

ΓΕΝΙΚΗ ΔΕΝΔΡΟΚΟΜΙΑ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΕΝΔΡΟΚΟΜΙΑΣ
ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ
Δρ. ΡΟΥΣΣΟΣ ΠΕΤΡΟΣ
ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

- Η γενική денδροκομία πραγματεύεται τη βιολογία των καρποφόρων δένδρων και θάμνων καθώς και τη денδροκομική τεχνική αυτών

Καλλιεργούμενα στην Ελλάδα είδη

- Πάνω από 50 είδη καρποφόρων δένδρων και θάμνων

α/α	Φυλλοβόλα καρποφόρα δένδρα	
	Είδος	Οικογένεια
1.	Μηλιά <i>Malus domestica</i> Borkh	Rosaceae
2.	Αχλαδιά <i>Pyrus communis</i> L.	Rosaceae
3.	Κυδωνιά <i>Cydonia oblonga</i> Mill.	Rosaceae
4.	Μουσαμουλιά η Γερμανική <i>Mespilus germanica</i> L.	Rosaceae
5.	Φισικιά <i>Pistacia vera</i> L.	Anacardiaceae
6.	Αμυγδαλιά <i>Prunus amygdalus</i> Batch	Rosaceae
7.	Καρυδιά <i>Juglans regia</i> L.	Juglandaceae
8.	Πεκάν <i>Carya illinoensis</i> Wengen.	Juglandaceae
9.	Καστανιά <i>Castanea sativa</i> Mill.	Fagaceae
10.	Φουντουκιά <i>Corylus avellana</i> L.	Betulaceae
11.	Ροδακινιά <i>Prunus persica</i> (L.) Batsch.	Rosaceae
12.	Μηλοροδακινιά <i>P. persica</i> var. <i>nucipersica</i> Schneid	Rosaceae
13.	Δαμασκηνιά η Ευρωπαϊκή <i>Prunus domestica</i> L.	Rosaceae
14.	Δαμασκηνιά η Ιαπωνική <i>Prunus salicina</i> Lindl.	Rosaceae
15.	Βερικοκιά <i>Prunus armeniaca</i> L.	Rosaceae
16.	Κερασιά <i>Prunus avium</i> L.	Rosaceae
17.	Βυσσινιά <i>Prunus cerasus</i> L.	Rosaceae
18.	Συκιά <i>Ficus carica</i> L.	Moraceae
19.	Ροδιά <i>Punica granatum</i> L.	Punicaceae
20.	Ζιζυφιά <i>Zizyphus jujuba</i> Mill.	Rhamnaceae
21.	Λωτός <i>Diospyros kaki</i> L.f.	Ebenaceae
22.	Ακτινίδιο <i>Actinidia chinensis</i> Planch.	Actinidiaceae
23.	Κορομηλιά <i>Prunus insititia</i> L.	Rosaceae

α/α	Λειθαλή καρποφόρα δένδρα	
	Είδος	Οικογένεια
1.	Ελιά <i>Olea europaea</i> L.	Oleaceae
2.	Πορτοκαλιά <i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Rutaceae
3.	Λεμονιά <i>Citrus limon</i> (L.) Burm. f.	Rutaceae
4.	Μανταρινιά <i>Citrus unshiu</i> Macovitch	Rutaceae
5.	Μανταρινιά <i>Citrus nobilis</i> Loureiro	Rutaceae
6.	Μανταρινιά <i>Citrus deliciosa</i> Tenore	Rutaceae
7.	Μανταρινιά <i>Citrus reticulata</i> Blanco	Rutaceae
8.	Κιτριά <i>Citrus medica</i> L.	Rutaceae
9.	Φράπηνα <i>Citrus grandis</i> (L.) Osbeck	Rutaceae
10.	Γκράφι φρούτ <i>Citrus paradisi</i> Macfadyen	Rutaceae
11.	Νεπατζιά <i>Citrus aurantium</i> L.	Rutaceae
12.	Μπεργαμότο <i>Citrus bergamia</i> Risso	Rutaceae
13.	Λιμπετί <i>Citrus aurantifolia</i> Swingle	Rutaceae
14.	Κουμ-κουότ <i>Fortunella margarita</i> Swingle	Rosaceae
15.	Μουσαμουλιά η Ιαπωνική <i>Eriobotrya japonica</i> Lindl.	Rosaceae
16.	Σιλοκερπιά <i>Ceratonia siliqua</i> L.	Leguminosae
17.	Μανάνα <i>Musa acuminata</i> Colla.	Musaceae
18.	Μάνγκο <i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae
19.	Κάσσιο <i>Anacardium occidentale</i> L.	Anacardiaceae
20.	Μακανιάμα <i>Macadamia integrifolia</i> Maiden και Betcher	Proteaceae
21.	Παπάγια <i>Carica papaya</i> L.	Caricaceae
22.	Ανανάς <i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.	Bromeliaceae
23.	Αβοκάντο <i>Persea americana</i> Mill.	Lauraceae
24.	Τσερμόνια <i>Annona cherimola</i> Mill.	Annonaceae
25.	Γκουάβα <i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae
26.	Χουρμαδιά <i>Phoenix dactylifera</i> L.	Palmaceae
27.	Φελζόα <i>Ficus sellowiana</i> Berg.	Myrtaceae
28.	Πασσιφώρα <i>Pasiflora edulis</i> Sims	Pasifloraceae
29.	Κασμίροα <i>Casimiroa edulis</i> Liavun Lex	Rutaceae

α/α	Καρποφόροι Θάμνοι	
	Είδος	Οικογένεια
1.	Φράουλα <i>Fragaria chiloensis</i> (L.) Duch.	Rosaceae
2.	Βατόμουρα <i>Rubus ursinus</i> Cham and Schlecht	Rosaceae
3.	Μυρτίδιο (Μελούμπερρυ) <i>Vaccinium</i> spp.	Ericaceae
4.	Μυρτίδιο (Κράνμπερρυ) <i>Vaccinium macrocarpon</i> Ait.	Ericaceae
5.	Φραγκοστάφυλο <i>Ribes</i> spp.	Saxifragaceae
6.	Ριβίτιο (Γκρούμπερρυ) <i>Ribes</i> spp.	Saxifragaceae
7.	Σιμέουρα (Ρόσμπερρυ) <i>Rubus idaeus</i> Linn.	Rosaceae

Είδη ευκράτου ζώνης

- Ανθεκτικά στις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα
- Έχουν ανάγκη σε χειμερινό ψύχος για να καρποφορήσουν
- Τα περισσότερα φυλλοβόλα (πλην της φράουλας)
- Αμυγδαλιά, μηλιά, αχλαδιά, κυδωνιά, κερασιά, ροδακινιά, βερικοκιά, βυσσινιά, δαμασκηνιά, κορομηλιά, καστανιά, φράουλα, μυρτίδιο, βατόμουρο κτλ.

Είδη υποτροπικής ζώνης

- Κοντά στον ισημερινό
- Ανεκτικά σε χαμηλές θερμοκρασίες αλλά καταστρέφονται ή ζημιώνονται σοβαρά κάτω από -9.5°C .
- Μερικά είδη (ελιά) χρειάζονται χειμερινό ψύχος για διαφοροποίηση των οφθαλμών τους
- Άλλα αιθαλή (Αβοκάντο, εσπεριδοειδή, ελιά, φείζα, ξυλοκερατιά) και άλλα φυλλοβόλα (σுகιά, λωτός, ροδιά, ζιζυφιά, φιστικιά, ακτινίδιο).

Είδη της τροπικής ζώνης

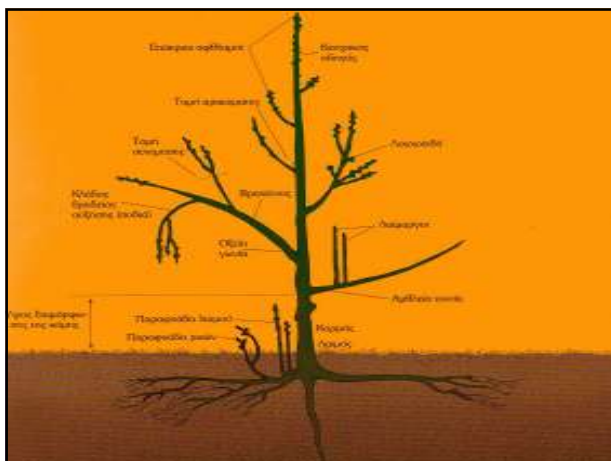
- Στην τροπική ζώνη (ισημερινό)
- Μπανάνα, μάνγκο, παπάγια, ανανάς, πασιφλόρα, γκουάβα, τσεριμόγια κτλ.

Κατάταξη δενδροκομικών φυτών ανάλογα με την ευλαθεία τους στο ψύχος			
Τροπικά	Υποτροπικά	Ευκρατού Ζώνης	
		Ήπιος χειμώνας	Βαρύς χειμώνας
Ινδική καράδα Μπανάνια Μάγκο Ανανάς Παπάγια	Καφέ Χουριμαδιά Σοκιά Αβokaίντο Εσπεριδοειδή Ελιά*	Αμυγδαλιά Εμπ. Αμπελος Λατρός (Παν.) Κιδοανιά	Ροδάκινιά Καρπούζι Βερικοκκιά Φράουλα Βατόμουρα Αχλαδιά Δεσμακρινιά Αμπελος (αμπε.) Μηλιά
Ευλαθείατα στις χαμηλές θερμοκρασίες	Ανέχονται μέχρι 0°C	Ανθεκτικά μέχρι -15°C	Ανθεκτικά σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες
Δεν απαιτούν χαμηλές θερμοκρασίες		Απαιτούν χαμηλές θερμοκρασίες	

* Μερικές ποικιλίες Ελιάς απαιτούν ορισμένο αριθμό ωρών με θερμοκρασία κάτω των 7°C για να διαφύξουν.

Το καρποφόρο δένδρο και τα όργανά του

- Δύο τμήματα:
 - Επίγειο (κορμός, κλάδοι, βλαστικά και αναπαραγωγικά όργανα)
 - Υπόγειο (ριζικό σύστημα)



Επίγειο τμήμα

- Κορμός (από το σημείο του λαιμού μέχρι την πρώτη διακλάδωση) – ενιαίος ή μη, ανάλογα αν χρησιμοποιούμε **υποκείμενο** (προσφέρει το ριζικό σύστημα)
- Λαιμός (το σημείο ένωσης υπόγειου και υπέργειου τμήματος)
- Κόμη (πέραν του ανώτατου σημείου του κορμού), αποτελείται από:
 - Βραχίονες (διακλαδώσεις ή επεκτάσεις κορμού),
 - Κλάδους (διακλαδώσεις βραχίονων, ξυλοποιημένοι)
 - Βλαστούς με τα όργανά τους (**αδιαφοροποίητος** βλαστικός άξονας, σε αύξηση, ηλικίας μικρότερης 1 έτους, από σπέρμα ή σφαλλισμό) (βλαστός τρέχουσας εποχής – βλαστός παρελθόντος έτους)

- Βλαστοί φέρουν τα ακόλουθα όργανα και χαρακτηριστικά:

- Κόμβοι (φύλλα και οφθαλμοί)
- Μεσογονάτια
- Φύλλα και φυλλική διάταξη (αντίθετα, κατ'εναλλαγή, σπειροειδώς)
- Οφθαλμοί (μικρογραφία βλαστού ή άνθους ή και τα δύο - ξυλοφόροι, ανθοφόροι, μικτοί)
- Αγκάθια

- Είδη βλαστών:

- Λαίμαργοι
- **Παραφυάδες** (φουντουκιά, ελιά, μπανάνα, συκιά)
- Στόλονες (φράουλα)

- Ξυλοφόρος βλαστός
- Καρποφόρος βλαστός
- Μικτός βλαστός
- Λεπτοκλάδιο (επάκρια μικτός ή απλός ανθοφόρος ή ξυλοφόρος, πλάγια απλός ανθοφόρος ή ξυλοφόρος οφθαλμός)
- Ταχυφυής (ροδακινιά)
- **Λογχοειδή ή κεντριά** (βλαστικά ή βλαστικά και αναπαραγωγικά όργανα) σε μηλοειδή και πυρηνόκαρπα

1. Ξυλοφόρα λογχοειδή (κεντριά)
2. Ανθοφόρα λογχοειδή (Πυρηνόκαρπα: μπουκέτα Μαΐου, ανθοδέσμες, ροζέττες, Μηλοειδή, λαμβούρδες)

Εξελισσόμενα δίνουν βλαστό ή λογχοειδές ή **ασκό** (μηλοειδή)

- Για το πρώτο κύμα βλάστησης που συμβαίνει την άνοιξη χρησιμοποιούνται τροφικά αποθέματα (άμυλο) που είχαν αποθηκευτεί κατά την προηγούμενη περίοδο.

- Σχηματισμός λογχοειδών γίνεται σταδιακά (σε ζωνρές ποικιλίες με ελαφρύ κλάδεμα τον προωθούμε, σε τύπου **spur** όχι)
- Λογχοειδή σχηματίζονται αρχικά στο κορυφαίο τμήμα βλαστού (κερασιά, δαμασκηνιά)

ΟΦΘΑΛΜΟΙ

- Όργανα που περικλείουν σε εμβρυώδη κατάσταση βλαστό, άνθος ή και τα δύο.

- Ταξινόμηση οφθαλμών:

- Ως προς τη θέση στο βλαστό
- Ως προς το περιεχόμενό τους
- Ως προς τη διάταξη επί του βλαστού
- Ως προς τη δραστηριότητά τους
- Ως προς την παρουσία ή απουσία λεπίων

- Ως προς τη θέση τους στο βλαστό

- Επάκριος οφθαλμός (στο άκρο βλαστού ή λογχοειδούς)
- Πλάγιος ή πλευρικός (πλάγια σε βλαστό ή λογχοειδές σε μασχάλη φύλλου)
- Τυχαίοι ή επίκτητοι (σε ασυνήθη θέση, ούτε μασχάλιαι ούτε επάκριοι)
- **Πολλαπλοί ή υπεράριθμοι** (πολλοί πλάγια ο ένας στον άλλον στη μασχάλη του φύλλου)
- **Υπερκείμενοι** (ο ένας πάνω από τον άλλο στη μασχάλη του φύλλου)

- Ως προς το περιεχόμενό τους

- Ξυλοφόροι ή βλαστοφόροι ή φυλλοφόροι
- Ανθοφόροι ή καρποφόροι (**ένα ή περισσότερα άνθη**)
- Μικτοί

- Ως προς τη διάταξή τους στο βλαστό

- Αντίθετοι
- Εναλλασσόμενοι ή κατ'εναλλαγή

- Ως προς τη δραστηριότητά τους

- **Λανθάνοντες** (ξυλοφόροι που δεν εκπύχθηκαν την επόμενη βλαστική περίοδο και θα εκπύχθουν μετά από ερεθισμό)
- **Κοιμόμενοι** (δεν εκπύσσονται όταν επικρατούν δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες)
- **Ληθαργούντες** (δεν εκπύσσονται ακόμα και αν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές – είναι σε λήθαργο)

- Ως προς την παρουσία ή μη **λεπίων**

- Κεκαλυμμένοι ή λεπιωτοί
- Γυμνοί (εσπεριδοειδή)



● Ουλές (επουλωθείσες πληγές μετά την πτώση κάποιου οργάνου)

- Ουλές λεπίων επάκριου οφθαλμού
- Ουλές λεπίων οφθαλμού
- Ουλή φύλλων
- Ουλή οφθαλμών
- Ουλή καρπών
- Ουλές αγγειωδών δεσμίδων (σε ουλές φύλλων)

ΦΥΛΛΟ

- Όργανο σύνθεσης οργανικών ουσιών μέσω φωτοσύνθεσης, αναπνοής και διαπνοής και αποθήκευσης τροφικών αποθεμάτων
- Μέρη φύλλου:
 - Έλασμα
 - Μίσχος (αδενοφόρος ή πτερυγοφόρος ή μη)
- Παραμίσχια φύλλα
- Είδη φύλλων:
 - Απλά
 - Σύνθετα (απτόληκτα (ξυλοκερατιά) ή περιτόληκτα (καρυδιά, φιστικιά))
- Διάταξη φύλλων:
 - Αντίθετα (ελιά)
 - Κατ' εναλλαγή (εσπεριδοειδή, μηλοειδή, πυρηνόκαρπα)
- Μέγεθος και σχήμα ποικίλουν
- Αδένες φύλλων (πυρηνόκαρπα)
- Στομάτια φύλλων
- Διατήρηση φύλλων
 - Ασφάλει (24-36 μήνες)
 - Φυλλοβόια (μία βιολογική περίοδο)

- Σημασία των φύλλων
 - Βιοσύνθεση οργανικών ουσιών (ορμόνες, χρωστικές, φαινολικές ενώσεις κτλ)
 - Αποθήκευση αποθησαυριστικών ουσιών (υδατανθράκων και θρεπτικών στοιχείων έστω και προσωρινά)
- Σύνθεση ανθογόνων ουσιών
- Αναγωγή νιτρικών σε αμινοξέα
 - Από νιτρικά σε νιτρώδη και ακολούθως σε αμμωνία στις ρίζες και στα φύλλα σύνθεση αμινοξέων
- Βιοσύνθεση τερπενοειδών και φυτορρυθμιστικών ουσιών
- Βιοσύνθεση φαινολικών ουσιών και ταννινών
- Αποθήκευση θρεπτικών ουσιών
- Φωτοσυνθετική δραστηριότητα

ΦΩΤΟΣΥΝΘΕΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

- Εξαρτάται από πολλούς παράγοντες:
 - Ενδογενείς ή εσωτερικούς
 - Φυλλική δομή και ηλικία φύλλου
 - Περιεκτικότητα σε χλωροφύλλη
 - Υδατική κατάσταση και στοματική αγωγιμότητα
 - Παρουσία κέντρων συγκέντρωσης υδατανθράκων (**καρποί**)
 - Περιβαλλοντικοί
 - Φωτισμός (**σημαντικότερος παράγοντας**)
 - **Θερμοκρασία**
 - Διαθέσιμο νερό
 - CO₂
 - **Αίπωση**

ΑΝΘΗ

- Προέρχονται από απλούς ή μικτούς ανθοφόρους οφθαλμούς
- Είναι όργανα εγγενούς πολλαπλασιασμού και από αυτά προέρχονται οι καρποί

Μορφολογία άνθους

- Ποδίσκος
- Ανθοδόχη
- Σέπαλα (κάλυκας)
- Πέταλα (στεφάνη)
- Στήμονες με ανθήρα και νημία (αρσενικό μέρος του άνθους)
- Υπερο με στύλο και **στιγμα** (θηλυκό μέρος του άνθους μαζί με την **ωοθήκη**)

Διακλαδισμένο στίγμα χαρακτηριστικό των ανεμόφυλων φυτών

Η ωοθήκη είναι απλή ή σύνθετη. Η σύνθετη περιέχει δύο ή περισσότερα καρπόφυλλα και μέσα σε κάθε καρπόφυλλο σχηματίζονται οι σπερματικές βλάστες που αναπτύσσονται αργότερα σε σπέρματα.

Ορισμοί περί ανθέων

- Τέλεια (φέρουν σέπαλα, πέταλα, στήμονες, υπερους)
- Ατελή (δε φέρουν όλα τα ανθηκά μέρη)
- Υπεροφόρα ή θηλυκά
- Στιμονοφόρα ή αρσενικά

Ορισμοί δένδρων σύμφωνα με τα άνθη που φέρουν

- Μόνοικα (μυλοειδή, πυρηνόκαρπα, εσπεριδοειδή κ.α.)
- **Μόνοικα δίκλινα** (καστανιά, καρυδιά, πεκάν, φουντουκιά)
- Δίκοικα (συκιά, φιστικιά, λωτός, ακτινιδιά)
- Πολύγαμα (ξύλοκερατιά)

Τύποι ανθέων ανάλογα με τη θέση της ωοθήκης

- Περιγύνα (πυρηνόκαρπα)
- Επίγύνα (μυλοειδή)
- Υπόγύνα (εσπεριδοειδή)

Τύποι ταξιανθιών

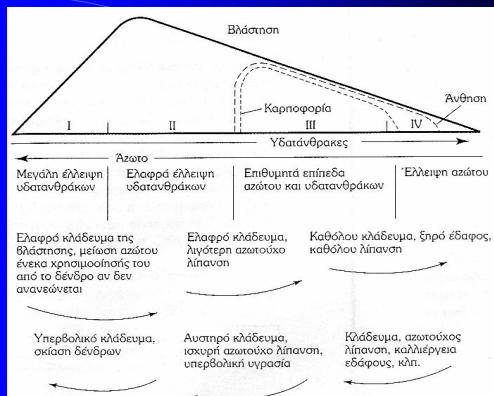
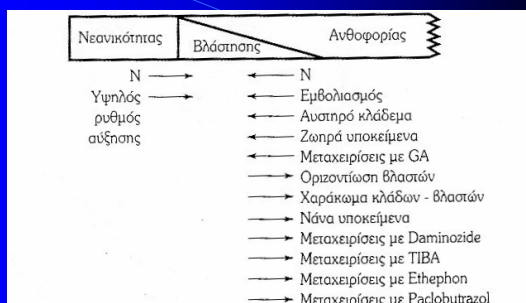
- Κόρυμβος (μυλιά, αγγαδιά)
- Σκιάδιο (κερασιά)
- Βότρυς (ελιά)
- Σύνθετος βότρυς (φιστικιά)
- Ίουλος (καστανιά, φουντουκιά, καρυδιά)

Τα άνθη είτε ένα μόνο του (μόνηρη) είτε πολλά μαζί (ταξιανθία)

ΝΕΑΝΙΚΟΤΗΤΑ

- Τα δένδρα που παράγονται από σπόρο διέρχονται από τη φάση της νεανικότητας στη μεταβατική φάση και στη συνέχεια στην ενηλικίωση.
- Στη φάση της νεανικότητας διακρίνουμε:
 - **Μη παραγωγή ανθέων**
 - Μορφολογικά χαρακτηριστικά όπως αγκάθια, μεγάλα φύλλα κτλ.
 - Τα μοσχεύματα από **βλαστούς σε νεανικότητα** παρουσιάζουν υψηλότερα ποσοστά ριζοβολίας
- Κατά τους εμβολιασμούς μεγαλύτερο ρόλο παίζει το υποκείμενο όσον αφορά τους χαρακτηρισμούς που θα **εμφανίσουν τα εμβόλια**

Νεανικά εμβόλια σε ενήλικο υποκείμενο θα εμφανίζουν ενήλικα χαρακτηριστικά και το αντίστροφο



ΕΠΟΧΗ ΠΡΟΤΡΟΠΗΣ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ ΑΝΘΙΚΩΝ ΚΑΤΑΒΟΛΩΝ

- Οι καρποί ανταγωνίζονται το σχηματισμό ανθικών καταβολών
- Το ανθικό ερέθισμα πιθανόν δίδεται κάποιες εβδομάδες μετά την πλήρη άνθηση.
- Επιδρούν σημαντικά τόσο οι ενδογενείς όσο και οι εξωγενώς εφαρμολζόμενες **φυτορρυθμιστικές ουσίες**
- Αλληλεπίδραση φύλλων – σπόρων
- Χαράκωμα
- Χρόνος ανάπτυξης φύλλων
- **Εαρινοποίηση**
- Αποεαρινοποίηση

ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΟ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟ ΑΝΘΕΩΝ

- **Χαραγή και εντομή**
- Συνδυασμός εμβολίου – υποκειμένου (νάνα υποκείμενα)
- Επιβραδυντές αύξησης
- **Κλάδεμα**
- Καλοκαιρινό κλάδεμα
- Κλάδεμα ριζών
- Υπερβολική αζωτούχος λίπανση
- Χειρισμοί κλάδων (πχ. **κάμψη**)

• Επεμβάσεις που περιορίζουν το σχηματισμό ανθοφόρων οφθαλμών:

- Μείωση έντασης φωτισμού λόγω σκίασης ή πολύ πυκνής φύτευσης
- Φυλλόπτωση είτε από βιοτικούς ή αβιοτικούς παράγοντες
- Υπερβολική αζωτούχος λίπανση
- Ψεκασμοί με γιββερελλικό οξύ
- Απώλεια αναπτυσσόμενων βλαστών μήκους περίπου 8 εκ.
- Διακοπή νυκτερινού κύκλου βραχυήμερων ποικιλιών φράουλας με βραχύ διάλειμμα φωτός (ανθικό ερέθισμα με φωτοπερίοδο)

• Διαφοροποίηση ανθοφόρων οφθαλμών

- Στα περισσότερα φυλλοβόλα δένδρα ξεκινάει νωρίς το καλοκαίρι και συνεχίζεται μέχρι το φθινόπωρο (θόλος, σέπαλα, πέταλα, στήμονες, ωοθήκη), υπάρχει μια μικρή μείωση του ρυθμού ανάπτυξης των καταβολών και στη συνέχεια ολοκληρώνεται λίγες εβδομάδες πριν ή κατά την έκπτυξη των οφθαλμών (ακτινίδιο)
- Η ξηρασία ή η υπερβολική άρδευση ή η υψηλή θερμοκρασία κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού όταν διαφοροποιούνται τα ανθικά μέρη των πυρηνοκάρπων μπορεί να προκαλέσει σχηματισμό διπλών ωοθηκών και κατά συνέπεια **δατύλους καρπούς** σε κερασιά, βερικοκιά, δαμασκηλιά κτλ.

Πτώση οφθαλμών, ανθέων, καρπών

• Αίτια:

- Χειμερινοί παγετοί
- Έλλειψη χειμερινού ψύχους (η επίδραση της βροχής)
- Πολύ υψηλή καλοκαιρινή θερμοκρασία
- Ανταγωνισμός μεταξύ αναπτυσσόμενων οργάνων (ορμονοθρεπτικά αίτια, π.χ. φιστικιά)

Εποχή άνθησης

- Η εποχή άνθησης εξαρτάται από το πόσο ικανοποιητικά τα δένδρα συμπλήρωσαν τις ανάγκες τους σε ψύχος
- Τα δένδρα κατά τα τέλη του φθινοπώρου εισέρχονται σε **λήθαργο**
- Τα στάδια του ληθάργου είναι:
 - Έξω-λήθαργος (σε φυσιολογικούς παράγοντες εκτός οφθαλμού)
 - Ένδο-λήθαργος (ενδογενείς παράγοντες)
 - **Οικο-λήθαργος** (μη συνολικές περιβαλλοντικές συνθήκες)
- Για να «σπάσει» ο λήθαργος χρειάζεται να δένδρα να περάσουν κάποιες ώρες ψύχους. Ενδιάμεσες θερμοκρασίες άνω των 16 °C και κυρίως άνω των 18 °C αντιστρέφουν το αποτέλεσμα του ψύχους.
- **Ανάγκες σε ψύχος των καρποφόρων δένδρων**
- Ο ρόλος των παρεμποδιστών (αμπισικό οξύ) των φύλλων και των λειπών των οφθαλμών
- **Τρόποι για να προκαλέσουμε τεχνητή διακοπή του ληθάργου**
- Ανάγκες σε **μονάδες θερμότητας** κατά την άνοιξη
- Ο ρόλος των κυτοκινινών και η γενετική μετάβαση του χρόνου άνθησης μέσω διασταυρώσεων

ΚΑΡΠΟΙ

- Μετά τη γονιμοποίηση η ωοθήκη και οι σπόροι αναπτύσσονται σε **καρπό**
- Κατηγορίες καρπών:
 - Απλοί
 - Συγκάρπιοι
 - Πολλαπλοί



Υπόγειο Τμήμα

- Ριζικό σύστημα (από τον ώριμο σπόρο που φέρει τις ριζικές καταβολές σχηματίζεται η πρωτογενής ρίζα ή τυχαίες ρίζες σε **μόσχευμα**)
- Ριζικό σύστημα θυσσανώδες ή πασσαλώδες
- Ρόλος: στηρικτικός και απορρόφησης
- Ο τύπος του ριζικού συστήματος επηρεάζεται τόσο από περιβαλλοντικούς όσο και από κληρονομικούς παράγοντες
- Ρίζα αποτελείται από:
 - Καλύπτρα
 - Μεριστωματική ζώνη
 - Ζώνη επιμήκυνσης
 - Ζώνη διαφοροποίησης και ωρίμανσης (ριζικά τριχίδια)

- Η αύξηση των ριζών επηρεάζεται από:
 - Εδαφικές συνθήκες (θερμοκρασία, δομή, συνεκτικότητα, γονιμότητα κτλ)
 - Καλλιεργητικές φροντίδες (κλάδεμα, κατεργασία εδάφους κτλ)
 - Γενετικά
- Οι ρίζες αυξάνουν κατά μήκος και διάμετρο μέσω της λειτουργία της ζώνης επιμήκυνσης, της μεριστωματικής ζώνης και διεισδύουν με τη βοήθεια της καλύπτρας.
- Οι ρίζες δεν αναπτύσσονται καλά ούτε σε πολύ **αμμώδη εδάφη** αλλά ούτε και στα βαρεία **αργιλώδη**

- Η αύξηση των ριζών είναι περιοδική
 - Βραδύς ρυθμός το χειμώνα
 - Αύξηση κατά τα τέλη αυτού όταν η θερμοκρασία > 4 °C
- Η αύξηση των ριζών επηρεάζεται από το κλάδεμα

- Το περιβάλλον των ριζών

- Υφή εδάφους

- Οξυγόνο εδάφους

- Υγρασία εδάφους

- Θερμοκρασία εδάφους

- Εδαφική χλωρίδα και πανίδα

- Γονιμότητα εδάφους

- Αλληλοπάθεια

- Ζημιές ριζών

Υψηλές απαιτήσεις σε οξυγόνο. Προβλήματα σε συμπαγή λεπτόκοκκα εδάφη, σε έλλειψη αερισμού λόγω καπάκλisis με νερό και σε εδάφη όπου δημιουργούνται αναερόβιες συνθήκες λόγω άλλων παραγόντων.

Σημαντικό ρόλο παίζει το pH καθώς και η συγκέντρωση αλάτων. Επιθυμητό pH 5.5 – 6.5.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΡΙΖΩΝ

- Η ρίζα ασκεί τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Στήριξη

- Απορρόφηση και μεταφορά νερού

- Απορρόφηση και μεταφορά θρεπτικών στοιχείων

- Σύνθεση φυτο-ρυθμιστικών ουσιών

- Αποθήκευση θρεπτικών συστατικών (αμύλου)

- Συνεισφορά στη ριζόσφαιρα (εκκρίσεις και αλληλοπάθεια)

- Ριζική πίεση και δακρυρροή ξύλου (καρυδιά, ακτινίδιο, αμπέλι)

ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΡΙΖΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

- Οι ρίζες των δένδρων δεν αναπτύσσονται όλες κατά τον ίδιο τρόπο

- Οριζόντια για τη ροδακινιά και δαμασκηλιά

- Πλάγια και κάθετα για αμυγδαλιά και βερικοκιά

- Επηρεάζεται γενετικά

- Επίδραση των περιβαλλοντικών παραγόντων

- Σύσταση εδάφους (γόνιμο ή μη, αμμώδες ή μη, βραχώδες κτλ)

- Ύψος υδατικού ορίζοντα

- Ανταγωνισμό με ρίζες άλλων γειτονικών φυτών

ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΚΑΡΠΟΦΟΡΩΝ ΔΕΝΔΡΩΝ

- Επιλογή

- Σταυρεπικονίαση

- Μεταλλαγές

- Βιοτεχνολογικές μέθοδοι

- Κυτταροκαλλιέργεια και σωμακλωνική παραλλακτικότητα

- Καλλιέργεια πρωτοπλάστων

- Μεταφορά με βακτηριοφάγο (βακτηριακός φορέας)

- Μικρο-σφαιρική μεταφορά

- Διατήρηση γενετικού υλικού

ΛΗΘΑΡΓΟΣ

- Το χειμώνα σταμάτημα της βλάστησης, πτώση φύλλων στα φυλλοβόλα ώστε να προσαρμοστούν στις επικείμενες δύσκολες συνθήκες
- Λήθαργος = ορατή αδρανής κατάσταση
 - Οικολήθαργος (διάπαυση)
 - Παραλήθαργος (κυριαρχία κορυφής)
 - **Ενδολήθαργος** (κύριος λήθαργος) (ενδογενείς παρεμποδιστές)
- Για την έξοδο από το λήθαργο απαιτείται μείωση της συγκέντρωσης των **παρεμποδιστών**

↓
Επιτυγχάνεται με ψύχος (0-7 °C)

- Όταν «σπάσει» ο λήθαργος οι οφθαλμοί δεν εκπύσσονται όταν επικρατούν άσχημες περιβαλλοντικές συνθήκες λόγω του οικολήθαργου
- Κατά την είσοδο στον λήθαργο επισυμβαίνουν διάφορες μεταβολές στα επίπεδα των φυτο-ρυθμιστικών ουσιών καθώς και στο μεταβολισμό.

- Σε υποτροπικές περιοχές είδη της εύκρατης ζώνης μπορεί να μη συμπληρώνουν επαρκώς τις ανάγκες τους σε ψύχος
 - Ποικιλίες με μικρές απαιτήσεις σε ψύχος
 - Ειδικά υποκείμενα
 - **Χημικές επεμβάσεις**
 - Κλάδεμα
 - Τεχνητή βροχή πάνω από την κόμη του δένδρου προς συμπλήρωση των αναγκών σε ψύχος

- Όταν δεν συμπληρώνονται οι ανάγκες σε ψύχος σε τροπικές περιοχές τότε μπορούμε να εφαρμόσουμε διάφορες καλλιεργητικές τεχνικές για προσαρμογή των δένδρων στις συνθήκες αυτές
 - Αναστολή βλάστησης (αναστολή ποτίσματος ή χημικοί παρεμποδιστές)
 - Αποφύλλωση (ένα μήνα μετά τη συλλογή) και κλάδεμα
 - Ποικιλίες

ΚΑΡΠΟΔΕΣΗ

- Ικανοποιητική **καρπόδεση** επιτυγχάνεται όταν συνθήκες επικονίασης και γονιμοποίησης είναι ευνοϊκές.
- Παράγοντες που εμπλέκονται στην καρπόδεση:
 - Πορεία άνθησης
 - Επικονίαση και γονιμοποίηση
 - Καρπόδεση χωρίς γονιμοποίηση
- Δεν ανθίζουν όλες οι ποικιλίες στον ίδιο χρόνο (πρωϊανθείς, μεσανθείς, οψιμανθείς).
- Δεν διαρκεί η περίοδος άνθησης τον ίδιο χρόνο σε όλες τις περιοχές
- Για να καλυφθούν οι **ανάγκες επικονιάσεως** θα πρέπει δύο ή περισσότερες ποικιλίες να ανθίζουν ταυτόχρονα

Επικονίαση

- Είναι η μεταφορά της γύρης από τους ανθήρες στο στίγμα
 - Αυτεπικονίαση (αυτογονιμοποίηση)
 - Σταυρεπικονίαση (σταυρογονιμοποίηση)
- Για τα περισσότερα δένδρα απαιτείται επικονίαση και γονιμοποίηση για την ανάπτυξη καρπού (εξαιρέση οι **παρθενοκαρπικές ποικιλίες**)
- Άλλα δένδρα είναι αυτογόνιμα (βερικοκιά, ροδακινιά, καρυδιά) και άλλα σταυρογόνιμα (αμυγδαλιά, κερασιά, μηλιά κτλ)
- Γαμετοφυτικό ασυμβίβαστο (συγγενή είδη)
- Σποροφυτικό ασυμβίβαστο (μη συγγενή είδη)

- Κατά την επικονίαση έχουμε
 - τη βλάστηση της γύρης,
 - την ανάπτυξη του γυρεοσωλήνα μέχρι τη σπερματική βλάστη,
 - γονιμοποίηση του ωαρίου από τον ένα σπερματικό πυρήνα (σχηματισμό ζυγωτή) και
 - των πολικών πυρήνων από τον άλλο (σχηματισμό ενδοσπερμίου)
- Αποτελεσματική περίοδος επικονίασης (ΑΠΕ) είναι η διαφορά ημερών που η γύρη χρειάζεται για να βλαστήσει και να γονιμοποιήσει το ωάριο και των ημερών που το ωάριο είναι δεκτικό γονιμοποίησης μετά την άνθηση
- Οι μέσες θερμοκρασίες ευνοούν την ΑΠΕ ενώ οι πιο ακραίες όχι

Παράγοντες που επηρεάζουν την επικονίαση και γονιμοποίηση

- Σε πολλά είδη η γύρη μεταφέρεται με τον άνεμο (ανεμόφιλα, φιστικιά, καστανιά, καρυδιά) ενώ σε άλλα με έντομα (μέλισσες ή βομβίνες)(μηλιά, αχλαδιά, κερασιά κτλ)
 - **Μορφολογία ανθέων και επικονίαση**
 - Στειρότητα γύρης
 - Μη ζωτική γύρη (τριπλοειδής ποικιλίες μηλιάς)
 - Εκφυλισμός εμβρυόσκακου
 - **Διχχογαμία**



- Περιβαλλοντικοί παράγοντες
 - ✓ Έλλειψη χειμερινού ψύχους (πτώση οφθαλμών, παρατεταμένη μη ομαλή διάρκεια άνθησης)
 - ✓ Άνεμος (ξηροί, ισχυροί)
 - ✓ Ακραίες θερμοκρασίες (μέλισσες, βλάβη στην γυρεόκοκκου, καταστροφή αναπαραγωγικών οργάνων κτλ.)
 - ✓ Βροχή
- Ανταγωνισμός με ζιζάνια (μέλισσες)
- Πληθυσμός μελισσών (2-3 κυψέλες/4 στρέμ.)
- Καλλιεργητικές τεχνικές
 - ✓ Χημικές ουσίες διακοπής ληθάργου
 - ✓ Μέτρια ζοηρότητα δένδρων άζωτούχος λίπανση, χαράκωμα κτλ.)
 - ✓ Αναλογία επικονιαστριών – επικονιαζόμενων ποικιλιών
 - ✓ Τεχνητή επικονίαση

- Απόμιξη ή παρθενογένεση ονομάζεται το φαινόμενο κατά το οποίο παράγονται φυτά χωρίς τη συγχώνευση γαμετών
 - Από το ώριο χωρίς συγχώνευση με σπερματικό πυρήνα
 - Από εμβρυοειδή που προέρχονται από διπλοειδή κύτταρα του νουκέλλου, λόγω ευνοϊκών θρεπτικών συνθηκών (**νουκελλικά έμβρυα εσπεριδοειδών**)
- Ξενία και μεταξενία

↓

Μεταβίβαση μέσω γύρης
χαρακτηριστικών του γονεϊκού
σπόρου στον σπόρο των απογόνων
(αμυγδαλιά, καστανιά κ.ά.)

Επίδραση της γύρης στα
καρπολογικά χαρακτηριστικά
(μέγεθος, χρώμα, γεύση
(λωτός))

Παρθενοκαρπία

- Ανάπτυξη άσπερων καρπών
 - Βλαστική παρθενοκαρπία
 - Παρθενοκαρπία εξ ερεθισμού
 - Ορμονική παρθενοκαρπία (γιββερελλίνες, αυξίνες, κυτοκινίνες)
- Σπερματική βλάστη και εμβρυογένεση
- Διατροφή εμβρύου και αποθήκευση θρεπτικών ουσιών
- Επίδραση του σπόρου επί του καρπού (μηλιά, ροδακινιά, ακτινίδιο κτλ)

Φύτρωμα και συντήρηση σπόρων

- Παράγοντες που επηρεάζουν το φύτρωμα
 - Ανώριμοι σπόροι (κυρίως σε πρώιμες ποικιλίες)
 - Παρεμπόδιση από σποροπεριβλήματα και ενδοκάρπιο
 - Έλλειψη ψύχους
 - Ρόλος των φυτορρυθμιστικών ουσιών (παρεμποδιστές και γιββερελλίνες)
 - Ζύμωση και σάπισμα
 - Αλληλοπάθεια (γιουγκλόνη)
 - Αποθήκευση σπόρων
 - Χαμηλή Υγρασία σπόρου και ψύξη
 - Αποφυγή ξήρανσης σπόρου (εσπεριδοειδή, λωτός)

ΑΥΞΗΣΗ ΚΑΡΠΩΝ

- Η αύξηση των καρπών μπορεί να υπολογισθεί με μέτρηση
 - Του όγκου τους
 - Του νεπού βάρους των
 - Του ξηρού βάρους των
- Η αύξηση επισημειώνεται με δύο τρόπους
 - **Διάφραση των κυττάρων**
 - Αύξηση του μεγέθους αυτών (κυτταρική μεγέθυνση)
- Η αύξηση των καρπών χαρακτηρίζεται από σιγμοειδή καμπύλη
 - Απλή σιγμοειδής (μηλοειδή κτλ)
 - **Διπλή σιγμοειδής (πυρηνόκαρπα, συκιά, φιστικιά κτλ)**

Μέγεθος και αριθμός κυττάρων

- Οι μεγαλύτεροι καρποί έχουν περισσότερα κύτταρα από τους μικρότερους καρπούς του ίδιου δένδρου.
- Το πρώτο αραίωμα ενεργοποιεί τη διαίρεση και μερικές φορές και τη μεγέθυνση των κυττάρων
- Δένδρα με μικρή καρποφορία παράγουν καρπούς με περισσότερα κύτταρα # έχει βρεθεί και το αντίθετο (πιθανόν περιβαλλοντικές συνθήκες)
- Οι περιβαλλοντικές συνθήκες και οι καλλιεργητικοί χειρισμοί επιδρούν επί του αριθμού των κυττάρων

- Σχήμα καρπού
 - Μπορεί να παίζει σημαντικό ρόλο από οικονομική άποψη (προτιμήσεις καταναλωτών)
 - Ο πιο κατάλληλος τρόπος έκφρασης του σχήματος είναι ο λόγος της διαμέτρου του προς το μήκος αυτού (μεγαλύτερη η αξία του λόγου αυτού όταν ο καρπός είναι επιμήκης)
 - Οι περιβαλλοντικές συνθήκες επηρεάζουν το σχήμα (σε δροσερές περιοχές πιο επιμήκη μήλα απ' ότι σε πιο ζεστές περιοχές)
 - Άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν το σχήμα:
 - Ζωηρά υποκείμενα
 - Αυστηρό αραίωμα ή μικρή ανθοφορία
 - Κεντρική θέση του καρπού στην ταξικαρπία
 - Φυτορρυθμιστικές ουσίες (γιββερελλίνες κυρίως)

- Παράγοντες που επηρεάζουν την αύξηση των καρπών.
 - Ενδογενείς παράγοντες
 - Αριθμός κυττάρων ανά καρπό
 - Σχέση φύλλων:καρπούς (50-70:1)
 - Τροφικά αποθέματα
 - Χρόνος ωρίμανσης της παραγωγής
 - Σχηματισμός και κατανομή σπόρων (μέγεθος καρπών ανάλογο με τον αριθμό ζωτικών σπόρων)
 - Περιβαλλοντικοί παράγοντες
 - Θερμοκρασία
 - Έλλειψη νερού
 - Άνεμοι
 - Ηλιακή ακτινοβολία
 - Αλληλεπίδραση μεταξύ μήκους ημέρας, θερμοκρασίας και εποχής

ΑΡΑΙΩΜΑ ΚΑΡΠΩΝ

- Τα οπωροφόρα δένδρα παράγουν περισσότερους καρπούς από αυτούς που μπορούν να θρέψουν ώστε να έχουμε:
 - Εμπορικά αποδεκτούς καρπούς σε μέγεθος και ποιότητα
 - Ικανοποιητική αύξηση ριζικού συστήματος
 - Διαφοροποίηση οφθαλμών για την επόμενη περίοδο
- Για να πετύχουμε όλα τα παραπάνω κάνουμε αραίωμα καρπών, ώστε να φέρουμε σε ισορροπία το λόγο αριθμού φύλλων : αριθμό καρπών
- Το αραίωμα γίνεται:
 - Με το χέρι
 - Με μηχανικά μέσα
 - Με χημικές ενώσεις

- Το αραίωμα με χημικές ενώσεις γίνεται κατά την περίοδο της άνθησης ή λίγες μέρες μετά την **πλήρη ανθοφορία**
- Σκοπός του αραιώματος πέραν της ρύθμισης του μεγέθους είναι και η επίτευξη ανθοφορίας και την επόμενη χρονιά (επεταιοφορία).
- Το αραίωμα πρέπει να ακολουθεί και να συμπληρώνει ένα σωστό κλάδεμα
- Δένδρα τα οποία αραιώνονται είναι:
 - Μηλιά
 - Αχλαδιά
 - Βερικοκιά
 - Δαμασκηλιά
 - Ροδακινιά
 - Λωτός
- Δεν αραιώνονται τα ακρόδρυα (ξηροί καρποί) όπως και η κερασιά και βυσσινιά (πθανόν με απομάκρυνση των μελισσοκυνηλών)
- Το ακτινίδιο δεν αραιώνεται με σκοπό το μέγεθος αλλά περισσότερο για καλύτερη κατανομή των τροφών στις κληματίδες.

Υπάρχει κίνδυνος αν μετά την περίοδο αυτή συμβούν παγετοί να έχουμε μεγάλη ζημιά στην εναπομένουσα παραγωγή (επιπλέον «αραίωμα» λόγω παγετού)

- Βασικές μέθοδοι για αραίωμα:
 - Κλάδεμα
 - Αραίωμα ανθέων ή καρπιδίων
- Χρησιμοποιούμενες χημικές ενώσεις:
 - Δινιτρο-ορθοκρεζόλη (DNOC) σε πλήρη ανθοφορία, νεκρώνει ανθικά μέρη
 - Ναφθαλινοξικό οξύ (NAA) και ναφθαλινακεταμίδη (NAAm) σε καρπίδια
 - Carbaryl σε καρπίδια (σε αχλαδιά προκαλεί **σκωριόχρωση**)
 - 3-CPA

- Παράγοντες που επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα του αραιώματος:
 - Ευαισθησία ποικιλιών (μέγεθος ανθέων, πάχος εφυμενίδας, ταχύτητα μεταφοράς και ρυθμός μεταβολισμού χημικοαραιωτικού κτλ)
 - Στάδιο ανάπτυξης καρπού (νεαροί βλαστοί πιο ευαίσθητοι από μεγαλύτερους)
 - Καιρικές συνθήκες (ομίχλη, βροχή, άνεμος)
 - Χημική αστάθεια
 - Προσκολλητικές ή διαβρεκτικές ουσίες

- Μέθοδοι αραιώματος
 - Με χειμερινό κλάδεμα (ιδιαίτερα στη ροδακινιά όπου η παραγωγή φέρεται σε βλαστούς παρελθόντος έτους)
 - Αραίωμα ανθέων ή ανώριμων καρπών
 - **Με το χέρι**
 - Με χημικό αραίωμα
 - Μηχανικό αραίωμα



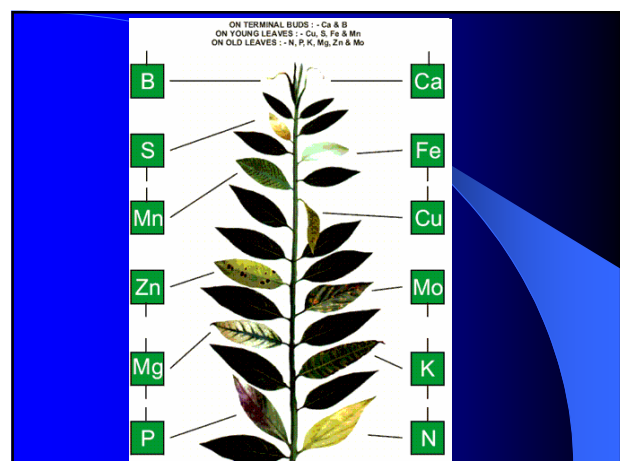
- Περίοδος αραιώματος
- Βαθμός αραιώματος
 - Με βάση τη σχέση φύλλων:καρπούς (40-70:1)
 - Στις τύπου spur ποικιλίες μηλιάς (λογχοειδή βλάστηση) εμβολιασμένες σε νάνα υποκείμενα η σχέση μπορεί να ρυθμιστεί στα 25:1 λόγω:
 - Υψηλότερης φωτοσυνθετικής ικανότητας των φύλλων
 - Λιγότερα φωτοσυνθετικά υλικά κατανέμονται για αύξηση της βλάστησης και περισσότερα για αύξηση καρπών
 - Για δένδρα με μικρούς καρπούς (βερικοκιά, δαμασκηνιά) αφήνεται ένας καρπός ανά 10-15 εκ. ενώ σε δένδρα με μεγάλους καρπούς (μηλιά, αχλαδιά, ροδακινιά) ένας ανά 20-30 εκ.
- Αραίωμα πυρηνοκάρπων (κυρίως ροδακινιάς)

ΘΡΕΨΗ ΚΑΡΠΟΦΟΡΩΝ ΔΕΝΔΡΩΝ

- Για την ανάπτυξη και καρποφορία των καρποφόρων δένδρων πρέπει να καλύπτονται οι ανάγκες αυτών σε θρεπτικά στοιχεία.
- Τα θρεπτικά στοιχεία προσλαμβάνονται από το έδαφος και από το φύλλωμα
- Οι ανάγκες των δένδρων διαφέρουν ανάλογα με το στάδιο ανάπτυξής τους και φυσικά από είδος σε είδος

- Ο καθορισμός της θρεπτικής κατάστασης των δένδρων γίνεται:
 - Μακροσκοπικά
 - Ανάλυση φύλλων (φυλλοδιαγνωστική) ή ιστών
 - Ανάλυση εδάφους
 - **Συνδυασμός των παραπάνω**
- Μεγάλη σημασία έχουν και οι σχέσεις μεταξύ των διαφόρων στοιχείων αφού πολλές φορές η απορρόφηση και διακίνησή τους βρίσκεται υπό ανταγωνισμό (Ca + K/Mg, Na/K, Ca/B κτλ)
- Οι συγκεντρώσεις των στοιχείων μεταβάλλονται στο χρόνο (N, P, K μειώνονται με την ενηλικίωση των φύλλων, Ca, Mg αυξάνονται)

- Η δειγματοληψία φύλλων πρέπει να είναι όσο το δυνατόν αντιπροσωπευτική και να γίνει το σωστό χρόνο
- Κατά τη διενέργεια φυλλοδιαγνωστικής θα πρέπει να γνωρίζουμε:
 - Τις συγκεντρώσεις των στοιχείων που δεικνύουν τροφοπενία
 - Τις συγκεντρώσεις που συνδέονται με ανεπάρκεια
 - Τις επιθυμητές συγκεντρώσεις
- Οι θρεπτικές απαιτήσεις διαφέρουν από είδος σε είδος και από περιοχή σε περιοχή
- Οι συγκεντρώσεις των στοιχείων εντός των καρπών διαφέρουν από ιστό σε ιστό



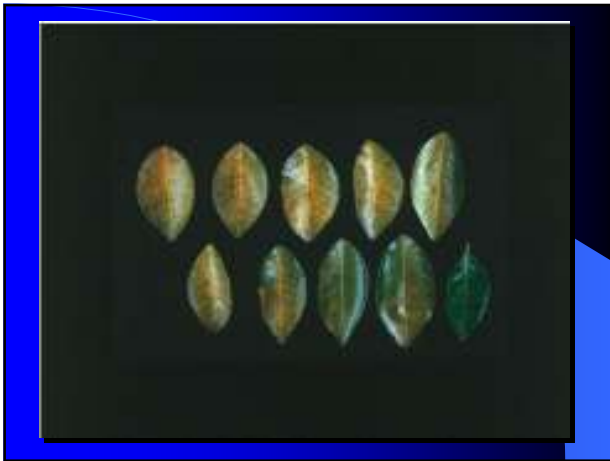
Η χρησιμοποίηση του αζώτου

- Το άζωτο παρέχεται υπό μορφή νιτρικών και αμμωνιακών αλάτων
- Το μεγαλύτερο ποσοστό των αμμωνιακών αλάτων μετατρέπονται σε αμινοξέα στη ρίζα
- Τα νιτρικά μεταφέρονται και χρησιμοποιούνται είτε από τη ρίζα είτε από τα φύλλα
- Τα νιτρικά ανάγονται σε αμμωνία με τη δράση δύο ενζύμων, της νιτρικής και νιτρώδους ρεδουκτάσης

- Τα αζωτούχα λιπάσματα είναι πολύ ευκίνητα στο έδαφος και πρέπει η εφαρμογή τους να γίνεται με σύνεση
- Η χρήση των αμμωνιακών συνήθως λίγο πριν την έναρξη της βλάστησης ενώ των νιτρικών κατά τη διάρκεια (όχι πολύ αργά λόγω κινδύνων παγετών)
- Εφαρμόζονται επιφανειακά

- Με την έναρξη της βλάστησης οι ανάγκες σε άζωτο καλύπτονται από το αποθηκευμένο στους ιστούς άζωτο, αφού το δένδρο δεν απορροφά άζωτο πριν την έναρξη της βλάστησης
- Οι αντιδράσεις των δένδρων στην παροχή αζωτούχων λιπασμάτων κατατάσσονται στις εξής κατηγορίες:
 - Βλαστική ανταπόκριση
 - Καρποφορία
 - Καρπολογικά χαρακτηριστικά
- Το άζωτο μπορεί να δοθεί τόσο από το έδαφος όσο και από το φύλλωμα ενώ ο χρόνος εφαρμογής ποικίλει ανάλογα με τα επιδιωκόμενα αποτελέσματα.





ΑΣΒΕΣΤΙΟ (Ca^{++})

- Το ασβέστιο είναι το στοιχείο εκείνο που καθορίζει την ποιότητα των καρπών και τη διατηρησιμότητά τους.
- Το ασβέστιο επειδή διακινείται αργά στο έδαφος καλό είναι να παρέχεται κατά τη φύτευση των δένδρων
- Η περιεκτικότητα σε ασβέστιο των διαφόρων ιστών επηρεάζεται σημαντικά από το είδος, την ποικιλία, τις καλλιεργητικές και τις περιβαλλοντικές συνθήκες

- Η συγκέντρωση του ασβεστίου στον καρπό καθορίζει και τη διάρκεια συντήρησής του (σημαντικό στοιχείο των κυτταρικών τοιχωμάτων και των πηκτινών)
- Η απορρόφηση ασβεστίου επηρεάζεται από:
 - Παρουσία αμμωνιακών ιόντων στη ριζόσφαιρα
 - Το ιόν Mg που ανταγωνίζεται τη διακίνηση του ασβεστίου
 - Την ταχεία αύξηση των βλαστών
 - Επαρκή υγρασία εδάφους

- Ενέργειες που οδηγούν σε:

- ταχεία αύξηση των βλαστών (υπερβολική αζωτούχος λίπανση ή/και αυστηρό κλάδεμα),
- μεγάλους καρπούς (αυστηρό αραίωμα, υπερβολικό πότισμα, φυτορρυθμιστικές ουσίες)

μπορεί να προκαλέσουν μείωση της εκατοστιαίας περιεκτικότητας των καρπών σε ασβέστιο και υποβάθμιση κατά συνέπεια της ποιότητάς τους.

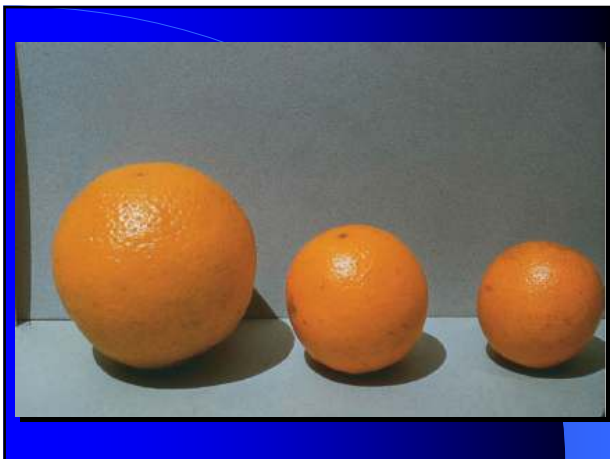


ΚΑΛΙΟ (K⁺)

- Το κάλιο παίζει σημαντικό ρόλο στα εξής:

- Σταθεροποίηση pH κυττάρων
- Πρωτεϊνοσύνθεση
- Δραστηριότητα ενζύμων
- Ωσμωρύθμιση
- Μεταβολισμό υδατανθράκων
- Λειτουργία στοματίων
- Κυτταρική μεγέθυνση και
- Φωτοσύνθεση

- Τροφοπενιακά συμπτώματα εμφανίζονται περιφερειακά των φύλλων ενώ επηρεάζεται και ο μεταβολισμός των υδατανθράκων με αποτέλεσμα την επίδραση στο χρώμα
- Υπάρχει σημαντική συσχέτιση καλίου και υδατανθράκων
- Τροφοπενία καλίου εμφανίζεται συχνά σε δένδρα με υπερβολικό φορτίο

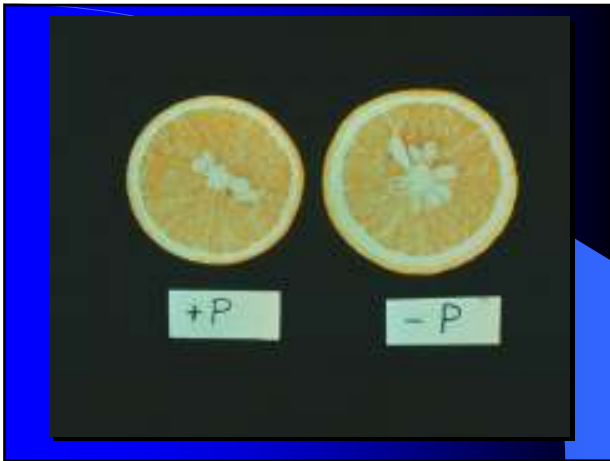


ΦΩΣΦΟΡΟΣ

- Ο φώσφορος παίζει τους εξής ρόλους:
 - Είναι δομικό στοιχείο των DNA, RNA
 - Λειτουργεί ως δεσμός στις φωσφολιπιδιακές μεμβράνες
 - Παίρνει μέρος στη μεταφορά ενέργειας και παραγωγή ATP
 - Παίζει σημαντικό ρόλο σε πολλές ενζυμικές αντιδράσεις και διαδικασίες
- Η απορρόφηση του φωσφόρου είναι υψηλότερη τον Αύγουστο ενώ οι ανάγκες τις άλλες εποχές καλύπτονται από επανακατανομή

- Η συγκέντρωση του φωσφόρου στα μήλα σχετίζεται θετικά με τη συνεκτικότητα τους και αρνητικά με την αποδόμηση σε χαμηλές θερμοκρασίες (κατά τη συντήρηση)
- Υψηλή παροχή φωσφόρου επιτείνει τροφοπενία αζώτου, ενώ δένδρα που αναπτύσσονται υπό υψηλό άζωτο ανταποκρίνονται καλά σε εφαρμογές φωσφόρου

- Ο φώσφορος δεν είναι διακινήσιμος εντός του εδάφους, οπότε θα πρέπει να εφαρμόζεται κοντά στη ριζόσφαιρα (ενσωμάτωση)
- Σημαντικός είναι ο ρόλος του στην ανάπτυξη του ριζικού συστήματος
- Παροχή φωσφόρου πρέπει να είναι ικανοποιητική κατά τη φύτευση



ΜΑΓΝΗΣΙΟ

- Το μαγνήσιο:
 - Αποτελεί δομικό στοιχείο της χλωροφύλλης
 - Κατά συνέπεια παίζει σημαντικό ρόλο στη φωτοσύνθεση και
 - Σε πολλά ενζυμικά συστήματα
- Η απορρόφηση του μαγνησίου επηρεάζεται από κατιόντα όπως:
 - Κάλιο
 - Αμμώνιο
 - Ασβέστιο
 - Μαγγάνιο και
 - Υδρογονοκατιόντα (χαμηλό pH)

- Υπό υψηλές καλιούχες λιπάνσεις μπορεί να εμφανιστούν τροφοπενίες μαγνησίου
- Προκαλείται χλώρωση των παλαιότερων φύλλων (διακινήσιμο στοιχείο)





ΣΙΔΗΡΟΣ

- Ο σίδηρος απαντάται στους χλωροπλάστες
- Τροφοπενία σιδήρου εκδηλώνεται με χλώρωση μεταξύ των νευρώσεων ενώ αυτές παραμένουν πράσινες (στα νεότερα φύλλα)
- Ο σχηματισμός χλωροφύλλης μειώνεται υπό τροφοπενία σιδήρου ενώ και τα στομάτια αναπτύσσονται ελάχιστα με αποτέλεσμα μείωση της φωτοσύνθεσης
- Στο έδαφος απορροφάται από τα φυτά ως Fe^{+2} μετά από αναγωγή του Fe^{+3} , μορφή που απαντάται στο έδαφος

- Τα οπωροφόρα δένδρα κατατάσσονται όσον αφορά την ευαισθησία τους σε τροφοπενία σιδήρου ως εξής:
 - Καστανιά > Ροδακινιά, κυδωνιά, αχλαδιά, εσπεριδοειδή > κερασιά > δαμασκηνιά > βερικοκιά > μηλιά > βυσσινιά
- Παράγοντες που ευνοούν την τροφοπενία σιδήρου είναι οι εξής:
 - Υψηλή περιεκτικότητα του εδάφους σε ανθρακικό ασβέστιο
 - Υψηλή εδαφική υγρασία (βλ. φυτώρια)

- Αντιμετώπιση τροφοπενιών γίνεται με:
 - Εφαρμογή θειικού σιδήρου
 - Εφαρμογής χηλικών μορφών σιδήρου (Fe-EDTA, Fe-EDDHA)
 - Χρησιμοποίηση ανεκτικών-ανθεκτικών υποκειμένων



ΒΟΡΙΟ

- Ο ρόλος του βορίου εντοπίζεται στα καρποφόρα δένδρα κυρίως στην καρπόδεση (σημαντικό ρόλο παίζει στη βλαστικότητα της γύρης)
- Ψεκάσμος με βόριο το φθινόπωρο ή πριν την άνθηση
- Παίζει επίσης ρόλο στη διαίρεση των κυττάρων και στη σύνθεση νουκλεϊκού οξέος που πιθανόν επηρεάζουν την καρπόδεση
- Μάρανση και νέκρωση ανθέων δείχνει πιθανή έλλειψη βορίου

- Σε τροφοπενία βορίου παρατηρείται:
 - καθυστέρηση στην έκπτυξη των οφθαλμών
 - Πλακέ σχήμα μήλων
 - Εσωτερικό καφέτιασμα της κοιλότητας των βερίκοκων
 - Φελλοποιήσεις στους καρπούς μηλοειδών και παραμορφώσεις
 - Βραχυγονάτωση κτλ

- Το περιθώριο μεταξύ τροφοπενίας και τοξικότητας είναι πολύ στενό
- Αντιμετώπιση τροφοπενιών είτε με βόρακα στο έδαφος είτε διαφυλλικά



- Τοξικότητα Β

ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ

- Σημαντικό ρόλο στη σύνθεση αυξινών
- Απορροφάται είτε ως Zn^{+2} σε χαμηλό pH είτε ως $ZnOH^+$ σε υψηλό pH
- Συμπτώματα έλλειψης ψευδαργύρου:
 - Μικροφυλλία
 - Σχηματισμός ροζέττας στην κορυφή του βλαστού
 - Χλωρωτικά έντονα συμπτώματα στα μικρά φύλλα
- Ευνοείται η τροφοπενία ψευδαργύρου σε αμμώδη εδάφη, σε ασβεστούχα εδάφη, σε εδάφη με υψηλή συγκέντρωση φωσφόρου και σε εδάφη με μικρή περιεκτικότητα σε οργανική ουσία

- Διόρθωση τροφοπενίας ψευδαργύρου συνήθως με ψεκασμούς κατά τη ληθαργική περίοδο ή παροχή χηλικού ψευδαργύρου στο έδαφος



ΜΑΓΓΑΝΙΟ

- Δομικό στοιχείο των μεταλλοπρωτεϊνών
- Τροφοπενιακά συμπτώματα μαγγανίου:
 - Χλώρωση μεταξύ των νευρώσεων σε παλαιά φύλλα
 - Σε έντονη τροφοπενία φυλλόπτωση
- Πολύ συχνή και η τοξικότητα μαγγανίου σε όξινα εδάφη σε μηλοειδή:
 - Χλώρωση φύλλων,
 - πρόωρη φυλλόπτωση,
 - μειωμένη αύξηση,
 - μειωμένος σχηματισμός οφθαλμών και
 - νέκρωση φλοιού





Τοξικότητα Mn

- **ΘΕΙΟ**

- Απορροφάται από το έδαφος ως SO_4^{2-}
- Παίζει σημαντικό ρόλο σε πολλές διεργασίες των φυτών, όχι όμως από παραγωγικής άποψης

- **ΧΑΛΚΟΣ**

- Σημαντικός ρόλος σε διάφορα ενζυμικά συστήματα
- Τροφопενία εμφανίζεται με νέκρωση ζωνών βλαστών

- **ΜΟΛΥΒΔΑΙΝΙΟ**

- Σημαντικό ρόλο στη νιτρογενάση και νιτρική ρεδοκτάση
- Τροφопενιακά συμπτώματα συνήθως στα φύλλα, ως χλωρώσεις, νεκρώσεις και επάκρια καψίματα

- **ΑΡΣΕΝΙΚΟ**

- Πολύ συχνά παρατηρείται τοξικότητα με καψίματα στα φύλλα και φυλλόπτωση

- **ΑΡΓΙΛΙΟ**

- Σε όξινα εδάφη αυξάνεται η διαλυτότητα του αργιλίου με αποτέλεσμα συμπτώματα τοξικότητας
- Παρουσία αργιλίου στο έδαφος επηρεάζει την απορρόφηση του ασβεστίου, μαγνησίου, καλίου, φωσφόρου, ψευδαργύρου, χαλκού, μαγγανίου και σιδήρου σε αρκετά δένδρα
- Η επίδραση της τοξικότητας αυξάνεται όταν τα δένδρα εφοδιάζονται με NO_3^- σε σχέση με παροχή NH_4^+

- **ΝΑΤΡΙΟ ΚΑΙ ΧΛΩΡΙΟ**

- Σημαντική αρνητική επίδραση σε αλατούχα εδάφη ή σε εδάφη που αρδεύονται με υφάλμυρα νερά

Η ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

- Το νερό αποτελεί το υλικό που απορροφάται σε μεγαλύτερες ποσότητες από τα δένδρα
- Μέσω της διαπνοής χάνεται νερό το οποίο αναπληρώνεται δια απορροφήσεως από τη ρίζα
- Η έλλειψη νερού επηρεάζει σημαντικές διαδικασίες στα δένδρα:
 - Αύξηση δένδρου
 - Καρποφορία
 - Ποιότητα καρπών

- Σειρά κατάταξης φυλλοβόλων δένδρων ανάλογα με τις ανάγκες τους σε νερό:
 - Κυδωνιά > αχλαδιά > δαμασκηνιά > ροδακινια > μηλιά > κερασιά > βυσσινιά > βερικοκκιά.
- Το νερό που δίδεται είτε με πότισμα είτε με την βροχή αναπληρώνει αυτό που χάνεται είτε με εξάτμιση, είτε με διαπνοή είτε με διήθηση σε βαθύτερα στρώματα

- Ο διαπνευστικός ρυθμός ενός οπωρώνα εξαρτάται και επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες όπως:
 - Επίδραση περιβαλλοντικών παραγόντων (ηλιακή ακτινοβολία, θερμοκρασία, ατμοσφαιρική υγρασία, ταχύτητα ανέμου)
 - Επίδραση παραγόντων της καλλιέργειας (δομή της κόμης, φυλλική επιφάνεια, στοματική αγωγιμότητα, **διεύθυνση γραμμών κτλ**)

- Για τον καθορισμό των αναγκών σε νερό των οπωροφόρων δένδρων έχουν χρησιμοποιηθεί διάφορες μέθοδοι:
 - Προσδιορισμός εδαφικής υγρασίας
 - Προσδιορισμός εξάτμισοδιαπνοής
- Τα δένδρα είναι σε θέση να απορροφήσουν το νερό που χρειάζονται από το τμήμα της ρίζας που είναι εκτεθειμένο σε υγρές **συνθήκες εδάφους**.

Σε αυτό το τμήμα όμως σταδιακά αναπτύσσονται πολλές ρίζες με αποτέλεσμα πολλές φορές να έχουμε και συνωστισμό παλαιών μη ενεργών ριζών, αν αυτό συνεχιστεί για πολύ καιρό

- Η κόμη επηρεάζει σημαντικά την απώλεια νερού μέσω διαπνοής.
- Σε έντονα ξηρικές συνθήκες το αυστηρό κλάδευμα των δένδρων μπορεί να βοηθήσει το φυτό.
- Η μείωση της φυλλικής επιφάνειας που επιτυγχάνεται με το κλάδευμα μπορεί να συμβεί και μετά από φυλλόπτωση λόγω έλλειψης νερού, ως αντίδραση του φυτού
- Οι καρποί επιδρούν επί της διαπνοής επηρεάζοντας τη φυλλική επιφάνεια του δένδρου

- Ρύθμιση της αύξησης των δένδρων με περιορισμό της παροχής νερού
- Πρέπει να ληφθούν υπόψη τόσο η αύξηση των καρπών όσο και η αύξηση της φυλλικής επιφάνειας με αποτέλεσμα σκίαση και μείωση της διαφοροποίησης ανθοφόρων οφθαλμών
- Πρέπει να καλυφθούν οι ανάγκες σε νερό τόσο των καρπών όσο και της κόμης με κριτήριο την καλή παραγωγή και την επετειοφορία

- Ζημιές εκτός από έλλειψη νερού συμβαίνουν και λόγω υπερβολικής ποσότητας νερού:
 - Αναεροβίωση
 - Φυτοτοξική συγκέντρωση ανηγμένων ιόντων
 - Μείωση αερόβιων μικροοργανισμών εδάφους
 - Προσβολές από μύκητες εδάφους
 - Παραγωγή φυτοτοξικών προϊόντων αναεροβίωσης

- Μέθοδοι άρδευσης σε οπωρώνες:
 - Στάγδην άρδευση
 - Άρδευση με εκτοξευτήρες
 - Άρδευση σε λεκάνες
 - Άρδευση με κατάκλιση
 - Άρδευση

ΚΛΑΔΕΥΜΑ

- Η αποκοπή μερών του δένδρου ονομάζεται κλάδευμα
- Αποτελεί ίσως τη σημαντικότερη καλλιεργητική τεχνική
- Με το κλάδευμα ρυθμίζουμε:
 - Στα νεαρά δένδρα το μέγεθος και το σχήμα τους
 - Στα ενήλικα δένδρα την είσοδο ηλιακής ακτινοβολίας, το σχήμα, τη μεταφορά φωτοσυνθετικών υλικών σε καρπούς και ρίζες, την ισορροπία βλάστησης καρποφορίας κτλ.

- Το κλάδευμα εφαρμόζεται είτε κατά τη ληθαργική περίοδο είτε κατά τη βλαστική περίοδο
- Ανάλογα με το πώς, πότε και που γίνεται έχουμε και διαφορετικές αντιδράσεις του δένδρου
- Παράλληλα με το κλάδευμα γίνονται και άλλοι χειρισμοί κλάδων όπως κάμψη, κύρτωση, διευθέτηση γενικότερα.

- Τύποι κλαδεύματος
 - **Βράχυνση**
 - Αραίωση κλάδων
- Κυριαρχία κορυφής και επίδραση κλαδεύματος
 - Το φαινόμενο της κυριαρχίας κορυφής
 - Με την αφαίρεση της κορυφής ενεργοποιούνται οι αμέσως χαμηλότεροι οφθαλμοί που παραμένουν
 - Η κάμψη της κορυφής αλλάζει την επίδραση της κυριαρχίας κορυφής
 - Γωνία έκπτυξης βλαστών

- Το κλάδευμα διεγείρει την παραγωγή νέας βλάστησης
- Ο ληθαργικό κλάδευμα είναι ενδυναμωτικό ενώ το καλοκαιρινό πιστεύεται ότι είναι εξαντλητικό
- Η αύξηση της νέας βλάστησης είναι ανάλογη της αυστηρότητας του κλαδεύματος
- **Αντίδραση του δένδρου στον αριθμό, τύπο και το μέγεθος των τομών**

Πολλές μικρές τομές ενεργοποιούν τη βλάστηση περισσότερο από λίγες μεγάλες. Τομές σύντημησης ενεργοποιούν τη βλάστηση περισσότερο από τομές αραιώματος

- Το καλοκαιρινό κλάδευμα μειώνει την αύξηση των δένδρων ➡ σε πολλές περιπτώσεις περισσότερα λογχοειδή
- Το καλοκαιρινό κλάδευμα βρίσκει εφαρμογή σε πυκνές φυτεύσεις οπωρώνων
- Το καλοκαιρινό κλάδευμα συνήθως δεν προκαλεί ισχυρές αναβλαστήσεις

- **Επίδραση του κλαδεύματος επί της φωτοσύνθεσης**
- Επίδραση του κλαδεύματος στα αποθέματα υδατανθράκων
- **Επίδραση του κλαδεύματος επί της καρπόδεσης**
- **Επίδραση του κλαδεύματος επί της καρποφορίας**
- Επίδραση του κλαδεύματος επί της ποιότητας των καρπών

- Επίδραση του κλαδεύματος επί του ορμονικού ισοζυγίου (αυξάνονται οι φυτορρυθμιστικές ουσίες)

Αρχές κλαδεύματος

- Από την εγκατάσταση του οπωρώνα θα πρέπει να αποφασίσουμε το τελικό σχήμα και μέγεθος των δένδρων μας
- Εφαρμόζονται δύο είδη τομών:
 - **Σύντμηση**
 - **Αραίωμα**
- Πρέπει να προσέχουμε να μην αφήνουμε τακούνι
- Τους χονδρούς και βαρείς κλάδους τους κλαδεύουμε με τρεις τομές προς αποφυγή τραυματισμού
- **Κόλλες ή πάστες προς προστασία των μεγάλων τομών**

- Χαρακτηριστικά κακοδιαμορφωμένων δένδρων
 - Αδύνατος κορμός
 - Βραχίονες εκπτύσσονται από το ίδιο σημείο
 - Βραχίονες σχηματίζουν οξεία γωνία με κορμό
 - Τρεις βραχίονες εκπτύσσονται και παρατάσσονται στο ίδιο επίπεδο
 - Κλάδοι εκπτύσσονται ο ένας πάνω από τον άλλον με αποτέλεσμα σκίαση
 - Δημιουργία λαιμάργων

Κλάδευμα μόρφωσης

- Σκοπός η δημιουργία ισχυρού σκελετού και η άριστη διαμόρφωση της κόμης
- Γίνεται σε νεαρά δενδρύλλια
- Ανάλογα με το είδος της καλλιέργειας και τη μηχανοποίησή της ή όχι επιλέγεται το σχήμα μόρφωσης και το **ύψος του κορμού**

Σχήματα μόρφωσης

- **Κυπελλοειδές**
- **Ατρακτοειδές** (οπωρώνας τύπου λιβάδι)
- Γραμμοειδές τύπου τατούρα
- Κατακόρυφου άξονα
- Πυραμίδα και νάνος πυραμίδα
- Τύπου κορδονιού
- **Παλμέττα**
- Οπωροφόρος φράκτης

Εποχή κλαδέυματος

- **Αθηθαργικό κλάδεμα** (μετά την πτώση των φύλλων)
- Τα ακλάδευτα δένδρα σε σχέση με τα κλαδευμένα:
 - Αυξάνουν ταχύτερα λόγω μεγαλύτερης φυλλικής επιφάνειας
 - Παρουσιάζουν μεγαλύτερη βλαστική και ριζική αύξηση
 - Μπαίνουν νωρίτερα σε καρποφορία
 - Βλαστάνουν τυχαία και δημιουργούνται προβλήματα
 - Καθίστανται γρήγορα μη παραγωγικά (ποιοτικά) και βραχύβια

Καλοκαιρινό κλάδευμα

- Σκοποί του καλοκαιρινού κλαδεύματος:
 - Προωθεί και κατευθύνει την αύξηση των πρωτογενών και δευτερογενών βραχιόνων
 - Ελαττώνει ή περιορίζει ανταγωνισμό
 - Μετριάζει το ληθαργικό κλάδευμα
 - Διορθώνει-συμπληρώνει το ληθαργικό κλάδευμα
- Όψιμη σύντμηση

Κλάδευμα καρποφορίας

- Κατά τη ληθαργική περίοδο
- Τα δένδρα διακρίνονται ανάλογα με το που παράγουν το μέγιστο της παραγωγής τους σε:
 - **Ακρόκαρπα**
 - Σε λογχοειδή (μηλιά, αχλαδιά, κυδωνιά)
 - Σε βλαστούς (καρυδιά, πεκάν)
 - **Πλαγίκαρπα**
 - Σε λογχοειδή (κερασιά, Ευρωπαϊκή Δαμασκηλιά)
 - Σε βλαστούς (ροδακινιά, συκιά, λωτός)
 - **Σε βλαστούς και λογχοειδή**
 - Αμυγδαλιά, ~ μηλιές, βερικοκκιά, Ιαπωνική Δαμασκηλιά)

- Καλοκαιρινό κλάδευμα (σε πυκνές φυτεύσεις πυρηνοκάρπων)
- Μηχανικό κλάδευμα (ακρο και πλάγιο - τομικό)
- Κλάδευμα ανανέωσης
- Κλάδευμα αναγέννησης

ΟΡΜΟΝΕΣ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΤΕΣ ΑΥΞΗΣΕΩΣ

- Φυτική ορμόνη
 - Κυτοκινίνες
 - Αυξίνες
 - Γιββερελλίνες
 - Αμπσισικό οξύ
 - Αιθυλένιο
- Η αποτελεσματικότητά τους
 - Εξαρτάται από τα επίπεδα των ενδογενών φυτορρυθμιστικών ουσιών και την ισορροπία που προκαλείται με τις εξωγενώς εφαρμοζόμενες ορμόνες

Ουσία που σε πολύ μικρή συγκέντρωση προκαλεί κάποια φυσιολογική αντίδραση

ΑΥΞΙΝΕΣ

- Κυριότερη αυξίνη το ινδολυλ-οξικό οξύ (ΙΑΑ)
- Οι κυριότερες είναι του τύπου ινδόλης
- Επηρεάζουν κυρίως τη διάταση των κυτταρικών τοιχωμάτων (ελαστικότητα)
- Παράγονται
 - Κάτω από τους ενεργά αυξανόμενους βλαστούς
 - Στα νεαρά φύλλα
 - Στα έμβρυα

- Ενεργούν ως
 - Προκαλούν ή επιβραδύνουν την πτώση καρπών
 - Επιβραδύνουν την πτώση ώριμων καρπών
 - Προκαλούν σύνθεση αιθυλενίου και προωρίζουν την ωρίμανση
 - Συμβάλλουν στη ριζοβολία μοσχευμάτων
 - Η καθοδική κίνηση του ΙΑΑ παρεμποδίζει την ανάπτυξη πλάγιων βλαστών
 - Η συσσώρευσή τους στα σκιερά μέρη του φυτού προκαλεί κάμψη βλαστού (φωτοτροπισμός)

Γιββερελλίνες

- Είναι προϊόντα του μύκητα *Gibberella fujikuroi* ή και των ανώτερων φυτών
- Έχουν ταυτοποιηθεί πάνω από 90 μορφές
- Παράγονται:
 - Στα πολύ νεαρά φύλλα
 - Στα νεαρά έμβρυα
 - Στους καρπούς και
 - Στις ρίζες

- Βοηθούν:
 - Στην επιμήκυνση των κυττάρων
 - Στη διακοπή του ληθάργου των σπόρων και των οφθαλμών
 - Παρεμποδίζουν την προτροπή σχηματισμού ανθέων
 - Αλληλεπιδρούν με τις αυξίνες και εμποδίζουν την πτώση νεαρών καρπών
 - Επιβραδύνουν το σχηματισμό χρώματος
 - Επιμηκύνουν μίσλα και αχλάδια

ΚΥΤΟΚΙΝΙΝΕΣ

- Προάγουν τη διαίρεση των κυττάρων
- Έξι είναι οι γνωστές κυτοκινίνες:
 - Κινετίνη,
 - Ζεατίνη
 - 2ip
 - BA
 - PBA
 - PPG

- Ρυθμίζουν

- Κυριαρχία κορυφής,
- Σχηματισμό πλάγιας βλάστησης
- Σχηματισμό ανθικών καταβολών
- Διακίνηση θρεπτικών στοιχείων
- Επιταχύνουν προβλάστηση σπόρων
- Εμποδίζουν αποκοπή και γηρασμό ανθέων, καρπών και φύλλων
- Εμποδίζουν το σχηματισμό ριζικών καταβολών

- Κύριες περιοχές σύνθεσης είναι οι ρίζες και οι νεαροί καρποί

- Ανοδική κίνηση των κυτοκινινών
- Εποχιακή διακύμανση (υψηλότερη συγκέντρωση την άνοιξη) δείχνει την επίδρασή τους στην καρπόδεση, την αύξηση και τον έλεγχο της γήρανσης

ΑΙΘΥΛΕΝΙΟ

- Αέριο (ουσίες που παράγουν αιθυλένιο, ethphon, ethrel)
- Προάγει ρυθμό αναπνοής και επιταχύνει ωρίμανση
 - Προάγει αποκοπή φύλλων και καρπών
 - Διεγείρει σχηματισμό ανθικών καταβολών
 - Διακόπτει το λήθαργο σπόρων και οφθαλμών
 - Παρεμποδίζει έκπτυξη πλάγιων οφθαλμών σε συνδυασμό με αυξίνη

ΠΑΡΕΜΠΟΔΙΣΤΕΣ ΑΥΞΗΣΗΣ

- Το αμπισικό οξύ (ABA) ένας παρεμποδιστής
- Εμπλέκεται στο λήθαργο των σπόρων και οφθαλμών
- Παρεμποδίζει αύξηση βλαστών
- Παρεμποδιστική επίδραση στη δράση αυξινών, γιββερελλινών και κυτοκινινών
- Παρεμποδίζει σχηματισμό γιββερελλίνης

- Ενεργοποιεί αποκοπή και γήρανση καρπών και φύλλων
- Αυξάνουν το σχηματισμό ανθικών καταβολών
- Αυξάνουν το χρώμα στους καρπούς
- Μειώνουν τη βλάστηση
- Τα ώριμα φύλλα οι περιοχές σύνθεσης του ABA καθώς και άλλα όργανα, ειδικά υπό συνθήκες καταπόνησης
- Αρκετοί παρεμποδιστές αύξησης (CCC, paclobutrazol, daminozide, prohexadione-Ca κτλ)

ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ

- Ταυτόχρονη δράση πολλών φυτορρυθμιστικών ουσιών
- Δε χαρακτηρίζονται ως ενώσεις που προάγουν μια διαδικασία ή έχουν μόνο μια λειτουργία
- Το χειμερινό ψύχος επιδρά επί του ληθάργου μειώνοντας το ABA και αυξάνοντας το επίπεδο των γιββερελλινών
- Χρόνος, φυσιολογική κατάσταση του δένδρου και δόση εφαρμογής πολύ σημαντικοί παράγοντες

ΔΙΑΒΡΕΚΤΙΚΕΣ – ΠΡΟΣΚΟΛΛΗΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

- Αυξάνουν την αποτελεσματικότητα των σκευασμάτων και δη των φυτορυθμιστικών ουσιών
- Η δράση τους εξαρτάται από τις διάφορες χημικές τους ιδιότητες (υδρόφιλη ή λιπόφιλη φύση τους)

ΩΡΙΜΑΝΣΗ ΚΑΡΠΩΝ

- Ο καρπός υφίσταται συνεχείς μεταβολές πάνω στο δένδρο
- Φυσιολογική ωρίμανση → όλα τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά για κατανάλωση
- Εμπορική ωρίμανση → συγκομιδή πριν τη φυσιολογική ωρίμανση
- **Κριτήρια ωριμότητας** χρησιμοποιούνται για τον καθορισμό συγκομιδής

- Παράγοντες που επηρεάζουν το χρώμα των καρπών

- Το χρώμα προέρχεται από τη σύνθεση των ανθοκυανών
- Η έκθεση στον ήλιο είναι σημαντική για την ανάπτυξη του χρώματος σε
 - Αχλάδια, μήλα, ροδάκινα, βερίκοκα κτλ. ενώ δεν είναι αναγκαία σε
 - Κεράσια, δαμάσκηνα κτλ.
- **Καλλιεργητικές φροντίδες επηρεάζουν το χρώμα**

- Επίδραση περιβάλλοντος

- Φως
- **Θερμοκρασία** → Καθαρές λαμπερές ημέρες με δροσερά βράδια πριν τη συγκομιδή
- **Καλλιεργητικές φροντίδες**

- Κλάδευμα
 - Άρωση
 - Αραίωμα
 - Φυτοπροστασία
 - Λίπανση → Αζωτούχος λίπανση
- Σχέση αριθμού φύλλων: καρπούς

- Τρόποι συγκομιδής

- Με τα χέρια → Καρποί για νωπή κατανάλωση
- Με ραβδισμό ή χτένια
- Με μηχανικά μέσα

Για:

- ✓ κονσερβοποίηση,
- ✓ αποξήρανση,
- ✓ χυμοποίηση και
- ✓ ελαιοποίηση

Για ξηρούς καρπούς και καρπούς για αποξήρανση





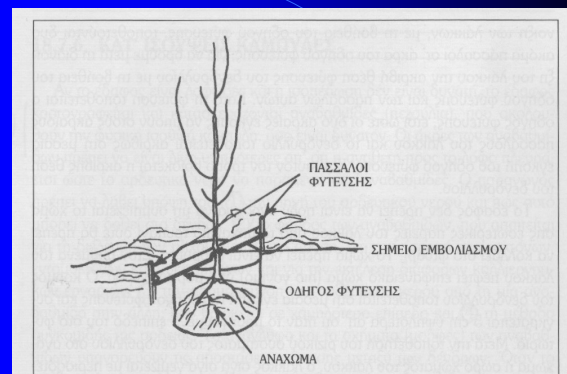
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΟΠΩΡΩΝΑ

- Επιλογή τοποθεσίας
 - Εποχικές Θερμοκρασίες
 - Θερμοκρασία σε σχέση με την κάλυψη των αναγκών για διακοπή λήθαργου
 - Ελάχιστες θερμοκρασίες
 - Ημέρες απαλλαγμένες παγετού
 - Επίδραση υδάτινων όγκων
 - Εδαφικές Συνθήκες
 - Έδαφος
 - Ύψος υδατικού ορίζοντα
 - Ετήσια βροχόπτωση και αποθέματα νερού

- Ανάγλυφο εδάφους
- Ιστορικό αγρού
 - Πρόβλημα επαναφύτευσης
- Προετοιμασία εδάφους
 - Εκκαθάριση από πέτρες και φυτά
 - Ισοπέδωση
 - Άρωση
 - Απολύμανση

- Συστήματα φύτευσης
 - Κατά τετράγωνα
 - Κατά ορθογώνια
 - Κατά τετράγωνα με προσωρινό δένδρο στη μέση
 - Κατά εξάγωνα ή ισόπλευρα τρίγωνα (ρόμβοι)
 - Κατά εναλλαγή
 - Κατά τις ισοϋψείς
 - Κατά αναβαθμίδες
 - Κατά οπωροφόρο φράκτη (πυκνής φύτευσης)
 - Υποκείμενα νάνα
 - Μηχανοποίηση καλλιέργειας
 - Γρήγορη είσοδο σε καρποφορία

● Φύτευση δενδρυλλίων



- Διάταξη επικονιαστικών ποικιλιών
 - Λόγοι επιλογής
 - Συγκομιδή και εμπορία ανάμικτων ποικιλιών
 - Τρόποι συγκομιδής
 - Κατεύθυνση επικρατούντος ανέμου
 - Σχέση επικονιαστικών με κύρια ποικιλία και διάταξη αυτών

- Να είναι σταυροσυμβιβαστοί με την κύρια ποικιλία
- Να συνανθούν και να παράγουν πολλά άνθη
- Να είναι εμπορικού ενδιαφέροντος

- Καλλιέργεια οπωράνα
 - Καθαρή καλλιέργεια
 - Εγκατάσταση χλοοτάπητα
- Συστήματα ποτίσματος
 - Λεκάνες
 - Σε αυλάκια ή λωρίδες
 - Κατάκλιση
 - Τεχνητή βροχή
 - Στάγδην

- Έδαφος και γονιμότητα εδαφών

- Ταξινόμηση εδαφών

- Προέλευση
 - Ανόργανα και οργανικά εδάφη
 - Σχέση μικροτεμαχίων αργίλου, ιλύος και άμμου
 - Αντίδραση εδάφους (pH)
 - Ικανότητα συγκράτησης νερού
 - Ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων

- Λίπανση

- Κόπρισμα
 - Χημική λίπανση
 - Εποχή
 - Τρόπος εφαρμογής
 - Είδη λιπασμάτων

- Βελτιωτικά εδάφους

- Βελτίωση καλλιέργειας εδάφους
 - Βελτίωση διήθησης νερού
 - Βελτίωση ΙΑΚ
 - Μεταβολή pH
 - Βελτίωση δομής εδάφους και αύξηση μικροβιακής δραστηριότητας

ΠΑΓΕΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

- Παγετός : θερμοκρασία $< 0^{\circ}\text{C}$
- Οι ιστοί σκληραγωγούνται σταδιακά
- Επεμβάσεις που ευνοούν τη βλάστηση και κάνουν τους ιστούς υδαρείς επιδεινώνουν τις ζημιές
- Πολύ ευαίσθητα τα δέντρα στα στάδια της ρόδινης κορυφής και νεαρού καρπιδίου
- Η έκταση της ζημιάς εξαρτάται από:
 - Ρυθμό πτώσης θερμοκρασίας
 - Ελάχιστη θερμοκρασία
 - Διάρκεια παγετού

• Παράγοντες που ευνοούν τον παγετό:

- Καιρικές συνθήκες
 - Κρύα ξάστερα βράδια
 - Σημείο δρόσου (λευκός και μαύρος παγετός)
- Τοπογραφικά χαρακτηριστικά
 - Παρουσία χαμηλών κλάδων, παρουσία ξιζανίων ή φυτικών εμποδίων χαμηλά στο έδαφος
 - Πλαγιές και ψυχρά ρεύματα αέρα



• Περιποίηση παγετόπληκτων δένδρων







