες εδάφους και αέρος (άριστη θερμοκρασία 28⁰C). Πολύ χαμηλές (κάτω από 18⁰C) και πολύ υψηλές (35⁰C) θερμοκρασίες εμποδίζουν την εμφάνιση και εξέλιξη της ασθένειας.

2.8.2 Συμπτώματα

Τα συμπτώματα της αδροφουζαρίωσης είναι παρόμοια με αυτά της βερτισιλλίωσης, δηλαδή μαρασμό, αρχικά των κατώτερων φύλλων και στη συνέχεια των ανώτερων (εικόνες 12,13) έως ότου ξεραθούν και πέσουν. Γενικά τα προσβλημένα φυτά έχουν καχεκτική εμφάνιση και ξεραίνονται με μορφή ημιπληγίας.



Εικόνα 12. Φυτό πιπεριάς προσβεβλημένο από το μύκητα *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici*.



Εικόνα 13. Έντονο σύμπτωμα φουζαρίωσης πάνω σε βλαστό πιπεριάς.

2.8.3 Αντιμετώπιση

Για την αντιμετώπιση της ασθένειας συστήνονται:

1. Απομάκρυνση των αρρώστων φυτών από την αρχή της εκδήλωσης της προσβολής.
2. Καταστροφή των προϊόντων του κλαδέματος.

3. Απομάκρυνση και καύση των φυτικών υπολειμμάτων μετά τη συγκομιδή της παραγωγής.

4. Αύξηση του pH στο 6,5 εμποδίζει την ανάπτυξη του παθογόνου στο έδαφος.

5. Η ασθένεια περιορίζεται όταν χρησιμοποιείται άζωτο σε νιτρική μορφή.

2.9 Μετασυλλεκτικές σήψεις των καρπών

Πρόκειται για ασθένειες τα συμπτώματα των οποίων εμφανίζονται μετά τη συγκομιδή, και κατά τη διάρκεια της μεταφοράς ή της αποθήκευσης των καρπών.

2.9.1 Ανθράκωση

Οφείλεται σε μύκητες του γένους *Colletotrichum* (*C. capsici*, *C. coccodes*, *C. dematium*).

2.9.1.1 Συμπτώματα

Στους ώριμους καρπούς της πιπεριάς έχουμε υδαρείς κυκλικές κηλίδες, που με την πάροδο του χρόνου μετατρέπονται σε καστανές και ελαφρώς βυθισμένες. Σε συνθήκες υψηλής υγρασίας πάνω στις κηλίδες εμφανίζονται με πορτοκαλοκαστανή εξάνθιση οι κονιδιοφόροι και τα κονίδια του μύκητα. Η ασθένεια ευνοείται από ζεστό και υγρό καιρό.

2.9.1.2 Αντιμετώπιση

Για την αντιμετώπιση της ασθένειας συστήνεται χρησιμοποίηση υγιούς σπόρου ή απολύμανση του με μυκητοκτόνα (π.χ. carbendazim, thiram) και καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας.

2.9.2 Σήψη καρπών από *Alternaria*

Οφείλεται στο μύκητα *Alternaria alternata*).

2.9.2.1 Συμπτώματα

Στους καρπούς εμφανίζονται υδαρείς γκριζες κηλίδες που στη συνέχεια βυθίζονται και γίνονται καστανές και καλύπτονται με σκούρα καστανή ή μαύρη εξάνθιση (εικόνα 14).



Εικόνα 1. Έντονη υδαρής γκριζα κηλίδα σε ώριμο καρπό πιπεριάς αποτέλεσμα προσβολής του μύκητα *Alternaria alternate*.

2.9.2.2 Αντιμετώπιση

Για την αντιμετώπιση της ασθένειας συστήνεται η χρησιμοποίηση υγιούς σπόρου, ισορροπημένη λίπανση των φυτών και εφαρμογή κανονικών αρδεύσεων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Παναγόπουλος Χ. Γ. 1995, Ασθένειες κηπευτικών καλλιεργειών. Εκδόσεις Α. Σταμούλης, σελ. 416.
2. Calpas J. 2004, Diseases of sweet pepper, <http://www1agric.gov.abca/departments/deptdocs.nsf/all/opp4528>.
3. Zitter T.A. 1989 Phytophthora blight of cucurbits pepper, tomato and eggplant. <http://Vegetablemdonlineppathcornell.edu/factsheets/cucrbit.Phytoph.thm>
4. Snowdon L. A. 1991, A color atlas of post-harvest diseases and disorders of fruits and vegetables.
5. Schwartz H. F. 2005. Phytophthora diseases of vegetables <http://www.extcolostate.edu/pubs/crops>.
6. Rotem, J. 1994, The Genus Alternaria: Biology Epidemiology and Pathogenicity. The American Phytopathological Society, St. Paul Minnesota.
7. Davis R. M. Subbarao K. V and Koike S. 2003. UC IPM Pest Management Evidelines: Peppers <http://www.ip.vcdavis.edu/PME/crops-agriculture.html>
8. Olsen M. W. and Young D. J. 1998. Powdery Mildew, <http://www.agArizona.edu/pubs/crops>.
9. Olsen M and Matheron M. 2005. Diseases of Pepper, <http://ag.Arizona.edu/PLP/plpext/diseases/vegetables/pepper.htm>
10. Curtis J., Carriere H., Hudgins E., Joshi V. and Patridge M. 2004. Management of powdery mildew *Leveillula taurica*, in green house peppers, <http://agf.gov.bc.ca/cropprot/peppermildew.htm>
11. Ivey M. L. and Miller S. A., 2004. Anthracnose Fruit rot of pepper. <http://ohioline.osu.edu/hug-fact/3000/3307.html>
12. Miller S. A., Rowe R. C. and Riedel R. M. 2004. Fusarium and Verticillium wilts of tomato, potato, pepper and eggplant. <http://obioline.asu.edu/hug-fact/3000/3122.html>

