

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΕΓΓΕΙΩΝ ΒΕΛΤΙΩΣΕΩΝ, ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ
ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
ΕΡΓ. ΓΕΩΡΓ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

**ΕΚΜΗΧΑΝΙΣΗ ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ
ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΛΥΜΑΤΩΝ**

Διδακτικές σημειώσεις

Γεράσιμος Γ. Μαρτζόπουλος
Καθηγητής Α.Π.Θ.

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΕΚΔΟΣΗ
ΤΜΗΜΑ ΕΚΔΟΣΕΩΝ
2010-2011

A. Μορφές ενέργειας

Οι μορφές ενέργειας που χρησιμοποιούνται στις κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις είναι κυρίως η Ηλεκτρική Ενέργεια και η Θερμική Ενέργεια. Η Ηλεκτρική Ενέργεια χρησιμοποιείται για την λειτουργία των μόνιμων εγκατεστημένων μηχανημάτων (π.χ. σπαστήρες, χαρμανιέρες, αμελκτικά κ.ά.) καθώς και για τον φωτισμό των μονάδων. Η Θερμική Ενέργεια χρησιμοποιείται για την κίνηση των σχημάτων της μονάδας καθώς και για τη θέρμανση των εγκαταστάσεων.

Η Ηλεκτρική ισχύς που απαιτείται παρέχεται συνήθως από το δίκτυο της ΔΕΗ και σπάνια υποκαθίσταται από μονάδα παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος (ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος). Θεωρείται πάντως σκόπιμο να υπάρχει πάντοτε στη διάθεση της εκμετάλλευσης μία ηλεκτρογεννήτρια για την αντιμετώπιση εκτάκτων αναγκών σε περιπτώσεις διακοπής του ρεύματος από το κεντρικό δίκτυο.

Η θερμική ισχύς παρέχεται κατά κανόνα υπό την μορφή συμβατικών καυσίμων που είναι κυρίως το πετρέλαιο και τα παράγωγά του και σπανιότερα το υγραέριο.

Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας όπως βιομάζα (φυτικής ή ζωϊκής προέλευσης), ηλιακή ή αιολική ενέργεια αν και χρησιμοποιούνται σε ελάχιστες περιπτώσεις, έχει αποδειχθεί ότι μπορεί να υποκαταστήσουν το 15%-50% του συνόλου των ενεργειακών αναγκών μιας εκμετάλλευσης.

B. Ηλεκτρική Ενέργεια

Ορισμοί-Μονάδες

α) Τάση - Σύμβολο V - Μονάδα: Volts. Η τάση δηλώνει τη

διαφορά πίεσης μεταξύ δύο σημείων ενός κυκλώματος (αγωγού) και μεταξύ επαφών και γης. Με τον όρο τάση υποδηλώνεται η δύναμη που προκαλεί τη "ροή" του ρεύματος.

β) Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος ή Ρεύμα - Σύμβολο I - Μονάδα: Amperes. Η ένταση δηλώνει την παροχή με την οποία διαρρέεται ένας αγωγός.

γ) Αντίσταση - Σύμβολο R - Μονάδα: Ohms. Η αντίσταση δηλώνει την επίδραση της φύσης του υλικού ενός αγωγού στη διέλευση ηλεκτρικού ρεύματος. Π.χ. Χαλκός-Αλουμίνιο: έχουν μικρή αντίσταση (αγωγοί). Λάστιχο, γυαλί, πορσελάνη: έχουν μεγάλη αντίσταση (μονώσεις). Υλικά με ενδιαμέση τιμή R π.χ. (νικέλιο και στρώματα αυτού) χρησιμοποιούν για αντιστάσεις θέρμανσης.

δ) Ισχύς - Σύμβολο W - Μονάδα: Watts. $P=V.I.$ (συνφ), όπου φ:γωνία φυσικής αποκλίσεως. Η ισχύς δηλώνει την συνδυασμένη επίδραση της τάσης και της έντασης του ρεύματος σε ένα κύκλωμα.

$$\epsilon) \text{ Ενέργεια - Σύμβολο } Wh - \text{Μονάδα } kWh = \frac{V.I.hours}{1000}$$

$$\sigma\tau) \text{ Βαθμός Απόδοσης - Σύμβολο } \eta - \text{Μονάδα: } \% \eta : \frac{W_o}{W_i} \times 100$$

ζ) Γείωση μιας γραμμής ονομάζουμε την ένωση του ουδέτερου αγωγού με τη γη διαμέσου ενός αγωγίμου υλικού. Η γείωση αυτή ονομάζεται γείωση λειτουργίας (ισχύει μόνο για το εναλλασσόμενο ρεύμα).

Εκτός από τη γείωση λειτουργίας, γίνεται και γείωση των μεταλλικών τμημάτων των υποσταθμών, των σωμάτων των ηλεκτρικών μηχανών, των συσκευών κ.ά.π. που σκοπό έχει την προστασία από ηλεκτροπληξία. Η γείωση αυτή λέγεται γείωση προστασίας.

η) Αγωγοί μεταφοράς ρεύματος χαμηλής φάσης.

Τριφασικό ρεύμα

Σύμβολο: R - S - T (φάσεις)

N = ουδέτερες

G = γείωση

Χρώμα: (κόκκινο-μαύρο-καφέ)

N = Γκρι

G = Κίτρινο

Μονοφασικό ρεύμα (διεθνής χρωματισμός αγωγών)

Φάση = Καφέ Ουδέτερο = Γαλάζιο Γείωση = Πράσινο-κίτρινο (ρίγες)
 ή Κόκκινο ή Μαύρο ή Κίτρινο

Γ. Ηλεκτροκινητήρες

1) Γενικά χαρακτηριστικά

Οι ηλεκτροκινητήρες είναι μηχανήματα που μετατρέπουν την ηλεκτρική ενέργεια σε μηχανική και αποδίδουν έργο σχετικά αθόρυβα, ομαλά, με σταθερή ταχύτητα, χωρίς την ανάγκη αποθήκευσης καυσίμων και χωρίς καυσαέρια. Οι κινητήρες αυτοί μπορούν να θεωρηθούν σχετικά απλά και συμπαγή μηχανήματα που απαιτούν λίγη προσοχή κατά τη λειτουργία τους και έχουν ελάχιστη και εύκολη συντήρηση. Η εκκίνηση και η παύση λειτουργίας τους μπορεί να γίνεται με την επαφή ενός απλού διακόπτη ή με κάποιο αυτόματο σύστημα προσαρμοσμένο στις ανάγκες που εξυπηρετούν και καταναλώνουν ενέργεια κατά τη διάρκεια της λειτουργίας τους, η οποία είναι ανάλογη του έργου που αποδίδουν. Οι ηλεκτροκινητήρες που εργάζονται σε μεγαλύτερες ταχύτητες π.χ. 1450 και 2850 rpm είναι συνήθως μικροτέρων διαστάσεων και φθηνότεροι από τους αργόστροφους (μεγάλη ροπή στρέψης) και θεωρούνται σε γενικές γραμμές ότι έχουν μεγαλύτερη απόδοση.

Η αρχή λειτουργίας των ηλεκτροκινητήρων στηρίζεται στην αλληλεπίδραση δύο ηλεκτρομαγνητικών πεδίων που δημιουργούνται

αντίστοιχα από ένα σταθερό (stator ή επαγωγέας) και ένα περιστρεφόμενο (rotor ή δρομέας) ηλεκτρομαγνητικό σύστημα. Η διάταξη των περιελίξεων, οι οποίες δημιουργούν τα προαναφερθέντα ηλεκτρομαγνητικά πεδία χαρακτηρίζει και τον γενικό τύπο του κινητήρα. Με την έννοια αυτή οι γενικοί τύποι είναι οι ακόλουθοι:

- 1) Ηλεκτροκινητήρες συνεχούς ρεύματος (D.C. motors)
- 2) Επαγωγικοί ηλεκτροκινητήρες εναλλασσόμενου ρεύματος (A.C. induction motors)
- 3) Σύγχρονοι ηλεκτροκινητήρες εναλλασσόμενου ρεύματος (A.C. synchronous motors)
- 4) Ηλεκτροκινητήρες εναλλασσόμενου ρεύματος μεταβαλλόμενης ταχύτητας (A.C. variable motors)

Οι κινητήρες εναλλασσόμενου ρεύματος ανάλογα με το ρεύμα που τροφοδοτούνται διακρίνονται σε τριφασικούς και μονοφασικούς. Οι πρώτοι έχουν απλούστερη και συμπαγή κατασκευή και είναι φθηνότεροι από τους μονοφασικούς. Οι παραπάνω διαφορές αντισταθμίζονται από το υψηλότερο κόστος παροχής τριφασικού ρεύματος καθώς και το κόστος των γενικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων που απαιτούνται σε σχέση με το μονοφασικό.

Δ. Φωτισμός κτηνοτροφικών εγκαταστάσεων

1. Γενικά - εισαγωγή

Γιατί χρειάζεται ο σχεδιασμός και η μελέτη των φωτιστικών εγκαταστάσεων. Τι περιλαμβάνει γενικά ο σχεδιασμός:

- 1η φάση: Ποσότητα-ποιότητα φωτισμού
- 2η φάση: Τοποθέτηση φωτιστικών σημείων - γραμμών - διακοπών, αυτοματισμών κλπ.

2. Ορολογία - Μονάδες

Ο σχεδιασμός και η μελέτη των εγκαταστάσεων φωτισμού έχει νόημα μόνο εφόσον προϋπολογισθούν σωστά οι επιπτώσεις που θα έχει η προτεινόμενη εγκατάσταση στην εν γένει λειτουργία της μονάδας.

Επομένως, η γνώση της ορολογίας και των βασικών τεχνικών στοιχείων που χρησιμοποιούνται στις περιπτώσεις αυτές θεωρούνται απαραίτητες. Οι βασικές μονάδες φωτισμού θα αναφερθούν στη συνέχεια ενώ οι μέθοδοι σχεδιασμού και μελέτης θα αναλυθούν αργότερα.

Το φως παράγεται από μία πηγή και ρέει διαμέσου του χώρου μέχρι να προσπέσει σε κάποια επιφάνεια και ανακλασθεί πίσω στο μάτι.

Η δύναμη του φωτός αναφέρεται με τον όρο ΕΝΤΑΣΗ. Μονάδα έντασης του φωτός είναι το KYPION (cd).

Η μονάδα ροής του φωτός μέσα στο χώρο είναι το Lumen (lm). Πρακτικά αυτή είναι η πιο σημαντική μονάδα διότι είναι πιο βολικό να κάνει κάποιος υπολογισμούς παίρνοντας υπόψη τη συνολική ροή του φωτός μιας πηγής στον χώρο παρά την ένταση του φωτός προς μία κατεύθυνση. Π.χ. αντί να λέμε: μια λάμπα πυρακτώσεως 100 W έχει ένταση φωτισμού (προς μία κατεύθυνση) 95 cd, είναι πιο χρήσιμο στοιχείο για τους υπολογισμούς, όπως θα δούμε παρακάτω να λέμε ότι η συνολική φωτεινή ροή στην περίπτωση αυτή είναι 1260 lm.

Ο όρος "φωτεινότητα" χρησιμοποιείται για να εκφράσει την πυκνότητα του φωτός ή με άλλα λόγια τις μονάδες ροής του φωτός που προσπίπτουν ανά μονάδα επιφάνειας. Επομένως με τη φωτεινότητα ^{τη ροή του φωτός} μετράμε (τα lumens) που πέφτουν πάνω σε 1 m² και οι μονάδες φωτισμού είναι τα lux. ^(lx) Ο φωτισμός σε μια ηλιόλουστη μέρα είναι

περίπου 5000 lux, ενώ ο συνηθισμένος φωτισμός σε ένα καθιστικό δωμάτιο τη νύχτα είναι περίπου 50 lux ή και λιγότερο. Σε παλιότερη ξένη βιβλιογραφία σαν μονάδα φωτισμού χρησιμοποιείται το ft-cd όπου $1 \text{ ft-cd} = 10,76 \text{ lux}$.

Στην καθημερινή πρακτική η επιφάνεια που λαμβάνεται υπόψη για τους υπολογισμούς είναι η επιφάνεια εργασίας. Σε ένα εργαστήριο λ.χ. μπορεί να χρειάζονται 200 lux. Έχοντας την τιμή αυτή σαν βάση μπορούμε να υπολογίσουμε τον τύπο των λαμπτήρων, την ισχύ, τη θέση τους ή ό,τι άλλο χρειάζεται κατά τον σχεδιασμό των φωτιστικών εγκαταστάσεων.

Το φωτισμό τον μετράμε με μικρά φτηνά, εύχρηστα όργανα, τα φωτόμετρα, που είναι παρόμοια με αυτά των φωτογραφικών μηχανών.

Η αποδοτικότητα του φωτισμού μιας λάμπας μετριέται σε lm/Watt.

Οι περισσότεροι λαμπτήρες πυρακτώσεως έχουν αποδοτικότητα 10-15lm/W. Οι λαμπτήρες Hg 40-50 lm/W και οι λαμπτήρες φθορισμού 40-70 lm/W.

3. Τύποι ηλεκτρικών λαμπτήρων

Η κατάταξη των ηλεκτρικών λαμπτήρων γίνεται ανάλογα με τον τρόπο που μετατρέπουν την ηλεκτρική ενέργεια σε φως.

Γνωστές είναι οι οικιακές λάμπες που έχουν ένα μεταλλικό νήμα (μία αντίσταση) που καθώς περνάει το ρεύμα θερμαίνεται μέχρι που παράγει φως. Το μεταλλικό αυτό νήμα είναι από βολφράμιο και θερμαίνεται ηλεκτρικά μέχρι πυρακτώσεως. Οι λαμπτήρες του τύπου αυτού λέγονται λαμπτήρες πυρακτώσεως.

Η εκκένωση ηλεκτρικού ρεύματος διαμέσου ορισμένων αερίων ή

ατμών παράγει επίσης φως. Οι λαμπτήρες του τύπου αυτού καλούνται λαμπτήρες εκκενώσεως. Οι πιο γνωστοί είναι οι λαμπτήρες Νατρίου και Υδραργύρου. Με τους δεύτερους παράγεται επίσης σε σημαντικό ποσοστό υπεριώδης ακτινοβολία. Φωσφωρούχοι ή φθορίζουσες σκόνες μπορούν επίσης να απορροφήσουν μέρος της αόρατης αυτής ακτινοβολίας παράγοντας φως (ορατή ακτινοβολία). Στις σωληνωτές λάμπες φθορισμού η πίεση των ατμών του Hg είναι χαμηλή και γι' αυτό παράγουν πολύ λίγη φωτεινή ακτινοβολία με την βοήθεια της ηλεκτρικής εκκενώσεως. Ένα μίγμα φωσφοριούχου σκόνης απορροφά τις υπεριώδεις ακτίνες και παράγει λευκό φως. Η λευκότητα του φωτός εξαρτάται από την αναλογία των φωσφοριούχων στοιχείων. Στους λαμπτήρες ατμών Hg υψηλής πίεσεως το φως που παράγεται από τον φθορισμό σχηματίζει περίσσεια ακτινοβολίας πλησιέστερης προς την ερυθρή και αυτό βοηθά στην καλλίτερη απόδοση του χρώματος των αντικειμένων που φωτίζονται.

Οι τύποι των λαμπτήρων αυτών είναι και οι κυριώτεροι που χρησιμοποιούνται σήμερα στις εγκαταστάσεις των κτηνοτροφικών μονάδων.

4. Σχεδιασμός φωτισμού σε κτηνοτροφικά κτίρια

Σωστός φωτισμός μπορεί να θεωρηθεί το αποτέλεσμα που προκύπτει από την τοποθέτηση των σωστών λαμπτήρων μέσα στις ενδεικνυόμενες υποδοχές (ανακλαστήρες, χελώνες) που αναρτώνται στο κατάλληλο σημείο. Η μελέτη των φωτιστικών εγκαταστάσεων περιλαμβάνει την επιλογή της ορθής φωτιστικής πηγής, την εκλογή της υποδοχής που θα πρέπει να τοποθετηθεί (χελώνα) και τον σχεδιασμό της κατάλληλης διάταξης των φωτιστικών σημείων.

Για όλα αυτά εξυπακούεται ότι απαιτείται λεπτομερής σπουδή των απαιτήσεων σε φωτισμό μιας εκμετάλλευσης σε σχέση με τις ιδιαιτερότητες που παρουσιάζει λόγω των δραστηριοτήτων που λαμβάνουν χώρα μέσα σ' αυτή.

Π.χ. 1) Γαλακτοπαραγωγική εκμετάλλευση (αίθουσα άμελξης).

2) Συντήρηση επισκευές συνήθως γίνονται απογεύματα (αυτό έχει ιδιαίτερη σημασία κυρίως τους χειμερινούς μήνες).

3) Ξήρανση (αν γίνεται) ή προπαρασκευή μίγματος είναι δουλειές που διαρκούν τις περισσότερες φορές και κατά τη διάρκεια των νυκτερινών ωρών του 24ώρου.

Στην συνέχεια θα δοθούν μερικές βασικές πληροφορίες σχετικές με τις απαιτήσεις σε φωτισμό καθώς και τη διάταξη των φωτιστικών σημείων των κυριωτέρων κτηνοτροφικών εγκαταστάσεων.

4.1. Κτηνοτροφικά κτίρια

Τα κτηνοτροφικά κτίρια από άποψη τύπου κατασκευής, διακρίνονται σε παραδοσιακού και σύγχρονου τύπου.

Τα πρώτα χαρακτηρίζονται από πολλά κοινά χαρακτηριστικά όπως λίγα ανοίγματα (πόρτες-παράθυρα), τόσο σε μέγεθος όσο και αριθμό, χαμηλό ύψος οροφής, με κάλυψη κυρίως από κεραμίδια, χονδρούς τοίχους, συνήθως ασοβάτιστους, σκοτεινές χορταποθήκες και γενικά πλημμελή φυσικό φωτισμό ακόμη και κατά τις φωτεινότερες ώρες της ημέρας, λόγω απορρόφησης του φωτός από τους σκοτεινούς τοίχους και την κακή διάχυσή του.

Οι σύγχρονες κατασκευές χαρακτηρίζονται από ευρύχωρα κτίρια με πολλά ανοίγματα, τα οποία πολλές φορές κατασκευάζονται με προκατασκευασμένο μεταλλικό σκελετό και τοίχους και ελαφρά μονωμένα μεταλλικά ή τσιμεντένια φύλλα και έχουν σκεπή από

αυλακωτά μεταλλικά ανοξείδωτα φύλλα, ή αμιαντολαμαρίνες. Στα σύγχρονα αυτά κτίρια οι τοίχοι είναι ανοιχτόχρωμοι με αποτέλεσμα την καλλίτερη διάχυση του φωτός και απαλότερες σκιάσεις. Οι αποθήκες χόρτου έχουν συνήθως τουλάχιστον μια ανοικτή πλευρά, αλλά οι αποθήκες καρπού είναι σκοτεινές για προστασία (αποθάρυνση) από τα πτηνά.

4.2. Εσωτερικός φωτισμός κτιρίων

α) Βουστάσια. Ικανοποιητικός φωτισμός χρειάζεται για τον έλεγχο της καθαριότητας του κτιρίου. Όταν η άμελξη γίνεται στον στάβλο (περιορισμένος σταβλισμός - σύστημα άμελξης pipe-line) ο ελάχιστος φωτισμός στο σημείο των θυλών πρέπει να είναι 200 lux. Ο ίδιος φωτισμός απαιτείται και στις αίθουσες άμελξης. Ο ελάχιστος φωτισμός στους διαδρόμους τροφοδοσίας είναι 20 lux.

Στους χώρους άμελξης μία σειρά από λαμπτήρες φθορισμού ψηλά στην οροφή ή στους τοίχους με ανακλαστές διαχύσεως που δεν σκουριάζουν και χελώνες στεγανές είναι η σωστή επιλογή.

Η τοποθέτηση των λαμπτήρων συνίσταται να γίνεται όσο το δυνατόν ψηλότερα πράγμα που συνεπάγεται λιγότερους λαμπτήρες με μεγαλύτερη ισχύ (Watt). Η διάταξη αυτή είναι οικονομικότερη από το να τοποθετηθούν πολλοί μικροί λαμπτήρες μικρής ισχύος σε χαμηλότερη θέση.

β. Χοιροστάσια. Ικανοποιητικός θεωρείται ο φωτισμός των 50 lux σε όλους γενικά τους χώρους των χοιροστασίων με εξαίρεση τις αίθουσες τοκετών όπου απαιτείται φωτισμός 100 lux.

5. Υπολογισμός φωτιστικών σημείων με τη μέθοδο Lumen

Η μελέτη φωτισμού για εσωτερικούς χώρους με την μέθοδο Lumen

στηρίζεται βασικά στην ιδέα ενός "συντελεστή χρήσεως". Αυτός εκφράζει τον λόγο του φωτισμού που φθάνει σε μια επιφάνεια (π.χ. πάγκος εργασίας) χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η απώλεια, από την απορρόφηση του φωτισμού λόγω σκόνης, προς τον συνολικό

φωτισμό που παράγεται από τα φωτιστικά σημεία ($C_u = \frac{\Phi_r}{\Phi_o}$).

Υποθέτουμε π.χ. ότι σε ένα χώρο 7 m x 5 m x 3 m υπάρχουν τοποθετημένοι 12 λαμπτήρες πυρακτώσεως των 100 W. Από τον πίνακα 1 φαίνεται ότι κάθε λαμπτήρας έχει έξοδο (παράγει φωτεινή ροή) 1260 lm. Επομένως:

$$\text{Εγκατεστημένη ροή } 12 \times 1260 = 15120 \text{ lm}$$

Έστω ότι η χρήσιμη φωτεινή ροή μετά τις απώλειες από την απορρόφηση του φωτισμού από τους τοίχους και την οροφή είναι 7000 lm, οπότε:

$$\text{Συντελεστής χρήσεως } C_u = \frac{\Phi_r}{\Phi_o} = \frac{7000}{15120} = 0.46$$

Στη πράξη υπάρχει μείωση φωτισμού λόγω σκόνης που εξαρτάται από τις συνθήκες συντήρησης.

Από τον πίνακα 6 έστω ότι υπολογίζεται ο συντελεστής συντήρησης (f_n) ότι είναι 0.8 άρα:

$$\Phi_n = 0.8 \times 7000 = 5600 \text{ lm}$$

Επομένως η πραγματική φωτεινή ροή είναι 5600 lm και ο φωτισμός που φθάνει στο δάπεδο (όταν $A = L \times W = 7 \times 5 \text{ m}^2$) είναι:

$$\frac{\Phi_n}{A} = \frac{5600 \text{ lm}}{7 \times 5 \text{ m}^2} = 160 \text{ lux}$$

(όπου A=εμβαδόν, L=μήκος, W=πλάτος)

Στην πραγματικότητα όταν σχεδιάζουμε τον φωτισμό ενός χώρου

Ξεκινάμε εντελώς ανάποδα π.χ. έστω ότι στον παραπάνω χώρο απαιτείται φωτισμός 200 lux τότε $\Phi_r = 200 \times 7 \times 5 = 7000 \text{ lm}$.

$$(\Phi_0) \text{ εγκατ. φωτεινή ροή} = \frac{\Phi_r}{(1) \quad C_u \times f_n \quad (2)}$$

(1) Ο συντελεστής χρήσης C_u εξαρτάται από τις διαστάσεις του χώρου ή όπως λέγεται από τον "δείκτη χώρου" (i_r) και τον τύπο της χελώνας του φωτιστικού.

$$\text{Άρα: } i_r = \frac{L \times W}{H_m(L+W)} = \frac{7 \times 5}{3(7+5)} = \frac{35}{36} = 1 \text{ από τον πίνακα 8 έχω για:}$$

$$i_r = 1 \quad C_u = 0.45$$

(2) Ο συντελεστής συντήρησης (f_n) υπολογίζεται από τον πίνακα 6.

$$\text{Έστω } f_n = 0.8$$

$$\text{άρα } \Phi_0 = \frac{7000}{0.45 \times 0.8} = 19444 \text{ lm}$$

$$\text{Η μέγιστη απόσταση μεταξύ φωτιστικών σωμάτων: } d_{\max} = \frac{3}{2} H_m$$

$$\text{ή } d_{\max} = \frac{3 \times 3}{2} = 4.5$$

(όπου H_m είναι η απόσταση τοποθέτησης των φωτιστικών από το έδαφος)

και

$$5:4.5 > 1 + \text{άρα} \Rightarrow 2 \text{ σειρές}$$

$$7:4.5 > 1 + \text{άρα} \Rightarrow 2 \text{ λαμπτ/σειρά}$$

Δηλαδή απαιτείται σύνολο τουλάχιστον 4 λαμπτήρων από τους οποίους ο καθένας αποδίδει: 151

$$\frac{1944}{4} = 4861 \text{ lm φωτεινή ροή}$$

ή από τον πίνακα 2 προκύπτει ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν 4 λαμπτήρες φθορισμού διότι:

$$4 \times 80 \text{ W} \Rightarrow 4850 \times 4 = 19400 \text{ lm}$$

ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Κτίρια κτην/κών εκμ/σεων

(Ελάχιστες απαιτήσεις σε φωτισμό lux)

Αποθήκες	
καρπού, χόρτου	50
παρασκευστήριο τροφών	200
Βουστάσια	
σημείο άμελξης και κανάλια αποχέτευσης	200
διάδρομοι τροφοδοσίας	20
Γαλακτοκομεία	
λεβητοστάσια	50
γαλακτοκομεία	200
παστεριωτήρια	200
Ξηραντήρια	
σημεία ελέγχου	200
γενικά	50
Αποθήκες Λιπασμάτων	50
Αποθήκες εργαλείων	50
Συνεργεία συντήρησης	200
Βουστάσια πάχυνσης	50
	50
	50
Αίθουσες άμελξης	200
Κελλιά τοκετού - Αναρρωτήρια	100
Χοιροστάσια	
Γενικά	50
Κελλιά τοκετών	100
Πτηνοστάσια	
Γενικά	50
μη εργάσιμες ώρες	20
Υπόστεγα	20

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Λαμπτήρες Πυρακτώσεως

Ισχύς (W)	Τύπος Λάμπας	Μήκος Λάμπας (mm)	Θήκη Λάμπας	Απόδοση φωτισμού (lm)
25		105	b.c.	200
40		105	b.c	325 (με σπироειδή αντίσταση 390)
60		105	b.c.	575 (με σπироειδή αντίσταση 665)
100		105	b.c.	1160 (με σπироειδή αντίσταση 1260)
		125		
150		160	b.c.	1960
200		161.5	e.s.	2720
300		233	g.e.s.	4300
500		233	g.e.s.	7700
750		300	g.e.s.	12400
1000		300	g.e.s.	17300

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

Μικτοί Λαμπτήρες (Πυρακτώσεως/Υδραργύρου)

Ισχύς (W)	Μήκος (cm)	Θήκη Λάμπας	Απόδοση φωτισμού (lm)	
			τύπος MBT/U	τύπος MBTL/U
100	160	e.s. or b.c.	1250	-
160	185	e.s. or b.c.	2250	2560
250	240	g.e.s.	3500	4840
600	280	g.e.s.	9000	11000

ΠΙΝΑΚΑΣ 5

Λαμπτήρες Νατρίου

Τύπος	Ισχύς (W)	Μήκος (cm)	Θήκη	Απόδοση φωτισμού (lm)
SOX	40	310	b.c.	4200
SOX	60	424	b.c.	7050
SOX	100	525	b.c.	11900
SOX	150	775	b.c.	20000
SLI/H	60	419	bi-pin	5700
SLI/H	175	902	bi-pin	20000

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Λαμπτήρες φθορισμού (σωληνωτοί)

Ισχύς (W)	Μήκος σωλήνα (m)	Διάμετρος (mm)	Τυπικό κάλυμμα	Απόδοση Φωτισμού (lm)
6	0.2	16	miniature bi-pin	245
8	0.3	16	miniature bi-pin	360
13	0.5	16	miniature bi-pin	660
15	0.45	26	bi-pin	680
20	0.6	38	bi-pin	1050
30	0.9	26	bi-pin	1750
40	1.2	38	bi-pin	2700
65	1.5	38	bi-pin	4400
80	1.5	38	bi-pin	4850
85	1.75	38	bi-pin	5550
85	2.4	38	bi-pin	6400
125	2.4	38	bi-pin	8300

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Λαμπτήρες Υδραργύρου

Ισχύς (W)	Μήκος σωλήνα (cm)	Τυπικό κάλυμμα	Απόδοση φωτισμού (lm)
50	130	e.a.	1300
80	165	3-pin b.c.	2500
125	181	3-pin b.c.	4600
250	227	g.e.s.	10400
400	292	g.e.s.	18000
700	368	g.e.s.	32000
1000	410	g.e.s.	46800

ΠΙΝΑΚΑΣ 6
Συντελεστής Συντήρησης

Συνθήκες Περιβάλλον	Συχνός Καθαρισμός	Μέτρια Συχνός Καθαρισμός	Σπάνιος Καθαρισμός
Χώρος καθαρός	.9	.8	.7
Χώρος Μέτριος	.8	.7	.6
Χώρος μειωμένης καθαριότητας	.7	.6	.5

ΠΙΝΑΚΑΣ 7
Ελάχιστο Ύψος Αναρτήσεως Λαμπτήρων

Ισχύς Λαμπτήρα (W)		Ελάχιστο Ύψος Αναρτήσεως
Πυρακτώσεως	Υδραργύρου	υπεράνω του εδάφους (m)
200	80	3.0
300	125	3.5
500	250	4.0
750	400	5.0
1000	700	6.0
	1000	8.0

ΠΙΝΑΚΑΣ 8

Συντελεστής χρήσεως

	Συντελεστής χρόνου	Φωτεινές επιφάνειες	Μάτρια φωτεινές επιφάνειες	Σκοτεινές επιφάνειες
Συνήθης Τύπος	1	.45	.40	.37
Κατόπτρου για λάμπες	2	.59	.55	.51
Πυρακτώσεως				
Μεταλλικό κάτοπτρο	3	.65	.61	.58
λαμπτήρων φθορισμού	4	.70	.65	.61
Μεταλλικό	1	.49	.45	.42
κάτοπτρο λαμπτήρων	2	.62	.58	.54
πυρακτώσεως ή υδραργύρου	3	.66	.63	.59
	4	.68	.65	.61
Πλαστικό κάτοπτρο	1	.43	.38	.35
λαμπτήρων φθορισμού	2	.56	.51	.47
	3	.63	.58	.53
	4	.66	.61	.56
Πλαστικό κάτοπτρο	1	.35	.30	.26
διάχυσης με κάλυμμα	2	.47	.41	.35
για λαμπήρες	3	.54	.47	.41
φθορισμού	4	.57	.50	.43
Λαμπήρες	1	.37	.31	.26
φθορισμού χωρίς	2	.52	.45	.38
κάτοπτρο και κάλυμμα	3	.61	.53	.46
	4	.66	.57	.49
Χυμευτές θήκες	1	.32	.27	.23
λαμπτήρων	2	.42	.37	.32
	3	.49	.42	.37
	4	.51	.45	.39

ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΤΗΡΙΑ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ

Ηλεκτρική ισχύς χρειάζεται για τη κίνηση και τον έλεγχο των εγκαταστάσεων στα παρασκευαστήρια ζωοτροφών που υπάρχουν (εγκαθίστανται) σε κάθε μεγάλη κτηνοτροφική μονάδα.

Κάθε κτηνοτρόφος έχει τις δικές του επιλογές που ταιριάζουν στα δικά του ζώα καθώς και τις δικές του ιδέες ως προς την ποιότητα, ποσότητα και μέθοδο παρασκευής των ζωοτροφών. Τα σιτηρά μπορούν να αλεστούν, να αναμιχθούν με συμπυκνώματα πρωτεϊνούχα ώστε να δημιουργήσουν ένα ισορροπημένο σιτηρέσιο και να προωθηθούν μηχανικά στο σημείο κατανάλωσης, με αυτοματισμούς και με ελάχιστη χειρονακτική εργασία. Αυτό γίνεται βέβαια με τη βοήθεια της ηλεκτρικής ισχύος και αυτοματισμών ελέγχου.

Το άλεσμα των σιτηρών (καρπών) γίνεται είτε με κυλινδρόμυλους που συνθλίβουν τον καρπό ή με τρίψιμο που γίνεται με σφυρόμυλο (παλιότερα με μυλόπετρες).

Η ανάμιξη του γεύματος με πρωτεϊνούχα συμπυκνώματα μπορεί να γίνεται με μηχανήματα αναμίξεως σε σωρούς ή με συνεχή ανάμιξη τροφοδοτώντας αναλογικά τη χαρμανιέρα με τα συστατικά του γεύματος σε μια γραμμή τροφοδοσίας.

Μετά την ανάμιξη η έτοιμη ζωοτροφή μπορεί να περάσει από συμπιεστή (πρέσα) έτσι ώστε να σχηματίσει pellets ή κύβους (briquettes).

Κυλινδρόμυλοι

Οι κυλινδρόμυλοι αποτελούνται από δύο κυλίνδρους ίδιας ή

διαφορετικής διαμέτρου που συμπιέζονται με τη βοήθεια ελατηρίων και συνθλίβουν τον καρπό καθώς περιστρέφονται.

Το ποσό της αλευροποίησης εξαρτάται από την συμπίεση των κυλίνδρων και γιαυτό υπάρχει πάντοτε ρυθμιστής πίεσης. Οι κύλινδροι μπορεί να είναι λείοι ή να έχουν άγρια επιφάνεια.

Η ισχύς των κυλινδρόμυλων εξαρτάται από το πλάτος των κυλίνδρων και τη μέγιστη ποσότητα καρπού που αλέθει στην μεγαλύτερη πίεση των κυλίνδρων καθώς και τη περιεκτικότητα σε υγρασία των πρώτων υλών.

Η μετάδοση της κίνησης γίνεται κυρίως με αλυσίδα ή ιμάντα, αλλά υπάρχουν και μηχανήματα που παίρνουν κίνηση απευθείας από τον κινητήρα. Στον πίνακα 9 φαίνεται η απόδοση των κυλινδρόμυλων ανάλογα με την ισχύ τους.

ΠΙΝΑΚΑΣ 9. Απόδοση κυλινδρόμυλων (υγρασία 16-17%)

hp	kg/h
3	250
5	500
7,5	750
10	1000
15	1500

Οι ηλεκτροκινητήρες είναι εφοδιασμένοι με πλήρως κλειστό κάλυμμα λόγω της σκόνης που συνήθως υπάρχει στον χώρο αλέσματος.

Σφυρόμυλοι

Οι σφυρόμυλοι αποτελούνται από σφύρες που περιστρέφονται με μεγάλη ταχύτητα ώστε να κτυπήσουν και να συντρίψουν τον καρπό. Γιαυτό χρειάζεται συνήθως μια περιφερειακή ταχύτητα 6000 m/min στις άκρες των σφυρών.

Αρα όσο μικρότερος ο μύλος τόσο μεγαλύτερη περιστροφική ταχύτητα χρειάζεται. Το μέγεθος των κόκκων του αλεσμένου μίγματος ρυθμίζεται με σίτα.

Η απαιτούμενη ισχύς για τη σύνθλιψη εξαρτάται από τη περιεχόμενη υγρασία του υλικού. Η άριστη περιεκτικότητα των πρώτων υλών σε υγρασία κυμαίνεται από 15-17%.

Στον πίνακα 10 φαίνεται η απόδοση των σφυρόμυλων ανάλογα με την ισχύ τους.

Η ισχύς εξαρτάται από την περιεκτικότητα σε υγρασία του σπόρου που συνήθως κυμαίνεται από 16-17%.

ΠΙΝΑΚΑΣ 10

Απόδοση σφυρομύλων (υγρ. 15-17%)

Hp	kg/h
3	100
5	200
7,5	360
10	460
15	610
20	760
30	1000
40	1500
50	2000

ΠΙΝΑΚΑΣ 10

Σχέση απόδοσης Σφυρόμυλων και Κυλινδρόμυλων.

Ισχύς	kg/h	t/εβδομάδα (5 ημερών)				
		8 h/ημ.		12 h/ημ.		
	Σφυρό- μυλος*	Κυλιν- δρόμυλος	Σφυρ.	Κυλινδρ.	Σφυρομ.	Κυλινδρ.
3	100	250	4	10	6	15
5	200	500	8	20	12	30
7.5	360	750	14	30	21	45
10	460	1000	18	40	27	60
15	610	1500	24	60	36	90
20	760		30		45	
30	1000		40		60	
40	1500		60		90	
50	2000		80		120	

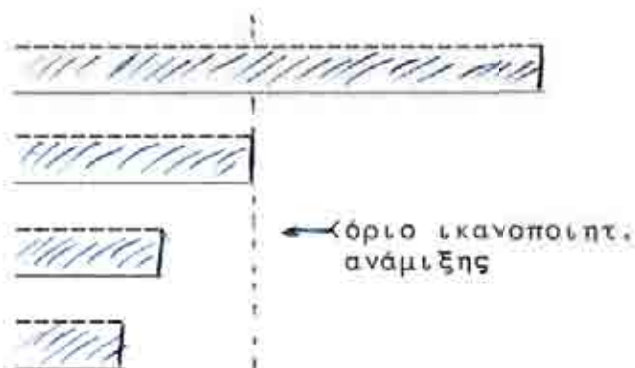
* Οι τιμές αυτές μπορεί να διπλασιασθούν όταν οι μύλοι αυτοί έχουν κοχλίες με ανεξάρτητη κίνηση αντί πνευστού συστήματος μεταφοράς του αλεσμένου καρπού.

Ανάμιξη με
το χέρι (1 γύρισμα)

Ανάμιξη με το
το χέρι (2 γυρίσματα)

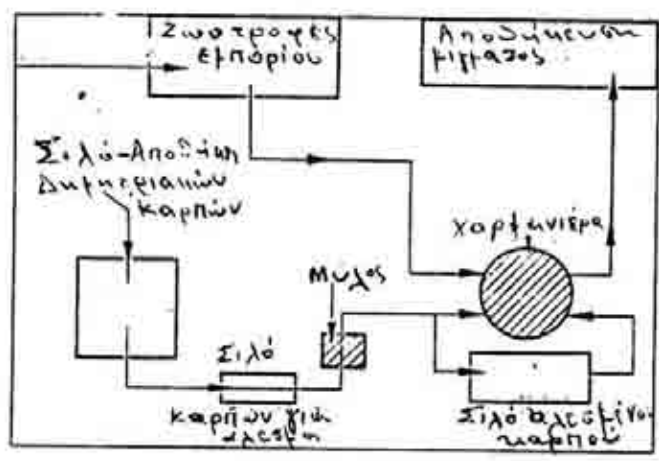
Ανάμιξη με το
το χέρι (3 γυρίσματα)

Μηχανική
ανάμιξη (15 min)



Συντελεστής παραλλακτικότητας

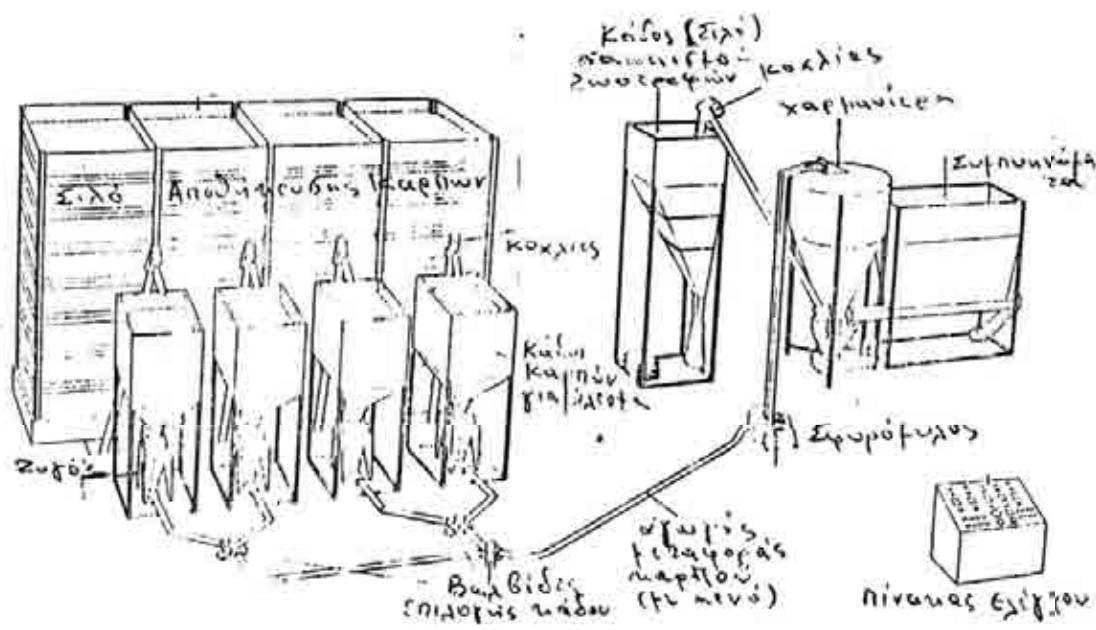
Σχήμα 1. Απόδοση Ανάδευσης Μίγματος



Εξοπλισμός

5'

Παραγωγή ή διάθεση ζωοτροφών εντός ή εκτός



Παρασκευαστήριο Ζωοτροφών

ΑΝΥΨΩΣΗ - ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ

1. Γενικά

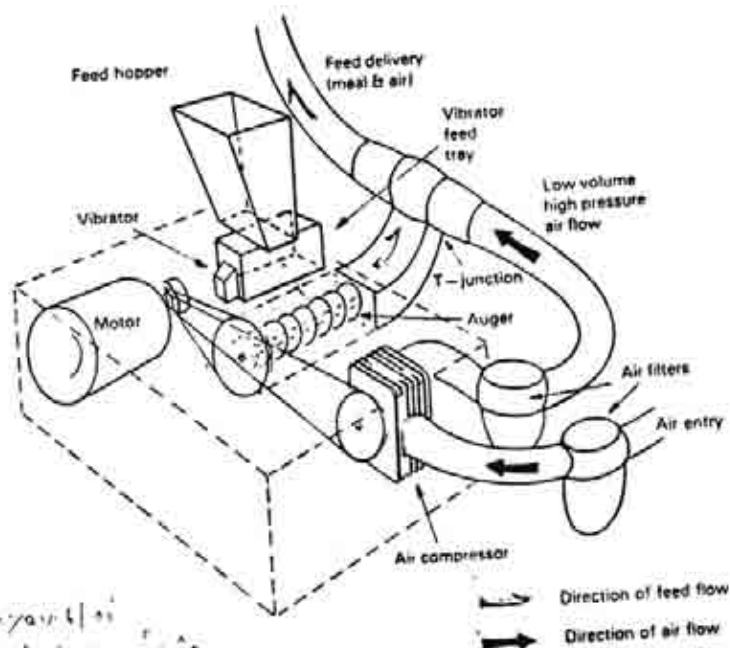
Υπάρχουν δύο βασικές μέθοδοι (συστήματα) για την ανύψωση και τη μεταφορά χαλαρών υλικών όπως καρπών σιτηρών (καλαμπόκι, κριθάρι, σιτάρι κ.ά.) ή διαφόρων άλλων ζωοτροφών. Η μία είναι η μηχανική μέθοδος και η άλλη με αέρα ή πνευστή μέθοδος.

Και για τα δύο συστήματα χρειάζεται κίνηση που δίνεται με ηλεκτροκινητήρες, το μέγεθος των οποίων εξαρτάται από την παροχή και τις αποστάσεις ανύψωσης και μεταφοράς. Τα συστήματα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν με ορισμένες προϋποθέσεις, για υλικά σε μορφή σκόνης, κόκκων ή μπρικέτας.

Οι ηλεκτροκινητήρες και οι μειωτήρες των συστημάτων μεταφοράς ζωοτροφών είναι πάντοτε του τύπου "ολικής κάλυψης" επειδή λειτουργούν σε περιβάλλον με παρουσία σκόνης.

2. Πνευστοί ανυψωτήρες και μεταφορείς

Τα πνευστά συστήματα είναι βασικά απλά και απαιτούν ένα ηλεκτρικό ανεμιστήρα και ένα "venturi" όταν λειτουργούν με αναρρόφηση ή εγχυτήρα όταν λειτουργούν με πίεση αέρα για να τροφοδοτούν με το μεταφερόμενο υλικό το σύστημα των αγωγών μεταφοράς. Τα συστήματα αυτά είναι ευέλικτα και σχετικά εύκολα στην εγκατάστασή τους, αλλά έχουν μεγαλύτερες απαιτήσεις ισχύος από τα αντίστοιχα μηχανικά συστήματα. Τα πνευστά συστήματα συνήθως απαιτούν ισχύ 2 hp για μεταφορά υλικών με παροχή 2 t/h. Μηχανήματα για παροχές πάνω από 10 t/h αντί για σύστημα "venturi" χρησιμοποιούν μια περιστροφική βαλβίδα για να τροφοδοτεί με υλικό (κόκκους) τους αγωγούς μεταφοράς όπου κατόπιν παρασύρονται με ρεύμα αέρα. Η βαλβίδα αυτή χρειάζεται ένα ξεχωριστό κινητήρα ισχύος περίπου 1 hp για να λειτουργήσει.



14-7-2011
Πνευστός μεταφορέας
τραγός

3. Μηχανικοί Ανυψωτήρες και Μεταφορείς

Υπάρχουν διάφοροι τύποι μηχανικών ανυψωτήρων και μεταφορέων για τις ζωτροφές. Οι κυριότεροι τύποι όμως είναι: α) ανυψωτήρες με μεταφορική ταινία και κάδους, β) ανυψωτικοί κοχλίες και μεταφορείς, γ) ανυψωτήρες με αλυσίδα και κάδο, δ) μεταφορικές ταινίες κ.ά.π.

Οι καδοφόρες ανυψωτικές ταινίες ή αλυσίδες χρησιμεύουν για την κατακόρυφη μεταφορά υλικών και η ταχύτητά τους κυμαίνεται συνήθως από 0.5 έως 3.5 m/s. Η απόδοσή τους σε m /h υπολογίζεται από τη σχέση:

$$L_0 = 3600 \cdot q_0 \cdot \frac{v}{a} \cdot \gamma$$

όπου: q = περιεκτικότητα του κάδου (m)

v = ταχύτητα κινήσεως (m/s)

a = απόσταση μεταξύ των κάδων (m)

γ = συντελεστής πληρώσεως του κάδου (0.7-1.0)

Η ισχύς υπολογίζεται από τον τύπο $P = T.S.(H+30) 6122.d$ (kW)

όπου T = βάρος φορτίου/κάδο

H = απόσταση ανυψώσεως και

d = απόσταση μεταξύ κάδων

Οι μεταφορικές ταινίες χρησιμεύουν για την οριζόντια μεταφορά υλικών ή και ανύψωση υπό κλίση μέχρι 25°.

Η απόδοση των επίπεδων ιμάντων υπολογίζεται από τη σχέση:

$$L = 3600.A.v.C .C$$

όπου:

A = εμβαδόν διατομής του μεταφερόμενου υλικού:

$$A = 0.25 \cdot b \cdot \varepsilon \varphi \varphi$$

όπου b = πλάτος ιμάντα

φ = γωνία μεταξύ ιμάντα και σωρού υλικών ($\varphi = 5 - 15^\circ$)

v = ταχύτητα κινήσεως ιμάντα

C = συντελεστής ομοιομορφίας διαστρώσεως υλικού (0.7-0.9)

C = συντελεστής γωνίας κλίσεως του επιπέδου μεταφοράς και
είναι για $28^\circ = 0.85$, για $20^\circ = 0.92$, για $12^\circ = 0.98$
για $< 12^\circ = 1.0$.

H ισχύς κινήσεως των ιμάντων σε kW δίδεται από τη σχέση:

$$P = 0.00276 [C \times l \times f \times (3.6 U.G + Q) + Q \cdot h]$$

όπου:

C = συντελεστής μήκους μεταφοράς που εξαρτάται από την από-
σταση μεταφοράς

l = απόσταση μεταφοράς

f = συντελεστής τριβής εδράνων

$f = 0.1$ για κουζινέτα, $f = 0.025 - 0.038$ για ρουλεμάν διαμέ-
τρου 18 cm-10 cm

v = ταχύτητα κινήσεως (m/s) (0.5-3 m/s)

G = βάρος των μεταφερόμενων στοιχείων του ιμάντα ανά μέτρο
μήκους (kg/m)

Q = βάρος του υλικού (t/h)

h = ύψος ανύψωσης ή καταβίβασης υλικών.

4. Κοχλίες

Η απόδοση των κοχλιών μεταφοράς δίνεται από τον τύπο:

$$L_0 = \frac{60}{4} \pi D^2 h \gamma n c$$

D = εξωτ. διάμετρος κοχλίας (m)

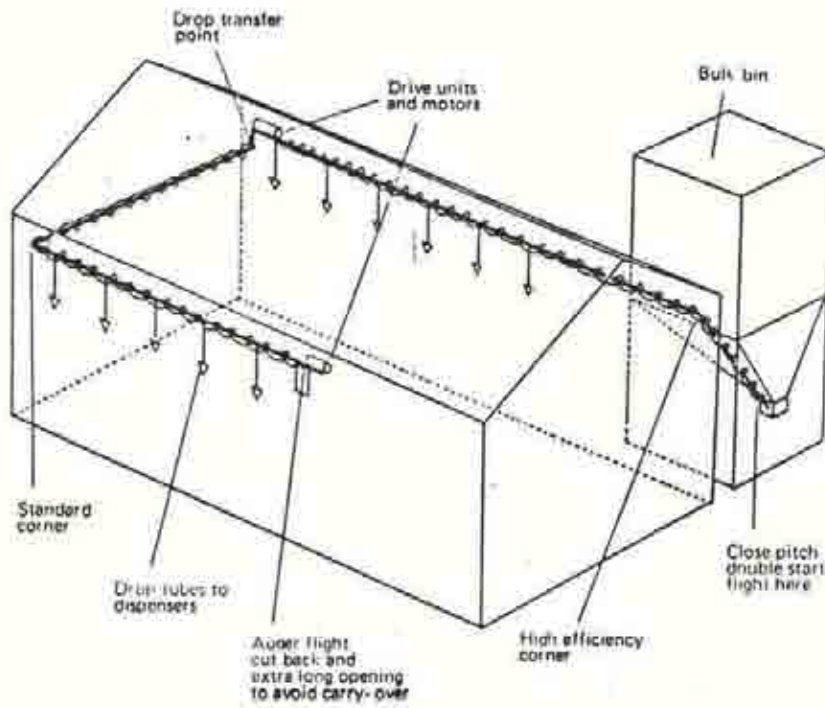
h = βήμα κοχλίας

γ = βαθμός πληρώσεως (0.5-0.8)

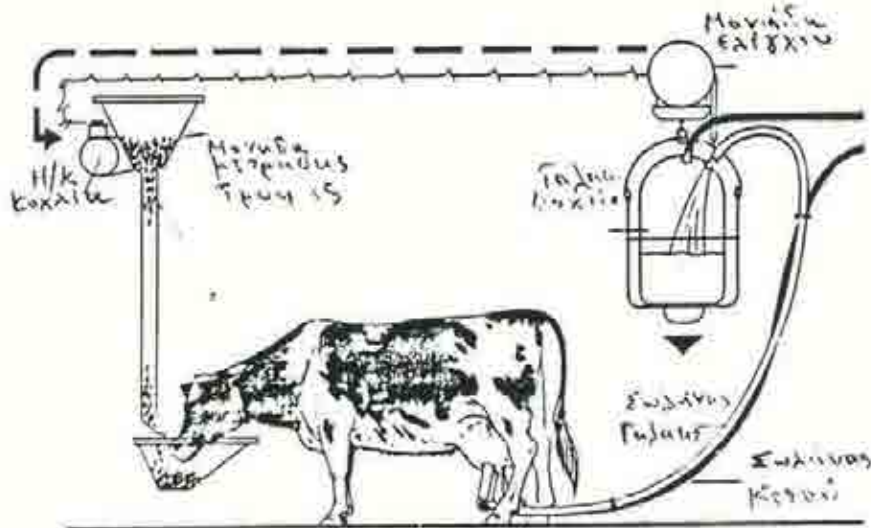
n = στροφές/min

c = συντελεστής που εξαρτάται από τη γωνία (ϕ) κλίσεως του κοχλίας

ϕ	c
0°	1
10°	0,93
20°	0,85
30°	0,73
40°	0,60
50°	0,43
60°	0,25)



α.



β.

Δραστήριος Σωροφών α. Στο εταβλο
β. Στο σφελυζιέρο

ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΑΜΕΛΞΗΣ

1. Ιστορική ανασκόπηση

Η πρώτη αναφορά της βιβλιογραφίας στη μηχανική άμελξη βρέθηκε σε ένα τεύχος του περιοδικού New England Farmer το 1819. Οι πρώτες προσπάθειες για την αντικατάσταση της άμελξης με τα χέρια από την άμελξη με τεχνικά μέσα είναι γνωστές από το 1930. Επιστέγασμα αυτών των προσπαθειών ήταν η κατασκευή ορισμένων συσκευών, οι οποίες δεν ήταν βέβαια αμελκτικές, αλλά υποβοηθούσαν στην λήψη καθαρού γάλακτος. Ο Άγγλος Blurton το 1936 είναι ο πρώτος που πατεντάρησε την αμελκτική μηχανή που κατασκεύασε με την οποία η λήψη του γάλακτος γίνονταν με καθετήρες που περνούσαν μέσα στις θηλές των μαστών προσεκτικά, οπότε οι μύες που κλείνουν τον εκφορητικό αγωγό χαλαρώνουν και αφήνουν το γάλα να τρέχει. Η συσκευή αυτή επειδή παρουσίαζε πολλά μειονεκτήματα, με αντίκτυπο στην υγεία των αμελγόμενων ζώων, δεν μπόρεσε να επικρατήσει.

Άλλοι δύο τύποι αμελκτικών μηχανημάτων παρουσιάστηκαν στα μέσα του αιώνας μας με κάποια σχετική επιτυχία. Ο ένας από τους τύπους αυτούς στήριζε την λειτουργία του στην άσκηση πίεσης επί της θηλής και ο άλλος στην αναρρόφηση του γάλακτος από τον μαστό με την βοήθεια μιας χειροκίνητης εμβολοφόρου αεραντλίας.

Τα σύγχρονα μηχανήματα άμελξης είναι επίτευμα των τελευταίων χρόνων, παρουσιάζουν πολλά πλεονεκτήματα και θεωρούνται σαν το μοναδικό οικονομικότερο μέσο λήψης του γάλακτος σε όλες τις γαλακτοπαραγωγικές χώρες.

Τα μηχανήματα αυτά περιγράφονται στην συνέχεια του κειμένου.

2. Βασική αρχή λειτουργίας των μηχανημάτων άμελξης

Η άμελξη με τα σύγχρονα μηχανήματα επιτυγχάνεται με την εφαρμογή πίεσης και αναρρόφησης στη θηλή του μαστού, πράγμα που δεν διαφέρει βασικά από τον φυσικό θηλασμό.

Μία αεραντλία (σχ. 8), που συνδέεται με ένα κινητήρα (συνήθως ηλεκτροκινητήρα) δημιουργεί αναρρόφηση, που είναι συνεχής και μεταδίδεται από έναν αγωγό (Pipe-line) στο στοιχείο άμελξης (Milk Unit ή Cluster) (σχ. 8,4) με τα τέσσερα κύπελλα άμελξης (teat cups), που αντιστοιχούν από ένα σε κάθε θηλή. Τα κύπελλα έχουν διπλό τοίχωμα από μεταλλικό συνήθως σώμα και ελαστική επένδυση (σχ. 9). Μεταξύ των αμελκτικών κυπέλλων και της αεραντλίας παρεμβάλλονται κατά σειρά και από την αεραντλία προς τα κύπελλα μία ατμοπαγίδα (self draining trap) και ο παλμοδότης (pulsator). Η ατμοπαγίδα χρησιμεύει για την παγίδευση της υγρασίας και των ακαθαρσιών, ώστε να μη φθάσουν στην αντλία καθώς και για την σταθεροποίηση της πίεσης. Ο παλμοδότης συνδέει περιοδικά τον χώρο μεταξύ του εξωτερικού καλύμματος και της ελαστικής επένδυσης με την ατμόσφαιρα και την αναρρόφηση διαδοχικά. Έτσι διακρίνομε δύο φάσεις λειτουργίας του αμελκτικού κυπέλλου. Την φάση της σύσφιξης (squeeze phase) και την υάση της χαλάρωσης (release phase). Κατά την πρώτη φάση ο χώρος μεταξύ της εσωτερικής ελαστικής επένδυσης και του εξωτερικού καλύμματος των κυπέλλων συνδέεται με την ατμόσφαιρα και το εσωτερικό του κυπέλλου με την αναρρόφηση, οπότε η επένδυση συμπύσσεται και συσφίγγει την θηλή, ενώ παράλληλα εμποδίζει την ροή του γάλακτος (σχ. 9,β). Κατά την δεύτερη φάση ο χώρος μεταξύ του διπλού

τοιχώματος των κυπέλλων καθώς και το εσωτερικό τους συνδέονται με την αναρρόφηση. Έτσι επέρχεται εξισορρόπηση της πίεσης και η επένδυση χαλαρώνει το σφίξιμο της θηλής, οπότε ο χώρος εσωτερικά της επένδυσης διευρύνεται και επιτρέπει την αναρρόφηση και ροή του γάλακτος από τον μαστό προς τους αγωγούς μεταφοράς του γάλακτος (σχ. 9, α).

Η διαδοχική σύσφιξη και χαλάρωση της θηλής έχει μεγάλη σημασία, διότι με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται μία μάλαξη των θηλών από τα ελαστικά τοιχώματα, σε όλη την διάρκεια της άμελξης. Το γεγονός αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την υποβοήθηση της κυκλοφορίας του αίματος στην θηλή, επειδή η συνεχής αναρρόφηση δημιουργεί ορισμένες ανωμαλίες. Η μάλαξη αυτή έχει επίσης ευεργετική επίδραση στην διέγερση για το "κατέβασμα" του γάλακτος στην λεκάνη της θηλής από το κοίλωμα (alveoli), όπου είναι αποθηκευμένο και συγκρατείται.

Η υποπίεση που δημιουργείται από την αεραντλία πρέπει να είναι σταθερή και συνεχής. Το ύψος της υποπίεσης αυτής κυμαίνεται συνήθως από 350 ως 450 mmHg (περίπου 7-9 psi). Ο παλμοδότης που παρεμβάλλεται μεταξύ της αεραντλίας και των αμελκτικών κυπέλλων, δέχεται την συνεχή αναρρόφηση και την μετατρέπει σε διακοπτόμενη. Κατά τις διακοπές η υποπίεση εναλλάσσεται με την ατμοσφαιρική πίεση. Η συνεχής εναλλαγή της υποπίεσης με την ατμοσφαιρική πίεση φθάνει μέχρι τον ενδιάμεσο χώρο του διπλού τοιχώματος των κυπέλλων άμελξης και δημιουργεί διαδοχικά αναδιπλώσεις και διευρύνσεις της ελαστικής επένδυσης "παλμικά". Ο αριθμός των παλμών στα περισσότερα μηχανήματα άμελξης κυμαίνεται από 40-70 ανά λεπτό.

Έρευνες που έγιναν στο Εθνικό Ινστιτούτο Έρευνών Γαλακτοκομίας της Αγγλίας (N.I.R.D.) επιβεβαίωσαν ότι η ταχύτητα άμελξης επηρεάζεται σημαντικά από την σχέση του χρόνου που διαρκεί η φάση της χαλάρωσης (αναρρόφηση) ως προς τον χρόνο που διαρκεί η φάση της σύσφιξης των θηλών του μαστού. Από το ίδιο Ινστιτούτο διαπιστώθηκε επίσης ότι είναι σημαντικό πλεονέκτημα, για μία "ταχεία" άμελξη, η χρησιμοποίηση ενός παλμοδότη, που να είναι κατασκευασμένος κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να επιτυγχάνεται μεγάλη περίοδος αναρρόφησης (χαλάρωση) και μικρή εισαγωγής του αέρα (σύσφιξη). Η ιδανική σχέση της περιόδου αναρρόφησης προς την περίοδο της εισαγωγής του αέρα στον χώρο μεταξύ του διπλού τοιχώματος των κυπέλλων, από διάφορα πειράματα που έγιναν στο N.I.R.D., βρέθηκε ότι είναι 3:1-4:1.

Η διαδοχή των φάσεων της σύσφιξης και της χαλάρωσης των θηλών είναι δυνατόν να γίνεται συγχρόνως και στα τέσσερα κύπελλα ενός στοιχείου άμελξης ή να γίνεται "εναλλάξ" στο αριστερό και δεξιό ζεύγος των θηλών, ανάλογα με τις προτιμήσεις των διαφόρων κατασκευαστών, οι οποίοι ρυθμίζουν από κατασκευής το σύστημα αυτό. Από τους δύο αυτούς τρόπους λειτουργίας των κυπέλλων δεν βρέθηκε να υπερέχει κανένας, δεδομένου ότι δεν παρουσιάζουν διαφορές μεταξύ τους ως προς την ποιότητα και το αποτέλεσμα της εργασίας.

3. Τύποι εγκαταστάσεων των μηχανημάτων άμελξης

Υπάρχουν γενικά τρεις τύποι εγκατάστασης μηχανημάτων άμελξης. Οι εγκαταστάσεις αυτές είναι:

- α) Μετακινούμενες με κάδο (Moveable Bucket type).
- β) Μόνιμες με δίκτυο σωληνώσεων (Pipe-line type).

γ) Μόνιμες, για άμελξη κατευθείαν στο γαλακτοδοχείο (Direct - to - can).

Η εκλογή ενός από αυτούς τους τύπους εγκαταστάσεων άμελξης εξαρτάται από τρεις βασικούς παράγοντες: 1) Το μέγεθος της αγέλης, 2) Τις προοριζόμενες για άμελξη κτιριακές εγκαταστάσεις και 3) Τον τρόπο συγκέντρωσης του γάλακτος. Ο τρόπος συγκέντρωσης εξαρτάται κυρίως από τα χρησιμοποιούμενα μέσα μεταφοράς του γάλακτος από τα αγροκτήματα στα εργοστάσια επεξεργασίας.

Αν και το αρχικό κόστος του μετακινούμενου τύπου με κάδο είναι πολύ χαμηλότερο των δύο άλλων τύπων, η επιβάρυνση από την χρησιμοποίηση μιας εγκατάστασης μηχανικής άμελξης, οποιουδήποτε τύπου, επί του κόστους της μονάδας του γάλακτος, θεωρείται περίπου η ίδια, εφόσον γίνει σωστή εκλογή.

Ο μετακινούμενος τύπος με κάδο είναι κατάλληλος μόνο για άμελξη στους στάβλους ή στην ύπαιθρο. Το μηχάνημα άμελξης στην εγκατάσταση αυτή φέρεται σε μία βάση με τέσσερες, τρεις ή δύο τροχούς και η συγκέντρωση του γάλακτος γίνεται σε ένα ή δύο κάδους μεταλλικούς ή γυάλινους. Από μία τέτοια εγκατάσταση μπορούν να εξυπηρετηθούν από ένα ως τέσσερα ζώα ταυτόχρονα, ανάλογα με το μέγεθος του μηχανήματος.

Ο μόνιμος τύπος εγκατάστασης με σωληνώσεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο σε στάβλους όσο και σε αίθουσες άμελξης. Με τον τύπο αυτό είναι δυνατόν να εξυπηρετηθεί ένας μεγάλος αριθμός ζώων (άνω των 40) ταυτόχρονα με την βοήθεια ενός μόνο αμελκτή. Το γάλα συγκεντρώνεται σε ιδιαίτερο δωμάτιο (γαλακτοκομείο) μέσα σε δοχεία ή χύμα σε δεξαμενές και συντηρείται με ψύξη. Η αρχική εγκατάσταση αυτού του τύπου κοστίζει ακριβότερα και είναι πιο

περίπλοκη από τους άλλους δύο τύπους, αλλά παρέχει περισσότερα πλεονεκτήματα από άποψη χειρισμών και οικονομίας κατά την λειτουργία του (οικονομικώτερος καθαρισμός και απολύμανση).

Ο μόνιμος τύπος εγκατάστασης μηχανικού συγκροτήματος για άμεληση κατευθείαν στα γαλακτοδοχεία είναι κατάλληλος μόνο για άμεληση στο στάβλο. Οι εγκαταστάσεις αυτού του τύπου προβλέπουν μόνιμη τοποθέτηση των σωληνώσεων υποπίεσης (συνεχούς και παλμικής) μέσα στο χώρο που γίνεται η άμεληση. Κύριο γνώρισμα αυτού του τύπου είναι ότι τα στοιχεία άμελης με τις σωληνώσεις μεταφοράς γάλακτος δεν είναι μόνιμα εγκατεστημένα, αλλά συνοδεύουν τα γαλακτοδοχεία. Ειδικό κάλυμμα που εφαρμόζει αεροστεγώς στο στόμιο των γαλακτοδοχείων συμπληρώνει το σύνολο των εξαρτημάτων που μαζί με τα γαλακτοδοχεία φέρονται επάνω σε μία βάση με τροχούς, όπως συμβαίνει με τον μετακινούμενο τύπο μηχανικής άμελης με κάδο. Ο ελαστικός σωλήνας μεταφοράς του γάλακτος εφαρμόζει αεροστεγώς πάνω στο κάλυμμα, πάνω στο οποίο υπάρχει και ένα άλλο μικρό στόμιο, όπου αεροστεγώς επίσης εφαρμόζεται ένας σωλήνας μεταφοράς της υποπίεσης. Τα ελεύθερα άκρα των σωλήνων συνεχούς υποπίεσης του καλύμματος των δοχείων καθώς και των ελαστικών σωλήνων παλμικής υποπίεσης των στοιχείων άμελης, εφαρμόζουν αεροστεγώς σε ειδικές θέσεις των μόνιμα εγκατεστημένων αντίστοιχων σωλήνων της αίθουσας άμελης.

Με ένα τέτοιο τύπο εγκατάστασης μηχανικών συγκροτημάτων άμελης μπορούν να εξυπηρετηθούν με την βοήθεια ενός μόνο αμελκτή μέχρι 40 ζώα την ώρα.

4. Περιγραφή των κυριωτέρων εξαρτημάτων των μηχανημάτων άμελης

Τα μηχανήματα άμελης αποτελούνται γενικά από 1) το σύστημα

παραγωγής παλμικής υποπίεσης, 2) τα στοιχεία άμελης (Milk Unit ή Cluster) και 3) το σύστημα μέτρησης, μεταφοράς και συγκέντρωσης του γάλακτος. Κατά την περιγραφή των τριών αυτών συστημάτων αναφέρονται σε γενικές γραμμές οι αρχές κατασκευής και λειτουργίας των διαφόρων εξαρτημάτων τους, όπως είναι σήμερα στα περισσότερα μηχανήματα άμελης.

4.1. Σύστημα παραγωγής παλμικής υποπίεσης

Το σύστημα παραγωγής παλμικής υποπίεσης αποτελείται:

α. από το μηχανικό συγκρότημα, το οποίο περιλαμβάνει μία αντλία κενού (Vacuum pump), που παίρνει κίνηση από ένα κινητήρα, καθώς και τα όργανα ελέγχου, αντιστάθμισης και σταθεροποίησης της πίεσης (σχ. 10).

β. Από τις σωληνώσεις μεταφοράς της συνεχούς υποπίεσης που παράγεται από την αντλία και,

γ. Από τον παλμοδότη, ο οποίος μετατρέπει την συνεχή υποπίεση σε παλμική, δηλαδή εναλλασσόμενη ρυθμικά με την ατμοσφαιρική πίεση.

4.1.1. Μηχανικό συγκρότημα-Αντλία κενού

Στις μόνιμες εγκαταστάσεις το μηχανικό συγκρότημα καταλαμβάνει ιδιαίτερο χώρο, ενώ στις πρόχειρες εγκαταστάσεις ή στα μετακινούμενα μηχανήματα άμελης τοποθετείται σε υπόστεγα ή φέρεται πάνω σε μικρές τροχοφόρες βάσεις ώστε να είναι εύκολη η μετακίνησή του από έναν εργάτη, που συνήθως είναι ο αμελκτής.

Σε όλες γενικά τις εγκαταστάσεις το μηχανικό συγκρότημα περιλαμβάνει την αντλία κενού και ένα κινητήρα, ο οποίος δίνει κίνηση στην αντλία. Ο κινητήρας μπορεί να είναι είτε ένας

κινητήρας εσωτερικής καύσης (βενζινοκινητήρας ή πετρελαιοκινητήρας Semi-Diesel) ή ένας ηλεκτροκινητήρας. Τα τελευταία χρόνια η χρήση των κινητήρων εσωτερικής καύσης των μηχανημάτων άμελης περιορίζεται. Τούτο οφείλεται στο γεγονός ότι κάθε σύγχρονη κτηνοτροφική εκμετάλλευση με κατεύθυνση προς την γαλακτοπαραγή είναι συνδεδεμένη με το δίκτυο διανομής ηλεκτρικού ρεύματος. Η ισχύς των ηλεκτροκινητήρων δεν είναι για όλους τους τύπους των μηχανημάτων άμελης η ίδια, αλλά διαφέρει ανάλογα με τον τύπο του μηχανήματος και τον αριθμό των ζώων τα οποία εξυπηρετεί ή με άλλα λόγια ανάλογα με τον αριθμό των στοιχείων άμελης της εγκατάστασης και τον τύπο και το μέγεθος της αντλίας κενού. Γενικά για μηχανήματα άμελης με απόδοση μέχρι 60 αγελάδες την ώρα, απαιτείται κινητήρας που να αποδίδει ισχύ από $1/6 - 1/4$ hp ανά αγελάδα, όταν ο κινητήρας εξυπηρετεί ένα μικρό μετακινητό μηχανήμα άμελης και από $1/8 - 3/4$ hp ανά αγελάδα, όταν πρόκειται για κινητήρα που δίνει κίνηση σε μία αντλία κενού ενός μόνιμα εγκατεστημένου αμελκτικού συγκροτήματος. Η καταναλισκόμενη ενέργεια υπολογίζεται κατά μέσο όρο σε 1,5 kWh ανά αγελάδα τον μήνα για τα μικρά αμελκτικά μηχανήματα και σε 2,5 kWh για τα μηχανήματα των μόνιμων εγκαταστάσεων. Ο αριθμός στροφών των κινητήρων αυτών κυμαίνεται μεταξύ 1000 και 1500 ανά λεπτό (rpm) για όλους γενικά τους τύπους και τα μεγέθη των μηχανημάτων άμελης.

Η αντλία κενού παίρνει κίνηση είτε απευθείας με σύνδεση του άξονά της με τον άξονα μετάδοσης της κίνησης του κινητήρα ή με ιμάντα που προσαρμόζεται σε τροχαλίες με διάμετρο ανάλογη προς τον αριθμό στροφών του κινητήρα και τον αριθμό των στροφών που

απαιτεί η λειτουργία της αντλίας για σωστή απόδοση. Οι αντλίες που χρησιμοποιούνται κατά κανόνα στα μηχανήματα άμελξης είναι οι εμβολοφόρες και οι περιστροφικές.

Οι περιστροφικές αντλίες φαίνεται ότι πλεονεκτούν έναντι των εμβολοφόρων για τους παρακάτω κυρίως λόγους: α) παρουσιάζουν μικρότερες απώλειες ισχύος, διότι έχουν λιγώτερα κινούμενα εξαρτήματα, β) εργάζονται απαλότερα, διότι δεν αναπτύσσονται δυνάμεις αδράνειας, όπως στις εμβολοφόρες με αποτέλεσμα να μειώνονται οι φθορές τόσο στην αντλία όσο και στον κινητήρα. Η ανάπτυξη των δυνάμεων αδράνειας στις εμβολοφόρες αντλίες οφείλεται στην μεταβολή της κινητικής κατάστασης στα άκρα της διαδρομής των εμβόλων, γ) έχουν μικρό όγκο και γιαυτό καταλαμβάνουν μικρό σχετικά χώρο, και δ) έχουν μεγαλύτερη αποδοτικότητα. Σαν πλεονεκτήματα των εμβολοφόρων αντλιών θεωρούνται γενικά α) η απλή κατασκευή τους, και β) η ευκολία που παρουσιάζουν για την συντήρησή τους.

Οι εμβολοφόρες αντλίες κενού (σχ. 11) αποτελούνται από έναν ή περισσότερους κυλίνδρους μέσα στους οποίους παλινδρομούν τα έμβολα. Η παροχή του αέρα των εμβολοφόρων αντλιών εξαρτάται από τον κυβισμό των κυλίνδρων και τον αριθμό στροφών της αντλίας. Οποιαδήποτε ανωμαλία στην παροχή αέρα της αντλίας, συνεπάγεται αστάθεια στην υποπίεση και κατ' επέκταση κακή λειτουργία του μηχανήματος, που πολλές φορές, εκτός από την οικονομική επιβάρυνση, έχει επιπτώσεις και στην υγεία των αμελγόμενων ζώων. Οι ανωμαλίες στην παροχή του αέρα της αντλίας προκαλούνται συνήθως είτε από φθορά των φύλλων στεγανότητας (φλάντζες) του σώματος της αντλίας ή των ελατηρίων και φύλλων στεγανότητας των

εμβόλων ή από διαρροή των βαλβίδων που μπορεί να οφείλεται σε φθορά, σε κακή τοποθέτηση ή σε συσσώρευση ακαθαρσιών (πουρί). Η σωστή λίπανση επίσης είναι ένας σημαντικός παράγονας που πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη, προκειμένου να διατηρείται η αντλία σε καλή κατάσταση και να αποφεύγονται οι συχνές φθορές.

Οι περιστροφικές αντλίες κενού που χρησιμοποιούνται συνήθως στα αελκτικά μηχανήματα είναι γνωστές σαν αντλίες σε "σύρτες" ή αντλίες με "κινητά πτερύγια" ή "κυψελωτοί συμπίεστες" (σχ. 12).

Κύριο χαρακτηριστικό των περιστροφικών αντλιών κενού είναι η συνεχής εξαγωγή όγκου αέρα. Αντίθετα προς τις εμβολοφόρες, οι περιστροφικές αντλίες κενού δεν έχουν βαλβίδες. Απαραίτητη θεωρείται η τακτική λίπανση για την μείωση των τριβών. Οι περισσότεροι τύποι των περιστροφικών αντλιών κενού, κατά την λειτουργία τους καταναλώνουν και σημαντική ποσότητα λαδιού. Το λάδι αυτό τοποθετείται σε ειδικό δοχείο της αντλίας (λαδικό) (σχ. 10,4) από όπου αναρροφάται μαζί με τον αέρα και λιπαίνει την αντλία. Ο συντελεστής κατανάλωσης λαδιού υπολογίζεται σε γραμμάρια ανά ώρα λειτουργίας (gr/h).

Οι τριβές είναι, ως γνωστόν, η αιτία της αύξησης της θερμοκρασίας των αντλιών κενού σε αρκετά υψηλά επίπεδα και παρόλη τη σωστή λίπανση. Το γεγονός αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση της απόδοσης και τον κίνδυνο πρόκλησης σοβαρών ζημιών (θραύσεις, στρεβλώσεις κ.ά.) σε διάφορα εξαρτήματα της αντλίας. Το φαινόμενο αυτό αντιμετωπίζεται με την αύξηση της εξωτερικής επιφάνειας της αντλίας με πτερύγια ψύξης και την τοποθέτηση ενός ανεμιστήρα στην προέκταση του άξονα περιστροφής της. Με τον τρόπο αυτό δημιουργείται έντονη κυκλοφορία αέρα μεταξύ των πτερυγίων ψύξης

και αποβάλλεται το ποσό της θερμότητας που δημιουργείται κατά την διάρκεια λειτουργίας της αντλίας.

Βασικά στοιχεία τα οποία χαρακτηρίζουν μία αντλία κενού είναι: α) η μέγιστη ποσότητα του αέρα που αναρροφάται στην μονάδα του χρόνου (παροχή αέρα σε cfm (cubic foot per min: κυβικά πόδια ανά λεπτό) ή σε m^3/h ($1m^3/h=2118,88$ cfm), β) η ισχύς που απαιτείται για την επίτευξη της μέγιστης παροχής, και γ) ο αριθμός στροφών που απαιτεί η αντλία για την ικανοποιητική λειτουργία της.

Ο αέρας που αναρροφάται από τις αντλίες κενού των μηχανημάτων άμελης, πρέπει να εξέρχεται στην ατμόσφαιρα με τη βοήθεια ενός σωλήνα εξαγωγής, που καταλήγει σε ένα αποσιωπητήρα (silenser), (σχ. 10,5), για την μείωση του θορύβου, που προκαλείται από την απότομη μεταβολή της κινητικής κατάστασης του αέρα στο σημείο εξόδου. Η αρχή κατασκευής των αποσιωπητήρων αυτών είναι η ίδια περίπου με τους απλούς αποσιωπητήρες των κινητήρων εσωτερικής καύσης.

Ο αέρας που αναρροφάται από την αντλία κενού συνήθως φιλτράρεται, ώστε να εισέρχεται καθαρός. Ο σκοπός για τον οποίο χρησιμοποιούνται τα φίλτρα είναι η αποφυγή εισόδου στην αντλία διαφόρων στερεών μικροσκοπικών σωματιδίων, (μεγάλο ποσοστό των οποίων είναι οξείδια του πυριτίου, που έχουν μεγάλη σκληρότητα), που αιωρούνται στον αέρα και μπορούν να προκαλέσουν σημαντική φθορά. Τα φίλτρα που χρησιμοποιούνται συνήθως στις αντλίες των αμελκτικών μηχανημάτων είναι ξηρά φίλτρα αέρος, από πλέγμα μεταλλικών ή φυτικών ινών.

Η αντλία κενού των αμελκτικών μηχανημάτων πρέπει να

δημιουργεί σταθερή και συνεχή υποπίεση. Για τον λόγο αυτό επιβάλλεται η χρησιμοποίηση ορισμένων οργάνων, συσκευών και εξαρτημάτων πριν από το στόμιο εισαγωγής της αντλίας. Η σταθεροποίηση και ο έλεγχος της πίεσης είναι δυνατό να γίνεται με πολύπλοκα και ευαίσθητα ηλεκτρονικά όργανα (κυρίως σε ορισμένους τύπους αελκτικών μηχανημάτων, που χρησιμεύουν για ερευνητικούς σκοπούς), αλλά συνήθως χρησιμοποιούνται απλά μηχανικά μέσα με πολύ καλά αποτελέσματα. Στο σχ. 10 παρουσιάζεται ένα σύστημα σταθεροποίησης και ρύθμισης της πίεσης αρκετά απλό και πολύ διαδεδομένο. Το σύστημα αυτό αποτελείται από ένα δοχείο (7) το οποίο χρησιμεύει, εκτός από την αντιστάθμιση της πίεσης και για την παγίδευση των υδρατμών που περιέχονται στον αναρροφόμενο αέρα (ατμοπαγίδα). Η παγίδευση των υδρατμών γίνεται με τη συμπύκνωσή τους. Κατ'αυτόν τον τρόπο παγιδεύεται η υγρασία καθώς και μεγάλο μέρος αιωρούμενων στον αέρα σωματιδίων, πριν φθάσουν στην αντλία κενού. Η ρύθμιση της πίεσης γίνεται με μία βαλβίδα (8) τοποθετημένη στον σωλήνα υποπίεσης και πριν από την ατμοπαγίδα. Η βαλβίδα αυτή ρυθμίζεται με αντίβαρα, έτσι ώστε προσθέτοντας ή αφαιρώντας ορισμένα βάρη να ρυθμίζεται το ύψος της υποπίεσης (Weighted regulating valve). Ο έλεγχος της υποπίεσης γίνεται με ένα μανόμετρο (9) τοποθετημένο και αυτό στον σωλήνα υποπίεσης και πριν τη ρυθμιστική βαλβίδα.

Το δοχείο αντιστάθμισης της πίεσης (Vacuum compensating vessel) συνδέεται με την αντλία κενού με ένα πλαστικό σωλήνα, διαμέσου του οποίου γίνεται η αναρρόφηση του αέρα για τη δημιουργία υποπίεσης. Έτσι προστατεύεται το σύστημα των σωληνώσεων υποπίεσης από τυχόν βραχυκύκλωμα στον ηλεκτροκινητήρα.

4.1.2. Σωληνώσεις Υποπίεσης

Η εγκατάσταση των σωληνώσεων υποπίεσης καθώς και το είδος των σωληνώσεων αυτών, σε ένα συγκρότημα μηχανικής άμελξης, συνθέτουν ένα πρόβλημα, που όσο και αν φαίνεται απλό παρουσιάζει ορισμένες δυσκολίες που αντιμετωπίζονται ανάλογα με τον τύπο του μηχανήματος, το είδος και την διάταξη του χώρου άμελξης (π.χ. άμελξη στην ύπαιθρο ή σε αίθουσα άμελξης).

Οι δυσκολίες που προκύπτουν από τον τύπο και το μέγεθος του μηχανήματος αντιμετωπίζονται από τους κατασκευαστές και αφορούν την αντοχή, το είδος του υλικού (μέταλλο ή πλαστικό), την διάμετρο της διατομής σε όλο το μήκος και τις διακλαδώσεις της σωληνογραμμής, την στεγανότητα του δικτύου των σωληνώσεων και την κατανομή της υποπίεσης. Το κατάλληλο με το μηχανήμα άμελξης κράμα μετάλλων ή είδος πλαστικού από το οποίο είναι κατασκευασμένες οι σωληνώσεις υποπίεσης, είναι αποτέλεσμα μελέτης της αντοχής του υλικού στην εφαρμοζόμενη υποπίεση, του ειδικού βάρους του, της διάρκειας ζωής του και γενικά όλων των φυσικών και χημικών χαρακτηριστικών του. Το σωστό υλικό κατασκευής των σωληνώσεων, ο σωστός υπολογισμός της διατομής και η λείανση της εσωτερικής επιφάνειάς τους σε όλο το μήκος της σωληνογραμμής, χαρακτηρίζουν την ποιότητα ενός συγκροτήματος μηχανικής άμελξης και καθορίζουν το κόστος κατασκευής του.

Ανάλογα με τον τύπο του μηχανήματος άμελξης, η υποπίεση μπορεί να εφαρμόζεται μόνο στην κεφαλή του συστήματος άμελξης διαμέσου του παλμοδότη ή μπορεί να υπάρχουν τρεις γραμμές υποπίεσης από τις οποίες η μία (σχ. 8, I) καταλήγει στην κεφαλή του συστήματος (σχ. 8, 4), η δεύτερη (σχ. 8, II) στον μετρητή του

γάλακτος (Milk meter) (σχ. 8,6) και η τρίτη (σχ. 8,III) στο δοχείο αναχαίτισης (Interceptor vessel) (σχ. 8,7) ή μηχανισμό ανακούφισης (Releaser unit). Κατά μήκος των σωληνώσεων αυτών υπάρχουν μανόμετρα τοποθετημένα σε ορισμένες ευδιάκριτες θέσεις, ώστε να γίνεται εύκολα ο έλεγχος της υποπίεσης κατά την διάρκεια λειτουργίας του μηχανήματος.

Ιδιαίτερη μέριμνα χρειάζεται κατά την μελέτη της εγκατάστασης των σωληνώσεων κενού, ώστε να αποφεύγονται όσο είναι δυνατόν οι γωνίες, διότι υπάρχει κίνδυνος στα σημεία αυτά να συσσωρευτεί σκόνη και υγρασία, με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν στενώματα ή ακόμη και να φράξουν οι σωληνώσεις. Σε μία τέτοια περίπτωση καθίσταται προβληματική ή αδύνατη πολλές φορές η ικανοποιητική λειτουργία του μηχανήματος άμελξης, εάν δεν επιδιορθωθεί η βλάβη, γεγονός που συνεπάγεται σημαντική οικονομική επιβάρυνση.

4.1.3. Παλμοδότης (Pulsator)

Ο παλμοδότης είναι ένα εξάρτημα, το οποίο έχει σαν σκοπό να διακόπτει την συνεχή υποπίεση και να την αντικαθιστά κατά την διάρκεια της διακοπής με την ατμοσφαιρική πίεση. Οι συνεχείς αυτές εναλλαγές της υποπίεσης με την ατμοσφαιρική πίεση μεταφέρονται μέχρι την κεφαλή του συστήματος άμελξης και από εκεί στον ενδιάμεσο χώρο του διπλού τοιχώματος των κυπέλλων. Κατ'αυτόν τον τρόπο προκαλείται η παλμική κίνηση του εσωτερικού ελαστικού τοιχώματος. Οι διακοπές γίνονται ρυθμικά και η διακοπτόμενη υποπίεση που δημιουργείται από τον παλμοδότη είναι γνωστή σαν "παλμική υποπίεση" (pulsing vacuum). Η αναλογία του χρονικού

διαστήματος που διαρκεί η υποπίεση προς τον χρόνο που διαρκεί η ατμοσφαιρική πίεση είναι σταθερή και αναφέρεται σαν "αναλογία παλμών" (Ratio pulsation). Πειραματικές εργασίες απέδειξαν ότι η "αναλογία παλμών", δηλαδή (διάρκεια υποπίεσης): (διάρκεια ατμοσφαιρικής πίεσης), πρέπει να είναι 3:1 έως 4:1 προκειμένου να επιτευχθεί μία ικανοποιητική άμελξη. Ο αριθμός των διακοπών της υποπίεσης κυμαίνεται από 40 έως 70 ανά λεπτό στα διάφορα μηχανήματα που διατίθενται σήμερα και είναι αποτέλεσμα μελέτης κάθε κατασκευαστού.

Ένας τρόπος ελέγχου της ομοιομορφίας της παλμικής υποπίεσης είναι και η προσθήκη ενός ηλεκτρικού οργάνου ελέγχου των παλμών (master pulse controller). Το όργανο αυτό μεταδίδει μία ηλεκτρική ταλάντωση διαμέσου ενός καλωδίου σε μία ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα αέρος που είναι τοποθετημένη στην κεφαλή του συστήματος άμελξης. Κατόπιν υπάρχει ένας κοινός παλμοδότης που μεταβιβάζει τους παλμούς στα κύπελλα άμελξης.

Ο παλμοδότης (σχ. 13) είναι ένα ζωτικής σημασίας εξάρτημα των μηχανημάτων άμελξης και για τον λόγο αυτό χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή κατά την σχεδίαση και την κατασκευή του. Υπάρχουν διάφορες επινοήσεις, με μεγάλη εφαρμογή, για την δημιουργία της "παλμικής υποπίεσης". Τα σύγχρονα μηχανήματα είναι εφοδιασμένα με μηχανικούς ή ηλεκτρικούς παλμοδότες, αλλά γενικά η λειτουργία τους στηρίζεται στην ίδια την υποπίεση, που δημιουργείται από την αντλία κενού. Η υποπίεση αυτή επιδρά διαδοχικά επάνω σε δύο διαφράγματα ή σε ένα διάφραγμα με δύο βαλβίδες ή στα δύο άκρα ενός μικρού εμβόλου, το οποίο στην ουσία είναι ένας κυλινδρικός που κινείται προς δύο κατευθύνσεις. Οι

παλινδρομήσεις που κάνει το διάφραγμα ή το εμβολάκι είναι 40-70 ανά λεπτό, δηλαδή τόσες όσες είναι και οι διακοπές της υποπίεσης που χρειάζονται για την κανονική λειτουργία του μηχανήματος άμελξης. Αξίζει να σημειωθεί ότι υπάρχει και μία μικρή κατηγορία φορητών κυρίως μηχανημάτων άμελξης με παλινδρομική αντλία κενού, στην οποία ο παλμοδότης υποκαθίσταται από ένα σύστημα παραγωγής παλμικής υποπίεσης με δύο βαλβίδες. Στο σύστημα αυτό η μία βαλβίδα (Α) βρίσκεται στην κεφαλή του κυλίνδρου της αντλίας και η άλλη (Β) στον διανομέα υποπίεσης (σχ. 14). Κατά την κάθοδο του εμβόλου της αντλίας δημιουργείται αναρρόφηση με αποτέλεσμα να κλείνει η βαλβίδα Α και να ανοίγει η Β, οπότε τα κύπελλα άμελξης βρίσκονται στην φάση της χαλάρωσης και επιτρέπεται η ροή του γάλακτος από τις θηλές στο δοχείο (σχ. 14, I). Κατά την άνοδο του εμβόλου κλείνει η βαλβίδα Β, με αποτέλεσμα να διατηρηθεί η υποπίεση μέσα στο γαλακτοδοχείο, ενώ ανοίγει η βαλβίδα Α και κατ'αυτόν τον τρόπο η υποπίεση αντικαθίσταται από την ατμοσφαιρική πίεση κατά μήκος του αγωγού υποπίεσης μέχρι τα κύπελλα άμελξης, που συσφίγγουν τις θηλές και διακόπτουν τη ροή του γάλακτος (σχ. 14, II).

Σημαντικές λεπτομέρειες για μία καλή κατασκευή ενός παλμοδότη που πρέπει πάντοτε να λαμβάνονται υπόψη είναι α) η ύπαρξη ενός φίλτρου αέρα στην εισαγωγή του παλμοδότη και, β) η τοποθέτηση ενός μηχανικού ή ηλεκτρικού ρυθμιστή του αριθμού των παλμών ανά λεπτό. Ένας παλμοδότης θεωρείται καλός όταν είναι απλός - εντός λογικών ορίων - στην κατασκευή του και δεν παρουσιάζει βλάβες, που είναι δυνατόν να έχουν σοβαρές επιπτώσεις τόσο επί της υγείας των αμελγόμενων ζώων, όσο και στην αύξηση

του κόστους ανά μονάδα βάρους του συλλεγόμενου γάλακτος.

4.2. Στοιχεία Άμελξης (Milk Unit)

Κάθε στοιχείο άμελξης (σχ. 15) αποτελείται α) από τέσσερα κύπελλα άμελξης με τους τέσσερες κοντούς ελαστικούς σωλήνες μεταφοράς του γάλακτος και τους ισάριθμους κοντούς επίσης ελαστικούς σωλήνες "παλμικής υποπίεσης" και, β) από την κεφαλή του συστήματος άμελξης (Cluster clawpiece).

4.2.1. Κύπελλα Άμελξης (Teat cups)

Ένα από τα χαρακτηριστικότερα εξαρτήματα των μηχανημάτων άμελξης είναι τα κύπελλα. Η τυπική μορφή των κυπέλλων άμελξης έχει σχήμα κυλινδρικό με μεταλλική συνήθως εξωτερική επιφάνεια και με ελαστική εσωτερική επένδυση, ώστε να δημιουργείται διπλό τοίχωμα (σχ. 16). Στον ενδιάμεσο χώρο αυτού του διπλού τοιχώματος μεταβιβάζεται η παλμική υποπίεση. Η στεγανότητα του ενδιάμεσου χώρου θεωρείται απαραίτητη. Υπάρχουν πολλές παραλλαγές της τυπικής μορφής των κυπέλλων, αλλά δεν υπάρχουν ενδείξεις για την υπεροχή ενός τύπου έναντι ενός άλλου, δεδομένου ότι όλοι οι τύποι παρουσιάζουν τα δικά τους πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα χωρίς σημαντικές διαφορές μεταξύ τους. Εκείνο που έχει όμως ιδιαίτερη σημασία είναι ότι κατά την εκλογή των κυπέλλων πρέπει να λαμβάνεται πάντοτε υπόψη η φυλή των ζώων που προορίζονται για άμελξη, γιατί υπάρχουν σοβαρές διαφορές στο μέγεθος της θηλής μεταξύ των διάφορων φυλών π.χ. το μέγεθος των θηλών των αγελάδων Jerseys είναι πολύ μικρό και απαιτούνται ειδικά κύπελλα για την μηχανική άμελξη.

Τελευταία ορισμένες εταιρίες διαθέτουν κύπελλα άμελξης με

εξωτερικό κέλυφος κατασκευασμένο από ανθεκτικό, διαφανές και σκληρό πλαστικό και την εσωτερική επένδυση από ελαστική, διαφανή πλαστική ύλη. Τα κύπελλα αυτά εφαρμόζουν εύκολα σε κάθε αγελάδα με φυσιολογικά ανεπτυγμένους μαστούς, καθώς και σε κάθε μηχάνημα κατασκευασμένο σύμφωνα με τις διεθνείς προδιαγραφές. Τα πλαστικά διαφανή κύπελλα άμελξης (Transflow teat cups) φαίνεται ότι πλεονεκτούν έναντι των μεταλλικών στα εξής σημεία:

α) Ταχεία άμελξη. Ο χρόνος άμελξης, κατά τους κατασκευαστές (Norton, plastics and synthetics division, formerly U.S. Stoneware inc., Akron, Ohio 44309), μπορεί να περιορισθεί κατά το 1/3 του χρόνου που απαιτείται για την εργασία αυτή, εάν τα κοινά μεταλλικά κύπελλα αντικατασταθούν με διαφανή, διότι τα τελευταία παρέχουν το πλεονέκτημα του ελέγχου της ροής του γάλακτος από τους μαστούς.

β) Μικρό βάρος. Τα πλαστικά κύπελλα άμελξης είναι ασυγκρίτως ελαφρύτερα από τα αντίστοιχα μεταλλικά. Αυτό έχει σαν πλεονέκτημα να επιτρέπει μεγαλύτερη άνεση στα ζώα κατά την άμελξη, διότι, λόγω του μικρού βάρους, η τάση των μαστών προς τα κάτω είναι μικρότερη.

γ) Μεγάλη διάρκεια ζωής. Τα πλαστικά κύπελλα δεν προσβάλλονται από οξειδώσεις και είναι πολύ ανθεκτικά στα κτυπήματα και τις πιέσεις.

δ) Εύκολο καθάρισμα. Τα πλαστικά κύπελλα επιτρέπουν εύκολο έλεγχο για την καθαριότητά τους, επειδή είναι διαφανή.

Για τον καθαρισμό τους δεν συνίστανται ισχυρά καυστικά διαλύματα, σε αντίθεση με τα αντίστοιχα μεταλλικά κύπελλα. Τα κύπελλα αυτά είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τους κανόνες

υγιεινής (Sanitary Standards) του FDA* (Food and Drug Administration) και των 3-A (International Association of Milk, Food and Environmental Sanitarians). Public Health Service. The Dairy Industry Committee)**.

ε) Ευχέρεια ελέγχου ροής του γάλακτος από τους μαστούς. Τα διαφανή κύπελλα παρέχουν στον αμελκτή την ευχέρεια ελέγχου της ροής του γάλακτος από κάθε θηλή χωριστά. Αυτό έχει σπουδαία σημασία, διότι σε περίπτωση κατά την οποία θα σταματήσει να τρέχει το γάλα από κάποια θηλή, τότε απομακρύνεται το αντίστοιχο κύπελλο από αυτή. Έτσι λοιπόν παρέχεται η δυνατότητα πρόληψης κάθε δυσάρεστης συνέπειας για την υγεία του αμελγόμενου ζώου, όπως η μαστίτιδα, που είναι δυνατόν να προέλθει από άμελξη σε άδειο μαστό.

Τα κύπελλα άμελξης συνδέονται με την κεφαλή του συστήματος άμελξης με οκτώ συνολικά κοντούς ελαστικούς σωλήνες. Οι σωλήνες αυτοί αντιστοιχούν ανά ζεύγος σε κάθε κύπελλο. Ο ένας από τους δύο σωλήνες κάθε κυπέλλου, που χρησιμεύει για την μεταφορά του γάλακτος από τον μαστό στον συλλέκτη της κεφαλής του συστήματος, προσαρμόζεται στο άκρο του κυπέλλου. Ο άλλος σωλήνας του κυπέλλου, που χρειάζεται για την μεταφορά της "παλμικής υποπίεσης" από τον παλμοδιανομέα της κεφαλής του συστήματος μέχρι τον ενδιάμεσο χώρο του τοιχώματος του κυπέλλου, προσαρμόζεται σε

* FDA: Υπουργείο Τροφίμων και Ποτών

** 3-A: Διεθνής Εταιρία Υγιεινολόγων Γάλακτος, Τροφίμων και Περιβάλλοντος. Υπηρεσία Δημόσιας υγείας ΗΠΑ. - Επιτροπή Βιομηχανίας Γάλακτος ΗΠΑ.

ειδική υποδοχή που βρίσκεται στην πλευρά του κυπέλλου. Ο σωλήνας μεταφοράς της υποπίεσης είναι συνήθως μικρότερης διαμέτρου από τον σωλήνα μεταφοράς του γάλακτος.

4.2.2. Κεφαλή του συστήματος άμελξης (Cluster Clawpiece)

Η κεφαλή του συστήματος άμελξης (σχ. 17) έχει προορισμό: α) να διανέμει την "παλμική υποπίεση" στον ενδιάμεσο χώρο του τοιχώματος των κυπέλλων άμελξης και β) να συλλέγει το γάλα από τα κύπελλα διαμέσου των σωλήνων γάλακτος των κυπέλλων, σε ένα κεντρικό σωλήνα. Για το λόγο αυτό η κεφαλή αποτελείται από δύο ενσωματωμένα εξαρτήματα. Το παλμοδιανομέα (distribution) και τον συλλέκτη γάλακτος (Milk collector).

Ο παλμοδιανομέας δέχεται την "παλμική υποπίεση" από τον παλμοδότη και την διαμοιράζει ομοιόμορφα στα τέσσερα κύπελλα. Ανάλογα με τον τρόπο που λειτουργούν οι παλμοδιανομείς διακρίνονται σε δύο τύπους: α) παλμοδιανομείς εναλλασσόμενου ρυθμού και β) συγχρονισμένοι παλμοδιανομείς.

Οι παλμοδιανομείς εναλλασσόμενου ρυθμού (σχ. 17,1) έχουν δύο υποδοχές άφιξης της "παλμικής υποπίεσης" από τον παλμοδότη, ώστε η μία υποδοχή να αντιστοιχεί στο ζεύγος των κυπέλλων του αριστερού μαστού και η άλλη στο ζεύγος του δεξιού. Με τους παλμοδιανομείς αυτού του τύπου ρυθμίζονται οι παλμοί των εσωτερικών επενδύσεων έτσι, ώστε να ενεργούν εναλλακτικά μεταξύ αριστερού και δεξιού ζεύγους των θηλών. Με τον τρόπο αυτόν όταν το αριστερό ζεύγος των κυπέλλων βρίσκεται στην φάση της σύσφιξης, το δεξιό βρίσκεται στην φάση της χαλάρωσης και αντίστροφα.

Οι συγχρονισμένοι παλμοδιανομείς είναι κατασκευασμένοι έτσι, ώστε να μεταφέρουν τους παλμούς και στα τέσσερα κύπελλα άμελξης

ταυτόχρονα. Με τον τρόπο αυτό οι φάσεις της σύσφιξης και της χαλάρωσης διαδέχονται η μία την άλλη την ίδια στιγμή σε όλες τις θηλές. Αυτός ο τύπος παλμοδιανομών έχει μία υποδοχή άφιξης της "παλμική υποπίεσης" από τον παλμοδότη και τέσσερες εξόδους που συνδέονται με τα κύπελλα με τους αντίστοιχους κοντούς ελαστικούς σωλήνες υποπίεσης των κυπέλλων.

Ο συλλέκτης του γάλακτος αποτελείται από τέσσερες υποδοχές των αντίστοιχων ελαστικών σωλήνων γάλακτος των κυπέλλων και μία υποδοχή για τον κεντρικό σωλήνα μεταφοράς του γάλακτος. Υπάρχουν διάφορες επινοήσεις για την απόφραξη των ελαστικών σωλήνων γάλακτος των κυπέλλων, σε περίπτωση που ένα κύπελλο ξεφύγει από τη θηλή κατά τη διάρκεια της εργασίας, ώστε να αποφεύγονται οι ανωμαλίες στη διατήρηση σταθερής υποπίεσης που δημιουργούνται από την αναρρόφηση επιπλέον ποσότητας αέρα. Μία απλή επινοήση είναι και αυτή που φαίνεται στο σχ. 17, II, όπου τα άκρα των τεσσάρων υποδοχών, για τους προαναφερθέντες σωλήνες, στον γαλακτοσυλλέκτη καταλήγουν σε λοξές τομές, ώστε να γίνεται αναδίπλωση των σωλήνων και να εμποδίζεται η αναρρόφηση αέρα.

Το γάλα που συγκεντρώνεται στον συλλέκτη μεταφέρεται με αναρρόφηση στον μετρητή ή στο γαλακτοδοχείο και από εκεί διαμέσου του κυκλώματος μεταφοράς του γάλακτος καταλήγει στη δεξαμενή ή στα δοχεία συγκέντρωσης.

Στο συλλέκτη υπάρχει συνήθως ένα κωνικό πώμα για να κλείνει ή να ανοίγει η δίοδος του γάλακτος. Για τη καλύτερη ροή του γάλακτος το πώμα αυτό είναι εφοδιασμένο με ένα λεπτό σωληνάκι διαμέτρου 0.6 mm περίπου, ώστε να επιτρέπεται η διέλευση σταθερής ποσότητας αέρα κατά την διάρκεια της άμελης.

4.3. Συστήματα Μεταφοράς, Μέτρησης και Συγκέντρωσης Γάλακτος

Η μέτρηση, η μεταφορά και η συγκέντρωση του γάλακτος δημιουργούν τρία πρόβληματα, που αποτελούν αντικείμενα ιδιαίτερης μελέτης στην περίπτωση της μηχανικής άμελης, καθόσον οι προσπάθειες τείνουν τόσο στη βελτίωση όσο και στην απλούστευση των διαδικασιών για την συλλογή του γάλακτος.

Σε γενικές γραμμές για όλους τους τύπους των μηχανημάτων άμελης η μέτρηση του γάλακτος γίνεται με ζύγιση ή ογκομέτρηση και τα όργανα που χρησιμοποιούνται για το σκοπό αυτό είναι προϊόντα μελέτης των διαφόρων κατασκευαστών, ώστε να επιτυγχάνεται ακρίβεια της μέτρησης της παραγωγής σε συνδυασμό με την ταχύτητα εκτέλεσης αυτής της εργασίας.

Η μεταφορά του γάλακτος γίνεται μερικά ή συνολικά με την βοήθεια της υποπίεσης και η συγκέντρωση του γάλακτος σε δοχεία ή σε δεξαμενές διαφόρων μεγεθών. Ο τύπος του συστήματος μεταφοράς καθώς και των μέσων συγκέντρωσης του γάλακτος κατασκευάζονται ανάλογα με τον τύπο και το μέγεθος του μηχανήματος άμελης.

4.3.1. Μεταφορά του γάλακτος

Στους απλούστερους τύπους μηχανημάτων άμελης η διαδικασία μεταφοράς θεωρείται μάλλον απλή. Τα μηχανήματα αυτά είναι εφοδιασμένα με ένα ή δύο δοχεία στα οποία συγκεντρώνεται το γάλα που μεταφέρεται από τους μαστούς διαμέσου ενός εύκαμπτου πλαστικού σωλήνα με την βοήθεια της υποπίεσης.

Στα μεγαλύτερα μηχανήματα άμελης και κυρίως στα μόνιμα εγκατεστημένα σε ειδικούς χώρους για άμελη (αίθουσες άμελης, υπόστεγα κλπ.) με πολλά στοιχεία άμελης, το γάλα πρέπει να μεταφερθεί στον χώρο συγκέντρωσης, που είναι αρκετά μακριά

συνήθως από τον χώρο άμελξης. Η υποπίεση από την αεραντλία υποβοηθά στην αναρρόφηση του γάλακτος από τους μαστούς και τη μεταφορά του μέχρι ενός ορισμένου σημείου, αλλά δεν είναι πάντοτε αρκετή για να μεταφέρει το γάλα μέχρι τα δοχεία συγκέντρωσης. Η αιτία που δεν επιτρέπει σε όλες τις περιπτώσεις τη χρησιμοποίηση της υποπίεσης συγχρόνως για άμελξη και μεταφορά του γάλακτος, είναι η μεγάλη δυσκολία που παρουσιάζεται στη διατήρηση μιας σταθερής υποπίεσης, πράγμα που είναι οπωσδήποτε απαραίτητο για την άμελξη. Έτσι η μετακίνηση του γάλακτος από το σημείο που σταματά η επίδραση της υποπίεσης, γίνεται είτε με την επίδραση της βαρύτητας ή συνηθέστερα με μία αντλία γάλακτος φυγοκεντρική ή γραναζωτή με παροχή ανάλογη προς τον τύπο και το μέγεθος του μηχανικού συγκροτήματος άμελξης. Στο σημείο που σταματά η επίδραση της υποπίεσης υπάρχει ένας μηχανισμός ανακουφίσεως (Releaser unit) (σχ. 18), ώστε το γάλα να επανέλθει κάτω από συνθήκες ατμοσφαιρικής πίεσης. Ο μηχανισμός ανακουφίσεως θεωρείται απαραίτητος σε όλους τους τύπους των μηχανημάτων άμελξης, διότι διαφορετικά δημιουργούνται ανωμαλίες στο σύστημα παραγωγής σταθερής υποπίεσης.

4.3.2. Μέτρηση παραγωγής γάλακτος

Η μέτρηση της ποσότητας του γάλακτος, που συγκεντρώνεται με τους απλούστερους τύπους μηχανημάτων άμελξης, γίνεται με ζύγιση. Η ζύγιση μπορεί να γίνεται μετά την άμελξη με την βοήθεια ενός κοινού ζυγού ή κατά την διάρκεια της άμελξης. Στην δεύτερη περίπτωση το δοχείο του μηχανήματος τοποθετείται επάνω στην βάση ενός ζυγού (πλάστιγγας) ειδικά κατασκευασμένου για τον σκοπό αυτό.

Η μέτρηση του γάλακτος μπορεί να γίνεται επίσης, σε ορισμένα μηχανήματα αυτού του είδους, με ογκομέτρηση. Τα μηχανήματα αυτά είναι εφοδιασμένα με διαφανή δοχεία στα τοιχώματα των οποίων υπάρχουν διαβαθμίσεις. Μειονέκτημα, στην περίπτωση που τα δοχεία αυτά είναι γυάλινα, θεωρείται το μάλλον αναπόφευκτο σπάσιμο των δοχείων αυτών.

Οι κλασσικοί τρόποι μέτρησης της γαλακτοπαραγωγής με ζύγιση ή ογκομέτρηση, που εφαρμόζονται στους απλούστερους τύπους των μηχανημάτων άμελξης, δεν ταιριάζουν στα μηχανικά συγκροτήματα άμελξης, όπου οι απαιτήσεις για ταχεία άμελξη και ασφαλή καταγραφή της παραγωγής είναι πολύ υψηλές. Για το λόγο αυτό έχουν κατασκευασθεί ειδικά όργανα μέτρησης (σχ. 19) που καταγράφουν με ακρίβεια και ταχύτητα την παραγωγή. Τα όργανα μέτρησης της παραγωγής γάλακτος, τα οποία στην συνέχεια του κειμένου θα ονομάζονται μετρητές γάλακτος (Milk meters), τοποθετούνται μεταξύ των οργάνων άμελξης και του μηχανισμού ανακουφίσεως (σχ. 18). Ένας μετρητής γάλακτος συνήθως αντιστοιχεί σε κάθε όργανο άμελξης για να είναι δυνατός ο έλεγχος της ημερήσιας παραγωγής γάλακτος από κάθε ζώο χωριστά. Υπάρχουν επίσης ορισμένα μηχανικά συγκροτήματα άμελξης, που έχουν ένα μόνο μετρητή γάλακτος για την μέτρηση της συνολικά παραγόμενης ποσότητας γάλακτος, υπό την αγωγή, σε κάθε άμελξη.

Οι σύγχρονοι τύποι μετρητών γάλακτος τοποθετούνται σε μία θέση του σωλήνα υποπίεσης και αναρροφούν ολόκληρη την ποσότητα του αμελγόμενου γάλακτος ή ένα μέρος αυτής υπό σταθερή αναλογία. Μετά την καταμέτρηση το γάλα απελευθερώνεται και μεταφέρεται στους χώρους συγκέντρωσης ή μία ποσότητα αυτού λαμβάνεται σαν

δείγμα, διαμέσου μιας δικλείδας τριπλής κατεύθυνσης.

Η ποσότητα του παραγόμενου γάλακτος εκφράζεται σε μονάδες βάρους (kg ή Lb) ή σε μονάδες όγκου (συνήθως gal ή lt), ανάλογα με τον τύπο του μετρητή και τον τρόπο που γίνεται η μέτρηση (με ζύγιση ή ογκομέτρηση), αν και το τελευταίο δεν αποτελεί κανόνα.

4.3.3. Συγκέντρωση γάλακτος

Το γάλα που συλλέγεται στους κάδους των απλών μηχανημάτων άμελης μεταγγίζεται με την βοήθεια μιας μικρής υδραυλικής ηλεκτρικής συνήθως ή χειροκίνητης αντλίας σε δοχεία χωρητικότητας 10 gal (γαλακτοδοχεία). Το γάλα διατηρείται μέσα στα γαλακτοδοχεία, μέχρι την μεταφορά του στα εργοστάσια γάλακτος.

Στα μόνιμα εγκατεστημένα στους χώρους άμελης μηχανήματα η συγκέντρωση του γάλακτος αποτελεί μια απλούστερη διαδικασία, αλλά απαιτεί πολύπλοκους σχετικά μηχανισμούς και ειδικές εγκαταστάσεις, ανάλογα με τον τύπο του μηχανήματος άμελης.

Στα μηχανήματα αυτά η διαδικασία της συγκέντρωσης του γάλακτος αρχίζει αμέσως μετά τον μηχανισμό ανακουφίσεως. Το γάλα από αυτό το σημείο μεταφέρεται κατευθείαν στα γαλακτοδοχεία ή συγκεντρώνεται χύμα μέσα σε ειδικές δεξαμενές και συντηρείται με ψύξη, για να μην αλλοιωθεί, μέχρι την μεταφορά του στα εργοστάσια γάλακτος.

Η μεταφορά του γάλακτος από τα ψυγεία στα εργοστάσια πρέπει να γίνεται ή με αυτοκίνητα ψυγεία, όταν τούτο είναι συγκεντρωμένο σε γαλακτοδοχεία, ή με ειδικά βυτιοφόρα αυτοκίνητα ψυγεία, όταν συγκεντρώνεται χύμα σε δεξαμενές.

5. Εκτιμήσεις - Προοπτικές της Μηχανικής άμελξης

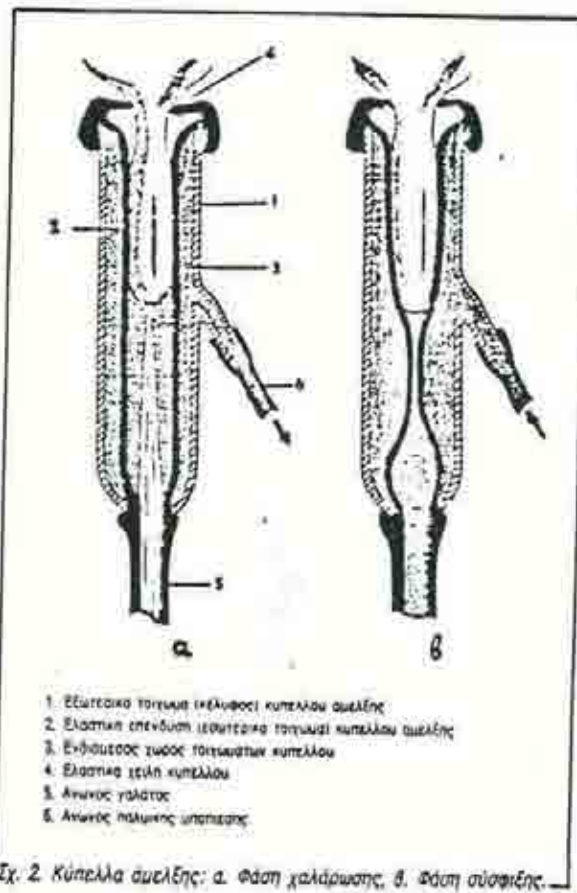
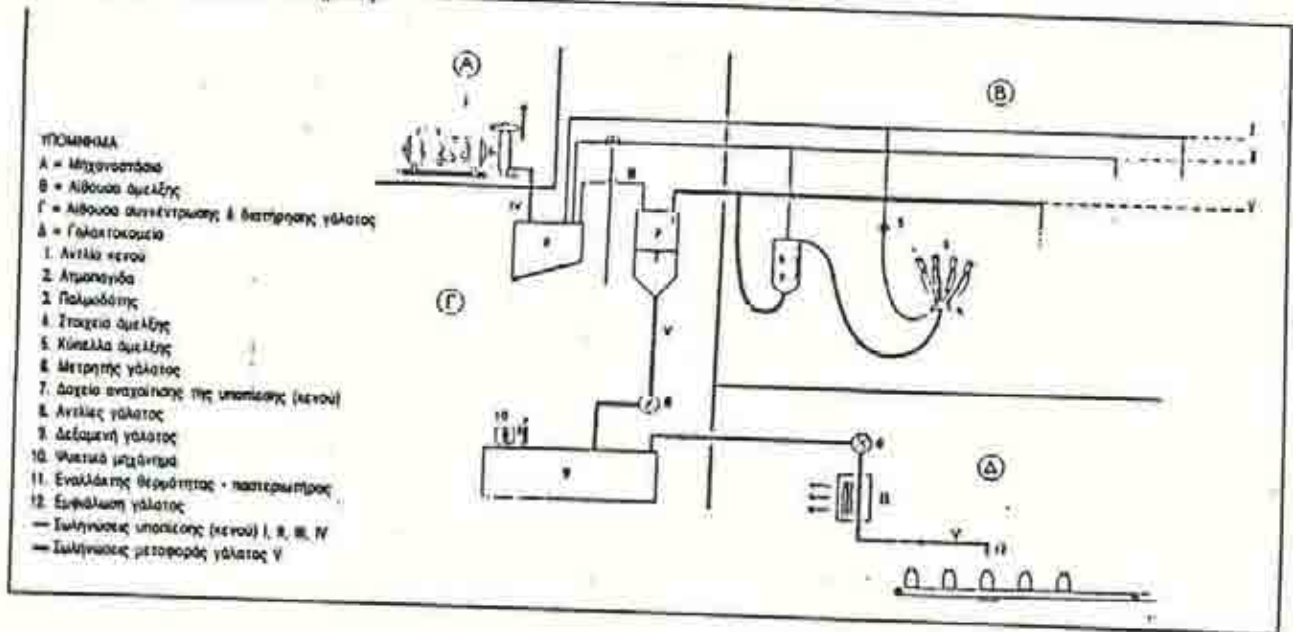
Η άμελξη είναι ο τελευταίος κρίκος της γαλακτοπαραγωγικής αλυσίδας στην οποία αντικατοπτρίζονται όλες οι προσπάθειες που γίνονται από μέρους του κτηνοτρόφου για μια καλή παραγωγή. Ο τρόπος άμελξης των ζώων είναι ένας παράγοντας αλληλεπίδρασης γαλακτοπαραγωγού ζώου και του αμελκτή και έχει άμεση σχέση με το τελικό αποτέλεσμα που αφορά την απόδοση της παραγωγής.

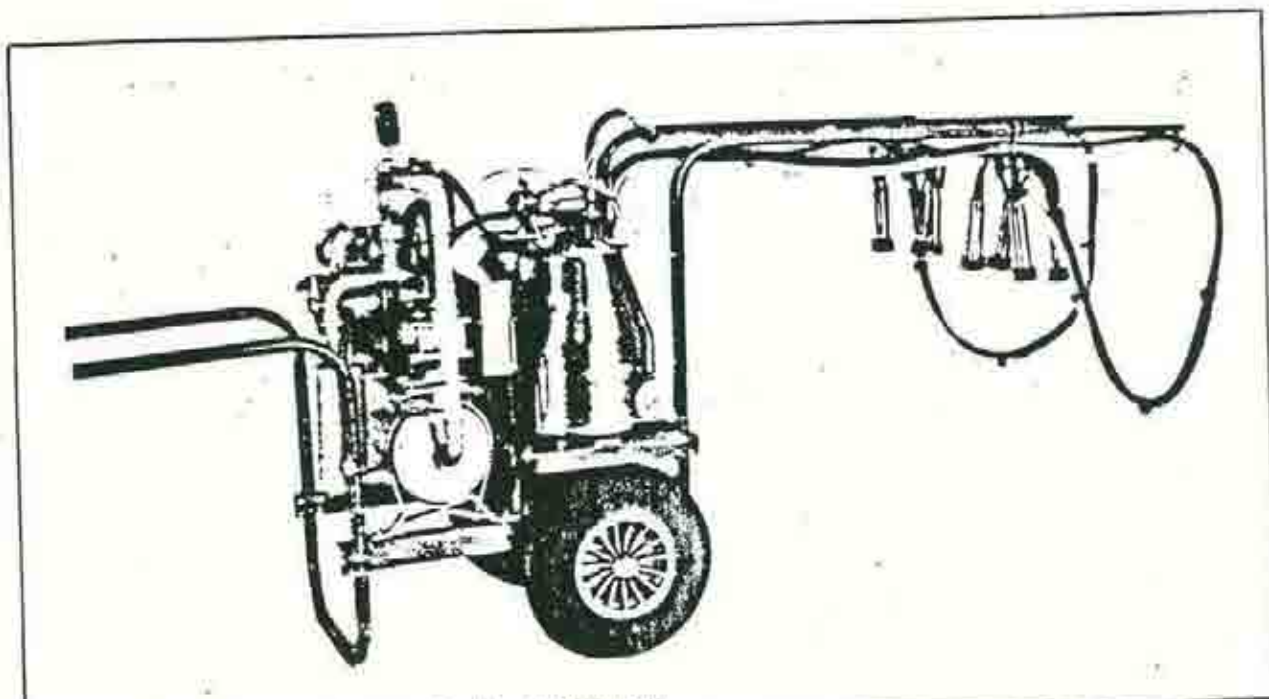
Η μηχανική άμελξη πλεονεκτεί της άμελξης που γίνεται με τα χέρια κυρίως ως προς τα εξής: α. Ανεξαρτητοποιεί την εργασία της άμελξης από την ικανότητα ή διάθεση του αμελκτή. β. Το γάλα που αμέλγεται μηχανικά έχει λιγότερες πιθανότητες να μολυνθεί από εξωτερικούς παράγοντες.

Οι αμελκτικές μηχανές αποτελούν ένα σύνολο αρμονικά συνεργαζόμενων συστημάτων.

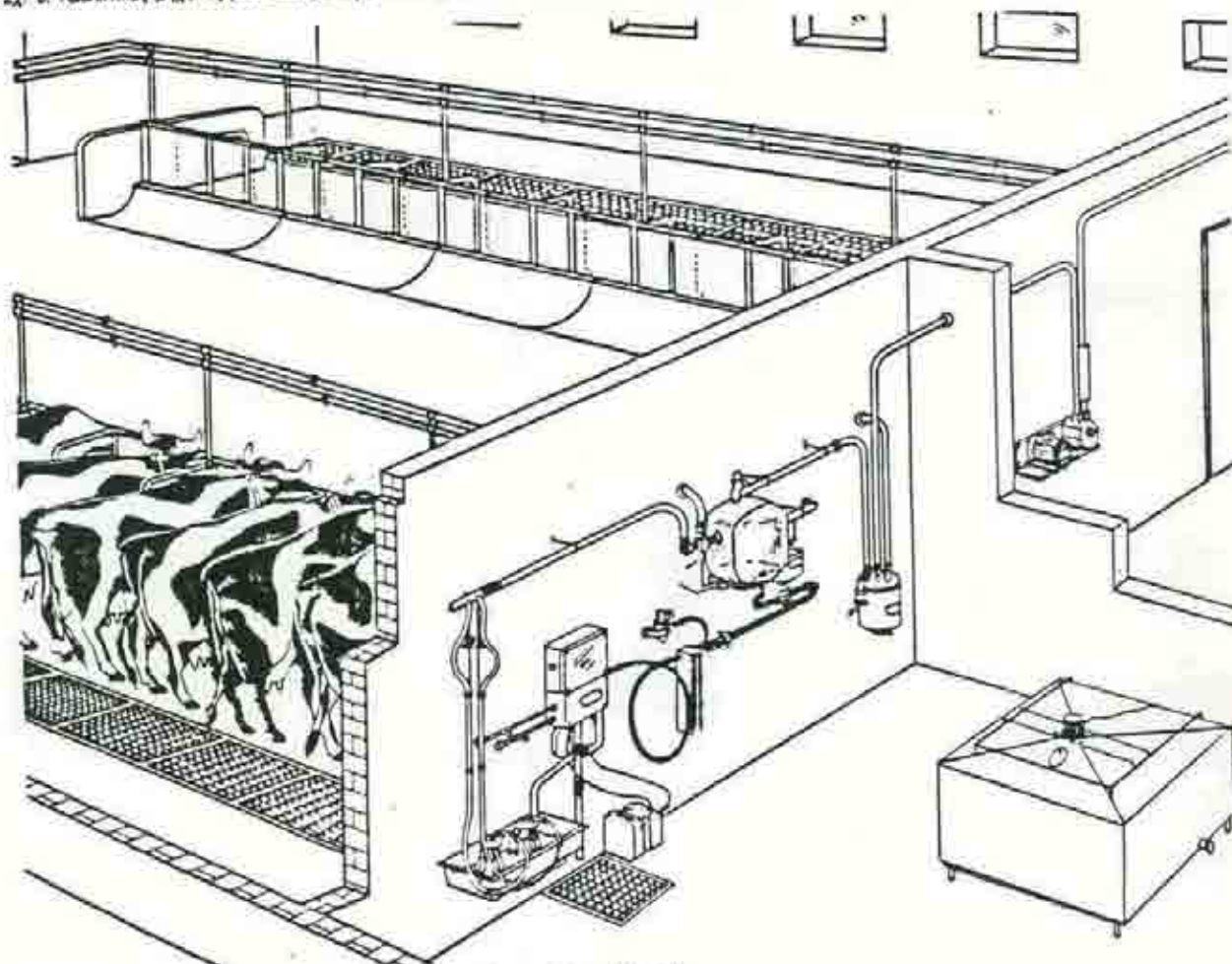
Τα αμελκτικά συγκροτήματα μπορεί να διαφέρουν ανάλογα με το μέγεθος της κτηνοτροφικής μονάδας, το κλίμα, το σύστημα σταυλισμού και τον τρόπο διαχείρισης της εκμετάλλευσης. Έλα όμως τα μηχανικά συστήματα άμελξης για να θεωρηθούν επιτυχημένα θα πρέπει να εξασφαλίζουν τις παρακάτω προϋποθέσεις: α. να επιτρέπουν σωστή άμελξη, β. να μην επηρεάζουν την ποιότητα του γάλακτος, γ. να διευκολύνουν κατά το δυνατόν την εργασία του αμελκτή, δ. να είναι αποδοτικά και ε. να εναρμονίζονται με το σύστημα της κτηνοτροφικής μονάδας που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν.

Σχ. 1. Διάγραμμα αμελκτικού συστήματος.

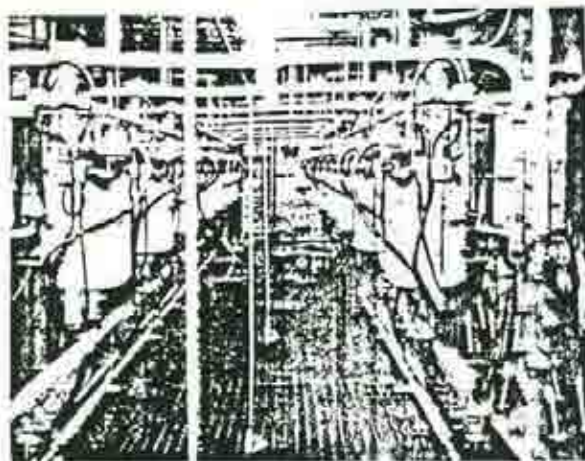




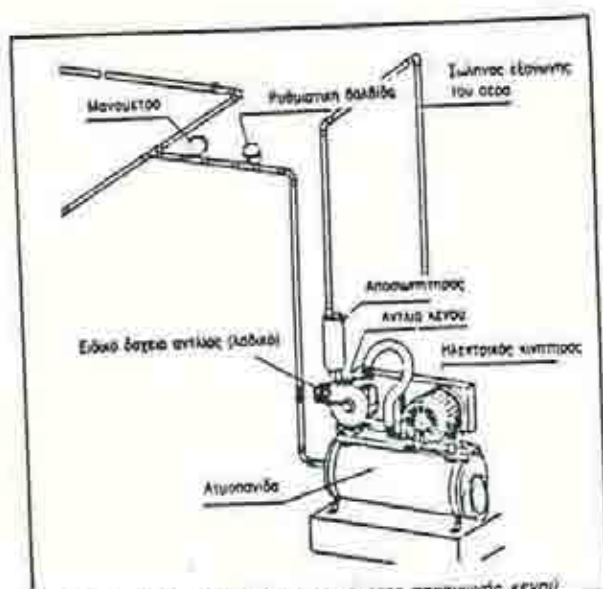
Σχ. 3. Αιελκτικές μηχανές μετακινούμενες με κάδο (Moveable Bucket type).



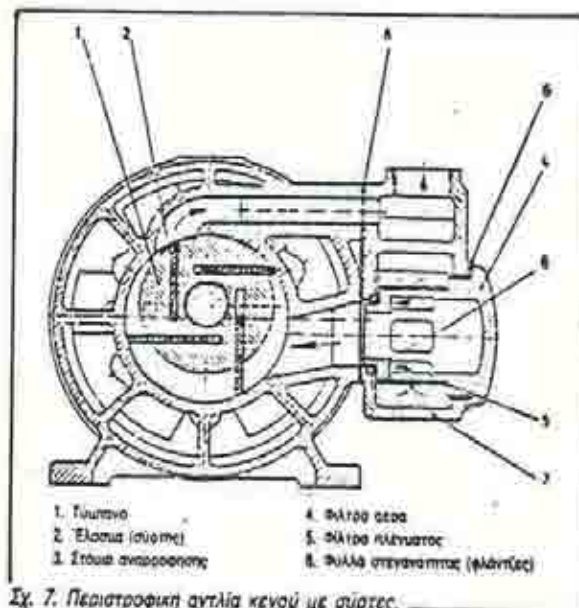
Σχ. 4. Αιελκτικές μηχανές μόνιμες με δίκτυο αγωγών (Pipe - line type).



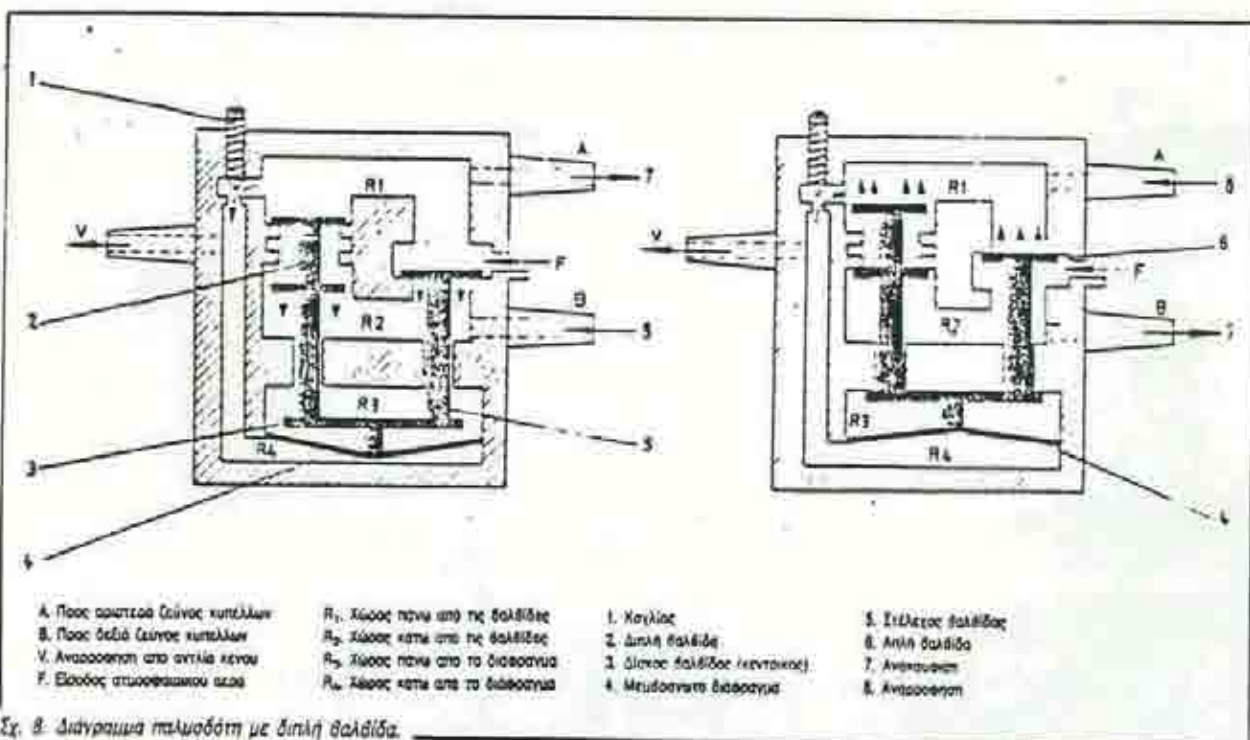
Σχ. 5. Αυλεκτικές μηχανές μόνιμες, για άμεση κατεύθυνση στα γαλακτοδοχεία (Direct - to - can).



Σχ. 6. Διάγραμμα μηχανικού συγκροτήματος παραγωγής κενού.



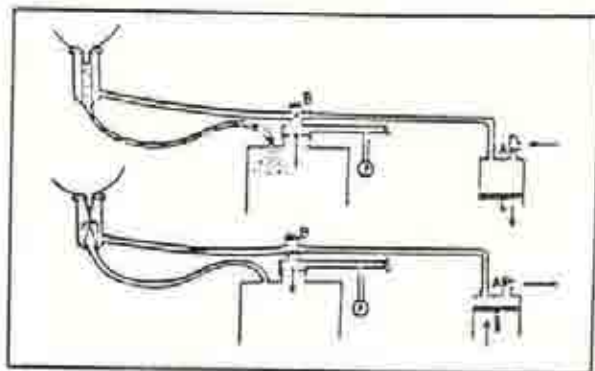
Σχ. 7. Περιστροφική αντλία κενού με σύριτες.



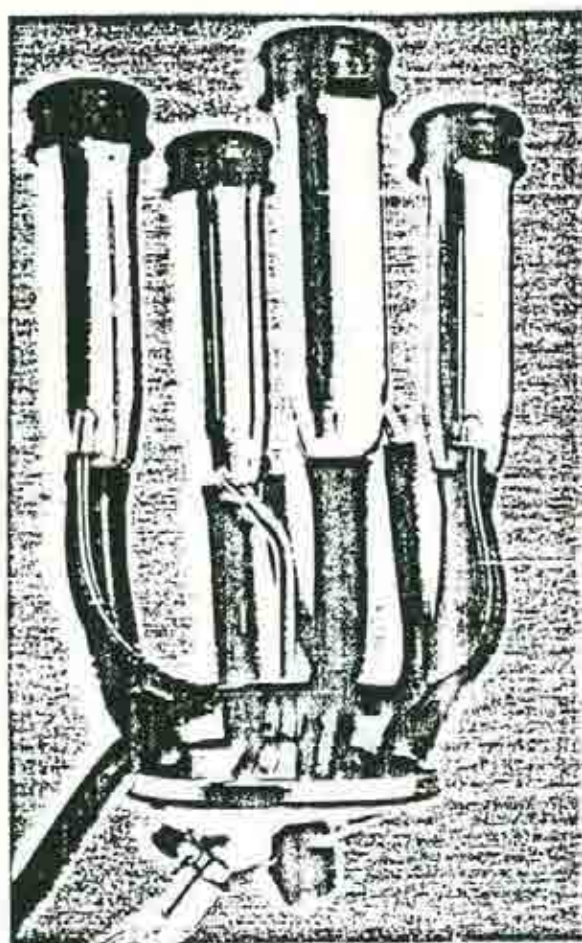
Σχ. 8. Διάγραμμα παλμοδότη με διπλή βαλβίδα.



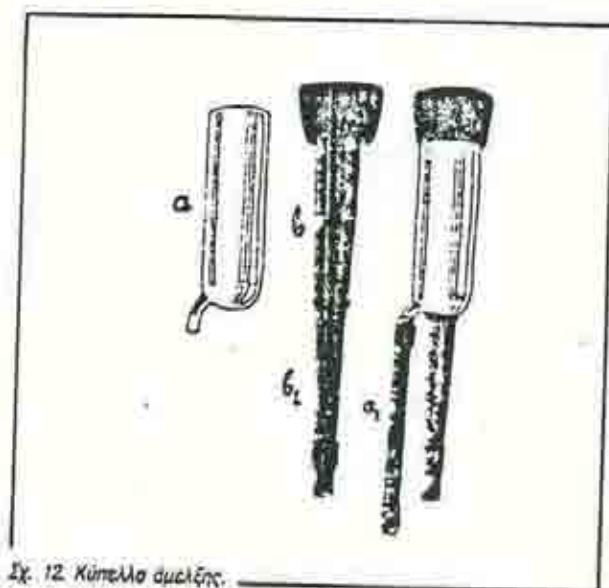
Σχ. 9. Τύποι παλμοδοτή: α. Μηχανικός β. Ηλεκτρονικός.



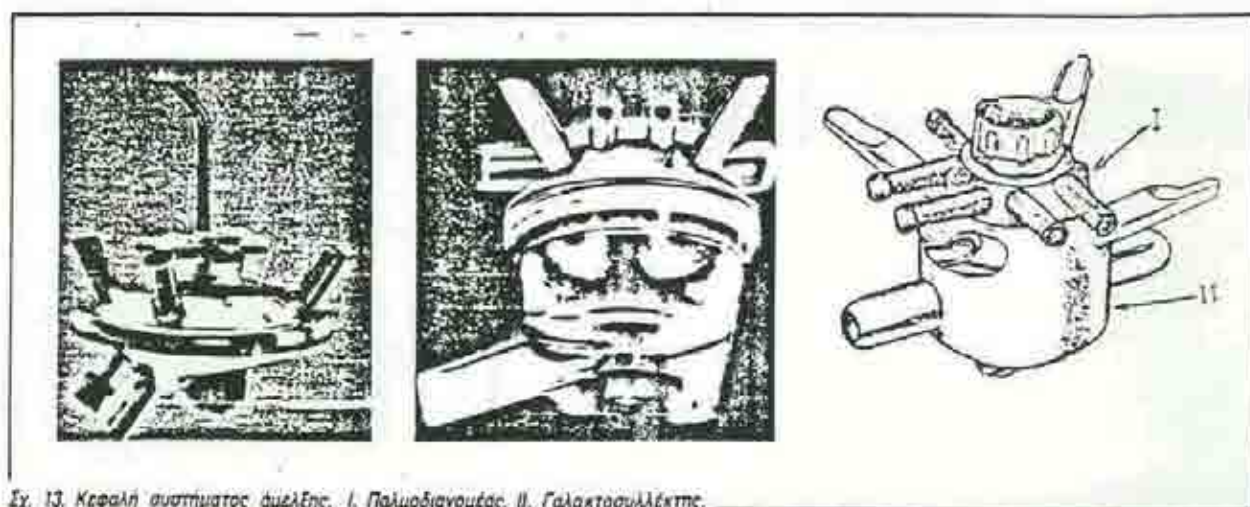
Σχ. 10. Σχηματική παράσταση παραγωγής «παλμικής υποπίεσης» χωρίς παλμοδοτή.



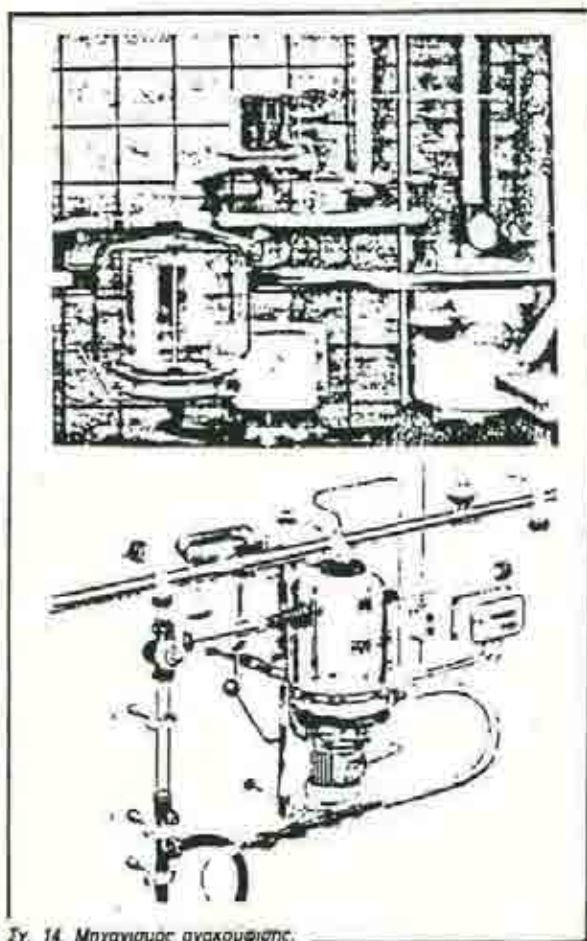
Σχ. 11. Στοιχείο αελέης.



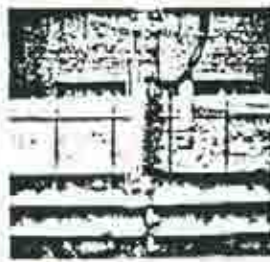
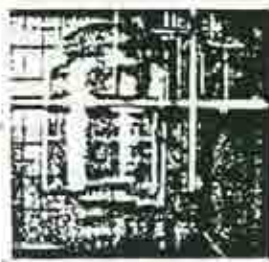
Σχ. 12. Κύπελλα αμείξης.



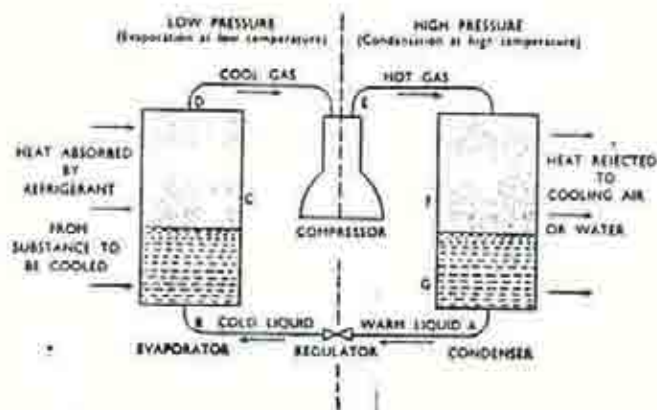
Σχ. 13. Κεφαλή συστήματος αμείξης. I. Πάλμοδιανομέας. II. Γαλακτοσυλλέκτης.



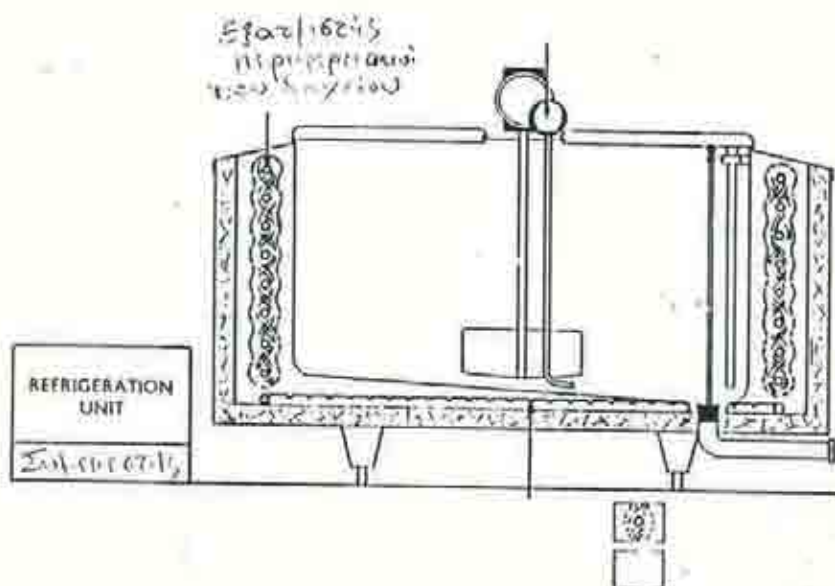
Σχ. 14. Μηχανισμός ανακούφισης.



Σχ. 15. Μετρητές γάλατος.

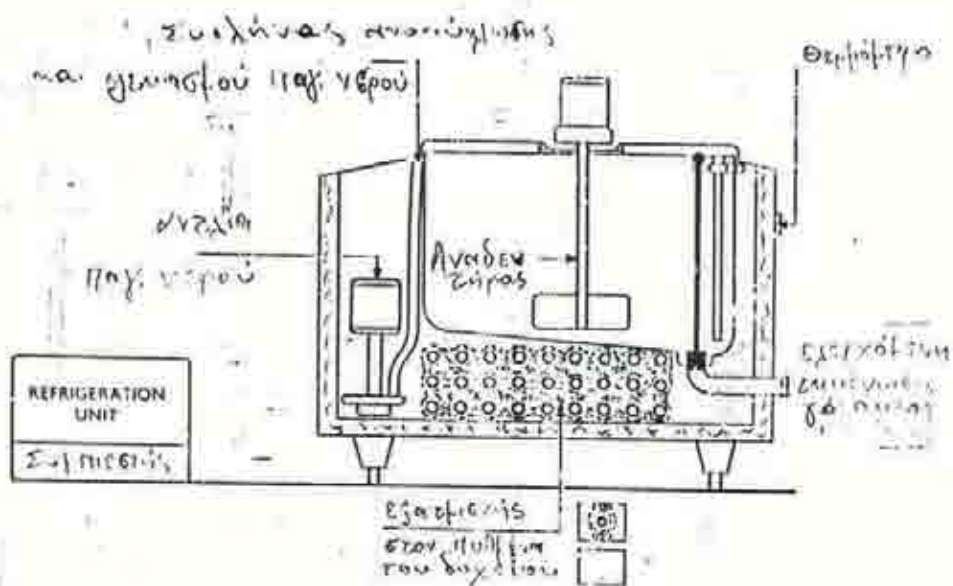


Αρχή λειτουργίας ψυγείου

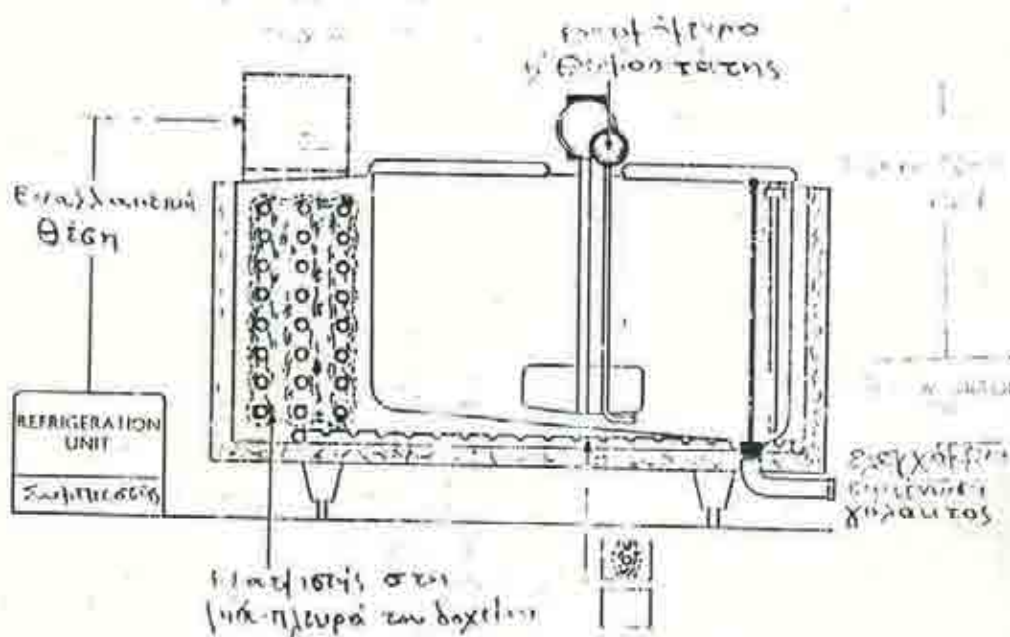


Ψυγείο ερμηνεία (Συμπλήρωμα)

Τύποι Ψυγείων-Δεξαμενών Γάλακτος



2ος Τύπος Ψυγείο-Δεξαμενή



3ος Τύπος Ψυγείο-Δεξαμενή

ΣΤ. Διαχείριση Ζωϊκών Λυμάτων

1. Γενικά

Ο όρος ΖΩΙΚΑ ΛΥΜΑΤΑ περιλαμβάνει μια μεγάλη ποικιλία χρησιμοποιηθέντων και απορριφθέντων υποπροϊόντων όπως η ζωϊκή κόπρος, λύματα από το παρασκευαστήριο των ζωοτροφών ή από πιθανό σφαγείο ή ακόμη τα υγρά εκχυλίσματα των ενσιρωμάτων.

Τα υποπροϊόντα αυτά συγκεντρώνονται σε πολύ μεγάλες ποσότητες καθημερινά και θεωρούνται ένα από τα πιο βασικά αίτια περιβαντολογικών προβλημάτων τόσο μέσα στο χώρο παραγωγής του (την κτηνοτροφική μονάδα) όσο και στη γύρω περιοχή.

Τα εκκρίματα των ζώων (κόπρος+ούρα) μπορεί να είναι ανακατεμένα με άχυρο στρωμένης σε μεγάλη αναλογία οπότε σχηματίζουν προϊόν με μεγάλη αναλογία σε ξηρά ουσία και καλείται "στερεά ή ξηρή" κόπρος ή είναι αναμεμιγμένα με νερά καθαρισμού σε μεγάλη αναλογία νερού και σχηματίζουν ένα υδαρές προϊόν (σαν λάσπη) που καλείται "ημίρρευστη" κόπρος.

Η ποσότητα της κόπρου που παράγεται εξαρτάται από το είδος των ζώων, την ηλικία, το είδος της τροφής και τη μέθοδο σταβλισμού. Στον πίνακα 1 δίνονται στοιχεία που αφορούν τη μέση ποσότητα κόπρου που παράγεται από διάφορα είδη ζώων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Μέση ποσότητα κόπρου που παράγεται από ζώα

Είδος ζώου	Βάρος σώματος kg		Ποσότητα κόπρου m ³ /ημέρα		Υγρασία
	μ.ο.	Εύρος	μ.ο.	Εύρος	
Αγελάδα γαλ/γής	500	450-550	0.041	0.032-0.054	87
Μόσχος Κρεοπαραγωγής	400	200-450	0.027	0.010-0.034	88
Χοίρος-Ξηρά διατροφή	50	20-90	0.004	0.002-0.005	90
Χοίρος-Υγρή διατροφή	50	20-90	0.007	0.004-0.009	94
1000 κόττες αυγ/γής	2000	1800-2300	0.114	0.100-0.140	75

Εκτός από τους αριθμούς που δίνει ο πίνακας 1 κατά τον υπολογισμό της ποσότητας των ζωϊκών λυμάτων που παράγονται σε μια κτηνοτροφική μονάδα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη μόνο για τον υπολογισμό της δεξαμενής αποθήκευσης των λυμάτων.

Για σωστό λοιπόν υπολογισμό θα λαμβάνονται υπόψη τα εξής:

1. Νερά καθαρισμού εγκαταστάσεων: 0.02 m³ - 0.07 m³ (μ.ο. 0.045 m³) ανά αγελάδα/ημέρα ή ανά 10 χοίρους (50 kg)/ημέρα.

2. Νερά βροχής: (όταν η αποθήκευση των λυμάτων γίνεται σε ακάλυπτη δεξαμενή): 0.01 m³/m² επιφάνειας δεξαμενής για 1 cm βροχομετρικού ύψους.

Οι φυσικές ιδιότητες (ιδιότητες ροής) της ημίρρευστης κόπρου εξαρτώνται από την αναλογία σε ξηρά ουσία (ολικά στερεά) και το μέγεθος των στερεών που περιέχονται στο λύμα. Επομένως η μεταφορά και γενικότερα ο χειρισμός των λυμάτων αυτών καθώς και η εκλογή του κατάλληλου μηχανικού εξοπλισμού εξαρτώνται από τους προαναφερόμενους παράγοντες. π.χ. Η κόπρος βουστασίων με ολικά στερεά σε αναλογία μέχρι 4% συμπεριφέρεται σαν Νευτόνιο ρευστό, από 5%-12% σαν ψευδοπλαστικό, από 12%-22% σαν πλαστικό ρευστό και από 23% και άνω σαν στερεό.

Το ρυπαντικό φορτίο των ζωικών λυμάτων εξαρτάται από το είδος του ζώου, την ηλικία του, το γένος, τον τρόπο σταβλισμού και το είδος τροφής. Μέσες τιμές δίνονται στον πίνακα 2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2: Μολυσματικό ισοδύναμο πληθυσμού της κόπρου

Πηγή	B.O.D. kg/ημέρα	Ισοδύναμο πληθυσμού ανά ημέρα
Ανθρώπος	0.059	1
Αγελάδα γαλακτ.		
α. τυπική μορφή	0.875	14.8
β. ανά 500 κιλά ζ.β.	0.600	10.2
Βούβαλος γαλακτ.	0.345	5.8
Μόσχος	0.360	6.1
Βοειδή κρεοπαραγ.	0.463	7.8
Χοίρος		
α. τυπική μορφή	0.136	2.3
β. ανά 60 κιλά ζ.β.	0.200	3.4
Πουλερικά		
ανά 50 κιλά ή		
ανά 100 πουλιά	0.154	2.6
Πρόβατα - Αίγες	0.100	1.7

Η ρυπαντικότητα των οργανικών λυμάτων εξετάζεται με διάφορες χημικές βιοχημικές ιδιότητες. Οι σπουδαιότερες από αυτές είναι: α) η μέθοδος των βιοχημικών απαιτήσεων σε οξυγόνο (B.O.D.), β) η μέθοδος υπερμαγγανίου Permaganate Value ή P.V.) και γ) η μέθοδος των χημικών απαιτήσεων σε οξυγόνο (Chemical Oxygen Demand ή C.O.D.). Από τις μεθόδους αυτές η B.O.D. θεωρείται σήμερα η πιο σημαντική, παρόλη την κριτική που κατά καιρούς ασκήθηκε, για δύο κυρίως λόγους: α) διότι είναι σύντομη και ικανοποιητικά ακριβής. Η διάρκεια του τεστ είναι συνήθως πέντε ημέρες, αλλά πολλές φορές διαρκεί μία μόνο μέρα. Η διάρκεια του τεστ δηλώνεται με ένα δείκτη στο κάτω δεξιό άκρο της μονάδος B.O.D. (π.χ. B.O.D₁ ή

B.O.D.₅), β) διότι είναι η μόνη μέθοδος που τα αποτελέσματά της εξυπηρετούν για την απευθείας μετάφραση του φορτίου των λυμάτων σε μηχανικές εγκαταστάσεις εξουδετερώσεως της ρυπαντικότητάς τους. Παραδείγματα:

1) Ένα φίλτρο βιολογικού καθαρισμού που δέχεται φορτίο 150 χιλιογρ. B.O.D./ημέρα με εφαρμογή 3 χιλιογρ. B.O.D. ανά κυβ. μέτρο υπολογίζεται ότι πρέπει να έχει όγκο $150:3 = 50$ κυβ. μέτρα.

2) Αν το φορτίο των 150 χλγ. σε B.O.D./ημέρα κατεργασθεί σε σύστημα εξαερισμού επιφανείας, τότε το φορτίο αυτό ανά ώρα θα είναι πάνω από 6 χλγ. Δεδομένου ότι οι εξαερωτήρες επιφανείας έχουν ικανότητα 1,5 έως 2 χλγ. διαλυτού οξυγόνου ανά ίππο και ώρα, θα χρειαστεί να εγκατασταθεί εξαερωτήρας ισχύος τουλάχιστον 4 ίππων για ικανοποιητική εργασία.

Ισοδύναμο πληθυσμού: Είναι όρος που χρησιμοποιείται ευρύτατα από "υγεινολόγους" μηχανικούς όταν γίνεται σύγκριση της ρυπάνσεως των ανθρωπίνων απορριμάτων και των απορριμάτων που προέρχονται από άλλες πηγές.

Το πρόβλημα της ρύπανσης του περιβάλλοντος από τα γεωργικά απόβλητα και κυρίως από την κόπρη, όπως φαίνεται από τα προηγούμενα, είναι αρκετά σοβαρό και τείνει να γίνει ακόμη σοβαρότερο με την εξέλιξη που προβλέπεται να έχει η ελληνική κτηνοτροφία στα αμέσως επόμενα χρόνια, εάν δεν ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα.

Από τα μέτρα τα οποία μπορεί να ληφθούν, το ευκολότερο και λιγότερο δαπανηρό θεωρείται η διάθεση της κόπρης στην γεωργική γη. Με τον τρόπο αυτό μάλιστα, εφόσον εφαρμόζεται σωστά, όχι μόνο

επιτυγχάνεται η βιολογική αποσύνθεση, αλλά επιπλέον γίνεται και οικονομική αξιοποίηση των απορριμάτων με πολλαπλό όφελος.

Αλλά μέτρα τα οποία είναι δυνατόν επίσης να ληφθούν, αφού προηγηθεί όμως η κατάλληλη μελέτη θεωρούνται τα εξής:

α. Επεξεργασία και διάθεση των γεωργικών αποβλήτων σαν οργανικά λιπάσματα (με ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τα θερμοκήπια και τους ανθόκηπους).

β. Επεξεργασία και διάθεση των αποβλήτων σαν ζωοτροφή.

γ. Αναερόβια επεξεργασία για την υποβάθμιση της μολυσματικής ισχύος.

δ. Αερόβια επεξεργασία για την υποβάθμιση της μολυσματικής ισχύος, επίσης.

ε. Επεξεργασία (κυρίως αναερόβια) για την παραγωγή αερίων καυσίμων.

Από τα μέτρα για τον περιορισμό της ρύπανσης που αναφέρονται παραπάνω, εκείνα που λαμβάνονται σε ευρύτερη κλίμακα στις χώρες που το πρόβλημα των γεωργικών αποβλήτων παρουσιάζει ήδη μεγάλη οξύτητα (Η.Π.Α., Βρεταννία, Γερμανία, Γαλλία, Ολλανδία, Σουηδία κ.ά.) είναι τα ακόλουθα:

α. Διάθεση των αποβλήτων χωρίς ή ύστερα από επεξεργασία (αερόβια συνήθως) στην γεωργική γη (οργανική λίπανση).

β. Επεξεργασία και διάθεση των γεωργικών αποβλήτων υπό μορφή οργανικού χώματος σε σπορεία, θερμοκήπια, κ.ά. Για τον σκοπό αυτό μάλιστα έχουν δημιουργηθεί και ειδικές "τράπεζες" απορρ.μμάτων, ιδιωτικές ή συνεταιριστικές, με σκοπό την συλλογή, επεξεργασία για απολύμανση και την διάθεσή τους.

γ. Σε μικρότερη κλίμακα η κόπρος χρησιμοποιείται επίσης σαν

ζωοτροφή – κυρίως η κόπρος των πουλερικών – και διατίθεται σαν συμπλήρωμα της βασικής τροφής. Τελευταία μάλιστα διαπιστώθηκε στη Βρεταννία ότι η κόπρος των πουλερικών μετά από ενσίρρωση σε κοινά σιλό χορτού (πύργους), αποδίδει υπέροχη συμπυκνωμένη τροφή μετά από τη λιγόχρονη ζύμωση που υφίσταται, απαλλαγμένη μάλιστα από οποιαδήποτε υποψία δυσοσμίας.

Η λιπασματική αξία της κόπρου των διαφόρων ζώων εξαρτάται βασικά από την φυλή, το είδος της διατροφής και τις συνθήκες σταβλισμού. Από τους ίδιους παράγοντες εξαρτάται επίσης η καθημερινή ποσότητα κόπρου που παράγεται.

Στον πίνακα 3 φαίνεται η λιπασματική αξία της κόπρου όταν διατίθεται για λίπανση καλλιεργειών την άνοιξη.

Πίνακας 3: Διαθέσιμα θρεπτικά Στοιχεία της Κόπρου (χωρίς πρόσμιξη με νερά βροχής ή καθαρισμού).

	θρεπτικά Στοιχεία (Kg/m ³)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Αγελάδα (10% Ολ. Στ.)	2.5	1.2	4.5
Χοίρος (10% Ολ. Στ.)	4.0	2.0	2.7
Κότες (25% Ολ. Στ.)	9.1	5.5	5.4

2. Μεταχείριση ζωϊκών λυμάτων

Σε κάθε τύπο κτηνοτροφικής εκμετάλλευσης, τα λύματα πρέπει να συλλέγονται και να αποθηκεύονται για ένα ορισμένο χρονικό διάστημα πριν μεταφερθούν στον τελικό αποδέκτη.

Η μεταφορά της κόπρου μέσα από τα κτίρια μπορεί να γίνει: α) με τρακτέρ που φέρει στο υδραυλικό του σύστημα εμπρός ή πίσω ένα μηχανικό αποξέστη (φτυάρι), β) με ηλεκτροκινούμενο μηχανικό φτυάρι που είναι μόνιμα εγκατεστημένο μέσα στο στάβλο και

λειτουργεί με τη βοήθεια κάποιου αυτοματισμού (συνήθως χρονοδιακόπτη) και γ) με τη βοήθεια της βαρύτητας μέσα σε κανάλια χρησιμοποιώντας άφθονο νερό.

Ο τρόπος χειρισμού των ζωϊκών λυμάτων και η επιλογή του κατάλληλου εξοπλισμού εξαρτάται από τις μηχανικές ιδιότητες του υλικού ή με άλλα λόγια από τη περιεκτικότητά του σε ολικά στερεά και το μέγεθός τους. Η κόπρος όταν είναι αναμεμιγμένη με νερό σε αναλογία μεγαλύτερη από 95% μπορεί να μεταφερθεί με ροή μέσα σε κανάλια που έχουν μεγάλη κλίση. Για λύματα μέχρι 11%-12% σε ολικά στερεά συνήθως χρησιμοποιείται ειδική φυγόκεντρος αντλία που είναι εφοδιασμένη με μαχαίρι περιστροφικό για τον τεμαχισμό των αχύρων στρωμνής. Επίσης αντλίες κενού για την άντληση και μεταφορά της ημίρρευστης κόπρου είναι ένα συνηθισμένο μηχανικό μέσο. Ατέρμονας κοχλίας ή σπανιότερα ιμάντας χρησιμοποιείται για λύματα με πάνω από 25% ολικά στερεά. Η διάμετρος του κοχλίας είναι συνήθως 150-250 mm.

Αντλίες με ελικοειδή ρότορα ή θετικής μετατόπισης χρησιμοποιούνται για λύματα με περιεκτικότητα από 12%-25% σε ολικά στερεά.

Τα ζωϊκά λύματα όταν αποθηκεύονται πρέπει να αναδεύονται περιοδικά για να αποφεύγεται ο σχηματισμός κρούστας στην επιφάνεια και καθίζηση λάσπης στον πυθμένα της δεξαμενής.

Οι αντλίες που χρησιμοποιούνται για ανάδευση πρέπει να έχουν απόδοση $4 \text{ m}^3/\text{min}$ και η απαιτούμενη ισχύς φθάνει μέχρι 30 kW για ελάχιστο ύψος εκτόξευσης 6 m.

Οι πτερυγωτοί αναδευτήρες είναι επίσης μια κοινή μέθοδος ανάδευσης και η ισχύς των μηχανημάτων αυτών κυμαίνεται από 30 kW

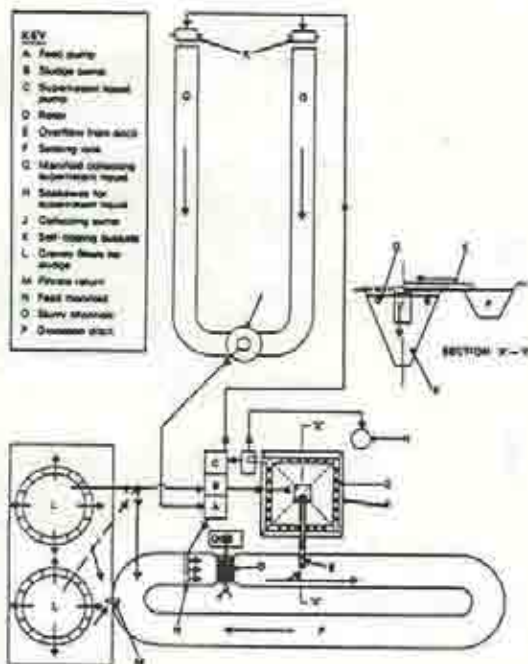
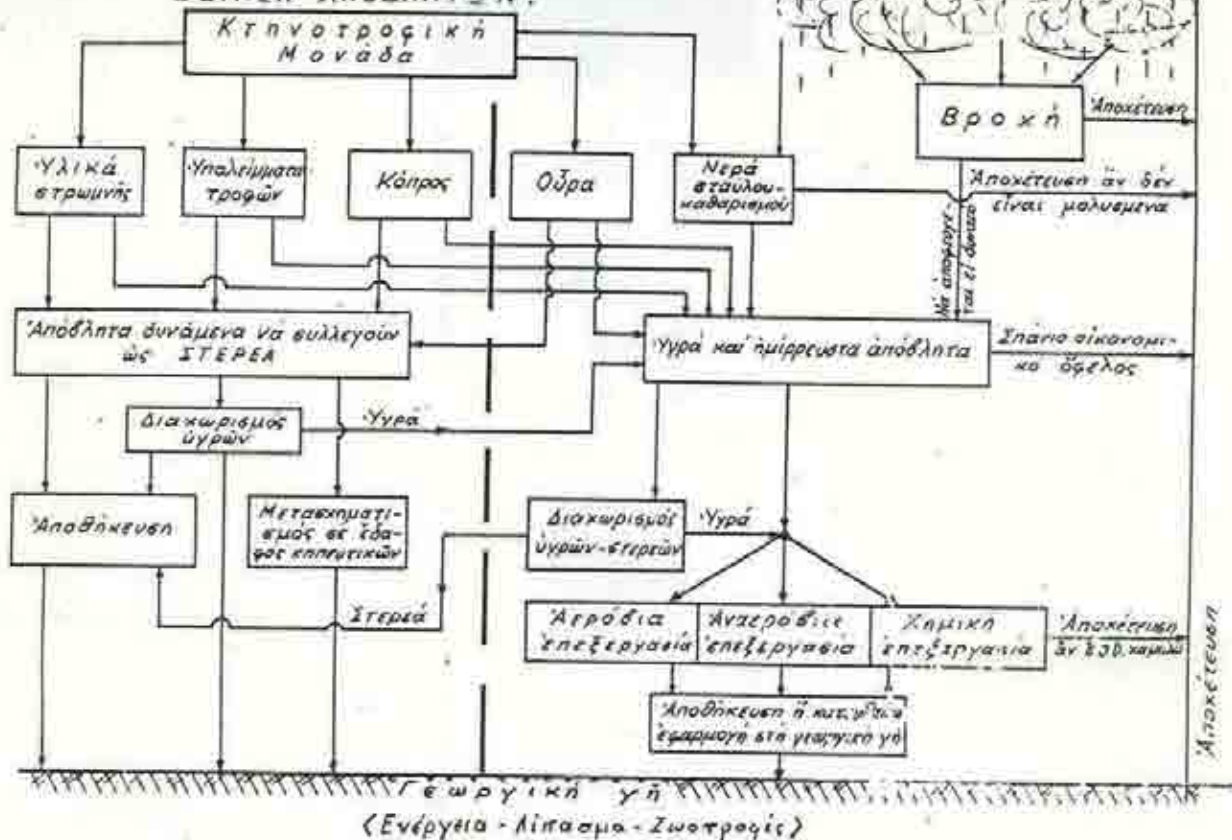


Fig. 3.5. Continuously operating oxidation ditch with dashed slurry channels. (Hepherd & Baker, 1969).

Δυσμενής αερόζωα συνεχώς
λεξιζωογία

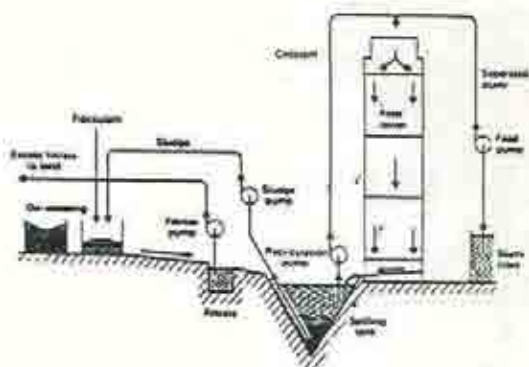
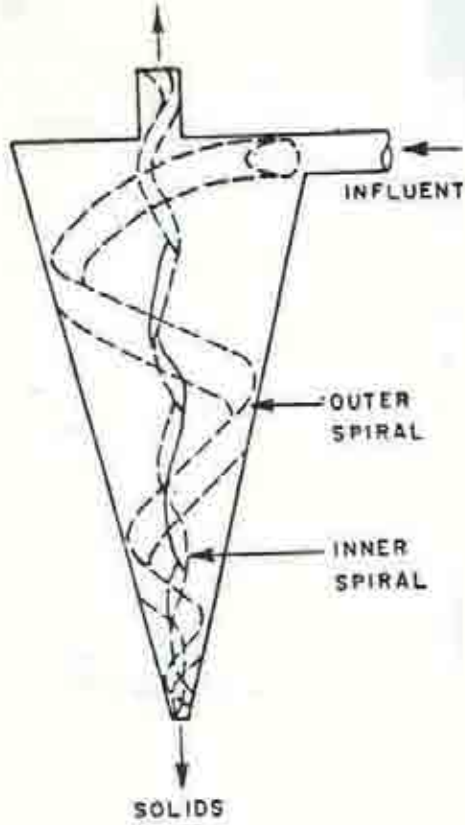


Fig. 3.7. Continuous treatment system based on a high rate filter tower.

διαλογισμός φίλτρο συνεχούς επεξεργασίας

1) Ένα φίλτρο διαλογισμικού καθαρισμού που δέχεται φορτίο 150 χιλιογρ. B.O.D./ημέρα με εφαρμογή 3 χιλιογρ. B.O.D. ανά κυβ. μέτρο υπολογίζεται ότι πρέπει να έχει όγκο $150:3=50$ κυβ. μέτρα.

2) Αν το φορτίο των 150 χιλ. σε B.O.D. / ημέρα κατεργασθεί σε σύστημα εξαερισμού επιφανείας τότε το φορτίο αυτό ανά ώρα θα είναι πάνω από 3 χιλ. Δεδομένου ότι οι εξαερωτήρες επιφανείας έχουν ικανότητα απόδοσης 1.5 έως 1 χιλ. διαλυτού οξυγόνου ανά λίτρο κπ. ώρα, θα χρειαστεί να εγκατασταθεί εξαερωτήρας ισχύος τουλάχιστον 4 ίππων για ικανοποιητική εργασία.



CYCLONE SEPARATOR

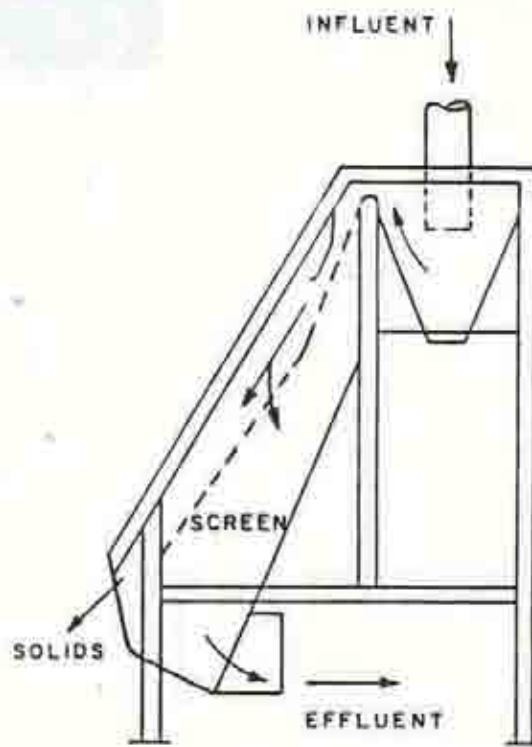


FIG. 7.14. STATIONARY RUNDOWN SCREEN

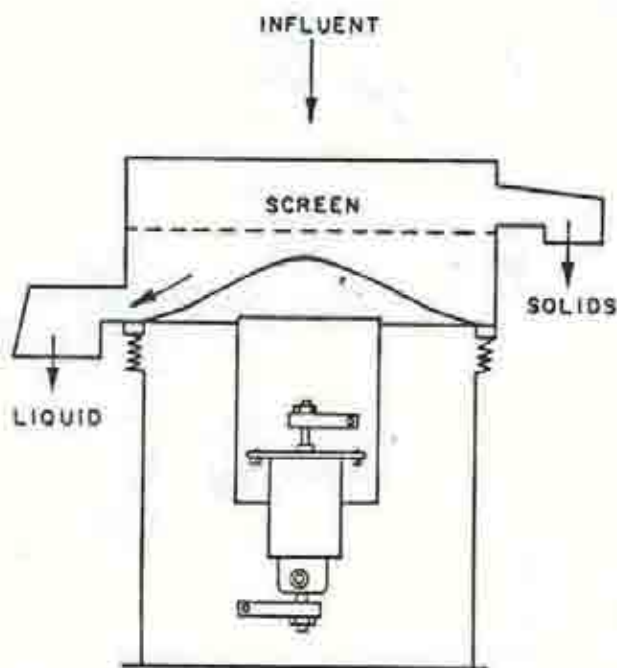


FIG. 7.15. TYPICAL VIBRATING SCREEN

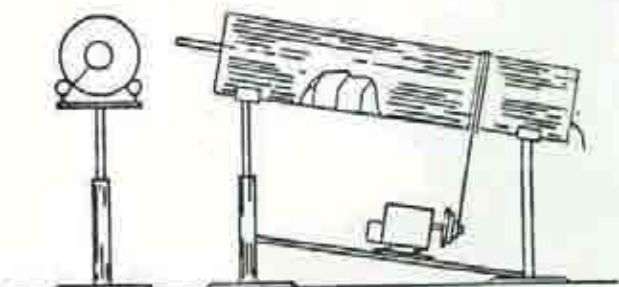


FIG. 7.16. ROTATING FLIGHTED CYLINDER

Μηχανισμοί Διαχωρισμού Κοιτών

Πίνακας 5.: Μέση ενεργειακή τιμή διαφόρων καυσίμων

Καύσιμο	Ενεργειακή τιμή (MJ/kg)
Πετρέλαιο και παράγωγα	40 - 45
Ανθράκιτης	35
Φυσικό αέριο (Μεθάνιο)	56
Ανθρακικό	9
Ξύλο (ξηρό)	16
Ξυλοκόρβουνα	28
Ξυλάτριο	10 - 20
Άχνη	16 - 18
Στελέχη ηλιανθού	20
Ζωική κόπρος (βουσταίων)	14
Μεθανόλη	20
Αιθανόλη	28
Βιοαέριο	23

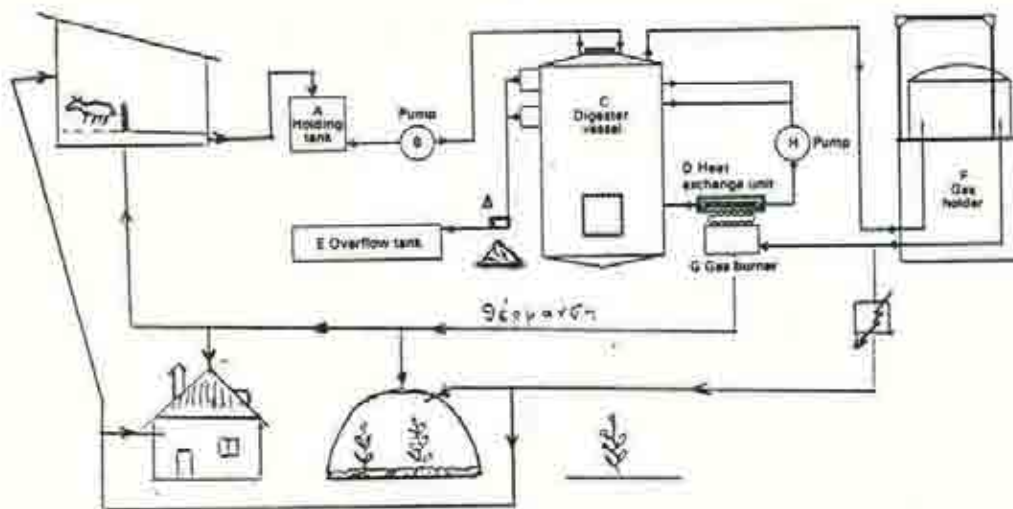
Πίνακας 9.: Ενεργειακή αξία ανθρώπινων λυμάτων και λυμάτων ζωικής προέλευσης

Προέλευση λυμάτων	Βιοαέριο (l/ημ./ζώο)	Μεθάνιο %	Ενεργειακή αξία KJ/ημέρα
Άνθρωπος	37	70	940
Πτηνοτροφεία	11	70	250
Χοιροτροφεία	180	65	3760
Βουστάσια	1200	70	27880

Πίνακας 10.: Ισοδύναμο Ενέργειας που μπορεί να καλυφθεί από την αξιοποίηση των οργανωμένων κτηνοτροφικών μονάδων στην Ελλάδα

Τύπος Εκμετάλλευσης	Σύνολο ζώων (1971)	50% των οργαν. εκμεταλλεύσεων (αριθ. ζώων)	Όγκος λυμάτων m ³ /ημέρ.	Ενεργειακή αξία GJ/ημέρ.	Λιπ. μον. αζώτου kg/ημέρ.	Ενεργειακό ισοδύναμο GJ/ημέρ.	Ρύπανση Προ I.Π./ημέρ.	Ρύπανση Μετά I.Π./ημέρ.
Βουστάσια	836 280	45 000	2 295	1 295.6	5 737	-	888 000	-
Χοιροστάσια	577 120	80 000	512	300.8	2 050	-	154 000	-
Πτηνοτροφεία	26 981 840	8 000 000	912	2 000.0	8 205	-	208 000	-
ΣΥΝΟΛΟ	-	-	3 719	3 546.4	18 995	1 215.8 ή 437 623 GJ/έτος ή 10 177 283 βαρ. πετρ./έτος ή 1 121 εκατομμ. kWh	1 058 000	200 000

ή 82 461 βαρ. ισ. όγκο πετρ. την ημέρα ή 1276.7/έτος ή 26 686 048 βαρ. πετρ./έτος



Αναπόβια επεξεργασία ζωικών λυμάτων

έως 75 kW. Η κατακόρυφη τοποθέτηση των αναδευτήρων αυτού του τύπου θεωρείται η καλύτερη αλλά και μία κλίση μέχρι 30° ως προς την οριζόντιο επιτρέπει τα πτερύγια να εργάζονται ικανοποιητικά.

3. Επεξεργασία των ζωϊκών λυμάτων

Τα ζωϊκά λύματα μπορεί να επεξεργασθούν με χημικές, μηχανικές και/ή βιολογικές μεθόδους.

Οι χημικές μέθοδοι χρησιμοποιούνται συνήθως μόνο όταν θεωρηθεί απαραίτητη η μείωση της μυρωδιάς που εκλύεται από τα ζωϊκά λύματα. Η καύση επίσης των λυμάτων που περιέχουν πολύ μικρά ποσοστά υγρασία (ξηρή ή στερεά κόπρος) είναι μια όχι και τόσο διαδεδομένη μέθοδος, αλλά προσφέρει το πλεονέκτημα της απαλλαγής από τον όγκο του λυμάτων.

Μεταξύ των μηχανικών μεθόδων ο διαχωρισμός των λυμάτων με ειδικά μηχανήματα (διαχωριστές) σε υγρά και στερεά είναι μία διαδεδομένη μέθοδος που έχει το πλεονέκτημα της απόδοσης δύο ευκολομεταχειρίσιμων υλικών (ρευστή κόπρος και στερεά κόπρος). Επίσης μια μείωση του B.O.D και C.O.D. μέχρι 40% έχει παρατηρηθεί με ορισμένες μεθόδους διαχωρισμού.

Οι βιολογικές μέθοδοι επεξεργασίας αποσκοπούν στη μείωση του ρυπαντικού φορτίων των οργανικών λυμάτων (B.O.D.) όπως τα ζωϊκά και είναι:

α) Αερόβια μέθοδος. Γίνεται με ανάδευση ή έγχυση οξυγόνου (αέρα) στη μάζα του λυμάτων. Η ανάδευση γίνεται συνήθως με τους αναδευτήρες που αναφέρθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο. Η έγχυση οξυγόνου γίνεται με τη βοήθεια συμπιεστών αέρος (compresors) και ειδικών εγχυτήρων (μπεκ).

β) Αναερόβια μέθοδος. Είναι μία μέθοδος που, εκτός από την μείωση του ρυπαντικού φορτίου (B.O.D.), παράγει και βιοαέριο το οποίο περιέχει σε μεγάλη αναλογία μεθάνιο (50%-70%) που χρησιμεύει σαν καύσιμο τόσο σε καυστήρες για παραγωγή θέρμανσης όσο και σε κινητήρες εσωτερικής καύσης για παραγωγή μηχανικής ενέργειας.

γ) Βιολογικά φίλτρα.

4. Νομικό Πλαίσιο περί όρων ίδρυσης και λειτουργίας

πτηνο-κτηνοτροφικών εγκαταστάσεων

(Υπ. Αποφ. Α1β/8181, ΦΕΚ 57/5-2-1987)

Το ισχύον νομικό πλαίσιο που διέπει τους όρους ίδρυσης και λειτουργία των πτηνο-κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων περιλαμβάνει άρθρα που σχετίζονται με την ποιότητα και τον τρόπο επεξεργασίας των λυμάτων που προέρχονται από τις εγκαταστάσεις των εκμεταλλεύσεων αυτών. Τα σημαντικότερα άρθρα της ισχύουσας Υπουργικής Απόφασης, που σχετίζονται με τους εγκεκριμένους τρόπους διαχείρισης των ζωικών λυμάτων, είναι τα ακόλουθα:

Άρθρο 1: Ορισμοί:

Πτηνο-κτηνο-τροφική εγκατάσταση είναι το σύνολο των εγκαταστάσεων και γηπέδων, συνήθως περιορισμένων μέσα σε περίφραξη, που εξυπηρετούν την πτηνο-κτηνο-τροφική επιχείρηση.

Χοιροστάσιο είναι το σύνολο των εγκαταστάσεων και γηπέδων, που εξυπηρετούν την χοιροτροφική επιχείρηση.

Χοιροστάσιο αναπαραγωγής είναι αυτό, στο οποίο εκτρέφονται σε όλη τη διάρκεια του έτους, περισσότερες από δύο χοιρομητέρες, για την παραγωγή χοιριδίων.

Χοιροστάσιο παχύνσεως είναι αυτό, στο οποίο εκτρέφονται για πάχυνση περισσότερα από δέκα χοιρίδια συγχρόνως.

Τα χοιροστάσια αποτελούνται από μόνιμες κτιριακές εγκαταστάσεις, σύμφωνα με τις πολεοδομικές διατάξεις, συνήθως περιορισμένα προαύλια, περιφραγμένα γήπεδα, κοπροδεξαμενές ή κοπροσωρούς και εγκαταστάσεις παρασκευής και αποθηκεύσεως τροφών.

Βουστάσιο γαλακτοπαραγωγής είναι αυτό, που έχει βασική

επιδίωξη την παραγωγή μόσχων παχύνσεως.

Βουστάσιο παχύνσεως είναι αυτό, που έχει βασική επιδίωξη την πάχυνση μόσχων, το σύνολο ή το μεγαλύτερο μέρος των οποίων ο κτηνοτρόφος αγοράζει.

Βουστάσιο αγελάδων κρεατοπαραγωγής είναι αυτό, που έχει βασική επιδίωξη την παραγωγή μόσχων για πάχυνση (εκτρέφονται κυρίως σε βοσκές).

Βουστάσιο μικτής κατευθύνσεως είναι αυτό, που έχει βασική επιδίωξη την παραγωγή κρέατος και γάλακτος.

Τα βουστάσια γαλακτοπαραγωγής συνήθως αποτελούνται από σταύλους, χώρους αρμέξεως, απομονωτήρια ασθενών ζώων, χώρους διατηρήσεως νωπού γάλακτος κλπ. προαύλια ζώων, κοπρωσωρούς ή κοπροδεξαμενές και αποθήκες τροφών. Τα άλλα βουστάσια συνήθως αποτελούνται από σταύλους, προαύλια, αποθήκες ζωοτροφών, κοπρωσωρούς ή κοπροδεξαμενές και λοιπούς χώρους, ανάλογα με την επιδίωξή τους.

Ποιμνιοστάσιο (προβατοστάσιο ή αιγοστάσιο κατά περίπτωση) είναι το σύνολο των εγκαταστάσεων και περιφραγμένων γηπέδων (όχι βοσκές) που εξυπηρετούν την προβατοτροφική ή αιγοτροφική επιχείρηση.

Τα ποιμνιοστάσια συνήθως αποτελούνται από καλυμμένους χώρους μεγάλα προαύλια, κοπροδεξαμενές ή κοπρωσωρούς, αρμεκτήρια και χώρους διατηρήσεως του νωπού γάλακτος. Τα αρμεκτήρια και οι χώροι διατηρήσεως του νωπού γάλακτος θα είναι κτίρια μόνιμης κατασκευής, σύμφωνα με τις Πολεοδομικές Διατάξεις.

Πτηνοτροφείο είναι το σύνολο των μόνιμων κτιριακών εγκαταστάσεων σύμφωνα με τις Πολεοδομικές Διατάξεις (θάλαμοι

πτηνών, αποθήκες τροφών κλπ) και τυχόν περιφραγμένων γηπέδων, που εξυπηρετούν την πτηνοτροφική επιχείρηση.

Πτηνοτροφείο αναπαραγωγής είναι αυτό, που έχει βασική επιδίωξη την παραγωγή αυγών για εκκολάψεις νεοσσών ορνίθων, ινδιάνων, παπιών, χηνών και λοιπών πτηνών, συμπεριλαμβανόμενων και των φερόμενων ως θηραμάτων (πέρδικες, φασιανοί, ορτύκια κλπ.).

Πτηνοτροφείο αυγοπαραγωγής είναι αυτό, που έχει βασική επιδίωξη την παραγωγή των αυγών καταναλώσεως ορνίθων ή άλλων πτηνών.

Εκκολαπτήρια είναι οι εγκαταστάσεις, στις οποίες γίνεται η επώαση αυγών και η εκκόλαψη νεοσσών.

Κονικλοτροφείο είναι το σύνολο των μόνιμων κτιριακών εγκαταστάσεων, σύμφωνα με τις Πολεοδομικές Διατάξεις και περιφραγμένων γηπέδων, που εξυπηρετούν την επιχείρηση αναπαραγωγής και παχύνσεως κουνελιών. Τα συστηματικά κονικλοτροφεία διαθέτουν μόνον κλειστούς χώρους (κτίρια) με κλωβοστοιχείες, κοπροσωρούς ή κοπροδεξαμενές.

Ελεύθερος σταυλισμός ζώων είναι ο τρόπος διατηρήσεως των ζώων μιας εκμεταλλεύσεως, χωρίς πρόσδεση ή ατομικό περιορισμό, αλλά με περιορισμό καθ'ομάδες, εντός περιφραγμένων χώρων καλυμμένων ή ακάλυπτων. Ο όρος αυτός, χρησιμοποιείται συνήθως για τα βοοειδή.

Περιορισμένος σταυλισμός ζώων είναι ο τρόπος διατήρησεως των ζώων μιας εκμεταλλεύσεως, χωρίς πρόσδεση ή ατομικό περιορισμό συνήθως εντός κλειστών σταύλων. Ο όρος αυτός χρησιμοποιείται, κατά κύριο λόγο, για τις αγελάδες γαλακτοπαραγωγής, στις οποίες

συνήθως διατίθεται και περιφραγμένο προαύλιο, για άσκηση.

Ιπποστάσιο είναι το σύνολο των μόνιμων κτιριακών εγκαταστάσεων, σύμφωνα με τις Πολεοδομικές Διατάξεις (σταύλοι, περιφραγμένο προαύλιο), στις οποίες σταυλίζονται μόνοπλα ζώα κάθε είδους (ίπποι, όνοι, ημίονοι) και κατηγορία (αναπαραγωγής, δρομώνων, αθλήσεων, ιππασίας και εργασίας). Στις εγκαταστάσεις του ιπποστασίου περιλαμβάνονται και οι κοπροδεξαμενές ή κοπροσωροί, αποθήκες ζωοτροφών, σαγής κλπ.

Τα ιπποστάσια, αναλόγως της κατηγορίας των σταυλιζομένων σ'αυτά μονόπλων ζώων, διακρίνονται σε:

- α) Ιπποστάσια αναπαραγωγής (ιπποφορβεία)
- β) Ιπποστάσια δρομώνων ίππων (ιπποδρόμου)
- γ) Ιπποστάσια ίππων αθλήσεως ή ιππασίας
- δ) Ιπποστάσια μονόπλων ζώων εργασίας

Οικόσιτα ζώα και πτηνά καλούνται τα ολιγάριθμα ζώα και πτηνά, συνήθως περισσότερα από ένα είδος, που κυρίως εξυπηρετούν τις ανάγκες μιας αγροτικής οικογένειας σε γαλακτοκομικά προϊόντα, κρέας και αυγά.

Θήραμα γενικά είναι κάθε άγριο ζώο ή πτηνό που ζει σε κατάσταση ελευθερίας και αποτελεί αντικείμενο κυνηγίου, σύμφωνα με τις σχετικές διατάξεις του Δασικού Κώδικα, ανεξάρτητα από το αν είναι βιώσιμο ή όχι, περιέρχεται δε σ'εκείνον που θα το φονεύσει (λαγοί, αγριόχοιροι, αγριοπρόβατα, αγριοκάτσικα, ελαφίδες, φασιανοί, ορτύκια, μπεκάτσες κ.τ.όμ., καθώς και ορισμένων γουνοφόρα και λοιπά ζώα).

Λοιπά είδη άγριας πανίδας εγχώριας ή εισαγόμενης, είναι όλοι κροκόδειλοι, χελώνες, σκώλικες, φίδια, σαλιγκάρια κλπ.

Ειδικότερα για την εφαρμογή της παρούσας, ως "θηράματα" ή "αποκαλούμενα θηράματα" ή "λοιπά είδη άγριας πανίδας" εννοούνται τα αντίστοιχα είδη των προαναφερόμενων ζώων ή πτηνών, τα οποία εκτρέφονται και αναπαράγονται είτε ως εξημερωμένα σε περιορισμένους ή ελεύθερους σταυλισμούς (εκτροφεία), είτε ως ημιάγρια, σε μεγάλες εδαφικές εκτάσεις, χωρίς κανένα περιορισμό.

Σύστημα διαθέσεως λυμάτων ή αποβλήτων πτηνο-κτηνο-τροφικών εγκαταστάσεων, καλείται το σύνολο των εγκαταστάσεων επεξεργασίας και διαθέσεως αυτών, σε επιφανειακά νερά ή στο έδαφος.

Σχαρωτό δάπεδο είναι το δάπεδο (όλο ή τμήμα του) των χώρων στους οποίους διατηρούνται τα ζώα ή τα πτηνά, με μορφή σχάρας ξύλινης, μεταλλικής ή από σκυρόδεμα και έχει σκοπό την αποφυγή του συχνού καθαρισμού για την αποκομιδή της κόπρου (η κόπρος από μόνη της ή με τα ποδοπατήματα των ζώων, περνάει από τα ανοίγματα της σχάρας κάτω από αυτή, σε ειδικό λάκκο-αποθήκη ή σε αγωγό).

Υγρά απόβλητα είναι το μίγμα, το οποίο δύναται να περιέχει κόπρος, ούρα, νερό και ενδεχομένως μέρος της στρωμνής (άχυρα κλπ) και το οποίο βρίσκεται σε υγρή ή ρευστή κατάσταση.

Στερεά κόπρος είναι η κόπρος, ενδεχομένως και μέρος της στρωμνής (άχυρα κλπ) και το οποίο βρίσκεται σε υγρή ή ρευστή κατάσταση.

Στερεά κόπρος είναι η κόπρος, ενδεχομένως και μέρος της στρωμνής (άχυρα κλπ) με πιθανώς ελάχιστα ούρα, ή νερά, καθώς επίσης και το υπόλειμμα από την αποστράγγιση κοπρωρού ή υπό τον διαχωρισμό των αποβλήτων γενικά με άλλο τρόπο.

Θερμή ή διαρκής στρωμή είναι η στρωμή συνήθως, από άχυρα, φλοιούς ορύζης κλπ., που παραμένει διαρκώς μέσα στους χώρους, που

κυκλοφορούν τα ζώα ή τα πτηνά, δέχεται τα ούρα και την κόπρη και έχει τόσο πάχος, ώστε να απορροφά πλήρως τα υγρά και να στεγνώνει την κόπρη σε βαθμό που και με τη θερμοκρασία, η οποία αναπτύσσεται, να καθιστά την κόπρη αβλαβή και μη ενοχλητική. Η στρωμνή αυτή μαζί με την κόπρη που δέχεται, απομακρύνονται όταν ο χώρος εκκενωθεί από τα ζώα ή τα πτηνά (πάχυνση νεοσσών, πάχυνση αμνών και εριφίων, ανανέωση ωστόκων ορνίθων κλπ) ή συχνότερα, όταν διαπιστωθεί ότι, συγκρατεί υγρασία και δεν μπορεί να διορθωθεί με προσθήκη και άλλης ποσότητας άχυρων κλπ. Η θερμή στρωμνή θεωρείται ικανοποιητική όταν παραμένει σε όλη την επιφάνειά της στεγνή.

Υγειονομική Υπηρεσία είναι η αρμόδια, για θέματα Δημόσιας Υγιεινής Υπηρεσία του Υπουργείου Υγείας, Πρόνοιας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων, που λειτουργεί σε κάθε Νομό ή διαμέρισμα Νομού Αττικής, άσχετα από τη διοικητική της εξάρτηση.

Διεύθυνση Γεωργίας είναι η αρμόδια, για θέματα φυτικής και ζωϊκής παραγωγής περιφερειακή υπηρεσία του Υπουργείου Γεωργίας, που έχει έδρα την πρωτεύουσα του Νομού ή διαμέρισμα αυτού (π.χ. Ανατολικής Αττικής, Τριφυλλίας Ορεστιάδας, Γιαννιτών κλπ), άσχετα από τη διοικητική της εξάρτηση.

Διεύθυνση Κτηνιατρικής ή Νομοκτηνιατρείου είναι η αρμόδια για θέματα υγείας των ζώων και Κτηνιατρικής Δημόσιας Υγείας περιφερειακή υπηρεσία του Υπουργείου Γεωργίας, που έχει έδρα την πρωτεύουσα του Νομού ή διαμερίσματος τούτου, άσχετα από τη διοικητική της εξάρτηση.

Οικισμός θεωρείται το σύνολο δέκα τουλάχιστον κατοικιών - νοικοκυριών, που γειτονεύουν, δεν απέχουν μεταξύ τους περισσότερα

από 50 μέτρα και κατοικούνται μονίμως σε όλη τη διάρκεια του χρόνου.

Πληθυσμός οικισμού είναι ο αριθμός των κατοίκων αυτού, βάσει της τελευταίας επίσημης απογραφής της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας.

Συγκεκριμένο σχέδιο οικισμού ή σχέδιο πόλεως καλείται το εγκεκριμένο, σύμφωνα με τις σχετικές διατάξεις της Πολεοδομικής Νομοθεσίας διάγραμμα, με τον τυχόν ειδικό Οικοδομικό Κανονισμό του Οικισμού ή της πόλεως που καθορίζει τους ειδικούς όρους δομήσεως, τις κοινόχρηστες και δομήσιμες εκτάσεις και τη χρησιμοποίηση του καθενός τμήματος ή ζώνης του οικισμού ή της πόλεως.

Εθνικοί και επαρχιακοί δρόμοι είναι αυτοί που έχουν χαρακτηριστεί έτσι από το αρμόδιο Υπουργείο ή την αρμόδια τεχνική υπηρεσία της Νομαρχίας.

Ακτές ομαδικής κολυμβήσεως (πλαζ), είναι οι ακτές που έχουν χαρακτηριστεί ως τέτοιες από τον Ε.Ο.Τ., καθώς και εκείνες, που χρησιμοποιούνται τακτικά για κολύμβηση από εύλογο αριθμό ατόμων.

Κατασκηνωτικοί χώροι είναι οι χώροι, στους οποίους λειτουργούν ενεργώς επί δύο τουλάχιστον μήνες, ετησίως κατασκηνώσεις, που ιδρύονται και οργανώνονται μονίμως, από φυσικά ή νομικά πρόσωπα ή από υπηρεσίες του Κράτους ή Οργανισμών ή από Οργανώσεις και περιλαμβάνουν μόνιμες ή ημιμόνιμες ή προσωρινές εγκαταστάσεις.

Τουριστικοί χώροι είναι οι χώροι, που έχουν χαρακτηριστεί έτσι επισήμως από τον αρμόδιο Κρατικό φορέα.

Αρχαιολογικοί χώροι είναι οι χώροι, που έχουν χαρακτηριστεί

έτσι επισήμως, από τον αρμόδιο Κρατικό φορέα.

Άρθρο 2: Θέσεις σταυλισμών

1. Οι κάθε είδους πτηνο-κτηνο-τροφικές εγκαταστάσεις, ιδρύονται και λειτουργούν έξω από κατοικημένους χώρους, πόλεις, κωμοπόλεις, χωριά, οικισμούς) καθώς επίσης έξω και από λουτροπόλεις, παραδοσιακούς οικισμούς, εθνικούς και επαρχιακούς δρόμους, σιδηροδρομικές γραμμές, ποτάμια, λίμνες, ακτές, αρχαιολογικούς και τουριστικούς χώρους και χώρους που παρουσιάζουν τουριστικό ενδιαφέρον, από τα υπάρχοντα ή από εκείνα που προβλέπεται, κατά νόμιμο τρόπο να αναφερθούν, Νοσοκομεία, Ευαγή Ιδρύματα, Εκπαιδευτήρια και από Ξενοδοχειακές επιχειρήσεις, εργοστάσια, βιοτεχνίες, κατασκηνωτικούς χώρους, ανοικτούς ή κλειστούς χώρους, εργασίας ή διαβίωσης και Μοναστήρια.

2. Οι ελάχιστες αποστάσεις μεταξύ πτηνο-κτηνο-τροφικών εγκαταστάσεων και των αναφερομένων στην προηγούμενη παράγραφο τύπων, καθορίζονται κατά περίπτωση, αναλόγως του είδους και του αριθμού των διατηρούμενων ζώων ή πτηνών, σύμφωνα με την εκάστοτε ισχύουσα Νομοθεσία των Υπουργείων ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ και Γεωργίας (με την επιφύλαξη της Διατάξεως του άρθρου 15 της παρούσας, για τα οικόσιτα ζώα), εκτός εάν διαφορετικά καθορίζονται απ'αυτή την υγειονομική διάταξη ή από άλλες υγειονομικές διατάξεις, για την ασφαλέστερη προστασία της Δημόσιας Υγείας.

Η μέτρηση των αποστάσεων μεταξύ των πτηνο-κτηνο-τροφικών εγκαταστάσεων και των τύπων που αναφέρονται στην παράγραφο 1 του

άρθρου αυτού, θα γίνεται σύμφωνα με την εκάστοτε ισχύουσα Νομοθεσία των Υπουργείων ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ. και Γεωργίας.

Ειδικά ως σημείο μετρήσεως, για την απόσταση της πτηνό - κτηνό - τροφικής εγκαταστάσεως από τους παραπάνω τόπους, θα υπολογίζεται το πλησιέστερο σημείο των ορίων του γηπέδου εφόσον αυτό δεν αναφέρεται στη Νομοθεσία των ανωτέρω Υπουργείων.

3. Για ξενοδοχεία και τουριστικά καταλύματα δυναμικότητας μεγαλύτερης των 50 κλινών, βιομηχανίες - βιοτεχνίες με παραγωγικές διαδικασίες ή και προϊόντα που απαιτούν υγειονομική προστασία, κατασκηνωτικούς χώρους, ανοικτούς ή κλειστούς χώρους εργασίας ή διαβίωσης, που απαιτούν επίσης υγειονομική προστασία και Μοναστήρια, εφόσον δεν αναφέρονται οι αποστάσεις τους από κτηνοτροφικές εγκαταστάσεις στη Νομοθεσία των Υπουργείων ΠΕΧΩΔΕ και Γεωργίας, καθορίζονται σύμφωνα με τον πίνακα που ακολουθεί:

ΠΙΝΑΚΑΣ

Ελάχιστων αποστάσεων των σταυλισμών ζώων ή πτηνών (πλην των οικίδαιων) από τα όρια Ξενοδοχείων και λοιπών τουριστικών καταλυμάτων, εργοστασίων κλπ. σε μέτρα.

Χώροι προστασίας	Λοιπ. "ισοδύνα- μων ζώων	Μικρότε- ρο από								
		6	6-10	11-20	21-40	41-80	81-160	161-320	321-650	> 650

Ξενοδοχεία και άλλα τουρι- στικά καταλύματα δυναμι- κότητας μεγαλύτερης των 50 κλινών, βιομηχανίες - βιο- τεχνίες με παραγωγικές δια- δικασίες ή και προϊόντα που απαιτούν υγειονομική προ- στασία και με άνω των 50 εργαζομένων, κατασκηνωτικοί χώροι με δυναμικότητα άνω των 50 σκηνών	300	400	500	650	1000	1200	1800	2500	> 2500
--	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	--------

Βιομηχανίες - βιοτεχνίες όπως προηγούμενες κάτω των 50 εργαζομένων και Μοναστήρια. Ειδικά για Μοναστήρια, εφόσον δεν έχουν δικές τους οργανωμένες πτηνο-κτηνο-τροφικές μονάδες.

Οι αποστάσεις θα καθορίζονται κατά περίπτωση και κατά την κρίση της αρμόδιας Επιτροπής και πάντως για ποσοστό αύξο-μειώσεως όχι μεγαλύτερο των 25% των ανωτέρω αποστάσεων, ώστε να διασφαλίζεται η Δημ. Υγεία και η Υγιεινή περιβάλλοντος γενικότερα.

Ποτάμια συνεχούς ροής, εφόσον χαρακτηρισθούν από την αρμόδια επιτροπή.

100	200	350	600	800	1000
-----	-----	-----	-----	-----	------

Σημ. I "ως ισοδύναμο" ζών θα ισχύει το προβλεπόμενο από τις εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις του Υπουργείου ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ.

4. Οι αποστάσεις των εκτροφείων θηραμάτων (λαγοί, αγριόχοιροι, αγριοπρόβατα, αγριοκάτσικα, ελαφοειδή, φασιανοί, ορτύκια, μπεκάτσες κ.τ.ομ. καθώς και ορισμένα γουνοφόρα και λοιπά ζώα) και των λοιπών ειδών άγριας πανίδας εγχώριας ή εισαγόμενης (κροκόδειλοι, χελώνες, φίδια, σαλιγγάρια κλπ), θα καθορίζονται κατά περίπτωση από τους αναφερόμενους χώρους της παρ. 3 και κατά την κρίση της αρμόδιας επιτροπής, για τη χορήγηση της άδειας ιδρύσεως και λειτουργίας των πτηνο-κτηνο-τροφικών εγκαταστάσεων, ώστε να διασφαλίζεται η Δημ. Υγεία και να μην επηρεάζεται δυσμενώς το περιβάλλον.

5. Η αρμόδια Α/θμία Επιτροπή για τη χορήγηση άδειας ίδρυσης και λειτουργίας των πτηνο-κτηνο-τροφικών εγκαταστάσεων, μπορεί με αιτιολογημένη έκθεσή της, να αυξάνει κατά περίπτωση, τις αναφερόμενες, σ'αυτή την Υγειονομική Διάταξη και στη Νομοθεσία των Υπουργείων ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ και Γεωργίας, αποστάσεις, εφόσον κρίνει ομόφωνα ότι, εξαιτίας του μεγάλου αριθμού ζώων, που πρόκειται να διατηρηθούν σε μια πτηνο-κτηνο-τροφική εγκατάσταση ή του συστήματος διατηρήσεως και εκτροφής αυτών ή τηςφοράς των επικρατούντων στην περιοχή ανέμων, μπορεί να δημιουργηθούν

προβλήματα υγιεινής του περιβάλλοντος.

Αύξηση των αποστάσεων μπορεί να επιβληθεί και σε περιπτώσεις, που οι πλησίον μικροί οικισμοί (χωριά ή κωμοπόλεις), κατοικούνται από καθαρώς αστικό πληθυσμό.

Σε εξαιρετικές περιπτώσεις ο Νομάρχης, με απόφασή του, εκδιδόμενη σύμφωνα με απόλυτα αιτιολογημένη πρόταση της Β/μιας Επιτροπής, μπορεί προκειμένου για πτηνο-κτηνο-τροφικές εγκαταστάσεις, για τις οποίες απαιτείται πλήρης μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων να αυξάνει τις ελάχιστες αποστάσεις, που προβλέπονται σ'αυτή την υγειονομική διάταξη και στη Νομοθεσία των Υπουργείων ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ. και Γεωργίας των εγκαταστάσεων αυτών οποιασδήποτε δυναμικότητας και για περιοχές κατ'εξοχήν τουριστικές ή για περιοχές, για τις οποίες υπάρχουσα χωροταξική μελέτη του Νομού προβλέπει άλλου είδους ανάπτυξη. π.χ. οικιστική, βιομηχανική, τουριστική κλπ., ή για οποιαδήποτε άλλη σοβαρή αιτία.

6. Οι σχετικές Υγειονομικές Διατάξεις, για την προστασία των νερών των χρησιμοποιούμενων, για την ύδρευση των κατοίκων της περιοχής του λεκανοπεδίου Αττικής ή άλλων πόλεων από ρυπάνσεις και μολύνσεις, θα λαμβάνονται υπόψη και για την εγκατάσταση νέων και για την επέκταση ήδη λειτουργούντων πτηνο-κτηνοτροφικών εγκαταστάσεων.

7. Επίσης απαγορεύεται η λειτουργία πτηνο-κτηνο-τροφικών εγκαταστάσεων, στην περιοχή της téως Διοικήσεως Πρωτεύουσας.

Άρθρο 4

Αποστάσεις μεταξύ χοιροστασίων, μεταξύ πτηνοτροφείων και

μεταξύ άλλων σταυλισμών.

1. Οι αποστάσεις μεταξύ των νεοϊδρυόμενων στο εξής χοιροστασίων, πτηνοτροφείων και άλλων σταυλισμών, θα είναι σύμφωνα με την εκάστοτε ισχύουσα Νομοθεσία του Υπουργείου Γεωργίας.

Άρθρο 4: Έκταση γηπέδου

1. Η ελάχιστη απαιτούμενη, για την ίδρυση πτηνο - κτηνο - τροφικών εγκαταστάσεων έκταση γηπέδου, θα είναι η καθοριζόμενη, από τις εκάστοτε ισχύουσες, διατάξεις της Πολεοδομικής Νομοθεσίας.

2. Η ανωτέρω έκταση μπορεί να αυξάνεται κατά την κρίση, της αρμόδιας επιτροπής, αναλόγως του αριθμού των ζώων που πρόκειται να διατηρηθούν στις πτηνο-κτηνο-τροφικές εγκαταστάσεις, του συστήματος διατηρήσεως και εκτροφής αυτών, σύμφωνα με τις ζωοτεχνικές μεθόδους και της προβλεπόμενης υγειονομικής συγκροτήσεώς τους.

3. Σε περίπτωση αδυναμίας αυξήσεως υφιστάμενης οικοπεδικής έκτασης, η αρμόδια επιτροπή καθορίζει τον αριθμό των ζώων, που είναι δυνατό να εκτραφούν σ'αυτή, βάσει των αναφερόμενων στην προηγούμενη παράγραφο κριτηρίων.

Άρθρο 5: Χαρακτηριστικά των πτηνο-κτηνο-τροφικών εγκαταστάσεων

1. Η συγκρότηση των κάθε είδους πτηνο-κτηνο-τροφικών εγκαταστάσεων, από υγειονομικής και ζωοτεχνικής απόψεως (μέγεθος, κατηγορία και προορισμός των εγκαταστάσεων, διάταξη αυτών,

απαραίτητος εξοπλισμός, ιδιαίτεροι χώροι κατασκευής, εξασφάλιση επαρκούς νερού, για την καθαριότητα των σταύλων και υγιεινού νερού, για το πότισμα των ζώων και την καθαριότητα και την ύδρευση του προσωπικού) πρέπει, να ανταποκρίνεται στις σύγχρονες μεθόδους αναπτύξεως της κτηνοτροφίας ή πτηνοτροφίας και να εξασφαλίζει πλήρως την προστασία της Δημ. Υγείας και του περιβάλλοντος γενικότερα.

2. Τα χρησιμοποιούμενα κτίρια και λοιπές εγκαταστάσεις των πτηνο-κτηνο-τροφικών μονάδων, οποιασδήποτε δυναμικότητας, μπορούν να ακολουθούν οποιονδήποτε τύπο σταυλισμού, τον οποίο συστήνουν οι αρμόδιες υπηρεσίες του Υπουργείου Γεωργίας, με την προϋπόθεση, ότι θα τηρούν τους κανόνες της τεχνικής και της επιστήμης, ώστε να εξασφαλίζεται η τήρηση καθαριότητας σ'αυτά και η προστασία της υγείας των εργαζόμενων στην πτηνο-κτηνο-τροφική εγκατάσταση και των διατηρούμενων σ'αυτή ζώων ή πτηνών, καθώς και η προστασία της υγείας του περιβάλλοντος από ρυπάνσεις και βλάβες, σύμφωνα με τις διατάξεις της παρούσας και των εκάστοτε ισχυουσών σχετικών Υγειονομικών Διατάξεων, Διαταγμάτων κλπ.

3. Προκειμένου για εγκαταστάσεις ιπποστασίων, αν με τις σχετικές διατάξεις της εκάστοτε ισχύουσας Νομοθεσίας, άλλων Κρατικών Φορέων, επιβάλλονται πρόσθετοι ή αυστηρότεροι από τους περιγραφόμενους στην παρούσα όροι λειτουργίας τούτων, οι εγκαταστάσεις αυτές θα τηρούν, σε ό,τι αφορά τους όρους τούτους και τους κανόνες της ανωτέρω Νομοθεσίας (Κανονισμός Ιππαφορβείων της Φιλίππου Ενώσεως Ελλάδος κ.ά).

4. Απαγορεύεται η περιφορά ή η βοσκή και ο υπαίθριος σταυλισμός ζώων, σε ανοικτούς χώρους κατοικημένων περιοχών, σε

αρχαιολογικούς χώρους, εκτός κι αν το επιτρέπει η αρμόδια υπηρεσία, τουριστικούς και κατασκηνωτικούς χώρους, σε χώρους που παρουσιάζουν τουριστικό ενδιαφέρον, σε ακτές ομαδικής κολυμβήσεως και σε χώρους προσωρινής ή τελικής διαθέσεως απορριμάτων. Κατ'εξαίρεση μπορεί να επιτραπεί η περιφορά και η βοσκή αιγοπροβάτων, κατά τη χειμερινή μόνον περίοδο, σε κατασκηνωτικούς χώρους και ακτές ομαδικής κολυμβήσεως, εφόσον δεν δημιουργούνται προβλήματα, σε βάρος του περιβάλλοντος.

Άρθρο 4: Συλλογή, αποθήκευση, επεξεργασία και διάθεση υγρών αποβλήτων και στερεάς κόπρου

1. Η συλλογή, αποθήκευση, επεξεργασία και διάθεση των υγρών αποβλήτων και της στερεάς κόπρου, θα γίνεται σύμφωνα με τις εκάστοτε ισχύουσες υγειονομικές και λοιπές διατάξεις "περί διαθέσεως λυμάτων και λοιπών αποβλήτων" και "περί συλλογής αποκομιδής και διαθέσεως απορριμάτων" αντίστοιχα και οπωσδήποτε θα τηρούνται τα παρακάτω, για την προστασία της Δημόσιας Υγείας και την εξυγίανση του περιβάλλοντος.

α) Συλλογή επεξεργασία και διάθεση υγρών αποβλήτων.

1. Οι δεξαμενές των υγρών αποβλήτων, χωμάτινες, εφόσον εδαφολογικά διασφαλίζεται η στεγανότητα, ύστερα από κατάλληλη διαμόρφωση π.χ. συμπίεση κλπ. ή τσιμεντένιες ή με άλλη κατάλληλη επένδυση, επιβάλλεται να είναι οπωσδήποτε στεγανές και τέτοιες χωρητικότητας, ώστε να αποφεύγεται η υπερχείλιση, σύμφωνα με στοιχεία, που υποβάλλονται (Άρθρο 10). Αν χρησιμοποιείται θερμή στρωμνή μπορεί η δεξαμενή να είναι μικρή ή να μην κατασκευασθεί, κατά την κρίση της Επιτροπής.

2. Στις δεξαμενές συλλογής και αποθηκεύσεως μη επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων θα λαμβάνονται όλα τα κατάλληλα μέτρα για την αποφυγή αναπτύξεως και καταπολεμήσεως της μύγας κλπ., σύμφωνα με τις υποδείξεις της αρμόδιας υγειονομικής υπηρεσίας και κατά περίπτωση της κτηνιατρικής.

3. Οι ελάχιστοι όροι για τη διάθεση υγρών αποβλήτων σε επιφανειακούς αποδέκτες (υδάτινους ή έδαφος) ή υπεδάφεια, θα είναι σύμφωνοι με τις εκάστοτε ισχύουσες υγειονομικές και λοιπές διατάξεις "περί διαθέσεως λυμάτων και λοιπών αποβλήτων".

Ειδικότερα όταν η διάθεση υγρών αποβλήτων Βουστασιών, χοιροστασιών, πτηνοτροφείων, των κατηγοριών α, β του άρθρου 10 της παρούσας γίνεται:

- σε υδάτινους γενικά αποδέκτες, πέραν των όσων θα προβλέπονται από τις εκάστοτε διατάξεις ή νομαρχιακές αποφάσεις καθορισμού αποδεκτών, πρέπει πρόσθετα να γίνεται κατάλληλη επεξεργασία και διέλευση, από ανάλογο εδαφικο-φυτικό φίλτρο ή άλλο ισοδύναμο σύστημα, ώστε να επιτυγχάνεται απομάκρυνση κύρια: φωσφόρου (P), αζώτου (N), οργανικού φορτίου καθώς και άλλων στοιχείων και ενώσεων, στο βαθμό, που κρίνεται απαραίτητο, ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες και τις καθορισμένες χρήσεις νερών του αποδέκτη.

- σε εδαφικούς αποδέκτες, χωρίς απορροή, για λίπανση επιτρεπόμενων καλλιεργειών, εξάτμηση-απορρόφηση με εδαφικό - φυτικό φίλτρο, άρδευση κλπ., πέραν των όσων θα προβλέπονται από τις εκάστοτε διατάξεις ή νομαρχιακές αποφάσεις καθορισμού αποδέκτη, πρέπει πρόσθετα να τηρούνται τουλάχιστον οι παρακάτω όροι:

BOD5 επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων μέχρι 1200 MG/L

COD επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων μέχρι 4500 MG/L

και περιεκτικότητα σε ολικά στερεά μέχρι 0,45% κατά βάρος.

4. Απαγορεύεται η διάθεση υγρών αποβλήτων σε ειδικούς εδαφικούς αποδέκτες που βρίσκονται σε κατάσταση υδροκορεσμού ή έχουν κλίσεις μεγαλύτερες από 8° ή μπορεί να επηρεάσουν τον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα, λόγω συστάσεως εδάφους, στάθμης υπόγειων νερών κλπ.

5. Επιβάλλεται η λήψη των αναγκαίων μέτρων, ώστε να αποκλείεται η επαφή των ζώων της μονάδας ή άλλων ζώων και πτηνών του ιδιοκτήτη ή ξένων φορέων με τα υγρά απόβλητα (στοιχειώδης περίφραξη ασφάλειας κλ.).

β) Συλλογή επεξεργασία και διάθεση στερεάς κόπρου.

1) Οι χώροι ή οι δεξαμενές υποδοχής, συλλογής και αποθηκεύσεως στερεάς κόπρου, εφόσον προβλέπονται, επιβάλλεται να έχουν διαμορφωμένο δάπεδο (με ανάλογη περιμετρική υπερύψωση) αδιαπότιστο (π.χ. τσιμεντένιο) με λεία επιφάνεια και με κατάλληλες κλίσεις, για τη συλλογή των υγρών στραγγίσεως ή της βροχής προς τους χώρους επεξεργασίας - αποθηκεύσεως υγρών αποβλήτων. Η χωρητικότητα του χώρου συλλογής στερεάς κόπρου θα είναι επαρκής, σύμφωνα με τα στοιχεία που υποβάλλονται (άρθρο 10).

2) Στις δεξαμενές συλλογής και αποθηκεύσεως στερεάς κόπρου ή στους κοπροσωρούς, θα λαμβάνονται όλα τα κατάλληλα μέτρα, για την αποφυγή αναπτύξεως και καταπολεμήσεως της μύγας, σύμφωνα με τις υποδείξεις της αρμόδιας υγειονομικής υπηρεσίας και κατά περίπτωση της κτηνιατρικής (καλή στράγγιση της στερεάς κόπρου,

χρησιμοποίηση επιτρεπόμενων χημικών μέσων καταπολεμήσεως της μύγας, απαλλαγή των τοιχωμάτων των δεξαμενών από κάθε είδους βλάστηση καθ'όλη τη διάρκεια του έτους κλπ).

3) Επιβάλλεται η λήψη των αναγκαίων μέτρων, ώστε να αποκλείεται η επαφή των ζώων της μονάδας ή άλλων ζώων και πτηνών του ιδιοκτήτη ή ξένων φορέων με τη στερεά κόπρου ή τον κοπροσωρό (στοιχειώδης περίφραξη ασφάλειας κλπ).

4) Απαγορεύεται η διάθεση της στερεάς κόπρου, σε υδάτινους αποδέκτες (στα επιφανειακά ή και απευθείας στα υπόγεια νερά).

5) Ως θέσεις τελικής διαθέσεως κόπρου, μετά από σύμφωνη γνώμη της υπηρεσίας (Υγειονομικής ή Γεωργίας κατά περίπτωση), δύνανται να χρησιμοποιηθούν:

- το έδαφος επιφανειακά ή υπεδάφεια και ειδικότερα καλλιεργήσιμες εκτάσεις για λίπανση, εφόσον κρίνεται ότι, η στερεά κόπρος, λόγω του χρόνου που διέρευσε (ηλικία), του τρόπου επεξεργασίας της, της ποιότητας κλπ. δεν δύναται να προκαλέσει κινδύνους, για τη Δημόσια Υγεία ή βλάβες στις καλλιέργειες και στα εδάφη εν γένει. Οι λιπαινόμενες με στερεά κόπρου εκτάσεις, δεν θα χρησιμοποιούνται για την καλλιέργεια λαχανικών, ειδικότερα όσων τρώγονται χωρίς προηγούμενο βρασμό. Η λίπανση εκτάσεων που χρησιμοποιούνται για την καλλιέργεια τέτοιων λαχανικών επιτρέπεται εφόσον αυτή διακόπτεται έγκαιρα, τουλάχιστον ένα μήνα πριν από τη συγκομιδή των λαχανικών.

Σε ειδικές περιπτώσεις ανάγκης προστασίας της Δημ. Υγείας ή προλήψεως ζωνοδόσων ή επιζωοτιών, η αρμόδια κατά περίπτωση υπηρεσία (Υγειονομική ή Κτηνιατρική), μπορεί να απαγορεύσει τη διάθεση της στερεάς κόπρου σε καλλιέργειες.

Προκειμένου για διάθεση στερεάς κόπρου στο έδαφος επιφανειακά, ανεξάρτητα αν πρόκειται για λίπανση ή όχι, η ποσότητα αυτής σε σχέση με τη χρησιμοποιούμενη εδαφική έκταση θα είναι τόσο, ώστε να μη δημιουργείται υπερκορεσμός του εδάφους με οργανικές ενώσεις, που έχουν σαν συνέπεια την ανάπτυξη αναερόβιων καταστάσεων και τη δημιουργία δυσοσμίων.

Η διάθεση της στερεάς κόπρου στο έδαφος, επιφανειακά ή υπεδάφια, σε καμιά περίπτωση δεν επιτρέπεται να επηρεάζει τα υπόγεια ή επιφανειακά νερά (για το σκοπό αυτό πρέπει, να λαμβάνονται υπόψη η ποιότητα, η κλίση και γενικά η μορφολογία του εδάφους, οι βροχοπτώσεις και η απορροή των νερών της βροχής κλπ) και τους κατοικημένους ή ειδικούς τόπους (τουριστικοί και αρχαιολογικοί χώροι, χώροι που παρουσιάζουν τουριστικό ενδιαφέρον, ακτές ομαδικής κολυμβήσεως, εργοστάσια, βιοτεχνίες, σχολεία, νοσηλευτικά και λοιπά ιδρύματα, εθνικοί και επαρχιακοί δρόμοι κλπ).

- οι εγκαταστάσεις ξηράνσεως, αποτεφρώσεως, επεξεργασίας και διαθέσεως εν γένει λάσπης ή στερεών απορριμμάτων.

Άρθρο 7: Άδειες ιδρύσεως και λειτουργίας πτηνο-κτηνο-τροφικών εγκαταστάσεων

Άρθρο 8: Απαγόρευση λειτουργίας πτηνο-κτηνο-τροφικών εγκαταστάσεων και ανάκληση αδειών λειτουργίας αυτών

Άρθρο 9: Μετακίνηση αρμοδίων Επιτροπών, σταυλισμού ζώων και επεξεργασίας ζωικών προϊόντων

Άρθρο 10: Απαιτούμενα δικαιολογητικά

1. Τα στοιχεία και δικαιολογητικά, που πρέπει να τεθούν υπόψη της αρμόδιας επιτροπής, προκειμένου να γνωμοδοτήσει, για την άδεια ιδρύσεως και λειτουργίας πτηνο-κτηνο-τροφικών εγκαταστάσεων είναι:

α. Για πτηνο-κτηνο-τροφικές εγκαταστάσεις δυναμικότητας, μεγαλύτερης από:

30 αγελάδες με τα παράγγά τους, ηλικίας κάτω των 5 μηνών ή

60 μωσχάρια παχύνσεως ανεξαρτήτως ηλικίας ή

300 αιγοπρόβατα, με τα παράγγά τους, ηλικίας κάτω των δυο μηνών ή

50 χοιρομητέρες με τα παράγγά τους ή

500 χοίρους παχύνσεως ανεξαρτήτως ηλικίας και βάρους ή

5000 πουλερικά (όρνιθες, χήνες, ινδιάνοι, μελεαγρίδες όρνιθες, πάπιες κλπ.) ή

300 κονικλομητέρες με τα παράγγά τους.

1) Συνοπτική έκθεση, η οποία θα συντάσσεται από αρμόδιο γεωτεχνικό υπάλληλο της Νομαρχίας ή της ΑΤΕ, κατόπιν αιτήσεως του ενδιαφερόμενου προς της αρμόδια Νομαρχιακή υπηρεσία του Υπουργείου Γεωργίας ή προς την ΑΤΕ, αντίστοιχα και σε περίπτωση αδυναμίας, από γεωτεχνικό υπάλληλο Συνεταιριστικής οργάνωσης ή από ιδιώτη μηχανικό, κατά προτίμηση Υγειονολόγο ή ιδιώτη αρμόδιο γεωτεχνικό. Η Έκθεση όταν συντάσσεται από γεωτεχνικό υπάλληλο Συνεταιριστικής οργάνωσης ή από ιδιώτη μηχανικό ή ιδιώτη αρμόδιο γεωτεχνικό, θα πρέπει απαραίτητως να θεωρείται από την αρμόδια Νομαρχιακή υπηρεσία του Υπουργείου Γεωργίας.

Η έκθεση θα αναφέρει με τη βοήθεια τοπογραφικού χάρτη της περιοχής, υπό κλίμακα 1:10.000 μέχρι 1:2.500 (προτιμάται ο χάρτης της Γεωγραφικής υπηρεσίας Στρατού κλίμακας 1:5.000):

- τη θέση της μελλοντικής πτηνο-κτηνο-τροφικής μονάδας και την απόσταση των κτιρίων αυτής, από τα όρια ξένων ιδιοκτησιών γης.

- τα όρια του οικοπέδου, στο οποίο θα εγκατασταθεί η μονάδα.

- τις γειτονικές σε επαφή με το υπόψη οικόπεδο, ιδιοκτησίες, με ονόματα ιδιοκτητών και τις συνήθειες καλλιέργειες ή άλλη χρήση γης και τα υπάρχοντα σ'αυτές κτίσματα.

- τις πλησιέστερες κατοικίες, πτηνο-κτηνο-τροφικές εγκαταστάσεις, παραδοσιακούς οικισμούς, εθνικούς και επαρχιακούς δρόμους, σιδηροδρομικές γραμμές, ποτάμια, λίμνες, ακτές, αρχαιολογικούς και τουριστικούς χώρους και χώρους που παρουσιάζουν τουριστικό ενδιαφέρον, τα υπάρχοντα ή εκείνα που προλέπεται κατά νόμιμο τρόπο να αναγερθούν Νοσοκομεία, Ευαγή Ιδρύματα, Εκπαιδευτήρια, Ξενοδοχειακές επιχειρήσεις και τουριστικά καταλύματα, βιοτεχνίες με παραγωγικές διαδικασίες ή και προϊόντα που απαιτούν υγειονομική προστασία, κατασκηνωτικούς χώρους, ανοικτούς ή κλειστούς χώρους εργασίας ή διαβίωσης που απαιτούν επίσης υγειονομική προστασία και Μοναστήρια.

- τη φορά των επικρατούντων ανέμων

- τη χρήση των υπογείων νερών (πηγάδια, γεωτρήσεις για ύδρευση, άρδευση, ή άλλη χρήση)

- τα υπάρχοντα γύρω επιφανειακά νερά ή και πηγές και τη συνήθη χρήση των νερών αυτών.

- την υπάρχουσα κατάσταση και χρήση των ρευμάτων προς τα

κατάντη του οικοπέδου, στο οποίο θα εγκατασταθεί η πτηνο-κτηνο - τροφική μονάδα.

- την αρχιτεκτονική και τη λειτουργικότητα των εγκαταστάσεων.

- οτιδήποτε άλλο κρίνει χρήσιμο και σκόπιμο, για να δοθεί σαφής εικόνα, κατά τον έλεγχο της πτηνο-κτηνο-τροφικής εγκαταστάσεως.

2) Μία σειρά τοπογραφικών σχεδίων, που θα απεικονίζονται και οι θέσεις των κτιρίων και μία σειρά κτιριακών σχεδίων των πτηνο - κτηνο-τροφικών εγκαταστάσεων, από εκείνα, που θα χρησιμοποιηθούν, για την έκδοση της οικοδομικής άδειας εις τριπλούν, που θα συντάσσονται από μηχανικό.

3) Έγκριση του κ. Νομάρχη, για τη διάθεση των υγρών αποβλήτων στον προτεινόμενο αποδέκτη, με τους τυχόν όρους διαθέσεως, σύμφωνα με τις διατάξεις της εκάστοτε ισχύουσας Νομοθεσίας, για τη διάθεση των υγρών αποβλήτων.

4) Μελέτη διαθέσεως των υγρών αποβλήτων, σύμφωνα με την εκάστοτε ισχύουσα Νομοθεσία "περί διαθέσεως των λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων" η οποία θα εγκρίνεται πριν από τη χορήγηση της άδειας ιδρύσεως, χωρίς να παρέχεται το δικαίωμα κατασκευής των έργων, πριν από τη χορήγηση της άδειας ιδρύσεως.

5) Μελέτη συλλογής, αποθηκεύσεως, επεξεργασίας και διαθέσεως κόπρου.

Η μελέτη αυτή θα συντάσσεται από διπλωματούχο μηχανικό, κατά προτίμηση Υγιεινολόγο ή Γεωτεχνικό και θα αναφέρει:

- την ημερήσια ποσότητα και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της στερεάς κόπρου.

- την περιγραφή του τρόπου συλλογής, διαχωρισμού, αποθηκεύσεως και τυχόν επεξεργασίας (συμπεριλαμβανομένης και της χωνεύσεως) της στερεάς κόπρου.

- τον τρόπο τελικής διαθέσεως της στερεάς κόπρου. Ειδικά για τα στερεά απόβλητα των αιγοπροβάτων δεν απαιτείται μελέτη αλλά μόνο τεχνική έκθεση.

Προκειμένου, για εγκαταστάσεις χοιροστασίων και βουστασίων, η μελέτη θα περιλαμβάνει επιπλέον και την εδαφική έκταση (επιφάνεια και τοποθεσία), τη σύνθεση του εδάφους, τα είδη τυχόν καλλιεργειών και τις αποστάσεις του χώρου διαθέσεως, από κατοικημένους ή συχναζόμενους τόπους, τα επιφανειακά νερά, πηγές κλπ. με απαιτούμενα αντίστοιχα σχέδια.

6) Τα αναφερόμενα στο ανωτέρω εδάφιο (3), για τη διάθεση των υγρών αποβλήτων, δεν εφαρμόζονται, προκειμένου για πτηνο - κτηνο - τροφικές εγκαταστάσεις, στις οποίες εκτρέφονται μόνον αιγοπρόβατα ή πουλερικά με ξηρά στρωμή ή κουνέλια.

β. Για τις πτηνο-κτηνο-τροφικές εγκαταστάσεις δυναμικότητας:
13-30 αγελάδων, με τα παράγωγά τους ηλικίας μέχρι 5 μηνών ή
25-60 μοσχарιών παχύνσεως ανεξαρτήτως ηλικίας ή
101-300 προβάτων ή και αιγών με τα παράγωγά τους, ηλικίας μέχρι δύο μηνών ή

8-50 χοιρομητέρων με τα παράγωγά τους ή

61-500 χοίρων παχύνσεως ανεξαρτήτως ηλικίας και βάρους ή

1001-5000 πουλερικών (όρνιθες, χήνες, πάπιες, ινδιάνοι κλπ) ή

71-300 κονικλομητέρων με τα παράγωγά τους.

1) Προκειμένου για τα βουστάσια και χοιροστάσια απαιτούνται τα δικαιολογητικά των εδαφίων (1), (2), (3) και (4) της

προηγούμενης υποπαραγράφου α.

2) Προκειμένου για ποιμνιοστάσια, αιγοστάσια, κονικλοτροφεία και πτηνοτροφεία ξηράς στρωμνής, απαιτούνται μόνο τα δικαιολογητικά των εδαφίων (1) και (2) της προηγούμενης υποπαραγράφου α, καθώς και η αναφερόμενη στο εδάφιο (5) της ίδιας υποπαραγράφου, μελέτη, εκτός αν ο αριθμός των διατηρούμενων αιγοπροβάτων ή κουνελιών ή πτηνών, πλησιάζει τα ανωτέρω κατώτατα όρια και προφανώς προκύπτει, ότι δεν θα υπάρξουν περιπτώσεις μόλυνσεων ή ρυπάνσεων, οπότε αντί της μελέτης αυτής υποβάλλεται τεχνική έκθεση, με απλή περιγραφή του χειρισμού της στερεάς κόπρου (συλλογή, αποθήκευση, διάθεση) και έγγραφο της οικείας Υγειονομικής υπηρεσίας (εκδιδόμενο κατά την περιγραφόμενη ανωτέρω διαδικασία), για την απαλλαγή του ενδιαφερόμενου, από την υποχρέωση να υποβάλλει τη μελέτη του εδαφίου (5) της προηγούμενης υποπαραγράφου α.

γ. Για τις πτηνο-κτηνο-τροφικές εγκαταστάσεις δυναμικότητας:

- 6-12 αγελάδων με τα παράγωγά τους, ηλικίας μέχρι 5 μηνών ή
- 7-24 μοσχарιών παχύνσεως, ανεξαρτήτως ηλικίας ή
- 30-100 προβάτων ή και αιγών με τα παράγωγά τους, ηλικίας μέχρι δύο μηνών ή
- 3-7 χοιρομητέρων με τα παράγωγά τους ή
- 10-60 χοίρων παχύνσεως, ανεξαρτήτως ηλικίας και βάρους ή
- 100-1000 πουλερικών (όρνιθες, χήνες, πάπιες, ινδιάνοι κλπ) ή
- 40-70 κονικλομητέρων με τα παράγωγά τους.

1) Σύντομη έκθεση από αρμόδιο γεωτεχνικό υπάλληλο του Υπουργείου Γεωργίας ή της ΑΤΕ, όπου θα περιγράφονται:

- τα όρια του οικοπέδου και η θέση των μελλοντικών

εγκαταστάσεων σ' αυτό, καθώς και τα υπάρχοντα εντός αυτού κτίσματα και η απόσταση αυτών, από τα όρια άλλων ιδιοκτησιών γης.

- οι γειτονικές σε επαφή ιδιοκτησίες με ονόματα ιδιοκτητών, με συνήθεις καλλιέργειες ή άλλη χρήση γης και τα υπάρχοντα σ' αυτές κτίσματα.

- η ύπαρξη πηγαδιών ή γεωτρήσεων υδρεύσεως ή υδραγωγείου και δεξαμενών πόσιμου νερού στη γύρω περιοχή.

- η κατάσταση απορροής των επιφανειακών νερών κατάντη της μονάδας.

2) Εφόσον, για την άδεια οικοδομής των κτιρίων απαιτούνται σχέδια (τοπογραφικά - κτιριακά), αντίγραφα των σχεδίων αυτών θα προσκομίζονται και για τις άδειες ιδρύσεως και λειτουργίας.

Αν για την άδεια οικοδομής δεν απαιτούνται σχέδια, τότε, θα προσκομίζεται μία σειρά σχεδίων με κλίμακα 1:50 των εγκαταστάσεων, με σύντομη περιγραφή της οικοδομής, συντασσόμενα, από τον ανωτέρω γεωτεχνικό υπάλληλο και μία σειρά σχεδίων τοπογραφικών, που θα συντάσσονται από Μηχανικό.

3) Η διάθεση των υγρών αποβλήτων θα γίνεται σύμφωνα με την εκάστοτε ισχύουσα Νομοθεσία "περί διαθέσεως λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων" και θα συντάσσεται απλή περιγραφή του τρόπου διαθέσεως αυτών και της στερεάς κόπρου (συλλογή, αποθήκευση, διάθεση).

δ. Για τις πτηνο-κτηνο-τροφικές εγκαταστάσεις δυναμικότητας μικρότερης από τα ελάχιστα όρια, πλην των οικόσιτων ζώων, που αναφέρονται στην προηγούμενη υποπαράγραφο γ, για κάθε είδος ζώων ή πτηνών, δεν απαιτείται άδεια ιδρύσεως και άδεια λειτουργίας, εφαρμόζονται όμως, ως προς τις αποστάσεις, οι διατάξεις των

Υπουργείων ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ, Γεωργίας και της παρούσας και ο αριθμός των ζώων, πτηνών, θα καθορίζεται με απόφαση του Νομάρχη, μετά από εισήγηση της Υγειονομικής υπηρεσίας, χωριστά για κάθε περίπτωση και θα πληρούνται οι κατωτέρω επιβαλλόμενοι όροι υγιεινής και προστασίας του περιβάλλοντος.

1) Θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με τους ορισμούς του άρθρου 1 και ανάλογης με το είδος και τον αριθμό των σταυλιζόμενων ζώων ή πτηνών, χωρητικότητας. Σταύλοι κατασκευασμένοι με πρόχειρα υλικά πρέπει να αποκλείονται.

2) Θα αερίζονται και θα φωτίζονται επαρκώς.

3) Για τους χοίρους, τα βοοειδή, ιπποειδή και κουνέλια, το δάπεδο θα είναι από αδιαπότιστο υλικό (τσιμέντο) και σχετικά λείο με κατάλληλη κλίση, προς φρεάτιο δαπέδου με σιφώνι, για την αποστράγγιση των ούρων και των νερών, σε περιπτώσεις πλύσεως τούτου και τη σε συνέχεια αποχέτευσή του υπεδάφια (βόθρος), σύμφωνα με τις ισχύουσες Υγειονομικές Διατάξεις. Για τα πουλερικά και τα αιγοπρόβατα, το δάπεδο μπορεί να είναι με θερμή στρώση, η οποία θα απομακρύνεται απευθείας στους αγρούς. Θα καταβάλλεται προσπάθεια, ώστε το δάπεδο να διατηρείται, με κάθε μέσο στεγνό.

Απαγορεύεται η ροή ούρων και λοιπών υγρών έξω από το χώρο σταυλισμού των ζώων ή πτηνών. Αν στους σταυλισμούς αιγοπροβάτων ή πουλερικών, παρουσιασθούν τέτοιες περιπτώσεις, επιβάλλεται η συγκέντρωση των ανωτέρω υγρών, σύμφωνα με τις Υγειονομικές και λοιπές διατάξεις.

4) Οι επιφάνειες των τοίχων, θα είναι λείες και θα ασβεστώνονται ή αν είναι αδιαπότιστες, θα πλένονται τακτικά, ώστε να διατηρούνται καθαρές.

5) Στα ανοίγματα των τοίχων, θα είναι μονίμως τοποθετημένο συρματόπλεγμα Νο 16.

6) Οι φάτνες και οι ποτίστρες, θα είναι κατά προτίμηση, από αδιαπότιστο υλικό με λείες εσωτερικές επιφάνειες.

7) Η κόπρος των χοίρων, βοειδών, ιπποειδών και κουνελιών, θα συγκεντρώνεται τουλάχιστον τρεις φορές την εβδομάδα σε κοπρωωρό. Ο κοπρωωρός θα έχει δάπεδο, από τσιμέντο υπερυψωμένο, ώστε να μην επηρεάζεται από τα γύρω επιφανειακά νερά, με κατάλληλη κλίση, για τη στράγγιση των υγρών σε βόθρο και θα καλύπτεται με στέγαστρο για να μην επηρεάζεται από τα νερά της βροχής, εφόσον το στέγαστρο αυτό κρίνεται απαραίτητο, από την αρμόδια επιτροπή.

Αν η συγκέντρωση της κόπρου γίνεται σε κοπρωωρό, μέσα σε κλειστό χώρο και του χώρου τούτου το δάπεδο, θα είναι από τσιμέντο με λεία επιφάνεια και με κατάλληλη κλίση προς φρεάτιο δαπέδου, για τη στράγγιση των υγρών σε βόθρο.

Η κόπρος των αιγοπροβάτων και των πουλερικών μπορεί, εφόσον δεν χρησιμοποιείται θερμή στρωμή ή αν η αποτελεσματικότητα της χρησιμοποιούμενης θερμής στρωμνής, δεν είναι ικανοποιητική, να συγκεντρώνεται σε κοπρωωρούς, όπως ορίζεται ανωτέρω.

Από το χώρο συγκεντρώσεώς της η κόπρος, θα απομακρύνεται στους αγρούς, όπου θα θάβεται κατά τρόπο που να μη δημιουργούνται προβλήματα σε βάρος της Δημόσιας Υγείας και του περιβάλλοντος γενικότερα. Η εναπόθεση της κόπρου κατά σωρούς, θα γίνεται μακριά από κατοικίες, δρόμους, πηγές και πηγάδια και κατά τρόπο που να εξασφαλίζεται η Δημόσια Υγεία και το περιβάλλον.

8) Πέρα από τα ανωτέρω, οι ιδιοκτήτες των πτηνο - κτηνο - τροφικών εγκαταστάσεων, οφείλουν να παίρνουν τα απαραίτητα μέτρα,

συμβουλευόμενοι την αρμόδια Υγειονομική Υπηρεσία, για την αποφυγή μόλυνσεως των υπόγειων και επιφανειακών νερών, προκλήσεως δυσοσμίων, αναπτύξεως της μύγας και γενικά ρυπάνσεως του περιβάλλοντος. Τέτοια μέτρα είναι η εγκατάσταση των σταύλων, των κοπροσωρών και των βόθρων σε κατάλληλη απόσταση, από πηγές, πηγάδια, εγκαταστάσεις υδραγωγείων, ποτάμια, λίμνες, ακτές κλπ, η διατήρηση καθαριότητας στο εσωτερικό και στο περιβάλλον των σταύλων, ο περιορισμός της επιφάνειας των κοπροσωρών, η καλή στράγγιση της κόπρου, η χρήση επιτρεπόμενων χημικών μέσων καταπολεμήσεως της μύγας κλπ.

2. Εκτός των ανωτέρω δικαιολογητικών, η αρμόδια επιτροπή μπορεί, να ζητήσει και οποιοδήποτε άλλο συμπληρωματικό στοιχείο, το οποίο θα κρίνει απαραίτητο, για τη διαμόρφωση σαφέστερης γνώμης.

3. Όλα τα ανωτέρω δικαιολογητικά και λοιπά στοιχεία, θα υποβάλλονται σε τρία αντίγραφα.

4. Πέρα από τα ανωτέρω δικαιολογητικά, κατά την υποβολή της αιτήσεως του ενδιαφερόμενου, για την απόκτηση της άδειας λειτουργίας των πτηνο-κτηνο-τροφικών εγκαταστάσεών του, θα υποβάλλονται και η προσωρινή άδεια διαθέσεως υγρών αποβλήτων, εφόσον απαιτείται τέτοια άδεια, ή η άδεια της πολεοδομικής υπηρεσίας, όταν η διάθεση θα γίνεται υπεδάφια ή σε στεγανές δεξαμενές, καθώς και οι άδειες ιδρύσεως και οικοδομής των κτιρίων.

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΤΩΝ ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η γεωργία είναι για τη χώρα μας μια σημαντική πηγή προέλευσης λυμάτων, οι βοσκότοποι και η γεωργική γη είναι οι κυριότεροι αποδέκτες του μεγαλύτερου όγκου των παραγομένων λυμάτων, ενώ προβλήματα δημιουργεί η συσσώρευση του όγκου των λυμάτων στις οργανωμένες κτηνοτροφικές μονάδες. Η συνολική ετήσια παραγωγή λυμάτων σε οργανωμένες κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις στην Ελλάδα εκτιμάται σε 3 εκατ. τόννους. Για την εκτίμηση της σοβαρότητας του θέματος αρκεί να αναφερθεί ότι: α. Η παραγωγή λυμάτων μιας τυπικής χοιροτροφικής μονάδας 200 χοιρομητέρων είναι 4.000 tn ετησίως και ρύπανση που μπορεί να προκληθεί ισοδυναμεί με τη ρύπανση των αστικών λυμάτων μίας κοινότητας με πληθυσμό 3.000 κατοίκους. β. Από μία κρεοπαραγωγική μονάδα με 500 μόσχους παράγονται 10000 tn λυμάτων ετησίως και η ρύπανση που μπορούν να προκαλέσουν ισοδυναμεί με αυτή μίας κοινότητας 4000 κατοίκων και γ. Από μία πτηνοτροφική μονάδα 30000 ορνίθων ο όγκος των λυμάτων είναι 1300 m³ και ο ρυθμός ισοδυναμεί με αυτόν που προκαλούν τα αστικά λύματα κοινότητας 900 κατοίκων.

Όπως φαίνεται από τα παραπάνω, και με δεδομένο ότι ο ραγδαίος εκσυγχρονισμός της ελληνικής γεωργίας έχει σαν αποτέλεσμα, παράλληλα με την αύξηση της παραγωγής και την αύξηση της πυκνότητας των παραγομένων λυμάτων, επιβάλεται μια σωστή διαχείριση, ώστε να αποφευχθούν προβλήματα ρύπανσης του περιβάλλοντος.

Μέχρι σήμερα το ενδιαφέρον τόσο των επιστημονικών όσο και των κρατικών φορέων επικεντρώνεται κυρίως στην επεξεργασία των λυμάτων για τη μείωση του φορτίου ρύπανσης. Στην πράξη όμως φαίνεται ότι αφενός μεν τα εγκατεστημένα στις οργανωμένες κτηνοτροφικές μονάδες συστήματα βιολογικού

καθαρισμού λειτουργούν πλημμελώς λόγω υψηλού κόστους (G.G. Martzopoulos, 1987) αφετέρου δε το πρόβλημα δεν λύνεται οριστικά διότι τις περισσότερες φορές εμφανίζεται δευτερογενής ρύπανση (ευτροφισμός).

Η σωστή διαχείριση των ζωικών λυμάτων πρέπει να έχει τρεις στόχους σε ότι αφορά την προστασία του περιβάλλοντος: α. την ασφαλή, από περιβαντολλογικής άποψης, αποθήκευση και διάθεση των λυμάτων, β. την αποφυγή της ρύπανσης επιφανειακών και υπογείων υδάτων και γ. την αποφυγή της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Επιπλέον η αξιοποίηση των ζωικών λυμάτων στο τελευταίο στάδιο της διαχειριστικής διαδικασίας παρέχει οικονομικά πλεονεκτήματα και δημιουργεί προϋποθέσεις διαθεσης τους χωρίς δευτερογενή οικολογικά προβλήματα. Επομένως η διαχείριση των ζωικών λυμάτων είναι υψηλής προτεραιότητας. Γιαυτό η μελέτη και ο σχεδιασμός της διαχείρισης των λυμάτων είναι απαραίτητο να γίνεται πριν αρχίσει η παραγωγή τους από τα ζώα. Και αυτό είναι φυσικό, αφού τα πρώτα προϊόντα μιας κτηνοτροφικής μονάδας είναι τα λύματα. Μετά από τις σκέψεις αυτές και με δεδομένο την εξέλιξη της βιοτεχνολογίας το πρόβλημα των ζωικών λυμάτων πρέπει να αντιμετωπισθεί κάτω από νέο πρίσμα και με περισσότερο σύγχρονες μεθόδους μερικές από τις οποίες αναφέρονται στη συνέχεια.

2. Μέθοδοι επεξεργασίας ζωικών λυμάτων

Κατά παράδοση, η γεωργική γη είναι ο βασικός αποδέκτης των ζωικών λυμάτων και λειτουργεί σαν μέσο ανακύκλωσης τους, ενώ επίσης ένα μέρος των λυμάτων αυτών παροχετεύεται σε υδάτινους αποδέκτες. Στη σημερινή όμως εποχή η γεωργία αλλάζει την παραδοσιακή της μορφή σε μια περισσότερο εντατική παραγωγική μορφή. Έτσι, η μέθοδος της φυσικής ανακύκλωσης των λυμάτων μέσω της γεωργικής γης καθίσταται προβληματική λόγω της συγκέντρωσης μεγάλου όγκου λυμάτων σε περιορισμένη έως μηδαμινή πολλές φορές διαθέσιμη γεωργική γη, ικανή να δεχθεί τέτοια φορτία χωρίς πρόβλημα ρύπανσης του εδάφους, των υδάτων ή του αέρα.

Άλλες μέθοδοι όπως καύση, ξήρανση και αποστείρωση των λυμάτων βοηθούν αλλά δεν λύνουν ικανοποιητικά το πρόβλημα της πλήρους και αποδοτικής διαχείρισης των λυμάτων των μεσαίων και μεγάλων κτηνοτροφικών μονάδων.

Οι άλλες γνωστές μέθοδοι βιολογικής επεξεργασίας, που είναι η αναερόβια και η αερόβια επεξεργασία των ζωικών λυμάτων, έχουν σαν αποτέλεσμα τη μείωση του φορτίου ρύπανσης αλλά έχουν σοβαρά μειονεκτήματα όπως υψηλό κόστος εγκατάστασης σημαντικό κόστος λειτουργίας, δύσκολη απόσβεση και, το κυριώτερο, δεν συμμετέχουν στην απορρόφηση ή τη μείωση του όγκου των επεξεργαζομένων λυμάτων. Παρόλα αυτά οι μέθοδοι αυτές θεωρούνται αναγκαίο να εφαρμόζονται διότι εξασφαλίζουν το *minimum* της περιβαλλοντικής προστασίας.

3. Διαχείριση των ζωικών λυμάτων με σύγχρονες βιοτεχνολογικές μεθόδους

Οι στόχοι μιας αποδοτικής διαχείρισης των ζωικών λυμάτων, οικολογικά αποδεκτής, πρέπει να είναι οι εξής: α) Η μείωση του όγκου των παραγόμενων λυμάτων, β) Η βελτιστοποίηση του ρυθμού αποσύνθεσης των λυμάτων, γ) Ο έλεγχος της σύστασης των λυμάτων για αποδοτική χρήση στη λίπανση καλλιεργειών, κομποστοποίηση ή διατροφή ζώων, δ) Ο έλεγχος και η μείωση της δυσοσμίας που εκκλύεται από τα λύματα, ε) Η ελαχιστοποίηση της ρύπανσης του εδάφους, υδάτων και αέρα, στ) Η επεξεργασία των λυμάτων να είναι σύμφωνη με το θεσμικό πλαίσιο που ορίζεται από την πολιτεία και ζ) Η εξασφάλιση θετικού οικονομικού αποτελέσματος.

Η οικολογική γεωργία είναι μια σύγχρονη τάση που ταχύτατα κερδίζει έδαφος στις αναπτυγμένες χώρες. Σαν πρωταρχική απαίτηση της οικολογικής γεωργίας είναι η εξεύρεση θρεπτικών συστατικών για την ανάπτυξη φυτών ή ανάθρεψη ζώων από διάφορες πηγές απαλλαγμένες οποιασδήποτε χημικής επεξεργασίας. Εξάλλου, ο συνδυασμός διαφόρων θρεπτικών συστατικών αποτελεί τη σύνθεση της τροφής των ζώων ή των φυτών. Με αυτή την προϋπόθεση και λαμβάνοντας υπόψη τη σύσταση των ζωικών λυμάτων ανεξάρτητα από τη μορφή τους (υγρά, ημίρρευστα, στερεά) ή προηγούμενη επεξεργασία τους (διαχωρισμός φάσεων, αερόβια, αναερόβια) είναι βέβαιο ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν μετά από κατάλληλη κατεργασία για τροφή ζώων ή φυτών. Η διαχείριση των ζωικών λυμάτων προς αυτή την κατεύθυνση, παράλληλα με ένα σωστό πρόγραμμα διατροφής των ζώων, έχει στόχο την μείωση της παραγόμενης ποσότητας λυμάτων

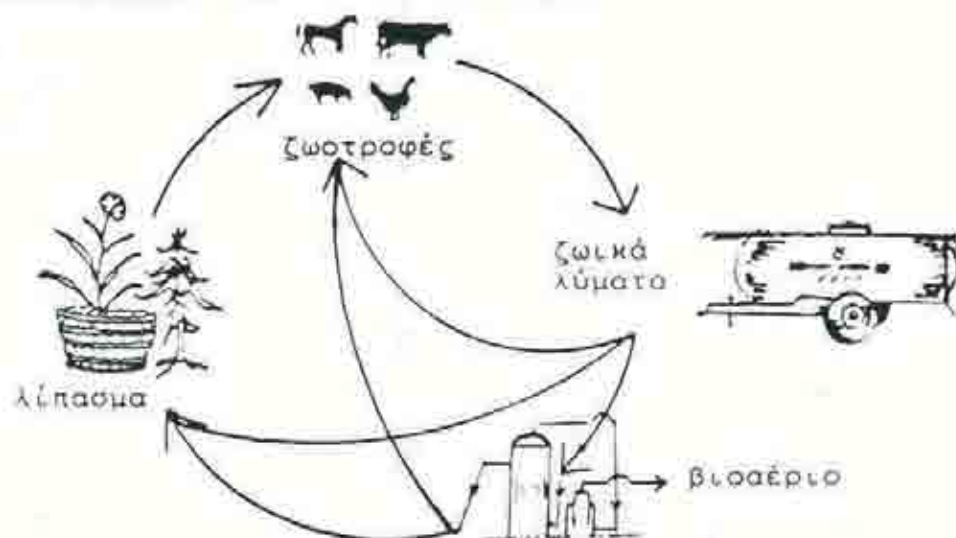
και την απαλλαγή των μονάδων από τον συσσωρευμένο όγκο των λυμάτων με τρόπο αποδοτικό και οικολογικά αποδεκτό.

Για την επίτευξη του στόχου αυτού, που σε τελευταία ανάλυση είναι και ο τελικός σκοπός μιας σωστής διαχείρισης, η αριστοποίηση της μικροβιακής δραστηριότητας είναι αναγκαία για την αποδοτική διάσπαση των οργανικών λυμάτων. Αυτό επιτυγχάνεται με τον έλεγχο της σύστασης των λυμάτων η οποία επηρεάζει την ανάπτυξη του μικροβιακού πληθυσμού. Ο έλεγχος αυτός επιτυγχάνεται βασικά με τη σωστή ρύθμιση του σιτηρεσίου των ζώων και κυρίως των διαφόρων πρόσθετων και ανοργάνων αλάτων. Ανόργανα συστατικά και άλατα, π.χ. επιβραδύνουν την βακτηριακή δραστηριότητα κατά την αναερόβια επεξεργασία. Έχει βρεθεί (D. Georgacakis & D.M. Sievers, 1979) ότι το άριστο επίπεδο των ανοργάνων αλάτων πρέπει να είναι τέτοιο ώστε η ηλεκτρική αγωγιμότητα των λυμάτων να κυμαίνεται μεταξύ 4-8 msho/cm για υψηλή βακτηριακή δραστηριότητα. Επίσης, πρόσθετα όπως χαλκός, αρσενικό, αντιβιοτικά και εντομοκτόνα περιορίζουν τη μικροβιακή δραστηριότητα στα λύματα. Για την αντιμετώπιση του προβλήματος αυτού υπάρχουν πολλοί τρόποι που διευκολύνουν την ανάπτυξη των μικροβίων και τη χρησιμοποίηση της τροφής χωρίς μικροβιακή αναχαίτιση. Η φυτάση, π.χ. είναι ένα ένζυμο που απελευθερώνει φώσφορο. Εκχύλισμα Γιούκας σαν πρόσθετο στο σιτηρέσιο μειώνει την οσμή από την αμμωνία στους στάβλους (L.A. Peekstock, 1979) καθώς και τα σαπονικά εκχυλίσματα σταθεροποιούν την διάσπαση των υδατανθράκων κατά την αποχέτευση των λυμάτων στις δεξαμενές αποθήκευσης με αποτέλεσμα τη μείωση της δυσοσμίας.

3.1. Βιοτεχνολογικές διαδικασίες αξιοποίησης ζωικών λυμάτων

Στη συνέχεια περιγράφονται μέθοδοι αξιοποίησης ζωικών λυμάτων με βιοτεχνολογικές διαδικασίες. Τα αναμενόμενα προϊόντα μιας τέτοιας διαδικασίας μπορεί να είναι πολύτιμα βιοχημικά προϊόντα, λιπάσματα οργανικής προέλευσης και ζωοτροφές. Στο σχήμα 1 φαίνεται διαγραμματικά ο κύκλος αξιοποίησης των ζωικών λυμάτων. Προϋπόθεση της σωστής αξιοποίησης είναι η εφαρμογή των απαραίτητων θρεπτικών συστατικών που απαιτεί ανάλογη χρήση του προϊόντος. Η τυχόν ανισόρροπη ποιοτικά ή υπερβολική ποσοτικά εφαρμογή των επεξερ-

γασμένων ή μη λυμάτων ενέχει κινδύνους διατάραξης του περιβάλλοντος παράλληλα με την αποτελεσματικότητα της χρήσης.



Σχήμα 1: Κύκλος αξιοποίησης ζωικών λυμάτων.

3.1.1. Αναερόβια επεξεργασία ζωικών λυμάτων

Αυτή η μέθοδος επεξεργασίας αν και παλαιά αξιοποιήθηκε περισσότερο αποτελεσματικά και διαδόθηκε ευρύτατα την τελευταία μόλις 25ετία. Η μέθοδος συνίσταται στην θέρμανση των ζωικών λυμάτων απουσία αέρα σε θερμοκρασία 35^o C ή 65^o C. Παραγόμενο προϊόν είναι το βιοαέριο (CH₄ 60%) που έχει μέση απόδοση παραγωγής 0.077 m³/kg λυμάτων και χρησιμεύει σαν υποκατάστατο συμβατικών καυσίμων με θερμογόνου τιμή 23 MJ/kg. Άλλα πλεονεκτήματα που απορρέουν από την αναερόβια επεξεργασία των ζωικών λυμάτων είναι:

- Η μείωση της δυσοσμίας.
- Η βελτίωση της ποιότητας των λυμάτων, εάν χρησιμοποιηθούν για λίπανση καλλιεργειών, διότι με αυτή την διεργασία αφαιρείται C και διατηρούνται όλα τα άλλα στοιχεία, με αποτέλεσμα την αύξηση του αφομοιώσιμου αζώτου.
- Η μειωμένη πιθανότητα μεταφοράς παθογόνων μικροοργανισμών.
- Η δυνατότητα προϊόντος κατάλληλου για ζωοτροφή, σαν υποκατάστατο βαμβακάλευρου, που προέρχεται από την αποξήρανση του επεξεργασμένου

αναερόβια προϊόντος σε θερμοκρασία 65⁰ C. Το προϊόν αυτό εφοδιάζει με κάποια πρωτεΐνη τα ζώα και υποκαθιστά χονδροειδείς ζωοτροφές.

3.1.2. Κομποστοποίηση

Η κομποστοποίηση είναι μια παλιά παραδοσιακή μέθοδος επεξεργασίας των ζωικών λυμάτων και είναι περισσότερο γνωστή σαν "χώνεψη". Η "χωνεμένη" κοπρία δεν είναι παρά ένα προϊόν ανεξέλεκτης, χρονοβόρας και συνήθως ρυπογόνου διαδικασίας κομποστοποίησης. Το τελικό προϊόν αυτής της παραδοσιακής μεθόδου δεν επιδέχεται τυποποίησης και είναι συχνά προϊόν χαμηλής ποιότητας.

Οι σύγχρονες μέθοδοι κομποστοποίησης δίνουν ένα προϊόν που, από βιοχημική άποψη είναι ένα μίγμα νεκρών και αδιάσπαστων υδατανθράκων, υπολλειμάτων λιγνίνης, και ενός συμπλέγματος προϊόντων συμπύκνωσης και πολυμερισμού.

Τα κομποστοποιημένα ζωικά λύματα έχουν χρώμα γκριζόμαυρο έως σκούρο καφέ, λεπτόκοκκη υφή με διάμετρο κόκκων μικρότερη των 6 mm και χαρακτηριστική μωρωδιά χρώματος. Η χημική σύσταση των κομποστοποιημένων λυμάτων φαίνεται στον πίνακα 1 (H.B. Cotaas, 1956).

Απαραίτητη προϋπόθεση για την παραγωγή κομποστας ποιοτικά αποδεκτής είναι η απουσία ιχνοστοιχείων όπως ο χαλκός, ο μόλυβδος, το νικέλιο και ο ψευδάργυρος.

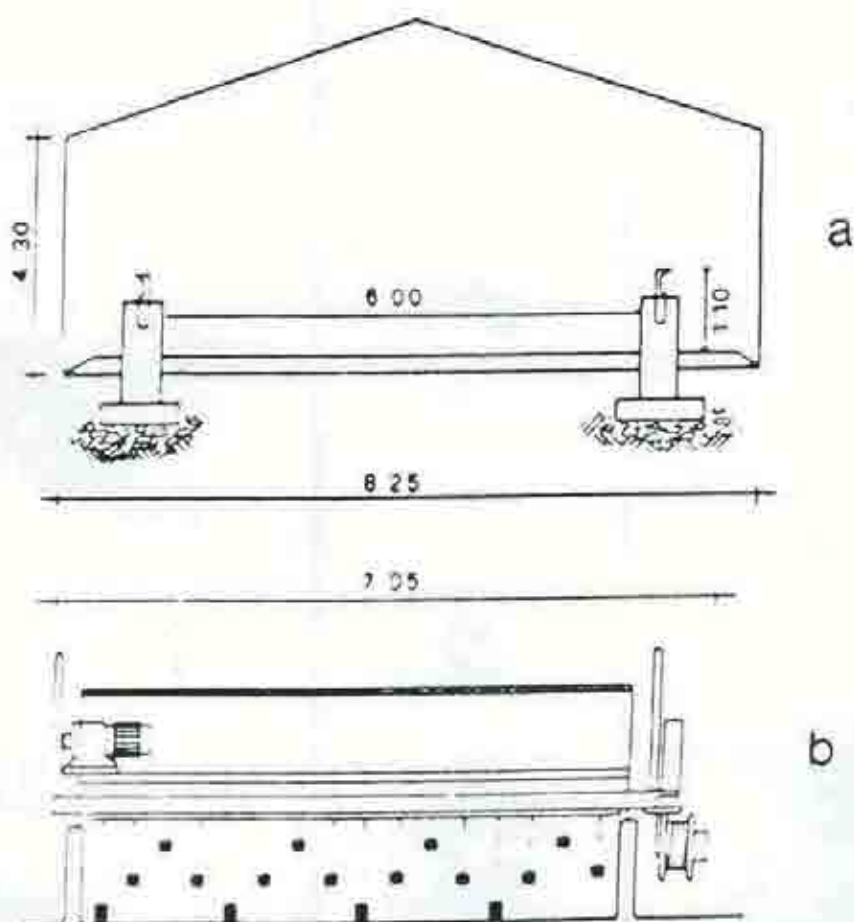
Τα κομποστοποιημένα λύματα χρησιμοποιούνται βασικά σαν εδαφοβελτιωτικά εμπλουτίζοντας το έδαφος με χούμο αν και περιέχουν κάποιες ποσότητες N, P, K. Είναι όμως δυνατόν να χρησιμοποιηθούν και για λίπανση καλλιεργειών μετά από την ανάμιξή τους με ανόργανα χημικά πρόσθετα σε τυποποιημένες ποσότητες N, P, K στις απαιτούμενες αναλογίες.

Στο σχήμα 2 φαίνονται οι εγκαταστάσεις κομποστοποίησης ζωικών λυμάτων ενός θερμοκηπιακού τύπου αντιδραστήρα.

Στον πίνακα 2 φαίνονται τα φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά των ζωικών λυμάτων προ και μετά την κομποστοποίηση (G. Bonazzi et al., 1987).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Χημική σύσταση καύσας από ζωικά λυμάτα.

Υλικά	% κ.β. ξηρής ουσίας
Οργανική ουσία	25-30
Ανθρακας	8-50
Αζωτο	0.4-3.5
P_2O_5	0.3-1.8
K_2O	0.5-1.8
Γάλα	65-20
CaO	1.5-7.0



Σχήμα 2. Κατασκευαστικό διάγραμμα εγκατάστασης για καύση ζώικών λυμάτων.
α. Τομή θερμοληπτική τύπου αντιδραστήρα
β. Πρόσψη μηχανισμού ανάδευσης-πρόσθησης υλικού.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2. Μέσες τιμές φυσικών και χημικών παραμέτρων προ και μετά την κομποστοποίηση λυμάτων πτηνοστάσιου.

Παράμετρος	προ κομποστοποίησης	μετά κομποστοποίησης
pH	8.7	9.2
Ολικό Στερεό (g/kg)	389.3	633.8
Πτητικό Στερεό (% Ο.Σ.)	60.6	54.2
C/N	5.8	8.8
Ολικό Άζωτο (g/kg)	19.9	18.9
NH ₄ -N (g/kg)	10.0	4.0
Φώσφορος (g/kg)	9.1	16.2

3.1.3. Παραγωγή Πρωτεΐνης - Ζωοτροφές

Όπως είναι γνωστό τα αμινοξέα είναι απαραίτητα για βασικές μεταβολικές λειτουργίες. Διάφοροι συνδυασμοί από 20 αμινοξέα καταλήγουν σε μία μεγάλη ποικιλία πρωτεϊνών διαφορετικής σύνθεσης.

Οι ζωικοί οργανισμοί δεν μπορούν να παράγουν τα απαραίτητα για τη ζωή αμινοξέα και επομένως αυτά τα εφοδιάζονται μέσω της τροφής, αφού προηγουμένως μετατραπούν σε πρωτεΐνες.

Οι διαρκώς αυξανόμενες ανάγκες για διατροφή τόσο του ανθρώπου όσο και των παραγωγικών ζώων με πρωτεϊνούχες τροφές ενθαρρύνουν την προσπάθεια κατασκευής τέτοιων σιτηρεσίων, με την εντατικοποίηση κυρίως της καλλιέργειας φυτών με ελαιούχους σπόρους (π.χ. Σόγια).

Μια εναλλακτική μέθοδος προς αυτήν την κατεύθυνση είναι η αναβάθμιση των ζωικών λυμάτων σε ζωοτροφές, εξασφαλίζοντας συγχρόνως έναν αποδοτικότερο τρόπο διάθεσης των λυμάτων αυτών, σε σχέση με άλλες συμβατικές μεθόδους επεξεργασίας.

Για την αναβάθμιση των ζωικών λυμάτων σε ζωοτροφές υπάρχουν δύο βασικές μέθοδοι:

- α. Μηχανική ή φυσιοχημική μέθοδος και,
- β. Βιολογική μέθοδος

Ο συνηθέστερος τρόπος για την ανάκτηση πρωτεΐνης με την πρώτη μέθοδο είναι η ξήρανση. Η χρήση, ιδιαίτερα των λυμάτων πτηνοστασίων στη

διατροφή μηρυκαστικών παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον κατά την τελευταία δεκαετία. Ένα σημαντικό πλεονέκτημα της ξηρανθείσας κόπρου πουλερικών είναι το υψηλό ποσοστό ακατέργαστης πρωτεΐνης ($N \times 6,25$), ενώ ένα μεγάλο μέρος αζώτου υπάρχει υπό μορφή ουρικού οξέος που μπορεί να χρησιμοποιηθεί απευθείας από τα μηρυκαστικά. Η ξηρή κόπρος πουλερικών (υγρασίας $< 10\%$) μπορεί να συμμετέχει σε ποσοστό μέχρι 30% στο σιτηρέσιο των μηρυκαστικών. Στον πίνακα 3 φαίνεται η τυπική χημική σύσταση ξηρανθέντων λυμάτων πτηνοστασίου (N.W. Pirie, 1976).

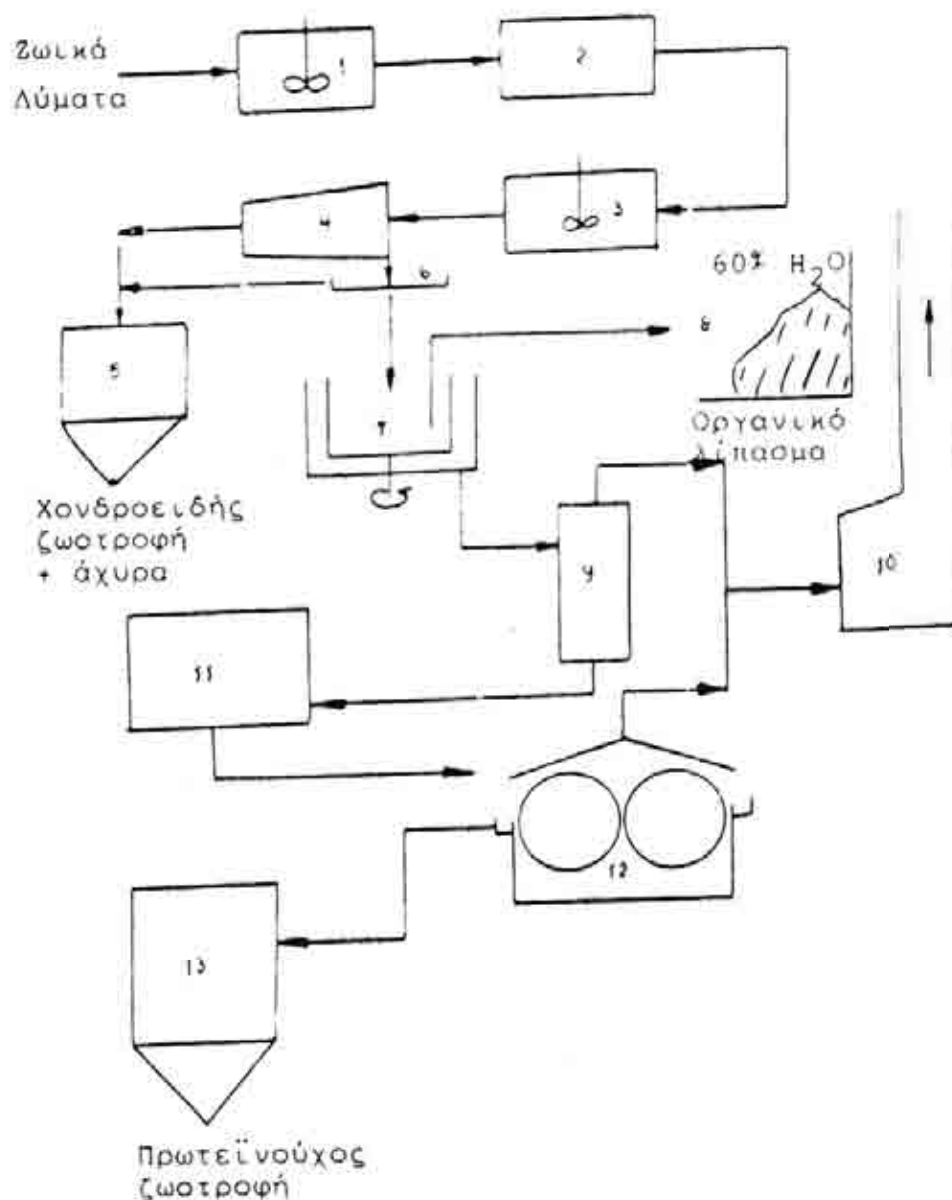
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. Τυπική χημική ανάλυση ξηρανθέντων λυμάτων πτηνοστασίου.

Ακατέργαστη πρωτεΐνη ($N \times 6,25$)	24.0 % ± 0 25.0 % "
Ca	6.0 % "
P	2.0 % "
K	2.0 % "
Mg	0.5 % "
Cu	100 ppm
Zn	560 ppm

Με τη δεύτερη μέθοδο, τα λύματα γίνονται εύληπτα από τα ζώα χωρίς άλλες βασικές μεταβολές. Αυτό επιτυγχάνεται καθώς τα λύματα χρησιμοποιούνται σαν υπόστρωμα μικροοργανισμών σε μία διαδικασία ζύμωσης που τα μετατρέπει σε πολύτιμη ζωοτροφή.

Η έρευνα έδειξε ότι η χρήση ζωικών λυμάτων για παραγωγή μικροβιακής πρωτεΐνης γίνεται με δύο τρόπους: με τον πρώτο, η κόπρος χρησιμοποιείται απευθείας σαν υπόστρωμα, ενώ ο δεύτερος τρόπος προϋποθέτει μια κατεργασία πριν από την χρήση της κόπρου σαν υπόστρωμα μικροοργανισμών που παράγουν πρωτεΐνη. Η κατεργασία αυτή περιλαμβάνει υδρόλυση με ασθενή οξέα για παραγωγή πεντόζης και αναερόβια ζύμωση για παραγωγή λιπαρών οξέων.

Σχηματικά η διαδικασία παραγωγής ζωοτροφών με αυτή τη μέθοδο επεξεργασίας φαίνεται στο σχήμα 3 (G.M. Ward & P. Secker, 1975).



1. Δεξαμενή ομογενοποίησης, 2. Δεξαμενή προκαταρκτικής ζύμωσης, 3. Δεξαμενή ανάδευσης, 4. Μηχανικός διαχωριστής, 5. Σιλό αποθήκευσης, 6. Στατικό κοσκάνο, 7. Φυγοκεντρικός διαχωριστής, 8. Αποθήκευση κομποστάς, 9. Εξατμιστής, 10. Αγωγός καυσάειο, 11. Δεξαμενή στερεών, 12. Ξηραντήριο τυμπάνων, 13. Σιλό αποθήκευσης.

Σχήμα 3. Διάγραμμα ροής παραγωγικής διαδικασίας ζωτροφών από ζωικά λύματα.

4. Συμπεράσματα

Τα γεωργικά λύματα είναι αναμφίβολα μία σημαντική πηγή ρύπανσης του περιβάλλοντος που δημιουργεί σοβαρά προβλήματα διαχείρισης και διάθεσης. Παρόλα αυτά, τα ίδια χαρακτηριστικά των λυμάτων με κατάλληλη διαχείριση δίνουν τη δυνατότητα μετατροπής του υλικού αυτού σε ένα πολύτιμο για τη γεωργία προϊόν που μπορεί να χρησιμεύσει σαν υποκατάστατο καυσίμου, λιπάσματος ή ζωοτροφής. Για την αξιοποίηση όμως των λυμάτων με στόχο την μείωση του παραγόμενου όγκου και τη βελτίωση των ποιοτικών χαρακτηριστικών τους πρέπει να προβλεφθούν και να προηγηθούν διεργασίες που σχετίζονται με τη βελτίωση του σιτηρεσίου των ζώων. Έχει βρεθεί ότι ορισμένα προϊόντα, με ιδιαίτερη βιολογική δραστηριότητα, αν προστεθούν στις ζωοτροφές επιτυγχάνουν μεγαλύτερη αποδοτικότητα στη μικροβιακή διάσπαση των λυμάτων και ελέγχουν την ένταση της δυσοσμίας. Παράλληλα, η σωστή διαχείρισή της συντελεί στην ορθολογική ρύθμιση της μικροβιακής δραστηριότητας των λυμάτων, γεγονός που θα επιτρέψει αφενός την μείωση των οικολογικών προβλημάτων που συνεπάγεται η διάθεσή τους και αφετέρου την βιολογική μεταβολή τους σε προϊόν με οικονομικό ενδιαφέρον.

Βιβλιογραφία

- Bonazzi G., Valli L., Piccinini, S., 1987, Controlling ammonia emission from poultry manure composting plants, Volatile emissions from livestock farming and sewage operations, C.E.C., V.C. Nielsen, J.H. Voorburg, P. L'Hermite eds., Elsevier Applied Science, London.
- Georgacakis, D., D.M. Sievers, 1979, Bacterial response to salts in an anaerobic dairy lagoon. Transactions ASAE. 22:162.
- Gotaas, H.B., 1956, Composting, WHO Monograph Nr 31, Geneva.
- Martopoulos, G.G., 1987, Livestock wastes and environmental pollution in Greece, Volatile emissions from livestock farming and sewage operations, C.E.C., V.C. Nielsen, J.H. Voorburg, P.L. Hermite eds., Elsevier Applied Science, London.

Peekstock, L.A., 1979, An investigation into the application of yucca shidigera extract to biological waste treatment. M.S. Thesis, Miami University, Oxford, Ohio.

Pierie N.W., 1976, Food from waste, App. Sci. Publ. Ltd. London.

Ward, G.M., Secker, P., 1975, World Review of Animal Production, 11 (1), 54-59.