



# ΘΕΜΑΤΑ ΑΜΠΕΛΟΥΡΓΙΑΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ\_2

ΑΡΓΥΡΩ ΜΠΕΚΑΤΩΡΟΥ

Επίκουρος Καθηγήτρια  
Χημείας & Τεχνολογίας Τροφίμων

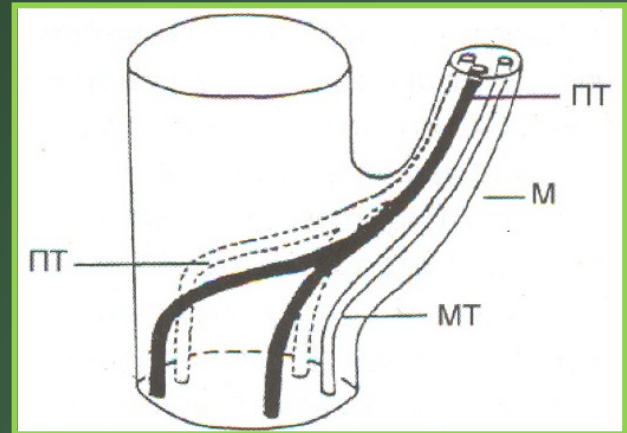
Πάτρα 2016

*Lisa V. Fine - Coastal Vineyards*

# ΑΜΠΕΛΟΥΡΓΙΑ – ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ

## 4. Φύλλο – Ανατομία

- Συνδέεται με το βλαστό στο επίπεδο των γονάτων
- Το σημείο σύνδεσης λέγεται **μασχάλη**
- Οι οφθαλμοί βρίσκονται πάντα στη **μασχάλη** (μασχαλιαίοι οφθαλμοί)



**Σύνδεση κεντρικού αγωγού ιστού με το μίσχο των φύλλων στο επίπεδο των γονάτων**

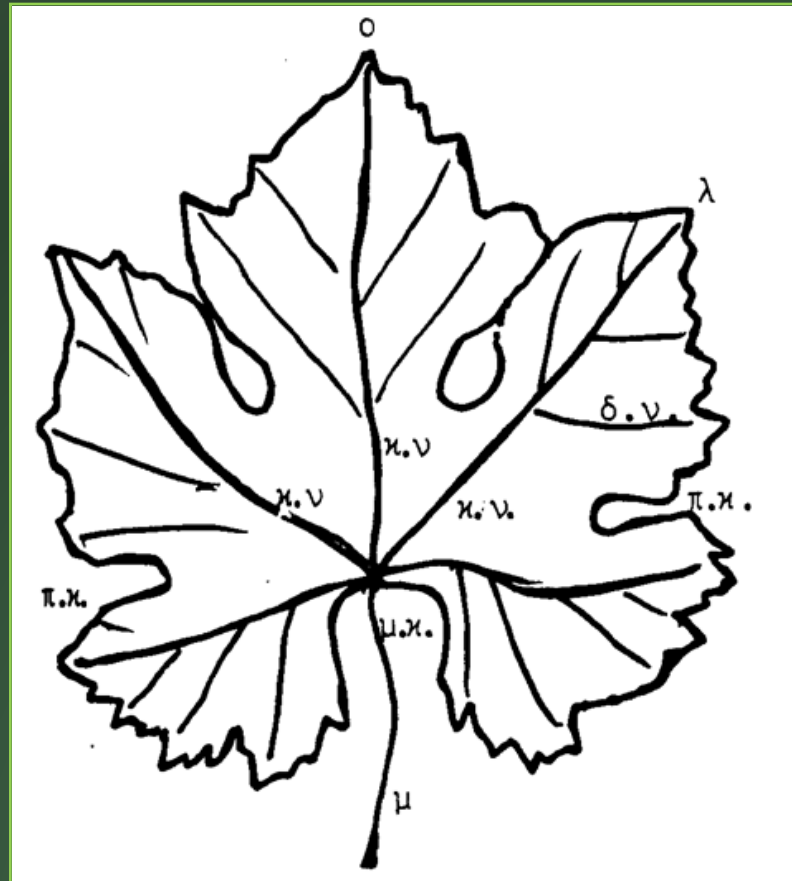
(ΠΤ: περιφερειακές τραχείες που συγκλίνουν ανά δύο, ΜΤ: μεσαία μεγάλη τραχεία, Μ: μίσχος)

# ΑΜΠΕΛΟΥΡΓΙΑ – ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ

## 4. Φύλλο – Ανατομία

### Έλασμα φύλλου:

- Επιφάνεια 50-500 cm<sup>2</sup>
- 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

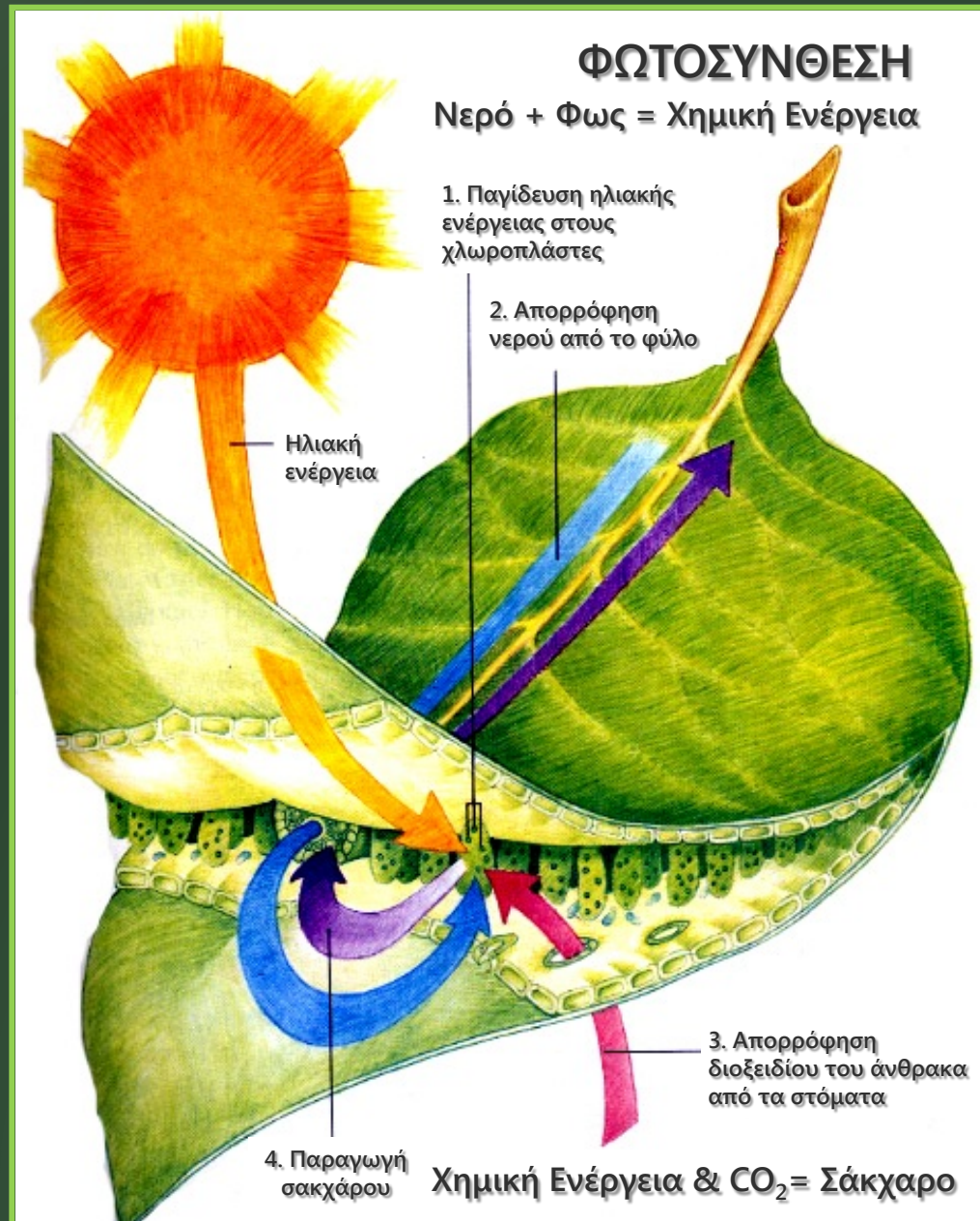


# ΑΜΠΕΛΟΥΡΓΙΑ – ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ

## 4. Φύλλο – Ανατομία

### • Λειτουργίες του φύλλου

- Διαπνοή νερού από την ατμόσφαιρα
- Δέσμευση διοξειδίου του άνθρακα - φωτοσύνθεση
- Σύνθεση οργανικών ενώσεων



# ΑΜΠΕΛΟΥΡΓΙΑ – ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ

## 4. Φύλλο – Ανατομία

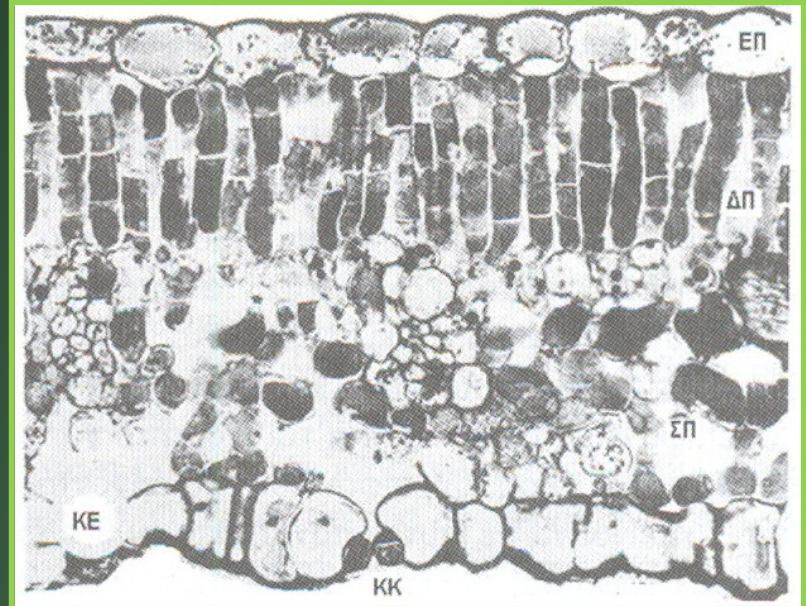
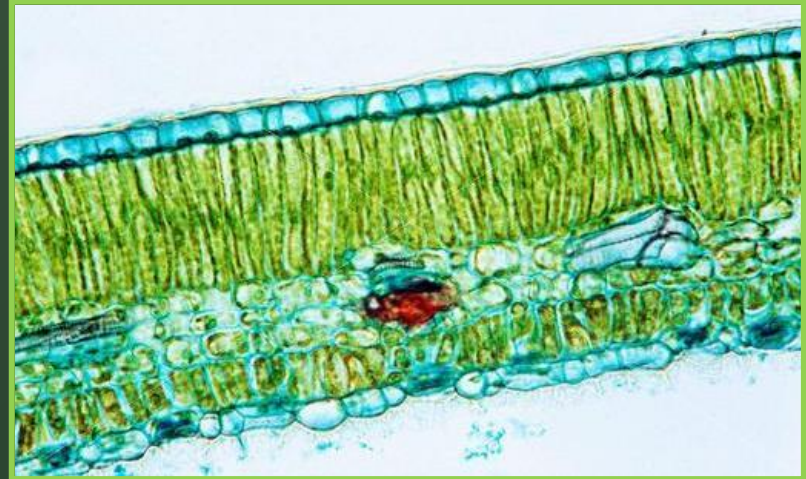
### Ανατομία του φύλλου – εγκάρσια τομή

- Πάνω επιδερμίδα

- Τραπεζοειδή κύτταρα σε στενή επαφή, 30-50 x 25-30  $\mu\text{m}$
- Καλύπτονται από την **εφυμενίδα** (προστατευτικό κάλυμμα από πηκτινικές & κηρώδεις ουσίες πάχους 1,2  $\mu\text{m}$ )

- Δρυφρακτοειδές παρέγχυμα

- Πασσαλώδη κύτταρα, 60-80 x 7-10  $\mu\text{m}$
- Περιέχουν **χλωροπλάστες** και κάνουν έντονη φωτοσύνθεση



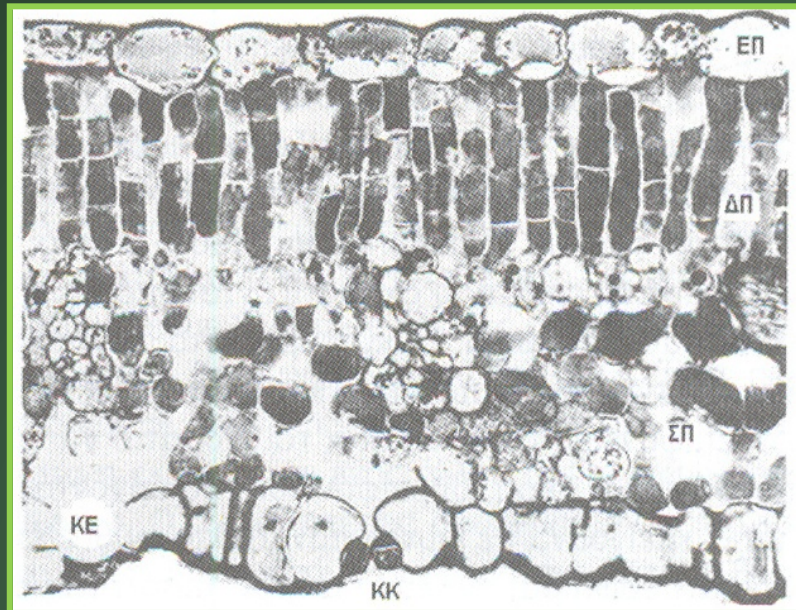
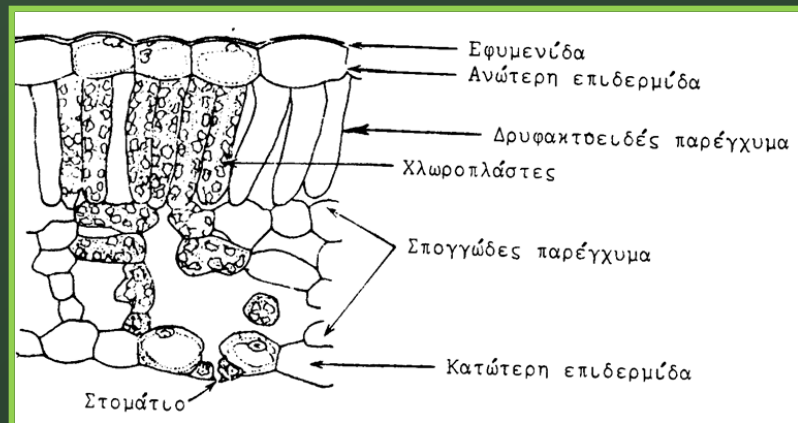
**Ανατομία ελάσματος φύλλου της αμπέλου**  
(ΕΠ: επιδερμίδα, ΔΠ: δρυφρακτοειδές παρέγχυμα, ΣΠ: σπογγώδες παρέγχυμα, ΚΕ: κατώτερη επιδερμίδα, ΚΚ: καταφρακτικά κύτταρα)

# ΑΜΠΕΛΟΥΡΓΙΑ – ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ

## 4. Φύλλο – Ανατομία

### Ανατομία του φύλλου – εγκάρσια τομή

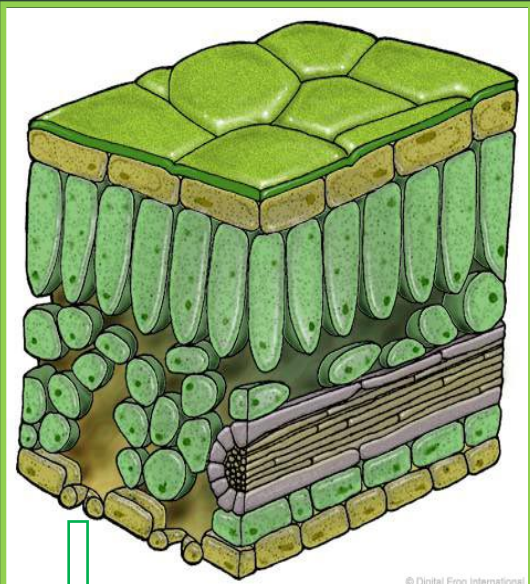
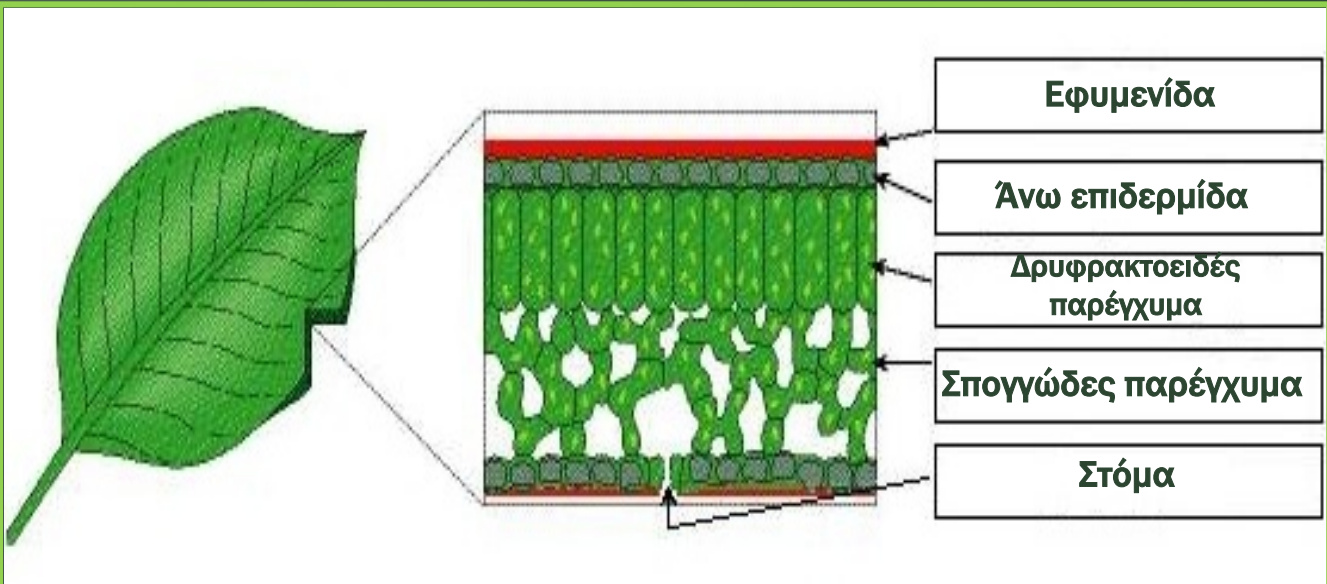
- Σπογγώδες παρέγχυμα
- 3-7 στρώσεις χαλαρά συνδεδεμένων κυττάρων με πολύ μεγάλους μεσοκυττάριους χώρους, 14-20  $\mu\text{m}$
- Διαθέτουν χλωροπλάστες
- Κάτω επιδερμίδα
- Μικρά κύτταρα 30-40 x 18-20  $\mu\text{m}$  με πολύ λεπτή εφυμενίδα
- Σχηματίζουν τριχίδια
- Φέρουν **στομάτια** (100-300  $\text{mm}^2$ ) που σχηματίζονται από ζεύγη κυττάρων (καταφρακτικά κύτταρα) και ρυθμίζουν την απώλεια νερού



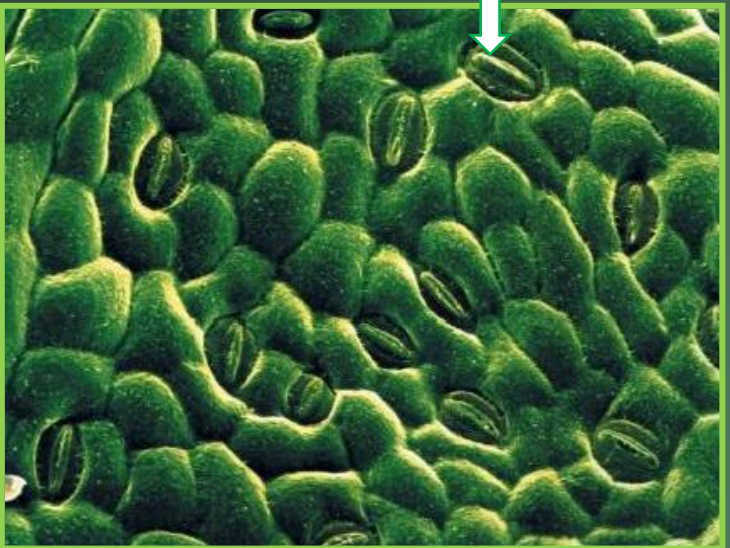
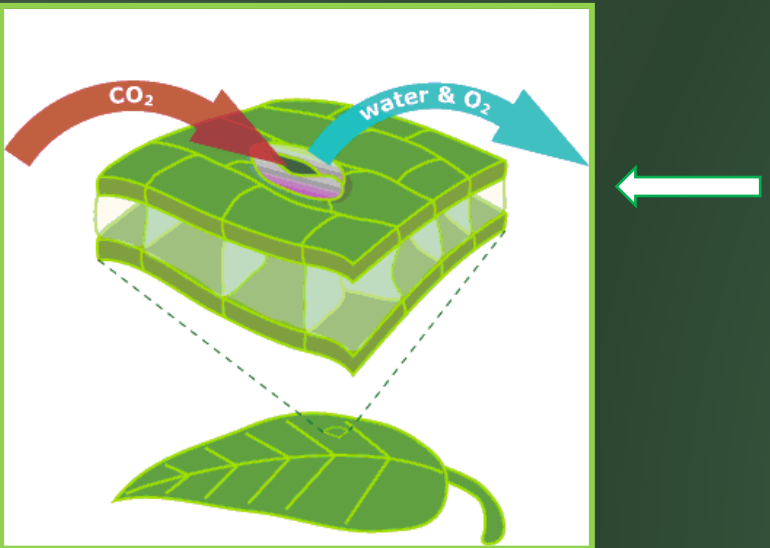
**Ανατομία ελάσματος φύλλου της αμπέλου**  
(ΕΠ: επιδερμίδα, ΔΠ: δρυφακτοειδές παρέγχυμα,  
ΣΠ: σπογγώδες παρέγχυμα, ΚΕ: κατώτερη  
επιδερμίδα, ΚΚ: καταφρακτικά κύτταρα)

# ΑΜΠΕΛΟΥΡΓΙΑ – ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ

## 4. Φύλλο – Ανατομία



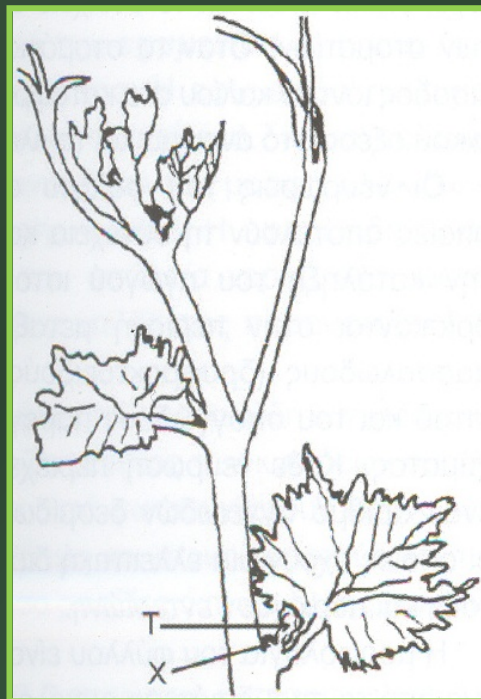
© Digital Frog International



# ΑΜΠΕΛΟΥΡΓΙΑ – ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ

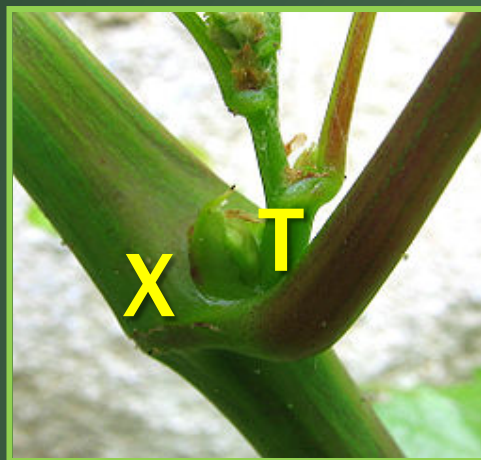
## 5. Οφθαλμοί

- 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**» 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.



Θέσεις  
χειμέριου  
οφθαλμού στο  
βλαστό της  
αμπέλου

X = χειμέριος  
T = ταχυφυής



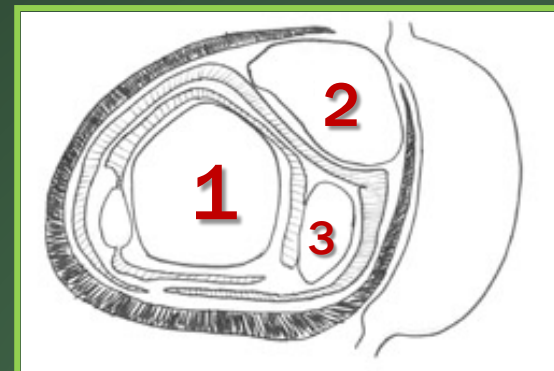


# ΑΜΠΕΛΟΥΡΓΙΑ – ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ

## 5. Οφθαλμοί

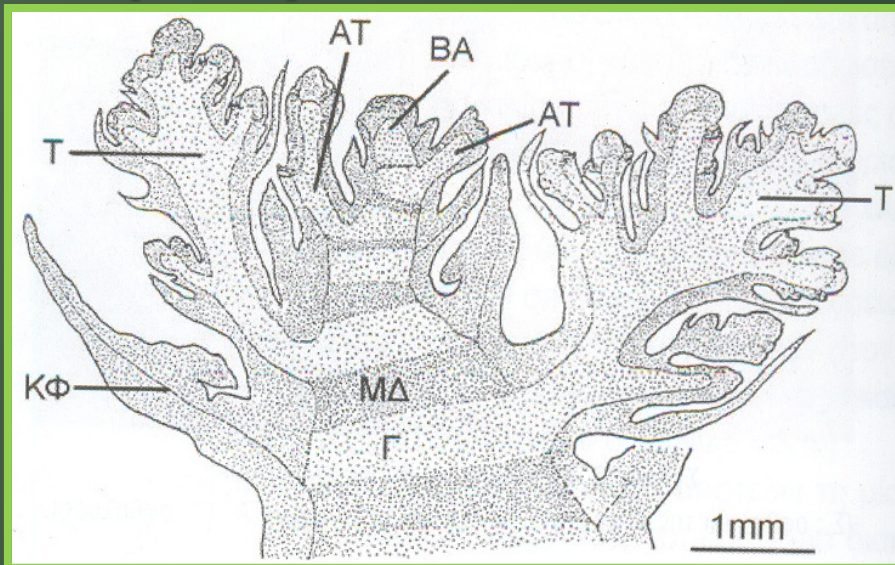
### Εσωτερική οργάνωση των οφθαλμών

- Ο χειμέριος οφθαλμός περιλαμβάνει έναν **κύριο βλαστικό άξονα** (1 στο σχήμα) και 1, 2 ή 3 βλαστικούς άξονες που λέγονται «**άξονες αντικατάστασης**» (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



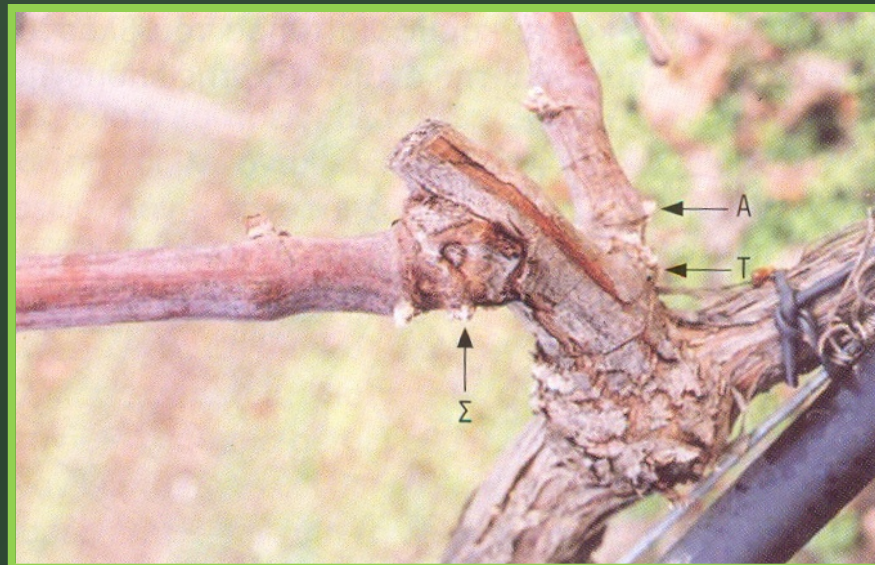
# ΑΜΠΕΛΟΥΡΓΙΑ – ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ

## 5. Οφθαλμοί



Τομή κατά μήκος του χειμέριου οφθαλμού

- BA** = βλαστικό άκρο
- T** = ταξιανθία
- AT** = αβέβαιη ταξιανθία
- ΚΦ** = καταβολή φύλλου
- ΜΔ** = μεσογονάτιο διάστημα
- Γ** = γόνατο



Οφθαλμοί της βάσης της κλιματίδας (φυλλίτες ή οφθαλμοί στεφάνης ή κοιμώμενοι)

- Σ** = οφθαλμοί της στεφάνης
- A** = 1<sup>ος</sup> 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

# ΑΜΠΕΛΟΥΡΓΙΑ – ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ

## 5. 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)



# ΑΜΠΕΛΟΥΡΓΙΑ – ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ

## 6. Ταξιανθία - άνθος

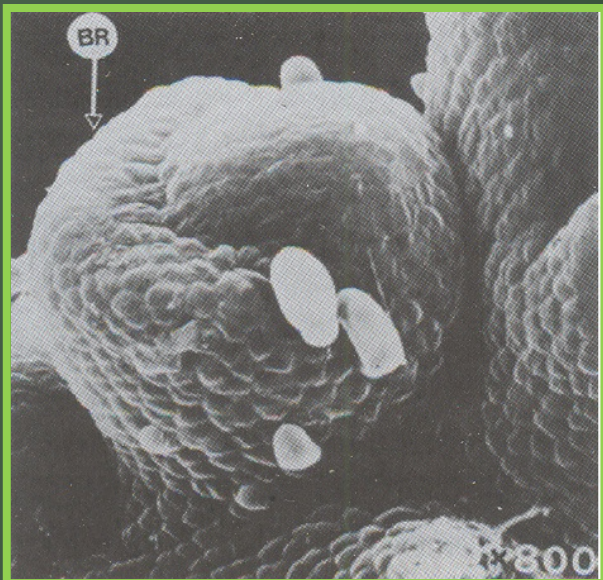
### Άνθη αμπέλου

- 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

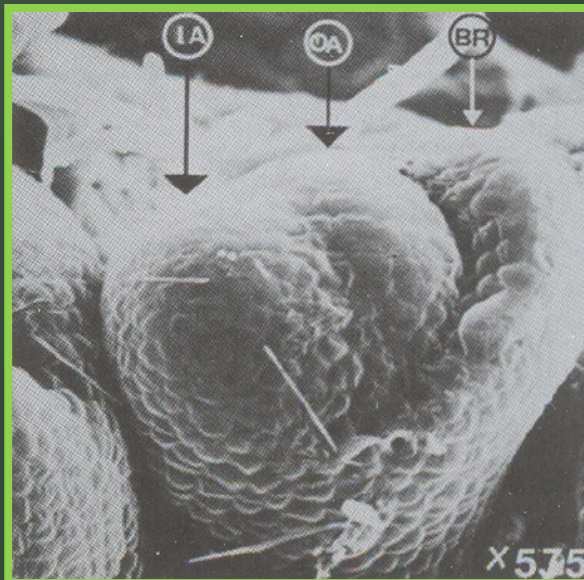


# ΑΜΠΕΛΟΥΡΓΙΑ – ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ

## 6. Ταξιανθία - άνθος



Μικροφωτογραφία της κορυφής του βλαστικού άξονα χειμέριου οφθαλμού με τον σχηματισμό τη καταβολής του βρακτίου (BR) φύλλου της ταξιανθίας



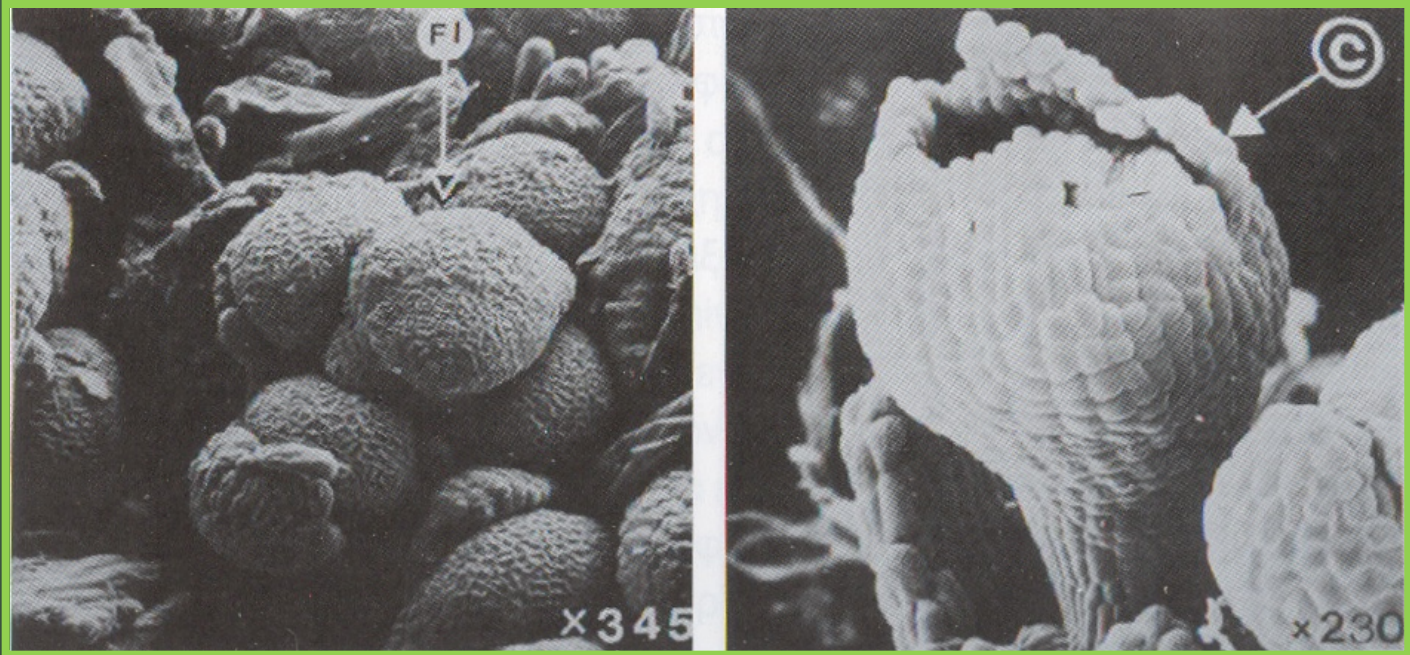
Μικροφωτογραφία καταβολής ταξιανθίας όπου διακρίνεται ο σχηματισμός δύο βραχιόνων (IA: εσωτερικός βραχίονας, OA: εξωτερικός βραχίονας



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

# ΑΜΠΕΛΟΥΡΓΙΑ – ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ

## 6. Ταξιανθία - άνθος



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

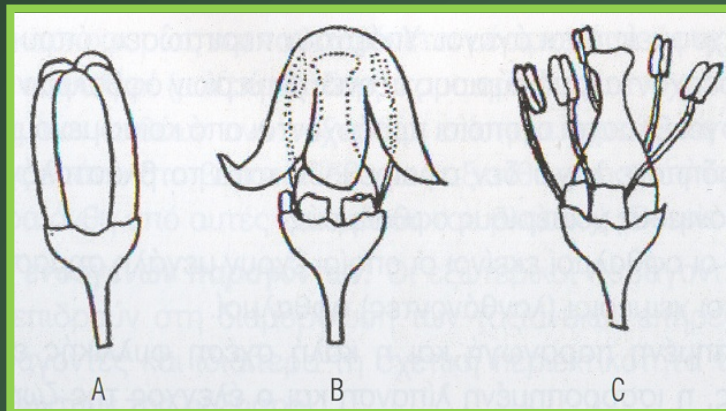
Δεξιά σε ένα επόμενο στάδιο διακρίνεται ο κάλυκας ενός άνθους (C).

# ΑΜΠΕΛΟΥΡΓΙΑ – ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ

## 6. Ταξιανθία - άνθος

### Άνθη αμπέλου

- Οι καταβολές των ανθέων επάνω στις ταξιανθίες αρχίζουν ταυτόχρονα σε όλα τα τμήματα της ταξιανθίας
- Το 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

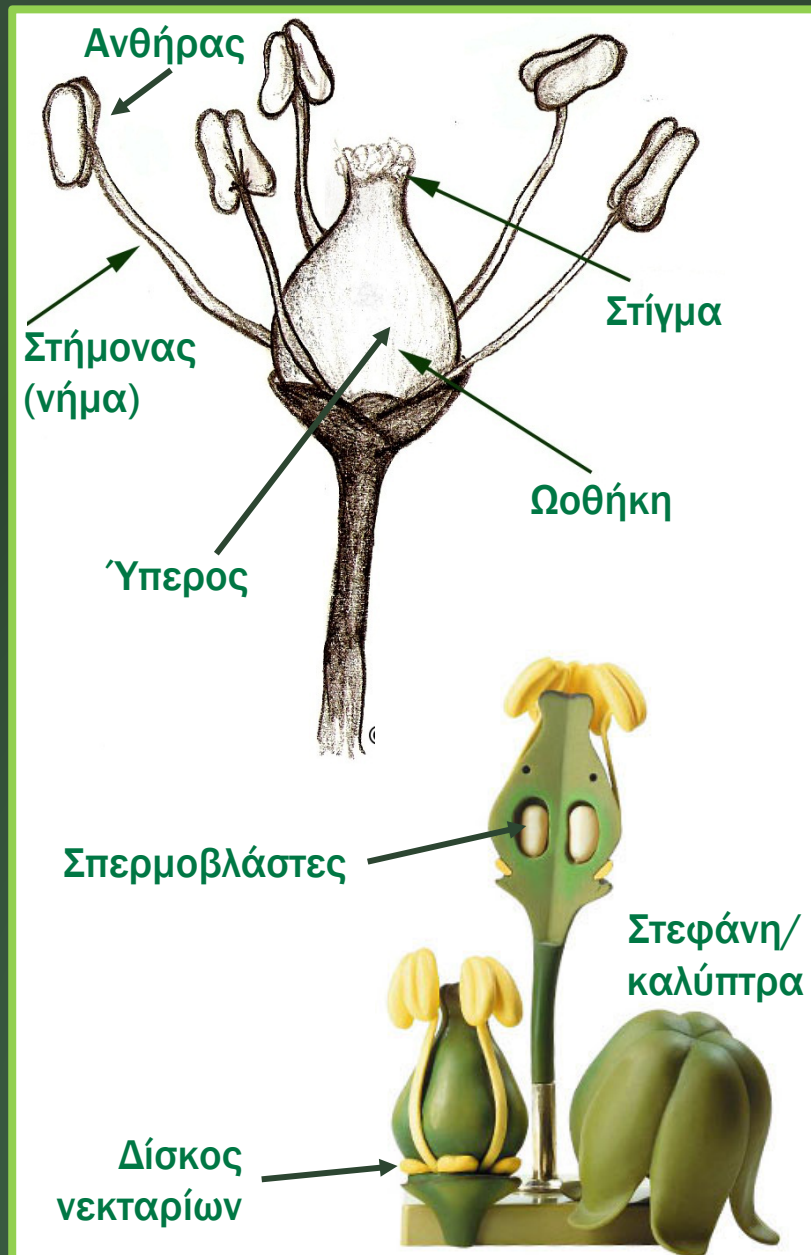
**A** = άνθος κλειστό, **B** = αποκόλληση της στεφάνης, **C** = άνθος μετά την πτώση της στεφάνης

# ΑΜΠΕΛΟΥΡΓΙΑ – ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ

## 6. 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)
  - ✓ **Γυναικείο** (ωοθήκη με δύο καρπόφυλλα που περιέχουν από δύο σπερμοβλάστες). Διακρίνεται η **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)





# ΑΜΠΕΛΟΥΡΓΙΑ – ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ

## Γονιμότητα οφθαλμών - παράγοντες

*«Η ισορροπημένη παραγωγή και η καλή σχέση φυλλικής επιφάνειας με τους καρπούς, η ισορροπημένη λίπανση και ο έλεγχος της ζωηρότητας των βλαστών, καθώς και η καλή κατάσταση των φύλλων από φυτοϋγειονομικής πλευράς αυξάνουν τη γονιμότητα των οφθαλμών»*

### Παράγοντες:

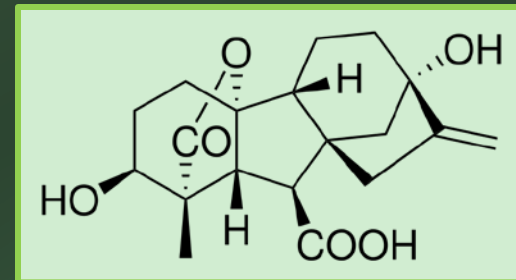
- ✓ **Φωτισμός:** η σκίαση μειώνει τη γονιμότητα των οφθαλμών
- ✓ **Φωτοπερίοδος:** δεν επιδρά ιδιαίτερα
- ✓ **Θερμοκρασία:** επιδρά θετικά κατά την περίοδο διαφοροποίησης των ταξιανθιών
- ✓ **Έλλειψη νερού:** μειώνει τη διαφοροποίηση των ταξιανθιών μέσω της μείωσης της έντασης της φωτοσύνθεσης
- ✓ **Θέση 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

# ΑΜΠΕΛΟΥΡΓΙΑ – ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ

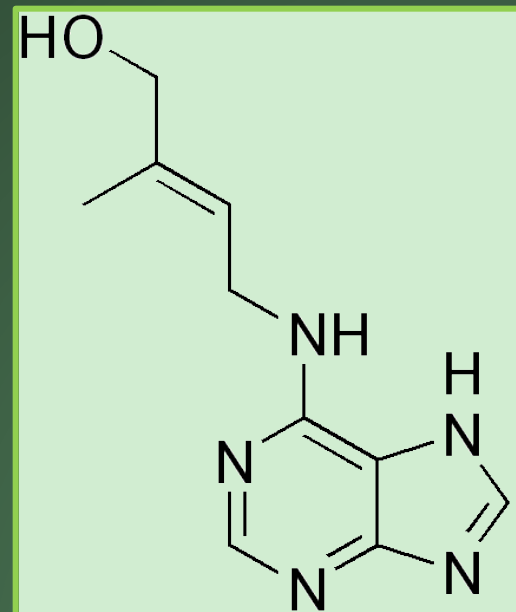
## Γονιμότητα οφθαλμών - παράγοντες

### 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 ανάσχεσης της βλάστησης, αναστολή της βιοσύνθεσης γιββερελίνης και προώθησης της σύνθεσης κυττοκινινών
- ✓ **Κυττοκινίνες (Ζεατίνη):** επιδρούν καθοριστικά στη διαφοροποίηση των ταξιανθιών – μετατροπή ελίκων σε ταξιανθίες – μετατροπή αρσενικών ανθέων σε θηλυκά



*Γιββερελίνη A1*



*Ζεατίνη*

# ΑΜΠΕΛΟΥΡΓΙΑ – ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ

## 7. Έλικες

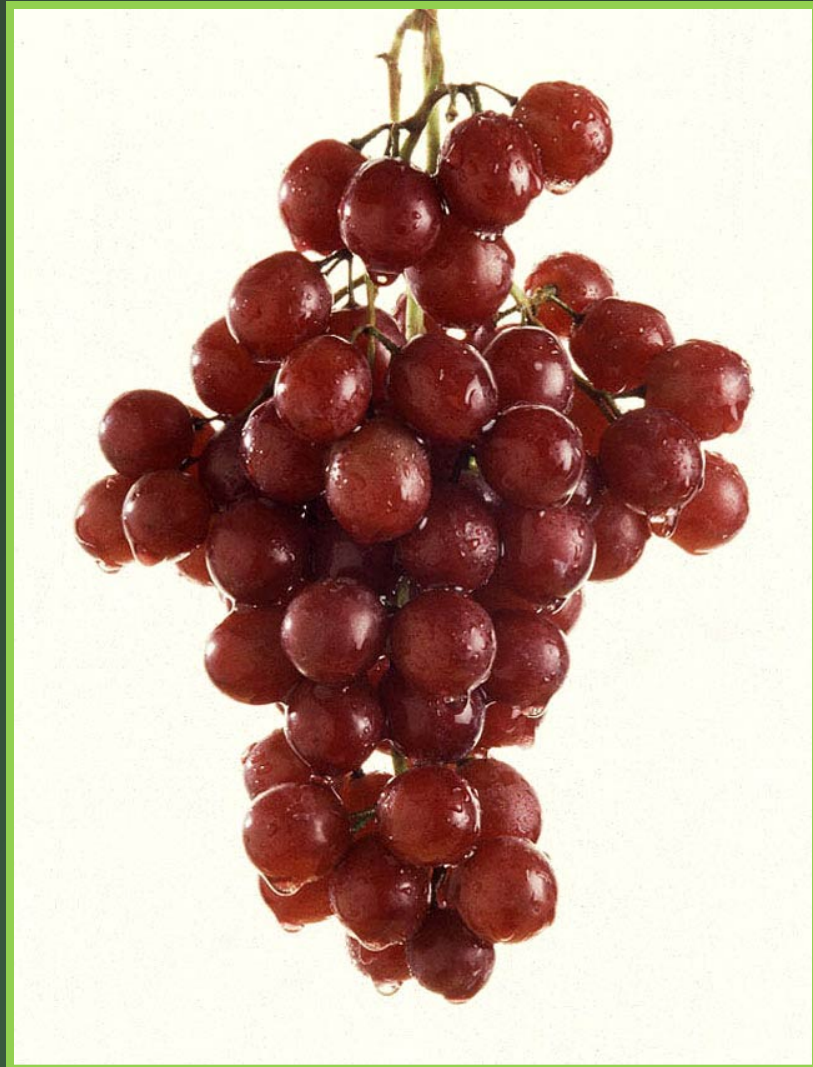
- Όργανα στήριξης των βλαστών
- Βρίσκονται στα γόνατα (μετά το 3<sup>ο</sup> ή 4<sup>ο</sup>) και πάντα απέναντι από το φύλλο
- Παρόμοια ανατομία με του βλαστού
- Φέρουν ενισχυμένη επιδερμίδα, τριχίδια και μερικά στομάτια
- Όταν έρθουν σε επαφή με αντικείμενο σταματά η ανάπτυξη και συνεχίζει στα απέναντι σημεία, ώστε τελικά να περιστρέφονται γύρω από αυτό (**απποτροπισμός**)
- Ξυλοποιούνται στο τέλος της βλαστικής περιόδου
- Είναι απλοί ή με διακλαδώσεις (δισχιδείς ή τρισχιδείς)



# ΑΜΠΕΛΟΥΡΓΙΑ – ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ

## 8. Σταφυλή - ράγα

- Οι ράγες είναι εξέλιξη της ωοθήκης μετά τη γονιμοποίηση
- Ο αριθμός τους είναι μικρότερος των ανθέων 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



# ΑΜΠΕΛΟΥΡΓΙΑ – ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ

## 8. Σταφυλή – ράγα - εξέλιξη ωρίμανσης

- **Πρώτη περίοδος:** Η ανώριμη ράγα είναι πράσινη (χλωροφύλλη), σκληρή, με μεγάλη περιεκτικότητα σε οξέα (20 g/Kg). Αφομοιώνει CO<sub>2</sub> και παράγει σάκχαρα, άμυλο, οξέα, φαινολικά συστατικά, κλπ., όπως και το φύλλο.
- **Δεύτερη περίοδος (γυάλισμα ή περκασμός):** Κατά την ωρίμανση οι ράγες μαλακώνουν, αποκτούν χρώμα απότομα (1 μέρα ή ράγα - 15 μέρες όλο το αμπέλι), και αυξάνεται η περιεκτικότητα σε σάκχαρα.
- **Ωρίμανση (ωρίμαση):** 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 φτάνει το 0,95). Το σταφύλι είναι ώριμο όταν τα γίγαρτα αποκτούν ικανότητα να βλαστήσουν.



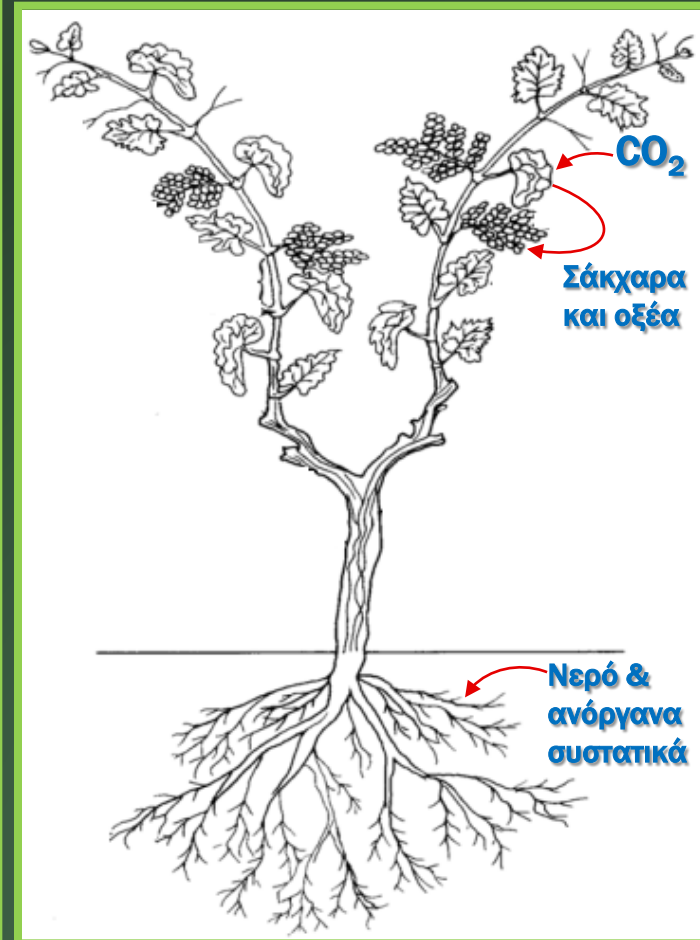
# ΑΜΠΕΛΟΥΡΓΙΑ – ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ

## 8. Σταφυλή – ράγα - εξέλιξη ωρίμανσης

### Τεχνολογική ωρίμανση

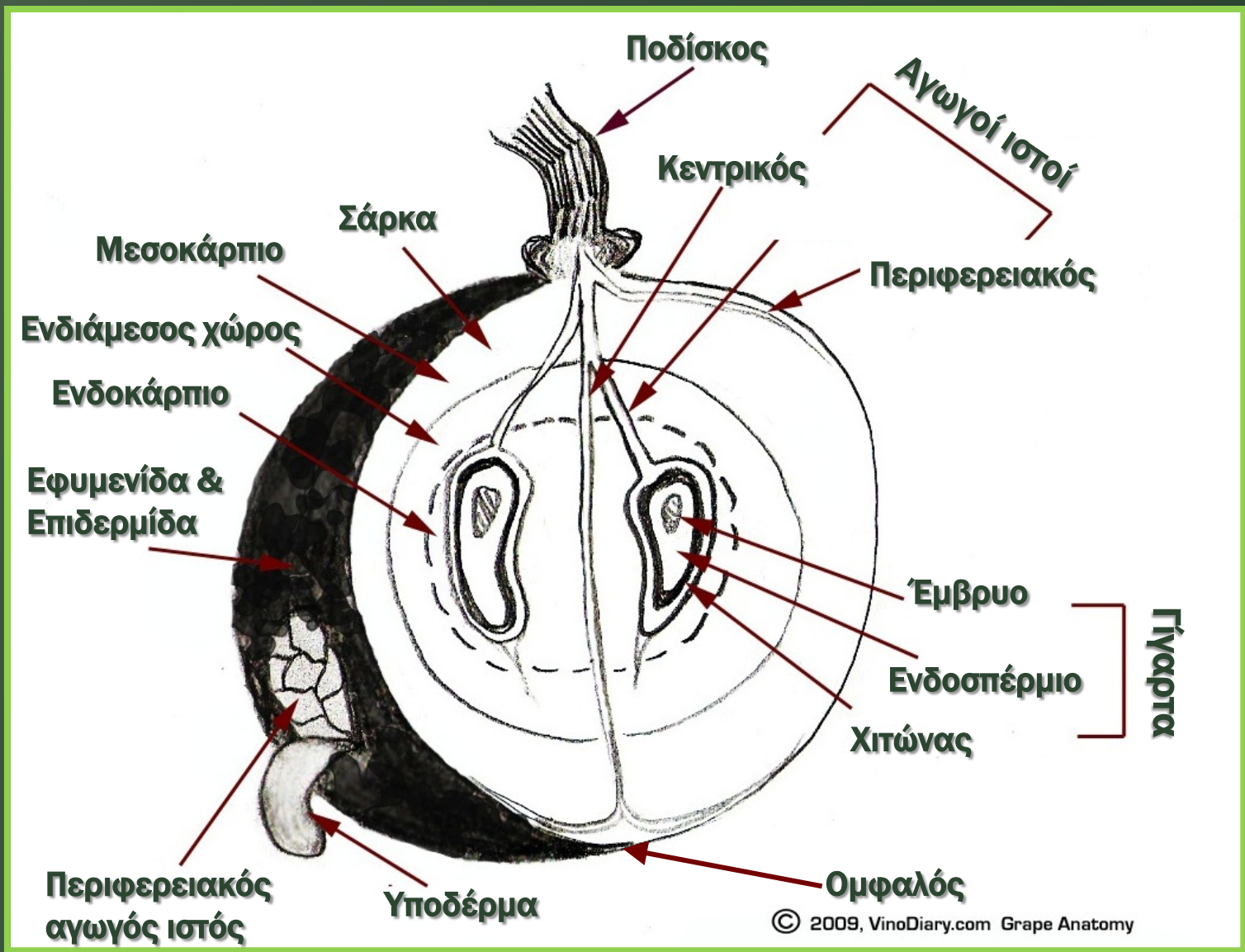
Η τεχνολογική ωρίμανση, δηλαδή η κατάλληλη στιγμή για τον τρύγο των σταφυλιών καθορίζεται από πολλές παραμέτρους, π.χ.:

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



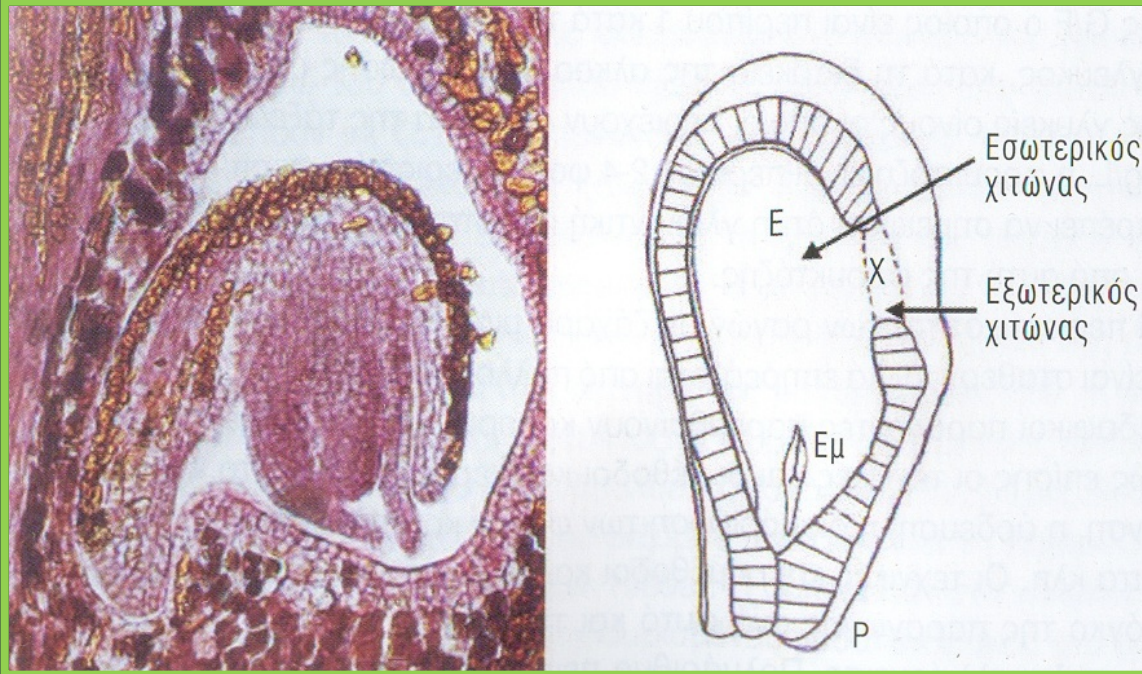
# ΑΜΠΕΛΟΥΡΓΙΑ – ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ

## 8. Σταφυλή - ράγα



# ΑΜΠΕΛΟΥΡΓΙΑ – ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ

## 8. 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: **P** = ράμφος, **X** = χάλαζα, **Εμ** = έμβρυο, **Ε** = ενδοσπέρμιο, και οι χιτώνες





# ΘΕΜΑΤΑ ΑΜΠΕΛΟΥΡΓΙΑΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ

ΑΡΓΥΡΩ ΜΠΕΚΑΤΩΡΟΥ

Επίκουρος Καθηγήτρια  
Χημείας & Τεχνολογίας Τροφίμων

Πάτρα 2016

*Ευχαριστώ!*

*Lisa V. Fine - Coastal Vineyards*