

Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society

Vol 32, No 2 (1981)

Υπεύθυνοι σύμφωνα με το νόμο

ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ: ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ

Επιστημονικό Σωματείο άνεγνωρισμένο, άρθρο 409, 5410/19.2.1975
Πρωτοδικείου Αθηνών.
Πρόεδρος γιά τό έτος 1981:
Κων. Ταρλατζής

ΕΚΔΟΤΗΣ: Έκδίδεται υπό αίρετης πενταμελούς συντακτικής επιτροπής (Σ.Ε.) μέλών τής Ε.Κ.Ε.

ΥΠ/ΝΟΣ ΣΥΝΤΑΞΕΩΣ: Ό Πρόεδρος τής Σ.Ε. Λουκάς Εύσταθίου, Ζαλοκώστα 30, Χαλάνδρι, Τηλ. 6823459

Μέλη Σν/κής Έπ.:
Χ. Παππούς
Α. Σεϊμένης
Ι. Δημητριάδης
Σ. Κολλλάγης

Φωτοστοιχειοθεσία - Έκτύπωση:
ΕΠΤΑΛΟΦΟΣ Α.Β.Ε.Ε.

Άρδηνετό 12-16 Αθήναι
Τηλ. 9217513 - 9214820
ΤΟΠΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ: Αθήναι

Ταχ. Διεύθυνση:
Ταχ. θυρίς 407
Κεντρικό Ταχυδρομείο
Αθήναι

Συνδρομές:

Έτησία έσωτερικού	δρχ.	500
Έτησία έξωτερικού	»	1000
Έτησία φοιτητών ήμεδαπής	»	300
Έτησία φοιτητών άλλοδαπής	»	500
Τμή Έκδοτου τεύχους	»	200
Έθέρματα κ.λπ.	»	1000

Address: P.O.B. 407
Central Post Office
Athens - Greece

Redaction: L. Efstathiou
Zalokosta 30,
Halandri
Greece

Subscription rates:
(Foreign Countries)
\$ U.S.A. 20 per year.



Δελτίον
ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ
ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ

ΤΡΙΜΗΝΙΑΙΑ ΕΚΔΟΣΗ
ΠΕΡΙΟΔΟΣ Β
ΤΟΜΟΣ 32
ΤΕΥΧΟΣ 2

ΑΠΡΙΛΙΟΣ - ΙΟΥΝΙΟΣ
1981

Bulletin
OF THE HELLENIC
VETERINARY MEDICAL SOCIETY

QUARTERLY
SECOND PERIOD
VOLUME 32
No 2

APRIL - JUNE
1981

Έπισηνός και ήμβάματα άποστέλλονται έπ' όνόματι κ. Στ. Μάλλιερ κτην. Ίνστι. Υγιεινής και τεχνολογίας Τροφίμων. Έπρά όδός 75, Τ.Τ. 303 Αθήναι. Μόλιτες, έπιστολές κ.λπ. άποστέλλονται στον κ. Α. Εύσταθίου, Κτηνιατρικό Ίνστιτούτο Φυσιολογίας, Άντισπαργωγής και Διαιτροφής Ζώων, Νεαπόλεως 9-25, Άγία Παρασκευή Άττικής.

A new source of proteins, single cell proteins

Λ. ΕΥΣΤΑΘΙΟΥ, Γ. ΠΙΤΣΙΝΙΔΗΣ, Ε. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ, Χ. ΜΕΛΙΣΣΑΡΗΣ

doi: [10.12681/jhvms.21484](https://doi.org/10.12681/jhvms.21484)

Copyright © 2019, Λ. ΕΥΣΤΑΘΙΟΥ, Γ. ΠΙΤΣΙΝΙΔΗΣ, Ε. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ, Χ. ΜΕΛΙΣΣΑΡΗΣ



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

To cite this article:

ΕΥΣΤΑΘΙΟΥ Λ., ΠΙΤΣΙΝΙΔΗΣ Γ., ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ Ε., & ΜΕΛΙΣΣΑΡΗΣ Χ. (2019). A new source of proteins, single cell proteins. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, 32(2), 107–119. <https://doi.org/10.12681/jhvms.21484>

ΝΕΕΣ ΠΗΓΕΣ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ. ΜΟΝΟΚΥΤΤΑΡΙΚΕΣ ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ (S.C.P.)*

Α. ΕΥΣΤΑΘΙΟΥ**, Γ. ΠΙΤΣΙΝΙΔΗ**, Ε. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ**, Χ. ΜΕΛΙΣΣΑΡΗ***

A NEW SOURCE OF PROTEINS, SINGLE CELL PROTEINS

By

L. EFSTATHIOU, G. PITSINIDIS, E. PAPADOPOULOS, CHR. MELISSARIS

SUMMARY

Single cell proteins (S.C.P.) are produced by continuous fermentation of single-cell microorganisms (i.e. bacteria, fungi, yeast) in starch, cellulose, carbohydrate and other substrates.

Of the various substrates now in use, mollasses, beet pulp and citrus pulp are of particular interest in our country.

Recently, in our Research facilities we received a quantity of TOPRINA, a product of n-paraffin fermentation which was subject to extensive chemical analysis in terms of quality and nutrient value.

Concurrently, the product was incorporated into specially computed poultry and swine rations, in an attempt to study its effect on the growth performance of the above species and any possible toxic side effects.

Growth performance of animals fed on TOPRINA was similar to that of the controls; toxic effects were not observed.

Long term studies on toxicity, tissue residues and the consequences on the health and growth of our experimental animals were not carried out.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Κατά τα τελευταία χρόνια παρατηρείται έλλειψη πρωτεϊνών και ιδιαίτερα ζωικών λευκομάτων για την χρησιμοποίησή τους στη διατροφή των ζώων.

Αυτό είναι απόρροια της μεγάλης αύξησης του πληθυσμού της γης που απαιτεί δλο και περισσότερες τροφές και ειδικότερα τροφές ζωικής προελεύσεως.

* Ανακοινώθηκε στο 1ο Πανελλήνιο Κτηνιατρικό Συνέδριο στην Αθήνα.

** Κτηνιατρικό Ίνστιτούτο Φυσιολογίας Αναπαραγωγής και Διατροφής Ζώων, Άγια Παρασκευή Αττικής.

*** ΟΕ ΚΟΜΝΕΛ, Γραβιά.

Οί εμπειρογνώμονες διαφόρων Διεθνών Όργανισμών (F.A.O. κ.λ.π.) επισημαίνουν τόν κίνδυνο έλλειψεως ζωϊκών τροφίμων, και καταλήγουν στην ανάγκη καλύψεως τών αναγκών σέ κρέας με τήν ανάπτυξη τής χοιροτροφίας και τής πτηνοτροφίας, πού είναι δυό κλάδοι ταχείας άναπαραγωγής, αλλά συγχρόνως με ιδιαίτερες άπαιτήσεις σέ λευκωματοϋχες ζωοτροφές.

Έτσι από τό 1968 παρουσιάστηκε και συζητήθηκε στό Οίκονομικό Συμβούλιο τών Ήνωμένων Έθνών σχετική έκθεση «περί τής διεθνούς δραστηριοποίησης γιά νά άποφευχθεί μιá προσεχής κρίση έξερεύσεως πρωτεϊνών»¹. Στην έκθεση αυτή άναπτύσσονται διεζοδικά, έκτός τών παραδοσιακών ζωοτροφών και όλες οί δυνατές πηγές μη παραδοσιακών ζωοτροφών.

Μεταξύ τών άλλων πολϋς λόγος γίνεται γιά τίς *μονοκυτταρικές πρωτεΐνες* (Single Cell Proteins ή S.C.P.) πού μπορούν νά χρησιμοποιηθοϋν στην διατροφή τών ζώων και τών ανθρώπων.

Οί μικροοργανισμοί πού μπορούν νά χρησιμοποιηθοϋν παρουσιάζονται στόν πίνακα 1.

Έπίσης στόν ίδιο πίνακα καταχωρίζονται τά χρησιμοποιούμενα ύποστρώματα.

Σέ ότι άφορά τίς πρώτες ύλες τών ύποστρωμάτων άναφέρουμε, δ.τι μπορεί νά αξιοποιηθεί στη χώρα μας.

Από τούς ύδατάνθρακες ή *μελάσσα* παρουσιάζει μεγαλύτερο ένδιαφέρον. Πρό έτών, με τήν κρίση του ίχθυαλεύρου και τής σόγιας, έπροτάθηκε ή δημιουργία έγκαταστάσεως στην χώρα μας, πού θά παρήγαγε από ζυώσεις μελάσσας ζαχαροτεϋτλων, μονοκυτταρικές πρωτεΐνες. Δέν προχώρησε όμως ή εφαρμογή του προγράμματος αυτού πού θά άναλαμβανόταν από ξένους φορείς και εϋτυχώς γιατί τό κόστος ήταν ύψηλό και άμέσως μετά ή κρίση τών πρωτεϊνών ξεπεράστηκε έτσι πού καταφάνηκε ότι δέν ήλθε άκόμη, ή στιγμή νά άναληφθοϋν τέτοιες προσπάθειες.

Έπίσης στην ομάδα τών ύδατανθράκων συγκαταλέγονται ο *νωπός πολτός (πούλλα)* πού προκύπτει μετά τήν έξαγωγή τής σακχάρεως και τά ύπολείμματα αυτής τής έπεξεργασίας. Καί ή πηγή αυτή παρουσιάζει ένδιαφέρον γιά τή χώρα μας.

Όμοίως τά *ύποπροϊόντα έσπεριδοειδών* (πούλπες πορτοκαλιών, λεμονιών, μανταρινιών) γιά τή χώρα μας άποτελοϋν σπουδαία πηγή αξιοποίησης καθώς και τά κυτταρινοϋχα άπορρίμματα παντός είδους (γεωργικές βιομηχανίες, ύποπροϊόντα έλαιουργίας, οίνοποιίας κ.λ.π.) πού μπορούν νά χρησιμοποιηθοϋν άφού προηγουμένως ύδρολυθοϋν. Έπίσης ή κόπρος τών πτηνών και τών άλλων μεγάλων έκτροφών.

Τό μεγαλύτερο όμως ένδιαφέρον διεθνώς παρουσιάζουν οί παραφίνες (Alcanes N-Paraffines) λόγω τής εύκόλου καλλιέργειας τών ζυμομυκήτων και τής ύψηλης άποδόσεως σέ μονοκυτταρικές πρωτεΐνες. Οί μέθοδοι παραγωγής των είναι κατοχυρωμένες διεθνώς. Τά πειράματά μας διεξήχθησαν με τό προϊόν Torrina τής British Petroleum Άγγλίας.

Από τήν άποψη του κόστους παραγωγής παραθέτουμε συγκριτικές τιμές διαφόρων κατ' έξοχή λευκοματοϋχων τροφών στό τέλος του πίνακα 1.

Από τή σύγκριση έξάγεται ότι ο σογιοπλακοϋς έχει τό χαμηλότερο κόστος παραγωγής κατá κιλό προϊόντος, αλλά και κατá κιλό πρωτεϊνών πού περιέχονται σ' αυτόν². Άκολουθεί ο άποφλοιωμένος βαμβακοπλακοϋς (41% πρωτεΐνες) πού ή χώρα μας είναι πλούσια σέ πρώτη ύλη.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ

Τό προϊόν Torrina παρουσιάζεται σάν μιá σκόνη άψηλάφητη, χρώματος κιτρινωπού, γεύσεως γλυκίζουσας και άοσμη. Δέν διαλύεται στό νερό και δέν είναι καθόλου ύγροσκοπική.

Τά παραπάνω χαρακτηριστικά είχαμε τήν εύκαιρία νά διαπιστώσουμε στό Ίδρυμά μας.

Ή χημική άνάλυση του προϊόντος πού έγινε από μäs έδωσε τίς άκόλουθες τιμές πού άναφέρονται (Πίνακας 2) στην Α στήλη, ένώ οί τιμές τής Β στήλης άναφέρονται σέ αναλύσεις πού συνόδευαν τήν ποσότητα του προϊόντος.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Μονοκυτταρικές πρωτεΐνες Single cell proteins (S.C.P.)			
Χρησιμοποιούμενοι μικροοργανισμοί:			
-AIGHES (φύκη μονοκύτταρα):	(CHLORELIA κ.λ.π.)		
-ΒΑΚΤΗΡΙΔΙΑ:	(HYDROGENOMONAS, METHANOMONAS κ.λ.π.)		
-ΖΥΜΟΜΥΚΗΤΕΣ:	(CANDIDA, SACCAROMYCES κ.λ.π.)		
-ΜΥΚΗΤΕΣ:	(ASPERGILLUS, FUSARIUM κ.λ.π.)		
	Περίπτωση Άγγλ. μελέτης για την Κύπρο με ASPER, NIGER.		
Χρησιμοποιούμενα ύποστρώματα:			
-Ύδατάνθρακες:	(μελάσσα, πολτός ζαχαροτεύτλων, άχυρο, έλαιοζούμια, έλαιοπυρήνας, στέμφυλα οίνοποιίας, έσπεριδοειδών, χαρούπια, κοπροστρωμή κ.λ.π.)		
	Περίπτωση Έλλάδος με μελάσσα.		
-Άλκοόλες:	(μεθανόλη, αιθανόλη, προπανόλη κ.λ.π.)		
-Ύδρογονάνθρακες:	(παραφίνες, μεθάνιο κ.λ.π.)		
Κόστος παραγωγής πρωτεϊνών (Kihlberg 1972)			
Πρωτεϊνούχες τροφές	Κόστος προϊόντος (Cents \$/Kg)	Περιεκτικότητα πρωτεϊνών %	Κόστος πρωτεϊνών (Cents \$/kg)
Σογιοπλακούς	8,9	44	20
Βαμβakoπλακούς χωρίς φλοιό	8,9	41	22
Ίχθυάλευρα συμπυκνωμένα	40	80	50
Ζυμομύκητες TORULIA	37,7	48	79
Καζείνη	88,6	95	93
Κόνη άπαχου γάλακτος	44,4	37	120

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΩΝ (TOPRINA)			
	Κ.Ι.Φ.Α.Δ.Ι.Ζ.		BP
	A		B
Ύγρασία %	2,65		2,30
Ξηρά ουσία%	97,35		97,70
	ώς έχει	έπί ξηροῦ	έπί ξηροῦ
Όλικό άζωτο	8,83		9,07
Όλικές πρωτεΐνες (N X 6,25)%	55,20		56,70 (58,19)

	Κ.Ι.Φ.Α.Δ.Ι.Ζ.		ΒΡ
	Α		Β
Λιπαρές ουσίες %	7,00	7,19	11,40
Ίνωσης ουσίες (Κυτταρίνες) (Μεθ. Bellucci) %	0	0	
Μη Άζωτοϋχες Έκχυλ.			
Ουσίες (Μ Α Ε) %	28,00	28,76	
Άνόργανα Άλατα (Τέφρα) %	7,15	7,34	7,57
Πυριτικά άλατα (Άμμος) %	0	0	
Χλωριοϋχο νάτριο (Άλάτι) %	0	0	
Ούρια	0,66	0,67	
Άμμωνιακό άζωτο			0,21
Υπόλειμα υδρογονανθράκων	0,25	0,26	0,24
Άσβέστιο %	0	0	0,01
Φωσφόρος %	1,65	1,69	1,76
Μαγγάνιο ΡΡΜ	457,5	470	500
Μαγνήσιο ΡΡΜ	2117	2175	2190
Ψευδάργυρος ΡΡΜ	540	555	570
Χαλκός ΡΡΜ	12,9	13,25	12,70

Τά άνωτέρω άποτελέσματα άποτελοϋν τούς μέσους δρους άναλύσεων δειγμάτων και βρίσκονται σύμφωνα με τις άναλύσεις που μās άπεστάλησαν, δπως εύκολα μπορεί νά συγκρίνει κανείς στον προηγούμενο πίνακα.

Σ' ότι άφορά την περιεκτικότητα σε άμινοξέα αναφέρονται οί ακόλουθες τιμές στην βιβλιογραφία ανά 100 γραμ. πρωτεϊνών (πίνακας 3).

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Περιεκτικότητα άμινοξέων (TOPRINA) ανά 100 GR. Πρωτεϊνών (άναφ. υπό L. BELLANI).	
Άλανίνη	6,85
- Άργινίνη	5,10
Άσπαργινικό όξύ	9,20
Γλουταμινικό όξύ	14,05
- Κυστίνη	1,10
- Γλυκοκόλλα	5,10
- Ίστιδίνη	2,10
- Ίσολευκίνη	5,05
- Λευκίνη	7,40
- Λυσίνη	7,40
- Μεθειονίνη	1,80
- Φαινυλαλανίνη	4,30
Προλίνη	4,20
Σερίνη	4,40

Περιεκτικότητα αμινοξέων (TOPRINA) ανά 100 GR. Πρωτεϊνών (άναφ. υπό L. BELLANI).	
- Θρεονίνη	4.85
- Τρυπτοφάνη	1.40
- Τυροσίνη	3.60
- Βαλίνη	5.85

Όμοίως ή περιεκτικότητα σε βιταμίνες του συμπλέγματος Β mg/κιλό έχει ως ακόλουθος (πίνακας 4).

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

Περιεκτικότητα βιταμινών συμπλέγματος Β (TOPRINA) άναφ. υπό L. BELLANI		
Βιταμ. Β1 (Θειαμίνη)	4.0	mg/Kg
» Β2 (Ριβοφλαβίνη)	180.0	»
» Β6 (Πυροξίνη)	25.0	»
» Β12 (Κυανοκαβαλαμίνη)	0.001	»
» ΡΡ (Νιασίνη)	430.0	»
Παντοθενικό οξύ	125.0	»
Φολικό οξύ (Φυλλικό οξύ)	6.4	»
Ίνσοιτόλη	3265.0	»
Χολίνη	8300.0	»
Π-Άμινοβενζοϊκό οξύ	40.0	»

Οί παραπάνω συνθέσεις, όπως αναφέρεται από τις Βιομηχανίες παραγωγής και την βιβλιογραφία δεν είναι σταθερές. Τουτό εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως είναι ή μέθοδος παραγωγής, αλλά και από την ίδια την ζύμωση που μπορεί να παρουσιάσει διαφορές κάθε φορά, με αποτέλεσμα τό παραγόμενο προϊόν να μήν έχει την ίδια σύνθεση.

Ένα άλλο χαρακτηριστικό γνώρισμα τών μονοκυτταρικών πρωτεϊνών είναι ή έλλειψη τών θειούχων αμινοξέων και ιδιαίτερα τής μεθειονίνης⁶. Στην *TOPRINA* ή περιεκτικότητα μεθειονίνης είναι 1,80 γραμ./100 γραμ. πρωτεΐνης. Η περιεκτικότητα αυτή δεν φαίνεται να αποτελεί μεγάλη έλλειψη σε σχέση με την περιεκτικότητα τής σόγιας (1,36 γραμ.) και του ιχθυαλεύρου (2,99 γραμ.) Παρ. όλα αυτά ή θρεπτική αξία αυξάνει σημαντικά με την προσθήκη D-L-μεθειονίνης⁷.

Σε ότι αφορά την μεταβολική ενέργεια αυτή υπολογίστηκε εις 2.540 (KCAL/KG) για τα πτηνά και εις 3.500 (KCAL/KG) για τούς χοίρους.

Η περιεκτικότητα του φωσφόρου βρέθηκε στο Ίδρυμα μας 1,65% ενώ του άσβεστιού σχεδόν 0.

ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΣΤΑ ΖΩΑ

Σε χοίρους: Οί δοκιμές έγιναν στη χοιροτροφική επιχείρηση ΚΟΜΝΕΛ κ. Μελισσάρη, στη Γραβιά Φωκίδος.

Στους πίνακες 5 και 6 συνοψίζονται τὰ στοιχεία πού προέκυψαν από την χορήγηση της Τοπρίνα σε χοιρίδια άπογαλακτισμού και προπαχύνσεως με ποσοστό άναμίξεως έντός των μιγμάτων 7%.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5

Κ.Ι.Φ.Α.ΔΙ.Ζ.	
ΠΕΙΡΑΜΑ	
Διατροφής χοιριδίων κατηγορίας άπογαλακτισμού με ΤΟΡΡΙΝΑ G συγκριτικά με κλασική διατροφή χοιροτροφείου ΟΕ ΚΟΜΝΕΛ Γραβιάς.	
ΤΟΡΡΙΝΑ G 7%	ΦΥΡΑΜΑ ΟΕ ΚΟΜΝΕΛ
<ul style="list-style-type: none"> - Οικόγένεια 9 χοιριδίων συνολικού ζώντος βάρους 90 κιλών. - Διάρκεια έκτροφής 24 ήμερες (5-9-77 έως 29-9-77). - Κατανάλωση τροφής 180 κιλά (άπώλεια 4-6 κιλά) - Συνολικό ζών βάρος τέλος έκτροφής 168 κιλά. - Άποκτηθέν ζών βάρος 78 κιλά. - Μετατρεψιμότητα 1:2,30 <p>Παρατήρηση: Τό πρώτο δεκαήμερο παρουσίασαν μίαν ελαφρά διάρροια.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Οικόγένεια 9 χοιριδίων συνολικού ζώντος βάρους 100 κιλών - Διάρκεια έκτροφής 24 ήμερες (5-9-77 έως 29-9-77). - Κατανάλωση τροφής περίπου ή ίδια 180 κιλά - Συνολικό ζών βάρος τέλος έκτροφής 186 κιλά - Άποκτηθέν ζών βάρος 86 κιλά. - Μετατρεψιμότητα 1:2,09. <p>Παρατήρηση: Άνάπτυξη κανονική.</p>

ΠΙΝΑΚΑΣ 6

Κ.Φ.Α.ΔΙ.Ζ.	
ΠΕΙΡΑΜΑ	
Διατροφής χοιριδίων κατηγορίας προπαχύνσεως (30-60 κιλών) με ΤΟΡΡΙΝΑ G συγκριτικά με κλασική διατροφή χοιροτροφείου ΟΕ ΚΟΜΝΕΛ Γραβιάς.	
ΤΟΡΡΙΝΑ G 7%	ΦΥΡΑΜΑ ΟΕ ΚΟΜΝΕΛ
<ul style="list-style-type: none"> - Άριθμός 10 χοιριδίων συνολικού ζώντος βάρους 312 κιλών. - Διάρκεια έκτροφής 24 ήμερες (5-9-77 έως 29-9-77) 	<ul style="list-style-type: none"> - Άριθμός 10 χοιριδίων συνολικού ζώντος βάρους 358 κιλών. - Διάρκεια έκτροφής 24 ήμερες (5-9-77 έως 29-9-77)

- Κατανάλωση τροφής 375 κιλά (άπωλεια 4-6 κιλά). - Συνολικό ζών βάρος τέλους έκτροφής κιλά 466. *Αποκτηθέν ζών βάρος 154 κιλά. - Μετατρεψιμότητα 1:2,43 - *Ανάπτυξη όμαλη.	- Κατανάλωση τροφής περίπου ή αυτή 375 κιλά. - Συνολικό ζών βάρος τέλος έκτροφής κιλά 508. *Αποκτηθέν ζών βάρος 150 κιλά. - Μετατρεψιμότητα 1:2,50 - *Ανάπτυξη όμαλη.
--	---

Στόν πίνακα 7 παρατίθενται αναλυτικά οι συνθέσεις των μιγμάτων που χρησιμοποιήθηκαν σε σύγκριση με τα μίγματα των μαρτύρων και οι αντικαταστάσεις που έγιναν για να καταρτισθούν ισοδύναμα σιτηρέσια.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7

Κ.Ι.Φ.Α.ΔΙ.Ζ.								
ΦΥΡΑΜΑΤΑ ΧΟΙΡΩΝ								
Είδη Ζωοτροφών	*Απογαλακτισμός 10-25 Κιλά ΖΒ				Προπάχυνση 30-60 Κιλά ΖΒ			
	Με TOPRINA G 7%		ΦΥΡΑΜΑ KOMNEΛ		Με TOPRINA 7%		ΦΥΡΑΜΑ KOMNEΛ	
TOPRINA G	14	Κιλά	—	Κιλά	14	Κιλά	—	Κιλά
Σόγια	37,5	»	225	»	27	»	175	»
Κρεατάλευρο	—	»	20	»	—	»	20	»
Ρεγγάλευρο	—	»	20	»	—	»	20	»
Κριθάρι	26	»	150	»	54	»	270	»
Καλαμπόκι	50	»	250	»	66	»	330	»
Σιτάρι	24	»	120	»	—	»	—	»
Τριφυλλάλευρο	2	»	10	»	2	»	10	»
Πίτυρα	—	»	—	»	—	»	—	»
Βήτες	24	»	100	»	25	»	125	»
Μαγιά	2	»	10	»	2	»	10	»
Γάλα σκόνη (25%)	10	»	50	»	0	»	0	»
Φοσφορικό διασβέστιο	3	»	14	»	2,4	»	12	»
Μαρμαρόσκονη	4	»	20	»	3,2	»	16	»
*Αλάτι	0,6	»	3	»	0,6	»	3	»
Βιταμίνες-ίχθυοστ.	1,2	»	6	»	1,2	»	6	»
Μεθειονίνη	0,2	»	1	»	0,2	»	1	»
Mecadox (PFIZER.)	0,2	»	1	»	0,2	»	1	»
ΣΥΝΟΛΟ	198,7		1.000		197,8		998	

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

- Τα φυράματα με TOPRINA G αναφέρονται σε ποσότητα 200 Κιλών.
- Τα φυράματα ΟΕ KOMNEΛ αναφέρονται σε ποσότητα 1.000 Kgr.

- Τὸ ποσοστὸ 7% TOPRINA G καὶ στα δύο ἀναφερόμενα φυράματα ἀντικατέστησε
 α) 2% Ἰχθυάλευρου 70% ὄλ. Πρωτ.
 β) 2% Κρεαταλεύρου 50% ὄλ. Πρωτ.
 γ) 4% Σόγιας 44% ὄλ. Πρωτ.

Στὸν πίνακα 8 ἐκτίθενται τ' ἀποτελέσματα τῶν χημικῶν ἀναλυτικῶν προσδιορισμῶν ποὺ ἔγιναν στὸ Ἴδρυμά μας ἐπὶ δειγμάτων τῶν φυραμάτων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8

Κ.Ι.Φ.Α.ΔΙ.Ζ.				
ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΦΥΡΑΜΑΤΩΝ ΧΟΙΡΩΝ				
	Πειραματικὸ ἀπογαλακτισμὸ μὲ TOPRINA (χοιροῖδια 10-25 κιλά)	Πειραματικὸ προπαχύνσεως μὲ TOPRINA (χοιροῖδια 30-60 κιλά)	Ἀπογαλακτισμὸ συνήθης (χοιροῖδια 10-25 κιλά)	Προπαχύνσεως συνήθης (χοιροῖδια 30-60 κιλά)
Προσδιορισμοί:	%	%	%	%
Ἵγγρασία	9,60	10,20	9,80	10,40
Ξηρά οὐσία	90,40	89,80	90,20	89,60
Ὅλικ. Πρωτ. (NΧ6,25)	21,00	19,25	19,25	17,85
Λιπαρές οὐσίες	3,10	3,10	3,80	3,60
Ἴνωδ. οὐσίες (Κυτταρίνες) (Μεθ. Bellucci)	3,00	3,10	4,00	3,90
Τέφρα (Ἀνόργανα ἄλατα)	6,80	7,40	5,90	7,00
Μη ἄζωτ. ἐκχυλ. οὐσίες	56,50	56,95	57,25	57,25
Ἀσβέστιο	1,48	1,78	1,14	1,93
Φώσφορος	0,79	0,89	0,90	0,83
Χλωριοῦχο νάτριο (ἄλατι)	0,18	0,28	0,44	0,21
Οὐρία	ἴχνη	ἴχνη	ἴχνη	ἴχνη

Σὲ πουλάδες: Στὸν πίνακα 9 συνοψίζονται τὰ στοιχεῖα ποὺ προέκυψαν ἀπὸ τὴν χορήγηση τῆς *Toprina* σὲ πουλάδες ὠτόκιας, ἀπὸ ἡλικίας 43 μέχρι 122 ἡμερῶν. Ἡ κλασσικὴ διατροφή μὲ κρεατάλευρο-ἰχθυάλευρο τῶν μαρτύρων ἔδωσε βάρη ἐλαφρῶς καλύτερα μὲ ἐλάχιστη διαφορά.

ΠΙΝΑΚΑΣ 9

Κ.Ι.Φ.Α.ΔΙ.Ζ.	
ΠΕΙΡΑΜΑ	
ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΠΟΥΛΑΔΩΝ ΩΟΤΟΚΙΑΣ	
ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΜΕ TOPRINA	ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΜΕ ΡΕΓΓΑΛΕΥΡΟ – ΚΡΕΑΤΑΛΕΥΡΟ

	Συνολικό βάρος 10 πουλάδων γραμ.	Μέσος δρος βάρους γραμ.	Απόκλιση από το μέσο δρο γραμ.	Αναλογία TOPRI-NA στο φύραμα %	Συνολικό βάρος σε γραμ. δων	Μέσος δρος βάρους γραμ.	Απόκλιση από το μέσο δρο γραμ.	Αναλογία ρεγγάλευρου στο φύραμα %
43 ημέρες	7.650	765	± 82,60	3,7	7.650	765	± 76,44	3
51 »	8.635	863,5	± 94,45	3,7	9.010	901	± 93,38	3
62 »	10.335	1.033,5	± 103,52	3,7	10.315	1.031,5	± 102,36	3
75 »	12.010	1.201	± 117,18	10	11.685	1.168,5	± 110,40	10
100 »	15.060	1.506	± 145,23	10	15.480	1.548	± 114,67	10
122 »	16.720	1.672	± 203,89	10	17.730	1.773	± 178,50	10

Στόν πίνακα 10 καταγράφονται οι συνθέσεις τῶν φυραμάτων τῶν πουλάδων ὠοτοκίας πρώτης καί δευτέρης ἡλικίας, φύραμα μαρτύρων μέ ρεγγάλευρο-κρεατάλευρο καί φύραμα μέ Toprina.

ΠΙΝΑΚΑΣ 10

Κ.Ι.Φ.Α.ΔΙ.Ζ.					
ΦΥΡΑΜΑΤΑ ΠΟΥΛΑΔΩΝ ΩΟΤΟΚΙΑΣ					
Ἡλικίας 43-74 ἡμερῶν			Ἡλικίας 75-122 ἡμερῶν		
	Μέ Ρεγγάλευρο	Μέ TOPRINA		Μέ Ρεγγάλευρο Κρεατάλευρο	Μέ TOPRINA
Καλαμπόκι	50	50	Καλαμπόκι	50	50
Κριθάρι	18,80	18,80	Κριθάρι	18	18
Πίτυρα	11,25	11,35	Τριφυλλάλευρο	6	6
Σόγια	11,25	7	Σόγια	14	14
Ρεγγάλευρο	3		Ρεγγάλευρο	6	
TOPRINA		3,70	Κρεατάλευρο	4	
Τριφυλλάλευρο	3	3	TOPRINA		10
Γάλα	1	1	Φωσφορικό διασβέστιο	1	1
Μαγιά	1,25	1,25	Μάρμαρο	1	1
Φωσφορικό διασβέστιο	1,10	1,10	Ἴχνοστοιχεΐα-βιταμίνες	0,2	0,2
Μάρμαρο	1,70	1,70	Ἄλατι	0,25	0,25
Ἄλατι	0,35	0,35			
Βιταμίνες	0,20	0,20			
Χολίνη 25%	0,05	0,05			
Μεθειονίνη	0,02	0,02	ΣΥΝΟΛΟ	100,45	100,45

Ήλικίας 43-74 ημερών			Ήλικίας 75-122 ημερών		
	Με Ρεγγάλευρο	Με TOPRINA		Με Ρεγγάλευρο Κρεατάλευρο	Με TOPRINA
Βιταμίνη Ε	0,02	0,02			
Βιταμίνη Β12	0,03	0,03			
Β-Κόμπλεξ	0,07	0,07			
Νεοτεροαμυκίνη	0,10	0,10			
Κοκκιδιοστατικό	0,06	0,06			
ΣΥΝΟΛΟ	99	99,70			

Στόν πίνακα 11 καταχωρούνται τ' αποτελέσματα τών γεγονότων χημικών αναλύσεων που προέκυψαν από τόν έλεγχο τών φυραμάτων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 11

Κ.Ι.Φ.Α.ΔΙ.Ζ.				
ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΦΥΡΑΜΑΤΩΝ ΠΟΥΛΑΔΩΝ ΩΟΤΟΚΙΑΣ				
	Με Ρεγγάλευρο 3%	Με TOPRINA 3,7%	Με Ρεγγάλευρο 10%	Με TOPRINA 10%
Προσδιορισμοί:	%	%	%	%
Ύγρασια	10,80	10,80	9,60	9,30
Ξηρά ούσια	89,20	89,20	90,40	90,70
Όλικ. Πρωτ. (NX6, 25)	15,75	14,70	20,00	21,00
Λιπαρές ούσιες	3,10	2,60	3,40	3,30
Ίνωδ. ούσιες (Κυτταρίνες) (Μεθ. Bellucci)		2,90	3,00	3,70
Τέφρα (Άνόργανα άλατα)	7,80	8,20	9,30	8,90
Μη άζωτ. έκχυλ. ούσιες	60,45	60,80	54,70	53,80
Άσβέστιο			2,75	2,45
Φώσφορος			0,77	0,72
Χλωριούχο νάτριο (άλάτι)			0,30	0,26
Ούρια			Ίχνη	Ίχνη

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στά πειράματά μας άκολουθήσαμε σέ γενικές γραμμές τό Πρωτόκολλο

έργασίας που προβλέπεται για τις περιπτώσεις αυτές από Διεθνείς Όργανισμούς^{4,5} και Χώρες της Κεντρικής Ευρώπης.

Τά βασικά σημεία των προβλεπομένων εξετάσεων είναι τ' ακόλουθα:

- 1) Ταξινόμηση και γενικές ιδιότητες του προϊόντος.
- 2) Ίδιότητες των υποστρωμάτων που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη των μικροοργανισμών. Περιγραφή της διαδικασίας παραγωγής (ζύμωση, έξαγωγή, συμπύκνωση, άφυδάτωση κ.λ.π.).
- 3) Ίδιότητες του προϊόντος (μορφολογία, μικροσκοπία, φυσικές ιδιότητες, χημική σύνθεση).
- 4) Προσδιορισμός των λιπαρών ουσιών (όλικά λίπη, λιπαρά όξεα, λιποδιαλυτές χρωστικές ουσίες, άρωματικοί υδρογονάνθρακες κ.λ.π.).
- 5) Προσδιορισμός όλικου άζωτου (πρωτεϊνικό άζωτο, άμμωνιακό, ουρία, πυρηνικά όξεα κ.λ.π.).
- 6) Προσδιορισμός βιταμινών (λιποδιαλυτών και ύδροδιαλυτών).
- 7) Βαθμός μόλυνσεως (μικρόβια, μύκητες, άφλατοξίνη, χημικές τοξικές ουσίες, συσσωρευτική ικανότητα όρισμένων ουσιών (άθροιστική ένέργεια).
- 8) Μέθοδος ταυτοποίησης του προϊόντος έντός των τροφών (μιγμάτων, συμπυκνωμάτων κ.λ.π.).
- 9) Μελέτη επί της τοξικότητας (άριθμός των ζώων που πρέπει νά χρησιμοποιηθούν για βιολογικό πείραμα).
- 10) Δοκιμές άμέσου τοξικότητας σε διάφορες κατηγορίες ζώων.
- 11) Δοκιμές χρονίας τοξικότητας (τετατογέννεση καρκινογόνες ιδιότητες, στειρότητα κ.λ.π.).
- 12) Διερεύνηση από βιολογικής και κλινικής πλευράς των διατρεφόμενων ζώων (γενική κατάσταση, συμπεριφορά, σωματικό βάρος, βάρος όργάνων, θνησιμότης, παθολογία, ίστοπαθολογία, αίματολογία, βιοχημεία του αίματος και των ούρων κ.λ.π.).
- 13) Προσδιορισμός ύπολειμμάτων και πιθανή συσσώρευση ξένων ουσιών στους ίστους και τά όργανα.
- 14) Θρεπτική άξία του προϊόντος για την κάθε κατηγορία ζώων.
- 15) Πεπτικότης των θρεπτικών ουσιών.
- 16) Βιολογική άξία των πρωτεϊνών (άμινοξέα κ.λ.π.).
- 17) Δοκιμές διατροφής ζώων σε έκτροφές. Ποσοστά ένσωματώσεως στα μίγματα και στα σιτηρέσια.
- 18) Διερεύνηση πιθανής ύπάρξεως ύπολειμμάτων στα τρόφιμα ζωϊκής προελεύσεως για τόν άνθρωπο (κρέας, αυγά, γάλα κ.λ.π.). Όργανοληπτικές ιδιότητες των προϊόντων αυτών.
- 19) Έλεγχος των προϊόντων επί έθελοντών ανθρώπων για την διαπίστωση τυχόν διαταραχών κ.λ.π.

Τά περισσότερα των σημείων αυτών τά έπεξεργασθήκαμε στο Ίδρυμά μας ή τά διερευνήσαμε στην βιβλιογραφία, όπως αναφερθήκαμε προηγουμένως.

Δέν έκτελέσαμε: Δοκιμές χρονίας τοξικότητας (τετατογέννεση, καρκινογόνες ιδιότητες, στειρότητα κ.λ.π.).

— Ίστοπαθολογικές, αίματολογικές και βιοχημικές εξετάσεις του αίματος και των ούρων των ζώων που κατανάλωσαν *Toprina*.

— Δέν προσδιορίστηκαν τὰ πιθανὰ ὑπολείμματα καὶ ἡ συσσώρευση ξένων οὐσιῶν στοὺς ἰστούς καὶ τὰ ὄργανα, καθὼς καὶ στὰ τρόφιμα ζωϊκῆς προελεύσεως.

— Δέν ἔγινε ἔλεγχος ἐπὶ ἐθελοντικῶν ἀνθρώπων μὲ τρόφιμα ζωϊκῆς προελεύσεως προερχόμενα ἀπὸ ζῶα πού κατανάλωσαν *Toprina*.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ἄπ' ὅλες τίς ἔρευνες πού ἔγιναν στό Ἴδρυμά μας, τίς ἀναλύσεις καὶ τίς βιολογικές δοκιμές, καθὼς ἐπίσης καὶ ἀπὸ τὴν διεθνή βιβλιογραφία ἐπὶ τοῦ θέματος, προκύπτουν τ' ἀκόλουθα συμπεράσματα:

— Ἐπὶ τῶν ἀναλυτικῶν δεδομένων ἐπιβεβαιώσαμε, ὅτι ἀναφέρεται ἀπὸ τὰ ξένα Ἴδρύματα, μὲ ὀρισμένες διαφορές, ἡ αἰτία τῶν ὁποίων πρέπει ν' ἀναζητηθῆ στίς διάφορες παρτίδες τῶν προϊόντων καὶ στὴν διαφορετικὴ μεθοδολογία ἀναλύσεως.

— Πολλὰ ἀπὸ τὰ ἐρωτήματα πού μᾶς εἶχαν γεννηθῆ ἐρμηνεύτηκαν καὶ δώσαμε ἀπάντηση σὲ πολλὰ σημεῖα, ὡς πρὸς τὴν περιεκτικότητα τῆς ὑπὸ ἐξέταση τροφῆς.

— Συγχρόνως ὁμως μᾶς γεννήθηκαν ἄλλα προβλήματα στὰ ὁποῖα δέν μποροῦμε ν' ἀπαντήσουμε ἀκόμη καὶ πού μπορεῖ μελλοντικῶς νὰ δώσουμε κάποια ἐξήγηση.

— Στὴν χώρα μας βέβαια τὸ θέμα τῶν βιοπρωτεϊνῶν γενικῶς, μέχρι στιγμῆς ἐξετάζεται ἀπὸ τὴν πλευρὰ τῆς θέσεως σὲ κυκλοφορία στοὺς ἐμπόριο προϊόντων πού πρόκειται νὰ εἰσαχθοῦν ἀπὸ τὸ ἐξωτερικόν.

— Τὸ θέμα ὁμως μπορεῖ νὰ τεθεῖ καὶ ἀπὸ τὴν πλευρὰ τῆς παραγωγῆς τῶν βιοπρωτεϊνῶν ἢ τῶν μονοκυτταρικῶν πρωτεϊνῶν ἐκ μέρους ἰδιωτικῶν φορέων ἢ καὶ τοῦ ἰδίου τοῦ Κράτους.

Ὑστερα ἀπὸ τὴν μελέτη καὶ τὴν ἔρευνα τοῦ προβλήματος ἡ πρώτη ἐνέργεια πού πρέπει νὰ γίνῃ εἶναι ἡ θέσπιση κάποιας διατάξεως ἢ κανονισμοῦ πού νὰ προβλέπει τὸν ἔλεγχον τέτοιου εἶδους ζωοτροφῶν πού δέν συγκαταλέγονται μεταξὺ τῶν παραδοσιακῶν.

— Ὅλα αὐτὰ πρέπει νὰ συνδυαστοῦν μὲ τὰ σχέδια νόμου πού εὐρίσκονται ὑπὸ ἔγκριση, ὅπως εἶναι τὸ Σ.Ν. «περὶ ζωοτροφῶν τῆς Ὑπηρεσίας Ζωϊκῆς Παραγωγῆς» καὶ τὸ Σ.Ν. «περὶ φαρμάκων καὶ προσθετικῶν τῆς Κτηνιατρικῆς Ὑπηρεσίας».

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Μετὰ ἀπὸ τὴν ἔλλειψη πρωτεϊνῶν πού παρατηρεῖται κατὰ τὰ τελευταῖα χρόνια καὶ ἰδιαίτερα τῶν ζωϊκῶν λευκωμάτων γιὰ τὴν χρησιμοποίησή στὴ διατροφή τῶν ζώων, γίνονται προσπάθειες διεθνῶς ἀπὸ πολὺ μεγάλες Ἐταιρεῖες καὶ Ὄργανισμούς γιὰ τὴν παραγωγή μονοκυτταρικῶν πρωτεϊνῶν.

Αυτές παράγονται από καλλιέργεια μονοκυτταρικών οργανισμών (βακτηρίδια, ζυμομύκητες, μύκητες κ.λ.π.) σε υποστρώματα υδραγανθράκων, άμυλούχων ή κυτταρινούχων ουσιών κ.λ.π.

Στό Ίδρυμά μας παραλαβάμε μιὰ ποσότητα του προϊόντος Torrina παράγωγο από πετρελαιοειδή που έλέγξαμε από πλευράς χημικής ανάλυσεως, ως προς την ποιότητα και την θρεπτική του αξία.

Άκολούθως προβήκαμε σε δοκιμαστική χορήγηση με ειδικά σιτηρέσια σε χοίρους και όρνιθες για να μελετήσουμε την άμεση τοξικότητα και τις άποδόσεις τών ζώων.

Τ' άποτελέσματα τών πειραμάτων μας άναφέρονται στην μελέτη μαζί με γενικές πληροφορίες πάνω στην παραγωγή και τὰ πειράματα που γίνονται στο έξωτερικό, με τὰ νέα αυτὰ προϊόντα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Bellani L., Patrizi R., Schaiavo A. (1977): Sel. Veter. No 3/BIS Spec., 265-348.
2. Kihlberg (1972): A. Rev. Microb., 26, 427.
3. Ο.Η.Ε. (1968): Διεθνής Δραστηριοποίηση για να άποφευχθεί μιὰ κρίση πρωτεϊνών. Ήνωμένα Έθνη, Ν. Ύόρκη.
4. PAG (1970): Guid. FAC-WHO-UNICEF, No 6 Prot. Adv. Group.
5. PAG. (1970): Pag. Guideline No 6 For Preclinical Testing of Novel Sources of Protein, ONU, Ν. Ύόρκη, Ίαν. 30.
6. Shacklady C.A. (1969): VII Διεθν. Συνεδ. Διατροφής, Σεπτέμβριος, Πράγα.
7. Shacklady C.A., Gatumele (1972): II Παγκ. Συνεδρ. Διατροφής Ζώων, Οκτώβριος, Μαδρίτη, κ.α.