

Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society

Vol 34, No 1 (1983)

Υπεύθυνοι σύμφωνα με το νόμο
ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ: ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ
 Έπιστημονικό Σωματείο άνεγνωρισμένο, άρθρ. άποφ. 5410/19.2.1975
 Πρωτοδικείου Αθηνών
 Πρόεδρος για το έτος 1982
 Στ. Κυριάκης
ΕΚΔΟΤΗΣ: Έκδίδεται υπό αίρετης παντιμελούς συντακτικής επιτροπής (Σ.Ε.) μελών της Ε.Κ.Ε.
ΥΠ/ΝΟΣ ΣΥΝΤΑΞΕΩΣ: Ό Πρόεδρος της Σ.Ε. Ασκάς Εύσταθίου, Ζαλοκώστα 30, Χαλάνδρι. Τηλ. 6823459.
Μέλη Σν/κής Έπ.:
 Χ. Παππούς
 Α. Σεϊμένης
 Ι. Δημητριάδης
 Σ. Κολάγγης
 Έκδοτική παραγωγή:
ΕΠΤΑΛΟΦΟΣ Α.Β.Ε.Ε.
 Αρδηττού 12-16 Αθήνα
 Τηλ. 9217513 - 9214820
ΤΟΠΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ: Αθήνα

Ταχ. Διεύθυνση:
 Ταχ. θορίς 3546 102-10
 Αθήνα

Συνδρομές:

Έτησια έσωτερικού	δρχ. 1000
Έτησια έξωτερικού	* 2000
Έτησια φοιτητών ήμεδαπής	* 500
Έτησια φοιτητών άλλοδαπής	* 1000
Τιμή έκδοτου τεύχους	* 400
Ίδρύματα, Ύπηρε.-Όργανισμοί	* 1500

Address: P.O.B. 3546 102-10
 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 34
 ΤΕΥΧΟΣ Ι

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ - ΜΑΡΤΙΟΣ
 1983

Bulletin
 OF THE HELLENIC
 VETERINARY MEDICAL SOCIETY

QUARTERLY
 SECOND PERIOD
 VOLUME 34
 No 1

JANUARY - MARCH
 1983

Έπιταγές και έμβάσματα άποστέλλονται έπ' όνόματι κ. Στ. Μάλμαρη Κτην. Ίνστ. Ύγιεινής και Τεχνολογίας Τροφίμων. Ίερά όδός 75, Τ.Τ. 301 Αθήνα. Μελέτες, έπιστολές κ.λπ. άποστέλλονται στον κ. Λ. Εύσταθίου, Κτηνιατρικό Ίνστιτούτο Φυσιολογίας, Αναπαραγωγής και Διατροφής Ζώων, Νεαπόλεως 9-25, Άγία Παρασκευή Αττικής.

Nutritional evaluation of a protein concentrate from horse bean seeds

Π. ΚΑΛΑΪΣΑΚΗΣ, Γ. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ

doi: [10.12681/jhvms.21578](https://doi.org/10.12681/jhvms.21578)

Copyright © 2019, Π. ΚΑΛΑΪΣΑΚΗΣ, Γ. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ



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

To cite this article:

ΚΑΛΑΪΣΑΚΗΣ Π., & ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ Γ. (2019). Nutritional evaluation of a protein concentrate from horse bean seeds. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, 34(1), 78-84. <https://doi.org/10.12681/jhvms.21578>

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΙΣ ΠΡΩΤΕΪΝΙΚΟΥ ΣΥΜΠΥΚΝΩΜΑΤΟΣ ΑΠΟ ΣΠΕΡΜΑΤΑ ΚΟΥΚΙΩΝ

Π. ΚΑΛΑΪΣΑΚΗ — Γ. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ*

NUTRITIONAL EVALUATION OF A PROTEIN CONCENTRATE FROM HORSE BEAN SEEDS

P. KALAISSAKIS — G. PAPADOPOULOS*

SUMMARY

The net utilization of a protein-concentrate from horse bean seeds was determined in growing chicks and it was found to be 44.4%, after addition with methionine 52% and after addition with methionine and lysine 57.2%. The incorporation of the protein-concentrate into the normal ration of the fattening chicks showed that the protein-concentrate replaced successfully the soya bean meal.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ:

Εἰς τὰ πλαίσια μελέτης τῶν ἐγχωρίων ζωοτροφῶν καὶ βελτιώσεως τῶν ἰδιοτήτων τῶν, ἐμελετήθη εἰς τὸ Ἐργαστήριον Διατροφῆς Ζῶων τῆς ΑΓΣΑ ἡ δυνατότης παραγωγῆς πρωτεϊνικοῦ συμπυκνώματος ἀπὸ ἀμυλοῦχα σπέρματα ψυχανθῶν καὶ κυρίως τοῦ βίκου καὶ τῶν κτηνοτροφικῶν κουκιῶν, πρὸς ἐπέκτασιν τῆς χρησιμοποίησέως τῶν εἰς τὰ σιτηρέσια τῶν παμφάγων ζῶων.

Αἱ σχετικαὶ ἔρευναι (Καζάζης 1976, Καζάζης — Καλαϊσάκης 1979α καὶ 1979β) ὠδήγησαν τελικῶς εἰς τὴν παραγωγὴν ἐνὸς πρωτεϊνικοῦ συμπυκνώματος (N_x6,25= 50-75% ΞΟ) προοριζομένου πρὸς διατροφήν παμφάγων ζῶων καί, παραλλήλως, ἐνὸς ὑπολείμματος (N_x6,25=12-14% ΞΟ) προοριζομένου πρὸς διατροφήν μηρυκαστικῶν.

Εἰς τὴν ἐργασίαν αὐτὴν ἀξιολογοῦνται οἱ ἀζωτοῦχοι οὐσίαι (N_x6,25) τοῦ πρωτεϊνικοῦ συμπυκνώματος τῶν σπερμάτων κτηνοτροφικῶν κουκιῶν κατὰ τὴν διατροφήν νεοσσῶν ὀρνίθων.

ΜΕΣΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Πρὸς ἀξιολόγησιν τῶν πρωτεϊνῶν τοῦ συμπυκνώματος ἐχρησιμοποιήθη ἡ μέθοδος τῶν Summers-Fisher (1961), ἡ ὁποία εἶναι εἰδικὴ διὰ νεοσσούς καὶ στηρίζεται εἰς τὸν προσδιορισμὸν τοῦ συντελεστοῦ ὀλικῆς χρησιμοποίησεως (Καλαϊσάκης 1981) τῆς ἐξεταζομένης πρωτεΐνης.

Πρὸς τοῦτο, ἀπὸ περισσοτέρους ἄρρενας νεοσσούς κρεοπαραγωγῶ τύπου ἡλικίας μιᾶς ἡμέρας, οἱ ὁποῖοι διετράφησαν ἐντὸς τῆς πειραματικῆς ἐγκατα-

* Ἐργαστήριον Διατροφῆς Ζῶων ΑΓΣΑ, Ἀθῆναι 118-55 Agric. Coll. of Athens. Amin. Nutr. and Feeding Dept. Athens 118-55.

στάσεως τοῦ Ἐργαστηρίου μας ἐπὶ μίαν ἐβδομάδα μὲ συνήθες σιτηρέσιον παχνομένων νεοσσῶν, ἐσχηματίσθησαν τὸ πρωτὶ τῆς 8ης ἡμέρας 4 ἰσοβαρεῖς ὁμάδες ἐξ 8 νεοσσῶν, οἱ ὁποῖοι κατενεμήθησαν τυχαίως εἰς εἰδικούς ἀτομικούς κλωβούς μεταβολισμοῦ ἐντὸς τοῦ θαλάμου ἐλεγχομένων συνθηκῶν τοῦ Ἐργαστηρίου. Καθ' ὅλην τὴν διάρκειαν τοῦ πειράματος (14/7-28/7/81) ἡ θερμοκρασία τοῦ θαλάμου ἦτο $27 \pm 1^\circ\text{C}$ καὶ ἡ σχετικὴ ὕγρασία $65 \pm 1\%$.

Οἱ νεοσσοὶ διετράφησαν μὲ ἡμισυνθετικὰ σιτηρέσια (πίν. 1) ἀποτελούμενα ἀπὸ λεπτῶς ἀλεσθῆν ἄχυρο σίτου, ἄμυλον ἀραβοσίτου, κρυσταλλικὴν γλυκόζην, ἀραβοσιτέλαιον καί, κατὰ περίπτωσιν, πρωτεΐνην αὐγοῦ ἢ συμπυκνώματος κουκιῶν. Τὸ τελευταῖον εἶχε ἀφυδατωθῆ εἰς 86°C μὲ τὴν μέθοδον τοῦ ψεκασμοῦ (spray). Τὰ σιτηρέσια συνεπληρώθησαν μὲ ἰσορροπιστὰς ἀνοργάνων στοιχείων καὶ βιταμινῶν, ἐξ αὐτῶν δὲ τὸ μὲν III διὰ μεθειονίνης τὸ δὲ IV διὰ μεθειονίνης καὶ λυσίνης μέχρι τῶν κανονικῶν προδιαγραφῶν ἀντιστοίχως. Ἡ κατανάλωσις τῆς τροφῆς ἐμετρήθη ἀτομικῶς, τὸ N προσδιωρίσθη κατὰ τὴν μέθοδον Kjeldhal, ὃ δὲ προσδιορισμὸς τῶν ἀμινοξέων ἐγένε εἰς τὸν Δημόκριτον.

ΠΙΝΑΞ 1

Σύστασις πειραματικῶν σιτηρέσιων

Σιτηρέσιον \ Ὅμας	I	II	III	IV
Ἄχυρον σίτου	8,0	8,0	8,0	8,0
Ἄμυλον ἀραβοσίτου	20,0	11,0	11,0	11,0
Γλυκόζη	52,8	41,0	40,8	40,7
Ἀραβοσιτέλαιον	0,7	2,0	2,0	2,0
Κόνις πλήρους αὐγοῦ	7,9	—	—	—
Συμπύκνωμα πρωτεϊνῶν κουκιῶν	—	27,4	27,4	27,4
Μεθειονίνη	—	—	0,2	0,2
Λυσίνη	—	—	—	0,1
Ἴσορροπιστὴς ἀνοργάνων στοιχείων	10,0	10,0	10,0	10,0
Ἴσορροπιστὴς βιταμινῶν	0,6	0,6	0,6	0,6
Σύνολον:	100	100	100	100
Ἀζωτοῦχοι οὐσίαι (Nx6,25)%	4,45	13,34	13,98	13,66
Θειοῦχα ἀμινοξέα % πρωτεΐνης	—	1,96	3,45	3,45
Λυσίνη % πρωτεΐνης	—	4,41	4,41	5,00

1) Ἴσορροπιστὴς ἀνοργάνων στοιχείων: $\text{CaCO}_3=26,070\%$, $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}=11,260\%$, $\text{KH}_2\text{PO}_4=12,567\%$, $\text{NaCl}=9,558\%$, $\text{MgSO}_4=2,985\%$, $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}=0,236\%$, $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}=0,357\%$, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}=0,137\%$, $\text{KJ}=0,012\%$, $\text{Na}_2\text{SeO}_3=2,2\%$, $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}=0,012\%$, γλυκόζη=34,054%

2) Διὰ τοῦ ἰσορροπιστοῦ βιταμινῶν προστίθενται ἀνά χγρ σιτηρεσίου: A=10000 ΔΜ, D₃=1000 ΔΜ, E= 22,75 mg, K₁=5,25 mg, C=250mg, B₁=25 mg, B₂=16 mg, B₆=6 mg, B₁₂=0,07 mg Παντοθενικόν Ca= mg, Νικοτινικόν ὀξύ= 150 mg, Φυλλικόν ὀξύ=0,88 mg, Χολίνη=1100 mg, Βιοτίνη=0,6 mg, BHT=70mg.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΧΟΛΙΑ

Είς τόν πίνακα 2 δίδονται τὰ ἀποτελέσματα τοῦ πειράματος. Ἡ ἀξιολόγησις τοῦ πρωτεϊνικοῦ συμπυκνώματος ἐγινε μὲ τὴν μέθοδον Summers-Fisher κατὰ τὴν ὁποίαν προσδιορίζεται ἡ καθαρὰ χρησιμοποίησις τῆς πρωτεΐνης (ΚΧΠ, ἀγγλ. Net protein utilization, NPU) ὡς ἔκφρασις τοῦ συντελεστοῦ ὀλικῆς χρησιμοποίησεως τῆς πρωτεΐνης, μέσω τῆς ἐξισώσεως:

$$\text{ΚΧΠ} = \frac{100(\text{N}-\text{N}_0+\text{T}_0)}{\text{T}}$$

ὅπου N καὶ T=ἀντιστοιχῶς τὸ N εἰς γρ τοῦ σώματος (N) καὶ τὸ καταναλωθέν N τῆς τροφῆς (T) εἰς γρ τῆς ομάδος πού ἔλαβε τὸ συμπύκνωμα πρωτεΐνης κουκιῶν καὶ N₀ καὶ T₀= τὰ ἴδια μεγέθη τῆς ομάδος πού ἔλαβε πρωτεΐνην αὐγοῦ.

Ἐκ τῶν ἀποτελέσματα τοῦ πειράματος (πίν 2) προκύπτει ὅτι ἡ ΚΧΠ τοῦ πρωτεϊνικοῦ συμπυκνώματος εἶναι χαμηλὴ (44,4%) τοῦτο δὲ ὀφείλεται προφανῶς καὶ κατ' ἀρχὴν εἰς τὴν μικρὰν περιεκτικότητά τῆς πρωτεΐνης τοῦ συμπυκνώματος εἰς θειοῦχα ἀμινοξέα, πού εἶναι καὶ τὰ πρῶτα ὀριακὰ (πίν. 3). Παρὰ τοῦτο ὁμως ἡ ΚΧΠ τοῦ ἐξεταζομένου συμπυκνώματος εἶναι κατὰ πολὺ ὑψηλοτέρα ἐκείνης ἐκχυλισμάτων πρωτεΐνης χλόης λειμωνίων ἀγροστοδῶν, ἡ ὁποία εὐθὺς μὲν μετὰ τὴν ἐκχύλισιν ἀνέρχεται εἰς 30,07%, μετὰ 5μηνον δὲ συντήρησιν ὑποβιβάζεται εἰς 17,7% (Oresnik κ.ἄ. 1981).

Ἡ συμπλήρωσις τοῦ πρωτεϊνικοῦ συμπυκνώματος μὲ dl-μεθειονίνη εἰς τὸ ὕψος τῶν ἀναγκῶν (ὁμάς III) ἐβελτίωσε τὴν ΚΧΠ κατὰ 17% (ΚΧΠ=52%), περαιτέρω δὲ συμπλήρωσις μὲ l-λυσίνη (ὁμάς IV) ἠδῆξε τὴν ΚΧΠ κατὰ 29% (ΚΧΠ=57,2%). Ἐν καὶ ἡ τελευταία αὐτὴ τιμὴ δὲν εἶναι χαμηλὴ, ἀπὸ τὰ στοιχεῖα τοῦ πίνακος 3 προκύπτει ὅτι εἶναι δυνατόν νὰ βελτιωθῇ περισσότερον ἐφ' ὅσον ἡ συμπλήρωσις προχωρήσει καὶ εἰς ἄλλα ἀπαραίτητα ἀμινοξέα καὶ ἰδίως εἰς θρεονίνην.

Πρὸς ἐπιβεβαίωσιν τούτου κατηρτίσθησαν δύο ἰσόρροπα σιτηρέσια (πίν. 4), ἓνα μὲ τὸ ἐξεταζόμενον συμπύκνωμα καὶ ἓνα μὲ σογιάλυρον, τὰ ὁποία ἐχορηγήθησαν ὑπὸ μορφὴν συμπήκτων εἰς δύο ομάδας κρεοπαραγωγῶν νεοσσῶν ἡλικίας μιᾶς ἡμέρας εἰς 5 ἐπαναλήψεις τῶν 5 νεοσσῶν ἀνὰ σιτηρέσιον. Τὸ πείραμα διήρκεσε ἐπὶ 28 ἡμέρας, ἀπὸ δὲ τὰ ἀποτελέσματά του προκύπτει ὅτι τὰ δύο σιτηρέσια τόσον ἀπὸ ἀπόψεως ἀναπτύξεως τῶν νεοσσῶν ὅσον καὶ ἀπὸ ἀπόψεως ἐκμεταλλεύσεως τῆς τροφῆς εἶναι στατιστικῶς ἰσότιμα (πίν. 5). Τοῦτο σημαίνει ὅτι τὸ ἐξετασθὲν πρωτεϊνικὸ συμπύκνωμα κουκιῶν ἐνσωματούμενο εἰς κανονικὸν σιτηρέσιον εἶναι δυνατόν νὰ ὑποκαταστήσῃ τὸ σογιάλυρον. Ἐκ τῶν στοιχείων τοῦ πίνακος 3 προκύπτει ὅτι ἡ περιεκτικότης τοῦ συμπυκνώματος εἰς ἀπαραίτητα ἀμινοξέα εἶναι

ΠΙΝΑΞ 2
Αποτελέσματα αξιολογήσεως πρωτεΐνης συμπκνώματος κουρκιών

	I	II	III	IV
*Αριθμός νεοσσών	8	8	8	8
*Αριθμός ζών βάρ. γρ.	126,71±1,43	125,57±1,99	126,97±1,64	124,41±1,37
Τελικόν ζών βάρ. γρ.	177,19±5,50	135,41±5,67	286,65±15,36	309,40±14,50
*Αζωτοϋχοι ούσαι σφαγίου (%)	15,73±0,24	19,03±0,39	18,41±0,16	18,10±0,32
*Αζωτοϋχοι ούσαι σφαγίου (γρ)	27,314±0,57(=N ₀)	25,662±0,64(=N)	52,667±2,59(=N)	55,840±2,32(=N)
Καταναλωθείσαι Νχοι ούσαι (γρ)	15,159±0,66(=T ₀)	30,53±1,71(=T)	77,95±5,34(=T)	76,12±2,84(=T)
Καθαρά χρησιμοποιήσις πρωτεΐνης:				
*Απόλυτος τιμή	—	44,43 ±1,02	52,11 ±0,47	57,22

Διάφορα γράμματα εις τας τιμάς του ΚΧΠ δεικνύουν στατιστικὴν διαφορὰν σημαντικὴν διὰ P ≤ 0,01.

ΠΙΝΑΞ 3

Αναγκαία % περιεκτικότητας τής πρωτεΐνης σιτηρεσίου νεοσσών εις άπαραίτητα άμινοξέα και σύγκρισις προς εκείνην τών σπερμάτων κουκιάων και του πρωτεϊνικού συμπυκνώματος.

%	(1)	(2)	%	άναγκών	% άναγκών
Αργινίνη	5,0		5,0	100	8,9
Θρεονίνη	3,5		1,5	43	2,1
Ισολευκίνη	4,0		2,2	55	2,9
Ιστιδίνη	2,0		1,0	50	1,9
Λευκίνη	7,0		3,6	51	5,0
Λυσίνη	5,0		2,9	58	4,4
M+K	3,6		1,7	47	2,0
Φ+Τ	7,0		3,5	50	4,4
					63

(1) Scott κ.ά. 1976, (2) Καλαϊτάκης 1982

ΠΙΝΑΞ 4

Σύστασις πειραματικῶν σιτηρεσίων

Ζωοτροφαι	Σιτηρέσιον	
	I	II
Ἄραβόσιτος	635	630
Σογιάλευρον	—	225
Συμπ. πρωτεϊνῆς κουκιῶν	205	—
Ἰχθυάλευρον	90	90
Πίτυρα σίτου	42,3	30
Μαρμαρόσκονη	12	12
Φωσφορικὸν διασβέστιον	7	6
NaCL	0,8	2
Λυσίνη	2	—
Μεθειονίνη	0,9	—
Ἴσορρ. ἰχνοστ.+βιταμινῶν (I) + Coyden	5,0	5
Σύνολον	1000	1000
Σύστασις %		
Ξηρά οὐσία	90,18	91,12
Τέφρα	5,3	5,15
Ὀλικάι ἀζωτοῦχοι οὐσίαι	23,19	23,51
Ὀλικάι λιπαραί οὐσίαι	4,05	4,28
Ἰνώδεις οὐσίαι (2)	2,32	2,95
Ἐλευθ. N ἐκχυλισμ. οὐσίαι (2)	55,32	55,23
Ἀσβέστιον (2)	0,94	0,94
Ὠφέλιμος φωσφόρος	(2)	0,44
Νάτριον (2)	0,15	0,13
Λυσίνη % ἀζωτ. οὐσιῶν (2)	5,5	5,55
Μεθειονίνη + Κυστίνη % ἀζωτ. οὐσιῶν (2)	3,5	3,5
Θρεονίνη+Κυστίνη % ἀζωτ. οὐσιῶν (2)	3,5	4,2
Μεταβολιστέα ἐνέργεια (2) Μj/χγρ	12,43	12,41

(1) Παρέχει ἀνά χγρ Τροφῆς: A= 10000 ΔM, D₁ = 2000 ΔM, E=10mg K=2 mg, B₁=0,5 mg, B₂= 5 mg, B₆=2,5mg, Παντοθενικὸν ἀσβέστιον =7,5 mg, Βιοτίνη=0.0125 mg, Νικοτιναμίδιον= 25 mg, B₁₂= 0.0125 mg, Φυλλικὸν ὄξύ=0.62 mg, Fe=60 mg, Mn=70 mg, Zn=50mg, Cu= 10 mg, Se = 0.1 mg.

(2) Ὑπολογισθέντα

ΠΙΝΑΞ 5

Ἀποτελέσματα παχύνσεως νεοσσῶν

Ἐξεταζόμενα παράμετροι	Σιτηρέσιον	
	I	II
Ζῶν βάρος 28 ἡμ. γρ	915,6±37	891,9±53
Καταναλωθεῖσα τροφή γρ	1549,6±56	1546,7±70
Συντελεστής ἐκμεταλλεύσεως	1,69±0,03	1,74±0,04

διάφορος, καὶ καλύτερα ἐκείνης τῶν σπερμάτων τῶν κουκιῶν, λόγω προφανῶς τοῦ διαφόρου βαθμοῦ ἐκχυλίσεως τῶν διαφόρων πρωτεϊνῶν τῶν κουκιῶν.

1. Καζάζης Ι.: Δίδακτ. Διατρ. ΑΓΣΑ, 1976.
2. Kazazis I.-Kalaissakis P.: J. Sci. Food Agric. 1979α (30), 756-759
3. Kazazis I.-Kalaissakis P.: J. Sci. Food Agric. 1979β (30), 1154-1159.
4. Καλαϊσάκης Π.: Φυσιολογία θρέψεως ἀγροτικῶν ζώων, 1981
5. Καλαϊσάκης Π.: Ἐφηρμοσμένη διατροφή ἀγροτικῶν ζώων, 1982
6. Oresnik A.-Bracic N.-Zgajnar J.: 32th Ann. Meet. E.A.E.A. (V-38), 1981
7. Scott M.-Nesheim M.-Young R.: Nutrition of the chicken, 1982.
8. Summers J.-Fisher H.: J. Nutrition 1961, (75), 435-442.

Ἐκφράζονται εὐχαριστίαι 1) εἰς τὴν Ἑταιρείαν Tasty Foods διὰ τὴν παραχώρησιν τοῦ ἀφυδατωθέντος αὐγοῦ, 2) τὴν Πτηνοτροφικὴν Ἐπιχείρησιν Κελαϊδίτη, εἰς Ἀρτάκην Εὐβοίας διὰ τὴν παραχώρησιν τῶν νεοσσῶν καὶ 3) εἰς τὸ Ἴδρυμα «Δημόκριτος» διὰ τὸν προσδιορισμὸν τῶν ἀμινοξέων.