



ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ β μέρος

Αδαμοπούλου Βασιλική

Γεωπόνος, PhD

adamopoul_v@upatras.gr

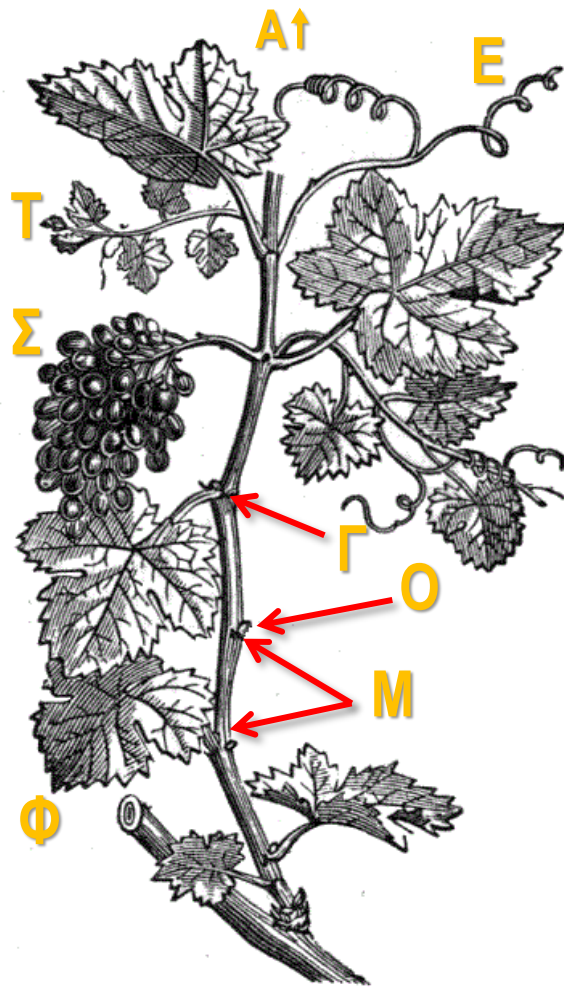
Ανατομία ενός αμπελιού: Φύλλο

Φ = ΦΥΛΛΟ

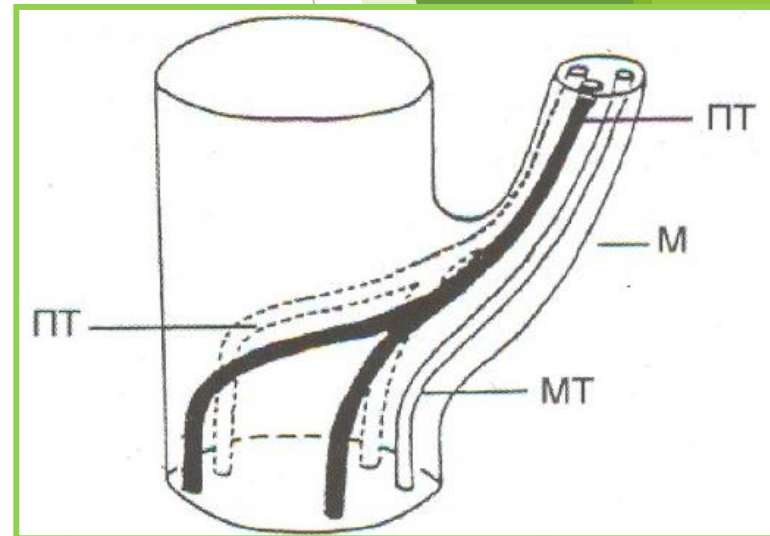
Συνδέεται με το βλαστό στο
επίπεδο των γονάτων

Το σημείο σύνδεσης
λέγεται μασχάλη

Οι οφθαλμοί βρίσκονται
πάντα στη μασχάλη
(μασχαλιαίοι οφθαλμοί)



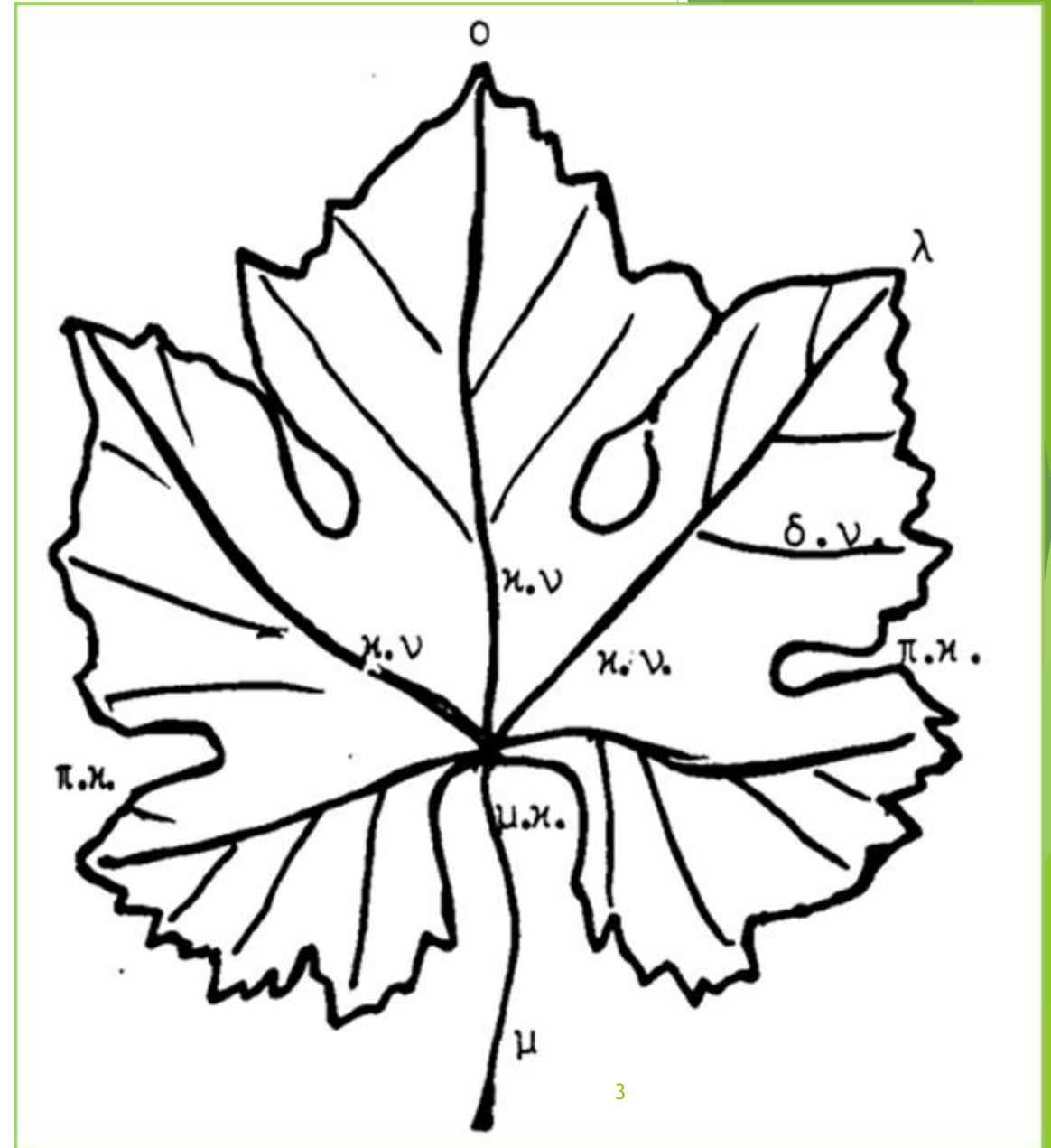
Νεαρός βλαστός αμπέλου



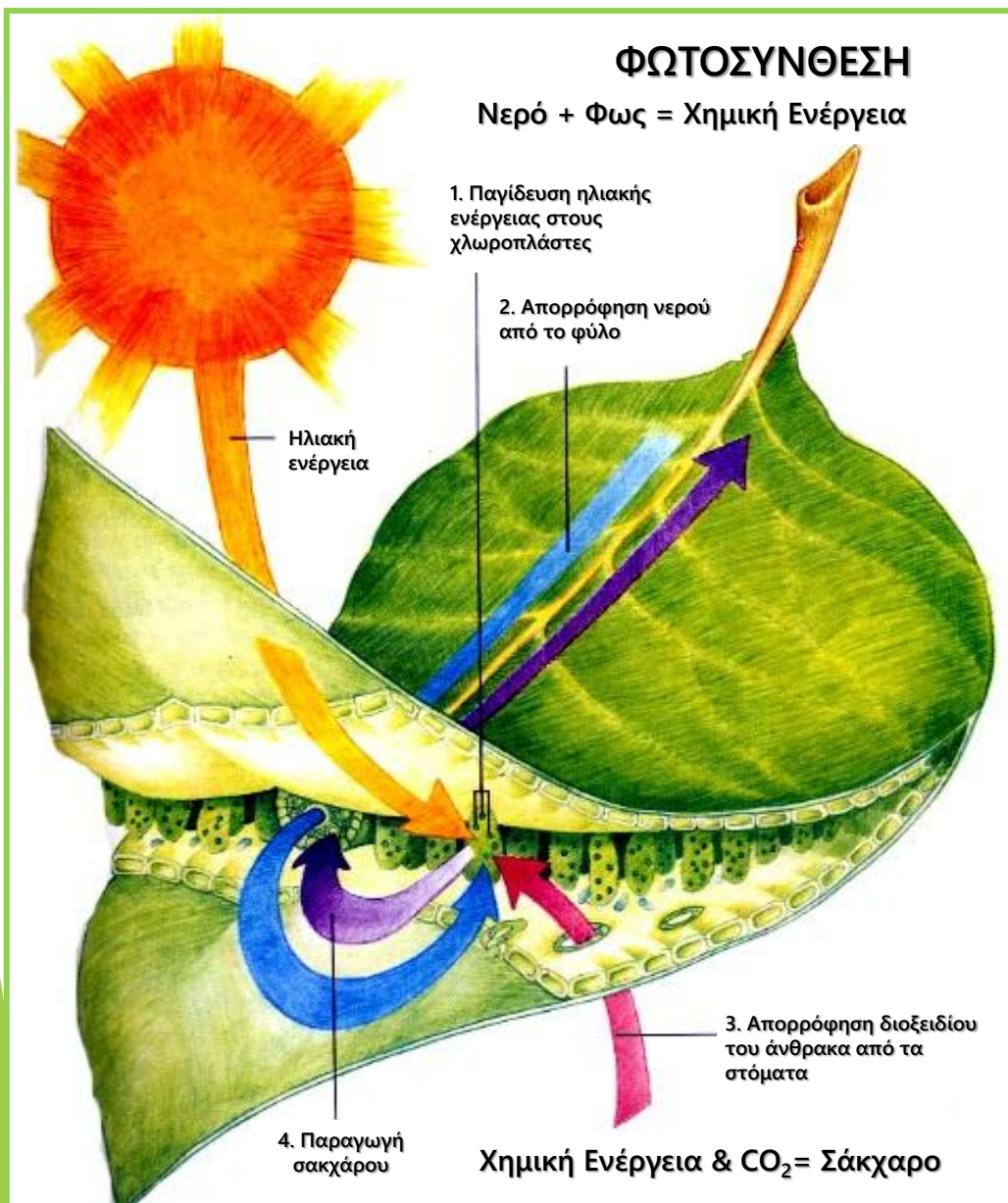
Σύνδεση κεντρικού αγωγού ιστού με το
μίσχο των φύλλων στο επίπεδο των
γονάτων. (ΠΤ: περιφερειακές τραχείες που
συγκλίνουν ανά δύο, ΜΤ: μεσαία μεγάλη
τραχεία, Μ: μίσχος)

Ανατομία ενός αμπελιού: Φύλλο

- Έλασμα φύλλου:
- Επιφάνεια 50-500 cm²
- 3, 5, κλπ. λοβοί
- Νευρώσεις με συνεχείς διακλαδώσεις που είναι συνέχεια του αγωγού ιστού
 - ✓ ο = οδόντες
 - ✓ λ = λοβός
 - ✓ κ.ν. = κεντρική νεύρωση
 - ✓ δ.ν. = δευτερεύουσα (πλάγια) νεύρωση
 - ✓ μ = μίσχος
 - ✓ π.κ. = πλάγιος κόλπος
 - ✓ μ.κ. = μισχικός κόλπος



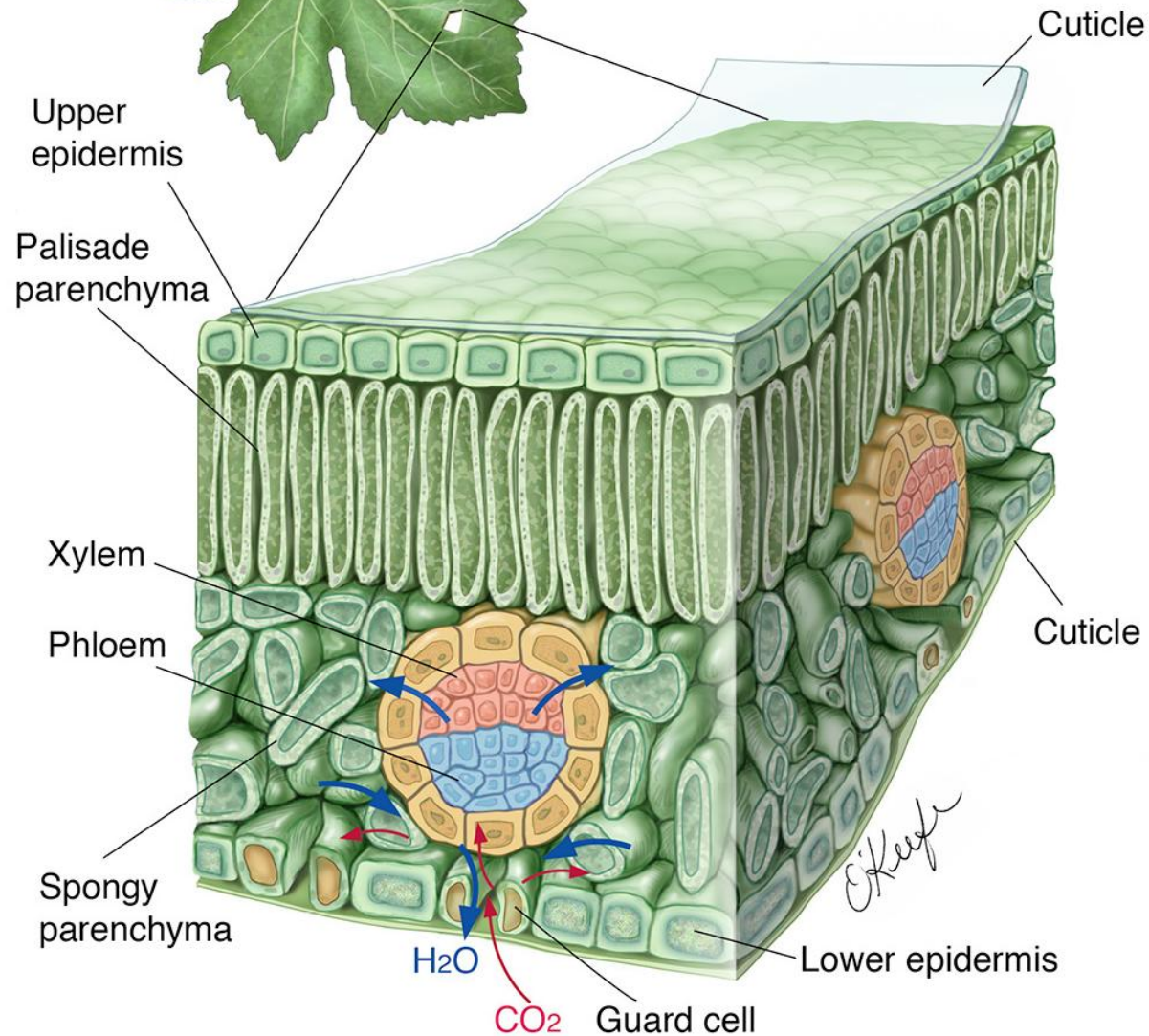
Ανατομία ενός αμπελιού: Φύλλο



Λειτουργίες του φύλλου:

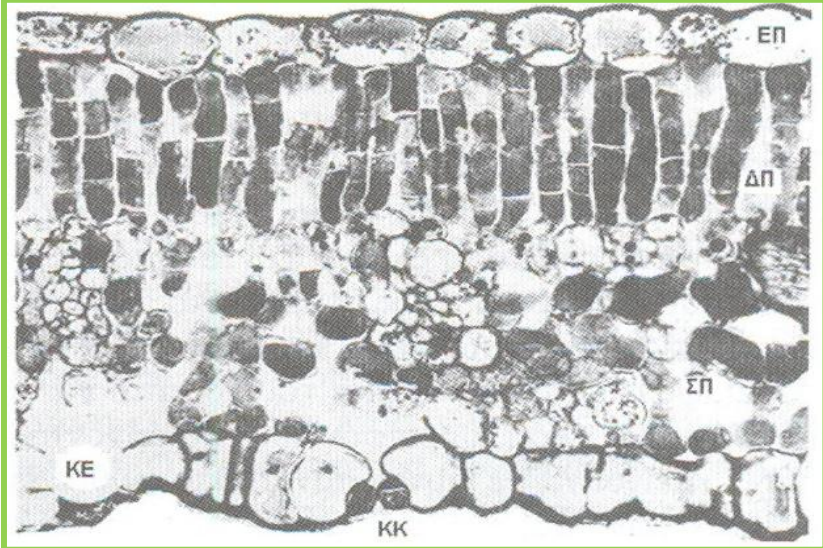
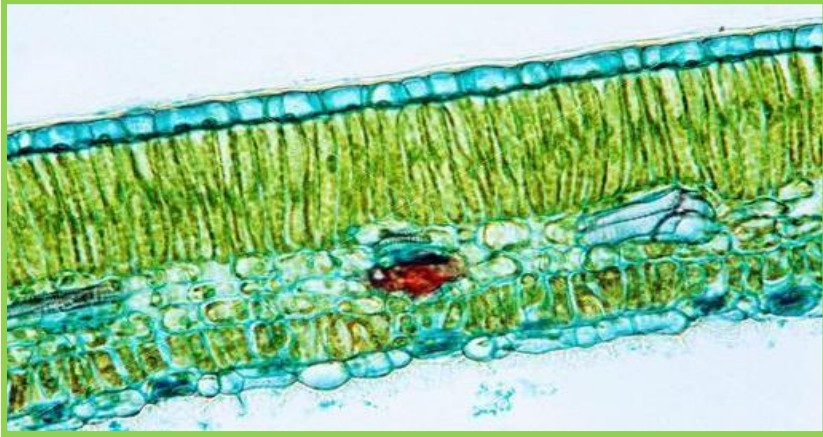
- Διαπνοή νερού
- Δέσμευση CO₂ - φωτοσύνθεση
- Σύνθεση οργανικών ενώσεων

Ανατομία ενός αμπελιού: Φύλλο



https://laurieokeefe.com/ngg_tag/leaf-anatomy/#gallery/leaf-anatomy/127

Ανατομία ενός αμπελιού: Φύλλο



Ανατομία ελάσματος φύλλου της αμπέλου
(ΕΠ: επιδερμίδα, ΔΠ: δρυφρακτοειδές παρέγχυμα, ΣΠ: σπογγώδες παρέγχυμα, ΚΕ: κατώτερη επιδερμίδα, ΚΚ: καταφρακτικά κύτταρα)

Εγκάρσια τομή φύλλου:

➤ **Επιδερμίδα:**

- ✓ Τραπεζοειδή κύτταρα σε στενή επαφή, 30-50 x 25-30 μm
- ✓ Καλύπτονται από την εφυμενίδα (προστατευτικό κάλυμμα από πηκτινικές & κηρώδεις ουσίες πάχους 1,2 μm)

➤ **Δρυφρακτοειδές παρέγχυμα:**

- ✓ Πασσαλώδη κύτταρα, 60-80 x 7-10 μm
- ✓ Περιέχουν χλωροπλάστες και κάνουν έντονη φωτοσύνθεση

Ανατομία ενός αμπελιού: Φύλλο

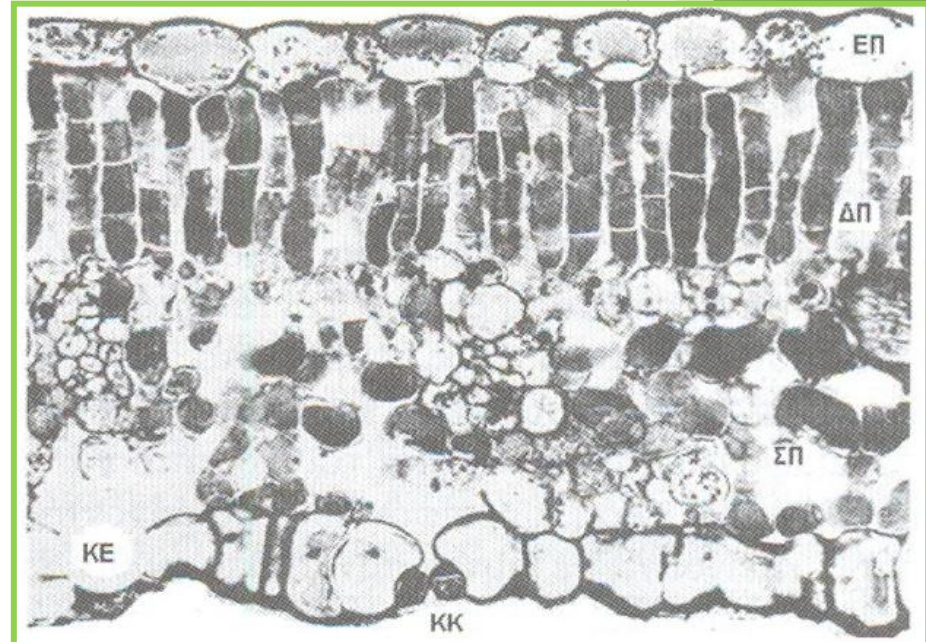
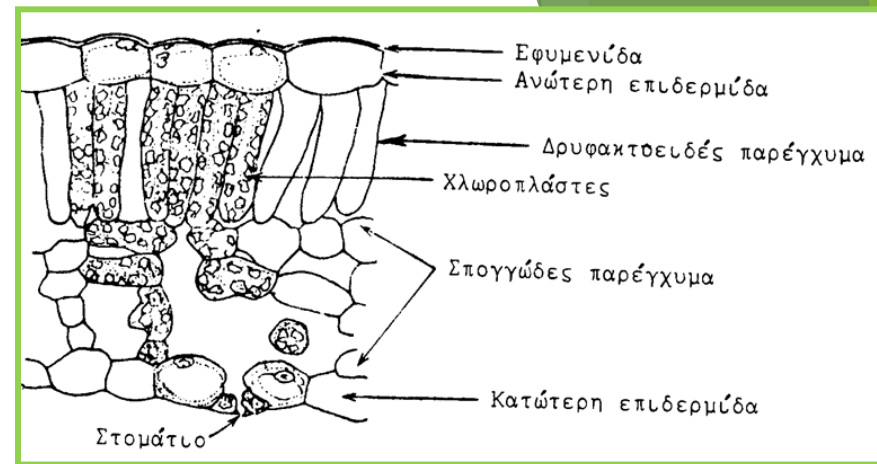
Εγκάρσια τομή

➤ Σπογγώδες παρέγχυμα

- ✓ 3-7 στρώσεις χαλαρά συνδεδεμένων κυττάρων με πολύ μεγάλους μεσοκυττάριους χώρους, 14-20 μm
- ✓ Διαθέτουν χλωροπλάστες

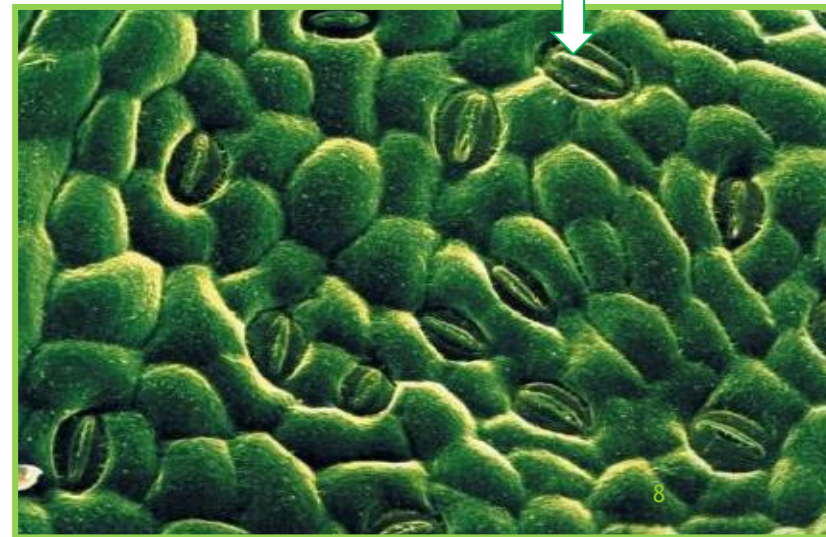
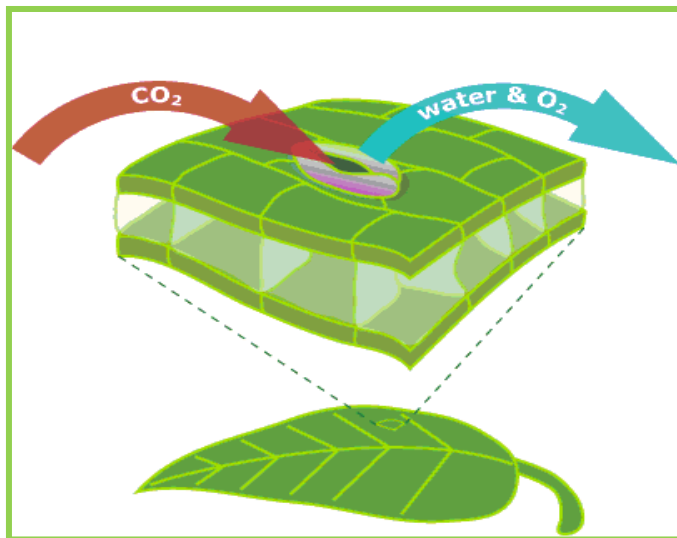
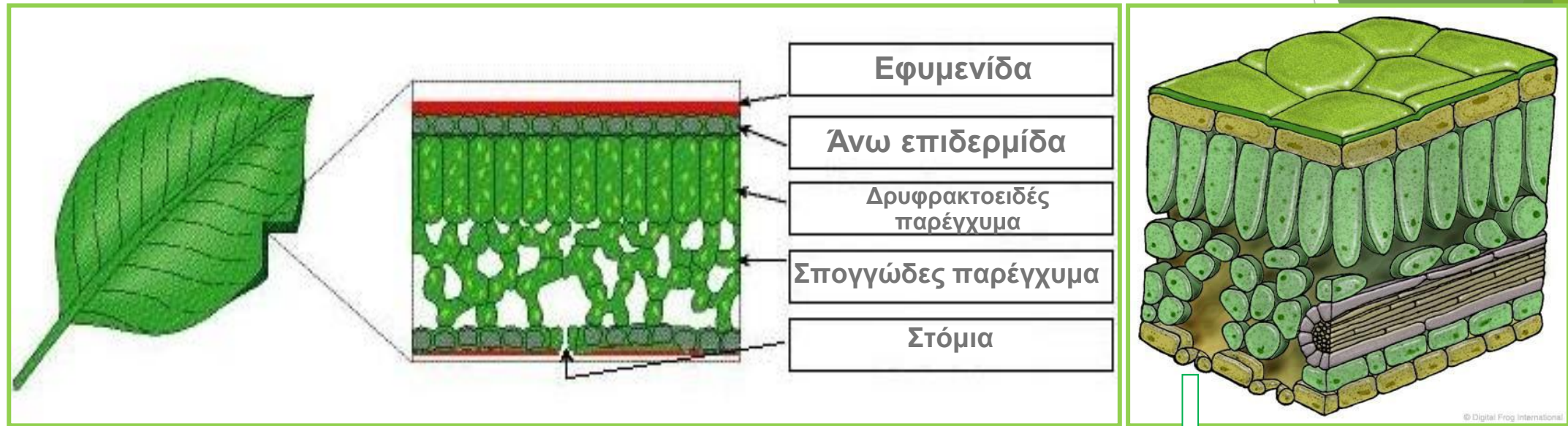
➤ Κάτω επιδερμίδα

- ✓ Μικρά κύτταρα 30-40 $\times$ 18-20 μm με πολύ λεπτή εφυμενίδα
- ✓ Σχηματίζουν τριχίδια
- ✓ Φέρουν στομάτια (100-300 mm^2) που σχηματίζονται από ζεύγη κυττάρων (καταφρακτικά κύτταρα) και ρυθμίζουν την απώλεια νερού και την ανταλλαγή αερίων

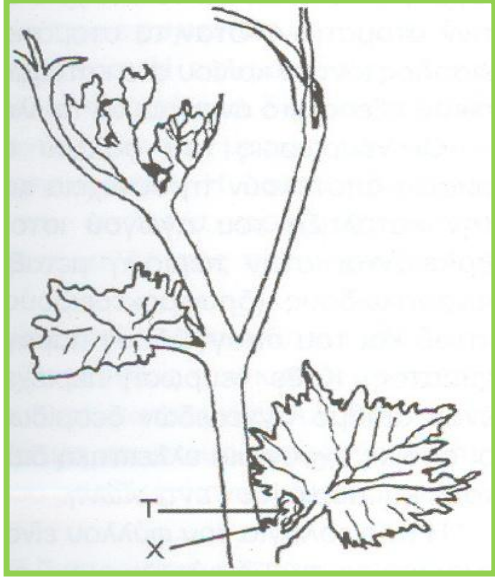


Ανατομία ελάσματος φύλλου της αμπέλου
(ΕΠ: επιδερμίδα, ΔΠ: δρυφρακτοειδές
παρέγχυμα, ΣΠ: σπογγώδες παρέγχυμα, ΚΕ:
κατώτερη επιδερμίδα, ΚΚ: καταφρακτικά κύτταρα)

Ανατομία ενός αμπελιού: Φύλλο



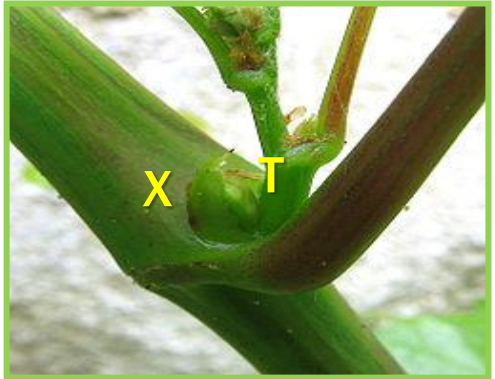
Ανατομία ενός αμπελιού: Οφθαλμοί



Θέσεις χειμέριου
οφθαλμού στο βλαστό
της αμπέλου

X = χειμέριος

T = ταχυφυής



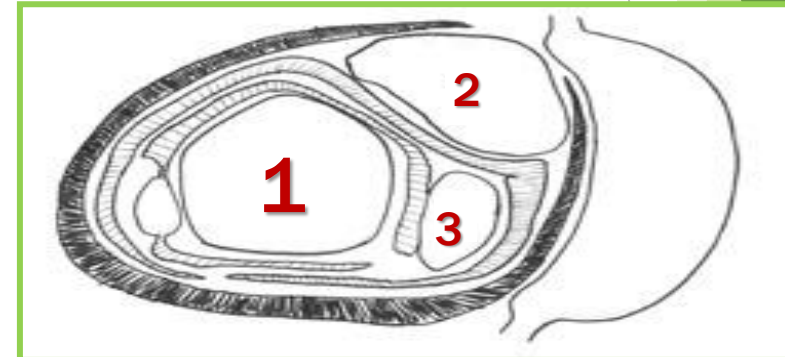
- Βρίσκονται αποκλειστικά στις μασχάλες των φύλλων στο επίπεδο των γονάτων
- Περιλαμβάνουν 2-3 διογκώσεις:
 - ✓ Τον «λανθάνον» ή «χειμέριο» οφθαλμό (βλαστάνει την επόμενη άνοιξη)
 - ✓ Τον «ταχυφυή» οφθαλμό που βλαστάνει την τρέχουσα περίοδο και δίνει τον «ταχυφυή» ή «εγκάρδιο βλαστό»
- Ο χειμέριος οφθαλμός αναπτύσσεται πιο αργά ως τμήμα του ταχυφυούς άξονα αλλά είναι καλύτερα συνδεδεμένος με τον κεντρικό αγωγό ιστό.

Ανατομία ενός αμπελιού: Οφθαλμοί

Ο χειμέριος οφθαλμός περιλαμβάνει έναν κύριο βλαστικό άξονα (1 στο σχήμα) και 1, 2 ή 3 βλαστικούς άξονες που λέγονται «άξονες αντικαταστάσεως» (2, 3 στο σχήμα). Όλοι οι άξονες είναι ΒΛΑΣΤΟΙ ΣΕ ΜΙΚΡΟΓΡΑΦΙΑ! (καταβολές βλαστών)

Βλαστάνει μόνο ο κύριος άξονας, εκτός αν καταστραφεί και υπό ειδικές συνθήκες βλαστάνουν και οι άξονες αντικατάστασης

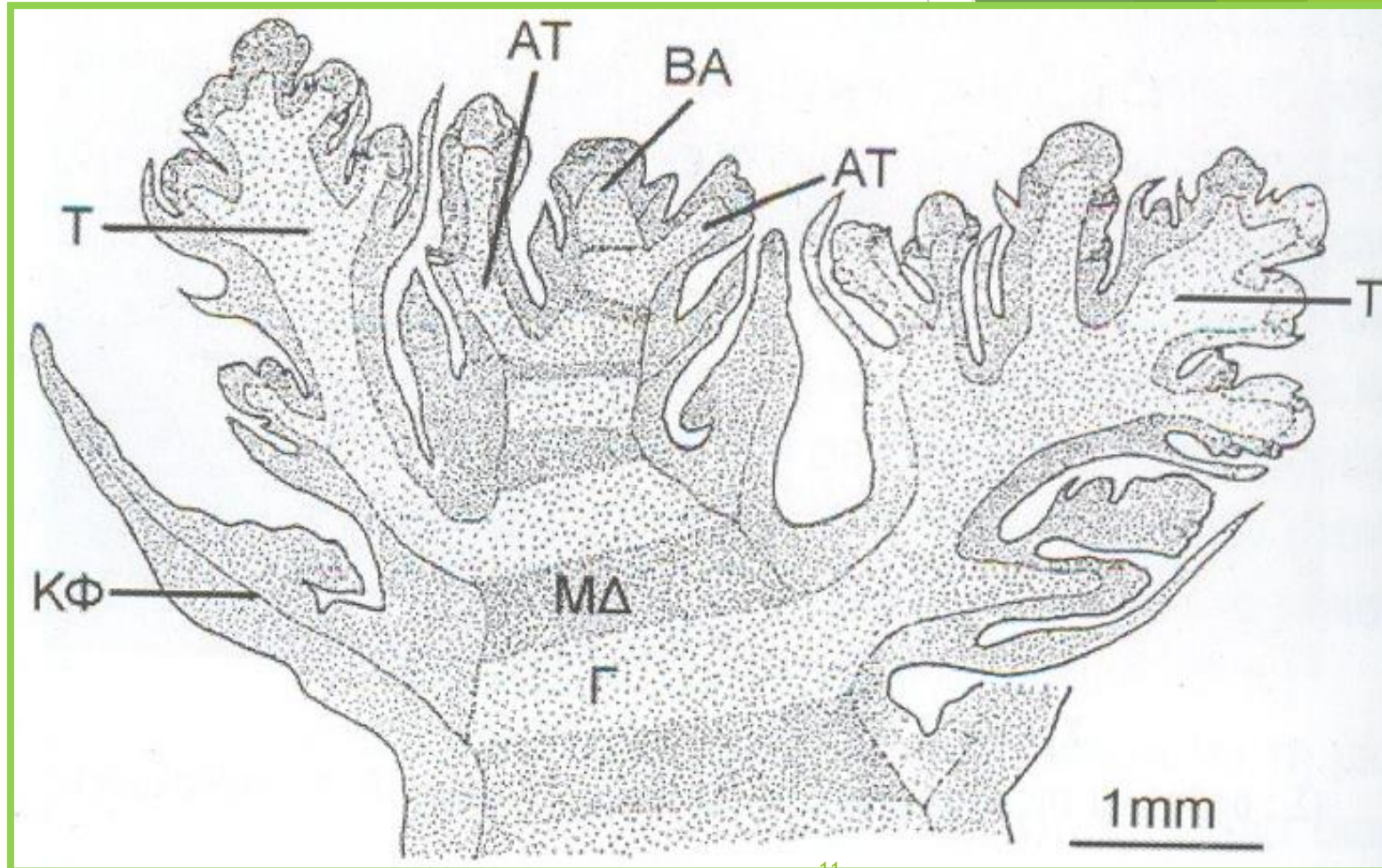
Επάνω στους άξονες υπάρχουν οι καταβολές ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ του μελλοντικού βλαστού με 6-12 μεσογονάτια διαστήματα (προσχηματισμένο τμήμα). Πέραν αυτού ο βλαστός επιμηκύνεται (νεοσχηματισμένο τμήμα) ανάλογα με τις συνθήκες



Εσωτερική οργάνωση των οφθαλμών

- Τομή κατά μήκος του χειμέριου οφθαλμού:
 - BA= βλαστικό άκρο
 - T= ταξιανθία
 - AT= αβέβαιη ταξιανθία
 - ΚΦ= καταβολή φύλλου
 - ΜΔ= μεσογονάτιο διάστημα
 - Γ= γόνατο

Ανατομία ενός αμπελιού: Οφθαλμοί



Ανατομία ενός αμπελίου:

Οφθαλμοί

Εσωτερική οργάνωση των οφθαλμών



- Οφθαλμοί της βάσης της κλιματίδας (φυλλίτες ή οφθαλμοί στεφάνης ή κοιμώμενοι)
 - ✓ Σ = οφθαλμοί της στεφάνης
 - ✓ A = 1^{ος} οφθαλμός
 - ✓ T = τυφλός της βάσεως ή τσίμπλα (ο μεγαλύτερος οφθαλμός στεφάνης)
- Οι οφθαλμοί αυτοί δε βλαστάνουν για χρόνια. Όταν βλαστήσουν δίνουν τους «λαίμαργους» βλαστούς που αφαιρούνται αναλόγως της καλλιεργητικής πρακτικής

Ανατομία ενός αμπελιού: Οφθαλμοί

- Θέση των οφθαλμών
 - ✓ Όλοι οι χειμερινοί οφθαλμοί συνήθως είναι τοποθετημένοι προς την ίδια πλευρά που λέγεται κοιλιακή, ενώ οι ταχυφυείς προς την άλλη πλευρά που λέγεται ραχιαία
- Γονιμότητα των οφθαλμών
 - ✓ Η γονιμότητα των οφθαλμών σχετίζεται με τον αριθμό των ταξιανθιών που περιέχουν (1-3 αναλόγως ποικιλίας)



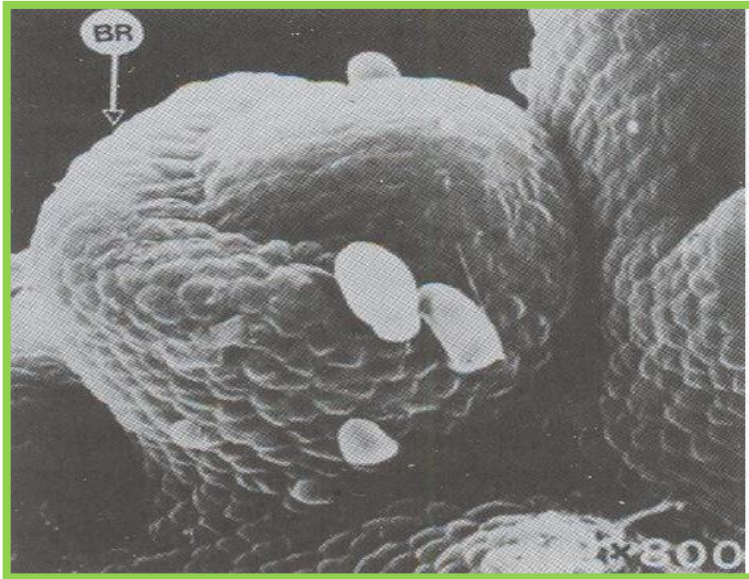
Ανατομία ενός αμπελιού: Ταξιανθία - άνθος

Άνθη αμπέλου:

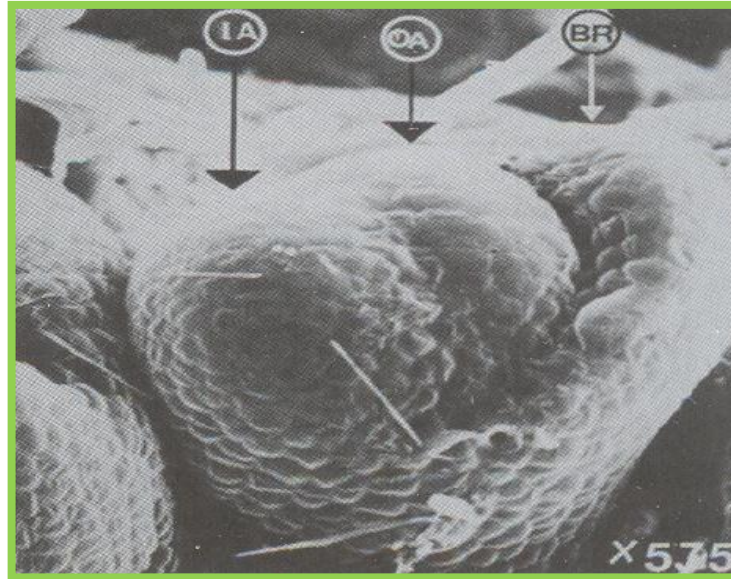
- Βοτρυώδης ταξιανθία που ονομάζεται «φόβη»
- Εμφανίζεται αμέσως μετά την εκβλάστηση
- Έχει σχήμα κυλινδρικό ή κωνικό
- Έχει μήκος 25-45 cm αναλόγως της ποικιλίας
- Αποτελείται από:
 - ✓ Τον κύριο άξονα (προέκταση του μίσχου)
 - ✓ Τις διακλαδώσεις που είναι διατεταγμένες σπειροειδώς γύρω από τον άξονα



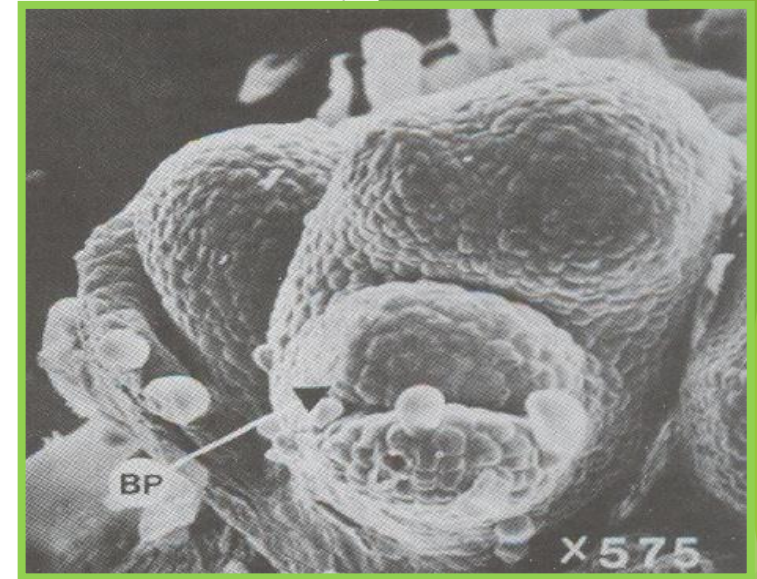
Ανατομία ενός αμπελιού: Ταξιανθία - άνθος



Μικροφωτογραφία της κορυφής του βλαστικού άξονα χειμέριου οφθαλμού με τον σχηματισμό της καταβολής του βρακτίου (BR) φύλλου της ταξιανθίας. (βρακτίο είναι το τροποποιημένο φύλλο από τη βάση του οποίου αναπτύσσεται το άνθος)

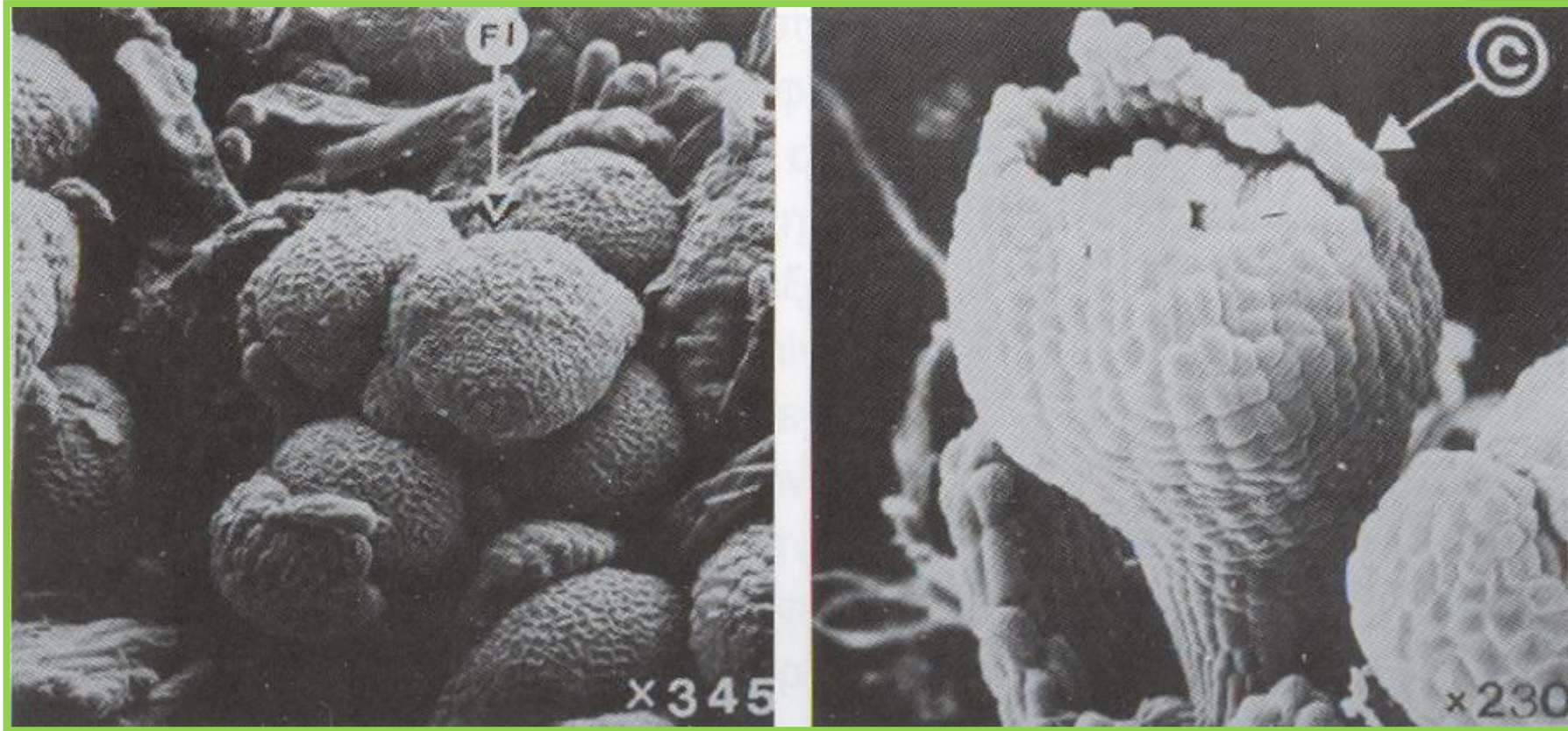


Μικροφωτογραφία καταβολής ταξιανθίας όπου διακρίνεται ο σχηματισμός δύο βραχιόνων (IA: εσωτερικός βραχίονας, OA: εξωτερικός βραχίονας)



Μικροφωτογραφία καταβολής ταξιανθίας σε προχωρημένο στάδιο όπου διακρίνονται πολλές διακλαδώσεις με αντίστοιχους βραχίονες (BR)

Ανατομία ενός αμπελιού: Ταξιανθία - άνθος



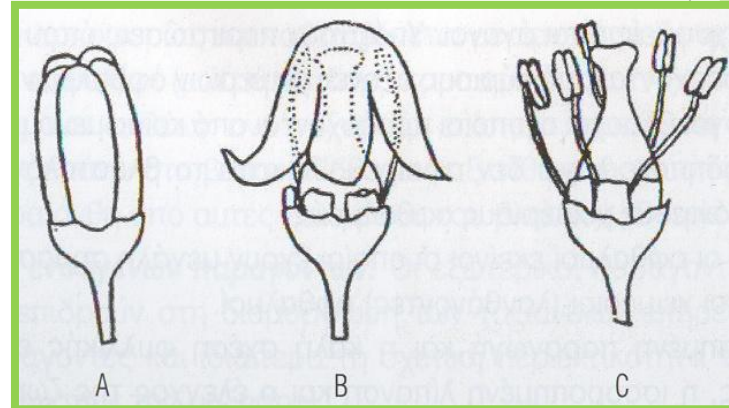
Μικροφωτογραφία καταβολής του άνθους επάνω στην καταβολή της ταξιανθίας (FI).

Δεξιά σε ένα επόμενο στάδιο διακρίνεται ο κάλυκας ενός άνθους (C).

Ανατομία ενός αμπελιού: Ταξιανθία - άνθος

Άνθη αμπέλου

- Οι καταβολές των ανθέων επάνω στις ταξιανθίες αρχίζουν ταυτόχρονα σε όλα τα τμήματα της ταξιανθίας
- Τα διάφορα μέρη του άνθους (σέπαλα, πέταλα, στήμονες & στήλος) διαφοροποιούνται σταδιακά με τη σειρά που αναφέρονται
- Τα άνθη έχουν μήκος 3-4 mm
- Τα κανονικά άνθη είναι ερμαφρόδιτα



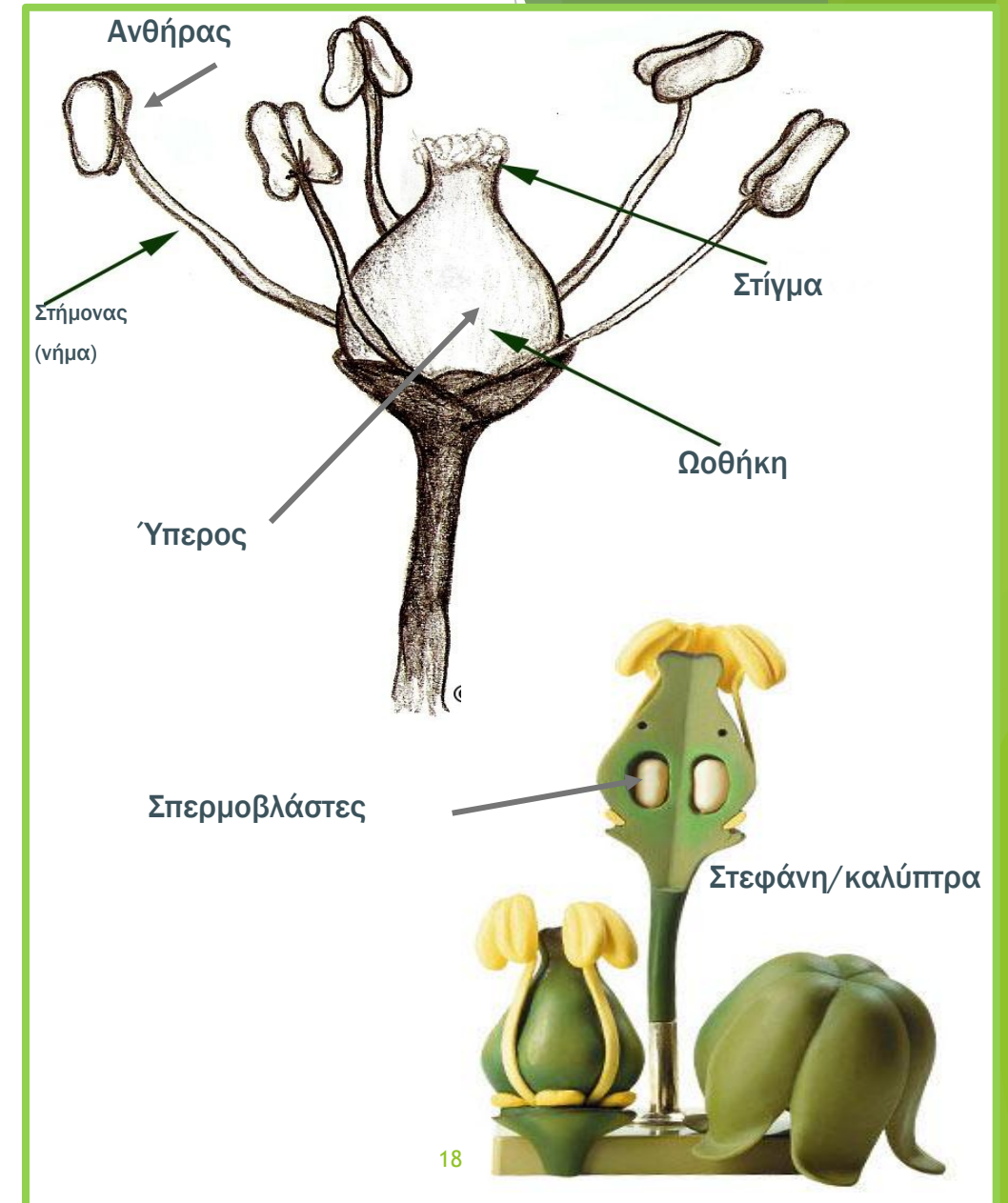
Άνθος αμπέλου

A = άνθος κλειστό, B = αποκόλληση της στεφάνης, C = άνθος μετά την πτώση της στεφάνης (Στεφάνη είναι όλα τα πέταλα μαζί)

Ανατομία ενός αμπελιού: Ταξιανθία - άνθος

Άνθη αμπέλου

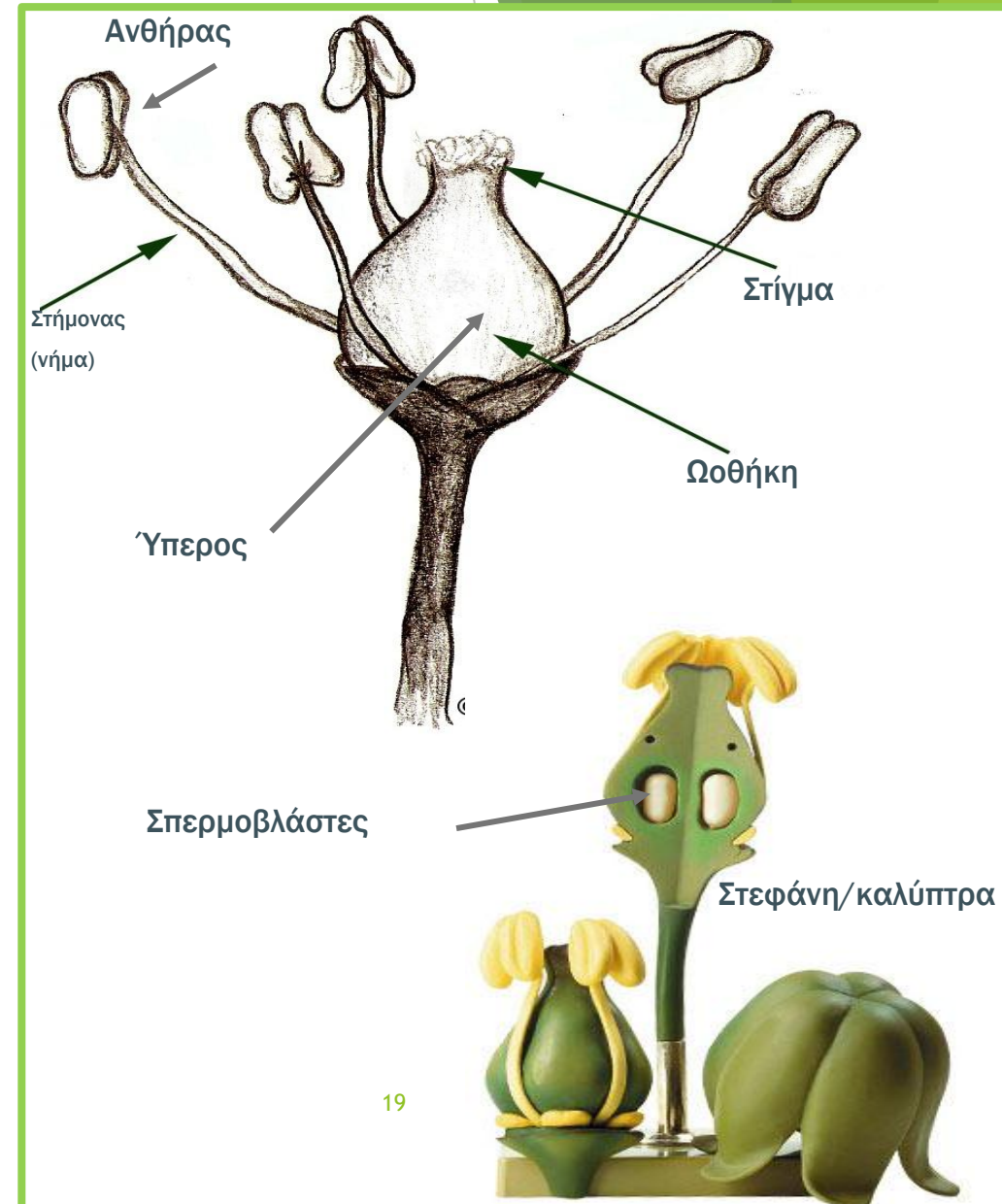
- Αποτελούνται από τα εξής μέρη:
 - ✓ Κάλυκας (5 σέπαλα ενωμένα μεταξύ τους)
 - ✓ Στεφάνη (5 πέταλα ενωμένα μεταξύ τους που σχηματίζουν την καλύπτρα που ανασηκώνεται και πέφτει κατά την άνθηση)
 - ✓ Ανδρείο (5 στήμονες: νήμα και δίχωρος ανθήρας που περιέχει γυρεόκοκκους)



Ανατομία ενός αμπελιού: Ταξιανθία - άνθος

Άνθη αμπέλου

- Γυναικείο (ωοθήκη με δύο καρπόφυλλα που περιέχουν από δύο σπερμοβλάστες). Διακρίνεται ο ύπερος και το στίγμα. Κάθε σπερμοβλάστη αποτελείται από σπερματικό πυρήνα, δύο χιτώνες που τον περιβάλλουν, και ιμάντα που τον συνδέει με την ωοθήκη
- Δίσκος νεκταρίων (5 νεκταριοφόροι αδένες στη βάση της ωοθήκης για προσέλκυση εντόμων και διευκόλυνση γονιμοποίησης)



Γονιμότητα οφθαλμών - παράγοντες

Τη γονιμότητα των οφθαλμών αυξάνουν:

- ✓ Η ισορροπημένη παραγωγή
- ✓ Η καλή σχέση φυλλικής επιφάνειας με τους καρπούς
- ✓ Η ισορροπημένη λίπανση
- ✓ Ο έλεγχος της ζωηρότητας των βλαστών
- ✓ Η καλή κατάσταση των φύλλων από φυτοϋγειονομικής πλευράς

Γονιμότητα οφθαλμών - παράγοντες

Παράγοντες που επηρεάζουν την γονιμότητα:

Φωτισμός: η σκίαση μειώνει τη γονιμότητα των οφθαλμών

Φωτοπερίοδος (Η σχετική διάρκεια του χρόνου κατά τον οποίο τα φυτά δέχονται φως ή παραμένουν στο σκοτάδι στη διάρκεια του ημερήσιου κύκλου): δεν επιδρά ιδιαίτερα

Θερμοκρασία: επιδρά θετικά κατά την περίοδο διαφοροποίησης των ταξιανθιών

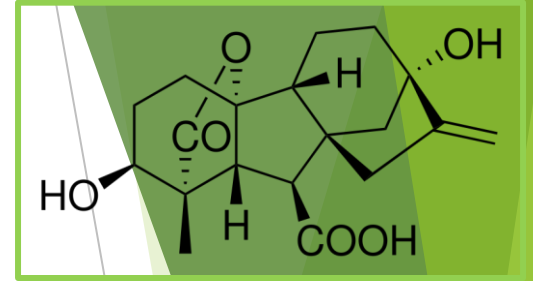
Έλλειψη νερού: μειώνει τη διαφοροποίηση των ταξιανθιών μέσω της μείωσης της έντασης της φωτοσύνθεσης

Θέση των οφθαλμών στην κληματίδα: στη βάση και την άκρη των βλαστών έχουν μικρότερη γονιμότητα και μεγαλύτερη προς το μέσον – οι ταξιανθίες της βάσης επίσης έχουν λιγότερα άνθη

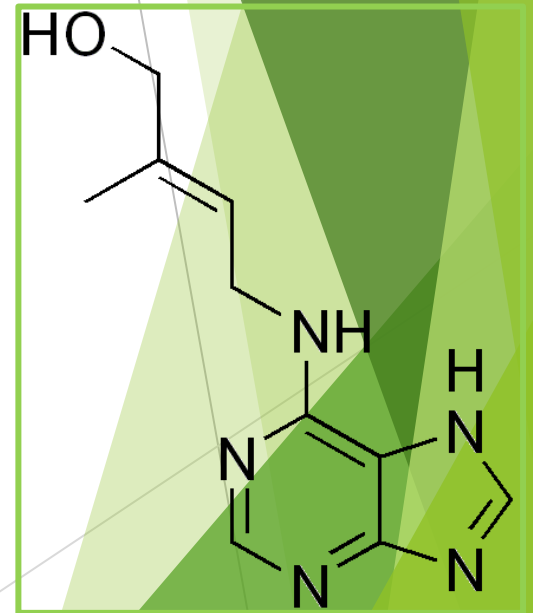
Γονιμότητα οφθαλμών - παράγοντες

Ενδογενείς παράγοντες:

- Γιββερελίνες (φυτικές ορμόνες - διτερπενοειδή οξέα): ανασταλτικός ρόλος στην διαφοροποίηση των ταξιανθιών - μετατροπή καταβολών σε έλικες
- Αναστολείς αύξησης: επιδρούν θετικά στη διαφοροποίηση των ταξιανθιών μέσω ανασχεσης της βλάστησης, αναστολή της βιοσύνθεσης γιββερελίνης και προώθησης της σύνθεσης κυτοκινινών
- Κυτοκινίνες (Ζεατίνη): επιδρούν καθοριστικά στη διαφοροποίηση των ταξιανθιών – μετατροπή ελίκων σε ταξιανθίες – μετατροπή αρσενικών ανθέων σε θηλυκά



Γιββερελίνη A1



Ζεατίνη

Ανατομία ενός αμπελιού: Σταφυλή

Οι ράγες είναι εξέλιξη της ωοθήκης μετά τη γονιμοποίηση

Ο αριθμός των ραγών είναι μικρότερος των ανθών λόγω απωλειών (μη γονιμοποίηση, πτώση, αποξηράνση) και κυμαίνεται αναλόγως των συνθηκών

Το σχήμα, μέγεθος κ.α. χαρακτηριστικά τους χρησιμεύουν στο διαχωρισμό των ποικιλιών

Αποτελούν το 90-98% του βάρους της σταφυλής (Η ταξιανθία μετατρέπεται σε σταφυλή μετά τη γονιμοποίηση και παράγει τα σταφύλια.)



Ανατομία ενός αμπελιού: Σταφυλή

Εξέλιξη (στάδια) ωρίμανσης

➤ Πρώτη περίοδος:

- ✓ Η ανώριμη ράγα είναι πράσινη (χλωροφύλλη) και σκληρή
- ✓ Έχει μεγάλη περιεκτικότητα σε οξέα (20 g/Kg)
- ✓ Αφομοιώνει CO_2
- ✓ Παράγει σάκχαρα, άμυλο, οξέα, φαινολικά συστατικά κλπ., όπως και το φύλλο



Ανατομία ενός αμπελιού: Σταφυλή Εξέλιξη (στάδια) ωρίμανσης

- Δεύτερη περίοδος (γυάλισμα ή περκασμός):
 - ✓ Κατά την δεύτερη περίοδο ωρίμανσης οι ράγες μαλακώνουν
 - ✓ Αποκτούν χρώμα απότομα (1 μέρα η ράγα - 15 μέρες όλο το αμπέλι)
 - ✓ Αυξάνεται η περιεκτικότητα σε σάκχαρα



Ανατομία ενός αμπελιού: Σταφυλή

Εξέλιξη (στάδια) ωρίμανσης

➤ Ωρίμανση:

- ✓ Η περίοδος μέχρι την πλήρη ωρίμανση διαρκεί 40-50 μέρες
- ✓ Μειώνεται η οξύτητα και συσσωρεύονται σάκχαρα
- ✓ Η ράγα δεν παίρνει τίποτα πλέον από τα φύλλα
- ✓ Αυξάνεται η φρουκτόζη, μειώνεται η γλυκόζη (ο λόγος γλυκόζη/φρουκτόζη φτάνει το 0,95)
- ✓ Το σταφύλι είναι ώριμο όταν τα γίγαρτα αποκτούν ικανότητα να βλαστήσουν

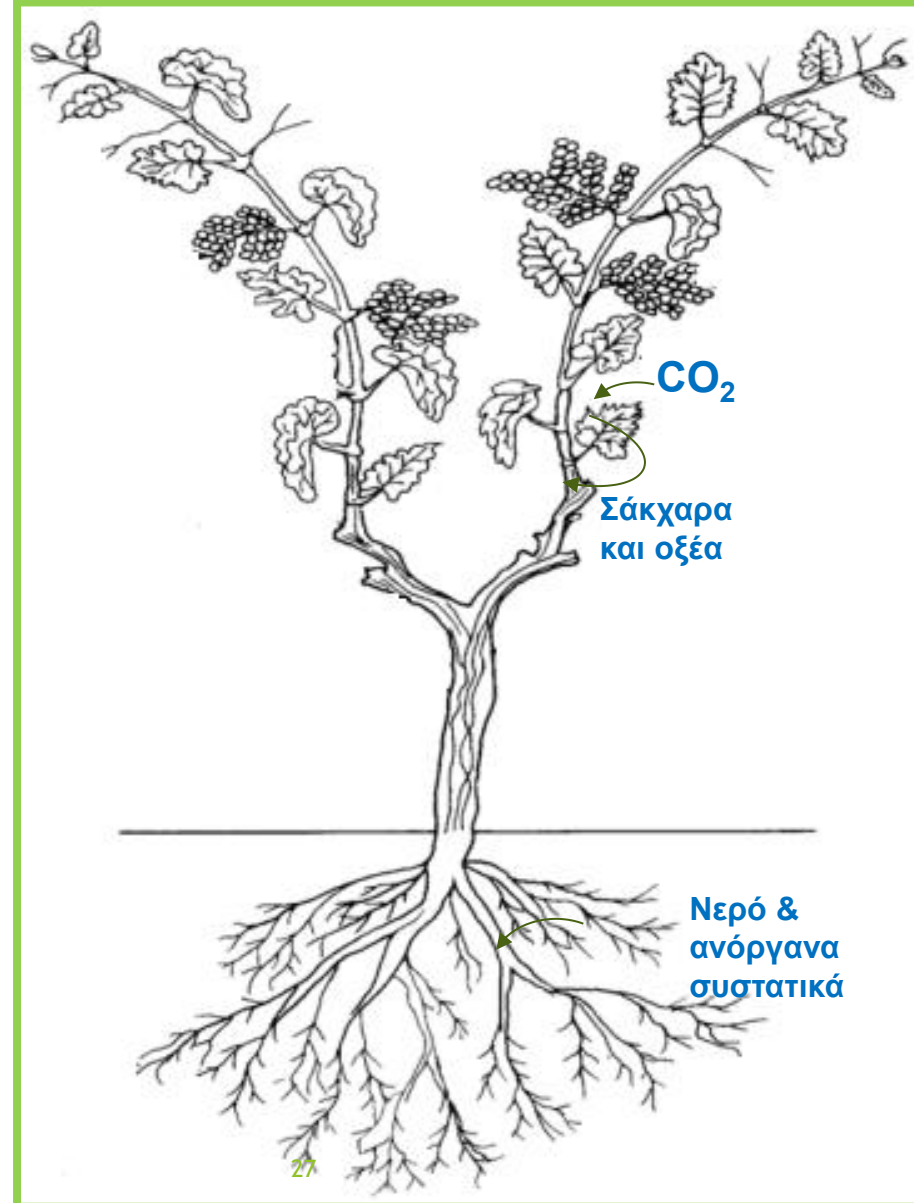


Ανατομία ενός αμπελιού: Σταφυλή Εξέλιξη (στάδια) ωρίμανσης

Τεχνολογική ωρίμανση

Η τεχνολογική ωρίμανση, δηλαδή η κατάλληλη στιγμή για τον τρύγο των σταφυλιών καθορίζεται από πολλές παραμέτρους, π.χ.:

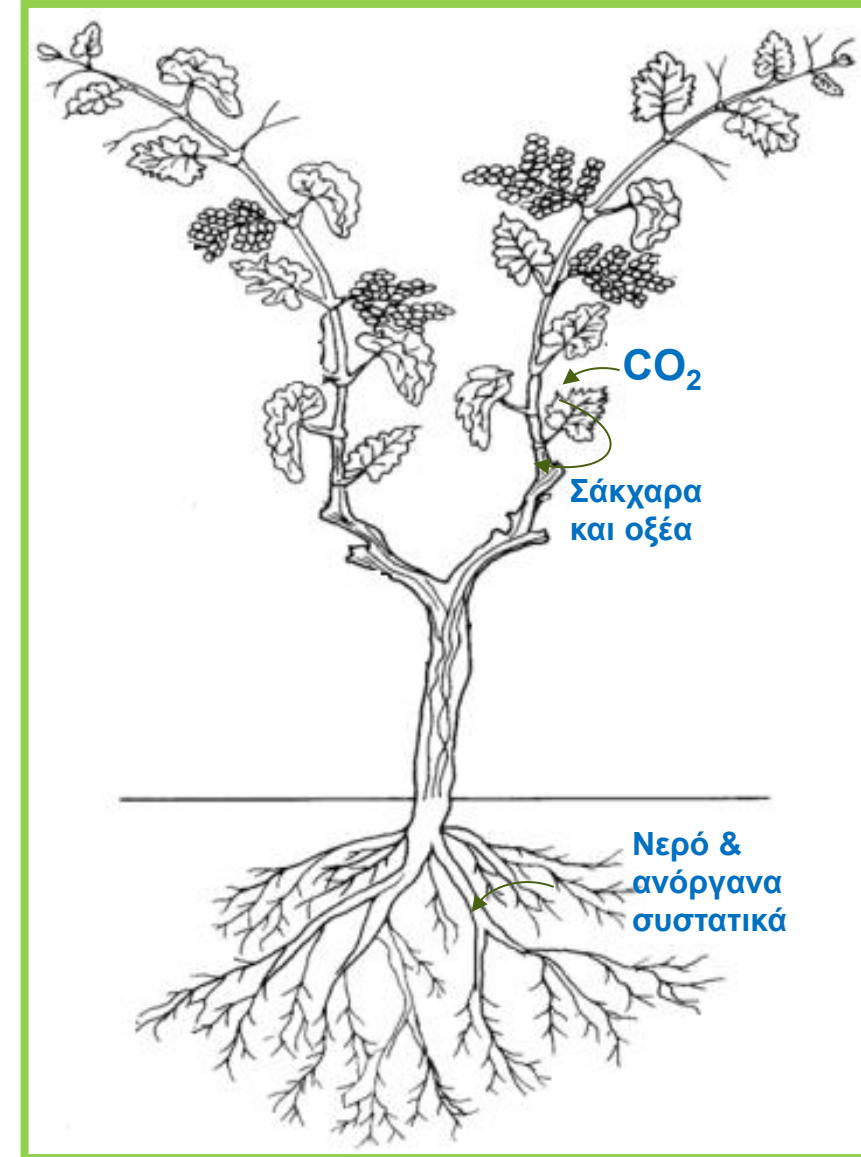
- ❖ Σε θερμά κλίματα: ο τρύγος γίνεται πρώιμα λίγο πριν τα σάκχαρα φτάσουν στο μέγιστο για να παραμείνει η επιθυμητή οξύτητα



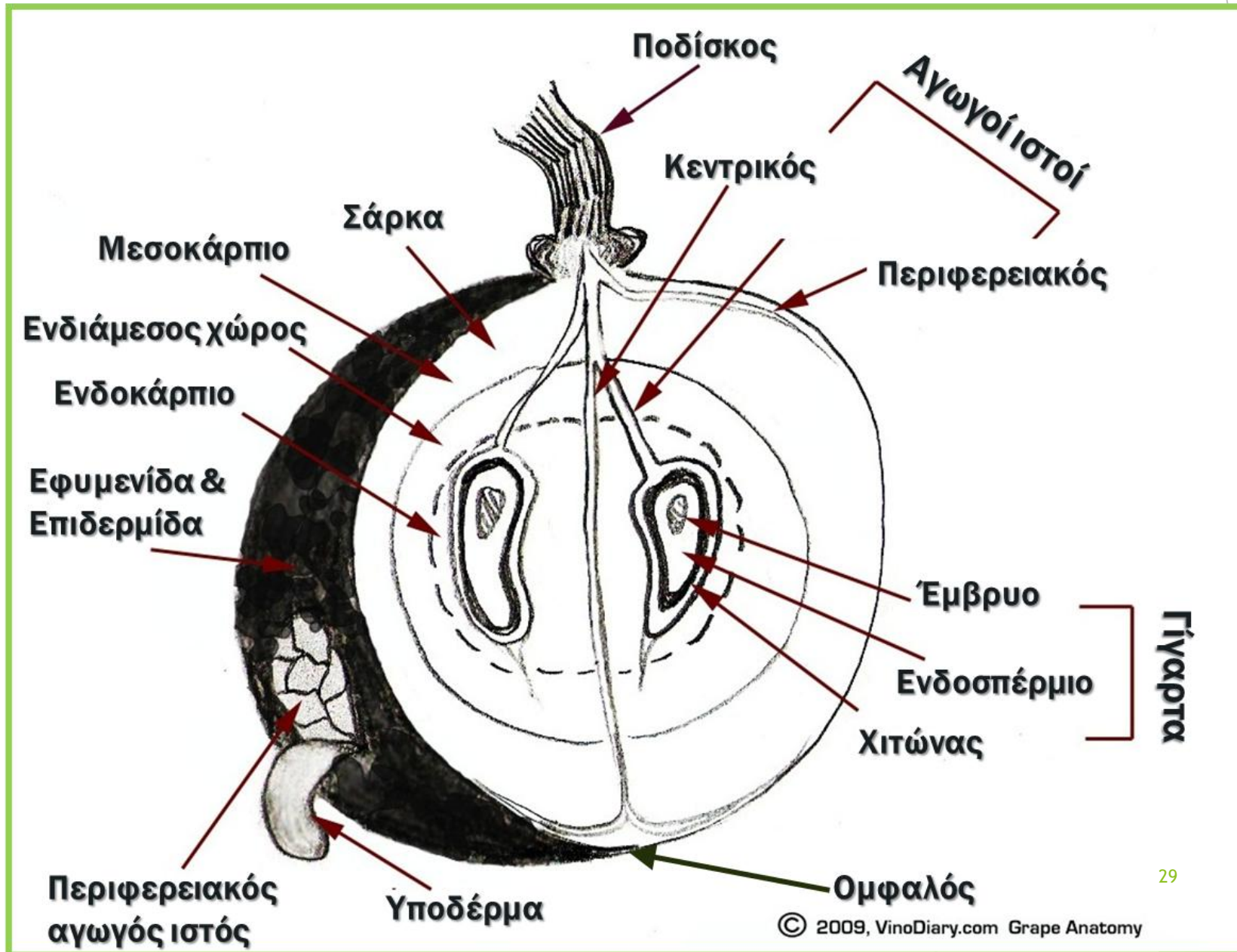
Ανατομία ενός αμπελιού: Σταφυλή Εξέλιξη (στάδια) ωρίμανσης

Τεχνολογική ωρίμανση

- ❖ Σε ψυχρά κλίματα: ο τρύγος γίνεται όψιμα για να επιτευχθεί ελαφριά συμπύκνωση των σακχάρων λόγω εξάτμισης και μείωση της οξύτητας μέσω μερικής μετατροπής του μηλικού οξέος
- ❖ Υπάρχει επίσης ωρίμανση που καθορίζεται από την περιεκτικότητα των φαινολικών και αρωματικών συστατικών που φθάνει στο βέλτιστο σε διαφορετικές χρονικές στιγμές λόγω διαφορετικών βιολογικών μηχανισμών

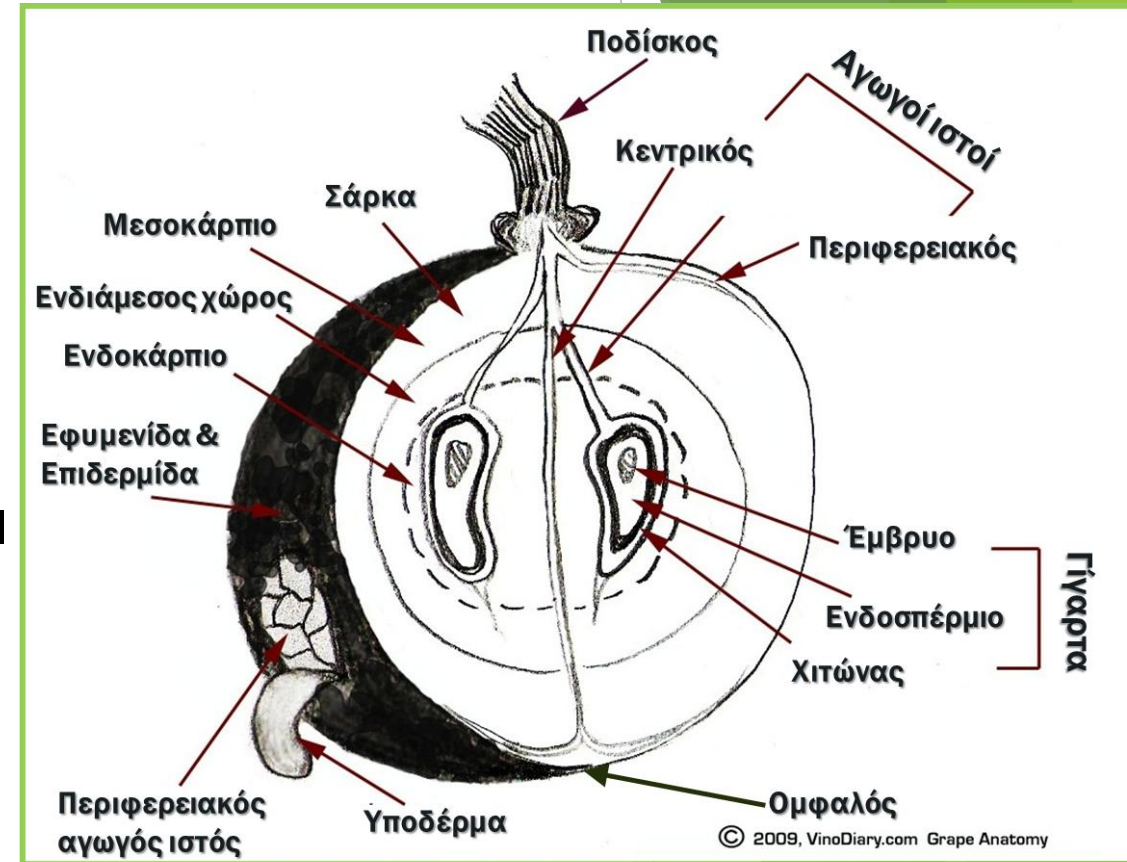


Ανατομία ενός αμπελιού: Σταφυλή



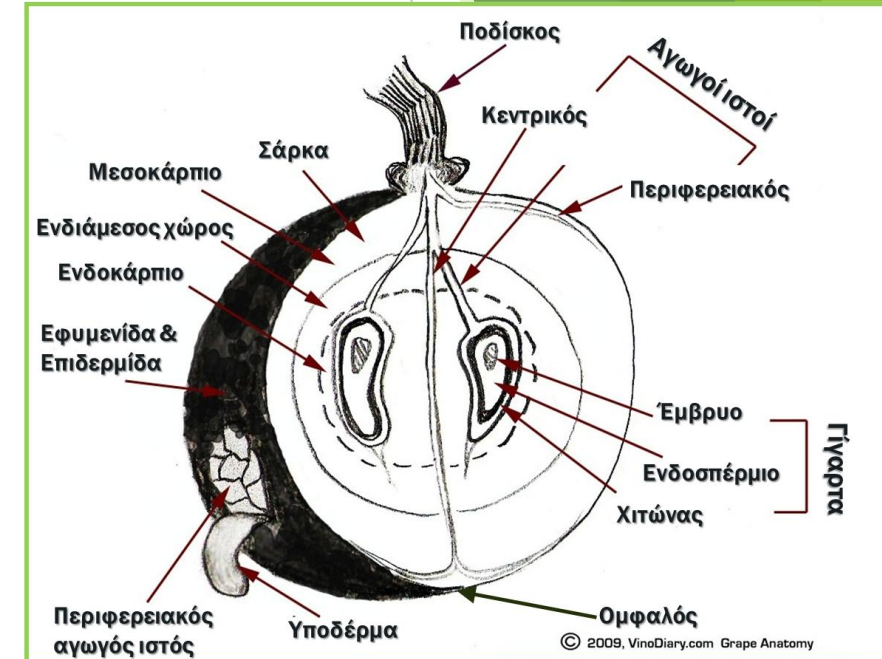
Ανατομία ενός αμπελιού: Σταφυλή

- **Ποδίσκος:** το στέλεχος, στο άκρο του οποίου φέρεται ένα άνθος ή ένας καρπός.
- **Αγωγός ιστός:** φυτικός **ιστός** που είναι υπεύθυνος για τη μεταφορά νερού και διαλυμένων ουσιών μέσα στο φυτό και προσφέρει μηχανική στήριξη.
- **Γίγαρτα:** το κουκούτσι του σταφυλιού.
 - ✓ **Έμβρυο:** βρίσκεται μέσα στο σπέρμα και σχηματίζει, όταν βλαστήσει, το στέλεχος του φυτού.
 - ✓ **Ενδοσπέρμιο:** ο θρεπτικός ιστός του σπόρου.
 - ✓ **Χιτώνας:** το περίβλημα του σπερματικού πυρήνα των ανθέων εντός του οποίου φέρεται ο εμβρυϊκός σάκος.



Ανατομία ενός αμπελιού: Σταφυλή

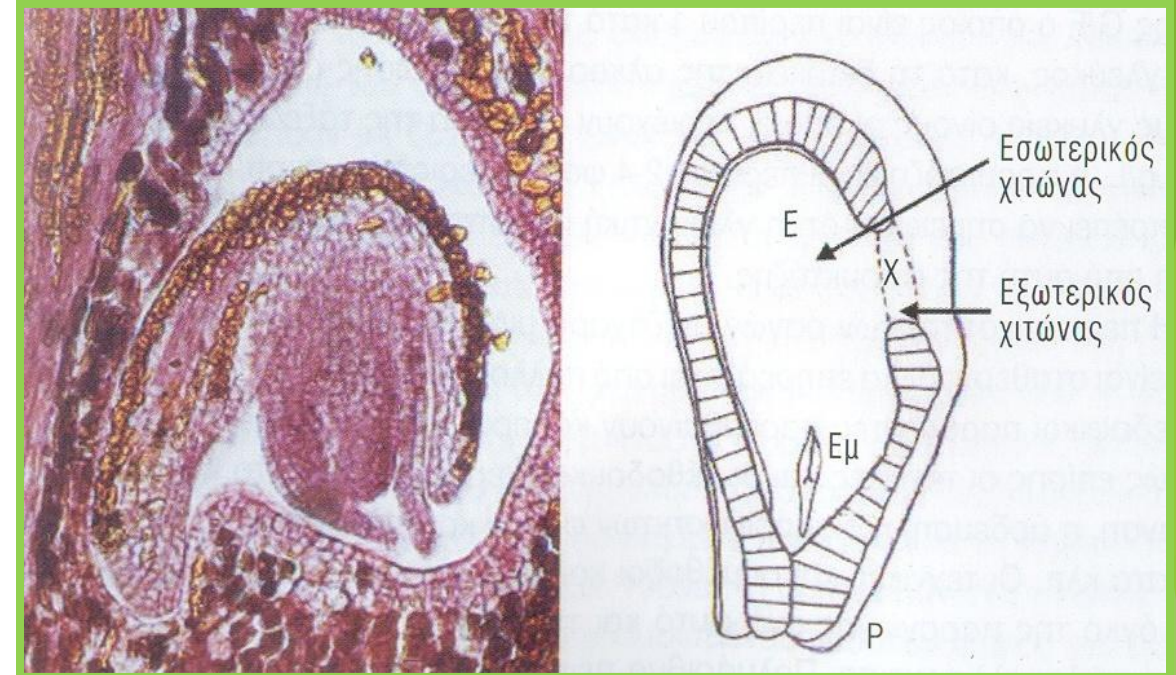
- **Σάρκα:** Το σύνολο των κύτταρων, κάτω από την κυτταρική μεμβράνη αποτελεί το 75-85% της ράγας.
- **Μεσοκάρπιο:** το μεσαίο στρώμα του περικάρπιου των καρπών των αγγειοσπέρμων.
- **Εφυμενίδα:** το συνεχές αδιάβροχο προστατευτικό στρώμα που καλύπτει την επιδερμίδα.
- **Επιδερμίδα:** φυτικός ιστός που σχηματίζεται από τα κύτταρα που είναι τοποθετημένα πολύ κοντά το ένα στο άλλο.
- **Ενδοκάρπιο:** είναι το εσωτερικό στρώμα του περικαρπίου των καρπών των αγγειόσπερμων που περιβάλλει το σπέρμα ή τα σπέρματα.
- **Υποδέρμα:** ένα ή περισσότερα στρώματα κυττάρων που είναι αμέσως κάτω από την επιδερμίδα.



Ανατομία ενός αμπελιού: Σταφυλή - Γίγαρτα

Σύσταση γιγάρτων:

- ✓ Νερό 24-45%
- ✓ Υδατάνθρακες 35%
- ✓ Έλαια 13-20%
- ✓ Ταννίνες 4-6%
- ✓ Αζωτούχες ενώσεις 4-6,5%
- ✓ Ανόργανα συστατικά 2-4%
- ✓ Λιπαρά οξέα 1%



Η εξέλιξη της σπερμοβλάστησης (αριστερά) σε γίγαρτο (δεξιά) και η αντιστοιχία της μορφολογίας

Διακρίνονται: Ρ = ράμφος, Χ = χάλαζα, Εμ = έμβρυο, Ε = ενδοσπέρμιο, και οι χιτώνες



Εας ευχαριστώ για την ιδροαχή σας!

Lisa V. Fine - Coastal Vineyards