



ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

AGRICULTURAL UNIVERSITY OF ATHENS

# Εκτροφή μηρυκαστικών ζώων

## Εργαστήριο Γενικής και Ειδικής Ζωοτεχνίας

Θεματική ενότητα 2: Εκτίμηση  
ερίου 1

Τμήμα: Επιστήμης Ζωικής Παραγωγής & Υδατοκαλλιεργειών

Διδάσκοντες: Παναγιώτα Κουτσούλη



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης





# Αντικειμενικοί στόχοι του εργαστηρίου

- Η γνωριμία με το έριο και τα συστατικά του στο πρόβατο, τη δομή και τη σύσταση των τριχών.



# Επιδιωκόμενα μαθησιακά αποτελέσματα

- Με την ανάπτυξη του παρόντος εργαστηρίου επιδιώκεται η γνωριμία με τα χαρακτηριστικά του ερίου ως προς την ποιότητα, τη δομή, τη σύσταση της τρίχας και τις φάσεις λειτουργίας του θύλακα της τρίχας στα πρόβατα.



# Μαθησιακοί στόχοι

Με το πέρας της μελέτης του παρόντος εργαστηρίου ο φοιτητής θα είναι σε θέση να γνωρίζει ότι:

- Το έριο είναι το μαλλί των προβάτων.
- Είναι προϊόν της επιδερμίδας των σπονδυλωτών και έχει την ίδια χημική σύσταση με τα νύχια, τα φτερά & τα κέρατα.
- Οι τρίχες φύονται μέσα στους θύλακες οι οποίοι διακρίνονται σε πρωτογενείς και σε δευτερογενείς.
- Ο θύλακας της τρίχας δεν αναπτύσσεται συνεχώς και διακρίνονται 4 φάσεις της λειτουργίας του.



# Έριο προβάτου 1/4

- Με τον όρο «έριο» εννοείται το μαλλί των προβάτων που χρησιμοποιείται από τη βιομηχανία για την κατασκευή νήματος.
- Εκτός από τα πρόβατα το τρίχωμα που καλύπτει το δέρμα διαφόρων ζώων όπως της αίγας, της καμήλας, του κουνελιού, της προβατοκαμήλου, μπορεί να νηματοποιηθεί για υφάσματα, πλεκτά είδη κ.α. όμως σε αυτή την περίπτωση δεν χρησιμοποιείται ο όρος «έριο».



# Έριο προβάτου 2/4

- Το έριο ή μαλλί (wool) είναι η πιο διαδεδομένη ζωική ίνα που προέρχεται από την κουρά αρκετών φυλών προβάτου.



Κούρεμα προβάτου με κουρευτική μηχανή (πηγή: Εργαστήριο Γενικής & Ειδικής Ζωοτεχνίας).



Πρόβατο μετά την κουρά (πηγή: Εργαστήριο Γενικής & Ειδικής Ζωοτεχνίας).



# Έριο προβάτου 3/4

Η πιο γνωστή φυλή προβάτων που χρησιμοποιείται αποκλειστικά για την παραγωγή ερίου είναι η φυλή "Merinos" που εκτρέφεται σε Αυστραλία, Νέα Ζηλανδία, Αργεντινή και Νότια Αφρική.

Υπάρχουν πολλές παραλλαγές της φυλής που κατατάσσονται ανάλογα με την λεπτότητα, το μήκος, το χρώμα και την στιλπνότητα του ερίου που αποδίδουν.



Πρόβατα φυλής

Merinos (πηγή:

[http://www.merinovictoria.com/edit/Images/0\\_2.JPG](http://www.merinovictoria.com/edit/Images/0_2.JPG))



# Έριο προβάτου 4/4

Ως εμπορικό σήμα είναι γνωστό το σήμα 'αγνό παρθένο μαλλί' με το οποίο πιστοποιείται ότι ένα ένδυμα που το φέρει προέρχεται 100% από μαλλί μετά από κουρά προβάτου.

Με την εμπορική ονομασία **Lambswool** προσδιορίζεται το μαλλί που προέρχεται από αρνιά που κουρεύονται στην ηλικία των 4 μηνών. Σε ορισμένες διαδικασίες κατασκευής υφασμάτων ορισμένων προδιαγραφών εκτιμάται περισσότερο από αυτό του ενήλικου προβάτου.



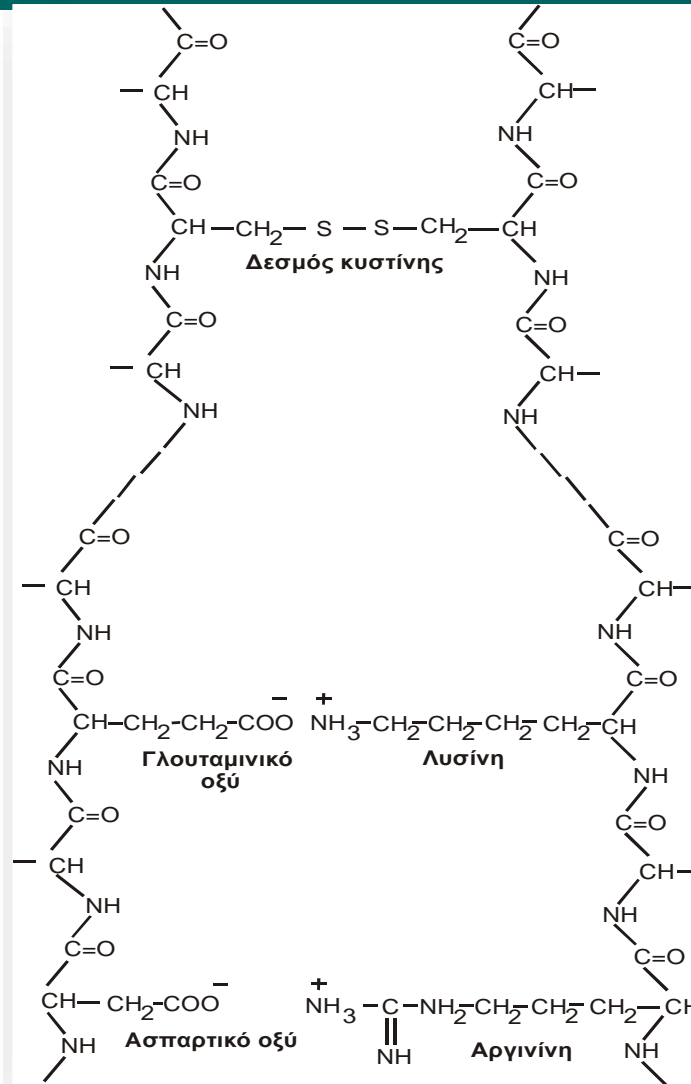


# Σύσταση του ερίου

- Το έριο είναι προϊόν της επιδερμίδας των σπονδυλωτών.
- Έχει την ίδια χημική σύσταση με τα νύχια, τα φτερά & τα κέρατα.
- Το καθαρό έριο αποτελείται από κερατίνη ουσία η οποία είναι ινοπρωτεΐνη και έχει την παρακάτω σύσταση:
  - C=50%, H=7%, O=26%, N=15-17%, S=2-4%.
- Τα συστατικά του ερίου είναι:
  - τρίχες,
  - οισύπη,
  - πλοκαμίσκοι και πλόκαμοι,
  - πόκος.



# Δομή της Ινοπρωτεΐνης



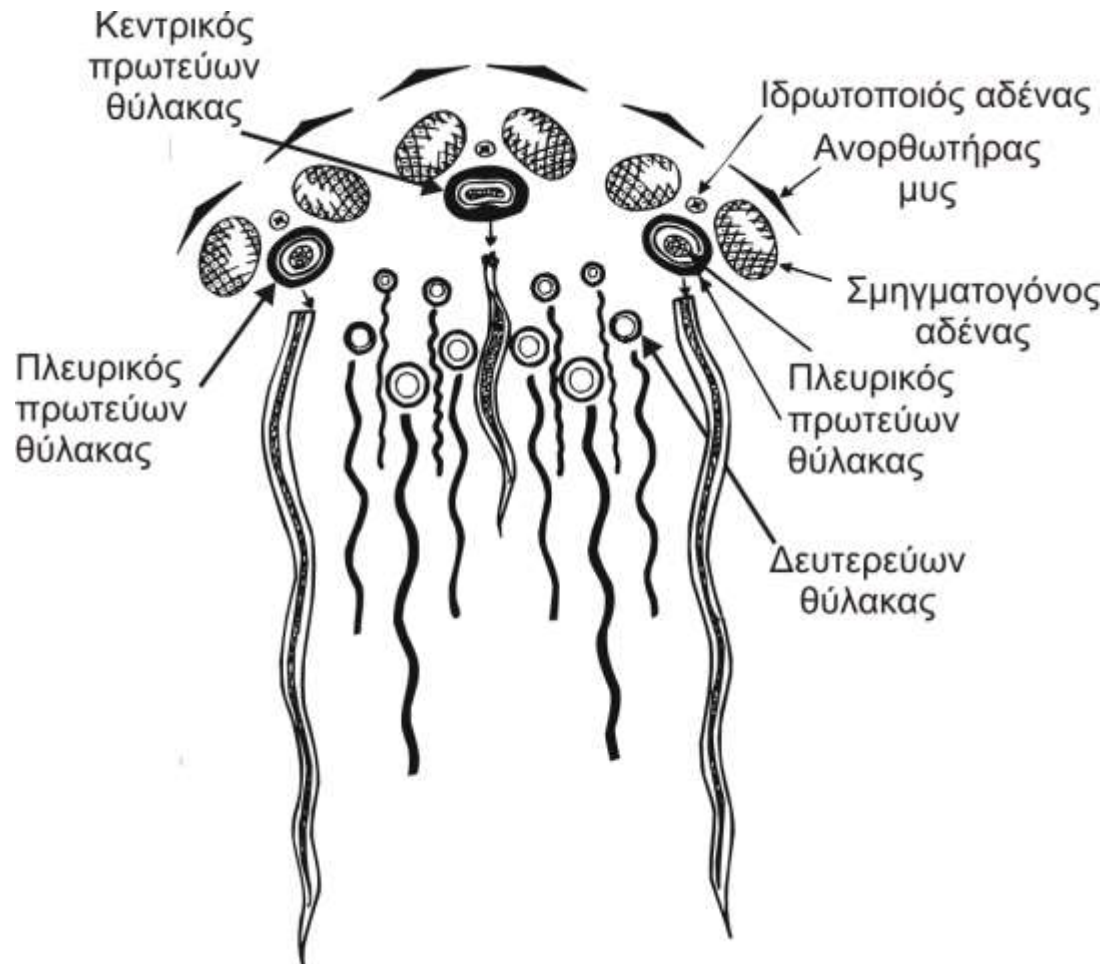


# Τρίχες

- Φύονται μέσα στους θύλακες του δέρματος.
- Στο θύλακα εκβάλλουν σμηγματογόνοι αδένες που περιαλείφουν τη τρίχα με λιπώδη ουσία.
- Στην ελεύθερη επιφάνεια του δέρματος μεταξύ των τριχών εκβάλλουν οι ιδρωτοποιοί αδένες.
- Οι εκκρίσεις των σμηγματογόνων και ιδρωτοποιών αδένων μαζί με ξένες ουσίες δημιουργούν την οισύπη.



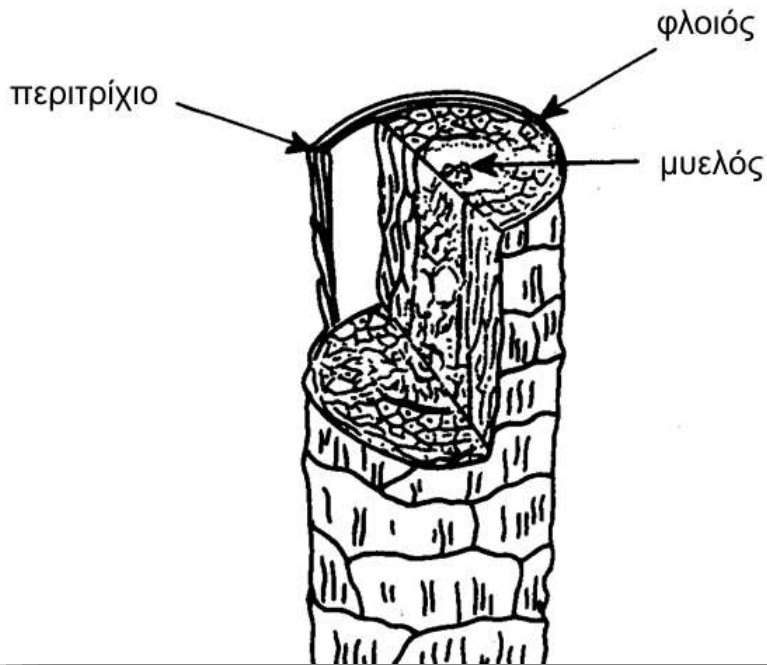
# Δομή της τρίχας 1/3



Τομή επιδερμίδας στη βάση της δέσμης των τριχών  
(πηγή: αρχείο Εργαστηρίου Γενικής & Ειδικής Ζωοτεχνίας)



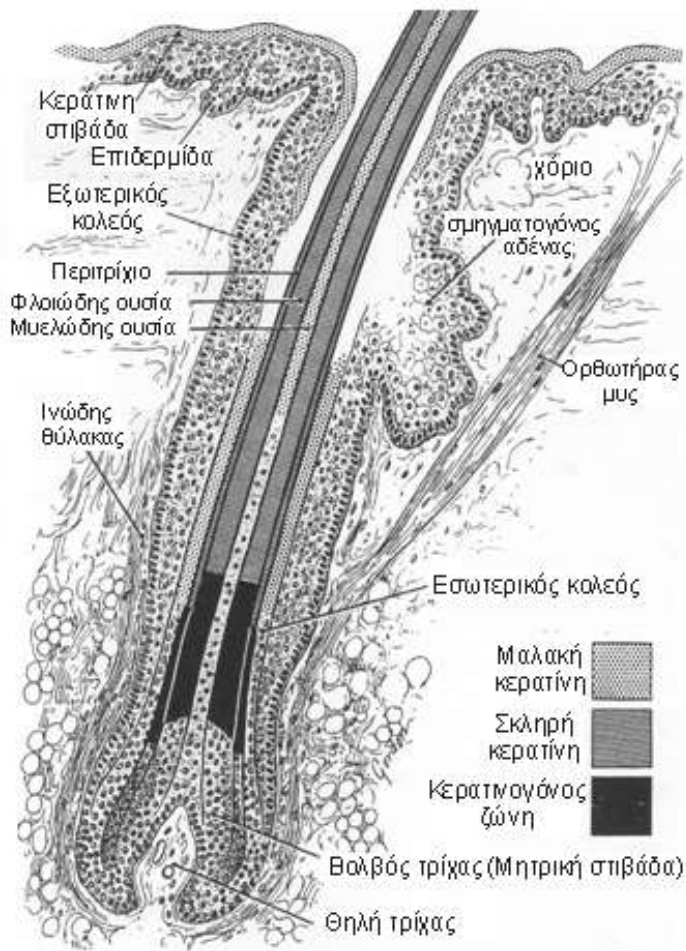
# Δομή της τρίχας 2/3



Σε μία τρίχα διακρίνονται από έξω προς τα μέσα τρεις στιβάδες κυττάρων: το περιτρίχιο, ο φλοιός και ο μυελός. Το περιτρίχιο αποτελείται από πλατιά απύρρηνα κύτταρα που περιβάλλουν τη τρίχα υπό μορφή φολίδων, λεπίων. Ο φλοιός από κερατινοποιημένα ατρακτοειδή εμπύρρηνα κύτταρα. Ο μυελός ή εντεριώνη από κερατινοποιημένα κυβικά κύτταρα υπάρχει στις τρίχες με μεγάλη διάμετρο ή μπορεί και να απουσιάζει (πηγή: Κατσαούνης (1980)).



# Δομή της τρίχας 3/3



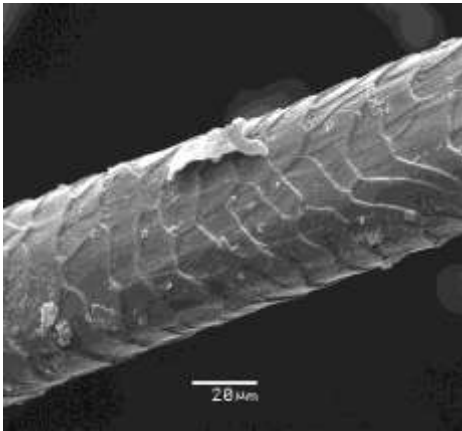
Ο θύλακας μίας τρίχας σε κάθετη τομή του δέρματος. Στη βάση του θύλακα υπάρχει η θηλή της τρίχας που περιβάλλεται από το βολβό. Η ρίζα είναι το εντός του θύλακα μέρος της τρίχας που αποτελείται από ζωντανά κύτταρα τα οποία βαθμιαία κερατινοποιούνται. Το εκτός του θύλακα μέρος της τρίχας λέγεται στέλεχος και αποτελείται από νεκρά κύτταρα. Στον θύλακα εκβάλλουν οι σμηγματογόνοι αδένες οι οποίοι περιαλείφουν τις τρίχες με λιπώδη ουσία. (πηγή: αρχείο Εργαστηρίου Γενικής & Ειδικής Ζωοτεχνίας).



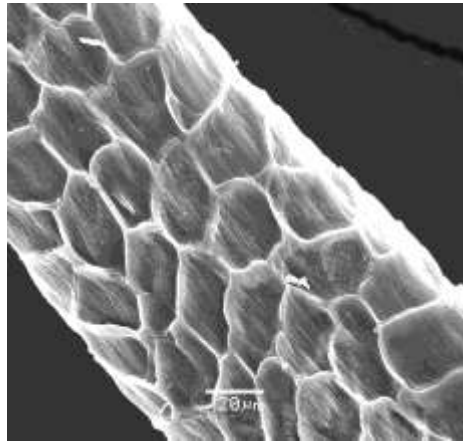


# Εικόνες τριχών στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο

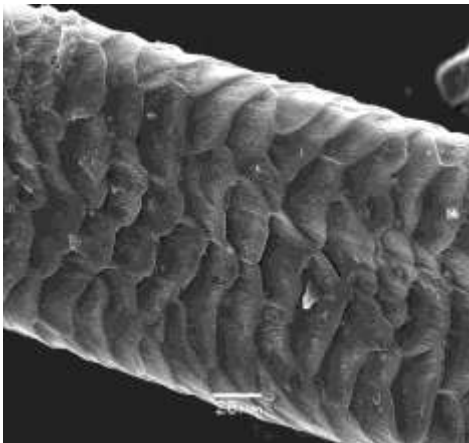
1



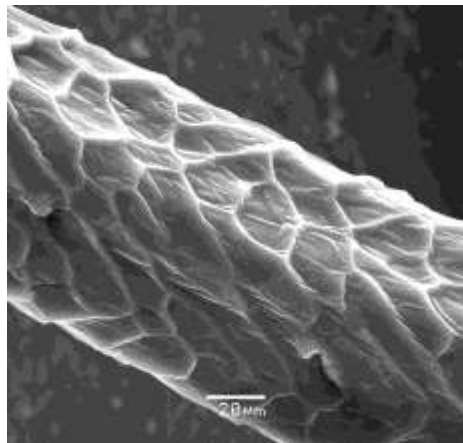
2



3



4



Εξωτερική δομή τριχών από Ελληνικά πρόβατα σε ηλεκτρονικό μικροσκόπιο μετά από παρασκευή επιχρυσωμένων δειγμάτων. Διακρίνεται το περιτρίχιο με τα λέπια (πλατιά απύρρηνα κύτταρα). 1: Καραγκούνικο, 2: Χίου, 3: Ορεινό Ηπείρου και 4: Βελτιωμένο Ηπείρου (πηγή: Εργαστήριο Ηλεκτρονικής Μικροσκοπίας ΓΠΑ και Εργαστήριο Γενικής & Ειδικής Ζωοτεχνίας).



# Εικόνες τριχών στο οπτικό μικροσκόπιο 1/2

1



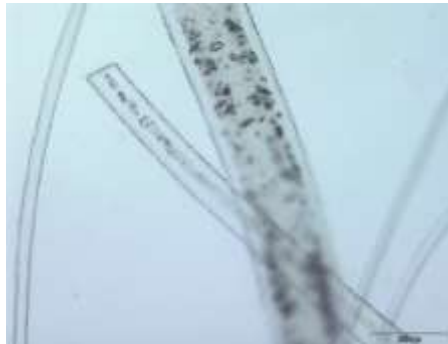
2



3



4

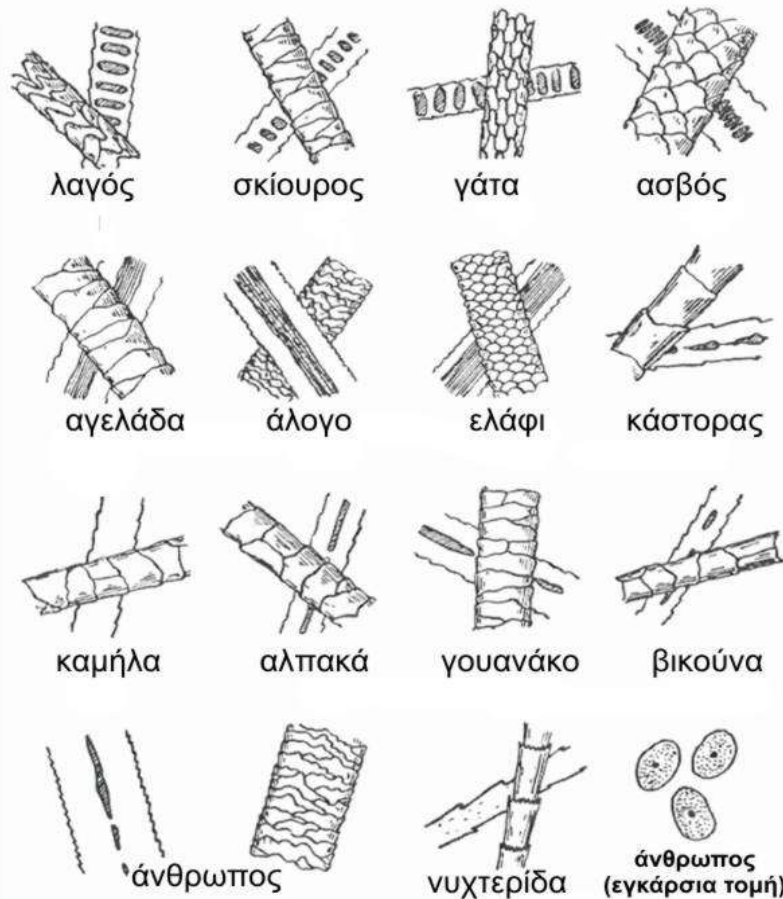


Εικόνες τριχών από Ελληνικά πρόβατα. Διακρίνονται εριότριχες με λεπτή διάμετρο (1, 2 και 4) όπου απουσιάζει ο μυελός και αγανώδεις τρίχες μεγαλύτερης διαμέτρου (2, 3 & 4) όπου είναι εμφανής η φλοιώδης στιβάδα από εμπύρηννα κύτταρα που φέρουν τη χρωστική σε κοκκία (πηγή: Εργαστήριο Ηλεκτρονικής Μικροσκοπίας και Εργαστήριο Γενικής & Ειδικής Ζωοτεχνίας).





# Εικόνες τριχών στο οπτικό μικροσκόπιο 2/2

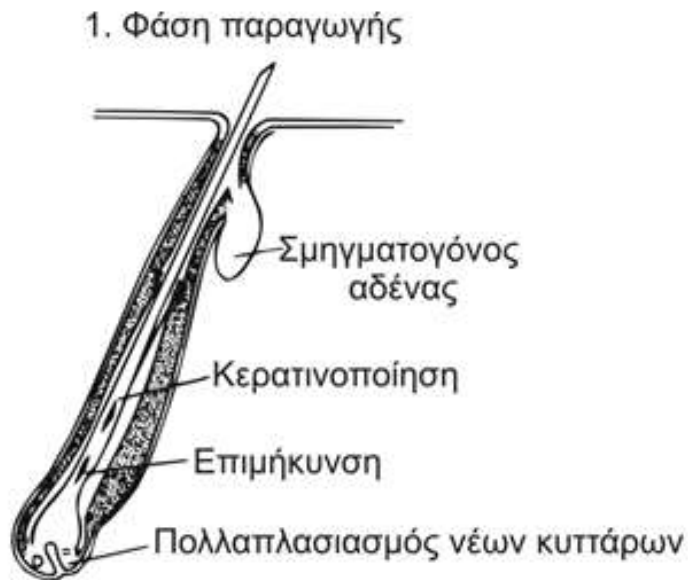


Σχεδιάσματα τριχών σε διάφορα είδη ζώων όπως φαίνονται στο οπτικό μικροσκόπιο (πηγή: Αρχείο Εργαστηρίου Γενικής & Ειδικής Ζωοτεχνίας)



# Λειτουργία του θύλακα της τρίχας 1/5

- Στη λειτουργία του θύλακα της τρίχας διακρίνονται 4 διαφορετικές φάσεις:



**1η Φάση παραγωγής:** Ο πολλαπλασιασμός των κυττάρων στο βολβό του θύλακα της τρίχας είναι έντονος. Τα κύτταρα ωθούνται προς τα έξω με πίεση. Τα κύτταρα αυτά εμπλουτίζονται με θειούχες πρωτεΐνες. Στο ύψος του αυχένα υποβάλλονται σε ισχυρή συμπίεση και συνδέονται μεταξύ τους. Ταυτόχρονα, με τη δράση χαλκούχων ενζύμων κερατινοποιούνται και η τρίχα επιμηκώνεται (πηγή: Κατσαούνης (1980)).



# Λειτουργία του θύλακα της τρίχας 2/5

## 2. Φάση διακοπής



**2η Φάση διακοπής:**  
σταματάει ο  
πολλαπλασιασμός  
των κυττάρων στο  
βολβώδες τμήμα του  
θύλακα και η τρίχα  
παύει να  
επιμηκύνεται (πηγή:  
Κατσαούνης (1980)).



# Λειτουργία του θύλακα της τρίχας 3/5

## 3. Φάση ανάπαυσης

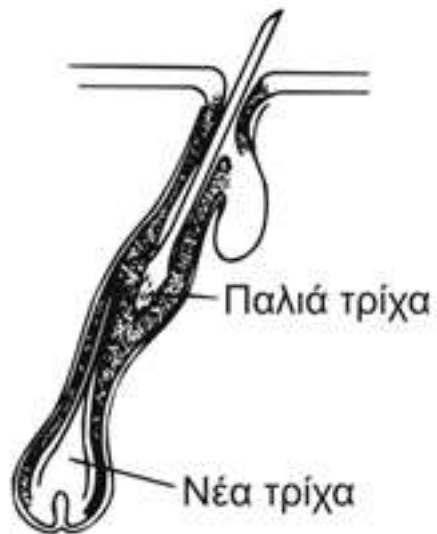


**3η Φάση ανάπαυσης:** ο βολβός μικραίνει και ο θύλακας της τρίχας ανεβαίνει κοντά στην επιφάνεια του δέρματος. Το μήκος του θύλακα περιορίζεται στο ένα τρίτο περίπου του κανονικού (πηγή: Κατσαούνης (1980)).



# Λειτουργία του θύλακα της τρίχας 4/5

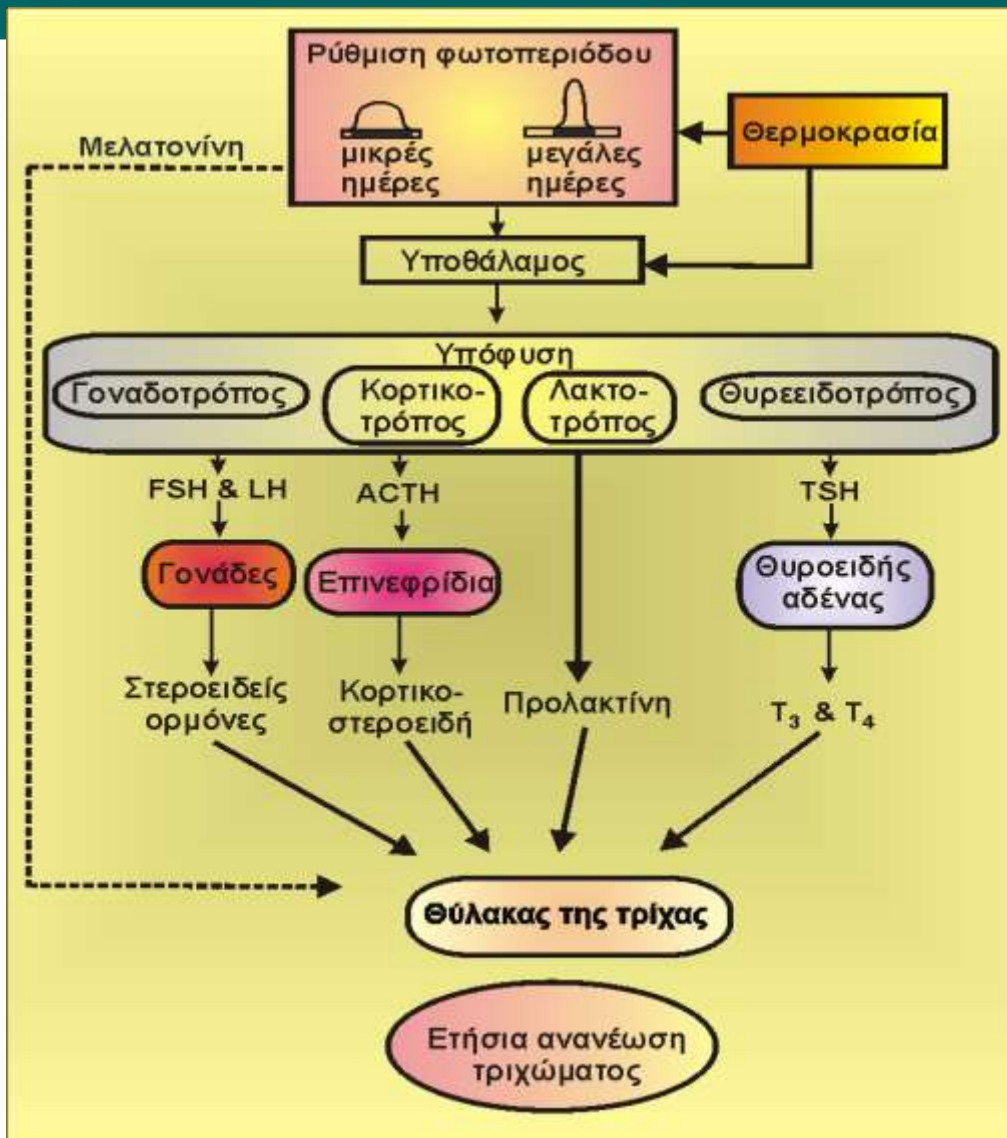
## 4. Φάση αναγέννησης



**4η Φάση αναγέννησης:** ο βολβός της τρίχας διευρύνεται ξανά για το σχηματισμό νέας τρίχας (πηγή: Κατσαούνης (1980)).



# Λειτουργία του θύλακα της τρίχας 5/5



Η ανανέωση του τριχώματος επιτυγχάνεται με τη συνδρομή πληθώρας ορμονών. Στην εικόνα δίνεται συνοπτικά η ορμονική ρύθμιση της ανανέωσης του τριχώματος (πηγή: Αρχείο Εργαστηρίου Γενικής & Ειδικής Ζωοτεχνίας).



# Λέξεις – έννοιες κλειδιά

- Έριο, μαλλί, ίνες, τρίχες, κερατίνη, θύλακας τρίχας, περιτρίχιο, μυελός τρίχας, φλοιός τρίχας.
- Wool, fibers, filaments, hair, ceratin, cuticle, hair cortex, medulla.





# Βιβλιογραφία

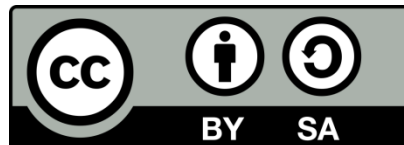
- Πανοπούλου-Διαμαντοπούλου Ελ. (1999) Σημειώσεις ερίου, Εργαστήριο Γενικής & Ειδικής Ζωοτεχνίας, Αθήνα.
- Καρανούνιας Α.Γ. (1968): Ειδική Ζωοτεχνία (Προβατοτροφία και Αιγοτροφία), Αθήναι.
- Κατσαούνης Ν.Κ. (1980): Προβατοτροφία, Εκδ. οίκος Αφών Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη.
- Δημητριάδης Ι. Ν. «Μαθήματα προβατοτροφίας και αιγοτροφίας», Θεσσαλονίκη.
- Βαϊανός Χάπτος (1940): Ελληνικά έρια, Αθήναι.
- Doehner H. & H. Reumuth (1964): “Woolkunde”
- Von Bergen W & H Mauersberger (1948): American wool handbook.





# Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδεια χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.





# Χρηματοδότηση

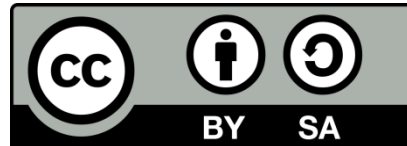
- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.





# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων, π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Η άδεια αυτή ανήκει στις άδειες που ακολουθούν τις προδιαγραφές του Ορισμού Ανοικτής Γνώσης [2], είναι ανοικτό πολιτιστικό έργο [3] και για το λόγο αυτό αποτελεί ανοικτό περιεχόμενο [4].

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

[2] <http://opendefinition.org/okd/ellinika/>

[3] <http://freedomdefined.org/Definition/EI>

[4] <http://opendefinition.org/buttons/>



# Σημείωμα Αναφοράς

- Copyright Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Ζωικής Παραγωγής και Υδατοκαλλιεργειών, Γκολιομύτης Μιχάλης, Κουτσούλη Παναγιώτα, «Εκτροφή Μηρυκαστικών Ζώων». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <https://mediasrv.aua.gr/eclass>



# Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.