



Organic.Edunet

Χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση

***eContentplus* programme**



eConteplusProject
Organic.Edunet

ΤΕΧΝΙΚΕΣ
ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ
ΣΟΛΑΝΩΔΩΝ ΛΑΧΑΝΙΚΩΝ:
2. ΠΙΠΕΡΙΑ

Χαράλαμπος Θανόπουλος

MSc Γεωπόνος

Εργαστήριο Κηπευτικών Καλλιεργειών

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

2008

Περιεχόμενα

Καταγωγή - ιστορικό.....	5
Τύποι πιπεριάς.....	5
<i>Capsicum annuum</i> L.....	6
<i>Capsicum frutescens</i> L.....	7
<i>Capsicum chinense</i> J.....	7
<i>Capsicum baccatum</i> var <i>pendulum</i>	7
<i>Capsicum pubescens</i> R. & P.	8
Θρεπτική αξία	8
Χρήσεις.....	9
Περιγραφή του φυτού	9
Ποικιλίες.....	11
Μακρόστενες πιπεριές.....	11
Τετράγωνες πιπεριές.....	13
Βιομηχανικές πιπεριές	14
Κλιματολογικές και εδαφολογικές απαιτήσεις.....	15
Πολλαπλασιασμός.....	16
Μεταφύτευση.....	18
Αποστάσεις φύτευσης.....	18
Εποχή σποράς.....	19
Διάρκεια της καλλιέργειας.....	19
Καλλιεργητικές φροντίδες.....	19
Προετοιμασία του χωραφιού.....	19
Άρδευση.....	20
Συμπλήρωση κενών θέσεων.....	20
Λίπανση.....	20
Σκαλίσματα.....	20
Καταστροφή ζιζανίων.....	21
Υποστύλωση.....	21
Κλάδεμα φυτών.....	22
Ηλιοαπολύμανση του εδάφους.....	22
Συγκαλλιέργεια.....	23
Εχθροί και ασθένειες της πιπεριάς.....	23
Σημαντικότερες εντομολογικές προσβολές της πιπεριάς.....	23
Αφίδες.....	23
Κάμπιες.....	23
Λιριόμυζα.....	24
Αλευρώδεις.....	25

Θρίπες.....	26
Έντομα εδάφους.....	26
Βρωμούσες.....	27
Τετράνυχος.....	27
Άκαρι της αργύρωσης.....	28
Νηματώδεις.....	29
Σημαντικότερες μυκητολογικές ασθένειες της πιπεριάς.....	29
Περονόσπορος.....	29
<i>Pythium</i> spp.....	30
Φυτόφθορα.....	30
Ριζοκτόνια.....	31
Φελλώδης σηψιρριζία - Πυρηνοχαίτα.....	32
Σκληροτινίαση.....	32
Σκληροτίαση.....	32
Αδρομυκώσεις.....	33
Αλτερναρίωση.....	34
Τεφρά σήψη - Βοτρύτης.....	34
Ωίδιο.....	35
Ανθράκωση.....	36
Κλαδοσπορίωση.....	36
Σήψη καρπών από τον μύκητα <i>Rhizopus stolonifer</i>	37
Σημαντικότερες βακτηριολογικές ασθένειες της πιπεριάς.....	37
Βακτηριακή στιγμάτωση.....	38
Βακτηριακή κηλίδωση.....	38
Σημαντικότερες ιολογικές ασθένειες της πιπεριάς.....	39
Ιός του κίτρινου καρουλιάσματος των φύλλων της τομάτας.....	39
Ιός του κηλιδωτού μαρασμού της τομάτας.....	39
Ιός του θαμνώδους νανισμού της τομάτας.....	39
Ιός του μωσαϊκού του καπνού.....	40
Ιός του μωσαϊκού της αγγουριάς.....	41
Συμπτώματα σε φυτά πιπεριάς από μη παρασιτικές ασθένειες.....	41
Συγκομιδή.....	42
Απόδοση.....	42
Συντήρηση.....	43
Βιβλιογραφία.....	44
	45

Βιολογική Καλλιέργεια Πιπεριάς

Επιστημονικό όνομα:

Capsicum annum L.

Οικογένεια: Solanaceae

(Σολανώδη)



Εικόνα 1: Φυτό σε πλήρη ανάπτυξη

Καταγωγή - ιστορικό:

Κατάγεται από την Νότια Αμερική και συγκεκριμένα από την περιοχή του Μεξικού και το Περού όπου αρχαιολογικές ανασκαφές δείχνουν ότι οι ιθαγενείς κάτοικοι της περιοχής χρησιμοποιούσαν το συγκεκριμένο φυτό πριν από χιλιάδες χρόνια.

Στην Ευρώπη μεταφέρθηκε από τον 16^ο αιώνα και μετά, κυρίως με τα ταξίδια του Κολόμβου. Η Ινδία επίσης αποτελεί πολύ σημαντική χώρα παραγωγής και κατανάλωσης σε παγκόσμια κλίμακα, κυρίως όσον αφορά στην κόκκινη πιπεριά.

Στην Ελλάδα η πιπεριά δεν καλλιεργείται σε πολύ μεγάλες εκτάσεις, ενώ η καλλιέργεια πραγματοποιείται κυρίως σε πλαστικά θερμοκήπια. Σχεδόν ολόκληρη η παραγωγή καταναλώνεται στην εγχώρια αγορά με πολύ μικρές ποσότητες να προωθούνται για εξαγωγές.

Τύποι πιπεριάς:

Το γένος *Capsicum* αποτελείται από περισσότερα από 20 διαφορετικά είδη (περίπου 26 είδη), που βρίσκονται σε όλα τον κόσμο. Σύμφωνα με βοτανολόγους όμως μόνο 5 από αυτά τα είδη έχουν ιδιαίτερη εμπορική αξία για καλλιέργεια. Η ταξινόμηση αυτή στηρίζεται κυρίως στο χρωματισμό του άνθους και του σπόρου, το

σχήμα του κάλυκα, τον αριθμό των ανθέων σε κάθε κόμβο και την περιοχή προέλευσης του φυτού (Hawkes et al., 1979).

Το είδος *Capsicum annuum* L. είναι ένα από τα περισσότερα γνωστά είδη του γένους *Capsicum*, με εξαίρεση τη Βόρεια και Νότια Αμερική όπου άλλα είδη παρουσιάζουν ιδιαίτερη προτίμηση από τους καταναλωτές.

Τα 5 σημαντικότερα είδη του γένους *Capsicum*, που καλλιεργούνται σε όλο τον κόσμο είναι τα εξής (Macrae, 1993):

Capsicum annuum L.

Τα άνθη εμφανίζονται σε αριθμό των 1-2 σε κάθε κόμβο, με λευκό χρωματισμό ή σε σπάνιες περιπτώσεις κόκκινο χρωματισμό πετάλων. Οι καρποί είναι συνήθως κρεμαστοί και χρωματισμό πράσινο (σε άγουρο στάδιο ανάπτυξης) ή κίτρινο, πορτοκαλί ή κόκκινο (σε στάδιο πλήρους ωριμότητας). Το μέγεθος, το σχήμα και η καυστικότητα των καρπών παρουσιάζουν μεγάλη παραλλακτικότητα μεταξύ των διαφόρων ποικιλιών. Ο εσωτερικός τους χώρος αποτελείται από 3-4 κοιλότητες (αντίστοιχα 3-4 λοβοί).

Σε αυτό το είδος ανήκουν οι εξής τύποι

- Φλάσκας (bell pepper) με σχεδόν τετράγωνο σχήμα,
- Pimiento με καρπούς σε σχήμα καρδιάς και λεπτά τοιχώματα περικαρπίου
- Κίτρινου χρωματισμού καρποί (σε άγουρο στάδιο έχουν κίτρινο χρώμα, ενώ σε ώριμο στάδιο οι καρποί αποκτούν πορτοκαλί χρώμα)
- Cherry με μικρούς καρπούς και περισσότερο πεπλατυσμένους (μεγαλύτερη διάμετρο από μήκος)
- Πάπρικα, όπου πρόκειται ουσιαστικά για προϊόν που παράγεται από διάφορους τύπους καρπών
- Ancho, mulato και pasilla (καρποί με σχήμα καρδιάς, καυστικότητα και με λεπτά τοιχώματα περικαρπίου)
- Cayenne, πρόκειται για ρυτιδωμένους καρπούς και η ονομασία τους προέρχεται από την πόλη ή τον ποταμό της γαλλικής Guiana),
- Chihuacle, αναπτύσσεται κυρίως στο Ν. Μεξικό και περιλαμβάνουν τετράγωνους καρπούς όπως του τύπου φλάσκας αλλά σε μικρότερο μέγεθος
- Cuban and pepperocini, με καρπούς μεγάλου μεγέθους και λεπτά τοιχώματα περικαρπίου
- Mirasol με καρπούς με πολύ λεπτά τοιχώματα

- Cascabel, όπου οι καρποί με εκείνους της Cherry αλλά με περισσότερα λεπτά τοιχώματα περικαρπίου
- de Arbol με καρπούς μήκους 5-8 cm διάμετρο 0,5-1 cm
- Jalapeno με καρπούς με χοντρά τοιχώματα, κωνικό σχήμα και υψηλό ποσοστό καυστικότητα
- New Mexican ή Anaheim ή NuMex και Santaka / hontaka, όπου πρόκειται για ποικιλίες με καυτερούς καρπούς και περιοχή προέλευσης Ιαπωνία

Capsicum frutescens L.

Οι περισσότεροι γνωστές ποικιλίες αυτού του είδους είναι οι καυτερές “Tabasco” Τα άνθη έχουν χρώμα λευκό έως ανοικτό πράσινο και σε αριθμό των 2-5 σε κάθε κόμβο (συνήθως 2). Οι καρποί συνήθως έχουν μακρόστενο σχήμα, με μαλακό περικάρπιο. Η κατανάλωση τους γίνεται είτε στο άγουρο στάδιο (πράσινου χρώματος) είτε στο στάδιο της πλήρους ωρίμανσης (κόκκινου χρώματος)

Σε αυτό το είδος ανήκουν οι εξής τύποι καρπών

- Tabasco, με καρπούς μήκους 2,5-5 cm και διάμετρο 0,5 cm
- Malaguesta, καρποί αρκετά γνωστοί στη Βραζιλία

Capsicum chinense J.

Είναι αρκετά διαδεδομένο στις περιοχές γύρω από τον Αμαζόνιο. Τα άνθη είναι λευκού χρώματος, όπως συμβαίνει με τους καρπούς του είδους *C. annuum L.* Ο αριθμός των ανθέων σε κάθε κόμβο είναι 2-4 (συνήθως 3). Οι άγουροι καρποί έχουν πράσινο με κίτρινο χρωματισμό και οι ώριμοι καρποί κόκκινο, πορτοκαλο-κίτρινο, κίτρινο ή καφέ χρωματισμό. Οι περισσότεροι συνηθισμένοι τύποι είναι

- Habanero με καρπούς καυτερούς
- Scotch bonnet (συνηθισμένος τύπος στην Τζαμάικα)
- Datil με καρπούς μήκους 9 cm και διάμετρο 2 cm στους ώμους
- Charapita / Aji Charapa/ pimento de cherio με μικρούς και σφαιρικούς καρπούς διαμέτρου 0,6 cm

Capsicum baccatum var pendulum

Τα άνθη είναι λευκού χρώματος με κίτρινες κηλίδες και σχηματίζονται σε αριθμό των 1 ή 2 σε κάθε κόμβο. Οι καρποί έχουν επίμηκες σχήμα και χρώμα πράσινο ή κίτρινο σε πρώιμο στάδιο ανάπτυξης και κόκκινο σε ώριμο στάδιο

Τυπικοί εκπρόσωποι αυτού του είδους είναι οι Aji Amarillo ή Yellow Peruvian. Καλλιεργούνται κυρίως στην περιοχή του Περού και έχουν μήκος 10-15 cm και βαθύ πορτοκαλί χρώμα σε ώριμο στάδιο ανάπτυξης.

Capsicum pubescens R. & P.

Τα άνθη σχηματίζονται σε αριθμό των 1-2 σε κάθε κόμβο. Το είδος αυτό χρειάζεται μια δροσερή περίοδο κατά την ανάπτυξη των φυτών. Χαρακτηριστικοί τύποι είναι οι Manzano (το σχήμα των καρπών μοιάζει με μήλο) και Peron (κίτρινοι καρποί με αποειδές σχήμα).

Θρεπτική αξία:

Η πιπεριά είναι λαχανικό με υψηλή περιεκτικότητα σε βιταμίνη C και ευχάριστη και δροσιστική γεύση. Η θρεπτική αξία του πράσινου καρπού και του ώριμου κόκκινου καρπού παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες 1 και 2:

Θρεπτική αξία	Περιεκτικότητα	Άλατα	Περιεκτικότητα
Νερό	93,9 %	Ασβέστιο (Ca)	10 mg
Υδατάνθρακες	4.6 g (2%)	Σίδηρος (Fe)	0.3 mg
Πρωτεΐνες	0.9 g (2%)	Μαγνήσιο (Mg)	10,0 mg
Φυτικά έλαια	0,2 g (0%)	Φώσφορος (P)	20,0 mg
Βιταμίνες	Περιεκτικότητα	Κάλιο (K)	175 mg
Βιταμίνη A	370 IU	Νάτριο (Na)	3,0 mg
Βιταμίνη C	80,4 mg	Ψευδάργυρος (Zn)	0.1 mg
Βιταμίνη E	0,4 mg	Χαλκός (Cu)	0.1 mg
Βιταμίνη K	-	Μαγγάνιο (Mn)	0.1 mg
Βιταμίνη B6	0.2 mg		

Πίνακας 1: Η μέση σύσταση 100g νωπών πράσινων καρπών γλυκιάς πιπεριάς

Θρεπτική αξία	Περιεκτικότητα	Άλατα	Περιεκτικότητα
Νερό	92,2 %	Ασβέστιο (Ca)	7,0 mg
Υδατάνθρακες	6,0 g (2%)	Σίδηρος (Fe)	0.4 mg
Πρωτεΐνες	1.0 g (2%)	Μαγνήσιο (Mg)	12,0 mg
Φυτικά έλαια	0,3 g (0%)	Φώσφορος (P)	26,0 mg
Βιταμίνες	Περιεκτικότητα	Κάλιο (K)	211 mg
Βιταμίνη A	3131 IU	Νάτριο (Na)	2,0 mg
Βιταμίνη C	190 mg	Ψευδάργυρος (Zn)	0.3 mg
Βιταμίνη E	1,5 mg	Χαλκός (Cu)	0.0 mg
Βιταμίνη K	-	Μαγγάνιο (Mn)	0.1 mg
Βιταμίνη B6	0.3 mg		

Πίνακας 2: Η μέση σύσταση 100g νωπών, ώριμων, κόκκινων καρπών γλυκιάς πιπεριάς

Χρήσεις:

Ο καρπός της πιπεριάς καταναλώνεται νωπός σε ανώριμο στάδιο (πράσινο χρώμα) ή σε στάδιο πλήρους ωρίμανσης (κόκκινο, πορτοκαλί ή άλλο χρώμα). Κυρίως χρησιμοποιούνται ως τροφές (νωπές ή μαγειρεμένες ή τουρσί) ή ως καρύκευμα.

Οι γλυκές πιπεριές καταναλώνονται ως νωπές, σε φαγητά (τηγανητές ή γεμιστές) ή ως τουρσί και χαρακτηρίζονται από χαμηλή καυστικότητα. Ευρεία είναι ακόμα η χρήση των καυτερών καρπών ως καρύκευμα - μπαχαρικό. Τα καρυκεύματα από πιπεριά δεν έχουν πάντα μεγάλη καυστικότητα. Για παράδειγμα, η πάπρικα είναι καρύκευμα που προέρχεται από γλυκιά πιπεριά.

Περιγραφή του φυτού:

Φυτό ποώδες, ποώδες ή θαμνώδες και με αρκετούς κλάδους (πολύκλαδο). Στις εύκρατες περιοχές χαρακτηρίζεται από ποώδη ανάπτυξη, ενώ στις τροπικές περιοχές είναι διετές με ελαφρώς αποξυλωμένη τη βάση του βλαστού. Έχει ορθοτενή ανάπτυξη σχηματίζοντας έναν κεντρικό κορμό και πολλούς πλευρικούς βλαστούς. Οι χρησιμοποιούμενες ποικιλίες στη Ελλάδα είναι ετήσιες και δεν ξεπερνούν σε ύψος τα 75 cm σε υπαίθριες καλλιέργειες.

Το φυτό σχηματίζει αρχικά ένα κεντρικό στέλεχος (κύριο βλαστό) και στα πρώτα 10-15 cm διακλαδίζεται σχηματίζοντας 3-4 (μπορεί και περισσότερους) βλαστούς, που ονομάζονται βλαστοί πρώτης τάξης. Μεταξύ των βλαστών αυτών, στο σημείο διακλάδωσης σχηματίζεται ο πρώτος ανθοφόρος οφθαλμός, που στη συνέχεια εξελίσσεται στον πρώτο καρπό. Ο καρπός αυτός έχει μεγαλύτερο μέγεθος σε σχέση με όλους τους υπόλοιπους σχηματιζόμενους καρπούς, λόγω ανταγωνισμού και είναι σκόπιμο να αφαιρείται.

Ο κάθε βλαστός πρώτης τάξης διακλαδίζεται σχηματίζοντας δύο βλαστούς (βλαστοί δεύτερης τάξης), οι οποίοι επίσης στο σημείο της διακλάδωσης φέρουν έναν ανθοφόρο οφθαλμό. Η ίδια διαδικασία συνεχίζεται με το φυτό να σχηματίζει συνεχώς πλευρικούς βλαστούς όταν αφεθεί ελεύθερο χωρίς την εφαρμογή κλαδέματος, παίρνοντας έτσι θαμνώδη μορφή.

Το ριζικό σύστημα του φυτού αποτελείται από μια ισχυρή κεντρική ρίζα και αρκετές δευτερεύουσες και ριζικά τριχίδια. Συνήθως όμως κατά τη μεταφύτευση του φυτού, η κεντρική ρίζα τραυματίζεται με αποτέλεσμα το φυτό να σχηματίζει μόνο πλευρικές διακλαδιζόμενες ρίζες που φτάνουν σε βάθος 60 -120 cm.

Τα φύλλα είναι απλά, λεπτά, με βαθύ πράσινο χρώμα και δεν έχουν χνούδι όπως τα άλλα φυτά της οικογένειας Solanaceae (τομάτα, πατάτα, μελιτζάνα).

Τα άνθη είναι μονήρη, ερμαφρόδιτα και εμφανίζονται στις διακλαδώσεις των βλαστών. Έχουν συνήθως λευκό ή λευκοπράσινο χρώμα και είναι αυτογονιμοποιούμενα ή μερικώς σταυρογονιμοποιούμενα. Η άνθιση της πιπεριάς γίνεται 1,5 μήνα περίπου μετά την μεταφύτευση.



Εικόνα 2: Πλήρως ανοιγμένο άνθος πιπεριάς, έτοιμο για γονιμοποίηση

Η κατεύθυνση των ανθέων είναι κυρίως προς τα κάτω ή σε οριζόντια θέση με τους ανθήρες να μην έρχονται σε επαφή με το στίγμα, σε αντίθεση με το άνθος της τομάτας. Με τον τρόπο αυτό, μόλις η γύρη τινάζεται πέφτει πάνω στο στίγμα, χωρίς να είναι απαραίτητη η παρουσία των εντόμων. Επιπλέον το άνθος της πιπεριάς δε φαίνεται να προσελκύει τα έντομα επικονίασης, όπως τις μέλισσες. Το στίγμα του άνθους παραμένει δεκτικό προς γονιμοποίηση σε θερμοκρασία ημέρας / νύκτας 28°C / 18°C και η γύρη διατηρεί τη βιωσιμότητα της για περίπου 3 ημέρες.

Ο καρπός της πιπεριάς έχει το χαρακτηριστικό ότι είναι κοίλος στο εσωτερικό του σχηματίζοντας τους σπόρους στο κενό αυτό. Το μέγεθος και το σχήμα ποικίλει ανάλογα με την ποικιλία. Οι γλυκές πιπεριές είναι κατά κανόνα μεγάλου μεγέθους, ενώ οι καυτερές είναι αρκετά μικρότερες. Το σχήμα ποικίλει από σφαιρικό μέχρι επίμηκες κυλινδρικό. Η καυστικότητα των καρπών οφείλεται στο αλκαλοειδές καψικίνη.

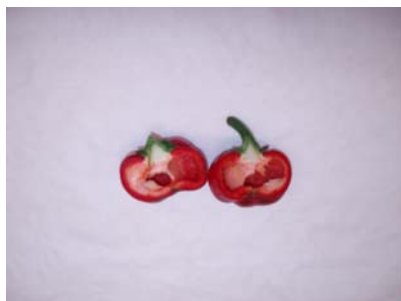


Εικόνα 3: Διάφορα στάδια ωριμότητας καρπών ποικιλίας “Σταυρός”, με χαρακτηριστική καυστικότητα.

Το χρώμα του καρπού επηρεάζεται από το στάδιο ωρίμανσης. Συγκεκριμένα, όταν ο καρπός είναι ακόμη φυσιολογικά ανώριμος έχει πράσινο χρώμα, ενώ όταν ωριμάζει παίρνει το χρώμα που είναι χαρακτηριστικό της κάθε ποικιλίας και ποικίλει από κόκκινο, καστανοκόκκινο, κίτρινο, κιτρινοπράσινο, πορτοκαλί ως ιώδες. Ο χρωματισμός των καρπών στο στάδιο της πλήρους ωρίμανσης οφείλεται σε μίγμα καροτινοειδών, με κυριότερη την καψανθίνη και σε μικρότερο βαθμό τα α και β καροτίνη, την ξανθοφύλλη, τη ζεαξανθίνη και κρυπτοξανθίνη.

Οι σπόροι είναι ώριμοι στο στάδιο της πλήρους ωρίμανσης των καρπών και έχουν ανοικτό χρωματισμό. Μετά την εξαγωγή τους από τον καρπό πρέπει να στεγνώσουν για να μπορέσουν να αποθηκευτούν ικανοποιητικά. Η βλαστική ικανότητα των σπόρων διατηρείται σε υψηλά επίπεδα για σχεδόν 4 χρόνια. Καλό όμως είναι να προτιμούνται σπόροι της προηγούμενης καλλιεργητικής περιόδου.

Σε συνθήκες θερμοκρασίας 12-15°C, οι καρποί αναπτύσσονται παρθενοκαρπικά λόγω της μειωμένης βιωσιμότητας της γύρης. Οι συγκεκριμένοι καρποί είναι μικρότερου μεγέθους από τους καρπούς, που σχηματίζονται κάτω από συνθήκες φυσιολογικής γονιμοποίησης της γύρης και πολλές φορές παρουσιάζονται αναδιπλώσεις του περικαρπίου στο εσωτερικό τους.



Εικόνα 4: Παρθενοκαρπικοί καρποί μετά από την επίδραση χαμηλής θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια της άνθησης

Ποικιλίες:

Οι διάφορες ποικιλίες και υβρίδια πιπεριάς, που χρησιμοποιούνται στο εμπόριο, διαφέρουν ως προς το σχήμα και το μέγεθος του καρπού, το τύπο του φυτού και τη χρήση του καρπού (επιτραπέζια κατανάλωση ή βιομηχανική).

Από τις χρησιμοποιούμενες ποικιλίες οι περισσότερο γνωστές είναι οι εξής:

Μακρόστενες πιπεριές

- Καράτζοβα

Η ποικιλία είναι όψιμη, μοιάζει αρκετά με την Φλωρίνης και είναι ορθόκλαδη.

Οι καρποί έχουν μήκος 20 cm και διάμετρο 4-5 cm. Το περικάρπιο έχει πάχος

0,8 cm και στο στάδιο της λήρους ωρίμανσης οι καρποί έχουν έντονο κόκκινο χρώμα.

- Καντερή Μακεδονίας

Πρόκειται για μεσόψιμη ποικιλία, που είναι διαδεδομένη στην περιοχή της Μακεδονίας. Οι καρποί έχουν μήκος 18-20 cm και διάμετρο 2,5 cm και στο στάδιο της πλήρους ωρίμανσης έχουν κόκκινο χρώμα.

- Π-13 (κέρατο)

Η ποικιλία αυτή είναι πρώιμη και έχει ορθόκλαδη πλούσια ανάπτυξη. Η καλλιέργεια μπορεί να γίνει στο θερμοκήπιο ή υπαίθρια. Οι καρποί έχουν μήκος 20-26 cm και διάμετρο 4-6 cm, με λεπτά τοιχώματα και γλυκιά γεύση. Σε πρώιμο στάδιο ανάπτυξης έχουν πράσινο χρώμα, ενώ κατά τη διάρκεια της πλήρους ωρίμανσης αποκτούν κίτρινο χρωματισμό.

- Φλωρίνης

Η ποικιλία αυτή είναι αρκετά παραγωγική, ζωνρή, με ορθόκλαδη ανάπτυξη και ανθεκτική στις ασθένειες. Ο καρποί είναι επιμήκης, κωνικού σχήματος, πεπλατυσμένοι και με μήκος 12-14 cm και διάμετρο 4-5 cm. Έχουν γλυκιά γεύση και παχιά τοιχώματα. Στο στάδιο της πλήρους ωρίμανσης αποκτούν έντονο κόκκινο χρώμα και η εξωτερική επιφάνεια του περικαρπίου γίνεται λεία και γυαλιστερή.



Εικόνα 5: Ωριμος κόκκινος καρπός ποικιλίας “Φλωρίνης”

- Corno di toro

Οι καρποί έχουν γλυκιά γεύση και πράσινο χρώμα σε άγουρο στάδιο και κίτρινο ή κόκκινο σε ώριμο στάδιο. Είναι επιμήκης, κωνικού σχήματος και μήκος 18-22 cm και διάμετρο 4-5 cm.

Τετράγωνα πιπεριές

- Yolo Wonder

Η συγκεκριμένη ποικιλία είναι ζωνρή, παραγωγική, με ορθόκλαδη ανάπτυξη και υψηλή ανθεκτικότητα στο μωσαϊκό του καπνού. Οι καρποί έχουν τετράγωνο σχήμα, με 3 συνήθως λοβούς, γλυκιά σάρκα και βαθύ πράσινο χρώμα σε πρώιμο στάδιο ανάπτυξης και κόκκινο χρώμα στη πλήρη ωρίμανση τους.



Εικόνα 6: Συγκομισμένος καρπός ποικιλίας “Yolo Wonder” στο στάδιο του ώριμου πράσινου χρώματος

- California Wonder

Πρόκειται για παραγωγική ποικιλία, με τετράγωνα καρπούς και στις περισσότερες περιπτώσεις τετράλοβους. Στο άγουρο στάδιο έχουν σκούρο πράσινο χρώμα, ενώ κατά την ωρίμανση τους κόκκινο χρωματισμό.



Εικόνα 7: Συγκομισμένος πράσινος καρπός ποικιλίας “California Wonder”

- Π-14 (Μακεδονίας)

Η ποικιλία αυτή είναι αρκετά παραγωγική, ανθεκτική στις αδρομυκώσεις και κατάλληλη για υπαίθρια ή θερμοκηπιακή καλλιέργεια. Οι καρποί είναι τετράγωνοι και συνήθως τρίλοβοι ή τετράλοβοι. Έχουν διαστάσεις 10 x 8 (μήκος x διάμετρος), ανοικτό πράσινο χρωματισμό σε πρώιμο στάδιο ανάπτυξης και κόκκινο χρώμα στην πλήρη ωρίμανση.

- Τοματοπιπεριά
Πρόκειται για όψιμη ποικιλία. Οι καρποί έχουν μεγάλο μέγεθος με 10 cm διάμετρο, σχήμα πεπλατυσμένο, γλυκιά γεύση και έντονο κόκκινο χρώμα στην πλήρη ωρίμανση τους. Το μέσο βάρος των καρπών είναι 180 g και έχουν παχιά τοιχώματα, σχεδόν 1 cm.

Βιομηχανικές πιπεριές

- Μακεδονικό μυτερό
Οι καρποί είναι μέτριας καυστικότητας και κατάλληλοι για τουρσί. Έχουν σχήμα κέρατο, με μήκος 10 cm, διάμετρο 1,5 cm και πάχος περικαρπίου 1-1,2 mm. Το μέσο βάρος καρπών είναι 5 g.
- Σταυρός
Πρόκειται για πρώιμη, παραγωγική, με μικρή καυστικότητα και κατάλληλη για παραγωγή τουρσί. Οι καρποί είναι τρίλοβοι ή τετράλοβοι, με μήκος 8 cm, διάμετρο 2-2,5 cm, πάχος σάρκας 1 mm και μέσο βάρος 4 g.



Εικόνα 8: Συγκομισμένος καρπός ποικιλίας “Σταυρός”

Οι σπόροι που χρησιμοποιούνται προέρχονται από ποικιλίες ή υβρίδια συμβατικής καλλιέργειας μετά από σχετική άδεια παρέκκλισης ή πρόκειται για εισαγόμενους βιολογικούς σπόρους. Ακόμα μπορεί να προέρχονται από σποροπαραγωγή των ίδιων των βιοκαλλιεργητών.

Οι ποικιλίες που χρησιμοποιήθηκαν το 2005 από τους έλληνες βιοκαλλιεργητές μετά από αίτηση στη Διεύθυνση Βιολογικής Γεωργίας του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων για τη χορήγηση άδειας παρέκκλισης για τη χρήση συμβατικών σπόρων παρουσιάζονται στον πίνακα 3.

Variety	Quantity (g)	No of Authorizations	Variety	Quantity (g)	No of authorizations
DRU 9078	2	1	P-311	23	2
Estrella	35	9	Paola	46	2
Evotris	60	1	Polka	11	2
Feroza	43	4	Roldan	10	2
Florinis	1546	19	Romeo	18	3
Golden Calwonder	17	3	Sami	3	1
Goliath	14	2	Sammy	19	6
Gracia	6	1	Shemesh	2	1
Indra	21	2	Sirtaki	12	3
Julia	21	1	Spartacus	48	2
Kafteri Ierapetras	7	2	Stamboli	11	4
Kappy	3	1	Summit	1	1
Torkal	2	1	Vidi	17	4
Twingo	4	2	Zafiro	7	2
Vergina	28	1	Zebo F1 (22)	1	1
On-farm production	1586	25			
Total	Quantity (g)		No of authorizations		
	5426		187		

Πίνακας 3: Χρήση συμβατικών ποικιλιών και υβριδίων πιπεριάς μετά από τη χορήγηση άδειας παρέκκλισης. Στην πρώτη στήλη φαίνεται η ποικιλία, στη δεύτερη η ποσότητα του χρησιμοποιούμενου σπόρου και στη τρίτη ο αριθμός των αιτήσεων (Πηγή Διεύθυνση Βιολογικής Γεωργίας Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και τροφίμων).

Κλιματολογικές και εδαφολογικές απαιτήσεις:

Ιδανικές θερμοκρασίες για την ανάπτυξη των φυτών της πιπεριάς είναι 16-18°C για τη διάρκεια της νύκτας και 22-28°C και μπορεί να υποστεί ζημιές σε συνθήκες παγετού.

Οι περιοχές καλλιέργειας του φυτού πρέπει να είναι απαλλαγμένες από χαμηλές θερμοκρασίες νύκτας (χαμηλότερες από 16°C), καθώς μειώνεται η παραγωγικότητα, έστω και εάν οι θερμοκρασίες ημέρας είναι υψηλές. Οι υψηλές θερμοκρασίες ημέρας, πάνω από 30°C περιορίζουν την ανάπτυξη του φυτού και προκαλούν πτώση των ανθέων λόγω μειωμένης γονιμοποίησης των ανθέων.

Η βλάστηση του σπόρου πραγματοποιείται σε ένα εύρος θερμοκρασιών, 20-25°C. Σε αυτές τις συνθήκες το φύτεμα του σπόρου είναι εφικτό σε 10-15 ημέρες. Σε χαμηλότερες θερμοκρασίες από 12°C, ο σπόρος δε μπορεί να φυτρώσει. Τέτοιες χαμηλές θερμοκρασίες περιορίζουν ακόμα και την ανάπτυξη των νεαρών

σποροφύτων και μάλιστα σε μεγαλύτερο βαθμό από τη πιπεριά, λόγω της μείωσης της φυλλικής επιφάνειας.

Η θερμοκρασία του εδάφους δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 14°C για μια καλή ανάπτυξη της ρίζας και ολόκληρου του φυτού.

Κατά την ανάπτυξη των φυτών στο σπορείο, η σχετική υγρασία στο χώρο πρέπει να είναι περίπου στο 75%. Η αύξηση της υγρασίας μπορεί να γίνει με συχνά ποτίσματα, κυρίως νωρίς το πρωί. Με το τρόπο αυτό τα φυτά προλαβαίνουν να στεγνώσουν και να αποφευχθεί η πιθανότητα εκδήλωσης μυκητολογικών ασθενειών.

Το έδαφος πρέπει να είναι αμμοπηλώδες ή πηλοαμμώδες. Εάν μας ενδιαφέρει η πρωιμότητα της καλλιέργειας τότε θα πρέπει να επιλεγούν τα αμμώδη εδάφη. Ακόμα το έδαφος πρέπει να έχει υψηλό βαθμό υδατοικανότητας, καλή στράγγιση και υψηλή περιεκτικότητα σε οργανική ουσία. Το pH του εδάφους θα πρέπει να έχει τιμή 6-7.

Πολλαπλασιασμός:

Ο πολλαπλασιάζεται της πιπεριάς γίνεται με σπορά σε σπορείο σε ατομικά γλαστράκια ή δίσκο σποράς και στη συνέχεια μεταφύτευση στις τελικές θέσεις της καλλιέργειας. Οι σπόροι πριν χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να είναι απαλλαγμένοι από ασθένειες με εμβάπτιση τους σε ζεστό νερό θερμοκρασίας 50°C για 25 λεπτά.

Η πιπεριά θεωρείται από τα εύκολα μεταφυτευόμενα λαχανικά καθώς σχηματίζει εύκολα ριζικό σύστημα. Η χρήση του σπορείου θεωρείται ουσιαστικό στάδιο της καλλιέργειας, καθώς οι χαμηλές θερμοκρασίες στα πρώτα στάδια ανάπτυξης των φυτών θα καθυστερήσουν αρκετά την ανάπτυξη τους.

Το σπορείο μπορεί να είναι ανοικτό, τμήμα του χωραφιού, όταν πρόκειται να γίνει όψιμη υπαίθρια καλλιέργεια ή μέσα σε θερμοκήπιο για παραγωγή σποροφύτων μέσα στο χειμώνα και μεταφύτευση νωρίς την άνοιξη στην υπαίθρια καλλιέργεια. Στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες, η σπορά γίνεται αποκλειστικά και μόνο σε σπορεία.



Εικόνα 9: Σπορείο με μικρά σπορόφυτα μετά την έξοδο τους από το σπόρο

Ο πολλαπλασιασμός ξεκινάει με σπορά σε αλίες (τιμήμα του χωραφιού) και στη συνέχεια μεταφύτευση γυμνόριζων φυτών στις τελικές θέσεις. Εναλλακτικά μπορεί να γίνει σπορά σε ατομικά γλαστράκια ή σταθερούς δίσκους από πλαστικό ή φελιζόλ και στη συνέχεια μεταφύτευση στις τελικές θέσεις. Η μεταφύτευση των φυτών από το σπορείο στις τελικές θέσεις γίνεται μόλις αυτά αποκτήσουν 3-4 πραγματικά φύλλα.

Εφαρμόζεται ακόμα και η τεχνική της διπλής μεταφύτευσης. Δηλαδή οι σπόροι στρωματόνονται σε κιβώτια σποράς (ξύλινα ή από φελιζόλ) και στη συνέχεια μεταφυτεύονται στο στάδιο της έκπτυξης των 2 κοτυληδονόφυλλων σε ατομικά γλαστράκια. Κατά την πρώτη μεταφύτευση τα φυτά πρέπει να διατηρούν όσο το δυνατόν περισσότερο ριζικό σύστημα. Ακολούθως στο στάδιο των 5-6 πραγματικών φύλλων μεταφυτεύονται στις τελικές θέσεις.

Το υπόστρωμα που χρησιμοποιείται πρέπει να είναι όσο το δυνατόν περισσότερο αφράτο και να περιέχει κυρίως τύρφη, για τον καλύτερο αερισμό του ριζικού συστήματος και την καλύτερη ανάπτυξη των φυτών. Το βάθος σποράς στο σπορείο είναι μόλις 0,5 cm. Τα 2 σοβαρότερα προβλήματα που παρατηρούνται στην ανάπτυξη των νεαρών σποροφύτων στο σπορείο είναι η πυκνή σπορά (όταν επιλέγεται η στρωμάτωση σε κιβώτιο σποράς) και η επιφανειακή σπορά με αποτέλεσμα την αποτυχία φυτρώματος των σπόρων.

Ο αριθμός των σπόρων σε 1 g είναι περίπου 150 - 200. Ενώ για να προκύψουν φυτά που θα καλύψουν καλλιέργεια 1 στρέμματος θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν 20 -30 g σπόρου και έκταση σπορείου 10 m². Το βάθος σποράς δεν πρέπει να ξεπερνάει το 1 cm. Οι σπόροι διατηρούν τη φυτρωτική τους ικανότητα για 5 περίπου χρόνια και οι κατάλληλη θερμοκρασία για σπορά είναι 20-25°C.

Μεταφύτευση:

Η μεταφύτευση των νεαρών φυτών πραγματοποιείται μόλις αποκτήσουν 5-6 πραγματικά φύλλα και ύψος 15-20 cm. Σκόπιμο είναι λίγο πριν τη μεταφύτευση τους τα φυτά να στερηθούν το πότισμα. Με τον τρόπο αυτό σκληραγωγούνται και ξεπερνούν γρηγορότερα την καταπόνηση τους από τη μεταφύτευση.

Αμέσως μετά τη μεταφύτευση των φυτών στις τελικές τους θέσεις πρέπει να ακολουθήσει πολύ καλό πότισμα για να μπορέσουν τα φυτά να σχηματίσουν γρήγορα πλούσιο ριζικό σύστημα.



Εικόνα 10: Νεαρό φυτάριο μετά τη μεταφύτευση του στη τελική θέση στο χωράφι

Αποστάσεις φύτευσης:

Η φύτευση των νεαρών φυταρίων στις τελικές θέσεις στο χωράφι γίνεται σε διπλές ή μονές γραμμές ανάλογα με την εποχή καλλιέργειας (θερμοκρασία, σχετική υγρασία ατμόσφαιρας και συνθήκες φωτισμού). Οι καλλιέργειες που ξεκινούν προς το τέλος του χειμώνα γίνονται με διπλές γραμμές φύτευσης (περισσότερη ηλιοφάνεια και κατά συνέπεια καλύτερος φωτισμός των φυτών), ενώ οι καλλιέργειες που παραμένουν στο χωράφι μέχρι το Δεκέμβριο πραγματοποιούνται σε μονές γραμμές φύτευσης (για καλύτερο αερισμό και φωτισμό των φυτών).

Στην περίπτωση που επιλέγονται οι απλές γραμμές φύτευσης, τότε οι αποστάσεις μεταξύ των γραμμών είναι 60-70 cm, ενώ οι αποστάσεις μεταξύ των φυτών πάνω στη γραμμή φύτευσης 30-50 cm, ανάλογα με την ανάπτυξη της χρησιμοποιούμενης ποικιλίας.

Στην περίπτωση των διπλών γραμμών φύτευσης, η απόσταση μεταξύ των γραμμών της κάθε διπλής γραμμής φύτευσης είναι 40-50 cm, ενώ το πλάτος των διαδρόμων, δηλαδή η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών διπλών γραμμών φύτευσης είναι 80-100 cm. Τα φυτά πάνω στη κάθε γραμμή απέχουν μεταξύ τους 30-50 cm. Οι διπλές γραμμές φύτευσης είναι περισσότερο διαδεδομένες στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες.

Εποχή σποράς:

Στις πρώιμες υπαίθριες καλλιέργειες, η σπορά γίνεται σε θερμά σπορείο (συνήθως θερμαινόμενο θερμοκήπιο) μέσα στο χειμώνα, Ιανουάριο και μεταφύτευση αρχές της άνοιξης. Στις όψιμες υπαίθριες καλλιέργειες, η σπορά γίνεται στην ύπαιθρο σε ψυχρά σπορεία (χωρίς θέρμανση) τους μήνες Μάρτιο - Απρίλιο.

Στα σπορεία, τμήματα θερμοκηπίου, οι σπόροι σπέρνονται σε κιβώτια σποράς και ακολουθεί η 1^η μεταφύτευση σε ατομικά γλαστράκια. Για ταχύτερο φύτρωμα των σπόρων, τα κιβώτια σποράς να σκεπάζονται με πλαστικό φύλλο ή γυαλί για αύξηση της υγρασίας και καλύτερη διατήρηση της θερμοκρασίας του υποστρώματος. Η θερμοκρασία του υποστρώματος πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 21°C.

Στην περίπτωση των ανοικτών, ψυχρών σπορειών, το έδαφος χωρίζεται σε αλίες πλάτους 1 m και μήκους 20-30 cm. Μεταξύ 2 διαδοχικών αλιών πάνω στην ίδια γραμμή μεσολαβεί διάδρομος μήκους 50 cm. Το έδαφος πρέπει να είναι όσο το δυνατόν περισσότερο αφρατοποιημένο. Για το λόγο αυτό πραγματοποιείται όργωμα στις αρχές του χειμώνα και προσθήκη χωνεμένης κοπριάς.

Μπορεί ακόμα η καλλιέργεια να ξεκινήσει τους φθινοπωρινούς μήνες στο εσωτερικό θερμοκηπίων. Κάτι τέτοιο όμως προϋποθέτει σύστημα θέρμανσης του χώρου καλλιέργειας των φυτών, αυξάνοντας το παραγωγικό κόστος της καλλιέργειας. Η ύπαρξη ακόμα χαμηλών θερμοκρασιών κατά τη διάρκεια της άνθησης και δεσίματος του καρπού μπορεί να προκαλέσουν το σχηματισμό παραμορφωμένων και μικρών καρπών.

Διάρκεια της καλλιέργειας:

Η διάρκεια της καλλιέργειας επηρεάζεται από τη χρησιμοποιούμενη καλλιεργητική τεχνική (κλάδεμα, υποστύλωση) και με τις επικρατούσες κλιματολογικές συνθήκες.

Καλλιεργητικές φροντίδες:

Προετοιμασία του χωραφιού:

Η προετοιμασία του χωραφιού αφορά όργωμα σε βάθος 30-40 cm κατά την περίοδο του Στις αρχές τις άνοιξης και πριν από τη μεταφύτευση των φυτών πραγματοποιείται κατεργασία του εδάφους με φρέζα για ενσωμάτωση της χωνεμένης κοπριάς και αφρατοποίηση του εδάφους. χειμώνα.

Άρδευση:

Ο επαρκής εφοδιασμός του φυτού της πιπεριάς με νερό κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης της καλλιέργειας έχει πρωταρχική σημασία στην απόδοση και στην παραγωγή ποιοτικών καρπών. Η στάγδην άρδευση (με σταγόνες) εξασφαλίζει

αποτελεσματική χρήση του νερού, έλεγχο της αλατότητας (εάν υπάρχει πρόβλημα), και εξοικονόμηση εργατικών.

Συμπλήρωση κενών θέσεων:

Εφαρμόζεται αμέσως μετά τη μεταφύτευση για να συμπληρωθούν τυχόν κενά που υπάρχουν στο χωράφι από αποτυχίες ανάπτυξης κάποιων φυτών. Το γεγονός αυτό προϋποθέτει ότι υπάρχουν επιπλέον φυτά στο σπορείο.

Λίπανση:

Είναι φυτό με ιδιαίτερα μεγάλες απαιτήσεις σε θρεπτικά συστατικά, δεδομένου ότι είναι λαχανικό που καλλιεργείται για τον καρπό του. Οι ανάγκες του φυτού πρέπει να καλύπτονται με επιφανειακές λιπάνσεις όπου ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δίνεται ώστε ο λόγος N:K να παίρνει τιμές 1:2. Σε περιπτώσεις περιορισμένης ανάπτυξης ο λόγος αυτός παίρνει τιμές 1:1.

Πριν από την εγκατάσταση της καλλιέργειας θα πρέπει να έχει προηγηθεί χλωρή λίπανση με κάποιο ψυχανθές για την προσθήκη οργανικής ουσίας και κυρίως αζώτου. Η κοπριά σε μορφή χωνεμένης προστίθεται σε ποσότητα τουλάχιστον των 3-4 τόνων πριν τη τοποθέτηση των φυτών στις τελικές θέσεις. Κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης των φυτών είναι επιθυμητή η προσθήκη ποσότητας χωνεμένης κοπριάς, καθώς η συγκομιδή καρπών απομακρύνει στοιχεία από το φυτό και κατά συνέπεια το έδαφος.

Σκαλίσματα:

Γίνονται για την καταστροφή των ζιζανίων και την ενσωμάτωση των εφαρμοζόμενων οργανικών λιπασμάτων κατά τη διάρκεια των επιφανειακών λιπάνσεων. Ακόμα είναι αναγκαία καλλιεργητική εργασία για την αφρατοποίηση του εδάφους και τον καλό αερισμό των ριζών.

Καταστροφή ζιζανίων:

Η καταστροφή των ζιζανίων επιτυγχάνεται με τα σκαλίσματα. Εναλλακτικά μπορεί να καλυφθεί η γραμμή φύτευσης με πλαστικό φύλλο μαύρου χρώματος. Η τοποθέτηση του πλαστικού φύλλο γίνεται πριν από τη μεταφύτευση των φυτών. Στην περίπτωση αυτή, η άρδευση των φυτών γίνεται με τη στάγδην μέθοδο και οι σωλήνες άρδευσης βρίσκονται κάτω από το πλαστικό φύλλο εδαφοκάλυψης.

Η ηλιοαπολύμανση ακόμα (όπως αναφέρεται παρακάτω) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την καταστροφή σπόρων ζιζανίων και υπόγειων τμημάτων πολυετών ζιζανίων.

Μπορούμε ακόμα να εφαρμόζουμε πρόγραμμα εναλλαγής των καλλιεργειών (αμειψισπορά), έτσι ώστε μετά το τέλος της καλλιέργειας της πιπεριάς ή κάποιου άλλου φυτού της ίδιας οικογένειας, να ακολουθεί χειμερινό σιτηρό ή μηδική με σκοπό να πνίξει τα ζιζάνια. Σκόπιμο είναι ακόμα να υπάρξει στο πρόγραμμα της αμειψισποράς να υπάρξει και 1 χρονιά ακαλλιέργειας κάθε 2-3 χρόνια.

Υποστύλωση:

Η υποστύλωση είναι μια απαραίτητη καλλιεργητική φροντίδα καθώς βελτιώνει τις συνθήκες ανάπτυξης του φυτού και των καρπών (καλύτερος αερισμός και φωτισμός των καρπών), μειώνει τις συνθήκες για ανάπτυξη ασθενειών και βοηθάει στον καλύτερο εντοπισμό και συλλογή των καρπών.

Για τη στήριξη αυτή χρησιμοποιείται σπάγκος, που τυλίγεται ελικοειδώς γύρω από το βλαστό, όπως συμβαίνει και στη τομάτα. Το ένα ελεύθερο άκρο δένεται στο οριζόντιο σύρμα πάνω από τη γραμμή φύτευσης των φυτών με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να μπορεί να χαλαρώνει και να τυλίγεται πάνω στο βλαστό κατά την ανάπτυξη του φυτού. Το άλλο ελεύθερο άκρο, αφού πρώτα έχει τυλιχτεί ελικοειδώς γύρω από το βλαστό, δένει με σταθερό κόμπο σε πασαλάκι που βρίσκεται στο έδαφος δίπλα ακριβώς από το φυτό.

Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί οριζόντιο δίχτυ, που τοποθετείται σε ύψος 50-60 cm πάνω από τα φυτά. Οι βλαστοί του φυτού περνούν μέσα από το δίχτυ και στη συνέχεια δεν εφαρμόζεται κάποιο κλάδεμα στα φυτά. Εάν τα φυτά παρουσιάζουν πλούσια βλάστηση τότε τοποθετείται και 2^ο οριζόντιο δίχτυ σε ύψος 30 cm πάνω από το 1^ο δίχτυ.

Τα μειονεκτήματα της μεθόδου με το οριζόντιο δίχτυ αναφέρονται στην δημιουργία ευνοϊκών συνθηκών για την ανάπτυξη μυκητολογικών ασθενειών, λόγω του πλούσιου φυλλώματος και στη δυσκολία ευρέσεως των καρπών κατά τη συγκομιδή

Κλάδεμα φυτών:

Το κλάδεμα των φυτών σχετίζεται άμεσα το τύπο της καλλιέργειας (υπαίθρια ή θερμοκηπιακή) και το σύστημα υποστύλωσης των φυτών. Στις υπαίθριες

καλλιέργειες συνήθως δεν εφαρμόζεται κάποιο κλάδεμα, ενώ στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες δεν ισχύει κάτι τέτοιο.

Στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες, όταν η υποστύλωση των φυτών γίνεται με κατακόρυφους σπάγκους τότε σε κάθε φυτό επιλέγονται 2-3 πλάγιοι βλαστοί, ενώ όταν η υποστύλωση γίνεται με οριζόντιο δίχτυ, τότε δεν εφαρμόζεται κλάδεμα.

Στην περίπτωση που εφαρμόζεται κλάδεμα των φυτών, τότε παραμένουν 2-3 πλάγιοι βλαστοί, οι οποίοι υποστυλώνονται ο καθένας ξεχωριστά, ενώ όλοι οι υπόλοιποι κλαδεύονται στο 1^ο ή 2^ο φύλλο, έτσι ώστε να σχηματιστεί ο καρπός στη βάση τους.

Ηλιοαπολύμανση του εδάφους:

Η ηλιοαπολύμανση του εδάφους αναφέρεται στην απομάκρυνση και καταστροφή των βλαβερών παθογόνων, που υπάρχουν μέσα στο έδαφος. Για την επίτευξη αυτού του τρόπου απολύμανσης του εδάφους θα πρέπει να απομακρυνθούν όλα τα υπολείμματα της προηγούμενης καλλιέργειας και στη συνέχεια να γίνει ένα πολύ καλό πότισμα. Μόλις στραγγίσει το χωράφι φρεζάρεται για να ισοπεδωθεί και να εξασφαλιστεί η καλύτερη του επαφή με το πλαστικό φύλλο.

Το πλαστικό φύλλο πρέπει να είναι διαφανές για την καλύτερη διέλευση των ακτίνων του ήλιου και στα περιθώρια του βυθίζεται μέσα σε αυλάκι και σκεπάζεται με χώμα. Η υγρασία μέσα στο έδαφος εξασφαλίζει την ανάπτυξη των ωφέλιμων μικροοργανισμών ενώ με το όργανο που έχει προηγηθεί οι βλαβεροί μικροοργανισμοί έρχονται πιο κοντά στην επιφάνεια του εδάφους και εκτίθενται σε συνθήκες υψηλότερης θερμοκρασίας.

Η όλη διαδικασία διαρκεί περίπου 1-1,5 μήνα και προϋποθέτει ότι για αυτό το χρονικό διάστημα το έδαφος του χωραφιού θα παραμείνει κενό από οποιαδήποτε καλλιέργεια. Η εφαρμογή της μεθόδου γίνεται κυρίως τους καλοκαιρινούς μήνες Ιούλιο - Αύγουστο, όπου και το έδαφος μπορεί να είναι ακάλυπτο από καλλιέργειες αλλά και είναι δυνατή η καλύτερη θέρμανση του εδάφους.

Συγκαλλιέργεια:

Η καλλιέργεια του φυτού της πιπεριάς μπορεί να συνδυαστεί με καρότο, τομάτα, φράουλα, λάχανο, σέλινο, κρεμμύδι και μέντα.

Εχθροί και ασθένειες της πιπεριάς:

Οι σοβαρότεροι εχθροί και ασθένειες, που μπορούν να αναπτυχθούν, όπως και στα υπόλοιπα σολανώδη λαχανικά, είναι οι εξής:

Σημαντικότερες εντομολογικές προσβολές της πιπεριάς

- **Αφίδες** *Myzus persicae* (πράσινη αφίδα της ροδακινιάς),
Macrosiphum euphorbiae (ροζ αφίδα της πατάτας),
Aulacorthum solani

Σύμπτωμα: Στις υπαίθριες καλλιέργειες πιπεριάς, οι προσβολές ξεκινούν από το Μάιο με τα πτερωτά άτομα του εντόμου. Τα έντομα αναπτύσσουν πολύ γρήγορα μεγάλους πληθυσμούς στην κάτω επιφάνεια κυρίως των φύλλων, όπου μωζούν τους χυμούς και προκαλούν συστροφή των φύλλων. Στη συνέχεια τα φύλλα ξεραίνονται. Η έμμεση ζημιά που προκαλούν οι αφίδες είναι η μετάδοση κάποιων ιώσεων και η ανάπτυξη της καπνιάς πάνω στα μελιτώδη εκκρίματα που εκκρίνουν τα έντομα στα φύλλα. Το κύριο πρόβλημα που δημιουργεί η καπνιά στα φύλλα είναι η μείωση της φωτοσυνθετικής τους δραστηριότητας.

Αντιμετώπιση: Ως προληπτικά μέτρα αναφέρονται η χρησιμοποίηση υγιών φυταρίων κατά τη μεταφύτευση, η χρήση κίτρινων κολλητικών παγίδων, η αφαίρεση των προσβεβλημένων βλαστών (σε μικρή προσβολή). Για το βιολογικό έλεγχο των εντόμων εισάγουμε στην καλλιέργεια τα *Aphidius ervi* (σκεύασμα ERVIPAR) και *Aphelinus abdominalis* (σκεύασμα APHILIN). Σε έντονες προσβολές μπορεί ακόμα να γίνει η εισαγωγή του *Aphidoletes aphidimyza* (σκεύασμα APHIDEND).

- **Κάμπιες** *Heliothis armigera* (πράσινο σκουλήκι),
Spodoptera littoralis (σποντόπτερα)

Σύμπτωμα: Τα τέλεια άτομα (πεταλούδες), έχουν τα 2 μπροστινά φτερά σκουρόχρωμα (καφέ) και τα 2 πίσω λαμπερά. Οι προνύμφες (κάμπιες) είναι χρώματος πράσινου ή καφέ. Η προνύμφη του πράσινου σκουληκιού έχει πλευρικά μια λευκοκάστανη κηλίδα, ενώ του σποντόπτερα έχει μαύρο κεφάλι και 2 σκοτεινές κηλίδες στο 1^ο και 8^ο κοιλιακό τμήμα.

Τα τέλεια άτομα (πεταλούδες) του εντόμου γεννούν γύρω στα 1000 ωά σε όλα τα μέρη των φυτών ξενιστών και η νύμφωση των ωών γίνεται στο

έδαφος. Στη συνέχεια οι κάμπιες ανεβαίνουν στα φυτά και δραστηριοποιούνται (τρώνε το φύλλωμα) κυρίως τις νυχτερινές ώρες. Οι 2 αυτές πεταλούδες έχουν 3-5 γενεές το χρόνο.

Αντιμετώπιση: Ως προληπτικά μέτρα αναφέρονται η καταστροφή των ζιζανίων, η αποφυγή καλλιέργειας πιπεριάς σε φυτά καλαμποκιού ή βαμβακιού, συλλογή με το χέρι των καμπιών και η χρήση φωτοπαγίδων κατά τη διάρκεια των νυχτερινών ωρών για προσέλκυση και συλλογή των καμπιών. Ακόμα η βαθιά άρωση καταστρέφει τις προνύμφες που βρίσκονται στο έδαφος, καθώς τις αποκαλύπτει στις αντίξοες συνθήκες (πχ χαμηλή θερμοκρασία του χειμώνα).

Για το βιολογικό έλεγχο των λεπιδοπτέρων χρησιμοποιούμε το *Bacillus thuringiensis*. Ακόμα το *Macrolophus caliginosus* (σκεύασμα MIRICAL), που χρησιμοποιείται για τον έλεγχο του αλευρώδη, διατηρεί το πληθυσμό του λεπιδόπτερου σε χαμηλά επίπεδα.

ο **Λιριόμυζα** *Liriomyza bryoniae*, *L. trifoliae*, *L. huldobrensis*

Σύμπτωμα: Πρόκειται για πολύ μικρές μύγες (μήκους 2mm). Οι διαχειμάζουσες (το χειμώνα) μορφές είναι νύμφες στο έδαφος και στη συνέχεια ανεβαίνουν στα ώριμα παλιά φύλλα που είναι κοντά στο έδαφος. Στη συνέχεια οι νύμφωση των επόμενων γενεών γίνεται πάνω στα φύλλα.

Το χαρακτηριστικό της προσβολής είναι οι οφιοειδής στοές πάνω στα φύλλα. Ακολουθώντας τα φύλλα πέφτουν λόγω της μειωμένης φωτοσυνθετικής τους δραστηριότητας. Μπορούν όμως να προκαλέσουν και έμμεση ζημιά στα φυτά, προκαλώντας πληγές πάνω στα φύλλα και δημιουργώντας πύλες εισόδου για άλλα παθογόνα (πχ μύκητες).

Αντιμετώπιση: Ως προληπτικά μέτρα αναφέρονται η άμεση απομάκρυνση των προσβεβλημένων φύλλων, απολύμανση του εδάφους και χρήση εντομολογικών δικτυών στα παράθυρα για αποφυγή εισόδου του εντόμου σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες. Τέλος αναφέρεται ότι η άροση καταστρέφει τις διαχειμάζουσες μορφές του εντόμου, καθώς εκθέτει τις νύμφες σε αντίξοες; Συνθήκες περιβάλλοντος (πχ χαμηλή θερμοκρασία χειμώνα). Με τις πρώτες εμφανίσεις των στοών στα φύλλα ή των εντόμων στις παγίδες κάνουμε εβδομαδιαίες εισαγωγές με μείγμα *Dacnusa sibirica* και *Diglyphus isaea* σε

αριθμό 250 άτομα/ εβδομάδα / στρέμμα ή εναλλακτικά προσθήκη μόνο του *Diglyphus isaea* 250 άτομα / εβδομάδα / στρέμμα.

- ο **Αλευρώδεις** *Trialeurodes vaporariorum* (αλευρώδης θερμοκηπίου),

Bemisia tabaci (αλευρώδης του καπνού)

Σύμπτωμα: Προσβάλλουν αρκετά είδη λαχανικών. Η ζημιά που προκαλούν στα φυτά αναφέρεται στην απομύζηση των φυτικών χυμών και στη μεταφορά ιώσεων. Στη συνέχεια τα φύλλα ξηραίνονται. Μπορεί ακόμα πάνω στα μελιτώδη εκκρίματα του αλευρώδη στα φύλλα να δημιουργηθεί καπνιά, δηλαδή ο μύκητας *Cladosporium* (όπως ακριβώς στην περίπτωση των αφίδων) και κατά συνέπεια να μειωθεί η φωτοσυνθετική δραστηριότητα του φυτού. Συνήθως η προσβολή των φυτών της καλλιέργειας ξεκινάει από γειτονικές προσβεβλημένες καλλιέργειες.

Αντιμετώπιση: Ως προληπτικά μέτρα αναφέρονται η καθαριότητα εντός του χώρου του θερμοκηπίου, η καταστροφή των ζιζανίων (πιθανών ξενιστών), η απομάκρυνση φυτικών υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας και τέλος η χρήση εντομολογικού δικτυού στα παράθυρα των θερμοκηπίων. Σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες μπορούν ακόμα να χρησιμοποιηθούν ωφέλιμα αρπακτικά έντομα.

Για τον αλευρώδη του θερμοκηπίου μπορεί να χρησιμοποιηθεί το *Encarsia Formosa*. Συνήθως μια εβδομάδα μετά τη μεταφύτευση τοποθετείται πληθυσμός 750 ατόμων από το ωφέλιμο έντομο στο στρέμμα και το ίδιο συνεχίζεται κάθε εβδομάδα. Με την εμφάνιση του εντόμου αυξάνεται ο αριθμός σε 1500 άτομα στο στρέμμα. Εάν στις μπλε παγίδες εντοπιστεί αριθμός 10-15 ατόμων αλευρώδη, τότε αυξάνεται ο πληθυσμός του ωφέλιμου που προσθέτουμε σε 3000 άτομα στο στρέμμα.

Για τον αλευρώδη του καπνού θερμοκηπίου μπορεί να χρησιμοποιηθεί το *Eretmocerus mundus*. Συνήθως το έντομο προστίθεται σε αριθμό 3000 / εβδομάδα με την πρώτη εμφάνιση του εντόμου. Εάν ο αλευρώδης παραμένει στην καλλιέργεια τότε προσθέτουμε τα βιολογικά σκευάσματα Mycotal (*Verticillium lecani*) ή Naturalis (*Beauveria bassiana*)

- ο **Θρίπες** *Thrips tabaci* (Θρίπας του καπνού),

Frankliniella occidentalis (θρίπας της Καλιφόρνιας)

Σύμπτωμα: Υποβαθμίζουν αρκετά την παραγωγή των φυτών και αποτελούν φορείς ιώσεων. Τα τέλεια άτομα του εντόμου αφήνουν τα αυγά τους πάνω σε όλα τα μαλακά μέρη του υπέργειου τμήματος (πέταλα ανθέων, φύλλα, τρυφερούς βλαστούς), ενώ οι προνύμφες παραμένουν ακίνητες και μυζούν τους χυμούς του φυτού. Τα τέλεια πάλι άτομα μυζούν χυμούς από τα φύλλα και τα άνθη. Στα φύλλα στα σημεία προσβολής δημιουργούν μια γκρίζα κηλίδα. Σε έντονες προσβολές μπορούν να προσβληθούν ακόμα και οι καρποί.

Αντιμετώπιση: Ως προληπτικά μέτρα αναφέρονται η καθαριότητα εντός του χώρου του θερμοκηπίου, η κάλυψη του εδάφους του θερμοκηπίου με πλαστικό φύλλο για περιορισμό της εξόδου των νυμφών από έδαφος και προσβολής των φυτών της καλλιέργειας, η απολύμανση του εδάφους του θερμοκηπίου με ατμό και τέλος η καταστροφή των υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας και των ζιζανίων (πιθανών ξενιστών).

- ο **Έντομα εδάφους** *Agriotes* spp. (σιδηροσκούληκα),

Agriotes spp. (αγροτίδες),

Gryllotalpa gryllotalpa (πρασάγγουρας)

Σύμπτωμα: Τα 3 αυτά έντομα εδάφους μπορεί να προσβάλλουν τα φυτά πιπεριάς κυρίως όταν η καλλιέργεια γίνεται σε ελαφρά εδάφη και πλούσια σε οργανική ουσία και υγρασία.

Οι σιδηροσκώληκες προσβάλλουν κυρίως τα νεαρά σπορόφυτα, καθώς τρέφονται με τους σπόρους στο σπορείο ή εισχωρούν στο εσωτερικό της κεντρικής ρίζας λίγο μετά τη μεταφύτευση, προκαλώντας σοβαρές ζημιές.

Οι αγροτίδες τρέφονται με το στέλεχος και τα φύλλα των νεαρών φυταρίων. Τέλος ο πρασάγγουρας (ή κρεμμυδοφάγος) τρέφεται γενικά με όλα τα υπόγεια τμήματα του φυτού, είτε είναι βλαστώνοντες σπόροι είτε ριζικό σύστημα. Το χαρακτηριστικό είναι ότι τα φυτά κόβονται στην περιοχή του λαιμού. Γενικά τα προσβεβλημένα φυτά αποσπώνται από το έδαφος αρκετά εύκολα.

Αντιμετώπιση: Ως προληπτικά μέτρα αναφέρονται η κατεργασία του εδάφους κατά τη χειμερινή περίοδο, όπου παραμένει κενό το χωράφι από καλλιέργεια,

για καταστροφή των διαχειμάζουσων μορφών του εντόμου. Με το βαθύ όργωμα οι διαχειμάζουσες μορφές, που βρίσκονται σε βαθύτερα στρώματα μέσα στο έδαφος, έρχονται στην επιφάνεια του εδάφους και εκτίθενται σε αντίξοες καιρικές συνθήκες και στους θηρευτές τους.

ο **Βρωμούσες** *Nezara viridula*

Σύμπτωμα: Τόσο οι προνύμφες όσο και τα ακμαία άτομα προσβάλλουν τους καρπούς. Στα σημεία που τσιμπούν τους καρπούς δημιουργούνται νεκρωτικές περιοχές. Εάν οι καρποί προσβληθούν σε νεαρό στάδιο ανάπτυξης (άγουροι) τότε δεν αναπτύσσονται άλλο. Εάν πάλι προσβληθούν σε μεγαλύτερο στάδιο ανάπτυξης τότε στα σημεία προσβολής (τσιμπίματα) παρουσιάζονται διάφοροι μεταχρωματισμοί του περικαρπίου.

Ακόμα οι καρποί παρουσιάζουν δυσάρεστη γεύση. Οι βρωμούσες μπορεί ακόμα να είναι φορείς άλλων προσβολών, όπως της βακτηριακής κηλίδωσης. Οι προσβολές των καρπών εκδηλώνονται κυρίως την άνοιξη, αρχές του καλοκαιριού και το φθινόπωρο.

Αντιμετώπιση: Ως προληπτικά μέτρα αναφέρονται η αποφυγή καλλιέργειας φυτών πιπεριάς σε περιοχές, που είχε εκδηλωθεί προηγουμένως η παρουσία του εντόμου και η καταστροφή των ζιζανίων καθώς αποτελούν πιθανούς ξενιστές του εντόμου.

ο **Τετράνυχος** *Tetranychus urticae*, *T. turkestanii*

Σύμπτωμα: Οι 2 αυτοί τετράνυχτοι έχουν μεγάλο εύρος ξενιστών και προσβάλλουν τα περισσότερα είδη λαχανικών. Οι διαχειμάζουσες μορφές τους είναι τα γονιμοποιημένα θηλυκά άτομα πάνω στο έδαφος, σε φυτικά υπολείμματα, στις κατασκευές του θερμοκηπίου ή και σε δέντρα. Μόλις η θερμοκρασία ανέβει πάνω από τους 12°C δραστηριοποιούνται και φωτοκούν. Κάθε θηλυκό εναποθέτει 50-90 ωά.

Η δραστηριότητα των ακαρέων παρατηρείται σε περιβάλλοντα με θερμοκρασία 10-40°C (άριστη 26-33°C) και σχετική υγρασία ατμόσφαιρας 30-70% (άριστη 30-55%). Η διάρκεια ζωής του ακαρέου είναι 7-30 ημέρες. Οι αποικίες σχηματίζονται στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, όπου δημιουργούνται ελαφρά σταχτιές κηλίδες. Οι προσβεβλημένοι νεαροί καρποί δεν αναπτύσσονται κανονικά και είναι μη εμπορεύσιμοι. Τα άνθη και οι νεαρές βλαστήσεις δεν προσβάλλονται συνήθως. Στις περιπτώσεις όμως που

αναπτυχθούν μεγάλοι πληθυσμοί τότε μπορεί να προκαλέσουν κακή ανάπτυξη των φυτών, παράμορφωση των φύλλων και πρόωρη ωρίμανση των καρπών.

Αντιμετώπιση: Ως προληπτικά μέτρα αναφέρονται η χρησιμοποίηση υγιών φυταρίων κατά τη μεταφύτευση, η χρήση κίτρινων κολλητικών παγίδων, η αφαίρεση των προσβεβλημένων βλαστών (σε μικρή προσβολή). Ακόμα το βαθύ όργωμα πριν την έναρξη της καλλιέργειας καταστρέφει τις διαχειμάζουσες μορφές των τετρανύχων καθώς τις παραχώνει σε μεγαλύτερο βάθος, η αύξηση της απόστασης μεταξύ των φυτών για καλύτερο αερισμό, η καταστροφή των ζιζανίων γύρω από την καλλιέργεια και ο συχνός έλεγχος της καλλιέργειας στα σημεία που εντοπίζονται οι προσβολές.

Ο βιολογικός τρόπος αντιμετώπισης του εντόμου αναφέρεται στην εισαγωγή 20 ατόμων /m² του *Phytoseiulus persimilis* (σκεύασμα Spidex) στα σημεία που υπάρχει έντονη προσβολή από τετράνυχο. Το αρπακτικό έντομο *Feltiella acarisuga* (σκεύασμα Spidend) μπορεί να βοηθήσει στον καλύτερο έλεγχο του τετρανύχου κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, όπου δεν ευνοείται η ανάπτυξη του *Phytoseiulus persimilis*. Στα σημεία πάλι που έχουμε έντονη προσβολή με τετράνυχο μπορούμε να εισάγουμε 15-20 άτομα του αρπακτικού *Macrolophus caliginosus* (σκεύασμα Mirical-n)

ο **Άκαρι της αργύρωσης** *Polyphagotarsonemus latus*

Σύμπτωμα: Το άκαρι αυτό έχει πολύ μεγάλο εύρος ξενιστών (παμφάγο). Στα κηπευτικά είδη προσβάλλει κυρίως την πιπερία, μελιτζάνα, πατάτα και το φασολάκι και λιγότερο τη τομάτα και αγγούρι. Ιδανικές συνθήκες ανάπτυξης του είναι η υψηλή θερμοκρασία (18-30°C) και σχετική υγρασία ατμόσφαιρας, γι αυτό αναπτύσσεται κυρίως σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες.

Ο βιολογικός κύκλος του ακάρεος κλείνει μέσα σε 4-10 ημέρες (ανάλογα με τη θερμοκρασία). Η προσβολή παρουσιάζεται σε άνθη, καρπούς και στην τρυφερή βλάστηση, περιορίζοντας αρκετά την ανάπτυξη του φυτού. Τα φύλλα στην κάτω επιφάνεια, όπου εντοπίζεται και το άκαρι, παρουσιάζουν μια αργυρόχροη εμφάνιση.

Αντιμετώπιση: Ως προληπτικά μέτρα αναφέρονται η χρησιμοποίηση υγιών φυταρίων κατά τη μεταφύτευση, η χρήση κίτρινων κολλητικών παγίδων, η αφαίρεση των προσβεβλημένων βλαστών (σε μικρή προσβολή). Ακόμα το

βαθύ όργωμα πριν την έναρξη της καλλιέργειας καταστρέφει τις διαχειμάζουσες μορφές καθώς τις παραχώνει σε μεγαλύτερο βάθος, η αύξηση της απόστασης μεταξύ των φυτών για καλύτερο αερισμό, η καταστροφή των ζιζανίων γύρω από την καλλιέργεια και ο συχνός έλεγχος της καλλιέργειας στα σημεία που εντοπίζονται οι προσβολές.

ο **Νηματώδεις**

Σύμπτωμα: Οι νηματώδεις είναι μικροσκοπικοί σκώληκες με μήκος 0,15cm, που βρίσκονται στο έδαφος και στη συνέχεια εισέρχονται μέσα στις ρίζες. Τα θηλυκά άτομα δημιουργούν όγκους πάνω στις ρίζες μέσα στους οποίους σχηματίζουν τις ωοτοκίες τους. Ο βιολογικός κύκλος τους κρατάει 15-21 ημέρες ανάλογα με τις συνθήκες. Ιδανικές συνθήκες ανάπτυξης είναι θερμοκρασία εδάφους 25-28°C και υψηλή εδαφική υγρασία.

Τα ελαφρά εδάφη διευκολύνουν τη μετακίνηση των νηματωδών και τη μετάδοση της προσβολής σε περισσότερα φυτά της καλλιέργειας. Το κύριο σύμπτωμα της προσβολής των φυτών είναι ο μαρασμός τους λόγω μη κανονικής δραστηριότητας των ριζών.

Αντιμετώπιση: Ως προληπτικά μέτρα αναφέρονται η χρησιμοποίηση υγιών φυταρίων κατά τη μεταφύτευση, οι καλλιεργητικές φροντίδες των φυτών να γίνονται πρώτα στα υγιή χωράφια και στη συνέχεια στα προσβεβλημένα για αποφυγή νέας μόλυνσης.

Η αμειψισπορά με φυτά που ανήκουν στην οικογένεια των κραμβοειδών λαχανικών (λάχανο, κουνουπίδι κα) ή στα βολβώδη λαχανικά (κρεμμύδι, σκόρδο, πράσο).

Η καλλιέργεια με κατηφέ έχει δείξει ότι μειώνει αρκετά το πληθυσμό των νηματωδών. Τέλος 2-3 οργώματα κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού (όπου δεν υπάρχει καμία καλλιέργεια στο χωράφι) ή η πλημμύρα του χωραφιού κατά τη διάρκεια του χειμώνα περιορίζουν αρκετά τον αριθμό των διαχειμάζουσων μορφών των νηματωδών.

Σημαντικότερες μυκητολογικές ασθένειες της πιπεριάς

ο **Περονόσπορος *Phytophthora tabacina***

Σύμπτωμα: Εντοπίζεται σε φυτά πιπεριάς, σε άλλα καλλιεργούμενα είδη αλλά και σε είδη του γένους *Nicotiana* (όπως ο καρπός). Αποτελεί αρκετά

διαδεδομένη μυκητολογική προσβολή και προκαλεί μεγάλες ζημιές τόσο κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης των καρπών όσο μετά τη συγκομιδή κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης αυτών. Προσβάλλει κυρίως τη τομάτα, πιπεριά και την πατάτα και σπάνια τη μελιτζάνα.

Τα συμπτώματα είναι ορατά σε όλα τα μέρη του φυτού και εκδηλώνονται με τη μορφή υποκίτρινων κηλίδων αρχικά στα κατώτερα φύλλα, που στη συνέχεια γίνονται καστανόμαυρες. Οι κηλίδες τελικά ξεραίνονται. Στο κάτω μέρος των φύλλων και στην περιοχή αυτών των κηλίδων σχηματίζεται λευκή εξάνθηση. Για την εξάπλωση της ασθένειας απαιτούνται συνθήκες υψηλής σχετικής υγρασίας (90%) και μέσης θερμοκρασίας (10°C) για τουλάχιστον 8 ώρες (κυρίως κατά τη διάρκεια της νύχτας).

Αντιμετώπιση: Η ασθένεια μπορεί να ελεγχθεί σε θερμοκηπιακή καλλιέργεια αρκετά με αερισμό του χώρου, καθώς επιτυγχάνεται ικανοποιητικός έλεγχος της σχετικής υγρασίας της ατμόσφαιρας. Επιπλέον καλό είναι να χρησιμοποιούνται υγιή σπορόφυτα κατά τη μεταφύτευση και η αποφυγή ύπαρξης φυτών τομάτας ή πατάτας σε διπλανή καλλιέργεια. Σε έντονες προσβολές τα φυτά ψεκάζονται με χαλκό ή κατάλληλα χαλκούχα σκευάσματα που επιτρέπονται στη βιολογική καλλιέργεια.

○ ***Pythium spp.***

Σύμπτωμα: Το παθογόνο βρίσκεται στο έδαφος και προσβάλλει όλα τα μέρη του φυτού και προκαλεί τήξεις των νεαρών φυταρίων και σήψεις στους καρπούς και στις ρίζες. Το σημείο προσβολής έχει χρώμα αρχικά λευκοκίτρινο και τελικά καστανό. Σε συνθήκες υψηλής υγρασίας στα προσβεβλημένα σημεία δημιουργείται πλούσιο λευκό μυκήλιο και πάνω σε αυτό σχηματίζονται τα ζωοσπόρια, που αποτελούν τα μολύσματα που μεταφέρονται με τη βροχή, το νερό άρδευσης, τον άνθρωπο και τα εργαλεία.

Αντιμετώπιση: Βασικό προληπτικό μέτρο αποτελεί η άμεση απομάκρυνση των προσβεβλημένων φυτών από την καλλιέργεια. Ως θεραπευτικό μέτρο αναφέρεται η εφαρμογή θειοχαλκίνης (γαλαζόπετρα) με ριζοπότισμα.

○ **Φυτόφθορα**

Phytophthora capsici, *P. parasitica*, *P. citrophthora*, *P. criptogea*

Σύμπτωμα: Προσβάλλουν όλα τα μέρη του φυτού προκαλώντας τήξεις, έλκη στο λαιμό, σήψεις στις ρίζες και τους καρπούς. Η προσβολή ξεκινάει με

υδατώδεις κηλίδες που σχηματίζονται στην περιοχή του λαιμού του φυτού και στους καρπούς, που ακουμπούν στο έδαφος. Το παθογόνο παραμένει στο έδαφος για πολλά χρόνια. Ιδανικές συνθήκες για την εκδήλωση της προσβολής είναι υψηλή εδαφική υγρασία και θερμοκρασία 18-30°C.

Αντιμετώπιση: Συνιστώνται τα ίδια μέτρα όπως αναφέρονται και στην αντιμετώπιση του *Pythium*. Επιπλέον αναφέρεται η αποφυγή σπορείων με συνεκτικό έδαφος και η εφαρμογή ποτισμάτων σε αραιά χρονικά διαστήματα. Τα υπολείμματα από προηγούμενη καλλιέργεια φυτών της ίδιας οικογένειας θα πρέπει να απομακρύνονται, για την αποφυγή πιθανής μετάδοσης της ασθένειας. Η μεταφύτευση πρέπει να γίνεται μόνο σε υγιή φυτά και αυτά θα πρέπει να φυτεύονται σε μεγαλύτερες αποστάσεις για καλύτερο αερισμό των φυτών.

Σε περίπτωση παρουσίας της ασθένειας, τα φυτά θα πρέπει να απομακρύνονται με όσο το δυνατόν μεγαλύτερο τμήμα του ριζικού συστήματος. Τέλος οι καρποί δεν θα πρέπει να έρχονται σε επαφή με το έδαφος γιατί αυξάνεται ο κίνδυνος προσβολής τους από την ασθένεια.

ο **Ριζοκτόνια** *Rhizoktonia solani*

Σύμπτωμα: Το παθογόνο προσβάλλει τα φυτά σε όλα τα στάδια ανάπτυξης τους, προκαλώντας, τήξεις νεαρών φυταρίων, καστανέρυθρα έλκη στην περιοχή του λαιμού, σηψιριζίες και σήψεις στα φύλλα και στους καρπούς. Στα έλκη στην περιοχή του λαιμού σχηματίζεται καστανό μυκήλιο. Οι προσβεβλημένες ρίζες τελικά νεκρώνονται και το ίδιο και τα φύλλα νεκρώνονται μετά από τη προσβολή τους από το παθογόνο.

Οι καρποί που ακουμπούν στο χώμα ή βρίσκονται πολύ κοντά στο έδαφος σκληρές, εμφανίζουν καστανές και με ομόκεντρους κύκλους κηλίδες. Ακολούθως γίνονται μαλακές και βυθίζονται. Ο μύκητας διατηρείται στο έδαφος και στα φυτικά υπολείμματα και η εκδήλωση της ασθένειας ευνοείται από θερμοκρασίες 15-20°C.

Αντιμετώπιση: Συνιστώνται τα ίδια προληπτικά και θεραπευτικά μέτρα, όπως αναφέρονται και στην αντιμετώπιση του μύκητα εδάφους *Pythium* και *Phytophthora*.

ο **Φελλώδης σηψιρριζία - Πυρηνοχαίτα** *Pyrenochaeta lycopersici*

Σύμπτωμα: Πρόκειται για παθογόνο εδάφους, που προσβάλλει τις ρίζες, προκαλώντας καστανό μεταχρωματισμό και σήψη του φλοιού. Στις μεγαλύτερης ηλικίας ρίζες, προκαλεί αποφέλλωση των προσβεβλημένων ιστών. Συνήθως το παθογόνο εισέρχεται στο φυτό από πληγές στις ρίζες. Ιδανικές θερμοκρασίες για την ανάπτυξη της ασθένειας είναι 15-20°C.

Αντιμετώπιση: Η ηλιοαπολύμανση αποτελεί τον κυριότερο τρόπο αντιμετώπισης της ασθένειας, καθώς έχει αποδειχθεί αποτελεσματικότερη ακόμα και από χημική απολύμανση του εδάφους. Εναλλακτικά η καλλιέργεια της πιπεριάς εντάσσεται σε κάποιο πρόγραμμα αμειψισποράς και παράχωμα των ασθενικών φυτών για ανάπτυξη καινούριων υγιών ριζών. Υπάρχουν ακόμα και ανθεκτικά υβρίδια πιπεριάς ή ανθεκτικά υποκείμενα πάνω στα οποία μπορεί να γίνει ο εμβολιασμός των επιθυμητών ποικιλιών.

ο **Σκληροτινίαση** *Sclerotinia sclerotiorum*

Σύμπτωμα: Το παθογόνο, που είναι μύκητας εδάφους, προσβάλλει κυρίως τα αναπτυγμένα φυτά στην περιοχή του λαιμού, στο στέλεχος και τους καρπούς. Στην περιοχή του λαιμού σχηματίζεται υδατώδης μεταχρωματισμός. Τελικά η προσβεβλημένη περιοχή σχίζεται. Στα σημεία προσβολής και κάτω από συνθήκες υπερβολικής υγρασίας σχηματίζεται περιοχή λευκού χρώματος (μυκήλιο) με μαύρα στίγματα (σπόρια του μύκητα). Στους καρπούς προκαλούνται μαλακές υγρές σήψεις καθώς και επίσης μετασυλλεκτικές σήψεις.

Αντιμετώπιση: Η ασθένεια αναπτύσσεται σε συνθήκες υψηλής υγρασίας του εδάφους και γι αυτό κύριο μέτρο πρόληψης αποτελεί η αποφυγή υπερβολικής υγρασίας στο έδαφος. Η εφαρμογή 3-4ετούς αμειψισποράς και η απομάκρυνση των προσβεβλημένων φυτών μειώνουν αρκετά την πιθανότητα εμφάνισης της ασθένειας. Η εδαφοκάλυψη με μαύρο πλαστικό ή το λιάσιμο του εδάφους σε περιόδους που δεν υπάρχει καλλιέργεια στο έδαφος βοηθάει στην καταπολέμηση της ασθένειας

ο **Σκληροτίαση** *Sclerotium rolfsii*

Σύμπτωμα: Το παθογόνο εντοπίζεται στο έδαφος και προσβάλλει όλα τα μέρη του φυτού (ρίζα και υπέργειο τμήμα) και σε όλα τα στάδια ανάπτυξης του. Προκαλεί ακόμα τήξεις σπορίων και μετασυλλεκτικές σήψεις στους καρπούς.

Στα σημεία προσβολής και κάτω από συνθήκες υπερβολικής υγρασίας σχηματίζεται πλούσιο λευκού χρώματος μυκήλιο με καστανά στίγματα (σπόρια του μύκητα). Η ασθένεια ευνοείται από συνθήκες κακής στράγγισης του εδάφους, χαμηλού pH και υψηλής θερμοκρασίας (30-35°C).

Αντιμετώπιση: Η ασθένεια αναπτύσσεται σε συνθήκες υψηλής υγρασίας του εδάφους και γι αυτό κύριο μέτρο πρόληψης αποτελεί η αποφυγή υπερβολικής υγρασίας στο έδαφος.

- ο **Αδρομυκώσεις**

Φουζάριο *Fuzarium oxysporum* f.sp.capsici

Βερτισίλλιο *Verticillium dahliae*

Σύμπτωμα: Πρόκειται για παθογόνα που ζουν στο έδαφος και προκαλούν σοβαρές ζημιές στα προσβεβλημένα φυτά. Η προσβολή ξεκινάει από το ριζικό σύστημα και στη συνέχεια τα παθογόνα εισέρχονται στα αγγεία του ξύλου του φυτού και δυσχεραίνουν την κυκλοφορία του νερού και τελικά προκαλούν ξήρανση των φυτών λόγω ελλιπής τροφοδοσίας του σε νερό. Αρχικά μαραίνεται το μισό φυλλάριο, ενώ στα κατώτερα φύλλα εμφανίζονται μεσονεύριες χλωρώσεις.

Το φυτό παρουσιάζει μάρανση. Αρχικά τα παλαιότερα φύλλα εμφανίζουν μεσονεύριες χλωρώσεις και στη συνέχεια πέφτουν. Τα ίδια συμπτώματα παρουσιάζουν στη συνέχεια και τα ανώτερα φύλλα.

Η χαρακτηριστική ένδειξη της προσβολής των φυτών από αυτά τα 2 παθογόνα είναι ο καστανός μεταχρωματισμός των αγγείων του ξύλου σε κάθετη τομή του στελέχους του φυτού. Τα παθογόνα παραμένουν στα φυτικά υπολείμματα του εδάφους για μεγάλο χρονικό διάστημα. Η περίσσεια αζώτου, η μικρή φωτοπερίοδος και η έλλειψη φωτισμού κάνουν τα φυτά περισσότερο ευπαθή στην προσβολή.

Αντιμετώπιση: Η ασθένεια αναπτύσσεται σε συνθήκες υψηλής υγρασίας του εδάφους και γι αυτό κύριο μέτρο πρόληψης αποτελεί η αποφυγή υπερβολικής υγρασίας στο έδαφος και βελτίωση της στράγγισης του εδάφους.

Η υπερβολική αζωτούχα λίπανση των φυτών προκαλεί έντονα συμπτώματα των φυτών από τα 2 παθογόνα, καθώς δημιουργούνται ευνοϊκότερες συνθήκες για την ανάπτυξη τους. Ακόμα η υπερβολική άρδευση των φυτών προκαλεί εντονότερα συμπτώματα στα ασθενή φυτά.

Η εφαρμογή 3-4ετούς αμειψισποράς, η απομάκρυνση των προσβεβλημένων φυτών και η καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας μειώνουν αρκετά την πιθανότητα εμφάνισης της ασθένειας. Σημαντική κρίνεται ακόμα η απολύμανση του εδάφους (σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες) με ατμό και η ηλιοαπολύμανση κατά τους καλοκαιρινούς μήνες.

ο **Αλτερναρίωση** *Alternaria solani*, *A. alternata*

Σύμπτωμα: Το *Alternaria solani* προσβάλλει τα φυτά της πιπεριάς σε όλα τα στάδια ανάπτυξης του. Αρχικά εμφανίζονται στα κατώτερα παλιά φύλλα με τη μορφή καστανού χρώματος κυκλικών ή γωνιωδών κηλίδων, που παρουσιάζουν συγκεντρικούς κύκλους. Αντίστοιχες κηλίδες και επιπλέον βυθισμένες μπορεί να εμφανιστούν σε όλα τα μέρη του φυτού, ακόμα και στους καρπούς.

Στην περίπτωση του *A. alternata* τα συμπτώματα είναι μετασυλλεκτικά πάνω στους καρπούς. Συγκεκριμένα στην αρχή οι κηλίδες είναι υδαρείς και γκρίζου χρώματος, ενώ στη συνέχεια καστανές, ελαφρά βυθισμένες και με εξάνθηση μαύρου χρώματος.

Το παθογόνο εντοπίζονται στο έδαφος, στα υπολείμματα από προηγούμενη καλλιέργεια, σε μολυσμένους σπόρους, μολυσμένα φυτάρια κατά τη μεταφύτευση και σε ζιζάνια. Η μόλυνση ξεκινάει με σπόρια του μύκητα, που μεταφέρονται τον άνεμο, βροχή ή με τον ίδιο τον άνθρωπο.

Αντιμετώπιση: Η ασθένεια αναπτύσσεται σε συνθήκες υψηλής υγρασίας του εδάφους και γι αυτό κύριο μέτρο πρόληψης αποτελεί η αποφυγή υπερβολικής υγρασίας στο έδαφος για την αποφυγή βλάστησης των σπορίων του μύκητα. Ως προληπτικά μέτρα αναφέρονται η χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού (σπόρου ή νεαρά φυτάρια κατά τη μεταφύτευση). Ακόμα η σωστή θρέψη των φυτών, συντελεί στην ανθεκτικότητα των φυτών στην προσβολή από τα παθογόνα. Η χρήση ποικιλιών ή υβριδίων ανθεκτικών στην ασθένεια και η καταστροφή υπολειμμάτων προηγούμενης καλλιέργειας φυτών πιπεριάς, μελιτζάνας και πατάτας κρίνεται αναγκαία στη περίπτωση αποφυγής της προσβολής.

ο **Τεφρά σήψη - Βοτρύτης** *Botrytis cinerea*

Σύμπτωμα: Πρόκειται για παθογόνο που προσβάλλει αρκετά είδη λαχανικών και εμφανίζεται κυρίως σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες, προσβάλλοντας όλα

τα μέρη του φυτού. Οι προσβεβλημένοι ιστοί του στελέχους μαλακώνουν, γίνονται υδαρείς και στη συνέχεια νεκρώνονται. Πάνω στα φύλλα και σε πληγές πάνω στο στέλεχος σχηματίζονται κηλίδες, εντοπισμένες σε ομόκεντρους κύκλους. Οι κηλίδες μοιάζουν αρκετά με εκείνες της αλτερνάριας, αλλά εδώ καλύπτονται με χαρακτηριστικό γκρίζο μυκήλιο. Στους καρπούς η προσβολή ξεκινάει από τα σέπαλα και στη συνέχεια εισέρχεται στον καρπό, προκαλώντας μαλάκωμα. Τα συμπτώματα ξεκινούν από το κάτω μέρος του καρπού. Το παθογόνο προκαλεί και μετασυλλεκτικές σήψεις, χωρίς να είναι αρχικά ορατή η προσβολή των καρπών.

Για την ανάπτυξη του παθογόνου είναι απαραίτητη η υψηλή υγρασία (πχ βροχοπτώσεις) και θερμοκρασία 15-20°C. Η μεταφορά του μολύσματος (κονίδια του μύκητα) γίνεται κυρίως με άνεμο. Το παθογόνο συμπεριφέρεται ως σαπρόφυτο, καθώς παρουσιάζεται πάνω στους νεκρούς φυτικούς ιστούς (πληγές, νεκρά σέπαλα κ).

Αντιμετώπιση: Η ασθένεια αναπτύσσεται σε συνθήκες υψηλής υγρασίας του εδάφους και της ατμόσφαιρας. Γι αυτό κύριο μέτρο πρόληψης αποτελεί η αποφυγή υπερβολικής υγρασίας στο χώρο ανάπτυξης των φυτών (κυρίως στο θερμοκήπιο).

Σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες καλό είναι να λαμβάνονται προληπτικά μέτρα, όπως αύξηση της νυχτερινής θερμοκρασίας και αύξηση του αερισμού κατά τη διάρκεια της ημέρας. Ακόμα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ανθεκτικά υποκείμενα, αραιή φύτευση ή απομάκρυνση των παλιών ξεραμένων φύλλων (λόγω ηλικίας).

Η σωστή θρέψη των φυτών και η μείωση της διαφοράς θερμοκρασίας μεταξύ ημέρας και νύχτας, όταν η διαφορά είναι μεγάλη, μειώνει την πιθανότητα εξασθένησης των φυτών και προσβολής τους από το παθογόνο.

- ο **Ωίδιο** *Leveillula taurica* (ατελής μορφή) και *Oidiopsis taurica* (τέλεια μορφή)
Σύμπτωμα: Το παθογόνο προσβάλλει κυρίως τα ώριμα φύλλα και αναπτύσσεται περισσότερο σε ξηρές περιοχές. Πάνω στα φύλλα σχηματίζονται συνήθως κυκλικές κηλίδες και κάτω από ευνοϊκές μπορεί να σχηματιστεί υπόλευκη εξάνθηση στην επάνω επιφάνεια των φύλλων ακριβώς πάνω από τις κηλίδες. Τα κονίδια του μύκητα μεταφέρονται με τον αέρα και αποτελούν τα αρχικά μολύσματα των φυτών. Ιδανικές συνθήκες για την

ανάπτυξη της ασθένειας είναι θερμοκρασία 25°C και χαμηλή σχετική υγρασία (μέχρι 75%).

Αντιμετώπιση: Σε υπαίθριες καλλιέργειες πιπεριάς, το θειάφισμα των φυτών δίνει πολύ καλά αποτελέσματα. Σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες το θειάφισμα δρα προληπτικά και θεραπευτικά με την προϋπόθεση ότι η θερμοκρασία δε θα είναι υψηλή για την αποφυγή καψίματος των φυτών.

ο **Ανθράκωση** *Colletotrichum capsici*, *C. cocccdes*, *C. gloeosporiodes*

Σύμπτωμα: Το κύριο σύμπτωμα της ασθένειας είναι η εμφάνιση κυκλικών, υδαρών κηλίδων, πάνω σε ώριμους καρπούς. Στη συνέχεια οι κηλίδες αποκτούν καστανό μεταχρωματισμό και εμφανίζονται ελαφρώς βυθισμένες. Τα συμπτώματα αυτά παρουσιάζονται συνήθως μετά τη συγκομιδή. Σε συνθήκες έντονης υγρασίας παρουσιάζεται πάνω στις κηλίδες πορτοκαλοκάστανος μεταχρωματισμός, υπό τη μορφή ομόκεντρων συγκεντρικών κύκλων, που αποτελούν τα σπόρια του μύκητα. Το παθογόνο παραμένει πάνω στα υπολείμματα της καλλιέργειας και σε ζιζάνια και με τη βοήθεια των σταγόνων της βροχής μεταφέρεται και στα φυτά της καλλιέργειας μας. Ιδανικές συνθήκες για την ανάπτυξη του παθογόνου είναι 25-30°C.

Αντιμετώπιση: Κυρίως συστήνονται προληπτικά μέτρα για την αντιμετώπιση της ασθένειας και λιγότερο θεραπευτικά μέτρα. Τέτοια μέτρα είναι η χρησιμοποίηση υγιούς σπόρου και φυταρίων κατά τη μεταφύτευση. Η άρδευση των φυτών δεν πρέπει να γίνεται με τεχνητή βροχή και γενικά διαβροχή του φυλλώματος και των καρπών.

Η καταστροφή των υπολειμμάτων από προηγούμενη καλλιέργεια και των ζιζανίων γύρω από τα φυτά για περιορισμό διάδοσης των μολυσμάτων.

Η συντήρηση των καρπών πρέπει να γίνεται σε χαμηλή θερμοκρασία, γύρω στους 10°C για επιβράδυνση της ανάπτυξης του μύκητα.

ο **Κλαδοσπορίωση** *Cladosporium herbarum*, *C. cladosporioides*

Σύμπτωμα: Τα συμπτώματα αναφέρονται στην εμφάνιση κυκλικών, ελαφρά βυθισμένων κηλίδων και την παρουσία εξάνθησης μαύρου χρώματος σε συνθήκες υψηλής υγρασίας. Η εκδήλωση αυτών των συμπτωμάτων γίνεται κυρίως μετά τη συγκομιδή των καρπών. Η επιβίωση του μύκητα γίνεται σε

υπολείμματα της προηγούμενης καλλιέργειας, ενώ η μετάδοση του γίνεται με το σπόρο και με τη βοήθεια του ανέμου.

Αντιμετώπιση: Εφαρμόζονται τα ίδια προληπτικά μέτρα όπως και στην περίπτωση της ανθράκωσης.

ο **Σήψη καρπών από τον μύκητα *Rhizopus stolonifer***

Σύμπτωμα: Προκαλούνται μετασυλλεκτικά συμπτώματα στους καρπούς και μεταφέρονται από τον ένα μολυσμένο καρπό στον διπλανό υγιή κατά τη διάρκεια της συντήρησής τους. Εμφανίζονται με τη μορφή υγρής σήψης που εκδηλώνονται σε ολόκληρο το φυτό και πάνω σε αυτή σχηματίζεται λευκή εξάνθηση. Το παθογόνο παραμένει στα φυτικά υπολείμματα της προηγούμενης καλλιέργειας και οι μολύνσεις των καρπών ξεκινούν συνήθως από κάποια πληγή που υπάρχει πάνω σε αυτούς. Ιδανικές συνθήκες για την εκδήλωση της ασθένειας είναι θερμοκρασία γύρω στους 25°C και υψηλή σχετική υγρασία.

Αντιμετώπιση: Εφαρμόζονται τα ίδια προληπτικά μέτρα όπως και στην περίπτωση της ανθράκωσης.

Σημαντικότερες βακτηριολογικές ασθένειες της πιπεριάς

ο **Βακτηριακή στιγματώση *Pseudomonas syringae* pv. *capsici***

Σύμπτωμα: Αρκετά διαδεδομένη ασθένεια στην Ελλάδα, που εντοπίζεται στη τομάτα και την πιπεριά. Η ασθένεια προσβάλλει όλα τα μέρη του φυτού. Στα φύλλα σχηματίζονται σκουρόχρωμες γωνιώδεις κηλίδες, που περιβάλλονται κίτρινη άλω. Στη συνέχεια οι κηλίδες ενώνονται και σχηματίζουν ολόκληρες νεκρωτικές περιοχές πάνω στα φύλλα. Στα υπόλοιπα μέρη του φυτού, μίσχους, ποδίσκους, βλαστούς και καρπούς σχηματίζονται πάλι κηλίδες σκούρου χρώματος χωρίς όμως την περιμετρική κίτρινη άλω. Στους καρπούς οι κηλίδες είναι ελαφρώς υπερυψωμένες.

Η μετάδοσης της ασθένειας γίνεται με μολυσμένο σπόρο και με το συνδυασμό βροχής και ανέμου. Το παθογόνο παραμένει στο έδαφος, στη περιοχή του ριζικού συστήματος ή επιφυτικά πάνω σε άλλα φυτά. Ιδανικές συνθήκες για την εξάπλωση της ασθένειας είναι θερμοκρασία 25°C και υψηλή σχετική υγρασία 80%.

Αντιμετώπιση: Κύριο προληπτικό μέτρο αποτελεί η ξερίζωση των προσβεβλημένων φυτών με όσο το δυνατό περισσότερο ριζικό σύστημα και η καταστροφή τους.

Η άρδευση των φυτών θα πρέπει να γίνεται με σταγόνες και όχι με καταιονισμό ή με αυλάκια, για την αποφυγή διαβροχής των φυτών. Ιδιαίτερα τα ασθενικά φυτά θα πρέπει να σταματήσουν να αρδεύονται για την αποφυγή διάδοσης των παθογόνων. Στην περίπτωση εντοπισμού της ασθένειας στην καλλιέργεια θα πρέπει μετά τη τελευταία συγκομιδή των φυτών να καταστραφούν.

Η ζετής αμειψισπορά με φυτά, που δεν προσβάλλονται από την ασθένεια κρίνεται αναγκαία.

Οι χρησιμοποιούμενοι σπόροι πρέπει να είναι υγιείς ή διαφορετικά να γίνεται προληπτική απολύμανση τους με εμβάπτιση των σπόρων σε ζεστό νερό (50°C) για διάρκεια περίπου 25 λεπτών. Ακόμη θετικό θεωρείται η χρήση ανθεκτικών ποικιλιών και η καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας.

ο **Βακτηριακή κηλίδωση *Xanthomonas vesicatoria*,**

(*Xanthomonas campestris* pv. *Vesicatoria*)

Σύμπτωμα: Το παθογόνο παρουσιάζεται σε καλλιέργειες τομάτας και πιπεριάς. Κύριο σύμπτωμα της ασθένειας είναι κηλίδες σε φύλλα, στέλεχος και καρπούς, που στη συνέχεια όμως εδώ ξηραίνονται. Τα φύλλα επιπλέον κιτρινίζουν περιμετρικά.

Αντιμετώπιση: Για την καταπολέμηση της συγκεκριμένης ασθένειας προτείνονται τα ίδια μέτρα, όπως αναφέρονται για τη βακτηριακή στιγματώση.

Σημαντικότερες ιολογικές ασθένειες της πιπεριάς

ο **Ιός του κίτρινου καρουλιάσματος των φύλλων της τομάτας**

(Tomato yellow leaf curl virus, TYLCV)

Σύμπτωμα: Η συγκεκριμένη ίωση δεν είναι αρκετά συνηθισμένη σε καλλιέργειες πιπεριάς στη χώρα μας.

Το χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι νανισμός των φυτών και κατσάρωμα των νεαρών φύλλων της κορυφής. Όταν τα φυτά προσβληθούν σε

μεγαλύτερο στάδιο ανάπτυξης τότε σταματούν να αναπτύσσονται άλλο και να σχηματίζουν καινούριους σταυρούς.

Ο ιός παραμένει σε φυτικά υπολείμματα προηγούμενων καλλιεργειών (τομάτα, καπνός, φασόλι, πιπεριά, μελιτζάνα και φακή). Μοναδικός τρόπος μεταφοράς του ιού είναι με τον αλευρώδη του καπνού (*Bemisia tabaci*).

Αντιμετώπιση: Κύριο προληπτικό μέτρο αποτελεί η αποφυγή μόλυνσης των φυτών. Τέτοια μέτρα αποτελεί η τοποθέτηση εντομοστεγών δικτυών στα παράθυρα των θερμοκηπίων, η χρήση κίτρινων παγίδων στο εσωτερικό του θερμοκηπίου, η χρήση υγιών φυτών κατά τη μεταφύτευση, η καταστροφή των προσβεβλημένων φυτών της καλλιέργειας και αυτοφυών πιθανών ξενιστών πριν από την εγκατάσταση της καλλιέργειας (θερμοκηπιακή καλλιέργεια). Στις υπαίθριες πάλι καλλιέργειες πιπεριάς μπορεί να χρησιμοποιηθεί δίχτυ σκίασης για την αποφυγή εισόδου του αλευρώδη. Ακόμα μπορεί να χρησιμοποιηθούν ανθεκτικές ποικιλίες και υβρίδια.

ο **Ιός του κηλιδωτού μαρασμού της τομάτας**

(Tomato spotted with virus, TSWV)

Σύμπτωμα: Ο ιός προσβάλλει ακόμα τη τομάτα, τη μελιτζάνα και τον καπνό. Η μετάδοση του ιού σε πιπεριά και τομάτα γίνεται με το θρίπα της Καλιφόρνιας, ενώ σε φυτά καπνού η μετάδοση της ασθένειας γίνεται με το θρίπα του καπνού (*Thrips tabacci*).

Το χαρακτηριστικό σύμπτωμα της συγκεκριμένης προσβολής είναι ο σχηματισμός γκριζών κηλίδων πάνω στα φύλλα. Τα φύλλα στη συνέχεια καρουλιάζουν και νεκρώνονται. Οι καρποί από τα προσβεβλημένα φυτά παρουσιάζουν κηλίδες κατά ομόκεντρους κύκλους. Οι νέες βλαστήσεις είναι ξερές και τα φυτά παρουσιάζουν νανισμό. Εάν η προσβολή εκδηλωθεί σε νεαρά φυτά, τότε αυτά μετά από λίγες εβδομάδες καταστρέφονται.

Αντιμετώπιση: Κύρια προληπτικά μέτρα αποτελούν η καταστροφή των προσβεβλημένων φυτών και των ζιζανίων τόσο στην περιοχή του σπορείου όσο και στην καλλιέργεια. Στην περίπτωση που έχει εντοπιστεί ο ιός σε κάποια περιοχή καλό είναι να αποφεύγεται η καλλιέργεια 2-3 χρόνια. Τέλος θα πρέπει να ληφθούν μέτρα για την καταπολέμηση των φορέων του ιού, δηλαδή του θρίπα.

Μετά το τέλος της καλλιέργειας σε περιοχές που υπάρχουν αντίστοιχα συμπτώματα προτείνεται η αγρανάπαυση του εδάφους για τουλάχιστον 1 μήνα μέχρι την επόμενη καλλιέργεια για περιορισμό του πληθυσμού των φυτών.

ο **Ιός του θαμνώδους νανισμού της τομάτας**

(Tomato bushy stunt virus, TBSV)

Σύμπτωμα: Η συγκεκριμένη ίωση δεν είναι αρκετά συνηθισμένη στην Ελλάδα, αλλά μπορεί να προσβάλει τομάτα, πιπεριά και μελιτζάνα. Χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι η νέκρωση του κορυφαίου μεριστώματος (περιορισμός της βλαστικής ανάπτυξης), ο νανισμός των φυτών και η υποβάθμιση της παραγωγής καρπών (ποσοτικά και ποιοτικά).

Η μετάδοση της ασθένειας γίνεται μέσω άλλων μολυσμένων φυτών (με το χυμό των φυτών) ή ακόμα και με μολυσμένο σπόρο. Ο συγκεκριμένος ιός παρουσιάζει ανθεκτικότητα στην υψηλή θερμοκρασία και επιβιώνει πάνω στα φυτικά υπολείμματα και στο έδαφος για 5-7 μήνες μέχρι να προσβάλει την επόμενη καλλιέργεια.

Αντιμετώπιση: Κύρια προληπτικά μέτρα αποτελούν η χρησιμοποίηση υγιούς σπόρου, εφαρμογή αμειψισποράς στην καλλιέργεια τομάτας, μελιτζάνας και πιπεριάς (τουλάχιστον 1 χρόνο) και άμεση καταστροφή προσβεβλημένων φυτών.

ο **Ιός του μωσαϊκού του καπνού** (Tobacco mosaic virus, TMV)

Σύμπτωμα: Η συγκεκριμένη ίωση είναι αρκετά διαδεδομένη στην Ελλάδα, και προσβάλλει όλα τα σολανώδη λαχανικά με εξαίρεση τη μελιτζάνα (παρουσιάζει μεγαλύτερη ανθεκτικότητα). Έχουν εντοπιστεί διάφορες φυλές του παθογόνου με διαφορετική εμφάνιση συμπτωμάτων πάνω στα φυτά και διαφορετικούς ξενιστές.

Μια φυλή του ιού προκαλεί χλώρωση των νεύρων των φύλλων, μείωση της βλαστικής ανάπτυξης του φυτού και παραμόρφωση των φύλλων (καρούλιασμα, κατσάρωμα και νημάτωση).

Άλλη φυλή πάλι προκαλεί βυθισμένες νεκρώσεις στα νεύρα, τους βλαστούς και τους μίσχους των φύλλων και νεκρωτικές κηλίδες σε φύλλα και καρπούς. Τέλος παρουσιάζονται και συμπτώματα ποικιλόχρωσης στα φύλλα, νανισμού των φυτών και μεγάλες κυκλικές νεκρωτικές κηλίδες στους καρπούς.

Η μετάδοση της ασθένειας γίνεται με τον άνθρωπο κατά τη διάρκεια των καλλιεργητικών φροντίδων της καλλιέργειας, με μολυσμένο σπόρο, με επαφή μολυσμένων φυτών (της καλλιέργειας ή ζιζανίων - ξενιστών) σε υγιή φυτά.

Αντιμετώπιση: Κύρια προληπτικά μέτρα αποτελούν η χρησιμοποίηση υγιούς σπόρου, εφαρμογή αμειψισποράς στην καλλιέργεια τομάτας, μελιτζάνας, πιπεριάς, πατάτας και καπνού (ο ιός παραμένει στο έδαφος για χρόνια), άμεση καταστροφή προσβεβλημένων φυτών ή άλλων ζιζανίων - ξενιστών του ιού, απολύμανση του εδάφους με ατμό (εάν είναι εφικτό κάτι τέτοιο) και προσοχή κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των καλλιεργητικών φροντίδων των φυτών (τα μολυσμένα φυτά τα μεταχειριζόμαστε πάντα τελευταία).

ο **Ιός του μωσαϊκού της αγγουριάς** (Cucumber mosaic virus, CMV)

Σύμπτωμα: Η ίωση είναι αρκετά διαδεδομένη στην Ελλάδα με διάφορες μορφές και με μεγάλο αριθμό ξενιστών σε κηπευτικά, ανθοκομικά και ζιζάνια. Ένα χαρακτηριστικό σύμπτωμα μιας φυλής του ιού είναι η στένωση των φύλλων ή νημάτωση, εμφάνιση μωσαικού στα φύλλα, περιορισμός της βλαστικής ανάπτυξης και της καρποφορίας και τέλος η ποιοτική υποβάθμιση των καρπών (αλλοίωση του χρώματος). Άλλη φυλή του ιού προκαλεί μείωση της ανάπτυξης του φυτού με χαρακτηριστικό ιώδη χρωματισμό των νευρώσεων στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, έντονο καρούλιασμα των φύλλων προς τα επάνω, κύρτωση των μίσχων των φύλλων προς τα μέσα και σκλήρυνση (λόγω αφυδάτωσης) του περικαρπίου των καρπών (κοντά στο ποδίσκο του καρπού).

Η μετάδοση του ιού γίνεται με τη βοήθεια των αφίδων, με τον άνθρωπο κατά τη διάρκεια των καλλιεργητικών φροντίδων και με επαφή μολυσμένων φυτών (της καλλιέργειας ή ζιζανίων) πάνω σε υγιή φυτά.

Αντιμετώπιση: Κύρια προληπτικά μέτρα αποτελούν η λήψη μέτρων για περιορισμό του πληθυσμού των αφίδων, χρησιμοποίηση υγιών φυταρίων κατά τη μεταφύτευση, απομάκρυνση των μολυσμένων φυτών της καλλιέργειας ή ξενιστών ζιζανίων και τέλος προσοχή κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των καλλιεργητικών φροντίδων των φυτών (τα μολυσμένα φυτά τα μεταχειριζόμαστε πάντα τελευταία).

Συμπτώματα σε φυτά πιπεριάς από μη παρασιτικές ασθένειες

- ο Κακοσχηματισμένοι, παραμορφωμένοι και μικροί καρποί λόγω χαμηλών θερμοκρασιών κατά τη διάρκεια της ανθοφορίας και της γονιμοποίησης των ανθέων.
- ο Ξηρή σήψη της κορυφής του καρπού (Blossom - end rot). Σημειώνεται στεγνή ξήρανση του καρπού στο κατώτερο τμήμα του, απέναντι από τον ποδίσκο. Το αίτιο μπορεί να είναι η έλλειψη υγρασίας, καθώς τα φύλλα απορροφούν νερό από τους καρπούς σε συνθήκες στρες ή διαφορετικά στην έλλειψη ασβεστίου. Για τη αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος συστήνεται η εφαρμογή περισσότερων μικρών ποτισμάτων για τον επαρκή εφοδιασμό των ριζών με νερό και ο έλεγχος της επάρκειας του εδάφους σε ασβέστιο.
- ο Ηλιόκαυμα των καρπών. Οφείλεται σε έκθεση των καρπών σε συνθήκες έντονης ηλιοφάνειας και μειωμένης σκίασης τους από τα γειτονικά φύλλα.

Συγκομιδή:

Οι καρποί πιπεριάς μπορεί να συγκομιστούν είτε σε ανώριμο στάδιο ανάπτυξης (πράσινο χρώμα), είτε σε στάδιο πλήρους ωρίμανσης, όπου αποκτούν το χαρακτηριστικό χρώμα της ποικιλίας.

Οι ανώριμοι καρποί θα πρέπει να έχουν αποκτήσει λεία εξωτερική επιφάνεια περικαρπίου και να μην είναι ρυτιδωμένοι.



Εικόνα 11: Συγκομισμένοι ώριμοι καρποί με πορτοκαλί χρώμα

Η συγκομιδή καρπών στο στάδιο της πλήρους ωρίμανσης έχει σαν αποτέλεσμα οι καρποί να παραμένουν διπλάσιο χρόνο πάνω στο φυτό από τους ανώριμους πράσινους καρπούς. Αυτό προκαλεί μείωση της συνολικής παραγωγής καρπών από το φυτό λόγω ανταγωνισμού μεταξύ τους.



Εικόνα 12: Συγκομισμένοι ώριμοι κόκκινοι καρποί

Η κοπή των καρπών γίνεται με το χέρι ή καλύτερα με τη βοήθεια κάποιου κλαδευτηριού για τη μικρότερη τομή πάνω στον ποδίσκο. Συνήθως η αφοριστική ζώνη σχηματίζεται πάνω στον ποδίσκο, έτσι είναι πολύ εύκολη η κοπή των καρπών ακόμα και με μικρή πίεση του χεριού.

Απόδοση:

Η απόδοση μιας βιολογικής καλλιέργειας πιπεριάς για πράσινους καρπούς δε διαφέρει σημαντικά από την αντίστοιχη συμβατική καλλιέργεια και μπορεί να φτάσει και τους 7 τόνους / στρ (del Amor, 2006).

Συντήρηση:

Συνήθως οι καρποί διατίθενται κατευθείαν στην αγορά προς πώληση. Εναλλακτικά μπορούν να αποθηκευτούν για σχεδόν 1,5 μήνα σε θάλαμο με θερμοκρασία 0°C και υψηλή σχετική υγρασία 95%. Σε θερμοκρασία 4°C συντηρούνται πολύ καλά για 1 μήνα, ενώ σε θερμοκρασία 10°C μπορούν να συντηρηθούν για 2 εβδομάδες.

Έχει βρεθεί, όμως ότι σε θερμοκρασία συντήρησης μικρότερη από 7°C, οι καρποί μπορεί να παρουσιάσουν συμπτώματα κρυοτραυματισμού μετά την έξοδο τους από το θάλαμο συντήρησης. Γι αυτό εάν συντηρηθούν σε αυτές τις συνθήκες θα πρέπει να καταναλωθούν σε σύντομο χρονικό διάστημα μετά την έξοδο τους από το θάλαμο συντήρησης.

Βιβλιογραφία

- Ciufolini C., (1979). Λαχανοκομία Κηπευτική, Γενική και Ειδική, Αθήνα, Εκδόσεις Ψυχάλου.
- Cuthberison, Y., (2006). Success with organic vegetables, Guild of Master Craftsman Publications LTD, pp.159
- Davies, G. and Lennartsson, M. (2005). Organic vegetable production, a complete guide, in Association with the Henry Doubleday Research Association, The Crowood Press
- Del Amor FM (2006). Yield and fruit quality response of sweet pepper to organic and mineral fertilization. Renewable Agriculture and Food Systems, 22(3): 233-238
- Denckla, L.K.T., (2003). The gardener's A-Z guide to growing organic food, Storey Publishing, USA, pp. 485
- Denckla, T., (2002). Εφαρμοσμένες βιοκαλλιέργειες, Λαχανικά - Βότανα - Άνθη - Καρποί - Οπωροφόρα δένδρα, Αθήνα, Εκδόσεις Ψυχάλου.
- Diver, S., Kuepper, G. and Born H. (1995) Organic Tomato Production. Horticulture Production Guide. ATTRA - National Sustainable Agriculture Information Service, <http://attra.ncat.org> (PDF 416 KB)
- Dodson, M., Bachmann, J. and Williams P. (2002) Organic Greenhouse Tomato Production. Horticulture Production Guide. ATTRA - National Sustainable Agriculture Information Service, <http://attra.ncat.org> (PDF 384 KB)
- Drost D. (2005). Practical Solutions for a Complex World, Peppers in the Garden, Utah State University <http://extension.usu.edu/files/publications> (PDF 92 KB)
- Harris, J.L. Peppers: Safe methods to store, preserve and enjoy. University of California, Division of Agriculture and natural resources. <http://www.ag.auburn.edu/> (PDF / 114KB)
- Hawkes, J.G., Lester, R.N. and Skelding (1979). The Biology and Taxonomy of Solanaceae, Academic Press, London
- Macrae, R. (ed.) (1993). Encyclopedia of Food Science, Food Technology and Nutrition (Peppers and Chillies), Academic Press, 3496-3505.
- Pears P. and Stickland S. (2001), Ο κήπος του Βιοκαλλιεργητή, Καλλιέργεια – Φυτοπροστασία, Αθήνα, Εκδόσεις Ψυχάλου.
- Pears, P. (2001). Encyclopedia of organic gardening, The complete guide to natural & chemical gardening. The Henry Doubleday Research Association, pp. 416

- Splittstoesser, W.E., (1979). Vegetable Growing Handbook. AVI Publishing Company, Westport, Connecticut
- Άγνωστος (2005). Θερμοκηπιακή καλλιέργεια μελιτζάνας και πιπεριάς. Περιοδικό Γεωργία & Κτηνοτροφία, 9: 42-44
- Άγνωστος (2005). Μια πρώτη γνωριμία με το φυτό της μελιτζάνας και της πιπεριάς. Περιοδικό Γεωργία & Κτηνοτροφία, 9: 10-14
- Άγνωστος (2005). Το σπορείο, παραγωγή σποροφύτων. Περιοδικό Γεωργία & Κτηνοτροφία, 9: 34-36
- Άγνωστος (2005). Τύποι πιπεριάς, ποικιλίες και υβρίδια. Περιοδικό Γεωργία & Κτηνοτροφία, 9: 20-33
- Άγνωστος (2005). Υπαίθρια καλλιέργεια μελιτζάνας και πιπεριάς. Περιοδικό Γεωργία & Κτηνοτροφία, 9: 38-40
- Άγνωστος. (2005). Εντομολογικοί εχθροί και αντιμετώπιση τους. Περιοδικό Γεωργία & Κτηνοτροφία, 9: 114-123
- Άγνωστος. (2005). Προσβολές από νηματώδεις και η αντιμετώπιση τους. Περιοδικό Γεωργία & Κτηνοτροφία, 9: 110-112
- Ακουμιανάκης Κ., (1996). Το αλφαβητάρι των λαχανικών. Χειμερινά λαχανικά. Αθήνα. Εκδόσεις Διάυλος.
- Ακουμιανάκης Κ., (2003). Αρχές της αειφορικής καλλιέργειας των κηπευτικών. Πανεπιστημιακές Σημειώσεις. Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών.
- Αλκιμος Α. Βιοκαλλιέργειες χωρίς χημικά λιπάσματα, φυτοφάρμακα & ορμόνες, Αθήνα, Εκδόσεις Ψυχάλου.
- Βλουτόγλου, Ε. (2005). Μυκητολογικές ασθένειες της πιπεριάς και μελιτζάνας. Περιοδικό Γεωργία & Κτηνοτροφία, 9: 64-82
- Δημητράκης Κ.Γ., (1998). Λαχανοκομία. Αθήνα. Εκδόσεις Αγρότυπος.ΑΕ
- ΔΗΩ. Περιοδικό για την οικολογική γεωργία, τρίμηνη έκδοση του Οργανισμού Ελέγχου και Πιστοποίησης Βιολογικών Προϊόντων, 1999-2006.
- Επιτροπάκης Τ.Ε. (2000). Βιολογική Γεωργία, Αθήνα, Βιβλιοδετική.
- Μπεμ, Φ., Κατής Ν.Ι. (2005). Οι κυριότερες ιολογικές ασθένειες της πιπεριάς και μελιτζάνας. Περιοδικό Γεωργία & Κτηνοτροφία, 9: 84-108
- Ολύμπιος Χ.Μ., (2001). Η τεχνική της καλλιέργειας των κηπευτικών στα θερμοκήπια. Αθήνα. Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης

Παπαιωάννου-Σουλιώτη, Π. (2005). Ακαρεολογικά προβλήματα σε υπαίθρια και θερμοκηπιακή καλλιέργεια μελιτζάνας και πιπεριάς. Περιοδικό Γεωργία & Κτηνοτροφία, 9: 126-136

Πάσσαμ Χ.Κ., (1994). Μετασυλλεκτική φυσιολογία και τεχνολογία των κηπευτικών. Πανεπιστημιακές Σημειώσεις Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών.

Πάσσαμ Χ.Κ., (1994). Φυσιολογία και τεχνολογία πολλαπλασιαστικού υλικού κηπευτικών. Πανεπιστημιακές Σημειώσεις Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών