

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΙΧΘΥΟΛΟΓΙΑΣ  
ΚΑΙ ΥΔΑΤΙΝΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

**ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**<<Φαρμακευτικές ουσίες που χρησιμοποιούνται στις  
ιχθυοκαλλιέργειες>>**

**Τζιτζιμπάσης Δημήτρης**

**ΒΟΛΟΣ 2011**

**«Φαρμακευτικές ουσίες που χρησιμοποιούνται στις ιχθυοκαλλιέργειες»**

**Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή :**

- 1) **Χρήστος Νεοφύτου**, Καθηγητής, Ιχθυολογία - Υδροβιολογία, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, *Επιβλέπων*,
- 2) **Παναγιώτα Παναγιωτάκη**, Μόνιμη Επίκουρος Καθηγήτρια, Υδατοκαλλιέργειες, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, *Μέλος*,
- 3) **Ελένη Γκολομάζου**, Λέκτορας, Ιχθυοπαθολογία, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, *Μέλος*.

*Στην οικογένειά μου*

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Θα ήθελα να εκφράσω τις ειλικρινείς μου ευχαριστίες σε όλους αυτούς τους ανθρώπους που συνέβαλλαν στο να φέρω εις πέρας την παρούσα Προπτυχιακή Διπλωματική Εργασία. Ιδιαίτερα, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Επιβλέποντα της εργασίας αυτής, τον κ. Χρήστο Νεοφύτου για την πολύτιμη βοήθειά του και τη διαρκή υποστήριξή του, τόσο κατά τη διεξαγωγή του πειράματος όσο και κατά τη συγγραφή της παρούσας εργασίας, καθώς και τα μέλη της εξεταστικής επιτροπής μου, αποτελούμενη από τις κυρίες Παναγιώτα Παναγιωτάκη και Ελένη Γκολομάζου, για τις χρήσιμες συμβουλές τους και την καθοδήγησή τους καθ' όλα τα στάδια διεκπεραίωσης της εργασίας.

Ακόμη, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τους υπεύθυνους των τριών εταιρειών παραγωγής ψαριών, που με την ανιδιοτελή βοήθειά τους, την συνεργασία τους και την εμπειρία τους βοήθησαν στο να υλοποιηθεί η πτυχιακή αυτή εργασία.

Τέλος, θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στην οικογένεια μου και την καλύτερή μου φίλη για την αμέριστη συμπαράσταση, βοήθεια και προ πάντων κατανόηση και ανοχή καθ' όλο το χρονικό διάστημα των σπουδών μου.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ραγδαία ανάπτυξη του κλάδου των ιχθυοκαλλιεργειών και οι εντατικές συνθήκες εκτροφής, οδήγησαν στην εμφάνιση παθολογικών προβλημάτων με αποτέλεσμα την αναγκαιότητα της χρήσης φαρμακευτικών ουσιών για την αντιμετώπισή τους. Στην παρούσα προπτυχιακή διπλωματική διατριβή πραγματοποιήθηκε μελέτη για τις φαρμακευτικές ουσίες που χρησιμοποιούνται από τις εταιρείες παραγωγής ψαριών που εδρεύουν στο Μαλιακό Κόλπο και συγκεκριμένα στην περιοχή της Πελασγίας. Η έρευνα έγινε με τη βοήθεια ερωτηματολογίων και τη συνεργασία των τριών εταιρειών παραγωγής ψαριών που συνολικά διαθέτουν δυο ιχθυογεννητικούς σταθμούς και έξι μονάδες πάχυνσης. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα η οξυτετρακυκλίνη θεωρείται η πιο αποτελεσματική και η συχνότερα χρησιμοποιούμενη φαρμακευτική ουσία σε όλους τους ιχθυογεννητικούς σταθμούς και τις μονάδες πάχυνσης τόσο στην τσιπούρα όσο και στο λαβράκι. Άλλες συχνά χρησιμοποιούμενες φαρμακευτικές ουσίες είναι ο συνδυασμός σουλφαδιαζίνης με τριμεθοπρίμη και σε ορισμένες περιπτώσεις η φλουμεκίνη. Η χορήγηση του κάθε φαρμάκου γίνεται με συστηματική θεραπεία μέσω της τροφής, ενώ ο χρόνος αναμονής της φαρμακευτικής ουσίας τηρείται σε κάθε περίπτωση. Επιπλέον, στις τρεις εταιρείες παραγωγής ψαριών εφαρμόζονται και προγράμματα εμβολιασμού για την πρόληψη ασθενειών. Τέλος, οι εταιρείες γνωρίζοντας τις πιθανές επιπτώσεις της μη ορθολογικής χρησιμοποίησης των φαρμάκων λαμβάνουν πάντα μέτρα για την αποφυγή δυσμενών επιπτώσεων στο περιβάλλον.

Λέξεις – κλειδιά

Φαρμακευτικές ουσίες, ιχθυογεννητικοί σταθμοί, μονάδες πάχυνσης, Μαλιακός Κόλπος.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	1
1.1. Γενικές αρχές θεραπείας και πρόληψης .....	1
1.2. Χρήση κτηνιατρικών φαρμάκων στα εκτρεφόμενα ψάρια.....	4
1.3. Συνέπειες από τη μη ορθολογική χρήσης των φαρμάκων στις εκτροφές...	5
1.4. Σκοπός και στόχοι της παρούσας προπτυχιακής διατριβής.....	10
2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	12
2.1.Περιοχή έρευνας.....	12
2.2. Εταιρίες παραγωγής ψαριών στις οποίες διεξήχθη η έρευνα.....	15
2.3. Ερωτηματολόγια.....	19
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ .....	21
3.1. Ασθένειες που παρατηρούνται στα εκτρεφόμενα ψάρια .....	21
3.2. Φάρμακα που χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση ασθενειών .....	28
3.3. Συχνότερη παρατηρούμενη ασθένεια και η πιο συχνή χρήση φαρμάκου..	32
3.4. Κριτήρια επιλογής φαρμάκων.....	33
3.5. Ιχθυοπαθολογικοί έλεγχοι .....	37
3.6. Τρόποι χορήγησης του κάθε φαρμάκου και παράγοντες που τους επηρεάζουν .....	38
3.7. Χρήση φαρμακικών ιχθυοτροφών.....	40
3.8. Κριτήρια δοσολογίας φαρμάκων και διάρκεια φαρμακευτικής αγωγής	40
3.9. Χρόνος αναμονής των φαρμάκων .....	41
3.10. Περιβαλλοντικά μέτρα που λαμβάνονται.....	42
3.11. Χρήση των εμβολίων .....	43
3.12. Μη ειδική πρόληψη – Χρήση ανοσοενισχυτικών .....	44



4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	46
4.1. Χρήση των φαρμάκων και η αποτελεσματικότητά τους .....	47
4.2. Τρόποι χορήγησης φαρμάκου και χρήση φαρμακούχων ιχθυοτροφών ....	49
4.3. Κριτήρια επιλογής φαρμάκου .....	50
4.4. Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος .....	52
4.5. Μέτρα ειδικής και μη ειδικής πρόληψης .....	54
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	57
6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	59
7. ABSTRACT .....	63

#### ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ

<b>Εικόνα 2.1:</b> Περιοχή του Μαλιακού Κόλπου .....	12
<b>Εικόνα 2.2:</b> Περιοχή της Πελασγίας όπου με κόκκινες κουκίδες παριστάνονται οι τρεις εταιρείες παραγωγής ψαριών .....	13

#### ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

<b>Σχήμα 2.1:</b> Έτη λειτουργίας εταιρειών ιχθυογεννητικών σταθμών και μονάδων πάχυνσης .....	16
<b>Σχήμα 2.2:</b> Δυναμικότητα εκτρεφόμενων ιχθύων για τους ιχθυογεννητικούς σταθμούς 1 και 2.....	18
<b>Σχήμα 2.3:</b> Δυναμικότητα των εκτρεφόμενων ψαριών για τις μονάδες πάχυνσης των εταιρειών παραγωγής ψαριών 1, 2 και 3.....	19
<b>Σχήμα 3.1:</b> Ποσοστό εμφάνισης των αιτιών των νοσημάτων στους ιχθυογεννητικούς σταθμούς για τσιπούρα και λαβράκι.....	22

<b>Σχήμα 3.2:</b> Ποσοστό εμφάνισης που οφείλονται σε ιούς για τους ιχθυογεννητικούς σταθμούς .....	23
<b>Σχήμα 3.3:</b> Ποσοστό εμφάνισης των ασθενειών που οφείλονται σε βακτήρια για τους ιχθυογεννητικούς σταθμούς .....	24
<b>Σχήμα 3.4:</b> Ποσοστό εμφάνισης των αιτιών των νοσημάτων στις μονάδες πάχυνσης για τσιπούρα και λαβράκι .....	25
<b>Σχήμα 3.5:</b> Ποσοστό εμφάνισης των ασθενειών που οφείλονται σε ιούς για τις μονάδες πάχυνσης .....	26
<b>Σχήμα 3.6:</b> Ποσοστό εμφάνισης των ασθενειών που οφείλονται σε βακτήρια για τις μονάδες πάχυνσης .....	27
<b>Σχήμα 3.7:</b> Ποσοστό εμφάνισης των ασθενειών που οφείλονται σε παράσιτα για τις μονάδες πάχυνσης .....	28
<b>Σχήμα 3.8:</b> Φάρμακα με συχνότερη χρήση για τους ιχθυογεννητικούς σταθμούς .....	29
<b>Σχήμα 3.9:</b> Αποτελεσματικότητα των φαρμάκων ιχθυογεννητικών σταθμών.....	30
<b>Σχήμα 3.10:</b> Φάρμακα με συχνότερη χρήση για τις μονάδες πάχυνσης .....	31
<b>Σχήμα 3.11:</b> Αποτελεσματικότητα των φαρμάκων για τις μονάδες πάχυνσης .....	32
<b>Σχήμα 3.12:</b> Κριτήρια επιλογής φαρμάκων στους ιχθυογεννητικούς σταθμούς.....	34
<b>Σχήμα 3.13:</b> Κριτήρια επιλογής των φαρμάκων στις μονάδες πάχυνσης .....	35
<b>Σχήμα 3.14:</b> Τρόποι χορήγησης των φαρμάκων στις μονάδες πάχυνσης .....	39

## **ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ**

<b>Πίνακας 2.1:</b> Αριθμός ιχθυογεννητικών σταθμών και μονάδων πάχυνσης ανά εταιρεία παραγωγής ψαριών.....	15
---	----

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1 Γενικές αρχές θεραπείας και πρόληψης

Τα ψάρια είναι ζώα αρκετά ευπαθή, τόσο σε ασθένειες όσο και σε αλλαγές των περιβαλλοντικών τους συνθηκών. Η προσβολή μιας υδατοκαλλιέργειας από μια ασθένεια μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα το θάνατο των καλλιεργούμενων οργανισμών ή την αλλοίωση της ποιότητας σε μικρό ή μεγάλο βαθμό, μεταβάλλοντας και την εμπορευσιμότητα του προϊόντος, ενώ συμβάλλει σε μεγάλες οικονομικές απώλειες. Η ανάπτυξη και η σοβαρότητα μιας νόσου, μετά την έκθεση του οργανισμού σε ένα παθογόνο, περιλαμβάνει ένα σύνθετο πλέγμα μεταβλητές όπως η λοιμογόνος δύναμη του παθογόνου, το ανοσοποιητικό του οργανισμού, η γενετική και φυσιολογική κατάσταση της υποδοχής, η καταπόνηση καθώς και η πυκνότητα του πληθυσμού. Η διάγνωση από τα εξωτερικά εμφανή συμπτώματα είναι δύσκολη εξαιτίας των παρόμοιων συμπτωμάτων που παρουσιάζουν οι περισσότερες από τις ασθένειες των ψαριών. Έτσι, πολλές φορές, όταν πλέον εκδηλωθεί η ασθένεια, είναι αργά για οποιαδήποτε ενέργεια. Ακόμη οι περισσότεροι παθογόνοι οργανισμοί που προκαλούν προβλήματα, υπάρχουν έτσι κι αλλιώς μέσα στο νερό σαν μέρος της φυσικής χλωρίδας και πανίδας του, χωρίς να είναι παθογόνα. Όταν όμως μεταβληθούν οι συνθήκες του νερού (όπως αλλαγές θερμοκρασίας, pH, κλπ.), δημιουργείται στρες στα ψάρια με αποτέλεσμα να γίνονται ευάλωτα σε τέτοιες παθήσεις. Φυσικά και η ποιότητα του νερού έχει καταλυτικό ρολό στην υγεία των ψαριών. Έτσι συχνά η απώλεια ατόμων σε μια μονάδα μπορεί να είναι αρκετά μεγάλη και βεβαίως να έχει μεγάλο χρηματικό κόστος (Bowser 1999). Η τελική διάγνωση πραγματοποιείται με την λήψη δειγμάτων

από τα ψάρια και την πραγματοποίηση κατάλληλων ιχθυοπαθολογικών εξετάσεων. Όταν προσδιοριστεί το είδος του παθογόνου, επιλέγεται η πιο αποτελεσματική φαρμακευτική ουσία και ακολουθεί η θεραπεία.

Πρωταρχικό ρόλο για την εφαρμογή της όποιας θεραπευτικής αγωγής, έχει η σωστή και έγκυρη διάγνωση. Πριν την εφαρμογή της θεραπείας θα πρέπει να εξεταστεί η κατάσταση των ψαριών και θα πρέπει να εκτιμηθεί η πρωτογενής και δευτερογενής σημασία του παθολογικού παράγοντα.

Η χορήγηση των φαρμάκων κατά τη θεραπευτική αγωγή στα εκτρεφόμενα ψάρια γίνεται κυρίως με τρεις τρόπους: με ένεση, με θεραπευτικά λουτρά και με φαρμακούχο ιχθυοτροφή (Τυρπένου 2002).

- Ένεση: Η ένεση αποτελεί την οδό χορήγησης του αντιβακτηριακού παράγοντα και των εμβολίων για τον έλεγχο των ασθενειών των γεννητόρων και για την ανοσοποίηση των νεαρών ψαριών. Όταν τα φάρμακα χορηγούνται με ένεση, το μεγαλύτερο ποσοστό τους παραμένει στον οργανισμό του ψαριού και έτσι η πιθανότητα να εισέλθουν στο περιβάλλον μειώνεται σημαντικά. Για τον λόγο αυτό η ένεση είναι η πιο κατάλληλη μέθοδος χορήγησης των φαρμάκων στα ψάρια. Όμως, η χειρονακτική εργασία που απαιτείται και η καταπόνηση των ψαριών περιορίζουν την εφαρμογή της.
- Φαρμακευτικά λουτρά: Χρησιμοποιούνται για τη θεραπεία, κυρίως των εξωτερικών παρασιτώσεων των ψαριών, των νοσημάτων τα οποία οφείλονται σε βακτήρια καθώς και σε ιώσεις για την αποτροπή των επιμολύνσεων.
- Φαρμακούχος ιχθυοτροφή: Η φαρμακούχος ιχθυοτροφή είναι ο συνηθέστερος τρόπος χορήγησης φαρμάκων στα ψάρια. Πραγματοποιείται με την ενσωμάτωσή τους στην ιχθυοτροφή. Η από του στόματος χορήγηση των

φαρμάκων στα ψάρια γίνεται πάντοτε λαμβάνοντας υπόψη την ποσότητα τροφής που αντιστοιχεί στη βιομάζα και την ενσωμάτωση του φαρμάκου σ' αυτήν σε ανάλογο ποσοστό. Αν και το σχήμα αυτό σε γενικές γραμμές είναι το πρότυπο, το ποσοστό αυτό μπορεί να αλλάξει. Η δραστηριότητα και η διατροφή τους εξαρτώνται άμεσα από τη θερμοκρασία του νερού. Γνωρίζοντας την ποσότητα της τροφής, η οποία πρέπει να καταναλωθεί ανά ημέρα και το ολικό βάρος των ψαριών (βιομάζα), μπορεί να υπολογιστεί η ποσότητα του φαρμάκου, η οποία πρέπει να προστεθεί ανά χιλιόγραμμο τροφής. Το φάρμακο μπορεί είτε να ενσωματωθεί στην τροφή σε ειδικές εγκαταστάσεις (φαρμακούχες ιχθυοτροφές) ή να επικαλύψει τα σύμπηκτα (pellets). Η χρονική διάρκεια της θεραπευτικής αγωγής, αν και ποικίλλει από χώρα σε χώρα, συνήθως κυμαίνεται μεταξύ 5 και 14 ημερών (Schneider 1994).

Συνήθως, επειδή κατά τη διάρκεια μιας θεραπευτικής αγωγής η όρεξη των ασθενών ψαριών είναι μειωμένη, είναι φυσικό η φαρμακούχος τροφή να μην καταναλώνεται πλήρως και ποσότητες αυτής να διαφεύγουν προς το περιβάλλον. Οι ποσότητες αυτές ποικίλλουν από εκτροφή σε εκτροφή ανάλογα με τη μέθοδο διατροφής, την τεχνική της παρασκευής της και τη θεραπευτική αγωγή. Για τον περιορισμό των απωλειών αυτών πολλές μέθοδοι εφαρμόζονται, όπως είναι η διατροφή των ασθενών ψαριών με το χέρι αντί με αυτοματισμούς, η χρησιμοποίηση συστημάτων βίντεο κάτω από το νερό για τον έλεγχο της κατανάλωσης, η χρησιμοποίηση μηχανικών μέσων συλλογής και απομάκρυνσης της τροφής, που χάνεται στο περιβάλλον και η ρύθμιση της συχνότητας χορήγησης (Stephen & Iwama 1998).

## 1.2 Χρήση κτηνιατρικών φαρμάκων στα εκτρεφόμενα ψάρια

Τα φάρμακα χρησιμοποιούνται στις εκτροφές ψαριών για τη θεραπεία των νοσημάτων των ψαριών, τα οποία έχουν σημαντικές οικονομικές επιπτώσεις στο κόστος της παραγωγής. Σύμφωνα με το PODSA (Pharmacy Operations and Drugs Scheduling Act) του Καναδά, ως φάρμακο ορίζεται «κάθε ουσία που χρησιμοποιείται εντός και επί των ψαριών ή άλλων ζώων για την παρεμπόδιση, τον έλεγχο ή τον περιορισμό μιας ασθένειας, μιας διαταραχής ή κάποιου συμπτώματος» (Stephen & Iwama 1998).

Η τεκμηριωμένη επιστημονικά και νομοθετικά καθιερωμένη από την κοινοτική νομοθεσία σημερινή έννοια του φαρμάκου και ο σκοπός που χρησιμοποιείται είναι ο εξής: **Φάρμακο θεωρείται κάθε ουσία φυσικής ή συνθετικής προέλευσης ή συνδυασμός ουσιών που χορηγείται με συγκεκριμένο τρόπο και σε ορισμένη δόση όπου με την επίδρασή τους μεταβάλλουν τη συμπεριφορά του κατά τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται θεραπεία, πρόληψη νόσων ή συμπτωμάτων, ανακούφιση, αναστολή ή βελτίωση φυσιολογικών λειτουργιών σε ψάρια και γενικότερα στα ζώα.**

Η χρησιμοποίησή τους στις εντατικές εκτροφές υπόκειται σε κανονισμούς, οι οποίοι ποικίλλουν ανάλογα με το είδος που πρόκειται να εκτραφεί και ανάλογα με την εθνική πολιτική της κάθε χώρας (Schneider 1994).

Η ιατρική περίθαλψη που παρέχεται από ειδικούς επιστήμονες μπορεί να είναι προληπτικής ή προκύπτουσας φύσης. Όσον αφορά στον αριθμό των χημικών ουσιών, οι οποίες χρησιμοποιούνται διεθνώς στην εκτροφή των ψαριών, έχει υπολογισθεί ότι, αν και ανέρχονται σε 50 περίπου, μόνο λίγες από αυτές είναι επίσημα

εγκεκριμένες για χρήση στα ψάρια των εντατικών εκτροφών, γιατί τα υπάρχοντα τοξικολογικά δεδομένα είναι ελάχιστα και ελλιπή, ενώ απαιτούνται πολύ περισσότερα για την έγκριση της κυκλοφορίας τους (Ruiter et al. 1996).

Τα κτηνιατρικά φάρμακα τα οποία είναι εγκεκριμένα στην Ελλάδα για χρήση κατά των νοσημάτων των ψαριών είναι η υδροχλωρική οξυτετρακυκλίνη, ο συνδυασμός σουλφαδιαζίνης με τριμεθοπρίμη και δύο κινολόνες, το οξολινικό οξύ και η φλουμεκίνη (ΕΟΦ 2001).

### 1.3 Συνέπειες από τη μη ορθολογική χρήση των φαρμάκων στις εκτροφές

Η μη ορθολογική χρήση των αντιβακτηρικών παραγόντων στις εκτροφές ψαριών έχει ως αποτέλεσμα: (α) την παρουσία καταλοίπων στα ψάρια, (β) την ενδεχόμενη ανάπτυξη αντιβακτηριακής αντοχής και (γ) την πρόκληση δυσμενών επιπτώσεων στο περιβάλλον (Reilly & Käferstein 1997).

Σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΟΚ) 2377/90, όπως τροποποιήθηκε, κατάλοιπα κτηνιατρικών φαρμάκων είναι όλες οι φαρμακολογικά δραστικές ουσίες, έκδοχα ή προϊόντα αποδόμησης και μεταβολισμού, τα οποία ενδέχεται να παραμείνουν στα τρόφιμα ζωικής προέλευσης. Όταν οι αντιβακτηριακοί παράγοντες χρησιμοποιούνται κατά μη ορθολογικό τρόπο ή οι νομοθετημένοι χρόνοι απομάκρυνσης δε τηρούνται, τα κατάλοιπα στους εδάδιμους ιστούς αποτελούν σοβαρό κίνδυνο για τους καταναλωτές. Ειδικότερα, ο κίνδυνος γίνεται μεγαλύτερος σε άτομα υπερευαίσθητα με αποτέλεσμα την εκδήλωση αλλεργικών αντιδράσεων και άλλων τοξικών φαινομένων. Ωστόσο, θα πρέπει να λάβουμε υπόψη μας ότι ο κίνδυνος, στον οποίο εκτίθενται οι καταναλωτές από τα κατάλοιπα, δεν είναι ο ίδιος με εκείνον ο

οποίος οφείλεται στη μητρική ουσία του φαρμάκου, επειδή η μητρική ουσία ενδέχεται να έχει υποστεί εκτενή μεταβολισμό στον οργανισμό του ζώου στο οποίο χορηγήθηκε.

Ο χρόνος απομάκρυνσης μιας φαρμακευτικής ουσίας, αφενός μεν διαφέρει μεταξύ των ειδών των ψαριών και αφετέρου δε, εξαρτάται από τη θερμοκρασία του νερού. Για το λόγο αυτό έχει υιοθετηθεί ο όρος βαθμοημέρα (degree day), ο οποίος υπολογίζεται πολλαπλασιάζοντας τη μέση θερμοκρασία του νερού κατά τη διάρκεια μιας ημέρας με τη διάρκεια σε ημέρες της θεραπευτικής αγωγής. Έτσι, ένας χρόνος απομάκρυνσης 120 βαθμοημερών σημαίνει π.χ. 8 ημέρες για μια σταθερή θερμοκρασία 15°C. Γενικά, ο καθορισμός του χρόνου απομάκρυνσης απαιτεί συνεχείς μελέτες καταλοίπων κάτω από διάφορες συνθήκες με τη χρησιμοποίηση διαφόρων ειδών ψαριών, διαφόρων φαρμακευτικών προϊόντων και σε δύο θερμοκρασίες νερού, μιας υψηλής και μιας χαμηλής (Yndestad 1993, WHO 1999).

Εδώ και 60 χρόνια η αλόγιστη χρησιμοποίηση των αντιβακτηριακών ουσιών άσκησε έντονη δράση κατά των βακτηρίων του ανθρώπου και των ζώων. Η δράση αυτή οδήγησε στο απρόβλεπτο δυσμενές φαινόμενο της εμφάνισης στελεχών ανθεκτικών στους αντιβακτηριακούς παράγοντες (Brown 1989, WHO 1998).

Η ανάπτυξη αντιβακτηριακής αντοχής, είναι μια διαδικασία, η οποία μετά την είσοδο του αντιβακτηριακού παράγοντα σε ένα βακτήριο ακολουθεί τις παρακάτω οδούς (Stamm 1992, Levy 1997, EMEA 1999):

1. Αποβολή του αντιβακτηριακού παράγοντα από το σώμα του βακτηρίου με αλλαγή της διαπερατότητας του κυτταρικού τοιχώματος μέσω ειδικών σημείων αποβολής.
2. Μετατροπή του αντιβακτηριακού παράγοντα σε άλλη μη δραστική μορφή με τη επίδραση ειδικών ενζύμων και
3. Αποδόμηση του αντιβακτηριακού παράγοντα με τη δράση ενζύμων.



Η μεταβίβαση της αντιβακτηριακής αντοχής γίνεται με τα ειδικά γονίδια, τα οποία μεταφέρονται από το ένα βακτηριακό κύτταρο στο άλλο με τους παρακάτω τρεις τρόπους (Stamm 1992, Levy 1997):

1. Με τη βοήθεια πλασμιδίων από ένα βακτήριο δότη
2. Με τη βοήθεια ιών και
3. Μέσω του DNA μετά το θάνατο και τη λύση του βακτηριακού σώματος

Ποσότητες φαρμακολογικά δραστικών χημικών ουσιών χρησιμοποιούνται ετησίως για θεραπευτικούς σκοπούς και οι αντιβακτηριακοί παράγοντες αποτελούν σοβαρούς ρύπους του περιβάλλοντος. Μαζί με τις τροφές, την απέκκρισή τους από τους οργανισμούς, τη μη ορθολογική τους χρήση αλλά και τα απόβλητα των φαρμακευτικών βιομηχανιών, έχουν ως αποτέλεσμα την περιβαλλοντική ρύπανση. Το γεγονός αυτό σημαίνει, ότι τα φάρμακα είναι ευρύτατα διαδεδομένοι ρύποι, οι οποίοι προκαλούν πολλά προβλήματα στο περιβάλλον και στον άνθρωπο (Zuccato et al. 2000).

Στις εκτροφές ψαριών λόγω της υπερδιατροφής, της μειωμένης όρεξης των ασθενών ψαριών και της μικρής απορρόφησης των φαρμάκων, ένα ποσοστό περίπου 70% του φαρμάκου, που χορηγείται στα ψάρια, διαχέεται στο περιβάλλον (Jacobsen & Berglind 1988). Ως αποτέλεσμα, επηρεάζεται σοβαρά η βακτηριακή χλωρίδα, μειώνεται η αντιβακτηριακή δράση των φαρμάκων και αυξάνεται δραματικά η αντοχή των μικροοργανισμών. Την ίδια στιγμή ένα μέρος των χημικών αυτών ουσιών εισέρχεται στην τροφική αλυσίδα και έτσι τα κατάλοιπά τους ανευρίσκονται στα μαλάκια, στα οστρακόδερμα και στα ελεύθερα (άγρια) ψάρια της περιοχής γύρω από την εκτροφή (Samuelson et al. 1993, Mac Dougall & Black 1999).

Στο Διευκρινιστικό Νόμο Κτηνιατρικών Φαρμάκων του FDA (Food and Drug Administration) αναφέρεται η διαπίστωση ότι γύρω από τις εντατικές εκτροφές

ψαριών, τα ποσοστά των άγριων ψαριών στα οποία ανιχνεύθηκαν κατάλοιπα αντιβακτηριακών ουσιών και ειδικότερα κινολονών, είναι μεγάλα (AMDUCA 1999). Αυτό συμβαίνει, επειδή κατά την εφαρμογή της θεραπευτικής αγωγής με τη χορήγηση της φαρμακούχου ιχθυοτροφής, ο αντιβακτηριακός παράγοντας κατανέμεται, όχι μόνο στους ζωντανούς οργανισμούς της περιοχής αλλά και στα μη έμβια μέρη του χώρου που περιβάλλει την εγκατάσταση (Lunestad et al. 1993).

Έτσι, με την είσοδο της ιχθυοτροφής στο νερό:

- τεμαχίδια αυτής μαζί με τον αντιβακτηριακό παράγοντα, τον οποίο περιέχουν, καταβυθίζονται στον πυθμένα, ενώ μέρος του φαρμάκου διαλύεται στο νερό. Ανάλογα με την αντιβακτηριακή ουσία ενδέχεται αυτή να αποδομηθεί χημικά ή βακτηριολογικά. Με δεδομένη την ικανοποιητική όρεξη των ψαριών, ένα μέρος μόνο του φαρμάκου θα φθάσει σ' αυτά.
- οι μεγαλύτερες ποσότητες του φαρμάκου, οι οποίες εισέρχονται στο γαστρεντερικό σωλήνα του ψαριού, δεν απορροφώνται και απεκκρίνονται στον περιβάλλοντα χώρο μαζί με τα περιττώματα, επειδή η αποτελεσματική θεραπεία συχνά παρεμποδίζεται από τη μειωμένη όρεξη των ασθενών ψαριών.
- τεμαχίδια τροφής ή περιττωμάτων μαζί με το φάρμακο, το οποίο περιέχεται σε αυτά, ενδέχεται να καταναλωθούν από πελαγικούς οργανισμούς.
- τα άγρια ψάρια και τα οστρακόδερμα, τα οποία ζούν στη γύρω περιοχή, εκτίθενται στους αντιβακτηριακούς παράγοντες, είτε καταναλώνοντας την περίσσεια της τροφής ή τους οργανισμούς «βιολογικά φίλτρα», οι οποίοι έχουν προηγουμένως καταναλώσει τεμαχίδια της τροφής με το φάρμακο.
- αν τα ψάρια ή τα οστρακόδερμα αυτά αλιευθούν, οι αντιβακτηριακοί παράγοντες φθάνουν στον καταναλωτή.

- τεμαχίδια τροφής με το φάρμακο μπορεί να καταναλωθούν από μαλάκια και αυτά στη συνέχεια να καταναλωθούν από πουλιά.
- τα φαρμακώδη τεμαχίδια της τροφής, τα οποία δε καταναλώθηκαν από τους διάφορους οργανισμούς, φθάνουν στον πυθμένα κάτω από την εγκατάσταση, όπου αποθηκεύονται. Ένα μέρος των αντιβακτηριακών ουσιών αποδομείται από τους μικροοργανισμούς, ενώ άλλες περισσότερο σταθερές αντιβακτηριακές ουσίες, διαχέονται στον περιβάλλοντα χώρο, όπου ενδέχεται να αδρανοποιηθούν με χημικές ή φωτοχημικές αντιδράσεις που λαμβάνουν χώρα στο νερό (Τυρπένου 2002).

Για να είναι ορθολογική η χρησιμοποίηση των αντιβακτηριακών παραγόντων στις εκτροφές ψαριών, γενικά πρέπει να ακολουθούνται οι παρακάτω αρχές:

- να χρησιμοποιούνται μόνο όταν η μόλυνση είναι επιβεβαιωμένη
- να αρχίζει τη θεραπεία όσο το δυνατόν πιο γρήγορα, έχοντας οπωσδήποτε πάρει δείγματα για βακτηριολογικό έλεγχο
- να χρησιμοποιείται αντιβακτηριακός παράγοντας όσο το δυνατόν στενότερου αντιβακτηριακού φάσματος, για να προστατευθεί η βακτηριακή χλωρίδα
- να αποφεύγεται η προληπτική αντιβακτηριακή θεραπεία
- να χορηγείται πάντα η σωστή δόση με την ορθή διάρκεια αγωγής, ώστε να διασφαλίζονται τα επιτρεπτά όρια καταλοίπων στους ιστούς και τέλος
- να υιοθετείται την πολιτική της περιορισμένης και εκ περιτροπής χρήσης των αντιβακτηριακών ουσιών (Volmer et al. 1997).

Η επιλογή του κατάλληλου αντιβακτηριακού εξαρτάται και από παράγοντες, οι οποίοι αφορούν την καλύτερη πρακτική, τη χρησιμοποίηση πάντα των

εγκεκριμένων φαρμακευτικών ιδιοσκευασμάτων, αλλά και των παραγόντων, οι οποίοι συμβάλλουν στην ορθή επιλογή του όπως:

- η εμπειρία για την συγκεκριμένη ασθένεια
- οι πληροφορίες για τον υπεύθυνο μικροοργανισμό
- η τυχόν προηγούμενη εμπειρία στην εκτροφή
- η τυχόν παλαιότερη χρησιμοποίηση του φαρμάκου
- η ευαισθησία
- η ανάγκη της εκ περιτροπής χρησιμοποίησης
- οι χρόνοι απομάκρυνσης, όταν τα ψάρια πρόκειται να καταναλωθούν
- το κόστος και
- το νομικό καθεστώς της χρησιμοποίησης του φαρμάκου στα ψάρια (Volmer et al. 1997).

#### 1.4 Σκοπός και στόχοι της παρούσας προπτυχιακής διατριβής

Οι ιχθυοκαλλιέργειες είναι ένας από τους σημαντικότερους παραγωγικούς τομείς της Ελλάδας. Η εμφάνιση νοσημάτων στα εκτρεφόμενα είδη ψαριών κρίνει απαραίτητη σε πολλές περιπτώσεις την χρήση φαρμακευτικών ουσιών για την αντιμετώπιση τους.

Σκοπός της παρούσας προπτυχιακής διπλωματικής εργασίας είναι η διερεύνηση της χρήσης ή μη φαρμάκων στους ιχθυογεννητικούς σταθμούς και στις μονάδες πάχυνσης του Μαλιακού Κόλπου. Πιο συγκεκριμένα, η εργασία αυτή στοχεύει στο να επισημάνει ποιες φαρμακευτικές ουσίες χρησιμοποιούνται πιο συχνά και για ποιες ασθένειες, με ποιον τρόπο χορηγούνται τα φάρμακα, αν εφαρμόζονται εμβολιακά

προγράμματα και τέλος αν γίνεται σωστή χρήση των φαρμάκων έτσι ώστε να αποφεύγονται οι δυσμενείς επιπτώσεις που προκαλεί η μη ορθολογική χρήση τους.

## 2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Η έρευνα σχετικά με τις φαρμακευτικές ουσίες που χρησιμοποιούνται στις ιχθυοκαλλιέργειες στην περιοχή του Μαλιακού Κόλπου και συγκεκριμένα στην περιοχή της Πελασγίας, έγινε με τη βοήθεια των ερωτηματολογίων. Τα ερωτηματολόγια συντάχθηκαν στο Τμήμα Γεωπονίας, Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος και μοιράστηκαν σε τρεις εταιρείες παραγωγής ψαριών οι οποίες συνολικά διέθεταν δυο ιχθυογεννητικούς σταθμούς και έξι μονάδες πάχυνσης στη συγκεκριμένη περιοχή.

### 2.1 Περιοχή έρευνας

Η περιοχή της Πελασγίας, η οποία βρίσκεται στο Μαλιακό Κόλπο (Βόρειος Ευβοϊκός Κόλπος), είναι και η περιοχή μελέτης. Η τοποθεσία αυτή απεικονίζεται στην Εικόνα 2.1 με κόκκινο πλαίσιο.



**Εικόνα 2.1.** Περιοχή του Μαλιακού Κόλπου.

Στην Εικόνα 2.2 τα κόκκινα σημεία αποτελούν τις περιοχές των τριών εταιρειών παραγωγής ψαριών που έγινε επίσκεψη για την συμπλήρωση των ερωτηματολογίων στην οποία βασίζεται η παρούσα εργασία.



**Εικόνα 2.2.** Περιοχή της Πελασγίας όπου με κόκκινες κουκίδες παριστάνονται τρεις οι εταιρείες παραγωγής ψαριών.

Ο Μαλιακός Κόλπος και οι γύρω περιοχές αποτελούν ένα θαλάσσιο περιβάλλον με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, όπως αβαθείς περιοχές, εκβολές Σπερχειού

ποταμού, επιδράσεις από θαλάσσια ρεύματα του Β. Ευβοϊκού και του στενού των Ωρεών, όπου βρίσκεται και η περιοχή μελέτης. Επιπλέον, αποτελεί και ένα φυσικό «ιχθυογεννητικό σταθμό» για διάφορα είδη ψαριών και μια θαλάσσια περιοχή πλούσια σε φυσικούς πληθυσμούς οστρακοειδών και έχει ενταχθεί στις περιοχές NATURA 2000.

Είναι ένας κόλπος του Αιγαίου Πελάγους στην Ανατολική Στερεά Ελλάδα, που εισχωρεί στο Νομό Φθιώτιδας από ανατολικά προς δυτικά κατά 8 ως 12 μίλια (15 ως 22 km), ανάλογα με τον καθορισμό των εξωτερικών του ορίων.

Η περιοχή μελέτης, με γεωγραφικό πλάτος  $38^{\circ}51'27''$  και γεωγραφικό μήκος  $22^{\circ}39'22''$  και έχει μέγιστο βάθος περίπου 30 μέτρα. Διαφορές στην αλατότητα δεν παρατηρούνται ιδιαίτερες, παρά μόνο επιφανειακά μόνο πολύ κοντά στον ποταμό και όχι σε όλες τις εποχές του έτους.

Στην περιοχή έρευνας υπάρχει καλή οξυγόνωση των υδάτων, ενώ οι συγκεντρώσεις των θρεπτικών φθάνουν σε αρκετά υψηλές τιμές. Επίσης όσον αφορά στη ρευμάτωση, τα επιφανειακά ρεύματα έχουν κυρίως βορειοανατολική κατεύθυνση με ταχύτητα 5-15 cm/sec, ενώ τα ρεύματα του πυθμένα είναι ασταθή με ταχύτητα μικρότερη των 5 cm/sec.

Οι πρώτες έρευνες έδειξαν ότι ο βυθός της περιοχής αυτής είναι στο μεγαλύτερο μέρος του ιλυώδης εκτός από ορισμένες περιοχές στη βόρεια ακτή όπου το ίζημα είναι κυρίως άμμος ανάμικτη με λάσπη (Δήμος Πελασγίας 2009).



## 2.2 Εταιρείες παραγωγής ψαριών στις οποίες διεξήχθη η έρευνα

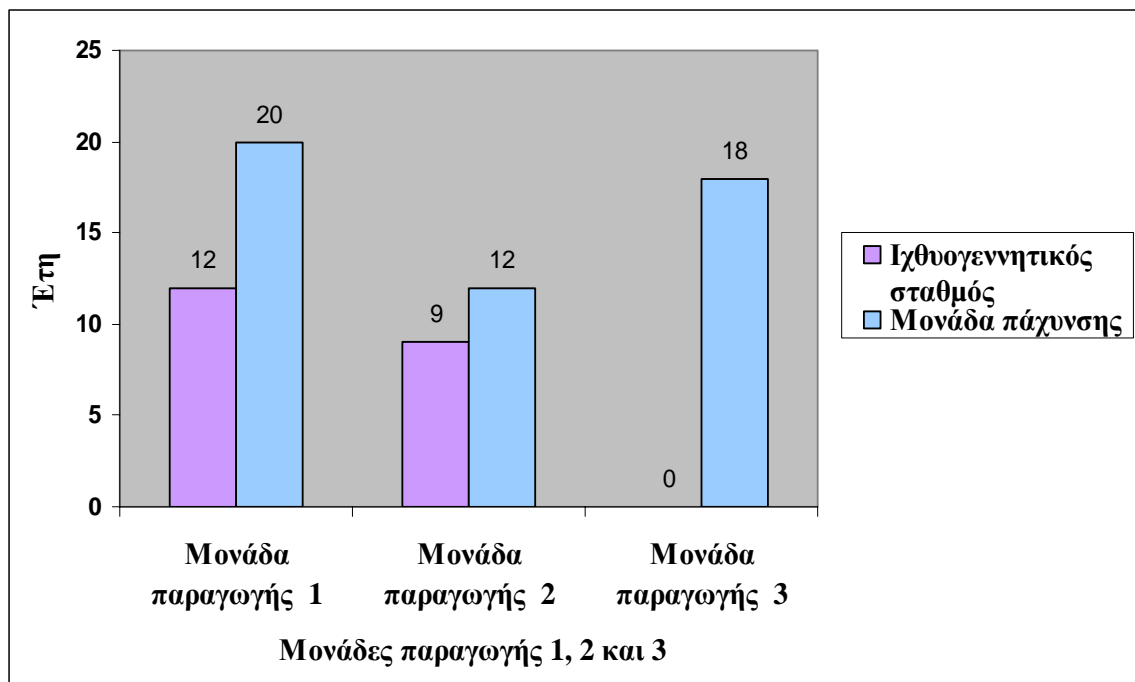
Όπως προαναφέρθηκε η περιοχή της Πελασγίας, όπου εκεί βρίσκονται και οι τρεις εταιρείες παραγωγής ψαριών, αποτελεί τον τόπο μελέτης της παρούσας προπτυχιακής διατριβής.

Ιχθυογεννητικό σταθμό διαθέτουν οι δυο από τις τρεις εταιρείες παραγωγής ψαριών και συγκεκριμένα από έναν η καθεμία. Μονάδες πάχυνσης λειτουργούν σε όλες τις εταιρείες παραγωγής ψαριών και συγκεκριμένα σε καθεμία αντιστοιχούν δύο μονάδες πάχυνσης. Στον Πίνακα 2.1 αναφέρονται ο αριθμός των ιχθυογεννητικών σταθμών και των μονάδων πάχυνσης που διαθέτει κάθε εταιρεία παραγωγής ψαριών.

**Πίνακας 2.1.** Αριθμός ιχθυογεννητικών σταθμών και μονάδες πάχυνσης ανά εταιρεία παραγωγής ψαριών.

Εταιρεία παραγωγής ψαριών 1	1 Ιχθυογεννητικό σταθμό
	2 Μονάδες πάχυνσης
Εταιρεία παραγωγής ψαριών 2	1 Ιχθυογεννητικό σταθμό
	2 Μονάδες πάχυνσης
Εταιρεία παραγωγής ψαριών 3	2 Μονάδες πάχυνσης

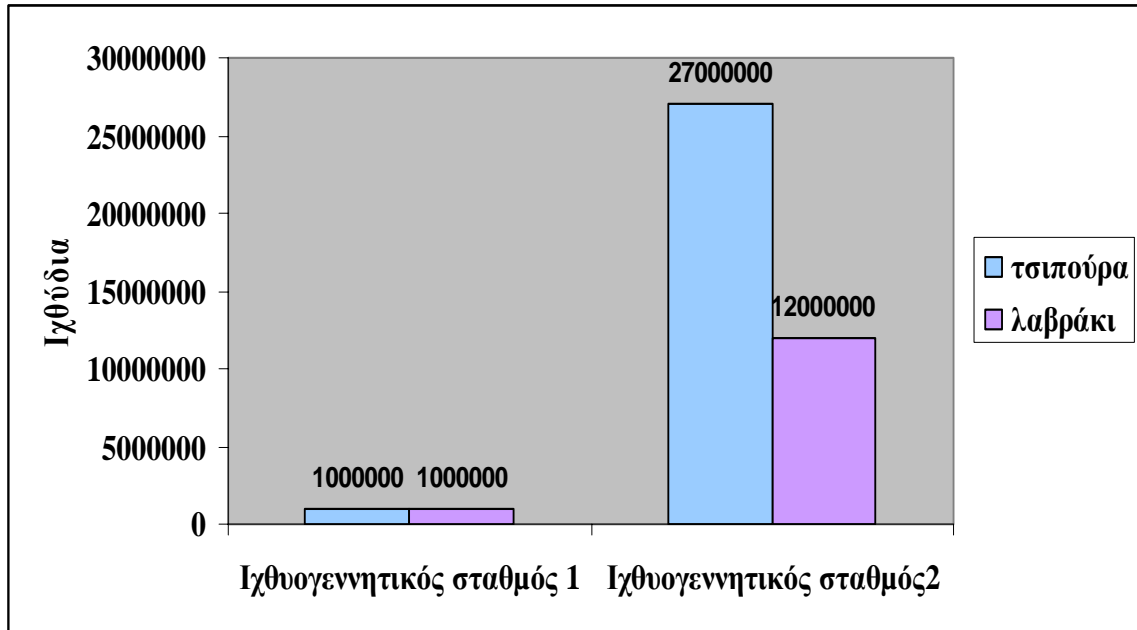
Στο Σχήμα 2.1 δίνονται οι πληροφορίες σχετικά με τα έτη λειτουργίας της κάθε εταιρείας παραγωγής ψαριών. Η πρώτη εταιρεία παραγωγής ψαριών λειτουργεί 12 χρόνια τον ιχθυογεννητικό σταθμό και 20 χρόνια την μονάδα πάχυνσης. Στη δεύτερη εταιρεία παραγωγής ψαριών ο ιχθυογεννητικός σταθμός λειτουργεί 12 χρόνια και η μονάδα πάχυνσης 9 χρόνια. Τέλος, όσον αφορά στην τρίτη εταιρεία παραγωγής ψαριών, η οποία δεν διαθέτει ιχθυογεννητικό σταθμό, η μονάδα πάχυνσης λειτουργεί εδώ και 18 χρόνια.



**Σχήμα 2.1.** Έτη λειτουργίας ιχθυογεννητικών σταθμών και μονάδων πάχυνσης.

## Ιχθυογεννητικοί σταθμοί

Όπως προαναφέρθηκε, οι δυο μόνο εταιρείες παραγωγής ψαριών διαθέτουν ιχθυογεννητικούς σταθμούς. Σύμφωνα με τα στοιχεία που καταγράφηκαν στους ιχθυογεννητικούς αυτούς σταθμούς, τα είδη ιχθύων που εκτρέφονται είναι η τσιπούρα (*Sparus aurata* L. 1758) και το λαβράκι (*Dicentrarchus labrax* L. 1758), σε διαφορετικές όμως δυναμικότητες. Η εταιρεία παραγωγής ψαριών 1 εκτρέφει κάθε χρόνο 1.000.000 ιχθύδια τσιπούρας και 1.000.000 ιχθύδια λαβράκι, ενώ η δυναμικότητα της εταιρείας παραγωγής ψαριών 2 φτάνει στα 27.000.000 ιχθύδια τσιπούρας και 12.000.000 ιχθύδια λαβράκι, ένα μέρος της οποίας εκτρέφεται στις πλωτές εγκαταστάσεις της εταιρείας στο Μαλιακό και το υπόλοιπο προωθείται σε όλες τις μονάδες πάχυνσης της ίδιας εταιρείας που βρίσκονται κατανεμημένες σε όλη τη χώρα. Στο Σχήμα 2.2 φαίνεται ο αριθμός των ιχθυδίων που παράγονται ανά ιχθυογεννητικό σταθμό. Τα είδη των ψαριών που εκτρέφονται στον ιχθυογεννητικό σταθμό 1 προέρχονται από γεννήτορες του σταθμού, ενώ στην περίπτωση του ιχθυογεννητικού σταθμού 2 τα αυγά αγοράζονται από άλλη εταιρεία που εδρεύει στην Ελλάδα.



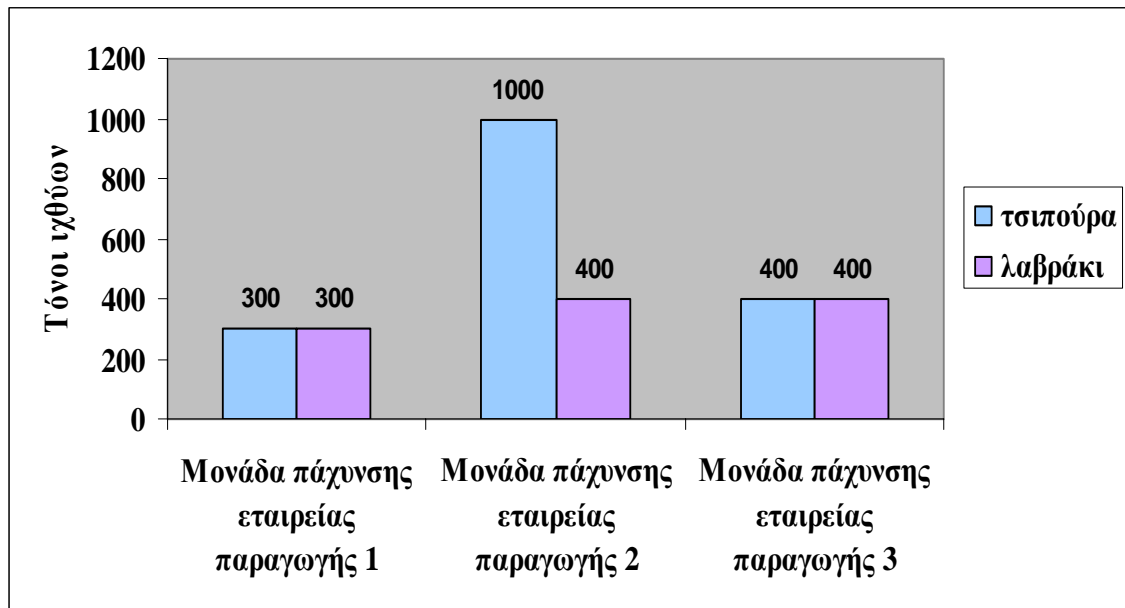
**Σχήμα 2.2.** Δυναμικότητα εκτρεφόμενων ιχθύων για τους ιχθυογεννητικούς σταθμούς 1 και 2.

#### Μονάδες πάχυνσης

Σύμφωνα με τα καταγεγραμμένα στοιχεία οι τρεις εταιρείες παραγωγής ψαριών διαθέτουν σύνολο έξι μονάδες πάχυνσης.

Τα εκτρεφόμενα είδη των έξι μονάδων πάχυνσης, όπως και στους ιχθυογεννητικούς σταθμούς, είναι η τσιπούρα και το λαβράκι. Ο τύπος εκτροφής σε όλες τις περιπτώσεις είναι εντατικός. Διαφορές ωστόσο, παρουσιάζονται στις δυναμικότητες της κάθε εταιρείας παραγωγής ψαριών για τα είδη ψαριών που εκτρέφουν. Πιο συγκεκριμένα, η μονάδα πάχυνσης 1 παράγει 300 τόνους τσιπούρας και 300 τόνους λαβράκι, η μονάδα πάχυνσης 2 παράγει 1.000 τόνους στην τσιπούρα και τους 400 τόνους στο λαβράκι και τέλος, η μονάδα πάχυνσης 3 παράγει 400 τόνους

τσιπούρας και 400 τόνους και για το λαβράκι. Η δυναμικότητα των μονάδων πάχυνσης για τα είδη τσιπούρας και λαβρακιού φαίνεται στο Σχήμα 2.3.



**Σχήμα 2.3.** Δυναμικότητα των εκτρεφόμενων ψαριών για τις μονάδες πάχυνσης των εταιρειών παραγωγής ψαριών 1,2 και 3.

### 2.3 Ερωτηματολόγια

Η διεξαγωγή της παρούσας έρευνας έγινε με τη βοήθεια ερωτηματολογίων που αφορούσαν στις φαρμακευτικές ουσίες που χρησιμοποιούνται στις ιχθυοκαλλιέργειες. Οι ερωτήσεις ήταν ανοικτού και κλειστού τύπου. Τα ερωτηματολόγια συμπληρώθηκαν με προσωπική συνέντευξη με τον υπεύθυνο της κάθε εταιρείας, μετά από προγραμματισμένη συνάντηση. Τα ερωτηματολόγια είχαν συνολικά 41 ερωτήσεις. Οι ερωτήσεις αυτές αφορούσαν σε ασθένειες, φάρμακα,

θεραπεία και πρόληψη των εκτρεφόμενων ψαριών των τριών εταιρειών παραγωγής ψαριών. Συνολικά συμπληρώθηκαν δυο ερωτηματολόγια για δυο ιχθυογεννητικούς σταθμούς και τρία ερωτηματολόγια για έξι μονάδες πάχυνσης. Σε κάθε περίπτωση τα ερωτηματολόγια συμπληρώνονταν από τον υπεύθυνο του ιχθυογεννητικού σταθμού ή της μονάδας πάχυνσης.

Τα ερωτηματολόγια συμπληρώθηκαν με απευθείας προσωπική συνέντευξη των ερωτηθέντων από τον ερευνητή. Η επιλογή αυτής της μεθόδου θεωρήθηκε καταλληλότερη και πιο αξιόπιστη διότι:

- ❖ ο άνθρωπος είναι εξοικειωμένος με αυτή την τεχνική
- ❖ δίνει τη δυνατότητα ελέγχου της εξέλιξης της έρευνας
- ❖ υπάρχει η δυνατότητα από τους ερευνητές να δώσουν επιπλέον εξηγήσεις, εκεί που οι ερωτώμενοι δεν κατανοούν την έρευνα και το ερωτηματολόγιο
- ❖ και συνήθως είναι η μόνη τεχνική, που εξασφαλίζει τη συμπλήρωση ενός μεγάλου σε μέγεθος ερωτηματολογίου (Ματσιώρη 2006).

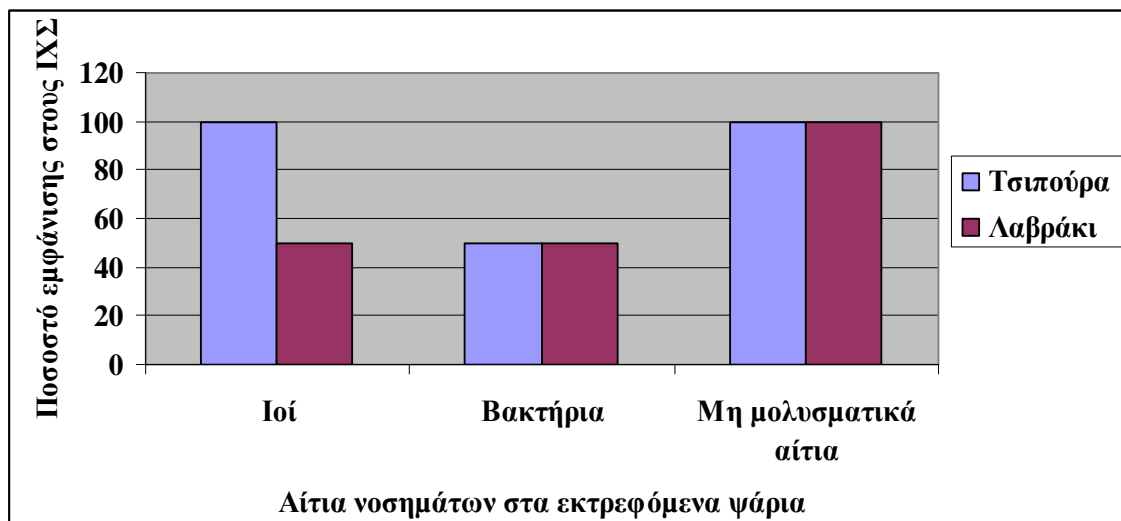
### 3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στην εντατική εκτροφή ψαριών, η χρήση φαρμακευτικών ουσιών σε πολλές περιπτώσεις είναι αναπόφευκτη εξαιτίας του γεγονότος ότι τα ψάρια είναι οργανισμοί αρκετά ευπαθείς και συχνά προσβάλλονται από διάφορες ασθένειες. Τα αποτελέσματα των ερωτηματολογίων σχετικά με τη χρήση και την αποδοτικότητα των φαρμάκων που χρησιμοποιούνται τόσο σε ιχθυογεννητικούς σταθμούς όσο και σε μονάδες πάχυνσης, αναλύονται παρακάτω.

#### 3.1. Ασθένειες που παρατηρούνται στα εκτρεφόμενα ψάρια

Η χρήση φαρμάκων στις περισσότερες περιπτώσεις εφαρμόζεται όταν παρατηρείται κάποια ασθένεια. Για το λόγο αυτό κρίθηκε σκόπιμο να γίνει αναφορά στις ασθένειες που παρατηρούνται στα εκτρεφόμενα ψάρια στους ιχθυογεννητικούς σταθμούς και στις μονάδες πάχυνσης.

Στο Σχήμα 3.1 φαίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα του ποσοστού των ιχθυογεννητικών σταθμών όπου εμφανίζονται τα διάφορα νοσήματα κατηγοριοποιημένα ανάλογα με τον αιτιολογικό τους παράγοντα.

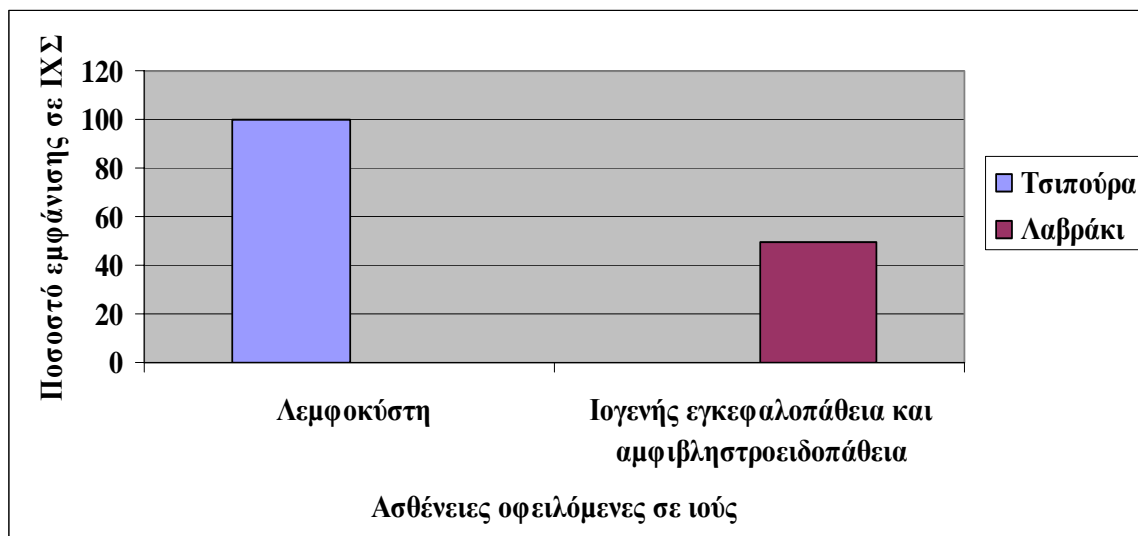


**Σχήμα 3.1.** Ποσοστό εμφάνισης των αιτιών των νοσημάτων στους ιχθυογεννητικούς σταθμούς για τσιπούρα και λαβράκι.

Στους ιχθυογεννητικούς σταθμούς όπως φαίνεται στο Σχήμα 3.1, νοσήματα ιογενούς αιτιολογίας, έχουν εμφανιστεί στο 100% των ιχθυογεννητικών σταθμών στην τσιπούρα και στο 50% στο λαβράκι. Βακτηριακά νοσήματα έχουν εμφανιστεί στο 50% των ιχθυογεννητικών σταθμών και στα δυο είδη ψαριών. Επίσης, μη μολυσματικά νοσήματα έχουν εμφανιστεί στο 100% των ιχθυογεννητικών σταθμών και στα δυο είδη ψαριών ενώ τα παρασιτικά νοσήματα δεν έχουν εμφανιστεί σε καμία περίπτωση.

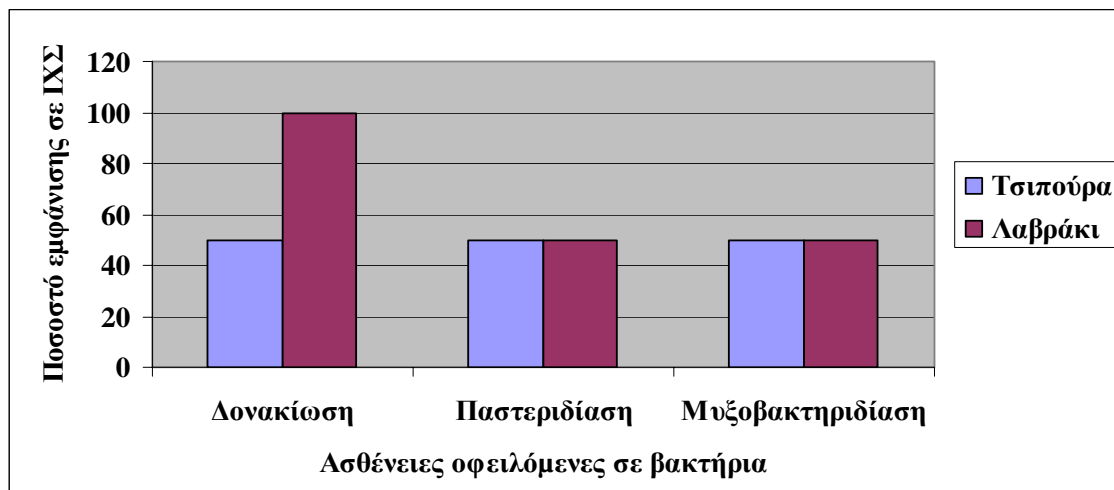
Συγκρίνοντας τα ερωτηματολόγια σχετικά με τις ασθένειες που εμφανίζονται συχνότερα στους ιχθυογεννητικούς σταθμούς και όσον αφορά σ' αυτές που οφείλονται σε ιούς, η λεμφοκύστη εμφανίζεται να προσβάλλει την τσιπούρα στο 100% των ιχθυογεννητικών σταθμών που εξετάστηκαν ενώ στο 50% των ιχθυογεννητικών σταθμών έχει παρατηρηθεί ιογενής εγκεφαλοπάθεια-αμφιβληστροειδοπάθεια στο λαβράκι (Σχ. 3.2).





**Σχήμα 3.2.** Ποσοστό εμφάνισης των ασθενειών που οφείλονται σε ιούς για τους ιχθυογεννητικούς σταθμούς.

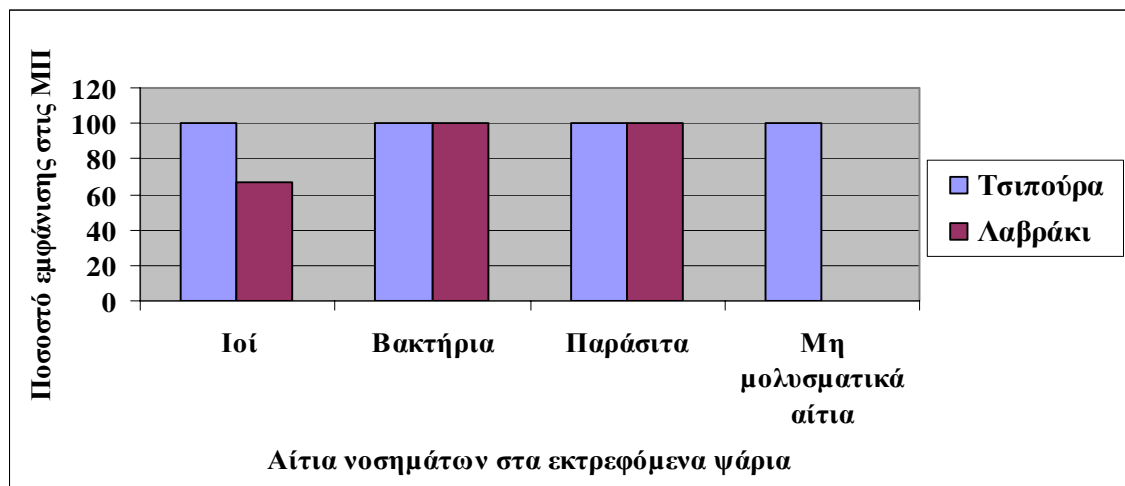
Επίσης συχνά εμφανίζονται και ασθένειες που οφείλονται σε βακτήρια. Η δονακίωση εμφανίζεται να προσβάλλει και τα δυο είδη ψαριών στο 50% των ιχθυογεννητικών σταθμών ενώ στο υπόλοιπο 50% των ερωτηθέντων η παραπάνω ασθένεια έχει παρατηρηθεί μόνο στο λαβράκι. Επιπλέον, και στα δυο είδη των εκτρεφόμενων ψαριών έχει παρατηρηθεί παστεριδίαση στο 50% των ιχθυογεννητικών σταθμών ενώ στο άλλο 50% των ερωτηθέντων παρατηρείται συχνά μυξοβακτηριδίαση (Σχ. 3.3).



**Σχήμα 3.3.** Ποσοστό εμφάνισης των ασθενειών που οφείλονται σε βακτήρια για τους ιχθυογεννητικούς σταθμούς.

Παρασιτικά νοσήματα δεν έχουν εμφανιστεί σε κανέναν από τους δύο ιχθυογεννητικούς σταθμούς. Τα ψάρια όμως και των δύο ιχθυογεννητικών σταθμών έχουν νοσήσει από μη μολυσματικά αίτια και συγκεκριμένα από τη φυσαλιδώδη νόσο, η οποία έχει προσβάλλει τόσο την τσιπούρα όσο και το λαβράκι.

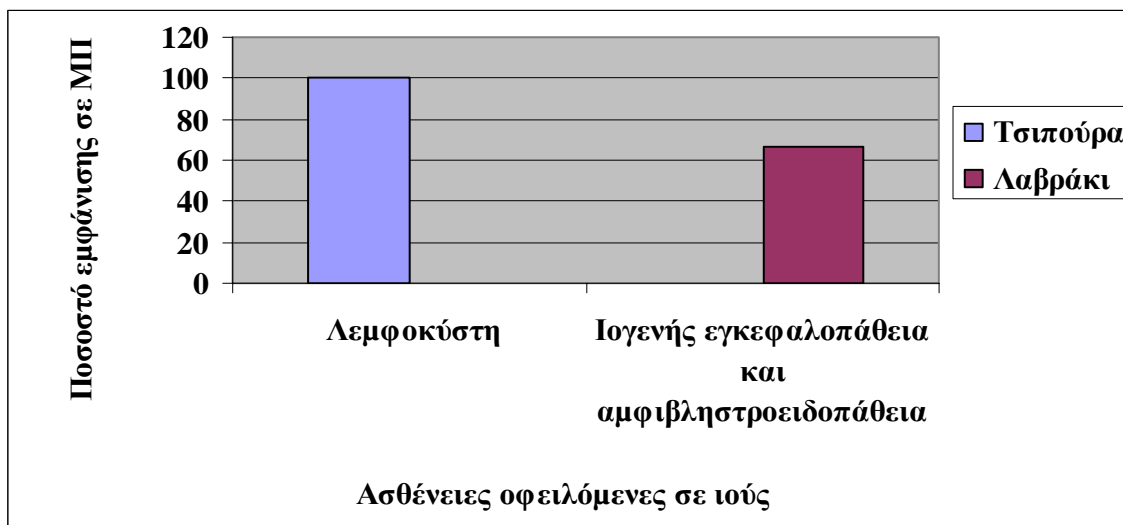
Στο Σχήμα 3.4 φαίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα του ποσοστού των μονάδων πάχυνσης όπου εμφανίζονται τα διάφορα νοσήματα κατηγοριοποιημένα ανάλογα με τον αιτιολογικό τους παράγοντα.



**Σχήμα 3.4.** Ποσοστό εμφάνισης των αιτιών των νοσημάτων στις μονάδες πάχυνσης για τσιπούρα και λαβράκι.

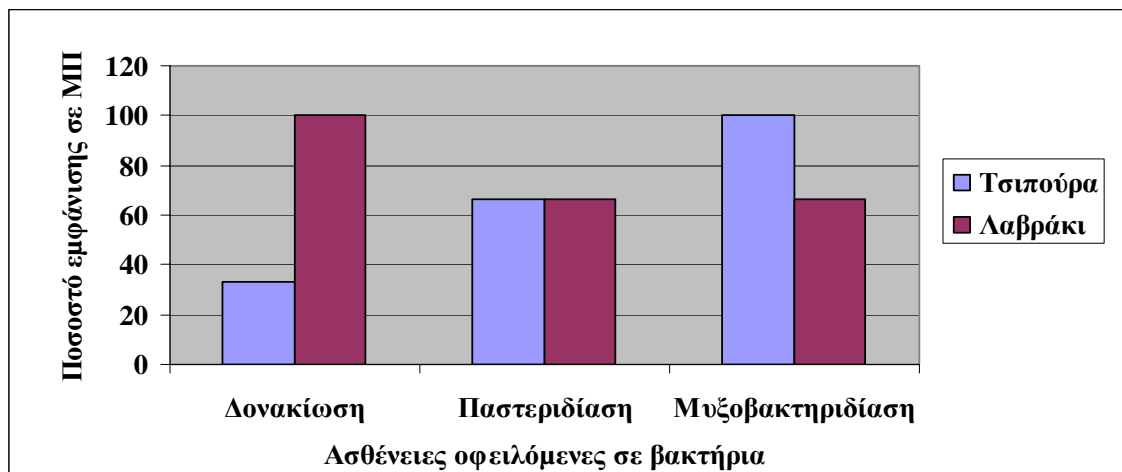
Στις μονάδες πάχυνσης, όπως φαίνεται στο Σχήμα 3.4, νοσήματα που οφείλονται σε ιούς έχουν εμφανιστεί στο 100% των μονάδων πάχυνσης στην τσιπούρα και στο 50% στο λαβράκι. Βακτηριακά και παρασιτικά νοσήματα έχουν εμφανιστεί επίσης στο 100% και στα δύο είδη ψαριών των μονάδων πάχυνσης. Ασθένειες που οφείλονται σε μη μολυσματικά αίτια έχουν εμφανιστεί στο 100% των μονάδων πάχυνσης αλλά μόνο στο είδος της τσιπούρας.

Όσον αφορά στις ασθένειες που εμφανίζονται συχνότερα στις μονάδες πάχυνσης, αναφερόμενοι αρχικά σε όσες οφείλονται σε ιούς, παρατηρούμε πως και στις έξι μονάδες πάχυνσης η τσιπούρα προσβάλλεται από λεμφοκύστη, ενώ στο 66,6% των μονάδων πάχυνσης έχει προσβληθεί το λαβράκι από ιογενή εγκεφαλοπάθεια και αμφιβληστροειδοπάθεια (Σχ. 3.5). Να σημειωθεί πως στο 33,3% των μονάδων πάχυνσης η τελευταία προσβολή στο λαβράκι καταγράφηκε πριν 5 χρόνια.



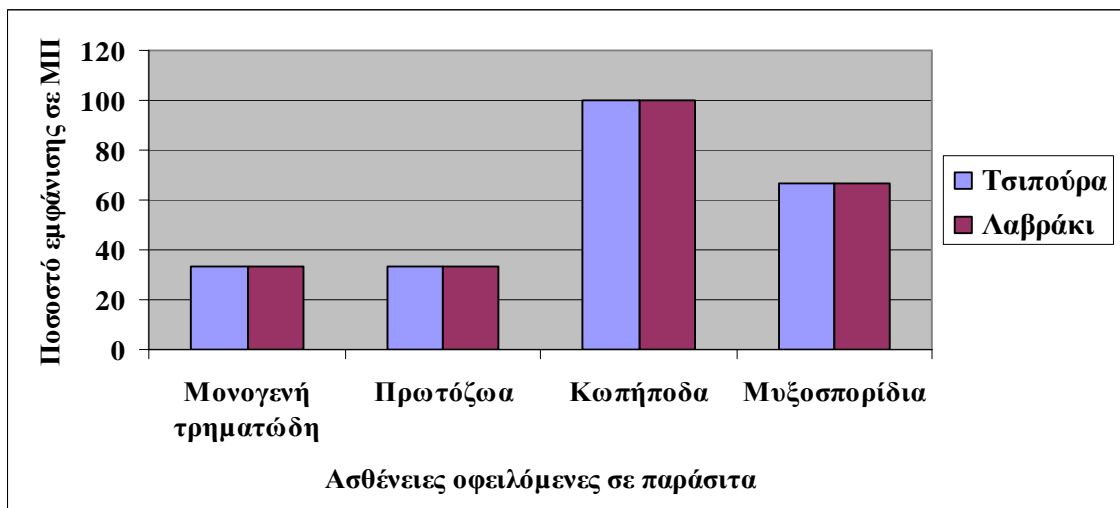
**Σχήμα 3.5.** Ποσοστό εμφάνισης των ασθενειών που οφείλονται σε ιούς για τις μονάδες πάχυνσης.

Νοσήματα που οφείλονται σε βακτήρια έχουν εμφανιστεί επίσης και στις έξι μονάδες πάχυνσης. Στις ασθένειες αυτές συγκαταλέγονται η δονακίωση, η παστεριδίαση και η μυξοβακτηριδίαση. Όσον αφορά στη δονακίωση έχει εμφανιστεί στο 66,6% των μονάδων πάχυνσης μόνο στο λαβράκι ενώ στο υπόλοιπο 33,3% των μονάδων πάχυνσης σε τσιπούρα και λαβράκι. Η παστεριδίαση, ωστόσο, δεν έχει εμφανιστεί ή δεν έχει παρατηρηθεί στο 33,3% των ερωτηθέντων. Στο 66,6% των μονάδων πάχυνσης έχει εμφανιστεί και στα δύο εκτρεφόμενα είδη, την τσιπούρα και το λαβράκι. Τέλος, η μυξοβακτηριδίαση έχει εμφανιστεί σε τσιπούρα και λαβράκι στο 66,6% των ερωτηθέντων ενώ στο υπόλοιπο 33,3% εντοπίστηκε μόνο στην τσιπούρα, σε μικρό ποσοστό (Σχ. 3.6).



**Σχήμα 3.6.** Ποσοστό εμφάνισης των ασθενειών που οφείλονται σε βακτήρια για τις μονάδες πάχυνσης.

Σε ότι αφορά τα παρασιτικά νοσήματα, αυτά ταξινομούνται σε δύο κατηγορίες τα εξωπαράσιτα και τα ενδοπαράσιτα. Στην πρώτη κατηγορία αναφέρονται ασθένειες που οφείλονται σε μονογενή τριματώδη, σε πρωτόζωα, σε κωπήποδα, σε ισόποδα και άλλα ενώ στην κατηγορία των ενδοπαρασίτων αναφέρονται τα μυξοσπορίδια, τα μικροσπορίδια και τα νηματώδη. Στις έξι μονάδες πάχυνσης έχουν εμφανιστεί κωπήποδα, όπου είναι τα πιο σύνηθες εξωπαράσιτα, τα οποία έχουν προσβάλλει τόσο την τσιπούρα όσο και το λαβράκι. Άλλα εξωπαράσιτα που έχουν προσβάλλει και τα δύο αυτά εκτρεφόμενα είδη είναι τα πρωτόζωα, τα οποία έχουν παρατηρηθεί μόνο στο 33,3% των μονάδων πάχυνσης. Επίσης, τα μονογενή τριματώδη έχουν παρατηρηθεί στο 33,3% των ερωτηθέντων σε τσιπούρα και λαβράκι. Αντίθετα, η μόνη ασθένεια ενδοπαρασίτων που έχει εντοπισθεί στο 66,6% των μονάδων πάχυνσης είναι τα μυξοσπορίδια τα οποία έχουν προσβάλλει τσιπούρα και λαβράκι (Σχ. 3.7).



**Σχήμα 3.7.** Ποσοστό εμφάνισης των νοσημάτων που οφείλονται σε παράσιτα για τις μονάδες πάχυνσης.

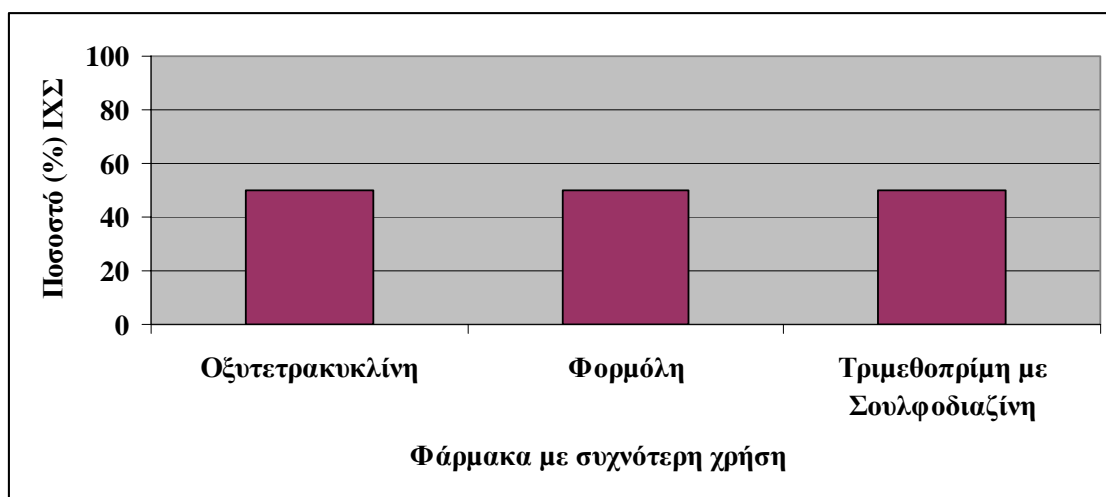
Στα μη μολυσματικά νοσήματα ανήκει το χειμερινό σύνδρομο που έχει παρατηρηθεί στο 66,6% των εταιρειών παραγωγής ψαριών και προσβάλλει μόνο την τσιπούρα. Μάλιστα, η συγκεκριμένη ασθένεια είχε παρατηρηθεί στο 33,3% των μονάδων πάχυνσης στα πρώτα χρόνια λειτουργίας της μονάδας ενώ τα τελευταία χρόνια δεν υπάρχουν σημάδια αυτής της ασθένειας.

### 3.2. Φάρμακα που χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση ασθενειών

Η χρήση των φαρμάκων στα εκτρεφόμενα ψάρια είναι σημαντική καθώς συμβάλει στην πρόληψη, στην καταπολέμηση και στη θεραπεία των νοσημάτων των ψαριών.

Για την καταπολέμηση ορισμένων εκ των ασθενειών που προαναφέρθηκαν χρησιμοποιούνται φάρμακα ευρείας χρήσης και από τους δύο ιχθυογεννητικούς

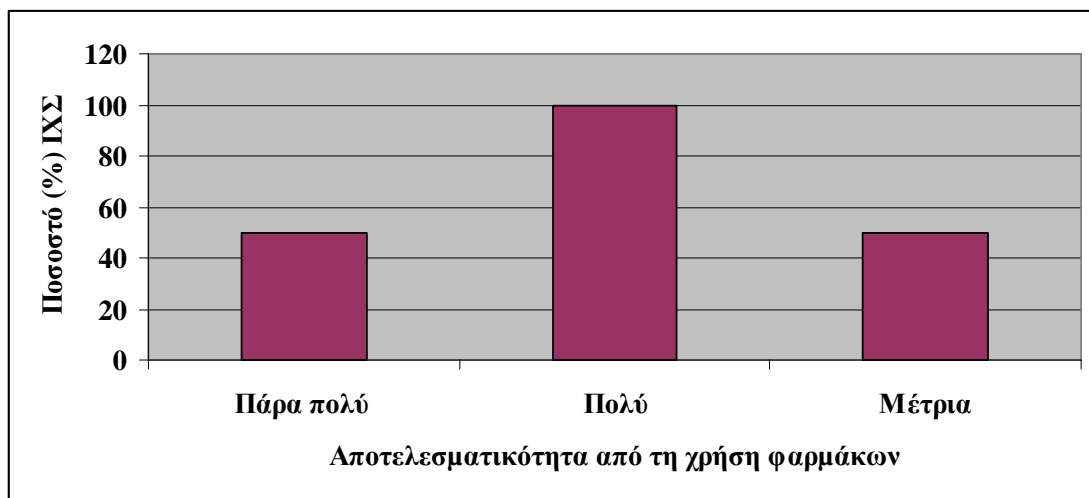
σταθμούς. Η οξυτετρακυκλίνη χρησιμοποιείται ευρέως από το 50% των ιχθυογεννητικών σταθμών για ασθένειες όπως η παστεριδίαση και η δονακίωση, όπως αναφέρει ο υπεύθυνος του κάθε ιχθυογεννητικού σταθμού. Αντίθετα, το υπόλοιπο 50% των δύο εταιρειών παραγωγής ψαριών εφαρμόζει σαν θεραπεία το συνδυασμό σουλφοδιαζίνης με τριμεθοπρίμη σε όλες τις ασθένειες καθώς και χημικά όπως φορμόλη (Σχ. 3.8).



**Σχήμα 3.8.** Φάρμακα με συχνότερη χρήση για τους ιχθυογεννητικούς σταθμούς.

Στο 50% των ιχθυογεννητικών σταθμών, όσον αφορά στην αποτελεσματικότητα των χορηγούμενων φαρμάκων, θεωρείται ότι το ποσοστό που θεραπεύεται εξαρτάται από το κατά πόσο έγκαιρη είναι η διάγνωση της ασθένειας. Πιο συγκεκριμένα, αν η θεραπεία γίνει εγκαίρως, τότε το ποσοστό των ιχθύων που θεραπεύεται είναι μεγάλο (70-80%), ενώ αν υπάρξει καθυστέρηση στη διάγνωση τότε η

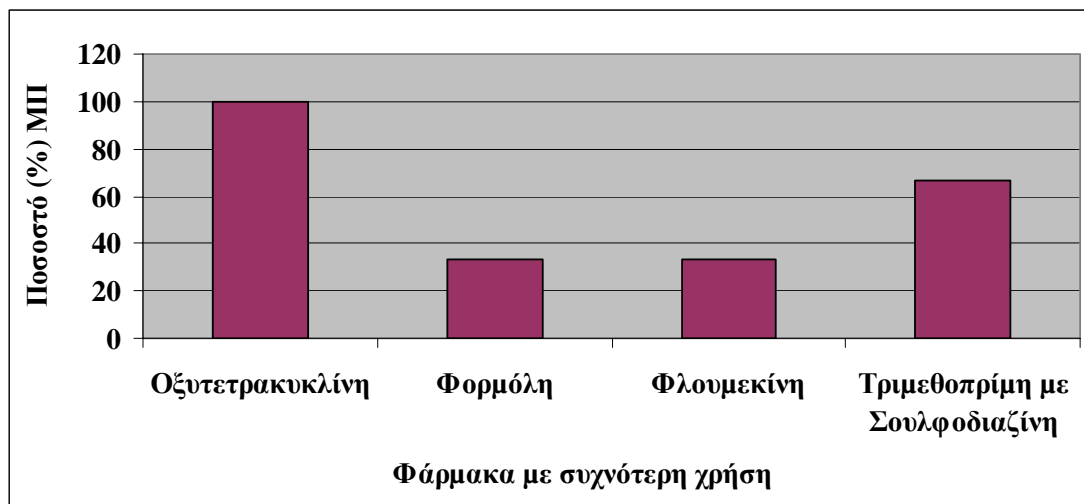
αποτελεσματικότητα είναι μέτρια (60-70%). Στο υπόλοιπο 50% των ερωτηθέντων η αποτελεσματικότητα εξαρτάται κυρίως από το είδος της ασθένειας. Όπως αναφέρει για παράδειγμα ο υπεύθυνος, το ποσοστό που θεραπεύεται από μυξοβακτηριδίαση είναι πάρα πολύ μεγάλο (συνήθως 100%) αντίθετα με άλλες ασθένειες όπως είναι η δονακίωση, όπου θεραπεύεται χαμηλότερο ποσοστό (80%) (Σχ. 3.9).



**Σχήμα 3.9.** Αποτελεσματικότητα των φαρμάκων για τους ιχθυογεννητικούς σταθμούς.

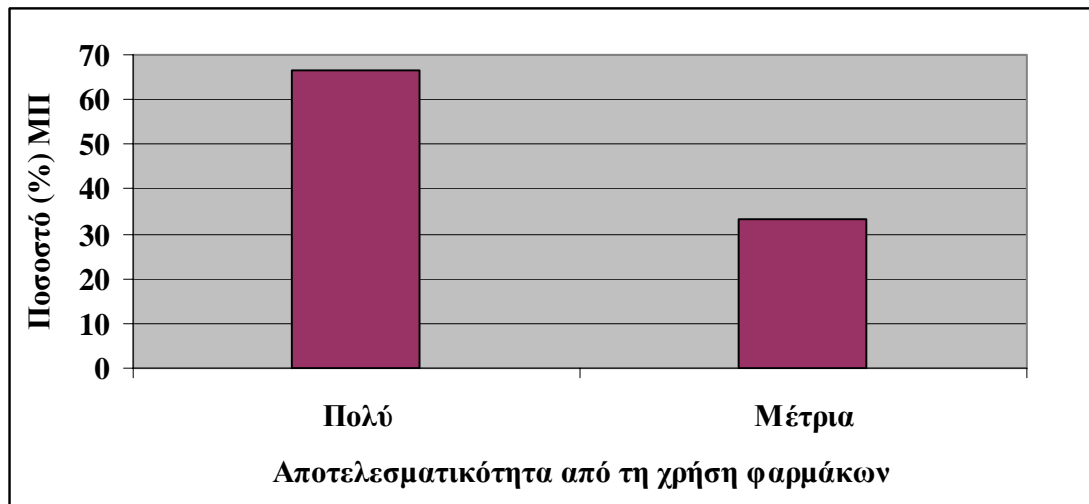
Η οξυτετρακυκλίνη χρησιμοποιείται επίσης στις μονάδες πάχυνσης και από τις τρεις εταιρείες παραγωγής ψαριών για την καταπολέμηση των νοσημάτων. Το 66,6% των μονάδων πάχυνσης χορηγούν συνδυασμό σουλφαδιαζίνης με τριμεθοπρίμη ενώ το 33,3% των ερωτηθέντων χρησιμοποιεί επιπλέον φλουμεκίνη και για κάποια παράσιτα φορμόλη (Σχ. 3.10).





**Σχήμα 3.10.** Φάρμακα με συχνότερη χρήση για τις μονάδες πάχυνσης.

Όσον αφορά στην αποτελεσματικότητα του χορηγούμενου φαρμάκου το 33,3% των μονάδων πάχυνσης θεωρεί πως είναι μέτρια, με ποσοστό 60-70%. Βέβαια όπως αναφέρει τα ποσοστά εξαρτώνται από την ημέρα χορήγησης απ' τη στιγμή που προσβλήθηκε ο πληθυσμός. Έτσι όταν γίνεται έγκαιρα η χορήγηση τότε η αποτελεσματικότητα μπορεί να είναι μεγάλη. Στο 66,6% των ερωτηθέντων η αποτελεσματικότητα των φαρμάκων είναι μεγάλη, με θεραπεύσιμο ποσοστό από 70-90% . Σύμφωνα με το 33,3% των μονάδων πάχυνσης, αν δεν είναι σε προχωρημένη μορφή η ασθένεια, το ποσοστό φθάνει σίγουρα στο 90%. Στο Σχήμα 3.11 φαίνεται η αποτελεσματικότητα των φαρμάκων των τριών εταιρειών παραγωγής ψαριών.



**Σχήμα 3.11.** Αποτελεσματικότητα των φαρμάκων για τις μονάδες πάχυνσης.

### 3.3 Συχνότερη παρατηρούμενη ασθένεια και η πιο συχνή χρήση φαρμάκου

Οι πιο συχνά παρατηρούμενες ασθένειες και στους δυο ιχθυογεννητικούς σταθμούς είναι ασθένειες που οφείλονται σε βακτήρια. Συγκεκριμένα στο 50% των ερωτηθέντων εμφανίζεται συχνότερα η ασθένεια της παστεριδίασης ενώ στο υπόλοιπο 50% των δυο εταιρειών παραγωγής ψαριών συχνή είναι η μυξοβακτηριδίαση.

Το φάρμακο που χρησιμοποιείται συχνότερα στο 50% των ιχθυογεννητικών σταθμών είναι η οξυτετρακυκλίνη όπου χορηγείται κυρίως για την καταπολέμηση της δονακίωσης. Το υπόλοιπο 50% των ιχθυογεννητικών σταθμών χρησιμοποιεί συχνότερα σουλφαδιαζίνη με τριμεθοπρίμη για την καταπολέμηση της μυξοβακτηριδίασης.

Σχετικά με τις μονάδες πάχυνσης η πιο συχνά παρατηρούμενη ασθένεια στο 66,6% των μονάδων είναι η δονακίωση, η οποία εμφανίζεται κυρίως στο λαβράκι, ενώ στο 33,3% των ερωτηθέντων παρατηρείται εξίσου συχνά η παστεριδίαση. Στο υπόλοιπο

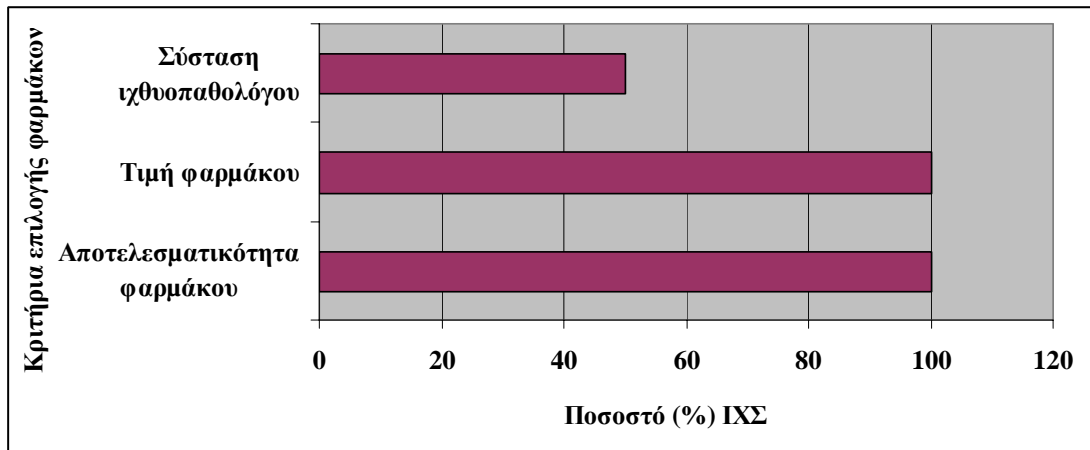
33,3% των μονάδων πάχυνσης η πιο συχνά παρατηρούμενη ασθένεια είναι η παρασίτωση από εξωπαράσιτα και συγκεκριμένα από μονογενή τρηματώδη (*Microcotyle* sp.) που προσβάλλουν και τα δυο εκτρεφόμενα είδη.

Το φάρμακο το οποίο χρησιμοποιείται πιο συχνά και στις έξι μονάδες πάχυνσης είναι η οξυτετρακυκλίνη για την καταπολέμηση κυρίως της δονακίωσης. Το 33,3% των μονάδων πάχυνσης για την ίδια ασθένεια χορηγεί, επίσης, συχνά σουλφαδιαζίνη με τριμεθοπρίμη, ενώ το 33,3% των ερωτηθέντων για την καταπολέμηση των παρασιτώσεων χρησιμοποιεί φορμόλη.

Φάρμακα ευρείας χρήσης για την καταπολέμηση ασθενειών χρησιμοποιούνται και από τις τρεις εταιρείες παραγωγής ιχθύων. Η οξυτετρακυκλίνη είναι αυτή που χρησιμοποιείται ευρέως και απ' τις έξι μονάδες πάχυνσης, ενώ μόνο το 33,3% των ερωτηθέντων χρησιμοποιεί επιπλέον και σουλφαδιαζίνη με τριμεθοπρίμη.

#### 3.4. Κριτήρια επιλογής φαρμάκων

Η επιλογή των φαρμάκων στους δύο ιχθυογεννητικούς σταθμούς γίνεται με διάφορα κριτήρια. Συγκεκριμένα το 50% των ιχθυογεννητικών σταθμών επιλέγει τα φάρμακα βάσει της αποτελεσματικότητας και του κόστους τους, ενώ το υπόλοιπο 50% των ιχθυογεννητικών σταθμών βάσει της αποτελεσματικότητας, της τιμής του αλλά και της σύστασης του ιχθυοπαθολόγου (Σχ. 3.12).



**Σχήμα 3.12.** Κριτήρια επιλογής φαρμάκων στους ιχθυογεννητικούς σταθμούς.

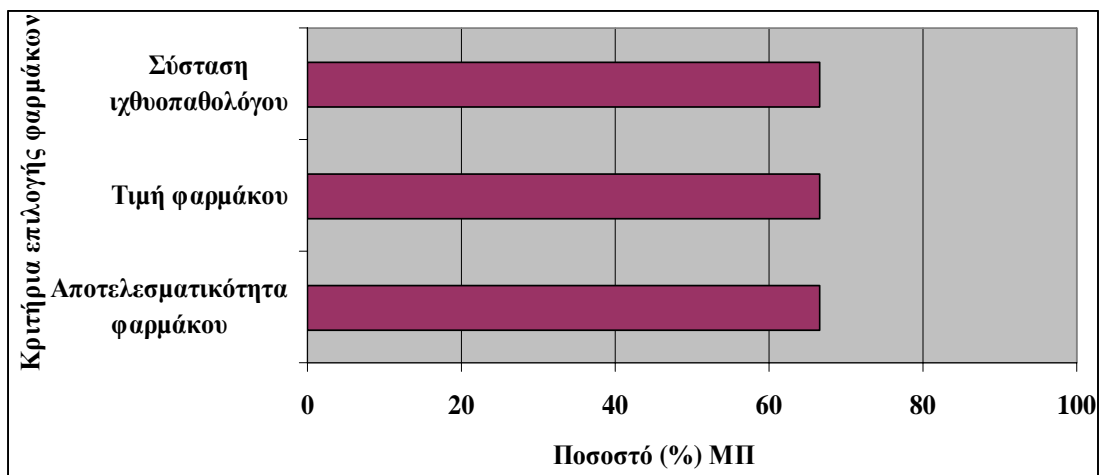
Η τιμή του φαρμάκου επηρεάζει τόσο τη χορήγηση ή όχι θεραπευτικής αγωγής όσο και την επιλογή της φαρμακευτικής ουσίας. Αυτό είναι εμφανές καθώς η τιμή επηρεάζει κατά πολύ το 50% των ιχθυογεννητικών σταθμών και σε μέτριο βαθμό το άλλο 50% των ερωτηθέντων στη χορήγηση και την επιλογή της φαρμακευτικής ουσίας.

Επίσης σημαντικό ρόλο στη χορήγηση ή όχι θεραπευτικής αγωγής παίζει το μέγεθος και το είδος των ψαριών. Συγκεκριμένα, για το 50% των εταιρειών παραγωγής ψαριών οι δυο αυτές παράμετροι παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο, ενώ για το άλλο 50% των ιχθυογεννητικών σταθμών πάρα πολύ.

Όπως αναφέρουν οι υπεύθυνοι των δυο ιχθυογεννητικών σταθμών, το μέγεθος και το είδος των ψαριών σε σχέση με τη χορήγηση θεραπευτικής αγωγής έχει να κάνει με οικονομικούς κυρίως παράγοντες και κριτήρια, δεδομένου ότι η ποσότητα του φαρμάκου είναι ανάλογη της βιομάζας των ψαριών.

Η βακτηριοαντοχή επίσης είναι μια έννοια η οποία είναι γνωστή και από τις τρεις εταιρείες παραγωγής ψαριών. Συγκεκριμένα στο 100% των ιχθυογεννητικών σταθμών δεν έχει παρατηρηθεί ανθεκτικότητα βακτηρίων σε κάποια φαρμακευτική ουσία που έχει χορηγηθεί για θεραπεία στα ψάρια, ή τουλάχιστον δεν έχει διευκρινιστεί ακόμη.

Στις μονάδες πάχυνσης η επιλογή των φαρμάκων γίνεται επίσης βάσει κάποιων κριτηρίων. Συγκεκριμένα, το 33,3% των εταιρειών παραγωγής ψαριών επιλέγει τα φάρμακα βάσει της αποτελεσματικότητας και του κόστους τους. Το 33,3% των ερωτηθέντων επίσης βάσει της αποτελεσματικότητας και της τιμής των φαρμάκων αλλά σε συνδυασμό και με τη σύσταση του ιχθυοπαθολόγου, ενώ το υπόλοιπο 33,3% των μονάδων πάχυνσης επιλέγει τα φάρμακα με μοναδικό κριτήριο την σύσταση του ιχθυοπαθολόγου (Σχ. 3.13).



**Σχήμα 3.13.** Κριτήρια επιλογής των φαρμάκων στις μονάδες πάχυνσης.

Στις μονάδες πάχυνσης η τιμή του φαρμάκου επηρεάζει επίσης τόσο τη χορήγηση ή όχι θεραπευτικής αγωγής όσο και την επιλογή της φαρμακευτικής ουσίας.

Αυτό είναι εμφανές καθώς και στις έξι μονάδες πάχυνσης η τιμή επηρεάζει πολύ και τη χορήγηση και την επιλογή της φαρμακευτικής ουσίας. Όμως, από το 33,3% των ερωτηθέντων επισημάνθηκε ότι το κόστος της φαρμακευτικής αγωγής επηρεάζεται σημαντικά από το μέγεθος των ψαριών. Αν τα ψάρια είναι μικρής ηλικίας τότε η τιμή επηρεάζει αρκετά την επιλογή φαρμακευτικής ουσίας, διότι, όπως αναφέρει ο υπεύθυνος της μονάδας, αν το ψάρι είναι μικρό οι θεραπείες είναι πιθανόν να είναι πιο συχνές γιατί το ανοσοποιητικό σύστημα των ψαριών δεν έχει αναπτυχθεί πλήρως. Αντίθετα, αν τα ψάρια είναι σε μεγαλύτερη ηλικία έχουν αναπτύξει το ανοσοποιητικό τους σύστημα πλήρως και επομένως οι θεραπείες γίνονται πιο σπάνια.

Επίσης, σημαντικό ρόλο στη χορήγηση ή όχι θεραπευτικής αγωγής παίζει το μέγεθος και το είδος των ψαριών. Συγκεκριμένα στο 33,3% των μονάδων πάχυνσης οι δυο αυτές παράμετροι παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο, ενώ για το 66,6% των ερωτηθέντων πάρα πολύ.

Όπως αναφέρουν οι έξι μονάδες πάχυνσης το μέγεθος και το είδος των ψαριών σε σχέση με τη χορήγηση θεραπευτικής αγωγής έχει να κάνει με οικονομικούς κυρίως παράγοντες. Όπως αναφέρει το 33,3% των ερωτηθέντων, αν τα ψάρια είναι μεγάλα (300gr) τότε και το κόστος του φαρμάκου αναγκαστικά θα είναι μεγαλύτερο. Το 33,3% των μονάδων πάχυνσης συμπληρώνει πως δεδομένου ότι η ποσότητα του φαρμάκου είναι ανάλογη της βιομάζας των ψαριών, ίσως το κόστος να είναι ασύμφορο για τη θεραπεία μεγάλων ψαριών.

Όσον αφορά στην ανθεκτικότητα των βακτηρίων σε φαρμακευτικές ουσίες, το 66,6% των μονάδων πάχυνσης δήλωσε πως δεν έχει παρατηρηθεί ανθεκτικότητα

βακτηρίων σε κάποια φαρμακευτική ουσία που έχει χορηγηθεί για θεραπεία στα ψάρια. Αντίθετα, το 33,3% των ερωτηθέντων δήλωσε πως έχει παρατηρηθεί ανθεκτικότητα, αν και όχι συχνά, στα φάρμακα οξυτετρακυκλίνη και σουλφαδιαζίνη με τριμεθοπρίμη για την ασθένεια της παστεριδίασης.

### 3.5 Ιχθυοπαθολογικοί έλεγχοι

Οι δυο ιχθυογεννητικοί σταθμοί συνεργάζονται με ιχθυοπαθολογικό εργαστήριο και συγκεκριμένα με εξωτερικό συνεργάτη. Όσον αφορά στους ιχθυοπαθολογικούς ελέγχους στους ιχθυογεννητικούς σταθμούς, στο 100% των ιχθυογεννητικών σταθμών στα ψάρια γίνονται τόσο συστηματικοί έλεγχοι όσο και έκτακτοι όποτε υπάρξει κάποιο συγκεκριμένο πρόβλημα.

Οι έξι μονάδες πάχυνσης συνεργάζονται, επίσης, με ιχθυοπαθολογικό εργαστήριο. Συγκεκριμένα, το 66,6% των τριών εταιρειών παραγωγής ψαριών συνεργάζεται με εξωτερικό συνεργάτη, ενώ μόνο το 33,3% των ερωτηθέντων συνεργάζεται και με ιχθυοπαθολογικό εργαστήριο της εταιρείας τους.

Οι ιχθυοπαθολογικοί έλεγχοι στις μονάδες πάχυνσης διαφέρουν. Στο 33,3% των μονάδων πάχυνσης γίνονται μόνο όταν υπάρξει συγκεκριμένο πρόβλημα. Στο 33,3% των ερωτηθέντων γίνονται περιοδικοί έλεγχοι και πάντα όταν υπάρχει πρόβλημα, ενώ στο υπόλοιπο 33,3% των ερωτηθέντων εξαρτάται από το μέγεθος του ψαριού. Συγκεκριμένα, σε μικρά μεγέθη ψαριών γίνονται συστηματικοί ιχθυοπαθολογικοί έλεγχοι, σε μεγαλύτερα όμως έλεγχοι γίνονται μόνο όταν υπάρξει πρόβλημα.

### 3.6 Τρόποι χορήγησης του κάθε φαρμάκου και παράγοντες που τους επηρεάζουν

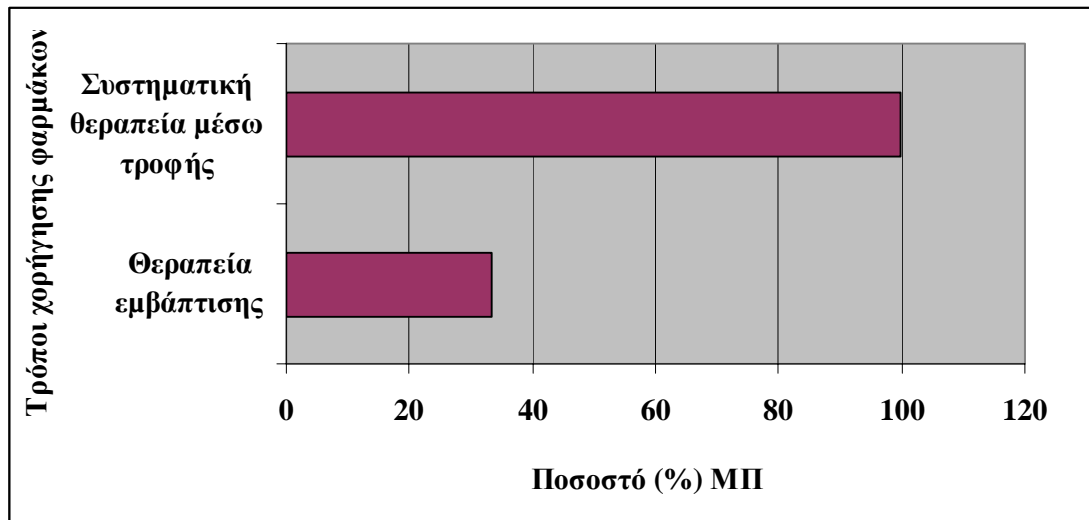
Η εφαρμογή θεραπείας στις ασθένειες δεν διαφέρει μεταξύ των δύο ιχθυογεννητικών σταθμών. Η θεραπεία πραγματοποιείται στις περιπτώσεις που τα ιχθύδια προσβάλλονται από ασθένειες οι οποίες επιδέχονται θεραπεία, όπως παστεριδίαση, δονακίωση κ.α. Η εφαρμογή της θεραπείας στους δυο ιχθυογεννητικούς σταθμούς γίνεται από τον ιχθυοπαθολόγο, ενώ ως σημειωθεί, πως και στους δύο ιχθυογεννητικούς σταθμούς δεν εφαρμόζονται προληπτικές θεραπείες. Για τη χορήγηση του κάθε φαρμάκου οι δυο ιχθυογεννητικοί σταθμοί ακολουθούν μόνο τη συστηματική θεραπεία μέσω της τροφής. Αυτού του είδους θεραπεία γίνεται με την ανάμειξη του φαρμάκου στην τροφή για θεραπεία κυρίως συστηματικών βακτηριακών νοσημάτων. Ο τρόπος χορήγησης των φαρμάκων στα ψάρια, όσον αφορά το 50% των ιχθυογεννητικών σταθμών, εξαρτάται πολύ από το είδος και το μέγεθος του ψαριού σε αντίθεση με το άλλο 50% των ερωτηθέντων όπου εξαρτάται πολύ από το μέγεθος και το είδος.

Η εφαρμογή θεραπείας στις ασθένειες διαφέρει για την κάθε μονάδα πάχυνσης, καθώς στο 33,3% των ερωτηθέντων εφαρμόζεται θεραπεία σε λίγες μόνο ασθένειες, στο 33,3% των μονάδων πάχυνσης στις περισσότερες, ενώ στο υπόλοιπο 33,3% των ερωτηθέντων η εφαρμογή θεραπείας ή όχι εξαρτάται από τα ποσοστά θνησιμότητας.

Η εφαρμογή της θεραπείας στο 66,6% των μονάδων πάχυνσης γίνεται από τον ιχθυοπαθολόγο ενώ στο 33,3% των μονάδων πάχυνσης εφαρμόζεται από τον ιχθυολόγο. Να σημειωθεί, όπως στους ιχθυογεννητικούς σταθμούς έτσι και στις μονάδες πάχυνσης, καμία από αυτές δεν εφαρμόζει προληπτικές θεραπείες.



Η χορήγηση του κάθε φαρμάκου στις έξι μονάδες πάχυνσης γίνεται με συστηματική θεραπεία μέσω της τροφής, ενώ το 33,3% των ερωτηθέντων ακολουθεί και τη θεραπεία εμβάπτισης σε περίπτωση εμφάνισης κάποιων εξωπαρασιτικών νοσημάτων (Σχ. 3.14).



**Σχήμα 3.14.** Τρόποι χορήγησης των φαρμάκων στις μονάδες πάχυνσης.

Παράγοντες όπως το μέγεθος και το είδος του ψαριού είναι δυνατό να επηρεάζουν τον τρόπο χορήγησης κάποιας φαρμακευτικής ουσίας. Όσον αφορά στο 33,3% των μονάδων πάχυνσης, ο τρόπος χορήγησης των φαρμάκων στα ψάρια, εξαρτάται πολύ από το είδος και το μέγεθος του ψαριού σε αντίθεση με το 66,6% των ερωτηθέντων όπου δεν εξαρτάται καθόλου από τους δυο αυτούς παράγοντες.

### 3.7 Χρήση φαρμακώχων ιχθυοτροφών

Σύμφωνα με τους υπεύθυνους των εταιρειών παραγωγής ψαριών κανένας από τους δύο ιχθυογεννητικούς σταθμούς δε χρησιμοποιεί φαρμακώχες ιχθυοτροφές οι οποίες παρασκευάζονται από εταιρείες παρασκευής ιχθυοτροφών. Η ενσωμάτωση του φαρμάκου στην τροφή γίνεται, από τους αρμόδιους του κάθε σταθμού, με επάλειψη με ιχθυέλαιο και επίπαση του φαρμάκου.

Το 33,3% των μονάδων πάχυνσης ακολουθεί την ίδια διαδικασία με τους ιχθυογεννητικούς σταθμούς, δηλαδή με επίπαση του φαρμάκου πάνω στην τροφή. Αντίθετα το 66,6% των μονάδων πάχυνσης χρησιμοποιούν φαρμακώχες ιχθυοτροφές οι οποίες παρασκευάζονται από εταιρείες παρασκευής ιχθυοτροφών.

### 3.8 Κριτήρια δοσολογίας φαρμάκων και διάρκεια φαρμακευτικής αγωγής

Η δοσολογία του κάθε φαρμάκου, όπως έχει αναφερθεί από τις 3 εταιρείες παραγωγής ψαριών, καθορίζεται από ορισμένα κριτήρια, όπως είναι οι βιολογικοί και φυσικοχημικοί παράγοντες.

Σύμφωνα με το 50% των ερωτηθέντων των δύο εταιρειών παραγωγής ψαριών η δοσολογία είναι ανάλογη με τα κιλά του βάρους (μέγεθος) των ψαριών της εκάστοτε δεξαμενής. Ενώ, το υπόλοιπο 50% των ερωτηθέντων πρόσθεσε πως καθορίζεται από το πόσο έντονο είναι το φαινόμενο στα εκτρεφόμενα ψάρια. Η θεραπεία στους δύο ιχθυογεννητικούς σταθμούς γίνεται μόνο μια φορά κατά τη διάρκεια της ημέρας. Η διάρκεια της θεραπείας εξαρτάται σύμφωνα με το 50% των ιχθυογεννητικών σταθμών από την ασθένεια ενώ για το άλλο 50% των δύο εταιρειών

παραγωγής ψαριών εκτός από την ασθένεια θεωρεί σημαντικό παράγοντα και την θερμοκρασία του νερού.

Σύμφωνα και με τις τρεις εταιρείες παραγωγής ψαριών η δοσολογία είναι ανάλογη με τα κιλά του βάρους (μέγεθος) των ιχθύων. Το 33,3% των ερωτηθέντων πρόσθεσε πως καθορίζεται από το πόσο έντονο είναι το φαινόμενο στα εκτρεφόμενα ψάρια. Η θεραπεία στο 66,6% των μονάδων πάχυνσης γίνεται μόνο μια φορά κατά τη διάρκεια της ημέρας. Όμως στο 33,3% των ερωτηθέντων λαμβάνεται υπόψη η εποχή και το πόσες φορές ταΐζονται τα ψάρια, καθώς χορηγείται φάρμακο σε όλο το ημερήσιο τάϊσμα. Επίσης η διάρκεια της θεραπείας και στις έξι μονάδες πάχυνσης εξαρτάται και ορίζεται με βασικό κριτήριο την ασθένεια που προσβάλλει τα ψάρια, ενώ μόνο το 33,3% των ερωτηθέντων λαμβάνει υπόψη του, επιπλέον, τη φαρμακευτική ουσία που χορηγείται.

### 3.9 Χρόνος αναμονής των φαρμάκων

Ο χρόνος αναμονής του κάθε φαρμάκου μετά τη θεραπεία τηρείται και από τις τρεις εταιρείες παραγωγής ψαριών, τόσο στους ιχθυογεννητικούς σταθμούς όσο και στις μονάδες πάχυνσης.

Όσον αφορά τους δύο ιχθυογεννητικούς σταθμούς ο χρόνος αναμονής για το 50% των ιχθυογεννητικών σταθμών είναι επτά ημέρες μετά την τελευταία χορήγηση του φαρμάκου. Αν δεν υπάρξει αποτέλεσμα στη θεραπεία στο διάστημα αυτό τότε αφήνονται άλλες δυο μέρες και συνεχίζεται η θεραπεία από την αρχή. Αυτό διαρκεί περίπου δυο μήνες και προτείνεται από τον ιχθυολόγο σε συνεργασία με τον

ιχθυοπαθολόγο. Αντίθετα, για το άλλο 50% των ερωτηθέντων δεν τίθεται θέμα χρόνου αναμονής του φαρμάκου στον ιχθυογεννητικό σταθμό.

Στις μονάδες πάχυνσης ο χρόνος αναμονής για το 33,3% των ερωτηθέντων είναι περίπου δυο μήνες και προτείνεται από τον ιχθυολόγο. Για το άλλο 66,6% των μονάδων πάχυνσης για όλα τα φάρμακα ο χρόνος αναμονής είναι 400 με 500 βαθμοήμερες και προτείνεται από τον ιχθυοπαθολόγο.

### 3.10 Περιβαλλοντικά μέτρα που λαμβάνονται

Κατά τη χρήση και χορήγηση των φαρμάκων για την καταπολέμηση των ασθενειών λαμβάνονται υπόψη και από τις τρεις εταιρείες παραγωγής ψαριών οι τυχόν περιβαλλοντικές επιπτώσεις που μπορούν να προκληθούν, έτσι ώστε να μη διαφεύγουν ποσότητες φαρμακευτικών ουσιών στο περιβάλλον.

Πιο συγκεκριμένα, το 50% των ιχθυογεννητικών σταθμών λαμβάνει ως μέτρα τη σωστή δόση του φαρμάκου, τον καθαρισμό του αιωρούμενου ιζήματος της δεξαμενής και την καθίζηση του στον πυθμένα. Το υπόλοιπο 50% των ερωτηθέντων έχει ως μοναδικό μέτρο τον ορθολογικό τρόπο χορήγησης του φαρμάκου στα εκτρεφόμενα ψάρια.

Ορισμένα περιβαλλοντικά μέτρα λαμβάνονται επίσης και από τις μονάδες πάχυνσης. Πιο συγκεκριμένα, το 33,3% των μονάδων πάχυνσης λαμβάνει ως μέτρα τη σωστή δόση του φαρμάκου, τον καθαρισμό του αιωρούμενου ιζήματος της δεξαμενής και την καθίζηση του στον πυθμένα.

Το 33,3% των ερωτηθέντων έχει ως μοναδικό μέτρο τον ορθολογικό τρόπο χορήγησης του φαρμάκου και το υπόλοιπο 33,3% των μονάδων πάχυνσης λαμβάνει

υπόψη του τόσο τον ορθολογικό τρόπο χορήγησης όσο και την σωστή δόση του φαρμάκου, ενώ γίνονται συχνά έλεγχοι ανεξάρτητα με το αν έχει δοθεί θεραπεία ή όχι.

### 3.11 Χρήση των εμβολίων

Προγράμματα εμβολιασμού εφαρμόζονται και από τις τρεις εταιρείες παραγωγής ψαριών, χρησιμοποιώντας πάντα εμπορικά εμβόλια. Με τη χρήση εμβολίων, μειώνονται τα περιστατικά νόσου, προστατεύεται η ευζωία των εκτρεφόμενων ψαριών και εξαλείφεται η ανάγκη για χρήση αντιβιοτικών ή άλλων φαρμάκων.

Πιο συγκεκριμένα, στο 50% των δυο εταιρειών παραγωγής ψαριών εμβολιάζονται με εμβάπτιση το λαβράκι και η τσιπούρα σε μέγεθος 2gr και άνω για δονακίωση και παστεριδίαση αντίστοιχα. Επίσης, σε ορισμένες περιπτώσεις το λαβράκι, σε μέγεθος 2gr και πάνω, εμβολιάζεται και ενέσιμα. Στο υπόλοιπο 50% των ιχθυογεννητικών σταθμών εμβολιάζεται μόνο το λαβράκι για τη δονακίωση σε μεγέθη γύρω στα 1,5gr. Ο εμβολιασμός πραγματοποιείται μία μόνο φορά με τη μέθοδο της εμβάπτισης.

Όσον αφορά στην αποτελεσματικότητά τους, το 50% των ιχθυογεννητικών σταθμών θεωρεί τα εμβόλια μέτριας αποτελεσματικότητας, ενώ για το υπόλοιπο 50% των ερωτηθέντων τα εμβόλια θεωρούνται πολύ αποτελεσματικά.

Για την χορήγηση των εμβολίων και οι δυο ιχθυογεννητικοί σταθμοί συμβουλευόμαστε τον ιχθυοπαθολόγο τους. Η εφαρμογή χορήγησης του εμβολίου στο 50% των ιχθυογεννητικών σταθμών πραγματοποιείται από τον ιχθυολόγο, ενώ στο

υπόλοιπο 50% των ιχθυογεννητικών σταθμών εφαρμόζεται από κάποιον ανειδίκευτο εργάτη της εταιρείας.

Όσον αφορά στις μονάδες πάχυνσης, στο 33,3% πραγματοποιούνται εμβολιασμοί με εμβάπτιση στο λαβράκι και στην τσιπούρα σε μέγεθος 2gr και άνω για δονακίωση και παστεριδίωση, ενώ το λαβράκι εμβολιάζεται και ενέσιμα. Στο 33,3% των ερωτηθέντων εμβολιάζεται μόνο το λαβράκι για τη δονακίωση σε μεγέθη 5-150gr. Ο εμβολιασμός πραγματοποιείται δυο φορές, με εμβάπτιση στα μικρά μεγέθη και ενέσιμα στα μεγαλύτερα. Τέλος, στο 33,3% των μονάδων πάχυνσης εμβολιάζεται επίσης μόνο το λαβράκι για τη δονακίωση σε μεγέθη 30-50gr, ενώ ο εμβολιασμός πραγματοποιείται ενέσιμα μια φορά.

Όσον αφορά στην αποτελεσματικότητά τους, το 33,3% των ερωτηθέντων θεωρεί τα εμβόλια μέτρια ενώ θεωρούνται πολύ αποτελεσματικά από το 66,6% των μονάδων πάχυνσης.

Για την χορήγηση των εμβολίων και οι έξι μονάδες πάχυνσης συμβουλεύονται τον ιχθυοπαθολόγο τους. Η εφαρμογή της χορήγησης των εμβολίων στο 66,6% των μονάδων πάχυνσης γίνεται από το ιχθυολόγο, ενώ στο 33,3% των ερωτηθέντων εφαρμόζεται από κάποιον ανειδίκευτο εργάτη της επιχείρησης.

### 3.12 Μη ειδική πρόληψη - Χρήση ανοσοενισχυτικών

Η εφαρμογή μέτρων μη ειδικής πρόληψης γίνεται και από τους δυο ιχθυογεννητικούς σταθμούς. Πιο συγκεκριμένα, στο 100% των ιχθυογεννητικών σταθμών οι μέθοδοι που εφαρμόζονται αφορούν στις συνθήκες εκτροφής των ιχθύων (χαμηλές ιχθυοφορτίσεις, απομάκρυνση νεκρών ψαριών, επαρκές τάϊσμα κ.α.) και την

βελτίωση των τροφών τους. Το 50% των ερωτηθέντων πέραν από τη βελτίωση των τροφών κάνει επιπλέον και χρήση ανοσοενισχυτικών ουσιών σε αντίθεση με το άλλο 50% των ιχθυογεννητικών σταθμών όπου δεν γίνεται χρήση ανοσοενισχυτικών. Στους ιχθυογεννητικούς σταθμούς τα ανοσοενισχυτικά που χρησιμοποιούνται είναι βιταμίνες. Η χορήγηση, ενός συμπλέγματος βιταμινών, γίνεται και στα δυο εκτρεφόμενα είδη (τσιπούρα, λαβράκι) δια μέσου της τροφής, σε μεγέθη μεγαλύτερα του ενός γραμμαρίου. Τέλος, όσον αφορά στην αποτελεσματικότητά τους θεωρούνται μέτριας αποτελεσματικότητας.

Όπως στους δυο ιχθυογεννητικούς σταθμούς έτσι και στις μονάδες πάχυνσης γίνεται εφαρμογή μέτρων μη ειδικής πρόληψης. Πιο συγκεκριμένα, οι μέθοδοι που εφαρμόζονται αφορούν στις συνθήκες εκτροφής των ιχθύων (χαμηλές ιχθυοφορτίσεις, απομάκρυνση νεκρών ψαριών, επαρκές τάισμα κ.α.) και στην βελτίωση των τροφών τους. Επιπλέον, το 66,6% των μονάδων πάχυνσης χρησιμοποιούν ανοσοενισχυτικά και συγκεκριμένα βιταμίνες. Η χορήγηση γίνεται και στα δυο εκτρεφόμενα είδη (τσιπούρα, λαβράκι) και δίνεται μέσω της τροφής. Στο 33,3% των ερωτηθέντων ανοσοενισχυτικά χρησιμοποιούνται σε όλα τα μεγέθη (βάρος κιλών) ψαριών, ενώ στο άλλο 33,3% των μονάδων πάχυνσης χορηγούνται στα ψάρια βάρους μεταξύ 50-70gr. Τέλος, όσον αφορά την αποτελεσματικότητά τους, το 33,3% των εταιρειών παραγωγής ψαριών που χρησιμοποιούν ανοσοενισχυτικά θεωρεί πως είναι πολύ αποτελεσματικά ενώ το υπόλοιπο 33,3% των μονάδων πάχυνσης πιστεύει πως είναι μέτριας αποτελεσματικότητας.

#### 4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η εκτροφή των ψαριών αποτελεί έναν από τους ταχύτερα αναπτυσσόμενους τομείς της πρωτογενούς παραγωγής σε ολόκληρο τον κόσμο. Η αυξανόμενη σημασία του σχετίζεται άμεσα με τη συμβολή του στην κάλυψη του κενού ανάμεσα στην παραγωγή και στη ζήτηση των θαλάσσιων προϊόντων. Τα προϊόντα αυτά θεωρούνται ασφαλή και θρεπτικά. Η ασφάλεια των τροφίμων περιλαμβάνει δράσεις που αποσκοπούν στη διασφάλιση ότι όλα τα τρόφιμα είναι όσο το δυνατόν ασφαλέστερα. Οι πολιτικές και οι δράσεις για την ασφάλεια τροφίμων πρέπει να καλύπτουν ολόκληρη την τροφική αλυσίδα, από την παραγωγή έως την κατανάλωση (Angulo et al. 2004).

Σύμφωνα με τα στοιχεία της βάσης δεδομένων του Συνδέσμου Ελληνικών Θαλασσοκαλλιεργειών (ΣΕΘ) και της Ευρωπαϊκής Ένωσης Ιχθυοκαλλιεργητών (FEAP), η εξέλιξη της αύξησης του αριθμού των παραγωγικών μονάδων στην Ελλάδα, είναι εντυπωσιακή και η παραγωγική αυτή προσπάθεια εντατικής εκτροφής κυριαρχείται από την παραγωγή της τσιπούρας και του λαβρακιού. Όμως, παράλληλα με την ανάπτυξη του κλάδου εκτροφής των ευρύαλων ψαριών εμφανίστηκαν και τα πρώτα προβλήματα στην υγεία τους, όπως άλλωστε αυτό συμβαίνει σε όλους τους κλάδους της ζωικής παραγωγής. Αυτό είχε άμεση επίπτωση στο κόστος παραγωγής είτε με τη μορφή των απωλειών είτε με το κόστος καταπολέμησης ή πρόληψης ασθενειών (Jacobsen & Berglind 1988, Samuelsen et al. 1993). Γι' αυτό το λόγο πολλοί επιστήμονες κατά καιρούς έχουν ασχοληθεί με τις ασθένειες των εκτρεφόμενων ψαριών καθώς και με τη χρήση των φαρμάκων για την αντιμετώπισή τους (Tacon 1995, Φώτης 1999, Zuccato 2000, Τυρένου 2002).



Ανεξάρτητα από την αιτία που τις προκαλεί, οι ασθένειες ωστόσο, αποτελούν ένα μεγάλο οικονομικό πρόβλημα για τις εταιρείες παραγωγής ψαριών και ενδεχομένως να σχετίζονται με τη δημόσια υγεία. Η παρούσα διπλωματική προπτυχιακή διατριβή είχε ως κύριο σκοπό τη διερεύνηση της χρήσης των φαρμακευτικών ουσιών τόσο από τους ιχθυογεννητικούς σταθμούς όσο και από τις μονάδες πάχυνσης, δίνοντας κυρίως έμφαση στην ορθολογική τους χρήση με σεβασμό στον καταναλωτή και στο περιβάλλον.

#### 4.1 Χρήση των φαρμάκων και η αποτελεσματικότητά τους

Τα φάρμακα χρησιμοποιούνται στις εκτροφές ψαριών για την εκρίζωση και τη θεραπεία των νοσημάτων των ψαριών τα οποία έχουν σημαντικές οικονομικές επιπτώσεις στην παραγωγή. Η χορήγηση των φαρμάκων γίνεται άμεσα και είναι απαραίτητη όταν οι ασθένειες προσβάλλουν τα εκτρεφόμενα ψάρια.

Οι ασθένειες των ψαριών διακρίνονται ανάλογα με την αιτία τους σε νοσήματα που οφείλονται σε παράγοντες του περιβάλλοντος ή της διατροφής, σε ιούς, σε βακτήρια, σε μύκητες και σε παράσιτα (Φώτης 1999). Από την παρούσα έρευνα προέκυψε ότι οι κυριότερες ασθένειες των εκτρεφόμενων ειδών οφείλονται σε μολυσματικά αίτια. Πιο συγκεκριμένα συχνά παθολογικά προβλήματα οφείλονται στις ιογενείς ασθένειες, λεμφοκύστη και ιογενής εγκεφαλοπάθεια- αμφιβληστροειδοπάθεια, στις βακτηριακές ασθένειες, δονακίωση, παστεριδίαση και μυξοβακτηριδίαση και σε παρασιτώσεις από μυξοσπορίδια, μονογενή τρηματώδη, κωπήποδα και πρωτόζωα (Sárközy 2001).

Η καταπολέμηση των ασθενειών των εκτρεφόμενων ειδών γίνεται κυρίως με τη χρήση φαρμάκων. Τα κτηνιατρικά φάρμακα τα οποία είναι εγκεκριμένα στην Ελλάδα για τη χρήση κατά των νοσημάτων των ψαριών είναι η υδροχλωρική οξυτετρακυκλίνη, ο συνδυασμός σουλφοδιαζίνης με τριμεθοπρίμη και δύο κινολόνες το οξολινικό οξύ και η φλουμεκίνη (ΕΟΦ 2001).

Από την παρούσα έρευνα προέκυψε ότι για την καταπολέμηση των βακτηριακών ασθενειών, από τις τρεις εταιρείες παραγωγής ψαριών, χρησιμοποιούνται εγκεκριμένα φάρμακα ευρέως φάσματος. Πιο συγκεκριμένα, τόσο στους ιχθυογεννητικούς σταθμούς όσο και στις μονάδες πάχυνσης τα φάρμακα που χρησιμοποιούνται πιο συχνά είναι η οξυτετρακυκλίνη η οποία εφαρμόζεται κυρίως για την καταπολέμηση της δονακίωσης και η σουλφαδιαζίνη με τριμεθοπρίμη για την καταπολέμηση της μυξοβακτηριδίασης. Για την καταπολέμηση των παρασίτων που παρατηρούνται στις μονάδες πάχυνσης, η πιο συνηθισμένη θεραπεία που εφαρμόζεται είναι το μπάνιο με χημικά και κυρίως φορμόλη.

Η οξυτετρακυκλίνη είναι η πιο συνηθισμένη μορφή τετρακυκλίνης που χρησιμοποιείται παγκοσμίως για τη θεραπεία ασθενειών στους εκτρεφόμενους ιχθύς (Scott 1993). Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία επιβεβαιώνεται ότι οι φαρμακευτικές ουσίες οξυτετρακυκλίνη και κινολόνες είναι οι πιο διαδεδομένες για την αντιμετώπιση των ασθενειών στις εταιρείες παραγωγής ψαριών σε όλη τη Μεσόγειο (Costello et al. 2001, Lalumera et al. 2004, Rigos & Troisi 2005). Η οξυτετρακυκλίνη είναι αρκετά αποτελεσματική για τη θεραπεία της δονακίωσης, της μυξοβακτηριδίασης και άλλων βακτηριακών λοιμώξεων στα εκτρεφόμενα ψάρια (Reed et al. 2004). Εξίσου αποτελεσματική για την αντιμετώπιση βακτηριακών ασθενειών είναι και η θεραπεία με σουλφαδιαζίνη και τριμεθοπρίμη (Hjeltness & Roberts 1993, Coppoc 2000). Για την

αντιμετώπιση των παρασίτων, τα μπάνια με φορμόλη θεωρούνται πολύ αποτελεσματικά (Noga E.J. 1999).

#### 4.2 Τρόποι χορήγησης φαρμάκου και χρήση φαρμακούχων ιχθυοτροφών

Η χορήγηση των φαρμάκων κατά την θεραπευτική αγωγή στα εκτρεφόμενα ψάρια γίνεται κυρίως με ένεση, με θεραπευτικά λουτρά και με φαρμακούχο ιχθυοτροφή (Πράπας 2002).

Τόσο στους ιχθυογεννητικούς σταθμούς όσο και στις μονάδες πάχυνσης η χορήγηση του κάθε φαρμάκου γίνεται μέσω της τροφής. Οι φαρμακούχες ιχθυοτροφές συνήθως παρασκευάζονται από τις εταιρείες παραγωγής ψαριών μετά από ανάμιξη του φαρμάκου με την τροφή και τη χρησιμοποίηση ιχθυελαίου ως μέσο ενσωμάτωσης. Οι φαρμακούχες ιχθυοτροφές παρασκευάζονται από εταιρείες παραγωγής τροφών, χρησιμοποιούνται σε μικρότερη κλίμακα και κυρίως από τις μονάδες πάχυνσης. Επίσης σε ορισμένες περιπτώσεις η θεραπεία με εμβάπτιση εφαρμόζεται για την θεραπεία εξωπαρασιτικών νοσημάτων.

Η ενσωμάτωση των φαρμακευτικών ουσιών στην τροφή είναι ο συχνότερος τρόπος θεραπείας για τα προσβεβλημένα ψάρια (Rigos & Troisi 2005). Άλλες μέθοδοι όπως η ενέσιμη και η εμβάπτιση συνηθίζονται λιγότερο συχνά στις ιχθυοκαλλιέργειες. Η επιλογή θεραπείας μέσω της τροφής προτιμάται και είναι συνηθέστερη εξαιτίας του υψηλού κόστους και της μικρής αποτελεσματικότητας στους μεγάλους κλωβούς των φαρμακευτικών λουτρών. Επιπλέον η ενέσιμη θεραπεία χρησιμοποιείται πλέον ελάχιστα λόγω του υψηλού κόστους, των απαιτήσεων σε ανθρώπινο δυναμικό και της

αναισθησίας των ψαριών, παράγοντες που στρεσάρουν ιδιαίτερα τα ψάρια (Schnick 1999, Lalumera et al. 2004).

#### 4.3 Κριτήρια επιλογής

Η επιλογή των φαρμάκων στις εταιρείες παραγωγής ψαριών που ρωτήθηκαν γίνεται βάσει ορισμένων κριτηρίων, όπως η αποτελεσματικότητά τους, το κόστος τους, αλλά και τη σύσταση του ιχθυοπαθολόγου. Επιπλέον σημαντικό ρόλο στη χορήγηση ή όχι θεραπευτικής αγωγής παίζει το μέγεθος και το είδος των ψαριών. Σύμφωνα με τους υπεύθυνους των τριών εταιρειών παραγωγής ψαριών, το μέγεθος και το είδος των ψαριών σε σχέση με τη χορήγηση θεραπευτικής αγωγής έχει να κάνει με οικονομικούς κυρίως παράγοντες, δεδομένου ότι η ποσότητα του φαρμάκου που χρησιμοποιείται είναι ανάλογη της βιομάζας των ψαριών. Η τιμή του φαρμάκου επηρεάζει καθοριστικά τη χορήγηση ή όχι θεραπευτικής αγωγής όσο και την επιλογή της φαρμακευτικής ουσίας.

Η δοσολογία του κάθε φαρμάκου όπως αναφέρουν οι υπεύθυνοι των εταιρειών παραγωγής ψαριών, εξαρτάται από το πόσο έντονο είναι το φαινόμενο στα εκτρεφόμενα ψάρια. Η χορήγηση του φαρμάκου γίνεται μια φορά κατά τη διάρκεια της ημέρας ενώ βασικό κριτήριο για τη διάρκεια της θεραπείας αποτελεί η θερμοκρασία του νερού και το είδος της ασθένειας. Αν η θεραπεία δεν είναι αποτελεσματική, τότε επαναλαμβάνεται.

Η δοσολογία, η διάρκεια θεραπείας και κυρίως η απορρόφηση της φαρμακευτικής ουσίας επηρεάζονται από φυσικοχημικούς, φαρμακολογικούς και παθολογικούς παράγοντες. Η θερμοκρασία είναι η σημαντικότερη παράμετρος, η οποία

επηρεάζει την απορρόφηση και απέκκριση των φαρμάκων στα ψάρια. Στα ψάρια που είναι ποικιλόθερμα ζώα, μία άνοδος της θερμοκρασίας κατά  $1^{\circ}\text{C}$  επιφέρει αύξηση της μεταβολικής συχνότητας κατά 10%. Το pH του νερού επηρεάζει την απορρόφηση και την απέκκριση των φαρμάκων, ενώ σημαντική είναι και η συγκέντρωση του  $\text{O}_2$  η οποία όταν είναι χαμηλή, μεταβάλλεται η απορρόφηση και η απέκκριση των φαρμάκων λόγω της αύξησης της έκθεσης της επιφάνειας των βραγχίων στο νερό (Floyd 1997, Schwedler & Johnson 1997). Συχνά παρατηρούνται αλληλεπιδράσεις μεταξύ χορηγούμενων από το στόμα φαρμάκων και συστατικών ιχθυοτροφής. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η εξουδετέρωση της οξυτετρακυκλίνης από τα ιόντα ασβεστίου, μαγνησίου και σιδήρου. Παράλληλα, η σύσταση και η ποσότητα της τροφής μπορούν να επιβραδύνουν ή να παρεμποδίσουν την απορρόφηση της φαρμακευτικής ουσίας. Η δοσολογία λοιπόν, εξαρτάται και από τη χορηγούμενη ιχθυοτροφή αλλά και από το ποσοστό βιομάζας των ψαριών (Μουζούρας 1996). Η χρονική διάρκεια της θεραπευτικής αγωγής, αν και ποικίλλει από χώρα σε χώρα, συνήθως κυμαίνεται μεταξύ 5 και 14 ημερών (Schneider 1994).

Ο χρόνος αναμονής αφορά τη χρονική περίοδο που πρέπει να περάσει από τη στιγμή διακοπής χορήγησης ενός φαρμάκου στα ψάρια μέχρι αυτά και τα παράγωγά τους να προωθηθούν στον καταναλωτή προς κατανάλωση (Μουζούρας, 1996). Ο χρόνος αναμονής του κάθε φαρμάκου μετά τη θεραπεία τηρείται και από τις τρεις εταιρείες παραγωγής ψαριών, τόσο στους ιχθυογεννητικούς σταθμούς όσο και στις μονάδες πάχυνσης. Ο χρόνος αναμονής προτείνεται από τον ιχθυοπαθολόγο και συνήθως είναι 400 με 500 βαθμοημέρες για όλα τα φάρμακα που χρησιμοποιούνται. Οι βαθμοημέρες υπολογίζονται πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ημερών από τη στιγμή που τα ψάρια λαμβάνουν την τελευταία δόση του χορηγούμενου φαρμάκου με τη μέση

θερμοκρασία του συνολικού αθροίσματος των μέσων τιμών των αντίστοιχων ημερήσιων θερμοκρασιών (π.χ. 420 βαθμοημέρες είναι 21 ημέρες σε θερμοκρασία 20°C) (Floyd 1997, Schwedler & Johnson 1997).

#### 4.4 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος

Η χορήγηση των φαρμάκων στις ιχθυοκαλλιέργειες αποτελεί μια από τις αιτίες για τις οποίες έχουν ενοχοποιηθεί για μόλυνση του περιβάλλοντος. Οι αντιβακτηριακοί παράγοντες, οι οποίοι καταλήγουν στο περιβάλλον, παραμένουν σταθεροί και δραστικοί στον πυθμένα και ένα μέρος δεσμεύεται στο βένθος, το οποίο στη συνέχεια λειτουργεί ως αποθήκη φαρμάκων και ανθεκτικών βακτηρίων (Schneider 1994).

Οι τυχόν περιβαλλοντικές επιπτώσεις που μπορούν να προκληθούν κατά τη χρήση και χορήγηση των φαρμάκων για την καταπολέμηση των ασθενειών, λαμβάνονται υπόψη και από τις τρεις εταιρείες παραγωγής ψαριών που αποτέλεσαν το πεδίο έρευνας, έτσι ώστε να μη διαφεύγουν ποσότητες φαρμακευτικών ουσιών στο περιβάλλον. Τα βασικότερα μέτρα που λαμβάνονται τόσο από τους ιχθυογεννητικούς σταθμούς όσο και από τις μονάδες πάχυνσης αφορούν στη σωστή δόση του φαρμάκου, στον καθαρισμό του αιωρούμενου ιζήματος της εκάστοτε δεξαμενής και την καθίζηση του στον πυθμένα, στον ορθολογικό τρόπο χορήγησης του φαρμάκου ενώ οι καθαρισμοί γίνονται προληπτικά και ανεξάρτητα με το αν έχει δοθεί θεραπεία ή όχι.

Γενικά η ιδιότητα που χαρακτηρίζει τις αντιβακτηριακές ουσίες είναι η σταθερότητά τους στο θαλάσσιο βένθος. Από τις αντιβακτηριακές ουσίες οξυτετρακυκλίνη, οξολινικό οξύ, φλουμεκίνη και σουλφαδιαζίνη στις οποίες έχουν

πραγματοποιηθεί έρευνες, αποδείχθηκε ότι μόνο η οξυτετρακυκλίνη, το οξολινικό οξύ και η φλουμεκίνη παραμένουν σταθερές για περισσότερο χρονικό διάστημα στο βένθος (Hektoen et al. 1998).

Κατά τη διάρκεια μιας θεραπευτικής αγωγής η όρεξη των ασθενών ψαριών είναι μειωμένη και είναι φυσικό η φαρμακούχος ιχθυοτροφή να μην καταναλώνεται πλήρως και ποσότητες αυτής να διαφεύγουν στο περιβάλλον. Οι ποσότητες αυτές ποικίλουν από εκτροφή σε εκτροφή ανάλογα με τη μέθοδο χορήγησης της τροφής, την τεχνική παρασκευής της και τη θεραπευτική αγωγή. Για τον περιορισμό των απωλειών αυτών εφαρμόζονται πολλές μέθοδοι, όπως είναι η διατροφή των ασθενών ψαριών με το χέρι αντί με αυτοματισμούς, η χρησιμοποίηση συστημάτων βίντεο κάτω από το νερό για τον έλεγχο της κατανάλωσης, η χρησιμοποίηση μηχανικών μέσων συλλογής απομάκρυνσης της τροφής, που χάνεται στο περιβάλλον και η ρύθμιση συχνότητας χορήγησης (Stephen & Iwama 1998, Forster et al. 2003). Επιπλέον, εξαιτίας της απέκκρισης των ψαριών απελευθερώνονται ποσότητες της ουσίας του φαρμάκου στο περιβάλλον καθώς είναι πιθανόν μέρος της τροφής όπου έχει ενσωματωθεί φαρμακευτική ουσία να είναι δύσπεπτο από κάποιους οργανισμούς (Rigos et al. 1999, 2002, 2004a). Υπολείμματα φαρμακευτικών ουσιών έχει παρατηρηθεί πως παραμένουν στην εκάστοτε περιοχή για αρκετό χρονικό διάστημα ακόμη και μετά την ολοκλήρωση της χορήγησης. Με τον τρόπο αυτό οι ουσίες που απελευθερώνονται από τις υδατοκαλλιέργειες συνεχίζουν να υπάρχουν στην υδάτινη στήλη, κάτι που τους επιτρέπει να εισβάλλουν στην τροφική αλυσίδα μη προσβεβλημένων οργανισμών (Jacobsen & Berglind 1988, Samuelsen et al. 1992, Capone et al. 1996).

Ωστόσο, όπως υποστηρίζουν ερευνητές, οι υδατοκαλλιέργειες δεν αποτελούν σημαντική πηγή ρύπανσης για το θαλάσσιο περιβάλλον. Σε πολλές

περιπτώσεις, δεν υπάρχει συναίνεση απόψεων ως προς το κατά πόσο η οικολογικές αλλαγές θα πρέπει απαραίτητως να θεωρηθούν ως αρνητικές (Iwama 2001). Στόχος των παραγωγών θα πρέπει να είναι η ύπαρξη γνώσεων που αφορούν σε όλες τις διατροφικές ανάγκες των εκτρεφόμενων ψαριών, κατά τη διάρκεια όλων των βιολογικών τους σταδίων σε συνδυασμό με τις γνώσεις εκείνες που αφορούν στις περιβαλλοντικές τους απαιτήσεις και γενικότερα στην ηθολογία της διαβιώσεώς τους. Με τον συνεχή έλεγχο της διαβιώσεως των ψαριών, την εφαρμογή της κατάλληλης διατροφής και την ορθολογική χορήγηση φαρμακευτικών ουσιών έχουμε θετικά αποτελέσματα σε ότι αφορά στη παραγωγικότητα και στη προστασία του περιβάλλοντος (Παπουτσόγλου 2008).

#### 4.5 Μέτρα ειδικής και μη ειδικής πρόληψης

Η χρήση των εμβολίων και γενικότερα η λήψη προληπτικών μέτρων είναι σημαντική καθώς μειώνονται τα περιστατικά νόσου, προστατεύεται η ευζωία των εκτρεφόμενων ψαριών και εξαλείφεται η ανάγκη για χρήση αντιβιοτικών ή άλλων φαρμάκων (NOAH 2006).

Προγράμματα εμβολιασμού εφαρμόζονται και από τις τρεις εταιρείες παραγωγής ψαριών, χρησιμοποιώντας πάντα εμπορικά εμβόλια. Πιο συγκεκριμένα, στους ιχθυογεννητικούς σταθμούς το λαβράκι και η τσιπούρα εμβολιάζονται με εμβάπτιση για δονακίωση και παστεριδίαση, αντίστοιχα. Εμβολιασμός ενέσιμα σε μεγέθη 2g και άνω γίνεται σπάνια, σε επίπεδο ιχθυογεννητικού σταθμού. Όσον αφορά στις μονάδες πάχυνσης οι εμβολιασμοί πραγματοποιούνται κυρίως στο λαβράκι για τη δονακίωση και στην τσιπούρα για την παστεριδίαση. Στα μικρά μεγέθη ο εμβολιασμός



γίνεται με εμφύσηση ενώ στα μεγαλύτερα γίνεται ενέσιμα. Για τη χορήγηση εμβολίων και οι τρεις εταιρείες παραγωγής ψαριών συμβουλευόμαστε ιχθυοπαθολόγο ενώ η εφαρμογή τους γίνεται από ιχθυολόγο ή από κάποιον ανειδίκευτο εργάτη της επιχείρησης.

Η εφαρμογή εμβολιακών προγραμμάτων αποτελεί ένα από τα πλέον επιτυχή μέτρα πρόληψης των ασθενειών στα εκτρεφόμενα ψάρια. Ο περιορισμένος αριθμός ασθενειών για τις οποίες έχουν αναπτυχθεί εμβόλια είναι ένα από τα κύρια προβλήματα στη χορήγηση εμβολίων. Ο εμβολιασμός εφαρμόζεται με διάφορους τρόπους, με ένεση, με εμφύσηση, με ψεκασμό ή με χορήγηση δια του στόματος. Η αποτελεσματικότητα του εμβολίου επηρεάζεται από την ποιότητα του, την ικανότητα των ψαριών να αναπτύξουν ανοσία και τις συνθήκες κάτω από τις οποίες εκτελείται ο εμβολιασμός. Στην Ελλάδα έχει ήδη αρχίσει να εφαρμόζεται σε ευρεία κλίμακα στην πράξη η εφαρμογή εμβολιακών προγραμμάτων που περιλαμβάνουν εμβολιασμούς τόσο στους ιχθυογεννητικούς σταθμούς όσο και επανεμβολιασμούς στις μονάδες πάχυνσης (Πράπας και συν. 2000, Rigos 2004b).

Μέτρα μη ειδικής πρόληψης εφαρμόζονται και από τις τρεις εταιρείες παραγωγής ψαριών τόσο στους ιχθυογεννητικούς σταθμούς όσο και στις μονάδες πάχυνσης. Αυτά αφορούν κυρίως στις συνθήκες εκτροφής των ψαριών (χαμηλές ιχθυοφορτίσεις, απομάκρυνση νεκρών ψαριών, επαρκές τάϊσμα κ.α.). Η διατήρηση χαμηλών ιχθυοφορτίσεων (λιγότερο από  $15 \text{ Kg/m}^3$ ), η συχνή απομάκρυνση των νεκρών ψαριών, που σε περιόδους ασθενειών θα πρέπει να είναι καθημερινή, αποτελούν τις πλέον συνήθειες μεθόδους βελτίωσης των συνθηκών εκτροφής καθώς οι υψηλές ιχθυοφορτίσεις, το ανεπαρκές τάϊσμα και η αδυναμία συχνής απομάκρυνσης των νεκρών ψαριών βελτιστοποιούν τις συνθήκες ανάπτυξης για μικροοργανισμούς και

παράσιτα. Επιπρόσθετα, ψάρια τα οποία στρεσάρονται κατ' αυτό τον τρόπο είναι πιο ευαίσθητα στις ασθένειες (Πράπας και συν. 2000).

Επιπλέον, η βελτίωση των τροφών και η χρήση ανοσοενισχυτικών (βιταμίνες) εφαρμόζεται σε κάποιες από τις μονάδες πάχυνσης και τους ιχθυογεννητικούς σταθμούς με κύριο σκοπό την ενίσχυση του ανοσοποιητικού συστήματος των ψαριών.

Η χορήγηση βιταμινών, γίνεται και στα δυο εκτρεφόμενα είδη (τσιπούρα, λαβράκι) διαμέσου της τροφής, σε μεγέθη μεγαλύτερα του ενός γραμμαρίου. Σε ότι αφορά στην αποτελεσματικότητά τους, παρόλο που στις μονάδες πάχυνσης θεωρούνται πολύ αποτελεσματικά, στους ιχθυογεννητικούς σταθμούς θεωρούνται μέτριας αποτελεσματικότητας. Οι ιχθυοτροφές επιστημονικά μελετημένες για την πλήρη κάλυψη των αναγκών συντήρησης και ανάπτυξης του ψαριού, σε θρεπτικά συστατικά και ενέργεια, συμβάλλουν στην καλή κατάσταση των υδρόβιων ζώων και κατ' επέκταση, στην ανθεκτικότητά τους απέναντι στις ασθένειες. Εκτός από τη βελτίωση των τροφών όσον αφορά τα βασικά συστατικά, έχουν δημιουργηθεί ιχθυοτροφές με ποικίλες συγκεντρώσεις σιδήρου και λιπαρών οξέων (Kaushik 2000, Hasan et al. 2006, Cytino et al. 2008). Είναι γεγονός ότι τα ψάρια που τρέφονται με μια ισορροπημένη τροφή είναι λιγότερο ευαίσθητα από αυτά που τρέφονται με μια τροφή λιγότερο ισορροπημένη. Έρευνες έχουν δείξει ότι υπάρχει ένας γενετικός παράγοντας που εμπλέκεται στην ανθεκτικότητα έναντι των ασθενειών. Παραμένει όμως αναπάντητο το ερώτημα εάν τα ψάρια που είναι ανθεκτικά σε μια ασθένεια είναι ανθεκτικά και σε άλλες ασθένειες και κατά πόσο η ανθεκτικότητα στις ασθένειες είναι δυνατόν να επιδρά αρνητικά σε άλλες επιθυμητές ιδιότητες των εκτρεφόμενων οργανισμών, όπως η ανάπτυξη (Πράπας και συν. 2000, Tacon 2002).

## 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την παρούσα έρευνα προέκυψαν τα εξής συμπεράσματα:

- Για την καταπολέμηση των ασθενειών χρησιμοποιούνται κυρίως αντιβιοτικά ευρέως φάσματος, με πιο συχνά χρησιμοποιούμενο την οξυτετρακυκλίνη.
- Τόσο στους ιχθυογεννητικούς σταθμούς όσο και στις μονάδες πάχυνσης ο κύριος τρόπος χορήγησης του κάθε φαρμάκου γίνεται μέσω της τροφής που παρασκευάζουν οι ίδιες με επίταση του φαρμάκου στην ιχθυοτροφή και χρησιμοποίηση ελαίου ως μέσο ενσωμάτωσης ενώ σε μικρό ποσοστό οι εταιρείες παραγωγής ψαριών χρησιμοποιούν φαρμακούχες ιχθυοτροφές.
- Η επιλογή των φαρμάκων στις εταιρείες παραγωγής ψαριών γίνεται βάσει της αποτελεσματικότητάς τους, του κόστους, αλλά και της σύστασης του ιχθυοπαθολόγου.
- Η δοσολογία του κάθε φαρμάκου εξαρτάται κυρίως από την ένταση εμφάνισης της κάθε ασθένειας.
- Ο χρόνος αναμονής του κάθε φαρμάκου τηρείται σε όλες τις περιπτώσεις.
- Τόσο στους ιχθυογεννητικούς όσο και στις μονάδες πάχυνσης εφαρμόζονται εμβολιακά προγράμματα με τη χρήση εμπορικών εμβολίων κυρίως για δονακίωση και παστεριδίαση στο λαβράκι και στην τσιπούρα, αντίστοιχα.
- Από όλες τις εταιρίες παραγωγής ψαριών δεν γίνονται προληπτικές θεραπείες, ενώ παράλληλα εφαρμόζεται ορθολογική χρήση των

φαρμακευτικών ουσιών και λήψη των κατάλληλων περιβαλλοντικών μέτρων με σκοπό την αποφυγή των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

## 6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### Ξένη βιβλιογραφία

- AMDUCA (1999) Fluoroquinolone and glycopeptide prohibition analysis of comments. Animal Medicinal Drug Use Clarification Act. Food and Drug Administration, USA
- Angulo F.J., Nargund, V.N., Chiller T.C. (2004) Evidence of an association between use of anti-microbial agents in food animals and anti-microbial resistance among bacteria isolated from humans and the human health consequences of such resistance. *Journal Veterinarni Medicina* 51:374–379
- Brown J.H. (1989) Antibiotics: their use and abuse in aquaculture. *World aquaculture*, 20:34-43
- Capone D.G., Weston D.P., Miller V., Shoemaker C. (1996) Antibacterial residues in marine sediments and invertebrates following chemotherapy in aquaculture. *Aquaculture*, 145:55–75
- Coppoc G.L. (2000) Quinolones/Fluoroquinolones Overview. Perdue Research Foundation, pp 1-5
- Costello M.J., Grant A., Davies I.M., Cecchini S., Papoutsoglou S., Quingley D., Saroglia M. (2001) The control of chemicals used in aquaculture in Europe. *Journal of Applied Ichthyology* 17:173–180
- Cyrino J.E.P., Bureau D.P., Kapoor B.G. (2008) Feeding and digestive functions of Fishes. Science Publishers, pp 575
- EMEA (1999) Antibiotic Resistance in the European Union Associated with Therapeutic Use of Veterinary Medicines. Report and Qualitative Risk Assessment by the Committee for Veterinary Medicinal Products. The European Agency for the Evaluation of Medicinal Products. Veterinary Medicines Evaluation Unit. EMEA/CVMP/342/99-corr-Final.
- Floyd R.F. (1997) Dissolved oxygen for fish production. Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida.
- Forster I.P., Tacon A.G.J. (2003) Aquafeeds and the environment: policy implications. *Aquaculture*, 226(1-4):181-189
- Hektoen H., Berge J.A., Hormazabal V., Yndestad M. (1998) Persistence of antibacterial agents in marine sediments. *Aquaculture*, 133 (3-4):175-184
- Hjeltness B., Roberts R.J. (1993) Vibriosis. In Inglis V., Roberts R.J., Bromage N.R, (eds) *Bacterial diseases of fish*. Halsted Press, New York, p 109-121
- Hasan M.R., Tacon, A.G.J, Subasinghe R.P. (2006) Use of fishery resources as feed inputs for aquaculture development: trends and policy implications. *FAO Fisheries Circular No. 1018*, Rome, Italy
- Jacobsen P., Berglund L. (1988) Persistence of oxytetracycline in sediments from fish farms. *Aquaculture*, 70:365-370

- Kaushik S.J. (2000) Applied nutrition for sustainable aquaculture development. In: Book of Synopses, NACA/FAO International Conference on Aquaculture in the Third Millennium, Bangkok, p 155-158
- Lalumera G.M., Calamari D., Galli P., Castiglioni S., Crosa G., Fanelli R. (2004) Preliminary investigation on the environmental occurrence and effects of antibiotics used in aquaculture in Italy. *Chemosphere* 54:661–668
- Levy S.B. (1997) The Challenge of Antibiotic Resistance. *Scientific American*.
- Lunestad B., Hansen P.K., Samuelsen O., Ervik A. (1993) Environmental effects of antibacterial agents from aquaculture. In: Haagsma N., Ruiter A., Czedik-Eysenberg P.B. (eds). Proceedings of the EuroResidue II Conference, Veldhoven, The Netherlands, p 460-464
- Mac Dougall N., Black K.D. (1999) Determining sediment properties around a marine cage farm using acoustic ground discrimination: RoxAnn (the late). *Aquaculture Research*, 30:451-458
- Montero D., Marrero M., Izquierdo M.S., Robaina L., Vergara J.M., Tort L. (1999) Effect of vitamin E and C dietary supplementation on some immune parameters of gilthead seabream (*Sparus aurata*) juveniles subjected to crowding stress. *Aquaculture*, 171:269-278.
- NOAH (National Office of Animal Health) (2006) Responsible use of vaccines and vaccination in fish production, 9:18-19
- Noga E.J. (1999) Fish diseases - Diagnosis and Treatment. Blackwell Publishing, Iowa
- Reed L., Siewicki T., Shah J. (2004) Pharmacokinetics of oxytetracycline in the white shrimp, *Litopenaeus setiferus*. *Aquaculture* 231:11-28
- Reilly A., Käferstein F. (1997) Food safety hazards and the application of the principles of the hazard analysis and critical control point [HACCP] system for their control in aquaculture production. *Aquaculture Research*, 28:735-752
- Rigos G., Alexis M., Nengas I. (1999) Leaching, palatability and digestibility of oxolinic acid and oxytetracycline in sea bass (*Dicentrarchus labrax* L.). *Aquaculture Research*, 30:1–7
- Rigos G., Nengas I, Alexis M., Tyrpenou A.E., Arbanitis P., Troisi G. (2002) Digestibility of oxytetracycline and oxolinic acid in Sparidae farmed fish. 10th International Symposium on Nutrition & Feeding in Fish, Feeding for Quality, June 2–7, Rhodes, Greece, pp 113
- Rigos G., Nengas I, Alexis M., Troisi G. (2004a) Potential drug (oxytetracycline & oxolinic acid) pollution from sparid farm fish farms. *Aquatic Toxicology*, 69:281–288
- Rigos G., Nengas I., Athanasopoulou E., Alexis M. (2004b) Bioavailability of oxytetracycline in sea bass, *Dicentrarchus labrax* (L.). *Journal of Fish Diseases*, 27:119–122
- Rigos G., Troisi M.T. (2005) Antibacterial agents in Mediterranean finfish farming: A synopsis of drug pharmacokinetics in important euryhaline fish species and possible environmental implications. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 15:53–73
- Ruiter A., Scherpenisse P., Hajfe C.A.J. (1996) Analysis of Drug Residues in Fish. In: Haagsma N., Ruiter A., Czedik-Eysenberg P.B. (eds). Proceedings of the EuroResidue III Conference, Veldhoven, The Netherlands, pp 87-98

- Samuelsen O.B., Lunestad B.T., Husevag B., Holleland T., Ervik A. (1992) Residues of oxolinic acid in wild faunafollowing medication in fish farms. *Diseases Aquatic Organisms* 12:111–119
- Samuelsen O.B., Lunesta B.T., Thorsen B., Eriksen V., Ervik A. (1993) In: Haagsma N., Ruiter A., Czedik-Eysenberg P.B. (eds). *Proceedings of the EuroResidue II Conference*, Veldhoven, The Netherlands, pp 606-610
- Sárközy G. (2001) Quinolones: a class of antimicrobial agents. *Veterinarni Medicina Czeck.*, 46 (9-10):257-274
- Schneider J. (1994) Problems related to the usage of veterinary drugs in aquaculture—a review. *Quimica Analytica*, 1:34-42
- Schnick R.A. (1999) Use of chemicals in fish management and fish culture. In: Smith, D.J., Gingerich, W.H., Beconi- Barker, M.G. (eds.), *Xenobiotics in Fish*. Kluwer/Plenum Press, New York, pp 1–14
- Schwedler T.E., Johnson S.K. (1997) Animal Welfare Issues: Responsible care and health maintenance of fish in commercial aquaculture. In: Reynnells R.D., Eastwood B.R. (eds) *Animal Welfare Issues Compendium. A Collection of 14 Discussion Papers*. Cooperative State Research, US Department of Agriculture, 1997
- Scott P. (1993) Therapy in aquaculture. In: Brown, L. (eds) *Aquaculture for Veterinarians*. Pergamon Press, Oxford, p 131–153
- Stamm J. (1992) In vitro activity and resistance development for sarafloxacin [A-56620]: an aquacultural antibacterial. In: Michel C., Alderman D.J. (eds) *Chemotherapy in aquaculture: from theory to reality*. Paris, Office International de Epizooties, p 333-339
- Stephen C., Iwama G. (1998) *Salmon Aquaculture Review*. Fish Health Discussion Paper. Part C. Environmental Assessment Office (EAO). University of British Columbia, Canada
- Tacon A.G.J. (2002) Publication of FAO technical guidelines on good aquaculture feed manufacturing practice. *International Aqua Feed*, 5(3): 31-32
- Volmer D.A., Mansoori B., Locke S.J. (1997) Study of 4- Quinolone Antibiotics in Biological Samples by Short-Column Liquid Chromatography Coupled with Electrospray Ionization Tandem Mass Spectrometry. *Analytical Chemistry*, 69:4143-4155
- WHO (1998) *Use of Quinolones in Food Animals and Potential Impact on Human Health*. Report of a WHO Meeting. Geneva, Switzerland
- WHO (1999) *Food safety issues associated with products from aquaculture*. Report of a Joint FAO/NACA/WHO Study Group. WHO Technical Report Series 883. WHO, Geneva.
- Zuccato E., Calamari D., Natangelo M., Fanelli, R. (2000) Presence of therapeutic drugs in the environment. *The Lancet*, 355:1789-1790

Ελληνική βιβλιογραφία

- Ε.Ο.Φ (2001) Φάρμακα νοσημάτων των ιχθύων. Κεφάλαιο 14. Κτηνιατρικό Συνταγολόγιο. Εθνικός Οργανισμός Φαρμάκων. Pharmaceutica Prinsnop, σελ 281-282
- Ματσιώρη Σ. (2006) Οικονομική αποτίμηση των υδάτινων πόρων. Πανεπιστημιακές παραδόσεις, Βόλος, σελ 40-41
- Μουζούρας Σ. Γ. (1996) Κτηνιατρική φαρμακολογία. Αθήνα. 1:7, 2:18-20
- Παπουτσόγλου Σ. (2008) Διατροφή ιχθύων. Αθήνα. 7:576-577
- Πράπας Α., Σαββίδης Γ., Αθανασοπούλου Φ. & Χριστοφιλογγιάννης Π., (2000) Πρακτικός οδηγός ιχθυοπαθολογίας εκτρεφόμενων στην Ελλάδα ψαριών και οστρακόδερμων, Διεύθυνση αλιευτικών εφαρμογών & ΕΑΠ, Αθήνα
- Φώτης Γ. (1999) Εκτροφή και παθολογία ιχθύων, Θεσσαλονίκη, 5: 102-104
- Τυρπένου Α.Ε. (2002) Υδρογρωματικογραφικός προσδιορισμός των καταλοίπων της υδροχλωρικής σαραφλοξακίνης μετά από χορήγηση αυτής με την τροφή σε εκτρεφόμενες τσιπούρες. Διδακτορική Διατριβή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, σελ. 38-39, 52-54.

Ηλεκτρονική βιβλιογραφία

- Hobohideout (2010). Map of Maliakos.  
[http://www.hobohideout.com/mp\\_greece\\_maliakos-kolpos\\_map.php](http://www.hobohideout.com/mp_greece_maliakos-kolpos_map.php). (Πρόσβαση: 28-03-2010).
- Hobohideout (2010). Map of Maliakos.  
[http://maliakos.uafthiotidas.gr/el/slxpages/showGroup/group\\_id/11](http://maliakos.uafthiotidas.gr/el/slxpages/showGroup/group_id/11). (Πρόσβαση: 28-03-2010).
- Δήμος Πελασγίας (2009). Πληροφοριακό σύστημα προβολής-παρακολούθησης, διαχείρισης και προστασίας του Μαλιακού Κόλπου στο νομό Φθιώτιδας.  
<http://agsee.afm.tripod.com/maliakos/htm>. (Πρόσβαση: 04-01-2010).



## 7. ABSTRACT

Rapid development of aquaculture industry had as a result the increase of pathological problems in cultured fish, leading to the unavoidable use of drugs. In the present study use of drugs in fish industries based in Maliakos Gulf and more particularly in Pelasgias area, was studied. The research was carried out using questionnaires and personal interview to the manager of fish industries. Three fish industries with two hatcheries and six cage farms, were studied in total. According to the results oxytetracycline is the most effective and most commonly used drug in all hatcheries and cage farms in both sea bream and sea bass. Other commonly used drugs are the combination of trimethoprim with sulfadiazine and in some cases flumequine too. Drug is usually administrated through diet while the waiting time of the drug is observed in all cases. Moreover, all fish industries apply vaccination programs for disease prevention. Finally, the industries, being aware of the potential impacts of the unsustainable use of drugs always take measures to avoid adverse environmental impacts.

### Keywords

Drug, hatcheries, cage farms, Maliakos Gulf.