

ΓΕΝΙΚΗ ΔΕΝΔΡΟΚΟΜΙΑ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΕΝΔΡΟΚΟΜΙΑΣ
ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ

Δρ. ΡΟΖΑΣΣΟΣ ΠΕΤΡΟΣ
ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

- Η γενική δένδροκομία πραγματεύεται τη βιολογία των καρποφόρων δένδρων και θάμνων καθώς και τη δένδροκομική τεχνική αυτών

Καλλιεργούμενα στην Ελλάδα είδη

- Πάνω από 50 είδη καρποφόρων δένδρων και θάμνων

ΡΟΥΣΣΟΣ ΠΕΤΡΟΣ

Φυλλοβόλα καρποφόρα δένδρα

a/a	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.	Μουσμουλιά η Γερμανική <i>Mespilus germanica</i> L.	Rosaceae
5.	Φιστικιά <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> Wangenh.	Juglandaceae
9.	Καστανιά <i>Castanea sativa</i> Mill.	Fagaceae
10.	Φουντουκιά <i>Corylus avellana</i> L.	Betulaceae
11.	Ροδακινιά <i>Prunus persica</i> (L.) Batch.	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.	Βερικοκκιά <i>Prunus cerasifera</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	Αειθαλή καρποφόρα δένδρα	
	Είδος	Οικογένεια
1.	Ελιά <i>Olea europea</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> Macrovitc	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.	Γκρέϊπ φρούτ <i>Citrus paradisi</i> Macfadyen	Rutaceae
11.	Νερατζιά <i>Citrus aurantium</i> L.	Rutaceae
12.	Μπεργαμότο <i>Citrus bergamia</i> Risso	Rutaceae
13.	Λιμεττιά <i>Citrus aurantifolia</i> Swing.	Rutaceae
14.	Κουμ-κουάτ <i>Fortunella margarita</i> Swingle	Rutaceae
15.	Μουσμουνιά ή Ιαπωνική <i>Eriobotrya japonica</i> Lindl.	Rosaceae
16.	Ευλοκερατιά <i>Ceratonia siliqua</i> L.	Leguminosae
17.	Μπανάνα <i>Musa acuminata</i> Colla.	Musaceae
18.	Μάνγκο <i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae
19.	Κάσσιο <i>Anacardium occidentale</i> L.	Anacardiaceae
20.	Μακαντάμια <i>Macadamia integrifolia</i> Maiden και Betch	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.	Τσεριμόγια <i>Annona cherimola</i> Mill.	Annonaceae
25.	Γκουάβα <i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae
26.	Χουρμαδιά <i>Phoenix dactylifera</i> L.	Palmaceae
27.	Φεϊζόα <i>Feijoa sellowiana</i> Berg.	Myrtaceae
28.	Πασσιφλόρα <i>Passiflora edulis</i> Sims	Passifloraceae
29.	Κασιμίροα <i>Casimiroa edulis</i> Llavun 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 (Μπλούμπερρυ) <i>Vaccinium</i> spp.	Ericaceae
4.	Μυρτίδιο (Κράνμπερρυ) <i>Vaccinium macrocarpon</i> Ait.	Ericaceae
5.	Φραγκοστάφυλο <i>Ribes</i> spp.	Saxifragaceae
6.	Ριβήσιο (Γκούσμπερρυ) <i>Ribes</i> spp.	Saxifragaceae
7.	Σμέουρα (Ράσμπερρυ) <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 αειθαλή (Αβοκάντο, εσπεριδοειδή, ελιά, φείζοα, ξυλοκερατιά) και άλλα φυλλοβόλα (συκιά, λωτός, ροδιά, ζιζυφιά, φιστικιά, ακτινίδιο).

Είδη της τροπικής ζώνης

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

ΠΟΥΣΣΟΝ ΠΕΤΡΟΝ

Κατάταξη δενδροκομικών φυτών ανάλογα με την ευπάθειά τους στο ψύχος

Τροπικά	Υποτροπικά	Ευκράτου Ζώνης	
		Ήπιος χειμώνας	Βαρύς χειμώνας
Ινδική καρύδα Μπανάνα Μάγκο Ανανάς Παπάγια	Καφές Χουρμαδιά Συκιά Αβοκάντο	Εσπεριδοειδή Ελιά* Λιμνοδαλιά Ευρ. Αμπελος Λωτός (Ιαπ.) Κυδωνιά	Ροδακινιά Κερασιά Βερυκοκκιά Φράουλα Βατόμουρα Αχλαδιά Δαμασκηνιά Αμπελος (αμερ.) Μηλιά
Ευαίσθητα στις χαμηλές θερμοκρασίες	Ανέχονται μέχρι 0°C	Ανθεκτικά μέχρι -15°C	Ανθεκτικά σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες
Δεν απαιτούν χαμηλές θερμοκρασίες	Απαιτούν χαμηλές θερμοκρασίες		

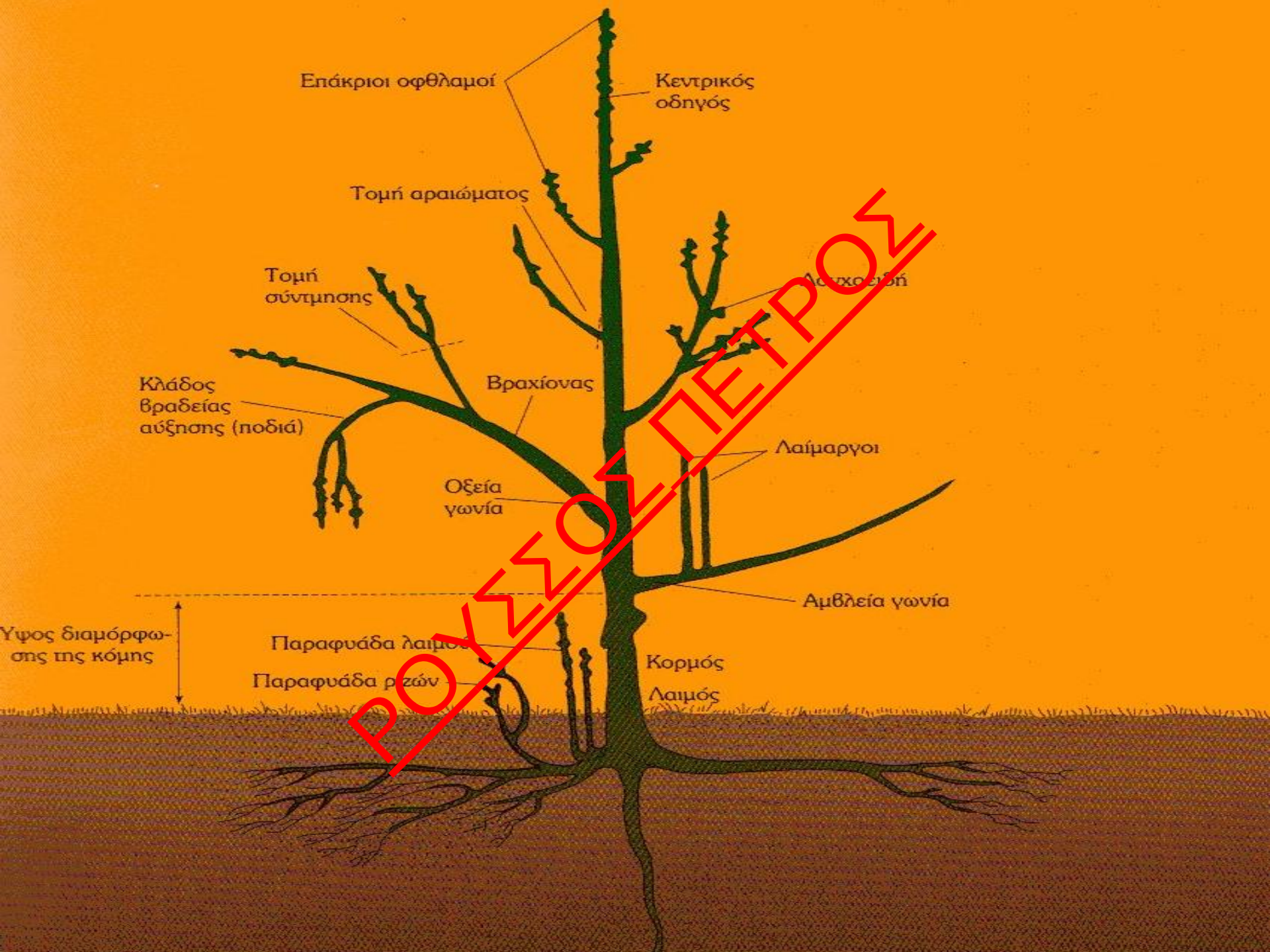
* Μερικές ποικιλίες Ελιάς απαιτούν ορισμένο αριθμό ωρών με θερμοκρασία κάτω των 7°C για να διαφοροποιήσουν ανθοφόρους οφθαλμούς.

Το καρποφόρο δένδρο και τα όργανά του

- Δύο τμήματα:

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

ΡΟΥΞΟΣ ΠΕΤΡΟΣ



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 ενόπλου σημείου του κορμού), αποτελείται από:
 - Βραχίονες (διακλαδώσεις ή επεκτάσεις κορμού),
 - Κλάδους (διακλαδώσεις βραχιόνων, ξυλοποιημένοι)
 - Βλαστούς με τα όργανά τους

- Βλαστοί φέρουν τα ακόλουθα όργανα και χαρακτηριστικά:



- Είδη

ς ή και τα

, συκιά)

- **Λογχοειδή ή κεντριά** (βλαστικά ή βλαστικά και αναπαραγωγικά όργανα) σε μηλοειδή και πυρηνόκαρπα

1. Ξυλοφόρα λογχοειδή (κεντριά)



λογχοειδή (Πυρηνόκαρπα:
ου, ανθοδέσμες, ροζέττες,
ρούδες)

ΡΟΥΣΚΟΝ ΠΕΡΟΝ

ΟΦΘΑΛΜΟΙ

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

ΡΟΥΣΣΟΣ ΠΕΤΡΟΣ

● 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 ασυνήθιτη θέση, ούτε μασχαλιαίοι 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

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





ΡΟΥΣΣΩΝ ΠΕΤΡΟΣ

● Ως προς τη δραστηριότητά τους

- **Λανθάνοντες** (ξυλοφόροι που δεν εκπτύχθηκαν την επόμενη βλαστική περίοδο και θα εκπτυχθούν μετά από ερεθισμό)
- **Κοιμώμενοι** (δεν εκπτύσσονται όταν επικρατούν δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες)
- **Ληθαργούντες** (δεν εκπτύσσονται ακόμα και αν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές – είναι σε λήθαργο)

ΠΟΥΣΣΟΝΤΕΣ

ΦΥΛΛΟ

- Όργανο σύνθεσης οργανικών ουσιών μέσω φωτοσύνθεσης, αναπνοής και διαπνοής και αποθήκευσης τροφικών αποθεμάτων
- Μέρη φύλλου:
 - Έλασμα
 - Μίσχος (αδενοφόρος ή πτερυγιοφόρος ή μη)
- Παραμίσχια φύλλα
- Είδη φύλλων:
 - Απλά
 - Σύνθετα (αρτιόληκτα (ξύλοκερατιά) ή περιττόληκτα (καρυδιά, φιστικιά))
- Διάταξη φύλλων:
 - Αντίθετα (ελιά)
 - Κατ' εναλλαγή (εστεριοειδή, μηλοειδή, πυρηνόκαρπα)
- Μέγεθος και σχήμα ποικίλων
- Αδένες φύλλων (πυρηνόκαρπα)
- Στομάτια φύλλων
- Διατήρηση φύλλων
 - Αειθαλή (24-36 μήνες)
 - **Φυλλοβόλα (μία βλαστική περίοδο)**



POYKON PETPON

Φ



- Σημασία των φύλλων

- Βιοσύνθεση οργανικών ουσιών (ορμόνες, χρωστικές, φαινολικές ενώσεις κτλ)
- Αποθήκευση αποθησαυριστικών ουσιών (υδατανθράκων και θρεπτικών στοιχείων έστω και πρωτεΐνιά)

- 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

- Η παρουσία καρπών αυξάνει τη φωτοσύνθεση των γειτονικών φύλλων
- Μειώνει όμως τον αριθμό και το μέγεθος των φύλλων και επηρεάζει τη διανομή των παραγομένων από τη φωτοσύνθεση προϊόντων
- Ο αριθμός και όχι το μέγεθός τους επηρεάζουν την κατανομή των υδατανθράκων (μειωμένη τροφοδότηση ριζών)

● Περιβαλλοντικοί

- Φωτισμός (σημαντικός)
- **Θερμοκρασία**
- Διαθέσιμο νερό
- CO_2
- **Δίπλαυση**

• Φύλλα που σκιάζονται έχουν μειωμένη φωτοσύνθεση

• Ζημιωθέντα φύλλα επηρεάζουν σημαντικά τη φωτοσύνθεση

• Η διαπερατότητα του φωτός εξαρτάται από το μέγεθος και το σχήμα του δένδρου και τις αποστάσεις φύτευσης

• Όταν τα δένδρα είναι φυτεμένα με κατεύθυνση Β-Ν οι πλευρές των δένδρων δέχονται τις ίδιες ώρες φωτός σε αντίθεση με την κατεύθυνση Α-Δ

Σε υψηλές θερμοκρασίες παρατηρείται το φαινόμενο της φωτοαναπνοής.

Αζωτούχος επιδρά θετικά μέχρι του σημείου που τα φύλλα σκιάζονται

ΑΝΘΗ

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

- Μορφολογία άνθους

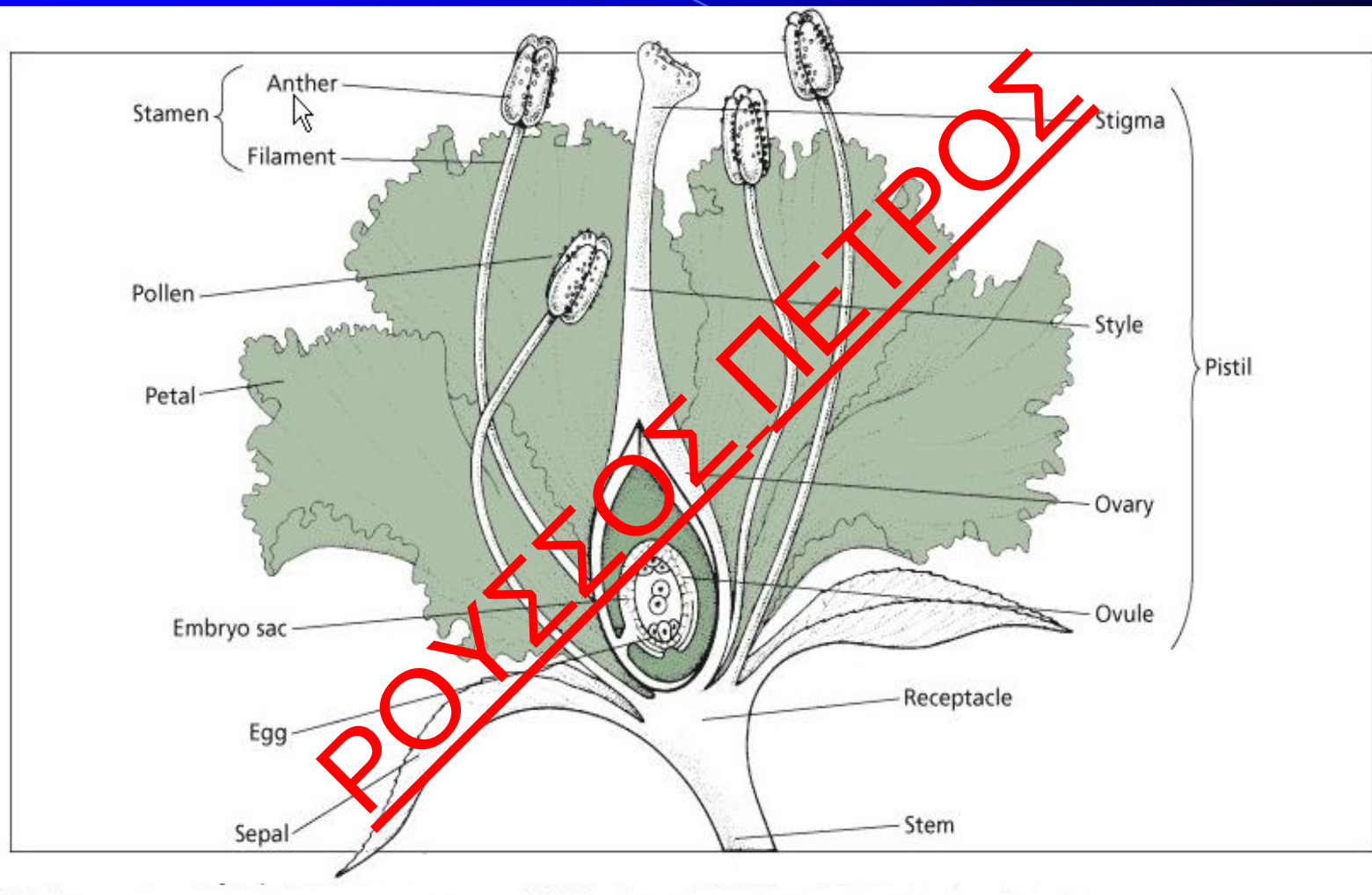
- Ποδίσκος
- Ανθοδόχη
- Σέπαλα (κάλυκας)
- Πέταλα (στεφάνη)
- Στήμονες με ανθήρα και νημα (αρσενικό μέρος του άνθους)
- Ύπερο με στύλο και **στόγμα** (θηλυκό μέρος του άνθους μαζί με την **ωοθήκη**)

Διακλαδισμένο στόγμα
χαρακτηριστικό των ανεμόφιλων
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.

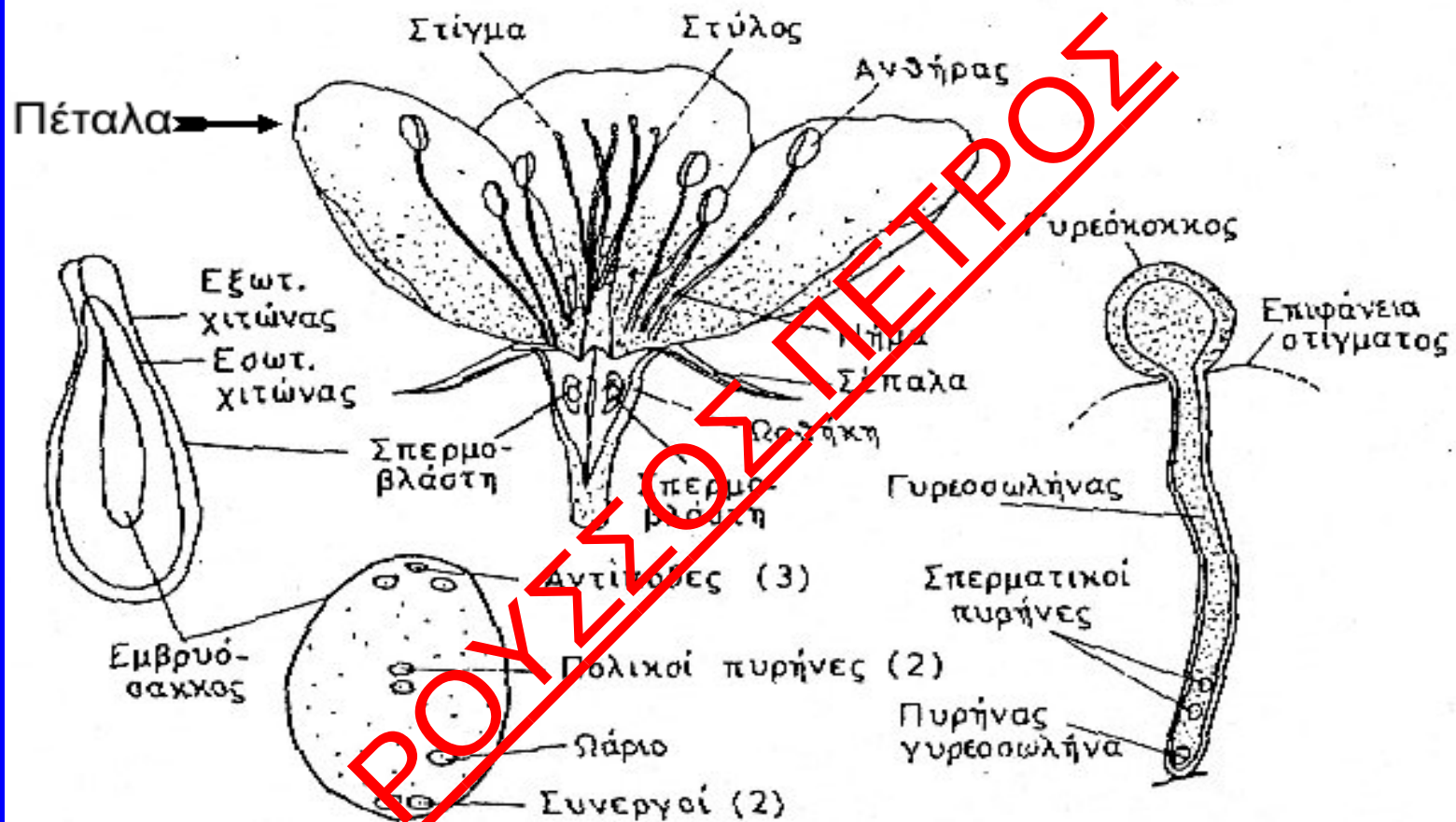
ΑΝΘΗ



ΑΝΘΗ



ΑΝΘΗ



Μέρη του άνθους της μηλιάς(ερμαφρόδιτο άνθος)

- Ορισμοί περί ανθέων

- Τέλεια (φέρουν σέπαλα, πέταλα, στήμονες, ύπερους)
- Ατελή (δε φέρουν όλα τα ανθικά μέρη)
- Υπεροφόρα ή θηλυκά
- **Στημονοφόρα ή αρσενικά**

- Ορισμοί δένδρων σύμφωνα με τα άνθη που φέρουν

- Μόνοικα (μηλοειδή, πυρηνόκαρπα, εσπεριδοειδή κ.α.)
- **Μόνοικα δάκλινα** (καστανιά, καρυδιά, πεκάν, φουντουκιά)
- Δίοικα (συκιά, φιστικιά, λωτός, ακτινιδιά)
- Πολύγαμα (ξυλοκερατιά)





ΡΟΥΣΣΟΣ ΠΕΤΡΟΣ

POYKONETPOH



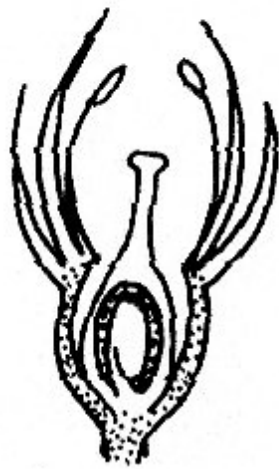
- Τύποι ανθέων ανάλογα με τη θέση της ωοθήκης

- Περίγυνα (πυρηνόκαρπα)
- Επίγυνα (μηλοειδή\
- Υπόγυνα (εσπεριδοειδή)

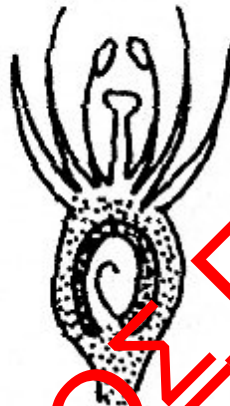
Τα άνθη είτε ένα μόνο του (μιαμήλη) είτε πολλά μαζί (πολύμηλη)

- Τύποι ταξιανθιών

- Κόρυμβος (μηλιά, αχλαδιά)
- Σκιάδιο (κερασιά)
- Βότρυς (ελιά)
- Σύνθετος βότρυς (φιστικιά)
- Τούλος (καστανιά, φουντουκιά, καρυδιά)



(α)



(β)



(γ)

Τύποι ανθέων (α) περίγυνο (39), (β) επίγυνο (40), (γ) υπόγυνο (41).

Τα άνθη είτε ένα μόνο του
(μόνη) είτε πολλά μαζί
(σταυάνθια)





РОЗКОЖЕТРОЊ

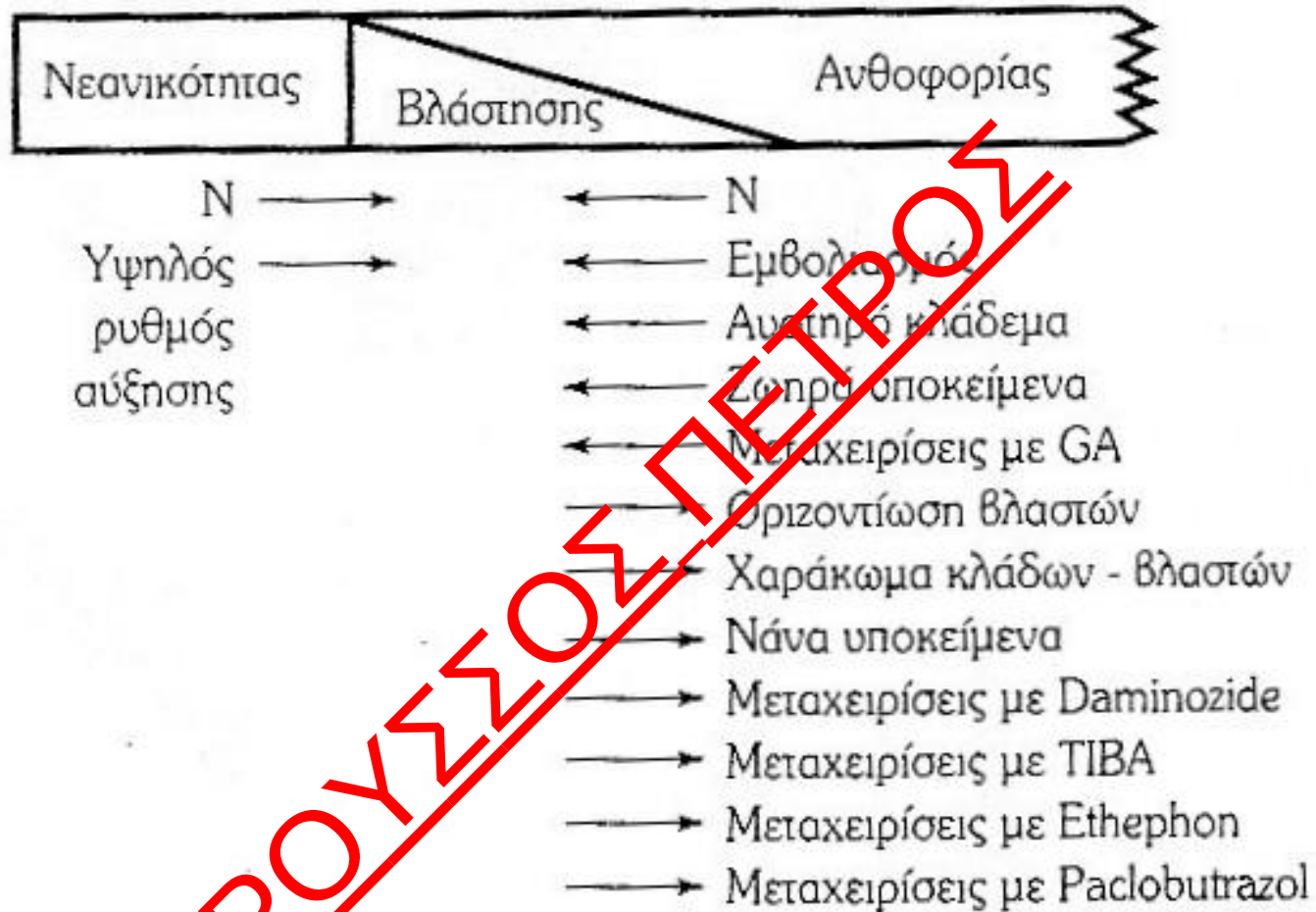
ΝΕΑΝΙΚΟΤΗΤΑ

- Τα δένδρα που παράγονται από σπόρο διέρχονται στην φάση της νεανικότητας στη μεταβατική φάση και συνεχίζονται στην ενηλικίωση.
- Στη φάση της νεανικότητας διακρίνουμε:
 - **Μη παραγωγή ανθέων**
 - Μορφολογικά χαρακτηριστικά: μικρά φύλλα κτλ.

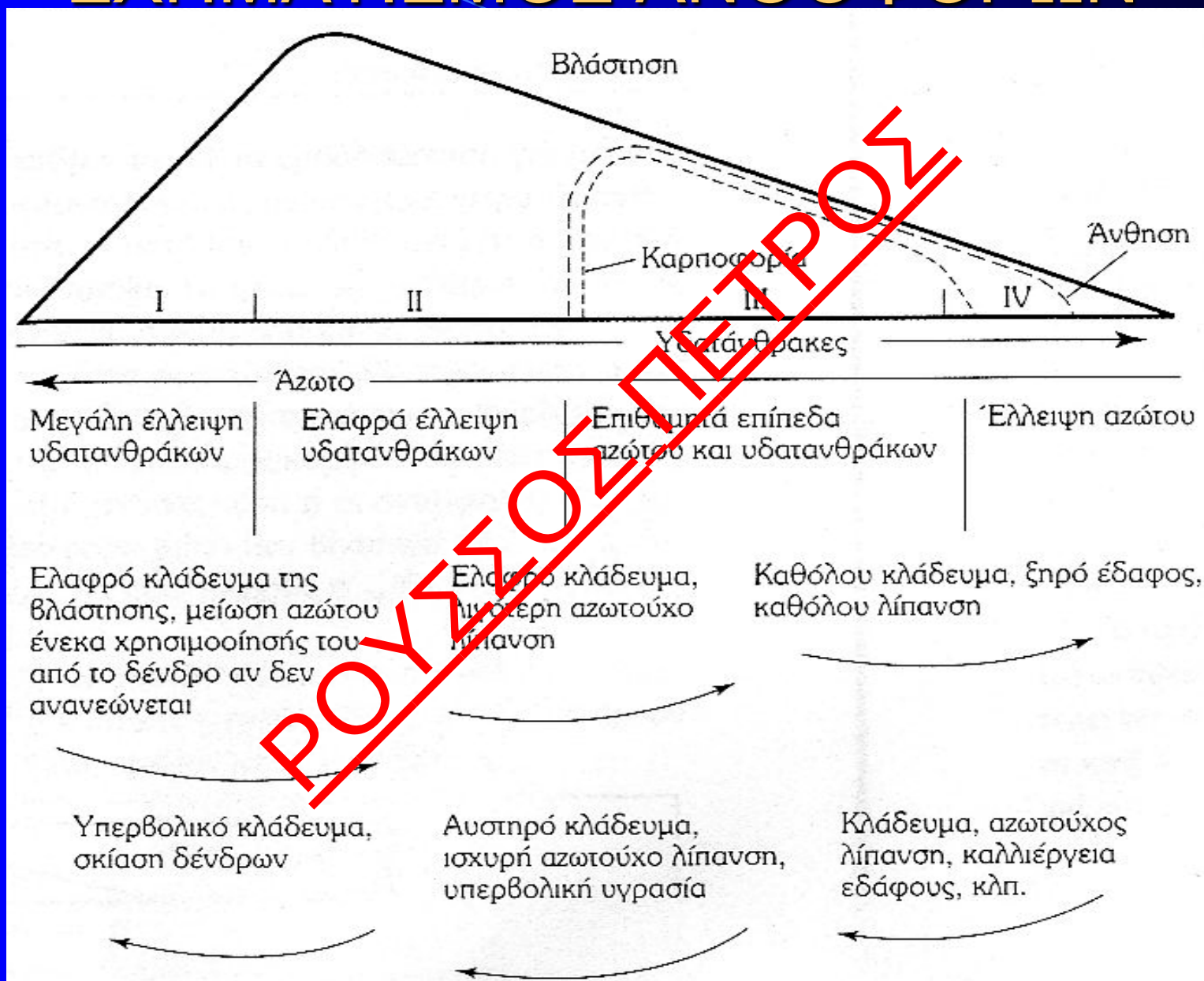
Στη μεταβατική φάση παράγουν λίγα άνθη και η μετάβαση από τη νεανική στην ενήλικη φάση γίνεται βαθμιαία

Το τμήμα του κορμού κοντά στις ρίζες παραμένει στη φάση της νεανικότητας, πιθανόν λόγω παραγωγής ορμονών από τις ρίζες

ΡΟΥΣΣΟΣ ΠΕΡΡΟΣ



ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΑΝΘΟΦΟΡΩΝ



ΕΠΟΧΗ ΠΡΟΤΡΟΠΗΣ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ ΑΝΘΙΚΩΝ ΚΑΤΑΒΟΛΩΝ

- Οι καρποί ανταγωνίζονται το σχηματισμό ανθικών καταβολών
- Το ανθικό ερέθισμα πιθανόν δίδεται κάποιες εβδομάδες μετά την πλήρη άνθηση.

Σημαντικός είναι ο ρόλος των γιββερελλινών και των αυξινών ενώ παίζουν κάποιο ρόλο και οι κυτοκινίνες

ΕΠΟΧΗ ΠΡΟΤΡΟΠΗΣ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ ΑΝΘΙΚΩΝ ΚΑΤΑΒΟΛΩΝ

Μερικά φυτά για να διαφοροποιήσουν άνθη πρέπει να έχουν δεχθεί την επίδραση χαμηλών θερμοκρασιών. Αυτό το φαινόμενο ονομάζεται εαρινοποίηση. Τα περισσότερα καρποφόρα ΔΕ χρειάζονται εαρινοποίηση ΕΚΤΟΣ της **ελιάς** και του **ακτινιδίου**.

Για τη διαφοροποίηση ανθέων στην ελιά είναι απαραίτητη η παρουσία φυλλώματος. Δέκτες του ερεθίσματος του ψύχους είναι ιστοί των οποίων τα κύτταρα βρίσκονται σε διαίρεση (πλάγιοι οφθαλμοί στην ελιά – και άλλοι ιστοί).

Το ερέθισμα της εαρινοποίησης είναι εντοπισμένο και δε μεταφέρεται.

Δε διατηρείται από το ένα έτος στο άλλο.

Ποικιλίες ελιάς που απαιτούν αρκετές ώρες σε ψύχος για διαφοροποίηση ανθέων δεν ευδοκιμούν σε ζεστές περιοχές.

ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΟ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟ ΑΝΘΕΩΝ

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

Πρέπει να γίνεται άνοιξη – νωρίς το καλοκαίρι, ώστε το κάμβιο να είναι ενεργό και να αποκολλάται εύκολα ο φλοιός, και λόγω του ότι αυτή είναι η εποχή σχηματισμού των ανθοφόρων οφθαλμών

Τα κλαδεμένα δένδρα αργούν να μπουν σε καρποφορία σε σχέση με τα ακλάδευτα, αλλά παράγουν κάθε χρόνο σταθερό ύψος παραγωγής και καλής ποιότητας καρπούς

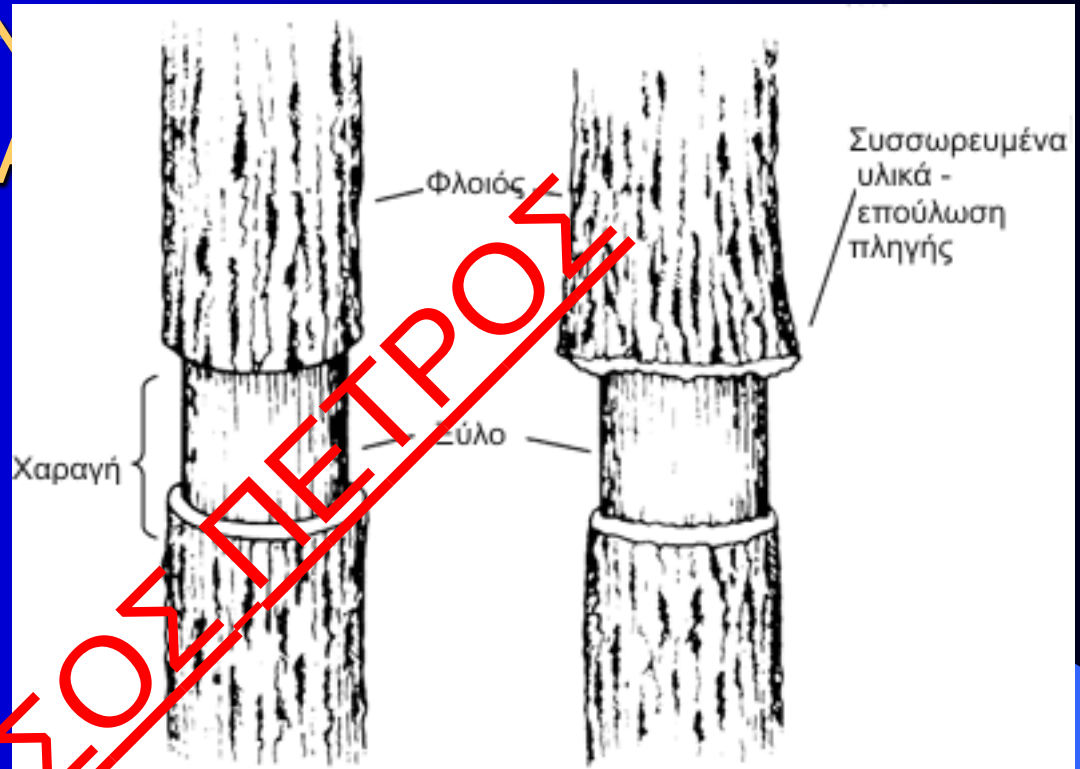
Όταν τα δέντρα είναι πολύ ζηρά και δένουν λίγους καρπούς τότε μπορούμε να κάνουμε τα εξής:

- Ελαφρύ κλάδεμα
- Μείωση παροχής αζώτου ή μηδενική παροχή
- Αποφυγή ή ελαφρύ αραίωμα καρπών
- Σπορά ετήσιου φυτού
- Χαραγή, κλίση βραχιόνων κτλ (συνδυασμός των παραπάνω)



ρευμένα
ωση

ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ



ΡΟΥΞΩΝ ΠΕΤΡΩΝ

- 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

ΠΡΟΓΝΩΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΟΔΟΝ

● 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 **διπλούς καρπούς** σε κερασιά, βερικοκιά, δαμασκηνιά κτλ.



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)
 - **Οίκο-λήθαργος** (μη ευνοϊκές 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 (αμπισσικό οξύ) των φύλλων και των λεπίων των οφθαλμών
- **Τρόποι για να προκαλέσουμε τεχνητή διακοπή του ληθάργου**
- Ανάγκες σε **μονάδες θερμότητας** κατά την άνοιξη

Type of Fruit	Approx. Hours ≤45°F Needed to Break Dormancy	Equiv. Time in Days / Weeks if Continuously exposed to 45°F or Below
Almond	200-300	8-13 days
Apple	1200-1500	7-9 weeks
Apricot	700-1000	4-6 weeks
Cherry, sour	1200	7 weeks
Cherry, sweet	1100-1300	6-8 weeks
Chestnut	300-400	2-3 weeks
Fig	few hours	---
Filbert (Hazelnut)	1500	9 weeks
Kiwifruit	600-850	3-5 weeks
Olive	200-300	8-13 days
Peach/ Nectarine	650-850	4-5 weeks
Pear	1200-1500	7-9 weeks
Pecan	400-500	3-4 weeks
Persimmon	≤100	4 days
Pistachio	1000	6 weeks
Plum, American	3600	5 months
Plum, European	800-1100	5-6 weeks
Plum, Japanese	700-1000	4-6 weeks
Pomegranate	200-300	8-13 days
Quince	300-400	2-3 weeks
Walnut, Persian	700 (Payne) - 1500 (Franquette)	4 weeks 9 weeks

ιγμα,
νθοφόρων

ιγμα
λαστοφόρων

ήσιμη,
λάσπηση

πική
ι ροδακινιά

υν
κάποιες
ς

Type of Fruit	Approx. Hours ≤45°F Needed to Break Dormancy	Equiv. Time in Days/ Weeks if Continuously exposed to 45°F or Below
Almond	200-300	8-13 days
Apple	1200-1500	7-9 weeks
Apricot	700-1000	4-6 weeks
Cherry, sour	1200	7 weeks
Cherry, sweet	1100-1300	6-8 weeks
Chestnut	300-400	2-3 weeks
Fig	few hours	---
Filbert (Hazelnut)	1500	9 weeks
Kiwifruit	600-850	3-5 weeks
Olive	200-300	8-13 days
Peach/ Nectarine	650-850	4-5 weeks
Pear	1200-1500	7-9 weeks
Pecan	400-500	3-4 weeks
Persimmon	≤100	4 days
Pistachio	1000	6 weeks
Plum, American	3600	5 months
Plum, European	800-1100	5-6 weeks
Plum, Japanese	700-1000	4-6 weeks
Pomegranate	200-300	8-13 days
Quince	300-400	2-3 weeks
Walnut, Persian	700 (Payne) - 1500 (Franquette)	4 weeks 9 weeks

ιγμα,
νθοφόρων

ιγμα
λαστοφόρων

ήσιμη,
λάσπηση

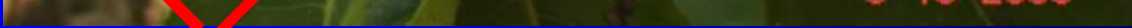
πική
ι ροδακινιά

υν
κάποιας
ς

ΚΑΡΠΟΙ

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

ΡΟΥΣΣΟΣ ΠΕΤΡΟΣ





Υπόγειο Τμήμα

- Ριζικό σύστημα
- Ριζικό σύστημα θυσσανώδες ή πασσαλώδες
- Ρόλος: στηρικτικός και απορρόφησης
- Ο τύπος του ριζικού συστήματος επηρεάζεται τόσο από περιβαλλοντικούς όσο και από κληρονομικούς παράγοντες

ΠΡΟΚΣΟΝ ΠΕΡΙΟΔΩΝ

- 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 βαριά **αργιλώδη**

- Η αύξηση των ριζών είναι περιοδική
 - Βραδύς ρυθμός το χειμώνα
 - Αύξηση κατά τα τέλη αυτού όταν η θερμοκρασία $> 4^{\circ}\text{C}$
- Η αύξηση των ριζών επηρεάζεται από το κλάδεμα

ΡΟΥΣΣΟΝ ΠΕΤΡΟΝ

- Το περιβάλλον των ριζών
 - **Υφή εδάφους**
 - **Οξυγόνο εδάφους**
 - Υγρασία εδάφους
 - **Θερμοκρασία εδάφους**
 - Εδαφική χλωρίδα και πανίδα
 - **Γονιμότητα εδάφους**
 - Ζημιές ριζών

ΡΟΚΣΑΝ ΠΕΤΡΟΣ

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)

Η απορροφητική ικανότητα των ριζών (ριζικών τριχιδίων) εξαρτάται από το μέγεθος του ριζικού συστήματος, την κατανομή αυτού, τη διακλάδωση αυτού και την επαφή αυτού με το έδαφος καθώς και από περιβαλλοντικές συνθήκες και δη εδαφικές.

Εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του εδάφους καθώς και από το ίδιο το υποκείμενο (σε μερικές περιπτώσεις απαιτείται υποσύλωση)

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 εκπτύσσονται όταν επικρατούν άσχημες περιβαλλοντικές συνθήκες λόγω του οικολήθαργου

ΡΟΥΣΣΟΣ ΠΕΤΡΟΣ

- 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

Καμία από τις χημικές ενώσεις δεν αναπληρώνουν την πλήρη έλλειψη ψύχους. Η αποτελεσματικότητα εξαρτάται από τη δόση και το χρόνο εφαρμογής.

- Ορυκτέλαια + Δινιτροενώσεις (δινιτρο-ορθοκρεζόλη)
- Νιτρικό κάλιο (πριν από ορυκτέλαιο + δινιτρο-ορθοκρεζόλη)
- Θειουρία (επιβλαβής στους ανθρώπους οφθαλμούς, πολύ αποτελεσματική όταν συνδυάζεται με το πρώτο)
- Κυαναμίδες (ασβεστούχος και υδρογονούχος)
- Αυξητικές ρυθμιστικές ενώσεις (προμαλίνη)

- Όταν δεν συμπληρώνονται οι ανάγκες σε ψύχος σε τροπικές περιοχές τότε μπορούμε να εφαρμόσουμε διάφορες καλλιεργητικές τεχνικές για προσαρμογή των δένδρων στις συνθήκες αυτές

ΡΟΥΣΣΟΣ ΠΕΤΡΟΣ

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

ΚΑΡΠΟΔΕΣΗ

Καρπόδεση είναι η διαδικασία που περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- Ζωτική γύρη μεταφέρεται στο στίγμα
- Βλάστηση γύρης
- Συγχώνευση σπερματικού πυρήνα με ωάριο
- Ανάπτυξη εμβρύου

Σε κάποια είδη για να έχουμε εμπορικά ικανοποιητική παραγωγή θα πρέπει να συγκαλλιεργηθούν διάφορες ποικιλίες που η μία να επικονιάζει επιτυχώς την άλλη

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
- Άλλα δένδρα είναι αυτογόνιμα (βερικοκιά, ροδακινιά, καρυδιά) και άλλα σταυρογόνιμα (αμυγδαλιά, κερασιά, μηλιά κτλ)

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 βουβίνοι)(μηλιά, αχλαδιά, κερασιά κτλ)

- **Μορφολογία ανθέων και επικονίαση**

- Στειρότητα γύρης

- Μη ζωτική γύρη (τραυλοειδής ποικιλίες μηλιάς)

- Εκφυλισμός ευφρύσακκου

- **Διχογαμία**

Τα έντομα επισκέπτονται τα άνθη για να πάρουν νέκταρ και γύρη.
Προσελκύονται από χρώμα (πέταλα) και μυρωδιά.

Παράγοντες που επηρεάζουν την επικοινωνία και γονιμοποίηση

Η περίοδος δεκτικότητας του σπέρματος δε συμπίπτει με την περίοδο απελευθέρωσης της γύρης (καρυδιά πρωτόγυνη, μόνοικα δίκλινα είδη). Δεν παρατηρείται στη φύση πλήρης διχοναμία, αλλά ένας επικοινωνιστής βοηθάει.



POYKON PETPON



29 3 2006

➤ Περιβαλλοντικοί παράγοντες

- ✓ Έλλειψη χειμερινού ψύχους (πτώση οφθαλμών, παρατεταμένη μη ομαλή διάρκεια άνθησης)
- ✓ Άνεμος (ξηροί, ισχυροί)
- ✓ Ακραίες θερμοκρασίες (μέλισσες, βλάστηση γυρεόκοκκου, καταστροφή αναπαραγωγικών οργάνων κτλ)
- ✓ Βροχή

➤ Ανταγωνισμός με ζιζάνια (μέλισσες)

➤ **Πληθυσμός μελισσών (2-3 κυψέλες/4 στρέμ.)**



Παρθενοκαρπία

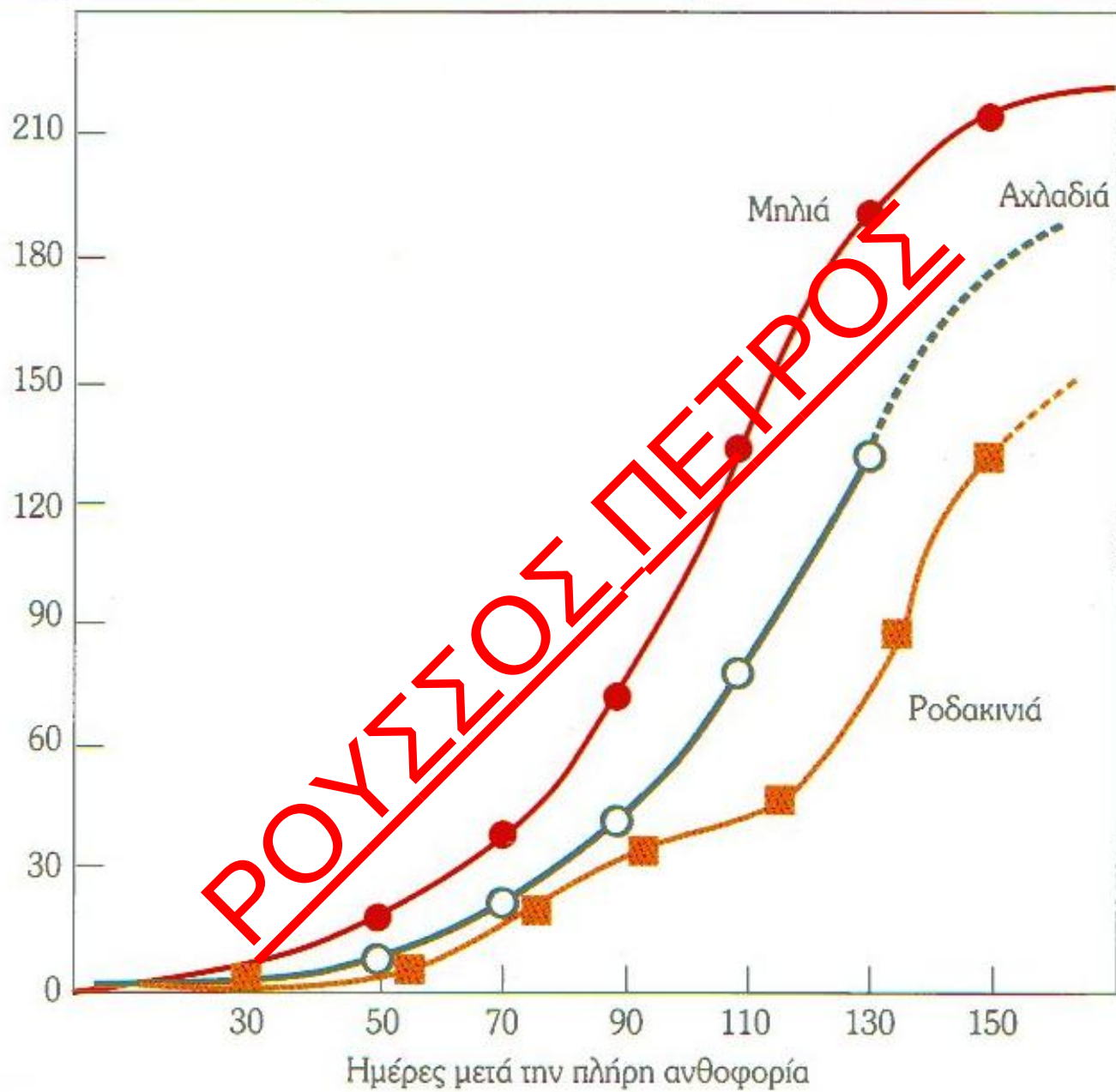
- Ανάπτυξη άσπερμων καρπών

ΡΟΥΣΣΟΣ ΠΕΤΡΟΣ

ΑΥΞΗΣΗ ΚΑΡΠΩΝ

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

Μπορεί να διαρκεί από 4-9 εβδομάδες, και εξαρτάται τόσο από το είδος όσο και από την ποικιλία και τις περιβαλλοντικές-καλλιεργητικές συνθήκες. Σε μερικά είδη συνεχίζεται μέχρι και την ωρίμανση.



Μέγεθος και αριθμός κυττάρων

- Οι μεγαλύτεροι καρποί έχουν περισσότερα κύτταρα από τους μικρότερους καρπούς του ίδιου δένδρου.
- Το πρώιμο 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

Παράγοντες που τείνουν να αυξήσουν το μέγεθος των κυττάρων	Παράγοντες που τείνουν να μειώσουν το μέγεθος των κυττάρων
1. Λίγα κύτταρα ανά καρπό 2. Μικρή ανθοφορία και καρπόδεση 3. Επαρκής εδαφική υγρασία 4. Ισχυρά καρποφόρα λογχοειδή 5. Καρποί στο εσωτερικό της κόμης 6. Υπερβολική αζωτούχος λίπανση 7. Υψηλή σχέση φύλλων:καρπού 8. Όψιμο αραίωμα 9. Υγιή φύλλα 10. Υπερβολικό αραίωμα	Πολλά κύτταρα ανά καρπό Μεγάλη ανθοφορία και καρπόδεση. Χαμηλή εδαφική υγρασία Αδύνατα καρποφόρα λογχοειδή Καρποί περιφερειακά της κόμης Μικρή περιεκτικότητα αζώτου Χαμηλή σχέση φύλλων:καρπού Πρώιμο αραίωμα Χλωρωτικά ή προσβεβλημένα φύλλα Μέτριο ή καθόλου αραίωμα

- 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 πρώιμο αραίωμα αυξάνει κυρίως τον αριθμό των κυττάρων
- 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** (στη μηλιά μέχρι και 3-4 εβδομάδες μετά την άνθιση για να είναι αποδοτικό)
- Σκοπός του αραιώματος πέραν της ρύθμισης του μεγέθους είναι και η επίτευξη ανθοφορίας και την επόμενη χρονιά (**επιστοφορία**).
- Το αραίωμα πρέπει να ακολουθεί και να συμπληρώνει ένα σωστό κλάδεμα
- Δένδρα τα οποία αραιώνονται είναι:
 - Μηλιά
 - Αχλαδιά
 - Βερικοκιά
 - Δαμασκηνιά
 - Ροδακινιά
 - λωτός
- Δεν αραιώνονται τα ακρόδρυα (ξηροί καρποί) όπως και η κερασιά και βυσσινιά (πιθανόν με απομάκρυνση των μελισσοκυψελών)
- 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)

Η απομάκρυνση των καρπών είναι σημαντική για την επετριοφορία, αφού τα σπέρματα είναι πηγή γιββερελλινών, ορμόνες που παρεμποδίζουν το σχηματισμό ανθικών καταβολών, αν και σε κάποια δένδρα είναι πιο πολύπλοκος ο μηχανισμός αυτός

- 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 ναφθαλινακεταμίδα (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 (ομίληση, βροχή, άνεμος)
- Χημική αστάθεια
- Προσκολλητικές ή διαβρεκτικές ουσίες

- Ενδεικτικές θερμοκρασίες που επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα του αραιώματος με χημικές ουσίες
 - NAA βέλτιστη θερμοκρασία 20-25 °C
 - Carbaryl 15-25 °C
 - Ethephon 20-25 °C
 - Ammonium thiosulfate 20 °C (καίει τα άνθη)
- Σε ζεστές περιοχές οι δόσεις μπορεί να μειωθούν και στο μισό για αποφυγή υπερ-αραιώματος

- Μέθοδοι αραίωματος

- 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

ΡΟΥΣΣΟΣ ΠΕΤΡΟΣ



ΡΟΥΣΚΟΖΕΤΡΟΝ

- 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)