

ΑΓΓΟΥΡΙΑ

- Επιστημονικό όνομα: *Cucumis sativus* L.
- Οικογένεια: Cucurbitaceae
- Καλλιεργούνται διπλοειδείς ($2n=14$) και τετραπλοειδείς ($4n=28$) ποικιλίες και υβρίδια
- Αγγλικά: cucumber, Γαλλικά: concombre, Γερμανικά: gurke, Ισπανικά: pepino, Ιταλικά: cetriolo

Εισαγωγή

- Καλλιεργούνται κυρίως διπλοειδείς ποικιλίες. Η αγγουριά είναι το μόνο είδος του γένους *Cucumis* με $2n=2x=14$ χρωμοσώματα. Τα υπόλοιπα είδη έχουν $x=12$ χρωμοσώματα.
- Έχουν διευκρινιστεί 55 θέσεις γόνων του φυτού και περιλαμβάνουν γόνους που ελέγχουν τις συνήθειες του φυτού, την έκφραση του φύλου, την γονιμότητα, την καρπόδεση, τον τύπο του καρπού, το άρωμα, την αντοχή στις ασθένειες (ιώσεις, κλαδοσπόριο)

- ▣ Έχει επίσης διευκρινιστεί μια ενδιαφέρουσα κατηγορία γόνων που υπάρχει στα κολοκυνθοειδή και είναι υπεύθυνη για την παραγωγή των κουκουρμπιτασινών (τερπενοειδείς ουσίες). Οι ουσίες αυτές προσδίδουν την πικρή γεύση στα φύλλα και στους καρπούς.
- ▣ Μια μετάλλαξη στους γόνους αυτούς έδωσε την δυνατότητα της δημιουργίας ποικιλιών και υβριδίων με καρπούς χωρίς πικρή γεύση. Παρόλα αυτά η παρουσία των ουσιών αυτών καθιστά τα φυτά ανθεκτικά σε μερικά έντομα, ενώ άλλα βρίσκουν τις ουσίες ελκυστικές.
- ▣ Είναι φυτό θερμής εποχής και ουδέτερο ως προς τον φωτοπεριοδισμό. Καλλιεργείται για τους καρπούς του που καταναλώνονται άγουροι, νωποί στις σαλάτες, σαν ορεκτικό. Επίσης υπάρχουν ποικιλίες με καρπούς κατάλληλους για τουρσί.

Καταγωγή-Ιστορικό

- Πιστεύεται ότι είναι φυτό ενδογενές των Ινδιών. Δεν έχει βρεθεί ποτέ φυτό αγγουριάς στην άγριά του μορφή. Στην Ινδία και σε γειτονικές χώρες έχουν βρεθεί φυτά με μεγάλη ποικιλομορφία όσον αφορά τα χαρακτηριστικά βλάστησης, το μέγεθος του καρπού, το σχήμα και το εξωτερικό του χρώμα.
- Στις παρυφές των Ιμαλαΐων έχει βρεθεί ένα μικρό, πικρό αγγούρι, με αραιά και σκληρά αγκάθια, το *Cucumis hard-wickii*, στενός συγγενής και πολύ πιθανόν πρόγονος της καλλιεργούμενης αγγουριάς.

- ▣ Ο De Candole (1882) πίστευε ότι το αγγούρι καλλιεργείται στις Ινδίες από το 3000 π.Χ. Εάν οι ισχυρισμοί αληθεύουν τότε η αγγουριά είναι από τα πιο παλιά εξοικειωμένα λαχανικά, μαζί με μερικά από τα δημητριακά.
- ▣ Υπολείμματα του φυτού έχουν βρεθεί σε αρχαίους αιγυπτιακούς τάφους. Στην Ελλάδα, αναφέρεται ότι υπήρχε από τα αρχαία χρόνια. Ο Θεόφραστος περιγράφει τρεις ποικιλίες με το όνομα «Σίκυος» ή «Σίκυς».
- ▣ Η λαχανοκομική και θεραπευτική του ιδιότητα εκτιμήθηκε πολύ από τους αρχαίους, ενώ και σήμερα εκτός από την χρήση του στην διατροφή μας χρησιμοποιείται και για την παρασκευή καλλυντικών.

Σημερινή γενετική κατάσταση

- ▣ Γίνονται εντατικές προσπάθειες ενσωμάτωσης γόνων ανθεκτικότητας σε διάφορες σοβαρές ασθένειες που προσβάλλουν την αγγουριά, όπως ο περονόσπορος, το ωίδιο, το κλαδοσπόριο και οι ιώσεις.
- ▣ Για το κλαδοσπόριο έχουν δημιουργηθεί ποικιλίες και υβρίδια με ενσωματωμένους γόνους ανθεκτικότητας. Επίσης έχουν βρεθεί και χρησιμοποιηθεί γόνοι ανθεκτικότητας στο ωίδιο και τον περονόσπορο. Για τις ιώσεις (CMV) δεν έχουν ακόμα δημιουργηθεί ποικιλίες ή υβρίδια με ικανοποιητική ανθεκτικότητα.

- Ενδιαφέρον για την καλλιέργεια της αγγουριάς στο θερμοκήπιο έχει η εξεύρεση και χρησιμοποίηση μεταλλάξεων που να επιτρέπουν την ανάπτυξη καρπών παρθενοκαρπικά, αυξάνοντας έτσι την παραγωγή των καρπών, όταν η επικονίαση από τα έντομα είναι ελλιπής και η ανάπτυξη των καρπών προβληματική.

- ▣ Σήμερα η στροφή των γενετιστών έχει στραφεί προς δύο τομείς:
 1. Στην γενετική μεταχείριση του φύλλου με στόχο την εξεύρεση μεθόδων για παραγωγή φθηνού υβριδισμένου σπόρου. Υπάρχει αρκετή πρόοδος και έχουν δημιουργηθεί αρρενόστειρες σειρές (♀ άνθος γόνιμο - ♂ άνθος στείρο) που χρησιμοποιούνται σαν φυτά μητέρες. Οι σειρές αυτές φυτεύονται μαζί με τους επιθυμητούς επικονιαστές σε χώρους απομονωμένους και παράγουν καρπούς από τους οποίους παίρνουμε σπόρους F1. Αυτό είναι ένα σημαντικό βήμα για την καλλιέργεια της αγγουριάς στο θερμοκήπιο

2. Δημιουργία ποικιλιών με μικρά μεσογονάτια διαστήματα, ώστε ολόκληρη η παραγωγή να συγκομίζεται μια φορά μηχανικά. Και προς αυτήν την κατεύθυνση έχει γίνει αρκετή πρόοδος με τη δημιουργία ποικιλιών που χρησιμοποιούνται για κονσερβοποίηση και οι οποίες έχουν αυτά τα χαρακτηριστικά. Αυτό βέβαια αφορά περισσότερο την υπαίθρια καλλιέργεια αγγουριάς.

Σημερινή εξάπλωση

- ▣ Η αγγουριά καλλιεργείται σε όλες τις ηπείρους. Στην Ασία παράγονται πάνω από τα 3/4 της παγκόσμιας παραγωγής (81,2%) και το 11% στην Ευρώπη. Στην Ε.Ε παράγεται το 5,87% και στην Ελλάδα το 0,7% της παγκόσμιας παραγωγής.
- ▣ Στην Ελλάδα το 2010 καλλιεργήθηκαν συνολικά 24.000 στρέμματα και παρήχθησαν 192.000 τόνοι.

- ▣ Η καλλιέργεια της αγγουριάς σε υψηλά θερμοκήπια συναντάται κυρίως στην Κρήτη (Τυμπάκι και Ιεράπετρα) και Πελοπόννησο (Μεσηνεία, Λακωνεία, Ηλεία). Στα άλλα γεωγραφικά διαμερίσματα παράγονται μικρότερες ποσότητες.
- ▣ Ένα σημαντικό μέρος της παραγωγής εξάγεται, ωστόσο οι ποσότητες που εξάγονται μειώνονται διαρκώς λόγω ανταγωνισμού από άλλες χώρες
- ▣ Οι τιμές του προϊόντος είναι υψηλότερες κατά τους μήνες Νοέμβριο με Μάρτιο, όταν η ζήτηση είναι αυξημένη, ενώ υψηλές τιμές μπορεί να παρατηρηθούν και κατά το καλοκαίρι

Παγκόσμια παραγωγή (2007)

Κατά ήπειρο	Παραγωγή Χ 1000 ΜΤ	Έκταση Χ 1000 στρ.	% του συνόλου της παραγωγής
Αφρική	1153	1705	2,6
Β. & Κ. Αμερική	1719	878	3,9
Ευρώπη	5099	2214	11,5
Ασία	35936	20583	81,2
Ν. Αμερική	97	68	0,2
Ωκεανία	45	9	0,1

Κυριότερες χώρες παραγωγής (2007)

Κυριότερες χώρες παραγωγής	Έκταση Χ 1000 στρ.	Παραγωγή Χ 1000 ΜΤ	% του συνόλου της παραγωγής
Κίνα	16528	28050	63,4
Ιράν	780	1720	3,9
Τουρκία	590	1675	3,8
Ρωσική Ομοσπονδία	837	1387	3,1
ΗΠΑ	650	920	2,1
Ιαπωνία	128	640	1,4
Αίγυπτος	290	615	1,4
Ουκρανία	493	599	1,4
Ινδονησία	564	581	1,3
Πολωνία	210	511	1,2
Ισπανία	82	510	1,2
Μεξικό	172	490	1,1
Ολλανδία	6	430	1,0
Ιράκ	445	422	1,0

Χώρες Ε.Ε. (2007)

Χώρες ΕΕ	Χ 1000 ΜΤ	Τόνοι/στρέμμα	Εκταση Χ 1000 στρ.
Πολωνία	511	2,43	210
Ισπανία	510	6,22	82
Ολλανδία	430	71,67	6
Γερμανία	245	7,59	32
Ελλάδα	172	7,80	22
Ρουμανία	120	0,95	126
Γαλλία	117	17,65	7
Ιταλία	69	3,30	21
Βουλγαρία	57	6,73	9
Ουγγαρία	52	4,70	11
Ηνωμένο Βασίλειο	49	47,96	1
Φινλανδία	41	11,55	4
Αυστρία	39	9,56	4
Σουηδία	34	11,30	3
Τσεχική Δημοκρατία	33	2,28	15

Βοτανικοί χαρακτήρες

▣ Φυτό

Είναι φυτό ετήσιο, με μακρείς βλαστούς οι οποίοι αναπτύσσονται συνεχώς, εφόσον δέχονται τις κατάλληλες περιποιήσεις. Είναι δηλαδή indeterminate

▣ Βλαστοί

Είναι ποώδεις, με γωνιώδη διατομή, φτάνουν μέχρι τα 3-4 μέτρα μήκος και φέρουν τρίχες. Από τις μασχάλες των φύλλων αναπτύσσονται νέοι βλαστοί, ενώ το φυτό παράγει έλικες με τους οποίους μπορεί να αναρριχηθεί

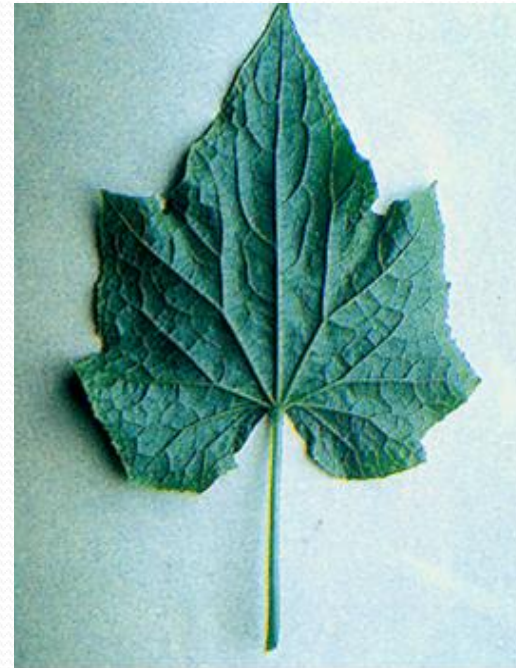






- Φύλλα

Τα φύλλα είναι μεγάλα, τρίλοβα ή πεντάλοβα, γωνιώδη με τρίχες και με μακρύ μίσχο



- **Ρίζα**

Η κύρια ρίζα είναι κοντή και δυνατή, ενώ αναπτύσσει και πολλές πλευρικές ρίζες

- **Καρποφόρα όργανα**

Υπάρχουν 2 μεγάλες ομάδες ποικιλιών ή υβριδίων αγγουριάς που διαφέρουν ως προς τα καρποφόρα όργανά τους. Έχουμε λοιπόν τις καθ' ολοκληρίαν θηλυκές ποικιλίες και της ανάμικτης άνθισης ποικιλίες και υβρίδια

1. Καθ' ολοκληρίαν θηλυκές

Παράγουν μόνο θηλυκά άνθη και αναπτύσσουν καρπούς παρθενοκαρπικά, χωρίς γονιμοποίηση. Στην ομάδα αυτή υπάγεται η πλειονότητα των ποικιλιών ή υβριδίων αγγουριάς που καλλιεργούνται στο θερμοκήπιο. Οι καρποί κατά την συγκομιδή δεν φέρουν σπέρματα, είναι όμως εμφανείς οι θέσεις των περιβλημάτων των σπόρων

Άνθη και καρποί σε καθ'ολοκληρία θηλυκή αγγουριά



Αρσενικά και θηλυκά άνθη αγγουριάς



2. Ανάμικτης άνθισης

Παράγουν στο ίδιο φυτό και αρσενικά και θηλυκά άνθη. Τα φυτά είναι δηλαδή μόνοικα, δίκλινα και σταυρογονιμοποιούμενα. Η επικονίαση επιτυγχάνεται με την βοήθεια εντόμων και κυρίως των μελισσών. Τα αρσενικά άνθη εμφανίζονται στις μασχάλες των φύλλων των κατώτερων βλαστών 1^{ης} τάξης, από όπου εμφανίζονται και οι βλαστοί 2^{ης} τάξης, οι οποίοι φέρουν τα θηλυκά άνθη.

Η αγγουριά είναι ουδέτερο φυτό στην άνθηση ως προς τον φωτοπεριορισμό, παρ' όλα αυτά σε υψηλές θ και μεγάλες ημέρες τα φυτά παράγουν περισσότερα αρσενικά άνθη. Όταν επικρατούν μικρές ημέρες η σχέση θηλυκά : αρσενικά άνθη αυξάνει.



© Jardin Mundani ©

- Τα αρσενικά άνθη εμφανίζονται σε ομάδες 3-5 ανθέων και έχουν λεπτό ποδίσκο. Τα θηλυκά άνθη είναι μόνα τους και φέρουν υποτυπώδη καρπό (υποφυής ωοθήκη). Και οι δύο τύποι ανθέων έχουν κίτρινα περιάνθια. Η σταυρογονιμοποίηση γίνεται με τα έντομα και κυρίως τις μέλισσες. Οι καρποί φέρουν καλά ανεπτυγμένους σπόρους όταν συγκομίζονται για την αγορά

▣ Καρπός

Είναι ράγα ή πέπων, κυλινδρικού σχήματος, μακρύς ή κοντός, λείος ή με μικρά αγκάθια, γωνιώδης ή κυκλικός, πράσινος ή λευκοπράσινος. Στο στάδιο της φυσιολογικής ωριμότητας ο καρπός έχει χρώμα χρυσοκίτρινο.

Όταν συγκομίζεται ο καρπός η σάρκα του είναι υδαρής και τραγανή και περιέχει: 95% νερό, 3,4% υδατάνθρακες, 0,9% πρωτεΐνες και 0,1% λίπη. Επίσης οι καρποί είναι πλούσιοι σε βιταμίνη C.

Τα σπέρματα στις ποικιλίες ανάμικτης άνθισης είναι τρυφερά και μαλακά αρχικά και σκληρά όταν ωριμάσει ο καρπός.





ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

- Για την επιτυχή καλλιέργεια της αγγουριάς απαιτείται εξαρχής η δημιουργία δυνατών και υγιών φυταρίων. Τα νεαρά φυτά και τα μικρά φυτά είναι πολύ ευπαθή σε κάθε παράγοντα που δεν βρίσκεται στο άριστο επίπεδο, όπως φτωχός φωτισμός, χαμηλές θ, εχθροί και ασθένειες, προβλήματα στο έδαφος κ.τ.λ. Αν δεν είναι εφικτή η παραγωγή φυταρίων υπό άριστες συνθήκες είναι προτιμότερη η αγορά έτοιμων φυταρίων που θα εξασφαλίσει την επιτυχή καλλιέργεια στο θερμοκήπιο

Συνθήκες και περιποιήσεις στο σπορείο

- Θερμοκρασία

Συνιστώνται οι παρακάτω θερμοκρασίες:

-Μόνο για βλάστηση (3-4 ημέρες): 27°C

-Για ανάπτυξη στο σπορείο: νύκτα 19°C
ημέρα 21°C

-Άνοιγμα για εξαερισμό στους 27°C

▣ Η βλάστηση πρέπει να γίνεται γρήγορα και στους 27°C οι κοτυληδόνες ανοίγουν πλήρως σε 48 h. Στους 20°C οι σπόροι φυτρώνουν σε 6 ημέρες και στους 15°C σε 13 ημέρες. Επειδή το κόστος σε θέρμανση για την διατήρηση των 27°C είναι αρκετά μεγάλο, είναι προτιμότερο να εφαρμόζεται σε έναν περιορισμένο χώρο ειδικά για την βλάστηση των σπόρων, φτιαγμένο από ξύλο ή άλλα υλικά και καλυμμένο από γυαλί ή πλαστικό. Κάτω από τα κιβώτια σποράς υπάρχουν ηλεκτρικές αντιστάσεις. Ο χώρος αυτός δεν χρειάζεται να είναι πολύ μεγάλος, εφόσον μπορεί να επαναχρησιμοποιείται κάθε τρεις ημέρες. Γύρω στα 5 m² και με 5 αλλαγές αρκούν για φύτευση 10 στρεμμάτων.

- Ενδιαφέρον παρουσιάζει η ομαδική στρωμάτωση των σπόρων σε υγρή τύρφη, η τοποθέτηση του κιβωτίου σποράς στο βλαστητήριο μέχρι το ριζίδιο να φτάσει τα 0,5-1 εκ. και στη συνέχεια τη μεταφύτευση σε γλαστράκια ή κύβους εδάφους και μεταφορά στον χώρο του σπορείου.
- Τα φυτά παραμένουν στο σπορείο για διάστημα 4-6 εβδομάδων, ανάλογα με τις συνθήκες στο σπορείο και το επιθυμητό στάδιο ανάπτυξης κατά την μεταφύτευση

▣ Φως

Η αγγουριά αντιδρά σημαντικά στον φωτισμό και σε συνθήκες χαμηλού φωτισμού, πρόσθετος τεχνητός φωτισμός έχει θετική επίδραση στην ανάπτυξη των φυταρίων. Τα νεαρά φυτά αντιδρούν περισσότερο στον πρόσθετο φωτισμό.

Στην Ελλάδα δεν τίθεται πρόβλημα φωτισμού για το μεγαλύτερο διάστημα του χρόνου. Όταν όμως η σπορά γίνεται τον χειμώνα, όπου ο φωτισμός είναι φτωχός, τότε θα πρέπει να προσεχθεί ιδιαίτερα η περατότητα των υλικών κάλυψης του σπορείου στο φως, τα οποία θα πρέπει να είναι καθαρά από σκόνη ή άλλα υλικά.

- Η περίοδος φωτισμού θα πρέπει να είναι 12-14 ώρες και με ένταση 1800-2000 fc. Επίσης κατά την ανάπτυξη των φυτών θα πρέπει να γίνεται αραίωση τους για να αποφευχθεί η αλληλοσκίαση και ο σχηματισμός φυτών με επιμήκεις και λεπτούς βλαστούς. Τα φύλλα των γειτονικών φυτών δεν θα πρέπει να αγγίζουν μεταξύ τους

- Εμπλουτισμός με CO₂

Ο εμπλουτισμός του σπορείου με CO₂ και σε επίπεδο 1000 ppm είναι θετικός, όταν οι συνθήκες φωτισμού και θερμοκρασίας είναι σε άριστα επίπεδα. Όταν το CO₂ προέρχεται από καύση προπανίου ή βουτανίου ο καυστήρας θα πρέπει να ελέγχεται προσεκτικά, ώστε να αποφευχθεί τυχόν διαρροή τοξικών αέριων υποπροϊόντων στο χώρο του σπορείου.

▣ Μέτρα υγιεινής

Η τήρηση αυστηρών κανόνων υγιεινής είναι ζωτικής σημασίας για την καλλιέργεια της αγγουριάς. Τα νεαρά φυτά είναι ευπαθή σε ασθένειες που προκαλούν διάφορα είδη του γένους *Pythium spp.* Όλοι οι χώροι του σπορείου θα πρέπει να πλένονται διεξοδικά και να απολυμαίνονται πριν από κάθε χρήση, συνήθως με διάλυμα φορμαλδεΐδης 2%. Επίσης θα πρέπει να καθαρίζονται οι πάγκοι και τα εργαλεία. Τα υλικά πολλαπλασιασμού (έδαφος, άμμος, κοπριά κ.τ.λ.) θα πρέπει να είναι αποστειρωμένα και η ανάμειξη και προετοιμασία τους να γίνεται σε καθαρό μέρος και όχι στο δάπεδο.

Οι σπόροι και τα νεαρά φυτά θα πρέπει να προστατεύονται, με δίκτυα ή παγίδες, από τα πουλιά και τους ποντικούς, γιατί μπορεί να προξενήσουν μεγάλες ζημιές.

- Υποστρώματα

Για τη σπορά της αγγουριάς μπορεί να χρησιμοποιηθεί μίγμα τύρφης (Medium sphagnum) και χονδρής άμμου απαλλαγμένης από Ca σε αναλογία 1:1. Στο μίγμα αυτό προσθέτουμε λιπάσματα όπως KNO_3 (0,4 κιλά/ m^3), τριπλό υπερφωσφορικό (0,75 κιλά/ m^3) και ασβεστόπετρα (3 κιλά/ m^3). Συνιστάται η διαβροχή του υποστρώματος μια μέρα πριν την σπορά για να ζεσταθεί και να διαβραχεί ομοιόμορφα.

▣ Ένα άλλο μίγμα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί προκύπτει με ανάμειξη τύρφης με τα παρακάτω λιπάσματα:

νιτρική αμμωνία 0,5 κιλά/m³

υπερφωσφορικό 3 κιλά/m³,

θειικό κάλι 1,5 κιλά/m³ ,

ασβεστόπετρα 3 κιλά/m³

Αντί για νιτρική αμμωνία και θειικό κάλι μπορεί να χρησιμοποιηθεί 1,5 κιλό/ m³ νιτρικό κάλι. Στο υπόστρωμα μπορεί να προστεθεί και μυκητοκτόνο για την καταπολέμηση του *Pythium spp.* Το μυκητοκτόνο αναμιγνύεται με 20πλάσια ποσότητα άμμου και στην συνέχεια προστίθεται στο μίγμα. Όταν χρησιμοποιούνται άλλα υλικά θα πρέπει πρώτα να απολυμαίνονται, ενώ και στους σπόρους θα πρέπει να εφαρμόζεται μυκητοκτόνο για την πρόληψη της τήξης των φυταρίων.

Γλαστράκια και κύβοι εδάφους

- ▣ Για τη σπορά μπορεί να χρησιμοποιηθούν πλαστικοί δίσκοι ή δίσκοι από φελιζόλ για την προβλάστηση και στη συνέχεια να γίνει μεταφορά των βλαστημένων σπόρων (1 σπόρος/γλαστράκι) σε ατομικά γλαστράκια από τύρφη ή πλαστικό, κύβους εδάφους, jiffy-7 ή σε δίσκους με κυψελίδες ή σε κύβους πετροβάμβακα. Ο χρόνος παραμονής των φυταρίων στο σπορείο καθορίζει το μέγεθος που θα έχουν τα γλαστράκια. Αν απαιτείται θέρμανση μετά τη μεταφύτευση τότε είναι προτιμότερο να παραμείνουν τα φυτά περισσότερο χρόνο στο σπορείο, όπου η θέρμανση είναι πιο οικονομική, και να χρησιμοποιήσουμε μεγαλύτερα γλαστράκια.







- ▣ Αντί για γλαστράκια μπορεί να χρησιμοποιηθούν κύβοι τύρφης ή εδαφικών μιγμάτων, οπότε είναι προτιμότερο να γίνεται προβλάστηση του σπόρου σε κιβώτιο σποράς και εν συνεχεία μεταφορά του στους κύβους. Οι κύβοι απαιτούν περισσότερη προσοχή στο πότισμα και στις περιποιήσεις σε σχέση με τα γλαστράκια.
- ▣ Επίσης χρησιμοποιούνται δίσκοι από φελιζόλ ή πλαστικό με ατομικές θέσεις για κάθε φυτό. Στην περίπτωση που τα φυτά παραμείνουν για μεγάλο διάστημα στο σπορείο θα πρέπει να γίνει υποστύλωση των φυταρίων με λεπτά καλάμια μήκους 60 εκ. περίπου

Πότισμα και λίπανση στο σπορείο

- Μετά την φύτευση των προβλαστημένων σπόρων στα γλαστράκια ακολουθούν ελαφρά ποτίσματα μέχρι να αναπτυχθούν οι ρίζες. Απαιτείται προσοχή ώστε η ανάπτυξη της αγγουριάς να γίνει γρήγορα και χωρίς διακοπές στην ανάπτυξη λόγω έλλειψης νερού. Λίγο μετά την μεταφύτευση τα φυτά μπορεί να χρειαστούν πότισμα και 2 φορές την ημέρα.
- Η ποιότητα του νερού ποτίσματος πρέπει να ελέγχεται.

- Λίπανση στο σπορείο απαιτείται όταν χρησιμοποιείται τύρφη ή άλλα φτωχά σε θρεπτικά στοιχεία υλικά ή όταν τα φυτά θα παραμείνουν για μεγάλο χρονικό διάστημα στο σπορείο
- Η λίπανση ξεκινά όταν τα φυτά σχηματίσουν 4-5 πραγματικά φύλλα και χρησιμοποιείται διάλυμα N:K σε αναλογία 3:1. Το stock solution παρασκευάζεται με την ανάμειξη 60 γρ. νιτρικής αμμωνίας και 70 γρ. νιτρικού καλίου σε 1 λίτρο νερό και ακολούθως γίνεται αραίωση 1:200.

ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΚΑΙ Η ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΟΥ

Απαιτήσεις σε έδαφος

- ▣ Η αγγουριά αποδίδει καλά σε εδάφη ή υποστρώματα που αερίζονται καλά, έχουν υψηλή ικανότητα συγκράτησης νερού και είναι απαλλαγμένα από παθογόνα. Το έδαφος θα πρέπει να είναι πλούσιο σε Ν και Κ. Καταλληλότερα θεωρούνται τα αμμοπηλώδη εδάφη και τα αμμώδη για πιο πρώιμες καλλιέργειες.
- ▣ Συνεκτικά εδάφη μπορούν να χρησιμοποιηθούν αλλά υφίστανται ζημιές στην δομή τους όταν καλλιεργούνται υγρά και παρουσιάζουν δυσκολίες στην απολύμανση, στο ξέπλυμα και στον αερισμό.



- ▣ Οι ρίζες της αγγουριάς χρειάζονται καλό αερισμό. Επίσης σε συγκεντρώσεις αλάτων $>3\text{mmhos/cm}$ χρειάζεται ξέπλυμα του εδάφους γιατί είναι πολύ ευαίσθητο φυτό στην αλατότητα.
- ▣ Μπορεί να γίνει εγκατάσταση συστήματος αποστράγγισης, με υπόγειες σωληνώσεις, το οποίο θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για απολύμανση με ατμό.
- ▣ Το pH του εδάφους θα πρέπει να είναι 5,5-7,5 με άριστο το 6,5.
- ▣ Η αγγουριά μπορεί να καλλιεργηθεί και σε υδροπονικά συστήματα με NFT , πετροβάμβακα κ.α.



Βασική λίπανση

- Με τη βασική λίπανση στοχεύουμε στον εμπλουτισμό του εδάφους με P και Mg, ώστε να καλυφθούν οι ανάγκες του φυτού για όλη την καλλιέργεια, καθώς και ένα μέρος των αναγκών σε K. Εμπειρικά προστίθενται:
 - 5-6 τόνοι χωνεμένη κοπριά
 - 100 κιλά/στρ. τριπλό υπερφωσφορικό (0-48-0)
 - 80 κιλά/στρ. θειικό κάλι (0-0-48)
 - 25 κιλά/στρ. θειικό μαγνήσιο

- Η κοπριά είναι καλό να προστίθεται μια φορά τον χρόνο ώστε να διατηρείται το έδαφος αφράτο. Θα πρέπει ωστόσο να είναι καλά χωνεμένη γιατί μπορεί να έχουμε έλλειψη N στο έδαφος, ενώ θα πρέπει να ενσωματώνεται στο έδαφος πριν την απολύμανση.

Μεταφύτευση

- ▣ Η μεταφύτευση γίνεται όταν τα φυτά έχουν σχηματίσει 4-6 πραγματικά φύλλα και οι ρίζες έχουν γεμίσει το γλαστράκι ή τον κύβο εδάφους.
- ▣ Η μεταφορά από το σπορείο στο θερμοκήπιο πρέπει να γίνεται προσεκτικά, ενώ θα πρέπει να απορρίπτονται τα φυτά με φτωχό ριζικό σύστημα και φύλλωμα.
- ▣ Ο λαιμός των φυτών είναι πολύ ευαίσθητος σε παθογόνα εδάφους, γι' αυτό η φύτευση δεν θα πρέπει να γίνεται πολύ βαθιά. Προτιμάται η φύτευση σε αυλάκι και στο βάθος που είχε το φυτό στο σπορείο, ενώ μετά από 10-15 ημέρες γίνεται παράχωμα.





- Αμέσως μετά την μεταφύτευση πρέπει να γίνεται πότισμα για να έρθουν σε επαφή οι ρίζες με το υπόστρωμα, ενώ συνιστάται και η χρήση στο πρώτο πότισμα διαλύματος αφύπνισης (starter solution) με την προσθήκη 3,5-7,0 γρ. λιπάσματος 10-50-17 σε 1 λίτρο νερού.
- Τα κανονικά ποτίσματα ξεκινούν 10-15 ημέρες μετά, ανάλογα και με τις συνθήκες που επικρατούν.

Συνθήκες και περιποιήσεις στο θερμοκήπιο

- Η αγγουριά είναι πολύ ευαίσθητη στις συνθήκες που επικρατούν, ιδιαίτερα στο ριζικό της σύστημα και κατά τα πρώτα στάδια ανάπτυξης. Οι διάφοροι παράγοντες του περιβάλλοντος αλληλεπιδρούν.
- **Θερμοκρασία**
Ως φυτό θερμής εποχής έχει ανάγκη από υψηλές θ της τάξης των 18-30°C, ώστε να αναπτυχθεί και να δώσει υψηλή παραγωγή.

- Σε $\theta < 10^{\circ}\text{C}$ τα φυτά υφίστανται ζημιές από ψύχος και γενικά είναι πιο ευπαθές φυτό από την τομάτα στις χαμηλές θ , οι οποίες επηρεάζουν σημαντικά την ανάπτυξη και την παραγωγή. Οι συνιστώμενες θ φαίνονται στον παρακάτω πίνακα

Φάση ανάπτυξης	$\theta_{\text{νύκτας}}$ ($^{\circ}\text{C}$)	$\theta_{\text{ημέρας}}$ ($^{\circ}\text{C}$)	$\theta_{\text{εξαερισμού}}$ ($^{\circ}\text{C}$)
Βλάστηση	27	27	-
Ανάπτυξη στο σπορείο	19	21	27
Μεταφύτευση (1-6 εβδομάδες)	19	21	27
Μέχρι τέλος καλλιέργειας	16	19	24

- Διακυμάνσεις της θ μπορεί να έχουν ανεπιθύμητες επιδράσεις στους αναπτυσσόμενους καρπούς, όπως π.χ. μια απότομη πτώση της θ όταν τα φυτά φέρουν πολλούς καρπούς μπορεί να προκαλέσει το στένωμα της μέσης του καρπού (waisting). Το ίδιο σύμπτωμα ωστόσο μπορεί να έχει και άλλα αίτια όπως προβλήματα στο πότισμα, την λίπανση κ.α.
- Μικρές περίοδοι χαμηλών θ μπορεί να προκαλέσουν και το σχηματισμό λευκών ή καφέ επιφανειακών ουλών στους αναπτυσσόμενους καρπούς (σημάδια ψύχους=cold marking).

- ▣ Χαμηλές θ νωρίς στην καλλιεργητική περίοδο μπορεί να προκαλέσουν τον σχηματισμό πολλαπλών καρπών (multiple fruit formation), φαινόμενο που εξαρτάται και από την ποικιλία.
- ▣ Ο εξαερισμός είναι απαραίτητος για την αποφυγή υψηλών θ και την μείωση της υγρασίας και κατά συνέπεια των κινδύνων για προσβολές από ασθένειες.
- ▣ Τα φυτά θα πρέπει να προστατεύονται όταν φυσά αέρας γιατί είναι πολύ ευαίσθητα στα ψυχρά ρεύματα αλλά και στις μηχανικές ζημιές.
- ▣ Για την θέρμανση του θερμοκηπίου μπορεί να χρησιμοποιηθεί η ηλιακή ενέργεια για την θέρμανση νερού το οποίο κυκλοφορεί μέσα σε πλαστικούς σωλήνες που τοποθετούνται επί του εδάφους και μεταξύ των γραμμών φύτευσης.

- Από αρκετές ερευνητικές εργασίες προκύπτει ότι η διακοπτόμενη θέρμανση κατά την διάρκεια της νύκτας σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες κηπευτικών και ανθοκομικών φυτών μπορεί να μειώσει σημαντικά το κόστος της θέρμανσης, χωρίς αρνητικές συνέπειες στην ανάπτυξη των φυτών και την παραγωγή.
- **Θερμοκρασία εδάφους**
Όταν γίνεται η φύτευση απ' ευθείας στο έδαφος θα πρέπει η θ να είναι $>15^{\circ}\text{C}$. Πότισμα με ζεστό νερό έχει θετικά αποτελέσματα σε πρώιμες καλλιέργειες

▣ Υγρασία του αέρα

Η υγρασία στο περιβάλλον του θερμοκηπίου θα πρέπει να κυμαίνεται στο 70-80% Σ.Υ. ή ελαφρώς μεγαλύτερη

▣ Εμπλουτισμός με CO₂

Όταν οι συνθήκες φωτισμού είναι καλές συνιστάται ο εμπλουτισμός της ατμόσφαιρας του σπορείου με CO₂ σε συγκεντρώσεις μέχρι τα 1000 ppm. Στο θερμοκήπιο, όταν η καλλιέργεια γίνεται στο έδαφος ή σε μίγματα τα οποία δεν παράγουν CO₂, ο εμπλουτισμός σε συγκεντρώσεις 1000 ή 1500 ppm προκάλεσε αύξηση της ανάπτυξης και της παραγωγής κατά 25-50%.

- Τον χειμώνα ο εμπλουτισμός ξεκινά 3 ημέρες μετά την μεταφύτευση και διαρκεί από την ανατολή του ηλίου μέχρι 1-2 ώρες πριν την δύση του. Αυτή η διαδικασία συνεχίζεται μέχρι ο εξαερισμός να είναι απαραίτητος και να μην επιτρέπει τον εμπλουτισμό. Την άνοιξη και το φθινόπωρο, οι ανάγκες για εξαερισμό περιορίζουν τον εμπλουτισμό.
- Στην Ελλάδα δεν έχει τεκμηριωθεί η θετική συμβολή του εμπλουτισμού εξαιτίας των αυξημένων αναγκών για εξαερισμό.

Εδαφοκάλυψη.

- ▣ Σε διάφορες χώρες γίνεται κάλυψη των διαδρόμων με διάφορα υλικά όπως άχυρο, σανό, κελύφη από αράπικο φιστίκι ή σπασμένους σπάδικες καλαμποκιού. Με την κάλυψη αυτή μειώνεται η εξάτμιση, η συμπίεση του εδάφους και οι διακυμάνσεις στην θερμοκρασία εδάφους.
- ▣ Επίσης, από την αποσύνθεση της οργανικής ουσίας παράγεται CO_2 με όλα τα θετικά οφέλη που έχει κάτι τέτοιο.
- ▣ Στην Ελλάδα εφαρμόζεται κάλυψη των γραμμών φύτευσης με διαφανές ή μαύρο πλαστικό, όπου το μεν διαφανές πλαστικό προωμίζει την παραγωγή, το δε μαύρο καταπολεμά τα ζιζάνια. Επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί και γαλακτώδους χρώματος πλαστικό.

Πότισμα

- Οι ανάγκες της αγγουριάς σε νερό είναι αυξημένες. Μετά την μεταφύτευση χρειάζονται μόνο ελαφρά ποτίσματα, ώστε να διατηρείται υγρή η περιοχή του ριζοστρώματος μέχρι να αρχίσει να αναπτύσσεται η ρίζα. Στη συνέχεια είναι απαραίτητα 2-3 ποτίσματα την εβδομάδα. Σε θερμό καιρό είναι απαραίτητο το καθημερινό πότισμα.
- Οι ανάγκες μιας φυτείας που διαρκεί από τον Οκτώβριο μέχρι τον Μάιο είναι γύρω στα 600 m₃ νερό/στρ.

- Η ποιότητα του χρησιμοποιούμενου νερού είναι ιδιαίτερα σημαντική. Νερό με συγκέντρωση $Cl > 100$ mg/l πρέπει να αποφεύγεται.
- Η μέθοδος του στάγδην ποτίσματος είναι ικανοποιητική για τη αγγουριά, ιδιαίτερα με την χρήση των macaroni tubes. Ωστόσο είναι καλό να γίνεται κατά καιρούς ένα καλό πότισμα ώστε να έχουμε καλή διείσδυση του νερού στο υπόστρωμα.
- Σημαντική είναι και η θ του νερού και η οποία δεν πρέπει να είναι $< 18^{\circ}C$ κατά το πότισμα. Το ψυχρό νερό παγώνει τις ρίζες περιορίζοντας την ανάπτυξη του φυτού και της παραγωγής.

- Κατά την άνοιξη, το καλοκαίρι και το φθινόπωρο θα πρέπει να γίνεται ψεκασμός του φυλλώματος για να αυξάνεται η υγρασία της ατμόσφαιρας και να μειώνεται η απώλεια του νερού από τα φύλλα λόγω υψηλών θ. Η πρακτική αυτή θα πρέπει να εφαρμόζεται κατά τις πρωινές ώρες ώστε τα φυτά να είναι στεγνά τις νυκτερινές ώρες. Με τον τρόπο αυτό βοηθάμε την ανάπτυξη του φυτού και περιορίζουμε τους κινδύνους προσβολής του φυλλώματος, των βλαστών και των καρπών από ωίδιο και βοτρυτή.

Επιφανειακή λίπανση

- ▣ Χρειάζονται μεγάλες ποσότητες λιπασμάτων. Για μια καλλιέργεια με πληθυσμό 2000 φυτών/στρ., με παραγωγή 12 κιλά καρπού/φυτό και με παραμονή στο έδαφος από τις 15 Ιανουαρίου – 15 Ιουλίου, αφαιρούνται από το έδαφος 38 κιλά N, 8,5 κιλά P, 51 κιλά K, 22 κιλά Ca και 5,3 κιλά Mg.
- ▣ Συνιστάται η υγρή λίπανση με το νερό του ποτίσματος. Σε κάθε πότισμα θα πρέπει να φτάνουν στο φυτό:
 - 150 mg/l N και
 - 100 mg/l K₂O.

- ▣ Για να πετύχουμε αυτές τις συγκεντρώσεις διαλύουμε:
 - 60 g KNO_3 και
 - 100 g NH_4NO_3 , σε 1 λίτρο νερό και κάνουμε αραίωση 1:300.
- ▣ Στην Κρήτη συνιστάται πότισμα με 100 ppm N και 150 ppm K.
- ▣ Το λίπασμα μπορεί να δοθεί και σε στερεή μορφή, αν και είναι προτιμότερη η υγρή λίπανση γιατί χορηγούμε στα φυτά σταθερές συγκεντρώσεις θρεπτικών στοιχείων χωρίς τον φόβο πρόκλησης ζημιών στις ρίζες.

- ▣ Η στερεά λίπανση ξεκινά 3-4 εβδομάδες μετά την μεταφύτευση δίνοντας 30 g ασβεστούχου νιτρικής αμμωνίας (26-0-0) ανά μέτρο γραμμής φύτευσης και ανά 15ήμερο, και 30 g θειικού K ανά μέτρο γραμμής φύτευσης και ανά μήνα.
- ▣ Για την σωστή λίπανση απαιτείται ανάλυση του εδάφους και ανάλυση φυτικών ιστών (φύλλων και μίσχων).
- ▣ Όταν διαπιστώνεται έλλειψη Mg τότε προστίθενται με την βασική λίπανση 20-26 κιλά θειικού Mg/στρ. Αν η έλλειψη διαπιστωθεί μέσα στην καλλιεργητική περίοδο τότε γίνεται διαφυλλικός ψεκασμός με 0,5% θειικό μαγνήσιο ή προστίθενται στο νερό του ποτίσματος 8 κιλά/στρ. από το ίδιο λίπασμα.

- Η έλλειψη N προκαλεί λέπτυνση στο άκρο του καρπού και χλώρωση στα φύλλα.
- Σε κανονικές συγκεντρώσεις N οι καρποί αναπτύσσονται κανονικά. Όταν όμως η συγκέντρωση του N είναι μικρότερη από το κανονικό ή όταν η συγκέντρωση του αμμωνιακού N είναι υψηλότερη από αυτή του νιτρικού N τότε παρουσιάζεται στους καρπούς το φαινόμενο του λαιμού μπουκάλιας (bottle neck) με στένωση στο σημείο ένωσης με τον ποδίσκο και επιμήκυνση του καρπού.

**ΥΠΟΣΤΥΛΩΣΗ
ΜΕΓΑΛΟΚΑΡΠΗΣ
ΑΓΓΟΥΡΙΑΣ**

- ▣ Υπάρχουν αρκετά συστήματα υποστύλωσης της αγγουριάς με πιο διαδεδομένο το κατακόρυφο σύστημα της ομπρέλας, το οποίο συνιστάται για τις ελληνικές συνθήκες.
- ▣ Τα πλεονεκτήματα του συγκεκριμένου συστήματος σε σχέση με άλλα συστήματα όπως το κατακόρυφο κορδόνι, τα κεκλιμένα συστήματα κ.τ.λ. είναι:
 1. Είναι εύκολο στη σύλληψη και εφαρμογή του από τους εργάτες
 2. Απαιτεί λιγότερα εργατικά
 3. Δεν υπάρχει κανένας περιορισμός από τον τύπο του θερμοκηπίου εφόσον η κατασκευή του είναι ψηλή
 4. Είναι ελαστικό ως προς τις αποστάσεις φύτευσης που εφαρμόζονται

- ▣ Οι συνιστώμενες αποστάσεις φύτευσης για το συγκεκριμένο σύστημα είναι:
 - φύτευση σε διπλές γραμμές που απέχουν μεταξύ τους 50-80 εκ.
 - τα ζεύγη γραμμών απέχουν 100-150 εκ. το ένα από το άλλο
 - επί της γραμμής οι αποστάσεις των φυτών είναι 50-60 εκ.
- ▣ Οι μικρότερες αποστάσεις εφαρμόζονται για φύτευση νωρίς την άνοιξη και οι μεγαλύτερες για φύτευση το φθινόπωρο προς χειμώνα, προκειμένου να αντιμετωπιστεί το θέμα του φωτισμού που διαφέρει από εποχή σε εποχή

- Τα φυτά υποστυλώνονται όρθια και ο κεντρικός βλαστός αφήνεται να αναπτυχθεί μέχρι το οριζόντιο σύρμα που βρίσκεται στα 1,8-2,1 μέτρα από το έδαφος. Η στερέωση του φυτού γίνεται με περιέλιξη γύρω από οριζόντιο σπάγκο όπως και στην τομάτα.
- Το φυτό μπορεί να γλιστρά πάνω στον σπάγκο, ιδιαίτερα σε καλλιέργειες την άνοιξη όπου τα φυτά αναπτύσσονται πιο γρήγορα και έχουν μεγαλύτερο βάρος. Σε αυτή την περίπτωση μπορεί να γίνει πρόσδεση του φυτού πάνω στον σπάγκο με πλαστική ταινία ή ράφια.

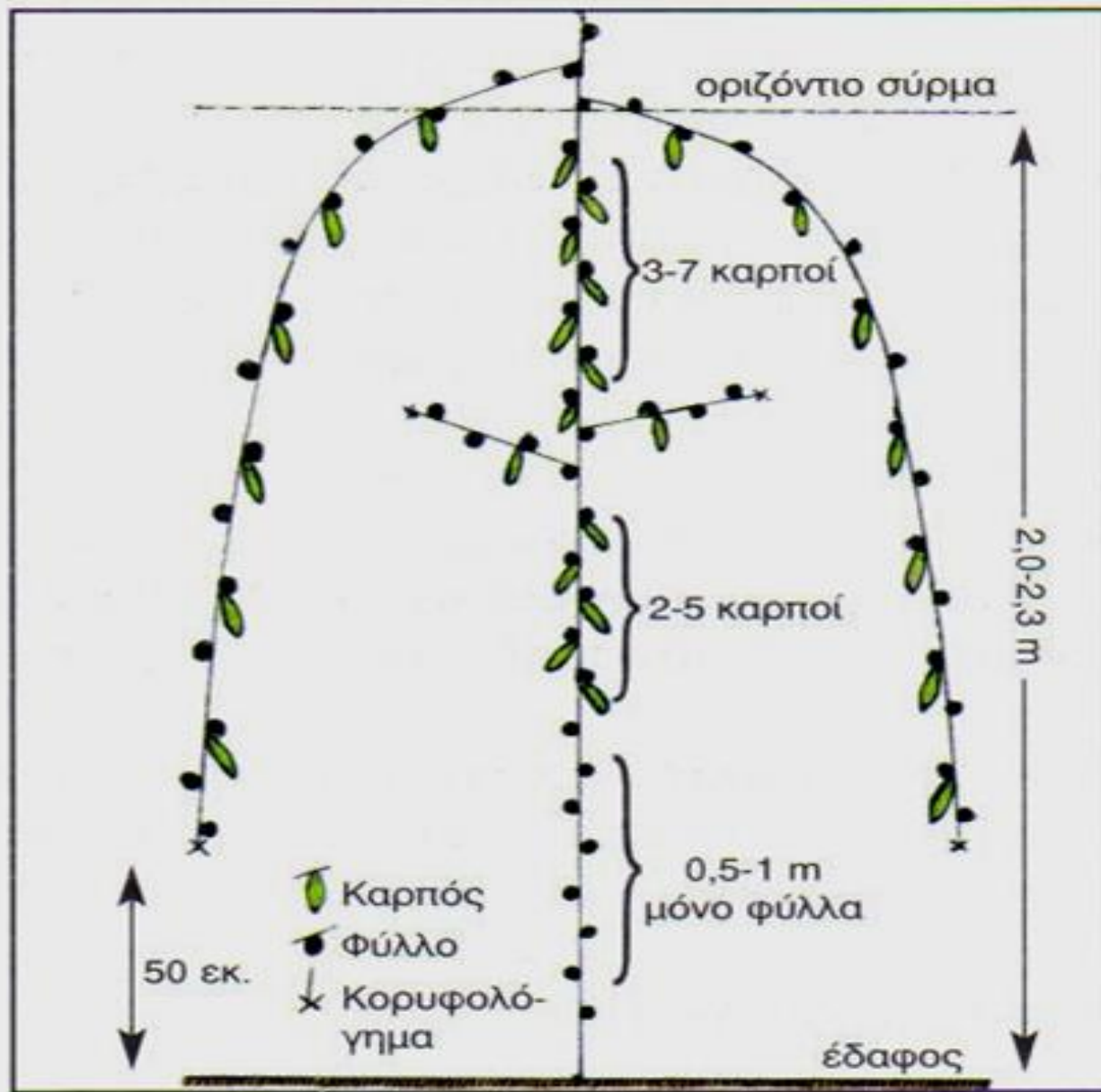
- Τα φυτά περιελίσσονται γύρω από τον σπάγκο και όταν φτάσουν και ξεπεράσουν το οριζόντιο σύρμα κατά δύο φύλλα, τότε αφαιρείται η κορυφή.
- Για να κρατηθεί το φυτό και να μην γλιστρήσει προς τα κάτω, δένεται ο κεντρικός βλαστός, κάτω από το πλησιέστερο προς το οριζόντιο σύρμα φύλλο, στο οριζόντιο σύρμα. Επιπλέον, για καλύτερη στερέωση, όταν το φυτό περάσει το οριζόντιο σύρμα, κάμπτεται αρχικά παράλληλα προς αυτό και δένεται πάνω του.

- Για την υποστύλωση μπορούν να χρησιμοποιηθούν και καλάμια ή λεπτοί πάσσαλοι, ένα για κάθε φυτό, επί των οποίων δένονται τα φυτά με πλαστικό σπάγκο ή ράφια. Ωστόσο θα πρέπει όλα αυτά τα μέσα υποστύλωσης να απολυμαίνονται προσεκτικά όταν πρόκειται να επαναχρησιμοποιηθούν για την αποφυγή μετάδοσης ασθενειών.

Κλάδεμα

- Από την επιφάνεια του εδάφους και σε ύψος 0,5-1,0 m αφαιρούνται όλοι οι πλάγιοι βλαστοί και όλοι οι καρποί, αφήνοντας μόνο τα φύλλα. Το ύψος του 1,0 m εφαρμόζεται σε πρώιμες φυτείες (χειμώνα) και το 0,5 m σε όψιμες (άνοιξη) και σύμφωνα πάντα με τη ζωηρότητα του φυτού, δηλαδή όσο πιο ζωηρό το φυτό τόσο μικραίνει η απόσταση από το έδαφος με ελάχιστή την απόσταση του 0,5 m.
- Στη συνέχεια αφαιρούνται οι πλευρικοί βλαστοί και αφήνονται 2-5 καρποί

- ▣ Αφήνονται 2 πλευρικοί βλαστοί να αναπτυχθούν, σε ζωηρές κυρίως ποικιλίες, και να παράγουν 1 καρπό ο κάθε βλαστός, και κλαδεύονται στα 2 φύλλα μετά τον καρπό. Οι καρποί που βρίσκονται στη βάση των δύο αυτών πλευρικών βλαστών αφαιρούνται.
- ▣ Στη συνέχεια αφαιρούνται και πάλι οι πλευρικοί βλαστοί και αφήνονται 3-7 καρποί να αναπτυχθούν μέχρι το οριζόντιο σύρμα.
- ▣ Πάνω από το οριζόντιο σύρμα αφήνονται οι 2 βλαστοί να μεγαλώσουν και να πέσουν προς τα κάτω, ένας σε κάθε πλευρά του σύρματος, σχηματίζοντας έτσι μια ομπρέλα. Οι πλάγιοι αυτοί βλαστοί κορυφολογούνται σε απόσταση 0,5 μ. από το έδαφος. Οι καρποί στη βάση των δυο αυτών βλαστών αφαιρούνται και επί των βλαστών αφαιρούνται όλοι οι βλαστοί και οι καρποί εναλλάξ.



Κλάδεμα αγγουριάς σε σύστημα "ομπρέλλας".

- 7-14 καρποί πάνω στον κεντρικό βλαστό θεωρούνται ικανοποιητικοί. Υπάρχει όμως η τάση να αφήνονται περισσότεροι καρποί. Αν το φυτό είναι δυνατό μπορεί να μην υπάρξει πρόβλημα, αν όμως το φυτό έχει μέτρια ζωηρότητα τότε το αυξημένο φορτίο θα έχει σαν αποτέλεσμα την υποβάθμιση της ποιότητας των καρπών.
- Γενικά στο κλάδεμα θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η ζωηράδα του φυτού και το φορτίο σε καρπούς και ανάλογα να εφαρμόζεται. Θα πρέπει να υπάρχει μια ισορροπία βλάστησης και καρποφορίας.

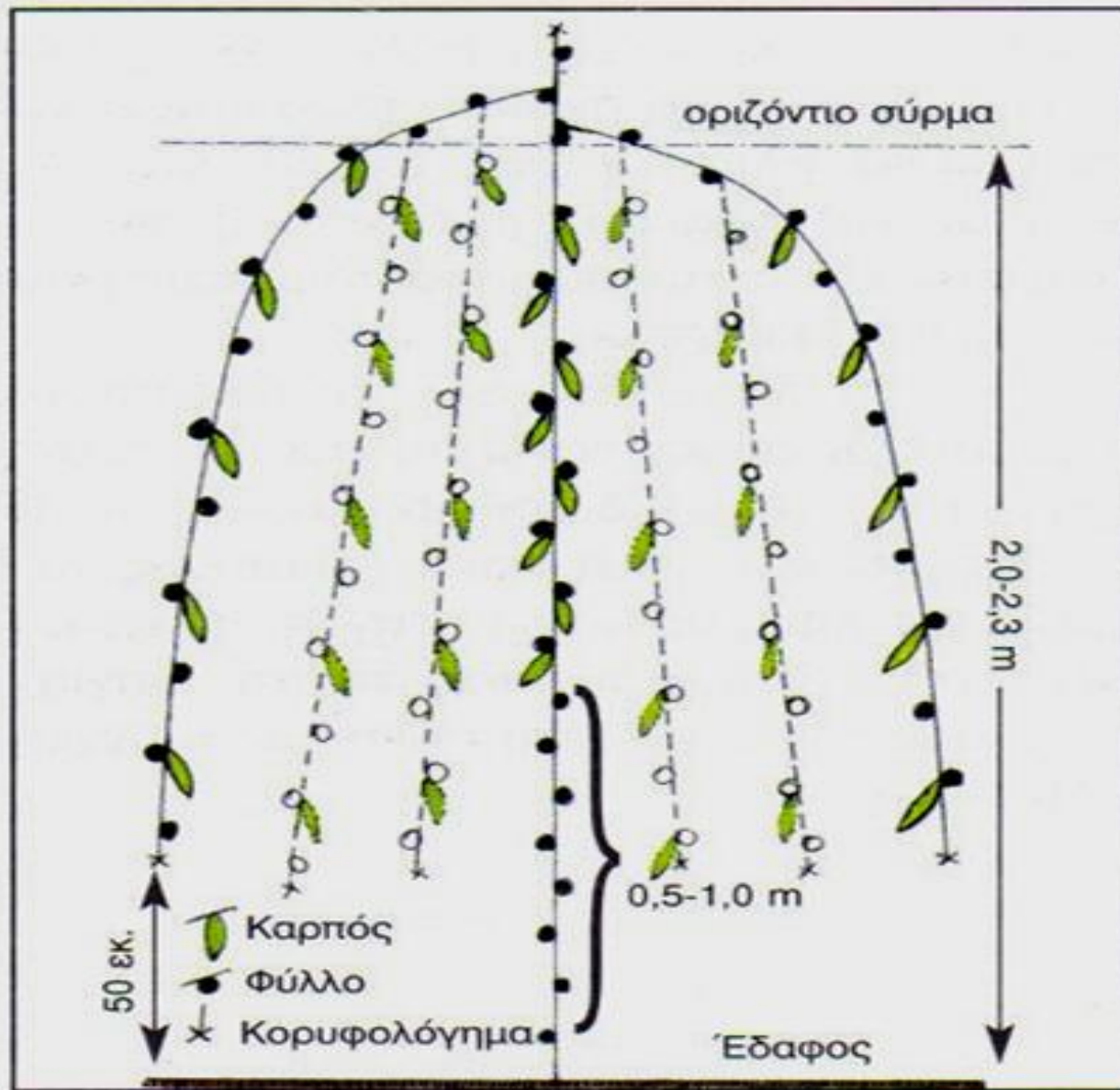
- ▣ Εάν αφήσουμε πολλούς καρπούς ταυτόχρονα πάνω στο φυτό τότε θα έχουμε αποβολή ενός μεγάλου αριθμού καρπών, γιατί το φυτό δεν μπορεί να σχηματίσει τις ανάλογες θρεπτικές ουσίες για την ανάπτυξή τους με αποτέλεσμα κάποιοι καρποί να παραμορφώνονται, να στραβώνουν, να μην έχουν κατάλληλο μέγεθος και φτωχό χρώμα και επομένως να μην είναι εμπορεύσιμοι.
- ▣ Σε μεγάλα φορτία καρπών γίνεται αραίωμα αφαιρώντας τους καρπούς που είναι λίγο στραβοί, μυτεροί ή αφήνουμε 1 καρπό όταν φύονται 2-3 μαζί στο ίδιο σημείο.

- Αντίθετα, αφήνοντας λίγους καρπούς προς όφελος της βλαστικής ανάπτυξης θα έχει καταστροφικά αποτελέσματα, γιατί το πολύ πυκνό φύλλωμα σκεπάζει τους καρπούς, εμποδίζοντας το φωτισμό και το χρωματισμό τους.
- Πρέπει γενικά με το κλάδεμα να διατηρούμε μια ισορροπία μεταξύ βλάστησης και καρποφορίας.
- Το κλάδεμα γίνεται 1 φορά την εβδομάδα μέχρι να αρχίσει η συγκομιδή. Στη συνέχεια γίνεται πιο αραιά, ανάλογα με την καρποφορία και τη συχνότητα συγκομιδής.

Εναλλακτικοί τρόποι κλαδέματος

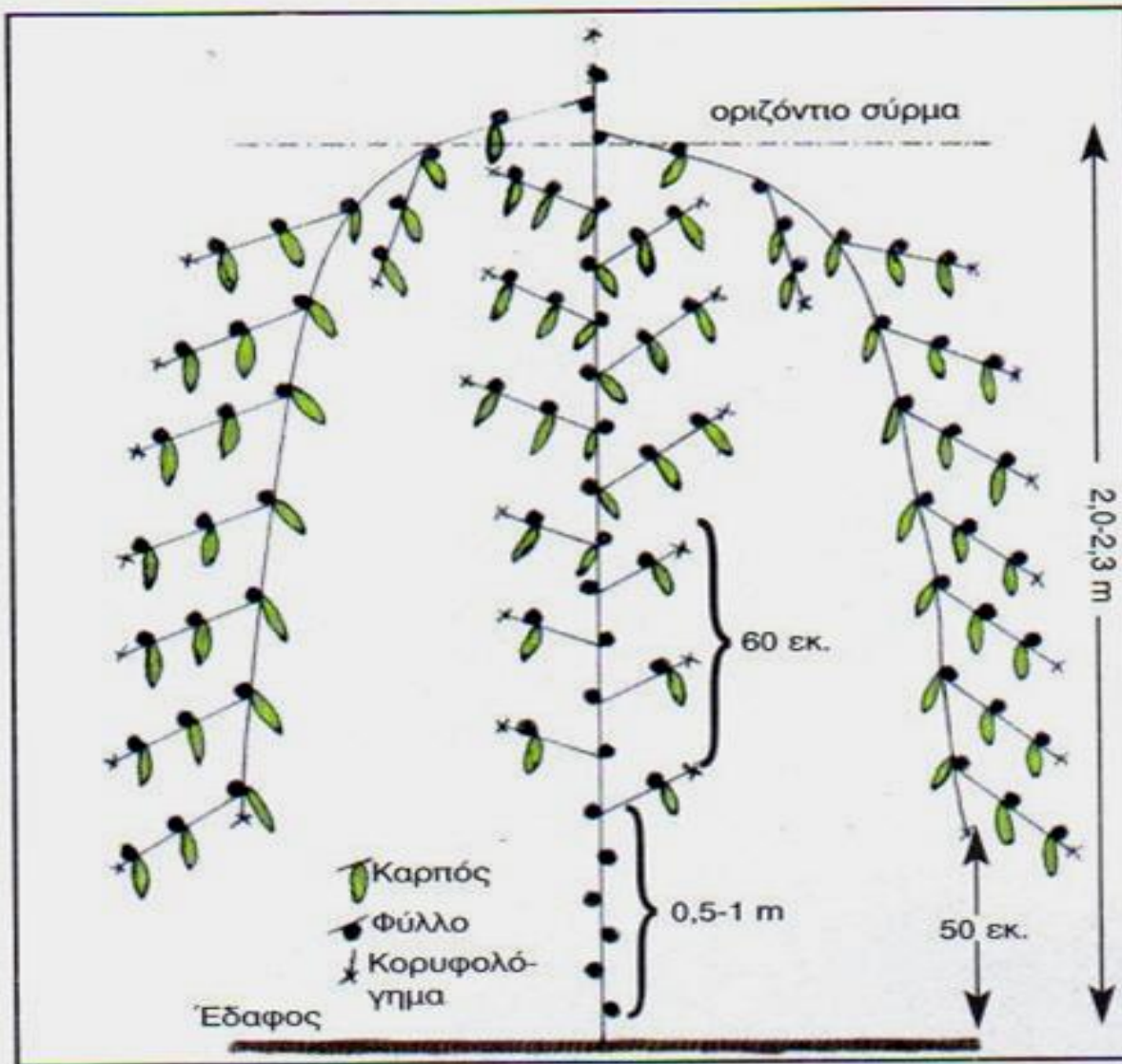
- **Κλάδεμα σε τροποποιημένο σύστημα ομπρέλας**

Το σύστημα της ομπρέλας εφαρμόζεται όταν η διάρκεια της καλλιέργειας δεν είναι πολύ μεγάλη. Εάν προβλέπεται συγκομιδή για πολύ καιρό, τότε αφήνονται και πλάγιοι βλαστοί (2^{ης} τάξης) από τους δυο πλάγιους στο οριζόντιο σύρμα και κορυφολογούνται ανάλογα. Και σε αυτούς τους δυο πλάγιους αφαιρούνται όλοι οι βλαστοί και εναλλάξ οι καρποί.



Κλάδεμα αγγουριάς σε τροποποιημένο σύστημα "ομπρέλλας".

- Σε περιπτώσεις που η περίοδος καλλιέργειας προβλέπεται ότι θα είναι μεγάλης διάρκειας, τότε επιλέγεται σύστημα κλαδέματος για παρατεταμένη διάρκεια συγκομιδής, το οποίο είναι εξαιρετικά πολύπλοκο και πρέπει διαρκώς να δίνεται στο φυτό η ευκαιρία να δημιουργεί νέα βλάστηση η οποία θα δίνει και νέα καρποφορία. Στην Ελλάδα δεν εφαρμόζεται το εν λόγω σύστημα γιατί η διάρκεια συγκομιδής δεν είναι τόσο εκτεταμένη.



: Κλάδεμα αγγουριάς για παρατεταμένη διάρκεια συγκομιδής.



: Υποστύλωση μεγαλόκαρπης αγγουριάς σε κατακόρυφο σπάγκο.

Υποστύλωση και κλάδεμα μικρόκαρπης αγγουριάς

- ▣ Η υποστύλωση της μικρόκαρπης αγγουριάς γίνεται όπως και στη μεγαλόκαρπη, με οριζόντιο σπάγκο. Πειράματα με χρήση δικτύου με άνοιγμα 20 x 20 εκ. το οποίο στερεώνεται κατακόρυφα από το οριζόντιο σύρμα και επί του οποίου αναπτύσσεται το φυτό, έδωσαν άριστα αποτελέσματα.
- ▣ Το κλάδεμα που συνιστάται είναι απλό. Μετά την μεταφύτευση αφαιρούνται οι πλάγιοι βλαστοί και οι καρποί στα πρώτα 30-40 εκ., προκειμένου να αναπτυχθεί το φυτό, και στη συνέχεια αφήνεται να σχηματίσει πλάγιους βλαστούς και καρπούς.



Υποστήλωση μικρόκαρπης αγγουριάς σε κατακόρυφο σπάγκο.



- Όταν η βλάστηση γίνει υπερβολική αφαιρούνται μερικοί πλάγιοι βλαστοί όταν είναι ακόμη σε νεαρή ηλικία, προκειμένου να γίνει έλεγχος της βλάστησης και να διευκολυνθεί ο εξαερισμός του φυτού.

Αντοχή διαφόρων υβριδίων
αγγουριάς
στις χαμηλές θερμοκρασίες

Χαρακτηριστικά αντοχής στις χαμηλές θερμοκρασίες

- ▣ Φυτά τροπικής προέλευσης όπως η αγγουριά, υφίστανται ζημιά όταν εκτεθούν σε χαμηλές θερμοκρασίες (όχι απαραίτητα $<0^{\circ}\text{C}$). Όταν η θερμοκρασία είναι χαμηλότερη από κάποια επίπεδα περιορίζεται η ανάπτυξη και η παραγωγή, ενώ αν κατέβει ακόμα περισσότερο τότε το φυτό υφίσταται ζημιές από ψύχος.
- ▣ Υπάρχει μεγάλο ενδιαφέρον από τους επιστήμονες τα τελευταία χρόνια, τόσο για την επιλογή ποικιλιών και υβριδίων από τις ήδη υπάρχουσες, με αυξημένη αντοχή στις χαμηλές θ, όσο και για την διερεύνηση των μηχανισμών αντοχής σε χαμηλές θ προκειμένου να τους ενσωματώσουν σε νέα υβρίδια.

- Τα οφέλη από την ύπαρξη ποικιλιών και υβριδίων με αντοχή στις χαμηλές θ είναι πολλά και κυρίως οικονομικής φύσης, εφόσον επιτρέπουν την καλλιέργεια εκτός εποχής σε περιοχές όπου κανονικά οι συνθήκες δεν το επιτρέπουν, επιτρέπουν μείωση του κόστους θέρμανσης αλλά και του κόστους παραγωγής κ.α. έτσι είναι δυνατόν να γίνει καλλιέργεια αγγουριάς σε εύκρατες και υποτροπικές περιοχές τον χειμώνα χωρίς ή με περιορισμένη θέρμανση.

- Μεταξύ των ποικιλιών υπάρχουν διαφορές ως προς την αντοχή σε χαμηλές θ. Ο ρυθμός φωτοσύνθεσης μειώνεται αρκετά στους 4°C, ενώ σταματά και η αύξηση του φυλλώματος.
- Η επίδραση των χαμηλών θ είναι περισσότερο αρνητική στα πρώτα στάδια ανάπτυξης.
- Τα φυτά της αγγουριάς όταν εκτεθούν σε χαμηλές θ, σε όρια στα οποία αντέχουν, αναπτύσσουν μηχανισμούς που τους επιτρέπουν να επιβιώσουν αλλά και να αναλάβουν πλήρως με την πάροδο των χαμηλών θ.

- Οι μηχανισμοί αυτοί μπορούν να αναπτυχθούν και από φυτά ευπαθή στον παγετό. Ένας τέτοιος μηχανισμός αφορά στην ενεργοποίηση εναλλακτικών αναπνευστικών δίοδων που συμβάλλουν στην ανάκαμψη από την καταπόνηση των χαμηλών θ.

Μηχανισμοί αντοχής

- Η περιεκτικότητα σε λιπίδια των διαφόρων μεμβρανών του φυτικού κυττάρου παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην προσαρμογή σε χαμηλές θ, επηρεάζοντας σε μεγάλο βαθμό τη φυσική κατάσταση της δομής των λιπιδίων των φυτικών μεμβρανών. Σε διάφορα φυτά έχει προσδιοριστεί σχέση μεταξύ της θερμοκρασίας στην οποία γίνεται ο διαχωρισμός των λιπιδίων και της θερμοκρασίας όπου δρουν τα ένζυμα των μεμβρανών.

- Έχει βρεθεί ότι τα πιο ανθεκτικά στο κρύο υβρίδια έχουν φωσφορολιπίδια με υψηλά επίπεδα λινολενικού οξέος. Επίσης η υποβολή των φυτών σε χαμηλές θερμοκρασίες σκληραγώγησης προκαλεί αύξηση του επιπέδου των φωσφορολιπιδίων και ιδιαίτερα του χλωριούχου φωσφατυδιλίου, ενός ακόρεστου φωσφορολιπιδίου, αλλά και μείωση της σχέσης στερολών/φωσφορολιπιδίων.
- Το ύψος τυχόν ζημιάς από χαμηλές θ εξαρτάται από το επίπεδο των χαμηλών θερμοκρασιών και από την διάρκεια έκθεσης των φυτών σε αυτές.

- ▣ Οι πρώτες αντιδράσεις καταπόνησης χαμηλών θ είναι η μείωση ή η διακοπή της ανάπτυξης και ακολούθως επέρχεται σοβαρός τραυματισμός ή θάνατος του φυτού, ανάλογα με το πόσο χαμηλά θα πέσει η θ και την διάρκεια έκθεσης του φυτού σε αυτές. Έτσι μπορεί να έχουμε μέτρια ψύξη και περιορισμένη καταπόνηση με την εμφάνιση κρυοτραυματισμών (chilling injury) ή παγετό, οπότε η ζημιά είναι εκτεταμένη (frost-freezing injury) και τα φυτά παρουσιάζουν μακροσκοπικά πλαδαρή και υδαρή εμφάνιση (water soaked), ενώ σε μικροσκοπική εξέταση των ιστών φανερώνεται αποδιοργάνωση των κυττάρων, διάτρηση των μεμβρανών και παρουσία παγοκρυστάλλων στο εσωτερικό των κυττάρων

- ▣ Η ζημιά ξεκινά ή περιορίζεται συνήθως στο πάνω μέρος του φυτού που βρίσκονται τα νεαρά φύλλα, στις κορυφές των νεαρών πλευρικών βλαστών και στα άνθη, δεδομένου ότι αυτά είναι τα νεαρότερα και ως εκ τούτου πιο ευαίσθητα μέρη του φυτού στις χαμηλές θ του αέρα.
- ▣ Εάν η μείωση της θ και η διάρκεια έκθεσης είναι μεγάλη τότε οι ζημιές επεκτείνονται και σε άλλα μεγαλύτερης ηλικίας όργανα του φυτού.
- ▣ Ο κρυοτραυματισμός επηρεάζει την φωτοσύνθεση, την αναπνοή, την ακεραιότητα και λειτουργικότητα των κυτταρικών μεμβρανών, τις υδατικές σχέσεις του φυτού και την ορμονική ισορροπία

- Η έκταση της ζημιάς εξαρτάται από την ευπάθεια του φυτού, την ένταση και διάρκεια των χαμηλών θ, την ηλικία του φυτού και επίσης σχετίζεται και με άλλους περιβαλλοντικούς παράγοντες όπως το φως και η Σ.Υ.
- Οι υδατικές σχέσεις του φυτού επηρεάζονται μέσω της διαφοροποίησης της απορρόφησης νερού από τις ρίζες αλλά και του ελέγχου της διαπνοής από τα στομάτια των φύλλων.

- ▣ Ένα από τα πρώτα ορατά συμπτώματα της ζημιάς από χαμηλές θ είναι η μάρανση. Μπορούν επίσης να εμφανιστούν νεκρώσεις, αποχρωματισμοί, καταστροφές των ιστών και καφετίωση στους βλαστούς, τους καρπούς και τα φύλλα (browning). Παράλληλα μειώνεται η φωτοσύνθεση και η απορρόφηση νερού και παρατηρείται καθυστέρηση στην έναρξη της συγκομιδής.
- ▣ Επειδή τα φύλλα είναι λεπτά η αντίδρασή τους στην ακτινοβολία είναι άμεση, με αποτέλεσμα σε συνθήκες έντονης ηλιοφάνειας να αυξάνεται γρηγορότερα η θερμοκρασία του φύλλου σε σχέση με αυτή του αέρα και να αυξάνονται οι απώλειες νερού από εξάτμιση. Εάν ο εφοδιασμός με νερό δεν είναι επαρκής, λόγω χαμηλής θ εδάφους και νερού, τα φύλλα μαραίνονται και αποκτούν κίτρινη περιφέρεια.

- ▣ Εάν η θ εδάφους συνεχίσει να είναι χαμηλή και πάθουν ζημιά οι ρίζες, τότε η απορρόφηση νερού είναι μειωμένη. Οι απώλειες νερού από τα φύλλα συνεχίζονται μέχρι να ξηραθούν εντελώς και να πάρουν κίτρινο χρώμα.
- ▣ Όταν η καταπόνηση από χαμηλές θ γίνει σε συνθήκες υψηλής Σ.Υ., η διαπνοή μειώνεται και η μείωση της σχετικής περιεκτικότητας σε νερό (RWC=Relative Water Content) αποφεύγεται. Επίσης οι χαμηλές θ δεν επηρεάζουν την έξοδο των ηλεκτρολυτών, γεγονός που δείχνει ότι η ζημιά των μεμβρανών που εμφανίζεται στους κρυοτραυματισμούς, σχετίζεται με την αφυδάτωση των φύλλων.

- ▣ Η μείωση της θ της ρίζας μειώνει τον ρυθμό απορρόφησης του νερού επειδή:
 1. Όταν μειώνεται η θ του νερού μειώνεται το ιξώδες του (αυξάνονται οι δεσμοί υδρογόνου)
 2. Μειώνεται η περατότητα των μεμβρανών στο νερό
 3. Τα αέρια είναι περισσότερο ευδιάλυτα στο νερό σε χαμηλές θ με αποτέλεσμα να αυξάνεται η διαλυτότητα του CO_2 και του O_2 και να μειώνεται η απορρόφηση του νερού.
 4. Μειώνεται η δραστηριότητα των διαλυμάτων μέσα στο κύτταρο με αποτέλεσμα να υπάρχει υψηλότερο ωσμωτικό δυναμικό στο κύτταρο.
- ▣ Όλα τα παραπάνω μπορούν να προκαλέσουν πρόβλημα στην απορρόφηση του νερού και ως εκ τούτου υδατική καταπόνηση των φυτών

- Η θερμοκρασία της ρίζας στην οποία η διαπνοή είναι μέγιστη ποικίλει στα διάφορα φυτά. Επίσης η θ της ρίζας επηρεάζει την απορρόφηση των θρεπτικών στοιχείων. Με τη μείωση της θ μειώνεται η ενεργός μεταφορά στοιχείων στα ριζικά κύτταρα, καθώς και οι λειτουργίες της αφομοίωσης και μετακίνησης των προϊόντων του μεταβολισμού.
- Η μειωμένη ανάπτυξη της ρίζας έχει σαν αποτέλεσμα την συσσώρευση των προϊόντων της φωτοσύνθεσης στους βλαστούς και τα φύλλα με αποτέλεσμα τα όργανα αυτά να χοντραίνουν και να αυξάνεται το ξηρό βάρος τους.

- ▣ Χαμηλή θ της ρίζας έχει ως αποτέλεσμα την μείωση της σύνθεσης και μεταφοράς ρυθμιστών ανάπτυξης και ουσιών που παράγονται στη ρίζα (κυτοκινίνες, αμινοξέα, μερικές βιταμίνες κ.α.).
- ▣ Στις περιπτώσεις που επικρατούν χαμηλές θ αέρα στον χώρο του θερμοκηπίου, με την αύξηση της έντασης της ακτινοβολίας κατά τις πρωινές ώρες εναποτίθεται υγρασία πάνω στους καρπούς. Στη συνέχεια η υγρασία αυτή εξατμίζεται μειώνοντας την θ των καρπών και προκαλώντας ζημιές όπως ραβδώσεις ψύχους και σχισίματα.
- ▣ Γενικά οι ζημιές από χαμηλές θ, από πλευράς φυσιολογίας, μπορούν να θεωρηθούν ως ένα είδος υδατικής καταπόνησης.

Μορφολογικές αλλαγές ως αποτέλεσμα των χαμηλών θερμοκρασιών

- ▣ Οι χαμηλές $\theta_{\text{νύκτας}}$ διαφοροποιούν τον τρόπο ανάπτυξης των φύλλων τα οποία αυξάνουν σε πάχος και έχουν μικρότερη επιφάνεια, μειώνεται δηλαδή η ειδική φυλλική επιφάνεια (SLA) του φυτού
- ▣ Οι χαμηλές θ επηρεάζουν τον μεταβολισμό των σακχάρων και τη μετακίνηση των προϊόντων φωτοσύνθεσης, μειώνουν το ρυθμό ανάπτυξης των ανώριμων φύλλων και το ρυθμό συσσώρευσης ξηράς ουσίας σε όργανα εκτός των φύλλων, μειώνοντας έτσι την φυλλική επιφάνεια και το ύψος των φυτών.
- ▣ Η μικρότερη φυλλική επιφάνεια έχει ως αποτέλεσμα την μείωση του Σχετικού Ρυθμού Ανάπτυξης του φυτού (Relative Growth Rate)

Φυσιολογικές αλλαγές ως αποτέλεσμα των χαμηλών θερμοκρασιών

- ▣ Η μείωση της $\theta_{\text{νύκτας}}$ επηρεάζει τις φυσιολογικές λειτουργίες του φυτού, όπως π.χ. παρατηρείται αύξηση της αντοχής στις χαμηλές θ . Όταν τα φυτά αναπτύσσονται σε χαμηλές θ αυξάνουν της αντοχή τους στην υδατική καταπόνηση, που είδαμε ότι προκαλείται από τις χαμηλές θ , και σε άλλες σχετικές ζημιές όπως αυτές που συμβαίνουν στις κυτταρικές μεμβράνες, η αφυδάτωση και νέκρωση των φύλλων κ.α.
- ▣ Επίσης η διάρκεια έκθεσης στις χαμηλές θ επηρεάζει τη συμπεριφορά των φυτών, όσον αφορά τις μορφολογικές και φυσιολογικές αλλαγές που θα υποστούν.

Εξασφάλιση αντοχής σε χαμηλές θερμοκρασίες με την χρήση του εμβολιασμού

- ▣ Το υποκείμενο *Cucurbita ficifolia* παρουσιάζει σημαντική αντοχή στις χαμηλές θ. Οι θερμοκρασίες στις οποίες καταστρέφονται τα φύλλα και οι ρίζες σε εμβολιασμένα στο συγκεκριμένο υποκείμενο φυτά αγγουριάς είναι αρκετά χαμηλότερες σε σχέση με τα αυτόρριζα φυτά.
- ▣ Τα εμβολιασμένα φυτά έχουν μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε νερό και χλωροφύλλη, εντονότερο ρυθμό αναπνοής, μεγαλύτερη αντίσταση στοματίων και μικρότερο ρυθμό διαπνοής όταν αναπτύσσονται σε $\theta=5^{\circ}\text{C}$, σε σχέση με τα αυτόρριζα φυτά.

- Η αυξημένη αντοχή των εμβολιασμένων φυτών συνδέεται με τη διαφοροποίηση της συγκέντρωσης ορισμένων ουσιών στα φύλλα και συγκεκριμένα παρατηρείται αυξημένη συγκέντρωση της προλίνης, της βιταμίνης C και των υδατοδιαλυτών σακχάρων καθώς και μικρότερων συγκεντρώσεων υδατοδιαλυτών πρωτεϊνών.
- Η ανάπτυξη του *Cucurbita ficifolia* είναι πολύ καλή σε $\theta_{\text{εδάφους}}=15^{\circ}\text{C}$, τη στιγμή που οι περισσότερες ποικιλίες αγγουριάς παρουσιάζουν προβλήματα όταν η θ πέσει κάτω από τους 20°C .

- Η αυξημένη αντοχή του *Cucurbita ficifolia* οφείλεται στην έκκριση ξυλεγχύματος, την υψηλή κατανάλωση οξυγόνου και τη διέγερση της δραστηριότητας του μεριστώματος των ριζών. Κάτω από τέτοιες συνθήκες, η υψηλή απορρόφηση ιόντων από το έδαφος, σε συνδυασμό με την αυξημένη δραστηριότητα της H⁺-ATPάσης και τη χρησιμοποίηση του παραγόμενου ATP δικαιολογούν την αντοχή στις χαμηλές θ.

- ▣ Τα αυτόρριζα φυτά του *Cucurbita ficifolia* μπορούν και αναπτύσσονται σε περιορισμένο βαθμό ακόμη και σε θερμοκρασία 6°C για 8 ημέρες, τη στιγμή που τα φυτά της αγγουριά θα είχαν καταστραφεί εντελώς.
- ▣ Τα εμβολιασμένα φυτά αγγουριάς εμφανίζουν ενδιάμεση συμπεριφορά και το ξηρό βάρος τους και η φυλλική τους επιφάνεια περιορίζονται μόνο όταν η $\theta < 15^{\circ}\text{C}$. Η κρίσιμη επομένως θ για την ανάπτυξη των εμβολιασμένων φυτών είναι οι 15°C.
- ▣ Η ευαισθησία των αυτόρριζων φυτών αγγουριάς οφείλεται κυρίως στην αδυναμία του ριζικού συστήματος να απορροφήσει και να μεταφέρει νερό κάτω από τέτοιες συνθήκες.

- ▣ Τα εμβολιασμένα φυτά έχουν υψηλότερη φωτοσυνθετική δραστηριότητα από τα αυτόρριζα φυτά αγγουριάς, κάτω από χαμηλές θ, και μικρότερη από τα αυτόρριζα φυτά του *C. ficifolia*.
- ▣ Η συμπεριφορά των στοματίων είναι παρόμοια, με την αντίστασή τους να είναι μεταξύ των φυτών αγγουριάς και του *C. ficifolia*.
- ▣ Η συμπεριφορά των εμβολιασμένων φυτών στις χαμηλές θ επηρεάζεται θετικά από τις ιδιότητες του υποκείμενου, ωστόσο υπάρχει επίδραση και από το εμβόλιο με αποτέλεσμα να παρατηρούνται διαφορές στην αντοχή στις χαμηλές θ, ανάλογα με το χρησιμοποιούμενο εμβόλιο.

- Για την αύξηση της αντοχής σε χαμηλές θ μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν ως υποκείμενα τα φυτά *Sicyos angulatus* και *Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata*. Το τελευταίο υβρίδιο ωστόσο, φαίνεται να υστερεί σε σχέση με το *Cucurbita ficifolia* όσον αφορά την μετάδοση της ανθεκτικότητας στις χαμηλές θ στο εμβόλιο.

Συγκομιδή

- Ο καρπός συγκομίζεται άγουρος, όταν αποκτήσει εμπορεύσιμο μέγεθος, ανάλογα πάντα με τις απαιτήσεις της αγοράς και του καταναλωτή, και συνήθως όταν έχει μέγεθος 20-30 εκ. ή μέχρι 50 εκ. και διάμετρο 5-7 εκ.
- Στα μικρόκαρπα υβρίδια η συγκομιδή γίνεται όταν ο καρπός αποκτήσει μέγεθος περίπου 10-15 εκ.
- Η συχνή συγκομιδή βοηθά στην αύξηση της καρποφορίας και την παραγωγή καρπών καλύτερης ποιότητας.

- Σε υψηλές θ η συγκομιδή γίνεται κάθε 2^η ημέρα. Η αγγουριά καρποφορεί συνέχεια, εφόσον οι συνθήκες του περιβάλλοντος είναι ευνοϊκές και η διατροφή του φυτού και η υγιεινή του κατάσταση ικανοποιητική.
- Εάν οι καρποί δεν συγκομισθούν στο στάδιο που έχουν αποκτήσει εμπορεύσιμο μέγεθος, τότε αναπτύσσονται και άλλο και φτάνουν στο στάδιο της φυσιολογικής ωρίμανσης.
- Η εποχή συγκομιδής ποικίλει ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν.

Συσκευασία

▣ Για εξαγωγή

Όταν οι καρποί προορίζονται για εξαγωγή θα πρέπει να συσκευαστούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές που ορίζει η Ε.Ε. Προηγείται διαλογή των καρπών που έχουν καλή ποιότητα, ακολουθεί καθαρισμός για την απομάκρυνση των ξένων ουσιών από την επιφάνεια των καρπών και στη συνέχεια πηγαίνουν στο διαλογητήριο όπου διαχωρίζονται με βάση το μέγεθός τους και γίνεται επένδυσή τους με σελοφάν. Οι καρποί με το ίδιο μέγεθος συσκευάζονται σε κιβώτια και σφραγίζονται.

▣ Για εγχώρια αγορά

Όταν οι καρποί προορίζονται για την ντόπια αγορά η διαλογή και συσκευασία τους γίνεται συνήθως πρόχειρα. Η μεταφορά τους γίνεται μέσα σε πλαστικούς σάκους, όπου οι καρποί υποφέρουν από αύξηση της θ και της Σ.Υ. , με αποτέλεσμα την υποβάθμιση της ποιότητας (καταστροφή χλωροφύλλης, αλλοίωση γεύσης κ.τ.λ.). Θα πρέπει τουλάχιστον οι σάκοι να φέρουν τρύπες ώστε να γίνεται αερισμός των καρπών. Τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιούνται και χαρτοκιβώτια για την μεταφορά των καρπών με σαφή βελτίωση των συνθηκών μεταφοράς

Συνθήκες διατήρησης και αποθήκευσης των καρπών

- ▣ Ο καρπός μπορεί να παραμείνει μια μέρα χωρίς να συσκευαστεί, χωρίς να χάσει την ποιότητα του, με την προϋπόθεση ότι είναι σκεπασμένος και δεν χάνει υγρασία και ότι η $\theta=10-16^{\circ}\text{C}$, με άριστη τους 13°C και $\Sigma.Υ.=85-95\%$.
- ▣ Για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα δεν συνιστάται να γίνεται αποθήκευση, επειδή οι καρποί της αγγουριάς είναι πολύ ευπαθείς. Εάν κάτι τέτοιο είναι αναγκαίο, τότε θα πρέπει να γίνεται σε χώρο με πολύ υψηλή υγρασία (85-95%) και $\theta=10^{\circ}\text{C}$ (όχι $<10^{\circ}\text{C}$ γιατί παρουσιάζονται κρυοτραυματισμοί).
- ▣ Η μετασυλλεκτική ζωή του αγγουριού μπορεί να παραταθεί αρκετά αν ο καρπός τυλιχθεί με σελοφάν ή αν καλυφθεί η επιφάνειά του με ειδικό κερί για περιορισμό της απώλειας υγρασίας.

Αποδόσεις

- Οι αποδόσεις επηρεάζονται από πολλούς παράγοντες (ποικιλία, συνθήκες καλλιέργειας, διάρκεια καλλιέργειας κ.α.) και κυμαίνονται ανάλογα με την περιοχή, την εποχή καλλιέργειας και συγκομιδής.
- Στην Κρήτη με περίοδο συγκομιδής 6 μηνών (Νοέμβριο-Μάιο), η παραγωγή κυμαίνεται από 8-12 τον/στρ.
- Στην Πελοπόννησο με περίοδο συγκομιδής 5 μηνών (Μάρτιο-Ιούλιο), η παραγωγή ανέρχεται στους 15-17 τον/στρ.
- Στη Μακεδονία με περίοδο συγκομιδής 6 μηνών (Μάιο-Οκτώβριο), η παραγωγή ανέρχεται μέχρι 20 τον/στρ.
- Στην Ολλανδία με περίοδο συγκομιδής 7-8 μηνών, η παραγωγή ανέρχεται στους 30 τον/στρ.

Ποικιλίες

- ▣ Παλαιότερα υπήρχε περιορισμένος αριθμός ποικιλιών οι οποίες ήταν ανάμικτης άνθισης (mixed flowering), που παράγουν αρσενικά και θηλυκά άνθη στο ίδιο φυτό (μόνοικο, δίκλινο), με αποτέλεσμα να μην υπάρχει πρόβλημα επιλογής.
- ▣ Τα τελευταία χρόνια έχουν δημιουργηθεί καθ' ολοκληρία θηλυκές ποικιλίες (all female), που δεν παράγουν αρσενικά άνθη. Οι ποικιλίες αυτές δεν απαιτούν γονιμοποίηση για σχηματισμό και ανάπτυξη καρπού, ενώ δίνουν και πιο πρώιμη παραγωγή. Επίσης, ανταποκρίνονται καλύτερα σε εντατικές μορφές καλλιέργειας, όπως είναι το σύστημα της ομπρέλας, ενώ θέλουν και λιγότερα εργατικά για υποστύλωση και κλάδεμα σε σύγκριση με τις ποικιλίες ανάμικτης άνθισης.

- Οι καθ' ολοκληρίαν θηλυκές ποικιλίες (υβρίδια) έχουν μεγάλη διάδοση. Οι καρποί είναι άσπερμοι, μήκους 30-50 εκ., έχουν συνήθως ρυτιδωμένη επιφάνεια, ελαφρές επιμήκεις αυλακώσεις, ομοιόμορφο πράσινο χρώμα, λεπτή επιδερμίδα και συνήθως κοντό λαιμό στο μέρος του ποδίσκου και είναι χωρίς πικρή γεύση. Οι καρποί αναπτύσσονται παρθενοκαρπικά. Επικονίαση πρέπει να αποφεύγεται γιατί προκαλεί τον σχηματισμό και ανάπτυξη σπόρων, με αποτέλεσμα το σχηματισμό εξογκώματος στο άκρο της περιοχής του άνθους και αποκτούν πικρή γεύση.

- Εάν υπάρχουν φυτείες με αρσενικά άνθη αγγουριάς κοντά στο θερμοκήπιο, θα πρέπει να μπαίνει δίκτυο (σίτα) στα παράθυρα, ώστε να εμποδίζεται η είσοδος των μελισσών και άλλων εντόμων και να εμποδίζεται η επικονίαση-γονιμοποίηση.
- Για την παραγωγή σπόρου υβριδίων χρησιμοποιούνται σήμερα οι γυνόοικες σειρές. Όταν τα φυτά της αγγουριάς ψεκαστούν με Ethephon παράγουν μόνο θηλυκά άνθη

- ▣ Οι παράγοντες που είναι καθοριστικοί για την επιλογή μιας ποικιλίας για καλλιέργεια στο θερμοκήπιο είναι:
 1. Η απόδοση η οποία εξαρτάται όχι μόνο από τον αριθμό των καρπών αλλά και από το μέγεθός τους. Βέβαια το μέγεθος των καρπών επηρεάζεται σημαντικά και από τις συνθήκες που επικρατούν
 2. Η ποιότητα του καρπού, με την προτίμηση της αγοράς να είναι για καρπούς με σχετικά βαθύ πράσινο χρώμα, ελαφρά ρυτιδωμένους, όσο το δυνατόν πιο ευθείς και με μικρό ποδίσκο (handle ή bottle neck) και με μέσο βάρος 450-600 g. Βέβαια όλα αυτά τα χαρακτηριστικά επηρεάζονται και από τις συνθήκες καλλιέργειας

3. Η πρωιμότητα, με τις θηλυκές ποικιλίες να παράγουν υψηλή πρώιμη παραγωγή, σε σύγκριση με τις ποικιλίες ανάμικτης άνθησης.
4. Η ζωηρότητα του φυτού που είναι απαραίτητη για την εξασφάλιση υψηλών αποδόσεων και αποτελεί χαρακτηριστικό της ποικιλίας. Ωστόσο, το κόστος υποστύλωσης και κλαδέματος μιας ζωηρής ποικιλίας είναι πιο υψηλό. Γενικά οι θηλυκές ποικιλίες είναι λιγότερο ζωηρές από τις ποικιλίες ανάμικτης άνθησης.

5. Η αντοχή στις ασθένειες, με τις πιο πρόσφατες θηλυκές ποικιλίες να έχουν ανθεκτικότητα σε πολλές από τις κύριες ασθένειες που προσβάλλουν την αγγουριά, ενώ έχουν και ανεκτικότητα στις ιώσεις.
6. Η αντοχή στις χαμηλές θερμοκρασίες, που είναι πολύ σημαντική για καλλιέργεια στο θερμοκήπιο τους χειμερινούς μήνες. Έτσι μας δίνεται η δυνατότητα σε περιοχές με ήπιους χειμώνες να κάνουμε καλλιέργεια χωρίς πρόσθετη θέρμανση ή σε περίπτωση που είναι αναγκαία να εφαρμόζεται σε χαμηλότερα επίπεδα με σημαντικά οφέλη στο κόστος

Μεγαλόκαρπες ποικιλίες

- Pepinex 69 F1, Sandra F1, Bambina F1, Corona F1, Brunex F1, Dias F1, Zakros F1, Filabres F1, Kamaron F1, Creta F1, Palmera F1,

Μικρόκαρπες ποικιλίες

- Nile F₁, Deltastar F₁, Sarig F₁,

Εχθροί και ασθένειες

- Έντομα

Οι κυριότεροι εντομολογικοί εχθροί που προσβάλλουν την αγγουριά είναι:

ο τετράνυχος -*Tetranychus urticae*

ο αλευρώδης -*Trialeuroides vaporariorum*

οι αφίδες -*Aphis gossypii*

οι θρίπες- -*Thrips tabaci*

οι νηματώδεις-*Meloidogyne sp.*

▣ Μυκητολογικές ασθένειες

Τα σοβαρότερα προβλήματα δημιουργούνται από τις παρακάτω ασθένειες:

Κατά τον πολλαπλασιασμό: *Pythium spp.*

Rhizoctonia solani

Phytophthora spp.

Κατά την ανάπτυξη και καρποφορία:

Σκληρωτηνίαση -*Sclerotinia sclerotiorum*

Βοτρύτης-*Botrytis cinerea*

Ωίδιο-*Sphaerotheca fuliginea*

Κλαδοσπορίωση-*Cladosporium cucumerinum*

Φουζαρίωση- *Fusarium oxysporum*

Περονόσπορος-*Pseudoperonospora cubensis*

Ανθράκωση-*Colletotrichum spp.*

Καπνιά

- Ιοί

Μωσαϊκό της αγγουριάς (CMV)

Μωσαϊκό της κολοκυθιάς (SqMV)

Εμβολιασμός σε ανθεκτικά υποκείμενα

- Όταν υπάρχουν ασθένειες εδάφους όπως *Fusarium* και *Pyrenochaeta*, τότε χρησιμοποιείται το υποκείμενο *Cucurbita ficifolia* (Buffalo guard), το οποίο είναι το μόνο πολυετές είδος του γένους. Κατάγεται από τα υψίπεδα των Άνδεων και συναντάται μέχρι τη Χιλή. Αντέχει στις χαμηλές θ και θέλει μικρές ημέρες για να ανθίσει.

▣ Οι μέθοδοι εμβολιασμού που εφαρμόζονται στην αγγουριά είναι:

1. Ο κατακόρυφος εμβολιασμός
 - μέθοδος κατακόρυφης οπής
 - μέθοδος κατακόρυφης σχισμής
2. Πλάγιος ή δια προσεγγίσεως εμβολιασμός
3. Εμβολιασμός με προσέγγιση στο σημείο των κοτυληδόνων του υποκειμένου
4. Εμβολιασμός με μηχανές ρομπότ

▣ Μέθοδος κατακόρυφης οπής

Τα υποκείμενα αναπτύσσονται σε ατομικά γλαστράκια στα οποία το φυτό θα εμβολιαστεί και θα παραμείνει σε αυτά. Ο εμβολιασμός γίνεται όταν τα κοτυληδονόφυλλα έχουν αναπτυχθεί πλήρως και αρχίζουν να εμφανίζονται τα πραγματικά φύλλα.

Τα φυτά που θα χρησιμοποιηθούν ως εμβόλια αναπτύσσονται σε κιβώτια σποράς ή σε δίσκους με πολύ μικρές κυψελίδες. Γενικά επιθυμούμε φυτά με μακρύ και λεπτό στέλεχος, οπότε επιδιώκουμε την πυκνή σπορά για δημιουργία ανταγωνισμού. Επίσης χαμηλός φωτισμός και αυξημένη N-ούχος λίπανση δημιουργούν λεπτοστέλεχα φυτά.

- Αφαιρείται το αρχέφυτρο από το υποκείμενο ώστε αποφευχθεί ανάπτυξη βλαστού η οποία θα καταστρέψει το εμβόλιο.
- Μεταξύ των κοτυληδόνων ανοίγεται κάθετη τρύπα στο στέλεχος σε βάθος 1 εκ. με ειδικό εργαλείο ή αιχμηρό αντικείμενο με πεπλατυσμένη βάση. Η πλατιά επιφάνεια θα πρέπει κατά το άνοιγμα της τρύπας να είναι παράλληλα στον άξονα των κοτυληδόνων, έτσι ώστε να μην σχιστεί το στέλεχος. Το πάχος του υποκειμένου θα πρέπει να είναι διπλάσιο αυτού του εμβολίου, ώστε το τελευταίο να χωρέσει στην τρύπα στο υποκείμενο.

- ▣ Το εμβόλιο κόβεται με κοφτερό εργαλείο σε μήκος στελέχους 5 εκ. Στη συνέχεια σε απόσταση 2 εκ. από τις κοτυληδόνες γίνονται με ξυραφάκι ή ειδικό εργαλείο 2 λοξές τομές, παράλληλες με την φορά έκπτυξης των κοτυληδόνων έτσι ώστε να σχηματιστεί μια σφήνα.
- ▣ Το εμβόλιο τοποθετείται στην τρύπα στο υποκείμενο, κρατώντας το από τις κοτυληδόνες, έτσι ώστε οι πλάγιες τομές της σφήνας να έρθουν σε επαφή με τα πλατειά τοιχώματα της οπής. Έτσι οι κοτυληδόνες του εμβολίου είναι κάθετα σε σχέση με αυτές του υποκειμένου. Το εμβόλιο αφήνεται να δέσει μόνο του.

- Θα πρέπει να δοθεί προσοχή ώστε να μην μαραθούν τα εμβόλια μετά την κοπή τους και τον σχηματισμό της σφήνας, οπότε θα πρέπει να τοποθετούνται σε αβαθές δοχείο με νερό. Επίσης θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα μέτρα υγιεινής.
- Επειδή ο εμβολιασμός γίνεται ψηλά στο φυτό η περιοχή του εμβολιασμού παραμένει εκτός εδάφους και δεν υπάρχει κίνδυνος παραχώματος και σχηματισμός ριζών.

▣ Μέθοδος κατακόρυφης σχισμής

Ακολουθείται η ίδια διαδικασία στο υποκείμενο μόνο που αντί για οπή σχηματίζεται μια σχισμή μήκους 1-1,5 εκ. κάθετα στη διεύθυνση των κοτυληδονόφυλλων. Το εμβόλιο διαμορφώνεται πάλι σε μορφή σφήνας. Στη συνέχεια το εμβόλιο τοποθετείται στην σχισμή και συγκρατείται με ειδικό μανταλάκι. Τα εμβολιασμένα φυτά μεταφυτεύονται σε ατομικά γλαστράκια τα οποία τοποθετούνται σε δίσκους από πλαστικό ή φελιζόλ και μεταφέρονται σε πάγκους μέσα στο σπορείο όπου και καλύπτονται με πλαστικό για να εξασφαλιστεί υψηλή υγρασία και θ και να δέσει το εμβόλιο με το υποκείμενο.

▣ Πλάγιος ή δια προσεγγίσεως

Ως υποκείμενο χρησιμοποιείται το *Cucurbita ficifolia* το οποίο φυτεύεται 5-6 ημέρες νωρίτερα από το εμβόλιο το οποίο μεγαλώνει πιο γρήγορα.

Σε 10-12 ημέρες μετά την μεταφύτευση του υποκειμένου αυτό είναι έτοιμο για εμβολιασμό. Αυτός γίνεται δια προσεγγίσεως σε σημείο που βρίσκεται κάτω από τα κοτυληδονόφυλλα και στα δύο φυτά με τη βοήθεια λοξών τομών. Μετά τον εμβολιασμό κόβονται όλα τα φύλλα του υποκειμένου εκτός από ένα και τα φυτά τοποθετούνται σε σκιά και υψηλή υγρασία για 10-12 ημέρες. Στη συνέχεια κόβεται το στέλεχος του υποκειμένου πάνω από το σημείο του εμβολιασμού και το ριζικό σύστημα του εμβολίου. Μετά από μερικές ημέρες τα φυτά μπορούν να μεταφτευθούν στο θερμοκήπιο.

▣ Τα πλεονεκτήματα του εμβολιασμού είναι:

-τα φυτά είναι πιο πρώιμα

- έχουν μεγαλύτερη παραγωγική περίοδο και υψηλότερη παραγωγή

-ανάλογα με το υποκείμενο είναι δυνατή η αύξηση της ζωηρότητας του εμβολίου

-είναι πιο ανθεκτικά σε χαμηλές θ εδάφους

-είναι ανθεκτικά σε ασθένειες του ριζικού συστήματος που προκαλούνται από το *Fusarium oxysporum* sp. *radicis – cucumerinum*, την *Pyrenochaeta* sp., τους νηματώδεις του γένους *Meloidogyne* κ.α.

- Το υποκείμενο επιδρά και σε ποιοτικά χαρακτηριστικά του καρπού όπως είναι η οξύτητα στη γεύση, η γλυκύτητα καθώς και το είδος των σακχάρων που περιέχουν. Επομένως με την επιλογή του κατάλληλου υποκειμένου μπορούμε να βελτιώσουμε κάποια χαρακτηριστικά του καρπού

- Η μέθοδος του εμβολιασμού δια προσεγγίσεως στο σημείο των κοτυληδόνων του υποκειμένου προβλέπει την πλάγια τομή και αφαίρεση μιας εκ των 2 κοτυληδόνων καθώς και του αρχέφυτρου, ενώ στο εμβόλιο γίνεται ανάλογη τομή στο κάτω μέρος του κεντρικού βλαστού (1 εκ. κάτω από τις κοτυληδόνες).
- Γίνεται ένωση των τομών και στερέωση με ειδικό πλαστικό μανταλάκι. Ακολούθως τα φυτά μεταφέρονται σε χώρο με υψηλή θ και υγρασία για την συγκόλληση εμβολίου – υποκειμένου και μεταφορά στο θερμοκήπιο.

▣ Η επιλογή του υποκειμένου εξαρτάται από τα προβλήματα που θέλουμε να αντιμετωπίσουμε, από τους στόχους της καλλιέργειας και από τη συμφωνία του υποκειμένου με το εμβόλιο που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί.

▣ Ως υποκείμενα για τον εμβολιασμό της αγγουριάς έχουν χρησιμοποιηθεί:

1. *Cucurbita ficifolia*

Εμφανίζει υψηλή ανθεκτικότητα στον μύκητα *Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumerinum*, καθώς και σημαντική αντοχή στις χαμηλές θ

2. *Cucurbita moschata*

3. *Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata*

Υβρίδια της πιο πάνω διασταύρωσης όπως τα Peto 4291 F1, TS-1358 F1 και TZ-148 F1 παρουσιάζουν υψηλή ανθεκτικότητα στον μύκητα *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis – cucumerinum*, ενώ εμφανίζουν και σημαντικά μεγαλύτερη πρώιμη και συνολική παραγωγή.

Οι ποικιλίες “Kuradone” και “Shintosa” όταν χρησιμοποιούνται ως υποκείμενα προσδίδουν στο εμβόλιο σημαντική ανθεκτικότητα στον μύκητα *Phytophthora melonis* ο οποίος προσβάλλει τις ρίζες και τον λαιμό του φυτού.

Άλλα υποκείμενα που προκύπτουν από την διασταύρωση των δυο ειδών είναι το RS 841 F1, το Power κ.α.

4. *Sicyos angulatus* L.

Το είδος αυτό παρουσιάζει αυξημένη αντοχή στις χαμηλές θ καθώς και ικανοποιητική αντοχή σε προσβολές από νηματώδεις του γένους *Meloidogyne*. Το πρόβλημα που προκύπτει από την χρήση του συγκεκριμένου φυτού ως υποκειμένου είναι ότι οι σπόροι του βλαστάνουν πολύ αργά, περίπου 1 μήνα μετά την στρωμάτωσή τους.

- ▣ Τα μειονεκτήματα του εμβολιασμού της αγγουριάς είναι τα αυξημένα εργατικά και ο κίνδυνος μετάδοσης ιώσεων εάν κάποια από τα φυτά είναι προσβεβλημένα.