

ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΗ ΤΡΟΦΩΝ ΠΕΣΤΡΟΦΑΣ ΜΕ ΜΕΡΙΚΗ Η ΠΛΗΡΗ ΥΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΧΘΥΑΛΕΥΡΟΥ ΑΠΟ ΖΩΪΚΑ ΚΑΙ ΦΥΤΙΚΑ ΥΠΟΠΡΟΪΟΝΤΑ.

Μ. Αλέξη, Β. Θεοχάρη, Ε. Παπαπαρασκευά-Παπουτσόγλου & Μ. Φιλιόγλου

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η πέστροφα είναι το ψάρι που καλλιεργείται σε μεγαλύτερο βαθμό σε εντατικές υδατοκαλλιέργειες στην Ελλάδα. Στο κόστος παραγωγής της συμβάλει κατά ένα μεγάλο ποσοστό, 70% περίπου, το κόστος της τροφής (1), η οποία είναι κυρίως εισαγόμενη. Η παρούσα εργασία έγινε στα πλαίσια μιας προσπάθειας να αξιοποιηθούν Ελληνικά κυρίως υποπροϊόντα, που υπάρχουν διαθέσιμα στην αγορά, για τη σύνθεση τροφών με δυνατότητα άμεσης αξιοποίησης από τους παραγωγούς.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Η διατροφή των ψαριών έγινε στις εγκαταστάσεις του Ιχθυογεννητικού Σταθμού Λούρου. Χρησιμοποιήθηκαν κλωβοί διαστάσεων 1,5m X 0,7 m X 0,8m, που τοποθετήθηκαν μέσα σε συνεχόμενες τσιμέντινες δεξαμενές. Μέσα σε κάθε κλωβό τοποθετήθηκαν 130 περίπου ψάρια αρχικού βάρους 20g. Τα ψάρια διατράφηκαν στους κλωβούς έως του βάρους των 150 g περίπου και κατόπιν μεταφέρθηκαν μέσα στις τσιμέντινες λεκάνες οι οποίες είχαν εφοδιαστεί με κατάλληλα χωρίσματα (σε 6m³ νερό περίπου). Όλοι οι πληθυσμοί εξυγίζοντο κάθε 15 ημέρες. Το ποσό της τροφής αναλογούσε σε 2% του βάρους τους.

Η σύσταση, το κόστος και η πεπτικότητα των υποπροϊόντων που χρησιμοποιήθηκαν δίνεται στον πίνακα I. Η πεπτικότητα μετρήθηκε με τη μέθοδο του Cr₂O₃. Η σύνθεση και το κόστος των σιτηρεσίων που δοκιμάστηκαν δίνεται στον πίνακα II. Η σύσταση όλων των σιτηρεσίων ως προς βασικές θρεπτικές ύλες ήταν περίπου η ίδια και αντιστοιχούσε σε: Πρωτεΐνες: 46%, λίπη: 15%, υδατάνθρακες: 25%, τέφρα: 10%, ινώδεις ύλες: 4%. Χρησιμοποιήθηκε επίσης και μία εμπορική τροφή (Ω).

Τα ψάρια διατράφησαν έως του εμπορεύσιμου μεγέθους. Έγιναν δύο δειγματοληψίες 10 ψαριών από κάθε δεξαμενή που φαίνονται στον πίνακα III.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα χαρακτηριστικά ανάπτυξης και κόστους/kg προϊόντος καθώς και ορισμένα χαρακτηριστικά σύστασης δίνονται στον πίνακα III.

Το καθαρό βάρος των ψαριών δεν παρουσιάζει σημαντικές διαφορές μεταξύ των λεκανών, εκτός από την λεκάνη που διεδρέφετο με την τροφή Α, η οποία έδωσε μεγαλύτερο καθαρό βάρος. Ο δείκτης ευρωστίας

επίσης δεν παρουσιάζει σημαντικές διαφορές. Ο ηπατοσωματικός δείκτης κυμαίνεται σε παρόμοια επίπεδα για όλες τις λεκάνες εκτός από αυτόν της λεκάνης που διατρεφόταν με την τροφή Ζ, ο οποίος είναι σημαντικά μικρότερος από όλους τους άλλους εκτός των Ε και ΣΤ.

Ο αιματοκρίτης των ψαριών που διετρέφοντο με την τροφή Α, Β και Ζ είναι σημαντικά μεγαλύτερος των άλλων ψαριών στην τελευταία δειγματοληψία. Η εμπορική τροφή δίνει σημαντικά μικρότερο αιματοκρίτη από τις άλλες τροφές, ο οποίος είναι χαμηλότερος και από τον αντίστοιχο της πρώτης δειγματοληψίας.

Οι διαφορές ανάμεσα στους συντελεστές εκμεταλλεύσεως τροφής είναι μικρές. Το κόστος εν τούτοις ανά κιλό παραγόμενου ψαριού είναι σημαντικά μικρότερο για τις τροφές ΣΤ και Ζ λόγω του χαμηλότερου κόστους της τροφής.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Οι κύριες δυσκολίες στην σύνθεση τροφών πέστροφας μπορούν να συνοψισθούν: Στις υψηλές απαιτήσεις σε πρωτεΐνες, ποσοστό 40-45% θεωρείται απαραίτητο για καλή ανάπτυξη των ψαριών (2), ανάγκες σε πολυακόρεστα λιπαρά οξέα της σειράς του λινολενικού, που δεν βρίσκονται σε συνήθη φυτικά και ζωικά υποπροϊόντα (3) και ευαισθησία σε τοξικές ουσίες που περιέχονται σε φυτικά υποπροϊόντα (4). Οι υψηλές απαιτήσεις σε πρωτεΐνες περιορίζουν τα υποπροϊόντα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Αυτά συνίστανται κυρίως σε υποπροϊόντα ζωικής προέλευσης στα οποία η Ελληνική αγορά είναι ιδιαίτερα πτωχή και η διάθεσή τους όχι σταθερή. Οι ανάγκες σε πολυακόρεστα λιπαρά επιβάλλουν τον εμπλουτισμό των τροφών με λίπη υψηλού σχετικά κόστους και η ευαισθησία σε τοξικές ουσίες περιορίζει το ποσοστό προσθήκης ωρισμένων φυτικών υποπροϊόντων.

Από τα αποτελέσματα της εργασίας αυτής φαίνεται πως το πτηνάλευρο (στη μορφή που κυκλοφορεί) καθώς και τα φυτικά υποπροϊόντα σογιάλευρο και φύτρο σπέρματος χαρουπιού είναι ικανοποιητικά στα ποσοστά που χρησιμοποιήθηκαν στις τροφές. Είναι σημαντικό πως και οι δύο τροφές που έγιναν με πλήρη υποκατάσταση του ιχθυάλευρου από άλλα υποπροϊόντα έδωσαν παρόμοια αποτελέσματα με αυτά αλλά με χαμηλότερο κόστος ανά κιλό παραγόμενου ψαριού. Επίσης όλες οι τροφές, εκτός φυσικά της Α, που έγινε κυρίως για λόγους σύγκρισης, έδωσαν πολύ χαμηλότερο κόστος ανά κιλό παραγόμενου ψαριού από την εμπορική τροφή.

Εκτός από τα δεδομένα της ανάπτυξης γίνονται και αναλύσεις στο σώμα των ψαριών ώστε να διαπιστωθεί η σύστασή τους ως προς βασικές θρεπτικές ύλες και έχουν ληφθεί δείγματα οργάνων των για ιστολογική εξέταση.

Έχουν επίσης ξεκινήσει πειράματα περαιτέρω βελτίωσης των τροφών από άποψη κόστους και ποιότητας αφ' ενός μεν προσδιορίζοντας το μικρότερο ποσοστό πρόσθετου λίπους που δεν μεταβάλλει την ανάπτυξη, αφ' ετέρου δε την επίδραση αυξημένου ποσοστού πρωτεϊνών στον συντελεστή εκμεταλλεύσεως τροφής και σύσταση των ψαριών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Σαπλαούρα Αικατερίνη, 1984. Διαμόρφωση αγοράς της πέστροφας και η κοστολόγηση του προϊόντος. Αλιευτικά Νέα, τεύχος 32, σελ. 28.
2. Cowey, C.B., 1979. Protein and amino acid requirements of finfish. In: Finfish Nutrition and Fish feed Technology Vol. I (edited by Halver J.E. and Tiews K.), pp. 3-15.
3. Castell, J.D., 1979. Review of lipid requirements of finfish. In: Finfish Nutrition and Fishfeed Technology. Vol. I. (Edited by Halver J.E. and Tiews K.), pp. 59-84.
4. Krogdahl A. and Halvor H., 1983. Pancreatic proteinases from man, trout, rat, pig, cow, chicken, mink and fox. Enzyme activities and inhibition by soybean and lima bean proteinase inhibitors. Comp. Biochem. Physiol., Vol. 74B (3), pp. 403-409.

...

Μ. ΑΛΕΞΗ*, Β. ΘΕΟΧΑΡΗ**, Ε. ΠΑΠΑΠΑΡΑΣΚΕΥΑ-ΠΑΠΟΥΤΣΟΓΛΟΥ* & Μ. ΦΙΛΙΟΓΛΟΥ***

*
** ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΛΙΕΥΤΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ
*** ΙΧΘΥΟΓΕΝΝΗΤΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΛΟΥΡΟΥ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΕΩΣ "ΗΠΕΙΡΟΣ"

Π Ι Ν Α Κ Α Σ Ι

ΥΠΟΠΡΟΙΟΝ	ΣΥΣΤΑΣΗ ΥΠΟΠΡΟΙΟΝΤΩΝ (% Ξηρού βάρους)							Κόστος πρώτων υλών	
	Πρωτεΐνες	Λίπη	Ελ. αζώτου εγκύλιση	Τέφρα	Ινώδεις ύλες	Πεπτικότητα πρωτεΐνης %	Αυγ. 83	Ιαν. 84	
Ιχθυάλευρο	69,9	11,6	1,3	17,2	-	75,3	55	68	
Πτηνάλευρο	73,8	17,1	-	7,9	1,2	75,7	20	22,8	
Γλουτένη αραβ.	65,1	12,3	19,6	1,6	1,5	-	33,5	34	
Οστεοκρεατάλευρο	59,2	10,1	0,9	29,9	-	63,1	22	24	
Χαρουπια Φυτρ. Α	46,6	5,1	35,0	9,5	3,8	50,6	13	15	
Σογιάλευρο	55,5	1,7	26,8	7,8	8,3	51,2	22	35	
Βίτες	16,0	5,1	64,1	4,6	10,2	-	21,8	19,5	
Καλαμποκάλευρο	8,9	4,5	81,0	1,5	3,0	-	18	20	

Π Ι Ν Α Κ Α Σ Ι Ι

ΣΥΝΘΕΣΗ ΣΙΤΗΡΕΣΙΩΝ ¹ (% Ξηρού βάρους τροφής)							
ΥΠΟΠΡΟΙΟΝ	Σ Ι Τ Η Ρ Ε Σ Ι Α						
	A	B	Γ	Δ	E	ΣΤ	Z
Ιχθυάλευρο	57	20	20	10	10		
Πτηνάλευρο		25	25	25	25	35	30
Σογιάλευρο		12		25			
Χαρούπια Φυτρ. Α			20		35	35	12
Γλουτένη							20
Βίτες	21	35	27,5	29,9	20,7	20,2	27,9
Καλαμποκάλευρο	13						
Οστεάλευρο				1	1,1	1	1,4
Μεθειονίνη	1,2	0,7	0,6	0,7	0,5	0,7	0,5
Λυσίνη					0,2	1,1	2
Λίπος	6,8	6,4	6	7,5	6,6	6,1	5,3
(2) <u>Κόστος</u> 1983	55,6	41,6	39,2	39,2	35,1	33,6	38,5
kg 1984	67,1	48,9	45,3	47,5	40,7	38,5	42,7

(1) Επίσης κάθε σιτηρέσιο περιέχει: Μείγμα βιταμινών* 0,08%, Ιχνοστοιχείων** 0,2%, Χολίνη 0,6%, αντιοξειδωτικό 0,02%,

* Οι προστιθέμενες βιταμίνες αντιστοιχούν σε mg/kg τροφής: C 400, B₁ 10, B₂ 20, B₆ 10, Παντοθενικό 50, Νικοτινικό 150, Βιοτίνη 1, Φολικό 5, B₁₂ 0,02, Ινοσίτης 40, E 45, K 5, A $2,5 \cdot 10^6$ iu, D $0,5 \cdot 10^6$ iu.

** gr ιχνοστοιχείου σε 1 kg μείγματος ιχνοστ.: Fe:100, Zn:150, Cu:100, Mn:31,3, Al:0,15, J:2, Co:1,2.

(2) Στο κόστος των υποπροϊόντων έχουν προστεθεί ο 4 δρ/kg ως κόστος παραγωγής.

Π Ι Ν Α Κ Α Σ Ι Ι Ι

Μετρήσια	Αύξηση Βάρους (g)	Καθαρό Έδαφος 3 σλικού	Ευνηλεστής ¹ ευρωσιτίας	Ηπατόσωμα- τικός Δείκτης	Αιματοκρίτης, Ευνηλεστής ³ εμμεταλλεύσεως τροφής	Κόστος/kg 1983	π.ο. ψαριού 1984
Π Ρ Ω Τ Η Δ Ε Ι Γ Μ Α Τ Ο Δ Η Ψ Ι Α (25.10.1983)							
A	34,2	87,2±3	1,18±0,20	39,4±5,2	1,35	75,1	90,6
B	43,1	86,2±3	1,22±0,17	41,7±4,4	1,18	49,1	57,7
Γ	32	85,4±5,4	1,15±0,19	35,1±4,8	1,52	59,6	68,9
Δ	43,2	85,1±1,8	1,29±0,15	39,1±4,9	1,15	45,1	54,6
Ε	29,5	86,6±1,7	1,20±0,18	32,5±5,2	1,59	55,8	64,7
ΣΤ	28	86,0±2,2	1,19±0,17	34,6±4,7	1,42	47,7	54,7
Z	34,5	83,0±1,7	1,23±0,20	37,7±4,2	1,29	49,7	55,1
Ω	34,6	87,9±2,2	1,39±0,48	35,2±3,8	1,30	65,0	81,9

Τ Σ Δ Ε Υ Τ Α Ι Α Δ Ε Ι Γ Μ Α Τ Ο Δ Η Ψ Ι Α (21.3.1984)							
A	215,5	89,4±1,4	1,6±0,3	1,09±0,14	40,5±3,0	1,78	99,0
B	297,2	86,9±2,2	1,7±0,2	1,11±0,10	45,4±4,4	1,70	70,7
Γ	245,8	87,2±1,5	1,7±0,3	1,04±0,15	33,4±3,0	1,80	70,6
Δ	269,8	87,8±1,0	2,0±0,5	1,06±0,16	35,7±6,0	1,73	69,1
Ε	222,1	86,5±2,5	1,7±0,1	0,96±1,0	34,0±6,0	1,86	65,3
ΣΤ	201,8	87,8±1,8	1,7±0,1	0,96±0,13	34,9±4,1	1,81	60,8
Z	286,2	87,5±2,5	1,8±0,3	0,89±0,13	41,3±4,8	1,66	63,9
Ω	267,0	87,0±3,0	1,6±0,2	1,18±0,19	28,4±4,0	1,90	95,0

1) Έδαφος ψαριού x 100/σταντ. μήκος)³ , 2) Βάρος συκ. (g) x 100 / Β. ψαριού (g) , 3) kg τροφής/kg παραγόμενου ψαριού