



Μπρόκολο (Broccoli)
Brassica oleracea L.
var. italica L.
 Οικ. Brassicaceae

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- **Εδώδιμο τμήμα ή κεφαλή:** αποτελείται από πυκνά τοποθετημένους **ανώριμους ανθοφόρους** οφθαλμούς σε ταξιανθία & τρυφερά τμήματα του άκρου του στελέχους (~ 15 εκ.) χρώματος σκούρου πράσινου ή χρώματος βιολέ
- Ελλάδα: καλλιεργείται κυρίως η πράσινη ανθοκεφαλή
- Πρόληψη διαφόρων μορφών καρκίνου
- Από τα λίγα κηπευτικά που απέκτησαν δημοτικότητα τα τελευταία χρόνια
- Νωπό & κατεψυγμένο



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- Παρόμοιο με κουνουπίδι, αλλά η κορυφαία κεντρική & δευτερεύουσες κεφαλές δεν είναι σφικτές (συμπαγείς) όπως στο κουνουπίδι, συγκομίζεται λίγο πριν ανοίξουν τα άνθη & η ταξιανθία του αποτελείται από ανθικούς οφθαλμούς, ενώ στο κουνουπίδι από υπερτροφικούς & συμφυείς σαρκώδεις ποδίσκους οι οποίοι φέρουν μεγάλο αριθμό άγονων, αποβλημένων υποτυπωδών ανθέων τα οποία σχηματίζονται στην κορυφή ενός κοντού βλαστού



ΕΙΣΑΓΩΓΗ



ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

- Παγκόσμια παραγωγή (μπρόκολο+κουνουπίδι): 83,8%, 9,4% Ευρώπη & 3,7% Β. & Κ. Αμερική
- Ε.Ε.: Ελλάδα 8^η θέση



ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

- **Φυτό:** δικοτυλήδονο, ποώδες, διετές, καλλιεργούμενο ως **μονοετές** ή διετές από σπόρο σε σπόρο, 50-90 εκ., σχηματίζει μεγαλύτερα μεσογονάτια διαστήματα σε σύγκριση, με λάχανο-κουνουπίδι
- Μπρόκολο & κουνουπίδι παρόμοια βοτανικά χαρακτηριστικά



ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

- **Βλαστός:** κοντός, η κορυφή του οποίου διαχωρίζεται σε αριθμό δευτερευόντων βλαστών οι οποίοι παχαίνουν, γίνονται σαρκώδεις, σχηματίζουν κλειστά άνθη= όλα μαζί εμπορεύσιμη κεφαλή



ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

Φύλλα

- Αρχικά σε ροζέτα → μετά επιμήκυνση μεσογονατίων διαστημάτων
- Χρώμα γκριζοπράσινο, ισχυρό κεντρικό νεύρο,



ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ



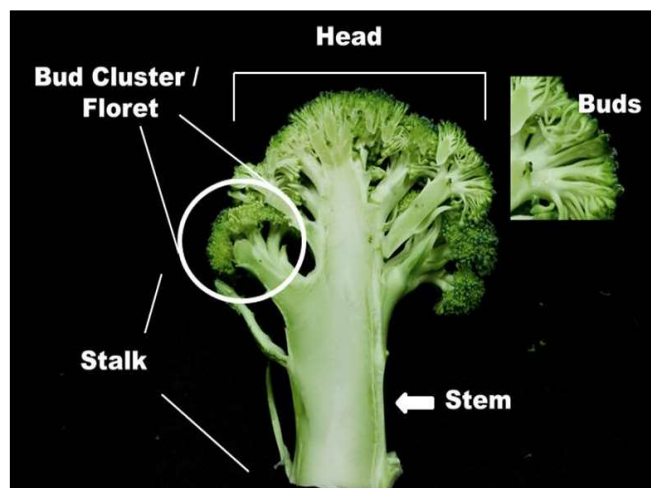
- **Ανθοκεφαλή:** αναπτύσσεται με διακλαδώσεις, μια συμπαγής ημισφαιρική κεφαλή, η κεντρική στο κέντρο του φυτού στο μη διακλαδισμένο βλαστό
- **Χρώμα:** πράσινο ή ιώδες, περιβάλλεται από φύλλα χωρίς να καλύπτεται



- **Διαφορές μπρόκολου- κουνουπιδιού:**

i. Χρώμα ανθοκεφαλής

- ✓ **Μπρόκολο:** γκριζωπό ή πρασινομπλέ ή ιώδες
- ✓ **Κουνουπίδι:** λευκό, ιώδες ή λευκοπράσινο



ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

ii. Βρώσιμο τμήμα:

- ✓ **Μπρόκολο:** ανώριμα ατομικά ανθίδια, τα οποία είναι κανονικοί **πλήρως διαφοροποιημένοι ανθικοί οφθαλμοί**, η ανθοκεφαλή είναι μια συμπαγής ανθοταξία από οφθαλμούς & από τρυφερά μέρη του άνω βλαστού με 15-16 εκ. διάμετρο κατά την ωρίμαση
- ✓ **Κουνουπίδι:** ανώριμες **ανθικές καταβολές**, πάνω σε χονδρές υπερτροφικές πολυσχιδείς σαρκώδεις κορυφαίες καταβολές του μικρού & χονδρού βλαστού



ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

iii. Ανθικός άξονας:

- ✓ **Μπρόκολο:** η ανθοταξία είναι συνδεδεμένη με έναν επιμήκη χονδρό, σαρκώδη ανθικό άξονα (μέρος & αυτός του βρώσιμου τμήματος)
- ✓ **Κουνουπίδι:** οι ανθικοί άξονες είναι πολύ κοντοί & διακλαδισμένοι & δεν εκτείνονται κάτω από τη βάση της κεφαλής



ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

iv. Κεφαλή:

- ✓ **Μπρόκολο:** λιγότερο συμπαγής, εκτεθειμένη σε όλη τη διάρκεια της ανάπτυξής τους
- ✓ **Κουνουπίδι:** περισσότερο συμπαγής



ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

iv. Δευτερεύουσες ανθοκεφαλές:

- ✓ **Μπρόκολο:** μετά τη συγκομιδή της κεντρικής ανθοκεφαλής αναπτύσσονται πλάγιες ανθικές ταξιανθίες (παραπούλια ή παραβλάσταρα), μικρότερου μεγέθους, στις βάσεις (μασχάλες) των κατώτερων φύλλων = προϊόν συγκομιδής
Επηρεάζονται από την κυριαρχία της κορυφαίας ανθοκεφαλής
Δεν παρατηρείται στα νέα υβρίδια μπρόκολου
- ✓ **Κουνουπίδι:** όχι



ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

- **Άνθη-Καρπός**
- **Σπόροι:** 1 g περιέχει 250-350 σπόρους, βλαστική ικανότητα 3-4 χρόνια
- Για την παραγωγή φυτών για 1 στρ. (2200-3700 φυτά) απαιτούνται 50 g σπόρου



ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

- Θεωρείται ετήσιο

Εαρινοποίηση:

- Δεν απαιτούνται περίοδοι χαμηλών Θ για να σχηματίσουν άνθη, όμως έκθεση σε χαμηλές Θ επιταχύνει το σχηματισμό ανθέων
- Ετήσιες πρώιμες ποικιλίες: δε χρειάζονται εαρινοποίηση για το σχηματισμό ανθοκεφαλής
- Όψιμες & χειμωνιάτικες ποικιλίες: χαρακτηρίζονται ως διετείς, απαιτείται εαρινοποίηση

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΚΛΙΜΑ & ΕΔΑΦΟΣ

Κλίμα

- Φυτό **ψυχρής εποχής**, λιγότερο ευαίσθητο σε χαμηλές & υψηλές Θ από το κουνουπίδι
- Επιθυμητή μέση μηνιαία Θ: 16°C ή & χαμηλότερα
- Θ > 25°C → υπερβολική ανάπτυξη βλαστών, γρήγορη ανάπτυξη ανθέων → δύσκολα σχηματίζονται συμπαγείς ανθοκεφαλές (Υψηλότερες Θ → σταματά η ανάπτυξη του φυτού)
- Χαμηλές Θ στα πρώτα στάδια ανάπτυξης του φυτού → πρώιμες ανώριμες ανθοκεφαλές
- Θ < 5°C → πολύ αργή ανάπτυξη φυτού
- Παγετός: ευαίσθητο μετά το σχηματισμό ανθοκεφαλών

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΚΛΙΜΑ & ΕΔΑΦΟΣ

Κλίμα



ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΚΛΙΜΑ & ΕΔΑΦΟΣ

Κλίμα

- Ποικιλίες: διαφέρουν όσον αφορά την ανάγκη έκθεσής τους σε χαμηλές Θ για το σχηματισμό ανθικών στελεχών
- Πρώιμες & μέσης ωριμότητας: δεν απαιτούν περίοδο χαμηλών Θ
- Όψιμες & χειμωνιάτικες: απαιτούν εαρινοποίηση
- Προσοχή κατά την επιλογή της ποικιλίας που θα καλλιεργηθεί σε μια περιοχή και εποχή

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΚΛΙΜΑ & ΕΔΑΦΟΣ

Έδαφος

- Ίδιες απαιτήσεις με τα υπόλοιπα σταυρανθή της ομάδας *B. oleracea*
- Διαφορές μεταξύ ποικιλιών
- Ελαφρά όξινα: pH 6,5
- Μέτρια ανθεκτικότητα στην αλατότητα



ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ

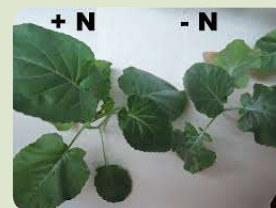
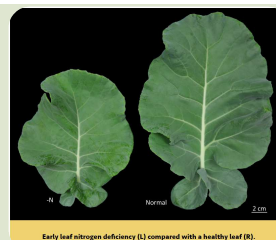
- Όπως στο λάχανο



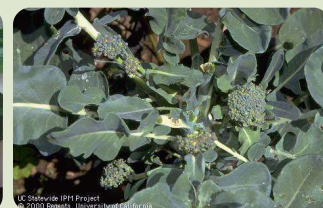
ΛΙΠΑΝΣΗ

Βασική λίπανση

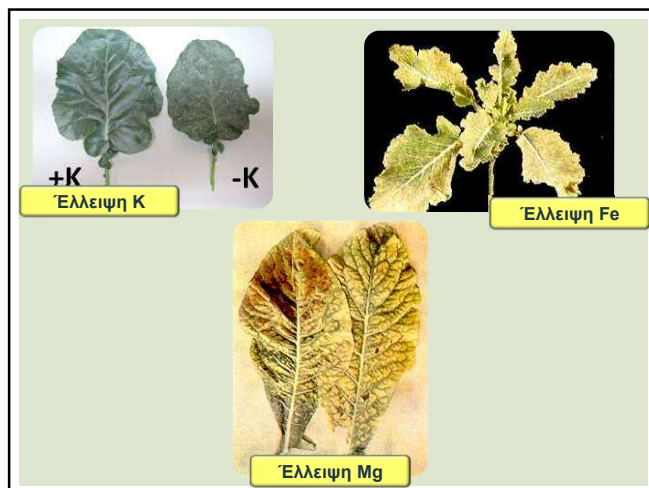
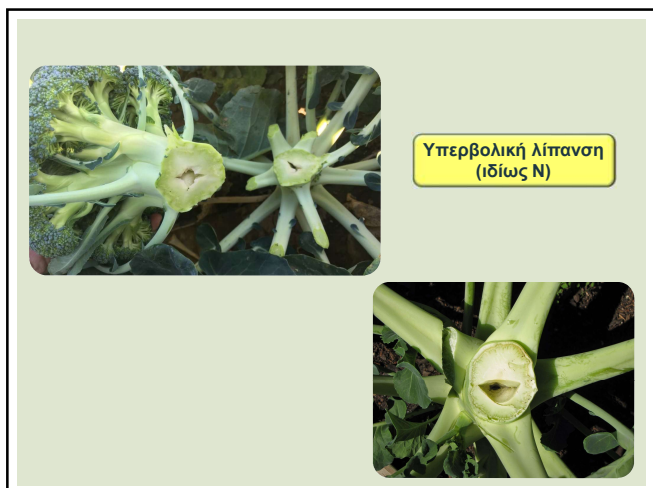
- Ανάγκες σε θρεπτικά στοιχεία περίπου οι ίδιες όπως σε κουνουπίδι & λάχανο
- Συνολική πρόσληψη N & K πιο χαμηλή από κουνουπίδι
- Φυτεία η οποία παράγει 1,2 tn/στρ ανθοκεφαλών & φύλλων απομακρύνει από το έδαφος: 18,47 kg N, 1,12 kg P₂O₅, 23,51 kg K₂O/ στρ.
- **Τροφопενία N**: μείωση παραγωγής, καθυστέρηση ωρίμασης, μείωση της ικανότητας διατήρησης μετά τη συγκομιδή, πικρή-αψή γεύση
- **Υπερβολική λίπανση (ιδίως με N)**: βλαστομανία, καθυστέρηση στον σχηματισμό ανθοκεφαλής, δημιουργία κενού βλαστού



Έλλειψη N



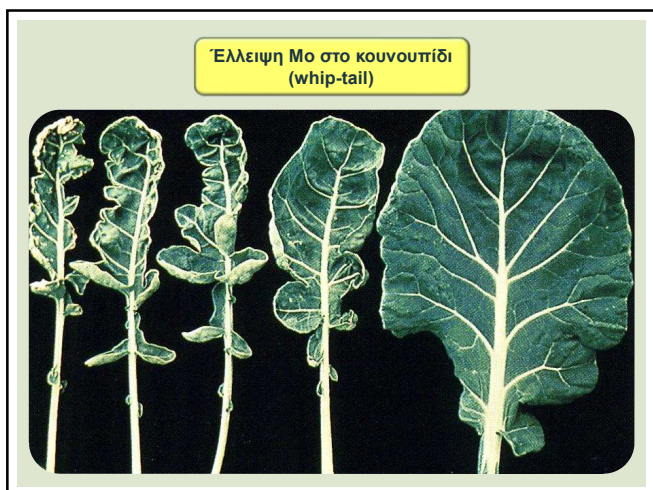
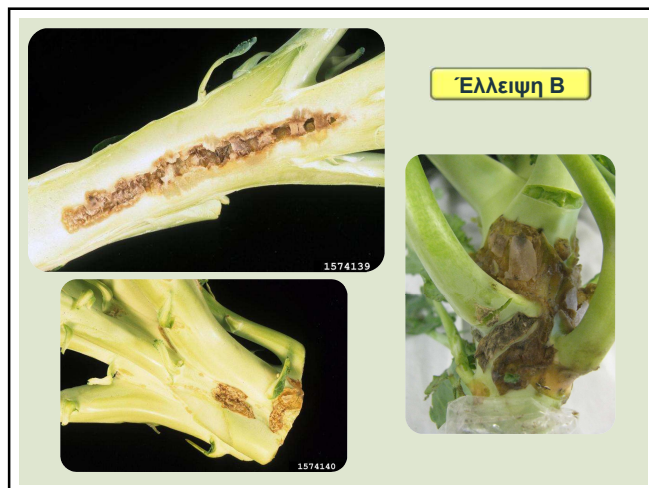
IC Stevia (P11) Project
© 2010 Regents, University of Florida



ΛΙΠΑΝΣΗ

Βασική λίπανση

- **Έλλειψη B:** δημιουργία κούφιου στελέχους & καφέ 'καρδιά'
- **Έλλειψη Mo:** 'ουρά του μαστιγίου' (whip-tail), το έλασμα των φύλλων δεν αναπτύσσεται φυσιολογικά & παίρνει σχήμα σαν 'λουρί', έντονα κυματοειδές, τα φυτά δεν σχηματίζουν ανθοκεφαλή (έντονο όταν pH εδάφους <5,8)
- Πλούσιο σε **σελήνιο (Se)** (ισχυρή δράση κατά του καρκίνου του παχέος εντέρου)



ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

Εποχή σποράς

- Πολλαπλασιασμός με σπόρο σε φυτώριο → μεταφύτευση (ανθεκτικά)
- **Ελλάδα:** σπορά από Αύγουστο (πρώιμες ποικιλίες) & καθ' όλη τη διάρκεια φθινόπωρου-χειμώνα μέχρι αρχές άνοιξης (Μάρτιο-Απρίλιο)
- Σπορείο: **4-6 εβδομάδες**
- Συνήθως, σκληραγώγηση πριν τη μεταφύτευση

ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ Συνθήκες σπορείου

Όπως στο λάχανο



ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗ

- Σωστό στάδιο: μέγεθος 10-12 εκ., 4-5 πραγματικά φύλλα
- Ελλάδα-αποστάσεις φύτευσης: 40-75 εκ. γ-γ, 40-60 εκ. φ-φ
- Τάση για μικρότερες αποστάσεις → μικρότερες ανθοκεφαλές (mini κεφαλές)



ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΟΙΗΣΕΙΣ

- Καταπολέμηση ζιζανίων: ότι & στο λάχανο
✓ Αμειψισπορά, βοτάνισμα με χέρι, αν χρειαστεί ζιζανιοκτόνα
- Αρδευση: εκτοξευτήρες χαμηλής παροχής ή στάγδην (συχνότητα καλοκαίρι 1-2 ημερών & χειμώνα 6-7 ημερών)
- Επιφανειακή λίπανση: συνιστάται η υδρολίπανση



ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

- Μεταφύτευση ως συγκομιδή: 90-150 ημέρες ~ ποικιλία, εποχή, κλιματικές συνθήκες, λίπανση, εδαφική υγρασία
- Η συγκομιδή ξεκινά από την κεντρική κεφαλή όταν φτάσει σε εμπορεύσιμο (μέγιστο) μέγεθος, τα άνθη είναι μικρά & κλειστά & η κεφαλή είναι ανώριμη, συμπαγής, συνεκτική (σφικτή)
- Καθυστέρηση συγκομιδής → άνοιγμα ανθέων (σημάδια κίτρινων ανθέων μέσα στις ανθοκεφαλές), χαλάρωση ανθοκεφαλής, σκλήρυνση & αξιοποίηση βλαστού, υποβάθμιση ποιότητας



Maturity Stages of Broccoli



Immature

Beads small
Head very firm

Mature

Beads well developed
Head firm

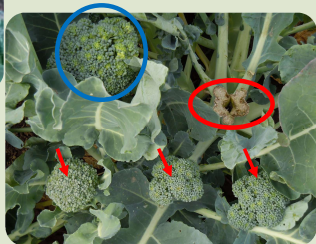
Overmature

Beads opening
Head not firm

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

- Δευτερεύουσες (πλευρικές) ανθοκεφαλές: μικρές, με κοντό βλαστό
- Συγκομιδή με το χέρι (μαχαίρι ή μικρό δρεπάνι) με μέρος του στελέχους(βλαστού) μήκους 15-25 εκ.
- Υψηλές Θ→ συγκομιδή 2 φορές την εβδομάδα
- Χαμηλές Θ→ 1 φορά την εβδομάδα
- Διάρκεια συγκομιδής: 1-2 μήνες (5-10 'χέρια')
- Οι ανθοκεφαλές πωλούνται ως ατομικές κεφαλές μαζί με το στέλεχος, ενώ οι πλευρικές ομαδικά ως ανθοταξίες
- Μηχανική συγκομιδή

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ



ΔΙΑΛΟΓΗ - ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ

- Διαλογή με βάση το μέγεθος
- Πλαστικά ή χάρτινα κιβώτια με επένδυση από πλαστικό
- Μεταφορά & αποθήκευση υπό χαμηλές Θ, καθώς το μπρόκολο συνεχίζει να αναπτύσσεται & μετά τη συγκομιδή & τα άνθη αρχίζουν να ανοίγουν & γίνονται κίτρινα



Edible stages of broccoli

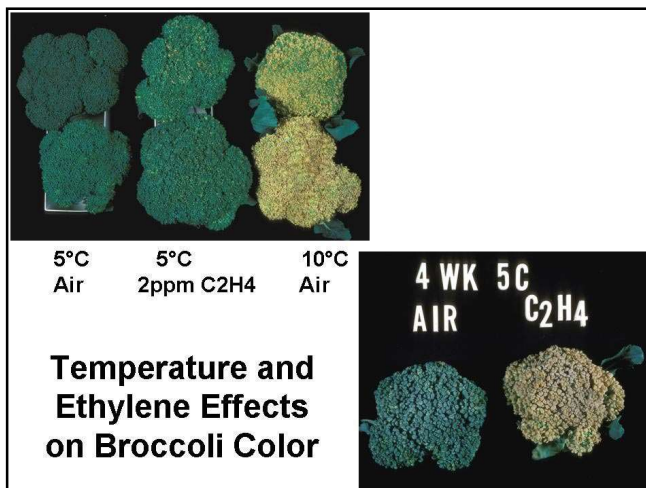
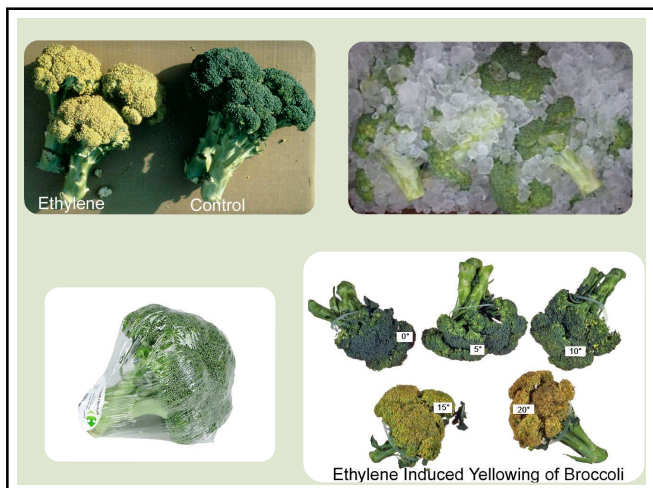


www.growjourney.com



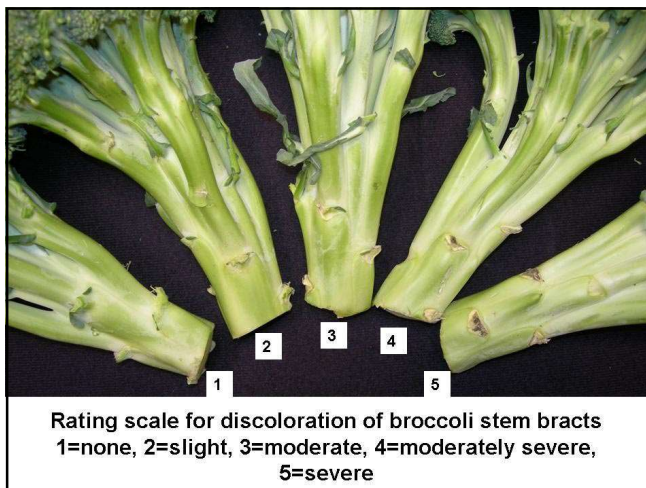
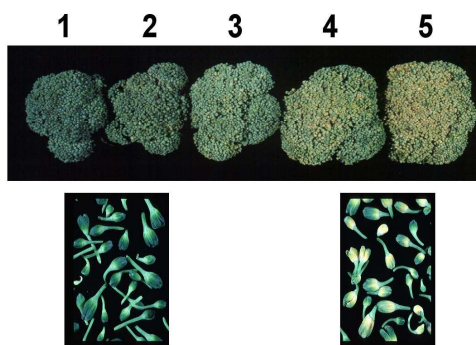
ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

- Υψηλός ρυθμός αναπνοής → γρήγορη υποβάθμιση ποιότητας → μετά τη συγκομιδή & σε Θ δωματίου κιτρίνισμα μπρόκολου (εμφάνιση ανθέων) σε 3 ημέρες
- **0-2°C & 95% ΣΥ** → 1-2 εβδομάδες
- **Πρόψυξη**: κρύος αέρας, υδρόψυξη, σπασμένος πάγος
- Περιέλιξη ανθοκεφαλών με διάτρητο πλαστικό φύλλο διατηρεί υψηλή την υγρασία
- **Όχι** έκθεση στο **αιθυλένιο** → πρόωγη γήρανση, επιτάχυνση εμφάνισης κίτρινων οφθαλμών, υποβάθμιση ποιότητας σάρκας
- Αποθήκευση για >3-4 εβδομάδες → κατάψυξη



Temperature and Ethylene Effects on Broccoli Color

Broccoli yellowing scale score of 3 or higher=unmarketable



Rating scale for discoloration of broccoli stem bracts
1=none, 2=slight, 3=moderate, 4=moderately severe, 5=severe

ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

- Τύποι ή ομάδες με βάση: σχήμα κεφαλής, μέγεθος, χρώμα φύλλων, ανάγλυφο φύλλων, πρωιμότητα (= χρόνο από μεταφύτευση ως συγκομιδή)
- ✓ **Πρώιμες** ποικιλίες → 50-60 ημ., μικρές κεφαλές
- ✓ **Μέσης πρωιμότητας** → 90-95 ημ., μέσου μεγέθους κεφαλές
- ✓ **Όψιμες** ποικιλίες → ως 130 ημ., μεγάλες κεφαλές
- Ποικιλίες τύπου **Savoy** → ελκυστικό φύλλωμα, & καλλωπιστική χρήση
- Ποικιλίες & υβρίδια

ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

- Κατηγορίες ~:
- ✓ **Πρωιμότητα** (χρόνος από σπορά μέχρι συγκομιδή) → πρώιμες, μέσης πρωιμότητας, όψιμες
- ✓ **Εποχή καλλιέργειας** → φθινοπωρινές, χειμερινές, ανοιξιάτικες
- ✓ **Μέγεθος ανθοκεφαλής** → για φρέσκη αγορά μεγάλες ανθοκεφαλές, για κατάψυξη μικρές ανθοκεφαλές
- ✓ Ικανότητα να σχηματίζουν **μία ανθοκεφαλή**, την κεντρική, ή να σχηματίζουν **& πλευρικές** (δεύτερης τάξεως) ανθοκεφαλές στις μασχάλες (βάσεις) των φύλλων
- ✓ **Χρώμα ανθοκεφαλής** → σκούρο ή ανοιχτό πράσινο ή ερυθρό-ιώδες

ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

- Ποιοτικά χαρακτηριστικά μπρόκολου: σχήμα, χρώμα, συνεκτικότητα ανθοκεφαλής, μέγεθος ατομικών ανθικών οφθαλμών ανθοταξίας, έκταση διακλαδώσεων, μήκος στελέχους, αριθμός & μήκος μεσογονατίων διαστημάτων, παραγωγή ή όχι πλευρικών ανθοκεφαλών, ικανότητα ανθοκεφαλών να ανθίστανται στο άνοιγμα κατά & μετά τη συγκομιδή, αντοχή στις ασθένειες
- Ποικιλίες & υβρίδια
- **Ελλάδα:** Marathon, Parthenon, Spiridon, Fidel F₁, Milady F₁, Mon Top F₁, Matsuri, Festival, Naxos, Limba F₁, Grande F₁, Agassi κ.ά.

