

**Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ  
ΤΟΜΑΤΑΣ ΣΤΟ  
ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ**

# ΤΟΜΑΤΑ-ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- ❑ Ετήσιο λαχανικό πολύ δημοφιλές
- ❑ Τρίτη θέση σε διεθνή κλίμακα μετά από πατάτα και γλυκοπατάτα
- ❑ Δεύτερη θέση στην Ελλάδα μετά από πατάτα
- ❑ Ο καρπός καταναλώνεται ώριμος, νωπός, αποξηραμένος, σε άλμη, ακέραιος ή σε πολτό
- ❑ Πλούσιος σε βιταμίνες κυρίως C, ελκυστικό χρώμα άρωμα και γεύση
- ❑ Καλλιεργείται από τις τροπικές περιοχές μέχρι λίγο πριν τον αρκτικό κύκλο υπαίθρια και υπό κάλυψη

# ΚΑΤΑΓΩΓΗ-ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΤΟΜΑΤΑΣ

- ❖ Η τομάτα κατάγεται από τη ΝΑ Αμερική
- ❖ Η καταγωγή της καλλιεργούμενης σήμερα τομάτας είναι το Μεξικό περιοχή Vera Cruz-Puebla
- ❖ Μεταφέρθηκε το 16<sup>ο</sup> αιώνα στην Ευρώπη
- ❖ Στην Ελλάδα η εισαγωγή της έγινε το 1818 στην Αθήνα
- ❖ Τα είδη του γένους *Lycopersicon* έχουν τον ίδιο αριθμό χρωματοσωμάτων ( $2n=24$ )
- ❖ Το καλλιεργούμενο είδος *Lycopersicon esculentum* είναι αυτογονιμοποιούμενο
- ❖ Μπορεί να διασταυρωθεί με μικρή ή μεγάλη δυσκολία και να δώσει υβρίδια

# ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

- ❑ **Φυτό:** ποώδες ετήσιο, διετές σπάνια πολυετές
- ❑ **Ρίζα:** κεντρική ρίζα ευδιάκριτη, αρκετές δευτερεύουσες και ριζικά τριχίδια. Αναπαράγεται με ευκολία ακόμα και στο ύψος του λαιμού (σημάδι κακού αερισμού ή υπερβολικής υγρασίας του ριζοστρώματος)

❑ **Βλαστός:** Κεντρικός βλαστός φέρει φύλλα στις μασχάλες των οποίων εκφύονται πλευρικοί βλαστοί. Σχήμα κυλινδρικό εσωτερικά πλήρης. Αρχικά τρυφερός, χυμώδης αργότερα ξυλοποιείται και είναι σχετικά εύθραυστος. Ποικιλίες με δύο τύπους βλαστών (indeterminate, determinate). Μήκος μέχρι 10 μέτρα. (μονοστέλεχο κλάδεμα μόρφωσης).

# Φυτό τομάτας



☐ **Φύλλα:** Σύνθετα με 3,4,5 ζεύγη φυλλαρίων και ένα φυλλάριο στην άκρη. Μέγεθος χαρακτηριστικό της ποικιλίας.



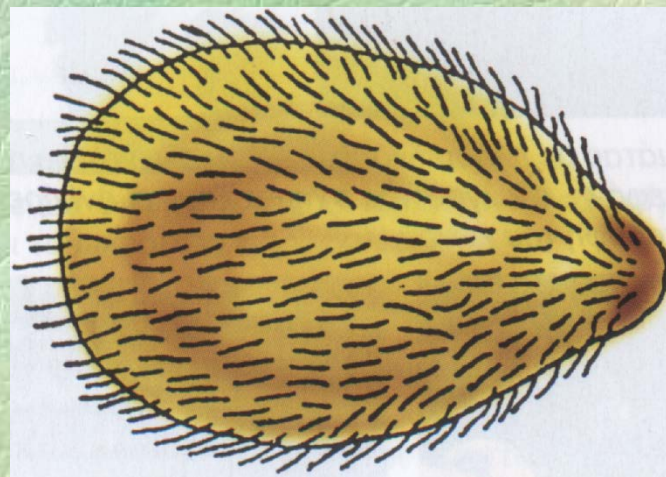
☐ **Άνθη:** Σε ταξιανθίες των 2, 3 έως 20 ανθέων. Πράσινος δερματώδης κάλυκας 5 σέπαλα, στεφάνη κίτρινη με 5 πέταλα και 5 ή περισσότερους στήμονες. Ωοθήκη πολύχωρος 2-7 χώρους



❑ **Καρπός:** Πολύχωρος ράγα με ποικίλα σχήματα



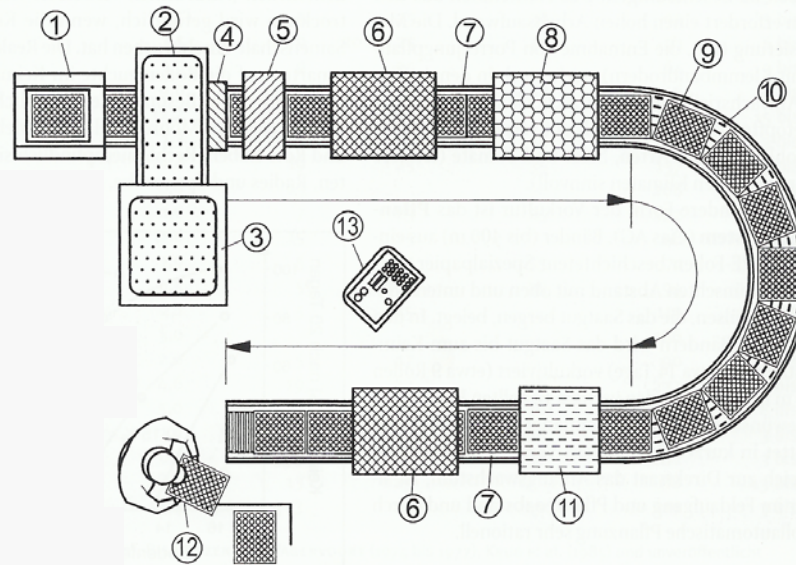
❑ **Σπόρος:** Ωοειδής πεπλατυσμένος 3-5 χιλ. με τριχοειδείς αποφύσεις





# ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

# Σπορά στο φυτώριο



1. Παλέτα δίσκων σποράς
2. Γέμισμα δίσκων με υπόστρωμα
3. Κάδος εισαγωγής υποστρώματος
4. Ισοπέδωση επιφάνειας δίσκου
5. Δημιουργία οπών σποράς
6. Πότισμα δίσκου
7. Κινούμενος ιμάντας
8. Αυτόματη σπορά
9. Κυψελωτός δίσκος σποράς
10. Γρανάζια κίνησης του ιμάντα
11. Επικάλυψη δίσκου με βερμικουλίτη
12. Παραλαβή κυψελωτών δίσκων
13. Κεντρικό σύστημα αυτόματου ελέγχου

# Αυτόματη σπορά



# Σπορά σε σύγχρονο φυτώριο



# Σπορά σε συγκροτήματα κύβων



# Vollautomatische Aussaatinlinie

Παραλαβή παλετών



Παλετοποίηση τελάρων με κύβους

Τροφοδότηση με υπόστρωμα

Αυτόματο πότισμα κύβων

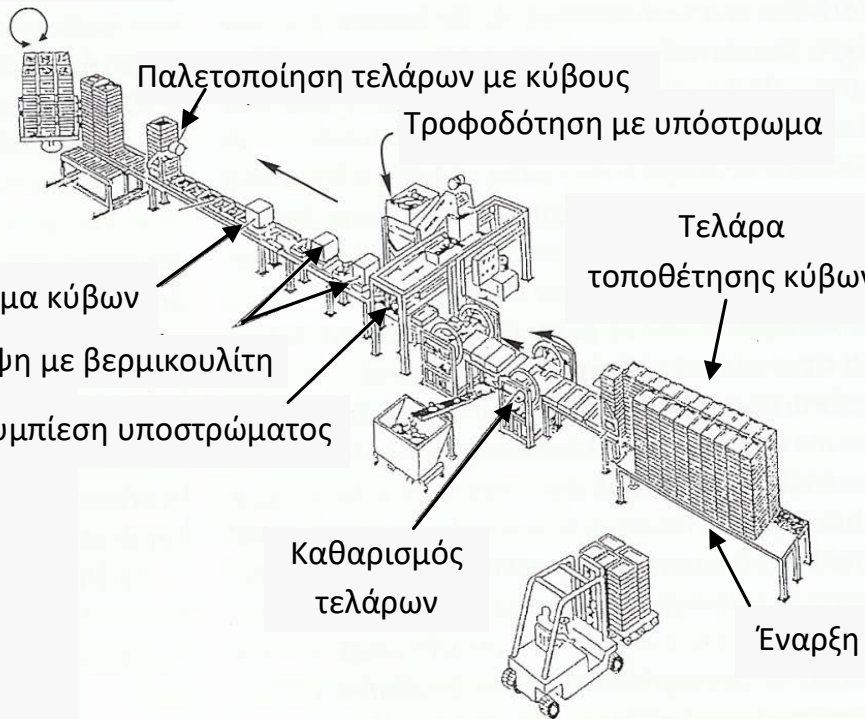
Αυτόματη σπορά & επικάλυψη με βερμικουλίτη

Παραγωγή κύβων με συμπίεση υποστρώματος

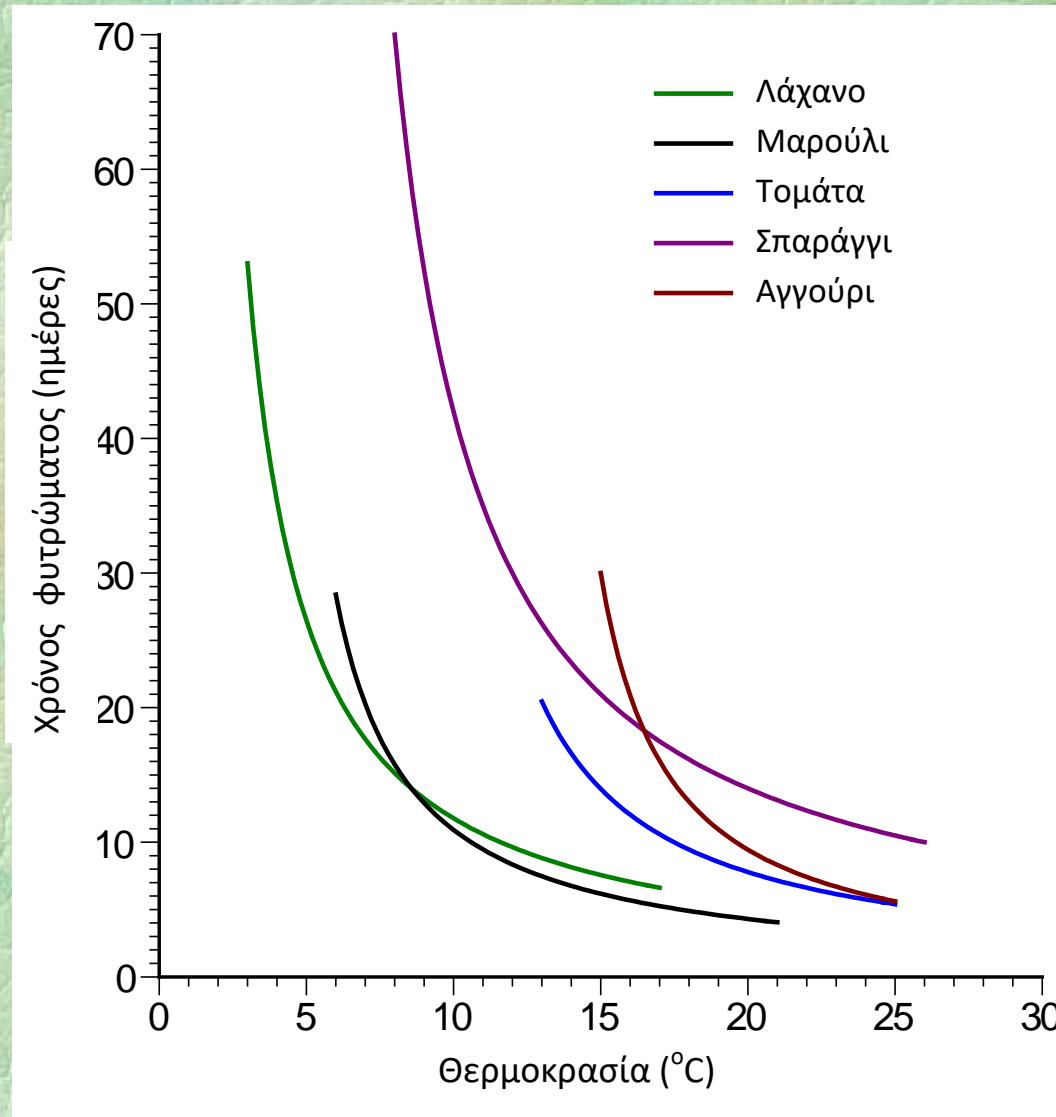
Τελάρα  
τοποθέτησης κύβων

Καθαρισμός  
τελάρων

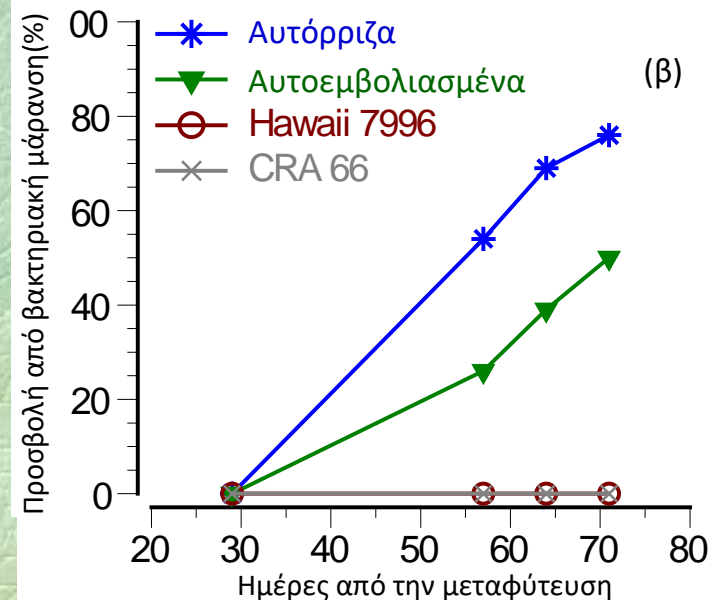
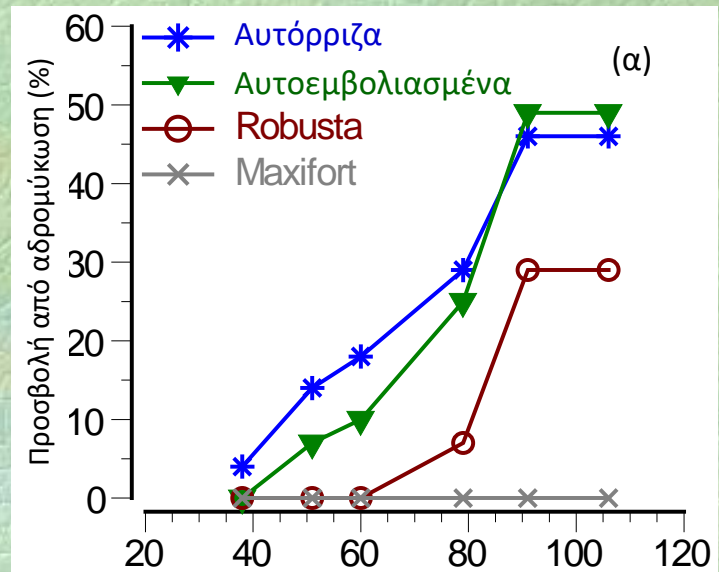
Έναρξη



# Φύτρωμα σπόρων στο σπορείο

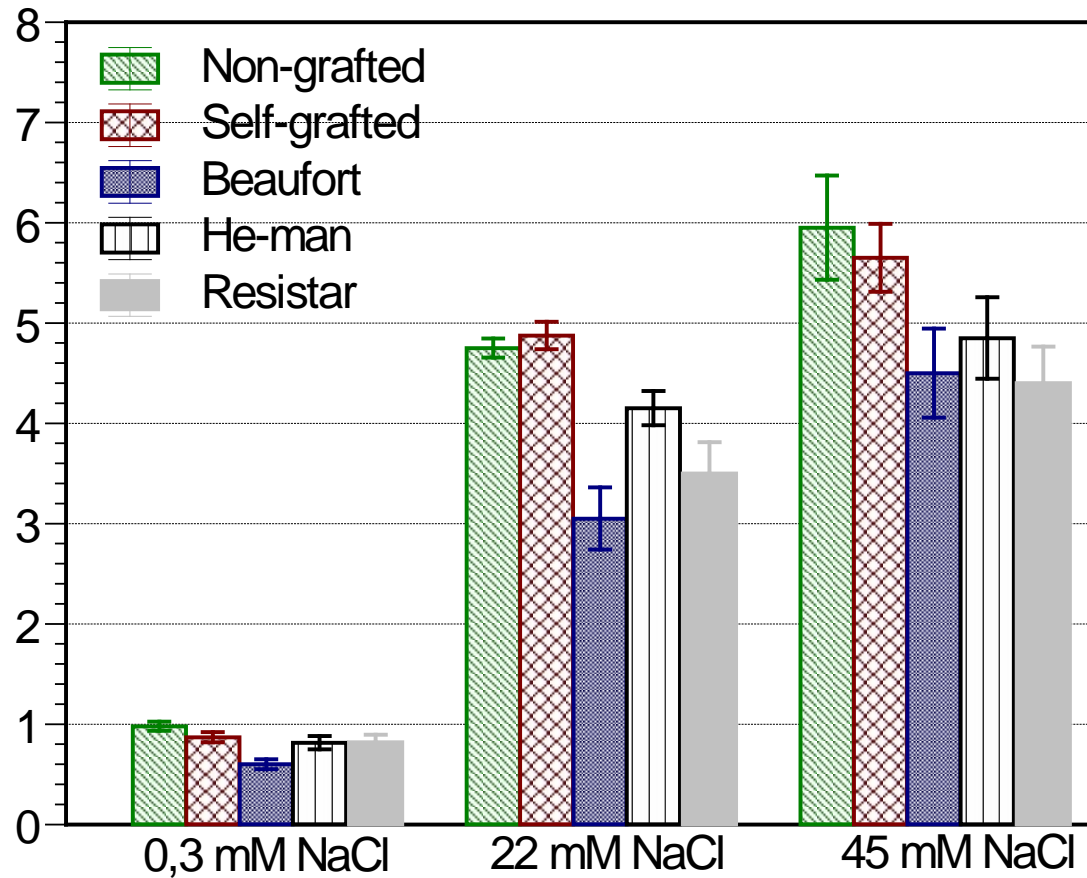


# Εμβολιασμός τομάτας

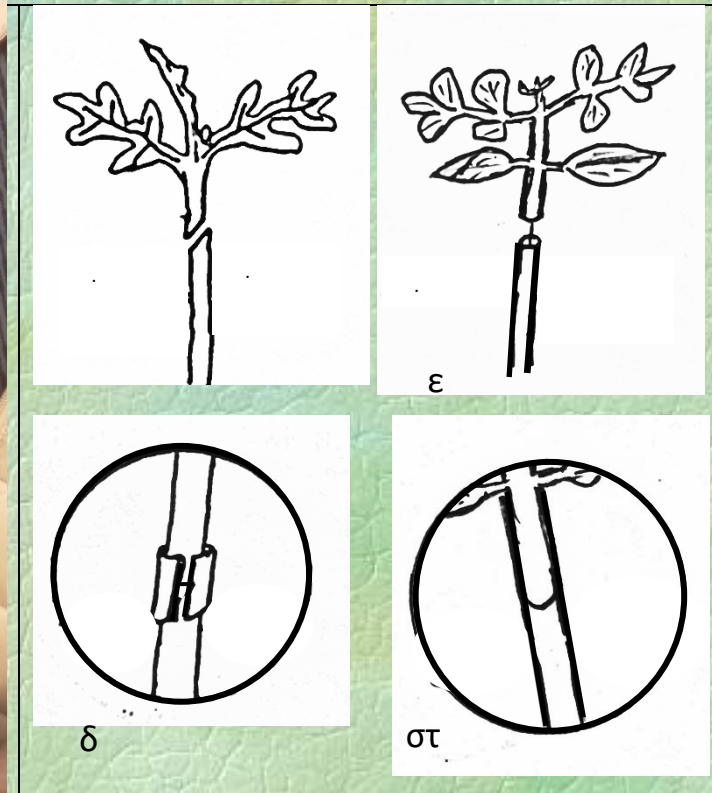




# Επίδραση εμβολιασμού στην αλατότητα

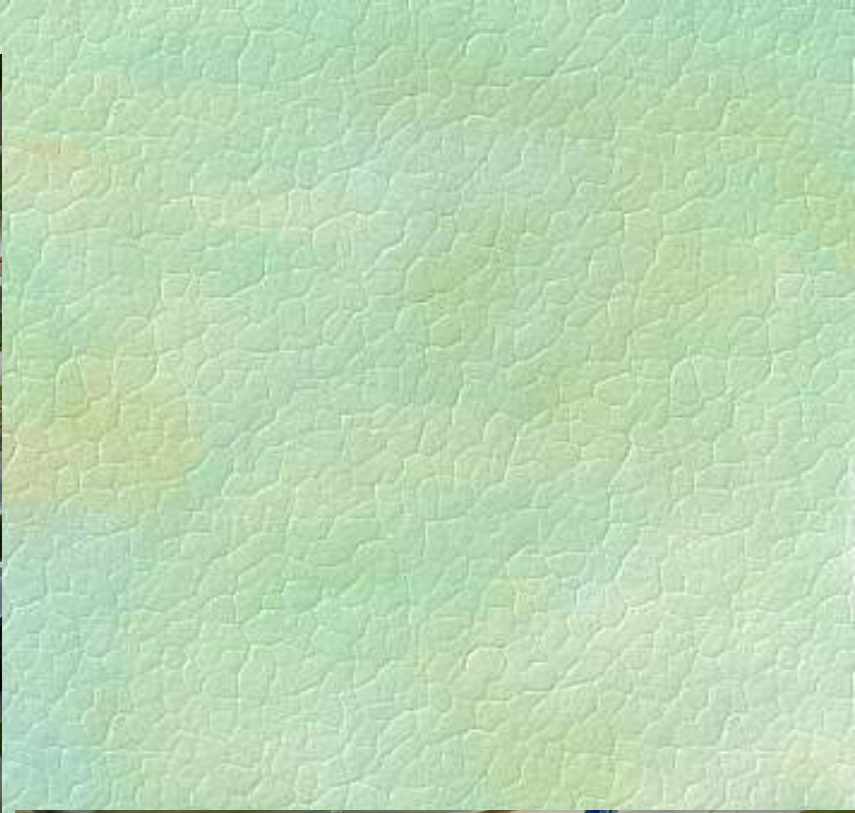


# Τεχνική εμφολιασμού



# Διστέλεχη τομάτα





# Τεχνική εμβολιασμού



# Εμβολιασμός τομάτας



# Υποκείμενα εμβολιασμού τομάτας

Βοτανικό όνομα υποκειμένου	Εμπορικά ονόματα	Εμβόλιο
<i>Solanum lycopersicum</i> L.	CRA 66, Hawaii 7996, Energy, HF <sub>1</sub> Kyndia, Fortamino F <sub>1</sub> , Natalia F <sub>1</sub>	τομάτα
<i>S. lycopersicum</i> L.× <i>S. habrochaites</i> S. Knapp & D.M Spooner	Actimino F1, Aegis, Arazi, Armstrong, Arnold, Auroch, Beaufort, Buffon, DRO 100, Emperador, Estamino F1, Fortamino F <sub>1</sub> , He-Man, Maxifort, Resistar, Robusta, Survivor, TOR 9055, Trifort	τομάτα, μελιτζάνα
<i>S. melongena</i> L.	Surya	τομάτα
<i>S. integrifolium</i>	Hiranasu	μελιτζάνα
<i>S. sisimprifolium</i> Lam.		μελιτζάνα
<i>S. torvum</i> Sw.	Torvum, Tonashimu, Espina, Australys line, SaluTamu line,	μελιτζάνα, τομάτα
<i>S. torvum</i> Sw.× <i>S. sanitwongsei</i> Craib		μελιτζάνα
<i>S. integrifolium</i> Poir.× <i>S. melongena</i> L.		μελιτζάνα
<i>Capsicum</i> spp.	Osir F1, Snooker F1,	πιπεριά
<i>C. annuum</i> L.× <i>C. chinensis</i> Jacq.		πράσινη πιπεριά
<i>C. annuum</i> L.	Robusto, Rocal, Terrano	πιπεριά

	ημέρες μετά την σπορά του εμβολίου				
εμβολιαζόμενο φυτό	σπορά εμβολίου	σπορά υποκειμέν ου	εμβολιασ μός	επίτευξη συγκόλλησ ης	μεταφύτευσ η
αγγούρι	0	3 – 4	9 – 11	16 – 18	28 – 32
καρπούζι	0	4 – 6	14 – 16	25 – 28	38 – 42
πεπόνι	0	4 – 6	13 – 15	24 – 26	36 – 40
τομάτα	0	– 4	28 – 34	42 – 50	55 – 60
μελιτζάνα	0	10 – 14	40 – 45	55 – 60	65 – 70
πιπεριά	0				



# Φυτά τομάτας σε κανονικό στάδιο μεταφύτευσης



# **ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΚΑΙ Η ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΟΥ**

- 1. Όργωμα – φρεζάρισμα εδάφους**
- 2. Ανάλυση εδάφους**
- 3. Βασική λίπανση (ανόργανη, οργανική,)**
- 4. Εγκατάσταση συστήματος άρδευσης**

# ΣΤΟΧΟΙ ΒΑΣΙΚΗΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ

1. Υψηλά επίπεδα οργανικής ουσίας
2. Αναγκαία ποσότητα P για όλη την περίοδο
3. Αρκετά αποθέματα K
4. Αρκετό N για την πρώτη ανάπτυξη
5. Αντίδραση εδάφους pH=6-6,5

# ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ

- ❑ Βαθύ όργωμα
- ❑ Φρεζάρισμα
- ❑ Προσθήκη λιπασμάτων (& κοπριάς;)
- ❑ Απολύμανση
- ❑ Ψιλοχωματισμός
- ❑ Εγκατάσταση συστήματος άρδευσης

# Κατεργασία του εδάφους θερμοκηπίου με ελκυστήρα



# ❑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ

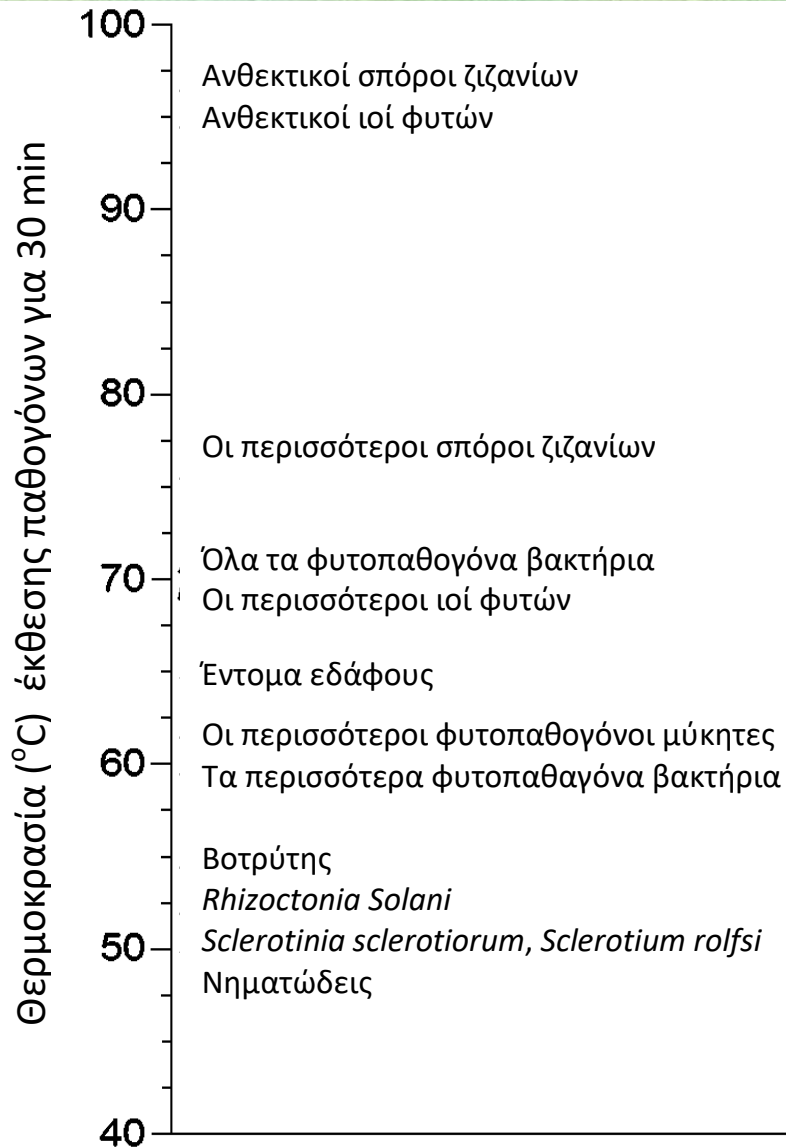
Βρωμιούχο μεθύλιο

Παστερίωση με ατμό

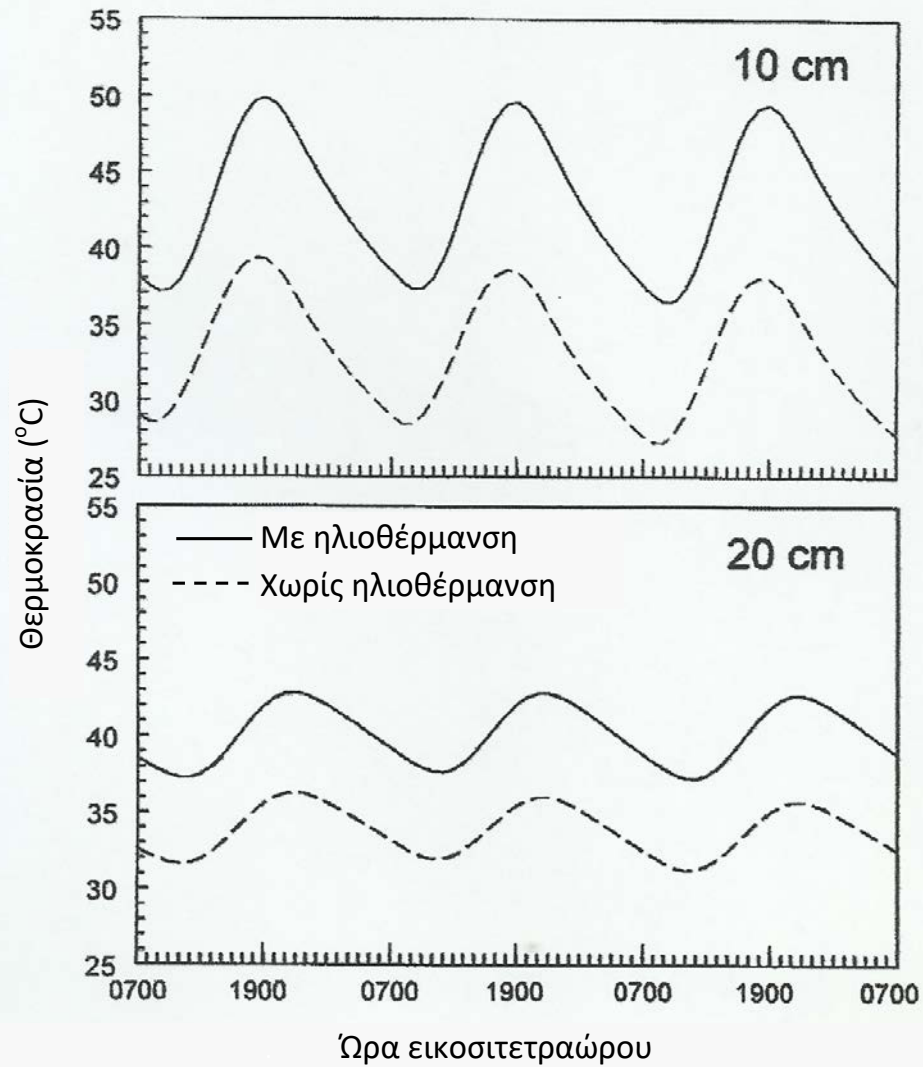
Ηλιοθέρμανση

Βιοαπολύμανση

# Παστερίωση με ατμό

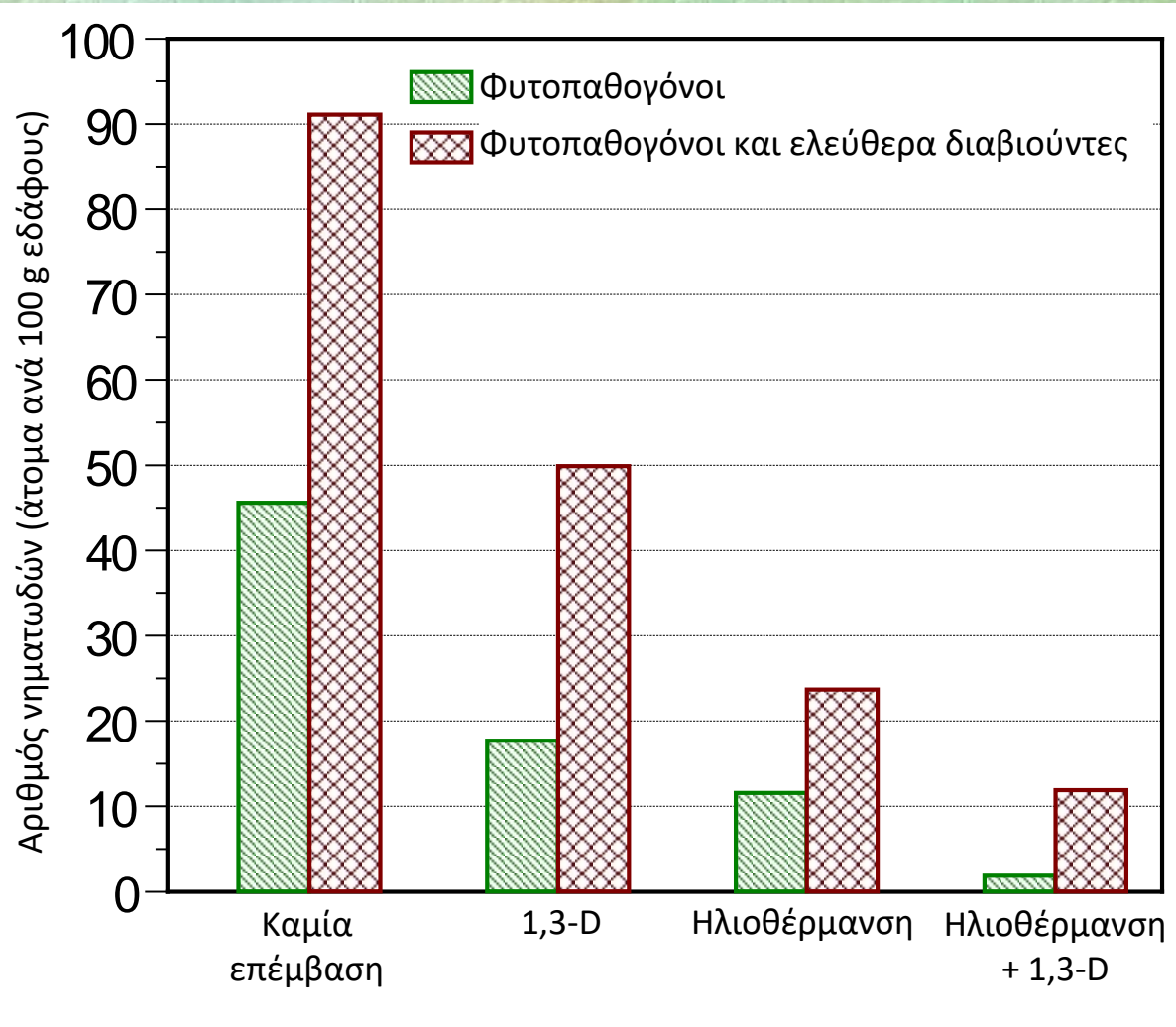


# Ηλιοθέρμανση





# Ηλιοθέρμανση



# ΕΠΟΧΗ ΦΥΤΕΥΣΗΣ

**1η περίοδος: Μεταφύτευση 15/8 με 15/10**  
**Συγκομιδή 15/10 με 15/12 μέχρι**  
**τέλος Ιουνίου**  
**Διάρκεια συγκομιδής μέχρι 8,5 μήνες**

**2η περίοδος: Μεταφύτευση 15/1 με 15/2**  
**Συγκομιδή 1/4 με 30/6**  
**Διάρκεια συγκομιδής 3 μήνες**

# ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗ: Αποστάσεις φύτευσης, πληθυσμός, διάταξη φυτών

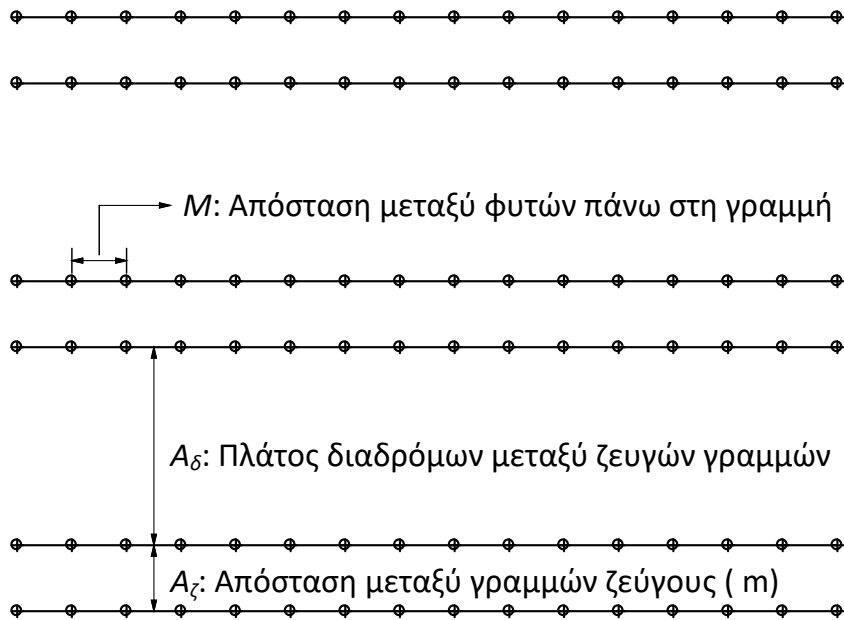
## Παράγοντες που καθορίζουν τις αποστάσεις φύτευσης

- ❑ Εποχή φύτευσης (↓ φθινόπωρο, ↑ άνοιξη)
- ❑ Κατασκευή θερμοκηπίου (πλάτος αψίδων)
- ❑ Το σύστημα άρδευσης
- ❑ Η ποικιλία (συνήθειες ανάπτυξης):
  - Μικρότερες αποστάσεις στις μεγαλόκαρες ποικιλίες
- ❑ Το σύστημα διαμόρφωσης της κόμης

# Πληθυσμός & διάταξη φυτών

- ❑ Γραμμική φύτευση με μικρότερες αποστάσεις επί της γραμμής
- ❑ Ακολουθείται η αρχή της εκμετάλλευσης του όγκου του θερμοκηπίου
- ❑ Άριστος χώρος ανάπτυξης  $0,35-0,40 \text{ m}^2$
- ❑ Αποστάσεις μεταξύ γραμμών όχι  $< 0,7\text{m}$
- ❑ Άριστος πληθυσμός για φθινόπωρο - χειμώνα 2.125-2.250
- ❑ Άριστος πληθυσμός άνοιξη 2.300-3.000
- ❑ Μέσος πληθυσμός 2.500 φυτά

# Φύτευση σε διπλές γραμμές



# ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΤΑΞΗΣ ΣΕ ΔΙΠΛΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ

- I.** Αύξηση του αριθμού φυτών ανά στρέμμα κατά 30% (από 2000-2600).
  
- II.** Ο χώρος μεταξύ των διπλών γραμμών παραμένει ασυμπιεστος.
  
- III.** Σημαντική οικονομία στην εγκατάσταση του συστήματος άρδευσης με μία κεντρική σωλήνα στο μέσον και σταλάκτες τύπου μικροσωλήνα.

# ΣΤΑΔΙΟ ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗΣ

- ❑ Κανονικό στάδιο στα 5-8 πραγματικά φύλλα
- ❑ Το αιώτερο στάδιο μεταφύτευσης είναι όταν εμφανιστεί η πρώτη ταξιανθία



# Συνθήκες ατμόσφαιρας θερμοκηπίου

## Θερμοκρασία αέρα

### I. Από Νοέμβριο-Φεβρουάριο

	Θερμοκρασία ημέρας	Θερμοκρασία νύκτας
Ηλιοφάνεια	23°C	17°C
Συννεφιά	20°C	14°C

### II. Σεπτέμβριο-Οκτώβριο και από Μάρτιο-Ιούνιο

	Θερμοκρασία ημέρας	Θερμοκρασία νύκτας
Ηλιοφάνεια	27°C	20°C
Συννεφιά	21°C	15°C

Συμπερασματικά: ημέρα 21°C, νύχτα 15°C



## Επίδραση της διαφοράς θερμοκρασίας μεταξύ ημέρας και νύχτας στο ύψος των φυτών και την καρπόδεση σε καλλιέργειες τομάτας που έχουν φυτευτεί σε δύο διαφορετικές ημερομηνίες.

DIF (°C)	Φύτευση στις αρχές Μάρτη		Φύτευση στα τέλη Μάρτη	
	Μέσο ύψος φυτών (cm)	Αριθμός καρπών ανά φυτό	Μέσο ύψος φυτών (cm)	Αριθμός καρπών ανά φυτό
5	75,5 a	3,1 b	102,1 a	9,1 b
14	66,3 b	3,8 a	102,7 a	12,8 a

Τα δεδομένα προέρχονται από καλλιέργειες διάρκειας 5 εβδομάδων (φύτευση στις αρχές Μάρτη) ή 8 εβδομάδων (φύτευση στα τέλη Μάρτη).

❑ **Θερμοκρασία εδάφους:** Ελάχιστο επιθυμητό 14 °C  
Άριστη θερμοκρασία εδάφους >17-26 °C

❑ **Υγρασία αέρα:** Σ.Υ. 60-70%

❑ **CO<sub>2</sub>:** από 300 σε 100-1200 ppm. Προκαλεί:

- Πρωίμιση
- Πιο γρήγορη συγκομιδή του μεγαλύτερου όγκου της παραγωγής
- Αύξηση της καρπόδεσης
- Αύξηση των αποδόσεων
- Δεν αντιδρούν το ίδιο όλες οι ποικιλίες

# Δεξαμενή παροχής CO<sub>2</sub>



# ΠΟΤΙΣΜΑ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ

- Άρδευση με σταγόνα.
  - Η πλέον διαδεδομένη μέθοδος άρδευσης
  - Σωλήνες διαμέτρου 12-20 χιλ.
  - Σταλάκτες ενσωματωμένοι ή μικροσωλήνες
  - Παροχή 2-8 L/h.



## Δείκτες αναγκών των φυτών σε λίπανση

- ❑ Το πάχος του βλαστού κοντά στην αναπτυσσόμενη κορυφή
- ❑ Η ζωηρότητα και ο αριθμός των τελευταίων ανθέων
- ❑ Ο βαθμός της καρπόδεσης
- ❑ Το μέγεθος των φύλλων
- ❑ Το χρώμα των φύλλων
- ❑ Οι περιοδικές αναλύσεις εδάφους και μίσχων
- ❑ Η εποχή του έτους και η ηλιοφάνεια

# Φυσιολογικές διαταραχές σε καρπούς τομάτας

- ❑ Ανομοιόμορφη ωρίμανση
- ❑ Σχίσσιμο καρπών
- ❑ Ξηρή σήψη κορυφής
- ❑ Παραμόρφωση κορυφής (catface)
- ❑ Ξυλοποίηση εσωτερικού καρπού

# Ανομοιόμορφη ωρίμανση



# Ακτινωτό σχίσσιμο καρπών

**Σχίσσιμο:** Οφείλεται σε απότομες διακυμάνσεις θερμοκρασίας και υγρασίας. Αντιμετωπίζεται με σκίαση, κανονικότητα στο νερό άρδευσης και συγκομιδή σε αρχικό στάδιο ωρίμανσης



28 7 2006



# Ξηρή σήψη κορυφής



# Παραμόρφωση κορυφής (catface)




## Ευλοποίηση εσωτερικού καρπού (κοτσάνι)



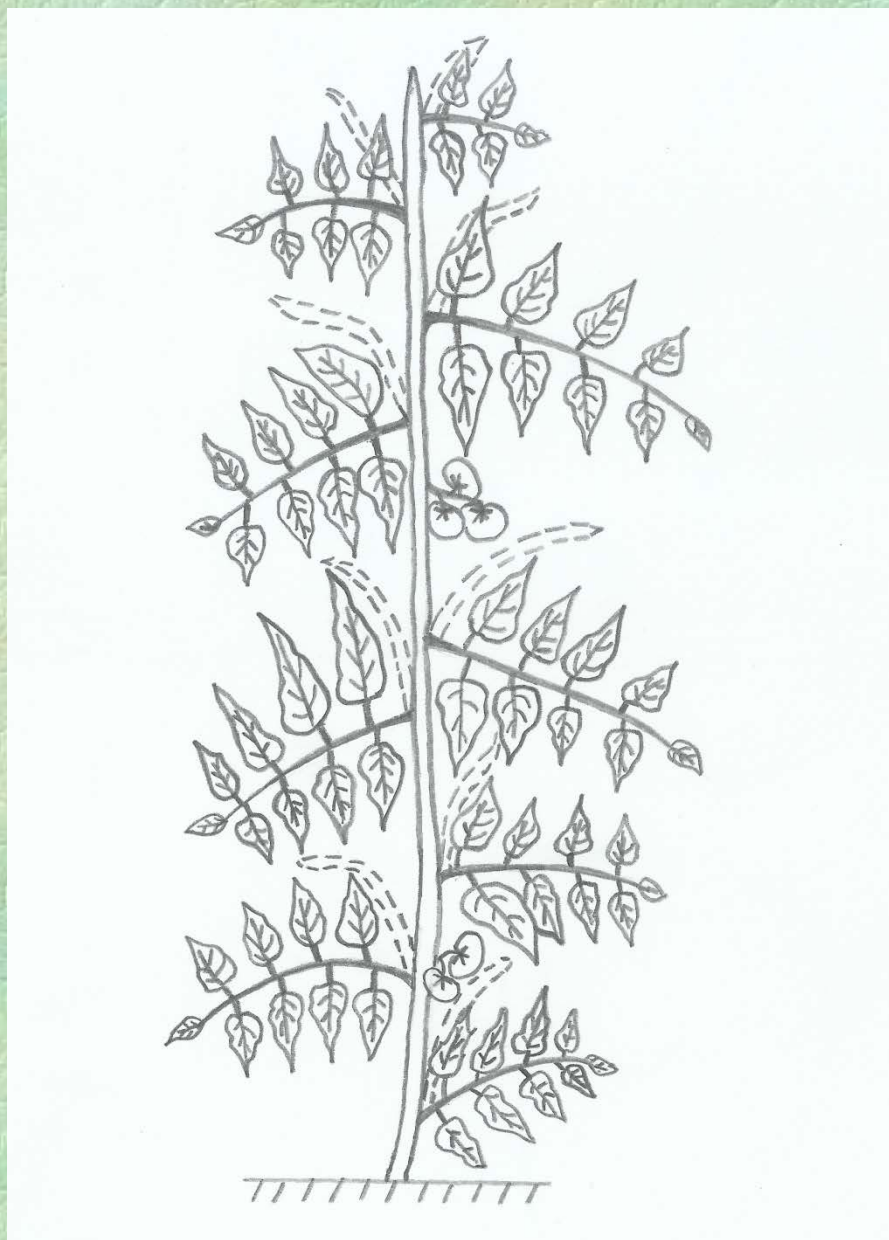
# Χρυσίζουσες κηλίδες



# **Κλάδεμα – υποσύλωση τομάτας**



Κλάδεμα τομάτας που διαμορφώνεται σε μονοστέλεχο σχήμα





**Αφαίρεση πλάγιου βλαστού σε τομάτα**



**Σπορόφυτο τομάτας διαμορφωμένο σε διστέλεχο σχήμα**



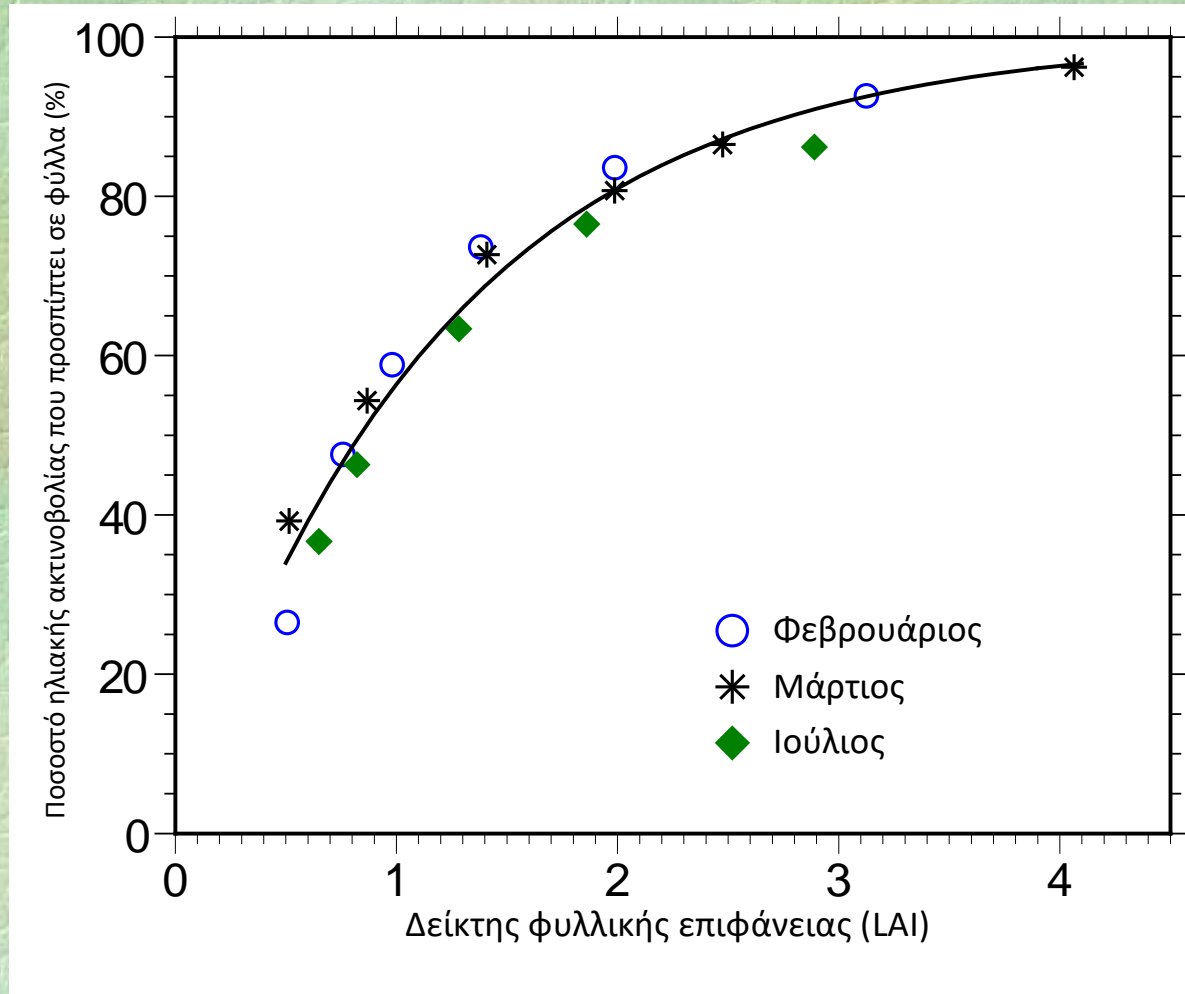


**Διστέλεχη τομάτα**

# Αποφύλλωση τομάτας



Σχέση μεταξύ του ποσοστού αξιοποίησης της φωτεινής ακτινοβολίας που δέχεται μία θερμοκηπιακή καλλιέργεια τομάτας και του δείκτη φυλλικής επιφάνειας (LAI). Μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν σε τρεις διαφορετικές ημερομηνίες (Φεβρουάριος, Μάρτιος, Ιούλιος).

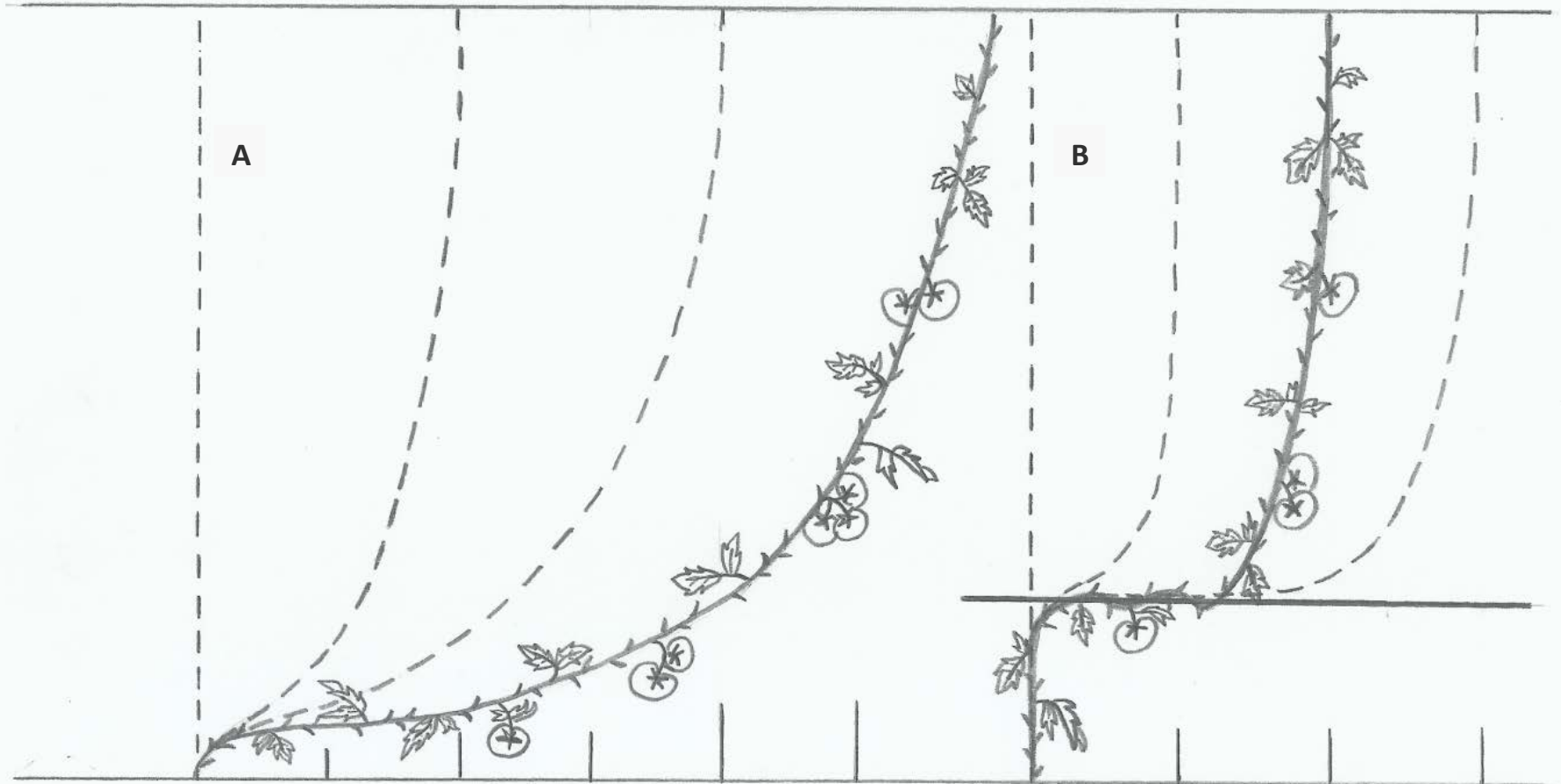


Αριστερά: Ταξιανθία με υπερβολικά πολλά άνθη.

Δεξιά: Ταξιανθία στην οποία ο αριθμός των καρπών περιορίστηκε στους πέντε (5).



# Υποστύλωση τομάτας



A. Προοδευτικό κατέβασμα του βλαστού χωρίς υποστύλωση του κατώτερου τμήματός του. B. Προοδευτικό κατέβασμα του βλαστού με εναπόθεση και στερέωση του κατώτερου τμήματός του σε οριζόντιο σύρμα

# Υποστίλωση τομάτας



# Υποστύλωση τομάτας με συνδετήρες



Πρόσδεση υποστυλωμένης  
τομάτας στο σύρμα  
υποστύλωσης







Υποστύλωση διστέλεχης τομάτας

# ΚΑΡΠΟΔΕΣΗ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

- ❑ Η τομάτα είναι αυτογονιμοποιούμενο φυτό εκτός αν επικρατούν συνθήκες χαμηλού φωτισμού οπότε το στίγμα βγαίνει έξω από τους ανθήρες και μπορεί να σταυρογονιμοποιηθεί
- ❑ Όταν ανοίξει το άνθος το στίγμα είναι ώριμο αν και πρέπει να περάσουν 24-48 ώρες για να διαρραγούν οι ανθήρες και να γίνει η επικονίαση (φαινόμενο υστερανδρίας)
- ❑ Η γονιμοποίηση λαμβάνει χώρα μετά από 48 ώρες έτσι ώστε από το άνοιγμα του άνθους μέχρι την καρπόδεση περνούν 3-4 ημέρες.

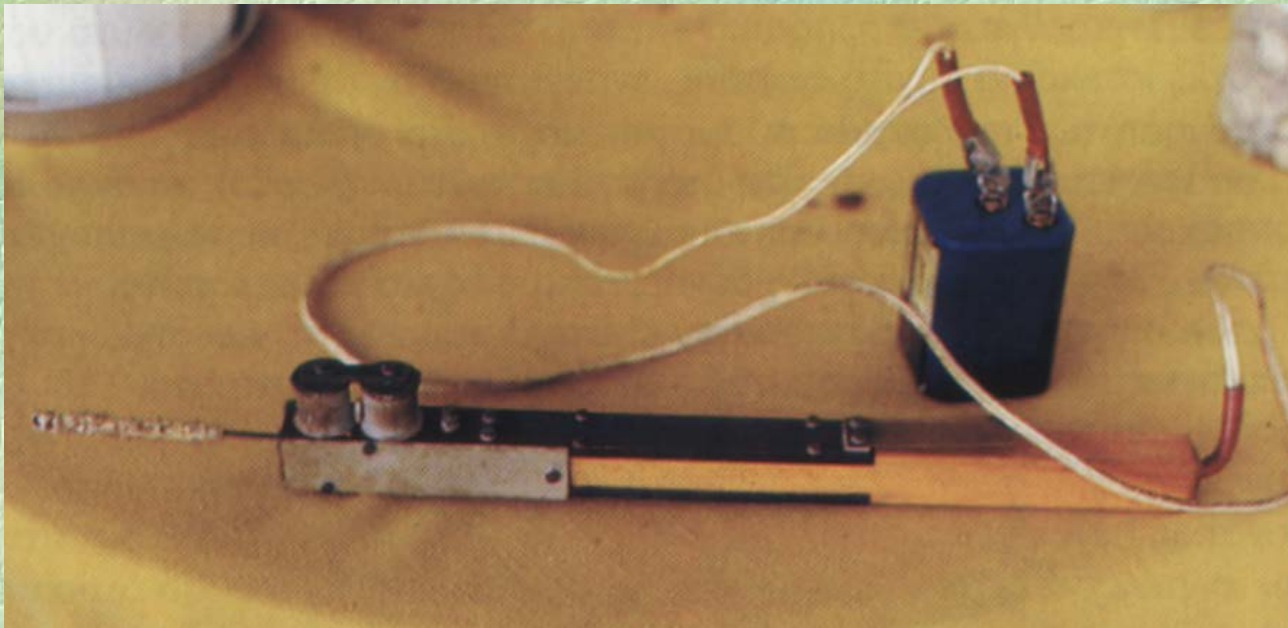
# ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ-ΓΟΝΙΜΟΠΟΙΗΣΗ

- ❑ Η θερμοκρασία παίζει ρόλο στην διάρρηξη των ανθών και την εκτίναξη της γύρης.
- ❑ Τα άριστα επίπεδα θερμοκρασίας κυμαίνονται μεταξύ 21-32 °C.
- ❑ Κάτω από 18 °C καθυστερεί η εκτίναξη της γύρης, ενώ πάνω από 32 °C παρατηρείται μείωση της καρπόδεσης.
- ❑ Η γονιμοποίηση γίνεται φυσιολογικά εφόσον η θρεπτική και η υγιεινή κατάσταση του φυτού είναι άριστες και εξαρτάται από τις περιβαλλοντικές συνθήκες.  
Θερμοκρασία: άριστη 21 °C.
- ❑ Κάτω από 13 °C και πάνω από 33 °C η καρπόδεση περιορίζεται σημαντικά εξαιτίας της μειωμένης ή καθόλου βλάστησης της γύρης.
- ❑ Σχετική υγρασία: άριστα επίπεδα 60-70%.

# ΥΠΟΒΟΗΘΗΣΗ ΚΑΡΠΟΔΕΣΗΣ

## ❑ ΥΠΟΒΟΗΘΗΣΗ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗΣ ΜΕ ΔΟΝΗΣΗ

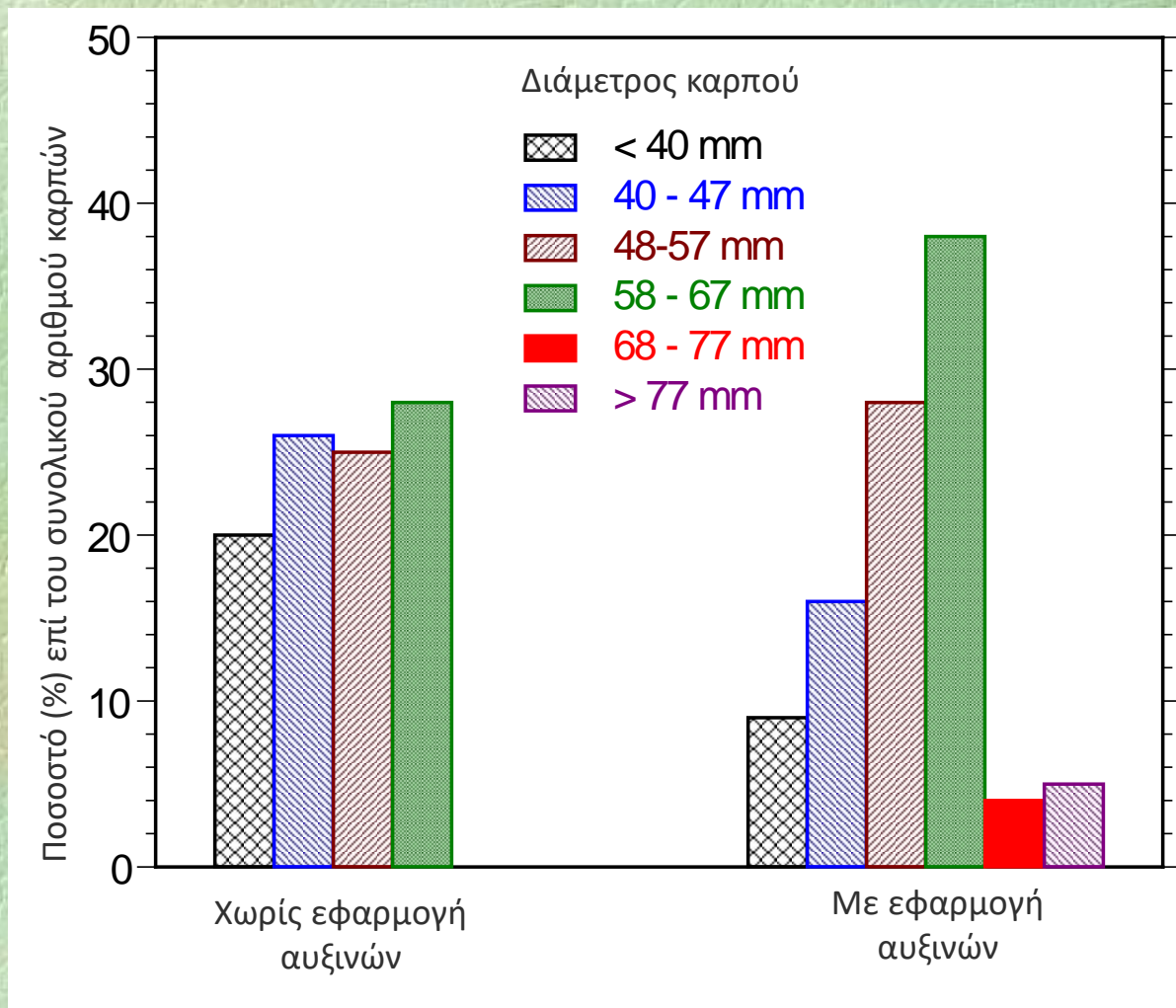
- ❑ 1. Δόνηση των οριζοντίων συρμάτων
- ❑ 2. Δόνηση του κάθε σπάγκου
- ❑ 3. Δόνηση της κάθε ταξιανθίας
- ❑ 4. Δόνηση συρμάτων με αυτόματο μηχανικό τρόπο





# ΚΑΡΠΟΔΕΤΙΚΕΣ ΟΡΜΟΝΕΣ

- ❑ **β-ναφθοξυοξικό οξύ (β-NOA) 60 ppm κάθε 7-14 ημέρες μόνο σε ανοικτά άνθη.**
- ❑ **4-παραχλωροφαινοξυοξικό οξύ (4-CPA) 20 ppm κάθε 7-14 ημέρες μόνο στα ανοικτά άνθη**
- ❑ **2,4-διχλωροφαινοξυοξικό οξύ (2,4-D) 2,5 ppm κάθε 7-14 ημέρες ψεκάζεται ολόκληρο το φυτό.**
- ❑ **Oraset (n-meta-tolyl-phthalamic acid) 300-500 ppm κάθε 14 ημέρες ψεκάζεται ολόκληρο το φυτό εκτός της κορυφής**
- ❑ **Η εφαρμογή των δύο πρώτων γίνεται είτε με εμφάνιση της ταξιανθίας είτε με ψεκασμό τοπικό της ταξιανθίας (επόμενη εικόνα)**



Συνήθως η χρήση καρποδετικών ορμονών αυξάνει τις αποδόσεις όχι μέσω σχηματισμού περισσότερων καρπών ανά φυτό αλλά μέσω παραγωγής καρπών μεγαλύτερου μεγέθους

**Συνολική καρπόδεση, ανάπτυξη παρθενοκαρπικών καρπών (καρποί χωρίς σπόρους), συνολική και εμπορεύσιμη παραγωγή, μέσο βάρος καρπού, καθώς και συνολικός αριθμός καρπών σε χειμερινή μη θερμαινόμενη καλλιέργεια τομάτας θερμοκηπίου, της οποίας τα άνθη ψεκαζόταν ή δεν ψεκαζόταν με συνθετικές αυξίνες (μίγμα β-NOA και 4-CRA).**

Επέμβαση	Καρπόδεση (% ανθέων)	Καρποί	Συνολική	Εμπορεύσιμη παραγωγή (%)	Μέσο βάρος καρπού (g)	Αριθμός καρπών/φυτό
		χωρίς σπόρους (%)	παραγωγή (kg/φυτό)			
Αυξίνες	87,8 a	95,6 a	4,0 a	76 a	89 a	46 b
Καμία ορμόνη	90.4 a	52,2 b	3,6 b	56 b	64 b	56 a

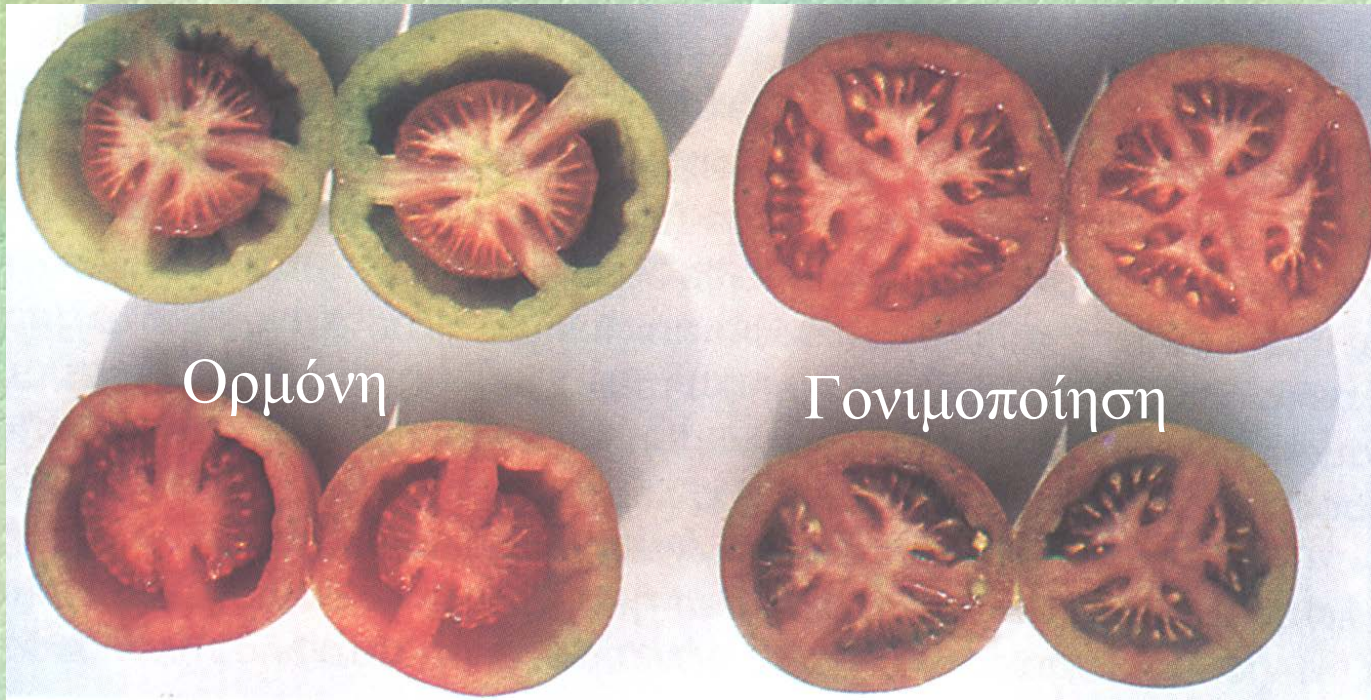


# Εφαρμογή καρποδετικής ορμόνης



# Ποιότητα καρπών που παράγονται με εφαρμογή καρποδετικής ορμόνης

- ❑ Με τη δόνηση και το βομβύνο επιτυγχάνεται ικανοποιητική επικονίαση και καρπόδεση με αποτέλεσμα την καλύτερη ποιότητα των καρπών
- ❑ Με τις ορμόνες αυξάνονται οι αποδόσεις αλλά μειώνεται η ποιότητα των καρπών



# Αξιολόγηση υποβοήθησης της καρπόδεσης μέσω καρποδετικών ορμονών

Η εφαρμογή φυτορρυθμιστικών ουσιών με στόχο την υποβοήθηση της καρπόδεσης και την αύξηση του μεγέθους των καρπών δίνει παραγωγή χαμηλότερης ποιότητας από αυτή που προέρχεται από φυσική γονιμοποίηση.



Η κατανάλωση καρπών τομάτας και λοιπών κηπευτικών που παράγονται με χρήση φυτορμονών δεν είναι καθόλου δημοφιλής μεταξύ των καταναλωτών, ιδιαίτερα στις οικονομικά ανεπτυγμένες χώρες.

# Διαθεσιμότητα καρποδετικών ορμονών

- ❑ Στις χώρες της Ε.Ε και τις Η.Π.Α. η χρήση φυτορρυθμιστικών ουσιών για παρθενοκαρπική καρπόδεση δεν είναι νόμιμη, επειδή δεν υπάρχουν εγκεκριμένα σκευάσματα για αυτή τη χρήση, μολονότι δεν απαγορεύεται ρητά.
- ❑ Στην Ελλάδα, η χρήση φυτορρυθμιστικών ουσιών και ιδιαίτερα του β-NOA σε καλλιέργειες τομάτας με στόχο την παρθενοκαρπική ανάπτυξη καρπών ήταν πολύ διαδεδομένη μέχρι πρόσφατα, ειδικά στα μη θερμαινόμενα θερμοκήπια.
- ❑ Από το 2009 όμως, το ΥΠΑΑΤ έχει ανακαλέσει την έγκριση κυκλοφορίας του β-NOA (Υ.Α. 125774/17-2-2009), ενώ δεν υπάρχει έγκριση κυκλοφορίας κάποιας άλλης συνθετικής αυξίνης με αντίστοιχη δράση.
- ❑ Συνεπώς, η νόμιμη χρήση χημικών ρυθμιστών αύξησης για υποβοήθηση της καρπόδεσης δεν είναι πλέον δυνατή στην Ελλάδα.

# Χρησιμοποίηση εντόμων για την επικονίαση της τομάτας

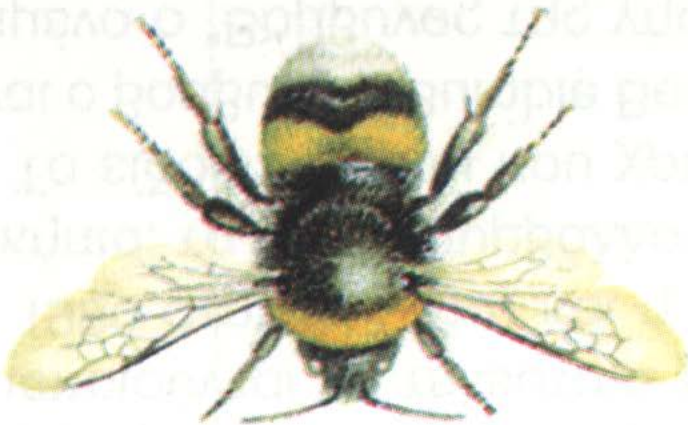
## Το έντομο *Bombus terrestris* (Βομβύνος)

- ❑ Άρχισε η χρήση του το 1990 και εισάγεται υπό μορφή αποικίας μέσα σε ειδικές κυψέλες.
- ❑ Η κοινωνία του βομβύνου μοιάζει με την κοινωνία της μέλισσας, αποτελούμενη από βασίλισσα, εργάτριες και κηφήνες.
- ❑ Η βασίλισσα και η εργάτρια φέρουν κεντρί αλλά δεν επιτίθενται στον άνθρωπο.
- ❑ Είναι πιο ανθεκτικοί από τις μέλισσες και συνεχίζουν τη δραστηριότητά τους ακόμα και σε θερμοκρασία 5 °C και χαμηλό φωτισμό. Δεν αρέσκονται σε θερμοκρασίες πάνω από 32 °C

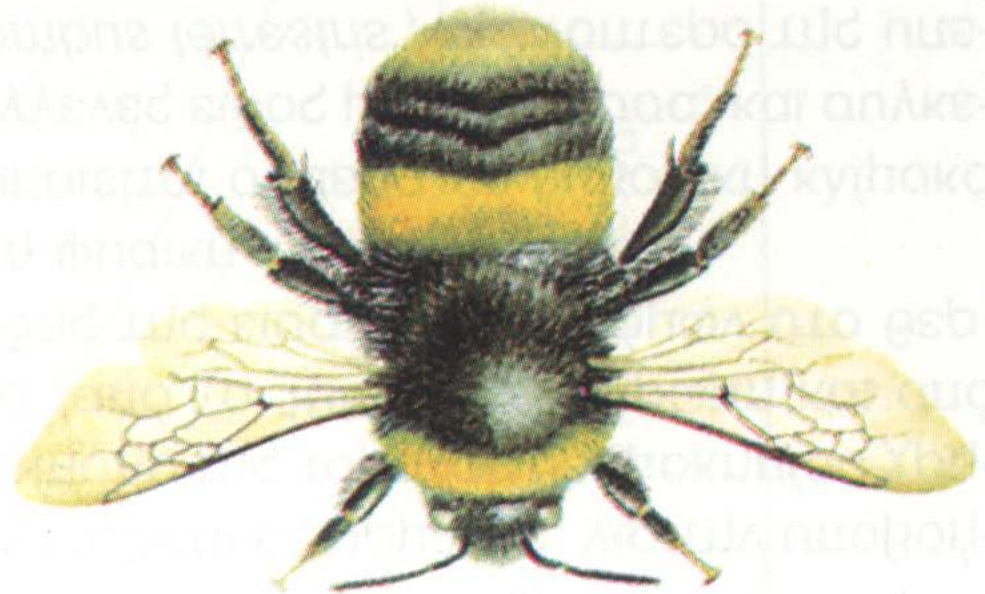
**A. Εργάτρια**

**B. Βασίλισσα**

**A**



**B**



# Κυψέλες με βομβίνους



Είσοδος – έξοδος βομβίνων



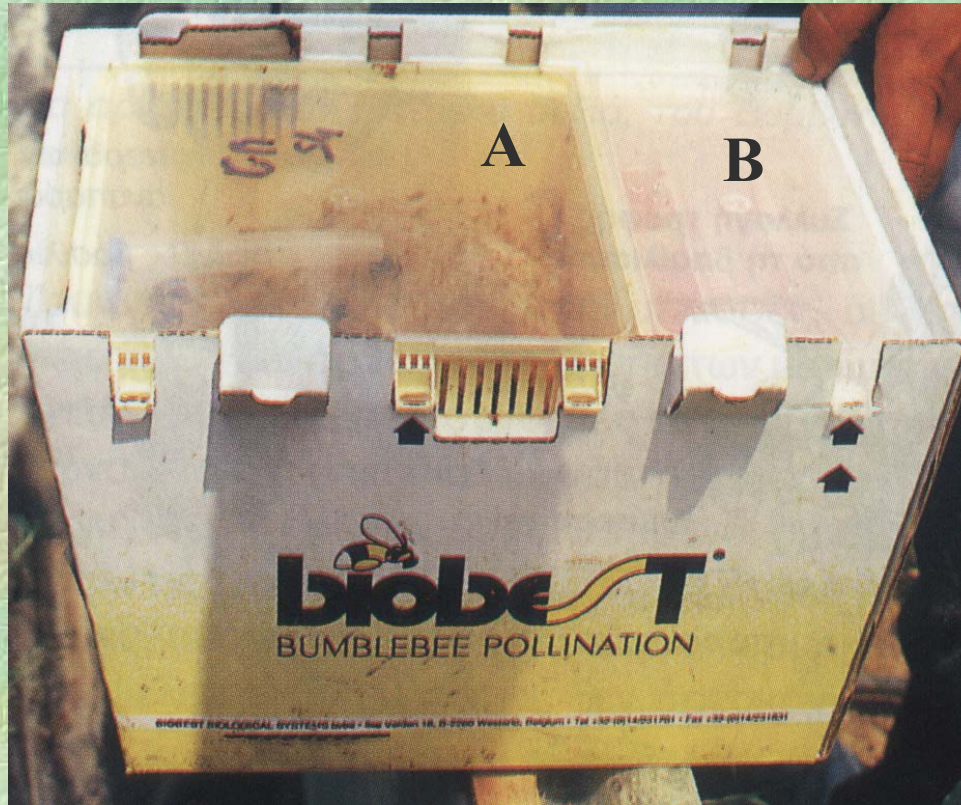
Βομβίνος σε άνθος



Νύγματα βομβίνου

2008 2 27





**A. Θάλαμος αναπαραγωγής**

**B. Δοχείο διατροφής**

# Ο κύκλος του εντόμου στο θερμοκήπιο

- ❑ Σε ειδικά διαμορφωμένη κυψέλη τοποθετείται μια γονιμοποιημένη βασίλισσα
- ❑ Εκκολάπτει 10 αυγά αρχικά και την φροντίδα την έχει η βασίλισσα. Απαιτούνται 3-4 εβδομάδες για να γίνουν πλήρη έντομα
- ❑ Στη συνέχεια, την φροντίδα για όλα τα άλλα αυγά που θα γεννήσει η βασίλισσα την αναλαμβάνουν οι πρώτες εργάτριες. Παράλληλα συνεχίζεται η ωοτοκία (16-20 αυγά/ημέρα). Συνολικά μία βασίλισσα γεννά 1000 αυγά.

- ❑ Αρχίζει η επίσκεψη των εργατριών στα άνθη για μεταφορά γύρης
- ❑ Η διάρκεια ζωής της βασίλισσας είναι 12-24 εβδομάδες
- ❑ Στο τέλος της ζωής της γεννά αυγά από τα οποία προκύπτουν νέες βασίλισσες
- ❑ Η μέση διάρκεια ζωής της εργάτριας εκτός κυψέλης είναι 3 εβδομάδες ενώ αυτής μέσα στην κυψέλη 8
- ❑ Στο τέλος του βιολογικού τους κύκλου (8-12 εβδομάδες) η αποικία αποδιοργανώνεται και αυτό γίνεται φανερό διότι μειώνονται αισθητά οι επισκέψεις των εργατριών στα άνθη

# Τοποθέτηση κυψέλης στο θερμοκήπιο

- ❑ Η τοποθέτηση της κυψέλης στο θερμοκήπιο γίνεται μόλις αρχίσουν να ανοίγουν τα πρώτα άνθη
- ❑ Ο αριθμός των κυψελών εξαρτάται:
  - ❑ α) Από το χρόνο παραμονής της φυτείας στο θερμοκήπιο (φθινόπωρο 2-3 τοποθετήσεις, άνοιξη 1)
  - ❑ β) Από το υβρίδιο που καλλιεργείται. (μεγαλόκαρπα υβρίδια <αριθμό ανθέων)
- ❑ Οι εταιρείες παραγωγής του βομβύνου συνιστούν αντικατάσταση της κυψέλης κάθε 8-12 εβδομάδες.
- ❑ Ο αριθμός των κυψελών ανά εκτάριο (10 στρέμματα) είναι 3-12.

- ❑ Οι κυψέλες τοποθετούνται στο μέσον του θερμοκηπίου σε ένα ύψος 1.0 μ. ή σε ειδικές κατασκευές που αναρτώνται στο θερμοκήπιο
- ❑ Η αρχική εισαγωγή της κυψέλης συνιστάται να γίνεται απόγευμα και η κυψέλη να παραμένει κλειστή για 1-2 ώρες
- ❑ Τις πρώτες 3-5 ημέρες το άνοιγμα της κυψέλης γίνεται το απόγευμα στις 6-7 μ.μ και το κλείσιμο στις 8-9 το πρωί της άλλης ημέρας
- ❑ Στη συνέχεια και αφού έχουν συνηθίσει οι βομβύνοι το χώρο οι κυψέλες παραμένουν συνέχεια ανοικτές.

- ❓ Η τροφή των βομβίνων: Η γύρη της τομάτας δεν επαρκεί γιατί δεν παράγει νέκταρ. Έτσι χορηγείται ζαχαρόνερο σε αναλογία 1:1 (ζάχαρη, προς νερό, βάρος κατ' όγκο) ή έτοιμα παρασκευάσματα.
- ❓ Τρόπος δράσης του εντόμου: Σε κάθε πτήση τους οι βομβίνοι επισκέπτονται περίπου 20 ανοικτά άνθη. Το μεγάλο μέγεθός τους προκαλεί τη μεταφορά της γύρης στο στίγμα. Ωστόσο πρέπει να γίνεται έλεγχος του ποσοστού καρπόδεσης και αν αυτό είναι κάτω από 70-90% πρέπει να υποβοηθείται η επικονίαση με δονητή. Σε μεγαλόκαρπες ποικιλίες είναι δυνατή και η αραίωση των ανθέων της ανθοταξίας σε 4-6 άνθη διευκολύνοντας το έργο του εντόμου.

❑ Προφυλάξεις: Έλεγχος των μέτρων φυτοπροστασίας αν παραστεί ανάγκη ψεκασμού, απομακρύνεται η κυψέλη και χρησιμοποιείται εντομοκτόνο με μικρή διάρκεια δράσης. Υπάρχουν αγροχημικά που δεν βλάπτουν το βομβύνο.

❑ Πλεονεκτήματα μειονεκτήματα:  
Πλεονεκτήματα: Παρόμοια με αυτά του δονητή.  
Μειονεκτήματα α) το υψηλό κόστος β) η περιορισμένη χρήση των φυτοπροστατευτικών ουσιών γ) η ανάγκη εξασφάλισης ευνοϊκών συνθηκών δ) η ύπαρξη θερμοκηπίου υψηλών προδιαγραφών

# ΧΡΩΜΑ ΤΟΥ ΚΑΡΠΟΥ

- ❑ Οφείλεται σε δύο χρωστικές τη λυκοπίνη και την καροτίνη
- ❑ Άριστο επίπεδο θερμοκρασίας 21-22°C
- ❑ Η λυκοπίνη δίνει το κόκκινο χρώμα. Συντίθεται σε θερμοκρασία από 10-30 °C τόσο σε άμεσο όσο και σε διάχυτο φως υπό σκιά.
- ❑ Η καροτίνη δίνει το κίτρινο-πορτοκαλί χρώμα, συντίθεται σε θερμοκρασία από 10-30 °C και ευνοείται από την άμεση ηλιακή ακτινοβολία.
- ❑ Κάτω από 10 °C χρωστικές δεν συντίθενται και οι καρποί παραμένουν πράσινοι.



# ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ ΣΤΟ ΦΥΤΟ

## ☐ 1. Λέπτυνση κορυφής:

☐ Α) Λέπτυνση που οφείλεται στην υψηλή περιεκτικότητα του εδάφους σε άλατα (συνήθως νατρίου). Τα φύλλα γίνονται μικρά, λεπτά, με σκούρο θαμπό πράσινο χρώμα και μπορεί να παρουσιάζεται μάρανση το μεσημέρι. Αντιμετωπίζεται με ξέπλυμα με καθαρό νερό.

☐ Β) Λέπτυνση που οφείλεται σε προσβολή από TMV (μωσαϊκό του καπνού). Τα φύλλα είναι μικρά, ωχρά και στικτά. Διόρθωση με αζωτούχο λίπανση:  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  σε αναλογία 280 γρ./λίτρο νερού και με βαθμό αραίωσης 1:150-1:200. Όταν υπάρξει βελτίωση επανέρχεται η λίπανση σε κανονικά επίπεδα

☐ 2. Συστροφή των νεαρών φύλλων της κορυφής: Οφείλεται σε αυξημένα ποσά αζώτου στο έδαφος και αντιμετωπίζεται με μείωση της αζωτούχου λίπανσης.



# ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

- ❑ Η συγκομιδή αρχίζει με την αλλαγή του χρώματος από πράσινο σε κόκκινο
- ❑ Η ποιότητα είναι στενά συνδεδεμένη με το στάδιο συγκομιδής
- ❑ Θερμοκρασίες κάτω από 13 και πάνω από 24°C προκαλούν προβλήματα στο χρώμα
- ❑ Η συγκομιδή γίνεται με το χέρι και ο καρπός πρέπει να φέρει τον κάλυκα και μέρος του ποδίσκου
- ❑ Συνιστάται να γίνεται πρωί και η μεταφορά των καρπών γίνεται με κλούβες ή παλετοκιβώτια

# Διεθνής χάρτης αναγνώρισης των διαφόρων σταδίων ωρίμανσης του καρπού της τομάτας



# Μεταφορά τομάτας στο συσκευαστήριο





# Συχνότητα συγκομιδής

- ❑ Το ιδανικό είναι η συγκομιδή να γίνεται κάθε μέρα
- ❑ Συνήθως συγκομιδή γίνεται κάθε 2-3 ημέρες
- ❑ Το χειμώνα η συχνότητα συγκομιδής μπορεί να είναι μειωμένη



# Διαλογή-συσκευασία-συνθήκες αποθήκευσης

- ❑ Σε μικρές μονάδες η διαλογή γίνεται με το χέρι
- ❑ Όταν προορίζεται για εξαγωγή σε μεγάλα συσκευαστήρια
- ❑ Η συσκευασία γίνεται σε χάρτινα κιβώτια ή σε μικροσυσκευασίες
- ❑ Η θερμοκρασία αποθήκευσης είναι 10-13 °C για ώριμες τομάτες και 15-17 °C για ανώριμες τομάτες.
- ❑ Η άριστη υγρασία αποθήκευσης είναι 85-90%



# Συσκευαστήριο τομάτας



# Συσκευασία για εξαγωγή με επαρκή σήμανση



# Συσκευασία για εσωτερική αγορά



# Μικροσυσκευασία τομάτας



# Συσκευαστήριο τομάτας για εξαγωγή



# Συσκευασία με ατομική προστασία των καρπών



# Παλέτες με τομάτες συσκευασμένες σε χαρτοκιβώτια







# Ταξιανθία τομάτας

