

# Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society

Vol 32, No 2 (1981)

**Υπεύθυνοι σύμφωνα με το νόμο**

ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ: ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ

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

ΕΚΔΟΤΗΣ: Έκδίδεται υπό αίρετης πενταμελούς συντακτικής επιτροπής (Σ.Ε.) μελών 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. Κολλάτης

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

Άρδηντεού 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
Έθόρματα 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

Έπισηνής και ήμβάσματα άποστέλλονται ήτ' άνόματι κ. Στ. Μάλλιερη κτην. Ίνστ. Υγιεινής και τεχνολογίας τροφίμων. Έπρά όδός 75, Τ.Τ. 303 Αθήναι. Μόλιτες, έπιστολές κ.λπ. άποστέλλονται στον κ. Α. Εύσταθίου, Κτηνιατρικό Ίνστιτούτο Φυσιολογίας, Άντισπαραγωγής και Διατροφής 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 Ὄργανισμῶν (F.A.O. κ.λ.π.) ἐπισημαίνουν τὸν κίνδυνο ἐλλείψεως ζωϊκῶν τροφίμων, καὶ καταλήγουν στὴν ἀνάγκη καλύψεως τῶν ἀναγκῶν σὲ κρέας μὲ τὴν ἀνάπτυξη τῆς χοιροτροφίας καὶ τῆς πτηνοτροφίας, ποὺ εἶναι δυὸ κλάδοι ταχείας ἀναπαραγωγῆς, ἀλλὰ συγχρόνως μὲ ἰδιαίτερες ἀπαιτήσεις σὲ λευκωματοὺς ζωοτροφές.

Ἐτσι ἀπὸ τὸ 1968 παρουσιάστηκε καὶ συζητήθηκε στὸ Οἰκονομικὸ Συμβούλιο τῶν Ἦνωμένων Ἑθνῶν σχετικὴ ἔκθεση «περὶ τῆς διεθνούς δραστηριοποιήσεως γιὰ νὰ ἀποφευχθεῖ μιὰ προσεχῆς κρίση ἐξερρέσεως πρωτεϊνῶν»<sup>1</sup>. Στὴν ἔκθεση αὕτη ἀναπτύσσονται διεξοδικά, ἐκτὸς τῶν παραδοσιακῶν ζωοτροφῶν καὶ ὅλες οἱ δυνατές πηγές μὴ παραδοσιακῶν ζωοτροφῶν.

Μεταξὺ τῶν ἄλλων πολὺς λόγος γίνεται γιὰ τὶς *μονοκυτταρικές πρωτεΐνες* (Single Cell Proteins ἢ S.C.P.) ποὺ μποροῦν νὰ χρησιμοποιηθοῦν στὴν διατροφή τῶν ζῶων καὶ τῶν ἀνθρώπων.

Οἱ μικροοργανισμοὶ ποὺ μποροῦν νὰ χρησιμοποιηθοῦν παρουσιάζονται στὸν πίνακα 1.

Ἐπίσης στὸν ἴδιο πίνακα καταχωρίζονται τὰ χρησιμοποιούμενα ὑποστρώματα.

Σὲ ὅτι ἀφορᾷ τὶς πρῶτες ὕλες τῶν ὑποστρωμάτων ἀναφέρουμε ὅτι μπορεῖ νὰ ἀξιοποιηθεῖ στὴ χώρα μας.

Ἀπὸ τοὺς ὕδατάνθρακες ἡ *μελάσσα* παρουσιάζει μεγαλύτερο ἐνδιαφέρον. Πρὸ ἐτῶν, μὲ τὴν κρίση τοῦ ἰχθυαλεύρου καὶ τῆς σόγιας, ἐπρωτάθηκε ἡ δημιουργία ἐγκαταστάσεως στὴν χώρα μας, ποὺ θὰ παρήγαγε ἀπὸ ζυμώσεις μελάσσας ζαχαροτεύτλων, μονοκυτταρικές πρωτεΐνες. Δὲν προχώρησε ὁμως ἡ ἐφαρμογὴ τοῦ προγράμματος αὐτοῦ ποὺ θὰ ἀναλαμβάνοταν ἀπὸ ξένους φορεῖς καὶ εὐτυχῶς γιὰ τὸ κόστος ἦταν ὑψηλὸ καὶ ἀμέσως μετὰ ἡ κρίση τῶν πρωτεϊνῶν ξεπεράστηκε ἔτσι ποὺ καταφάνηκε ὅτι δὲν ἦλθε ἀκόμη, ἡ στιγμή νὰ ἀναληφθοῦν τέτοιες προσπάθειες.

Ἐπίσης στὴν ὁμάδα τῶν ὕδατανθράκων συγκαταλέγονται ὁ *νωπὸς πολτὸς (πούλλα)* ποὺ προκύπτει μετὰ τὴν ἐξαγωγή τῆς σακχάρους καὶ τὰ ὑπολείμματα αὐτῆς τῆς ἐπεξεργασίας. Καὶ ἡ πηγὴ αὕτη παρουσιάζει ἐνδιαφέρον γιὰ τὴ χώρα μας.

Ὅμοιως τὰ *ὑποπροϊόντα ἐσπεριδοειδῶν* (πούλπες πορτοκαλιῶν, λεμονιῶν, μανταρινιῶν) γιὰ τὴ χώρα μας ἀποτελοῦν σπουδαία πηγὴ ἀξιοποιήσεως καθὼς καὶ τὰ κυτταρινούχα ἀπορρίμματα παντὸς εἶδους (γεωργικῆς βιομηχανίας, ὑποπροϊόντα ἐλαιουργίας, οἴνοποιίας κ.λ.π.) ποὺ μποροῦν νὰ χρησιμοποιηθοῦν ἀφοῦ προηγουμένως ὑδρολυθοῦν. Ἐπίσης ἡ κόπρος τῶν πτηνῶν καὶ τῶν ἄλλων μεγάλων ἐκτροφῶν.

Τὸ μεγαλύτερο ὁμως ἐνδιαφέρον διεθνῶς παρουσιάζουν οἱ παραφίνες (Alcanes N-Paraffines) λόγω τῆς εὐκόλου καλλιέργειας τῶν ζυμομυκήτων καὶ τῆς ὑψηλῆς ἀποδόσεως σὲ μονοκυτταρικές πρωτεΐνες. Οἱ μέθοδοι παραγωγῆς τῶν εἶναι κατοχυρωμένες διεθνῶς. Τὰ πειράματά μας διεξήχθησαν μὲ τὸ προϊόν Torrina τῆς British Petroleum Ἀγγλίας.

Ἀπὸ τὴν ἀποψη τοῦ κόστους παραγωγῆς παραθέτουμε συγκριτικὲς τιμές διαφόρων κατ' ἐξοχὴ λευκοματούχων τροφῶν στὸ τέλος τοῦ πίνακα 1.

Ἀπὸ τὴ σύγκριση ἐξάγεται ὅτι ὁ σογιόπλακοὺς ἔχει τὸ χαμηλότερο κόστος παραγωγῆς κατὰ κιλὸ προϊόντος, ἀλλὰ καὶ κατὰ κιλὸ πρωτεϊνῶν ποὺ περιέχονται σ' αὐτόν<sup>2</sup>. Ἀκολουθεῖ ὁ ἀποφλοιωμένος βαμβακοπλακοὺς (41% πρωτεΐνες) ποὺ ἡ χώρα μας εἶναι πλούσια σὲ πρώτη ὕλη.

#### ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ

Τὸ προϊόν Torrina παρουσιάζεται ὡς σάν μιὰ σκόνη ἀψηλάφητη, χρώματος κιτρινωποῦ, γεύσεως γλυκίζουσας καὶ ἄοσμη. Δὲν διαλύεται στὸ νερὸ καὶ δὲν εἶναι καθόλου ὑγροσκοπικὴ.

Τὰ παραπάνω χαρακτηριστικὰ εἶχαμε τὴν εὐκαιρίαν νὰ διαπιστώσουμε στὸ Ἴδρυμά μας.

Ἡ χημικὴ ἀνάλυση τοῦ προϊόντος ποὺ ἔγινε ἀπὸ μᾶς ἔδωσε τὶς ἀκόλουθες τιμές ποὺ ἀναφέρονται (Πίνακας 2) στὴν Α στήλη, ἐνῶ οἱ τιμές τῆς Β στήλης ἀναφέρονται σὲ ἀναλύσεις ποὺ συνόδευαν τὴν ποσότητα τοῦ προϊόντος.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1**

<b>Μονοκυτταρικές πρωτεΐνες Single cell proteins (S.C.P.)</b>			
<b>Χρησιμοποιούμενοι μικροοργανισμοί:</b>			
-AIGHES (φύκη μονοκύτταρα):	(CHLORELIA κ.λ.π.)		
-BAKTHPIΔIA:	(HYDROGENOMONAS, METHANOMONAS κ.λ.π.)		
-ZYMOMYKHTES:	(CANDIDA, SACCAROMYCES κ.λ.π.)		
-MYKHTES:	(ASPERGILLUS, FUSARIUM κ.λ.π.)		
	Περίπτωση Άγγλ. μελέτης για τήν Κύπρο με ASPER, NIGER.		
<b>Χρησιμοποιούμενα ύποστρώματα:</b>			
-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.)		
<b>Κόστος παραγωγής πρωτεϊνών (Kihlberg 1972)</b>			
Πρωτεϊνούχες τροφές	Κόστος προϊόντος (Cents \$/Kg)	Περιεκτικότητα πρωτεϊνών %	Κόστος πρωτεϊνών (Cents \$/kg)
Σογιοπλακούς	8,9	44	20
Βαμβακοπλακούς χωρίς φλοιό	8,9	41	22
Ίχθυάλευρα συμπυκνωμένα	40	80	50
Ζυμομόκητες TORULIA	37,7	48	79
Καζείνη	88,6	95	93
Κόνη άπαχου γάλακτος	44,4	37	120

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2**

<b>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΩΝ (TOPRINA)</b>			
	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.		BP
	A		B
Λιπαρές ουσίες %	7,00	7,19	11,40
Ίνωσης ουσίες (Κυτταρίνες) (Μεθ. Bellucci) %	0	0	
Μη Άζωτούχες Έκχυλ. Ουσίες (M A E) %	28,00	28,76	
Άνόργανα Άλατα (Τέφρα) %	7,15	7,34	7,57
Πορτιτικά Άλατα (Άμμος) %	0	0	
Χλωριοϋδρογόνο (Άλάτι) %	0	0	
Ουρία	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 PPM	457,5	470	500
Μαγνήσιο PPM	2117	2175	2190
Ψευδάργυρος PPM	540	555	570
Χαλκός PPM	12,9	13,25	12,70

Τὰ ἀνωτέρω ἀποτελέσματα ἀποτελοῦν τοὺς μέσους δρους ἀναλύσεων δειγμάτων καὶ βρῖσκονται σύμφωνα μὲ τις ἀναλύσεις πού μᾶς ἀπεστάλησαν, δπως εὐκόλα μπορεῖ νὰ συγκρίνει κανεὶς στὸν προηγούμενο πίνακα.

Σ' ὅτι ἀφορᾷ τὴν περιεκτικότητα σὲ ἀμινοξέα ἀναφέρονται οἱ ἀκόλουθες τιμὲς στὴν βιβλιογραφία ἀνὰ 100 γραμ. πρωτεϊνῶν (πίνακας 3).

### ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Περιεκτικότητα ἀμινοξέων (TOPRINA) ἀνὰ 100 GR. Πρωτεϊνῶν (ἀναφ. ὑπὸ L. BELLANI).	
Άλανίνη	6,85
- Άργινίνη	5,10
Άσπαργινικό ὀξύ	9,20
Γλουταμινικό ὀξύ	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	»
Ίνισιτόλη	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 μεθειονίνης<sup>6</sup>. 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 ιχθυαλευρού (2,99 γραμ.) Παρ. όλα αυτά ή θρεπτική αξία αυξάνει σημαντικά με την προσθήκη D-L-μεθειονίνης<sup>7</sup>.

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**

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

**ΠΙΝΑΚΑΣ 6**

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

- 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	»
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	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**

<b>Κ.Ι.Φ.Α.ΔΙ.Ζ.</b>				
<b>ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΦΥΡΑΜΑΤΩΝ ΧΟΙΡΩΝ</b>				
	Πειραματικὸ ἀπογαλακτισμὸ με TOPRINA (χοιροῖδια 10-25 κιλά)	Πειραματικὸ προπαχύνσεως με 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

Σε 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 με κρεατάλευρο-ιχθυάλευρο τῶν μαρτύρων ἔδωσε βάρη ἐλαφρῶς καλύτερα με ἐλάχιστη διαφορά.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 9**

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

	Συνολικό βάρος 10 πουλάδων γραμ.	Μέσος δρος βάρους γραμ.	Απόκλιση από το μέσο δρο γραμ.	Αναλογία για 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**

<b>Κ.Ι.Φ.Α.ΔΙ.Ζ.</b>					
<b>ΦΥΡΑΜΑΤΑ ΠΟΥΛΑΔΩΝ ΩΟΤΟΚΙΑΣ</b>					
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	<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>100,45</b>	<b>100,45</b>

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			
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>99</b>	<b>99,70</b>			

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

### ΠΙΝΑΚΑΣ 11

<b>Κ.Ι.Φ.Α.ΔΙ.Ζ.</b>				
<b>ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΦΥΡΑΜΑΤΩΝ ΠΟΥΛΑΔΩΝ ΩΟΤΟΚΙΑΣ</b>				
	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 πού προβλέπεται γιά τίς περιπτώσεις αυτές από Διεθνείς Όργανισμούς<sup>4,5</sup> και Χώρες τής Κεντρικής Εύρώπης.

Τά βασικά σημεία τών προβλεπομένων εξέτάσεων είναι τ' ακόλουθα:

- 1) Ταξινόμηση και γενικές ιδιότητες τού προϊόντος.
- 2) Ίδιότητες τών υποστρωμάτων πού χρησιμοποιούνται γιά τήν ανάπτυξη τών μικροοργανισμών. Περιγραφή τής διαδικασίας παραγωγής (ζύμωση, έξαγωγή, συμπύκνωση, άφυδάτωση κ.λ.π.).
- 3) Ίδιότητες τού προϊόντος (μορφολογία, μικροσκοπία, φυσικές ιδιότητες, χημική σύνθεση).
- 4) Προσδιορισμός τών λιπαρών ουσιών (όλικά λίπη, λιπαρά όξεα, λιποδιαλυτές χρωστικές ουσίες, άρωματικοί ύδρογονάνθρακες κ.λ.π.).
- 5) Προσδιορισμός όλικού άζώτου (πρωτεϊνικό άζωτο, άμμωνιακό, ούρια, 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 τού προϊόντος έντός τών τροφών (μιγμάτων, συμπυκνωμάτων κ.λ.π.).
- 9) Μελέτη επί τής τοξικότητας (άριθμός τών ζώων πού πρέπει νά χρησιμοποιηθούν γιά βιολογικό πείραμα).
- 10) Δοκιμές άμέσου τοξικότητας σέ διάφορες κατηγορίες ζώων.
- 11) Δοκιμές χρονίας τοξικότητας (τερατογέννεση καρκινογόνες ιδιότητες, στειρότητα κ.λ.π.).
- 12) Διερεύνηση από βιολογικής και κλινικής πλευράς τών διατρεφόμενων ζώων (γενική κατάσταση, συμπεριφορά, σωματικό βάρος, βάρος όργάνων, θνησιμότης, παθολογία, ίστοπαθολογία, αίματολογία, βιοχημεία τού αίματος και τών ούρων κ.λ.π.).
- 13) Προσδιορισμός ύπολειμμάτων και πιθανή συσσώρευση ξένων ουσιών στους ιστούς και τά όργανα.
- 14) Θρεπτική άξία τού προϊόντος γιά τήν κάθε κατηγορία ζώων.
- 15) Πεπτικότης τών θρεπτικών ουσιών.
- 16) Βιολογική άξία τών πρωτεϊνών (άμινοξέα κ.λ.π.).
- 17) Δοκιμές διατροφής ζώων σέ έκτροφές. Ποσοστά ένσωματώσεως στά μίγματα και στά σιτηρέσια.
- 18) Διερεύνηση πιθανής ύπάρξεως ύπολειμμάτων στά τρόφιμα ζωϊκής προελεύσεως γιά τόν άνθρωπο (κρέας, αυγά, γάλα κ.λ.π.). Όργανοληπτικές ιδιότητες τών προϊόντων αυτών.
- 19) Έλεγχος τών προϊόντων επί έθελοντών ανθρώπων γιά τήν διαπίστωση τυχόν διαταραχών κ.λ.π.

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

Δέν έκτελέσαμε: Δοκιμές χρονίας τοξικότητας (τερατογέννεση, 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 ποὺ κατανάλωσαν *Toprina*.

#### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ἄπ' ὅλες τίς ἔρευνες ποὺ ἔγιναν στὸ Ἴδρυμά μας, τίς ἀναλύσεις καὶ τίς βιολογικὲς 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 διαφορὲς, ἡ αἰτία τῶν ὁποίων πρέπει ν' ἀναζητηθῆ στὶς διάφορες παρτίδες τῶν προϊόντων καὶ στὴν διαφορετικὴ μεθοδολογία ἀναλύσεως.

— Πολλὰ ἀπὸ τὰ ἐρωτήματα ποὺ 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 ποὺ 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 στὸ ἐμπόριο προϊόντων ποὺ 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.

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

— Ὅλα αὐτὰ πρέπει νὰ συνδυαστοῦν μὲ τὰ σχέδια νόμου ποὺ 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 ποὺ παρατηρεῖται κατὰ τὰ τελευταῖα χρόνια καὶ ἰδιαίτερα τῶν ζωϊκῶν λευκωμάτων γιὰ τὴν χρησιμοποίησιν 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.