

ΣΠΕΡΜΑΤΟΦΥΤΑ - ΣΠΕΡΜΑΤΟΡΗΥΤΑ



Άθροισμα SPERMATOPHYTES

Ομάδα Gymnospermae

Σπέρματα **GYMNA**, ελεύθερα πάνω στα σπερματοβλαστικά λέπια κώνων

Αναπαρ/κό: μονογενές (♀ κώνοι και ♂)
Χωρίς περιάνθιο

Πολλά άνθη σε σπειροειδή διάταξη γύρω από ένα άξονα (**στρόβιλοι ή κώνοι**)

Συνήθως μόνοικα (σπάνια δίοικα)

Θάμνοι ή δέντρα

Ομάδα Angiospermae

Σπέρματα **μέσα σε ΩΟΘΗΚΗ**, η οποία προκύπτει από καρπόφυλλα




Αναπαρ/κό: Άνθη μονογενή ή διγενή
Περιάνθιο

Σπειροειδής ή κυκλική διάταξη ανθικών μερών (**όχι στρόβιλοι, ούτε κώνοι**)

Μόνοικα ή δίοικα

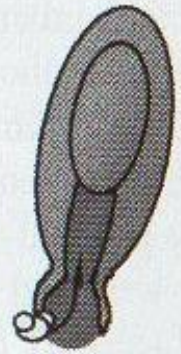
Θάμνοι, δέντρα ή πόες

Courtesy of Dr. John N. Owens and Elsevier Science

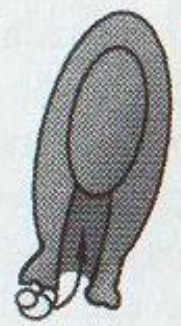
-  - ovule (upright or inverted)
-  - pollination drop (present or absent), or rainwater
-  - pollen (saccate or non-saccate)



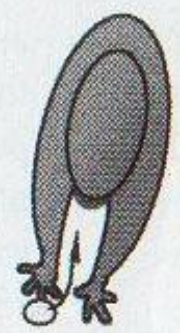
a)
Cupressaceae,
Taxodiaceae, Taxaceae,
Cephalotaxaceae and
some Podocarpaceae



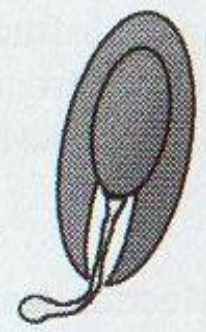
b)
some Pinaceae
(*Pinus*, *Picea*,
Cedrus and some *Tsuga*),
Podocarpaceae



c)
some Pinaceae
(*Abies*)



d)
some Pinaceae
(*Pseudotsuga*, *Larix*)



e)
some Pinaceae
(some *Tsuga*) and
Araucariaceae

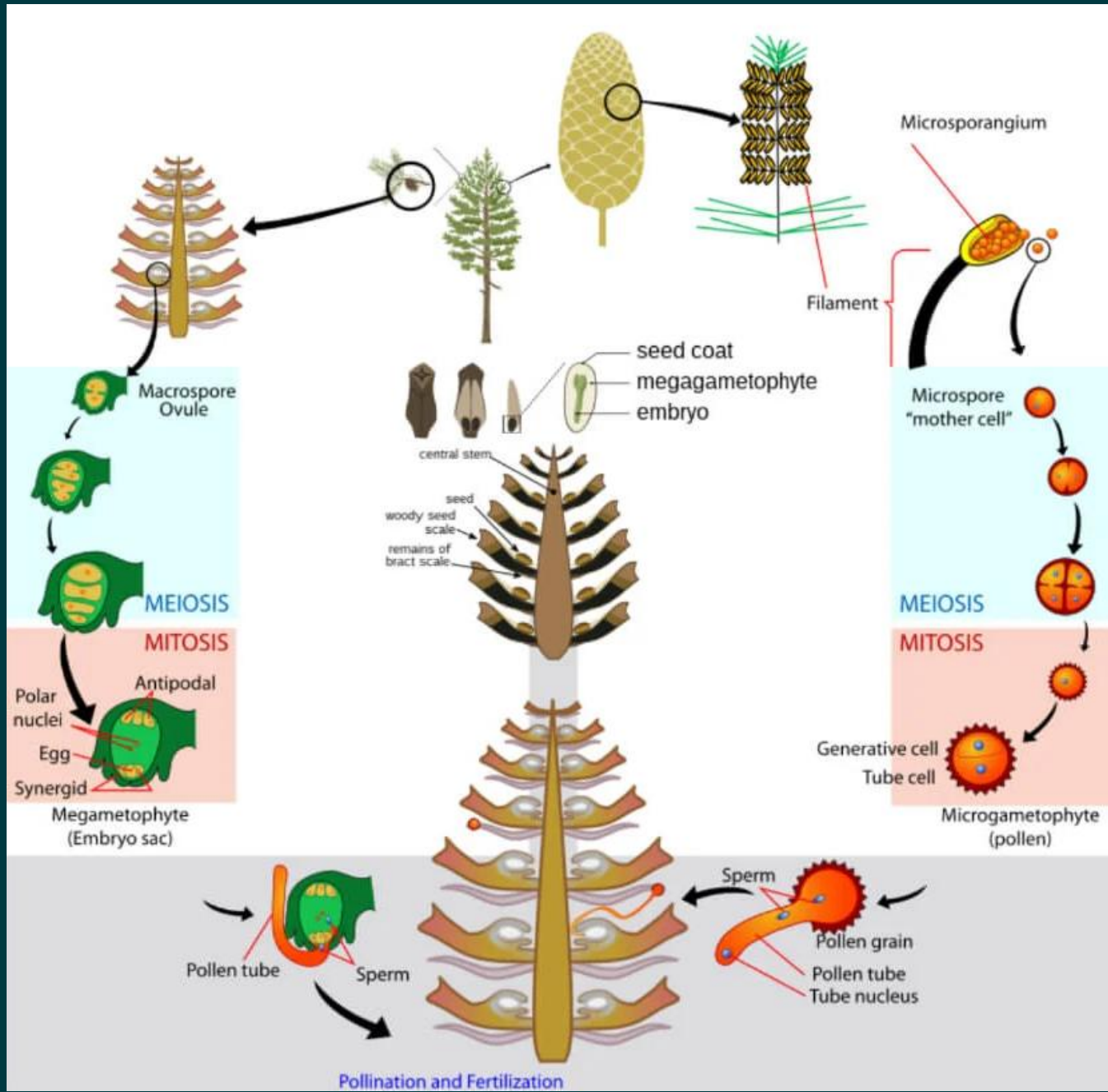
Γονιμοποίηση στα Γυμνόσπερμα

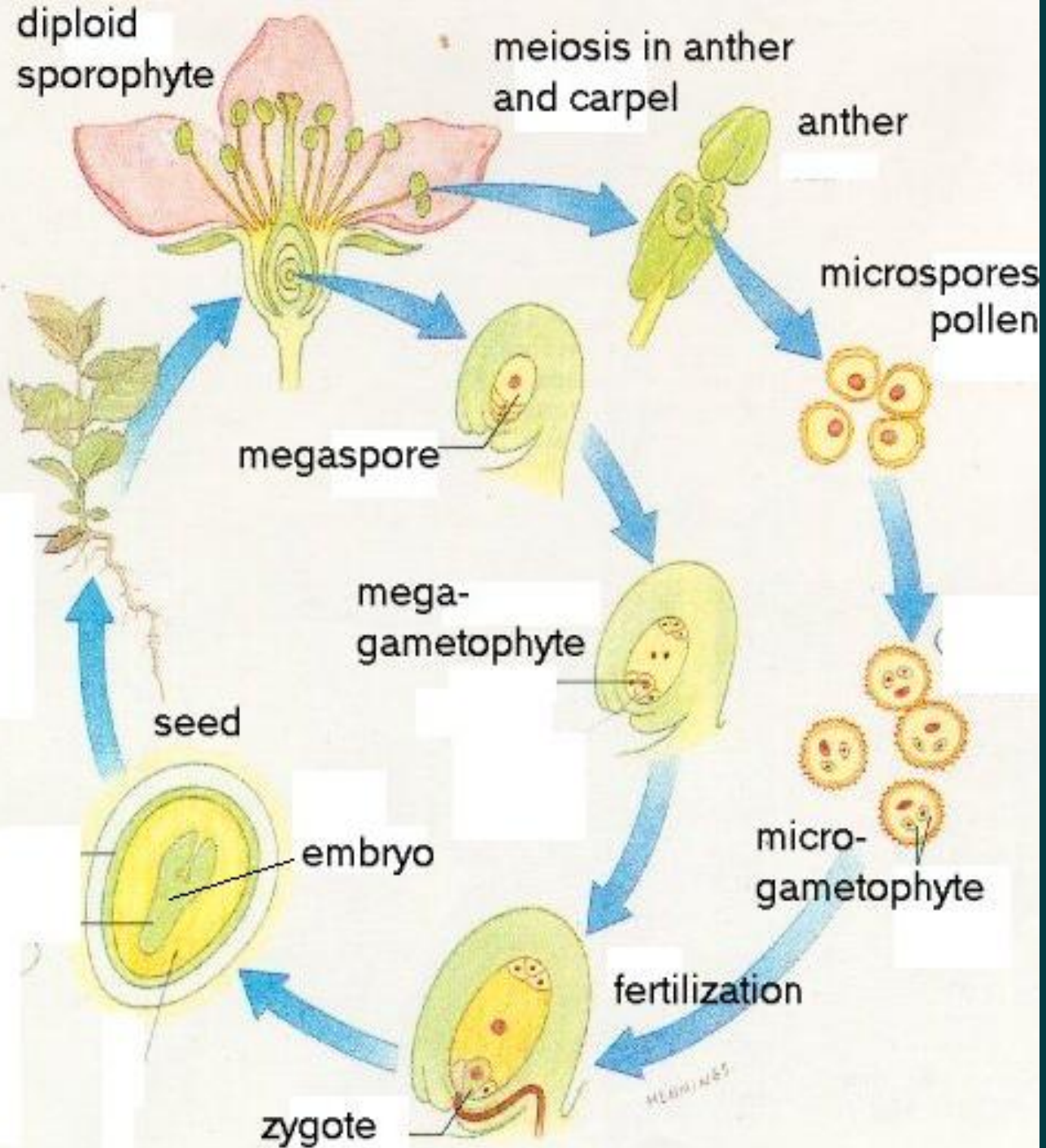
Οι γυρεόκοκκοι
κατευθείαν
στη μικροπύλη
της σπερμοβλάστης

Figure 2. Diagram depicting the five pollination mechanisms found in modern conifers.

Σπερματικές βλάστες → βρίσκονται μέσα στην ωοθήκη, περιέχουν τον εμβρυόσακκο με τους θηλυκούς γαμέτες (ωοκύτταρα). Μετά τη γονιμοποίηση αναπτύσσονται σε σπέρματα

Στα Γυμνόσπερμα τα σπέρματα **ΔΕΝ** περικλείονται από καρπόφυλλα όπως στα Αγγειόσπερμα





Γονιμοποίηση στα Αγγειόσπερμα

Οι γυρεόκοκκοι δεν πάνε
κατευθείαν στη μικροπύλη
της σπερμοβλάστης

Αλλά, πρώτα στο στίγμα
όπου εκβλαστάνουν έως τη
σπερμοβλάστη

Γυμνόσπερμα = ΜΗ ανθοφόρα σπερματοφύτα

SPERMATOPHYTA

GYMNOSPERMAE

CYCADOPHYTA

Cycadaceae (1/100-110)

Zamiaceae (10/220-230)

GINKGOPHYTA

Ginkgoaceae (1/1)

CONIFERA [PINOPHYTA]

PINOPSISIDA

Pinaceae (12/225)

CUPRESSOPSISIDA

Araucariaceae (3/32)

Cupressaceae (32/130)

Phyllocladaceae (1/5)

Podocarpaceae (17/167)

Sciadopityaceae (1/1)

Taxaceae (συμπεριλαμβανομένων των
Cephalotaxaceae) (6/28)

GNETALES

Ephedraceae (1/40) *Gnetaceae* (1/30)

Welwitschiaceae (1/1)



Cycadophyta 2 οικογένειες, 11 γένη, ~330 είδη

Περιορισμένη πλέον εξάπλωση σε κεντρική και νότια Αμερική, Καραϊβική, κεντρική-νότια Αφρική, νοτιοανατολική Ασία, Αυστραλία

- Φυτά με παχύ, βραχύ, όρθιο βλαστό χωρίς διακλαδώσεις
- Φύλλα σπειροειδώς τοποθετημένα, σύνθετα πτεροσχιδή
- **Φυλλάρια και φύλλα έχουν σπειροειδή έκπτυξη** (όπως πολλά περιδόφυτα. Πιθανή διατήρηση προγονικού χαρακτήρα)

ΌΛΑ είναι δίοικα

Αρσενικό τμήμα: Γυρεοφόρος κώνος ή στρόβιλος (αρσενικός κώνος), αποτελείται από μικροσποριόφυλλα

Θηλυκό τμήμα: Σπερματοβλαστικός κώνος (θηλυκός κώνος), αποτελείται από μεγασποριόφυλλα με 2 σπέρματα

Οικ. **Cycadaceae** 1 γένος (*Cycas*), 110 είδη

Δίοικα δέντρα ή πολυετείς πόες.

Φύλλα έμμισχα, **δερματώδη**, σύνθετα πτεροειδή και εκφύονται σπειροειδώς. Στα πρώτα στάδια, τα φυλλάρια είναι περιτυλιγμένα

Γυρεοφόροι κώννοι είναι μεγάλοι, **ΠΑΝΩ** στη κορυφή του κορμού

Οι **σπερματικές βλάστες ΔΕΝ** είναι οργανωμένες σε **κώννους**, αλλά αποτελούνται από έμμισχα, οδοντωτά μεγασποριόφυλλα γύρω από τη κορυφή του βλαστού.



Έμμισχα
μεγασποριόφυλλα ♀, όχι
σε κώνο



Γυρεοφόροι κώννοι ♂



**Cycas Megasporophyll
with Ovules**

Οικ. **Zamiaceae** 10 γένη, ~230 είδη

Δίοικα δέντρα, θάμνοι ή πολυετείς πόες.

Φύλλα έμμισχα, **δερματώδη**, σύνθετα πτεροειδή και εκφύονται σπειροειδώς. Στα πρώτα στάδια, τα φυλλάρια είναι περιτυλιγμένα

- ✓ Γυρεοφόροι κώννοι
- ✓ Υπάρχουν Σπερματοβλαστικοί κώννοι με ασπιδοειδή μεγασποριόφυλλα

♀



♂

Zamia spp.



Macrozamia spp.



Encephalartos ferox



Ginkgophyta 1 οικογένεια, 1 γένος, 1 είδος
Ginkgo biloba, Οικ. **Ginkgoaceae**

«Ζωντανό απολίθωμα». Το μόνο αρτίγονο είδος των Ginkgophyta!

Παγκόσμια εξάπλωση κατά τον Μεσοζωικό αιώνα (250 – 65 εκ. χρόνια) «Εποχή των Δεινοσαύρων»



Διακλαδιζόμενο δέντρο με ξυλώδη κορμό. **ΔΙΟΙΚΟ**
Φύλλα αντιστρόφως τριγωνικά, μερικές φορές δίλοβα (σαν
βεντάλια)

Τα **αρσενικά** δεν έχουν «κώνους». Αποτελούνται από **κεντρικό**
άξονα με πλευρικούς ποδίσκους

Τα **θηλυκά** δεν έχουν κώνους, αλλά αποτελούνται από ένα
άξονα με δυο κορυφαίες σπερματικές βλάστες

Ρίζες: αναπτύσσει μυκκοριζικές σχέσεις

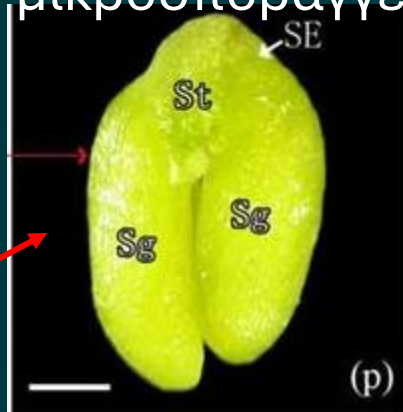
Σπέρμα: μοιάζει με δρύπη (δύσοσμο κατά την ωρίμανση. Εδώδιμο αλλά
τοξικό σε μεγάλες ποσότητες)



Αρσενικές δομές σαν ίουλοι

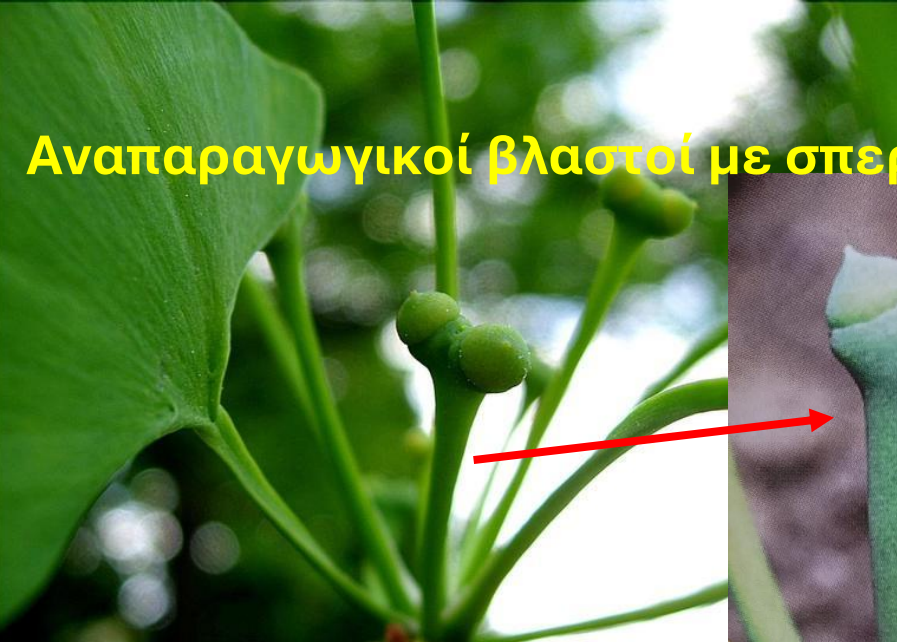


μικροσποράγγεια



Ώριμα σπέρματα (δεν είναι καρπός, δεν έχει καρπόφυλλα)

Αναπαραγωγικοί βλαστοί με σπερματικές βλάστες

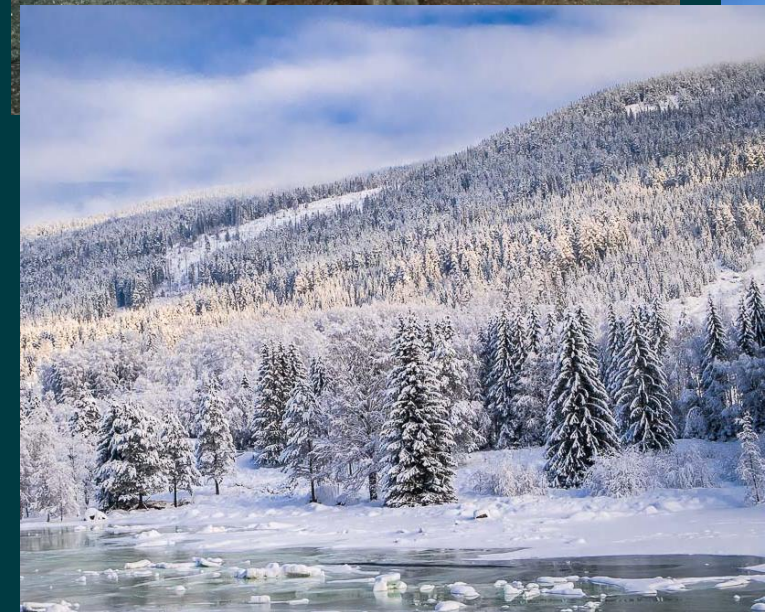
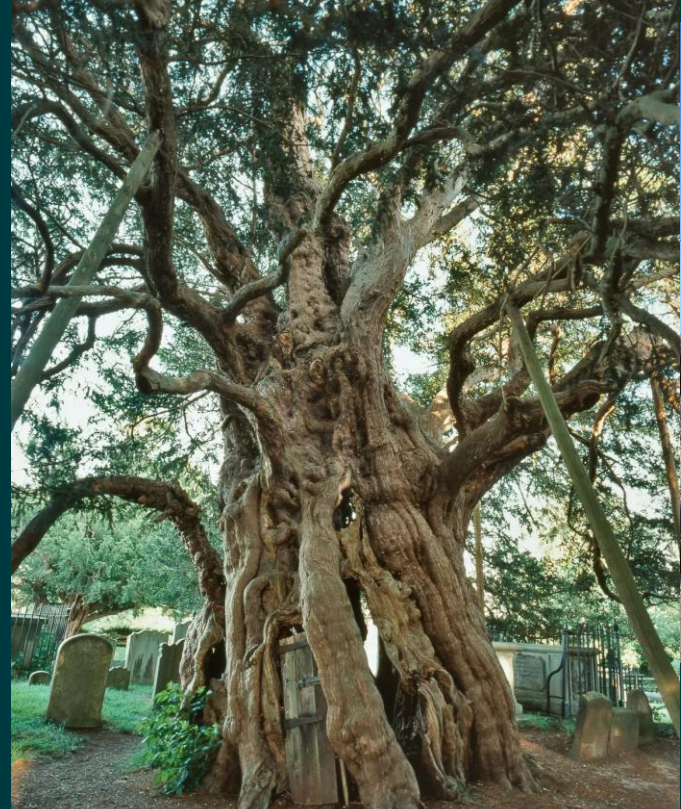


Coniferae ή Pinophyta 11 οικογένειες, 87 γένη, ~ 650 είδη

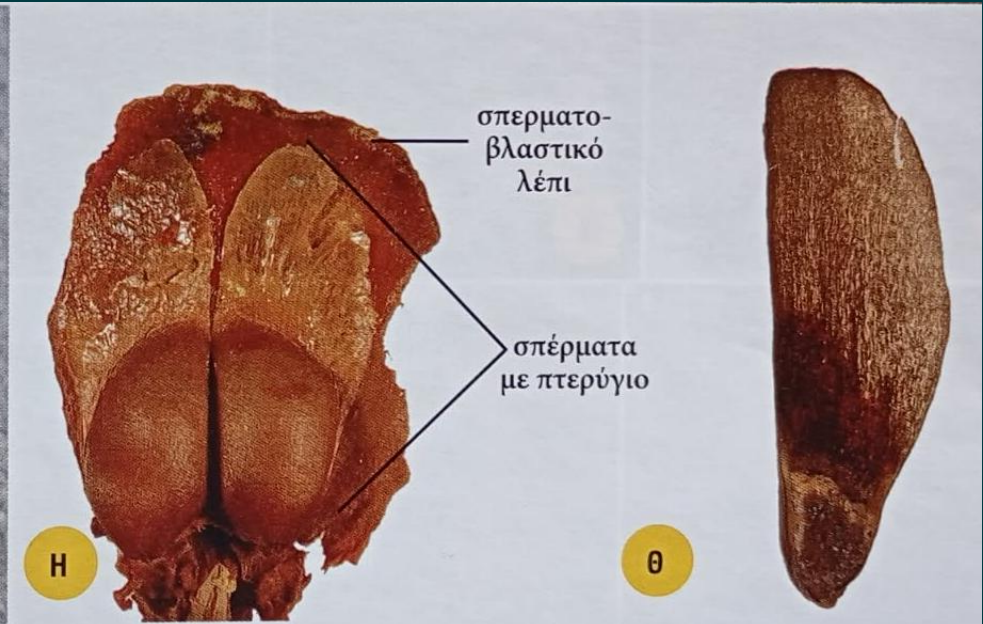
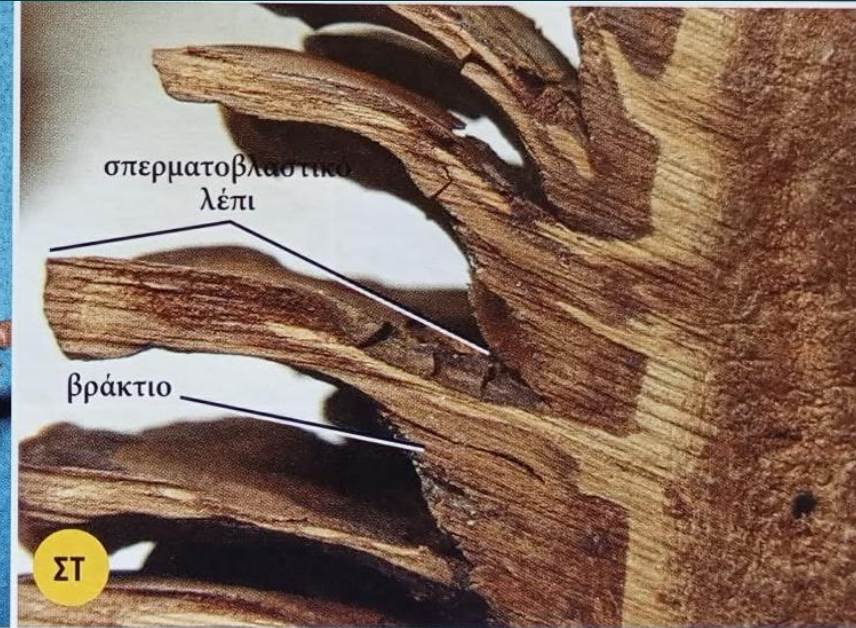
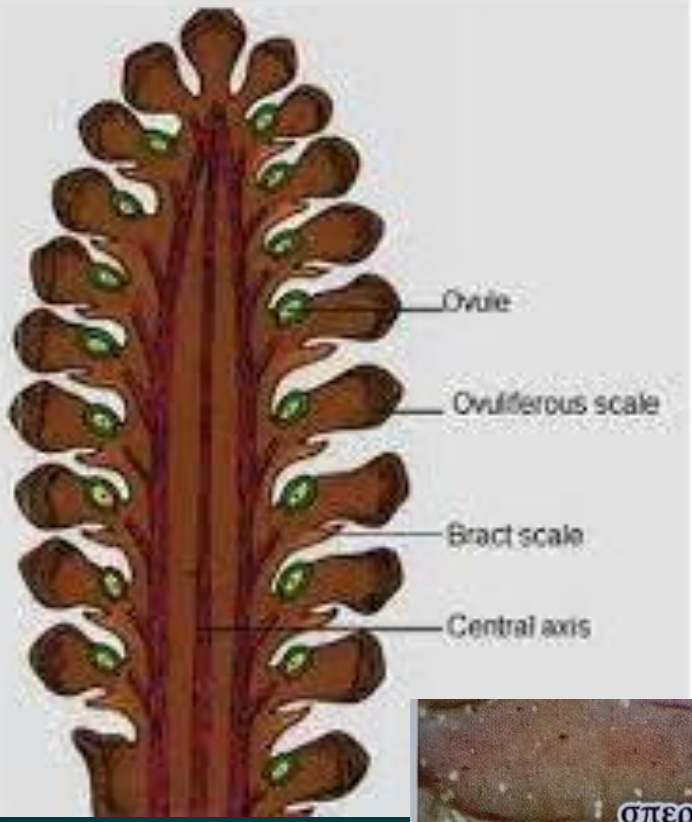
Αρχαία ομάδα, κυρίαρχη στις περισσότερες περιοχές.

- Έντονα διακλαδισμένα δέντρα ή θάμνοι
- Μόνοικα ή δίοικα (σπανίως)
- Φύλλα σε δεσμίδες, απλά, γραμμοειδή, βελονοειδή ή λεπιοειδή (ορισμένα πλατύτερα και μεγαλύτερα βλ. έλατο, κέδρος)

Έχουν σύνθετους γυρεοφόρους και σπερμοβλαστικούς κώνους (κεντρικός άξονας, βράκτιο και σπερματοβλαστικό λέπι)



Μορφολογία σπερματοβλαστικού κώνου των Coniferophyta



Οικ. **Pinaceae** 12 γένη, 225 είδη

Εύκρατες περιοχές Β. Ημισφαιρίου

Χρήσεις: ξυλεία, ρητίνες, έλαια, τρόφιμα, καλλωπιστικά, βιομηχανία (χαρτοπολτό)

- **Φύλλα** απλά, γραμμοειδή έως βελονοειδή
- **Γυρεοφόροι κώνοι** ♂ μικροί, μονήρεις ή σε ομάδες
- **Σπερμοβλαστικοί κώνοι** ♀ πλευρικοί ή ακραίοι, ξυλώδεις με σπερμοβλαστικό λέπι και 2 σπέρματα / λέπι.
- **Φύτρωση** επίγεια **ΌΧΙ** υπόγεια



♂
Pinus brutia
Τραχεία Πεύκη



Abies koreana ♀
Κορεάτικο έλατο



Abies cephalonica
Κεφαλληνιακή Ελάτη

♀



Picea abies -
Ερυθρελάτη

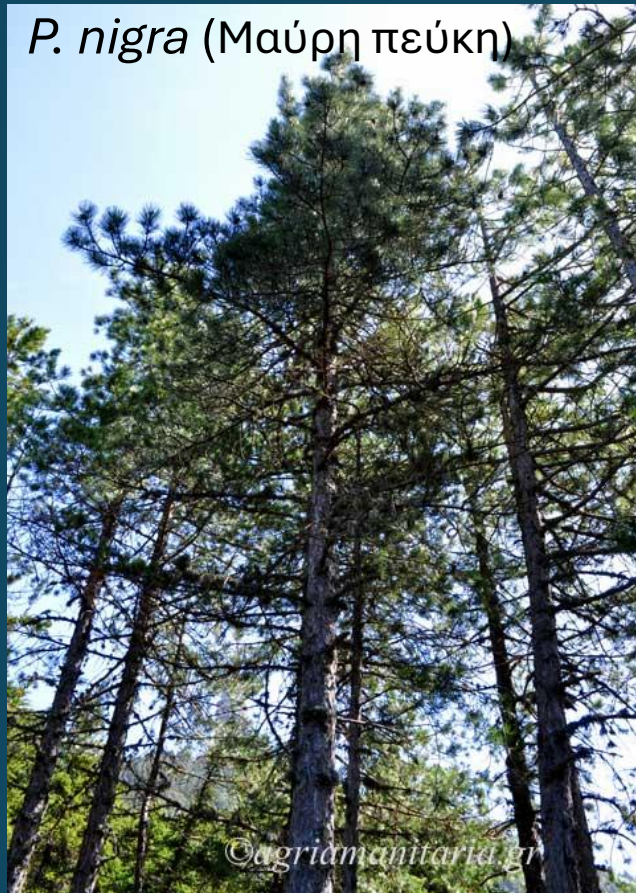
Οικογένεια Pinaceae
Pinus spp.

Pinus halepensis
Χαλέπιος πεύκη



Έχει ποδίσκο

P. nigra (Μαύρη πεύκη)



Δεν έχει ποδίσκο



Pinus brutia
Τραχεία πεύκη



P. heldreichii (Ρόμπολο)



Juniperus spp. – Άρκευθος (και όχι Κέδρος!!)



Cedrus atlantica
Οικ. Pinaceae



Κέδρος!

Άρκευθος!

C. deodara
Οικ. Pinaceae



Οικ. **Cupressaceae** 32 γένη, 130 είδη
Οικογένεια Κυπαρισσιού, παγκόσμια εξάπλωση

Ρητινώδη, μόνονικα ή δίοικα δέντρα και θάμνοι

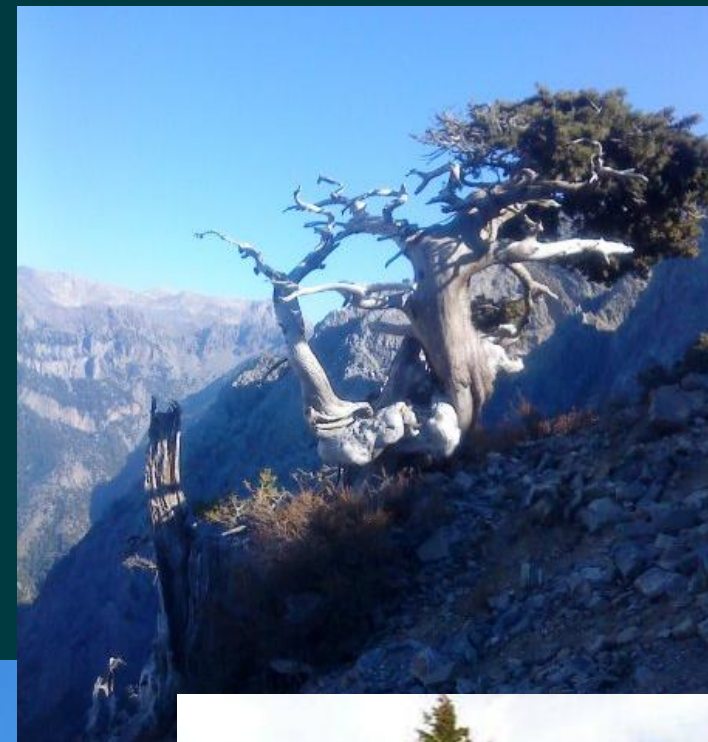
Φύλλα απλά, γραμμοειδή, βελονοειδή ή λεπιοειδή

Γυρεοφόροι κώνοι ακραίοι, μονήρεις

Σπερματοβλαστικοί κώνοι ακραίοι, μονήρεις, ξυλώδεις, σαρκώδεις ή δερματώδεις
(π.χ. ραγοστρόβιλοι στο γένος *Juniperus*). Τα λέπια έχουν πολυάριθμα σπέρματα

Cupressus sempervirens

Φυσική μορφή «horizontalis» ή
οριζοντιόκλαδο



«θηλυκοί» κώνοι «αρσενικοί» κώνοι

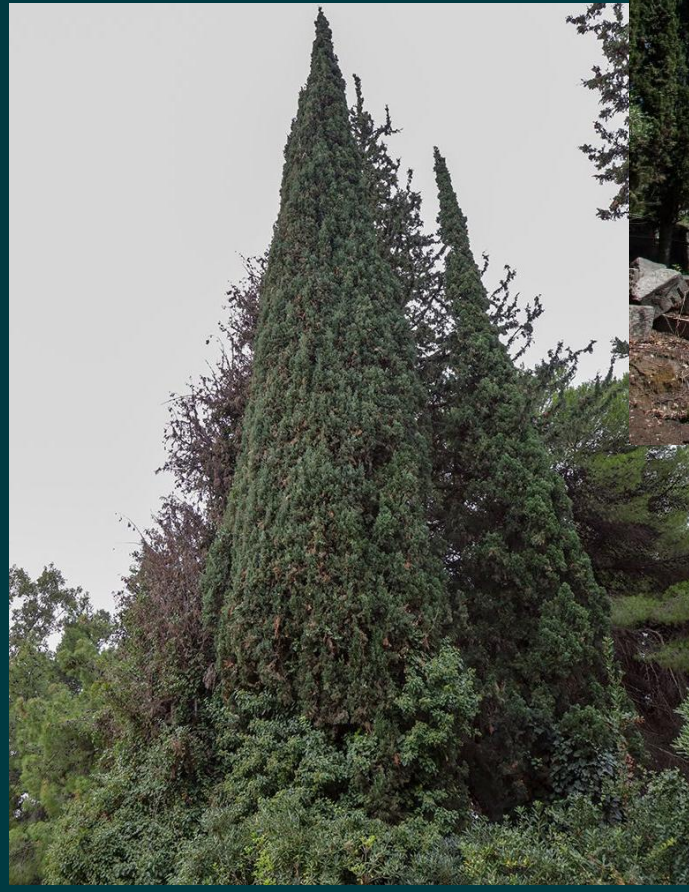


Όριμος
θηλυκός κώνος



Cupressus sempervirens

«Τεχνητή»-επιλεγμένη μορφή «pyramidalis» ή
ορθόκλαδο



Αξιοσημείωτα γένη *Metasequoia*, *Sequoiadendron*, *Sequoia*



Metasequoia glyptostroboides



Hyperion 116μ. ύψος
Sequoia sempervirens



“General Sherman”
Sequoiadendron giganteum

Οικ. **Araucariaceae** 3 γένη, 32 είδη

Φυσική εξάπλωση → Ν. Ημισφαίριο

Μόνοικα ή δίοικα δέντρα

Φύλλα απλά, πλατιά έως βελονοειδή

Γυρεοφόροι κώνοι μεγάλοι

Σπερματοβλαστικοί κώνοι μεγάλοι, όρθιοι, σφαιροειδείς – ωοειδείς, απολεπίζονται όταν ωριμάσουν

Τα **λέπια** φέρουν 1 σπερμ.βλάστη, το **βράκτιο** είναι προσαρτημένο στο λέπι.

Χρήσεις: ξυλεία, τροφή (εδώδιμα σπέρματα σε ορισμένα είδη)

Araucaria araucana



A. excelsa



A. angustifolia



Podocarpaceae

Ρητινώδη, δίοικα συνήθως δέντρα

Φύλλα απλά, γραμμοειδή, ελλειπτικά έως λεπιοειδή

Γυρεοφόροι κώννοι ακραίοι ή μασχαλιαίοι, μονήρεις ή σε ομάδες

Σπερματοβλαστικοί κώννοι ακραίοι ή μασχαλιαίοι, μικροί σε μέγεθος, σαρκώδεις. Τα λέπια έχουν ένα σπέρμα

Γυρεοφόροι κώννοι



Σπερματοβλαστικοί
κώννοι

Ανθοδόχη

Επιμάτιο
(τροποποιημένο
σπερμ/κό λέπι)



Taxaceae

Μόνοικα ή δίοικα δέντρα ή θάμνοι

Φύλλα απλά, γραμμοειδή έως λεπιοειδή

Γυρεοφόροι κώννοι ακραίοι, μονήρεις ή σε ομάδες

Σπερματοβλαστικοί κώννοι έχουν μια σπερματική βλάστη.
Σπέρμα όρθιο, μερικώς ή πλήρως εσώκλειστο σε σαρκώδες
επιχιτώνιο



Γυρεοφόροι κώννοι



Σπερματοβλαστικοί κώννοι

Επιχιτώνιο

Gnetales 3 οικογένειες, 3 γένη, 71 είδη

Οικ. Gnetaceae, γένος *Gnetum* (30 είδη) → τροπικά αναρριχώμενα

Οικ. Welwitschiaceae, γένος *Welwitschia mirabilis* αυτοφυές της ερήμου Ναμίμπια:

Παχύ, υπόγειο στέλεχος με μόνο 2 φύλλα που μεγαλώνουν συνέχεια. Οι κώνοι αναπτύσσονται στη κορυφή του στελέχους

Οικ. Ephedraceae, γένος *Ephedra* θάμνος ξηροθερμικών περιοχών με φωτοσυνθετικούς βλαστούς και λεπιόμορφα μικρά φύλλα



Welwitschia mirabilis



♀



Gnetum sp.



Ephedra sp.



♀

Angiospermae

Κυριάρχησαν στον πλανήτη!

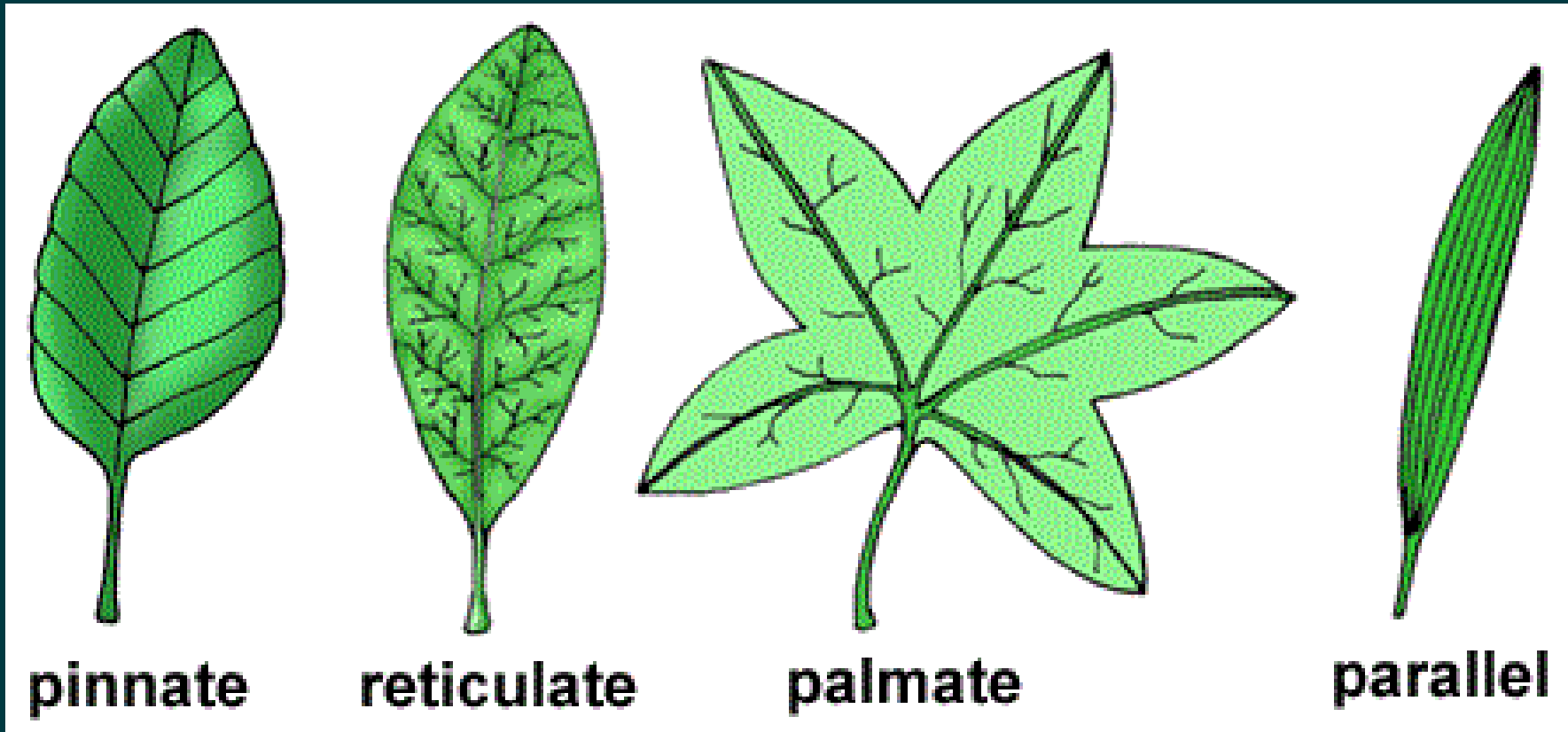
- Ικανότητα να επιβιώνουν και να αναπαράγονται σε διαφορετικές συνθήκες
- Άνθη με δυνατότητα ποικιλότητας επικοινωνίας
- Ανθεκτικότητα σπερμάτων και βλάστηση σε διαφορετικές συνθήκες

Αυτότροφα φυτά, παράσιτα, επίφυτα

Υδροφύτα (υδροβία), υγρόφυτα, ξηρόφυτα

Μορφολογικά χαρακτηριστικά των Αγγειοσπέρμων

Νεύρωση φύλλου



pinnate

reticulate

palmate

parallel

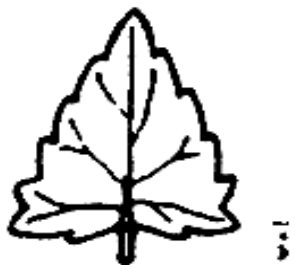
Πτεροειδής

Δικτυωτή

Παλαμοειδής

Παράλληλη

Απλά φύλλα



τριγωνικό



βελοειδές



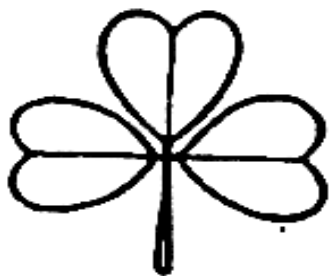
λογχοειδές - δορύαικρο



έλλοβο



παλαμοειδές



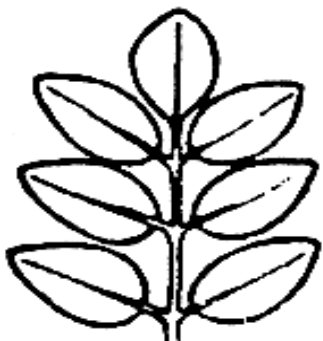
τρίλοβο



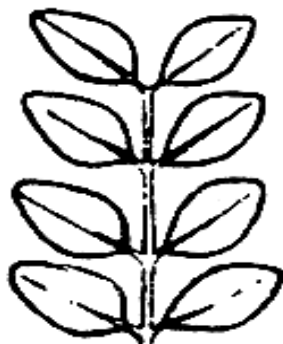
παλαμοσχιδές



ποδοσχιδές



περιτόληκτο
περωτό



αριτόληκτο
περωτό



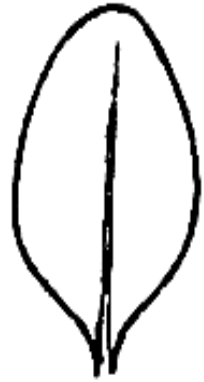
δισ περωτό



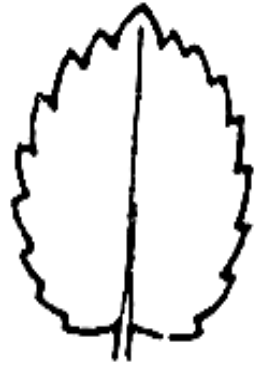
ελικοφόρο

Σύνθετα φύλλα

Σχήμα
φύλλων



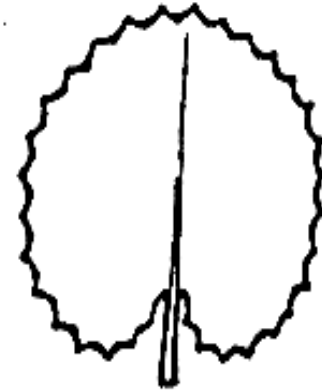
λειόχειλο



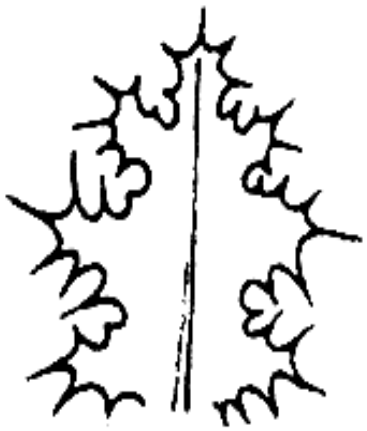
πριονωτό



δισ πριονωτό



οδοντωτό



ακανθωτό



εσχισμένο



κυματοειδές



έλλοβο

Παρυφές
φύλλων

Έκφυση φύλλων



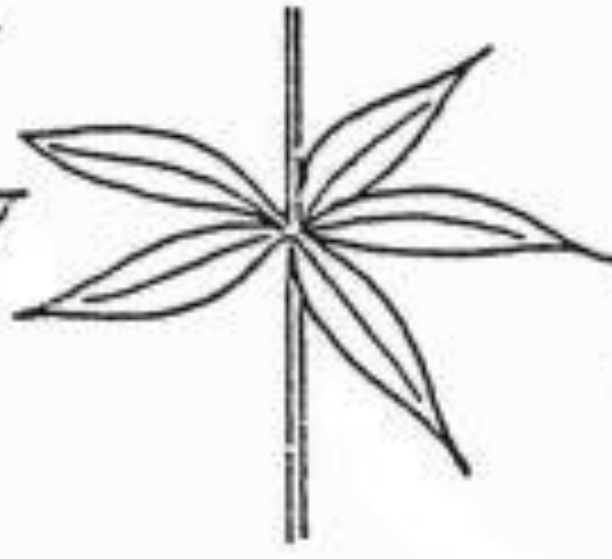
Opposite

Αντίθετα



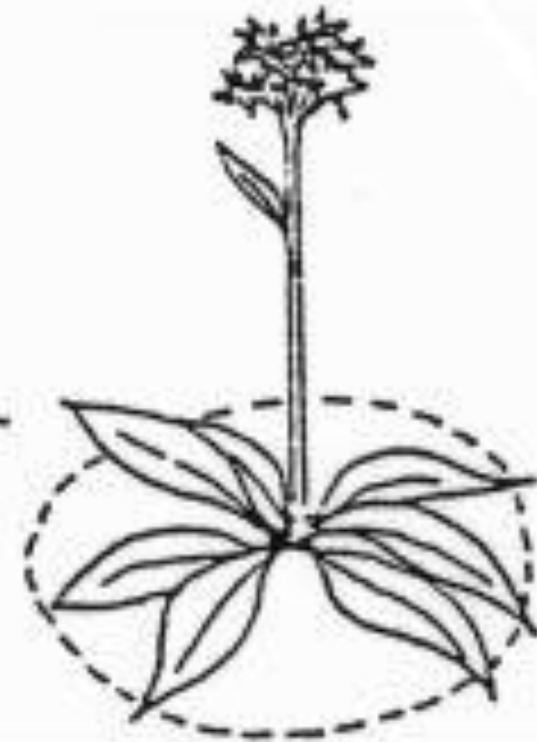
Alternate

Κατ'εναλλαγή



Whorled

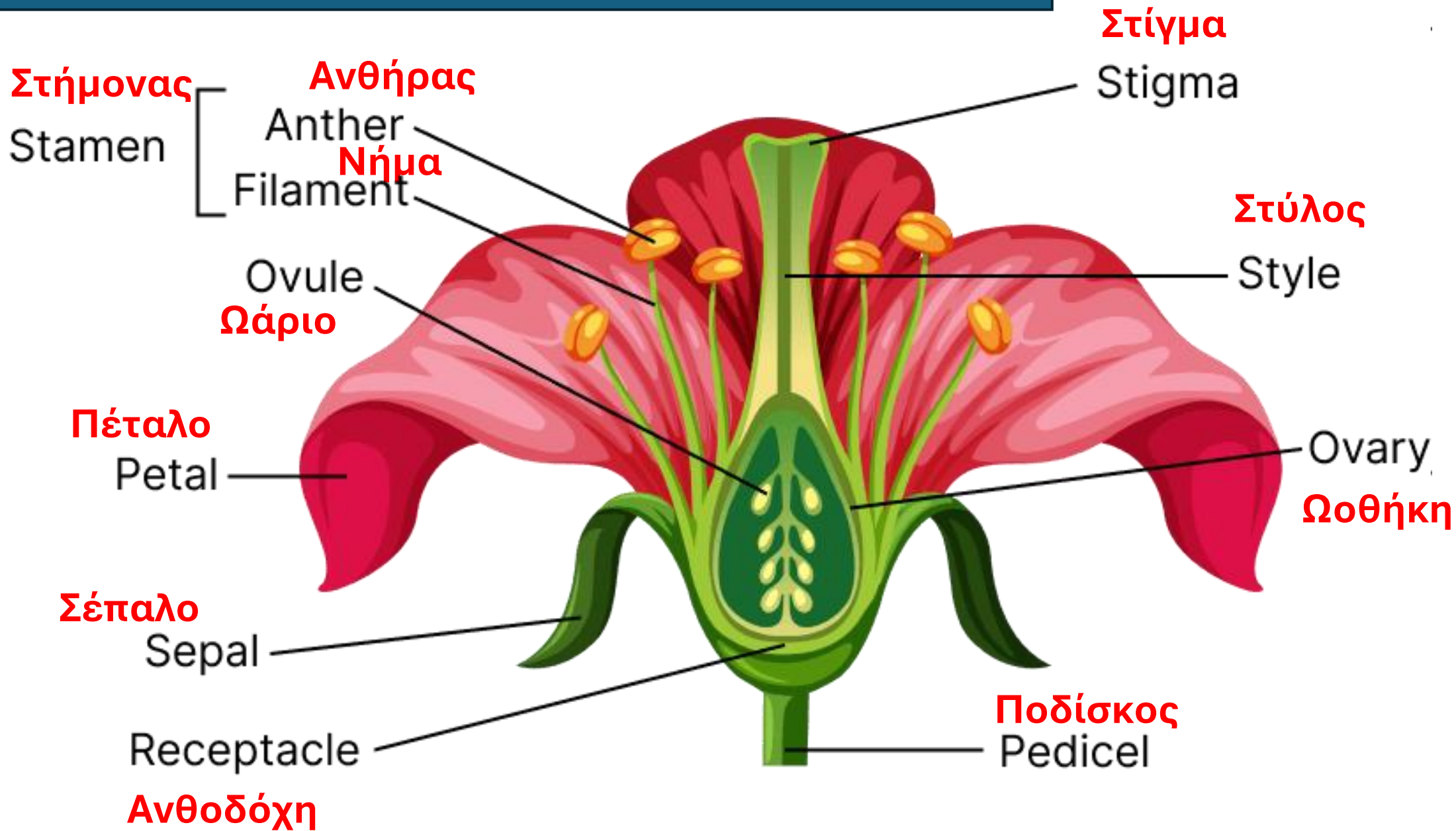
κατά Σπονδύλους



Basal

Ροζέτα

Ανθικά μέρη, τυπικού, Δικοτυλήδονου φυτού



Μέρη άνθους

Ανθοδόχη: η βάση του άνθους που φύονται τα υπόλοιπα ανθικά μέρη

Κάλυκας: Σύνολο σεπάλων

Σέπαλα: συνήθως πράσινα, ελεύθερα ή ενωμένα, κάτω από τα πέταλα

Στεφάνη: Σύνολο πετάλων

Πέταλα: Ελεύθερα ή ενωμένα, συνήθως ζωηρά χρώματα

Περιάνθιο: κάλυκας και στεφάνη (χρησιμοποιείται όταν τα 2 δεν μπορούν να διακριθούν εύκολα π.χ. ίδιο χρώμα)

Στήμονας: αρσενικό μέρος άνθους. Αποτελείται από τον Ανθήρα (παραγωγή γυρεόκοκκων) και το νήμα

Ανδρείο: Σύνολο στημόνων

Ύπερος: Σύνολο καρπόφυλλων (ένα ή περισσότερα)

Καρπόφυλλο: κατασκευή που περιέχει τα ωάρια

Στίγμα: επιφάνεια που δέχεται τους γυρεόκοκκους

Στύλος: κατασκευή που συνδέει στίγμα με ωοθήκη

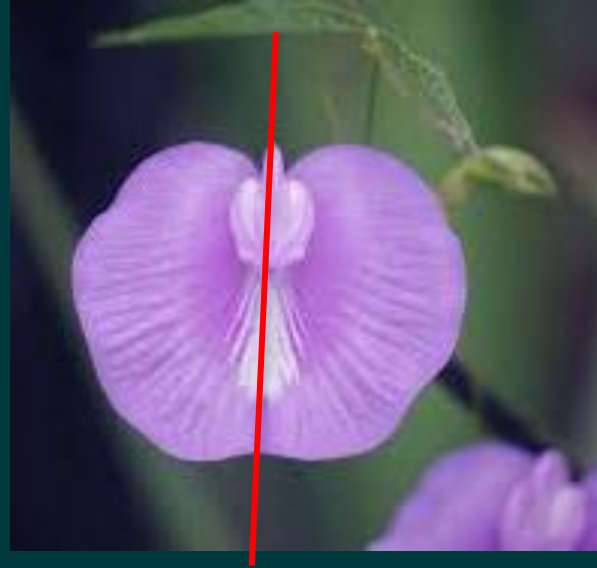
Ωοθήκη: περιέχει τα ωάρια

Γυναικείο: Σύνολο όλων των θηλυκών μερών του άνθους

Μορφές συμμετρίας άνθους



Ακτινόμορφο ή συμμετρικό
(actinomorphic)



Ζυγόμορφο

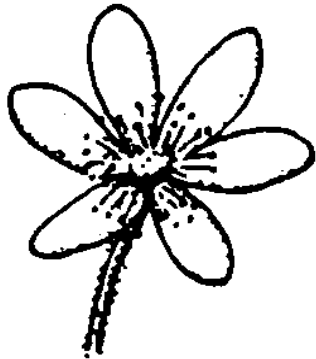


Δι-συμμετρικό

Ασύμμετρο



Μορφές στεφάνης



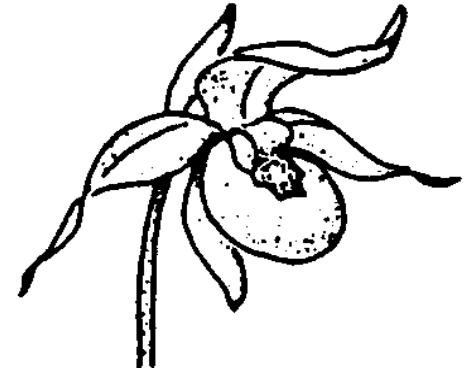
ακτινόμορφο



δίχειλο



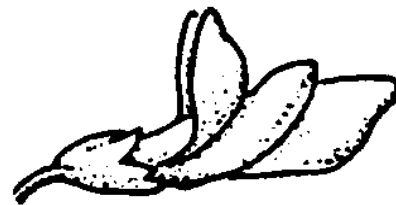
πληκτροειδές



θυλακοειδές

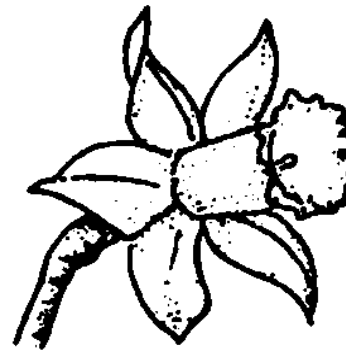


κωδωνοειδές

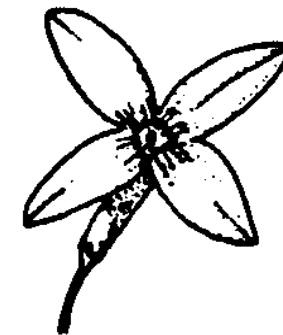


ψυχόμορφο

(καρινοειδές)

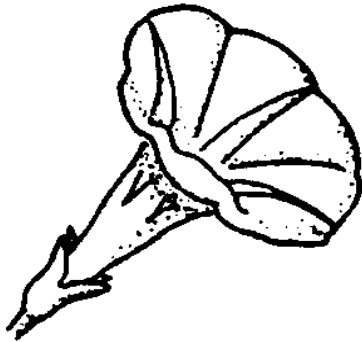


στεμματοειδές



σταυροειδές

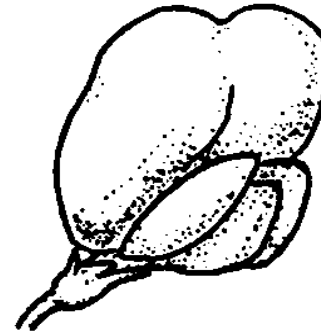
Μορφές στεφάνης



κοανοειδές



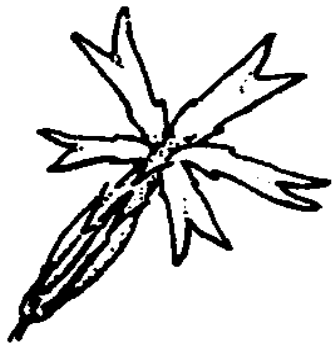
γλωσσόμορφο



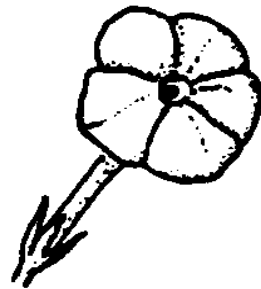
ψυχόμορφο



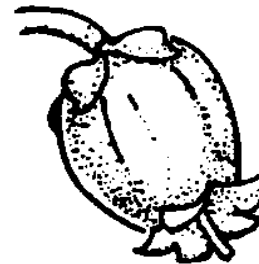
προσωποειδές



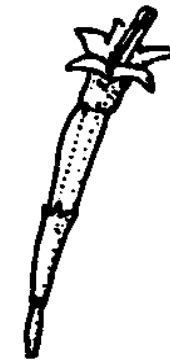
ουυχοειδές



δισκοειδές



γλοβοειδές



σωληνοειδές

Ανθικός τύπος (SOS)

K = κάλυκας (σέπαλα)

Σ = στεφάνη (πέταλα)

A = ανδρείο (στήμονες)

Γ = γυναικείο (καρπόφυλλα)

Π = Περιάνθιο

π.χ. $\downarrow K_{(5)} [\Sigma_{(5)} A_{(4)}] \Gamma_{(2)}$

$()$ = Σύμφυση

$[]$ = Πρόσφυση

1, 2, 5, ... = Σημειώνεται ο αριθμός των μελών

∞ = Πολυάριθμα μέλη

5 + 5 = 10 μέλη σε δύο κύκλους

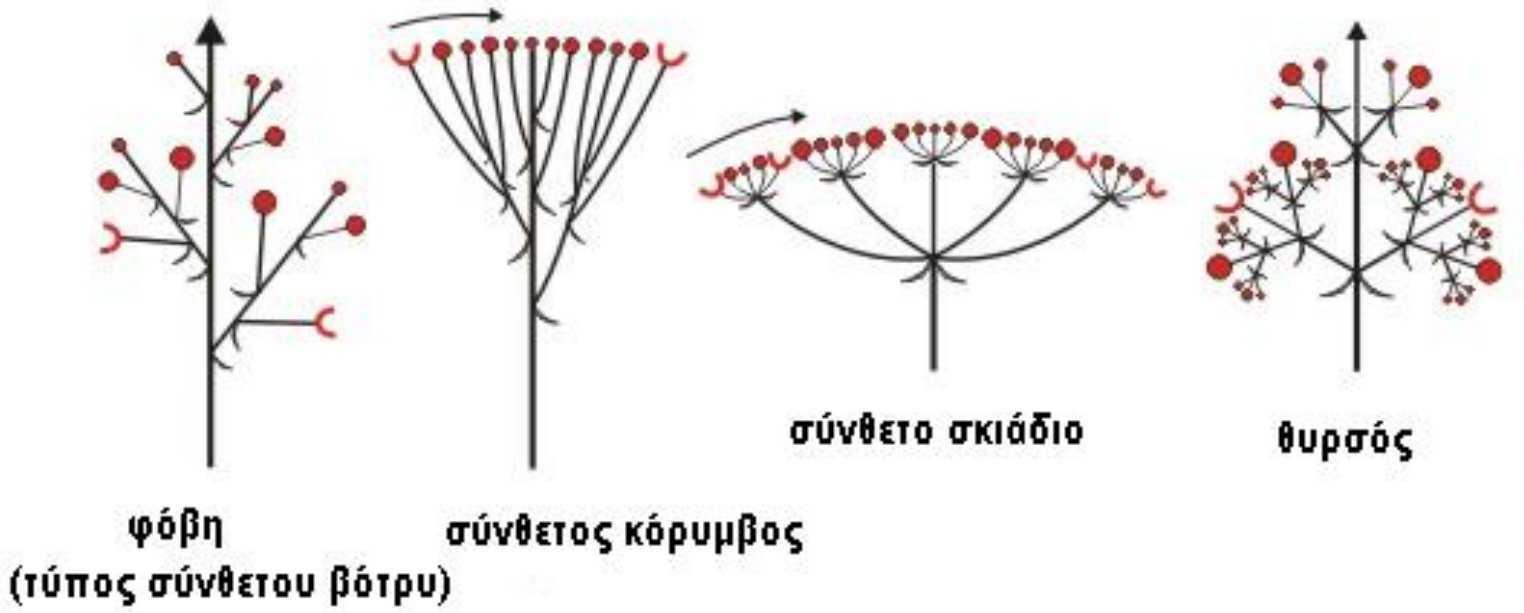
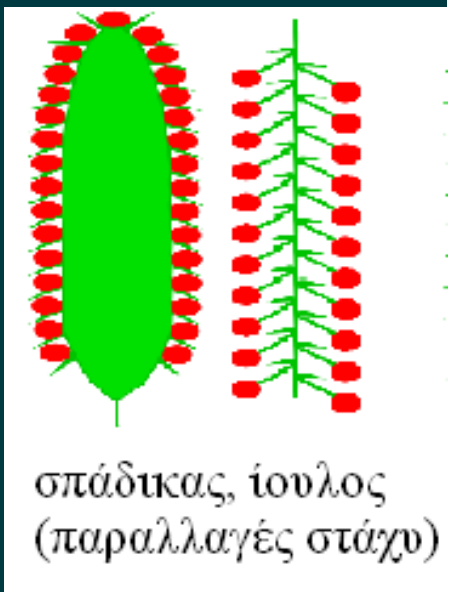
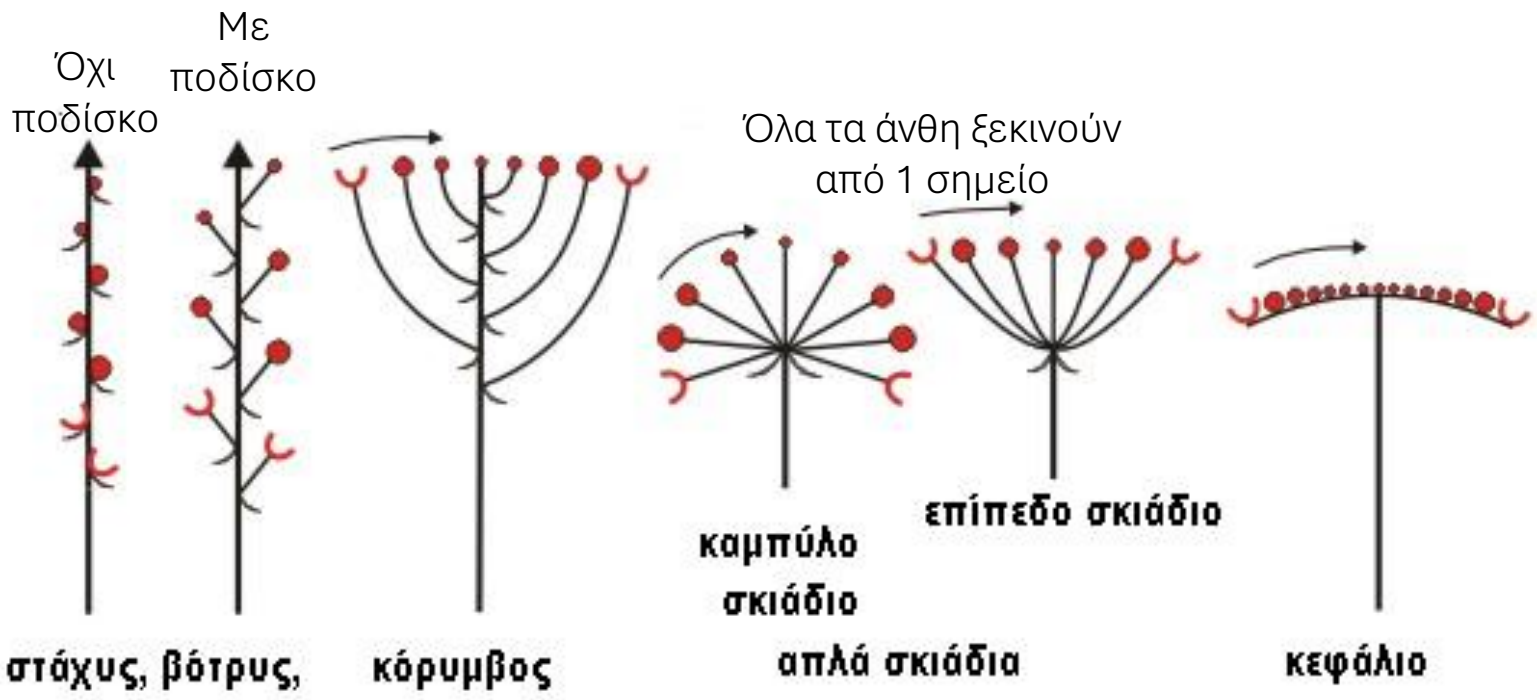
* = Ακτινόμορφη συμμετρία άνθους

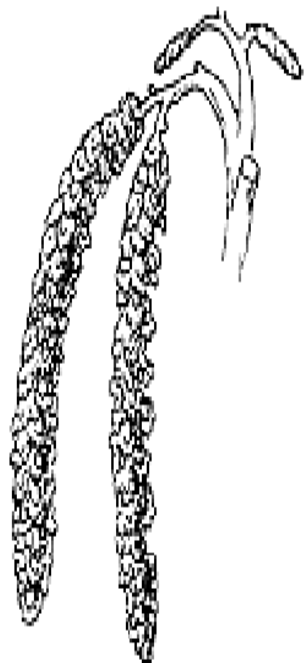
+ = Δισυμμετρικό άνθος

$\downarrow (\uparrow \nwarrow \nearrow \swarrow \searrow \leftarrow \rightarrow)$ = Ζυγόμορφη συμμετρία άνθους (ανάλογα τον προσανατολισμό του άνθους)

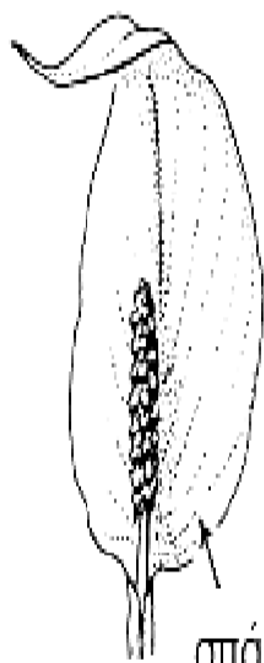
ζ = Ασύμμετρο άνθος

Βορτυώδεις ταξιανθίες

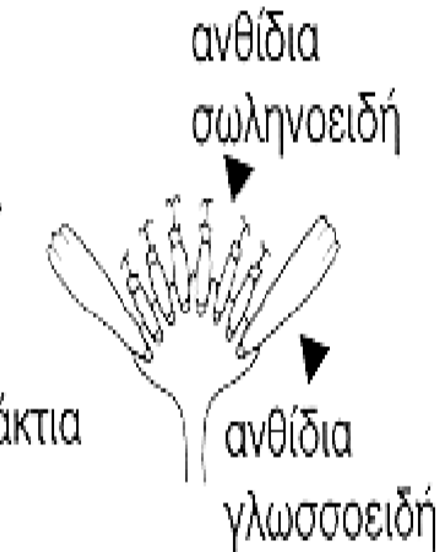
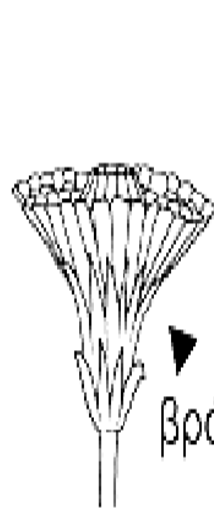




ίουλος



σπάδικας



βράκτια

κεφάλιο



λεπίδες λέπυρα

σταχύδιο
(αγροστώδους)

Ταξιανθία ΣΠΑΔΙΚΑΣ: *Dracunculus vulgaris*



Ταξιανθία ΊΟΥΛΟΣ: *Ceratonia siliqua*





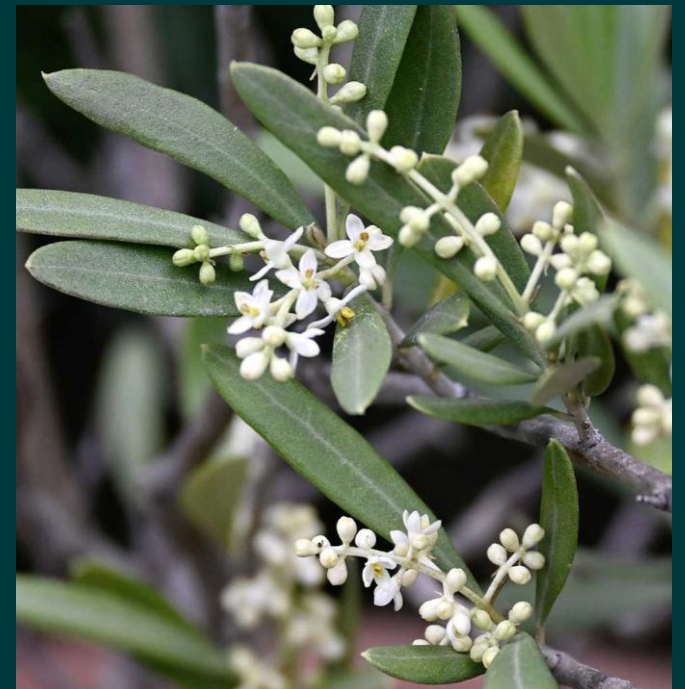
↑ Ταξιανθία **ΣΤΑΧΥΣ**: *Muscari* sp.

↓ Ταξιανθία **ΑΠΛΟ ΣΚΙΑΔΙΟ** και **ΣΥΝΘΕΤΟ** : *Allium neapolitanum* και *Daucus carota*

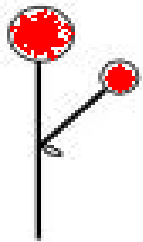


↑ Ταξιανθία **ΚΕΦΑΛΙΟ**: *Calendula* sp.

↓ Ταξιανθία **ΒΟΤΡΥΣ**: *Olea europaea*

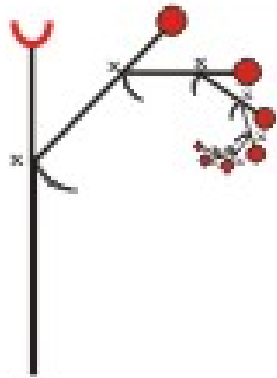


Κυματώδεις ή συμποδιακές ταξιανθίες

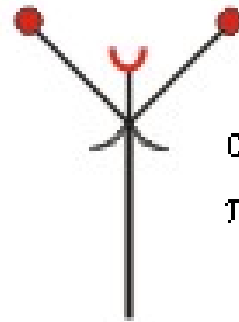


Απλό Μονοχάζιο

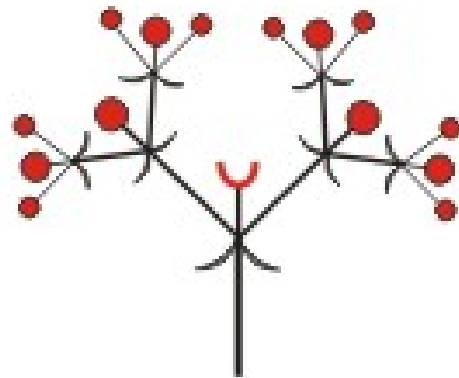
Σύνθετα Μονοχάζια:
Ριπίδιο και Δρεπάνιο
(άνθη σε ένα επίπεδο)



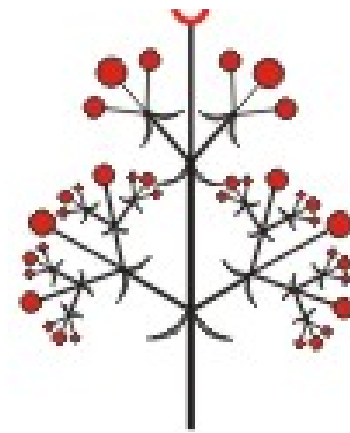
δρεπάνιο



απλό διχάζιο με δύο
πλευρικούς άξονες

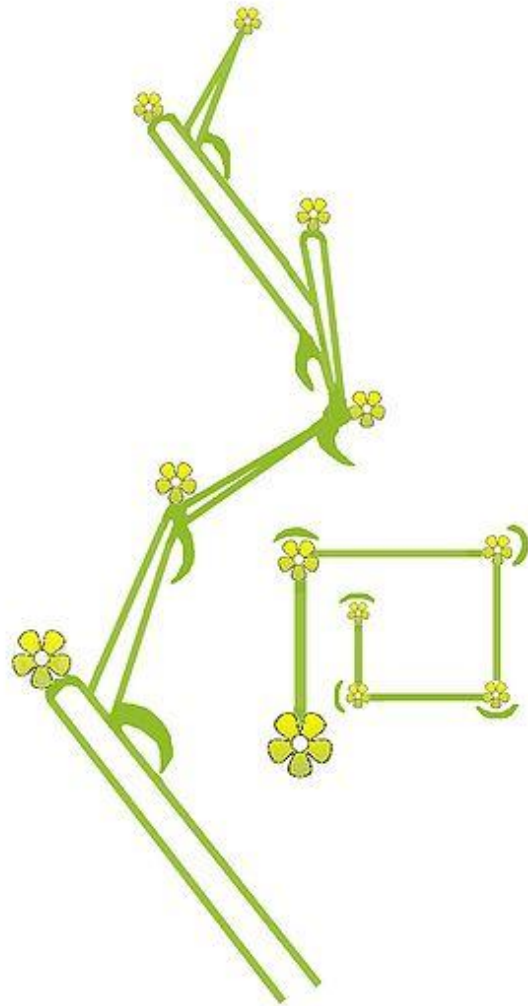


σύνθετο διχάζιο

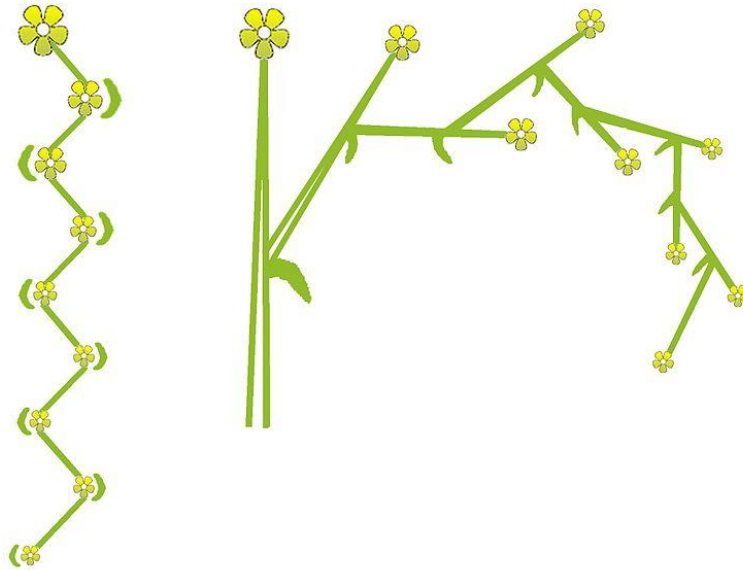


πλειοχάζιο

Κυματώδεις ή συμποδιακές ταξιανθίες



Σύνθετα Μονογάζια:
Βόστρυχος και Θύσανος
(άνθη σε πολλά επίπεδα)





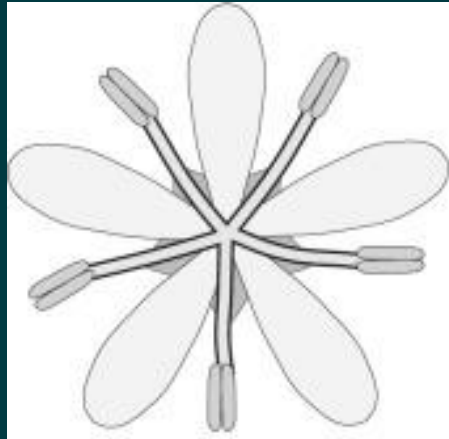
↑ **ΑΠΛΟ ΔΙΧΑΖΙΟ**: *Silene dioica*
↓ **ΣΥΝΘΕΤΟ ΔΙΧΑΖΙΟ**: *Viburnum* sp.



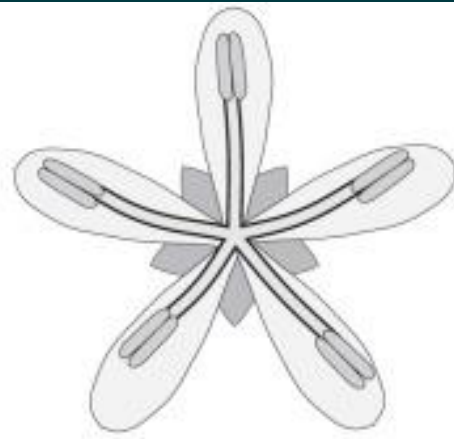
↑ **ΔΡΕΠΑΝΙΟ**: *Freesia* sp. ↑
↓ **ΒΟΣΤΡΥΧΟΣ**: *Heliotropium europaeum* ↓



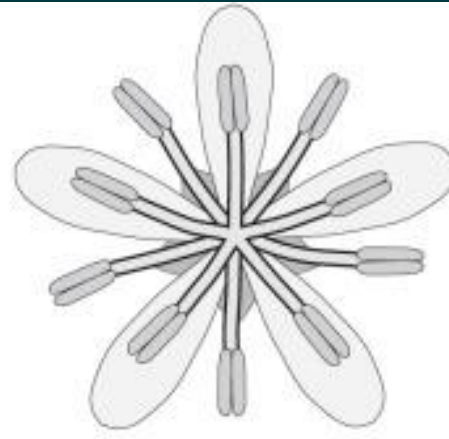
Διάταξη Στημόνων



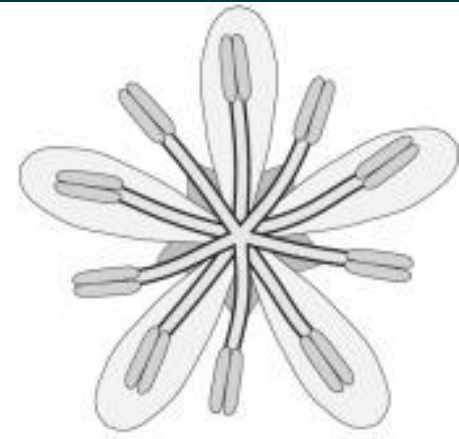
antisepalous /
alternipetalous



antipetalous /
alternisepalous



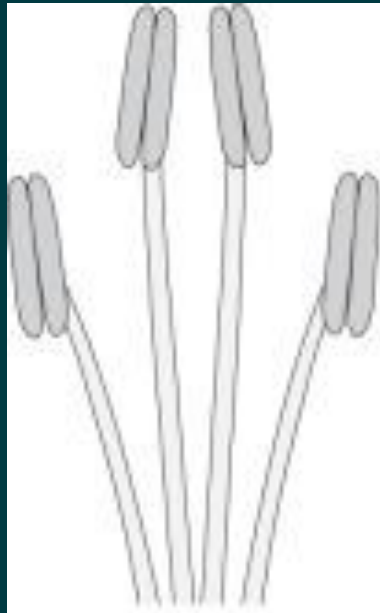
diplostemonous



obdiplostemonous

uniseriate

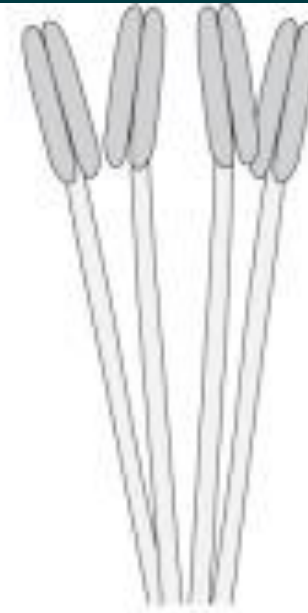
biseriate



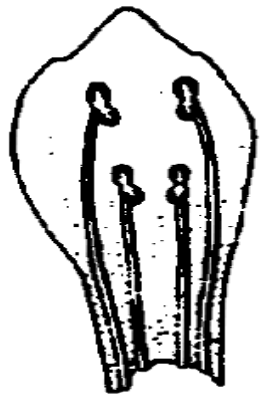
didynamous



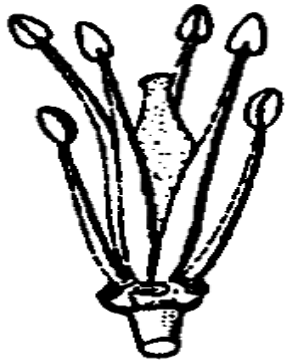
tetradynamous



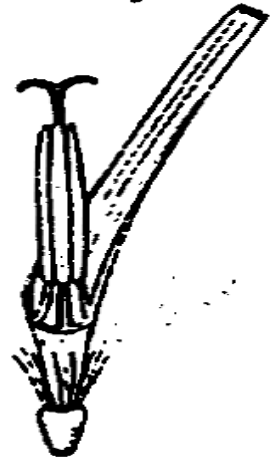
didymous



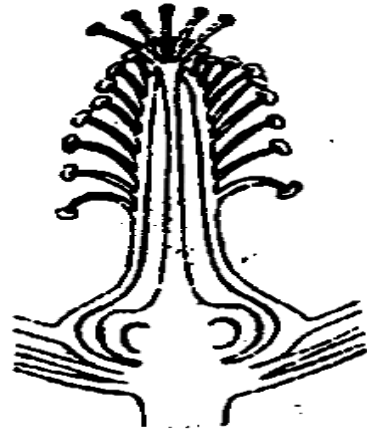
διδύναμοι



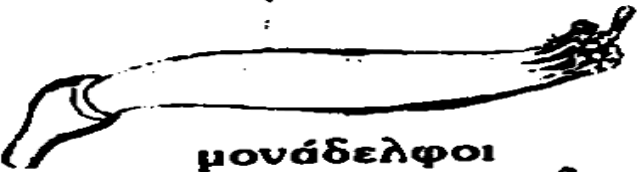
τετραδύναμοι



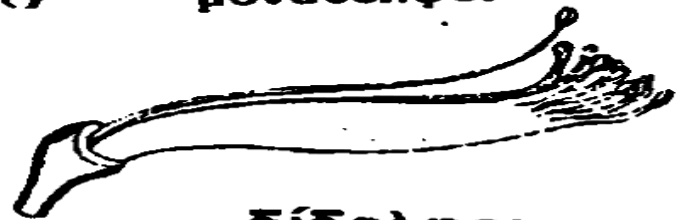
συνάνθηροι



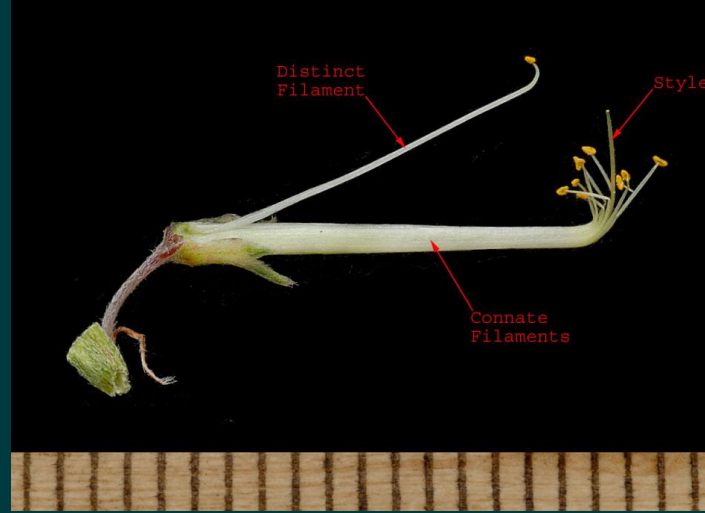
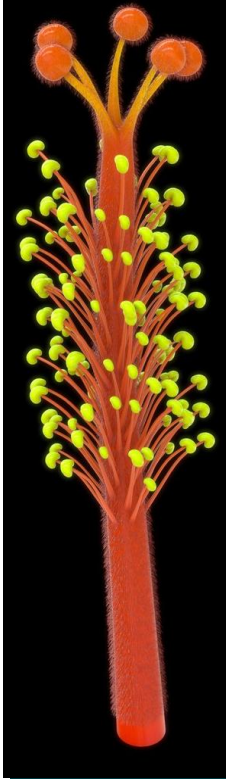
μονάδελφοι



μονάδελφοι

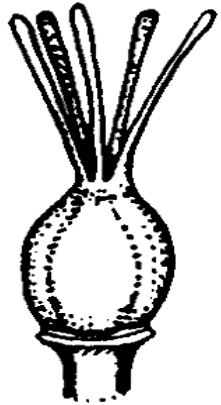


δίδελφοι

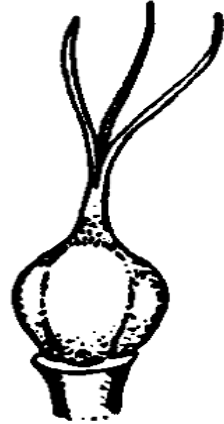


Βασικές μορφές Γυναικείου

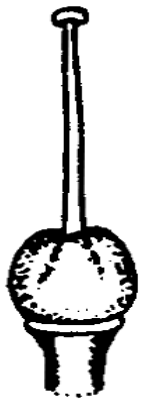
Καρπόφυλλα ενωμένα (κοινόκαρπο γυναικείο)



στύλοι
πολυάριθμοι



ένας στύλος
με διακλαδώσεις

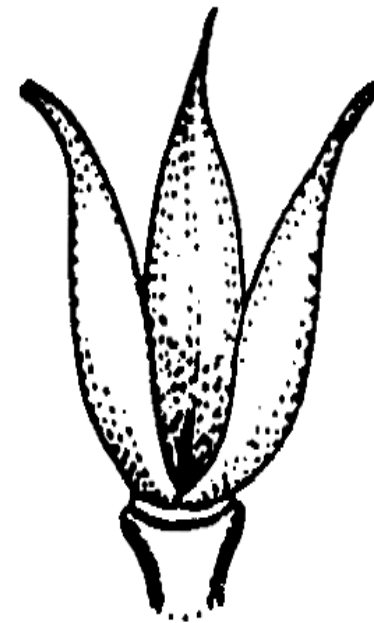


ένας στύλος με
κεφαλοειδές στίγμα

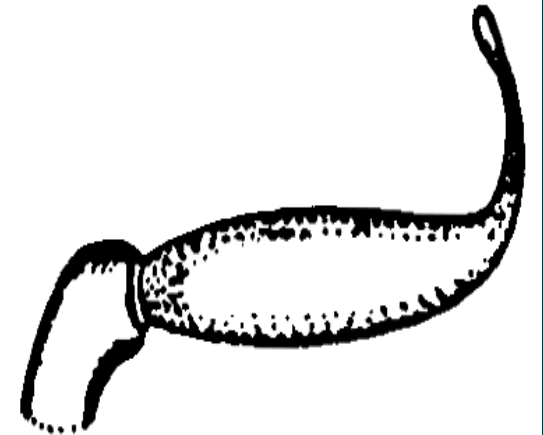


στύλος ελλείπων
και στίγμα άμισχο

Καρπόφυλλα ελεύθερα (απόκαρπο γυναικείο)



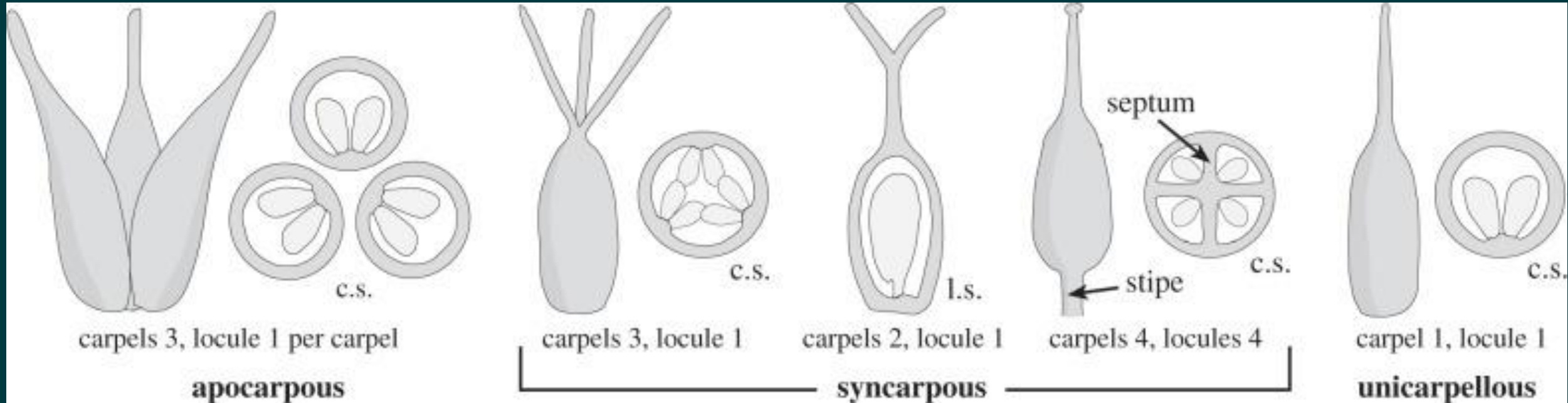
πολυάριθμα καρπόφυλλα
ελεύθερα



ένα
καρπόφυλλο

Διαμερίσματα γυναικείου στο άνθος

Σύγκαρπες (ενωμένα καρπόφυλλα)



Απόκαρπη
(χωριστά καρπόφυλλα)

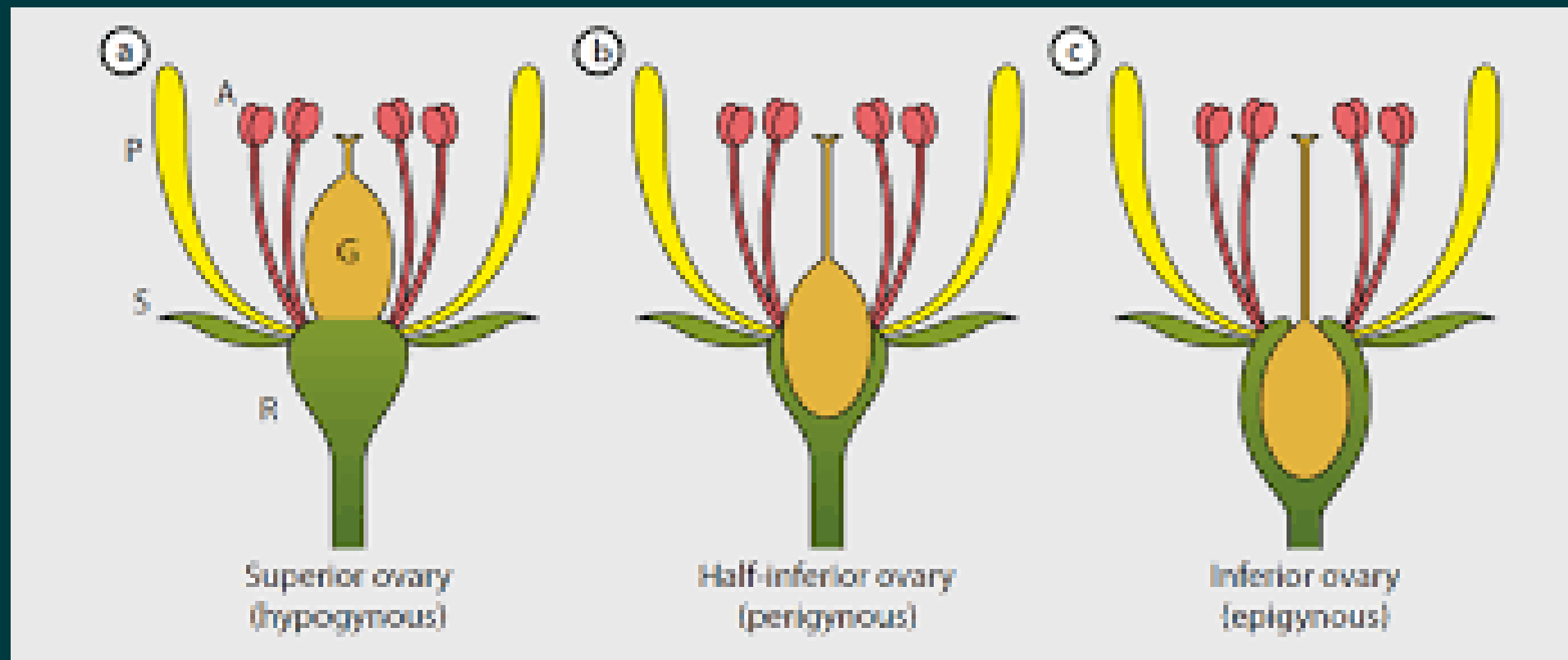
(3 καρπ/λα,
μονόχωρη)

(2 καρπ/λα,
μονόχωρη)

4 καρπ/λα,
τετράχωρη)

Μονόκαρπη
1 καρπόφυλλο,
μονόχωρη

Θέση γυναικείου στο άνθος



Επιφυής ωοθήκη
(υπόγυνο άνθος)

Μεσοφυής ωοθήκη
(περίγυνο άνθος)

Υποφυής ωοθήκη
(επίγυνο άνθος)