

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΗΠΕΙΡΟΥ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΕΝΖΥΜΟΥ ΤΗΣ ΦΥΤΑΣΗΣ ΣΤΗΝ  
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΟΡΝΙΘΙΩΝ ΚΡΕΑΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

ΕΥΘΥΜΙΑΔΗΣ ΑΘ.ΜΗΝΑΣ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΧΑΤΖΗΖΗΣΗΣ ΛΑΜΠΡΟΣ  
ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ : ΦΩΤΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ  
ΜΑΓΚΛΑΡΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΑΡΤΑ 2014

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Τόσο η διεξαγωγή του πειράματος, όσο και η συγγραφή αυτής της εργασίας θα ήταν ανέφικτες δίχως τη πολύτιμη βοήθεια του γεωπόνου – ζωοτέχνη Αριστείδη Κλημέντζου που συνέλαβε την αρχική ιδέα και φυσικά προσέφερε το απαραίτητο ζωικό κεφάλαιο, τα σιτηρέσια καθώς και τον πειραματικό χώρο. Ακολούθως, το Μιχάλη Γκολιομύτη, επίσης γεωπόνο – ζωοτέχνη και αρχικό υπεύθυνο καθηγητή της εργασίας που συνέβαλε σημαντικά στο σχεδιασμό του πειράματος και των μετρήσεων. Εν συνεχεία, τον στατιστικό Κωνσταντίνο Νησιώτη για την καθοριστική συμβολή του στην επεξεργασία των πρωτογενών πειραματικών στοιχείων και τέλος τον καθηγητή γεωπονίας κύριο Λάμπρο Χατζηζήση για την ευγενική παραχώρηση της μεταπτυχιακή διατριβής του, βάσει της οποίας συντάχτηκε η παρούσα πτυχιακή.

Η εργασία αυτή αφιερώνεται στη μνήμη του πατέρα μου.

Με σεβασμό προς όλο το εκπαιδευτικό προσωπικό της σχολής μου

Μηνάς Αθ.Ευθυμιάδης

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	ΣΕΛ.3
ΦΥΤΑΣΗ-ΦΥΤΙΚΟ ΟΞΥ.....	ΣΕΛ.4
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	ΣΕΛ.5
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ – ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	ΣΕΛ.8
ΑΝΟΣΙΑ ΠΤΗΝΩΝ.....	ΣΕΛ.9
ΕΡΕΥΝΑ ΑΓΟΡΑΣ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ ΣΙΤΗΡΕΣΙΟΥ.....	ΣΕΛ.10
ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ.....	ΣΕΛ.12
ΣΥΝΘΕΣΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΩΝ ΣΙΤΗΡΕΣΙΩΝ.....	ΣΕΛ.14
ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ.....	ΣΕΛ.20
ΠΡΩΤΟΓΕΝΗ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ.....	ΣΕΛ.22
ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	ΣΕΛ.26

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Κατά τη δεκαετία του 1980 μέχρι και τα μέσα της δεκαετίας του 1990, η πρακτική μερίδας αγελαδοτρόφων κυρίως από τη Μεγάλη Βρετανία να περιλαμβάνουν στα σιτηρέσιά τους θερμικά επεξεργασμένα υποπροϊόντα σφαγείου, παραβιάζοντας κατά τον τρόπο αυτό τη διατροφική φύση των φυτοφάγων ζώων, είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία των συμπλόκων prions ( proteinaceous infections ). Αυτά συνδέθηκαν ως αιτιολογικοί παράγοντες με μεταδοτικά εκφυλιστικά νοσήματα του νευρικού συστήματος ( σπογγόμορφες εγκεφαλοπάθειες ) τόσο στα βοοειδή, των οποίων η εκ φύσεως διατροφή διαταράχθηκε, όσο και στον άνθρωπο ως τελικού καταναλωτή του κρέατος αυτών των βοοειδών. Οι γιγαντιαίες διαστάσεις που έλαβε το ζήτημα από τα Μ.Μ.Ε. στα μέσα της δεκαετίας του 1990, θορύβησαν την κοινή γνώμη, υπό το βάρος της οποίας η Ε.Ε. θέσπισε δια νόμου την εν γένει απαγόρευση στη χορήγηση υποπροϊόντων σφαγείου ( κρεαταλεύρων, οστεαλεύρων, αιματαλεύρων) προς όλα τα παραγωγικά ζώα. Η χώρα μας ως μέλος της Ε.Ε., υποχρεώθηκε να ακολουθήσει την Ευρωπαϊκή νομοθεσία, με αποτέλεσμα οι απαγορεύσεις αυτές να ισχύσουν και για τους εγχώριους πτηνοτρόφους. Τα υποπροϊόντα σφαγείου αποτελούσαν πλούσια πηγή θρεπτικών στοιχείων, καθώς ο φώσφορος και το ασβέστιο που περιείχαν ( ζωικής προέλευσης ), βρίσκονταν σε μορφή ευκόλως αφομοιώσιμη από το πεπτικό σύστημα των κρεατοπαραγωγών ορνιθίων. Αρχικά έγινε προσπάθεια να καλυφτεί το έλλειμμα αυτών των πρώτων υλών από τη διατροφή των πτηνών αφενός με αύξηση της περιεκτικότητάς των σιτηρεσίων τους σε καλαμπόκι και ιχθυάλευρο, αφετέρου με τη χορήγηση φωσφορικών αλάτων υψηλότερης περιεκτικότητας σε φώσφορο. Ωστόσο οι πρακτικές αυτές αποδείχτηκαν ανεπιτυχείς για δύο λόγους : Πρώτον γιατί τα νέα σιτηρέσια που προέκυπταν ήταν αντικοινομικά για τους πτηνοτρόφους κυρίως εξ ' αιτίας του υψηλού κόστους του ιχθυάλευρου και του καλαμποκιού . Δεύτερον, επειδή ο φώσφορος φυτικής προέλευσης δε βρίσκονταν σε βιοδιαθέσιμη μορφή για τα πτηνά με αποτέλεσμα να παραμένει αναξιοποίητος και να απεκκρίνεται στο μεγαλύτερο ποσοστό του. Η λύση που προτάθηκε εκ μέρους των φαρμακευτικών εταιριών ήταν η φυτάση.

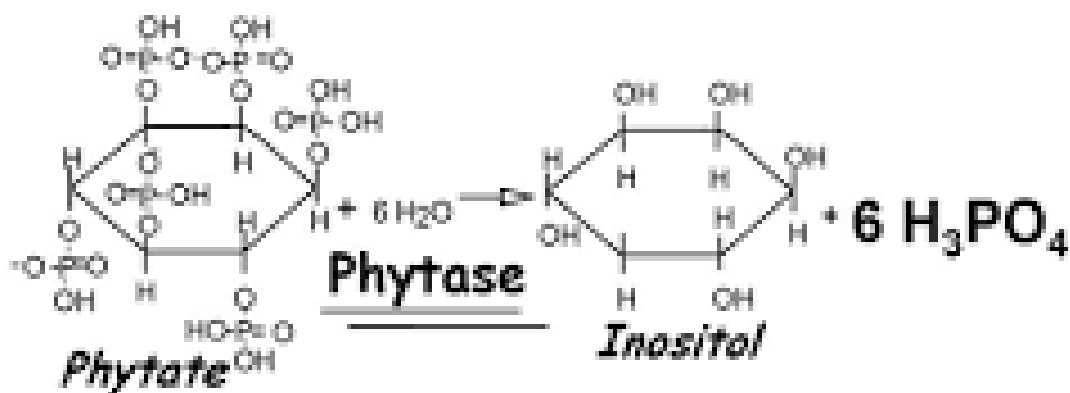
## ΦΥΤΑΣΗ-ΦΥΤΙΚΟ ΟΞΥ

Η φυτάση είναι ένα ένζυμο ευρέως διαδομένο στο φυσικό περιβάλλον που απαντάται σε διάφορους σπόρους, όπως των δημητριακών και της σόγιας και σχηματίζεται από ποικίλους μικροοργανισμούς όπως μύκητες, ζύμες και βακτήρια. Βασική της ιδιότητα είναι η υδρολυτική διάσπαση (υδρόλυση) του φυτικού οξέος.

Το φυτικό οξύ είναι ένα σύμπλοκο που βρίσκεται στις ζωοτροφές φυτικής προέλευσης και σχηματίζεται από την εστεροποίηση της κυκλική αλκοόλης ινοσιτόλης με έξι φωσφορικά οξέα. Η χημική του ονομασία είναι εξαφωσφορική μυοϊνοσιτόλη. Το οργανικό αυτό σύμπλοκο δεσμεύει έως και το 80% του συνολικού φωσφόρου που υπάρχει στους καρπούς και τα σπέρματα. Στην περίπτωση των πολυγαστρικών παραγωγικών ζώων ( βοοειδών, αιγοπροβάτων), η δέσμευση αυτή του φωσφόρου δε συνιστά πρόβλημα για τη διατροφή τους λόγω της ύπαρξης του ενζύμου της φυτάσης στο πεπτικό τους σύστημα (μεγάλη κοιλία) που διασπά τα άλατα του φυτικού οξέος και καθιστά διαθέσιμο το φώσφορο που εμπεριέχουν.

Για τα μονογαστρικά ζώα όμως (πτηνά, χοίροι), που δε διαθέτουν αυτό το ένζυμο στον πεπτικό τους σωλήνα, το φυτικό οξύ αποτελεί σημαντικό αντιθρεπτικό παράγοντα. Εκτός από το φώσφορο, στο σύμπλοκο του φυτικού οξέος δεσμεύονται αρκετά συχνά υπό τη μορφή κατιόντων μακροστοιχεία και ιχνοστοιχεία όπως ασβέστιο, μαγνήσιο, σίδηρος και ψευδάργυρος, με αποτέλεσμα να περιορίζεται η διαθεσιμότητά τους στα μονογαστρικά. Ακόμη, το φυτικό οξύ θεωρείται υπαίτιο τόσο για τη μείωση της πεπτικότητας των πρωτεϊνών λόγω σχηματισμού άπεπτων συμπλόκων μαζί τους όσο για την αισθητή παρεμπόδιση της δράσης της αμυλάσης.

Ως εκ τούτου οι παραγωγοί υποχρεούνται να συμπληρώσουν τα σιτηρέσιά των πτηνών με πρόσθετο φώσφορο ( μη φυτικής προέλευσης ) καθώς και μακρο-ιχνοστοιχεία που βρίσκονται σε διαθέσιμη μορφή για τα ζώα ώστε να καλυφτούν επαρκώς οι ανάγκες τους.



Υδρόλυση του συμπλόκου του φυτικού οξέος από τη φυτάση.

## ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΦΥΤΑΣΗ-ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ

Ο φώσφορος αποτελεί ένα βασικό συστατικό τόσο για τη ζωική όσο και τη φυτική παραγωγή. Τόσο η έλλειψή του όσο και η υπερβολική συγκέντρωσή του προκαλούν προβλήματα στους κλάδους αυτούς καθώς και στο φυσικό περιβάλλον. Οι ερευνητές προσπαθούν να βρουν τρόπους ώστε να αξιοποιηθεί καλύτερα ο φώσφορος στην πτηνοτροφεία, αυξάνοντας την παραγωγική αποτελεσματικότητα και παράλληλα προστατεύοντας το περιβάλλον.

Η πτηνοτροφική βιομηχανία των Η.Π.Α. η οποία συνεισφέρει περισσότερα από 12 δις. δολάρια ετησίως στην εγχώρια οικονομία, περιλαμβάνει 75000 παραγωγούς που παράγουν περισσότερα από 6,5 δις ορνίθια κρεατοπαραγωγής, 270 εκ. ορνίθια αυγοπαραγωγής, 285 εκ. γαλοπούλες και 20 εκ. πάπιες. Οι επιχειρήσεις αυτές παράγουν κάθε χρόνο 20 εκ. τόνους αποβλήτων απ'τα οποία πρέπει ν' απαλλαγθούν χωρίς να επιβαρύνουν το περιβάλλον. Γενικώς τα απόβλητα χρησιμοποιούνται σαν λιπάσμα. Περιέχουν φώσφορο που αξιοποιείται από μεγάλη ποικιλία φυτών, ωστόσο η περίσσεια φωσφόρου εισέρχεται από το έδαφος στις λίμνες και τα ποτάμια, προκαλώντας σημαντικά περιβαλλοντικά και οικονομικά προβλήματα.

Ο φώσφορος είναι απαραίτητο στοιχείο για την επιβίωση και ανάπτυξη του πτηνοτροφικού κλάδου. Σε σιτηρέσια που περιέχουν φυτικά συστατικά όπως καλαμπόκι και σόγια, περίπου το 67% του συνολικού φωσφόρου δεσμεύεται υπό μορφή μορίων φυτικού οξέος. Στη μορφή αυτή ο φώσφορος δε δύναται ν' απορροφηθεί απ' τον οργανισμό των πτηνών εξ' αιτίας της απουσίας του ενζύμου της φυτάσης από τον πεπτικό τους σωλήνα. Συνεπώς καθίσταται απαραίτητη η προσθήκη ανόργανου φωσφόρου στο σιτηρέσιό τους προκειμένου να καλυφθούν οι διατροφικές τους ανάγκες. Ο μη διαθέσιμος φώσφορος αποβάλλεται μέσω των κοπράνων σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από εκείνες που μπορούν να αξιοποιήσουν τα φυτά : Η περίσσεια φωσφόρου εισέρχεται μέσω του εδάφους στον υδροφόρο ορίζοντα, προκαλώντας ραγδαία αύξηση της άλγης (φυτοπλαγκτόν, κυανοβακτήρια ) με αποτέλεσμα τη μείωση του οξυγόνου και το θάνατο των ψαριών.

Η φυτάση, ένα ένζυμο μικροβιακής προέλευσης, μπορεί να αυξήσει τη διαθεσιμότητα του φυτικού φωσφόρου. Έχει διεξαχθεί έρευνα για να διαπιστωθεί εάν η προσθήκη μικροβιακής φυτάσης στο σιτηρέσιο των ορνιθίων κρεατοπαραγωγής μπορεί να επιτρέψει τη μείωση του χορηγούμενου ανόργανου φωσφόρου κατά 0,1% τόσο στο αρχικό όσο και στο τελικό μίγμα.

Συγκεκριμένα διεξήχθη πείραμα (Sohail-Roland) με τη χρησιμοποίηση 2800 αρσενικών broilers υβριδίων Ross x Hubbard. Τα χορηγούμενα σιτηρέσια σχηματίστηκαν κατά τέτοιο τρόπο ώστε να περιέχουν δυο μειωμένα επίπεδα ανόργανου φωσφόρου (0,225% και 0,325%) και τρία επίπεδα φυτάσης ( 0 , 300 και 600 μονάδες φυτάσης ανά κιλό τροφής ). Ένα πρόσθετο σιτηρέσιο που περιείχε 0,425% ανόργανο φώσφορο ( τυπικό δείγμα μίγματος της βιομηχανίας ), χρησιμοποιήθηκε στο πείραμα σαν μέτρο

σύγκρισης των άλλων σιτηρεσίων (μάρτυρας). Πριν την έναρξη του πειράματος χορηγήθηκε σε όλα τα ορνίθια ένα αρχικό μίγμα, επαρκές σε όλα τα θρεπτικά συστατικά, ως την τρίτη εβδομάδα της ζωής τους.

Η μείωση του ανόργανου φωσφόρου σε 0,325% σε σχέση με το μάρτυρα, δεν επηρέασε δυσμενώς ούτε την απόδοση των ορνιθίων σε κρέας, ούτε την αντοχή του σκελετικού τους συστήματος που είναι πολύ σημαντικό, αφού τα ισχυρά οστά βοηθούν τα πτηνά να ανταπεξέλθουν στο στρεσάρισμα κατά την ανάπτυξή τους.

Ωστόσο περαιτέρω μείωση του ανόργανου φωσφόρου σε 0,225%, είχε ιδιαίτερα αρνητικό αντίκτυπο στην αύξηση Σ.Β., την κατανάλωση τροφής, το Δ.Μ.Τ. καθώς και την ανθεκτικότητα των οστών.

Η προσθήκη φυτάσης στο μίγμα που περιείχε χαμηλά επίπεδα ανόργανου φωσφόρου, αύξησε σημαντικά το Σ.Β. των πτηνών, δε συνέβη το ίδιο όμως που περιείχε περισσότερο ανόργανο φώσφορο. Επίσης παρατηρήθηκε σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ ανόργανου φωσφόρου και φυτάσης στην ανθεκτικότητα των οστών και στη θνησιμότητα των πτηνών. Η προσθήκη φυτάσης είχε σημαντικότερη επίδραση στην περιεκτικότητα των οστών σε μέταλλα, την πυκνότητα των οστών και τη βιωσιμότητα των πτηνών που τράφηκαν με 0,225% ανόργανο φώσφορο, απ' ότι εκείνων που τράφηκαν με 0,325%. Έτσι αποδεικνύεται ότι η προσθήκη φυτάσης σε τελικά μίγματα (ανάπτυξης) που περιέχουν ελαττωμένα επίπεδα φωσφόρου, βελτίωσε σημαντικά την απόδοση των πτηνών καθώς και την ανθεκτικότητα των οστών τους.

Το αρνητικό αντίκτυπο που είχε στην ανθεκτικότητα των οστών των πτηνών η μειωμένη χορήγηση ανόργανου φωσφόρου (0,225%), αντιστράφηκε πλήρως με την προσθήκη 300 μονάδων φυτάσης ανά κιλό τροφής. Η προσθήκη μικροβιακής φυτάσης σε ποσότητες 300 και 600 μονάδων ανά κιλό, απέτρεψε την εμφάνιση συμπτωμάτων έλλειψης φωσφόρου, επιτρέποντας στα πτηνά να αξιοποιήσουν το φυτικό φώσφορο. Ωστόσο, η αύξηση στη δόση της φυτάσης από 300 σε 600 μονάδες δεν επέφερε πρόσθετο όφελος.

Τα αποτελέσματα του πειράματος έδειξαν ότι η προσθήκη 300 μονάδων φυτάσης ανά κιλό μίγματος επιτρέπει στους παραγωγούς να μειώσουν κατά 0,1% τον ανόργανο φώσφορο τόσο στο μίγμα ανάπτυξης όσο και στο τελικό μίγμα, χωρίς αρνητικές συνέπειες στις αποδόσεις των πτηνών. Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι η χρήση φυτάσης στα σιτηρέσια των πτηνών μειώνει σημαντικά τη μόλυνση του περιβάλλοντος από το φώσφορο.

Στις αρχές της δεκαετίας του 1970, έρευνα στην περιοχή Αρκάνσας των Η.Π.Α. έδειξε ότι η προσθήκη μικροβιακής φυτάσης στη διατροφή των πτηνών βελτίωσε την αξιοποίηση φωσφόρου. Σύμφωνα με μελέτες που διεξήχθησαν στο Κεντάκι και το Μίσιγκαν στις αρχές της δεκαετίας του 1990, διαπιστώθηκε ότι η χορήγηση μιγμάτων με βάση αραβόσιτο-σόγια, χαμηλής περιεκτικότητας σε ανόργανο φώσφορο και με προσθήκη φυτάσης από μεταλλαγμένο στέλεχος του *Aspergillus niger* σε χοίρους,

βελτίωσε αισθητά τη βιοδιαθεσιμότητα του φωσφόρου. Σχεδόν στο ίδιο χρονικό διάστημα, έρευνες στην Ολλανδία επιβεβαίωναν την αποτελεσματικότητα της παραγόμενης από το ίδιο στέλεχος φυτάσης σε πειράματα πάνω σε χοίρους και πτηνά

Το Νοέμβριο του 1995, ένα εμπορικό προϊόν με την ονομασία “NATUPHOS” που είχε ως βάση για την παρασκευή του τη φυτάση, εγκρίθηκε για χρήση στις Η.Π.Α. Έκτοτε κι άλλες μορφές φυτάσης αναπτύχθηκαν και αξιολογήθηκαν. Αξιοσημείωτη πρόοδος σημειώθηκε στο τομέα της έρευνας : Από το 1992 ως το 2001, 82 εργασίες σχετικές με τη φυτάση δημοσιεύθηκαν στο περιοδικό “Poultry Science” και “Journal of Animal Science”, 48 εκ των οποίων τα τέσσερα τελευταία χρόνια. Οι έρευνες αποδεικνύουν ξεκάθαρα ότι η φυτάση αυξάνει τη πεπτικότητα και τη διαθεσιμότητα του φωσφόρου που προέρχεται από το φυτικό οξύ, μειώνει τη ποσότητα του ανόργανου φωσφόρου που απαιτείται για τη μεγιστοποίηση της ανάπτυξης και ανθεκτικότητας των οστών καθώς και την απέκκριση στέρεου φωσφόρου στο περιβάλλον. Η φυτάση επίσης φαίνεται να αυξάνει τη βιοδιαθεσιμότητα του ασβεστίου, ψευδαργύρου και άλλων δυσθενών κατιόντων που δεσμεύονται από το φυτικό οξύ.



## ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ – ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Στα πλαίσια της πρακτικής εξάσκησης του συντάσσοντος το παρόν σε πτηνοτροφική επιχείρηση κατά τη διάρκεια του ακαδημαϊκού έτους 2003-'04, αποφασίστηκε σε συνεργασία με τον υπεύθυνο της επιχείρησης και γεωπόνου-ζωοτέχνη Αριστείδη Κλημέντζο, να διενεργηθεί πείραμα με βάση τη διατροφή των ορνιθίων κρεατοπαραγωγής (broilers), προκειμένου να διαπιστωθεί εάν και κατά πόσο επιδρά η χορήγηση του ενζύμου της φυτάσης, σε διάφορες συγκεντρώσεις, στην ανάπτυξη τους.

Το εγχείρημα διενεργήθηκε κατά το χρονικό διάστημα μεταξύ 12/3/2004 και 23/4/2004 υπό συνθήκες κανονικής εκτροφής, εντός θαλάμου πάχυνσης κρεοπαραγωγών ορνιθίων, σε πτηνοτροφική μονάδα με έδρα την περιοχή του Κορωπίου Αττικής. Οι νεοσσοί εισήχθησαν στη μονάδα στις 5/3/2004 (ημ/νία παραλαβής) σε ηλικία μιας ημέρας. Ανήκαν στη φυλή COBB και συγκεκριμένα στο υβρίδιο COBB-500. Τα εν λόγω υβρίδια παρουσιάζουν σημαντικά πλεονεκτήματα όπως πολύ χαμηλό Δ.Μ.Τ., υψηλό δείκτη ανάπτυξης, ικανότητα προσαρμογής σε χαμηλής ενεργειακής πυκνότητας και κόστους σιτηρέσια. Ο συνδυασμός αυτών των χαρακτηριστικών, προσδίδει στα υβρίδια αυτά το συγκριτικό πλεονέκτημα του χαμηλότερου κόστους ανά κιλό παραγόμενου ζώντος βάρους, γεγονός που τα καθιστά προτιμητέα από μεγάλη μερίδα πτηνοτρόφων σε παγκόσμιο επίπεδο.

Σε διάστημα επτά ημερών από την ημερομηνία εισαγωγής τους στο πτηνοτροφείο δηλαδή στις 12/3/2004, επιλέχθηκαν τυχαία και απομονώθηκαν ογδόντα (80) νεοσσοί (ασεξάριστοι). Το δείγμα αυτό των νεοσσών χωρίστηκε σε τέσσερις ισομελείς ομάδες των είκοσι (20) ατόμων και τοποθετήθηκε σε χώρο ειδικά διαμορφωμένο και παρακείμενο του θαλάμου πάχυνσης (προθάλαμος εκτροφείου).

Τις τέσσερις ομάδες τις διακρίναμε ως ακολούθως: Η ομάδα Α (μάρτυρας) η οποία έλαβε το ίδιο ακριβώς σιτηρέσιο με το υπόλοιπο παραγωγικό σμήνος, η ομάδα Β που έλαβε το ίδιο σιτηρέσιο με την προσθήκη φυτάσης συγκέντρωσης 500 IU από συγκεκριμένο παρασκευαστικό οίκο (Natuphos 5000-BASF), η ομάδα Γ που έλαβε σιτηρέσιο με την προσθήκη φυτάσης συγκέντρωσης 750 IU διαφορετικού παρασκευαστικού οίκου (Ronozyme-Roche) και τέλος η ομάδα Δ που έλαβε σιτηρέσιο με την προσθήκη φυτάσης του ίδιου οίκου με την ομάδα Γ, σε χαμηλότερη όμως συγκέντρωση (500 IU).

## ΑΝΟΣΙΑ ΠΤΗΝΩΝ – ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΙ

Οι νεοσσοί κατά την εκκόλαψή τους φέρουν την ανοσία που έχουν λάβει από τη μητέρα τους (μητρική ανοσία), η οποία με την ανάπτυξή τους εξασθενεί και σε διαφορετικό χρόνο για την κάθε ασθένεια. Μέσω του εμβολιασμού επιδιώκουμε τη δημιουργία ενεργητικής ανοσίας δηλαδή την παραγωγή αντισωμάτων από τον οργανισμό των νεοσσών. Επειδή η μητρική ανοσία εξαρτάται από τα εμβόλια που χορηγούνται στα αναπαραγωγικά σμήνη, δυνάμεθα να προσδιορίσουμε το ύψος των αντισωμάτων και κατ' επέκταση το χρόνο εμβολιασμού των νεοσσών για κάθε ασθένεια μέσω αιματολογικών εξετάσεων.

Πρακτικά τα εμβόλια χορηγούνται με την εξής μέθοδο : Ανάλογα την εποχή (χειμώνας-καλοκαίρι) διακόπτουμε τη χορήγηση νερού, το χειμώνα για 4,5 ώρες και το καλοκαίρι για 3 έτσι ώστε να διψάσουν και να πιουν σε σύντομο χρονικό διάστημα όλο το διάλυμα του εμβολίου. Για τον εμβολιασμό προσθέτουμε περισσότερες ποτίστρες, ώστε σχεδόν όλοι οι νεοσσοί ταυτόχρονα να μπορέσουν να πιουν το διάλυμα. Επειδή η παρουσία απολυμαντικών ουσιών ( χλωρίου) στο νερό ύδρευσης επηρεάζει τη ζωτικότητα των εμβολίων και συχνά την καταστρέφει, προσθέτουμε στο διάλυμα του εμβολίου γάλα εβαπορέ (500ml γάλακτος σε 14 lt νερού) προκειμένου να επιτευχθεί εξουδετέρωση τους. Προς έλεγχο της επιτυχίας του εμβολίου, προσθέτουμε στο διάλυμα χρωστική ουσία, η οποία προσδίδει κυανό χρωματισμό στο λαιμό των νεοσσών που έχουν πει από το διάλυμα. Έτσι δυνάμεθα να ξεχωρίσουμε τους εμβολιασμένους από τους ανεμβολίαστους νεοσσούς. Πρακτικά το ποσοστό εμβολιασμένων νεοσσών όταν έχει τηρηθεί ορθά η διαδικασία είναι 99-100%. Χαμηλότερα ποσοστά συμβαίνουν όταν ο χρόνος διακοπής χορήγησης νερού δεν είναι επαρκής για να προκαλέσει τη δίψα των πτηνών.

Πριν την εισαγωγή τους στο πτηνοτροφείο και κατά την παραμονή τους στο εκκολαπτήριο (Αφοί Λαλαγιάννη) , στους νεοσσούς χορηγήθηκαν εμβόλια full dose (1000/1000) τόσο για την πρόληψη της νόσου του Marek όσο και της λοιμώδους βρογχίτιδας.

Τα υπόλοιπα εμβόλια χορηγήθηκαν παράλληλα με αυτά του παρακείμενου παραγωγικού θαλάμου ( δυναμικότητας οκτώμισι χιλιάδων πτηνών), μεταφέροντας την κατάλληλη αναλογία διαλύματος στο πειραματικό δείγμα. Την ένατη ημέρα εκτροφής χορηγήθηκε εμβόλιο για την νόσο του Gumboro διαλυμένο στο νερό ( χίλιες δόσεις σε δεκατέσσερα κιλά νερού). Τη δέκατη πέμπτη ημέρα χορηγήθηκε στους νεοσσούς το εμβόλιο για τη ψευδοπανώλη (Newcastle disease, σε δόση 1000/1000) και την εικοστή δεύτερη ημέρα εκτροφής το επαναληπτικό για τη βρογχίτιδα (1000/1000). Όπως παρατηρούμε ,το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί μεταξύ διαδοχικών εμβολιασμών ξεπερνά τις τρεις ημέρες, πρακτική που συμβάλει στην αποφυγή στρεσαρίσματος των πτηνών αλλά και σοβαρών μετεμβολιακών αντιδράσεων όπως διαφόρων π.χ. αναπνευστικών προβλημάτων. Κατά τη διάρκεια του πειράματος και οι τέσσερις ομάδες πτηνών δεν παρουσίασαν καμιά διαφοροποίηση ως προς την αντίδρασή τους στην εφαρμογή των εμβολίων.

## ΕΡΕΥΝΑ ΑΓΟΡΑΣ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ ΣΙΤΗΡΕΣΙΟΥ

Πριν την παραλαβή των πρώτων υλών παρασκευής του σιτηρεσίου, πραγματοποιήθηκε έρευνα αγοράς για την προμήθειά τους, παρότι είναι περιορισμένα τα σημεία πώλησής τους σε μεγάλες ποσότητες. Ζητήθηκαν προσφορές με τα ποιοτικά χαρακτηριστικά και τη τιμή μονάδας από την εταιρεία και αφού αξιολογήθηκαν, δόθηκαν οι παραγγελίες.

Κατά τη χρονική περίοδο του πειράματος, οι τιμές των πρώτων υλών ήταν οι ακόλουθες :

• Σιτάρι μαλακό (πρωτ.10,6%)	185 ευρώ/τόνο
• Σιτάρι σκληρό (πρωτ.12,3%)	215 ευρώ/τόνο
• Καλαμπόκι υγρ.12% (πρωτ.8,6%)	195 ευρώ/τόνο
• Σογιάλευρο (πρωτ.48%)	440 ευρώ/τόνο
• Σόγια (πρωτ.44%)	395 ευρώ/τόνο
• Προϊόντα αλευροποιίας (πρωτ.8,6%)	160 ευρώ/τόνο
• Ιχθυάλευρο (πρωτ.72%)	1350 ευρώ/τόνο
• Σογιέλαιο ραφινέ	885 ευρώ/τόνο
• Μεθειονίνη	4,1 ευρώ/κιλό
• Λυσίνη	2,3 ευρώ/κιλό
• Αλιφώς	0,5 ευρώ/κιλό
• Μαρμαρόσκονη	0,08 ευρώ/κιλό
• Αλάτι (NaCl)	1 ευρώ/κιλό
• Παρασκεύασμα φυτάσης	3,8 ευρώ/κιλό

Έχοντας αυτά ως πρώτη δεδομένα, καταρτίστηκε ο πίνακας οικονομικότητας ως ακολούθως :

ΠΡΩΤΗ ΥΛΗ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΟΣ ΠΡΩΤΕΪΝΗΣ
ΣΙΤΑΡΙ ΜΑΛΑΚΟ	17,45
ΣΙΤΑΡΙ ΣΚΛΗΡΟ	17,47
ΚΑΛΑΜΠΟΚΙ	22,67
ΣΟΓΙΑΛΕΥΡΟ 48%	9,16
ΣΟΓΙΑΛΕΥΡΟ 44%	8,97
ΙΧΘΥΑΛΕΥΡΟ 72%	18,75

**Παρατηρήσεις :** Βάσει της στήλης οικονομικότητας προκύπτει ότι είναι αμελητέες οι διαφορές μεταξύ των δυο τύπων σιταριού όπως και των σογιαλεύρων. Η χρήση του καλαμποκιού αν και είναι αντιοικονομική, για λόγους διαιτολογικούς θα χρησιμοποιηθεί υποχρεωτικά σε minimum ποσότητες. Ομοίως υποχρεωτικά θα χρησιμοποιηθούν στις αναγκαίες ποσότητες που προκύπτουν από το γραμμικό πρόγραμμα (βλέπε σύνθεση σιτηρεσίου) τα αμινοξέα, τα φωσφορικά άλατα, το παρασκεύασμα φυτάσης όπως και το ιχθυάλευρο ως φορέας πρωτεϊνών και μη ταυτοποιηθέντων παραγόντων και ως διατροφικό πρότυπο των πτηνών που απαιτεί να περιλαμβάνεται 2,5% ζωικής προέλευσης πρωτεΐνη σε αντίθεση με τα μηνύματα του σύγχρονου marketing περί 100% φυτικής διατροφής. Διότι αν παρατηρήσουμε στη φύση τα πτηνά επιλέγουν ελεύθερα τις ζωικές πρωτεΐνες. Σύμφωνα λοιπόν με τους φυσικούς κανόνες είναι απαραίτητη η συμμετοχή στο σιτηρέσιο σε ποσοστό ως 2,5% είτε ορού γάλακτος σε σκόνη είτε ιχθυάλευρου εφόσον τα κρεατάλευρα έχουν απαγορευτεί.

## ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ

Μέλημα της εταιρείας είναι να προμηθεύεται ζωοτροφές ελληνικής παραγωγής. Εκείνες που δεν παράγονται εγχώρια, εισάγονται από χώρες της Ε.Ε. και τρίτες χώρες.

**Καλαμπόκι :** Η παραλαβή του καλαμποκιού έγινε χύδην σε φορτία αυτοκινήτων 25 τόνων. Κατά τη ζύγιση διενεργήθηκε μακροσκοπικός έλεγχος της κατάστασης του φορτίου. Ελέγχθηκαν τα παραστατικά και με φορητό υγρασιόμετρο ελέγχτηκε το ποσοστό της υγρασίας, που ήταν 12%. Σε περίπτωση που το ποσοστό υγρασίας είναι υψηλότερο, προκαλείται “άναμμα” (ανάπτυξη μυκήτων και αλλοίωση της πρώτης ύλης). Στα επίπεδα του 12%, το καλαμπόκι δύναται ν’ αποθηκευτεί για ένα έτος. Με άνω του 14% υγρασία, ο χρόνος συντήρησής του περιορίζεται στις 3-4 ημέρες. Στις ενδιάμεσες τιμές υγρασίας, ο χρόνος αποθήκευσής του κυμαίνεται από εβδομάδες έως μήνες, γι’ αυτό καθίσταται απαραίτητη η διέλευση του καλαμποκιού από ξηραντήριο, ώστε η υγρασία εντός του να βρίσκεται σε επιθυμητά επίπεδα. Αξίζει ν’ αναφερθεί πως όσο υψηλές θερμοκρασίες και να έχουν επικρατήσει κατά τη παραμονή του καλαμποκιού στα χωράφια, η υγρασία του δε μπορεί να είναι χαμηλότερη του 17%.

Κατά την παραλαβή του καλαμποκιού και την εισαγωγή του στα σιλό αποθήκευσης, ελήφθη δειγματοληπτικά ποσότητα που στάλθηκε για χημική ανάλυση ( πρωτεΐνες, υγρασία, λίπος ). Σε περίπτωση ύπαρξης υποψίας για ανάπτυξη μυκήτων, στέλνεται δείγμα και σε μικροβιολογικό εργαστήριο για προσδιορισμό αφλοτοξινών ( G , B1 ). Τα παραπάνω αποτελούν πρακτικές αυτοελέγχου κι εφαρμόζονται από την εν λόγω εταιρεία για τη διασφάλιση της ποιότητας των προϊόντων της.

**Σιτάρι :** Η παραλαβή του σιταριού έγινε ομοίως με του καλαμποκιού, δίχως όμως να είναι τόσο έντονο γενικά το φαινόμενο εμφάνισης “ανάμματος” λόγω υγρασίας.

**Σόγια :** Η ποιότητα του σογιαλεύρου εξαρτάται από το βαθμό θερμικής επεξεργασίας ( ψησίματος ) του σπόρου. Εάν έχει υπερθερμανθεί, έχει έντονο χρώμα προς το καφέ και είναι υποβαθμισμένης ποιότητας και δεν αποδεσμεύει τα θρεπτικά της στοιχεία. Αντιθέτως εάν δεν έχει θερμομανθεί επαρκώς, τότε παραμένει ενεργός ο αντιτρυπτικός παράγοντας θρυψίνη ( inhibitor ). Προς έλεγχο της παραπάνω διεργασίας πραγματοποιήσαμε το τεστ ουρίας δηλαδή ένα παρασκεύασμα που αποτελείται από έναν δείκτη, ουρία και νερό. Ερχόμενο σε επαφή με το δείγμα σογιαλεύρου, σε περίπτωση ύπαρξης ενεργού θρυψίνης, αλλάζει χρώμα. Στην περίπτωση μας το αποτέλεσμα της εξέτασης ήταν αρνητικό.

**Σογιέλαιο :** Παραλήφθηκε με βυτιοφόρο. Πριν τη παραλαβή, ελέγχτηκε η καθαρότητά του μακροσκοπικά προκειμένου να διαπιστωθεί πως ήταν απαλλαγμένο από ξένες ύλες και συσσωματώματα καθώς και ότι είχε ραφινάριστεί σωστά. Δείγμα του στάλθηκε για χημικό έλεγχο ώστε να προσδιοριστεί ο αριθμός ιωδίου και οξειδίων (περίπτωση ταγγίσματος).

**Μαρμαρόσκονη :** Μεριμνούμε ώστε κατά την παραλαβή της να έχει καθαρότητα feedgreat 99%, καθόσον τα διάφορα λατομεία δεν δίνουν τη πρέπουσα σημασία και στέλνουν μαζί της και ποσότητες χώματος. Η καλύτερη ποιότητα είναι εκείνης που προέρχεται από τα εργοστάσια επεξεργασίας μαρμάρου, υπό την προϋπόθεση να απουσιάζει η υγρασία καθώς τα ορυκτέλαια απ' τα μηχανήματα επεξεργασίας.

**Αλιφός :** Εισάγεται από χώρες τις Ε.Ε. και έχει περιεκτικότητα σε φώσφορο και ασβέστιο 18% και 22% αντιστοίχως.

Τέλος γίνεται η προμήθεια των **premix βιταμινών και ιχνοστοιχείων** καθώς και των λοιπών προσθέτων ζωοτροφών όπως **αμινοξέων, μεθειονίνης, λυσίνης** και αν χρειαστεί **θρεονίνης**. Η **χολίνη** είναι ήδη ενσωματωμένη στο premix βιταμινών.

## ΣΥΝΘΕΣΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΩΝ ΣΙΤΗΡΕΣΙΩΝ

Το σιτηρέσιο και των τεσσάρων ομάδων του πειράματος, διακρίθηκε σε τέσσερις φάσεις : 1<sup>ης</sup> – 14<sup>ης</sup> ημέρας, 15<sup>ης</sup> – 21<sup>ης</sup> ημέρας, 22<sup>ης</sup> – 38 ημέρας και 39<sup>ης</sup> – ημέρας σφαγής. Οι ανάγκες των υβριδίων COBB-500 δόθηκαν από το αναπαραγωγικό οίκο φαίνονται στους παρακάτω πίνακες :

### ΥΨΙΘΕΡΜΙΔΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΣΙΤΗΡΕΣΙΩΝ ΑΝΑ ΗΛΙΚΙΑ ΠΤΗΝΩΝ\*

<b>ΟΜΑΔΑ Α</b>	<b>1<sup>η</sup> ΗΛΙΚΙΑ</b>	<b>2η ΗΛΙΚΙΑ</b>	<b>3η ΗΛΙΚΙΑ</b>	<b>4η ΗΛΙΚΙΑ</b>
<b>ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ</b>	<b>1<sup>η</sup>-14η ΗΜΕΡΑ</b>	<b>15η-22η ΗΜΕΡΑ</b>	<b>23η-38η ΗΜΕΡΑ</b>	<b>39η-49 ΗΜΕΡΑ</b>
ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ	22%	21%	20%	19%
ΛΥΣΙΝΗ ΠΕΠΤΗ	1,17%	1,10%	0,97%	1%
ΜΕΘΕΙΟΝΙΝΗ	0,50%	0,48%	0,43%	0,46%
ΜΕΘΕΙΟΝΙΝΗ & ΚΥΣΤΙΝΗ	0,86%	0,84%	0,77%	0,80%
ΑΣΒΕΣΤΙΟ ( Ca )	1%	1%	1%	0,90%
<b>ΦΩΣΦΟΡΟΣ ( P )</b>	<b>0,45%</b>	<b>0,50%</b>	<b>0,45%</b>	<b>0,45%</b>
ΝΑΤΡΙΟ ( Na )	0,20%	0,17%	0,16%	0,16%
ΧΛΩΡΙΟ ( Cl )	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%
ΚΑΛΙΟ ( K )	0,65%	0,65%	0,65%	0,65%
ΕΝΕΡΓΕΙΑ	3020 Kcal/Kg	3166 Kcal/Kg	3200 Kcal/Kg	3250 Kcal/Kg
<b>ΟΜΑΔΕΣ Β , Γ &amp; Δ</b>	<b>1<sup>η</sup> ΗΛΙΚΙΑ</b>	<b>2η ΗΛΙΚΙΑ</b>	<b>3η ΗΛΙΚΙΑ</b>	<b>4η ΗΛΙΚΙΑ</b>
<b>ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ</b>	<b>1<sup>η</sup>-14η ΗΜΕΡΑ</b>	<b>15η-22η ΗΜΕΡΑ</b>	<b>23η-38η ΗΜΕΡΑ</b>	<b>39η-49 ΗΜΕΡΑ</b>
ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ	22%	21%	20%	19%
ΛΥΣΙΝΗ ΠΕΠΤΗ	1,17%	1,10%	0,97%	1%
ΜΕΘΕΙΟΝΙΝΗ	0,50%	0,48%	0,43%	0,46%
ΜΕΘΕΙΟΝΙΝΗ & ΚΥΣΤΙΝΗ	0,86%	0,84%	0,77%	0,80%
ΑΣΒΕΣΤΙΟ ( Ca )	1%	1%	1%	0,90%
<b>ΦΩΣΦΟΡΟΣ ( P )</b>	<b>0,42%</b>	<b>0,46%</b>	<b>0,42%</b>	<b>0,42%</b>
ΝΑΤΡΙΟ ( Na )	0,20%	0,17%	0,16%	0,16%
ΧΛΩΡΙΟ ( Cl )	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%
ΚΑΛΙΟ ( K )	0,65%	0,65%	0,65%	0,65%
ΕΝΕΡΓΕΙΑ	3020 Kcal/Kg	3166 Kcal/Kg	3200 Kcal/Kg	3250 Kcal/Kg

\* Τα στοιχεία των πινάκων δόθηκαν από τον αναπαραγωγικό οίκο COBB

Παρατηρούμε πως στην ομάδα Α (μάρτυρας) η περιεκτικότητα του φωσφόρου στα σιτηρέσια των τεσσάρων ηλικιών (από της μικρότερης στις μεγαλύτερης) είναι 0,45 , 0,5 , 0,45 και 0,45% ενώ οι αντίστοιχες περιεκτικότητες στις ομάδες Β, Γ και Δ είναι 0,42, 0,46, 0,42 και 0,42%.

Για την ενσωμάτωση της φυτάσης στα τελικά σιτηρέσια των ομάδων Β, Γ και Δ χρησιμοποιήθηκε πρόμιγμα βάρους 2 κιλών, η σύνθεση του οποίου διαφοροποιούταν ανά ομάδα ως εξής:

**ΟΜΑΔΑ Β** : 1900 γραμμάρια βήτες (υποπροϊόντα οριζομύλων) και 100 γραμμάρια παρασκευάσματος φυτάσης (Natuphos-5000) που περιείχαν σύμφωνα με την εταιρεία 500 I.U.

**ΟΜΑΔΑ Γ** : 1850 γραμμάρια βήτες και 150 γραμμάρια παρασκευάσματος φυτάσης (Ronozyme) που βάσει των στοιχείων της εταιρείας περιείχαν 750 I.U.

**ΟΜΑΔΑ Δ** : 1900 γραμμάρια βήτες και 100 γραμμάρια παρασκευάσματος φυτάσης (Ronozyme) που περιείχαν 500 I.U.

Όλα τα υπόλοιπα θρεπτικά στοιχεία ήταν σύμφωνα με τις προδιαγραφές του αναπαραγωγικού οίκου για τις ανάγκες των υβριδίων.

Προκειμένου να ελέγξουμε το αποτέλεσμα της φυτάσης στη διατροφή των ορνιθίων, επικεντρωθήκαμε στην ποσότητα του απελευθερωμένου φωσφόρου (P) από το σύνολο των τροφών και των φωσφορικών αλάτων (χρησιμοποιήσαμε Αλιφώς-18 με περιεκτικότητα 22% σε ασβέστιο). Κατά τη σύνθεση των σιτηρεσίων ελαττώσαμε την ποσότητα των φωσφορικών αλάτων ώστε ο συνολικός φώσφορος που θα προέκυπτε να ήταν χαμηλότερος από τις ανάγκες των υβριδίων. Ακολούθως παρατίθενται οι πίνακες σιτηρεσίων ανά ομάδα και ανά ηλικία :



**ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΡΟΜΙΓΜΑΤΟΣ-ΣΥΜΠΥΚΝΩΜΑΤΟΣ-ΤΕΛΙΚΗΣ ΤΡΟΦΗΣ ΑΝΑ ΗΛΙΚΙΑ**

<b>1η-14η ΗΜΕΡΑ</b>		<b>15η-21η ΗΜΕΡΑ</b>	
<b><u>ΠΡΟΜΙΓΜΑ</u></b>		<b><u>ΠΡΟΜΙΓΜΑ</u></b>	
ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ (Kg)	ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ (Kg)
ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ	40	ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ	40
ΑΛΙΦΩΣ	138	ΑΛΙΦΩΣ	137
ΜΕΘΕΙΟΝΙΝΗ	23,7	ΜΕΘΕΙΟΝΙΝΗ	15,9
ΛΥΣΙΝΗ	13,6	ΛΥΣΙΝΗ	12
ΑΛΑΤΙ	9,7	ΑΛΑΤΙ	15,1
ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΜΑ ΦΥΤΑΣΗΣ	20	ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΜΑ ΦΥΤΑΣΗΣ	20
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>245</b>	<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>240</b>
▼		▼	
<b><u>ΣΥΜΠΥΚΝΩΜΑ</u></b>		<b><u>ΣΥΜΠΥΚΝΩΜΑ</u></b>	
ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ		ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ	
ΠΡΟΜΙΓΜΑ	245	ΠΡΟΜΙΓΜΑ	240
ΣΟΓΙΑΛΕΥΡΟ	555	ΣΟΓΙΑΛΕΥΡΟ	560
ΙΧΘΥΑΛΕΥΡΟ	200	ΙΧΘΥΑΛΕΥΡΟ	200
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>1000</b>	<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>1000</b>
▼		▼	
<b><u>ΤΕΛΙΚΗ ΤΡΟΦΗ</u></b>		<b><u>ΤΕΛΙΚΗ ΤΡΟΦΗ</u></b>	
ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ		ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ	
ΣΥΜΠΥΚΝΩΜΑ	100	ΣΥΜΠΥΚΝΩΜΑ	100
ΣΙΤΑΡΙ	335	ΣΙΤΑΡΙ	406
ΣΟΓΙΑ	245	ΣΟΓΙΑ	160
ΚΑΛΑΜΠΟΚΙ	200	ΚΑΛΑΜΠΟΚΙ	200
ΜΑΡΜΑΡΟΣΚΟΝΗ	15	ΜΑΡΜΑΡΟΣΚΟΝΗ	14
ΣΟΓΙΕΛΑΙΟ	5	ΣΟΓΙΕΛΑΙΟ	10
ΥΠ/ΝΤΑ ΑΛΕΥΡΟΠΟΪΑΣ	100	ΥΠ/ΝΤΑ ΑΛΕΥΡΟΠΟΪΑΣ	110
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>1000</b>	<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>1000</b>

**ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΡΟΜΙΓΜΑΤΟΣ-ΣΥΜΠΥΚΝΩΜΑΤΟΣ-ΤΕΛΙΚΗΣ ΤΡΟΦΗΣ ΑΝΑ ΗΛΙΚΙΑ**

<b>22η-37η ΗΜΕΡΑ</b>		<b>38η-49 ΗΜΕΡΑ</b>	
<b><u>ΠΡΟΜΙΓΜΑ</u></b>		<b><u>ΠΡΟΜΙΓΜΑ</u></b>	
ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ (Kg)	ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ (Kg)
ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ(Β' ΗΛΙΚΙΑΣ)	40	ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ(Β' ΗΛΙΚΙΑΣ)	40
ΑΛΙΦΩΣ	126	ΑΛΙΦΩΣ	128
ΜΕΘΕΙΟΝΙΝΗ	16	ΜΕΘΕΙΟΝΙΝΗ	25
ΛΥΣΙΝΗ	10	ΛΥΣΙΝΗ	18,5
ΑΛΑΤΙ	8	ΑΛΑΤΙ	3,5
ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΜΑ ΦΥΤΑΣΗΣ	20	ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΜΑ ΦΥΤΑΣΗΣ	20
ΣΥΝΟΛΟ	220	ΣΥΝΟΛΟ	235
▼		▼	
<b><u>ΣΥΜΠΥΚΝΩΜΑ</u></b>		<b><u>ΣΥΜΠΥΚΝΩΜΑ</u></b>	
ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ		ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ	
ΠΡΟΜΙΓΜΑ	220	ΠΡΟΜΙΓΜΑ	235
ΣΟΓΙΑΛΕΥΡΟ	780	ΣΟΓΙΑΛΕΥΡΟ	765
ΙΧΘΥΑΛΕΥΡΟ	0	ΙΧΘΥΑΛΕΥΡΟ	0
ΣΥΝΟΛΟ	1000	ΣΥΝΟΛΟ	1000
▼		▼	
<b><u>ΤΕΛΙΚΗ ΤΡΟΦΗ</u></b>		<b><u>ΤΕΛΙΚΗ ΤΡΟΦΗ</u></b>	
ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ		ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ	
ΣΥΜΠΥΚΝΩΜΑ	100	ΣΥΜΠΥΚΝΩΜΑ	100
ΣΙΤΑΡΙ	530	ΣΙΤΑΡΙ	530
ΣΟΓΙΑ	147	ΣΟΓΙΑ	147
ΚΑΛΑΜΠΟΚΙ	0	ΚΑΛΑΜΠΟΚΙ	0
ΜΑΡΜΑΡΟΣΚΟΝΗ	12	ΜΑΡΜΑΡΟΣΚΟΝΗ	12
ΣΟΓΙΕΛΑΙΟ	11	ΣΟΓΙΕΛΑΙΟ	11
ΥΠ/ΝΤΑ ΑΛΕΥΡΟΠΟΪΑΣ	200	ΥΠ/ΝΤΑ ΑΛΕΥΡΟΠΟΪΑΣ	200
ΣΥΝΟΛΟ	1000	ΣΥΝΟΛΟ	1000

Ο καταρτισμός των παραπάνω σιτηρεσιών πραγματοποιήθηκε μέσω του προγράμματος ηλεκτρονικού υπολογιστή με τίτλο “ΓΡΑΜΜΙΚΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ” που χρησιμοποιεί η εταιρεία στην οποία πραγματοποίησα την πρακτική μου εξάσκηση. Το πρόγραμμα των μιγμάτων έχει προσαρμοστεί στις απαιτήσεις του κλάδου από το μηχανικό Ε.Μ.Π. Δημήτρη Κλημέντζο ενώ οι ζωοτεχνικοί περιορισμοί έχουν τεθεί από τον γεωπόνο-ζωοτέχνη Αριστεΐδη Κλημέντζο, γνώστη της διατροφής των παραγωγικών ζώων και εν προκειμένω των ορνιθίων κρεατοπαραγωγής. Οι ανάγκες σε θρεπτικά στοιχεία των εκτρεφόμενων υβριδίων έχουν δοθεί από του αναπαραγωγικούς οίκους, στη προκειμένη περίπτωση από την COBB.

Ο τρόπος κάλυψης των αναγκών των ορνιθίων κάθε άλλο παρά μονοδιάστατος είναι , εφόσον υπάρχουν πολλοί συνδυασμοί των διαθέσιμων πρώτων υλών (ζωοτροφών). Βασικός στόχος τίθεται η ελαχιστοποίηση του κόστους στον άριστο συνδυασμό των ζωοτροφών που να καλύπτει τις ανάγκες τους σε θρεπτικά στοιχεία. Για την επίτευξη του στόχου αυτού εισήξαμε τα δεδομένα των ζωοτροφών ( πλήρη αναλυτικά στοιχεία των περιεχομένων θρεπτικών συστατικών ), των τιμών και των ζωοτεχνικών περιορισμών για κάθε μία τροφή καθώς και τους περιορισμούς κατ’είδος θρεπτικού στοιχείου. Εν συνεχεία μέσω του ηλεκτρονικού υπολογιστή εκδόθηκε φύλλο εργασίας με αναγεγραμμένες τις αναγκαίες παραμέτρους για τη σύνθεση του α) ισορροπιστή, β) του συμπυκνώματος και γ) της τελικής τροφής. Με την έκδοση του εντύπου αυτού, ξεκίνησε η παρασκευή του σιτηρεσιού.

#### **Παρασκευή ισορροπιστή ( premix ανοργάνων προσθέτων ) :**

Αφού ζυγίστηκαν οι αναγκαίες ποσότητες απ’ το κάθε είδος, τοποθετήθηκαν εντός οριζοντίου αναμικτήρα ( χωρητικότητας 500 lt ) κατά σειρά ειδικού βάρους ( απ’ το μικρότερο στο μεγαλύτερο ) και αφού αναμίχθηκαν επί 20 λεπτά, θεωρήσαμε πως είχε ολοκληρωθεί η παρασκευή του ισορροπιστή. Η παρασκευασθείσα ποσότητα που περιείχε πρόμιγμα βιταμινών, φωσφορικό άλας ( αλιφός ), μεθειονίνη, κυστίνη , αλάτι ( NaCl ), παρασκευάσμα φυτάσης, παρασκευάσμα ενζύμων αμυλλασών και ορό γάλακτος, οδηγήθηκε στο στόμιο τροφοδοσίας του κάθετου αναμικτήρα για την παρασκευή του συμπυκνώματος μαζί με πρωτεϊνούχες τροφές ( ιχθυάλευρο, σόγια ).

#### **Παρασκευή συμπυκνώματος :**

Η παρασκευή συμπυκνώματος διενεργήθηκε με την ανάμιξη των προαναφερθέντων πρώτων υλών επί χρονικού διαστήματος είκοσι λεπτών εντός του κάθετου αναμικτήρα. Το διάστημα αυτό δεδομένης της κοκκομετρικής σύστασης των πρώτων υλών αλλά και της δοκιμασίας κοβαλτίου του αναμικτήρα που είχε προηγηθεί, θεωρήθηκε αναγκαίο για την επίτευξη ομοιογενούς μίγματος. Επειδή η παραχθείσα ποσότητα συμπυκνώματος επαρκούσε για την παρασκευή περισσότερου του ενός τόνου τελικής τροφής ( συγκεκριμένα για 10 τόνους ), αποθηκεύτηκε σε μικρό σιλό αναμονής. Εκατό κιλά συμπυκνώματος απαιτούνται για την παρασκευή ενός τόνου τελικής τροφής.

### **Παρασκευή τελικής τροφής :**

Οι απαιτούμενες ποσότητες σιταριού και καλαμποκιού (που προκύπτουν από το φύλλο καταρτισμού του σιτηρεσίου), αφού ζυγίστηκαν, οδηγήθηκαν από το σφυρόμυλλο στον κάθετο αναμκτήρα (χαρμανιέρα). Στο ζυγιστικό δοχείο που παρεμβάλλονταν μεταξύ του σφυρόμυλλου και του αναμκτήρα, οδηγήθηκε η αναγκαία ποσότητα σόγιας. Οι μεταφορές αυτές έγιναν με κοχλιομεταφορείς (διαμέτρου Φ-15). Εντός λοιπόν του καθέτου αναμκτήρα, μαζί στις προαναφερθείσες πρώτες ύλες προστέθηκε το συμπύκνωμα με τις ζυγισμένες ποσότητες μαρμαρόσκονης και σογιέλαιου και με την ολοκλήρωση της μεταφοράς τους αρχίσαμε τη μέτρηση χρονικού διαστήματος 20 λεπτών. Δεν ξεπεράσαμε το χρονικό αυτό όριο διότι κατά την ανάμιξη πέραν αυτού του ορίου αναπτύσσονται ηλεκτροστατικά φορτία που προκαλούν διαχωρισμό των συστατικών του μίγματος με αποτέλεσμα να χάνεται η ομοιογένειά του. Το φαινόμενο αυτό είναι συνάρτηση της κοκκομετρίας των υλικών : Η κοκκομετρία του παραπάνω μίγματος είναι μικρότερη των 6 χιλιοστών του κόσκινου ,δηλ. σωματίδια μεγαλύτερα των έξι χιλιοστών δεν περνούν από το κόσκινο του σφυρόμυλλου. Γι' αυτό υπολογίσαμε ως κανονική την κοκκομετρία του καλαμποκιού, του σιταριού και της σόγιας, δηλ. μικρότερη των 6 χιλιοστών.

Καθίσταται απαραίτητη η διευκρίνιση πως για την παρασκευή των απαιτούμενων ποσοτήτων σιτηρεσίου ανά ηλικία, ελήφθησαν υπ' όψιν τα στοιχεία του αναπαραγωγικού οίκου σύμφωνα με τα οποία η μέση κατανάλωση τροφής ανά πτηνό για την πρώτη (1<sup>η</sup>-14<sup>η</sup> ημέρα), δεύτερη (15<sup>η</sup>-21<sup>η</sup> ημέρα), τρίτη (22<sup>η</sup>-37<sup>η</sup> ημέρα) και τέταρτη (38<sup>η</sup>- ημέρα σφαγής) ηλικία είναι αντίστοιχα 0,5 , 0,3 , 1,75 και 2,25 κιλά. Έτσι παρασκευάστηκαν 4 διαφορετικά σιτηρέσια α' ηλικίας για κάθε πειραματική ομάδα, βάρους 20\*0,5=10 κιλών το καθένα, 4 διαφορετικά σιτηρέσια β' ηλικίας βάρους 20\*0,3=6 κιλών το καθένα, 4 διαφορετικά σιτηρέσια γ' ηλικίας βάρους 20\*1,75=35 κιλών το καθένα και τέλος 4 διαφορετικά σιτηρέσια δ' ηλικίας βάρους 20\*2,25=45 κιλών έκαστος. Για τη σύνθεσή τους, τηρήθηκαν οι αναγραφόμενες στους προηγούμενους πίνακες αναλογίες με μοναδική διαφοροποίηση την αφαίρεση από την πηγή του ανόργανου φωσφόρου (P-Αλιφώς) ποσοστό από 2-4 τοις χιλίοις (ανάλογα με τη πειραματική ομάδα), αναμένοντας το εν λόγω έλλειμμα να αναπληρωθεί από τη διεργασία της φυτάσης.

Η όλη διαδικασία της σύνθεσης των 16 διαφορετικών σιτηρεσίων αλευρώδους μορφής έλαβε χώρα στο παρασκευαστήριο ζωοτροφών της πτηνοτροφικής επιχείρησης που έχει αδειοδοτηθεί από το υπουργείο αγροτικής ανάπτυξης με τον κωδικό αριθμό αΕΛ0230006 και βρίσκεται στην περιοχή Προφάρτας Κορωπίου Αττικής. Τοποθετείται χρονικά δεκαπέντε ημέρες πριν την εισαγωγή των νεοσσών στους θαλάμους δηλαδή στις 18/2/04. Μέχρι την έναρξη του πειράματος, τα σιτηρέσια μοιράστηκαν σε ισάριθμους σάκους και αποθηκεύτηκαν σε τοποθεσία προστατευμένη, σκιερή και στεγνή εντός του παρασκευαστηρίου.

## ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ

Για τις ανάγκες του πειράματος, χρησιμοποιήθηκε ο προθάλαμος ενός εκ των πτηνοτροφικών θαλάμων της επιχείρησης. Πριν την εισαγωγή των νεοσσών σε αυτόν, ο θάλαμος καθαρίστηκε με σκεύασμα της χημικής ομάδας των αλδεϋδών ( MULTICLEAN/EWABO ) το οποίο είχε προηγουμένως διαλυθεί σε νερό σε αναλογία 1/200. Το διάλυμα σχηματίστηκε εντός δεξαμενής από την οποία κι εκτοξεύτηκε υπό πίεση προς όλες τις επιφάνειες του προθαλάμου, αρχίζοντας αντλήθηκε από επάνω προς τα κάτω. Η αντλία διέθετε ενσωματωμένες αντιστάσεις, μέσω των οποίων η θερμοκρασία του διαλύματος ανέρχονταν στους 50 βαθμούς κελσίου, πρακτική που βάσει των προδιαγραφών του καθαριστικού σκευάσματος αυξάνει την αποτελεσματικότητά του. Κατά το ψεκασμό του διαλύματος πάνω στις επιφάνειες του πειραματικού χώρου, χρησιμοποιήθηκαν για προστασία του δέρματος και των οφθαλμών ,γάντια και μάσκα προσώπου αντίστοιχα, ακολουθώντας τις οδηγίες ασφαλείας του σκευάσματος. Αφού παρήλθε 24ωρο προκειμένου να στεγνώσει το διάλυμα, εφαρμόστηκε εκ νέου ψεκασμός με απολυμαντικό (τεταρτοταγής βάση του αμμωνίου/ VIRKON-S) σε αναλογία υδατικού διαλύματος 1/180.

Από την ολική επιφάνεια δαπέδου του προθαλάμου, για τη διαμονή των πτηνών αξιοποιήθηκε επιφάνεια έκτασης 9,6 τ.μ. με μήκος 3,2 μ. και πλάτος 3 μ. σε σχήμα ορθογώνιου παραλληλογράμμου. Για την επιλογή αυτών των διαστάσεων ελήφθη υπ' όψιν πως η πυκνότητα του ζωικού κεφαλαίου έπρεπε να μην υπερβαίνει τα 33 κιλά ζώντος βάρους ανά τετραγωνικό μέτρο. Με βάση τα στοιχεία του αναπαραγωγικού οίκου, οι 80 νεοσσοί που επρόκειτο να εισαχθούν στο χώρο κατά την ημερομηνία σφαγής τους ( έβδομη εβδομάδα εκτροφής ) θα είχαν μέσο βάρος 2,7 κιλών ο καθένας και το συνολικό τους βάρος θα έφτανε κατά προσέγγιση τα 216 κιλά. Υπολογίστηκε λοιπόν πως με τις συγκεκριμένες διαστάσεις θα υπήρχε πυκνότητα 22,5 κιλών ανά τετραγωνικό μέτρο, μέγεθος που δεν υπερέβαινε τον προαναφερθέντα περιορισμό. Στη συνέχεια η έκταση αυτή περιφράχτηκε από ανοξείδωτο κοτετσόσυρμα υποστηριζόμενο από 4 ξύλινους πασσάλους , καθέναν εξ' αυτών τοποθετημένο σε κάθε γωνιά του παραλληλογράμμου. Τα μέσα της κάθε αντίθετης πλευράς ενώθηκαν επίσης με κοτετσόσυρμα, με τρόπο τέτοιο ώστε τελικά να σχηματιστούν 4 ίσων διαστάσεων κελιά , με μήκος 1,6 μ. και πλάτος 1,5 μ. το καθένα.

Την επομένη μέρα της απολύμανσης του χώρου, στο περιφραγμένο δάπεδο τοποθετήθηκε στεγνό ροκανίδι, ύψους 10 εκατοστών. Αξίζει να αναφερθεί πως όλα τα σκεύη που χρησιμοποιήθηκαν (ταϊστρες και ποτίστρες ), πλύθηκαν στο χέρι με σπόγγο εμβαπτισμένο σε διάλυμα MULTICLEAN ( 1/300 ) κι εν συνεχεία εμβαπτίστηκαν προς απολύμανση σε διάλυμα VIRKON-S ( 1/180 ) όπου και παρέμεναν επί 30 λεπτά προκειμένου να δράσει αποτελεσματικά η ουσία σε όλους τους μικροοργανισμούς. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνονταν επί εβδομαδιαίας βάσης καθ' όλη τη διάρκεια του πειράματος. Αφού ξεπλύθηκαν τα σκεύη, τοποθετήθηκαν εντός των κελιών. Έτσι σε κάθε κελί τοποθετήθηκε από μια κυλινδρική ταϊστρα (τύπου ISRAEL) και από μια κρεμαστή και αυτόματου τύπου ποτίστρα (κωδονοειδούς σχήματος). Επίσης, στο σημείο τομής των τεσσάρων κελιών τοποθετήθηκε μια εκκρεμής θερμομητέρα (σόμπα προπανίου) προκειμένου να επιτυγχάνονταν οι αναγκαίες θερμοκρασίες στο επίπεδο των νεοσσών και των τεσσάρων ομάδων.

Οι νεοσσοί εισήχθησαν στα κελιά τους στις 12/3/2004, σε ηλικία επτά ημερών. Κατά τη πρώτη εβδομάδα παραμονής τους εκεί, παρατηρήθηκε συνωστισμός τους κάτω από τη θερμαντική πηγή, ενώ παράλληλα σημειώθηκαν τρεις απώλειες, δύο από την τρίτη και μια από την τέταρτη ομάδα. Την ημέρα εισαγωγής τους και εν συνεχεία επί εβδομαδιαίας βάσης ζυγίζονταν όλα τα ορνίθια ένα προς ένα σε ηλεκτρονικό ζυγό ακριβείας χιλιογραμμαρίου και τα βάρη τους καταγράφηκαν στους πίνακες που ακολουθούν.

Εκτός από τα σωματικά βάρη των πτηνών, καταγράφηκε και η κατανάλωση τροφής τους επί εβδομαδιαίας βάσης. Η πρακτική που ακολουθήθηκε ήταν η εξής: Ζυγίζονταν η τροφή που εισάγονταν αρχικά στις ταΐστρες της κάθε ομάδας. Μετά την πάροδο επτά ημερών, ζυγίζονταν η εναπομείνουσα τροφή σε κάθε ταΐστρα και το βάρος αυτό αφαιρούταν από το αρχικό. Η διαφορά που προέκυπτε μας φανέρωνε την εβδομαδιαία κατανάλωση τροφής ανά ομάδα, ενώ το πηλίκο που προέκυπτε από τη διαίρεσή της με το πλήθος των πτηνών κάθε ομάδας μας έδειχνε τη μέση κατανάλωση τροφής ανά πτηνό (βλέπε πίνακες). Όποτε κρίθηκε αναγκαίο, προστέθηκε συμπληρωματική τροφή στις ταΐστρες στο μεσοδιάστημα δυο διαδοχικών ζυγίσεων. Επίσης κατά την εναλλαγή των διαφορετικών ηλικιακών σιτηρεσίων ανά ομάδα, γίνονταν χειρονακτικά ανάμιξη του παλαιού και του νέου σιτηρεσίου ώστε να ελαττωθεί η πιθανότητα πρόκλησης στρεσαρίσματος των πτηνών λόγω απότομης αλλαγής τροφής.

Στις περιπτώσεις εκείνες που το ροκανίδι βρεχόταν, κυρίως γύρω από τη περιοχή των εκκρεμών ποτιστρών, αντικαθίστατο άμεσα με νέο, στεγνό. Συγκεκριμένα, η αυτόματη ποτίστρα της δεύτερης ομάδας αποδείχτηκε ελαττωματική αφού συχνά υπερχειλίζει, με αποτέλεσμα ν' αντικατασταθεί κατά την πέμπτη εβδομάδα του πειράματος με άλλη, λειτουργική.

Ο αρχικός σχεδιασμός του πειράματος, ήταν να ληφθούν υπ' όψιν τα δεδομένα επτά διαδοχικών εβδομαδιαίων ζυγίσεων, δηλαδή από τις 12/3/04 ως τις 23/4/04. Ένα ατύχημα όμως ανέτρεψε τον αρχικό σχεδιασμό: Πιθανότατα στις 17/4/04 (μεταξύ 6<sup>ης</sup> και 7<sup>ης</sup> εβδομάδας), το σχοινί από το οποίο κρέμονταν η ποτίστρα της πρώτης ομάδας κόπηκε, με αποτέλεσμα εκείνη να στηριχθεί στο λάστιχο τροφοδοσίας της και να υπερχειλίσει καθ' όλη τη διάρκεια της νύχτας, μέχρι το πρωί της επόμενης ημέρας. Εκτός από τα τέσσερα πτηνά της πρώτης ομάδας που πνιγήκανε, διαπιστώθηκε και μετακίνηση πτηνών μεταξύ των κελιών, αφού συγκεκριμένα στο τέταρτο κελί, από 19 πτηνά που υπήρχαν μέχρι το ατύχημα, βρέθηκαν 20. Προκειμένου λοιπόν να παραμείνει αναλλοίωτος ο χαρακτήρας των πειραματικών δεδομένων και αυτά να ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα, επιλέχθηκε να μη ληφθούν υπ' όψιν και φυσικά να μη παρουσιαστούν τα αποτελέσματα της έβδομης ζύγισης.

Σε ότι αφορά το θέμα της θνησιμότητας των πτηνών κατά τη διάρκεια του πειράματος (12/3-16/4) σημειώθηκαν 3 απώλειες σε σύνολο 80 πτηνών όπως προαναφέρθηκε, δηλαδή ποσοστό 3,75%. Το ποσοστό αυτό είναι αισθητά χαμηλότερο σε σχέση με το ανεκτό από της Υπηρεσίες και τους κανονισμούς της Ε.Ε. που κυμαίνεται στο 6-8%, και φανερώνει τόσο την καλή ποιότητα του ζωικού υλικού, όσο και τις πολύ καλές συνθήκες εκτροφής του.

Ακολούθως παρατίθενται οι πίνακες που περιλαμβάνουν τα πρωτογενή πειραματικά δεδομένα:

**ΠΙΝΑΚΕΣ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΩΝ ΖΥΓΙΣΕΩΝ ΠΤΗΝΩΝ (ΒΑΡΗ ΣΕ ΓΡΑΜΜΑΡΙΑ)**

<b>1η ΖΥΓΙΣΗ : 12/3/2004</b>	<b>ΟΜΑΔΑ Α</b>	<b>ΟΜΑΔΑ Β</b>	<b>ΟΜΑΔΑ Γ</b>	<b>ΟΜΑΔΑ Δ</b>
1	80	80	90	90
2	110	100	130	120
3	120	120	110	100
4	90	90	120	100
5	90	100	110	110
6	120	100	100	80
7	120	90	120	100
8	100	120	110	90
9	90	80	90	100
10	110	110	70	90
11	100	70	70	110
12	90	100	90	110
13	120	130	80	100
14	130	90	100	100
15	100	100	90	80
16	80	90	110	90
17	90	110	90	100
18	100	110	90	110
19	90	120	100	100
20	80	130	100	70
<b>Μ.Β. ΠΤΗΝΩΝ :</b>	<b>100,5</b>	<b>102</b>	<b>98,5</b>	<b>97,5</b>

<b>2η ΖΥΓΙΣΗ : 19/3/2004</b>	<b>ΟΜΑΔΑ Α</b>	<b>ΟΜΑΔΑ Β</b>	<b>ΟΜΑΔΑ Γ</b>	<b>ΟΜΑΔΑ Δ</b>
1	350	180	260	210
2	340	230	190	150
3	290	180	260	280
4	210	260	220	230
5	210	190	280	160
6	250	260	170	260
7	220	290	210	230
8	260	260	220	130
9	250	210	270	290
10	180	340	220	260
11	190	240	210	210
12	210	330	270	250
13	200	270	240	220
14	150	310	270	190
15	200	310	240	280
16	150	170	180	220
17	160	200	230	260
18	230	220	240	170
19	180	260		230
20	240	260		
<b>Μ.Β. ΠΤΗΝΩΝ :</b>	<b>223,5</b>	<b>248,5</b>	<b>232,2</b>	<b>222,6</b>

<b>3η ΖΥΓΙΣΗ :</b> <b>26/3/2004</b>	<b>ΟΜΑΔΑ</b> <b>A</b>	<b>ΟΜΑΔΑ</b> <b>B</b>	<b>ΟΜΑΔΑ</b> <b>Γ</b>	<b>ΟΜΑΔΑ</b> <b>Δ</b>
1	350	620	560	540
2	440	610	550	520
3	520	590	550	590
4	410	490	500	340
5	500	650	420	520
6	510	500	520	610
7	680	480	430	530
8	720	450	430	660
9	550	720	580	560
10	510	580	480	610
11	570	560	610	370
12	580	710	470	430
13	370	550	620	450
14	430	460	650	510
15	550	500	530	450
16	740	630	560	460
17	410	570	630	590
18	400	690	480	650
19	520	460		540
20	550	610		
<b>Μ.Β. ΠΤΗΝΩΝ :</b>	<b>515,5</b>	<b>571,5</b>	<b>531,7</b>	<b>522,6</b>

<b>4η ΖΥΓΙΣΗ :</b> <b>2/4/2004</b>	<b>ΟΜΑΔΑ</b> <b>A</b>	<b>ΟΜΑΔΑ</b> <b>B</b>	<b>ΟΜΑΔΑ</b> <b>Γ</b>	<b>ΟΜΑΔΑ</b> <b>Δ</b>
1	970	1010	1050	920
2	690	730	920	890
3	1210	1070	1050	1000
4	1180	830	940	960
5	990	710	1210	1010
6	820	990	1070	1100
7	1000	1050	1000	940
8	750	860	990	980
9	1230	830	1160	680
10	620	800	970	940
11	1010	1020	830	1030
12	730	790	960	730
13	840	720	1000	720
14	810	850	820	860
15	960	790	800	890
16	860	780	950	1000
17	670	1010	910	1120
18	720	950	900	880
19	860	940		780
20	960	760		
<b>Μ.Β. ΠΤΗΝΩΝ :</b>	<b>894</b>	<b>874,5</b>	<b>973,9</b>	<b>917,4</b>



<b>5η ΖΥΓΙΣΗ :</b> <b>9/4/2004</b>	<b>ΟΜΑΔΑ</b> <b>A</b>	<b>ΟΜΑΔΑ</b> <b>B</b>	<b>ΟΜΑΔΑ</b> <b>Γ</b>	<b>ΟΜΑΔΑ</b> <b>Δ</b>
1	1270	1600	1640	1650
2	1110	1480	1610	1480
3	1170	1480	1350	1150
4	1520	1500	1330	1320
5	1380	1230	1600	1520
6	1190	1740	1440	1250
7	1140	1710	1440	1260
8	1130	1330	1520	1370
9	1590	1240	1960	1790
10	1270	1430	1540	1430
11	1860	1380	1880	1440
12	1310	1690	1550	1670
13	1600	1410	1360	1450
14	1310	1660	1640	1600
15	1530	1480	1380	1520
16	1700	1740	1430	1620
17	1440	1380	1370	1510
18	1750	1770	1680	1130
19	1350	1530		1440
20	1750	1300		
<b>M.B. ΠΤΗΝΩΝ :</b>	<b>1418,5</b>	<b>1504</b>	<b>1540</b>	<b>1452,6</b>

<b>6η ΖΥΓΙΣΗ :</b> <b>16/4/2004</b>	<b>ΟΜΑΔΑ</b> <b>A</b>	<b>ΟΜΑΔΑ</b> <b>B</b>	<b>ΟΜΑΔΑ</b> <b>Γ</b>	<b>ΟΜΑΔΑ</b> <b>Δ</b>
1	1990	2180	1460	2140
2	1770	1860	2410	2020
3	1640	2080	1930	1620
4	2390	1920	2060	2070
5	1960	2310	2540	1780
6	2100	2330	2070	2480
7	1680	2410	1910	2680
8	2440	2300	2290	2300
9	1670	2410	2030	2220
10	1830	1970	2780	1740
11	1840	2030	2410	1910
12	2020	1780	2120	1960
13	2210	2060	2050	1920
14	2330	2400	2070	2050
15	2680	1980	2070	2300
16	2390	2360	2250	2070
17	2370	2050	2360	2360
18	1800	1750	2320	2170
19	2170	2150		2050
20	1810	2270		
<b>M.B. ΠΤΗΝΩΝ :</b>	<b>2054,5</b>	<b>2130</b>	<b>2173,9</b>	<b>2096,8</b>

**ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΣΩΝ ΒΑΡΩΝ (ΣΕ ΓΡΑΜΜΑΡΙΑ)**

<b>ΑΡ.ΖΥΓΙΣΗΣ</b>	<b>ΟΜΑΔΑ Α</b>	<b>ΟΜΑΔΑ Β</b>	<b>ΟΜΑΔΑ Γ</b>	<b>ΟΜΑΔΑ Δ</b>
1 <sup>η</sup>	100,5	102	98,5	97,5
2 <sup>η</sup>	223,5	248,5	232,2	222,6
3 <sup>η</sup>	515,5	571,5	531,7	522,6
4 <sup>η</sup>	894	874,5	973,9	917,4
5 <sup>η</sup>	1418,5	1504	1540	1452,6
6 <sup>η</sup>	2054,5	2130	2173,9	2096,8

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΤΡΟΦΗΣ ΑΝΑ ΟΜΑΔΑ  
(ΒΑΡΗ ΣΕ ΓΡΑΜΜΑΡΙΑ)**

<b>ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ</b>	<b>Α ΟΜΑΔΑ</b>	<b>Β ΟΜΑΔΑ</b>	<b>Γ ΟΜΑΔΑ</b>	<b>Δ ΟΜΑΔΑ</b>
12/3/2004-19/3/2004	11,33	6,37	7,38	5,55
19/3/2004-26/3/2004	9,31	11,84	8,73	8,84
26/3/2004-2/4/2004	11,94	12,93	11,92	11,62
2/4/2014-9/4/2014	16,91	18,4	16,8	17,2
9/4/2014-16/4/2014	24,14	24,81	22,35	23,05

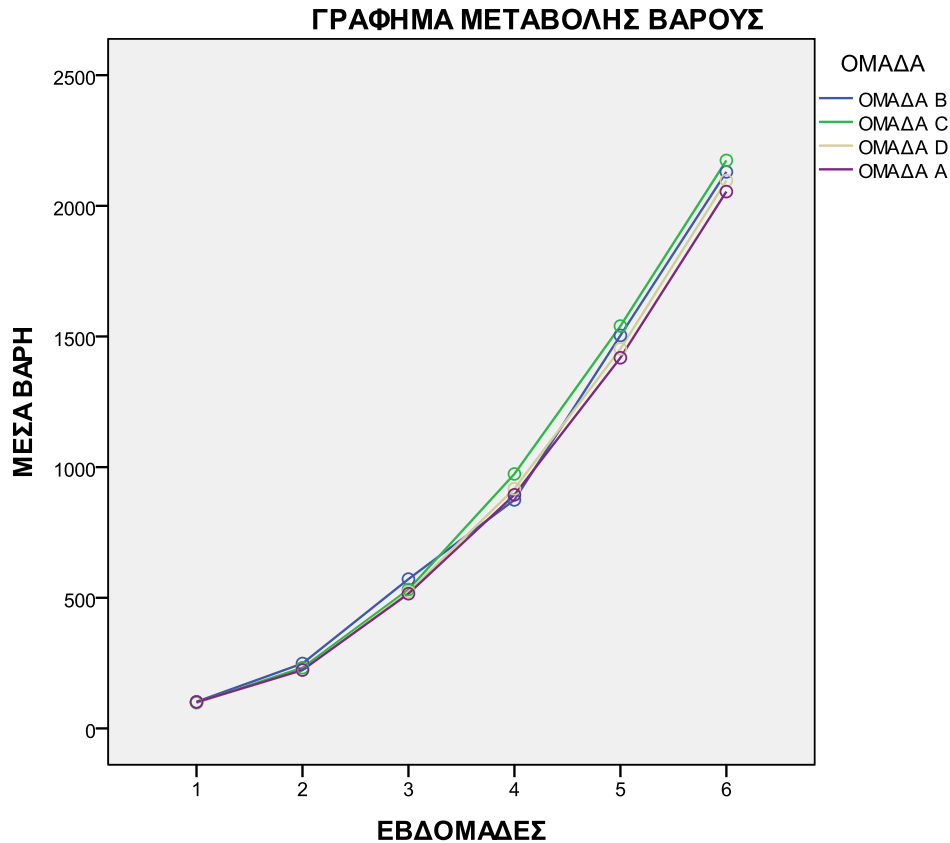
**ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΤΡΟΦΗΣ ΑΝΑ ΠΤΗΝΟ  
(ΒΑΡΗ ΣΕ ΓΡΑΜΜΑΡΙΑ)**

<b>ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ</b>	<b>Α ΟΜΑΔΑ</b>	<b>Β ΟΜΑΔΑ</b>	<b>Γ ΟΜΑΔΑ</b>	<b>Δ ΟΜΑΔΑ</b>
12/3/2004-19/3/2004	0,57	0,32	0,41	0,29
19/3/2004-26/3/2004	0,47	0,59	0,49	0,47
26/3/2004-2/4/2004	0,6	0,65	0,66	0,61
2/4/2014-9/4/2014	0,85	0,92	0,93	0,91
9/4/2014-16/4/2014	1,21	1,24	1,24	1,21

## ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Περιγραφικά στατιστικά για τις τέσσερις ομάδες σίτισης στις έξι εβδομαδιαίες ζυγίσεις δίνονται στον πίνακα 1. Μεταξύ αυτών δίνονται, ο αριθμός των πειραματικών μονάδων σε κάθε ομάδα ανά εβδομάδα, το ελάχιστο και το μέγιστο παρατηρούμενο βάρος, το εκτιμώμενο μέσο βάρος, η τυπική απόκλιση των βαρών και το τυπικό σφάλμα του εκτιμητή του μέσου βάρους.

		Ομάδα A	Ομάδα B	Ομάδα C	Ομάδα D
Εβδομάδα 1	N	20	20	20	20
	Ελάχιστο	80	70	60	80
	Μέγιστο	130	130	130	120
	Μέσο Βάρος	100.5	102	98.33	98.95
	Τυπική Απόκλιση	15.381	16.733	16.891	10.485
	Τυπικό Σφάλμα	3.439	3.742	3.981	2.405
	Τροφή	11.33	6.37	7.38	5.55
Εβδομάδα 2	N	20	20	18	19
	Ελάχιστο	150	170	170	130
	Μέγιστο	350	340	280	290
	Μέσο Βάρος	223.5	248.5	232.22	222.63
	Τυπική Απόκλιση	55.467	51.019	32.640	46.049
	Τυπικό Σφάλμα	12.403	11.408	7.693	10.564
	Τροφή	9.31	11.84	8.73	8.84
Εβδομάδα 3	N	20	20	18	19
	Ελάχιστο	350	450	420	340
	Μέγιστο	740	720	650	660
	Μέσο Βάρος	515.5	571.5	531.67	522.63
	Τυπική Απόκλιση	109.423	84.621	70.981	88.622
	Τυπικό Σφάλμα	24.468	18.922	16.730	20.331
	Τροφή	11.94	12.93	11.92	11.62
Εβδομάδα 4	N	20	20	18	19
	Ελάχιστο	620	710	800	680
	Μέγιστο	1230	1070	1210	1120
	Μέσο Βάρος	894	874.5	973.89	917.37
	Τυπική Απόκλιση	178.514	118.919	108.96	122.83
	Τυπικό Σφάλμα	39.917	26.591	25.682	28.179
	Τροφή	16.91	18.4	16.8	17.2
Εβδομάδα 5	N	20	20	18	19
	Ελάχιστο	1110	1230	1330	1130
	Μέγιστο	1860	1770	1960	1790
	Μέσο Βάρος	1418.5	1504	1540	1452.63
	Τυπική Απόκλιση	232.068	171.2	178.194	176.693
	Τυπικό Σφάλμα	51.892	38.282	42.001	40.536
	Τροφή	24.14	24.81	22.35	23.05
Εβδομάδα 6	N	20	20	18	19
	Ελάχιστο	1640	1750	1460	1620
	Μέγιστο	2680	2410	2780	2680
	Μέσο Βάρος	2054.5	2130	2173.89	2096.84
	Τυπική Απόκλιση	304.017	213.023	288.12	259.573
	Τυπικό Σφάλμα	67.98	47.633	67.911	59.55
	Τροφή	18.37	25.17	20.29	23.24



Για τον έλεγχο των μέσων βαρών των τεσσάρων ομάδων εφαρμόστηκε η μέθοδος ανάλυσης διακύμανσης (ANOVA). Η μέθοδος εφαρμόστηκε για κάθε μία από τις έξι εβδομάδες ξεχωριστά. Δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων βαρών των τεσσάρων διαφορετικών ομάδων σίτισης σε καμία από τις εβδομάδες.

Διεξάγουμε τον έλεγχο υποθέσεων  $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$  vs.  $H_1$  απόρριψη της  $H_0$ .

$$F(3,76) = 0.354, p = .786$$

$$F(3,73) = 1.268, p = .292$$

$$F(3,73) = 1.538, p = .212$$

$$F(3,73) = 1.877, p = .141$$

$$F(3,73) = 1.504, p = .221$$

$$F(3,73) = 0.677, p = .569$$

**Τελικά συμπεράσματα :** Εφόσον δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των μέσων βαρών των ομάδων Β, Γ και Δ σε σχέση με την Α, εξάγεται το συμπέρασμα ότι και στις τρεις περιπτώσεις η προσθήκη φυτάσης αναπλήρωσε επαρκώς το έλλειμμα φωσφόρου (2-4 τοις χιλίοις) δίχως δυσμενείς για την ανάπτυξη των πτηνών συνέπειες.

Τέλος, από τις δυο διαφορετικές αναλογίες σιτηρεσίου σε φυτάση, προκρίνεται αυτή των 500 I.U. και απορρίπτεται αυτή των 750 I.U. ως αντισυμβατική.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Π.Καλαϊσάκης : Διατροφή παραγωγικών ζώων ( τόμοι Α, Β & Γ )

Γ.Παπαδόπουλος : Τεχνολογία ζωοτρόφων

Β.Φαράκος : Γεωργοκτηνοτροφικό πρόβλημα γραμμικού προγραμματισμού

Γ.Ξηρογιάννης : Επιχειρησιακή έρευνα – Γραμμικό πρόβλημα

H.W.Titus – J.S.Fritz : The scientific feeding of chickens

Scott : Chicken's feeding

S.Sohail – A.Roland : Phytase enzyme proving helpful to poultry producers and environment ( Highlights of agricultural research vol.46, nr1, Spring 1999 )