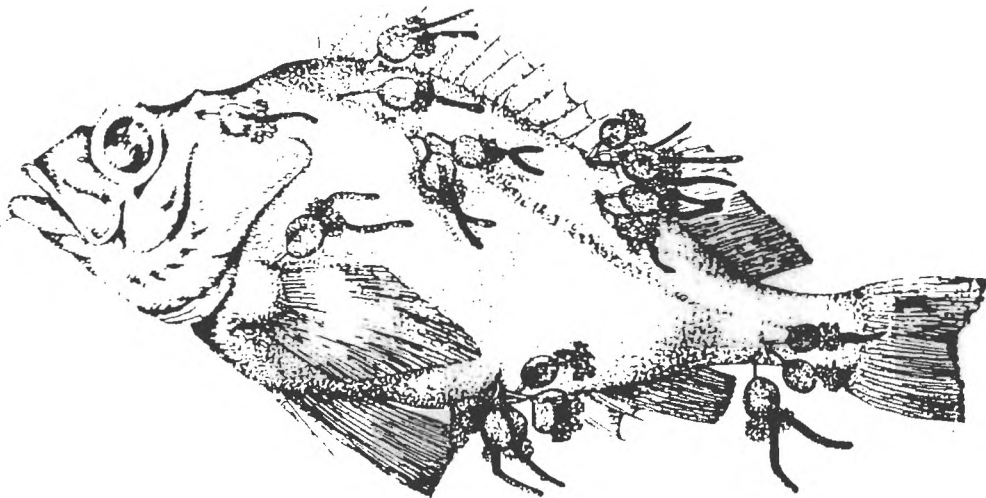


Τ.Ε.Ι ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ -ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΧΘΥΟΚΟΜΙΑΣ-ΑΛΙΕΙΑΣ

Αρ. 206 : 612

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΜΕ ΘΕΜΑ:

ΠΑΡΑΣΙΤΙΚΑ ΜΑΛΑΚΟΣΤΡΑΚΑ



ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΚΡΟΚΟΥ ΜΑΡΙΑ



ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΛΕΟΝΑΡΔΟΣ ΓΙΑΝΝΗΣ

Μ Ε Σ Ο Λ Ο Γ Γ Ι 1 9 9 7

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
Παρασιτικά Κωπήποδα	2-12
Παρασιτικά Ισόποδα	12-14
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	14-15
Φύλλο : Αρθρόποδα	15-16
Τάξη : Μαλακόστρακα και Κωπήποδα	16-21
Οικογένεια : Ergasilidae	21-22
<i>Ergasilus gibbus</i>	22-23
Οικογένεια : Bomolochidae	23-24
Οικογένεια : Chondracanthidae	24-26
Οικογένεια : Philichthyidae	26-27
Οικογένεια : Caligidae	27-29
<i>Caligus lacustris</i>	29
<i>Caligus curtus</i>	29-30
<i>Caligus clemensi</i>	30
<i>Lereophtheirus salmonis</i>	30-32
Οικογένεια : Pandaridae	33-34
Οικογένεια : Cecropidae	34-36
Οικογένεια : Dichelesthiidae	36-37
Οικογένεια : Penellidae	37-38
<i>Lernaecocera branchialis</i>	38-43
<i>Haemobaphes diceraus</i>	43-44
<i>Lernaelophus sultanus</i>	44-46
<i>Phrixocephalus cincinnatus</i>	46-49
Οικογένεια : Sphyrriidae	49
<i>Sphyrion lumpi</i>	50-51
<i>Sphyrion laevigatum</i>	52-53
Οικογένεια : Lernaepodidae	53-56
Τάξη : Branchiura	56-60
Τάξη : Ισόποδα	60-61
Οικογένεια : Cymothoidae	61-64
Οικογένεια : Gnathiidae	64-65
Εικόνες παρασίτων	
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	



ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η πτυχιακή αυτή εργασία αναφέρεται στα "ΠΑΡΑΣΙΤΙΚΑ ΜΑΛΑΚΟΣΤΡΑΚΑ" και στις ζημιές που προκαλούν πάνω στα ψάρια.

Η εισβολή των παρασίτων στα ψάρια δημιουργεί διάφορα προβλήματα , τα πιο σημαντικά απ' αυτά είναι : ότι καθυστερεί την ανάπτυξη του ψαριού , καταστρέφουν διάφορα όργανα των αισθήσεων , μειώνεται η ιχθυοπαραγωγή κ.α

Τέλος έχει παρατηρηθεί ότι όσα ψάρια έχουν προσβληθεί απο παράσιτα πέφτει η αξία τους στην αγορά , και αυτό γίνεται γιατί έχουν αλλοιωθεί τα χαρακτηριστικά τους και έτσι ο καταναλωτής δεν τα προτιμάει.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον εισηγητή μου
Κύριο Γιάννη Λεονάρδο που με την βοήθεια
και καθοδήγηση του κατάφερα να ολοκληρώσω
αυτή την εργασία.

ΠΑΡΑΣΙΤΙΚΑ ΜΑΛΑΚΟΣΤΡΑΚΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Μεταξύ πολλών Μαλακοστράκων που παρασιτούν στα ψάρια μονοορισμένα από τα κωπήποδα και ισόποδα προξενούν αρκετές ζημιές στον ξενιστή για να θεωρηθούν ως ΠΑΘΟΓΕΝΗ και επομένως να προξενούν "αρρώστιες" με την έννοια που

χρησιμοποιείται σ'αυτό το βιβλίο. Τα παρασιτικά Μαλακόστρακα έχουν παρατηρηθεί και μελετηθεί αρκετά συχνά εξαιτίας του μεγέθους τους (είναι ορατά με γυμνό μάτι) και ευτυχώς υπάρχουν αρκετές μελέτες από τον Kabata (1970, 1979, 1981, 1982, 1984).

Αυτό που παρουσιάζεται παρακάτω είναι ένα μέρος από τις μελέτες που περιορίζεται για τα Μαλακόστρακα που είναι βλαβερά στα ψάρια που είναι ξενιστές.

ΠΑΡΑΣΙΤΙΚΑ ΠΟΙΟΤΗΤΩΝ

Ο συνολικός αριθμός των κωπηπόδων που είναι γνωστός ως παράσιτα στα ψάρια πρόσφατα υπολογίστηκε ότι είναι 1600-1800 είδη και το 90% από αυτά είναι θαλασσινά. Υπάρχουν δύο παράσιτα που είναι λιγότερο σημαντικά από τα άλλα, αλλά είναι σπουδαία για τα θαλασσινά ψάρια και αυτά είναι: Siphonostomatoida και το Poecilostomatoida (Kabata 1979,1982,1984). Πολλά από τα παρασιτικά Κωπήποδα που κάνουν μεγάλη ζημιά και καταστρέφουν τους ιστούς των ψαριών ανήκουν στην οικογένεια του Pennellidae και Sphyridae και σε λιγότερη έκταση (δηλαδή κάνουν λιγότερη ζημιά) και αυτά είναι τα: Lernaeopodidae και Caligidae. Έτσι έχει δώσει μεγάλο βάρος σ'ένα μικρό μέρος από την μεγάλη ποικιλία των παρασιτικών κωπηπόδων (πολλά από τα οποία είναι κινητά εκτοπαρασιτικά που προξενούν μικρές ζημιές στα βράγχια και στο δέρμα εκτός εάν υπάρχουν σε μεγάλο αριθμό). Μεταξύ των Pennellidae οι πιο γνωστοί αντιπρόσωποι είναι οι *Lernaeocera branchialis* που συναντάται στα βράγχια του μπακαλιάρου, *Gadus morhua* και άλλα είδη της οικογένειας των gadoidae και το *Lernaeenicus sprattae* που εισβάλλει στο μάτι και καμιά φορά στο μυϊκό σύστημα του γαύρου και άλλα clupeidae. Μεταξύ των Sphyridae συνήθως δίνουμε προσοχή στο *Spygion lumpi* που είναι ένα παράσιτο που εισβάλλει στους ιστούς των κοκκινόψαρων δηλαδή στο *Sebastes marinus* και σε άλλα συγγενικά είδη. Τα ενήλικα θηλυκά και στις δύο οικογένειες αλλάζουν μερικώς

(τροποποιούνται) και εισχωρούν ή εισβάλλουν στους ιστούς των ξενιστών και συχνά προξενούν έλκος.

L. branchialis είναι ένα παράσιτο που προσβάλλει την περιοχή των βραγχίων του μπακαλιάρου, ένα είδος μικρού ψαριού σαν μπακαλιάρο, rollock και άλλα είδη και από τις δύο πλευρές του Βόρειου Ατλαντικού και του Ειρηνικού (Dollfus 1953 Shulman and Shulman Albona, 1953, Kabata 1961; Sherman and Wise, 1961; Van de Broek 1978 και άλλοι)

L. branchialis έχει περιγραφεί ως παράσιτο της καρδιάς από τον Schuurmans-Stekhoven και Punt (1937) επειδή το τέλος της ουράς από τα κωπήποδα συχνά εισχωρεί μέσα στο αρτηριακό σύστημα του ξενιστή που έχει σχήμα σαν βολβό συγκεκριμένα στα μικρά ψάρια (σε ηλικία) (Sundnes 1970).

Έχουν γίνει πολλές μελέτες πάνω σ' αυτό το θέμα και αναφέρεται στις επιστημονικές μελέτες από το 1762 από Strom θεωρείται ένα από τα πιο βλαβερά κωπήποδα παράσιτα στα θαλασσινά ψάρια.

Τα ενήλικα θηλυκά κωπήποδα 1 έως 3 και μερικές φορές τα περισσότερα προσκολούνται στα βράγχια των gadidae. Το κεφάλι μερικές φορές εισχωρεί μέσα στην καρδιά ή στην κοιλιακή αορτή ή στις αρτηρίες των βραγχίων με αποτέλεσμα οι ιστοί να γίνουν υποτροφικοί και επίσης δημιουργούν χάσματα (κενά) που γεμίζουν από αίμα.

Όταν το παράσιτο εισβάλλει στην καρδιά του ψαριού κάνει τα τοιχώματα πιο χονδρά (παχιά)

και δημιουργείται μια μείωση στο λούμεν του οργάνου της καρδιάς, (Mann 1954).

Τα αποτελέσματα από τον παρασιτισμό χωρίζεται σε δύο φάσεις (1) εισβολή και προσκόληση που έχει ως αποτέλεσμα την καταστροφή και την εξάρθρωση

των οστών και (2) τρέφεται απο το ψάρι που έχει ως αποτέλεσμα την απώλεια αίματος (Kabata 1958,1970).Τα ψάρια που έχουν προσβληθεί είναι κάτω από το κανονικό βάρος και μπορεί οι νέοι μπακαλιάροι να πεθάνουν από απώλεια αίματος και από παθολογικές αλλαγές στην καρδιά και στην αορτή .

Ο Mann (1952) είχε αναφέρει ότι οι μπακαλιάροι που είχαν προσβληθεί ήταν 20-30% κάτω από το κανονικό βάρος και τα ερυθρά αιμοσφαίρια και η αιμοσφαιρίνη του αίματος ήταν μειωμένα. Ακράιο αδυνάτισμα (πάρα πολύ αδύνατοι) στο είδος μικρού ψαριού σαν μπακαλιάρο *Gadus merlangus* L. , αναφέρει ο Scott (1928) ως αποτέλεσμα τους από την προσβολή του παρασίτου *L.branchialis* .Αλλά είδη του *Lernaecera* , *L. obtuseta* , ανακαλύφθηκε από τον Kabata (1957) ως παράσιτο του Haddock (είδος μπακαλιάρου).

Ο χωρισμός των δύο αυτών παρασίτων βασίζεται στις μικρές μορφολογικές διαφοροποιήσεις στα ενήλικα θηλυκά ψάρια , στο μέρος που εισχωρεί και στα χαρακτηριστικά του αρσενικού ψαριού .

Είχαν σημειώσει στο μολυσμένο Haddock (είδος μπακαλιάρου)οξεία αναιμία ,απώλεια βάρους μείωση του πάχους του συκωτιού και ίσως μείωση της σεξουαλικής δραστηριότητας(Kabata 1958).

Ο Mann (1965) επίσης σημείωσε μεταβολές στην ευρωστεία στους γοβιούς *Pomatoschistus minutus*, απο την Βόρειο Γερμανική ακτή που είχαν προσβληθεί απο το *Lernaecera minuta*.Στα υγιή ψάρια το ποσοστό του λίπους είναι 2,3 έως 3,8% ενώ στα μολυσμένα ψάρια μειώθηκε μέχρι 1,7% .Παρόμοιες μειώσεις στο λίπος παρατηρήθηκε απο τον Kabata (1958) στα *gadidae* που είχαν προσβληθεί απο το *L. obtusa*.

Ο Mann (1960) ανακάλυψε ότι όταν το whiting είχε μολυνθεί από το *L. branchialis* η ποσότητα του λίπους μειώθηκε στο μισό.

Ακόμα και άλλα είδη της οικογένειας των Pennellidae εισχωρούν στις καρδιές ή στις κύριες αρτηρίες των ψαριών που είναι ξενιστές. *Cardiodectes medusaeus* σχηματίζουν δενδρικές συνοχές στις αρτηρίες του ξενιστή δηλ. το ψάρι lantern fish, *Stenobranchius leucopsaurus* και τρέφεται με το αίμα του ξενιστή (Moser and Taylor, 1978, Kabata, 1981).

Το *Haemobaphes diceraus* εισχωρεί στο αρτηριακό σύστημα ακόμα και στη μικρά κοιλία της καρδιάς του walleye rollock του Ειρηνικού Ωκεανού δηλ. το *Theragra chalcogramma* (Gradba, 1975), τρέφεται από το αίμα του ξενιστή χωρίς να προξενήσει θρόμβους.

Τα μέλη από το γένος *Pennella* είναι ένα από τα μεγαλύτερα κωπήποδα που εισβάλλουν στους ιστούς. Το είδος *Pennella exocoeti* εισχωρεί σε χελιδονόψαρα (flying fish), τα *Parexocoetus brachypterus* και το *Pennella filosa* (L.) που προσκολούνται στους ξιφίες και στο φεγγαρόψαρο του Ωκεανού, το *Mola mola* μπορεί να φτάσει μέχρι 20 cm. Το ενήλικο θηλυκό από το γένος *Pennella* και τα άλλα μέλη από το γένος *Pennella* μπορούν να βρεθούν σχεδόν παντού στο σώμα του ξενιστή το κεφάλι και ο λαιμός του παρασίτου είναι στερεωμένοι στα όργανα των ξενιστών όπου σχηματίζουν σκληρές κύστες (Gnanamuthu, 1957). Το παράσιτο *Pennella hawaiiensis* αναγνωρίστηκε από τον Kazachenko and Kunochkin (1974) ως το αίτιο από τους ινώδεις κονδύλους που μοιάζουν με όγκο που είναι βαθεία στερεωμένοι στη σάρκα του *Pentaceros richardsoni* από τον Ειρηνικό Ωκεανό. Η ουρά του παρασίτου που εισχωρεί σιγά-σιγά μέσα, μερικές φορές φτάνει μέχρι την κοιλιακή χώρα.

Άλλο ένα ενδιαφέρον κωπήποδο είναι το *Lernaeenicus sprattae*, που εμφανίζεται στερεωμένο στο μάτι της παπαλίνας δηλ. *Sprattus sprattus* και στις σαρδέλες *Sardina pilchardus* στην Ευρώπη (Baudouin 1904 1905 , Wilson 1917, Harding and Wheeler 1958 , Reichenbach-Klinke 1958 , El Gharbi et al 1985). Σύμφωνα με τον Baudouin το παράσιτο ονομαζόταν " pavillon " απο τους ψαράδες που ψαρεύουν σαρδέλες επειδή έχει τρία ξεχωριστά μέρη του σώματος που δείχνουν τα τρία χρώματα της Γαλλικής σημαίας .Το μακρύ αδύνατο σώμα και οι ωοθήκες του παρασίτου κρεμιούνται απο πίσω καθώς ο ξενιστής κολυμπάει ενώ η ουρά του παρασίτου εισχωρεί μέσα στο μάτι και στερεώνεται πίσω απο το χιτώνα του ματιού , πέρνωντας τροφή απο την παροχή του αίματος που πηγαίνει στο μάτι .Το αποτέλεσμα είναι ο ξενιστής να πάθει μεγάλη ζημιά (στο μάτι) και μπορεί να υπάρχουν και δευτερεύοντες μολύνσεις (Kabata 1970 , 1979).

Άλλα παράσιτα του ματιού για παράδειγμα ο *Phrixocephalus cincinatus* όπως περιγράφει ο Kabata (1969).Το παρασιτικό κωπήποδο *Atheresthes stomias* που προσβάλλει σε ένα είδος γλώσσας του Ειρηνικού που όταν εισχωρεί και μεγαλώνει προξενεί αιμοραγίες και ζημιά στους ιστούς.Λίγο περισσότερο απο 10% οι νέες γλώσσες είχαν μολύνσεις και στα δύο μάτια πάνω στα δείγματα απο την ακτή της Βρετανικής Κολομβίας (Kabata and Forrester 1974) και έχουν ενδείξεις οτι τουλάχιστον στο ίδιο ποσοστό είχαν πεθάνει απο τις μολύνσεις του παρασίτου *P. cincinatus* μόνο.

Άλλα *penellids* που εισβάλλουν στους ιστούς περιλαμβάνουν το *Lernaeenicus radiatus*, που εισβάλλουν στους νέους Ατλαντικούς *menhaden* ,*Brevoortia tyrannus* , προξενώντας στα ψάρια ζημιά στους, χάσιμο των λεπτιών , και έλκοι (Voorhees and schwartz 1979). Σε μερικά ψάρια μπορούν να εισβάλλουν μέχρι

και 30 κωπήποδα. Το *Lernaeenicus encrasicoli* είναι ένα φανερό παράσιτο που έχει μελετηθεί συχνά και εισβάλλει μέσα στους ιστούς των σαρδελών, της παπαλίνας και του γαύρου, *Engraulis encrasicolus* στην Ευρώπη (Dieuzeide and Roland 1956 Crehuet and Val Cordon 1973 Kabata 1979). Όταν υπάρχουν πολλά παράσιτα σε ένα ψάρι έχει ως αποτέλεσμα χάσιμο βάρους σε μερικά και επίσης αργοπορία στη γενν. ωρίμανση και ακόμα απώλεια των γεννητικών οργάνων (Bardan and Navarro 1952, Crehuet and Val Cordon 1973).

Χάσιμο βάρους και καθυστέρηση στην ανάπτυξη των εμπορικών ειδών που έχει γίνει από το κωπήποδο έχουν εξετασθεί πολλές φορές χωρίς να έχουν βγάλει σαφή συμπεράσματα. Μερικοί επιστήμονες έχουν αναφέρει σημαντικές ζημιές (Desbrosses 1948, Kabata 1958, Mann 1953, 1960, 1964, Sundnes 1970, Hislop and Shanks 1981) ενώ οι άλλοι έχουν βρει λίγη ή καμία ζημιά (Sproston and Hartley 1941 Harding and Wheeler 1958 Sherman and Wise 1961 Rauck 1976). Τα αποτελέσματα διαφέρουν με το είδος του παρασίτου και επίσης με τον αριθμό και τη διάρκεια που μένει το παράσιτο πάνω στο ψάρι.

Οι περισσότεροι συμφωνούν ότι το κωπήποδο μπορεί να μειώνει την γονιμότητα με το να καθυστερήσει την ωριμότητα του ψαριού ή με το να μειώσει το βάρος του αρσενικού γεννητικού αδένου και τον αριθμό των ωαρίων που παράγονται. Αυτή η ζημιά έχει αναφερθεί για το παράσιτο *L. branchialis* επάνω στον haddock (είδος μπακαλιάρου) *Melanogrammus aeglefinus* από τον Kabata 1958 and Hislop and Shanks (1981) και του βακαλάου, *Gadus morhua* από τον Templeman κ.α (1976). Οι (Moser and Taylor 1978) αναφέρουν ότι υπάρχει διακοπή της γενν. ωρίμανσης και στο *Stenobranchius leucopsaurus*, που έχει προσβληθεί από το pennellid *Cardiodectes medusaeus* και στο

Benthosoma glasciale που έχει προσβληθεί απο το *Sarcotretes scopeli* (Gjosater 1971).

Απο τις μελέτες που έκανε ο Kabata (1984) βγήκε το συμπέρασμα ότι οι ζημιές που υφίστανται τα ψάρια ξενιστές κατα τη διάρκεια της αναπαραγωγής απο το κωπήποδο εξηγούνται απο την εξασθένηση του ψαριού με συνέπεια να υπάρχει καθυστέρηση στην ανάπτυξη του και στη λειτουργία των γεννητικών οργάνων.

Μεταξύ των μελών της οικογένειας Sphyridae το πιο γνωστό κωπήποδο που εισβάλλει μέσα στους ιστούς είναι το *Sphygion lumpri* που βρίσκεται στο Βόρειο Ατλαντικό πάνω στο κοκκινόψαρο και σε άλλα είδη (εικ. 31 και 32).

Βρίσκεται το ψάρι αυτό (μαζί με το παράσιτο) στην ακτή της Νορβηγίας (Luling 1951), στην Δυτική Γροιλανδία και στη θάλασσα της Νορβηγίας (Hansen 1923, Mann 1970), Νέας Γής (Templeman and Squires 1960) στον κόλπο του Maine (Herrigton κ.α 1940, Nigrelli and Firth 1939 Sindermann 1961).

Στο Δυτικό μέρος του Βόρειου Ατλαντικού το *Sphygion* είναι κυρίως παράσιτο του κοκκινόψαρου αλλά προς την Ανατολή (Ισλανδία και Βορειοδυτική Ευρώπη) το lumpfish (ογκόψαρο) και wolffish (λυκόψαρο) είναι πιο πιθανό να είναι ξενιστές (Apstein 1910).

Το παράσιτο εισχωρεί βαθιά μέσα στη σάρκα όπου οι καφετιές ουρές που μοιάζουν με άγκυρες γαντζώνονται μέσα στους ιστούς του ξενιστή. Στο εξωτερικό μέρος του ψαριού τα παράσιτα δημιουργούν όγκους σε πολλές περιπτώσεις. Μετά απο τον θάνατο του παρασίτου οι κύστες παραμένουν στη σάρκα για αρκετά χρόνια σαν κακοφορημένες μάζες, και πολλές φορές είναι γεμάτες με υγρό που έχει καφετί χρώμα. Οι κύστες αυτές πρέπει να βγούν απο το ψάρι πριν την πώληση. Κατα τη διάρκεια όλης της ζωής του ψαριού

ξενιστή συνεχίζεται να υπάρχουν παράσιτα δηλ. πεθαίνουν κάποια γεννιούνται κάποια άλλα επομένως τα μεγαλύτερα ψάρια (σε ηλικία) είναι πιο πιθανό να έχουν περισσότερες κύστεις.

Μιά ενδιαφέρουσα αλλά και άλυτη πλευρά του Sphyrion που εισχωρεί πάνω στο κοκκινόψαρο είναι η Γεωγραφική διαφοροποίηση στην εμφάνιση , δηλαδή το κύριο κέντρο της Αφθονίας του είναι στο κόλπο του Maine και κοντά στην ακτή του Labrador και τα λιγότερο σημαντικά κέντρα είναι στο Νότιο Ανατολικό μέρος του Grand Bank και στο Νότιο κόλπο του ποταμού του Αγίου Λαυρεντίου .Το παράσιτο αυτό απουσιάζει απο τους άλλους ψαρότοπους του Δυτικού τμήματος του Βορείου Ατλαντικού. Ο Priebe (1963) βρήκε ότι 1έως 3% απο τα κοκκινόψαρα απο την ακτή της Νορβηγίας που είχαν πάρει ως δείγματα απο την αγορά του Bremerhven είχαν το παράσιτο Sphyrion. Τα κωπήποδα εκτός απο αυτά που εισβάλλουν μέσα στους ιστούς μπορούν μερικές φορές να βλάπτουν τα θαλασσινά ψάρια .

Επιφανειακές τριβές και πληγές που γίνονται απο τα παράσιτα μπορεί να έχει σοβαρές συνέπειες στο ψάρι ξενιστή ή άμεσα ή ως μέρος για να εισχωρούν άλλα παράσιτα.

Τα Σαλμονοειδή στο Βόρειο Ειρηνικό και Βόρειο Ατλαντικό συχνά έχουν το παράσιτο *Leporhtheirus salmonis*, ένα caligid που προκαλεί ερεθισμό στο δέρμα και μπορεί ακόμα σκοτώσει το ψάρι με σοβαρές μολύνσεις (White 1940, 1942, Margolis 1958).Τα παράσιτα που λέγονται ψύλοι της θάλασσας πέφτουν απο το ψάρι όταν εισέρχονται σε γλυκό νερό δηλ. κάθε ψάρι μπορεί να μεταφέρει εκατοντάδες κωπήποδα που κάθε ένα απο τα κωπήποδα μπορεί να είναι 3-12mm μήκος.Ο White (1940) ενώ μελετούσε τον σολωμό του Ατλαντικού στην Νέα Σκωτία παρατήρησε ότι ένα απο τα αποτελέσματα απο

την μόλυνση του παρασίτου *Lepeophtheirus* ήταν αποξύσεις και χαλάρωση του δέρματος που έκαναν πηλγές ειδικά στην περιοχή του κεφαλιού. Φαίνεται ότι είναι αρκετά πιθανό ότι αυτή η κατάσταση έρχεται απο δευτερογενείς μολύνσεις απο βακτηρίδια ή ακόμα απο μύκητες αφού ο White είχε μελετήσει ότι πρίν σχηματιστεί το κάκαδο η περιοχή που έχει προσβληθεί ασπρίζει. Μια παρόμοια κατάσταση που λέγεται "άσπρο σπυράκι" αρρώστεια που βρέθηκε νωρίτερα απο Ατλαντικό σολωμό στη Σκωτία (Clidewood 1905) και του Καναδα η θαλασσινή επαρχία (Mc Gonigle 1931). Ο Gusev (1951) βρήκε το παράσιτο *Lepeophtheirus salmonis* πάνω στο *Salmo salar* (σολωμό) απο την Λευκή θάλασσα και πάνω στο ρόζ σολωμό δηλ. το *Oncorhynchus gorbuscha* απο τη θάλασσα του Okhotsk. Ο Margolis (1958) βρήκε το παράσιτο σε πέντε είδη σολωμών του Ειρηνικού Ωκεανού συγκεκριμένα στο sockeye και στο ρόζ σολωμό απο τη Δυτική ακτή της Βόρειο Αμερικής. Το παράσιτο *Lepeophtheirus salmonis* έχει αναγνωρισθεί πρόσφατα ως σοβαρό πρόβλημα στη Σκωτσέζικη και Νορβηγική θαλάσσια καλλιέργεια σε κλωβούς των Ατλαντικών σολωμών (Brandal and Egidius 1977, 1979). Άλλο μέλος απο το ίδιο γένος caligid δηλ. το *Lepeophtheirus pectoralis* βρίσκεται συχνά σε μεγάλη αφθονία πάνω σε θωρακικά πτερύγια και βράγχια της γλώσσας. Ο Mann (1965) παρατήρησε ότι το δέρμα γύρω απο τα πτερύγια των γλωσσών είχε πάθει ζημιά απο το κωπήποδο και το δέρμα κάτω απο τα πτερύγια ήταν ερεθισμένο. Αυτός τόνιζε την πιθανότητα των μολύνσεων απο βακτηρίδια ως συνέπεια. Ο Luling (1951) βρήκε μια περίπτωση απο μια ζημιά στους ιστούς πάνω στον τόννο *Thunnus thynnus* που προξενήθηκε απο ακόμα άλλο ένα caligid

δηλαδή το *Elytrophora brachyptera*.

Μερικά μέλη από το γένος *Iernaerodid* δηλ. το *Clavella* παρασιτούν πάνω στα πτερύγια και στα βράγχια και στις στοματικές κοιλότητες στα ψάρια *gadidae* και μπορούν να κάνουν πληγές και όγκους (Poulsen 1939 Nunes-Ruivo 1957 Kabata 1960, 1963, 1984). Άλλο ένα γένος *Iernaerodid* δηλ. το *Salmincola* παρασιτεί πάνω στα βράγχια των Σαλμονοειδών προξενώντας τοπική ζημιά στους ιστούς από την παρεμβολή του οργάνου που προσκολλάται πάνω στο ψάρι. Στο σολωμο του Ειρηνικού Ωκεανού παρασιτούνται από το *Salmincola californiensis* γεγονός που έχει αναγνωρισθεί ως μελλοντικό πρόβλημα στην ιχθυοκαλλιέργεια (Kabata and Cousens 1973). Άλλη μια παρασιτική ομάδα που παρεκτρέπεται θεωρείται ότι ανήκει στην οικογένεια του *roecilostome* των κωπηπόδων δηλαδή το όνομα είναι *Philichthyidae* (Izawa 1973, 1974) και περιλαμβάνει αρκετά είδη από το γένος *Sarcotaces*. Τα παράσιτα ζούνε σε κύστες ή σε μάρσιπα (κοιλίες) μέσα στους ιστούς του ψαριού που είναι ξενιστής. Ο Kuitunen-Ekbaum (1949) αναγνώρισε είδος από το κόκκινο snapper δηλ. το *Sebastes ruberrimus* από την Βρετανική Κολομβία ως *Sarcotaces articus*.

Κάθε μολυσμένο ψάρι περιείχε ένα ως τρεις κύστες που είχαν ζωντανά παράσιτα που αναγνωρίστηκαν από τα εξωτερικά ογκώματα ή πιο συχνά από το μαύρο υγρό που έβγαине από τις κύστες. Το *S. articus* πρώτα αναγνωρίστηκε και μελετήθηκε από τον Collett (1874) και τον Hjort (1895) από δείγματα παρμένα από τους *Molva abyssorum* που είχαν πιάσει κοντά στην Νορβηγία. Δύο άλλα είδη το *Sarcotaces verrucosus* και το *Sarcotaces pacificus* έχουν περιγραφεί από τον Olsson (1872) and Komai (1923).

Το *S. verrucosus* έχει βρεθεί στο ψάρι *Iridio radiatus* που είχε πιαστεί στο Martinique (Dolfus 1928) και το *S. articus* που έχει αναφερθεί απο το ψάρι *Molva abyssorum* που πιάστηκε κοντά στη Σκωτία (Aitken 1942) και απο το ψάρι *Molva byrkelange* που πιάστηκε στην Γερμανία (Amlacher 1958).

Μελετώντας το *S. pacificus* ο Komai (1923) περιέγραψε το ώριμο θηλυκό ότι "στην εξωτερική εμφάνιση έμοιαζε με σκουλίκη έχοντας δύο άκρα μόνιμα στερεωμένα στους συνδετικούς ιστούς κάτω απο το δέρμα και προξενώντας μεγάλους όγκους στην επιφάνεια του ξενιστή."

Σαν συμπέρασμα τα κωπήποδα παράσιτα στην εξέλιξη τους έχουν μια τάση (σύμφωνα με τον Kabata 1984) να πηγαίνουν πιο κοντά στους ιστούς του ξενιστή και τα μεγαλύτερα είδη των κωπηπόδων έχουν την τάση να διατρέφονται απο το αίμα των ψαριών και απο άλλα υγρά του σώματος.

Τα κωπήποδα που είναι κινητά ή κατοικούν στην επιφάνεια του σώματος κάνουν σοβαρές ζημιές στους ξενιστές μόνο όταν βρίσκονται σε μεγάλους αριθμούς (με μερικές εξαιρέσεις όπως το *Leporhynchus salmonis*) αλλα τα είδη των παρασίτων που εισβάλλουν μέσα στους ιστούς ιδιαίτερα τα pennellids μπορεί να κάνουν το ψάρι να εξασθενεί ή ακόμα να προξενήσει θάνατο στον ξενιστή.

ΠΑΡΑΣΙΤΙΚΑ ΚΩΠΗΠΟΔΑ

Μερικά σημαντικά παράσιτα στα ψάρια περιλαμβάνουν τα μέλη των οικογενειών Gnathidae που παρασιτούν μόνο όταν είναι νέα και την οικογένεια Gymnothoidae που παρασιτούν μόνο ως ενήλικοι δηλ. όταν είναι ώριμοι. Τα

Gnathiidae προσκολλούνται στα βράγχια και στις επιφάνειες του σώματος και διατρέφονται από αίμα ενώ η οικογένεια Gymnothoidae προσκολλούνται στα βράγχια ή στο εσωτερικό μέρος του σώματος ή σχηματίζουν κοιλοότητες (τρύπες) στο δέρμα που ονομάζονται zoocoecidia.

Ο Alperin (1966) ανακάλυψε ότι το μεγάλο ισόποδο του *Lironeca ovalis* προσκολλήθηκε μέσα στο εσωτερικό μέρος του κελύφους του ριγωτού λαυρακιού που ήταν ενός χρόνου δηλαδή το *Morone saxatilis* από το Long Island της Νέας Υόρκης και μετά βρέθηκε στο κόλπο του Chesapeake (Paperna and Zwerner 1976). Αυτό το ισόποδο έχει βρεθεί στα στόματα και στην περιοχή των βραγχίων και σε μερικά Ατλαντικά θαλασσινά ψάρια (Richardson 1903, Lindsay and Moran 1976): Μπλέ ψάρι δηλ. το *Pomatomus saltatrix*, το πριονόψαρο δηλ. το *Pristis pectinatus*, η τσιπούρα δηλ. το *Stenotomus chrysops*, το αδύνατο ψάρι δηλ. το *Cynoscion regalis*, το ωκεανικό ηλιόψαρο δηλ. το *Mola mola*, το menhaden δηλ. το *Brevoortia tyrannus* και το βασιλόψαρο δηλ. το *Menticirrhus saxatilis*.

Βρήκανε ότι το *L. ovalis* δεν είχε πάει στα μεγαλύτερα ψάρια (σε ηλικία) δηλαδή είχαν πεθάνει από το παράσιτο *L. ovalis* λιγότερα ψάρια σε μεγάλη ηλικία (Sadzikowski and Wallace 1974). Επίσης βρέθηκαν μολυσμένα ψάρια πολύ μικρότερα σε μέγεθος από τα υγιεινά ψάρια. Ένα συγγενικό είδος το *Lironeca (Ichthyoxenos) amurensis* που βρίσκεται σε ένα κοίλωμα κάτω από το θωρακικό πτερύγιο και έχουν βρεί ότι καθυστερεί την ανάπτυξη και προκαλεί βλάβη στη λειτουργία του coregonid δηλ. το *Leuciscus waleckii* στο ποταμό Amur (Akhmerov 1939, 1941, Krykhtin 1951, Petrusherski and Shulman 1958). Ο Krykhtin εκτίμησε ότι το παράσιτο *L. amurensis* προκάλεσε το θάνατο σε 13% από τα μολυσμένα ψάρια πριν φτάσουν το εμπορικό μέγεθος. Ένα άλλο

είδος το *Lironeca rontica* που περιγράφει ο Borgea (1933) που προσβάλλει τα clupeids δηλ. το *Alosa rontica* το *clupea nordmani* και *Sardina pilchardus* απο τη Μαύρη θάλασσα. Προσκολόντας μέσα στη βραγχιακή κοιλότητα το ισόποδο προκάλεσε εν' μέρη ατροφία στα βράγχια. Παρόμοια ζημιά στα βράγχια του ξενιστή αναφέρει ο Bowman (1960) που γίνεται στο moray χέλι δηλ. το *Gymnothorax eurostus* απο το παράσιτο *Lironeca ruhi* και η παρουσία του παρασίτου κυμαίνεται απο 15 μέχρι 70%. Τα ισόποδα βρέθηκαν είτε στο δεξιό είτε στο αριστερό βραγχιακό μέρος αλλά όχι και στα δύο ταυτόχρονα αφού οι περισσότερες ίνες των βραγχίων είχαν καταστραφεί απο το μέρος που είχε πάει το παράσιτο .

Το Menhaden (*Brevoortia tyrannus* και το *B. patronus* και το *B. smithi*) απο το κόλπο και τις ακτές του Ατλαντικού των Ηνωμένων Πολιτειών συχνά παρασιτούνται απο άλλο ένα παράσιτο που λέγεται cymothoid δηλ. το *Oleocira praegustator* (Latrobe 1802, Goode 1879, 1884, Richardson 1905, Ellison 1951 Hildebrand 1963 Turner and Roe 1967, Kroger and Guthrie 1972 Lindsay and Moran 1976). Σύμφωνα με το Hildebrand το μεγάλο ισόποδο κατέχει τις στοματικές και βραγχιακές κοιλότητες και μπορούν να προκαλέσουν παραμορφώσεις του στόματος.

Σημείωσε ο Turner και ο Roe (1967) μερική φθορά στα βράγχια αλλά η γενική κατάσταση του ξενιστή δεν φαίνεται να είχε επηρεαστεί .

Παρόμοια σε μια μελέτη του Romestand και Trilles (1979) τα άλλα cymothoid ισόποδα δεν είχαν επηρεάσει το βάρος του ψαριού *Pagellus erythrinus* (λυθρίνη) ή το *Boops boops* (γόπα).

ΠΑΡΑΡΤΗΡΙΑ

Τα παρασιτικά μαλακόστρακα μπορούν να έχουν διάφορα αποτελέσματα πάνω στο ξενιστή όπως περιγράφει σε λεπτομέρειες ο Kabata (1984).

Η σοβαρότητα των ζημιών της διαμορφώνεται ως εξής (1) η στενή σχέση που έχει το παράσιτο με το ξενιστή και η εξελικτική ιστορία της σύνδεσης αυτής (2) η διάρκεια της επαφής μεταξύ του παρασίτου και του ξενιστή (3) το σχετικό μέγεθος και οι θρεπτικές ανάγκες του παρασίτου και (4) η έκταση της καταστροφής των ιστών από το παράσιτο.

Η εξελικτική τάση φαίνεται να ευνοεί στενότερη επαφή του παρασίτου όπως χαρακτηρίζεται από το κωπήποδο που προσβάλλει τους ιστούς και είναι γνωστό ως σοβαρό παθογενές των θαλασσινών ψαριών.

Η κύρια παθολογία παίρνει την μορφή της καταστροφής των ιστών και όταν εισχωρεί μέσα στο ψάρι απορροφά το αίμα του ξενιστή και τα υγρά των ινών (Kabata 1984). Πρόσθετη ζημιά που προξενούν τα μαλακόστρακα παράσιτα είναι ζημιά στα βράγχια φθορά στα λέπια και στο δέρμα δημιουργία από όγκους στο σημείο που προσκολλούνται και καταστροφή των οργάνων των αισθήσεων.

Υπάρχουν πολλά παραδείγματα που δείχνουν ότι το ψάρι πεθαίνει από τις συνέπειες από το μαλακόστρακο παράσιτο (δίπλευρος παρασιτισμός των ματιών και επομένως δημιουργεί τύφλωση στη γλώσσα του Ειρηνικού Ωκεανού που έχει προκαλέσει το pennellid δηλ. το *Phrixocephalus cincinatus*) αλλά τα περισσότερα από τα στοιχεία είναι έμμεσα και πολλά από τα αποτελέσματα μπορούμε να τα περιγράψουμε καλύτερα ως εξασθενητικά και όχι θανατηφόρα.

ΦΥΛΛΟ: ΑΡΘΡΟΠΟΙΑ

Τα παράσιτα των ψαριών αποτελούν μια μεγάλη ομάδα των αρθροπόδων που έχει τη μεγαλύτερη ποικιλία των φυλλών της Γής.

Το σώμα των αρθροπόδων είναι μεταμερή και τα τμήματα αποτελούνται από : το κεφάλι , το θώρακα και την κοιλιά.Κάθε τμήμα έχει ένα ζευγάρι από εξαρτήματα με αρθρώσεις.Οι αρθρώσεις είναι φτιαγμένες από λεπτό νεκρό δέρμα που επιτρέπουν τα εξαρτήματα να λυγίζουν.Τα εξαρτήματα διαφοροποιούνται σε μέρη του στόματος και σε κινητικά πόδια .Όλο το σώμα είναι μερικά σκεπασμένο από ένα σκληρό νεκρό δέρμα που σχηματίζει ένα εξωτερικό σκελετό υποστηρίζοντας τους μετακινητικούς μυς του σώματος. Τα αρθρόποδα είναι συνήθως διήστατα η εξέλιξη τους είναι είτε ευθεία ή περιλαμβάνει μεταμόρφωση.

ΣΤΗ: Ζηζυγίσιμα

Τα παράσιτα των ψαριών που ανήκουν στα αρθρόποδα ανήκουν στις κατώτερες τάξεις των μαλακοστράκων τάξεις: Copepoda, Branchiura, and Isopoda.Τα Branchiura είναι αποκλειστικά παρασιτικά ενώ τα περισσότερα από τα κωπήποδα και ισόποδα ζούν ελεύθερα.

ΣΤΗ: Κοπηπόδα

Τα περισσότερα μαλακόστρακα παράσιτα των ψαριών ανήκουν στα κωπήποδα.Η ομάδα των κωπηπόδων είναι πολύ ετερογενής και ευλίγιστοι δείχνοντας διαφορετικές προσαρμογές σε διάφορες κατοικίες και στον παρασιτικό τρόπο ζωής γενικά η κύμανση των ειδών εκτείνεται από τους επιζωικούς οργανισμούς και συνεστιάζονται μέχρι τα πραγματικά παράσιτα.

Τα τελευταία περιλαμβάνουν τα περισσότερα εκτοπαράσιτα που μένουν στην επιφάνεια του σώματος του ξενιστή και σε μερικές κοιλότητες όπως στο στόμα ή στα βράγχια και στους ρώθωνες και επίσης στις πλευρικές σωληνώσεις. Απο την άλλη πλευρά μερικά είδη εισχωρούν πολύ βαθιά μέσα στο σώμα (τα μεσοπαράσιτα σύμφωνα με τον Kabata) και τελικά υπάρχουν είδη που προσκολούνται μέσα στο σώμα του ξενιστή και αυτά είναι τα αληθινά ενδοπαράσιτα.

Φυλλογεννητικά τα κωπήποδα δεν είναι ομογενής ομάδα. Η εξέλιξη τους έχει προχωρήσει σε διαφορετικούς δρόμους και γιαυτό υπάρχει μια πελώρια ποικιλία ειδών και μερικές φορές φανταστικά σχήματα που δεν μοιάζουν καθόλου με τα συγγενικά είδη που ζούν ελεύθερα.

Τα κωπήποδα συνήθως είναι μικρά μαλακόστρακα που δεν έχουν καύκαλο. Τυπικά είναι ένα είδος που ζεί ελεύθερα έχει ένα καθαρό μεταμερικό σώμα που αποτελείται από 16 τμήματα. Το κεφάλι είναι συγχωνευμένο με τα προηγούμενα τμήματα μέσα στο κεφαλοθώρακα 4-5 όχι συγχωνευμένα θωρακικά τμήματα πίσω από αυτό ακολουθούνται από 5 κοιλιακά τμήματα που τελειώνουν με δύο διακλαδούμενες ουρές (εικον. 105).

Ο κεφαλοθώρακας έχει 7 ζευγάρια από προσαρτήματα που είναι τμηματισμένα : οι πρώτες κεραίες (antennulae), οι δεύτερες κεραίες, οι κάτω γνάθοι, οι πρώτες άνω γνάθοι (maxillulae), οι δεύτερες άνω γνάθοι και το πρώτο ζευγάρι των κολυμβητικών ποδιών.

Κάθε μη συγχωνευμένο θωρακικό τμήμα έχει ένα ζευγάρι από διπλά διακλαδιζόμενα κολυμβητικά πόδια.

Το πέμπτο ζευγάρι αποτελείται απο μονά διακλαδιζόμενα πόδια. Η κοιλιά δεν έχει εξαρτήματα .Το κεφάλι προμηθεύεται με ένα μόνο ναύπλιο μάτι που έχει δύο τρύπες (εικον. 105).

Τα κωπήποδα είναι διήστατα.Το θηλυκό μεταφέρει τα αυγά σε σάκκους αυγών είτε μονό (Calanoida and Harpacticoida) ή διπλό (Cyclopoidea), που προσκολλούνται στο γεννητικό τμήμα.Τα αυγά εκκολάπτονται σε ένα ναύπλιο είδος λάρβας.Οι παρασιτικές προσαρμογές έχουν αλλάξει την εμφάνιση των κοπήπόδων ετσι ώστε σε πολλές περιπτώσεις η μορφολογία του τύπου που ζεί ελεύθερα εξαφανίζεται δηλαδή εξωτερικός τμηματισμός και σε μερικές περιπτώσεις τα εξαρτήματα έχουν εξαφανισθεί και αντί αυτού εξελίσσονται προσκολλητικά όργανα.

Είναι οι διπλοί αυγόσακκοι στα θηλυκά και οι ναύπλιοι λάρβες στην οντογεννία των παρασίτων που μας δίνει στοιχεία ως προς την ταξινόμηση ως κωπήποδα.Τα αρσενικά συνήθως αλλάζουν πιο λίγο.Συχνά είναι πολύ πιο μικρότεροι απο τα θηλυκά δηλ. σαν νάνους.

Ο κύκλος της ζωής είναι πολύ πιο μικρός στα κωπήποδα παράσιτα παρά στα κωπήποδα παράσιτα που ζουν ελεύθερα.

Η οντογεννία του παρασίτου που ζεί ελεύθερα δηλαδή το Cyclops είδος περιλαμβάνει 5 ναύπλια στάδια , 5 κωπήποδα στάδια και ενήλικα σεξουαλικά ώριμα είδη.

Στα κωπήποδη παράσιτα τα στάδια των λαρβών ειδικά των ναυπλίων είναι λιγότερα.Για να αυξήσουν τις ευκαιρίες για να επιζήσουν και για να προβλέψουν τον θάνατο του παρασίτου πρίν βρούν ένα ξενιστή τα κωπήποδη παράσιτα παράγουν ένα μεγάλο αριθμό αυγών δηλ. πάρα πολύ περισσότερα απο ότι παράγουν τα κωπήποδα παράσιτα που ζούν ελεύθερα.

Μερικά κωπηπόδη παράσιτα είναι πάρα πολύ μεγάλα εάν συγκρίνουμε με τα είδη που ζουν ελεύθερα υπάρχουν είδη για π.χ ένα φαλενοπαράσιτο που λέγεται *Pennella balaenopterae* που φθάνει μέχρι τα 60cm σε μέγεθος ενώ ο μέσος όρος σε μήκος που ζεί ελεύθερο το κωπήποδο είναι 1-2mm.

Περισσότερα απο 2000είδη κωπηπόδων είναι γνωστό ότι παρασιτούν σε θαλασσινά και γλυκού νερού ψάρια. Πολλά απ'αυτά έχουν σημαντική οικονομική σημασία. Η παρουσία τους επάνω στο σώμα του ψαριού έχει ως αποτέλεσμα σοβαρές πληγές και αρκετά συχνά θάνατο.

Αρκετά είδη του γλυκού νερού δηλαδή για π.χ το *Ergasilus sieboldi* , *Lernaea cyprinacea* , *L. esocina* , *Tracheliastes maculatus* , προκαλούν επιζωική ζημιά σε μικρές και μεγάλες λίμνες ιχθυοκαλλιέργειας.

Εξαιτίας των διαφόρων προσαρμογών τα κωπηπόδη παράσιτα είναι δύσκολα να ταξινομηθούν στο σύστημα των κωπηπόδων.

Αυτοι αποτελούν μια ξεχωριστή βιολογική οντότητα όπου η τροποποίηση είναι πάρα πολύ σπουδαία εάν συγκρίνουμε αυτά με τα κωπήποδα που ζούν ελεύθερα που σχετικά δεν αλλάζουν.

Τα παράσιτα που είναι απο θαλασσινά ψάρια μπορούμε να τα τοποθετήσουμε σε δύο υποτάξεις δηλαδή: *Roecilostomatoida* και το *Siphonostomatoida* (Kabata 1979).

Τα *Roecilostomatoida* περιλαμβάνουν τα είδη που ζούν ελεύθερα , τα συνεστιαζόμενα και τα παράσιτα. Τα τελευταία συνήθως δεν αλλάζουν ειδικά τα αρσενικά και μοιάζουν με τα κυκλωποείδη που ζούν ελεύθερα.

Το σώμα τους έχει κεφαλοθώρακα ωσειδή με μια λεπτή κοιλιά που τελειώνει με δίκερκη ουρά.

Τα εξαρτήματα του στόματος δεν σχηματίζουν ένα όργανο που ρουφά και οι δεύτερες κεραίες τελειώνουν με δυνατά νύχια. Κάθε κάτω γνάθος αποτελείται από ένα μικρό ισχυρό τμήμα και ένα που έχει σχήμα μισοφέγγαρου και έχουν από τις δύο πλευρές τρίχες. Τέσσερα ζευγάρια από πόδια ακολουθούν το τυπικό σχέδιο του κωπήποδου. Οι ωόσακκοι είναι γεμάτοι με πάρα πολλές σειρές από στρογγυλά αυγά. Οι ναύπλιοι και τα κωπήποδα ζούν ελεύθερα.

Τα παράσιτα των θαλασσινών ψαριών βρίσκονται στις παρακάτω οικογένειες: το Ergasilidae, Bomolochidae, Chondracanthidae και το Philichthyidae.

Τα Siphonostomatoida περιέχουν μόνο παράσιτα. Τα σώματά τους έχουν χάσει τον τμηματισμό τους. Παρατηρείται φυλετικός διμορφισμός και τα αρσενικά είναι πάρα πολύ μικρά (δηλ. σαν νάνους) και συχνά ζούν προσκολλημένα στα θηλυκά. Τα εξαρτήματα τους στόματος σχηματίζουν ένα όργανο που ρουφά, αυτό συνήθως εξέρχεται από το σώμα του παρασίτου και περιέχει τη κάτω γνάθω που έχει σχήμα δύο ραβδώσεων με τις επίπεδες και καμπυλωτές λεπίδες που κόβουν και μία σειρά από δόντια που μοιάζουν με χτέννα πάνω στην κοιλιακή περιοχή.

Ο κεφαλοθώρακας συχνά παρέχει ένα περίπλοκο όργανο προσκόλλησης. Οντογενετικά το πρώτο στάδιο όταν το κωπήποδο κάνει επίθεση πάνω στο ψάρι ξενιστή γίνεται μεταμόρφωση σε λαρβικό στάδιο που λέγεται chalimus, και μόνιμα προσκολλάται σε ένα ψάρι με το μπροστινό νημάτιο που εκκρίνει υγρό από τον κεφαλικό αδένα. Οι σάκκοι με τα αυγά περιέχουν πολλές σειρές από σφαιρικά αυγά ή μια μονή σειρά από επίπεδα κυκλικά αυγά που είναι φτιαγμένα σε ένα περιτύλιγμα.

Τα παράσιτα των θαλασσινών ψαριών βρίσκονται κυρίως στις εξής οικογένειες: το Caligidae , Pandaridae , Cecropidae , Dichelesthidae , Lernaeoceridae , Sphyridae και το Lernaeopodidae.

Υπόσφη	Poecilostomatidae
Οισογόνος	Ergasilidae
<i>Ergasilus sieboldi</i>	Nordmann 1833

Ένα τυπικό μέλος της οικογένειας Ergasilidae (εικον.106A)βρίσκεται συχνά στα βράγχια απο αρκετά ψάρια των λιμνών της Ευρώπης και της Ασίας (για παράδειγμα Τίνκα σε είδη του γένους *Leuciscus*) και επίσης στο χέλι και στη γλώσσα στις ακτές των Βαλτικών νερών.

Αυτό το μικρό παράσιτο είναι 1-1,5mm σε μήκος.Η εξέλιξη του περιλαμβάνει τρία ναύπλια στάδια , 5 κωπηπόδη στάδια και 1 ενήλικο σχήμα (Zmerzlaya 1972).Μόνο τα ώριμα θηλυκά είναι παρασιτικά ενώ τα αρσενικά και όλα τα λαρβώδη και νέα είδη ζούν ελεύθερα στο πλαγκτόν.Τα αρσενικά πεθαίνουν μετά απο την αναπαραγωγή.Τα *E. sieboldi* προσκολλούνται στους λοβούς των βραγχίων με τις δυνατές που μοιάζουν με νύχια κεραίες που σκαλίζουν μέσα στους ιστούς των βραγχίων κάνοντας ζημιά και προξενόντας ερεθισμό και αιμοραγία.Τα παράσιτα συχνά μπλοκάρουν τα αγγεία του αίματος και έρχεται ως αποτέλεσμα η ατροφία των λοβών των βραγχίων.

Το ερεθισμένο επιθήλιο συχνά παθαίνει υπερτροφία.Τα παράσιτα τρέφονται με τα επιθηλιακά κύτταρα και με το αίμα των ψαριών.

Μια βαρειά προσβολή απο αρκετές χιλιάδες παράσιτα πάνω στα βράγχια ενός ψαριού μπορεί να κάνει ζημιά στο αναπνευστικό σύστημα των βραγχίων έτσι ώστε το ψάρι να παρουσιάζει ασφυκτικά φαινόμενα ειδικά όταν οι θερμοκρασίες του νερού είναι υψηλές το καλοκαίρι. Προσβολή απο ένα *E. sieboldi* μειώνει την φυσική κατάσταση του ψαριού αναλόγως με την έκταση της εισβολής.

Αντίθετα με το *E. sieboldi* που εμφανίζεται σε πολλά είδη ψαριών απο πολλές οικογένειες. Το *E. gibbus* συγκεκριμένα προσβάλλει μόνο το Ευρωπαϊκό χέλι (*Anguilla anguilla*). Το παράσιτο εμφανίζεται σε υφάλμυρες λιμνοθάλασσες και σε λίμνες κοντά στις ακτές και επίσης στο Δέλτα των ποταμών στη Βόρειο θάλασσα και στις Βαλτικές ακτές. Στην Πολωνία βρίσκεται συχνά στις λιμνοθάλασσες του Szczecin και Vistula. Είναι πολύ άφθονα στα βράγχια των χελιών στον κόλπο του Neva όπου ο Markevich (1956) βρήκε ότι ο μισός πληθυσμός απο το χέλι είχε προσβληθεί απο το παράσιτο αυτό.

Υπάρχουν συχνά αναμεμιγμένες εισβολές και απο τα δύο είδη του *Ergasilus*. Το *E. gibbus* διαφέρει απο το *E. sieboldi* στο ότι έχει μακριούς ωόσακκους συχνά πιο μακρύ απο το σώμα και ένα ραχιαίο κόλπο που μοιάζει με σέλλα. Διαφορετικά απο το *E. sieboldi* που μένει στην επιφάνεια απο τα νημάτια των βραγχίων, το *E. gibbus* μένει μεταξύ στις δύο σειρές απο ένα τόξο απο τους λοβούς των βραγχίων. Έτσι δεν φαίνεται απο έξω, συχνά μπορεί να

γίνει αντιληπτή η παρουσία τους απο τους σάκκους αυγών που εξέρχονται και κρεμιούνται κάτω απο τα τόξα των βραγχίων.

Οικογένεια Ergasilidae

Η οικογένεια περιλαμβάνει σχεδόν αποκλειστικά τα παράσιτα των θαλασσινών ψαριών. Το κυκλοποειδές σώμα είναι καθαρά τμηματισμένο. Ο ωοειδής κεφαλοθώρακας λεπταίνει προς τα πίσω. Η κοιλιά είναι μικρή στενή και αποτελείται απο 3-4 τμήματα και τελειώνει με διχαλωτή ουρά.

Τα βασικά τμήματα απο τις πρώτες κεραίες είναι επίπεδες και ευρείες, τα μπροστινά κομμάτια έχουν τρίχωμα. Οι δεύτερες κεραίες τελειώνουν με μερικούς γάντζους και λειτουργούν ως όργανα προσκολλήσεως.

Οι γάντζοι είναι πολύ πιο δυνατοί απο εκείνους που είναι στα ergasilids.

Άνω γνάθους έχουν και τα αρσενικά και τα θηλυκά. Τα πρώτα τέσσερα ζευγάρια κολυμβητικών ποδιών είναι διπλοί διακλαδούμενοι και το πέμπτο ζευγάρι είναι διακλαδούμενο.

Οι σάκκοι των αυγών είναι περίπου οβάλ και περιέχουν πολλές σειρές απο πολύγωνα αυγά.

Τα μέλη της οικογένειας των *botulochidae* είναι συνήθως κάπως μεγαλύτερα απο αυτά των *ergasilidae* και έχουν ως μέγεθος απο 1εως2,5mm. Τα αρσενικά είναι μικρότερα απο τα θηλυκά και διαφέρουν στη δομή της κεραίας τους και στα εξαρτήματα του στόματος.

Και τα δύο φύλλα παρασιτούν πάνω στα ψάρια. Βρίσκονται κυρίως στα βράγχια αλλά μερικές φορές και στην επιφάνεια του σώματος ή και στα ρουθούνια.

Το πιο γνωστό γένος είναι το *Bomolochus* που έχει περίπου 30 είδη. Το *B. cuneatus*, ο Fraser 1920 εμφανίζεται στα βράγχια της ρέγγας του Ειρηνικού Ωκεανού (δηλ. η *Clupea harengus pallasii*) και το *Cymatogaster aculeatus* που είναι από τον Βόρειο Ειρηνικό και από τη θάλασσα του Okhotsk. Το *B. soleae* συχνά βρίσκεται στους ρώθωνες και πιο σπάνια στα βράγχια σε αρκετά θαλασσινά ψάρια όπως η γλώσσα από αυτό και το όνομα της, και άλλα επίπεδα ψάρια και επίσης στα gadidae (Clark 1864). Η ρινική κοιλότητα του τόννου δηλ. το *Euthynnus alleteratus* από την Γουινέα μπορεί συχνά να φέρει το παράσιτο *Parabomolochus anonyms* ένα μικρό παράσιτο που μεγαλώνει μέχρι 1mm σε μήκος (θηλυκό) (Vervoot 1965).

Στους ρώθωνες του *Auxis thazard* μπορεί να βρίσκεται το παράσιτο *P. nycterobius* (εικον. 107) ένα παράσιτο πολύ μεγαλύτερο από το προηγούμενο (θηλυκά φτάνουν μέχρι 2,25mm σε μέγεθος) (Vervoot 1965).

Στην ρινική κοιλότητα του ψαριού *Euthynnus alleteratus* ο Vervoot βρήκε άλλο είδος δηλ. το *Ceratocolax euthynni* που είναι το μεγαλύτερο από τα τρία: τα θηλυκά φτάνουν μέχρι 4,2mm και τα αρσενικά μέχρι 1,47mm (ο Vervoot 1965). Αν και τα δύο είδη που αναφερθήκαν δηλ. το *Ceratocolax euthynni* και το *Parabomolochus anonyms* βρίσκονται συχνά στο ψάρι *Euthynnus alleteratus*, το ψάρι δεν φαίνεται να υφίσταται καμία ζημιά από την παρουσία τους.

Οικογένεια Γουπιόταρα (Goupiotara)

Αυτή η οικογένεια περιέχει 30 γένη και περίπου 180 είδη. Η μορφολογία των θηλυκών είναι πάρα πολύ τροποποιημένη. Δεν υπάρχει τμηματισμός και τα κολυμβητικά πόδια έχουν μειωθεί. Τα παράσιτα προσκολλούνται πάνω στον ξενιστή με τη βοήθεια γάντζων που υπάρχουν στις δευτερές κεραίες και στην

άνω γνάθο. Τα εξαρτήματα του στόματος μοιάζουν με αυτά του *ergasilidae*. Το μυζιτικό όργανο απουσιάζει τα δύο ζευγάρια κολυμβητικών ποδιών έχουν μειωθεί σε μία τριχωτή θωρακική απόφυση. Οι ωόσακκοι είναι γεμάτοι με πολλές σειρές απο σφαιρικά αυγά. Η επιφάνεια του θηλυκού σώματος είναι σκεπασμένη με πολυάριθμες δακτυλοειδείς αποφύσεις αυτές μερικές φορές είναι τόσο πολυάριθμες που κάνει το παράσιτο να μοιάζει με κώνο του ελλάτου, για παράδειγμα το *Chondracanthus zeii* είναι ένα παράσιτο των βραγχίων του ψαριού Zeus Faber (de la Roche 1811).

Τα αρσενικά έχουν μειωμένη αύξηση στην ανάπτυξη και ζούν προσκολλημένα στα θηλυκά συνήθως στην περιοχή των κοιλιακών πόρων και μερικές φορές κάπου αλλού. Αυτά είναι πιο λίγο διαφοροποιημένα απο τα θηλυκά και έχουν ένα καλό ανεπτυγμένο κεφαλοθώρακα και μια στενή "ουρά" που λεπταίνει προς τα πίσω και παρουσιάζει κλίση προς την κοιλιά. Η ουρά δείχνει στοιχεία απο τμηματισμούς που φαίνεται ιδιαίτερα στα πρωτόγονα είδη, που το αρσενικό μοιάζει μ'ένα τυπικό κυκλώποδο που ζεί ελεύθερα.

Το *Chondracanthidae* είναι παράσιτο των θαλασσινών ψαριών.

Η Βιολογία του δεν είναι γνωστή. Ο κύκλος ζωής του δεν έχει μελετηθεί καλά όμως ξέρουμε ότι περιλαμβάνονται οι ναύπλιοι που ζούν ελεύθερα και τα πρώτα κωπήποδα. Τα τελευταία μένουν σ'ένα ψάρι και αναπτύσσονται σε δεύτερα κωπήποδα που ήδη έχουν διαφοροποιηθεί σεξουαλικά το αρσενικό κωπήποδο προσκολλάει στην νέα ανώριμη θηλυκή και παραμένει προσκολλημένο για όλη του τη ζωή (Ho 1979).

Το γένος *Chondracanthus* έχει 29 είδη. Εκτός απο αυτά που έχουν αναφέρθει ήδη δηλ. το *Ch. zeii*, *Ch. merlucii* (Holten 1802) ένα άλλο κοινό είδος που βρίσκεται στην άνω και κάτω γνάθο και στα δόντια των βακαλάων του

Ατλαντικού (*Merluccius merluccius* and *M. bilinearis*). Βρίσκεται στις Δυτικές ακτές της Ευρώπης, στη Μεσόγειο και κοντά στις ακτές της Βορείου Αμερικής (εικον. 108).

Το *Ch. lophi* (Johnston 1836) (εικον. 109) είναι κοινό παράσιτο που συναντάται στην βραγχιακή κοιλότητα του *Lophius piscatorius* που ζει στη Βόρειο θάλασσα στον Ατλαντικό Ωκεανό, και στη Μεσόγειο θάλασσα.

Οικογένεια Philichthyidae

Εκτός από τα σχετικά αμετάβλητα είδη όπως το *Ergasilus* και *Bomolochus*, το *Roecilostomatoida* περιλαμβάνει μερικά είδη που είναι τροποποιημένα σε μεγάλο βαθμό (δηλ. το *Philichthys*, *Sphaerifer*, *Leposhilus*, *colobomatus* και άλλα) της οικογένειας *Philichthyidae*.

Το θηλυκό παρουσιάζει φυλετικό διμορφισμό είναι πολύ διαφορετικά δεν έχουν μεταμερισμό και πολλές φορές δεν έχουν ούτε άκρα, ενώ τα αρσενικά που είναι πολύ μικρότερα από τα θηλυκά δεν διαφέρουν πάρα πολύ από το τυπικό κωπήποδο. Αυτοί ζουν στη κοιλότητα της πλευρικής γραμμής αισθητήριους σωλήνες των θαλασσινών ψαριών, προστατευμένα από το δέρμα του ξενιστή έτσι μπορούμε να το θεωρήσουμε ως ενδοπαράσιτο.

Τα παράσιτα είναι πολύ μικρά και φτάνουν μόνο λίγα χιλιοστά σε μήκος.

Η οικογένεια αυτή περιλαμβάνει 40 είδη και είναι πολύ γνωστή για την απόλυτη εξειδίκευση σε σχέση με το ξενιστή (J. Grabda and Linkowski 1978). Επειδή είναι πολύ μικρά και μένουν στις κλειστές κοιλότητες του ψαριού είναι δύσκολα να εντοπιστούν τα παράσιτα και γιαυτό ίσως η οικογένεια δεν είναι πολύ γνωστή.

Τα παθογενικά αποτελέσματα κυρίως είναι άγνωστα. Συνήθως το ψάρι δεν δείχνει κανένα δείγμα απο πάθηση όμως έχουν βρεθεί σε μερικούς ξενιστές για παράδειγμα το *Ichthyotaces pteroisicola* (Shiino 1932) δημιουργεί όγκους επάνω στο δέρμα του *Pterois lunulata* στην Ιαπωνία. Επίσης όγκοι βρέθηκαν να περιέχουν θηλυκά και αρσενικά και λάρβες απο το παράσιτο (Shiino 1932). Το *Leposiphilus labrei* (Hesse 1866) προξενεί ένα μεγάλο όγκο στο κεφάλι του *Centrolabrus exoletus* (Quignard 1968) (εικον 110).

Ο κύκλος της ζωής δεν είναι γνωστός. Ο Izawa (1973, 1975) βρήκε 5 ναύπλια στάδια και το πρώτο κωπήποδο στάδιο που ζούσαν ελεύθερα στο *Colobomatus rupa* (Izawa 1974) και στο *Sarcotaces pacificus* (Komai 1924).

Ψάρι	Παράσιτο
Παράσιτο	Ψάρι

Η οικογένεια περιλαμβάνει παράσιτα που συνήθως προσβάλλουν τα θαλασσινά ψάρια. Το γένος είναι *Caligus* που περιέχει περισσότερο απο 200 είδη. Μόνο ένα απο αυτά το *C. lacustris* βρίσκεται επάνω στο ψάρι του γλυκού νερού, στην Ευρώπη και στην Ασία και επίσης και στις υφάλμυρες λιμνοθάλασσες και στις λίμνες κοντά στις ακτές. Τα υπόλοιπα είδη είναι αποκλειστικά θαλασσινά.

Τα αρσενικά παράσιτα είναι μορφολογικά παρόμοια με τα θηλυκά αλλά πιο μικρά.

Τα μέλη της οικογένειας έχουν ένα ευρή ραχιαίο πεπλατυσμένο κεφαλοθώρακα, και η κοιλιακή επιφάνεια είναι βαθουλή και η ραχιαία επιφάνεια είναι κυρτή. Ο κεφαλοθώρακας λειτουργεί σαν μυζιτικό όργανο.

Προσκολλόντας σφικτά πάνω στο σώμα του ψαριού και έτσι δεν φεύγει απο το ψάρι με τα ρεύματα του νερού.

Επίσης οι δεύτερες κεραίες και η άνω γνάθος έχουν δυνατά κοφτερά νύχια που το χρησιμοποιεί το παράσιτο ως πρόσθετα όργανα προσκόλλησης. Τα είδη *Caligus* έχουν δύο όργανα που ρουφάνε που ονομάζονται μηνίσκοι, που βρίσκονται στα μπροστινά ελάσματα συνδέσεως.

Τα τέσσερα ζευγάρια των κολυμβητικών ποδιών είναι τόσο καλά ανεπτυγμένα που τα παράσιτα μπορούν να φύγουν απο το ξενιστή και να κολυμπάνε ελεύθερα.

Τα *Caligids* τρέφονται απο τα υγρά των ιστών των ψαριών αφού πρώτα τρυπάνε το δέρμα με την κάτω γνάθο που βγάζει απο το όργανο που ρουφάει. Η κάτω γνάθος μοιάζει με νυστέρι και οι λεπίδες τις έχουν μια σειρά απο κοφτά κυρτά δόντια που τις χρησιμοποιούν σαν πριόνι. Μια μαζική εισβολή μπορεί να προκαλέσει ερεθισμό του δέρματος του ψαριού.

Τα πεπλατυσμένα αυγά τυλίγονται μέσα σε μακρουλούς νηματόδεις σάκκους αυγών. Σύμφωνα με τον Kabata (1972), η ανάπτυξη του *Caligid* περιλαμβάνει 5 φάσεις με 10 στάδια : Ναυπλίους (2 στάδια), κωπήποδο (1 στάδιο), *Chalimus* (4 στάδιο), προενήλικο (1 στάδιο), και ενήλικο.

Τα στάδια ξεχωρίζουν απο τις εκδύσεις. Οι ναύπλιοι στο πρώτο και δεύτερο στάδιο και τα κωπήποδα κολυμπάνε ελεύθερα. Όταν συναντάει το συγκεκριμένο ξενιστή το κωπήποδο κολάει σ' αυτό μ' ένα νήμα που βγάζει έξω απο ένα μπροστινό σάκκο και κρεμιέται προσκολλημένο στο ψάρι κατά τη διάρκεια και των 4 σταδίων του *Chalimus*. Το προενήλικο και το ενήλικο αρσενικό και θηλυκό δεν έχουν νήματα και μπορούν να κινηθούν ελεύθερα πάνω στην επιφάνεια του σώματος του ψαριού επιπλέον μπορούν να κολυμπάνε

ελεύθερα. Η διαφοροποίηση του φύλλου γίνεται στο τέταρτο στάδιο του Chalimus (εικον. 111 και 112).

είδος κοινό - Κοινότητα και λάρβα - 20%

Το είδος βρίσκεται στην Βαλτική θάλασσα στην Μαύρη θάλασσα στην Κασπίαθάλασσα και στις κοντινές υφάλμυρες λίμνες. Συχνά βρίσκεται στο πλαγκτόν. Στην Πολωνία το είδος είναι κοινό στις λίμνες του Mazurian και επίσης στη λιμνοθάλασσα του Vistula και στο Δέλτα του Vistula και στην λιμνοθάλασσα του Szczecin. Τα ενήλικα άτομα είναι πιο κοινά στο δέρμα του κυπρίνου (*Abramis brama*). Το ασπρόψαρο (*Coregonus lavaretus*) επίσης προσβάλλεται εύκολα. Το *C. lacustris* βρίσκεται σε αρκετά ψάρια του γλυκού νερού αλλά προσβάλλει κυριώς τα κυπρινοειδή ψάρια. Το πιο συχνό φαινόμενο είναι η παρουσία των λαρβών του Chalimus προσκολλημένα στα πτερύγια του ψαριού.

Είδος κοινό - Κοινότητα - 10%

Αυτό το γένος εμφανίζεται στο δέρμα από πολλά gadids όπως το *Gadus morhua*, *Pollachius virens*, *Melanogrammus aeglefinus*, και το *Odontogadus merlangus*. Επίσης βρέθηκε πάνω στα ψάρια Halibut (*Hippoglossus hippoglossus*), turbot (*Rhombus maximus*), plaice (γλώσσα) (*Platessa platessa*) και σε άλλα ψάρια στις Αμερικάνικες και Ευρωπαϊκές ακτές του Βορείου Ατλαντικού και επίσης στις θάλασσες του Barents, Βόρεια Μεσόγειο και Αδριατική θάλασσα.

Το παράσιτο συγκεκριμένα βρίσκεται πολύ συχνά στη θάλασσα του Barents.

Σύμφωνα με τον Polyanskii (1955) είδη βακαλάων είχαν προσβληθεί από το παράσιτο με ποσοστό 17,9 ,5 και 13% αντίστοιχα και έφθασε να έχει κάθε ξενιστής 12 παράσιτα.

Τα ενήλικα θηλυκά φθάνουν μέχρι 8-12mm ενώ τα αρσενικά μεγαλώνουν μέχρι 13-20mm.

Επίσημα μνηστικά είδη από τον Ισπανικό Ισθμό

Ένα είδος του Ειρηνικού Ωκεανού που βρίσκεται πάνω στο δέρμα ενός σπουδαίου εμπορικού ψαριού που πιάνεται κοντά στην Βρετανική Κολομβία δηλ: το *Oncorhynchus Kisutch*, *O. gorbusa*, *O. Keta*, *Clupea pallasii*, *Hexagrammos sp*, και *Theragra chalcogramma*.

Το σώμα του παρασίτου είναι διαφανές και το ρόζ χρώμα του προέρχεται από τους πολυάριθμους κόκκινους χρωματοφόρους.

Οι ωόσακκοι έχουν ένα ρόζ χρώμα , κατά μέσο όρο τα θηλυκά και τα αρσενικά φθάνουν μέχρι 4,35 και 4,8mm αντίστοιχα.

Όλες οι λάρβες του *chalimus* ζουν πάνω στο ίδιο ψάρι προσκολλούνται πάνω στη ραχιαία βάση του πτερυγίου. Μπορούν να κάνουν το πτερύγιο του ψαριού να σπάσει και να δημιουργήσει πολλές πληγές πάνω στο δέρμα μέχρι τους μύς.

Ο κύκλος της ζωής των ειδών που περιγράφει ο Kabata (1972) το έχουμε περιγράψει.

Συμπεριφορά του είδους *Caligus*

Το γένος *Lereophtheirus* έχει στενή συγγένεια με το *Caligus*, όμως τα δύο παράσιτα διαφέρουν μορφολογικά. Το *Lereophtheirus* δεν έχει μηνίσκο πάνω

στη μπροστινή περιοχή όπου βρίσκεται το έλασμα συνδέσεως σε αντίθεση με το Caligus.

Το πιο γνωστό είδος, που είναι ένα από τα μεγαλύτερα του γένους είναι το *L. salmonis*, δηλαδή είναι ένα συγκεκριμένο παράσιτο που προσκολλείται σ'ένα από τα πιο σπουδαία εμπορικά σαλμονοειδή ψάρια και αυτά είναι το *Salmo* και το *Oncorhynchus*.

Το είδος αυτό εμφανίζεται μερικές φορές με μεγάλη αφθονία στις θάλασσες του Βορείου ημισφαιρίου δηλαδή στις ακτές της Ευρώπης και της Αμερικής. Ο Smith και ο Pirry (1970) κατέγραψαν μια 100% εισβολή στους σολωμούς που πιάνονται κοντά στην Γρηλανδία

Τα είδη εμφανίσθηκαν σποραδικά και σε άλλα είδη ψαριών της Μακρινής Ανατολής της Ρωσίας και στις ακτές του Ειρηνικού Ωκεανού των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής (εικον. 113).

Το *L. salmonis* συνήθως βρίσκεται σε σολωμούς που προχωράνε προς τα κάτω. Σύμφωνα με τον Sulman και Sulman-Al'bona (1953) το παράσιτο αυτό είναι σπάνιο και δεν προκαλεί καμία ζημιά στο σολωμό που προχωράει προς τα κάτω το καλοκαίρι, από την άλλη πλευρά συχνά εμφανίζεται με μεγάλη αφθονία στο σολωμό του φθινοπώρου και δημιουργούν πληγές που αιμοραγούν πάνω στο σώμα του ψαριού. Στα ποτάμια τα παράσιτα επιζούν για περίπου 1 εβδομάδα και μετά πέφτουν από το δέρμα του ψαριού και έτσι απαλλάσσεται το ψάρι από τα παράσιτα.

Τα *L. salmonis* είναι μεγάλα οστρακόδερμα συνήθως με σοκολατί χρωματισμό το χρώμα όμως μπορεί να αλλάξει από βαθύ καφέ σε γκρίζο με μεταλλική λάμψη.

Τα θηλυκά μεγαλώνουν απο 14 έως 22mm, και οι ωόσακκοι τους καμιά φορά είναι τρεις φορές πιο μακρουλοί απο το σώμα τους. Τα αρσενικά είναι πολύ πιο μικρότερα (6-7mm).

Το *Lereophtheirus* αναπτύσσεται παρόμοια όπως αναπτύσσεται το *Caligus*.

Το αυγό εκκολάπτεται σε ένα τυπικό ναύπλιο απο 0,5mm και 1mm σε μήκος, και μέσα σε 24 ώρες περνά στο 2 στάδιο του ναυπλίου που είναι μορφολογικά παρόμοιο με το 1στάδιο. Το 2 στάδιο του Ναυπλίου

μεταμορφώνεται την επόμενη μέρα σε κωπήποδο περίπου 1mm σε μήκος.

Το κωπήποδο είναι ελεύθερος κολυμβητής σαν τους Ναυπλίους και μπορεί να παραμείνει στο νερό για αρκετές εβδομάδες πριν συναντήσει τον κατάλληλο ξενιστή.

Όταν έχει βρεί τον ξενιστή το παράσιτο προσκολλείται με το νήμα, που παράγεται απο τον κεφαλικό αδένα, και μεταμορφώνεται σε λάρβα του *Chalimus*.

Το τελευταίο στάδιο περιλαμβάνει τη διαφοροποίηση του φύλλου, το νήμα εξαφανίζεται και τα παράσιτα μπορούν να κινηθούν ελεύθερα γυρίζοντας απο το ένα ψάρι στο άλλο και έτσι ολόκληρος ο πληθυσμός του σολωμού ή άλλα σαλμονοειδή ψάρια μπορούν να προσβληθούν (Johannessen 1974).

Το *L. salmonis* τρέφεται απο το δέρμα, τους ιστούς κάτω απο το δέρμα, τη βλέννα, το αίμα και τέλος απο τα υγρά των ιστών.

Συνήθως το παράσιτο μένει στην κοιλιά του ψαριού, κοντά στον πρωκτό και στις βάσεις των πτερυγίων αλλά και σε άλλα μέρη του σώματος όπου προκαλεί πληγές που αιμοραγούν. Η εμφάνιση του *L. salmonis* σε ιχθυοκαλλιέργειες θαλάσσης είναι ιδιαίτερα επικύνδινη.

Τα παράσιτα αυτά εμφανίζονται σχεδόν αποκλειστικά στο δέρμα και στα πτερύγια των καρχαριών και των οξύριγχων, στα οποία γαντζώνονται με τη βοήθεια γάντζων που βρίσκονται στις δεύτερες κεραίες και στην άνω γνάθο, το κύριο όργανο προσκόλλησης αποτελείται από άκρα και βεντούζες που κολλάνε πάνω στην κοιλιακή πλευρά. Οι βεντούζες κολλάνε στο ψάρι με την τσαλακωμένη επιφάνεια τόσο σφικτά που το τραυματίζει.

Το κεφάλι του παρασίτου είναι συγχωνευμένο στο πρώτο θωρακικό τμήμα, τα άλλα τμήματα είναι ελεύθερα. Τα θωρακικά τμήματα είναι σαν ζευγάρια και έχουν νωτιαία ελάσματα συνδέσεως που επικαλύπτονται το ένα με το άλλο. Η κοιλιά είναι μακρόστενη και συχνά με αποφύσεις, η διχαλωτή ουρά είναι μεγάλου μήκους με μεγάλο τρίχωμα που μοιάζει με φτερά.

Οι ωόσακκοι τους είναι πάρα πολύ μακριοί συνήθως πιο μακρουλή από το σώμα του θηλυκού και βρίσκονται πολυάριθμα αυγά σε μια μονή σειρά.

Η σωλήνα που ρουφά είναι μεγάλη κοφτερή και είναι τοποθετημένη κάθετα στο κεφάλι, όλα τα 4 ζευγάρια των θωρακικών ποδιών είναι διπλά διακλαδιζόμενα με λέπια και έχουν τρίχωμα που μοιάζουν με φτερά στο τέλος των ποδιών.

Τα αρσενικά είναι πολύ μικρότερα από τα θηλυκά και το αρσενικό καύκαλο είναι πιο μακρής, και το έλασμα συνδέσεως που είναι πλευρικό είναι πιο φανερό από αυτό του θηλυκού. Δεν έχουν νωτιαίο έλασμα συνδέσεως. Η κοιλιά αποτελείται από 2 τμήματα και τελειώνει με μια μεγάλη ουρά με διακλαδώσεις με τρίχωμα που μοιάζει με φτερά. Η οικογένεια αποτελείται περίπου από 100 είδη (εικον. 114).

Το είδος *Pandarus bicolor* (Leach 1816) εμφανίζεται πάνω στο δέρμα και στα πτερύγια των καρχαριών (*Acanthias*, *Carcharias*, *Scyllium* και άλλα) στα Ευρωπαϊκά νερά και κοντά στην Αφρική. Τα θηλυκά παράσιτα μεγαλώνουν μέχρι 8-10mm ενώ τα αρσενικά μέχρι 6mm.

Το *Dinemoura producta* (Muller 1785) είναι κοινό παράσιτο των καρχαριών (*Lamna nasus*, *Laemargus borealis*, and *Selache maxima*) σε Ευρωπαϊκά νερά. Στα θηλυκά το μήκος τους φτάνει μέχρι 15-18mm ενώ τα αρσενικά φτάνουν μέχρι 12,5mm.

Οι ωόσακκοι τους έχουν μήκος που φτάνει έως 30mm.

Το *Echthrogaleus coelopratus* (Guerin - Meneville 1837) είναι παράσιτο του πολυγυρισμένου καρχαρία, που προσβάλλει το δέρμα του ψαριού και βρίσκεται στον Ατλαντικό, Ειρηνικό και Ειδικό Ωκεανό.

Σταθόμοι (Stomatopoda)

Αυτά τα είδη μεγάλων παρασίτων αναπτύσσονται έως 30mm σε μήκος (*Cecrops latreillii*) και τα χαρακτηριστικά τους είναι: διπλά ελάσματα συνδέσεως που σκεπάζουν τα θωρακικά τμήματα, τα γεννητικά όργανα και την κοιλιά (σε μερικά είδη τα ελάσματα συνδέσεως σκεπάζουν επίσης τους μακριούς αδύνατους περιτυλιγμένους σάκκους αυγών).

Τα θηλυκά και τα αρσενικά μοιάζουν πάρα πολύ μόνο που τα αρσενικά συνήθως έχουν μικρότερο μέγεθος.

Το κεφάλι του παρασίτου είναι συγχωνευμένο μέσα στο πρώτο θωρακικό τμήμα. Το δεύτερο και το τρίτο τμήμα είναι περίπου συγχωνευμένο και έχει ένα ζευγάρι από ελάσματα συνδέσεως που βρίσκεται στη νωτιαία πλευρά και άλλο ένα ζευγάρι ελάσματα συνδέσεως που βρίσκεται στην πλαινή πλευρά. Το

τέταρτο θωράκιο τμήμα επίσης έχει ένα ζευγάρι απο μεγάλα συγχωνευμένα ελάσματα συνδέσεως που σκεπάζουν εν μέρει τα γεννητικά όργανα.

Το τρίτο ζευγάρι απο τα ελάσματα συνδέσεως που είναι απο τη νωτιαία πλευρά αναπτύσσεται πάνω στο γεννητικό τμήμα και σκεπάζει και το τμήμα αυτό αλλά και την κοιλιά.

Αυτά τα ελάσματα συνδέσεως αναπτύσσονται διαφορετικά ανάλογα με το είδος. Τα κολυμβητικά πόδια έχουν διπλές διακλαδώσεις. Τα πρώτα τρία ζευγάρια έχουν διακλαδώσεις με δύο τμήματα ενώ οι διακλαδώσεις απο το 4 ζευγάρι έχουν μόνο ένα τμήμα που μοιάζει μ'ένα πλατύ έλασμα συνδέσεως. Τα όργανα προσκόλλησης βρίσκονται και στα δύο φύλλα ως κυτταρικοί σπόνδυλοι στις δεύτερες κεραίες και στην άνω γνάθο.

Τα Cecropidae περιλαμβάνουν τα είδη που παρασιτούν στα ψάρια *Mola mola*. Τα στοιχεία ανάπτυξης των Cecropidae που έχουν συγκεντρωθεί μέχρι σήμερα είναι ελάχιστα. Το μόνο που έχουμε στα χέρια μας είναι η περιγραφή των 2 πρώτων σταδίων. Το ένα στάδιο είναι το νέο αρσενικό που περιγράφει ο Wilson (1907).

Υποτίθεται ότι είναι ένα στάδιο που δεν έχει νήματα και προηγείται το σεξουαλικό ώριμο ενήλικο. Το άλλο στάδιο είναι για ένα *C. latreillii* θηλυκό που βρίσκεται στο τελευταίο στάδιο του *Chalimus*, όταν είναι προσκολλημένο με ένα νήμα πάνω στα βράγχια του ψαριού *Mola mola* (J. Grabda 1973).

Τα μεγαλύτερα είδη είναι το *C. latreillii*: τα θηλυκά φτάνουν μέχρι 25-30mm σε μήκος, ενώ τα αρσενικά 14 μέχρι 17mm σε μήκος. Το αρσενικό συνήθως μένει πάνω στο σώμα του θηλυκού ψαριού, το οποίο είναι προσκολλημένο πάνω στην κοιλιακή επιφάνεια κοντά στο τμήμα των γεννητικών οργάνων. Τα είδη

αυτά είναι πολυγυρισμένα και βρίσκονται συχνά πάνω στα βράγχια του ψαριού
Mola mola

Παρασιτικά Mollusca

Αυτή η οικογένεια περιλαμβάνει μόνο θαλασσινά παράσιτα που βρίσκονται και στα τελεόστεα και στους καρχαρίες. Μέχρι τώρα περίπου 200 είδη έχουν περιγραφεί. Η ομάδα αυτή ποικίλει μορφολογικά. Ο μεταμερισμός είναι φανερός. Το κεφάλι συνήθως είναι συγχωνευμένο με το πρώτο θωρακικό τμήμα. Τα επόμενα τρία τμήματα είναι ίσα σε πλάτος το τμήμα με τα γεννητικά όργανα συνήθως είναι πιο μικρό και μερικές φορές πεπλατυσμένο.

Οι σάκκοι των αυγών τους είναι ίσοι και περιέχει ο καθένας μια σειρά απο αυγά. Τα όργανα προσκολλησεως μοιάζουν με γάντζους που με την βοήθεια τους κολά στις δεύτερες κεραίες και στη δεύτερη άνω γνάθο.

Τα παράσιτα συνήθως έχουν 4 ζευγάρια απο κολυμβητικά πόδια το πρώτο ζευγάρι έχει δύο διακλαδώσεις και τα υπόλοιπα ζευγάρια έχουν μια διακλάδωση ή δεν υπάρχουν καθόλου διακλαδώσεις.

Τα αρσενικά συνήθως μοιάζουν με τα θηλυκά αλλά είναι μικρότερα. Σχεδόν όλα τα είδη *dichelesthiidae* παρασιτούν πάνω στα βράγχια των ψαριών έχοντας μια εξαίρεση το *Anthosoma crassum* (Abildgaard 1794) που εισχωρεί μέσα στο σώμα του ξενιστή τόσο βαθειά που μόνο η άκρη και οι σάκκοι των αυγών τους φαίνεται απο έξω.

Το είδος αυτό εμφανίζεται πάνω στο δέρμα και στην στοματική κοιλότητα των καρχαριών (*Lamna cornubica*, *Isurus oxyrinchus*, *Selache maxima* και άλλα). Τα θηλυκά μεγαλώνουν μέχρι 8,5-15mm, ενώ τα αρσενικά φτάνουν μέχρι 7-10mm.

Τα θωρακικά τμήματα έχουν ελάσματα συνδέσεως με λέπια όπου το ένα καλύπτει το άλλο.

Παρόμοια ελάσματα συνδέσεως που καλύπτουν όλο το σώμα εμφανίζονται στα μέλη του γένους *Lernanthorpus* που τα κάνουν πολύ διακεκριμένα σε εμφάνιση. Το γένος *Anthosoma* περιέχει μόνο ένα είδος ενώ το γένος *Lernanthorpus* αποτελείται από 90 είδη που είναι γνωστά ως σήμερα.

Το είδος *Dichelestihum oblongum* (Abildgaard 1794) είναι παράσιτο που πάει συχνά στα ψάρια *acipenserids*. Εμφανίζεται στην Ευρώπη

(Μαύρη, Κασπία, Μεσόγειο, Αδριατική, Βόρειο θάλασσα) στη Βόρειο Αμερική. Τα παράσιτα συχνά βρίσκονται πάνω στους οξύρυγχους που ανεβαίνουν μέσα στα ποτάμια.

Τα θηλυκά είναι 17-18mm σε μήκος (μερικές φορές φτάνουν μέχρι 27mm) ενώ τα αρσενικά μεγαλώνουν μέχρι περίπου 13mm.

Το γένος του παρασίτου *Hatschekia* αποτελείται από περισσότερα από 70 είδη που παρασιτούν πάνω στα βράγχια διαφόρων τελεοστέων.

Τα παράσιτα είναι μικρά, τα πιο μεγάλα είναι μερικά χιλιοστά. Το κεφάλι και το πρώτο θωρακικό τμήμα είναι ξεχωριστά όμως το πρώτο θωρακικό τμήμα συχνά είναι συγχωνευμένο με το δεύτερο τμήμα. Τα υπόλοιπα θωρακικά τμήματα συγχωνεύονται με τα γεννητικά όργανα και σχηματίζουν ένα μακρύ θώρακα.

Το είδος *Hatschekia hippoglossi* (Curier 1830) καταγράφηκε στα βράγχια του halibut (είδος βακαλάου) στις Ευρωπαϊκές θάλασσες στο Βόρειο Ατλαντικό και στη θάλασσα του Barents.

Επισημειώσεις Γενεαλογίας

Αυτή η οικογενειακή ομάδα των παρασίτων αυτών είναι ιδιαίτερα επικύνδινη όταν τα ψάρια προσβληθούν απ'αυτή. Με το να εισχωρούν βαθειά στη σάρκα του ψαριού προκαλούν πληγές μεγάλου βάθους και όγκους, και γιαυτό τα ψάρια απορρίπτονται ως προϊόντα για αγορά επειδή έχουν αντιαισθητική εμφάνιση.

Η οντογένεια των παρασίτων rennelidae (περίπου 140 είδη) περιλαμβάνει ορισμένα παράξενα στοιχεία που είναι άγνωστα στις άλλες οικογένειες κωπηπόδων: μια απίστευτη μεταμόρφωση και αλλαγή των ξενιστών.

Οι ενδιάμεσοι ξενιστές για τα μέλη του γένους *Lernaeocera* που περιέχει περίπου 20 είδη είναι τα πλατύψαρα, ενώ τα *gadids* είναι οι οριστικοί ξενιστές. Τα κεφαλόποδα είναι οι ενδιάμεσοι ξενιστές για το *Rennella* ενώ οι λάρβες *Cardiodectes* αναπτύσσονται πάνω στο σαλιγκάρι του πελάγους. Από την άλλη πλευρά ολόκληρος ο κύκλος της ζωής πολλών ειδών περιορίζεται σε ένα μόνο ξενιστή δηλ. ένα ψάρι.

Ο πιο γνωστός κύκλος ζωής είναι εκείνου του παρασίτου του *Lernaeocera branchialis*.

1. οντογένεια του παράσιτου L. branchialis

2. οντογένεια του παράσιτου Cardiodectes

Αυτό το παράσιτο βρίσκεται πάνω στα ψάρια *gadids* κυρίως πάνω στο cod (μπακαλιάρος). Το παράσιτο αυτό βρέθηκε και σε άλλα είδη ψαριών κοντά στις ακτές της Αμερικής και της Ευρώπης του Βορείου Ατλαντικού και επίσης στις Βόρειες θάλασσες τις θάλασσες της Ιρλανδίας, την Λευκή θάλασσα και τη Μεσόγειο. Κατά τη διάρκεια του 1971-1972 βρέθηκε στο Kiel-Bight: το 0,5% του πληθυσμού του whiting και το 0,1% του cod (είδη βακαλάων) είχαν

προσβληθεί. Η εμφάνιση του *L. branchialis* στη Βαλτική σχετίζεται με τη μετανάστευση των ψαριών.

Μόνο το μεγάλο θηλυκό είναι παρασιτικό (μέχρι 40mm σε μήκος). Το μικροσκοπικό αρσενικό (1,6-1,8mm σε μήκος) μορφολογικά μοιάζει με το θηλυκό στο στάδιο του κωπηπόδου. Το κεφάλι του ενήλικου θηλυκού έχει 3 πολύκλαδες αποφύσεις που χρησιμοποιεί για να αγκιστρωθεί πάνω στους ιστούς των ξενιστών.

Ο αδύνατος κοντός λαιμός ενώνει το κεφάλι με το θώρακα. Επίσης έχει τέσσερα ζευγάρια κολυμβητικών ποδιών που το είναι κοντά με το άλλο και τα οποία βρίσκονται πάνω στο λαιμό ακριβώς στη βάση του κεφαλιού. Ο θώρακας που είναι καλά ανεπτυγμένος και το έντερο, εξέρχεται από τα βραγχιακά τόξα το ξενιστή ενώ το κεφάλι του θάβεται μέσα στους ιστούς. Η κοιλιά δεν είναι καλά απομωνομένη από τον θώρακα. Ακόμη δύο αδύνατοι σάκκοι αυγών που τοποθετημένοι μεταξύ του θώρακα και της κοιλιάς, έχουν ανώμαλο σχήμα.

Τα αυγά εκκολάπτονται σε ναυπλίους, που περνάνε γρήγορα στο διαμέσο του δεύτερου σταδίου του ναυπλίου και γίνονται κωπήποδα. Έτσι μετά από μια μικρή περίοδο που κολυμπάνε ελεύθερα το κωπήποδο προσκολλάται στο ξενιστή χρησιμοποιώντας ένα νήμα που παράγεται από ένα ειδικό μπροστινό αδένα που βρίσκεται στην κορυφή του κεφαλιού. Καθώς οι λάρβες του *chalimus* κρεμιούνται πάνω στο νήμα τα παράσιτα υφίστανται μια σειρά από εκδύσεις (δηλ. *Chalimus* 1,2,3 και 4) για να μεταμορφωθούν σε ενήλικους αρσενικούς και θηλυκούς (εικον. 117). Αυτό το μέρος του κύκλου της ζωής λαμβάνει χώρα συνήθως πάνω σε ενδιάμεσους ξενιστές δηλ. στα πλατύψαρα (για παράδειγμα *Platichthys flesus*, *Platessa platessa*).

Όταν ενηλικιωθούν απαλλάσσονται απο το νήμα και απο το ταίρι τους, έτσι τα αρσενικά πεθαίνουν και τα θηλυκά ψάχνουν για οριστικό ξενιστή. Όταν βρεί ξενιστή το θηλυκό μένει πάνω στη βάση των βραγχιακών τόξων στη κοιλιακή πλευρά και μεγαλώνει τόσο γρήγορα που χάνει οποιαδήποτε ομοιότητα με τα προηγούμενα στάδια. Το σώμα της εισχωρεί μέσα στη βάση του βραγχιακού τόξου μέσα στη κοιλότητα του περικαρδίου, το παράσιτο ρουφά το αίμα κατευθείαν απο το κεντρικό όργανο του κυκλοφορικού συστήματος. Οι σάκκοι των αυγών και η κοιλιά, εισχωρεί μέσα στη κοιλότητα των βραγχίων. Το σχήμα της βολβόδη αρτηρίας είναι κωνική, γεμάτο με κεφαλικές αποφύσεις, τα τοιχώματα γίνονται πυκνά και το λούμεν μειώνεται, και η παραμόρφωση επιρεάζει την κυκλοφορία του αίματος και έτσι το ψάρι δύσκολα επηζεί (Sproston 1942 Sproston and Hartley 1941).

Ο ξενιστής αμύνεται στην παρουσία του παρασίτου, με το να παράγει συνδετικούς ιστούς (κάψουλες) περικυκλώνοντας το κεφάλι και τις αποφύσεις του παρασίτου, σχηματίζοντας ένα μεγάλο όγκο. Πολλές φορές παρατηρείται ότι τα μικρά αιμοφόρα αγγεία παθαίνουν ζημιά. Τα σημεία μόλυνσης γίνονται αιτία της νέκρωσης πολλών κέντρων.

Η συμπεριφορά του *L. branchialis* εξαρτάται απο το είδος των ψαριών που έχει προσβληθεί. Σε ορισμένα είδη ψαριών (π.χ *Whiting*) το παράσιτο εισχωρεί στους μύς της καρδιακής κοιλότητας που είναι πολύ καταστρεπτικό κυρίως για τα νέα ψάρια που δεν επιζούν το πρώτο χρόνο της ζωής τους.

Σε άλλα είδη ψαριών (π.χ *haddock*) το *L. branchialis* συνήθως μένει στην αρτηρία *truncus*.

Εκτός απο τις αλλαγές στην καρδιά του ψαριού και στις αρτηρίες το *L. branchialis* μπορεί να προσβάλλει και το υπόλοιπο σώμα του ψαριού όπως και

πολλές απο τις ζωτικές λειτουργίες του , οδηγώντας το ψάρι σε καθυστέρηση της ανάπτυξης , μείωση γονιμότητας , αναιμία κ.τ.λ .

Η χωρητικότητα των εντέρων του παρασίτου *L.branchialis* είναι περίπου 100mm^3 . Το έντερο του παρασίτου έχει την ιδιότητα να κρατά μέσα του συνέχεια το αίμα του ψαριού. Υποτίθεται ότι σε μια περίοδο 1,5 χρόνου με το παράσιτο πάνω στο ψάρι η απώλεια του αίματος που παθαίνει ο ξενιστής είναι σημαντική και μπορεί να φτάσει μέχρι 1ml σε κάθε λεπτό. Είναι ένα αρκετά μεγάλο ποσό εάν συγκρίνουμε την συνολική ποσότητα του αίματος ειδικά στα νέα ψάρια. Έτσι η απώλεια δεν μπορεί να είναι χωρίς συνέπειες. Πράγματι φαίνεται στην κατάσταση του αίματος του ψαριού.

Ο Mann έδειξε ότι τέτοια σημαντική απώλεια αίματος μαζί με τη μείωση της αιμοσφαιρίνης και μείωση των ερυθροκυττάρων δεν μπορεί να μην έχει αποτέλεσμα πάνω στο μεταβολισμό του ψαριού.

Ένα είδος βακαλάου (*Melanogrammus aeglefinus*) της Βόρειας θάλασσας συχνά έχει το παράσιτο *L. branchialis* ο τύπος *obtusa*, Kabata 1957 που έχει πολύ παχύ λαιμό που είναι κάθετο προς το θώρακα και μια πιο στρογγυλεμένη καμπή του τμήματος με τα γεννητικά όργανα απο το κανονικό (εικον. 119). Το παράσιτο μένει στο βραγχιακό τόξο αλλά αντί να πάει στην καρδιά του ψαριού εισχωρεί στους ιστούς των βραγχίων και των αγγείων και μόνο μερικές φορές φτάνει μέχρι την αρτηρία *truncus*.

Ο ενδιάμεσος ξενιστής για το *L. obtusa* είναι το sole (*Microstomus Kitt*), που στο στάδιο των λαρβών του παρασίτου μένει στα βράγχια του ψαριού.

Ο Kabata (1958) μελετούσε τη ζημιά που προκάλεσε το *L. branchialis f. obtusa* πάνω στο σώμα ενός είδους βακαλάου απο τα νερά της Σκωτίας. Αυτός παρακολούθησε αλλαγές στο περιεχόμενο του λίπους του συκωτιού, το

επίπεδο της αιμοσφαιρίνης και την γενική κατάσταση του ψαριού που προσβάλλεται α) απο ένα μόνο ανώριμο παράσιτο, β) ή απο ένα μόνο ώριμο παράσιτο, γ) απο δύο ή περισσότερα ώριμα παράσιτα. Όταν προσβλήθηκε με ένα ανώριμο παράσιτο το ψάρι έδειξε στην αρχή αυξημένο περιεχόμενο λίπους στο συκώτι και στην αιμοσφαιρίνη και η κατάσταση ισοροπήθηκε όμως μετά απο λίγο καιρό έπεσε το λίπος του συκωτιού και η αιμοσφαιρίνη. Η αρχική αύξηση εξηγείται επειδή το σώμα του ψαριού ερεθίστηκε για να αντιμετωπήσει τις απώλειες που είχαν γίνει. Όταν όμως υπάρχει μια εισβολή απο πολλά παράσιτα είναι αδύνατο το ψάρι να κάνει αυτοάμυνα και οι παράμετροι πέφτουν απότομα (εικον. 8).

Η συμπεριφορά του ψαριού που προσβάλλεται αλλάζει επίσης. Το είδος του βακαλάου (cod) που έχει προσβληθεί απο το *Lernaeocera* δεν μεταναστεύει στην ανοικτή θάλασσα απο την ακτή όπως κάνουν τα υγιείς ψάρια αλλά παραμένουν στην ακτή. Παρόμοιες περιορισμένες μεταναστεύσεις που προξενούνται απο παράσιτα συχνά γίνονται στα άλλα ψάρια για παράδειγμα ο κυπρίνος που έχει προσβληθεί απο το κεστώδη *Ligula intestinalis* *pleurocercooids* δεν μεταναστεύουν και μένουν κοντά στις περιοχές που έχει γίνει η μόλυνση.

Ο Kabata υπολόγισε τις απώλειες που είχαν συμβεί στον ψαρότοπο της Σκωτίας το 1955, ως αποτέλεσμα απο τη μόλυνση του βακαλάου απο το παράσιτο *Lernaeocera* (δηλ. οι απώλειες ήταν 50.802 κιλά) που είναι περισσότερο απο 2 εκατομμύρια λίτρα (περίπου 1000 τόννους) θεωρώντας ότι 1 ούγιο (είναι 28,3gr) έχει χάσει κάθε ψάρι δεν είναι υπερβολή.

Η προσβολή απο το παράσιτο *Lernaeocera* μπορεί να προκαλέσει απώλειες στα θαλασσινά ψάρια που κρατιούνται στα ενυδρεία και στις ιχθυοκαλλιέργειες

στη θάλασσα. Ο Slinn (1970) περιέγραψε μαζική μόλυνση από το παράσιτο *L. lusci* (Bassett Smith 1896) που προκάλεσε τον θάνατο τους στις άγριες γλώσσες (*Solea solea*) που είχαν κρατηθεί σε Βρετανικά θαλάσσια ιχθυοτροφεία.

Έχει ενδιαφέρον να σημειώσουμε ότι οι Εσκυμώοι θεωρούν το *Lernaeocera* ως νόστιμο φαγητό.

Εκτός από τα είδη *Lernaeocera* τα μέλη από τα άλλα γένη επίσης έρχονται σε άμεση επαφή με την καρδιά του ψαριού.

Το είδος του παρασίτου αυτού μένει μέσα στην βραγχιακή κοιλότητα στο είδος βακαλάου (*Alaska pollock*) (*Theragra chalcogramma*) όπως και το παράσιτο *gadid* του Ειρηνικού Ωκεανού που επίσης παραμένει σε στενή επαφή με την καρδιά του ψαριού. Το παράσιτο στερεώνεται στα βραγχιακά τόξα. Ο σηγμοειδής θώρακας, η κοιλιά, και οι δύο περιτυλιγμένοι σάκκοι αυγών κρεμιούνται μέσα στην κοιλότητα των βραγχίων ενώ το κεφάλι με τον πολύ μακρύ λαιμό βρίσκεται μέσα στα αγγεία των βραγχίων που συνδέεται με την αρτηρία (του *truncus*).

Στην είσοδο της αρτηρίας αυτής ο λαιμός λυγίζει απότομα και μπαίνει μέσα στην κοιλότητα του *truncus* και προχωράει προς την καρδιά μέχρι να φτάσει στην βολβώδη αρτηρία (εικον. 121).

Παρόμοια με άλλα παράσιτα που εισχωρούν μέσα στους ιστούς των ξενιστών το κεφάλι του *H. diceraus* περικυκλώνεται από μια ινώδη κάψουλα που παράγει ο ξενιστής έτσι δημιουργείται ένας μεγάλος όγκος. Το κεφάλι του

παρασίτου συχνά ξεπλένεται απο το αίμα που αντλίζεται απο την καρδιά προς τα βράγχια.

Συνήθως το ψάρι φιλοξενεί ένα μόνο Haemobaphes όμως δύο παράσιτα μπορούν να εμφανίζονται μαζί αλλά σε διαφορετικά βραγχιακά τόξα. Και τα δύο παράσιτα τοποθετημένα στα αντίστοιχα αιμοφόρα αγγεία των βραγχίων μετακινούνται προς την αρτηρία truncus μπαίνουν μέσα την μεγαλώνουν και την παραμορφώνουν.

Η παρεμβολή που δημιουργεί το παράσιτο στα αγγεία των βραγχίων και μετά στην αρτηρία του truncus είναι πολύ μεγάλη και χωράει ένα μεγάλο τμήμα της αρτηρίας. Παρόλα αυτά το αίμα συνεχίζει να κυκλοφορεί επειδή τα τοιχώματα των αγγείων έχουν μεγάλη ελαστικότητα και έτσι επηζεί το ψάρι.

Η κυκλοφορία στα βράγχια όμως εμποδίζεται πιο πολύ όταν τα παράσιτα φτάνουν μέχρι τις καρδιακές βαλβίδες και ωποσδήποτε η λειτουργία της καρδιάς επηρεάζεται.

Τα μέλη του γένους Cardiodectes (περίπου 10 είδη) συνήθως προσκολλούνται στην κοιλιακή επιφάνεια του ψαριού στην περιοχή των θωρακικών πτερυγίων και εισχωρούν μέσα στους μύς του σώματος μέχρι το περικάρδιο. Τα δυνατά όργανα προσκόλλησης εμπλέκονται με τον καρδιακό ιστό. Ο Noble και ο Collard (1970) ανέφεραν ότι η παρουσία του παρασίτου προκαλεί αναστομώσεις στα αιμοφόρα αγγεία στην περιοχή που μολύνεται γεγονός που επιτρέπει το αίμα να κυκλοφορήσει παρόλο που έχει προσβληθεί απο το παράσιτο.

Αυτό το παράσιτο μένει συγκεκριμένα σε ένα μέρος του ξενιστή (εικον. 123 και 124). Είναι ένα μακρόστενο (περισσότερο από 20mm) κωπήποδο που εμφανίζεται στο *Scomber japonicus* και σ' άλλα θαλασσινά ψάρια. Έχει εμφανισθεί στην Αδριατική και στη Μεσόγειο θάλασσα και επίσης στον Ατλαντικό, Ειρηνικό, και Ινδικό Ωκεανό.

Το παράσιτο αυτό μένει μέσα στην στοματική κοιλότητα του ψαριού πάνω στον ουρανίσκο και τρυπάει το μπροστινό μέρος του κεφαλοθώρακα και εισχωρεί στους ιστούς. Το μέρος που τρυπάει το παράσιτο πάνω στο κεφαλοθώρακα έχει μακριές κεφαλικές αποφύσεις που το χρησιμοποιούν να στερεώνονται μέσα στους ιστούς. Το τμήμα με τα γεννητικά όργανα, οι σάκκοι των αυγών και η κοιλιά κρεμιούνται κάτω από τον ουρανίσκο του ψαριού. Όταν το παράσιτο τρυπάει τους ιστούς του ψαριού το *L. sultanus* πολλές φορές περνάει μέσα στον οστεόδη θόλο της στοματικής κοιλότητας και φτάνει μέχρι την ρινική κοιλότητα ή την οφθαλμική κοιλότητα. Αρκετές φορές δύο άτομα *Lernaeolophus* φτάνουν μέχρι την ρινική κοιλότητα και την γεμίζουν τελείως. Σε τέτοιες περιπτώσεις το οσφρητικό επιθήλιο καταστρέφεται τελείως από τις παρασιτικές κεφαλικές αποφύσεις. Όταν είναι μέσα στην κοιλότητα του ματιού το *Lernaeolophus* εκτείνεται στις κεφαλικές αποφύσεις μέσα στους εσωτερικούς ιστούς κάτω από το βολβό του ματιού και αυτό προκαλεί ερεθισμό στους εσωτερικούς ιστούς. Το κεφάλι και οι αποφύσεις του παρασίτου περικυκλώνονται από ένα συνδετικό ιστό κάψουλα που παράγει το ψάρι και έτσι δημιουργείται ένας μεγάλος όγκος (J. Grabda 1972).

Αυτή η κατάσταση μπορεί να συνοδεύεται με παραμορφώσεις του κεφαλιού και των ρουθουνιών του ψαριού και επίσης τύφλωση και ατροφία των

ματιών. Όταν το παράσιτο μετακινείται προς την κοιλότητα του ματιού ή στα ρουθούνια κάνει ζημιά στα κόκκαλα των κρανίων καταστρέφοντας τα και παραμορφώνοντας τα.

Οι παραμορφώσεις πάνω στο κρανίο του ψαριού επηρεάζουν την υγεία τους αλλά και την Βιολογία του πληθυσμού των ψαριών.

Ο Raibaut και ο Ktari (1971) δηλώνουν ότι το *Lernaeolophus* είναι υπεύθυνο για το 10,5% των θανάτων του *Pagellus erythrinus* (λυθρίνη) που βρίσκονται στον κόλπο της Τυνησίας (Μεσόγειο θάλασσα) και ότι αυτά τα ψάρια που είναι αυτό το μέγεθος προσβάλλονται πιο πολύ από τα άλλα ψάρια.

Είναι ένα κοινό παράσιτο που βρίσκεται στον Ειρηνικό στο ψάρι (*Atherestes stomias* είδος βακαλάου) που προβάλλει τα νέα άτομα στις ακτές του Βόρειου Ανατολικού Ειρηνικού Ωκεανού. Η εισβολή του παρασίτου μειώνεται ανάλογα με την ηλικία του ψαριού όταν αυτά μεταναστεύουν σε βαθύτερα νερά.

Συνήθως μόνο ένα μάτι προσβάλλεται. Είναι σπάνιο να μολύνονται και τα δύο μάτια αλλά όταν συμβεί αυτό κάθε μάτι συνήθως φιλοξενεί ένα παράσιτο και πιο σπάνια δύο ή περισσότερα. Όπως παρατηρήθηκε από τον Kabata (1969) ένα νέο *Phrixocephalus* θηλυκό παράσιτο (ίσως όχι μεγαλύτερο από 3mm) μοιάζει με σκουλίκη και προχωράει προς το μάτι του ψαριού.

Το κωπήποδο τρυπάει τον κερατοειδή χιτώνα του ματιού, αφήνει το φακό και φτάνει μέχρι την περιοχή του χοριοειδή χιτώνα όπου τρέφεται από το αίμα που βγαίνει από τα κατεστραμένα αγγεία.

Καθώς μεγαλώνει το παράσιτο μέσα στο μάτι του ψαριού μερικές αποφύσεις

αναπτύσσονται πάνω στο κεφάλι του, το σώμα επιμυκίνεται και το πίσω μέρος του παράσιτου τρυπάει τον κερατοειδή χιτώνα και φαίνεται να κρεμιέται έξω. Η περιοχή με τα γεννητικά όργανα αναπτύσσεται πολύ καλά και δύο μακρόστενοι σάκκοι αυγών έχουν σχήμα σπιράλ.

Η παρουσία του παρασίτου επιδρά πάνω στο μάτι του ψαριού. Ένα μεγάλο αιμάτωμα που έχει δημιουργηθεί μέσα στο κεφάλι του παρασίτου έχει σχηματιστεί από τον κατεστραμένο χοριοειδή χιτώνα. Οι πλάγιες αποφύσεις στον κεφαλοθώρακα του παρασίτου μπορούν να καταστρέψουν το φακό και επιπλέον μπορεί να παρατηρηθούν μηχανικές βλάβες του ματιού. Μερικές φορές ο βολβός του ματιού μικραίνει. Έτσι το τελικό αποτέλεσμα είναι τυφλώση. Ολική τύφλωση παρατηρείται όταν και τα δύο μάτια προσβάλλονται και αυτό περιορίζει αυστηρά την ικανότητα του ψαριού να βρεί τροφή και πιθανόν αυτό να οδηγεί στον θάνατο.

Άλλο ένα παράσιτο που προσβάλλει τα μάτια του ψαριού είναι το *Lernaeenicus longicollum* (Wilson 1917) που βρίσκεται πάνω στο ψάρι. Αυτό αντί να πάει στο βολβό του ματιού το παράσιτο περιπλανιέται μέσα στο κερατοειδή χιτώνα και τρυπάει μέσα στην μπροστινή κοιλότητα του ματιού. Παθολογικά προβλήματα δεν παρατηρούνται.

Από την άλλη πλευρά, το *L. spratae* (Sowerby 1806) τρυπάει τον κερατοειδή χιτώνα της σαρδελόρεγγας, μπαίνει μέσα διαμέσο της ίριδας που είναι η δεύτερη κοιλότητα του ματιού, αφήνει το φακό και φτάνει μέχρι την περιοχή του ματιού, τρυπώντας το κεφάλι του μέσα στο χοριοειδή χιτώνα. Έτσι ένα μεγάλο αιμάτωμα μεγαλώνει γύρω από το κεφάλι του παρασίτου. Ένας μεγάλος όγκος συχνά βγάζει το φακό από τη θέση του και αυτός γίνεται αδιαφανής και προκαλεί τύφλωση.

Ορισμένα είδη rennellid, όπως εκείνα του γένους *Sarcotretes* μετακινούνται μέσα στην κοιλότητα του σώματος του ψαριού και τρυπιούνται μέσα στα εντόσθια.

Τα παράσιτα αυτά συχνά μένουν πάνω στην ράχη του ψαριού στην βάση του ραχιαίου πτερυγίου. Το κεφάλι εισχωρεί στους μύς, στην κοιλότητα του σώματος φτάνοντας μέχρι το συκώτι και τα εντόσθια, αφήνοντας ανεπηρέαστη την σπονδυλική στήλη.

Τέσσερα είδη *Sarcotretes* είναι γνωστά και όλοι παρασιτούν πάνω στα ψάρια που ζούν στα βαθιά νερά. Δύο είδη: *S. lobatus* Wilson 1917 (εικον. 126) και *S. scopeli* Jungersen 1911 είναι παράσιτα του ψαριού *Myctophidae*.

Η σωλήνα αναρόφησης είναι πολύ πιο δυνατή στο γένος *Ophiolernaea* που έχουν δύο γνωστά μέχρι σήμερα είδη: *O. longiceps* (Shiino 1958) που ζούν πάνω στα ψάρια που είναι στα βαθιά νερά και το ψάρι αυτό είναι το *Polygynus spinosus* κοντά στην Ιαπωνία και το *O. formosana* που είναι το παράσιτο του ψαριού *Diogenichthys lacernatus*. Τα παράσιτα μένουν πάνω στα πλευρά του ψαριού ή στη κοιλιά και κινούνται χρησιμοποιώντας τους μύς προς την κοιλότητα της κοιλιάς. Η μακριά σωλήνα αναρόφησης του *O. longiceps* είναι πολύ μεγαλύτερη από το ίδιο το σώμα του και μπλέκεται με τα εντόσθια σχηματίζοντας μια μπερδεμένη μάζα. Από την άλλη πλευρά η σωλήνα αναρόφησης του *O. formosana* εισχωρεί μέσα στο συκώτι του ψαριού και τυλίγει εκεί το πσιινό μέρος του θώρακα μαζί με την κοιλιά και τους σάκκους των αυγών του εξέρχονται από το σώμα. Το παράσιτο *Trifur tortuosus* συνήθως μένει στην περιοχή των πτερυγίων, συχνά πίσω από το ραχιαίο πτερύγιο. Το κεφάλι και εν μέρει ο λαιμός εισχωρούν μέσα στους μύς του ψαριού. Ενώ το τμήμα με τα γεννητικά όργανα μαζί με την κοιλιά και τους

σάκκους των αυγών που μοιάζουν με σπирάλ βγαίνουν έξω. Οι μύς του ψαριού στο σημείο που έχει προσκολληθεί το παράσιτο είναι υπεραίμικοι (έγινε συμφόρηση) ένας όγκος που σχηματίζεται από τους ιστούς του ψαριού περικυκλώνει το κεφάλι του μαλακοστράκου.

Το κεφάλι του *Trifur tortuosus* έχει 3 δυνατούς κυτταρικούς σπόνδουλους που προσκολλούνται πάνω στο σώμα του ξενιστή τόσο δυνατά που όταν γίνεται το ξεκοκκάλισμα του ψαριού δύσκολα βγάζουν το μαλακόστρακο παράσιτο. Τα παράσιτα συχνά βρίσκονται στα φιλέτα του Patagonian hake.

Το μεγαλύτερο είδος pennellid βρίσκεται στο γένος *Pennella*.

Αυτοί μένουν στο σώμα του ψαριού και εισχωρούν πολύ βαθιά ακόμα και μέχρι την σπονδυλική στήλη. Ο θώρακας και η κοιλιά που μοιάζουν με ένα μικρό ξύλο είναι σκεπασμένα με πολλές αποφύσεις και οι μακριοί νηματώδης σάκκοι αυγών βγαίνουν έξω. Τα μέλη του γένους *Pennella* είναι τα πιο μεγαλόσωμα μεταξύ των κωπηπόδων παρασίτων για παράδειγμα το *Pennella filosa* (L.) (εικον. 128) είναι από 150-200mm και οι σάκκοι των αυγών φτάνουν μέχρι 200-350mm. Συχνά βρίσκονται πάνω στο δέρμα του ξιφία και του ηλιόψαρου (*P. filosa* (L.), *P. instructa*, Wilson 1917) και το πετούμενο ψάρι (*P. exocoeti*, Holten 1802) και πάνε σε άλλα ψάρια. Οι ψαράδες είναι εύκολο να καταλάβουν αν το ψάρι έχει προσβληθεί από το παράσιτο αυτό.

Οικογένεια Pennellidae

Τα μέλη της οικογένειας είναι μαζί με τα Pennellidae, τα μεγαλύτερα παρασιτικά κωπήποδα και εξίσου καταστροφικά διότι κάνουν μεγάλη ζημιά. Ένα από τα πιο γνωστά είδη είναι το *Sphyrion lumpi*.

Ένα μεγάλο παράσιτο όπου η ανάπτυξη φτάνει έως 70mm και περισσότερο. Μένει πάνω στην επιφάνεια του σώματος των θαλασσινών ψαριών κυρίως στα κοκκινόψαρα (*Sebastes marinus* and *S. mentella*) και σποραδικά έχει βρεθεί πάνω στο cod, halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*), γατόψαρο (*Anarrhichas lupus*) και άλλα ψάρια. Το παράσιτο είναι γνωστό στους ψαράδες που δουλεύουν στην Ατλαντική ακτή της Βόρειο Αμερικής. Τα πιο κύρια κέντρα είναι ο κόλπος του Maine και κοντά στο Labrador και ορισμένα λιγότερο σημαντικά κέντρα βρίσκονται στη Νότιο Ανατολική όχθη του Grand και στο Νότιο μέρος του κόλπου του St. Lawrence. Το *S. lupri* εμφανίζεται επίσης στο Ανατολικό μέρος του Βόρειου Ατλαντικού κοντά στη Νορβηγία κ.τ.λ.π.

Το είδος αυτό έχει βρεθεί επίσης στο Νότιο ημισφαίριο στην Ατλαντική υφαλοκρηπίδα κοντά στην Νότιο Αμερική.

Βρέθηκε πάνω στο ψάρι *Antimora Qustralis*, *Cottunculus inermis* και επίσης στο grenadier (*Coelorhynchus* sp.) (εικον. 130).

Το θηλυκό κολλά στο μπροστινό μέρος μέσα στους μύς του ψαριού. Μια πλατιά επίπεδη επιφάνεια που μοιάζει με σάκκο κρεμιέται έξω σε ένα αδύνατο "λαιμό".

Πολυάριθμες αποφύσεις που μοιάζουν με σταφύλια ή φουσκάλες που δεν ξέρουμε την χρησιμότητα τους και δύο μακριούς σάκκους αυγών γεμάτο με πολλές σειρές απο αυγά προσκολλούνται στην πισινή περιοχή. Το μικροσκοπικό αρσενικό που έχει μέγεθος περίπου 2mm ζει προσκολλημένο στο θηλυκό.

Ένας πιώδης όγκος πολλές φορές μεγάλος (μέχρι 5cm σε διάμετρο) που είναι μαύρος στην επιφάνεια εξαιτίας της ενσωμάτωσης με τα μελανοφόρα κύτταρα, σχηματίζεται στο μέρος που το παράσιτο έχει προσκολληθεί.

Το ωχρο δέρμα γύρω απο τον όγκο διαφέρει πολύ σε σχέση με το χρώμα του υπόλοιπου σώματος που είναι κόκκινο που στην συγκεκριμένη περίπτωση αναφερόμαστε στο κοκκινόψαρο. Ο όγκος περικυκλώνεται απο μια κάψουλα με συνδετικό ιστό που το ψάρι έχει δημιουργήσει ως αυτοάμυνα. Μετά απο το θάνατο η μετακίνηση του παρασίτου δηλ. ο όγκος παραμένει στο σώμα του ψαριού και συχνά είναι γεμάτο με μια καφετιά δήσοση μάζα.

Η εισβολή του παρασίτου γίνεται πιο έντονη όσο μεγαλώνει το ψάρι αφού γεννιούνται άλλες γενιές. Όσο μεγαλύτερο είναι το ψάρι τόσο πιο πολυάριθμοι είναι οι όγκοι στους μύς.

Τα παράσιτα αυτά είναι πάρα πολύ γόνιμα, οι σάκκοι αυγών φτάνοντας μέχρι 7cm σε μήκος μπορούν να περιέχουν 6000-30.000 αυγά.

Οι όγκοι πρέπει να βγούν όταν γίνεται επεξεργασία των ψαριών. Όταν γίνει εισβολή η ζημιά φτάνει έως 25% , έτσι η επεξεργασία γίνεται πιο αργά και ένα σημαντικό ποσό στα φυλέτα πρέπει να απορίπτονται. Γι' αυτόν το λόγο και το κόστος της επεξεργασίας αυξάνεται σημαντικά. Σύμφωνα με το Hargis (1958) το κόστος συσκευασίας των ψαριών μπορεί να αυξηθεί περισσότερο απο 80% επειδή είναι ανάγκη να βγάλουν τα παράσιτα.

Τα ψάρια που έχουν προσβληθεί απο το παράσιτο σε μεγάλο βαθμό δεν μπορούν να πάνε στην αγορά ως φαγώσιμο προϊόν.

Τα κοκκινόψαρα που έπιασαν στον κόλπο του Maine είχαν προσβληθεί τόσο πολύ που ολόκληρη ψαριά έπρεπε να επεξεργασθεί ως ιχθυάλευρο.

Ένα είδος που έχει συγγένεια με το προηγούμενο το οποίο περιλαμβάνει ένα μεγάλο κεφαλικό τμήμα που είναι σκεπασμένο με πρόσθετες αποφύσεις. Το πλάτος του θώρακα είναι πιο μεγάλο από το μήκος όπως το *S. laevigatum* από το *S. lumpri*. Οι θωρακικές αποφύσεις του *S. laevigatum* είναι πιο λεπτές και μοιάζουν σαν δέντρο έχει περισσότερες διακλαδώσεις από το προηγούμενο είδος.

Το παράσιτο κάνει τρύπες στους μύς του ψαριού, οι οποίες είναι μεγαλύτερες από εκείνες που κάνει το παράσιτο *S. lumpri*.

Οι τρύπες καλύπτονται με ένα παχύ στρώμα από συνδετικό ιστό που σχηματίζουν σκληρούς όγκους. Οι όγκοι πρέπει να αφαιρεθούν όταν γίνεται το ψάρι φιλέτο.

Το *S. laevigatum* έχει βρεθεί πάνω στο ψάρι *Genypterus* sp. κοντά στη Χιλή και Ουρουγουάη και πάνω στο ψάρι *Merluccius hubbsi* κοντά στην Αργεντινή. Βρίσκεται συχνά πάνω στο ψάρι *Urophycis regius* κοντά στα νησιά Falklands. Πάνω στην υφαλοκρηπίδα της Ναμίμπιας το παράσιτο βρέθηκε πάνω στο *Genypterus capensis* ενώ κοντά στη Νέα Ζηλανδία βρέθηκε πάνω στο ψάρι *G. blacoides*.

Το Grenadier (*Coelorhynchus* sp.) και άλλα *Macruridae* μπορούν να φιλοξενούν το *Lophoura edwardis* Kolliker 1853 (εικον. 129B και 130), που είναι άλλο είδος *sphyriidae*. Τα παράσιτα εισχωρούν μέσα στους μύς του ψαριού και μπορούν να φτάσουν μέχρι την σπονδυλική στήλη ακόμα μπορεί να τρυπήσουν και την περιοχή της κοιλιάς. Το είδος διαφέρει από τη προηγούμενη περιγραφή αφού έχει μακρύ κεφάλι με μεγάλες αποφύσεις που χρησιμοποιεί

για να στερεωθεί πάνω στο σώμα του ξενιστή. Ο θώρακας είναι επίπεδος σχεδόν τετράγωνος με στρογγυλεμένες γωνίες, οι μεγάλοι ωόσακκοι είναι γεμάτοι με μικροσκοπικά αυγά. Οι αναπνευστικές αποφύσεις είναι κυλινδρικές και πολύκλαδες (εικον. 129B). Το είδος αυτό εμφανίζεται στη Μεσόγειο θάλασσα και στον Ατλαντικό.

Παρασιτικά Ιερσοειδή

Σ' αυτές τις οικογενειακές ομάδες η μορφολογία του κωπήποδου έχει αλλάξει πάρα πολύ. Αυτοί παρασιτούν περισσότερο στα θαλασσινά ψάρια και μερικά στα ανάδρομα και του γλυκού νερού ψάρια. Ο Yamaguti (1963) ταξινομεί περίπου 250 είδη Ieroseoidid.

Τα παράσιτα είναι μικρά (μερικά χιλιοστά σε μέγεθος). Μόνο τα ενήλικα θηλυκά που προσκολλούνται μόνιμα στους ξενιστές είναι παρασιτικά. Τα μικροσκοπικά αρσενικά είναι υπερκινητικά και έτσι πολύ συχνά μένουν προσκολλημένα πάνω στα θηλυκά (εικον. 132).

Μερικές φορές αρκετά αρσενικά μπορούν να βρεθούν πάνω σε ένα ψάρι.

Τα θηλυκά αλλάζουν πάρα πολύ εξαιτίας του παρασιτικού τρόπου ζωής. Το σώμα τους μοιάζει με σάκκο, τμηματισμός δεν υπάρχει έτσι ώστε μόνο δύο μέρη του σώματος διακρίνονται: ο κεφαλοθώρακας με τις κεραίες και τα μέρη του στόματος και ο θώρακας που περιλαμβάνει τελικά θωρακικά τμήματα και το τμήμα με τα γεννητικά όργανα και η κοιλιά.

Τα περισσότερα είδη δεν έχουν κολυμβητικά πόδια.

Οι δεύτεροι άνω γνάθοι έχουν μεταμορφωθεί σε κυλινδρικά "χέρια" τα άκρα είναι συγχωνευμένα μαζί. Οι αρσενικοί άνω γνάθοι δεν συγχωνεύονται και έχουν ως αποτέλεσμα τα αρσενικά να μετακινούνται.

Οι σάκκοι των αυγών είναι ραβδωτοί και το σχήμα τους σφαιρικό και είναι γεμάτο με αυγά.

Οι ναύπλιοι συνήθως αναπτύσσονται μέσα στα αυγά, το πρώτο κωπήποδο εκκολάπτεται και προσκολλάται στον ξενιστή με το μπροστινό νήμα.

Τα Ειρηνικά και τα Ατλαντικά Σαλμονοειδή μπορούν να φιλοξενούν αρκετά είδη από το γένος *Salmincola*, για παράδειγμα το *S. extensus* Kessler 1868 (εικον. 132) ένα παράσιτο που ανήκει στο γένος *Coregonus*. Το παράσιτο μένει στην βάση των πτερυγίων αλλά και πάνω στα πτερύγια τα ίδια και τα τρώνε σιγά-σιγά. Το παράσιτο εμφανίζεται στην Ευρώπη (στο λεκανοπέδιο της Βαλτικής και στις λίμνες της Ελβετίας) στην Ασία (τα Σιβηριανά ποτάμια) και στην Βόρεια Αμερική. Τα θηλυκά φτάνουν μέχρι 8mm σε μήκος.

Το *S. extensus* βρίσκεται συχνά στο *Coregonus lavaretus* όταν ωτοκοούν στην λιμνοθάλασσα του Szczecin: έρευνα έδειξε ότι πάνω από 150 παράσιτα βρέθηκαν πάνω σε κάθε ξενιστή.

Τα βράγχια από το *Salmo salar*, *Salmo trutta* και *Oncorhynchus keta* στα λεκανοπέδια της Βόρειο Βαλτικής και της θάλασσας του Barents είναι το μέρος που προσκολλούνται τα παράσιτα *Salmincola salmoneus* (L.). Τα θηλυκά φτάνουν μέχρι 7-8mm ενώ τα αρσενικά είναι άγνωστα. Σύμφωνα με το Polyanski (1955), ο πληθυσμός του *Salmo salar* στη θάλασσα του Barents προσβλήθηκε από το παράσιτο σε ποσοστό 43,8%.

Σε αντίθεση με το *Salmincola* με το κοντό κεφαλοθώρακα και σχετικά μακριά χέρια, το είδος του γένους *Clavella* έχει μακρύ κυλινδρικό κεφαλοθώρακα και μικροσκοπικό κεφάλι. Η βάση του κεφαλοθώρακα έχει τη δεύτερη άνω γνάθο που συγχωνεύεται και τελειώνει με το *bullae* (όργανο προσκολλησεως) που μοιάζει με μπόλ.

Το γένος περιλαμβάνει το *Clavella adunca* (Strom 1762) (= *Clavella uncinata*), ένα κοινό παράσιτο από τα *gadidae* που βρίσκεται στους Ωκεανούς και θάλασσες στο Βόρειο ημισφαίριο (Ατλαντικό και Ειρηνικό, Βόρεια, Μεσόγειο και θάλασσα του Barents).

Τα αρσενικά παράσιτα παρασιτούν πάνω στα βράγχια, τους λοβούς των βραγχίων, ενώ η κοιλιά και οι σάκκοι των αυγών κρεμιούνται κάτω και απ'έξω. Το παράσιτο επίσης εμφανίζεται μέσα στην στοματική κοιλότητα, τα πτερύγια και στον πρωκτό. Το *C. adunca* φτάνει μέχρι 6mm σε μέγεθος το μήκος του κεφαλοθώρακα μπορεί να είναι εξίσου το ίδιο ή πιο μεγάλο από το θώρακα. Οι σάκκοι των αυγών έχουν μήκος που φτάνει 10mm και μερικές φορές ξεπερνά το μήκος του παρασίτου. Τα μικροσκοπικά αρσενικά δηλ. 0,45-0,50mm σε μέγεθος μένουν προσκολλημένα στο σώμα του θηλυκού.

Το *C. perfida* του Wilson 1915 (εικον. 133) είναι παράσιτο συγκεκριμένα στο Alaska pollock (*Theragra chalogramma*). Ο κεφαλοθώρακας του παρασίτου που είναι πολύ πιο μακρύτερος από τον θώρακα γέρνει προς την ραχιαία πλευρά. Ο θώρακας που το μήκος του είναι 1,7-2,4mm είναι πολύ φουσκωμένος και τελειώνει με μια μεγάλη γεννητική απόφυση. Οι μεγάλοι σάκκοι αυγών (3-4mm) περιέχουν αρκετές σειρές από αυγά. Τα αρσενικά που έχουν σχήμα οβάλ και είναι 0,57mm σε μήκος και 0,3mm σε πλάτος μένουν σε διαφορετικά μέρη στο σώμα του θηλυκού. Μερικές φορές ένα θηλυκό μπορεί να έχει μερικά αρσενικά προσκολλημένα επάνω της.

Το είδος έχει βρεθεί στην θάλασσα του Βering κοντά στις ακτές του Ειρηνικού της Βόρειο Αμερικής και στην Ασία και στην θάλασσα της Ιαπωνίας. Κατά την διάρκεια του 1975-1976 περισσότερο από 30% από τα Alaska pollock είχαν

προσβληθεί και τα βράγχια του ενός ψαριού μπορεί να φιλοξενούσαν μέχρι 30 παράσιτα του *C. perfida* (J. Grabda 1977).

Τα μέλη από το γένος *Brachiella* (εικον. 134) έχουν μακρύ κεφαλοθώρακα που συνήθως γέρνει προς την κοιλιακή πλευρά και το κεφάλι είναι λίγο πλατύ. Ο θώρακας είναι μεγάλος, πλατύς προς την νωτιαία πλευρά και τελειώνει με ένα έως 2 ζευγάρια από κοιλιακά τμήματα και με μια μονή γεννητική απόφυση. Ο κεφαλοθώρακας του μικροσκοπικού αρσενικού χωρίζεται καθαρά από το θώρακα.

Το γένος *Brachiella* αποτελείται περίπου από 30 παράσιτα των θαλασσινών ψαριών. Το *B. merlucii* (Bassett Smith 1896) παρασιτεί συγκεκριμένα σε ένα είδος βακαλάου στο *hake* (*Merluccius merluccius*) στη Μεσόγειο θάλασσα κοντά στην ακτή της Ιρλανδίας του Ατλαντικού Ωκεανού και κοντά στη Δυτική ακτή της Αφρικής. Το παράσιτο μένει στην βραγχιακή κοιλότητα πάνω στο βραγχιακό τόξο.

Δεν υπάρχουν πολλά στοιχεία για τη ζημιά που προκαλεί το παράσιτο *Ierapaeorodids*. Πιστεύεται ότι προκαλούν λιγότερη ζημιά για το ψάρι από ότι τα μεγάλα παράσιτα της οικογένειας *Pennellidae* και *Spyriidae*. Παρ'όλα αυτά μια μαζική προσβολή μπορεί να προκαλέσει πληγές των βραγχίων και αναπνευστικές ανωμαλίες έτσι ώστε να επηρεάσουν σοβαρά το μεταβολισμό του ψαριού.

Τάξη Argulidae

Είναι μια μικρή ομάδα που περιέχει 130 είδη παρασίτων και ταξινομούνται σε 4 γένη, απ'αυτά το *Argulus* είναι το πιο μεγάλο (περισσότερα από 100 είδη).

Τα μέλη της ομάδας αυτής είναι αποκλειστικά παρασιτικά που ζούν στα θαλασσινά και τα ψάρια του γλυκού νερού.

Τα Branchiurans μένουν στην επιφάνεια του ψαριού και επίσης στις κοιλότητες των βραγχίων και του στόματος. Το σώμα είναι επίπεδο προς την ραχιαία και κοιλιακή πλευρά, έχει σχήμα σαν πιάτο, είναι κυρτό προς την ραχιαία πλευρά και έχει λίγο βαθύλωμα προς την κοιλιακή περιοχή, γεγονός που το κάνει πιο εύκολα να προσκολλάει πάνω στον ξενιστή. Πρόσθετα όργανα προσκόλλησης είναι οι γάντζοι που βρίσκονται επάνω στην περιοχή του στόματος (κεραίες και άνω γνάθοι) και βεντούζες (στη δεύτερη άνω γνάθο).

Το κεφάλι είναι συγχωνευμένο με το πρώτο θωρακικό τμήμα μέσα στο κεφαλοθώρακα. Τα επόμενα θωρακικά τμήματα (δεύτερο μέχρι το τέταρτο) συνδέονται με κληδώσεις, ενώ το πέμπτο και το έκτο τμήμα συγχωνεύονται με την κοιλιά.

Το κεφάλι επίσης σκεπάζεται στην ραχιαία πλευρά με ένα ημιδιαφανές καύκαλο με δύο πλατιούς οπισθοπλάγιους λόβους. Έχει μεγάλα υπερκινητικά μάτια που τα διακρίνεις πολύ καλά στο κεφάλι. Οι αναπνευστικές περιοχές βρίσκονται πάνω στους οπισθοπλάγιους λοβούς του καυκάλου.

Δύο ζευγάρια από κεραίες μαζί με τους γάντζους είναι τοποθετημένα στην κοιλιακή πλευρά πάνω στο κεφάλι. Οι δεύτερες άνω γνάθοι έχουν μεταμορφωθεί σε μεγάλες βεντούζες. Οι μόνοι που έχουν διακλαδώσεις είναι οι άνω γνάθοι που τοποθετούνται κάτω από τις βεντούζες. Το στόμα που περιτριγυρίζεται από ένα μικρό σωλήνα με τους κάτω γνάθους ενώ οι άνω γνάθοι τοποθετούνται στο ίδιο επίπεδο με τις βεντούζες και οι κάτω γνάθοι έχουν οδοντοτά άκρα.

Το γένος *Argulus* έχει επιπλέον ένα όργανο σε σχήμα στυλέτου μπροστά απο τη σωλήνα του στόματος που χρησιμοποιεί για να τρυπήσει το δέρμα του ψαριού. Το επιπλέον όργανο που είναι σχήματος στιλέτου εκρίνει στη βάση του (όπου βρίσκεται μια αδένα) μια ιδιαίτερα επιβλαβής τοξική ουσία για τα ψάρια και ιδιαίτερα για τα νεογέννητα (εικον. 135B).

Κάθε ελεύθερο θωρακικό τμήμα έχει ένα ζευγάρι απο διπλά διακλαδωτά θωρακικά πόδια. Η κοιλιά δεν τμηματίζεται και δεν έχει κολυμβητικά πόδια (εικον. 135A).

Τα *Branchiurans* τρέφονται απο τα υγρά των ιστών και τους αιμολεμφογόνους αδένες των ψαριών. Τα παράσιτα μπορούν να φύγουν απο το σώμα του ξενιστή και να μετακινηθούν και να πάνε σε άλλο ξενιστή. Κολυμπάνε καλά και γρήγορα. Τα θηλυκά δεν έχουν σάκκους αυγών φεύγουν απο τους ξενιστές για μια περίοδο και αφήνουν τα αυγά σε βλενώδη κουκούλια σε φυτά που μεγαλώνουν στο νερό, σε πέτρες και άλλα αντικείμενα που είναι μέσα στο νερό και ένα μόνο θηλυκό μπορεί να παράγει 2-250 ή περισσότερα αυγά κάθε φορά. Οι ναύπλιοι και τα κωπήποδα αναπτύσσονται μέσα απο τα αυγά, τα αυγά ακκολάπτονται και ελευθερώνουν λάρβες που είναι προχωρημένες σε εξέλιξη και μοιάζουν με ενήλικα άτομα. Η μεταεμβρυική εξέλιξη έχει 9 λαρβικά στάδια (Stammer 1959) και στο δέκατο στάδιο το παράσιτο γίνεται σεξουαλικά ώριμο. Οι λάρβες προσκολλούνται πάνω στα ψάρια αμέσως μετά απο την εκκόλαψη.

Το πιο γνωστό *branchiuran* είναι το *Argulus foliaceus* (L.) δηλαδή είναι ένα ένα είδος του γλυκού νερού περίπου 6-7mm σε μήκος και βρίσκεται πολύ συχνά στην Ευρώπη και στην Ασία. Όταν εμφανίζεται μαζικά προκαλεί τον θάνατο στα νεογέννητα ψάρια στις ιχθυοκαλλιέργειες που είναι στις λίμνες. Τα νέα

Σαλμονοειδή ψάρια (ασπρόψαρο, πέστροφα) είναι ειδικά ευαίσθητα. Το είδος αυτό μπορεί να βρεθεί σε υφάλμυρα νερά στην λιμνοθάλασσα της Βαλτικής και στις λίμνες των ακτών επίσης έχει βρεθεί πάνω στα ψάρια που είναι στην Κασπία θάλασσα.

Εκτός από το άμεσο αποτέλεσμα πάνω στο ψάρι το *A. foliaceus* μπορεί να είναι ένας φορέας νόσου (για παράδειγμα μπορεί να προκαλέσει σηψαιμία) και μπορεί να μεταφέρει μερικά παράσιτα από τα προσβεβλημένα ψάρια σε υγιή ψάρια. Όταν είχαν μελετήσει την εξέλιξη του παράσιτου νηματόδη *Agrachanus scardinii* (= *Skrjabillanus scardinii*) πάνω στο ψάρι *Scardinius erythrophthalmus* που ζούσε στο περιτόναιο της κύστης και στο νεφρό του ψαριού, ο Tichomirova (1970) βρήκε ότι το *Argulus foliaceus* και το *A. coregoni* ο Thorell 1865 ότι ήταν ενδιάμεσοι ξενιστές του νηματόδη. Το *Agrachanus scardinii* είναι ένα ζωοτόκο νηματόδη.

Οι μακριές λάρβες που είναι 0,09-0,14mm σε μήκος μπαίνουν μέσα στα αιμοφόρα αγγεία του ψαριού και έρχονται σε επαφή με τα εξωτερικά στρώματα του δέρματος. Το *Argulus* προσβάλλεται ενώ ρουφάει το αίμα του ψαριού. Επίσης οι λάρβες συγκεντρώνονται στην άνω γνάθο του ξενιστή και προσβάλλουν το παράσιτο *Argulus*. Μετά το μολυσμένο *Argulus* πάει σε ένα υγιή ψάρι, και έτσι οι λάρβες προσβάλλουν το ψάρι όταν το *Argulus* ρουφάει το αίμα του ψαριού και μετά συνεχίζουν την εξέλιξη τους.

Τα θαλασσινά ψάρια μπορούν να φιλοξενούν ορισμένα είδη του *Argulus* για παράδειγμα το *A. alexandrensis* Wilson (1923) ζει πάνω στα ψάρια *Zeus faber*, *Z. capensis*, *Pseudolithus typus*, *Alosa vulgaris*, *Osmerus mordax*, και *Pomolobus pseudohavengus* το *A. borealis* του Wilson 1917 παρασητεί στο *Lepidopsetta bilineata* και *Hippoglossoides elassodon*. Ορισμένα θαλασσινά

ψάρια μπορούν να φιλοξενούν λίγα είδη απο το γένος *Dolops* και *Talaus* (εικον. 136).

Δέν έχουμε στοιχεία για την παθεγεννητικότητα αυτών των ειδών.

Τα ισόποδα είναι υψηλότερα απο τα μαλακόστρακα , το σώμα τους είναι πλατύ προς την ραχιαία και κοιλιακή πλευρά και δεν έχει καύκαλο.Ο θώρακας του ισόποδου αποτελείται απο 7 ελεύθερα τμήματα με 7 ζευγάρια απο μονά (με διακλαδώσεις) κολυμβητικά θωρακικά πόδια.

Τα διπλά μάτια αποτελούνται μιά απο τις πολυάριθμες τροπές. Απο την κοιλιακή πλευρά μεταξύ των κολυμβητικών ποδιών ένα θηλυκό έχει ένα μάρσιπο που προστατεύεται απο το *oostegites* για να μεταφέρει αυγά και λάρβες λίγη ώρα μετά απο την εκκόλαψη.

Η τάξη περιλαμβάνει είδη που ζούν ελεύθερα και τα παράσιτα των ψαριών αλλά και των ασπινδύλων.Περίπου 430 είδη παρασιτούν στα θαλασσινά αλλά και τα ψάρια του γλυκού νερού (Kabata 1970).Μερικά είδη προκαλούν αρκετές απώλειες στην βιομηχανία επεξεργασίας , όμως δεν έχουμε πολλά στοιχεία για τα περισσότερα απο τα παρασιτικά ισόποδα.

Η διανομή των παρασιτικών ισόποδων ταυτίζεται με την εμφάνιση και οικολογία των ξενιστών.Τα ψάρια που μένουν στα ρηχά νερά σε νερά κοντά στις ακτές προσβάλλονται πιο συχνά ενώ τα παράσιτα είναι πιο σπάνια πάνω στα ψάρια που ζούν στα βαθειά νερά και στη θάλασσα.Τα μέλη απο τις οικογένειες αυτές προσβάλλονται πιο συχνά : *Sparidae* , *Lutianidae* , *Serranidae* , *Trichiuridae* και *Bramidae* (Rokicki 1985).Τα παρασιτικά ισόποδα είναι σπάνια στα νερά του Βόρειου και Νότιου πόλου.

Τα παράσιτα των ψαριών βρίσκονται κυρίως στις οικογένειες των ισοπόδων Cymothoidae και Gnathiidae. Η πρώτη έχει περίπου 200 είδη και περιλαμβάνει παράσιτα που παραμένουν στο σώμα του ψαριού κατά τη διάρκεια όλης της ζωής τους ενώ η δεύτερη οικογένεια είναι μικρή και περιλαμβάνει περίπου 50 είδη του οποίου οι λάρβες είναι μόνο παρασιτικές ενώ τα ώριμα θηλυκά και αρσενικά ζούν ελεύθερα.

Τα μέλη της οικογένειας αυτής είναι ερμαφρόδιτα πρωτανδρικά δηλαδή ένα άτομο αναπτύσσεται και λειτουργεί πρώτα ως αρσενικό και μετά μπορεί να γίνει θηλυκό. Εάν υπάρχουν ώριμα θηλυκά η ανάπτυξη των αρσενικών στην περιοχή εμποδίζεται.

Τα αυγά γεννάνε μέσα στη μάρσιπο που βρίσκεται στην κοιλιακή χώρα του θηλυκού μεταξύ των θωρακικών ποδιών. Η μάρσιπος προστατεύεται από ειδικά φύλα που λέγονται oostegites. Η μάρσιπος είναι το μέρος που γίνεται η εμβρυονική ανάπτυξη.

Το Cymothoidae προσκολλάται σε διαφορετικά μέρη του δέρματος και στα πτερύγια και επίσης μπορούν να ζούν στις κοιλότητες του στόματος και στα βράγχια. Το είδος Anilocra μένει μόνο σε ένα χαρακτηριστικό μέρος του ψαριού. Το *A. frontalis* Milne-Edwards 1840 (εικον. 137) (το μήκος του αρσενικού είναι 13-30mm μήκος του θηλυκού 15-35mm) προσβάλλουν τα ψάρια Labridae στη Μεσόγειο και Αδριατική θάλασσα στη Μάνχη της Αγγλίας και στον Ατλαντικό. Ζευγάρια από παράσιτα μένουν πάνω στο κεφάλι του ψαριού πίσω από το μάτι και πάνω από το προστατευτικό κέλυφος και στα όργανα αισθήσεων. Τα αρσενικά πάντοτε προσκολλούνται κάτω από τα

θηλυκά. Το *A. physodes* (L.) ένα είδος που μοιάζει με το προηγούμενο βρίσκεται κυρίως πάνω στα ψάρια Sparidae και Centrarchidae στη Μεσόγειο θάλασσα αυτό επίσης μένει σε ζευγάρια πίσω από το προστατευτικό κέλυφος και πάνω από τα όργανα αισθήσεων.

Μερικά είδη για παράδειγμα το *Livoneca amurensis* (Gerstfeldt 1858) (εικον. 138) ζούν πάνω στο δέρμα σε ένα αυλάκι στη βάση του θωρακικού πτερυγίου του ψαριού *Leuciscus waleckii*. Τα παράσιτα όταν μεγαλώνουν παράγουν χαρακτηριστικά θηλάκια μέσα στο δέρμα που ενθυλακώνει μέσα στην κοιλιακή χώρα του ψαριού. Τα παράσιτα περιορίζονται μέσα στα θηλάκια και δεν μπορούν να φύγουν από το ξενιστή.

Υποτίθεται ότι τα παράσιτα τρέφονται από το αίμα που ρουφάνε από τα αιμοφόρα αγγεία που είναι μέσα στα τοιχώματα των θηλακίων (Akhemerov 1939).

Το *Livoneca amurensis* είναι ένα μεγάλο ισόποδο (μέχρι 32mm σε μήκος) που εμφανίζεται στα ψάρια του γλυκού νερού στο λεκανοπέδιο του ποταμού Amur. Τα παράσιτα προκαλούν καθυστέρηση στην ανάπτυξη, αδυνάτισμα και συχνά θάνατο στο ψάρι. Ο Krychtun (1951) μελετούσε τα αποτελέσματα από τα παράσιτα που βρίσκονται στα ψάρια *Leuciscus waleckii* στο ποταμό Amur αυτός κατέγραψε ότι ήταν πιο ορατή η προσβολή (μέχρι 18,1%) σε ψάρια που ήταν 1-2 χρονών και μήκος 7-10cm.

Όσο μεγάλωνε το ψάρι τόσο μειώνονταν η προσβολή που έφτανε σε 5,1% σε ψάρια 15cm σε μήκος έτσι μειώνονταν έως το μηδέν σε μεγαλύτερα ψάρια (δηλ. 20-21cm σε μήκος). Η βιομηχανία επεξεργασίας χρησιμοποιεί ψάρια όχι μικρότερα από 15cm επομένως 13% είναι νεκρά πριν από την επεξεργασία.

Με άλλα λόγια απο κάθε μετρικό τόνο (δηλ. περίπου 10.759 άτομα) , τα 1037 δηλαδή τα 130 περίπου κιλά χάνονται.

Οι απώλειες που έχουν σχέση με το θάνατο αυξάνονται συνεχώς σε σχέση με τις απώλειες του βάρους που είναι το αποτέλεσμα της κακής κατάστασης των ψαριών που έχουν προσβληθεί , ο Akhmeγον υπολογίζεται ότι η απώλεια είναι 8 κιλά κατα 1 μετρικό τόνο ψαριών.

Τα Clupeids της Μαύρης θάλασσας (*Alosa pontica* , *Clupea nordmanni* , *Sardina pilchardus*) μπορούν να φιλοξενούν τα *Livoneca pontica*. Το παράσιτο μένει πάνω στην κοιλότητα των βραγχίων και προκαλεί μια εν μέρει νέκρωση των βραγχίων. Παρόμοιες πληγές στα βράγχια παρατηρήθηκαν στα ψάρια της Χαβάης τα *Gymnothorax eurostus* που είχαν προσβληθεί απο τα *Livoneca ruhi* σε 15-70% απο τα ψάρια.

Τα περισσότερα παρασιτικά ισόποδα προσκολλούνται πάνω στην επιφάνεια του σώματος του ψαριού. Μερικά απο αυτά δηλαδή τα *Aega psora* (L.) ανήκουν στα μεγαλύτερα παρασιτικά ισόποδα που έχουν καταγραφεί (μέχρι 5cm) και είναι γνωστά στους ψαράδες που ψαρεύουν στον Ατλαντικό Ωκεανό , τα ισόποδα μερικές φορές είναι πάρα πολύ άφθονα στα δίχτυα.

Διάφορα είδη απο το *Aega* (*A. psora* (L.) , *A. ventrosa* Sars 1859 , *A. stroemi* και άλλα) εμφανίζονται πάνω στο cod (*Gadus morhua*) στο Βόρειο Δυτικό Ατλαντικό. Αυτοί δεν προσκολλούνται σφυχτά πάνω στο δέρμα του ψαριού και πέφτουν εύκολα (Rokicki 1976).

Ο *Xiphias gladius* , *Lepidocybium flavobrunneum* και *Lampris regius* που πιάνονται κοντά στην Ατλαντική ακτή της Αφρικής μπορούν να μας δείξουν μεγάλες κυκλικές ή οβάλ πληγές που αιμοραγούν και μερικές φορές το

ποσοστό είναι τόσο μεγάλο που γίνεται ακατάληλο για την κατανάλωση αλλά και την επεξεργασία ως ιχθυάλευρο.

Οι πληγές ήταν 3,5-5,5cm σε διάμετρο και 1-15cm σε βάθος και είχαν βρεθεί ισόποδα στο κάτω μέρος της κάθε πληγής (Maksimov 1970).

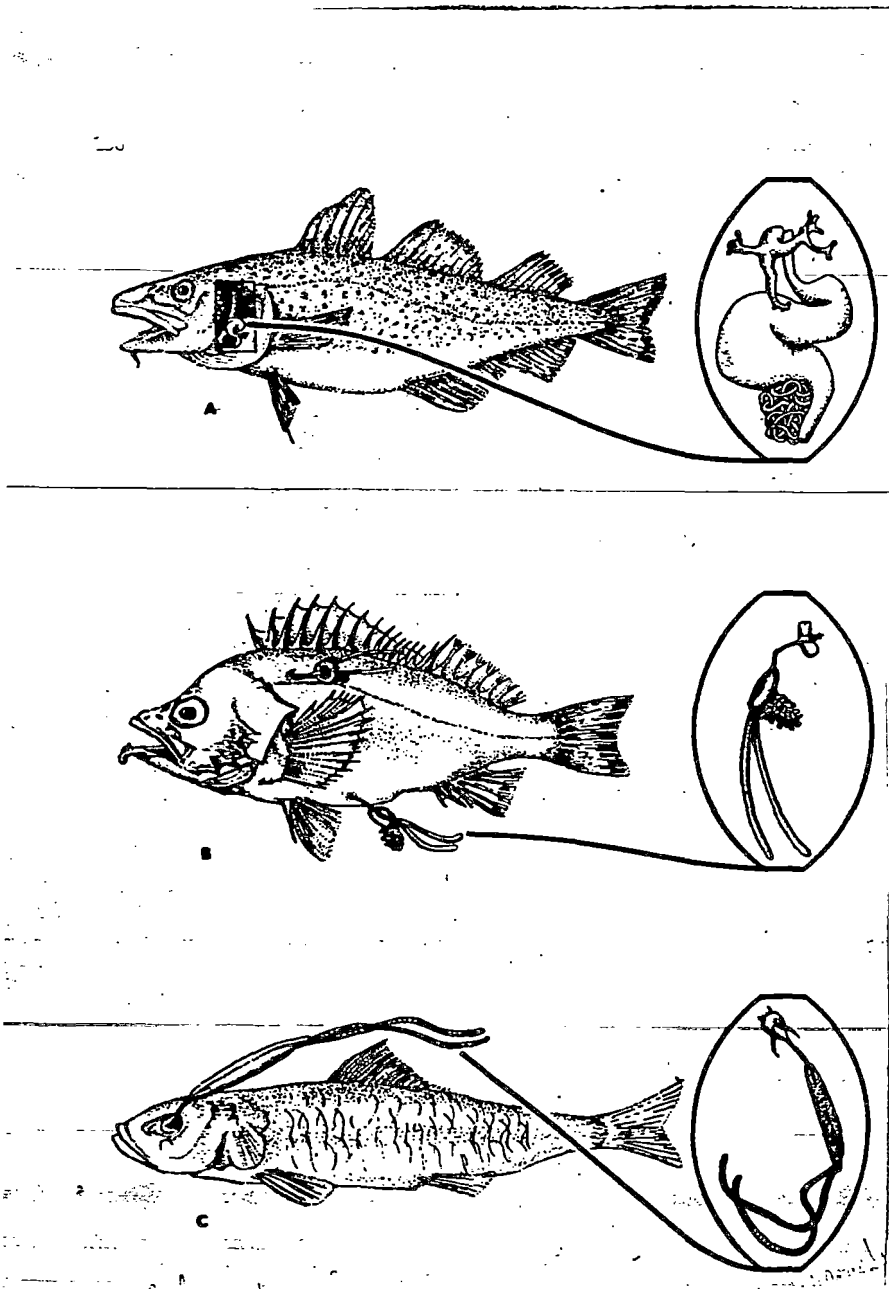
Αυτή η μικρή ομάδα απο παρασιτικά ισόποδα αποτελείται απο 50 είδη και παρασιτούν πάνω στα τελεόστεα. Σε αντίθεση με τα Cymothoidae τα gnathiidae είναι παρασιτικά μόνο στο λαρβικό στάδιο και οι ενήλικοι ζούν ελεύθερα. Οι λάρβες τρέφονται απο το αίμα του ψαριού και ενώ οι ενήλικοι δεν τρέφονται καθόλου και χρησιμοποιούν θρεπτικά υλικά που μαζεύουν. Οι λάρβες δεν έχουν ούτε στόμα ούτε εντόσθια.

Οι αρσενικές και θηλυκές λάρβες είναι πολύ διαφορετικές που αρχικά τις είχαν περιγράψει κάτω απο διαφορετικά ονόματα γενεών , για παράδειγμα Pgraniza , Anceus και Gnathia. Τα ονόματα αυτά χρησιμοποιούνται ακόμα για να περιγράψουν διάφορα στάδια στην εξέλιξη τους.

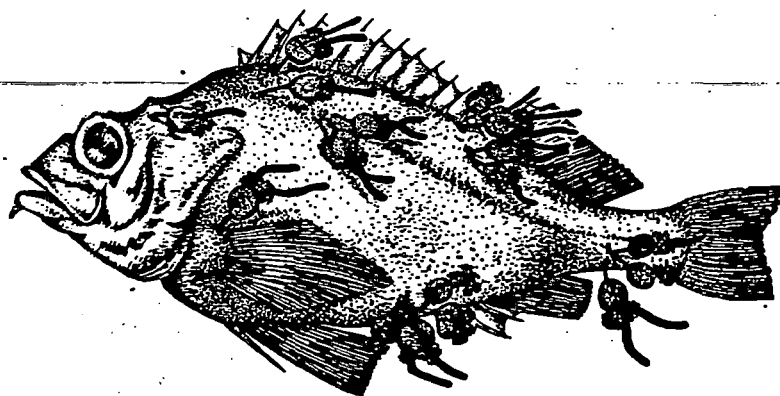
Οι νεογέννητες λάρβες ζούν ελεύθερα για λίγο καιρό μετά προσκολλούνται πάνω σε ένα ψάρι και μεταμορφώνονται σε rgraniza. Τα παράσιτα μένουν πιο συχνά πάνω στα βράγχια αλλά μπορεί επίσης να βρεθούν και πάνω στα πτερύγια , στο δέρμα και στη στοματική κοιλότητα. Η rgraniza larvae ρουφούν αίμα απο το ψάρι. Έχουν ένα μεγάλο μεσεντέριο που προσαρμόζεται για να χωράει μια γιγαντιαία ποσότητα απο αίμα κάθε φορά. Όταν το έντερο είναι γεμάτο με αίμα τα τρία τελικά θωρακικά τμήματα μοιάζουν με ένα μονό τμήμα , και ο τμηματισμός γίνεται ορατός πάλι όταν το αίμα έχει φύγει (εικον. 139).

Οι λάρβες αναπτύσσονται σιγά-σιγά και μεταμορφώνονται κάθε φορά που ρουφούν το αίμα. Η τρίτη έκθεση μεταμορφώνει την λάρβα σε ενήλικο που φεύγει από το ξενιστή και μένει στη λάσπη του πυθμένα. Τμήματα του στόματος γίνονται ατροφικά, τα αρσενικά κρατάνε την κάτω γνάθο μόνο που το χρησιμοποιούν για να σκαλίσουν μια φωλιά στη λάσπη έτσι ώστε να μπορούν να φιλοξενήσουν ένα ζευγάρι. Το θηλυκό γεννάει τα αυγά εκεί και πεθαίνει όταν οι λάρβες εκκολαφθούν.

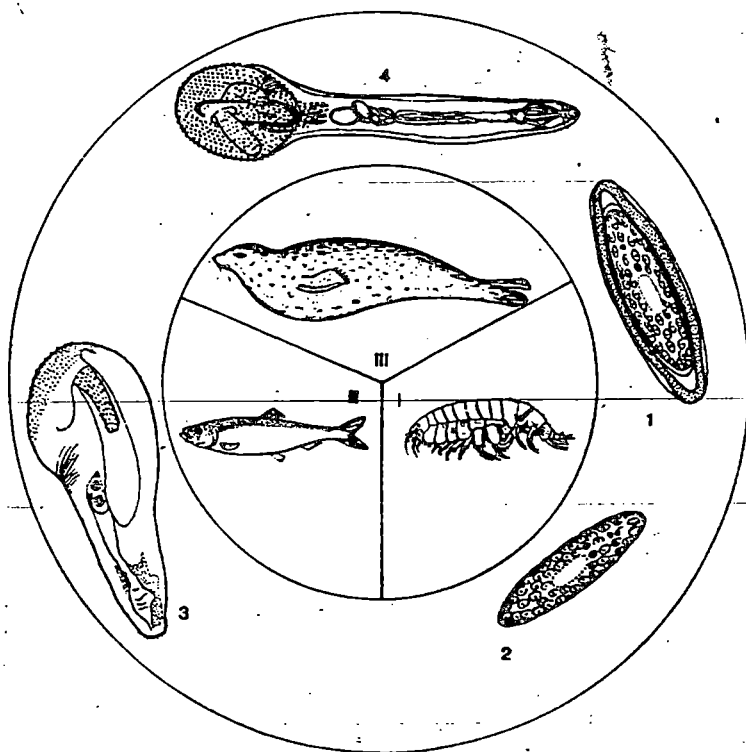
Δεν υπάρχουν στοιχεία καθόλου για την παθογενετικότητα του Gnathiidae.



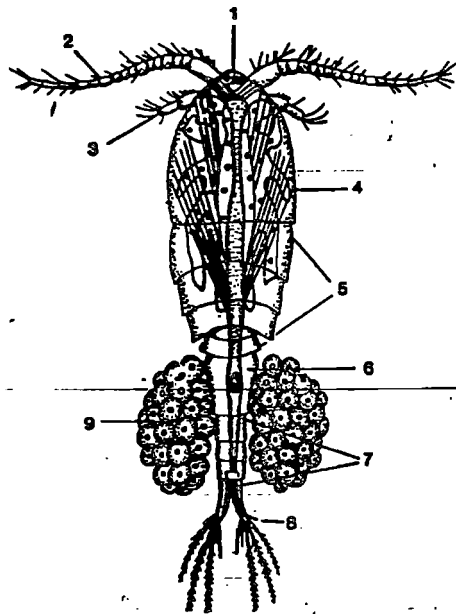
Εικον. 30. Κωπήποδα που προσβάλλουν του ιστούς.
 (A) *Lernaeocera branchialis* από τον μπακαλιάρο
 (B) *Sphygion lumpi* από το κοκκινόψαρο
 (C) *Lernaeenicus sprattae* από τη σαρδέλα



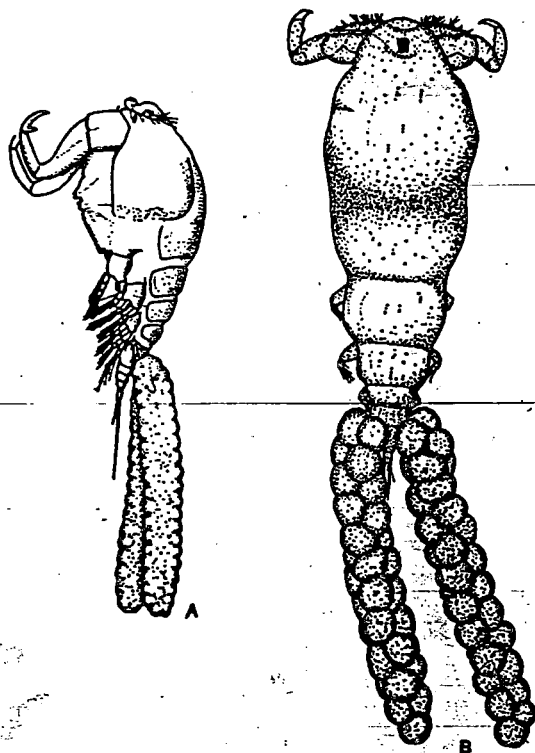
Εικον. 32. Κοκκινόψαρο που παρασητεύται σε βαριά μορφή απο το *Sphygion lumpri*.



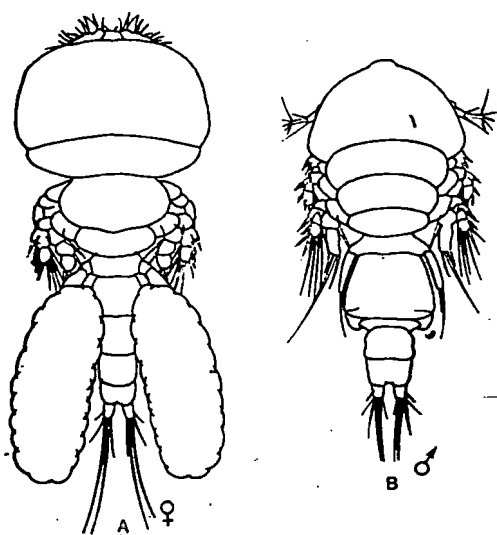
Εικον. 104. Ο κύκλος της ζωής του *Corynosoma strumosum* (όπως περιγράφει ο J. Grabda, 1977): 1-αυγό, 2-αγκάθι, 3-ακανθίτης, 4-ενήλικος, I- πρώτος ενδιάμεσος ξενιστής, II- δεύτερος ενδιάμεσος ξενιστής, III-οριστικός ξενιστής.



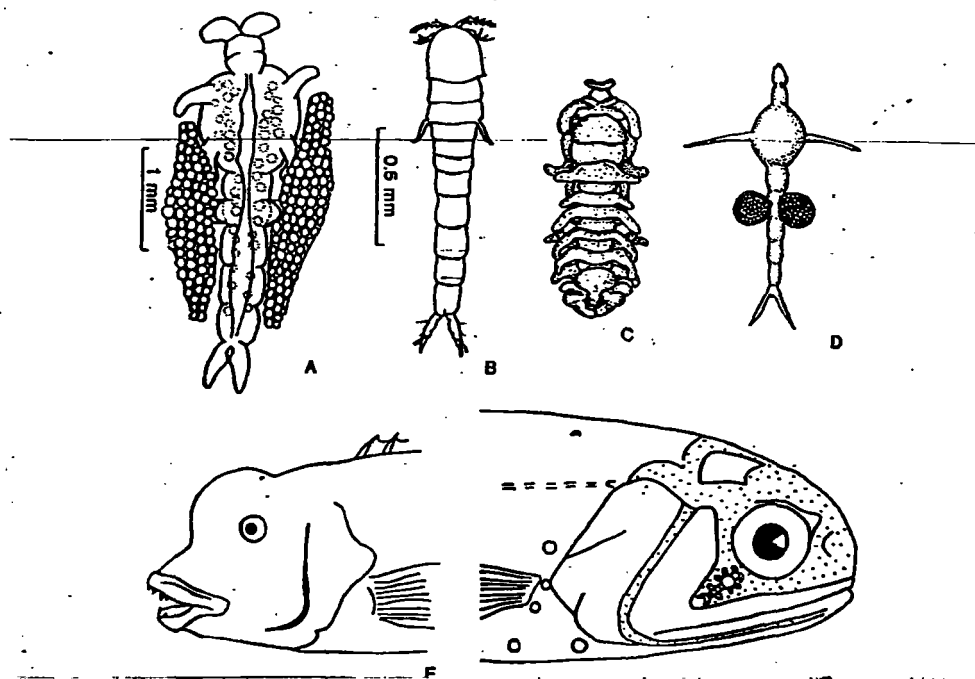
Εικον. 105. *Cyclops strenuus* Κωπήποδο που ζεί ελεύθερο (σύμφωνα με τον Dogiel 1961): 1-μάτι , 2-πρώτη κεραιά , 3-δεύτερη κεραιά , 4-κεφαλοθώρακας , 5-θωρακικά τμήματα που δεν είναι συγχωνευμένα , 6-γεννητικό τμήμα , 7-κοιλιά , 8-τρίχωμα 9-ωόσακκοι.



Εικον. 106. (A) *Ergasilus sieboldi* (σύμφωνα με τον Markevich, 1937).
(B) *Ergasilus gibbus* (σύμφωνα με τον Raibaut and Altunel, 1976).



Εικον. 107. Το *Parabomolochus nycterobius* (σύμφωνα με τον Vervoort, 1965)
(A) θηλυκό , (B) αρσενικό (απο τους ρώθωνες του *Auxis thazard*)



Εικον. 110. Αντιπρόσωποι της οικογένειας Philichthyidae.

(A) *Colobomatus gymnoscopeli*, (σύμφωνα με τον J. Grabda and Linkowski, 1978).

(B) *C. gymnoscopeli*, αρσενικό (σύμφωνα με τον J. Grabda and Linkowski, 1978).

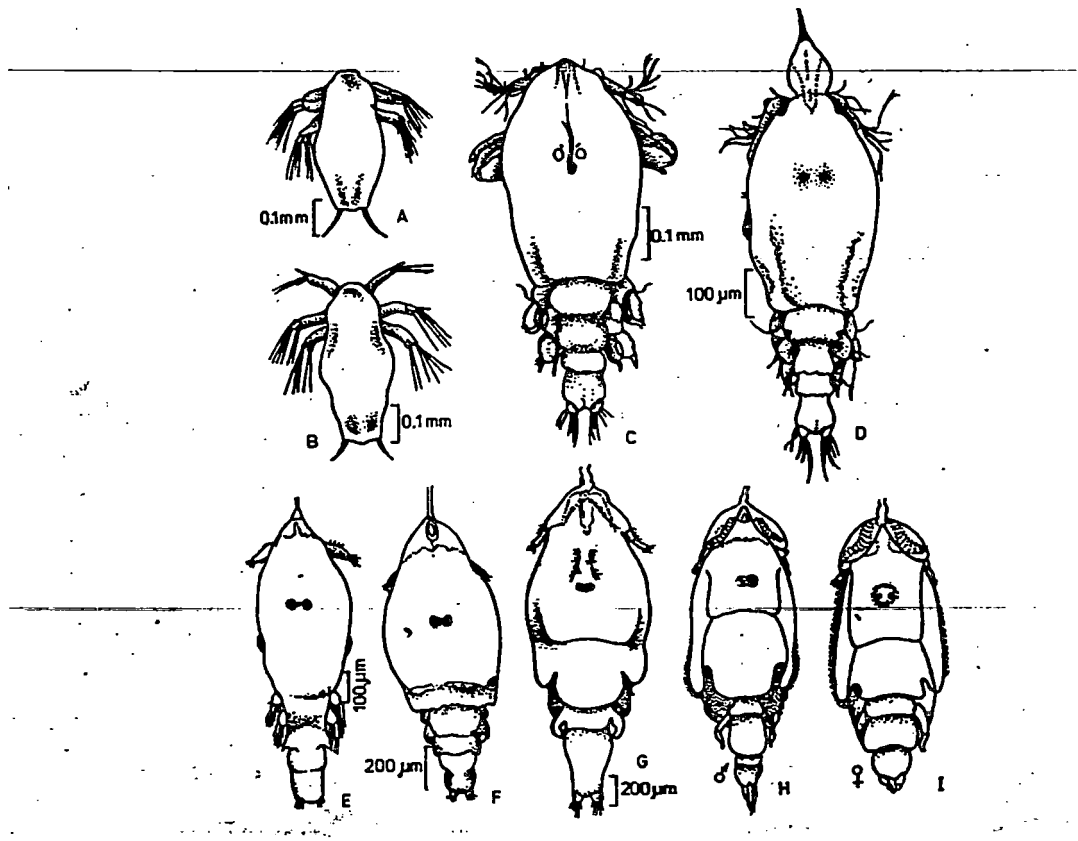
(C) *Phichthys xiphiae* (σύμφωνα με τον Kabata, 1970).

(D) *Sphaerifer leydigi* (σύμφωνα με τον Kabata, 1970).

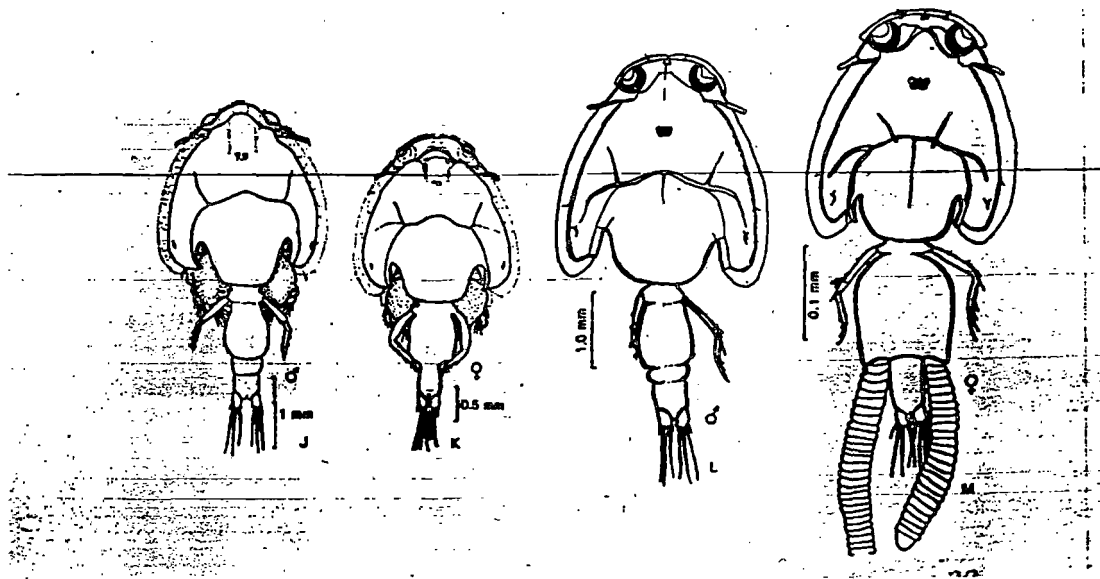
(E) Παραμόρφωση του κεφαλιού του *Centrolabrus exoletus* που έχει προξενήσει το *Leposphilys labrei* που μένει στα κεφαλικά κανάλια (σύμφωνα με τον Kabata 1970).

(F) Το κεφάλι του *Gymnoscopelus uhyga* με το *Colobomatus*

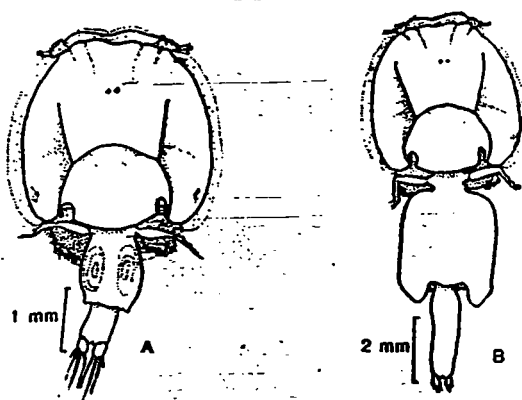
gymnoscopeli που βρίσκεται μέσα στο βλενογόνο κανάλι (σύμφωνα με τον J. Grabda and Linkowski, 1978)



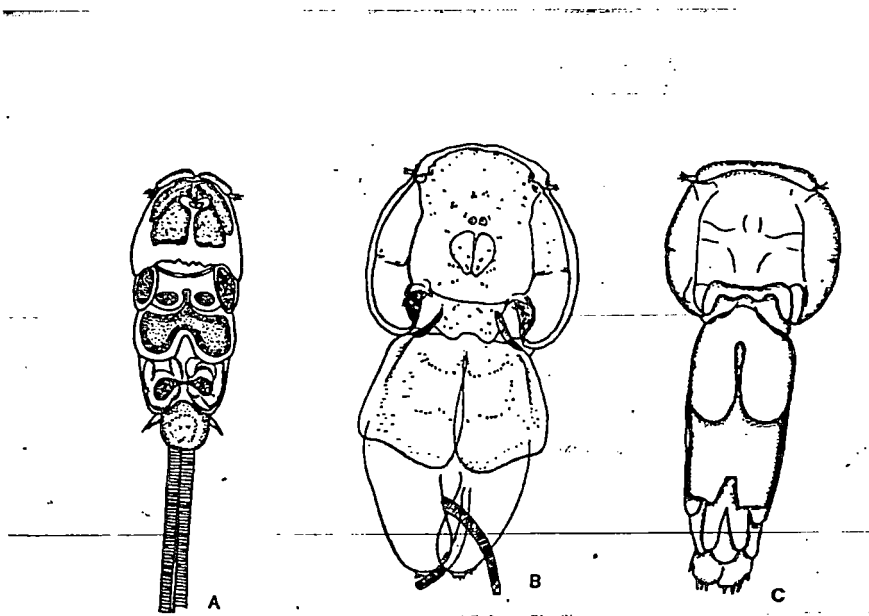
Εικον. 111. Τα στάδια της εξέλιξης του *Caligus clemensi* (σύμφωνα με τον Kabata, 1972). (A) Ναύπλιος 1. (B) Ναύπλιος 2. (C) Κωπήποδο που ζεί ελεύθερο. (D) Κωπήποδο που προσκολλάται στο ψάρι με νήματα απο το (E) μέχρι το (I) στάδια του Chalimus 1-4



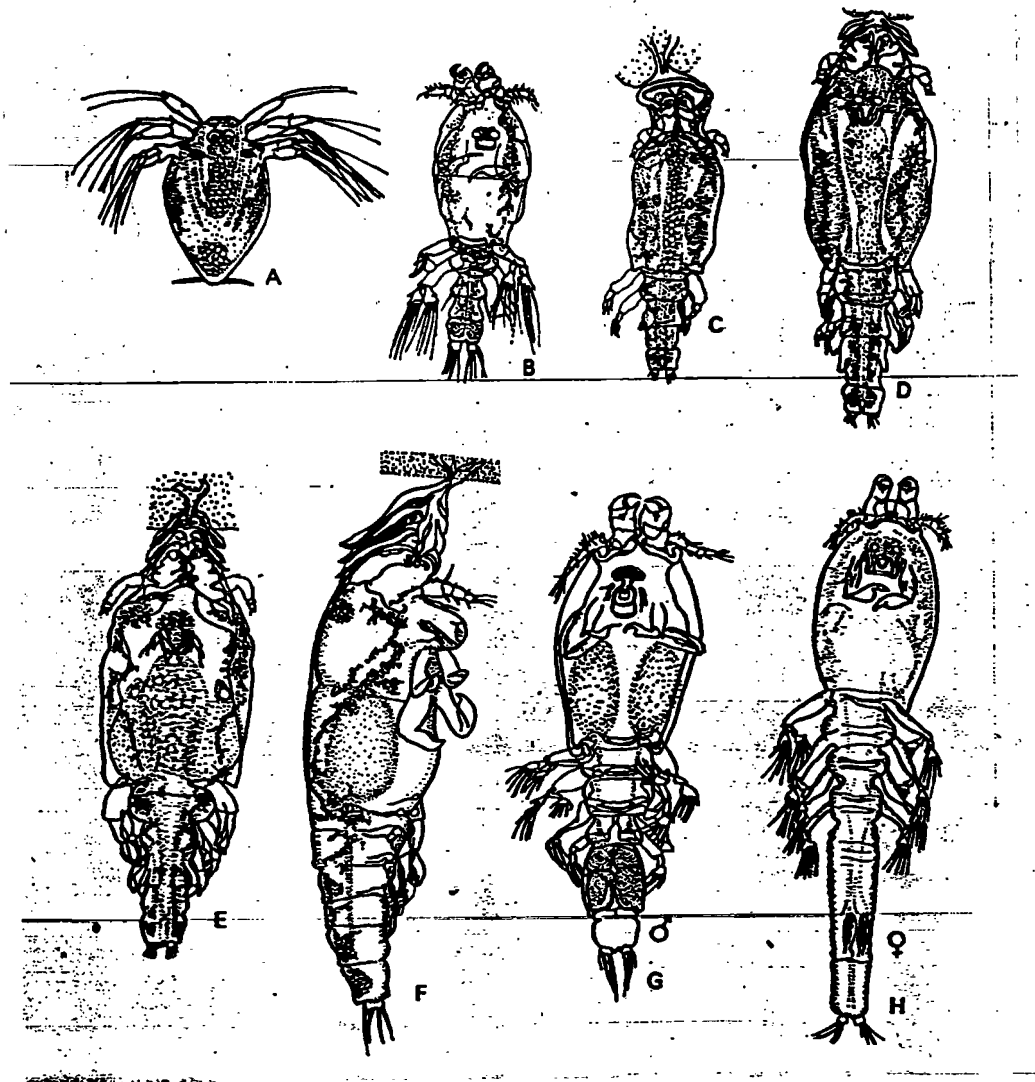
Εικον. 112. *Caligus clemensi* : Το (J) και (K) τελικά στάδια λαρβών (σύμφωνα με τον Kabata 1970). Το (L) και το (M) είναι εγήλικα κωπήποδα (σύμφωνα με τον Parker and Margolis, 1964).



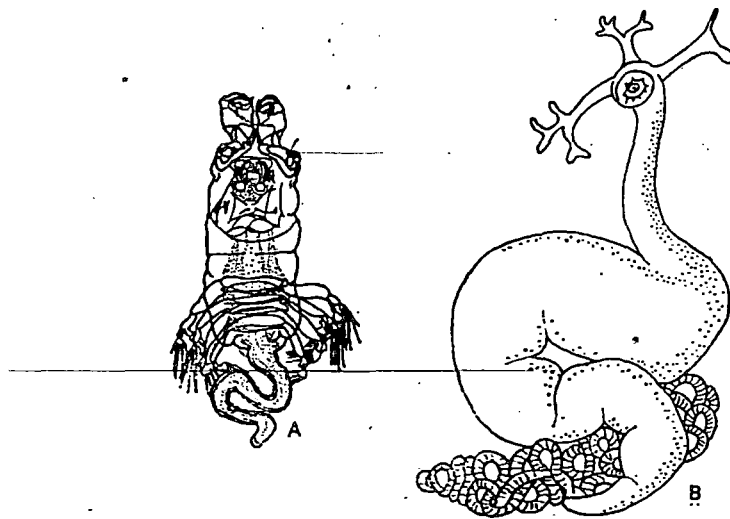
Εικον. 113. Το *Lereophtheirus salmonis* (σύμφωνα με τον Kabata, 1973). (A) αρσενικό. (B) θηλυκό.



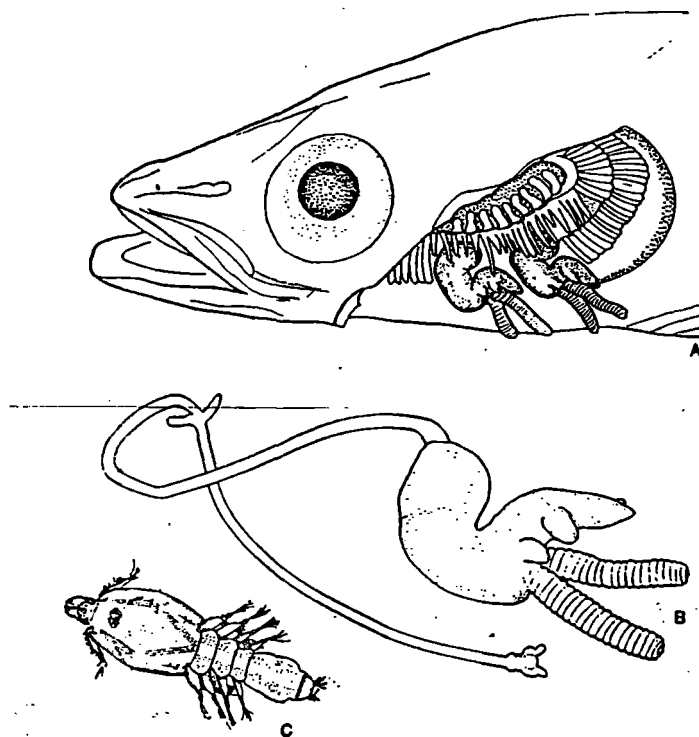
Εικον. 114. Pandaridae. (A) *Pandarus bicolor*. (B) *Ecthrogaleus coleoptratus*.
(C) *Dinemoura producta* (σύμφωνα με τον Yamaguti, 1936)



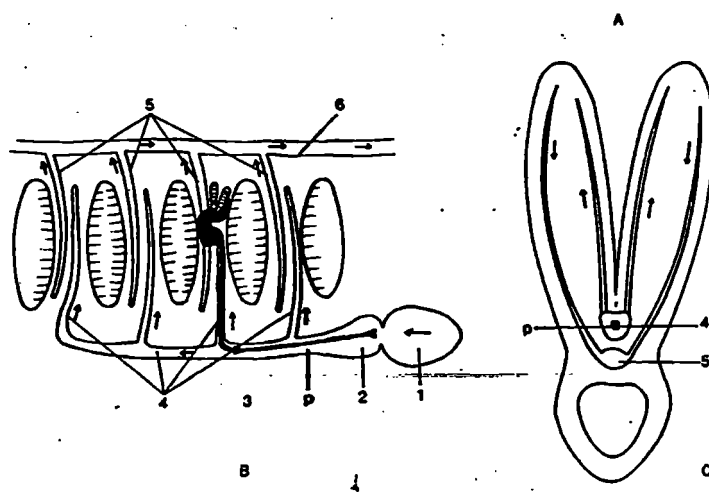
Εικον. 117. Τα στάδια εξέλιξης του *Lemaeocera branchialis* (σύμφωνα με τον Sproston, 1942). (A) Ναύπλιος. (B) Κωπήποδο που ζεί ελεύθερο. (C) Chalimus 1. (D) Chalimus 2. (E) Chalimus 3. (F) Chalimus 4. (G) Αρσενικό (H) Θηλυκό που ζεί ελεύθερο.



Εικον. 118. Το *Lemnaecera branchialis* : ενήλικο είδος .(A) Το νέο θηλυκό (σύμφωνα με τον Sproston, 1942) (B) Ωριμο θηλυκό (σύμφωνα με τον J. Grabda, 1977).

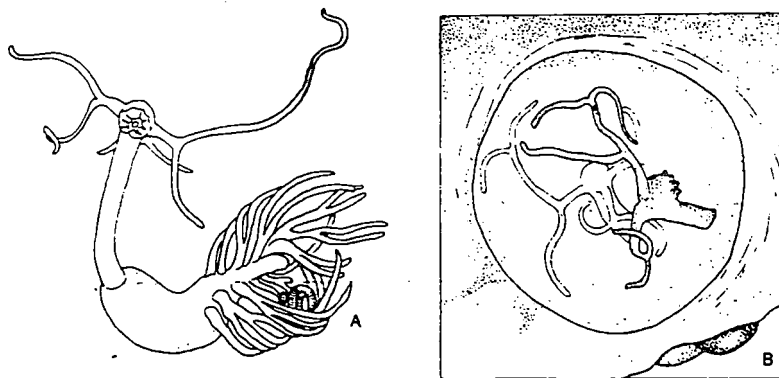


Εικον. 120. (A) Το κεφάλι του Alaska pollock με δύο άτομα του *Haemobaphes diceraus* (σύμφωνα με τον J. Grabda, 1970 που είναι σχεδιασμένο από φωτογραφία).
(B) Το παράσιτο που είναι απομωνομένο απο τα βράγχια (σύμφωνα με τον J. Grabda, 1977).
(C) Το μικροσκοπικό αρσενικό που ζεί ελεύθερο *Haemobaphes* sp. (σύμφωνα με τον Kabata 1970).

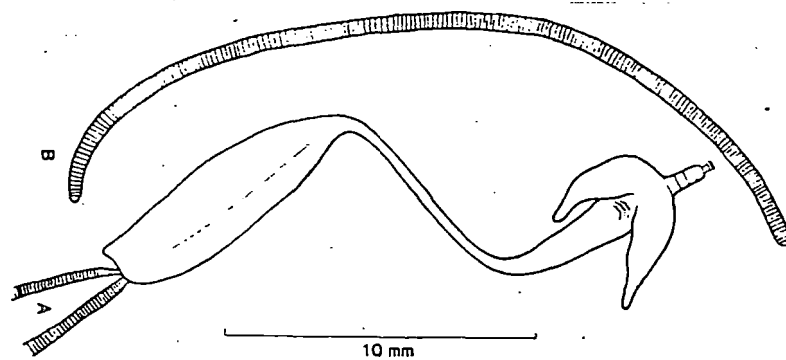
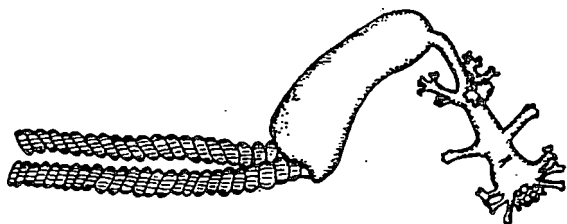


Εικον. 121. (B) Η θέση του παρασίτου που βρίσκεται στα βράγχια το σώμα του παρασίτου είναι μαρκαρισμένο με μαύρο φώντο (C) Σχεδιάγραμμα του βραγχιακού τόξου τα βελάκια δείχνουν την κατεύθυνση της κυκλοφορίας.

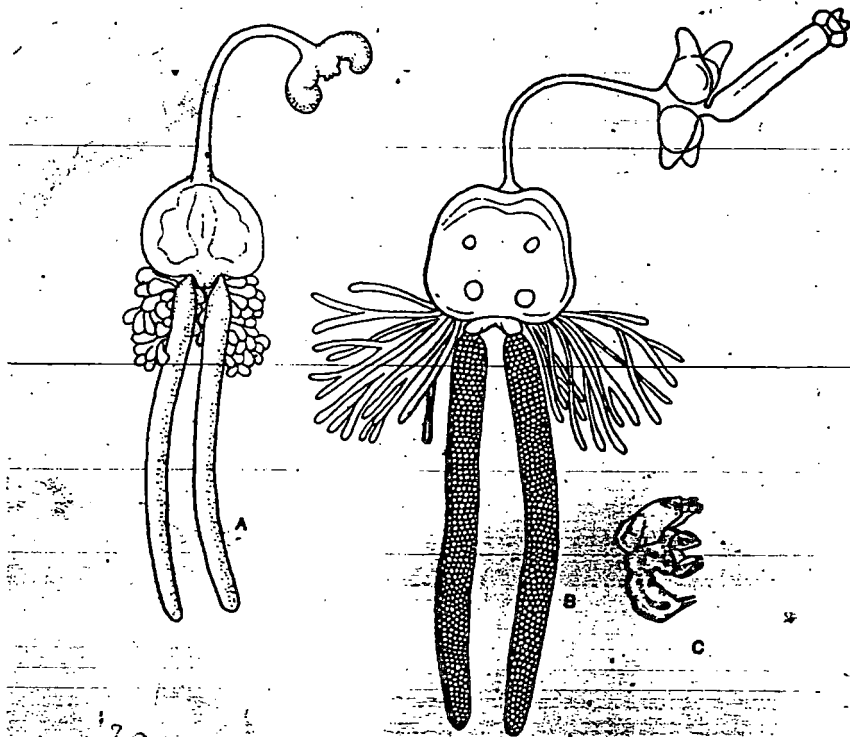
1. Καρδιακή κοιλότης 2. Βολβόδη αρτηρία 3. Αοτηρία truncus.
 4. Αρτηρίες των βραγχίων που είναι μπροστά 5. Αρτηρίες των βραγχίων που είναι πίσω 6. Κοιλιακή αρτηρία ρ-παρασίτο.



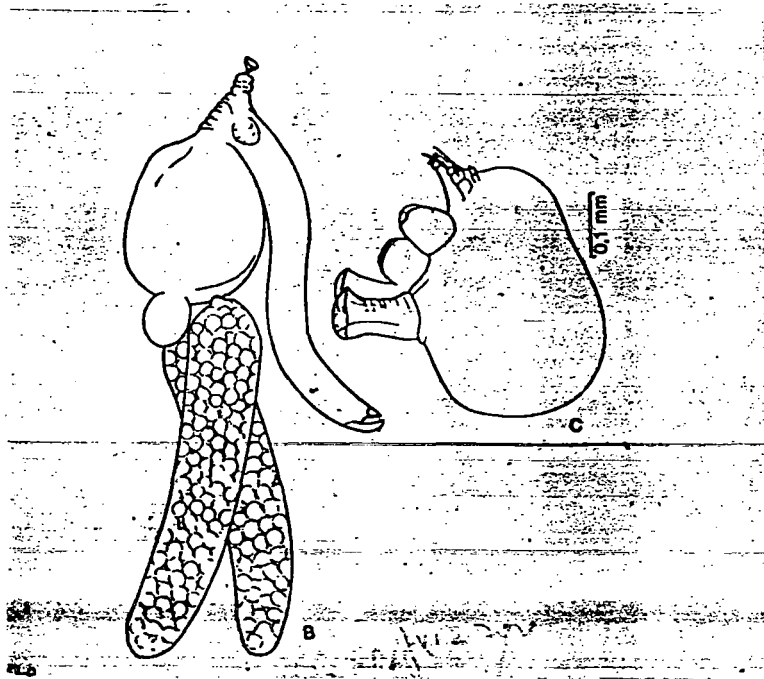
Εικον. 122. (A) Το *Lernaeolophus sultanus* που είναι βγαλμένο απο ένα ψάρι (B) Δύο παράσιτα στην τροχιά του ψαριού.



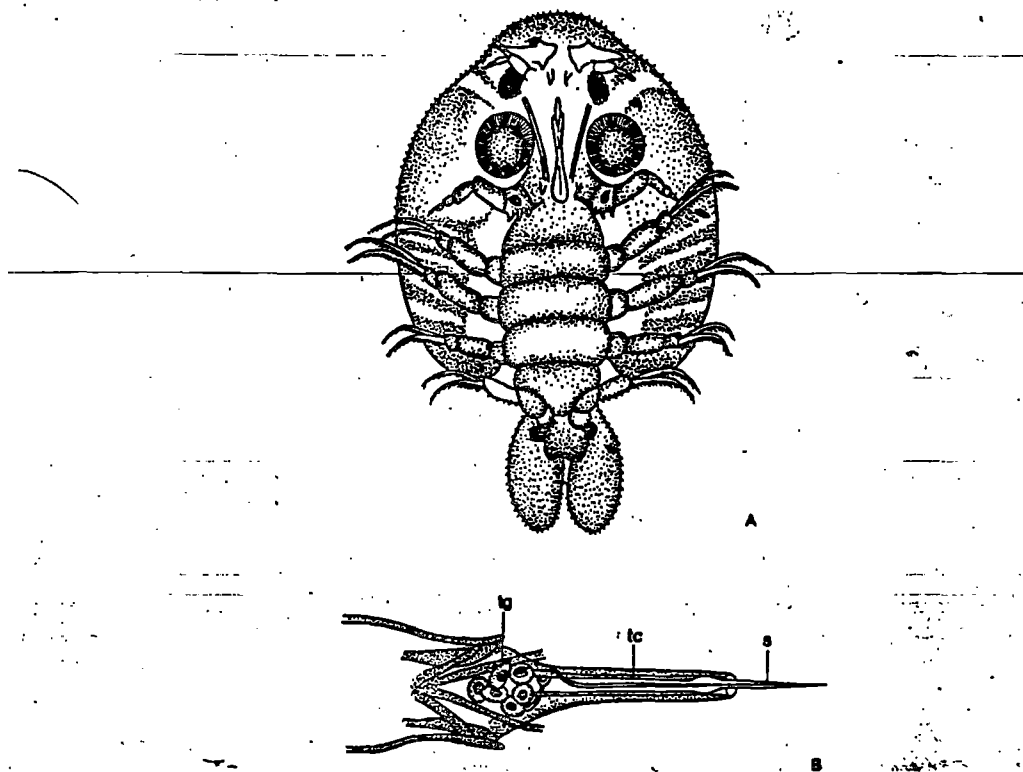
Εικον. 126. Το *Sarcotretes lobatus* (σύμφωνα με τον J. Grabda αδημοσιεύτο)
(A) Ολόκληρο το άτομο (B) Σάκκος αυγών.



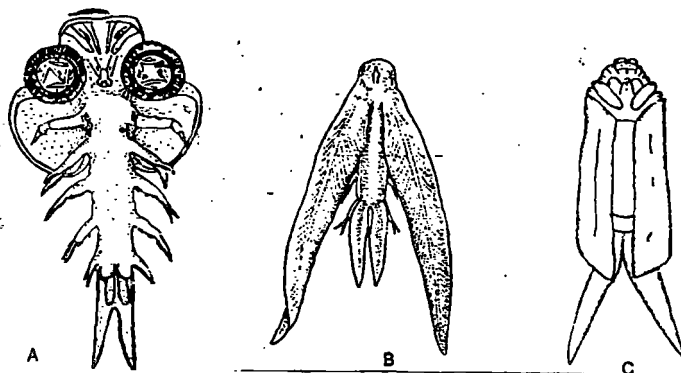
Εικον. 129. (A) Το *Sphyrion lumpi* (σύμφωνα με τον J. Grabda 1977)
(B) Το *Lophoura edwardis* (σύμφωνα με τον J. Grabda αδημοσίευτο)
(C) Το μικροσκοπικό αρσενικό του *Paeon ferox* (σύμφωνα με τον Kabata 1970).



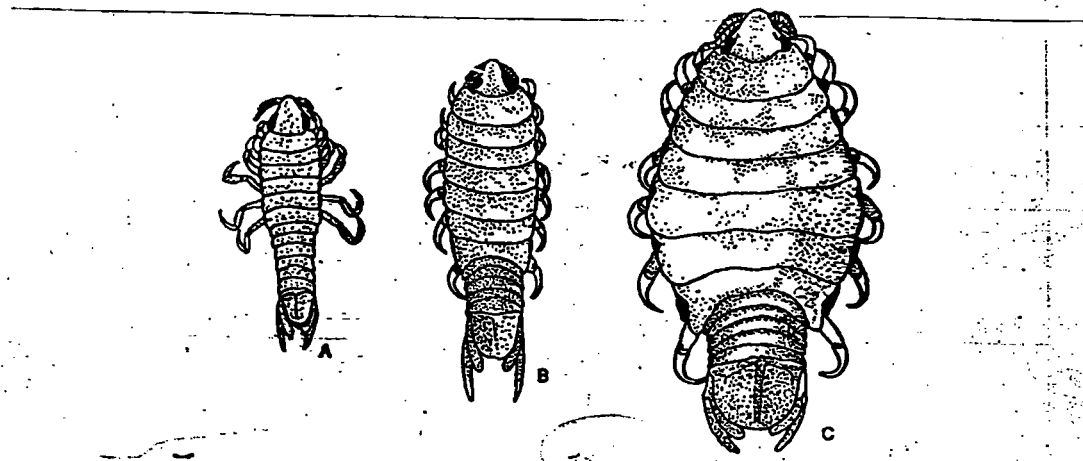
Εικον. 133. (B) Θηλυκό (C) Μικροσκοπικό αρσενικό (σύμφωνα με τον J. Grabda 1977).



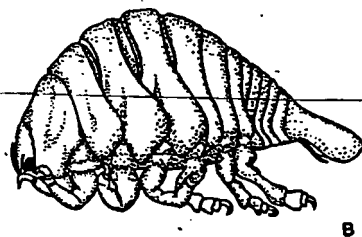
Εικον. 135. Το *Argulus foliaceus* (σύμφωνα με τον J. Grabda 1977)
 (A) Το παράσιτο απο την κοιλιακή άποψη
 (B) Εξαρτήματα του στόματος (σύμφωνα με τον Wilson 1902):
 tg-τοξινικός αδένας tc-τοξινικό κανάλι s-στυλέτο



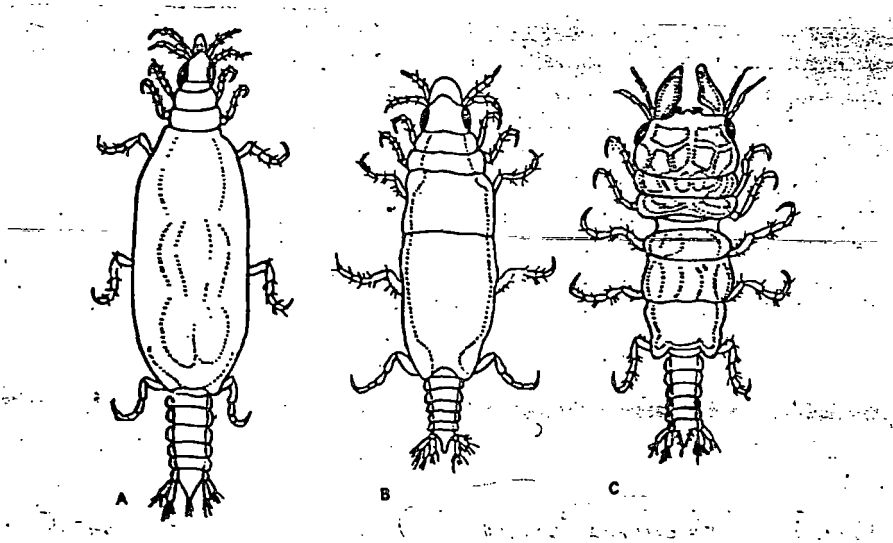
Εικον. 136. Το Branchiurans απο θαλασσινά ψάρια (A) *Chonopeltis inermis*
 (σύμφωνα με τον Fryer 1956)
 (B) *Dipteropeltis hirundo* (σύμφωνα με τον Colman 1912)
 (C) *Talaus riberoi* (σύμφωνα με τον Moreira 1913)



Εικον. 137. Το *Antilocra frontalis* (σύμφωνα με τον Trilles 1965)
 (A) 2 λάρβες του Pullus
 (B) Ενήλικο αρσενικό (C) Ενήλικο θηλυκό



Εικον. 138. (A) Το *Livoneca amurensis* πάνω στο ψάρι *Leuciscus walecki*
 (σύμφωνα με τον Ακημερον 1939 στη μελέτη του Kabata 1970).
 (B) Το *L. amurensis* ένα άτομο που έχει βγεί απο το ψάρι
 (σύμφωνα με τον Gurianova 1936 στη μελέτη του Baner κ.τ.λ)



Εικον. 139. Το *Gnathia maxillaris* (σύμφωνα με τον Sars)
(A) Η λάρβα του Praniza
(B) Ενήλικο θηλυκό
(C) Ενήλικο αρσενικό

BIBLIOΓΡΑΦΙΑ

- Aitken, A. (1942). An undescribed stage of Sarcotaces. *Nature (London)* 150, 180-181.
- Akhmerov, A. K. (1939). On the ecology of *Livonica amurensis*. *Vch. Zap. Leningr. Gos. Univ., Ser. Nauk* 43, 11 (in Russian).
- Akhmerov, A. K. (1941). Contributions to the study of fish parasites in Lake Bolkhash. *Vch. Zap. Leningr. Gos. Univ., Ser. Biol. Nauk* 74, 18 (in Russian).
- Alperin, I. M. (1966). A new parasite of striped bass. *N.Y. Fish Game J.* 13, 121-123.
- Apstein, R. (1910). *Cyclopterus lumpus*, der Seehase. *Mitt. Dtsch. Seefisch.* 26, 450-465.
- Bardan, E., and Navarro, F. (1952). Estudios sobre la sardina de Malaga en 1951 y consideraciones sobre la variabilidad de su formula vertebral. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.* 57, 1-25.
- Baudouin, M. (1904). *Le Lernaenicus sprattae*, parasite de la sardine en Vendee. *C. R. Acad. Sci.* 139, 998-1000.
- Baudouin, M. (1905). Du mode de Fixation dorsale du *Lernaenicus sardinae* sur son hote. *C. R. Acad. Sci* 140, 326-327.
- Borgea, M. I. (1933). *Livoneca pontica* nov. sp. copepode parasite des aloses et sardines de la Mer Noire. *Bull. Muss. Nat. Hist. Nat. (Paris)* 5, 128-129.
- Bowman, T. E. (1960). Description and notes on the biology of *Lironeca puhi*, n. sp. (Isopoda: Cymothoidae), parasite of the Hawaiian moray eel, *Gymnothorax eurostus* (Abbott). *Crustaceana* 1, 84-91.
- Brandal, P. O., and Egidius, E. C. (1977). Preliminary report on oral treatment against salmon lice, *Lepeophtheirus salmonis*, withy Neguvon. *Aquaculture* 10, 177-178.
- Brandal, P. O., and Egidius, E. C. (1979). Treatment of salmon lice, *Lepeophtheirus salmonis* (Kroyer, 1838), with Neguvon. *Aquaculture* 18, 181-188.
- Calderwood, W. L. (1905). "The white spot" affecting salmon in the Island of Lewis. *Annu. Rep. Fish. Board Scotl.* 24, 77-79.
- Coiiet, R. (1874). *Sarcotaces articus*, en ny At af en maerkelig Slaegt af Fiske-Parasiter. *Forh. Skand. Naturforsk. Mote* 11, 387-389.
- Crehuet, R. F., and Val Cordon, M. J. (1973). Consideraciones biologico-quimicas sobre la sardina (*Sardina pilchardus* Waib.) normal parasitada de Malaga. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.* 160, 1-24.
- Desbrosses, P. (1948). Le merland (*Gadus merlangus* L.) de cote francaise de l'Atlantique (deuxieme partie). *Rev. Trav. Inst. Peches Marit.* 14, 71-99.
- Dieuzeide, R., and Roland, J. (1956). Observations relevees sur les sardines *Sardina pilchardus* Walbaum de la baise de Castiglione, parasitees par *Peroderma cylindricum* Heller. *Bull. Trav. Stn. Agric. Peche Castiglione* 8, 227-249.

- Dollfus, R. P. (1928). Un hôte nouveau pour *Sarcotaces verrucosus* Olsson 1827 (Copepoda Paras.). Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. (Paris) 5, 341-345.
- Dollfus, R. P. (1953). Parasites animaux de la morue Atlanto-Arctique. Encycl. Biol. 43, 350-363.
- El Gharbi, S., Rousset, V., and Raibaut, A. (1985). Biologie du copepode *Lernaeenicus sprattae* (Sowerby, 1806) et ses actions pathogènes sur les populations de sardines des côtes du Languedoc-Roussillon. Rev. Trav. Inst. Pêches Marit. 47, 191-201.
- Ellison, W. A., Jr. (1951). The menhaden. In "Survey of Marine Fisheries of North Carolina" (H. F. Taylor, ed.), pp. 85-107. Univ. of North Carolina Press, Chapel Hill, North Carolina.
- Gjosater, J. (1971). *Sarcotretes scopeli*, a lernaeid copepod new to Norway. Sarsia 46, 97-100.
- Gnanamuthu, C. P. (1957). Lernaeid copepods parasitic on flying fish. Parasitology 47, 119-125.
- Good, G. B. (1879). The natural and economical history of the American menhaden. Rep. U. S. Comm. Fish Fish. 1877 Part 5, 1-529 (Appendix A).
- Goode, G. B. (1884). The menhadens. In "The Fisheries and Fishery Industries of the United States" (G. B. Goode, ed.), U.S. Comm. Fish Fish., Sect. 1, Part 3, pp. 569-577. U.S. Govt. Printing Office, Washington, D.C.
- Grabda, J. (1975). Observations on the localization and pathogenicity of *Haemobaphes diceraus* Wilson, 1917 (Copepoda: Lernaeoceridae) in the gills of *Theragra chalcogramma* (Pallas). Acta Ichthyol. Piscatoria 5, 13-23.
- Gusev, A. V. (1951). Parasitic copepodes of several marine fish. Parazitol. Sb 13, 394-463 (in Russian).
- Hansen, H. J. (1923). Crustacea Copepoda. II. Copepoda parasitica. Dan. Ingolf-Exped. 3, 1-92.