

ΤΕΙ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ &
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΑΛΙΕΙΑΣ &
ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ

Πτυχιακή εργασία

**Εμβολιοθεραπεία σε ψάρια
αλμυρού και γλυκού νερού.
Ανασκόπηση.**

Καμπύλης Κωνσταντίνος Α.Μ. 8771

Επιβλέπων καθηγητής
Κωνσταντίνος Πούλος

Μεσολόγγι, 2014

Abstract.....

The treatment of diseases in aquaculture requires the creation of principal based vaccines. To succeed, however, in effectively treating any illness you must first know what it is, how it works and which are its weaknesses. In the following paper, we will present the various types of diseases which appear to be the most prevalent in aquaculture.

We will try to analyze what the virus of each disease consists of and what type of action is needed to effectively treat them. We will present the main species farmed seafood and saltwater and we will look at the differences encountered between these species depending on the category and the environment in which they live.

Then we will present the main breaded spaces of both salted sea water and lake water and examine the deferments that these kids demonstrate depending the category and environment they are in.

As we will conclude the most widespread and effective way of treatment is the administration of antibiotics through vaccination. The treatment of diseases today has reached a fairly satisfactory stage offering, great assistance on the fish, but on the other hand this does not mean that we can treat all kinds of diseases.

Moreover we will see in detail how, depending on the type of the fish the course of action differs significantly since it changes given the the circumstances we face. It is very important to understand how coping responses evolve and not stay stagnant, because this sector of aquaculture is continually evolving and growing.

At global level farming fish cover almost the entire in global production while these new species demonstrate growing interest. In such situations it is easy to understand that the more we develop the aquaculture sector, the larger and more complex problems we will face regarding fish related diseases and how to address them. So based on all of the above will try to analyze in this paper some of the most prevalent diseases in fish and present the ways and tactics to overcome them.

Εμβολιασμός, ασθένειες και αντιμετώπιση στα ψάρια

Σκοπός εργασίας.....	
1. Εισαγωγή.....	8
1.1 Υδατοκαλλιέργειες.....	9

ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΣ

2.1 Τι είναι ο εμβολιασμός	11
2.2 Τρόπος δράσης των εμβολίων.....	12
2.3 Φαρμακευτικές ουσίες, σκοπός και τρόπος χορήγησης.....	14
2.4 Προσδοκώμενα αποτελέσματα εμβολιασμού.....	17

ΑΝΑΙΣΘΗΤΙΚΑ ΚΑΙ ΤΑΚΤΙΚΕΣ ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΥ

3.1 Χρήση αναισθητικών ουσιών σε ψάρια.....	19
3.2 Αναισθητικά και χρήση	21
3.3 Εμβολιασμός σε ψάρια ιχθυομονάδας.....	23

ΕΙΔΗ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ

4.1.1 Παστερέλλωση.....	25
4.1.2 Δονακίωση.....	29
4.1.3 Ιογενής εγκεφαλοπάθεια.....	32
4.1.4 Φυματίωση των ψαριών.....	33
4.1.5 Furunculosis.....	35
4.2 Οι ασθένειες των ψαριών στον Ελλαδικό χώρο.....	37
4.3 Διάγνωση ασθενειών.....	39
4.4 Ασθένειες και αντιμετώπιση στα κυριότερα είδη υδατοκαλλιέργειας σε γλυκό νερό.....	41
4.5 Ασθένειες και αντιμετώπιση στα κυριότερα είδη υδατοκαλλιέργειας σε αλμυρό νερό.....	43
5. Συμπεράσματα.....	47
6. Βιβλιογραφία	49

Σκοπός εργασίας

Στην παρακάτω γραπτή εργασία σκοπεύουμε να αναλύσουμε και να εξετάσουμε ένα πολύ σημαντικό κομμάτι στον τομέα της υδατοκαλλιέργειας αυτό των εμβολίων. Θα προσπαθήσουμε να παρουσιάσουμε τους τρόπους αντιμετώπισης των ασθενειών που προκύπτουν μέσα από τα εμβόλια αλλά και τα προσδοκώμενα αποτελέσματα αυτών.

Σκοπός είναι να κατανοήσουμε αρχικά τι είναι στην πραγματικότητα το εμβόλιο αλλά και πως αυτά βοηθούν στην πρόληψη και την αντιμετώπιση διαφόρων ασθενειών. Ένα πολύ σημαντικό κομμάτι επίσης που έχει άμεση σχέση με τα εμβόλια είναι αυτό που έχει να κάνει με τα αναισθητικά. Θα δούμε λοιπόν πως μπορούμε να προκαλέσουμε αναισθησία σε έναν πληθυσμό ψαριών έτσι ώστε να παρέχουμε με ασφαλή τρόπο τις φαρμακευτικές ουσίες που αυτές είναι απαραίτητες για την πρόληψη ή την καταπολέμηση των ασθενειών σε μια ιχθυομονάδα.

Θα παρουσιάσουμε τις σημαντικότερες ασθένειες που προσβάλουν τα ψαριά σε μια οργανωμένη ιχθυοκαλλιέργεια, αλλά και σε ελεύθερους πληθυσμούς ψαριών, εξετάζοντας επίσης τα διαφορετικά είδη εμβολίων που υπάρχουν μέχρι σήμερα αλλά και τους τρόπους δράσης των εμβολίων αυτών.

Σκοπός μας είναι να εν τέλει να παρουσιάσουμε με όσο το δυνατόν πιο κατανοητό τρόπο το ποσό σημαντικός είναι ο τομέας της πρόληψης και της θεραπείας στις υδατοκαλλιέργειες, κάτι που επί της ουσίας προκύπτει μέσα από την διαδικασία των εμβολίων.

Εμβολιοθεραπεία σε ψάρια αλμυρού και γλυκού νερού. Ανασκόπηση.

1.Εισαγωγή

Ίσως ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα της σύγχρονης εποχής στον κλάδο της ιχθυοκαλλιέργειας είναι αυτό της αντιμετώπισης των διαφόρων ασθενειών που πλήττουν τους μαζικά εκτρεφόμενους οργανισμούς. Η αντιμετώπιση των ασθενειών αυτών έχει προχωρήσει και στηριχτεί σχεδόν κατά αποκλειστικότητα με βάση τα εμβόλια τα όποια χορηγούνται στα εκτρεφόμενα ψάρια.

Ο τρόπος χορήγησης εμβολίων διαφέρει κάθε φορά όπως και ο τρόπος δράσης του κάθε εμβολίου. Γενικά θα μπορούσαμε να αναφέρουμε πως το πρώτο στάδιο είναι αυτό της αναγνώρισης και της ταυτοποίησης του ίου και στην συνέχεια ανάλογα με το τι έχουμε να αντιμετωπίσουμε ακολουθεί ο τρόπος δράσης και καταπολέμησης. Ο τρόπος δράσης όπως αναφέραμε και προηγούμενος βασίζεται κύριος στα εμβόλια.

Τα εμβόλια αυτά πραγματοποιούνται με τα πιστολιά εμβολιασμού, αφού πρώτα έχουμε φροντίσει να μεταφέρουμε τα ψάρια σε μια κατάσταση τέτοια ώστε να αποφύγουμε τυχόν μαζικές απώλειες που θα οφείλονταν στο στρες. Ο τρόπος για να το καταφέρουμε αυτό είναι χορηγώντας αναισθητικές ουσίες στα ψάρια τα οποία επέρχονται σε μια κατάσταση μερικής ή και κάποιες φορές ολικής αναισθησίας. Η αντιμετώπιση όμως των ασθενειών πολλές φορές δεν είναι εύκολη, αυτό συμβαίνει κυρίως για δύο λόγους. Ο πρώτος λόγος είναι γιατί το πλήθος των ασθενειών είναι

αρκετά μεγάλο, και ο δεύτερος γιατί η αντιμετώπιση τους διαφέρει όχι μόνο ανάλογα την ασθένεια αλλά και ανάλογα το είδους του ψαριού κάθε φορά.

Συμπερασματικά λοιπόν θα μπορούσαμε να αναφέρουμε πως τα δύο κυριότερα στάδια είναι αυτό της αναγνώρισης αρχικά και της καταπολέμησης στην συνέχεια. Δεν θα πρέπει όμως να ξεχνάμε άλλο ένα επίσης πολύ σημαντικό στάδιο το οποίο έρχεται πρώτα από όλα τα υπόλοιπα και δεν είναι άλλο από αυτό της πρόληψης.

1.1 Υδατοκαλλιέργειες

Στις υδατοκαλλιέργειες, σύμφωνα με το εντατικό σύστημα εκτροφής, τα ψάρια εκτρέφονται σε υψηλές ιχθυοπυκνότητες και η πιθανότητα έκθεσής τους σε μικροοργανισμούς, που προκαλούν νοσήματα, όπως βακτήρια, παράσιτα ή ιοί, κατά τη διάρκεια του παραγωγικού κύκλου, είναι πολύ υψηλή. Βακτηριδιακά και ιογενή νοσήματα των εκτρεφόμενων ψαριών έχουν προκαλέσει υψηλές θνησιμότητες και έχουν μειώσει τα οικονομικά έσοδα της βιομηχανίας των ιχθυοκαλλιεργειών.

Τα παραδείγματα είναι πολλά. Στη Μεσόγειο, τα τελευταία χρόνια, η παραγωγή της τσιπούρας (*Sparus aurata*), του λαυρακιού (*Dicentrarchus labrax*), καθώς και διαφόρων άλλων, νέων, εκτρεφόμενων ειδών, έχει συνοδευτεί από σοβαρές εξάρσεις γνωστών νοσημάτων, καθώς και από την εμφάνιση και αναγνώριση νέων. Μέχρι πρόσφατα, για τον έλεγχο των βακτηριδιακών και παρασιτικών νοσημάτων χρησιμοποιούνταν αποκλειστικά μόνο αντιβιοτικά και χημικά προϊόντα, τα οποία όμως συχνά εμφανίζουν ανεπιθύμητες παρενέργειες, όπως κατάλοιπα στη σάρκα των ψαριών, ανθεκτικότητα αντοχής των βακτηριδίων και μόλυνση του υδάτινου περιβάλλοντος. Επιπρόσθετα, για ιογενείς ασθένειες, για τις οποίες δεν υπάρχει

θεραπεία, η εμφάνιση της ασθένειας στις εγκαταστάσεις των μονάδων συνήθως απαιτεί την καταστροφή του προσβεβλημένου πληθυσμού.

Όλα τα παραπάνω οδήγησαν στην ανάγκη αναζήτησης μεθόδων πρόληψης των νοσημάτων και κατά συνέπεια στην ανάπτυξη και χρήση εμβολίων για την αντιμετώπιση των σοβαρότερων νοσημάτων των εκτρεφόμενων ψαριών.

Έτσι, αρχικά παρασκευάστηκαν εμβόλια μόνο για νοσήματα που ήταν κοινά σε πολλές ιχθυοπαραγωγικές χώρες και ήταν εύκολα ελεγχόμενα με απλά προετοιμασμένα βακτηριακά εμβόλια, π.χ. η δονακίωση, η ερυθροστοματίτιδα (ERM) και η δοθιήνωση.

Σήμερα, όμως, έχει ήδη αρχίσει η παραγωγή νέων και περισσότερο αποτελεσματικών εμβολίων, ακόμα και για νοσήματα που οφείλονται σε ιούς, όπως είναι τα εμβόλια υπομονάδων, τα ζωντανά ανασυνδυασμένα εμβόλια και τα γενετικά εμβόλια. (*Π. Παπαδόπουλος, et al. Εργαστήριο Ιχθυολογίας και Ιχθυοπαθολογίας, Τμήμα Κτηνιατρικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας 2009.*)

2. ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΣ

2.1 Τι είναι ο εμβολιασμός

Με τον όρο εμβόλιο νοείται η χορήγηση σε έναν οργανισμό υλικού που περιέχει εξασθενημένους παθογόνους παράγοντες (βακτήρια, ιούς κλπ μικροοργανισμούς). Ως συνέπεια, ο οργανισμός αντιδρά, παράγοντας αντισώματα, τα οποία καταπολεμούν τον παράγοντα νόσου, εφόσον αυτός εισάχθηκε ζωντανός μεν, αλλά εξασθενημένος.

Με τον τρόπο αυτό ο οργανισμός είτε διατηρεί επί ορισμένο χρονικό διάστημα την ικανότητα παραγωγής αντισωμάτων (όπως, π.χ., συμβαίνει με το εμβόλιο της κοινής γρίπης) είτε το διατηρεί εφ' όρου ζωής (όπως, π.χ., με το εμβόλιο της ιλαράς).

Τα εμβόλια, συνεπώς, χρησιμοποιούνται ως προληπτικό μέσο καταπολέμησης λοιμωδών νόσων, ενώ τα τελευταία χρόνια συμβάλλουν σημαντικά και στην επιτυχή θεραπεία τους ή και στην οριστική εξαφάνισή τους, όπως συνέβη με την ευλογιά.

Τα εμβόλια περιέχουν εξασθενημένους ιούς, μικρόβια ή τμήματα μικροβίων ή ανασυνδυασμένο DNA μικροοργανισμών.

Μετά τον εμβολιασμό ο οργανισμός του εμβολιασμένου παράγει ικανή ποσότητα αντισωμάτων για την αντιμετώπιση της συγκεκριμένης λοίμωξης. Ορισμένες λοιμώξεις απαιτούν, για την πλήρη αντιμετώπισή τους, επαναληπτικές λήψεις εμβολίου (όπως, π.χ., το εμβόλιο για την πολυομυελίτιδα).

Τα εμβόλια, ανάλογα με τους αντιγονικούς παράγοντες που περιέχουν, διακρίνονται σε:

- Μονοδύναμα: Περιέχουν ένα μόνο αντιγονικό παράγοντα. Αποκαλούνται και απλά εμβόλια.
- Πολυδύναμα: Περιέχουν περισσότερους του ενός αντιγονικούς παράγοντες, όπως π.χ. το "τριπλό εμβόλιο" που περιέχει αντιγονικούς παράγοντες για την αντιμετώπιση του κοκκύτη, της διφθερίτιδας και του τετάνου.

Κάθε εμβολιασμός που εφαρμόζεται στα ψάρια πρέπει να διέπτεται από τις βασικές αρχές. Έτσι, ο εμβολιασμός πρέπει να γίνεται μόνο σε υγιή ψάρια, τα οποία δεν βρίσκονται σε κατάσταση καταπόνησης. Ψάρια τα οποία υποφέρουν από κάποιο νόσημα ή υπέστησαν πρόσφατα διαφόρους χειρισμούς δεν ενδείκνυται να εμβολιάζονται.

Πριν τον εμβολιασμό τα ψάρια πρέπει να στερούνται της τροφής έτσι ώστε ο πεπτικός σωλήνας να είναι άδειος. Επιπρόσθετα, ο εμβολιασμός πρέπει να γίνεται σε υγιές περιβάλλον, να αποφεύγεται η έκθεση των ψαριών σε νοσήματα και η μετακίνηση τους σε δυνητικά παθογόνο περιβάλλον για περίπου δύο εβδομάδες μετά τον εμβολιασμό, όταν η θερμοκρασία του νερού κυμαίνεται γύρω στους 15°C. Σε υψηλότερες θερμοκρασίες νερού, απαιτείται μικρότερο χρονικό διάστημα για την εγκατάσταση της ανοσίας (Varvarigos 2003).

2.2 Τρόπος δράσης εμβολίων στα ψάρια.

Τα εμβόλια στα ψάρια μπορούν να πραγματοποιηθούν και να δράσουν με τον ίδιο τρόπο που πραγματοποιούνται στα θερμόαιμα ζώα. Στα ψάρια πραγματοποιείτε βύθιση σε εμβόλιο για ένα σύντομο χρονικά διάστημα που κυμαίνεται από 30 δευτερόλεπτα μέχρι και έως 2 λεπτά.

Το εμβόλιο μπορεί να δοθεί στα ψάρια είτε με ένεση ενδομυϊκής, είτε από το στόμα, είτε με ανάμιξη σε τροφές που χρησιμοποιούνται για την διατροφή τους. Η ανταπόκριση των ψαριών στο εμβόλιο γίνεται με τον ίδιο τρόπο όπως και στα υπόλοιπα ζώα δεδομένου όμως πως τα ψάρια είναι ψυχρόαιμα ζώα η απόκριση στο εμβόλιο εξαρτάτε σε μεγάλο βαθμό από την θερμοκρασία του νερού.

Σε γενικές γραμμές θα μπορούσαμε να πούμε πως όσο υψηλότερη είναι η θερμοκρασία του νερού, τόσο πιο γρήγορα παρατηρείτε η ανταπόκριση των ψαριών στο εμβόλιο. Κατά την διάρκεια των τελευταίων 20 χρόνων τα εμβόλια στα ψάρια έχουν γίνει μια καθιερωμένη τακτική η οποία έχει αποδεχτεί πλήρως αποδοτική μέθοδος για την καταπολέμηση ορισμένων μολυσματικών νόσων στην υδατοκαλλιέργεια σε όλο τον κόσμο.

Τα εμβόλια ψαριών μπορούν να μειώσουν σε πολύ σημαντικό βαθμό μια ασθένεια η οποία θα πλήξει μια μονάδα ιχθυοκαλλιέργειας με αποτέλεσμα την μείωση των απωλειών που θα έχει η συγκεκριμένη μονάδα.

Εμβόλια και αντιβιοτικά.

Η χρήση εμβολίων στα ψάρια είναι πλεονεκτική έναντι των αντιβιοτικών επειδή είναι φυσικά βιολογικά υλικά που δεν αφήνουν κατάλοιπα στο προϊόν η στο περιβάλλον.

Για να καταχωρηθεί ένα εμβόλιο και να μπορέσει να υπάρξει χρήση αυτού θα πρέπει πρώτα να έχει πάρει άδεια και πιστοποίηση όπως ακριβώς συμβαίνει και με

κτηνιατρικά εμβόλια και αυτό πραγματοποιείτε για μπορέσει να εξασφαλιστεί η ασφάλεια, η δραστικότητα, και η αποτελεσματικότητα του φάρμακου.

Τα πρώτα εμβόλια για την πρόληψη βακτηρίων μολυσματικών ασθενειών στα εκτρεφόμενα ψάρια αναπτύχθηκαν τη δεκαετία του 1970 και εισήχθησαν στην υδατοκαλλιέργεια στις αρχές του 1980. Την ίδια περίοδο η δημοτικότητα της αντιβιοτικής θεραπείας άρχισε να μειώνετε, καθώς η συχνότητα των περιπτώσεων αντοχής των βακτηριδίων στα αντιβιοτικά και η εμφάνιση παθογόνων ιών για τα ψάρια αυξάνονταν (Evelyn 1997). Από την προοπτική της υγείας των ψαριών, ο εμβολιασμός είναι προτιμότερος από τη θεραπεία με ουσίες λόγω της προληπτικής προσέγγισης έλεγχου των ασθενειών έναντι της αντίστοιχης θεραπευτικής που προσφέρουν τα αντιβιοτικά.

Τα αντιβιοτικά είναι πολύ ακριβά και προσφέρουν μόνο μικρής διάρκειας προστασία απαιτώντας πολλαπλές επαναλήψεις, ενώ αντίθετα τα εμβόλια μπορούν να εξασφαλίσουν μεγάλης διάρκειας προστασία με μία ή με δύο το πολύ εφαρμογές (Ellis 1985), και κάτω από εντατικές συνθήκες εκτροφής (Adams et al. 1997). Έτσι, με την εφαρμογή των εμβολιασμών επετεύχθητε η μείωση της χρήσης των αντιβιοτικών (Midtlyng et al. 1996a), κατά συνέπεια να υπάρξει μείωση του κόστους της παραγωγής στις μονάδες υδατοκαλλιεργειών και η παραγωγή να έχει σαν αποτέλεσμα τελικά προϊόντα που είναι πολύ καλύτερης ποιότητας.

Η αποτελεσματικότητα των εμβολιασμών που εφαρμόζονται σήμερα στα ψάρια, τόσο ως προς το βαθμό ανοσίας που επιτυγχάνετε όσο και ως προς τη διάρκεια αυτής της ανοσίας, εξαρτάτε από πολλούς και ποικίλους παράγοντες. Οι κυριότεροι από αυτούς τους παράγοντες είναι η μέθοδος χορήγησης των εμβολίων, η φύση του αντίγονου που χρησιμοποιείται, η χρήση εκδόχων, η δόση του εμβολίου (και στην περίπτωση του εμβολιασμού με τη μέθοδο της εμβάπτισης ο χρόνος έκθεσης στο εμβόλιο), το στάδιο ανάπτυξης των ψαριών, η κατάσταση του ανοσοποιητικού συστήματος των ψαριών, η θρεπτική τους κατάσταση και η θερμοκρασία του νερού(Fender and Amend 1978, Tatner et al. 1983, Tatner and Manning 1987, Lillehaug et al. 1993, Nakanishi and Ototake 1997, Zapata et al 1997).

2.3 Φαρμακευτικές ουσίες, σκοπός και τρόπος χορήγησης

Οι κυριότερες φαρμακευτικές ουσίες που χρησιμοποιούνται στην ιχθυοκαλλιέργεια, έχουν να κάνουν με την πρόληψη και προφύλαξη από ασθένειες και δεν είναι τίποτα περισσότερο από εμβόλια και ανοσοενισχυτικά.

Η χρήση εμβολίων (πάντοτε εγκεκριμένων από τον Ε.Ο.Φ.) είναι πλέον ρουτίνα στις ιχθυοκαλλιέργειες. Η συγκεκριμένη κατηγορία ουσιών, εκτός του ότι δεν παρουσιάζει καμία επικινδυνότητα για τον καταναλωτή, παράλληλα καθιστά τα ψάρια περισσότερο ανθεκτικά σε βακτήρια και μικροοργανισμούς που δυνητικά θα τα προσέβαλαν. Με τη χρήση εμβολίων, μειώνονται τα περιστατικά νόσου, προστατεύεται η ευζωία των εκτρεφόμενων ψαριών και εξαλείφεται η ανάγκη για χρήση αντιβιοτικών ή άλλων φαρμάκων.

Έτσι λοιπόν, λόγω της ευρείας χρήσης εμβολίων στις ιχθυοκαλλιέργειες, οι ασθένειες είναι πλέον ελάχιστες και συνήθως δεν υφίσταται λόγος για χρήση άλλων φαρμάκων.

Ωστόσο, αν παρ' όλα αυτά εμφανιστεί ασθένεια (κυρίως σε περιπτώσεις όπου δεν έγινε εμβολιασμός) χρησιμοποιούνται εγκεκριμένα από τον Ε.Ο.Φ. αντιβιοτικά, και η χορήγησή τους γίνεται μετά από συνταγή ειδικευμένου στην παθολογία των ιχθύων κτηνιάτρου, και αφού διενεργηθούν οι αναγκαίες εξετάσεις.

Σε κάθε δε περίπτωση, όπως και στα άλλα είδη ζώων που προορίζονται για κατανάλωση από τον άνθρωπο, τηρούνται αυστηρά οι «χρόνοι αναμονής» ώστε να

εξασφαλιστεί η πλήρης απουσία έστω και ίχνους αντιβιοτικών από τη σάρκα των ψαριών. Θα πρέπει εδώ να τονιστεί ότι υπάρχει μια βασική διαφοροποίηση στην εκτροφή ψαριών σε σχέση με τα χερσαία ζώα για την παραγωγή τροφίμων ζωικής προέλευσης.

Η ιδιαιτερότητα είναι ότι το μέσο το οποίο περιβάλλει τα ψάρια, το θαλασσινό νερό, είναι σε μεγάλο βαθμό ελέγξιμο, κυρίως στις νεαρές ηλικίες που είναι και οι πιο ευαίσθητες στις ασθένειες.

Σε αυτές τις ηλικίες, τα ψάρια εκτρέφονται ακόμα σε χερσαίες εγκαταστάσεις υπό απόλυτα ελεγχόμενες συνθήκες, όπου το εισερχόμενο νερό δέχεται πλήρη επεξεργασία (κατακράτηση με φίλτρα, επεξεργασία με υπεριώδη ακτινοβολία UV) κατά την οποία απομακρύνονται όλα τα πιθανά παθογόνα. Η μεταφορά στις μονάδες εκτροφής στη θάλασσα γίνεται σε ηλικίες όπου τα ψάρια είναι πλέον ανθεκτικά και επιπλέον εμβολιασμένα, με αποτέλεσμα τα περιστατικά ασθενειών να είναι ελάχιστα και κατά συνέπεια η πιθανότητα χρήσης φαρμάκων πολύ μειωμένη.

Τα ψάρια είναι ζώα αρκετά ευπαθή, τόσο σε ασθένειες όσο και στις αλλαγές των περιβαλλοντολογικών τους συνθηκών. Η προσβολή μιας υδατοκαλλιέργειας από μια ασθένεια μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα τον θάνατο των καλλιεργούμενων οργανισμών ή την αλλοίωση της ποιότητας σε μικρό ή μεγάλο βαθμό μεταβάλλοντας και την εμπορευσιμότητα του προϊόντος.

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 τα περισσότερα βακτήρια και μύκητες που προκαλούν τέτοια προβλήματα, υπάρχουν έτσι κι αλλιώς μέσα στο νερό σαν μέρος της φυσικής χλωρίδας και πανίδας του, χωρίς να είναι παθογόνα.

Όταν όμως συμβούν κάποιες αλλαγές στις συνθήκες του νερού (όπως αλλαγές θερμοκρασίας, pH, κ.λπ.), δημιουργείται στρες στα ψάρια με αποτέλεσμα να γίνονται ευάλωτα σε τέτοιες παθήσεις. Φυσικά και η καθαριότητα 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

Η τελική διάγνωση πραγματοποιείται με την λήψη δειγμάτων από τα ψάρια, την καλλιέργεια τους, την χρώση και την μικροσκοπική μελέτη των παθογόνων βακτηρίων, μυκήτων, κλπ. Αφού προσδιοριστεί το είδος του παθογόνου, ακολουθεί η θεραπεία.

Η κύρια μέθοδος πρόληψης της προσβολής των καλλιεργούμενων υδρόβιων οργανισμών είναι η μείωση και εξάλειψη του στρες το οποίο ευνοεί την ανάπτυξη των παθογόνων. Το στρες μπορεί να οφείλεται σε πολλούς παράγοντες όπως η υψηλή ιχθυοφόρτιση, η κακή ποιότητα του νερού, η μεταφορά των ψαριών, κλπ.

2.4 Προσδοκώμενα αποτελέσματα εμβολιασμού

Με τον εμβολιασμό επιδιώκεται η δημιουργία ειδικής ανοσολογικής άμυνας κατά συγκεκριμένης νόσου. Στόχος είναι η μίμηση της φυσικής λοίμωξης και η πρόκληση ανοσολογικής αντίδρασης με σκοπό την πρόληψη της νόσου, η οποία μπορεί να οδηγήσει και στην πλήρη εκρίζωση ορισμένων λοιμωδών νόσων. Κατά την παρασκευή των εμβολίων τα επιδιωκόμενα αποτελέσματα είναι τα εξής:

- α) το εμβόλιο να μην προκαλεί νόσο ή σοβαρές ανεπιθύμητες ενέργειες
- β) να εξασφαλίζει μακροχρόνια ανοσία, αν είναι δυνατό, για όλη τη ζωή
- γ) το εμβολιαζόμενο άτομο να μη μεταδίδει νόσο σε επίνουσα άτομα
- δ) το εμβόλιο να παρασκευάζεται σχετικά εύκολα και να είναι δυνατή η μέτρηση της αντισωματικής απάντησης.

Τα εμβόλια αποτελούνται από:

- 1). Ζώντες εξασθενημένους ιούς ή βακτηρίδια, αδρανοποιηθέντες ιούς ή βακτηρίδια, αδρανοποιημένες εξωτοξίνες μικροοργανισμών, τμήμα του ιού ή του μικροβίου ή ακόμη μπορεί να είναι πρωτεϊνικής φύσεως και να παρασκευάζεται με την τεχνική του ανασυνδυασμένου DNA.

- 2). Το αντιγόνο των εμβολίων φέρεται συνήθως σε εναιώρημα ισότονου διαλύματος χλωριούχου νατρίου ή απεσταγμένου νερού ή ακόμα και θρεπτικό υλικό των ιστικών καλλιέργειών. Σε αυτό μπορούμε να ανιχνεύσουμε πρωτεΐνες ή άλλα προϊόντα του καλλιεργητικού υλικού (λεύκωμα ωού, αντιγόνα ιστικών καλλιεργειών κλπ.).

3). Συντηρητικά, αντιβιοτικά, σταθεροποιητικούς παράγοντες και ίχνη χημικών ουσιών που αποτελούν απαραίτητη προσθήκη για την παρεμπόδιση ανάπτυξης μικροβίων ή για τη σταθεροποίηση του αντιγόνου (αντιβιοτικά, φορμαλδεΐδη, γλυκίνη, υδραργυρικά άλατα κλπ). Αν το εμβολιαζόμενο άτομο είναι αλλεργικό στις ουσίες αυτές τότε μπορούν να εμφανιστούν αντιδράσεις υπερευαισθησίας.

4). Επιβραδυντικούς στην απορρόφηση παράγοντες (αργίλιο) έτσι ώστε το αντιγόνο να κατακρατείται για μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα στο σημείο της ένεσης και να παρατείνεται η διέγερση για πρόκληση αντισωμάτων.

Τα εμβόλια που περιέχουν επιβραδυντικούς στην απορρόφηση παράγοντες θα πρέπει να ενδύονται βαθιά στη μυϊκή μάζα γιατί η υποδόρια χορήγησή τους μπορεί να προκαλέσει έντονα τοπικά ερεθιστικά φαινόμενα (μέχρι και ιστική νέκρωση). Για τη διατήρηση και τον τρόπο χορήγησης των εμβολίων πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι οδηγίες της παρασκευάστριας εταιρείας.

Κατά κανόνα τα εμβόλια διατηρούνται σε χαμηλή θερμοκρασία, συνήθως +2 έως +8°C, εκτός από ελάχιστα σκευάσματα που απαιτούν χαμηλότερη θερμοκρασία. Όταν χρησιμοποιούνται εμβόλια από νεκρούς ιούς η ανοσολογική ανταπόκριση και η διάρκεια της ανοσίας υπολείπονται σε σχέση με αυτές που προκαλούνται από ζώντες εξασθενημένους ιούς.

Επίσης η ανοσία που αποκτάται μετά από φυσική λοίμωξη είναι πιο ικανοποιητική σε διάρκεια και ένταση από αυτή που προκύπτει μετά από τον εμβολιασμό.

Παρενέργειες εμβολίων

Οι παρενέργειες των εμβολίων, που παρατηρούνται στα ψάρια, εξαρτώνται κυρίως από την μέθοδο χορήγησης και το είδος του εμβολίου που χρησιμοποιείτε. Έτσι, οι σοβαρότερες παρενέργειες παρατηρούνται στις περιπτώσεις που τα εμβόλια χορηγούνται με ενδοπεριτοναϊκή ένεση και περιέχουν διαφορές επικουρικές ουσίες (έκδοχα), η μέθοδος αυτή ωστόσο αποτελεί ταυτόχρονα και την περισσότερο

αποτελεσματική οδό χορήγησης εμβολίων(Midtlyng et al. 1996a, Mydtlyng et al. 1996b, Anderson 1997, Evensen 2003).

Επιπλέον, ευεργετική είναι και η δράση των επικουρικών ουσιών, όπως για παράδειγμα, η εισαγωγή των ελαιωδών επικουρικών ουσιών που ήταν πολύ αποτελεσματικές στον έλεγχο της δοθιήνωσης των σαλμοειδών (Midtlyng 1996). Ενώ, όμως, οι ουσίες αυτές είναι τόσο χρήσιμες στην αύξηση της ανοσολογικής ανταπόκρισης, συχνά επικουρικές ουσίες, όπως τα ορυκτά ελαία, προκαλούν παρενέργειες στα ψάρια, κυρίως στα σαλμοειδή, που περιλαμβάνουν μειωμένους αριθμούς ανάπτυξης, χρόνια περιτονίτιδα, ινώδεις συμφύσεις και κοκκιώματα στην περιτοναϊκή κοιλότητα (Udey and Fryer 1978, Oliver et al. 1985, Midtlyng et al. 1996a, Midtlyng et al 1996b, Poppe and Breck 1997, Midtlyng and Lillehaug 1998, Bowden et al. 2003, Mutoloki et al. 2004).

Δεδομένου ότι οι παρενέργειες των εμβολίων στα ψάρια μπορούν να έχουν σοβαρό οικονομικό αντίκτυπο στον τομέα των υδατοκαλλιεργειών, η προσπάθεια για παρασκευή ασφαλέστερων εμβολίων, είναι μείζονος σημασίας για την πρόοδο της τεχνολογίας των εμβολίων (Midtlyng 1997, Gudding et al. 1999).

3. ΑΝΑΙΣΘΗΤΙΚΑ ΚΑΙ ΤΑΚΤΙΚΕΣ ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΥ

3.1 Χρήση αναισθητικών ουσιών σε ψάρια

Πως όμως μπορούμε να χειριστούμε όλες αυτές τις τακτικές που προαναφέραμε? Με ποιον τρόπο παρεμβαίνουμε έτσι ώστε να καταφέρουμε και να παρέχουμε στα ψάρια μιας οργανωμένης μονάδας όλες τις θεραπείες που αναφέραμε παραπάνω? Η εκτροφή των ψαριών στις ιχθυοκαλλιέργειες απαιτεί μεγάλο αριθμό παρεμβάσεων, οι οποίες, προκειμένου να γίνουν με ευκολία και ασφάλεια, καθιστούν αναγκαία τη χρήση αναισθητικών ουσιών.

Η χρήση αναισθητικών ουσιών διευκολύνει τους χειρισμούς και μειώνει το στρες που προκαλείται κατά την εκτέλεσή τους, ενώ επιτρέπει την εκτέλεση επώδυνων επεμβάσεων.

Ενέργειες, όπως η διαλογή μεγέθους, το τεστ νηκτικής κύστης, ο εμβολιασμός, η σήμανση, η μεταφορά, η αιμοληψία και η τεχνητή γονιμοποίηση, απαιτούν τη χρήση αναισθητικών ουσιών σε δόσεις, οι οποίες, ανάλογα με την περίπτωση, εξασφαλίζουν από ελαφρά ηρέμηση μέχρι βαθιά χειρουργική αναισθησία.

Το ιδανικό αναισθητικό για ψάρια ιχθυοκαλλιεργειών πρέπει να εξασφαλίζει γρήγορη εγκατάσταση και ανάνηψη από την αναισθησία, να είναι ασφαλές για τα ψάρια και το χρήστη, να μην αφήνει κατάλοιπα στους ιστούς και να είναι οικονομικό και εύχρηστο.

Τα αναισθητικά συνήθως προσλαμβάνονται μέσω των βραγχίων, αφού πρώτα διαλυθούν στο νερό στο οποίο βρίσκονται τα ψάρια. Η ανάνηψη από την αναισθησία γίνεται με τοποθέτηση των ψαριών σε νερό απαλλαγμένο από την αναισθητική ουσία.

Η ανταπόκριση των ψαριών στα αναισθητικά εξαρτάται από το είδος, το μέγεθος και το σωματικό βάρος του ψαριού, την αναλογία μεταξύ του σωματικού βάρους και της επιφάνειας των βραγχίων του, τη λιποπεριεκτικότητα, το φύλο, τη σεξουαλική

ωριμότητα, τη φυσική κατάσταση και την κατάσταση της υγείας του, αλλά και τη θερμοκρασία, το pH και την περιεκτικότητα του νερού στο οποίο διαβιβεί σε άλατα, μέταλλα και οξυγόνο. (*A. Δ. Γαλάτος et.al Τόμος 56 (Τεύχος. 2 σελ. 130-137) / 2005*)

3.2 Αναισθητικά και χρήση

Τα αναισθητικά που χρησιμοποιούνται σήμερα συχνότερα στα περισσότερα είδη ψαριών είναι η τρικαΐνη, η βενζοκαΐνη, η φαινοξυαιθανόλη, η κιναλδίνη, η θειική κιναλδίνη, το γαριφαλέλαιο και η μετομιδάτη. Η τρικαΐνη είναι η μόνη αναισθητική ουσία που έχει άδεια από τον Οργανισμό Τροφίμων και Φαρμάκων των ΗΠΑ για χρήση σε ψάρια ιχθυοκαλλιιεργειών.

Είναι εύχρηστη και θεωρείται ασφαλής για τα ψάρια και το χρήστη, έχει όμως υψηλό κόστος αγοράς και απαιτείται χρόνος αναμονής 21 ημερών μετά τη χρήση της. Η βενζοκαΐνη είναι ουσία παρόμοια με την τρικαΐνη, αλλά πολύ λιγότερο υδατοδιαλυτή, οπότε τα διαλύματά της πρέπει να παρασκευάζονται με αιθανόλη ή ακετόνη. Είναι όμως πιο οικονομική, μετά τη χρήση της απαιτείται χρόνος αναμονής μόνο 24 ωρών και θεωρείται αρκετά ασφαλής για τα ψάρια και το χρήστη.

Η φαινοξυαιθανόλη είναι μετρίως υδατοδιαλυτή, διαλύεται όμως εύκολα σε αιθανόλη. Είναι οικονομική, εύχρηστη, αρκετά ασφαλής για τα ψάρια, αν και ίσως

όχι πάντα ασφαλής για το χρήστη, ενώ τα διαλύματά της έχουν, πέραν της αναισθητικής, αντιβακτηριακή και αντιμυκητιακή δράση.

Η κινναλδίνη και η θειική κινναλδίνη είναι εύχρηστες, αλλά η δεύτερη, η οποία είναι και η περισσότερο ασφαλής, είναι ιδιαίτερα ακριβή. Έχει αναφερθεί ότι μπορεί να προκαλέσουν ερεθισμό των βραγχίων και βλάβες του κερατοειδούς χιτώνα των ψαριών, καθώς και ερεθισμό του επιπεφυκότα και αναπνευστικά προβλήματα στο χρήστη.

Το γαριφαλέλαιο είναι ελαιώδες υγρό το οποίο περιέχει τις δραστικές ουσίες ευγενόλη και ισοευγενόλη. Είναι οικονομικό και εύχρηστο, έχει αντιμυκητιακή και αντιβακτηριακή δράση, θεωρείται αρκετά ασφαλές για τα ψάρια και το χρήστη και δεν απαιτείται χρόνος αναμονής μετά τη χρήση του. Η μετομιδάτη εξασφαλίζει ταχεία εγκατάσταση, ενώ η ανάνηψη από την αναισθησία μπορεί να είναι παρατεταμένη όταν ο χρόνος έκθεσης είναι μεγάλος.

Επιπλέον, φαίνεται να πλεονεκτεί έναντι των άλλων αναισθητικών ουσιών, λόγω του ότι πιθανώς προκαλεί το λιγότερο στρες στα ψάρια κατά τη διαδικασία αναισθητοποίησής τους. (*H. Τσαντήλας et.al. Τόμος 56 (Τεύχος. 2 σελ. 130-137) / 2005.Ε.Κ.Ε.*)

3.3 Εμβολιασμός σε ψάρια ιχθυομονάδας

Μια από της ποιο συνηθισμένες τακτικές εμβολιασμού στις ιχθυομονάδες είναι με την χρήση πιστολιών εμβολιασμού. Πριν φτάσουμε όμως σε αυτό το στάδιο προηγείται η μεταφορά των ψαριών με την μέθοδο της μετάγγισης σε σάκους διαλογής αφού πρώτα έχει προηγηθεί η αναισθησία αυτών.

Πιο αναλυτικά για να καταφέρουμε και να εμβολιάσουμε σωστά ένα σύνολο πληθυσμού ιχθύων θα πρέπει να ακολουθήσουμε ορισμένα βήματα τα όποια θα μας βοηθήσουν να φτάσουμε στο επιθυμητό αποτέλεσμα με όσο το δυνατόν ασφαλέστερο τρόπο για τα τους πληθυσμούς που έχουμε σκοπό να εμβολιάσουμε. Το πρώτο βήμα θα είναι να τοποθετήσουμε έναν σάκο διαλογής μέσα στο κλουβί όπου έχουμε τον προς εμβολιασμό πληθυσμό.

Η τοποθέτηση γίνεται από την μια πλευρά του κλούβιου και με τρόπο έτσι ώστε να καταφέρουμε να μοιράσουμε τον χώρο στο κλουβί μεταξύ του υπάρχοντος διχτιού και του καινούριου πλέον σάκου διαλογής όπου έχουμε τοποθέτηση. Στην συνέχεια περνούμε ένα δήγμα από το δίχτυ όπου υπάρχουν τα ψάρια στον σάκο διαλογής. Ο σάκος διαλογής σηκώνετε ελαφρά λίγο πάνω από την επιφάνια την θάλασσας.

Μέσα στον σάκο πλέον υπάρχει το δείγμα των ψαριών μαζί με μια ποσότητα θαλασσινού νερού η όποια όμως δεν ανακυκλώνεται. Για τον λόγο αυτό είναι απαραίτητο να παρέχουμε περεταίρω οξυγόνο στον σάκο όπου βρίσκετε το δείγμα μας. Εκτός από το οξυγόνο στο σάκο έχουμε τοποθέτηση και μικροποσότητα αναισθητικού.

Στην συγκεκριμένη φάση δεν θέλουμε να αναισθητοποιήσουμε τέλειος τα ψάρια αλλά να τα φέρουμε σε μια κατάσταση ηρεμίας έτσι ώστε να αποφύγουμε τυχόν προβλήματα τα όποια μπορεί να προκύψουν λόγω του στρες. Διπλά ακριβός από το κλουβί έχουμε τοποθέτηση μια πλατφόρμα εργασίας.

Πάνω στην πλατφόρμα βρίσκετε ένας πάγκος εργασίας, δοχεία εμβολιασμού, και μικρές δεξαμενές στις οποίες έχουμε νερό με ποσότητα αναισθητικού. Ξεκινώντας πλέον την διαδικασία περνούμε με την βοήθεια μιας αποχής ένα δείγμα από τον σάκο διαλογής.

Τοποθετούμε την αποχή με το δείγμα για λίγα δευτερόλεπτα στις δεξαμενές με το νερό όπου υπάρχει και ποσότητα αναισθητικού σε μεγαλύτερη πλέον συγκέντρωση με σκοπό την πλήρη αναισθητοποίηση πλέον των ψαριών. Αφού τα ψάρια πλέον είναι πλήρως αναισθητοποιημένα τα τοποθετούμε στον πάγκο εργασίας όπου και γίνεται ο εμβολιασμός.

Ο εμβολιασμός θα πρέπει να είναι πολύ προσεκτικός αφού ο τρόπος εμβολιασμού αλλά και το σημείο εμβολιασμού είναι συγκεκριμένα. Το σημείο όπου γίνεται ο εμβολιασμός βρίσκεται στο κάτω μέρος του ψαριού στην κοιλία και λίγο πιο πάνω από την περιοχή της έδρας όπως ακριβώς μπορούμε να δούμε και παρακάτω.

Ο τρόπος εμβολιασμού γίνεται με μια συγκεκριμένη τακτική και την βοήθεια των πιστολιών εμβολιασμού τα όποια παρουσιάζονται επίσης παρακάτω. Αφού επαναλάβουμε την παραπάνω διαδικασία για όλο τον πληθυσμό τα εμβολιασμένα ψάρια συλλέγονται σε ένα καινούριο πλέον κλουβί (προσωπική επικοινωνία).



Εικόνα 3.3(α) πιστόλι εμβολιασμού.



Εικόνα 3.3(β) πιστόλι εμβολιασμού.



Εικόνα 3.3(γ) τρόπος εμβολιασμού ιχθύων.

Θα πρέπει επίσης να αναφέρουμε πως μια ακόμη τακτική εμβολιασμού είναι και αυτή της εμβάπτισης των ψαριών σε διάλυμα νερού το οποίο περιέχει φαρμακευτικές ουσίες οι οποίες με αυτόν τον τρόπο χορηγούνται στον οργανισμό του ψαριού.

Ο εμβολιασμός με τη μέθοδο της εμβάπτισης είναι μια καθιερωμένη πρακτική στις υδατοκαλλιέργειες και χρησιμοποιείται για παράδειγμα σε εμπορικά εμβόλια για παθογόνους μικροοργανισμούς, όπως τα *vibrio spp.* και το *Photobacterium damsela spp.* (Horne 1997). Τα ψάρια βυθίζονται για 20-30 δευτερόλεπτα σε δεξαμενή που περιέχει το διαλυμένο εμβόλιο και κατά συνέπεια ο χρόνος που διαρκεί ο εμβολιασμός είναι μικρός και ελαχιστοποιεί την καταπόνηση που υφίστανται τα ψάρια (Press and Lillehaug 1995).

Στην συνέχεια θα αναφερθούμε στις σημαντικότερες και πλέον διαδεδομένες ασθένειες όπου αντιμετωπίζει ο κλάδος της υδατοκαλλιέργειας αλλά και οι ελεύθεροι πληθυσμοί και θα παρουσιάσουμε ορισμένους τρόπους αντιμετώπισης αυτών.

4. ΕΙΔΗ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ

4.1.1 Παστερέλλωση

Από το 1963, όταν Παστερέλλωση εντοπίστηκε για πρώτη φορά αποτελεί παγκόσμια ανησυχία για τον κλάδο της ιχθυοκαλλιέργειας. Το συγκεκριμένο βακτήριο είναι μια από της πιο απειλητικές ασθένειες στα άγρια αλλά και στα καλλιεργήσιμα ψάρια. Αναφέρεται σε πολλές γεωγραφικές περιοχές συμπεριλαμβανομένων των Η.Π.Α της Ιαπωνίας και των χώρων της μεσόγειου.

Η ασθένεια της παστερέλλωσης (*Pasteurella piscicida*) είναι ένα σηψαιμικό νόσημα που πλήττει κυρίως νεαρά ιχθύδια και εισάγετε στην μονάδα με πολλές φορές με την μεταφορά του γόνου.

Η ασθένεια ξεκινά να εξαπλώνεται σε θερμοκρασίας πάνω από τους 20 °C. Τα συμπτώματα είναι συνήθως η αλλαγή του εξωτερικού χρωματισμού στην σάρκα του ψαριού σε σκούρο χρώμα και η διόγκωση των εσωτερικών οργάνων όπως για παράδειγμα της σπλήνας.

Έχει παρατηρηθεί σε ψάρια με προχωρημένη μορφή της ασθένειας να εμφανίζονται κοκκιώματα στον σπλήνα και τους νεφρούς. Η καταπολέμηση θα πρέπει να γίνει όσο το δυνατόν πιο άμεσα. Ο τρόπος καταπολέμησης πραγματοποιείτε με την χρήση αντιβιοτικών.

Τα είδη που μπορούν να νοσήσουν από την συγκεκριμένη ασθένεια είναι κυρίως τα πιο διαδεδομένα είδη που αναπτύσσονται σε μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας από είναι η τσιπούρα και το λαυράκι. Πιο συγκεκριμένα για την τσιπούρα:

Η τσιπούρα *Sparus aurata* είναι περισσότερο ευαίσθητη όταν βρίσκετε σε μικρή ηλικία. Το πιο επικίνδυνο στάδιο είναι όταν ακόμα είναι προνύμφες πριν από τον απογαλακτισμό και νεαρά άτομα.

Η τσιπούρα σαν είδος παραμένει ευαίσθητη στην συγκεκριμένη ασθένεια μέχρι και το μέγεθος των 6g. Στην συνέχεια η ευαισθησία και ο κίνδυνος να νοσήσουν μειώνετε σημαντικά. Οι τσιπούρες μεγαλύτερες των 20 g σπάνια ασθενούν. Έτσι θα μπορούσαμε να πούμε πως για το συγκεκριμένο είδος το πρόβλημα και ο κίνδυνος βρίσκετε στους πρώτους μήνες όταν ακόμα βρίσκετε στο εκκολαπτήριο.

Σε αντίθεση με την τσιπούρα το λαυράκι είναι ως επί το πλείστον επιρρεπή στην παστερέλλωση από το μέγεθος του ενός γραμμάριου μέχρι και τα 60 γραμμάρια που

είναι και το εμπορεύσιμο μέγεθος. Η ασθένεια προκαλεί το μεγαλύτερο επίπεδο θνησιμότητας μεταξύ των 5 και των 40 γραμμάρων. Θα πρέπει εδώ να τονίσουμε πως η θερμοκρασία παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη της συγκεκριμένης ασθένειας. Όταν η θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη από τους 18 C ο κίνδυνος είναι μεγαλύτερος και αυτό ισχύει και για τα 2 είδη που προαναφέραμε.

Υπάρχουν λίγα εμβόλια για την συγκεκριμένη ασθένεια και στην πράξη έχει αποδειχτεί πως η αντιμετώπιση της θα πρέπει να πραγματοποιηθεί όσο το δυνατόν συντομότερα από την στιγμή που θα γίνει αντιληπτή.

Τα προβλήματα που αντιμετωπίζουμε στην χορήγηση εμβολίων είναι πως στα μικρά άτομα είναι πολύ δύσκολο να πραγματοποιηθούν ατομικά εμβόλια και έτσι συνηθίζετε να πραγματοποιείτε ομαδική εμβάπτιση η όποια όμως πολλές φορές δεν έχει και τα αναμενόμενα αποτελέσματα.

Η πλέον αναγνωρίσιμη τακτική μέχρι στιγμής είναι η καθημερινή χρήση αντιβιοτικών η όποια αναμιγνύετε στην τροφή για 10 μέρες. Αυτό που συνήθως χρησιμοποιείτε είναι οξυτετρακυκλίνη σε 100mg/kg βιομάζας ανά ημέρα, φλουμεκίνη 80 mg/kg βιομάζας, οξυλικό οξύ σε 60 mg/kg βιομάζας η ενισχυμένες σουφλοναμίδες (τριμεθοπρίμη + σουλφαδιαζίνη) σε 70 mg/kg βιομάζας ανά ημέρα. Ωστόσο θα πρέπει εδώ να τονίσουμε πως η ασθένεια επανεμφανίζεται συχνά περίπου μια εβδομάδα μετά την θεραπεία.

Έτσι πολλές φορές είναι απαραίτητο είτε να πραγματοποιείτε παραπάνω από μια φορά η συγκεκριμένη θεραπεία είτε να χρησιμοποιούνται εναλλακτικές μορφές φαρμάκων.



Εικόνα 4.1.1(α) εξωτερικά συμπτώματα παστερέλλωσης.



Εικόνα 4.1.1(β) εξωτερικά συμπτώματα παστερέλλωσης.

4.1.2 Δονακίωση

Ίσως μια από τις πιο διαδεδομένες ασθένειες στις ιχθυοκαλλιέργειες τόσο στον Ελλαδικό χώρο όσο και διεθνές επίπεδο είναι αυτή της δονακίωσης (*vibrio*). Η δονακίωση προκαλείται από το μακρόβιο *Vibrio anguillarum* και θεωρείται ιδιαίτερα καταστροφική για τους θαλασσιούς πληθυσμούς ψαριών εάν δεν προληφθεί και καταπολεμηθεί στα αρχικά της στάδια

Τα κλινικά σημεία της δονακίωσης περιγράφηκαν για πρώτη φορά σε χέλια, στην Νορβηγία από τον *Bergman*(1909) και αργότερα από τον *McCarthy* (1974) στην Βρετανία, οι όποιοι αναφέρουν την εμφάνιση της μακροσκοπικής αιμορραγίας με ταυτόχρονη παρουσία οιδήματος και δοθινηών στο δέρμα.

Στο βακαλάο του Ατλαντικού, που είναι από τα πρώτα είδη ψαριού, στο οποίο έχει περιγράψει η δονακίωση (*Bergman*.1912) οι πρώτες αναφορές των κλινικών ευρημάτων της νόσου περιγράφουν μόλυνση των οφθαλμών με προσβολή του κερατοειδούς χιτώνα (*Bergman*.1912), διάβρωση των πτερυγίων και αιμορραγία στην περιοχή της κεφαλής (*Baumann* 1984, *Egidius* και *Andersen*.1984).

Η δονακίωση είναι μια συστηματική βακτηριακή μόλυνση θαλασσιών και ευρύαλων ψαριών, έχει παρατηρηθεί και σε είδη γλυκών νερών. Προκαλείται από τα βακτήρια του γένους *Vibrio*. Όροι όπως «κόκκινο παράσιτο» ή «κόκκινη πανούκλα» έχουν χρησιμοποιηθεί σαν τίτλοι της δονακίωσης στο παρελθόν. Τα *Vibrio* συναντώνται στο σώμα υγιών ψαριών. Το στρες μπορεί να επιτρέψει στα βακτήρια να πολλαπλασιαστούν ανεξέλεγκτα. Αν περάσουν στο πεπτικό σύστημα η ασθένεια γίνεται συστηματική.

Τα συμπτώματα της δονακίωσης είναι παρόμοια με αυτά άλλων βακτηριακών παθήσεων. Στα αρχικά στάδια παρατηρείται λήθαργος και απώλεια ορέξεως. Με την πρόοδο της ασθένειας το δέρμα αποχρωματίζεται, κοκκινίζει και νεκρώνεται.

Φουσκάλες μπορούν να εμφανιστούν στο σώμα, που κατά περιπτώσεις περνούν μέσα από το δέρμα δημιουργώντας ανοιχτές πληγές.

Ερυθρές κηλίδες αίματος εμφανίζονται συχνά γύρω από τα πτερύγια και το στόμα. Όταν η ασθένεια γίνει συστηματική, μπορεί να έχουμε εξοφθαλμίωση και υγρό και αίμα στην κοιλιά του ψαριού. Όλα αυτά τα συμπτώματα μπορούν να προκληθούν και από άλλες βακτηριακές παθήσεις και δεν είναι απόδειξη της προσβολής από *Vibrio*.

Η διάγνωση της δονακίωσης στα ψάρια βασίζεται στην απομόνωση και στον προσδιορισμό του είδους *Vibrio*.

Όλα τα είδη είναι gram αρνητικοί βάκιλοι και ευαίσθητα στο vibriostat 01129 (2,4diamino6,7diisopropylpteridine).

Μια αγωγή είναι η 10ήμερη θεραπεία με 200 mg sulfamerazine/kg ή oxytetracycline, έχει χρησιμοποιηθεί για να ελέγξει επιδημίες. Άλλα αντιβιοτικά είναι το trimetoprin, το piromidic acid, το furanace, και το ξεπερασμένο quinoline halquinol. Τα τελευταία χρόνια υπάρχει ενδιαφέρον για την ανοσοποίηση των ψαριών με εμβολιασμό. Είναι όμως ακριβός, απαιτεί πολλές εργατοώρες και αυξάνει το στρες στα ψάρια.



Εικόνα 4.1.2(α) εξωτερικά συμπτώματα δονακίωσης.



Εικόνα 4.1.2(β) εξωτερικά συμπτώματα δονακίωσης.

4.1.3 Ιογενής εγκεφαλοπάθεια

Η ιογενής εγκεφαλοπάθεια η αλλιώς *nodavirus* είναι ίσως μια από τις πλέον επικίνδυνες και ασθένειες που μπορεί να προσβάλει έναν θαλάσσιο πληθυσμό ιχθύων. Ο ιός *nodaviruses* είναι ένα μονόκλωνος rna ιός. Υπάρχουν πολλές διαφορετικές κατηγορίες αλλά όλες ανήκουν στα μελή της οικογένειας *nodaviridae*. Η ασθένεια προσβάλει συνήθως τα νεογέννητα ψάρια αλλά είναι πόλη εύκολο στην συνέχεια να εισέρθει και σε άτομα μεγαλύτερης ηλικίας.

Ένα από τα πρώτα συμπτώματα είναι η αλλαγή στον τρόπο κίνησης του ψαριού. Συνήθως παρατηρούμε ιχθύδια τα όποια κολυμπούν χωρίς προσανατολισμό κολυμπώντας σε σπείρες και κάνοντας διαρκώς κυκλικές κίνησης σαν να προσπαθούν να ποιήσουν την ουρά τους.

Να συμπληρώσουμε πως τα συμπτώματα αυτά είναι περισσότερο εμφανή στα νεαρά ψάρια. Έχει παρουσιαστή το φαινόμενο, άτομα σε μεγαλύτερη ηλικία, ενώ έχουν νοσήσει να παρουσιάζουν τα συμπτώματα μετά από αρκετό καιρό.

Η ασθένεια αυτή είναι ένα μεγάλο πρόβλημα για τον κλάδο της υδατοκαλλιέργειας διότι όπως προαναφέραμε είναι μια θανατηφόρα ασθένεια με γρήγορη μορφή εξάπλωσης και με τεραστία δυσκολία στην αντιμετώπιση της εάν δεν γίνει σύντομα αντιληπτή. Ο πλέον διαδεδομένος τρόπος αντιμετώπισης της ασθένειας είναι η απομόνωση του μολυσμένου πληθυσμού και η άμεση θανάτωση αυτών αφού εμβολιασμός και θεραπεία της νόσου δεν υπάρχει.

Η ιογενής εγκεφαλοπάθεια προκαλεί ζημιά στον εγκέφαλο, στα μάτια, και τον νωτιαίο μυελό με αποτέλεσμα τον θάνατο του ψαριού.

Τα τελευταία χρόνια είναι εκτεταμένη η ερευνά η οποία αφορά την αντιμετώπιση της ασθένειας χωρίς όμως να υπάρχει ακόμα κάποια σημαντική βελτίωση στον τρόπο αντιμετώπισης της συγκεκριμένης νόσου.



Εικόνα 4.1.3 εξωτερικά συμπτώματα Ιογενούς εγκεφαλοπάθειας.

4.1.4 Φυματίωση των ψαριών

Είναι πολύ μεταδοτική ασθένεια που προκαλείται από τα *Mycobacterium*. Μπορεί να χτυπήσει επιδημικά σκοτώνοντας έναν πληθυσμό πολύ γρήγορα παρουσιάζοντας ελάχιστα συμπτώματα ή να προχωρήσει αργά προκαλώντας βλάβες στα εσωτερικά όργανα των ψαριών.

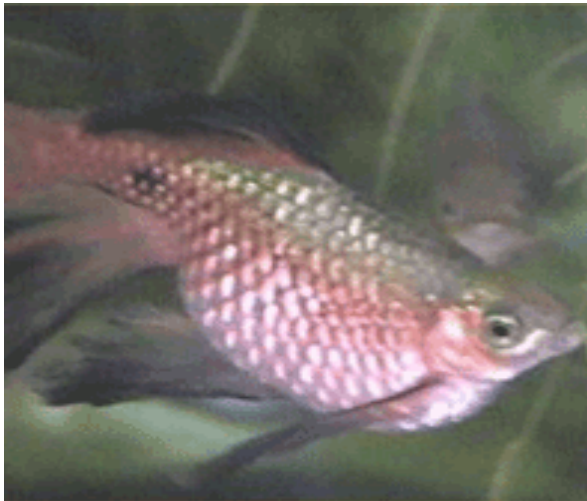
Ένα μολυσμένο ψάρι παρουσιάζει ένα συνδυασμό των εξής συμπτωμάτων: απώλεια όρεξης, ισχνή κοιλιά, ελαφρύ αποχρωματισμό, διαβρωμένα πτερύγια, ακανόνιστη κίνηση, απώλεια λεπιών, εξοφθαλμίαση ή απώλεια ματιού, φλόγωση δέρματος, έλκη στο δέρμα ή ανοιχτές πληγές, δυσμορφίες στα βράγχια, κύρτωση ράχης.

Τα συμπτώματα ποικίλουν από ανά είδος και άτομο. Τα υγιή ψάρια μπορούν να έχουν μολυνθεί αλλά να μη νοσούν μέχρι να αυξηθεί το στρες τους ή να φθίνει η ποιότητα του νερού. Η διάγνωση είναι δύσκολη εξαιτίας της ποικιλίας των συμπτωμάτων.

Τα μολυσμένα ψάρια πρέπει να απομονωθούν γρήγορα επειδή η ασθένεια είναι ιδιαίτερα μεταδοτική. Χρησιμοποιείται ένας συνδυασμός sulphafurazone (0.2 mg/g ψαριού) doxycycline (0.005 mg/g ψαριού) και minocycline (0.005 mg/g ψαριού) που χορηγείται ενδομυϊκά. Συστήνεται επίσης να ταϊστεί οποιοδήποτε άρρωστο ψάρι isoniazid. Υποστηρίζεται επίσης ότι και το kanacyn μπορεί να βοηθήσει στην αντιμετώπιση της φυματίωσης των ψαριών.



Εικόνα 4.1.4(α) εξωτερικά συμπτώματα φυματίωσης.



Εικόνα 4.1.4(β) εξωτερικά συμπτώματα φυματίωσης.

4.1.5 Δοθιήνωση

Το παθογόνο βακτήριο *Aeromonas salmonicida* και τα υποείδη του προσβάλουν τα περισσότερα είδη καλλιεργούμενων ψαριών. Το *Aeromonas salmonicida* προκαλεί την ασθένεια που συνεπάγεται σηψαιμία με την επακόλουθη θνησιμότητα ειδικά στα ψάρια ψυχρών νερών. Τα άλλα υποείδη προκαλούν άτυπες μορφές ασθένειας που χαρακτηρίζονται συχνά από δερμικά έλκη και εξωτερικές παθήσεις με ή χωρίς σηψαιμία.

Το *Aeromonas salmonicida* προκαλεί σηψαιμία και οξεία θνησιμότητα σε ευαίσθητους σαλμονοειδείς ξενιστές. Ο τρόπος και βαθμός μόλυνσης και η θνησιμότητα σχετίζονται με την ποιότητα των περιβαλλοντικών παραμέτρων και επιπλέον επηρεάζεται από την ηλικία και την αντίσταση του ξενιστή. Η μόλυνση όταν εμφανίζεται, μπορεί να σκουραίνει το χρώμα του ξενιστή και να πεθάνει χωρίς να παρουσιάσει κλινικές ενδείξεις.

Μόνο μια μικρή εξοφθαλμία μπορεί να είναι εμφανής. Οι οξείες μολύνσεις εμφανίζονται συχνά στα νεαρά και ενήλικα ψάρια που έχουν σκουραίνει στο χρώμα και εμφανίζουν αιμορραγία στη βάση των πτερυγίων και της στοματικής κοιλότητας. Εσωτερικά οι αιμορραγίες μπορούν να είναι εμφανείς στα κοιλιακά τοιχώματα και την καρδιά των προσβεβλημένων ψαριών.

Η σπλήνα διευρύνεται, και το συκώτι μπορεί να παρουσιάζει αιμορραγίες. Τα ψάρια που νοσούν μπορεί να επιδείξουν ακανόνιστη συμπεριφορά κολύμβησης, επιβραδύνουν την κίνηση τους και σταματούν να τρέφονται.

Ήταν από τις πρώτες ασθένειες των ψαριών που θεραπεύονται με τα σύγχρονα φάρμακα συμπεριλαμβανομένων των σουλφοναμιδών και nitro furans.



Εικόνα 4.1.5(α) εξωτερικά συμπτώματα furunculosis.



Εικόνα 4.1.5(β) εξωτερικά συμπτώματα furunculosis.

4.2 ΟΙ ΑΣΘΕΝΙΕΣ ΤΩΝ ΨΑΡΙΩΝ ΣΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ

Η έλλειψη σταθερών ελέγχων των ιχθυαποθεμάτων και ο μικρός αριθμός εξειδικευμένων μικροβιολογικών εγκαταστάσεων δυσκολεύει την καταγραφή της κατάστασης των ασθενειών στην Ελλάδα. Όλα αυτά συντελούν στο να μην

εντοπίζονται και αναφέρονται μερικές ασθένειες που πιθανώς εμφανίζονται και στην χώρα μας.

Η πλειονότητα των πληροφοριών και αναφορών σχετικά με ασθένειες ψαριών τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό αφορά τα ψάρια γλυκών νερών.

Με βάση τις τελευταίες μελέτες στο διεθνές αλλά και στον Ελλαδικό χώρο, προκύπτουν τρεις κατηγορίες ασθενειών: α) παρασιτικές, β) τροφικές, και γ) περιβαλλοντικές. Όλες οι κατηγορίες των ασθενειών σχετίζονται άμεσα ή έμμεσα με κακή ποιότητα νερού εκτροφής, φτωχή διατροφή, αλλοίωση τεχνητών σιτηρεσιών κατά την αποθήκευση και παρουσία παρασίτων στο νερό εκτροφής.

Η παρουσία ασθενειών λόγω κακής ή ελλιπούς διατροφής εμφανίζονται ακόμα αν και έχει μειωθεί αισθητά η συχνότητα παρουσίας αυτών. Τα τελευταία χρόνια εμφανίζονται συχνότερα οι παρασιτικές ασθένειες(σε σύγκριση με τις άλλες ασθένειες) οι οποίες και αντιμετωπίζονται σχετικά εύκολα.

Σε θαλάσσιους οργανισμούς πιο συχνά παρατηρούνται βακτηριακές ασθένειες και κυρίως δονακιώσεις. Σημαντική θνησιμότητα σε αυτούς τους οργανισμούς (σε μονάδες εκτροφής) οφείλεται και σε παράσιτα καθώς και σε ακραία φυσικά φαινόμενα.

4.3 Διάγνωση ασθενειών

Τέσσερις φορείς αναλαμβάνουν την διάγνωση ασθενειών ιχθύων στην χώρα μας.

α) το κτηνιατρικό τμήμα του Υπουργείου Γεωργίας με ειδικά καταρτισμένους κτηνιάτρους οι οποίοι, όταν τους ζητηθεί από ιχθυοκαλλιεργητές, διενεργούν ελέγχους χωρίς αμοιβή.

Οι έλεγχοι κυρίως είναι για παράσιτα, βακτήρια, περιορισμένος έλεγχος ποιότητας νερού ενώ δεν είναι δυνατός ο έλεγχος για ιούς και δεν γίνονται έλεγχοι ρουτίνας. β)

το τμήμα Κτηνιατρικής του Α.Π.Θ. ασχολείται κυρίως με ιχθυοπαθολογικά προβλήματα στα γλυκά νερά της Βόρειας Ελλάδας.

Οι αναλύσεις που πραγματοποιούνται είναι αντίστοιχες με αυτές του Υπουργείου Γεωργίας όπου και στέλνονται για περαιτέρω μελέτη νέα ασθένειες ή ενδιαφέρουσες περιπτώσεις. γ) το εργαστήριο ασθενειών του ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε. στην Αθήνα.

Εκεί διερευνώνται κυρίως θαλασσιών υδατοκαλλιέργειών όπου επιπλέον διενεργούνται και ιστολογικοί έλεγχοι καθώς και αναλύσεις τροφών. δ) ειδικευμένο προσωπικό στις μονάδες με βασικές ή καλές (ειδικευμένοι ιχθυοπαθολόγοι στις μεγάλες μονάδες) γνώσεις ιχθυοπαθολογίας ερευνά κυρίως περιπτώσεις παρασιτικών ασθενειών. (περισσότερες και ευρύτερες αναλύσεις θα μπορούσαμε να πούμε πως συμβαίνουν στις μεγάλες μονάδες).

Όπως και για τον έλεγχο στα υπόλοιπα φάρμακα, έτσι και για τα φάρμακα που χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση ασθενειών στις υδατοκαλλιέργειες, υπεύθυνος είναι ο Εθνικός Οργανισμός Φαρμάκων. Ελέγχει την εισαγωγή καθώς και την κυκλοφορία τους στην χώρα μας.

Η χορήγηση άδειας εισαγωγής τέτοιων φαρμάκων ακολουθεί τις οδηγίες της Ε.Ε. και δοκιμές παραμέτρων των φαρμάκων όπως της καθαρότητας, της τοξικότητας, του μεταβολισμού, της βιολογικής διαθεσιμότητας, της ασφάλειας, κ.α. αν και υπάρχει ποικιλία φαρμάκων για τα κατοικίδια ζώα και τα ζώα στην κτηνοτροφία, για την καταπολέμηση ασθενειών στα ψάρια υπάρχουν λιγιστά φάρμακα. Στην Ευρώπη παρασκευάζονται τα φάρμακα Tribissen (ενδυναμωμένη σουλφοναμίδη), Terramycin (oxytetracycline), oxolinic acid και flumequid.

Τα δύο τελευταία δεν είναι διαθέσιμα ακόμα στην Ελλάδα. Συνήθως χρησιμοποιούνται φάρμακα όπως formalin και malachite green που δεν έχουν χορηγημένη άδεια. Η συνταγογράφηση φαρμάκων για αντιμετώπιση ασθενειών στα ψάρια πρέπει να γίνεται από χειρουργό κτηνίατρο και 40% του κόστους των φαρμάκων επιχορηγείται από την κυβέρνηση.

Τα κύρια προβλήματα που αντιμετωπίζει η αποτελεσματική θεραπεία των ψαριών είναι:

α)πολύ λίγα αδειοδοτημένα φάρμακα είναι διαθέσιμα και οι φαρμακοβιομηχανίες είναι απρόθυμες να χορηγήσουν άδεια στις ενώσεις που έχουν μεγάλα έξοδα και μπορούν να αποφέρουν περιορισμένα έσοδα.

β)το ποσό σίτισης ποικίλοι με την θερμοκρασία (τα ψάρια είναι ποικιλόθερμα ζώα) που σημαίνει ότι το ποσοστό αντιβιοτικού ανά κιλό βάρους σώματος ποικίλοι αρκετά

και η εξουσιοδοτημένη μίξη σε εργοστάσια (τυποποιημένες τροφές) δεν είναι πρακτική.

4.4. Ασθένειες και αντιμετώπιση στα κυριότερα ειδή υδατοκαλλιέργειας σε γλυκό νερό

A) Σολομός ατλαντικού-*Salmo salar*



Εικόνα 4.4(α)

Ο σολομός του Ατλαντικού είναι επιρρεπής σε μεγάλο αριθμό ασθενειών και παρασίτων που έχουν ως αποτέλεσμα υψηλό ποσοστό θνησιμότητας. Οι ασθένειες χωρίζονται σε αυτές του γλυκού και του αλμυρού νερού. Πρόκειται για γένη ψαριών της οικογένειας σαλμονιδών, της τάξης των κλυπεόμορφων. Ζουν στα ψυχρά νερά του βορείου ημισφαιρίου σε Ατλαντικό και Ειρηνικό ωκεανό.

Οι πιο γνωστές ασθένειες του Ατλαντικού σολομού στο γλυκό νερό είναι οι εξής : gill maggot, freshwater louse, leech και γυροδακτυλίωση.

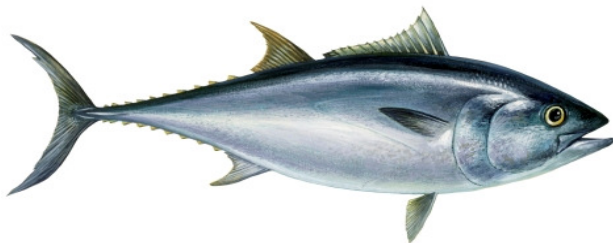
Η ποικιλία των παρασίτων στο αλμυρό νερό είναι μεγαλύτερη άρα και οι ασθένειες που παρουσιάζονται στο σολομό περισσότερες. Η ασθένεια που οφείλεται στη ψείρα της θάλασσας είναι από τις πιο σημαντικές. Τα μολυσμένα από αυτή ψάρια χάνουν το δέρμα τους και η σάρκα τους εκτίθεται. Μια άλλη ασθένεια που παρουσιάζεται τόσο στο γλυκό όσο και στο αλμυρό νερό είναι η *Furunculosis* που αποτελεί μεγάλο κίνδυνο για τα εκκολαπτήρια.

Οι αρμόδιες αρχές προσπαθούν να την αντιμετωπίσουν με ενδοπεριτονιακές ενέσεις στα ψάρια, εμβολιασμούς και απολύμανση των αυγών με ιωδοφόρμιο. Η βιπρίωση είναι μια ευρέως διαδεδομένη ασθένεια στην οικογένεια των σαλμονιδών και προκαλεί μεγάλες αιμορραγίες στα σπλάχνα αλλά και προβλήματα στο μυϊκό σύστημα.

Μια τέταρτη ασθένεια είναι η Μεταδοτική Αναιμία των Σαλμονιδών (ISA) που έχει σοβαρά συμπτώματα στα ψάρια όπως ο λήθαργος, η ανορεξία, το ωχρό χρώμα των βραγχίων, η εξοφθαλμία και αιμορραγίες. Αυτή αντιμετωπίζεται με σφαγή των μολυσμένων ψαριών και αδρανοποίηση της περιοχής μόλυνσης με μεταφορά των υγιών ψαριών σε άλλες περιοχές.

Τέλος αξίζει να αναφερθούν μερικές ακόμα ασθένειες όπως η Coldwater Disease, η Enteric redmouth disease και η Μεταδοτική Παγκρεατική Αναιμία (IPN) που έχουν εξίσου σοβαρές επιπτώσεις στο θαλάσσιο πληθυσμό του Ατλαντικού σολομού.

B) Κόκκινος τόνος-*Thunnus thynnus*



Εικόνα 4.4(β)

Ο κόκκινος τόνος προσβάλλεται κυρίως από πρωτόζωα και νηματώδεις αλλά και από διάφορα είδη μυκήτων και βακτηρίων, όπως *Enterobacteriaceae*, *Κολιμορφα*, *S.aureus*. Μερικές από τις παρασιτικές ασθένειες της είναι η *Didymocystis*, *Ascaridatosis* και *Tristomella* που προκαλούνται κυρίως από πρωτόζωα και σκώληκες.

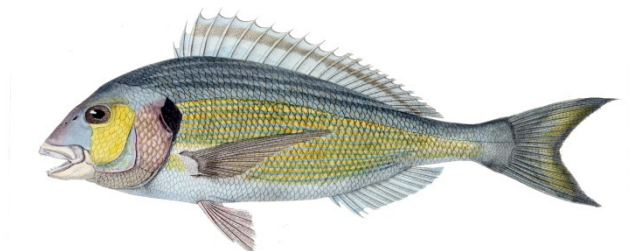
Υπάρχει αρκετή γνώση για τις ασθένειες των άγριων πληθυσμών του κόκκινου τόνου, όπως οι παρασιτώσεις από ελμινθες, αλλά λόγω του ότι η υδατοκαλλιέργεια του είδους βρίσκεται ακόμη στα σπάργανα, οι γνώσεις για μικροβιακές, διατροφικές και περιβαλλοντικές ασθένειες είναι ακόμη περιορισμένες.

Οι διάφορες μελέτες που γίνονται σ' αυτό το θέμα αποσκοπούν κυρίως στην συλλογή διαθέσιμων πληροφοριών για τις ασθένειες του είδους *Thunnus spp.*, που προκαλούν σημαντική καχεξία, θνησιμότητα ή οικονομική απώλεια.

Έτσι έγινε σαφές ότι απαιτούνται περισσότερες μελέτες για την φυσιολογία των ειδών που χρησιμοποιούνται στην υδατοκαλλιέργεια, έτσι ώστε να γίνει σωστά κατανοητή η παθογένεση κάποιων καταστάσεων (Munday,BL,Sawada,Y,Cribb,T,Hayward,CJ,2003).

4.5 Ασθένειες και αντιμετώπιση στα κυριότερα είδη υδατοκαλλιέργειας σε αλμυρό νερό

A) Τσιπούρα-*Sparus aurata*



Εικόνα 4.5(α)

Οι συχνότερες ασθένειες που συναντώνται στην καλλιέργεια της τσιπούρας είναι:

- Η παστεριδίαση (*Pasteurellosis*) η οποία οφείλεται στο βακτήριο *Pasteurella piscicida* με αποτέλεσμα το ψάρι να εμφανίζει ως εξωτερικό σύμπτωμα σκούρο χρωματισμό του σώματος του και εσωτερικά παρατηρείται διόγκωση του σπλήνα και υπεραιμία του ήπατος. Στην χρόνια μορφή της ασθένειας εμφανίζονται κοκκιώματα στο σπλήνα και τους νεφρούς. Η καταπολέμηση της ασθένειας γίνεται με χρήση αντιβιοτικών.
- Η Δονακίωση (*Vibriosis*) η οποία οφείλεται στο βακτήριο *Vibrio anguillarum*. Προκαλείται λόγω του στρες που ασκείται πάνω στα ψάρια και το ψάρι που ασθενεί εξωτερικά παρουσιάζει ερυθρότητα του στόματος, των βάσεων των πτερυγίων και της έδρας καθώς και εξοφθαλμία. Στο εσωτερικό του εκδηλώνεται αιμορραγική σηψαιμία με διόγκωση του σπλήνα και υπεραιμία του εντέρου. Καταπολεμάται με χρήση αντιβιοτικών.

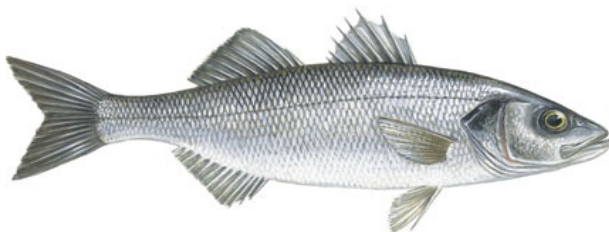
- Επιθηλιοκύστη (*Epitheliocystis*) η οποία οφείλεται σε προκαρυωτικό οργανισμό της οικογένειας των γλαμύδων και σε περιπτώσεις βαριάς μορφής προκαλεί αναπνευστικά προβλήματα στα ψάρια.

Μια χρόνιας μορφής αυτοιάσιμη ασθένεια είναι αυτή που προκαλείται λόγω του *Iridovirus* (λεμφοκύστη), η οποία προσβάλλει κυρίως νεαρά άτομα τσιπούρας και προκαλεί υπερτροφία των προσβεβλημένων κυττάρων που εμφανίζονται σαν υπόλευκα οζίδια.

Όσο αφορά τα μη μολυσματικά νοσήματα (προβλήματα διατροφής και διαχείρισης της καλλιέργειας) στην τσιπούρα συναντάμε συστηματική κοκκιωμάτωση λόγω έλλειψης της βιταμίνης C όπου προκαλείται αναστολή του καταβολισμού της τυροσίνης και εναπόθεσή της υπό μορφή κρυστάλλων στους διάφορους ιστούς με αποτέλεσμα την δημιουργία κοκκιωμάτων.

Τέλος αξίζει να σημειωθεί ότι η τσιπούρα είναι αρκετά ευαίσθητη στην αμμωνία ακόμα και σε μικρές συγκεντρώσεις της τάξεως των 0,3mg/l.

B) Λαβράκι-*Dicentrarchus labrax*



Εικόνα 4.5(β)

Τα λαβράκια προσβάλλονται από πλήθος νοσημάτων τα κυριότερα των οποίων είναι:

Βακτηριακά: Δονακίωση λαβρακιού (*Vibrio sp*) προκαλεί αιμορραγική σηψαιμία η οποία και πλήττει το λαβράκι σε βάρη 100-200 g. και σε θερμοκρασίες νερού 15°-20°C, Παστερέλλωση (*Pasteurella piscicida*) το οποίο είναι και σηψαιμικό νόσημα που πλήττει τα νεαρά ιχθύδια, εισάγεται στη μονάδα με το γόνο, η ασθένεια ξεκινά σε θερμοκρασία πάνω από 20°C, μυξοβακτηρίωση η οποία συνδέεται με χρόνιες καταστάσεις ύστερα από υποβολή σε στρες, επιθηλιοκύστης κηλίδες και κύστες στο δέρμα και στα βράγχια.

ΙΟΓΕΝΗ: Ιογενής εγκεφαλική νέκρωση (VNN)- εγκεφαλίτιδα, προσβάλλεται το νευρικό σύστημα και μπορεί να φθάσει σε θνησιμότητα 60%

ΠΑΡΑΣΙΤΙΚΕΣ: Ισοποδίωση από εκτοπαράσιτα, που προκαλεί φλεγμονές στους ιστούς της κεφαλής, ψείρα του λαβρακιού, *Anilocraphysodes* που προκαλεί στρες και ερεθισμό.

Τα νοσήματα αυτά προκαλούν σημαντικά προβλήματα στις καλλιέργειες του λαβρακιού και για αυτό το λόγο είναι σημαντικά τα μέτρα προστασίας που αφορούν:

- A. Έλεγχο εισαγόμενων ιχθυδίων (κυρίως έλεγχος για *Vibrio* και *Pasteurella*)
- B. Διαχείριση ιχθυοπληθυσμού- ιδανικές συνθήκες- ευζωία(αποφυγή παντός τύπου στρες όπως βίαιους χειρισμούς, αστραπές)
- Γ. Καθαρισμό και απολύμανση επιφανειών που έρχονται σε επαφή τα ψάρια ή του οργανικού υλικού (π.χ. πλύσιμο και απολύμανση δικτύων)
- Δ. Εμβολιασμός ενέσιμος ή με εμβάπτιση. Εμβόλια κυρίως κατά του *Vibrio anguillarum* και της *Pasteurella piscicida*.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στη σημερινή εποχή ο κλάδος της ιχθυοκαλλιέργειας είναι ένας από τους πλέον σημαντικότερους και αναπτυσσόμενους τομείς για το ελληνικό κράτος.

Οι λόγοι που κατατάσσουν το αντικείμενο της ιχθυοκαλλιέργειας τόσο σημαντικό είναι κυρίως ο οικονομικός παράγοντας αφού η εξαγωγή ψαριών από τις ιχθυοκαλλιέργειες είναι ότι πιο σημαντικό έχει να επιδείξει το ελληνικό κράτος στον τομέα αυτό. Οι οικονομικοί παράγοντες όμως είναι ακόμα σημαντικότεροι αν αναλογιστούμε το ανθρώπινο δυναμικό που εργάζεται στον συγκεκριμένο τομέα.

Οι κίνδυνοι όμως που εγκυμονούν για τα ψάρια των ιχθυοκαλλιεργειών είναι πολύ. Σημαντικότερος από αυτούς είναι οι ασθένειες που αντιμετωπίζουν οι εκτρεφόμενοι πληθυσμοί, οι όποιες είναι τόσο επικίνδυνες σε βαθμό που μπορούν να προκαλέσουν τεραστία οικονομική ζημία.

Όσο ο κλάδος της ιχθυοκαλλιέργειας αναπτυσσόταν τόσο και οι άνθρωποι που ασχολιόντουσαν με τον τομέα αυτό αντιλαμβάνονταν πως θα έπρεπε να ανακαλύπτουν συνέχεια καινούριες τακτικές και τρόπους καταπολέμησης αυτών των ασθενειών. Με το πέρασμα των χρόνων έγινε κατανοητό πως ο πλέον κατάλληλος τρόπος πρόληψης και αντιμετώπισης είναι η τακτική του εμβολιασμού. Με τον εμβολιασμό έχουμε πλέον καταφέρει να περιορίσουμε σε πολύ σημαντικό βαθμό τις απώλειες των ψαριών και να ελαχιστοποιήσουμε με αυτόν τον τρόπο τις οικονομικές ζημίες που πρόεκυπταν.

Όπως είδαμε παραπάνω η αντιμετώπιση της κάθε ασθένειας απαιτεί και διαφορετική προσέγγιση. Τα διαφορετικά είδη ασθενειών μας αναγκάζουν να χρησιμοποιούμε και διαφορετικούς τρόπους αντιμετώπισης όσο αφορά στον τομέα των φαρμάκων που χορηγούμε για την καταπολέμηση των ασθενειών αυτών.

Σήμερα μπορούμε να πούμε πως η αντιμετώπιση όλων αυτών των ασθενειών βρίσκεται σε ένα αρκετά ικανοποιητικό στάδιο χωρίς όμως αυτό να σημαίνει πως μπορούν να αντιμετωπιστούν όλες οι ασθένειες των ψαριών.

Οι μέθοδοι θεραπείας αλλά και ο τρόπος χορήγησης των φαρμάκων συνεχώς εξελίσσονται. Οι μελέτες που πραγματοποιούνται αφορούν κύριος τις άγνωστες μέχρι σήμερα ασθένειες αλλά και τις τακτικές χορήγησης των εμβολίων στις ιχθυομονάδες όπου επίσης θεωρείτε ένα πολύ σημαντικό κομμάτι της όλης διαδικασίας.

Τα εμβόλια και οι ασθένειες μπορούν είτε να διαφέρουν είτε να είναι κοινές μεταξύ των ψαριών του γλυκού και του αλμυρού νερού. Στους τρόπους αντιμετώπισης τους επίσης μπορεί να συμβεί κάτι ανάλογο. Το γεγονός όμως είναι, πως όποια περίπτωση και αν έχουμε να αντιμετωπίσουμε η θεραπευτική μέθοδος και ο τρόπος χορήγησης

αυτής θα πρέπει να είναι συγκεκριμένος και αποτελεσματικός με βάση τα όσα έχουμε αναφέρει παραπάνω.

6. Βιβλιογραφία

Bowser P.R. 1999. Diseases of Fish. Cornell University, USA. 1999 Nov; 73(11):9393-403.

T. NISHIZAWA, M. FURUHASHI, T. NAGAI, T. NAKAI, AND K. MUROGA. 1997. Genomic Classification of Fish Nodaviruses by Molecular Phylogenetic Analysis of the Coat Protein Gene. Faculty of Applied Biological Science, Hiroshima University, Higashi-Hiroshima 739, Japan (1997).

Lone Gram, Jette Melchiorson, Bettina Spanggaard, Ingrid Huber, and Torben F. Nielsen. 1999. Inhibition of *Vibrio anguillarum* by *Pseudomonas fluorescens* AH2, a Possible Probiotic Treatment of Fish Appl Environ Microbiol. 1999 March; 65(3): 969–973.

K. W. Lee, S. C. Chi and T. M. Cheng Journal of General Virology (2002) Interference of the life cycle of fish nodavirus with fish Retrovirus. 2002 Oct;83(Pt 10):2469-74.

Laura E. Swaim, Lynn E. Connolly, Hannah E. Volkman, Olivier Humbert, Donald E. Born, and Lalita Ramakrishnan. 2006. Mycobacterium marinum Infection of Adult Zebrafish Causes Caseating Granulomatous Tuberculosis and Is Moderated by Adaptive Immunity. 2006 Nov;74(11):6108-17.

Η. Τσαντήλας, Α. Δ. Γαλάτος, Φ. Αθανασοπούλου. Τόμος 56 (Τεύχος. 2 σελ. 130-137) / 2005.Ε.Κ.Ε

G. L. Bullock U.S. Fish and Wildlife Service (1978). PASTEURELLOSIS OF FISHES. Fish and Wildlife Service, Division of Fishery Research Washington, D.C. 20240.

Π. Παπαδόπουλος, Κ. Μπιτγαβά, Ε. Τζιρώνη, Φ. Αθανασοπούλου
Εργαστήριο Ιχθυολογίας και Ιχθυοπαθολογίας, Τμήμα Κτηνιατρικής,
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

Snieszko, S. F. 1978. "MYCOBACTERIOSIS (TUBERCULOSIS) OF FISHES". US
Fish & Wildlife Publications. Fish and Wildlife Service Division of Fishery
Research Washington, D. C. 20240

Varvarigos Panos .Freelance veterinarian-fish pathologist, Athens, Greece.
References :

Austin, B. and Austin, D. A. (1999) Bacterial fish pathogens: Diseases of farmed and
wild fish. Third (Revised) edition. Springer, London, p 176-180.

Hill, B. J. and Way, K. (1995) Serological classification of IPN virus and other
aquatic birnaviruses. Annual Review of Fish Diseases. 5: 55-77.

Post, G. (1987) Textbook of Fish Health. Revised edition. T.F.H. Publications
Limited, Berkshire, England, p 94-100

Savvidis, G. K. (1991) *Yersinia ruckeri* in trout. First isolation in Greece. Bulletin of
the Hellenic Veterinary Medical Society. 42(3): 169-173 (*In Greek*).

Schlotfeldt, H. J. and Alderman, D. J. (1995) What should I do? A practical guide for
the fresh water fish farmer. ISBN 0-9526242-0-6. The European Association of
Fish Pathologists, Weymouth, 60pp.

Varvarigos, P. (1999) Enteric red mouth. A detrimental disease for the Greek trout
farming industry. Fishing News. 211: 51-54 (*In Greek*)

Varvarigos, P. (2000) Ichthyophonosis. A killer of farmed fish in fresh and marine
waters. Fishing News. 231: 65-72 (*In Greek*)

Varvarigos, P., and Way, K. (2002) First Isolation and identification of the Infectious
Pancreatic Necrosis (IPN) virus from rainbow
trout *Onchorhynchus mykiss* fingerlings in Greece. Bull. Eur. Ass. FishPathol.,
22(3) 2002, 195-200

Wolf, K. (1988) Fish viruses and fish viral diseases. Cornell University Press, Ithaca and London

Vinithanthat S, Gravnihen K, Greger E. 1999. Alharma NW, Aquaric Animal Health Division, Bellevue, Washington 98005, USA. 1999;41:539-50.

ΔΙΑΔΥΚΤΙΟ:

www.alicia.info.gr

www.aquabluseseafoods.com

www.aquatek.gr

www.aquazone.gr

www.fishbase.com

www.fishportal.gr

www.homeopathy.gr

www.merck-animal-health.com

www.ncbi.com

www.nikimargariti.com

www.pescalex.org

www.wikipedia.org

Ελληνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών

Ε.Κ.Ε. Ελληνική κτηνιατρική εταιρία