

Τ.Ε.Ι. ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ (Σ.Τ.Ε.Γ.)
ΤΜΗΜΑ ΙΧΘΥΟΚΟΜΙΑΣ ΑΛΙΕΙΑΣ

Αρ. ΕΙΣ. 634

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ: ΠΑΡΑΣΙΤΑ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΩΝ
ΧΕΛΙΩΝ ΣΤΟ ΚΛΕΙΣΤΟ ΚΥΚΛΩΜΑ.

Επιθεώρηση ΤΣ/Α/0



ΥΠΟ: ΔΑΛΑΚΛΗ ΣΤΥΛΙΑΝΟΥ

ΕΥΧΡΙΣΤΙΑ


ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Dr. Θεοφάνης Βορεινάκης

ΜΕΣΟΛΟΓΓΙ ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 1997

Τ.Ε.Ι. ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ (Σ.Τ.Ε.Γ.)
ΤΜΗΜΑ ΙΧΘΥΟΚΟΜΙΑΣ ΑΛΙΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ: ΠΑΡΑΣΙΤΑ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΩΝ
ΧΕΛΙΩΝ ΣΤΟ ΚΛΕΙΣΤΟ ΚΥΚΛΩΜΑ.**

ΥΠΟ: ΔΑΛΑΚΛΗ ΣΤΥΛΙΑΝΟΥ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Dr. Θεοφάνης Βορεινάκης

ΜΕΣΟΛΟΓΓΙ ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 1997

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΧΕΛΙΟΥ

- 1.1. ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΕΙΔΩΝ ΧΕΛΙΟΥ ΑΝΑ ΤΟΝ ΚΟΣΜΟ
- 1.2. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΤΟΥ ΧΕΛΙΟΥ
- 1.3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΧΕΛΙΟΥ
- 1.4. ΒΙΟΤΟΠΙΚΗ ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΤΟΥ ΧΕΛΙΟΥ
- 1.5. ΤΡΟΦΗ ΤΟΥ ΧΕΛΙΟΥ
- 1.6. ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΧΕΛΙΟΥ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΤΡΟΠΟΙ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΧΕΛΙΩΝ

- 2.1. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΧΕΛΙΩΝ ΣΕ ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΕΣ (ΕΚΤΑΤΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ)
- 2.2. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΩΝ ΧΕΛΙΩΝ ΣΕ ΥΔΡΟΣΤΑΣΙΑ ΓΛΥΚΟΥ ΝΕΡΟΥ (ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ)
- 2.3. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΧΕΛΙΟΥ ΣΕ ΚΛΕΙΣΤΟ ΚΥΚΛΩΜΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΩΝ ΧΕΛΙΩΝ ΠΟΥ ΟΦΕΙΛΟΝΤΑΙ ΣΕ ΠΑΡΑΣΙΤΑ (ΣΤΑ ΚΛΕΙΣΤΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ)

- (1). ΙΧΘΥΟΦΘΕΙΡΙΑΣΗ
- (2). ΤΡΙΧΟΔΙΝΙΑΣΗ
- (3). ΝΟΣΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΠΛΑΤΥΕΛΜΙΝΘΕΣ
- (4). ANGUILLICOLA
- (5). MIXIDIUM ΜΥΞΟΣΠΟΡΙΔΙΑΣΗ
- (6). ΑΡΓΟΥΛΩΣΗ
- (7). ΕΡΓΑΣΙΛΩΣΗ
- (8). ΛΕΡΝΕΩΣΗ
- (9). ΚΟΣΤΙΑΣΗ
- (10). ΑΚΑΡΕΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΠΡΟΛΗΨΗ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι υδατοκαλλιέργειες είναι τα τελευταία χρόνια από τους δυναμικότερους κλάδους της Ελληνικής οικονομίας με την μεγαλύτερη ετήσια ανάπτυξη με μεγάλο ποσοστό εξαγωγών, που σαν συνέπεια έχει την εισροή συναλλάγματος στη χώρα μας.

Σ' αυτόν τον κλάδο η χελοκαλλιέργεια κατέχει ένα ποσοστό που διαρκώς αυξάνει γιατί αποτελεί μια αξιόλογη παραγωγή που αποφέρει ικανοποιητικά κέρδη στον χελοκαλλιεργητή.

Ένα από τα προβλήματα των χελοκαλλιεργητών είναι οι ασθένειες των χελιών που πολλές φορές φτάνουν στις θνησιμότητες, που όχι σπάνια είναι σε υψηλά ποσοστά αν δεν ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα.

Σ' αυτήν την εργασία γίνεται αναφορά στις ασθένειες οι οποίες οφείλονται στα παράσιτα, τις λεγόμενες παρασιτικές μολύνσεις. Αυτή η εργασία έχει σαν σκοπό να βοηθήσει τον χελοκαλλιεργητή κύρια να εντοπίσει μία μη φυσιολογική κατάσταση, η οποία μπορεί να είναι προάγγελος προβλημάτων και να στραφεί τελικά στους αρμοδιότερους από αυτόν (ιχθυολόγους, ιχθυοπαθολόγους), για την επίλυση του προβλήματος που φαίνεται να έρχεται. Τα χέλια που χρησιμοποιήθηκαν σ' αυτήν την εργασία για εξέταση, ήταν από το κλειστό κύκλωμα των «Υδατοκαλλιεργειών Μεσολογγίου». Η εξέταση των χελιών έγινε στο εργαστήριο Ιχθυοπαθολογίας του τμήματος Ιχθυοκομίας Αλιείας του ΤΕΙ Μεσολογγίου υπό την εποπτεία του καθηγητή Ιχθυοπαθολογίας κ. Θ. Βορεινάκη.

Εκτός του καθηγητή κ. Βορεινάκη, θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στην κ. Μαρίνα Καγκκρά για την βοήθεια στο ξεκίνημα του εργαστηριακού μέρους της εργασίας, και τον καλό μου φίλο Αναστάσιο Λιβερέτο για την πολύτιμη βοήθεια που μου παρείχε στην μετάφραση της βιβλιογραφίας.

Σ.σ. Τα slides και οι φωτογραφίες που περιέχονται στην πτυχιακή εργασία βρίσκονται στο αρχείο του εργαστηρίου ιχθυοπαθολογίας του Τ.Ε.Ι. Μεσολογγίου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. Βιολογία του χελιού.

1.1. Συστηματική κατάταξη των ειδών χελιού ανά τον κόσμο.

Συνομοταξία : Χορδωτά

Υποσυνομοταξία : Σπονδυλωτά

Υπερομοταξία : Γναθωστόματα

Ομοταξία : Οστειχθύες

Υφομοταξία : Ακτινοπτερύγιοι

Ομάδα : Νεοπτερύγιοι

Υπέρταξη : Τελεοστέοι

Τάξη : Εγγελοοδείς

Γένος : *Anguilla*

ΕΙΔΗ	ΚΟΙΝΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΠΕΡΙΟΧΗ
<i>Anguilla anguilla</i>	Ευρωπαϊκό χέλι	Β. Ατλαντικός ωκεανός
<i>Anguilla rostrata</i>	Αμερικάνικο χέλι	Β. Ατλαντικός ωκεανός
<i>Anguilla japonica</i>	Ιαπωνικό χέλι	ΒΑ. Ειρηνικός ωκεανός
<i>Anguilla nebulosa</i> <i>Anguilla mossambica</i> <i>Anguilla celebesensis</i> <i>Anguilla acestralis</i>		Βόρειος & Ισημερινός Ινδικός ωκεανός
<i>Anguilla borneensis</i> <i>Anguilla interioris</i> <i>Anguilla obscura</i> <i>Anguilla bicolor</i>		Βόρειος & Ισημερινός Ινδικός ωκεανός
<i>Anguilla megastoma</i> <i>Anguilla reinhardti</i>		Νότιος - Ανατολικός
<i>Anguilla australis</i>	Μακρυπτερύγο χέλι	Ειρηνικός
<i>Anguilla dieffenbrachi</i>	Κοντοπτερύγο χέλι	ωκεανός

1.2. Γεωγραφική εξάπλωση του *Anguilla anguilla* στη χώρα μας.

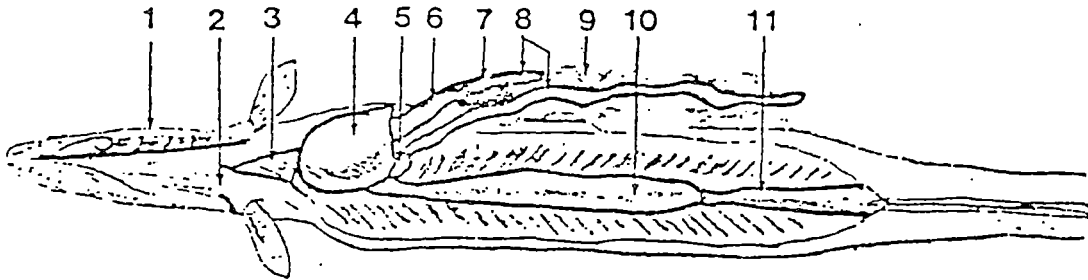
Συναντιέται στις λίμνες Αγ.Βασιλείου Ιωαννίνων, Βόλβη, Πρέσπα, Κερκίνη, Δοϊράνη, Βεγορίτιδα και Πετρών, καθώς και στα ποτάμια Αλφειό, Νέστο, Στρυμόνα, Αλιάκμονα και Έβρο καθώς και στον Αμβρακικό κόλπο κ.λ.π.

1.3. Περιγραφή του χελιού.

Το χέλι έχει σώμα λεπτό και μακρύ, με οφιοειδές σχήμα και περιβάλλεται με μία γλοιώδη επιδερμίδα. Το μήκος των αρσενικών είναι μικρότερο από των θηλυκών. Τα πρώτα φτάνουν τα 50-60 cm, ενώ τα δεύτερα τα 100-150 cm.

Το βάρος τους φτάνει μέχρι 3,5 kg. Το δέρμα είναι παχύ και αποτελεί το 8,5-9,5% του σωματικού του βάρους. Οι βραγχιακές σχισμές είναι μικρές και βρίσκονται μπροστά από τη βάση των θωρακικών πτερυγίων. Το ραχιαίο πτερύγιο είναι κοντό και μακρύ και ενώνεται με το επίσης κοντό και μακρύ ουραίο, το οποίο εκτείνεται στην κοιλιακή χώρα μέχρι την έδρα. Τα κοιλιακά πτερύγια λείπουν. Το στόμα είναι προτεταμένο και με χοντρά χείλη, ενώ η κάτω σιαγόνα είναι μεγαλύτερη από την πάνω. Τα δόντια είναι μικρά, διατεταγμένα σε πολλές σειρές και βρίσκονται εκτός από τις σιαγόνες και στην οροφή του στόματος. Έχει ανεπτυγμένη νηκτική κύστη που συνδέεται με τον οισοφάγο, με έναν αγωγό, τον αεραγωγό. Τα λέπια είναι μικρά κυκλοειδή και βυθισμένα μέσα στο δέρμα, όχι όμως τοποθετημένα σε κανονικές και αλληλοεπιθέμενες σειρές, όπως συμβαίνει σε όλα τα είδη των τελεόστεων ιχθύων. Τα πρώτα λέπια δεν εμφανίζονται αμέσως μετά την εκκόλαψη των ιχθυδίων, αλλά όταν τα άτομα αποκτήσουν μήκος 15 cm περίπου και μάλιστα στην περιοχή της έδρας πάνω και κάτω από την πλευρική γραμμή. Λόγω των μικρών του λεπιών μπορούν να αναπνέουν εκτός από τα βράγχια και με τη βοήθεια των πόρων του δέρματος. Έτσι η εκατοσπιαία αναλογία της συμμετοχής των βραγχίων στην αναπνοή φτάνει το 40% ενώ του δέρματος το 60%.

Ανατομία ενός χελιού.



1. Βράγχια.
2. Βραγχιακά επικαλλύματα.
3. Καρδιά.
4. Συκώτι.
5. Χολή.
6. Στομάχι.
7. Σπλήνας.
- 8.
9. Λιπώδης ιστός.
10. Νυκτική κύστης.
11. Νεφρός.

1.4. Βιοτοπική εξάπλωση του χελιού.

Είναι είδος ευρύαλο ζει δηλαδή σε γλυκά, υφάλμυρα και αλμυρά νερά. Απαντάται σε τρεχούμενα νερά (ποτάμια και ορεινά ρέματα μέχρι τη ζώνη της πέστροφας) καθώς και σε στάσιμα (λίμνες έλη κλπ). Είναι είδος νυκτόβιο. Τη μέρα αναπαύεται στο βυθό, μέσα στο βούρκο κάτω από πέτρες και ρίζες, ενώ για την αναζήτηση της τροφής κινείται κατά τις βραδινές ώρες.

1.5. Τροφή του χελιού.

Η τροφή των ιχθυδίων αποτελείται από σκουλήκια (tubifex) ζωοπλακτό (daphnia, artemia) και διάφορα είδη πολυχαίτων, ολιγοχαίτων και αμφιπόδων. Τα μεγάλα άτομα τρέφονται κυρίως με ψάρια, αμφίβια, σκουλήκια, καρκινοειδή, μαλάκια, νύμφες και προνύμφες υδροβίων εντόμων. Η αναζήτηση της τροφής γίνεται όχι μόνο με την όραση αλλά και με την εξαιρετική του όσφρηση καθώς και με τη βοήθεια της πλευρικής γραμμής.

1.6. Αναπαραγωγή του χελιού.

Το χέλι ανήκει στα καταδρομικά είδη, ζει δηλαδή στα γλυκά νερά και αναπαράγεται στη θάλασσα. Τις περισσότερες πληροφορίες αναπαραγωγής του χελιού τις έχουμε από τις έρευνες του Δανού Johannes Smith που άρχισαν στον Ατλαντικό στις αρχές του 19ου αι. Από αυτές γνωρίζουμε ότι μόλις τα χέλια που ζουν στα γλυκά νερά φτάσουν στην ηλικία των 8-10 χρόνων αρχίζει η προετοιμασία της αναπαραγωγής που εκδηλώνεται με ορισμένες φυσιολογικές μεταβολές. Έτσι τα μάτια μεγαλώνουν και ο κιτρινωπός τους χρωματισμός αποκτά αργυρές ανταύγειες (αργυρόχελα), ενώ η ποσότητα του λίπους τους από 5-6% φτάνει τα 25-29% του σωματικού τους βάρους. Οι μεταβολές αυτές εκδηλώνονται κυρίως κατά το Φθινόπωρο, οπότε τα χέλια αρχίζουν τη μετακίνησή τους κατά τις νυχτερινές κυρίως ώρες από τους ποταμούς ή τις λίμνες προς τις εκβολές των ποταμών και συνέχεια προς τον Ατλαντικό ωκεανό. Μέχρι σήμερα όμως δεν είναι γνωστή η πορεία και το βάθος της μεταναστευτικής αυτής κίνησης. Είναι όμως γνωστό ότι τα χέλια της Ευρώπης και της Β. Αφρικής κατευθύνονται στις Βερμούδες νήσους όπου βρίσκεται η θάλασσα των

Σαργασσών και εκεί αναπαράγονται.

Ο χρόνος που απαιτείται για να φτάσουν στο χώρο της αναπαραγωγής υπολογίζεται σε 17-18 μήνες, αν ληφθεί υπόψη ότι η απόσταση που αυτά πρέπει να διανύσουν είναι 6.000 km περίπου και η μέση ημερήσια μετακίνησή τους είναι 13 km (η τελευταία υπολογίζεται αν από τα 20 km/ημέρα που βρέθηκε πειραματικώς ότι το χέλι μπορεί να διανύσει σε στάσιμο νερό, αφαιρεθεί η αντίθετη κίνηση των 7 km/ημέρα του ρεύματος του κόλπου).

Όσοκεί το Φεβρουάριο σε βάθος 400 μέτρα περίπου και σε θερμοκρασία 17°C. Μετά την ωοτοκία οι γεννήτορες πεθαίνουν. Τα νεογέννητα μετά την εκκόλαψή τους μοιάζουν με μικρά φύλλα ιτιάς, έχουν μήκος 5,5 mm, είναι διαφανή και ονομάζονται λεπτοκέφαλοι. Τα μικροσκοπικά αυτά ιχθύδια μεταφέρονται από το ρεύμα του κόλπου προς την Ευρώπη, όπου φτάνουν μετά από 2-3 χρόνια ανάλογα με τη χώρα προορισμού.

Μετά την άφιξή τους στις ευρωπαϊκές ακτές αυτά μεταμορφώνονται. Το σώμα τους παίρνει κυλινδρικό νηματοειδές σχήμα, όμοιο με εκείνο των μεγάλων χελιών και έχει μήκος 6-8 εκ. τότε αυτά ονομάζονται εγγελύδια. Κατά τη διάρκεια της μεταμόρφωσής τους οι λεπτοκέφαλοι δεν τρέφονται όπως επίσης δεν τρέφονται και τα χέλια κατά τη μεταναστευτική τους πορεία προς τους τόπους αναπαραγωγής. Μετά την άφιξή τους στις εκβολές των ποταμών, άλλα παραμένουν εκεί ενώ άλλα μετατοπίζονται προς το εσωτερικό. Ο καθορισμός του φύλου γίνεται μετά το μήκος των 25-30 εκ. Μέχρι πριν λίγα χρόνια επιστεύετο ότι ο τόπος διαβίωσης αποτελούσε και το βασικό παράγοντα καθορισμού του φύλου. Έτσι αυτά που παρέμεναν στις εκβολές των ποταμών ζούσαν σε υφάλμυρα νερά γίνονταν αρσενικά, ενώ εκείνα που κατευθύνονταν στα εσωτερικά νερά γίνονταν θηλυκά. Σήμερα όμως έχει αποδειχθεί ότι ο καθορισμός του φύλου εξαρτάται κυρίως από την πυκνότητα του πληθυσμού. Σε πληθυσμούς με μεγάλη πυκνότητα υπερτερούν τα αρσενικά ενώ με μικρή τα θηλυκά.

Στη χώρα μας η άνοδος των μικρών χελιών παρατηρείται από το Νοέμβριο μέχρι το Μάιο. Ο προσανατολισμός των χελιών κατά τη μεταναστευτική τους κίνηση πιστεύεται ότι γίνεται με τη βοήθεια της όσφρησης και των μεταβολών των φυσικοχημικών ιδιοτήτων του νερού, καθώς και με τη θέση του ήλιου και των άλλων ουράνιων σωμάτων.

Στη ξηρά είναι ιδιαίτερα ανθεκτικό και μπορεί να διανύσει κατά τις βραδινές ώρες μεγάλες αποστάσεις για να φτάσει από τα ποτάμια σε γειτονικές λίμνες ή έλη, όταν αυτά δεν επικοινωνούν μεταξύ τους. Απαραίτητη όμως προϋπόθεση για

την παραμονή τους έξω από το νερό επί πολύ χρονικό διάστημα είναι η ύπαρξη υγρασίας ώστε το δέρμα του να διατηρείται υγρό για να μπορεί να προσλαμβάνει οξυγόνο από τον αέρα.

Οι Yamamoto και Yamauchi το 1974 με τη χρησιμοποίηση υπόφυσης σολομού πέτυχαν επίσπευση της γενετικής ωρίμανσης και τεχνητή γονιμοποίηση των αυγών. Η τελευταία έγινε σε θαλάσσιο νερό και θερμοκρασία 32°C. Η εκκόλαψη έγινε σε 38-45 ώρες αλλά οι παραχθέντες λεπτοκέφαλοι έζησαν μόνο επί 5 μέρες και απέκτησαν μήκος 4,8-6,2 mm. Βάσει των πειραμάτων αυτών γνωρίζουμε ότι η διάμετρος του αυγού είναι 0,9-1,4 mm, το βάρος των γονάδων φτάνει το 34-45% του σωματικού βάρους και ο αριθμός των αυγών τα 1,3-1,5 εκατομμύρια. Ζει μέχρι 15 χρόνια.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΤΡΟΠΟΙ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΧΕΛΙΩΝ

2.1. Καλλιέργεια χελιών σε λιμνοθάλασσες. (Εκτατική καλλιέργεια).

Η εκτατική καλλιέργεια είναι μια παραδοσιακή μορφή καλλιέργειας σε υφάλμυρα ύδατα, που στην πράξη δεν είναι παρά η αλιεία με ιχθυοσυλληπτικές εγκαταστάσεις που γίνεται μέσα στις λιμνοθάλασσες.

Η ιχθυοκαλλιέργεια αυτή στηρίζεται στο φυσικό ή και στον τεχνητό εμπλοτισμό των θαλάσσιων αυτών εγκαταστάσεων με μικροσκοπικά ανοδικά χέλια, που κατά ορισμένες εποχές αλιεύονται στις εκβολές ή στα στόμια των λιμνοθαλασσών με ειδικά δίχτυα.

Ο φυσικός εμπλοτισμός με ανοδικά χέλια (elvers), γίνεται από τον Οκτώβριο έως τον Μάρτιο με τη βοήθεια του παλιρροιακού κύματος που περνάει μέσα από το κεντρικό κανάλι του ιχθυοτροφείου που επικοινωνεί άμεσα με τη θάλασσα.

2.2. Καλλιέργεια των χελιών σε υδροστάσια γλυκού νερού (εντατική καλλιέργεια).

Έχει πολλά κοινά σημεία με άλλες καλλιέργειες γλυκών υδάτων π.χ. πεστροφοκαλλιέργειες. Άρχισε πριν 100 χρόνια στην Ιαπωνία και εξαπλώθηκε στην υπόλοιπη Ασία και τα τελευταία χρόνια και στην Ευρώπη.

Η καλλιέργεια του χελιού αρχίζει από το στάδιο της συλλογής και της συγκέντρωσης των μικρών χελιών που προορίζονται για την παραπέρα εκτροφή. Αυτή όμως τη διαδικασία την έχουν αναλάβει ειδικά συνεργεία τα οποία στην συνέχεια πουλάνε αυτά τα χελάκια στις μονάδες πάχυνσης.

Εκεί τοποθετούνται αρχικά σε μικρές πολυεστερικές κυρίως δεξαμενές σε κλειστό συνήθως χώρο και εκτρέφονται μέχρις ότου φτάσουν τα 5-10 γραμμ. και αφού γίνει διαλογή κατά μέγεθος, τοποθετούνται σε μεγάλες υπαίθριες τσιμεντένιες δεξαμενές μέχρι να φτάσουν στο εμπορεύσιμο μέγεθος. Σε αυτές τις δεξαμενές έχουμε συνεχή παροχή νερού που προέρχεται συνήθως από γεωτρήσεις.

2.3. Καλλιέργεια χελιού σε κλειστό κύκλωμα.

Ανοιχτά όπως και στην ανοιχτού κυκλώματος καλλιέργεια προμηθευόμαστε τα είσers και τα τοποθετούμε στις δεξαμενές προπάχυνσης και μετά στις πάχυνσης, οι οποίες όμως σ' αυτήν την περίπτωση αποτελούν ένα κλειστό κύκλωμα.

Τι είναι το κλειστό κύκλωμα.

Τα κλειστά κυκλώματα είναι μία ειδική τεχνική στις υδατοκαλλιέργειες κατά την οποία γίνεται προσπάθεια να μεγαλώσουμε κάτω από πολύ εντατικές συνθήκες διάφορα υδρόβια είδη, και στην προκειμένη περίπτωση χέλια.

Σ' αυτήν την τεχνική γίνεται προσπάθεια να χρησιμοποιηθεί το ίδιο νερό από τις δεξαμενές καλλιέργειας μετά από βιολογικό και μηχανικό καθαρισμό.

Μέρος από τα άχρηστα υλικά μετατρέπεται από τα βακτηρίδια και άλλα χύνονται έξω από το σύστημα μετά από μηχανικό φιλτράρισμα. Έτσι στα συστήματα αυτά δεν χρησιμοποιείται μεγάλη ποσότητα νερού όπως στα ανοιχτά συστήματα τα οποία και καταλαμβάνουν και πάρα πολύ μεγάλο χώρο για την ίδια παραγωγή.

Επίσης στο κλειστό κύκλωμα μπορούμε πιο εύκολα να ελέγξουμε το stock των ψαριών μας, να δούμε δηλαδή τη συμπεριφορά τους και να ρυθμίζουμε το τάισμα

ανάλογα ώστε να μπορούμε να πετυχαίνουμε πολύ καλές μετατρεψιμότητες. Γι' αυτό και μπορούμε να πετύχουμε και πολύ μεγάλες ιχθυοπυκνότητες της τάξεως των 150 kg/m² με την απαραίτητη πάντα προϋπόθεση ότι εντείνουμε κατά πολύ τον έλεγχο των παραμέτρων της εκτροφής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΩΝ ΧΕΛΙΩΝ ΠΟΥ ΟΦΕΙΛΟΝΤΑΙ ΣΕ ΠΑΡΑΣΙΤΑ (ΣΤΑ ΚΛΕΙΣΤΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ).

3.1. Εξαιτίας του ότι ο καλλιεργούμενος πληθυσμός είναι σε πολύ μεγάλες πυκνότητες καθώς επίσης και η χρήση ανακυκλούμενου νερού και η υψηλή θερμοκρασία εκτροφής που επικρατεί (25°C) υπάρχει μεγάλος κίνδυνος για εξάπλωση ασθενειών.

Το πρώτο δείγμα ασθένειας σε μία καλλιέργεια είναι ότι τα χέλια σταματούν να τρώνε. Έπειτα από αυτό, πολύ συχνά παρατηρείται αρκετά χέλια να συγκεντρώνονται στην απορροή της δεξαμενής, ενώ πολλά να «κρέμονται» ακίνητα από την επιφάνεια.

Επίσης αλλαγές στα εξωτερικά χαρακτηριστικά του ψαριού μπορούν να βοηθήσουν στον εντοπισμό ασθένειας.

Στην εργασία αυτή έγινε προσπάθεια εντοπισμού των παρασίτων που εμφανίζονται στα χέλια μιας καλλιέργειας και φωτογράφησής τους στο μικροσκόπιο.

Η διαδικασία που ακολουθήθηκε ήταν η εξής: Κατά τη διάρκεια της εκτροφής σε κλειστό κύκλωμα της περιοχής, όταν υπήρχαν κάποια συμπτώματα σε ορισμένα χέλια κάποιας δεξαμενής, γινόταν συλλογή και μεταφορά αυτών στο εργαστήριο της σχολής ζωντανά.

Εκεί αρχικά γινόταν μέτρηση μορφομετρικών χαρακτηριστικών και εξωτερικών συμπτωμάτων που έφεραν τα χέλια. Χαρακτηριστικά αναφέρω μερικά από αυτά που ήταν και σχεδόν αντιπροσωπευτικά του συνόλου των χελιών που εξετάστηκαν.

<u>Α/Α</u>	<u>ΒΑΡΟΣ</u>	<u>ΜΗΚΟΣ</u>	<u>ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ</u>
1	15,16	26,8	Φαιόλευκες κηλίδες στο δέρμα.
2	14,13	22,4	Κατεστραμμένα πτερύγια (ίχνη σήψης).
3	29,2	34,4	Πρησμένο σώμα και αιματώματα στη βάση των πτερυγίων. Κ.Ο.Κ.

Στη συνέχεια γινόταν ευθανασία με τομή της νοτοχορδής και ακολουθούσε τομή του χελιού κατά μήκος από την έδρα μέχρι το κεφάλι για οπτική εξέταση των εσωτερικών οργάνων (τυχόν αλλοιώσεις, αιματώματα κλπ).

Ακολουθούσε διαδικασία παρασκευασμάτων για μικροσκοπική, παρασιτολογική εξέταση με επιχρίσματα από βλέννα από το δέρμα, βλέννα από τα πτερύγια και κομμάτια από τα πτερύγια για το στερεοσκόπιο, βλέννα από τα βράγχια και κομμάτι από τα βράγχια, στομάχι, έντερο, νεφρό, συκώτι και νυκτική κύστη.

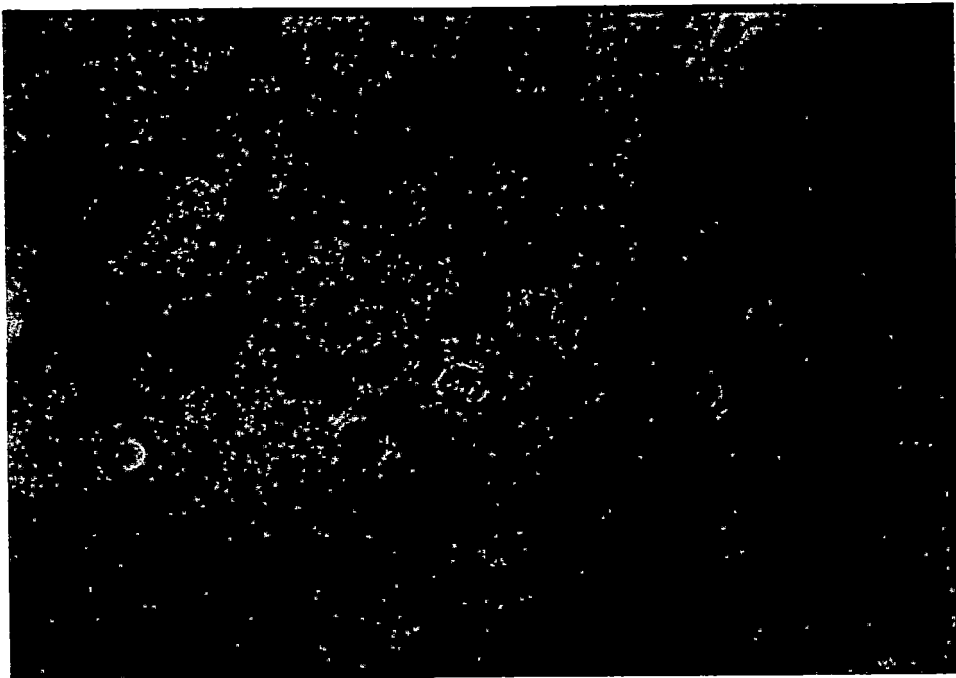
3.2. Κατά την εξέταση βρέθηκαν και φωτογραφήθηκαν τα παρακάτω:

1. Anguillicola
2. Trichodina
3. Myxidium
4. Ichthyophthirius
5. Milbe
6. Dactylogyrus

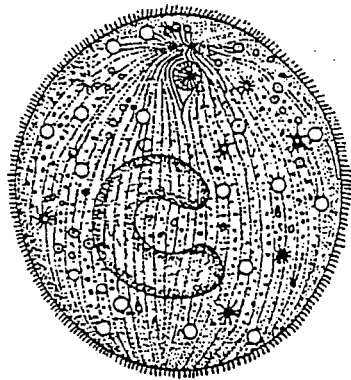
Εκτός από τα παραπάνω θα γίνει αναφορά και στα κυριότερα παράσιτα που απασχολούν τους χελοκαλλιεργητές.

3.2(1). Ιχθυοφθειρίαση (white spot disease) (ICH).

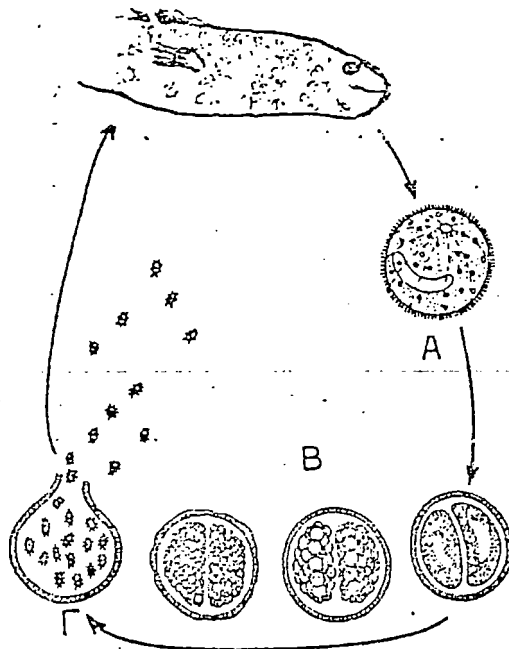
Αιτιολογία: Οφείλεται στο παράσιτο *Ichthyophthirius multifiliis*. Το πρωτόζωο αυτό ανήκει στην ομοταξία των βλεφαριδοφόρων τάξη των ολιγοτρίχων. Ολόκληρη η επιφάνεια έχει βλεφαρίδες τοποθετημένες κυκλικά γύρω από το



Ichthyophthirius multifiliis



Σχηματική παράσταση του *Ichthyophthirius multifiliis*
(Bykhovskaya-Pavloskaya, 1962).



Βιολογικός κύκλος του *Ichthyophthirius multifiliis*
(Bauer, Musselius, Strelkov, 1969).
Α, ενήλικο παράσιτο· Β, κύστεις αναπαραγωγής σε δια-
δοχικές διαφρέσεις· Γ, νεαρά παράσιτα.

είναι η παρουσία του πεταλοειδούς μακροπυρήνα στην κοίλη πλευρά του οποίου βρίσκεται ο στρογγυλός μικροπυρήνας.

Βιολογικός κύκλος: Το ICH παρασιτεί στο δέρμα και στα βράγχια των ψαριών και σπανιότερα στο στόμα και στον φάρυγγα αυτών. Τα παράσιτα μόλις συναντήσουν τον ξενιστή, εισχωρούν γρήγορα στην επιδερμίδα και κυρίως στα χείλη των πτερυγίων.

Το παράσιτο διαπερνά το βλεννώδες επίχρισμα και το ανώτερο στρώμα της επιδερμίδας.

Το ενήλικο παράσιτο αφού παραμένει λίγες ημέρες (1 έως 3 εβδομάδες), διατρύπεί την επιδερμίδα και εξέρχεται στο υδάτινο περιβάλλον.

Εκεί με τη βοήθεια των βλεφαρίδων του οδηγείται προς τον πυθμένα και προσκολλάται στα στερεά αντικείμενα και στα φυτά περιβάλλεται από μία κάψα και αρχίζει η φάση του πολλαπλασιασμού με τη μη σεξουαλική πολλαπλή διαίρεση (διχοτόμηση). Από ένα ενήλικο παράσιτο μπορούν να παραχθούν 20-2000 απόγονοι, το σχήμα των οποίων είναι σφαιρικό μέσα στην κύστη και ωοειδές έξω από αυτήν. Έχουν διάμετρο 30-50μm. Αυτά τα θυγατρικά κύτταρα απελευθερώνονται και μέσα σε 2-3 μέρες, πρέπει να βρουν ξενιστή, να αναπτυχθούν και να αναπαραχθούν για να κλείσει ο βιολογικός τους κύκλος. Αν δεν βρουν ξενιστή θα πεθάνουν μετά από 3-4 μέρες.

Συμπτώματα: Τα ασθενή ψάρια εκτός από τα κοινά συμπτώματα όλων των εξωτερικών παρασιτώσεων (ανορεξία, αναιμία, αδυνάτισμα κλπ), προσβάλλονται τα βράγχια, παρατηρούνται και συμπτώματα ασφυξίας. Τα άρρωστα ψάρια τρίβονται στα τοιχώματα των δεξαμενών. Ακόμα εμφανίζουν κηλίδες στην επιφάνεια του σώματος και των πτερυγίων με λευκή ή γκρίζα απόχρωση, αρχικά διαχωρισμένες η μία από την άλλη, μετά πλησιάζουν μεταξύ τους και φαίνονται να γίνονται μεγάλες ακανόνιστες κηλίδες. Τελικά, η περιφέρεια των κηλίδων αρχίζει να αιμορραγεί όταν η κατάσταση γίνει πιο σοβαρή.

Ο θάνατος εξαρτάται από τον βαθμό προσβολής και είναι ταχύτερος όταν το παράσιτο εγκαθίσταται στα βράγχια. Το ποσοστό της θνησιμότητας είναι μεγαλύτερο κυρίως στα μικρά ψάρια και μπορεί να φτάσει το 100%. Με την προσβολή της επιδερμίδας και καταστροφή αυτής, δημιουργούνται εστίες μόλυνσεως και από άλλες ασθένειες όπως σαπρωλεγγίαση.

Πρόληψη-Θεραπεία: Σε ότι αφορά την πρόληψη πρέπει να έχουμε υπόψη μας

το βιολογικό κύκλο του παράσιτου και κυρίως πρέπει να εμποδίζεται η είσοδος στην εκτροφή των ψαριών που εμφανίζουν έκδηλα συμπτώματα παρασιτώσεως. Επίσης αν το νερό τροφοδοσίας της εκτροφής είναι ποταμίσιο ή αν μέσα στο κανάλι τροφοδοσίας κυκλοφορούν άγρια ψάρια τα οποία συνήθως είναι φορείς του παράσιτου. Θα υπάρχει μία διαρκής απειλή για την εκτροφή.

Από πλευράς θεραπείας, όταν η παρασίτωση εκδηλωθεί σε μία εκτροφή τότε δύσκολα αντιμετωπίζεται γιατί δεν έχει βρεθεί φάρμακο μέχρι σήμερα, που να θανατώνει το παράσιτο όταν είναι ενγκυστωμένο πάνω στο ψάρι.

Ίδια πείρα έδειξε ότι καλά αποτελέσματα έχουμε με τον ακόλουθο τρόπο. Καθαρισμός του πυθμένα και των τοιχωμάτων των δεξαμενών, αύξηση της παροχής του ύδατος, αραίωση του πληθυσμού και απολύμανση με φορμόλη (60-80ppm) και πράσινο του μαλαχίτη (0,1-0,15ppm) για 4-5 φορές κάθε 2-3 μέρες.

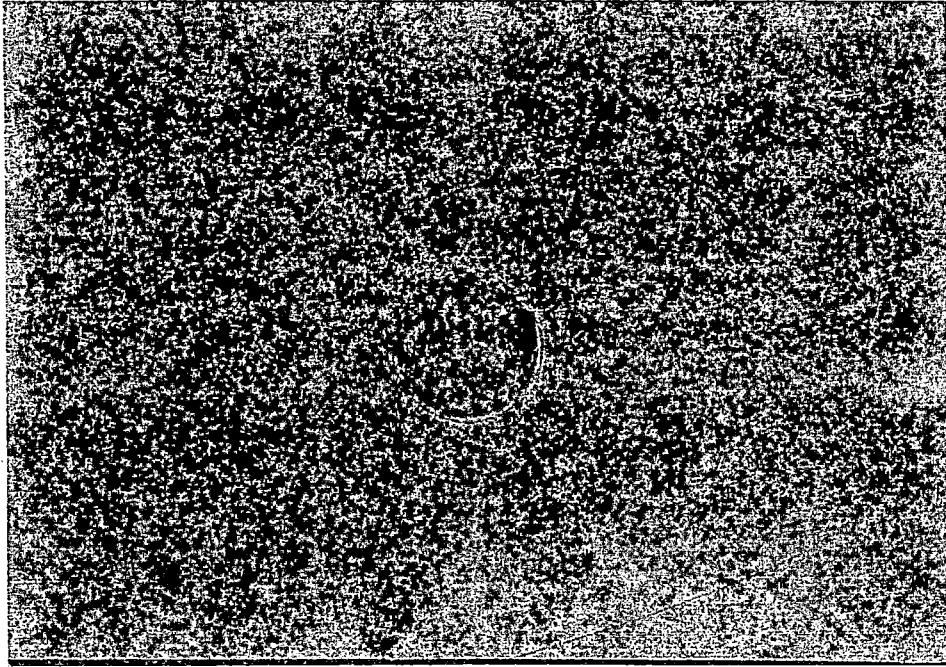
Επίσης μια άλλη θεραπεία είναι με αλάτι σε συγκέντρωση 0,9-1,5% για 10-15 μέρες στους 25°C, και αν η θερμοκρασία είναι μικρότερη, η περίοδος αυτή πρέπει να επεκταθεί. Επειδή αυτό το πρόβλημα παρουσιάζεται συχνά στα elvers, μία προληπτική θεραπεία με αλάτι σ'αυτά στην καραντίνα είναι συνήθως αρκετή για να μην υπάρξουν προβλήματα αργότερα στην πάχυνση.

Σε μερικές περιπτώσεις ένα ξέσπασμα vibriosis παρατηρείται σε σχέση με τη θεραπεία με αλάτι. Όταν τα χέλια είναι πιασμένα σε υφάλμυρο νερό μπορεί να περιέχουν αυτά τα βακτήρια. Μπορούν ωστόσο να ζήσουν μόνο λίγο μέσα στο γλυκό νερό. Έτσι μπορούμε να είμαστε σίγουροι ότι δεν θα ξεσπάσει vibriosis αν περιμένουμε πριν κάνουμε τη θεραπεία με το αλάτι για περίπου 1-2 εβδομάδες μετά την παραλαβή των υαλόχελων.

3.2(2). Τριχοδινίαση.

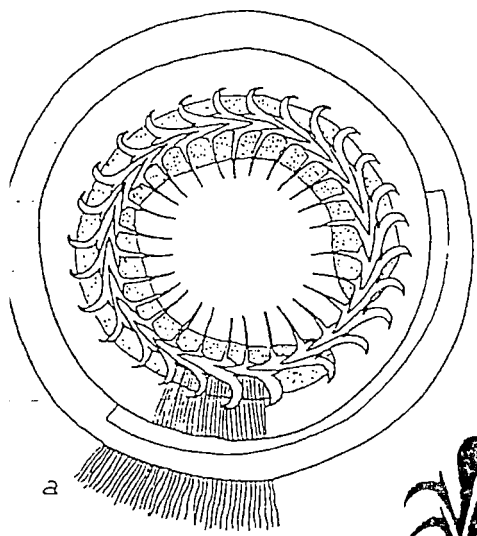
Ορισμός και γεωγραφική εξάπλωση: Είναι από τις πιο συνηθισμένες εξωτερικές παρασιτώσεις των ψαριών των γλυκών, υφάλμυρων και θαλασσινών υδάτων. Είναι σχεδόν αδύνατο να μην παρατηρήσει κανείς το παράσιτο αυτό έπειτα από μια λεπτομερή εξέταση του ψαριού.

Από γεωγραφικής εξάπλωσης απαντάται σε ολόκληρο τον κόσμο και συχνότερα απαντάται σε ψάρια εκτροφής τόσο των ψυχρών όσο και θερμών υδάτων, και σε όλες τις εποχές του χρόνου, ιδιαίτερα στα κλειστά κυκλώματα, όπου οι πυκνότητες εκτροφής όπως αναφέρθηκε παραπάνω είναι ιδιαίτερα μεγάλες, ειδικά όταν το παρεχόμενο νερό στο σύστημα, προέρχεται από ποτάμι στο οποίο



Trichodina

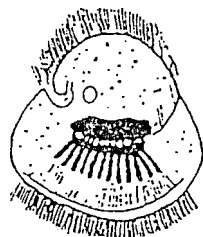
49



TRICHODINA

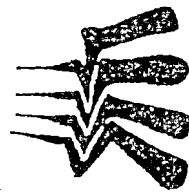


b



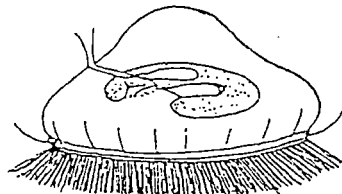
TRIPARTIELLA

c



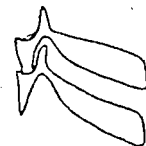
TRIPARTIELLA

d



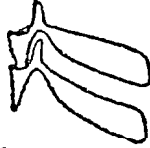
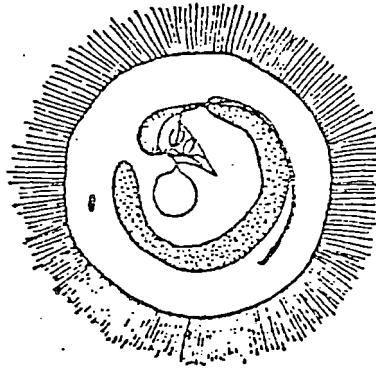
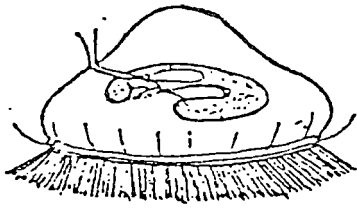
TRICHODINELLA

e

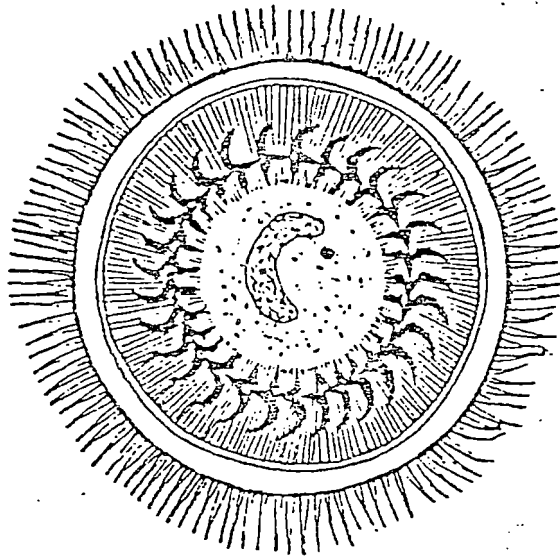


TRICHODINELLA

f

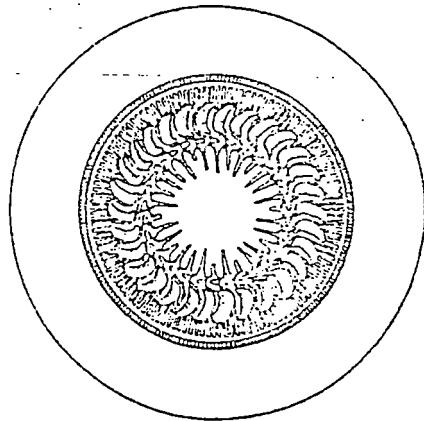
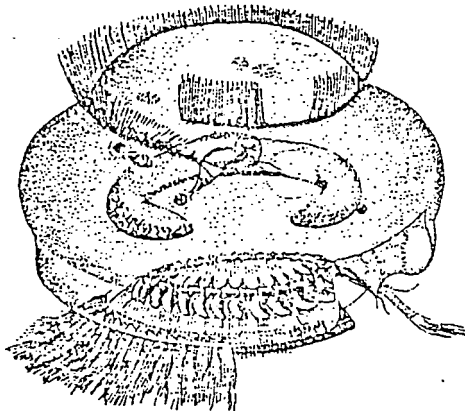


Σχηματικό του γένους *Trichodinella* από διάφορα κύμα (Liewes, 1982)



30μ

Trichodina... (Liewes, 1982).



Σχηματική παράσταση της *Trichodina myicola* (Urmann καὶ Stickney, 1954).

ζουν άγρια ψάρια που πιθανότατα είναι προσβεβλημένα από το παράσιτο.

Αιτιολογία: Οφείλεται σε πρωτόζωα που ανήκουν στην υφομοταξία των περιτρίχων και κυρίως στα γένη *Trifartiella*, *Trichodinella* και κυρίως *Trichodina*. Αυτά τα παράσιτα προσβάλουν κυρίως το δέρμα και τα βράγχια.

Τα *Trichodina* έχουν σχήμα πιάτου ή καμπάνας με διάμετρο περίπου 50-100μm. Στο μικροσκόπιο ή το στερεοσκόπιο είναι εύκολο να αναγνωριστεί από το σχήμα του που είναι φτιαγμένος από ένα ολόκληρο τόξο από μικρά «δόντια» από χιτίνη. Το παράσιτο καλύπτεται ολόκληρο από βλεφαρίδες. Με τη βοήθεια αυτών των βλεφαρίδων το παράσιτο μπορεί να κινείται πάνω στην επιφάνεια του ψαριού, όπως επίσης και να κολυμπά ελεύθερα στον όγκο του νερού της δεξαμενής αλλά και από το ένα ψάρι στο άλλο. Το παράσιτο πολλαπλασιάζεται με διαχωρισμό (διαίρεση). Οι τριχοντίνες τρέφονται από το κυτταρικό υλικό το οποίο βρίσκουν χρησιμοποιώντας και τις δύο σειρές από «δόντια» και ένζυμα, για να μπορέσουν να σπάσουν τα κύτταρα του δέρματος και των βραγχίων.

Ακολουθώντας τον ίδιο τρόπο το παράσιτο μπορεί να βρεθεί μέσα στο δέρμα του ψαριού. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα απελευθέρωση μεγάλων ποσοτήτων βλέννας.

Οι πιο σοβαρές μολύνσεις μπορούν να παρατηρηθούν στον πληθυσμό των μικρών χελιών αλλά μπορούν να προσβληθούν ακόμη και τα μεγάλα χέλια πχ εμπορεύσιμου μεγέθους στα οποία μια πιθανή θνησιμότητα θα κόστιζε επιπλέον στην ιχθυοκαλλιεργητική επιχείρηση.

Συμπτώματα: Τα συμπτώματα που παρατηρούνται είναι παρόμοια με αυτά των υπόλοιπων παρασίτων δηλαδή απώλεια όρεξης για φαγητό και χέλια που «κρέμονται» ακίνητα από την επιφάνεια του νερού βλέπουμε σαν πρώτα σημάδια ασθένειας.

Όταν η προσβολή είναι μεγάλη παρουσιάζονται στο δέρμα άσπρες κηλίδες ακανόνιστου σχήματος κυρίως στο κεφάλι και στη ράχη.

Στις βαριές περιπτώσεις ολόκληρο το σώμα καλύπτεται από βλέννα που αποκολλάται. Επίσης αιμορραγίες στη βάση των πτερυγίων μπορεί να παρατηρηθεί με μερικά ψάρια. Φυσιολογικά μόνο περιορισμένη θνησιμότητα παρατηρείται. Εντούτοις μερικές φορές προκαλείται και μαζικός θάνατος. Τα βράγχια είναι έντονα κόκκινα και γλοιώδη. Ελέγχοντας προσβεβλημένα βράγχια σ'ένα στερεοσκόπιο ή μικροσκόπιο μπορούμε να παρατηρήσουμε τα παράσιτα να μπαινοβγαίνουν στα οργανικά ελάσματα (βραγχιακά νημάτια) των βραγχίων

αλλά και τη ζημία που προκάλεσαν σ' αυτά.

Τα συμπτώματα είναι εντονότερα όταν στο ψάρι υπάρχουν και άλλα παράσιτα όπως ο ιχθυοφθύριος. Σε αυτήν την περίπτωση έχουμε σαφώς μεγαλύτερες θνησιμότητες, κυρίως από ασφυξία γιατί τα παράσιτα εισδύουν βαθιά στον ιστό των βραγχίων, φτάνουν τα τοιχώματα των τριχοειδών και προκαλούν εμπόδια στην κυκλοφορία του αίματος.

Πλάσμα και έμορφα συστατικά του αίματος ξεφεύγουν από τα αιμοφόρα αγγεία και συγκεντρώνονται μεταξύ των βραγχιονημάτων. Επίσης τα παράσιτα ερεθίζουν τις νευρικές απολήξεις των βραγχιακών νηματίων, και προκαλούν άφθονη έκκριση βλέννας που εμποδίζει την αναπνοή. Επίσης πάντα παραμένει ο κίνδυνος από μόλυνση από σαπροφυτικά μικρόβια ή μύκητες.

Ψάρια που πεθαίνουν από τριχοδινίαση παρουσιάζουν απίσχναση εξαιτίας της χρησιμοποίησεως των αποθεμάτων του λίπους, και μείωση του όγκου των παρεγχυματικών οργάνων.

Θεραπεία: Σαν θεραπεία στην τριχοδινίαση προτείνονται δύο λύσεις:

- 1). Χορήγηση στο σύστημα NaCl 2,5% για 15-30 λεπτά επαναλαμβάνοντας 2-3 φορές με διακοπή 2-3 ημερών και
- 2). Μπάνια με φορμόλη (37%) 60-100ppm για μία ώρα, και επανάληψη μετά από πέντε ημέρες.

Πρόληψη για την μόλυνση κάνουμε πάλι με φορμόλη 60-80ppm στα χέλια που εισάγονται στο σύστημα κατά τη διάρκεια της καραντίνας.

3.2(3). Νοσήματα από πλατυελμίνθες.

Είναι παρασιτικά σκουλήκια συχνά ερμαφρόδιτα, με σώμα πλατύ ή όχι, ενιαίο ή χωρισμένο σε τμήματα. Ο βιολογικός τους κύκλος είναι έμμεσος με έναν ή περισσότερους ενδιάμεσους ξενιστές. Από αυτά θα περιγραφούν μόνο ορισμένα που μας ενδιαφέρουν, λόγω των ζημιών και προβλημάτων που προκαλούν στις χονοκαλλιέργειες.

Ομοταξία: Τριματώδη

Τάξη : Μονογενή

Γένη : Gyrodactylus, Dactylogyrus, Pseudodactylogyrus.

Γεωγραφική εξάπλωση: Οι παρασιτώσεις αυτής της κατηγορίας είναι δυνατόν να εμφανιστούν σε ψάρια εκτροφής, ενυδρείων, ή και ελεύθερων υδάτων ανά τον κόσμο, και ιδιαίτερα στα θερμότερα νερά, ανεξάρτητα από το αν αυτά είναι γλυκά, υφάλμυρα, ή αλμυρά.

Αιτιολογία: Η κατηγορία αυτή των παρασίτων περιλαμβάνει τα γένη *Gyrodactylus*, *Dactylogyus*, *Pseudodactylogyus*, και τα οποία περιλαμβάνουν πολλά είδη τα οποία προκαλούν παθογόνο αποτέλεσμα στα ψάρια. Μέχρι σήμερα έχουν περιγραφεί περίπου 110 είδη του α' γένους και 116 του β' γένους.

Διάγνωση: Η διάγνωση αυτών των παρασιτώσεων στηρίζεται στην ανεύρεση των παρασίτων κατόπιν μικροσκοπικής εξέτασης σε ξέσματα του δέρματος και των βραγχίων σε σχετικά μικρή μεγέθυνση 10x ή 40x.

Αναλυτικότερα:

Γένος: *Pseudodactylogyus*.

Είναι από τα βασικά προβλήματα πολύ γνωστό στην παραγωγή χελιών, έχει υπάρξει η μόλυνση από επίπεδα σκουλήκια, monogeneous τα οποία ανήκουν στο γένος *Pseudodactylogyus*. Τα επίπεδα σκουλήκια απαντώνται στα βράγχια των χελιών. Δύο είδη, κάθε ένα σε διαφορετική θέση στα βράγχια, θεωρείται ότι είναι αναμεμιγμένα με την ασθένεια.

1). *Pseudodactylogyus anquidiae* το οποίο βρίσκεται στο τόξο των βραγχίων.

2). *Pseudodactylogyus bini* το οποίο βρίσκεται κοντά στις άκρες των βραγχίων.

Τα επίπεδα σκουλήκια εισχωρούν στις χελοπαραγωγικές εγκαταστάσεις με την εισαγωγή των νεαρών χελιών, ή με την εισαγωγή *eivers*.

Τα επίπεδα σκουλήκια μπορεί να είναι έως 1,5mm σε μήκος και αναγνωρίζονται από 4 μαύρες ματαλυλίδες τοποθετημένες σε ζευγάρια το ένα πάνω στο άλλο στο μη επαπτόμενο άκρο του σώματος. Αυτά τα σκουλήκια γεννούν αυγά. Η εκκόλαψη των αυγών εξαρτάται από τη θερμοκρασία και πιστεύεται ότι διευκολύνεται από την παρουσία της βλέννας του χελιού. Η συνήθης θερμοκρασία για την εκκόλαψη των αυγών και την ανάπτυξη του παρασίτου είναι 22-25°C στην ίδια θερμοκρασία που γίνεται και η παραγωγή των χελιών. Η διάρκεια εκκόλαψης σε αυτές τις θερμοκρασίες είναι 6 με 7 ημέρες. Ελεύθερες προνύμφες που κολυμπούν και ονομάζονται «*oncomiracidia*» βγαίνουν απ'τα

αυγά. Αυτές είναι περίπου 0,2mm σε μήκος και πρέπει να βρουν «οικοδεσπότες» μέσα σε λίγες μόνο ώρες, αν πρόκειται να επιζήσουν.

Μόλις προσκολληθεί στα βράγχια του χελιού η προνύμφη, αναπτύσσεται για να γίνει μία σεξουαλικά ώριμη ενήλικας μέσα σε 6-8 ημέρες. Από αυτό το σημείο η γέννηση αυγών μπορεί να αρχίσει.

Τα περισσότερα από τα αυγά (τα οποία είναι περίπου 75x50μm) αφήνουν τα βράγχια συνήθως μαζί με τη βλέννα και πέφτουν στον πάτο της υδατοδεξαμενής ή μεταφέρονται με την ανακύκλωση του νερού στο βιοφίλτρο, όπου και βυθίζονται. Αυτό σημαίνει πως οι δεξαμενές και βιοφίλτρα λειτουργούν σαν αποθεματοδέκτες ασθενειών. Μετά την εκκόλαψη, οι προνύμφες γρήγορα μεταφέρονται μέσω του ανακυκλούμενου νερού στις δεξαμενές, όπου η διαδικασία εύρεσης «οικοδεσπότη» επιτυγχάνεται.

Τα επίπεδα σκουλήκια προσκολλούν στα βράγχια σε σχήμα σειρών από αγκίστρια (το «haptor»). Μέσα στα βράγχια τα σκουλήκια ... Η ακριβής ασθένεια του χελιού οφείλεται βασικά στην καταστροφή που τα αγκίστρια των σκουληκιών προκαλούν στα κύτταρα των βραγχίων αλλά και οι κινήσεις των σκουληκιών μπορεί να ενοχλήσουν όμοια τα βράγχια. Οι επιπτώσεις είναι η αιμορραγία των βραγχίων και η ανάπτυξη νέων κυττάρων γύρω από το παράσιτο. Επίσης σημειώνεται μία αύξηση στην έκκριση βλέννας από τα βράγχια.

Σε πολλές μολύνσεις τα κύτταρα των βραγχίων είναι κατεστραμμένα. Σε τέτοιες περιπτώσεις τα συμπτώματα που παρατηρούνται είναι πιο πολλά και η μόλυνση συνήθως προκαλεί το θάνατο του ψαριού.

Σε ελάχιστες (ελαφρές) μολύνσεις τα συμπτώματα της ασθένειας δεν παρατηρούνται έντονα. Εν τούτοις η παρουσία 50-100 παρασίτων ανά ψάρι συνήθως συντελεί στη μερική ή ολική έλλειψη όρεξης. Πολλαπλά προσβεβλημένα elvers μπορεί να «φιλοξενούν» 6-700 παράσιτα στα βράγχια τους. Οι συγκεντρώσεις παρασίτων που περιγράφονται εδώ, αφορούν στα elvers (από 5 gr.). Μικρότερα elvers και υαλόχελα gloss eel εκδηλώνουν συμπτώματα σοβαρής μόλυνσης με την ύπαρξη μόνο λίγων παρασίτων.

Σε ένα ξέσπασμα της ασθένειας ένας αριθμός ψαριών θα παραμείνει λίγο έως πολύ ακίνητος στην επιφάνεια του νερού ή θα παρασυρθούν στην δεξαμενή εκεί που οι μικρότερες ταχύτητες εμφανίζονται π.χ. δίπλα στην είσοδο του νερού και τα νεκρά ψάρια δίπλα στην έξοδο από τη δεξαμενή.

Πιο κοντινή εξέταση άρρωστων ψαριών δείχνει ότι η περιοχή γύρω από τα βράγχια και όλο το τόξο της κάτω σιαγόνας είναι έντονα κόκκινα. Μέσα στα βράγχια παρατηρείται επίσης έντονο κόκκινο χρώμα. Οι βαθμοί θνησιμότητας

αρχικά είναι μικροί αλλά γρήγορα αυξάνονται χωρίς θεραπεία.

Θεραπεία: Είναι πολύ σημαντικό για τον εκτροφέα χελιών να ελέγχει τα αποθέματά του για την παρουσία *Pseudodactylogyrus* μολύνσεων με το να, για παράδειγμα, εξετάζει τα βράγχια από 5-10 χέλια στο στερεομικροσκόπιο για την παρουσία των σκουληκιών εβδομαδιαία.

Μόλις ξεσπάσει -εμφανιστεί- το παράσιτο από το νερό του συστήματος στην εκτροφή πρέπει να εφοδιαστεί με φορμαλδεΐδη (24%) αραιωμένο 1:4000 (60ppm). Η θεραπεία πρέπει να γίνεται δύο φορές την εβδομάδα για 2-3 εβδομάδες μέχρι να μην παρατηρείται ούτε ένα σκουλήκι.

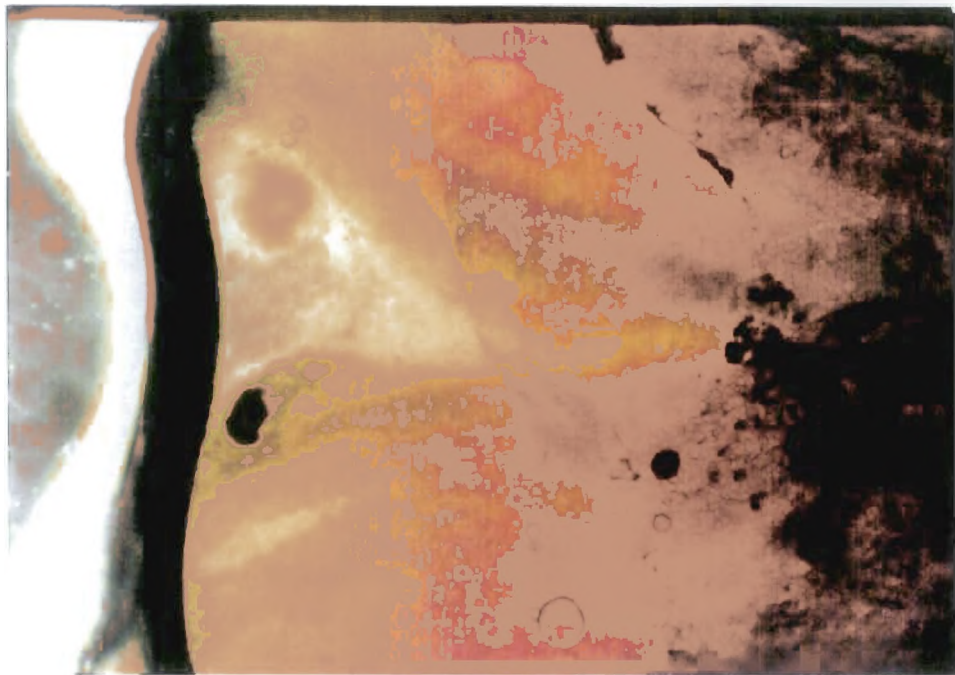
Τα χέλια μπορούν να αναπνέουν από το σώμα τους αν η περιεκτικότητα σε οξυγόνο είναι αρκετά μεγάλη. Μόλις η φορμαλδεΐδη πάει στα βράγχια, το χέλι θα προσπαθήσει να αναπνεύσει από το δέρμα κατά τη διάρκεια της θεραπείας. Αν το οξυγόνο στο νερό μειωθεί σε 40% το χέλι θα αναγκαστεί να αναπνεύσει από τα βράγχια, έτσι η ενέργεια της θεραπείας θα...

Πρόσφατα υπήρξε μία τάση να χρησιμοποιείται μεγαλύτερης περιεκτικότητας φορμαλδεΐδη (μεταξύ 1:3000 και 1:2500 80-100ppm) με σκοπό την επίτευξη ικανοποιητικών αποτελεσμάτων από τη θεραπεία. Αυτό σημαίνει ότι τα σκουλήκια ίσως να γίνονται περισσότερο απρόσβλητα στη φορμαλδεΐδη.

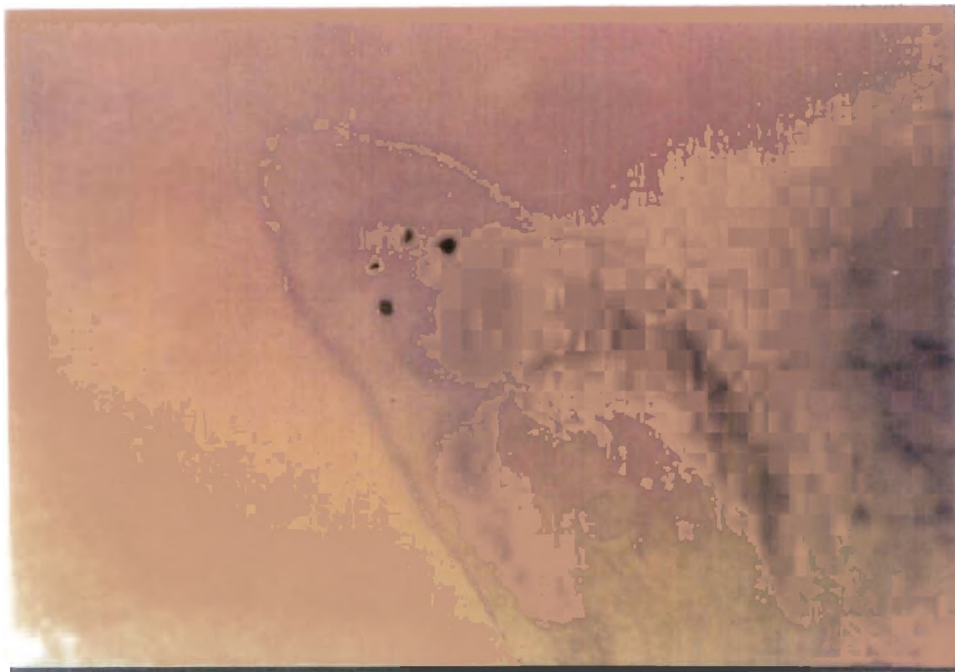
Αν η θεραπεία με φορμαλδεΐδη γίνεται σε σύστημα όπου η βακτηριακή χλωρίδα στο βιοφίλτρο δεν εγκλιματίζει τη φορμαλδεΐδη, το φίλτρο θα καταστραφεί. Πρωταρχικό στη θεραπεία δηλαδή είναι ότι το φίλτρο πρέπει να είναι συμβατό με τη φορμαλδεΐδη. Αυτό επιτυγχάνεται με την εκκίνηση από χαμηλές δόσεις (1:10000) και μετά από κάμποσες μέρες βαθμιακή αύξηση της φορμαλδεΐδης έως τον απαιτούμενο για τη θεραπεία βαθμό. Όταν το φίλτρο «συνηθίσει» τη φορμαλδεΐδη τότε ούτε το φίλτρο ούτε το χέλι δείχνει αρνητικές επιδράσεις από τη θεραπεία.

Ένα φάρμακο καλούμενο mebendatole έχει επίσης δείξει ότι είναι αποτελεσματικό ενάντια στις μολύνσεις *Pseudodactylogyrus*. Βρίσκεται σε σκόνη και σε υγρό. Ωστόσο η σκόνη πρέπει να διαλύεται στο νερό πριν τη χρήση.

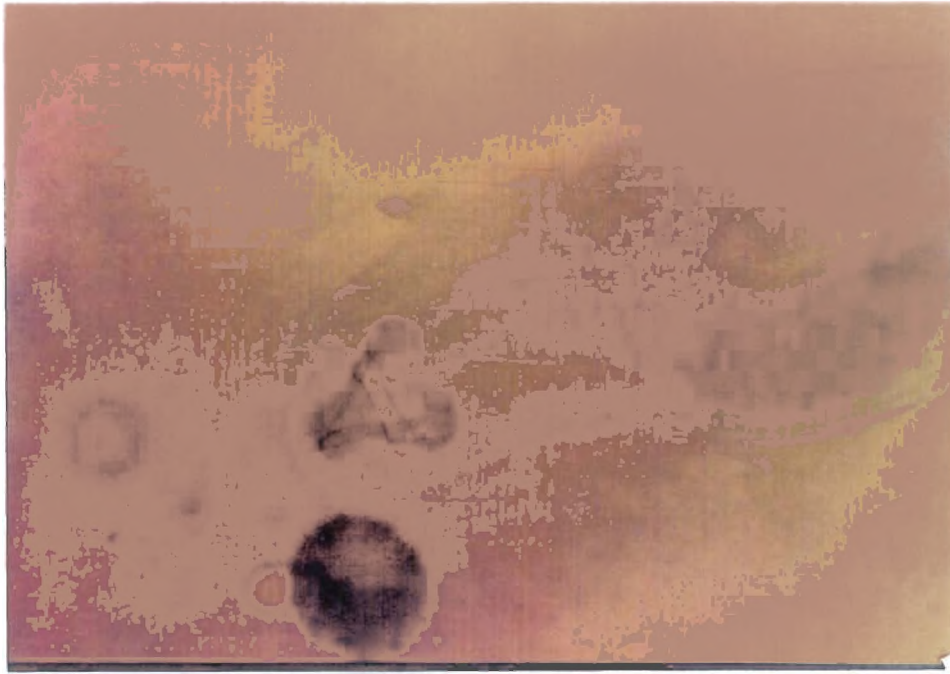
Μία από τις πρώτες μέρες που τα elvers είναι στην «καραντίνα» αποδέχονται την πρώτη θεραπεία. Η Mebendatole προστίθεται στο νερό σε περιεκτικότητα 1mg/l. Τα παράσιτα δεν πεθαίνουν αμέσως αλλά μετά από 4 μέρες περίπου. Σ' αυτήν την περίοδο τα σκουλήκια γεννούν αυγά και όπως δεν είναι γνωστό αν η mebendatole σκοτώνει και τα αυγά, η διαδικασία πρέπει να επαναληφθεί μετά από 8 μέρες. Μετά από αυτές τις θεραπείες τα χέλια πρέπει να απελευθερωμένα



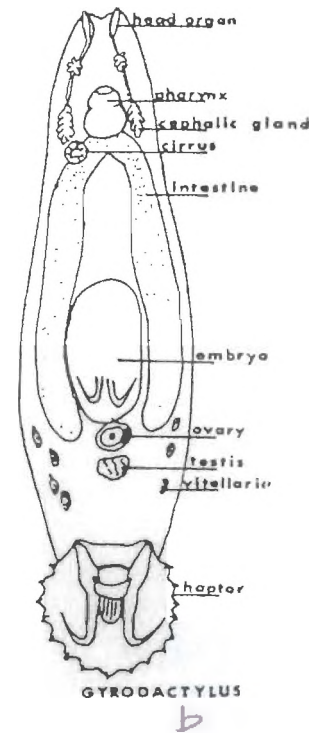
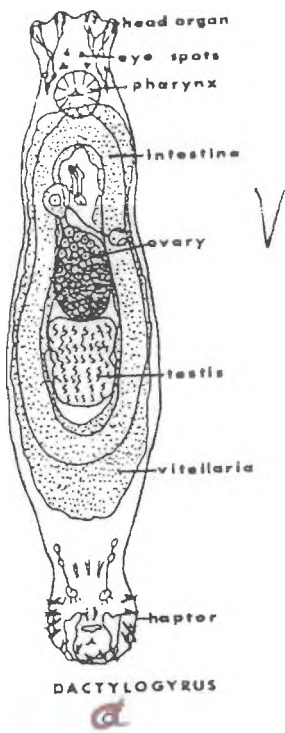
Dactylogyrus
(Ενήλικο άτομο)



Dactylogyrus
(Λεπτομέρεια: «μάτια»)



Dactylogyrus
(Λεπτομέρεια: «άγκιστρα»)



Σχηματική παράσταση
a). Dactylogyrus
b). Gyrodactylus

από τη μόλυνση όταν μπουν στην παραγωγική διαδικασία. Η θεραπεία μπορεί να εφαρμοστεί και στην παραγωγή με τον ίδιο τρόπο που έχουμε περιγράψει για τα gloss eels, π.χ. mebendatole σε συγκέντρωση 1mg/lit και επανάληψη μετά από 8 ημέρες.

Αν το εκτροφείο βασίζεται στην αγορά eelers τότε ο εκτροφέας πρέπει να σιγουρευτεί ή πως τα χέλια που αγόρασε έχουν θεραπευτεί δυο φορές από τον πωλητή, ή πως έχει ικανότητα να χρησιμοποιήσει ο ίδιος μία καραντίνα όπου θα τα θεραπεύσει αυτός ο ίδιος. Μ' αυτόν τον τρόπο ο εκτροφέας σιγουρεύεται ότι το παράσιτο δε θα εισαχθεί σε ένα ελεύθερο από Pseudodactylogyus παραγωγικό σύστημα.

Όταν η θεραπεία πραγματοποιείται στην εγκατάσταση παραγωγής, ο εκτροφέας πρέπει να γνωρίζει ότι μπορεί να υπάρξει περίοδος μετά τη θεραπεία όπου θα υπάρχει ίχνος mebendatole στα ψάρια. Έτσι τα ψάρια δεν πρέπει να πωληθούν για κατανάλωση αμέσως μετά τη θεραπεία. Η περίοδος που απαιτείται για να μην υπάρχει ούτε ίχνος του φαρμάκου στο ψάρι, δεν είναι ακόμη γνωστή. Εν τούτοις τα ψάρια δεν πρέπει να πωλούνται για 4 εβδομάδες μετά τη θεραπεία με mebendatole.

Η θεραπεία με mebendatole δε φαίνεται να ενοχλεί ούτε το βιοφίλτρο ούτε το ψάρι.

Γένος: Dactylogyus.

Είναι το λιγότερο εμφανιζόμενο παράσιτο από τα 3 στις καλλιέργειες του χελιού. Συχνότερη εμφάνισή του έχουμε στα κυπρινοτροφεία όπου και αποτελεί σοβαρή απειλή για ιχθυοαπόθεμα, γιατί αρκούν λίγα σχετικά παράσιτα ανά άτομο για να προκαλέσουν σημαντικές βλάβες. Οι βλάβες και εδώ προκαλούνται από την διατροφική δραστηριότητα του παράσιτου και τη δράση των αγκίστρων.

Οι δακτυλόγυροι γεννούν αυγά και μάλιστα έχουν και ιδανικές συνθήκες θερμοκρασίας, και έτσι προκαλούνται εποχιακές εξάρσεις στη μόλυνση από τα παράσιτα αυτά σε ανοιχτά συστήματα εκτροφής, ενώ είναι διαρκής απειλή στα κλειστά κυκλώματα όπου οι θερμοκρασίες είναι υψηλές καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.

Θεραπεία: Για τη θεραπεία τους χρησιμοποιούνται απολυμαντικά διαλύματα όπως:

NaCl 2,5% για 5 λεπτά

Φορμόλη 1:4000 έως μία ώρα.

Επίσης στο Ισραήλ στα υδροστάσια κυπρίνων χρησιμοποιήθηκε με επιτυχία ψεκασμός των υδροστασίων με εντομοκτόνα που σκοτώνουν τα παράσιτα. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν το DIPTEREX και το BROMEX σε δύο προληπτικούς συνήθως ψεκασμούς το χρόνο με 0,4ppm και 0,12ppm αντίστοιχα. Σε πολύ ιδιαίτερες περιπτώσεις προτείνεται το $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{SO}_4$ (TETRAMIN COPPER SULPATE) σε μπάνιο 0,1-0,2ng/l. 3-4 φορές κάθε 48 ώρες και διαρκή φυσική ροή του νερού.

Γένος: Gyrodactylus.

Εξετάσεις στα βράγχια των χελιών για παρασιτικές μολύνσεις, μπορεί συχνά να αποκαλύψουν την παρουσία ενός άλλου επιπέδου σκουληκιού-Gyrodactylus.

Αυτό το μονογενειακό μπορεί να είναι περίπου 1mm μήκος και μπορεί να φέρει ένα αγκίστρι με το οποίο εμφυτεύεται στα βράγχια των ψαριών. Διαφέρει από το Pseudodactylogyrus στο ότι αυτό δεν έχει μάτια και επίσης δίνει απευθείας ζωή στα μικρά του. Με μικροσκόπιο η ανάπτυξη των νεαρών με λίγο ως πολύ ανεπτυγμένο «αγκίστρι» μπορεί να παρατηρηθεί στις μητέρες τους.

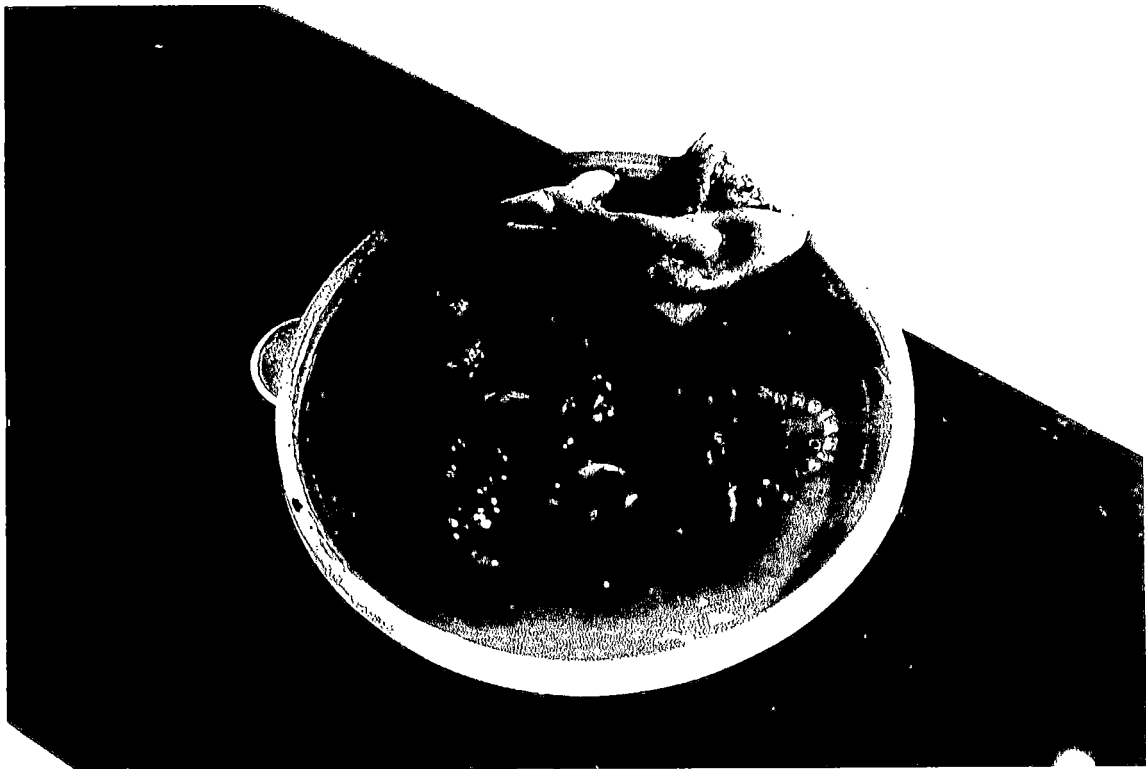
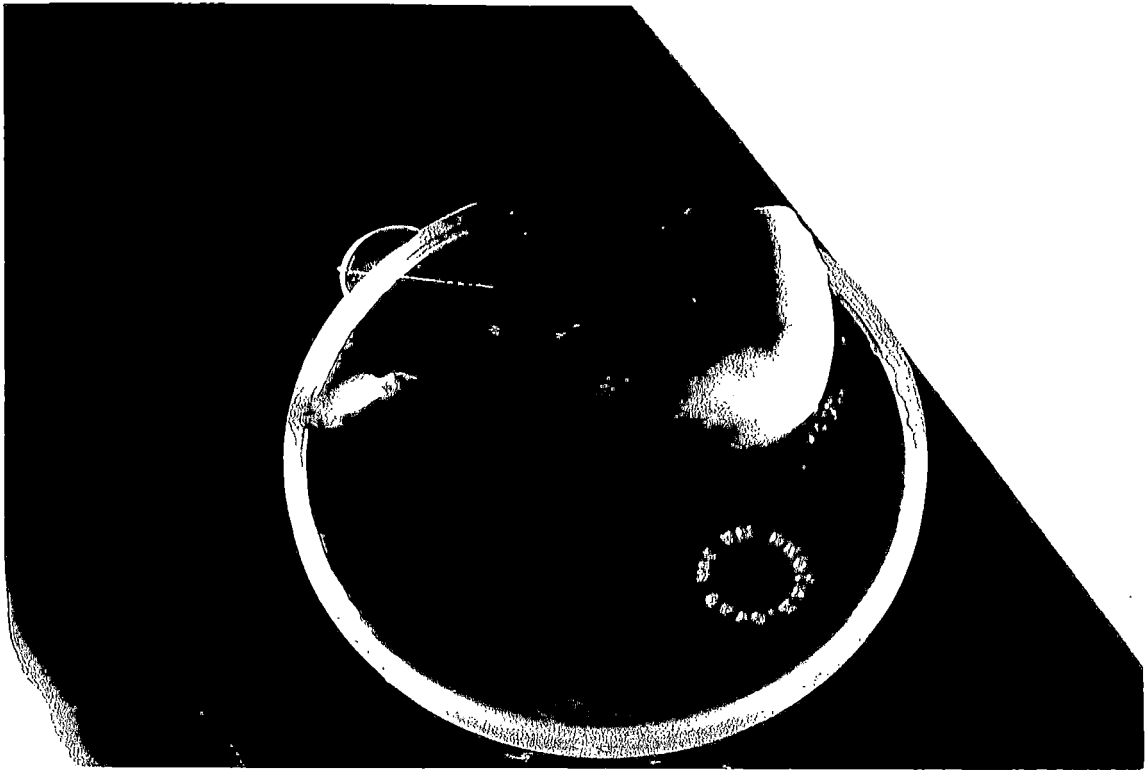
Οι μολύνσεις Gyrodactylus δεν προκαλούν σοβαρά προβλήματα στα χέλια που κρατώνται σε ανακυκλούμενο νερό και η εξάπλωση της μόλυνσης δεν είναι τόσο δραματική όσο στο Pseudodactylogyrus. Υπάρχουν συνήθως μικροί αριθμοί παρασίτων μόνο. Ο αριθμός αυτός μένει λίγο έως πολύ σταθερός και δεν φαίνεται να ενοχλεί το ψάρι.

Θεραπεία: Η μόλυνση μπορεί να θεραπευτεί με φορμολδεΐδη όπως περιγράψαμε και για το Pseudodactylogyrus. 1 ή 2 θεραπείες είναι συνήθως αρκετές για την εξαφάνιση της μόλυνσης Gyrodactylus.

3.2(4). Anguillicola.

Το της νυκτικής κύστης σκουλήκι Anguillicola κατά τα πρόσφατα χρόνια έχει εξαπλωθεί στα άγρια χέλια στην Ευρώπη. Πρωτοπαρατηρήθηκε στην Ευρώπη το 1982 και έπειτα βρέθηκε στη Δυτική Γερμανία το 1983 και στην Ολλανδία το 1984. Στη Γερμανία και στην Ολλανδία το παράσιτο είναι τώρα ευρέως διασκορπισμένο στα ποτάμια και απαντάται σε πάνω από το 60% του αποθέματος των χελιών.

Από το 1985 το Anguillicola έχει βρεθεί και σε άλλες βόρειες ευρωπαϊκές χώρες



Νυκτική κύστη με *Anguillicola crassus*

συμπεριλαμβάνοντας τις Βέλγιο, Σουηδία και Δανία. Στη Δανία το παράσιτο είναι γνωστό τόσο στη θάλασσα (πχ Βαλτικής παράλια) όσο και στο γλυκό νερό (πχ λίμνες Viborg, Arresb, Ersum).

Σε χελοπααραγωγικές εγκαταστάσεις το παράσιτο έχει βρεθεί στις Ολλανδία και Ιταλία, όπου πιθανώς προήλθε από την εισαγωγή άγριων χελιών από την Ολλανδία. Στη Δανία το σκουλήκι έχει απαντηθεί σε μερικές χελοπααραγωγικές εγκαταστάσεις.

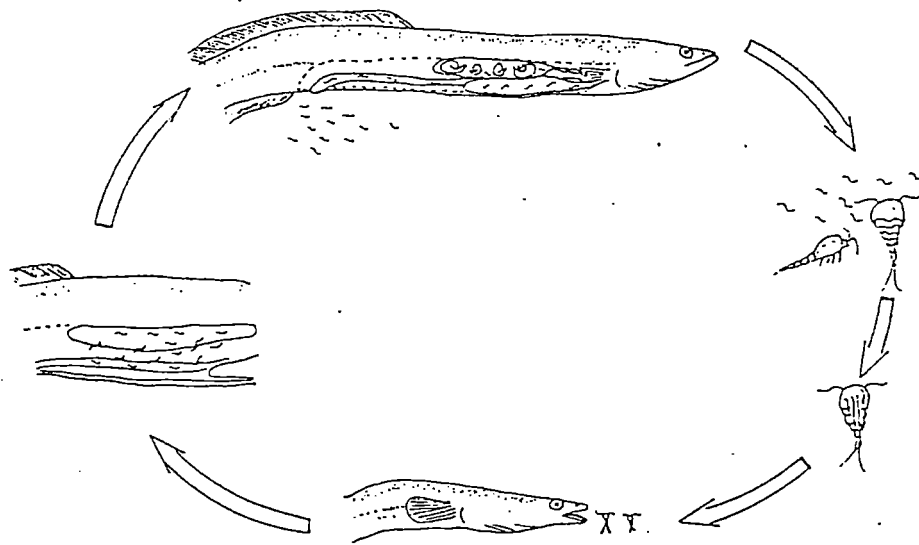
Το σκουλήκι αυτό πιθανώς να ήρθε στην Ευρώπη από χέλια από την Ιαπωνία ή Νοτιοανατολική Ασία. Είναι σύνηθες σε ιαπωνικά χέλια (*Anguilla japonica*) όπου εμφανίζεται σε μικρούς αριθμούς και δεν προκαλεί ασθένειες. Το Ευρωπαϊκό χέλι (*Anguilla anguilla*) είναι εν τούτοις σοβαρά προσβεβλημένο από το σκουλήκι και μεγάλοι αριθμοί νυκτικής κύστης σκουληκιών (30 ή περισσότερα) βρίσκονται σε ένα ψάρι. Τέτοιες σοβαρές μολύνσεις συνήθως προκαλούν πρήξιμο της νυκτικής κύστης και αιμορραγία της.

Το πρώτο σύμπτωμα της μόλυνσης από το σκουλήκι είναι η φτωχή κατανάλωση τροφής. Αργότερα τα άσχημα προσβεβλημένα ψάρια χάνουν την όρεξη και αμέσως το βάρος τους. Στην Ολλανδία, θνησιμότητα 30-60% παρατηρήθηκε σε σοβαρές περιπτώσεις και μάλιστα ήταν τα μεγάλα χέλια αυτά που κυρίως πέθαιναν.

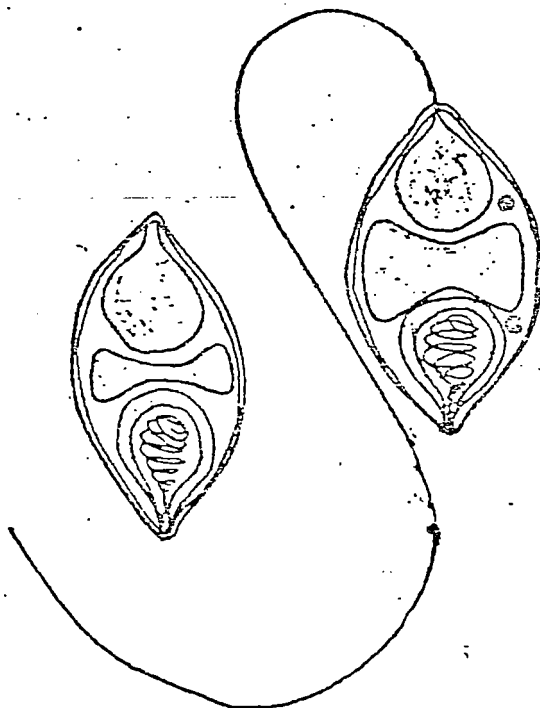
Τα σκουλήκια είναι καφέ προς μαύρα κι όταν το χέλι είναι ανοιχτό μπορούμε να τα δούμε ξαπλωμένα πάνω στη νυκτική κύστη. Μπορεί να είναι 7εκ. σε μήκος και 0,5εκ. σε διάμετρο. Τα θηλυκά είναι τα πιο μεγάλα. Τα σκουλήκια μπορούν να προσαρμόζονται τον εαυτό τους στο μέγεθος της νυκτικής κύστης και στα μικρά χέλια, μόνο μικρά (αλλά ώριμα) σκουλήκια μπορούν να βρεθούν.

Τα ενήλικα σκουλήκια γεννούν αργά. Τα θηλυκά μπορεί να φέρουν τόσα πολλά αργά που στο τέλος να σκάσουν και να ελευθερωθούν τα αυγά στη νυκτική κύστη. Υπάρχει μία πλήρως ανεπτυγμένη προνύμφη στα αυγά όπου εκκολάπτεται αμέσως μετά τη γέννησή τους. Η προνύμφη αφήνει τη νυκτική κύστη δια μέσου της «pneumatic duct», η οποία ενώνει τη νυκτική κύστη με το λαιμό. Από εκεί μετακινούνται μέσα στο έντερο από όπου η προνύμφη απελευθερώνεται στο νερό μαζί με τα περιττώματα. Σ' αυτό το στάδιο η προνύμφη είναι πολύ ανθεκτική και μπορεί να επιζήσει στο γλυκό νερό για 1-2 μήνες και στο υφάλμυρο (1-2% αλάτι) για 3 εβδομάδες. Σε αλμυρό νερό μπορεί να επιζήσει μόνο 4 μέρες.

Όσο βρίσκονται στο νερό οι προνύμφες που είναι περίπου 0,1mm σε μήκος τρώγονται από μικρά κωπήποδα. Οι προνύμφες τότε αναπτύσσονται μέσα στο



Βιολογικός κύκλος του *Anguillicola crassus*



Mixidium spores

στομάχι των κωπηπόδων. Αν το κωπήποδο φαγωθεί από ένα χέλι τότε ο κύκλος του σκουληκιού έχει τελειώσει. Μόλις το κωπήποδο χωνευτεί τότε οι προνύμφες ελευθερώνονται στο στομάχι του χελιού. Η προνύμφη φέρεται μέσω της στομαχικής κοιλότητας στη νυκτική κύστη. Εδώ η ανάπτυξη σε ένα ώριμο σεξουαλικά σκουλήκι παίρνει περίπου 10 μήνες. Έρευνα στην Ολλανδία δείχνει ότι κάτω από συνθήκες εκτροφείου χελιών, η περίοδος ωρίμανσης μπορεί να μειωθεί στους 4 μήνες. Καθώς το σκουλήκι διασχίζει τη στομαχική χώρα περιτονίτις και φλεγμονή της νυκτικής κύστης συχνά παρατηρείται. Αυτό μπορεί να κάνει διάφορα όργανα να αναπτυχθούν μαζί και τη νυκτική κύστη αρκετά παχιά και αδιαφανή.

Τα σκουλήκια τρέφονται με αίμα που ρουφούν από τα αποθέματα της νυκτικής κύστης. Η αιτία για τον αυξημένο βαθμό θνησιμότητας των προσβεβλημένων χελιών είναι τόσο η απώλεια αίματος, όσο και η μόλυνση της στομαχικής χώρας και της νυκτικής κύστης σε συνδυασμό με τη περιπλάνηση των προνυμφών από τα τοιχώματα της νυκτικής κύστης.

Θεραπεία: Ένας αριθμός φαρμάκων που χρησιμοποιείται για συμβατά σκουλήκια σε εκτροφεία έχει δοκιμαστεί σαν θεραπεία για τα σκουλήκια της νυκτικής κύστης. Ένα φάρμακο το Iavamisole, φαίνεται να έχει κάποια επίδραση αλλά δεν εξαφανίζει το πρόβλημα. Είναι ωστόσο πιθανό ότι άλλα αδοκίμαστα ακόμη φάρμακα θα αποδειχθούν πιο αποτελεσματικά. Ακολουθώντας μία μόλυνση το πρόβλημα είναι ότι πρέπει να καθαριστούν όλες οι εγκαταστάσεις τόσο πολύ ώστε οι προνύμφες και τα κωπήποδα να έχουν εξαφανιστεί, ώστε μιας νέας μόλυνσης το ξέσπασμα να γίνει δυνατό.

Πρέπει να δεχτούμε το γεγονός ότι υπάρχει ένα σταθερό ρίσκο στο να βάλουμε το σκουλήκι νυκτικής κύστης μέσα σε ένα χελοεκτροφείο. Η πιο πρόσφατη ολλανδική έρευνα έχει δείξει ότι ακόμα και τα υαλόχελα μπορεί να προσβληθούν από το σκουλήκι. Στα αποθέματα άγριων χελιών το παράσιτο είναι πιο συχνά εμφανίσιμο στα eivers. Γι'αυτό είναι αυστηρά προτιμότερο να μην τροφοδοτούνται τα χελοεκτροφεία με άγρια.

3.2(5). Myxidium Μυξοσποριδίαση.

Η νόσος έχει παρατηρηθεί στα καλλιεργούμενα και στα άγρια χέλια. Έχει περιγραφεί σαν ασθένεια (μόλυνση) του δέρματος παρόλα αυτά έχουν



Mixidium spores



. Mixidium spores magnified approx. x 1000.

παρατηρηθεί τα συμπτώματα και σε όργανα του χελιού π.χ. βράγχια, έντερο, στομάχι, νεφρό.

Τα συμπτώματα είναι παρόμοια με της ιχθυοφθειρίασης. Λευκές ή κιτρινωπές κυκλοειδείς κύστες, αρχικά μικρές, αλλά που φτάνουν και τα 2mm διάμετρο στο τελικό στάδιο, ή και μικρά έλκη στο δέρμα.

Για την εμφάνιση της νόσου υπεύθυνα είναι συνήθως τα σπορόζωα του γένους *Myxidium* συχνότερα εμφανιζόμενα τα είδη *Myxidium giardi* και *Myxidium matsui*. Τα υπόλοιπα 6 είδη του γένους *Myxidium* εμφανίζονται σπανίως.

Εξέταση σε βράγχια χελιών μπορεί να δείξει την ύπαρξη μικρών κάψουλων που περιέχουν μεγάλο αριθμό οβάλ σπορίων. Το μέγεθος αυτών των σπορίων είναι 7x10μ. Μερικές από τις κάψουλες ανοίγουν και έτσι είναι μερικές φορές δυνατό να δούμε διασκορπισμένα τα σπορία.

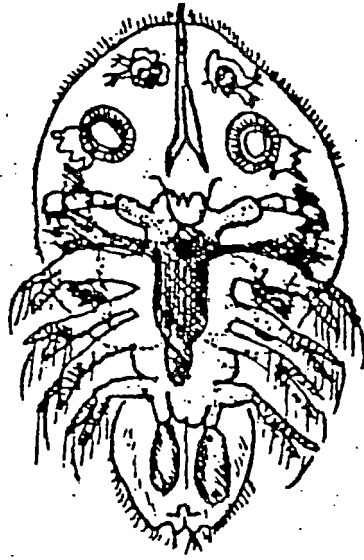
Η ασθένεια μπορεί να ξεχωριστεί από την ασθένεια White Spot από το γεγονός ότι στη μόλυνση από το *Myxidium* οι κηλίδες είναι πιο λαμπερές και πιο επίπεδες. Επίσης στη μόλυνση *Myxidium* δεν προσβάλλεται η ουρά και το κεφάλι του ψαριού.

Δεν υπάρχει γνωστή θεραπεία από την ασθένεια. Τα περισσότερα ψάρια μοιάζουν ανεπηρέαστα από την ασθένεια. Εν τούτοις τα ψάρια με πολλές δερματικές αλλοιώσεις πρέπει να απομακρύνονται από τη δεξαμενή εκτροφής και να καταστρέφονται.

3.2(6). Αργούλωση.

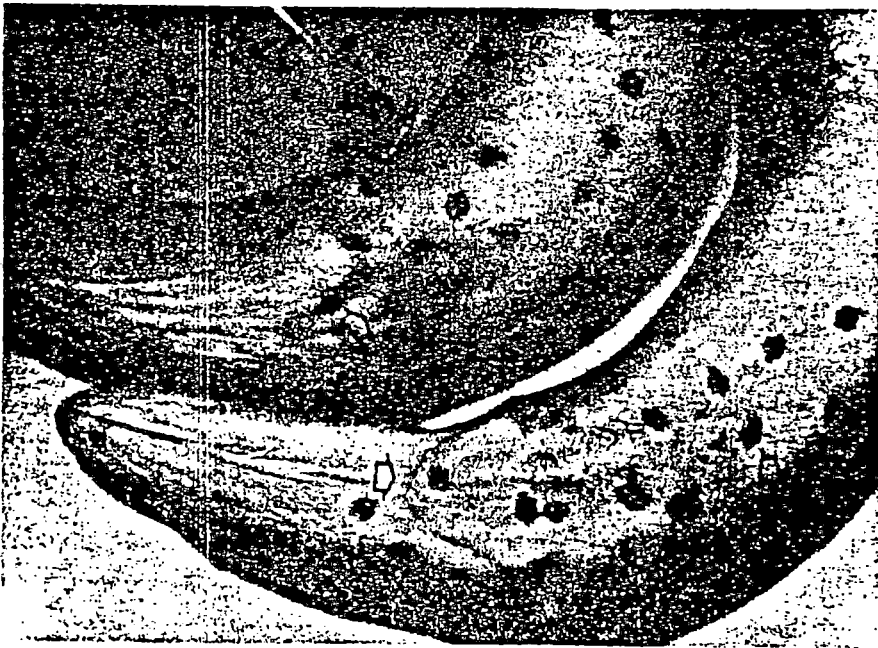
Βιολογική εξάπλωση του παρασίτου-ευπάθεια: Τα χέλια των γλυκών, υφάλμυρων και θαλασσίων υδάτων, μπορούν να προσβληθούν από την παρασίτωση αυτή, οι μεγαλύτερες όμως ζημιές παρατηρούνται στην ιχθυοτροφία των υφάλμυρων υδάτων κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού.

Αιτιολογία-ανάπτυξη του παρασίτου: Οφείλεται σε αρθρόποδα του γένους *Argylus* (ψαρόψειρα). Μεταξύ των πολυάριθμων ειδών που έχουν περιγραφεί (περίπου 50 είδη) το πιο γνωστό είναι το *Argylus Foliaceus* και ακολουθεί το *Argylus Laticauda*. Σοβαρές παρασιτώσεις παρατηρούνται επίσης στο χέλι από το είδος *Argylus Giordani*. Το *Argylus Foliaceus* έχει μήκος 6-7mm και ζει προσκολλημένο στο δέρμα και στα πτερύγια των ψαριών. Τρέφεται από τους ιστούς και από το αίμα του ξενιστή. Φαίνεται ότι εκτός της τοπικής φλεγμονής



Argulus (Liewes, 1982)

5 - 10 mm.



Χέλια που έχουν προσβληθεί από αργούλωσα (P.Ghittino, 1976).

παράγονται και τοξικές ουσίες, πράγμα που δικαιολογεί το θάνατο στα νεαρά κυρίως ψάρια, από την παρουσία 1-2 παρασίτων. Στην ιχθυοκαλλιέργεια τα μικρά αυτά καρκινοειδή μπορεί να προκαλέσουν το θάνατο και σε μεγάλα ψάρια, εφόσον ο αριθμός τους είναι μεγάλος. Εκτός αυτού το Argylus μπορεί εμμέσως να μεταδώσει ορισμένα λοιμώδη νοσήματα, όπως το μολυσματικό ύδρωπτα και την ευλογία.

Τα ενήλικα παράσιτα αφού εγκαταλείψουν το ψάρι, κολυμπούν ελεύθερα στο νερό για 8 με 11 ημέρες και κατά προτίμηση στα φωτισμένα μέρη των υδατοσυστημάτων. Τα θηλυκά ζουν δύο χρόνια ενώ τα αρσενικά ένα. Η αναπαραγωγή τους γίνεται το Καλοκαίρι όταν η θερμοκρασία του ύδατος ξεπερνάει τους 16°C και τα αυγά εναποθέτονται σε σκιερά μέρη πάνω σε στερεά σώματα. Η εμβρυϊκή ανάπτυξη διαρκεί 15-55 ημέρες ανάλογα με τη θερμοκρασία του ύδατος και η προνύμφη είναι διαφορετική από το ενήλικο παράσιτο.

Αν η προνύμφη δεν συναντήσει ένα ψάρι ξενιστή δεν ζει στο νερό περισσότερο από 2-3 μέρες. Αφού περάσει από διάφορες μεταμορφώσεις μεταβάλλεται τελικά σε άτομο γεννητικά ώριμο. Αυτό γίνεται το Καλοκαίρι. Υπολογίζεται ότι ένα θηλυκό παράσιτο μπορεί να παράγει σε όλη του τη ζωή περίπου 2.000.000 παράσιτα.

Συμπτώματα: Γλοιώδες δέρμα με υπόλευκο αποχρωματισμό, αιμορραγίες στο δέρμα και νέκρωσις αυτού.

Διάγνωση: Η διάγνωση της εξωτερικής αυτής παρασιτώσεως είναι εύκολη. Τα προσβλημένα ψάρια εμφανίζουν στο δέρμα, στα πτερύγια, στα βράγχια, στο στόμα κ.α., διάφορα αριθμό πλατιών παρασιτικών μορφών, μεγέθους φακής, που φέρουν δύο μαύρα μάτια. Κινούνται ανεπαίσθητα και είναι ισχυρών προσκολλημένα. Στο μικροσκόπιο, ή με τη βοήθεια ενός φακού παρατηρούμε 6 ζεύγη προσαρτημάτων που βρίσκονται σε συνεχή κίνηση.

Πρόληψη-θεραπεία: Η καταπολέμηση και η θεραπεία γίνεται με διάφορα απολυμαντικά διαλύματα. Επίσης με εντομοκτόνα και στέγνωμα των δεξαμενών.

3.2(7). Εργασίλωση.

Βιολογική εξάπλωση του παρασίτου-ευπάθεια: Προσβάλει χέλια που βρίσκονται σε στάσιμα γλυκά νερά και θαλασσινά νερά, αν και τα χέλια είναι ανθεκτικά στα παράσιτα αυτά σε σύγκριση με άλλα ψάρια.

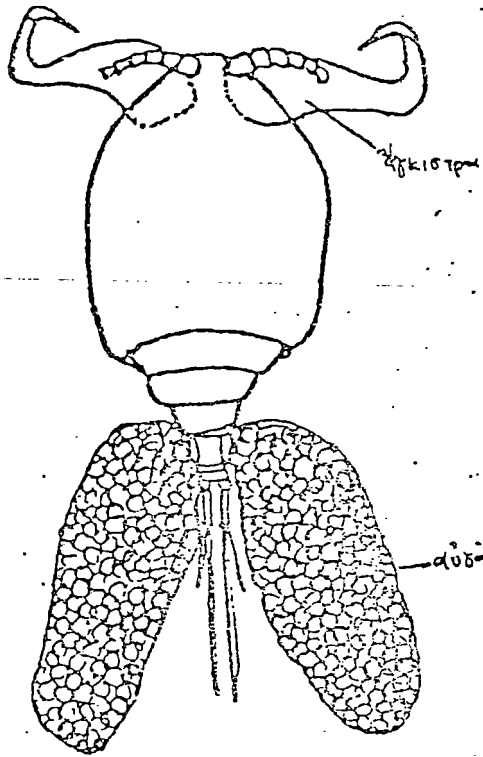
Αιτιολογία: Οφείλεται σε κωπήποδα του γένους *Ergasilus*. Μεταξύ των πολυάριθμων ειδών που έχουν περιγραφεί, τα κυριότερα ως προς την σημασία για τα χέλια είναι τα: *Ergasilus Gibbus*, *Ergasilus Caeruleus*, που έχουν μέγεθος 1,5-6mm και τα οποία έχουν άσπρο χρώμα.

Μόνο τα θηλυκά ενήλικα άτομα παρασιτούν στα βράγχια των ψαριών, ενώ αρσενικά κολυμπούν ελεύθερα και αποτελούν μέρος του πλαγκτού.

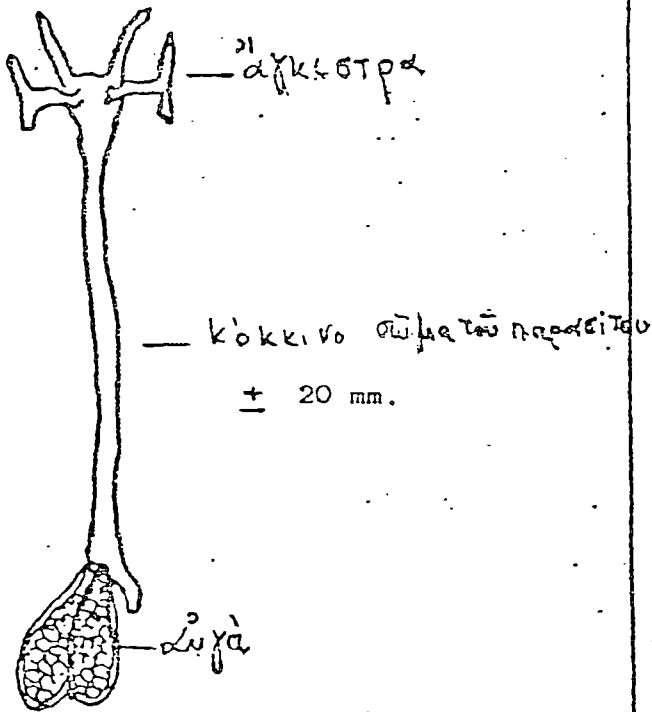
Συμπτώματα: Τα προσβλημένα ψάρια εμφανίζουν συμπτώματα ασφυξίας, αναιμία, είναι αδύνατα και γενικά παρουσιάζουν καθυστέρηση στην ανάπτυξη. Ως προς την ασφυξία πραγματοποιείται εξ' αιτίας της ομαδοποίησεως των βραγχιακών ελασμάτων της νεκρώσεώς τους ή της υπερτροφίας τους. Μερικά παράσιτα μπορούν να εγκατασταθούν και στα πτερύγια γύρω από τους οφθαλμούς και την έδρα καθώς και σε άλλα εξωτερικά μέρη του σώματος.

Διάγνωση: Η διάγνωση είναι εύκολη και γίνεται με την εξέταση των βραγχίων. Παρατηρούνται στα βραγχιακά νημάτια και κυρίως προς τη βάση τους πολυάριθμες παρασιτικές διχαλωτές μορφές που έχουν χρώμα λευκοκίτρινο ή γκριζωπό. Με τη βοήθεια ενός φακού ή με το μικροσκόπιο παρατηρούμε ότι οι διχαλωτές παρασιτικές μορφές οφείλονται σε δύο σάκους γεμάτους αυγά, προσκολλημένους στο σώμα του παρασίτου. Σε περίπτωση που ο βαθμός μόλυνσεως είναι μεγάλος οι απώλειες είναι υψηλές.

Προφύλαξη-θεραπεία: Τα προφυλακτικά μέτρα είναι τα μόνα αποτελεσματικά. Θα πρέπει κυρίως τα νεοεισερχόμενα σε μία εκτροφή ψάρια να είναι απαλλαγμένα από παράσιτα. Σε περίπτωση εμφάνισης της παρασιτώσεως χρησιμοποιούνται τα συνήθη απολυμαντικά διαλύματα. Ακόμη εντομοκτόνα και μπάνια με $KMnO_4$.



Εγγασίλις (Liewes, 1982)



Λεπτερά (Ἐνιψίκο στάδιο) (Liewes, 1982)

3.2(8). Λερνέωση.

Βιολογική εξάπλωση:

Είναι μια εξωτερική παρασίτωση των ψαριών των γλυκών θερμών υδάτων, η οποία μπορεί να παρατηρηθεί ή με τη μορφή σποραδικών περιστατικών σε φυσικό περιβάλλον ή με μορφή επιζωοτίας σε οργανωμένες εκτροφές. Έχει παρατηρηθεί σε πολλές ιχθυοκαλλιέργειες σε όλο τον κόσμο κυρίως στις χελοκαλλιέργειες της Ιαπωνίας. Δεν απαντάται στις ψυχρές περιοχές και σε ύδατα που έχουν αλμυρότητα μεγαλύτερη από 1,8-7,8%.

Αιτιολογία:

Οφείλετε σε παράσιτα του γένους *Lernaea*. Το πιο συνηθισμένο είδος είναι η *Lernaea cyprinacea*.

Συμπτώματα:

Τα θηλυκά άτομα εισέρχονται στο δέρμα του ψαριού όπου παραμένουν ισχυρά προσκολλημένα. Αυτά πηγαίνουν στο στόμα κυρίως των χελιών και προκαλούν αιμορραγικές κηλίδες στην κάτω σιαγόνα. Σε προχωρημένα στάδια εμποδίζει να κλείσει το στόμα του το χέλι, ακόμα και να τραφεί. Στα σημεία προσκόλλησης παρατηρούνται αιμορραγίες, έλκη, δευτερογενείς βακτηριακές ή μυκητιακές μολύνσεις κ.α.

Τα ασθενή ψάρια είναι ανήσυχα και τρίβουν το σώμα τους πάνω στα στερεά σώματα των υδατοσυλλογών, όπως συμβαίνει με άλλες σχεδόν τις εξωτερικές παρασιτώσεις. Όταν τα παράσιτα είναι πολλά, προκαλείται αναιμία και θάνατος.

Διάγνωση:

Τα παράσιτα είναι ορατά με γυμνό οφθαλμό κυρίως στα πτερύγια στην κοιλιακή κοιλότητα στην στοματική κοιλότητα κ.α.

Προφύλαξη-Θεραπεία:

Πρέπει να εφαρμόζονται αυστηρά προφυλακτικά μέσα, γιατί όταν η νόσος εμφανιστεί σε μία εκτροφή δύσκολα φεύγει. Σαν προληπτικά μέτρα μπορούμε να ραντίζουμε το νερό με 4ppm Driptex την Άνοιξη ή χρησιμοποιώντας Masoten με αναλογία 1gr/400lt.

Θεραπευτικώς μπορούμε να εμβαπτίσουμε τα ψάρια σε νερό αλμυρότητας μεγαλύτερης του 9% ή να τα εμβαπτίσουμε σε $KMnO_4$ επί μία ώρα σε αναλογία

20ppm. Μπορούμε ακόμη να χρησιμοποιήσουμε εντομοκτόνα όπως Diptrex 0,2-0,5ppm, πάντως τα αυγά δύσκολα θανατώνονται.

3.2(9). Κοστίαση.

Η κοστίαση είναι μια εξωτερική παρασίτωση που συναντάται παντού και παρατηρείται τόσο στα ψυχρά (2°C) όσο και στα θερμά ύδατα (29°C). Το παράσιτο δεν αντέχει στα αλμυρά ύδατα γι' αυτό και η παρασίτωση αυτή δεν διαπιστώθηκε μέχρι σήμερα σε θαλάσσια ψάρια.

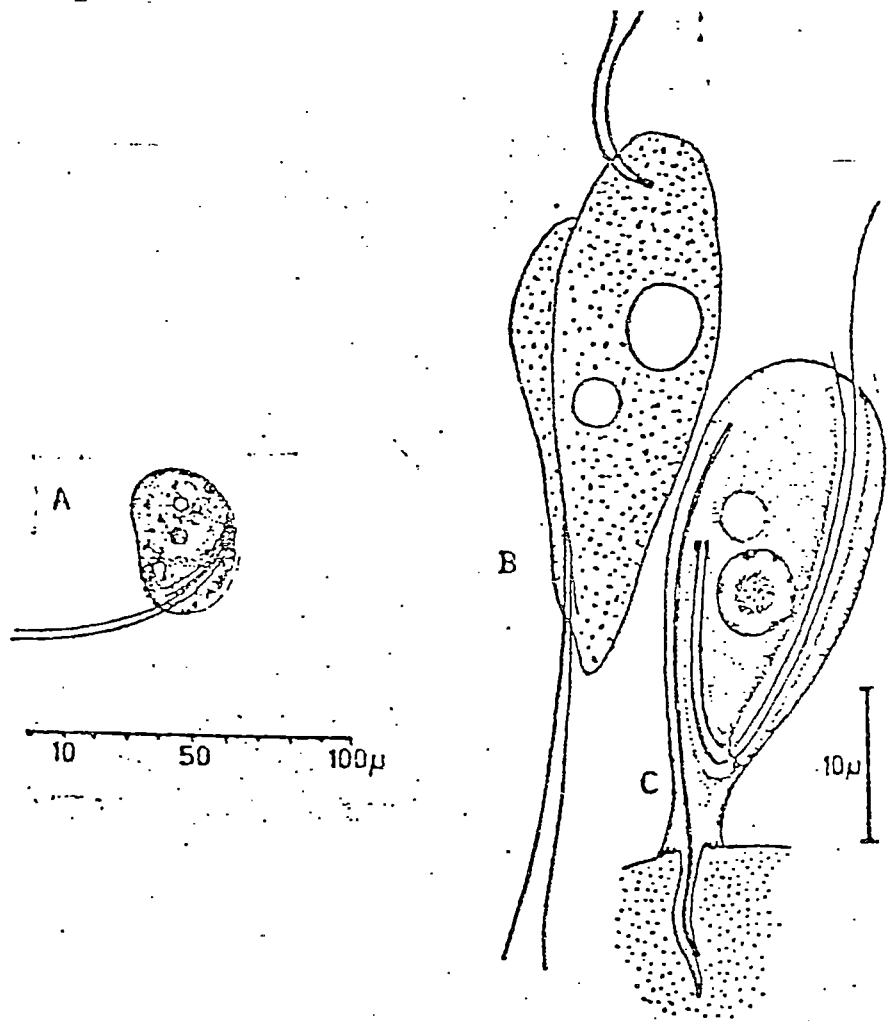
Αιτιολογία: Οφείλεται στην *Costia Necatrix* η οποία έχει σχήμα απιοειδές με 4 μαστίγια, από τα οποία τα δύο είναι μεγαλύτερα ενώ τα άλλα δύο μικρότερα.

Το πρωτόπλασμα της περιέχει ένα πυρήνα και δύο συστελλόμενα κενοτόπια. Αναπαράγεται με απλή διαίρεση και ζει προσκολλημένη πάνω στο δέρμα και στα βράγχια των ψαριών με τη βοήθεια των μαστιγίων της. Αφού αποκολληθεί από το ψάρι η επιβίωσή της είναι πολύ σύντομη. Φαίνεται όμως ότι μπορεί να εμφανιστούν και κυστικές μορφές οι οποίες είναι πολύ ανθεκτικές σε δυσμενείς συνθήκες του περιβάλλοντος.

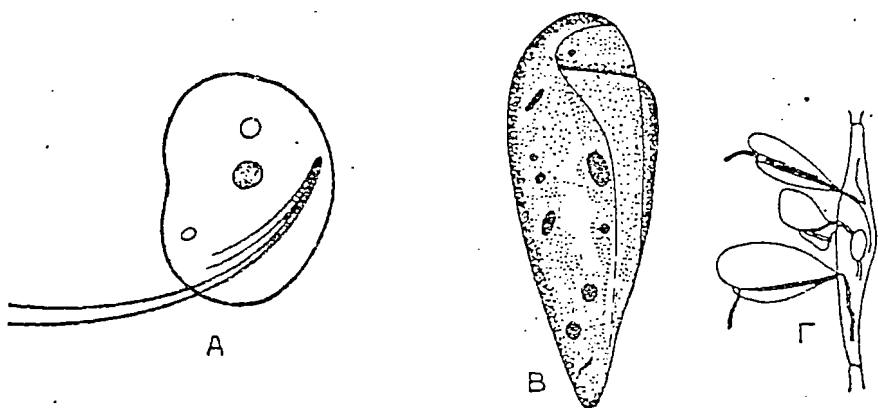
Ευπάθεια: Όπως συμβαίνει με πολλές άλλες εξωπαρασιτώσεις η κλινική εκδήλωση την κοστιάσεως εξαρτάται από διάφορους προδιαθέτοντες παράγοντες όπως είναι η ηλικία των ψαριών, η θρεπτική τους κατάσταση, άλλες παρασιτώσεις, οι δυσμενείς συνθήκες του περιβάλλοντος κ.α.

Συμπτώματα: Τα κλινικά συμπτώματα και οι εξωτερικές μακροσκοπικές αλλοιώσεις δεν αποτελούν παθολογικά ευρήματα της νόσου. Τα προσβλημένα ψάρια στην αρχή εμφανίζουν αραιές κηλίδες στη βλεννώδη στοιβάδα που αργότερα επεκτείνονται σε ολόκληρο το δέρμα και παρουσιάζονται επιφανειακά τραύματα με αιμορραγίες. Τα ψάρια δεν τρώνε, τρίβονται συνεχώς πάνω στα τοιχώματα των δεξαμενών, παρουσιάζουν δυσκολία στην αναπνοή, κολυμπούν σιγά, παρουσιάζουν ελικοειδείς κινήσεις και ο αριθμός των θανάτων συνεχώς αυξάνει.

Διάγνωση: Η διάγνωση γίνεται μόνο κατόπιν μικροσκοπικής εξέτασης σε ξέσματα του δέρματος από σημεία που βρίσκονται κοντά στο ραχιαίο πτερύγιο



A-C COSTIA (Liewes, 1957)



Costia necatrix.
 A, κοιλιακή όψη (Plehn, 1924)· B, πλάγια όψη και Γ,
 προσκολλημένη στο δέρμα ενός ψαριού (Bykhovskaya-Pav-
 lonskaya, 1962).

και από τα βράγχια. Σε περίπτωση θετικού αποτελέσματος παρατηρούνται μορφές που έχουν σχήμα ημισελήνου παλλόμενες, διαφανείς, που περιστρέφονται συνεχώς (μορφές προσκολλημένες στους ιστούς) ή μορφές που έχουν σχήμα ωοειδές, πλατυσμένο και παρουσιάζουν ελαφρές περιστροφικές κινήσεις (ελεύθερες μορφές). Αν γίνει χρώση του παρασκευάσματος με κυανό του μεθυλενίου μπορούμε να παρατηρήσουμε την ανατομική κατασκευή του παράσιτου, δηλαδή τον πυρήνα, τα κενοτόπια και τα μαστίγια. Τα μέρη του σώματος του ψαριού που προσβάλλονται περισσότερο είναι τα βράγχια και τα πτερύγια και κυρίως το ραχιαίο.

Η μικροσκοπική διάγνωση είναι δυσκολότερη όταν τα δείγματα των ψαριών έχουν μονιμοποιηθεί σε φορμόλη, ή άλλο μονιμοποιητικό υλικό, γι' αυτό είναι προτιμότερο η εξέταση στο εργαστήριο να γίνεται σε ζωντανά ή φρέσκα ψάρια που αποστέλλονται σύμφωνα με την κλασική μέθοδο.

Μετάδοση: Η μετάδοση γίνεται κατόπιν επαφής με τα ασθενή ψάρια. Πάντως σημαντικοί παράγοντες που συμβάλουν στην εμφάνιση της καταστάσεως είναι: ο συνωστισμός των ψαριών, η νεαρή ηλικία, τα σφάλματα διατροφής, η ανεπάρκεια του ύδατος τροφοδοσίας κ.α.

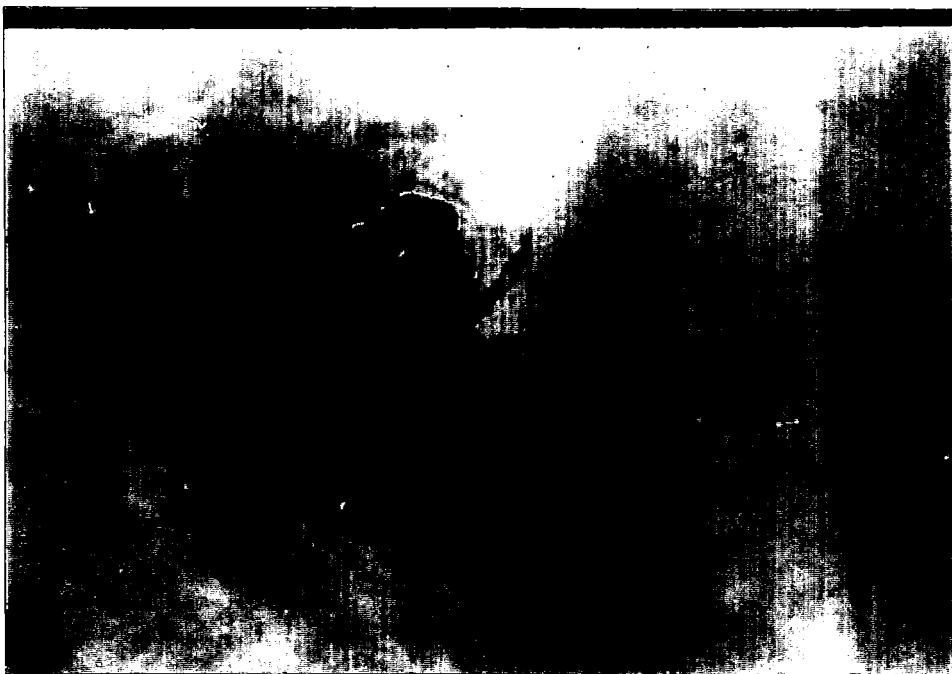
Θεραπεία-πρόληψη: Από πλευράς πρόληψης και θεραπείας εφαρμόζονται θεραπευτικά λουτρά με χλωριούχο νάτριο (2,5% για 15' την ημέρα επαναλαμβάνοντας τρεις φορές, με διακοπές δύο ημερών) ή με φορμόλη (λουτρά διάρκειας με τα ψάρια μέσα στις δεξαμενές διάλυμα 1:4.000 για μία ώρα). Στη φορμόλη πρέπει να προσέξουμε να μην τη χρησιμοποιούμε σε σκληρά νερά, όταν υπάρχουν ασθένειες των βραγχίων και να μην εκτίθενται σε οξυγόνο.

3.2.(10). Ακάρεα.

Αυτό είναι ένα ακάρεο το οποίο παρασιτεί στο δέρμα και στα βράγχια. Είναι πολύ εύκολο να αναγνωρισθεί με μικροσκοπική εξέταση ή με στερεοσκοπική εξετάζοντας ένα δείγμα από τα βράγχια ή επίχρισμα από το δέρμα.

Συνήθως προκαλεί μόνο οριακές θνησιμότητες.

Θεραπεία: Καλό είναι να προληφθεί η εισαγωγή του παράσιτου στο σύστημα. Η θεραπεία του γίνεται με φορμόλη αλλά η συγκέντρωση που απαιτείται είναι



Ακάρσα

πολύ υψηλή και γι' αυτό το λόγο θα πρέπει να γίνεται μόνο όταν παρουσιαστούν θνησιμότητες από αυτό.

Η συγκέντρωση που απαιτείται είναι 250-300 ppm και όταν γίνεται θα πρέπει τα βιολογικά φίλτρα να είναι στο by pass.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. Πρόληψη.

Το κλειστό κύκλωμα όπως αναφέρθηκε και παραπάνω είναι ένα σύστημα εκτροφής υπερεντατικό, δηλαδή δουλεύουμε με πάρα πολύ υψηλές ιχθυοπυκνότητες. Αυτό έχει σαν άμεση συνέπεια την εύκολη εξάπλωση ασθενειών αν αφεθεί το σύστημα στην τύχη του ή με όχι την αναγκαία «φροντίδα» για την πρόληψη ασθενειών από τα παράσιτα.

Αυτή η «φροντίδα» προτείνεται να είναι μια σειρά από θεραπείες, οι οποίες εκτός από την απολύμανση του συστήματος όσο και για να κρατούνται σταθερά οι πληθυσμοί κάποιων οργανισμών που βρίσκονται στο σύστημα.

Αυτές οι θεραπείες διαφέρουν ανάλογα με τον καλλιεργητή, αλλά μια ενδεικνυόμενη σειρά από αυτές είναι η παρακάτω:

- α). Φορμόλη μία φορά την εβδομάδα σε συγκέντρωση 30-50ppm για μία ώρα.
- β). Μπλε του μεθυλενίου μία φορά την εβδομάδα 1ppm (αυτό γίνεται μαζί με την φορμόλη στον ίδιο χρόνο).
- γ). Πράσινο του μαλαχίτη κάθε τρεις εβδομάδες σε συγκέντρωση 0,1-0,15ppm.
- δ). Mebentazole 0,2-1mgr/lit μία φορά το μήνα.
- ε). Αλάτι κάθε 6 εβδομάδες 0,5%.

Πρέπει να σημειωθεί ότι κάθε προσθήκη οποιουδήποτε φαρμάκου ή άλλης ουσίας στο σύστημα, πρέπει να γίνεται πολύ προσεκτικά και με τον τρόπο που ενδείκνυται κάθε φορά, ώστε να μην προκληθούν επιπλοκές στη λειτουργία του συστήματος, οι οποίες επηρεάζουν τόσο τα χέλια όσο και το βιολογικό φίλτρο. Έχουν παρατηρηθεί περιπτώσεις που έχει προκληθεί έντονο στρες έως και θνησιμότητα.

Επίσης έχει παρατηρηθεί από μερική έως ολική καταστροφή του βιολογικού φίλτρου με όλα τα συνεπακόλουθα προβλήματα στην εκτροφή και τον χειρισμό της εκτροφής.

Εκτός όμως από τις θεραπείες πρέπει να λαμβάνονται και τα εξής προφυλακτικά μέτρα:

- 1). Τα εργαλεία που χρησιμοποιούμε καθώς και τα σκεύη να είναι αποστειρωμένα.
- 2). Τα χέλια που χρησιμοποιούμε στην εκτροφή να μην είναι αγνώστου προελεύσεως.
- 3). Να αποφεύγεται ο τραυματισμός του δέρματος των χελιών κατά τη σύλληψη και τη μεταφορά τους αλλά και κατά το άδειασμά τους στις δεξαμενές.
- 4). Τα μικρά χέλια να μην έρχονται σε άμεση επαφή με το ηλιακό φως.
- 5). Οι δεξαμενές να τροφοδοτούνται με καθαρό και καλά οξυγονωμένο νερό σε ποσότητες ανάλογα με την ιχθυοχωρητικότητά τους.
- 6). Να απομακρύνονται αδύνατα χέλια από τις δεξαμενές, καθώς και αυτά που παρουσιάζουν συμπτώματα μιας κάποιας αρρώστιας.
- 7). Τα νεκρά πρέπει να αφαιρούνται από τις δεξαμενές και να θάβονται ή και να καίγονται.
- 8). Μετά την απομάκρυνση των χελιών από τις δεξαμενές αυτές πρέπει να αποστραγγίζονται και να απολυμαίνονται με χλώριο ή άλλα απολυμαντικά.
- 9). Η διατροφή των χελιών να γίνεται με ικανοποιητική σε ποσότητα και άριστη ποιοτικά τροφή, στην οποία να προστίθενται και βιταμίνες όταν χρειάζεται.
- 10). Οι τροφές πρέπει να αποθηκεύονται σε μέρη χωρίς υπερβολική υγρασία και χωρίς έντομα και τρωκτικά και οι αποθήκες όπου φυλάγονται να αερίζονται τακτικά.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1. Βορεινάκης Θ. Σημειώσεις Ιχθυοπαθολογίας.**
- 2. Πνευματικάτος Γ. Υδατ/ες και ασθένειες ψαριών.**
- 3. Αννανιάδης Κ. Οι αρρώστιες των ψαριών.**
- 4. Roberts R. Fish pathology.**
- 5. Stig Møllergaard. Eel production in Denmark.**
Inger Dalsgaard. Danish Institute for Fisheries and marine research Fish Disease Laboratory.
- 6. Stephen Spotte. Fish and invertebrate culture. Water management in Closed Systems.**
- 7. Λεονάρδος Ι. Σημειώσεις Ιχθυολογίας.**