



Μαρούλι (Lettuce)
Lactuca sativa
Οικ. Asteraceae

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- **Δικοτυλήδονο** (διπλοειδές $2n=18$ χρωμοσώματα)
- Ετήσιο, λαχανικό **ψυχρής εποχής** (περιοχές και εποχές με χαμηλές θερμοκρασίες)
- Κυρίως **υπαίθρια καλλιέργεια** → πρώιμες σπορές από Σεπτέμβριο σταδιακά μέχρι Απρίλιο επόμενου έτους
- Στην αγορά διαθέσιμο και καλοκαίρι → ποικιλίες ανθεκτικές σε υψηλές Θ & δροσερές περιοχές
- Καλλιεργείται και στο **θερμοκήπιο** το χειμώνα → πιο γρήγορη ανάπτυξη, προϊόν καλής ποιότητας

ΕΙΣΑΓΩΓΗ



ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

- Παγκόσμια παραγωγή: 68,5%, Ασία, 17,4% Β. & Κ. Αμερική, & 11,1% Ευρώπη
- Ελλάδα: υπαίθρια (κυρίως) & θερμοκηπιακή καλλιέργεια (έδαφος & υδροπονία)
- Η παραγωγή μαρουλιού καταναλώνεται στην εγχώρια αγορά (εξάγονται μικρές ποσότητες)
- Εισαγωγές > εξαγωγές



ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

■ Ελλάδα:

(ΣΥΥΑΑΤ)

Έτος	ΥΠΑΙΘΡΟΥ			ΥΠΟ ΚΑΛΥΨΗ			ΣΥΝΟΛΟ	
	Έκταση (στρ.)	Παραγωγή (tn)	Στρεμ. απόδοση (kg/στρ)	Έκταση (στρ.)	Παραγωγή (tn)	Στρεμ. απόδοση (kg/στρ)	Έκταση (στρ.)	Παραγωγή (tn)
2008	35.800	65.591	1.828	2.620	6.246	2.388	38.500	71.837
2009	36.020	65.468	1.817	3.250	10.226	3.146	39.270	75.694
2010	50.080	101.734	2.031	5.490	13.623	2.481	55.570	115.357
2011	40.660	77.598	1.908	3.790	10.032	2.650	44.450	87.629
2012	40.967	96.691	2.360	3.489	6.518	1.803	44.456	103.209

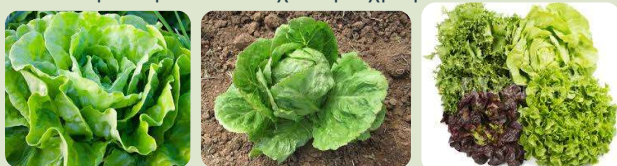
ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

- Σε κανονικές συνθήκες είναι **φωτοπεριοδικά μακροήμερο** (ανθικό στέλεχος & άνθη όταν η διάρκεια της ημέρας ξεπεράσει κατά πολύ τις 12h φωτός)
- **Φυτό**: μονοετές, ποώδες
- **Βλαστός**:
 - πολύ κοντός
 - φέρει φύλλα υπό μορφή ροζέτας πολύ πυκνά
 - αναπτύσσεται σημαντικά στην αναπαραγωγική φάση



ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

- **Φύλλα:** λεία, πλατιά, διαφόρου μεγέθους & σχήματος, ωοειδή, καρδιοειδή, επιμήκη, ακέραια ή κυματοειδή ή ακανόνιστα οδοντωτά
- Σχηματισμός κεφαλής από κάποιες ποικιλίες
- Χρώμα: ~ τύπο & ποικιλία, βαθύ πράσινο, πρασινοκίτρινο, κοκκινωπή ή ιώδη απόχρωση
- Εσωτερικά φύλλα: ανοιχτότερο χρώμα



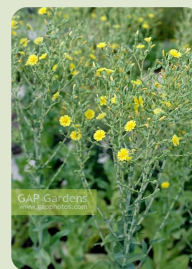
ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

- **Ρίζα:** πασσαλώδης (80-100 εκ.) & πλειοψηφία πλάγιων ριζών στα επιφανειακά 30 εκ. εδάφους
- Λόγω μεταφυτεύσεων, η πασσαλώδης ρίζα καταστρέφεται → αναπτύσσεται **θυссανώδης επιφανειακό ριζικό σύστημα**



ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

- **Άνθη:** ερμαφρόδιτα, σε ταξιανθίες-κεφαλές γύρω από τον ανθοφόρο βλαστό σε διακλαδώσεις υπό μορφή κορυμβόμορφου βότρυ ή φόβης, αυτογονιμοποιούνται
- **Σπόρος:** αχαίνιο με πάππο, 1 g= 850-1000 σπόροι, βλαστική ικανότητα 4-5 χρόνια



ΟΜΑΔΕΣ – ΤΥΠΟΙ ΜΑΡΟΥΛΙΟΥ Κως ή Ρωμάνα (Cos ή Romaine)

- *Lactuca sativa* var. romana D.C. ή Longifolia
- Προτιμάται: Ελλάδα, Μέση Ανατολή, Β. Αφρική
- **Φυτό:** όρθιο, υψηλό
- Μεταφορά: **αντοχή**
- **Φύλλα:** εσωτερικά: λεπτή, μικρή, επιμήκη, χαλαρή κεφαλή, πρασινοκίτρινα, εξωτερικά: λεπτά, μακριά φύλλα, σκούρα πράσινα
- Δύσκολες καιρικές συνθήκες: **πιο ανθεκτικό** από τα κεφαλωτά



ΟΜΑΔΕΣ – ΤΥΠΟΙ ΜΑΡΟΥΛΙΟΥ Κως ή Ρωμάνα (Cos ή Romaine)



ΟΜΑΔΕΣ – ΤΥΠΟΙ ΜΑΡΟΥΛΙΟΥ Λείο, κεφαλωτό (Butterhead)

- *Lactuca sativa* var. capitata D.C.
- Προτιμάται: Κ. & Β. Ευρώπη

- **Φύλλα:** περίπου σφαιρική κεφαλή, λεία, μαλακά, τρυφερά, εύθραυστα, όχι τόσο εμφανείς νευρώσεις
Χρώμα: ποικίλλει από ελαφρύ ως βαθύ πράσινο
- Μεταφορά: **μικρότερη αντοχή**, τα φύλλα μωλωπίζονται & σχίζονται εύκολα (όχι για μεγάλες αποστάσεις)



ΟΜΑΔΕΣ – ΤΥΠΟΙ ΜΑΡΟΥΛΙΟΥ Λείο, κεφαλωτό (Butterhead)



ΟΜΑΔΕΣ – ΤΥΠΟΙ ΜΑΡΟΥΛΙΟΥ Κατσάρο κεφαλωτό (Crisphead, Iceberg, Curly)

- *Lactuca sativa* var. capitata D.C.
- Προτιμάται: Η.Π.Α & Καναδά

- **Φύλλα:** περίπου σφαιρική κεφαλή, εσωτερικά φύλλα: κυματοειδή ή σγουρά, τραγανά, εύθραυστα, εμφανείς νευρώσεις, ανοιχτό χρώμα, εξωτερικά φύλλα: κυματοειδή, ελαφρύ ως βαθύ πράσινο
- Μεταφορά: **> αντοχή από τους άλλους τύπους**



ΟΜΑΔΕΣ – ΤΥΠΟΙ ΜΑΡΟΥΛΙΟΥ Κατσάρο κεφαλωτό (Crisphead, Iceberg, Curly)



ΟΜΑΔΕΣ – ΤΥΠΟΙ ΜΑΡΟΥΛΙΟΥ Χαλαρό ανοιχτό φύλλωμα, 'Σαλάτες' (Looseleaf)

- *Lactuca sativa* var. crispata

- **Φύλλα:** δε σχηματίζεται κεφαλή (τα φύλλα αναπτύσσονται ελεύθερα)



- Μεταφορά: **μικρή αντοχή** (όχι μεγάλες αποστάσεις)
- Διάρκεια ζωής στο ράφι: όχι πολύ μεγάλη
- Ανήκουν και οι ποικιλίες με φύλλα σαν της δρυός (oak leaf) & η παραλλαγή Batavia με μεγαλύτερη διάρκεια ζωής στο ράφι

ΟΜΑΔΕΣ – ΤΥΠΟΙ ΜΑΡΟΥΛΙΟΥ Χαλαρό ανοιχτό φύλλωμα, 'Σαλάτες' (Looseleaf)

Oak leaf



Batavia



ΟΜΑΔΕΣ – ΤΥΠΟΙ ΜΑΡΟΥΛΙΟΥ

Άλλοι τύποι

Κινέζικο (Celtuce)

- *Lactuca sativa* var. asparagina
- Κίνα, Taiwan, Αίγυπτος
- **Εδώδιμο τμήμα:** το σαρκώδες στέλεχος & τα τρυφερά φύλλα



ΟΜΑΔΕΣ – ΤΥΠΟΙ ΜΑΡΟΥΛΙΟΥ

Άλλοι τύποι

Ινδικό

- *Lactuca indica* L.
- Κίνα, Ιαπωνία
- Πολυετές, σαρκώδη φύλλα



ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΚΛΙΜΑ & ΕΔΑΦΟΣ

Κλίμα

- Κηπευτικό **ψυχρής εποχής** (ανθεκτικό σε ↓ Θ)
- Άριστες Θ: ημέρα **19-23°C**, νύχτα **7-11°C**
- ↓ νυχτερινές Θ → καλής ποιότητας μαρούλι
- Θ > 30°C →
 - ✓ Στασιμότητα στην ανάπτυξη
 - ✓ Πρόωρα ανθικά στελέχη
 - ✓ Πίκραση
 - ✓ Αποτυχία σχηματισμού κεφαλών στους κεφαλωτούς τύπους (ή μικρού μεγέθους)
- Φυλλώδεις τύποι: πιο ανθεκτικοί σε μεγαλύτερο εύρος Θ από τους κεφαλωτούς τύπους

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΚΛΙΜΑ & ΕΔΑΦΟΣ

Κλίμα

- **Καλοκαίρι** → επιλογή ποικιλιών που αντέχουν στις ↑ Θ & δε σχηματίζουν ανθικά στελέχη
- Σε ↓ Θ → βραδεία βλαστική ανάπτυξη
- Αντοχή σε ↓ Θ → νεαρής ηλικίας φυτά > ώριμα φυτά
- Υψηλή ένταση φωτός + μεγάλη ΦΠ → αυξάνουν το ρυθμό ανάπτυξης των φυτών, φθάνουν πιο γρήγορα στη συγκομιδή (προσοχή μόνο γιατί μερικές ποικιλίες σε μεγάλη ΦΠ σχηματίζουν ανθικά στελέχη)
- Οι πλείστες ποικιλίες σήμερα είναι φωτοπεριοδικά ουδέτερες

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΚΛΙΜΑ & ΕΔΑΦΟΣ

Έδαφος

- Απαιτεί: έδαφος πλούσιο σε θρεπτικά στοιχεία, γόνιμο, με υψηλό βαθμό υδατοϊκανότητας, καλή στράγγιση
- Τα πιο κατάλληλα: αμμοπηλώδη, πλούσια σε οργανική ουσία
- Για πρώιμη παραγωγή: ελαφρά αμώδη εδάφη
- Άριστο pH: 6,0-7,5
- Αλκαλικά εδάφη: πιθανή χλώρωση
- Προσθήκη οργανικής ουσίας (π.χ. καλά χωνεμένη κοπριά) → αφράτο έδαφος, καλή στράγγιση
- Ευαισθησία: συνεκτικότητα εδάφους, **υψηλή συγκέντρωση αλάτων** (→ καθυστέρηση στην ανάπτυξη, φύλλα σκούρο πράσινο χρώμα και δερματώδη εμφάνιση)

ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ

- Προετοιμασία εδάφους για μεταφύτευση (όχι πολύ ψιλοχωμάτισμα)
- Επίπεδο έδαφος ή αναχώματα ύψους 15-25 εκ. μιας ή διπλής γραμμής
- Αναχώματα: καλύτερη στράγγιση & αερισμός εδάφους, μείωση προσβολών ΡΣ από παθογόνα)
- Ενσωμάτωση βασικής λίπανσης & οργανικής ουσίας
- Τριετές ή τετραετές πρόγραμμα αμειψισποράς

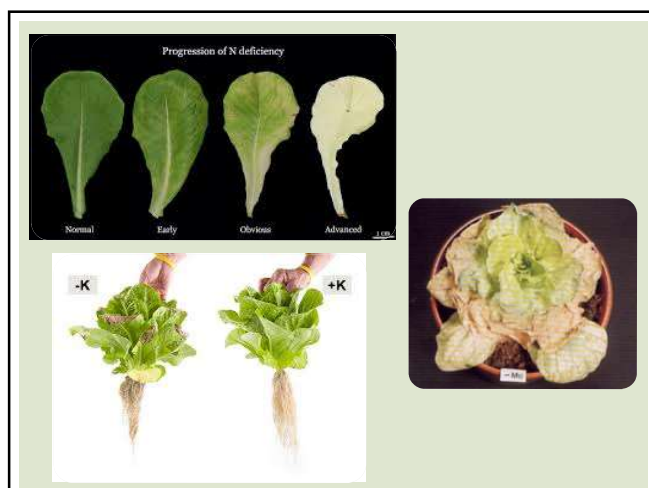
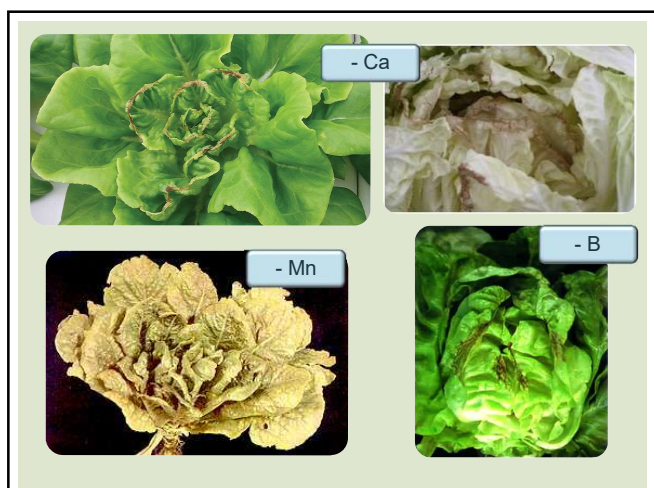


ΛΙΠΑΝΣΗ Βασική λίπανση

- Οργανική λίπανση: προσθήκη καλά χωνεμένης κοπριάς πριν από σπορά/ μεταφύτευση ή χλωρή λίπανση
- Ανόργανη λίπανση: αφαιρεί από το έδαφος/στρ. 8-10 kg N, 3 kg P & 9-10 kg K
- Όχι υπερβολική αζωτολίπανση → υδαρή φυτά, ευπαθή στις ασθένειες, μη σχηματισμός κεφαλής σε κεφαλωτούς τύπους
- Μίγμα νιτρικού + αμμωνιακού N
- Υπερβολική P λίπανση + ↑ Θ → πρώιμος σχηματισμός ανθικού στελέχους
- 50-100 kg/στρ σύνθετου λιπάσματος 11-15-15 ή 14-22-9 ή 115-5-7 ή απλά λιπάσματα π.χ. 38 kg/στρ 34-0-0 ή 30 kg/στρ 0-48-0 ή 30 kg/στρ 0-0-48/52

ΛΙΠΑΝΣΗ Βασική λίπανση

- Το 75% της ολικής μάζας των φυτών σχηματίζεται τις τελευταίες εβδομάδες πριν τη συγκομιδή → τότε πιο αποτελεσματική η προσθήκη των λιπασμάτων
- Ευαίσθητο σε έλλειψη Ca → κάψιμο περιφέρειας φύλλων (tipburn)
- Ευαίσθητο σε όξινο έδαφος (pH<6,0)
- Όχι pH>7,5 → τροφοπενία Mn: κίτρινα φύλλα & καφέ στίγματα στην περιφέρεια → ψεκασμός $MnSO_4$
- Άλλες συχνές τροφοπενίες: Zn, Mo
- Απαιτητικό σε B αλλά & ανθεκτικό σε συγκέντρωση B 2-10 ppm στο νερό άρδευσης

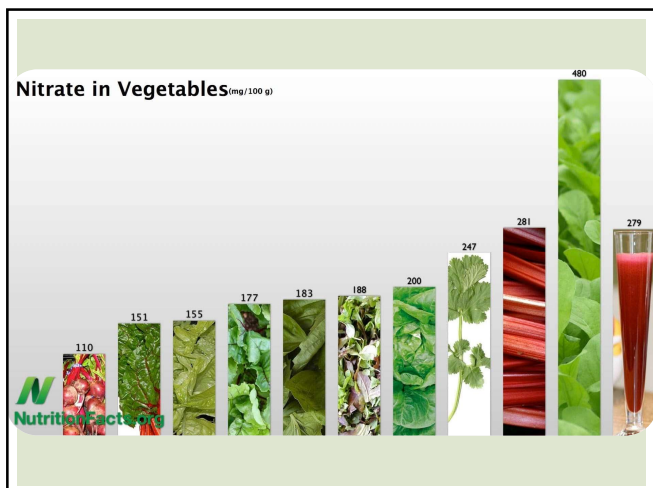


ΛΙΠΑΝΣΗ Νιτρικά στα φύλλα

- Φυλλώδη λαχανικά + υπερλίπανση N → αύξηση N στα φύλλα → νιτρικά + αμίνες = νιτροσαμίνες → καρκινογόνες ουσίες
- Υψηλή ένταση φωτός & ↑ Θ → μείωση νιτρικών στα φύλλα
- Μέγιστες αποδεκτές συγκεντρώσεις NO_3^- :
- 1/10-31/3: 4.500 mg/kg
- 1/4-30/9: 3.500 mg/kg
- Ημερήσια επιτρεπτή ποσότητα πρόσληψης NO_3^- /άτομο: 3,75 mg/kg σωματικού βάρους

ΛΙΠΑΝΣΗ Νιτρικά στα φύλλα

- Η περιεκτικότητα του μαρουλιού σε επηρεάζεται από NO_3^- :
- ✓ Ένταση φωτισμού (χαμηλή ένταση την αυξάνει)
- ✓ Θ (υψηλή ένταση και υψηλή Θ τη μειώνει)
- ✓ Ποικιλία
- ✓ Χρήση ρυθμιστών ανάπτυξης
- Υψηλές αποδόσεις + καλύτερη ποιότητα + μικρότερη συγκέντρωση NO_3^- → χρήση 150 ppm NO_3^- -N + 100 ppm GA_3 / (200 ppm GA_3 + 20 ppm κινετίνη), σε συνθήκες υψηλού φωτισμού & υψηλής Θ



ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ Εποχή σποράς

- Σπορά στο **σπορείο**: Από Αύγ-Σεπτ (συγκομιδή Οκτ) σταδιακά ως Φεβρ-Μάρτ (συγκομιδή Μάιο-Ιούν)
- Σπορά ως συγκομιδή: **3-5 μήνες**, ~ τύπο, ποικιλία, εποχή (1-1,5 μήνα σπορείο + 1,5-3 μήνες χωράφι)
- Όχι σπόροι πρόσφατης συγκομιδής λόγω **‘λήθαργου φρέσκου σπόρου’**
- **Υπαιθρος**: είτε απ’ ευθείας σπορά στο χωράφι (εξωτερικό, μεγάλες εκτάσεις) είτε σπορείο & μεταφύτευση (Ελλάδα)
- Καλυμμένοι/ κουφετοποιημένοι σπόροι (pelleted seeds)

ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ Καλυμμένος σπόρος



Πλεονεκτήματα:

- Εξοικονόμηση εργατικών στη σπορά,
- Αυξημένο % βλαστικότητα
- Απουσία ή μικρή πιθανότητα πρόκλησης ζημιάς από βοτρυτή στο φυτώριο

1 kg: 13.000-15.000 καλυμ. σπόροι

ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ Σπορείο

- **Θερμοκρασία**: 2 ως 25-30°C → στις χαμηλές Θ το % βλαστικότητα είναι μεν μεγάλο, αλλά απαιτείται αρκετός χρόνος για να φυτρώσει ≠ στις υψηλότερες Θ μείωση βλαστικότητα λόγω θερμοληθάργου
- Άριστη Θ: **15-21°C** (βλάστηση σε **2-4 ημέρες**)
- **Φως**: όταν ο σπόρος είναι φρέσκος, η παρουσία φωτός μετά τη σπορά είναι **σημαντική** για ομοιόμορφη βλάστηση



ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗ



- Μεταφύτευση → **φυτάρια με 3-5 φύλλα**
- **Σκληραγώγηση** → περιορισμός άρδευσης για 6-8 ημ.
- Μπορούν να μεταφυτευτούν **και γυμνόριζα**
- Μεταφύτευση: με το χέρι ή με μηχανές



ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗ

- **Αποστάσεις φύτευσης-πληθυσμός**: ~ εποχή φύτευσης, τύπος & ποικιλία, μέγεθος φυτού (τελικού προϊόντος) που προτιμά η αγορά & την τιμή (έσοδα) που εξασφαλίζει το μεγαλύτερο μέγεθος ή βάρος & ανάλογα με την επικρατούσα τακτική πώλησης (Ελλάδα: πώληση με τη μονάδα)
- **Μεγαλύτερες αποστάσεις** → φθινόπωρο & άνοιξη
- **Κοντινές αποστάσεις** → χειμώνα στο κεφαλωτό μαρούλι
- **‘Κεφαλωτά’** → θέλουν περισσότερο φως/φυτό από ότι τα ‘Ρωμάνα (όρθια) & οι ‘Σαλάτες’ (μικρότερη ανάπτυξη)

ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗ

- Όσο πιο αραιά η φύτευση τόσο πιο μεγάλο & πρώιμο γίνεται το μαρούλι
- Συνήθως οι παραγωγοί πιο **πυκνά επί της γραμμής & πιο αραιά μεταξύ των γραμμών**
- **Ελλάδα:** μεγαλύτερες αποστάσεις (μικρότερος αριθμός φυτών/στρ)→ 30-40 εκ. φ-φ & γ-γ ή 25-35 εκ. φ-φ & 30 εκ. γ-γ
- Διπλές γραμμές→ απόσταση διπλών γραμμών 15-20 εκ. & μεταξύ των διπλών γραμμών 45-60 εκ.
'Ρωμάνα': φ-φ 20-25 εκ.
- 'Κεφαλωτά': 7.500-15.000 φυτά/στρ, 'Ρωμάνα': 7.500-22.000 φυτά/στρ

ΛΗΘΑΡΓΟΣ

- Σπόρος μαρουλιού μετά τη συγκομιδή του μπορεί να αποτύχει να βλαστήσει γρήγορα & ομοιόμορφα → 3 αίτια:

1. **ΛΗΘΑΡΓΟΣ ΦΡΕΣΚΟΥ ΣΠΟΡΟΥ**
- Φρέσκος σπόρος που μόλις έχει ωριμάσει & έχει συγκομιστεί είναι δυνατό να βρίσκεται σε λήθαργο → εμποδίζει τη βλάστηση 2-3 μήνες μετά την ωρίμανση
- Για να μην υπάρχουν προβλήματα στη βλάστηση → καλύτερα >6 μήνες από τη συγκομιδή

Lettuce Seed Germination

radicle penetrates seed coat

Shoot apex
cotyledon
epicotyl
radicle apex
root

Shoot
Cotyledon
Epicotyl
DNA
Phytohormones

Embryo

water
imbibition
photostimulation

red and white light stimulates germination

phytohormone photopermeability
600 nm
700 nm
720 nm

ΛΗΘΑΡΓΟΣ

2. ΛΗΘΑΡΓΟΣ ΥΨΗΛΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ

- Έκθεση του σπόρου στους 25-30°C στο έδαφος ή στην αποθήκη → λήθαργος → διακόπτεται με έκθεση σε χαμηλές θερμοκρασίες
- Αν κατά τη σπορά $\uparrow \Theta \rightarrow$
 - ✓ Τοποθέτηση σπορείων σε θαλάμους με $\downarrow \Theta$ (17-21°C) & ρυθμιζόμενη Υ ή
 - ✓ Διαβροχή σπόρου & τοποθέτησή του σε ψυγείο (4-5°C) για 3-5 ημέρες πριν τη σπορά ή
 - ✓ Άρδευση με καταιονισμό τη νύχτα μετά τη σπορά (κρίσιμες ~ οι πρώτες 8h μετά τη σπορά)
 - ✓ Εμβάπτιση σπόρου για 15' σε διάλυμα κινετίνης 70-100 ppm ($\pm GA_3$) & μετά ξήρανση

ΛΗΘΑΡΓΟΣ

2. ΦΩΤΟΧΗΜΙΚΟΣ ΛΗΘΑΡΓΟΣ

- Μερικές ποικιλίες για πετυχημένη βλάστηση χρειάζονται ορατό φως (ερυθρά-red-ακτινοβολία) $\neq$ στο σκοτάδι (υπέρυθη-far-red-ακτινοβολία) η βλάστηση παρεμποδίζεται



Dark	Red	Red	Far-red	R	FR	R	R	FR	R	FR
------	-----	-----	---------	---	----	---	---	----	---	----

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΟΙΗΣΕΙΣ ΜΕΤΑ ΤΗ ΣΠΟΡΑ/ ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗ

- **Καταπολέμηση ζιζανίων:** πρωταρχικής σημασίας, δεν μπορεί να ανταγωνιστεί τα ζιζάνια

Άρδευση

- **Αρδευόμενη καλλιέργεια** (αβαθές ΡΣ) & **ομοιόμορφη** παροχή νερού σε όλη τη διάρκεια της καλλιέργειας
- Μέθοδοι άρδευσης: αυλάκια, καταιονισμός, στάνδην
- **Στάνδην (+):** καλύτερη αξιοποίηση νερού, υδρολίπανση, αύξηση παραγωγικότητας καλ/γείας
- **Καταιονισμός (+):** στην απευθείας σπορά στο χωράφι βοηθά στην ομοιόμορφη βλάστηση του σπόρου, αποφυγή σχηματισμού 'κρούστας', μείωση Θ εδάφους, ξέπλυμα αλάτων προς βαθύτερα στρώματα εδάφους (-): αύξηση Υ στα φύλλα→ μυκητολ. προσβολές

ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΟΙΗΣΕΙΣ ΜΕΤΑ ΤΗ ΣΠΟΡΑ/ ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗ

- Προτιμότερο να ποτίζεται πάρα **πολλές φορές με λίγο νερό** παρά χορταστικά με αρκετό νερό
- Ποιότητα νερού: όχι πρόβλημα όταν EC: 0,9 dSm⁻¹ & B: 2-4 ppm
- Πριν τη συγκομιδή, αύξηση της Υ στα φύλλα → μείωση πιθανότητας εμφάνισης του περιφερειακού καψίματος (tipburn)
- ‘Καφαλωτά’: όχι υπερβολική Υ όταν σχηματίζονται οι κεφαλές → χαλαρή κεφαλή
- Αποφυγή ακανόνιστης άρδευσης με διακυμάνσεις Υ εδάφους → **πίκραση** φύλλων

ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΟΙΗΣΕΙΣ ΜΕΤΑ ΤΗ ΣΠΟΡΑ/ ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗ

Επιφανειακή λίπανση

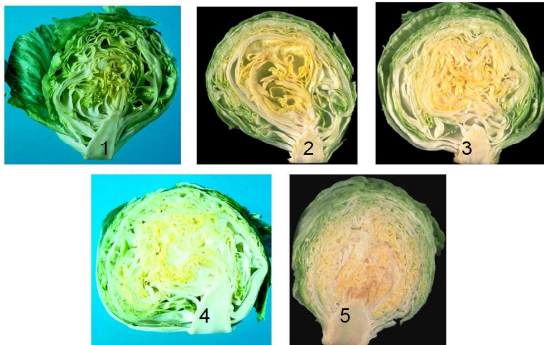
- Όταν σωστή βασική λίπανση ίσως δε χρειάζεται επιφανειακή
- 2 kg/στρ $\text{NHNO}_3 \rightarrow$ 3 επιφ. λιπάνσεις πριν τη συγκομιδή (προσοχή με τα NO_3)
- Υδρολίπανση: 100 ppm N, 30-50 ppm P, 150-200 ppm K μέχρι 1 εβδομάδα πριν τη συγκομιδή

Φυτοπροστασία

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

- **Πότε;** $\rightarrow$ όταν τα φυτά αποκτήσουν εμπορεύσιμο μέγεθος (~ απαιτήσεις αγοράς, τύπος & ποικιλία, σκοπό για τον οποίο καλλιεργείται, τιμή προϊόντος στην αγορά)
- **‘Ρωμάνα’:** όταν εμφανιστεί η μικρή κεφαλή στο κέντρο του φυτού
- **‘Κεφαλωτά’:** όταν η κεφαλή το χαρακτηριστικό μέγεθος της ποικιλίας & καλή συνεκτικότητα
- **‘Σαλάτες’:** όταν φύλλα είναι αρκετά μεγάλα, αλλά πριν σκληρύνουν και πικρίσουν
- **Σταδιακή** συγκομιδή (σε ‘χέρια’)

Maturity Stages of Iceberg Lettuce



ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

- **Κοπή:** μαχαίρι ή ειδικό εργαλείο, κοντά ή λίγο πιο κάτω από επιφάνεια εδάφους $\rightarrow$ αφαιρούνται τα εξωτερικά κατεστραμμένα φύλλα $\rightarrow$ τοποθέτηση σε **πλαστικά** κιβώτια (τοπική αγορά) ή σε **χάρτινα** κιβώτια (τοπική αγορά ή εξαγωγή)
- **Μεταφύτευση ως συγκομιδή:** ~ εποχή φύτευσης, ποικιλία, εποχή (χειμώνας: παραμένουν περισσότερο στο έδαφος)
- **Ελλάδα:** 1,5-2,5 μήνες (40-50 η. ‘Σαλάτα’, 55-70 ημ. ‘Κεφαλωτά’ & ‘Ρωμάνα’, 70-90 ημ. ‘Iceberg’)
- **Καθυστέρηση στη συγκομιδή** $\rightarrow$ υποβάθμιση ποιότητας: φύλλα πιο **χοντρά** & **πικρή** γεύση



ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

- Συγκομιδή σε ανώριμο στάδιο $\rightarrow$ χαμηλή παραγωγή
- Συγκομιδή όταν η Θ χαμηλή & τα φυτά στεγνά
- Μετά τη συγκομιδή $\rightarrow$ **πρόψυξη** με ψυχρό αέρα ή υπό κενό
- **‘Iceberg’:** αφαίρεση εξωτερικών φύλλων & κάλυψη της κεφαλής με μεμβράνη ή διάτρητη σακούλα για προστασία
- **‘Looseleaf’:** διάτρητη σακούλα
- **‘Ρωμάνα’:** όχι σε σακούλα πολυαιθυλενίου



ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

- Πολύ ευπαθές λόγω ↑ περιεκτικότητας σε νερό → δε διατηρείται για μεγάλο χρονικό διάστημα μετά τη συγκομιδή
- $1^{\circ}\text{C} + 95-97\% \text{ ΣΥ} (\downarrow \Theta \ \& \ \uparrow \text{ΣΥ})$: για 10-14 ημέρες
- ‘Σαλάτα’: διπλάσιο ρυθμό αναπνοής → **μικρότερη διάρκεια αποθήκευσης** (0°C 1 εβδ., 3°C $\frac{1}{2}$ εβδ.)
- Αποφυγή έκθεσης σε αιθυλένιο (ΕΤΗ) ή αποθήκευσης με προϊόντα που παράγουν ΕΤΗ → γρήγορη **γήρανση**, **καστανοκόκκινες κηλιδώσεις** (russetting)



ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

- Κριτήρια επιλογής ποικιλίας:
- ✓ Προτιμήσεις αγοράς
- ✓ Εποχή φύτευσης
- ✓ Υπόλοιποι κλιματικοί παράγοντες & έδαφος
- ✓ Ιδιαίτερα προβλήματα παθογόνων στην περιοχή
- **‘Cos/ Romaine’**: ο **κύριος τύπος** στη χώρα μας, ποικιλία ~ με χρώμα, πρωιμότητα, αντοχή στο σχηματισμό ανθικού στελέχους, σε $\uparrow \Theta$ & μεγάλες ημέρες, αντοχή σε ασθένειες, εποχή καλλιέργειας

ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

- **‘Ρωμάνα ή Κως’**: **Paris Island Cos**, Gramsi, Paris White noga, Marvel, Salvius, Julius, Linou, Sivna, Bacio F_1 , Merlin F_1
- **‘Butterhead’**: Penelope, Burana, Bertilo, Valentine
- **‘Iceberg’**: Siberinas, Lorquinas, Aureola, Botiola, Templin
- **‘Looseleaf’**: Starfighter, Kismy, Marize
- **‘Λόλες’ πράσινες**: Levistro
- **‘Λόλες’ κόκκινες**: Carmesi
- **‘Oak leaf’**: Pangero, Dexan

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ

‘Φυσιολογικό’ & ‘περιθωριακό’ κάψιμο φύλλων (tipburn)

Φυσιολογικό:

- τα νεαρά φύλλα γύρω από την κεφαλή μαραίνονται & στην περιφέρεια τους καφετιάζουν → ξηραίνονται → μαλακές μούχλες



Περιθωριακό:

- επηρεάζονται τα περιθώρια των μέσων ή μεγαλύτερων (παιαίων) φύλλων της κεφαλής, ξήρανση περιθωρίων
- Επειδή τα φύλλα χάνουν πιο γρήγορα νερό από ότι το αναπληρώνουν

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ

‘Φυσιολογικό’ & ‘περιθωριακό’ κάψιμο φύλλων (tipburn)

Περιθωριακό: αίτια

- Απότομη αλλαγή ατμ.Υ
- Ότι προκαλεί ταχεία απώλεια νερού ή εμποδίζει την απορρόφηση νερού από το ΡΣ π.χ.
- ✓ Πολύ ↑Θ σε ηλιόλουστες μέρες & ταχεία ανάπτυξη φυτών
- ✓ Χαμηλά επίπεδα ατμ. Υ
- ✓ Χαμηλή εδαφική Υ
- ✓ Πολύ χαμηλή Θ εδάφους
- ✓ Υψηλή περιεκτικότητα εδάφους σε διαλυτά άλατα
- ✓ Ακανόνιστος μεταβολισμός & έλλειψη του Ca (δυσκίνητο μέσα στο φυτό)
- ✓ Φτωχό ΡΣ λόγω εδαφικών ή παθογενών ή γενετικών ή άλλων παραγόντων

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ

‘Φυσιολογικό’ & ‘περιθωριακό’ κάψιμο φύλλων (tipburn)

Περιθωριακό: συμπτώματα συνήθως την άνοιξη στο χωράφι→ όταν συχνές & απότομες αλλαγές του καιρού & όταν τα φυτά βρίσκονται στο τελευταίο στάδιο ανάπτυξης

- Πιο έντονο το πρόβλημα στις **θερμοκηπιακές** καλ/γειες
- ‘Iceberg’: ο πιο **ανθεκτικός** τύπος
- **Πρόληψη:**
 - ✓ Κανονικά ποτίσματα (έδαφος υγρό)
 - ✓ Καταιονισμός (↑ ατμ. Υ)
 - ✓ Έδαφος ελαφρύ ως μέσης σύστασης (καλή στράγγιση)
 - ✓ EC εδάφους όχι > 3 dS/m (προσοχή λιπάσματα-κοπριά)
 - ✓ Έλεγχος ΡΣ (εχθροί-ασθένειες)
 - ✓ Ανθεκτικές ποικιλίες

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ

‘Υάλωση’ ή ‘κάψιμο των νεύρων των φύλλων’ (glassiness/ veinal tipburn)

- Όταν τα φύλλα αδυνατούν να χάσουν με τη διαπνοή ικανοποιητική υγρασία→ όταν η ατμόσφαιρα κορεσμένη ή πολύ πλησίον του κορεσμού με Υ & όταν η Υ στο έδαφος υπερβολικά υψηλή
- Κυρίως στις καλλιέργειες **θερμοκηπίου**
- **Συμπτώματα:** κυρίως στα άκρα των φύλλων, υδαρή, με υαλώδη εμφάνιση→ προσβολή από παθογόνα
- **Αντιμετώπιση** (ύπαιθρος): περιορισμός νερού άρδευσης, όχι καταιονισμός

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ

‘Σχηματισμός ανθικών στελεχών’ (bolting)



‘Καστανή στιγματώση’ (russet spotting)

- Σκούρα καφέ στίγματα στη βάση των κύριων νεύρων των εξωτερικών φύλλων κατά την αποθήκευσή του
- Αίτιο: μικρές συγκεντρώσεις αιθυλενίου



ΧΡΗΣΕΙΣ

- Σαλάτες, σάντουιτς, γαρνίρισμα φαγητών, μαγειρέμα
- Η μόνη μεταποίηση: κοπή σε σαλάτα & συσκευασία σε πλαστικές σακούλες (προβλήματα: μάρανση, μεταχρωματισμός κομμένων κομματιών, προσβολές από μικροοργανισμούς)
- ‘Ρωμάνα’ & ‘Σαλάτες’: πιο θρεπτικά από τα κεφαλωτά

ICEBERG LETTUCE ROMANINE LETTUCE

Nutrition Facts

Serving Size 100 grams	
Amount Per Serving	
Calories 14	Calories from Fat 1
% Daily Value*	
Total Fat 0g	0%
Saturated Fat 0g	0%
Trans Fat	
Cholesterol 0mg	0%
Sodium 10mg	0%
Total Carbohydrate 3g	1%
Dietary Fiber 1g	5%
Sugars 2g	
Protein 1g	
Vitamin A	10%
Calcium	2%
Vitamin C	5%
Iron	2%

Nutrition Facts

Serving Size 100 grams	
Amount Per Serving	
Calories 17	Calories from Fat 3
% Daily Value*	
Total Fat 0g	0%
Saturated Fat 0g	0%
Trans Fat	
Cholesterol 0mg	0%
Sodium 8mg	0%
Total Carbohydrate 3g	1%
Dietary Fiber 2g	8%
Sugars 1g	
Protein 1g	
Vitamin A	174%
Calcium	3%
Vitamin C	40%
Iron	5%

