



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

«Υδατοκαλλιέργειες» -

«Παθολογικά Προβλήματα Εκτρεφόμενων Υδρόβιων Οργανισμών»

ΣΕ ΣΥΜΠΡΑΞΗ ΜΕ ΤΟ ΤΜΗΜΑ ΙΧΘΥΟΚΟΜΙΑΣ-ΑΛΙΕΙΑΣ ΤΟΥ Τ.Ε.Ι. ΗΠΕΙΡΟΥ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:

“Βελτίωση της απόδοσης της νυμφικής εκτροφής τσιπούρας (*Sparus aurata*, L. 1758) και η επίδραση στο κόστος παραγωγής”

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΣ ΦΟΙΤΗΤΗΣ

Δημήτριος Παράφορος

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

Ιωάννης Θεοδώρου



ΗΓΟΥΜΕΝΙΤΣΑ 2010



**UNIVERSITY OF THESSALY
SCHOOL OF HEALTH SCIENCES
FACULTY OF VETERINARY MEDICINE**

POSTGRADUATE STUDIES PROGRAM

“Aquaculture” – “Aquatic Animal Health”

***IN COLLABORATION WITH
THE DEPARTMENT OF AQUACULTURE & FISHERIES, TEI OF EPIRUS***

Thesis:

“Improving the yield of sea bream (*Sparus aurata*, L. 1758) larval rearing and the effect in the production cost”

**POSTGRADUATE STUDENT
Dimitrios Paraforos**

**SUPERVISOR
Ioannis Theodorou**

IGOUMENITSA 2010

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εργασία αυτή είναι δομημένη κατά τέτοιο τρόπο ώστε αρχικά να περιγραφεί η πιο πρόσφατη κατάσταση της μεσογειακής υδατοκαλλιέργειας. Παρουσιάζεται το περίγραμμα του πεδίου και οι στόχοι αυτής της εργασίας. Αιτιολογήθηκε η σημασία αυτής της έρευνας και οι λόγοι για τους οποίους θεωρείται ότι μπορεί να συνεισφέρει στην υδατοκαλλιέργεια.

Το κεφάλαιο 2 περιλαμβάνει ερευνητικούς ορισμούς. Αναλύθηκε το πρόβλημα και παρουσιάστηκαν οι πληροφορίες που αφορούν το πρόβλημα και ειδικά οι δυσμορφίες. Η βιβλιογραφία έδωσε την ευκαιρία να συναντηθούν οι τύποι παραμορφώσεων και οι παράγοντες που οδηγούν στις δυσμορφίες. Επιπλέον, περιγράφηκαν οι τρόποι ελαχιστοποίησης του προβλήματος της δυσμορφίας και αναδέχθηκε η σχέση κόστους παράγωγης και κατανομής δαπανών σε ένα εκκολαπτήριο.

Το κεφάλαιο 3 αναφέρεται στις διαδικασίες μεθοδολογίας και έρευνας που επιλέχθηκαν και ακολουθήθηκαν για αυτήν την εργασία .

Στο κεφάλαιο 4, παρουσιάζονται και αξιολογούνται αναλυμένα όλα τα στοιχεία που αφορούσαν τους ερευνητικούς στόχους και τα ερωτήματα. Αρχικά παρουσιάστηκε η ανάλυση των δεδομένων της παραγωγής και κατόπιν η οικονομική ανάλυση στοιχείων.

Στα συμπεράσματα της εργασίας έχουν χρησιμοποιηθεί τα αποτελέσματα από την παραγωγή και από τα στοιχεία δαπανών προκειμένου να εξαχθούν οι απαντήσεις για τις ερευνητικές ερωτήσεις και τους στόχους. Επίσης η αξιολόγηση των συμπερασμάτων της βιβλιογραφίας στο κεφάλαιο 2 ήταν σημαντική προκειμένου να υπάρξουν συστάσεις για να βελτιωθεί η παραγωγή της τσιπούρας στα εκκολαπτήρια.

ABSTRACT

The dissertation is structured in such a way that first a description of the latest status of aquaculture industry. The outline of the scope and the aims of this research have been presented. The value of this research and the reasons that it is believed that this research is useful for the aquaculture industry has been justified.

Chapter 2 involved research definitions. The problem has been analyzed and information has been presented involving the problem and especially deformities. Bibliography gives the opportunity to meet the types of deformities and the factors leading to malformations. Additionally, ways to minimize the malformation problem have been described and the report of the base cost elements on a hatchery production gave a total picture for cost allocation.

Chapter 3 refers to methodology and research procedures that have been chosen and have been followed by this research.

In Chapter 4, all the data that was closely related to the research aims and questions have been presented analyzed and evaluated.

Initially the production data analysis has been presented and seconds the economical data analysis

The conclusions of the dissertation have used the results from both production and cost data in order to extract the answers for the research questions and aims. Also the evaluation of the Bibliography findings in chapter 2 was critical in order to provide recommendations to improve the yield of the sea bream production in the hatcheries

Ευχαριστίες

Ευχαριστώ τον αδερφό μου Μιχάλη, για την βοήθεια που μου προσέφερε στην στατιστική ανάλυση.

Ευχαριστώ την συνάδελφο Μακή, για τις εύστοχες παρατηρήσεις.

Ευχαριστώ τους φίλους και συναδέλφους στον Ιχθυογεννητικό Σταθμό, για την βοήθεια που μου προσέφεραν, ηθική και υλική.

Η εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε σε μια πολύ δύσκολη περίοδο. Θα ήταν εξαιρετικά αμφίβολο να πραγματοποιηθεί. εάν δεν είχα την ηθική συμπαράσταση της οικογένεια μου. Για την ανοχή και αντοχή που έδειξαν αφιερώνω αυτήν την εργασία στην γυναίκα μου Δήμητρα και στις κόρες μου Μαρίσια και Μελίτα.

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

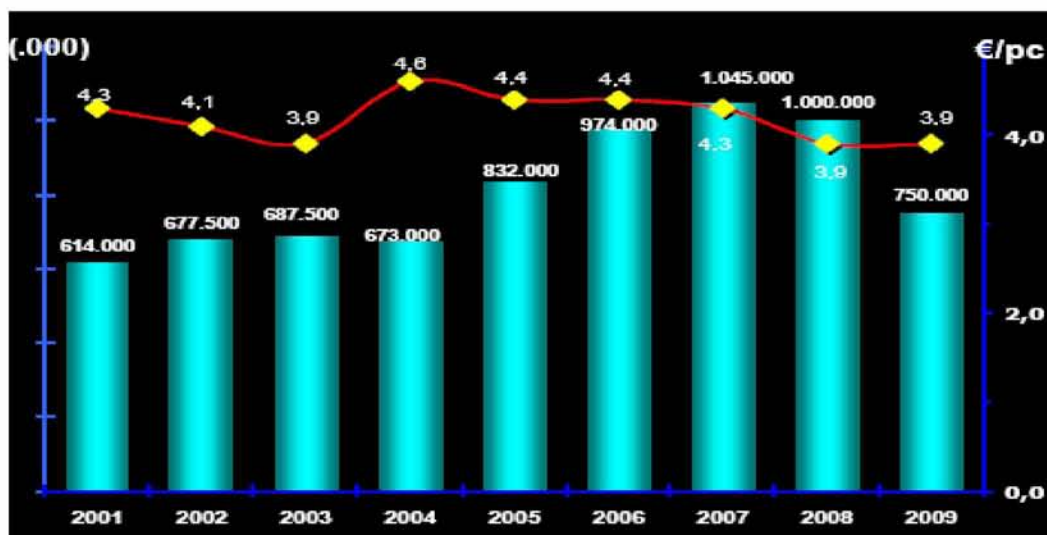
1. Εισαγωγή	8
1.1. Γενικά στοιχεία	8
1.2. Αιτιολόγηση της έρευνας	18
2. Περιγραφή της έρευνας	23
2.1. Πρακτικά προβλήματα	23
2.2. Υφιστάμενη γνώση	23
2.1.1. Τύποι δυσμορφιών	24
2.1.2. Παράγοντες που επιδρούν στην παρουσία δυσμορφιών	27
2.1.3. Βελτίωση της νυμφικής απόδοσης και αντιμετώπιση της δυσμορφίας	30
2.1.4. Βασικά στοιχεία κόστους	38
3. Μεθοδολογία	42
3.1. Μέθοδοι και τεχνικές	42
3.2. Αιτιολόγηση	42
3.3. Ερευνητικές διαδικασίες	46
4. Ανάλυση και ερμηνεία	47
4.1. Περίληψη των δεδομένων	47
4.1.1. Τεχνικά στοιχεία	48
4.1.2. Φυσικοχημικοί παράμετροι	51
4.1.3. Γεννήτορες και απόδοση νυμφών	52

4.1.4. Οικονομικά στοιχεία	56
4.2. Ανάλυση δεδομένων	58
4.2.1. Τεχνική ανάλυση δεδομένων	58
4.2.2. Στατιστική ανάλυση δεδομένων	61
4.2.3. Ανάλυση κόστους	64
4.3. Απαντήσεις των ερευνητικών ερωτημάτων	66
4.4. Απαντήσεις σε σχέση με τον στόχο	70
5. Συμπεράσματα	72
5.1. Συμπεράσματα για το ερευνητικό πρόβλημα	72
5.2. Συμπεράσματα για τα προβλήματα πρακτικής και θεωρητικής έρευνας	73
5.3. Περαιτέρω μελέτη	75
5.4. Αποτελέσματα της έρευνας	76
Βιβλιογραφία	79

1. Εισαγωγή

1.1 Γενικά στοιχεία

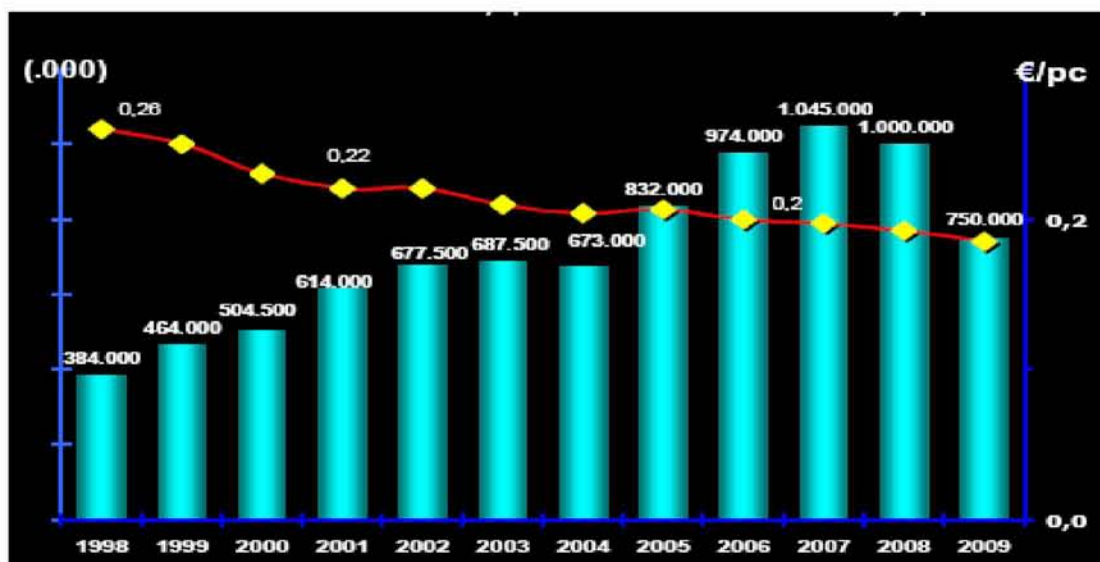
Η θαλάσσια υδατοκαλλιέργεια στη λεκάνη της Μεσογείου τις δύο τελευταίες δεκαετίες, οφείλει την ανάπτυξη της κυρίως στην εντατική εκτροφή δυο ειδών, του λαυρακιού, (*Dicentrarchus labrax* L, 1758) και της τσιπούρας (*Sparus aurata* L. 1758). Η ανάπτυξη των εκκολαπτηρίων εξασφαλίζει την διαθεσιμότητα γόνου (ποσότητες, είδος, μέγεθος) και την δυνατότητα επιλογής της κατάλληλης χρονικής περιόδου εισαγωγής του γόνου στις μονάδες εκτροφής. Η παραγωγή γόνου με σταθερή ποιότητα, καθίστα εφικτή την πρόβλεψη των αποτελεσμάτων στην ανάπτυξη, την μείωση του κόστους παραγωγής και την βελτίωση του κέρδους από τις πωλήσεις.



Διάγραμμα 1.1 Εξέλιξη της μεσογειακής παραγωγής γόνου και η μέση τιμή του τελικού προϊόντος στην Ελλάδα. (Pavlidou , 2009).

Η εξέλιξη της παραγωγής γόνου στη λεκάνη της Μεσογείου και η μέση τιμή πώλησης του τελικού προϊόντος κατά τη διάρκεια της περιόδου 2001 - 2009 παρουσιάζεται στο διάγραμμα 1.1.

Το 2003 υπήρξε το τέλος μιας περιόδου κρίσεων στη βιομηχανία υδατοκαλλιέργειας. Στο τέλος εκείνης της περιόδου οι επιχειρήσεις έγιναν ισχυρότερες οικονομικά και έκαναν διάφορες επενδύσεις στις τεχνικές παραγωγής. Καθώς οι τιμές του τελικού προϊόντος παρέμεναν υψηλές, οι εταιρίες ιχθυοκαλλιέργειας εφοδιάζονταν με ολοένα και μεγαλύτερες ποσότητες γόνου από τα εκκολαπτήρια. Έτσι η παραγωγή γόνου αυξήθηκε από το 2004 έως το 2007. Αυτό είναι ένας λόγος για την οικονομική κρίση στη βιομηχανία υδατοκαλλιέργειας σήμερα. Τα μεγάλα αποθεματικά τελικού προϊόντος οδήγησαν στη μείωση της τιμής το 2008. Τα πρώτα σημάδια μείωσης των τιμών πώλησης, άρχισαν να είναι ορατά από το τέλος 2007.



Διάγραμμα 1.2 Η εξέλιξη της μεσογειακής παραγωγής γόνου και η μέση τιμή του γόνου (Pavlidou, 2009).

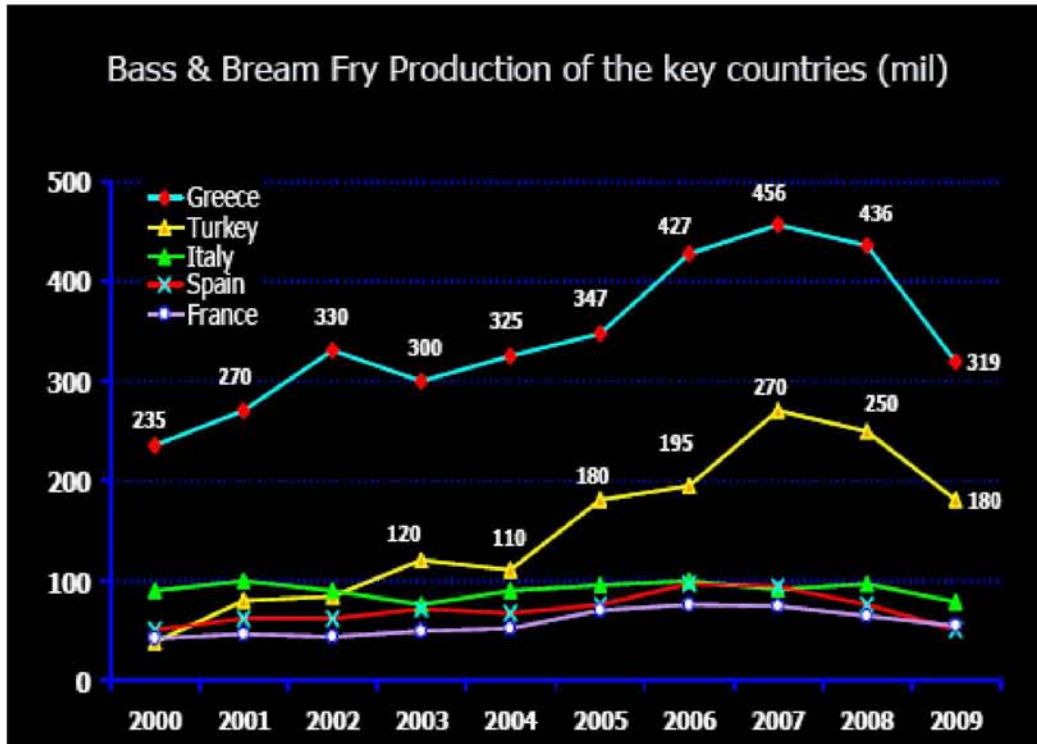
Οι εταιρίες ιχθυοκαλλιέργειας αντέδρασαν στις χαμηλές τιμές του τελικού προϊόντος με μείωση των ποσοτήτων γόνου που εφοδιάζονταν για ανάπτυξη. Αυτή η μείωση των ψαριών προς εκτροφή είχε επιρροή στην παραγωγή γόνου απ' τα εκκολαπτήρια, όπως παρουσιάζεται στο διάγραμμα 1.1.

Η παραγωγή γόνου για το έτος 2009 ανήλθε σε 750 εκατομμύρια.

Παρά την μείωση της τιμής πώλησης του έτοιμου προϊόντος, στο διάγραμμα 1.2 παρατηρείται ότι η τιμή του γόνου ήταν σχεδόν σταθερή από το 2005 σε 20 λεπτά ανά ιχθύδιο.

Η σημαντική αύξηση παραγωγής σε αυτά τα επίπεδα οφείλεται στην προοδευτική βελτίωση της τεχνολογίας, που εμπλέκεται στην παραγωγή γόνου στα εκκολαπτήρια. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα περισσότεροι από 100 ιχθυογεννητικοί σταθμοί να έχουν κατασκευαστεί στην λεκάνη της Μεσογείου και να λειτουργούν παράγοντας ευρύαλα μεσογειακά είδη. Η εκτρεφόμενη παραγωγή αυτών των ειδών, που προέρχεται από παραχθέντα γόνο σε εκκολαπτήρια, είναι πολύ μεγαλύτερη από την τροφοδοσία ψαριών του ίδιου από φυσικά αποθέματα (Moretti *et al*, 1999).

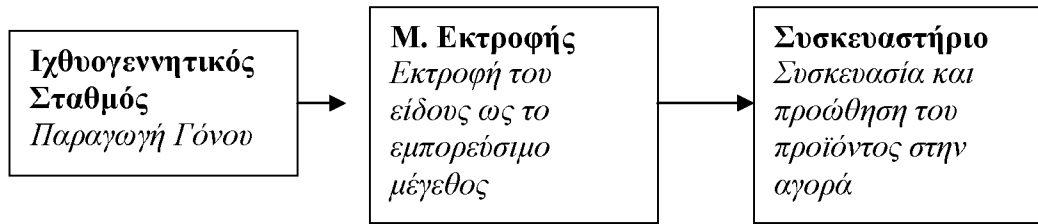
Η θέση της ελληνικής παραγωγής γόνου, συγκρινόμενη με την παραγωγή της Τουρκίας, της Ιταλίας, της Ισπανίας και της Γαλλίας παρουσιάζεται στο διάγραμμα 1.3. Από το 2004, η παραγωγή γόνου στην Ελλάδα αυξάνεται, όπως ήδη έχει αναφερθεί και ταυτόχρονα παρουσιάζεται μια εκπληκτική αύξηση της παραγωγής στην Τουρκία, ενώ η Ιταλία, η Ισπανία και η Γαλλία διατηρούν σταθερούς αριθμούς παραγωγής κοντά στα 100 εκατομμύρια ιχθύδια.



Διάγραμμα 1.3 Παραγωγή γόνου λαβρακιού και τσιπούρας στη Μεσόγειο, (Pavlidou, 2009).

Η θαλάσσια υδατοκαλλιέργεια περιλαμβάνει τρία μεγάλα στάδια παραγωγής (Σχήμα 1.1) – ιχθυογεννητικοί σταθμοί (Ι/Σ) , μονάδες εκτροφής (ανάπτυξης) και συσκευαστήρια.

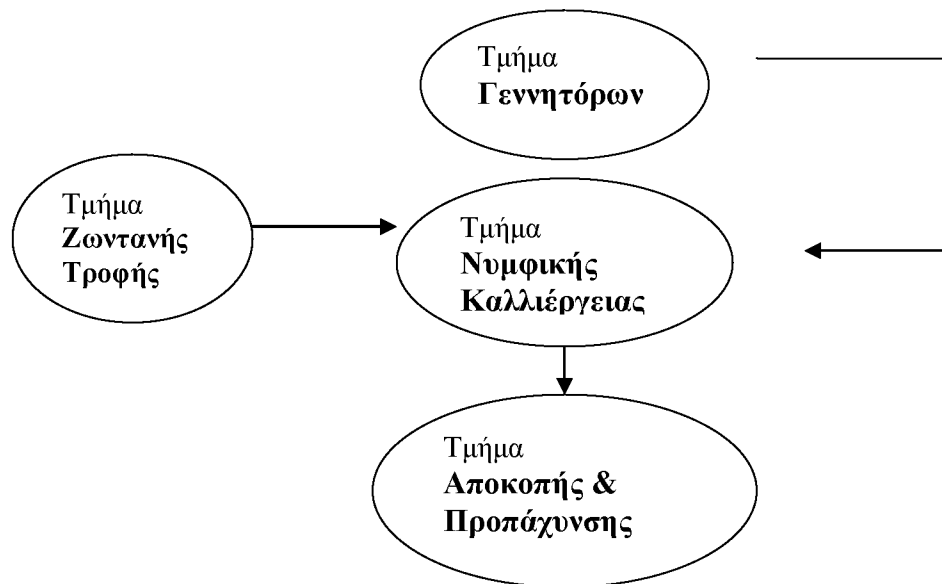
Στους Ι/Σ η εκτροφή του γόνου πραγματοποιείται μέχρι τα ιχθύδια να αποκτήσουν βάρος 1,5 – 2,0 g. Στις μονάδες εκτροφής τα ψάρια αναπτύσσονται μέχρι τουλάχιστον το βάρος των 250 g . Τα ψάρια κατόπιν εξαλιεύονται και θανατώνονται. Στην συνέχεια μεταφέρονται στα συσκευαστήρια όπου συσκευάζονται και προωθούνται στην αγορά προς κατανάλωση.



Σχήμα 1.1 Τμήματα παραγωγής της θαλάσσιας υδατοκαλλιέργειας

Στον Ι/Σ οι συνθήκες παραγωγής είναι συνήθως σταθερές. Ο μηχανικός εξοπλισμός είναι υπό συνεχή έλεγχο, καθώς και η θερμοκρασία, η ροή του νερού εκτροφής, εξοπλισμοί όπως UV (υπεριώδης ακτινοβολία) και τα φίλτρα καθαρισμού του νερού πριν την χρήση του.

Η βασικές διαδικασίες στον Ιχθυογεννητικό Σταθμό περιγράφονται στην συνέχεια και απεικονίζονται στο σχήμα 1.2.



Σχήμα 1.2. Διαδικασίες των Ιχθυογεννητικών Σταθμών

- **Τμήμα Γεννητόρων.** Αποτελείται από ένα αριθμό γεννητόρων, η ωτοκία των όποιων προκαλείται τεχνητά με την χρήση φωτοπεριόδου και θερμοπεριόδου. Τα ψάρια που παράγονται χρησιμοποιούνται για την εκτροφή των νυμφών. Η χρήση φωτοπεριόδου και θερμοπεριόδου δίνει την ευκαιρία να υπάρξουν διαθέσιμα ψάρια και σε εποχές όπου τα είδη των γεννητόρων δεν ωτοκοούν σε φυσικές συνθήκες.

Η εκτροφή των γεννητόρων αποτελεί σημαντικό στάδιο στη διαδικασία παραγωγής των ψαριών. Απαραίτητες προϋποθέσεις για την εμπορική παραγωγή ιχθυδίων ενός είδους είναι:

- α) η δυνατότητα λήψης ψαριών σε επαρκείς ποσότητες
- β) η καλή ποιότητα ψαριών
- γ) η δυνατότητα λήψης ψαριών για όσο το δυνατόν μεγαλύτερο χρονικό διάστημα (Κλαδάς, 2006).

- **Τμήμα Νυμφικής Καλλιέργειας.** Στο τμήμα αυτό οι νύμφες εκτρέφονται μέχρι το στάδιο της αποκοπής (45^η έως 50^η ημέρα). Καθημερινοί στόχοι του τμήματος είναι η δημιουργία δεξαμενών νυμφών, ο έλεγχος της σίτισης και των φυσικοχημικών παραμέτρων προκρινόμενου να υπάρξουν οι κατάλληλες συνθήκες για τις νύμφες.

Η επιτυχία μιας νυμφικής καλλιέργειας εξαρτάται από τέσσερις κρίσιμους παράγοντες:

- α) την ποιότητα των παραγόμενων ψαριών,
- β) τον περιορισμό του μικροβιακού φορτίου στις νυμφικές καλλιέργειες και γενικότερα τον έλεγχο της ποιότητας του μέσου καλλιέργειας,

γ) τη σωστή και πιστή εφαρμογή του διαιτολογίου - με κατάλληλο εμπλουτισμό των ζωντανών θηραμάτων - και των πρωτοκόλλων αποκοπής,

δ) τον αποτελεσματικό έλεγχο του σχηματισμού της νηκτικής κύστης (Κλαδάς, 2006)

- **Τμήμα "Ζωντανής" Τροφής.** Στο τμήμα της "ζωντανής" τροφής πραγματοποιείται η καλλιέργεια των μικροφυκών (algae) των τροχόζων (rotifers) και η αποκελύφωση και ο εμπλουτισμός της artemia.

Καλλιέργεια μικροφυκών. Τα πιο συνήθη είδη που χρησιμοποιούνται είναι το *Isochrysis galbana* και *Nannochloropsis oculata* ή *Nannochloropsis gatitana*.

Η μαζική παραγωγή τους επιτρέπει τη γρήγορη ανάπτυξη των καλλιεργειών των τροχοζών (rotifers) και την χρησιμοποίησή τους στις νυμφικές εκτροφές των θαλασσινών ψαριών (εκτροφές σε «πράσινα νερά») ως ρυθμιστές της ποιότητας του περιβάλλοντος και ως εμπλουτιστικός παράγοντας των ζωοπλαγκτικών θηραμάτων που διανέμονται στις νύμφες.

Η επιλογή των φυτοπλακτονικών ειδών που χρησιμοποιούνται για τους σκοπούς αυτούς εξαρτάται από τη θρεπτική τους αξία, το μέγεθός τους, την έλλειψη τοξικότητας και την ευκολία της καλλιέργειας (Κλαδάς, 2006).

Τροχόζωα. Είναι μικροί πλαγκτονικοί οργανισμοί που ανήκουν στο φύλο Rotifera. Τα είδη που χρησιμοποιούνται στις ιχθυοκαλλιέργειες ανήκουν στο είδος *Brachionus plicatilis* εξαιτίας της αντοχής του στο θαλασσινό περιβάλλον.

Οι οργανισμοί αυτοί χαρακτηρίζονται από μεγάλη ικανότητα πληθυσμιακής αύξησης, όταν βρεθούν σε κατάλληλες περιβαλλοντικές συνθήκες. Τα τροχόζωα χρησιμοποιούνται ως πρώτη "ζωντανή" τροφή (θήραμα), κατά την εξέλιξη του διατροφολογίου των νυμφών πολλών ειδών θαλασσινών ψαριών, καθώς ικανοποιούν τα εξής βασικά κριτήρια :

- α) οι τεχνικές καλλιέργειάς τους είναι πλήρως ελεγχόμενες και η μαζική παραγωγή τους δεν παρουσιάζει δυσκολίες,
- β) έχουν διαστάσεις τέτοιες ώστε να αντιστοιχούν στο άνοιγμα του στόματος των νυμφών στο τέλος του προνυμφικού τους σταδίου,
- γ) εξαιτίας της αδιάκοπης κίνησής τους γίνονται εύκολα αντιληπτά από της μικρής ηλικίας νύμφες, οι οποίες δε διαθέτουν πλήρη αντίληψη του χώρου,
- δ) η μετατόπιση τους κατά τη κίνησή είναι περιορισμένη, γεγονός το οποίο εξυπηρετεί τις νύμφες που σε αυτές τις ηλικίες, έχουν περιορισμένη κολυμβητική ικανότητα,
- ε) είναι πιο εύπεπτα στα νεαρά νυμφικά στάδια των ψαριών, συγκρινόμενα με άλλα θηράματα, όπως τα μικρά καρκινοειδή,
- δ) μπορούν εύκολα να εμπλουτιστούν με απαραίτητα για τις νύμφες θρεπτικά συστατικά, κυρίως πολυακόρεστα λιπαρά οξέα, ανοσοενισχυτικά και βιταμίνες.

Η σπουδαιότητα των τροχοζώων, ως θηραμάτων στις νυμφικές καλλιέργειες, έγκειται και στο γεγονός ότι τα πεπτικά τους ένζυμα παίζουν σημαντικό ρόλο στη λειτουργία της πέψης των νεαρών νυμφών, οι οποίες τα χρησιμοποιούν εξαιτίας της έλλειψης των δικών τους πεπτικών ενζύμων που δεν έχουν ακόμη αναπτυχθεί (Κλάδας, 2006).

Artemia (*Artemia salina*). Διατίθεται στο εμπόριο σε μορφή ξηρών κύστεων και χρησιμοποιείται, ανάλογα με την ανάπτυξη της νύμφης, σε δυο στάδια ανάπτυξης, τα οποία συμβατικά ονομάζονται:

A0 (ναύπλιος, instar I) το οποίο αντιστοιχεί στο στάδιο των εκκολαπτόμενων ναυπλίων και

A1 (μεταναύπλιος instar II), το οποίο είναι νυμφική μορφή του, 24 περίπου ώρες μετά την εκκόλαψη (Κλαδάς, 2006).

Μετά από τη διαδικασία της αποκελύφωσης (τελευταία δεν είναι απαραίτητη αυτή η διαδικασία) και του κατάλληλου χρόνου που απαιτείται για την εκκόλαψη χορηγούνται στις νυμφικές καλλιέργειες ως δεύτερη κατά σειρά “ζωντανή” τροφή.

- **Τμήμα Αποκοπής & Προπάχυνσης.** Αυτό το τμήμα δέχεται όλες τις “απογαλακτισμένες” νύμφες. Οι “απογαλακτισμένες” νύμφες είναι εκείνες που έχουν σταματήσει να τρέφονται με “ζωντανά” θηράματα και μπορούν πια να τρέφονται με ξηρή τροφή που διατίθεται στο εμπόριο.

Είναι η φάση της εκτροφής του ιχθυδίου (γόνου) από το βάρος των 0,3 g ως το στάδιο της πώλησής του, το οποίο, ανάλογα με την εποχή και τις περιστάσεις (διαθεσιμότητα χώρων, επιλογή πελάτη, μορφή εκτροφής), κυμαίνεται συνήθως από 1,5 ως 2,0 g.

Η προπάχυνση θεωρείται το ευκολότερο, από ζωοτεχνικής άποψης, τμήμα ενός Ι/Σ, γιατί:

- τα ψάρια εκτρέφονται σε στάδια, στα οποία έχουν μάθει πλέον να καταναλώνουν συνθετική τροφή,
- το χρησιμοποιούμενο θαλασσινό νερό απαιτεί στοιχειώδη επεξεργασία,

- ο ρυθμός αύξησης των ψαριών είναι υψηλός,
- οι θνησιμότητες είναι περιορισμένες,
- οι θεραπείες των ψαριών δια μέσου της τροφής ή με τη βοήθεια “μπάνιων” γίνονται εύκολα και είναι αποδοτικές.

Από την άλλη πλευρά, η προπάχυνση είναι σημαντικότερο τμήμα, καθώς παράγει το τελικό προϊόν και έτσι είναι αυτό που βρίσκεται πιο κοντά στον ενδιαφερόμενο ιχθυοκαλλιεργητή (Κλαδάς, 2006).

Το πρόβλημα που μελετήθηκε ήταν η εμφάνιση των παραμορφώσεων στην εκτροφή του γόνου τσιπούρας και ο ρυθμός αύξησης των νυμφών σε συνδυασμό με την αποδοτικότητα τροφών και τις επιπτώσεις στο τελικό κόστος παραγωγής. Αυτό το πρόβλημα γίνεται εμφανές στο τμήμα Αποκοπής & Προπάχυνσης που οι νύμφες είναι αρκετά μεγάλες, έχουν περάσει το στάδιο της μεταμόρφωσης και έχουν πάρει την τελική μορφή.

1.2 Αιτιολόγηση της έρευνας

Στον πίνακα 1 επεξηγείται μια τυπική κατηγοριοποίηση δαπανών παραγωγής σε έναν Ι/Σ στην Ελλάδα.

Πίνακας 1. Ποσοστιαία κατανομή κόστους παράγωγης ανά κατηγορία δαπανών στην παράγωγή γόνου τσιπούρας – λαβρακιού (Stefanis, 1994)

Εργατικά –Μισθοδοσία	30
Τροφές	7
Artemia & Εμπλουτιστικά	7
Χημικά.& Φάρμακα	1
Καύσιμα & Ενέργεια	8
Διοικητικά Έξοδα	15
Αναλώσιμα υλικά	5
Επισκευές & Συντήρηση	4
Αποσβέσεως	23
Σύνολο	100

Οι δαπάνες φανερώνουν (μεγαλύτερη συμμετοχή στο κόστος παράγωγης έχουν οι δαπάνες μισθοδοσίας, διοικητικών εξόδων και αποσβέσεων) γενικά ότι όσο μεγαλύτερη είναι η παραγωγή του γόνου τόσο χαμηλότερο το κόστος παραγωγής. Κατά συνέπεια, τα μικρά εκκολαπτήρια είναι δύσκολο να

ανταγωνιστούν τα καλώς διαχειριζόμενα εκκολαπτήρια που παράγουν 20.000.000 γόνο ή και περισσότερο .

Οι απορρίψεις γόνου είναι αναπόφευκτες στην διαδικασία παραγωγής στο πλαίσιο του τεχνικού περιβάλλοντος στο οποίο πραγματοποιείται η υδατοκαλλιέργεια. Το ποσοστό των απορριπτέων θα μπορούσε να ελαχιστοποιηθεί εάν η διαδικασία παραγωγής ελέγχονταν καλύτερα.

Ο Ι/Σ στον οποίο πραγματοποιήθηκε η παρούσα μελέτη, είχε μέχρι το έτος 2006 έναν μέσο όρο περίπου 20% απορριπτέων ιχθυδίων της ετησίας συνολικής παραγωγής , με υψηλό κόστος παραγωγής ανά ιχθύδιο λόγω των απορρίψεων.

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του γόνου περιγράφονται ως εξής :

- ✓ Η μορφολογία των ιχθύων είναι κατάλληλη και κανονική
- ✓ Κατά την διάρκεια εκτροφής ο ρυθμός αύξησης να είναι συνεχής

Εντοπίζοντας τους παράγοντες που έχουν επιπτώσεις στην ποιότητα του γόνου, θα μπορούσε να μειωθεί το ποσοστό των απορριπτέων ιχθυδίων σε ποσοστό κοντά στο 5% ή και μικρότερο και να υπάρξει ένα οικονομικό πλεονέκτημα ανάλογα με το επίπεδο παραγωγής. Το 5% έχει επιλεγεί ως στόχος, καθώς αυτό το ποσοστό εξισώνει το επίπεδο παραμορφώσεων των ψαριών που βρίσκονται σε φυσικά αποθέματα και θα εξεταστεί λεπτομερέστερα στο κεφάλαιο 2.

Ο Ι/Σ στον οποίο πραγματοποιήθηκε η μελέτη, είχε μια παραγωγή γόνου κατά το έτος 2006, 26,6 εκατομμύρια ιχθύδια τσιπούρας. Από αυτόν τον αριθμό, 22 εκατομμύρια ήταν ποιοτικά κατάλληλα προς εκτροφή και 4,6 εκατομμύρια ήταν απορριπτόμενος γόνος. Το ποσοστό των απορρίψεων ήταν 17% . Εάν η τιμή ανά ιχθύδιο είναι 0,25 ευρώ , τα έσοδα υπολογίζονται σε 5,5 εκατομμύρια ευρώ και κάθε αύξηση της τάξεως του 1% στην τελική παραγωγή αντιπροσωπεύει πρόσθετα 67,5 χιλιάδες ευρώ .

Επιπρόσθετο κόστος αποτελεί το κόστος εκτροφής του απορριπτέου γόνου, απώλεια λόγω του γεγονότος ότι ο γόνος που απορρίπτεται έχει βάρος περίπου 1,0 g (σχεδόν έτοιμος προς πώληση) ενώ απαιτεί κόστος εργασίας για την απομάκρυνση του.

Η υδατοκαλλιέργεια των θαλασσίων ειδών όπως η τσιπούρα και το λαβράκι, είναι μια επιχείρηση που ανήκει στον πρωτογενή τομέα παραγωγής. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε ένα από τα εκκολαπτήρια μιας μεγάλης επιχείρησης στην Ελλάδα. Ο στόχος του εκκολαπτηρίου ήταν να αυξηθεί η παραγωγή του με το χαμηλότερο κόστος ανά παραχθέν ιχθύδιο.

Ο σκοπός αυτής της έρευνας ήταν να βελτιωθεί η ποιότητα της παραγωγής γόνου της τσιπούρας και να προταθεί μια λύση στο πρόβλημα των παραμορφώσεων των ιχθυδίων.

Για την επίτευξη του στόχου, ήταν ουσιαστικό να επαναξιολογηθούν τα εξής:

- οι φυσικοχημικές ατέλειες που συμβάλλουν στην εμφάνιση των δυσμορφιών.
- η διαχείριση των γεννητόρων και ο προσδιορισμός των παραγόντων που έχουν επιπτώσεις στην ποιότητα των ωαρίων και ο συσχετισμός τους με την ποιότητα του παραγόμενου γόνου.
- η βιβλιογραφία για την αξιοποίηση της επιστημονικής έρευνας στα αίτια που προκαλούν τις παραμορφώσεις και τους τρόπους επίλυσης του προβλήματος.
- οι θρεπτικοί παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση των νυμφικών εκτροφών και την εμφάνιση των δυσμορφιών.

Το πεδίο της έρευνας ήταν να προσδιοριστούν οι τρόποι που θα βοηθούσαν στην βελτίωση της παραγωγής στην εκτροφή τσιπούρας στα εκκολαπτήρια. Τα περισσότερα εκκολαπτήρια αντιμετωπίζουν προβλήματα δυσμορφίας στην εκτροφή των νυμφών. Μέσω της υπάρχουσας βιβλιογραφίας επανεξετάστηκαν και προσδιορίστηκαν οι βασικοί και οι πιο συνηθισμένοι τύποι δυσμορφιών που εμφανίστηκαν στα μεσογειακά είδη .

Το κύριο πεδίο ήταν να καταγράψουν και να διερευνηθούν οι λόγοι για την εμφάνιση των παραμορφώσεων, καθώς και των μεθόδων που θα βοηθούσαν να λυθεί το πρόβλημα, προκειμένου να παραχθεί ένα ποιοτικό προϊόν με χαμηλό κόστος παραγωγής. Ο συσχετισμός της βιβλιογραφίας και της ανάλυσης των στοιχείων βοήθησε στην εξαγωγή συμπερασμάτων, για την πρακτική εφαρμογή τους στην παραγωγή.

Η ανάλυση του κόστους, είχε ως στόχο να καταδείξει τους τομείς με τις υψηλότερες δαπάνες στο κόστος παραγωγής ανά ιχθύδιο. Η εταιρίες θα μπορούσαν να αυξήσουν σημαντικά τα κέρδη τους ελαχιστοποιώντας την εμφάνιση των απορριπτόμενων ιχθυδίων στην παραγωγή.

2. Περιγραφή της έρευνας

2.1 Πρακτικά προβλήματα

Οι νύμφες των θαλασσίων ψαριών υφίστανται από διάφορες λειτουργικές και μορφολογικές αλλαγές κατά τη διάρκεια της ανάπτυξής τους.

Διάφορες παραμορφώσεις έχουν ανιχνευθεί στις νυμφικές καλλιέργειες . Σύμφωνα με τον Boglione (2001), οι “άγριοι” πληθυσμοί παρουσίασαν δυσμορφίες σε ποσοστό 4%. Αυτό είναι ένα ποσοστό μη συγκρίσιμο με τους εκτρεφόμενους πληθυσμούς (Divanach *et al.*1996).

Το εκτρεφόμενο λαβράκι παρουσίασε τις ακόλουθες παραμορφώσεις: σκολίωση και λόρδωση, στρεβλή σπονδυλική στήλη, έλλειψη ή επιπρόσθετη παρουσία ακτινών στα πτερύγια, απώλεια βραγχιακού καλύμματος και παραμορφώσεις των σαγονιών (Divanach *et al.*1996) .

Οι παράγοντες που οδηγούν στις σκελετικές παραμορφώσεις των εκτρεφόμενων ιχθυδίων είναι πολλοί. Στο λαβράκι, η λόρδωση έχει να κάνει κυρίως με την υδροδυναμική της δεξαμενής εκτροφής και ειδικά με τη πίεση με την οποία εισέρχεται το νερό (Chatain, 1994), την ένταση του φωτισμού, την θερμοκρασία και την αλατότητα (Johnson and Katavic, 1984).

Πιο πρόσφατες μελέτες έχουν δείξει ότι η διατροφή και ειδικά ορισμένα θρεπτικά συστατικά έχουν σημαντικό ρόλο στην κανονική ανάπτυξη των νυμφών στα πρώτα στάδια τη ζωής τους (Cahu *et al.*, 2003).

Η παρουσία παθογόνων βακτηρίων στο νερό εκτροφής είναι επίσης αιτία υψηλών ποσοστών παραμορφώσεων στα ιχθύδια (Madsen and Dalsgaard, 1999)

2.2 Υφιστάμενη γνώση

2.2.1 Τύποι δυσμορφιών

- **Σκελετικές παραμορφώσεις**

Οι σκελετικές παραμορφώσεις ποικίλουν στο λαβράκι και την τσιπούρα. Στο λαβράκι οι σκελετικές παραμορφώσεις εμφανίζονται στην σπονδυλική στήλη, στα πτερύγια, στο κεφάλι, τα σαγόνια και στα βράγχια (Brown and Nunez, 1998).

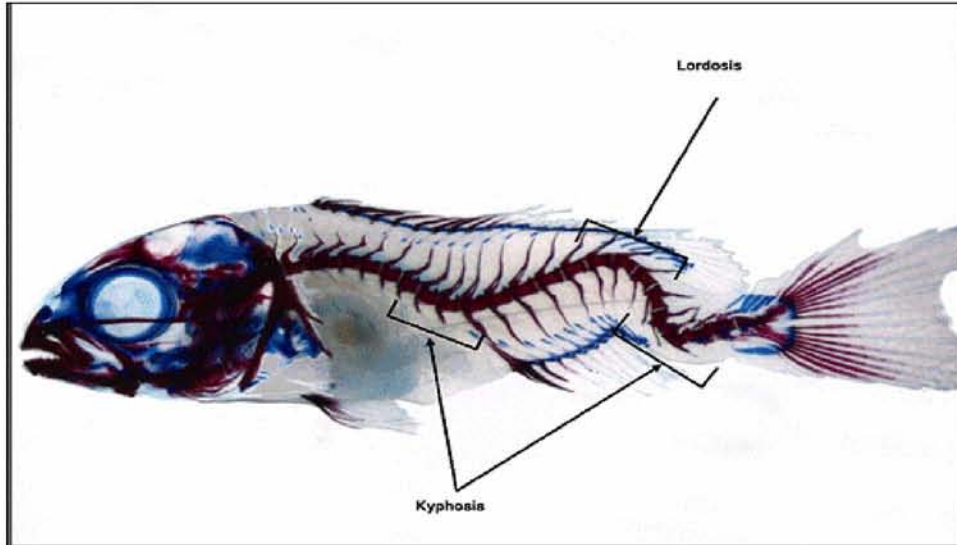
- Λόρδωση (Lordosis): Οι νύμφες παρουσιάζουν λόρδωση στον 3^ο και 4^ο σπόνδυλο της σπονδυλικής στήλης. Στο σχήμα 2.1, εύκολα μπορεί να παρατηρηθεί η κάκωση πίσω από το στομάχι του ιχθυδίου. Αυτού του είδους η δυσμορφία μπορεί να εντοπισθεί σε λαυράκια και τσιπούρες σε μέγεθος περίπου 20mm. Στο μέγεθος αυτό της νύμφης η παραμόρφωση είναι μικρή, αλλά γίνεται εντονότερη κατά την διάρκεια της ανάπτυξης. Η κύφωση στις νύμφες αλλά και γενικότερα στα ψάρια έχει την ίδια έννοια με την λόρδωση. Και οι δυο αποτελούν δυσμορφίες της σπονδυλικής στήλης.
- Σκολίωση
- Στρεβλή σπονδυλική στήλη

(Cahu and Zambonino, 2001)

- **Παραμόρφωση κεφαλής και σαγονιών**

Οι Nakamura, (1997), και Pursell *et al.* (1990), αναφέρουν ότι σε ψάρια από 'άγριους' πληθυσμούς έχουν καταγραφεί παραμορφώσεις στο κεφάλι και στις σαγόνες. Ωστόσο, το φαινόμενο αυτό δεν είναι συνηθισμένο. Αντίθετα

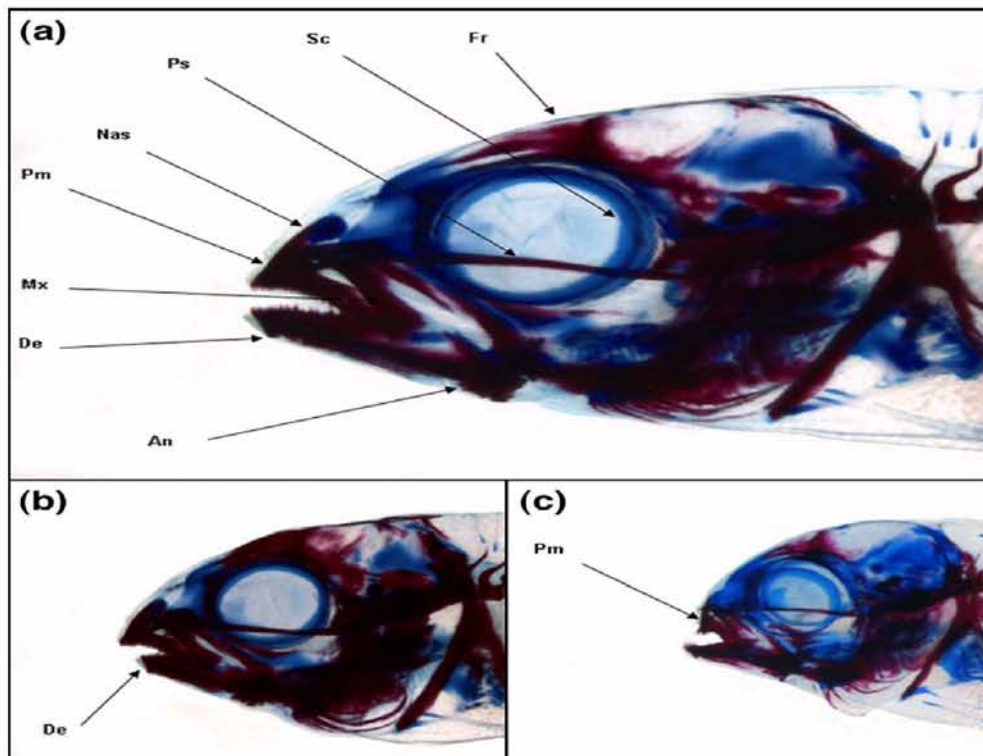
παρατηρείται συχνά σε ψάρια που προέρχονται από εκτροφή σε εντατικές υδατοκαλλιέργειες.



Σχήμα 2.1 Ψάρι με λόρδωση και κύφωση στην σπονδυλική στήλη
(από Fernández *et al.* 2008)

- **Παραμόρφωση πτερυγίων**

Οι παραμορφώσεις πτερυγίων συσχετίζονται και με άλλα συμπτώματα. Αυτού του είδους η παραμόρφωση είναι αποτέλεσμα τις περισσότερες φορές, της κάμψης ή της έλλειψης των ακτινών των πτερυγίων και συνήθως συσχετίζεται με σκελετικές ανωμαλίες και δυσμορφίες στο κεφάλι (Sindermann, 1988).



Σχήμα 2.2 Κεφάλι τσιπούρας που παρουσιάζει διαφορετικούς τύπους σκελετικών δυσμορφιών. (a) Κανονικό κεφάλι, (b) κεφάλι με δυσμορφία στην κάτω γνάθο και (c) δυσμορφία στην επάνω γνάθο (από Fernández *et al.* 2008)

- **Παραμόρφωση βραγχίων**

Υποπλασμένο βραγχιακό επικάλυμμα παρατηρείτε συχνά σε ψάρια που προέρχονται από εκτροφή σε εντατικές υδατοκαλλιέργειες.



Σχήμα 2.3 Υποπλασμένο βραγχιακό επικάλυμμα σε γόνο τσιπούρας Ι/ Σ

2.2.2 Παράγοντες που επιδρούν στην παρουσία δυσμορφιών

Στις περισσότερες των περιπτώσεων, είναι πολύ δύσκολο να συσχετιστούν οι παραμορφώσεις με μια ορισμένη αιτία (Tave and Hardwerker, 1994).

• Υδροδυναμική των δεξαμενών εκτροφής.

Συμφωνά με τον Chatain (1994), υπάρχει μια συσχέτιση της παρουσίας της λόρδωσης σε ιχθύδια 0,7 – 4,0 g και της υδροδυναμικής των δεξαμενών εκτροφής. Παρατηρήθηκε ότι ιχθύδια που κολυμπούσαν αντίθετα στην ροή του νερού με ταχύτητα 20 cm/s παρουσίασαν αυξημένα ποσοστά δυσμορφίας, από ιχθύδια που εκτρέφονταν σε σχετικά στατικό περιβάλλον. Αυτός ο τύπος δυσμορφίας είναι αποτέλεσμα μηχανικής αιτίας. Η κάμψη της σπονδυλικής στήλης εμφανίζεται κυρίως στον 14^ο - 15^ο σπόνδυλο, μια περιοχή όπου ο μυς πιέζεται κατά την διάρκεια της κολύμβησης.

Η καμπύλη γίνεται μεγαλύτερη όσο οι νύμφες αναπτύσσονται και αποκτούν μεγαλύτερο βάρος. Παρατηρείται επίσης σε ψάρια που η λόρδωση αποκτήθηκε στο στάδιο των νυμφών, ότι ο όγκος της νηκτικής τους κύστης, δεν μειώνεται μετά την πλήρωση της (Chatain, 1994).

• Φυσικοχημικοί παράμετροι

Σε νύμφες λαυρακιού που αναπτυχθήκαν σε διαφορετικές θερμοκρασίες 15° και 20°C, μετά από αναλύσεις με ακτίνες X και ιστολογία, παρατηρήθηκε ότι σε θερμοκρασία 20°C εμφανίστηκαν μεγαλύτερα ποσοστά λόρδωσης (Stickland *et al.* 2006).

Εκτροφή σε υψηλότερες από τις κατάλληλες θερμοκρασίες εκτροφής του είδους, μπορεί να προκαλέσει κρνιακές παραμορφώσεις (Pittman *et al.*, 1990).

Η ένταση φωτισμού κατά την διάρκεια της καλλιέργειας, ανάλογα με το είδος, μπορεί να προκαλέσει παραμορφώσεις στις σιαγόνες (Bolla and Holmefjord, 1988).

Βραγχιακές παραμορφώσεις μπορεί να προκληθούν από μόλυνση ή από τραυματισμό των νυμφών. Επίσης το θερμοκρασιακό σοκ ενοχοποιείται για τις σκελετικές παραμορφώσεις και τις δυσμορφίες στα πτερύγια (Koo and Johnston, 1978).

• Θρεπτικοί παράγοντες

Σε πολλές περιπτώσεις τα διατροφικά προβλήματα είναι υπεύθυνα για την εμφάνιση βραγχιακών παραμορφώσεων και ειδικότερα την υποπλασία του βραγχιακού επικαλύμματος (Halver, 1972).

Η ανεπάρκεια θρεπτικών ουσιών στη διατροφή μπορεί να προκαλέσει τις παραμορφώσεις. Κατά τη διάρκεια της νυμφικής εκτροφής η διατροφή που εφαρμόζεται σε ένα εκκολαπτήριο είναι υποδεέστερη σε σχέση με την διατροφή

που θα είχαν οι νύμφες στο φυσικό τους περιβάλλον. Οι Brown και Nunez (1998), αναφέρουν ότι οι νύμφες στα εκκολαπτήρια, δέχονται μόνο το 1/3 της διατροφικής αξίας των θρεπτικών συστατικών που θα έβρισκαν στο φυσικό περιβάλλον.

Η διατροφή των νυμφών του εκκολαπτηρίου, περιλαμβάνει στελέχη από μικροφύκη, τα οποία είναι τροφή για τα τροχόζωα που αποτελούν το πρώτο στάδιο διατροφής. Αντίθετα, οι νύμφες στο φυσικό περιβάλλον τρέφονται με διάφορα είδη κοπήποδων , αυγά από αλλά ψάρια και ασπόνδυλα (Marak, 1974), σαφώς μεγαλύτερης θρεπτικής αξίας. Αυτή η ανεπάρκεια αντισταθμίζεται από την χρήση εμπλουτιστικών μέσων, πλούσια σε ω-3 λιπαρά οξέα (Ostrowski and Divakaran, 1990).

• Έλλειψη της νηκτικής κύστης

Η έλλειψη νηκτικής κύστης είναι υπεύθυνη για την παρουσία της λόρδωσης σε οξεία μορφή στην μέση της σπονδυλικής στήλη (σε μορφή V) δεδομένου ότι οι νύμφες προσπαθούν να κολυμπήσουν συνεχώς στο ύψος της υδάτινης στήλης και έτσι προκαλούνται έντονες μετακινήσεις των μυών (Κλαδάς 2006).

Ο Chatain B. (1989), αναφέρει ότι στα λαβράκια η πλήρωση της νηκτικής κύστης αρχίζει στο στάδιο των 5-6 mm. Οι νύμφες οι οποίες δεν θα αποκτήσουν νηκτική κύστη, υστερούν σε μέγεθος και βάρος κατά 20-30%. Στην τσιπούρα, η πλήρωση της νηκτικής κύστης αρχίζει στο στάδιο 4 mm, περίπου 5 ημέρες μετά την εκκόλαψη.

• Γεννήτορες, ποιότητα ωαρίων

Ακόμη και σε καλά οργανωμένα , ισορροπημένα και βελτιωμένα συστήματα παραγωγής , μπορούν να προκύψουν και μετά από συνεχείς επιτυχημένες παραγωγές, προβλήματα δυσμορφιών. Αυτό μπορεί να συμβεί εξαιτίας της έλλειψης γενετικής ποικιλομορφίας. Λόγω του υψηλού ποσοστού γονιμότητας, η αναπαραγωγή στηρίζεται συχνά σε ένα μικρό αριθμό γεννητόρων. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τον γενετικό εκφυλισμό τους (Liao *et al.*, 1993).

Η κληρονομικότητα είναι υπεύθυνη για την υποπλασία ή και την έλλειψη του βραγχιακού επικαλύμματος σε ορισμένα είδη (Chandrasekaran and Rao, 1981).

Οι Tave και Handworker (1994), μελετώντας την έλλειψη βραγχιακού επικαλύμματος στην τιλάπια παρατήρησαν ότι αυτό οφείλεται σε γενετικό πρόβλημα.

2.2.3 Βελτίωση της νυμφικής απόδοσης και αντιμετώπισης της εμφάνισης των δυσμορφιών

Φυσικοχημικοί παράμετροι

Σύμφωνα με τον Shrable (1998), η υγιεινή των εκτρεφόμενων ψαριών επηρεάζεται όταν το νερό εκτροφής περιέχει άζωτο με επίπεδο κορεσμού μεγαλύτερο από 104%. Με την τοποθέτηση στήλης απαέρωσης (degasser) στο σύστημα εισόδου του νερού πριν την χρήση του στην εκτροφή υπάρχει βελτίωση επειδή :

- η πίεση του αζώτου μειώνεται στο 98%
- η μερική πίεση του οξυγόνου αυξάνεται στο 98%
- το διοξείδιο του άνθρακα εξισορροπείται σε σχέση με την αλκαλικότητα του νερού
- το pH αυξάνεται



Σχήμα 2.4 Στήλη απαέρωσης

Ο υπερκορεσμός αερίων έχει εξεταστεί και αναφέρεται ως αιτία αύξησης της θνησιμότητας κυρίως σε νυμφικές καλλιέργειες (Cornachia and Colt, 1984). Οι νυμφικές καλλιέργειες των θαλασσινών υδατοκαλλιεργειών είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες στον υπερκορεσμό των αερίων (King and Nardi, 2002).

Ο Katharios (2009) μετά από πειράματα σε διαφορετικές θερμοκρασίες νυμφικής εκτροφής τσιπούρας, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι ο μεγαλύτερος

ρυθμός ανάπτυξης των νυμφών, παρατηρείται σε θερμοκρασία εκτροφής 22°C και ο χαμηλότερος σε 16°C. Επίσης αναφέρει ότι η καλύτερη επιβίωση επιτυγχάνεται σε θερμοκρασία 19°C - 20°C. Στην ίδια θερμοκρασία ο Koumoundouros (2009) αναφέρει ότι οι παραμορφώσεις στην ουρά και στα εκτροφή τσιπούρας σε αλατότητα 40 psu μείωσε τα απορριπτόμενα άτομα χωρίς νηκτική κύστη, με παράλληλη όμως μείωση της επιβίωσης.

Νηκτική κύστη

Έχει διαπιστωθεί ότι υπάρχει στενή σχέση μεταξύ του περιστατικού λόρδωσης της σπονδυλικής στήλης και του ποσοστού απουσίας της νηκτικής κύστης. Διατυπώνεται η υπόθεση ότι η λόρδωση εμφανίζεται επειδή τα ψάρια (χωρίς νηκτική κύστη) δεν είναι σε θέση να ρυθμίζουν την πλευστότητα τους και αναγκάζονται να κολυμπούν συνεχεία έτσι ώστε να διατηρούνται στην επιφάνεια (Chatain , 1989).

Με την χρήση διαφόρων τύπων απομάκρυνσης ελαίων (skimmers) στην επιφάνεια της δεξαμενής στα πρώιμα στάδια ανάπτυξης, αποφεύγονται τέτοια προβλήματα. Ανάλογα με την προσοχή που δίνεται στον καθαρισμό των skimmers μπορούν να βελτιωθούν και τα ποσοστά πλήρωσης της νηκτικής κύστης.

Παράγοντες διατροφής

Οι Cahu και Zambonino (2001) έδειξαν ότι οι θρεπτικές απαιτήσεις για να στηριχτεί η επιβίωση και η αύξηση των νυμφών των θαλασσινών ψαριών είναι

ελαφρώς διαφορετικές από εκείνες των νεαρών ιχθυδίων. Φαίνεται ότι η έλλειψη των θρεπτικών ουσιών έχουν επιπτώσεις επίσης στην ανάπτυξη και ειδικά στον σκελετικό σχηματισμό. Τα θρεπτικά συστατικά που έχουν επιπτώσεις στην αύξηση και την επιβίωση των ιχθυδίων αρχίζουν να γίνονται ήδη γνωστά, αλλά ο προσδιορισμός και οι συγκεντρώσεις τους είναι ακόμα υπό διερεύνηση. Ορισμένες από τις σημαντικές θρεπτικές ουσίες που έχουν επιπτώσεις στην απόδοση των νυμφών είναι:

➤ Φωσφολιπίδια

Σε πείραμα που πραγματοποιήθηκε με λαβράκια, χορηγήθηκε ξηρή συνθετική τροφή αμέσως μόλις ήταν ικανό να την δεχθούν. Πραγματοποιήθηκαν τέσσερις πειραματικές διατροφές, οι οποίες διέφεραν στα επίπεδα συγκέντρωσης λεκιθίνης σόγιας και ιχθυελαίου. Το επίπεδο των φωσφολιπιδίων κυμάνθηκε από 2,7% της ξηρής ουσίας μέχρι 11,6%. Ο ρυθμός αύξησης και η επιβίωση ήταν σε χαμηλά επίπεδα στην ομάδα που ταΐστηκε με 2,7%.

Εντούτοις, το πιο ενδιαφέρον αποτέλεσμα αφορούσε στις δυσμορφίες που παρατηρήθηκαν. Οι ραχιαίες δυσμορφίες και οι παραμορφώσεις των σιαγόνων αξιολογήθηκαν την 40^η ημέρα σε στερεοσκόπιο σε δείγμα 100 ψαριών από κάθε ομάδα. Στην ομάδα με το χαμηλότερο επίπεδο φωσφολιπιδίων, το 35% των νυμφών παρουσίασαν δυσμορφίες, ενώ μόλις το 2% στην ομάδα που διατράφηκε με τροφή που περιείχε φωσφολιπίδια σε ποσοστό 11.6% (Cahu *et al.* (2003).

➤ Πολυακόρεστα λιπαρά οξέα

Το εικοσιπεντανοϊκό οξύ (EPA), το δοκοσαεξανοϊκό οξύ (DHA) και το αραχιδονικό οξύ (ARA), είναι τα σημαντικότερα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα που απαιτούνται για την ανάπτυξη, την εξέλιξη και την επιβίωση των θαλασσινών ψαριών (Estevez et al., 1999). Οι οργανισμοί αυτοί δεν μπορούν να τα παράγουν και θα πρέπει να χορηγηθούν μέσω της τροφής.

Μελέτη των Garasin και Duray, (2001), απέδειξε ότι η διαιτητική ενσωμάτωση DHA προκαλεί μείωση των παραμορφώσεων στο *Chanos chanos*. Για την τσιπούρα αναφέρεται ότι διαιτητικά επίπεδα EPA+DHA υψηλότερα από 1,5g/100g ξηρής ουσίας, θα μπορούσαν να παρεμποδίσουν την ανάπτυξη παραμορφώσεων (Zambonino et al., (2009).

➤ Ασκορβικό οξύ

Το ασκορβικό οξύ εμπλέκεται σε διάφορες φυσιολογικές λειτουργίες στα σπονδυλωτά, όπως είναι η αύξηση, η σκελετική ανάπτυξη και η ανθεκτικότητα σε τοξικά προϊόντα και στρες. Η έλλειψη του ασκορβικού οξέος από την διατροφή του κοινού κυπρίνου, προκάλεσε παθολογικά προβλήματα και παραμόρφωση στο ουραίο πτερύγιο (Dabrowski et al., 1988). Το ασκορβικό οξύ που απαιτείται παρέχεται μέσω της διατροφής και είναι κρίσιμο για τη νυμφική ανάπτυξη των ψαριών, δεδομένου ότι τα περισσότερα είδη είναι ανίκανα να συνθέσουν αυτήν την βιταμίνη (Gouillou-Coustans et al., 1998).

Η βιταμίνη C, ως αντιοξειδωτικό, είναι ουσιαστική για τη σύνθεση των κολλαγόνων, και συμμετέχει σε διάφορες μεταβολικές διαδικασίες. Η βιταμίνη C πρέπει να είναι γύρω στα 50mg/g ξηρής ουσίας, αλλά εξαρτάται από το επίπεδο λιπιδίων (Zambonino *et al.* , 2009) .

➤ Πεπτίδια και βιταμίνες

Ένα μέτριο επίπεδο (12%/ξηρή ουσία) πρωτεΐνης βελτιώνει τη σκελετική ανάπτυξη χωρίς την παρουσία δυσμενών επιπτώσεων στην αύξηση. Η ανεπάρκεια προκαλεί τις δυσμορφίες.

Αντίθετα, άλλα συστατικά όπως η βιταμίνη A έχει τοξική επίδραση όταν παρέχεται σε υπερβολική δόση. Η μέγιστη δόση της βιταμίνης A φαίνεται να είναι περίπου 45 IU / g ξηρής τροφής (Cahu *et al.*, 2003).

Ποιότητα γεννητόρων

Τα γενετικά γνωρίσματα των γεννητόρων, όπως η αναπαραγωγική ικανότητα, η επιβίωση και ποιότητα των ωαρίων, καθώς και η απόδοση των απογόνων, μπορεί να μεταβληθούν γρήγορα κατά την διάρκεια του χρόνου λόγω των γενοτυπικών αλλαγών (Hutchinson *et al.* 2003). Είναι επομένως απαραίτητες διαχειριστικές πρακτικές που θα ελαχιστοποιούν την γενετική αλλαγή η οποία μπορεί να είναι επιβλαβής για την παραγωγικότητα των πληθυσμών.

Διατροφή γεννητόρων

Οι σημαντικότεροι διαιτητικοί παράγοντες της διατροφής των γεννητόρων είναι η σύνθεση των λιπιδίων και των λιπαρών οξέων. Καθορίζουν, σε σημαντικό βαθμό, την επιτυχία της αναπαραγωγής και την επιβίωση των απογόνων. Μερικά είδη ψαριών ενσωματώνουν εύκολα τα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα στα ωάρια, ιδιαίτερα κατά την αναπαραγωγική περίοδο καθώς κινητοποιούνται σημαντικά αποθέματα για την δημιουργία των ωαρίων. Τα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα (HUFA) στην διατροφή των γεννητόρων αυξάνουν την γονιμότητα και την ποιότητα των ωαρίων.

Η έλλειψη βιταμίνης E έχει επιπτώσεις στην αναπαραγωγική απόδοση, και στην ωρίμανση των γονάδων και προκαλώντας χαμηλά ποσοστά εκκόλαψης των ωαρίων και επιβίωσης των νυμφών. Η αύξηση της βιταμίνης E στην διατροφή έχει βρεθεί ότι μειώνει σημαντικά το ποσοστό ακαταλλήλων ωαρίων και αυξάνει την γονιμότητα της τσιπούρας (Izquierdo *et.al.*, 2001). Για την τσιπούρα, ποσότητα 250 mg /kg τροφής είναι ικανοποιητική για να καλύψει τις απαιτήσεις των γεννητόρων για μια επιτυχή αναπαραγωγή (Tandler *et al.*, 1995).

Οι περισσότεροι Ι/Σ χρησιμοποιούν στην διατροφή των γεννητόρων νωπά αλιεύματα σε συνδυασμό με συνθετικές τροφές του εμπορίου.

Τα πιο συνηθισμένα νωπά αλιεύματα που χρησιμοποιούνται στην σίτιση είναι το καλαμάρι, οι σουπιές τα μύδια το krill και μικρά καρκινοειδή. Η χρήση αυτών των μη επεξεργασμένων προϊόντων, συχνά δεν παρέχει τα επαρκή επίπεδα θρεπτικών ουσιών που απαιτούνται από τους γεννήτορες. Επίσης αυξάνει τον

κίνδυνο μετάδοσης ασθενειών από τους γεννήτορες στους απογόνους (Izquierdo *et.al.*, 2001). Τέτοιες ασθένειες είναι οι ενδοπαρασιτώσεις, οι παρασιτώσεις, τα παθογόνα βακτήρια, οι ιοί, κλπ.

Τα υψηλά επίπεδα πολυακόρεστων λιπαρών οξέων (n-3 HUFA) στην διατροφή των γεννητόρων τσιπούρας, βοήθησαν στην αύξηση του ποσοστού της επιβίωσης των νυμφών μετά την απορρόφηση του λεκιθικού σάκου, στην αύξηση της επιβίωσης και στο ποσοστό νυμφών με λειτουργική νηκτικής κύστης (Tandler *et al.*, 1995). Σε αυτήν την περίπτωση στην διατροφή χρησιμοποιήθηκε ιχθυέλαιο αντί σογιέλαιου. Σε ορισμένες όμως περιπτώσεις τα υπερβολικά επίπεδα πολυακόρεστων λιπαρών, μπορεί να προκαλέσουν υπερτροφία του λεκιθικού σάκου στις προνύμφες τσιπούρας και μείωση της νυμφικής επιβίωσης.

Στην τσιπούρα η σύνθεση των ωαρίων επηρεάζεται από τη διατροφή των γεννητόρων μέσα σε μερικές εβδομάδες από την σίτιση. Είναι δυνατόν να αλλάξει οι ποιότητα των ωαρίων ακόμη και κατά την διάρκεια της αναπαραγωγικής περιόδου, ανάλογα με την ποιότητα διατροφής κατά την σίτιση (Tandler *et al.*, 1995). Το ίδιο μπορεί να συμβεί και στο λαβράκι (Navas *et al.*, 1997).

2.2.4 Βασικά στοιχεία κόστους παραγωγής

Τα βασικά στοιχεία λειτουργικών δαπανών αποτελούνται από δύο κύριες ομάδες: σταθερές και μεταβλητές δαπάνες.

ΣΤΑΘΕΡΟ ΚΟΣΤΟΣ

Το σταθερό κόστος είναι δαπάνες που η επιχείρηση θα πρέπει να εκτελέσει και που δεν συνδέονται άμεσα με την παραγωγή του Ι/Σ. Αυτές είναι η μισθοδοσία το διοικητικό κόστος και οι αποσβέσεις.

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ

Οι μεταβλητές δαπάνες είναι εκείνες που συνδέονται άμεσα με τα σχέδια παραγωγής και επομένως είναι τα στοιχεία δαπανών που μπορούν να τροποποιηθούν σε σχέση με τους στόχους παραγωγής κάθε έτους.

Στην συνέχεια παρουσιάζεται πίνακας με την κατανομή των δαπανών σε ένα Ι/Σ καθώς και των επιμέρους τμημάτων του.

Πίνακας 2.1 Μεταβλητότητα των δαπανών του Ι/Σ και των τμημάτων του
(Bodinghton , 2009).

ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ					
ΕΙΔΟΣ ΔΑΠΑΝΩΝ	%	απόκλιση	Λεπτά / Ιχθύδιο	ΕΚΚΟΛΑΠΤΗΡΙΟ	ΠΡΟΠΑΧΥΝΣΗ
ΕΡΓΑΤΙΚΑ	36%	0,2	3,6	1,8	1,8
ΕΝΕΡΓΕΙΑ	14%	0,3	1,4	0,7	0,7
ΝΥΜΦΕΣ - ΤΡΟΦΕΣ ΑΠΟΓΑΛΑΚΤΙΣΜΟΥ	16%	1	1,6	1,6	0,0
ΤΡΟΦΕΣ ΠΡΟΠΑΧΥΝΣΗΣ	4%	1	0,4	0,0	0,4
ΦΑΡΜΑΚΑ - ΧΗΜΙΚΑ	2%	1	0,2	0,0	0,2
ΟΞΥΓΟΝΟ	3%	0,9	0,3	0,2	0,2
ΓΕΝΙΚΑ ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	7%	0,3	0,7	0,3	0,3
ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΑ ΕΞΟΔΑ	6%	0	0,6	0,3	0,3
ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	12%	0	1,2	0,6	0,6
ΣΥΝΟΛΟ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΝΑ ΙΧΘΥΔΙΟ:			10	5,5	4,5

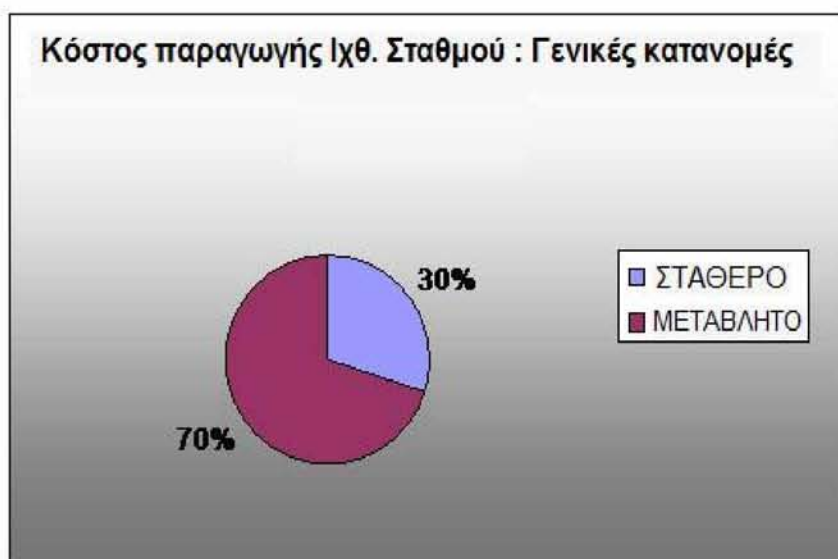
Ένας παρόμοιος πίνακας για το μεταβλητό κόστος (δεν συμπεριλαμβάνονται διοικητικά έξοδα και αποσβέσεις) είναι ο ακόλουθος.

Πίνακας 2.2 Μεταβλητή κατανομή δαπανών (Bodington , 2009).

ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ - ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΑΠΑΝΩΝ					
ΕΙΔΟΣ ΔΑΠΑΝΩΝ	%	απόκλιση	Λεπτά / Ιχθύδιο	ΕΚΚΟΛΑΠΤΗΡΙΟ	ΠΡΟΠΑΧΥΝΣΗ
ΕΡΓΑΤΙΚΑ	36%	0,2	3,6	1,8	1,8
ΕΝΕΡΓΕΙΑ	14%	0,3	1,4	0,7	0,7
ΝΥΜΦΕΣ	–				
ΤΡΟΦΕΣ	16%	1	1,6	1,6	0,0
ΑΠΟΓΑΛΑΚΤΙΣΜΟΥ					
ΤΡΟΦΕΣ					
ΠΡΟΠΑΧΥΝΣΗΣ	4%	1	0,4	0,0	0,4
ΦΑΡΜΑΚΑ	-				
ΧΗΜΙΚΑ	2%	1	0,2	0,0	0,2
ΟΞΥΓΟΝΟ	3%	0,9	0,3	0,2	0,2
ΓΕΝΙΚΑ					
ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	7%	0,3	0,7	0,3	0,3
ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΑ					
ΕΞΟΔΑ	6%	0	0,6		
ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	12%	0	1,2		
ΣΥΝΟΛΟ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΝΑ ΙΧΘΥΔΙΟ:			10	2.6	1.6

Από αυτόν τον πίνακα είναι προφανές ότι το 16% του μεταβλητού κόστους στον Ι/Σ οφείλεται στις τροφές κατά το νυμφικό στάδιο και τον απογαλακτισμό ενώ 40% του κόστους οφείλεται στις τροφές που καταναλώνονται στην προπάχυνση και στις δαπάνες προσωπικού.

Η κατανομή των σταθερών δαπανών και του μεταβλητού κόστους σε ένα εκκολαπτήριο είναι περίπου 60% - 70% για τις σταθερές δαπάνες (εργατικά, ενέργεια, διοικητικά έξοδα, αποσβέσεις) και 30% -40% για τις μεταβλητές δαπάνες. Αυτή η κατανομή είναι γενικά η ίδια σε όλα τα εκκολαπτήρια.



Διάγραμμα 2.1 Κατανομή των σταθερών και μεταβλητών δαπανών σε ένα Ι/Σ

3. Μεθοδολογία

3.1 Μέθοδοι και τεχνικές

Αυτή η έρευνα ακολούθησε μια εμπειρική προσέγγιση και συγκεκριμένα μια παραγωγική εμπειρική προσέγγιση. Παρουσίασε με ποιο τρόπο μπορεί η θεωρία να εφαρμοστεί σε συγκεκριμένες συνθήκες (Σκιττίδης και Κοίλιαρη, 2006)

Η έρευνα στην παρούσα μελέτη ήταν έναν συνδυασμός αξιολόγησης και αντιπαραβολής δεδομένων. Οι βασικές τεχνικές έρευνας είναι η ανάλυση των αρχείων της επιχείρησης .

3.2 Αιτιολόγηση

Στην αρχή μιας έρευνας ήταν βασικό να επιλεγεί η ερευνητική προσέγγιση. Σύμφωνα με τους Σκιττίδη και Κοίλιαρη (2006), υπάρχουν δύο τύποι έρευνας, των ανασκοπικών και των πειραματικών.

Η έρευνα ανασκόπησης έχει να κάνει με την επανεξέταση και επανεκτίμηση της έρευνας που έχει πραγματοποιηθεί στο παρελθόν, στοχεύοντας σε μια νέα ερμηνεία με τη χρήση των νέων στοιχείων. Η εμπειρική έρευνα είναι βασισμένη στην παρατήρηση και το πείραμα. Η εμπειρική έρευνα διακρίνεται στην επαγωγική και στην συμπερασματική. Η επαγωγική εμπειρική έρευνα έχει ένα βασικό στοιχείο ως αρχή όπου μέσω της παρατήρησης ολοκληρώνεται σε μια γενική θεωρία. Στην συμπερασματική εμπειρική προσέγγιση, ο ερευνητής προσπαθεί να ανακαλύψει εάν μια γενική θεωρία μπορεί να εφαρμοστεί κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες .

Η μελέτη αυτή βασίστηκε στην εμπειρική συμπερασματική προσέγγιση . Μέσω της ανασκόπησης της βιβλιογραφίας βρίσκουμε απαντήσεις και λύσεις για την βελτίωση της απόδοσης της παραγωγής γόνου τσιπούρας σε έναν ιχθυογεννητικό σταθμό

Οι βασικοί τύποι εμπειρικών ερευνών είναι:

1. Πείραμα - δοκιμή της θεωρίας .
2. Αξιολόγηση – η συλλογή των στοιχείων για ένα αντιπροσωπευτικό σύνολο θεμάτων
3. Μελέτη περίπτωσης – η έρευνα σχετικά με το περιστατικό ενός φαινομένου

Η περιπτώσιολογική μελέτη ήταν ο ποιο κατάλληλος τύπος εμπειρικής έρευνας για αυτό το θέμα επειδή η παραγωγή γόνου τσιπούρας είναι μια ειδική περίπτωση στην εκτροφή διαφόρων ειδών , που μπορεί να παρουσιάσει δυσμορφικά προβλήματα.

Γενικά στις δημοσιεύσεις και στις επιστημονικές εργασίες οι περισσότερες έρευνες πραγματοποιήθηκαν στα πειραματικά εκκολαπτήρια – εργαστήρια ή σε συνεργασία με Ι/Σ. Υπάρχουν κάποιες μελέτες από ανάλυση δεδομένων Ιχθυογεννητικών Σταθμών και έχουν πραγματοποιηθεί από τους Favaloro και Mazzola (2000), Verhaegen *et. al.* (2007), Pinto *et. al* (2007) και άλλους.

Η αλήθεια είναι ότι δεν υπάρχει κανένα εκκολαπτήριο που θα μπορούσε να χαρακτηριστεί τυπικό. Ακόμα κι αν τα πρωτόκολλα παραγωγής για την τσιπούρα είναι παρόμοια σε διάφορα εκκολαπτήρια, κάθε Ι/Σ έχει διαφορετικά

φυσικοχημικά χαρακτηριστικά. Επίσης χρησιμοποιούν διαφορετικής προέλευσης νερό, εμπλουτιστικά μέσα διαφορετικής σύστασης και διαφορετικούς τύπους συνθετικών τροφών. Εφαρμόζονται διαδικασίες παραγωγής που διαφέρουν σημαντικά, χρησιμοποιούν γεννήτορες διαφορετικής προέλευσης

Αυτός είναι ένας βασικός λόγος για τον οποίο είναι δύσκολο να λυθεί εντελώς η εμφάνιση των δυσμορφιών στην υδατοκαλλιέργεια, συντάσσοντας απλά έναν κατάλογο κρίσιμων παραμέτρων που χρειάζονται προσοχή στην παραγωγή.

Οι έρευνες που είναι γνωστές, παρέχουν έναν οδηγό και συμβουλεύουν τους παραγωγούς να ελέγξουν ορισμένα σημεία και παραμέτρους. Η εμφάνιση δυσμορφίας είναι αποτέλεσμα παραγόντων σχετικών με τις περιβαλλοντικές συνθήκες, τη γενετική, τα θρεπτικά συστατικά και θερμοκρασιακών συνθηκών (Sato *et al.*, 1983) και σε πολλές περιπτώσεις ο συνδυασμός όλων αυτών των παραγόντων.

Η περιπτωσιολογική μελέτη περιλαμβάνει τις ακόλουθες κατηγορίες:

1. Εφαρμογή μιας θεωρίας σε συγκεκριμένη περίπτωση
2. Ανάλυση ενός φαινομένου σε μια ορισμένη περίοδο
3. Ανάλυση ενός φαινομένου μακροπρόθεσμα

Η έρευνα για την παραγωγή γόνου τσιπούρας θα μπορούσε να είναι διαχρονική μελέτη αλλά ο περιορισμένος χρόνος επισπεύδει μια μακροπρόθεσμη έρευνα. Στην μελέτη χρησιμοποιήθηκαν η εφαρμογή της θεωρίας σε συγκεκριμένη περίπτωση και η ανάπτυξη του θέματος σε συγκεκριμένη χρονική περίοδο.

Στόχος είναι ο εντοπισμός μέσω της βιβλιογραφίας και της θεωρίας, του τρόπου βελτίωσης της απόδοσης της παραγωγής γόνου τσιπούρας.

Η βασική τεχνική της έρευνας ήταν η ανάλυση των αρχείων της επιχείρησης. Τα στοιχεία αφορούν το ποσοστό παραμόρφωσης των ιχθυδίων και τον ρυθμό ανάπτυξης τους. Αυτά τα στοιχεία έχουν καταγραφεί κατά τη διάρκεια της παραγωγής, μετά από μια καθημερινή διαδικασία η οποία αποκαλείται ποιοτικός έλεγχος.

Σε αυτήν την διαδικασία, ειδικευμένοι εργαζόμενοι απομακρύνουν τα ιχθύδια που παρουσιάζουν πρόβλημα παραμόρφωσης. Τα στοιχεία καταγράφονται και χρησιμοποιούνται για την παρουσίαση της ετήσιας παραγωγικότητας και τα χρηματοοικονομικά αποτελέσματα του εκκολαπτηρίου.

Η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας έδωσε την ευκαιρία να εφαρμοστούν ειδικές διαδικασίες στην καλλιέργεια έχοντας καλύτερα αποτελέσματα στις παραμέτρους που εξεταστήκαν με αποτέλεσμα σημαντική βελτίωση στο κόστος παραγωγής.

Χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος ABC (Active based costing) – μεθοδολογία μέτρησης κόστους και απόδοσης της εταιρίας βασισμένη στις δραστηριότητες που χρησιμοποιεί η επιχείρηση για να παράγει τα προϊόντα και της υπηρεσίες της – για την ανάλυση του κόστους παραγωγής και την επίδραση που έχει στο κόστος η απόρριψη των δύσμορφων ψαριών.

Η χρήση των, βασιζόμενων στην επιστημονική βιβλιογραφία, αρχείων, ήταν ο οδηγός για την οικονομική επεξεργασία των δεδομένων.

3.3 Ερευνητικές διαδικασίες

Η έρευνα χρησιμοποίησε την βιβλιογραφία για να εξετάσει ότι είναι σήμερα γνωστό για τις νύμφες τσιπούρας. Δημοσιεύσεις και παρουσιάσεις συνεδρίων, άρθρα επιστημονικών περιοδικών και το διαδίκτυο, ήταν οι σημαντικότερες πηγές πληροφόρησης για τις δυσμορφίες που εμφανίζονται στις νυμφικές εκτροφές της τσιπούρας και τις λύσεις στην εμφάνιση του προβλήματος αυτού.

Η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας σχετικά με τις μεθόδους και τις τεχνικές κοστολόγησης ήταν χρήσιμες για την ανάλυση των δαπανών. Τα αρχεία της επιχείρησης ήταν η σημαντικότερη πηγή πληροφοριών για τα οικονομικά και παραγωγικά στοιχεία.

Τα δεδομένα παραγωγής παρουσιάστηκαν με την χρήση συνοπτικών πινάκων και γραφικών παραστάσεων έτσι ώστε να γίνονται εύκολα κατανοητά.

Για την σύγκριση μεταξύ των διαφορετικών παρτίδων και των αποτελεσμάτων παραγωγής τους χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό πρόγραμμα Statgraphics 2.1 και στατιστική μέθοδος ANOVA. Στις συγκρινόμενες μέσες τιμές σε κάθε περίπτωση, θεωρείται ότι υπάρχει σημαντική στατιστική διάφορα όταν $P < 0.05$.

4. Ανάλυση και ερμηνεία

Ο κύριος στόχος ήταν να συλλεχθούν όλα τα τεχνικά στοιχεία της επιχείρησης όπως το πρωτόκολλο παραγωγής των νυμφικών καλλιεργειών της τσιπούρας, τα στοιχεία που αφορούν την εμφάνιση των δυσμορφιών καθώς και τον δείκτη μετατρεψιμότητας της τροφής (FCR) - Feed Conversion Ratio - μεταξύ των παρτίδων (batches). Ήταν διαθέσιμα τα οικονομικά δεδομένα για την εκτίμηση του κόστους παραγωγής των ιχθυδίων για τον προσδιορισμό των ζημιών ή των κερδών που μπορούν να επιτευχθούν.

4.1 Περίληψη των δεδομένων

Τα τεχνικά στοιχεία συλλέχθηκαν από βάση δεδομένων που ο Ι/Σ χρησιμοποιεί για την καταγραφή της καθημερινής διαχείρισης των νυμφών και των ιχθυδίων, όπως οι μετακινήσεις από δεξαμενή σε δεξαμενή, οι φυσικοχημικοί παράμετροι των δεξαμενών εκτροφής, η σίτιση, ο διαχωρισμός των ιχθυδίων σε όμοια μεγέθη (grading), ο ποιοτικός έλεγχος και ο εμβολιασμός. Αυτή η βάση δεδομένων, δίνει την ευκαιρία της ιχνηλασιμότητας και της ιστορικής ανασκόπησης της ανάπτυξης των νυμφών ανά παρτίδα γόνου. Τέτοια δεδομένα συμβάλλουν καθοριστικά στην εξαγωγή πρωτοκόλλων εκτροφής.

Πριν την παρουσίαση των στοιχείων που αναλύονται, είναι βασικό να παρουσιαστεί το πρωτόκολλο νυμφικής καλλιέργειας, προκειμένου να υπάρξει πλήρης εικόνα της εκτροφής τσιπούρας.

Τα ποσοτικά δεδομένα συγκεντρώθηκαν προκειμένου να γίνει μια κατανομή των δαπανών αρχικά ως προς το κόστος ανά ιχθύδιο και κατόπιν να διερευνηθεί το κόστος παραγωγής με την ελαχιστοποίηση των δυσμορφιών.

4.1.1 Τεχνικά στοιχεία

Πρωτόκολλο νυμφικής καλλιέργεια της τσιπούρας

Για το στοκάρισμα μιας δεξαμενής νυμφών 16 m³ στο εκκολαπτήριο απαιτούνται 1Kg αυγών. Μετά από μετρήσεις - που πραγματοποίησε περιστασιακά το τεχνικό προσωπικό της επιχείρησης - της μέσης τιμής της διαμέτρου των ωαρίων και τον υπολογισμό τους σε βάρος, υποθετικά , ένα 1 Kg αυγών αποτελείται από 1.400.000 αυγά και επομένως με ίσο αριθμός νυμφών τσιπούρας.

Τα ωάρια συλλέγονται από τις δεξαμενές γεννητόρων και η εκκόλαψη πραγματοποιείται μετά από δύο ημέρες. Η ημέρα 0 στην ηλικία των νυμφών ορίζεται ως η ημέρα της εκκόλαψης των ωαρίων. Κατά τη διάρκεια των πρώτων 3 ημερών μετά από την εκκόλαψη οι νύμφες προσλαμβάνουν ότι είναι απαραίτητα για την ανάπτυξη τους από τον λεκιθικό τους σάκο. Την ημέρα 3 το στόμα ανοίγει και έχουν ήδη διαμορφωθεί το έντερο και τα μάτια.

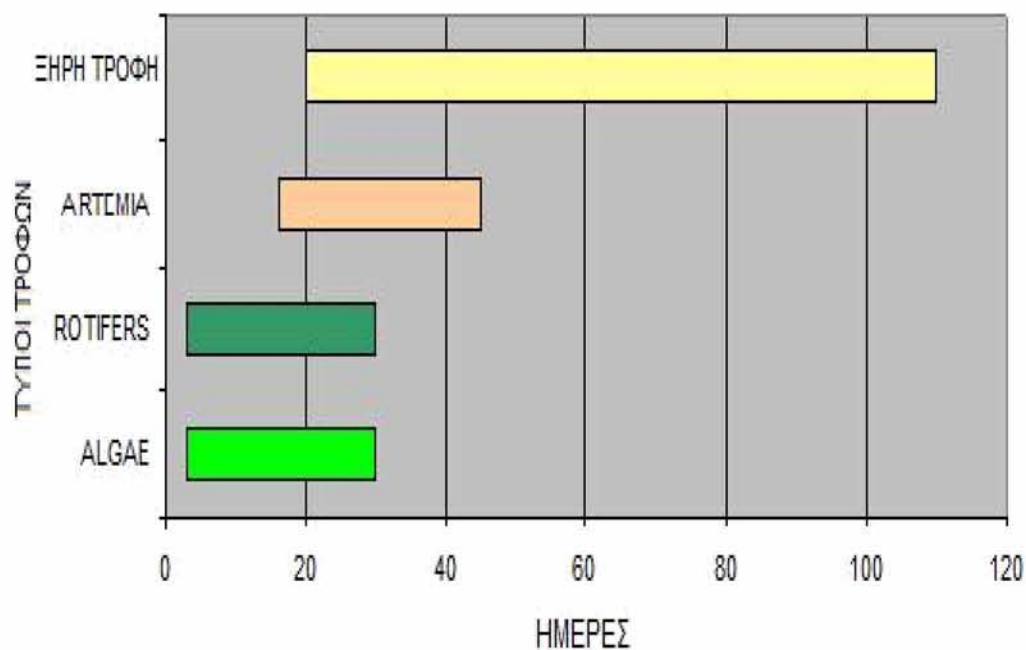
Σε αυτή τη φάση οι προνύμφες αρχίζουν να λαμβάνουν ως πρώτη 'ζωντανή' τροφή rotifers, ενώ συγχρόνως εισάγονται καθημερινά στη δεξαμενή νυμφικής εκτροφής μικροφύκη (algae). Αυτή η τεχνολογία χαρακτηρίζεται ως "ψευδο – πράσινη" τεχνική του νερού.

Κατά τη διάρκεια των πρώτων 25 ημερών μετά την εκκόλαψη οι νύμφες ταΐζονται με rotifers. Ακολουθεί η χορήγηση artemia (16 ημέρες μετά την εκκόλαψη) αντικαθιστώντας σταδιακά την χορήγηση των rotifers.

Από τη 20η ημέρα ξεκινά η τροφοδοσία των νυμφών με ξηρή τροφή. Για μια περίοδο – ως το απογαλακτισμό – οι νύμφες τρέφονται παράλληλα με artemia και ξηρή τροφή.

Μετά το απογαλακτισμό οι νύμφες έχουν στο διαιτολόγιο τους αποκλειστικά ξηρές τροφές του εμπορίου. Ο απογαλακτισμός των νυμφών ολοκληρώνεται στην ηλικία περίπου των 45 - 50 ημερών μετά την εκκόλαψη.

Αυτή η διαδικασία απεικονίζεται στο διάγραμμα 4.1.



Διάγραμμα 4.1 Πρωτόκολλο σίτισης της τσιπούρας σύμφωνα με την ηλικία (σε ημέρες) μετά την εκκόλαψη

Οι τροφές του εμπορίου που χρησιμοποιούνται στην εκτροφή των νυμφών χαρακτηρίζονται από το μέγεθος του κόκκου. Ο τύπος και το μέγεθος των τροφών εξαρτώνται από το μέγεθος και την ηλικία των νυμφών. Στον πίνακα 4.1

παρουσιάζονται οι τύποι των τροφών και οι ποσότητες που απαιτούνται για μια τυπική δεξαμενή του εκκολαπτηρίου μέχρι την πώληση του γόνου .

Πίνακας 4.1 Συνολικές ποσότητες αλγών, ζωντανής τροφής και ξηρών τροφών που απαιτούνται για μια τυπική δεξαμενή Ι/Σ

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΡΟΦΩΝ	
σε Δεξαμενή Νυφικής εκτροφής Τσιπούρας	
Ζωντανή Τροφή	Ποσότητες
algae	11,5 m ³
rotifers	3200 X 10 ⁶
artemia	5300 X 10 ⁶
Ξηρή Τροφή	
Τύπος	KG
100-200	2
200-300	20
300-500	35
400-500	65
500-800	190
800-1200	350

Ένα τυπικό ποσοστό επιβίωσης μιας δεξαμενής νυμφικής εκτροφής από το στάδιο του σοκαρίσματος των ωαρίων ως τον απογαλακτισμό είναι περίπου 18%. Αυτό σημαίνει πρακτικά, ότι η παραγωγή μιας δεξαμενής εκκολαπτηρίου

είναι περίπου 250.000 νύμφες. Οι απώλειες σε αυτή τη φάση είναι κυρίως λόγω των "φυσιολογικών" θνησιμοτήτων και του κανιβαλισμού μεταξύ των νυμφών.

Από το στάδιο απογαλακτισμού μέχρι την πώληση του γόνου οι απώλειες είναι περίπου 20% - 30%. Οι απώλειες οφείλονται είτε σε "φυσιολογικές" θνησιμότητες είτε σε θνησιμότητες που προκαλούνται εξαιτίας του στρες κατά την διάρκεια της διαχείρισης των ιχθυδίων και λόγω των δυσμορφιών.

Έτσι ο τελικός αριθμός του γόνου - γόνος κατάλληλος προς πώληση και εκτροφή - που παράγεται ανά δεξαμενή εκκολαπτηρίου είναι περίπου 180.000 με 210.000 ιχθύδια.

4.1.2 Φυσικοχημικοί παράμετροι

Το πρωτόκολλο νυμφικής καλλιέργειας ακολουθεί μια σταθερή θερμοκρασία 19°-20° C μέχρι το στάδιο του απογαλακτισμού . Στην προπάχυνση η θερμοκρασία έχει μια εποχική διακύμανση από 18° – 22° C. Μεταξύ αυτών των θερμοκρασιών δεν υπάρχει καμία διαφορά στο ποσοστό παραμορφώσεων ανά παρτίδα (batch). Όλες οι παρτίδες είχαν παρόμοια ποσοστά παραμόρφωσης. Δεν υπήρξε καμία παρτίδα στις χαμηλότερες ή υψηλότερες θερμοκρασίες για να συγκριθεί με τα δεδομένα.

Κατά τη διάρκεια της εκτροφής σε δύο παρτίδες στην ΒΓ1 και ΒΑ2, υπήρξαν προβλήματα με τη θερμοκρασία που μειώθηκε σε 17-19° C για τις πρώτες 15 ημέρες αλλά δεν οδήγησε σε κάποιο μετρήσιμο αποτέλεσμα εκτός από έναν πιο αργό από τον κανονικό ρυθμό ανάπτυξης που αντισταθμίστηκε με επέκταση της περιόδου σίτισης.

Το επίπεδο κορεσμού της συγκέντρωση οξυγόνου στις δεξαμενές κυμαίνονταν από 85%-105%. Το pH ήταν σταθερό σε 7,8 και υπήρχε υπερκορεσμός σε συγκέντρωση αερίου αζώτου. Οι τιμές του αερίου αζώτου ήταν 102% - 107%,

4.1.3 Γεννήτορες και απόδοση των νυμφών

Υπήρξαν τρεις ομάδες τσιπούρας διαφορετικής προέλευσης στοκ γεννητόρων. Με κριτήριο την προέλευση των γεννητόρων τα στοκ χαρακτηρίστηκαν ως BA, BB και ΒΓ.

Τα χαρακτηριστικά αυτών των γεννητόρων ήταν:

BA : Γεννήτορες με πενταετή παρουσία στον Ι/Σ.

BB : Γεννήτορες με ίδιο γενετικό υλικό με την BA. Δημιουργήθηκε από γόνο που επιλέχτηκε προερχόμενο από wάρια της BA. Ο επιλεγμένος γόνος αποτελούσε μέρος ενός προγράμματος γενετικής βελτίωσης. Εισήχθησαν στο πρόγραμμα παραγωγής το 2007.

ΒΓ : Γεννήτορες με διαφορετικό γενετικό υλικό από την BB. Η εισαγωγή της στο σύστημα πραγματοποιήθηκε το 2007.

Η παραγωγή γόνου τσιπούρας του 2008-2009 βασίστηκε στη χρήση των αυγών από αυτές τις τρεις διαφορετικές ομάδες γεννητόρων. Τα στοιχεία συλλέχθηκαν προκειμένου να συγκριθούν, οι επιβιώσεις μέχρι τον απογαλακτισμό, η παρουσία δυσμορφιών, ο ρυθμός ανάπτυξης και το ποσοστό μετατρεψιμότητας των τροφών (FCR) έτσι ώστε να υπάρχει μια ολοκληρωμένη εικόνα για την απόδοση των νυμφών.

Πρέπει να σημειωθεί ότι το FCR είναι ικανοποιητικό , όταν η αναλογία της ποσότητας τροφής που χορηγείται και το βάρος που αποκτούν από την ποσότητα αυτή οι οργανισμοί, είναι 1. $FCR \leq 1$ είναι ο στόχος κάθε Ι/Σ.

Η επιλογή των “παρτίδων” (batches) από τους παραπάνω γεννήτορες έγινε έτσι ώστε οι ημερομηνίες “στοκαρίσματος” των δεξαμενών να είναι πολύ κοντινές. Αυτό είναι βασικό, για να αποφευχθούν διαφορές στην ποιότητα της ζωντανής τροφής δεδομένου ότι κατά την διάρκεια μιας παραγωγικής περιόδου μπορεί να υπάρχουν ορισμένες διακυμάνσεις.

Στον πίνακα 4.2 παρουσιάζονται δεδομένα παραγωγής για κάθε μια παρτίδα από τις ΒΑ, ΒΒ και ΒΓ. Όλες οι παρτίδες ακολούθησαν το πρωτόκολλο που έχει περιγραφεί ήδη. Παρουσιάζεται η μέση επιβίωση η οποία εκφράζεται σε ποσοστό επί % από έναν αρχικό αριθμό νυμφών που στοκαρίστηκαν στην δεξαμενή και οι μέσες τιμές των “απογαλακτισμένων” νυμφών ανά δεξαμενή. Επίσης υπάρχουν τα ποσοστά των θνησιμοτήτων από τον απογαλακτισμό έως την πώληση, των ιχθυδίων χωρίς νηκτική κύστη τα οποία απομακρύνθηκαν και απορριπτόμενος γόνος λόγω δυσμορφίας. Στην στήλη με τις συνολικές απώλειες αναφέρονται οι απώλειες πάντα σε σχέση με τον αριθμό μετά τον “απογαλακτισμό”.

Πρέπει να σημειωθεί ότι ο τύπος της παραμόρφωσης που παρουσιάστηκε στα ιχθύδια των εξεταζόμενων παρτίδων ήταν κυρίως δυσμορφία της κεφαλής . Το τρίτο στη σειρά “στοκάρισμα”, εμφάνισε επίσης δυσμορφία στο βραγχιακό

επικάλυμμα σε ποσοστό 2%, η οποία συμπεριλαμβάνεται στο μέσο ποσοστό των απορριπτόμενων δύσμορφων ιχθυδίων.

Το ποσοστό του εμφανίζεται στη στήλη του προς πώληση γόνου είναι πάλι σχετικό με τον αριθμό των “απογαλακτισμένων” νυμφών ανά δεξαμενή. Η τελευταία στήλη εμφανίζει το τελικό FCR από όλα τα νυφικά στάδια που εμπλέκονται με την διατροφή των νυμφών με την ξηρή τροφή .

Αυτά είναι τα βασικά δεδομένα που χαρακτηρίζουν την απόδοση των νυμφών κατά τη διάρκεια μιας παραγωγής.

Πίνακας 4.2 Δεδομένα παραγωγής

ΠΑΡΤΙΔΑ	ΜΕΣΗ ΤΕΛΙΚΗ ΕΠΙΒΙΩΣΗ	ΑΠΟΓ/ΣΜΟΣ /ΔΕΞ/ΝΗ	ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ % (ΑΠΟΓΑΛ/ΣΜΟΣ – ΠΩΛΗΣΗ)	ΧΩΡΙΣ ΝΗΚΤΙΚΗ ΚΥΣΤΗ %	ΔΥΣΜΟΡΦΑ- ΑΠΟΡΡΙΠΤΟΜΕΝΑ %	ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ %	ΠΡΟΣ ΠΩΛΗΣΗ %	ΤΕΛΙΚΟ FCR ΠΑΡΤΙΔΑΣ
BA1	13%	234.700	6%	8%	24%	37%	63%	1,53
BB1	15%	254.000	5%	10%	15%	30%	70%	1,11
BΓ1	19%	325.000	4%	12%	18%	34%	66%	1,16
BA2	15%	260.500	6%	11%	19%	36%	64%	1,09
BB2	22%	388.700	6%	6%	15%	27%	73%	1,22
BΓ2	28%	434.500	8%	2%	12%	23%	77%	1,13
BA3	12%	213.000	6%	8%	10%	22%	78%	0,97
BB3	15%	245.000	8%	7%	8%	23%	77%	0,99
BΓ3	13%	228.000	15%	5%	4%	24%	76%	1,04

4.1.4 Οικονομικά στοιχεία

Ο επόμενος πίνακας παρουσιάζει το κόστος ανά ιχθύδιο σε μια παραγωγή 22 εκατομμυρίων γόνου τσιπούρας.

Πίνακας 4.3. Ταξινόμηση των συνολικών δαπανών του Ι/Σ όπου υπάρχουν οι γεννιήτορες

ΕΙΔΟΣ ΔΑΠΑΝΩΝ	%	ΑΞΙΑ (ευρώ)
ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ - ΕΡΓΑΤΙΚΑ	40%	580.000
ΕΝΕΡΓΕΙΑ	6%	85.000
ΝΥΜΦΕΣ – ΤΡΟΦΕΣ ΑΠΟΓΑΛΑΚΤΙΣΜΟΥ	15%	215.000
ΤΡΟΦΕΣ ΠΡΟΠΑΧΥΝΣΗΣ	7%	95.000
ΦΑΡΜΑΚΑ -ΧΗΜΙΚΑ	1%	18.700
ΟΞΥΓΟΝΟ	3%	41.500
ΓΕΝΙΚΑ ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	7%	102.000
ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΑ ΕΞΟΔΑ	7%	100.000
ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	15%	210.000
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ :		1.447.200
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΓΟΝΟΥ :		22.000.000
ΚΟΣΤΟΣ ανά ΙΧΘΥΔΙΟ :		0,065

Το κόστος των 6,5 λεπτών του ευρώ , αποτελεί το κόστος παραγωγής όταν ο Ι/Σ λειτουργεί πλήρως και όλη την διάρκεια του έτους. Επίσης γίνεται αντιληπτό

ότι αυτό το κόστος αυξάνεται σημαντικά όταν παρουσιασθούν ασθένειες ή άλλα προβλήματα κατά την διάρκεια της παραγωγής.

Γενικά αυτό κόστος παραγωγής θεωρείται μικρό και οφείλεται κυρίως στο χαμηλό ενεργειακό κόστος που υπάρχει στην επιχείρηση. Το ενεργειακό κόστος είναι χαμηλό επειδή η επιχείρηση έχει την δυνατότητα χρήσης νερού στο εκκολαπτήριο με σταθερή θερμοκρασία 19° – 20° C χωρίς κατανάλωση ενέργειας.

Το μεταβλητό κόστος παρουσιάζεται στον επόμενο πίνακα.

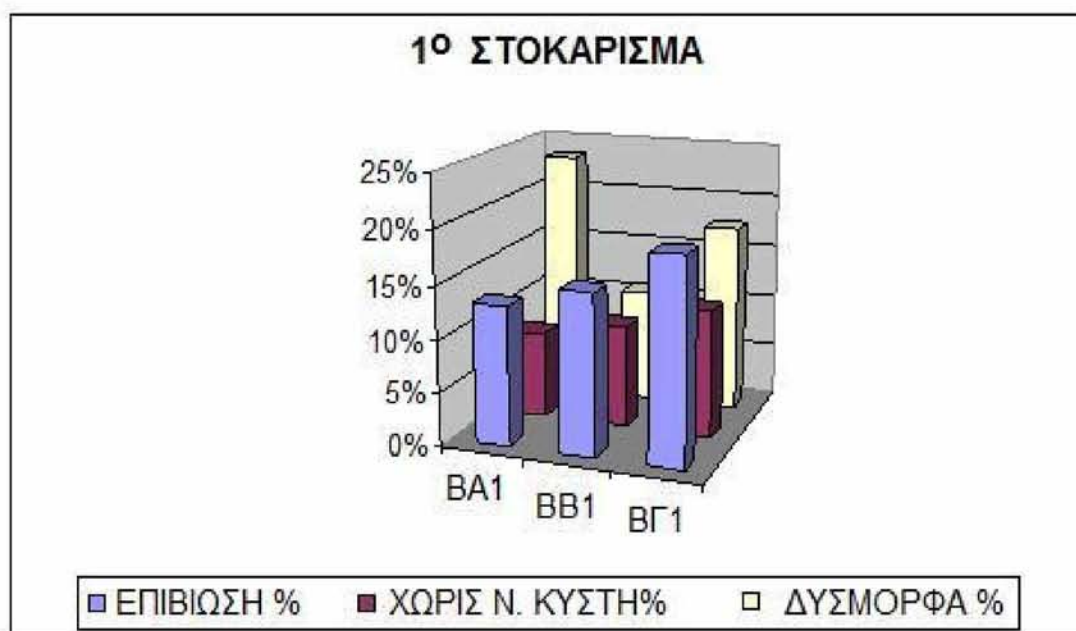
Πίνακας 4.4 Μεταβλητές δαπάνες του Ι/Σ

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ	
ΕΙΔΟΣ ΔΑΠΑΝΩΝ	ΑΞΙΑ (ευρώ)
ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ (εποχικό)	100.000
ΕΝΕΡΓΕΙΑ	35.000
ΝΥΜΦΕΣ – ΤΡΟΦΕΣ ΑΠΟΓΑΛΑΚΤΙΣΜΟΥ	215.000
ΤΡΟΦΕΣ ΠΡΟΠΑΧΥΝΣΗΣ	95.000
ΦΑΡΜΑΚΑ -ΧΗΜΙΚΑ	18.700
ΟΞΥΓΟΝΟ	41.500
ΓΕΝΙΚΑ ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	102.000
ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΑ ΕΞΟΔΑ	0
ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	0
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ :	607.200
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΓΟΝΟΥ :	22.000.000
ΚΟΣΤΟΣ ανά ΙΧΘΥΔΙΟ :	0,028

4.2 Ανάλυση των δεδομένων

4.2.1 Τεχνική ανάλυση των δεδομένων

Τα συγκεντρωτικά δεδομένα σχετικά με την απόδοση των διαφορετικών “στοκαρισμάτων” των νυμφικών εκτροφής από γεννήτορες διαφορετικής προέλευσης, παρουσιάζονται στα παρακάτω σχήματα:



Διάγραμμα 4.2 Τα αποτελέσματα του 1ου στοκαρίσματος

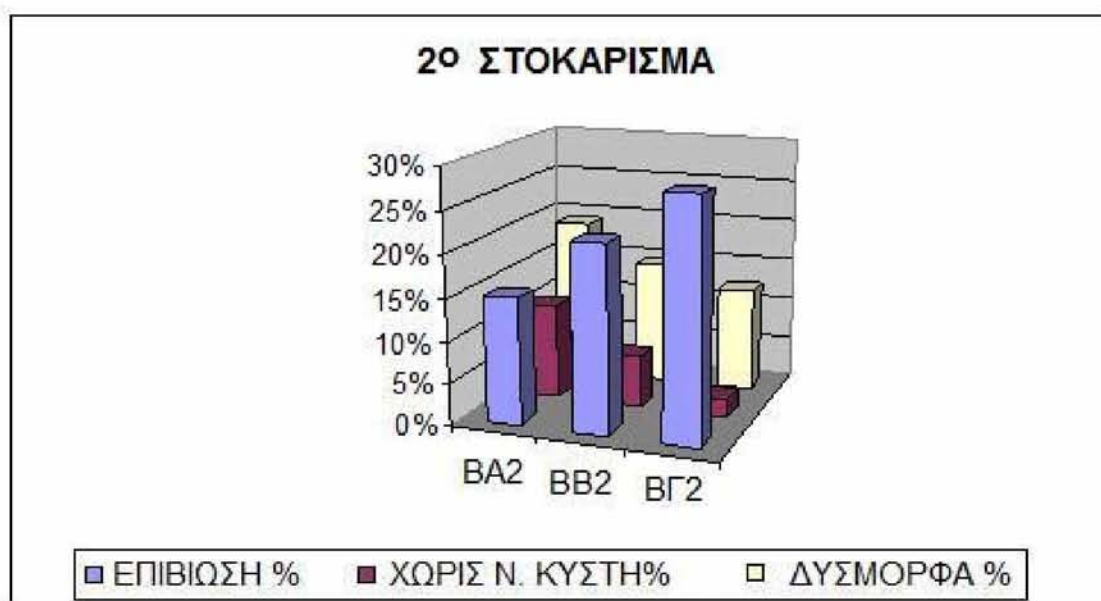
Από το διάγραμμα 4.2 είναι φανερό ότι η παρτίδα **ΒΓ** παρουσίασε το καλύτερο ποσοστό επιβίωσης έναντι των άλλων δυο. Η **ΒΓ** είχε όμως και το μεγαλύτερο ποσοστό ιθυδίων χωρίς νηκτική κύστη. Από την άλλη η **ΒΒ** και **ΒΑ** είχαν τις

χαμηλότερες επιβιώσεις, χαμηλότερα ποσοστά ιχθυδίων χωρίς νηκτική κύστη , αλλά η **BA** είχε το μεγαλύτερο ποσοστό γόνου που εμφάνισε δυσμορφία.

Το ερώτημα που προκύπτει από το διάγραμμα 4.2, είναι αν οι υψηλές πυκνότητες στις νυμφικές δεξαμενές είχαν επίδραση στην δημιουργία της νηκτικής κύστης.

Τα διαγράμματα 4.3 και 4.4 δίνουν μια απάντηση σε αυτήν την ερώτηση. Η δεξαμενή με τις υψηλότερες επιβιώσεις, είχε τα χαμηλότερα ποσοστά ιχθυδίων χωρίς νηκτική κύστη.

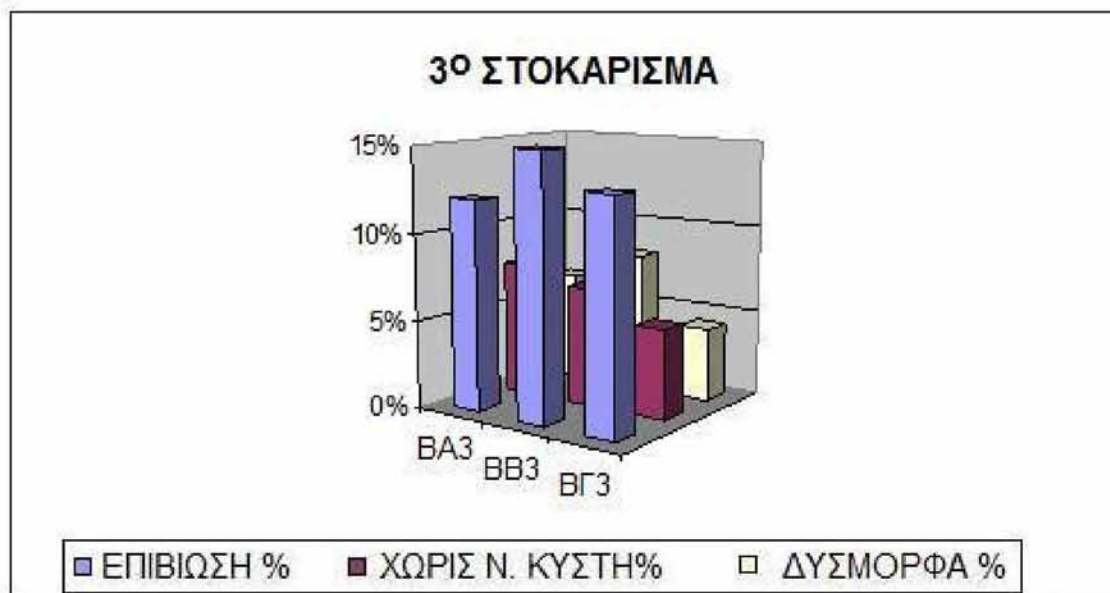
Ενδεχόμενος στην παραπάνω περίπτωση να υπήρξε κάποιο τεχνικό πρόβλημα και εκεί να οφείλεται το υψηλό ποσοστό ιχθυδίων χωρίς νηκτική κύστη.



Διάγραμμα 4.3 Τα αποτελέσματα του 2ου στοκαρίσματος

Στο διάγραμμα 4.3 φαίνεται ότι πάλι η **BΓ** έχει τα καλύτερα αποτελέσματα στην επιβίωση. Το ποσοστό των ιχθυδίων χωρίς νηκτική κύστη και δύσμορφου

γόνου είναι καλύτερα από τις άλλες. Η **ΒΑ** παρουσιάζει σε όλες τις μετρήσεις τα χειρότερα αποτελέσματα.



Διάγραμμα 4.4 Τα αποτελέσματα του 3ου στοκαρίσματος

Στο διάγραμμα 4.4 φαίνεται ότι η **ΒΓ** παρουσίασε τα χαμηλότερα ποσοστά επιβίωσης συγκριτικά με τα ποσοστά που εμφάνισε η ίδια ομάδα στο 1^ο και 2^ο στοκάρισμα.

Από την άλλη, η **ΒΒ** και **ΒΑ** φαίνεται ότι είχαν σταθερά αποτελέσματα και στα 3 στοκαρίσματα.

Η **ΒΓ3**, όπως παρουσιάζεται στον πίνακα 4.2, εμφάνισε υψηλή θνησιμότητα καταρχήν στο εκκολαπτήριο, η ποια συνεχίστηκε για τις πρώτες 10 ημέρες μετά τον "απογαλακτισμό" στην προπάχυνση.

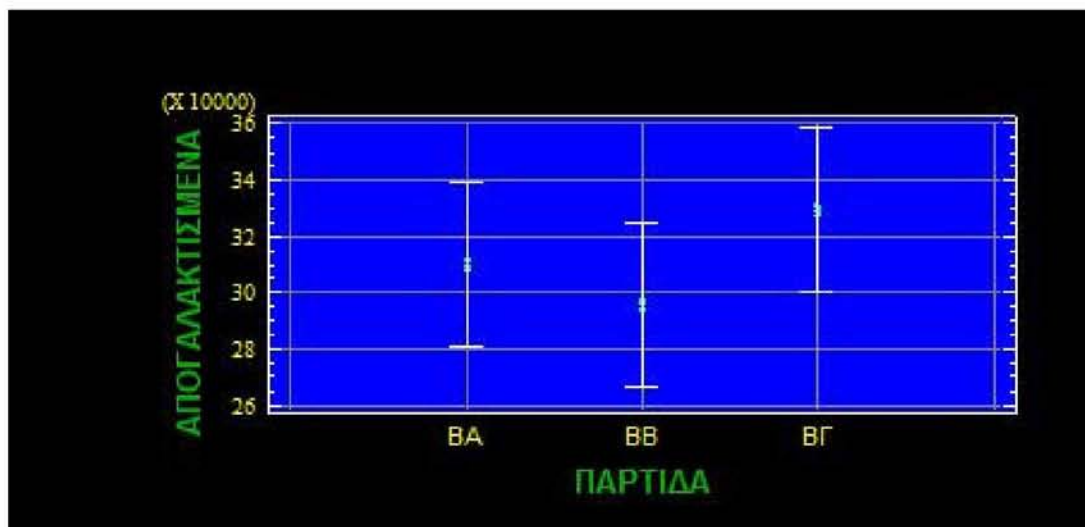
Είναι αξιοπρόσεκτο το ποσοστό των απορριπτόμενων ιχθυδίων στο 3ο στοκάρισμα. Γενικά φαίνεται οι γεννήτορες **ΒΓ** παρουσίασαν τα χαμηλότερα

ποσοστά δυσμορφιών σε όλα τα στοκαρίσματα. Αλλά και στο τελευταίο στοκάρισμα όλες οι παρτίδες εμφάνισαν χαμηλά ποσοστά δυσμορφιών.

4.2.2 Στατιστική ανάλυση των τεχνικών δεδομένων

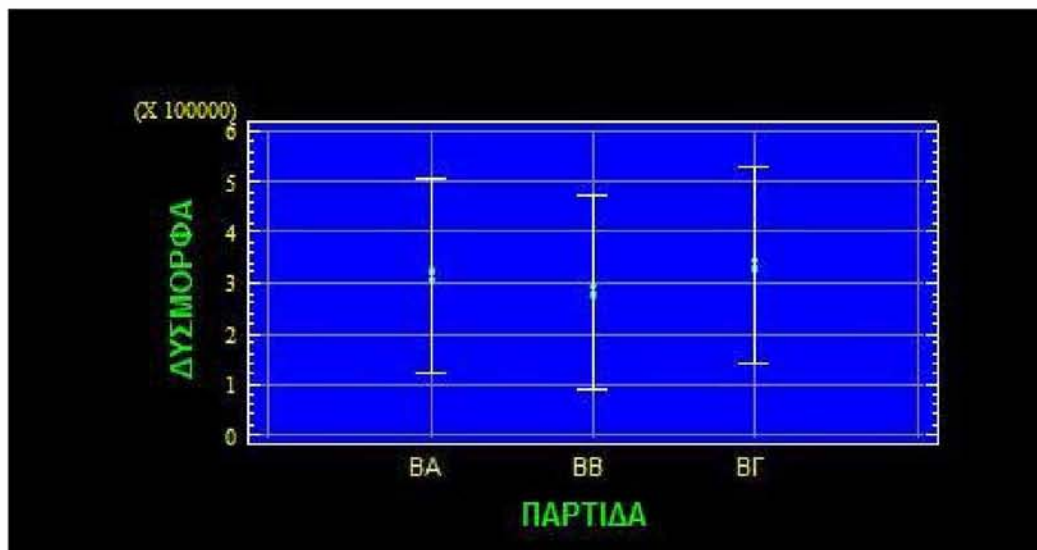
Τα παραγωγικά δεδομένα εξεταστήκαν με την μέθοδο της ανάλυσης διακύμανσης προς έναν παράγοντα (one way ANOVA) , χρησιμοποιώντας το λογισμικό πρόγραμμα Statgraphics 2.1. Όλα τα δεδομένα εξετάστηκαν προκειμένου να ελεγχθεί η κανονικότητα και η ομοιογένεια στις τιμές. Για την σύγκριση των παρτίδων μεταξύ τους και τον αριθμό των απογαλακτισμένων , των απορριπτόμενων χωρίς νηκτική κύστη, των απορριπτόμενων δύσμορφων ιχθυδίων και του FCR, έγινε με βάση το κριτήριο Duncan.

Συμφωνά με την δοκιμή κανονικότητας ανάμεσα στους αριθμούς "απογαλακτισμένων" ανά ομάδα γεννητόρων, βρέθηκε ότι ο "απογαλακτισμός" δεν ακολούθησε κανονική κατανομή επειδή η κατωτάτη τιμή p ήταν 0.012. Στο διάγραμμα 4.5 φαίνεται ότι η παρτίδα ΒΓ παρουσιάζει ανοδική τάση



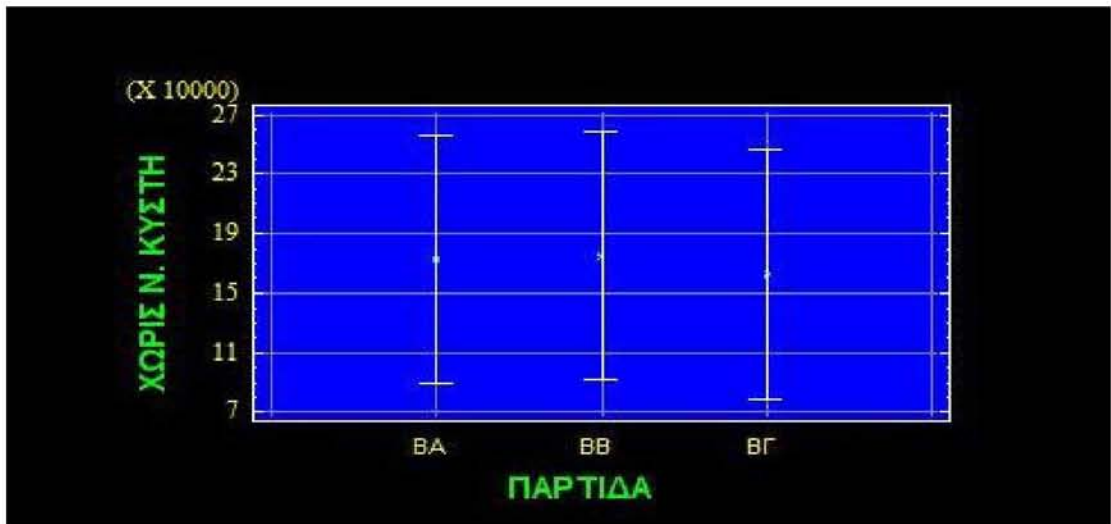
Διάγραμμα 4.5 Μέση τιμή για τα απογαλακτισμένα Ιχθύδια

Η δοκιμή κανονικότητας μεταξύ των απορριπτόμενων δύσμορφων ιχθυδίων ανά παρτίδα έδειξε ότι ακολουθούν κανονική κατανομή επειδή η κατώτατη τιμή p ήταν 0,10. Δεν υπήρξε σημαντική διάφορα μεταξύ των απορριπτόμενων δύσμορφων ιχθυδίων ανά παρτίδα επειδή η τιμή p που προέκυψε από την ανάλυση διακύμανση προς έναν παράγοντα ήταν $p=0,94$ (διάγραμμα 4.6).



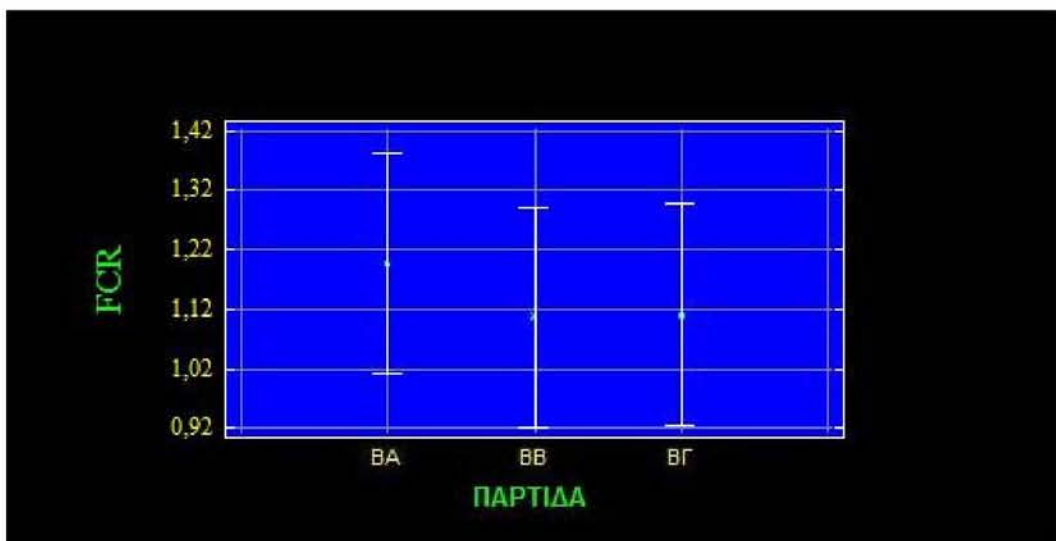
Διάγραμμα 4.6 Απορριπτόμενα δύσμορφα ιχθύδια

Η δοκιμή κανονικότητας μεταξύ των απορριπτόμενων ιχθυδίων χωρίς νηκτική κύστη ανά παρτίδα, έδειξε ότι ακολουθεί κανονική κατανομή, επειδή η κατώτατη τιμή p ήταν 0,41. Η τιμή p που προέκυψε από την δοκιμή ANOVA ήταν 0,98 και δεν υπήρξε οποιαδήποτε σημαντική διάφορα μεταξύ των τιμών (διάγραμμα 4,7).



Διάγραμμα 4.7 Απορριπτόμενα χωρίς ν. κύστη ιχθύδια

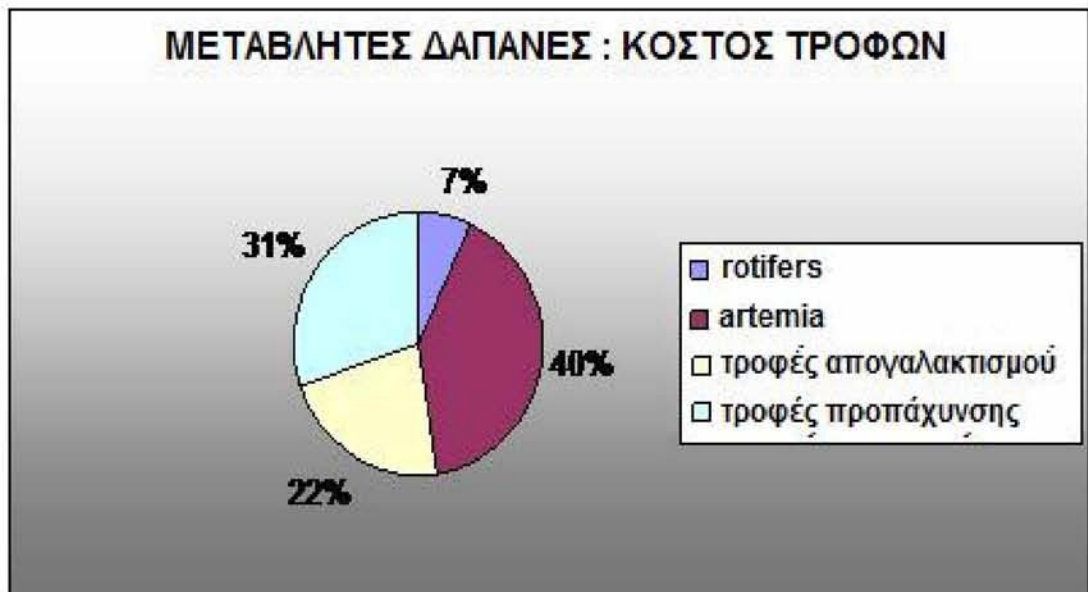
Η δοκιμή κανονικότητας μεταξύ του FCR ανά παρτίδα δεν φάνηκε να ακολουθεί κανονική κατανομή, επειδή η κατώτατη τιμή p ήταν 0,045. Η τιμή p που προέκυψε από την δοκιμή ANOVA ήταν 0,80 και δεν υπήρξε οιαδήποτε σημαντική διάφορα μεταξύ των τιμών (διάγραμμα 4,8).



Διάγραμμα 4.8 Το FCR παρτίδων

4.2.3 Ανάλυση κόστους

Το κόστος παραγωγής ανά ιχθύδιο έχει προσδιοριστεί στα 0,065 ευρώ , όπως παρουσιάζεται από τον πίνακα 4.3 . Από τον ίδιο πίνακα γίνεται σαφές ότι το μεγαλύτερο κόστος προήλθε από τις δαπάνες σίτισης των νυμφών και το προσωπικό. Μια κατανομή των δαπανών που αφορούν τις τροφές θα ήταν απαραίτητη για την ανάδειξη του είδους τροφής που ανεβάζει το κόστος σε αυτό το επίπεδο.



Διάγραμμα 4.9 Κατανομή του κόστους των τροφών

Η artemia και τα εμπλουτιστικά αποτελούν το 40% του συνολικού κόστους των τροφών ενώ οι τροφές που χρησιμοποιούνται κατά τον “απογαλακτισμό” και στην προπάχυνση αποτελούν 22% και 31% αντίστοιχα.

Η δαπάνη για το προσωπικό αντιπροσωπεύει το 40% του συνολικού κόστους παραγωγής (διάγραμμα 4.9).



Διάγραμμα 4.10 Κατανομή δαπανών προσωπικού

Το προσωπικό στο τμήμα του Εκκολαπτηρίου, συμπεριλαμβανόμενου της “ζωντανής τροφής” , των γεννητόρων και της artemia, καθορίστηκε από τον αριθμό των δεξαμενών νυμφικής καλλιέργειας που χρησιμοποιούνται για στοκάρισμα.

Το προσωπικό στο τμήμα της προπάχυνσης θα μπορούσε να είναι μεταβλητό και υπολογίζεται με βάση τον αριθμό των παραχθέντων ιχθυδίων.

4.3 Απαντήσεις των ερευνητικών ερωτημάτων

Στο κεφάλαιο 2 παρουσιάστηκε η υπάρχουσα γνώση σχετικά με τις δυσμορφίες και τους παράγοντες που τις επηρεάζουν καθώς και τους τρόπους βελτίωσης . Στις επόμενες ενότητες παρουσιάζονται τα αποτελέσματα σύμφωνα με την ανάλυση των δεδομένων.

➤ Φυσικοχημικοί παράμετροι

Η νυμφική εκτροφή ακολουθούσε ένα βασικό πρωτόκολλο παραγωγής. Τα επίπεδα οξυγόνου και θερμοκρασίας ήταν σταθερά και δεν μπορεί να διατυπωθεί ότι τα ποσοστά δυσμορφιών θα ήταν μεγαλύτερα σε διαφορετικές συνθήκες.

Από τα στοιχεία του 3^{ου} στοκαρίσματος τα ποσοστά παραμόρφωσης ήταν πολύ χαμηλότερα σε όλες τις παρτίδες. Αυτό οφείλεται σε ένα σύστημα απαέρωσης (degassing system) που εφαρμόστηκε στο εκκολαπτήριο. Σκοπός ήταν να αποφευχθεί ο υπερκορεσμός των αερίων στο νερό εκτροφής και η μείωση του επιπέδου κορεσμού του αζώτου.

➤ Θρεπτικοί παράγοντες και νυμφική απόδοση

Η βιβλιογραφία δίνει απαντήσεις σχετικά με τους παράγοντες διατροφής που επηρεάζουν την νυμφική απόδοση. Οι παρτίδες που εξεταστήκαν ταΐστηκαν με τους ίδιους τύπους τροφών και έτσι δεν υπήρξε κανένα στοιχείο για να ερευνηθεί.

Σημαντικό είναι το ότι παρτίδες που ταΐστηκαν με ίδιας σύνθεσης τροφή παρουσίασαν διακυμάνσεις στα ποσοστά παραμόρφωσης. Είναι προφανές ότι

κάποιος άλλος παράγοντας διαδραμάτισε έναν μεγαλύτερο ρόλο στην παρουσία των δυσμορφιών.

- Γεννήτορες διαφορετικής προέλευση και τα αποτελέσματα στην ποιότητα των νυμφών

Σύμφωνα με την βιβλιογραφία, παραμορφώσεις μπορούν να προκύψουν και μετά από συνεχείς παραγωγές με επιτυχή αποτέλεσμα. Αυτό συμβαίνει όταν διακινδυνευτεί η γενετική ποικιλομορφία των γεννητόρων.

Από τα δεδομένα παραγωγής που έχουμε, είναι φανερό ότι στην παρούσα μελέτη η διαφορετικής προέλευσης γεννήτορες έχουν επιπτώσεις στην ποιότητα των νυμφών.

Γεννήτορες που εισήχθηκαν πρόσφατα στην παραγωγή (παρτίδα ΒΓ), δίνουν καλύτερα ποσοστά νυμφικής επιβίωσης. Αυτό φαίνεται από τα διαγράμματα του 1^{ου} και 2^{ου} στοκαρίσματος αλλά και του 3^{ου} στοκαρίσματος αν υπολογιστεί το υψηλό ποσοστό θνησιμότητας στο εκκολαπτήριο (σχεδόν διπλάσιο) έναντι των άλλων δύο παρτίδων που είχαν “φυσιολογικές” θνησιμότητας.

- Νύμφες χωρίς νηκτική κύστη

Η μέση τιμή των ιχθυδίων χωρίς νηκτική κύστη είναι σχεδόν ίδιες σε όλες τις παρτίδες. Η παρτίδα ΒΓ φαίνεται ότι παρουσιάζει πολύ μικρό πρόβλημα.

Οι εμφάνιση νυμφών χωρίς νηκτική κύστη επηρεάζεται από την ποιότητα των νυμφών, αλλά συνήθως η διαχείριση των δεξαμενών (καθαρισμός της επιφάνειας της δεξαμενής ειδικά τις πρώτες 12 ημέρες μετά την εκκόλαψη) παίζει καθοριστικότερο ρόλο.

Από τις παρατηρήσεις που καταγράφονταν καθημερινά στα δεδομένα παραγωγής, διαπιστώθηκε ότι κατά το 1^ο στοκάρισμα και σε κάποιες μέρες από το 2^ο παρουσιάστηκε πρόβλημα στο σύστημα παροχής του αέρα, με αποτέλεσμα τη προβληματική σε ορισμένες περιπτώσεις, λειτουργία των skimmers. Τα ποσοστά των νυμφών χωρίς νηκτική κύστη είναι αυξημένα σε αυτά τα στοκαρίσματα.

- Ενέργειες για την ελαχιστοποίηση της εμφάνισης των δυσμορφιών.

Οι φυσικοχημικοί παράμετροι όπως η θερμοκρασία, το φως και η αλατότητα πρέπει να είναι στα βέλτιστα επίπεδα σύμφωνα με τις απαιτήσεις των ειδών. Η εισαγωγή ενός συστήματος εξαέρωσης είναι πολύ χρήσιμη σε περίπτωση που υπάρχουν διαλυμένα αέρια στο νερό εκτροφής.

Είναι πολύ σημαντικό να ενσωματωθεί στις διαχειριστικές στρατηγικές της παραγωγής, μια συστηματική αξιολόγηση των ενεργειών, με συνεχείς διορθώσεις βασισμένες στα συμπεράσματα που προέρχονται από τέτοιες αξιολογήσεις. Η επιμονή για πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα στο ίδιο γεννητικό υλικό ακόμη κι όταν έχει σημαντική παραγωγικότητα είναι επιβλαβής.

- Το όφελος για την βιομηχανία υδατοκαλλιέργειας

Η παραγωγή ικανοποιητικού αριθμού ιχθυδίων προς πώληση την κατάλληλη χρονική στιγμή αποτελεί, από μονό του σημαντικό στόχο, για έναν Ι/Σ.

Το μεγαλύτερο κόστος παραγωγής αποτελούν οι τροφές και το προσωπικό. Το κόστος των τροφών θα μπορούσε να ελαχιστοποιηθεί με την κατάλληλη διαχείριση τους. Με καλύτερη διαχείριση των τροφών οι νύμφες θα τρέφονται με όσο είναι απαραίτητο για την φυσιολογική του εξέλιξη και θα αποφευχθεί η

απώλεια τροφής. Αυτό το θέμα θα μπορούσε να αποτελέσει μια ξεχωριστή μελέτη.

Στο σχήμα 4.10 παρουσιάζεται η κατανομή των δαπανών του προσωπικού. Το 50% επιμερίζεται στο τμήμα του εκκολαπτηρίου και στην ζωντανή τροφή. Σε αυτά τα τμήματα το ποσοστό επιμερισμού καθορίζεται από τον αριθμό των δεξαμενών νυμφικής εκτροφής που χρησιμοποιούνται για στοκάρισμα. Οι επιβιώσεις μέχρι το στάδιο της αποκοπής χαρακτηρίζουν και την αποδοτικότητα του προσωπικού στο εκκολαπτήριο.

Κόστος παραγωγής της τάξεως των 6,5 λεπτών του ευρώ, σημαίνει ότι μια παραγωγή 10.000.000 ιχθυδίων κοστίζει 650.000 ευρώ. Σε περίπτωση παρουσίας δυσμορφιών σε ποσοστό 1% στο παραχθέντα γόνο ($10.000.000 * 1\% = 100.000$) υπάρχουν 100.000 απορριπτόμενα ιχθυδία και οι οικονομικές απώλειες είναι 6.500 ευρώ ($100.000 * 0,065 = 6.500$)

Ο επόμενος πίνακας παρουσιάζει το κόστος ανά ιχθύδιο ανάλογα με το ποσοστό των απορριπτόμενων ιχθυδίων.

Πίνακας 4.5 Κόστος ανά ιχθύδιο.

ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΓΟΝΟΣ	100%	95%	90%	85%
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ	1.447.200	1.447.200	1.447.200	1.447.200
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΓΟΝΟΥ	22.000.000	20.900.000	19.800.000	18.700.000
ΚΟΣΤΟΣ ανά ΙΧΘΥΔΙΟ	0,066	0,069	0,073	0,077

Στον πίνακα 4.5 φαίνεται ότι δεν υπάρχει ιδιαίτερα σημαντική διάφορα στην τιμή του τελικού κόστους . Σε κάθε περίπτωση όμως όπως ήδη έχει αναφερθεί η απόρριψη του γόνου γίνεται, ενώ είναι σχεδόν έτοιμος να πουληθεί.

Από την άλλη μεριά , η εταιρία χάνει το κέρδος που θα μπορούσε να έχει στην περίπτωση που ο γόνος θα οδηγούνταν στην αγορά. Η μέση τιμή πώλησης του γόνου είναι 0,20 λεπτά. Το κέρδος που δεν θα εισπράξει ποτέ η επιχείρηση σε μια παραγωγή 10.000.000 και με ποσοστό απορριπτόμενων ιχθυδίων 1% είναι 20.000 ευρώ ($10.000.000 * 1\% = 100.000 * 0,20 = 20.000$ ευρώ)

4.4 Απαντήσεις σε σχέση με το στόχο

Ο στόχος αυτής της μελέτης ήταν να βελτιωθεί η απόδοση της παραγωγή της τσιπούρας στους Ι/Σ και να προταθούν οι λύσεις στο πρόβλημα των παραμορφώσεων προκειμένου να επιτευχθεί χαμηλότερο κόστος παραγωγής.

Έχει περιγράψει ότι οι σημαντικότεροι παράγοντες που έχουν επιπτώσεις στην παρουσία των δυσμορφιών είναι η υδροδυναμική των δεξαμενών νυμφικής εκτροφής, τα επίπεδα των φυσικοχημικών παραμέτρων, οι θρεπτικοί παράγοντες και οι παράγοντες που εμπλέκονται με τους γεννήτορες.

Για την ελαχιστοποίηση των απορριπτόμενων ιχθυδίων κατά την διάρκεια της παραγωγής προτείνεται :

- Βελτίωση της ποιότητας του νερού προκειμένου να επιτευχθεί το καλύτερο περιβάλλον για τις εκτρεφόμενες νύμφες τσιπούρας. Η αλατότητα, η θερμοκρασία και το pH είναι οι παράμετροι που θα μπορούσαν εύκολα να ρυθμιστούν καθώς και η εξαέρωση του νερού.
- Σταθεροί φυσικοχημικοί παράγοντες, επίπεδα φωτισμού και θερμοκρασίας για να μειωθεί το στρες στις εκτρεφόμενες νύμφες.
- Οι τεχνικοί τρόποι που θα αποτρέπουν τις νύμφες να κολυμπούν αντίθετα από τη ροή του νερού.
- Διαχείριση των γεννητόρων με στόχο την δημιουργία ενός προγράμματος για εισαγωγή νέων γεννητόρων στην γραμμή παραγωγής κάθε χρόνο.
- Έχει αναφερθεί ότι μια διατροφή υψηλής περιεκτικότητας σε λιπίδια και λιπαρά οξέα στους γεννήτορες, αποτελεί σημαντικό παράγοντα που καθορίζει την επιτυχία της αναπαραγωγής και την επιβίωση των απογόνων .
- Διατροφή των νυμφών με συστατικά όπως φωσφολιπίδια , πολυακόρεστα λιπαρά οξέα , ασκορβικό οξύ , πεπτίδια και βιταμίνες.

Από τη μείωση της παρουσίας παραμορφώσεων, η επιχείρηση μπορεί να φθάσει σε χαμηλότερο κόστος παραγωγής. Επιπλέον, με την αύξηση στην επιβίωση των προνυμφών, θα μειωθεί το ποσοστό συμμετοχής των δαπανών του προσωπικού στο τελικό κόστος.

5. Συμπεράσματα

5.1 Συμπεράσματα για το ερευνητικό πρόβλημα

Η ανασκόπηση των δεδομένων της επιχείρησης έδωσε την ευκαιρία να εξεταστούν τα στοιχεία απ' ευθείας από τον χώρο παραγωγής.

Τα δεδομένα παραγωγής συλλέχθηκαν από ένα ελληνικό Ι/Σ. Τρία στοκ γεννητόρων διαφορετικής προέλευσης, εξετάστηκαν για την απόδοση της νυμφικής εκτροφής, την επιβίωση ("απογαλακτισμένος" αριθμός ανά παρτίδα), τα ποσοστά δυσμορφιών και ιχθυδίων χωρίς νηκτική κύστη και την απόδοση τους στο FCR.

Όλες οι παρτίδες που εξετάστηκαν, διαχειρίστηκαν σύμφωνα με το πρωτόκολλο παραγωγής που παρουσιάζεται στον διάγραμμα 4.1

Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων έδειξε ότι δεν υπάρχει σημαντική διαφορά στις τιμές των παραμέτρων που εξετάστηκαν. Από την άλλη μεριά, στο σχήμα 4.5, γίνεται προφανές ότι ο μέσος "απογαλακτισμένος" αριθμός στην παρτίδα ΒΓ (οι νεότεροι γεννήτορες της παραγωγής) ήταν μεγαλύτερος από τις άλλες δυο ομάδες, ενώ το επίπεδο του ποσοστού δυσμορφιών, ιχθυδίων χωρίς νηκτική κύστη και FCR ήταν σχεδόν το ίδιο.

Όλες οι παρτίδες εμφανίζονται να έχουν σημαντική μείωση του επιπέδου του ποσοστού παραμορφώσεων, μετά την εγκατάσταση και την χρήση στο εκκολαπτήριο συστήματος εξαερισμού (degassing system) και την μείωση του

κορεσμού των αερίων στο νερό εκτροφής. Φάνηκε ότι το σύστημα εξαέρωσης και οι νέες συνθήκες του νερού εκτροφής δεν είχαν καμία επίπτωση στην πλήρωση της νηκτικής κύστης των νυμφών ή στο FCR .

Αύξηση στο ποσοστό των νυμφών χωρίς νηκτική κύστη, εμφανίστηκε όταν παρουσιάστηκε τεχνικό πρόβλημα στο σύστημα παροχής αέρα του εκκολαπτηρίου. Οι αντλίες αέρα τροφοδοτούν τα skimmers που είναι τοποθετημένα την επιφάνεια του νερού της δεξαμενής, προκειμένου να μένει καθαρή. Αυτή η διαπίστωση ήταν πολύ σημαντική επειδή κατέδειξε την σημασία της χρήση των skimmers και του καθαρισμού της επιφάνειας της δεξαμενής.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα αυτής της έρευνα θα πρέπει να υπάρχει μια προγραμματισμένα σταθερή εισαγωγή νέων γεννητόρων στην γραμμή παραγωγής . Με τον τρόπο αυτό αποφεύγεται ο γενετικός εκφυλισμός και επιτυγχάνονται υψηλές νυμφικές επιβιώσεις.

5.2 Συμπεράσματα για τα προβλήματα πρακτικής και θεωρητικής έρευνας

Το πρόβλημα που διατυπώθηκε στο κεφάλαιο 2 αυτής της μελέτης, αναφέρεται στους παράγοντες που έχουν επιπτώσεις στην παρουσία των δυσμορφιών , τους τρόπους ελαχιστοποίησης τους και την βελτίωση της νυμφικής απόδοσης.

Η υδροδυναμική των δεξαμενών εκτροφής και η ροή του νερού είναι σημαντικοί παράγοντες στην εμφάνιση σκελετικών παραμορφώσεων και ειδικά στην σκολίωση , δεδομένου ότι οι νύμφες τείνουν να κολυμπήσουν σε αντίθετη κατεύθυνση με την ροή του νερού. Οι φυσικοχημικοί παράγοντες όπως το φως , η αλατότητα και η θερμοκρασία έχουν επιπτώσεις στις παραμορφώσεις των σαγονιών ,των βραγχίων και των πτερυγίων. Η υψηλή αλατότητα μειώνει το ποσοστό του αριθμού των νυμφών χωρίς νηκτική κύστη αλλά από την άλλη μειώνει και την επιβίωση. Η μεγάλη θερμοκρασία οδηγεί σε υψηλούς ρυθμούς αύξησης αλλά και σε μεγάλα ποσοστά παραμορφώσεων.

Έχει αποδειχθεί ότι η θερμοκρασία 19° έως 22° C ελαχιστοποιεί την παρουσία δυσμορφιών στα πτερύγια και αποφέρει μεγάλες επιβιώσεις όπως αναφέρεται στην παράγραφο 2.2.1. Επιπλέον, αλατότητα χαμηλότερη από 40‰ ενεργεί ευεργετικά στις επιβιώσεις των νυμφών.

Σε περιπτώσεις που το νερό εκτροφής είναι υπερκορεσμένο σε αέρια, η χρήση μιας στήλης εξαέρωση (degasser) μειώνει την πίεση του αζώτου και αυξάνει την πίεση του οξυγόνου στο νερό,

Στην παράγραφο 2.2.3 αναφέρονται οι επιπτώσεις που έχουν οι θρεπτικοί παράγοντες στην παρουσία δυσμορφιών και στην νυμφική απόδοση καθώς και η σχέση της με την ποιότητα διατροφής των γεννητόρων.

Τα θρεπτικά συστατικά των τροφών που έχουν επιπτώσεις στην επιβίωση είναι τα φωσφολιπίδια , τα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα, το ασκορβικό οξύ, τα πεπτίδια και οι βιταμίνες .

Τα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα είναι απαραίτητα για την αύξηση , την ανάπτυξη και την επιβίωση των νυμφών . Στην διατροφή των γεννητόρων είναι υπεύθυνα για την αύξηση της γονιμότητας και την ποιότητα των αυγών.

Το ασκορβικό οξύ βοηθά στην αύξηση , στην σκελετική ανάπτυξη και στην ανοσοδιέγερση των εκτρεφόμενων νυμφών.

Η έλλειψη πεπτιδίων και βιταμινών συμβάλουν σημαντικά στην εμφάνιση παραμορφώσεων.

Η βιταμίνη Α έχει τοξικές επιπτώσεις όταν παρέχεται σε υπερβολική δόση.

Η έλλειψη βιταμίνης Ε, επιδρά στην αναπαραγωγική απόδοση των γεννητόρων, προκαλεί ανώριμες γονάδες και έχει επιπτώσεις στην επιβίωση των απογόνων.

Συχνά οι τροφές που χορηγούνται στους γεννήτορες δεν περιέχουν τα επαρκή επίπεδα των θρεπτικών ουσιών που απαιτούνται για τους γεννήτορες.

Προτείνεται η χρήση των νωπών αλιευμάτων στην διατροφή των γεννητόρων.

Αυτό όμως μπορεί να προκαλέσει κίνδυνο μετάδοσης ασθενειών στους γεννήτορες και στους απογόνους τους.

Σήμερα η βιομηχανία ιχθυοτροφών είναι σε θέση να προσθέσει στις τροφές των γεννητόρων οποιοδήποτε συμπληρώματα για τις ανάγκες τους.

5.3 Περαιτέρω μελέτη

Το θέμα της εμφάνισης της δυσμορφίας και της απόδοσης των νυμφικών καλλιεργειών είναι πολύ μεγάλο και υπάρχουν πολλά σημεία τα οποία χρειάζονται ακόμα έρευνα. Το κεφάλαιο 2 αναφέρει τις επιπτώσεις που έχουν τα θρεπτικά συστατικά στην ανάπτυξη και στην επιβίωση αλλά υπάρχει ανάγκη να ερευνηθούν και να προσδιοριστούν οι συγκεντρώσεις αυτών των συστατικών που έχουν επιπτώσεις στη νυμφική ανάπτυξη .

Στην βιβλιογραφία υπάρχουν κενά σχετικά με τον υπερκορεσμό των αερίων. Υπάρχουν πολύ λίγες δημοσιεύσεις για το υπερκορεσμό των αερίων στο νερό εκτροφής. Στο θέμα αυτό εμπλέκεται η χημεία του νερού και δυστυχώς είναι έξω από το πεδίο αυτής της μελέτης. Θα είχε πολύ μεγάλο ενδιαφέρον στο μέλλον να ερευνηθεί αποκλειστικά ο υπερκορεσμός των αερίων και η συσχέτιση τους με την δυσμορφία.

Η επανάληψη αυτής της εργασίας, που αφορά την καλλιέργεια των νυμφών τσιπούρας, με τους ίδιους φυσικοχημικούς παραμέτρους, αλλά από διαφορετικά εκκολαπτήρια θα ήταν πολύ χρήσιμη προκειμένου να υπάρξουν αντιπροσωπευτικότερα αποτελέσματα.

5.4 Αποτελέσματα της έρευνας

Αυτή η μελέτη ερεύνησε την εμφάνιση παραμορφώσεων και την απόδοση των νυμφικών καλλιεργειών σε ένα Ελληνικό εκκολαπτήριο. Οι παραμορφώσεις είναι ένα πρόβλημα ιδιαίτερα δύσκολο να επιλυθεί, λόγω του μεγάλου αριθμού των παραγόντων που ευθύνονται για τις δυσμορφίες, όπως ήδη έχει αναφερθεί και αφορά έναν μεγάλο αριθμό εκκολαπτηρίων. Το πρόβλημα γίνεται δυσκολότερο επειδή πολύ συχνά στην εμφάνιση των παραμορφώσεων εμπλέκονται περισσότεροι από δυο παράγοντες.

Η εργασία προσέφερε τις συστάσεις για την βελτίωση του ποσοστού δυσμορφιών και την απόδοση της νυμφικής καλλιέργειας στην τσιπούρα, που προέκυψαν από την συλλογή δεδομένων και την υπάρχουσα βιβλιογραφία.

Η οποιαδήποτε εφαρμογή στην παραγωγή θα πρέπει να γίνει πρώτα σε μικρής κλίμακας παραγωγή, και στην συνέχεια να επεκταθεί . Ο λόγος είναι ότι κάθε εκκολαπτήριο έχει διαφορετικές συνθήκες και παραμέτρους εκτροφής και μια αλλαγή θα μπορούσε να φέρει απρόβλεπτα αποτελέσματα, ακόμη κι αν σε αλλά εκκολαπτήρια έχει εφαρμοστεί και λειτουργεί αποδοτικά.

Σε μερικές περιπτώσεις , το κόστος για την εγκατάσταση ενός συστήματος εξαέρωσης (degassing system) , η λειτουργία και η συντήρηση του, μπορεί να ξεπερνά τις πιθανές ζημιές που θα προκύψουν από τα απορριπτόμενα ιχθύδια. Μεσοπρόθεσμα όμως τα οφέλη θα είναι ιδιαίτερα σημαντικά.

Οι εφαρμογές αυτής της μελέτης έχουν να κάνουν κυρίως με την εξάλειψη των παραμορφώσεων και την βελτίωση της νυμφικής απόδοσης. Με τις παραπάνω υποδείξεις τα εκκολαπτήρια δημιουργούν το κατάλληλο περιβάλλον για την νυμφική καλλιέργεια τσιπούρας, απαλλαγμένο από ασθένειες. Μια παραγωγή απαλλαγμένη από ασθένειες είναι ο μεγαλύτερος στόχος των εκκολαπτηρίων.

Η παρουσία ασθενειών, θα μπορούσε να είναι καταστροφική για την παραγωγή, με τεράστιες οικονομικές απώλειες. Η διαχείριση της τροφοδοσίας νερού καθώς και υψηλή ποιότητα του, παρέχει σημαντική ασφάλεια στην εκτροφή.

Τα εκκολαπτήρια είναι το πρώτο στάδιο της παραγωγής των ψαριών. Η παραγωγή των εκκολαπτηρίων μεταφέρεται κατ' ευθείαν στις μονάδες εκτροφής και τελικά στα συσκευαστήρια από όπου προωθούνται την κατανάλωση.

Οι οικονομικές απώλειες που έχει ένα εκκολαπτήριο με την παρουσία των δυσμορφιών είναι πολύ μικρές από το εάν οι απορρίψεις των ψαριών γινόταν στις μονάδες εκτροφής . Η κλίμακα παραγωγής και το κόστος είναι πολύ μεγαλύτερα στις μονάδες εκτροφής έναντι των εκκολαπτηρίων. Ο χρόνος εκτροφής ξεπερνά τους 12 μήνες , οι ποσότητες των τροφών είναι σε επίπεδο τόνων και οι δαπάνες προσωπικού είναι πολύ μεγαλύτερες. Η δυνατότητα απομάκρυνση των δύσμορφων ψαριών στους κλωβούς είναι ιδιαίτερα δύσκολη ως αδύνατη. Αυτό οδηγεί τελικά, η απομάκρυνση των παραμορφωμένων ψαριών να πραγματοποιείται στα συσκευαστήρια που πρακτικά σημαίνει ότι η τιμή πώληση σε μια ποσότητα ψαριών να είναι πολύ χαμηλότερη. Η μείωση των δυσμορφιών ενεργεί ευεργετικά σε όλη την αλυσίδα παραγωγής

Οι μέθοδοι που εφαρμόστηκαν ήταν αποτελεσματικές . Η καταγραφή της δυσμορφίας ήταν γενικά ακριβής. Η παρουσία σε ιχθύδια προς πώληση , ενός ποσοστού δυσμορφίας 2% είναι αποδεκτό , συμφωνά με την πολιτική πωλήσεων της εταιρίας και τα πρότυπα του ISO. Στις περισσότερες ομάδες, παρέμειναν μετά το ποιοτικό έλεγχο περίπου 1% δύσμορφων ψαριών.

Με την λήξη αυτής της εργασίας δημιουργήθηκε η ανάγκη να δοθούν απαντήσεις και να ερευνηθούν άλλα σχετικά θέματα που πρόεκυψαν από αυτήν την μελέτη.

Βιβλιογραφία

- Boglione, C., Gagliardi, F., Scardi, M., Cautaudella, S., (2001). 'Skeletal descriptors and quality assessment in larvae and post-larvae of wild-caught and hatchery-reared gilthead sea bream (*Sparus aurata*, L. 1758)'. *Aquaculture* 192, pp. 1 – 22.
- Bodinghton, Ph., (Selonda S.A). 'Hatchery management – Balancing cost control with production flexibility': proceedings of Finefish training course on prevention of malformations in Sea bass and Sea bream, Athens, May 8-9, 2009.
- Bolla, S., Holmefjord, I., (1988). 'Effect of temperature and light on development of Atlantic halibut larvae'. *Aquaculture* 74, pp. 355-358.
- Brown, C.L., Nunez, J.M., (1998). 'Fish diseases and disorders'. Volume 2: Non infections Disorders (eds) J.F. Leatheland and PTK Woo.
- Cahu, C.L., Zambonino Infante, J.L., (2001). 'Substitution of live food by formulated diets in marine fish larvae'. *Aquaculture* 200, pp. 161–180.
- Cahu, C.L., Zambonino Infante, J.L., Takeuchi, T., (2003). 'Nutritional components affecting skeletal development in fish larvae'. *Aquaculture* 227, pp. 1–4.
- Cornacchia, J.W., Colt, J.E., (1984). 'The effects of dissolved gas supersaturation on larval striped bass, *Morone saxatilis*' (Walbaum). *Jour.Fish.Diseases*. 7 (1): 15-27.

- Chandrasekaran, G., Rao, B.S., (1981). 'An observation of the naked gill in trouts and it's genetical significance MATSYA' the bulletin of the Indian Society of Ichthyologists 7, pp. 85-86.
- Chatain, B., (1989). 'Problems related to the lack of functional swimbladder in intensive rearing of *Dicentrarchus labrax* and *Sparus auratus*'. ADVANCES IN TROPICAL AQUACULTURE. Tahiti Feb 20 - March 4.
- Chatain, B., (1994). 'Abnormal swim bladder development and lordosis in sea bass (*Dicentrarchus labrax*) and sea bream (*Sparus auratus*)'. Aquaculture 119, pp. 371–379.
- Dabrowski, K., Hinterleitner, S., Sturmbauer, C., El-Fiky, N., Wieser, W. (1988). 'Do carp larvae require vitamin C?' Aquaculture Volume 72, Issue 3-4, September 1988, Pages 295-306.
- Divanach, P., Boglione, C., Menu, M., Kounoundouros, G., Kentouri, M., Cataudella, S., (1996). 'Abnormalities in finfish mariculture: an overview of the problem, causes and solutions. Sea bass and Sea bream culture: problems and prospects'. Verona, Italy, October 16-18. European aquaculture Society, Oostende, Belgium, pp. 45-66.
- Estévez, A., Mc Evoy, L.A., Bell, J.G., Sargent, J.R., (1999). Growth, survival, lipid composition and pigmentation of turbot (*Scophthalmus maximus*) larvae fed live prey enriched in arachidonic and eicosapentaenoic acids. Aquaculture 180: 321-343.
- Favalaro E., Mazzola A., (2000). 'Meristic character analysis and skeletal anomalies during growth in reared sharpnout sea bream'. Aquaculture International 8, pp 417 – 430.

- Fernandez, I. , Hondoria, F., Ortiz-Delgado, J.B., Kotzamanis, Y., Estevez, A., Zamponino- Infante, J.L., Gidbert, E.,(2008). 'Larval performance and skeletal deformities in farmed gilthead sea bream (*Sparus aurata*) fed with graded levels of Vitamin A enriched rotifers (*Branchionus plicatilis*)'. *Aquaculture* 283, pp. 102-115.
- Gapasin, R.S.J., Duray, M.N., (2001). 'Effects of DHA-enriched live food on growth, survival and incidence of opercular deformities in milkfish (*Chanos chanos*)'. *Aquaculture* 193,pp. 49-63.
- Gouillou-Coustans, M.F., Bergot, P., Kaushik, S.J., (1998). 'Dietary ascorbic acid needs of common carp (*Cyprinus carpio*) larvae'. *Aquaculture* 161,pp. 453-461.
- Helver, J.E., (1972). 'The role of ascorbic acid in fish disease and tissue repair'. *Bulletin of the Japanese Society Fisheries* 38, pp. 79- 92.
- Hutchinson, W.F., Van Oosterhout, C., Rogers, S.I., Carvalho, G.R., (2003). 'Temporal analysis of archived samples indicates marked genetic changes in declining North Sea cod (*Gadus morhua*)'. *Proc. R. Soc. Lond., B Biol. Sci.* 270, pp. 2125–2132.
- Izquierdo M.S, Fernandez -Palacios, Tacon A.G.J., (2001). 'Effect of broodstock nutrition on reproductive performance of fish'. *Aquaculture* 197, pp 25 – 42.
- Johnson, D.W., Katavic, I., (1984). 'Mortality, growth and swim bladder stress syndrome of sea bass (*Dicentrarchus labrax*) larvae under varied environmental conditions'. *Aquaculture* 38, 67– 78.

- Katharios, P., (2009). 'The effect of salinity and temperature during larval rearing on the incidence of deformities in juvenile *Sparus aurata*.' proceedings of Finfish training course on prevention of malformations in Sea bass and Sea bream, Athens, May 8-9, 2009.
- King, N.J., Nardi, G.C., (2002). 'Hatchery production of Atlantic cod: addressing nitrogen, oxygen, and total gas pressure during larviculture'. Bull. Aquacult. Assoc. Can. J. 102, pp. 12–17.
- Koo, T.S.T, Johnson, M.L., (1978). 'Larval deformity in striped bass, *Morone saxatilis* (Walbaum) and blueblack herring, *Alosa aestivalis* (Mitchell), due to the heat sock treatment of developing eggs'. Environmental Pollution 16, pp. 137 – 149.
- Liao, I-C, Su, M-S., and Chang, S-L. (1993). 'A review of fish genetic research and conservation issues in Taiwan'. In. Main, K. and Reynolds, E. (eds) Selecting breeding of fishes in the United States and Asia. 267. pp the oceanic Institute, Makapuu point Hawaii, USA.
- Κλαδάς , Γ., (2006). ' Παραγωγή Θαλασσιών Ειδών ', Ηγουμενίτσα : Τ.Ε.Ι Ηπείρου .
- Koumoundouros, G., Georgakopoulos, E., Glynatsi, N., Georga, G., Christodoulou, S., Divanach, P., Katharios, P., (2009). 'Rearing temperatures as a causal factor from malformations in sea bass and sea bream. A review of current knowledge for practical application.' proceedings of Finfish training course on prevention of malformations in Sea bass and Sea bream, Athens, May 8-9, 2009.

- Madsen, L., Dalsgaard I., (1999). 'Vertebral column deformities in farmed rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*)'. *Aquaculture* 171, pp. 41-48.
- Marak, R.R., (1974). 'Food and feeding of larval redfish in the gulf of Maine'. In: Blaxter, J.H.S. (eds) *The Early Life of History of Fish*. Springer Verlag, Berlin, pp. 267-275.
- Merchie, G., Lavens, P. Dhert, Ph., Pector, R., Mai Soni, A.F., Abbes, M., Nelis, H., Ollevier, F., De Leenheer, A., Sorgeloos, P., (1995). 'Live food mediated vitamin C transfer to *Dicentrarchus labrax* and *Clarias gariepinus*'. *J. Appl. Ichthyol.* 11, pp. 336-341.
- Moretti, A., Pedini Fernandez- Criado, Cittolin, G., Guidastry, R., (1999). 'Manual on hatchery production of sea bass and gilthead sea bream', vol.1 Rome.FAO.1999.194p.
- Nakamura, I., (1977). 'A pughead specimen found among a school of bluefin tuna *Thunnus thunnus*'. *Japanese Journal of Ichthyology*, 23, pp. 237-238.
- Navas, J.M., Bruce, M., Trush, M., Farndale, B.M., Bromage, N., Zanuy, S., Carrillo, M., Bell, J.G., Ramos, J., (1997). 'The impact of seasonal alteration in the lipid composition of broodstock diets on egg quality in the European sea bass'. *J. Fish Biol.* 51, pp. 760–773.
- Ostrowski, A.C., Divakaran, S., (1990). 'Survival and bioconversion of omega 3 fatty acids during early stages development of the common carp (*Cyprinus carpio*)'. *Aquatic Toxicology* 19. pp. 1-12.

- Pavlidou, P., (Selonda S.A). 'Present and Future status of Mediterranean fry': proceedings of Finefish training course on prevention of malformations in Sea bass and Sea bream, Athens, May 8-9, 2009.
- Pinto F.J., Nunez M.L., Cardoso C. ,(2007). 'Feeding interruption and quality of cultured gilthead sea bream'. Food chemistry, 100, pp 1504 – 1510.
- Pittman K., Bergh, O., Opstad, I., Skiftesvik, A.B., Skolddal, L., Stand, H., (1990). 'Development of eggs and yolksac larvae of halibut'. Journal of Applied Ichthyology 6, pp.142-160.
- Purcell, J.E., Grosse, D., Grover, J.J., (1990). 'Mass abundances of abnormal Pacific herring larvae and spawning ground in British Columbia'. Transactions of American Fisheries Society, 19, pp. 463 – 469.
- Sato, M., Kondo, T., Yoshinaka, R. and Ikeda, S., (1983). 'Effect of water temperature on the skeletal deformity in ascorbic acid-deficient rainbow trout'. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries 49,pp. 443–446.
- Shrable, B.J ,(1998). 'U.S. Fish and Wildlife Service Ennis National Fish Hatchery'. October 1998. <http://www.fws.gov/ennis/investigations>.
- Sindermann, C.J., (1988). 'Skeletal deformities in striped bass'. In: Sindermann C.J. and Lightner, D.V., (eds) Disease Diagnosis and Control in North American Marine Aquaculture. Elsevier, Amsterdam, pp. 370-372.

- Σκιπτίδης, Φ. Χρ., Κοίλιαρη, Π. Ελ.,(2006) ‘Εισαγωγή στη Μεθοδολογία Εκπόνησης Ερευνητικών Εργασιών Τεχνολογικής Κατεύθυνσης’ Αθήνα: Σύγχρονη Εκδοτική.
- Stephanis, I., (1994). ‘Economic viability of production systems Sea bass / sea bream in Greece (industrial scale)’. CIHEAM – Options Mediterraneennes.
- Stickland, N.C, Ashton, C., Koumoundouros, G., Georgakopoulou, E., Kentouri, M, Sfakianakis, D.G., Divanach, P., Olivia- Teles, A., Guedes, M., Fauconneau, B., Kacem, A., Alami- Durante, H., Goldspink, G., Weaned, J., Van Leeuwen, J., Kranenberg, S.,(2006). ‘Environmental influences on the development of lordosis and musculo-skeletal tissues in sea bass (*Dicentrarchus labrax*)’: the ORCIS project. Dummerstorf 49, Special Issue, 72.
- Tandler, A., Harel, M., Koven, W.M., Kolkovsky, S., (1995). ‘Broodstock and larvae nutrition in gilthead seabream *Sparus aurata* new findings on its involvement in improving growth, survival and swim bladder inflation’. Isr. J. Aquacult. Bamidgeh 47, pp 95–111.
- Tave, D., Handwerker, T.S., (1994). ‘Semi operculum: a non heritable birth defect in *Tilapia nilotica*’. Journal of the World Aquaculture Society 25, pp. 333-336.
- Verheagen Y., Adriaens D., de Wolf T., Dhert Ph., Sorgeloos P., (2007). ‘Deformities in larval gilthead sea bream (*Sparus aurata*): A qualitative and quantitative analysis using geometric morphometrics’. Aquaculture 268, pp 156 – 168.

- Zamponino, I.J.L., Koumoundouros, G., Tandler, A., (2009). ' Dietary vitamins as a causal factor for malformations in sea bass and sea bream.': proceedings of Finfish training course on prevention of malformations in Sea bass and Sea bream, Athens, May 8-9, 2009.