

ΖΩΟΤΕΧΝΙΑ



Καταγωγή
και
κατοικιδιοποίηση
των αγροτικών
ζώων

Διδάσκουσα: Κουτσούλη Παναγιώτα

Τμήμα: Επιστήμης Ζωικής Παραγωγής

1. Εισαγωγή

- ▶ Η κατοικίδιοποίηση των φυτών και των ζώων, η καταγωγή των παραγωγικών ζώων, η εξέλιξή τους και η σχέση τους με τις άγριες μορφές είναι ζητήματα που απασχολούν τους σύγχρονους ανθρώπους και έχουν προσεγγιστεί από επιστήμονες με ευρύ πεδίο γνωστικών αντικειμένων.
- ▶ Η κατοικίδιοποίηση των ζώων παράλληλα με την ανακάλυψη της γεωργικής πραχτικής αποτέλεσε την απαρχή για το πέρασμα από τον κυνηγό - συλλέκτη τροφής στο σημερινό άνθρωπο.
- ▶ Η κατοικίδιοποίηση συνέβη κατά την προϊστορική εποχή και οι μέχρι τώρα γνώσεις μας, βασίζονται σε αρχαιολογικά και ζωο-αρχαιολογικά ευρήματα ενώ τα τελευταία χρόνια είναι σημαντική η συμβολή της γονιδιακής τεχνολογίας.

2. Κατοικίδιοποίηση (domestication) :

- ▶ η διαδικασία κατά την οποία η φροντίδα για την αναπαραγωγή και τη διατροφή των ζώων είναι υπό τον έλεγχο του ανθρώπου (Hale, 1962)
- ▶ η διαδικασία κατά την οποία τα ζώα προσαρμόστηκαν να ζουν με τους ανθρώπους στις περιβαλλοντικές συνθήκες που αυτοί τους παρέχουν (Price, 1998)
- ▶ Darwin (1875): «...η πλήρης υπόταξη ενός ζώου εξαρτάται από το αν είναι κοινωνικό στις συνήθειές του και αν δέχεται τον άνθρωπο για αρχηγό της αγέλης....»
- ▶ Το κοινό χαρακτηριστικό των ειδών που κατοικίδιοποιήθηκαν είναι ότι επιδεικνύουν «κοινωνική συμπεριφορά» (social behavior)

Αρχικά κέντρα έναρξης καλλιέργειας της γης

Κεντρική Αμερική

Νότια Αμερική

Μέση Ανατολή

Δ. Κίνα

Κεντρική Αφρική

ΝΑ. Ασία

Ν. Ειρηνικός

Στον παγκόσμιο χάρτη σημειώνονται οι περιοχές της γης στις οποίες υπάρχουν ενδείξεις για την πρώιμη ανάπτυξη της γεωργίας.

Αρχικά κέντρα κατοικιδιοποίησης

Γαλοπούλα

Μοσχόπατια

Λάμα
αλπακά
ινδικό
χοιρίδιο

Άλογο
καμήλα
Zebu
βους
πρόβατο
αίγα

Γάιδαρος

Χοίρος
όρνιθα
χήνα
σκύλος
βούβαλος

Στον παγκόσμιο χάρτη σημειώνονται οι περιοχές της γης στις οποίες υπάρχουν ενδείξεις για την πρώιμη ανάπτυξη της κτηνοτροφίας με το σχήμα κύκλου ή έλλειψης, ενώ αναφέρονται τα σχετικά είδη των ζώων.

3. Παλαιολιθική εποχή

- ▶ Πηγές τροφής το κυνήγι, το ψάρεμα και η συλλογή καρπών & ριζών
- ▶ Μετακίνηση ανάλογα με την μετακίνηση των ζώων και την εποχική ανάπτυξη της βλάστησης
- ▶ Μικρές ομάδες (κυνηγών) - Κατοικεί σε σπήλαια ή στο ύπαιθρο

4. Νεολιθική εποχή

(8000 – 12000 χρόνια πριν):

- ▶ Κατοικιοποίηση ζώων και φυτών - Μόνιμη κατοικία
- ▶ Μερική ανεξαρτησία από διακυμάνσεις συνθηκών περιβάλλοντος
- ▶ Αύξηση μεγέθους ανθρώπινων ομάδων - Εμφάνιση πρώτων πόλεων
- ▶ Καταμερισμός εργασίας - Ανάπτυξη εμπορικών σχέσεων
- ▶ Ανάπτυξη πολιτισμού, τεχνολογίας, επιστήμης κλπ
- ▶ Νεολιθική επανάσταση

5. η κατοικιδιοποίηση είναι σε εξέλιξη...

- ▶ Η κατοικιδιοποίηση είναι μία συνεχής διαδικασία που άρχισε τη νεολιθική εποχή και συνεχίζεται έως σήμερα.
- ▶ Στη πορεία αυτή τα κατοικίδια ζώα και τα καλλιεργούμενα φυτά υπέστησαν σοβαρές μεταβολές και διαφοροποιήθηκαν προς διάφορες κατευθύνσεις, ανάλογα με τις επιθυμίες του ανθρώπου, μέσω κυρίως της τεχνητής επιλογής

6. Καταγωγή των αγροτικών ζώων

Ποια είναι η καταγωγή των διαφόρων ειδών στα παραγωγικά ζώα;

Το ζήτημα αυτό κίνησε το ενδιαφέρον των ζωοτεχνών πολύ νωρίς ακόμη και όταν είχε γίνει πλέον αποδεκτό ότι τα αγροτικά ζώα δεν αποτελούν καθαυτό δημιουργήματα του ανθρώπου, αλλά ότι προέρχονται από άγρια είδη.

- ▶ Οι σχετικές έρευνες είχαν σαν αφετηρία τις **κατοικίδιες μορφές**, γεγονός που προξενούσε προβλήματα, καθότι επικρατούσε το **δόγμα της σταθερότητας των ειδών** για αρκετό χρονικό διάστημα μετά τον Linnaeus (1707-1778).
- ▶ Με βάση το παραπάνω δόγμα οι ασχολούμενοι μελετητές εκείνης της εποχής αδυνατούσαν να κατανοήσουν πώς η **μεγάλη παραλλακτικότητα** που εμφανίζουν οι κατοικίδιες μορφές των ζώων είναι δυνατόν να έχει παραχθεί εντός των στενών ορίων του είδους.

Πολυφυλετική ή μονοφυλετική η προέλευση των αγροτικών ζώων ;

- ▶ Αρχικά επικράτησε η λανθασμένη άποψη ότι η καταγωγή των αγροτικών ζώων είναι πολυφυλετικής προέλευσης:
 - ▶ Δηλαδή πίστευαν ότι στη δημιουργία και τη διαμόρφωση του κάθε είδους κατοικίδιου ζώου έχουν συμβάλει περισσότερα από ένα είδη άγριων ζώων
- ▶ Όμως οι θεωρίες των **Lamarck (1744-1829)** και **Darwin (1731-1802)** ανέτρεψαν τη θεωρία της σταθερότητας των ειδών και τεκμηρίωσαν ότι:
 - κάθε είδος κατοικίδιου ζώου έχει προέλθει μόνον από ένα άγριο είδος (**μονοφυλετική προέλευση**)

Σημείωση: είδος = ένα σύνολο ατόμων τα οποία γονιμοποιούνται μεταξύ τους και δίδουν γόνιμους απογόνους

Μονοφυλετική προέλευση των αγροτικών ζώων

- ▶ Τα κατοικίδια ζώα **δεν αποτελούν διαφορετικά είδη**, αλλά μόνο **διαφορετικές μορφές** των άγριων ειδών από τα οποία κατάγονται
- ▶ Ονομασία → όνομα του άγριου είδους από το οποίο προήλθαν, με την προσθήκη της λέξεως «forma» ή των λέξεων «forma domestica» στις περιπτώσεις που η κατοικίδια μορφή δεν έχει καθιερωμένη ονομασία

7. Ταξινόμηση των βοοειδών

1/2

Τάξη: Artiodactyla

Οικογένεια: Bovidae

Υποοικογένεια : Bovinae

Η υποοικογένεια **Bovinae** έχει 4 γένη:

Bos, Bubalus, Bison, Syncerus

Το γένος **Bos** έχει 3 υπογένη:

Bos, Bibos, Poephagus

Σπουδαιότερος εκπρόσωπος του γένους Bos:

ο άγριος βους (*Bos primigenius* Bojanus, 1827) (Ur, **αρχέγονος βους**)

από αυτόν έχουν προέλθει δύο υποείδη (κατοικίδιες μορφές):

Bos taurus → οι ευρωπαϊκές φυλές αγελάδων

Bos indicus → οι διάφορες φυλές του ινδικού βοός (Zebu)

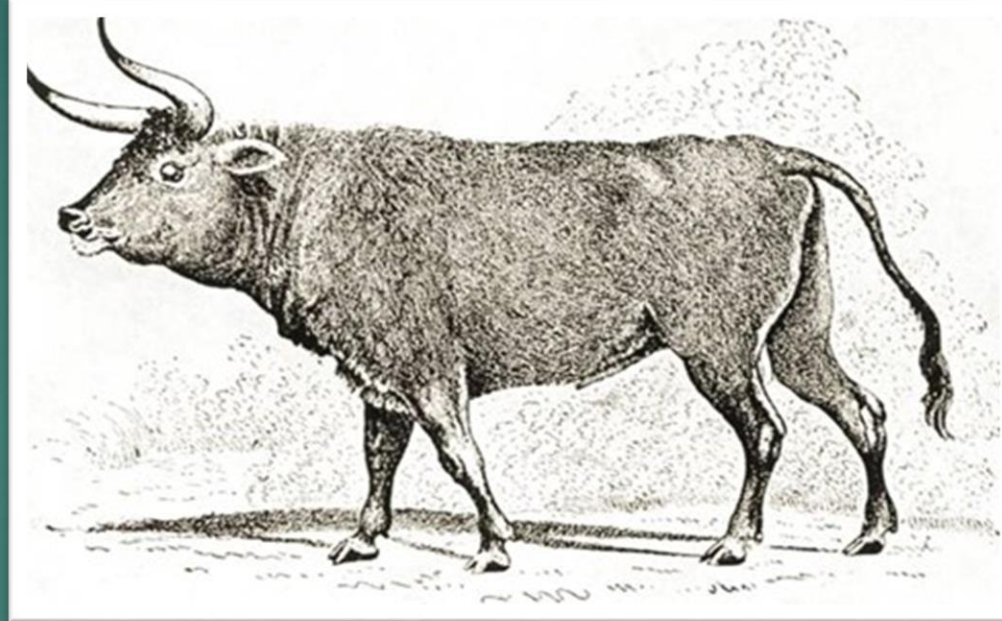
7. Ταξινόμηση των βοοειδών 2/2

Υπο-οικογένεια	γένος	υπογένος	Άγριο είδος	Κατοικίδια μορφή
Bovinae	Bos	Bos	Bos primigenius	Bos taurus (ευρωπαϊκές αγελάδες)
				Bos indicus (Zebu)
		Bibos	Bos (Bibos) javanicus	Bos (Bibos) javanicus forma domestica (Banteng)
				Bos (Bibos) gaurus forma frontalis (Gaur)
	Poephagus	Bos (Poephagus) mutus	Bos (Poephagus) mutus forma grinniens (Yak)	
	Bison	Bison	Bison bonasus (ευρωπαϊκός)	
			Bison bison (αμερικανικός)	
	Bubalus		Bubalus arnee	Bubalus arnee forma bubalis
	Syncerus		Syncerus caffer	

7.1 Γένος: Bos, Είδος: Bos primigenius (ο αρχέγονος βους)

Δύο εκατομμύρια χρόνια πριν, από
Ινδία εξαπλώθηκε σε Ευρώπη, Νότια
Ασία και Βόρεια Αφρική.

Μεγαλόσωμα ζώα με έντονο
φυλετικό διμορφισμό. Στα αρσενικά
ύψος ακρωμίου (ΥΑ): 175-185 cm και
σωματικό βάρος ΣΒ=800-1000 kg. Το
σωματικό μέγεθος των θηλυκών
ήταν σημαντικά μικρότερο.



Τρίχωμα: βραχύ και λείο, περισσότερο πυκνό κατά το χειμώνα, με ανοικτή καστανή απόχρωση.

Ζούσε σε αραιά δάση και λιβάδια σε μικρές αγέλες αποτελούμενες από ένα αρσενικό, αρκετά θηλυκά και τα μικρά τους (ο τελευταίος αναφέρεται ότι σκοτώθηκε το 1627 στην Πολωνία). Η αναπαραγωγική περίοδος ήταν εποχική (Αύγουστος-Σεπτέμβριος) και η διάρκεια της κυοφορίας ανερχόταν γύρω στους 9 μήνες.

7.2 Γένος: *Bos*, Υπογένος: *Poephagus*, Είδος: *Poephagus mutus* (Υακ)

- Τα άγρια **Yak** (*Poephagus mutus*) ζουν στα υψίπεδα του Θιβέτ, Κανσού, Λαντάκ και Παμίρ, σε υψόμετρο 4500 έως 6000 m σε ξηρές στέπες και αντέχουν θερμοκρασίες από -40°C έως -50°C .
- Στα υψίπεδα του Θιβέτ εκτιμάται ότι διαβιούν από 3000 έως 8000



http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1c/Bos_mutus.JPG

Poephagus mutus (Yak)

- ▶ Το τρίχωμα έχει βαθιά καστανή απόχρωση και είναι πλούσιο και μακρύ, το ύψος ακρωμίου κυμαίνεται στα αρσενικά από 170 έως 208 cm και το σωματικό βάρος γύρω στα 1000 kg, ενώ τα θηλυκά έχουν μικρότερο σωματικό μέγεθος, με το ύψος ακρωμίου να ανέρχεται σε 145 έως 155 cm.
- ▶ Τα θηλυκά με τα μικρά τους ζουν σε μεγάλες αγέλες, ενώ τα ενήλικα αρσενικά σχηματίζουν μικρές απομονωμένες αγέλες.
- ▶ Η κατοικιδιοποιημένη μορφή του είναι το **Poephagus mutus forma grinniens**.
- ▶ Το κατοικίδιο **Yak** διακρίνεται για την αντοχή του και χρησιμοποιείται κυρίως για φορτία και έλξη.
- ▶ Ο πληθυσμός του ανέρχεται στα 14 εκατομμύρια περίπου άτομα.

7.3 Υπογένος: Bibos, είδος Bibos javanicus (Banteng)

Ζει στα τροπικά και υποτροπικά κλίματα, στα δάση και τις πυκνές θαμνώδεις περιοχές της Βιρμανίας, του Σιάμ, της Ιάβας και της Βόρνεο.

<http://wp10636094.wp271.webpack.hosteurope.de/imagedb/1160702/sr54ckkt/Java-Banteng.jpg>



7.4 Υπογένος: Bibos, είδος: Bibos gaurus (Gaur)



7.5 Γένος: Bubalus, είδος: Bubalus bubalis



7.6 Γένος Bison

Από το γένος Bison δεν έχουν προκύψει κατοικίδια ζώα.
Στο γένος Bison ανήκουν:

ο ευρωπαϊκός βίσωνας
(είδος: *Bison bonasus*)
(http://commons.wikimedia.org/wiki/File%3AWisente_Bison_bonasmus-cc.jpg)



και ο βίσωνας της Βόρειας
Αμερικής (είδος: *Bison bison*)

(http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/8d/American_bison_k5680-1.jpg/800px-American_bison_k5680-1.jpg).



7.7 Γένος: *Syncerus caffer* (Αφρικανικός βούβαλος)

Από το γένος ***Syncerus*** δεν έχουν προκύψει κατοικίδιες μορφές.

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File%3AAfrikanische_B%C3%BCffel_\(Syncerus_caffer\)_1.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File%3AAfrikanische_B%C3%BCffel_(Syncerus_caffer)_1.jpg)



Ονομάζεται και αφρικανικός βούβαλος αν και δεν έχει σχέση με το νεροβούβαλο. Είναι πολύ επιθετικός στους ανθρώπους.

8. Ταξινόμηση του προβάτου

Τάξη: Artiodactyla

Υποτάξη :
Ruminantia

Οικογένεια:
Bovidae

Υποοικογένεια :
Caprinae

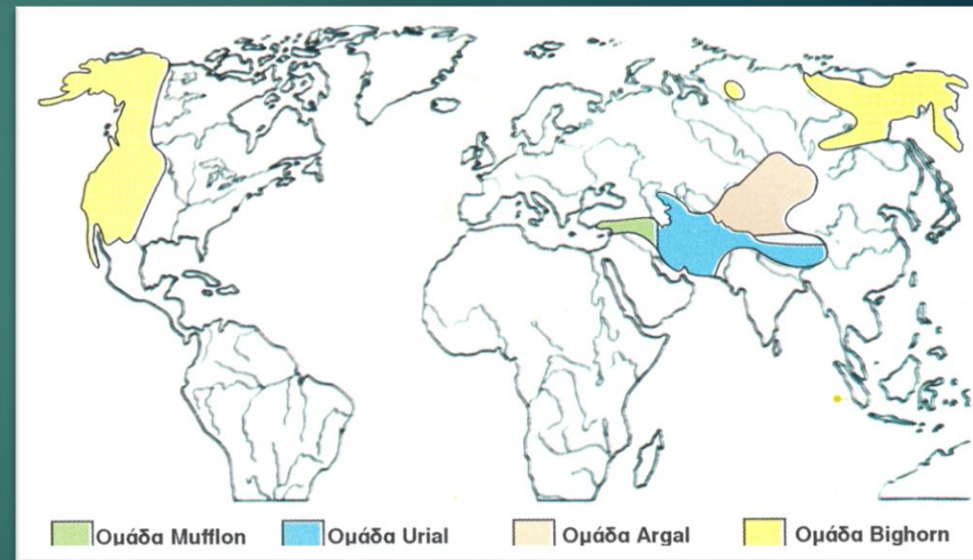
Γένος: Ovis
ammon

Είδος: Ovis
ammon forma
aries



Αρχικά κέντρα εξάπλωσης του άγριου προβάτου

Η ομάδα **urial** αποτελεί τον κύριο πρόγονο του κατοικίδιου προβάτου, ενώ η ομάδα **mouflon** έχει συμβάλει στην εξέλιξη των ευρωπαϊκών φυλών. Στην εξέλιξη των ασιατικών φυλών έχει συμβάλει η ομάδα **argal**. Τα παραπάνω είναι υπό διερεύνηση και διαρκώς καινούργια δεδομένα προστίθενται από τις DNA αναλύσεις.



Εξάπλωση των άγριων προβάτων από τα κέντρα κατοικιδιοποίησης σε διάφορες περιοχές της γης (Από: Ρογδάκης Εμμ. (2002): «Εγχώριες φυλές προβάτων», εκδόσεις Αγροτύπος)

άγρια πρόβατα και περιοχές εξάπλωσης

άγρια πρόβατα:

1. *Ovis ammon* (argal) / Ορεινές περιοχές Κεντρικής Ασίας.
2. *Ovis vignei* (urial) / Δυτικά των περιοχών του argali.
3. *Ovis orientalis* (ασιατικό mouflon) / Δυτικά των περιοχών του urial.
4. *Ovis musimon* (ευρωπαϊκό mouflon) / Κορσική, Σαρδηνία κλπ.
5. *Ovis canadensis* (μεγακέρατο) / Βόρεια Αμερική.
6. *Ovis nivicola* (πρόβατο του χιονιού) / Σιβηρία.
7. *Ovis dali* (λεπτοκέρατο) / Αλάσκα.

8.1 Ευρωπαϊκό mouflon (*Ovis musimon*)

Ευρωπαϊκό **mouflon**, άγριο πρόβατο. Πιθανόν να αποτελεί εξαγριωμένη μορφή κατοικίδιου προβάτου.



http://www.wildsheep.org/sheep/images_international/mouflon_287wide.jpg

8.2 *Ovis canadensis* (bighorn sheep) (Βραχώδη όρη)

Μεγακέρατο, άγριο πρόβατο της Βόρειας Αμερικής, το οποίο δεν κατοικιδιοποιήθηκε ποτέ.

<http://cherylyoung.files.wordpress.com/2010/08/1.jpg>



8.3 *Ovis nivicola*



Πρόβατο του χιονιού (άγριο πρόβατο της Σιβηρίας) το οποίο δεν κατοικιδιοποιήθηκε ποτέ.

8.4 Ovis dali



Λεπτοκέρατο, άγριο πρόβατο της Αλάσκας. Και για αυτή την ομάδα είναι αποδεκτό ότι δεν κατοικιδιοποιήθηκε ως τώρα.

9. Ταξινόμηση της αίγας

Τάξη: Artiodactyla

Υποτάξη : Ruminantia

Οικογένεια: Bovidae

Υποοικογένεια : Caprinae

Γένος: Capra

Είδος: Capra aegagrus forma
hircus

Υποείδη άγριων αιγών:

- ▶ Capra aegagrus
- ▶ Capra ibex
- ▶ Capra falconeri

Η κατοικίδια αίγα έχει εξελιχθεί από την ομάδα Capra aegagrus. Η συμβολή της Capra falconeri αμφισβητείται.



Αίγες φυλής Σκοπέλου. (Πηγή: Κτηνοτροφικός Συνεταιρισμός Γιδοτρόφων Γιδιών Φυλής Σκοπέλου).

10. Ταξινόμηση του χοίρου

Τάξη: Artiodactyla

Οικογένεια: Suidae

Γένος: Sus

Είδος: *Sus scrofa forma domestica*

Στη δημιουργία του κατοικίδιου χοίρου έχουν συμβάλει τα υποείδη:

1. Ευρωπαϊκός αγριόχοιρος (*Sus scrofa*)
2. Ασιατικός αγριόχοιρος (*Sus scrofa vittatus*)



Νεαρό χοιρίδιο από βελτιωμένο κατοικίδιο χοίρο.

http://images.indialisted.com/nlarge/pig_farm_1970441.jpg

ευρωπαϊκός αγριόχοιρος (Sus scrofa)



<http://www.planet-mammiferes.org/drupal/en/node/40?indice2=Photos%2FOngule%2FSuidTay%2FSusScro5.jpg>



By eman - Own work, Public Domain,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1715751>



Μικρό χοιρίδιο. By Hans Hoffmann - www.thecityreview.com, Public Domain,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=10672543>

11. Άγριοι πρόγονοι άλλων κατοικίδιων ειδών 1/2

Είδος	Άγριος πρόγονος	Τάξη
Άλογο	<i>Equus przewalskii</i> Poliakow, 1881	Perissodactyla
Γάιδαρος	<i>Equus africanus</i> Fintzinger, 1857	Perissodactyla
Καμήλα-Βακτριανή	<i>Camelus bactrianus</i> Linneaus, 1758	Artiodaktyla (Tylopoda)
Καμήλα-Δρομάδα	<i>Camelus dromedarius</i> Linneaus, 1758	Artiodaktyla (Tylopoda)
Τάρανδος	<i>Rangifer tarandus</i> , Linneaus, 1758	Artiodaktyla
Λάμα	<i>Lama guanaco</i> Mueller, 1776	Artiodaktyla (Tylopoda)
Κουνέλι	<i>Oryctolagus cuniculus</i> Linneaus, 1758	Lagomorpha
Ινδικό χοιρίδιο	<i>Cavia aperea</i> Erxleben, 1777	Rodentia
Τσιντσιλά	<i>Chinchilla chinchilla</i> Lichtenstein, 1830	Rodentia
Μυοκάστορας	<i>Myocastor corpus</i> Molina, 1782	Rodentia

Στον πίνακα παρουσιάζονται οι κατοικίδιες και οι άγριες μορφές των κυριότερων κατοικίδιων ζώων καθώς και η τάξη στην οποία ανήκουν.

11. Άγριοι πρόγονοι άλλων κατοικίδιων ειδών 2/2

Είδος	Άγριος πρόγονος	Τάξη
Σκύλος	<i>Canis lupus</i> Linnaeus, 1758	Carnivora
Γάτα	<i>Felis silvestris</i> Schreher, 1777	Carnivora
ΙΚτίς	<i>Mustela vison</i> Schreher, 1777	Carnivora
Όρνιθα	<i>Callus Gallus</i> Linnaeus, 1758	Galliformes
Γαλοπούλα	<i>Meleagris gallopavo</i> Linnaeus, 1758	Galliformes
Ορτύκι	<i>Coturnix coturnix</i> Linnaeus, 1758	Galliformes
Χήνα	<i>Anser anser</i> Linnaeus, 1758	Anseriformes
Πάπια	<i>Anas platyrhynchos</i> Linnaeus, 1758	Anseriformes
Μέλισσα	<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758	Hymenoptera
Μεταξοσκώληκας	<i>Bombyx mandarina</i> Moore, 1882	Lepidoptera
Σολωμός	<i>Salmo gairdneri</i> Richardson, 1836	Salmoniformes
Κυπρίνος	<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	Cyprinoformes
Τιλάπια	<i>Tilapia mossambica</i> Peppers, 1852	Perciformes

Συνέχεια του προηγούμενου πίνακα.

1. Αίτια της Κατοικιδιοποίησης

- Έχουν διατυπωθεί διάφορες απόψεις όπως:
 - Πρόβλεψη της μελλοντικής ωφέλειας των ζώων (μη πιθανή άποψη)
 - Θρησκευτικοί λόγοι (μη αποδεκτή άποψη)
 - Εκδήλωση του κοινωνικού ενστίκτου του ανθρώπου της προϊστορικής εποχής
- Από τις διάφορες απόψεις που έχουν διατυπωθεί ως προς το **κίνητρο** που ώθησε τον άνθρωπο να προβεί στην κατοικιδιοποίηση των ζώων, επικρατέστερες είναι οι θεωρίες που συνδέουν τις σημαντικές **μεταβολές του περιβάλλοντος** με την τήξη των παγετώνων κατά το τέλος της Πλειστοκαίνου (θεωρία της κλιματικής κρίσης και θεωρία της άασης) σε συνδυασμό με το **κοινωνικό ένστικτο** του ανθρώπου.

2. Επικρατέστερες θεωρίες για τα αίτια της κατοικιδιοποίησης

•Θεωρία της κλιματικής κρίσης στην Πλειστόκαινη Εποχή:

Οι περιβαλλοντικές μεταβολές κατά την τήξη των παγετώνων προξένησαν αριθμητική εκτροπή των πληθυσμών ανθρώπων και ζώων, με αποτέλεσμα να προκύψουν δυσκολίες στην εξασφάλιση της τροφής. Αυτά τα γεγονότα υποκίνησαν τον άνθρωπο στην κατοικιδιοποίηση ζώων.

•Υπόθεση της «όασης»:

Η άνυδρη περίοδος που ακολούθησε την Πλειστόκαινη Εποχή εξανάγκασε ανθρώπους και ζώα να συγκεντρωθούν σε γόνιμες εκτάσεις γύρω από οάσεις.

Η στενότερη επαφή μεταξύ ανθρώπων και ζώων, ευνόησε την προσοικείωση με τα ζώα.

3. Χρόνος και τόπος κατοικιδιοποίησης στα πρόβατα & τις αίγες

- Η **αίγα** και το **πρόβατο** είναι από τα πρώτα είδη παραγωγικών ζώων που κατοικιδιοποιήθηκαν γύρω στο 9.000 με 10.000 π.Χ. σε περιοχές του Ιράκ.
- Οι λόγοι είναι :
 - το σχετικά μικρό σωματικό τους μέγεθος
 - Το καλά ανεπτυγμένο κοινωνικό ένστικτο
 - Η ικανότητα να αξιοποιούν τις κυτταρινούχες τροφές

4. Χρόνος και τόπος κατοικιδιοποίησης στο χοίρο και την αγελάδα

- Ο **χοίρος** κατοικιδιοποιήθηκε γύρω στο 8.000 π.Χ. και οι ερευνητές θεωρούν ότι υπήρξαν πολλά ανεξάρτητα κέντρα κατοικιδιοποίησής του στην Ασία και την Ευρώπη.
 - 8500 π.Χ. στο Βόρειο Ιράκ (περιοχή Jarmo)
 - 6500 π.Χ. στην Θεσσαλία (Άργισσα)
Πιθανόν υπήρξαν και άλλα ανεξάρτητα κέντρα κατοικιδιοποίησης στην Ευρώπη και την Ανατολική Ασία όπως δείχνουν τα υπολείμματα οστών που χρονολογούνται γύρω στο 4000 π.Χ στην Κεντρική Ευρώπη και Νότια Κίνα.
- Τα ευρήματα για τον αρχέγονο **βου** δείχνουν ότι κατοικιδιοποιήθηκε επανειλημμένα σε περιοχές της Ανατολίας, Συρίας, Αιγύπτου και Ευρώπης.
 - Τα αρχαιότερα υπολείμματα οστών στον Ελλαδικό χώρο χρονολογούνται 6.500 π.Χ.: στη Θεσσαλία (Άργισσα), Μακεδονία (Νέα Νικομήδεια) και Κρήτη (Κνωσσός)
 - 7.000 π.Χ. στην Ιορδανία, στο Τουρκμενιστάν
 - 6.000 π.Χ. στην Ν. Συρία, στην Αίγυπτο, στον Βόσπορο
 - 5.500 π.Χ. στην Ταϊλάνδη
 - 5.000 π.Χ. στην Ανατολία (Τσατάλ Χουγιούκ)
 - 4.000 π. Χ. στο Ιράν (σπήλαιο Τεπέ Σατζ)

5. Χρόνος και τόπος κατοικίδιοποίησης σε άλλα αγροτικά είδη

Άλογο: πριν από 4.000 έτη στη ΝΑ Ασία από τους Μογγόλους .

Γάιδαρος: πριν από 4.500 έτη στην Αίγυπτο.

Κουνέλι: πριν από 1.500 έτη στη Γαλλία.

Όρνιθα: πριν από 4.500 έτη στη νότια Κίνα.

Γαλοπούλα: πριν από το 1.500 μ.Χ.

Χήνα: πριν από 6.000 έτη στην Εγγύς Ανατολή.

Ορτύκι: πριν από 300 έτη στην Ιαπωνία.

Μέλισσα: συστηματικές εκτροφές πριν από 300 έτη. Συγκομιδή μελιού από άγριες μέλισσες πριν από 7.000 έτη.

Μεταξοσκώληκας: πριν από 2.000 έτη στην Κίνα.

6. Κοινά χαρακτηριστικά των ζώων που κατοικιδιοποιήθηκαν

- Ζουν σε ομάδες εκ φύσεως
- Υπάρχει μια ιεραρχική κοινωνική δομή
- Επιτρέπεται στον άνθρωπο να ασκήσει έναν κυρίαρχο ρόλο

7. Μεταβολές στα ζώα κατά την πορεία της κατοικίδιοποίησης

- Τα ζώα προσαρμόστηκαν στο τεχνητό περιβάλλον που τους παρείχε ο άνθρωπος ενώ μεταβλήθηκαν σημαντικά τα μορφολογικά, παραγωγικά και ηθολογικά χαρακτηριστικά τους.

8. Προσαρμογή των ζώων στο περιβάλλον της κατοικιδιοποίησης

Η προσαρμογή στο τεχνητό περιβάλλον της κατοικιδιοποίησης, έγινε μέσω της δράσης διαφόρων παραγόντων της οργανικής εξέλιξης όπως:

- η φυσική επιλογή
- η τεχνητή επιλογή προς διάφορες κατευθύνσεις, ανάλογα με τις ανάγκες
- η ομομιξία
- η γενετική παρέκκλιση
- η εμφάνιση σποραδικών μεταλλάξεων

Συνεπώς προκλήθηκαν σημαντικές μεταβολές στα μορφολογικά, παραγωγικά, αναπαραγωγικά και ηθολογικά χαρακτηριστικά των ζώων κατά την πορεία της κατοικιδιοποίησης τους.

9. Μεταβολές στα χαρακτηριστικά των ζώων κατά την πορεία της κατοικιδιοποίησης

1. Σωματικό μέγεθος (μείωση ή αύξηση σε μετέπειτα στάδια) και σωματική διάπλαση.
2. Τρίχωμα (αύξηση του μήκους, απώλεια χρωστικής).
3. Σκελετός (βραχύτερα, λιγότερο συμπαγή οστά, οστά κρανίου, κέρατα, μήκος ουράς).
4. Ιστοί (εγκέφαλος, λίπος, κρέας).
5. Παραγωγικές ιδιότητες (αναπαραγωγικές αποδόσεις, διάρκεια αναπαραγωγικής περιόδου, ρυθμός αύξησης, γαλακτοπαραγωγή κλπ).
6. Συμπεριφορά (μείωση της ερεθιστικότητας και του άγριου χαρακτήρα τους).

9.1. Μεταβολές στο σωματικό μέγεθος 1/5

Αρχικά:

- Στα μεγάλα είδη θηλαστικών μείωση του σωματικού μεγέθους, με σκοπό την προσαρμογή στις νέες τεχνητές συνθήκες διαβίωσης.
- Επιλογή ζώων με μικρότερο σωματικό μέγεθος από τους πρώτους εκτροφείς - μικρότερες ανάγκες συντήρησης και συντομότερη κατανάλωση

Κατά τα επόμενα στάδια της κατοικιδιοποίησης,

- έγινε επιλογή και προς τις δύο κατευθύνσεις και αυξήθηκε η παραλλακτικότητα του σωματικού μεγέθους:

Η παραπάνω παραλλακτικότητα του σωματικού μεγέθους είναι πολύ - παραγοντικής αιτιολογίας.

9.1. Μεταβολές στο σωματικό μέγεθος 2/5

Φυλή
βοοειδών
Chianina με
ύψος
ακρωμίου
(ΥΑ): 198 cm



Όψιμη κρεοπαραγωγικής κατεύθυνσης μεγαλόσωμη φυλή
βοοειδών Ιταλικής προέλευσης
<http://eng.agraria.org/cattle/chianina%20toro.jpg>

9.1. Μεταβολές στο σωματικό μέγεθος 3/5

Φυλή
αγελάδων
Dexter με
ύψος
ακρωμίου
(ΥΑ): 100 cm



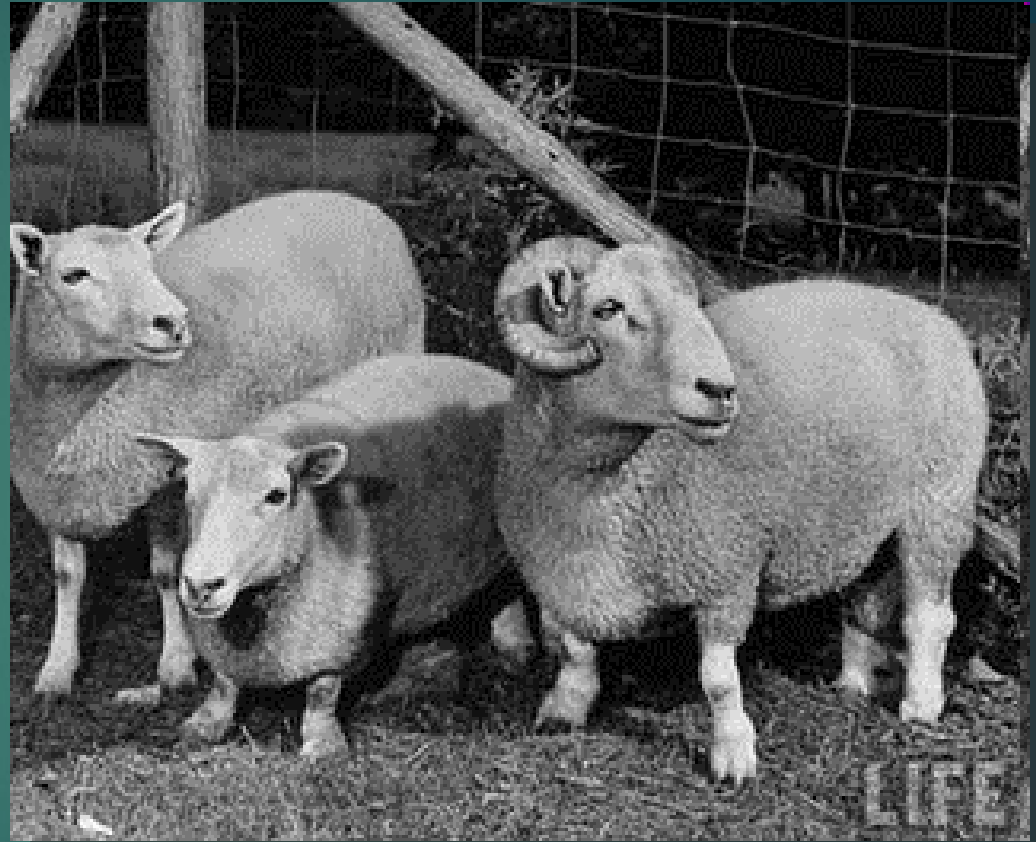
Σχετικά σπάνια και εξαιρετικά μικρόσωμη φυλή βοοειδών από την Ιρλανδία https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSzPNL33jlcYCoq4SvGD9Q3j3pnYbLuNxtMvSkOCN7zszl_gz8E

9.1 Μεταβολές στο σωματικό μέγεθος 4/5

Συνέβησαν απότομες μεταβολές στο σωματικό μέγεθος λόγω εμφάνισης μεταλλάξεων,

Π.χ. στο πρόβατο Ancon το οποίο πρωτοεμφανίστηκε το 1791 και το οποίο έχει πολύ βραχέα άκρα.

Τα πρόβατα αυτά λόγω των βραχέων άκρων, αδυνατούσαν να πηδούν τους φράχτες των λιβαδιών, οπότε χρειάζονταν λιγότερη επίβλεψη



Το βραχύσωμο πρόβατο Ancon (από την ελληνική λέξη αγκώνας) εμφανίστηκε στις ΗΠΑ αλλά δεν έτυχε διάδοσης.
<http://cache2.allpostersimages.com/p/LRG/37/3797/UTYIF00Z/posters/breeding-short-legged-ancon-ram-to-normal-ewe-produces-a-short-breed-lamb-which-cannot-jump-fences.jpg>

9.1 Μεταβολές στο σωματικό μέγεθος 5/5

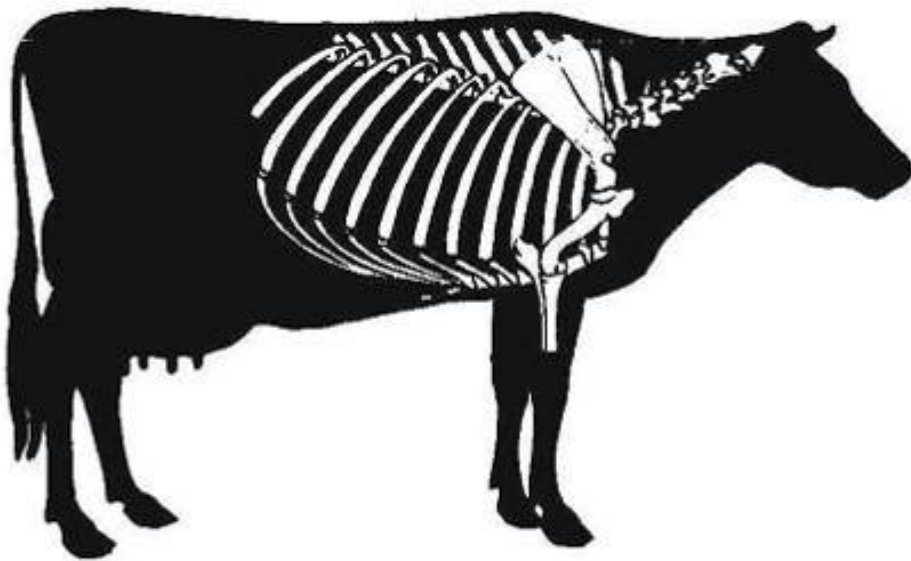
- απότομες μεταβολές λόγω μεταλλάξεων και δημιουργία της νάνου όρνιθας:
 - με σωματικό βάρος 30 έως 40 % μικρότερο
 - σημαντική βράχυνση των μακριών οστών
 - η συγκεκριμένη μεταλλαγή δεν επηρεάζει την ωοπαραγωγή

9.1 Μεταβολές στη σωματική διάπλαση 1/3

Στα βοοειδή με την επιλογή δημιουργήθηκαν τύποι ζώων με έντονες διαφορές:

- μετατρεπτικός τύπος (καθαρώς γαλακτοπαραγωγές φυλές) και
- εναποθετικός τύπος (καθαρώς κρεοπαραγωγές φυλές).

9.1 Μεταβολές στη σωματική διάπλαση 2/3



Μετατρεπτικός τύπος

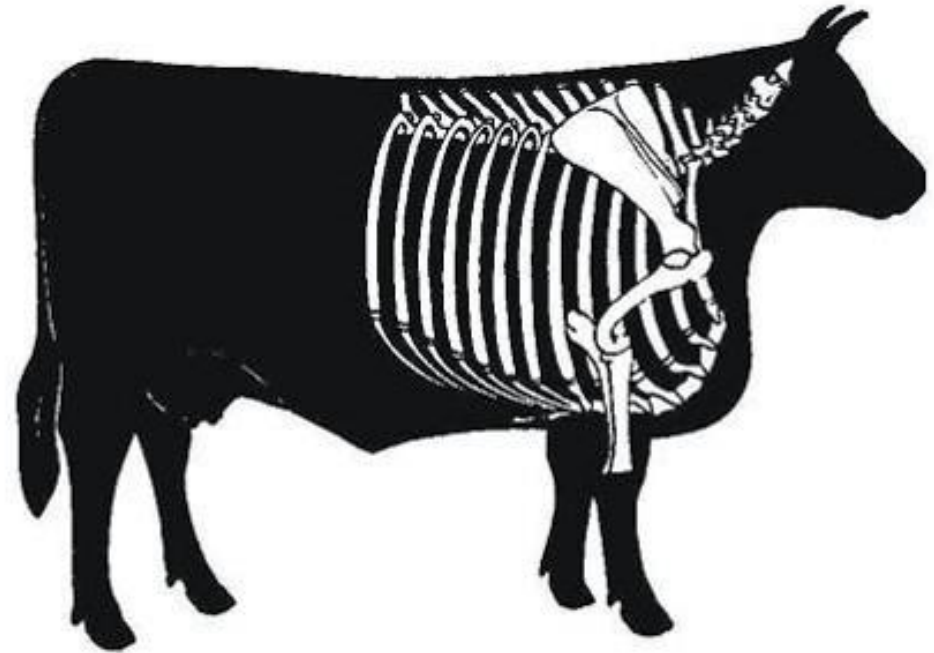
Μακρύτερη και
λεπτοφυέστερη
κεφαλή

Μακρύς τράχηλος
Στενό μακρύ στήθος

Μακριές πλευρές με
μικρή κυρτότητα και
κεκλιμένες

9.1 Μεταβολές στη σωματική διάπλαση 3/3

Βραχεία και ευρύτερη κεφαλή
Βραχύς τράχηλος
Ευρύ μώδες στήθος
Κυρτές και κατακόρυφες
πλευρές



Εναποθετικός τύπος

Πηγή: Εξωτερικό των ζώων, Εργαστηριακές σημειώσεις,
Εργαστήριο Γενικής & Ειδικής Ζωοτεχνίας

9.2. Μεταβολές στο τρίχωμα των ζώων 1/7

- Φυλές με μακρύτερο τρίχωμα (αίγες και τα κουνέλια Angora)
- Στο άλογο, οι τρίχες της χαίτης και της ουράς απέκτησαν μεγαλύτερο μήκος
- Στο τρίχωμα του προβάτου παρατηρήθηκε απώλεια χρωστικής, αφού τα άγρια πρόβατα είναι καστανά ή μαύρα, ενώ οι περισσότερες βελτιωμένες φυλές έχουν λευκό χρώμα
- Η τάση των άγριων προβάτων να απορρίπτουν το τρίχωμά τους κάθε άνοιξη δεν υπάρχει στο κατοικίδιο πρόβατο
- Προοδευτική μείωση των καλυπτήριων τριχών και αύξηση των εριοτριχών
- Στο τρίχωμα του χοίρου, αύξηση της πολυχρωμίας, σμίκρυνση και αραίωση των τριχών

9.2. Μεταβολές στο τρίχωμα των ζώων 2/7

Σε διάφορα είδη εμφανίστηκαν φυλές με μακρύτερο και λεπτότερο τρίχωμα (αίγες Angora και τα κουνέλια Angora)



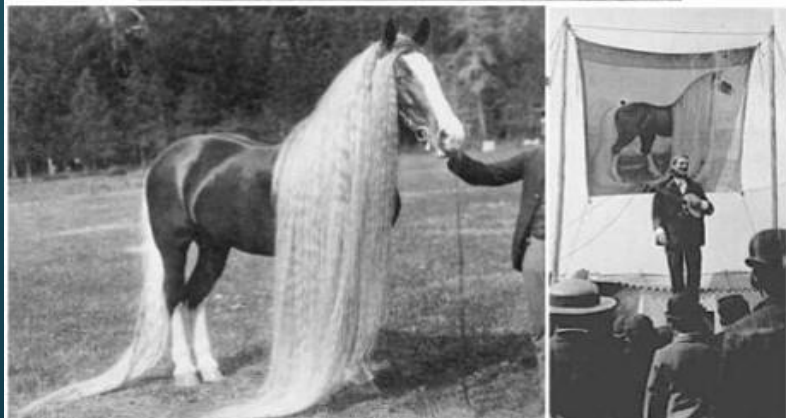
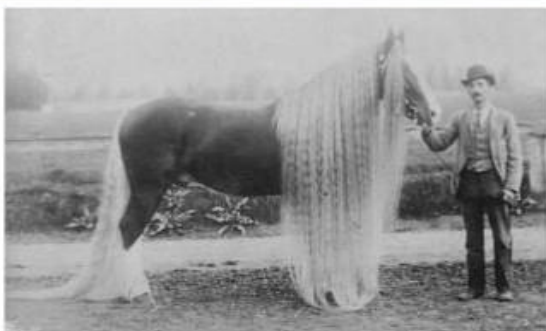
Οι αίγες Angora δίνουν τρίχες εξαιρετικά λεπτές και τα υφάσματα που κατασκευάζονται από αυτές λέγονται mohair
<http://www.ansi.okstate.edu/breeds/goats/angora/angora2.jpg>



Τα κουνέλια Angora δίνουν εξαιρετικά λεπτές τρίχες
<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/8c/EnglishAngoraRabbit.jpg/220px-EnglishAngoraRabbit.jpg>

9.2. Μεταβολές στο τρίχωμα των ζώων 3/7

Στο άλογο, οι τρίχες της χαίτης και της ουράς απέκτησαν μεγαλύτερο μήκος



<http://static.environmentalgraffiti.com/sites/default/files/images/LINUS4jpgg.preview.jpg>



Σε σχέση με τα άγρια άλογα εμφανίστηκαν στην πορεία της κατοικίδιοποίησης φυλές αλόγων με πολύ μακριές τρίχες στη χαίτη και την ουρά. http://data-2.horzer.com/image/3026-horse-irish-cobs/35-coat--/2_light-horse-gypsy-irish-cob-2.jpg

9.2. Μεταβολές στο τρίχωμα των ζώων 4/7

Στο τρίχωμα του προβάτου παρατηρήθηκε απώλεια χρωστικής, αφού τα άγρια πρόβατα είναι καστανά ή μαύρα, ενώ οι περισσότερες βελτιωμένες φυλές έχουν λευκό χρώμα



Άγριο πρόβατο με καστανόχρωμο τρίχωμα
<http://www.think-differently-about-sheep.com/Soay%20Sheep.jpg>

Βελτιωμένο πρόβατο Άρτας με ανοιχτόχρωμο τρίχωμα

9.2 Μεταβολές στο τρίχωμα των ζώων 5/7

- Η τάση των άγριων προβάτων να απορρίπτουν το τρίχωμά τους κάθε άνοιξη δεν υπάρχει στο κατοικίδιο πρόβατο
- Στα κατοικίδια πρόβατα έγινε μείωση των καλυπτήριων τριχών και αύξηση των εριοτριχών



Το Γερμανικό γαλακτοπαραγωγό πρόβατο έχει αυξημένη αναλογία εριοτριχών σε σχέση με τις καλυπτήριες. https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcStdj6Tb_15rmKNCK3CXk0Cifv5rFWpn9AWReFKAV7zXB2DjGDHhttps://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcStdj6Tb_15rmKNCK3CXk0Cifv5rFWpn9AWReFKAV7zXB2DjGDH

9.2 Μεταβολές στο τρίχωμα των ζώων 6/7



Φυλή Merinos με εξαιρετικής λεπτότητας εριότριχες και αυξημένη ποσοτικά ερισπαραγωγή
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a1/Merino_sheep.png



Φυλή Somali (τριχοπρόβατα Σομαλίας)

9.2. Μεταβολές στο τρίχωμα των ζώων 7/7

- Στο τρίχωμα του χοίρου:
 - αύξηση της πολυχρωμίας,
 - σμίκρυνση και αραίωση των τριχών



9.3 Μεταβολές στο σκελετό 1/2

- Οστά των άγριων ζώων : περισσότερο συμπαγή, λεπτά και γωνιώδη.
- Οστά των κατοικιδίων ζώων : βραχύτερα, λιγότερο συμπαγή και περισσότερο στρογγυλεμένα.
- Σημαντικότερες μεταβολές στα οστά του κρανίου, όπου το προσωπικό κυρίως τμήμα του κρανίου υπέστη βράχυνση, η οποία οφείλεται στη σμίκρυνση του οστού της κάτω σιαγόνας.
- Τα κέρατα των κατοικίδιων ζώων είναι γενικά λιγότερο αναπτυγμένα ή λείπουν εντελώς. Σε ορισμένες φυλές αγελάδων το μέγεθος των κεράτων αυξήθηκε

9.3 Μεταβολές στο σκελετό 2/2

μεταβολές στα κέρατα



Εγχώρια Αίγα Καρύστου.



Αίγα Kashmir (φυλή των Ιμαλαΐων)
(http://farm5.static.flickr.com/4040/4200083501_f0a23d4b9d.jpg).



Ακέρατη φυλή αιγών Saanen
<http://www.ansi.okstate.edu/breeds/goats/saanen/saan1.jpg>

9.4 Μεταβολές στους ιστούς 1/4

- Το σχετικό μέγεθος του εγκεφάλου παρουσιάζει ελάττωση κατά την κατοικίδιοποίηση (περίπου 22%)
- Τα κατοικίδια ζώα έχουν την τάση να εναποθέτουν μεγάλες ποσότητες λίπους
- Αγελάδες 25 % λίπος στο σφάγιο, Αφρικανικός Βούβαλος 5 %
- Στα άγρια ζώα το λίπος εναποτίθεται στα διάφορα όργανα (νεφροί, καρδιά, έντερα). Στα κατοικίδια υποδόρια ή μεταξύ και εντός των μυών
- Παχύουρες φυλές προβάτων (2η χιλιετία π.Χ. στην Αίγυπτο)
- Μετά το 1950 έμφαση στην ανάπτυξη των μυικών μαζών του σώματος και στην ελάττωση της ικανότητας εναπόθεσης σωματικού λίπους (Pietrain, εξιδρωματικό κρέας)

9.4 Μεταβολές στους ιστούς 2/4



Φυλή Άργους, ημιπαχύουρη



Φυλή Μυτιλήνης, ημιπαχύουρη

- Παχύουρα πρόβατα
- Η εναπόθεση λίπους στην ουρά θεωρείται ότι αποτελεί ένα εξελικτικό μηχανισμό προσαρμογής σε ξηροθερμικές συνθήκες

9.4 Μεταβολές στους ιστούς 3/4

<http://juicedmuscle.com/jmblog/sites/default/files/images/callipyge.jpg>

- Μεταλλαγές με έντονη επίδραση στην ανάπτυξη του μυϊκού συστήματος
 - καλλιπυγία στο πρόβατο



Η καλλιπυγία είναι μυϊκή υπερτροφία. Παρατηρήθηκε πρώτη φορά στη φυλή Dorset (Oklahoma, ΗΠΑ) το 1982. Οφείλεται σε γονίδιο το οποίο εκφράζεται μόνο σε ετεροζυγωτό συνδυασμό, όταν το αλληλόμορφο προέρχεται από τον πατέρα.

9.4. Μεταβολές στους ιστούς 4/4

- Εμφάνιση μεταλλάξεων με έντονες επιδράσεις στην ανάπτυξη του μυϊκού συστήματος
 - διπλογλουτισμός στην κυανόλευκη αγελάδα Βελγίου (Blue Belgian)



Η συγκεκριμένη μετάλλαξη προκαλεί υπερβολική ανάπτυξη των γλουτών, εκδηλώνεται κατά την εμβρυική ζωή και προκαλεί δυστοκίες (<http://2.bp.blogspot.com/-WDBShpVKvhg/TIF0VCXyIKI/AAAAAAAAALQ/jhQaTCY9FXg/s1600/Belgian-Blue-Cattle-1%255B1%255D.png>)

9.5. Μεταβολές στις παραγωγικές ιδιότητες

- Στα άγρια βοοειδή και στους άγριους χοίρους υπήρχε **εποχική αναπαραγωγή**, η οποία έχει εκλείψει στις αγελάδες και τις χοιρομητέρες
- Αύξηση
 - της ωοπαραγωγής στις όρνιθες,
 - του αριθμού των χοιριδίων ανά έτος,
 - του ρυθμού ανάπτυξης των χοίρων,
 - του ρυθμού ανάπτυξης των κρεοπαραγωγών ορνιθίων και
 - της γαλακτοπαραγωγής των αγελάδων

9.6. Μεταβολές στη συμπεριφορά

- Η κατοικίδιοποίηση επέφερε σημαντικές μεταβολές και στη συμπεριφορά των ζώων:
- μείωση της **ερεθιστικότητας** των περισσότερων κατοικίδιων ζώων,
- αποβολή του άγριου και φιλύποπτου χαρακτήρα τους.

Λέξεις – έννοιες κλειδιά

- Κατοικιδιοποίηση, Πλειστόκαινος, σωματικό μέγεθος, αγελάδα Chianina, αγελάδα Dexter, πρόβατο Ancon, πρόβατο Suffolk, μετατρεπτικός τύπος, εναποθετικός τύπος, προσαρμογή, αιχμαλωσία, άγριοι πληθυσμοί, καλυπτήριες τρίχες, εριότριχες, απώλεια χρωστικής, λευκό έριο, ακέρατες φυλές ζώων, πολυκερατία, βραχύουρα, λεπτόουρα και παχύουρα πρόβατα, υποδόριος λιπώδης ιστός, εξιδρωματικό κρέας, διπλογλουτισμός, καλλιπυγία, εποχική αναπαραγωγικότητα, γαλακτοπαραγωγή, συμπεριφορά αγροτικών ζώων, ωοπαραγωγή
- Domestication, Pleistocene, body size & body condition, Chianina cattle, Dexter cattle, Ancon sheep, Suffolk sheep, adaptation, captivity, feral populations, wool, hair sheep breeds, fat-sheep, short-tailed sheep, seasonal reproduction, seasonal breeding, horned breeds, polled breeds, behavioral modifications, milk production, callipyge sheep, muscle hypertrophy, egg production

Λέξεις- έννοιες κλειδιά

- ▶ Κατοικίδιοποίηση, καταγωγή αγροτικών ζώων, θηρευτής – συλλέκτης, παλαιολιθική εποχή, νεολιθική εποχή, άγριες μορφές αγροτικών ζώων, πολυφυλετική - μονοφυλετική προέλευση, ταξινόμηση, γένος, υπογένος, είδος, υποείδος
- ▶ Domestication, origin of domestic animals, monophyletic theory, Stone Age, Neolithic, wild ancestors, wild species, domestic species, taxonomy, classification, polyphyletic – monophyletic origin
- ▶ ταξινόμηση, γένος, υπογένος, είδος, υποείδος, άγριοι πρόγονοι, αρτιοδάκτυλα, βοοειδή, αρχέγονος βους, βίσβνας, βούβαλος, ταύρος, αγελάδα, αφρικανικός βούβαλος, ευρωπαϊκός βους, ινδικός βους
- ▶ taxonomy, classification, genus, subgenus, species, subspecies, wild ancestors, wild species, Artiodactyla, Bovinae, Bos primigenius, Bison, Bibos javanicus, Gaur, Gayal, Banteng, Bubalus bubalis, Syncerus, Bos taurus, Bos indicus, Zebu
- ▶ Αρτιοδάκτυλα, περισσοδάκτυλα, ταξινόμηση, πρόβατο, αίγα, χοίρος, αγριόχοιρος, άλογο, καμήλα, λάμα
- ▶ Artiodactyla, perissodactyla, taxonomic classification, sheep, goat, pig, wild boar, wild forms, distribution of wild goat populations, Ovis aries, Mouflon, Capra aegagrus, Sus scrofa, Camelus bactrianus, Lama guanaco

Βιβλιογραφία

- ▶ Ρογδάκης Εμμ. (2002): «Εγχώριες φυλές προβάτων», εκδόσεις Αγροτύπος
- ▶ Ρογδάκης Εμμ. (2006): κεφάλαιο 3 από «Γενική Ζωοτεχνία», εκδόσεις Αθ. Σταμούλης
- ▶ Καραντούνιας Α. (1968): *Ειδική Ζωοτεχνία, Προβατοτροφία & Αιγοτροφία*
- ▶ Mason, I. L. (1967): *Sheep breeds of the Mediterranean. FAO, CAB.*
- ▶ Εικόνες από ©Brent Huffman, www.ultimateungulate.com

Επιπλέον προτεινόμενη βιβλιογραφία

- ▶ *The Yak, Second edition, revised and enlarged by G. Wiener, H. Jianlin & L.Ruijun, the Rap Publication 2003/06, FAO.*
- ▶ *Leslie D. M. JR. & G.B. Schaller (1990): “Bos grunniens and Bos mutus (Artiodactyla: Bovidae)”. Mammalian species, 836, 1-17.*
- ▶ *Burt D. W. (2009): “The cattle genome reveals its secrets”. The Journal of Biology, 8:36.*

Ερωτήσεις κατανόησης

- ▶ Ποιες είναι οι σημαντικότερες μεταβολές που υπέστησαν τα ζώα κατά την πορεία της κατοικιδιοποίησης ως προς τη σωματική τους διάπλαση; Να αναφέρετε παραδείγματα από τα βοοειδή.
- ▶ Ποιες σημαντικές μεταβολές υπέστησαν τα πρόβατα κατά την πορεία της κατοικιδιοποίησης ως προς το τρίχωμα
- ▶ Στα βοοειδή μετατρεπτικού τύπου η κεφαλή είναι: α) μακρύτερη και λεπτοφυέστερη, β) βραχεία, γ) ευρεία
- ▶ Στα βοοειδή εναποθετικού τύπου οι πλευρές είναι α) μακριές με μικρή κυρτότητα και κεκλιμένες β) βραχείες, με μεγάλη κυρτότητα και κατακόρυφες, γ) ευθείες και κατακόρυφες

QUIZ

- ▶ Τα μηρυκαστικά αν και αποτελούν ανταγωνιστές του ανθρώπου στους διαθέσιμους πόρους, συμβάλλουν τα μέγιστα στην παραγωγή των τροφίμων (Σωστό / Λάθος)
- ▶ Από τις διάφορες απόψεις που έχουν διατυπωθεί ως προς το κίνητρο που ώθησε τον άνθρωπο να προβεί στην κατοικίδιοποίηση των ζώων, επικρατέστερη είναι η άποψη ότι ο άνθρωπος προέβλεψε τη μελλοντική ωφέλεια των ζώων (Σωστό / Λάθος)
- ▶ Τα άγρια πρόβατα απορρίπτουν το τρίχωμά τους κάθε άνοιξη κάτι που συμβαίνει και στα κατοικίδια
Σωστό / Λάθος
- ▶ Τα κατοικίδια ζώα έχουν την τάση να εναποθέτουν ποσότητες λίπους υποδόρια ή μεταξύ των μυών που θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν
Α) μεγάλες, Β) μέτριες, Γ) μικρές
- ▶ Η εποχική αναπαραγωγή έχει εκλείψει: Α) στις προβατίνες, Β) στις αγελάδες, Γ) στη χοιρομητέρα, Δ) στην αίγα
- ▶ Στα παχύουρα πρόβατα η εναπόθεση λίπους στην ουρά θεωρείται ότι αποτελεί ένα εξελικτικό μηχανισμό προσαρμογής σε Α)ξηροθερμικές, Β) σε εύκρατες, Γ) σε πολικές συνθήκες
- ▶