



Τομάτα (Tomato)
Lycopersicon lycopersicum L.
Οικ. Solanaceae

1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ



4

ΕΙΣΑΓΩΓΗ



- **Δικοτυλήδονο**, Λαχανικό **θερμής εποχής**
- Εδώδιμο τμήμα: **καρπός** (καταναλώνεται νωπός, αποξηραμένος, σε άλμη, ακέραιος ή σε πολτό)
- Διεθνώς: 3^η θέση, μετά από πατάτα & γλυκοπατάτα
- **Ελλάδα**: επιτραπέζια τομ.: 2^η θέση, καλλιεργείται
 - στο **ύπαιθρο** (άνοιξη-καλοκαίρι-φθινόπωρο)
 - σε **ψηλά θερμοκήπια** ή **μεγάλα τούνελ** (φθινόπωρο-χειμώνας-άνοιξη)
- Στην αγορά υπάρχει όλο το έτος
- Βιτ. C, καροτινοειδή (λυκοπένιο, β-καροτίνη κτλ.)

2

ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

- Παγκόσμια παραγωγή: 60,5%, Ασία, 12,8% Ευρώπη, 11,1% Αφρική & 10,9% Αμερική
- Ε.Ε.: Ελλάδα 4^η θέση
- Εξαγωγές ελαφρώς ανώτερες των εισαγωγών (2012)



5

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

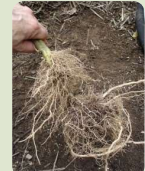
- Βοτανικές ποικιλίες του *L. lycopersicum* με εμπορικό ενδιαφέρον στην Ελλάδα:
 - *L. lycopersicum* var. *cerasiforme* (cherry tomato, κερασωτή)
 - *L. lycopersicum* var. *pyriforme* (βελανίδι)



3

ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

- **Φυτό**: ποώδες, εύκρατη ζώνη: ετήσιο, τροπική ζώνη: πολυετές



- **Ρίζα**: κεντρική ρίζα ως 3 m, συνήθως αναπτύσσεται στα πρώτα 60 εκ. του εδάφους, μεταφύτευση → κόβεται η κεντρική ρίζα → πολλές δευτερεύουσες πλευρικές ρίζες
- **Μεταφυτεύεται εύκολα**

6

ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

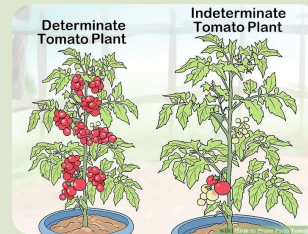
- **Βλαστός:** κυλινδρικός, αδενώδεις τρίχες, κεντρικός βλαστός (KB): φέρει τα πραγματικά φύλλα στις μασχάλες των οποίων υπάρχουν οφθαλμοί που δίνουν πλευρικούς βλαστούς
- **Τάση να σχηματίζει πολλούς βλαστούς**
- Αρχικά τρυφερός, εύθραυστος, χυμώδης, μαλακός → σταδιακά πιο σκληρός, αποκτά μηχανική αντοχή, χωρίς να ξυλοποιείται, σχετικά εύθραυστος



7

ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

- 3. Βλαστοί ημιπεριορισμένης ανάπτυξης (semideterminate):** οι βλαστοί αναπτύσσονται στην κορυφή τους ταξιανθία, αφού όμως αναπτύξουν αρχικά μεγαλύτερο μέγεθος



10

ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

- **Συνήθειες στην ανάπτυξη:** η ανάπτυξη του βλαστού (μήκος) καθορίζεται από γενετικούς παράγοντες → 3 τύποι ή είδη βλαστών:

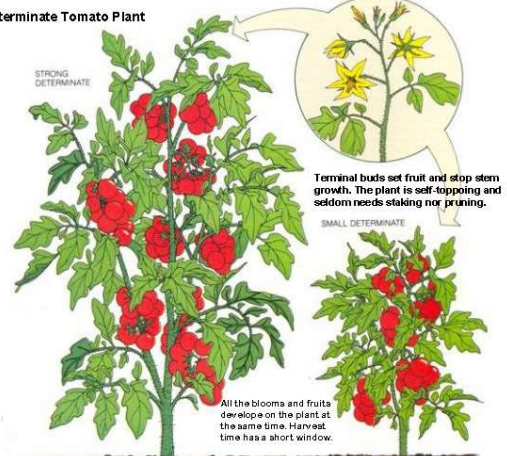
- 1. Βλαστοί απεριόριστης ανάπτυξης (indeterminate):** η κορυφή του βλαστού παραμένει βλαστική & συνεχίζει την ανάπτυξη του συνεχώς, ασκεί 'κυριαρχία' στην ανάπτυξη πλάγιων βλαστών (KB ως 10 m)

- ✓ 1 ταξιανθία εμφανίζεται κάθε 3 φύλλα



8

Determinate Tomato Plant



11

ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

- 2. Βλαστοί περιορισμένης ανάπτυξης (determinate):** η κορυφή των βλαστών τερματίζει με ανθοταξία, αφού αναπτύξουν οι βλαστοί συγκεκριμένο καθορισμένο γενετικά μέγεθος (θαμνώδη εμφάνιση)
- ✓ Σχηματίζεται ταξιανθία κάθε 1-2 φύλλα & μετά το σχηματισμό μερικών ταξιανθιών ο βλαστός καταλήγει σε ταξιανθία



- ✓ Αναπτύσσει πλάγιους βλαστούς από τη βάση του φυτού και η άνθιση συγκεντρωμένη σε συντομότερο χρόνο

9

ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

- **Φύλλα:** σύνθετα, κάθε φύλλο αποτελείται από ζεύγη φυλλαρίων (3-5) & παραφυλλων, με ένα μόνο φυλλάριο στην άκρη, αδενώδεις τρίχες



12

ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

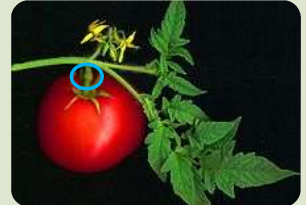
- **Άνθη-Ταξιανθία:** ταξιανθίες με άνθη από 2-3/ταξιανθία ως >30/ταξιανθία (μικρόκαρπες ποικ., cherry)
- Επιτραπέζιες ποικ. απεριόριστης ανάπτυξης: επιθυμητό 6-8 άνθη/ταξιανθία
- Οι ταξιανθίες εμφανίζονται επί του βλαστού, μεταξύ των φύλλων
- Στο άκρο κάθε διακλάδωσης υπάρχει ένα άνθος
- Αυτογονιμοποιούμενο άνθος



13

ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

- **Καρπός:** πολύχρωρη **ράγα**, ποικίλα σχήματα (2 χώροι: σφαιρικός, απιοειδής, 3, 4, 5 ή > χώροι: πεπλατυσμένοι, ακανόνιστοι, επιμήκης κτλ.)
- Μίσχος καρπού: σχηματίζεται αφοριστικός ιστός → εύκολη απόσπαση

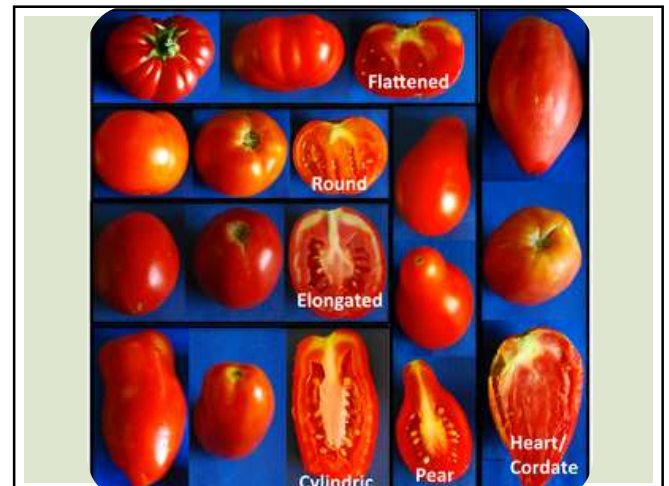


16

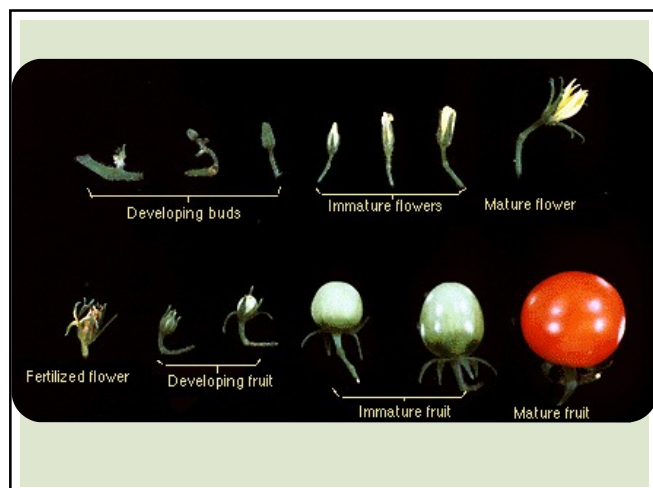
ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ



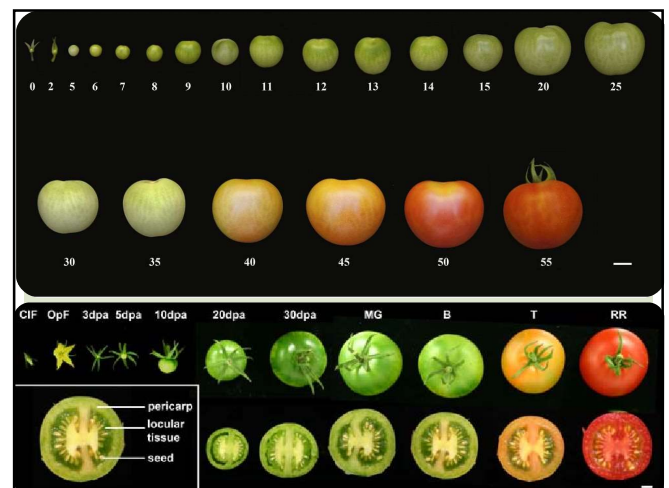
14



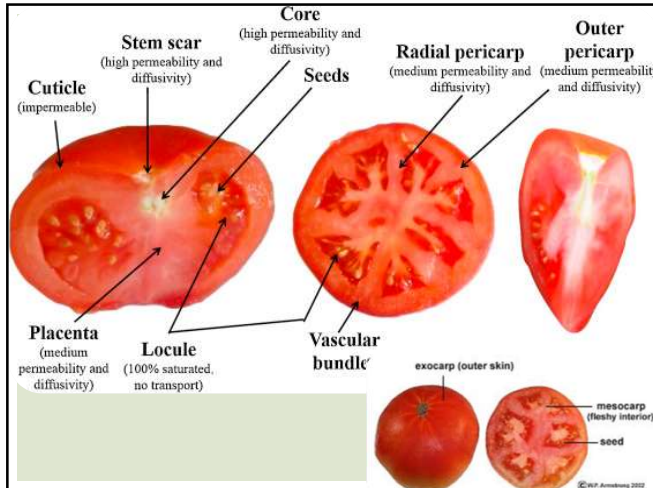
17



15



18



19

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΚΛΙΜΑ & ΕΔΑΦΟΣ

Κλίμα

- $>35^{\circ}\text{C}$ → σταματά η ανάπτυξη του φυτού (ελάχιστη 12°C)
- Παρατεταμένες $\Theta < 10^{\circ}\text{C}$ → καταστρέφουν το φυτό
- Παγετός: άνθη πιο ευπαθή από τα φύλλα
- Αντοχή χαμηλές Θ : **τομάτα** > μελιτζάνα, πιπεριά



22

ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

- **Σπόρος**: στον καρπό περιβάλλεται από ζελατινώδη παρεγχυματικά κύτταρα τα οποία γεμίζουν τα χωρίσματα του καρπού
- 1 γρ. = 300-400 σπόροι, **βλαστική ικανότητα τουλάχιστον 4 χρόνια**



20

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΚΛΙΜΑ & ΕΔΑΦΟΣ

Έδαφος

- Αποδίδει καλύτερα: εδάφη με σταθερή δομή, υψηλή υδατοϊκανότητα, καλή στράγγιση, υψηλή περιεκτικότητα σε οργανική ουσία
- Μέσης συστάσεως, αμμοπηλώδη & πηλοαμμώδη
- Πρωιμότητα → ελαφρά αμμώδη εδάφη
- Αποφυγή βαριών πηλωδών εδαφών (κακή στράγγιση)
- **pH**: 6-6,5 (μέχρι 7,5)



23

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΚΛΙΜΑ & ΕΔΑΦΟΣ

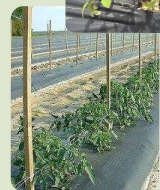
Κλίμα

- Φυτό **θερμής εποχής**
- Σχετικά **ανθεκτικό** στις υψηλές Θ & την ξηρασία
- **Ευπαθές** στις χαμηλές Θ & τον παγετό
- Καλλιεργητική περίοδος χωρίς παγετό: 80 ημ. περιορισμένης ανάπτυξης, 120 ημ. απεριόριστης
- Άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης: ημέρα **$25-30^{\circ}\text{C}$** , νύχτα **$16-20^{\circ}\text{C}$**
- Διαφορά Θ ημέρας-νύχτας $5-7^{\circ}\text{C}$ ευνοεί ανάπτυξη φυτού, άνθιση, ποιότητα καρπού
- Άριστη Θ καρπόδεσης: **$18-24^{\circ}\text{C}$**
- **$<15^{\circ}\text{C}$** (άγριση γύρη) & **$>30^{\circ}\text{C}$** (ανθόπτωση) → φτωχή καρπόδεση

21

ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ

- Ενδεικτικό πρόγραμμα: όργωμα → φρέζα → ενσωμάτωση λιπασμάτων → σημάδεμα γραμμών φύτευσης → αρδευτικό σύστημα (στάγδην) → εδαφοκάλυψη με μαύρο πλαστικό → υποστύλωση (απεριόριστης αν.) → πότισμα & φύτευση
- **Εδαφοκάλυψη με μαύρο πλαστικό, (+)**:
 - ✓ Καταπολέμηση ζιζανίων
 - ✓ Οικονομία στο νερό άρδευσης
 - ✓ Πρωίμηση παραγωγής
 - ✓ Καλύτερη αξιοποίηση N λιπασμάτων
 - ✓ Αύξηση αποδόσεων
 - ✓ Βελτίωση ποιότητας καρπών



24

ΛΙΠΑΝΣΗ

Βασική λίπανση

- Απαιτητική σε θρεπτικά στοιχεία (απόδοση, ποιότητα) → ποικ. απεριόριστης αν. > περιορισμένης
- Σε μία καλλιεργητική περίοδο, με παραγωγή 5 tn/στρ, απομακρύνει από το έδαφος: 14 kg N, 5 kg P₂O₅ & 23 kg K₂O
- **Βασική λίπανση:**
 - Κοπριά: 4-5 tn/στρ, 60-100 kg/στρ 26-0-0, 75-100 kg/στρ 0-20-0, 50-70 kg/στρ 0-0-50
 - **Επιφανειακή λίπανση:** νιτρικό λίπασμα ή & K, σε 3-5 δόσεις, κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου (ξεκινά 20 ημ. ετά τη μεταφύτευση)

25



28

ΛΙΠΑΝΣΗ

- **Άζωτο:** υπερβολική ποσότητα → βλαστομανία, μείωση συγκέντρωσης υδατανθράκων, δε σχηματίζονται καρποί, καθυστέρηση στην ωρίμαση, μείωση απόδοσης
- **Φώσφορος:** αναγκαίος για πρώιμη ανάπτυξη & άνθιση
- **Κάλιο:** αναγκαίο για καρπούς με υψηλή περιεκτικότητα σε ολικά διαλυτά στερεά (TSS)
- **Ασβέστιο:** αναγκαίο για ανάπτυξη κυτταρικών τοιχωμάτων
- **Βόριο:** έλλειψη → σχίσμο καρπών 'πυτίαση' (pitting), σκλήρυνση θέσεων (corky), κακοσχηματισμό & ανομοιόμορφη ωρίμαση στους καρπούς
- **Ψευδάργυρος:** για τη σύνθεση ασκορβικού οξέος

26

ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

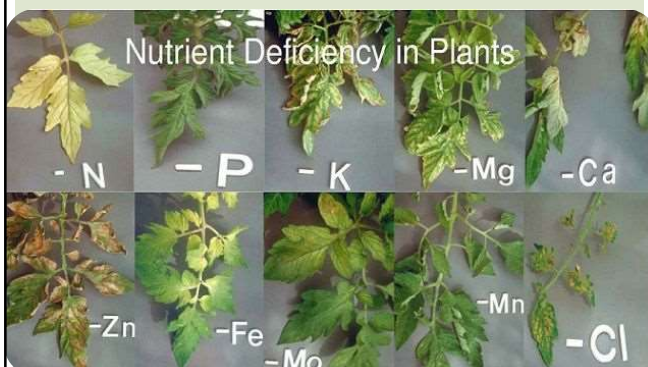
Εποχή σποράς

- Πολλαπλασιασμός με σπόρο σε φυτώριο → μεταφύτευση
- **Σπορά:** Δεκέμβριο (για πρώιμες φυτεύσεις) μέχρι Μάρτιο (κανονικές καλλιέργειες) ή & μέχρι Αύγουστο (για όψιμες καλλιέργειες)
- Παραμονή στο σπορείο για 4-6 εβδομάδες
- Για προετοιμασία φυτών για φυτεία ενός στρέμματος απαιτούνται 20-25 g σπόροι
- Όχι πολύ ρηχή σπορά



29

Nutrient Deficiency in Plants



27

ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

Εποχή σποράς



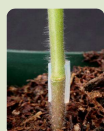
Θ βλάστησης σπόρου:

- Άριστη 24-27°C → 5 ημ.
- Ελάχιστη: 10°C
- Μέγιστη: 35°C

30

ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

Εμβολιασμός



31

ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΟΙΗΣΕΙΣ

Καταπολέμηση ζιζανίων: εδαφοκάλυψη με μαύρο πλαστικό, σκαλίσματα/φρεζάρισμα μεταξύ γραμμών, βοτανίσματα επί των γραμμών, ζιζανιοκτόνα

Αρδευση

■ **Αρδευόμενη** καλλιέργεια

■ Έλλειψη νερού:

✓ Άνθιση → ανθόπτωση

✓ Ανάπτυξη καρπού → ξηρά σήψη κορυφής

■ **Ανάγκες καλλιέργειας** ~ με την ανάπτυξη των φυτών, τον τύπο του εδάφους & τις κλιματικές συνθήκες

■ Αυξημένες ανάγκες: περίοδος **συγκομιδής**

34

ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΟΙΗΣΕΙΣ

■ **Αντέχει** σε σχετικά υψηλό ποσοστό ολικών αλάτων σε έδαφος & νερό, **περισσότερο** από ότι η μελιτζάνα & η πιπεριά

■ Για **μέγιστη απόδοση** μέχρι EC 3 dS/m, περαιτέρω αύξηση μειώνει την παραγωγή

■ **Στάγδην** άρδευση, αυλάκια



Παράχωμα

■ Συσσώρευση χύματος στη βάση των φυτών

32

35

ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗ

■ **Σωστό στάδιο:** ύψος **15-20 εκ.**, **5-8 πραγματικά φύλλα**, διάμετρος βλαστού 5-7 mm, το αργότερο όταν στα φυτά γίνει εμφανής, αλλά κλειστή η 1^η ταξιανθία

■ Αν ανθίσει στο σπορείο δυσκολεύεται να συνέλθει

■ **Σκληραγώγηση:** σε περιορισμένη κλίμακα → ελαφρά μείωση αρδεύσεων

■ Με τα **χέρια** (μικρές εκτάσεις) ή μηχανές



33

ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΟΙΗΣΕΙΣ

Υποστύλωση

■ Γέρνει από το βάρος των φύλλων & των βλαστών → έρπει επί του εδάφους

■ **Φύτευση υπαίθρια τομάτας:**

i. **Περιορισμένης** ανάπτυξης ποικιλίες αναπτύσσονται επί του **εδάφους** σε θαμνώδη μορφή, καρποί αγγίζουν το έδαφος, συγκομιδή με 'ψάξιμο' των φυτών (125-150 εκ. γ-γ, 50-60 εκ. φ-φ)

ii. **Απεριόριστης** ή **ημι-απεριόριστης** ποικιλίες με **υποστύλωση** (180-200 εκ. γ-γ, 40-45 εκ. φ-φ) → οι καρποί δεν ακουμπούν στο έδαφος, διευκόλυνση καλλιεργητικών εργασιών

■ Υποστύλωση: καλάμια, ξύλινοι πάσσαλοι, μεταλλικοί στύλοι, σύρματα

36



37

ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΟΙΗΣΕΙΣ

Επιφανειακή λίπανση

- Εφαρμογή στερεών λιπασμάτων (διασκορπισμός ή ενσωμάτωση & πότισμα) ή
- Υδρολίπανση

Καρποδετικές 'ορμόνες'

- Χημικές ουσίες που εφαρμόζονται στα άνθη ή & στα φύλλα & προκαλούν ανάπτυξη καρπού χωρίς επικονίαση-γονιμοποίηση, όταν οι κλιματικές συνθήκες δεν ευνοούν την καρπώδεση
- β-NAA, IAA, 4-CPA, 2,4D

40

ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΟΙΗΣΕΙΣ

Κλάδεμα

- Εξασφάλιση ισορροπίας βλάστησης-καρποφορίας
- **Περιορισμένης** ανάπτυξης (επί του εδάφους)→ **όχι**
- **Απεριόριστης ή ημι-απεριόριστης** (υποστύλωση)→ **ναι**→ παράγουν καρπούς για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα→ μεγαλύτερες αποδόσεις
- **Αφαίρεση βλαστών**→ τελικά 3-4 βλαστοί μαζί με τον ΚΒ
- **Κορυφολόγημα**: αφαίρεση της βλαστανούσας κορυφής κάθε βλαστού πάνω από τον 4^ο ή ανώτερο σταυρό→ για να επιταχυνθεί η ωρίμαση της καρποφορίας & να αυξηθεί το μέγεθος των καρπών

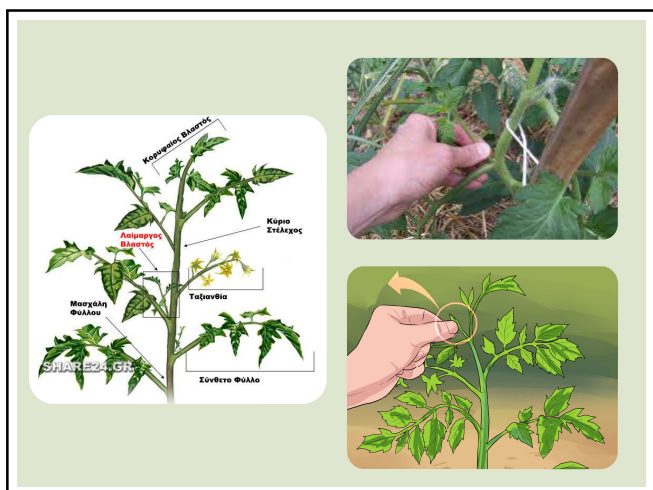
38

ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΟΙΗΣΕΙΣ

Καρποδετικές 'ορμόνες'

- Αύξηση απόδοσης αλλά **υποβάθμιση ποιότητας** καρπού (-):
- ✓ **Εξωτερικά**: ασυμμετρία στο σχήμα, πολυγωνικός με εξόγκωμα στο αντίθετο του ποδίσκου άκρο, φτωχό χρώμα
- ✓ **Εσωτερικά**: κενά (κούφιος), χωρίς σπόρους & ζελατινώδες υγρό, αλλοίωση γεύσης, μείωση μηχανικής αντοχής, πιο μαλακός (υδαρής), μικρή διατηρησιμότητα
- Για μείωση των μειονεκτημάτων→ ανάμιξη των καρποδετικών 'ορμονών' με γιββερελλικό οξύ

41



39

ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΟΙΗΣΕΙΣ

Καρποδετικές 'ορμόνες'

- Αύξηση απόδοσης αλλά **υποβάθμιση ποιότητας** καρπού (-):
- ✓ **Εξωτερικά**: ασυμμετρία στο σχήμα, πολυγωνικός με εξόγκωμα στο αντίθετο του ποδίσκου άκρο, φτωχό χρώμα
- ✓ **Εσωτερικά**: κενά (κούφιος), χωρίς σπόρους & ζελατινώδες υγρό, αλλοίωση γεύσης, μείωση μηχανικής αντοχής, πιο μαλακός (υδαρής), μικρή διατηρησιμότητα
- Για μείωση των μειονεκτημάτων→ ανάμιξη των καρποδετικών 'ορμονών' με γιββερελλικό οξύ

42

ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΟΙΗΣΕΙΣ

Προστασία από ψύχος & αέρα



43

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ ΣΤΟΝ ΚΑΡΠΟ

Σχίσσιμο ή σχάσιμο καρπού

- Σχισμές περιμετρικά του ώμου (ωμοκεντρικό) ή κάθετα προς τον μίσχο (ακτινωτό)
- Αίτια:
 - ✓ Υψηλές Θ άνοιξη ως φθινόπωρο
 - ✓ Μεγάλες διακυμάνσεις Θ & Υγρασίας (αέρα & εδάφους)
 - ✓ Όσο πλησιάζει ο καρπός στην ωρίμαση
- Πρόληψη: πλούσιο φύλλωμα για κάλυψη του καρπού, συχνά ποτίσματα με λίγο νερό, συγκομιδή καρπών μόλις αρχίσει να εμφανίζεται το κόκκινο χρώμα

46

ΧΡΩΜΑ ΚΑΡΠΟΥ

- Ωριμος καρπός: κόκκινο χρώμα-λυκοπίνη, πορτοκαλί χρώμα-καροτίνες, κίτρινο χρώμα-ξανθοφύλλη
- Άριστη Θ ανάπτυξης χρώματος: **21-22°C** (όχι <13°C & >24°C)
- >32°C → κιτρινοπορτοκαλί χρώμα & >40°C → παραμένει πράσινος
- Η λυκοπίνη για να σχηματιστεί απαιτεί διάχυτο φως υπό σκιά ενώ οι καροτίνες & οι ξανθοφύλλες άμεση ακτινοβολία

44

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ ΣΤΟΝ ΚΑΡΠΟ



Σχίσσιμο καρπού



47

ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ ΣΤΟ ΦΥΤΟ

Λέπτυνση κορυφής

- Αίτια:
 - I. Υψηλή περιεκτικότητα εδάφους σε **άλατα** (NO_2^- , φύλλα μικρά & λεπτά, σκούρο θαμπό πράσινο, περιορισμένη βλάστηση → πότισμα με καθαρό νερό για ξέπλυμα των αλάτων)
 - II. **Ιός μωσαϊκού του καπνού** (φύλλα μικρά, ωχρά & στικτά)

Συστροφή νεαρών φύλων της κορυφής

- Αίτια: αυξημένα ποσά **N** στο έδαφος → μείωση N λίπανσης)

45

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ ΣΤΟΝ ΚΑΡΠΟ

Ξηρή σήψη κορυφής καρπού (Blossom-end rot)

- Στεγνή ξήρανση στο αντίθετο του ποδίσκου άκρο του καρπού
- Αίτια:
 - ✓ Απορρόφηση νερού που αφαιρούν τα φύλλα από τους καρπούς
 - ✓ Έλλειψη Ca στο έδαφος ή δυσκολίες στην απορρόφηση & μετακίνησή του από το φυτό
 - ✓ Οτιδήποτε προκαλεί δυσκολίες στις υδατικές σχέσεις φυτού-εδάφους (π.χ. ζημιά στο ΡΣ)
 - ✓ Ανισόρροπη σχέση Ca/Fe στο φυτό
 - ✓ Συνθήκες ξηρασίας
 - ✓ Υψηλά επίπεδα αλατότητας στο έδαφος

48

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ ΣΤΟΝ ΚΑΡΠΟ

Ξηρή σήψη κορυφής καρπού (Blossom-end rot)

■ Αντιμετώπιση:

- ✓ Διατήρηση ικανοποιητικών ποσοτήτων Ca στο έδαφος
- ✓ Όχι περίσσεια $\text{NH}_4\text{-N}$, K & άλλων υδατοδιαλυτών αλάτων στο ριζόστρωμα (ανταγωνισμός με Ca)
- ✓ Πότισμα με μεγαλύτερη συχνότητα
- ✓ Ψεκασμός φυλλώματος με 1% CaCl_2 ή $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$



49

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ ΣΤΟΝ ΚΑΡΠΟ

Παραμόρφωση καρπού (Cat face and Misshapen fruit)

- Παραμόρφωση καρπού, υπερπλάσιες & σχισμές στην αντίθετη του ποδίσκου περιοχή, πιο συχνά τους χειμερινούς μήνες, απώλεια εμπορικής αξίας
- Αίτια: όχι γνωστά, μάλλον
- γενετική προδιάθεση που εκδηλώνεται όταν κατά την άνθιση μη κατάλληλες συνθήκες
- Αντίδραση σε ορμονικά σκευάσματα
- Προσβολή ανθέων από θρίπες
- Μηχανικοί τραυματισμοί στο πολύ νεαρό στάδιο ανάπτυξής τους

52

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ ΣΤΟΝ ΚΑΡΠΟ

Γωνιώδης καρπός (Boxy fruit)

- Αλλαγή χαρακτηριστικού σχήματος ποικιλίας, γωνιώδης, πιο ελαφρύς σε σχέση με το μέγεθός του, περιορισμένο ζελατινώδες υγρό, κενά μεταξύ της εσωτερικής σάρκας & των εξωτερικών τοιχωμάτων του
- Αίτια:
 - ✓ Ελλιπή επικονίαση & μερικό γέμισμα των χωρισμάτων του καρπού
 - ✓ Μειωμένες ποσότητες K στο έδαφος
- Αντιμετώπιση:
 - ✓ Μείωση βλαστομανίας στα πρώτα στάδια ανάπτυξης του φυτού (πχ αύξηση K για να ελεγχθεί η απορρόφηση του N)

50

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ ΣΤΟΝ ΚΑΡΠΟ



53

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ ΣΤΟΝ ΚΑΡΠΟ

Μαστοειδής καρπός (Boxy fruit)

- Μαστοειδής απόφυση στο αντίθετο του ποδίσκου άκρο
- Αίτιο: χρήση καρποδετικών 'ορμονών'

Ηλιοκαυμα

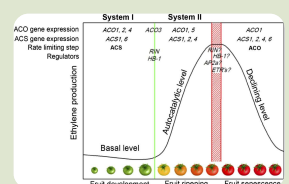
- Αποχρωματισμένες κηλίδες
- Αίτια:
 - ✓ Έντονη ηλιοφάνεια
- Αντιμετώπιση:
 - ✓ Περιορισμός αποφύλλωσης (καρποί κάτω από τη σκιά των φύλλων)
 - ✓ Ποικιλίες με πλούσιο φύλλωμα



51

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

- Η συγκομιδή γίνεται σε διάφορα στάδια
- Αρχίζει το νωρίτερο: μετά την έναρξη αλλαγής του χρώματος από το πράσινο στο ελαφρώς κόκκινο
- Στάδιο συγκομιδής: ~ αγορά προορισμού προϊόντος
- Τοπική αγορά: ώριμος – Μακρινή αγορά + Εξαγωγή: στάδιο 'ώριμου πράσινου'
- Κλιμακτηρικός καρπός



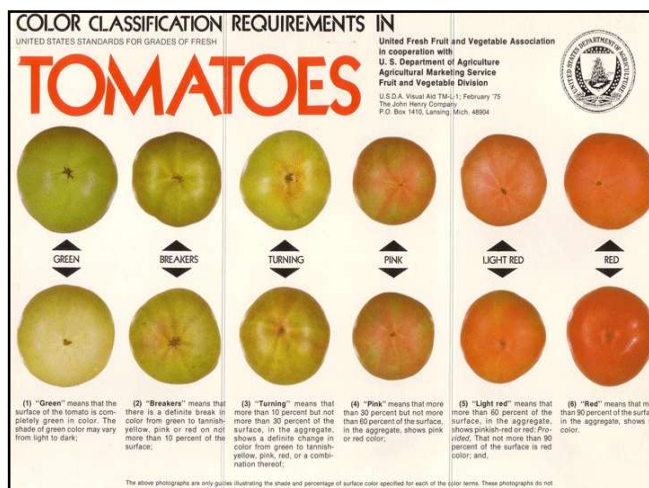
54

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

- Φύτευση ως συγκομιδή: 70-125 ημέρες (~ ποικιλία, κλιματικές συνθήκες, εποχή)
- Καρπώδωση ως συγκομιδή: 35-50 ημέρες
- Το καλοκαίρι οι χρόνοι είναι πιο σύντομοι
- 'Όριμο πράσινο' ως 'κόκκινο': διάστημα 10 ημερών
- Από 'ώριμος πράσινος' ο καρπός θεωρείται **φυσιολογικά ώριμος** → ο σπόρος ικανός να φυτρώσει



55



58

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Στάδια ωριμότητας τομάτας

1. **Ανώριμο πράσινο (Immature green)**: χρώμα ωχροπράσινο, σάρκα σκληρή, σπόροι όχι πλήρη ανάπτυξη, όχι ζελατινώδες υγρό γύρω από τους σπόρους
2. **Όριμο πράσινο (Mature green)**: χρώμα καρπού στην περιοχή του αντίθετου του ποδίσκου άκρου κίτρινο-πράσινο, πλήρης ανάπτυξη καρπού, σάρκα σκληρή, οι σπόροι περιβάλλονται από ζελατινώδες υγρό
3. **Σπασίμο πράσινου χρώματος (Breaker)**: 10% της επιφάνειας του αντίθετου του ποδίσκου άκρου γίνεται ροζ ή κόκκινο, σάρκα ροζ

56



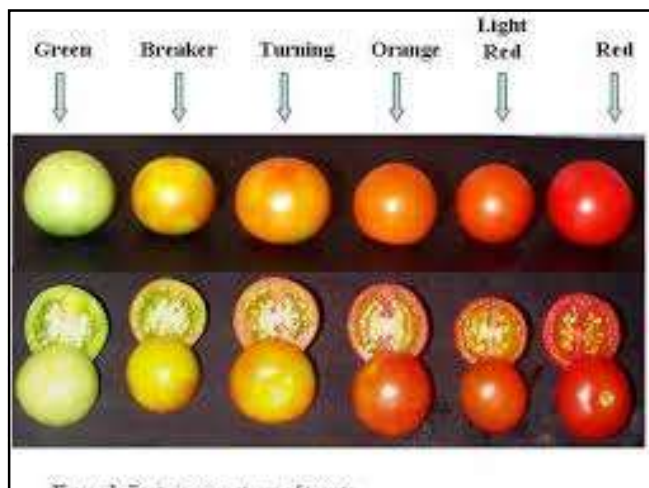
59

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Στάδια ωριμότητας τομάτας

4. **Γύρισμα χρώματος από πράσινο στο κόκκινο (Turning)**: 10-30% της επιφάνειας του καρπού είναι ροζ ή κόκκινο
5. **Ροζ (Pink)**: 30-60% της επιφάνειας ροζ, σάρκα συνεκτική
6. **Ελαφρώς κόκκινο (Light red)**: 60-90% της επιφάνειας κόκκινο
7. **Κόκκινο (Red)**: >90% του καρπού κόκκινο, σάρκα συνεκτική

57



60

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

- Ύψος παραγωγής & ποιότητα
- Ποιότητα καρπού: χρώμα, μέγεθος, σχήμα, γενική εμφάνιση, απουσία μειονεκτημάτων, γεύση, υφή κλπ.
- Ανώτερη ποιότητα: ο καρπός ωριμάζει πάνω στο φυτό (στάδιο ελαφρώς ή τελείως κόκκινο)
- Συγκομιδή 'ώριμος πράσινο' → οι καρποί δε θα αποκτήσουν τη γεύση & το άρωμα των καρπών που ωριμάζουν πάνω στο φυτό

61

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

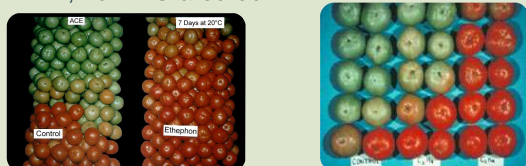


64

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Επιτάχυνση ωρίμασης

- Καρποί πάνω στο φυτό: ψεκασμός φύλλων ethephon (Ethrel E), καρποί στο στάδιο 'breaker', ωρίμαση σε 12-15 ημ., γήρανση φύλλων
- Χώρος αποθήκευσης: αιθυλένιο, καρποί στο 'ώριμο πράσινο', 20-21°C & 85-90%



62

ΔΙΑΛΟΓΗ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ

- Μετά τη συγκομιδή → χαμηλές Θ + υψηλή ΣΥ
- Συσκευαστήριο: καθαρισμός → διαλογή → τυποποίηση → (κέρωμα) → συσκευασία
- Θάλαμοι ωρίμασης: έκθεση σε αέριο αιθυλένιο



65

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Μέθοδοι συγκομιδής

- **Επιτραπέζια** τομάτα: με το χέρι, σταδιακά (σε 'χέρια'), καθώς οι καρποί ωριμάζουν
Ιδίως όταν για εξαγωγή: ο καρπός να φέρει & τον κάλυκα & μέρος του ποδίσκου
- **Βιομηχανική** τομάτα: μηχανική συγκομιδή
- **Συχνότητα συγκομιδής**
- Χαμηλές Θ: 1 φορά/ εβδομάδα & άνοιξη, καλοκαίρι, φθινόπωρο: 2-3 φορές/ εβδομάδα
- Πρωί ή απόγευμα
- Διάρκεια συγκομιδής: ~ ποικιλία, τιμές αγοράς, υγιεινή κατάσταση καλλιέργειας

63

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΚΑΡΠΟΥ

- **10-13°C** (ώριμες τομάτες) ή **13-18°C** (άγουρες) + **85-95% ΣΥ**, ώριμοι καρποί → μερικές ημέρες
- Όσο πιο άγουρος ο καρπός τόσο πιο ευπαθής στον κρουοτραυματισμό (<10°C)
- Καθώς ωριμάζει αυξάνει η αντοχή στις χαμηλές Θ
- **'Όριμο πράσινο'** (mature green): 13-18°C & 85-95% ΣΥ
- ✓ >18°C → ωριμάζει πιο γρήγορα
- ✓ <13°C → όχι σκούρο κόκκινο χρώμα
- ✓ <10°C → κρουοτραυματισμοί

66

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΚΑΡΠΟΥ

- **‘Γύρισμα χρώματος’** (turning): 10-13°C & 85-95% ΣΥ, 4 ημέρες (συνεχίζεται η ωρίμαση)
- **‘Ροζ’ (pink)**: 5°C για 4 ημέρες & μετά 13-15°C για να συνεχιστεί η ωρίμαση μέσα σε 1-4 ημέρες
- **‘Κόκκινο’ (red)**: 2-5°C για μερικές ημέρες
- ✓ >Θ → γρήγορα υπερωριμάζει, υποβάθμιση ποιότητας
- ✓ 0-1,5°C → για 3 εβδομάδες, αλλά κατανάλωση σε 1-2 ημέρες μετά το ψυγείο
- Τροποποιημένη ατμόσφαιρα

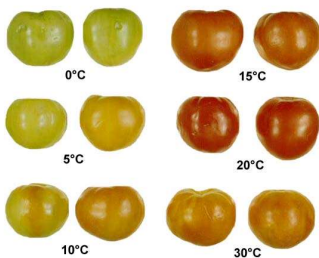
ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

- Για **νωπή κατανάλωση**: καρποί συνεκτικοί, καλό χρώμα, άρωμα & δομή σάρκας, γεύση
- Για **μεταφορά**: λείοι, συνεκτικοί, αντοχή
- Ποικιλίες ή υβρίδια **περιορισμένης ανάπτυξης** και **απεριόριστης ανάπτυξης** (Ελλάδα)
- **Υπαίθρια καλλιέργεια**: πρωιμότητα, υψηλές αποδόσεις, ποιότητα καρπού (σχήμα, χρώμα, μέγεθος, υφή, γεύση), αντοχή στις ασθένειες, στις υψηλές Θ, αρκετό φύλλωμα (προστασία από ηλιόκαυμα) κ.ά.
- **‘Κανονικής διάρκειας ζωής’** καρποί & **‘μεγάλη διάρκεια ζωής’** (long life)

67

70

Tomato
2 Weeks Storage



After 10 Days at 5°C

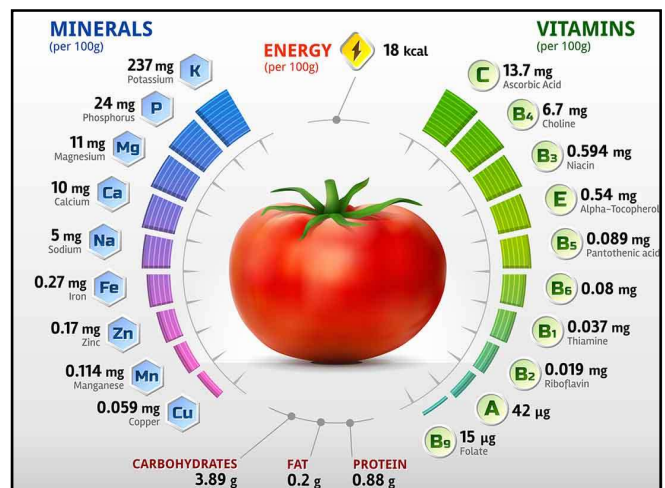
ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

- **Μέγεθος καρπού:**
 - Πολύ μικρός καρπός (10-20 g, cherry)
 - Μικρόκαρπες (60-100 g)
 - Μεσόκαρπες (100-150 g)
 - Μεγαλόκαρπες (>150 g)
- **Ελλάδα**: προτιμώνται μεγαλόκαρπες ποικιλίες & υβρίδια
- **Μεγαλόκαρπες**: Mountain Fresh F₁, Mountain Spring F₁, Bobcat F₁, Super Galli F₁, Troy F₁, Kalisti F₁ κ.ά.
- **Cherry** (κυρίως θερμοκήπιο): Cherelino F₁, Sakura F₁

68

71

Chilling injury



69

72