

# **ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΘΕΜΑ ΤΙΣ ΧΗΜΙΚΕΣ** **ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ**

## **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Το θέμα που έχω επιλέξει για την πτυχιακή μου διατριβή είναι βασισμένο σε πειράματα στις ζωοτροφές τα οποία λάβαν μέρος στο εργαστήριο διατροφής του τμήματος ζωικής παραγωγής της σχολής ΣΤΕΓ στο ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης .

Πήγα στις ελληνικές βιομηχανίες ζωοτροφών ΕΛ.ΒΤ.Ζ και πήρα τα προς χημική ανάλυση δείγματα τα οποία είναι πρώτες ύλες ζωοτροφών αλλά και έτοιμες συμπηκνωμένες ζωοτροφές . Συγκεκριμένα πήρα δείγματα από καλαμπόκι , σιτάρι , κριθάρι , γλουτένη , ηλιάλευρο , σόγια και πίτυρα ως πρώτες ύλες . Οι συμπηκνωμένες τροφές ήταν :

- Μίγμα αγελάδων γαλακτοπαραγωγής
- Μίγμα όρνιθων ωοτοκίας
- Μίγμα αιγοπροβάτων γαλακτοπαραγωγής
- Συμπλήρωμα αιγοπροβάτων γαλακτοπαραγωγής 50 %
- Μίγμα ανάπτυξης αμνωεριφίων
- Σύνθετο μίγμα όρνιθων κρεοπαραγωγής

Τα δείγματα πάρθηκαν σε 3 διαφορετικές περιόδους της χρονιάς 2009 . Πρώτα στις 22/10/09 πρώτες ύλες, στις 12/11/09 πρώτες ύλες και συμπηκνωμένες τροφές και στις 6/12/09 συμπηκνωμένες ζωοτροφές .

Μέσα στα δείγματα των συμπηκνωμένων τροφών μου δώθηκαν από τη βιομηχανία τα αποτελέσματα των δικών τους χημικών αναλύσεων .

## **ΣΚΟΠΟΣ**

Κατα τη διάρκεια της χρονιάς 2009 με 2010 , ξεκινώντας από τον Οκτώβριο του 2009 και τελιώνοντας τον Μάιο του 2010 , έγιναν χημικές αναλύσεις των δειγμάτων που πήρα από τη βιομηχανία ελληνικών ζωοτροφών με σκοπό να συγκριθούν τα αποτελέσματα που βρέθηκαν με αυτά που μας δώθηκαν από τη βιομηχανία και με αυτά που δίνονται στους πίνακες διαιτητικής αξίας των πρώτων υλών των ζωοτροφών , ούτως ώστε να βγουν τα συμπεράσματα σε τυχόν διαφορετικές τιμές αποτελεσμάτων των 2 εργαστηρίων χημικής ανάλυσης ζωοτροφών .

## ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ

Πολύ σημαντικό βήμα της εργασίας και το οποίο θα αναλυθεί πιο κάτω είναι η δειγματοληψία , όπου για κάθε διαφορετικό είδος τροφής υπάρχει και διαφορετικός τρόπος και κανόνες λήψης των δειγμάτων .

Ο έμπειρος εργαστηριακός αναλυτής ξέρει ότι , ανεξάρτητα από το πόσο καλή και ακριβής είναι η αναλυτική μέθοδος προσδιορισμού ενός στοιχείου ή πόσο καλός είναι ο εξοπλισμός του κάθε εργαστηρίου , τα αποτελέσματα των αναλύσεων θα έχουν πολύ μικρή αξία εάν το δείγμα που αναλύθηκε δεν είναι αντιπροσωπευτικό του συνόλου του αρχικού υλικού από το οποίο πάρθηκε το δείγμα .

### ***Ας αναφερθεί όμως πρώτα ο ορισμός και σκοπός της δειγματοληψίας***

Η δειγματοληψία έχει ως σκοπό τη λήψη δείγματος για διενέργεια παρατηρήσεων και εξετάσεων ποιοτικού ελέγχου της ζωοτροφής . Ο ποιοτικός έλεγχος μπορεί να αφορά στην ταυτοποίηση της ζωοτροφής , στην καθαρότητα της στη χημική της σύσταση , στη νωπότητα της και στα λοιπά στοιχεία που καθορίζουν την ποιότητα των ζωοτροφών ανάλογα με τη φύση , την προέλευση και τη χρησιμοποίηση της στη διατροφή των ζώων .

Για να είναι αδιάσειστα τα αποτελέσματα από την ποιοτική εξέταση , το δείγμα της ζωοτροφής πρέπει να είναι **αντιπροσωπευτικό** του συνόλου και επαρκούς ποσότητας , ώστε να επιτρέπει τη διενέργεια της πάσης φύσεως παρατηρήσεων εξετάσεων και αναλύσεων . Το δείγμα καθιστάτε αντιπροσωπευτικό αν είναι **τυχαίο** . Διαμορφώνεται δε ως τυχαίο αν οποιοδήποτε τμήμα της **παρτίδας** της ζωοτροφής έχει τις ίδιες πιθανότητες να συμμετάσχει στο δείγμα . Τα αποτελέσματα του προσδιορισμού των ποιοτικών χαρακτηριστικών της ζωοτροφής σε ένα τέτοιο δείγμα θα αντανakλούν την , εντός των στατιστικά επιτρεπομένων ορίων αναλογία με την οποία απαντώνται στο σύνολο της ζωοτροφής .



## ΟΡΓΑΝΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ

Αφού έγινε μια εισαγωγή στο τι είναι δειγματοληψία και πόσο σημαντικός είναι ο ρόλος της στο όλο πείραμα , τώρα θα δούμε τα όργανα που είναι απαραίτητα για τη διεργασία της καθώς και τα χαρακτηριστικά τους.

Η δειγματοληψία των ζωοτροφών διενεργείται είτε με το χέρι είτε με τη βοήθεια δειγματολήπτων . Οι χρησιμοποιούμενοι δειγματολήπτες πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από υλικά , τα οποία δεν μολύνουν τα προς δειγματοληψία προϊόντα . Το μέγεθος , η χωρητικότητα και οι διαστάσεις τους επιλέγονται ή καθαρίζονται με βάση τα χαρακτηριστικά της παρτίδας και το μέγεθος των τεμαχίων που απαρτίζουν τη ζωοτροφή . **Οι συνήθεις δειγματολήπτες είναι μια σπάτουλα με πλατύ πυθμένα και κάθετα χείλη , ο δειγματολήπτης με αυλό ή διαμερίσματα και ο δειγματολήπτης ζωοτροφών σε συσκευασίες .** Σε κινούμενες ζωοτροφές η δειγματοληψία πραγματοποιείται μέσω μηχανικών συσκευών , που προσαρμόζονται στο δύκτιο μεταφοράς ή κινήσεως των ζωοτροφών . **Η μείωση του ολικού δείγματος γίνεται είτε με τη μέθοδο των τεσσάρων είτε , αν η φύση της ζωοτροφής το επιτρέπει , με τη βοήθεια μηχανικού διαιρέτου .**

**Χαρακτηριστικά αναφέρονται :**

- 1) Το κοινό φτυάρι
- 2) Η σπάτουλα με πλατύ πυθμένα διαστάσεων 13 X 8 εκ. και κάθετα πλευρικά τοιχώματα . ( χείλη )
- 3) Ο δειγματολήπτης , ο οποίος μπορεί να είναι ενιαίος ή χωρισμένος σε διαμερίσματα . Αποτελείται από 2 ομοαξονικούς κύλινδρους , που αναφέρονται ως εσωτερικός και εξωτερικός , μήκους 115 εκ. οι οποίοι περιστρέφονται ο ένας μέσα στον άλλο . Τόσο ο εσωτερικός όσο και ο εξωτερικός κύλινδρος φέρουν , κατά μήκος του άξονα τους , από 3 ή περισσότερες οπές , διαστάσεων 75 X 13 mm. και καταλήγουν σε μυτερό και κλειστό άκρο που επιτρέπει την ευκολότερη διείσδυση του δειγματολήπτη στο υλικό από το οποίο θα παρθεί το δείγμα . Κατά τη διείσδυση , ο εσωτερικός κύλινδρος κρατιέται στραμμένος κατά τέτοιο τρόπο ώστε τα ανοίγματα του να μην συμπίπτουν με εκείνα του εξωτερικού . Μετά τη διείσδυση περιστρέφεται ο εσωτερικός κύλινδρος μέσα στο εξωτερικό , έτσι ώστε να συμπέσουν τα ανοίγματα τους . Η κίνηση αυτή έχει ως αποτέλεσμα το υλικό , από το οποίο συλλέγεται το δείγμα , να εισχωρήσει από τα ανοίγματα αυτά στον εσωτερικό κύλινδρο . Πρίν ανασυρθεί ο δειγματολήπτης από το υλικό στρέφεται και πάλι ο εσωτερικός κύλινδρος ώστε να διακοπεί η σύμπτωση των οπών τους . Στη συνέχεια παραλαμβάνεται το δείγμα του υλικού από τον εσωτερικό κύλινδρο . Με το δειγματολήπτη αυτό συλλέγεται στοιχειώδες δείγμα από ζωοτροφές που βρίσκονται σωρευμένες και μάλιστα από διάφορα βάθη του σωρού .
- 4) Μηχανικοί δειγματολήπτες είναι διάφορες μηχανικές ή ηλεκτομηχανικές διατάξεις που επιτρέπουν την περιοδική λήψη δειγμάτων από προϊόντα που διακινούνται κατά τη δειγματοληψία , όπως κατά την εκφόρτωση ενός silo ή κατά τη διακίνηση σε μεταφορικές ταινίες . Στην κατηγορία αυτή ανήκουν ο κωνικός δειγματολήπτης , ο δειγματολήπτης με πολλαπλές σχισμές , κ . α

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ**

Σημειώθηκε τι είναι δειγματοληψία ποιοί οι περιορισμοί της καθώς και τα όργανα που χρησιμοποιούνται καθ'αυτήν , επομένως τώρα θα δούμε αναλυτικά τον τρόπο λήψης των διάφορων δειγμάτων από μια ζωοτροφή έως ώστε να καταλήξουμε στο τελικό μας δείγμα και την συσκευασία του με τις απαραίτητες προφυλάξεις .

Ο τρόπος λήψης των επί μέρους δειγμάτων και η διαδικασία διαμορφώσεως του αντιπροσωπευτικού δείγματος ποικίλει . Εξαρτάται από το είδος της ζωοτροφής , τον τρόπο αποθηκεύσεως ή συντηρήσεως , τον αριθμό και το μέγεθος των συσκευασιών και από την ομοιογένεια ή μη της προς δειγματοληψία ζωοτροφής . Μετά τον έλεγχο της ομοιογένειας ή μη , η ποσότητα της ζωοτροφής χωρίζεται σε τμήματα από τυχαίο αριθμό των οποίων λαμβάνεται ένα στοιχειώδες δείγμα . Τα επί μέρους στοιχειώδη δείγματα ενώνονται και σχηματίζεται ένα ολικό δείγμα . Το ολικό δείγμα αναμιγνύεται για να καταστεί ομοιογενές και στη συνέχεια μειώνεται με μηχανικό διαχωριστή ή με τη μέθοδο των τεσσάρων , κατά την οποία η ζωοτροφή απλώνεται σε σχήμα τετραγώνου και ενώνεται η ποσότητα της ζωοτροφής των δύο κατα κορυφή τριγώνων , ενώ των άλλων δύο απορρίπτεται . Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται μέχρι του σχηματισμού της επιθυμητής ποσότητας του τελικού δείγματος , το οποίο θεωρείται ομοιογενές και αντιπροσωπευτικό .

Αν η ζωοτροφή δεν χαρακτηριστεί ως ομοιογενείς ή αν επιδιόκεται η ανίχνευση ή ο προσδιορισμός ουσιών , που δεν κατανέμονται ομοιόμορφα στη μάζα της ζωοτροφής , η ποσότητα της ζωοτροφής χωρίζεται σε παρτίδες των οποίων εκτιμάτε και η αναλογική συμμετοχή στη συνολική ποσότητα της ζωοτροφής . Σε κάθε μια από τις παρτίδες εφαρμόζεται η παραπάνω τεχνική δειγματοληψίας , για το σχηματισμό ενός αντίστοιχου τελικού δείγματος .

Κάθε τελικό δείγμα συσκευάζεται σε κατάλληλο δοχείο και λαμβάνονται όλες οι απαραίτητες προφυλάξεις , για να αποφευχθεί οποιαδήποτε μεταβολή της συνθέσεως ή κάθε μόλυνση ή αλλοίωση κατά τη μεταφορά ή αποθήκευση του μέχρι το τέλος του ποιοτικού ελέγχου . Το τελικό δείγμα σημαίνεται με τρόπο που επιτρέπει την αναγνώριση , χωρίς αμφιβολία , της παρτίδας από την οποία έγινε η δειγματοληψία .

## **ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ ΣΤΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ** **ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ**

Σε κάθε κατηγορία ζωοτροφών υπάρχει και διαφορετικός τρόπος λήψης του τελικού δείγματος που αναφέρεται στην μέθοδο που θα εφαρμοστεί καθώς και στο συνολικό βάρος ζωοτροφής από όπου θα πάρουμε τα δείγματα για να γίνει η ομοιογενοποίηση τους σε ένα τελικό που θα αντιπροσωπεύει τη ζωοτροφή . Πιο κάτω θα αναφερθούν αναλυτικά ξεχωριστά για κάθε κατηγορία ζωοτροφών και στις ζωοτροφές που ανήκουν στην κάθε μια ο τρόπος λήψης του δείγματος .

### **ΧΟΝΔΡΟΕΙΔΗΣ ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ**

#### **ΧΛΩΡΑ ΝΟΜΗ**

Πρίν τη δειγματοληψία είναι αναγκαία η επιθεώρηση της φυτείας . Στη συνέχεια συγκομίζονται από τυχαίες θέσεις η χλοή ενός τετραγωνικού μέτρου ή δέκα φυτών ανά θέση . Κάθε ένα από αυτά αποτελούν ένα στοιχειώδες δείγμα . Τα στοιχειώδη δείγματα δεν πρέπει να είναι λιγότερο από δέκα και αυξάνονται ανάλογα με το μέγεθος της φυτείας . Στη συνέχεια τα στοιχειώδη δείγματα αναμιγνύονται όσο αυτό είναι δυνατόν και σχηματίζεται το τελικό δείγμα βάρους 3 – 5 κιλών , που τοποθετείτε σε γυάλινα δοχεία ή πλαστικά σακίδια και στη συνέχεια καταψύχεται μέχρι την εξέταση του . Εάν η δειγματοληψία γίνεται σε συγκομισθείσα χλοή , τότε λαμβάνονται 10 τουλάχιστον στοιχειώδη δείγματα από διάφορα μέρη του σωρού και στη συνέχεια υπόκεινται σε χειρισμούς όμοιους με αυτούς που αναφέρθηκαν προηγούμενα .

#### **ΣΑΝΟΙ**

Λαμβάνονται στοιχειώδη δείγματα από διάφορα μέρη του σωρού . Στη συνέχεια τα δείγματα συνενώνονται , είτε ως έχουν είτε στην περίπτωση που έχουμε ανεπιθύμητο θρυμματισμό , μετά από τεμαχισμό ( 2,5 έως 3,5 εκ ) και αλέσεως ( με κόσκινο διαμέτρου 2 μμ ) . Η διαδικασία συνεχίζεται όπως αναφέρθηκε παραπάνω μέχρι να σχηματισθεί τελικό δείγμα βάρους 1 – 2 κλ . Στην περίπτωση της αποθήκευσης σε σωρό θα πρέπει να ληφθούν δείγματα από 6 διαφορετικά σημεία τόσο από την επάνω όσο και από τα πλαινά του σωρού .

## **ΕΝΣΙΡΩΜΕΝΕΣ ΤΡΟΦΕΣ**

Λαμβάνονται μικρά στοιχειώδη δείγματα από τον κεντρικό άξονα του σιρού και από την περιφέρεια ή την περίμετρο , σε βάθος μεγαλύτερο του 0,5 μ μέχρι το σχηματισμό του τελικού δείγματος . Με τη γνωστή διαδικασία προκύπτει στο τέλος το τελικό δείγμα βάρους 2 - 3 κιλών . Το δείγμα τοποθετείτε στο πλαστικό σάλο συμπιέζεται και σφραγίζεται . Διατηρείτε στη κατάψυξη μέχρι την ανάλυση του .Ειδικότερα στην περίπτωση φρέσκου ενσιρώματος που τοποθετείται εκείνη τη στιγμή σε σιρό εφαρμόζεται η παρακάτω διαδικασία : Συλλέγονται 20 δείγματα ή περισσότερα περιοδικά από κάθε μέρος του σιρού . Λαμβάνονται περιοδικά δείγματα καθώς τα φορτία έρχονται στο σιρό , προσέχοντας ώστε το σκεύος φύλαξης των δειγμάτων να παραμένει κλειστό μεταξύ κάθε δειγματοληψίας για να αποφεύγεται η απώλεια υγρασίας . Όταν το ενσίρωμα είναι αποθηκευμένο σε κάθετο σιλό και κατά τη διάρκεια της λήψης ενσιρώματος από αυτό συλλέγονται περιοδικά δείγματα , κατευθείαν σε καθαρή πλαστική σακούλα . Εναλλακτικά ,συλλέγονται 20 χούφτες από διαφορετικά τμήματα των τροφοδοχείων . Στη συνέχεια αναμιγνύονται τα στοιχειώδη δείγματα και έτσι σχηματίζεται το τελικό δείγμα βάρους 1 - 2 κιλών .

## **ΚΟΝΔΥΛΟΙ - ΓΟΓΓΥΛΟΡΙΖΕΣ**

Από το σωρό και από τουλάχιστον 10 θέσεις λαμβάνεται αριθμός κονδύλων ή γογγυλόριζων από κάθε ανώτερη , μέση και κατώτερη στοιβάδα . Αναμιγνύονται και με τη μέθοδο των τετάρτων σχηματίζεται το τελικό δείγμα 3 – 4 κιλών κονδύλων ή 5 – 10 κιλών γογγυλόριζων .

## **ΣΥΜΠΥΚΝΩΜΕΝΕΣ ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ**

Στην περίπτωση αυτή πρέπει να γίνει έλεγχος ομοιογένειας της ζωοτροφής και συνήθως χρησιμοποιούνται δειγματολήπτες για τη λήψη των δειγμάτων .

### **ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ ΧΥΜΑ**

Σε ομοιογενείς ζωοτροφές αρκεί ένα τελικό δείγμα . Εάν όμως υπάρχει ανομοιογένεια ή ανομοιόμορφη κατανομή συστατικών ή ουσιών μέσα σε αυτή , τότε ο αριθμός των τελικών δειγμάτων διαμορφώνεται ως εξής :

|                    |                       |                          |
|--------------------|-----------------------|--------------------------|
| Για ποσότητα μέχρι | <b>1 τόνο</b>         | <b>1 τελικό δείγμα</b>   |
| Για ποσότητα μέχρι | <b>1 – 10 τόνους</b>  | <b>2 τελικά δείγματα</b> |
| Για ποσότητα μέχρι | <b>10 – 40 τόνους</b> | <b>3 τελικά δείγματα</b> |
| Για ποσότητα μέχρι | <b>&gt; 40 τόνους</b> | <b>4 τελικά δείγματα</b> |

Η ποσότητα κάθε τελικού δείγματος πρέπει να είναι 0 , 5 κιλά κατ'ελάχιστον και να προέρχεται από ποσότητα ολικού δείγματος 4 κιλών τουλάχιστον .

Ο αριθμός των στοιχειωδών δειγμάτων που πρέπει να παρθούν δίνεται από τον τύπο :

$$A\Delta = \sqrt{20 * X} ,$$

Όπου  $x$  = το μέγεθος της παρτίδας σε τόνους

## **ΣΥΣΚΕΤΑΣΜΕΝΕΣ ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ**

Ισχύουν αυτά που αναφέρθηκαν για την ομοιογένεια των χύμα ζωοτροφών . Στην περίπτωση ομοιογενείς ζωοτροφές αρκεί ένα τελικό δείγμα . Εάν όμως υπάρχει ανομοιογένεια ή ανομοιόμορφη κατανομή συστατικών ή ουσιών μέσα σ' αυτή , τότε ο αριθμός των τελικών δειγμάτων διαμορφώνεται ως εξής :

|                 |                                 |                          |
|-----------------|---------------------------------|--------------------------|
| Για παρτίδες με | <b>1 – 16 συσκευασίες</b>       | <b>1 τελικό δείγμα</b>   |
| Για παρτίδες με | <b>17 – 200 συσκευασίες</b>     | <b>2 τελικά δείγματα</b> |
| Για παρτίδες με | <b>201 – 800 συσκευασίες</b>    | <b>3 τελικά δείγματα</b> |
| Για παρτίδες με | <b>&gt; από 801 συσκευασίες</b> | <b>4 τελικά δείγματα</b> |

Η ποσότητα κάθε τελικού δείγματος πρέπει να είναι 0 , 5 κιλά κατ' ελάχιστον και να προέρχεται από ποσότητα ολικού δείγματος 4 κιλών τουλάχιστον .

Ο αριθμός των στοιχειωδών δειγμάτων που πρέπει να παρθούν δίνεται από τον τύπο :

$$A\sigma\Delta = \sqrt{20 * \alpha} ,$$

Όπου  **$\alpha$  = μέγεθος των συσκευασιών** . Για ομοιογενείς συσκευασμένες ζωοτροφές ο αριθμός αυτός δε χρειάζεται να είναι μεγαλύτερος του 20 ενώ για μη ομοιογενείς μεγαλύτερος του 40 .

## ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΓΙΑ ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Μετά την ομογενοποίηση του δείγματος είναι απαραίτητη η σήμανση του με βάση την εφαρμοσμένη εργαστηριακή πρακτική. Στη συνέχεια αλέθεται σε εργαστηριακό μύλο , έτσι ώστε όλη η ποσότητα του να μπορεί να διέλθει από κόσκινο με διάμετρο οπής 1 μμ . Μεγαλύτερος ή μικρότερος βαθμός αλέσεως μπορεί να οδηγήσει σε αλλοίωση των αποτελεσμάτων ορισμένων συστατικών όπως των ινώδων ουσιών .

Οι πιο συνηθισμένοι τύποι εργαστηριακών μύλων είναι ο σφυρόμυλος , ο σφαιρόμυλος και ο φυγοκεντρικός μύλος που συνδιάζει τα πλεονεκτήματα των 2 προηγούμενων τύπων . Θα πρέπει επίσης να ληφθεί υπόψη ότι κατά τη διάρκεια της άλεσης θερμαίνεται το δείγμα οπότε είναι δυνατή η απώλεια υγρασίας ή πτητικών συστατικών . Επιπρόσθετα το δείγμα επιβαρύνεται από μεταλλικά σωματίδια που αποσπώνται από τις επιφάνειες του μύλου με τις οποίες έρχονται σε επαφή . Το τελευταίο περιορίζεται σημαντικά όταν οι εσωτερικές επιφάνειες του είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα που όμως αυξάνουν σημαντικά το κόστος του μύλου .

Τα παραπάνω μειονεκτήματα δεν τα παρουσιάζει ο σφαιρόμυλος λόγω της διαφορετικής κατασκευής και λειτουργίας τους . Στην περίπτωση αυτή ο βαθμός άλεσης του προϊόντος καθορίζεται από τη διάμετρο των σφαιρών . Το μόνο αρνητικό σημείο του είναι η επιμήκυνση του χρόνου κατάτμησης . Βέβαια η υγρασία του δείγματος δεν πρέπει να υπερβαίνει το 14 % ενώ η περιεκτικότητα του σε ολικές λιπαρές ουσίες να μην είναι μεγαλύτερη του 10 % , γιατί διαφορετικά δημιουργούνται προβλήματα στην άλεση του δείγματος . Σε περίπτωση που η υγρασία είναι μεγαλύτερη της προαναφερόμενης τιμής στο δείγμα πρέπει να υποβληθεί σε προξήρανση και αν συμβαίνει κάτι ανάλογο με την περιεκτικότητα του σε λιπαρές ουσίες σε προεκχύλιση . Στη συνέχεια το δείγμα αφήνεται ακάλυπτο στο χώρο του εργαστηρίου έτσι ώστε να αποκτήσει την υγρασία του περιβάλλοντος και ακολούθως αλέθεται , ομογενοποιείτε και τοποθεταίτε ποσότητα 100 γρ . σε ευρύλαιμο δοχείο που κλείνεται αεροστεγός .

***Ειδικές διαδικασίες εφαρμόζονται για την προετοιμασία δειγμάτων χλωρών χόρτων όπως :***

Απαλλαγή από γαιώδης προσμίξεις , τεμαχισμός , ξήρανση σε ειδικές συνθήκες , στους ριζοκόνδυλους επίσης γίνεται αφαίρεση εσωτερικών τμημάτων και κατακερματισμός , στις αποξηραμένες χονδροειδής ζωοτροφές γίνεται ομογενοποίηση , στα ενσιρώματα θραύση και ομογενοποίηση , στις χυμώδεις χονδροειδής ζωοτροφές γίνεται τεμαχισμός , στα ελαιούχα σπέρματα καθαρισμός από άλλες προσμίξεις καρπών , άλεση και ξήρανση .

Στην περίπτωση που επιζητάτε ο προσδιορισμός φθορίου , σεληνίου και βορίου ή άλλων πτητικών συστατικών , η θερμοκρασία της ξήρανσης δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 50 βαθμούς , ενώ προκειμένου για τον προσδιορισμό υδατανθράκων και βιταμίνης Ε , το δείγμα δεν πρέπει να υποβάλλεται σε ξήρανση .

***\*Στο σημείο αυτό που βρισκόμαστε έχουμε καλύψει πλήρως τη διαδικασία της δειγματοληψίας των ζωοτροφών και την προετοιμασία τους έτσι ώστε να έχουμε ένα έτοιμο προς χημική ανάλυση δείγμα .***

Σειρά τώρα έχει να γίνει μια πρώτη γνωριμία με το εργαστήριο χημικών αναλύσεων ζωοτροφών καθώς και με τα μηχανήματα , τα όργανα και εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν στα πειράματα . Επίσης θα γίνει αναφορά στην κάθε χημική ανάλυση ξεχωριστά, ως προς το τι θα προσδιορίσουμε κατά το πείραμα , αλλά και στην διαδικασία που ακολουθάμε βήμα προς βήμα μέχρι να πάρουμε το αποτέλεσμα .

***Οι ζωοτροφές θα αναλυθούν για τα πιο κάτω χημικά αποτελέσματα :***

- ***ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΞΗΡΗΣ ΟΥΣΙΑΣ ΚΑΙ ΥΓΡΑΣΙΑΣ***
- ***ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΕΦΡΑΣ – ΑΝΟΡΓΑΝΩΝ ΟΥΣΙΩΝ***
- ***ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΖΩΤΟΥΧΩΝ ΟΥΣΙΩΝ***
- ***ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΛΙΠΑΡΩΝ ΟΥΣΙΩΝ***
- ***ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ***



## ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΜΕ ΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ



**ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΣ ΖΥΓΟΣ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ 0,1 MG**



**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΜΥΛΟΣ ΑΛΕΣΗΣ**



**ΠΥΡΙΑΘΗΡΙΟ ΞΗΡΑΝΣΗΣ ΜΕ ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ**



**ΓΥΑΛΙΝΟΙ ΞΗΡΑΝΤΗΡΕΣ ΜΕ ΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ Si**





**ΑΠΟΤΕΦΡΩΤΗΡΑ ΜΕ ΧΡΟΝΟΔΙΚΟΠΤΗ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ  
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ**



**ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΕΨΗΣ FOSS**



**ΣΥΣΚΕΥΗ ΑΠΟΣΤΑΞΗΣ FOSS**



**ΣΥΣΚΕΥΗ ΛΙΠΟΥΣ SOXTEST**





**ΦΙΑΛΗ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΚΑΙ ΜΑΝΟΜΕΤΡΟ**



**ΘΕΡΜΙΔΟΜΕΤΡΟ IKA**





**ΣΥΣΚΕΥΗ ΑΠΟΣΤΑΞΗΣ ΝΕΡΟΥ**



**ΤΡΙΒΛΙΑ PETRI**



**ΟΓΚΟΜΕΤΡΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ ΜΕ ΠΟΥΑΡ**



**ΣΩΛΗΝΕΣ KJELDAHL**





**ΦΙΑΛΗ ERLENMEYER**



**ΟΓΚΟΜΕΤΡΙΚΟΣ ΣΩΛΗΝΑΣ ΜΕ ΕΛΕΧΩΜΕΝΗ ΒΑΛΒΙΔΑ ΕΞΑΓΩΓΗΣ  
ΟΞΕΟΣ**





**ΚΑΨΑ ΠΟΡΣΕΛΑΝΗΣ ΓΙΑ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟ ΤΕΦΡΑΣ**



**ΜΕΤΑΛΙΚΟ ΓΙΑ ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΑΙΘΕΡΑ ΚΑΙ ΧΑΡΤΙΝΟ ΦΙΛΤΡΟ ΓΙΑ  
ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΟ ΛΙΠΟΣ**



## ΠΑΛΙΑ ΣΥΣΚΕΥΗ ΛΙΠΟΥΣ ΣΟΧΗΛΕΤ

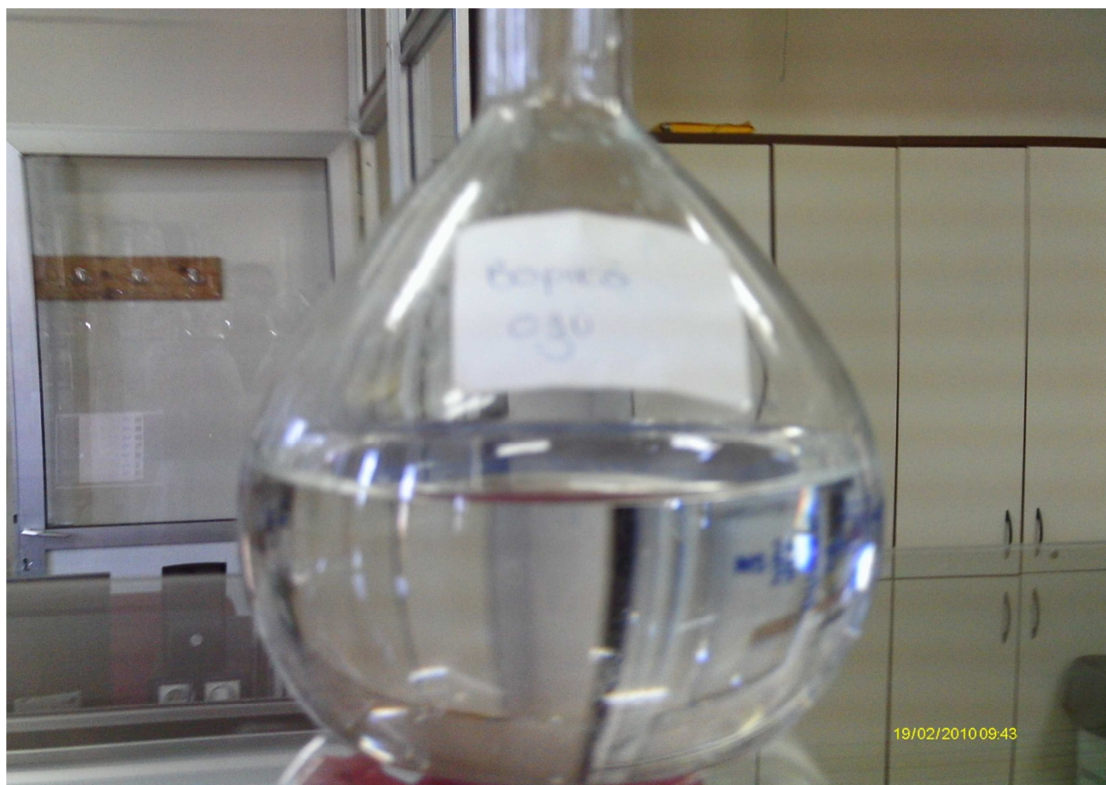




## ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ - ΒΑΣΕΙΣ - ΟΞΕΑ



ΥΔΡΟΧΛΩΡΙΚΟ ΟΞΥ 0,1 N



ΒΟΡΙΚΟ ΟΞΥ



**ΠΥΚΝΟ ΘΕΙΙΚΟ ΟΞΥ 98%**

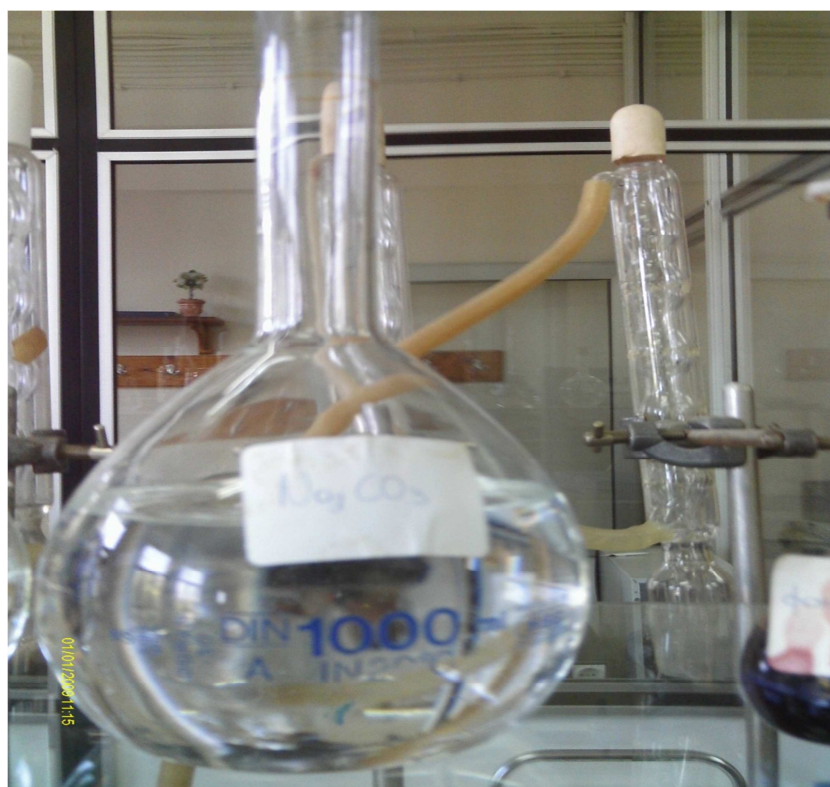


**ΦΑΙΝΟΛΟΦΘΑΛΕΙΝΗ**





**ΑΙΘΕΡΑΣ**



**ΑΝΘΡΑΚΙΚΟ ΝΑΤΡΙΟ**

## Προσδιορισμός υγρασίας- Ξηράς ουσίας

Ο υπολογισμός της ξηράς ουσίας βασίζεται στο υπόλοιπο της ζωοτροφής μετά την ξήρανση της και υπολογίζεται ταυτόχρονα με την υγρασία . Η απώλεια βάρους μετά το πέρας της διαδικασίας αποτελεί την περιεχόμενη σε αυτό υγρασία . Με τη μέθοδο αυτή απομακρύνονται και άλλες ουσίες μαζί με την υγρασία που είναι πτητικές στην θερμοκρασία των 105 βαθμών και αποτελούν συστατικά της ζωοτροφής .

Πιο κάτω θα αναφερθούν οι απαραίτητες συσκευές και η μέθοδος .

### Απαραίτητες συσκευές

1. Εργαστηριακός μύλος άλεσης
2. Αναλυτικός ζυγός ακρίβειας 0,1 mg
3. Πυριατήριο ξήρανσης με αυτόματο σύστημα διατήρησης και διανομής θερμοκρασίας
4. Γυάλινοι ξηραντήρες με Οξείδιο του Si
5. Τριβλία Petri
6. Λαβίδες
7. Γάντια

### Μέθοδος

1. Ζυγίζουμε ένα ξηρό τριβλίο και παίρνουμε το απόβαρο. (α)
2. Τοποθετούμε αλεσμένο δείγμα ζωοτροφής περίπου 5 γραμμαρίων
3. Ζυγίζουμε το τριβλίο με το δείγμα και παίρνουμε το μικτό βάρος (β)
4. Τοποθετούμε το τριβλίο με το δείγμα στο πυριατήριο στους 105° C για χρονικό διάστημα περίπου 1-2 ώρες
5. Στο τέλος της ξήρανσης τοποθετούμε το τριβλίο με το ξηρό δείγμα στον γυάλινο ψύκτη.
6. Ζυγίζουμε το τριβλίο με το ξηρό δείγμα (γ)
7. Επαναλαμβάνουμε την διαδικασία μέχρι λήψεως δύο διαδοχικών ζυγίσεων ίδιων.

Υπολογίζουμε την υγρασία % με το τύπο :

$$\text{Υγρασία \%} = 100 \times (\beta - \gamma / \beta - \alpha)$$

$$\text{\textbf{\text{Ξ.Ο.}}} = 100 - \text{Υγρασία}$$

## **Λειτουργία φούρνων**

### **Καινούργιος φούρνος (Rayra)**

- Ανοίγουμε την πόρτα και τοποθετούμε τα δείγματα.
- Βεβαιώνουμε ότι ο φούρνος είναι στο ρεύμα
- Ανοίγουμε τον πράσινο διακόπτη

### **1<sup>ο</sup> στάδιο Ρύθμιση Θερμοκρασίας**

- Βεβαιώνουμε ότι το κουμπί RUN είναι σβηστό ( αν δεν είναι πατάμε το κουμπί Start/Stop για ένα 1 sec προκειμένου να σβήσει)
- Πατάμε το κουμπί με το θερμόμετρο
- Στον ηλεκτρονικό πίνακα αναγράφεται η θερμοκρασία που έχει επιλεγεί. Προκειμένου να τη μειώσουμε ή να την αυξήσουμε χρησιμοποιούμε τα βελάκια πάνω ▲ κάτω ▼ .
- Για την αποθήκευση της θερμοκρασίας πιέζουμε και πάλι το κουμπί του θερμομέτρου.

### **2<sup>ο</sup> στάδιο Ρύθμιση Χρόνου**

- Πατάμε το κουμπί με το χρονόμετρο
- Στον ηλεκτρονικό πίνακα αναγράφεται ο χρόνος που έχει επιλεγεί. Προκειμένου να το μειώσουμε ή να τον αυξήσουμε χρησιμοποιούμε τα βελάκια πάνω ▲ κάτω ▼ .
- Για την αποθήκευση του χρόνου πιέζουμε και πάλι το κουμπί του χρονομέτρου.

**\* Υπάρχει η δυνατότητα ο φούρνος να λειτουργήσει απεριόριστα μέχρι το κλείσιμο του κεντρικού διακόπτη ( πράσινος). Αυτό επιτυγχάνεται με την επιλογή της ένδειξης OFF στο χρονόμετρο\***

### **3<sup>ο</sup> στάδιο Έναρξη**

- Πιέζουμε το κουμπί Start/Stop για ένα 1 sec και η ένδειξη RUN ανάβει.
- Η θερμοκρασία αρχίζει ν' ανεβαίνει μέχρι να φτάσει την επιλεγμένη.
- Όταν φτάσει η επιλεγμένη θερμοκρασία ανάβει η ένδειξη του χρονομέτρου και αρχίζει η αντίστροφη μέτρηση.
- Όταν ο χρόνος τελειώσει η ένδειξη RUN σβήνει και κάνει ένα χαρακτηριστικό ήχο.
- Η διαδικασία ξήρανσης έχει τελειώσει και κλείνουμε τον κεντρικό διακόπτη (πράσινο).

**Στην επόμενη σελίδα είναι οι πίνακες με τα αποτελέσματα των ζωοτροφών που έγινε η χημική ανάλυση ως προς τον προσδιορισμό της υγρασίας και ξηράς ουσίας που περιέχουν με τη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή σύμφωνα με τους τύπους .**



**20/10/2009**

| ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ  | ΔΕΙΓΜΑ | Α (ΓΡ) | Β (ΓΡ) | Γ (ΓΡ) | Ξηρό<br>δείγμα<br>(γρ) | Δείγμα<br>(γρ) | Ξ.Ο %  |        | ΑΠΟΚΛΙΣΗ |
|------------|--------|--------|--------|--------|------------------------|----------------|--------|--------|----------|
| ΣΟΓΙΑΛΕΥΡΟ | 1      | 38,235 | 43,25  | 42,75  | 4,515                  | 5,015          | 90,03  | 100,01 | -0,01    |
| ΣΟΓΙΑΛΕΥΡΟ | 2      | 45,13  | 50,25  | 49,74  | 4,61                   | 5,12           | 90,039 | 99,979 |          |
| ΣΙΤΑΡΙ     | 1      | 49,28  | 54,29  | 53,79  | 4,51                   | 5,01           | 90,02  | 99,846 | 0,1544   |
| ΣΙΤΑΡΙ     | 2      | 48,19  | 53,23  | 52,72  | 4,53                   | 5,04           | 89,881 | 98,822 |          |
| ΠΙΤΥΡΑ     | 1      | 49,47  | 54,48  | 53,92  | 4,45                   | 5,01           | 88,822 | 100,63 | -0,626   |
| ΠΙΤΥΡΑ     | 2      | 46,79  | 51,78  | 51,25  | 4,46                   | 4,99           | 89,379 | 103,46 |          |
| ΗΛΙΑΛΕΥΡΟ  | 1      | 49,35  | 54,4   | 54,02  | 4,67                   | 5,05           | 92,475 | 100,25 | -0,245   |
| ΗΛΙΑΛΕΥΡΟ  | 2      | 49,26  | 54,33  | 53,96  | 4,7                    | 5,07           | 92,702 | 96,383 |          |
| ΚΡΙΘΑΡΙ    | 1      | 46,78  | 51,85  | 51,31  | 4,53                   | 5,07           | 89,349 | 100,36 | -0,358   |
| ΚΡΙΘΑΡΙ    | 2      | 44,91  | 50,04  | 49,51  | 4,6                    | 5,13           | 89,669 | 97,416 |          |
| ΚΑΛΑΜΠΟΚΙ  | 1      | 35,47  | 40,53  | 39,89  | 4,42                   | 5,06           | 87,352 | 100,11 | -0,113   |
| ΚΑΛΑΜΠΟΚΙ  | 2      | 51,11  | 56,13  | 55,5   | 4,39                   | 5,02           | 87,45  | 104    |          |
| ΓΛΟΥΤΕΝΗ   | 1      | 50,43  | 55,51  | 55,05  | 4,62                   | 5,08           | 90,945 | 100,18 | -0,178   |
| ΓΛΟΥΤΕΝΗ   | 2      | 45,94  | 51     | 50,55  | 4,61                   | 5,06           | 91,107 |        |          |

**12/11/2009**

|           |   |       |       |        |       |      |        |        |        |
|-----------|---|-------|-------|--------|-------|------|--------|--------|--------|
| ΣΟΓΙΑ     | 1 | 49,08 | 54,21 | 53,674 | 4,594 | 5,13 | 89,552 | 99,595 | 0,4048 |
| ΣΟΓΙΑ     | 2 | 49,27 | 54,45 | 53,89  | 4,62  | 5,18 | 89,189 | 101,08 |        |
| ΣΙΤΑΡΙ    | 1 | 49,47 | 54,65 | 54,14  | 4,67  | 5,18 | 90,154 | 100,14 | -0,143 |
| ΣΙΤΑΡΙ    | 2 | 47,87 | 52,81 | 52,33  | 4,46  | 4,94 | 90,283 | 99,619 |        |
| ΠΙΤΥΡΑ    | 1 | 40,78 | 45,75 | 45,25  | 4,47  | 4,97 | 89,94  | 100,91 | -0,905 |
| ΠΙΤΥΡΑ    | 2 | 48,18 | 53,22 | 52,754 | 4,574 | 5,04 | 90,754 | 102,24 |        |
| ΗΛΙΑΛΕΥΡΟ | 1 | 46,79 | 51,78 | 51,42  | 4,63  | 4,99 | 92,786 | 100,12 | -0,123 |
| ΗΛΙΑΛΕΥΡΟ | 2 | 37,91 | 42,98 | 42,62  | 4,71  | 5,07 | 92,899 | 96,173 |        |
| ΚΡΙΘΑΡΙ   | 1 | 46,77 | 51,8  | 51,264 | 4,494 | 5,03 | 89,344 | 99,29  | 0,7099 |
| ΚΡΙΘΑΡΙ   | 2 | 47,39 | 52,35 | 51,79  | 4,4   | 4,96 | 88,71  | 102,18 |        |
| ΚΑΛΑΜΠΟΚΙ | 1 | 47,89 | 53,02 | 52,54  | 4,65  | 5,13 | 90,643 | 100,23 | -0,233 |
| ΚΑΛΑΜΠΟΚΙ | 2 | 47,05 | 52,08 | 51,62  | 4,57  | 5,03 | 90,855 | 96,416 |        |
| ΓΛΟΥΤΕΝΗ  | 1 | 49,35 | 54,43 | 53,8   | 4,45  | 5,08 | 87,598 | 100,53 | -0,53  |
| ΓΛΟΥΤΕΝΗ  | 2 | 45,13 | 50,24 | 49,63  | 4,5   | 5,11 | 88,063 |        |        |

|                                                                    |   |       |       |       |      |      |        |        |        |
|--------------------------------------------------------------------|---|-------|-------|-------|------|------|--------|--------|--------|
| ΜΙΓΜΑ ΑΓΕΛΑΔΑΣ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>5 / 11 / 09                  | 1 | 46,8  | 51,88 | 51,38 | 4,58 | 5,08 | 90,157 | 100,79 | -0,794 |
| ΜΙΓΜΑ ΑΓΕΛΑΔΑΣ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>5 / 11 / 09                  | 2 | 49,03 | 54,07 | 53,61 | 4,58 | 5,04 | 90,873 | 100,58 |        |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΩΟΤΟΚΙΑΣ 4 / 11 / 09                              | 1 | 49,08 | 53,85 | 53,44 | 4,36 | 4,77 | 91,405 | 100,07 | -0,075 |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΩΟΤΟΚΙΑΣ 4 / 11 / 09                              | 2 | 44,91 | 48,78 | 48,45 | 3,54 | 3,87 | 91,473 | 99,945 |        |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΩΟΤΟΚΙΑΣ 9 / 11 / 09                              | 1 | 47,41 | 52,19 | 51,78 | 4,37 | 4,78 | 91,423 | 99,803 | 0,1971 |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΩΟΤΟΚΙΑΣ 9 / 11 / 09                              | 2 | 47,38 | 52,29 | 51,86 | 4,48 | 4,91 | 91,242 | 99,575 |        |
| ΜΙΓΜΑ<br>ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>30 / 10 / 09          | 1 | 49,26 | 54,29 | 53,83 | 4,57 | 5,03 | 90,855 | 99,858 | 0,1421 |
| ΜΙΓΜΑ<br>ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>30 / 10 / 09          | 2 | 45,12 | 50,08 | 49,62 | 4,5  | 4,96 | 90,726 | 100,74 | -0,743 |
| ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑ<br>ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>50% 26 / 10 / 09 | 1 | 49,35 | 54,35 | 53,92 | 4,57 | 5    | 91,4   | 99,723 | 0,2769 |
| ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑ<br>ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>50% 26 / 10 / 09 | 2 | 45,93 | 50,9  | 50,46 | 4,53 | 4,97 | 91,15  | 98,807 | 1,1928 |
| ΜΙΓΜΑ<br>ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>22 / 10 / 09          | 1 | 38,23 | 43,26 | 42,76 | 4,53 | 5,03 | 90,06  | 99,934 | 0,0662 |
| ΜΙΓΜΑ<br>ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>22 / 10 / 09          | 2 | 37,91 | 42,91 | 42,41 | 4,5  | 5    | 90     | 100,27 | -0,266 |
| ΜΙΓΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ<br>ΑΜΝΟΕΡΙΦΙΩΝ 22 / 10 / 09                        | 1 | 35,47 | 40,49 | 40    | 4,53 | 5,02 | 90,239 | 102,38 | -2,378 |
| ΜΙΓΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ<br>ΑΜΝΟΕΡΙΦΙΩΝ 22 / 10 / 09                        | 2 | 50,42 | 55,41 | 55,03 | 4,61 | 4,99 | 92,385 | 97,986 | 2,0139 |
| ΣΥΝΘΕΤΟ ΜΙΓΜΑ<br>ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΚΡΕΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 22 / 10 / 09             | 1 | 47,06 | 52,02 | 51,55 | 4,49 | 4,96 | 90,524 | 100,51 | -0,506 |
| ΣΥΝΘΕΤΟ ΜΙΓΜΑ<br>ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΚΡΕΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 22 / 10 / 09             | 2 | 46,43 | 51,42 | 50,97 | 4,54 | 4,99 | 90,982 | 0      | 100    |

**06/12/09**

|    |   |       |       |       |      |      |        |        |        |
|----|---|-------|-------|-------|------|------|--------|--------|--------|
| 21 | 1 | 49,04 | 53,75 | 53,27 | 4,23 | 4,71 | 89,809 | 99,909 | 0,0907 |
| 21 | 2 | 46,79 | 51,56 | 51,07 | 4,28 | 4,77 | 89,727 | 100,63 |        |
| 45 | 1 | 40,78 | 45,52 | 45,06 | 4,28 | 4,74 | 90,295 | 100,48 | -0,477 |
| 45 | 2 | 38,24 | 43,2  | 42,74 | 4,5  | 4,96 | 90,726 | 100,02 |        |
| 6  | 1 | 45,94 | 50,91 | 50,45 | 4,51 | 4,97 | 90,744 | 100,24 | -0,243 |
| 6  | 2 | 46,46 | 51,33 | 50,89 | 4,43 | 4,87 | 90,965 | 100,62 |        |
| 4  | 1 | 35,46 | 40,18 | 39,78 | 4,32 | 4,72 | 91,525 | 99,652 | 0,3484 |
| 4  | 2 | 47,9  | 52,79 | 52,36 | 4,46 | 4,89 | 91,207 | 101,68 |        |
| 52 | 1 | 49,47 | 54,43 | 54,07 | 4,6  | 4,96 | 92,742 | 100,23 | -0,233 |
| 52 | 2 | 48,18 | 53,15 | 52,8  | 4,62 | 4,97 | 92,958 | 97,796 |        |
| 29 | 1 | 49,33 | 54,28 | 53,83 | 4,5  | 4,95 | 90,909 | 100,02 | -0,021 |
| 29 | 2 | 49,07 | 53,92 | 53,48 | 4,41 | 4,85 | 90,928 | 99,958 |        |
| 36 | 1 | 47,86 | 52,47 | 52,05 | 4,19 | 4,61 | 90,889 | 99,737 | 0,2629 |
| 36 | 2 | 51,1  | 56,02 | 55,56 | 4,46 | 4,92 | 90,65  | 99,194 |        |
| 1  | 1 | 38,09 | 43,05 | 42,55 | 4,46 | 4,96 | 89,919 | 99,238 | 0,7622 |
| 1  | 2 | 49,27 | 54,1  | 53,58 | 4,31 | 4,83 | 89,234 |        |        |

### **Παράδειγμα - Ζωοτροφή Νο 21**

#### **1<sup>ο</sup> δείγμα**

1. Ζυγίστηκε ένα ξηρό τριβλίο με απόβαρο ίσο με 49,04 γρ . (α)
2. Πάρθηκε αλεσμένο δείγμα ζωοτροφής περίπου 5 γραμμαρίων
3. Ζυγήστηκε το τριβλίο με το δείγμα και βρέθηκε το μικτό βάρος 53,75γρ. (β)
4. Τοποθετείτε το τριβλίο με το δείγμα στο πυριατήριο στους 105° C για χρονικό διάστημα 2 ωρών
5. Στο τέλος της ξήρανσης τοποθετείτε το τριβλίο με το ξηρό δείγμα στον γυάλινο ξηραντήρα .
6. Έπειτα ζυγίστηκε το τριβλίο με το ξηρό δείγμα και βρέθηκε ότι είναι 53,27 γρ. (γ)
7. Επαναλαμβάνεται η διαδικασία για λήψη δύο διαδοχικών δειγμάτων από τη συγκεκριμένη ζωοτροφή .

#### **2<sup>ο</sup> δείγμα**

A=46,79 γρ , B= 51,56 γρ και Γ= 51,07

**Υγρασία % = 100 x (β-γ/β-α) και Ξ.Ο. = 100 – Υγρασία**

Με τη δυνατότητα που μας δίνει το λογισμικό πρόγραμμα EXCEL έγιναν οι υπολογισμοί των πράξεων της ανάλυσης και βρέθηκαν τα πιο πάνω αποτελέσματα της ζωοτροφής που καταγράφονται στον πίνακα , αλλά και των υπόλοιπων ζωοτροφών , με βάση τους τύπους .



## **Μέτρηση Ανόργανης Ουσίας ( Τέφρας)**

Η περιεκτικότητα της ζωοτροφής σε ανόργανη ουσία προσδιορίζεται με αποτέφρωση γνωστού βάρους δείγματος της εξεταζόμενης ζωοτροφής μέσα σε ειδικό εργαστηριακό αποτεφρωτικό κλίβανο . Η καύση συνεχίζεται μέχρι να απομακρυνθεί όλος ο άνθρακας και στη συνέχεια ζυγίζεται το υπόλειμμα , το οποίο αποτελεί μέτρο της περιεκτικότητας του δείγματος σε ανόργανα συστατικά.Πιο κάτω θα αναφερθούν αναλυτικά οι απαραίτητες συσκευές και η μέθοδος που ακολουθούμε .

### **Απαραίτητες συσκευές**

1. Εργαστηριακός μύλος άλεσης
2. Αναλυτικός ζυγός ακρίβειας 0,1 mg
3. Συσκευή αποτέφρωσης (αποτεφρωτήρας) με χρονοδιακόπτη και αυτόματη διατήρηση της θερμοκρασίας. (6 ώρες – 650° C)
4. Πυριατήριο ξήρανσης με αυτόματο σύστημα διατήρησης και διανομής θερμοκρασίας
5. Γυάλινοι ξηραντήρες με Οξείδιο του Si
6. Κάψες πορσελάνης
7. Λαβίδες
8. Γάντια

### **Μέθοδος**

1. Ζυγίζουμε μία καθαρή κάψα πορσελάνης και παίρνουμε το απόβαρο. (α)
2. Τοποθετούμε αλεσμένο δείγμα ζωοτροφής περίπου 5 γραμμαρίων
3. Ζυγίζουμε την κάψα με το δείγμα και παίρνουμε το μικτό βάρος (β)
4. Τοποθετούμε την κάψα με το δείγμα στον αποτεφρωτήρα στους 650° C για χρονικό διάστημα περίπου 6 ώρες
5. Στο τέλος της αποτέφρωσης τοποθετούμε την κάψα με την τέφρα δείγμα στο πυριατήριο για μείωση της θερμοκρασίας στους 105° C
6. Τοποθετούμε την κάψα με την τέφρα στον γυάλινο ξηραντήρα για μείωση της θερμοκρασίας σε Θ δωματίου
7. Ζυγίζουμε την κάψα με την τέφρα (γ)
8. Επαναλαμβάνουμε την διαδικασία μέχρι λήψεως δύο διαδοχικών ζυγίσεων ίδιων.
9. Υπολογίζουμε την τέφρα % με το τύπο:

$$\text{Τέφρα \%} = 100 \times (\gamma - \alpha / \beta - \alpha)$$

## Λειτουργία αποτεφρωτήρα

### Παλιός αποτεφρωτήρας (Naber)

- Ανοίγουμε την πόρτα και τοποθετούμε τα δείγματα
- Γυρίζουμε το κλειδί στο διακόπτη από τη θέση 0 στη θέση 1.
- Στην οθόνη εμφανίζεται η θερμοκρασία του αποτεφρωτήρα.
- Πιέζουμε το κουμπί T1 και επιλέγουμε την επιθυμητή θερμοκρασία λειτουργίας του αποτεφρωτήρα (π.χ. 550° C).
- Πατάμε το κουμπί time 1 και επιλέγουμε το χρόνο προετοιμασίας του αποτεφρωτήρα (π.χ. 5').
- Πατάμε το κουμπί time 2 και επιλέγουμε το χρόνο που επιθυμούμε να διαρκέσει η αποτέφρωση (π.χ. 360').
- Πιέζουμε το πλήκτρο T2 και επιλέγουμε τη θερμοκρασία λειτουργίας του αποτεφρωτήρα (π.χ. 550° C).
- Πιέζουμε το κουμπί start.
- Μετά το τέλος της αποτέφρωσης γυρίζουμε το κλειδί από τη θέση 1 στη θέση 0.

### Καινούργιος αποτεφρωτήρας (Rayra)

- Ανοίγουμε την πόρτα και τοποθετούμε τα δείγματα.
- Τοποθετούμε τον αποτεφρωτήρα στην πρίζα.
- Ανοίγουμε τον πράσινο διακόπτη από τη θέση 0 → 1 .
- Στην επάνω γραμμή του φωτεινού πίνακα αναγράφεται η πραγματική θερμοκρασία του αποτεφρωτήρα ενώ στην κάτω η θερμοκρασία που έχει επιλεγεί.
- Για την επιλογή της θερμοκρασίας (550° C) πιέζουμε παρατεταμένα τα βελάκια πάνω ▲ και κάτω ▼ .
- Η θερμοκρασία ( πάνω ένδειξη φωτεινού πίνακα) αρχίζει ν' ανεβαίνει μέχρι την επιθυμητή.
- Μετά το πέρας του επιθυμητού χρόνου (π.χ. 4h ) κλείνουμε τον πράσινο διακόπτη → (θέση1 0 ).

Στο εργαστήριο χημικών αναλύσεων ζωοτροφών της σχολής ζωικής παραγωγής του ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης χρησιμοποιήθηκε ο **παλιός αποτεφρωτήρας Naber** .

Στην επόμενη σελίδα είναι οι πίνακες με τα αποτελέσματα των ζωοτροφών που έγινε η χημική ανάλυση ως προς τον προσδιορισμό της τέφρας που περιέχουν , με τη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή σύμφωνα με τον τύπο .

20/10/2009

| ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ  | ΔΕΙΓΜΑ | Α ( ΓΡ ) | Β ( ΓΡ ) | Γ ( ΓΡ ) | ΔΕΙΓΜΑ<br>(ΓΡ) | ΤΕΦΡΑ<br>% |
|------------|--------|----------|----------|----------|----------------|------------|
| ΣΟΓΙΑΛΕΥΡΟ | 1      | 40,93    | 45,97    | 41,29    | 5,04           | 7,1429     |
| ΣΟΓΙΑΛΕΥΡΟ | 2      | 39,55    | 44,68    | 39,92    | 5,13           | 7,2125     |
| ΣΙΤΑΡΙ     | 1      | 40,93    | 46,07    | 41,04    | 5,14           | 2,1401     |
| ΣΙΤΑΡΙ     | 2      | 39,55    | 44,6     | 39,633   | 5,05           | 1,6436     |
| ΠΙΤΥΡΑ     | 1      | 29,58    | 34,45    | 29,84    | 4,87           | 5,3388     |
| ΠΙΤΥΡΑ     | 2      | 28,36    | 33,43    | 28,63    | 5,07           | 5,3254     |
| ΗΛΙΑΛΕΥΡΟ  | 1      | 46,01    | 51,39    | 46,43    | 5,38           | 7,8067     |
| ΗΛΙΑΛΕΥΡΟ  | 2      | 44,76    | 49,89    | 45,16    | 5,13           | 7,7973     |
| ΚΡΙΘΑΡΙ    | 1      | 44,96    | 50,09    | 45,11    | 5,13           | 2,924      |
| ΚΡΙΘΑΡΙ    | 2      | 40,77    | 45,82    | 40,9     | 5,05           | 2,5743     |
| ΚΑΛΑΜΠΟΚΙ  | 1      | 45,34    | 50,48    | 45,4     | 5,14           | 1,1673     |
| ΚΑΛΑΜΠΟΚΙ  | 2      | 40,765   | 46       | 40,82    | 5,235          | 1,0506     |
| ΓΛΟΥΤΕΝΗ   | 1      | 46,01    | 51,07    | 46,3     | 5,06           | 5,7312     |
| ΓΛΟΥΤΕΝΗ   | 2      | 44,77    | 49,9     | 45,06    | 5,13           | 5,653      |
|            |        |          |          |          |                |            |
| 12/11/2009 |        |          |          |          |                |            |
| ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ  | ΔΕΙΓΜΑ | Α ( ΓΡ ) | Β ( ΓΡ ) | Γ ( ΓΡ ) | ΔΕΙΓΜΑ<br>(ΓΡ) | ΤΕΦΡΑ<br>% |
| ΣΟΓΙΑ      | 1      | 36,644   | 41,38    | 39,9     | 4,736          | 68,75      |
| ΣΟΓΙΑ      | 2      | 39,547   | 44,46    | 42,56    | 4,913          | 61,327     |
| ΣΙΤΑΡΙ     | 1      | 46,01    | 50,93    | 46,09    | 4,92           | 1,626      |
| ΣΙΤΑΡΙ     | 2      | 44,77    | 49,31    | 44,84    | 4,54           | 1,5419     |
| ΠΙΤΥΡΑ     | 1      | 36,644   | 41,73    | 36,879   | 5,086          | 4,6205     |
| ΠΙΤΥΡΑ     | 2      | 39,547   | 44,46    | 39,78    | 4,913          | 4,7425     |
| ΗΛΙΑΛΕΥΡΟ  | 1      | 46,01    | 51,06    | 46,42    | 5,05           | 8,1188     |
| ΗΛΙΑΛΕΥΡΟ  | 2      | 44,77    | 49,8     | 45,15    | 5,03           | 7,5547     |
| ΚΡΙΘΑΡΙ    | 1      | 44,95    | 49,61    | 45,06    | 4,66           | 2,3605     |
| ΚΡΙΘΑΡΙ    | 2      | 40,77    | 45,48    | 40,88    | 4,71           | 2,3355     |
| ΚΑΛΑΜΠΟΚΙ  | 1      | 29,58    | 34,57    | 29,66    | 4,99           | 1,6032     |
| ΚΑΛΑΜΠΟΚΙ  | 2      | 28,36    | 33,31    | 28,44    | 4,95           | 1,6162     |
| ΓΛΟΥΤΕΝΗ   | 1      | 44,95    | 52,04    | 45,44    | 7,09           | 6,9111     |
| ΓΛΟΥΤΕΝΗ   | 2      | 40,77    | 45,75    | 41,08    | 4,98           | 6,2249     |



| ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ                                                 | ΔΕΙΓΜΑ | Α ( ΓΡ ) | Β ( ΓΡ ) | Γ ( ΓΡ ) | ΔΕΙΓΜΑ<br>(ΓΡ) | ΤΕΦΡΑ<br>% |
|-----------------------------------------------------------|--------|----------|----------|----------|----------------|------------|
| ΜΙΓΜΑ ΑΓΕΛΑΔΑΣ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>5 / 11 / 09         | 1      | 17,87    | 22,85    | 18,33    | 4,98           | 9,2369     |
| ΜΙΓΜΑ ΑΓΕΛΑΔΑΣ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>5 / 11 / 09         | 2      | 18,15    | 23,2     | 18,61    | 5,05           | 9,1089     |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΩΟΤΟΚΙΑΣ 4 / 11 / 09                     | 1      | 28,21    | 33,23    | 28,86    | 5,02           | 12,948     |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΩΟΤΟΚΙΑΣ 4 / 11 / 09                     | 2      | 32,28    | 37,28    | 32,91    | 5              | 12,6       |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΩΟΤΟΚΙΑΣ 9 / 11 / 09                     | 1      | 18,79    | 23,66    | 19,4     | 4,87           | 12,526     |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΩΟΤΟΚΙΑΣ 9 / 11 / 09                     | 2      | 19,57    | 24,54    | 20,21    | 4,97           | 12,877     |
| ΜΙΓΜΑ<br>ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>30 / 10 / 09 | 1      | 29,58    | 34,51    | 29,97    | 4,93           | 7,9108     |
| ΜΙΓΜΑ<br>ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>30 / 10 / 09 | 2      | 28,36    | 33,35    | 28,74    | 4,99           | 7,6152     |

|                                                                    |   |       |       |       |      |        |
|--------------------------------------------------------------------|---|-------|-------|-------|------|--------|
| ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑ<br>ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>50% 26 / 10 / 09 | 1 | 18,79 | 23,82 | 19,56 | 5,03 | 15,308 |
| ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑ<br>ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>50% 26 / 10 / 09 | 2 | 18,33 | 23,34 | 19,11 | 5,01 | 15,569 |
| ΜΙΓΜΑ<br>ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>22 / 10 / 09          | 1 | 39,55 | 44,57 | 39,96 | 5,02 | 8,1673 |
| ΜΙΓΜΑ<br>ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>22 / 10 / 09          | 2 | 44,77 | 49,76 | 45,19 | 4,99 | 8,4168 |
| ΜΙΓΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ<br>ΑΜΝΟΕΡΙΦΙΩΝ 22 /10<br>/09                       | 1 | 40,77 | 45,65 | 41,11 | 4,88 | 6,9672 |
| ΜΙΓΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ<br>ΑΜΝΟΕΡΙΦΙΩΝ 22 /10<br>/09                       | 2 | 46,01 | 51,07 | 46,36 | 5,06 | 6,917  |
| ΣΥΝΘΕΤΟ ΜΙΓΜΑ<br>ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΚΡΕΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 22<br>/10 /09            | 1 | 36,65 | 41,59 | 36,94 | 4,94 | 5,8704 |
| ΣΥΝΘΕΤΟ ΜΙΓΜΑ<br>ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΚΡΕΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 22<br>/10 /09            | 2 | 44,96 | 49,92 | 45,23 | 4,96 | 5,4435 |

6/12/2009

| ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ | ΔΕΙΓΜΑ | A ( ΓΡ ) | B ( ΓΡ ) | Γ ( ΓΡ ) | ΔΕΙΓΜΑ<br>(ΓΡ) | ΤΕΦΡΑ<br>% |
|-----------|--------|----------|----------|----------|----------------|------------|
| 21        | 1      | 36,64    | 41,38    | 36,95    | 4,74           | 6,5401     |
| 21        | 2      | 44,94    | 49,5     | 45,24    | 4,56           | 6,5789     |
| 45        | 1      | 40,76    | 45,51    | 41,06    | 4,75           | 6,3158     |
| 45        | 2      | 46       | 50,83    | 46,31    | 4,83           | 6,4182     |
| 6         | 1      | 18,78    | 23,35    | 19,34    | 4,57           | 12,254     |
| 6         | 2      | 18,32    | 22,99    | 18,92    | 4,67           | 12,848     |
| 4         | 1      | 18,78    | 23,39    | 19,09    | 4,61           | 6,7245     |
| 4         | 2      | 19,56    | 24,41    | 19,91    | 4,85           | 7,2165     |
| 52        | 1      | 39,54    | 44,29    | 39,98    | 4,75           | 9,2632     |
| 52        | 2      | 44,76    | 49,65    | 45,22    | 4,89           | 9,407      |
| 29        | 1      | 28,21    | 33,1     | 28,66    | 4,89           | 9,2025     |
| 29        | 2      | 32,28    | 37,25    | 32,73    | 4,97           | 9,0543     |
| 36        | 1      | 29,58    | 34,57    | 30,01    | 4,99           | 8,6172     |
| 36        | 2      | 28,35    | 33,33    | 28,78    | 4,98           | 8,6345     |
| 1         | 1      | 17,86    | 22,79    | 18,2     | 4,93           | 6,8966     |
| 1         | 2      | 18,14    | 23,09    | 18,46    | 4,95           | 6,4646     |

**Παράδειγμα - Ζωοτροφή Νο 21**

**1<sup>ο</sup> δείγμα**

1. Ζυγίστηκε μια ξηρή κάψα πορσελάνης με απόβαρο ίσο με 36,64γρ .  
(α)
2. Πάρθηκε αλεσμένο δείγμα ζωοτροφής περίπου 5 γραμμαρίων
3. Ζυγίστηκε η κάψα με το δείγμα και βρέθηκε το μικτό βάρος 41,38γρ.  
(β)
4. Τοποθετείτε η κάψα με το δείγμα στον αποτεφρωτήρα στους 550 C για χρονικό διάστημα 4 ωρών
5. Στο τέλος της αποτέφρωσης τοποθετείτε η κάψα με το ξηρό δείγμα στον γυάλινο ξηραντήρα .
6. Έπειτα ζυγίστηκε η κάψα με την τέφρα και βρέθηκε ότι είναι 36,95γρ.  
(γ)
7. Επαναλαμβάνεται η διαδικασία για λήψη δύο διαδοχικών δειγμάτων από τη συγκεκριμένη ζωοτροφή .

**2<sup>ο</sup> δείγμα**

A=44,94γρ , B= 49,5γρ και Γ= 45,24γρ

$$\text{Τέφρα \%} = 100 \times (\gamma - \alpha / \beta - \alpha)$$

Με τη δυνατότητα που μας δίνει το λογισμικό πρόγραμμα EXCEL έγιναν οι υπολογισμοί των πράξεων της ανάλυσης και βρέθηκαν τα πιο πάνω αποτελέσματα της ζωοτροφής που καταγράφονται στον πίνακα , αλλά και των υπόλοιπων ζωοτροφών , με βάση το τύπο .

## **ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΖΩΤΟΥΧΩΝ ΟΥΣΙΩΝ**

Κατά τον προσδιορισμό των ολικών αζωτούχων ουσιών μετρίεται η περιεκτικότητα του δείγματος σε άζωτο . Ο προσδιορισμός του αζώτου της τροφής γίνεται με τη μέθοδο KJELDAHL . Σύμφωνα με αυτήν , το άζωτο πρωτεϊνικής και μη πρωτεϊνικής φύσεως που περιέχεται στο δείγμα της τροφής μετατρέπεται , μετά από το βρασμό μετά από πυκνό θειικό οξύ , σε ανόργανο με τη μορφή θειικού αμμωνίου . Η προσθήκη υδροξειδίου του νατρίου μετατρέπει το θειικό αμμώνιο σε θειικό νάτριο , ενώ ταυτόχρονα ελευθερώνεται αμμωνία , η οποία απομακρύνεται από το διάλυμα του δείγματος με απόσταξη για να δεσμευτεί στη συνέχεια από ορισμένο όγκο διαλύματος οξέος γνωστής κανονικότητας ( 0,25 , 0,10 , 0,02 N ) . Η περίσσεια ποσότητα του οξέος που δεν αντέδρασε με την αμμωνία προσδιορίζεται με ογκομέτρηση . Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιείται διάλυμα αλκάλειας της αυτής κανονικότητας με το διάλυμα του οξέος . Υπολογίζεται στη συνέχεια το άζωτο της αμμωνίας και το αποτέλεσμα πολλαπλασιάζεται με το συντελεστή 6,25 , ο οποίος προκύπτει από τη διαίρεση του  $100 / 16 = 6,25$  , και εκφράζει το περιεχόμενο άζωτο ως πρωτεΐνη ζωικής προέλευσης .

### **ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΚΕΥΗ**

- Εργαστηριακός μύλος άλεσης ζωοτροφών
- Αναλυτικός ζυγός ακριβείας 0,1 mg
- Συσκευή καύσης και απόσταξης KJELDAHL
- Φιάλες KJELDAHL των 650 μλ
- Φιάλες ERLENMEYER των 500 μλ
- Προχοίδες των 50 μλ

Κατά τον προσδιορισμό των αζωτούχων ουσιών μιας ζωοτροφής διακρίνουμε 3 φάσεις ή στάδια μέχρι το τελικό αποτέλεσμα όπως έχει αναφερθεί στην εισαγωγή . Τα στάδια είναι η καύση , η απόσταξη και η ογκομέτρηση και θα αναφερθούν με λεπτομέρεια στη συνέχεια το καθένα ξεχωριστά καθώς και η μέθοδος που ακολουθούμε .



## 1<sup>ο</sup> ΣΤΑΔΙΟ - ΠΕΨΗ IN VITRO

**Στόχος του 1ου Σταδίου είναι η απελευθέρωση του N από τα αμινοξέα.**

1. Τοποθετούμε σε διηθητικό χαρτί αλεσμένο δείγμα ζωοτροφής περίπου 0,5 – 1,5 γραμμαρίων ανάλογα με την αναμενόμενη πρωτεΐνη
2. Καταγράφουμε το βάρος του δείγματος (α)
3. Τοποθετούμε το δείγμα σε σωλήνα KJELDAHL
4. Τοποθετούμε 20 ml πυκνό Θειικό οξύ 98%
5. Κατόπιν τοποθετούμε έναν επιταχυντή της αντίδρασης (καταλύτη), στη συγκεκριμένη περίπτωση σελήνιο (Se)
6. Την φιάλη την τοποθετούμε στην συσκευή πέψης για βρασμό στους 400 °C επί 4 ώρες.
7. Ταυτόχρονα ανοίγουμε την υδραντλία για την απομάκρυνση των ατμών  $H_2SO_4$
8. Επίσης ανοίγουμε και τον απαγωγό για την απομάκρυνση των υπολοίπων ατμών  $H_2SO_4$
9. Το αποτέλεσμα της πέψης in vitro δίδεται από την αντίδραση:
10.  $H_2SO_4 + 2NH_3 \rightarrow (NH_4)_2 SO_4 + 2H_2O$
11. Παράγεται θειικό αμμώνιο

## **ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΕΨΗΣ (FOSS)**

- Τοποθετούμε τις φιάλες KJELDAHL στις αντίστοιχες υποδοχές της συσκευής πέψης.
- Επιβεβαιώνουμε ότι το καπάκι ασφαλίζει σωστά τις φιάλες.
- Τοποθετούμε τη συσκευή στην πρίζα.
- Σηκώνουμε το διακόπτη του ρεύματος.
- Στη συσκευή πέψης ανάβει το πράσινο λαμπάκι ( περνάει ρεύμα στη συσκευή).
- Πατάμε το πλήκτρο έναρξης
- Στην οθόνη εμφανίζονται ο χρόνος λειτουργίας της συσκευής και η θερμοκρασία τη στιγμή της εκκίνησης.
- Επάνω δίπλα στην ένδειξη waiting αναγράφεται η θερμοκρασία που έχει επιλεγεί για τη λειτουργία της συσκευής.
- Προκειμένου να τροποποιήσουμε το χρόνο και τη θερμοκρασία πιέζουμε το πλήκτρο (▲) κάτω από την ένδειξη edit.
- Πιέζοντας την ένδειξη next και τα αντίστοιχα βελάκια ( +, -) τροποποιούμε χρόνο και θερμοκρασία.
- Συνεχίζουμε να πατάμε την ένδειξη Next μέχρι να επανέλθουμε στην αρχική μορφή της οθόνης.
- Για να αρχίσει η διαδικασία πατάμε το βελάκι που βρίσκεται κάτω από την ένδειξη Start.
- Ανοίγουμε τον απαγωγό ( κίτρινος διακόπτης) από τη θέση 0—► 1 ή 2 .
- Ανοίγουμε τη υδραντλία ( πράσινη στρόφιγγα).
- Κλείνουμε την πόρτα του απαγωγού.
- Μετά το πέρας του χρόνου αφαιρούμε τη συσκευή από την πρίζα
- Κλείνουμε απαγωγό, διακόπτη, υδραντλία.

## ΣΤΑΔΙΟ 2<sup>ο</sup> - ΑΠΟΣΤΑΞΗ ΤΗΣ ΑΜΜΩΝΙΑΣ

1. Τοποθετούμε μία φιάλη ERLLENMEYER στην αντίστοιχη εστία της συσκευής απόσταξης αφού προηγουμένως έχουμε προσθέσει 50 ml βορικό οξύ. Το βορικό οξύ το προσθέτουμε για την δέσμευση της αμμωνίας σε αραιό οξύ(η αμμωνία είναι αέριο)Μέσα στο βορικό οξύ έχουμε ήδη τοποθετήσει δύο σταγόνες δείκτη φαινολοφθαλεΐνης (δείκτης οξύτητας)
2. Κάνουμε χρήση της συσκευής απόσταξης και περιμένουμε τον επιθυμητό χρόνο για να ολοκληρωθεί η απόσταξη.
3. Απομακρύνουμε την φιάλη

Η αντίδραση που γίνεται είναι:



Η αέρια αμμωνία δεσμεύεται στο βορικό οξύ.

Επειδή όμως είναι ισχυρότερη βάση από το βορικό οξύ, το χρώμα του δείκτη οξύτητας γίνεται **πράσινο**.

## ΣΥΣΚΕΥΗ ΑΠΟΣΤΑΞΗΣ (FOSS)

1. Προσθέτουμε 100 ml απεσταγμένου νερού στη φιάλη KJELDAHL μετά τη διαδικασία της πέψης in vitro.

**ΠΡΟΣΟΧΗ!!!!** Πρώτα αδειάζω το περιεχόμενο της φιάλης KJELDAHL στα 100 ml νερού σιγά σιγά και στη συνέχεια τα μεταφέρω και πάλι στη φιάλη KJELDAHL

2. Τραβάμε το λευκό μοχλό προς τα κάτω ,τοποθετούμε τη φιάλη KJELDAHL στην ειδική υποδοχή της συσκευής απόσταξης (στην αριστερή πλευρά) προσέχοντας να εφαρμόζει καλά στο μαύρο καουτσούκ.
3. Στη δεξιά υποδοχή τοποθετούμε κωνική φιάλη η οποία περιέχει 50ml βορικού οξέος ( $H_3BO_3$ ) και 2-3 σταγόνες φαινολοφθαλεΐνης.
4. Ανοίγω τις βρύσες νερού οι οποίες είναι συνδεδεμένες με τη συσκευή. (ΠΡΟΣΟΧΗ! χαμηλή ροή) .
5. Τοποθετώ τη συσκευή στην πρίζα.
6. Ανοίγω το διακόπτη.
7. Στην οθόνη αναγράφονται το 8 (  $8 \times 10 = 80ml NaOH$ ) πάνω από τα ml και το 5 πάνω από τα min.
8. Πατάω το πορτοκαλί κουμπί και αρχίζει η διαδικασία της απόσταξης
9. Μετά το πέρας της διαδικασίας απομακρύνω με προσοχή τη φιάλη KJELDAHL (χρήση πυρίμαχου γαντιού).
10. Κλείνω το διακόπτη, κλείνω τις βρύσες, βγάζω τη συσκευή από την πρίζα.

### **Στάδιο 3<sup>ο</sup> Ογκομέτρηση**

Στο στάδιο αυτό τιτλοποιείται το απόσταγμα με τη χρήση διαλύματος υδροχλωρικού οξέος ( HCl 0,1 N ) .

1. Σε ογκομετρικό σωλήνα 50 μλ με ελεγχόμενη βαλβίδα κατανάλωσης βάζουμε υδροχλωρικό οξύ .
2. Τοποθετούμε τη φιάλη ERLENMEYER κάτω από τον ογκομετρικό σωλήνα .
3. Σημειώνονται τα μλ HCl που καταναλώθηκαν εως ότου επιτευχθεί η αλλαγή του χρώματος του αποστάγματος από πράσινο σε μώβ . Παράλληλα διενεργείτε και λευκός προσδιορισμός .

### **Υπολογισμός αποτελεσμάτων**

*Το ολικό άζωτο του δείγματος υπολογίζεται με τη βοήθεια της σχέσης 1 :*

$$O.A = [ 0,014007 * N ( V1 - V 0 ) * 100 / W , \text{ όπου}$$

**N = κανονικότητα του διαλύματος HCl**

**V1= μλ HCl που καταναλώθηκαν κατά την κύρια αντίδραση για την εξουδετέρωση της αποσταχθείσας αμμωνίας .**

**V 0 = μλ HCl που καταναλώθηκαν κατά τον λευκό προσδιορισμό .**

**W = βάρος δείγματος της τροφής σε γραμμάρια .**

*Η περιεκτικότητα του δείγματος σε ΟΑΟ προκύπτει από τη σχέση 2 :*

$$O.A.O = 6,25 * O.A \% \quad \text{όπου}$$

**O.A = ποσότητα ολικού αζώτου που προσδιορίστηκε από τη σχέση 1**

**6,25 = συντελεστής μετατροπής**

Στην επόμενη σελίδα είναι οι πίνακες με τα αποτελέσματα των ζωοτροφών που έγινε η χημική ανάλυση ως προς τον προσδιορισμό των Ο.Α.Ο που περιέχουν , με τη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή σύμφωνα με τους τύπους .



20/10/2009

| ΖΩΟΤΡΟΦΗ  | ΔΕΙΓΜΑ | ΔΕΙΓΜΑ ( ΓΡ) | HCL 0,1N ( ML ) | ΟΑΟ %       |        | ΑΠΟΚΛΙΣΗ |
|-----------|--------|--------------|-----------------|-------------|--------|----------|
| ΗΛΙΑΛΕΥΡΟ | 1      | 1,24         | 58,5            | 41,28024194 | 103,24 | -3,244   |
| ΗΛΙΑΛΕΥΡΟ | 2      | 1,006        | 49              | 42,61928429 | 53,221 |          |
| ΓΛΟΥΤΕΝΗ  | 1      | 1,165        | 30,2            | 22,68240343 | 97,18  | 2,8202   |
| ΓΛΟΥΤΕΝΗ  | 2      | 0,913        | 23              | 22,04271632 | 41,581 |          |
| ΚΑΛΑΜΠΟΚΙ | 1      | 1,432        | 15              | 9,165502793 | 100,42 | -0,421   |
| ΚΑΛΑΜΠΟΚΙ | 2      | 1,426        | 15              | 9,204067321 | 412,82 |          |
| ΣΟΓΙΑ     | 1      | 0,882        | 38,3            | 37,99603175 | 95,395 | 4,6052   |
| ΣΟΓΙΑ     | 2      | 0,997        | 41,3            | 36,24623872 | 27,675 |          |
| ΚΡΙΘΑΡΙ   | 1      | 1,448        | 16,6            | 10,03107735 | 96,184 | 3,816    |
| ΚΡΙΘΑΡΙ   | 2      | 1,315        | 14,5            | 9,648288973 | 111,77 |          |
| ΣΙΤΑΡΙ    | 1      | 1,355        | 16,7            | 10,78413284 | 103,94 | -3,937   |
| ΣΙΤΑΡΙ    | 2      | 1,452        | 18,6            | 11,20867769 | 116,62 |          |
| ΠΙΤΥΡΑ    | 1      | 1,071        | 16              | 13,07189542 | 102,2  | -2,202   |
| ΠΙΤΥΡΑ    | 2      | 1,323        | 20,2            | 13,35978836 | 0      |          |
|           |        |              |                 |             |        |          |

12/11/2009

| ΖΩΟΤΡΟΦΗ  | ΔΕΙΓΜΑ | ΔΕΙΓΜΑ ( ΓΡ) | HCL 0,1N ( ML ) |             |        |        |
|-----------|--------|--------------|-----------------|-------------|--------|--------|
| ΗΛΙΑΛΕΥΡΟ | 1      | 0,655        | 26,7            | 35,66793893 | 102,94 | -2,938 |
| ΗΛΙΑΛΕΥΡΟ | 2      | 0,51         | 21,4            | 36,71568627 | 55,097 |        |
| ΓΛΟΥΤΕΝΗ  | 1      | 0,731        | 16,9            | 20,22913817 | 98,707 | 1,2932 |
| ΓΛΟΥΤΕΝΗ  | 2      | 0,539        | 12,3            | 19,96753247 | 40,059 |        |
| ΚΑΛΑΜΠΟΚΙ | 1      | 1,258        | 11,5            | 7,998807631 | 97,715 | 2,2848 |
| ΚΑΛΑΜΠΟΚΙ | 2      | 1,321        | 11,8            | 7,816048448 | 541,41 |        |
| ΣΟΓΙΑ     | 1      | 0,519        | 25,1            | 42,31695568 | 97,652 | 2,3476 |
| ΣΟΓΙΑ     | 2      | 0,595        | 28,1            | 41,32352941 | 25,002 |        |
| ΚΡΙΘΑΡΙ   | 1      | 0,686        | 8,1             | 10,33163265 | 102,03 | -2,027 |
| ΚΡΙΘΑΡΙ   | 2      | 0,938        | 11,3            | 10,54104478 | 102    |        |
| ΣΙΤΑΡΙ    | 1      | 1,058        | 13              | 10,75141777 | 99,25  | 0,7505 |
| ΣΙΤΑΡΙ    | 2      | 0,902        | 11              | 10,67073171 | 131,12 |        |
| ΠΙΤΥΡΑ    | 1      | 1,207        | 19,3            | 13,99130075 | 100,87 | -0,869 |
| ΠΙΤΥΡΑ    | 2      | 1,519        | 24,5            | 14,11290323 | 0      |        |

| ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ                                                 | ΔΕΙΓΜΑ | ΔΕΙΓΜΑ ( ΓΡ ) | HCL 0,1N ( ML ) | ΟΑΟ %    |       | ΑΠΟΚΛΙΣΗ |
|-----------------------------------------------------------|--------|---------------|-----------------|----------|-------|----------|
| ΜΙΓΜΑ ΑΓΕΛΑΔΑΣ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>5 / 11 / 09         | 1      | 0,75          | 14,5            | 16,91667 | 100,3 | -0,25    |
| ΜΙΓΜΑ ΑΓΕΛΑΔΑΣ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>5 / 11 / 09         | 2      | 1,068         | 20,7            | 16,95927 | 98,19 |          |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΩΟΤΟΚΙΑΣ 4 / 11 / 09                     | 1      | 0,578         | 11              | 16,65225 | 99,95 | 0,049    |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΩΟΤΟΚΙΑΣ 4 / 11 / 09                     | 2      | 0,736         | 14              | 16,64402 | 103,1 |          |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΩΟΤΟΚΙΑΣ 9 / 11 / 09                     | 1      | 1,147         | 22,5            | 17,16434 | 102   | -1,96    |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΩΟΤΟΚΙΑΣ 9 / 11 / 09                     | 2      | 0,525         | 10,5            | 17,5     | 101,5 |          |
| ΜΙΓΜΑ<br>ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>30 / 10 / 09 | 1      | 0,601         | 12,2            | 17,76206 | 100,1 | -0,08    |
| ΜΙΓΜΑ<br>ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>30 / 10 / 09 | 2      | 0,571         | 11,6            | 17,77583 | 93,46 |          |

|                                                                    |   |       |      |          |       |       |
|--------------------------------------------------------------------|---|-------|------|----------|-------|-------|
| ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑ<br>ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>50% 26 / 10 / 09 | 1 | 0,79  | 15   | 16,61392 | 98,49 | 1,509 |
| ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑ<br>ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>50% 26 / 10 / 09 | 2 | 0,508 | 9,5  | 16,36319 | 97,72 |       |
| ΜΙΓΜΑ<br>ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>22 / 10 / 09          | 1 | 0,591 | 10,8 | 15,98985 | 97,57 | 2,433 |
| ΜΙΓΜΑ<br>ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>22 / 10 / 09          | 2 | 0,516 | 9,2  | 15,60078 | 103,2 |       |
| ΜΙΓΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ<br>ΑΜΝΟΕΡΙΦΙΩΝ 22 / 10 / 09                        | 1 | 0,511 | 9,4  | 16,09589 | 96,05 | 3,951 |
| ΜΙΓΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ<br>ΑΜΝΟΕΡΙΦΙΩΝ 22 / 10 / 09                        | 2 | 0,549 | 9,7  | 15,45993 | 138   |       |
| ΣΥΝΘΕΤΟ ΜΙΓΜΑ<br>ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΚΡΕΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 22 / 10 / 09             | 1 | 0,525 | 12,8 | 21,33333 | 99,3  | 0,704 |
| ΣΥΝΘΕΤΟ ΜΙΓΜΑ<br>ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΚΡΕΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 22 / 10 / 09             | 2 | 0,917 | 22,2 | 21,18321 | 0     |       |

06/12/09

| ΖΩΟΤΡΟΦΗ | ΔΕΙΓΜΑ | ΔΕΙΓΜΑ ( ΓΡ) | HCL 0,1N ( ML ) | ΟΑΟ %    |       | ΑΠΟΚΛΙΣΗ |
|----------|--------|--------------|-----------------|----------|-------|----------|
| 52       | 1      | 0,58         | 11,6            | 17,5     | 102,4 | -2,36    |
| 52       | 2      | 0,889        | 18,2            | 17,91339 | 96,82 |          |
| 6        | 1      | 0,56         | 11,1            | 17,34375 | 100,1 | -0,1     |
| 6        | 2      | 0,887        | 17,6            | 17,36189 | 117,9 |          |
| 4        | 1      | 0,859        | 20,1            | 20,47439 | 100,6 | -0,56    |
| 4        | 2      | 0,561        | 13,2            | 20,58824 | 80,95 |          |
| 29       | 1      | 0,588        | 11,2            | 16,66667 | 79,67 | 20,33    |
| 29       | 2      | 0,738        | 11,2            | 13,27913 | 119,6 |          |
| 21       | 1      | 0,76         | 13,8            | 15,88816 | 102,1 | -2,06    |
| 21       | 2      | 0,518        | 9,6             | 16,21622 | 130,2 |          |
| 36       | 1      | 0,514        | 12,4            | 21,10895 | 100,7 | -0,66    |
| 36       | 2      | 0,523        | 12,7            | 21,24761 | 85,48 |          |
| 45       | 1      | 0,554        | 11,5            | 18,16336 | 100,1 | -0,05    |
| 45       | 2      | 0,52         | 10,8            | 18,17308 | 106   |          |
| 1        | 1      | 0,536        | 11,8            | 19,26306 | 95,34 | 4,658    |
| 1        | 2      | 0,667        | 14              | 18,36582 | 0     |          |

## **ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΛΙΠΟΥΣ**

Η περιεκτικότητα δείγματος ζωοτροφής σε λιπαρές ουσίες προσδιορίζεται με ξήρανση και εκχύλιση του με άνυδρο διαιθυλικό ή πετρελαιοειδές αιθέρα , επί 6 ώρες , μέσα σε ειδική συσκευή που ονομάζεται Soxhlet στον υποδοχέα της οποίας συλλέγεται το αιθέριο εκχύλισμα . Μετά αφού εξατμιστεί ο αιθέρας μένει το λίπος στον υποδοχέα . Πιο κάτω θα δούμε αναλυτικότερα την διαδικασία της μεθόδου ώστε να συλλέξουμε το λίπος αλλά και τις απαραίτητες συσκευές που χρειάζονται για το πείραμα .

### **ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ**

- Αναλυτικός ζυγός ακριβείας
- Μεταλλικοί υποδοχείς για την συλλογή του λίπους
- Ειδικά χάρτινα φίλτρα σε σχήμα δακτυλήθρας και τους μεταλλικούς δακτύλιους
- Συσκευή εκχύλισης λίπους Soxhlet
- Διηθητικό χαρτί
- Πετρελαιοειδές αιθέρας

### **ΣΥΣΚΕΥΗ ΛΙΠΟΥΣ**

#### **Έναρξη – Προετοιμασία καινούργιας συσκευής Soxhlet**

*Πριν από την εξαγωγή του λίπους πρέπει να ρυθμιστεί η θερμοκρασία.*

#### **Ρύθμιση θερμοκρασίας**

1. Ανοίγουμε τον πράσινο διακόπτη (  $O \longrightarrow I$  ) .
2. Επιλέγουμε στην κάτω οθόνη τη θερμοκρασία εργασίας της συσκευής πιέζοντας τα κουμπιά πάνω  $\blacktriangle$  ή κάτω αντίστοιχα  $\blacktriangledown$  .
3. Στην επάνω οθόνη αναγράφεται η θερμοκρασία λειτουργίας της συσκευής.
4. Γυρνάμε το θερμοστάτη στο τέρμα.
5. Πιέζουμε το κουμπί ON και ταυτόχρονα ανάβει η ένδειξη ON και σβήνει η ένδειξη OFF.
6. Μετά από λίγο η θερμοκρασία σταθεροποιείται
7. Γυρνάμε και πάλι το θερμοστάτη σε μια θερμοκρασία λίγο μεγαλύτερη από τη θερμοκρασία εργασίας.



## Περιγραφή της μεθόδου

### Εξαγωγή λίπους

1. Προσαρμόζουμε τα χάρτινα φίλτρα στους μεταλλικούς δακτύλιους και στη συνέχεια τους τοποθετούμε στους ειδικούς υποδοχείς.
2. Ζυγίζουμε το δείγμα μας μέσα στο φίλτρο με τη βοήθεια του υποδοχέα.
3. Τοποθετούμε τον υποδοχέα στη ράβδο μεταφοράς.(W1)
4. Τοποθετούμε τη ράβδο στη θερμαινόμενη πλάκα.
5. Κατεβάζουμε το μοχλό ( ΠΡΟΣΟΧΗ!!! ΟΙ ΜΑΥΡΟΙ ΜΟΧΛΟΙ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΒΡΙΣΚΟΝΤΑΙ ΣΤΗ ΘΕΣΗ RINSING).
6. Μεταφέρω τους μαύρους μοχλούς από τη θέση RINSING στη θέση BOILING. Ο μεταλλικός δακτύλιος κολλά στο μαγνήτη.
7. Μεταφέρω και πάλι το μοχλό από τη θέση B στη θέση R. Το χάρτινο φίλτρο ανεβαίνει.
8. Αφαιρούμε τη ράβδο μεταφοράς.
9. Ζυγίζουμε τους μεταλλικούς υποδοχείς λίπους.(W2)
10. Τοποθετούμε στον καθέναν 25 ml αιθέρα
11. Με τη βοήθεια της ράβδου μεταφοράς μεταφέρουμε τους μεταλλικούς υποδοχείς λίπους πάνω στη θερμαινόμενη πλάκα.
12. Κατεβάζουμε πάλι το μοχλό έτσι ώστε να προσαρμαστούν κατάλληλα οι υποδοχείς και να μην υπάρχει διαρροή αιθέρα κατά το πείραμα .
13. Μεταφέρω πάλι τους μοχλούς στη θέση B
14. Πατάμε το κουμπί ON και αρχίζει η διαδικασία
15. Αφού περάσουν 4 ώρες πατάμε το κουμπί OFF για να σταματήσει η λειτουργία
16. Ανεβάζουμε το μοχλό και μετά τους μοχλούς που βρίσκονται στη θέση B στη θέση R .
17. Πέρνουμε τους μεταλλικούς υποδοχείς και τους βάζουμε στο κλίβανο ξήρανσης ούτως ώστε να εξατμιστεί ο αιθέρας .
18. Μετά ζυγίζουμε ξανά τους υποδοχείς όπου πλέον έχει μείνει μόνο το λίπος .( W3 )

Την περιεκτικότητα της ζωοτροφής σε λιπαρές ουσίες την προσδιορίζουμε με τον εξής τύπο σε ποσοστό της εκατό (%) :

$$Λ.Ο = ( W3 - W2 ) / W1 * 100$$

Στην επόμενη σελίδα είναι οι πίνακες με τα αποτελέσματα των ζωοτροφών που έγινε η χημική ανάλυση ως προς τον προσδιορισμό των Λ.Ο που περιέχουν , με τη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή σύμφωνα με τον τύπο .

12/11/09

| ΖΩΟΤΡΟΦΗ  | ΔΕΙΓΜΑ | ΔΕΙΓΜΑ<br>(ΓΡ) (Α) | ΜΕΤΑΛΙΚΟ<br>(Β) | ΜΕΤΑΛΙΚΟ +<br>ΛΙΠΟΣ ( Γ ) |       |        | %<br>ΛΙΠΟΣ |
|-----------|--------|--------------------|-----------------|---------------------------|-------|--------|------------|
| ΗΛΙΑΛΕΥΡΟ | 1      | 1,945              | 22,827          | 22,841                    | 0,014 | 0,0072 | 0,7198     |
|           | 2      | 1,84               | 22,618          | 22,632                    | 0,014 | 0,0076 | 0,7609     |
| ΓΛΟΥΤΕΝΗ  | 1      | 1,899              | 21,861          | 21,884                    | 0,023 | 0,0121 | 1,2112     |
|           | 2      | 1,965              | 22,64           | 22,662                    | 0,022 | 0,0112 | 1,1196     |
| ΣΙΤΑΡΙ    | 1      | 1,992              | 23,356          | 23,378                    | 0,022 | 0,011  | 1,1044     |
|           | 2      | 1,968              | 24,898          | 24,923                    | 0,025 | 0,0127 | 1,2703     |
| ΚΡΙΘΑΡΙ   | 1      | 1,792              | 22,827          | 22,857                    | 0,03  | 0,0167 | 1,6741     |
|           | 2      | 1,831              | 22,618          | 22,642                    | 0,024 | 0,0131 | 1,3108     |
| ΠΙΤΥΡΑ    | 1      | 1,824              | 21,861          | 21,919                    | 0,058 | 0,0318 | 3,1798     |
|           | 2      | 1,588              | 22,64           | 22,694                    | 0,054 | 0,034  | 3,4005     |
| ΚΑΛΑΜΠΟΚΙ | 1      | 1,767              | 23,356          | 23,405                    | 0,049 | 0,0277 | 2,7731     |
|           | 2      | 1,5                | 24,898          | 24,938                    | 0,04  | 0,0267 | 2,6667     |

20/10/09

| ΖΩΟΤΡΟΦΗ  | ΔΕΙΓΜΑ | ΔΕΙΓΜΑ<br>(ΓΡ) (Α) | ΜΕΤΑΛΙΚΟ<br>(Β) | ΜΕΤΑΛΙΚΟ +<br>ΛΙΠΟΣ ( Γ ) |       |        | %<br>ΛΙΠΟΣ |
|-----------|--------|--------------------|-----------------|---------------------------|-------|--------|------------|
| ΗΛΙΑΛΕΥΡΟ | 1      | 1,668              | 22,822          | 22,837                    | 0,015 | 0,009  | 0,8993     |
| 3,5       | 2      | 1,891              | 22,615          | 22,629                    | 0,014 | 0,0074 | 0,7403     |
| ΓΛΟΥΤΕΝΗ  | 1      | 1,758              | 21,859          | 21,879                    | 0,02  | 0,0114 | 1,1377     |
|           | 2      | 1,645              | 22,637          | 22,658                    | 0,021 | 0,0128 | 1,2766     |
| ΣΟΓΙΑ     | 1      | 1,795              | 23,354          | 23,389                    | 0,035 | 0,0195 | 1,9499     |
|           | 2      | 1,84               | 24,893          | 24,927                    | 0,034 | 0,0185 | 1,8478     |
| ΚΑΛΜΠΟΚΙ  | 1      | 1,82               | 22,823          | 22,884                    | 0,061 | 0,0335 | 3,3516     |
| 3         | 2      | 2                  | 22,614          | 22,672                    | 0,058 | 0,029  | 2,9        |
| ΣΙΤΑΡΙ    | 1      | 1,668              | 21,859          | 21,87                     | 0,011 | 0,0066 | 0,6595     |
|           | 2      | 1,64               | 22,636          | 22,66                     | 0,024 | 0,0146 | 1,4634     |
| ΠΙΤΥΡΑ    | 1      | 1,476              | 23,354          | 23,4                      | 0,046 | 0,0312 | 3,1165     |
|           | 2      | 1,56               | 24,898          | 24,923                    | 0,025 | 0,016  | 1,6026     |
| ΚΡΙΘΑΡΙ   | 1      | 1,841              | 23,352          | 23,384                    | 0,032 | 0,0174 | 1,7382     |
| 4         | 2      | 1,805              | 24,894          | 24,906                    | 0,012 | 0,0066 | 0,6648     |
| ΚΑΛΑΜΠΟΚΙ | 1      | 1,56               | 21,86           | 21,897                    | 0,037 | 0,0237 | 2,3718     |
|           | 2      | 1,634              | 22,637          | 22,685                    | 0,048 | 0,0294 | 2,9376     |
| ΣΙΤΑΡΙ    | 1      | 1,479              | 22,824          | 22,859                    | 0,035 | 0,0237 | 2,3665     |
|           | 2      | 1,628              | 22,617          | 22,626                    | 0,009 | 0,0055 | 0,5528     |

| ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ                                                         | ΔΕΙΓΜΑ | ΔΕΙΓΜΑ<br>(ΓΡ) (Α) | ΜΕΤΑΛΙΚ<br>Ο (Β) | ΜΕΤΑΛΙΚΟ<br>+ ΛΙΠΟΣ ( Γ<br>) |       |        | %<br>ΛΙΠΟΣ |
|-------------------------------------------------------------------|--------|--------------------|------------------|------------------------------|-------|--------|------------|
| ΜΙΓΜΑ<br>ΑΓΕΛΑΔΑΣ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡ<br>ΑΓΩΓΗΣ 5 / 11<br>/ 09          | 1      | 1,566              | 21,861           | 21,905                       | 0,044 | 0,0281 | 2,8097     |
| ΜΙΓΜΑ<br>ΑΓΕΛΑΔΑΣ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡ<br>ΑΓΩΓΗΣ 5 / 11<br>/ 09          | 2      | 1,565              | 22,641           | 22,684                       | 0,043 | 0,0275 | 2,7476     |
| ΜΙΓΜΑ<br>ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΩΟΤΟΚΙΑΣ 4 /<br>11 / 09                       | 1      | 1,412              | 21,859           | 21,938                       | 0,079 | 0,0559 | 5,5949     |
| ΜΙΓΜΑ<br>ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΩΟΤΟΚΙΑΣ 4 /<br>11 / 09                       | 2      | 1,24               | 22,639           | 22,704                       | 0,065 | 0,0524 | 5,2419     |
| ΜΙΓΜΑ<br>ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΩΟΤΟΚΙΑΣ 9 /<br>11 / 09                       | 1      | 1,221              | 23,354           | 23,433                       | 0,079 | 0,0647 | 6,4701     |
| ΜΙΓΜΑ<br>ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΩΟΤΟΚΙΑΣ 9 /<br>11 / 09                       | 2      | 1,395              | 24,892           | 24,987                       | 0,095 | 0,0681 | 6,81       |
| ΜΙΓΜΑ<br>ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤ<br>ΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡ<br>ΑΓΩΓΗΣ 30 /<br>10 / 09 | 1      | 1,714              | 22,826           | 22,918                       | 0,092 | 0,0537 | 5,3676     |
| ΜΙΓΜΑ<br>ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤ<br>ΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡ<br>ΑΓΩΓΗΣ 30 /<br>10 / 09 | 2      | 1,828              | 22,618           | 22,726                       | 0,108 | 0,0591 | 5,9081     |

|                                                                    |   |       |        |        |       |        |        |
|--------------------------------------------------------------------|---|-------|--------|--------|-------|--------|--------|
| ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑ<br>ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>50% 26 / 10 / 09 | 1 | 1,503 | 22,823 | 22,864 | 0,041 | 0,0273 | 2,7279 |
| ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑ<br>ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>50% 26 / 10 / 09 | 2 | 1,817 | 22,614 | 22,661 | 0,047 | 0,0259 | 2,5867 |
| ΜΙΓΜΑ<br>ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>22 / 10 / 09          | 1 | 1,522 | 23,351 | 23,4   | 0,049 | 0,0322 | 3,2194 |
| ΜΙΓΜΑ<br>ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>22 / 10 / 09          | 2 | 1,71  | 24,892 | 24,945 | 0,053 | 0,031  | 3,0994 |
| ΜΙΓΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ<br>ΑΜΝΟΕΡΙΦΙΩΝ 22 / 10 / 09                        | 1 | 1,757 | 21,858 | 21,908 | 0,05  | 0,0285 | 2,8458 |
| ΜΙΓΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ<br>ΑΜΝΟΕΡΙΦΙΩΝ 22 / 10 / 09                        | 2 | 1,848 | 22,635 | 22,687 | 0,052 | 0,0281 | 2,8139 |
| ΣΥΝΘΕΤΟ ΜΙΓΜΑ<br>ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΚΡΕΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 22 / 10 / 09             | 1 | 1,505 | 23,388 | 23,425 | 0,037 | 0,0246 | 2,4585 |
| ΣΥΝΘΕΤΟ ΜΙΓΜΑ<br>ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΚΡΕΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 22 / 10 / 09             | 2 | 1,499 | 24,894 | 24,952 | 0,058 | 0,0387 | 3,8692 |



| ΖΩΟΤΡΟΦΗ | ΔΕΙΓΜΑ | ΔΕΙΓΜΑ<br>(ΓΡ) (Α) | ΜΕΤΑΛΙΚΟ(Β) | ΜΕΤΑΛΙΚΟ +<br>ΛΙΠΟΣ (Γ ) | ΒΑΡΟΣ<br>ΛΙΠΟΥΣ<br>(ΓΡ) |        | ΛΙΠΟΣ<br>% |
|----------|--------|--------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|--------|------------|
| 45       | 1      | 2,004              | 22,828      | 22,876                   | 0,048                   | 0,024  | 2,3952     |
|          | 2      | 2,004              | 22,621      | 22,668                   | 0,047                   | 0,0235 | 2,3453     |
| 1        | 1      | 2,005              | 21,863      | 21,921                   | 0,058                   | 0,0289 | 2,8928     |
|          | 2      | 2,007              | 22,641      | 22,698                   | 0,057                   | 0,0284 | 2,8401     |
| 36       | 1      | 2                  | 23,359      | 23,405                   | 0,046                   | 0,023  | 2,3        |
|          | 2      | 2,005              | 24,898      | 24,945                   | 0,047                   | 0,0234 | 2,3441     |
| 52       | 1      | 2,01               | 22,828      | 22,869                   | 0,041                   | 0,0204 | 2,0398     |
|          | 2      | 2,012              | 22,621      | 22,662                   | 0,041                   | 0,0204 | 2,0378     |
| 4        | 1      | 2,013              | 21,863      | 21,937                   | 0,074                   | 0,0368 | 3,6761     |
|          | 2      | 2,014              | 22,641      | 22,717                   | 0,076                   | 0,0377 | 3,7736     |
| 29       | 1      | 2,018              | 23,359      | 23,407                   | 0,048                   | 0,0238 | 2,3786     |
|          | 2      | 2,006              | 24,898      | 24,946                   | 0,048                   | 0,0239 | 2,3928     |
| 6        | 1      | 1,448              | 22,824      | 22,884                   | 0,06                    | 0,0414 | 4,1436     |
|          | 2      | 1,551              | 22,617      | 22,679                   | 0,062                   | 0,04   | 3,9974     |
| 21       | 1      | 1,76               | 21,86       | 21,99                    | 0,13                    | 0,0739 | 7,3864     |
|          | 2      | 1,638              | 22,637      | 22,76                    | 0,123                   | 0,0751 | 7,5092     |
| 29       | 1      | 1,547              | 23,352      | 23,389                   | 0,037                   | 0,0239 | 2,3917     |
|          | 2      | 1,596              | 24,892      | 24,931                   | 0,039                   | 0,0244 | 2,4436     |

### **Παράδειγμα - Ζωοτροφή Νο 21**

#### **1<sup>ο</sup> δείγμα**

1. Ζυγίστηκε ένα δείγμα σε διηθητικό χαρτί , έξω το απόβαρο , ίσο με 1,76 γρ . (W1)
2. Πάρθηκε αλεσμένο δείγμα ζωοτροφής περίπου 2 γραμμαρίων
3. Ζυγίστηκε ο μεταλλικός υποδοχέας και βρέθηκε ίσο με 21,86 γρ. (W2)
4. Μετά το τέλος της όλης διαδικασίας που περιγράφηκε πιο πριν ζυγίστηκε ο μεταλλικός υποδοχέας με το λίπος και βρέθηκε ότι είναι 21,99 γρ. (W3)
5. Επαναλαμβάνεται η διαδικασία για λήψη δύο διαδοχικών δειγμάτων από τη συγκεκριμένη ζωοτροφή .

#### **2<sup>ο</sup> δείγμα**

**W1 = 1,638 , W2 = 22,637 , W3 = 22,76**

**$L.O = ( W3 - W2 ) / W1 * 100$**

Με τη δυνατότητα που μας δίνει το λογισμικό πρόγραμμα EXCEL έγιναν οι υπολογισμοί των πράξεων της ανάλυσης και βρέθηκαν τα πιο πάνω αποτελέσματα της ζωοτροφής που καταγράφονται στον πίνακα , αλλά και των υπόλοιπων ζωοτροφών , με βάση το τύπο .

## ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ

Ο προσδιορισμός της ενέργειας ή αλλιώς θερμιδομετρία , είναι η επιστήμη που μετράει τις ποσότητες θερμότητας που εκλύονται κατά την καύση μιας τροφής , σε αντίθεση με τη θερμομετρία η οποία μετράει τη θερμοκρασία ενός σώματος .

Ως θερμότητα καύσης ενός δείγματος ορίζεται ο αριθμός των μονάδων θερμότητας που απελευθερώνεται από μια μονάδα μάζας όταν η τελευταία καίγεται παρουσία οξυγόνου , σε κλειστό δοχείο ορισμένου και σταθερού όγκου . Ο όρος θερμότητα καύσης , όπως μετριέται σε θερμιδόμετρο με οβίδα , δείχνει τη θερμότητα που απελευθερώνεται από την καύση , παρουσία οξυγόνου όλων των οργανικών ουσιών του δείγματος για να σχηματισθεί διοξείδιο του άνθρακα και νερό . Η θερμότητα αυτή περιλαμβάνει και τη θερμότητα που απελευθερώνεται από την οξείδωση και άλλων στοιχείων , όπως του θείου , το οποίο πιθανόν να βρίσκεται στο δείγμα . Επίσης το αποτέλεσμα εκφράζεται σε τζάουλς , όπου μια θερμίδα ισούται με 4,184 J .

Στη συνέχεια θα δούμε τη λειτουργία της καινούργιας συσκευής μέτρησης της θερμότητας καύσης και τον τρόπο χειρισμού της , αλλά θα δούμε και αναλυτικότερα τη μεθοδολογία κατά τη διαδικασία από δείγμα που έγινε ανάλυση στο εργαστήριο χημικών αναλύσεων της σχολής Ζωικής παραγωγής στο ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης και τα αποτελέσματα του πειράματος .

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι η συσκευή προσδιορισμού ενέργειας δίνει κατευθείαν το αποτέλεσμα ηλεκτρονικά σε σχέση με την παλιά μέθοδο όπου έπρεπε να γίνουν κάποιες μαθηματικές πράξεις καθώς και μεγαλύτερη διαδικασία πειραματικού μέρους .

**Οπότεν θα αναφερθεί :**

- **Λειτουργία της συσκευής και ρύθμιση της και**
- **Μεθοδολογία πειραματικού μέρους**

## **ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΖΩΟΤΡΟΦΗΣ**

Από όλες τις πειραματικές μεθόδους και συσκευές το θερμιδόμετρο καθώς και η ετοιμασία της οβίδας για να τοποθετηθεί στο θερμιδόμετρο , χρειάζονται περισσότερη προσοχή ώστε να ακολουθήσουμε βήμα βήμα τις οδηγίες της διαδικασίας ρύθμισης της συσκευής ώστε να είναι έτοιμη να λειτουργήσει και να μας δώσει το ορθό αποτέλεσμα .

### **ΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΘΕΡΜΙΔΟΜΕΤΡΟΥ ΚΑΙ ΟΒΙΔΑΣ**

- 1) Γεμίζουμε την κανάτα με 2 λίτρα νερό μαζί με το συντηρητικό σε θερμοκρασία 20-25 βαθμών κελσίου .
- 2) Ελέγχουμε ο σωλήνας πίσω από τη συσκευή να είναι στο standard out .
- 3) Βάζουμε την μπρίζα στο ρεύμα και ανήγουμε το διακόπτη από πίσω στο on.
- 4) Βάζουμε το νερό στην υποδοχή και κοιτάζουμε την στάθμη στο μαύρο δοχείο να μην ξεπεράσει το max .
- 5) Πατάμε το κουμπί on στο σημείο που αναγράφει η ηλεκτρονική οθόνη .
- 6) Προσθέτουμε νερό αν χρειάζετε για να φτάσει η στάθμη ανάμεσα min και max .
- 7) Ανοίγω το κάλυμα και το στρίβω στο πλάι .
- 8) Αν δεν λειτουργήσει αφαιρούμε και ξανατοποθετούμε το μαγνήτη που βρίσκεται στον πυθμένα της συσκευής .
- 9) Πατάμε το κουμπί prepare που αναγράφει η ηλεκτρονική οθόνη . ( όχι παρατεταμένο πάτημα )
- 10) Ετοιμάζω την οβίδα με το δείγμα μου στο crucible και δένουμε το νήμα στο σύρμα με μια θηλιά .
- 11) Το νήμα να χωθεί μέσα στο crucible καλυμένο μέσα στο δείγμα .
- 12) Προσέχουμε η απόσταση μεταξύ hook και μετάλλου να μην ακουμπάνε
- 13) Κλείνω την οβίδα

- 14) Ανοίγουμε την φιάλη οξυγόνου και τσεκάρουμε το μανόμετρο να είναι στις 30 ατμ αλλά όχι περισσότερο από 40 ατμ .
- 15) Βάζουμε την οβίδα κάτω από τη συσκευή πληρώσεως οξυγόνου και κεντράρω στα σημάδια .
- 16) Κατεβάζουμε χαλαρά το μοχλό και με ένα πατημα βάζουμε το οξυγόνο .
- 17) Όταν ο δείκτης σταθεροποιηθεί στις 30 ατμ πάλι ανεβάζουμε το μοχλό .
- 18) Τοποθετούμε τον ατάπτορα στην οβίδα πιέζοντας συρταρωτά .
- 19) Τοποθετούμε την οβίδα στην συσκευή στις υποδοχές και κάνω εξαέρωση από την πλαστική βίδα αν χρειάζεται .
- 20) Βάζουμε το βάρος του δείγματος στην ένδειξη weight που αναγράφει η ηλεκτρονική οθόνη .
- 21) Στο σημείο calibration βάζουμε 1 για βενζικό και 0 όταν πρόκειται για δείγμα .
- 22) Στο σημείο vessel βάζουμε 1 και στο qexit 1 και για το νήμα βάζουμε 50 .
- 23) Πατάμε ok και μετά στην ένδειξη storage filled πατάμε continue .
- 24) Μετά κλείνουμε το κάλυμα και ξεκινά η λειτουργία fillin και equalizing .
- 25) Αφού τελειώσει πέρνουμε την τιμή που μας δίνει σε j / gr .
- 26) Ανοίγουμε το κάλυμα και αδειάζει το νερό .
- 27) Βγάζουμε την οβίδα και αφαιρούμε τον ατάπτορα , κάνουμε εκτόνωση με το κόκκινο πλαστικό εργαλείο .
- 28) Ανοίγουμε την οβίδα και συλλέγουμε το νερο με τα οξέα που δημιουργήθηκαν κατά την καύση .
- 29) Ετοιμάζουμε το επόμενο δείγμα ακολουθώντας την ίδια ακριβώς διαδικασία .

**Στην επόμενη σελίδα είναι η εξίσωση του υπολογισμού της θερμότητας καύσης καθώς οι πίνακες με τα αποτελέσματα των ζωοτροφών που έγινε η χημική ανάλυση ως προς τον προσδιορισμό της ενέργειας που περιέχουν , με τη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή σύμφωνα με τον τύπο .**

## ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΚΑΥΣΗΣ

Ο υπολογισμός της θερμότητας καύσης γίνεται με τη βοήθεια της παρακάτω εξίσωσης :

$$H = T * W - e1 - e2 - e3 / m$$

Όπου

$H$  = η θερμότητα καύσης ( θερμίδες / γρ )

$T$  = η παρατηθείσα άνοδος της θερμοκρασίας , η οποία υπολογίζεται από τον τύπο  $T = T_c - T_a$  . Για τον υπολογισμό της τιμής  $T$  απαιτούνται η αρχική θερμοκρασία  $T_a$  κατά το χρόνο της πυροδότησης και η τελική θερμοκρασία  $T_c$  .

$c1$  = τα κυβικά εκατοστά του στάνταρ διαλύματος αλκάλεως που καταναλώθηκαν στην ογκομέτρηση του νιτρικού οξέος .

$c2$  = το εκατοστιαίο ποσό θείου στο δείγμα .

$c3$  = τα εκατοστόμετρα σύρματος ανάφλεξης που κήκαν κατά την καύση .

$W$  = το ισοδύναμο ενέργειας του θερμιδομέτρου , το οποίο προσδιορίζεται κατά το σταντάρισμα του . Εκφράζει την ποσότητα ενέργειας που απαιτείται για να ανέβει η θερμοκρασία του θερμιδομέτρου κατά 1 βαθμό κελσίου .

$e1$  = διόρθωση νιτρικού οξέος , ισούται με  $c1$  όταν το αλκάλι που χρησιμοποιείται για την ογκομέτρηση του νιτρικού οξέος έχει κανονικότητα 0,0709 .

$e2$  = διόρθωση θειικού οξέος ,  $e2 = 13,7 * c2 * m$

$e3$  = διόρθωση σύρματος ανάφλεξης ,  $e3 = 2,3 * c3$

$m$  = μάζα του δείγματος σε γραμμάρια

**Κατά την παλιά μέθοδο μέτρησης της θερμότητας καύσης χρειαζόταν να γίνουν όλοι αυτοί οι υπολογισμοί μετά την λήξη του πειράματος καθώς και διάφορες μετρήσεις κατά την διαδικασία του . Με την καινούρια συσκευή προσδιορισμού ενέργειας δεν χρειάζονται να τα κάνουμε εμείς αυτά , καθώς η συσκευή κάνει από μόνη της τους υπολογισμούς και μας δίνει το τελικό αποτέλεσμα ως  $j / gr$  .**



6/12/2009

| ΖΩΟΤΡΟΦΗ | ΔΕΙΓΜΑ | ΔΕΙΓΜΑ (ΓΡ) | J/GR     | ΑΝΘΡΑΚΙΚΟ ΝΑΤΡΙΟ (ML) |        |       |
|----------|--------|-------------|----------|-----------------------|--------|-------|
| 29       | 1      | 0,566       | 15597,15 | 2                     | 8,368  | 15589 |
|          | 2      | 0,711       | 15549,12 | 1,5                   | 6,276  | 15543 |
| 21       | 1      | 0,55        | 15768,72 | 2,1                   | 8,7864 | 15760 |
|          | 2      | 0,538       | 15796,06 | 2,4                   | 10,042 | 15786 |
| 52       | 1      | 0,535       | 25475,23 | 3,4                   | 14,226 | 25461 |
|          | 2      | 0,567       | 16076,66 | 3                     | 12,552 | 16064 |
| 45       | 1      | 0,591       | 16033,08 | 2,9                   | 12,134 | 16021 |
|          | 2      | 0,698       | 15984,39 | 3,2                   | 13,389 | 15971 |
| 1        | 1      | 0,514       | 15728,96 | 2,5                   | 10,46  | 15719 |
|          | 2      | 0,629       | 15979,67 | 3                     | 12,552 | 15967 |
| 6        | 1      | 0,513       | 14880,98 | 2,5                   | 10,46  | 14871 |
|          | 2      | 0,546       | 14969,9  | 2,1                   | 8,7864 | 14961 |
| 29       | 1      | 0,529       | 14960,5  | 3                     | 12,552 | 14948 |
|          | 2      | 0,648       | 15042,9  | 2,6                   | 10,878 | 15032 |
| 52       | 1      | 0,563       | 15443    | 2,8                   | 11,715 | 15431 |
|          | 2      | 0,608       | 15542    | 2,8                   | 11,715 | 15530 |
| 36       | 1      | 0,55        | 15634    | 2,1                   | 8,7864 | 15625 |
|          | 2      | 0,676       | 15572    | 2,7                   | 11,297 | 15561 |
| 4        | 1      | 0,516       | 16273    | 2                     | 8,368  | 16265 |
|          | 2      | 0,559       | 16228    | 2                     | 8,368  | 16220 |

12/11/2009

| ΖΩΟΤΡΟΦΗ  | ΔΕΙΓΜΑ | ΔΕΙΓΜΑ (ΓΡ) | J/GR     | ΑΝΘΡΑΚΙΚΟ ΝΑΤΡΙΟ (ML) |        |       |
|-----------|--------|-------------|----------|-----------------------|--------|-------|
| ΚΡΙΘΑΡΙ   | 1      | 0,58        | 15670,47 | 2,6                   | 10,878 | 15660 |
|           | 2      | 0,549       | 15779,41 | 2,3                   | 9,6232 | 15770 |
| ΣΙΤΑΡΙ    | 1      | 0,583       | 15763,25 | 2,6                   | 10,878 | 15752 |
|           | 2      | 0,515       | 16017,38 | 2,3                   | 9,6232 | 16008 |
| ΗΛΙΑΛΕΥΡΟ | 1      | 0,539       | 16569,63 | 3,8                   | 15,899 | 16554 |
|           | 2      | 0,51        | 16780,13 | 3,6                   | 15,062 | 16765 |
| ΓΛΟΥΤΕΝΗ  | 1      | 0,505       | 15939,2  | 3                     | 12,552 | 15927 |
|           | 2      | 0,558       | 16038,12 | 3,2                   | 13,389 | 16025 |
| ΠΙΤΥΡΑ    | 1      | 0,553       | 15397    | 2,3                   | 9,6232 | 15387 |
|           | 2      | 0,53        | 16298    | 2,5                   | 10,46  | 16288 |
| ΣΟΓΙΑ     | 1      | 0,626       | 16658    | 3,8                   | 15,899 | 16642 |
|           | 2      | 0,554       | 16743    | 3                     | 12,552 | 16730 |
| ΚΛΑΜΠΟΚΙ  | 1      | 0,536       | 15756    | 2,5                   | 10,46  | 15746 |
|           | 2      | 0,57        | 15755    | 2,6                   | 10,878 | 15744 |

20/10/09

| ΖΩΟΤΡΟΦΗ  | ΔΕΙΓΜΑ | ΔΕΙΓΜΑ (ΓΡ) | J/GR  | ΑΝΘΡΑΚΙΚΟ ΝΑΤΡΙΟ (ML) |        |       |
|-----------|--------|-------------|-------|-----------------------|--------|-------|
| ΚΡΙΘΑΡΙ   | 1      | 0,742       | 15245 | 2,5                   | 10,46  | 15235 |
|           | 2      | 0,774       | 15837 | 2,8                   | 11,715 | 15825 |
| ΣΙΤΑΡΙ    | 1      | 0,974       | 16024 | 3,9                   | 16,318 | 16008 |
|           | 2      | 0,506       | 15920 | 2,1                   | 8,7864 | 15911 |
| ΗΛΙΑΛΕΥΡΟ | 1      | 0,539       | 17031 | 3,8                   | 15,899 | 17015 |
|           | 2      | 0,67        | 17095 | 5,4                   | 22,594 | 17072 |
| ΓΛΟΥΤΕΝΗ  | 1      | 0,51        | 16468 | 2,7                   | 11,297 | 16457 |
|           | 2      | 0,59        | 16572 | 3,2                   | 13,389 | 16559 |
| ΠΙΤΥΡΑ    | 1      | 0,507       | 16115 | 1,5                   | 6,276  | 16109 |
|           | 2      | 0,514       | 16096 | 1,6                   | 6,6944 | 16089 |
| ΣΟΓΙΑ     | 1      | 0,76        | 17065 | 3,5                   | 14,644 | 17050 |
|           | 2      | 0,863       | 17076 | 3,6                   | 15,062 | 17061 |
| ΚΛΑΜΠΟΚΙ  | 1      | 0,614       | 15653 | 2,7                   | 11,297 | 15642 |
|           | 2      | 0,529       | 15810 | 2,1                   | 8,7864 | 15801 |

| ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ                                                 | ΔΕΙΓΜΑ | ΔΕΙΓΜΑ (ΓΡ) | J/GR  | ΑΝΘΡΑΚΙΚΟ<br>ΝΑΤΡΙΟ (ML) |        |       |
|-----------------------------------------------------------|--------|-------------|-------|--------------------------|--------|-------|
| ΜΙΓΜΑ ΑΓΕΛΑΔΑΣ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>5 / 11 / 09         | 1      | 0,517       | 15348 | 1,6                      | 6,6944 | 15341 |
| ΜΙΓΜΑ ΑΓΕΛΑΔΑΣ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>5 / 11 / 09         | 2*     | 0,807       | 15213 | 2,1                      | 8,7864 | 15204 |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΩΟΤΟΚΙΑΣ 4 / 11 / 09                     | 1      | 0,634       | 14635 | 1,7                      | 7,1128 | 14628 |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΩΟΤΟΚΙΑΣ 4 / 11 / 09                     | 2      | 0,589       | 15403 | 1,7                      | 7,1128 | 15396 |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΩΟΤΟΚΙΑΣ 9 / 11 / 09                     | 1      | 0,54        | 15296 | 1,5                      | 6,276  | 15290 |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΩΟΤΟΚΙΑΣ 9 / 11 / 09                     | 2      | 0,65        | 15234 | 1,7                      | 7,1128 | 15227 |
| ΜΙΓΜΑ<br>ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>30 / 10 / 09 | 1      | 0,728       | 16267 | 2,3                      | 9,6232 | 16257 |
| ΜΙΓΜΑ<br>ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>30 / 10 / 09 | 2      | 0,555       | 16360 | 2                        | 8,368  | 16352 |

|                                                                    |    |       |       |     |        |       |
|--------------------------------------------------------------------|----|-------|-------|-----|--------|-------|
| ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑ<br>ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>50% 26 / 10 / 09 | 1  | 0,896 | 14209 | 4,3 | 17,991 | 14191 |
| ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑ<br>ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>50% 26 / 10 / 09 | 2  | 0,701 | 14256 | 2,5 | 10,46  | 14246 |
| ΜΙΓΜΑ<br>ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>30 / 10 / 09          | 1  | 0,86  | 16247 | 4   | 16,736 | 16230 |
| ΜΙΓΜΑ<br>ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>30 / 10 / 09          | 2  | 0,769 | 16326 | 3,1 | 12,97  | 16313 |
| ΜΙΓΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ<br>ΑΜΝΟΕΡΙΦΙΩΝ 22 /10<br>/09                       | 1  | 0,561 | 15550 | 2   | 8,368  | 15542 |
| ΜΙΓΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ<br>ΑΜΝΟΕΡΙΦΙΩΝ 22 /10<br>/09                       | 2  | 0,542 | 15556 | 2   | 8,368  | 15548 |
| ΣΥΝΘΕΤΟ ΜΙΓΜΑ<br>ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΚΡΕΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 22<br>/10 /09            | 1* | 0,541 | 16441 | 2   | 8,368  | 16433 |
| ΣΥΝΘΕΤΟ ΜΙΓΜΑ<br>ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΚΡΕΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 22<br>/10 /09            | 2  | 0,55  | 16556 | 2   | 8,368  | 16548 |

12/11/09 με αποκλίσεις δειγμάτων

| ΖΩΟΤΡΟΦ<br>Η | ΔΕΙΓΜ<br>Α | ΔΕΙΓΜ<br>Α (ΓΡ) | J/GR         | ΑΝΘΡΑΚΙΚ<br>Ο ΝΑΤΡΙΟ<br>(ML) |        |       |        | ΑΠΟΚΛΙΣΗ |
|--------------|------------|-----------------|--------------|------------------------------|--------|-------|--------|----------|
| ΚΡΙΘΑΡΙ      | 1          | 0,598           | 15729,2<br>7 | 1,4                          | 5,8576 | 15723 | 99,881 | 0,119023 |
|              | 2          | 0,768           | 15717,2<br>5 | 3                            | 12,552 | 15705 | 100,27 | -0,27107 |
| ΣΙΤΑΡΙ       | 1          | 0,665           | 15759,8<br>2 | 3                            | 12,552 | 15747 | 99,832 | 0,167668 |
|              | 2          | 0,602           | 15732,5<br>8 | 2,8                          | 11,715 | 15721 | 106,07 | -6,06918 |
| ΗΛΙΑΛΕΥΡΟ    | 1          | 0,65            | 16709,7<br>2 | 8,3                          | 34,727 | 16675 | 100,21 | -0,21118 |
|              | 2          | 0,545           | 16727,7<br>8 | 4,2                          | 17,573 | 16710 | 95,335 | 4,664567 |
| ΓΛΟΥΤΕΝΗ     | 1          | 0,833           | 15951,2<br>5 | 4,9                          | 20,502 | 15931 | 99,985 | 0,01503  |
|              | 2          | 0,664           | 15945,0<br>9 | 4                            | 16,736 | 15928 | 104,14 | -4,14164 |
| ΣΟΓΙΑ        | 1          | 0,523           | 16601,0<br>2 | 3,1                          | 12,97  | 16588 | 98,817 | 1,183242 |
|              | 2          | 0,541           | 16405,5<br>8 | 3,3                          | 13,807 | 16392 | 94,587 | 5,413189 |
| ΚΛΑΜΠΟΚΙ     | 1          | 0,505           | 15513,6<br>6 | 2,2                          | 9,2048 | 15504 | 100,44 | -0,43835 |
|              | 2          | 0,802           | 15585,3<br>9 | 3,1                          | 12,97  | 15572 |        |          |

## ***Εν συντομία***

Έχουν αναφερθεί με τη σειρά που έλαβαν μέρος οι χημικές αναλύσεις ζωοτροφών ως προς τον προσδιορισμό της υγρασίας – ξηρής ουσίας , της τέφρας – ανόργανων ουσιών , των αζωτούχων ουσιών , του λίπους και της ενέργειας τους .

Κατά τις αναλύσεις περιγράφηκαν αναλυτικά η μέθοδος και η διαδικασία που εφαρμόζουμε καθώς και τα σκεύη , οι συσκευές και τα αντιδραστήρια που χρησιμοποιούνται σε κάθε πείραμα .

Έπειτα σε πίνακες βρέθηκαν τα τελικά αποτελέσματα όλων των ζωοτροφών και των εναλλακτικών δειγμάτων που πάρθηκαν από τη κάθε μια , με τη βοήθεια λογισμικού προγράμματος EXCEL , σύμφωνα με τους τύπους και εξισώσεις που αναφέρθηκαν πιο πριν .

Ακολουθώντας τις οδηγίες κατά βήμα με τη σειρά που δώθηκαν και έχοντας τον απαραίτητο εξοπλισμό , είστε σε θέση να πραγματοποιήσετε τις δικές σας χημικές αναλύσεις στις ζωοτροφές .

Στην συνέχεια είναι οι πίνακες με τον μέσο όρο των συνολικών αποτελεσμάτων κάθε ζωοτροφής καθώς και οι συγκρίσεις των αποτελεσμάτων αυτών με τα αποτελέσματα των αναλύσεων της βιομηχανίας ζωοτροφών Ε.Λ.ΒΤ.Ζ . και οι συγκρίσεις με τις τιμές του πίνακα της διαιτητικής αξίας που έχουν δωθεί ως δεδομένες των υλών αυτών .

Επίσης κατά τη διάρκεια της περιόδου των αναλύσεων έγιναν κάποια πειράματα ως προς το χρόνο αναμονής λειτουργίας της νέας συσκευής προσδιορισμού λίπους , στο σιτάρι κατα κύριο λόγο , όπως επίσης τη διαφορά μεταξύ δύο δειγμάτων όπου στο ένα έγινε προσθήκη άνυδρου θειικού νατρίου και τέλος η σύγκριση μεταξύ των δύο συσκευών λίπους ως προς τη λειτουργικότητα και αποτελεσματικότητά τους .



## ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΕΣΟΥ ΟΡΟΥ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ

### ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ – ΞΗΡΗΣ ΟΥΣΙΑΣ

| ΖΩΟΤΡΟΦΗ                                                           | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ | ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ |
|--------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|
|                                                                    | 1          | 2          |            |
| ΣΟΓΙΑΛΕΥΡΟ                                                         | 90,03      | 89,552     | 89,791     |
| ΣΙΤΑΡΙ                                                             | 90,02      | 90,154     | 90,087     |
| ΠΙΤΥΡΑ                                                             | 88,822     | 89,94      | 89,381     |
| ΗΛΙΑΛΕΥΡΟ                                                          | 92,702     | 92,786     | 92,744     |
| ΚΡΙΘΑΡΙ                                                            | 89,349     | 89,344     | 89,3465    |
| ΚΑΛΑΜΠΟΚΙ                                                          | 87,45      | 90,64      | 89,045     |
| ΓΛΟΥΤΕΝΗ                                                           | 90,945     | 88,06      | 89,5025    |
| ΜΙΓΜΑ ΑΓΕΛΑΔΑΣ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 5<br>/ 11 / 09                  | 90,157     | -          | 90,157     |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΩΟΤΟΚΙΑΣ 4 / 11 / 09                              | 91,405     | -          | 91,405     |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΩΟΤΟΚΙΑΣ 9 / 11 / 09                              | 91,423     | -          | 91,423     |
| ΜΙΓΜΑ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>30 / 10 / 09             | 90,855     | -          | 90,855     |
| ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑ<br>ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>50% 26 / 10 / 09 | 91,4       | -          | 91,4       |
| ΜΙΓΜΑ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>22 / 10 / 09             | 90,06      | -          | 90,06      |
| ΜΙΓΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ<br>ΑΜΝΟΕΡΙΦΙΩΝ 22 / 10<br>/ 09                     | 90,239     | -          | 90,239     |
| ΣΥΝΘΕΤΟ ΜΙΓΜΑ<br>ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΚΡΕΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 22<br>/ 10 / 09          | 90,524     | -          | 90,524     |
| 21                                                                 | 89,809     | -          | 89,809     |
| 45                                                                 | 90,295     | -          | 90,295     |
| 6                                                                  | 90,744     | -          | 90,744     |
| 4                                                                  | 91,525     | -          | 91,525     |
| 52                                                                 | 92,742     | -          | 92,742     |
| 29                                                                 | 90,909     | -          | 90,909     |
| 36                                                                 | 90,65      | -          | 90,65      |
| 1                                                                  | 89,234     | -          | 89,234     |

**ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΕΦΡΑΣ –ΑΝΟΡΓΑΝΗΣ ΟΥΣΙΑΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ**

| ΖΩΟΤΡΟΦΗ                                                           | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ | ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ |
|--------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|
|                                                                    | 1          | 2          |            |
| ΣΟΓΙΑΛΕΥΡΟ                                                         | 7,14       | 68,75      | 37,945     |
| ΣΙΤΑΡΙ                                                             | 2,14       | 1,62       | 1,88       |
| ΠΙΤΥΡΑ                                                             | 5,34       | 4,74       | 5,04       |
| ΗΛΙΑΛΕΥΡΟ                                                          | 7,81       | 7,55       | 7,68       |
| ΚΡΙΘΑΡΙ                                                            | 2,57       | 2,36       | 2,465      |
| ΚΑΛΑΜΠΟΚΙ                                                          | 1,16       | 1,6        | 1,38       |
| ΓΛΟΥΤΕΝΗ                                                           | 6,22       | 5,73       | 5,975      |
| ΜΙΓΜΑ ΑΓΕΛΑΔΑΣ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 5<br>/ 11 / 09                  | 9,23       | -          | 9,23       |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΩΟΤΟΚΙΑΣ 4 / 11 / 09                              | 12,6       | -          | 12,6       |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΩΟΤΟΚΙΑΣ 9 / 11 / 09                              | 12,5       | -          | 12,5       |
| ΜΙΓΜΑ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>30 / 10 / 09             | 7,91       | -          | 7,91       |
| ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑ<br>ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>50% 26 / 10 / 09 | 15,31      | -          | 15,31      |
| ΜΙΓΜΑ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>22 / 10 / 09             | 8,17       | -          | 8,17       |
| ΜΙΓΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ<br>ΑΜΝΟΕΡΙΦΙΩΝ 22 /10<br>/09                       | 6,97       | -          | 6,97       |
| ΣΥΝΘΕΤΟ ΜΙΓΜΑ<br>ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΚΡΕΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 22<br>/10 /09            | 5,87       | -          | 5,87       |
| 21                                                                 | 6,54       | -          | 6,54       |
| 45                                                                 | 6,31       | -          | 6,31       |
| 6                                                                  | 12,25      | -          | 12,25      |
| 4                                                                  | 6,72       | -          | 6,72       |
| 52                                                                 | 9,26       | -          | 9,26       |
| 29                                                                 | 9,2        | -          | 9,2        |
| 36                                                                 | 8,6        | -          | 8,6        |
| 1                                                                  | 6,9        | -          | 6,9        |

**ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΖΩΤΟΥΧΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ**

| ΖΩΟΤΡΟΦΗ                                                           | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ | ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ |
|--------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|
|                                                                    | 1          | 2          |            |
| ΣΟΓΙΑΛΕΥΡΟ                                                         | 38         | 41,32      | 39,66      |
| ΣΙΤΑΡΙ                                                             | 10,78      | 10,75      | 10,765     |
| ΠΙΤΥΡΑ                                                             | 13,36      | 13,99      | 13,675     |
| ΗΛΙΑΛΕΥΡΟ                                                          | 41,28      | 36,72      | 39         |
| ΚΡΙΘΑΡΙ                                                            | 10,03      | 10,33      | 10,18      |
| ΚΑΛΑΜΠΟΚΙ                                                          | 7,82       | 9,17       | 8,495      |
| ΓΛΟΥΤΕΝΗ                                                           | 22,04      | 20,23      | 21,135     |
| ΜΙΓΜΑ ΑΓΕΛΑΔΑΣ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 5<br>/ 11 / 09                  | 16,92      | -          | 16,92      |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΩΟΤΟΚΙΑΣ 4 / 11 / 09                              | 16,65      | -          | 16,65      |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΩΟΤΟΚΙΑΣ 9 / 11 / 09                              | 17,5       | -          | 17,5       |
| ΜΙΓΜΑ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>30 / 10 / 09             | 17,76      | -          | 17,76      |
| ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑ<br>ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>50% 26 / 10 / 09 | 16,61      | -          | 16,61      |
| ΜΙΓΜΑ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>22 / 10 / 09             | 16         | -          | 16         |
| ΜΙΓΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ<br>ΑΜΝΟΕΡΙΦΙΩΝ 22 / 10<br>/ 09                     | 16,1       | -          | 16,1       |
| ΣΥΝΘΕΤΟ ΜΙΓΜΑ<br>ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΚΡΕΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 22<br>/ 10 / 09          | 21,33      | -          | 21,33      |
| 21                                                                 | 15,89      | -          | 15,89      |
| 45                                                                 | 18,16      | -          | 18,16      |
| 6                                                                  | 17,34      | -          | 17,34      |
| 4                                                                  | 20,47      | -          | 20,47      |
| 52                                                                 | 17,5       | -          | 17,5       |
| 29                                                                 | 16,67      | -          | 16,67      |
| 36                                                                 | 21,11      | -          | 21,11      |
| 1                                                                  | 19,26      | -          | 19,26      |

**ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΛΙΠΑΡΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ**

| ΖΩΟΤΡΟΦΗ                                                           | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ | ΜΕΣΟΣ<br>ΟΡΟΣ |
|--------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|---------------|
|                                                                    |            |            |            |            |               |
|                                                                    | 1          | 2          | 3          | 4          |               |
| ΣΟΓΙΑΛΕΥΡΟ                                                         | 5,39       | 1,98       | 1,94       | -          | 3,103333333   |
| ΣΙΤΑΡΙ                                                             | 1,27       | 2,36       | 4,22       | 1,46       | 2,3275        |
| ΠΙΤΥΡΑ                                                             | 3,46       | 3,17       | 3,18       | -          | 3,27          |
| ΗΛΙΑΛΕΥΡΟ                                                          | 0,76       | 0,74       | 0,64       | -          | 0,713333333   |
| ΚΡΙΘΑΡΙ                                                            | 1,67       | 1,74       | 1,14       | 4,23       | 2,195         |
| ΚΑΛΑΜΠΟΚΙ                                                          | 3,4        | 3,35       | 2,77       | 2,93       | 3,1125        |
| ΓΛΟΥΤΕΝΗ                                                           | 1,21       | 1,28       | 0,98       | -          | 1,156666667   |
| ΜΙΓΜΑ ΑΓΕΛΑΔΑΣ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>5 / 11 / 09                  | 2,81       | -          | -          | -          | 2,81          |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΩΟΤΟΚΙΑΣ 4 / 11 / 09                              | 5,59       | -          | -          | -          | 5,59          |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΩΟΤΟΚΙΑΣ 9 / 11 / 09                              | 6,47       | -          | -          | -          | 6,47          |
| ΜΙΓΜΑ<br>ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>30 / 10 / 09          | 5,37       | -          | -          | -          | 5,37          |
| ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑ<br>ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>50% 26 / 10 / 09 | 2,73       | -          | -          | -          | 2,73          |
| ΜΙΓΜΑ<br>ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>22 / 10 / 09          | 3,09       | -          | -          | -          | 3,09          |
| ΜΙΓΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ<br>ΑΜΝΟΕΡΙΦΙΩΝ 22 / 10<br>/ 09                     | 2,85       | -          | -          | -          | 2,85          |
| ΣΥΝΘΕΤΟ ΜΙΓΜΑ<br>ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΚΡΕΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 22<br>/ 10 / 09          | 2,46       | -          | -          | -          | 2,46          |
| 21                                                                 | 7,39       | -          | -          | -          | 7,39          |
| 45                                                                 | 2,4        | -          | -          | -          | 2,4           |
| 6                                                                  | 4,14       | -          | -          | -          | 4,14          |
| 4                                                                  | 3,68       | -          | -          | -          | 3,68          |
| 52                                                                 | 2,04       | -          | -          | -          | 2,04          |
| 29                                                                 | 2,38       | 2,39       | -          | -          | 2,385         |
| 36                                                                 | 2,3        | -          | -          | -          | 2,3           |
| 1                                                                  | 2,89       | -          | -          | -          | 2,89          |

**ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ**

| ΖΩΟΤΡΟΦΗ                                                           | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ | ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ  |
|--------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|-------------|
|                                                                    | 1          | 2          | 3          |             |
| ΣΟΓΙΑΛΕΥΡΟ                                                         | 16588      | 17050      | 16730      | 16789,33333 |
| ΣΙΤΑΡΙ                                                             | 15747      | 15911      | 15752      | 15803,33333 |
| ΠΙΤΥΡΑ                                                             | 16288      | 16109      | -          | 16198,5     |
| ΗΛΙΑΛΕΥΡΟ                                                          | 16554      | 17015      | 16710      | 16759,66667 |
| ΚΡΙΘΑΡΙ                                                            | 15660      | 15235      | 15705      | 15533,33333 |
| ΚΑΛΑΜΠΟΚΙ                                                          | 15746      | 15642      | 15504      | 15630,66667 |
| ΓΛΟΥΤΕΝΗ                                                           | 15931      | 16457      | 15927      | 16105       |
| ΜΙΓΜΑ ΑΓΕΛΑΔΑΣ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>5 / 11 / 09                  | 15341      | -          | -          | 15341       |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΩΟΤΟΚΙΑΣ 4 / 11 / 09                              | 14628      | -          | -          | 14628       |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΩΟΤΟΚΙΑΣ 9 / 11 / 09                              | 15290      | -          | -          | 15290       |
| ΜΙΓΜΑ<br>ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>30 / 10 / 09          | 16352      | -          | -          | 16352       |
| ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑ<br>ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>50% 26 / 10 / 09 | 14246      | -          | -          | 14246       |
| ΜΙΓΜΑ<br>ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>22 / 10 / 09          | 16230      | -          | -          | 16230       |
| ΜΙΓΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ<br>ΑΜΝΟΕΡΙΦΙΩΝ 22 / 10 / 09                        | 15548      | -          | -          | 15548       |
| ΣΥΝΘΕΤΟ ΜΙΓΜΑ<br>ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΚΡΕΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 22 / 10 / 09             | 16433      | -          | -          | 16433       |
| 21                                                                 | 15760      | -          | -          | 15760       |
| 45                                                                 | 16021      | -          | -          | 16021       |
| 6                                                                  | 14871      | -          | -          | 14871       |
| 4                                                                  | 16265      | -          | -          | 16265       |
| 52                                                                 | 16064      | 15530      | -          | 15797       |
| 29                                                                 | 15589      | 14948      | -          | 15268,5     |
| 36                                                                 | 15625      | -          | -          | 15625       |
| 1                                                                  | 15719      | -          | -          | 15719       |

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΗΣ ΑΞΙΑΣ ΖΟΩΤΡΟΦΩΝ**

| <b>ΖΟΩΤΡΟΦΕΣ</b> | <b>Ξ.Ο(GR)</b> | <b>ΤΕΦΡΑ(GR)</b> | <b>Ο.Α.Ο(GR)</b> | <b>Λ.Ο (GR)</b> | <b>Ο.Ε (MJ)</b> |
|------------------|----------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|
| <b>ΚΑΛΑΜΠΟΚΙ</b> | <b>860</b>     | <b>12</b>        | <b>81</b>        | <b>37</b>       | <b>18,49</b>    |
| <b>ΚΡΙΘΑΡΙ</b>   | <b>870</b>     | <b>22</b>        | <b>101</b>       | <b>18</b>       | <b>18,17</b>    |
| <b>ΣΙΤΑΡΙ</b>    | <b>870</b>     | <b>16</b>        | <b>105</b>       | <b>15</b>       | <b>18,35</b>    |
| <b>ΠΙΤΥΡΑ</b>    | <b>880</b>     | <b>50</b>        | <b>148</b>       | <b>34</b>       | <b>18</b>       |
| <b>ΓΛΟΥΤΕΝΗ</b>  | <b>880</b>     | <b>61</b>        | <b>205</b>       | <b>27</b>       | <b>17,92</b>    |
| <b>ΣΟΓΙΑ</b>     | <b>880</b>     | <b>65</b>        | <b>440</b>       | <b>17</b>       | <b>18,49</b>    |
| <b>ΗΛΙΑΛΕΥΡΟ</b> | <b>900</b>     | <b>62</b>        | <b>280</b>       | <b>20</b>       | <b>17,72</b>    |



**ΚΑΛΑΜΠΟΚΙ**

| <b>ΖΩΩΤΡΟΦΕΣ</b>         | <b>Ξ.Ο(GR)</b><br>% | <b>ΤΕΦΡΑ(GR)</b><br>% | <b>Ο.Α.Ο(GR)</b><br>% | <b>Λ.Ο (GR)</b><br>% | <b>Ο.Ε (MJ)</b><br>% |
|--------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
| <b>ΚΑΛΑΜΠΟΚΙ</b>         | <b>860</b>          | <b>12</b>             | <b>81</b>             | <b>37</b>            | <b>18,49</b>         |
| <b>ΚΑΛΑΜΠΟΚΙ<br/>ΤΕΙ</b> | <b>890,45</b>       | <b>13,8</b>           | <b>84,95</b>          | <b>31,12</b>         | <b>15,630</b>        |

**ΣΙΤΑΡΙ**

| <b>ΖΩΩΤΡΟΦΕΣ</b>      | <b>Ξ.Ο(GR)</b><br>% | <b>ΤΕΦΡΑ(GR)</b><br>% | <b>Ο.Α.Ο(GR)</b><br>% | <b>Λ.Ο (GR)</b><br>% | <b>Ο.Ε (MJ)</b><br>% |
|-----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
| <b>ΣΙΤΑΡΙ</b>         | <b>870</b>          | <b>16</b>             | <b>105</b>            | <b>15</b>            | <b>18,35</b>         |
| <b>ΣΙΤΑΡΙ<br/>ΤΕΙ</b> | <b>900,87</b>       | <b>18,8</b>           | <b>107,65</b>         | <b>23,27</b>         | <b>15,803</b>        |

**ΚΡΙΘΑΡΙ**

| <b>ΖΟΩΤΡΟΦΕΣ</b>       | <b>Ξ.Ο(GR)</b><br>% | <b>ΤΕΦΡΑ(GR)</b><br>% | <b>Ο.Α.Ο(GR)</b><br>% | <b>Λ.Ο (GR)</b><br>% | <b>Ο.Ε (MJ)</b><br>% |
|------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
| <b>ΚΡΙΘΑΡΙ</b>         | <b>870</b>          | <b>22</b>             | <b>101</b>            | <b>18</b>            | <b>18,17</b>         |
| <b>ΚΡΙΘΑΡΙ<br/>ΤΕΙ</b> | <b>893,46</b>       | <b>24,65</b>          | <b>101,8</b>          | <b>21,95</b>         | <b>15,533</b>        |

**ΣΟΓΙΑ**

| <b>ΖΟΩΤΡΟΦΕΣ</b>     | <b>Ξ.Ο(GR)</b><br>% | <b>ΤΕΦΡΑ(GR)</b><br>% | <b>Ο.Α.Ο(GR)</b><br>% | <b>Λ.Ο (GR)</b><br>% | <b>Ο.Ε (MJ)</b><br>% |
|----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
| <b>ΣΟΓΙΑ</b>         | <b>880</b>          | <b>65</b>             | <b>440</b>            | <b>17</b>            | <b>18,49</b>         |
| <b>ΣΟΓΙΑ<br/>ΤΕΙ</b> | <b>897,9</b>        | <b>71,4</b>           | <b>396,6</b>          | <b>19,6</b>          | <b>16,789</b>        |

### ΓΛΟΥΤΕΝΗ

| <b>ΖΩΩΤΡΟΦΕΣ</b>        | <b>Ξ.Ο(GR)</b><br>% | <b>ΤΕΦΡΑ(GR)</b><br>% | <b>Ο.Α.Ο(GR)</b><br>% | <b>Λ.Ο (GR)</b><br>% | <b>Ο.Ε (MJ)</b><br>% |
|-------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
| <b>ΓΛΟΥΤΕΝΗ</b>         | <b>880</b>          | <b>61</b>             | <b>205</b>            | <b>27</b>            | <b>17,92</b>         |
| <b>ΓΛΟΥΤΕΝΗ<br/>ΤΕΙ</b> | <b>895,02</b>       | <b>59,75</b>          | <b>211,35</b>         | <b>11,56</b>         | <b>16,105</b>        |

### ΗΛΙΑΛΕΥΡΟ

| <b>ΖΩΩΤΡΟΦΕΣ</b>         | <b>Ξ.Ο(GR)</b><br>% | <b>ΤΕΦΡΑ(GR)</b><br>% | <b>Ο.Α.Ο(GR)</b><br>% | <b>Λ.Ο<br/>(GR)</b><br>% | <b>Ο.Ε (MJ)</b><br>% |
|--------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|----------------------|
| <b>ΗΛΙΑΛΕΥΡΟ</b>         | <b>900</b>          | <b>62</b>             | <b>280</b>            | <b>20</b>                | <b>17,72</b>         |
| <b>ΗΛΙΑΛΕΥΡΟ<br/>ΤΕΙ</b> | <b>927,44</b>       | <b>76,8</b>           | <b>390</b>            | <b>7,13</b>              | <b>16759,66667</b>   |

## ΠΙΤΥΡΑ

| ΖΩΩΤΡΟΦΕΣ     | Ξ.Ο(GR)<br>% | ΤΕΦΡΑ(GR)<br>% | Ο.Α.Ο(GR)<br>% | Λ.Ο (GR)<br>% | Ο.Ε (MJ)<br>% |
|---------------|--------------|----------------|----------------|---------------|---------------|
| ΠΙΤΥΡΑ        | 880          | 50             | 148            | 34            | 18            |
| ΠΙΤΥΡΑ<br>ΤΕΙ | 897,8        | 50,4           | 136,75         | 32,7          | 16,198        |

## ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

1 ) Στο **ηλιάλευρο** το λίπος έχει σημαντική διαφορά από το βασικό αριθμό που δίδεται με βάση τη διαιτητική αξία της ζωοτροφής . Με βάση το πίνακα με τις 6 διαφορετικές ενδείξεις που πήρα πάλι η μεγαλύτερη τιμή απέχει από το καθορισμένο . Επίσης στις ΟΑΟ βρήκα πίο μεγάλο ποσό παρόλο που η διακύμανση στα δείγματα μου βρίσκεται μέσα στα επιτρεπτά πλαίσια . Το ίδιο ισχύει και για την τέφρα ενώ για τα υπόλοιπα είναι πολύ μικρή η διαφορά .

2)Τα **πίτυρα** σχετικά τα βρήκα λογικά αποτελέσματα να μην απέχουν πολύ από τα καθορισμένα εως και καθόλου .

3)Στη **γλουτένη** μόνο το λίπος έχει κάπια αισθητή διαφορά .

4)Στη **σόγια** η ΞΟ , η τέφρα και οι ΟΑΟ έχουν διαφορά από τα καθορισμένα ποσά .

5) Στο **κριθάρι** το λίπος έχει 3% διαφορά και η ΞΟ κατα 20 μεγαλύτερο , τα υπόλοιπα είναι λογικά .

6)Στο **καλαμπόκι** αισθητή διαφορά δίνει το λίπος και πάλι και μικρή διαφορά τα υπόλοιπα .

7)Στο **σιτάρι** όλα έχουν μια διακύμανση 3 +- ενώ η ΞΟ έχει 30 γρ διαφορά

ΣΥΚΡΙΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ ΤΕΙ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ ΜΕ ΕΛΒΙΖ

| ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ                                           | MJ/KG ΕΝΕΡΓΕΙΑ | ΕΛΒΙΖ |
|-----------------------------------------------------|----------------|-------|
| ΜΙΓΜΑ ΑΓΕΛΑΔΑΣ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 5 / 11 / 09      | 15,341         | -     |
| ΜΙΓΜΑ ΑΓΕΛΑΔΑΣ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 5 / 11 / 09      | 15,204         | -     |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ ΩΟΤΟΚΙΑΣ 4 / 11<br>/ 09               | 14,628         | -     |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ ΩΟΤΟΚΙΑΣ 4 / 11<br>/ 09               | 15,396         | -     |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ ΩΟΤΟΚΙΑΣ 9 / 11<br>/ 09               | 15,290         | -     |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ ΩΟΤΟΚΙΑΣ 9 / 11<br>/ 09               | 15,227         | -     |
| ΜΙΓΜΑ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 30 / 10 / 09 | 16,257         | -     |
| ΜΙΓΜΑ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 30 / 10 / 09 | 16,352         | -     |

|                                                                 |        |   |
|-----------------------------------------------------------------|--------|---|
| ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 50% 26 /<br>10 / 09 | 14,191 | - |
| ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 50% 26 /<br>10 / 09 | 14,246 | - |
| ΜΙΓΜΑ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 22 / 10 / 09             | 16,230 | - |
| ΜΙΓΜΑ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 22 / 10 / 09             | 16,313 | - |
| ΜΙΓΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ<br>ΑΜΝΟΕΡΙΦΙΩΝ 26 /10 /09                       | 15,542 | - |
| ΜΙΓΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ<br>ΑΜΝΟΕΡΙΦΙΩΝ 26 /10 /09                       | 15,548 | - |
| ΣΥΝΘΕΤΟ ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΚΡΕΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 22 /10 /09               | 16,433 | - |
| ΣΥΝΘΕΤΟ ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΚΡΕΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 22 /10 /09               | 16,548 | - |

| ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ                                                    | ΤΕΦΡΑ % | ΤΕΦΡΑ ΕΛΒΙΖ |
|--------------------------------------------------------------|---------|-------------|
| ΜΙΓΜΑ ΑΓΕΛΛΑΔΑΣ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 5 / 11 / 09              | 9,24    | 8,5         |
| ΜΙΓΜΑ ΑΓΕΛΛΑΔΑΣ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 5 / 11 / 09              | 9,11    | 8,5         |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ ΩΟΤΟΚΙΑΣ 4 / 11 / 09                           | 12,95   | 13,5        |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ ΩΟΤΟΚΙΑΣ 4 / 11 / 09                           | 12,6    | 13,5        |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ ΩΟΤΟΚΙΑΣ 9 / 11 / 09                           | 12,53   | 13,5        |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ ΩΟΤΟΚΙΑΣ 9 / 11 / 09                           | 12,88   | 13,5        |
| ΜΙΓΜΑ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 30 / 10 / 09          | 7,91    | 8           |
| ΜΙΓΜΑ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 30 / 10 / 09          | 7,62    | 8           |
| ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 50% 26 / 10 / 09 | 15,31   | 14,5        |
| ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 50% 26 / 10 / 09 | 15,57   | 14,5        |
| ΜΙΓΜΑ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 22 / 10 / 09          | 8,17    | 8           |
| ΜΙΓΜΑ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 22 / 10 / 09          | 8,42    | 8           |
| ΜΙΓΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΑΜΝΟΕΡΙΦΙΩΝ<br>26 / 10 / 09                  | 6,97    | 7           |
| ΜΙΓΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΑΜΝΟΕΡΙΦΙΩΝ<br>26 / 10 / 09                  | 6,92    | 7           |
| ΣΥΝΘΕΤΟ ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΚΡΕΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 22 / 10 / 09          | 5,87    | 6,5         |
| ΣΥΝΘΕΤΟ ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΚΡΕΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 22 / 10 / 09          | 5,44    | 6,5         |



| ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ                                                    | ΟΑΟ % | ΟΑΟ ΕΛΒΙΖ |
|--------------------------------------------------------------|-------|-----------|
| ΜΙΓΜΑ ΑΓΕΛΑΔΑΣ ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>5 / 11 / 09               | 17    | 17        |
| ΜΙΓΜΑ ΑΓΕΛΑΔΑΣ ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>5 / 11 / 09               | 17    | 17        |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ ΩΟΤΟΚΙΑΣ 4 / 11 / 09                           | 16,7  | 16,5      |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ ΩΟΤΟΚΙΑΣ 4 / 11 / 09                           | 16,6  | 16,5      |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ ΩΟΤΟΚΙΑΣ 9 / 11 / 09                           | 17,2  | 16,5      |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ ΩΟΤΟΚΙΑΣ 9 / 11 / 09                           | 17,5  | 16,5      |
| ΜΙΓΜΑ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 30 / 10 / 09          | 17,76 | 18        |
| ΜΙΓΜΑ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 30 / 10 / 09          | 17,78 | 18        |
| ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 50% 26 / 10 / 09 | 16,61 | 14        |
| ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 50% 26 / 10 / 09 | 16,36 | 14        |
| ΜΙΓΜΑ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 22 / 10 / 09          | 15,99 | 16        |
| ΜΙΓΜΑ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 22 / 10 / 09          | 15,60 | 16        |
| ΜΙΓΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΑΜΝΟΕΡΙΦΙΩΝ 22<br>/10 /09                    | 16,1  | 16,5      |
| ΜΙΓΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΑΜΝΟΕΡΙΦΙΩΝ 22<br>/10 /09                    | 15,5  | 16,5      |
| ΣΥΝΘΕΤΟ ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΚΡΕΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 22 /10 /09            | 21,3  | 20,5      |
| ΣΥΝΘΕΤΟ ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΚΡΕΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 22 /10 /09            | 21,18 | 20,5      |

| ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ                                                    | ΛΙΠΟΣ % | ΕΛΒΙΖ |
|--------------------------------------------------------------|---------|-------|
| ΜΙΓΜΑ ΑΓΕΛΑΔΑΣ ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>5 / 11 / 09               | 2,80    | 2,5   |
| ΜΙΓΜΑ ΑΓΕΛΑΔΑΣ ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>5 / 11 / 09               | 2,74    | 2,5   |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ ΩΟΤΟΚΙΑΣ 4 / 11 / 09                           | 5,59    | 4,5   |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ ΩΟΤΟΚΙΑΣ 4 / 11 / 09                           | 5,24    | 4,5   |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ ΩΟΤΟΚΙΑΣ 9 / 11 / 09                           | 6,47    | 4,5   |
| ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ ΩΟΤΟΚΙΑΣ 9 / 11 / 09                           | 6,81    | 4,5   |
| ΜΙΓΜΑ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 30 / 10 / 09          | 5,36    | 5     |
| ΜΙΓΜΑ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 30 / 10 / 09          | 5,9     | 5     |
| ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 50% 26 / 10 / 09 | 2,7     | 2,4   |
| ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 50% 26 / 10 / 09 | 2,5     | 2,4   |
| ΜΙΓΜΑ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 22 / 10 / 09          | 3,2     | 2,5   |
| ΜΙΓΜΑ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 22 / 10 / 09          | 3,1     | 2,5   |
| ΜΙΓΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΑΜΝΟΕΡΙΦΙΩΝ 26<br>/10 /09                    | 2,8     | 2     |
| ΜΙΓΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΑΜΝΟΕΡΙΦΙΩΝ 26<br>/10 /09                    | 2,8     | 2     |
| ΣΥΝΘΕΤΟ ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΚΡΕΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 22 /10 /09            | 2,5     | 3,5   |
| ΣΥΝΘΕΤΟ ΜΙΓΜΑ ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΚΡΕΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 22 /10 /09            | 3,9     | 3,5   |

## ΣΙΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟΔΩΣΕΩΝ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ ΩΡΑ ΕΚΧΥΛΙΣΗΣ ΛΙΠΟΥΣ

| ΖΩΟΤΡΟΦΗ  | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ |
|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|
|           | 2 ΩΡΕΣ     | 2,5 ΩΡΕΣ   | 3 ΩΡΕΣ     | 3,5 ΩΡΕΣ   | 4 ΩΡΕΣ     |
| ΗΛΙΑΛΕΥΡΟ | 0,641      | -          | -          | 0,899      | -          |
| ΠΙΤΥΡΑ    | 2,796      | -          | 3,116      | -          | 3,180      |
| ΚΑΛΑΜΠΟΚΙ | 2,434      | -          | 2,9        | -          | 2,93       |
| ΚΡΙΘΑΡΙ   | -          | 1,13       | -          | -          | 1,67       |
| ΣΟΓΙΑ     | -          | 1,5        | -          | 1,85       | -          |
| ΣΙΤΑΡΙ    | -          | 1,27       | 1,46       | 1,78       | 2,36       |

ΣΚΟΠΟΣ : Ο βασικός σκοπός του πειράματος στη συσκευή λίπους ήταν να μελετηθεί κατά πόσο η χρονική διάρκεια που αφήνουμε το δείγμα στην εκχύλιση επηρεάζει το τελικό αποτέλεσμα . Δηλαδή πια ώρα είναι η ακριβέστερη για την ορθή λήψη της ποσότητας λίπους που αναλογεί στη κάθε ζωοτροφή . *Πιο κάτω είναι οι παρατηρήσεις των μετρήσεων :*

- Παρατήρησα ότι όσο περισσότερη ώρα αφησα το μηχάνημα να λειτουργεί , η λήψη λίπους από την κάθε ζωοτροφή ήταν μεγαλύτερη .
- Στις 2 και 2,5 ώρες η λήψη είναι αισθητά χαμηλότερη από τις άλλες μετρήσεις έτσι δεν ενδίκνείτε για το μηχανημα ως κατάλληλη .
- Στις 3 ώρες πέρνουμε σημαντικό ποσό λίπους από την εκχύλιση της τροφής αλλά πάλι δοκίμασα άλλες 3 μετρήσεις με διαφορετικό χρόνο για να συγκρίνω
- Στην συνέχεια , συγκεκριμένα στο σιτάρι όπου και εστίασα περισσότερο το ενδιαφέρον μου , βλέπουμε σημαντική άνοδο στις 4 ώρες λειτουργίας της εκχυλισματικής μηχανής λίπους .
- Τελικό μου συμπέρασμα είναι ότι η καινούργια συσκευή λίπους είναι πιο πρακτική , πιο σύγχρονη αλλά όχι πολύ αξιόπιστη γιατί στα συνολικά μου αποτελέσματα είχα πολλές διακυμάνσεις στις ζωοτροφές με άγνωστους παράγοντες απωλειών . Σαν μέσο όρο χρησιμοποίησης της δίνω το χρονικό διάστημα των 4 ωρών και πάνω , όμως με τη διαφορα ο αιθέρας αντι 25 μλ που δίνει το μανουαλ της μηχανής στις οδηγίες χρήσης να βάζουμε σχεδόν το διπλάσιο έτσι ώστε να μην εξατμίζεται λόγω της ψηλής θερμοκρασίας και απώλειας και να μην μπορεί να τελιώσει το πείραμα δίνοντας έτσι μη αντιπροσωπευτικές τιμές .

## ΑΝΑΛΥΣΗ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΛΙΠΟΣ ΜΕ ΤΗΝ ΠΑΛΙΑ SOXHLET

| ΖΩΟΤΡΟΦΗ | ΔΕΙΓΜΑ | ΔΕΙΓΜΑ (ΓΡ)<br>(Α) | ΜΕΤΑΛΙΚΟ<br>(Β) | ΜΕΤΑΛΙΚΟ<br>+ ΛΙΠΟΣ ( Γ ) |      |        | %      |
|----------|--------|--------------------|-----------------|---------------------------|------|--------|--------|
| ΚΡΙΘΑΡΙ  | 1      | 5,013              | 106,86          | 107,24                    | 0,38 | 0,0758 | 7,5803 |
|          | 2      | 4,962              | 105,98          | 106,19                    | 0,21 | 0,0423 | 4,2322 |
| ΣΟΓΙΑ    | 1      | 4,924              | 108,33          | 108,63                    | 0,3  | 0,0609 | 6,0926 |
|          | 2      | 5,005              | 105,29          | 105,56                    | 0,27 | 0,0539 | 5,3946 |
| ΣΙΤΑΡΙ   | 1      | 4,978              | 106,66          | 106,87                    | 0,21 | 0,0422 | 4,2186 |
|          | 2      | 4,882              | 103,26          | 103,53                    | 0,27 | 0,0553 | 5,5305 |

Έγινε η ανάλυση των ζωοτροφών που αναγράφονται στον πιο πάνω πίνακα για τον προσδιορισμό των λιπαρών ουσιών που περιέχουν για το λόγω ότι η καινούργια συσκευή SOXHLET δεν ήταν αξιόπιστη και λειτουργική .Στο πείραμα χρησιμοποιήθηκαν το κριθάρι , η σόγια και το σιτάρι από τις οποίες πάρθηκαν από 2 δείγματα για την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων .Όπως βλέπουμε τις τιμές της τελευταίας στήλης στον πίνακα είναι τα τελικά αποτελέσματα της εκατό % ως προς την περιεκτικότητα τους σε λιπαρές ουσίες .Να σημειωθεί ότι κατά την μέθοδο που ακολουθήσαμε στο πείραμα με την παλιά συσκευή οι ζωοτροφές έμειναν στη συσκευή για 6 ώρες .

- Η διαφορά των αποτελεσμάτων αυτών σε σύγκριση με τα αποτελέσματα της καινούργιας συσκευής έχουν αισθητή διαφορά .
- Έτσι μπορούμε να πούμε ότι η παλιά μέθοδος είναι πιο αποτελεσματική ως προς την εκχύλιση λίπους από μια ζωοτροφή.
- Ο λόγος μπορεί να απευθύνεται στο περισσότερο χρονικό διάστημα που δίνεται για τη συγκεκριμένη μέθοδο και η ικανότητα της συσκευής να αξιοποιά το χρόνο αυτό .
- Επίσης στο πείραμα με την παλιά μέθοδο το δείγμα δεν ξεμένει από αιθέρα γιατί βρίσκεται σε πολύ μεγαλύτερη ποσότητα σε σύγκριση με την καινούργια , όπου αρκετές φορές κατά τη λήξη του πειράματος δεν υπήρχε αιθέρας στον μεταλικό υποδοχέα και μερικές φορές υπήρχε .

Οπότε βγίνει το συμπέρασμα ότι πιο αξιόπιστη , πιο αποτελεσματική και λειτουργική είναι η παλιά συσκευή SOXHLET αλλά πιο πολυέξοδη , ενώ η καινούργια δεν χρειάζεται μεγάλες ποσότητες δειγμάτων και αιθέρα και είναι πιο πρακτική σαν μέθοδος αλλά δεν πέρνουμε αξιόπιστα αποτελέσματα . Ως μια λύση στο πρόβλημα είναι να βάζουμε περισσότερο αιθέρα απότι λέει η μεθοδολογία έτσι ώστε να μην έχουμε μεγάλα σφάλματα αλλά να πέρνουμε καλύτερες δικυμάνσεις στα αποτελέσματα . Οι υπόλοιποι λόγοι σφάλματος αποδίδονται στην αποδοτικότητα της καινούργιας συσκευής λίπους .

**ΕΚΧΥΛΙΣΗ ΛΙΠΟΥΣ ΖΩΟΤΡΟΦΗΣ ΜΕ ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΑΝΥΔΡΟΥ ΘΕΙΙΚΟΥ  
ΝΑΤΡΙΟΥ**

| ΖΩΟΤΡΟΦΗ                                              | ΔΕΙΓΜΑ ( Γ Ρ ) | ΜΕ   | ΧΩΡΙΣ |
|-------------------------------------------------------|----------------|------|-------|
| ΜΙΓΜΑ ΑΓΕΛΑΔΑΣ<br>ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>5/11/09         | 1,565          | 2,75 | 2,80  |
| ΣΥΝΘΕΤΟ ΜΙΓΜΑ<br>ΟΡΝΙΘΩΝ<br>ΚΡΕΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>22/10/09 | 1,500          | 2,46 | 3,87  |
| ΣΙΤΑΡΙ                                                | 1,654          | 1,27 | 0,61  |

**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**

Παρατηρώ ότι χωρίς προσθήκη το αποτέλεσμα που βρήκα είναι μεγαλύτερο στις 2 πρώτες ζωοτροφές ενώ στο σιτάρι είναι αισθητά μικρότερο πράγμα που αποδίδει σε σφάλμα του δείγματος χωρίς προσθήκη . Επίσης στο σύνθετο μίγμα όρνιθων κρεοπαραγωγής η διαφορά αποτελεσμάτων ανάμεσα στα 2 δείγματα είναι μεγάλη .

**ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

- Στο σιτάρι έγινε σφάλμα στο δείγμα χωρίς την προσθήκη με πολύ λίγη ποσότητα λίπους . Σύμφωνα με τα πειράματά μου το ορθό αποτέλεσμα είναι το πρώτο ( 1,27 ) . Το σφάλμα το αποδίδω στη μηχανή λίπους η οποία κατά τη διάρκεια των πειραμάτων μου αποδήχτηκε αναξιόπιστη ως προς το πλήθος των πειραμάτων μου και επίσης στη διαροή αιθέρα που ίσως να είχε το δείγμα για άγνωστο μου λόγο και έτσι δεν μπόρεσε να πάρει την ορθή ποσότητα λίπους .
- Στο σύνθετο μίγμα όρνιθων κρεοπαραγωγής στο δείγμα χωρίς προσθήκη βρήκα μεγαλύτερη συγκέντρωση λίπους ενώ έπρεπε να γίνεται το αντίθετο .
- Στο μίγμα αγελάδας γαλακτοπαραγωγής τα αποτελέσματα είναι σχεδόν όμοια μεταξύ τους με μηδαμινή απόκλιση διαφοράς . Με βάση αυτό το παράδειγμα και με βάση τη χρήση του άνυδρου θειικού νατρίου με σκοπό την επίτευξη μεγαλύτερου αποτελέσματος στην προσθήκη του δεν βρέθηκε καμία διαφορά παρά μόνο σφάλματα είτε του μηχανήματος είτε λόγω του άνυδρου θειικού νατρίου .

***Ως προσωπική μου άποψη δεν είναι αναγκαία η χρήση άνυδρου θειικού νατρίου γιατί και να έχει περισσότερη δέσμευση πάλι το αποτέλεσμα θα είναι μικρό έως ασήμαντο σε εργαστηριακές ποσότητες.***

**ΕΚΧΥΛΙΣΗ ΛΙΠΟΥΣ ΣΤΟ ΣΙΤΑΡΙ ΜΕ ΤΗΝ ΚΑΙΝΟΥΡΓΙΑ**  
**ΣΥΣΚΕΥΗ ΛΙΠΟΥΣ**

| ΩΡΕΣ | ΔΕΙΓΜΑ (ΓΡ) | ΛΙΠΟΣ % |
|------|-------------|---------|
| 2,5  | 1,65        | 1,27    |
| 3    | 1,64        | 1,46    |
| 3,5  | 1,97        | 1,78    |
| 4    | 1,48        | 2,36    |
| 6    | 4,98        | 4,22    |

Με βάση το πιο πάνω πίνακα πάρθηκαν οι μετρήσεις που έγιναν στο σιτάρι κατά τη χημική ανάλυση του για να βρεθεί το λίπος του μέσα στη τροφή . Έγιναν διάφορες μετρήσεις σε διαφορετικά χρονικά διαστήματα η κάθε μια και με διαφορετική ποσότητα δείγματος και στον πιο πάνω πίνακα ελέχουμε τη διαφορά των αποτελεσμάτων και κάνουμε τις αποκλίσεις τους ώστε να βρεθεί η αξιοπιστία της μεθόδου της νέας συσκευής SOXHLET όπου βρέθηκαν τα περισσότερα σφάλματα κατά τις χημικές αναλύσεις των ζωοτροφών που εξετάστηκαν .

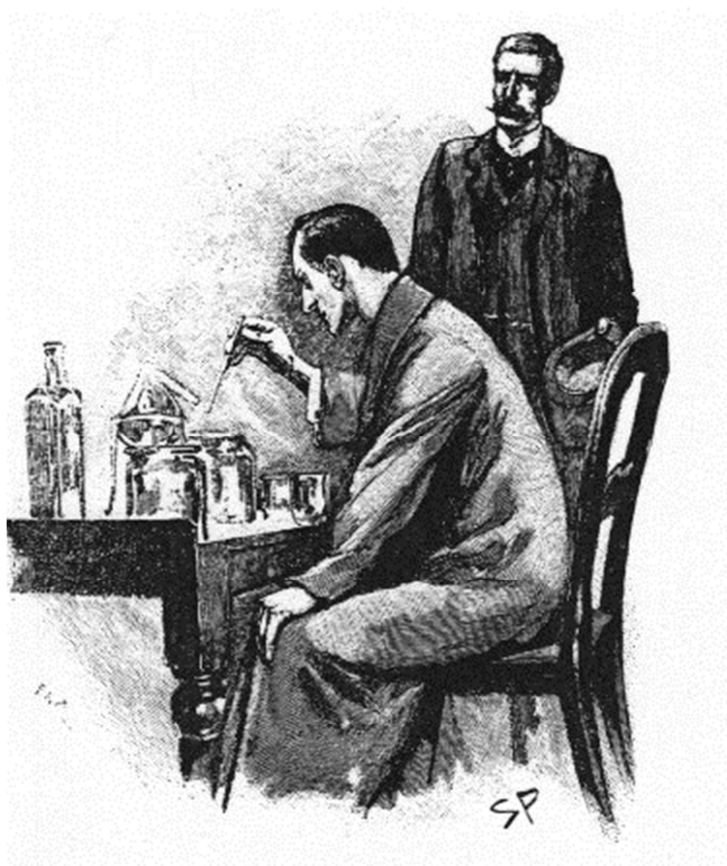
***\*Να σημειωθεί ότι το τελευταίο αποτέλεσμα της τελευταίας σειράς είναι με τη παλιά μέθοδο και συσκευή !!!***

**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**

- Παρατηρείτε ότι από τη μέτρηση του λίπους στις 2,5 ώρες έως και τη μέτρηση των 4 ωρών υπάρχει συνεχής αύξηση της περιεκτικότητας της ζωοτροφής ή καλύτερα μεγαλύτερη δέσμευση από τη ζωοτροφή ποσότητας λίπους .
- Στις 6 ώρες όπου έγινε το πείραμα με τη παλιά μέθοδο έχουμε αισθητή άνοδο της περιεκτικότητας .

***Συμπερνόμμε ότι η διαδικασία πρέπει να διαρκεί 4 ώρες και πάνω για αντιπροσωπευτικό αποτέλεσμα με 2-4 δείγματα από την ίδια ζωοτροφή στην ίδια ποσότητα βάρους το καθένα .***

# ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ ΤΩΝ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ



ΟΝΟΜΑ ΦΟΙΤΗΤΗ : ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΟΝΟΜΑ ΕΠΟΠΤΗ : Κ.α ΚΡΥΣΤΑΛΛΙΔΟΥ ΒΙΚΗ



## **ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΛΙΠΟΥΣ ΣΤΟ ΣΙΤΑΡΙ ΜΕ ΤΗΝ ΚΑΙΝΟΥΡΓΙΑ ΣΥΣΚΕΥΗ SOXHLET ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟΥΣ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΥΣ**

Κατά το πείραμα αυτό θα επαναλήφθηκε ο προσδιορισμός λίπους στο σιτάρι με την καινούργια συσκευή με σκοπό να βρεθούν οι καλύτερες προϋποθέσεις λειτουργίας της ώστε να δίνει αντιπροσωπευτικά αποτελέσματα της κάθε ζωοτροφής . Οι περιορισμοί που έχουν αλλάξει είναι :

- Το δείγμα μέσα στο χάρτινο φίλτρο χωρίς διηθητικό χαρτί
- Η ποσότητα του αιθέρα στα 50 μλ ανά δείγμα
- Το βάρος δείγματος να είναι 3 γρ
- Να λειτουργήσει για 4-5 ώρες η συσκευή ανάλογα αν εξατμιστεί η ποσότητα αιθέρα ή όχι .

| ΔΕΙΓΜΑ | ΒΑΡΟΣ<br>(ΓΡ) | ΜΕΤΑΛΙΚΟ | ΜΕΤΑΛΙΚΟ<br>+<br>ΛΙΠΟΣ | ΛΙΠΟΣ<br>( ΓΡ ) | ΛΙΠΟΣ<br>% | ΑΠΟΚΛΙΣΗ<br>ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ |
|--------|---------------|----------|------------------------|-----------------|------------|-----------------------|
| 1      | 3,091         | 22,829   | 22,868                 | 0,039           | 1,2617     | 18,96607              |
| 2      | 3,032         | 22,621   | 22,652                 | 0,031           | 1,0224     |                       |
| 3      | 3,164         | 21,862   | 21,905                 | 0,043           | 1,359      | 10,18011              |
| 4      | 3,113         | 22,64    | 22,678                 | 0,038           | 1,2207     |                       |
| 5      | 2,861         | 23,356   | 23,383                 | 0,027           | 0,9437     | 3,767238              |
| 6      | 2,973         | 24,897   | 24,924                 | 0,027           | 0,9082     |                       |

### **ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**

- Η συσκευή λειτούργησε 4 μιση ώρες .
- Τελικά έγινε προσθήκη αιθέρα μεγαλύτερης ποσότητας μέχρι και 100 μλ και γινότανε διακοπή του πειράματος για να γίνει συμπλήρωση στον υποδοχέα .
- Το 2,5,6 δεν έβγαζε νερό στη συσκευή όπως στα υπόλοιπα και ο αιθέρας εξατμιζόταν γρηγορότερα .
- Σαν αποτελέσματα βλέπετε ότι η απόκλιση μεταξύ των δειγμάτων τους έχει μεγάλη διαφορά ώστε να θεωρηθούν μη αξιόπιστα .
- Το σιτάρι δίνεται να έχει 1,5 % λιπαρές ουσίες και εδώ πήραμε τιμές από 0,9 – 1,35 % .

### **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ**

Αφού κανένα αποτέλεσμα δεν έδωσε αξιοπιστία στην απόκλιση μπορούμε να πούμε ότι η μέθοδος και η καινούργια συσκευή SOXHLET δεν είναι αποτελεσματικές . Παίρνοντας 6 δείγματα από την ίδια ζωοτροφή πήραμε και 6 διαφορετικά αποτελέσματα πράγμα που δείχνει ότι κάθε θέση στη συσκευή δουλεύει διαφορετικά ως προς τη λειτουργικότητα της συσκευής . Δεν αποδίδεται το σφάλμα στη ζωοτροφή .

