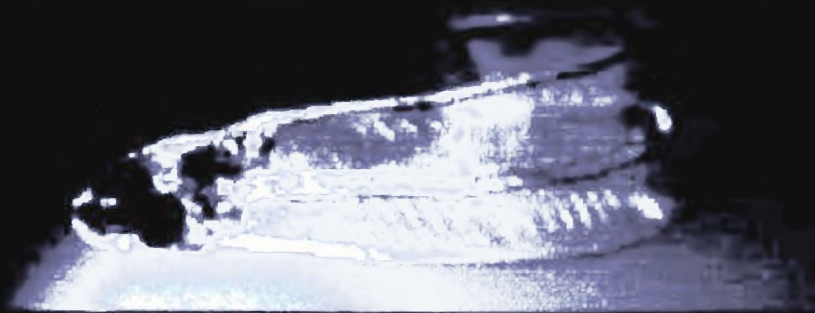


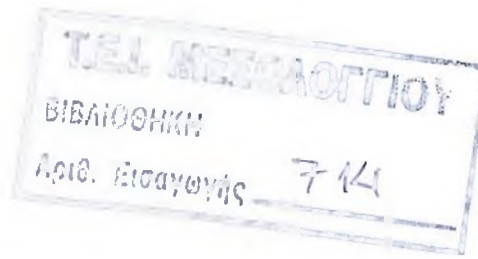
ΕΛΛΗΜΕΣΟΛΟΓΙΟΥ
ΣΧΟΛΗ: Σ.Τ.Ε.Ε.
ΤΜΗΜΑ: ΙΧΘ.-ΑΛ.

**ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ
Α. ANGUILLA
(ΥΠΕΡΕΝΤΑΤΙΚΗ ΜΟΡΦΗ)**



ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΓΣΕΡΕΜΕΓΛΗΣ ΑΝΔΡΕΑΣ
ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ: ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΥ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ
ΚΗΠΟΥ ΙΩΑΝΝΗΣ
ΠΕΡΡΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ

Τ.Ε.Ι ΜΕΣΣΟΛΟΓΓΙΟΥ
ΣΧΟΛΗ: Σ.Τ.Ε.Γ.
ΤΜΗΜΑ: ΙΧΘ.-ΑΛ.



ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ Α. ANGUILLA (ΥΠΕΡΕΝΤΑΤΙΚΗ ΜΟΡΦΗ)



Επιμέλεια
ΣΤΑ/ω
[Signature]

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΤΣΕΡΕΜΕΓΛΗΣ ΑΝΔΡΕΑΣ
ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ: ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΥ ΑΚΑΤΕΡΙΝΗ
ΚΗΠΟΥ ΙΩΑΝΝΗΣ
ΠΕΡΡΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΧΕΛΙΟΥ (A. Anguilla)

Το χέλι, (*Anguilla*) ανήκει στους οστεϊχθύες, στην τάξη των απόδων και στην οικογένεια των Εγχελιδών (*Anguillidae*).

Στην περιοχή του Ατλαντικού και βορείως του Ισημερινού συναντάμε δύο είδη χελιών, το χέλι της Β. Αμερικής (*Anguilla rostrata*) και το χέλι της Ευρώπης (*Anguilla anguilla*), ενώ τα υπόλοιπα είδη (*Anguilla japonica*) βρίσκονται στον Ειρηνικό και τον Ινδικό Ωκεανό.

A. ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΧΕΛΙΟΥ

Το χέλι ζει στα γλυκά, υφάλμυρα και αλμυρά νερά. Γι' αυτό τον λόγο θεωρείται το κατ' εξοχήν ευρύαλο ψάρι. Το συναντάμε σε ποταμούς, σε λίμνες, σε πηγές, σε δεξαμενές, στα ρυάκια και στην θάλασσα, όπου μεταβαίνει για αναπαραγωγή.

Έχει σχήμα οφιοειδές, χωρίς κοιλιακά πτερύγια και το μήκος του μπορεί να φτάσει το 1,50 μ.

Είναι ψάρι καθαρά νυκτόβιο. Την ημέρα αναπαύονται στο βυθό, βυθισμένα στο βούρκο, ενώ την νύχτα εξέρχονται και αναζητούν την τροφή τους, που αποτελείται από σκουλήκια, μαλάκια, αυγά και μικρά ιχθύδια.

Είναι ψάρια σαρκοφάγα και λαίμαργα. Έχουν την ικανότητα να μετακινούνται και στην ξηρά εξ' αιτίας της ειδικής κατασκευής του βραγχιακού τους συστήματος.

Μπορούν επίσης να μεταναστεύουν από περιοχή σε περιοχή για αναζήτηση τροφής, καλύπτοντας πολλές φορές αρκετά χιλιόμετρα εκτός του νερού. Οι μετακινήσεις αυτές γίνονται τη νύχτα, ενώ την ημέρα παραμένουν κάτω από τα χόρτα και τις πέτρες τελείως ακίνητα.

1.Βιολογικός κύκλος του Ευρωπαϊκού χελιού

Το Ευρωπαϊκό χέλι συναντιέται στα εσωτερικά νερά της Ευρώπης, της Β. Αφρικής, των Μεσογειακών ακτών της Μέσης Ανατολής, των Αζόρων και της Μαδέρας.

Τα γεννητικά ώριμα άτομα (ασημένια χέλια) εγκαταλείπουν κατά την διάρκεια του φθινοπώρου, τα εσωτερικά νερά, όπου έχουν ζήσει μέχρι την στιγμή εκείνη και φθάνουν στην θάλασσα. Η τάση αυτή προς την θάλασσα είναι ένα ταξίδι χωρίς επιστροφή. Ακόμα και τα απομονωμένα μέσα σε λιμνούλες και βάλτους άτομα, προσπαθούν με κάθε τρόπο να ξεπεράσουν το φράγμα που τα χωρίζει από τα υδάτινα ρεύματα που θα τα μεταφέρουν στις θαλάσσιες ακτές, κατορθώνοντας να διασχίσουν τις βροχερές των φθινοπωρινών μηνών τα μακρινά διαστήματα του υγρού εδάφους. Τα χέλια που μένουν απομονωμένα, χάρις κυρίως στις παγίδες του ανθρώπου και δεν καταφέρνουν να φτάσουν στη θάλασσα, εξακολουθούν να μεγαλώνουν χωρίς να μπορούν να αναπαραχθούν και αποκαλούνται «καπιτόνια» ή «χονδρόχελα».

Τα ασημένια χέλια, κολυμπώντας εντατικά προς την κατεύθυνση του ρεύματος και φθάνοντας στην θάλασσα, κινούνται προς τα ανοιχτά και χάνονται στα μεγάλα βάθη. Η μετανάστευση αυτή από τα εσωτερικά νερά, επαναλαμβάνεται κάθε χρόνο και εκατομμύρια άτομα συλλαμβάνονται στις εκβολές των ποταμών με διάφορες μεθόδους.

Η περιοχή αναπαραγωγής του χελιού επισημάνθηκε πρώτα από το Δανό JOHANNES SCHMIDT. Η μέθοδος που ακολουθήθηκε από αυτόν, ήταν η αναζήτηση στα νερά του Ατλαντικού με κατάλληλα εξοπλισμένα σκάφη, λεπτοκέφαλων όλο και πιο μικρών, ώστε να επισημανθεί με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια η θαλάσσια ζώνη που βρίσκονται οι λάρβες των μικρότερων διαστάσεων, που αντιστοιχούσαν στη στιγμή κατά την οποία, συμπερασματικός, εκκολαφθεί από το αυγό τους. Οι πιο μικροί λεπτοκέφαλοι βρέθηκαν κοντά στις νήσους Βερμούδες, στο βόριο όριο της θάλασσας των Σαργασσών. Περαιτέρω έρευνες επιβεβαίωσαν ότι αυτή ήταν η περιοχή αναπαραγωγής, όπου τα αρσενικά και τα θηλυκά άτομα της A. ANGUILLA, μετά το μακρύτατο ταξίδι μέσα από τον Ατλαντικό, απέθεταν τους γαμέτες τους σ' ένα βάθος 400 μέτρων υπό θερμοκρασία 16 βαθμούς Κελσίου περίπου.

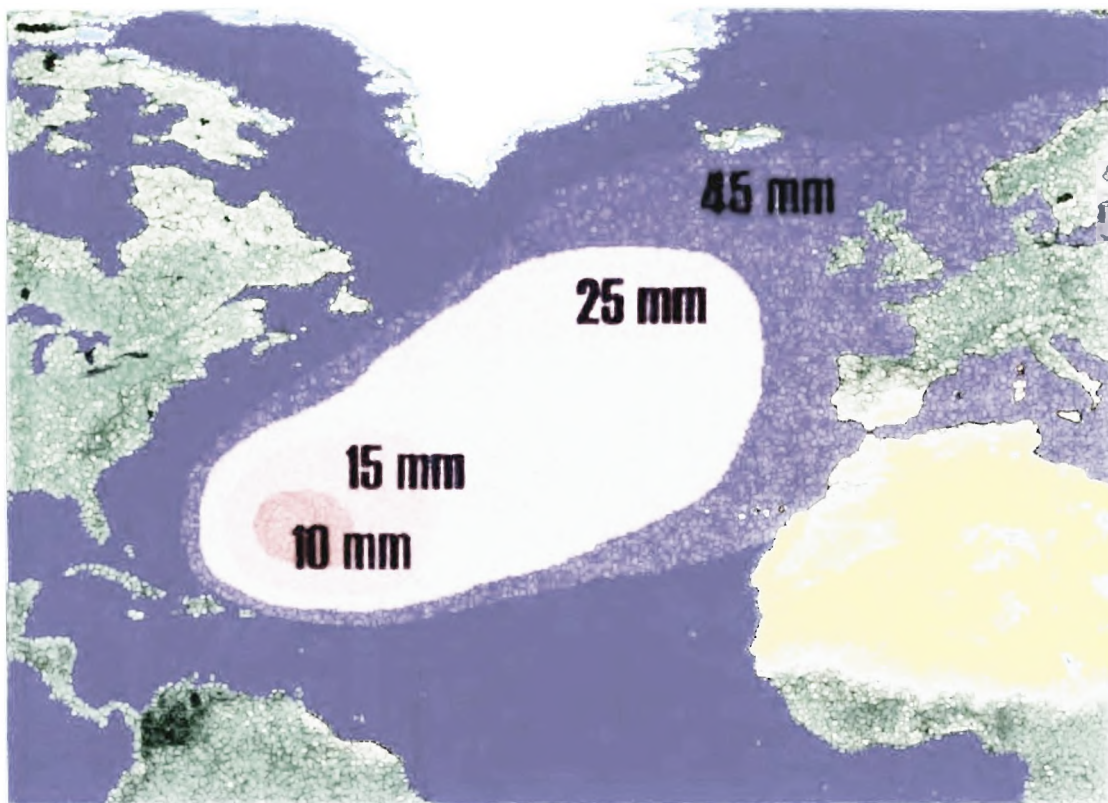
Με βάση τον αριθμό των χελιών που ψαρεύονταν σε διάφορες αποστάσεις από τις Ευρωπαϊκές ακτές, υπολογίστηκε η ταχύτητα μετανάστευσής του, δηλ 50-100 km την ημέρα και για αυτό τα άτομα που είχαν ξεκινήσει τον Οκτώβριο από την θάλασσα των Σαργασσών θα έφθαναν στις Ευρωπαϊκές ακτές την ερχόμενη άνοιξη. Η περίοδος κατά την οποία γίνεται η γονιμοποίηση και εκκόλαψη των λαρβών, ποικίλει από τον Μάρτιο έως τον Ιούλιο. Πράγματι τους πρώτους μήνες του καλοκαιριού η περιοχή περιέχει έναν τεράστιο αριθμό από νεαρότατους λεπτοκέφαλους, ενώ το φθινόπωρο και το χειμώνα αυτοί απουσιάζουν εντελώς.

Η τύχη των χελιών μετά την αναπαραγωγή είναι ακόμα ένα αίνιγμα, γιατί ποτέ δεν έχει σημειωθεί επιστροφή μεγάλων χελιών από τη θάλασσα των Σαργασσών, που είναι πολύ πιθανόν να πεθαίνουν μετά την απόθεση των γαμετών τους.

Οι εκκολαπτόμενες από το αυγό λάρβες, ξεκινούν ακτινοειδώς από την περιοχή αναπαραγωγής τους, ωθούμενες από τα ρεύματα. Οι λάρβες αυτές αποτελούν μέρος του θαλασσινού πλαγκτού, της μάζας δηλαδή των μικροοργανισμών που κινούνται στο πέλαγος, φερόμενες εδώ και εκεί από τα κύματα και τα ρεύματα του πελάγους, χωρίς να μπορούν να αντιδράσουν με τις δικές τους ασθενέστερες κινήσεις. Ένα μεγάλο μέρος από τους λεπτοκέφαλους χάνεται κατά την διαδρομή. Αυτοί είναι, είτε εκείνοι που προορίζονται για τις ακτές της Αμερικής - πολύ μικροί ακόμα για να υποστούν μεταμόρφωση - ή εκείνοι που μπαίνουν στα ψυχρά ρεύματα του Λαμπραδώρα ή τα ζεστά της Ισημερινής ζώνης. Πιθανότητα να σωθούν έχουν μόνο εκείνοι που παρσύρονται προς ανατολάς από τα ρεύματα του Κόλπου που τους επιτρέπει να φθάσουν τις Ευρωπαϊκές ακτές. Κατά την διάρκεια του ταξιδιού τους οι λάρβες αναπτύσσονται, διατηρώντας όμως τη χαρακτηριστική μορφή του διαφανούς φύλλου. Κατά την γένεσή τους έχουν μήκος 4 χιλ ενώ κατά τη στιγμή της μεταμόρφωσή τους έχουν γύρω στα 75 χιλ. Βάση των στοιχείων του SCHMIDT που αφορούν την αύξηση του σώματός τους, για να φθάσουν οι λάρβες του χελιού στις ακτές, θα χρειάζονταν περίπου δύο χρόνια και μισό.

Με την μεταμόρφωση που επέρχεται όταν ο λεπτοκέφαλος έχει ήδη πλησιάσει τις ακτές, το χελάκι έχει φθάσει το στάδιο της τσιέκκας (ανοδικού χελιού). Στο στάδιο αυτό μειώνεται το ύψος του σώματος που παίρνει την χαρακτηριστική κυλινδρική μορφή του ακμαίου και κάνει την εμφάνιση του το ραχιαίο πτερύγιο του ψαριού. Το άτομο διατηρεί ακόμα την διαφάνεια του προηγούμενου σταδίου, παρουσιάζει μαύρα μάτια και είναι ικανό να μετατίθεται με μεγάλη ευκολία. Οι τσιέκκες συσσωρεύονται στις εκβολές των υδάτινων ροών ή των λιμνοθαλασσών και αρχίζουν την ανάδρομη μετανάστευσή τους, διεισδύουν δηλαδή στα γλυκά εσωτερικά νερά, κολυμπώντας ενάντια στο ρεύμα. Αυξανόμενες, χάνουν

πολύ γρήγορα τη διαφάνειά τους, με τη συσσώρευση χρωστικής στην επιδερμίδα τους.



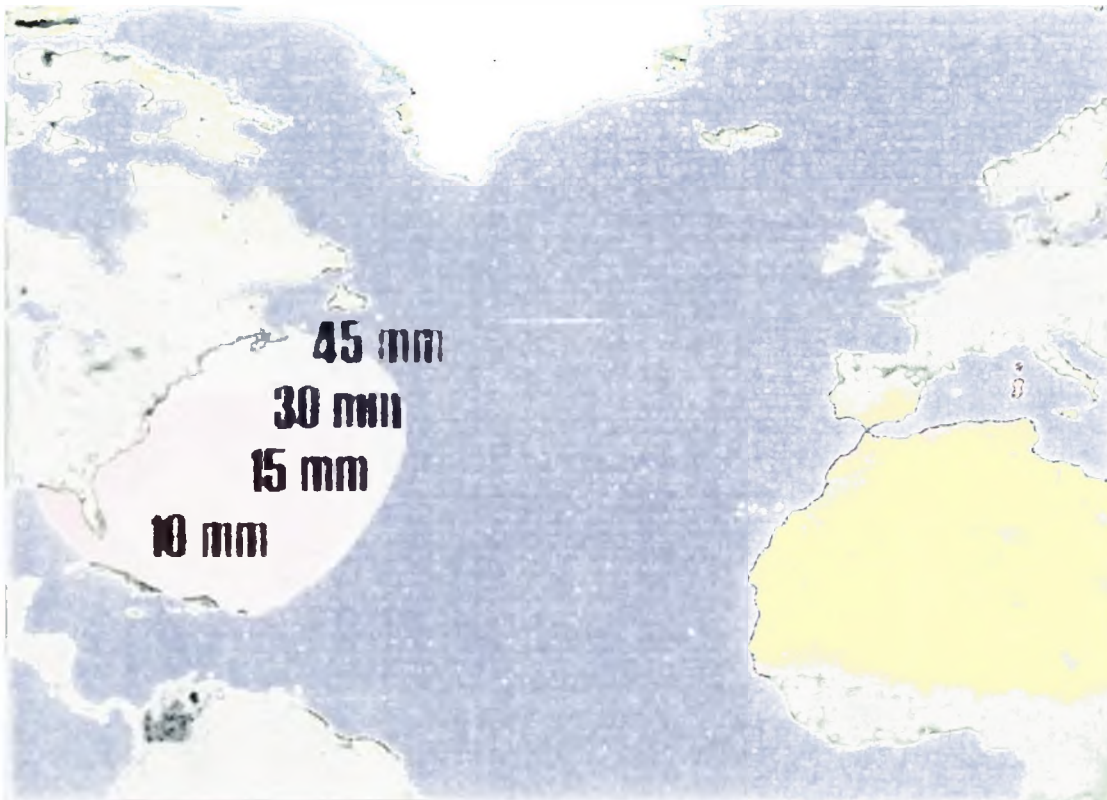
Τα χέλια κατανέμονται σε όλα τα εσωτερικά νερά, κολυμπώντας ποτάμια, διώρυγες, χείμαρρους κτλ. Και εισχωρούν πολλές εκατοντάδες χιλιομέτρων στο εσωτερικό.

2.Βιολογικός κύκλος άλλων ειδών χελιού

Ο βιολογικός κύκλος των άλλων χελιών των εύκρατων θαλασσών, ακολουθεί το σχήμα που έχουμε περιγράψει για το ευρωπαϊκό χέλι.

- Το αμερικάνικο χέλι A.ROSTRATA : Διαφέρει από το ευρωπαϊκό από μερικούς χαρακτήρες που διαχωρίζουν τόσο τη λάρβα όσο και το ακμαίο. Η κατανομή του ενδιαφέρει τα νερά των αμερικάνικων ακτών του Ατλαντικού της Κ. Αμερικής. Το είδος εκτείνεται δηλαδή

από τη νότια άκρη της Γροιλανδίας μέχρι τις Μεξικάνικες ακτές και τις νήσους Αντίλλες. Η περιοχή αναπαραγωγής βρίσκεται στο δυτικό μέρος του Ν. Ατλαντικού πιο κοντά προς τις αμερικάνικες ακτές από εκείνη του ευρωπαϊκού χελιού, πάντα σε βάθος 400 m και στο εσωτερικό της ισόθερμης καμπύλης των 17 βαθμών ανώτερης επομένως εκείνης του ευρωπαϊκού χελιού κατά ένα βαθμό.



Οι λεπτοκέφαλοι του A.ROSTRATA έχουν ένα ρυθμό αύξησης πολύ μεγαλύτερο από εκείνον του A.ANGUILLA, γι' αυτό αυτοί που γεννιούνται το Φεβρουάριο φθάνουν το μεγαλύτερο μέγεθος των 65 χιλ. στο τέλος της χρονιάς. Η μεταμόρφωση γίνεται το χειμώνα και κατά την άνοιξη οι τσιέκκες εισβάλλουν στα εσωτερικά αμερικάνικα νερά.

Από αυτό βγαίνει το συμπέρασμα ότι ενώ για το ευρωπαϊκό χέλι χρειάζονται τρία χρόνια για να φθάσει στο στάδιο της τσιέκκας, για το αμερικάνικο είδος χρειάζεται μόνο ένας χρόνος. Γι' αυτό και η μετανάστευσή

του έχει διάρκεια μικρότερη κατά τρεις φορές από εκείνη του ευρωπαϊκού χελιού:

- Το γιαπωνέζικο χέλι **A.GIAPONICA** : Συναντιέται σε όλα τα ιαπωνικά νησιά, στη Φορμόζα και στις ακτές της Κίνας, της Κορέας και του Βορείου Βιετνάμ. Το χέλι, αυτό είναι αντικείμενο μιας συστηματικά οργανωμένης αλιευτικής βιομηχανίας, σε ευρεία κλίμακα. Ο βιολογικός κύκλος του είδους αυτού μοιάζει πολύ με εκείνων των χελιών που προαναφέραμε. Τα ώριμα άτομα φθάνουν στην θάλασσα το φθινόπωρο και αναπαράγονται σε μια περιοχή μεταξύ 20 και 30 Β παραλλήλων σε μια υποθαλάσσια τάφρο όπου η θερμοκρασία σε βάθος 400 μέτρων είναι γύρω στους 13 °C. Το γεωγραφικό πλάτος λοιπόν είναι το ίδιο με εκείνο όπου αναπαράγονται και τα άλλα δύο είδη αλλά η θερμοκρασία είναι χαμηλότερη. Οι λάρβες του A.GIAPONICA φθάνουν στη μεταμόρφωση στον ένα χρόνο περίπου και επιστρέφουν στην ακτή μεταφερόμενες από το θερμό ρεύμα KURO-SIVO που αναπτύσσει στη διασπορά των λαρβών μια λειτουργία ανάλογη με εκείνη του ρεύματος του Κόλπου. Ο σύντομος χρόνος λαρβικής εξέλιξης δεν επιτρέπει στους λεπτοκέφαλους να ξεπεράσουν τον Ειρηνικό ωκεανό και να φθάσουν στις Αμερικάνικες ακτές.

- Στα νερά της εύκρατης ζώνης του νοτίου ημισφαιρίου είναι γνωστά δύο άλλα είδη: το A.AUSTRALIS και A.DIEFFENBACHI: Το πρώτο καταλαμβάνει μια περιοχή που περιλαμβάνει την ανατολική ακτή της μεσημβρινής Αυστραλίας την Τασμανία και την Ν. Ζηλανδία. Εδώ είναι παρόν και το άλλο είδος το A.DIEFFENBACHI αποκλειστικό της Ν.Ζηλανδίας που συγκατοικεί με το A.AUSTRALIS. Η περιοχή αναπαραγωγής των δύο ειδών εντοπίστηκε στα βορειοανατολικά των αυστραλιανών ακτών και οριοθετείται από την ισόθερμη καμπύλη των 13 °C σε μέσο βάθος 400 μέτρων. Το νοτονεκτιανό ρεύμα εξασφαλίζει τη μεταφορά των λεπτοκέφαλων προς τις

ακτές τις οποίες αναχώρησαν τα μεγάλα χέλια (ακμαία). Η ανάπτυξη είναι γρήγορη ενώ η γειτνίαση της περιοχής αναπαραγωγής με την ακτή επιτρέπει στους λεπτοκέφαλους να μεταμορφώνονται μόλις φτάσουν στις εκβολές των υδάτινων ρευμάτων.

3. Βιολογικός κύκλος των τροπικών χελιών

Στις τροπικές ζώνες υπάρχουν πολλά είδη χελιών που κατανέμονται σε μια ευρύτατη θαλάσσια λωρίδα που πάει από τις αφρικάνικες ακτές του ωκεανού στις ακτές της Σόνδης της Νότιας Αυστραλίας μέχρι τις νήσους της Κοινωνίας του Ειρηνικού. Τα τροπικά χέλια έχουν ένα βιολογικό κύκλο ανάλογο με εκείνο των ειδών των εύκρατων περιοχών. Στις εκβολές των ποταμών οι λεπτοκέφαλοι μεταμορφώνονται και οι τσιέκκες ανεβαίνουν στα εσωτερικά νερά. Κατά την γενεσηνιακή ωριμότητα τα άτομα παίρνουν την όψη των ασημένιων χελιών και μεταναστεύουν στην θάλασσα αναπαραγόμενα σε βαθιά νερά αλλά όχι μακριά από την ακτή. Οι λεπτοκέφαλοι όμοιοι με εκείνους του BREVVIROSTRIS έχουν μια σύντομη λαρβική μετανάστευση. Δεν έχει ακόμα καθοριστεί με ακρίβεια ο ακριβής αριθμός των ειδών ο οποίος κατά EGE (1939) θα ήταν 16, μερικά από τα οποία είναι ευρείας εξάπλωσης. Η ANGUILLA MARMORATA π.χ. καταλαμβάνει ολόκληρη την Ινδοειρηνική περιοχή (ακτές του Ινδικού ωκεανού και το μεγαλύτερο μέρος των νησιών της διατροπικής ζώνης του Ειρηνικού) το A. CELEBENSIS τη Μαλαισία τις Φιλιππίνες και το Ανατολικό τμήμα της Ν. Γουινέας. Άλλα είδη έχουν αντίθετα στενές περιοχές όπως π.χ. το A. RENHARDII η κατανομή του οποίου περιορίζεται στην Ν. Καληδονία και στις Αυστραλιανές ακτές. Οι διαστάσεις που παίρνουν τα διάφορα τροπικά είδη χελιών είναι μεγαλύτερες από εκείνες των εύκρατων ζωνών. Κατά τον BERTIN στην Ταϊτή τα αρσενικά φθάνουν το βάρος των δύο κιλών ενώ



ΕΙΔΗ ΤΡΟΠΙΚΩΝ ΧΕΛΙΩΝ



τα αρσενικά άτομα του ευρωπαϊκού χελιού δεν ξεπερνά κατά μέσο όρο τα 300 gr.

Κατά τον SCHMIDT (1925) τα τροπικά είδη είναι ανίκανα να πραγματοποιήσουν πολύ μεγάλες μεταναστεύσεις λαρβών και οι λεπτοκέφαλοί τους δεν καταφέρνουν σχεδόν ποτέ να φθάσουν τις πολύ μακρινές ακτές από την περιοχή αναπαραγωγής που προφανώς βρίσκεται στα βαθιά νερά της, έξω από το αρχιπέλαγος της Σόνδης, περιοχής.



4.Θεωρίες για την μετανάστευση των χελιών A.ANGUILLA και A.ROSTRATA

Πώς θα μπορούσαμε να εξηγήσουμε την αιτία των πολύπλοκων μεταναστευτικών φαινομένων των χελιών και της γεωγραφικής τους εξάπλωσης ανά την υφήλιο; Οι επιστήμονες επί τη βάση των γεωγραφικών και παλαιοντολογικών γνώσεών τους έκαναν μια σειρά από υποθέσεις που αφορούν το ευρωπαϊκό χέλι κυρίως και κατά δεύτερον το αμερικάνικο.

Κατά την δευτερογενή περίοδο και στις αρχές της Τριτογενούς προ 400 εκατομμυρίων περίπου ετών, η υδρόγειος περιβάλλονταν από μια γιγαντιαία θερμή θάλασσα τη Μεσόγαια στα θαλασσογενή αποθέματα της οποίας βρέθηκαν πολλαπλά απολιθώματα χελιών. Με την εξαφάνιση της Μεσογαίας διαφοροποιήθηκαν τα είδη της εύκρατης ζώνης τα οποία περιορίστηκαν στα γλυκά νερά και προσαρμόστηκαν στο περιβάλλον ώστε στο στάδιο του ακμαίου να ζουν κάτω από διαφορετικές συνθήκες. Εν τούτης όσον αφορά την αναπαραγωγή διατηρήθηκαν τα αρχαία χαρακτηριστικά εξακολουθώντας να αποθέτουν τους γαμέτες τους στα πιο ζεστά και αλμυρά νερά του Ατλαντικού σε βάθη 400 μέτρων της περιοχής των Σαργασσών όπου η θερμοκρασία είναι γύρω στους 16 °C.

Σε αντίστοιχη μεριά του Ειρηνικού όπως ήδη είδαμε συναντάται υπό θερμοκρασία 13 °C περιοχή αναπαραγωγής του A.ROSTRATA. Τέτοιες συνθήκες δεν συναντώνται στο Μεσημβρινό Ατλαντικό και για αυτό τα ποτάμια που χύνονται εκεί είτε της Αφρικής είτε της Λατινικής Αμερικής στερούνται των χελιών. Το εξαιρετικά μεγάλο μήκος ζώνης των λαρβών του ευρωπαϊκού χελιού συγκρινόμενο με το μακρύτερο ταξίδι των λεπτοκέφαλων προς τις ευρωπαϊκές ακτές εξηγείται με μια πειστική υπόθεση. Κατά τους GERMAIN JOYBIN και LE DONAIS η περιοχή που αντιστοιχεί προς τη θάλασσα των Σαργασσών ήταν κατά την Τριτογενή περίοδο, κατειλημμένη από μια Ήπειρο, την Ατλαντίδα που

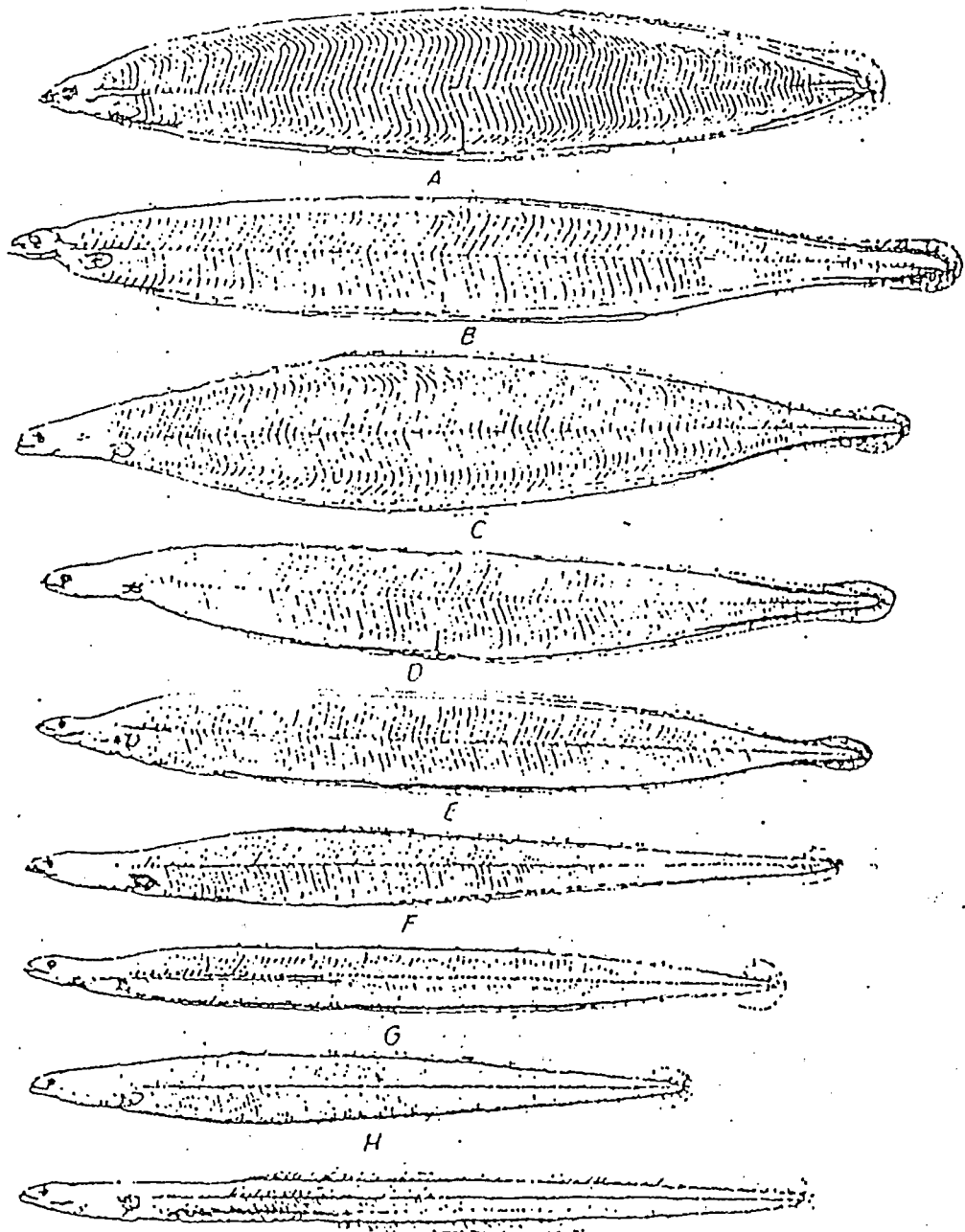
αργότερα βυθίστηκε. Τα χέλια εξακολουθούσαν να αναπαράγονται στην ίδια περιοχή κοντά στις ακτές, όπως έκαναν οι πρόγονοί τους που κατοικούσαν στην Ατλαντίδα. Ένα μέρος των λαρβών των χελιών αυτών επέστρεφε στις Αμερικάνικες ακτές, ενώ ένα άλλο κατευθυνόταν προς τις Ευρωπαϊκές ακτές, που κατά τον Τριτογενή ήταν ακόμη πολύ κοντά στην Αμερική. Την εποχή αυτή διαπιστώθηκε η συνεχής απομάκρυνση των δύο ηπείρων που κάποτε ήταν ενωμένες και που κατά την θεωρία του WEGNER είχε προηγηθεί του σχηματισμού του Ατλαντικού ωκεανού. Γι' αυτό, το ευρωπαϊκό χέλι που διαμορφώθηκε από το αμερικάνικο χρειάστηκε να προσαρμοστεί, σε ένα ταξίδι μακρύτερο με πιο μεγάλη διάρκεια λαρβικής ζωής. Η υπόθεση αυτή επικρίθηκε από τον EKMAN, ο οποίος σωστά υποστηρίζει ότι η Αμερική είναι αυτή που τείνει να απομακρυνθεί από την Ευρώπη. Πρέπει επομένως να δεχθούμε ότι είναι ο αρχικός τόπος αναπαραγωγής αυτός που μετατοπίστηκε από την ήπειρο.

Δεν λείπουν κριτικές και απορίες επί της θεωρίας του SCHMIDT για την μετανάστευση του ευρωπαϊκού χελιού, κυρίως σε ότι αφορά στα άτομα που συνοικίζουν τα υδάτινα ρεύματα που εκβάλλουν στην λεκάνη της Μεσογείου. Διερωτάται κανείς για πιο λόγο δεν επισημάνθηκε ποτέ το πέρασμα από το στενό του Γιβραλτάρ των απειράριθμων ασημένιων χελιών που κατευθύνονται προς τις Αντίλλες, ούτε και η αντίθετη διάβαση της μεγάλης μάζας των λεπτοκέφαλων. Δεν πρέπει λοιπόν να κλείσουμε και το ενδεχόμενο της ύπαρξης στα βάθη της Μεσογείου μιας αναπαραγωγικής περιοχής ευρωπαϊκών χελιών. Η υπόθεση αυτή θα μπορούσε να γίνει απόλυτα δεκτή αν φθάναμε στην απόδειξη ότι τα μεσογειακά χέλια είναι μια ξεχωριστή φυλή από εκείνη του Ατλαντικού. Εν τούτης έρευνες των RODINO και COMPARINI που έγιναν στις τσιέκκες και σε νεαρά χέλια από διάφορες τοποθεσίες της Μεσογείου και του Ατλαντικού, για διαπίστωση τυχόν ενζυματικών διαφορών, απέδειξαν την πλήρη γενετική ομοιογένεια των Ευρωπαϊκών χελιών. Δεν υπάρχει επομένως καμία

απόδειξη φυλετικών διαφορών μεταξύ των χελιών του Ατλαντικού και της Μεσογείου.

5. Διείσδυση και μετατοπίσεις στα εσωτερικά γλυκά νερά.

Οι διεργασίες της μεταμόρφωσης του A.ANGUILLA αρχίζουν κατά τα δεδομένα του SCHMIDT, στα μεγάλα βάθη του ωκεανού, πάντοτε όμως σε μικρή απόσταση από την ηπειρωτική υφαλοκρηπίδα. Από τον GRASSI (1913) περιγράφηκαν διάφορα στάδια της διεργασίας αυτής που συνεπάγονται βαθιές μεταβολές, τόσο μορφολογικές όσο και φυσιολογικές, υπό τον έλεγχο του θυρεοειδούς αδένου. Η εξέλιξη του αδένου αυτού είναι πράγματι παράλληλη με την εξέλιξη των διαφόρων φάσεων μεταμόρφωσης, που επίσης επηρεάζεται από εξωτερικούς παράγοντες. Το οξυγόνο, η αλατότητα, η θερμοκρασία και άλλοι παράγοντες, όπως πειραματικά αποδείχθηκε, μπορούν πράγματι να επιταχύνουν ή να επιβραδύνουν το φαινόμενο. Οι πιο νεαρές τσιέκκες που ακόμα στερούνται χρωστικές στην επιδερμίδα τους και που για αυτό είναι διαφανείς, φθάνουν στις ακτές κολυμπώντας στον αφρό την νύχτα και κρατούμενες στον βυθό την ημέρα, συνωστίζονται στις εκβολές των ποταμών και ρυακιών, των παράκτιων υδροστασιών και των λιμνοθαλασσών. Το φαινόμενο είναι γνωστό με το όνομα «άνοδος των μικρών χελιών». Αποκαλύφθηκε ότι η «άνοδος» των τσιεκκών είναι τόσο πιο όψιμη όσο είναι μεγαλύτερο το εύρος της ευρωπαϊκής υφαλοκρηπίδας, προχωρώντας από δυσμάς προς ανατολάς. Κατά μήκος των Πορτογαλικών, των Ισπανικών, των Γαλλικών και των Ιρλανδικών ακτών η «άνοδος» γίνεται από τον Οκτώβριο έως τον Δεκέμβριο, ενώ στη Αγγλία και στις ακτές της Μάγχης η «άνοδος» αργοπορεί. Στα υδάτινα ρεύματα που εκβάλλουν στη Βόρεια θάλασσα η «άνοδος» γίνεται τον Μάρτιο, ενώ στην Βαλτική τα άτομα, μόλις περάσουν στο



Μεταμόρφωση τού χελιού ANGUILLA ANGUILLA. Διάφορα στάδια μεταμόρφωσης από τó λεπτοκέφαλο μέχρι τή τσιέκκα.

στάδιο της τσιέκκας, μπαίνουν κατά πολυάριθμα σμήνη στα εσωτερικά νερά Απρίλιο με Μάιο.

Παρατηρείται ότι η αφθονία των μαζικά ανερχόμενων στα εσωτερικά νερά τσιεκκών (άνοδος), μειώνεται βαθμιαία από δυσμάς προς ανατολάς. Στη Μεσόγειο παρατηρείται μια κατάσταση ανάλογη προς εκείνη των Ιταλικών, Ισπανικών και Γαλλικών ακτών, που σημειώνεται από τον Νοέμβριο έως τον Φεβρουάριο. Λιγότερο μαζική είναι η «άνοδος» κατά μήκος των Ελληνικών και Τουρκικών ακτών. Στη Μαύρη θάλασσα συναντιόνται ραγάνια και όχι τσιέκκες γιατί έχουν αναπτυχθεί κατά την διάρκεια του μακρινού ταξιδιού τους.

Μόλις περάσουν στα εσωτερικά νερά, οι τσιέκκες μεταμορφώνονται σιγά-σιγά, παίρνοντας την όψη του ακμαίου. Ανεβαίνουν τα υδάτινα ρεύματα ξεπερνώντας αναρίθμητα εμπόδια ή παραμένουν στα υφάλμυρα νερά, Η τάση να μεταναστεύουν στα εσωτερικά νερά εκδηλώνεται κυρίως το καλοκαίρι. Τη περίοδο αυτή μεγάλο μέρος των νεαρών αυτών χελιών εγκαταλείπει τις υφάλμυρες εκτάσεις και ανεβαίνει τα υδάτινα ρεύματα, εξαπλούμενο στα γλυκά νερά, ακόμα και αν αυτά βρίσκονται σε μεγάλη απόσταση από την θάλασσα, συνεχίζοντας την ανάπτυξη. Κατά τις έρευνες του MANN που έγιναν στον ποταμό Έλβα, αρχίζουν την θερινή τους μετανάστευση με ένα μήκος 17-22cm και όταν η θερμοκρασία του νερού είναι 8-9 °C. Η μετανάστευση αυξάνει σε ένταση όταν η θερμοκρασία ξεπερνά του 20 °C και τείνει να μειωθεί με την πτώση της θερμοκρασίας. Φαίνεται εξ' άλλου, οι μεταναστευτικές κινήσεις να γίνονται ενάντια στα υδάτινα ρεύματα.

Πολλές παρατηρήσεις αποκάλυψαν ότι, σε ήρεμα νερά υδροστασίων ή τεχνητών λεκανών, διατηρούμενα στη ίδια στάθμη επιφάνειας, οσάκις κατά το καλοκαίρι εισάγονται νερά από μια άλλη λεκάνη προς εξουδετέρωση της εξάτμισης, τα χέλια προσπαθούν να αφήσουν το υδροστάσιο, κολυμπώντας αντίθετα με το ρεύμα του εισερχόμενου νερού.

6. Αναπαραγωγή

Η αναπαραγωγή των χελιών αποτέλεσε για πολλά χρόνια ένα μεγάλο μυστήριο. Την λύση του προβλήματος έδωσε τελικά ο Δανός J. Schmidt, έπειτα από πολλές έρευνες που έκανε στον Ατλαντικό με το ωκεανογραφικό σκάφος " THOR". Από τις έρευνες αυτές διαπιστώθηκε ότι, όταν τα θηλυκά άτομα φτάσουν σε ηλικία 8 – 10 ετών, αρχίζει ο οργασμός τους. Από τον Οκτώβριο μέχρι τον Ιανουάριο γίνονται ανήσυχα, τα μάτια τους μεγαλώνουν και παρατηρείται αλλαγή του χρωματισμού της ράχης που γίνεται πιο σκούρα και της κοιλιάς από κίτρινη σε ασημένια. Μ' αυτόν τον τρόπο τα χέλια προσπαθούν να γίνουν πιο αόρατα για το μακρύ ταξίδι που πρόκειται να πραγματοποιήσουν. Σταματούν να τρώνε και αρχίζουν να κατέρχονται προς τις εκβολές, όπου συναντιούνται με τα αρσενικά άτομα που επίσης βρίσκονται σε οργασμό. Τότε αρχίζει η κάθοδος τους προς την θάλασσα, κατευθυνόμενα προς τον Ωκεανό για να γεννήσουν. Κατά την είσοδο των χελιών στην ανοιχτή θάλασσα παρατηρείται αύξηση της οσμωτικής πίεσης του αίματος, μείωση του μεγέθους της νηκτικής κύστης και σημαντική εκφύλιση του πεπτικού σωλήνα.

Παρατηρήθηκε ότι τα χέλια της Ευρώπης οδηγούνται προς την Δύση, ενώ τα χέλια της Βόρειας Αμερικής προς την Ανατολή και όλα μαζί συναντιούνται σε μια ορισμένη θέση του Β. Ατλαντικού Ωκεανού και συγκεκριμένα κοντά στις Βερμούδες νήσους, όπου βρίσκεται η μυστηριώδης θάλασσα των Σαργασσών. Ο τόπος δηλαδή αναπαραγωγής των χελιών της Ευρώπης αλλά και της Β. Αμερικής είναι η θάλασσα των Σαργασσών. Στην θάλασσα αυτή χάνονται τα ίχνη τους. Όπως φαίνεται εξαφανίζονται σε μεγάλα βάθη, όπου και αναπαράγονται χωρίς να επανεμφανιστούν.

Τα νεογέννητα χέλια μοιάζουν με μικρά διάφανα φυλλαράκια. Το μήκος τους στο στάδιο αυτό δεν

ξεπερνάει τα 7 mm και λέγονται «λεπτοκέφαλοι». Τα μικρά και αδύνατα αυτά ψαράκια ξεκινούν κατά δισεκατομμύρια από την θάλασσα των Σαργασσών και ταξιδεύοντας επί 2 – 3 χρόνια σε πολύ μεγάλα βάθη, φτάνουν στις ακτές. Κατά το μακρύ αυτό διάστημα υφίστανται μια σειρά από μεταμορφώσεις. Το σώμα τους σιγά σιγά αφήνει την μόρφή του λεπτοκέφαλου και παίρνει κυλινδρικό νηματοειδές σχήμα, όμοιο με εκείνο των ενήλικων χελιών και μήκος 2 – 3 cm. Αφού φτάσουν στις ακτές που διάλεξαν και αφού συμπληρώσουν το τρίτο ή τέταρτο έτος της ζωής τους, μεταμορφώνονται σε εγχελίδια (ανοδικά χελάκια, elevers), τα οποία φτάνοντας κατά μάζες στις εκβολές των ποταμών, μπαίνουν μέσα σ' αυτούς και ακολουθώντας αντίθετη κατεύθυνση από το ρεύμα, προσπαθούν να ανέβουν όσο πιο ψηλά μπορούν. Η άνοδος των μικροσκοπικών αυτών χελιών παρατηρείται από το Νοέμβριο μέχρι τον Μάιο. Έτσι φτάνουν σε απομακρυσμένους τόπους της ενδοχώρας, σκορπίζονται σε μικρά ποτάμια και λίμνες και παραμένουν μέχρις ότου φτάσουν την κατάλληλη ηλικία για την αναπαραγωγή τους, οπότε και επιστρέφουν στην θάλασσα των Σαργασσών.

Έτσι παρουσιάζεται το φαινόμενο, τα χέλια να γεννιούνται και να πεθαίνουν στον ίδιο τόπο, την θάλασσα των Σαργασσών, ενώ το μεγαλύτερο μέρος της ζωής τους το περνάνε σε άλλους τόπους.

B. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΧΕΛΙΟΥ

1.Εκλογή τοποθεσίας χελοκαλλιέργειας

Μια καλή περιοχή χελοκαλλιέργειας πρέπει να πληρεί τις παρακάτω συνθήκες

1.Καλό απόθεμα νερού το οποίο είναι διακλαδιζόμενο ή αντλούμενο από υπόγεια νερά. Χρειάζονται περίπου 450 M³ νερού /ημέρα για ετήσια παραγωγή 20 τόνων χελιού.

2.Το νερό μπορεί να είναι καθαρό ή θολό, αλλά μακριά από δηλητηριώδεις μολύνσεις όπως έντομοκτόνα κ.α. Η ύπαρξη άγριων πληθυσμών χελιού είναι καλό σημάδι για την καταλληλότητα της τοποθεσίας.

3.Να μην κινδυνεύει η περιοχή από πλημμύρες. Να υπάρχει υψομετρική διαφορά με τις εξόδους της λίμνης ώστε να μπορούν να αδειάζουν με την βαρύτητα και μόνο οι λίμνες.

4.Το έδαφος δεν πρέπει να είναι πορώδες και το καλύτερο υλικό είναι αμμώδης άργιλος.

5.Χρειάζεται η περιοχή να έχει ηλιοφάνεια ώστε να ευνοείται η ανάπτυξη του φυτοπλαγκτού που θα εμπλουτίσει με O₂ την χελοκαλλιέργεια.

6.Ανοιχτή περιοχή με πολλούς ανέμους, ώστε να γίνεται καλή οξυγόνωση του επιφανειακού νερού με αέρα.

7.Να υπάρχει οδικό δίκτυο και ηλεκτρισμός.

2. Έλεγχος φυσικοχημικών παραμέτρων

1. Θερμοκρασία (T)

Τα χέλια σε αντίθεση με τα άλλα ευρύαλα ψάρια (τσιπούρα, λαβράκι, κέφαλο) αντέχουν στην κατάσταση ψύχους ακόμη και σε $T=0^{\circ}\text{C}$. Κάτω από τους 10°C όμως, μειώνουν στο ελάχιστο την δραστηριότητά τους μένοντας ακίνητα στο βυθό και σταματώντας την ανάπτυξή τους (το A.ANGUILLA τρέφεται και στους $8,5^{\circ}\text{C}$, σύμφωνα με τον Ανανιάδη, σε αντίθεση με το A.JAPONICA που δεν τρέφεται κάτω από 10°C). Από εργαστηριακές παρατηρήσεις φαίνεται ότι η άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης είναι 25°C . Στους 25°C με καλή διατροφή έχουμε αύξηση του ημερησίου βάρους των χελιών κατά 4,5%, ενώ στους 14°C 2,5%. Σύμφωνα με τον FORREST οι θερμοκρασίες ανάπτυξης είναι για το A.ANGUILLA $10-26^{\circ}\text{C}$ και για το A.JAPONICA $12-28^{\circ}\text{C}$. Σε μεγάλες θερμοκρασίες τα χέλια τείνουν να πέφτουν σε λήθαργο (το A. ANGUILLA αντέχει μέχρι τους 29°C σε αντίθεση με το ιαπωνικό που αντέχει σε υψηλότερες θερμοκρασίες). Αν θέλουμε να έχουμε συνεχή ανάπτυξη πρέπει να έχουμε συνεχώς ζεστό νερό. Η θερμοκρασία του χειμώνα πρέπει να έχει κατά μέσο όρο 20°C . Η εκτροφή χελιών σε θερμαινόμενο περιβάλλον είναι απαραίτητη τους χειμερινούς μήνες. Οι ενεργειακές ανάγκες της μονάδας καλύπτονται από θερμές πηγές, θερμικά απόβλητα εργοστασίων παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος, ηλιακούς συλλέκτες, υδροηλεκτρικά συστήματα με γεννήτριες, ηλεκτρογεννήτριες, ανεμογεννήτριες, μηχανές εσωτερικής καύσης (ντιζελοκινητήρες) και λέβητες (μεγάλο κόστος) που διοχετεύουν ζεστό νερό σε δίκτυο σωληνώσεων στον πυθμένα θερμικά μονωμένων δεξαμενών.

2.ΡΗ

Το ΡΗ του νερού πρέπει να είναι αλκαλικό ή ουδέτερο. Πρέπει να κυμαίνεται από 6,5 έως 9 αλλά οι τιμές 7,8 - 8,5 θεωρούνται οι πλέον κατάλληλες για μια εκτροφή χελιών

3.Ο₂

Σε $T = 16-27\text{ }^{\circ}\text{C}$ η ελάχιστη απαιτούμενη ποσότητα είναι 3 MG/LIT. Τα τυφλά χρειάζονται περισσότερο οξυγόνο από ότι τα ενήλικα χέλια, ενώ σε συνθήκες με λίγο οξυγόνο ευνοείται ο παρασιτισμός και οι ασθένειες των χελιών.

Η κατανάλωση οξυγόνου συναρτῆσει της θερμοκρασίας, σε ML/KGR/H :

T °C	8	16	22	25	30

ML/KGR/H	40	45	57	60	94

Η παρουσία φυτοπλαγκτού στα υδροστάσια εξασφαλίζει καλή οξυγόνωση του νερού την ημέρα. Τη νύχτα λόγω παύσης της φωτοσύνθεσης και παρουσία της λειτουργίας της αναπνοῆς (του φυτοπλαγκτού και των χελιών) συναρτῆσει με το βαθμό σήψης οργανικών υλικών στον πυθμένα, προκαλείται ἔλλειψη οξυγόνου. Σε τέτοιες περιπτώσεις χρησιμοποιούνται αεροσυμπιεστές ἢ κυκλοφορητές νερού.

Η παρουσία προδεξαμενῆς (τετράγωνος μικρός χώρος όπου πέφτει η παροχή του νερού και που

συνδέεται με την κυρίως δεξαμενή) λόγω καλύτερης οξυγόνωσης βοηθά στην καλύτερη διαβίωση των χελιών κατά τις νυχτερινές ώρες. Στις μονάδες με τρεχούμενο νερό, το νερό πέφτει από ορισμένο ύψος στις δεξαμενές, οξυγονώνοντας ταυτόχρονα το νερό (οικονομική οξυγόνωση).

4.ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΑΛΑΤΑ

Στον πυθμένα των δεξαμενών δημιουργείται στρώμα οργανικών ουσιών, από τα υπολείμματα τροφών, τα κόπρανα, το νεκρό φυτοπλαγκτό κ.λ.π. Το στρώμα αυτό αποικοδομείται από βακτηρίδια με αερόβιες συνθήκες σε άλατα καλίου, νιτρικά και άλατα φωσφόρου απαραίτητα για την ανάπτυξη του φυτοπλαγκτού. Η άριστη τιμή N είναι 12,7 P.PM, P 1,3 P.PM και K 0,1 P.PM.

Η οργανική ουσία όμως με έλλειψη οξυγόνου αρχίζει να σαπίζει. Ένα από τα κύρια προϊόντα αποικοδόμησης είναι η NH_3 η οποία πάνω από μια ορισμένη τιμή αποτελεί δηλητήριο για τα χέλια. Είναι επομένως απαραίτητο να απομακρύνουμε τη λάσπη από τις δεξαμενές μια φορά το χρόνο τουλάχιστον, αδειάζοντας το νερό και αφήνοντας τη λάσπη να ξεραθεί στον ήλιο.

Στις δεξαμενές με υφάλμυρα νερά υπάρχει μεγάλη ποσότητα θειούχων ενώσεων που κατακάθονται στον πυθμένα, οι οποίες αποικοδομούνται από τα βακτηρίδια με παραγωγή H_2S το οποίο στρωματοποιείται στον πυθμένα και πτώση του PH. Το H_2S είναι τοξικό για τα ψάρια και έχουμε μεγάλες απώλειες καθώς αναδύεται. Το φαινόμενο αυτό αντιμετωπίζεται ρίχνοντας κάθε 15 ημέρες οξειδίο του σιδήρου, που μετασχηματίζει το H_2S σε θειικό σίδηρο.

Σε πολλές περιπτώσεις στην αρχή της εκτροφής τα προϊόντα υπολειμμάτων τροφής χελιών και φυτοπλαγκτού

παρέχουν το κατάλληλο επαρκές N και φωσφορικό άλας, καθιστώντας την επιπλέον λίπανση μη αναγκαία. Η έρευνα φανερώνει ότι το ποσό του N στο νερό είναι μικρότερο, ενώ το ποσό του φωσφορικού άλατος τείνει να είναι μεγαλύτερο όταν χρησιμοποιείται σύνθετη τροφή.

5. ΦΥΤΟΠΛΑΓΚΤΟΝ

Μια φυσιολογική υγιής δεξαμενή εκτροφής χελιών έχει σκούροπράσινο χρώμα που οφείλεται στην ανάπτυξη του φυτοπλαγκτού. Το φυτοπλαγκτόν ελέγχει το περιεχόμενο του νερού σε οξυγόνο, το επίπεδο του PH, ενώ απορροφά τα προϊόντα έκκρισης των χελιών σαν πηγή τροφής στην οποία βασίζεται για την ανάπτυξή του. Όταν ο πληθυσμός του φυτοπλαγκτόν φτάσει σε ένα ορισμένο επίπεδο τότε ξαφνικά πεθαίνει και έχουμε δυσάρεστες συνέπειες στους παράγοντες που ελέγχει.

Επίσης φωτοσυνθέτει, μόνο την ημέρα και γενικά εξαρτάται από την παρουσία φωτισμού. Έτσι μέχρι να αρχίσει ένας καινούργιος κύκλος του φυτοπλαγκτού, ο ρυθμός ανάπτυξης των χελιών μειώνεται. Επίσης αν η αποσύνθεση των οργανικών υλών δεν παρέχει τις απαραίτητες ποσότητες θρεπτικών αλάτων τότε ο πληθυσμός μειώνεται, ενώ αν και υπάρχουν εναλλακτικά θρεπτικά άλατα διαθέσιμα, αν υπάρχει έλλειψη ανθρακικού οξέως σταματά την ανάπτυξή του. Η πιο κοινή αιτία όμως για την απότομη μείωσή του είναι μια πληθυσμιακή έκρηξη του ζωοπλαγκτόν, που τρέφεται από το φυτοπλαγκτόν. Φυσιολογικά θα πρέπει να υπάρχει μια ισορροπημένη αναλογία μεταξύ φυτοπλαγκτού και ζωοπλαγκτού ίση με 98 : 2. Διαφορετικά έχουμε μια αλλαγή του χρώματος του νερού από σκούρο πράσινο σε σκούρο καστανό ή σε ένα ανοιχτό χρώμα. Η διαφάνεια του νερού ξεπερνά τα φυσιολογικά όρια των 10-30 CM για περισσότερες από 10 ημέρες, ενώ το PH το πρωί είναι πάνω από 4,5 ή κάτω από 7 κατά τη διάρκεια της

ημέρας, ενώ υπάρχει στο νερό επίπεδο αζώτου με μορφή αμμωνίας πάνω από 3 P.PM.

Η αλλαγή στην ποιότητα του νερού μπορεί να προληφθεί με την χρησιμοποίηση ασβέστη 60-100 GR/M² στον πυθμένα της δεξαμενής στο τέλος ή στην αρχή της εκτροφής πριν η δεξαμενή γεμίσει με νερό και θειικό χαλκό 1-2 KG/HA.

Τα υψηλά επίπεδα του ζωοπλαγκτού ελέγχονται με την χρησιμοποίηση 0,2-0,3 P.PM DIPTREX ή και το φάρμακο MASOTEN. Ακόμη σε προχωρημένη περίπτωση τα χέλια μεταφέρονται σε διαθέσιμη δεξαμενή και η δεξαμενή αποξηραίνεται ή χρησιμοποιείται μηχανισμός αναμόχλευσης του νερού διατηρώντας το επίπεδο του οξυγόνου μέχρι να ξανααναπτυχθεί το φυτοπλαγκτόν. Από τα πράσινα φυτοπλαγκτονικά φύκη (εμφανίζονται νωρίς την άνοιξη και το φθινόπωρο) κυριαρχεί το SCENEDESMUS τα χέλια έχουν καλή όρεξη, ενώ μειώνεται όταν κυριαρχούν τα PEDIASTRUM και CHLORELLA. Από τα κυανοφύκη MICROCYSTIS και CHLOROCOCCUS (αναπτύσσονται άνοιξη και θέρος) είναι το κατάλληλο φυτοπλαγκτόν για τις δεξαμενές με χέλια. Αντίθετα τα κυανοφύκη ANABAENA, OSCILLATORIA, APHANIZOMENON (εμφανίζονται φθινόπωρο) μειώνουν το οξυγόνο στο νερό καθώς και την όρεξη των χελιών.

Από το ζωοπλαγκτόν τα πιο επιζήμια είδη είναι τα ROTIFERS. Το γλυκό νερό που χρησιμοποιείται πρέπει να έχει την ανάλογη ποιότητα και να υπάρχει η αναγκαία ποσότητα. Συνήθως χρησιμοποιούν πηγαδίσιο νερό το οποίο πριν χρησιμοποιηθεί πρέπει να οξυγονώνεται. Το νερό από τις αρδεύσεις δεν ενδείκνυται γιατί μπορεί να είναι μολυσμένο (φυτοφάρμακα, λοιμοί, επιδημίες, βιομηχανικά απόβλητα κ.λ.π.).

6. ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Τα χέλια είναι ζώα σαρκοβόρα και τρέφονται με διάφορα είδη ζωικών οργανισμών. Επομένως όταν καλλιεργούνται η τροφή τους πρέπει να περιέχει όλες εκείνες τις ουσίες που παίρνουν τα χέλια από το φυσικό του περιβάλλον.

Η διατροφή στα υδροστάσια παχύνσεως γίνεται με νωπές ή έτοιμες ιχθυοτροφές του εμπορίου.

ΦΥΣΙΚΗ ΤΡΟΦΗ: Οι φυσικές τροφές αποτελούνται από ψάρια, οστρακόδερμα και υπολείμματα βιομηχανίας ιχθυρών φρέσκα ή κατεψυγμένα και να δοθούν σαν τροφή είτε ολόκληρο είτε πολτοποιημένο.

Όταν χρησιμοποιούνται ολόκληρα ψάρια συνήθως τα περνούν σε σύρμα και τα βράζουν για λίγα λεπτά για να μαλακώσουν και έπειτα τοποθετούνται σε ένα συρμάτινο καλάθι, που κατεβάζεται λίγο πιο κάτω από το υδροστάσιο, για να καταναλωθούν. Κύριο μειονέκτημα είναι ότι συσσωρεύονται μεγάλες ποσότητες απορριμάτων στον πυθμένα με αποτέλεσμα την ρύπανση των δεξαμενών.

Χρησιμοποιώντας φρέσκα ή κατεψυγμένα ψάρια τα οποία αλέθονται και χρησιμοποιούνται σαν βάση για μεγάλες ποσότητες υγρής τροφής, η οποία παραμένει χωρίς να διαλύεται μέσα στο νερό, μειώνουμε την ρύπανση που προκαλεί φαινόμενα σήψης. Όταν χρησιμοποιούνται υπολείμματα ψαριών πολλές φορές βράζονται με αποτέλεσμα λιγότερα άχρηστα υλικά (κόκαλα) στην τελική μάζα της τροφής.

Σε κάθε υδροστάσιο χελιών υπάρχει μια πλατφόρμα ταΐσματος από την οποία κρέμεται το καλάθι με την

τροφή. Αυτό γίνεται για να βρίσκεται η τροφή σε σκιερό μέρος. Τα χέλια που έχουν μάθει πότε και πού να πάρουν το γεύμα τους, κινούνται προς το μεταλλικό καλάθι, εισχωρούν μέσα από τις οπές και χάνονται στον ψαροπολτό, τρώγοντάς τον με λαιμαργία. Η χορηγούμενη ημερησίως ποσότητα τροφής είναι 5 –15 % του ολικού βάρους των εκτρεφόμενων χελιών στην περίπτωση που χορηγούνται νωπές τροφές και 13,5 % όταν χορηγούνται χελοτροφές του εμπορίου. Ο δείκτης μετατρεψιμότητας των χελοτροφών του εμπορίου κυμαίνεται από 2 έως 3.

ΣΥΝΘΕΤΙΚΗ ΤΡΟΦΗ: Στο εμπόριο διατίθενται συνθετικές τροφές των οποίων τα κύρια συστατικά είναι ψάραλευρο, άμυλο και γλουτίνες, έλαια διαφόρων προελεύσεων, βιταμίνες και διάφορα πρόσθετα για πρόληψη ή θεραπεία ορισμένων ασθενειών. Κατά τον RAVAGNAN οι πιο κατάλληλες είναι οι ημιστέρες τροφές, ενώ το ιχθυάλευρο μπορεί να αντικατασταθεί από φρέσκο αλεσμένο ψάρι μειώνοντας το νερό και το ιχθυέλαιο.

Μείγμα φυτικού με βιταμίνες A, D₃ και E μαζί με μουρουνέλαιο σε αναλογία 2 : 1 είναι πολύ ευνοϊκό για την ανάπτυξη (FORREST) προσθέτοντας και μεταλλικά άλατα σε ποσοστό 8%. Ακόμη ιχθυάλευρα με βάση ασπρόψαρα (γόπες, μπακαλιάρια, προσφυγάκια, νταούκια κ.λ.π.) δίνουν καλύτερα αποτελέσματα από τα γαλαζόψαρα (σαφρίδια, κολιοί, σαρδέλα, σκουμπριά κ.λ.π.) γιατί τα πελαγικά ψάρια με την άλεση οξειδώνονται γρήγορα.

Τα συνθετικά παρασκευάσματα πρέπει να αποτελούνται από ιχθυάλευρα μαζί με υδρογονάνθρακες στις εξής αναλογίες:

Πρωτεΐνες 52%, υδρογονάνθρακες 24%, λιπαρά 4%, μεταλλικά άλατα 10% και νερό 10% προσθέτοντας 5% του βάρους βιταμίνες για θερμοκρασίες κάτω 18 °C και 10% για θερμοκρασίες άνω των 18 °C.

Έρευνες που έγιναν έδειξαν ότι το χέλι χρειάζεται στο διαιτολόγιο του 45 % πρωτεΐνες για να φτάσει, με θερμοκρασία 25 °C, στο μεγαλύτερο ρυθμό αναπτύξεως.



7. ΔΕΙΚΤΗΣ ΜΕΤΑΤΡΕΨΙΜΟΤΗΤΑΣ

Ο δείκτης μετατρεψιμότητας των τροφών σε ζωντανή σάρκα, βελτιώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας του νερού. Για την A.ANGUILLA η άριστη θερμοκρασία είναι 26 °C περίπου ενώ για την A.JAPONICA 23-28 °C. Κατά τον MORIARTY ο δείκτης μετατρεψιμότητας της τροφής από φρέσκο ψάρι είναι 4,8-7 : 1 ενώ των τεχνητών τροφών 1,4 : 1 (σε πειραματικά δεδομένα). Για τις βιομηχανικές καλλιέργειες γενικά η μετατρεψιμότητα των συνθετικών τροφών δεν ξεπερνά το 2 : 1 και των φυσικών το 10 : 1 (RAVAGNAN).

Αναλογία μετατρεψιμότητας στη χρήση συνθετικής τροφής

ΑΠΟΘΗΚΕΥ ΣΗ Βάρος (KGR)	ΠΑΡΑΓΩ ΓΗ Βάρος (KGR)	ΘΕΡΜΟΚΡΑ ΣΙΑ Σε °C	ΠΟΣΟ ΤΡΟΦΗΣ Βάρος(KGR)μετατρ/τα	
1	1,7	11-22	2,7	3,86 : 1
13	24,5	22-24	17,8	1,54 : 1
35	61	23-28	30,6	1,18 : 1
75	132,7	19-25	83	1,44 : 1
6	8,7	20-22	5,4	2,04 : 1
8,2	11,4	19-22	7,4	2,31 : 1

Οι τεχνητές τροφές είναι ομοιόμορφες, δίνουν καλή μετατρεψιμότητα και άριστη ποιότητα προϊόντος, αλλά τα χέλια μετά από μακρύ διάστημα διατροφής γίνονται πιο ευαίσθητα και χάνουν βάρος στην χειμερινή περίοδο της τάξης του 20% ενώ το συκώτι τους διογκώνεται λόγω της παρουσίας άφθονων υδρογονανθράκων στις τεχνητές τροφές.

Οι φυσικές τροφές μολύνουν λιγότερο το νερό, οι πρώτες του ύλης βρίσκονται εύκολα στο εμπόριο, για την χρήση τους χρειάζεται ελάχιστη υποδομή και κατά την χειμερινή περίοδο τα χέλια χάνουν βάρος σε ποσοστό 10%.

Η ποσότητα τροφής που δίνεται είναι της τάξεως του 5-15% του συνολικού βάρους των χελιών με 8% ημερησίως φυσιολογικό αποδεκτό επίπεδο. Για να έχουμε την μεγαλύτερη δυνατή ανάπτυξη χωρίς να προκαλούμε υπερσίτιση προσφέρουμε κάθε ημέρα λίγο περισσότερη τροφή από αυτή που μπορούν να καταναλώσουν (HOMMA 1971).

Είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν φυσικές και συνθετικές τροφές εν αλλάξ. Τα χέλια τρώνε μια φορά την ημέρα σε αντίθεση με τα τυφλά (2 φορές) συνήθως τις ώρες 8-10 π.μ. στις οποίες το χέλι έλκεται περισσότερο από την τροφή και αυξάνεται η περιεκτικότητα του νερού σε οξυγόνο. Τα χέλια τρώνε περισσότερο τις ημέρες με ηλιοφάνεια, άνεμο και χωρίς υγρασία.

3. Τρόπος εκτροφής

Ο τρόπος και οι συνθήκες γονιμοποιήσεως των χελιών μέχρι να εμφανιστούν οι πρώτες νύμφες, δεν μας παρέχει την δυνατότητα της τεχνητής γονιμοποιήσεως και ανάπτυξης των αυγών σε ιχθυογεννητικούς σταθμούς, όπως γίνεται με τα άλλα ψάρια, παρ' όλο που συνεχώς καταβάλλονται προσπάθειες προς την κατεύθυνση αυτή. Γι' αυτό και ο απαιτούμενος γόνος για την καλλιέργεια του χελιού ή για τον εμπλουτισμό των λιμνών και των υδροστασιών εξασφαλίζεται μόνο από την συλλογή των ανοδικών χελιών, που, όπως προαναφέρθηκε, εισέρχονται κατά δισεκατομμύρια στα γλυκά νερά (ποτάμια).

Η καλλιέργεια του χελιού γίνεται κυρίως με τρεις τρόπους:

1. Καλλιέργεια των χελιών μέσα σε λιμνοθάλασσες (εκτατική καλλιέργεια)

Ο παραδοσιακός τρόπος εκτατικής εκτροφής των χελιών αποτελεί μέρος της ιχθυοτροφίας σε υφάλμυρα ύδατα, που στην πράξη δεν είναι παρά μόνο η αλιεία με ιχθυοσυλληπτικές εγκαταστάσεις που γίνεται μέσα στις λιμνοθάλασσες.

Η ιχθυοκαλλιέργεια αυτή στηρίζεται στο φυσικό ή και στον τεχνητό εμπλουτισμό των θαλάσσιων αυτών εκτάσεων με μικροσκοπικά ανοδικά χέλια, που κατά ορισμένες εποχές αλιεύονται στις εκβολές ή στα στόμια των λιμνοθαλασσών με ειδικά δίχτυα. Ο φυσικός εμπλουτισμός με ανοδικά χέλια (elevers), γίνεται από τον Οκτώβριο έως τον Μάρτιο με την βοήθεια του παλιρροιακού κύματος που περνάει μέσα από το κεντρικό κανάλι του ιχθυοτροφείου που επικοινωνεί άμεσα με την θάλασσα.

Κάτω από φυσικές συνθήκες ανάπτυξης μέσα στις λιμνοθάλασσες, υπολογίζεται ότι ένα κιλό από μικρά ανοδικά χέλια, έπειτα από 5 χρόνια, δίνουν περισσότερα από 2,5 τόνους.

Το χέλι, εξ' αιτίας της μεγάλης του ζήτησης στη διεθνή αγορά και της υψηλής του τιμής, αποτελεί σήμερα ένα από τα κυριότερα από οικονομικής πλευράς είδη ψαριών των λιμνοθαλασσών και των ρυθμιζόμενων ιχθυοτροφείων υφάλμυρων υδάτων. Παράδειγμα οι ελληνικές λιμνοθάλασσες. Όπως αναφέρθηκε, η αλιευτική εκμετάλλευση των υφισταμένων στη χώρα μας λιμνοθαλασσών βρίσκεται σε υποτυπώδη κατάσταση, με αποτέλεσμα η παραγωγή τους να είναι πολύ χαμηλή. Αν δεν υπήρχε η αλιεία του χελιού, το οποίο εξάγεται σήμερα σε διάφορες χώρες της Ευρώπης σε υψηλές τιμές, δεν θα μπορούσαν να αντέξουν οικονομικώς οι αλιευτικές αυτές εκμεταλλεύσεις.

Αντίθετα, η εντατική χελοκαλλιέργεια σε γλυκά ύδατα, είναι αυτή που εφαρμόζεται σε μεγάλη κλίμακα στην Ιαπωνία και τελευταία στην Φορμόζη, Ταϊβάν, στις χώρες της ΝΑ Ασίας αλλά και στην Ευρώπη, κυρίως στην Ιταλία, Γαλλία και Πολωνία. Η μορφή αυτή της εκτροφής δεν χρειάζεται μεγάλες εκτάσεις (ενώ οι αποδόσεις που πετυχαίνονται κυμαίνονται από 4 – 6 τόνους / στρέμμα σε εμπορεύσιμο μέγεθος 200 – 250 gr / άτομο).

2. Καλλιέργεια των χελιών σε υδροστάσια γλυκού νερού (εντατική εκτροφή)

Η εντατική χελοκαλλιέργεια σε γλυκά νερά, έχει πολλά κοινά σημεία με άλλες ιχθυοκαλλιέργειες εντατικής μορφής, όπως π.χ. με την πεστροφοκαλλιέργεια. Ο κύκλος παραγωγής ολοκληρώνεται σε δύο στάδια την εκτροφή των τυφλών και την εκτροφή των νεαρών χελιών μέχρι το εμπορεύσιμο μέγεθος (θα μπορούσαμε να πούμε στάδιο προπάχυνσης και στάδιο πάχυνσης).

Η εντατική καλλιέργεια του χελιού σε υδροστάσια γλυκού νερού, ξεκίνησε πριν από 100 περίπου χρόνια στην Ιαπωνία, η οποία και είναι σήμερα η πρώτη χώρα σε παραγωγή χελιών. Αργότερα η εντατική χελοκαλλιέργεια εξαπλώθηκε και σε άλλες περιοχές της Ασίας, ενώ μόλις τα τελευταία χρόνια στην Ευρώπη.

Προμήθεια γόνου

Η καλλιέργεια του χελιού αρχίζει από το στάδιο της συλλογής και συγκέντρωσης των μικρών ανοδικών χελιών (elevers), που προορίζονται για την παραπέρα εκτροφή.

Η αλιεία των ανοδικών χελιών γίνεται με πολύ απλό τρόπο και με την βοήθεια ενός απλού δίχτυου με σχήμα καλαθιού. Αποτελείται από ένα ξύλινο στεφάνι διαμέτρου 60 – 70 cm περίπου, και από ένα σιδερένιο πλέγμα που οι οπές του είναι μικρότερες των 2 mm. Έχει βάθος περίπου 10 – 15 cm και όλο αυτό το εργαλείο έχει μία ξύλινη λαβή. Επειδή τα ανοδικά χέλια μαζεύονται στις όχθες του ποταμού όπου το ρεύμα είναι ασθενέστερο, ο ψαράς που βρίσκεται όρθιος στην άκρη της όχθης, βυθίζει το δίχτυ στο νερό και το σέρνει με φορά αντίθετη προς την διεύθυνση του ρεύματος, από επάνω προς τα κάτω.

Στη συνέχεια τα γυαλόχελα συσκευάζονται σε ειδικά αβαθή κιβώτια φελιζόλ. Σε κάθε κιβώτιο με 50 ml νερό και πάγο, συσκευάζονται 500-650 gr γυαλόχελα. Όταν φτάσουν στον προορισμό τους, τα γυαλόχελα αδειάζονται σε μια απλή απόχη ανοίγματος ματιού 3-4 mm όπου κατακρατείται το μεγαλύτερο μέρος των νεκρών, τα μεγαλωμένα χελάκια (elvers), τα οποία θανατώνονται επί τόπου (κίνδυνος παρασίτων), καθώς και τα αμφίποδα (*Gammarus* sp.) που έχουν αλιευθεί μαζί με τα γυαλόχελα. Στη συνέχεια, μερικά γυαλόχελα ψαρεύονται από τη δεξαμενή υποδοχής, ζυγίζονται και καταμετρούνται για τον προσδιορισμό του μέσου βάρους τους.

Η αλιεία γίνεται στην Ελλάδα από Δεκέμβριο μέχρι Μάρτιο, νύχτα και μάλιστα χωρίς φεγγάρι. Μ' αυτό τον τρόπο ψαρεύονται εκατομμύρια ανοδικά χέλια, τα οποία τοποθετούνται σε ειδικά πανέρια και μεταφέρονται στα ιχθυοτροφεία για την παραπέρα ανάπτυξη τους.

Επειδή τα χέλια αναπτύσσονται με ασυνεχή τρόπο είναι αναγκαίο να επιλέξουμε τα άτομα κατά μεγέθη για να μην υπάρχει κανιβαλισμός, έχοντας έτσι μικρότερο ανταγωνισμό και η απόδοση της τροφής είναι πολύ καλύτερη.



1^η φάση εκτροφής

Η δυσκολότερη φάση της χελοκαλλιέργειας είναι η περίοδος ανάπτυξης των ανοδικών χελιών (0,20 gr), μέχρι αυτά να φτάσουν το βάρος των 20 – 25 gr, περίοδος κατά την οποία πρέπει να συνηθίσουμε το χέλι στην τεχνητή διατροφή.

Τα ανοδικά χέλια, κατά τον πρώτο μήνα καταναλώνουν τροφή σε ποσότητα που αντιστοιχεί με το 12 – 15 % του βάρους του σώματος τους ημερησίως.

Για την εκτροφή των μικρών αυτών χελιών χρησιμοποιούνται μικρές δεξαμενές διαστάσεων 2 x 5 m, μέσα στις οποίες τοποθετούνται σε πυκνότητα 500 – 600 gr / m². Πρόκειται για στεγασμένες και κλιματισμένες δεξαμενές. Συνήθως είναι τσιμεντένιες, πολλές φορές όμως, για να μειωθεί το κόστος κατασκευής ο πυθμένας είναι χωμάτινος. Το συγκρότημα των μικρών αυτών δεξαμενών βρίσκεται σε κλειστό στεγασμένο χώρο, ο σκελετός του οποίου διαφέρει ανάλογα με τα οικονομικά μέσα του ιχθυοτρόφου. Μπορεί να είναι ένας απλός μεταλλικός σκελετός, καλυμμένος με φύλλα πλαστικού ή μία περισσότερο μόνιμη και πιο στέρεα κατασκευή από τσιμεντένιους στύλους και άθραυστο γυαλί. Συνήθως χρησιμοποιείται νερό γέωτρησης το οποίο εισάγεται με πίεση μέσα στις μικρές αυτές δεξαμενές με την βοήθεια διάτρητων πλαστικών σωλήνων.

Επειδή η ιχθυοπυκνότητα στις δεξαμενές αυτές είναι μεγάλη, για να εξασφαλιστεί υψηλή οξυγόνωση, ο πυθμένας της δεξαμενής επιστρώνεται συχνά με μικρούς σωλήνες, οι οποίοι τροφοδοτούν το νερό με αέρα υπό πίεση, που διοχετεύεται εκεί με την βοήθεια αντλίας.

Σε πολλές χώρες υπάρχει ειδικό σύστημα σωληνώσεων στον πυθμένα των δεξαμενών, που κυκλοφορεί ατμός προερχόμενος από αμολέβητες. Σκοπός των σωληνώσεων αυτών και του στεγάστρου, μέσα στο οποίο βρίσκονται οι δεξαμενές, είναι να

πετύχουμε την θέρμανση του νερού. Η θέρμανση του νερού στις δεξαμενές μέχρι 20 – 22 °C, διευκολύνει την ανάπτυξη των μικρών χελιών κατά τους χειμερινούς μήνες, όταν η θερμοκρασία πέφτει κάτω από 10 °C και η ανάπτυξη του χελιού, εξ' αιτίας διακοπής της διατροφής του αναστέλλεται. Επίσης με την θέρμανση του νερού μειώνεται η θνησιμότητα των μικρών χελιών.

Η διατροφή, κατά την περίοδο αυτή είναι δύσκολη, γιατί κυρίως πρέπει να συνηθίσουμε τα ανοδικά χέλια να παίρνουν την τροφή μόνα τους. Στην αρχή τρέφονται με σκουλήκια Tublex ή ψιλοκομμένο ψάρι καλής ποιότητας. Οι τροφές τοποθετούνται στον πυθμένα των δεξαμενών σένα καλάθι και πάντα νύχτα. Στην αρχή δεν δέχονται την τροφή τους εύκολα, και επειδή η τροφή μένει, θα έχουμε ανάπτυξη μικροβιακού φορτίου. Γι' αυτόν τον λόγο θα πρέπει να αντικαθιστούμε την τροφή κάθε βράδυ. Όταν τα χέλια αρχίσουν να τρώνε, το τάισμα γίνεται τις πρωινές ώρες, ενώ το καλάθι το σηκώνουμε από τον πυθμένα, λίγο πιο κάτω από την επιφάνεια του νερού. Αργότερα δίνεται και ψιλοκομμένο σκάρτο ψάρι, μέχρι που τελικά η τροφή να αποτελείται μόνο από σκάρτο ψάρι ή έτοιμη χελοτροφή του εμπορίου.



2^η φάση εκτροφής (πάχυνση)

Όταν τα χελάκια φτάσουν το βάρος των 20 – 25 gr, αρχίζει η δεύτερη φάση της εκτροφής, δηλαδή η περίοδος της πάχυνσης με σκοπό την παραγωγή χελιών βάρους 200 – 250 gr, για κατανάλωση. Η πάχυνση των χελιών γίνεται σε υπαίθρια υδροστάσια.

Τα χέλια είναι ψάρια που ζούνε σε θερμά σχετικά κλίματα. όταν η θερμοκρασία του νερού είναι κάτω από τους 10 °C τα χέλια δεν τρώνε. αρχίζουν να τρώνε σιγά όταν η θερμοκρασία είναι μεταξύ 10 – 15 °C, ενώ τρώνε λαίμαργα όταν η θερμοκρασία κυμαίνεται από 15 – 20 °C. Γι' αυτό για την εντατική καλλιέργεια των χελιών προτιμούνται περιοχές που η θερμοκρασία του ύδατος είναι μεγαλύτερη από 15 °C και παραμένει σταθερή για 7 – 8 συνεχείς μήνες τον χρόνο. Για την εντατική χελοκαλλιέργεια σε τεχνητά υδροστάσια προσφέρονται κυρίως οι χώρες που διαθέτουν μεγάλη διάρκεια θερινής περιόδου.

Τα χέλια ζουν και στη θάλασσα, αλλά όπως είπαμε, η εντατική εκτροφή τους γίνεται μόνο σε γλυκά ύδατα. Μπορεί να χρησιμοποιηθούν ποταμίσια, υπόγεια (αρτεσιανά) ή πηγαία ύδατα. Για τα ποταμίσια ύδατα ισχύουν όσα είπαμε και για τις άλλες εκτροφές, ότι υπάρχει δηλαδή πάντοτε ο κίνδυνος να μολυνθούν από γεωργικά φάρμακα και λύματα βιομηχανιών με άμεσο κίνδυνο για την εκτροφή.

Συνήθως η εκτροφή γίνεται σε στάσιμα ύδατα ή έστω σε ύδατα που υπάρχει μια μικρή παροχή. Επειδή όμως στη σύγχρονη εντατική χελοκαλλιέργεια χρησιμοποιείται μεγάλη ιχθυοπυκνότητα και συνεπώς υπάρχει κίνδυνος ασφυξίας ή αλλοιώσεως του ύδατος, χρειάζεται η ανάλογη παροχή ύδατος και γενικά πρέπει να υπάρχει αρκετό διαθέσιμο νερό ώστε να είναι δυνατή αμέσως η αλλαγή του στο υδροστάσιο, όταν υπάρχει ανάγκη.

Τα περισσότερα υδροστάσια έχουν κατακόρυφα τσιμεντένια ή από τούβλα τοιχώματα και αμμώδεις χωμάτινους πυθμένες. Πολλά επίσης είναι τελείως χωμάτινα, γιατί είναι βέβαιο ότι η ποιότητα του ύδατος είναι καλή τα χέλια τρέφονται καλά και για το λόγο αυτό δεν επιχειρούν να φύγουν.

Μια οργανωμένη εκτροφή πρέπει να διαθέτει μεγάλο αριθμό υδροστασίων κι αυτό γιατί ένα από τα σοβαρότερα προβλήματα στη χελοκαλλιέργεια είναι η διαλογή κατά ηλικία και μέγεθος. Πραγματικά, η ατομική ανάπτυξη των χελιών υπόκειται σε μεγάλες διακυμάνσεις, γι' αυτό χρειάζεται σταθερή και συνεχής διαλογή κατά τα διάφορα στάδια της καλλιέργειας, ώστε να εξασφαλίζονται όσο το δυνατόν πιο ομοιόμορφα μεγέθη μέσα στα διάφορα υδροστάσια. Το μέσο μέγεθος ενός υδροστασίου ποικίλλει από 1 έως 2 στρέμματα. Το βάθος του υδροστασίου είναι ένα μέτρο, ενώ το χείλος των τοιχωμάτων του υδροστασίου πρέπει να βρίσκεται 50 τουλάχιστον cm πάνω από την επιφάνεια του ύδατος. Όταν η εκτροφή γίνεται με τρεχούμενα θερμά ύδατα, τα υδροστάσια συνήθως είναι μικρότερα.

Από πλευράς κατασκευής, σήμερα διαπιστώθηκε ότι για την πάχυνση των χελιών ανταποκρίνονται καλύτερα τα χωμάτινα υδροστάσια εφοδιασμένα με προδεξαμενές από τσιμέντο. Πρόκειται για υδροστάσια σχήματος ορθογωνίου παραλληλόγραμμου εκτάσεως 1 – 2 στρεμμάτων. Από την πλευρά που γίνεται η παροχή του ύδατος κατασκευάζεται μια μικρή τσιμεντένια προδεξαμενή που αποτελεί συνέχεια της κύριας δεξαμενής, σε χαμηλότερο σημείο από αυτήν κατά 10 cm. Έτσι με το σύστημα αυτό κατασκευής συνηθίζουν καλύτερα τα μικρά χελάκια να τρώνε, ενώ διευκολύνεται η σύλληψη των χελιών στο τέλος της περιόδου παχύνσεως.

Ο εφοδιασμός των υδροστασίων με οξυγόνο στην εντατική χελοκαλλιέργεια εξασφαλίζεται κυρίως από το φυτοπλαγκτόν, που χάρη στην ηλιακή ενέργεια και την

φωτοσύνθεση πολλαπλασιάζεται στο νερό. Έτσι πολλές δεξαμενές παίρνουν καταπράσινο σκούρο χρώμα με την ανάπτυξη του φυτοπλαγκτού. Η παραγωγή οξυγόνου κατά την ημέρα, με την χλωροφυλλική δράση του φυτοπλαγκτού εξαρτάται από το ηλιακό φως. Συνεπώς ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται τη νύχτα, όταν μάλιστα, όπως συμβαίνει στη χελοκαλλιέργεια, η ιχθυοπυκνότητα στις δεξαμενές είναι μεγάλη.

Για τον εμπλουτισμό του ύδατος με οξυγόνο στην εντατική χελοκαλλιέργεια χρησιμοποιούνται μηχανές αναταράξεως του ύδατος. Πραγματικά, τα περισσότερα υδροστάσια είναι εφοδιασμένα με νεροτροχούς για την αύξηση της περιεκτικότητας του οξυγόνου, οι οποίοι κινούνται με ηλεκτρικό ρεύμα. Οι περιστρεφόμενοι αυτοί τροχοί λειτουργούν πάνω στην επιφάνεια του ύδατος κυρίως τη νύχτα και νωρίς το πρωί, όταν δηλαδή η περιεκτικότητα του διαλυμένου οξυγόνου στο νερό είναι χαμηλή. Υπολογίζεται ότι η ελάχιστη ποσότητα οξυγόνου στο νερό για την ικανοποίηση των αναπνευστικών αναγκών των χελιών ενός αρκετά υπερφορτισμένου υδροστασίου είναι 5 – 6 mg / l.

Στην περίπτωση εκτροφής χελιών σε στάσιμα ύδατα, η ροή πρέπει να είναι συνεχής, αλλά όχι τόσο μεγάλη ώστε να παρασέρνει το φυτοπλαγκτόν. Όταν ο αριθμός των μονοκύτταρων φυτών ξεπεράσει ένα ορισμένο όριο, αρχίζει ο ομαδικός θάνατος του και η τελική εξαφάνιση του φυτοπλαγκτού. Το νερό γίνεται καθαρό και εξαιτίας της ελλείψεως οξυγόνου, τα χέλια εγκαταλείπουν τον πυθμένα και ανεβαίνοντας στην επιφάνεια βγάζουν το ρύγχος τους έξω από το νερό. Στις περιπτώσεις αυτές παρατηρούνται μεγάλες απώλειες. Η μεταβολή αυτής της ποιότητας του ύδατος μπορεί να προκληθεί από τον απότομο και μη φυσιολογικό πολλαπλασιασμό του ζωοπλαγκτού, εξαιτίας δυσμενών συνθηκών (νέφωση, βροχόπτωση), το οποίο καταβροχθίζει σε μικρό χρονικό διάστημα το φυτοπλαγκτόν.

Η εντατική χελοκαλλιέργεια σε τρεχούμενα θερμαινόμενα ύδατα γίνεται κυρίως στην Ιαπωνία.

Στην Ευρώπη και κυρίως στις Μεσογειακές χώρες όπου επικρατούν ευνοϊκές κλιματολογικές συνθήκες, η εντατική χελοκαλλιέργεια σε τεχνητά υδροστάσια συνίσταται στην πάχυνση κυρίως των χελιών με χελοτροφές, αρχίζοντας από χελάκια βάρους 10 – 20 gr, τα οποία συλλέγονται από το φυσικό τους περιβάλλον.

ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Τα χέλια μεταφέρονται συνήθως ζωντανά στην αγορά. Γι' αυτό προκειμένου να φτάσουν ζωηρά και σε καλή φυσική κατάσταση πρέπει να τα αλιεύσουμε με προσοχή. Ο τρόπος αλιείας αλλάζει ανάλογα με την εποχή και τον όγκο παραγωγής που θέλουμε να συλλέξουμε.

Όταν θέλουμε να μαζέψουμε το σύνολο των χελιών αποξηραίνουμε ολόκληρη τη δεξαμενή συνήθως το καλοκαίρι.

Εάν η αλιεία γίνεται σταδιακά ή με επιλογή των διαφόρων μεγεθών ή γιατί η αγορά ζητάει ορισμένο μόνο μέγεθος, τότε οι τρόποι αλιείας είναι διαφορετικοί.

Η εξαλίευση γίνεται μια φορά την ημέρα ή μια φορά στις τρεις ημέρες κατά την ώρα του ταΐσματος. Η σύλληψή τους γίνεται με δίχτυ που τοποθετείται κάτω από την πλατφόρμα του ταΐσματος. Τελευταία εφαρμόζεται η μέθοδος της ηλεκτρικής αλιείας των χελιών. Με το σύστημα όμως των τσιμεντένιων προδεξαμενών η αλιεία τους απλοποιήθηκε.

Τα χέλια τοποθετούνται στη συνέχεια σε ειδικά διάτρητα κιβώτια, καλάθια και ιχθυοκλωβούς, όπου

συντηρούνται χωρίς να τρέφονται μέχρι την ημέρα της αποστολής τους στο εμπόριο.

3. ΚΛΕΙΣΤΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ (ΑΝΑΚΥΚΛΟΥΜΕΝΟ ΝΕΡΟ-ΥΠΕΡΕΝΤΑΤΙΚΗ ΕΚΤΡΟΦΗ)

Το σύστημα αυτό στηρίζεται στην τεχνητή εξασφάλιση των βέλτιστων φυσικών και βιολογικών παραμέτρων διαβίωσης όπως έχουν προαναφερθεί. Το πλεονέκτημα σ' αυτό το είδος καλλιέργειας του χελιού είναι ότι επιτυγχάνουμε μείωση του χρόνου εκτροφής με σύγχρονη αύξηση του εμπορικού βάρους τους. Δηλαδή οι δύο βασικές παράμετροι της υπερεντατικής καλλιέργειας είναι η εξασφάλιση της θερμοκρασίας του νερού και η απαραίτητη ποσότητα οξυγόνου (5,5 –6,5 mgr./l).

Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται και σε περιοχές όπου υπάρχει έλλειψη νερού, έχουμε μικρές απαιτήσεις σε νερό για την προσθήκη φρέσκου νερού και επιτυγχάνεται μεγάλη παραγωγή χελιών σε σχετικά μικρό όγκο νερού.

Οι δεξαμενές ανάπτυξης των τυφλών και οι δεξαμενές πάχυνσης των χελιών μπορεί να είναι τσιμεντένιες και από συνθετική ύλη. Ακόμη μπορεί να είναι κυκλικές ή ορθογώνιες με επίπεδο πυθμένα ή με μορφή σιλό. Το βρώμικο νερό λόγω περιττωμάτων των ψαριών και των υπολειμμάτων της τροφής αντλείται στη μονάδα του βιολογικού καθαρισμού. Η μονάδα αυτή αποτελείται από το βιολογικό φίλτρο και τη δεξαμενή ιζηματογένεσης. Στη μονάδα βιολογικού καθαρισμού το νερό αποκτά σταθερή καλή ποιότητα και στη συνέχεια με αντλίες επιστρέφει στις δεξαμενές των χελιών αφού πρώτα περάσει από την μονάδα εμπλουτισμού με οξυγόνο (κλειστό κύκλωμα).

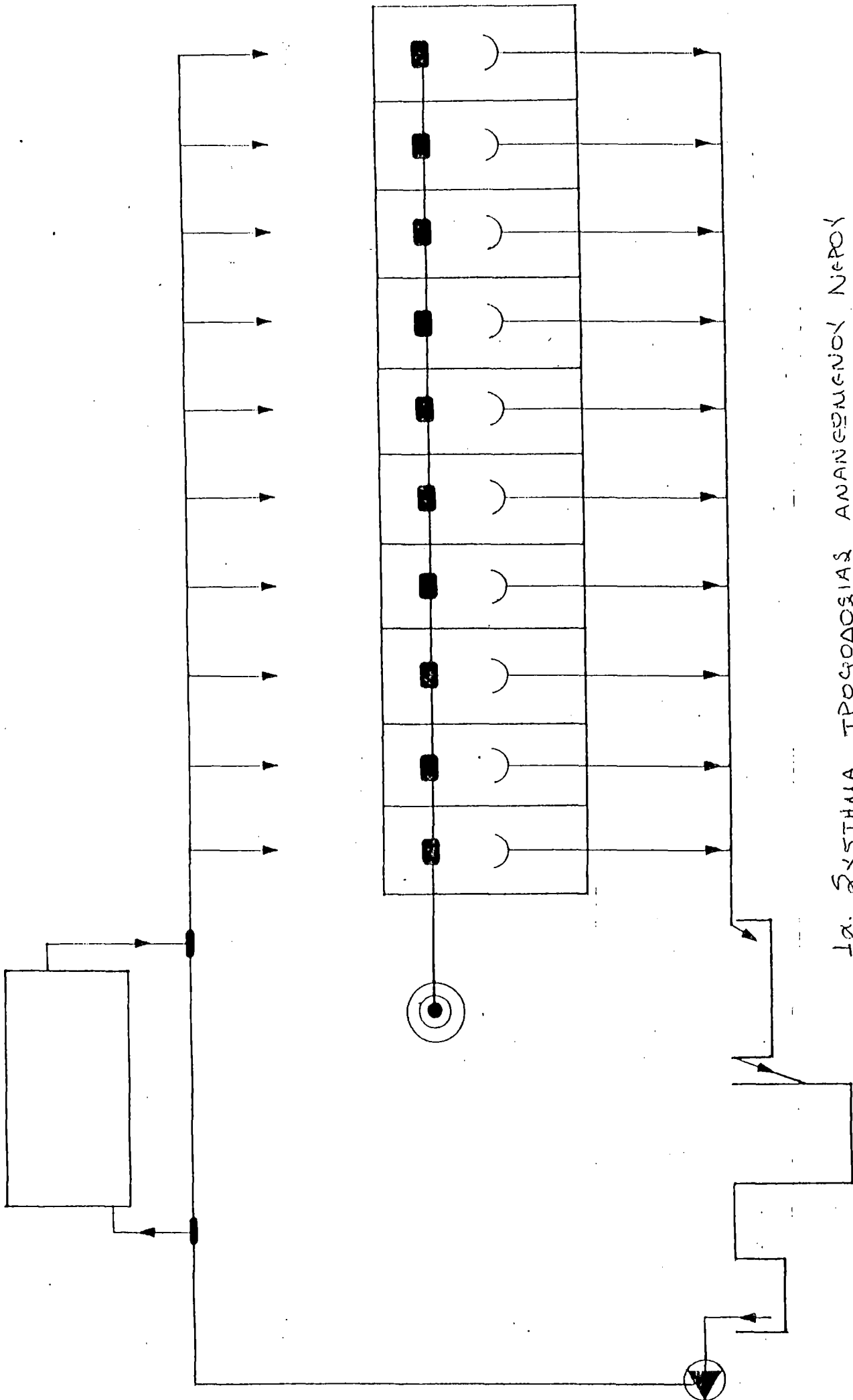
Στη μέθοδο του ανακυκλούμενου νερού έχουμε επίσης ένα σύστημα οξυγόνωσης του νερού με οξυγονωτές, μετρητές πιέσεως, βαλβίδες εκτονώσεων κ.λ.π. και ένα σύστημα κυκλοφορίας και θέρμανσης του νερού. Για την θέρμανση του νερού μπορούν να χρησιμοποιηθούν λέβητες ή και ηλιακοί συλλέκτες. Το νερό που κυκλοφορεί θερμαίνεται με μεταλάχτη θερμότητας με αυτόματο έλεγχο της θερμοκρασίας. Σ' αυτή τη μέθοδο πρέπει να ελέγχεται το μέγεθος του βιολογικού φίλτρου και της δεξαμενής ιζηματογένεσης, σε σύγκριση με την ποσότητα των χελιών, το μέγεθος των διηθητικών πυρήνων και το πάχος των στρωμάτων των πυρήνων του βιολογικού φίλτρου, η ικανότητα των αντλιών ανακύκλωσης, το επίπεδο του οξυγόνου στο νερό, η ποιότητα του νερού και η ικανότητα καθαριστικής ισχύος της μονάδας του βιολογικού φίλτρου.

Ο τρόπος εκτροφής στην υπερεντατική καλλιέργεια (προπάχυνση – πάχυνση – συλλογή παραγωγής) παραμένει ο ίδιος με τη μόνη διαφορά στα μηχανικά μέρη της μονάδας.

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

1. Δεξαμενή εκτροφής: Ο αριθμός των δεξαμενών εκτροφής που θα χρησιμοποιήσουμε στην τυπική μονάδα είναι εννέα κατασκευασμένες από ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα. Οι διαστάσεις μιας τυπικής δεξαμενής είναι $6,45 \times 4,5 \times 1,35$ m και ο όγκος νερού είναι $6,45 \times 4,5 \times 0,90 = 26,122$ m³ νερού ανά δεξαμενή. Ο συνολικός όγκος νερού των δεξαμενών είναι 235,1 m³ νερό. Στην δεξαμενή υπάρχουν τρία δίκτυα κυκλοφορίας του νερού

- α. Σύστημα τροφοδοσίας ανανεωμένου νερού
- β. Σύστημα στάθμης (υπερχειλιστής) – απαγωγής νερού
- γ. Σύστημα απαγωγής – προσαγωγής νερού στον αναμείκτη οξυγόνου



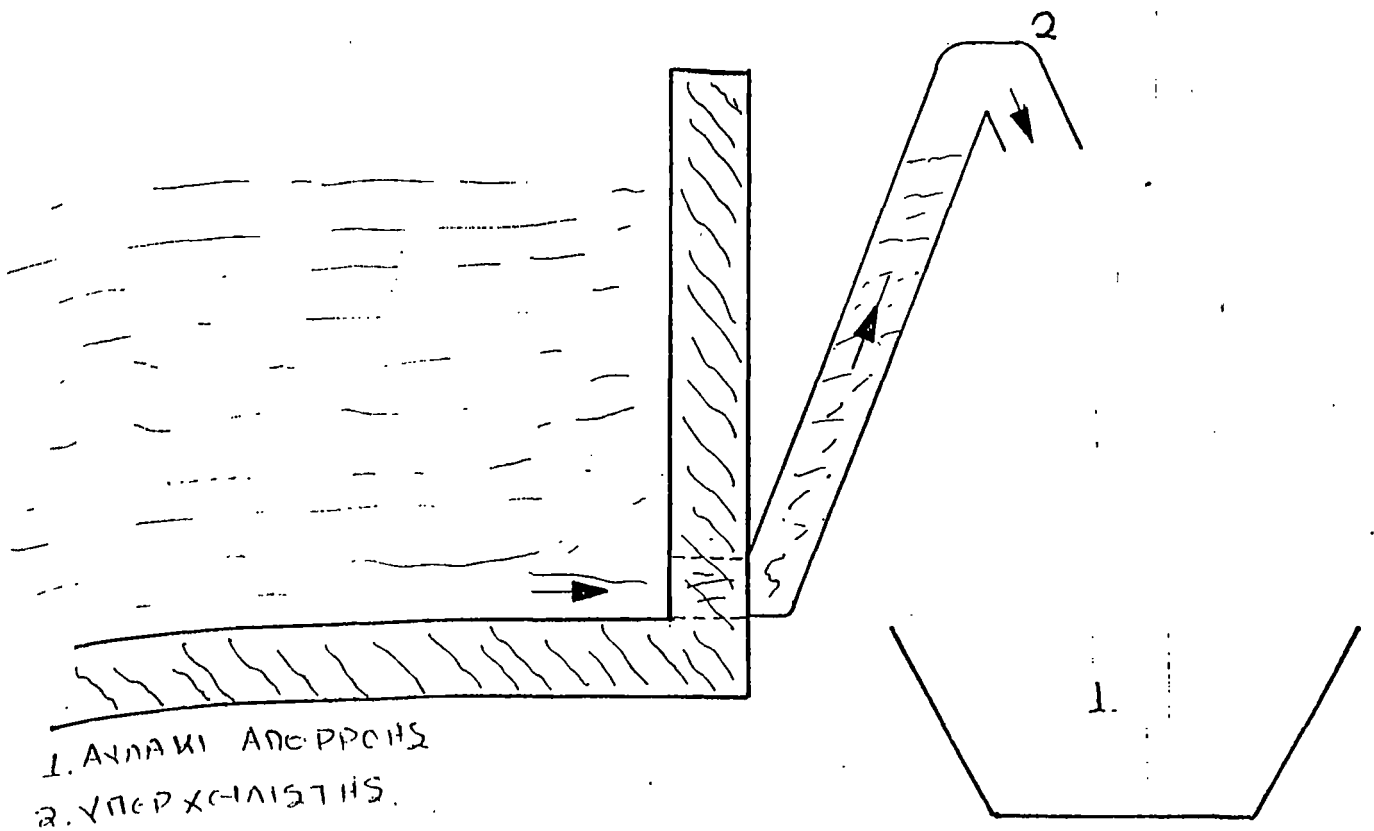
1α. ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΑΝΑΓΕΜΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ

1α. Σύστημα τροφοδοσίας ανανεωμένου νερού

Η τροφοδοσία του εμπλουτισμένου νερού γίνεται με παροχή από κεντρική σωλήνα ξεχωριστά για κάθε σωλήνα που αναχωρεί από τον κεντρικό συλλέκτη απαγωγής, περνώντας από το σύστημα θέρμανσης νερού.

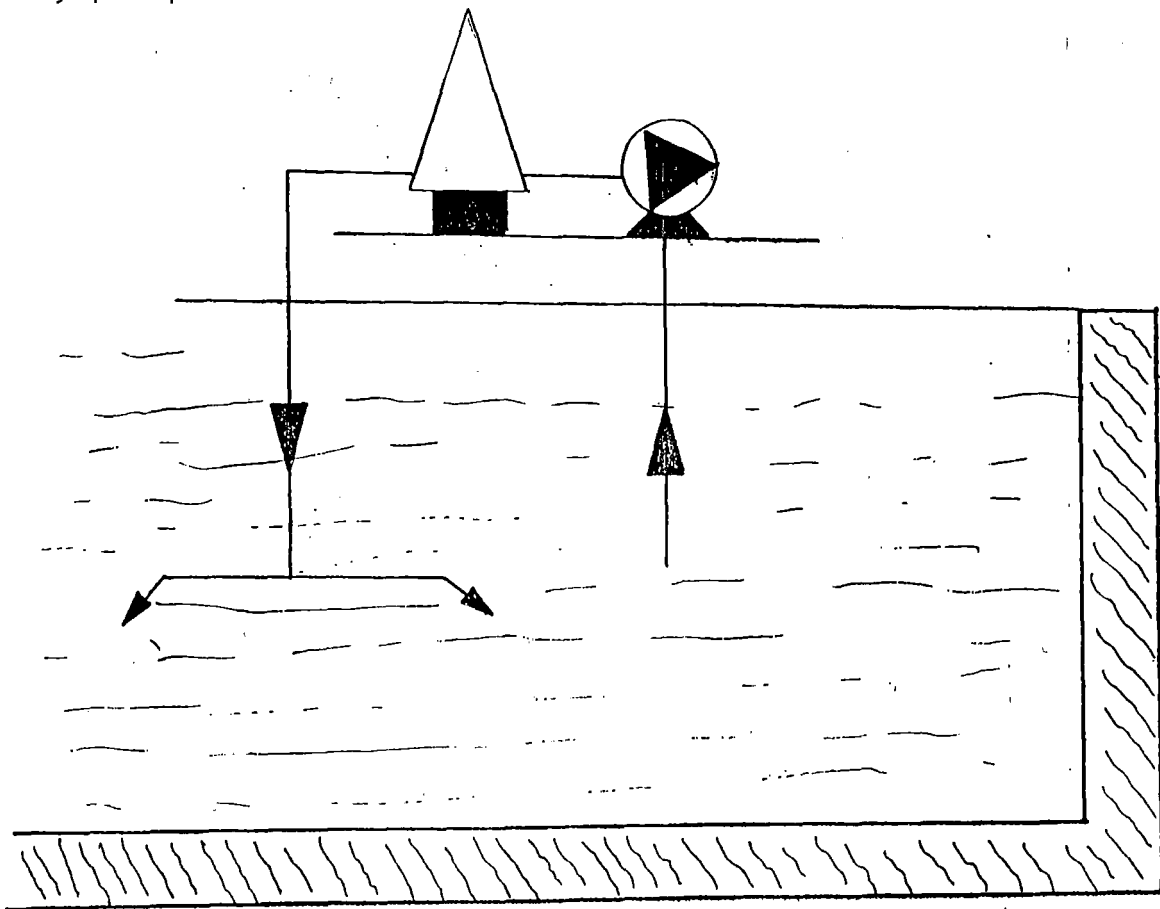
1β. Σύστημα στάθμης (υπερχειλιστής) – απαγωγής νερού

Αποτελείται από συλλεκτήρα υπερχείλισης και από το σύστημα σωληνώσεων προσαγωγής και απαγωγής. Ο υπερχειλιστής βασίζεται στην αρχή των συγκοινωνούντων δοχείων και αποτελείται από ένα σωλήνα τοποθετημένο στη βάση της δεξαμενής και ρυθμιζόμενο καθίψεως. Ανάλογα με το σημείο στάθμης που θέλουμε, ρυθμίζουμε το ύψος του σωλήνα. Το νερό που περνάει από το σωλήνα καταλήγει σε αυλάκι απορροής το οποίο και αποτελεί το σύστημα απαγωγής νερού.



1γ. Σύστημα απαγωγής – προσαγωγής νερού στον αναμείκτη οξυγόνου

Αποτελείται από αντλία νερού η οποία αναρροφά νερό από την δεξαμενή και το στέλνει στον αναμείκτη οξυγόνου. Εκεί αναμειγνύεται με καθαρό οξυγόνο που διοχετεύουμε από την δεξαμενή οξυγόνου. Το εμπλουτισμένο πλέον νερό επιστρέφει στην δεξαμενή με σωλήνες προσαγωγής. Οι σωλήνες προσαγωγής και απαγωγής νερού βρίσκονται εμβαπτισμένοι μέσα στην δεξαμενή.



2. Βιολογικό σύστημα καθαρισμού και εμπλουτισμού

νερού: Το νερό των δεξαμενών με φυσική ροή προσάγεται στη μονάδα επεξεργασίας για βιολογικό καθαρισμό και εμπλουτισμό σε οξυγόνο. Η μονάδα αυτή αποτελείται από τρία μέρη:

- α. Δεξαμενή καθίζησης
- β. Βιολογικά φίλτρα
- γ. Δεξαμενές οξυγόνωσης

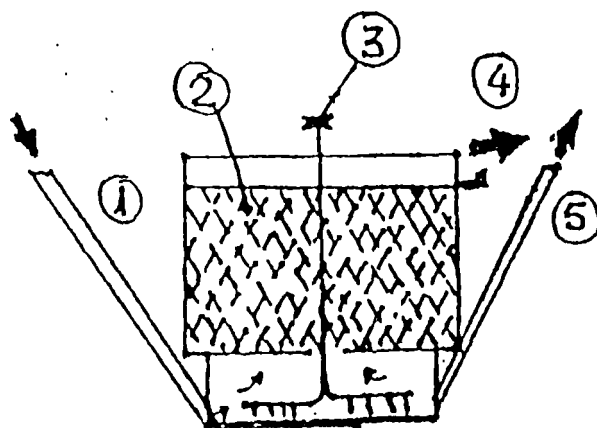
2α. Δεξαμενή καθίζησης

Η τυπική δεξαμενή καθίζησης που προτείνουμε είναι κατασκευασμένη από οπλισμένο σκυρόδεμα. Αποτελείται από εννιά διαχωριστικά τμήματα, κάθετα στον οριζόντιο άξονα. Η γεωμετρία τους είναι τέτοια ώστε να αναγκάζουν το νερό σε κάθετη και οριζόντια κίνηση με αποτέλεσμα την πλήρη καθίζηση των στερεών σωματιδίων. Ο πυθμένας της παρουσιάζει, μεταξύ εισόδου και εξόδου, αντίθετη προς την κίνηση κλίση. Η αντίθετη προς την κίνηση κλίση και διαχωριστικά τμήματα της δεξαμενής καθίζησης, μειώνουν την ταχύτητα ροής του νερού καθώς και των σωματιδίων που υπάρχουν μέσα σε αυτό. Με τη λογική ότι κατά την αδράνεια του νερού, οι ξένες ύλες και τα βαρύτερα από το νερό μόρια κατακάθονται, το νερό που θα φτάσει στην έξοδο της δεξαμενής θα είναι απαλλαγμένο από αυτά. Το μεγαλύτερο μέρος των ξένων υλών κατακρατούνται κυρίως στα πρώτα τμήματα της δεξαμενής.

2β. Βιολογικά φίλτρα

Μετά την καθίζηση το νερό οδηγείται σε δύο διατεταγμένα παράλληλα βιολογικά φίλτρα. Οι προτεινόμενες διαστάσεις κάθε φίλτρου είναι 8 x 8 x 6 m. Είναι καλυμμένα με διαφανές σκέπαστρο ώστε να διασφαλίζεται η προστασία του νερού από σκόνες και από άλλους εξωτερικούς παράγοντες. Για τον ίδιο λόγο κρίνεται απαραίτητη η πλακόστρωση των εξωτερικών χώρων. Η τροφοδοσία του νερού πραγματοποιείται με φορά από τον πυθμένα προς την επιφάνεια της δεξαμενής. Με την άνωση το νερό ανέρχεται τους ενεργά βιολογικούς μαιάνδρους και υποβάλλεται σε αερόβια βιολογική επεξεργασία. Το υλικό του φίλτρου στηρίζεται σε βάση ύψους 2 m από τον πυθμένα. Η περιοχή κάτω από το υλικό φιλτραρίσματος είναι κυκλική και υπάρχουν αποξεστήρας και αναδευτήρας κυκλικής κίνησης. Για πλήρη λειτουργία βιολογικού φίλτρου χωρίς να έχουμε

προβλήματα με την ύπαρξη αζωτούχων ενώσεων στο νερό, ενισχύουμε το βιολογικό φίλτρο με ένα πρόσθετο φίλτρο καταιονισμού για κάθε βιολογικό φίλτρο διαστάσεων 1,5 x 3 m. Εγκαθιστούμε επίσης μια αεραντλία για παροχή οξυγόνου στα φίλτρα. Για την σωστή ανακατανομή του αέρα και του νερού σε όλο το εμβαδόν της βάσης του φίλτρου, είναι απαραίτητο ένα δίκτυο σωληνώσεων σε αυτήν. Το καθαρό νερό με υπερχειλίση οδηγείται στις δεξαμενές οξυγόνωσης και άντλησης.

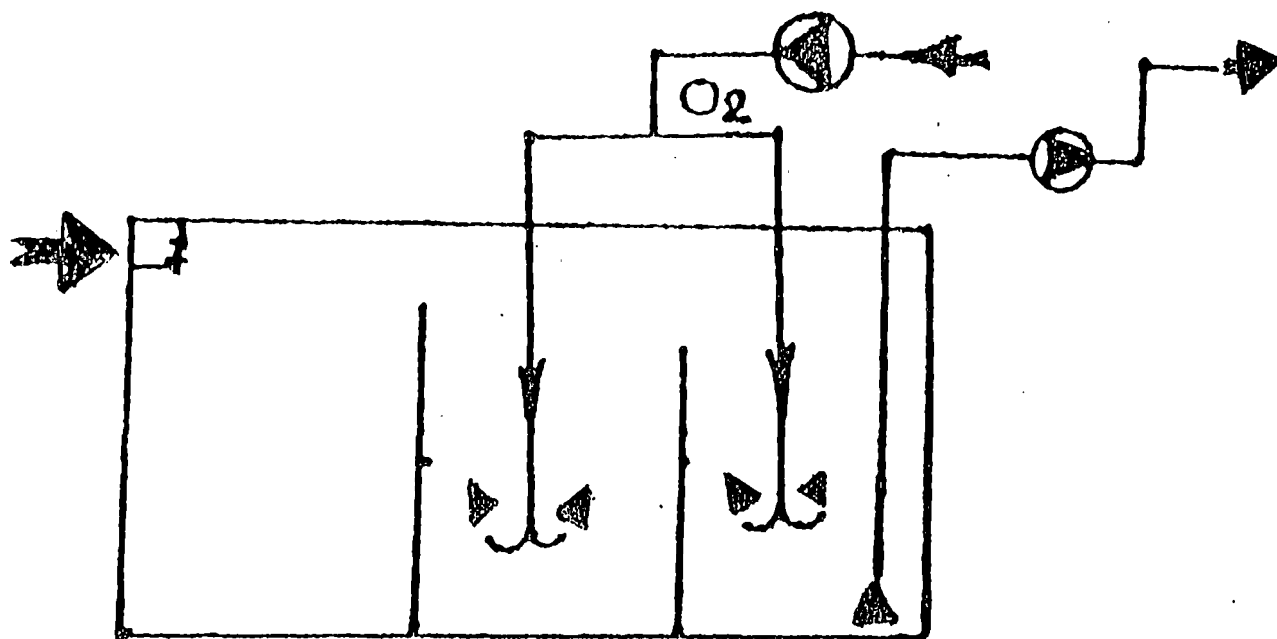


1. ΕΙΣΟΔΟΣ ΝΕΡΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΘΙΣΤΗΣΗΣ
2. ΕΝΕΡΓΟ ΚΛΙΜΑΚΙΟ ΦΙΛΤΡΟΥ
3. ΑΠΟΣΤΡΕΦΤΗΣ ΠΥΘΜΕΝΑ
4. ΕΞΟΔΟΣ ΚΑΘΑΡΟΥ ΝΕΡΟΥ
5. ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ ΛΑΣΠΗΣ

2γ. Δεξαμενές οξυγόνωσης

Πρόκειται για δύο δεξαμενές από σκυρόδεμα διαστάσεων 4 x 4,5 x 2 m. Έχουμε δύο εσωτερικά χωρίσματα διαφορετικού ύψους. Το νερό εισέρχεται στη δεξαμενή με φυσική ροή. Στο δεύτερο και τρίτο διαμέρισμα της δεξαμενής πραγματοποιείται μίξη οξυγόνου με την βοήθεια αεραντλιών. Στο τρίτο διαμέρισμα πραγματοποιείται η άντληση με δύο αντλίες. Το νερό απομακρύνεται δια μέσου σωλήνων και υπόκειται

κατάθλιψη συγκλίνοντας στον κεντρικό συλλέκτη απαγωγής όπου και διανέμεται στις δεξαμενές εκτροφής. Προς αποφυγήν εισαγωγής εξωτερικών παραγόντων στις δεξαμενές οξυγόνωσης κρίνεται απαραίτητη η χρήση διαφανούς σκέπαστρου. Σε αυτό το σημείο προτείνουμε να καλυφθούν όλες οι εξωτερικές σωληνώσεις με θερμομονωτικό υλικό προς αποφυγήν απωλειών θερμότητας.



3. Σύστημα Εκφόρτωσης

Στη δεξαμενή εκφόρτωσης πραγματοποιείται η τελική εξαλίευση των χελιών. Τα χέλια οδηγούνται στη δεξαμενή εκφόρτωσης από το αυλάκι απορροής, απομονώνοντας το δίκτυο εκροής νερού που οδηγεί στη δεξαμενή καθίζησης, ενώνοντας το με σωλήνα με τη δεξαμενή εκφόρτωσης. Η δεξαμενή εκφόρτωσης είναι κατασκευασμένη με τα ίδια υλικά με των δεξαμενών εκτροφής και με διαστάσεις

4.Υπόλοιπα μέρη της μονάδας

α) Δυο ικριώματα επίσκεψης πάνω από τις δεξαμενές είναι μεταλλικές δεξαμενές τοποθετημένες πάνω από κάθε σειρά δεξαμενών

β) Ο χώρος φόρτωσης - εκφόρτωσης εμπορευμάτων όπου είναι καλυμμένος με πλαστικό κάλυμμα.

γ) Αποθήκη τροφής. Επικοινωνεί με το χώρο φόρτωσης – εκφόρτωσης και δια μέσου κεκλιμένου επιπέδου με το κύριο χώρο της μονάδας όπου βρίσκονται οι δεξαμενές εκτροφής.

δ) Χώρος γραφείου. Εκεί βρίσκονται οι διοικητικές υπηρεσίες και ο χώρος αναμονής.

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ-ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Συγκρίνοντας την υπερεντατική εκτροφή σε σχέση με τις άλλες δύο μορφές εκτροφής ανακαλύπτουμε τα εξής πλεονεκτήματα:

1.Αυξημένο μεταβολισμό που έχει ως αποτέλεσμα γρηγορότερο ρυθμό αύξησης λόγω βέλτιστων συνθηκών διαβίωσης.

2.Μειωμένες απαιτήσεις σε νερό.

3.Λιγότερο εργατικό δυναμικό λόγω συστηματικοποίησης της καλλιέργειας.

4.Μικρότερο ποσοστό προσβολής από ασθένειες.

5.Καλύτερος έλεγχος συνθηκών καλλιέργειας

Παρατηρούνται και τα εξής μειονεκτήματα:

1. Σχετικά υψηλό κόστος εγκαταστάσεων.

2. Σε περίπτωση προσβολής από ασθένειες ο κίνδυνος απώλειας όλης της παραγωγής είναι αυξημένος.

3. Υψηλό κόστος συντήρησης των εγκαταστάσεων

Γ. ΠΑΘΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΧΕΛΙΟΥ

ΠΡΟΛΗΨΗ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ

Στο χέλι εμφανίζονται πολλές ασθένειες όπως ιώσεις, βακτηριδιακές και παρασιτικές μολύνσεις, αβιταμινώσεις, ασθένειες από μύκητες και από περιβαντολλογικούς παράγοντες.

Γενικά σε μια εκτροφή χελιών πρέπει να λαμβάνονται προφυλακτικά μέτρα, όπως :

Παροχή αναγκαίου καθαρού ύδατος, καλά οξυγονωμένου, με την κατάλληλη πυκνότητα πληθυσμού.

Κατά τους χειρισμούς να αποφεύγεται ο τραυματισμός του δέρματος, να γίνεται απολύμανση των δεξαμενών μετά την αλίευση της παραγωγής, ενώ η χρήση τεχνητών τροφών διευκολύνει την παροχή αντιβιοτικών και βιταμινών που μπορούν να προλάβουν ορισμένες ασθένειες.

Ακόμη τα νεκρά χέλια πρέπει να απομακρύνονται και να καταστρέφονται.

1. Ασθένειες που οφείλονται που οφείλονται σε ιούς

1. Ασθένεια του κουνουπιδιού

Προκαλείται από ιό και χαρακτηρίζεται από την παρουσία εξογκωμάτων στο δέρμα, σε ένα ή περισσότερα σημεία του δέρματος.

Ευπάθεια: Προσβάλλονται κυρίως τα νεαρά άτομα των χελιών των γλυκών, υφάλμυρων και θαλασσιών υδάτων. Οι παράγοντες που συμβάλλουν στην παρουσία της ασθένειας είναι ο συνωστισμός των χελιών, ενώ παρατηρείται συνήθως στα υφάλμυρα νερά. Μεταφέρεται όμως και στα γλυκά με την εισαγωγή μολυσματικών χελιών.

Συμπτώματα: Οι όγκοι συνήθως σχηματίζονται στα άκρα των σιαγόνων (σχήματος κουνουπιδιού), είναι χρώματος λευκωπού και αργότερα γίνονται ανοιχτόφαιοι ή σκούρου καφέ χρώματος. Η διόγκωση πολλές φορές αυξάνεται και φτάνει σε μέγεθος ίσο ή μεγαλύτερο από το κεφάλι του χελιού. Επίσης παρατηρείται ελκοποίηση του σώματος και των οσφρητικών πόρων. Η ασθένεια δεν είναι θανατηφόρος αλλά εμποδίζει την φυσιολογική ανάπτυξη του ψαριού γιατί το εμποδίζει να φάει και να αναπνεύσει κανονικά. Η περιεκτικότητα του στόματος σε λίπος από 5% μειώνεται στο 1% του σωματικού βάρους.

Θεραπεία: Δεν υπάρχει. Προφυλακτικά τα άρρωστα άτομα θανατώνονται αμέσως. Τα άτομα που παρουσιάζουν την ασθένεια αυτή έχουν μικρή εμπορική αξία. Το 1957-1959 το 5-6% των χελιών του LOWER ELBE μολύνθηκαν από τη νόσο αυτή και το 1967 το 12% του πληθυσμού.

2.Λεμφοκύστη (LYMPHOCYSTIS DISEASE)

Χαρακτηρίζεται από το σχηματισμό μικρών οξειδίων από συνδετικό ιστό, διασκορπισμένων στο σώμα του ψαριού και στα πτερύγια.

Συναντάται σε όλο τον κόσμο, προσβάλλει ψάρια γλυκών και θαλασσινών υδάτων και παρατηρείται όλες τις εποχές. Στα γλυκά νερά παρατηρείται τους θερινούς μήνες.

Αιτιολογία: Οφείλεται σε ιό (απομονώθηκε από τον WOLF το 1966). Έχει μέγεθος επώασης που κυμαίνεται από 15 ημέρες έως 2 μήνες. Αναπτύσσεται σε καλλιέργειες κυττάρων BF-2 και GF σε θερμοκρασία 23°C. Αδρανοποιείται από τον αιθέρα και την γλυκερόλη.

Ευπάθεια-Τρόπος μεταδόσεως-Παθογένεια:
Προσβάλλει άγριους και καλλιεργούμενους πληθυσμούς ψαριών. Συνήθως δεν μεταδίδεται μεταξύ πληθυσμών διαφορετικών οικογενειών, πράγμα που οφείλεται στην παρουσία διαφορετικών στελεχών του ιού.

Μεταδίδεται με το μολυσμένο νερό ενώ συμβάλλουν και τα εξωτερικά παράσιτα.

Η είσοδος του ιού γίνεται κυρίως από τα βράγχια και τις λύσεις συνέχειας του δέρματος και διασκορπίζεται μέσω της λέμφου σε όλο το σώμα.

Συμπτώματα: Σχηματισμός σε σημεία του δέρματος (κυρίως στα πλευρά και πτερύγια) μικρών οξειδίων με λεία ή ανώμαλη επιφάνεια, χρώματος λευκού, σταχτί ή κιτρινωπού. Σπάνια παρατηρούνται αιμορραγικές εστίες. Αποτελούνται από υπερτροφικό συνδετικό ιστό και έχουν όψη βατόμουρου. Δεν είναι θανατηφόρος νόσος, έχει χρόνια εξέλιξη και τα οξείδια αποκολλούνται ή εκφυλίζονται και τα ψάρια θεραπεύονται. Προκαλείται και καθυστέρηση στην ανάπτυξη.

Νεκροτομικά ευρήματα: Παρατηρούνται οξειδία στα τοιχώματα του στομάχου, στα βράγχια, στις ωθήκες και στον σπλήνα. Κατά την ιστολογική εξέταση φαίνεται ότι τα οξειδία αποτελούνται από υπερτροφικό ιστό και ένα ή περισσότερα γιγαντιαία κύτταρα που μπορεί να φτάσουν σε όγκο 100.000 φορές των λεμφοκυττάρων.

Διάγνωση: Στηρίζεται κυρίως στην ιστολογική εξέταση.

Θεραπεία: Δεν υπάρχει. Πρέπει να ελέγχεται η ποιότητα του νερού προληπτικά.

3. Βραχιονεφρίτης

Η ασθένεια αυτή το 1969 έπληξε την Ιαπωνία προκαλώντας τεράστιες ζημιές πάνω από 1.000.000 Λίρες. Το 1972 εμφανίστηκε σε μερικές μόνο λίμνες και έτσι η ασθένεια ίσως έχει αρχίσει να εξαφανίζεται.

Η ασθένεια πλήττει του βρόγχους και τους νεφρούς. Τα κύτταρα στο δέρμα των βραγχιακών ελασμάτων, αναπτύσσονται ανώμαλα, αυξάνουν σε μέγεθος, διογκώνονται και σχηματίζουν κυρτώματα που ενώνονται μεταξύ τους. Οι νεφροί αν και φαίνονται φυσιολογικοί, δείχνουν σημεία αιματωμάτων. Επίσης παρατηρούνται σε όλο το περίβλημα του εγκεφάλου και στον μυελό των οστών, όταν εξεταστούν στο μικροσκόπιο. Κόκκοειδή μόρια σχηματίζονται στα κύτταρα των νεφρικών σωληνίων, προκαλώντας αποσύνθεση των κυττάρων και των σωληνώσεων με τον καιρό και κατόπιν εσωτερική αιμορραγία.

Η άμεση αιτία της ασθένειας δεν είναι γνωστή. Ίσως να οφείλεται σε ιό.

Το αποτέλεσμα είναι ένα είδος αφυδάτωσης. Αυξάνεται η πυκνότητα του αίματος και το ποσό του άλατος του σώματος πέφτει. Κάτω από φυσιολογικές συνθήκες τα βράγχια απορροφούν αλάτι από το νερό και το αποθηκεύουν στους νεφρούς. Αν οι νεφροί έχουν υποστεί ζημιά δεν γίνεται αποθήκευση αλλά εκκένωση του άλατος. Αν η περιεκτικότητα του σώματος σε αλάτι φτάσει το 1/3 του φυσιολογικού επιπέδου, το χέλι πεθαίνει.

Το καλοκαίρι τα χέλια λαμβάνουν επαρκή ποσότητα άλατος που περιέχεται στις τροφές. Τον χειμώνα όμως δεν τρέφεται (δεν λαμβάνεται αλάτι από το στόμα) και υπάρχει πιθανότητα οι νεφροί να αποβάλουν αλάτι. Γι' αυτό το λόγο πολλοί την ονομάζουν χειμερινή ασθένεια.

Θεραπεία: Δεν υπάρχει αποτελεσματική θεραπεία. Τοποθέτηση ασθενών χελιών σε νερό με αλάτι 0,8-0,9% έχει αξιολογήσει αποτελέσματα στην επιμήκυνση της διάρκειας ζωής των χελιών, αλλά είναι πολυδάπανη.

Κατά την μόλυνση των ψαριών από τους ιούς καταστρέφουμε την παραγωγή όπου είναι εφικτό (εντατικές εκτροφές) απολυμαίνουμε τις εγκαταστάσεις, ελέγχουμε την ποιότητα του ύδατος (ελεύθερο από τον ιό) και γίνεται έλεγχος των ιχθυδίων που εισάγουμε στις εκτροφές (ελεύθερα του ιού). Μερικές φορές κάνουμε εμβόλια από στελέχη του ιού με μειωμένη λοιμογόνο δύναμη, που ενεργοποιούν το αμυντικό σύστημα των ψαριών, τα οποία διασπείρουν τον ιό σε άλλα άτομα τα οποία ανοσοποιούνται.

2. Ασθένειες που οφείλονται σε παράσιτα

1. Χειλοδονίαση (CHILDONA SIC, SHILODONTIASI)

Είναι συνηθισμένη εξωτερική παρασίτωση του δέρματος και των βραχιών. Προσβάλλονται πληθυσμοί άγριοι και εκτρεφόμενοι. Η ασθένεια χαρακτηρίζεται από την εμφάνιση λευκοκυανούν ιστού στο δέρμα.

Οφείλεται στο πρωτόζωο βλεφαριδωτό CHILODONELLACYPRINI της υπόταξης των ολοτριχιδίων (HOLOTRISHIA), φέρει βλεφαρίδες στην κοιλιακή επιφάνεια, κυτταρόστομα, μάκρο και μικροπυρίνα, δύο συστελλόμενα και πολλά πεπτικά κενοτόπια. Σε δυσμενείς συνθήκες περιβάλλοντος σχηματίζονται κύστες ιδιαίτερα ανθεκτικές και διατηρούνται για πολύ χρόνο στο νερό και στον πυθμένα των δεξαμενών. Θερμοκρασία αναπαραγωγής 5-10 °C. Σταματά στους 20 °C. Η αναπαραγωγή ευνοείται από τις χαμηλές θερμοκρασίες γι' αυτό και είναι επικίνδυνη η ασθένεια του χειμερινούς μήνες.

Μακροσκοπικά ευρήματα: Εμφανίζονται πρώτα στο δέρμα και κυρίως προς το κεφάλι λευκοκυανές εστίες που έπειτα επεκτείνονται σε όλο το σώμα. Τα ιχθύδια σταματούν να τρώνε.

Μικροσκοπικά ευρήματα: Ξέσματα δέρματος και βραγχίων σφαιρικού σχήματος, πλατυσμένων ελαφρώς σε σχήμα καρδιάς και πάλλονται συνεχώς εξαιτίας βλεφαρίδων.

Πηγές μόλυνσεως: Τα ψάρια φορείς, οι χώροι που φιλογεννούν τις κύστες.

Τρόπος μετάδοσης: Μεταδίδεται από ψάρι σε ψάρι κυρίως στις μεγάλες πυκνότητες.

Προληπτικά μέτρα: Πρέπει να αποφεύγονται οι παράγοντες εκείνοι που ευνοούν την εκδήλωση της νόσου, όπως ο υποσιτισμός, ο συνωστισμός, η πλημμελής παροχή ύδατος, άλλες παρασιτώσεις. Οι δεξαμενές μετά την αποστράγγιση πρέπει να απολυμαίνονται.

Θεραπεία: Χρησιμοποίηση χλωριούχου νατρίου σε αναλογία 2,5% για 15 λεπτά και πράσινο του μαλαχίτη σε αναλογία 0,15 MG/LIT και ακριφλαβίνη.

2.Ιχθυοφθειρίαση

Αποτελεί μια συνηθισμένη εξωτερική παρασίτωση. Χαρακτηρίζεται από την παρουσία μικρού ή μεγάλου αριθμού φαιόλευκων φυσαλίδων στο δέρμα και στα πτερύγια. Πλήττονται χέλια μικρότερα των 10cm και εμφανίζεται το καλοκαίρι Μάιο με αρχές Ιουνίου.

Γεωγραφική εξάπλωση: Απαντάται σε ολόκληρο τον κόσμο, αποτελεί παρασίτωση των γλυκών και των στάσιμων καθαρών θερμών νερών (πάνω από 25-27 °C και πολύ συχνά παρατηρείται στις χελοκαλλιέργειες. Οφείλεται στο ICHTHYOPHITHIRIUS MULTIFILIS, πρωτόζωο βλεφαριδωτό της τάξεως HYMENOSTOMATIDA και της υπόταξης HOLOTRICHIA. Το ενήλικο παράσιτο έχει σχήμα σφαιρικό-ωοειδές, διαμέτρου 50μμ-1μμ. Φέρει ένα κυτταρόστομα, έδρα και στο κέντρο του σώματος ένα μεγάλο πυρήνα σχήματος πετάλου. Κοντά στην επιφάνεια του σώματος υπάρχουν πολλά συστελλόμενα κενοτόπια.

Βιολογικός κύκλος: Διαρκεί 4-40 ημέρες (ιδανική θερμοκρασία 24-27 °C). Το χρονικό διάστημα του παρασίτου στο δέρμα του ψαριού ποικίλει από μία έως τρεις εβδομάδες όπου τρέφεται από τα υγρά των ιστών. Αφού φτάσει τα 800-1μμ σε μήκος διατρύπεί την επιδερμίδα, βγαίνοντας στο νερό και με την βοήθεια των

βλεφαρίδων οδηγείται προς τον πυθμένα, όπου προσκολλάται σε στέρεα αντικείμενα, ενώ καλύπτεται από μια ζελατινώδη κάψα. Στην συνέχεια μέσα σε 18-20 ώρες πολλαπλασιάζεται με τη μη σεξουαλική πολλαπλή διαίρεση (λογαριθμική φάση) και δημιουργούνται πάνω από 1.500 άτομα μεγέθους 40μ και ελλειπτικού σχήματος. Τα νεαρά άτομα βγαίνουν από το περίβλημα και προσβάλουν νέους ξενιστές, διαφορετικά πεθαίνουν σε 3-4 ημέρες. Γενικά η μολυσματική τους ικανότητα μειώνεται μετά από 48 ώρες.

Συμπτώματα: Ανορεξία, αδυνάτισμα, αναιμία και συμπτώματα ασφυξίας όταν προσβληθούν τα βράγχια. Ανάλογα με τον ρυθμό προσβολής των βραγχίων έχουμε και θανατηφόρα φαινόμενα. Τα ασθενή ψάρια τρίβονται στα τοιχώματα των δεξαμενών.

Μακροσκοπικά ευρήματα: Μικρά άσπρα στίγματα στο δέρμα και στα βράγχια.

Μικροσκοπικά ευρήματα: Σφαιρικές μορφές σε ξέσματα βραγχίων και δέρματος που κινούνται κυκλικά με την βοήθεια των βλεφαρίδων που καλύπτουν ολόκληρο το σώμα.

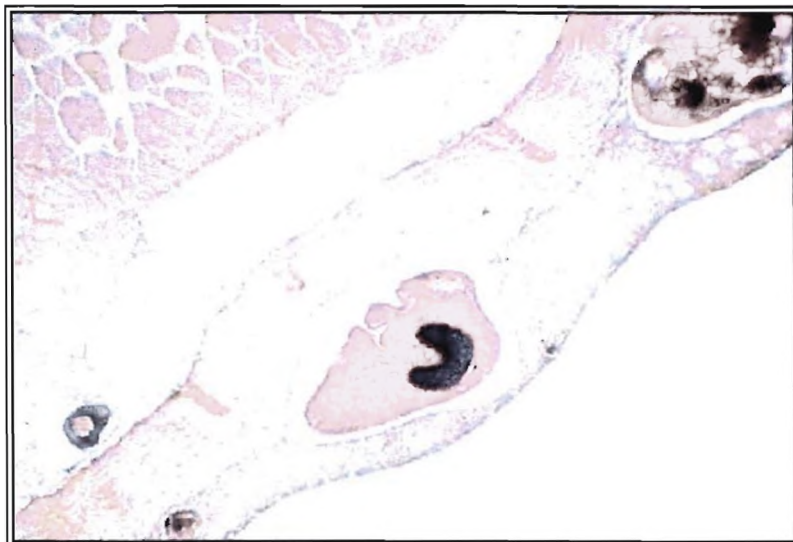


Ευπάθεια: Προσβάλλει περισσότερο τα μικρότερα σε μέγεθος ψάρια και το ποσοστό θνησιμότητας μπορεί να φτάσει το 100%.

Πηγή μόλυνσης: Ψάρια φορείς του παρασίτου, οι μολυσμένες δεξαμενές, τα φυτά, τα άλλα υδρόβια ζώα, το νερό παροχής κ.λ.π. Το ενήλικο παράσιτο δεν ζει έξω από το σώμα του ξενιστή περισσότερο από 2-3 ημέρες.

Πρόληψη: Πρέπει να εμποδίζεται η είσοδος στην εκτροφή ψαριών φορέων της παρασίτωσης και αν το νερό είναι ποταμίσιο ή αν στο κανάλι τροφοδοσίας υπάρχουν άγρια ψάρια φορείς, θα υπάρχει μια διαρκής απειλή για την εκτροφή.

Θεραπεία: Η χημική καταπολέμηση του παρασίτου γίνεται με την παραμονή των χελιών σε διάλυμα φορμόλης 1:4000 για αρκετές ημέρες, ενώ καλά αποτελέσματα έχουμε με την χρήση ακριφλαβίνης (0,01 GR/LIT για 3-6 ημέρες). Ακόμη μπορεί να αντιμετωπιστεί η ασθένεια με την εμφύσηση χελιών σε διάλυμα μπλε μεθυλενίου ή σιδηρικού θειικού άλατος. Ακόμη μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε και πράσινο του μαλαχίτη σε διάλυμα 40-60GR. για 600 μ³ νερού. Επίσης συνίσταται η αύξηση παροχής νερού που να μειώνεται μόνο 'όταν κάνουμε απολύμανση με τα υλικά που προαναφέραμε, αραίωση του πληθυσμού και καθαρισμός του πυθμένα των δεξαμενών.



3.Λαργούλωση

Είναι μια παρασίτωση που προσβάλλει ψάρια των γλυκών, υφάλμυρων και θαλασσίων υδάτων, με μεγαλύτερε ζημιές στα υφάλμυρα ύδατα κυρίως το καλοκαίρι. Οφείλεται σε καρκινοειδή του γένους ARGULUS της υφομοταξίας BRAHSHIURA. Έχουν περιγραφεί 50 είδη με πιο γνωστά τα A.FOLIACEUS, A.COREGONI και A.JAPONICUS. Σοβαρές παρασιτώσεις στο χέλι παρατηρούνται από το είδος A.DIORDANII.

Έχουν μήκος 5-6 μμ και παρασιτούν στο δέρμα και τα πτερύγια του ξενιστή, όπου τρέφονται από τους ιστούς και το αίμα αυτού. Εκτός από τις τοπικές φλεγμονές που προκαλούν, μέσα από αυτές εισέρχονται και παθογενή βακτήρια τοξικά για τον οργανισμό.

Βιολογικός κύκλος: Τα ενήλικα άτομα εγκαταλείποντας τον ξενιστή κολυμπούν ελεύθερα στο νερό για 8-11 ημέρες και κατά προτίμηση στα φωτεινότερα μέρη των υδατοσυλλογών. Τα θηλυκά ζουν δύο χρόνια ενώ τα αρσενικά έναν Αναπαράγονται το καλοκαίρι σε θερμοκρασία 16 °C και η νύμφη είναι διαφορετική από το ενήλικο άτομο. Αν δεν βρει κάποιο ξενιστή η νύμφη δεν ζει περισσότερο από 2-3 ημέρες. Περνώντας διάφορες μεταμορφώσεις μεταβάλλεται το καλοκαίρι σε άτομο γενετικά ώριμο. Ένα θηλυκό σε τρεις γέννες παράγει περίπου 2×10^6 άτομα.

Συμπτώματα: Τα χέλια έχουν αναιμικά βράγχια, βλέννα σε όλο το σώμα, χρώμα κίτρινο ασπρουδερό, παραμένουν κρυμμένα και είναι νωθρά και δεν προσλαμβάνουν τροφή. Τα πολύ προσβλημένα χέλια παρουσιάζουν αιμορραγικά και ελκώδη τραύματα.

Διάγνωση: Τα χέλια εμφανίζουν στο δέρμα, τα πτερύγια, τα βράγχια, το στόμα κ.λ.π. αριθμό πλατιών παρασιτικών μορφών μεγέθους φακής που φέρουν δύο μαύρα μάτια. Κινούνται ανεπαίσθητα και είναι ισχυρώς

προσκολλημένα. Στο μικροσκόπιο παρατηρούμε έξι ζεύγη ποδιών σε συνεχή κίνηση.

Θεραπεία: Γίνεται με την χρήση διαφόρων απολυμαντικών διαλυμάτων χλωριούχο αμμώνιο (500 μ). Σε ευρεία κλίμακα χρησιμοποιείται το φάρμακο NEGUVON (0,25 PPM).

Το παράσιτο A.FIORDANI είναι ευρύαλο και θερμόφιλο (εμφανίστηκε προ 28 χρόνων στην κοιλάδα VENETO στην Βενετία) και προκαλεί αυξημένους θανάτους σε θερμοκρασία 25 °C. Είναι ευαίσθητο στο γλυκό νερό και στις απότομες αλλαγές αλατότητας (D'ANCONA 1960), ενώ ανέχεται μέχρι 40_{0/00} αλατότητα. Για την καταπολέμηση της ασθένειας λοιπόν συνιστάται και ελάττωση της αλατότητας και το βάπτισμα των χελιών σε γλυκό νερό (AHITTINO 1970). Εκτός του ότι μπορεί μια βαριά παρασίτωση να προκαλέσει το θάνατο, μπορούν να μεταδοθούν και ορισμένα λοιμώδη νοσήματα όπως τον μολυσματικό ιδρώτα και την ευλογιά.

Στην θεραπεία χρησιμοποιούμε και το GESARO 20 GR/LIT.



5. Πλιστόφορα

Οφείλεται στο πρωτόζωο της ομάδας των μικροσποριδίων του PLISTOPHOIA ANGUILLARIUS. Είναι ένας παρασιτικός οργανισμός που προσβάλλει το μυϊκό σύστημα του χελιού, διαπερνώντας βαθιά το δέρμα φτάνοντας στους μυς όπου και δημιουργεί κύστες. Οι μυϊκές ίνες διογκώνονται και παίρνουν χρώμα γαλακτώδες, που φαίνεται στα νεαρά άτομα και το σώμα χάνει τη μορφή του. Το χέλι αρχίζει να αδυνατίζει, η ανάπτυξη σταματά και η επιφάνεια του σώματος γίνεται ανώμαλη και σχηματίζει κοιλότητες. Η θνησιμότητα είναι πολύ υψηλή. Προσβάλλονται τα μικρά χέλια (1-2 GR) και τα Ιαπωνικά πιο συχνά από το Ευρωπαϊκό χέλι. Τα μολυσμένα χέλια πρέπει να απομακρύνονται.

Αποτελεσματική θεραπεία δεν υπάρχει, καθώς το κύτταρο του παρασίτου έχει δυνατό εξωτερικό κέλυφος το οποίο τα διάφορα χημικά δεν μπορούν να διαπεράσουν.

Είναι πιθανόν επειδή πρόκειται για πρωτόζωο του γλυκού νερού, η βύθιση των χελιών σε αλμυρό νερό να το σκοτώνει.

6. Αργασίλωση

Παρατηρείται πολύ σπάνια γιατί το χέλι είναι ιδιαίτερα ανθεκτικό στο κωπήποδο ARGASILUS, που προκαλεί την ασθένεια αυτή.

Θεραπεία: DDT (αραίωση αλκοολ, δυαλυμ. Σε αναλογία 1:50-100.00 για μερικές μέρες, βρώμιο και LINDAN σε αραιώσεις 0,3 PRM.

7. Δακτυλογυρίαση

Κοσμοπολίτικη παρασιτική ασθένεια των γλυκών υφάλμυρων και θαλασσίων υδάτων. Οφείλεται στο

DACTYLOGYRUS SPP με πιο συνηθισμένο το D. VASTATOR. Έχει μήκος περίπου 1mm και φέρει άγκιστρα πίσω.

Στη δακτυλογυρίαση τα πιο προσβλημένα ψάρια προσπαθούν να συγκεντρωθούν στο σημείο εισόδου του ύδατος τροφοδοσίας, κολυμπούν στην επιφάνεια τινάζονται έξω από το νερό και εμφανίζουν συμπτώματα ασφυξίας, αιμορραγίες, πάχυνση των βραγχιακών νηματίων, άφθονη βλέννα κ.λ.π. Προσβάλλει τα βράγχια των μεγαλύτερων χελιών. Όταν η προσβολή συνδυάζεται με καλοκαιριάτικες θερμοκρασίες και χαμηλή περιεκτικότητα νερού σε O₂, η θνησιμότητα είναι μεγάλη μέχρι της τάξης του 90%.

Ένας προδιαθέτοντας παράγοντας ακόμη, είναι ο συνωστισμός στις δεξαμενές και η ανεπαρκής τροφοδοσία ύδατος.

Θεραπεία: Χρησιμοποιούνται διάφορα απολυμαντικά διαλύματα, όπως NaCl σε αναλογία 25% για 5 MIN, φορμαλίνη 1:4000 για 45-60 MIN, θειικός χαλκός, πράσινο του μαλαχίτη ή DIPTEREX (0,8 PPM) (αποτελεσματικό φάρμακο, εναντίον εξωτερικών παρασίτων)).

Ακόμη χρησιμοποιείται το RIVANOL σε αναλογία 1 GR/400 LIT νερού και θειική κινίνη 1 GR/50 LIT.

8. Τριχοδινίαση

Εξωτερική παρασιτική ασθένεια των γλυκών υφάλμυρων και θαλάσσιων υδάτων. Απαντάται σε ψάρια εκτροφής τόσο των θερμών όσο και των ψυχρών υδάτων σε όλες τις εποχές του χρόνου.

Οφείλεται στο πρωτόζωο, βλεφαριδωτό TRICHODINA SPP της υπόταξης PERITRICHIA της οικογένειας URCEOLURIIDAE.

Όταν η προσβολή είναι μεγάλη παρουσιάζουν άσπρες κηλίδες στο δέρμα, ακανόνιστου σχήματος κυρίως προς το κεφάλι και τη ράχη. Όταν η προσβολή στα βράγχια είναι μεγάλη παρατηρούνται συμπτώματα ασφυξίας.

Η διάγνωση γίνεται με μικροσκοπική εξέταση σε ξέσματα δέρματος και βραγχίων.

Θεραπεία: NaCl, O₂, 5% για 15 MIN επαναλαμβάνοντας 2-3 φορές με διακοπή 2-3 ημερών, φορμόλη σε διάλυμα 1:4000, για 1 H, κινίνη 1 GR/50 LIT για 5-6 ώρες και DIPTEREX.

Η ANGUILLICOLU PROBICERS είναι ένα νεματόδιο που επηρεάζει τις κύστες αέρα του χελιού. Περισσότερα από 20 μπορούν να συσσωρευτούν και να αναπτυχθούν εκεί : μέχρι 30 CM σε μήκος το καθένα, προκαλώντας σοβαρή αιμορραγία και συγκεκριμένα τους μήνες Ιούνιο & Ιούλιο. Ένα ποσοστό 10-15% των χελιών πλήττονται στο φυσικό τους περιβάλλον. Το A.PROBICERS δεν έχει καμία βλαβερή επίδραση στο Ιαπωνικό χέλι το οποίο συνεχίζει ν' αναπτύσσεται κανονικά αν και είναι μολυσμένο. Το ευρωπαϊκό χέλι είναι ευάλωτο & 35-50% των χελιών μπορούν να μολυνθούν. Δεν υπάρχει καμιά θεραπεία αποτελεσματική αν και όταν τα νεαρά νεματώδη αφεθούν από τις αναπνευστικές κύστες στο νερό είναι ευαίσθητα στην απολύμανση.

3. Ασθένειες που οφείλονται σε βακτήρια

1. Σήψη πτερυγίων

Οφείλεται σε δύο παθογεννητικά βακτήρια, τα AEROMONAS, LIGUE FACIENS και PALACOLOBACTERUM ANGUILLIMORTIFERUM. Το πρώτο προσβάλλει εκτροφές γλυκού νερού και το δεύτερο υφάλμυρων και αλμυρών νερών.

Η ασθένεια εμφανίζεται κυρίως τους θερμούς μήνες σε θερμοκρασία 28 °C.

Συμπτώματα: Χάνουν την όρεξή τους και κολυμπούν με έντονο ρυθμό προς την επιφάνεια του νερού.

Εξωτερικά παρατηρείται σοβαρή αιμορραγία ραχιαίου και θωρακικών πτερυγίων και υπεραιμία και επέκταση της έδρας.

Εσωτερικά παρατηρείται υπεραιμία εντέρου και στομάχου και συμφόρηση συκωτιού.

Σε προχωρημένες περιπτώσεις έχουμε αιμορραγίες και έλκη στην κάτω σιαγόνα.

Θεραπεία: Χορήγηση θιαζίνης σε αναλογία 20 MG/100 GR βάρους ψαριών κάθε μέρα για 1 βδομάδα περίπου, η λουτρά σε σουλφοναμίδες.

Στις καλλιέργειες γλυκών νερών απομακρύνουμε τα μολυσμένα χέλια και αυξάνουμε την παροχέτευση καθαρού γλυκού νερού μειώνοντας την θερμοκρασία.

Σαν δευτερεύουσα μόλυνση μπορεί να εμφανιστεί η Σαπρολεγνίαση.

2. Στηλώδης ασθένεια

Ορισμός – Γεωγραφική εξάπλωση

Είναι μια αρκετά διαδεδομένη νόσος που χαρακτηρίζεται από την παρουσία λευκών κηλίδων στο κεφάλι, τα βράγχια, πτερύγια και άλλα σημεία του σώματός των ψαριών. Έχει κοσμοπολίτικη εξάπλωση.

Αιτιολογία: Οφείλεται στο μυξοβακτηρίδιο CHONDROCOCCUS COLUMBARIW.

Συμπτώματα: Παρατηρούνται λευκές κηλίδες στο κεφάλι, στα βράγχια, στα πτερύγια, κ.λ.π. Παρατηρούνται πρώτα στο ελεύθερο χείλος των πτερυγίων το οποίο γίνεται ανοιχτότερο και ταχύτερο. Τα βράγχια είναι πρησμένα, σκεπασμένα από βλέννα και ασπρουδερά νημάτια, και έχουμε βαθμιαία αποσύνθεση των βραγχίων. Ο ιστός των βραγχίων μπορεί να ελαττωθεί στο ¼ του αρχικού μεγέθους και παρουσιάζονται δυσκολίες στην αναπνοή, με αποτέλεσμα τον θάνατο. Η θνησιμότητα μπορεί να είναι πολύ μεγάλη. Τα άρρωστα ψάρια κινούνται πολύ αργά και ακουμπούν στα πλευρά των δεξαμενών.

Νεκροτομικά ευρήματα: Νεκρώσεις στην επιδερμίδα, ακολουθούμενες από καταστροφή του δέρματος και των υποκείμενων ιστών.

Διάγνωση: Εύκολη βασιζόμενη στις εξωτερικές αλλοιώσεις. Μικροσκοπικά σε τμήματα αλλοιωμένου δέρματος παρατηρούνται ομάδες βακτηρίων σε στήλες που πάλλονται ελαφρώς. Από πλευράς διαφορικής διάγνωσης, πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν τα νοσήματα ψαριών που δίνουν παρόμοιες εξωτερικές αλλοιώσεις όπως η σαπρολεγνίαση.

Προδιαθέτοντας παράγοντες: Η ασθένεια ευνοείται από ακάθαρτες δεξαμενές, ασθενή παροχή νερού και από χρησιμοποίηση ξηράς τροφής σε σκόνη (CHITINO 1970).

Θεραπεία: Θεραπευτικά λουτρά διαλύματα

Πράσινο του μαλαχίτη 1/15000 για 10-30 sec

Ήθεικό χαλκό 1:2000 για 1-2 min

Ήχιαμίνη 3500 20 ML/M³

Ήμίγμα αζώτου και

Φουροζολιδόνης (0,3 - 0,4 PRM)

Ήχορήγηση σουλφαμεραζίνης με δόση 24 G ημερησίως ανά 100 KGR ιχθύων επί 5-10 ημέρες

Ήτα φάρμακα ZAPHITOL ON και FARDIT.

Προφυλάξεις: Πρέπει να αποφεύγονται οι τραυματισμοί των ψαριών κυρίως όταν η θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη των 12 ή 13 °C.

3. Νόσος των βραγχίων

Έχει κοσμοπολίτικη εξάπλωση και χαρακτηρίζεται από την παρουσία άφθονης βλέννας στα βράγχια και από την αλλοίωση της ανατομικής τους κατασκευής εξαιτίας υπερπλασίας του βραγχιακού επιθηλίου.

Η αιτιολογία της νόσου είναι άγνωστη. Ορισμένοι ερευνητές (DAVIS, ORDAL και RUCKER) υποστηρίζουν ότι οφείλεται στην παρουσία νηματοειδών μυξοβακτηρίων (βακτηριακή μορφή ασθένειας). Άλλοι υποστηρίζουν ότι οφείλεται στην έλλειψη παντοθενικού οξέως από τις χορηγούμενες τροφές.

Συμπτώματα: Τα προσβλημένα ψάρια ηλικίας 1,4-3 μηνών αιφνιδίως παρουσιάζουν ανορεξία και δεν ακολουθούν τα υγιή κατά την χορήγηση της τροφής.

Κολυμπούν με μεγάλη βραδύτητα στην επιφάνεια του νερού και κατά μήκος των τοιχωμάτων των δεξαμενών. Η αναπνοή τους γίνεται όλο και πιο δύσκολη και τα βραγχιοκαλύματα εμφανίζονται ανορθωμένα. Ακολουθεί από ασφυξία. Η θνησιμότητα μπορεί να φτάσει σε ποσοστό 90% του πληθυσμού. Η εξέλιξη της νόσου διαρκεί από λίγες ημέρες έως μία εβδομάδα. Θεραπεία δεν υπάρχει.

4.Ερυθρά πανώλη των χελιών (RED PEST OFEELS)

Ορίζεται σαν ένα από τα σοβαρότερα νοσήματα των χελιών, που χαρακτηρίζεται από την παρουσία συμφορικών εστιών σ' ολόκληρη των εξωτερική επιφάνεια της κοιλιάς και στα εσωτερικά όργανα.

Εμφανίζεται σε άγριους και εκτρεφόμενους πληθυσμούς χελιών των γλυκών, υφάλμυρων και θαλασσίων υδάτων, με μεγαλύτερη συχνότητα στο *A. ANGUILLA* (LIEWES 1982).

Αιτιολογία: Οφείλεται στο βακτήριο *PSEYDOMONAS PUNCTATA*, που προσβάλλει κυρίως τα άτομα που ζουν σε υφάλμυρα νερά με αλατότητα πάνω από 15‰.

Είναι δυνητικώς παθογόνα βακτήρια, κινητά, αρνητικά κατά GRAM.

Ευπάθεια-Τρόπος μετάδοσης-Παθογένεια: Η μόλυνση προέρχεται από περιοχές όπου προϋπάρχουν η ασθένεια, αλλά μπορεί όμως να έχουμε επιδημία. Η εξάπλωσή της ευνοείται από την συσσώρευση των χελιών σε μικρούς χώρους και από δυσμενείς παράγοντες του περιβάλλοντος. Η επώαση διαρκεί 3-5 ημέρες και φαίνεται ότι υπάρχουν φορείς, χωρίς εμφανή τα σημάδια της ασθένειας. Το *VIBRIO ANGUILLARUM* μπορεί να μεταδοθεί από τα θαλασσινά ψάρια που χρησιμοποιούνται σαν τροφή.

Το PSEYDOMONAS PUNCTATA δεν επιζεί σε αλατότητα μεγαλύτερη από 80/100. Και οι δύο παράγοντες είναι πολύ μολυσματικοί σε θερμοκρασία νερού άνω των 18 °C. Η παθογένεια είναι όμοια με τις άλλες βακτηριακές σηψαιμίες των ψαριών. Τα βακτήρια εισέρχονται από τον πεπτικό σωλήνα ή από άλλη οδό, πολλαπλασιάζονται στο αίμα και προκαλούν σηψαιμία ή συγκεντρώνονται σε εσωτερικά όργανα και σε σημεία εξωτερικών αλλοιώσεων. Η σηψαιμική μορφή είναι σύντομη ενώ στις μορφές εξωτερικών αλλοιώσεων διαρκεί μερικούς μήνες. Τα χέλια που ξεπερνούν την νόσο αποχτούν ανοσία (SCHAPERCLAUS 1954).

Συμπτώματα: Πολλές φορές επέρχεται γρήγορα ο θάνατος χωρίς εμφάνιση εξωτερικών αλλοιώσεων.

1. Στο γλυκό νερό: Τα χέλια κολυμπούν αργά και πριν τον θάνατό τους αιωρούνται παραμένοντας όρθια. Εμφάνιση κόκκινων στιγμάτων και κηλίδων στην κοιλιακή χώρα ιδιαίτερα, καθώς και στο υπόλοιπο σώμα. Εμφάνιση λευκωπών ή γαλαζωπών κηλίδων λόγω απώλειας βλέννας του δέρματος στα περιοχές αυτές. Νεκρωτικές πληγές στην περιοχή του ουραίου τμήματος και εσωτερική αιμορραγία του συκωτιού του εντερικού σωλήνα, ενώ μπορεί να παρουσιάσουν και πληγές στα πτερύγια, έλκη και εξογκώματα.

2. Στα υφάλμυρα και αλμυρά ύδατα: Τα χέλια πριν τον θάνατό τους ανεβαίνουν στην επιφάνεια και κατά χρονικά διαστήματα εμφανίζουν σπασμούς. Έχουμε κοκκινίσματα του δέρματος και κυρίως στην έδρα και στις βάσεις των πτερυγίων, ενώ μπορεί να παρατηρηθούν πληγές στα πτερύγια, έλκη και εξογκώματα.

Νεκροτομικά ευρήματα

1. Υφάλμυρων και θαλασσίων υδάτων: Πετεχειακές αιμορραγίες στο συκώτι, στην επιφάνεια του εντέρου και της νηκτικής κύστης και στα τοιχώματα της κοιλιακής κοιλότητας, όπου μπορεί να παρατηρηθεί και ποσότητα καθαρού υγρού. Επίσης κοκκινίσματα και πρήξιμο μυών γύρω από την καρδιά. Ο σπλήνας μπορεί να είναι

διογκωμένος και οι νεφροί πρήζονται και μαλακώνουν, Ενώ παρατηρείται αναιμία στα χέλια.

2. Στα γλυκά νερά: Αιμορραγίες στο ήπαρ και στο περιτόναιο, διογκωμένοι νεφροί με αιμορραγικά στίγματα, αιμορραγικά στίγματα στους μύες, ο σπλήνας μπορεί να είναι διογκωμένος με νεκρωτικές εστίες και μπορεί να παρατηρηθούν συμφορήσεις στα σπλάχνα του χελιού. Και στις δυο περιπτώσεις παρατηρείται συσσώρευση ερυθρών αιμοσφαιρίων.

Διάγνωση: Επιβεβαιώνεται με βακτηριολογική εξέταση και στηρίζεται στις εξωτερικές αλλοιώσεις και στην υψηλή θνησιμότητα. Κατά την διάγνωση πρέπει να έχουμε υπ' όψιν μας τις αιτίες που μπορεί να προκαλέσουν παρόμοιες εξωτερικές αλλοιώσεις στα χέλια.

Όταν η ασθένεια οφείλεται στο PSEUDOMONAS PUNCTATA η θνησιμότητα μπορεί να φτάσει το 60% του πληθυσμού, ενώ όταν είναι υπεύθυνο το VIBRIO ANGUILLARUM μπορεί να φτάσει μέχρι 60-100% του πληθυσμού.

Θεραπεία:

1. Στα υφάλμυρα και θαλασσινά νερά: Χορήγηση στην τροφή σουλφαμεραζίνης σε αναλογία 20 MG/100 KG ψαριών/ημέρα επί 5 ημέρες ή θειομεραζίνη σε αναλογία 20 MG/100 KG σωματικού βάρους/ημέρα για 5 ημέρες συνεχώς (GHITTINO 1970).

2. Στα γλυκά ύδατα: Χορήγηση στην τροφή θειοϊσοξόλη σε αναλογία 250 MG/KGR ψαριού/ημέρα για 5-10 ημέρες (CHITTINO 1970) η παραμονή των χελιών στο διάλυμα τετρακυκλίνης 250 MG/LIT νερού.

Πρέπει τα ασθενή χέλια να αραιώνονται και να τοποθετούνται σε δεξαμενές με τρεχούμενο νερό. Αναλόγως του τύπου νερού όπου εκτρέφονται να τοποθετούνται σε διαφορετικούς αλμυρότητας νερό

αναλόγως σε γλυκά ή αλμυρά νερά, τα νεκρά χέλια να απομακρύνονται και να μειώνεται στο ελάχιστο δυνατό η μικροβιακή χλωρίδα του νερού.

5. Ερυθρίαση του πτερυγίου

Χαρακτηρίζεται από την εμφάνιση ερυθρών κηλίδων στην περιοχή της έδρας, καθώς και στα πτερύγια και στην κοιλιακή περιοχή.

Αιτιολογία: Οφείλεται στο βακτήριο AEROMONAS PUNCTATA (KORINCA 1976).

Συμπτώματα: Εκτός από τις κηλίδες, παρατηρούνται δοθιήνες στο κεφάλι, εκδύσεις δέρματος και έκθεση των μυών, εμφάνιση υποκύανων πλακών στο δέρμα, τα εσωτερικά όργανα παρουσιάζουν ακατάσχετες αιμορραγίες, η έδρα προεξέχει, το ήπαρ είναι υπεραιμικό (οι οπίσθιοι λοβοί), ενώ παρατηρούνται διογκωμένοι οι νεφροί και ο σπλήνας. Τα χέλια σταματούν να λαμβάνουν τροφή και κολυμπούν κυκλικά στη επιφάνεια του νερού.

Ευπάθεια: Προσβάλλει τα τυφλά και τα μεγάλα χέλια, όλο τον χρόνο και σε θερμοκρασία 28 °C.

Θεραπεία: Λουτρά σε διάλυμα PROFLAVINE ή HERMISULFATE 1:50000/1-2 ώρες την ημέρα για μία εβδομάδα ή CHLOROAPHENNOL (20-50 PRM).

Ακόμα έχουμε βακτηριακές μολύνσεις από εντεροβακτήρια και κυτταροφάγα βακτήρια στα χέλια καθώς και την βακτηριακή μόλυνση της Ερυθράς κηλίδας.

4. Ασθένειες που οφείλονται σε μύκητες

1. Σαπρολεγνίαση

Η μυκητίαση αυτή προσβάλλει ψάρια γλυκών, ανεξάρτητα της ηλικίας και τα αυτά τους.

Οφείλεται σε πολλά είδη μυκήτων του γένους SAPROLEGNIA CS PARASITICA, S.MIXTA, S.FERAX κ.λ.π.)

Οι μύκητες αναπτύσσονται σε πολλές οργανικές ουσίες που απόσυντίθενται. Τα σπόρια τους υπάρχουν στα γλυκά νερά όλες τις εποχές του χρόνου. Τα σπόρια δεν αναπτύσσονται αμέσως ερχόμενα σε επαφή με το δέρμα των ψαριών ή τα αυγά λόγω του φυσιολογικού προστατευτικού στρώματος βλέννας στην επιδερμίδα. Όταν οι συνθήκες αυτές δεν υπάρχουν αναπτύσσονται με μεγάλη ταχύτητα.

Εκδηλώνεται με την εμφάνιση στο δέρμα λευκών κηλίδων που αποτελούν αποικίες του μύκητα (μυκητήλιο). Οι πρώτες αυτές εστίες αναπτύσσονται συνήθως πάνω σε λύσεις της συνέχειας του δέρματος. Ακόμη προσβάλλονται τα βράγχια, τα μάτια, το στόμα ενώ εισχωρεί και στο δέρμα προκαλώντας παχύνσεις, καθώς και μέσα στη σάρκα την οποία και καταστρέφει.

Ο μύκητας αυτός δεν αντέχει πάνω από 28^ο/οο αλατότητα και δεν εμφανίζεται σε τιμές του ΡΗ μεταξύ 6 και 10. Εμφανίζεται σε θερμοκρασία 15-20 °C (κυρίως άνοιξη και φθινόπωρο). Ο θάνατος επέρχεται μετά από 1-2 εβδομάδες και η θνησιμότητα φτάνει 50-70%.

Προληπτικά χρησιμοποιούνται νιτροφουράνια στο νερό και γίνεται προσθήκη στην τροφή αντιβακτηριακών φαρμάκων. Κατά την διάρκεια επώασεως των αυγών χρησιμοποιούνται αντιμυκητικές ουσίες.

Θεραπεία: Πράσινο του μαλαχίτη για τα αυγά 1:200.000/1 Η, 2 φορές την εβδομάδα και για τα ψάρια 1:180.000-200.000/1 Η για λίγες ημέρες ή 1:15.000 για μερικά δευτερόλεπτα ή 2 PPM επί 4 φορές ανά 10 ημέρες. Ακόμη μπλε του μεθυλενίου (2-3 PPM) επί 3 ημέρες.

Επίσης προσθήκη στην τροφή αντιβακτηριδιακού φαρμάκου όπως το ΒΑΙΜΕΤΟΝ σε αναλογία 150 GR/TON σωματικού βάρους ψαριών επί 7 ημέρες. Επίσης για τα αυγά χρησιμοποιείται και θειικός χαλκός 1:200.000/1 Η και υπερμαγγανικό κάλιο 1:100.000/15 MIN.

Τέλος χρησιμοποιείται και οξυγονούχο ύδωρ σε αναλογία 1 μέρος οξυγονούχου ύδωρ/6 μέρη κοινού νερού για 4-5 MIN. Ακόμη εναλλακτικά οι τροφές μπορούν να αναμιγνύονται με θειαζίνη και φουραζολιδόνη για 30 ημέρες αφού αρχίσει η εκτροφή.

5. Επιδράσεις του περιβάλλοντος στις ασθένειες

Τραύματα: Διακρίνονται σε εξωτερικά και εσωτερικά.

Εξωτερικά : Προκαλούνται από εξωτερικούς χειρισμούς του ιχθυοτρόφου κατά την διαλογή, συλλογή, καθαριότητα δεξαμενών, σε μεγάλο συνωστισμό ψαριών, κατά την μεταφορά των ψαριών σε ειδικά δοχεία κ.λ.π. Τα εξωτερικά τραύματα είναι επικίνδυνα γιατί αποτελούν σημεία εισόδου διαφόρων μυκήτων (σαπρολεγνίαση κ.λ.π.) και άλλων μικροοργανισμών.

Εσωτερικά: Δημιουργούνται από εκρηκτικές ύλες (σπάσιμο σπονδυλικής στήλης, αιματώματα, ρήξη νηκτικής κύστης κ.λ.π.) και από διάφορα χημικά όπως θειικό οξύ, CA_2CLO_3 κ.λ.π.

1. Φυσαλιδώδες εξάνθημα

Οφείλεται στις μεγάλες ποσότητες διαλυμένων αερίων στο νερό όπως O_2 , CO_2 , άζωτο κ.λ.π. Τα άρρωστα ψάρια παρουσιάζουν φυσαλίδες αέρα στις περιοχές κάτω από τα πτερύγια, στο επικαλυμματικό οστό, το κεφάλι, τη στοματική κοιλότητα κ.λ.π. Τα μάτια παρουσιάζουν εξοφθαλμία ή αδράνεια του φακού. Τα ψάρια μένοντας πολύ ώρα σε υπερκορεσμένο από αέρια περιβάλλον αυξάνουν την πίεση των αερίων αυτών στο εσωτερικό τους σώματος και στο αίμα και όταν βρεθούν σε περιβάλλον με κανονική πίεση αερίων σχηματίζουν φυσαλίδες προκαλώντας εμβολή στην κυκλοφορία του αίματος παρόμοια με αυτή των δυτών. Λόγω αυτού του φαινομένου μπορούμε να έχουμε ξαφνική θανά. Οφείλεται σε υπερκορεσμό του οξυγόνου λόγω μεγάλης συγκέντρωσης μονοκύτταρων φυκών.

Κατά την μεταφορά των ψαριών μπορεί να παρουσιαστεί, λόγω μη καλής λειτουργίας των αεραντλιών. Κυρίως προσβάλλονται τα ανοδικά χέλια.

Ασφυξία: Όταν η τιμή του οξυγόνου στο νερό κατέβει από την τιμή των 3 MG/LIT, η έλλειψη του οξυγόνου κάνει τα χέλια να ανεβαίνουν στην επιφάνεια και να βγαίνουν έξω από το νερό. Σε τιμές του 1 MG/LIT ζει για ελάχιστο χρόνο και πεθαίνει.

Τέτοια φαινόμενα έχουμε το καλοκαίρι σε μεγάλες θερμοκρασίες, σε συνωστισμό και ανάλογα με το μέγεθος της χορηγούμενης τροφής, σε παρουσία CO₂ στο νερό, όταν υπάρχει μεγάλη σήψη στον πυθμένα των δεξαμενών, όταν αυξάνεται το υψόμετρο κ.λ.π.

Ακόμη τα αιωρούμενα συστατικά στο νερό, επικαλύπτουν τα βράγχια και δυσχεραίνουν την αναπνοή.

PH του νερού : Όταν το PH του νερού γίνει όξινο έχουμε δυσμενείς επιπτώσεις στον πληθυσμό των χελιών γιατί καθιστά το νερό ακατάλληλο για την εκτροφή.

Παρατηρούνται υπερπλασία βραγχιακών επιθηλιακών κυττάρων, υπερέκκριση βλέννας, δέρμα θολό κ.λ.π. και γρήγορα επέρχεται ο θάνατος.

Οι διακυμάνσεις της θερμοκρασίας : Πέρα από τα επιτρεπτά όρια δημιουργούν προβλήματα στην εκτροφή. Σε χαμηλές θερμοκρασίες 10-12 °C τα χέλια δεν τρέφονται ενώ σε χαμηλότερες παρατηρείται θνησιμότητα όπως και σε τιμές άνω των 29 °C για το ευρωπαϊκό χέλι.

6. Ασθένειες αυγών και γόνου

Επιπτώσεις ρύπανσης: Η ρύπανση του νερού μπορεί να προκαλέσει τον θάνατο ενώ υπάρχουν άτομα και πληθυσμοί που συνηθίζουν σε αυτές τις συνθήκες. Ο AGCL συσσωρεύεται στα βράγχια και αν η παραμονή είναι μεγάλη και στο συκώτι, νεφρά και εγκέφαλο. Σε μικρή πυκνότητα τα χέλια επιζούν, ενώ σε μεγάλες αλλοιώνεται η ισορροπία των ιόντων και επέρχεται ο θάνατος. Το DDT δρα στον μεταβολισμό μειώνοντας την απορρόφηση του νερού από το έντερο και προκαλεί αλλαγές στις δομές των ενζύμων. Άλατα κυανούχα προκαλούν δηλητηρίαση και ασφυξία, ενώ ενώσεις αζώτου, φαινόλες και με άλλα ανάλογα της συγκεντρώσεώς τους προκαλούν δηλητηριάσεις με αποτέλεσμα μεγάλα ποσοστά θνησιμότητας. Η ρύπανση προκαλεί αύξηση συχνότητας ασθενειών λόγω της εξασθένησης των ατόμων. Σε νερά με υψηλή περιεκτικότητα χλωριούχων ενώσεων, τα χέλια παρουσιάζουν ασθένειες με τριπλάσια ποσότητα από ότι στα καθαρά νερά (GUENTER 1976), ενώ η παρουσία μεγάλων συγκεντρώσεων χαλκού στο νερό προκαλεί την παθογένεση του VIBBRIUM ANGUILLARUM που συνυπάρχει με το χέλι σε φυσικές συνθήκες (RODSAETHERETAL 1977).

7. Ασθένειες που οφείλονται σε σφάλματα διατροφής

Τροφοπαινίες σε βασικά αμινοξέα: Οι απαιτήσεις σε αμινοξέα των νεαρών ατόμων χελιών είναι (HALVER 1980):

Αργινίνη	3,9(1,7/42)
Ιοτιδίνη	1,9(0,8/42)
Ισολευκίνη	3,6(1,5/42)
Λευκίνη	4,1(1,7/42)

Λυσίνη	4,8(2,0/42)
Μεθειονίνη	4,5(2,1/42)
Θρεονίνη	3,6(1,5/42)
Τρυπτοφάνη	1,0(0,4/42)
Εαλίνη	3,6(1,5/42)

Η έλλειψη βασικών αμινοξέων στα χέλια προκαλεί μείωση του ρυθμού ανάπτυξης και μείωση του βάρους των χελιών.

Αβιταμινώσεις: Ημερήσιες απαιτήσεις σε βιταμίνες σε MG/KGR ξηρής τροφής (HALVER 1980).

Θειαμίνη	2-5
Ριζοφλαβίνη	Αναγκαία βιταμίνη, η ποσότητά της δεν έχει διευκρινισθεί.
Πυριδοξίνη	Αναγκαία βιταμίνη, η ποσότητά της δεν έχει διευκρινισθεί.
Παντοθενικό οξύ	Αναγκαία βιταμίνη, η ποσότητά της δεν έχει διευκρινισθεί.
Φολικό οξύ	Αναγκαία βιταμίνη, η ποσότητά της δεν έχει διευκρινισθεί.
Βιοτίνη	Αναγκαία βιταμίνη, η ποσότητά της δεν έχει διευκρινισθεί.

Από τις βιταμίνες αυτές η έλλειψη θειαμίνης προκαλεί θνησιμότητα από SHOCK, τρόμο ανορεξία, αστάθεια και σπασμούς.

Η έλλειψη Ριβοφλαβίνης προκαλεί αιμορραγία στα μάτια, στην νηκτική κύστη, στα βραγχιακά επικαλύμματα και τύφλωση.

Η έλλειψη Βιοτίνης προκαλεί και μείωση του ρυθμού ανάπτυξης.

Η έλλειψη Παντοθενικού οξέως από τις χορηγούμενες τροφές παίζει πρωταρχικό ρόλο στην εκδήλωση της νόσου των βραγχίων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- www.marinefish.net.
- www.ecoscope.com/eel_farm.htm
- zoo.pgh.pa.us/wild_life/electric_ell.html
- home.Mem.net/~zipper/moray_ell.htm
- www.biosci.ochio_state.edu/~parasite/home.htm
- www.biofilter.com
- www.ucmp.berkeley.edu/bacteria/bacteria.html
- ΠΡΑΚΤΙΚΑ 9^{ου} ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ ΙΧΘΥΟΛΟΓΩΝ