

**«Εγχειρίδιο εφαρμογής των αλιευτικών χειρισμών για
την αύξηση της παραγωγής των χελιών από
λιμνοθάλασσες, ποτάμια και καλλιέργειες της
Ελλάδας»**



Δρ. Βαία Καντζούρα, Γεωπόνος

Νέα Πέραμος, Νοέμβριος 2015

Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός-ΔΗΜΗΤΡΑ

Ερευνητική Μονάδα: Ινστιτούτο Αλιευτικής Έρευνας Καβάλας (ΙΝΑΛΕ)

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα: «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού»

Άξονας Προτεραιότητας: «Ενίσχυση της Προσαρμοστικότητας του Ανθρώπινου Δυναμικού και των Επιχειρήσεων»

Πράξη: «Εκπόνηση Σχεδίων Ερευνητικών και Τεχνολογικών Αναπτυξιακών Έργων Καινοτομίας (ΑγροΕΤΑΚ)»

Τίτλος Έργου: «Διερεύνηση της μόλυνσης των χελιών από το παράσιτο *Anguillicola crassus* σε λιμνοθάλασσες, ποτάμια και χελοκαλλιέργειες των περιφερειών Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης και Δυτικής Ελλάδας»

Υπεύθυνος Παρακολούθησης

Δρ. Μάνος Κουτράκης, Τακτικός Ερευνητής ΙΝΑΛΕ

Email: manosk@inale.gr

Ωφελούμενη

Δρ. Βάια Καντζούρα, Γεωπόνος

Email: kantzourava@yahoo.gr

www.agroetakeel.weebly.com

Τηλέφωνο επικοινωνίας: 6974370699

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<i>Ευχαριστίες</i>	4
<i>Εισαγωγή</i>	4
ΠΡΩΤΟ ΜΕΡΟΣ	5
<i>1. Βιολογικός κύκλος Ευρωπαϊκού χελιού</i>	<i>5</i>
<i>2. Παράγοντες μείωσης του πληθυσμού του Ευρωπαϊκού χελιού</i>	<i>6</i>
<i>3. Η αλιεία του χελιού στην Ελλάδα</i>	<i>6</i>
<i>4. Τι είναι οι Διαχειριστικές μονάδες του Ευρωπαϊκού χελιού στην Ελλάδα</i>	<i>7</i>
<i>5. Καθεστώς εισαγωγών-εξαγωγών χελιού στην Ελλάδα</i>	<i>8</i>
<i>6. Ιστορία του παρασίτου <i>Anguillicola crassus</i> στη Ευρώπη</i>	<i>9</i>
<i>7. Πιθανές εξηγήσεις για την εξάπλωση του παρασίτου</i>	<i>10</i>
<i>8. Μπορούμε να εντοπίσουμε και να αναγνωρίσουμε το παράσιτο <i>A. crassus</i>;</i>	<i>10</i>
<i>9. Κίνδυνοι από την κατανάλωση χελιών μολυσμένων από το παράσιτο</i>	<i>13</i>
<i>10. Πρακτικές για την αποφυγή μετάδοσης της μόλυνσης από το παράσιτο σε νέες περιοχές</i>	<i>13</i>
ΔΕΥΤΕΡΟ ΜΕΡΟΣ	14
<i>1. Ο βιολογικός κύκλος του παρασίτου <i>A. crassus</i></i>	<i>14</i>
<i>2. Διαχωρισμός ενήλικων (θηλυκών και αρσενικών) και προνύμφης L4 του παρασίτου <i>A. crassus</i></i>	<i>15</i>
<i>3. Βιβλιογραφία</i>	<i>17</i>

Ευχαριστίες

Το έργο εντάσσεται στη Πράξη «*Εκπόνηση σχεδίων Ερευνητικών & τεχνολογικών αναπτυξιακών Έργων Καινοτομίας (ΑγροΕΤΑΚ)*» MIS 453350, στο πλαίσιο του ΕΠ «ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ, (ΕΠΑΝΑΔ, ΕΣΠΑ 2007-2013). Το έργο συγχρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο (ΕΚΤ) και από εθνικούς πόρους (ΕΣΠΑ 2007-2014), το οποίο συντονίζεται από το ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, Ινστιτούτο Αλιευτικής Έρευνας. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Υπεύθυνο Παρακολούθησης, Δρ. Μάνο Κουτράκη για τις παρατηρήσεις και τις επισημάνσεις του.

Εισαγωγή

Το παρόν εγχειρίδιο αφορά την εφαρμογή των αποτελεσμάτων του έργου «*Διερεύνηση της μόλυνσης των χελιών από το παράσιτο *Anguillicola crassus* σε λιμνοθάλασσες, ποτάμια και χελοκαλλιέργειες των περιφερειών Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης και Δυτικής Ελλάδας*» το οποίο εντάσσεται στην Πράξη «*Εκπόνηση σχεδίων Ερευνητικών & Τεχνολογικών Αναπτυξιακών έργων Καινοτομίας (ΑγροΕΤΑΚ)* με MIS 453350, στο πλαίσιο του ΕΠ «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού», ΕΣΠΑ 2007-2013. Στο πρώτο μέρος, η γλώσσα που χρησιμοποιείται είναι εκλαϊκευμένη ώστε να γίνει κατανοητό από όλους τους ενδιαφερόμενους επαγγελματίες που απασχολούνται με την αλιεία και την εκτροφή του Ευρωπαϊκού Χελιού. Στο δεύτερο μέρος δίνονται επιστημονικές γνώσεις που αφορούν το βιολογικό κύκλο και την αναγνώριση του σταδίου ανάπτυξης των παρασίτων.

ΠΡΩΤΟ ΜΕΡΟΣ

1. Βιολογικός κύκλος Ευρωπαϊκού χελιού

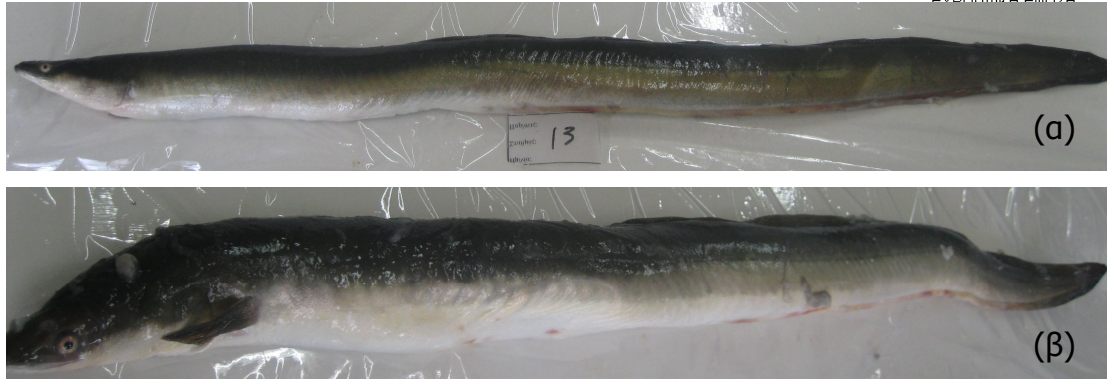
Τα χέλια είναι είδη που απαντώνται σε μεγάλο εύρος βιοτόπων: σε γλυκά, μεταβατικά ή θαλασσινά νερά, σε βαθιά ή σε ρηχά νερά, σε ανοιχτές ή κλειστές περιοχές, ενώ μπορεί να μείνουν έξω από το νερό αρκετές ώρες. Ως μεταναστευτικά είδη συμμετέχουν στη ροή οργανικού υλικού μεταξύ θαλασσινών και εσωτερικών νερών.

Το Ευρωπαϊκό χέλι (*Anguilla anguilla*) ξεκινάει το κύκλο ζωής του στον ωκεανό, συγκεκριμένα στη θάλασσα των Σαργασών στον Ατλαντικό Ωκεανό, περνά το μεγαλύτερο μέρος της ζωής του στα μεταβατικά και εσωτερικά ύδατα όλης της Ευρώπης και επιστρέφει στον ωκεανό για να εκκολάψει τα αυγά του, όπου και έπειτα πεθαίνει. Συγκεκριμένα, το πρώτο στάδιο είναι αυτό του λεπτοκέφαλου κατά τη διάρκεια του οποίου τα νεαρά χέλια εκμεταλλεύονται το Ρεύμα του Κόλπου (Gulf Stream) και το ρεύμα του Βόρειου Ατλαντικού (North Atlantic Drift) για να πλησιάσουν τις ευρωπαϊκές ακτές, όπου μεταμορφώνονται σε γυαλόχελα (Εικ. 1).



Εικόνα 1: Βιολογικός κύκλος του Ευρωπαϊκού χελιού *Anguilla anguilla*.

Μόλις εισέλθουν στα εσωτερικά ύδατα παίρνουν τη μορφή μικρού χελιού (elver). Έπειτα καθώς ωριμάζουν παίρνουν τη μορφή κιτρινόχελου (είναι ανώριμα χέλια που χαρακτηρίζονται από το κίτρινο χρώμα) και τέλος μεταμορφώνονται σε ασημόχελα (ενήλικα χέλια που χαρακτηρίζονται από το ασημί χρώμα) (Εικ. 2), που είναι έτοιμα για μετανάστευση και αναπαραγωγή στη θάλασσα των Σαργασών στον



Εικόνα 2: (α) Κιτρινόχελο (ανήλικο χέλι) και (β) Ασημόχελο (ώριμο χέλι έτοιμο για μετανάστευση).

Ατλαντικό Ωκεανό. Το χέλι δεν αναπαράγεται σε συνθήκες αιχμαλωσίας και οι χελοκαλλιέργειες βασίζονται σήμερα στην αιχμαλώτιση νεαρών χελιών τα οποία αναπτύσσονται στη συνέχεια υπό καθεστώς εντατικής εκτροφής με τη χρήση συστημάτων ανακυκλοφορίας του νερού.

2. Παράγοντες μείωσης του πληθυσμού του Ευρωπαϊκού χελιού

Το χέλι έχει ταξινομηθεί ως σοβαρά απειλούμενο είδος στον κόκκινο κατάλογο της Διεθνούς Ένωσης για τη Διατήρηση της Φύσης και των Φυσικών Πόρων (IUCN) και από το 2007 αποτελεί αντικείμενο ευρωπαϊκού σχεδίου αποκατάστασης. Επίσης, το απόθεμα των χελιών δεν βρίσκεται εντός ασφαλών βιολογικών ορίων και η αλιεία του σήμερα δεν είναι βιώσιμη (Ε.Κ. Αριθμ. 1100/2007).

Έχουν εντοπιστεί αρκετοί παράγοντες που επηρεάζουν το πληθυσμό του Ευρωπαϊκού Χελιού:

- Η ρύπανση: τα χέλια που αναπτύσσονται σε ρυπασμένα νερά βρέθηκαν με αυξημένες ποσότητες βαρέων μετάλλων στο σώμα τους, τα οποία επηρεάζουν αρνητικά την υγεία τους.
- Η υπεραλίευση των ασημόχελων (ενήλικα χέλια) στις λιμνοθάλασσες (μέχρι πρόσφατα δεν απελευθερώνονταν άτομα γι αναπαραγωγή).
- Η αλίευση των κιτρινόχελων (ανήλικα χέλια) σε λιμνοθάλασσες, λίμνες και ποτάμια.
- Η υπεραλίευση του γόνου (γυαλόχελια) κατά την ανοδική τους πορεία κυρίως σε ποτάμια, ώστε να χρησιμοποιηθεί σε εκτροφές χελιών.

- Τα εμπόδια μετανάστευσης προς τα πεδία αναπαραγωγής (π.χ. φράγματα, αλιευτικές εγκαταστάσεις).
- Η μόλυνση με το παράσιτο *A. crassus*: τα χέλια με υψηλό παρασιτικό φορτίο δεν είναι σε θέση να φτάσουν στις περιοχές ωοτοκίας τους, που βρίσκονται περίπου 5.500 χιλιόμετρα μακριά από την Ευρώπη.
- Φυσικοί παράγοντες (π.χ. θηρευτές όπως οι κορμοράνοι).

3. Η αλιεία του χελιού στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα υπάρχει μεγάλο εμπορικό ενδιαφέρον για το χέλι, αφού είναι ένα εξαγωγίμο προϊόν υψηλής εμπορικής αξίας και στο παρελθόν αποτελούσε το δεύτερο σημαντικότερο αλιεύμα των μεταβατικών νερών (υφάλμυρα νερά των λιμνοθαλασσών), μετά τα κεφαλοειδή.

Η αλιεία του Ευρωπαϊκού χελιού στην Ελλάδα περιορίζεται στην αλιεία των ενήλικων ατόμων κατά τη μετανάστευσή τους προς τον Ατλαντικό για αναπαραγωγή (ασημόχελα). Το ΒΔ/142/1971 αναφέρει σαφώς ότι απαγορεύεται εξ' ολοκλήρου τόσο η αλιεία όσο και η εμπορική εκμετάλλευση χελιών μικρότερων από 30 cm. Όπως ορίζεται από την υπ. αριθ. 643/39462/01-04-2013 (ΦΕΚ/883/Β'/2013) απόφαση του Υπουργού Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων και σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο Β.4. «Απαγορεύεται απολύτως η αλιεία χελιών με βολκούς, για όλο το έτος, εντός των μισθωμένων θαλάσσιων θέσεων του Αμβρακικού Κόλπου και εντός όλων των λιμνοθαλασσών της Επικράτειας, περιλαμβανομένης και της αλιείας χελιών με βολκούς που διεξάγεται σε αυτές από τους ελεύθερους αλιείς».

Στις λιμνοθάλασσες η αλιεία χελιού πλέον επιτρέπεται (στις μόνιμες εγκαταστάσεις), σύμφωνα με την παραπάνω Υπουργική Απόφαση, αλλά είναι υποχρεωτική η απελευθέρωση του 30% της ετήσιας εξαλιευόμενης παραγωγής χελιού των λιμνοθαλασσών και οι μισθωτές των λιμνοθαλασσών είναι υποχρεωμένοι να ενημερώνουν εγκαίρως την υπηρεσία αλιείας για την επικείμενη αλιεία χελιών, έτσι ώστε να υπάρχει δυνατότητα εφαρμογής της προβλεπόμενης διαδικασίας.

Επίσης απαγορεύεται η αλιεία χελιών στους ποταμούς και σε ακτίνα 3 ναυτικών μιλίων από τις εκβολές τους, από 1^{ης} Νοεμβρίου κάθε έτους έως το τέλος Ιανουαρίου του επόμενου έτους (υπ. αριθ. 643/39462/01-04-2013, ΦΕΚ/883/Β'/2013 απόφαση Υπουργού Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων). Επιπλέον στην παραπάνω απόφαση, αναφέρεται ότι «η άσκηση αλιείας χελιού από οποιοδήποτε επαγγελματικό σκάφος

πρέπει να γίνεται κατόπιν έκδοσης ειδικής άδειας αλιείας. Ο πλοιοκτήτης του αλιευτικού σκάφους που έχει εφοδιαστεί με την ειδική άδεια, υποχρεούται να δηλώνει στην αρμόδια υπηρεσία αλιείας τον αριθμό των χελιών, τις ποσότητες που αλιεύσει και την περιοχή αλίευσης.»

4. Τι είναι οι Διαχειριστικές μονάδες του Ευρωπαϊκού χελιού στην Ελλάδα

Το χέλι έχει συμπεριληφθεί στους Κανονισμούς συλλογής αλιευτικών δεδομένων της Ε.Ε. (Council Regulation 1543/2000 και Commission Regulations 1639/2001, 1581/2004). Σύμφωνα με το νέο Κοινοτικό Κανονισμό 199/08 (Άρθρο 3), η παρακολούθηση της εμπορικής και ερασιτεχνικής αλιείας χελιού σε εσωτερικά ύδατα πρέπει να περιλαμβάνεται στο εθνικό πρόγραμμα κάθε Κράτους Μέλους. Οι εκτιμήσεις πρέπει να αναφέρονται στη συνολική παραγωγή, προσπάθεια και βιολογική δειγματοληψία των εκφορτώσεων. Για αυτό το λόγο έχουν δημιουργηθεί 4 Διαχειριστικές Μονάδες του Ευρωπαϊκού χελιού οι οποίες ονομάζονται EMU (Eel Management Unit) και έχουν καθοριστεί ως εξής: EMU-01: Δυτική Ελλάδα, EMU-02: Δυτική Πελοπόννησος, EMU-03: Ανατολική Μακεδονία - Θράκη και EMU-04: Υπόλοιπη Ελλάδα (Εικ. 3).



EMU-01: **Δυτική Ελλάδα**
EMU-02: **Δυτική Πελοπόννησος**
EMU-03: **Αν. Μακεδονία και Θράκη**
EMU-04: **Υπόλοιπη Ελλάδα**

Εικόνα 3: Διαχειριστικές Μονάδες χελιού στην Ελλάδα.

5. Καθεστώς εισαγωγών-εξαγωγών χελιού στην Ελλάδα

Λόγω των περιορισμών που υπάρχουν στην ενδοκοινοτική διακίνηση και εμπορία χελιών απαιτείται η έκδοση "απλής άδειας". Όπως ορίζεται από την υπ. αριθ. 643/39462/2013 (ΦΕΚ/883/Β'/2013) απόφαση του Υπουργού Αγροτικής Ανάπτυξης

και Τροφίμων, η έκδοση της άδειας πραγματοποιείται από τις αρμόδιες Περιφερειακές Διαχειριστικές Αρχές CITES, στις οποίες θα πρέπει να υποβάλλεται υποχρεωτικά το πρωτόκολλο απελευθέρωσης χελιών.

Η ίδια απόφαση του ΥΠΑΑΤ περιγράφει δύο είδη πρωτοκόλλων. Το πρώτο αφορά τα χέλια που αλιεύονται στις ιχθυοσυλληπτικές εγκαταστάσεις των Αλιευτικών Συνεταιρισμών που μισθώνουν λιμνοθάλασσες ανά την Επικράτεια αλλά και των μισθωμένων θαλάσσιων θέσεων του Αμβρακικού Κόλπου. Η μόνη απαίτηση που υπάρχει προκειμένου να αποδοθεί το πρωτόκολλο απελευθέρωσης είναι η απελευθέρωση τουλάχιστον του 30% της ετήσιας παραγωγής χελιών που αλιεύονται από τους συνεταιρισμούς. Η διαδικασία της απελευθέρωσης πραγματοποιείται παρουσία τριμελούς επιτροπής, αποτελούμενη από τον εκάστοτε εκπρόσωπο του Τμήματος Αλιείας της Περιφερειακής Ενότητας, του Λιμενικού Σώματος και της Κτηνιατρικής Υπηρεσίας παρουσία του εκμισθωτή ή εκπρόσωπο του συνεταιρισμού. Η απελευθέρωση πραγματοποιείται σε περιοχή που υποδεικνύει το Τμήμα Αλιείας. Μετά την απελευθέρωση, συντάσσεται το πρωτόκολλο απελευθέρωσης, το οποίο παραδίδεται στην αρμόδια Περιφερειακή Διαχειριστική Αρχή CITES για την έκδοση της άδειας διακίνησης και εμπορίας χελιών. Από την αντίστοιχη «απλή άδεια» εκδοθείσα από την τοπική αρχή CITES, οφείλουν να συνοδεύονται και οι εισαγόμενες παρτίδες χελιού από άλλα κράτη μέλη της Ε.Ε.

Όσον αφορά τον δεύτερο τύπο πρωτοκόλλου απελευθέρωσης αφορά της μονάδες εκτροφής χελιών και συντάσσεται κατά την απελευθέρωση ποσότητας εισαγόμενων γυαλόχελων. Συγκεκριμένα, κάθε μονάδα εκτροφής υποχρεούται να απελευθερώνει το 10% των γυαλόχελων που εισάγει για πάχυνση από άλλα κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η απελευθέρωση πραγματοποιείται υπό την εποπτεία του αρμόδιου Τμήματος Αλιείας παρουσία τριμελούς επιτροπής, η οποία είναι υπεύθυνη για την σύνταξη του πρωτοκόλλου απελευθέρωσης, το οποίο όπως και στη προηγούμενη περίπτωση χρησιμοποιείται για την έκδοση της «απλής άδειας» ενδοκοινοτικής διακίνησης και εμπορίας χελιών.

Στην περίπτωση που πραγματοποιείται εξαγωγή ή και εσωτερική διακίνηση γόνου ή ασημόχελων που προέρχονται από μονάδες εκτροφής χελιών που χρησιμοποιούν γυαλόχελια που αλιεύθηκαν στην Ελλάδα, θα πρέπει να συνοδεύονται από την άδεια αλιείας γυαλόχελων. Η συγκεκριμένη άδεια χορηγείται από τα κατά τόπους Τμήματα Αλιείας με τη σύμφωνη γνώμη και της Δ/σης Υδατοκαλλιεργειών & Εσωτερικών Υδάτων του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. Η άδεια αλιείας

γαυλόχελων χορηγείται μόνο στην περίπτωση που υπάρχουν εγκλωβισμένοι πληθυσμοί γόνου σε συστήματα άρδευσης και αποστράγγισης, φράγματα, αντλιοστάσια και γενικά σε περιοχές όπου εμποδίζεται η ελεύθερη μετακίνηση των ιχθύων και υψηλών ποσοστών θνησιμότητας των χελιών. Η αλιεία πραγματοποιείται σε συνεργασία με τους αρμόδιους Φορείς Διαχείρισης Προστατευομένων Περιοχών και παρουσία της τριμελούς επιτροπής που περιγράφηκε νωρίτερα. Η μόνη απαίτηση που υπάρχει είναι η απελευθέρωση του 20 % της συνολικής βιομάζας γυαλόχελων που αλιεύθηκαν.

6. Ιστορία του παρασίτου *Anguillicola crassus* στη Ευρώπη

Το παράσιτο *A. crassus* παρατηρήθηκε για πρώτη φορά το 1982 στο Ευρωπαϊκό χέλι στη βόρεια Γερμανία. Μεταφέρθηκε στην Ευρώπη με εισαγόμενα χέλια από την Ταϊβάν και την Ιαπωνία. Μέσα στα 16 χρόνια που ακολούθησαν εξαπλώθηκε σε όλο σχεδόν τον πληθυσμό του Ευρωπαϊκού χελιού. Οι φυσικές μετακινήσεις των χελιών σε γλυκά, υφάλμυρα και παράκτια ύδατα επιτάχυναν τη διασπορά και την εξάπλωση του *A. crassus* σε όλη την Ευρώπη. Μετά την εισαγωγή του στην Ευρώπη το *A. crassus* έγινε το πιο συχνό παράσιτο του Ευρωπαϊκού Χελιού. Η εξάπλωση του παρασίτου έχει προχωρήσει στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες. Η μόλυνση εξαπλώθηκε γρήγορα, με την μόλυνση να φτάνει έως 100% και με μέσο όρο 66 παράσιτα ανά χέλι. Τα πρώτα χρόνια μετά την εισαγωγή του παρασίτου στην Ευρώπη έχουν αναφερθεί χέλια που φέρουν μέχρι και 356 παράσιτα. Μέσα σε μια δεκαετία το ποσοστό της μόλυνσης έχει σταθεροποιηθεί σε όλες σχεδόν τις χώρες σε περίπου 50-90% και 3 έως 7 παράσιτα ανά χέλι, αντίστοιχα.

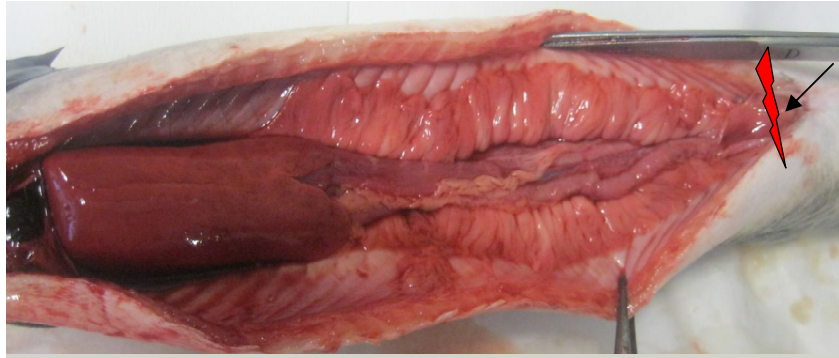
7. Πιθανές ερμηνείες για την εξάπλωση του παρασίτου

Υπάρχουν αρκετές πιθανές ερμηνείες για την επιτυχημένη εγκατάσταση του *A. crassus* παγκοσμίως:

- 1) το σημείο που εγκαθίσταται στο σώμα του χελιού είναι η νηκτική κύστη, όπου σπάνια παρατηρείται κάποιο άλλο παράσιτο,
- 2) έχει ένα σχετικά απλό κύκλο ζωής,
- 3) είναι σε θέση να χρησιμοποιεί ως ενδιάμεσους οργανισμούς στον κύκλο ζωής του πολλούς υδρόβιους οργανισμούς (κωπήποδα και ψάρια) και
- 4) έχει μεγάλη αναπαραγωγική ικανότητα γεννώντας μεγάλο αριθμό αυγών.

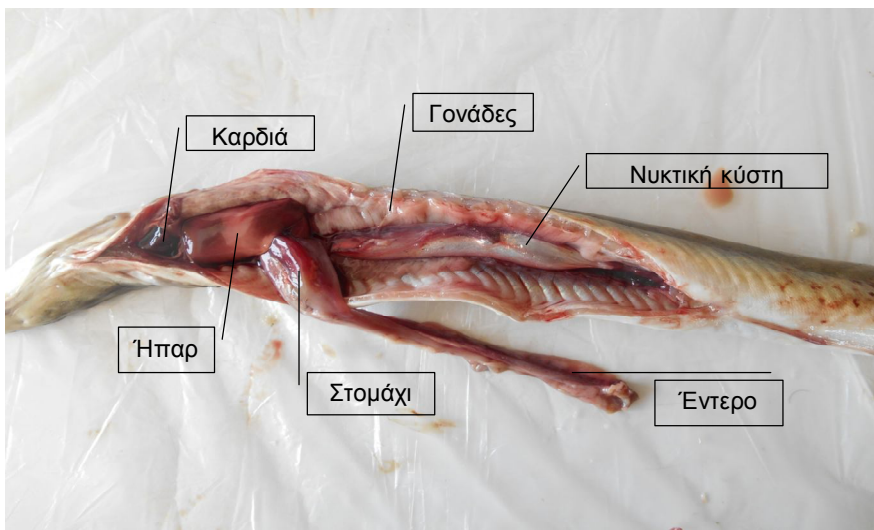
8. Μπορούμε να εντοπίσουμε και να αναγνωρίσουμε το παράσιτο *A. crassus*;

- Εάν ανοίξουμε το χέλι από την περιοχή της κοιλιάς, θα δούμε τα όργανα που εμφανίζονται στην εικόνα 4.



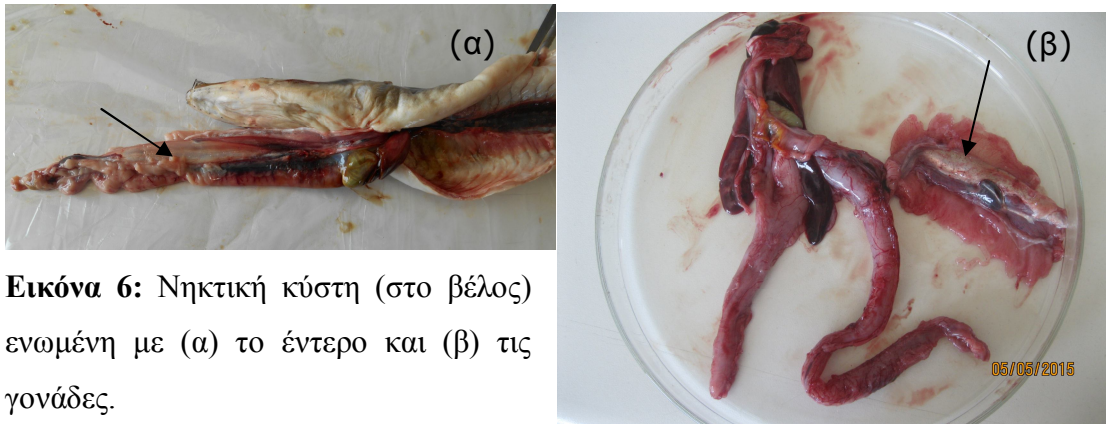
Εικόνα 4: Τομή και άνοιγμα του χελιού στη περιοχή της κοιλιάς.

- Οι γονάδες που είναι τα αναπαραγωγικά όργανα του χελιού, είναι αναπτυγμένα όταν το χέλι είναι ώριμο και έτοιμο να ταξιδέψει στον τόπο που γεννάει τα αυγά του, δηλαδή στον Ατλαντικό ωκεανό. Μοιάζουν με λίπος δεξιά και αριστερά των εντέρων και έχουν τη μορφή δαντέλας.
- Με ένα μαχαίρι κόβουμε κάθετα στο τέλος της κοιλιάς του ψαριού όπως δείχνει το βέλος στην εικόνα 4 ώστε να ξεκολλήσουμε το έντερο από τα υπόλοιπα όργανα (Εικ. 5).



Εικόνα 5: Τα όργανα του χελιού.

- Τραβάμε το έντερο έτσι ώστε να αποκολληθεί από τα υπόλοιπα όργανα (Εικ. 6) με αποτέλεσμα να εμφανίζεται από κάτω η νηκτική κύστη (Εικ. 7). Η νηκτική κύστη ή φούσκα είναι το όργανο του ψαριού το οποίο γεμίζει με αέρα ώστε να μπορεί να μετακινείται εύκολα στο νερό.
- Αφαιρούμε τη νηκτική κύστη που είναι κολλημένη με το έντερο ή με τη πλάτη του χελιού.

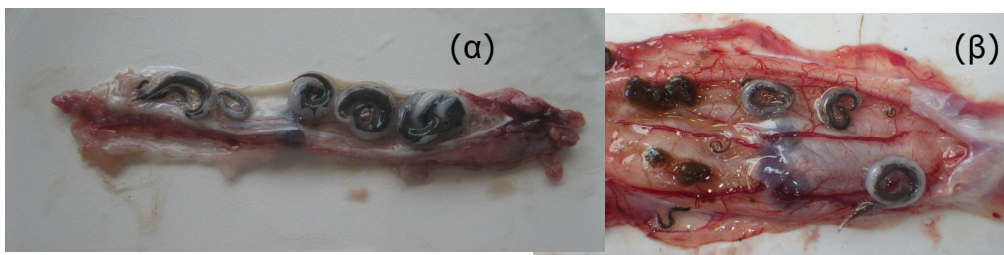


Εικόνα 6: Νηκτική κύστη (στο βέλος) ενωμένη με (α) το έντερο και (β) τις γονάδες.



Εικόνα 7: Νηκτική κύστη του χελιού.

- Με ένα μαχαίρι ή ψαλίδι κόβουμε τη νηκτική κύστη κατά μήκος (Εικ. 8) και την ανοίγουμε να διαπιστώσουμε τι έχει μέσα.



Εικόνα 8: Τομή στη νηκτική κύστη. (α) Διακρίνονται ενήλικα (μεγάλα) παράσιτα και (β) διακρίνονται ενήλικα (μεγάλα), ανώριμα (μικρά) και νεκρά (με μαύρο χρώμα) παράσιτα *Anguillicola crassus*.

- Τα παράσιτα είναι μαύρα σκουλήκια (Εικ. 9) γιατί τρέφονται με το αίμα του χελιού και περιβάλλονται από μια διάφανη θήκη. Διακρίνονται εύκολα γιατί το μέγεθος τους μπορεί να κυμανθεί από μερικά χιλιοστά έως 5 εκατοστά.



Εικόνα 9: Παράσιτα *Anguillicola crassus* διαφόρων μεγεθών μέσα στη νηκτική κύστη.

9. Κίνδυνοι από την κατανάλωση χελιών μολυσμένων από το παράσιτο

ΔΕΝ υπάρχει κανένας κίνδυνος από την κατανάλωση νωπών και επεξεργασμένων μολυσμένων χελιών από το παράσιτο για τη δημόσια υγεία. Το παράσιτο επηρεάζει μόνο την κατάσταση της υγείας του ίδιου του χελιού.

10. Πρακτικές για την αποφυγή μετάδοσης της μόλυνσης από το παράσιτο σε νέες περιοχές

Γενικές οδηγίες

- Αποφυγή άσκοπου χειρισμού, σύλληψη και μεταφορά χελιών σε άλλα ποτάμια, λίμνες και λιμνοθάλασσες από όπου έχουν αλιευθεί.
- Πλύσιμο και απολύμανση αλιευτικού εξοπλισμού όταν μεταφέρεται από ένα ποτάμι ή λιμνοθάλασσα ή λίμνη σε κάποια άλλο/άλλη.

Ακολουθήστε τα εξής βήματα

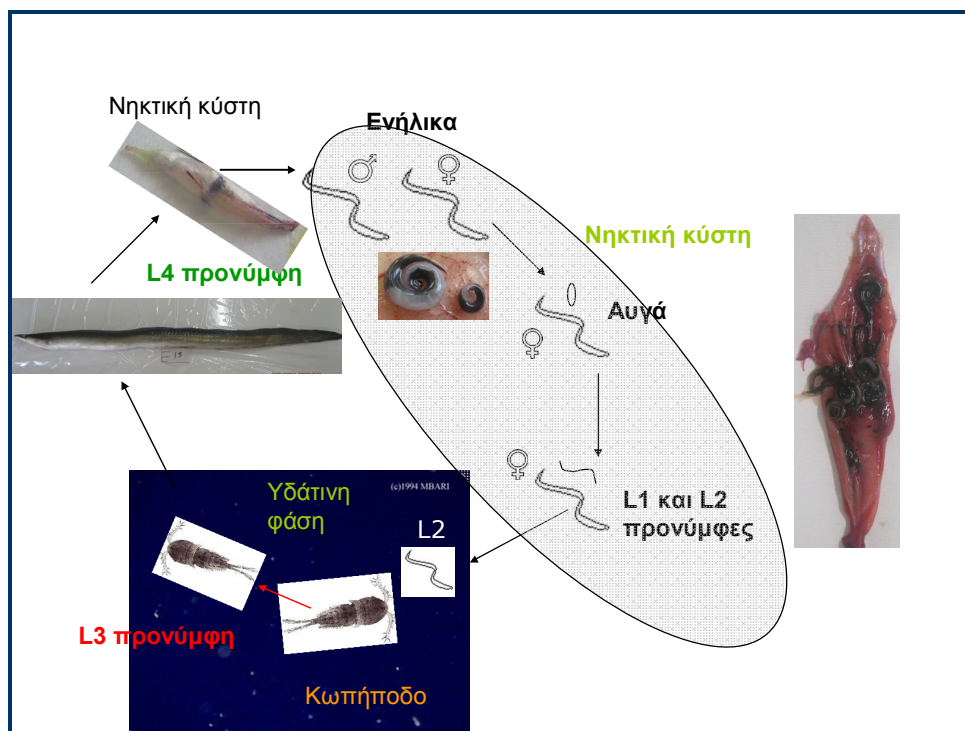
- Με μια βούρτσα τρίψετε και απομακρύνεται όλη τη λάσπη, άμμο και φυτικό υλικό από τον εξοπλισμό ή τη βάρκα.

- Ξεπλύνετε με το νερό της λιμνοθάλασσας ή του ποταμού.
- Απολυμάνετε τον εξοπλισμό με διάλυμα χλωρίνης ή άλλο απολυμαντικό σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.
- Ξεπλύνετε με νερό υδραγωγείου ή γεώτρησης και όχι με το νερό της λίμνης.
- Ιδανικά η απόρριψη του απολυμαντικού πρέπει να γίνεται σε αποχετευτικό σύστημα. Όταν η απολύμανση γίνεται μακριά από αποχετευτικό σύστημα, τότε συλλέγουμε το υγρό και το απορρίπτουμε αργότερα σε αυτό ή το απορρίπτουμε σε περιοχές μακριά από το ποτάμι/λιμνοθάλασσα χωρίς βλάστηση.
- Για τη παρασκευή του απολυμαντικού με τη χρήση χλωρίνης θα χρειαστεί, 1 μέρος χλωρίνη και 9 μέρη νερού.

ΔΕΥΤΕΡΟ ΜΕΡΟΣ

1. Ο βιολογικός κύκλος του παρασίτου *A. crassus*

Το *A. crassus* είναι ένα νηματώδες παράσιτο και βρίσκεται στη νηκτική κύστη του χελιού του γένους *Anguilla*. Ο βιολογικός του κύκλος (Εικ. 10) είναι έμμεσος και απαιτεί έναν υποχρεωτικό ενδιάμεσο και έναν τελικό ξενιστή (De Charleroy et al., 1990; Nagasawa et al., 1994). Ο μόνος τελικός ξενιστής είναι το χέλι του γένους *Anguilla* που μπορεί να μολυνθεί ήδη από το στάδιο του γυαλόχελου (Nimeth et al., 2000). Ακόμη και τα μικρά χέλια με μήκος 6-7 cm, τα οποία μόλις έχουν αφήσει το θαλάσσιο περιβάλλον, μπορούν να μολυνθούν με το παράσιτο (Van Banning and Haenen, 1990). Οργανισμοί όπως είναι τα κωπήποδα μπορούν να χρησιμεύσουν ως υποχρεωτικοί ενδιάμεσοι ξενιστές. Επιπροσθέτως, ένας μεγάλος αριθμός παρατενικών ξενιστών μπορούν να συμμετέχουν στη διάδοση του παρασίτου.



Εικόνα 10: Βιολογικός κύκλος του παρασίτου *Anguillicola crassus*

- Οι προνύμφες L2 εκκολάπτονται στο εσωτερικό της νηκτικής κύστης και απελευθερώνονται στο νερό. Οι προνύμφες L2 είναι ικανές να επιβιώνουν και να παραμένουν βιώσιμες σε ποικίλες περιβαλλοντικές συνθήκες.

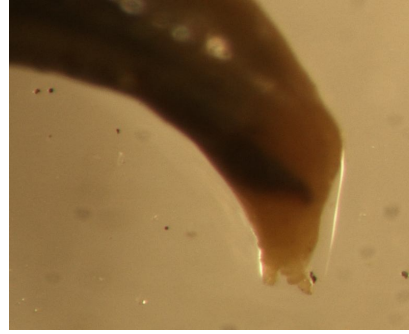
- Μετά την εκκόλαπή τους προσπαθούν να προσελκύσουν τους ενδιάμεσους ξενιστές.
- Μετά την κατάποσή τους από τον ενδιάμεσο ξενιστή, το παράσιτο διαπερνά το πεπτικό σύστημα και εισέρχεται στην εσωτερική κοιλότητα.
- Το ποσοστό επιβίωσης αυτών των προνυμφικών σταδίων συσχετίζεται αρνητικά με τη θερμοκρασία και την αλατότητα.
- Όταν μολυσματικές προνύμφες L3 οι καταναλώνονται από ένα χέλι, διαπερνούν το τοίχωμα της νηκτικής κύστης και τελικά σε δύο εβδομάδες αναπτύσσονται σε προνύμφες L4, οι οποίες αρχίζουν να τρέφονται με το αίμα των χελιών.
- Η σύζευξη μεταξύ των σεξουαλικά ώριμων ενηλίκων λαμβάνει χώρα στη νηκτική κύστη του τελικού ξενιστή.
- Οι προνύμφες L1 αναπτύσσονται στο στάδιο L2 στο γενετικό σύστημα των θηλυκών παρασίτων.
- Από την 4η ημέρα οι προνύμφες αρχίζουν να αναπτύσσονται και μεταξύ της 10ης και 12ης ημέρας, σε θερμοκρασία δωματίου, μεταμορφώνονται στο στάδιο L3 προνύμφης.
- Οι L3 αποκτούν ήδη μολυσματικότητα σε τέσσερις ημέρες μετά τη μόλυνση του ενδιάμεσου ξενιστή και η μολυσματικότητά τους συνεχίζεται για πάνω από 30 ημέρες.

2. Διαχωρισμός ενηλίκων (θηλυκών και αρσενικών) και προνύμφης L4 του παρασίτου *A. crassus*

Μπορεί να γίνει καθορισμός του σταδίου ανάπτυξης του παρασίτου *A. crassus*: L4 (ανώριμα) ή ενήλικα άτομα. Στα ενήλικα παράσιτα μπορεί να καθοριστεί και το φύλο των παρασίτων. Το φύλο καθορίζεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές των Rolbiecki and Rokichi (2005) καθώς από την παρατήρηση των γενετικών οργάνων (Εικ. 11 και 12) (Πιν. 1).



Εικόνα 11: Απόληξη ενήλικου θηλυκού *Anguillicola crassus*.

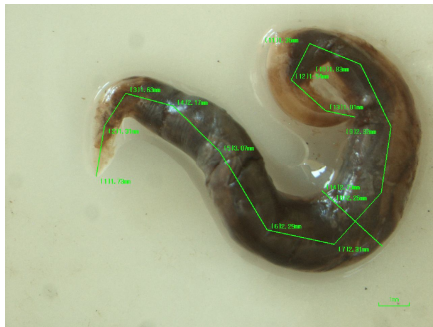


Εικόνα 12: Απόληξη ενήλικου αρσενικού *Anguillicola crassus*. Διακρίνεται το πέος του παρασίτου.

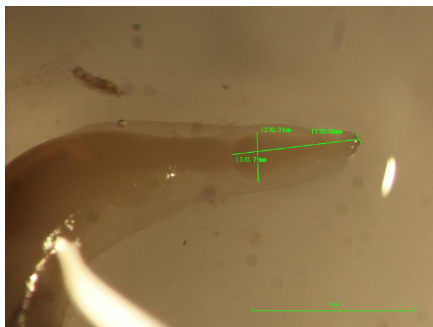
Πίνακας 1: Μετρήσεις θηλυκών και αρσενικών ελμίνθων *Anguillicola crassus* (Rolbiecki and Rokichi, 2005).

	Μήκος παρασίτου (mm)	Πλάτος παρασίτου (mm)	Πλάτος στοματικής κοιλότητας (mm)	Μήκος οισοφάγου (mm)	Πλάτος οισοφάγου (mm)
Θηλυκό	13,08-44,74	1,22-5,00	0,054-0,063	0,775-1,090	0,204-0,381
Αρσενικό	5,77-23,12	0,34-1,77	0,048-0,063	0,571-0,843	0,135-0,258

Οι μετρήσεις του μήκους και του πλάτους του παρασίτου (Εικ. 13) καθώς και του μήκους και του πλάτους του οισοφάγου και του πλάτους της στοματικής κοιλότητας γίνονται με τη βοήθεια ηλεκτρονικού στερεοσκοπίου (Εικ. 14).



Εικόνα 13: Μέτρηση του μήκους και του πλάτους του παρασίτου με τη χρήση στερεοσκοπίου. Γύρω από το παράσιτο παρατηρείται η θήκη ή έλυτρο.



Εικόνα 14: Οισοφάγος *Anguillicola crassus* και μετρήσεις του μήκους και του πλάτους του οισοφάγου και του πλάτους της στοματικής κοιλότητας.

3. Βιβλιογραφία

- De Charleroy, D., Grisez, L., Thomas, K., Belpaire, C., Ollevier, F. (1990). The life cycle of *Anguillicola crassus*. Diseases of Aquatic Organisms 8, 77-84.
- Nagasawa, K., Kim, Y. G., Hirose, H. (1994). *Anguillicola crassus* and *A. globiceps* (Nematoda: Dracunculoidea). Folia Parasitologica 41, 127-137.
- Nimeth, K., Zwerger, P., Würtz, J., Salvenmoser, W., Pelster, B. (2000). Infection of the glass-eel swim bladder with the nematode *Anguillicola crassus*. Parasitology 121(1), 75-83.
- Rolbiecki, L., Rokicki, J., Wojtkiewicz, D. (2000). The first record of the nematode *Anguillicola crassus* (Nematoda: Dracunculoidea) in eel of the Gulf of Gdansk (Poland). Oceanological Studies 29(2), 75-81.
- Van Banning, P. and Haenen, O. L. M. (1990). Effects of the swim bladder nematode *Anguillicola crassus* in wild and farmed eel, *Anguilla Anguilla*. Pathology in marine science. Perkins, FO and TC Cheng. Academic Press. New York, USA.