

ΣΤΑΥΡΑΝΘΗ ΛΑΧΑΝΙΚΑ

A. Κώτσιρας
Κ. Νηφάκος

Η παρούσα παρουσίαση έχει βασισθεί στο βιβλίο του Χ. Ολύμπιου: «Η τεχνική της καλλιέργειας των υπαίθριων κηπευτικών». Το βιβλίο διανέμεται στους φοιτητές του 4^{ου} εξαμήνου και αποτελεί το κύριο εκπαιδευτικό βοήθημα του μαθήματος: «Λαχανικά Υπαίθρου»

Σταυρανθή

- Πολύ σημαντικά για την υγιεινή διατροφή των ανθρώπων
- Σημαντικά και για την διατροφή των ζώων
- Τα περισσότερα είδη καλλιεργούνται στις εύκρατες περιοχές του πλανήτη
- Καταγωγή κυρίως από την Ευρωπαϊκή ήπειρο
- Γνωστά πολλά είδη και κατά την αρχαιότητα
- Περιλαμβάνουν 300 γένη και 3.000 είδη
 - το πλέον σημαντικό γένος είναι το *Brassica*

ΣΤΑΥΡΑΝΘΗ

Τα πιο σημαντικά Σταυρανθή λαχανικά:

- ΛΑΧΑΝΟ
- ΛΑΧΑΝΟ ΒΡΥΞΕΛΛΩΝ
- ΚΟΥΝΟΥΠΙΔΙ
- ΜΠΡΟΚΟΛΟ
- ΡΑΠΑΝΙ
- ΓΟΓΓΥΛΙ
- ΡΕΒΑ
- ΡΟΚΑ
- ΑΓΡΙΑ ΡΟΚΑ

ΛΑΧΑΝΟ

Βοτανική ταξινόμηση:

Brassica oleracea var. *capitata* L.

Οικογένεια: Brassicaceae-Cruciferae (Σταυρανθή)



Γενικά

- Πιθανότατα ευρωπαϊκό φυτό
- Αυτοφυείς μορφές (**λαχανίδες**) υπάρχουν στην Ελλάδα
- Ο Θεόφραστος το αναφέρει με το όνομα “κράμβη”
- Καλλιεργείται για την κεφαλή
 - Κατανάλωση ως νωπή (μορφή σαλάτας) ή μαγειρεμένη (βραστή)
- Το φύλλωμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως κτηνοτροφή

Θρεπτική αξία

Το βρώσιμο μέρος αποτελείται:

- Νερό 94-95%
- 1-2% πρωτεΐνες
- Υδατάνθρακες 3%
- **Πλούσιο σε βιταμίνες Α, Β και C**

Βοτανικοί χαρακτήρες

- Φυτό ταχείας αναπτύξεως
- Διετές, δηλαδή σχηματίζει άνθη τη δεύτερη χρονιά από τη σπορά

Ρίζες

Το ριζικό σύστημα είναι σχετικά επιφανειακό

Φύλλωμα

Τα φύλλα είναι μεγάλα, πλατιά και λεία, πράσινα ή ερυθρωπά, αναλόγως της ποικιλίας

Βοτανικοί χαρακτήρες

Κεφαλή

- μεγάλο μέγεθος
- σχηματίζεται από τα φύλλα
- συνεκτική, σφικτή με σχήμα σφαιροειδές.
- χρωματισμός από ανοικτό πράσινο μέχρι κοκκινωπό

Στέλεχος

- μικρό με ύψος περίπου 30 εκ.



Άνθη – Καρποί

- Όταν η κεφαλή μείνει για πολύ καιρό, από το κέντρο της που ανοίγει σιγά – σιγά εμφανίζεται το **ανθικό στέλεχος** και πάνω σε αυτό οι ταξιανθίες (βότρες).
- Πάνω στις ταξιανθίες φέρονται τα άνθη, που είναι ερμαφρόδιτα.
- Καρπός επιμήκης, με πολλά σπέρματα και σκούρο χρωματισμό κατά την ωρίμανση

Κλιματολογικές απαιτήσεις



- Φυτό ψυχρής εποχής, δροσερών και υγρών περιοχών
- Στα νότια κλίματα καλλιεργείται κατά τη διάρκεια του φθινοπώρου και του χειμώνα, ενώ στα βόρεια την άνοιξη και το καλοκαίρι
- Άριστες μέσες θερμοκρασίες 15-20°C
- Σε θερμοκρασίες > 25°C περιορίζεται η ανάπτυξη
- Ανθεκτικό σε χαμηλές θερμοκρασίες:
 - ακόμη και <0°C όταν τα φυτά είναι σκληραγωγημένα και νεαρά
 - όταν έχει σχηματισθεί κεφαλή, οι παρατεταμένα χαμηλές θερμοκρασίες υποβαθμίζουν την ποιότητα
 - οι ποικιλίες διαφοροποιούνται ως προς την αντοχή

Κλιματολογικές απαιτήσεις



- Η έκθεση σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες ($<-10^{\circ}$) για 5-6 εβδομάδες, προκαλεί εαρινοποίηση
- Σχετικά με την φωτοπερίοδο, το λάχανο δεν επηρεάζεται από τον φωτοπεριοδισμό
- Ατμοσφαιρική υγρασία:
 - η ξηρή ατμόσφαιρα προκαλεί μεγαλύτερους μίσχους φύλλων, υποβάθμιση της ποιότητας και μείωση του αρώματος
- Η σωστή επιλογή της ποικιλίας για κάθε περιοχή είναι σημαντική για την αποφυγή της εαρινοποίησης

Κλιματολογικές απαιτήσεις

- Εποχές καλλιέργειας στην Ελλάδα:
 - φθινόπωρο, χειμώνας, άνοιξη
 - κάλυψη της αγοράς σχεδόν όλο το χρόνο



Απαιτήσεις σε έδαφος

- Ευδοκίμει σε διάφορους τύπους εδάφους, ακόμα και στα συνεκτικά εδάφη με την προϋπόθεση να μην συγκρατούν υπερβολική υγρασία.
- Τα ιδανικότερα εδάφη πρέπει να είναι **μέσης συστάσεως, πλούσια σε οργανική ουσία**, με αρκετή υγρασία, αλλά καλή στράγγιση.
- Αντίδραση ελαφρώς όξινη-ουδέτερη, (pH= 6-7,3)

Εποχή σποράς

- Κλιμάκωση όλο το χρόνο
- Κατά τους μήνες Μάιο, Ιούνιο και Ιούλιο σε περιοχές με δροσερό καλοκαίρι για φθινοπωρινή και χειμερινή παραγωγή.
- Από αρχές φθινοπώρου και όλο το χειμώνα, σε όλη την Ελλάδα, εκτός από περιοχές με δριμύ χειμώνα, για ανοιξιιάτικη παραγωγή.
- Στις τελευταίες περιοχές (με δριμύ χειμώνα), σπορά από τον Ιανουάριο έως τον Απρίλιο για θερινή παραγωγή

Πολλαπλασιασμός

Στα παρακάτω σταυρανθή εφαρμόζεται ο ίδιος τρόπος πολλαπλασιασμού με το λάχανο:

- κουνουπίδι,
- μπρόκολο,
- λάχανο Βρυξελλών,
- λάχανο Κίνας,
- γογγύλι

Πολλαπλασιασμός

Εποχή σποράς (αναλόγως της περιοχής):

- Από την άνοιξη έως το τέλος του καλοκαιριού (Σεπτέμβριος)
- Μεταφύτευση 30-45 ημέρες μετά την σπορά
- Απαιτείται προσοχή σε σχέση με την εαρινοποίηση
- Πολλαπλασιασμός με σπόρο:
 - προετοιμασία των φυτών σε σπορείο και μεταφύτευση στον αγρό
 - σε κάποιες χώρες εφαρμόζεται απευθείας πυκνή σπορά και αραίωση

Πολλαπλασιασμός

- Για φθινοπωρινή – χειμερινή παραγωγή, η σπορά γίνεται σε ανοικτό σπορείο (υπαίθριο) από το Μάιο και η μεταφύτευση στο χωράφι τους μήνες Ιούλιο – Αύγουστο.
- Για καλοκαιρινή παραγωγή: σπορά από τον Ιανουάριο σε προστατευμένο σπορείο και μεταφύτευση από τον Μάρτιο.
- Για ανοιξιιάτικη παραγωγή σπορά από τις αρχές του φθινοπώρου σε ανοικτό (υπαίθριο) σπορείο και μεταφύτευση στο χωράφι μετά από 6 με 10 εβδομάδες.

Πολλαπλασιασμός

Τύποι σπορείων (αναλόγως της εποχής που γίνεται η σπορά):

- ψυχρό σπορείο (χωρίς θέρμανση)
 - σπορά σε γραμμές με αποστάσεις 10-15 εκ
 - εξαγωγή των φυτών με γυμνή ρίζα και μεταφύτευση
- θερμοκήπιο σπορείο (ελεγχόμενο περιβάλλον)
 - ατομική σπορά σε δίσκους με υπόστρωμα
 - μειωμένες απώλειες φυτών

Πολλαπλασιασμός

- Τα περισσότερα φυτάρια σήμερα παράγονται σε οργανωμένα φυτώρια:
 - ταχύτατο φύτευμα των σπόρων σε θαλάμους προβλάστησης
 - παραγωγή υγιών φυταρίων
 - προγραμματισμός της παραγωγής
- Απαιτούνται 30-50 γρ. σπόρου για την κάλυψη 1 στρέμματος

Πολλαπλασιασμός

- Η ωριμότητα του σπόρου έχει άμεση σχέση με το χρωματισμό του. Οι ώριμοι σπόροι έχουν σκούρο χρωματισμό. Οι σπόροι ανοικτότερου χρωματισμού δεν έχουν ωριμάσει και δεν βλαστάνουν ικανοποιητικά.
- Η βλάστηση του σπόρου γίνεται μέσα σε 4 – 6 ημέρες από τη σπορά.
- Η μεταφύτευση γίνεται κυρίως τις απογευματινές ώρες και αμέσως μετά ακολουθεί καλό πότισμα. Από το σπορείο επιλέγονται τα καλύτερα φυτά

Πολλαπλασιασμός

- **Μεταφύτευση**

- με το χέρι (μικρές εκτάσεις)
- στάδιο: 4-5 πραγματικά φύλλα
- σκληραγώγηση των φυτών όταν φυτεύονται τον χειμώνα
- οι αποστάσεις μεταξύ των γραμμών είναι 60-80 εκ. και επί της γραμμής 40-60 εκ.
- ποικιλίες με μεγάλες κεφαλές: μεγάλες αποστάσεις
- επαναληπτική σπορά ή φύτευση κάθε 2-3 εβδομάδες (επαρκής τροφοδοσία)



Προετοιμασία του χωραφιού πριν από τη μεταφύτευση

- Όργωμα σε βάθος 40 εκ.
- Βασική λίπανση και ενσωμάτωση του λιπάσματος με σκάλισμα.
 - ολόκληρη η ποσότητα των φωσφορικών και καλιούχων λιπασμάτων και μικρό μέρος του αζώτου
- Ο τύπος και η ποσότητα του λιπάσματος θα εξαρτηθούν από την εδαφολογική ανάλυση

Καλλιεργητικές Φροντίδες

Καταπολέμηση ζιζανίων (αναφέρεται και στα υπόλοιπα σταυρανθή)

- Προετοιμασία του εδάφους πριν τη σπορά ή την μεταφύτευση (οργώματα-σκαλίσματα ή προφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα)
- Κατά την σπορά (ραπάνι, ρόκα, ρέβα) ή κατά την μεταφύτευση (όλα τα υπόλοιπα σταυρανθή)
 - προφυτρωτικό ζιζανιοκτόνο
- Μετά την εγκατάσταση
 - Βοτανίσματα και σκαλίσματα (με το χέρι ή μηχανικά)
 - Με την χρήση μεταφυτρωτικών ζιζανιοκτόνων (επιλογή αναλόγως του τύπου του εδάφους)

Καλλιεργητικές Φροντίδες

Καταπολέμηση ζιζανίων

- **Νέες μέθοδοι:**
 - Κάψιμο των ζιζανίων με φωτιά με την χρήση ειδικών φλογοβόλων (μηχανικά) όταν τα ζιζάνια είναι σε αρκετά νεαρό στάδιο
 - Κάψιμο με διάλυμα υγρής νιτρικής αμμωνίας 12-15 κιλά N ανά στρέμμα (παράλληλη εφαρμογή επιφανειακής λιπάνσεως)
- **Επιλογή ποικιλιών** με οριζόντια ανάπτυξη φυλλώματος, για τον περιορισμό της αναπτύξεως των ζιζανίων

Καλλιεργητικές Φροντίδες

Άρδευση (αναφέρεται και στα υπόλοιπα σταυρανθή)

- Απαιτούνται αρδεύσεις για την καλή ανάπτυξη των φυτών (ακόμη και κατά τον χειμώνα)
- Συχνότητα αρδεύσεων ανάλογα
 - με τις κλιματικές συνθήκες
 - τον τύπο του εδάφους
 - το στάδιο αναπτύξεως

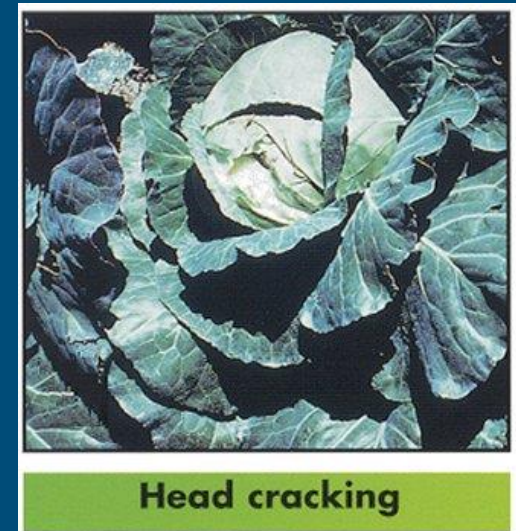
Καλλιεργητικές Φροντίδες

Τρόποι Αρδεύσεως

- Αυλάκια
- Κατάκλυση
- Στάγδην
- Καταιονισμός (εκτοξευτήρες χαμηλής παροχής 160-250 λίτρα ανά ώρα)

Καλλιεργητικές φροντίδες

- Απαιτούνται κανονικά ποτίσματα, για την διατήρηση της απαιτούμενης υγρασίας στο έδαφος
 - σκάσιμο της κεφαλής λόγω ακανόνιστων ποτισμάτων



Head cracking


Λίπανση-Θρέψη

- Υψηλές απαιτήσεις σε N, S, B
- Κρίσιμα θρεπτικά στοιχεία επίσης: K, Mg, P, Ca, Mn, Mo
- Κατά την καλλιέργειά του αφαιρούνται ανά στρέμμα (για μια εμπορεύσιμη παραγωγή 5 τόνων):
 - 22 κιλά N
 - 9 κιλά P_2O_5
 - 22 κιλά K_2O
 - 5,6 MgO

Λίπανση-Θρέψη

- Λίπανση με N σε τρεις-τέσσερις κατ' ελάχιστον δόσεις:
 - Βασική λίπανση
 - 1^η επιφανειακή λίπανση (3-4 εβδομάδες από την μεταφύτευση)
 - 2^η επιφανειακή λίπανση (10-15 ημέρες μετά την πρώτη εφαρμογή)
 - 3^η επιφανειακή λίπανση (10-15 ημέρες μετά την δεύτερη εφαρμογή)
 - Το κόκκινο λάχανο απαιτεί λίγο υψηλότερες ποσότητες N
- Λίπανση με P:
 - Συνήθως προστίθεται όλη η αναγκαία ποσότητα κατά την βασική λίπανση
- Λίπανση με K και Mg:
 - Συνήθως προστίθεται όλη η αναγκαία ποσότητα κατά την βασική λίπανση

Λίπανση-Θρέψη

- Λίπανση με S:
 - Σχηματίζει θειικές ενώσεις (γλυκοσινολικά οξέα)
 -  **Αυξημένες ανάγκες σε S**
 - Χρήση λιπασμάτων που περιέχουν θείο
- **Λάχανο και Αλατότητα**
 - είναι σχετικά ευαίσθητο φυτό στην αλατότητα
 - η οριακή τιμή της EC είναι τα 1,8 mS/cm (στο εκχύλισμα κορεσμού)

Λίπανση-Θρέψη

- **Λάχανο και Αλατότητα** ↓
 - είναι σχετικά ευαίσθητο φυτό στην αλατότητα
 - η οριακή τιμή της EC είναι τα 1,8 mS/cm (στο εκχύλισμα κορεσμού)
 - η αύξηση της EC δημιουργεί πιο συμπαγείς κεφαλές και συνεκτικότερα και παχύτερα φύλλα

Λίπανση-Θρέψη

- Σημαντικό σημείο για την λίπανση του λάχανου:
- Αργή ανάπτυξη κατά το πρώτο μισό της καλλιεργητικής περιόδου.
- Στις 50 ημέρες από την μεταφύτευση, **το φυτό διπλασιάζει το βάρος του περίπου κάθε 9 ημέρες** κατά την διάρκεια του γεμίσματος του «κεφαλιού».

Λίπανση-Θρέψη

- Οι συνιστώμενες δόσεις N κυμαίνονται:
 - από 16-40 kg/ στρέμμα.
 - η αύξηση του N από τα 15-20 κιλά ανά στρέμμα έχει σαν αποτέλεσμα την μεγαλύτερη παραγωγή (μεγαλύτερη διάμετρος και όγκος κεφαλιών και μεγαλύτερος αριθμός εμπορεύσιμων κεφαλιών).
- Η απορρόφηση του N είναι πολύ μικρή προ του σταδίου του 10^{ου} – 12^{ου} φύλλου και εν συνεχεία παραμένει μετρίως υψηλή μέχρι του σταδίου της συγκομιδής.
- **Συνέπειες τροφοπενίας N:**
 - μείωση της παραγωγής
 - μείωση της μετασυλλεκτικής διατήρησης της κεφαλής
 - η γεύση γίνεται δριμεία

Λίπανση-Θρέψη

- **Υψηλές δόσεις N έχουν ως αποτέλεσμα:**
 - την επιβράδυνση της ωρίμανσης
 - την σημαντική μείωση της μετασυλλεκτικής ζωής
 - την αύξηση της ευαισθησίας σε παθογόνα

Λίπανση-Θρέψη

- Εφαρμογή ιχνοστοιχείων:
 - Κρίσιμη η εφαρμογή του Β
 - Η τροφοπενία Β δημιουργεί ροζέτα και καταστροφή της κορυφής του βλαστού

Συγκομιδή

- Είναι δύσκολη η ακριβής πρόβλεψη του ακριβούς χρονικού διαστήματος από την σπορά έως την συγκομιδή
 - κατά προσέγγιση: παραμονή στο σπορείο 30-40 ημέρες και παραμονή στο χωράφι 60-150 ημέρες μετά την μεταφύτευση.
- Οι κεφαλές πρέπει:
 - να πάρουν το μέγιστο μέγεθος ανάλογα με την ποικιλία
 - να είναι σφιχτές, τρυφερές και συμπαγείς
- Διάρκεια συγκομιδής 1-1,5 μήνα
- Τρόπος συγκομιδής: κοπή της βάσεως της κεφαλής με τα χέρια

Συγκομιδή

- Μαζί με την κεφαλή αφήνονται 2-3 εξωτερικά φύλλα για την προστασία κατά την μεταφορά (αφαιρούνται κατά την πώληση).
- **Συνηθισμένο βάρος:** 2-5 κιλά.
- **Μέγεθος:** επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες:
 - ποικιλία, έδαφος, περιβαλλοντικές συνθήκες, καλλιεργητικές περιποιήσεις, ασθένειες κλπ

Λάχανο πριν από τη συγκομιδή



Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου Εργαστήριο Λαχανοκομίας

Αποδόσεις

- Κοινό λάχανο (λευκοπράσινο): μέγιστες αποδόσεις 6-8 τόνοι ανά στρέμμα.
- Το κόκκινο λάχανο δίνει μικρότερες αποδόσεις
- Συνηθισμένες αποδόσεις στην Ελλάδα: 3-4 τόνοι ανά στρέμμα

Αποθήκευση

- Άριστη θερμοκρασία 0°C και σχετική υγρασία 95-98% συντήρηση για 4-6 μήνες (λευκοπράσινο λάχανο)
- Συνιστάται η μεταφορά με αυτοκίνητα ψυγεία
- Σε ψυγεία με ρυθμιζόμενη ατμόσφαιρα αποθήκευση μέχρι 6 μήνες:
 - 1-5% O₂ και 2,5-5% CO₂
- Αποφυγή αποθηκείσεως με προϊόντα που παράγουν αιθυλένιο

Κριτήρια επιλογής ποικιλιών-υβριδίων

- Προτιμήσεις της αγοράς:
 - τύπος
 - μέγεθος, χρώμα, υφή
 - συνεκτικότητα
- Ανθεκτικότητα:
 - σε ασθένειες
 - στο κρύο
 - στην εαρινοποίηση
 - στο σχίσσιμο
- Ενδειγμένη εποχή καλλιέργειας

Παραγωγή σπόρου (μόνο για τις ποικιλίες)

- Τα φυτά που θα χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή του σπόρου πρέπει να είναι απομονωμένα από άλλα φυτά της ίδιας οικογένειας γιατί μπορεί να μεταφερθεί η γύρη με τις μέλισσες και τον άνεμο (σταυρογονιμοποίηση)
- Τα φυτά που προέρχονται από καλοκαιρινή σπορά (για χειμερινή παραγωγή), αφήνονται με τις κεφαλές τους στο χωράφι.
- Στις ψυχρές περιοχές καλό είναι να γίνεται παράχωμα των φυτών για την προστασία τους από το ψύχος

Παραγωγή σπόρου (μόνο για τις ποικιλίες)

- Για την διευκόλυνση της εκπτώξεως των ανθικών στελεχών, συνήθως χαράζεται σταυροειδώς το πάνω μέρος των κεφαλών
- Τα άνθη εμφανίζονται την άνοιξη και οι καρποί ωριμάζουν το καλοκαίρι, που γίνεται και η συλλογή των καρπών
- Η συλλογή των καρπών γίνεται με κοπή των βλαστών πριν ανοίξουν και χαθεί μέρος του σπόρου
- Η βλαστικότητα του σπόρου μειώνεται από το δεύτερο χρόνο της αποθήκευσης του

Παραγωγή σπόρου (μόνο για τις ποικιλίες)

- Από 1 στρέμμα καλλιέργειας λάχανου για την παραγωγή σπόρου, παράγονται 50-100 κιλά σπόρου
- Περίπου 300-350 σπόροι ζυγίζουν 1 γραμμάριο

Μη παρασιτικές ασθένειες

- **Περιφερειακή νέκρωση των φύλλων**

- εμφάνιση στα εσωτερικά φύλλα της κεφαλής
- ανεπαρκής τροφοδοσία με Ca
- επιδείνωση του προβλήματος: με υπερβολικές αζωτούχες εφαρμογές, πολύ υψηλή υγρασία, μεγάλες αποστάσεις φυτεύσεως, ζηρότητα της ποικιλίας, θερμός και ξηρός καιρός, υψηλή αλατότητα εδάφους, κλπ



Εσωτερική νέκρωση των φύλλων

Πηγή: <https://sakata.co.za/physiological-disorders-of-broccoli-cauliflower/>

Μη παρασιτικές ασθένειες

- **Τροφοπενία Β**

- ευπαθή όλα τα σταυρανθή
- το κουνουπίδι και το γογγύλι πιο ευπαθή από το λάχανο
- στο λάχανο η έλλειψη οδηγεί στην αποτυχία σχηματισμού κεφαλής και τα φύλλα αναπτύσσονται σαν ροζέτα στην κορυφή του βλαστού
- στο κουνουπίδι εμφανίζονται καστανές κηλίδες στην ανθοκεφαλή

Μη παρασιτικές ασθένειες

- **Τροφοπενία Μο**

- το κουνουπίδι είναι πολύ ευπαθές
- το λάχανο είναι λιγότερο ευπαθές
- στο λάχανο προκαλείται κηλίδωση στα εξωτερικά φύλλα και περιφερειακή ξήρανση του ελάσματος και μη σχηματισμός κεφαλής

Πρόωρος σχηματισμός ανθικών στελεχών

- Ανεπιθύμητος όταν το λάχανο καλλιεργείται για παραγωγή κεφαλών
- Σημαντικός παράγοντας:
 - το μέγεθος του φυτού όταν εκτίθεται σε χαμηλές θερμοκρασίες
 - αν τα φυτά είναι μικρά με πλάτος φύλλων 2,5-4 εκ. είναι ανθεκτικά στις χαμηλές θερμοκρασίες χωρίς να γίνει εαρινοποίηση
- Όταν εκτεθούν σε χαμηλές θερμοκρασίες (4-10°C) φυτά με μεγαλύτερα φύλλα (5-7,5 εκ.), ένα ποσοστό θα παράγει πρόωρα ανθικά στελέχη
- Το ποσοστό φυτών που θα εαρινοποιηθεί εξαρτάται από την διάρκεια εκθέσεως στις χαμηλές θερμοκρασίες:

μεγαλύτερη έκθεση  **μεγαλύτερο ποσοστό**

Πρόωρος σχηματισμός ανθικών στελεχών

Μέτρα αντιμετώπισης της εαρινοποίησης

- Επιλογή ανθεκτικών ποικιλιών
- Αποφυγή εγκαταστάσεως της καλλιέργειας όταν επικρατούν παρατεταμένα χαμηλές θερμοκρασίες
- Αποφυγή ενθάρρυνσης ταχείας αναπτύξεως μετά την μεταφύτευση όταν επικρατούν χαμηλές θερμοκρασίες

Χρήσεις

- **Βρώσιμο τμήμα**: η κεφαλή (φυλλώδες λαχανικό)
- **Κατανάλωση**: νωπό σε σαλάτες μόνο του ή σε μείγμα
- **Μεταποίηση**:
 - Τουρσί σε άλμη ή ξύδι
 - Τεμαχισμός της κεφαλής και ζύμωση με αλάτι 2,5% σε θερμοκρασία 19°C (Sauerkraut ή λαχαναλιμιά)
 - Αποξηήρανση μετά από τεχνητή λεύκανση
 - Αφυδάτωση μέσω καταψύξεως (freeze dried)
 - Συντήρηση σε κονσέρβες
- Ζωοτροφή (υπολείμματα της καλλιέργειας)
- Microgreen (νέα προϊόντα-μικροσαλάτες-βρώσιμο τμήμα τα νεαρά φυτά)

Θρεπτική Αξία

- Τα φύλλα έχουν χαμηλή περιεκτικότητα σε θερμίδες, λίπη, υδατάνθρακες
- Καλή πηγή πρωτεϊνών και ανοργάνων αλάτων Ca, Fe, Mg, Na, K, P
- Υψηλή συγκέντρωση βιταμίνης C (μείωση κατά το μαγείρεμα)
- Πλούσιο σε β-καροτίνη, ριβοφλαβίνη, νιασίνη, θειαμίνη
- Το άρωμα οφείλεται κυρίως στην πτητική ουσία: L-S-methylcysteine sulfoxide (ελεύθερο αμινοξύ)
 - η ένταση του αρώματος εξαρτάται από την ποικιλία, τον βαθμό ωριμότητας, την εποχή καλλιέργειας, τις καλλιεργητικές φροντίδες

Ποικιλίες και Υβρίδια Λάχανου

- Κατάταξη βάσει:
 - σχήματος κεφαλής
 - μεγέθους
 - χρώματος και υφής φύλλων
 - πρωιμότητα: διάρκεια καλλιέργειας από την μεταφύτευση
 - πρώιμες: 50-60 ημέρες (μικρές κεφαλές)
 - μεσοπρώιμες: 90-95 ημέρες (μέσου μεγέθους κεφαλές)
 - όψιμες: 120-130 ημέρες (μεγάλου μεγέθους κεφαλές)

Ποικιλίες και Υβρίδια Λάχανου

- Στην Ελλάδα καλλιεργούνται πολλά υβρίδια και ποικιλίες που σχεδόν αποκλειστικά εισάγονται (μεγάλη συνεκτικότητα κεφαλών)
- Η πλέον σημαντική παραδοσιακή ελληνική ποικιλία είναι η **«Κιλκίς»** ή **«Ντόπιο»** (Μπλέτσος, 2012)
 - δημιουργήθηκε στο ΚΓΕΒΕ από την ποικιλία Άρης
 - μεσοπρώιμη με καλή παραγωγή με χαμηλές απαιτήσεις σε λιπάσματα και φυτοπροστατευτικά σκευάσματα
 - μεγάλες χαλαρές ελλειψοειδείς κεφαλές (5-7 κιλά)
 - λευκά τραγανά φύλλα με γλυκιά γεύση

ΚΟΥΝΟΥΠΙΔΙ

ΚΟΥΝΟΥΠΙΔΙ

Βοτανική ταξινόμηση:

Brassica oleracea var. *botrytis* L.

Οικογένεια: Brassicaceae-Cruciferae (Σταυρανθή)

Συνώνυμο: Ανθοκράμβη, Κωνοπίδι, Καποντεφιόρα

Κουνουπίδι

- Το πιο απαιτητικό από τα σταυρανθή
 - εξειδικευμένες κλιματικές και καλλιεργητικές απαιτήσεις
 - απαιτείται μεγάλη προσοχή στην επιλογή των εδαφοκλιματικών συνθηκών που θα καλλιεργηθεί
- Βρώσιμο τμήμα η ανθοκεφαλή
- Μοιάζει πολύ με το μπρόκολο με κύρια διαφορά στην ανθοκεφαλή:
 - στο μπρόκολο η ταξιανθία αποτελείται από ανθικούς οφθαλμούς
 - στο κουνουπίδι η ταξιανθία αποτελείται από σαρκώδεις ποδίσκους που φέρουν υποτυπώδη άνθη

Καταγωγή-Ιστορικό

- Ιθαγενές της Ευρώπης και κυρίως των Μεσογειακών χωρών
- Εξέλιξη του άγριου λάχανου
- Καλλιέργεια στην Ελλάδα από την αρχαιότητα:
 - αναφέρεται από αρχαίους συγγραφείς ως ανθοκράμβη, λευκοκράμβη ή κραμβοσπάραγο
- Παραγωγή σπόρου σε θερμοκήπια από τους Ολλανδούς τον 17^ο αιώνα
- Στις ΗΠΑ άρχισε να καλλιεργείται συστηματικά πολύ πιο αργά (1920)

Βοτανικοί Χαρακτήρες

- ΦΥΤΟ:

- δικοτυλήδονο, ποώδες, διετές (σπόρος), καλλιεργείται ως μονοετές (ανθοκεφαλή)
- ύψος 40-80 εκ (αναλόγως των συνθηκών και της ποικιλίας)

- Βλαστός:

- μικρός, χονδρός, βάση των φύλλων και της ανθοκεφαλής

- Φύλλα:

- φύλλα σαρκώδη, επιμήκη πιο στενά και μακριά από του λάχανου
- χρώμα πιο ανοικτό σε σχέση με το λάχανο και μπρόκολο
- περιφέρεια λεία ή κυματοειδής
- ποικιλίες με μεγάλα φύλλα παράγουν συνήθως και μεγαλύτερες ανθοκεφαλές

Βοτανικοί Χαρακτήρες

- Ανθοκεφαλή:

- αναπαραγωγική φάση του φυτού
- πρώιμες ποικιλίες: μετά τον σχηματισμό 15-20 φύλλων
- όψιμες ποικιλίες: μετά τον σχηματισμό 25-30 φύλλων
- χρώμα: κυρίως λευκό, αλλά και υποκίτρινο, λευκοπράσινο και ιώδες
- σχήμα: κυρίως σφαιρικό με κυρτή επιφάνεια ή μυτερό σε σχήμα πυραμίδας

Βοτανικοί Χαρακτήρες

- Άνθη:
 - χαρακτηριστικά άνθη των σταυρανθών
 - παρόμοι με τα υπόλοιπα συγγενή είδη
- Καρπός:
 - λοβός (κέρας) με πολλούς σπόρους
- Σπόρος:
 - μικρός σφαιρικός καστανού χρώματος
 - 1 γρ περιέχει 300-400 σπόρους
- Ρίζα:
 - αρκετά επιφανειακή όπως και του λάχανου

Κλιματικές Απαιτήσεις

- Φυτό ψυχρής εποχής αυστηρά
- Άριστες συνθήκες καλλιέργειας: ψυχρές και υγρές με μικρή φωτοπερίοδο
- Άριστη θερμοκρασία για παραγωγή καλής ποιότητας: 17°C
- Κατά την ανάπτυξη της ανθοκεφαλής θερμοκρασίες > 20°C υποβαθμίζουν την ποιότητα
- Παρατεταμένα χαμηλές θερμοκρασίες γύρω στους 0° C σε μικρό στάδιο εμποδίζουν την δημιουργία κεφαλής
- **Η θερμοκρασία αποτελεί τον σπουδαιότερο παράγοντα για την καλλιέργεια του κουνουπιδιού**

Εδαφικές Απαιτήσεις

- Παρόμοιες απαιτήσεις με το λάχανο και το μπρόκολο
- Καλή απόδοση σε γόνιμα εδάφη
- Προσοχή απαιτείται σε ακραίες τιμές pH:
 - στα αλκαλικά εδάφη: προβλήματα απορρόφησης Β
 - στα ισχυρώς όξινα εδάφη: προβλήματα απορρόφησης Μο
- Ευαισθησία στην υψηλή αλατότητα του εδάφους

Εδαφικές Απαιτήσεις

- Παρόμοιες απαιτήσεις με το λάχανο και το μπρόκολο
- Καλή απόδοση σε γόνιμα εδάφη
- Προσοχή απαιτείται σε ακραίες τιμές pH:
 - στα αλκαλικά εδάφη: προβλήματα απορρόφησης Β
 - στα ισχυρώς όξινα εδάφη: προβλήματα απορρόφησης Μο
- Ευαισθησία στην υψηλή αλατότητα του εδάφους

Λίπανση

- Παρόμοιες απαιτήσεις με το λάχανο και το μπρόκολο
- Προσοχή απαιτείται στην αντιμετώπιση των τροφοπενιών Mo και B
 - **αντιμετώπιση τροφοπενίας Mo**: εφαρμογή σμολυβδαινικού νατρίου ή επταμολυβδαινικού αμμωνίου κατά την υδρολίπανση ή διαφυλλική εφαρμογή τους, αύξηση του pH του εδάφους (εάν είναι χαμηλό) με προσθήκη Ca
 - **αντιμετώπιση τροφοπενίας B**: προσθήκη βόρακα στην βασική λίπανση ή διαφυλλική εφαρμογή
- Προτιμάται η υδρολίπανση και εγκαταλείπεται σταδιακά η βασική λίπανση

Πολλαπλασιασμός

- Σπορά σε σπορεία:
 - πρώιμη παραγωγή: από την άνοιξη έως αρχές καλοκαιριού (Απρίλιος-Ιούνιος)
 - όψιμη παραγωγή: καλοκαίρι-αρχές φθινοπώρου
- Παρόμοια τεχνική όπως και στο λάχανο και μπρόκολο (σπορά σε σπορείο και μεταφύτευση και όχι απευθείας σπορά)
- Η βλάστηση του σπόρου είναι βραδύτερη από τον σπόρο του λάχανου
- Μεταφύτευση 30-45 ημέρες μετά την σπορά στα 3-4 πραγματικά φύλλα

Πολλαπλασιασμός

- Εφαρμογή μεγαλύτερων αποστάσεων σε σχέση με το λάχανο
- Αποστάσεις φυτεύσεως (εκ) μεταξύ και επί των γραμμών αντιστοίχως:
 - 75-90 x 45-60
 - 80 x 50
 - 60-65 x 50-60
- Βάσει των αποστάσεων αυτών ο πληθυσμός των φυτών ανά στρέμμα κυμαίνεται μεταξύ 2.000-3.000.

Καλλιεργητικές Φροντίδες

- Παρόμοιες με του λάχανου

Ιδιαίτερες τεχνικές στο κουνουπίδι:

- Προστασία των ανθοκεφαλών από την ηλιακή ακτινοβολία, χαλάζι, σκόνη, έντομα:
 - χαλαρό δέσιμο των εξωτερικών φύλλων με λάστιχο 4-5 ημέρες προ της συγκομιδής
 - το διάστημα αυτό ποικίλει αναλόγως των επικρατούντων θερμοκρασιών: αυξάνεται σε χαμηλές θερμοκρασίες και μειώνεται σε υψηλές

Συγκομιδή

- 60-80 ημέρες από την μεταφύτευση αναλόγως:
 - ποικιλίας-υβριδίου, καιρικών συνθηκών, εδάφους
 - επανάληψη της συγκομιδής σε 3-5 χέρια
 - αποδόσεις 1,5-3 τόνοι ανά στρέμμα

Κριτήρια:

- Σημαντικό κριτήριο η εμφάνιση και όχι μόνο το μέγεθος
- Κεφαλές σφιχτές και συμπαγείς, με το χαρακτηριστικό χρώμα και σχήμα
- Τα φύλλα που τις περιβάλλουν πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση

Αποθήκευση

- Δεν διατηρείται πολύ (υψηλός ρυθμός αναπνοής)
- Μείωση της θερμοκρασίας αμέσως μετά την συγκομιδή
- Ενδειγμένη αποθήκευση στους 0°C με σχετική υγρασία 95-98%
- Διάρκεια αποθήκευσης 3-4 εβδομάδες

Αποθήκευση

- Δεν διατηρείται πολύ (υψηλός ρυθμός αναπνοής)
- Μείωση της θερμοκρασίας αμέσως μετά την συγκομιδή
- Ενδεικτική αποθήκευση στους 0°C με σχετική υγρασία 95-98%
- Διάρκεια αποθήκευσης 3-4 εβδομάδες

Ποικιλίες-Υβρίδια

- **Διαφορές**: εποχή ωριμάνσεως, μέγεθος, σχήμα, συνεκτικότητα, υφή, χρώμα ανθοκεφαλής, ανθεκτικότητα σε ασθένειες και φυσιολογικές διαταραχές
- **Ομάδες ποικιλιών και υβριδίων**:
 - πρώιμες (τύπου Snowball): σχηματισμός ανθοκεφαλής μετά τον σχηματισμό 15-20 φύλλων (οι πλέον διαδεδομένες)
 - όψιμες (χειμερινού τύπου) σχηματισμός ανθοκεφαλής μετά τον σχηματισμό 25-30 φύλλων

Χαρακτηριστικά ποιότητας ανθοκεφαλών

- Άριστο σχήμα
- Συνεκτικότητα
- Χαρακτηριστικό χρώμα της ποικιλίας-υβριδίου
- Απουσία φύλλων ενδιάμεσως της κεφαλής
- Απουσία τραυματισμών, προσβολών, διαταραχών

Φυσιολογικές Διαταραχές

- **Τύφλωση**

- δεν σχηματίζεται ανθοκεφαλή λόγω τραυματισμού της μεριστωματικής κορυφής από χαμηλές θερμοκρασίες όταν τα φυτά είναι σχετικά νεαρά (στο στάδιο των 7 φύλλων)



- **Επιφανειακά εξογκώματα**

- πρώιμη εμφάνιση ανθοκεφαλής μικρού μεγέθους (ανώριμα φυτά)
- προάγεται από την μεγάλη παραμονή των φυτών στο σπορείο



Φυσιολογικές Διαταραχές

• Εμφάνιση ρυζιού

- η ανθοκεφαλή αποκτά εικόνα βρασμένου ρυζιού
- πρόωρη ανάπτυξη μικρών ανθοφόρων οφθαλμών
- προάγεται από την εναλλαγή υψηλών και χαμηλών θερμοκρασιών
- ευνοείται από την ταχεία ανάπτυξη του φυτού (υψηλές εφαρμογές N)
- υπάρχουν ευαίσθητες και ανθεκτικές ποικιλίες



• Πρασίνισμα ανθοκεφαλής

- προκαλείται από παρατεταμένη έκθεση της ανθοκεφαλής στον ήλιο
- προστασία με κάλυψη από τα εσωτερικά φύλλα (δέσιμο)

Φυσιολογικές Διαταραχές

- Εμφάνιση φύλλων στις ανθοκεφαλές
 - αντίδραση των φυτών στις υψηλές θερμοκρασίες

- Μεταβολή σχήματος ανθοκεφαλής
 - προκαλείται από παρατεταμένη διάρκεια χαμηλών ή υψηλών θερμοκρασιών:
 - επίπεδη επιφάνεια (χαμηλές θερμοκρασίες)
 - κωνικό σχήμα (υψηλές θερμοκρασίες)

Φυσιολογικές Διαταραχές

- Εγκαύματα από τον ήλιο

- παρατεταμένη έκθεση των ανθοκεφαλών σε υψηλές θερμοκρασίες
- ανθεκτικότερες οι ποικιλίες που σχηματίζουν μεγάλα φύλλα

- Οίδημα

- παρατηρούνται εξογκώματα στην κάτω επιφάνεια των φύλλων ενώ στην πάνω βυθίσματα και σταδιακή φελλοποίηση των σημείων αυτών
- προάγονται από συνθήκες υψηλής ατμοσφαιρικής και εδαφικής υγρασίας και χαμηλής θερμοκρασίας

Φυσιολογικές Διαταραχές

• Κοίλο Στέλεχος

- Σύμπτωμα: εμφάνιση κοιλότητας στο στέλεχος
- Αίτιο:
 - έλλειψη Β (σε αμμώδη ή σε αλκαλικά ασβεστούχα εδάφη)
 - υπερβολική εφαρμογή Ν
- Αντιμετώπιση:
 - Προσθήκη Β στο έδαφος ή διαφυλλικά
 - Περιορισμός του Ν
 - Φύτευση σε μεγαλύτερες πυκνότητες



Πηγή: <https://ruastnp.blogspot.com/2018/05/physiological-disorders-of-cauliflower.html>

Διαφορές ανθοκεφαλών μπρόκολου-κουνουπιδιού

- **Χρώμα**: μπρόκολο: γκρίζο, μπλε-πράσινο, ιώδες
(κουνουπίδι συνήθως λευκό)
- **Βρώσιμο τμήμα**:
 - **ανθοκεφαλή μπρόκολου**: συμπαγής ανθοταξία από οφθαλμούς και τμήματα του άνω βλαστού
 - **ανθοκεφαλή κουνουπιδιού**: υπερτροφικοί και συμφυείς σαρκώδεις ποδίσκοι με μεγάλο αριθμό υποτυπωδών ανθέων στην κορυφή κοντών βλαστών

Διαφορές ανθοκεφαλών μπρόκολου-κουνουπιδίου

- Ανθοταξία:

- μπρόκολο: συνδεδεμένη με επιμήκη χονδρό άξονα
- κουνουπίδι: ανθικοί άξονες κοντοί και διακλαδισμένοι

- Κεφαλές:

- μπρόκολο: λιγότερο συμπαγείς και εκτεθειμένες συνεχώς
- κουνουπίδι: πιο συμπαγείς και καλυμμένες

- Πλάγιες ανθικές ταξιανθίες

- μπρόκολο: αναπτύσσονται πλάγιες ταξιανθίες μετά την αφαίρεση της κύριας κεφαλής
- κουνουπίδι: δεν αναπτύσσονται πλάγιες ταξιανθίες