



ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Κωνσταντίνου Δ. Αποστολοπούλου

ΓΕΩΠΟΝΟΥ-ΖΩΟΤΕΧΝΙΚΟΥ-ΓΕΩΡΓΟΟΙΚΟΝΟΜΟΛΟΓΟΥ
ΕΠΙΚ. ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ





1954

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ
ΧΡΥΣΟΥΝ ΜΕΤΑΛΛΙΟΝ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

Α΄ ΕΚΔΟΣΗ 1994

ISBN 960-337-007-X

ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

Ο Ευγένιος Ευγενίδης, ο ιδρυτής και χορηγός του «Ιδρύματος Ευγενίδου», πολύ νωρίς προέβλεψε και σχημάτισε την πεποίθηση ότι η άρτια κατάρτιση των τεχνικών μας, σε συνδυασμό με την εθνική αγωγή, θα ήταν αναγκαίος και αποφασιστικός παράγων για την πρόοδο του Έθνους μας.

Την πεποίθησή του αυτή ο Ευγενίδης εκδήλωσε με τη γενναιόφρονα πράξη ευεργεσίας, να κληροδοτήσει σεβαστό ποσό για τη σύσταση Ιδρύματος, που θα είχε ως σκοπό να συμβάλλει στην τεχνική εκπαίδευση των νέων της Ελλάδας.

Έτσι, το Φεβρουάριο του 1956 συστήθηκε το «Ίδρυμα Ευγενίδου», του οποίου τη διοίκηση ανέλαβε η αδελφή του Μαρ. Σίμου, σύμφωνα με την επιθυμία του διαθέτη. Το έργο του Ιδρύματος συνεχίζει από το 1981 ο κ. Νικόλαος Βερνίκος - Ευγενίδης.

Από το 1956 έως σήμερα η συμβολή του Ιδρύματος στην τεχνική εκπαίδευση πραγματοποιείται με διάφορες δραστηριότητες. Όμως απ' αυτές η σημαντικότερη, που κρίθηκε από την αρχή ως πρώτης ανάγκης, είναι η έκδοση βιβλίων για τους μαθητές των Τεχνικών και Επαγγελματικών Σχολών και Λυκείων.

Μέχρι σήμερα, με τη συνεργασία με τα Υπουργεία Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων και Εμπορικής Ναυτιλίας, εκδόθηκαν εκατοντάδες τόμοι βιβλίων, που έχουν διατεθεί σε πολλά εκατομμύρια αντίτυπα. Τα βιβλία αυτά κάλυπταν ή καλύπτουν ανάγκες των Κατωτέρων και Μέσων Τεχνικών Σχολών του Υπ. Παιδείας, των Σχολών του Οργανισμού Απασχολήσεως Εργατικού Δυναμικού (ΟΑΕΔ), των Τεχνικών και Επαγγελματικών Λυκείων, των Τεχνικών Επαγγελματικών Σχολών και των Δημοσίων Σχολών Εμπορικού Ναυτικού.

Μοναδική φροντίδα του Ιδρύματος σ' αυτή την εκδοτική του προσπάθεια ήταν και είναι η συγγραφή και έκδοση βιβλίων ποιότητας, από άποψη όχι μόνον επιστημονική, παιδαγωγική και γλωσσική, αλλά και ως προς την εμφάνιση, ώστε το βιβλίο να αγαπηθεί από τους μαθητές.

Για την επιστημονική και παιδαγωγική αρτιότητα των βιβλίων τα κείμενα υποβάλλονται σε πολλές επεξεργασίες και βελτιώνονται πριν από κάθε νέα έκδοση συμπληρούμενα καταλλήλως.

Ιδιαίτερη σημασία απέδωσε το Ίδρυμα από την αρχή στη γλωσσική διατύπωση των βιβλίων, γιατί πιστεύει ότι και τα τεχνικά βιβλία, όταν είναι γραμμένα σε γλώσσα σωστή και ομοιόμορφη αλλά και κατάλληλη για τη στάθμη των μαθητών, μπορούν να συμβάλλουν στη γλωσσική κατάρτιση των μαθητών.

Έτσι, με απόφαση που ίσχυσε ήδη από το 1956, όλα τα βιβλία της Βιβλιοθήκης του Τεχνίτη, δηλαδή τα βιβλία για τις τότε Κατώτερες Τεχνικές Σχολές, όπως αργότερα και για τις Σχολές του ΟΑΕΔ, ήταν γραμμένα σε γλώσσα δημοτική, με βάση τη γραμματική του Τριανταφυλλίδη, ενώ όλα τα άλλα βιβλία ήταν γραμμένα στην

απλή καθαρεύουσα. Σήμερα ακολουθείται η γραμματική που διδάσκεται στα σχολεία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Η γλωσσική επεξεργασία των βιβλίων ανατίθεται σε φιλόλογους του Ιδρύματος και έτσι εξασφαλίζεται η ενιαία σύνταξη και ορολογία κάθε κατηγορίας βιβλίων.

Η ποιότητα του χαρτιού, το είδος των τυπογραφικών στοιχείων, τα σωστά σχήματα, η καλαισθητή σελιδοποίηση, το εξώφυλλο και το μέγεθος του βιβλίου, περιλαμβάνονται και αυτά στις φροντίδες του Ιδρύματος και συμβάλλουν στη σωστή «λειτουργικότητα» των βιβλίων.

Το Ίδρυμα θεώρησε ότι είναι υποχρέωσή του, σύμφωνα με το πνεύμα του ιδρυτή του, να θέσει στη διάθεση του Κράτους όλη αυτή την πείρα του των 20 ετών, αναλαμβάνοντας το 1978 και την έκδοση των βιβλίων για τις νέες Τεχνικές Επαγγελματικές Σχολές και τα Τεχνικά και Επαγγελματικά Λύκεια, σύμφωνα πάντοτε με τα εγκεκριμένα Αναλυτικά Προγράμματα του Π.Ι. και του ΥΠΕΠΘ.

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

Μιχαήλ Αγγελόπουλος, καθηγητής ΕΜΠ, Πρόεδρος.

Αλέξανδρος Σταυρόπουλος, καθηγητής Πανεπιστημίου Πειραιώς, Αντιπρόεδρος.

Ιωάννης Τεγόπουλος, καθηγητής ΕΜΠ.

Σταμάτης Παλαιοκρασάς, Σύμβουλος – Αντιπρόεδρος Παιδαγωγικού Ινστιτούτου.

Εμμανουήλ Τρανούδης, Δ/ντής Σπ. Δευτ. Εκπαίδευσης ΥΠΕΠΘ.

Σύμβουλος επί των εκδόσεων του Ιδρύματος **Κων. Μανάφης**, καθηγ. Φιλ. Σχολής Παν/μίου Αθηνών.

Γραμματέας της Επιτροπής, **Γεώργιος Ανδρέακος**.

Διατελέσαντα μέλη ή σύμβουλοι της Επιτροπής

Γεώργιος Κακριδής (1955-1959) Καθηγητής ΕΜΠ, **Άγγελος Καλογεράς** (1957-1970) Καθηγητής ΕΜΠ, **Δημήτριος Νιάνιαν** (1957-1965) Καθηγητής ΕΜΠ, **Μιχαήλ Σπετσειέρης** (1956-1959), **Νικόλαος Βασιώπης** (1960-1967), **Θεόδωρος Κουζέλης** (1968-1976) Μηχ. Ηλ. ΕΜΠ, **Παναγιώτης Χατζηγιάννου** (1977-1982) Μηχ. Ηλ. ΕΜΠ, **Αλέξανδρος Ι. Παππάς** (1955-1983) Καθηγητής ΕΜΠ, **Χρυσόστομος Καβουνίδης** (1955-1984) Μηχ. Ηλ. ΕΜΠ, **Γεώργιος Ρούσσος** (1970-1987) Χημ.-Μηχ. ΕΜΠ, **Δρ. Θεοδόσιος Παπαθεοδοσίου** (1982-1984) Δ/ντής Σπουδών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης ΥΠΕΠΘ, **Ιγνάτιος Χατζηευστρατίου** (1985-1988) Μηχανολόγος, Δ/ντής Σπουδών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης ΥΠΕΠΘ, **Γεώργιος Σταματίου** (1988-1990) Ηλεκτρολόγος ΕΜΠ, Δ/ντής Σπουδών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης ΥΠΕΠΘ, **Σωτ. Γκλαβάς** (1989-1993) Φιλολόγος, Δ/ντής Σπουδών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης ΥΠΕΠΘ.



ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ Δ. ΑΠΟΣΤΟΛΟΠΟΥΛΟΥ

ΓΕΩΠΟΝΟΥ-ΖΩΟΤΕΧΝΟΥ-ΓΕΩΡΓΟΟΙΚΟΝΟΜΟΛΟΓΟΥ
ΕΠΙΚ. ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ

ΑΘΗΝΑ
1995



ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το παρόν εγχειρίδιο "Ασκήσεις Ζωικής Παραγωγής" γράφτηκε με σκοπό να καλύψει μέρος του μαθήματος "Εργαστήριο Γενικής Γεωπονίας" της Β' τάξεως του γεωτεχνικού τομέα των τεχνικών και επαγγελματικών λυκείων της χώρας, σύμφωνα με το σχετικό αναλυτικό πρόγραμμα του Υπουργείου Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων.

Για την εκπλήρωση του σκοπού αυτού, καταβλήθηκε ιδιαίτερη προσπάθεια ώστε το κείμενο, στο σύνολό του, να είναι απλό και εύληπτο για το μαθητή προς τον οποίο απευθύνεται. Η πλήρης κατανόηση των ασκήσεων ολοκληρώνεται με την παράθεση ικανού αριθμού εικόνων, με σημαντική πρακτική σημασία.

Τέλος, σημειώνεται ότι, οι όποιες γενικές πληροφορίες θεωρητικής φύσεως που δίδονται σε κάθε άσκηση, έχουν ως σκοπό να συνδέσουν το μαθητή με το θεωρητικό εκείνο αντικείμενο, που κρίθηκε απαραίτητο για την εκτέλεση των ασκήσεων που προβλέπει το πρόγραμμα.

Θερμές ευχαριστίες εκφράζονται προς τους κ.κ. Γεώργιο Ζέρβα, επίκουρο καθηγητή και Ιωάννη Μενελάτο, λέκτορα, του τμήματος Ζωικής Παραγωγής του Γεωργικού Πανεπιστημίου Αθηνών, για την ανάγνωση του κειμένου και τη διάθεση πολλών από τις εικόνες του παρόντος εγχειριδίου. Τέλος, θερμές ευχαριστίες εκφράζονται και προς το Ίδρυμα Ευγενίδου, που ανέλαβε την έκδοσή του.

Ο συγγραφέας

ΑΣΚΗΣΗ ΠΡΩΤΗ

ΠΕΠΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΟΝΟΓΑΣΤΡΙΚΩΝ, ΠΤΗΝΩΝ ΚΑΙ ΜΗΡΥΚΑΣΤΙΚΩΝ ΖΩΩΝ

1.1 Σκοπός.

Για την κανονική διατροφή των διαφόρων ειδών αγροτικών παραγωγικών ζώων είναι απαραίτητη η γνώση του πεπτικού τους συστήματος από ανατομικής και φυσιολογικής πλευράς, γιατί εκεί γίνεται η πέψη και η απορρόφηση των συστατικών της τροφής, από την οποία εξαρτάται η θρέψη κάθε οργανισμού. Τα διάφορα όμως είδη των ζώων παρουσιάζουν ιδιομορφίες ως προς τη δομή και τη λειτουργία του πεπτικού τους συστήματος. Οι ιδιομορφίες αυτές πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη από τον ασχολούμενο με τη διατροφή τους, επειδή είναι αποφασιστικής σημασίας για την υγεία του ζωικού οργανισμού και την παραγωγικότητα του ζωικού κεφαλαίου (σχ. 1.1, 1.2, 1.3).

Σκοπός της ασκήσεως αυτής είναι να δώσει στους μαθητές τη δυνατότητα να γνωρίσουν το πεπτικό σύστημα των αγροτικών μας ζώων, καθώς και τις ιδιομορφίες του στα μονογαστρικά, μηρυκαστικά και πτηνά.

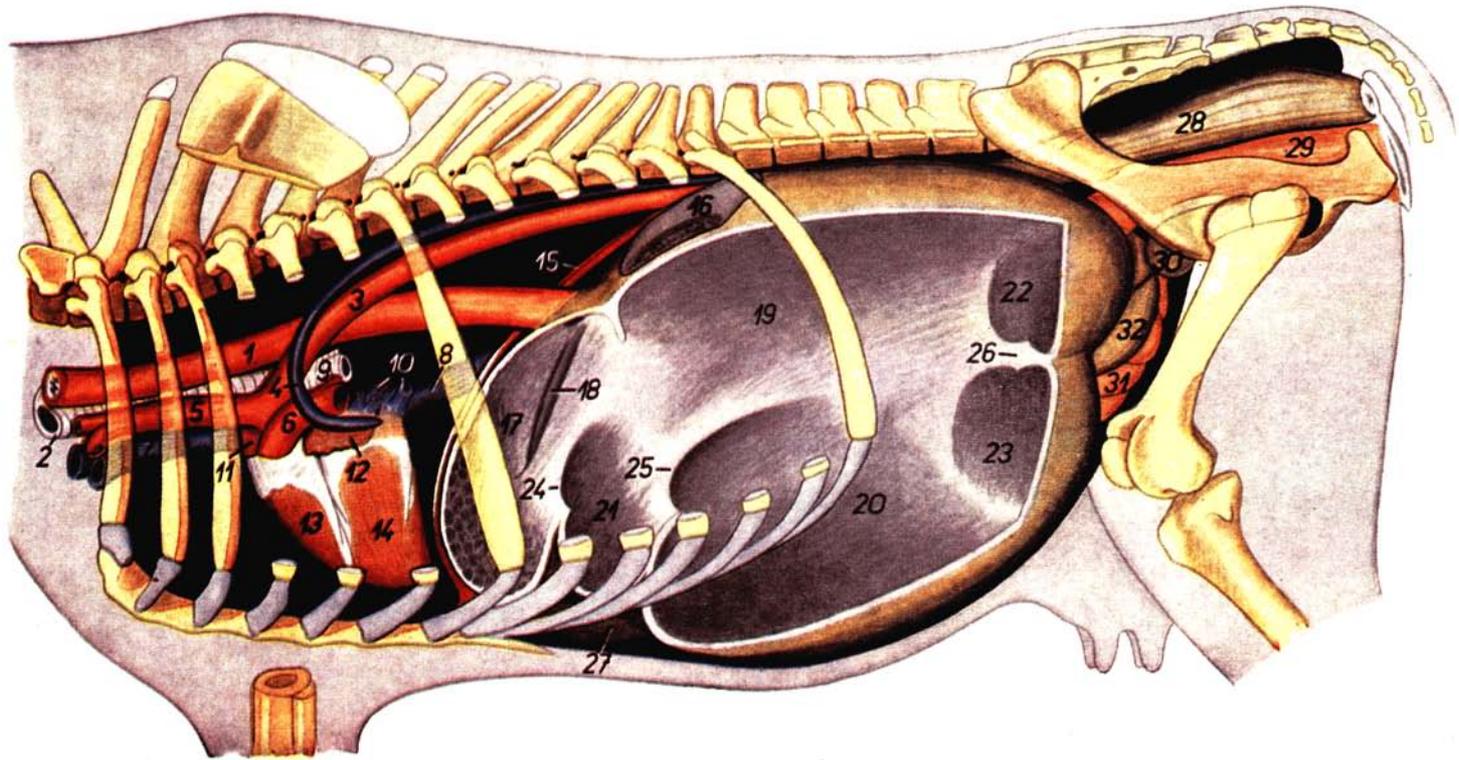
1.2 Γενικές πληροφορίες.

Η δομή και η λειτουργία του πεπτικού συστήματος παρουσιάζει μερικές ουσιώδεις διαφορές μεταξύ των διαφόρων ζώων, οι οποίες έχουν άμεση σχέση με τον τρόπο πέψεως και γενικότερα με την αξιοποίηση της τροφής. Οι διαφορές αυτές, καθώς και η σημασία τους για την κανονική διατροφή θα αναφερθούν στη συνέχεια με συντομία.

1.2.1 Φυτοφάγα ζώα.

Τα κυριότερα είδη των αγροτικών παραγωγικών ζώων που εκτρέφονται και ανήκουν στην κατηγορία αυτή είναι τα μηρυκαστικά (βοοειδή, αιγοπρόβατα) και τα φυτοφάγα μονογαστρικά (μόνοπλα, κόνικλοι).

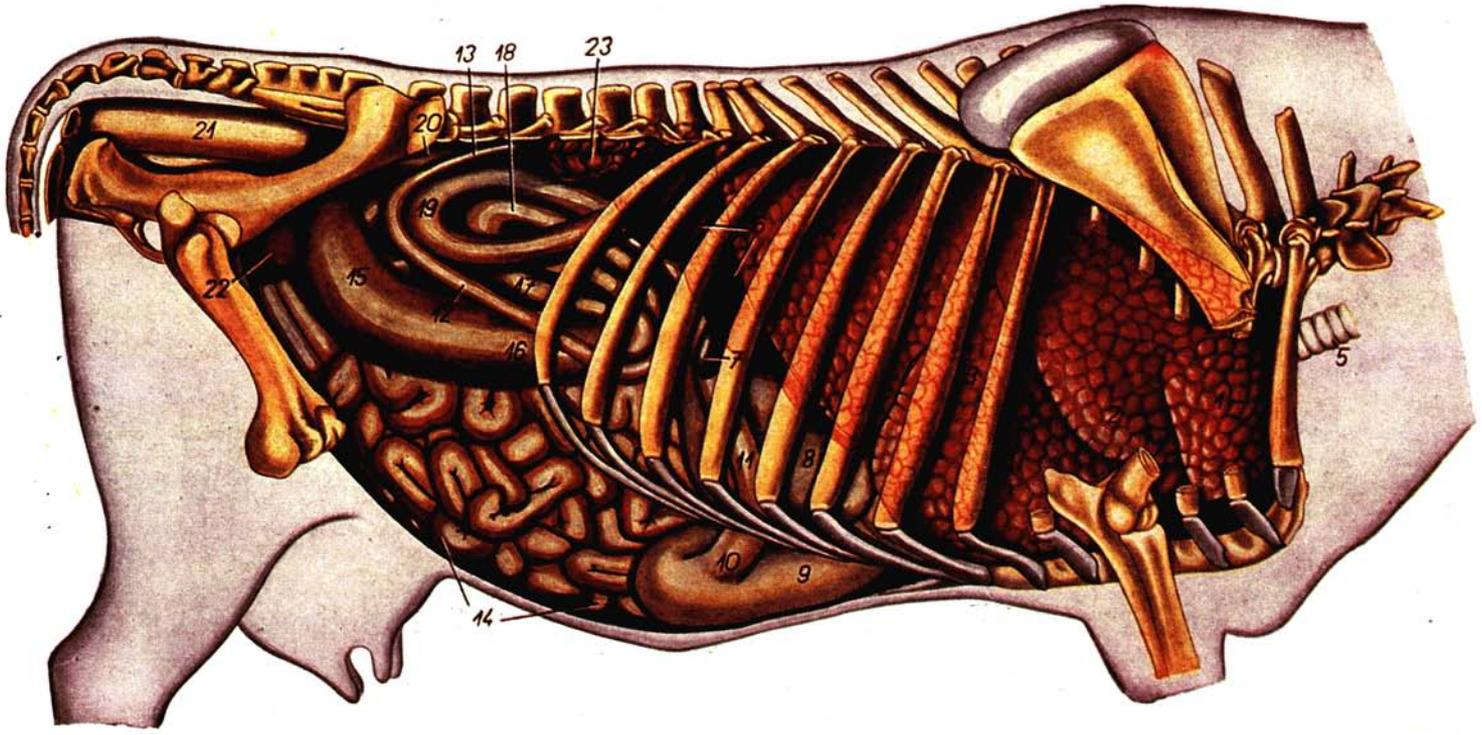
Στα μηρυκαστικά το πεπτικό σύστημα, εκτός του κυρίως στομάχου, περιλαμβάνει και τους προστομάχους, δηλαδή χώρους μεγάλης χωρητικότητας, στους οποίους είναι εγκατεστημένη μικροχλωρίδα (βακτήρια και πρωτόζωα). Η μικροχλωρίδα αναπτύσσεται και πολλαπλασιάζεται χρησιμοποι-



Σχ. 1.1

Τοπογραφία θωρακικών και κοιλιακών πεπτικών οργάνων αγελάδας (αριστερή πλευρά).

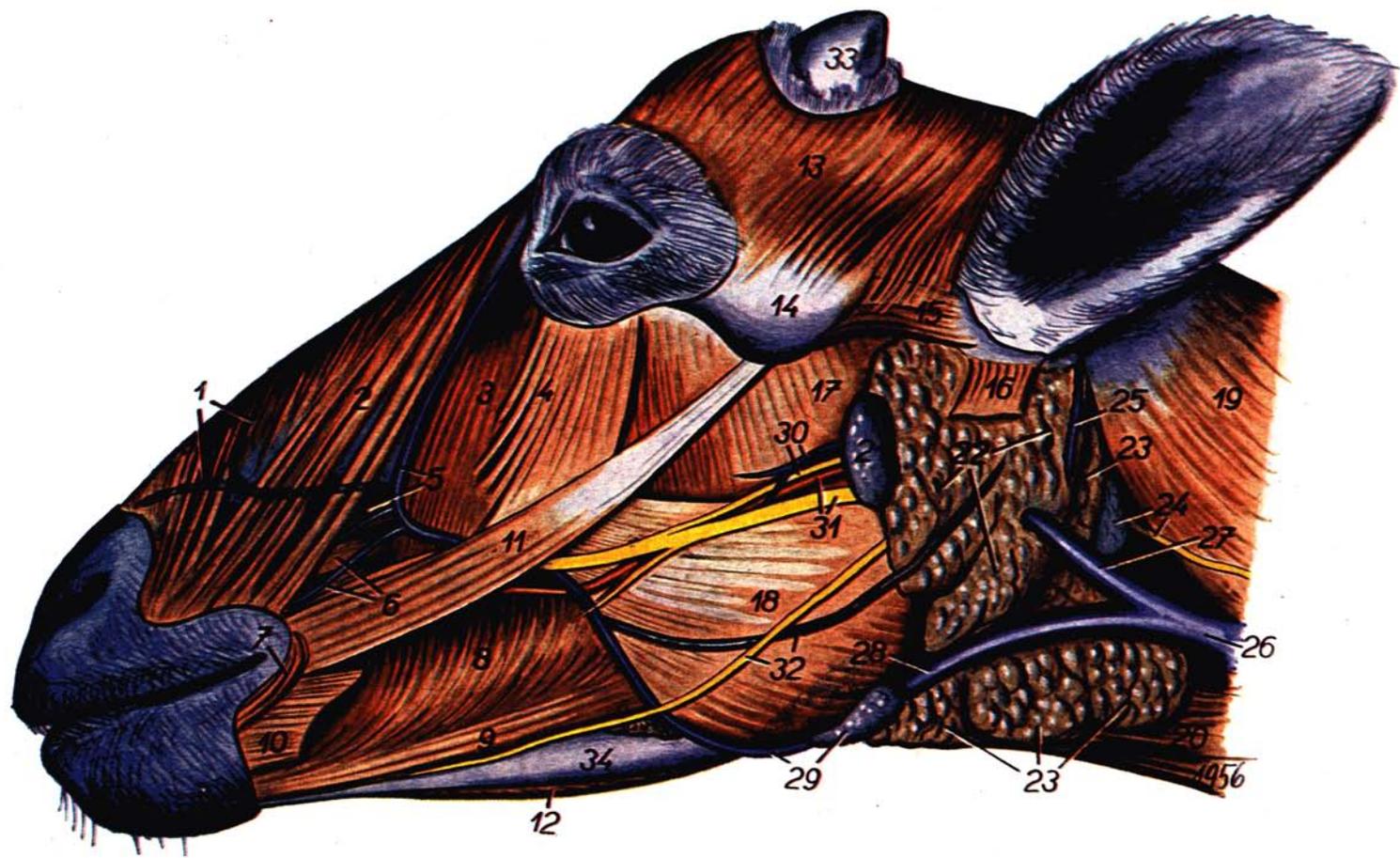
1. Οισοφάγος.
2. Τραχεία.
3. Αορτή.
4. Αριστερή άζυγος φλέβα.
5. Κοινός βραχιοκεφαλικός κορμός.
6. Πνευμονικός κορμός.
7. Πρόσθια κοίλη φλέβα.
8. Οπίσθια κοίλη φλέβα.
9. Βρόγχος.
10. Πνευμονικές φλέβες.
11. Δεξιό πτερύγιο καρδιάς.
12. Αριστερό πτερύγιο καρδιάς.
13. Δεξιά κοίλη καρδιάς.
14. Αριστερή κοίλη καρδιάς.
15. Διάφραγμα.
16. Σπλήνας.
17. Κεκρύφαλος.
18. Αύλακα του κεκρυφάλου.
19. Άνω σάκος της μεγάλης κοιλίας.
20. Κάτω σάκος της μεγάλης κοιλίας.
21. Πρόδομος της μεγάλης κοιλίας.
22. Οπισθοραχιαίος τυφλός σάκος.
23. Οπισθοκοιλιακός τυφλός σάκος.
24. Κοιλιοκεκρυφαλική πτυχή.
25. Πρόσθιος στύλος της μεγάλης κοιλίας.
26. Οπίσθιος στύλος της μεγάλης κοιλίας.
27. Ήνυστρο.
28. Ορθό.
29. Κόλπος.
30. Ουροδόχος κύστη.



Σχ. 1.2

Τοπογραφία εσωτερικών θωρακικών και κοιλιακών πεπτικών οργάνων αγελάδας (δεξιά πλευρά).

1. Πρόσθιο τμήμα πρόσθιου πνευμονικού λοβού.
2. Οπίσθιο τμήμα πρόσθιου πνευμονικού λοβού.
3. Μέσος λοβός του πνεύμονα.
4. Οπίσθιος λοβός του πνεύμονα.
5. Τραχεία.
6. Ήπαρ (συκώτι).
7. Χοληδόχος κύστη (χολή).
8. Εχίνος.
9. Ήνυστρο.
10. Πυλωρικό τμήμα του ηνύστρου.
11. Πρόσθιο τμήμα του δωδεκαδακτύλου.
12. "Κατίον" τμήμα του δωδεκαδακτύλου.
13. "Ανιόν" τμήμα του δωδεκαδακτύλου.
14. Νήστις.
15. Τυφλό.
16. Κοιλιακή καμπή έκκεντρης έλικας σπειροειδούς κώλου.
17. "Έσω" καμπή του σπειροειδούς κώλου.
18. Άνω καμπή του σπειροειδούς κώλου.
19. Ομόκεντρη έλικα σπειροειδούς κώλου.
20. Κυμαινόμενο "κώλον".
21. Απευθυσμένο.
22. Ουροδόχος κύστη.
23. Δεξιός νεφρός.



Σχ. 1.3
Τομή κεφαλής προβάτου.

1. Δερματικός μυς της ρινός (μύτης) - άνω φλέβα της ρινός.
2. Ανελεκτήρας μυς της ρινός και του άνω χείλους.
3. Δακρυϊκός μυς.
4. Καθελκτήρας μυς του κάτω βλεφάρου.
5. Ανελεκτήρας μυς του άνω χείλους και γωνιώδης οφθαλμική φλέβα.
6. Κυνικός μυς και άνω χειλική φλέβα.
7. Σφικτήρας (μυς) του στόματος.
8. Στοματική μοίρα του βυκανητού μυός.
9. Καθελκτήρας μυς του κάτω χείλους.
10. Δερματικός μυς του προσώπου.
11. Ζυγωματικός μυς.
12. Γναθοϋοειδής μυς.
13. Μετωπιαίος μυς.
14. Κροταφικό σωματίο λίπους.
15. Ζυγωματοωτιαίος μυς.
16. Παρωτιδοωτιαίος μυς.
17. "Έν τω βάθει" (εσωτερική) μοίρα του μασητήρα μυός.
18. "Επιπολής" (εξωτερική) μοίρα του μασητήρα μυός.
19. Βραχιονοκεφαλικός μυς.
20. Ωμοϋοειδής μυς.
21. Παρωτιδικό λεμφογάγγλιο.
22. Παρωτίδα.
23. Υπογνάθιος σιαλογόνος αδένας.
24. Πλάγιο οπισθοφαρυγγικό λεμφογάγγλιο και άνω κλάδος του παραπληρωματικού νεύρου.
25. Οπίσθια ωτική φλέβα.
26. Σφαγίτιδα φλέβα.
27. Γναθιαία φλέβα.
28. Γλωσσοπροσωπική φλέβα.
29. Προσωπική φλέβα και γναθιαίο λεμφογάγγλιο.
30. Εγκάρσια προσωπική φλέβα και "επιπολής" (εξωτερικό) κροταφικό νεύρο.
31. Εγκάρσια προσωπική αρτηρία και άνω στοματικός κλάδος του προσωπικού νεύρου.
32. Κάτω στοματικός κλάδος του προσωπικού νεύρου και πόρος της παρωτίδας.
33. Κέρας.
34. Γνάθος.

ώντας συστατικά της τροφής που καταναλώνει το ζώο. Η ύπαρξη και η ανάπτυξη της μικροχλωρίδας είναι απαραίτητη για το ζώο, το οποίο αξιοποιεί στη συνέχεια τη μικροχλωρίδα αυτή ως μικροβιακή πρωτεΐνη.

Για την ομαλή εξέλιξη των φαινομένων αυτής της συμβιωτικής πέψεως, πρέπει το σιτηρέσιο που χορηγείται στα ζώα αυτά να έχει την κατάλληλη υφή, που δημιουργείται από ζωοτροφές πλούσιες σε ινώδεις ουσίες. Τέτοιες ζωοτροφές είναι οι χονδροειδείς, οι οποίες είναι απαραίτητες στη διατροφή των μηρυκαστικών ζώων.

Αποτέλεσμα της συμβιωτικής πέψεως είναι το ότι τα σιτηρέσια των μηρυκαστικών αποτελούνται μέχρις ενός ορίου, ανεξάρτητα από την περιεκτικότητά τους σε αζωτούχες ουσίες, από συστατικά υψηλής βιολογικής αξίας, γιατί οι μικροοργανισμοί των προστομάχων συνθέτουν όλα τα απαραίτητα αμινοξέα από τις αζωτούχες ουσίες της τροφής, που μπορεί να είναι και μη πρωτεϊνικής φύσεως (π.χ. ουρία).

Επίσης οι μικροοργανισμοί συνθέτουν και βιταμίνες του συμπλέγματος Β, γεγονός που έχει ως αποτέλεσμα να μη χρειάζεται συμπλήρωση του σιτηρέσιου με τις βιταμίνες αυτές.

Το πεπτικό σύστημα των φυτοφάγων μονογαστρικών ζώων περιλαμβάνει ζυμωτικούς χώρους στο τυφλό έντερο, το οποίο είναι πολύ αναπτυγμένο σε σχέση με εκείνο των άλλων ζώων. Εκεί αναπτύσσεται μικροχλωρίδα ανάλογη των μηρυκαστικών, αλλά όχι σε τόσο μεγάλη έκταση. Για το λόγο αυτό τα σιτηρέσια, ιδίως των παραγωγικών αυτών ζώων, πρέπει να συμπληρώνονται πολλές φορές με τα απαραίτητα αμινοξέα.

1.2.2 Λοιπά είδη αγροτικών ζώων.

Τα λοιπά είδη αγροτικών ζώων, όπως τα παμφάγα (χοίροι, πτηνά) και τα σαρκοφάγα (ικτίδες κ.ά.) χαρακτηρίζονται από πεπτικό σύστημα με πολύ μικρή χωρητικότητα, στο οποίο η ύπαρξη κάποιας μικροχλωρίδας δεν έχει καμιά ουσιαστική σημασία για τη θρέψη αυτών των ζώων. Επομένως η ορθή κατάρτιση σιτηρεσίων πρέπει να αποβλέπει, εκτός των άλλων, στην απαραίτητη κάλυψη των αναγκών των ζώων σε όλα τα απαραίτητα αμινοξέα και τις βιταμίνες, μια και ο οργανισμός τους δεν μπορεί να συνθέσει τα συστατικά αυτά στις απαιτούμενες τουλάχιστον ποσότητες.

1.3 Απαιτούμενα υλικά και μέσα.

- Εικόνες, φωτογραφίες και διαφάνειες πεπτικού συστήματος για όλα τα είδη των αγροτικών παραγωγικών ζώων.
- Εκπαιδευτική επίσκεψη σε σφαγείο της περιοχής και επίδειξη του πεπτικού συστήματος διαφόρων ειδών αγροτικών ζώων.

1.4 Εκτέλεση της ασκήσεως.

1.4.1 Περιγραφή του πεπτικού συστήματος.

Το πεπτικό σύστημα όλων των ειδών των αγροτικών ζώων περιλαμβάνει

τα εξής μέρη: το στόμα, το φάρυγγα, τον οισοφάγο, το στομάχι, το έντερο και τους αδένες του πεπτικού συστήματος. Το κάθε μέρος όμως από αυτά ἔστα διάφορα είδη των ζώων έχει κάποιες ιδιομορφίες, που εξυπηρετούν το συγκεκριμένο είδος του ζώου.

Το **στόμα** (σχ. 1.4) είναι το αρχικό τμήμα του πεπτικού συστήματος το γηγοποίο συμβάλλει στη λήψη και μάσηση της τροφής. Αποτελείται από τα χείλη, τις παρειές, τη σκληρή και μαλακή υπερώα (ουρανίσκο), τη γλώσσα (σχ. 1.5) και τα δόντια. Οι παρειές βρίσκονται στα πλάγια της στοματικής κοιλότητας, οι οποίες στα βοοειδή φέρουν πολλές κωνικές, σκληρές θηλές. Η επιφάνεια της γλώσσας καλύπτεται με πολυάριθμες και διαφόρων ειδών θηλές, ανάλογα με το είδος του ζώου, πολλές από τις οποίες φέρουν γευστικούς κάλυκες.

Τα **δόντια** (σχ. 1.6) συμβάλλουν αποκλειστικά στη μάσηση της τροφής. Η ανατομία του δοντιού παρουσιάζεται στο σχήμα 1.6. Η μορφή και το μέγεθος των δοντιών εξαρτώνται από τον τρόπο πέψευς των ζώων (φυτοφάγα, παμφάγα, σαρκοφάγα). Ανάλογα με τη θέση, στην οποία βρίσκονται, διακρίνονται σε **τομείς** (Τ), **κυνόδοντες** (Κ) και **γομφίους** (Γ).

Στην πρώτη ηλικία των ζώων τα δόντια ονομάζονται **νεογιλοί**. Αυτά αντικαθίστανται στα πρώτα χρόνια της ζωής τους, οπότε βγαίνουν πλέον τα **μόνιμα** δόντια.

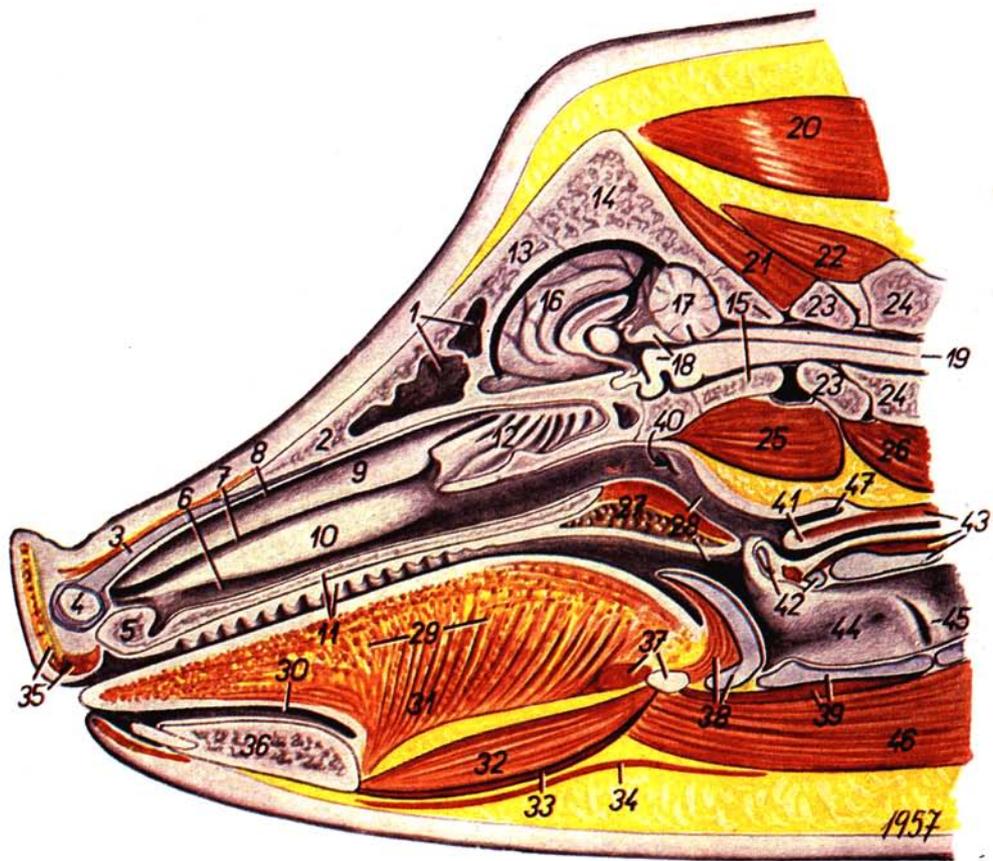
Ο αριθμός των δοντιών διαφέρει στα διάφορα είδη ζώων, όπως φαίνεται στον πίνακα 1.4.1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.4.1
Αριθμός μονίμων δοντιών στα διάφορα είδη ζώων

	Μηρυκαστικά		Χοίροι		Μόνοπλα	
	Αρσενικά	Θηλυκά	Αρσενικά	Θηλυκά	Αρσενικά	Θηλυκά
	Τ Κ Γ	Τ Κ Γ	Τ Κ Γ	Τ Κ Γ	Τ Κ Γ	Τ Κ Γ
Άνω σιαγόνα	12	12	6 2 14	6 2 14	6 2 12	6 12
Κάτω σιαγόνα	8 12	8 12	6 2 14	6 2 14	6 2 12	6 12
Σύνολο	32	32	44	44	40	36

Ο **φάρυγγας** βρίσκεται στο πίσω μέρος της στοματικής κοιλότητας (σχ. 1.14). Ο κύριος σκοπός του είναι η εξασφάλιση της αναπνευστικής λειτουργίας, μέσω της τραχείας και της καταπόσεως της τροφής, μέσω του οισοφάγου.

Ο **οισοφάγος** είναι ένας μυώδης σωλήνας που αρχίζει από το φάρυγγα και καταλήγει στο στομάχι μέσω του καρδιακού στομιού. Η τροφή που προσλαμβάνει το ζώο περνά από τον οισοφάγο και καταλήγει στο στομάχι.

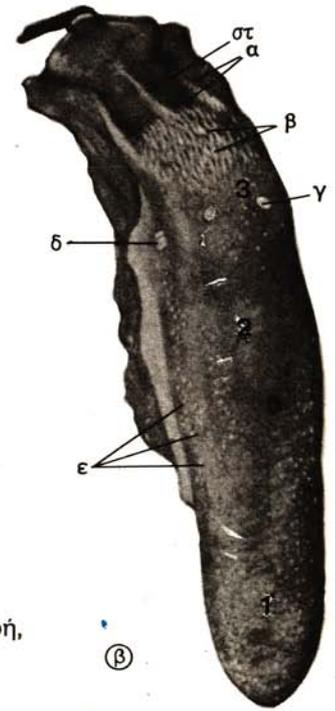


Σχ. 14
Τομή κεφαλής χοίρου

1. Μετωπιαίος κόλπος.
2. Ρινικό οστό.
3. Χόνδρος του ρινικού.
4. Οστό του ρύγχους.
5. Μεσογνάθιο οστό.
6. Κάτω ρινικό στόμιο.
7. Μέσο ρινικό στόμιο.
8. Άνω ρινικό στόμιο.
9. Ραχιαία ρινική κόγχη.
10. Κοιλιακή κόγχη.
11. Σκληρή υπερώα.
12. Ηθμοειδής λαβύρινθος.
13. Μετωπιαίο οστό.
14. Βρεγματικό οστό.
15. Ινιακό οστό.
16. Εγκεφαλικά ημισφαίρια.
17. Περιγκεφαλίδα.
18. Μεσεγκέφαλο.
19. Νωτιαίος μυελός.
20. Ημιακανθώδεις μύες.
21. Ελάσμων ραχιαίος επιμήκης μυς.
22. Μείζων ραχιαίος επιμήκης μυς.
23. Άτλας.
24. Άξονας.
25. Επιμήκης κεφαλικός.
26. Επιμήκης τραχηλικός.
27. Μαλθακή υπερώα.
28. Φαρυγγική κοιλότητα.
29. Γλώσσα.
30. Υπογλώσσια κοιλότητα.
31. Γενειογλωσσικός μυς.
32. Γενειοειδής μυς.
33. Γναθοϋοειδής μυς.
34. Δερματικός προσωπικός μυς.
35. Κυκλοτερής μυς.
36. Κάτω γνάθος.
37. Υογλωσσικός μυς.
38. Υοεπιγλωττιδικός μυς και χόνδρος.
39. Θυροειδής χόνδρος και θυροϋοειδής μυς.
40. Φαρυγγικό στόμιο.
41. Υπερωοφαρυγγικό τόξο.
42. Αριτενοειδής χόνδρος.
43. Οισοφάγος και κρικοειδής χόνδρος.
44. Λαρυγγική κοιλότητα.
45. Φωνητική χορδή.
46. Στερνοϋοειδής μυς.
47. Φαρυγγικό εγκόλπωμα.



1. Στόμιο φάρυγγα.
2. Κόλπος αμυγδαλών.
3. Τομή της επιφάνειας της μαλακής υπερώας.
4. Ρινοφάρυγγας.
5. Φαρυγγούπερώειον τόξον.
6. Επιγλωττίδα.
7. Προθάλαμος λάρυγγα.



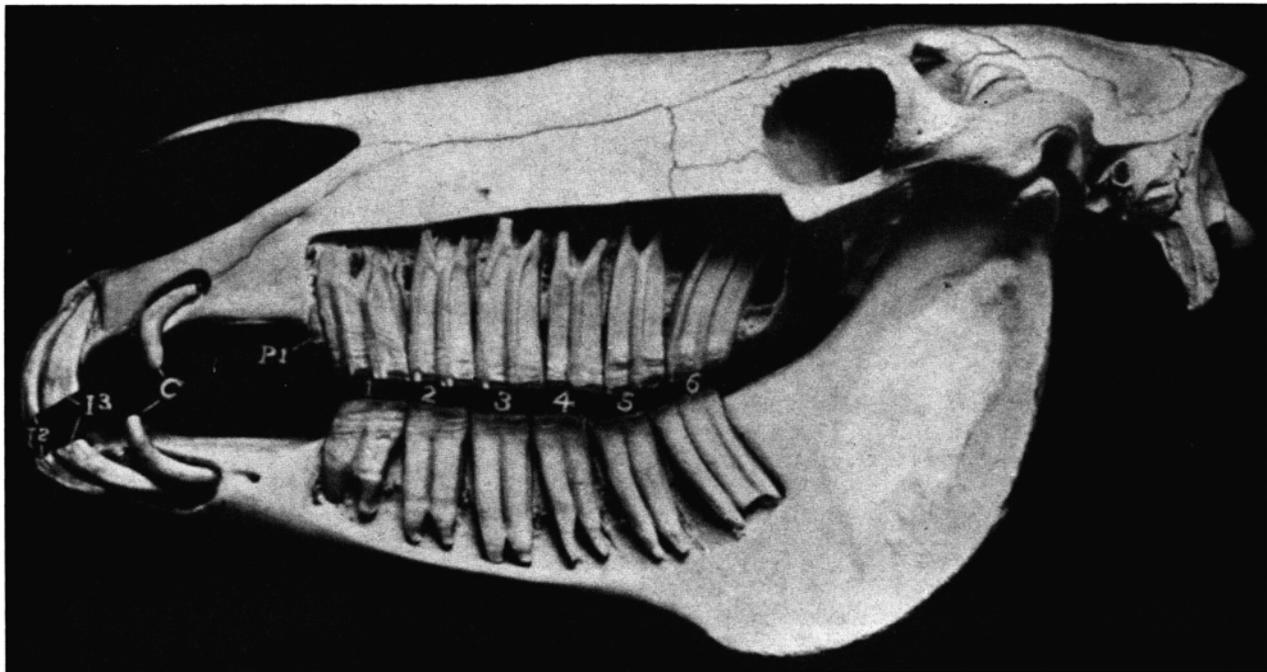
1. Κορυφή,
2. Ράχη,
3. Ρίζα

- α) Στόμια των γλωσσικών σιαλογόνων αδένων.
- β) Θηλές της ρίζας.
- γ) Περιχαρακωμένες θηλές.
- δ) Φυλλοειδείς θηλές.
- ε) Μυκητοειδείς θηλές.
- στ) Επιγλωττίδα.
- ζ) Έσω γλωσσοεπιγλωττιδική πτυχή.

Σχ. 1.5

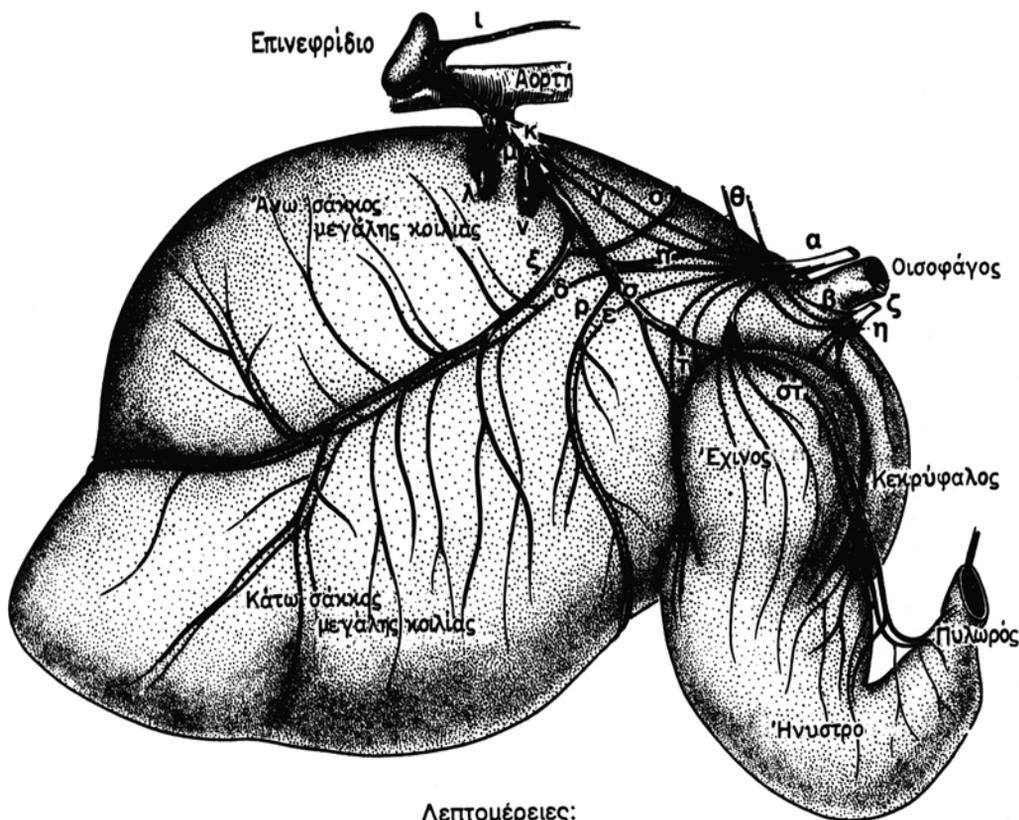
α) Γλώσσα αγελάδας β) Γλώσσα χοίρου.





C. Κυνόδοντες.
I₂, I₃. Τομείς.
1-6. Προγόμφιοι και γομφίοι.

Σχ. 1.6
Δόντια από κρανίο αλόγου πέντε ετών.



Λεπτομέρειες:

- | | |
|---|--|
| α) Άνω συμπαθητικό στέλεχος. | θ) Πυλωρικοί και ηπατικοί κλάδοι. |
| β) Συνδετικοί κλάδοι μεταξύ των συμπαθητικών στελεχών. | ι) "Μείζονα" σπλαχνικά νεύρα. |
| γ) Κλάδοι προς το κοιλιακό πλέγμα. | κ) Κοιλιακομεσεντέριο γάγγλιο. |
| δ) Δεξιός κλάδος της μεγάλης κοιλίας. | λ) Άνω μεσεντέριος αρτηρία. |
| ε) Κλάδος πλέγματος της αριστερής αρτηρίας της μεγάλης κοιλίας. | μ) Κοιλιακή αορτή. |
| στ) Συνέχεια του άνω συμπαθητικού στελέχους. | ν) Ηπατική αρτηρία. |
| ζ) Κάτω συμπαθητικό στέλεχος. | ξ) Δεξιά αρτηρία της μεγάλης κοιλίας. |
| η) Κλάδος της αριστερής πλευράς του σάκου της μεγάλης κοιλίας. | ο) Σπληνική αρτηρία. |
| | π) Κεκρυφαλική αρτηρία. |
| | ρ) Αριστερή αρτηρία της μεγάλης κοιλίας. |
| | σ) Αριστερή γαστρική αρτηρία. |
| | τ) Αριστερή γαστροεπιπλοϊκή αρτηρία. |

Σχ. 1.7

Στόμαχοι προβάτου (δεξιά πλάγια όψη).

Το **στομάχι** έχει σχήμα ασκοειδές και αποτελεί το τμήμα του πεπτικού συστήματος που βρίσκεται μεταξύ οισοφάγου και λεπτού εντέρου. Στο χώρο αυτό γίνεται η μηχανική (ή φυσική) και χημική πέψη της τροφής.

Κατά τη **φυσική** πέψη καταστρέφεται η υφή της τροφής με τις κινήσεις του στομάχου και απελευθερώνονται τα θρεπτικά συστατικά της τροφής, μέσω των φαινομένων της διαποτίσεως, της διογκώσεως, της διαλύσεως και της εκχυλίσεως. Οι κινήσεις του πεπτικού συστήματος συμβάλλουν αποφασιστικά στην προώθηση της τροφής.

Η **χημική** πέψη πραγματοποιείται με τα ένζυμα, που εκκρίνονται από τους προσαρτημένους στο πεπτικό σύστημα αδένες (ήπαρ, πάγκρεας), με τα ένζυμα που περιέχουν οι ίδιες οι ζωοτροφές και με τη βιοχημική δραστηριότητα των μικροοργανισμών των ζυμωτικών χώρων, η οποία είναι επίσης ενζυματική (συμβιωτική πέψη).

Τα γαστρικά υγρά εκκρίνονται από ειδικούς αδένες του στομάχου, οι οποίοι είναι:

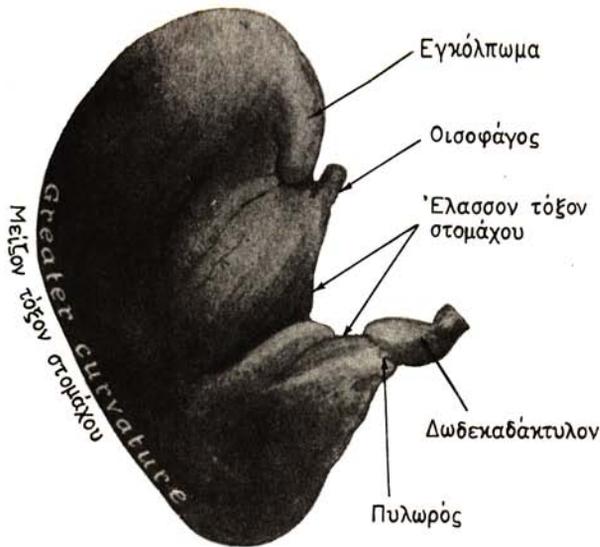
- α) Οι **γαστρικοί** που εκκρίνουν βλέννα, ένζυμα (πεψίνη, χυμοσίνη) και υδροχλωρικό οξύ.
- β) Οι **καρδιακοί** που παράγουν κυρίως βλέννα και μικρή ποσότητα πεψίνης και,
- γ) οι **πυλωρικοί** που παράγουν κυρίως βλέννα και μικρή ποσότητα υδροχλωρικού οξέος.

Η ανατομική διάπλαση των διαφόρων μερών του στομάχου είναι διαφορετική στα διάφορα είδη των ζώων. Ιδιαίτερη σημασία για τα μηρυκαστικά έχουν οι χώροι που προηγούνται από το στομάχι των μηρυκαστικών (σχ. 1.7), το οποίο ονομάζεται **ήνυστρο**. Οι χώροι αυτοί είναι η μεγάλη κοιλία, ο κεκρύφαλος και ο εχίνος. Η μεγάλη κοιλία και ο κεκρύφαλος καλούνται προστόμαχοι, όπου η τροφή υπόκειται στην επίδραση των εκεί μονίμως εγκατεστημένων μικροοργανισμών (ζυμωτικοί χώροι).

Γενικότερα, σε όλα τα ζώα το πεπτικό σύστημα διακρίνεται σε δύο τμήματα. Το πρώτο, το οποίο περιλαμβάνει το στομάχι και το λεπτό έντερο και το δεύτερο, το οποίο περιλαμβάνει το τυφλό έντερο, το "εγγύς κώλον" και στα μηρυκαστικά επιπλέον τους προστομάχους.

Η αναλογία μεταξύ των δύο αυτών τμημάτων διαμορφώνει τους διαφόρους τύπους πέψεως, οι οποίοι είναι τρεις: ο τύπος των φυτοφάγων, ο τύπος των παμφάγων (σχ. 1.8) και ο τύπος των σαρκοφάγων. Ο πρώτος από τους τύπους αυτούς χαρακτηρίζεται από τη μεγάλη αναλογία ζυμωτικών χώρων, ο δεύτερος από μικρή και ο τρίτος από την πολύ περιορισμένη ανάπτυξη των ζυμωτικών χώρων (πίνακας 1.4.2).

Το **έντερο** είναι το μέρος του πεπτικού συστήματος που περιλαμβάνεται μεταξύ του πυλωρού, του στομάχου και του πρωκτού. Περιβάλλεται από το **περιτόναιο** και κρέμεται από την οροφή της κοιλιακής χώρας με πτυχή του περιτοναίου που λέγεται μεσεντέριο. Ο κύριος ρόλος του εντέρου είναι η απορρόφηση των συστατικών της τροφής, που γίνεται μέσω των εντερικών λαχνών. Το μήκος του εντέρου είναι διαφορετικό στα διάφορα είδη των ζώων· έτσι, στα βοοειδή είναι εικοσαπλάσιο του μήκους του



Σχ. 1.8
Στόμαχος χοίρου. Σπλαχνική ή οπίσθια όψη.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.4.2

Αναλογία χωρητικότητας ζυμωτικών χώρων στους διάφορους τύπους πέψεως

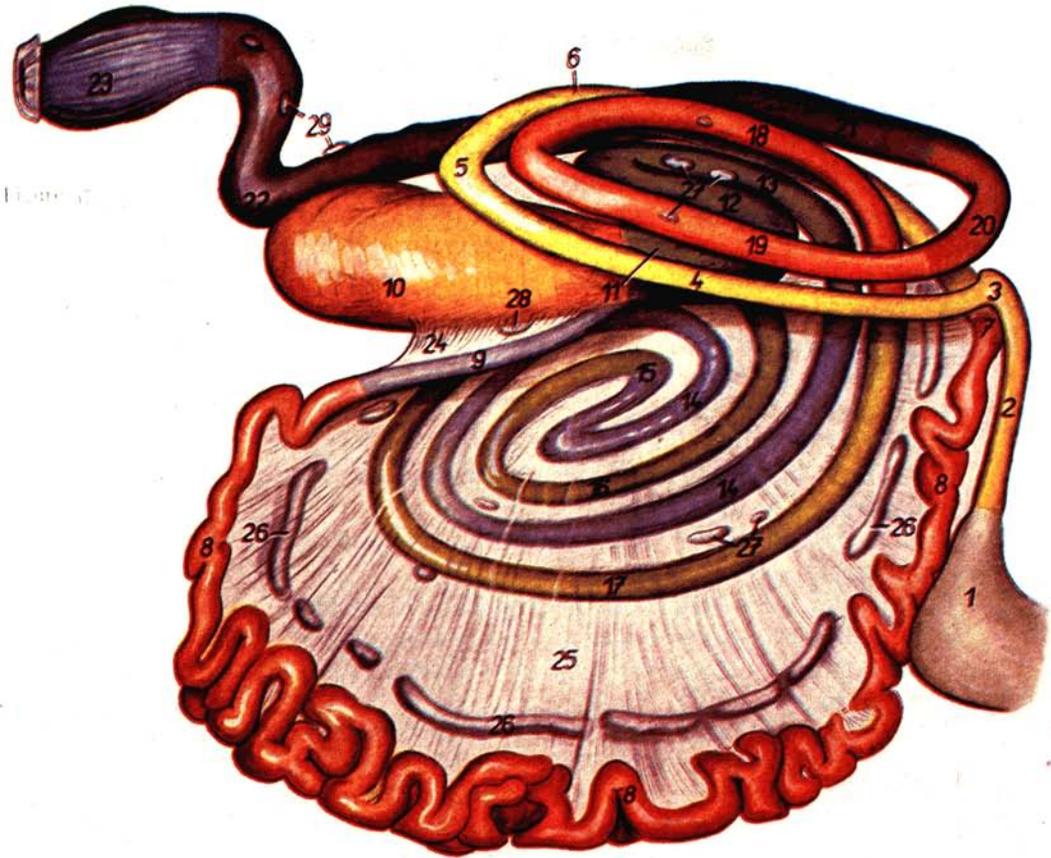
Τύπος πέψεως	Περιλαμβανόμενα είδη αγροτικών ζώων	Ζυμωτικοί χώροι	Στομάχι και λεπτό έντερο
Φυτοφάγα	Μονογαστρικά (μόνοπλα, κόνικλοι)	61,3 %	38,7%
	Μηρυκαστικά (βοοειδή, πρόβατα, αίγες)	72,1 %	27,9 %
Παμφάγα	Χοίροι-πηγά	37,3 %	62,7 %
Σαρκοφάγα	Νεογέννητα ζώα όλων των ειδών	15,9 %	84,1 %

σώματός τους, στα αιγοπρόβατα και στους χοίρους 26 φορές το μήκος του σώματος και στα μόνοπλα περίπου δωδεκαπλάσιο.

Ο εντερικός σωλήνας διακρίνεται σε δύο κυρίως μέρη: α) Στο **λεπτό έντερο** και β) στο **παχύ έντερο**.

Το λεπτό έντερο περιλαμβάνει το **δωδεκαδάκτυλο**, τη **νήστη** και τον **ειλεό**.

Το παχύ περιλαμβάνει το **τυφλό**, το **κώλο** και το **σπευθυσμένο** που καταλήγει στον πρωκτό. Το λεπτό έντερο δεν παρουσιάζει ουσιώδεις διαφορές μεταξύ των διαφόρων ειδών ζώων, ενώ αντίθετα το παχύ εμφανίζει διαφορές (σχ. 1.9).



- | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Ήνυστρο. | 20. Εγκάρσιο "κώλον". |
| 2-6. Δωδεκαδάκτυλο. | 21-22. "Κατίον κώλον". |
| 7. Δωδεκαδακτυλονηστική καμπή. | 23. Ορθό. |
| 8. Νήσις. | 24. Ειλεοτυφλική πτυχή. |
| 9. Ειλεός. | 25. Μεσονήσις. |
| 10. Τυφλό. | 26. Λεμφογάγγλια της νήστεως. |
| 11-12-13. Εγγύς καμπή του κώλου. | 27. Λεμφογάγγλια του κώλου. |
| 14-17. Ελικοειδές "κώλον". | 28. Λεμφογάγγλια του τυφλού. |
| 18-19. Άπω καμπή του κώλου. | 29. Οπίσθια μεσεντέρια λεμφογάγγλια. |

Σχ. 1.9
Έντερικός σωλήνας αγελάδας.

1.4.2 Αδένες του πεπτικού συστήματος.

Το πεπτικό σύστημα των ζώων περιλαμβάνει ακόμη μερικούς αδένες, των οποίων τα εκκρίματα έχουν σκοπό να διευκολύνουν τη μηχανική και χημική πέψη των συστατικών της τροφής, καθώς και τη διέλευσή τους μέσα από τον εντερικό σωλήνα. Οι αδένες αυτοί είναι:

α) Οι **σιελογόνοι**, οι οποίοι βρίσκονται γύρω από τη στοματική κοιλότητα και διακρίνονται:

1. Στους **χειλικούς** (βρίσκονται κάτω από το βλεννογόνο των χειλιών).
2. Στους **γλωσσικούς** (στη βάση της γλώσσας).
3. Στους **υπερώιους** και **γομφίους**.
4. Στην **παρωτίδα**.
5. Στον **υπογνάθιο** και,
6. στον **υπογλώσσιο** αδένα.

Όλοι αυτοί οι αδένες εκκρίνουν το σίελο (σάλιο) που βοηθά στη μάσηση και κατάποση της τροφής.

β) Οι **πεπτικοί αδένες**, οι οποίοι είναι διασπαρμένοι σε όλο το μήκος του πεπτικού σωλήνα και είναι:

1. Αυτοί που αναφέρθηκαν προηγουμένως στο στομάχι.
2. Οι **δωδεκαδακτυλικοί** αδένες, που βρίσκονται στο δωδεκαδάκτυλο του λεπτού εντέρου και εκκρίνουν βλέννα, αμυλάση και εντεροκινάση και,
3. οι **εντερικοί** αδένες, που εκκρίνουν εντεροκινάση (ενεργοποιεί το θρυψινογόνο και μετατρέπεται σε θρυψίνη) και κυρίως βλέννα.

Στο παχύ έντερο υπάρχουν αδένες που εκκρίνουν κυρίως βλέννα, η οποία διευκολύνει την αφόδευση.

γ) Οι **μεγάλοι** αδένες, στους οποίους περιλαμβάνονται το **ήπαρ** (συκώτι) και το **πάγκρεας**. Στο ήπαρ παράγεται η **χολή**, η οποία συγκεντρώνεται στη χοληδόχο κύστη, και από εκεί διοχετεύεται στο δωδεκαδάκτυλο. Η χολή στο άλογο διοχετεύεται απ' ευθείας στο δωδεκαδάκτυλο, γιατί δεν έχει χοληδόχο κύστη.

Το ήπαρ των μηρυκαστικών ζώων χωρίζεται σε δύο μέρη (λοβούς), ενώ των χοίρων σε τρία.

Το πάγκρεας έχει υφή παρόμοια με εκείνη της παρωτίδας και αποτελείται ουσιαστικά από δύο ξεχωριστούς αδένες:

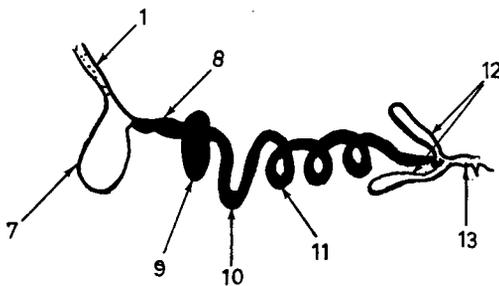
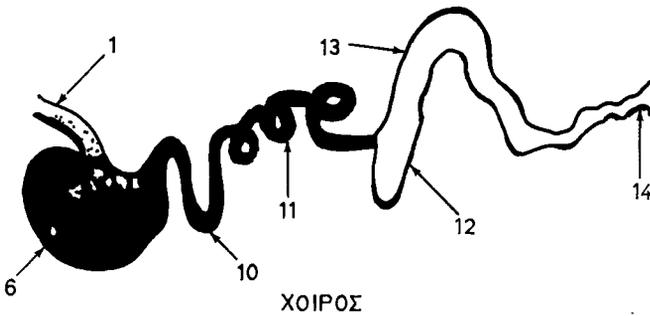
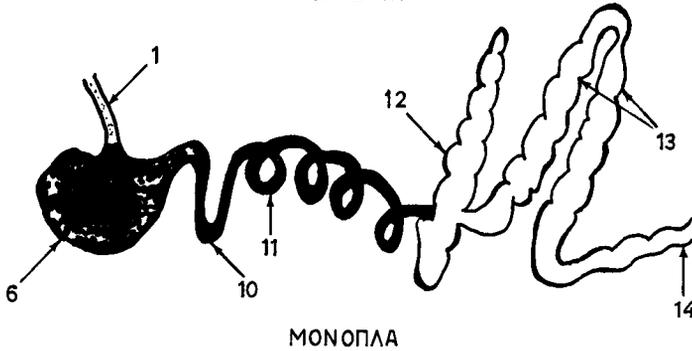
Τον **εξωκρινή**, που εκκρίνει το **παγκρεατικό υγρό**, το οποίο διοχετεύεται στο δωδεκαδάκτυλο και,

τον **ενδοκρινή**, που εκκρίνει τις ορμόνες **ινσουλίνη** και **γλυκάγο**, οι οποίες διοχετεύονται στο αίμα.

1.4.3 Το πεπτικό σύστημα στα πτηνά.

Το πεπτικό σύστημα των πτηνών διαφέρει ουσιαστικά από εκείνο των θηλαστικών ζώων (σχ. 1.10, 1.11). Οι διαφορές αυτές είναι:

1. Τα **χείλη** και τα **δόντια**, που έχουν αντικατασταθεί από το ράμφος, του οποίου το σχήμα διαφέρει μεταξύ των ορνιθοειδών, των στεγανοπόδων και των αρπακτικών.

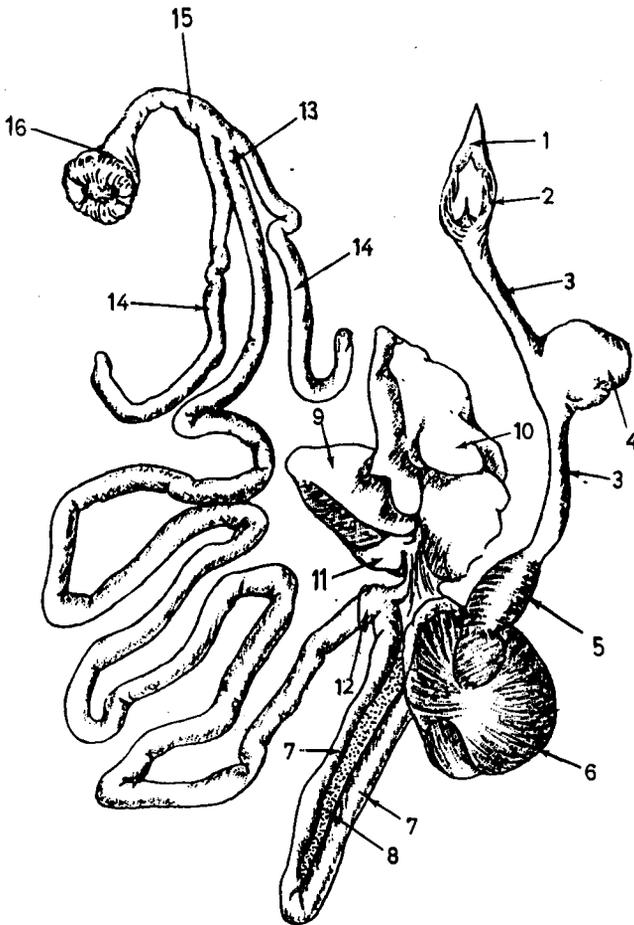


ΠΤΗΝΑ

Σχ. 1.10

Σχηματική παράσταση πεπτικού συστήματος αγροτικών ζώων.

1. Οισοφάγος. 2. Μεγάλη κοιλία. 3. Κεκρύφαλος. 4. Εχίνος ή βίβλος. 5. Ήνυστρο. 6. Στόμαχος. 7. Πρόλοβος. 8. Μembranώδης στόμαχος. 9. Μυώδης στόμαχος. 10. Δωδεκαδάκτυλο. 11. Λεπτό έντερο. 12. Τυφλό έντερο. 13. "Κώλον". 14. Απευθυσμένο.



1. Γλώσσα.
2. Φάρυγγας.
3. Οισοφάγος.
4. Πρόλοβος.
5. Αδενώδες στομάχι.
6. Μυώδες στομάχι.
7. Δωδεκαδάκτυλος.
8. Πάγκρεας.
- 9-10. Συκώτι.
11. Χοληδόχος κύστη.
- 12-13. Λεπτό έντερο.
14. Τυφλά έντερα.
15. Παχύ έντερο.
16. Αμάρα.

Σχ. 1.11
Πεπτικό σύστημα πτηνών.

2. Η **γλώσσα**, η οποία είναι σκληρή.
3. Οι **σιελογόνοι αδένες**, που δεν είναι αναπτυγμένοι.
4. Ο **οισοφάγος**, που σχηματίζει σάκο και ονομάζεται **πρόλοβος**. Στον πρόλοβο αποθηκεύεται η τροφή και διαποτίζεται με τα υγρά και διογκώνεται. Στα περιστεροειδή ο πρόλοβος αποτελείται από δύο μέρη, στα οποία παράγεται γαλακτώδης χυλός για διατροφή των νεοσσών.
5. Το **στομάχι**, που αποτελείται από δύο μέρη, το **αδενώδες** και το **μυώδες**. Στο πρώτο υπάρχουν αδένες, που εκκρίνουν γαστρικό υγρό, και στο δεύτερο γίνεται λειοτρίβηση των τροφών.
6. Το **λεπτό έντερο**, που αποτελείται μόνο από το δωδεκαδάκτυλο.
7. Το **παχύ έντερο**, που αποτελείται από δύο τυφλά.
8. Η απόληξη του πεπτικού συστήματος, που είναι η **αμάρα**, από την οποία αποβάλλονται η κόπρος και τα ούρα ταυτόχρονα.

1.5 Ερωτήσεις.

1. Ποιο είναι το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του πεπτικού συστήματος των μηρυκαστικών;
2. Ποια είναι τα μέρη του πεπτικού συστήματος όλων των ειδών των αγροτικών ζώων;
3. Τι γνωρίζετε για τη μηχανική και χημική πέψη της τροφής;
4. Ποιοι είναι οι ειδικοί αδένες του στομάχου που εκκρίνουν τα γαστρικά υγρά;
5. Ποιοι είναι γενικά οι αδένες του πεπτικού συστήματος;
6. Πώς διακρίνεται ο εντερικός σωλήνας του ζώου;
7. Πού παράγεται η χολή και πού η ινσουλίνη.

ΑΣΚΗΣΗ ΔΕΥΤΕΡΗ

ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΗΛΑΣΤΙΚΩΝ

2.1 Σκοπός.

Η παρουσίαση του αναπαραγωγικού συστήματος των θηλαστικών, με την περιγραφή των διαφόρων οργάνων του συστήματος, τόσο των αρσενικών όσο και των θηλυκών, καθώς και με την περιγραφή της λειτουργίας των οργάνων αυτών, ώστε από την περιγραφή αυτή να γίνει κατανοητή στο μαθητή η σημασία της λειτουργίας της αναπαραγωγής στο σύνολό της.

2.2 Γενικές πληροφορίες.

2.2.1 Τα κύρια γεννητικά όργανα του θηλυκού ζώου.

Αυτά είναι το αιδοίο, ο κόλπος, ο τράχηλος της μήτρας, η μήτρα, οι σάλπιγγες και οι ωοθήκες.

Το **αιδοίο** και ο **κόλπος** υποδέχονται το πέος του αρσενικού, κατά τη συνουσία. Ο κόλπος χωρίζεται στο εξωτερικό και εσωτερικό τμήμα· το εσωτερικό τμήμα αποτελεί και τον κυρίως κόλπο. Στο μέρος, όπου χωρίζονται τα δύο τμήματα, καταλήγει η ουρήθρα του θηλυκού ζώου.

Ο **τράχηλος** της **μήτρας** χρησιμεύει για την απομόνωση της μήτρας από τον έξω κόσμο. Η βλέννα που βγαίνει από το γεννητικό σύστημα του θηλυκού ζώου, κατά την περίοδο του οργασμού, αποτελεί προϊόν του τραχήλου της μήτρας.

Η **μήτρα** διακρίνεται στο σώμα και στα δύο κέρατα. Στη μήτρα γίνεται η "κατασκήνωση" του γονιμοποιημένου ωαρίου που κατεβαίνει από τη σάλπιγγα.

Η **σάλπιγγα** είναι ένας σωλήνας, μέσω του οποίου το ωάριο έρχεται από την ωοθήκη στη μήτρα (γι' αυτό καλείται και **ωαγωγός**). Στην αρχή της σάλπιγγας σχηματίζεται η **λήκυθος**, όπου συνήθως γονιμοποιείται το ωάριο.

Οι **ωοθήκες** παράγουν τα ωάρια και όλες τις απαραίτητες ορμόνες για τη λειτουργία της αναπαραγωγής. Το σχήμα τους (συνήθως φασολιού ή κουκιού), καθώς και το μέγεθός τους, διαφέρει στα διάφορα είδη των θηλαστικών ζώων.

Η **ωοθήκη** έχει πολλά **ωοθυλάκια**, από τα οποία ορισμένα ωριμάζουν

σταδιακά. Το ώριμο ωοθυλάκιο λέγεται και **γραφιανό**· μετά την ωρίμανσή του ακολουθεί "ρήξη" (σπάσιμο)· με την ωοθυλακιορρηξία αυτή ελευθερώνεται ένα ή περισσότερα ωάρια ανά ωοθυλάκιο. Στη συνέχεια το ωοθυλάκιο γεμίζει με αίμα και σχηματίζεται το λεγόμενο "**ωχρό σωμάτιο**", το οποίο παραμένει σε όλη τη διάρκεια της εγκυμοσύνης.

Εάν δεν επακολουθήσει εγκυμοσύνη (γονιμοποίηση ωαρίου) το ωχρό σωμάτιο ατροφεί, μέχρι που εξαφανίζεται τελείως. Δίνεται, έτσι, η δυνατότητα αναπτύξεως άλλου ωοθυλακίου. Στην περίπτωση όμως της συλλήψεως σταματά η ανάπτυξη κάθε ωοθυλακίου. Το ωχρό σωμάτιο, που σχηματίζεται στην περίπτωση αυτή (της εγκυμοσύνης), μαζί με τον πλακούντα έχει ως προορισμό του τη διατήρηση και διαφύλαξη της κυοφορίας (εγκυμοσύνης).

Σε κάθε ώριμο (γραφιανό) ωοθυλάκιο υπάρχει, συνήθως, ένα ωάριο. Στις ωοθήκες όμως των σαρκοφάγων θηλαστικών, του προβάτου και του χοίρου, υπάρχουν και ωοθυλάκια με περισσότερα ωάρια. Το ωάριο αποτελεί το γεννητικό κύτταρο του θηλυκού ζώου και είναι το μεγαλύτερο κύτταρο του οργανισμού. Έχει σχήμα σφαιρικό, σπανιότερα δε ωοειδές και ο όγκος του στα θηλαστικά είναι περίπου 250.000 φορές μεγαλύτερος από τον όγκο του σπερματοζωαρίου που, όπως είναι γνωστό, είναι το γεννητικό κύτταρο του αρσενικού ζώου (σχ. 2.1, 2.2, 2.3).

2.2.2 Τα κύρια γεννητικά όργανα του αρσενικού ζώου.

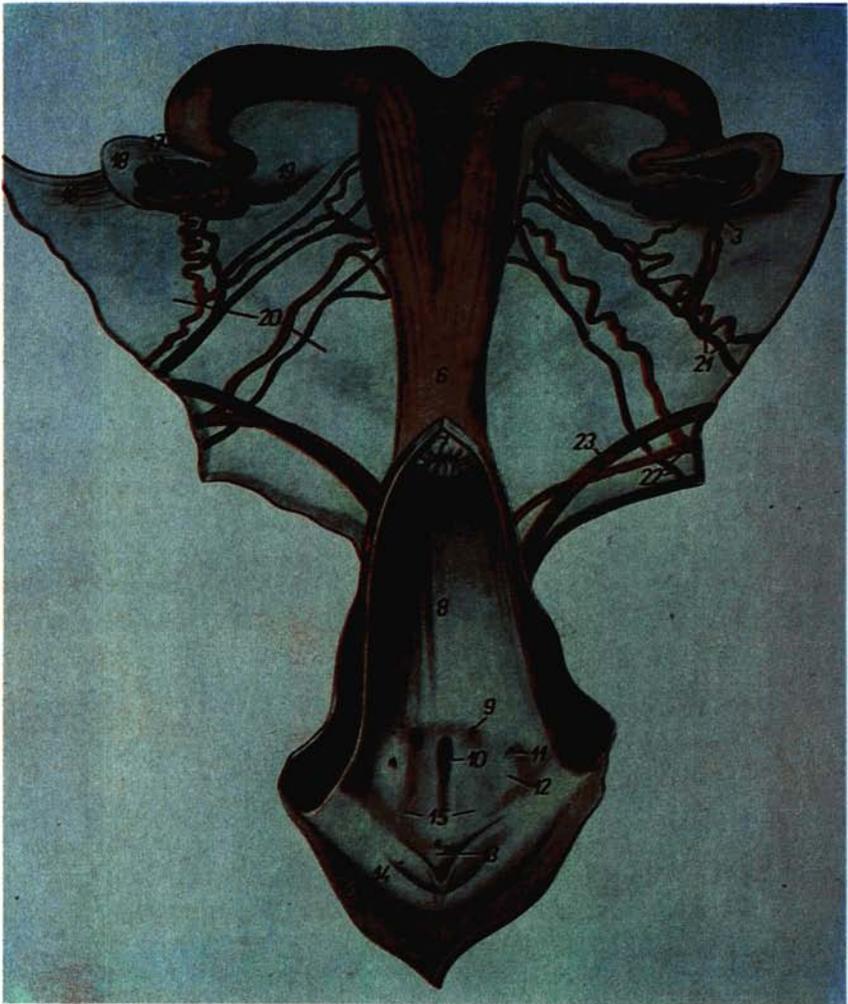
Αυτά είναι οι όρχεις, η επιδιδυμίδα, ο σπερματογωγός (ή σπερματικός πόρος), η λήκυθος, η ουρήθρα και το πέος.

Οι **όρχεις** βρίσκονται μέσα στο όσχεο, που έχει τη μορφή σάκου, και το οποίο έχει θερμοκρασία 2°-3° C χαμηλότερη από τη θερμοκρασία του σώματος του ζώου, συνθήκη απαραίτητη για τη σπερματογένεση (παραγωγή σπέρματος). Σκοπός των όρχεων είναι η παραγωγή σπερματοζωαρίων και η έκκριση ορμονών (σχ. 2.4, 2.5).

Όταν οι όρχεις βρίσκονται μέσα στο σώμα του ζώου, παρατηρείται η λεγόμενη κρυπτορχιδία· αυτό σημαίνει ότι οι όρχεις δεν είναι γόνιμοι, επειδή τα σπερματοζωάρια, που παράγονται, είναι νεκρά. Η ανδρογόνος ορμόνη, ή τεστοστερόνη, που παράγεται από τους όρχεις, προκαλεί την ανάπτυξη των λεγομένων δευτερευόντων γενετησίων χαρακτήρων του αρσενικού ζώου, όπως είναι ο παχύς τράχηλος, τα κέρατα, η φωνή κλπ· προκαλεί ακόμα την επιθυμία για **οχεία**.

Η **επιδιδυμίδα** αποτελείται από ένα σωλήνα μήκους 50 m περίπου, όπου εναποθηκεύεται το σπέρμα. Το πέρασμα του σπερματοζωαρίου μέσα από την επιδιδυμίδα είναι απαραίτητο για να συμπληρωθεί η ωρίμανσή του. Στην επιδιδυμίδα διακρίνεται η κεφαλή, το σώμα και η ουρά.

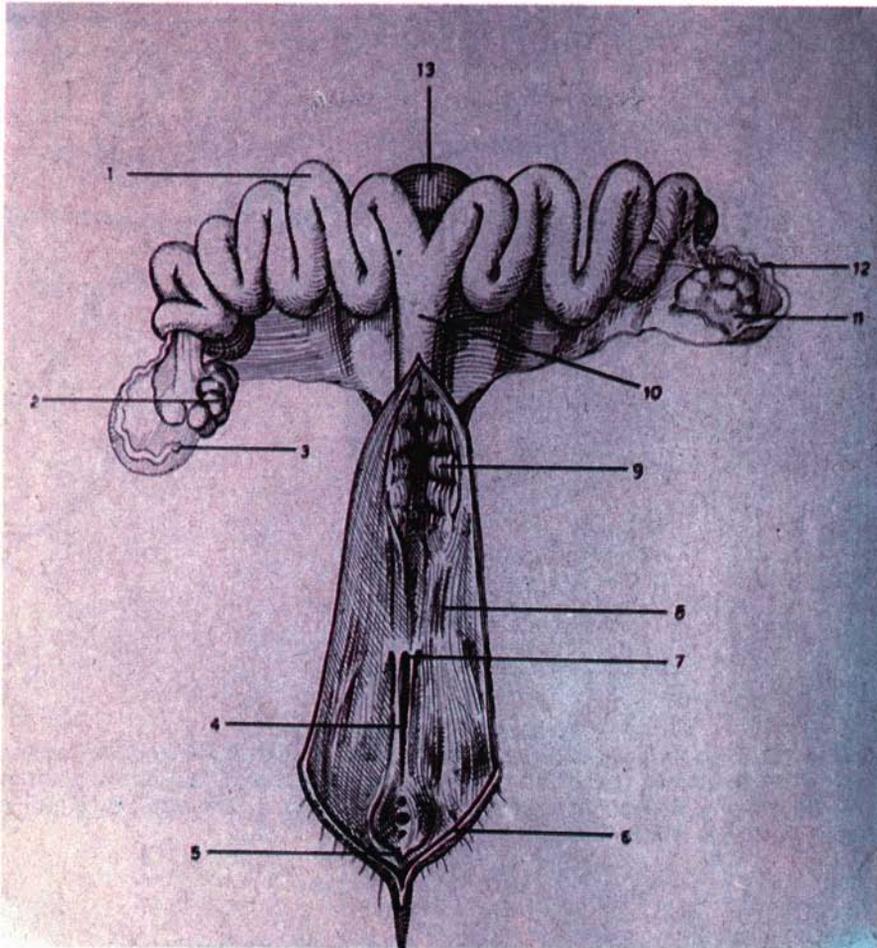
Ο **σπερματικός πόρος**, ή **σπερματογωγός**, εκτείνεται από την ουρά της επιδιδυμίδας και φθάνει στον αυχένα της ουροδόχου κύστεως. Ο σπερματογωγός οδηγεί το σπέρμα από την επιδιδυμίδα στην ουρήθρα. Στο επάνω άκρο του παρατηρείται μία ελαφρά διεύρυνση, που καλείται λήκυθος και η οποία εκκρίνει υγρό για την αραιώση του σπέρματος. Συνή-



- | | |
|--|---|
| 1. Ωοθήκη | 13. Κλειτορίδα. |
| 2. Ωχρό σωματίο. | 14. Χείλη του αιδοίου. |
| 3. Ωαγωγοί. | 15. Αιδοίο. |
| 4. Σάλπιγγα. | 16. Μεσοωοθήκη. |
| 5. Κέρασ της μήτρας. | 17. Ωαγωγός (σάλπιγγα). |
| 6. Μήτρα (σώμα). | 18. Ωοθηκικός θύλακος. |
| 7. Τράχηλος. | 19. Ωοθηκικός σύνδεσμος. |
| 8. Κόλπος. | 20. Πλατύς σύνδεσμος. |
| 9. Στόμιο εκβολής πόρων των αδένων του Gaertliner. | 21. Πρόσθια μητριαία και ωοθηκικά αγγεία. |
| 10. Έξω στόμιο της ουρήθρας. | 22. Μέσα μητριαία αγγεία. |
| 11-12. Στόμιο εκβολής των αδένων του Bartliolin. | 23. Ουρητήρας. |
| | 24. Μεσοκεράτιος σύνδεσμος. |

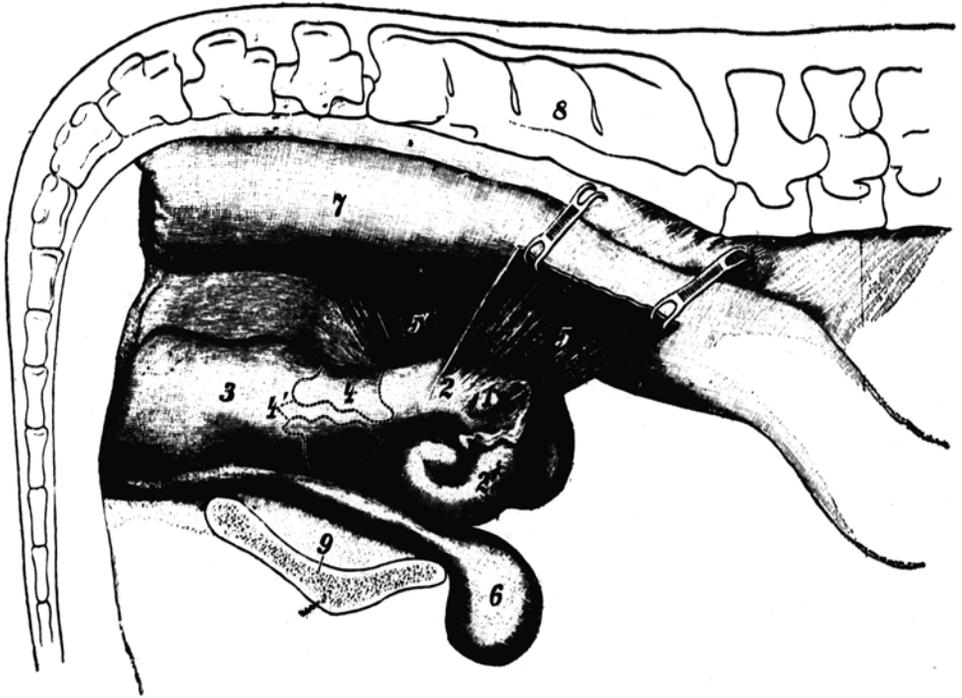
Σχ. 2.1

Γεννητικό σύστημα φορβάδας (λεπτομέρειες).



- | | |
|-------------------------------------|----------------------|
| 1. Κέρας της μήτρας. | 8. Κόλπος. |
| 2. Ωοθήκη. | 9. Τράχηλος μήτρας. |
| 3. Ωαγωγοί (σάλπιγγα) (έχει κοπεί). | 10. Σώμα μήτρας. |
| 4. Κόλπος. | 11. Ωοθήκη. |
| 5. Κλειτορίδα. | 12. Ωαγωγός. |
| 6. Χείλη αιδοίου. | 13. Ουροδόχος κύστη. |
| 7. Στόμιο ουρήθρας. | |

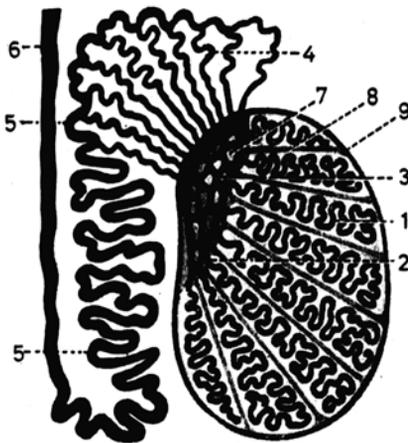
Σχ. 22
Γεννητικά όργανα χοιρομητέρας



Σχ. 2.3

Γεννητικά όργανα αγελάδας.

1. Ωσθήκη. 2. Σώμα μήτρας. 2'. Δεξιό κέρασ μήτρας. 3. Κόλπος (κολεός). 4. Τράχηλος μήτρας. 4'. Ενδοκολπικό μέρος του τραχήλου της μήτρας. 5, 5'. Δεξιός και αριστερός πλατύς σύνδεσμος. 6. Ουροδόχος κύστη. 7. Απευθυσμένο. 8. Ιερό οστό. 9. Ηβοίσχιακή σύμφυση (Κατά Ellenberger-Baum).



1. Σπειροειδές τμήμα των σπερμιοφόρων σωληναρίων.
2. Ευθύ τμήμα των σπερμιοφόρων σωληναρίων.
3. Δίκτυο όρχεως (Rete testis Halleri).
4. Εκφορητικοί πόροι.
5. Πόρος επιδιδυμίδας.
6. Σπερματογωγός.
7. Μεσαύλιο όρχεως ή ινώδες (ηγμόρειον) σώμα.
8. Ινώδες πετάλιο.
9. Ινώδης χιτώνας όρχεως. (κατά Trautmann-Fiebiger).

Σχ. 2.4

Διάγραμμα ανατομικής κατασκευής όρχεως και επιδιδυμίδας.



Από την κεφαλή της επιδιδυμίδας.

Από την ουρά της επιδιδυμίδας
(Κατά Guszáł).

Σχ. 2.5
Σπερματοζώαρια από την επιδιδυμίδα.

θως στους ταύρους μπορεί να προκληθεί εκσπερμάτιση με μάλαξη της ληκύθου. Ο κάπρος όμως, δηλαδή το αρσενικό του χοίρου, δεν διαθέτει σπερματικές ληκύθους.

Η *ουρήθρα* είναι μακρύς σωλήνας, που ξεκινά από την ουροδόχο κύστη και φθάνει μέχρι το άκρο του πέους· χρησιμεύει για τη μεταφορά των ούρων αλλά και του σπέρματος.

Το *πέος* διαφέρει στα διάφορα είδη των ζώων, τόσο ως προς τη μορφή όσο και ως προς το σχήμα. Στο άκρο του πέους βρίσκεται η βάλανος.

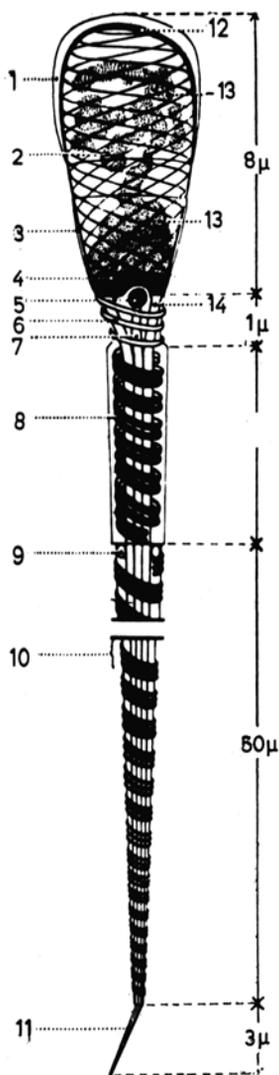
Εκτός από τα παραπάνω κύρια γεννητικά όργανα του αρσενικού ζώου, υπάρχουν και τα δευτερεύοντα, που είναι: οι *σπερματοδόχοι κύστες*, ο *προστάτης*, οι *αδένες Κούπερ*, οι *ουρηθρικοί αδένες*, το *όσχεο* και η *πόσθη* (σχ. 2.6, 2.7).

2.3 Απαιτούμενα υλικά και μέσα.

- Εικόνες, διαφάνειες και φωτογραφίες του αναπαραγωγικού συστήματος του αρσενικού και θηλυκού, για όλα τα είδη των αγροτικών ζώων.
- Εκπαιδευτική επίσκεψη σε σφαγείο της περιοχής και παρατήρηση του αναπαραγωγικού συστήματος διαφόρων ειδών αγροτικών ζώων.

2.4 Εκτέλεση της ασκήσεως.

Γίνεται η επίδειξη και περιγραφή του αναπαραγωγικού συστήματος των θηλαστικών, με τη βοήθεια εικόνων, φωτογραφιών ή διαφανειών, και παρέχονται όλες οι λεπτομέρειες του συστήματος και των οργάνων του, σύμφωνα με τις παραπάνω πληροφορίες.



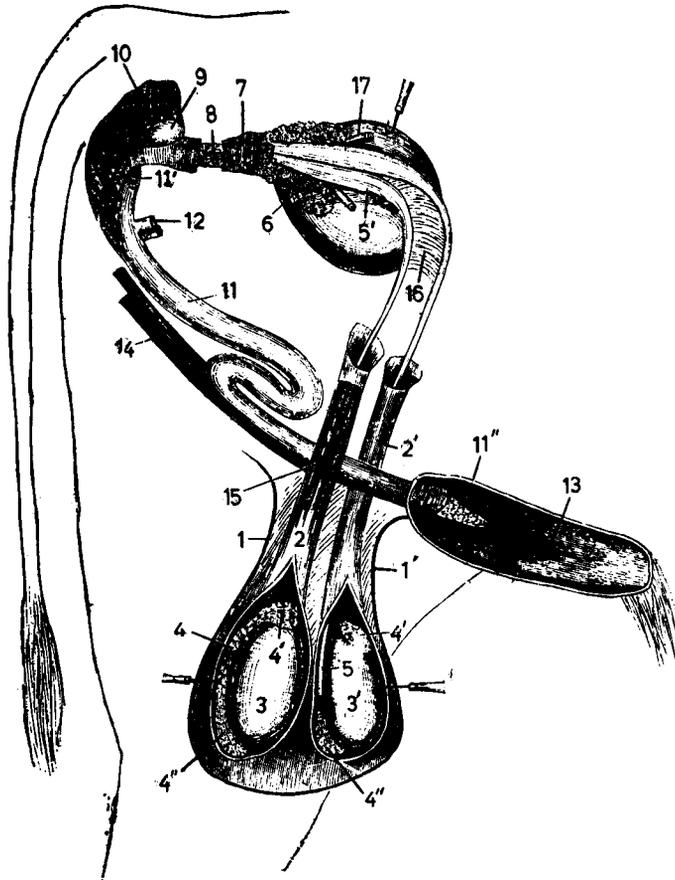
1. Καλύπτρα.
2. Σταυροειδή νηματίδια της μεμβράνης της κεφαλής.
3. Περίβλημα οπίσθιας μοίρας κεφαλής.
4. Δακτύλιος της βάσης της κεφαλής.
5. Κεντροσωμάτιο.
6. Απλό εσπειραμένο έλυτρο αυχένα.
7. Αξονικό νημάτιο.
8. Διπλό εσπειραμένο έλυτρο συνδετικού τμήματος (προερχόμενο από τα μιτοχόνδρια).
9. Τελικός δακτύλιος του Jønsen.
10. Τρίδυμο εσπειραμένο έλυτρο ουράς.
11. Τελικό τμήμα ουράς.
12. Ακρό σώμα.
13. Χρωματίνη συσσωρευμένη.
14. Πλευρικό νηματίδιο.

Σχ. 2.6

Σχηματική παράσταση σπερματοζωαρίου ταύρου κατά L. H. Bretschneider.

2.5 Ερωτήσεις.

1. Ποια είναι τα κύρια γεννητικά όργανα του θηλυκού ζώου;
2. Τι είναι η ωθηλακιορρηξία;
3. Τι είναι το ωχρό σωμάτιο και ποιος ο βασικός ρόλος του;
4. Ποια είναι τα κύρια γεννητικά όργανα του αρσενικού ζώου;
5. Ποιος είναι ο ρόλος της ανδρογόνου ορμόνης;
6. Ποια είναι τα δευτερεύοντα γεννητικά όργανα του αρσενικού ζώου;



- | | |
|---|--|
| 1, 1'. Όσχεο. | 10. Βολβοσπραγγώδης μυς. |
| 2, 2'. Κοινός ελυτροειδής χιτώνας. | 11. Πέος. |
| 3. Δεξιός όρχις. | 11'. Ρίζες του σπραγγώδους σώματος του πέους. |
| 3'. Αριστερός όρχις. | 11''. Βάλανος του πέους. |
| 4. Σώμα της επιδιδυμίδας. | 12. Κρεμαστήρες σύνδεσμοι του σπραγγώδους σώματος του πέους. |
| 4'. Κεφαλή της επιδιδυμίδας. | 13. Κοιλότητα της ακροπροσθίας (πόσθης). |
| 4''. Ουρά της επιδιδυμίδας. | 14. Επισπαστήρες μύες του πέους. |
| 5. Σπερματικός πόρος. | 15. Έξω κρεμαστήρας μυς. |
| 5'. Σπερματική λήκυθος. | 16. Ουρογεννητική πτυχή του περιτοναίου. |
| 6. Σπερματοδόχος κύστη. | 17. Ουρητήρας (Κατά Fllenberger-Baum). |
| 7. Σφιγκτήρας μυς ουρήθρας. | |
| 8. Τομή σφιγκτήρα μύος προς αποκάλυψη του προστάτη. | |
| 9. Βολβουρηθραίος αδένας (COWPER). | |

Σχ. 2.7

Γεννητικά όργανα άρρενος ζώου (ταύρου).

ΑΣΚΗΣΗ ΤΡΙΤΗ

ΤΕΧΝΗΤΗ ΣΠΕΡΜΑΤΕΓΧΥΣΗ

3.1 Σκοπός.

Σκοπός της ασκήσεως είναι, με τη χρησιμοποίηση βασικών-συνοπτικών πληροφοριών και εποπτικών μέσων, να δοθούν στους μαθητές όλα τα απαραίτητα στοιχεία της τεχνητής σπερματέγχυσεως και να τονισθούν τα πλεονεκτήματα της μεθόδου για τη βελτίωση των αποδόσεων των αγροτικών ζώων και την αύξηση της παραγωγικότητας του αγροτικού ζωικού κεφαλαίου της χώρας μας.

3.2 Γενικές πληροφορίες.

Η διαδικασία εισαγωγής του σπέρματος στο γεννητικό σύστημα του θηλυκού ζώου με τεχνητά μέσα καλείται τεχνητή σπερματέγχυση.

Η τεχνητή σπερματέγχυση χρησιμοποιείται στις περισσότερες χώρες του κόσμου εδώ και πολλά χρόνια για τη βελτίωση των ζώων. Στην Ελλάδα η εφαρμογή της άρχισε στις αγελάδες το 1945. Από τότε μέχρι σήμερα εφαρμόστηκε σε ευρεία κλίμακα με πολύ καλά αποτελέσματα, αρχικά μόνο στο βόειο (αγελαδοτροφικό) πληθυσμό, αργότερα όμως και στα αιγοπρόβατα και στους χοίρους. Η ευρύτατη διάδοση της τεχνητής σπερματέγχυσεως είναι αποτέλεσμα των πλεονεκτημάτων που παρουσιάζει η μέθοδος από ζωοτεχνική άποψη. Τα πλεονεκτήματα αυτά είναι:

- α) Με μικρό αριθμό αρσενικών ζώων γονιμοποιείται πολύ μεγάλος αριθμός θηλυκών ζώων. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μη διατηρούν οι κτηνοτρόφοι (προπάντων οι αγελαδοτρόφοι) δικά τους αρσενικά, τα οποία επιβαρύνουν το κόστος παραγωγής των ζωοκομικών προϊόντων.
- β) Επιτυγχάνεται η αποφυγή μεταδόσεως νοσημάτων που έχουν σχέση με την αναπαραγωγή.
- γ) Χρησιμοποιείται πάντοτε καλό σπέρμα, αφού ελέγχεται μετά τη σπερματοληψία και πριν από τη χρησιμοποίησή του. Έτσι, τυχόν εμφάνιση στειρότητας των αρσενικών επισημαίνεται έγκαιρα.
- δ) Το σπέρμα προέρχεται από ζώα υγιή και υψηλής γενετικής στάθμης (δηλαδή πολύ καλών παραγωγικών ιδιοτήτων). Εξασφαλίζεται έτσι η γενετική βελτίωση του ζωικού πληθυσμού, στον οποίο εφαρμόζεται η μέθοδος.
- ε) Είναι εξασφαλισμένη η πατρότητα των απογόνων.

- στ) Επιτυγχάνεται πολλές φορές η γονιμοποίηση θηλυκών ζώων που πάσχουν από στειρότητα, και
- ζ) Εφαρμόζεται εύκολα σε όλες τις κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις, ακόμα κι αν αυτές βρίσκονται σε πολύ μακρινές περιφέρειες.

3.3 Απαιτούμενα υλικά και μέσα.

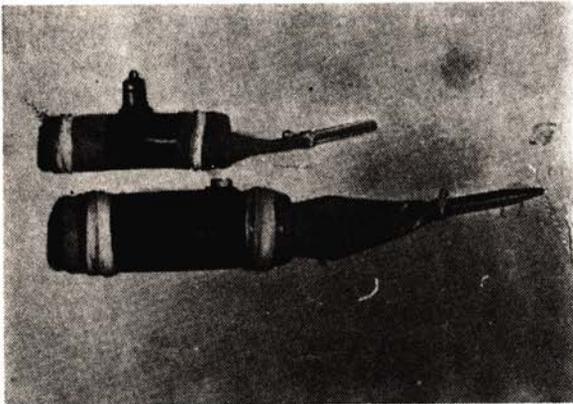
- Εικόνες, φωτογραφίες και διαφάνειες σπερματοληψίας και σπερματεγχύσεως για όλα τα αγροτικά ζώα στα οποία εφαρμόζεται η μέθοδος (αγελάδες, αίγες, πρόβατα, χοίρους).
- Όργανα που χρησιμοποιούνται κατά την εφαρμογή της μεθόδου (τεχνητοί κόλποι, κολποδιαστολείς, καθήτρες κλπ.).
- Εκπαιδευτική επίσκεψη στο πιο κοντινό κέντρο σπερματοληψίας.
- Εκπαιδευτική επίσκεψη σε κτηνοτροφική εκμετάλλευση για παρακολούθηση εφαρμογής τεχνητής σπερματεγχύσεως.

3.4 Εκτέλεση της ασκήσεως.

3.4.1 Σπερματοληψία.

Η σπερματοληψία γίνεται κυρίως με τη μέθοδο του τεχνητού κόλπου. Με τη μέθοδο αυτή προκαλείται η εκσπερμάτωση των αρσενικών έξω από τον κόλπο του θηλυκού ζώου, μέσα σε τεχνητό κόλπο (σχ. 3.1 και 3.2).

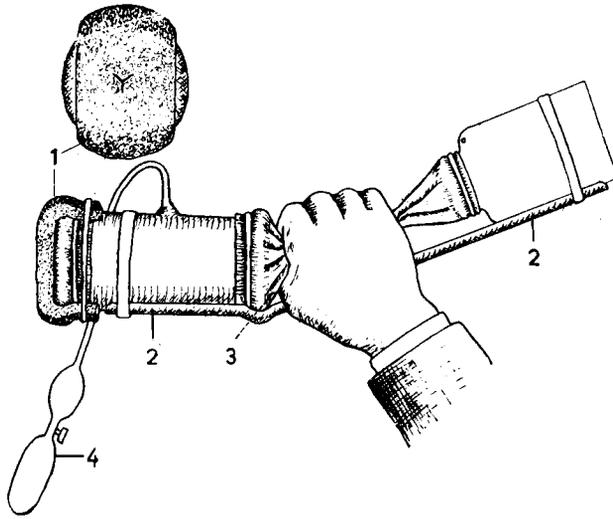
Ο τεχνητός κόλπος εφαρμόσθηκε για πρώτη φορά στη Δανία το 1936· είναι σκληρός, κυλινδρικός σωλήνας με διπλά τοιχώματα. Μεταξύ των τοιχωμάτων τοποθετείται νερό θερμοκρασίας 40°C. Στο εσωτερικό του σωλήνα εισέρχεται το πέος του αρσενικού ζώου και με την ψευδαίσθηση του θερμού κόλπου προκαλείται η εκσπερμάτωση και η λήψη του σπέρματος



Σχ. 3.1

Τεχνητός κόλπος.

Κάτω, για ταύρο, πάνω, για μικρά μηρυκαστικά (Καραντούνιας, Αναπαραγωγή αγροτικών ζώων).



Σχ. 3.2

Τεχνητός κόλπος για κάπρο (πλάγια εξωτερική όψη). 1. Προστατευτικό κάλυμμα τεχνητού κόλπου από ελαστικό σπόγγο. 2. Μεταλλικό έλασμα συνδέσεως τεχνητού κόλπου και φιάλης σπερματοσυλλογής. 3. Οπή στην κάτω επιφάνεια του σπερματοσυλλέκτη. 4. Διπλό ελαστικό πουάρ με βαλβίδα (κατά Καραντούνια).

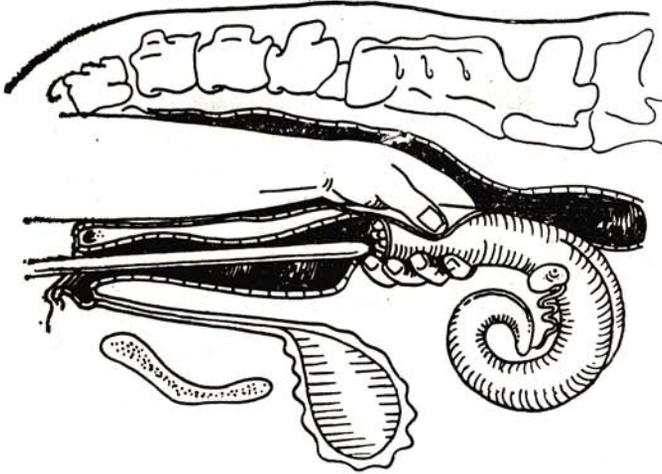
Το σπέρμα συλλέγεται σε μικρό σωλήνα που βρίσκεται στην άκρη του τεχνητού κόλπου.

Επειδή από μια σπερματοληψία τα σπερματοζωάρια του σπέρματος είναι πάρα πολλά (μέχρι και δισεκατομμύρια), αυτά αραιώνονται σε πολλές δόσεις (από 10 μέχρι 500, ανάλογα με το είδος του ζώου). Επισημαίνεται ότι η αραιώση γίνεται τόσο για τη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης των σπερματοζωαρίων, όσο και για την αύξηση του όγκου του σπέρματος, για την καλύτερη κατανομή του σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερο αριθμό θηλυκών ατόμων. Με τη γονιμοποίηση πολλών θηλυκών από λίγα καλά αρσενικά, επιτυγχάνεται η γρήγορη βελτίωση του ζωικού πληθυσμού της χώρας.

3.4.2 Τεχνητή σπερματέγχυση.

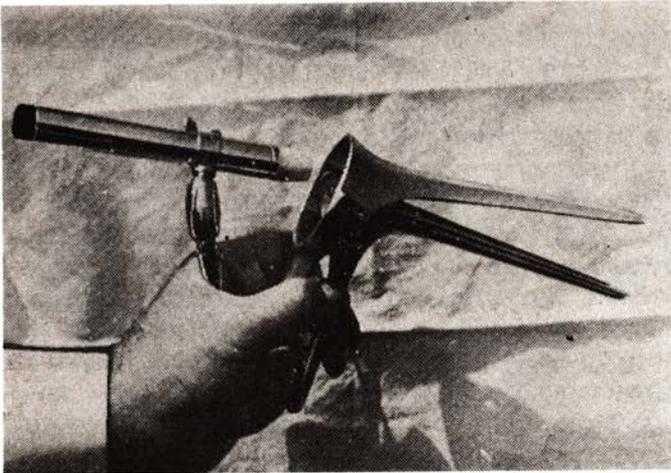
Γίνεται με τη βοήθεια ενός λεπτού, πλαστικού καθετήρα, που φέρει στο ένα του άκρο πλαστικό ή λαστιχένιο σάκο (πουάρ), για την αναρρόφηση και έκχυση του σπέρματος· αναρροφά δε ακριβώς την απαιτούμενη δόση.

Στις αγελάδες η εναπόθεση του σπέρματος γίνεται στον **τράχηλο** της μήτρας (όχι στον κόλπο όπως συμβαίνει στη φυσική οχεσία) και αυτό έχει ως αποτέλεσμα εξασφαλισμένη γονιμοποίηση του ζώου. Η δόση που χρησιμοποιείται κατά την τεχνητή αυτή σπερματέγχυση ανέρχεται σε 1cm³ αραιωμένου σπέρματος, το οποίο περιέχει 10 περίπου εκατομμύρια σπερματοζωάρια (σχ. 3.3, 3.4 και 3.5).



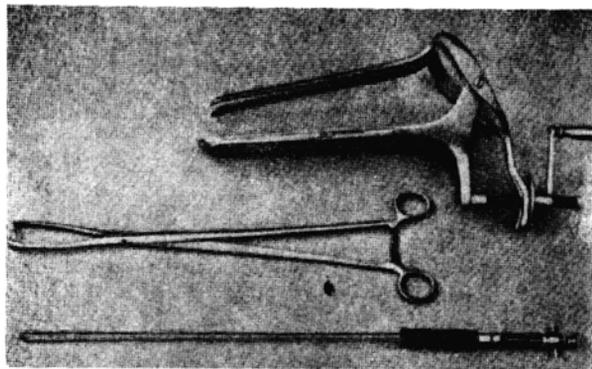
Σχ. 3.3

Ενδεικτική εικόνα σπερματεγχύσεως. Ο τράχηλος της μήτρας πιάνεται με το χέρι, το οποίο περνά μέσα από το απευθυσμένο. Με το μικρό δάκτυλο του χεριού κατατοπίζομαστε για τη θέση του εξωτερικού στομίου του τραχήλου και του πρόσθιου άκρου του καθετήρα (Κατά Eibl).



Σχ. 3.4

Κολποδιαστολέας μικρών μηρυκαστικών· συνοδεύεται από φωτεινή πηγή (Καραντούνιας: Αναπαραγωγή αγροτικών ζώων).



Σχ. 3.5

Εργαλεία που απαιτούνται για τη σπερματέγχυση φορβάδας:
 1. Καθετήρας με σύριγγα, 2. Λαβίδα Albrechtsen, 3. Κολποδιαστολέας Polamsky
 (Βλάχος: Κτηνιατρική Σχολή Θεσσαλονίκης).

3.4.3 Κατάψυξη σπέρματος (ταύρων).

Κατεψυγμένο σπέρμα χρησιμοποιείται στη χώρα μας από το 1962 με πολύ καλά αποτελέσματα. Τα πλεονεκτήματα της καταψύξεως του σπέρματος είναι:

- α) Η συλλογή και εναποθήκευση του σπέρματος σε "τράπεζες σπέρματος", ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί όταν και όπου χρειάζεται. Έτσι επιτυγχάνεται η εντατική χρησιμοποίηση αρσενικών ζώων αναπαραγωγής, "υψηλής γενετικής αξίας", δηλαδή επιλέκτων αρσενικών ζώων από την πλευρά των κληρονομούμενων παραγωγικών ιδιοτήτων.
- β) Η διενέργεια επαναληπτικών σπερματεγχύσεων κατά τη διάρκεια του ίδιου οργασμού, χωρίς να είμαστε υποχρεωμένοι να χρησιμοποιήσουμε σπέρμα διαφορετικού ταύρου και να καταφεύγουμε στα εργαστήρια για διαπίστωση της πατρότητας.
- γ) Η συντήρηση του σπέρματος σε σταθερή θερμοκρασία, σε θερμές χώρες, όπως είναι και η Ελλάδα, στις οποίες η αποστολή του σπέρματος στην υγρή μορφή εγκυμονεί κινδύνους αλλοιώσεώς του. Το κατεψυγμένο σπέρμα αποστέλλεται χωρίς προβλήματα, σε μακρινές αποστάσεις. Η αποστολή αυτή δεν είναι δυνατή να γίνει με το υγρό σπέρμα, το οποίο δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ικανοποιητικό ποσοστό γονιμότητας πέρα από την 4η το πολύ ημέρα.
- δ) Διευκολύνεται κατά πολύ η εργασία των συνεργείων τεχνητής σπερματεγχύσεως, τα οποία μπορούν να επιτελούν την εργασία τους χωρίς να υποχρεώνονται να περιμένουν καθημερινά σπέρμα από τα κέντρα σπερματοληψίας.
- ε) Η εξοικονόμηση μεγάλου αριθμού αρσενικών ζώων αναπαραγωγής (κυρίως ταύρων), προπάντων σε χώρες όπως η Ελλάδα, όπου το 80% και πλέον των οργασμών των αγελάδων παρουσιάζονται κατά τους θερινούς μήνες (από Απρίλιο μέχρι Σεπτέμβριο).

Η σπερματοληψία και η αξιολόγηση του σπέρματος που προορίζεται για κατάψυξη γίνεται όπως και στο σπέρμα υγρής μορφής. Η αραιώσή του όμως δεν πρέπει να ξεπερνά την αναλογία 1:30, ενώ στην υγρή μορφή η αναλογία αυτή φθάνει μέχρι 1:70. Για την επιτυχία της τεχνητής γονιμοποίησης η αραιώση πρέπει να γίνεται με γνώμονα ότι κάθε δόση πρέπει να εμπεριέχει τουλάχιστον 20 εκατομμύρια σπερματοζωάρια.

Μετά την κατάψυξη του σπέρματος και προκειμένου να διαπιστωθεί εάν και κατά πόσο η κατάψυξη επέτυχε, αποψύχεται μία φύσιγγα (τοποθετείται μέσα στο νερό θερμοκρασίας 4°C) και εξετάζεται το σπέρμα μικροσκοπικά. Επειδή μετά την κατάψυξη του σπέρματος παρατηρείται σχεδόν πάντοτε μία αισθητή πτώση της κινητικότητας των σπερματοζωαρίων, όταν το 40-50% από αυτά παρουσιάζει ζωηρή, προοδευτική κίνηση, τότε θεωρείται ότι η κατάψυξη επέτυχε και ότι το σπέρμα είναι κατάλληλο για σπερματέγχυση.

Το κατεψυγμένο σπέρμα συντηρείται μέσα σε "τράπεζες σπέρματος", σε ειδικούς φυσιγγούποδοχείς (κάνιστρα), οι οποίοι βρίσκονται μέσα σε υγρό άζωτο (θ°: -196°C). Επειδή μέρος του υγρού αζώτου εξαερώνεται (2% ανά ημέρα), αναπληρώνεται τούτο συχνά για την ικανοποιητική συντήρηση του σπέρματος. Έτσι, το κατεψυγμένο σπέρμα με την παραπάνω συσκευασία συντηρείται για ένα και πλέον έτος.

3.4.4 Συμπληρωματικές πληροφορίες.

Η τεχνητή σπερματέγχυση εφαρμόζεται με επιτυχία στη χώρα μας και στα μικρά μηρυκαστικά (πρόβατα και αίγες). Η εφαρμογή της μεθόδου επιβάλλεται περισσότερο στις περιπτώσεις εφαρμογής "συγχρονισμού του οίστρου" (βλ. σελ. 128-129 του βιβλίου σου: "Στοιχεία Ζωικής Παραγωγής"). Ο συγχρονισμός του οίστρου εφαρμόζεται σήμερα, σε μεγάλη κλίμακα, στα πρόβατα και είναι οικονομικά ωφέλιμος στον προβατοτρόφο, γιατί όλα τα πρόβατα γονιμοποιούνται συγχρόνως, γεννούν ταυτόχρονα, τα αρνιά σφάζονται ή απογαλακτίζονται όλα μαζί και όλες οι προβατίνες αρμέγονται μαζί.

Ο συγχρονισμός του οίστρου, σε συνδυασμό με την τεχνητή σπερματέγχυση, αποτελεί ενιαία και συλλογική τεχνική, η οποία αποφέρει στον παραγωγό οικονομία χρόνου και χρήματος.

Το συγχρονισμό του οίστρου πρέπει να ακολουθεί τεχνητή σπερματέγχυση στις προβατίνες, επειδή ένας μεγάλος αριθμός από αυτές, όπως συμβαίνει στην περίπτωση αυτή, δεν είναι δυνατό να γονιμοποιηθεί από τα λίγα κριάρια του ποιμνίου.

Τόσο η τεχνική της σπερματοληψίας, όσο και η τεχνική της σπερματέγχυσης είναι παρόμοιες με εκείνες των μεγάλων μηρυκαστικών (αγελάδων), όπως έχουν εκθεθεί παραπάνω. Όπως όμως είναι ευνόητο, η σπερματοληψία γίνεται με τεχνητό κόλπο μικροτέρων διαστάσεων (σχ. 3.1) και η δόση που χρησιμοποιείται για την τεχνητή σπερματέγχυση είναι 0,1 μέχρι 0,2 cm³ αραιωμένου σπέρματος. Σε κάθε δόση υπολογίζονται περί τα 70 έως 80 εκατομμύρια σπερματοζωάρια. Η χρήση του κατεψυγμέ-

νου σπέρματος είναι συνήθης και στα μικρά μηρυκαστικά. Η αραίωση, η συντήρηση και η όλη τεχνική του κατεψυγμένου σπέρματος των μικρών μηρυκαστικών γίνεται περίπου όπως και με το σπέρμα του ταύρου.

3.4.5 Υγιεινή της σπερματοληψίας και της σπερματέγχυσης.

Τόσο κατά τη σπερματοληψία όσο και κατά τη σπερματέγχυση πρέπει να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα προληπτικά μέτρα υγιεινής για την αποφυγή μόλυνσεως του σπέρματος, του ανθρώπου που διενεργεί τη σπερματέγχυση (σπερματεγχύτη) και του αναπαραγωγού ζώου (αρσενικού ή θηλυκού).

Επίσης, πρέπει να λαμβάνονται όλα τα μέτρα, ώστε να αποφεύγεται η μετάδοση ασθενειών από ζώο σε ζώο, ή από τόπο σε τόπο, όταν διενεργείται τεχνητή γονιμοποίηση αγροτικών ζώων (αγελάδων, προβάτων, αιγών, αλόγων, χοίρων).

Ειδικότερα, κατά τη σπερματοληψία κρίνεται απαραίτητη η επιμελής καθαριότητα των γεννητικών οργάνων και του δέρματος του αρσενικού, ενώ κατά την τεχνητή σπερματέγχυση προσεκτική πρέπει να είναι και η καθαριότητα των γεννητικών οργάνων του θηλυκού, για την αποφυγή τυχόν μολυσματικών και μεταδοτικών νοσημάτων.

3.5 Ερωτήσεις.

1. Τι είναι τεχνητή σπερματέγχυση;
2. Ποια είναι τα βασικά πλεονεκτήματα της τεχνητής σπερματέγχυσης;
3. Τι γνωρίζετε για την τεχνική της σπερματοληψίας;
4. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα της καταψύξεως του σπέρματος;
5. Τι είναι ο συγχρονισμός του οίστρου; Ποια πλεονεκτήματα αποφέρει ο συνδυασμός του με την τεχνητή σπερματέγχυση;

ΑΣΚΗΣΗ ΤΕΤΑΡΤΗ

ΦΥΛΕΣ ΤΩΝ ΕΚΤΡΕΦΟΜΕΝΩΝ ΖΩΩΝ

4.1 Σκοπός.

Σκοπός της ασκήσεως είναι, με τη χρησιμοποίηση διαφόρων εποπτικών μέσων, να εξοικειωθεί ο μαθητής με τις κυριότερες φυλές των διαφόρων ειδών αγροτικών ζώων, τα οποία εκτρέφονται στη χώρα μας και τα οποία παρουσιάζουν οικονομικό ενδιαφέρον.

4.2 Γενικές πληροφορίες.

Η άσκηση αυτή αναφέρεται στις σπουδαιότερες φυλές των αγροτικών παραγωγικών ζώων που εκτρέφονται στην Ελλάδα (ελληνικές και ξένες), δηλαδή των βοοειδών, των προβάτων, των αιγών, των χοίρων και των ορνίθων.

Κάθε φυλή έχει ορισμένα βασικά χαρακτηριστικά (παραγωγικά και φαινοτυπικά) που την ξεχωρίζουν από τις άλλες. Έτσι, η φυλή Χολστάιν των αγελάδων έχει ασπρόμαυρο χρωματισμό και καλή γαλακτοπαραγωγή, η φυλή του Χιώτικου προβάτου έχει παχιά ουρά και διακρίνεται για την πολυδυμία της, η ντόπια (ελληνική) κατσίκα είναι σκληρής ιδιοσυστασίας και χαμηλών αποδόσεων κλπ.

Οι φυλές των βοοειδών διακρίνονται σε τέσσερις τύπους. Είναι ο **γαλακτοπαραγωγικός**, ο **κρεατοπαραγωγικός**, ο **μικτών αποδόσεων** και ο **τύπος εργασίας**.

Στον πρώτο τύπο ανήκουν οι φυλές που το κύριο προϊόν τους είναι το γάλα (φυλές: Χολστάιν ή Φρίζιαν και Ζέρσεϋ).

Στο δεύτερο τύπο το κύριο προϊόν είναι το κρέας και γι' αυτό τα ζώα αυτά διακρίνονται για την ταχυσυξητική τους ικανότητα (Σαρολαί, Λιμουζίν, Άμπερντιν Άνγκους, Χέρφορντ, Ζεμπού).

Στον τρίτο τύπο περιλαμβάνονται φυλές αγελάδων με ενδιάμεση παραγωγή γάλακτος και κρέατος (Σίμενταλ, Σβιτς ή φαιά των Άλπεων).

Τέλος, ο τύπος εργασίας άρχισε σταδιακά να εξαφανίζεται, αφού εκτοπίστηκε από τα γεωργικά μηχανήματα.

Οι φυλές των προβάτων είναι πάρα πολλές (πολλοί τις ανεβάζουν στις 250), επειδή το πρόβατο είναι ζώο πολυφυλετικό. Κι όμως οι γαλακτοπαραγωγικές φυλές που ενδιαφέρουν τη χώρα μας είναι σχετικά λίγες (κυρίως εκτρέφονται στην περιοχή της Μεσογείου και στις χώρες των Βαλκανίων). Οι φυλές των αιγών είναι πολύ λίγες και κυρίως γαλακτοπαραγωγικές.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι ελληνικές φυλές προβάτων Χίου,

Καραγκούνικη, Σερρών, Κύμης, Σκοπέλου, Βλάχικη, Σφακίων) και το πρόβατο Φρισιλανδίας (γερμανικό μεγαλόσωμο υψηλής γαλακτοπαραγωγής), που έχει εισαχθεί στην Ελλάδα πριν από πολλά χρόνια και χρησιμοποιείται ως βελτιωτής των ελληνικών προβάτων.

Από τις φυλές των αιγών, εκτός από τη ντόπια ελληνική φυλή και τη φυλή Σκοπέλου, ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι ξενικές φυλές που εκτρέφονται στην Ελλάδα και οι οποίες διακρίνονται για τις πολύ καλές αποδόσεις τους σε γάλα και πολυδυμία, καθώς και για τον ικανοποιητικό εγκλιματισμό τους στις συνθήκες της χώρας μας (Ζάανεν, Αλπίν, Τόγγενμπουργκ).

Οι φυλές των χοίρων που έχουν εισαχθεί και εισάγονται στην Ελλάδα είναι κυρίως οι: Λαντράσε, Ντούροκ, Λαρτζ-χουάιτ, Γιορκ-σάιρ, Πιετρέν, οι οποίες αποτελούν και το βασικό γενετικό υλικό της αναπτυγμένης συστηματικής χοιροτροφίας μας.

Τέλος, σε ό,τι αφορά τις όρνιθες, είναι σωστό να μη γίνεται πλέον λόγος για φυλές, αφού αυτές ανήκουν μάλλον στο παρελθόν. Υπάρχουν βέβαια φυλές ορνίθων, αλλά η ζωοτεχνική επιστήμη έχει προοδεύσει πάρα πολύ στον τομέα της γενετικής βελτιώσεως των πτηνών, ώστε όλες οι χώρες του κόσμου να εκτρέφουν σήμερα πολυυβρίδια πολύ υψηλών αποδόσεων, τόσο αυγοπαραγωγικής όσο και κρεατοπαραγωγικής κατευθύνσεως.

4.3 Απαιτούμενα υλικά και μέσα.

- Διαφάνειες, και φωτογραφίες, με τις κυριότερες ελληνικές και ξένες φυλές των αγροτικών ζώων που εκτρέφονται στην Ελλάδα.
- Προπλάσματα διαφόρων φυλών αγροτικών ζώων.
- Επισκέψεις σε μονάδες εκτροφής αγροτικών ζώων, σταθμούς κτηνοτροφικής έρευνας ή κέντρα γενετικής βελτιώσεως ζώων.

4.4 Εκτέλεση της ασκήσεως.

Με τη βοήθεια των παραπάνω εποπτικών μέσων είναι δυνατή η εκμάθηση, από τους μαθητές, των διαφόρων φυλών των αγροτικών παραγωγικών ζώων. Επισημαίνονται αρχικά, τα φαινοτυπικά χαρακτηριστικά των φυλών και στη συνέχεια τα χαρακτηριστικά αυτά συνδέονται με τα παραγωγικά δεδομένα.

Παράδειγμα 1ο: Επιδεικνύεται η ασπρόμαυρη αγελάδα Χολστάιν-Φρίζιαν και παράλληλα τονίζεται η υψηλή γαλακτοπαραγωγή της αγελάδας αυτής. Έτσι, ο μαθητής συνδυάζει το φαινοτυπικό χαρακτήρα του ζώου (ασπρόμαυρος χρωματισμός) με το κύριο παραγωγικό χαρακτηριστικό του, που είναι το γάλα.

Παράδειγμα 2ο: Επιδεικνύεται (σε εικόνα, πρόπλασμα ή διαφάνεια) η λευκή κατσίκα Ζάανεν. Τονίζεται το λευκό χρώμα και η καταγωγή του ζώου (Ελβετία) και τα χαρακτηριστικά αυτά συσχετίζονται, στη συνέχεια, με το ύψος της γαλακτοπαραγωγής και την πολυδυμία.

Οι εικόνες που θα συμπεριληφθούν στην άσκηση και άρα πρέπει να υπάρχουν στο εργαστήριο, κατά κλάδο ζωικής παραγωγής, είναι:

- α) **Βοοτροφία:** Ασπρόμαυρη Ολλανδική (Χολστάιν), Ζέρσεϋ, Σαρολαί, Λιμουζίν, Άμπερντιν Άνγκους, Χέρφορντ, Ζέμπου, Σίμενταλ και Φαιά των Άλπεων.
- β) **Προβατοτροφία:** Χίου, Καραγκούνικη, Σερρών, Κύμης, Σκοπέλου, Φρισλανδίας (γερμανικό), Μερινός.
- γ) **Αιγοτροφία:** Ντόπια φυλή, Σκοπέλου, Ζάανεν, Αλπίν, Τόγγενμπουργκ.
- δ) **Χοιροτροφία:** Λαντράσε, Πιετρέν, Ντούροκ, Λαρτζ-χουάιτ.
- ε) **Πτηνοτροφία:** Υβρίδια αυγοπαραγωγής και κρεατοπαραγωγής.
- Στα σχήματα 4.1 έως 4.21 εικονίζονται οι κυριότερες φυλές προβάτων, αιγών, αγελάδων και χοίρων.



Σχ. 4.1

Πρόβατο Φρισλανδίας (Γερμανίας). Εισάγεται στην Ελλάδα από πολλά χρόνια ως βελτιωτής.



Σχ. 4.2

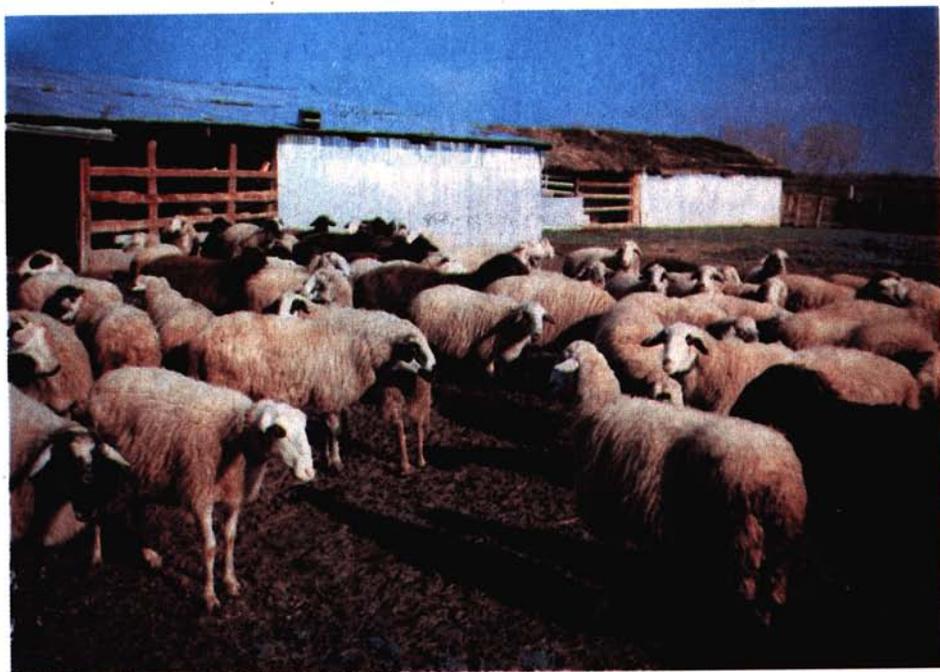
Προβατίνα φυλής Χίου λίγο πριν τον τοκετό.

**Σχ. 4.3**

Η στιγμή του φυσικού θηλασμού (φυλή Καραγκούνικη).

**Σχ. 4.4**

Προβατίνα Καραγκούνικης φυλής με το αρνί της στην περίοδο του θηλασμού.

**Σχ. 4.5**

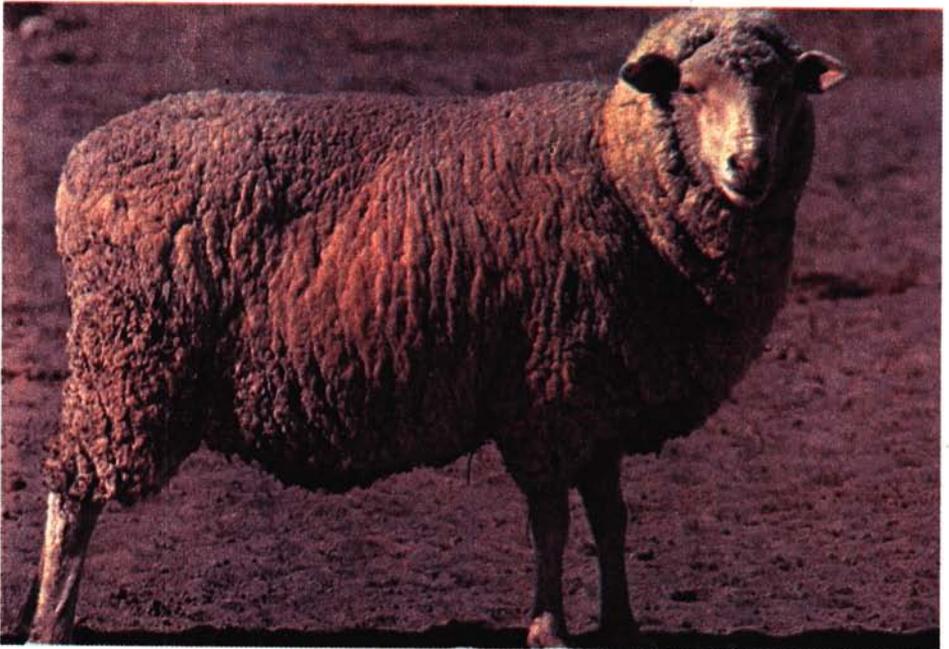
Ποίμνιο Καραγκούνικης φυλής στη Δυτική Θεσσαλία (έξω από το προβατοστάσιο).

**Σχ. 4.6**

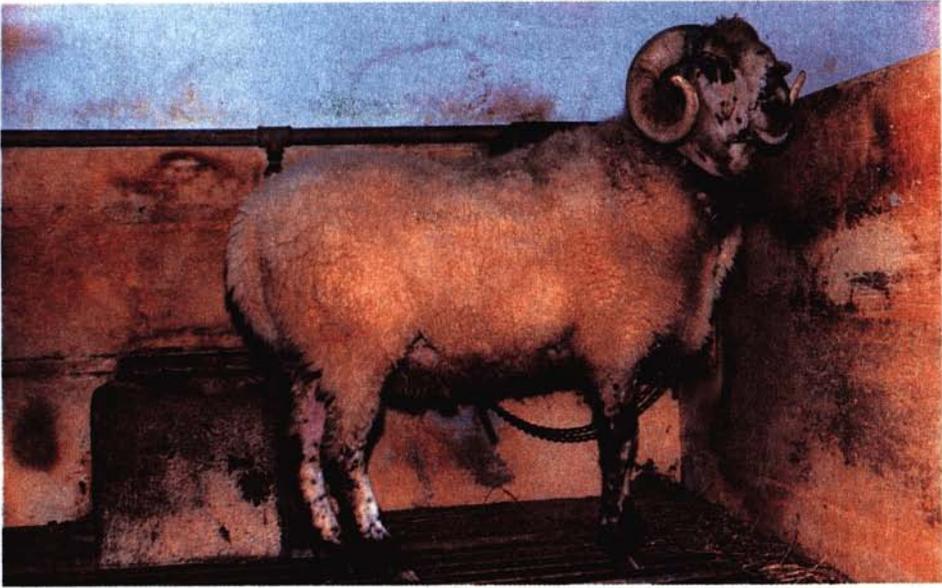
Προβατίνα Καραγκούνικης φυλής (Κέντρο Γενετικής Βελτιώσεως Ζώων Καρδίτσας).



Σχ. 4.7
Αρνιά αναπαραγωγής Καραγκούνικης φυλής (από επιλογή).



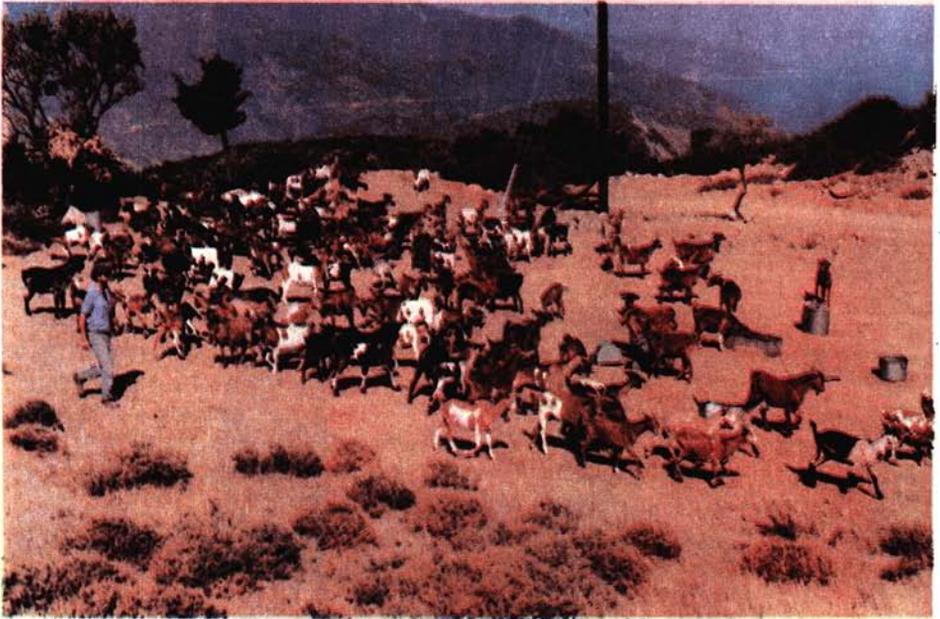
Σχ. 4.8
Πρόβατο φυλής Μερινός (Αυστραλίας).

**Σχ. 4.9**

Κριός Καραγκούνικης φυλής (Κέντρο Γενετικής Βελτιώσεως Ζώων Καρδίτσας).

**Σχ. 4.10**

Γίδες φυλής Τόγκεμπουργκ σε τεχνητό βοσκότοπο.



Σχ. 4.11
Γίδια Σκοπέλου.



Σχ. 4.12
Γίδες φυλής Ζάανεν στην αρχή της γαλακτικής περιόδου (οπίσθια πλευρά).



Σχ. 4.13
Γίδες Ζάανεν (λευκή) και Αλπίν (μαύρη-καφέ).



Σχ. 4.14
Κατσίκι φυλής Ζάανεν ηλικίας δύο μηνών.



Σχ. 4.15
Κατσίκι φυλής Σκοπέλου.



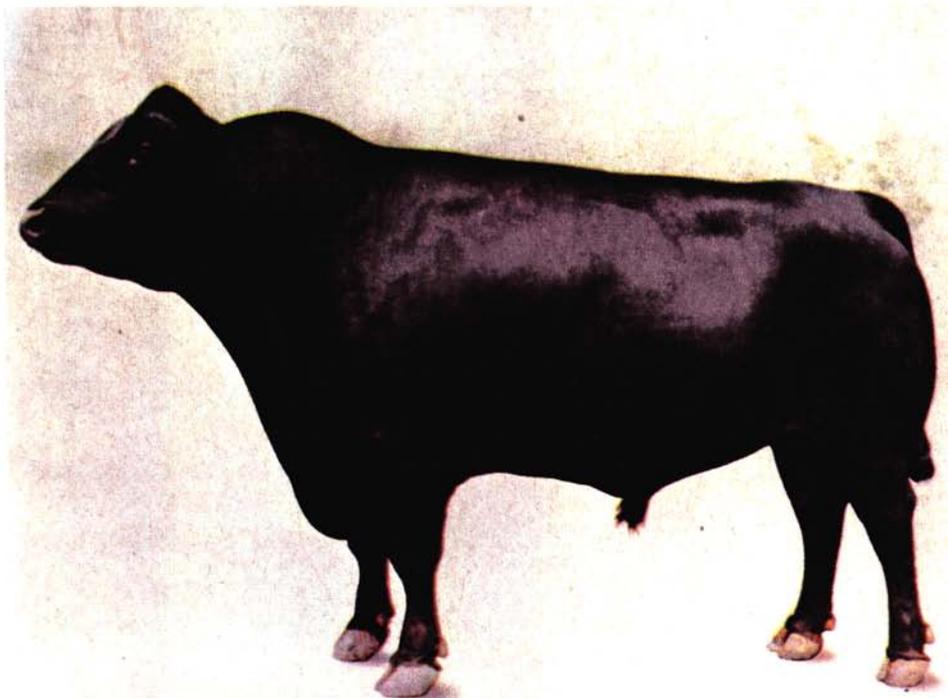
Σχ. 4.16
Τράγος Ζάανεν.



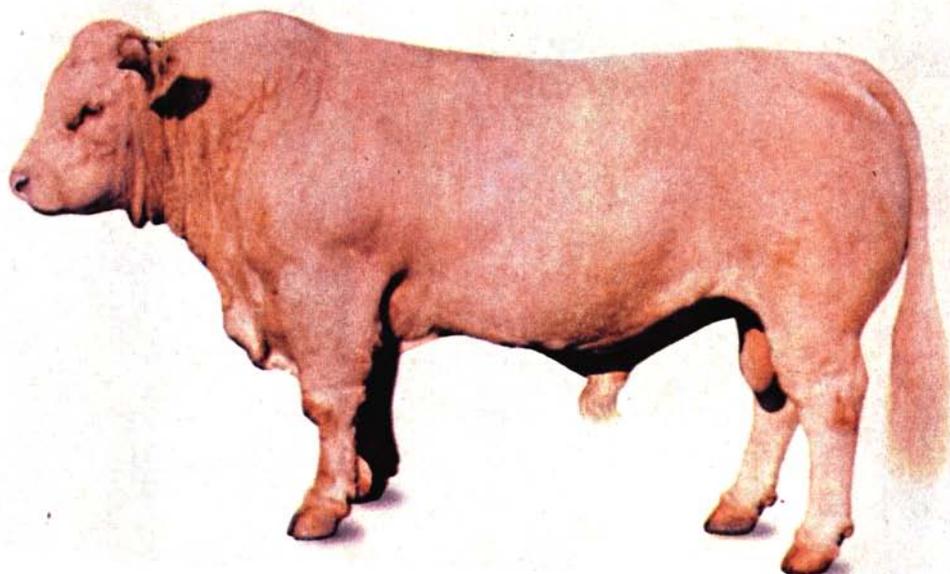
Σχ. 4.17
Ντόπια φυλή αγελάδων (αβελτίωτη).



Σχ. 4.18
Αγελάδες Holstein-Frisian Δυτικής Γερμανίας (Διεθνής Έκθεση AGROTICA 1991).

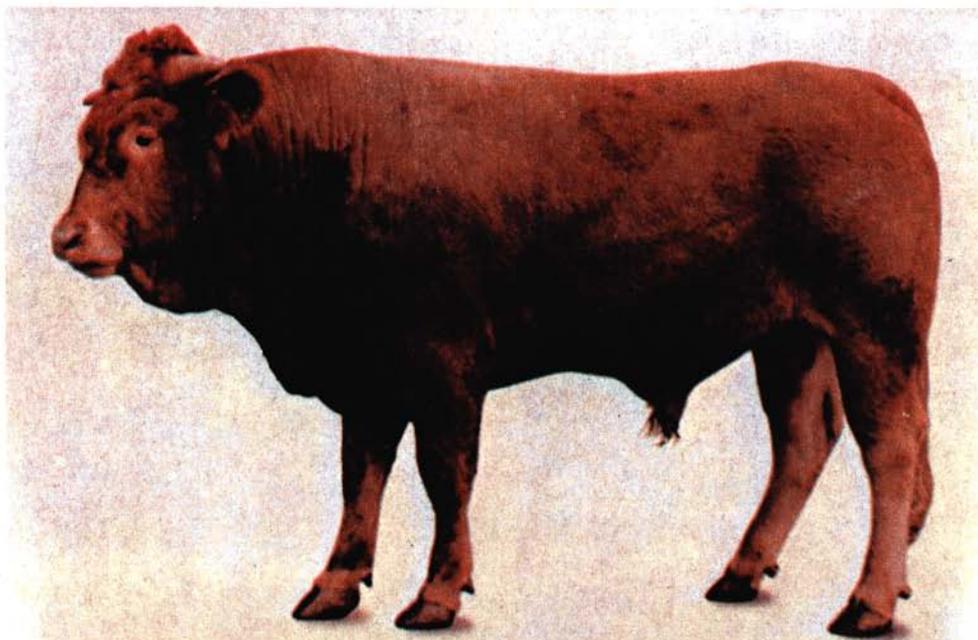


Άμπερντιν Άγγους

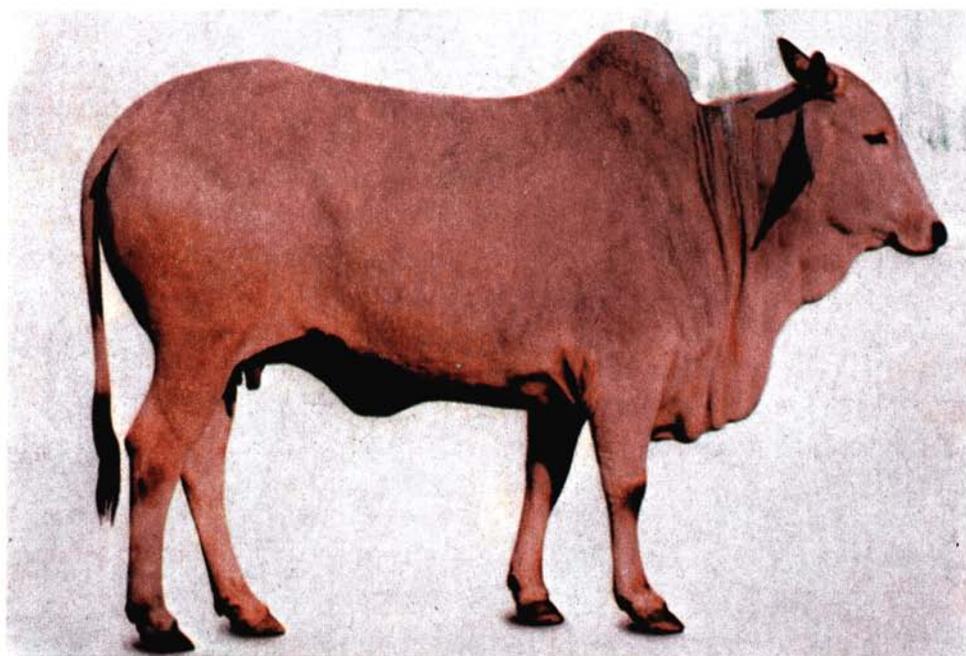


Σαρολαί.

Σχ. 4.19



Λιμουζίν

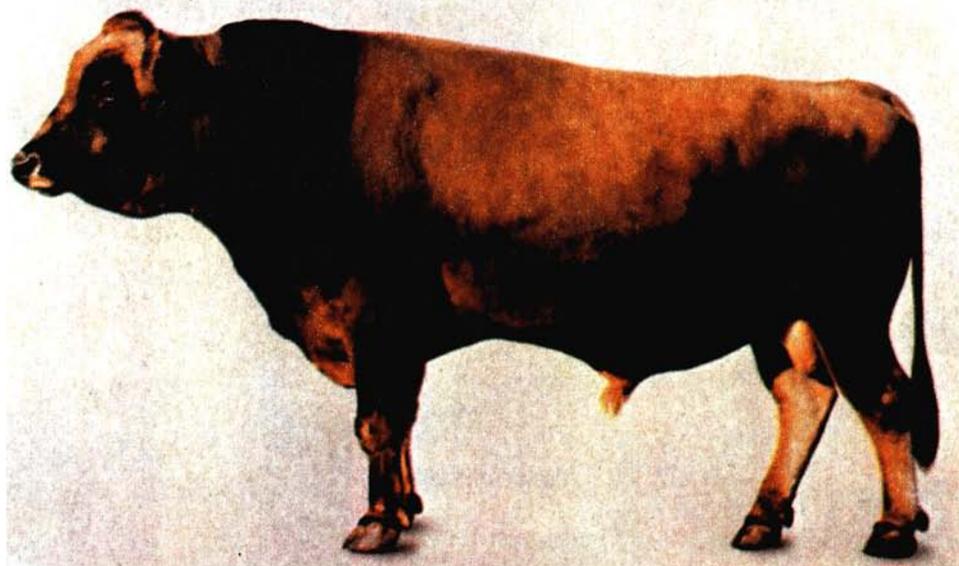


Ζεμπού.

Σχ. 4.19



Χέρεφορντ



Τζέρσευ.

Σχ. 4.19

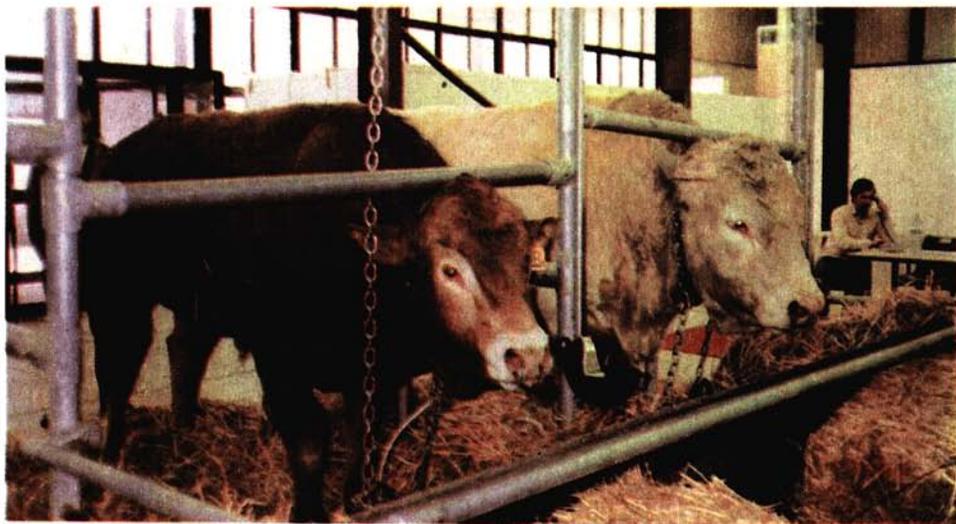


Χολστέιν-Φρίζιαν



Σίμενταλ

Σχ. 4.19
Ξενικές φυλές βοειδών.



Σχ. 4.20

Ταύροι Λιμουζίν (αριστερά) και Σαρολαί (δεξιά). Διεθνής Έκθεση AGROTICA (1991).



Βρετανική Λαντράσε
(Landrace).



Σχ. 4.21

Παχυνόμενα χοιρίδια φυλής Landrace.

4.5 Ερωτήσεις.

1. Ποιες είναι οι σπουδαιότερες φυλές αγελάδων που εκτρέφονται στη χώρα μας; Να τις διακρίνετε ανάλογα με την κατεύθυνση παραγωγής.
2. Ποιες είναι οι σπουδαιότερες φυλές προβάτων; Ποια ξενική φυλή προβάτου χρησιμοποιείται στην Ελλάδα ως βελτιωτής των ελληνικών φυλών;
3. Ποια είναι τα κυριότερα χαρακτηριστικά (φαινοτυπικά και παραγωγικά) της ντόπιας αίγας και της Ελβετικής Ζάανεν. Να επισημάνετε τις διαφορές τους.
4. Σε ποιο κλάδο της ζωικής παραγωγής δεν εκτρέφονται σήμερα φυλές αλλά υβρίδια και γιατί;
5. Ποιες είναι οι σπουδαιότερες φυλές χοίρων που εκτρέφονται σήμερα στη χώρα μας; Είναι ελληνικές ή ξένες και γιατί;

ΑΣΚΗΣΗ ΠΕΜΠΤΗ

ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ - ΣΙΤΗΡΕΣΙΑ

5.1 Σκοπός.

Σκοπός της ασκήσεως είναι: α) Η γνώση των ζωοτροφών φυτικής, ζωικής και ανόργανης προελεύσεως που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην κατάρτιση των σιτηρεσιών των διαφόρων ειδών ζώων, και β) ο τρόπος χρησιμοποίησεως των ζωοτροφών σε διάφορους συνδυασμούς, των πλέον κατάλληλων κάθε φορά, για την κατάρτιση ενός κανονικού αλλά και οικονομικού σιτηρεσίου, που θα εξασφαλίζει την υγεία του ζώου και ταυτόχρονα τη μέγιστη δυνατή παραγωγικότητά του, με το χαμηλότερο δυνατό κόστος των παραγομένων ζωοκομικών προϊόντων.

5.2 Ζωοτροφές.

5.2.1 Γενικές πληροφορίες.

Κάθε ζωικός οργανισμός για να διατηρηθεί στη ζωή έχει ανάγκη από ενέργεια και λοιπά θρεπτικά συστατικά όπως πρωτεΐνες, ανόργανα στοιχεία, βιταμίνες κλπ. Οι ανάγκες αυτές, για τα αγροτικά παραγωγικά ζώα (βοοειδή, αιγοπρόβατα, χοίροι, πτηνά, κόνικλοι, γουνοφόρα ζώα), διακρίνονται σε ανάγκες συντηρήσεως και ανάγκες παραγωγής. Οι ανάγκες συντηρήσεως διαμορφώνονται ανάλογα με το ζώο, το βάρος του ζώου και τις συνθήκες εκτροφής, ενώ οι ανάγκες παραγωγής ανάλογα με την ποσότητα και την ποιότητα του παραγομένου ζωοκομικού προϊόντος.

Η κάλυψη των αναγκών των ζώων γίνεται με το σιτηρέσιο, το οποίο απαρτίζεται κάθε φορά από τις πλέον κατάλληλες ζωοτροφές. Οι ζωοτροφές περιέχουν διάφορα θρεπτικά συστατικά, από τα οποία μερικά χαρακτηρίζονται ως φορείς ενέργειας (π.χ. υδατάνθρακες, λίπη, πρωτεΐνες), άλλα ως δομικά στοιχεία (π.χ. τα πλαστικά ανόργανα στοιχεία: ασβέστιο, φωσφόρος, μαγνήσιο, κάλιο, νάτριο, θείο) και άλλα ως δυναμικές ουσίες (π.χ. ιχνοστοιχεία: σίδηρος, χαλκός, σελήνιο, κοβάλτιο, ψευδάργυρος, μαγγάνιο, ιώδιο κλπ. και οι βιταμίνες: A, D, E, K, C, B₁, B₂, B₆, B₁₂ κλπ.).

Το κόστος διατροφής αντιπροσωπεύει το μεγαλύτερο ποσοστό του συνολικού κόστους ζωοκομικών προϊόντων σε μία κτηνοτροφική εκμετάλλευση. Για την όσο το δυνατόν μεγαλύτερη συμπίεση του κόστους παραγωγής επιβάλλεται:

- α) Χρησιμοποίηση των περισσότερο οικονομικών ζωοτροφών για την κατάρτιση φθηνών, αλλά πάντοτε κανονικών σιτηρεσιών.

- β) Χορήγηση κανονικών σιτηρεσίων για την εξασφάλιση της υγείας και την επίτευξη της μεγαλύτερης δυνατής παραγωγικότητας των ζώων.
- γ) Εξασφάλιση συνθηκών για την καλύτερη δυνατή χρησιμοποίηση των χορηγούμενων σιτηρεσίων από τα ζώα.

Επειδή οι τιμές των παραδοσιακών ζωοτροφών (δημητριακοί καρποί, σπέρματα ψυχανθών, χόρτο μηδικής), που χρησιμοποιούνται στα σιτηρέσια των ζώων, αυξάνονται συνεχώς, καταβάλλονται προσπάθειες για την ανεύρεση νέων πηγών ζωοτροφών. Οι νέες αυτές ζωοτροφές είτε χρησιμοποιούνται πολύ περιορισμένα, επειδή έχουν μικρή θρεπτική αξία ή περιέχουν αντι-διαιτητικούς παράγοντες, είτε δεν χρησιμοποιούνται καθόλου. Ένα αξιόλογο μέσο για την αύξηση της αποτελεσματικότητας της διατροφής είναι η βελτίωση φτωχών σε θρεπτική αξία ζωοτροφών.

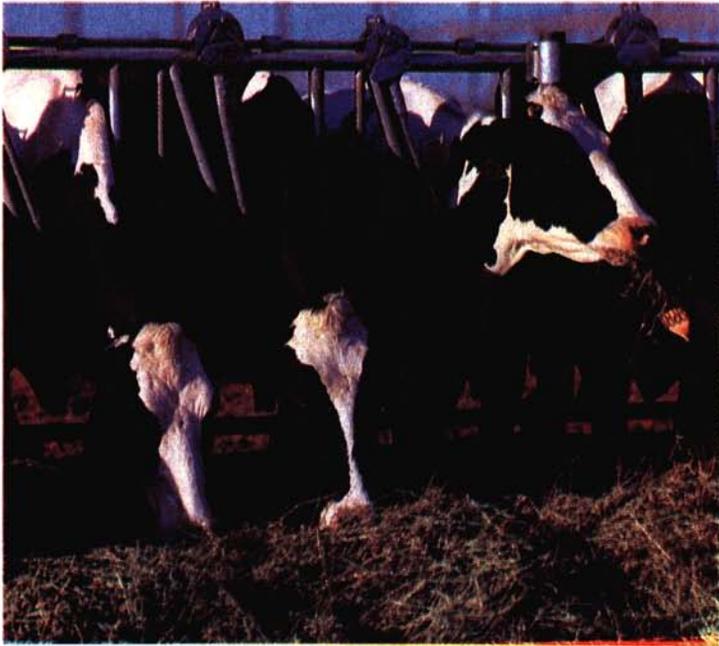
Βελτίωση της θρεπτικής αξίας ζωοτροφών μπορεί να γίνει με μηχανικές, χημικές, θερμικές και βιολογικές μεθόδους. Οι ζωοτροφές υφίστανται κάποια κατεργασία για αλλαγή της φυσικής τους μορφής ή του μεγέθους των τεμαχιδίων, προκειμένου να μειωθούν οι απώλειες, για να αποχωρισθούν ειδικά μέρη σπερμάτων, για να αυξηθεί η ελκυστικότητα ή να εξουδετερωθούν τοξικές ουσίες ή διάφοροι παρεμποδιστές θρεπτικών συστατικών. Σε μερικές περιπτώσεις μία ζωοτροφή μπορεί να υποστεί επεξεργασία μόνο και μόνο για να βελτιωθεί η δυνατότητα μηχανικού χειρισμού της (π.χ. τεμαχισμός ή άλεση χόρτου).

5.2.2 Εκτέλεση της ασκήσεως.

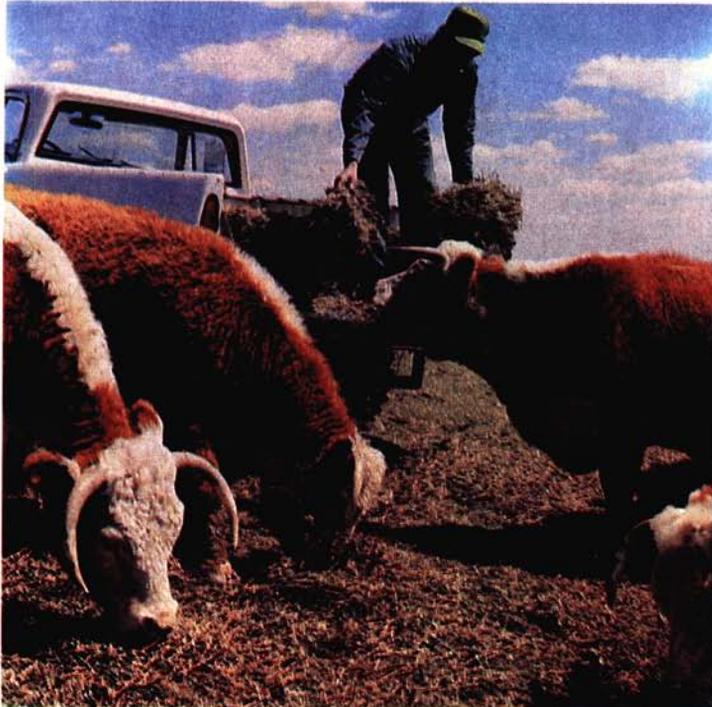
Ως **ζωοτροφή** χαρακτηρίζεται κάθε ύλη με φυτική, ζωική ή ανόργανη προέλευση, η οποία προάγει το φαινόμενο της θρέψεως, χωρίς να προκαλεί βλάβη στην υγεία του ζώου. Συνηθίζεται, ανάλογα με τα φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά τους, οι ζωοτροφές, να διακρίνονται σε χονδροειδείς και συμπυκνωμένες.

α) Στις **χονδροειδείς** ζωοτροφές περιλαμβάνονται διάφορα προϊόντα και υποπροϊόντα φυτικής προελεύσεως που έχουν πρωταρχική σημασία στη διατροφή των μηρυκαστικών και φυτοφάγων μονογαστρικών ζώων (σχ. 5.1, 5.2). Ορίζονται ως οι ζωοτροφές, οι οποίες στη μονάδα βάρους έχουν μεγάλο όγκο και μικρή θρεπτική αξία και διακρίνονται σε: φυλλώδη χλωρή νομή (χλόη καλλιεργουμένων ή αυτοφυών φυτών), προϊόντα συντηρήσεως της φυλλώδους χλωρής νομής, κονδύλους, γογγυλόριζες, χυμώδεις καρπούς, κλαδιά και φύλλα θάμνων και δένδρων και υποπροϊόντα του θεριζοαλωνισμού (κυρίως άχυρα). Τα κυριότερα είδη που περιλαμβάνονται στις κατηγορίες αυτές των χονδροειδών ζωοτροφών φαίνονται στο διάγραμμα 1.

1) Ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά της **φυλλώδους χλωρής νομής** είναι η μεγάλη περιεκτικότητα σε υγρασία (80–90%). Η φυλλώδης χλωρή νομή των ψυχανθών (μηδική, τριφύλλια, βίκος) περιέχει πολλές αζωτούχες ουσίες. Η θρεπτική της αξία μειώνεται όσο αυξάνεται η ηλικία των φυτών, γιατί ξυλοποιούνται οι φυτικοί ιστοί και αυξάνεται έτσι η περιεκτικότητα σε ινώδεις ουσίες (κυτταρίνες). Χρησιμοποιείται κυρίως στη διατροφή των

**Σχ. 5.1**

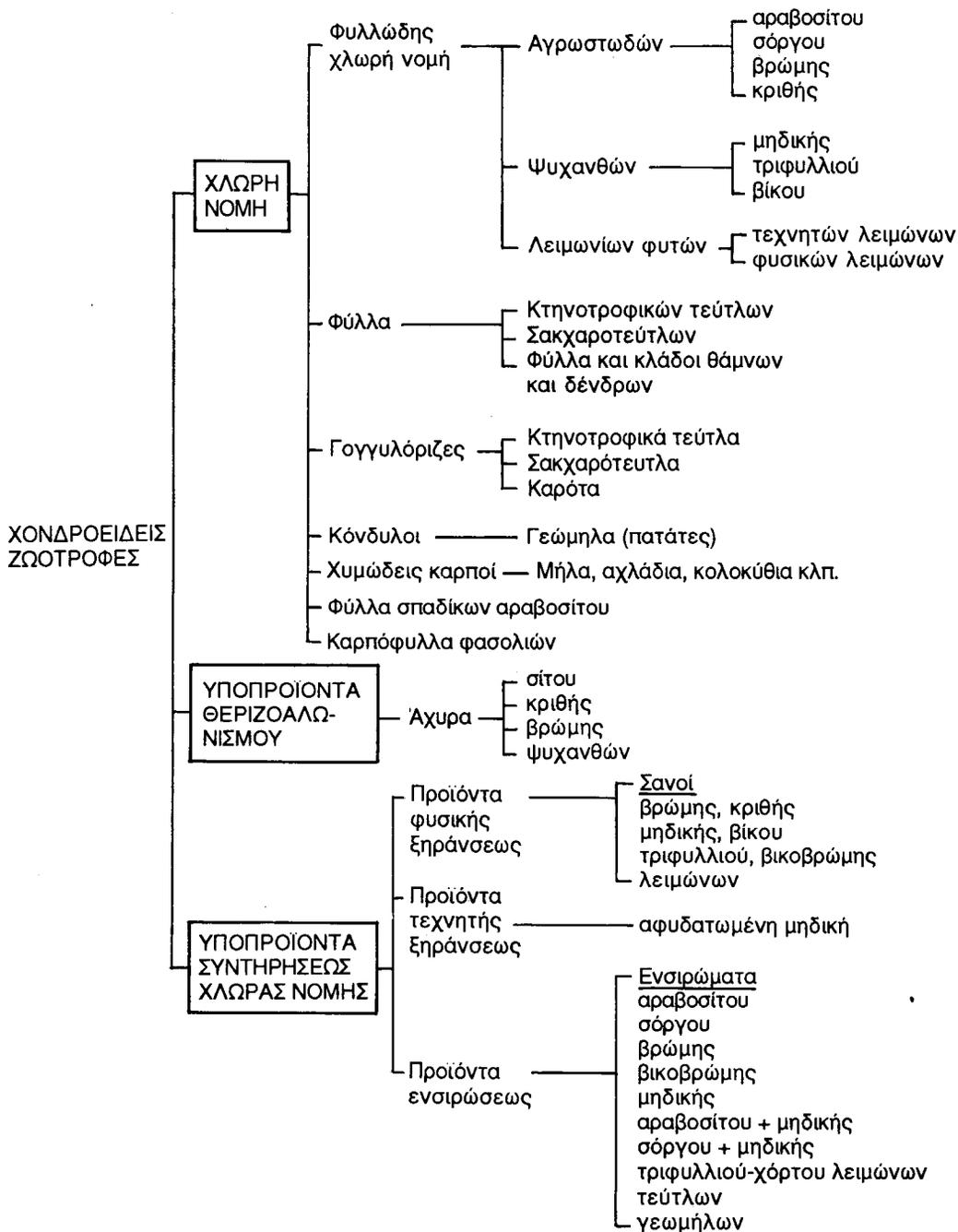
Χορήγηση χονδροειδών ζωοτροφών σε αγελάδες γαλακτοπαραγωγής.

**Σχ. 5.2**

Χορήγηση χονδροειδών ζωοτροφών σε παχυνόμενα μοσχάρια.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.

Κατηγορίες χονδροειδών ζωοτροφών με τα σπουδαιότερα είδη που περιλαμβάνουν και που χρησιμοποιούνται στη διατροφή ζώων, στον ελληνικό χώρο.



μηρυκαστικών και φυτοφάγων μονογαστρικών ζώων και λιγότερο στα άλλα ζώα.

2) Οι **κόνδυλοι** και οι **γογγυλόριζες** περιέχουν μεγάλο ποσοστό υγρασίας (75–80% και 75–90% αντίστοιχα) και η ξηρή τους ουσία αποτελείται κατά το μεγαλύτερο ποσοστό από υδατάνθρακες. Χρησιμοποιούνται στη διατροφή όλων των ζώων.

3) Οι **χυμώδεις καρποί** προέρχονται από κηπευτικές καλλιέργειες (πεπόνια, ντομάτες, κολοκύθια κλπ.) ή από δενδρώδεις (μήλα, αχλάδια κλπ.) που δεν καταναλώνονται από τους ανθρώπους. Περιέχουν 85–95% υγρασία, μεγάλο ποσοστό σακχάρων και χορηγούνται σε όλα τα ζώα.

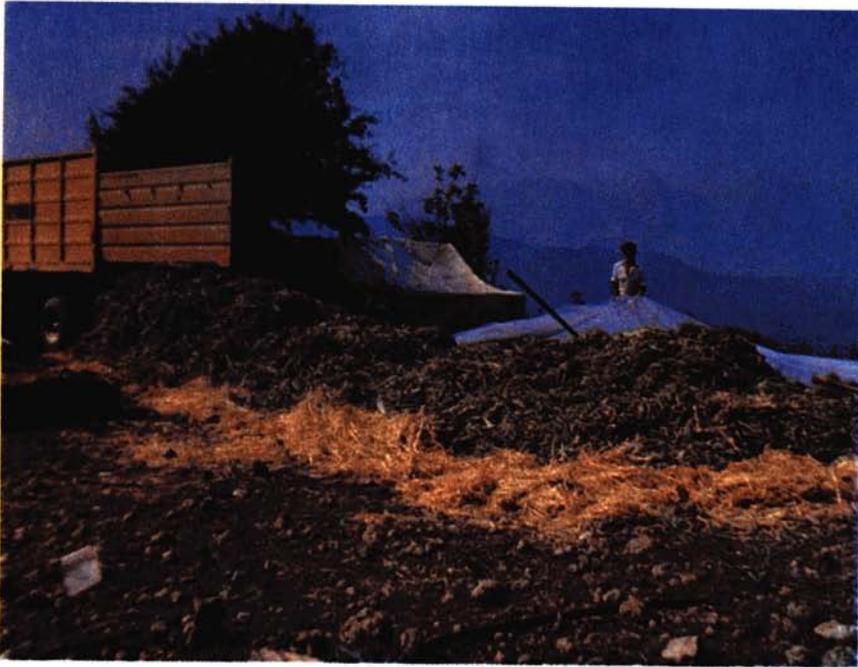
4) Οι **σανοί** και τα **χόρτα** είναι προϊόντα φυσικής ή τεχνητής ξηράνσεως της φυλλώδους χλωράς νομής. Συνήθως τα προϊόντα ξηράνσεως των καλλιεργουμένων φυτών ονομάζονται σανοί, ενώ των αυτοφυών χόρτα. Είναι ζωτροφές με μεγάλη περιεκτικότητα σε ινώδεις ουσίες. Όταν προέρχονται από ψυχανθή περιέχουν και μεγάλο ποσοστό αζωτούχων ουσιών. Η θρεπτική τους αξία είναι σχετικά χαμηλή και εξαρτάται κυρίως από τις απώλειες σε θρεπτικά συστατικά κατά την ξήρανση. Χρησιμοποιούνται στη διατροφή των μηρυκαστικών και των μονόπλων. Προϊόντα τεχνητής ξηράνσεως, όπως η αφυδατωμένη νεαρά μηδική, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και στη διατροφή των χοίρων και των πτηνών.

5) Τα **ενσιρώματα** είναι προϊόντα ενσίρωσεως της χλωρής νομής και χρησιμοποιούνται κυρίως στη διατροφή των μηρυκαστικών. Η ενσίρωση είναι μέθοδος συντηρήσεως της χλωρής νομής σε νωπή κατάσταση με οξίνιση, μέσα σε ειδικούς γι' αυτό το σκοπό χώρους, που ονομάζονται σιροί (σχ. 5.3, 5.4). Η οξίνιση πραγματοποιείται με την παραγωγή οργανικών οξέων (κυρίως γαλακτικού) από μικροοργανισμούς που υπάρχουν στη χλόη και που αναπτύσσονται σε αναερόβιο περιβάλλον. Στόχος επομένως κατά την ενσίρωση είναι η δημιουργία αναερόβιου περιβάλλοντος στην προς ενσίρωση φυτική μάζα. Ο στόχος αυτός πραγματοποιείται με την κοπή, τον τεμαχισμό, τη συσσώρευση και τη συμπίεση της φυτικής μάζας μέσα στο σιρό. Μετά τη συμπίεση ακολουθεί αεροστεγές κλείσιμο του σιρού. Με τη δημιουργία του αναερόβιου περιβάλλοντος αναπτύσσονται οι



Σχ. 5.3

Υπαίθριος σιρός κοντά σε βουστάσιο έτοιμος για γέμισμα.



Σχ. 5.4

Παρασκευή ενσιρώματος σε πλαστικό σάκο (επισφαλής μέθοδος για μεγάλες ποσότητες).

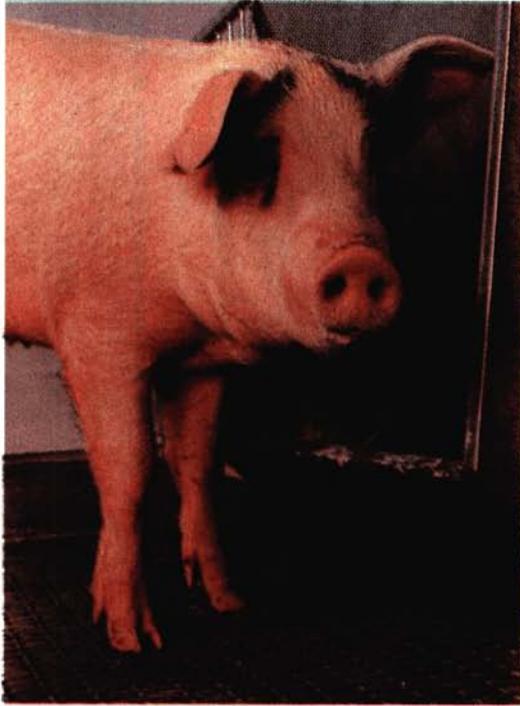
επιθυμητοί μικροοργανισμοί που ζυμώνουν τα σάκχαρα της χλωρής νομής και παράγουν κυρίως γαλακτικό οξύ, με αποτέλεσμα τη μείωση του ΡΗ. Έτσι το οξινισμένο προϊόν (το ενσίρωμα) μπορεί να διατηρηθεί για πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα (ένα χρόνο και πλέον).

Τα διάφορα είδη της χλωρής νομής, ανάλογα με τη χημική τους σύσταση, ενσιρώνονται εύκολα ή δύσκολα. Στα εύκολως ενσιρούμενα υπάγονται τα φύλλα των τεύτλων, τα κτηνοτροφικά τεύτλα, τα γεώμηλα και η χλόη του αραβοσίτου, ενώ στα δύσκολως ενσιρούμενα η νεαρή χλόη λειμώνων και τα ψυχανθή (μηδική, τριφύλλια).

6) Τα **υποπροϊόντα θεριζοαλωνισμού** είναι ζωοτροφές πολύ πλούσιες σε ινώδεις ουσίες και έχουν πολύ μικρή θρεπτική αξία. Χρησιμοποιούνται μόνο στη διατροφή των μηρυκαστικών και μονόπλων.

7) Τα **φύλλα και τα κλαδιά** προέρχονται από θάμνους ή δένδρα δασικών εκτάσεων ή από κλάδεμα καλλιεργουμένων δένδρων. Έχουν μικρή θρεπτική αξία, λόγω πολλών ξυλοποιημένων τμημάτων τους. Χρησιμοποιούνται κυρίως στη διατροφή μικρών μηρυκαστικών ζώων (αιγοπρόβατα).

β) Στις **συμπυκνωμένες** ζωοτροφές περιλαμβάνονται διάφορα προϊόντα και υποπροϊόντα φυτικής ή ζωικής προελεύσεως, καθώς και διάφορες ανόργανες ζωοτροφές. Ορίζονται ως οι ζωοτροφές που στη μονάδα βάρους έχουν μικρό όγκο και υψηλή θρεπτική αξία (σχ. 5.5, 5.6). Τα κυριότερα είδη συμπυκνωμένων ζωοτροφών παρουσιάζονται στο διάγραμμα 2.



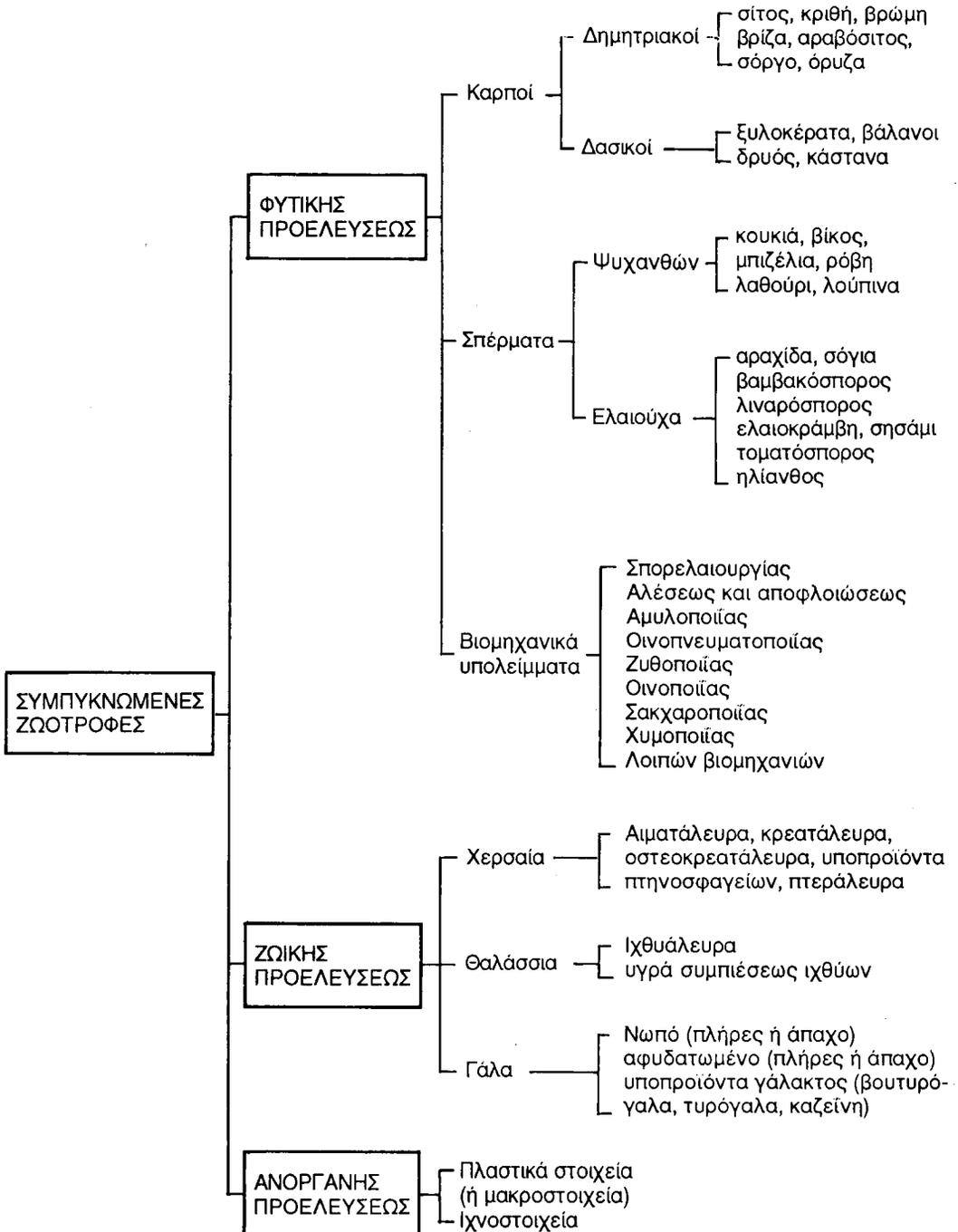
Σχ. 5.5
Ατομική διατροφή χοιρομητέρας.



Σχ. 5.6
Σύστημα διατροφής παχυνομένων χοίρων.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.

Κατηγορίες συμπυκνωμένων ζωοτροφών με τα σπουδαιότερα είδη που περιλαμβάνουν και που χρησιμοποιούνται στη διατροφή των ζώων.



1) Από τις ζωτροφές **φυτικής προελεύσεως** οι **δημητριακοί καρποί** είναι πλούσιοι σε υδατάνθρακες (κυρίως άμυλο) και φτωχές σε αζωτούχες ουσίες. Έχουν υψηλή θρεπτική αξία και χρησιμοποιούνται ως βασικές τροφές σε όλα τα είδη των ζώων. Επειδή προσβάλλονται από έντομα, ακάρεα, μύκητες κλπ., πρέπει να συντηρούνται σε καλές συνθήκες αποθήκευσης.

2) Από τα **σπέρματα**, τα μεν των **ψυχανθών** είναι πλούσια σε αζωτούχες ουσίες και υδατάνθρακες, τα δε **ελαιούχα** είναι πλούσια σε αζωτούχες και λιπαρές ουσίες. Περιέχουν ποικίλο ποσοστό ινωδών ουσιών, καθώς επίσης και τοξικές ουσίες που περιορίζουν τη χρήση τους στη διατροφή των ζώων. Τα ελαιούχα σπέρματα χρησιμοποιούνται από τη σπορelaiουργία και μετά την αφαίρεση του λαδιού μένουν τα υποπροϊόντα σπορelaiουργίας, που είναι πλούσια σε αζωτούχες ουσίες. Συνήθως κατά τη διαδικασία εξαγωγής του λαδιού καταστρέφονται πλήρως ή μερικώς οι τοξικές ουσίες.

Τα κυριότερα υποπροϊόντα σπορelaiουργίας είναι: το **εκχυλισμένο σογιάλευρο**, ο **λινοπλακούντας**, ο **βαμβakoπλακούντας**, το **βαμβakάλευρο** και ο **ηλιοπλακούντας**. Χρησιμοποιούνται ως πρωτεϊνικά συμπληρώματα στα σιτηρέσια όλων των ζώων, εκτός από το βαμβakoπλακούντα, ο οποίος λόγω μιας τοξικής ουσίας (της γκοσυπόλης) και λόγω της σχετικά μεγάλης περιεκτικότητας σε ινώδεις ουσίες, χρησιμοποιείται κυρίως στη διατροφή των ενηλίκων μηρυκαστικών.

Οι αντιδιδαιτητικοί παράγοντες, που περιέχονται στα σπέρματα των ψυχανθών, καταστρέφονται με θέρμανση, σε ορισμένους βαθμούς και για ορισμένο χρονικό διάστημα, όταν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στη διατροφή των παμφάγων ζώων.

3) Από τα υποπροϊόντα **αλευροποιίας** τα πίτυρα και τα κτηνάλευρα περιέχουν διαφορετικά ποσά αμύλου και χρησιμοποιούνται στα σιτηρέσια όλων των ειδών των αγροτικών ζώων.

4) Από τα υποπροϊόντα **σακχαροβιομηχανίας** τα στέμφυλα χορηγούνται στα μηρυκαστικά ζώα νωπά ή αποξηραμένα. Η μελάσσα περιέχει σε μεγάλο ποσοστό σάκχαρα (60-70% της ξηράς ουσίας) και χρησιμοποιείται σε μικρές ποσότητες στη διατροφή των ζώων, βελτιώνοντας κυρίως την ελκυστικότητα άλλων ζωτροφών.

Όλα τα υπόλοιπα υποπροϊόντα βιομηχανιών (οινοποιίας, χυμοποιίας, ζυθοποιίας, οινοπνευματοποιίας κλπ) χορηγούνται κυρίως στα μηρυκαστικά ζώα και πολύ λιγότερο στους παχυνόμενους χοίρους.

5) Από τις ζωτροφές **ζωικής προελεύσεως** τα **κρεατάλευρα** και οι παραλλαγές τους περιλαμβάνουν προϊόντα αφυδατώσεως ολόκληρου του σώματος ή τμημάτων σφαγίων μηρυκαστικών, μονόπλων ή χοίρων, χωρίς όμως να συμπεριλαμβάνονται το δέρμα, τα παράγωγα της επιδερμίδας (τρίχωμα, κέρατα, χηλές κλπ.) και το περιεχόμενο του πεπτικού συστήματος.

Ανάλογα με τη φύση της πρώτης ύλης (ολόκληρα σφάγια ή τμήματά τους) και την περιεκτικότητά της σε οστά, τα κρεατάλευρα διακρίνονται σε περισσότερα είδη (οστεοκρεατάλευρα, οστεάλευρα κλπ.). Σε όλα όμως τα

προϊόντα εφαρμόζεται άτμιση της πρώτης ύλης υπό πίεση για αποστείρωση της.

Το κρεατάλευρο χρησιμοποιείται στα σιτηρέσια κυρίως των παμφάγων και σαρκοφάγων ζώων. Το οστεοκρεατάλευρο είναι ζωτροφή με μικρότερη διαιτητική αξία από το κρεατάλευρο.

6) Τα **ιχθυάλευρα** προέρχονται από αφυδάτωση, με ταυτόχρονη αποστείρωση, ολοκλήρων ιχθύων ή υπολειμμάτων κονσερβοποιίας ιχθύων (κεφάλια, ουρές και λοιπά τμήματα)· είναι πλούσια σε θρεπτικά στοιχεία. Περιέχουν σε υψηλό ποσοστό (40-70%) πρωτεΐνες υψηλής βιολογικής αξίας, λίπος, ασβέστιο, φωσφόρο, ιώδιο και βιταμίνες. Χρησιμοποιούνται ιδιαίτερα στη διατροφή των παμφάγων ζώων (χοίρους-πτηνά), των σαρκοφάγων (ικτίδες) και των ιχθύων (πέστροφες, κυπρίνους), επειδή περιέχουν απαραίτητα αμινοξέα.

7) Τα υποπροϊόντα **γάλακτος** χρησιμοποιούνται αυτούσια ή μετά από αφυδάτωση στα σιτηρέσια των θηλαζόντων μηρυκαστικών και χοίρων ή των ζώων που μόλις έχουν απογαλακτισθεί. Χρησιμοποιούνται επίσης στην παρασκευή τεχνητού γάλακτος (σχ. 5.7, 5.8).

8) Οι **ανόργανη προελεύσεως ζωτροφές** περιέχουν διάφορες ενώσεις που εφοδιάζουν τον οργανισμό του ζώου με μακροστοιχεία (ασβέστιο, φωσφόρο, μαγνήσιο, νάτριο, κάλιο, θείο) και ιχνοστοιχεία (χαλκό, σίδηρο, κοβάλτιο, σελήνιο, ιώδιο, μαγγάνιο, ψευδάργυρος). Ως πηγή ασβεστίου χρησιμοποιείται κυρίως η μαρμαρόσκονη (ανθρακικό ασβέστιο), ασβεστίου και φωσφόρου το φωσφορικό διασβέστιο, μαγνησίου το οξειδίο του μαγνησίου και νατρίου το χλωριούχο νάτριο (το κοινό αλάτι). Τα ιχνοστοιχεία χορηγούνται υπό μορφή ειδικών ισορροπιστών και συνήθως σε συνδυασμό με βιταμίνες.

Εκτός από τις ζωτροφές που παρουσιάζονται στα διαγράμματα 1 και



Σχ. 5.7

Συσκευή θηλασμού αμνών (τεχνητός θηλασμός).



Σχ. 5.8

Χορήγηση ροφήματος γάλακτος σε μοσχάρια.

2, στη διατροφή των ζώων χρησιμοποιούνται:

- **Λίπη και έλαια** (φυτικά ή ζωικά).
- **Προϊόντα βιομηχανικής συνθέσεως**, όπως συνθετικά αμινοξέα (λυσίνη, μεθειονίνη, τρυπτοφάνη) αζωτούχες μη πρωτεϊνικής φύσεως ουσίες (ουρία, διουρία, κρεατίνη) και αμμωνιωμένες ζωτροφές (γαλακτικό ή θειικό αμμώνιο).
- **Βιολογικά προϊόντα** (περιττώματα ζώων, αφυδατωμένα ή ενσιρωμένα).
- **Βιταμίνες** (υδατοδιαλυτές ή λιποδιαλυτές) και
- **Πρόσθετες ύλες** (αντιβιοτικά, προβιοτικά, φάρμακα, αυξητικοί παράγοντες, χρωστικές, ένζυμα, αντιοξειδωτικά, συντηρητικά, σταθεροποιητές, γαλακτοματοποιητές, συνδετικές ύλες, διορθωτικά γεύσεως, βελτιωτικά ροής).

γ) **Κριτήρια για την κατάρτιση ενός σιτηρέσιου.** Όπως διαπιστώνεται από τα παραπάνω οι ζωτροφές είναι πάρα πολλές σε αριθμό και εύλογα μπορεί να διερωτηθεί κανείς, ποιες από αυτές πρέπει ή μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ένα σιτηρέσιο. Με άλλα λόγια ποια είναι τα κριτήρια για την κατάρτιση ενός σιτηρέσιου; Αυτά είναι:

1) **Το είδος του ζώου.** Ένα από τα σημαντικότερα κριτήρια είναι το είδος του ζώου, γιατί η ανατομοφυσιολογία του κάθε ζώου μας υποχρεώνει ή μας επιτρέπει κατά περίπτωση να χρησιμοποιήσουμε ή όχι μια ορισμένη κατηγορία ζωτροφών.

Συγκεκριμένα δεν μπορεί να καταρτισθεί σιτηρέσιο μηρυκαστικών ζώων ή φυτοφάγων μονογαστρικών (μόνοπλα-κόνικλοι) χωρίς χονδροειδείς ζωτροφές, όπως επίσης δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν χονδροειδείς ζωτροφές στα σιτηρέσια των πτηνών. Στη διατροφή των χοίρων όμως μπορούν

να χρησιμοποιηθούν μερικές από τις χονδροειδείς ζωοτροφές, όπως χλόη, γογγυλόριζες, χυμώδεις καρποί κλπ.

2) **Η ηλικία.** Το πεπτικό σύστημα των νεαρών μηρυκαστικών ζώων στην πρώτη φάση της ζωής τους μοιάζει, από ανατομοφυσιολογικής πλευράς, με εκείνο των παμφάγων ζώων. Γι' αυτό στα σιτηρέσια τους χρησιμοποιούνται κατ' αρχήν μόνο συμπυκνωμένες ζωοτροφές και καθώς αναπτύσσονται, αρχίζει προοδευτικά η χρησιμοποίηση χονδροειδών ζωοτροφών, η οποία από τον απογαλακτισμό τουλάχιστον είναι επιβεβλημένη.

3) **Η παραγωγική κατεύθυνση.** Σε ένα σιτηρέσιο γαλακτοπαραγωγής μηρυκαστικών (αγελάδες, αιγοπρόβατα) η συμμετοχή των χονδροειδών ζωοτροφών, με υψηλή περιεκτικότητα σε ινώδεις ουσίες (κυτταρίνη, ημι-κυτταρίνες, λιγνίνη), είναι αναλογικά μεγαλύτερη από εκείνη σε σιτηρέσια παχυνόμενων μηρυκαστικών. Αυτό δικαιολογείται από το γεγονός ότι η υψηλότερη περιεκτικότητα των σιτηρεσίων σε ινώδεις ουσίες (18–22% της ξηράς ουσίας) είναι απαραίτητη για τη διασφάλιση της μέγιστης δυνατής λιποπεριεκτικότητας του γάλακτος, ενώ στα παχυνόμενα πρέπει να είναι χαμηλότερη (12–16% της ξηράς ουσίας), ώστε να εξασφαλίζεται καλύτερη αξιοποίηση του σιτηρεσίου από το ζώο για παραγωγικούς σκοπούς.

Στην περίπτωση των αναπτυσσομένων παμφάγων ζώων (χοίρων–πτηνών), κατά την πρώτη φάση παχύνσεως, επιλέγονται ζωοτροφές πλουσιότερες σε πρωτεΐνες και ιδιαίτερα σε απαραίτητα αμινοξέα (π.χ. ιχθυάλευρο, κρεατάλευρο), ενώ κατά την τελική φάση παχύνσεως οι ζωοτροφές αυτές αντικαθίστανται με άλλες μικρότερης περιεκτικότητας σε πρωτεΐνες και υψηλότερης σε ενέργεια.

4) **Η καταλληλότητα της ζωοτροφής.** Υπάρχουν ζωοτροφές που θεωρούνται κατάλληλες για το **οποιοδήποτε** είδος ζώου (π.χ. χλόη, δημητριακοί καρποί) και άλλες που δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη διατροφή ορισμένων ζώων (π.χ. το άχυρο ή ο βαμβακόσπορος δεν χρησιμοποιούνται στα παμφάγα ζώα).

Την καταλληλότητα μιας ζωοτροφής καθορίζει και η περιεκτικότητά της σε αντιδιαιτητικούς παράγοντες. Ως αντιδιαιτητικοί παράγοντες χαρακτηρίζονται ουσίες που περιέχονται στις ζωοτροφές και οι οποίες ασκούν δυσμενή επίδραση στην υγεία, γονιμότητα ή παραγωγικότητα των ζώων. Τέτοιες ουσίες είναι, π.χ., η γκοσυπόλη, το υδροκυάνιο, τα αλκαλοειδή, οι γλυκοζίτες, οι σαπωνίνες, τα φυτοοιστρογόνα, οι αντιτρυπτικοί παράγοντες, οι ταννίνες κλπ.

Πριν χρησιμοποιηθεί μια τέτοια ζωοτροφή στο σιτηρέσιο ενός ζώου πρέπει να είναι γνωστή η συγκέντρωση του αντιδιαιτητικού παράγοντα στη ζωοτροφή και η μέγιστη ποσότητα του σιτηρεσίου που θα καταναλωθεί από το ζώο ημερησίως. Με τα στοιχεία αυτά μπορεί να υπολογισθεί το μέγιστο ποσοστό συμμετοχής της ζωοτροφής αυτής στο σιτηρέσιο, λαμβάνοντας βέβαια υπόψη τα όρια ανεκτικότητας του ζώου στον αντιδιαιτητικό παράγοντα.

Με βάση τα παραπάνω μπορούμε να πούμε ότι ο βαμβακόσπορος, η βαμβάκοπιτα (βαμβακοπλακούντας) ή το βαμβακάλευρο, μπορούν να χρησιμο-

ποιούνται σχεδόν χωρίς δισταγμό στα ενήλικα μηρυκαστικά, αφού ληφθούν υπόψη τα όρια ανοχής της γκοσουπόλης την οποία περιέχουν, ενώ αποφεύγεται η χρησιμοποίησή τους στα νεαρά μηρυκαστικά και τα παμφάγα ζώα. Το βαμβακάλευρο όμως μπορεί να αντικαταστήσει μέρος του σογιαλεύρου στα σιτηρέσια των παχυνομένων χοίρων ή των πτηνών χωρίς πρόβλημα.

Άλλο παράδειγμα αποτελεί η χλόη ή το χόρτο μηδικής που περιέχει φυτοοιστρογόνα, τα οποία επιφέρουν διαταραχές στην αναπαραγωγική λειτουργία των ζώων. Γι' αυτό η μηδική αποφεύγεται να χορηγείται στα αρσενικά ζώα και στα θηλυκά κατά την περίοδο των οχειών και αντί αυτής χορηγείται χόρτο λειμώνων ή σανοί αγροστωδών φυτών.

5) Η οικονομικότητα Τις περισσότερες φορές στον παράγοντα αυτόν δεν δίδεται προσοχή, ή μάλλον δίδεται εσφαλμένη ερμηνεία. Ένας κτηνοτρόφος, προκειμένου να αγοράσει μία ζωοτροφή, εξετάζει την τιμή της αγοράς (εμπορίου) και στην καλύτερη περίπτωση την ποιότητα της ζωοτροφής μακροσκοπικά, ανάλογα με τις γνώσεις και την εμπειρία που διαθέτει. Αυτή όμως δεν είναι οικονομική αξιολόγηση γιατί δεν λαμβάνονται υπόψη η θρεπτική αξία και τα λοιπά θρεπτικά συστατικά που περιέχει η ζωοτροφή ανά χιλιόγραμμο. Πρέπει να γίνει κατανοητό ότι όταν ο κτηνοτρόφος αγοράζει ένα χιλιόγραμμο καρπού αραβοσίτου και πληρώνει 50 δρχ., με τις 50 αυτές δραχμές αγοράζει 8 Mj ΚΕΓ (Καθαρής Ενέργειας Γαλακτοπαραγωγής), 100 γραμμάρια ΟΑ (Ολικές Αζωτούχες) και βέβαια τα υπόλοιπα θρεπτικά συστατικά που περιέχει ο αραβόσιτος.

Για τον οργανισμό του ζώου και τη θρέψη του, σημασία έχει το ενεργειακό περιεχόμενο και η περιεκτικότητα της ζωοτροφής σε θρεπτικά συστατικά, γιατί αυτά χρησιμοποιεί σε τελική ανάλυση ο οργανισμός. Γι' αυτό λοιπόν η επιλογή των ζωοτροφών πρέπει να γίνεται κατόπιν οικονομικής αξιολογήσεως, με το σωστό όμως τρόπο. Αν π.χ. στην αγορά υπάρχουν δύο ζωοτροφές Α και Β με την ίδια τιμή, π.χ. 50 δρχ./kg, αλλά η μεν Α έχει 8 Mj ΚΕΓ και 120 gr ΟΑ/kg, η δε Β 8 Mj ΚΕΓ και 150 gr ΟΑ/kg, ευνόητο είναι ότι η αγορά της Β είναι συμφερότερη της Α, επειδή η Β περιέχει περισσότερες ΟΑ, ενώ το ενεργειακό τους περιεχόμενο είναι το ίδιο.

Στην πράξη βέβαια τα πράγματα δεν είναι τόσο απλά, γιατί οι παράγοντες που λαμβάνονται υπόψη είναι πολλοί και οι συγκρίσεις μεταξύ ζωοτροφών για οικονομική αξιολόγηση και επιλογή των πλέον συμφεροτέρων, απαιτούν ειδικές γνώσεις και χρήση προγράμματος γραμμικού προγραμματισμού, το οποίο επιλύεται με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή. Η λύση που δίνεται είναι η άριστη γιατί το σιτηρέσιο αυτό είναι το οικονομικότερο, αλλά και το κανονικό εφόσον έχουν τερθεί οι κατάλληλες προδιαγραφές και οι ανάλογοι περιορισμοί.

Η οικονομική αξιολόγηση των ζωοτροφών αποτελεί υψίστης σημασίας παράγοντα, γιατί παίζει καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση του κόστους του σιτηρεσίου και κατ' επέκταση της διατροφής. Επειδή το κόστος της διατροφής, όπως είπαμε, αποτελεί το σημαντικότερο ποσοστό (55-80%) του συνολικού κόστους παραγωγής κτηνοτροφικών προϊόντων σε μία κτη-

νοτροφική εκμετάλλευση, είναι προφανής η σημασία της οικονομικής αξιολογήσεως για την επιλογή των συμπεροτέρων, οπωσδήποτε όμως καταλλήλων, ζωοτροφών για την αποτελεσματικότητα μιας κτηνοτροφικής εκμεταλλεύσεως. Ιδιαίτερα σήμερα που ο ανταγωνισμός σε εθνικό και παγκόσμιο επίπεδο επηρεάζει και τον πιο μικρό ακόμα κτηνοτρόφο, το κόστος παραγωγής κτηνοτροφικών προϊόντων και η συνεχής συμπίεσή του πρέπει να αποτελεί συνεχή φροντίδα κάθε κτηνοτρόφου.

5.3 Σιτηρέσια (Υπολογισμός).

5.3.1 Γενικές πληροφορίες.

Σιτηρέσιο ονομάζεται το σύνολο των ζωοτροφών που χορηγούνται σε ένα ζώο, με σκοπό την κάλυψη των αναγκών του σε ενέργεια και θρεπτικά συστατικά, για χρονική περίοδο ενός εικοσιτετράωρου.

Το σιτηρέσιο μπορεί να αποτελείται από μία και μόνη ζωοτροφή (π.χ. το γάλα για τα νεογνά θηλαστικά ή το χόρτο λειμώνων για τα ενήλικα μηρυκαστικά που δεν είναι παραγωγικά), ή από περισσότερες ζωοτροφές, που κατά κανόνα αναμιγνύονται κατάλληλα και χορηγούνται στο ζώο ως ένα σύνολο. Εκτός του ότι το σιτηρέσιο πρέπει να περιέχει όλα τα θρεπτικά συστατικά και την ενέργεια που χρειάζεται το ζώο, παράλληλα πρέπει:

- α) Να μην περιέχει βλαπτικούς παράγοντες για την υγεία του ζώου ή αν περιέχει θα πρέπει η συγκέντρωση αυτών να είναι μέσα στα όρια ανοχής του ζωικού οργανισμού.
- β) Να μην περιέχει ουσίες που το καθιστούν αποκρουστικό στο ζώο (π.χ. πικρές ουσίες).
- γ) Ανάλογα με τον τύπο πέψεως του ζώου, ο όγκος και η υφή του σιτηρεσίου να ευνοούν την ομαλή λειτουργία του πεπτικού συστήματος και συγχρόνως να προκαλούν και το μηχανικό κορεσμό (πλήρωση του στομαχίου).

Για την κατάρτιση ενός κανονικού και ταυτόχρονα οικονομικού (=ορθολογιστικού) σιτηρεσίου είναι απαραίτητη η γνώση των εξής παραμέτρων:

1. Οι ημερήσιες ανάγκες, (ανάγκες ενός εικοσιτετράωρου) του ζώου σε ενέργεια και σε όλα τα θρεπτικά συστατικά. Οι ανάγκες αυτές αναφέρονται σε ειδικούς πίνακες, τους οποίους μπορεί να βρει κανείς στη σχετική επιστημονική βιβλιογραφία.
2. Η ακριβής χημική σύσταση των ζωοτροφών, ως προς τα διάφορα θρεπτικά συστατικά και τυχόν βλαπτικές ουσίες, καθώς και το ενεργειακό τους περιεχόμενο (θρεπτική αξία) εκφρασμένο σε μονάδες, που να ανταποκρίνονται στο υπό διατροφή ζώο. Και η χημική σύσταση των ζωοτροφών αναφέρεται πάλι σε ειδικούς πίνακες της επιστημονικής βιβλιογραφίας. Αν η σύσταση κάποιας ζωοτροφής δεν αναφέρεται στους πίνακες αυτούς ή αν υπάρχουν αμφιβολίες για την αναφερόμενη σύσταση, πρέπει να γίνεται χημική ανάλυση για τον προσδιορισμό της πραγματικής συστάσεως μιας ζωοτροφής.

3. Τις ιδιομορφίες που παρουσιάζει ο κάθε τύπος πέψευς των ζώων (βλ. άσκηση 1), οι οποίες λαμβάνονται υπόψη, ώστε οι ζωοτροφές, που θα χρησιμοποιηθούν στο υπό κατάρτιση σιτηρέσιο, να ανταποκρίνονται πλήρως στις ιδιομορφίες αυτές.
4. Το κόστος προμήθειας των ζωοτροφών, ώστε με βάση αυτό να γίνεται η απαραίτητη οικονομική αξιολόγησή τους για κατάρτιση του πιο οικονομικού σιτηρεσίου.

5.4 Απαιτούμενα υλικά και μέσα.

1. Πίνακες με τις ανάγκες των διαφόρων ειδών ζώων σε ενέργεια και θρεπτικά συστατικά.
2. Πίνακες με τη χημική σύσταση των ζωοτροφών, χονδροειδών και συμπυκνωμένων και το ενεργειακό τους περιεχόμενο (θρεπτική αξία).
3. Υπολογιστής τσέπης, για τη διεξαγωγή αριθμητικών πράξεων.
(Σημείωση: Από τον εκπαιδευτικό μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι πίνακες του συγγράμματος του καθηγητού κ. Περ. Καλαϊσάκη).

5.5 Εκτέλεση της ασκήσεως.

5.5.1 Μέθοδος κατάρτισεως σιτηρεσίων.

Εφόσον καθορισθούν τα χαρακτηριστικά του υπό κατάρτιση σιτηρεσίου, σύμφωνα με τις ανάγκες του ζώου, θα πρέπει οι ζωοτροφές, που θα το αποτελούν, να συνδυασθούν με τέτοιο τρόπο, ώστε το τελικό σιτηρέσιο που θα προκύψει να περιέχει όλα τα θρεπτικά συστατικά στις απαιτούμενες αναλογίες για το ζώο. Για το συνδυασμό αυτών των ζωοτροφών χρησιμοποιούνται διάφορες μέθοδοι όπως:

α) Η μέθοδος του λογιστικού τετραγώνου.

Η μέθοδος αυτή επιτρέπει εύκολα να υπολογισθούν οι αναλογίες αναμίξεως δύο ή περισσότερων ζωοτροφών για την κατάρτιση ενός σιτηρεσίου. Ας υποθεθεί ότι πρέπει να καταρτισθεί ένα μίγμα με ενεργειακό περιεχόμενο 7,5 Mj ΚΕΓ ανά χιλιόγραμμο με δύο ζωοτροφές: τον αραβόσιτο, που περιέχει 8,41 Mj ΚΕΓ/kg και τα στέμφυλα σακχαροτεύλων, που περιέχουν 6,56 Mj ΚΕΓ/kg. Χρησιμοποιώντας το λογιστικό τετράγωνο, όπως παρουσιάζεται παρακάτω, υπολογίζεται ότι ένα μίγμα που αποτελείται από

Αραβόσιτος	8,41 Mj ΚΕΓ				
		7,5	$(7,5 - 6,56) = 0,94$	x 100	1,85 = 50,81 %
Στέμφυλα σακχαροτεύλων	6,56 Mj ΚΕΓ		$(8,41 - 7,5) = \frac{0,91}{1,85}$	x 100	1,85 = 49,19 %

50,81% αραβόσιτο και 49,19% στέμφυλα σακχαροτεύλων θα έχει 7,5 Mj ΚΕΓ/kg. Προϋπόθεση εφαρμογής του λογιστικού τετραγώνου είναι το ότι η

μία από τις συνδυαζόμενες ζωτροφές θα έχει μεγαλύτερη περιεκτικότητα από το ζητούμενο συστατικό και η άλλη μικρότερη.

β) Η μέθοδος των αλληπαλλήλων προσεγγίσεων.

Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή οι ζωτροφές που κρίνονται ως οικονομικότερες χρησιμοποιούνται σε διάφορες ποσότητες εντελώς εμπειρικά και ελέγχεται το κατά πόσο ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του σιτηρεσίου. Σε περίπτωση που τα θρεπτικά συστατικά είναι σε διαφορετικές ποσότητες από αυτές που χρειάζονται, ακολουθούν αλληπαλλήλες αυξομειώσεις των ποσοτήτων των ζωτροφών και αντίστοιχοι έλεγχοι μέχρι να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις του σιτηρεσίου. Η μέθοδος αυτή είναι χρονοβόρα, εκτός αν εφαρμόζεται από άτομα που έχουν μεγάλη εμπειρία στο αντικείμενο της διατροφής των ζώων.

γ) Η μέθοδος του γραμμικού προγραμματισμού.

Είναι η τελειότερη μέθοδος κατάρτισης σιτηρεσίων γιατί έχει τα παρακάτω πλεονεκτήματα:

1. Μπορεί να συνδυάσει μεγάλο αριθμό ζωτροφών και να δώσει ένα ισόρροπο από κάθε άποψη σιτηρέσιο.
2. Δίνει το πλέον οικονομικό σιτηρέσιο, γιατί συγχρόνως με την κατάρτιση κάνει και την απαιτούμενη οικονομική αξιολόγηση.

Κατά τη μέθοδο αυτή χρησιμοποιείται ένα πρόγραμμα γραμμικού προγραμματισμού, στο οποίο με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή επιλύεται ένα σύστημα εξισώσεων με πολλούς αγνώστους. Κάθε άγνωστος αντιπροσωπεύει την ποσότητα που θα χρησιμοποιηθεί από κάθε ζωτροφή. Οι εξισώσεις αναφέρονται στην ποσότητα της ξηρής ουσίας, στο ενεργειακό περιεχόμενο, στις αζωτούχες και ινώδεις ουσίες, στα ανόργανα στοιχεία και σε άλλους, ποσοτικούς κυρίως, περιορισμούς που θεωρούνται απαραίτητοι. Τέλος, υπάρχει και η εξίσωση που καλείται "οικονομική ή αντικειμενική" συνάρτηση για την οποία επιδιώκουμε την ελάχιστη τιμή, αφού εκφράζει το κόστος του σιτηρεσίου. Το σύστημα των παραπάνω εξισώσεων επιδέχεται πολλές λύσεις, από τις οποίες όμως επιλέγεται εκείνη που ελαχιστοποιεί την οικονομική ή αντικειμενική συνάρτηση και μας δίνει το σιτηρέσιο με το ελάχιστο κόστος.

5.5.2 Παράδειγμα κατάρτισης σιτηρεσίου μηρυκαστικών.

Εστω ότι μία αγελαδοτροφική μονάδα έχει αγελάδες γαλακτοπαραγωγής με μέσο βάρος ζώου 600 kg. Η μέση ημερήσια γαλακτοπαραγωγή των αγελάδων αυτών είναι 20 kg και η λιποπεριεκτικότητα του γάλακτος 4%. Να καταρτισθεί ένα σιτηρέσιο για τις αγελάδες αυτές, όταν οι διαθέσιμες ζωτροφές στην αγορά είναι οι παρακάτω:

Χόρτο μηδικής	30	δρχ/kg
Άχυρο κριθαριού	13	"
Καρπός αραβοσίτου	50	"
Καρπός κριθαριού	45	"
Πίτυρα σίτου	35	"

Στέμφυλα σακχαροτεύτλων	35	"
Βαμβακόπιτα	40	"
Βαμβακάλευρο	45	"
Σογιάλευρο	60	"

Υπολογισμός αναγκών.

– Ανάγκες σε ξηρή ουσία:

$$\text{Για συντήρηση } 1,25\% \text{ ZB} \Rightarrow 600 \times 0,0125 = 7,5 \text{ kg}$$

$$\text{Για γαλακτοπαραγωγή } 0,35 \times \Gamma \Rightarrow 0,35 \times 20 = \underline{7,0 \text{ kg}}$$

$$\text{Σύνολο } 14,5 \text{ kg } \Xi\text{O}$$

– Ανάγκες σε Mj ΚΕΓ (Καθαρή Ενέργεια Γαλακτοπαραγωγής)

$$\text{Για συντήρηση (από πίνακες αναγκών)} \quad 35,5 \text{ Mj ΚΕΓ}$$

$$\text{Για γαλακτοπαραγωγή } (\lambda=4\%) \quad 3,17 \times \Gamma \Rightarrow 3,17 \times 20 = \underline{63,4 \text{ Mj ΚΕΓ}}$$

$$\text{Σύνολο } 98,9 \text{ Mj ΚΕΓ}$$

– Ανάγκες σε Ολικές Αζωτούχες Ουσίες (ΟΑ)

$$\text{Για συντήρηση (από πίνακες)} \quad 420 \text{ g}$$

$$\text{Για γαλακτοπαραγωγή } 75 \Gamma \Rightarrow \underline{75 \times 20 = 1500 \text{ g}}$$

$$\text{Σύνολο} = 1920 \text{ g}$$

– Ανάγκες σε Ινώδεις Ουσίες (ΙΟ)

$$\text{Για συντήρηση και γαλακτοπαραγωγή} = 18-20\% \Xi\text{O}$$

– Ανάγκες σε ανόργανα στοιχεία

$$\text{Ca: } 27 \text{ g (συντήρηση)} + 3 \times 20 \text{ (γαλακτοπαραγωγή)} = 87 \text{ g}$$

$$\text{P: } 15 \text{ g } + 1,9 \times 20 = 53 \text{ g}$$

$$\text{Mg: } 8 \text{ g } + 0,9 \times 20 = 26 \text{ g}$$

$$\text{Na: } 10 \text{ g } + 0,6 \times 20 = 22 \text{ g}$$

Στη συνέχεια επιλέγεται η ποσότητα των χονδροειδών ζωοτροφών που θα χρησιμοποιηθεί στο σιτηρέσιο. Από την οικονομική αξιολόγηση (πίνακας 5.5.1) διαπιστώνεται ότι οι χονδροειδείς ζωοτροφές πρέπει να χρησιμοποιηθούν στο ελάχιστο δυνατό ποσό, το οποίο εκφρασμένο σε ΞO (ξηρή ουσία) είναι ίσο με το 1% του ZB (ζώντος βάρους) του ζώου, δηλαδή για το παράδειγμα μας 6 kg ΞO (600 x 0,01).

Η επιλογή κάθε φορά του είδους της χονδροειδούς ζωοτροφής και ο καθορισμός της χορηγητέας ποσότητας σε κάθε ζώο εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, οι οποίοι μπορούν να συνοψισθούν στα εξής:

α) Από την απαιτούμενη περιεκτικότητα σε ινώδεις ουσίες του σιτηρέσιου του ζώου. Για τα ενήλικα μηρυκαστικά, που δεν παράγουν, η περιεκτικότητα αυτή πρέπει να είναι το 20-25% της ξηρής ουσίας ολόκληρου του σιτηρέσιου, για τα ενήλικα γαλακτοπαραγωγά 18-20% και για τα αναπτυσσόμενα και παχυνόμενα 12-16%. Τα σιτηρέ-

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.5.1

Χημική σύσταση ζωοτροφών, τιμή αγοράς και οικονομικής αξιολογήσεως με βάση το κόστος 1Mj ΚΕΓ και 1g ΟΑ

Ζωοτροφές	ΞΟ g/kg	Mj ΚΕΓ	ΟΑ g/kg	ΙΟ g/kg	Ca g/kg	P g/kg	Mg g/kg	Na g/kg	ΤΙΜΗ Δρχ./kg	ΚΟΣΤΟΣ 1Mj ΚΕΓ σε Δρχ.	ΚΟΣΤΟΣ 1 g ΟΑ σε Δρχ.
Χόρτο μηδικής	950	4,00	130	242	12,82	2,07	2,52	1,26	30	7,5	0,23
Άχυρο κριθής	860	3,27	33	339	2,70	0,68	1,46	0,94	13	3,98	0,39
Καρπός αραβοσίτου	870	8,41	99	22	0,27	2,32	1,03	0,20	50	5,95	0,50
Καρπός κριθής	850	7,58	105	45	0,72	3,61	1,11	0,19	45	5,94	0,43
Πίτυρα σίτου	860	5,90	150	60	1,53	11,95	4,90	0,61	35	5,93	0,23
Στέμς σακχαρ.	900	6,56	89	183	5,67	0,81	1,71	2,25	35	5,33	0,39
Βαμβακόπιττα	890	4,30	250	218	2,16	6,93	4,23	0,36	40	9,30	0,16
Βαμβακόλευρο	890	5,47	400	78	1,96	11,82	5,74	0,54	45	8,22	0,11
Σογιάλευρο	890	7,40	448	51	2,87	6,03	2,41	3,04	60	8,11	0,13

*

ΞΟ: Ξηρά Ουσία

ΟΑ: Ολικές Αζωτούχες Ουσίες

ΙΟ: Ινώδεις Ουσίες

σια των μονόπλων πρέπει να περιέχουν 15-22% ινώδεις ουσίες και των κονίκλων 10-16%. Τα ενήλικα μηρυκαστικά, που βρίσκονται σε απλή συντήρηση ή που η παραγωγή τους είναι μικρή, μπορούν να διατραφούν μόνο με χονδροειδείς ζωτροφές, πράγμα που συμβαίνει κατά κανόνα με τη διατροφή των μη βελτιωμένων αιγοπροβάτων και βοοειδών. Στα σιτηρέσια των άλλων κατηγοριών ζώων οι χονδροειδείς ζωτροφές συνδυάζονται με συμπυκνωμένες.

- β) Από τη δυνατότητα της κάθε κτηνοτροφικής εκμεταλλεύσεως να έχει στη διάθεσή της πολλές ή όχι χονδροειδείς ζωτροφές, πράγμα που εξαρτάται από το γεωργικό υπόβαθρο της εκμεταλλεύσεως (για ιδιοπαραγωγή χονδροειδών ζωτροφών) και γενικά από τις τιμές των ζωτροφών.

Στο συγκεκριμένο παράδειγμα της ασκήσεως τα 6 kg ΞΟ θα καλυφθούν με 4 kg σανού μηδικής και με 3 kg αχύρου κριθαριού. Με αυτές τις ζωτροφές καλύπτεται μέρος των αναγκών σε ενέργεια και θρεπτικά συστατικά, όπως φαίνεται στη συνέχεια:

		<u>ΞΟ (kg)</u>		<u>Mj ΚΕΓ</u>	<u>ΟΑ (g)</u>
4 kg	σανού μηδικής	3,60		16,0	520
3 kg	αχύρου κριθαριού	<u>2,58</u>		<u>9,81</u>	<u>99</u>
	Σύνολο	6,18		25,81	619
Υπόλοιπο αναγκών:		98,9-25,81	=	73,09 Mj ΚΕΓ	
		1920-619	=	1301 g ΟΑ	
		14,5-6,18	=	8,32 kg ΞΟ	

Τα 8,32 kg ΞΟ θα καλυφθούν από συμπυκνωμένες ζωτροφές, τα οποία αντιστοιχούν σε 9,7 περίπου kg.

Επομένως τα 73,09 Mj ΚΕΓ θα περιέχονται σε 9,7 kg μίγματος συμπυκνωμένων ζωτροφών ή $73,09 : 9,7 = 7,53$ Mj ΚΕΓ/kg μίγματος. Επίσης για τις ΟΑ υπολογίζεται ότι $1301 : 9,7 = 134$ g ΟΑ/kg μίγματος.

Θα καταρτισθεί λοιπόν μίγμα από συμπυκνωμένες ζωτροφές με 7,53 Mj ΚΕΓ και 134 g ΟΑ ανά kg. Από το μίγμα αυτό θα δίδονται στο ζώο 9,7 kg ημερησίως. Για την κατάρτιση του μίγματος θα χρησιμοποιηθούν οι ζωτροφές: πίτυρα σίτου, κριθάρι, σογιάλευρο.

Για τον υπολογισμό των ποσοστών συμμετοχής των ζωτροφών αυτών θα χρησιμοποιηθεί το λογιστικό τετράγωνο.

Πρόμιγμα I	Κριθάρι	7,58	0,13	72,2% x 105	= 75,81 g ΟΑ
	σογιάλευρο	7,40	<u>0,05</u> 0,18	27,8% x 448	= <u>124,54 g ΟΑ</u>
					200,35 g ΟΑ

Πρόμιγμα II	αραβόσιτος	8,41	1,63	65%	64,35 g OA
	πίτυρα	5,90	<u>0,88</u> 2,51	35%	<u>52,5 g OA</u> 116,85 g OA
		7,53			
I		200,35	17,15	20,5%	
	II	116,85	<u>66,35</u> 83,50	79,5%	
		134			

Υπολογισμός ποσοστών συμμετοχής των ζωοτροφών

Κριθάρι:	0,722 x 0,205 =	14,8 %
Αραβόσιτος:	0,65 x 0,795 =	51,7 %
Πίτυρα:	0,35 x 0,795 =	27,8 %
Σογιάλευρο:	0,278 x 0,205 =	5,7 %
	Σύνολο	100 %

ΠΙΝΑΚΑΣ

Περιεκτικότητα μίγματος σε ενέργεια και θρεπτικά συστατικά

Ζωοτροφή	Συμμε- τοχή %	ΞΟ g	Ενεργ. Μj ΚΕΓ	ΟΑ g	ΙΟ g	Ca g	P g	Mg g	Na g
Κριθάρι	14,8	125,8	1,12	15,5	6,7	0,10	0,53	0,16	0,03
Αραβόσιτος	51,7	449,1	4,35	51,2	11,3	0,14	1,19	0,51	0,10
Πίτυρα	27,8	239,0	1,64	41,7	16,7	0,42	3,32	1,36	0,17
Σογιάλευρο	5,7	50,1	0,42	25,6	2,9	0,16	0,34	0,14	0,17
Σύνολο		864	7,53	134	37,6	0,82	5,38	2,17	0,47

Επομένως η κάθε αγελάδα θα παίρνει ημερησίως το παρακάτω σιτη-
ρέσιο:

Ζωοτροφή	Kg	ΞΟ Kg	Ενέργ. Μj ΚΕΓ	ΟΑ g	ΙΟ g	Ca	P	Mg	Na
Σανός μηδικής	4	3.600	16,0	520	968	51,3	8,28	10,00	5,04
Άχυρο κριθής	3	2.580	9,8	99	1.017	8,1	2,04	4,38	2,82
Μίγμα	9,7	8.380	73,0	1.300	365	7,9	52,19	21,04	4,56
Σύνολο	16,7	14.560	98,8	1.919	2.350	67,3	62,51	35,42	12,42

Με το οποίο θα καλύπτει, όπως διαπιστώνεται, τις ανάγκες της σε ενέργεια, ολικές αζωτούχες ουσίες, ξηρή ουσία, Mg και P αλλά δεν θα καλύπτει τις ανάγκες της σε Ca και Na. Οι ινώδεις ουσίες του σιτηρεσίου είναι $2,35 \times 100 : 14,56 = 16,2\%$ της ξηρής ουσίας του, ενώ θα έπρεπε να ήταν 18-20%. Αυτό μπορεί να διορθωθεί με την αντικατάσταση ενός kg χόρτου με ένα kg αχύρου, επειδή το άχυρο είναι η πλουσιότερη ζωοτροφή σε ινώδεις ουσίες.

Το αρχικό έλλειμα του σιτηρεσίου σε Ca ανέρχεται σε 87 g (που είναι απαραίτητα) – 67,3 g (που περιέχονται στο σιτηρέσιο) = 19,7 g ημερησίως. Επειδή όμως ο P και το Mg υπερκαλύπτουν τις ανάγκες του ζώου και επειδή μεταξύ Ca, P και Mg πρέπει να ισχύει η βιολογική σχέση 1,6 : 1 : 0,5, για να μη δημιουργούνται ανταγωνιστικές σχέσεις και από τις σχέσεις αυτές δευτερογενείς πενίες, η ποσότητα Ca που πρέπει να προστεθεί υπολογίζεται ως εξής:

$$\frac{\text{Ca}}{\text{Mg}} = \frac{1,6}{0,5} \Rightarrow \frac{x}{35,42} = \frac{1,6}{0,5} \Rightarrow x = \frac{35,42 \times 1,6}{0,5} = 113,4\text{g}$$

όπου 35,42 είναι το Mg του σιτηρεσίου.

Από τα 113,4 g Ca το ζώο καλύπτει τα 67,3 g με το σιτηρέσιο και το **πραγματικό** έλλειμα σε Ca είναι $113,4 - 67,3 = 46,1 \text{ g}$.

Ο P που πρέπει να παίρνει το ζώο για να τηρείται η βιολογική σχέση $\frac{P}{Mg} = \frac{1,0}{0,5}$ είναι: $\frac{x}{35,42} = \frac{1,0}{0,5} \Rightarrow x = 70,84 \text{ g}$.

Άρα το έλλειμμα ανέρχεται σε $70,84 - 62,51 = 8,33 \text{ g}$. Το έλλειμμα του Na είναι $22 - 12,42 = 9,58 \text{ g}$.

Το έλλειμμα του P θα καλυφθεί με φωσφορικό διασβέστιο, το οποίο περιέχει 23% Ca και 18% P. Δηλαδή θα χρειαστούν $8,33 : 0,18 = 46,3 \text{ g}$ φωσφορικού διασβεστίου. Τα 46,3 g φωσφορικού διασβεστίου όμως περιέχουν $46,3 \times 0,23 = 10,6 \text{ g}$ Ca. Επομένως το έλλειμμα σε Ca θα είναι $46,1 - 10,6 = 35,5 \text{ g}$, το οποίο θα καλυφθεί με $35,5 : 0,37 = 96 \text{ g}$ μαρμαρόσκονης (CaCO₃), η οποία περιέχει 37% Ca. Το έλλειμμα των 9,58 g Na θα καλυφθεί με $9,58 : 0,38 = 25,2 \text{ g}$ αλατιού (NaCl).

Επομένως η κάθε αγελάδα, πλην των ζωοτροφών που αναφέρθηκαν, θα παίρνει ημερησίως και τις παρακάτω ποσότητες ανοργάνων αλάτων:

φωσφορικό διασβέστιο	46,3 g	27,64%
μαρμαρόσκονη	96,0 g	57,31%
αλάτι	<u>25,2 g</u>	<u>15,05%</u>
Σύνολο	167,5 g	100,0%

Τα 167,5 g θα χορηγούνται με τα 9,7 kg μίγματος στα οποία θα προστίθεται και ο ισορροπιστής ιχνοστοιχείων και βιταμινών. Η εκατοστιαία σύν-

θεση του μίγματος αυτού των ανοργάνων αλάτων θα είναι 27,64% φωσφορικό διασβέστιο, 57,31% μαρμαρόσκονη και 15,05% αλάτι.

Με την προσθήκη αυτή των ανοργάνων στοιχείων το σιτηρέσιο εξισορροπείται ως προς τα πλαστικά ανόργανα στοιχεία (μακροστοιχεία) και γίνεται ισόρροπο.

5.5.3 Κατάρτιση σιτηρεσιών λοιπών ζώων.

Ο τρόπος κατάρτισεως των σιτηρεσιών στα άλλα φυτοφάγα ζώα είναι ίδιος με αυτόν που αναφέρθηκε προηγουμένως. Στα παμφάγα και στα σαρκοφάγα ζώα τα σιτηρέσια καταρτίζονται σχεδόν αποκλειστικά με συμπυκνωμένες ζωοτροφές, κάνοντας χρήση κυρίως του λογιστικού τετραγώνου.

Στις περιπτώσεις αυτές οι υπό χρησιμοποίηση ζωοτροφές επιλέγονται με κατάλληλη οικονομική αξιολόγηση και κατόπιν συνδυάζονται ως προς τις ανάγκες των ζώων και με γνώμονα το ότι θα πρέπει οπωσδήποτε να καλύπτονται οι ανάγκες των ζώων αυτών σε απαραίτητα αμινοξέα και βιταμίνες και ειδικότερα για τα ωοπαρωγά πτηνά, να καλύπτονται οι ανάγκες τους σε Ca και χρωστικές. Στις περιπτώσεις κατά τις οποίες η διατροφή των ζώων αυτών γίνεται κατά βούληση, τα σιτηρέσια πρέπει να καταρτίζονται με μία ορισμένη σχέση μεταξύ ενέργειας και των άλλων θρεπτικών συστατικών, εφόσον το ενεργειακό περιεχόμενο καθορίζει, κατά κύριο λόγο, την κατανάλωση της τροφής και επομένως όλων των θρεπτικών συστατικών. Οι παραπάνω όμως περιπτώσεις ξεφεύγουν από τα όρια της παρούσας ασκήσεως.

5.6 Ερωτήσεις.

1. Να καταρτισθεί σιτηρέσιο γαλακτοπαραγωγών αγελάδων με ζων βάρους 550 kg και ημερήσια γαλακτοπαραγωγή 18 kg, με ζωοτροφές δικής σας επιλογής.
2. Σε τι ποσοστό πρέπει να είναι οι ινώδεις ουσίες στα σιτηρέσια των αναπτυσσομένων μηρυκαστικών ζώων;
3. Με ποια κριτήρια γίνεται η οικονομική αξιολόγηση των ζωοτροφών;
4. Πότε καταρτίζομε σιτηρέσια με ελάχιστη χρήση χονδροειδών ζωοτροφών;

ΑΣΚΗΣΗ ΕΚΤΗ

ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΙΑ – ΣΗΡΟΤΡΟΦΙΑ (Επίδειξη βιολογικών μορφών τους)

6.1 Σκοπός.

Ο σκοπός της ασκήσεως είναι διπλός: Πρώτον να δοθούν βασικά στοιχεία της κοινωνίας των μελισσών και, με τη βοήθεια εποπτικών μέσων, να επιδειχθούν οι βιολογικές μορφές της μέλισσας και δεύτερον να παρουσιασθεί ο βιολογικός κύκλος του μεταξοσκώληκα.

6.2 Γενικές πληροφορίες.

6.2.1 Μελισσοκομία.

Η μέλισσα, μαζί με το μεταξοσκώληκα, είναι ένα από τα δύο ωφελιμότερα για τον άνθρωπο έντομα. Ανήκει στην τάξη των Υμενοπτέρων, η οποία περιλαμβάνει πολλά είδη "κοινωνικών" εντόμων. Η μέλισσα, ως ένα από τα έντομα αυτά, εμφανίζει άριστο τρόπο κοινωνικής ζωής. Ζει σε κοινωνίες (σμήνη), πάντοτε μέσα σε κλειστούς χώρους, όπως είναι οι κοιλοτήτες των μεγάλων κορμών των δένδρων, τα κενά και οι σχισμές των βράχων ή οι κλειστοί τεχνητοί χώροι (κυψέλες), όταν οι κοινωνίες αυτές συντηρούνται για την εκμετάλλευσή τους από τον άνθρωπο.

Εκτός από κοινωνικό έντομο η μέλισσα είναι και έντομο "**γονοχωριστικό**", εμφανίζει δηλαδή τρεις βιολογικές μορφές:

- Θηλυκά άτομα βασίλισσες (γόνιμα άτομα).
- Εργάτριες μέλισσες (στείρα θηλυκά άτομα).
- Αρσενικά άτομα (κηφήνες).

Γι' αυτό, ένα πλήρες σμήνος μελισσών αποτελείται:

- α) Από μία βασίλισσα, που είναι άτομο θηλυκό και ικανό για αναπαραγωγή.
- β) Από αρκετές χιλιάδες εργάτριες (άτομα ανίκανα για αναπαραγωγή).
- γ) Από μερικές εκατοντάδες κηφήνες (άτομα αρσενικά, μόνο για αναπαραγωγή).

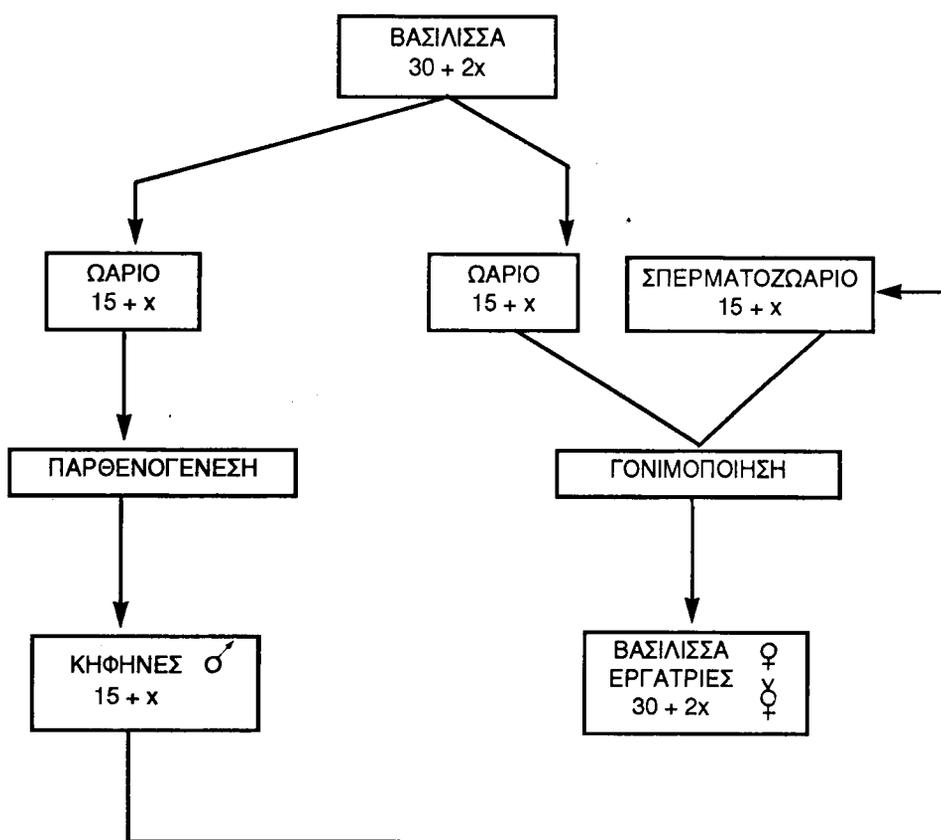
Πώς εξηγείται το φαινόμενο της υπάρξεως τριών βιολογικών μορφών;

Τα θηλυκά άτομα που είναι κατάλληλα για αναπαραγωγή, δηλαδή οι βασίλισσες, έχουν στα σωματικά τους κύτταρα 30 + 2x χρωματοσώματα, από τα οποία τα πρώτα (τα 30) αποτελούν τα ομόλογα χρωματοσώματα,

ενώ τα $2x$ είναι αυτά που καθορίζουν το φύλο (φυλετικά χρωματοσώματα). Επομένως, τα ωάρια της βασίλισσας που προορίζονται για γονιμοποίηση θα έχουν το μισό αριθμό χρωματοσωμάτων ($15 + x$).

Από τα ωάρια αυτά, ένα μέρος εξελίσσεται παρθενογενετικά (δηλαδή χωρίς γονιμοποίηση) και δίνει μόνο αρσενικά άτομα, τους κηφήνες, ενώ το υπόλοιπο μέρος γονιμοποιείται και δίνει αποκλειστικά θηλυκά άτομα (βασίλισσες και κυρίως εργάτριες). Έτσι, τα σωματικά κύτταρα των κηφήνων θα έχουν $15 + x$ χρωματοσώματα και εκείνα των θηλυκών ατόμων $30 + 2x$ [δηλαδή $(15 + x) \cdot 2$ χρωματοσώματα].

Η διαφοροποίηση των θηλυκών ατόμων, όπως θα δούμε παρακάτω, σε βασίλισσες και εργάτριες δεν έχει απολύτως καμιά σχέση με το γενετικό μηχανισμό των χρωματοσωμάτων, αλλά ο διμορφισμός αυτός εξαρτάται α-



ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ
(ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΤΗΣ ΜΕΛΙΣΣΑΣ)

ποκλειστικά και μόνο από τη διαφορετική διατροφή τους, όταν βρίσκονται στο στάδιο της προνύμφης.

Η μέλισσα είναι έντομο **ολομετάβολο**, που σημαίνει ότι κατά την ανάπτυξη της από το αυγό στο τέλειο έντομο, περνάει από τα ενδιάμεσα στάδια της **προνύμφης** και της **νύμφης**. Τα θηλυκά άτομα, που διατρέφονται κατά το στάδιο της προνύμφης διαρκώς με άφθονο βασιλικό πολτό, εμφανίζουν πλήρη ανάπτυξη των ωοθηκών και του γεννητικού συστήματος γενικότερα· τα άτομα αυτά γίνονται ικανά για αναπαραγωγή, γίνονται δηλαδή βασίλισσες. Το αντίθετο ισχύει για τις εργάτριες, που προέρχονται από προνύμφες με περιορισμένη διατροφή βασιλικού πολτού.

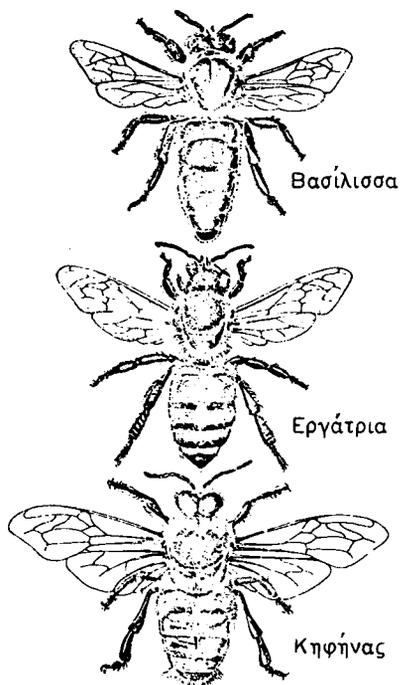
Από τα παραπάνω προκύπτει ότι στις κοινωνίες των μελισσών (τα μελισσοσμήνη) παρατηρούνται τρεις διαφορετικές βιολογικές μορφές (τρία διαφορετικά βιολογικά άτομα), που εμφανίζουν πλήρη αλληλεξάρτηση μεταξύ τους, αλλά η κάθε μία με τελειώς διάφορο προορισμό. Κανένα από τα τρία βιολογικά άτομα δεν μπορεί μόνο του να επιζήσει και να εξελιχθεί διαιωνίζοντας το είδος της μέλισσας.

Συγκεκριμένα, η βασίλισσα είναι ικανή να ωοτοκεί, αλλά η ανάπτυξη των απογόνων γίνεται αποκλειστικά από τις εργάτριες. Η εργάτρια, που αναλαμβάνει τη διατροφή και ανάπτυξη του γόνου, είναι στείρα και δεν ωοτοκεί. Ακόμα, η αγονιμοποίητη βασίλισσα παρθενοωοτοκεί, με αποτέλεσμα να γεννάει αγονιμοποίητα αυγά, από τα οποία προέρχονται μόνον οι κηφήνες. Τέλος, οι κηφήνες έχουν ως μοναδικό προορισμό τους τη γονιμοποίηση των νέων βασιλισσών (σχ. 6.1 και 6.2).



Σχ. 6.1

Μέλισσες με τη βασίλισσα (διακρίνεται στο κέντρο) (Από το βιβλίο του καθ. κ. Λουκά Σαντά).



Σχ. 6.2

Οι τρεις βιολογικές μορφές της μέλισσας: τα θηλυκά, βασίλισσα και εργάτρια και αρσενικά, κηφήνας (από το βιβλίο του καθ. κ. Λουκά Σαντά).

6.2.2 Σηροτροφία.

Ο μεταξοσκώληκας είναι έντομο ωφέλιμο και ανήκει στα Λεπιδόπτερα. Ως ολομετάβολο έντομο έχει πλήρη βιολογικό κύκλο με τέσσερα στάδια από το αυγό μέχρι το τέλειο έντομο (πεταλούδα). Από το αυγό προκύπτει η προνύμφη (κάμπια ή σκουλήκι), η οποία μεγαλώνει σιγά-σιγά και μετά από τέσσερις διαδοχικές αποδερματώσεις, σε διάστημα ενός περίπου μηνός, αποκτά το κανονικό της μέγεθος.

Στη συνέχεια μεταμορφώνεται σε χρυσαλλίδα, αφού συνθέσει με μέταξινες ίνες ένα χαρακτηριστικό "βομβύκι", το γνωστό κουκούλι. Τελικά, δέκα περίπου ημέρες μετά την ολοκλήρωση του κουκουλιού, βγαίνει η πεταλούδα (ψυχή ή ακμαίο).

Οι πεταλούδες ζευγαρώνουν και τα θηλυκά γεννούν τα αυγά τα οποία, ύστερα από μία περίοδο "**διαπαύσεως**", εκκολάπτονται και έτσι επαναλαμβάνεται ο βιολογικός κύκλος του εντόμου.

Οι θηλικές πεταλούδες γεννούν τα αυγά τους σε σωρούς (μάζες). Μία πεταλούδα μπορεί να δώσει από 300-800 αυγά. Τα αυγά του μεταξοσκώληκα είναι γνωστά, στον κλάδο της Σηροτροφίας, ως μεταξόσποροι.

Η **προνύμφη** ή **κάμπια** έχει τη μεγαλύτερη διάρκεια ζωής από όλα τα

άλλα στάδια του βιολογικού κύκλου του εντόμου. Χρειάζεται μεγάλη φροντίδα και απαιτεί υψηλό κόστος διατηρήσεως (αυξημένο κόστος διατροφής με φύλλα μουριάς). Στην προνύμφη διακρίνεται καλά το κεφάλι, καθώς και 16 πόδια (8 ζεύγη· 3 ζεύγη στο θώρακα και 5 στην κοιλιά). Στην πλήρη ανάπτυξη, το μήκος της προνύμφης φθάνει τα 9 περίπου εκατοστά και το βάρος της τα 6 περίπου γραμμάρια.



ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ ΤΟΥ ΜΕΤΑΞΟΣΚΩΛΗΚΑ (4 ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΑΔΙΑ ΤΟΥ ΕΝΤΟΜΟΥ)

Η χρυσαλλίδα αποτελεί το "**στάδιο της ακινησίας**". Μετά το σχηματισμό του κουκουλιού οι μεταξογόνοι αδένες αδειάζουν και το βάρος της κάμπιας ελαττώνεται στο μισό. Η κάμπια παραμένει ακίνητη, μικραίνει το σώμα της και ρυτιδώνεται το δέρμα της. Δύο έως τρεις ημέρες μετά την ολοκλήρωση της πλοκής του κουκουλιού, γίνεται μία τελευταία αποδερμάτωση και η κάμπια μεταμορφώνεται σε χρυσαλλίδα.

Το βομβύκι ή κουκούλι αποτελεί το τελικό προϊόν της εκτροφής του μεταξοσκώληκα. Σχηματίζεται από μετάξινες ίνες, σε χρονικό διάστημα 2-3 ημερών, οι οποίες παράγονται από τους μεταξογόνους αδένες της κάμπιας (δηλαδή του μεταξοσκώληκα). Άρα, από το κουκούλι παράγεται το τελικό προϊόν ενός ιδιαίτερα ωφέλιμου εντόμου που είναι το μετάξι.

Η πεταλούδα (ή ψυχή ή ακμαίο) του μεταξοσκώληκα, με τη μορφή που εκτρέφεται σήμερα, είναι τελείως εξημερωμένο. Δεν πετάει ούτε τρέφεται, απλά ζει μόνο για λίγες μέρες με σκοπό τη διαιώνιση του είδους (σχ. 6.3 και 6.4).

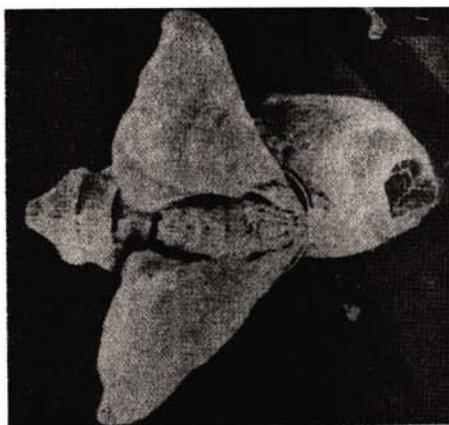
6.3 Απαιτούμενα υλικά και μέσα.

- Εικόνες, σχήματα και διαφάνειες με τις βιολογικές μορφές της μέλισσας, τα βιολογικά της στάδια και τα στάδια του βιολογικού κύκλου του μεταξοσκώληκα.
- Νεκρά (ταριχευμένα) έντομα βασίλισσας, εργάτριας και κηφήνα σε διαφανή κουτιά, (μπορούν να προκύψουν σε συνεργασία του εκπαιδευτικού με επιχειρηματία μελισσοκόμο ή με τα εντομολογικά εργαστήρια των Γεωπονικών Σχολών).
- Δείγματα αυγών, κάμπιας, χρυσαλλίδας και ακμαίου μεταξοσκώληκα (σε συνεργασία με σπηροτρόφους ή με το εργαστήριο Μελισσοκομίας και Σηροτροφίας του Γεωργικού Πανεπιστημίου Αθηνών και του Γεωπονικού Τμήματος του Α.Π. Θεσσαλονίκης).



Σχ. 6.3

Μεταξοσκώληκες λίγο πριν από την πλήρη εξέλιξή τους. (Από το βιβλίο του καθ. κ. Λουκά Σαντά).



Σχ. 6.4

Πεταλούδα που μόλις βγήκε από το κουκούλι (αριστερά). Διακρίνεται και η τρύπα εξόδου της στο κουκούλι. Δεξιά ζευγαρωμένες πεταλούδες. (Από το βιβλίο του καθ. κ. Λουκά Σαντά).

- Επισκέψεις σε μελισσοκομικές μονάδες και μονάδες εκτροφής μεταξοσκώληκα, εάν αυτό είναι εφικτό.

6.4 Εκτέλεση της ασκήσεως.

Με τη βοήθεια των παραπάνω εποπτικών μέσων επιτυγχάνεται, από τους μαθητές, η εκμάθηση των βιολογικών μορφών της μέλισσας και του μεταξοσκώληκα. Επομένως, η άσκηση περιλαμβάνει δύο μέρη: Το πρώτο μέρος αφορά στη μέλισσα και το δεύτερο στο μεταξοσκώληκα. Επισημαίνεται η ανάγκη για σαφή διαχωρισμό των δύο μερών της ασκήσεως, για την αποφυγή συγχύσεως από μέρους του μαθητή.

Αρχικά δίδονται οι βιολογικές μορφές της μέλισσας και επισημαίνεται ο ρόλος της κάθε μορφής. Κατόπιν δίδεται σχηματικά ο βιολογικός της κύκλος και στη συνέχεια επισημαίνεται η αλληλεξάρτηση των μορφών μεταξύ τους, τονίζεται δηλαδή η βιολογική τους σύνδεση (βασίλισσας-εργάτριας-κηφήνα). Ακόμη, ζητείται από τους μαθητές να σχεδιάσουν στον πίνακα το βιολογικό φαινόμενο του τριμορφισμού της μέλισσας. Και τέλος, διανέμονται στην τάξη εικόνες ή φωτογραφίες των τριών μορφών. Οι μαθητές ασκούνται στην αναγνώρισή τους και στο διαχωρισμό αυτών μεταξύ τους.

Ανάλογη είναι η εκτέλεση της ασκήσεως σε ό,τι αφορά το δεύτερο μέρος που αναφέρεται στο βιολογικό κύκλο του μεταξοσκώληκα.

Με το τέλος της ασκήσεως δίδεται στους μαθητές το μήνυμα της ωφελιμότητας των δύο εντόμων (μέλισσας-μεταξοσκώληκα) και γίνεται η ανακεφαλαίωση του μαθήματος και η σχετική εμπέδωση.

6.5 Ερωτήσεις.

1. Ποια είναι τα δύο ωφελιμότερα για τον άνθρωπο έντομα και γιατί; Από πού πηγάζει η ωφελιμότητα αυτή;
2. Γιατί η μέλισσα χαρακτηρίζεται ως "κοινωνικό" έντομο; Ο μεταξοσκώληκας είναι έντομο κοινωνικό, ναι ή όχι και γιατί;
3. Ποιος είναι ο βιολογικός ρόλος της βασίλισσας;
4. Ποιος είναι ο βιολογικός ρόλος της εργάτριας και ποιος του κηφήνα;
5. Πού οφείλεται ο διμορφισμός των θηλυκών μελισσών;
6. Τι είναι η παρθενογένεση και ποιο είναι το αποτέλεσμα της;
7. Τι γνωρίζετε για την κάμπια του μεταξοσκώληκα;
8. Ποια δενδροκομική καλλιέργεια είναι απαραίτητη για την εκτροφή του μεταξοσκώληκα και γιατί;
9. Τι είναι τα "κουκούλια" και πώς παράγεται το μετάξι;
10. Ποιος είναι ο ρόλος του ακμαίου του μεταξοσκώληκα;
11. Να παραστήσετε σχηματικά το φαινόμενο του τριμορφισμού των μελισσών.
12. Να παραστήσετε σχηματικά το βιολογικό κύκλο του μεταξοσκώληκα.

ΑΣΚΗΣΗ ΕΒΔΟΜΗ

ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΕ ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

Γνωρίζομε ότι υπάρχουν έξι κατηγορίες κτηνοτροφικών μονάδων (βουστάσιο, προβατοστάσιο, αιγοστάσιο, χοιροστάσιο, πτηνοτροφείο αυγοπαραγωγής και πτηνοτροφείο κρεατοπαραγωγής). Επειδή όμως η φυσιολογία των μονάδων αυτών διαφέρει τόσο από την τεχνική πλευρά (ζωικό υλικό, διατροφή, εγκαταστάσεις), όσο και από την οικονομική (εκμετάλλευση του ζωικού κεφαλαίου, δαπάνες, προϊόντα, έσοδα), οι μαθητές θα ήταν ωφέλιμο να μπορέσουν να επισκεφθούν όσο το δυνατόν περισσότερες από αυτές, ανάλογα με τις δυνατότητες και την κτηνοτροφική κατεύθυνση της περιοχής τους. Παρακάτω δίδεται μόνο η επίσκεψη σε βουστάσιο μικτής κατευθύνσεως (εκτροφή γαλακτοπαραγωγών αγελάδων, με παράλληλη πάχυνση μόσχων), η οποία όμως μπορεί να αποτελέσει οδηγό και για την πραγματοποίηση άλλων επισκέψεων, σε μονάδες των λοιπών πέντε κλάδων ζωικής παραγωγής.

ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΕ ΒΟΥΣΤΑΣΙΟ

7.1 Σκοπός.

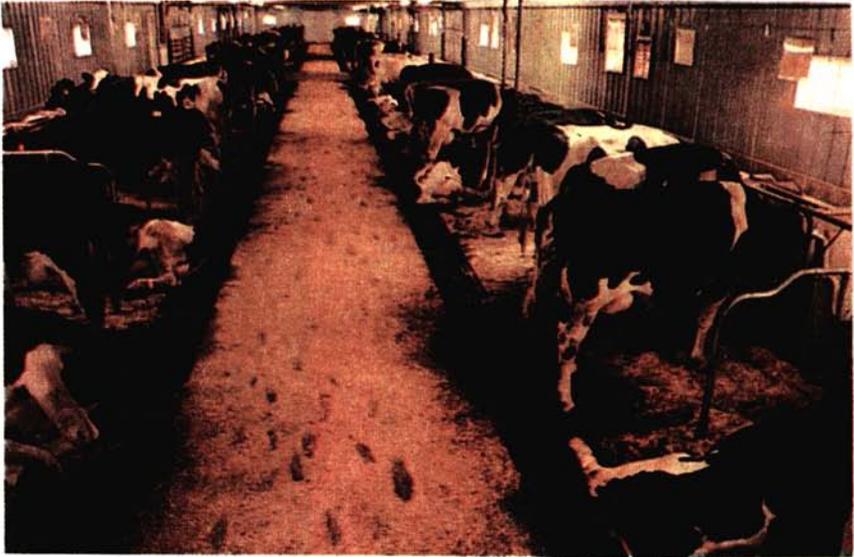
Να φέρει τους μαθητές σε ζωντανή επαφή με το αντικείμενο του μαθήματος "Στοιχεία Ζωικής Παραγωγής", ώστε να εμπεδώσουν τη θεωρητική τους κατάρτιση στο αντικείμενο, που σχετίζεται με τη γαλακτοπαραγωγή αγελαδοτροφία και την πάχυνση των μόσχων. Να δοθεί, έτσι, η ευκαιρία στους μαθητές να γνωρίσουν από κοντά την όλη παραγωγική διαδικασία και να αποκομίσουν χρήσιμες πληροφορίες, τεχνικής και οικονομικής φύσεως, που αφορούν στο συγκεκριμένο κλάδο.

7.2 Γενικές πληροφορίες.

Οι βοοτροφικές εκμεταλλεύσεις διακρίνονται, ανάλογα με την παραγωγική τους κατεύθυνση, σε εκμεταλλεύσεις γαλακτοπαραγωγής ή σε εκμεταλλεύσεις μικτής κατευθύνσεως (γάλα και κρέας). Ακόμη, διακρίνονται σε εκμεταλλεύσεις κρεατοπαραγωγής, οι οποίες έχουν ως μοναδικό στόχο την πάχυνση μόσχων. Στη χώρα μας οι βοοτροφικές εκμεταλλεύσεις είναι συνήθως μικτής κατευθύνσεως.

Μία άλλη διάκριση των βοοτροφικών εκμεταλλεύσεων γίνεται με βάση το σύστημα σταβλισμού. Έτσι, διακρίνονται βοοτροφικές εκμεταλλεύσεις "**περιορισμένου σταβλισμού**" και βοοτροφικές εκμεταλλεύσεις "**ελεύθερου σταβλισμού**" κλπ.

Μεταξύ των δύο συστημάτων (περιορισμένου και ελεύθερου σταβλισμού) υπάρχουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.



Σχ. 7.1

Εσωτερικό βουστασίου αγελάδων γαλακτοπαραγωγής.



Σχ. 7.2

Εσωτερικό βουστασίου παχυνομένων μόσχων.

Τα σπουδαιότερα πλεονεκτήματα του περιορισμένου σταβλισμού σχετίζονται με την εύκολη επίβλεψη και περιποίηση των ζώων, την εξοικονόμηση στρωμνής, τη δυνατότητα ατομικής διατροφής και τέλος την εξασφάλιση καθαρών ζώων. Μειονεκτήματα του συστήματος είναι κυρίως η ανάγκη για αυξημένο πάγιο κεφάλαιο, οι κακές μάλλον συνθήκες διαβίωσης των ζώων από πλευράς υγιεινής, η δυσκολία διευρύνσεως της μονάδας κλπ.

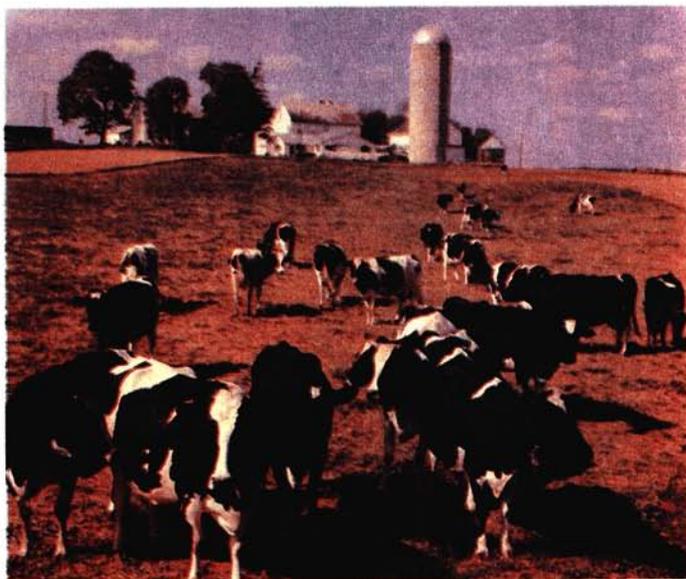
Σχετικά με τον ελεύθερο σταβλισμό, τα κυριότερα πλεονεκτήματά του είναι η οικονομία στις επενδύσεις και η δυνατότητα επεκτάσεως της μονάδας. Μειονεκτήματα του συστήματος αυτού είναι η αδυναμία εφαρμογής

της ατομικής διατροφής, οι δυσκολίες στην ομαδοποίηση των ζώων, η υποχρεωτική αφαίρεση των κεράτων κλπ.

Ο περιορισμένος σταβλισμός προσφέρεται όταν: ο αριθμός των αγελάδων είναι μικρός (< 50), υπάρχει στενότητα νομευτικών πόρων (μικρές ποσότητες χονδροειδών ζωοτροφών: χόρτου), τα ζώα παρουσιάζουν μεταξύ τους ανομοιογένεια, οι καιρικές συνθήκες δεν είναι καλές για μεγάλο χρονικό διάστημα και δεν είναι διαθέσιμη επαρκής έκταση για εγκατάσταση.

Με τον ελεύθερο σταβλισμό επιδιώκεται λιγότερη χειρωνακτική εργασία, μείωση των επενδύσεων και καλύτερες συνθήκες υγιεινής για τα ζώα.

Στα σχήματα 7.1 έως 7.9 παρουσιάζονται χαρακτηριστικές σταβλικές εγκαταστάσεις διαφόρων κατηγοριών και τύπων.



Σχ. 7.3

Σύγχρονη μονάδα αγελάδων γαλακτοπαραγωγής στη Δυτική Ευρώπη.



Σχ. 7.4

Μερική άποψη σύγχρονου βουστασίου θηλαζόντων μόσχων.



Σχ. 7.5
Εσωτερικό παραδοσιακού προβατοστασίου: ταγίστρες.



Σχ. 7.6
Εσωτερικό σύγχρονου αιγοστασίου.



Σχ. 7.7

Θάλαμος τοκετών σε χοιροτροφική μονάδα της Ευρώπης (περιποίηση νεογνών).



Σχ. 7.8

Εσωτερικό θαλάμου ωτοκίας, σε σύγχρονη μονάδα εγκλωβισμένων ορνίθων.



Σχ. 7.9

Εσωτερικό πτηνοτροφείου ορνίθων κρεατοπαραγωγής.

7.3 Εκτέλεση της ασκήσεως.

Οι μαθητές προσέρχονται στην κτηνοτροφική μονάδα και περιέρχονται τα διάφορα τμήματα και τους χώρους σταβλισμού των ζώων, συνοδευόμενοι από τον εκπαιδευτικό και τον ιδιοκτήτη της μονάδας, ή καλύτερα το γεωτεχνικό της μονάδας (γεωπόνο-ζωοτέχνη ή κτηνίατρο), εάν υπάρχει.

Κατά την επίσκεψη θα επισημανθούν τα παρακάτω χαρακτηριστικά της μονάδας:

1. Η παραγωγική κατεύθυνση της μονάδας (γαλακτοπαραγωγή, κρεατοπαραγωγή, διπλή κατεύθυνση: γαλακτοπαραγωγή και πάχυνση μόσχων).
2. Το γενετικό υλικό της μονάδας (φυλή ή φυλές, διασταύρωση, κλπ).
3. Το μέγεθος της μονάδας (από την πλευρά του ζωικού κεφαλαίου, των σταβλικών εγκαταστάσεων και του επιπέδου παραγωγής).
4. Το σύστημα σταβλισμού και το σύστημα διατροφής των ζώων.
5. Το σύστημα χειρισμού της κόπρου (κοπροσωροί, απομάκρυνση, αξιοποίηση της κόπρου κλπ.).
6. Ο βαθμός εκμηχανίσεως της μονάδας (εξοπλισμός παρασκευαστηρίου ζωοτροφών, μηχανικό άρμεγμα, αυτοματισμοί, χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή κλπ.).
7. Οι εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής όπου είναι εγκατεστημένη η μονάδα και η επίδρασή τους στην εκμετάλλευση των ζώων.

8. Το μέγεθος της εκτάσεως που έχει διατεθεί για τη λειτουργία της μονάδας, τόσο από την πλευρά των χώρων των εγκαταστάσεων (στάβλων, σιρών, παρασκευαστηρίου ζωοτροφών, αποθηκών, αμελκτηρίου, υποστέγων κλπ. βοηθητικών χώρων), όσο και από την πλευρά της γεωργικής γης για την ιδιοπαραγωγή ζωοτροφών.
9. Η θέση της μονάδας σε σχέση με το πλησιέστερο αστικό και εμπορικό κέντρο και οι δυνατότητες επικοινωνίας και συνδέσεως με αυτά (οδικό δίκτυο, τηλέφωνο κλπ.).
10. Τα οικονομικά δεδομένα της μονάδας, τόσο από πλευράς δαπανών, όσο και από πλευράς παραγομένων προϊόντων (ερωτήσεις και συζήτηση για την παραγωγικότητα των ζώων, αλλά και για την ολική παραγωγικότητα της μονάδας, το οικονομικό αποτέλεσμα και τις ενδεχόμενες δυνατότητες βελτιώσεώς του).

Στο τέλος της επισκέψεως θα επισημανθούν οι τυχόν αδυναμίες και τα προβλήματα της μονάδας, καθώς και οι δυνατότητες εξαλείψεώς τους.

7.4 Ερωτήσεις.

1. Ποια είναι η παραγωγική κατεύθυνση της μονάδας; Πώς καθορίζεται η κατεύθυνση αυτή;
2. Ποια είναι η φυλή που εκτρέφει ο ιδιοκτήτης της μονάδας που επισκεφθήκατε; Γιατί κατέληξε στη διατήρηση και επιλογή της συγκεκριμένης φυλής;
3. Κατά την επίσκεψή σας στη μονάδα διαπιστώσατε μια συγκεκριμένη δυναμικότητα αυτής. Ποιοι λόγοι οδήγησαν τον ιδιοκτήτη και συντελούν και σήμερα ακόμα στη διαμόρφωση αυτής της δυναμικότητας.
4. Σας ικανοποίησε το σύστημα σταβλισμού των ζώων, ναι ή όχι και γιατί; Για ποιους λόγους ο κτηνοτρόφος επέλεξε το συγκεκριμένο σύστημα;
5. Πιστεύετε ότι οι εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής επηρεάζουν το παραγωγικό σύστημα της μονάδας; Εάν ναι τότε ποιες επιδράσεις του περιβάλλοντος της μονάδας συντελούν σε μεταβολές του χειρισμού των ζώων;
6. Ποιες εντυπώσεις απεκομίσατε από τον εξοπλισμό της μονάδας; Ποια, κατά τη γνώμη σας είναι η ευμενής επίδραση του εξοπλισμού στο οικονομικό αποτέλεσμα της μονάδας;
7. Παράγει η μονάδα ζωοτροφές για δική της κατανάλωση; Εάν ναι, ποιες είναι αυτές και σε ποια ποσότητα;
8. Πώς βλέπετε το οικονομικό αποτέλεσμα της μονάδας που επισκεφθήκατε; Να το σχολιάσετε μεταξύ σας.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΑΣΚΗΣΗ ΠΡΩΤΗ

Πεπτικό σύστημα μονογαστρικών, πτηνών και μηρυκαστικών ζώων

1.1	Σκοπός.....	1
1.2	Γενικές πληροφορίες	1
	1.2.1 Φυτοφάγα ζώα.....	1
	1.2.2 Λοιπά είδη αγροτικών ζώων.....	8
1.3	Απαιτούμενα υλικά και μέσα	8
1.4	Εκτέλεση της ασκήσεως.....	8
	1.4.1 Περιγραφή του πεπτικού συστήματος.....	8
	1.4.2 Αδένες του πεπτικού συστήματος.....	18
	1.4.3 Το πεπτικό σύστημα στα πτηνά.....	18
1.5	Ερωτήσεις.....	21

ΑΣΚΗΣΗ ΔΕΥΤΕΡΗ

Αναπαραγωγικό σύστημα θηλαστικών

2.1	Σκοπός.....	22
2.2	Γενικές πληροφορίες	22
	2.2.1 Τα κύρια γεννητικά όργανα του θηλυκού ζώου.....	22
	2.2.2 Τα κύρια γεννητικά όργανα του αρσενικού ζώου.....	23
2.3	Απαιτούμενα υλικά και μέσα	27
2.4	Εκτέλεση της ασκήσεως.....	27
2.5	Ερωτήσεις.....	28

ΑΣΚΗΣΗ ΤΡΙΤΗ

Τεχνητή σπερματέγχυση

3.1	Σκοπός.....	30
3.2	Γενικές πληροφορίες	30
3.3	Απαιτούμενα υλικά και μέσα	31

3.4	Εκτέλεση της ασκήσεως.....	31
3.4.1	Σπερματοληψία.....	31
3.4.2	Τεχνητή σπερματέγχυση.....	32
3.4.3	Κατάψυξη σπέρματος (ταύρων).....	34
3.4.4	Συμπληρωματικές πληροφορίες.....	35
3.4.5	Υγιεινή της σπερματοληψίας και της σπερματεγγύσεως.....	36
3.5	Ερωτήσεις.....	36

ΑΣΚΗΣΗ ΤΕΤΑΡΤΗ

Φυλές των εκτρεφόμενων ζώων

4.1	Σκοπός.....	37
4.2	Γενικές πληροφορίες.....	37
4.3	Απαιτούμενα υλικά και μέσα.....	38
4.4	Εκτέλεση της ασκήσεως.....	38
4.5	Ερωτήσεις.....	53

ΑΣΚΗΣΗ ΠΕΜΠΤΗ

Ζωοτροφές - Σιτηρέσια

5.1	Σκοπός.....	54
5.2	Ζωοτροφές.....	54
5.2.1	Γενικές πληροφορίες.....	54
5.2.2	Εκτέλεση της ασκήσεως.....	55
5.3	Σιτηρέσια (Υπολογισμός).....	67
5.3.1	Γενικές πληροφορίες.....	67
5.4	Απαιτούμενα υλικά και μέσα.....	68
5.5	Εκτέλεση της ασκήσεως.....	68
5.5.1	Μέθοδος καταρτίσεως σιτηρεσίων.....	68
5.5.2	Παράδειγμα καταρτίσεως σιτηρεσίου μηρυκαστικών.....	69
5.5.3	Κατάρτιση σιτηρεσίων λοιπών ζώων.....	75
5.6	Ερωτήσεις.....	75

ΑΣΚΗΣΗ ΕΚΤΗ

Μελισσοκομία - Σηροτροφία (Επίδειξη βιολογικών μορφών τους)

6.1	Σκοπός.....	76
6.2	Γενικές πληροφορίες.....	76

6.2.1	Μελισσοκομία.....	76
6.2.2	Σηροτροφία.....	79
6.3	Απαιτούμενα υλικά και μέσα.....	80
6.4	Εκτέλεση της ασκήσεως.....	82
6.5	Ερωτήσεις.....	82

ΑΣΚΗΣΗ ΕΒΔΟΜΗ

Επίσκεψη σε κτηνοτροφική μονάδα

7.1	Σκοπός.....	83
7.2	Γενικές πληροφορίες.....	83
7.3	Εκτέλεση της ασκήσεως.....	88
7.4	Ερωτήσεις.....	89