

Εισαγωγή

Το μαγιάτικο είναι ένα είδος το οποίο κατανέμεται σε αρκετές περιοχές και σε μεγάλο εύρος θερμοκρασιών οι οποίες κυμαίνονται από 17 - 27 °C (Nakada, 2000). Έχει έντονη παρουσία στη Μεσόγειο αλλά μπορεί να βρεθεί και σε περιοχές όπου το κλίμα είναι τροπικό, υποτροπικό και εύκρατο (Ατλαντικός, Ινδο - Ειρηνικός ωκεανός). Η πρώτη εκτροφή του μαγιάτικου σε συνθήκες υδατοκαλλιέργειας έγινε το 1970 στην Ιαπωνία με τη Μεσόγειο να ακολουθεί μια δεκαετία αργότερα (Sicuro and Luzzana, 2016). Αποτελεί ένα πολύ ελκυστικό υποψήφιο για την ιχθυοκαλλιέργεια διότι έχει εύκολη προσαρμογή σε αιχμαλωσία, ταχεία ανάπτυξη, μεγάλη ζήτηση στη παγκόσμια αγορά, καθώς και πολύ καλή ποιότητα σάρκας. Ωστόσο στο συγκεκριμένο είδος εμφανίζεται μεγάλη ποικιλότητα μεγεθών (παραλλακτικότητα) η οποία ξεκινάει από τα πρώτα αναπτυξιακά στάδια και μπορεί να φτάσει σε ποσοστό 200 έως 300% κατά τη διάρκεια της προ πάχυνσης και πάχυνσης αντίστοιχα (N. Παπανδρουλάκης, προσωπική επικοινωνία), δημιουργώντας προβλήματα στην υγεία του ζώου, στην ποιότητα του τελικού προϊόντος και στο κόστος παραγωγής.

Υλικά και Μέθοδοι

Για την διεξαγωγή του πειράματος εφαρμόστηκαν δύο διαφορετικές θερμοκρασίες, 20°C ή 24°C, καθ' όλη τη διάρκεια της εμβρυϊκής ανάπτυξης και του αυτότροφου σταδίου (μέχρι το πρώτο τάισμα- first feeding). Μετά το πρώτο τάισμα η θερμοκρασία σε όλες τις δεξαμενές σταθεροποιήθηκε στους 24°C. Η εκκόλαψη έγινε δύο μέρες μετά την εισαγωγή των αυγών στις δεξαμενές σε όλες τις συνθήκες και το πρώτο τάισμα πραγματοποιήθηκε την 2 dph στους 24°C και την 5 dph στους 20°C (dph: days post hatching). Επί προσθέτως για κάθε θερμοκρασία εξετάστηκαν δυο διαφορετικά διατροφικά πρωτόκολλα ζωντανής τροφής, τα οποία αποτελούνταν α) από χορήγηση μόνο τροχοζώνων ή β) από έναν συνδυασμό τροχοζώνων και κωπηπόδων. Στον **Πίνακα 1** φαίνονται οι περίοδοι χορήγησης των σιτηρεσιών ανάλογα με τις συνθήκες εκτροφής. Στον **Πίνακα 2** παρουσιάζονται τα αναπτυξιακά στάδια δειγματοληψιών για τις μοριακές και ορμονικές αναλύσεις.

Για τη μελέτη της γονιδιακής έκφρασης στο μαγιάτικο πραγματοποιήθηκε Αλυσιδωτή Αντίδραση Πολυμεράσης πραγματικού χρόνου (Real Time PCR) και εξετάστηκαν τα γονίδια του άξονα GH - IGF (GH, GHRH, IGF-1, IGF-2, IGF BP-1, IGF BP-2), του άξονα Υποθάλαμος - Υπόφυση - Θυρεοειδής (TRH, THRA, THRB, DIO1, DIO2, DIO3), καθώς και γονιδίων που εμπλέκονται στην όρεξη όπως είναι η λεπτίνη, η γκρελίνη και το νευροπεπτίδιο NPY. Επιπλέον έγινε προσδιορισμός της συγκέντρωσης των ορμονών της αυξητικής ορμόνης (GH), του ινσουλινομιμητικού αυξητικού παράγοντα 1 (IGF-1), της λεπτίνης και της τριωδοθυρονίνης (T₃) στο σώμα των ιχθυοσυμφών με την εφαρμογή ανοσο-απορροφητικών μεθόδων συνδεδεμένου ενζύμου ELISA.

Πίνακας 1. Πειραματικά πρωτόκολλα χορήγησης ζωντανής τροφής

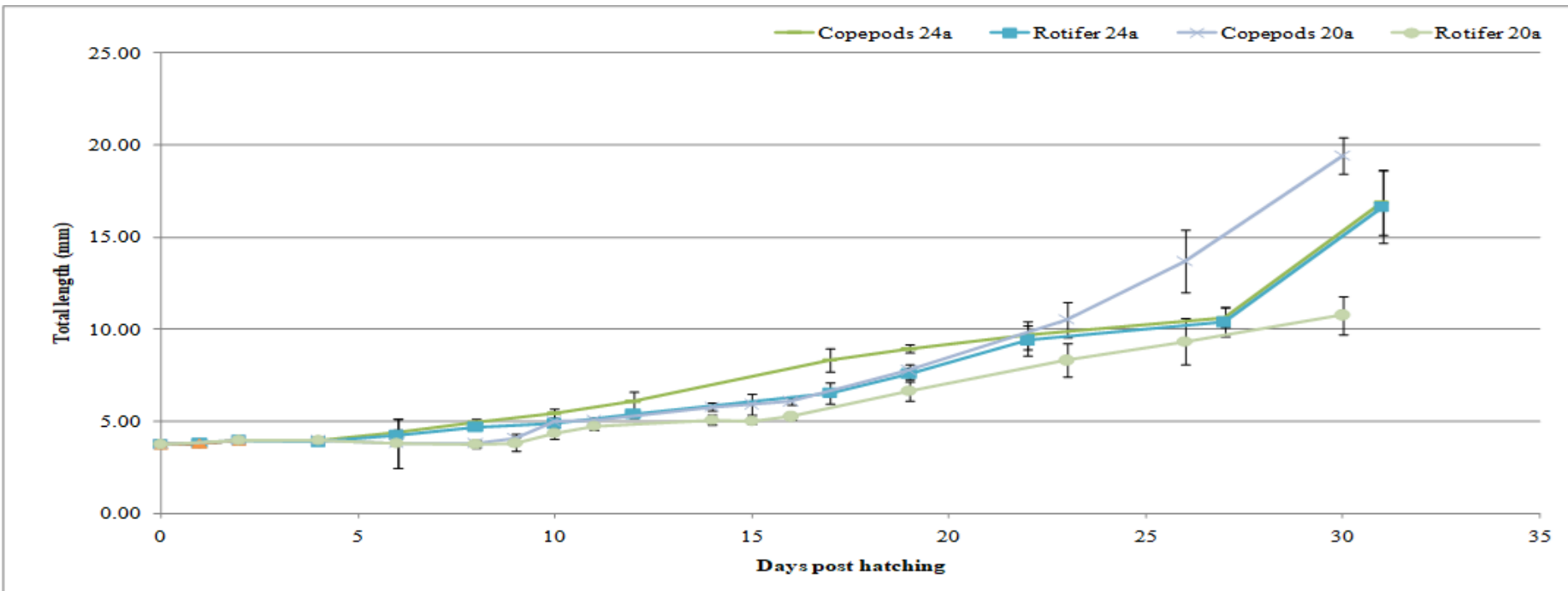
Πειραματικές ομάδες	Τροχοζώα (R)	Κωπήποδα (C)	Artemia AF	Artemia EG	Βιομηχανική τροφή
R	2 - 17 dph		9 - 19 dph	12 - 35 dph	13 - λήξη
C/R	2 - 17 dph	2 - 8 dph	9 - 19 dph	13 - 35 dph	13 - λήξη

Πίνακας 2. Αναπτυξιακά στάδια στα οποία πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες για μοριακές και ορμονικές αναλύσεις

Στάδια	Μήκος σώματος	Μέγεθος δείγματος
Πρώτο τάισμα	3 - 3,5 mm	0,5 - 1g
Κάμψη της νωτοχορδής	5 - 6 mm	0,5 - 1g
Τέλος νυμφικής εκτροφής	10 - 14 mm	3 - 5g
Μέσο μεταμόρφωσης	15 - 20m	3 - 5g

Αποτελέσματα και Συζήτηση

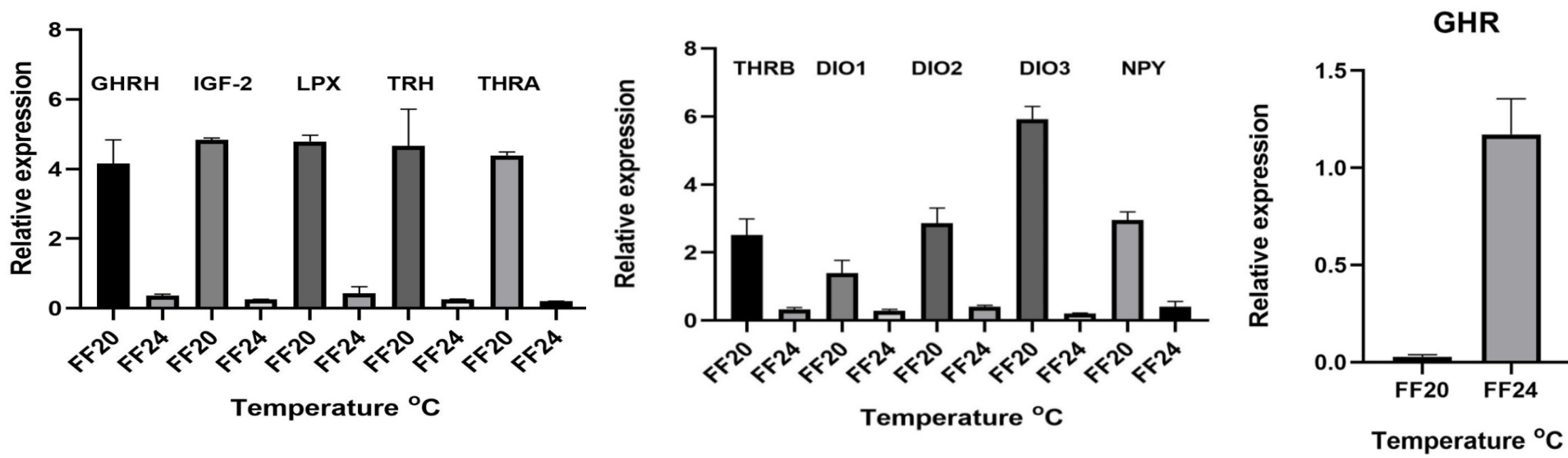
- Αύξηση μήκους στο τέλος της νυμφικής εκτροφής: C/R-20°C > C/R-24°C > R-24°C > R-20°C



- Μεταβλητότητα μήκους – τέλος νυμφικής εκτροφής:
 - R-20°C: 12%
 - C/R-24°C: 10,5%
 - R-24°C: 9,8%
 - C/R-20°C: 5%

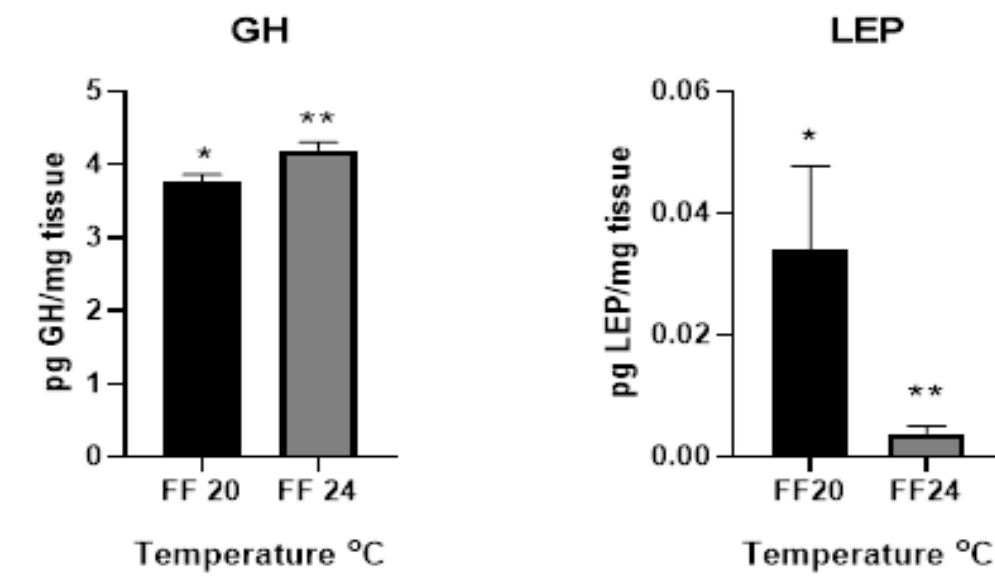
- Επιβίωση: χαμηλή σε όλες τις ομάδες
 - C/R-24°C: 6,8%
 - C/R-20°C: 6,1%
 - R-24°C: 0,2%
 - R-20°C: 0,0%

- Έκφραση γονιδίων στο πρώτο τάισμα – επίδραση της θερμοκρασίας (t-test, P < 0,05):



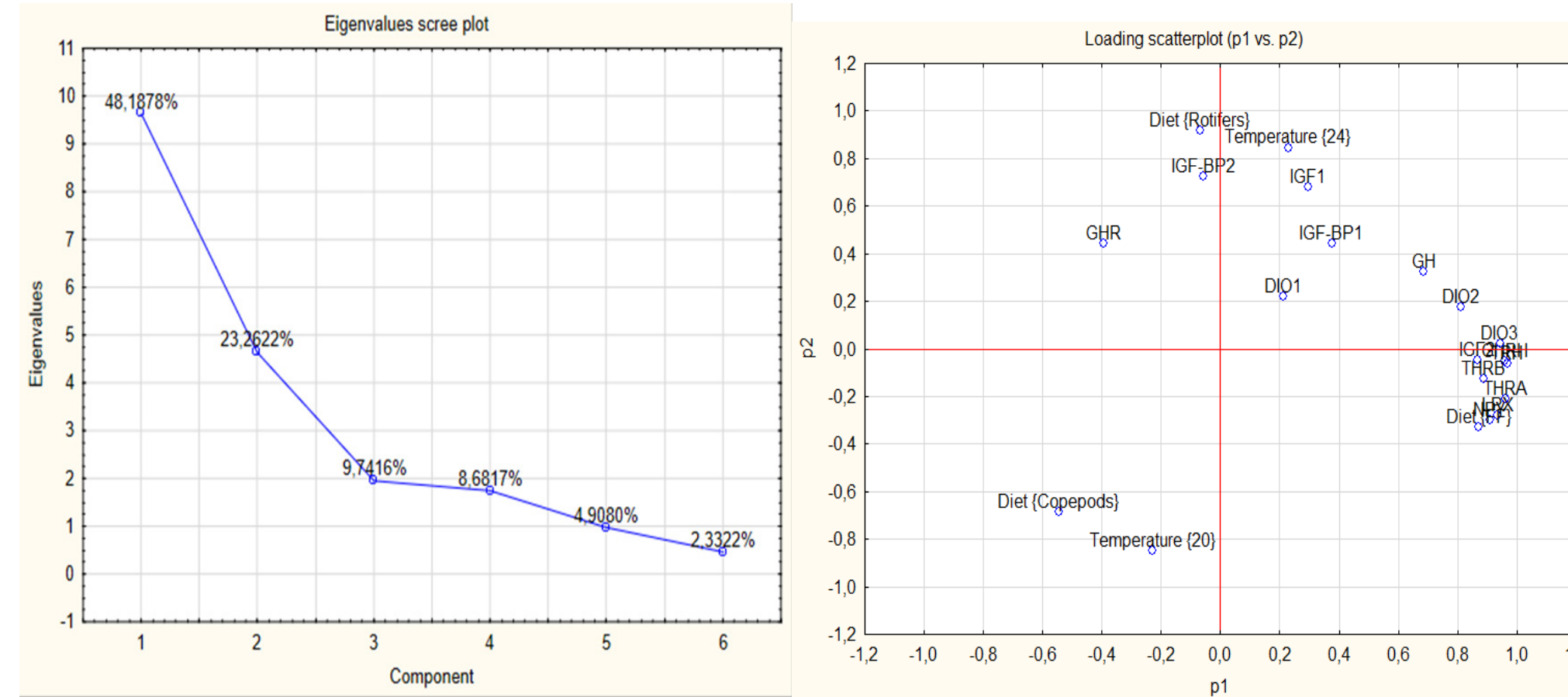
- Όχι στατιστικά σημαντικές διαφορές: GH, IGF-1, IGF BP-1, IGF BP-2

- Συγκέντρωση ορμονών στο πρώτο τάισμα – επίδραση της θερμοκρασίας (t-test, P < 0,05):



* Όχι στατιστικά σημαντικές διαφορές: IGF-1, T₃

- Επίδραση θερμοκρασίας και διατροφής στην έκφραση των γονιδίων (PCA):



- PC1: 48,18% της συνολικής μεταβλητότητας: επίδραση διατροφής
- PC2: 23,26% της συνολικής μεταβλητότητας: επίδραση της θερμοκρασίας

Συμπεράσματα

- Ευνοϊκότερη η χαμηλή θερμοκρασία (20°C) κατά το αυτότροφο στάδιο (έμβρυο – πρώτο τάισμα)
- Η προσθήκη των κωπηπόδων στην διατροφή των ιχθυοσυμφών βελτίωσε την αύξηση και ανάπτυξη τους
- Μικρότερη παραλλακτικότητα μεγεθών: C/R-20°C