

**Τ.Ε.Ι. ΔΥΤ. ΕΛΛΑΔΑΣ
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ**

**ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΑΛΙΕΙΑΣ -
ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Η ΑΣΘΕΝΕΙΑ ΤΟΥ ΛΑΚΤΟΚΟΚΚΙΚΟΥ
ΕΞΩΦΘΑΛΜΟΥ ΣΤΙΣ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΕΚΤΡΟΦΕΣ
ΠΕΣΤΡΟΦΑΣ: ΕΞΕΛΙΞΗ, ΠΑΡΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ,
ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ:
Α. ΚΑΙΝΟΥΡΓΙΟΣ & Κ. ΤΣΑΒΕΛΗΣ**

**ΕΠΟΠΤΕΥΟΝ ΜΕΛΟΣ Ε.Π.:
Dr. Π. Ν. ΛΟΓΟΘΕΤΗΣ**

Ι. Π. ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ, ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2016

ΤΙΤΛΟΣ:

« Η ασθένεια του Λακτοκοκκικού εξώφθαλμου στις Ελληνικές εκτροφές πέστροφας: εξέλιξη, παρούσα κατάσταση, αντιμετώπιση »

ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ:

Ανδρέας Καινούργιος & Κωνσταντίνος Τσαβέλης

ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ:

Π. Ν. Λογοθέτης, Επίκουρος Καθηγητής

Μεσολόγγι, Χειμ. Εξάμ. 2015-16

Ευχαριστίες

Ευχαριστούμε τον κ. Παναγιώτη Λογοθέτη, Επίκουρο Καθηγητή του Τμήματος Αλιείας και Υδατοκαλλιεργειών του Τ.Ε.Ι. Μεσολογγίου, για την ανάθεση της συγκεκριμένης πτυχιακής εργασίας, την επίβλεψή της και τις ουσιαστικές και χρήσιμες διορθωτικές παρεμβάσεις του στη διαμόρφωση της τελικής της μορφής.

Ευχαριστούμε τον κ. Γεώργιο Σαββίδη, νυν συνταξιούχο και πρώην Ερευνητή-Κτηνίατρο/Ιχθυοπαθολόγο του Ινστιτούτου Κτηνιατρικών Ερευνών Θεσσαλονίκης, για την κατανόηση που επέδειξε σε όλη την διάρκεια διεκπεραίωσης της εργασίας και την αμέριστη βοήθειά του σε όλες τις φάσεις της υλοποίησής της.

Ευχαριστούμε τους ιδιοκτήτες όλων των μονάδων για την ευγενική συμμετοχή τους και την προσφορά των απαραίτητων δειγμάτων, με ιδιαίτερη αναφορά στην μονάδα «Ιχθυοκαλλιέργειες Χόχλας» στη Χόχλα της Πρέβεζας, όπου πραγματοποιήθηκε το σημαντικότερο μέρος της εργασίας μας.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Στα παλαιότερα χρόνια η χρησιμοποίηση των ψαριών ως διατροφική πηγή του ανθρώπου, ήταν ολοκληρωτικά εξαρτημένη από την σύλληψη άγριων ειδών. Με αφετηρία το δεύτερο μισό του 19^{ου} αιώνα και ουσιαστική πρόοδο και παρουσία το αντίστοιχο μισό του 20^{ου} αιώνα, υιοθετήθηκαν και εφαρμόστηκαν στην πράξη για ορισμένα είδη ψαριών τεχνικές καλλιέργειας και εκτροφής εντατικού χαρακτήρα. Κατά την διάρκεια λοιπόν των τελευταίων δεκαετιών, σε παγκόσμιο επίπεδο, παρατηρείται ένα διαρκώς αυξανόμενο και εντεινόμενο ενδιαφέρον για τον τομέα των υδατοκαλλιεργειών, τόσο του γλυκού νερού όσο και της θάλασσας. Οι κυριότεροι λόγοι που οδηγούν στην εκρηκτική ανάπτυξη του κλάδου και προδιαγράφουν το ευοίωνο μέλλον του, είναι η υπεραλίευση των αλιευτικών πεδίων και η προϊούσα ρύπανση του υπό την γενικότερη έννοια υδατικού περιβάλλοντος, σε συνδυασμό πάντοτε με τις συνεχώς αυξανόμενες ανάγκες της κατανάλωσης σε προϊόντα ζωικής προέλευσης υψηλής θρεπτικής και βιολογικής αξίας.

Η εντατικοποίηση έφερε στην επιφάνεια διάφορα παθολογικά προβλήματα συνδεδεμένα με άμεσο ή έμμεσο τρόπο με διάφορους αιτιοπαθογόνους παράγοντες. Είναι γεγονός ότι μέχρι σχεδόν πριν από δύο δεκαετίες, δεν αποδιδόταν η πρέπουσα σημασία σ' αυτά καθ' αυτά τα νοσήματα των διαφόρων ειδών ψαριών και οστρακοειδών, δεδομένου ότι επικρατούσε η άποψη της αντιμετώπισης τους ως πιθανής πηγής τροφολοιμώξεων και ενδοτοξικώσεων στον άνθρωπο καταναλωτή, παρά ο επισταμένος και εμπειριστατωμένος έλεγχος της δικής τους υγείας.

Τα διάφορα λοιπόν νοσολογικά προβλήματα τα οποία απορρέουν από την εντατικοποίηση της εκτροφής, αποτελούν ένα μεγάλο πρόβλημα στην οικονομική ανάπτυξη της υδατοκαλλιεργείας. Η μελέτη των νοσημάτων των ψαριών, απαιτεί μια ευρύτατη γνώση των υδρολογικών παραμέτρων του υδάτινου περιβάλλοντος διαβίωσης τους, της φυσιολογίας επιβίωσης τους σε

αντίστοιχα περιβάλλοντα, τους πολυπληθείς παράγοντες που προκαλούν διάφορες λοιμώξεις καθώς επίσης και τις ανοσολογικές απαντήσεις γενικότερα των ψαριών. Προκειμένου για τα εκτρεφόμενα είδη, όλοι οι παραπάνω παράγοντες πρέπει να θεωρηθούν και να συνεκτιμηθούν στα πλαίσια της καλώς εννοούμενης διαχείρισης αλλά και του θετικού οικονομικού αποτελέσματος του όλου εγχειρήματος. Όλα τα παραπάνω καθιστούν τον χώρο των υδατοκαλλιεργειών ένα πολυεπιστημονικό πεδίο και αντικείμενο, όπου είναι δεδομένη η ώσμωση ποικίλων επιστημονικών κλάδων όπως ιχθυολόγων, κτηνιάτρων ειδικών σε νοσήματα ειδών υδατοκαλλιέργειας, ειδικών τεχνολόγων, βιολόγων και υδροβιολόγων, κ.ά., οι οποίοι έχουν την δυνατότητα να κινηθούν στα ευρύτερα χωρικά ύδατα αυτού που γενικότερα αποκαλείται υδατοκαλλιεργητική δραστηριότητα.

ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

	<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ</u>	<u>σελίς</u>
1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
2.	ΚΥΡΙΩΤΕΡΑ ΛΟΙΜΩΔΗ ΝΟΣΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΠΕΣΤΡΟΦΑΣ	11
3.	Η ΑΣΘΕΝΕΙΑ ΤΟΥ ΛΑΚΤΟΚΟΚΚΙΚΟΥ ΕΞΩΦΘΑΛΜΟΥ	15
4.	ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	18
5.	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ, ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	26
-----	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	34

SUMMARY

During a seven months period of time (March to September 2015) samples were taken from rainbow trout farms located in two prefectures of Epirus area. The microorganism *Lactococcus garvieae* was isolated which is the causative agent of Lactococcosis disease. The disease is mainly characterized by protruded eyes, pale liver and spleen enlargement; it is present in our country from more than ten years ago and created serious problems during the first years of its appearance. Successive facing of the disease was achieved by using vaccines and avoiding antibiotics, a solution which protects both the water environment and the public health.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Πεστροφοκαλλιεργητική παραγωγή στην Ελλάδα.

1.1.1 Ιριδίζουσα πέστροφα και η εκτροφή της.

Από δεκαετιών η ιριδίζουσα πέστροφα (*Oncorhynchus mykiss*) αποτελεί είδος κατ' εξοχήν εντατικά εκτρεφόμενο σε παγκόσμια κλίμακα, εξ αιτίας κυρίως των υφισταμένων δυνατοτήτων ευχερούς διαχείρισής της, της μεγάλης προσαρμογής της στην τεχνητή διατροφή, των ταχύτατων αναπτυξιακών ρυθμών που εμφανίζει και βέβαια της ελκυστικότητας που αναμφισβήτητα έχει σε σχέση με τον άνθρωπο - καταναλωτή.

Η αναπαραγωγή της πέστροφας σε συνθήκες σύλληψης είναι σχετικά εύκολη, λαμβάνουσα χώρα κατά τη διάρκεια των χειμερινών μηνών με την επώαση των αυγών να απαιτεί περίπου 300-320 βαθμοημέρες, δηλαδή σε θερμοκρασία νερού 10° C να χρειάζονται περίπου 30 ημέρες για την ολοκλήρωσή της.

Η πέστροφα σε σύγκριση με τα λοιπά εκτρεφόμενα είδη ψαριών, εμφανίζει τις μεγαλύτερες αλλά και αυστηρότερες απαιτήσεις αναφορικά με την ποσότητα και κυρίως την ποιότητα του παρεχομένου ύδατος εκτροφής. Φυσικοχημικές παράμετροι νερού όπως θερμοκρασία, pH, περιεκτικότητα σε οξυγόνο, αμμωνία, νιτρικά, νιτρώδη, διοξείδιο του άνθρακα, διαδραματίζουν σημαντικότατο ρόλο όχι μόνο για την καλή και αποδοτική πορεία μιας εκτροφικής δραστηριότητας, αλλά πολλές φορές ακόμη και για αυτή καθαυτή την βιωσιμότητα της μονάδας. Ενδεικτικά αναφέρονται ως ιδανικές θερμοκρασίες ανάπτυξης και πάχυνσης εκείνες των 14-15° C (όπως αυτό συμβαίνει στην ελληνική πραγματικότητα, σμικρυνόμενου έτσι αισθητά του αναγκαιού χρόνου απόκτησης εμπορεύσιμου βάρους), pH με αποδεκτές μικρές αποκλίσεις από την ουδέτερη τιμή του 7, διαλυμένο οξυγόνο μεταξύ 6 και 9 mg/l. Σήμερα, η εκτροφή πέστροφας από πλευράς διατροφής στηρίζεται

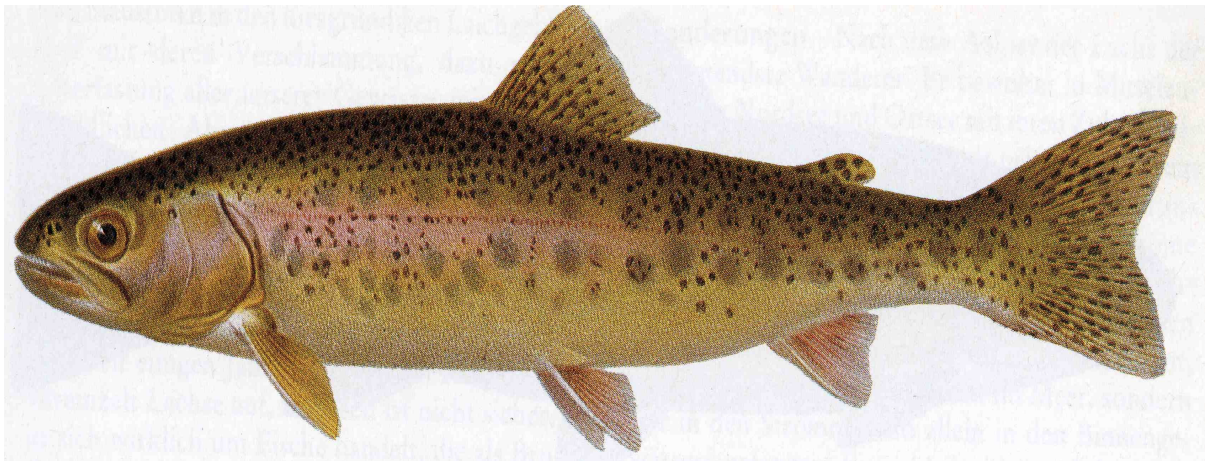
στην χορήγηση αποκλειστικά και μόνο τεχνητής τροφής, ενώ μια σύγχρονη πεστροφοκαλλιέργεια η οποία φιλοδοξεί να έχει επιχειρηματικό χαρακτήρα και διάσταση, χαρακτηρίζεται κατ' αρχήν από την αυτάρκεια γόνου, την ύπαρξη κατάλληλης υποδομής για κάθε φάση εκτροφής (εκκολαπτήριο, ανατροφείο ιχθυδίων, συμπαγείς επιμήκεις τσιμεντένιες δεξαμενές κατάλληλα χωροθετημένες), καθώς και την επιτακτική λήψη μέτρων αναφορικά με την συμμόρφωσή της σε συγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους λειτουργίας της.

1.1.2 Γεωγραφική κατανομή και παραγωγικά αποτελέσματα των μονάδων.

Η πεστροφοκαλλιέργεια στην χώρα μας σαν κλάδος πρωτογενούς παραγωγής, έκανε τα πρώτα της βήματα στις αρχές της δεκαετίας του '60. Έτσι λοιπόν με την ίδρυση και λειτουργία του πρώτου κρατικού Ιχθυογεννητικού Σταθμού στις πηγές του ποταμού Λούρου (30 Km νότια της πόλης των Ιωαννίνων), άρχισαν να ιδρύονται μονάδες σε όλο το διαμέρισμα της Ηπείρου, όπου η εκτροφή αυτού του είδους ψαριού έχει αποκτήσει πλέον μια παραδοσιακή διάσταση. Κατόπιν η εν λόγω δραστηριότητα άρχισε να επεκτείνεται και σε άλλες περιοχές της χώρας και ιδιαίτερα στην Μακεδονία. Σήμερα, στην Ελλάδα λειτουργούν περίπου 100 μονάδες εκτροφής πέστροφας διαφόρου δυναμικότητας και με ιδιαίτερη ανισομέρεια σχετικά με την γεωγραφική τους κατανομή. Οι μισές από τις παραπάνω μονάδες βρίσκονται εγκατεστημένες στην ευρύτερη περιοχή της Ηπείρου εκμεταλλευόμενες κυρίως τα νερά εσωτερικών ποταμών όπως ο Λούρος, ο Βοϊδομάτης και ο Γορμός ποταμός. Στην Μακεδονία η δραστηριότητα είναι εντοπισμένη στους Νομούς Σερρών, Καβάλας, Δράμας, Πέλλας, Ημαθίας και Καστοριάς, όπου συνολικά δραστηριοποιούνται περίπου 25 μονάδες υδροδοτούμενες από

μικρούς ποταμούς της περιοχής τους ή εκμεταλλευόμενες ίδια ή δημόσια πηγαία νερά, ενώ οι υπόλοιπες μονάδες είναι διασκορπισμένες στο σύνολο της λοιπής επικράτειας με προεξάρχουσα την συμμετοχή της Στερεάς Ελλάδας και της Πελοποννήσου.

Το παραγόμενο τελικό προϊόν κυμαίνεται περί τους 4.000 tns σε ετήσια βάση, ενώ στο σημείο αυτό πρέπει να τονισθεί ότι με στοιχεία της τελευταίας δεκαετίας η συνολική κοινοτική παραγωγή είναι περίπου 220.000 tns με την Γαλλία, την Δανία, την Ιταλία, την Γερμανία και την Ισπανία να προηγούνται σημαντικά των υπολοίπων χωρών.



Ιριδίζουσα πέστροφα (*Oncorhynchus mykiss*,Walbaum)

1.2. Στοιχεία ανατομικής και φυσιολογίας της πέστροφας

Η πέστροφα κολυμπά με τη χρησιμοποίηση της ουράς της, την οποία κινεί από τη μια πλευρά στην άλλη με εναλλασσόμενες συσπάσεις των πλευρικών μυών του ουραίου τμήματος. Πάνω στο σώμα της πέστροφας υπάρχουν τα πτερύγια. Τα πτερύγια είναι όργανα κινήσεως και διακρίνονται σε ζυγά και μονά. Τα ζυγά πτερύγια διακρίνονται σε θωρακικά, που βρίσκονται στα πλευρά του σώματος και πίσω από το κεφάλι και σε κοιλιακά, τοποθετημένα μπροστά από την έδρα. Τα ζυγά πτερύγια αντιστοιχούν με τα πάνω και τα κάτω άκρα των θηλαστικών. Τα μονά πτερύγια είναι: το ραχιαίο,

το εδραίο ή εδρικό πίσω από την έδρα, το λιπώδες μεταξύ του ραχιαίου και του ουραίου και το ουραίο που αποτελεί το τελικό τμήμα του σώματος και χωρίζεται με μια μικρή εγκόλπωση σε δύο ίσους λοβούς.

Κατά μήκος των πλευρών του σώματός της, από το κεφάλι μέχρι την ουρά, εκτείνεται μια σειρά λεπιών που φέρουν το καθένα στο κέντρο του μια μικρή οπή. Η διάταξη των λεπιών αυτών σχηματίζει μια χαρακτηριστική γραμμή που ονομάζεται πλευρική γραμμή. Η πλευρική γραμμή αποτελεί αισθητήριο όργανο, υπεύθυνο για την αίσθηση της εντάσεως και τη διεύθυνση των δονήσεων των κυμάτων του νερού που προέρχονται από την κίνηση του ίδιου του ιχθύος ή από άλλον ιχθύ που κολυμπά κοντά του.

Το δέρμα της πέστροφας αποτελείται από την επιδερμίδα και το κυρίως δέρμα. Η επιδερμίδα αποτελείται από ένα λεπτό στρώμα επιθηλιακών κυττάρων, μεταξύ των οποίων βρίσκονται διάφορα κύτταρα τα οποία εκκρίνουν ένα γλοιώδες υγρό (την βλέννα), το οποίο βοηθά τον ιχθύ στην κολύμβηση και τον προστατεύει από την είσοδο διαφόρων βιοπαθογόνων. Το κυρίως δέρμα βρίσκεται κάτω από την επιδερμίδα και αποτελείται από παχύ συνδετικό ιστό. Μέσα στο δέρμα υπάρχουν τα χρωματοφόρα κύτταρα και τα λέπια.

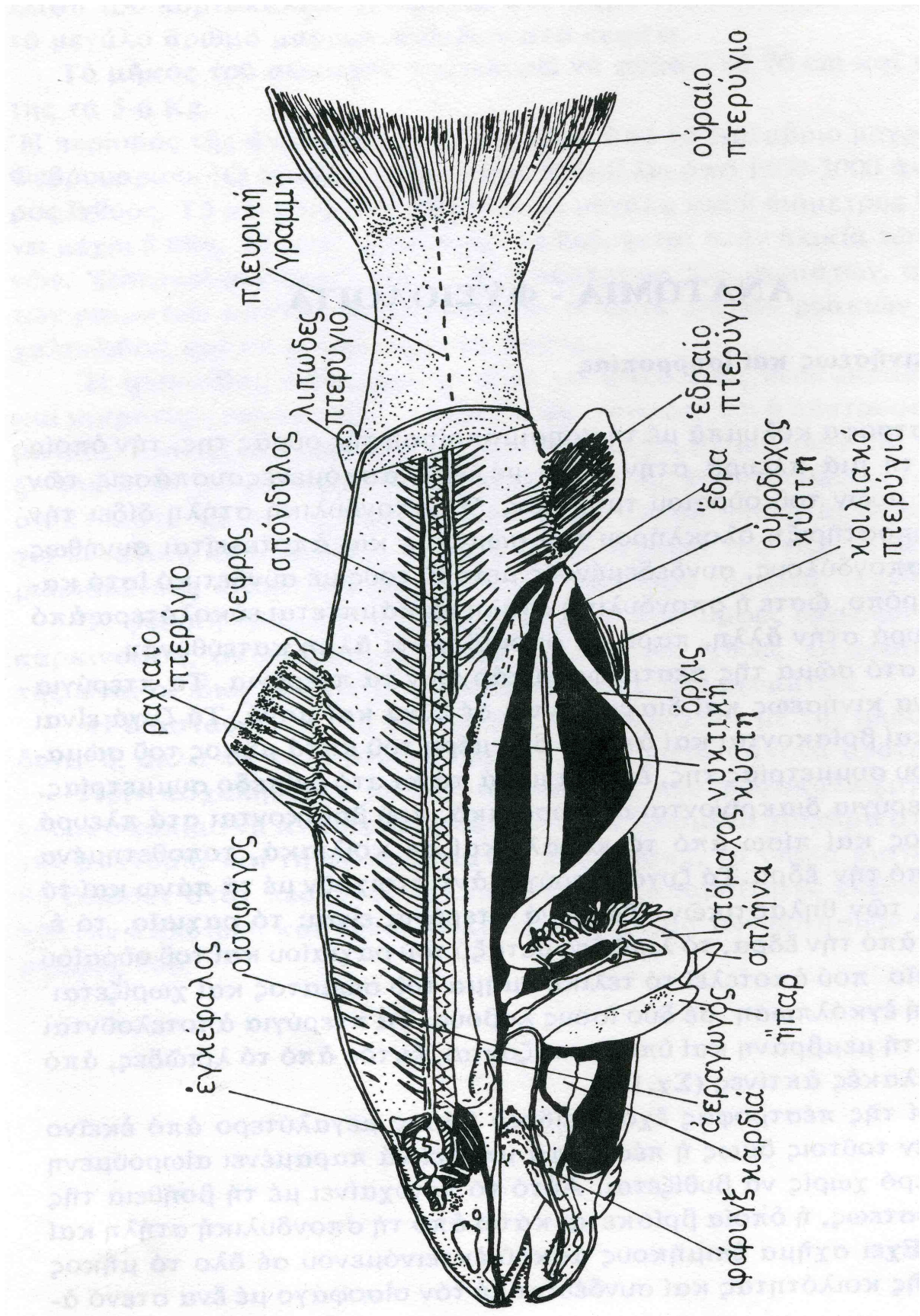
Η πέστροφα αναπνέει με τη βοήθεια ειδικών οργάνων, τα οποία ονομάζονται βράγχια. Με αυτά προσλαμβάνει από το νερό οξυγόνο και αποβάλλει διοξείδιο του άνθρακα και αμμωνία, που σχηματίζονται κατά το μεταβολισμό της. Σε κάθε πλευρά, προς το οπίσθιο μέρος του κεφαλιού υπάρχουν 4 ζεύγη βραγχίων τοποθετημένα μέσα σε κοιλότητα, η οποία καλύπτεται με το βραγχιοκάλυμμα. Κάθε βράγγιο αποτελείται από ένα οστεώδες τόξο, το βραγχιακό τόξο, στην εξωτερική πλευρά του οποίου είναι τοποθετημένα τα βραγχιακά ελάσματα, στα οποία καταλήγουν τα αιμοφόρα αγγεία. Στην εσωτερική πλευρά του βραγχιακού τόξου είναι τοποθετημένες οι

βραγχιάκανθες, οι οποίες βοηθούν στο να οδηγούν την τροφή προς τον οισοφάγο και όχι πάνω στα βράγχια. Το νερό εισέρχεται από το στόμα και κατόπιν αποφράξεως του οισοφάγου οδηγείται στα βράγχια και διέρχεται μέσω των βραγχιακών ελασμάτων. Με το άνοιγμα του στόματος του ιχθύος τα βραγχιοκαλύμματα κλείνουν ταυτόχρονα, ενώ με το κλείσιμο του στόματος αυτά ανοίγουν, με αποτέλεσμα να εξασφαλίζεται μια συνεχής ροή νερού μέσω των βραγχιακών ελασμάτων. Σε αυτά γίνεται ο εμπλουτισμός του αίματος με οξυγόνο και η αποβολή, των υπό αυτού μεταφερομένων διοξειδίου του άνθρακα και αμμωνίας.

Η πέστροφα είναι αποκλειστικά σαρκοφάγο είδος και χρησιμοποιεί για την αναζήτηση και αναγνώριση της τροφής, τους οφθαλμούς. Για τη σύλληψη της τροφής χρησιμοποιεί τα δόντια, τα οποία βρίσκονται στην πάνω και κάτω σιαγόνα καθώς και στη γλώσσα και στην οροφή της στοματικής κοιλότητας. Η τροφή δεν συνθλίβεται, αλλά απλώς καταπίνεται και περνώντας από τον οισοφάγο οδηγείται στο στομάχι, το οποίο έχει σχήμα U με μυώδη τοιχώματα, τα οποία διαστέλλονται σημαντικά όταν αυτό γεμίζει με τροφή. Μεταξύ του στομάχου και του εντέρου υπάρχει ένας μυώδης σφιγκτήρας (πυλωρικός), πέραν του οποίου υπάρχει μια διόγκωση του πεπτικού σωλήνα, η οποία φέρει γύρω στις 30-35 σκληροκοειδείς αποφύσεις οι οποίες ονομάζονται πυλωρικά τυφλά. Μετά τη διόγκωση αυτή ο πεπτικός σωλήνας εκτείνεται μέχρι την έδρα. Η λειτουργία των πυλωρικών τυφλών είναι άγνωστη και πιστεύεται ότι βοηθούν την πέψη με την έκκριση διαφόρων πεπτικών ενζύμων. Συνήθως, γύρω από τα πυλωρικά τυφλά ο ιχθύς εναποθέτει μεγάλες ποσότητες λίπους το οποίο χρησιμοποιεί για τροφή σε περίπτωση τροφопενίας.

Κατά τη διακίνηση της τροφής μέσω του πεπτικού σωλήνα αυτή δέχεται την επίδραση διαφόρων πεπτικών υγρών, τα οποία εκκρίνονται από το στομάχι, τα πυλωρικά τυφλά, το πάγκρεας, και το έντερο. Οι πρωτεΐνες, τα

λίπη και οι υδατάνθρακες της τροφής διασπώνται αντίστοιχα σε αμινοξέα, λιπαρά οξέα, γλυκερίνη και απλά σάκχαρα και όταν η τροφή φθάσει στο τέλος του εντέρου έχει πλήρως διασπασθεί, εκτός των μη πεπτών συστατικών της.



Ανατομία της πέστροφας

Στο έντερο, οι παραπάνω ενώσεις από τη διάσπαση της τροφής απορροφούνται από τα τριχοειδή αγγεία του εντερικού τοιχώματος και με το αίμα μεταφέρονται στο ήπαρ με τη βοήθεια της πυλαίας φλέβας. Τα μη πεπτά μέρη της τροφής αποβάλλονται τελικά σαν περιττώματα από την έδρα. Τα κύτταρα του ήπατος απορροφούν τα σάκχαρα και τα λιπαρά οξέα από το αίμα, καθώς διέρχεται από αυτά και τα μετατρέπουν σε γλυκογόνο το οποίο αποθηκεύεται μέσα σ' αυτά και χρησιμοποιείται όταν απαιτηθεί από τα σωματικά κύτταρα σαν πηγή ενέργειας κατά το μεταβολισμό τους. Τα αμινοξέα κυκλοφορούν μέσω του αίματος σε όλο το σώμα και χρησιμοποιούνται από τα κύτταρα για τη βιοσύνθεση πρωτεϊνών, οι οποίες βοηθούν στην αύξηση και ανανέωση των σωματικών κυττάρων και τη σύνθεση διαφόρων ενζύμων. Τα πλεονάζοντα ποσά πρωτεϊνών μπορούν να μετατραπούν σε σάκχαρο στο ήπαρ (γλυκονεογέννεση) και να αποθηκευθούν επίσης σαν γλυκογόνο. Στην πίσω και πάνω επιφάνεια του ήπατος βρίσκεται μικρή κύστη (χοληδόχος), που περιέχει το έκκριμα των ηπατικών κυττάρων (χολή), που συντελεί στη γαλακτοματοποίηση και πέψη των λιπών στο έντερο. Το περιεχόμενο της χοληδόχου κύστεως εκκρίνεται στο έντερο κατά τη διάρκεια της πέψης μέσω του χοληδόχου πόρου. Ένας άλλος αδένας, ο οποίος παίζει σπουδαίο ρόλο στη λειτουργία της πέψης, είναι το πάγκρεας. Ο αδένας αυτός δεν φαίνεται με γυμνό μάτι και είναι διασκορπισμένος σε όλη την έκταση του λιπώδους στρώματος, το οποίο περιβάλλει τα πυλωρικά τυφλά. Το πάγκρεας αποτελεί ταυτόχρονα εξωκρινή και ενδοκρινή αδένα. Σαν εξωκρινής αδένας εκκρίνει το παγκρεατικό υγρό που περιέχει απαραίτητα και ουσιώδη ένζυμα για την πέψη των θρεπτικών ουσιών. Το παγκρεατικό υγρό εκκρίνεται στο έντερο μέσω του παγκρεατικού αγωγού. Σαν ενδοκρινής αδένας, το

πάγκρεας, εκκρίνει τις ορμόνες ινσουλίνη και γλυκαγόνο, που ρυθμίζουν το μεταβολισμό των σακχάρων.

Η πέστροφα και γενικά όλα τα είδη ψαριών του γλυκού νερού, ζει σε ένα πολύ υποτονικό περιβάλλον. Η περιεκτικότητα δηλαδή των αλάτων του νερού, είναι πολύ μικρότερη εκείνης του αίματός της, με αποτέλεσμα το νερό να διαχέεται μέσα στο αίμα μέσω των βραγχίων της. Η περίσσεια αυτή του νερού μέσα στο αίμα πρέπει να αποβληθεί, γιατί η μείωση της περιεκτικότητας των αλάτων του αίματος κάτω από μια ορισμένη πυκνότητα προκαλεί το θάνατο της πέστροφας. Η αποβολή αυτή του νερού από το αίμα γίνεται από το νεφρό. Ο νεφρός είναι επιμήκης, χρώματος σκούρου κόκκινου βρίσκεται μεταξύ της σπονδυλικής στήλης και της νηκτικής κύστεως και εκτείνεται από το κεφάλι μέχρι την αρχή της ουράς. Στην εξωτερική κάτω πλευρά του νεφρού υπάρχει ο σωλήνας του *Wolff* ή πρωτογενής ουρητήρας. Εκτός από το νερό η πέστροφα με τη βοήθεια του νεφρού αποβάλλει και διάφορα άλλα προϊόντα του μεταβολισμού της, όπως ουρία, ουρικό οξύ κ.λπ.. Στο μπροστινό τμήμα του νεφρού υπάρχει ένας αιμοποιητικός ιστός, ο οποίος παράγει λευκά και ερυθρά αιμοσφαίρια του αίματος. Η παραγωγή όμως των αιμοσφαιρίων γίνεται κυρίως από ένα άλλο όργανο, το σπλήνα. Ο σπλήνας έχει χρώμα σκούρο κόκκινο και βρίσκεται κοντά στο εξωτερικό τοίχωμα του στομάχου.

Η μεταφορά των θρεπτικών συστατικών και η αποβολή των άχρηστων από το σώμα της πέστροφας (αμμωνία, ουρία, ουρικό οξύ, κ.λπ.), γίνεται με τη βοήθεια της κυκλοφορίας του αίματος. Το αίμα περιέχει ερυθρά και λευκά αιμοσφαίρια, διάφορα κολλοειδή, ηλεκτρολύτες, ρυθμιστές κ.λπ. διαλυμένα μέσα στο πλάσμα του. Τα λευκά αιμοσφαίρια χρησιμεύουν στην άμυνα του ιχθύος εναντιούμενα σε οποιαδήποτε μικροβιακή εισβολή. Τα ερυθρά αιμοσφαίρια περιέχουν την αιμοσφαιρίνη η οποία ενώνεται με το οξυγόνο και

σχηματίζει την οξυαιμοσφαιρίνη και με τη μορφή αυτή μεταφέρεται το οξυγόνο από τα βράγχια στο σώμα του ιχθύος.

Το βασικό όργανο της κυκλοφορίας του αίματος είναι η καρδιά, η οποία βρίσκεται στη βάση του λάρυγγα. Η καρδιά είναι δίχωρη, δηλαδή αποτελείται από ένα κόλπο και μια κοιλία.

Οι αναπαραγωγικώς ώριμοι ιχθύες υφίστανται σημαντικές αλλαγές στο σωματικό τους βάρος κατά τη διάρκεια του χρόνου. Οι αλλαγές αυτές είναι αποτέλεσμα κυρίως των μεταβολών του μεγέθους των αναπαραγωγικών οργάνων, δηλαδή των ωοθηκών και των όρχεων. Οι αδένες αυτοί, ενώ κατά τη διάρκεια της άνοιξης είναι μικρού μεγέθους, κατά το φθινόπωρο διογκώνονται πάρα πολύ. Οι δύο ωοθήκες νωρίς την άνοιξη είναι μικρού μεγέθους, επιμήκεις, και βρίσκονται κατά μήκος και κάτω από την νηκτική κύστη. Κάθε ωοθήκη έχει ένα μεγάλο αριθμό ωοθυλακίων από τα οποία παράγονται αυγά. Τα αυγά κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού αυξάνουν σε μέγεθος και τελικά πριν από την ωοτοκία το βάρος των ωοθηκών αντιστοιχεί στο 20% περίπου του συνολικού βάρους του ιχθύος. Τα αυγά περιβάλλονται από μια διαφανή λεπτή μεμβράνη, η οποία διαρρηγνύεται όταν ο ιχθύς είναι έτοιμος για ωοτοκία και έτσι τα αυγά ελευθερώνονται μέσα στην κοιλιακή κοιλότητα. Στα αρσενικά άτομα ο κύκλος αναπτύξεως των δύο όρχεων είναι ο ίδιος, όπως και αυτός των ωοθηκών. Δηλαδή, κατά την άνοιξη οι όρχεις αρχίζουν να αυξάνουν σε μέγεθος και γύρω στις αρχές Οκτωβρίου μέχρι τέλους Νοεμβρίου φθάνουν το μεγαλύτερο μέγεθος τους που συνήθως αντιστοιχεί στο 5% του σωματικού βάρους του ιχθύος.

2. ΚΥΡΙΩΤΕΡΑ ΛΟΙΜΩΔΗ ΝΟΣΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΠΕΣΤΡΟΦΑΣ

α) Λοιμώδης Παγκρεατική Νέκρωση (Infectious Pancreatic Necrosis, IPN).

Η παγκόσμια διασπορά του συγκεκριμένου ιογενούς νοσήματος είναι συνδεδεμένη με τις διεθνείς μεταφορές και μετακινήσεις εμβρυοφόρων αυγών πέστροφας. Είναι ασθένεια κυρίως των νεαρών ψαριών και η προκαλούμενη θνησιμότητα μπορεί να φθάσει σε υψηλά ποσοστά στην ηλικία των 2-12 εβδομάδων, είναι ασυνήθιστη στα μεγαλύτερα ψάρια και μηδενική στα ενήλικα. Παρατηρείται κυρίως διόγκωση της κοιλιακής κοιλότητας, εξώφθαλμος, ενδοκοιλιακές αιμορραγίες, σκούρος χρωματισμός του δέρματος και σπειροειδής κολύμβηση. Τα περισσότερα περιστατικά είναι συνδεδεμένα με νερά υποβαθμισμένης ποιότητας και μεγάλες ιχθυοφορτίσεις. Το νόσημα μεταδίδεται τόσο οριζοντίως όσο και καθέτως.

β) Ιογενής Αιμορραγική Σηψαιμία (Viral Haemorrhagic Septicaemia, VHS)

Ο υπεύθυνος ιός είναι ευρύτατα διαδεδομένος στην Ευρώπη και η παρουσία του είναι πιθανότατα ενδημική στα άγρια είδη ψαριών που ζουν κοντά σε μολυσμένες περιοχές. Το είδος *Salmo trutta* είναι πολύ ανθεκτικό και αποτελεί πιθανόν φυσικό ξενιστή του νοσογόνου παράγοντα. Στην ιριδίζουσα πέστροφα τα νεαρά στάδια ανάπτυξης και οι γεννήτορες φαίνεται να είναι ανθεκτικά. Τα πιο ευαίσθητα και ευπρόσβλητα στάδια ανάπτυξης είναι από το βάρος των 5 gr μέχρις εκείνου των 200-300 gr. Η ασθένεια εμφανίζεται με οξεία, χρόνια και νευρική μορφή. Συνήθης συμπτώματα είναι ανορεξία, αιμορραγίες στην επιφάνεια των εσωτερικών παρεγχυματικών οργάνων, ανώμαλη κολύμβηση, διόγκωση της κοιλιάς καθώς και απώλεια ισορροπίας στην νευρική μορφή. Η νόσος διασπείρεται οριζοντίως με την εισαγωγή στην

μονάδα μολυσμένων ψαριών ή νερού από μολυσμένες περιοχές. Δεν υπάρχουν αποδείξεις για κάθετη μετάδοση της ασθένειας.

γ) Λοιμώδης Αιμοποιητική Νέκρωση (Infectious Haemopoietic Necrosis, IHN)

Η ασθένεια είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη στην Β. Αμερική και από το 1987 προκαλεί σημαντικές θνησιμότητες σε νεαρά ιχθύδια πέστροφας σε πεστροφοκαλλιέργειες αρκετών ευρωπαϊκών κρατών. Περιστατικά της νόσου παρατηρούνται κυρίως κατά τους εαρινούς μήνες σε υδατική θερμοκρασία περίπου 10° C και σπανιότατα πάνω από 15° C. Τα τυπικά συμπτώματα της ασθένειας περιλαμβάνουν εξώφθαλμο, αποχρωματισμένα βράγχια, διογκωμένη κοιλιά και υπόλευκα κόπρανα να κρέμονται συνήθως από την έδρα. Η λοίμωξη μεταδίδεται τόσο οριζοντίως όσο και καθέτως.

δ) Ερυθροστοματίτιδα (Enteric Redmouth Disease, ERM)

Οφείλεται στον μικροοργανισμό *Yersinia ruckeri*, εμφανιζόμενη με τη μορφή αιμοραγικής σηψαιμίας. Τα προσβεβλημένα ψάρια εμφανίζουν ερυθρότητες στην στοματική κοιλότητα, ενώ σε χρόνιες περιπτώσεις τα ψάρια μπορεί να εμφανίζονται σκουρότερα και να παρουσιάζουν αμφοτερόπλευρο εξώφθαλμο. Εσωτερικά σημειώνεται παρουσία σπληνομεγαλίας και διάχυτων αιμοραγιών στα ενδοκοιλιακά όργανα και τους μυς, καθώς επίσης στο εντερικό τοίχωμα και το τοίχωμα της νηκτικής κύστης.

ε) Βακτηριακή Νόσος των Βραγχίων (Bacterial Gill Disease, BGD)

Οφείλεται σε μικροβιακά είδη των γενών *Flexibacter*, *Flavobacterium* και *Cytophaga* τα οποία έχουν την δυνατότητα να εγκατασταθούν σαν δευτερογενή παθογόνα σε καταπονημένα βράγχια εξαιτίας υποβαθμισμένης

ποιότητας υδατικού περιβάλλοντος. Αναφορικά με μέλη του γένους *Flavobacterium* παρατηρείται συνήθως είσοδος των μικροβίων στα εσωτερικά όργανα και κυρίως στον σπλήνα η διόγκωση του οποίου αποτελεί και ένα από τα χαρακτηριστικά μακροσκοπικά ευρήματα της ασθένειας. Τα ποσοστά θνησιμότητας μπορεί να είναι πολύ υψηλά.

στ) Δοθιήνωση (Furunculosis)

Ο μικροοργανισμός *Aeromonas salmonicida* ανήκει στα ελάχιστα, ειδικά για ψάρια παθογόνα βακτήρια, προκαλώντας σημαντικές απώλειες στην οργανωμένη ιχθυοκαλλιέργεια. Στην τυπική του μορφή είναι ένα Gram-αρνητικό, ακίνητο βακτηρίδιο, με στρογγυλεμένα άκρα και κοκκοειδή πολλές φορές εμφάνιση, διαστάσεων 0,8 –1,0 μm X 1,5 - 2,0 μm.

Πρόκειται για τον αιτιοπαθογόνο παράγοντα μιας νόσου, κυρίως των σαλμονιδών, η οποία είναι από τις παλαιότερες και πλέον μελετηθείσες. Προκαλεί την γνωστή Δοθιήνωση (Furunculosis), ασθένεια με παγκόσμια σχεδόν εξάπλωση. Η παρουσία του μικροβίου έχει διαπιστωθεί σε πολλά είδη ψαριών τόσο του γλυκού όσο και του αλμυρού νερού. Η χαρακτηριστική για το νόσημα κλινική εικόνα απαντάται κατά την χρόνια μορφή της νόσου. Συνίσταται στην παρουσία δοθιήνων στο δέρμα, οι οποίες μεταγενέστερα μεταπίπτουν σε ελκωτικές εξεργασίες που εισχωρούν βαθιά μέσα στις μυϊκές μάζες και εντοπίζονται κυρίως στην περιοχή της ράχης. Συχνά τα μόνα ευρήματα είναι μεταθανάτιες αιμορραγίες εντοπισμένες στις βάσεις των πτερυγίων και στα βράγχια.

ζ) Βακτηριακή νεφρίτιδα

Το είδος *Renibacterium salmoninarum* αποτελεί το παθογόνο αίτιο της «Βακτηριακής νόσου των νεφρών ή βακτηριακής νεφρίτιδας» (Bakterielle Nierenkrankheit, Bacterial Kidney Disease-BKD, Kidney Disease-KD).

Γεωγραφικά η νόσος περιορίζεται στην αμερικανική ήπειρο, ενώ στην Ευρώπη κρούσματα παρατηρήθηκαν μόνο στην Μ. Βρετανία. Η διαδρομή της νόσου έχει σαφώς χρόνιο χαρακτήρα και οι μεγαλύτερες απώλειες παρατηρούνται σε θερμοκρασίες νερού 14-18^ο C. Υπάρχουν σαφείς υπόνοιες κάθετης μέσω των αυγών μετάδοσης της ασθένειας, καθώς και μετάδοσης δια του στόματος και μέσω των υπάρχουσών δερματικών αλλοιώσεων. Τα άρρωστα ψάρια εμφανίζουν κατά κανόνα σκούρο χρωματισμό του δέρματος, εξώφθαλμο, διόγκωση της κοιλιακής κοιλότητας και μικρές αιμορραγίες στις βάσεις των θωρακικών πτερυγίων. Στην πέστροφα δυνατόν να παρατηρηθούν εξωτερικά, μικρού μεγέθους υπεργερμένες αλλοιώσεις με νεκρωτικό περιεχόμενο.

3. Η ΑΣΘΕΝΕΙΑ ΤΟΥ ΛΑΚΤΟΚΟΚΚΙΚΟΥ ΕΞΟΦΘΑΛΜΟΥ

Ο βακτηριακός μικροοργανισμός *Lactococcus garvieae* είναι ο αιτιολογικός παράγοντας του νοσήματος του Λακτοκοκκικού Εξόφθαλμου της ιριδίζουσας πέστροφας *Oncorhynchus mykiss* και ένας από τους πλέον σημαντικούς Gram θετικούς παθογόνους κόκκους των ψαριών. Η παρουσία της συγκεκριμένης νόσου έχει παρατηρηθεί σε πολλά μέρη του κόσμου προσβάλλοντας εκτροφές ψαριών θαλάσσης (Ιαπωνία: *Seriola quinqueradiata* – yellowtail ή μαγιάτικο Ειρηνικού) αλλά και του γλυκού νερού (Ευρώπη, Μέση Ανατολή, Αυστραλία: *Oncorhynchus mykiss* – rainbow trout) (Kusuda *et al.*, 1991; Ceschia *et al.*, 1992; Carson *et al.*, 1993; Toranzo *et al.*, 1994; Pereira *et al.*, 2004; Eyngor *et al.*, 2004; Savvidis *et al.*, 2007).

Η ασθένεια εμφανίστηκε για πρώτη φορά κατά την διάρκεια των πρώτων χρόνων της δεκαετίας του '90 στην Ισπανία (Domenech *et al.*, 1993) και στην Ιταλία (Ghittino *et al.*, 1992). Έκτοτε ο παθογόνος παράγοντας και το νόσημα που προκαλεί εξαπλώθηκε και διαδόθηκε γρήγορα στο σύνολο σχεδόν των χωρών της νότιας Ευρώπης όπως Πορτογαλία (Ravelo *et al.*, 2003), Γαλλία (Eyngor *et al.*, 2004), Τουρκία (Diler *et al.*, 2002), καθώς επίσης Ελλάδα (2002) και Βουλγαρία (2003) (Eyngor *et al.*, 2004). Ο Λακτοκοκκικός Εξόφθαλμος συνιστά μία σημαντική απειλή για την οργανωμένη πεστροφοκαλλιέργεια

ιδιαίτερα κατά την διάρκεια των θερμών περιόδων του έτους. Εκτός από ψάρια, ο μικροοργανισμός απομονώθηκε από αγελάδες και βουβάλια (Teixeira *et al.*, 1996), καθώς επίσης και από ασθενείς γαρίδες του γλυκού νερού.

Η ασθένεια είναι παρούσα στην Ελλάδα από το καλοκαίρι του 2003 με την μαζική προσβολή μονάδων του ποταμού Λούρου, ενώ αναφέρεται η εμφάνισή της και το προηγούμενο καλοκαίρι του 2002 με χαρακτήρα αποσπασματικό και προσβολή μίας και μόνης μονάδας. Προσβάλλει ψάρια συνήθως άνω των 20 γρ. σωματικού βάρους και είχε ιδιαίτερα βαριές απώλειες κατά τα πρώτα χρόνια της παρουσίας της στην χώρα (φθάνοντας ποσοστά 30 με 40%). Χαρακτηρίζεται εξωτερικά από ετερόπλευρο ή αμφοτερόπλευρο εξόφθαλμο και εσωτερικά από αποχρωματισμό του ήπατος και έντονη διόγκωση του σπλήνα. Τα ασθενή ψάρια μετά παρέλευση συνήθως ολίγων ημερών καταλήγουν, ενώ η θερμοκρασία του υδατικού περιβάλλοντος εκτροφής και η τυχόν συνέχιση της χορηγούμενης ποσότητας τροφής αυξάνουν μετά βεβαιότητας το ύψος των απωλειών σε καθημερινή βάση. Η χημειοθεραπευτική αντιμετώπιση της νόσου δεν είχε τα αναμενόμενα αποτελέσματα και, με αρχή το 2006, η λύση του προβλήματος επιτεύχθηκε σε πολύ ικανοποιητικό βαθμό με τον ενδοπεριτοναϊκό εμβολιασμό υγιών ψαριών κατάλληλου βάρους και πριν την έναρξη της επικίνδυνης ιδιαίτερα θερμής θερινής περιόδου. Μία νέα πτυχή η οποία προστίθεται κατά το τελευταίο

χρονικό διάστημα είναι η δυνατότητα προσβολής ψαριών βάρους μικρότερου εκείνου των 20 γρ.. Αυτό δημιουργεί την υποχρέωση της προστασίας και τέτοιου βάρους ιχθυοπληθυσμού. Σε άλλες χώρες της Ευρώπης επίσης υπάρχει ανάλογο πρόβλημα. Επομένως, για να προστατευθεί ο αντίστοιχος πληθυσμός, διενεργείται εμβολιασμός με εμβάπτιση σε ψάρια βάρους 4 έως 5 γρ. και αναμένεται προστασία μέχρι να φθάσουν σε εκείνο των 25 με 30 γρ.. Έχει ήδη πραγματοποιηθεί αντίστοιχος εμβολιασμός και στην χώρα μας με απόλυτα ικανοποιητικά αποτελέσματα (Γ. Σαββίδης, προσ. επικοινωνία).

4. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Κατά την διάρκεια του επταμήνου χρονικού διαστήματος με έναρξη τον Μάρτιο του έτους 2015 και λήξη τον Σεπτέμβριο του ιδίου έτους, έγιναν συνολικά 14 δειγματοληψίες από 7 (επτά) μονάδες εκτροφής πέστροφας οι οποίες είναι εγκατεστημένες και δραστηριοποιούνται στην Β. Δ. Ελλάδα και πιο συγκεκριμένα στους νομούς Ιωαννίνων και Πρέβεζας. Ειδικότερα, το πρόγραμμα των δειγματοληψιών υλοποιήθηκε σε δύο χρονικές περιόδους με την πρώτη από αρχές Μαρτίου μέχρι μέσα Ιουνίου (περίοδος άνοιξης) και την δεύτερη από μέσα Ιουνίου μέχρι τέλος Σεπτεμβρίου (περίοδος θέρους). Τα δείγματα ήταν ισομερώς κατανεμημένα σε μηνιαία βάση (2 ανά μήνα) και αποτελούνταν από 5 (πέντε) ψάρια το καθένα, ενώ από κάθε μονάδα παρελήφθη δείγμα δύο φορές, μία κατά την άνοιξη και μία το καλοκαίρι. Όλες οι μονάδες που συμμετείχαν στην δειγματοληψία είχαν ιστορικό παρουσίας της νόσου κατά τα προηγούμενα έτη με τις 6 (έξι) εξ αυτών να εφαρμόζουν σε σταθερή βάση πρόγραμμα προληπτικού εμβολιασμού. Η επιλογή των ψαριών κατά την δειγματοληψία γινόταν κάθε φορά με την αναζήτηση ατόμων τα οποία εμφάνιζαν κλινική συμπεριφορά (νωχελική κολύμβηση συνήθως κοντά στα πλευρικά τοιχώματα των δεξαμενών) και εξωτερικά μακροσκοπικά ευρήματα (διαφόρου βαθμού ετερόπλευρος ή αμφοτερόπλευρος

εξόφθαλμος, σκούρος χρωματισμός του δέρματος, φωτ. 1) τα οποία θέτουν βάσιμες υποψίες για την παρουσία της νόσου. Σε περίπτωση αδυναμίας εντοπισμού αντίστοιχης εικόνας ατόμων, γινόταν τυχαία λήψη ατόμων κυρίως κοντά στην έξοδο του νερού των δεξαμενών όπου συνήθως συγκεντρώνονται τα πλέον αδύναμα ψάρια. Με δεδομένο ότι η ασθένεια προσβάλλει και εκδηλώνεται σχεδόν αποκλειστικά σε πέστροφες μέσου βάρους 20 γραμμαρίων και άνω, είναι ευνόητο ότι η επιλογή των δειγμάτων έγινε από αντίστοιχου σωματικού βάρους ιχθυοπληθυσμούς (από 20 γρ. μέχρι το βάρος της εμπορικής διάθεσης του τελικού προϊόντος, δηλ. εκείνου των 350-400 γρ.). Μετά την επιλογή των κατάλληλων ως άνω δειγμάτων, ακολουθήθηκε η παρακάτω διαδικασία:

- ✓ Σε περίπτωση έντονης και σαφούς παρουσίας εξόφθαλμου, γίνεται απαραίτητα (με την χρήση αποστειρωμένου μικροβιολογικού κρίκου) η λήψη ικανής ποσότητας παθολογικού υλικού, εν προκειμένω ενδοφθalmικού υγρού. Ακολουθεί η σπορά του σε κατάλληλο θρεπτικό υπόστρωμα.
- ✓ Έπεται η κατά τα γνωστά άσηπτη κατά το δυνατόν διάνοιξη της κοιλιακής κοιλότητας με σκοπό την αποκάλυψη των ενδοκοιλιακών παρεγχυματικών οργάνων (ήπαρ, νεφρός, σπλήνας, φωτ. 2).

- ✓ Από κάθε ένα τα παραπάνω όργανα λαμβάνεται παθολογικό υλικό με την διείδυση εντός αυτών αποστειρωμένου κάθε φορά μικροβιολογικού κρίκου. Ακολουθεί σπορά του υλικού στο θρεπτικό υπόστρωμα επιλογής.
- ✓ Τα ενοφθαλμισθέντα θρεπτικά υποστρώματα μεταφέρονταν ή αποστέλλονταν στο Ινστιτούτο Κτηνιατρικών Ερευνών Θεσσαλονίκης για παρακολούθηση και πιθανές περαιτέρω εξετάσεις, ενώ αρχικά τοποθετούνταν σε ψυχόμενο επωαστικό κλίβανο με επιλεγείσα θερμοκρασία εκείνη των 22°C.
- ✓ Στις περισσότερες των περιπτώσεων η εμφάνιση των πρώτων αποικιών παρατηρήθηκε μετά από παρέλευση 24 ωρών με το μέγιστο της αναμονής εκείνο των 48 ωρών. Εκείνο το οποίο είναι αξιοσημείωτο είναι ότι σε όλες τις περιπτώσεις οι καλλιέργειες που προέκυψαν ήσαν καθαρές με την εμφάνιση απόλυτα ομοιόμορφων αποικιών ενός και μόνου μικροβιακού στελέχους (πολυπληθείς υπόλευκες αποικίες μεγέθους κεφαλής καρφίτσας).
- ✓ Για την απομόνωση του υπεύθυνου μικροβιακού παράγοντα έγινε χρήση του θρεπτικού υποστρώματος TSA (Trypticase Soy Agar, φωτ. 5), ενός κοινού και σε ευρεία χρήση θρεπτικού υλικού που

χρησιμοποιείται κατά κόρον στην απομόνωση μικροβίων των εκτρεφόμενων ψαριών.

- ✓ Η εκτίμηση της ταυτότητας του μικροοργανισμού που απομονώθηκε έγινε σύμφωνα με τα μορφολογικά του χαρακτηριστικά (χρώση Gram, φωτ. 6), καθώς και ένα ευρύ φάσμα βιοχημικών ιδιοτήτων (O/F test, ανάπτυξη σε συνθήκες υψηλού pH και αλατότητας, διάσπαση σακχάρων κ.λπ.).

Όπως αναφέρθηκε ανωτέρω, η οριστική και απολύτως αποτελεσματική λύση του προβλήματος είναι ο ενέσιμος εμβολιασμός των ψαριών σε κατάλληλη ηλικία και βάρος. **Η όλη διαδικασία του ενέσιμου εμβολιασμού περιγράφεται κατωτέρω ως ακολούθως:**

- Ο προς εμβολιασμό πληθυσμός πρέπει να είναι απόλυτα υγιής και αποτελείται από άτομα συγκεκριμένου και κατάλληλου μεγέθους και βάρους, προϋπόθεση η οποία προηγουμένως καθιστά απαραίτητη και αναγκαία την διαλογή των ψαριών. Για λόγους που έχουν σχέση με τον ορθό και αποτελεσματικό εμβολιασμό, τα άτομα πρέπει να έχουν ελάχιστο μέσο βάρος κυμαινόμενο μεταξύ 15 και 20 g.

- Μετά την επιλογή και την διαλογή του ιχθυοπληθυσμού ο οποίος πρόκειται να εμβολιασθεί προηγείται διακοπή χορήγησης τροφής διάρκειας 2-3 ημερών για ευνόητους λόγους μειωμένων αναγκών σε οξυγόνο και αποφυγής αχρειαστων συνθηκών stress.
- Γίνεται επιλογή του χώρου της όλης εργασίας με τρόπο ώστε να είναι εύκολη και γρήγορη η μεταφορά των προς εμβολιασμό ψαριών στο προσωπικό που θα τον διενεργήσει, καθώς και η μετεγκατάσταση των εμβολιαζόμενων ατόμων σε νέα κενή και καθαρή δεξαμενή.
- Προετοιμασία και δοκιμή της ορθής λειτουργίας των πιστολιών εμβολιασμού με την επιλογή του σωστού μήκους βελόνας κάθε φορά, ανάλογα πάντοτε με το βάρος των ψαριών που πρόκειται να εμβολιασθούν (4-5 mm για ψάρια βάρους 20g, 6 mm για ψάρια βάρους 20-80g, κ. ο. κ.).
- Οι φιάλες οι οποίες περιέχουν το εμβολιακό διάλυμα φυλάσσονται πάντοτε σε θερμοκρασία ψυγείου (4-8°C). Λίγη ώρα πριν την χρήση τους τις βγάζουμε από το ψυγείο για να αποκτήσουν προοδευτικά την θερμοκρασία του ύδατος εκτροφής της μονάδος.

- Αφού πλέον έχουν ετοιμασθεί όλα, συγκεντρώνουμε με δίχτυ μέρος του πληθυσμού της δεξαμενής στην πλησιέστερη γωνία της δεξαμενής όπου φιλοξενούνται.
- Ετοιμάζουμε το διάλυμα αναισθητοποίησης των προς εμβολιασμό ψαριών. Χρησιμοποιούμε για αυτό το σκοπό ένα μεταλλικό ή πλαστικό περιέκτη χωρητικότητας 60-70 λίτρων όπου, αφού τοποθετήσουμε 50 λίτρα νερού της δεξαμενής, προσθέτουμε κατόπιν την κατάλληλη ποσότητα αναισθητικού.
- Παίρνουμε με την απόχη ικανή ποσότητα ψαριών και τα εμβαπτίζουμε για 30-60 sec στο αναισθητικό διάλυμα (φωτ. 3). Όταν πλέον τα ψάρια έχουν σχεδόν ακινητοποιηθεί είναι ευχερώς διαχειρίσιμα για ατομικό ενέσιμο ενδοπεριτοναϊκό εμβολιασμό (φωτ. 4).
- Η ποσότητα εμβολιακού διαλύματος που χορηγείται σε κάθε άτομο συνιστάται από τον παρασκευαστή του εμβολίου. Αυτή είναι συνήθως 0,1 ml και στην ποσότητα αυτή ρυθμίζονται και τα χρησιμοποιούμενα εμβολιακά πιστόλια. Σε περίπτωση εμβολιασμού ψαριών μεγαλύτερου μεγέθους και βάρους (> 100g) η ποσότητα διπλασιάζεται, ενώ σε περίπτωση εμβολιασμού γεννητόρων τριπλασιάζεται.

- Στον εμβολιασθέντα ιχθυοπληθυσμό αποφεύγεται η χορήγηση τροφής για τις επόμενες 1-2 ημέρες για αποφυγή των περισταλτικών κινήσεων του πεπτικού συστήματος και της πιθανής απώλειας μέρους έστω της ποσότητας εμβολίου που χορηγήθηκε.
- Τα εμβολιακό διάλυμα που χρησιμοποιείται έχει ελαιούχο έκδοχο και με αυτό τον τρόπο λαμβάνει χώρα αργή απορρόφησή του από τον οργανισμό. Έτσι δημιουργούνται συνθήκες μακροχρόνιου «ερεθισμού» του ανοσοποιητικού συστήματος των ψαριών και επομένως αντίστοιχου χρόνου παραγωγής αντισωμάτων. Η προσφερόμενη ανοσία διαρκεί για 7 έως 8 μήνες, χρόνος ο οποίος καλύπτει εξ ολοκλήρου τον επιπλέον απαιτούμενο χρόνο εκτροφής του ιχθυοπληθυσμού μέχρι την απόκτηση του συνήθους εμπορεύσιμου βάρους των 350-400g και την προώθησή του στην αγορά.
- Το χρησιμοποιούμενο στη χώρα μας εμβολιακό παρασκεύασμα είναι προϊόν της Ισπανικής εταιρείας Hira και κυκλοφορεί με την επωνυμία Ictiovac σε πλαστικές φιάλες των 500 ml. Σύμφωνα με την μέχρι τούδε δεκαετή εμπειρία της εφαρμογής του, η αποτελεσματικότητά του κρίνεται άκρως ικανοποιητική προστατεύοντας τον πληθυσμό που εμβολιάζεται και αποτρέποντας ουσιαστικά την εμφάνιση της νόσου στη μονάδα. Η πιστή τήρηση των κανόνων του ορθού εμβολιασμού, αυξάνει

το επίπεδο κάλυψης παρέχοντας και διασφαλίζοντας την πλήρη σχεδόν προστασία του πληθυσμού.

➤ Υπογραμμίζεται ότι η δυνατότητα αποτελεσματικού εμβολιασμού ενός ιχθυοπληθυσμού συνδέεται άμεσα με το μέσο βάρος των ατόμων που το αποτελούν. Σε κάθε εμβολιασμό πρέπει πάντοτε να λαμβάνεται υπόψη ότι ο ανοσολογικός μηχανισμός των ψαριών αναπτύσσεται πλήρως μετά το βάρος των 3,5-4g και ως εκ τούτου ο εμβολιασμός ψαριών μικρότερου βάρους δημιουργεί αναπόφευκτα την ανάγκη επανάληψής του με πρόσθετο κόστος χρόνου και χρήματος. Ο ιχθυοπληθυσμός στο βάρος των 4g εμβολιάζεται αναπόφευκτα μόνο με εμβάπτιση και φυσικά με την απαραίτητη χρήση μη ελαιούχου, υδατοδιαλυτού εμβολιακού παρασκευάσματος. Η ανοσία που παρέχεται με τον τρόπο αυτό είναι μικρής σχετικά διάρκειας, ικανής όμως να καλύψει τα ψάρια μέχρι του κρίσιμου βάρους των 15-20g οπότε εφαρμόζεται ο ενδοπεριτοναϊκός ενέσιμος τρόπος χορήγησης του εμβολίου.

5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ, ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Όπως ήδη υπογραμμίστηκε, η πλέον χαρακτηριστική εξωτερική εικόνα των ασθενών ψαριών είναι η συνήθως αμφοτερόπλευρη διόγκωση και πρόπτωση των οφθαλμών (εξόφθαλμος) η οποία πολλές φορές απολήγει σε απώλεια του ενός ή και των δύο οφθαλμών. Η θνησιμότητα είναι στενά συνδεδεμένη με την εποχή του έτους. Σε μονάδες όπου η θερμοκρασία του ύδατος εκτροφής κατά την διάρκεια των θερμών θερινών μηνών είναι σταθερά υψηλότερη των 14°C (πολλές φορές φθάνει ή και ξεπερνάει κατά τους 18°C), το γεγονός αυτό αποτελεί την κρίσιμη αρχική περιβαλλοντική συνθήκη εκδήλωσης της νόσου (Pereira *et al.*, 2004; Altun *et al.*, 2004). Η ασθένεια έχει πολύ σημαντικές οικονομικές επιπτώσεις στη λειτουργία της μονάδας εξ αιτίας του γεγονότος ότι οι προκαλούμενες θνησιμότητες είναι στενά συνδεδεμένες με το μέγεθος των ψαριών με εκείνα τα οποία βρίσκονται κοντά στο μέγεθος προώθησής τους στην αγορά να είναι τα πλέον ευαίσθητα.. Αναφορικά με τις εσωτερικές αλλοιώσεις, η επικρατούσα εικόνα είναι η παρουσία αιμορραγικού υγρού στην κοιλιακή κοιλότητα, ο έντονος αποχρωματισμός του ήπατος και ο ιδιαίτερα μεγεθυμένος σπλήνας (Ceschia *et al.*, 1992; Muzquiz *et al.*, 1999).

Μετά από επώαση 48 ωρών σε θερμοκρασία 22°C παρατηρήθηκε ανάπτυξη ομοιόμορφων αποικιών (καθαρές καλλιέργειες) που εμφάνιζαν

υπόλευκο χρώμα. Ο μικροοργανισμός απομονώθηκε σε τρεις περιπτώσεις συνολικά εκ των οποίων οι δύο (μέσα βάρη 40 γρ. και 90 γρ. αντίστοιχα, απομόνωση του μικροβίου από όλα τα άτομα αμφοτέρων των δειγμάτων) αφορούσαν την μονάδα η οποία δεν εφαρμόζει πρόγραμμα εμβολιασμού και η τρίτη (μέσο βάρος 25 γρ., απομόνωση από ένα άτομο στη θερινή δειγματοληψία) την μονάδα η οποία εμβολιάζει σταθερά τον ιχθυοπληθυσμό της κατά την τελευταία πενταετία. Σε αυτή την περίπτωση μας έγινε γνωστό ότι ο εμβολιασμός έλαβε χώρα προ μηνός περίπου, χρόνος ο οποίος είναι επαρκής για την εγκατάσταση της ανοσίας. Εκείνο όμως το οποίο διαπιστώθηκε εξωτερικά στο ανωτέρω άτομο ήταν ότι απουσίαζε από το κοιλιακό τοίχωμα το συνήθως εύκολα εντοπιζόμενο και διακρινόμενο φαιού χρώματος στίγμα του σημείου εισόδου της βελόνας του εμβολιασμού που προηγήθηκε. Αυτό οδηγεί στο προφανές συμπέρασμα ότι το συγκεκριμένο άτομο δεν εμβολιάστηκε, γεγονός που μπορεί να συμβεί σε κάθε εμβολιασμό λόγω αναπήδησης του ψαριού στη λεκάνη του εμβολιασμού και πτώσης του στη δεξαμενή των εμβολιασθέντων πριν τον εμβολιασμό του.

Όλα τα στελέχη που απομονώθηκαν ήσαν θετικοί κατά Gram κόκκοι, δεν εμφάνιζαν κινητικότητα, ήταν αρνητικοί στην δοκιμή Οξειδάσης και Καταλάσης, ενώ παρουσίαζαν ανάπτυξη σε περιβάλλον με pH 9.6 ή αλατότητα 6.5% NaCl.

Με βάση τα φαινοτυπικά χαρακτηριστικά όπως αυτά περιγράφονται στον Πίνακα I τα στελέχη ταυτοποιήθηκαν ως ανήκοντα στο είδος *Lactococcus garvieae* (Eldar *et al.*, 1999; Vela *et al.*, 2000). Υπάρχει βάσιμη υποψία ότι το πρώτο περιστατικό εκδήλωσης του νοσήματος στην Ελλάδα ανάγεται στο έτος 2002, πιθανολογείται ότι είναι άμεσα συνδεδεμένο με εισαγωγή ζώντων ασθενών ψαριών από την Ισπανία και εκδηλώθηκε σε μία και μόνη μονάδα στη Β. Δ. Ελλάδα. Αυτή η μονάδα ήταν προφανώς η αρχική πηγή του νοσήματος. Η υπόθεση αυτή ενισχύεται από το γεγονός ότι κατά την διάρκεια του επόμενου έτους 2003 η ασθένεια εμφανίστηκε και διαγνώστηκε εργαστηριακά σε μονάδες οι οποίες προμηθεύτηκαν ζωντανά ψάρια από την εν λόγω μονάδα (Γ. Σαββίδης, προσ. επικοινωνία). Επιπρόσθετο στοιχείο το οποίο ενισχύει την παραπάνω υπόθεση είναι το γεγονός ότι το ελληνικό στέλεχος το οποίο φέρει κάψα είναι ταυτόσημο με τα Ισπανικά στελέχη και ως εκ τούτου η οδός μεταφοράς του λοιμογόνου παράγοντα στην Ελλάδα με αφετηρία την Ισπανία φαίνεται να είναι απόλυτα λογική (Eyngor *et al.*, 2004). Επιπλέον των ανωτέρω, φαίνεται ότι διάφορες ορολογικές εξετάσεις (Eyngor *et al.*, 2004) επιβεβαιώνουν ότι τα στελέχη του *L. garvieae* διαιρούνται σε δύο μεγάλες ομάδες, την πρώτη η οποία περιλαμβάνει τον Ιταλικό και Ισραηλινό ορότυπο I, ενώ στην δεύτερη εντάσσονται ο Ισπανικός, Ελληνικός και Βουλγαρικός ορότυπος II.

Τα περιστατικά του Λακτοκοκκικού Εξόφθαλμου στην Ελλάδα κατά την διάρκεια του Αυγούστου του έτους 2003 αφορούσαν μονάδες εκτροφής πέστροφας εγκατεστημένες κατά μήκος του ποταμού Λούρου στην περιοχή της Ηπείρου, ενώ το δεύτερο κύμα διάδοσης και διασποράς της νόσου αφορούσε περιοχές της Κ. Μακεδονίας και εκδηλώθηκε μερικούς μήνες αργότερα. Σε όλες τις περιπτώσεις η μεταφορά ασθενών ψαριών σε υγιείς μονάδες αποτελούσε την αιτία της μετάδοσης της ασθένειας. Ένα σημείο που αξίζει ιδιαίτερης μνείας (Savvidis *et al.*, 2007) είναι ότι κατά την διάρκεια των χειμερινών μηνών, οπότε η συμπτωματική εμφάνιση της νόσου δεν είναι συνήθης, είναι δυνατή η απομόνωση του υπεύθυνου λοιμογόνου παράγοντα από το ενδοφθαλμικό υγρό και όχι από τα εσωτερικά ενδοκοιλιακά όργανα. Η τελευταία αναφορά υποδηλώνει ότι είναι πιθανή η εγκατάσταση του μικροβίου στον οφθαλμό κατά την περίοδο των ψυχρών χειμερινών μηνών.

Ο Λακτοκοκκικός εξόφθαλμος είναι μία αρκετά προβληματική νόσος για την πεστροφοκαλλιέργεια των χωρών της Ν. Ευρώπης όπως Ιταλία, Ισπανία, Γαλλία, Πορτογαλία, Βουλγαρία, Τουρκία και Ελλάδα. Η ταχύτατη διασπορά του παθογόνου παράγοντα στις χώρες της λεκάνης της Μεσογείου είναι αποτέλεσμα των πολλαπλών οδών μεταφοράς του μικροβίου όπως η απ' ευθείας μετάδοση από μολυσμένα ψάρια ή ασυμπτωματικούς φορείς, καθώς επίσης και η οριζόντια μετάδοση με μολυσμένο νερό (Muzquiz *et al.*, 1999;

Vela *et al.*, 2000). Η πειραματική χορήγηση αντιβιοτικών (οξυτετρακυκλίνη, αμοξυσιλίνη, ερυθρομυσίνη), παρά την ευαισθησία των στελεχών σε συνθήκες εργαστηρίου, δεν είχε πάντοτε ικανοποιητικά αποτελέσματα (Pereira *et al.*, 2004) με την επανεμφάνιση της νόσου να είναι συνήθης και αναμενόμενη. Το τελευταίο οφείλεται πιθανότατα στην ενδοκυτταρική εντόπιση του μικροβίου, γεγονός που δυσχεραίνει την πλήρη και αποτελεσματική πρόσβαση των χορηγούμενων αντιβιοτικών.

Κατά την διάρκεια του πρώτου χρόνου παρουσίας του νοσήματος στην Ελλάδα (2003) οι απώλειες που παρατηρήθηκαν ήταν πολύ σημαντικές. Η θνησιμότητα ήταν μεταξύ 20 και 40% περίπου (υπάρχουν αναφορές για θνησιμότητα μέχρι 90%: Pereira *et al.*, 2004) με διαφορετική βαρύτητα από μονάδα σε μονάδα, ενώ οι απώλειες κατά τα επόμενα χρόνια εμφανίζουν μία βαθμιαία αποκλιμάκωση.

Οι δυσκολίες που υπάρχουν για την θεραπευτική αντιμετώπιση της νόσου στην πράξη δημιουργούν συνθήκες εφαρμογής αυστηρών προληπτικών μέτρων. Μεταξύ των τελευταίων αναφέρονται η αποφυγή εισόδου στη μονάδα ασθενών/μολυσμένων ψαριών, συχνή περισυλλογή και καταστροφή των νεκρών ψαριών, σταθερή και επιμελής απολύμανση της χρησιμοποιούμενης υποδομής, διατήρηση και εφαρμογή αυστηρών κανόνων διαχείρισης της μονάδας και τέλος εμβολιασμός.

Με σκοπό την συμπλήρωση της ανωτέρω ανάλυσης καθώς και του σχολιασμού των ευρημάτων της παρούσας εργασίας είναι επιβεβλημένο να αναφερθούμε, για προφανείς λόγους διαφορικής διάγνωσης, σε μια ομάδα μικροβιακών κόκκων επίσης θετικών κατά Gram οι οποίοι μπορούν να προκαλέσουν νοσολογικά προβλήματα στα ψάρια. Πρόκειται για το γένος των στρεπτοκόκκων ο οποίος περιλαμβάνει πολλά είδη μερικά εκ των οποίων αναφέρονται στην διεθνή βιβλιογραφία ως αίτια πρόκλησης ασθενειών των ψαριών (*Streptococcus iniae*, *Str. agalactiae*, *Str. parauberis*, *Str. dysgalactiae*, *Str. faecium*, *Str. faecalis*, *Str. mileri*, *Str. uberis*, *Str. ictaluri*, *Str. phocae*, *Str. faecalis* etc.) (Pourgholam *et al.*, 2013). Επισημαίνεται επιπρόσθετα ότι οι στρεπτόκοκκοι είναι ευκαιριακά παθογόνοι, δεδομένης της μεγάλης διασποράς τους στο υδατοκαλλιεργητικό περιβάλλον και της εξάρτησης της μολυσματικότητάς τους από το επίπεδο καταπόνησης του ιχθυοπληθυσμού. Η διαφοροποίηση μεταξύ στρεπτοκόκκων αφ' ενός και του *Lactococcus garvieae* αφ' ετέρου – καθώς και των παθολογικών καταστάσεων που προκαλούν – στηρίζεται στα κατωτέρω:

α) οι στρεπτόκοκκοι είναι γενικώς σχήματος απολύτως σφαιρικού και έχουν διάμετρο ελαφρώς μικρότερη του λακτόκοκκου. Σχηματίζουν κατά κανόνα αλυσίδες μεγαλύτερου μήκους, ενώ ο λακτόκοκκος τείνει μερικές φορές να

εμφανίζει σχήμα ελαφρά ελλειπτικό/απιοειδές (Γ. Σαββίδης, προσωπική επικοινωνία).

β) οι στρεπτόκοκκοι μπορούν να ενταχθούν αντιγονικά σε μία από τις ομάδες κατά Lancefield, ενώ ο λακτόκοκκος δεν εντάσσεται σε καμία από αυτές (Savvidis *et al.*, 2007).

γ) από το γένος των στρεπτοκόκκων μόνο ίσως ο *Streptococcus iniae* όπως επίσης και ο *Streptococcus agalactiae* μπορεί πρωτογενώς να προκαλέσει νόσημα στα ψάρια και πιο συγκεκριμένα στην τιλάπια (Pretto-Giordano *et al.*, 2010) όπου τα παρατηρούμενα συμπτώματα είναι παρόμοια με εκείνα του λακτόκοκκου της πέστροφας.

δ) γενικά ισχύει η παραδοχή ότι οι στρεπτόκοκκοι μπορούν να αποτελέσουν γενεσιουργά αίτια νοσογόνων καταστάσεων σε ψάρια τα οποία διαβιούν σε υδατικά περιβάλλοντα σαφώς θερμότερα εκείνου της πέστροφας. Επιπλέον με τον όρο στρεπτοκόκκωση στα ψάρια πρέπει να θεωρείται ένα σύμπλεγμα όμοιων νοσημάτων προκαλούμενων από διάφορα είδη Gram θετικών κόκκων. Ο καθένας εξ αυτών μπορεί να προκαλεί βλάβη του κεντρικού νευρικού συστήματος, καθώς και διαφόρου βαθμού πολυσυστημικές επιπλοκές όπως πανοφθαλμίτιδα (pop-eye) και μηνιγγίτιδα (Bercovier *et al.*, 1997) . Αυτά είναι τα μόνα ευρήματα σε πέστροφα προσβεβλημένη από *S. iniae* , ενώ αντίθετα σε περίπτωση λακτοκόκκωσης (*L. garvieae*) μαζί με τα παραπάνω επικρατεί η

εικόνα συστημικής υπεροξείας λοίμωξης με διάχυτες αιμορραγίες και σαφώς ταχύτερη και δυσμενή εξέλιξη της νόσου (Eldar & Ghittino, 1999).

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Altun S., Diler O., Adilođlu K.A., 2004. Genotyping of *Lactococcus garvieae* strains from rainbow trout (*Onchorhynchus mykiss*) by 16S rDNA sequencing. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists* 24(2), 119-125.
- Bercovier H., Ghittino C., Eldar A., 1997. Immunization with bacterial antigens: infections with streptococci and related organisms. *Dev. Biol. Stand.*, 90:153-60.
- Carson J., Gudkovs N., Austin B., 1993. Characteristics of an *Enterococcus*-like bacterium from Australia and South Africa, pathogenic for rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum). *Journal of Fish Diseases*, 6,381-388
- Ceschia G., Giorgetti G., Giavenni R., Sarti M., 1992. A new problem for italian trout farms: streptococcosis in rainbow trout (*Onchorhynchus mykiss*). *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists* 12, 71-72.
- Chen S.-C., Lin Y., Liaw L.-L., Wang P.-C., 2001. *Lactococcus garvieae* infection in the giant freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* confirmed by polymerase chain reaction and 16S rDNA sequencing. *Diseases of Aquatic Organisms* 45, 45-52.

- Diler O., Altun S., Adilođlu K.A., Kubilay A., Isikli B., 2002. First occurrence of Streptococcosis affecting farmed rainbow trout (*Onchorhynchus mykiss*) in Turkey. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists*, 22, 21-26
- Domenech A., Prieta J., Fernández-Garayzabal J.F., Collins M.D., Jones D., Domínguez L., 1993. Phenotypic and phylogenetic evidence for a close relationship between *Lactococcus garvieae* and *Enterococcus seriolicida*. *Microbiologia* 9, 63-68.
- Eldar A, Gorla M., Ghittino C., Zlotkin A., Bercovier H., 1999. Biodiversity of *Lactococcus garvieae* isolated from fish in Europe, Asia and Australia. *Applied Environmental Microbiology* 65, 1005-1008.
- Eldar, A., Ghittino, C., 1999. *Lactococcus garvieae* and *Streptococcus iniae* infections in rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*: similar, but different diseases. *Dis. Aquatic Organisms*, Vol. 36: 227-231.
- Eyngor M., Zlotkin A., Ghittino C., Prearo M., Douet DG., Chilmonezyk S., Eldar A., 2004. Clonality and diversity of the fish pathogen *Lactococcus garvieae* in Mediterranean countries. *Applied and Environmental Microbiology* 70(9), 5132-5137.
- Ghittino C., Prearo M., 1992. Report of streptococcosis in rainbow trout (*Onchorhynchus mykiss*) in Italy: preliminary note. *Boll.Soc.It.Patol.Ittica* 8, 4-11.

- Kusuda R, Kawai K., Salati F., Banner CR., Fryer IL., 1991. *Enterococcus seriolicida* sp.nov., a fish pathogen. *International Journal of Systematic Bacteriology* 41, 406-409.
- Muzquiz J. L., Royo F. M., Ortega C., Deblas I., Ruiz I., Alonso J. L., 1999. Pathogenicity of streptococcosis in rainbow trout (*Onchorhynchus mykiss*): dependence on age of diseased fish. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists* 19(3), 114-119.
- Pereira F., Ravelo C., Toranzo A.E., Romalde J.L., 2004. *Lactococcus garvieae*, an emerging pathogen for the Portuguese trout culture. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists* 24(8), 274-279.
- Pourgholam R., Laluei F., Saeedi AA, Targhavi MJ, Safari R. and Zahedi A., 2013. Identification of some streptococcus species isolated from rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in Iran by using molecular methods. *Journal of Novel Applied Sciences*, 1228-1233.
- Pretto-Giordano L.G., Muller EE, de Freitas JC, Gomes da Silva V., 2010. Evaluation on the pathogenesis of *Streptococcus agalactiae* in Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Braz. Arch. Boil. Technol.*, vol. 35 no 1 .
- Ravelo C., Magarinos S.B., Lopez-Romalde S., Toranzo AE., Romalde JL., 2003. Molecular fingerprinting of fish-pathogenic *Lactococcus garvieae* strains by

random amplified polymorphic DNA analysis. *Journal of Clinical Microbiology* 41, 751-756.

Savvidis G.K., Anatoliotis C., Z. Kanaki, Vafeas G., 2007. Epizootic outbreaks of Lactococcosis disease in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum), culture in Greece. *Bull. Eur. Ass. Fish Pathol.*, 27(6), 223-228.

Texeira L.M., Merquior VLC., Vianni MCE., Carvalhio MGS., Fracalanza SEL., Steigerwalt AG., Brenner DJ., Facklam RR., 1996. Phenotypic and genotypic characterization of atypical *Lactococcus garvieae* strains isolated from water buffalos with subclinical mastitis and confirmation of *L. garvieae* as a senior subjective synonym of *Enterococcus seriolicida*. *International Journal of Systematic Bacteriology* 46, 664-668.

Toranzo A.E., Devesa S., Heinen P., Riaza A., Núñez S., Barja JL., 1994. Streptococcosis in cultured turbot caused by an *Enterococcus* - like bacterium. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists* 14, 19-23.

Vela A.I., Vázquez J., Gibello A., Blanco M.M., Moreno M.A., Liebana P., Albendea C., Alcalá B., Méndez A., Dominquez L., Fernandez-Garayzabal JF. (2000). Phenotypic and genetic characterization of *Lactococcus garvieae* isolated in Spain from lactococcosis outbreaks in comparison with isolates

of others countries and sources. *Journal of Clinical Microbiology* 38: 3791-3795.

Παράρτημα πειραματικών στοιχείων

Πίνακας 1. Βιοχημικές ιδιότητες του μικροοργανισμού που απομονώθηκε και ταυτοποιήθηκε ως *Lactococcus garvieae*

Χρώση Gram (μορφολογία)	+ (κόκκος)
Οξειδάση	-
Καταλάση	-
O/F test (Oxidation/Fermentation test)	+/+
Γλυκόζη	+
Αέριο από Γλυκόζη	-
Λακτόζη	-
Αραβινόζη	-
Ραφφινόζη	-
Ξυλόζη	-
Αργινίνη	+
Λυσίνη	-
Ορνιθίνη	-
Ανάπτυξη σε NaCl 6.5%	+
Ανάπτυξη σε pH 9.6	+



Έντονη πρόπτωση του δεξιού και απόπτωση του αριστερού οφθαλμού σε πέστροφα με Λακτοκοκκικό Εξώφθαλμο (φωτ. 1).



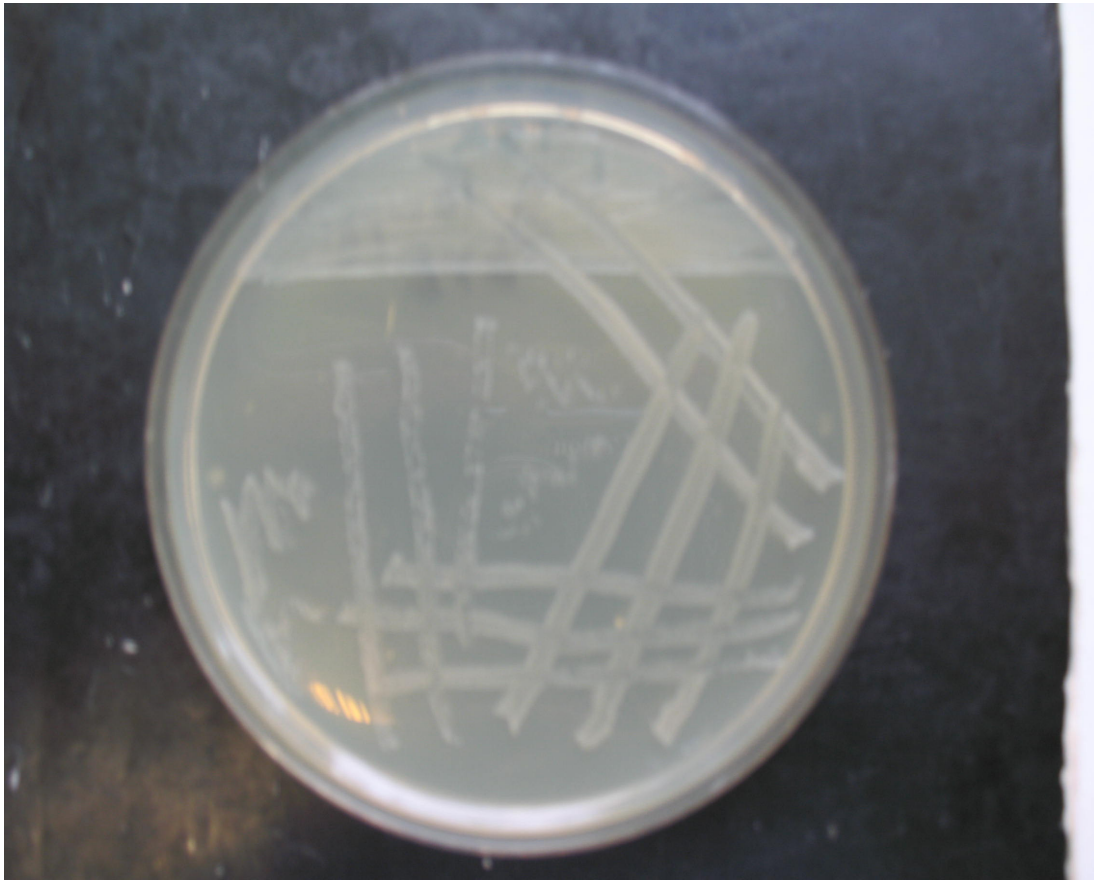
Πέστροφες με εξώφθαλμο και απόπτωση/πρόπτωση οφθαλμού, καθώς και σπληνομεγαλία, αποχρωματισμό ήπατος και αιμορραγικό εξίδρωμα στην κοιλιακή κοιλότητα (φωτ. 2).



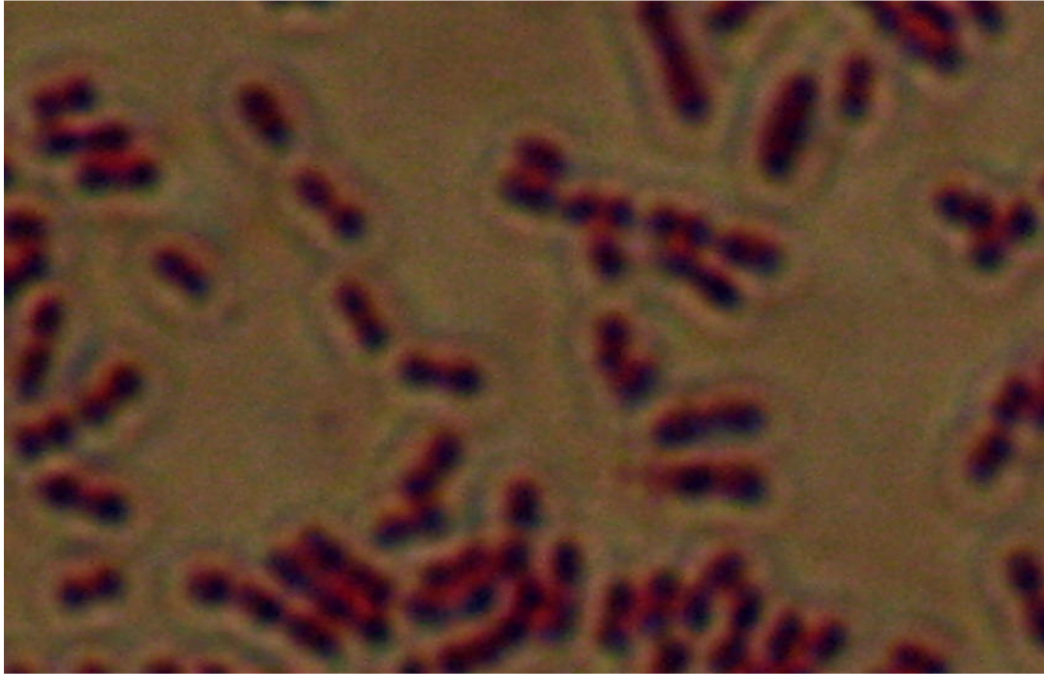
Αναισθητοποίηση των ψαριών πριν τον εμβολιασμό (φωτ. 3).



Εμβολιασμός των ψαριών με ενδοπεριτοναϊκή έγχυση του εμβολιακού διαλύματος (0,1ml κατ`άτομο) (φωτ. 4).



Καθαρή καλλιέργεια του μικροοργανισμού *Lactococcus garvieae* σε TSA (Trypticase Soy Agar) (φωτ. 5).



Θετικοί κατά Gram κόκκοι *Lactococcus garvieae* (φωτ. 6).

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Κατά το επτάμηνο χρονικό διάστημα μεταξύ Μαρτίου και Σεπτεμβρίου του έτους 2015 και σε δειγματοληψίες ψαριών που έλαβαν χώρα σε μονάδες εκτροφής πέστροφας δύο νομών της Ηπείρου, απομονώθηκε και ταυτοποιήθηκε ο μικροοργανισμός *Lactococcus garvieae*, αιτιοπαθογόνος παράγοντας του νοσήματος του Λακτοκοκκικού Εξόφθαλμου. Η ασθένεια αυτή, χαρακτηριζόμενη κυρίως από έντονη πρόπτωση των οφθαλμών, αποχρωματισμό του ήπατος και σπληνομεγαλία, υπάρχει στη χώρα μας από δεκαετίας και πλέον, ενώ κατά τα πρώτα έτη της παρουσίας της δημιούργησε πολλά προβλήματα στις μονάδες. Σήμερα, με την καθολική σχεδόν εφαρμογή των εμβολιασμών και την ως εκ τούτου αποφυγή χορήγησης αντιβιοτικών σκευασμάτων, η νόσος αντιμετωπίζεται με απόλυτη σχεδόν επιτυχία ενώ ταυτόχρονα δεν επιβαρύνεται τόσο το περιβάλλον όσο και η δημόσια υγεία.

