



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΙΧΘΥΟΛΟΓΙΑΣ & ΥΔΑΤΙΝΟΥ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΙΟΥ ΤΗΣ ΛΕΜΦΟΚΥΣΤΗΣ ΣΤΗΝ ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ
ΤΣΙΠΟΥΡΑΣ

ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΚΥΔΩΝΑΚΗΣ

ΑΕΜ:1448

Εξεταστική Επιτροπή :

1) Ελένη Γκολομάζου, Επίκουρη Καθηγήτρια, Προστασία-Ευζωία Ιχθύων, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου

Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας,Επιβλέπουσα,

2) Παναγιώτα Παναγιωτάκη, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Υδατοκαλλιέργειες, Τμήμα

Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών,

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Μέλος,

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι ασθένειες των εκτρεφόμενων ειδών είναι αναμφίβολα ένα από τα πιο σημαντικά προβλήματα που έχουν απασχολήσει τις εταιρείες παραγωγής ψαριών και πολλούς ερευνητές. Ιδιαίτερα επικίνδυνες είναι αυτές που οφείλονται σε ιούς αφού είναι πρακτικά αθεράπευτες. Στην παρούσα προπτυχιακή διπλωματική διατριβή μελετήθηκε η ασθένεια της λεμφοκύστης η οποία προκαλείται από Ίο οποίος δεν έχει θεραπεία αλλά παρά όλα αυτά δεν είναι ιδιαίτερα θνησιγενής ασθένεια με απλή υποχώρηση συμπτωμάτων. Το πείραμα έγινε σε νεαρά ιχθυδια τσιπούρας. Στη συνέχεια έγινε πειραματική μόλυνση από ασθενή νεκρά ψάρια σε τρία ενυδρεία και σε συνολικά 90 ψάρια. Η ασθένεια εμφανίστηκε στις 20 ημέρες και τα συμπτώματα που εκδηλώθηκαν κυρίως ήταν οξίδια. Το πείραμα είχε συνολική διάρκεια τρεις μήνες και γινόταν δειγματοληψία ανά 30 ημέρες. Σε κάθε δειγματοληψία εκτιμήθηκαν οι δείκτες ανάπτυξης για να μπορέσουμε στο τέλος του πειράματος να διαπιστώσουμε κατά ποσό επηρεάστηκε η ανάπτυξη της τσιπούρας από την ασθένεια της λεμφοκύστης. Όπως αποδείχτηκε μετά το πέρας του πειράματος ότι η ασθένεια και οι καταπονήσεις που προκάλεσε είχαν επιπτώσεις στην ανάπτυξη των νεαρών ιχθύων.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	ΣΕΛΙΔΑ
Περίληψη.....	3
1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	5
1.1ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΙΧΘΥΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ.....	6
1.2ΕΚΤΡΟΦΗ ΤΣΙΠΟΥΡΑΣ (<i>Sparus aurata</i>).....	9
1.3 ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΙΧΘΥΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ	12
1.4ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	14
1.5 ΛΕΜΦΟΚΥΣΤΗ.....	15
1.6 ΣΚΟΠΟΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ.....	17
2.ΥΛΙΚΑ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	18
2.1ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ.....	18
2.1.1 ΕΚΤΡΟΦΗ	18
2.1.2 ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΕΣ.....	19
2.1.3 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ.....	20
2.2ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ.....	20
3.ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	22
3.1ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΙΣ ΚΑΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ.....	22
3.2 ΠΡΟΣΒΟΛΗ.....	28
3.3ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ.....	30
4.ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	32
5.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	37

1 .ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αυξημένη σήμερα καταναλωτική ανάγκη για όλο και πιο θρεπτική οικολογική και υγιεινή διατροφή έχει αναδείξει το ψαρί σε ένα πολύ περιζήτητο αγαθό. Παγκοσμίως η ζήτηση σε ιχθύες έχει ξεπεράσει κάθε προηγούμενο και έχει αυξήσει τις απαιτήσεις της παράγωγης στα άκρα. Η υπερεκμετάλλευση των παγκόσμιων αλιευτικών αποθεμάτων οδήγησε σε ένα τέλμα την φυσική παράγωγή, αδυνατώντας έτσι η αλιευτική παράγωγή να καλύψει τις υπέρμετρες ανάγκες σε ιχθυρά. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να καταφύγει η αγορά στην ανάπτυξη της βιομηχανοποίησης της παράγωγης ιχθύων μέσω των υδατοκαλλιέργειών. Οι υδατοκαλλιέργειες αποτέλεσαν μια αποτελεσματική ευρεσιτεχνία για τον καλύτερο έλεγχο της παράγωγης ιχθύων έχοντας φτάσει στις μέρες μας να τείνει να εκτινάξει τους τόνους παράγωγης σε ασύλληπτα νούμερα. Τα νέα προϊόντα δεν καλύπτουν απλά την ζήτηση σε ποσότητες αλλά και εξαιρετική ποιότητα. Η ερευνά τείνει να προλαμβάνει και να φροντίζει κάθε ανάγκη σε ποιοτικά ψάρια .

1.1 Ελληνική ιχθυοκαλλιέργεια

Η μεγάλη ανάπτυξη του κλάδου παρατηρήθηκε μετά το 1985, όταν η χώρα προώθησε την ανάπτυξη των υδατοκαλλιεργειών στηριζόμενη σε μια σειρά παραγόντων όπως: την Εθνική και Κοινοτική πολιτική κινήτρων, τις επικρατούσες ιδανικές για την ανάπτυξη των υδατοκαλλιεργειών γεωμορφολογικές, κλιματολογικές και υδροβιολογικές συνθήκες, το έντονο επενδυτικό ενδιαφέρον, τις συνθήκες της αγοράς με την ολοένα αυξανόμενη ζήτηση νωπών προϊόντων, την ανάπτυξη της τεχνολογίας όσον αφορά στους βιολογικούς κύκλους των εκτρεφόμενων ψαριών αλλά και στα συστήματα εκτροφής και καλλιέργειας. Ο κλάδος των θαλάσσιων ιχθυοκαλλιεργειών μέσα σε 25 χρόνια σταθερής ανοδικής πορείας, έδωσε εντυπωσιακά αποτελέσματα, όχι μόνο μέσω της παραγωγής φρέσκου και ανταγωνιστικού σε τιμή ψαριού, αλλά και λόγω της δημιουργίας ενός ολόκληρου κοινωνικού - οικονομικού οικοδομήματος. Σήμερα στον τομέα υδατοκαλλιεργειών απασχολούνται άμεσα περί τα 9.500 άτομα σε μόνιμη και εποχική απασχόληση και έμμεσα άλλα 10.000 άτομα σε βιοτεχνίες, βιομηχανίες, υπηρεσίες, υποστήριξη κτλ. Συγχρόνως, ο κλάδος των ιχθυοκαλλιεργειών αποτελεί τη μοναδική, πολλές φορές, δραστηριότητα που αναπτύσσεται, σε μειονεκτικές, ακριτικές και ακατοίκητες περιοχές για τις οποίες συνήθως δεν υπάρχει κανένα άλλο

επενδυτικό ενδιαφέρον, συμβάλλοντας έτσι στην οικονομική αναζωογόνηση και επαναδραστηριοποίηση της Ελληνικής υπαίθρου. Χαρακτηριστικές περιπτώσεις αποτελούν οι μονάδες σε απόσταση αναπνοής από τα συνοριακά φυλάκια στη Θεσπρωτία ή οι ιχθυοκαλλιέργειες που είναι εγκατεστημένες σε άγονα νησιά και ακατοίκητες βραχονησίδες. Η επιχειρηματική δραστηριότητα που αναπτύχθηκε έφερε σημαντικές επενδύσεις, τόσο σε πάγιες εγκαταστάσεις όσο και σε τεχνολογία και τεχνογνωσία ενώ βελτίωσε σημαντικά τα οικονομικά μεγέθη του τομέα αλιείας, μέσω των εξαγωγών. Το 80% τουλάχιστον των ελληνικών παραγόμενων προϊόντων υδατοκαλλιέργειας διακινείται σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης αλλά και εκτός αυτής. Σύμφωνα με στοιχεία του Υπουργείου Γεωργίας, στις αρχές του 2007 σε ολόκληρη την Ελληνική επικράτεια λειτουργούσαν 314 μονάδες εκτροφής και 40 ιχθυογεννητικοί σταθμοί που ελέγχονταν από 125 εταιρείες - ομίλους. Η συνολική ετήσια παραγωγή έτοιμου προϊόντος τα τελευταία χρόνια εκτιμάται ότι φτάνει και ξεπερνά τους 100.000 τόνους, ενώ αντίστοιχα η συνολική παραγωγή γόνου των ελληνικών ιχθυογεννητικών σταθμών εκτιμάται ότι κυμαίνεται στα 400-420 εκατομμύρια ιχθύδια ετησίως. Στην Ελλάδα αλλά και γενικότερα στη Μεσόγειο, καλλιεργούνται σε μαζική κλίμακα τσιπούρες, λαβράκια και μυτάκια. Αυτά τα τρία είδη αποτελούν το 98% της συνολικής ετήσιας παραγωγής ψαριών ιχθυοκαλλιέργειας. Αυτό οφείλεται κυρίως, στη

συνεχή μείωση των φυσικών αποθεμάτων ψαριών υψηλής ζήτησης, όπως η τσιπούρα και το λαβράκι, στη συστηματική αύξηση της ζήτησης των ειδών αυτών, στις υψηλές τιμές διάθεσής τους και στην προσδοκία υψηλών κερδών από τους επενδυτές, στην καταλληλότητα των κλιματολογικών, φυσικών και μορφολογικών συνθηκών της χώρας μας (υψηλές θερμοκρασίες νερού, πολυάριθμοι όρμοι και κόλποι, ύπαρξη παραλιακών εκτάσεων, απουσία ρύπανσης και μόλυνσης κ.α.) που εξασφαλίζουν τις ευνοϊκές προϋποθέσεις για την ίδρυση των μονάδων και για την ανάπτυξη των ειδών, στην εξέλιξη και γνώση της τεχνολογίας, και τέλος, στα κίνητρα της πολιτείας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Τα ψάρια αυτά πωλούνται συνήθως σε μέγεθος 300-400 gr αλλά τα βρίσκει κανείς και ακόμα μεγαλύτερα (600-700 gr μέχρι και 1 kg). Καλλιεργούνται επίσης, αλλά σε πολύ μικρότερη κλίμακα, λυθρίνια και σαργοί και ακόμα, σε κάποιες περιοχές της Ελλάδας, κέφαλοι. Αυτά αποτελούν το υπόλοιπο 2% της συνολικής ετήσιας παραγωγής. Πωλούνται σε μικρότερα μεγέθη, συνήθως 250 έως 350 gr. Πέραν των παραπάνω, σε πειραματικό στάδιο και σε αμελητέες ποσότητες, παράγονται ακόμα φαγκριά, συναγρίδες, μουρμούρες, μελανούρια, σηκιόι κ.α. Πλέον τα ψάρια της Ελληνικής ιχθυοκαλλιέργειας αποτελούν ένα από τα τέσσερα σημαντικότερα εξαγόμενα προϊόντα της χώρας (μαζί με το ελαιόλαδο, τον καπνό και το βαμβάκι), ενώ κατά τα τελευταία

τέσσερα χρόνια καταλαμβάνουν σταθερά την 2η θέση στο σύνολο των Ελληνικών εξαγωγών προϊόντων.

1.2 Εκτροφή τσιπούρας (*Sparus aurata*)

Η τσιπούρα από την πλευρά της συστηματικής ταξινόμησης, ανήκει στην οικογένεια Sparidae. Η οικογένεια αυτή είναι μια από τις μεγάλες των τελεοστέων, όπου η τσιπούρα μαζί με τα υπόλοιπα 20 είδη τα οποία την απαρτίζουν και τα οποία συναντάμε σήμερα στις ελληνικές θάλασσες, σχηματίζουν από μορφολογική άποψη ένα αρκετά ομοιογενές σύνολο με χαρακτηριστικά γνωρίσματα, υψηλό και συμπιεσμένο πλευρικά σώμα, μεγάλα κτενοειδή λέπια, ένα και μοναδικό ραχιαίο πτερύγιο, το οποίο εν μέρει αποτελείται από ακανθώδεις ακτίνες και ένα διχαλωτό (ομόκεντρο) ουραίο πτερύγιο. Το σώμα της έχει σχήμα ελαφρώς ωοειδές προς την κεφαλή με κυκλική κατανομή. Το μέσο μήκος της κυμαίνεται περίπου στα 60-65 cm (50-80 cm) και το βάρος της υπερβαίνει τα 5 kg. Στο μέτωπο μεταξύ των οφθαλμών φέρει μια χαρακτηριστική λωρίδα σε σχήμα V χρώματος λαμπρού κίτρινου (χρυσόχροη). Στην επάνω γωνία της βραγχιακής σχισμής, και πίσω από το βραγχιακό επικάλυμμα που χωρίζει την κεφαλή από τον κορμό, υπάρχει μια μεγάλη κηλίδα χρώματος μαύρου-μενεξεδένιου. Στη ράχη το χρώμα είναι γκρίζο

ανοικτό, ενώ στα πλευρά ασημί με έντονες χρυσές αντανακλάσεις. Διαθέτει ισχυρές σιαγόνες και μια πολύ ισχυρή οδοντοφυΐα για τη σύλληψη της λείας και τη σύνθλιψη των οστράκων.

Η τσιπούρα είναι ευρύθερμο και ευρύαλο είδος ψαριού το οποίο προτιμάει πετρώδεις ακτές, κατά καιρούς όμως και αμμώδεις όπως επίσης και ακτές με υδρόβια βλάστηση. Ζει κατά μόνος κυνηγώντας την τροφή της (Τυρπένου 2002).

Σε ότι αφορά το βιολογικό της κύκλο, η τσιπούρα χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη ενός πρωτανδρικού ερμαφροδιτισμού. Δηλαδή όλος ο πληθυσμός μέχρι να φθάσει στο τέλος του 2^{ου} έτους, λειτουργεί ως ένα σύνολο που αποτελείται μόνο από αρσενικά άτομα. Στο τέλος του 2^{ου} και αρχές του 3^{ου} έτους γίνεται αλλαγή του φύλου και αρχίζουν να εμφανίζονται θηλυκά άτομα. Η σεξουαλική αυτή αναστροφή δε φαίνεται να επηρεάζει ολόκληρο τον ιχθυοπληθυσμό, αφού μέρος αυτού συνεχίζει να διατηρεί το φύλο του [αρσενικό] σε όλη τη διάρκεια της ζωής του. Αναπαράγεται το φθινόπωρο ή το χειμώνα, η δε γενετήσια ωριμότητα στα θηλυκά άτομα διαπιστώνεται από το 4^ο και πάνω έτος της ηλικίας τους, ενώ στα αρσενικά από το 2^ο – 3^ο έτος.

Το είδος της τσιπούρας αποτελεί στις μέρες μας μια από τις καλύτερες επενδυτικές δραστηριότητες στο χώρο της εκτροφής ψαριών της θάλασσας λόγω της ικανότητας ταχείας προσαρμογής και ανάπτυξής της

σε τεχνητό περιβάλλον. Στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο φτάνει το εμπορικό μέγεθος των 300-400 gr στους 14-16 μήνες.

Η διατροφή της περιλαμβάνει μαλάκια, οστρακόδερμα, μικρά ψάρια και φύκια. Είναι ευαίσθητη στις χαμηλές θερμοκρασίες και στις χαμηλές συγκεντρώσεις του οξυγόνου(Χώτος & Ρογδάκης 2005). Αποτελεί ένα εκτρεφόμενο είδος της Μεσογείου, το οποίο χαρακτηρίζεται από ταχύτατη ανάπτυξη ειδικά κατά τις θερμές περιόδους του χρόνου, μια ιδιότητα που της προσδίδει ιδιαίτερα οικονομικό ενδιαφέρον. Μια τσιπούρα 3 ετών μπορεί να φθάσει σε μήκος 40- 45 cm και βάρος 600 - 800 gr σε υφάλμυρα νερά και 25 - 30 cm με βάρος 400 – 500 gr σε αλμυρά νερά.

Σε αντίθεση με το λαβράκι, η τσιπούρα παρουσιάζει μεγαλύτερο ενδιαφέρον για τις ημιεντατικές και εντατικές εκτροφές για τους παρακάτω λόγους:

- εκμεταλλεύεται στην ημιεντατική ή εκτατική εκτροφή τη φυσική παραγωγή της λεκάνης σε βενθικούς ασπόνδυλους οργανισμούς.
- έχει πολύ καλή τιμή στην αγορά, και
- καλλιεργείται με επιτυχία σε συστήματα πολυκαλλιεργειών εντατικής, ημιεντατικής ή εκτατικής μορφής με άλλα είδη, τα οποία δεν ανταγωνίζεται στην τροφή όπως είναι ο κέφαλος (*Mugil cephalus*) και το μυτάκι (*Puntazzo puntazzo*). (Χώτος & Ρογδάκης 2005).

1.3 Ασθένειες στις ιχθυοκαλλιέργειες

Η αλματώδης ανάπτυξη της ιχθυοτροφίας τα τελευταία είκοσι χρόνια στην Ελλάδα έφερε στην επιφάνεια μεγάλο αριθμό νοσημάτων, άμεσα ή έμμεσα συνδεδεμένων με ποικίλους αιτιοπαθογόνους παράγοντες, τους οποίους καθίσταται όλο και περισσότερο αναγκαίο να τους γνωρίσει κανείς πληρέστερα και να αναπτύξει μεθόδους για την αντιμετώπιση τους (Φώτης & Αγγελίδης 2003).

Τα ψάρια είναι ζώα αρκετά ευπαθή, τόσο σε ασθένειες όσο και σε 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 τους σε μικρό ή μεγάλο βαθμό μεταβάλλοντας την εμπορευσιμότητα του προϊόντος. Η διάγνωση από 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, χωρίς να είναι παθογόνα. Όταν όμως συμβούν κάποιες αλλαγές στις συνθήκες του νερού (όπως αλλαγές θερμοκρασίας, pH, κ.α.), 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, κτλ. 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. Τα στρες μπορεί να οφείλεται σε πολλούς παράγοντες, όπως η υψηλή ιχθυοφόρτιση, η κακή ποιότητα του νερού, η μεταφορά των ψαριών, κτλ.

1.4 Κατάσταση ασθενειών στην Ελλάδα

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.

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 των. Τα τελευταία χρόνια συχνότερα (σχετικά με τις άλλες ασθένειες) εμφανίζονται οι παρασιτικές ασθένειες οι οποίες και αντιμετωπίζονται σχετικά εύκολα.

Υπάρχει ανάγκη θέσπισης ελέγχου ρουτίνας για την πρόληψη των ασθενειών καθώς και δημιουργίας ειδικών εργαστηρίων σε όλες τις μεγάλες μονάδες.

1.5 ΛΕΜΦΟΚΥΣΤΗ

1. Παθογόνο αίτιο : η νόσος οφείλεται σε μια ομάδα συγγενικών ιριδοϊδων (iridoviruslike viruses) ο καθένας από τους οποίους είναι παθογόνος μόνο για τα ψάρια που ανήκουν στην ίδια ή στο ίδιο γένος . Η ομάδα αυτή των ιών ονομάζεται συνοπτικά ιός λεμφοκύστης.

2. Ευπαθή είδη ψαριών : Πολλά ψάρια της θάλασσας και του γλυκού νερού. Η ασθένεια αυτή πιστεύεται ότι επηρεάζει μόνο τους ανώτερους τελεόστεους, ενώ τα σολομονοειδή και τα κυπρινοειδή δεν φαίνεται να επηρεάζονται. Τα καλλιεργούμενα ψάρια του αλμυρού νερού όπως η τσιπούρα, είναι τα είδη που επηρεάζονται περισσότερο από την ασθένεια. Το λαβράκι είναι λιγότερο ευάλωτο.

3. Θερμοκρασία εκδήλωσης της νόσου : Έχει σημειωθεί ένα εύρος εμφάνισης θερμοκρασιών σε όλο τον κόσμο. Στους πληθυσμούς της τσιπούρας, τα ξεσπάσματα παρουσιάζονται κατά την θερμή περίοδο.

4. Κλινικά συμπτώματα : Μικρά (0.5-2 m.m.) εξογκώματα σαν μαργαριτάρια, γκρίζου χρώματος. Τα κύτταρα αυτά βρίσκονται μόνο τους ατομικά ή ομαδοποιημένα σε μορφές που μοιάζουν με βατόμουρο. Αυτά παρατηρούνται συνήθως στις περιοχές των πτερυγίων και της επιδερμικής περιοχής του ψαριού. Σπανιότερα, στα βράγχια και στα σπλάχνα (εικόνα 13.1 Παρ. 2). Τα οζίδια αυτά, καμιά φορά ενώνονται, καλύπτοντας μεγάλες περιοχές του σώματος .

5. Θνησιμότητα : Μόνο χαμηλά ποσοστά θνησιμότητας έχουν αναφερθεί και γενικά συσχετισμένα με μηχανικές βλάβες και άλλες δευτερογενείς μολύνσεις. Το πρόβλημα αφορά κυρίως την μείωση της αξίας των ψαριών λόγω της παρουσίας αλλοιώσεων των οργάνων.

6. Διάγνωση : Μακροσκοπική εξέταση και ιστολογική παρατήρηση των χαρακτηριστικών αποκαλούμενων γιγαντιαίων κυττάρων λεμφοκύστης, που είναι υπερτροφικά κύτταρα του συνδετικού ιστού. Ο ιός μπορεί εύκολα να παρατηρηθεί με την χρήση ηλεκτρονικού μικροσκοπίου ή να απομονωθεί και να αναπτυχθεί σε κυτταροκαλλιέργεια. Παρολαυτά οι τεχνικές αυτές δεν είναι απαραίτητες συνήθως για την διάγνωση.

7. Μετάδοση : Οριζόντια από τα μολυσμένα άτομα στα υγιή. Ο ιός διασπείρεται μετά την αποβολή και την διάρρηξη των οζιδίων . Τα ψάρια μπορεί να είναι φορείς των ιών. Πολλοί παράγοντες όπως η διαλογή, οι χειρισμοί, η μεταφορά, η χαμηλή ποιότητα του νερού, εκδορές του δέρματος των ψαριών, η απώλεια των λεπιών, παίζουν σημαντικό ρόλο στην εμφάνιση των συμπτωμάτων.

8. Πρόληψη : Η αποφυγή των δερματικών βλαβών και η μείωση των παραγόντων στρες. Τα νεοεισερχόμενα άτομα συνιστάται να κρατούνται σε καραντίνα, για ένα μικρό χρονικό διάστημα και να καταστρέφονται τα μολυσμένα άτομα, για να εμποδίζεται η εξάπλωση της ασθένειας.

9. Θεραπεία; Δεν υπάρχει θεραπεία γνωστή για την ασθένεια.

Αντιβακτηριακά μέσα, μπορεί να χρησιμοποιηθούν στην περίπτωση όπου έχουμε δευτερεύουσα μόλυνση. Τα ψάρια συνήθως συνέρχονται από μόνα τους, αλλά μετά από αρκετές εβδομάδες ή και μήνες.

1.6 ΣΚΟΠΟΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Ο σκοπός του πειράματος είναι η εκτίμηση της επίδρασης που έχει ο ιός της λεμφοκύστης στην ανάπτυξη της τσιπούρας.

2. ΥΛΙΚΑ ΜΕΘΟΔΟΙ

2.1 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

2.1.1 Στην εκτροφή

Αρχικά για την πραγματοποίηση του ευρύτερου πειράματος χρειάστηκε ένας χώρος απομονωμένος κλειστός όπου οι συνθήκες ήταν κατάλληλα ρυθμισμένες για την εκτροφή τσιπούρας. Χρειάστηκαν -3- ενυδρεία των 25 λίτρων για την εισαγωγή των νεαρών ιχθύων . Κάθε ενυδρείο είχε δικό του υποστηρικτικό σύστημα λειτουργίας. Αυτό αποτελούνταν από οξονιστές ,μοτέρ παροχής νερού και ατομικά φίλτρα καθαρισμού του νερού που είχε ταυτόχρονα και βιολογικούς και μηχανικούς μηχανισμούς. Το νερό που χρησιμοποιήθηκε ήταν 33 της χιλίσις με μικρές αποκλείσεις λόγο σφαλμάτων.

Κατά τον ημερήσιο καθαρισμό χρειάστηκαν ειδικό σιφόνι και απόχες. Ακόμη ανά εβδομάδα γινόταν λεπτομερής καθαρισμός των μηχανικών φίλτρων με πιεστικό ώστε να απομακρυνθούν τυχόν απορρίμματα. Αντίστοιχα ανά μηνά καθαριζόταν το βιολογικό φίλτρο με πολύ προσοχή και με την χρήση θαλασσινού νερού αποκλειστικά για να μην επηρεαστεί η μικροχλωρίδα. Επίσης καθημερινά απομακρύνονται τα νεκρά ιχθυδια και καταγραφόταν λεπτομερώς για την μέτρηση της θνησιμότητας. Μετά από κάθε καθαρισμό και σιφονισμό συμπληρωνόταν και η ανάλογη ποσότητα νερού που καταναλώθηκε . Για τη διατροφή εφαρμόστηκαν

τρία σιτηρέσια. Για πειραματικούς λόγους τα σιτηρέσια ιχθυαλεύρου που χρησιμοποιήθηκαν πελετοποιημένα με προσθήκη ελαίων από ρίγανη και κανέλα σε διαφορετικές περιεκτικότητες. Συγκεκριμένα στα τρία αυτά ενυδρεία χρησιμοποιήθηκαν αναλυτικά :

- ΕΝΥΔΡΕΙΟ 4 ➡️ Έλαιο κανέλας
- ΕΝΥΔΡΕΙΟ 5 ➡️ Έλαιο κανέλας
- ΕΝΥΔΡΕΙΟ 6 ➡️ Χωρίς προσθήκη ελαίου

Η ποσότητα της τροφής ήταν σταθερή και σε αναλογία με το πληθυσμό. Κατά τη περίοδο όμως της μεγάλης προσβολής η ποσότητα μειώθηκε ώστε να μπορούν να προσαρμοστούν τα ιχθύδια στα συμπτώματα και να τα καταπολεμήσουν.

2.1.2 Στις δειγματοληψίες

Κάθε τριάντα ημέρες γινόταν συστηματικές δειγματοληψίες στα τρία ενυδρεία για την διαπίστωση του ποσοστού ανάπτυξης σε βάρος και σε μήκος αντίστοιχα. Στη συνέχεια ένα τα τοποθετούμε στο κουβά με το αναισθητικό για ένα λεπτό και τα βγάζουμε να τα μετρήσουμε στο ιχθυόμετρο για ολικό και σταθερό μήκος και στο ζυγό ακριβείας για το βάρος. Στη συνέχεια τα βάζουμε σε νερό με οξυγόνο πάλι για να ξυπνήσουν από την αναισθησία και τα τοποθετούμε ξανά πίσω στα ενυδρεία μόλις τελειώσει η όλη διαδικασία.

2.1.3 Στο εργαστήριο

Η αναγνώριση της ασθένειας έγινε μακροσκοπικά αφού τα σημάδια ήταν απόλυτα διακριτά με το μάτι.

2.2 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Η διάρκεια του πειράματος ήταν τρίμηνη, χρονικό διάστημα το οποίο είναι αρκετό για να βγάλουμε ασφαλή συμπεράσματα. Για το παρόν πείραμα χρειάστηκαν 90 ιχθύδια τα οποία μετά τις απαραίτητες μετρήσεις και την οπτική εξέταση για τυχόν αλλοιώσεις τοποθετηθήκαν σε τρεις δεξαμενές χωρητικότητας 50 λίτρων με ατομική παροχή οξυγόνου και πλήρως εξοπλισμένου φίλτρου. Οι δεξαμενές τοποθετηθήκαν σε κλειστό χώρο όποιος είχε τις κατάλληλες συνθήκες φωτοπεριόδου θερμοκρασίας. Επίσης γινόταν διαρκής έλεγχος των παραμέτρων του νερού ώστε να είναι απόλυτα συμβατές με τις απαιτήσεις των ιχθύων. Κατά τη διάρκεια του πρώτου μηνά ο σκοπός του πειράματος ήταν η μερική πάχυνση των ιχθύων. Η καθημερινή φροντίδα περιελάμβανε καθαρισμό φίλτρων τάισμα σιφωνισμό καθάρισμα ενυδρείων παρατήρηση υγείας ιχθύων και συλλογή τυχόν νεκρών καθώς και διατήρηση των κατάλληλων συνθηκών διαβίωσης. Στη διάρκεια του πρώτου μήνα πραγματοποιήθηκε πειραματική μόλυνση με άρρωστα ψάρια στις τρεις δεξαμενές. Η πρώτη δειγματοληψία έγινε στις τριάντα ημέρες όπου τα ψάρια είχαν ασθενήσει και ελήφθησαν τα δεδομένα ανάπτυξης τους καθώς και το ποσοστό μόλυνσης το οποίο είχε πάρει τεράστιες διαστάσεις. Ο διαχωρισμός των άρρωστων έγινε μέσω μακροσκοπικής παρατήρησης των οζιδίων και άλλων συμπτωμάτων στο δέρμα των ιχθύων καθώς και τη νωχελική κολύμβηση και ανορεξία. Στη συνέχεια τοποθετηθήκαν πίσω στις δεξαμενές. Το δεύτερο μήνα ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία καθημερινής ενασχόλησης μόνο που

τόρα φροντίσαμε τα νεκρά να αποθηκεύονται στον καταψύκτη για μετέπειτα ανάλυση στο εργαστήριο . Η δεύτερη δειγματοληψία που έγινε στις -60- εξήντα ημέρες είχε σκοπό παρόμοιο με την πρώτη. Οι ενδείξεις και τα συμπτώματα της λεμφοκύστης είχαν μειωθεί αισθητά καθώς τα περισσότερα είχαν ξεπεράσει την ασθένεια. Τον τρίτο μήνα δεν υπήρξε κάποια ιδιαίτερη αλλαγή στη φροντίδα των ιχθύων εκτός την μερική αύξηση της παροχής τροφής. Η τρίτη δειγματοληψία έγινε στις -90- ενενήντα ημέρες όπου πάρθηκαν οι τελικοί δείκτες ανάπτυξης καθώς και το τελικό ποσοστό μόλυνσης το οποίο επιπλέον είχε καταλήξει σε μηδαμινά σχεδόν ποσοστά λόγω της μαζικής ανάρρωσης των ιχθυδίων.

3.ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.1 ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΙΣ ΚΑΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

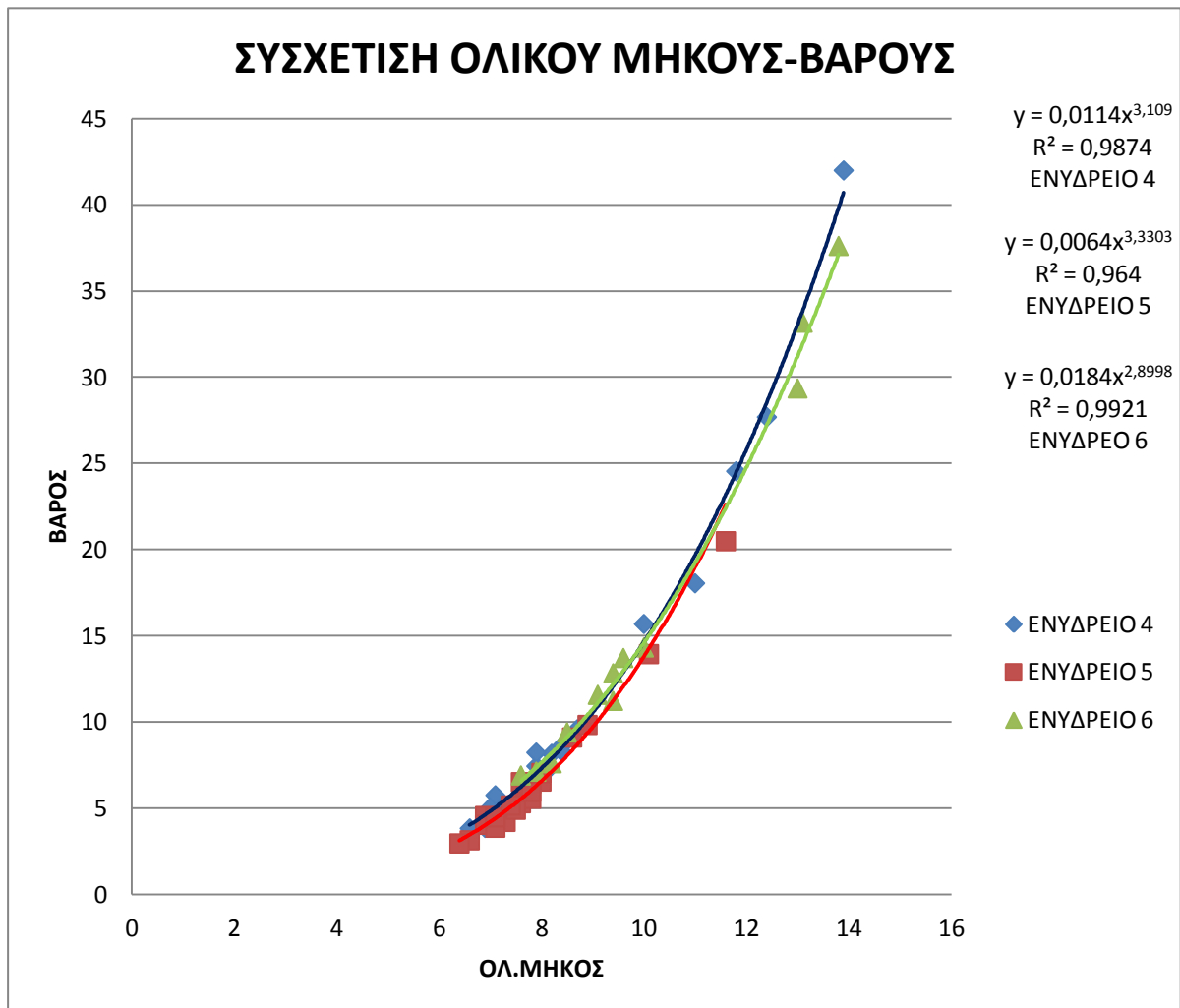
Οι δειγματοληψίες όπως προαναφέρθηκε ξεκίνησαν πριν από την εισαγωγή των ιχθύων στα ενυδρεία για να εντοπιστεί ο ρυθμός ανάπτυξης από την πρώτη ημέρα μέχρι την 90 και στα ενδιάμεσα διαστήματα των 30 και 60 ημερών αντίστοιχα. Μέσα σε αυτό το διάστημα έλαβε χώρα και επέκταση της μόλυνσης της λεμφοκύστης η οποία είχε αρχικά τεραστία ποσοστά προσβολής και επηρεάζει τους ρυθμούς ανάπτυξης. Τα ποσοστά ιδιαίτερα στην αρχή ήταν αρκετά υψηλά ιδιαίτερα για το ενυδρείο 5 το οποίο πάραυτα κατά την πρώτη περίοδο του μηνά είχε χαμηλές θνησιμότητες και υψηλούς ρυθμούς ανάπτυξης. Το ενυδρείο του μάρτυρα την πρώτη περίοδο εμφάνισε τα χαμηλότερα ποσοστά ανάπτυξης και τα μεγαλύτερα ποσοστά θνησιμότητας πάραυτα δεν ασθένησε το χαμηλότερο ποσοστό του πληθυσμού σε σύγκριση με τα αλλά ενυδρεία. Τα ποσοστά στο ενυδρείο 4 κινήθηκαν σε ενδιάμεσα πλαίσια σε σχέση με τα αλλά δυο ενυδρεία. Υψηλές τιμές ανάπτυξης που συνδυάζονται όμως με υψηλά ποσοστά προσβολής που όμως απέδωσαν μικρότερα ποσοστά θνησιμότητας. Τα αποτελέσματα για την πρώτη περίοδο του πειράματος έως τις 30 ημέρες φαίνονται και στα ακόλουθα διαγράμματα με τις συσχετίσεις ολικού

μήκους με το βάρος και σταθερού μήκους με το βάρος. (Διαγράμματα 3.1 -3,2) .

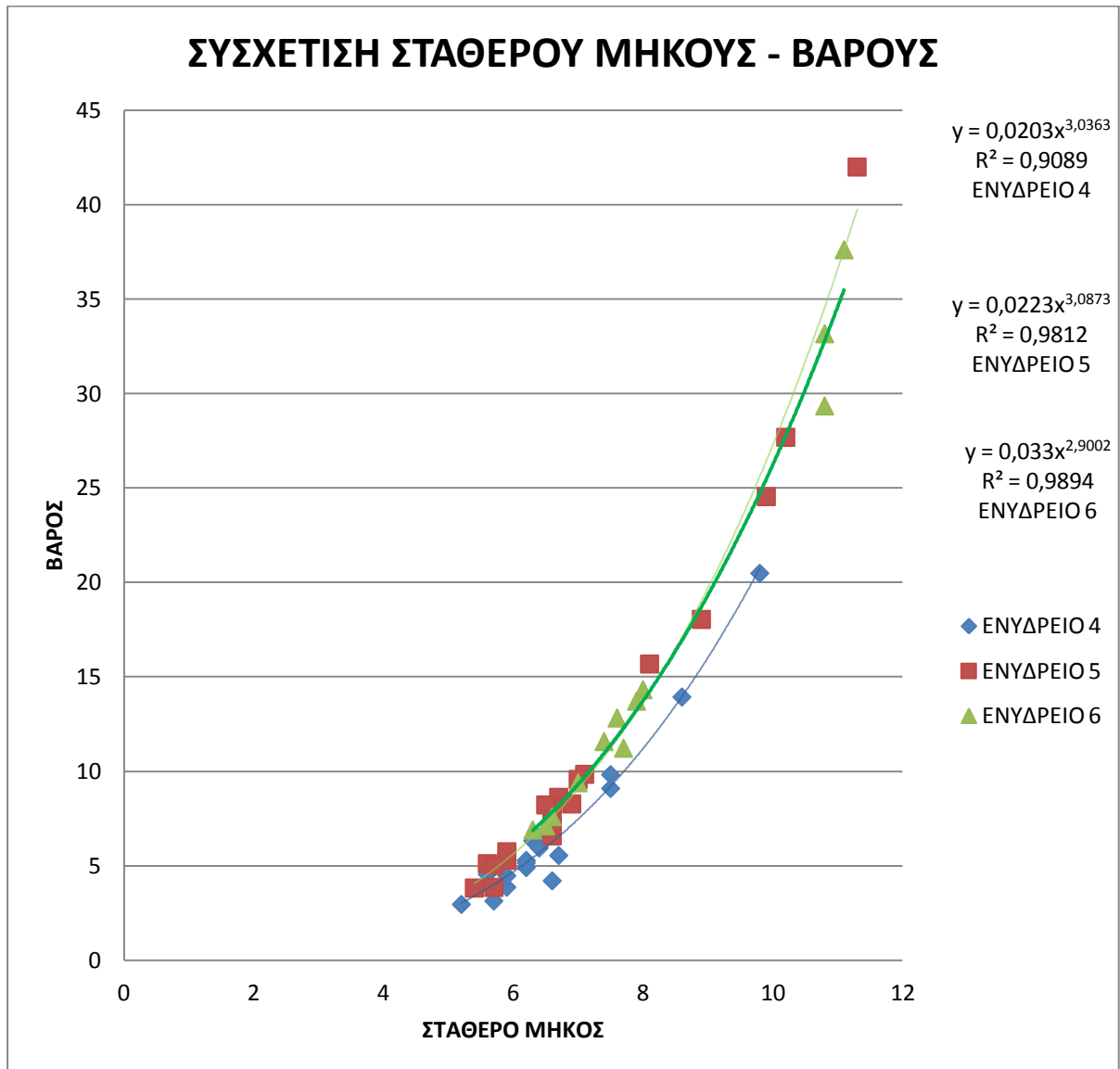
Μετά τις 30 μέρες και έως τις 60 είχαμε για όλα τα ενυδρεία μια γενικότερη αύξηση στους δείκτες μεγέθους για όλα τα ενυδρεία ανεξαιρέτως .Οι δείκτες και τα ποσοστά προσβολής μειωθήκαν και κατά τα τέλη της δεύτερης περιόδου είχαμε μια τάση αυτοίασης στα ιχθύδια όλων των ενυδρείων παρόλαυτα στο ενυδρείο μάρτυρα είχαμε ένα μεγάλο ποσοστό απωλειών μειώνοντας σχεδόν στο μισό το πληθυσμό των ιχθυδίων πράγμα το οποίο φαίνεται αναλυτικά στα αποτελέσματα των ακόλουθων διαγραμμάτων. Μετά τις 60 μέρες και έως τις 90 όλες οι παράμετροι που προηγουμένως μετρήθηκαν άλλαξαν ραγδαία η κάθε μια αντίστοιχα. Αναλυτικά οι θνησιμότητες αυξήθηκαν στο 4 και 5 ενυδρείο με σημαντική επαναφορά από την ασθένεια των εναπομείναντα ζωντανών ιχθύων. Ενώ τα χαρακτηριστικά μεγέθους αυξήθηκαν σημαντικά αφού σε κάποια το μήκος ξεπέρασε τα 14 εκατοστά ενώ το βάρος έφτασε κοντά στα 50 γραμμάρια. Το ενυδρείο μάρτυρας είχε σημαντική μείωση πληθυσμού, γενικότερα το πείραμα κατέληξε με λιγότερο από τα μισά άτομα παρά όλα αυτά όσα επέζησαν ήταν απόλυτα υγιή και θα μπορούσαμε να πούμε ότι είχαν ένα πολύ σημαντικό

ποσοστό σωματικής αύξησης. Ειδικά καταγράφηκαν δυο από τα μεγαλύτερα άτομα στο γενικότερο πλαίσιο του πειράματος τα όποια ξεπέρασαν 13 εκατοστά και το ένα από αυτά έφτασε έως 13.8 εκατοστά, ενώ το βάρος κυμάνθηκε έως σχεδόν και τα 40 γραμμάρια. Η ασθένεια σχεδόν εξολοκλήρου εξαφανίστηκε αφού μόλις ένα ψάρι εμφάνιζε αμυδρά σημάδια τα όποια ήταν σε πορεία ίασης. Αναλυτικά τα αποτελέσματα φαίνονται στους πίνακες που ακολουθούν. Η εξίσωση συσχέτισης που χρησιμοποιήθηκε και στις δυο περιπτώσεις διαγραμμάτων 3.1 συσχέτισης ολικού μήκους – βάρους και 3.2 συσχέτιση σταθερού μήκους - βάρους εξίσωση $W=aL^b$

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3.1 ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΟΛΙΚΟΥ ΜΗΚΟΥΣ – ΒΑΡΟΥΣ.

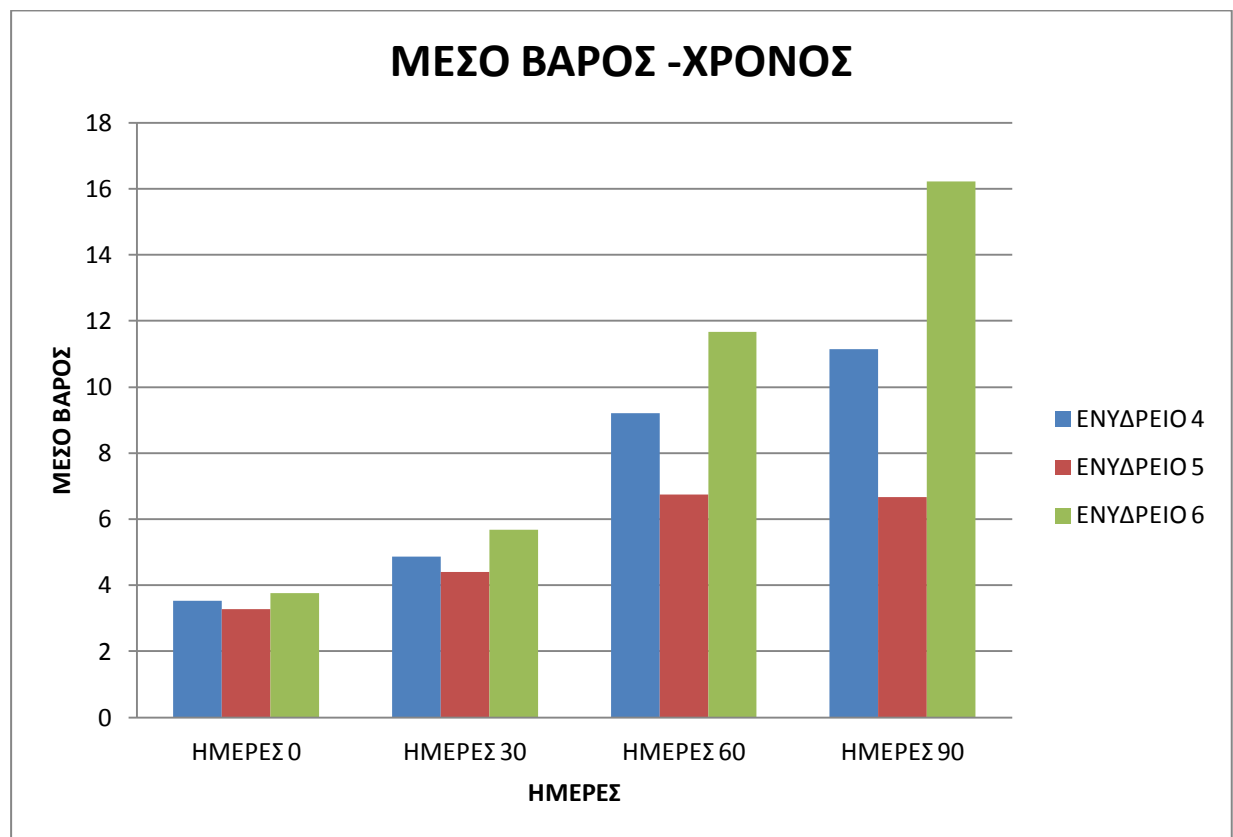


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3.2 ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΣΤΑΘΕΡΟΥ ΜΗΚΟΥΣ-ΒΑΡΟΥΣ



Επίσης έγινε ανάλυση της ανάπτυξης του μέσου βάρους των ενυδρείων στις 30 , 60 και 90 ημέρες .Παρατηρούμε μια ραγδαία αύξηση από της 30 έως τις 90 μέρες και μάλιστα λόγω του λιγότερου πληθυσμού το ενυδρείο 6 παρουσιάζει μεγαλύτερο ποσοστό βιομάζας.

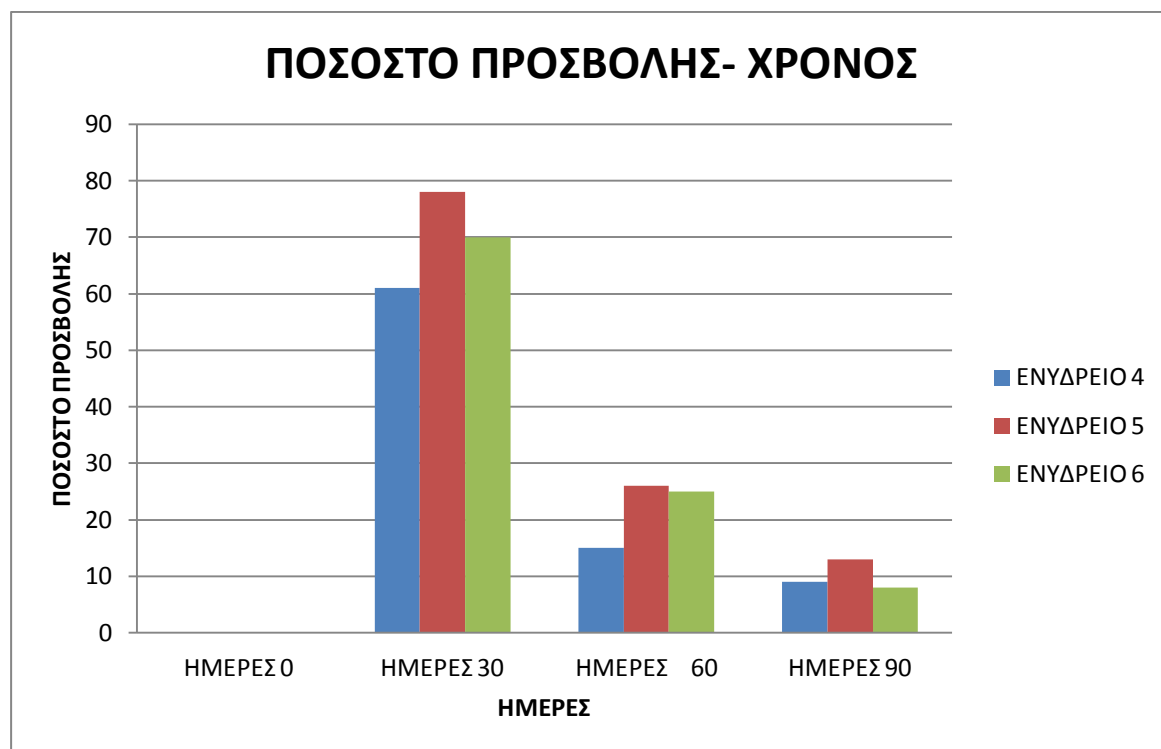
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3.3 ΜΕΣΟ ΒΑΡΟΣ ΜΕ ΤΟ ΧΡΟΝΟ



3.2 ΠΡΟΣΒΟΛΗ

Τα ποσοστά προσβολής είχαν μεγάλες διακυμάνσεις. Αρχικά δεν υπήρχε κανένα δείγμα ασθένειας μέχρι τις 20 ημέρες και έως τις τριάντα μέρες, όμως είχαν αρρωστήσει ένα πολύ μεγάλο ποσοστό του πληθυσμού για όλα τα ενδρεία. Η μεγαλύτερη προσβολή παρατηρήθηκε στις 30 ημέρες στο ενδρείο 5 όπου το ποσοστό προσβολής άγγιξε το 80% του ενδρείου. Ακολουθεί το ενδρείο 6 με 70% και το ενδρείο 4 με 68%. Παρ' όλα αυτά με το πέρας των ημερών και μέχρι τις 60 ημέρες τα ποσοστά προσβολής είχαν μειωθεί σε περισσότερο από το μισό, ενώ πάλι το ενδρείο 5 είχε το μεγαλύτερο ποσοστό προσβολής. Από τις 60 και έως τις 90 ημέρες τα συμπτώματα είχαν σχεδόν εξαφανιστεί αφού σε κάθε ενδρείο ήταν από 1-2 ψάρια ακόμα άρρωστα. Τα αποτελέσματα φαίνονται και στο ακόλουθο διάγραμμα που παρουσιάζει τα ποσοστά προσβολής ανά δειγματοληψία.

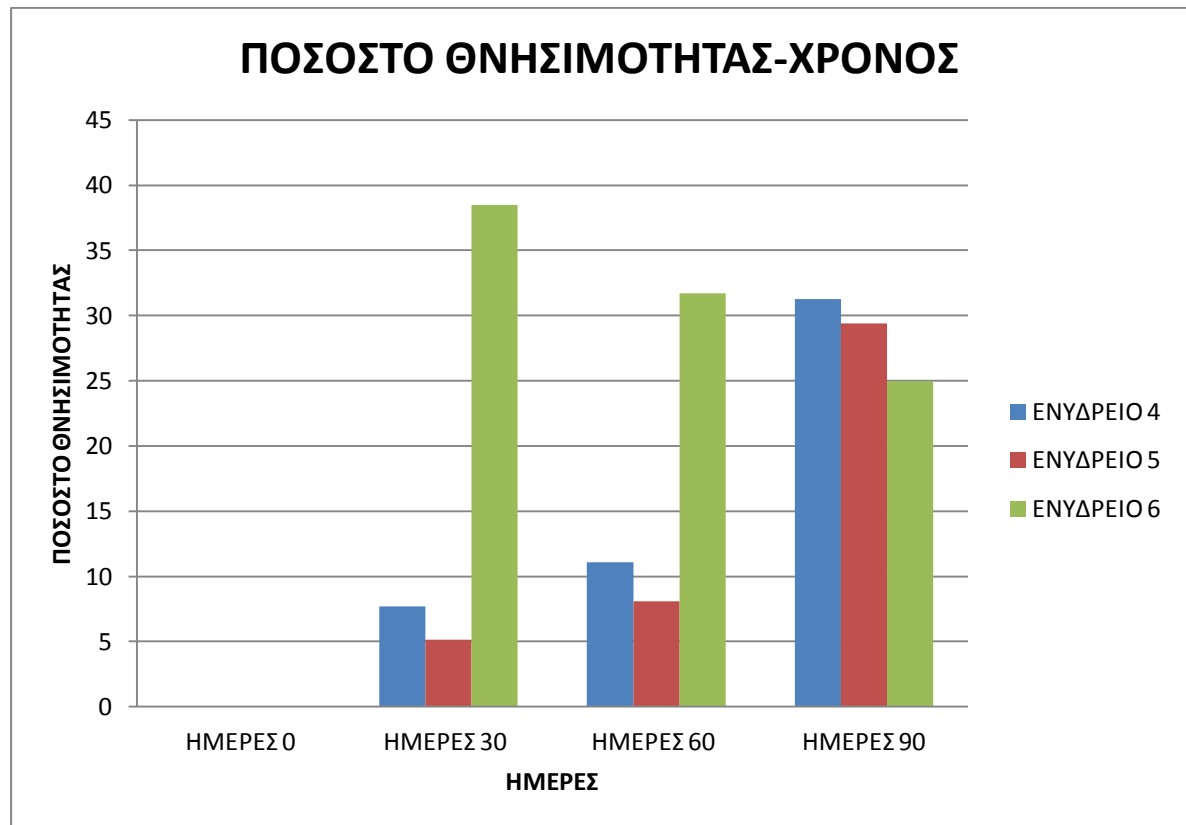
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3.4 ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΡΟΣΒΟΛΗΣ- ΧΡΟΝΟΣ



3.3 ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ

Οι θνησιμότητες είχαν σχετικά ομαλές μεταβολές για τα ενυδρεία 4 και 5 ενώ το 6 σταθερά είχε ένα μεγάλο ποσοστό απωλειών σε όλα τα στάδια του πειράματος. Αρχικά τις πρώτες μέρες προσαρμογής στα ενυδρεία 4 και 5 οι απώλειες ήταν λιγότερο από πέντε άτομα οδηγώντας σε μικρή μείωση του πληθυσμού. Στο ενυδρείο 6 η θνησιμότητα ήταν αρκετά αυξημένη αφού άγγιξε το 40 % καθώς από τα 39 άτομα του αρχικού πληθυσμού επιβίωσαν μόλις τα 24. Έως το πέρας των εξήντα ημερών πάλι οι απώλειες για το 4 και 5 ενυδρείο ήταν πάλι ελάχιστες στα ίδια επίπεδα με τις τριάντα ημέρες ενώ το ενυδρείο 6 είχε σχετικά λιγότερες απώλειες οι οποίους πάραυτα ήταν πάλι υψηλές αφού πέθαναν αλλά 8 άτομα και ο πληθυσμός του ενυδρείου είχε φτάσει στα 16 άτομα. Το μοτίβο κατά τη διάρκεια των τελευταίων ημερών άλλαξε αφού προς το τέλος του πειράματος αρκετά ιχθυδία των 4 και 5 έχασαν τη ζωή τους και ο πληθυσμός έμεινε με 22 άτομα αντίστοιχα και στα δυο ενυδρεία. Ωστόσο οι απώλειες στο 6 μειώθηκαν και σταθεροποιήθηκε ο πληθυσμός στα 12 άτομα σχεδόν ο μισός από τα αλλά δυο ενυδρεία. Τα αποτελέσματα εμφανίζονται με ακρίβεια στο ακόλουθο διάγραμμα που περιλαμβάνει τα ποσοστά θνησιμότητας σε σχέση με κάθε δειγματοληψία.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3.5 ΠΟΣΟΣΤΟ ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑΣ - ΧΡΟΝΟΣ



4.ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η γενικότερη εικόνα του πειράματος που προκύπτει από τα παραπάνω αποτελέσματα δείχνει ότι γενικότερα όλες οι πτυχές της εκτροφής έχουν επηρεαστεί από τη λεμφοκύστη. Η ασθένεια εμφανίστηκε μετά τις πρώτες 15-20 μέρες και τα συμπτώματα επιδεινώθηκαν έως και τη πρώτη δειγματοληψία. Το ενυδρείο 4 είχε κατακλειστεί από την ασθένεια αφού τα 2/3 ασθένησαν και παρουσίασαν ποικίλα συμπτώματα κυρίως οζίδια διασπαρμένα σε λέπια, ουρά, μάτια, στόμα, πτερύγια, καθώς και ορισμένες αιμορραγίες εμφανιστήκαν πάνω σε ορισμένα οζίδια.(de Canales M. G et. al. 1996). Οι θνησιμότητες είναι μικρές όμως για να επιβιώσουν της καταπόνησης από τα συμπτώματα μείωσαν τους ρυθμούς ανάπτυξης (Barusco et. al.1990) για να μπορέσουν να προσαρμοστούν παρά τις ιδανικές συνθήκες διαβίωσης που εξασφαλίσαμε .Οι οποίες θνησιμότητες ήταν τυχαίες και δεν είχαν σχέση με τον ιό. Μέχρι και τις 60 ημέρες τα περισσότερα εκ των ασθενών είχαν ιαθεί και τα συμπτώματα είχαν εξαφανιστεί αν και η συνήθης περίοδος ανάρρωσης είναι κάπου στις 20 με 30 ημέρες όπως αναφέρουν ο (Cook 1972) και ο (de Canales M. G et. al. 1996), ενώ η βιομάζα γενικότερα αυξήθηκε με υψηλούς ρυθμούς αφού διπλασιάστηκε το μέσο βάρος του πληθυσμού. Οι θνησιμότητες ήταν όπως πριν χαμηλές, αφού οι συνθήκες ήταν ιδανικές η διατροφή παραπάνω από επαρκής και ο καθαρισμός

υπολειμμάτων ακριβής. Στη συνέχεια από τις 60 έως τις 90 μέρες το 99% ιάνθηκε τελείως αφού τα συμπτώματα υποχώρησαν από το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού .Βέβαια υπήρξαν αυξημένες θνησιμότητες που οφείλονται στην αυξημένη καταπόνηση από τα συμπτώματα. Η ανάπτυξη κυμάνθηκε σε μέτρια πλαίσια χωρίς να έχουν την αλλαγές στις συνθήκες διαβίωσης.

Στο ενυδρείο 5, γενικότερα σε πλαίσια ανάπτυξης, δεν υπήρχε ιδιαίτερη αύξηση ούτε βιομάζας ούτε μήκους. Οι αιτίες ποικίλουν και κυριότερες είναι η διατροφή και τα συμπτώματα λεμφοκύστης. (Barusco et. al.1990)

Η διατροφή που χρησιμοποιήθηκε ήταν εμπλουτισμένη με κανελέλαιο σε μεγαλύτερη συγκέντρωση από το ενυδρείο 4 κάνοντας την τροφή όχι ιδιαίτερα εύγεστη για τα ιχθύδια οδηγώντας σε πολλά υπολείμματα τροφής πάραυτα είχαν το μεγαλύτερο δείκτη επιβίωσης. Τα συμπτώματα εμφανιστήκαν όπως και στα αλλά στις 15 πρώτες μέρες όπου το ποσοστό προσβολής ξεπέρασε κάθε προηγούμενο και έφτασε έως το 80 %(Cano et al.2006) .Τα συμπτώματα ήταν αρκετά έντονα αλλά παρ' όλα αυτά το ποσοστό επιβίωσης ήταν υψηλό αφού η θνησιμότητες κινήθηκαν στο μόλις στο 5% .Η ανάπτυξη ήταν ελάχιστη. Μετά το πέρας των 60 ημερών η ασθένεια είχε υποχωρήσει αρκετά προκαλώντας μειωμένες θνησιμότητες χωρίς ιδιαίτερη ανάπτυξη που όμως οφείλεται σε αυξημένη καταπόνηση και μειωμένη προτίμηση της τροφής. Στο τελικό στάδιο του πειράματος πρόεκυψαν αυξημένες θνησιμότητες εξαιτίας της

καταπόνησης παρ' όλη την εξυγίανση του πληθυσμού. Η ανάπτυξη παρέμεινε στάσιμη έως και μερικώς μειωμένη λόγω ραγδαίας μείωσης του πληθυσμού με μόλις 22 άτομα.

Στο ενυδρείο 6 οι μεταβολές από την αρχή ήταν ακραίες παρά τις ιδανικές συνθήκες και την κατάλληλη διατροφή. Ο πληθυσμός έφτασε στα κατώτερα πλαίσια αφού πλησίασε την ολική θνησιμότητα. Εμφάνισε γρηγορότερα από όλα τα ενυδρεία συμπτώματα όπως και θνησιμότητες οι οποίες ήταν αρκετές ακόμα και πριν από την εκδήλωσή τους (Barusco et. al.1990). Μέσα σε μια εβδομάδα εκτροφής πέθαναν 13 ψάρια τα οποία δεν είχαν ακόμα εκδηλώσει τα συμπτώματα. Τα συμπτώματα εμφανιστήκαν σε πιο έντονο βαθμό από όλα τα αλλά ενυδρεία αφού υπήρχαν αιμορραγίες πάνω στα οζίδια των περισσότερων ψαριών. Τα οζίδια έχουν κατακλείσει το σώμα των ιχθύων και μάλιστα έχουν και μεγάλο μέγεθος. Οι κινήσεις τους τον πρώτο μήνα είναι αρκετά νωχελικές έως ελάχιστες καμιά ανταπόκριση σε κινήσεις και στη τροφή. Από τις 30 έως τις 60 ημέρες η ασθένεια είχε υποχωρήσει στο 25% του εναπομείναντος πληθυσμού το υπόλοιπο είχε αυτοϊαθεί μόνο του. Οι θνησιμότητες ήταν ξανά αυξημένες όχι όσο τον πρώτο μήνα αλλά και πάλι το ποσοστό ξεπέρασε το 30%. Η διατήρηση των υψηλών ποσοστών θνησιμότητας οφείλεται στην μεγάλη καταπόνηση που βιώνουν τα ψάρια και το στρες που ακόμη και στη συμπεριφορά τους είναι απόλυτα έκδηλα. Στη τελική φάση του πειράματος οι απώλειες

ήταν ελάχιστες, δηλαδή μόλις 4 άτομα έχουν μείνει ζωντανά, μόλις το 1/3 του πληθυσμού. Τα ποσοστά προσβολής είναι μηδαμινά αφού μόλις ένα άτομο εμφάνιζε ακόμα ελάχιστα συμπτώματα ενώ όλα τα άλλα ήταν απόλυτα υγιή και δραστήρια με καθόλου στρες. Εξαιτίας της ελαχίστης καταπόνησης και των απόλυτα ιδανικών συνθηκών υπάρχει μια μεγάλη ανάπτυξη στη βιομάζα του πληθυσμού που αναπτύσσεται με γοργούς ρυθμούς. Αυτό ίσως να οφείλεται κιόλας στον ελάχιστο ανταγωνισμό που έχει απομείνει.

Η ασθένεια άρχισε να εκδηλώνεται στις 15-20 μέρες και εξαπλώθηκε τουλάχιστον στο 60-90% του πληθυσμού όπως συμβαίνει (Barusco et. al.1990). Τα ιχθύδια εμφάνισαν ακριβώς τα ίδια συμπτώματα σε ακριβώς τα ίδια σημεία σε όλες τις αντίστοιχες έρευνες (Le Deuff et al.1993), (Cook 1972) και (de Canales M. G et. al. 1996), δηλαδή οζίδια στο δέρμα, στα βράγχια, γύρω από τα ματιά και στην ουρά που αποτελούνταν από υπερπλασίες δερματικών κύτταρων. Οι θνησιμότητες όπως κατά γενική ομολογία αναφέρεται από τους άλλους συγγραφείς (B.S. Dezfuli et .al. 2011) δεν ήταν σημαντικές και δεν σχετιζόνταν με τις συνέπειες των συμπτωμάτων (Barusco et. al.1990). Η ανάπτυξη μειώθηκε αισθητά λόγω της χαμηλής κατανάλωσης τροφής και της καταπόνησης. (Barusco et. al.1990), (de Canales M. G et. al. 1996) Η ανάρρωση επήλθε κάπου στις 60 ημέρες και στα τρία ενυδρεία, πράγμα που αντιτίθεται στα αποτελέσματα των άλλων ερευνών αφού στις περισσότερες τα

συμπτώματα είχαν εξαφανιστεί στις 20 με 30 ημέρες (de Canales M. G et. al. 1996) και (Cook 1972). Η ανάρρωση έγινε χωρίς την προσθήκη κάποιου φάρμακου. Τα ελαία προστεθήκαν με σκοπό να βελτιώσουν τη ποιότητα της διατροφής αλλά δεν υπήρξε κάποιο αποτέλεσμα που να αποδεικνύει ότι σχετίζεται το έλαιο με την αντιμετώπιση των συμπτωμάτων ή την μείωση της θνησιμότητας. Η σωματική διάπλαση επηρεάστηκε από την χρήση ελαίων αφού η τροφή δεν ήταν τόσο προσιτή και εύγευστη όσο του μάρτυρα, στον οποίο υπήρχε μεγάλο ποσοστό ανάπτυξης.

5.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- http://repository.library.teimes.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/1247/IXTHAL_0666.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Bowser P.R. 1999. Diseases of Fish. Cornell University, USA
- Moeler R.B. Jr. 2002. Diseases of fish. Univ. of California, USA.
- Flugel, R. M. (1985). Lymphocystis disease virus. Curr. Top. Microbiol. Immunol, 116, 133-150.
- Tidona, C. A., & Darai, G. (1997). The complete DNA sequence of lymphocystis disease virus. Virology, 230(2), 207-216.
- Εκτροφή και παθολογία ιχθύων 2003 Συγγραφείς: Γεώργιος Φώτης, Παναγιώτης Αγγελίδης
- Πρακτικός οδηγός ιχθυοπαθολογίας ευρύαλων ειδών 2000 Συγγραφείς: Καστίτσα Σωτήρια ,Λαμπροπούλου Ιουλία, Μηνιατή Ιοκάστη ,Σιούλα Ευθυμία
- Le Deuff, R. M., & Renault, T. (1993). Lymphocystis outbreaks in farmed sea bream, Sparus aurata, first report on French Mediterranean coast. *Bulletin Of The European Association Of Fish Pathologists*, 13(4), 130-133.
- Cano, I., Alonso, M. C., Garcia-Rosado, E., Saint-Jean, S. R., Castro, D., & Borrego, J. J. (2006). Detection of lymphocystis disease virus (LCDV) in asymptomatic cultured gilt-head seabream

- (*Sparus aurata*, L.) using an immunoblot technique. *Veterinary microbiology*, 113(1), 137-141.
- Dezfuli, B. S., Lui, A., Giari, L., Castaldelli, G., Mulero, V., & Noga, E. J. (2012). Infiltration and activation of acidophilic granulocytes in skin lesions of gilthead seabream, *Sparus aurata*, naturally infected with lymphocystis disease virus. *Developmental & Comparative Immunology*, 36(1), 174-182.
 - De Canales, M. G., Muñoz-Cueto, J. A., Arellano, J., García-García, A., & Sarasquete, C. (1996). Histological and histochemical characteristics of the lymphocystis disease in gilt-head sea bream, *Sparus aurata*, L. from the South-Atlantic coast of Spain. *Eur J Histochem*, 40, 143-152.
 - By Basurco, B., Bueda, A., Tana, A., Castellanos, A., Ta-razona, J. V., Muñoz, M. J., & Coll, J. M. (1990). Ta (Linnaeus) in Spain. *bull. eur. ass. fish pathol*, 10(3), 71.