

# ΠΑΚΕΤΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (ΠΕ) 1- ΔΟΚΙΜΗ ΣΙΤΗΡΕΣΙΩΝ ΜΕ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ semi moist ΣΕ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΚΤΡΟΦΗΣ ΤΟΥ ΜΑΓΙΑΤΙΚΟΥ

## ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ Π1.1 Αξιολόγηση σιτηρεσιών με τεχνολογία semi moist σε εργαστηριακές συνθήκες εκτροφής του μαγιάτικου

### Εισαγωγή

Η διαφοροποίηση της παραγωγής εκτρεφόμενων ειδών ψαριών εξακολουθεί να αποτελεί πάγια ανάγκη βιωσιμότητας και περαιτέρω ανάπτυξης της βιομηχανίας των υδατοκαλλιεργειών στη Μεσόγειο. Ο εγχώριος τομέας έχει ανταποκριθεί θετικά αναπτύσσοντας κατάλληλες συνθήκες και την απαιτούμενη τεχνολογία δίνοντας προτεραιότητα σε είδη που χαρακτηρίζονται από ταχείς ρυθμούς ανάπτυξης, υψηλή εμπορική αποδοχή και μεγάλα τελικά μεγέθη που επιτρέπουν την παραγωγή προϊόντων προστιθέμενης αξίας και διείσδυση σε νέες αγορές.

Μεγάλη πρόοδος έχει καταγραφεί από έρευνα που έχει αφιερωθεί σε εγχώριο και διεθνές επίπεδο με ιδιαίτερα ενθαρρυντικά αποτελέσματα στην εκτροφή του μαγιάτικου (*Seriola dumerili*), ωστόσο υπάρχουν σημαντικά πεδία της παραγωγής του που χρήζουν επιτακτικών βημάτων βελτίωσης. Τα συγκεκριμένα πεδία εστιάζουν κυρίως στην επιτάχυνση της ανάπτυξής του με παράλληλα καλύτερη αξιοποίηση της τροφής και μικρότερη περιβαλλοντική επιβάρυνση. Προς αυτή την κατεύθυνση η χρήση νέων καινοτόμων τροφών οι οποίες θα χρησιμοποιούν την τεχνολογία semi moist (υγρασία 20-30% σε σύγκριση με <10% στις συμβατικές τροφές από εξώθηση) κρίνεται ενθαρρυντική. Η χρήση της τεχνολογίας αυτής υφίσταται στις περιπτώσεις όπου οι εγκαταστάσεις παραγωγής των τροφών γειτνιάζουν με τις παραγωγικές μονάδες καθώς οι συγκεκριμένες τροφές έχουν μειωμένες δυνατότητες αποθήκευσης/μεταφοράς λόγω της μεγάλης περιεκτικότητάς τους σε υγρασία. Η τεχνολογία τροφών semi moist χρησιμοποιείται στην παραγωγή του συγγενικού είδους μαγιάτικου (*Seriola quinqueradiata*), που εκτρέφεται με μεγάλη επιτυχία στην Ιαπωνία (Sicuro & Luzzana 2016).

Σε αυτό το παραδοτέο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της αξιολόγησης σιτηρεσιών με διαφορετικά επίπεδα υγρασίας σε πειραματική εκτροφή μαγιάτικου, ως προς τις παραμέτρους ανάπτυξης, ώστε να επιλεγθεί το ιδανικότερο σιτηρέσιο για χρήση σε εκτροφή παραγωγικής κλίμακας.

### Υλικά και μέθοδοι

Η πειραματική δοκιμή πραγματοποιήθηκε στις εγκαταστάσεις του Ελληνικού Κέντρου Θαλασσίων Ερευνών, στο ινστιτούτο ΙΘΑΒΒΥΚ στον Άγιο Κοσμά.

*Ιχθύες:* Μαγιάτικα (*Seriola dumerili*) μέσου βάρους  $84 \pm 12$ g μεταφέρθηκαν από μονάδα παραγωγής της εταιρίας Αργοσαρωνικός και τοποθετήθηκαν σε 9 πειραματικούς κλωβούς, όγκου  $1\text{m}^3$  ο καθένας, τοποθετημένους σε τσιμεντένια δεξαμενή των  $50\text{m}^3$ , προς εγκλιματισμό. Στην έναρξη του πειράματος οι ιχθύες ζυγίσθηκαν ανά άτομο και επανατοποθετήθηκαν στους κλωβούς, 20 ιχθύες ανά κλωβό και 3 κλωβοί ανά σιτηρέσιο, με αρχική βιομάζα ανά κλωβό  $1,7 \pm 0.04$ kg. Η παροχή του νερού ήταν συνεχής με θερμοκρασία που κυμάνθηκε σε όλη την περίοδο της πειραματικής εκτροφής στους  $25 \pm 1^\circ\text{C}$  και η αλατότητα ήταν σταθερή 38‰.

*Παρασκευή σιτηρεσίων :* Εμπορικό σιτηρέσιο εξειδικευμένο του είδους επεξεργάστηκε και συγκεκριμένα προστέθηκε υγρασία με ψεκασμό. Ωστε να προκύψουν 3 διακριτές δίαιτες με διαφορετικά επίπεδα υγρασίας 9.4 , 13.9 και 23.8% . Τα 3 σιτηρέσια ελέγχθηκαν ως προς τη σύσταση τους σε υγρασία, πρωτεΐνη, λίπος και τέφρα (Α.Ο.Α.Σ.,1990) και παρουσιάζονται στο Πίνακα 1. Τα πειραματικά σιτηρέσια αποθηκεύτηκαν στους  $-20^\circ\text{C}$  προς αποφυγή δημιουργίας μυκήτων. Τα σιτηρέσια ήταν ισο-πρωτεϊνικά και ισο-ενεργειακά, στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η σύσταση τους σε πρωτεΐνη, λίπος και τέφρα % της ξηράς ουσίας.

**Πίνακας 1. Σύσταση πειραματικών σιτηρεσίων %**

Σιτηρέσια	Σιτηρέσιο Α	Σιτηρέσιο Β	Σιτηρέσιο Γ
Υγρασία	9.4	13.9	23.8
Πρωτεΐνη	49.83	47.38	41.93
Λίπος	15.4	14.64	12.96
Τέφρα	9.56	9.02	8.04

**Πίνακας 2. Σύσταση πειραματικών σιτηρεσίων % ξηράς ουσίας**

Σιτηρέσια	Σιτηρέσιο Α-Β-Γ
Πρωτεΐνη	55
Λίπος	17
Τέφρα	10

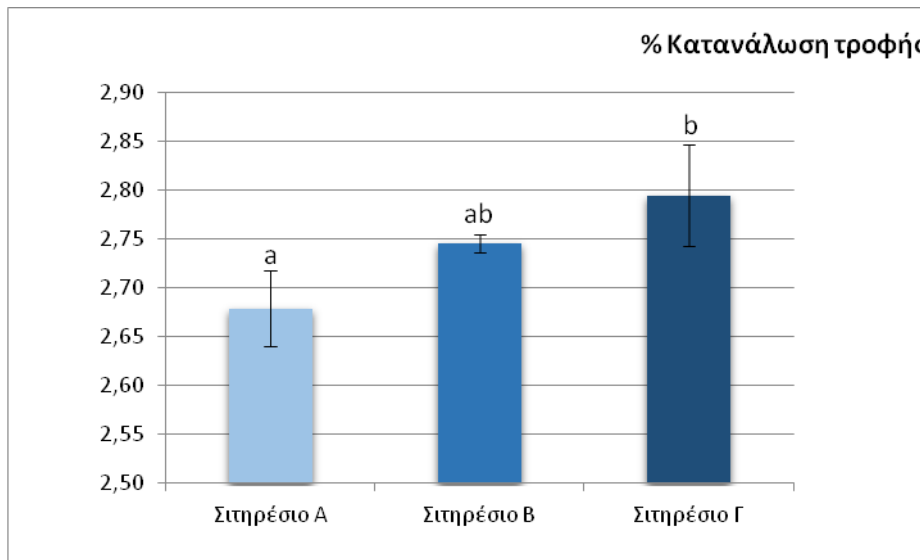
*Διατροφή:* Τα σιτηρέσια παρέχονταν στους ιχθύες καθημερινά σε τρία γεύματα, πρωϊ-μεσημέρι-απόγευμα, έως κορεσμού. Η πειραματική εκτροφή διήρκησε για περίοδο 45 ημερών. Οι θνησιμότητες και η κατανάλωση της τροφής καταγράφονταν καθημερινά για την αξιολόγηση των παραμέτρων ανάπτυξης στο τέλος της πειραματικής εκτροφής.

*Αξιολόγηση παραμέτρων ανάπτυξης:* Με το πέρας της πειραματικής περιόδου αξιολογήθηκαν οι ακόλουθοι δείκτες :

- Ειδικός ρυθμός ανάπτυξης SGR (Specific growth rate) =  $(\ln(\text{Αρχικό Βάρος}) - \ln(\text{Τελικό Βάρος})) * 100 / \text{περίοδος πειραματικής εκτροφής σε ημέρες}$
- Συντελεστής μετατρεψιμότητας τροφής FCR (Feed conversion ratio) =  $\text{Κατανάλωση τροφής} / \text{Αύξηση βάρους}$
- % κατανάλωση τροφής =  $(\text{τροφή} / \text{ιχθύ} * 100) / (\text{βάρος ιχθύος}) / \text{περίοδος σίτισης σε ημέρες}$
- Αύξηση βάρους =  $\text{Τελικό βάρος} - \text{Αρχικό βάρος}$

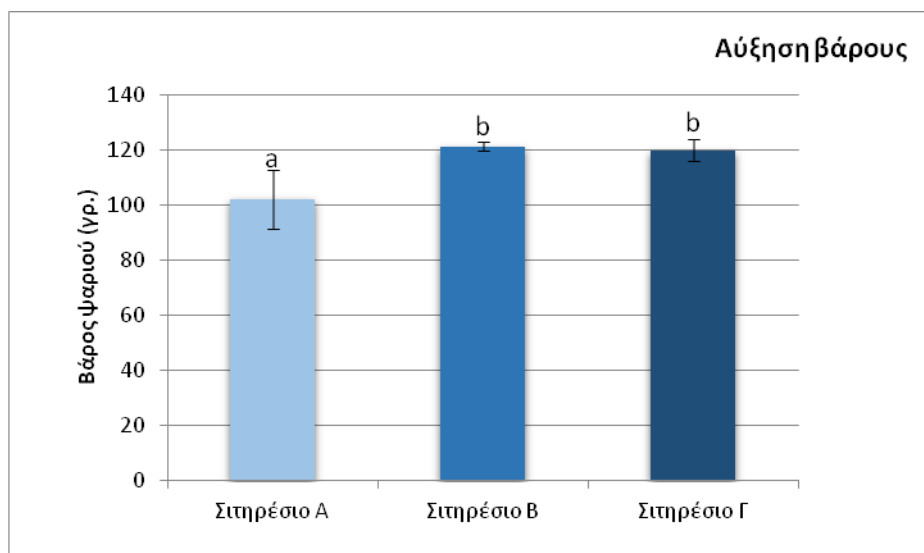
## **Αποτελέσματα**

Στη συγκεκριμένη υποενοότητα μελετήθηκαν τα διαφορετικά επίπεδα υγρασίας στη διατροφή του εκτρεφόμενου μαγιάτικου. Από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι η αύξηση των επιπέδων υγρασίας έχει θετική επίδραση στην πλειοψηφία των δεικτών ανάπτυξης που εξετάστηκαν. Αναλυτικότερα, η κατανάλωση της τροφής (Εικόνα 1) βρέθηκε να συσχετίζεται θετικά με την αύξηση της υγρασίας σε αυτήν. Η συσχέτιση αυτή καταγράφηκε πολύ υψηλή και συγκεκριμένα ίση με  $R^2=0.912$ . Συγκεκριμένα το σιτηρέσιο Α με ποσοστό υγρασίας παρόμοιο με αυτό των εμπορικών σιτηρεσίων (9.4%) παρουσίασε την χαμηλότερη κατανάλωση της τροφής (2.68%) , ενώ όσο αυξάνονταν τα επίπεδα υγρασίας τόσο αυξανόταν και η κατανάλωση της τροφής αντίστοιχα, Σιτηρέσιο Β (2.75%) & Σιτηρέσιο Γ (2.79%).



**Εικόνα 1. Κατανάλωση της τροφής %. Διαφορετικοί δείκτες (a,b) υποδεικνύουν στατιστική σημαντική διαφορά ( $P<0.05$ ) μεταξύ των πειραματικών σιτηρεσίων**

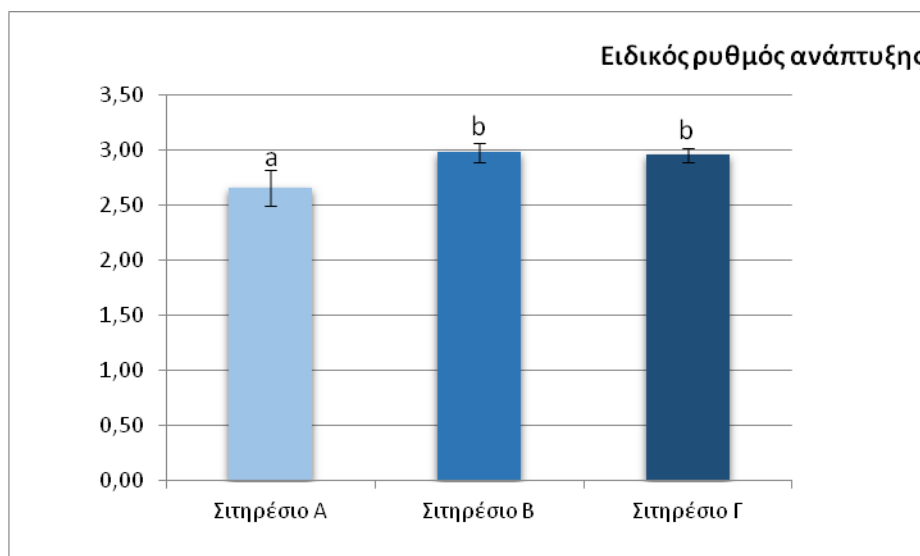
Στη διάρκεια της πειραματικής εκτροφής όλοι οι ιχθύες διπλασίασαν το βάρος τους. Επακόλουθο της αυξημένης κατανάλωσης ήταν η μεγαλύτερη αύξηση βάρους (Εικόνα 2) στους ιχθύες που διατράφηκαν με σιτηρέσια υψηλότερης υγρασίας (13.9 & 23.8%) συγκριτικά με το εμπορικό σιτηρέσιο (9,4%). Οι ιχθύες που διατράφησαν με το Σιτηρέσιο Α είχαν αύξηση βάρους  $102\pm 10.8$  g σε αντίθεση με τα άλλα δύο σιτηρέσια (B & Γ) που η αύξηση βάρους τους ήταν  $121\pm 1.6$  και  $120\pm 3.8$  g, αντίστοιχα.



**Εικόνα 2. Αύξηση βάρους. Διαφορετικοί δείκτες (a,b) υποδεικνύουν στατιστική σημαντική διαφορά ( $P<0.05$ ) μεταξύ των πειραματικών σιτηρεσίων**

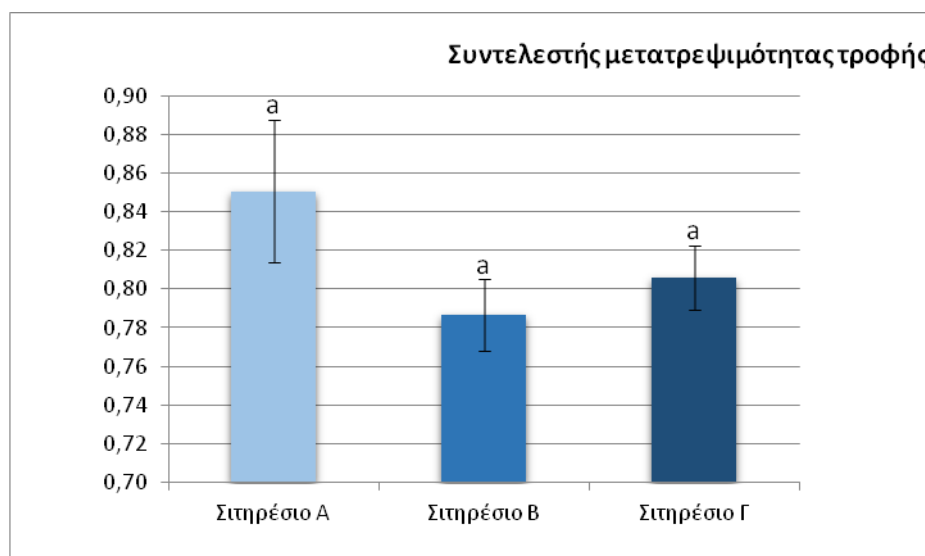
Ακολουθώς, ο ειδικός ρυθμός ανάπτυξης (SGR) (Εικόνα 3) ήταν υψηλότερος για τις ομάδες που κατανάλωσαν τα πειραματικά σιτηρέσια συγκριτικά με το εμπορικό, το οποίο επιβεβαιώνεται και στατιστικά. Αναλυτικά, ο ειδικός ρυθμός ανάπτυξης για το σιτηρέσιο με υγρασία 9.4% ήταν

2.66±0.16, εν αντιθέσει των άλλων δύο σιτηρεσίων με υψηλότερο ποσοστό υγρασίας (13.9 & 23.9 %) όπου καταγράφηκε ειδικός ρυθμός ανάπτυξης 2.98±0.08 και 2.95±0.05, αντίστοιχα.



**Εικόνα 3. Ειδικός ρυθμός ανάπτυξης (SGR). Διαφορετικοί δείκτες (a,b) υποδεικνύουν στατιστικώς σημαντική διαφορά ( $P<0.05$ ) μεταξύ των πειραματικών σιτηρεσίων**

Ολοκληρώνοντας αν και δεν καταγράφηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στη μετατρεψιμότητα της τροφής (FCR) (Εικόνα 4) ανάμεσα στα πειραματικά σιτηρέσια με το εμπορικό, αξίζει να αναφερθεί, ότι σημειώθηκε τάση ( $P=0.055$ ) για καλύτερο FCR σε αυτά. Παρουσιάζοντας, το εμπορικό σιτηρέσιο, συντελεστή μετατρεψιμότητας 0.85±0.04 ενώ τα πειραματικά σιτηρέσια 0.79±0.02 (Σιτηρέσιο Β) και 0.81±0.02 (Σιτηρέσιο Γ).



**Εικόνα 4. Συντελεστής μετατρεψιμότητας της τροφής (FCR). Διαφορετικοί δείκτες (a,b) υποδεικνύουν στατιστικώς σημαντική διαφορά ( $P<0.05$ ) μεταξύ των πειραματικών σιτηρεσίων**

## Συμπεράσματα

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της πειραματικής εκτροφής του μαγιάτικου, φάνηκε η αυξημένη υγρασία να έχει θετική επίδραση στις παραμέτρους ανάπτυξης για το συγκεκριμένο είδος. Παρόμοια αποτελέσματα με της παρούσας μελέτης έχουν καταγραφεί στη μελέτη των Papadaki et al. (2008) σε ιχθύες μεγαλύτερου μεγέθους ( $374 \pm 43$ g) του συγκεκριμένου είδους και αναλυτικότερα βρέθηκε αυξημένη κατανάλωση της τροφής σε τροφές υψηλότερης υγρασίας (20%) που οδήγησε στην προαγωγή του ρυθμού ανάπτυξης. Στη παρούσα μελέτη την καλύτερη επίδοση είχαν τα δύο σιτηρέσια με αυξημένη περιεκτικότητα σε υγρασία (13.9 & 23.8%), αποτέλεσμα που παρουσιάζεται σε μελέτη, για άλλο είδος ιχθύ, με περιεκτικότητα υγρασίας 20%, ωστόσο με την ίδια μέθοδο προσθήκης της υγρασίας στη τροφή (Chatzifotis et al. 2005). Υπάρχει πιθανή συσχέτιση με το μηχανισμό πέψης και για το μαγιάτικο, όπως έχει αποδειχθεί σε άλλα είδη ιχθύων (Ruohonen et al. 1997). Καθώς όταν η τροφή περιέχει επαρκή περιεκτικότητα νερού απαιτεί λιγότερο χρόνο για ενυδάτωση στο στομάχι ώστε να αρχίσει η διαδικασία της πέψης. Με αποτέλεσμα να αυξάνεται το ποσοστό κατανάλωσης της τροφής σε σιτηρέσια με υψηλή περιεκτικότητα υγρασίας.

Ο ειδικός ρυθμός ανάπτυξης ενισχύθηκε από την αυξημένη υγρασία στα σιτηρέσια Β & Γ καθώς παρουσιάστηκε αύξηση στη κατανάλωση της τροφής και χαμηλός συντελεστής μετατρεψιμότητας συγκριτικά με το εμπορικό σιτηρέσιο. Γεγονός που παραπέμπει σε καλύτερη αφομοίωση των θρεπτικών συστατικών για τα σιτηρέσια αυτά. Επιβεβαιωμένο αποτέλεσμα και σε άλλες μελέτες (Papadaki et al. 2008) για ποσοστό υγρασίας στο σιτηρέσιο 20%.

Το μεγαλύτερο τελικό βάρος που παρουσίασαν οι ιχθύες που διατράφηκαν με υψηλά ποσοστά υγρασίας συνάδει με αποτελέσματα άλλων πειραμάτων στο μαγιάτικο (Mazzola et al., 2000). Μελετήθηκε το υψηλό ποσοστό υγρασίας στη διατροφή τους (μίγμα τροφής από υπολείμματα ιχθύων) και φάνηκε να αποδίδει μεγαλύτερο τελικό σωματικό βάρος και καλύτερο συντελεστή μετατρεψιμότητας στη τροφή συγκριτικά με την ομάδα που διατράφηκε με σύμπηκτα χαμηλής περιεκτικότητας σε υγρασία αλλά με όλες τις απαραίτητες θρεπτικές ουσίες. Ωστόσο υπάρχουν βιβλιογραφικές αναφορές που παρουσιάζεται το υψηλό ποσοστό υγρασίας στη τροφή να μην έχει θετική επίδραση στις ανάπτυξη βάρους (Lee et al. 1997, 2000).

Έχει αναφερθεί οι τροφές με υψηλή περιεκτικότητα σε υγρασία πως δεν αυξάνουν την κατανάλωση της τροφής ως προς τη ξηρά ουσία (Skaramuca et al. 2001). Ωστόσο το ποσοστό κατανάλωσης της τροφής πιθανόν επηρεάζεται από παράγοντες όπως ο χρόνος ενυδάτωσης των σύμπηκτων κατά την διαδικασία της πέψης καθώς έχει φανεί η γαστρική εκκένωση να παρατείνεται

με την κατανάλωση ξηράς τροφής (Ruohonen et al. 1997). Η συγκεκριμένη μελέτη το επιβεβαιώνει με τη χαμηλή κατανάλωση για το σιτηρέσιο με το μικρότερο ποσοστό υγρασίας (9.4%). Θα μπορούσε να συσχετιστεί με την μειωμένη γευστικότητα στην ξηρά τροφή λαμβάνοντας υπόψη τις διατροφικές συνήθειες του συγκεκριμένου είδους. Η αυξημένη υγρασία έχει αποδειχθεί ότι έχει θετική επίδραση στη δεκτικότητα της τροφής ακόμα και σε θεραπευτικά σιτηρέσια με φαρμακώχες ουσίες, όπως η πραζικουαντέλη (Praziquantel-PZQ), που έχει χαρακτηριστική επίδραση στη γευστικότητα της τροφής (Forwood, J et al., 2016).

Συμπερασματικά, ποσοστό υγρασίας αυξημένο κατά 5-10% από τα κοινά εμπορικά σιτηρέσια δείχνει να επιδρά θετικά στην αξιοποίηση της τροφής για το συγκεκριμένο είδος αποδίδοντας μεγαλύτερο τελικό μέγεθος, υψηλότερο ειδικό ρυθμό ανάπτυξης και χαμηλότερο συντελεστή μετατρεψιμότητας. Είναι γνωστό πως τα θαλασσινά είδη ιχθύων έχουν την ικανότητα απορρόφησης του απαραίτητου νερού, για την πέψη, από το περιβάλλον τους ωστόσο για το μαγιάτικο αν του δοθεί επιπρόσθετα βελτιώνεται η διαδικασία με αποτέλεσμα την εμφανή ευεργετική επίδραση στις παραμέτρους ανάπτυξης.

## ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ Π1.2 Επιλογή του αποτελεσματικότερου σιτηρεσίου σε εργαστηριακές συνθήκες

### Αποτελέσματα

Έπειτα από αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της πειραματικής εκτροφής που παρουσιάστηκε αναλυτικά στο Π 1.1 προέκυψαν τα ακόλουθα αποτελέσματα ως προς τις παραμέτρους ανάπτυξης στο μαγιάτικο που διατράφηκε με σιτηρέσια αυξημένης περιεκτικότητας σε υγρασία. Στο Πίνακα 1 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των δεικτών ανάπτυξης.

**Πίνακας 1. Αποτελέσματα παραμέτρων ανάπτυξης. Διαφορετικοί δείκτες (a,b) υποδεικνύουν στατιστικώς σημαντική διαφορά (P<0.05) μεταξύ των πειραματικών σιτηρεσίων**

Δείκτες ανάπτυξης	Σιτηρέσιο Α (9.4%)	Σιτηρέσιο Β (13.9%)	Σιτηρέσιο Γ (23.8%)
Αύξηση βάρους	101.96 <sup>a</sup>	121.33 <sup>b</sup>	119.87 <sup>b</sup>
Συντελεστής μετατρεψιμότητας τροφής	0.85 <sup>a</sup>	0.79 <sup>a</sup>	0.81 <sup>a</sup>
Ειδικός ρυθμός ανάπτυξης	2.66 <sup>a</sup>	2.98 <sup>b</sup>	2.95 <sup>b</sup>

% Κατανάλωση τροφής |

2.68<sup>a</sup>

2.75<sup>ab</sup>

2.79<sup>b</sup>

Στατιστικά σημαντική διαφορά παρουσιάστηκε στην αύξηση βάρους, στον ειδικό ρυθμό ανάπτυξης και στην % κατανάλωση της τροφής ανάμεσα στα σιτηρέσια με αυξημένη υγρασία συγκριτικά με το σιτηρέσιο χαμηλής υγρασίας. Βρέθηκε θετική συσχέτιση, ίση με  $R^2=0.912$ , μεταξύ της κατανάλωσης της τροφής με την αύξηση της υγρασίας σε αυτήν. Ο συντελεστής μετατρεψιμότητας της τροφής (FCR) δεν παρουσίασε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στα πειραματικά σιτηρέσια με το εμπορικό, ωστόσο έδειξε τάση ( $P=0.055$ ) για καλύτερο FCR σε αυτά. Καταλληλότερα κρίθηκαν τα δύο πειραματικά σιτηρέσια με ποσοστό υγρασίας 13.9 & 23.8%.

## Συμπεράσματα

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της πειραματικής εκτροφής η αυξημένη υγρασία στα σιτηρέσια διατροφής του μαγιάτικου έχει θετική επίδραση στην ανάπτυξη, συγκεκριμένα έδειξε αύξηση στον ειδικό ρυθμό ανάπτυξης και στο τελικό βάρος των ιχθύων. Παρουσίασε χαμηλότερο συντελεστή μετατρεψιμότητας της τροφής και μεγαλύτερη κατανάλωση στην τροφή με ταυτόχρονη αξιοποίηση αυτής.

Σε πειραματικές μελέτες στο ίδιο είδος ιχθύ έχουν χρησιμοποιηθεί, τροφές με ποσοστό υγρασίας 20% (Papadaki et al. 2008) με παρόμοια αποτελέσματα στις παραμέτρους ανάπτυξης, επίσης παρόμοια αποτελέσματα έδειξαν και άλλα είδη ιχθύων για το ίδιο ποσοστό υγρασίας (Chatzifotis et al. 2005). Σύμφωνα με τα ανωτέρω αποτελέσματα, αξιολογήθηκαν ως καταλληλότερα τα σιτηρέσια με ποσοστό υγρασίας 13.9 & 23.8%. Καθώς έπρεπε να επιλεγθεί ένα σιτηρέσιο, αποφασίστηκε να δοκιμαστεί σε εκτροφή παραγωγικής κλίμακας σιτηρέσιο με ποσοστό υγρασίας 17%. Η συγκεκριμένη περιεκτικότητα υγρασίας βρίσκεται κοντά στο μέσο όρο των δύο σιτηρεσίων (B & Γ) που αξιολογήθηκαν ως καταλληλότερα στην εκτροφή πειραματικής κλίμακας. Το συγκεκριμένο ποσοστό υγρασίας δεν έχει χρησιμοποιηθεί ξανά στο μαγιάτικο και συνδυάζει: α) την αυξημένη υγρασία, που είναι ωφέλιμη για την καλύτερη αξιοποίηση της τροφής μέσω της διαδικασίας της πέψης και β) την χαμηλότερη υγρασία, συγκριτικά με τα επίπεδα που αναφέρονται βιβλιογραφικά (40% Papadaki et al. 2008) (μίγμα απορριπτόμενων ιχθύων Chu, J. C. 2000) και παρουσιάζουν περιβαλλοντική επιβάρυνση από την ευθραυστότητα των συμπύκτων παρουσία υψηλής υγρασίας.

Βάσει των ανωτέρω αποτελεσμάτων περιεκτικότητα υγρασίας 17% θα αξιολογηθεί σε εκτροφή μαγιάτικου σε παραγωγική κλίμακα.



## Βιβλιογραφία

- A.O.A.C., 1990. In: Helvich, K. (1990). Official methods of analysis (No. 630.24 A88 1990). Association of official analytical chemists.
- Chatzifotis, S., Papadakis, I. E., & Divanach, P. (2005). Effect of dietary water on growth of dentex *Dentex dentex*. *Fisheries Science*, 71(6), 1243-1248.
- Chu, J. C. (2000, April). Environmental management of mariculture: the effect of feed types on feed waste. In Report of the Regional Workshop on Sustainable Seafarming and Grouper Aquaculture, Medan, Indonesia (pp. 17-20).
- Forwood, J. M., Bubner, E. J., Landos, M., Deveney, M. R., & Antignana, T. D. (2016). Praziquantel delivery via moist pellets to treat monogenean parasites of yellowtail kingfish *Seriola lalandi*: efficacy and feed acceptance. *Diseases of aquatic organisms*, 121(3), 201-209.
- Lee, S. M., Jeon, I. G., & Kim, K. S. (1997). Effects of extruded-floating, slow-sinking, fast-sinking or moist pellet diets on the growth and body composition in Korean rockfish (*Sebastes schlegeli*). *J Aquacult*, 10, 163-169.
- Lee, S. M., Hwang, U. G., & Cho, S. H. (2000). Effects of feeding frequency and dietary moisture content on growth, body composition and gastric evacuation of juvenile Korean rockfish (*Sebastes schlegeli*). *Aquaculture*, 187(3-4), 399-409.
- Mazzola, A., Favaloro, E., & Sarà, G. (2000). Cultivation of the Mediterranean amberjack, *Seriola dumerili* (Risso, 1810), in submerged cages in the Western Mediterranean Sea. *Aquaculture*, 181(3-4), 257-268.
- Papadakis IE, Chatzifotis S, Divanach P, Kentouri M (2008) Weaning of greater amberjack (*Seriola dumerilii* Risso 1810) juveniles from moist to dry pellet *Aquaculture international*, 16(1), 13-25.
- Ruohonen K, Grove DJ, McIlroy JT (1997) The amount of food ingested in a single meal by rainbow trout offered chopped herring, dry and wet diets *Journal of Fish Biology*, 51(1), 93-105.
- Sicuro, B., & Luzzana, U. (2016). The state of *Seriola* spp. other than yellowtail (*S. quinqueradiata*) farming in the world. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 24(4), 314-325.
- Skaramuca, B. (2001). Growth rate of tank-reared Mediterranean amberjack, *Seriola dumerili* (Risso 1810) fed on three different diets. *Journal of Applied Ichthyology*, 17, 130-133.