

ΠΙΠΕΡΙΑ









- Επιστημονικό όνομα: *Capsicum annuum* var. *annuum* (L.)
- Οικογένεια: Solanaceae
- $2n=24$
- *Capsicum*: από το ελληνικό κάπτω και σημαίνει καυτερός, καυστικός
- Αγγλικά: pepper, Γαλλικά: piment, Γερμανικά: pfeffer, Ιταλικά: peperone, Ισπανικά: chile

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- Καλλιεργείται κυρίως για τον καρπό της που χρησιμοποιείται ως νωπό λαχανικό ή ως μπαχαρικό-καρύκευμα, σε μεγάλες εκτάσεις στις εύκρατες και τροπικές ζώνες
- Υπάρχουν πολλά είδη και ποικιλίες με αποτέλεσμα να υπάρχει μεγάλη διαφοροποίηση στους καρπούς ως προς το χρώμα, το μέγεθος, το σχήμα, το βαθμό καυστικότητας κ.τ.λ.

- Οι γλυκές πιπεριές έχουν πιο ήπιο άρωμα και πιο ελαφρά δριμύτητα από τις υπόλοιπες. Καταναλώνονται νωπές σε σαλάτες ή μαγειρεμένες ή ως τουρσί
- Η συγκομιδή του καρπού γίνεται στο στάδιο του «ώριμου πράσινου» καρπού ή του «ώριμου κόκκινου» ή «κίτρινου» ή «πορτοκαλί» ή «ιώδους» κ.τ.λ.
- Ως νωπές οι γλυκές πιπεριές έχουν μεγάλη περιεκτικότητα σε βιταμίνες (κυρίως C), ενώ οι αποξηραμένες που έχουν έντονα καυτερή γεύση είναι πλούσιες σε βιταμίνη A

- ▣ Εκτός από τη χρήση τους στη μαγειρική οι πιπεριές βρίσκουν χρήση και στην φαρμακοβιομηχανία εξαιτίας των φαρμακευτικών τους ιδιοτήτων (ιδιαίτερα οι καυτερές), ενώ χρησιμοποιούνται και για καλλωπιστικούς λόγους
- ▣ Η καλλιέργεια της πιπεριάς δεν καταλαμβάνει μεγάλες εκτάσεις στη χώρα μας
- ▣ Ωστόσο η σημαντικά αυξημένη ζήτηση του προϊόντος στην εγχώρια αγορά και στο εξωτερικό, η διαιτολογική αξία του καρπού, τα κέρδη που αποδίδει η καλλιέργεια, οι ευνοϊκές για την καλλιέργεια συνθήκες και η εξέλιξη στον τομέα των θερμοκηπιακών καλλιεργειών δίνουν μεγάλα περιθώρια εξέλιξης για την καλλιέργεια

Καταγωγή-Ιστορικό

- ▣ Η άγρια πιπεριά καταναλώνονταν ήδη από τους πρωτόγονους ανθρώπους. Σε περιοχές της Λατινικής Αμερικής μαζεύουν ακόμη και σήμερα άγριες πιπεριές
- ▣ Είναι ενδογενές φυτό των τροπικών περιοχών της Ν. Αμερικής. Έχουν βρεθεί σπόροι ηλικίας πριν το 5000 π.Χ. στο Tehuacan του Μεξικού, πιθανόν από άγρια φυτά του είδος *Capsicum annuum*
- ▣ Στο Περού έχουν βρεθεί σπόροι του 2000 π.Χ. από το είδος *Capsicum baccatum*. Θεωρείται κατά μια εκδοχή ότι η πιπεριά διείσδυσε από το Περού στο Μεξικό, ενώ κατά άλλους το Μεξικό αποτελεί ξεχωριστό κέντρο καταγωγής με μεγάλη διαφοροποίηση ποικιλιών

- Η καλλιέργεια της πιπεριάς ξεκίνησε από πολύ παλιά στη Ν. Αμερική, κυρίως η καυτερή πιπεριά. Οι γλυκές πιπεριές ήταν και αυτές γνωστές από παλιά, αλλά μόλις πρόσφατα απέκτησαν μεγαλύτερη σπουδαιότητα. Επίσης ως φυτά οι πιπεριές υπήρξαν συμβολικά φυτά για τους Ινδιάνους και τα χρησιμοποιούσαν σε τελετουργίες
- Στην Ευρώπη έγινε αναφορά για πρώτη φορά το 1493 από τον Peter Martyr, σχετικά με τις ανακαλύψεις του Κολόμβου. Ο τελευταίος έφερε την πιπεριά στην Ευρώπη όπου έγινε αμέσως αποδεκτή.

- Η ευκολία με την οποία ο σπόρος διακινείται αλλά και η μεγάλη διατήρηση της βλαστικότητάς του συνέβαλλαν στην ευρεία διάδοση του φυτού σε πολλές περιοχές του κόσμου
- Στην Ινδία, που αποτελεί σήμερα την πρώτη χώρα σε εξαγωγή κόκκινης πιπεριάς, έγινε γνωστή το 1542. Στις ΗΠΑ αντίστοιχα δεν διαδόθηκε τόσο εύκολα αλλά σήμερα αποτελεί ένα πολύ σημαντικό προϊόν από οικονομική άποψη

Συστηματική Κατάταξη

- Γενικά υπάρχει σύγχυση όσον αφορά την συστηματική κατάταξη του γένους *Capsicum*
- Νωρίς τον 20^ο αιώνα αναγνωρίζονταν μόνο 2 είδη καλλιεργούμενης πιπεριάς (*Capsicum annuum* και *C. frutescens*) ενώ σήμερα αναγνωρίζονται 4-5 καλλιεργούμενα είδη και 20 περίπου άγρια είδη που συναντάμε στην Ν. Αμερική.
- Τα καλλιεργούμενα είδη είναι: *Capsicum annuum*, *C. baccatum*, *C. frutescens*, *C. chinense* και *C. pubescens*.

■ *Capsicum annuum*

Είναι το πιο διαδεδομένο είδος σήμερα και αυτό με τη μεγαλύτερη οικονομική σημασία. Περιλαμβάνει τις γλυκιές πιπεριές καθώς και τις περισσότερες καυτερές που ξηραίνονται και γίνονται σκόνη. Οι καλλιεργούμενοι τύποι ανήκουν στο *C. annuum* var. *annuum* και οι άγριοι στο *C. annuum* var. *minimum*. Περιλαμβάνει φυτά ετήσια, με κύριο χαρακτηριστικό τους ιώδεις ανθήρες, τη λευκή στεφάνη, το μικρό κλειστό κάλυκα και τους μονήρεις ανθοφόρους οφθαλμούς (ένας ανά μασχάλη) που εμφανίζονται ως διακλάδωση φύλλου που έχει φορά προς τα κάτω

Capsicum annuum

Capsicum annuum
Cayenne Pepper
Photo: Ginger Webb







- *Capsicum baccatum*

Καλλιεργείται κυρίως στη Ν. Αμερική και ελάχιστα σε άλλες περιοχές. Τα καλλιεργούμενα είδη κατατάσσονται στο *Capsicum baccatum* var. *pendulum* και τα άγρια στο *C. baccatum* var. *baccatum*.

Διακρίνεται από το προηγούμενο είδος από τη στεφάνη που είναι κίτρινη με καφέ στίγματα και από τον κάλυκα που έχει ευδιάκριτα σέπαλα

Capsicum baccatum







▣ *Capsicum frutescens*

Το άγριο είδος απαντάται στις χαμηλού υψομέτρου τροπικές περιοχές της Ν. Αμερικής. Το καλλιεργούμενο είδος είναι λιγότερο διαδεδομένο σε σχέση με το *C. annuum*. Χαρακτηριστικά του είδους είναι οι ιώδεις ανθήρες, η γαλακτώδης πρασινο-κιτρινόασπρη στεφάνη και το γεγονός ότι φέρει συνήθως τα άνθη κατά ομάδες (2 ή περισσότερα) όρθια ανά θέση.

Τα φυτά είναι πολυετή (2-3 έτη), οι καρποί έχουν μέγεθος 0,7-2,5 X 0,3-10 εκ., είναι κόκκινοι ή κίτρινοι με πολύ γλυκιά ή δριμεία γεύση.







- *Capsicum chinense*

Το άγριο είδος είναι διασκορπισμένο στην τροπική ζώνη της Ν. Αμερικής και καλλιεργείται κυρίως στην περιοχή του Αμαζονίου. Μερικές ποικιλίες καλλιεργούνται στην Αφρική, οι οποίες θεωρούνται και οι πιο καυτερές του είδους.

Το μόνο διακριτικό χαρακτηριστικό είναι μια στένωση κάτω από τον κάλυκα που το διαφοροποιεί από το *C. frutescens*



- *Capsicum pubescens*

Συναντάται στα υψίπεδα των Άνδεων. Έχει ευδιάκριτα χαρακτηριστικά σε σχέση με τα υπόλοιπα είδη όπως ρυτιδωμένο σπόρο (στα άλλα είδη ο σπόρος έχει λεία επιφάνεια και αχυρώδες χρώμα) και πιο χονδρή σάρκα καρπού.

Όλα τα είδη, και τα άγρια, έχουν διπλοειδή αριθμό χρωμοσωμάτων ($2n=24$). Από τα τέσσερα πρώτα είδη έχουν προκύψει με διασταυρώσεις πολλά υβρίδια





• Προοπτικές γενετικής βελτίωσης

Οι προσπάθειες που γίνονται εστιάζουν στην δημιουργία ανθεκτικών ποικιλιών, κυρίως γλυκιάς πιπεριάς, στις ιώσεις. Επίσης έχουν δημιουργηθεί πολυπλοειδή φυτά.

Με την ανακάλυψη της κυτοπλασματικής αρρενοστεριότητας το 1958, κατέστη δυνατή η παραγωγή υβριδισμένου σπόρου με μικρό κόστος.

Σήμερα υπάρχουν πολλά υβρίδια με ποικιλία χαρακτηριστικών

ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

- Καλλιεργείται σε πολλά μέρη του κόσμου τόσο σε υπαίθριες καλλιέργειες όσο και υπό κάλυψη
- Σε παγκόσμια κλίμακα οι μεγαλύτερες ποσότητες παράγονται στην Ασία, ενώ σε επίπεδο χωρών οι κυριότερες χώρες είναι η Κίνα, η Τουρκία και το Μεξικό
- Στην Ε.Ε. οι κυριότερες χώρες παραγωγής είναι η Ισπανία, η Ιταλία και η Ολλανδία

Έκταση και παραγωγή της πιπεριάς σε παγκόσμια κλίμακα κατά το έτος 2004

Κατά ήπειρο	Παραγωγή X 1000 MT	% του συνόλου της παραγωγής
Ασία	16.056	65,8
Ευρώπη	2.855	11,7
Αφρική	2.401	9,8
Ν. Αμερική	519	2,1
Β. & Κ. Αμερική	2.490	10,2
Ωκεανία	63	0,3

Κυριότερες χώρες παραγωγής 2004

Κυριότερες χώρες παραγωγής	Έκταση Χ 1000 στρ.	Παραγωγή Χ 1000 ΜΤ	% του συνόλου της παραγωγής
Κίνα	6.028	12.031	51,4
Μεξικό	888	1.700	7,0
Τουρκία	820	1.431	5,9
Ινδονησία	1946	1.100	4,5
Ισπανία	229	1.006	4,4
ΗΠΑ	336	979	4,0
Νιγηρία	934	720	3,0
Αίγυπτος	297	467	1,9
Κορέα	684	410	1,7
Ιταλία	135	362	1,5
Ολλανδία	12	318	1,3
Γκάνα	837	306	1,3
Τυνησία	186	255	1,0
Ρουμανία	181	237	1,0

Χώρες Ε.Ε (2004)

Χώρες ΕΕ	Παραγωγή Χ 1000 ΜΤ	Τόνοι/στρέμμα	Έκταση Χ 1000 στρ.
Ισπανία	1006	4,6	218
Ιταλία	9923	3,6	137
Ολλανδία	318	26,4	12
Ρουμανία	237	1,3	181
Ουγγαρία	126	2,2	57
Βουλγαρία	125	1,2	108
Ελλάδα	94	2,5	38
Τσεχία	44	1,3	33
Γαλλία	25	4,0	6
Βέλγιο	17	4,2	4
Ηνωμένο Βασίλειο	14	24,7	0,5
Αυστρία	10	5,9	1,7
Σλοβενία	6	3,0	2
Κύπρος	2	2,8	0,6
Πορτογαλία	1	0,5	2

- Γενικά οι εκτάσεις όπου η πιπεριά καλλιεργείται υπό κάλυψη δεν είναι πολλές, ενώ στο μεγαλύτερο ποσοστό η καλλιέργεια αφορά σε πλαστικά θερμοκήπια. Επίσης, θέρμανση κατά τους χειμερινούς μήνες εφαρμόζεται μόνο στο 13,6% των καλλιεργούμενων εκτάσεων
- Σχεδόν όλη η εγχώρια παραγωγή καταναλώνεται εντός της χώρας, ενώ εξάγονται πολύ μικρές ποσότητες από γλυκές και τύπου «κέρατο» πιπεριές
- Οι πιο υψηλές τιμές της γλυκιάς πιπεριάς σημειώνονται κατά τους μήνες Φεβρουάριο, Μάρτιο και Απρίλιο

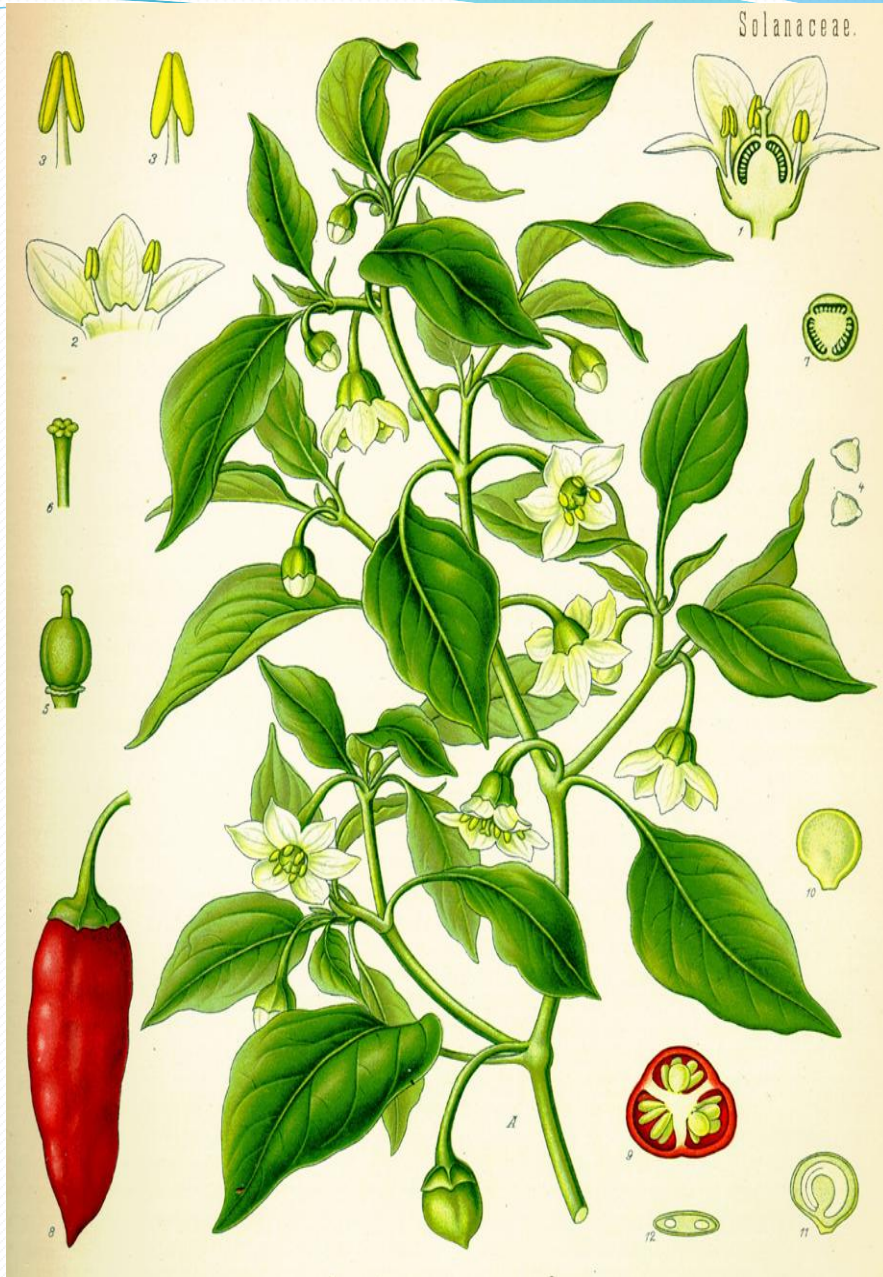
ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

- Φυτό
- Είναι φυτό ετήσιο ή διετές, ποώδες. Σχηματίζει κορμό και βλαστούς, ελαφρά ξυλώδεις στη βάση τους. Διακλαδίζεται αρκετά και είναι ορθόκλαδο.
- Οι βλαστοί αν αφεθούν ελεύθεροι, φτάνουν σε ύψος 0,3-0,8 m, είναι εύθραυστοι και πολλές φορές σπάζουν από το βάρος των καρπών
- Ως πολυετές φυτό καλλιεργείται στις τροπικές χώρες, ενώ ως μονοετές στις εύκρατες περιοχές



Capsicum annuum
Mo Pappas

Solanaceae.



- Αρχικά το φυτό σχηματίζει έναν κεντρικό βλαστό (κορμό) ο οποίος διακλαδίζεται και χωρίζεται σε 2 ή σπανιότερα 3 βλαστούς 1^{ης} τάξης. Ανάμεσα στους δυο αυτούς βλαστούς σχηματίζεται ο 1^{ος} ανθοφόρος οφθαλμός που θα δώσει και τον 1^ο καρπό. Ο οφθαλμός αυτός λέγεται **βασικός οφθαλμός** (crown bud)
- Ο κάθε βλαστός 1^{ης} τάξης, μετά τον σχηματισμό 1-2 φύλλων διακλαδίζεται σε δύο βλαστούς (2^{ης} τάξης). Μεταξύ των δύο αυτών βλαστών σχηματίζονται ανθοφόροι οφθαλμοί. Αυτό συνεχίζεται με τον σχηματισμό βλαστών 3^{ης} τάξης κ.ο.κ.

- Ο τρόπος αυτός ανάπτυξης έχει ως αποτέλεσμα το φυτό, αν δεν δεχθεί καμία επέμβαση, να πάρει θαμνώδη μορφή
- Το φυτό της πιπεριάς δεν έχει βλαστανούσα κορυφή όπως η μελιτζάνα και η τομάτα. Αν επομένως κλαδευτεί το φθινόπωρο ή αρχές άνοιξης, αναβλαστώνει ως διετές

- **Ρίζα**

Το ριζικό σύστημα μπορεί να φτάσει σε βάθος 60-120 εκ. Αναπτύσσει δυνατή κεντρική ρίζα, η οποία όμως συνήθως τραυματίζεται κατά την μεταφύτευση με αποτέλεσμα να σχηματίζει πλευρικές διακλαδιζόμενες ρίζες

- **Φύλλα**

Είναι απλά, λεπτά, ελλειπτικά, οξύληκτα, ακέραια με βαθύ πράσινο χρώμα στην πάνω επιφάνεια και ανοικτό πράσινο στην κάτω. Ο μίσχος έχει μήκος 3-5 εκ.

▣ Άνθος

Τα άνθη εμφανίζονται μονήρη στις διακλαδώσεις των βλαστών και έχουν μίσχο με μήκος 1,5 εκ.

Ο κάλυκας είναι κωδωνοειδής με 5 ή περισσότερα οδοντωτά σέπαλα τα οποία περιβάλλουν το άνθος.

Η στεφάνη έχει 5 ή περισσότερα πέταλα, λευκά ή λευκοπράσινα, με d=8-15 χλστ.

Τα άνθη φέρουν 5 ή περισσότερους στήμονες που βρίσκονται κοντά στη βάση της στεφάνης

Οι ανθήρες είναι ιώδεις και σχίζονται κατά μήκος

Η ωοθήκη έχει 2-4 χώρους και ο στύλος είναι άσπρος ή ιώδης και μακρύτερος από τους στήμονες

Άνθος





- ▣ Τα άνθη είναι ερμαφρόδιτα, αυτογονιμοποιούμενα και μερικώς σταυρογονιμοποιούμενα.
- ▣ Το μήκος της ημέρας δεν επηρεάζει σημαντικά τον σχηματισμό και την εμφάνιση των ανθέων (ουδέτερο φυτό).
- ▣ Η ωρίμανση των ανθέρων και του στίγματος είναι ταυτόχρονη οπότε η επικονίαση μπορεί να γίνει αμέσως μετά το άνοιγμα του άνθους. Το άνθος παραμένει ανοικτό για 2-3 ημέρες.
- ▣ Ο ποδίσκος του άνθους γέρνει προς τα κάτω, οπότε η γύρη πέφτει πιο εύκολα πάνω στο στίγμα. Επίσης κατά το άνοιγμα του άνθους ο στύλος γέρνει και αγγίζει τους ανθήρες. Ευνοείται επομένως η αυτογονιμοποίηση.

- Τα άνθη της πιπεριάς δεν είναι ελκυστικά στα έντομα με αποτέλεσμα να μην προκαλείται εύκολα σταυρεπικονίαση εξαιτίας τους. Ωστόσο σε περίπτωση που κάνουμε σποροπαραγωγή θα πρέπει να μην φυτεύονται διαφορετικές ποικιλίες σε αποστάσεις μικρότερες από 350-500 m, ενώ στα ανοίγματα του θερμοκηπίου θα πρέπει να τοποθετείται σίτα για να εμποδίζεται η είσοδος εντόμων
- Η καρπόδεση επηρεάζεται από τις συνθήκες του περιβάλλοντος (φως, θ, RH κ.τ.λ.), την θρεπτική κατάσταση του φυτού και την απουσία ασθενειών

- Σε μη ευνοϊκές συνθήκες το φυτό δυσκολεύεται να καρποδέσει, τα άνθη κιτρινίζουν, μαραίνονται και πέφτουν. Μετά την καρπόδεση, ο καρπός στα αρχικά στάδια αυξάνει γρήγορα φτάνοντας στο τελικό του μέγεθος.
- Το τελικό μέγεθος του καρπού εξαρτάται από την ποικιλία, την κατάσταση του φυτού και από το συνολικό φορτίο του φυτού σε καρπούς
- Στο τελικό του μέγεθος ο καρπός γυαλίζει και βρίσκεται στο στάδιο της «πράσινης ωριμότητας»

▣ Καρπός

Ο καρπός είναι ράγα με ποικίλα μεγέθη και σχήματα, ανάλογα με την ποικιλία. Έχει 2-4 χώρους και πολλά σπέρματα, ενώ μεταξύ του πλακούντα και των τοιχωμάτων του καρπού σχηματίζεται κοιλότητα.

Το χρώμα αρχικά είναι πράσινο ή πρασινοιώδες και όταν ωριμάσει γίνεται ερυθρό, καστανέρυθρο, κίτρινο, κιτρινοπράσινο, πορτοκαλί ή ιώδες.

Το χρώμα του καρπού οφείλεται σε μίγμα καροτινοειδών, με κυριότερη ουσία την καψανθίνη και σε μικρότερο βαθμό τα α και β καροτένια, την ξανθοφύλλη, την ζεαξανθίνη και την κρυπτοξανθίνη

Καρπός πιπεριάς

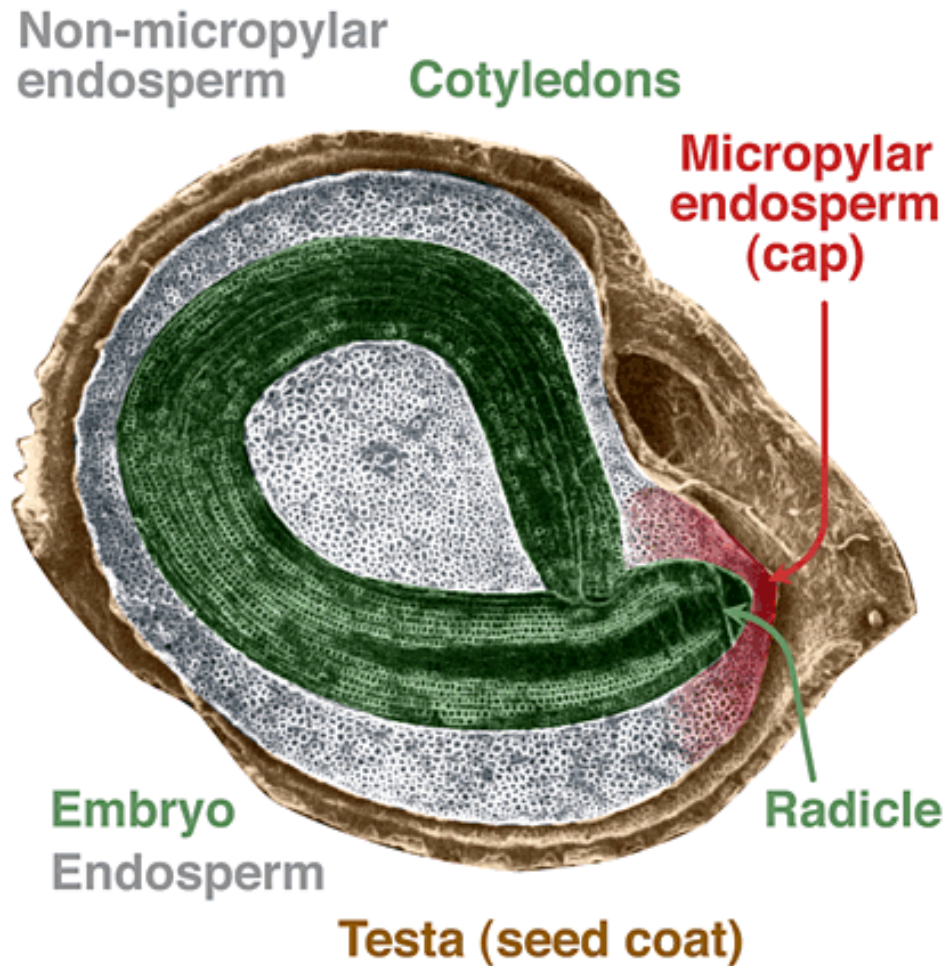


- Στις γλυκιές πιπεριές η γεύση είναι ευχάριστη, δροσιστική με ελαφρά δριμύτητα. Η δριμεία γεύση οφείλεται στην καψαϊκίνη, μια αλκαλοειδή καυστική ουσία, η οποία απαντάται στα διαφράγματα (septa) και στον πλακούντα του καρπού και όχι τόσο στα τοιχώματα του καρπού. Στους σπόρους υπάρχουν μικρές ποσότητες από την ουσία. Ο γόνος που ελέγχει την δριμύτητα είναι επιτακτικός
- Υπάρχουν μεταρρυθμιστές του γόνου με αποτέλεσμα να έχουμε διάφορους βαθμούς δριμύτητας. Επίσης ο βαθμός δριμύτητας επηρεάζεται και από περιβαλλοντικούς παράγοντες

Χημική σύνθεση καρπού πιπεριάς

Κύρια συστατικά και θερμίδες	%	Βιταμίνες	(mg)	Άλατα	(mg)
Νερό	93,4	Βιταμίνη (Α)	420 (I.U.)	Ca	9
Πρωτείνες	1,2	Β (θειαμίνη)	0,08	P	22
Υδατάνθρακες	4,8	Β (ριβοφλαβίνη)	0,08	Fe	0,7
Λίπη	0,2	Νιασίνη	0,5	Na	13
Θερμίδες	22	Βιταμίνη C	160	K	21

Σπόρος πιπεριάς



ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

▣ Επιλογή της ποικιλίας

Σε πρώτο στάδιο θα πρέπει να επιλέξουμε την ποικιλία ή υβρίδιο που θα καλλιεργήσουμε ανάλογα με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Όσο το δυνατό μεγαλύτερη απόδοση σε σύντομο χρονικό διάστημα. Θα πρέπει μια ποικιλία να αποδίδει το 60-70% της παραγωγής σε περίοδο με υψηλές τιμές στην αγορά
- Να είναι πρώιμη
- Οι καρποί να έχουν ζήτηση στην αγορά. Θα πρέπει το χρώμα, το σχήμα, η καυστικότητα, η ικανότητα προς διατήρηση και άλλα ποιοτικά χαρακτηριστικά να είναι τα επιθυμητά από τους καταναλωτές

- Να είναι ανθεκτική σε σοβαρούς εχθρούς και ασθένειες όπως οι αδρομυκώσεις, ο βοτρυτής και να είναι ανεκτική στις ιώσεις
- Να καλύπτει τα καλλιεργητικά κριτήρια που ορίζει ο παραγωγός, όπως οι ανάγκες σε έδαφος, η ευπάθεια στα άλατα, η ζωηρότητα της βλάστησης, η σταθερότητα της ποικιλίας ή υβριδίου κ.α.

Υπάρχουν πολλές ποικιλίες με πιο δημοφιλείς στην Δ. Ευρώπη τις τετράλοβες τύπου California Wonder και Yolo Wonder και ο τύπος Lamuyo, των οποίων οι καρποί έχουν χοντρά τοιχώματα και απαιτούν υψηλές θ για άριστες αποδόσεις



Yolo Wonder

Lamuyo



- ▣ Στην Ελλάδα υπάρχει μεγάλη ζήτηση για τις μακριές γλυκές πιπεριές τύπου «κέρατο».
- ▣ Τα τελευταία χρόνια στην αγορά της Δ. Ευρώπης υπάρχει ζήτηση για χρωματιστές πιπεριές (όχι πράσινες), ενώ στην Ολλανδία υπήρξε ενδιαφέρον για ποικιλίες determinate που απαιτούν λιγότερες φροντίδες. Μέχρι σήμερα όμως αυτού του τύπου οι ποικιλίες δεν δίνουν καρπούς καλής ποιότητας, ενώ τα φυτά είναι πιο ευπαθή στον βοτρυτή
- ▣ Πριν την επιλογή μιας νέας ποικιλίας ή υβριδίου ενδείκνυται να γίνεται δοκιμαστική καλλιέργεια μερικών φυτών μαζί με την ήδη καλλιεργούμενη ποικιλία, ώστε να γίνεται αξιολόγηση της.

Τύπου κέρατο



Σπορά και βλάστηση

- ▶ Ο πολλαπλασιασμός γίνεται με σπόρο, ο οποίος έχει χρώμα ωχροκίτρινο και $d=3-5$ mm. Η μέση διάρκεια αποθήκευσης του σπόρου είναι 2 χρόνια, γι' αυτό θα πρέπει να εξασφαλίζουμε φρέσκο σπόρο ώστε να επιτύχουμε σίγουρο και ομοιόμορφο φύτευμα
- ▶ Συνήθως 1 γρ. σπόρου έχει 100-140 σπέρματα και εξασφαλίζονται 80-100 φυτά. Για ένα στρέμμα απαιτούνται 20-30 γρ. σπόρου

- ▣ Η σπορά γίνεται σε ειδικά θερμοκήπια-σπορεία ή σε ψηλά τούνελ ή μέσα σε ένα ειδικά διαμορφωμένο χώρο στο μόνιμο θερμοκήπιο, αρκεί σε κάθε περίπτωση να εξασφαλίζονται οι ιδανικές συνθήκες
- ▣ Πολύ σπάνια χρησιμοποιούνται κατασκευές όπως θερμοσπορεία ή τζάκια τα οποία θερμαίνονται με νωπή ζυμούμενη κοπριά
- ▣ Οι σπόροι μπορεί να σπαρθούν είτε σε κιβώτια σποράς και να μεταφυτευτούν σε ατομικά γλαστράκια στο στάδιο της πλήρους ανάπτυξης των κοτυληδονόφυλλων (2 μεταφυτεύσεις) ή να σπαρθούν απευθείας σε πλαστικά σακουλάκια ή σε ατομικά γλαστράκια ή κύβους εδάφους ή jiffy 7 και να μεταφυτευτούν στη συνέχεια στο θερμοκήπιο (1 μεταφύτευση)

- ▣ Η σπορά μπορεί να γίνει από ειδικές μηχανές σε δίσκους από φελιζόλ ή πλαστικό με ατομικές θέσεις
- ▣ Η σπορά μπορεί να γίνει σε υπόστρωμα με βάση το χώμα (εδαφικά μίγματα) ή σε κομπόστα χωρίς χώμα (συνθετικά μίγματα). Τα συνθετικά μίγματα είναι χαμηλής περιεκτικότητας σε θρεπτικά στοιχεία αλλά έχουν καλύτερο αερισμό και συγκράτηση του νερού, ενώ μπορούμε να αυξήσουμε τη γονιμότητα με προσθήκη λιπασμάτων.
- ▣ Παράδειγμα μίγματος:
τύρφη: άμμο σε αναλογία 1:1 και με προσθήκη 400 g νιτρικό K, 750 g 0-48-0 και 3 Kg ασβεστόπετρα για κάθε m³ μίγματος. Όταν τα φυτά έχουν αποκτήσει μερικά πραγματικά φύλλα γίνεται πρόσθετη λίπανση

- ▣ Οι σπόροι μπορούν να διασπαρθούν στα κιβώτια σποράς σε πυκνότητα 100 σπόρων/m² ή να σπαρθούν σε διαστήματα 2-3 εκ. μεταξύ τους. Η σπορά σε ίσα διαστήματα πλεονεκτεί όταν έχουμε επαρκή φωτισμό ή έχουμε την δυνατότητα συμπληρωματικού φωτισμού.
- ▣ Στη συνέχεια καλύπτουμε τους σπόρους με απολυμασμένο υπόστρωμα, τους πιέζουμε και τους ποτίζουμε.
- ▣ Καλό είναι να σκεπάζουμε το υπόστρωμα με χαρτί, ύφασμα ή εφημερίδες πριν το πρώτο πότισμα, όταν ποτίζουμε με ποτιστήρι. Αν ποτίζουμε με καταιονισμό με μικρά σταγονίδια δεν χρειάζεται κάλυψη



Εικ. 2.12: Νεαρά φυτάρια πιπεριάς σε κύβους εδάφους στο στάδιο των δύο κοτυληδόνων και μόλις άρχισε να εμφανίζεται το πρώτο πραγματικό φύλλο.



Εικ. 2.13: Νεαρά φυτά πιπεριάς σε κύβους εδάφους στο στάδιο των 4-6 πραγματικών φύλλων έτοιμα για μεταφύτευση.

- ▶ Η απευθείας σπορά σε ατομικά γλαστράκια ή κύβους εδάφους έχει αυξημένο κόστος όταν γίνεται με το χέρι, ενώ ένα ποσοστό των σπόρων δεν βλαστάνει ικανοποιητικά
- ▶ Από την άλλη μεριά όμως γλιτώνουμε τα εργατικά της 2^{ης} μεταφύτευσης και τα φυτά δέχονται μικρότερο μεταφυτευτικό σοκ
- ▶ Συμπερασματικά είναι σκόπιμο να γίνεται στρωμάτωση των σπόρων σε κιβώτια σποράς, όπου μαζί με την πρώτη μεταφύτευση κάνουμε και μια πρώτη διαλογή των φυταρίων απορρίπτοντας τα αδύνατα και τα ελαττωματικά φυτάρια

- ▣ Για μεγάλο αριθμό φυτών μπορεί να χρησιμοποιηθούν οι ειδικές μηχανές.
- ▣ Για να επιταχύνουμε τη βλάστηση, όταν επικρατούν χαμηλές θ, μπορούμε να σκεπάσουμε τα κιβώτια σποράς με πλαστικό ή γυαλί μέχρι να αρχίσει η ανάπτυξη των φυταρίων. Βέβαια χρειάζεται προσοχή όταν έχουμε ηλιοφάνεια για να μην ανέβει η θ πάνω από τους 32°C.
- ▣ Για γρήγορη και ομοιόμορφη βλάστηση θα πρέπει η θερμοκρασία του υποστρώματος να είναι μεγαλύτερη από 21°C.
- ▣ Γενικά η πιπεριά είναι φυτό θερμής εποχής με μεγαλύτερες απαιτήσεις σε θερμοκρασία από την τομάτα.

Θερμοκρασία (°C)	Ημέρες μέχρι την βλάστηση
27-30	8
20	12
15	25
<12	-

- Σε σχέση με την τομάτα χρειάζεται περισσότερος χρόνος από τη σπορά μέχρι την μεταφύτευση, κάτω από τις ίδιες συνθήκες
- Ο εμβολιασμός της πιπεριάς δεν εφαρμόζεται σε εμπορική κλίμακα. Αν γίνει κάτι τέτοιο ισχύει ότι και για την τομάτα

Μεταφύτευση σε ατομικά γλαστράκια

- ▣ Μετά από 12-20 ημέρες στα κιβώτια σποράς τα φυτάκια μπορούν να μεταφτευθούν στα ατομικά γλαστράκια τα οποία ποικίλουν όπως και το υπόστρωμα που χρησιμοποιείται.
- ▣ Τα σακουλάκια ή γλαστράκια θα πρέπει να έχουν διάμετρο και βάθος τουλάχιστον 10 εκ., ενώ αντίστοιχος θα πρέπει να είναι ο όγκος των κύβων εδάφους
- ▣ Για καλλιέργεια σε πετροβάμβακα ή θρεπτικό διάλυμα χρειάζεται διαφορετική διαδικασία παραγωγής των φυταρίων

- ▣ Το μεταφυτευόμενο φυτάριο το πιάνουμε από τη μια κοτυληδόνα (όχι από τον βλαστό) και το τοποθετούμε στο υπόστρωμα ανάπτυξης, αφού πρώτα έχουμε ανοίξει μια τρύπα, και σε βάθος αντίστοιχο με το κιβώτιο σποράς. Γεμίζουμε την τρύπα με υπόστρωμα, πιέζουμε και ποτίζουμε
- ▣ Αρχικά τα γλαστράκια είναι πυκνά τοποθετημένα για να μην στεγνώνουν γρήγορα και σταδιακά απομακρύνονται για να μην αλληλεπικαλύπτονται τα φύλλα τους. Η τελική πυκνότητα κυμαίνεται σε 16-25 φυτά / m², ανάλογα με τη διάρκεια παραμονής των φυταρίων στα γλαστράκια (6-10 εβδομάδες) και τις θερμοκρασίες

Συνθήκες και περιποιήσεις στο σπορείο

► Θερμοκρασία

Ικανοποιητικές θεωρούνται $\theta_{\text{ημέρας}}=22-28^{\circ}\text{C}$ και $\theta_{\text{νύχτας}}=16-18^{\circ}\text{C}$. Οι υψηλές θερμοκρασίες εφαρμόζονται όταν έχουμε ηλιοφάνεια και οι χαμηλές όταν έχουμε συννεφιά.

Η ζωηρή αύξηση των φυτών επιτυγχάνεται με υψηλές μέσες θ , ενώ φυτά που αναπτύσσονται σε χαμηλές θ κατά τα πρώτα στάδια ανάπτυξης σπάνια αναπτύσσονται ικανοποιητικά ώστε να δώσουν μεγάλη παραγωγή

- ▣ Η θερμοκρασία στη ριζόσφαιρα είναι ιδιαίτερα σημαντική, για αυτό θα πρέπει τα φυτά να αναπτύσσονται πάνω σε πάγκους ή σε θερμαινόμενο δάπεδο.
- ▣ Καλό είναι οι πάγκοι να έχουν πάτωμα από σανίδες με διάκενα ώστε να δέχονται θερμότητα από κάτω, με αποτέλεσμα την πρωίμιση των φυτών κατά 1 εβδομάδα ή να υπάρχουν σωληνώσεις θέρμανσης κάτω από τους πάγκους, οπότε η πρωίμιση είναι ακόμα μεγαλύτερη.
- ▣ Μπορούν επίσης να χρησιμοποιούνται πάγκοι στρωμένοι με περλίτη, μέσα στον οποίο υπάρχουν σωλήνες θέρμανσης

▣ Υγρασία

Η άριστη υγρασία είναι 70-75% Σ.Υ. Η αύξηση της υγρασίας της ατμόσφαιρας μπορεί να γίνει με ψεκασμό των φυτών με σύστημα υδρονέφωσης, πριν το μεσημέρι ώστε να προλάβουν να στεγνώσουν μέχρι το βράδυ (κίνδυνος από βοτρυτή).

Αν υπάρχει σύστημα θέρμανσης μπορεί να γίνεται ψεκασμός 2-3 φορές χωρίς να υπάρχουν κίνδυνοι προσβολών

Η άριστη υγρασία συμβάλλει στην ισχυρή βλαστική ανάπτυξη του φυτού

Αν δεν υπάρχει σύστημα υδρονέφωσης η αύξηση της Σ.Υ. μπορεί να γίνει με κατάβρεγμα του εδάφους, των πάγκων κ.τ.λ.

Για μείωση της υγρασίας γίνεται εξαερισμός του χώρου

• Φως

- Η πιπεριά είναι φυτό πιο απαιτητικό σε φως από την τομάτα. Επειδή η παρουσία του φυτού στο σπορείο γίνεται σε περιόδους που η ένταση του φωτός δεν είναι πάντα ικανοποιητική, οποιαδήποτε προσπάθεια αύξησης της έντασης του φωτισμού θα έχει θετικό αποτέλεσμα.
- Θα πρέπει να εξασφαλιστεί η περατότητα του θερμοκηπίου στο φως με καθαρισμό των υλικών κάλυψης και την αποφυγή εναπόθεσης υγρασίας στην εσωτερική επιφάνεια των υλικών κάλυψης

- ▣ Κατά τις μικρές ημέρες του χειμώνα συνιστάται συμπληρωματικός φωτισμός που βοηθά στον ανάπτυξη πιο πράσινων φυτών, με μεγαλύτερο ριζικό σύστημα, πιο σκληραγωγημένων και με καλύτερη πρώιμη απόδοση.
- ▣ Η αύξηση του ορατού φωτός με τεχνητά μέσα έχει υψηλό κόστος και βρίσκει εφαρμογή μόνο στην ανάπτυξη νεαρών φυτών με σκοπό την πρωίμιση της παραγωγής. Επειδή η πυκνότητα των φυτών στο σπορείο είναι μεγάλη, θεωρείται ότι η εφαρμογή τεχνητού φωτός είναι επωφελής οικονομικά όταν υπάρχει έλλειψη φυσικού φωτισμού (όχι στην Ελλάδα)

▶ Εμπλουτισμός με CO₂

- Σε βόρειες χώρες η ανθρακολίπανση έχει σίγουρα οικονομικά οφέλη τόσο κατά την παρουσία των φυτών στο σπορείο όσο και κατά τα πρώτα στάδια μετά την μεταφύτευση.
- Μπορούμε να εκμεταλλευτούμε καλύτερα τις υψηλές θερμοκρασίες, σε συνθήκες φτωχού φωτισμού τον χειμώνα, με αύξηση των επιπέδων του CO₂ κατά τη διάρκεια της ημέρας.
- Μέσα στο σπορείο πρέπει να αποφεύγονται συγκεντρώσεις πάνω από τα 1000 ppm, γιατί υπάρχει κίνδυνος εμφάνισης τοξικοτήτων

Επίδραση χαμηλών θερμοκρασιών

- Η ψυχρή μεταχείριση έχει τα παρακάτω αποτελέσματα:
 - Αρχικά περιορίζεται η βλάστηση, εξαιτίας των χαμηλών θερμοκρασιών
 - Αναπτύσσεται περισσότερο το ριζικό σύστημα
 - Σχηματίζονται περισσότεροι βλαστοί, οι οποίοι δίνουν πιο πολλά άνθη και πιο πολλούς καρπούς, ενώ προωμίζει ο σχηματισμός των ανθέων
 - Έχουμε προώμηση της παραγωγής

▣ Τεχνική ψυχρής μεταχείρισης

(α) Στρωμάτωση των σπόρων σε $\theta=27-30^{\circ}\text{C}$

(β) Όταν εμφανιστεί το 3^ο πραγματικό φύλλο εφαρμόζεται $\theta=12-13^{\circ}\text{C}$ για 4 εβδομάδες

(γ) Μετά από 4 εβδομάδες τα φυτά μεταφέρονται σε $\theta_{\text{ημέρας}}=25-27^{\circ}\text{C}$ και $\theta_{\text{νύχτας}}=21^{\circ}\text{C}$

Καθ' όλη τη διάρκεια της μεταχείρισης τα φυτά θα πρέπει να δέχονται πολύ φώς. Επίσης, επειδή αναμένεται καθυστέρηση στην ανάπτυξη των φυτών οι σπόροι θα πρέπει να στρωματώνονται 10-14 ημέρες νωρίτερα

- Απαιτούνται καλύτερα μέτρα υγιεινής (αποστειρωμένο υπόστρωμα, απολύμανση χώρων κ.τ.λ.) γιατί οι χαμηλές θ ευνοούν την τήξη των φυταρίων
- Ο αριθμός των ανθέων αυξάνει με την ψυχρή μεταχείριση, χωρίς ωστόσο καμία επίδραση στην καρπόδεση. Το ποσοστό των ανθέων που θα καρποδέσουν εξαρτάται από την $\theta_{\text{νύχτας}}$ κατά την διάρκεια της άνθησης. Αν επικρατήσουν χαμηλές θ τότε η γύρη δεν ωριμάζει και τα άνθη δεν γονιμοποιούνται

▣ Πότισμα και λίπανση στο σπορείο

- Επειδή το νεαρό φυτό έχει πολύ λεπτό, ινώδες ριζικό σύστημα δεν θα πρέπει να στεγνώσει εντελώς το υπόστρωμα κατά την διάρκεια της ανάπτυξης στο σπορείο, γιατί η ρίζα θα υποστεί σοβαρές βλάβες που θα δυσκολέψουν την εγκατάσταση του φυτού μετά την μεταφύτευση.
- Το νερό θα πρέπει να χορηγείται σε πολλές και μικρές δόσεις
- Η συχνότητα ποτίσματος εξαρτάται από τον καιρό και τις συνθήκες στο σπορείο. Δεν θα πρέπει το υπόστρωμα να παραμένει υγρό για μεγάλο χρονικό διάστημα

- ▣ Αν το υπόστρωμα είναι φτωχό σε θρεπτικά συστατικά θα πρέπει να γίνεται υγρή λίπανση από την αρχή. Αν το υπόστρωμα είναι πλήρες τότε η υγρή λίπανση αρχίζει να εφαρμόζεται με κάθε πότισμα 4-5 εβδομάδες μετά την μεταφύτευση
- ▣ Συνήθως εφαρμόζεται το παρακάτω διάλυμα:
 - 160 g νιτρικό κάλιο (KNO_3)
 - 25 g νιτρικής αμμωνίας (NH_4NO_3)
 - 80 g μονοαμμωνιακού φωσφόρου ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$)τα οποία διαλύονται σε 1 λίτρο νερού και γίνεται αραίωση του τελικού διαλύματος σε 1:200
- ▣ Στο σπορείο μπορεί να γίνουν και ποτίσματα ή ψεκασμοί με διάφορα λιπάσματα που διαθέτουν και ιχνοστοιχεία, ενώ προσοχή χρειάζεται στην ποιότητα του νερού ποτίσματος

ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΚΑΙ Η ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΟΥ

Απαιτήσεις σε έδαφος

- ▣ Καλλιεργείται σε ποικιλία εδαφών, αποδίδει καλύτερα όμως σε σχετικά ελαφρά, καλά αποστραγγιζόμενα, βαθιά, πλούσια σε χούμο και γόνιμα εδάφη
- ▣ Για πρωίμιση της παραγωγής ιδανικά είναι τα αμμώδη εδάφη με μεσημβρινή έκθεση (θερμαίνονται ευκολότερα) με ανάλογη λίπανση
- ▣ Το pH θα πρέπει να είναι 5,5-6,5, ωστόσο μπορεί να καλλιεργηθεί σε ουδέτερα ως και ελαφρώς αλκαλικά εδάφη
- ▣ Η ανθεκτικότητα στην αλατότητα είναι μικρή (μείωση κατά 10% σε $E_{Ce}=2$ mmhos/cm και 50% στα 5 mmhos/cm)

Καλλιεργητικές προετοιμασίες

- ▣ Πριν την φύτευση το έδαφος θα πρέπει να είναι καθαρό από έντομα, μολύσματα παθογόνων, ζιζάνια, απαλλαγμένο από άλατα, πλούσιο σε οργανική ουσία και θρεπτικά συστατικά και αφρατοποιημένο. Για να επιτευχθεί αυτό θα πρέπει να γίνουν οι παρακάτω εργασίες:
- **Υψηλά επίπεδα αλάτων:** σε περίπτωση παρουσίας υψηλών συγκεντρώσεων αλάτων θα πρέπει το έδαφος να κατακλυσθεί με νερό. Η μέση ποσότητα νερού είναι 45-120 l/m², το οποίο εφαρμόζεται σε 4-5 δόσεις, 1 ανά ημέρα

- Προσθήκη τύρφης, κοπριάς ή άλλης μορφής οργανικής ουσίας για την βελτίωση της δομής του εδάφους
- Βαθιά καλλιέργεια για την ενσωμάτωση της οργανικής ουσίας
- Απολύμανση του εδάφους με ατμό ή χημικά μέσα και ακολούθως 2-3 φρεζαρίσματα
- Βασική λίπανση λίγο πριν την μεταφύτευση των φυταρίων και φρεζάρισμα για την ενσωμάτωσή τους.
- Σημάδεμα των θέσεων φύτευσης, εγκατάσταση του συστήματος άρδευσης και πότισμα λίγο πριν την φύτευση ώστε το έδαφος να βρίσκεται στο «ρώγο» του



Βασική λίπανση

- ▣ Θα πρέπει να επιδιώκονται τα παρακάτω:
 - το pH του εδάφους να βρίσκεται στο 5,5-6,5 ή λίγο πιο πάνω
 - η ύπαρξη αρκετών ποσοτήτων P για να καλύψουν τις ανάγκες τις καλλιέργειας για όλη την καλλιεργητική περίοδο
 - ικανοποιητική συγκέντρωση νιτρικών ιόντων που θα επιτρέψει την καλή βλαστική ανάπτυξη του φυτού στα πρώτα στάδια ανάπτυξης
 - προσθήκη ενός μόνο μέρος του K για την κάλυψη των αρχικών αναγκών. Θα πρέπει να αποφεύγονται υψηλά επίπεδα K τα οποία αυξάνουν την αλατότητα του εδάφους και παρεμποδίζουν την ανάπτυξη των ριζών έξω από την μπάλα χώματος ή το γλαστράκι

- Μια φυτεία πιπεριάς απορροφά από το έδαφος

Παραγωγή (τον/στρ)	Απορρόφηση στοιχείων (κιλά/στρ)			
	N	P	K	
Καρποί	2,81	5,04	0,67	5,60
Φυτά	10,63	0,67	10,07	
ΣΥΝΟΛΟ	15,67	1,34	15,67	

- Πριν την εφαρμογή της λίπανσης θα πρέπει να υπολογιστούν οι απαραίτητες ποσότητες λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα των αναλύσεων εδάφους αλλά και των παραπάνω αναγκών που πρέπει να καλυφθούν

- ▣ Εμπειρικά συνιστάται η προσθήκη:
 - χωνεμένης κοπριάς: 3-4 τον/στρ
 - τριπλού υπερφωσφορικού (0-48-0): 70 κιλά/στρ
 - θειϊκό κάλι (0-048): 50 κιλά/στρ
- ▣ Η τοποθέτηση και ενσωμάτωση της κοπριάς θα πρέπει να γίνεται πριν την απολύμανση, ενώ των χημικών λιπασμάτων μετά
- ▣ Η πιπεριά είναι λιγότερο απαιτητικό φυτό από την τομάτα όσον αφορά στην θρέψη
- ▣ Μπορεί να μην εφαρμοστεί λίπανση κατά την προετοιμασία του εδάφους και να γίνεται επιφανειακή λίπανση κατά την διάρκεια της καλλιέργειας

Εποχή φύτευσης

- ▣ Έχουν καθιερωθεί τρεις περίοδοι καλλιέργειας στο θερμοκήπιο:
 1. Καλλιέργεια για πρόιμη παραγωγή την άνοιξη
 2. Καλλιέργεια για οψιμότερη παραγωγή την άνοιξη και ίσως νωρίς το φθινόπωρο
 3. Καλλιέργεια για όψιμη φθινοπωρινή παραγωγή

Καλλιέργεια για πρόιμη παραγωγή την άνοιξη

- Σπορά: από τις αρχές Οκτωβρίου-αρχές Νοεμβρίου
- Μεταφύτευση: από τις αρχές Δεκεμβρίου
- Συγκομιδή: από τις αρχές Μαρτίου

Όσο πιο νωρίς τον Οκτώβριο γίνεται η σπορά τόσο συντομεύει η παραμονή των φυτών στο σπορείο επειδή το χρονικό αυτό διάστημα επικρατούν ευνοϊκότερες συνθήκες φωτισμού και θερμοκρασίας

▣ Μετά την μεταφύτευση των φυτών απαιτούνται τα εξής:

- το θερμοκήπιο να είναι καλής κατασκευής, άρτια εξοπλισμένο και με υλικό κάλυψης που επιτρέπει την καλύτερη διέλευση του φωτός (όπως το γυαλί)
- να υπάρχει σύστημα θέρμανσης αέρος και ακόμη καλύτερα εδάφους
- να έχει γίνει απολύμανση εδάφους
- το έδαφος να έχει χαλαρή δομή και να στραγγίζει καλά
- το έδαφος να περιέχει τα απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία

- να γίνεται εμπλουτισμός της ατμόσφαιρας του θερμοκηπίου με CO₂
- ο καλλιεργητής θα πρέπει να έχει την απαραίτητη τεχνογνωσία και εμπειρία
- Για πρώιμη καλλιέργεια θεωρούνται καταλληλότερα τα συστήματα καλλιέργειας απουσία εδάφους (υδροπονία) γιατί εξασφαλίζεται ζεστό μέσο ανάπτυξης του ριζικού συστήματος, η απουσία παθογόνων εδάφους και η άριστη θρέψη των φυτών.
- Η συγκομιδή ξεκινά από τον Μάρτιο οπότε επιτυγχάνονται καλύτερες τιμές, ενώ η διάρκεια της καλλιέργειας είναι μεγάλη με αποτέλεσμα οι αποδόσεις να ξεπεράσουν τους 7 τον/στρ.



- ▣ Γενικά το ύψος της παραγωγής εξαρτάται από τη διάρκεια της συγκομιδής, η έναρξη της οποίας εξαρτάται από το αν ο καλλιεργητής εφαρμόσει θέρμανση τον χειμώνα ή απλώς αντιπαγετική προστασία, ενώ το τέλος της από τις τιμές που διαμορφώνονται μετά την έναρξη της συγκομιδής στις υπαίθριες καλλιέργειες
- ▣ Το κριτήριο για την εφαρμογή θέρμανσης είναι καθαρά οικονομικό και εξαρτάται από την τιμή που θα πάρουν οι πρώιμοι καρποί
- ▣ Το πρόγραμμα αυτό καλλιέργειας έχει μεγαλύτερες πιθανότητες εφαρμογής στις νότιες περιοχές της χώρας

Καλλιέργεια για οψιμότερη παραγωγή την άνοιξη (μεταπρώϊμα)

- Σπορά: τον Δεκέμβριο
- Μεταφύτευση: κατά τον Φεβρουάριο
- Συγκομιδή: από Μάιο

- Μπορούν να χρησιμοποιηθούν θερμοκήπια απλούστερης κατασκευής, αλλά η θερμοκρασία του εδάφους παραμένει σημαντική γιατί η θέρμανση με αερόθερμο δεν επηρεάζει την θερμοκρασία του εδάφους για πρωίμιση της παραγωγής

- ▶ Η πλήρης παραγωγή έρχεται αργά την άνοιξη, μετά την περίοδο των υψηλών τιμών. Ωστόσο μπορεί με κατάλληλο κλάδεμα να έχουμε παραγωγή το φθινόπωρο όπου οι τιμές ανεβαίνουν πάλι
- ▶ Τα πλεονεκτήματα αυτού του προγράμματος είναι οι χαμηλότερες ανάγκες σε θέρμανση, αλλά και το γεγονός ότι τα φυτά αναπτύσσονται σε καλύτερες συνθήκες φωτισμού και θερμοκρασίας
- ▶ Ο αερισμός κατά τις ηλιόλουστες μέρες μειώνει τον κίνδυνο προσβολών από βοτρυτή, που είναι αυξημένος στις πρώιμες καλλιέργειες

- ▣ Σε αυτό το πρόγραμμα καλλιέργειας εφαρμόζονται μικρότερες αποστάσεις φύτευσης (μεγαλύτερη πυκνότητα φυτών) αλλά μόνο στην περίπτωση που η καλλιέργεια δεν θα συνεχιστεί το φθινόπωρο
- ▣ Όταν δεν υπάρχει θέρμανση, στις βόρειες περιοχές μπορεί να καθυστερήσει η μεταφύτευση και να γίνει τον Μάρτιο-Απρίλιο, ενώ ταυτόχρονα μπορεί να εφαρμοστεί η φύτευση σε σαμάρια, η ενσωμάτωση κοπριάς και η κάλυψη του εδάφους με πλαστικό προκειμένου να αυξηθεί η θερμοκρασία του εδάφους. Στην περίπτωση αυτή τα έσοδα είναι ακόμη λιγότερα γιατί καθυστερεί η έναρξη της συγκομιδής

Καλλιέργεια για όψιμη φθινοπωρινή παραγωγή

- Σπορά: τέλος Ιουνίου-αρχές Αυγούστου
- Μεταφύτευση: Αύγουστο-Σεπτέμβριο
- Συγκομιδή: από Νοέμβριο

- Την εποχή αυτή η ανάπτυξη των φυτών γίνεται γρήγορα με αποτέλεσμα η μεταφύτευση να γίνεται σύντομα μετά την σπορά
- Μετά την μεταφύτευση τα φυτά επίσης αναπτύσσονται γρήγορα

- ▶ Προς το τέλος του φθινοπώρου με αρχές χειμώνα θα χρειαστεί να εφαρμοστεί θέρμανση και αερισμός του θερμοκηπίου
- ▶ Η φύτευση θα πρέπει να γίνει σε μεγαλύτερες αποστάσεις γιατί τα φυτά αναπτύσσουν μεγαλύτερο όγκο, ενώ θα πρέπει να αποφεύγεται η πυκνή βλάστηση στα τελευταία στάδια ανάπτυξης που λόγω εποχής η υγρασία είναι αυξημένη
- ▶ Στις νότιες περιοχές η όψιμη καλλιέργεια μπορεί να γίνει εξολοκλήρου υπαίθρια ή να γίνει κάλυψη τον χειμώνα με ψηλά ή χαμηλά τούνελ

- Μια παραλλαγή αυτού του προγράμματος αποτελεί η περίπτωση όπου εφαρμόζεται πυκνή φύτευση, στοχεύοντας σε αυξημένη παραγωγή τον Νοέμβριο-Δεκέμβριο και πιθανόν τον Ιανουάριο. Με τον τρόπο αυτό σε κάθε φυτό σχηματίζονται λιγότεροι καρποί (4-6) οι οποίοι λόγω των καλών συνθηκών που επικρατούν κατά τον Σεπτέμβριο-Οκτώβριο θα ωριμάσουν προς τα τέλη φθινοπώρου με αρχές χειμώνα, όπου θα έχουμε τον κύριο όγκο της παραγωγής

Μεταφύτευση

▣ Στάδιο μεταφύτευσης

Τα φυτά πρέπει να μεταφυτεύονται όταν ο πρώτος ανθοφόρος οφθαλμός είναι μόλις ορατός στην κορυφή του φυτού (6-8 φύλλα). Μετά από αυτό το στάδιο τα φυτά δυσκολεύονται να εγκατασταθούν στη νέα τους θέση και η αρχική τους βλάστηση είναι περιορισμένη. Αποτέλεσμα αυτής της περιορισμένης βλάστησης είναι ότι το φυτό δεν μπορεί να στηρίξει μια πρώιμη παραγωγή, ενώ επιπλέον απαιτείται η αφαίρεση και άλλων (πλην του 1^{ου}) ανθοφόρων οφθαλμών καθυστερώντας την συγκομιδή

- ▶ Το στάδιο μεταφύτευσης εξαρτάται και από την διαθεσιμότητα του κυρίως θερμοκηπίου. Εάν εξαρχής γνωρίζει ο παραγωγός ότι θα καθυστερήσει η μεταφύτευση θα πρέπει να γίνεται η σπορά σε μεγαλύτερο ατομικό γλαστράκι. Θα πρέπει γενικά το ριζικό σύστημα στο γλαστράκι να μην είναι περιορισμένο. Αν διαπιστωθεί κάτι τέτοιο θα πρέπει να αναμένεται μείωση της ζωτικότητας του φυτού
- ▶ Πριν την μεταφύτευση θα πρέπει να γίνεται σκληραγώγηση των φυτών με περιορισμό του νερού άρδευσης

▣ Δυνατότητα εξοικονόμησης ενέργειας

Πολλές φορές για λόγους κόστους (θέρμανση) τα φυτά παραμένουν στο σπορείο για μεγαλύτερο διάστημα καθυστερώντας την μεταφύτευση. Κάτι τέτοιο μπορεί να γίνει εφόσον εξασφαλιστούν οι παρακάτω προϋποθέσεις:

1. Χρησιμοποιούνται μεγαλύτερα ατομικά γλαστράκια
2. Οι αποστάσεις μεταξύ των γλαστρών είναι μεγαλύτερες
3. Έχει προβλεφθεί χώρος για διαδρόμους μετά και την αραίωση που γίνεται στις γλάστρες για την αποφυγή αλληλοεπικάλυψης

- ▶ Στην περίπτωση αυτή η αφαίρεση του 1^{ου} άνθους γίνεται στο σπορείο, με την εμφάνιση όμως των νέων ανθοφόρων οφθαλμών θα πρέπει οπωσδήποτε να γίνει μεταφύτευση
- ▶ Το κύριο πλεονέκτημα αυτής της πρακτική είναι ότι για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα (μέσα στο χειμώνα) καταναλώνονται λιγότερα καύσιμα (ως και 80%) εφόσον θερμαίνεται ένας μικρότερος χώρος (σπορείο). Επιπλέον μπορούμε να εφαρμόσουμε υψηλότερες θερμοκρασίες χωρίς σημαντικό κόστος με ιδιαίτερο πλεονέκτημα στις περιοχές με ψυχρό χειμώνα

- ▣ Το μειονέκτημα είναι το μεγαλύτερο κόστος από τις μεγαλύτερου όγκου γλάστρες ή δοχείων σποράς
- ▣ Τα φυτά όταν μεταφυτευτούν έχουν ανάγκη καταλλήλων θερμοκρασιών ημέρας (22°C) και νύχτας (16°C) για να καρποδέσουν. Μείωση της θερμοκρασίας μπορεί να εφαρμοστεί όταν έχουν σχηματιστεί οι καρποί και αρχίζουν να μεγαλώνουν
- ▣ Ιδιαίτερη σημασία έχει η θερμοκρασία του εδάφους γιατί επηρεάζει τη δημιουργία νέου ριζικού συστήματος στα πρόσφατα μεταφυτευμένα φυτά, η οποία είναι δυσκολότερη όταν τα φυτά είναι ανθισμένα
- ▣ Για εξοικονόμηση ενέργειας μπορεί να χρησιμοποιηθούν θερμοκουρτίνες από διάφορα υλικά

Αποστάσεις φύτευσης-Πληθυσμός-Διάταξη φυτών

- ▶ Οι πιο κοινές πυκνότητες φύτευσης είναι 1800-3000 φυτά/στρ., μπορεί όμως να φτάσουν και τα 4000 φυτά/ στρ. Σε καλλιέργειες μικρής διάρκειας συγκομιδής μπορεί να φτάσουμε στα 5000 φυτά/στρ., ιδίως όταν χρησιμοποιείται το σύστημα υποστύλωσης με δίχτυ.
- ▶ Στο σύστημα υποστήριξης με κάθετους σπάγκους, είναι καλύτερα να εφαρμόζονται πυκνότητες διπλάσιες της κανονικής και να δένονται όρθιοι 2 βλαστοί αντί για 3 ή 4 ανά φυτό

- Με αυτόν τον τρόπο το ριζικό σύστημα του φυτού συντηρεί το μισό μόνο βάρος φορτίου και έτσι η ενέργειά του (δύναμη) παραμένει μεγάλη.
- Αραιότερη φύτευση έχει ως αποτέλεσμα χαμηλότερες αποδόσεις αλλά με το πλεονέκτημα του μικρότερου κόστους σε εργατικά για τις καλλιεργητικές φροντίδες και της αγοράς των φυτών

- Η μέθοδος φύτευσης εξαρτάται από το σχέδιο της κατασκευής του θερμοκηπίου, του συστήματος θέρμανσης και του συστήματος υποστύλωσης-μόρφωσης
- Συνιστάται η φύτευση σε διπλές γραμμές κατά ζεύγη.
 - Το πλάτος του διαδρόμου είναι 90-100 εκ.
 - η απόσταση μεταξύ των διπλών γραμμών είναι 40-50 εκ.
 - επί της γραμμής τα φυτά απέχουν 30-50 εκ.







- ▣ Με τη φύτευση σε διπλές γραμμές δημιουργούνται ευρύχωροι διάδρομοι, ενώ η λωρίδα μεταξύ των διπλών γραμμών μένει ασυμπίεστη και το έδαφος έχει καλύτερο αερισμό
- ▣ Με τη μέθοδο αυτή αυξάνεται ο αριθμός των φυτών κατά 20-30% σε σχέση με τις απλές γραμμές, ενώ το πότισμα γίνεται με τη μέθοδο στάγδην από ένα σωλήνα που τοποθετείται μεταξύ του ζεύγους και ενός macaroni tube ανά φυτό
- ▣ Σε αυτές τις αποστάσεις φύτευσης θα πρέπει τα φυτά να μορφώνονται στο διστέλεχο σύστημα. Για 4 ή περισσότερους βλαστούς, ή για φυτά που δεν κλαδεύονται θα πρέπει να εφαρμόζονται μεγαλύτερες αποστάσεις τόσο μεταξύ όσο και επί των γραμμών

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΑΙ
ΠΕΡΙΠΟΙΗΣΕΙΣ ΣΤΟ
ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ ΜΕΤΑ ΤΗΝ
ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗ

- ▣ Η διατήρηση της αρχικής ζωηρότητας των φυτών για μεγάλο διάστημα εξαρτάται από την γρήγορη εγκατάσταση των φυτών στο θερμοκήπιο
- ▣ Απαραίτητες προϋποθέσεις για καλή εγκατάσταση:
 - γερό και υγιές ριζικό σύστημα πριν την μεταφύτευση
 - προσεκτικός χειρισμός της μπάλας χώματος κατά την μεταφύτευση
 - ζεστό έδαφος, σε καλή κατάσταση, απαλλαγμένο από έντομα, παθογόνα και άλατα
 - άριστες συνθήκες στο θερμοκήπιο μετά την μεταφύτευση

Συνθήκες ατμόσφαιρας θερμοκηπίου

▶ Θερμοκρασία

Τα φυτά της πιπεριάς έχουν μεγαλύτερες θερμοκρασιακές απαιτήσεις από αυτά της τομάτας και είναι πιο ευαίσθητα στο ψύχος και την υψηλή υγρασία της ατμόσφαιρας

Αμέσως μετά την μεταφύτευση συνιστάται $\theta_{\text{εδάφους}} = 22-24^{\circ}\text{C}$. Η ανύψωση της θ γίνεται εύκολα με υπόγειο δίκτυο θέρμανσης, διαφορετικά γίνεται με εδαφοκάλυψη των γραμμών φύτευσης, με διαφανές πλαστικό ή με δημιουργία αναχωμάτων

- ▣ Για καλή θέρμανση το έδαφος δεν πρέπει να είναι υγρό και πρέπει να έχει καλή δομή ώστε να κυκλοφορεί στους πόρους του ο ζεστός αέρας
- ▣ Όταν η φύτευση γίνεται σε αναχώματα το βάθος φύτευσης είναι μικρότερο, ώστε στα πρώτα στάδια ανάπτυξης οι ρίζες να είναι πιο κοντά στην επιφάνεια του εδάφους που η θερμοκρασία είναι υψηλότερη αλλά και ο αερισμός και η περιεκτικότητα σε νερό βρίσκονται σε άριστα επίπεδα
- ▣ Σε δύσκολες συνθήκες τα φυτά θα πρέπει να είναι μικρότερης ανάπτυξης κατά την μεταφύτευση ώστε να ξεπεράσουν πιο εύκολα το μεταφυτευτικό σοκ

- Σε θερμοκρασίες εδάφους $<17^{\circ}\text{C}$ υπάρχει αυξημένος κίνδυνος προσβολής από *Pythium*, ενώ σε $\theta >17^{\circ}\text{C}$ υπάρχει κίνδυνος από *Rhizoctonia*. Βέβαια με την απολύμανση εξαλείφονται αυτοί οι κίνδυνοι.
- Σε χαμηλές θερμοκρασίες εδάφους τα φυτά δυσκολεύονται να απορροφήσουν τα θρεπτικά στοιχεία από αυτό
- Η θερμοκρασία του αέρα θα πρέπει να είναι την ημέρα στους $22-24^{\circ}\text{C}$ (όχι πάνω από 27°C) και την νύχτα στους $18-19^{\circ}\text{C}$

- Το φυτό αντέχει σε σχετικά υψηλές θερμοκρασίες (30°C), ωστόσο $\theta > 35^{\circ}\text{C}$ θα πρέπει να αποφεύγονται γιατί προκαλούν ανθόρροια
- Σε θ κοντά στους 40°C υπάρχει κίνδυνος για το ίδιο το φυτό. Η θερμοκρασία στην οποία επέρχεται ο θάνατος του φυτού εξαρτάται από τη διάρκεια έκθεσης στην υψηλή θερμοκρασία, την εδαφική υγρασία, την ατμοσφαιρική υγρασία κ.τ.λ.

▣ Υγρασία

Η υγρασία στο θερμοκήπιο πρέπει να είναι 70-75%. Καλό είναι να μην πέφτει κάτω από το 65% γιατί προκαλείται ανθόρροια και υποβάθμιση της ποιότητας των καρπών. Σε ποσοστά υγρασίας >80% υπάρχει κίνδυνος προσβολής από βοτρυτή.

Όταν ο καιρός είναι ζεστός η υγρασία ελέγχεται με ψεκασμό λεπτών σταγόνων πάνω στα φυτά και στο έδαφος τις πρωινές ώρες. Το απόγευμα πρέπει να αποφεύγονται τέτοιου είδους ψεκασμοί γιατί υπάρχει κίνδυνος προσβολής από βοτρυτή. Σε κάθε περίπτωση το χρησιμοποιούμενο νερό θα πρέπει να είναι καλής ποιότητας χωρίς μεγάλη ποσότητα ιόντων Na και Cl τα οποία προκαλούν εγκαύματα στα φύλλα

- Για μείωση της Σ.Υ. είναι απαραίτητη η δυνατότητα εφαρμογής θερμότητας κάτω από την καλλιέργεια για να υποβοηθηθεί η κίνηση του αέρα (ο θερμός αέρας είναι ελαφρύτερος και κινείται προς τα πάνω) και να μειωθεί ο κίνδυνος της συμπύκνωσης των υδρατμών πάνω στα φύλλα και στους καρπούς.
- Αν δεν υπάρχει αυτή η δυνατότητα εφαρμόζεται εξαερισμός

Εμπλουτισμός με CO₂

- ▣ Η προσθήκη CO₂ αποτελεί συνήθη πρακτική σε πολλές χώρες του κόσμου. Η κανονική συγκέντρωση του CO₂ είναι 300 ppm. Όταν όμως ο αερισμός του θερμοκηπίου δεν είναι επαρκής αυτό έχει σαν συνέπεια την πτώση της στάθμης του CO₂ κατά την ημέρα και ιδίως σε ηλιόλουστες ημέρες. Σε μια τέτοια περίπτωση προκαλείται σημαντική αναστολή στην ανάπτυξη των φυτών.
- ▣ Την νύχτα τα φυτά δεν φωτοσυνθέτουν και παράγουν CO₂ μέσω της αναπνοής. Με κλειστό το θερμοκήπιο νωρίς το πρωί το CO₂ φτάνει ως τα 400 ppm (ανάλογα με την πυκνότητα της φυτείας και το στάδιο ανάπτυξης των φυτών).

- Επομένως κατά την διάρκεια του 24ώρου υπάρχει διακύμανση στη συγκέντρωση του CO₂. Νέο CO₂ δεν μπαίνει στο θερμοκήπιο μόνο μέσω του αέρα κατά τον εξαερισμό αλλά και από το έδαφος, όπου απελευθερώνεται κατά την αποσύνθεση της οργανικής ουσίας από την δράση των μικροοργανισμών. Η ποσότητα που απελευθερώνεται εξαρτάται από το είδος του υποστρώματος που χρησιμοποιείται (κοπριά, άχυρο, τύρφη κ.τ.λ.)

- ▣ Αύξηση του CO₂ από τα 300 στα 1000 ppm προκαλεί την αύξηση του ρυθμού των βιοσυνθετικών διεργασιών, οπότε το φυτό γίνεται μεγαλύτερο, η παραγωγή πρωιμίζει και η ολική παραγωγή αυξάνεται
- ▣ Ο εμπλουτισμός συνιστάται να γίνεται λίγο μετά την ανατολή του ηλίου και μέχρι το απόγευμα, καθ' όλη τη διάρκεια της βλάστησης και παραγωγής, μέχρι οι ανάγκες για αερισμό να αυξηθούν τόσο που να είναι απαγορευτικό το κλείσιμο του θερμοκηπίου για πολλές ώρες, ιδιαίτερα το μεσημέρι. Στην Ελλάδα οι υψηλές θερμοκρασίες που αναπτύσσονται δεν επιτρέπουν την χρήση του CO₂ για αύξηση και πρωίμιση της παραγωγής

▣ Η αποτελεσματικότητα του εμπλουτισμού με CO₂ εξαρτάται:

1. Από την ένταση του φωτισμού
2. Την θερμοκρασία του αέρα και του εδάφους
3. Από την υγιεινή κατάσταση του φυτού
4. Από την ποικιλία του φυτού
5. Από τα διαθέσιμα θρεπτικά στοιχεία στο έδαφος
6. Από την υγρασία του εδάφους
7. Από την ηλικία των φυτών και
8. Από τις συνθήκες ανάπτυξης των φυτών στο σπορείο και το θερμοκήπιο

▣ Θερμοκρασίες και καρποφορία

Για την παραγωγή μεγάλων και καλοσχηματισμένων καρπών απαιτείται καλή γονιμοποίηση του άνθους. Η θερμοκρασία επηρεάζει την σχέση ισορροπίας μεταξύ φυλλώματος και φορτίου.

Όταν το φυτό φτάσει τα 40 εκ. θα πρέπει να εισέλθει στη φάση της καρποφορίας. Η πιπεριά θέλει κατάλληλες συνθήκες για να καρποδέσει. Θα πρέπει η $\theta_{\text{ημέρας}} = 22-24^{\circ}\text{C}$ και $\theta_{\text{νύχτας}} = 15-17^{\circ}\text{C}$, ενώ η διαφορά ημέρας και νύχτας θα πρέπει να είναι $5-7^{\circ}\text{C}$. Στους 27°C θα πρέπει να γίνεται αερισμός του θερμοκηπίου, ενώ σε $\theta > 30^{\circ}\text{C}$ το φυτό αποβάλλει τα άνθη του

- ▣ Οι χαμηλές θ της νύχτας θα πρέπει να εφαρμόζονται με προσοχή λόγω κινδύνου υπερφόρτωσης του φυτού με καρπούς που προκαλεί αναστολή της παραγωγής και της καινούργιας βλάστησης, την παραγωγή καρπών κατά κύματα και την μείωση της ολικής παραγωγής
- ▣ Στην Ελλάδα η πιπεριά καλλιεργείται κυρίως σε θερμοκήπια χωρίς θέρμανση, οπότε η θερμοκρασία την νύχτα κατά τους χειμερινούς μήνες πέφτει κάτω από την άριστη ($8-10^{\circ}\text{C}$ ή πιο χαμηλά) με αποτέλεσμα να επιβραδύνεται η βλάστηση, να περιορίζεται ή να εμποδίζεται η καρπόδεση, να σχηματίζονται λίγοι, άσπερμοι, μικροί και κακοσχηματισμένοι καρποί.

- Όταν οι συνθήκες δεν είναι ευνοϊκές για φυσική επικονίαση-γονιμοποίηση τότε τα άνθη δεν εξελίσσονται σε κανονικούς καρπούς. Θα πρέπει αυτοί οι καρποί να αφαιρούνται από το φυτό
- Η πιπεριά είναι φυτό θερμής εποχής και θέλει υψηλές θερμοκρασίες. Στους 10-12°C είναι δύσκολο να συνεχιστεί η βλάστηση και η καρποφορία. Η άριστη θερμοκρασία για τον σχηματισμό των χρωστικών του καρπού είναι 18-24°C. Στους 13°C σταματά εντελώς η σύνθεση χρωστικών

- ▶ Όταν τα φυτά μεταφυτεύονται στο θερμοκήπιο τέλη Αυγούστου-αρχές Σεπτεμβρίου και δεν υπάρχει δυνατότητα εφαρμογής πρόσθετης θέρμανσης, τότε τα φυτά μεγαλώνουν και καρποδένουν κανονικά λόγω των υψηλών θερμοκρασιών, ενώ μετά οι καρποί αναπτύσσονται αργά και συγκομίζονται μέσα στον χειμώνα. Την άνοιξη σχηματίζονται πάλι κανονικά άνθη και καρποί
- ▶ Θερμοκρασία νύχτας 11°C είναι αρκετή, παρόλο που είναι χαμηλή, με την προϋπόθεση ότι η μέρα είναι ζεστή και ηλιόλουστη.
- ▶ Σε περιπτώσεις παγετού το φυτό καταστρέφεται

▶ Αφαίρεση ανθέων

Προκειμένου να ενθαρρυνθεί η αρχική βλάστηση εφαρμόζεται (κυρίως στο εξωτερικό) η αφαίρεση του 1^{ου} ανθοφόρου οφθαλμού (crown bud) με το χέρι. Είναι πιθανόν να αφαιρεθούν και οι δύο ανθοφόροι οφθαλμοί που βρίσκονται στους βλαστούς 2^{ης} τάξης έτσι ώστε τα φυτά να αναπτυχθούν αρκετά πριν αρχίσουν να παράγουν καρπούς.

Η τεχνική αυτή δεν είναι απαραίτητη όταν τα φυτά αναπτύσσονται σε ιδανικές συνθήκες και έχουν ζωνηρή βλάστηση

- Στόχος μας είναι να αποφευχθεί η καρπόδεση πριν το φυτό ξεπεράσει τα 40 εκ. σε ύψος. Επίσης η πολύ ισχυρή βλάστηση μπορεί να προκαλέσει πτώση των πρώτων ανθέων
- Η αφαίρεση των ανθέων με το χέρι είναι κοπιαστική και με υψηλό κόστος καλλιεργητική πρακτική. Εναλλακτικά μπορούμε να ανυψώσουμε την $\theta_{\text{νύχτας}}$ στους 20-21°C, ενώ η $\theta_{\text{ημέρας}}$ διατηρείται στους 22-24°C. Με τον τρόπο αυτό ανοίγουν τα άνθη πριν προλάβουν να σχηματιστούν, οπότε αποβάλλονται χωρίς να καρποδέσουν. Ακολούθως η θερμοκρασία κατεβαίνει βαθμιαία στους 16°C.

▣ Πότισμα

Η πιπεριά είναι ευπαθής τόσο στο ξηρό όσο και στο πολύ υγρό έδαφος. Η ποσότητα και η συχνότητα του νερού επηρεάζεται από παράγοντες όπως:

- το κλίμα

- η εποχή

- η δομή και η υδατοχωρητικότητα του εδάφους

- το στάδιο ανάπτυξης του φυτού κ.α.

Γενικά θα πρέπει το έδαφος με το πότισμα να φτάνει στην πλήρη υδατοϊκανότητα και να ποτίζεται ξανά όταν φτάσει στο 50% της υδατοϊκανότητας (το έδαφος είναι λίγο ξηρό). Με τον τρόπο αυτό σκληραγωγείται το ριζικό σύστημα και αναπτύσσεται σε βάθος

- ▣ Εάν το έδαφος ξηραθεί μέχρι το σημείο μάρανσης των φυτών, τότε οι ρίζες ξηραίνονται και προκαλούνται μολύνσεις από μύκητες (σηψιρριζίες). Αν παρόλα αυτά σε αυτό το σημείο πρέπει να γίνει λίπανση θα πρέπει να χορηγηθεί στα φυτά μια μικρή ποσότητα καθαρού νερού πριν από οποιαδήποτε εφαρμογή θρεπτικού διαλύματος
- ▣ Μεγάλες διακυμάνσεις στην υδατοπεριεκτικότητα του εδάφους συμβάλλουν στο σχίσιμο των καρπών και την πρόκληση μελανής κηλίδωσης σε αυτούς, ιδιαίτερα σε υψηλά επίπεδα αλατότητας.
- ▣ Κορεσμός του εδάφους με νερό για μεγάλο χρονικό διάστημα προκαλεί φυλλόπτωση

- ▶ Γενικά το πότισμα μετά την μεταφύτευση θα πρέπει να γίνεται συχνά και σε μικρές ποσότητες, ενώ στην συνέχεια θα πρέπει να αυξάνονται οι ποσότητες καθώς αυξάνει και η φυτομάζα. Χρήσιμα εργαλεία αποτελούν τα τασίμετρα ή άλλα όργανα που βοηθούν στην εφαρμογή του ποτίσματος
- ▶ Όταν αρχίζει η συγκομιδή μειώνεται λίγο η παροχή του νερού και η φυτεία ποτίζεται την παραμονή της κάθε συγκομιδής
- ▶ Η κατανάλωση νερού είναι μεγαλύτερη σε θερμαινόμενα θερμοκήπια, ιδιαίτερα όταν εφαρμόζεται υπόγειο δίκτυο θέρμανσης

- ▣ Για εφαρμογή στάγδην ποτίσματος οι ανάγκες μιας καλλιέργειας πιπεριάς έχουν υπολογιστεί στα 556 m³/στρ.
- ▣ Ως μέθοδος ποτίσματος συνιστάται η στάγδην με χρήση macaroni tubes, η οποία είναι οικονομική και συνδυάζεται με την υγρή λίπανση των φυτών
- ▣ Το νερό ποτίσματος θα πρέπει να είναι καλής ποιότητας (να μην περιέχει μολύσματα), να περιέχει λίγα άλατα (ECe, 750 μmhos/cm) και να μην προέρχεται από περιοχές με απόβλητα και υπονόμους.
- ▣ Η πιπεριά θεωρείται μετρίως ανθεκτικό στην αλατότητα φυτό με μείωση της παραγωγής κατά 10, 25 και 50% σε ECe 1.5, 2.2 και 3.4 mhos/cm αντίστοιχα

Επιφανειακή λίπανση

- ▶ Συνιστάται με κάθε πότισμα να εφαρμόζεται και υγρή λίπανση
- ▶ Εάν η βασική λίπανση είναι πλούσια, τα πρώτα ποτίσματα μετά την μεταφύτευση γίνονται με καθαρό νερό και η λίπανση ξεκινά αργότερα
- ▶ Με την επιφανειακή λίπανση χορηγείται κυρίως το N και το K, ενώ ο P ενσωματώνεται στο έδαφος κατά την βασική λίπανση
- ▶ Η αναλογία N:K συνιστάται να είναι 1:2.

▣ Χορηγούμε:

-Νιτρικό Κάλι 160 g

-Νιτρική αμμωνία 50 g

Τις ποσότητες αυτές τις διαλύουμε σε ένα λίτρο νερού (stock solution).

Ο βαθμός αραίωσης του stock solution είναι 1:200

▣ Εάν παρατηρήσουμε περιορισμένη βλάστηση αυξάνουμε το N και η αναλογία N:K γίνεται 1:1 διαλύοντας σε 1 λίτρο νερού (stock solution)

-Νιτρικό Κάλι 120 g

-Νιτρική αμμωνία 110 g

Ο βαθμός αραίωσης είναι ο ίδιος

Αυτή η αναλογία χρησιμοποιείται κυρίως αμέσως μετά την μεταφύτευση για να ενθαρρυνθεί η βλαστική ανάπτυξη των φυτών

Υποστηλωση-κλαδεμα

▣ Το φυτό της πιπεριάς έχει εύθραυστους βλαστούς για αυτό χρειάζεται υποστύλωση

▣ Χρησιμοποιούνται δύο μέθοδοι υποστύλωσης:

α) Στερέωση βλαστών με κατακόρυφους σπάγκους

Οι βλαστοί στερεώνονται με κατακόρυφους σπάγκους όπως στην τομάτα. Με την μέθοδο αυτή θα πρέπει να κλαδεύεται το φυτό και να αφήνονται 1-4 βλαστοί. Οι υπόλοιποι αφαιρούνται ή κλαδεύονται στο 1^ο ή στο 2^ο φύλλο, για να αναπτυχθεί ο καρπός που βρίσκεται στη βάση της διακλάδωσης. Οι βλαστοί που αφήνονται δένονται με ξεχωριστό σπάγκο ο καθένας από το οριζόντιο ή τα οριζόντια σύρματα που βρίσκονται πάνω από τις γραμμές φύτευσης

▣ Σε περίπτωση που διπλασιάσουμε τον αριθμό των φυτών ανά στρέμμα, αφήνοντας 2 βλαστούς ανά φυτό αντί για 4, οι αποδόσεις αυξάνονται τόσο σε σχέση με αυτές που παίρνουμε με 4 βλαστούς ανά φυτό, όσο και σε σχέση με το μονοστέλεχο σύστημα

β) Στερέωση φυτών με οριζόντια δίκτυα και άλλα υλικά

Τα φυτά στερεώνονται με οριζόντια δίκτυα. Όλοι οι βλαστοί κάτω από την 1^η διακλάδωση αφαιρούνται. Στη συνέχεια δεν εφαρμόζεται κανένα πρόσθετο κλάδεμα στα φυτά. Για να στηριχθούν τα φυτά και να αποφευχθεί το σπάσιμο των βλαστών, τοποθετείται στα 50-60 εκ. πλαστικό δίκτυ που στερεώνεται με πασσάλους στα άκρα των γραμμών φύτευσης

- ▶ Το δίκτυ έχει άνοιγμα 20 X 20 εκ. και μπορεί να χρησιμοποιηθεί το ίδιο με αυτό που χρησιμοποιούμε στα γαρύφαλλα. Οι βλαστοί περνούν μέσα από τα ανοίγματα του δικτύου και στηρίζονται. Εάν τα φυτά αναπτυχθούν και άλλο σε ύψος τοποθετείται και 2^ο δίκτυ σε απόσταση 30 εκ. από το 1^ο, κ.ο.κ.
- ▶ Αντί για δίκτυ θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν οριζόντια σύρματα και στις δύο γραμμές του ζεύγους και σε ύψος 50 εκ., ώστε να συγκρατηθούν τα φυτά από το να πέσουν στους διαδρόμους. Κάθετα σε αυτά τα σύρματα δένονται σπάγκοι σε μικρές αποστάσεις για καλύτερη στερέωση των φυτών.

- ▣ Από τη σύγκριση των δυο μεθόδων προκύπτει:
1. Το δίκτυ είναι ευκολότερο στην εφαρμογή του
 2. Το δίκτυ θέλει πιο πολλά εργατικά στην αρχή, κατά την τοποθέτηση, αλλά στη συνέχεια τα εργατικά είναι λιγότερα
 3. Με το δίκτυ δυσκολευόμαστε στην ανεύρεση των καρπών κατά την συγκομιδή με αποτέλεσμα να προκαλούνται ζημιές στους βλαστούς
 4. Με το δίκτυ τα φυτά έχουν πιο πυκνό φύλλωμα, οπότε ο κίνδυνος προσβολής από βοτρυτή είναι μεγαλύτερος
 5. Με το δίκτυ είναι δύσκολος ο καθαρισμός του θερμοκηπίου στο τέλος της καλλιέργειας

- Συμπερασματικά θα πρέπει να προτιμάται η υποστύλωση με σπάγκο και το κλάδεμα στους 2-4 βλαστούς, παρά τα πρόσθετα έξοδα, γιατί εξασφαλίζεται καλύτερη ποιότητα καρπών και περιορίζεται ο κίνδυνος προσβολών από παθογόνα

Εφαρμογή ρυθμιστών ανάπτυξης (ορμονων)

▣ Καρποδετικές ορμόνες

Μέχρι στιγμής δεν υπάρχουν ικανοποιητικά αποτελέσματα από τη χρήση ορμονών στην εξασφάλιση και βελτίωση της καρποφορίας στην πιπεριά

▣ Ορμόνες ωρίμανσης

Για την προώθηση της ωρίμανσης όταν επιδιώκουμε την παραγωγή καρπών με κόκκινο, κίτρινο ή πορτοκαλί χρώμα, χρησιμοποιούνται ιδιοσκευάσματα όπως το Ethrel κ.α. με δραστική ουσία το Ethephon. Η δράση των σκευασμάτων στηρίζεται στη διάσπαση της χλωροφύλλης από το παραγόμενο αιθυλένιο

Εφαρμογή δόνησης για υποβοήθηση της φυσικής καρπόδεσης

- Με την εφαρμογή δόνησης υπάρχει σχετική βελτίωση στη φυσική καρπόδεση (αύξηση του αριθμού και του μεγέθους των καρπών)

Εισαγωγή του Βομβύνου στο θερμοκήπιο

- ▣ Οι βομβύνοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν και στην πιπεριά με την διαδικασία να είναι ίδια με αυτή στην τομάτα. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι να επικρατούν στο θερμοκήπιο συνθήκες κατάλληλες για την παραγωγή βιώσιμης γύρης από τα φυτά
- ▣ Η χρήση των βομβύνων συμβάλλει στην αποφυγή μικρών και παραμορφωμένων καρπών η οποία παρατηρείται κατά τους χειμερινούς μήνες λόγω πλημμελούς επικονίασης-γονιμοποίησης, ενώ συμβάλλει και στην αυξημένη παραγωγή και την βελτίωση της ποιότητας των καρπών

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

- ▶ Η πιπεριά ανθίζει συνήθως 1-2 μήνες μετά την μεταφύτευση. Μετά την γονιμοποίηση του άνθους η ωοθήκη αρχίζει να μεγαλώνει και ο αναπτυσσόμενος καρπός εμφανίζεται με θαμπό πράσινο χρώμα και ρυτιδωμένη επιφάνεια
- ▶ Ο καρπός της γλυκιάς πιπεριάς καταναλώνεται συνήθως πράσινος και συγκεκριμένα στο στάδιο που περιγράφεται ως «στάδιο του ώριμου πράσινου». Στο στάδιο αυτό ο καρπός έχει πιο σκούρο και γυαλιστερό πράσινο σε σχέση με το αρχικό θαμπό χρώμα. Στο στάδιο αυτό ο καρπός έχει φτάσει στο μέγιστο μέγεθος.

- Ο «ώριμος πράσινος» καρπός διατηρείται για περισσότερο χρόνο μετά τη συγκομιδή σε σχέση με τον άωρο και αντέχει καλύτερα στις μεταφορές
- Κατά τη συγκομιδή ο καρπός κόβεται μαζί με μέρος του ποδίσκου γιατί μετασυλλεκτικά διατηρείται φρέσκο το προϊόν για μεγαλύτερο διάστημα. Αυτό οφείλεται στο ότι ο ποδίσκος είναι σκληρός και οι απώλειες νερού από την τομή είναι μικρές

- Η συλλογή μπορεί να γίνει με το χέρι και υπάρχει μια ζώνη αποκοπής στον ποδίσκο κοντά στη βάση του προς το βλαστό, η οποία όταν πιεστεί με τον αντίχειρα σπάει εύκολα. Επίσης η ανύψωση του καρπού προς τα πάνω προκαλεί σπάσιμο ολόκληρου του ποδίσκου από το σημείο επαφής με τον βλαστό (οι καρποί βλέπουν προς τα κάτω)
- Η συγκομιδή μπορεί να γίνει και με μαχαίρι ή ψαλίδι οπότε ένα μέρος του ποδίσκου μένει πάνω στο φυτό

Συχνότητα συγκομιδής

- ▣ Σε χαμηλές θερμοκρασίες η συγκομιδή επαναλαμβάνεται κάθε 10-12 ημέρες ενώ σε υψηλές θερμοκρασίες 1-2 φορές την εβδομάδα
- ▣ Στο στάδιο του «ώριμου πρασίνου» ο καρπός παραμένει τουλάχιστον για 1 εβδομάδα πριν αρχίσει να κοκκινίζει ή κιτρινίζει. Όταν οι ώριμοι καρποί παραμένουν πάνω στο φυτό περισσότερο του κανονικού επιβαρύνουν το φυτό και καθυστερούν την ανάπτυξη νέων καρπών
- ▣ Επομένως όσο πιο συχνά γίνεται η συγκομιδή (2 φορές την εβδομάδα) τόσο περισσότερους και μεγαλύτερους καρπούς δίνει το φυτό, αυξάνοντας την συνολική απόδοση

Χρόνος συγκομιδής

- Η συγκομιδή δεν θα πρέπει να γίνεται πολύ πρώι γιατί οι βλαστοί βρίσκονται σε μεγάλη σπαργή και είναι πολύ εύθραυστοι, δημιουργώντας έτσι πληγές στο φυτό και ως εκ τούτου πηγές εισόδου για παθογόνα
- Επειδή γενικά οι βλαστοί της πιπεριάς είναι εύθραυστοι θα πρέπει η συγκομιδή να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή ώστε να αποφεύγονται τα σπασίματα των βλαστών

- ▣ Όταν επιδιώκουμε την παραγωγή καρπών με χρώμα διαφορετικό του πρασίνου, θα πρέπει οι καρποί να αφήνονται πάνω στο φυτό μετά από το στάδιο του «ώριμου πρασίνου». Ο καρπός παραμένει στο στάδιο αυτό για μια εβδομάδα και στη συνέχεια αρχίζει να κοκκινίζει ή κιτρινίζει για μέχρι περίπου 6 εβδομάδες όπου παίρνει το τελικό του χρώμα
- ▣ Για την παραγωγή τέτοιων καρπών, ο καλλιεργητής θα πρέπει να γνωρίζει ότι υπάρχει όντως ζήτηση των καρπών αυτών, επειδή η παραγωγή θα είναι μειωμένη και θα πρέπει οι αυξημένες τιμές του προϊόντος να καλύπτουν τη διαφορά. Επίσης θα πρέπει τα φυτά να είναι σε καλή υγιεινή κατάσταση και καλά ανεπτυγμένα

Αποδόσεις

- Η μέση απόδοση σε καλλιέργειες γλυκιάς πιπεριάς στην Ελλάδα κυμαίνεται στους 5-8 τον/στρ. Υπάρχουν όμως περιπτώσεις που φτάνουν τους 10 ή και 15 τον/στρ. όταν ο καλλιεργητής είναι έμπειρος

Διαλογή-Ποιοτική κατάταξη των καρπών

- Οι καρποί μετά τη συγκομιδή και πριν την προώθηση στην αγορά υφίστανται ένα διαχωρισμό με βάση την ποιότητά τους που καθορίζει και την τελική τιμή του προϊόντος
- Στην εγχώρια αγορά τα κριτήρια κατάταξης είναι λιγότερο αυστηρά και αρκεί ο καρπός να είναι καλοσχηματισμένος, ώριμος, ακέραιος και χωρίς κηλίδες ή σήψεις

- ▶ Στην περίπτωση που οι καρποί προορίζονται για εξαγωγές απαιτείται καλή ποιότητα και τυποποιημένο προϊόν που να πληροί κάποιες καθορισμένες ποιοτικές προδιαγραφές (Standards) ανάλογα με την αγορά για την οποία προορίζεται
- ▶ Στην Ελλάδα τα χαρακτηριστικά που λαμβάνονται υπόψη κατά την διαλογή των καρπών και ισχύουν στην Ε.Ε. αφορούν στο χρώμα, στο μέγεθος και την ποιότητα με βάση τα οποία διακρίνονται σε 2 κατηγορίες: την ποιοτική κατηγορία I και II

▣ Ελάχιστα χαρακτηριστικά ποιότητας

Οι πιπεριές πρέπει να είναι:

1. Ακέραιες
2. Νωπής εμφάνισης
3. Υγιείς
4. Καθαρές
5. Καλά ανεπτυγμένες
6. Χωρίς ελαττώματα από παγετό
7. Χωρίς τραύματα
8. Χωρίς ηλιοκαύματα
9. Με μίσχο
10. Με φυσιολογική εξωτερική υγρασία
11. Χωρίς ξένη οσμή και γεύση

- Ποιοτική κατηγορία I

Οι πιπεριές για να καταταγούν στην κατηγορία αυτή θα πρέπει να έχουν όλα τα ελάχιστα χαρακτηριστικά ποιότητας και επιπλέον να είναι σφικτές, κανονικής ανάπτυξης (ως προς το μέγεθος) και χρωματισμού ανάλογα με την ποικιλία, με μήκος ποδίσκου τουλάχιστον 1εκ. και χωρίς σημάδια (κηλίδες)

▣ Ταξινόμηση κατά μέγεθος

Γίνεται με βάση τη μεγάλη διάμετρο της ισημερινής τομής του καρπού. Η διάμετρος της μεγαλύτερης και μικρότερης πιπεριάς στην ίδια συσκευασία δεν πρέπει να διαφέρει περισσότερο από 20 χλστ.

Η διάμετρος των καρπών δεν πρέπει να είναι μικρότερη: α) των 30 χλστ. για επιμήκεις καρπούς, β) των 50 χλστ. για τις τετράγωνες μη οξύληκτες, γ) των 40 χλστ. για τις τετράγωνες επιμήκεις (κωνικές), δ) των 55 χλστ. για τις πεπλατυσμένες.

Στην κατηγορία II η ταξινόμηση αυτή δεν είναι υποχρεωτική αρκεί να τηρούνται τα ελάχιστα αυτά μεγέθη

▣ Ποιοτική κατηγορία II

Οι πιπεριές θα πρέπει να πληρούν τα ελάχιστα ποιοτικά κριτήρια, μπορούν όμως να έχουν τα παρακάτω ελαττώματα χωρίς ωστόσο να μειώνεται σοβαρά η εμφάνισή τους:

1. ατέλειες σχήματος και ανάπτυξης,
2. ηλιοκαύματα ή ελαφρά τραύματα που δεν θα πρέπει να υπερβαίνουν το 1 εκ² για ελαττώματα επιφάνειας και 2 εκ² για επιμήκη ελαττώματα
3. ελαφρές ρωγμές ξερές και επιφανειακές με μήκος που δεν ξεπερνά τα 3 εκ.
4. να είναι λιγότερο σφικτές αλλά όχι μαραμμένες
5. ο ποδίσκος μπορεί να έχει ελαττώματα ή να είναι κομμένος

- Ταξινόμηση με βάση το χρώμα

Η ταξινόμηση με βάση το χρώμα είναι απλή. Οι περισσότερες αγορές απαιτούν διαχωρισμό πράσινων και κόκκινων ή κίτρινων κ.λ.π. καρπών. Ένας καρπός μερικώς χρωματισμένος θεωρείται κατώτερης ποιότητας

Συσκευασία-Αποθήκευση-Εμπορία

- ▶ Υπάρχουν διάφορα μέσα συσκευασίας για τη μεταφορά και εμπορία των καρπών της πιπεριάς. Κατάλληλα μέσα θεωρούνται διάφοροι τύποι κιβωτίων, όπως: ανοικτά επαναχρησιμοποιούμενα πλαστικά και ξύλινα καφάσια για τις τοπικές αγορές και χάρτινα κιβώτια μιας χρήσης που κλείνουν, για τις τοπικές αγορές ή για εξαγωγή. Τα μικρά κιβώτια είναι πιο βολικά και τα πιο συνηθισμένα είναι τα χάρτινα κιβώτια των 4 ή 5 κιλών

- ▶ Κατά την μεταφορά τους τα κιβώτια θα πρέπει να είναι στέρεα, ώστε να προφυλαχθούν οι καρποί από φυσικές φθορές, και αρκετά μεγάλα ώστε να μην στριμώχνονται οι καρποί. Ο αερισμός πρέπει να εξασφαλίζεται με τρύπες επί του μέσου συσκευασίας ώστε να μην ανεβαίνουν τα επίπεδα υγρασίας μέσα σε αυτό και αυξάνεται ο κίνδυνος εμφάνισης σήψεων (γκρίζας μούχλας) και ανάπτυξης βοτρυτή

- ▣ Η εμφάνιση της συσκευασίας παίζει ρόλο στην τελική τιμή του προϊόντος. Σήμερα υπάρχει η τάση της ατομικής συσκευασίας των καρπών σε χάρτινους ή πλαστικούς δίσκους βάρους 0,5 κιλού ή μικρότερου βάρους, οι οποίοι καλύπτονται με σελοφάν
- ▣ Οι καρποί της γλυκιάς πιπεριάς μπορούν να αποθηκευτούν, όταν χρειάζεται, για 2-3 εβδομάδες, σε $\theta=7-10^{\circ}\text{C}$ και $\Sigma.Υ.=95\%$. Εάν οι καρποί αποθηκευτούν σε χαμηλότερες θ εμφανίζονται κρυοτραυματισμοί όπου τα κύτταρα νεκρώνονται και ο καρπός καταστρέφεται. Οι ιστοί του καρπού πήζουν στους $-0,8^{\circ}\text{C}$

Ποικιλίες

- Οι κυριότερες ποικιλίες που καλλιεργούνται στην Ελλάδα είναι:

Cleopatra No 1(309), Cleopatra No 4 (310), Lamuyo F1, Π13, Π14, California Wonder, Yolo Wonder, Gedeon F1, Maor, Gracia F1, Asimi, Eagle, Tequila

Ποικιλίες τύπου κέρατο:

Sammy F1,

CHILI PEPPERS



Small round peppers
Various varieties



Red upright pepper
Various varieties



Green upright pepper
Various varieties



Green upright pepper
Various varieties



Small upright peppers
Various varieties



Small round peppers
Various varieties



Small upright peppers
Various varieties



Cluster of small upright peppers
Various varieties



Small upright peppers
Various varieties



Small round peppers
Various varieties



Long green upright pepper
Various varieties



Long yellow upright pepper
Various varieties



Long red upright pepper
Various varieties



Long green upright pepper
Various varieties



Long purple curved pepper
Various varieties



Long red upright pepper
Various varieties



Long red upright pepper
Various varieties



Long yellow upright pepper
Various varieties



Round red pepper
Various varieties



Round yellow pepper
Various varieties



Large bell-shaped red pepper
Various varieties



Long purple curved pepper
Various varieties



Long red upright pepper
Various varieties



Round green pepper
Various varieties



Round red pepper
Various varieties



Large red upright pepper
Various varieties



Large green upright pepper
Various varieties



Large red upright pepper
Various varieties



Large green upright pepper
Various varieties



Large black upright pepper
Various varieties



Large red upright pepper
Various varieties

Cal



Π14



Π13



ΠΙΠΕΡΙΑ ΣΤΑΥΡΟΣ

Εχθροί και ασθένειες

▣ Αλευρώδης-*Trialeuroides vaporarium*

Ο αλευρώδης αναπτύσσεται και πολλαπλασιάζεται γρήγορα σε υψηλές θερμοκρασίες. Η παραγωγή μειώνεται αισθητά είτε λόγω της απομύζησης των θρεπτικών συστατικών, είτε λόγω της μείωσης της φωτοσυνθετικής ικανότητας από την εμφάνιση της καπνιάς πάνω στα φύλλα. Αν η καπνιά σχηματιστεί πάνω στους καρπούς τότε η ποιότητά τους υποβαθμίζεται. Η καταπολέμηση είναι δύσκολη και γίνεται με χημικά μέσα, με βιολογική μέθοδο ή με χρήση κολλητικών παγίδων

Ακμαίο αλευρώδη



- ▣ Στα χημικά μέσα περιλαμβάνονται τα εντομοκτόνα Actelic, Decis, Cymbush, Permethrine κ.α. Επίσης καλά αποτελέσματα δίνουν τα εντομοκτόνα Juvenoïdes μόνα τους ή μαζί με πυρεθρουνοειδή. Καλό είναι να εναλλάσσονται τα σκευάσματα για αποφυγή ανθεκτικότητας και να γίνονται νεφελοψεκασμοί αντί για ψεκασμούς διαβροχής
- ▣ Στα βιολογικά μέσα περιλαμβάνονται το παράσιτο *Encarsia formosa*, το *Solenopsis invicta* και ο εντομοφάγος μύκητας *Verticillium lecanii*
- ▣ Στην Ελλάδα και σε αρκετές χώρες χρησιμοποιούνται επίσης κολλητικές παγίδες κίτρινου χρώματος για την συλλογή των τέλειων εντόμων

Encarsia formosa



Verticillium lecanii

Κίτρινη παγίδα



Solenopsis

▶ Αφίδες (μελίγκρες)

Οι πιπεριές προσβάλλονται από διάφορα είδη αφίδων. Η καταπολέμησή τους γίνεται με τα ειδικά αφιδοκτόνα. Η ζημιά που προκαλούν είναι ίδια με αυτή του αλευρώδη, ενώ επιπλέον είναι φορείς ιώσεων τις οποίες μεταδίδουν μέσω της μύζησης στα φυτά.

Τα σκευάσματα που χρησιμοποιούνται είναι το pirinicar, pirimor κ.α. Η καταπολέμηση γίνεται αποτελεσματικότερα με νεφελοψεκασμούς και καπνισμούς

Αφίδα

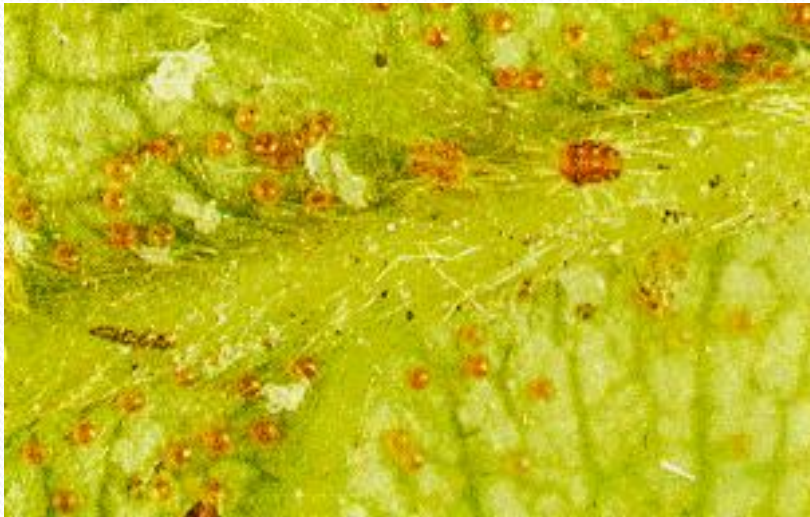


▣ Τετράνυχος-*Tetranychus urticae*

Τα συμπτώματα από προσβολές από τετράνυχο είναι οι μικρές κιτρινόασπρες κηλίδες στα φύλλα οι οποίες παίρνουν τελικά σκούρο κίτρινο χρώμα. Τα ακάρεα απαντώνται στην κάτω επιφάνεια των φύλλων. Σε σοβαρές προσβολές σχηματίζουν λεπτούς αραχνοϊστούς πάνω στους νεαρούς βλαστούς. Ο πολλαπλασιασμός τους ευνοείται από υψηλές θερμοκρασίες και χαμηλή υγρασία

Η καταπολέμηση μπορεί να γίνει με εναλλαγή χημικών σκευασμάτων και με το αρπακτικό *Phytoseilus persimilis*

Τετράνυχος



Phytoseilus persimilis



- Άλλα έντομα

Άλλα έντομα που προκαλούν ζημιές στην πιπεριά, αλλά σε μικρότερο βαθμό είναι το *Forficula spp* και οι θρίπες στο φύλλωμα και το *Zonosemata electa* στον καρπό. Το ριζικό σύστημα προσβάλλεται από νηματώδεις κυρίως του γένους *Heterodera spp* και σπανιότερα από *Elateridae*.

Η καταπολέμηση των παραπάνω εχθρών γίνεται με τα κατάλληλα σκευάσματα, καθώς και με απολύμανση του εδάφους πριν την μεταφύτευση

Μυκητολογικές ασθένειες

▣ Φαιά σήψη-*Botrytis cinerea*

Ο βοτρύτης είναι η πιο συχνά απαντώμενη ασθένεια που προσβάλλει τις πιπεριές, κυρίως σε πλαστικά μη θερμαινόμενα θερμοκήπια. Εμφανίζεται σαν γκρίζα μούχλα με γκρίζες βοτρυώδεις καρποφορίες. Τα σπόρια του μύκητα είναι αερομεταφερόμενα και απαιτούν συνθήκες υψηλής υγρασίας για να βλαστήσουν και να αναπτυχθούν.

Προσβάλλει όλα τα μέρη του φυτού. Αρκετά επικίνδυνη είναι η προσβολή των στελεχών, που τελικά ξηραίνονται όταν η κηλίδα περιβάλλει όλο το βλαστό, με σημαντικές επιπτώσεις στην παραγωγή

- ▣ Η παρουσία πληγών διευκολύνει την είσοδο του παθογόνου.
- ▣ Η αντιμετώπιση βασίζεται αρχικά σε καλλιεργητικά μέτρα. Τα φυτά πρέπει να υποστρώνονται καλά και να κλαδεύονται ώστε να γίνεται καλός αερισμός και να στεγνώνουν ικανοποιητικά τα φύλλα του φυτού.

Επίσης θα πρέπει να αποφεύγονται μεγάλες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας, γιατί ευνοείται η συμπύκνωση των υδρατμών και οι αρδεύσεις θα πρέπει να γίνονται πρωινές ώρες. Θα πρέπει ακόμα να αποφεύγεται η δημιουργία πληγών στα φυτά και να απομακρύνονται τα μολυσμένα φυτικά μέρη από το θερμοκήπιο

- ▣ Τα μυκητοκτόνα που χρησιμοποιούνται είναι: Captan, Daconil, Dicloran, Benlate, Neotopsin, Ronilan, Sumisclex κ.α. τα οποία καλό είναι να εναλλάσσονται

▣ Σκληρωτινίαση-*Sclerotinia sclerotiorum*

Προσβάλλει την πιπεριά όπως και ο βοτρυτής. Οι βλαστοί των φυτών μπορεί να παρουσιάζουν σκούρες κηλίδες, πάνω στις οποίες αναπτύσσεται λευκό εξάνθημα κάτω από υγρές συνθήκες. Ο βλαστός στο σημείο αυτό έχει εσωτερικά καφέ χρώμα. Οι συνθήκες που ευνοούν την ανάπτυξη της ασθένειας αλλά και τα καλλιεργητικά μέτρα και τα χημικά μέσα που χρησιμοποιούνται για την καταπολέμησή της είναι ίδια με αυτά για τον βοτρυτή.

Τα προσβεβλημένα στελέχη πρέπει να απομακρύνονται από το θερμοκήπιο κλεισμένα σε πλαστικές σακούλες

- Ωίδιο-*Leveillula taurica*

Ο μύκητας αυτός είναι ενδοπαράσιτο και προκαλεί στην πάνω επιφάνεια των φύλλων τις χαρακτηριστικές αλευρώδεις κιτρινωπές κηλίδες. Στην κάτω επιφάνεια των φύλλων εμφανίζονται οι κονιδιοφόροι. Σε σοβαρές προσβολές προκαλείται φυλλόπτωση.

Η καταπολέμηση γίνεται με ωιδιοκτόνα όπως: Afugan, Milcurb, Morestan, SaproI, Benlate, Nimrod

**Powdery mildew of pepper. Photo by Tom Isakeit, TAEX,
Weslaco, 1996**



▣ Αδρομυκώσεις-*Verticillium dahliae*, *Fusarium spp.*

Οι μύκητες αυτοί βρίσκονται στο έδαφος και προκαλούν σοβαρές ζημιές όταν προσβάλλουν την φυτεία. Προσβάλλουν το αγγειακό σύστημα του φυτού, οπότε εμφανίζεται ένας καστανός μεταχρωματισμός στα αγγεία του ξύλου της ρίζας και του βλαστού. Λόγω της κακής λειτουργίας του ξύλου του φυτού τα φύλλα κιτρινίζουν από τη βάση, η ανάπτυξη του φυτού περιορίζεται, το φυτό μαραίνεται και τελικά ξηραίνεται.

Ο μύκητας αντιμετωπίζεται με απολύμανση του εδάφους με χημικά μέσα, ατμό ή ηλιακή ενέργεια πριν την μεταφύτευση ή με χρήση ανθεκτικών ποικιλιών. Μελλοντικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο εμβολιασμός σε ανθεκτικά υποκείμενα

▶ Σηψηρριζίες-σήψη λαιμού

Η πιπεριά προσβάλλεται από μύκητες που προκαλούν σήψη των ριζών και του λαιμού όπως *Pythium*, *Rhizoctonia solani*, *Phytophthora* κ.α.

Το αποτέλεσμα της προσβολής είναι η μείωση της ριζικής επιφάνειας και της παραγωγικής ικανότητας του φυτού. Οι σηψηρριζίες είναι συνήθως το αποτέλεσμα κάποιου καλλιεργητικού προβλήματος όπως η κακή στράγγιση, η κακή δομή του εδάφους, οι τραυματισμοί των ριζών από την εφαρμογή λιπασμάτων σε στεγνές ρίζες κ.τ.λ.

- ▶ Εάν έχει προηγηθεί μια καλή απολύμανση του εδάφους πριν την μεταφύτευση, σε συνδυασμό με εξασφάλιση καλών συνθηκών στη ριζόσφαιρα, μας προστατεύει από την ασθένεια. Η καταπολέμηση γίνεται με εφαρμογή χημικών σκευασμάτων (Zineb) με ριζοποτίσματα.
- ▶ Ζημιές, αλλά σε μικρότερη κλίμακα, προκαλούνται από τους μύκητες *Phytophthora capsici*, *Alternaria solani*, *Gloeosporium piperatum*, *Colletotrichum capsici*, *C. nigrum* κ.α.

- Βακτηριακές προσβολές

Βακτήρια που προσβάλλουν την πιπεριά αναφέρονται τα *Xanthomonas vesicatoria* και *Pseudomonas syringae pv capsici*



**Bacterial leafspot of pepper: early symptoms.
Photo by Tom Isakeit, TAEX, Weslaco, 1997**

▣ Προσβολές από ιώσεις

Οι πιπεριές προσβάλλονται από αριθμό ιώσεων και ειδικότερα τον ΤΜV, τον ιό 1 του CMV και τον ιό που προκαλεί το καρούλιασμα των φύλλων (leaf curl), ο οποίος αναφέρεται ότι μεταδίδεται με τον θρίπα *Scirtothrips dorsalis*.

Η καταπολέμηση των ιώσεων δεν γίνεται με χημικά μέσα. Οι καινούργιες ποικιλίες και υβρίδια έχουν αρκετή ανοχή στον ΤΜV. Πρόβλημα εξακολουθεί να αποτελεί ο CMV 1. Στο θερμοκήπιο θα πρέπει να απομακρύνονται και να καταστρέφονται τα καχεκτικά και παραμορφωμένα φυτά ή αυτά με μωσαϊκό χρωματισμό. Επίσης θα πρέπει να γίνεται αυστηρή καταπολέμηση των αφίδων

Φυσιολογικές ανωμαλίες καρπού

▣ Σήψη της κορυφής

Εμφανίζεται ξηρά σήψη στο αντίθετο του ποδίσκου άκρο του καρπού ή στα πλάγια. Τα αίτια αποδίδονται στην δραστηριότητα της ρίζας και σε προβλήματα με τη θρέψη του Ca.

Αντιμετωπίζεται ή περιορίζεται με την μείωση του ποσού των αλάτων στο ριζόστρωμα, αν είναι υψηλό, ή αυξάνοντας την συχνότητα του ποτίσματος αν δεν είναι ικανοποιητική. Απευθείας προσθήκη Ca στο έδαφος ή ψεκασμός του φυτού με CaCl_2 (1-2%) ή $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ μπορεί να έχει θετικά αποτελέσματα



▣ Ηλιόκαυμα

Εμφανίζεται σαν γκριζοκαφέ νεκρωτική κηλίδα στην επιφάνεια του καρπού. Προκαλείται από την απευθείας πρόσπτωση της ηλιακής ακτινοβολίας πάνω στον καρπό. Εμφανίζεται συνήθως το καλοκαίρι που είναι πιο μεγάλη η ένταση της ακτινοβολίας.

Αντιμετωπίζεται με την ανάπτυξη πιο πυκνού φυλλώματος από τα φυτά, επιλέγοντας τις κατάλληλες ποικιλίες και το κατάλληλο κλάδεμα, ή με σκίαση του θερμοκηπίου



Sunscald-damaged bell pepper. Lesion colonized by saprophytic fungi (dark appearance). Photo by Tom Isakeit, TAEX, Weslaco.

- **Σχίσσιμο του καρπού**

Προκαλούνται σχισμές γύρω από τους ώμους του καρπού κοντά στον ποδίσκο. Ως αίτια θεωρούνται οι μεγάλες αυξομειώσεις στην θερμοκρασία και πιθανόν η αλλαγή της υγρασίας του εδάφους και της ατμόσφαιρας. Αποφεύγεται με τη διατήρηση σταθερής θερμοκρασίας και υγρασίας

