

ΤΕΙ ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΙΧΘΥΟΚΟΜΙΑΣ - ΑΛΙΕΙΑΣ

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

της σπουδάστριας

*Δέσποινας Μαούτσου*

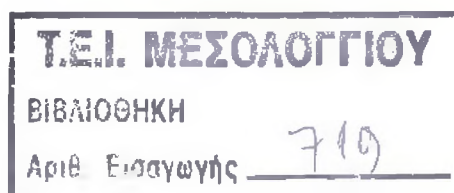
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΤΗΣ  
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΟΥ ΛΑΒΡΑΚΙΟΥ *Dicentrarchus labrax*  
(*Linnaeus, 1758*) ΤΙΣ 45 ΠΡΩΤΕΣ ΜΕΡΕΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ  
ΤΟΥ ΣΕ ΗΜΙΕΝΤΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ



ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ - ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

ΓΙΑΝΝΗΣ ΡΟΓΔΑΚΗΣ  
ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΜΕΣΟΛΟΓΓΙ 2000



*Σπυριδούλα Ζηκούρα*  
*3/10/00*  
ΓΙΑΝΝΗΣ ΡΟΓΔΑΚΗΣ

ΤΕΙ ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΙΧΘΥΟΚΟΜΙΑΣ - ΑΛΙΕΙΑΣ

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**  
της σπουδάστριας

*Δέσποινας Μαούτσου*

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΤΗΣ  
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΟΥ ΛΑΒΡΑΚΙΟΥ *Dicentrarchus labrax*  
(*Linnaeus, 1758*) ΤΙΣ 45 ΠΡΩΤΕΣ ΜΕΡΕΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ  
ΤΟΥ ΣΕ ΗΜΙΕΝΤΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ -ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

ΓΙΑΝΝΗΣ ΡΟΓΔΑΚΗΣ  
ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΜΕΣΟΛΟΓΓΙ 2000

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελ.
Πρόλογος	4
1. Εισαγωγή	5
2. Η τεχνολογία των μεσοκόσμων	7
3. Λειτουργία των εγκαταστάσεων	8
3.1 Οι εγκαταστάσεις του ΙΧΘΥΚΑ	8
3.2 Πρόγραμμα παραγωγής	9
3.3 Παραγωγική διαδικασία	10
3.3.1 Τμήμα ζωντανής τροφής	11
4. Εξοπλισμός και τεχνολογία	14
4.1 Εγκαταστάσεις	14
4.1.1 Παροχή νερού	14
4.1.2 Δεξαμενές υποδοχής αυγών	15
4.1.3 Δεξαμενές μεσοκόσμων	16
4.1.4 Φωτισμός-σκίαση	17
4.1.5 Εξοπλισμός διαχείρισης	18
4.2 Τεχνικές διαχείρισης	23
4.2.1 Προετοιμασία δεξαμενών	23
4.2.2 Υποδοχή-έλεγχος αυγών	24
4.2.3 Ημερήσια διαχείριση αυγών	25
5 Παρατηρήσεις στην ανάπτυξη των ιχθυονυμφών του λαβρακιού	31
5.1 Γενικά	31
5.2 Υλικά και μέθοδοι	31
6 Αποτελέσματα	34
6.1 Ολικό μήκος σώματος	34
6.2 Εξέλιξη και μήκος λεκιθικού σάκου	34
6.3 Εξέλιξη και μήκος σταγόνας ελαίου	35
6.4 Περιεχόμενο πεπτικού σωλήνα	36
6.5 Ανοιγμα ματιού	37
6.6 Ανοιγμα στόματος	37
6.7 Σχηματισμός ωτολίθων	37
6.8 Σχηματισμός νυκτικής κύστης	37
6.9 Σχηματισμός χρωματοφόρων ουραίου μίσχου	38
6.10 Σχηματισμός πτερυγίων	38
6.11 Σχηματισμός πλευρικής γραμμής	38
6.12 Εμφάνιση λεπιών	38
Βιβλιογραφία	40
Παράρτημα	41

## Πρόλογος

Η εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του προγράμματος σπουδών της σχολής Τεχνολογίας Γεωπονίας και είχε ως σκοπό την ολοκλήρωση της εκπαίδευσής μου στο τμήμα Ιχθυοκομίας-Αλιείας. Ξεκίνησε το Μάρτιο του 2000, κατά τη διάρκεια της πρακτικής μου εξάσκησης, και ολοκληρώθηκε τον Οκτώβριο του ίδιου έτους. Το περιεχόμενό της δε, είναι μία γενική καταγραφή των εργασιών που παρακολούθησα και όπου συμμετείχα αποκομίζοντας πολύτιμες γνώσεις και εμπειρίες δίπλα σε πεπειραμένους και πρόθυμους ανθρώπους.

Από αυτούς που συντέλεσαν στην πραγματοποίηση της εργασίας αυτής, την κυριότερη θέση κατέχει το ΙΧΘΥοκαλλιεργητικό Κέντρο Αχελώου (ΙΧΘΥ.Κ.Α. Α.Ε.) όπου και ολοκλήρωσα την πρακτική μου εξάσκηση καθώς και το πειραματικό μέρος της παρούσας εργασίας.

Το ΙΧΘΥ.Κ.Α. λοιπόν και όσοι από τους οποίους εργάστηκα μαζί τους και με βοήθησαν στην εγγραφή της εργασίας, αξίζουν τις θερμές μου ευχαριστίες.

Τέλος θέλω να ευχαριστήσω τον εισηγητή και καθοδηγητή μου Επίκουρο Καθηγητή του ΤΕΙ Μεσολογγίου Γιάννη Ρογδάκη και όλους όσους με βοήθησαν ηθικά και υλικά για την εργασία αυτή.

Η εγγραφή της παρούσας πτυχιακής υπήρξε για 'μένα ειλικρινώς μεγάλη πρόκληση και εξ αρχής προσωπική μου επιτυχία.

Ευχαριστώ  
Μαούτσου Δέσποινα

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Συγκρίνοντας την εξελικτική πορεία της γεωργίας και της αλιείας από τα προϊστορικά χρόνια ως τις μέρες μας θα παρατηρήσουμε την αναμφίβολη διαφορά του ρυθμού εξέλιξής τους. Η πρόοδος στον τομέα της καλλιέργειας της γης υπήρξε όχι μόνο ραγδαία αλλά και μοχλός για αναδιαρθρώσεις της ανθρώπινης κοινωνίας και διαφοροποιήσεις της μορφής των ανθρώπινων σχέσεων. Η τεχνολογία εφαρμόστηκε από πολύ νωρίς στον τομέα της γεωργίας και τα αποτελέσματά της υπήρξαν σημαντικά. Ας μην ξεχνάμε ότι η γεωργία εξασφάλιζε από αρχαιοτάτων χρόνων και θα συνεχίζει να εξασφαλίζει για πολλά χρόνια ακόμα, τους βασικότερους τροφικούς πόρους.

Στη θάλασσα η εικόνα που παρουσιάζεται είναι πολύ διαφορετική. Η εκμετάλλευση των θαλάσσιων φυσικών πόρων εξακολουθεί κατά πλειονότητα να γίνεται κατά την αρχέγονη μορφή της εποχής του πρωτόγονου ανθρώπου (αλιεία) παρά την εξέλιξη των μέσων που χρησιμοποιούνται για το λόγο αυτό. Η εφαρμογή της τεχνολογίας στον τομέα της εκμετάλλευσης της θάλασσας παίρνει τη μορφή της υδατοκαλλιέργειας, που παρότι σαν δραστηριότητα ήταν γνωστή από τα αρχαία χρόνια, μόνο στις μέρες μας συνδυάστηκε με την τεχνολογική εξέλιξη και έδωσε εξαιρετικά εντυπωσιακά αποτελέσματα.

Στην Ελλάδα οι υδατοκαλλιέργειες εμφανίστηκαν στις αρχές της δεκαετίας του 1980 και η ανάπτυξή τους υπήρξε ραγδαία. Η καλλιέργεια εστιάστηκε στην εντατική εκτροφή ευρύαλων ψαριών τσιπούρας και λαβρακιού σε ιχθυοκλωβούς. Χωρίς καμία προηγούμενη εμπειρία και υπάρχουσα τεχνογνωσία, και σε διάστημα είκοσι χρόνων, η ελληνική ιχθυοκαλλιέργεια κατάφερε με εντυπωσιακά αλματώδη βήματα να φτάσει στην κορυφή του καταλόγου των χωρών που παράγουν ευρύαλα ψάρια και να καθιερώσει την Ελλάδα μεταξύ των πρώτων σε παραγωγή και εξαγωγές ψαριών, χωρών της Ευρώπης.

Τα προβλήματα που είχε να αντιμετωπίσει ο κλάδος της ελληνικής ιχθυοκαλλιέργειας ήταν πολλά ξεκινώντας με αυτό της έλλειψης γνώσης επαρκών βιολογικών στοιχείων για τους εκτρεφόμενους οργανισμούς. Επίσης δύσκολο ήταν να ξεπεραστούν και τα οικονομοτεχνικά και διαχειριστικά προβλήματα που είχαν να κάνουν ουσιαστικά με το "στήσιμο" και τη λειτουργία των μονάδων.

Ουσιαστικότερο όμως ήταν το πρόβλημα της προμήθειας αναγκαίου γόνου τσιπούρας και λαβρακιού που θα παχυνόταν στους ιχθυοκλωβούς. Η εξεύρεση γόνου καλής ποιότητας, ικανοποιητικής ποσότητας και χαμηλής τιμής αρχικά ήταν δύσκολη για τους καλλιεργητές, σιγά-σιγά όμως με την εμφάνιση των πρώτων ιχθυογεννητικών σταθμών, το πρόβλημα αυτό ξεπεράστηκε.

Βέβαια οι νέες επενδύσεις και οι σημαντικές οικονομικές ενισχύσεις τους που πραγματοποιήθηκαν την τελευταία εικοσαετία στον κλάδο των υδατοκαλλιεργειών, σε συνδυασμό με την κατάλληλη για εγκατάσταση μονάδων πάχυνσης ακτογραμμή που διαθέτει η Ελλάδα, έδωσαν ώθηση στην εντατική εκτροφή ψαριών και όλο και περισσότερες μονάδες παραγωγής έκαναν την εμφάνισή τους σε διάφορες περιοχές της χώρας.

Στις μέρες μας η ιχθυοκαλλιέργεια των ευρύαλων ψαριών έχει καθιερωθεί σαν σημαντικός παραγωγικός κλάδος της χώρας. Η συνολική παραγωγή είναι της τάξης των 31.000 tn (στοιχεία Σ.Ε.Θ., 1998) που αναφέρονται στο 50 % περίπου της παραγωγής της Μεσογείου. Ο συνολικός αριθμός των επιχειρήσεων στον κλάδο είναι 250 μονάδες πάχυνσης και 30 ιχθυογεννητικοί σταθμοί που απασχολούν άμεσα 2.500 εξειδικευμένα άτομα.

Παρόλη την εξαιρετική πορεία των υδατοκαλλιεργειών στην Ελλάδα, οι εξελίξεις τρέχουν και νέοι τομείς εφαρμογής εγκαινιάζονται. Νέα είδη ψαριών προς καλλιέργεια κάνουν την εμφάνισή τους, μεγαλύτερο βάρος στην ποιότητα των εκτρεφόμενων ψαριών δίνεται και νέες τεχνικές για τη μείωση του κόστους παραγωγής εφαρμόζονται.

Στις παραπάνω προσπάθειες η ημιεντατική εκτροφή με την τεχνολογία των μεσοκόσμων κρίνεται αν όχι αναγκαία, εξαιρετικά σημαντική.

Στην παρούσα εργασία, θα αναφερθούμε βήμα προς βήμα στην παραγωγική διαδικασία και τις τεχνικές διαχείρισης που εκτελούνται στον ιχθυογεννητικό σταθμό σε ότι αφορά μια παρτίδα γόνου λαβρακιού για τις 45 πρώτες ημέρες της ζωής του στο μεσόκοσμο. Επίσης, θα περιγραφεί η ανάπτυξη των νυμφών για το ίδιο χρονικό διάστημα, βάσει μετρήσεων (κυρίως μηκών) και παρατηρήσεων (σε ό,τι αφορά τον σχηματισμό οργάνων, η διάταξη χρωματοφόρων κλπ) που ελήφθησαν από τακτικές δειγματοληψίες σε μια παρτίδα γόνου.

## 2. Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΜΕΣΟΚΟΣΜΩΝ

Ο όρος "μεσόκοσμος" αρχικά προτάθηκε για να χαρακτηρίσει κάποιες πειραματικές εγκαταστάσεις που ήταν μεγαλύτερες από τα κοινά εργαστηριακά δοχεία αλλά και μικρότερες και απομονωμένες από το φυσικό περιβάλλον. Όπως πολύ εύστοχα παρατήρησε ένας ερευνητής (Santschi, 1982) "οι μεσόκοσμοι βρίσκονται μεταξύ του πολύπλοκου και πολυποίκιλου φυσικού κόσμου και του στενά ελεγχόμενου αλλά λιγότερο φυσικού εργαστηριακού πειράματος".

Ουσιαστικά σε ένα μεσόκοσμο δημιουργούνται συνθήκες βιοτικές και αβιοτικές παραπλήσιες με του φυσικού περιβάλλοντος, που με τη μελέτη τους βοηθούν στην κατανόηση της ίδιας της φύσης. Ένας μεσόκοσμος μπορεί να είναι στην ουσία ένα εκτατικό σύστημα εκτροφής αφού χωρίς την παρέμβαση του ανθρώπου και μόνο με την επίδραση των φυσικών περιβαλλοντικών συνθηκών, αναπτύσσονται οι πλαγκτονικές κοινωνίες φυτών και ζώων όπως θα γινόταν και στο φυσικό περιβάλλον.

Σ' αυτήν την αρχή βασίστηκαν και οι πρώτοι ερευνητές που χρησιμοποίησαν μεσοκόσμους για τις μελέτες τους, ήδη από τα τέλη της δεκαετίας του 1930. Η μορφή των μεσοκόσμων πέρασε από διάφορες φάσεις αλλά με τη βοήθειά τους άρχισε η διερεύνηση πολλών σημαντικών περιβαλλοντικών ζητημάτων και φαινομένων αφού οι μεσόκοσμοι ως ένα σημείο συνδυάζουν τα απλοποιημένα εργαστηριακά πειράματα και την έρευνα πεδίου πραγματικών οικοσυστημάτων.

Τέτοια ζητήματα ήταν η ροή ύλης, η διαδοχή φυτοπλαγκτονικών και ζωοπλαγκτονικών οργανισμών, η επίδραση της προσθήκης θρεπτικών σ' ένα σύστημα, μετρήσεις του ρυθμού διαφόρων βιολογικών και χημικών διαδικασιών όπως πρωτογενής παραγωγή, αποσύνθεση, βόσκηση, ο εντοπισμός φυτοπλαγκτονικών ομάδων σ' ένα οικοσύστημα έπειτα από παρεμβάσεις, η διερεύνηση του τροφικού πλέγματος στο πελαγικό σύστημα και πολλά άλλα πάντοτε σχετικά με το φυτοπλαγκτόν.

Με το πέρασμα των χρόνων η τεχνολογία των μεσοκόσμων άρχισε να εφαρμόζεται και στο ζωοπλαγκτό και νηκτό, ενώ αργότερα εφαρμόστηκε και στην υδατοκαλλιέργεια και καθιερώθηκε με τον όρο εκτατικό σύστημα εκτροφής. Τέτοια συστήματα πλεονεκτούν έναντι των εντατικών συστημάτων ως προς το κόστος τους αφού οι απαιτούμενες εγκαταστάσεις είναι απλούστερες και φθηνότερες κατασκευαστικά, δεν απαιτείται πλήρης έλεγχος των περιβαλλοντικών παραμέτρων άρα και το λειτουργικό κόστος μειώνεται και τέλος δεν απαιτείται εξειδικευμένο προσωπικό.

Πρέπει να τονιστεί ότι η ποιότητα των ψαριών που εκτρέφονται σε εκτατικά συστήματα είναι σαφώς ανώτερη από εκείνη των ψαριών που εκτρέφονται σε εντατικά συστήματα εκτροφής, γιατί προσφέρεται η δυνατότητα λειτουργίας της διαδικασίας της φυσικής επιλογής.

Αυτό ακριβώς είναι και το σημείο όπου οι μεσόκοσμοι εφαρμόστηκαν στην παραγωγή γόνου ψαριών καλής ποιότητας και χαμηλού κόστους όπως επίσης και στην πειραματική καλλιέργεια νέων ειδών ψαριών για τα οποία οι τροφικές προτιμήσεις, η συμπεριφορά και άλλοι σημαντικοί για την καλλιέργεια παράγοντες δεν είναι γνωστοί, με μεγάλη επιτυχία.

### 3. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

#### 3.1. ΟΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΙΧΘΥΚΑ

Η εργασία πραγματοποιήθηκε στις εγκαταστάσεις του ΙΧΘΥΚΑ (ΙΧΘΥΚοκαλλιεργητικό Κέντρο Αχελώου) κατά την Άνοιξη του 2000 (τέλη Μαρτίου έως αρχές Μαΐου) και κατά τη διάρκεια μιας πλήρους παραγωγής γόνου λαβρακιού.

Το ΙΧΘΥΚΑ βρίσκεται στις εκβολές του Αχελώου ποταμού και είναι ένας φορέας έρευνας και τεχνολογίας που δραστηριοποιείται μεταξύ άλλων και στην εφαρμοσμένη ιχθυοκαλλιέργεια τσιπούρας και λαβρακιού.

Η λειτουργία του ξεκίνησε το 1987 προσανατολισμένο στη διαχείριση της λιμνοθάλασσας και στην αλεία και εγκλιματισμό άγριου γόνου, κυρίως κεφαλοειδών.

Μετέπειτα το ΙΧΘΥΚΑ διεύρυνε το πεδίο δράσης του κατασκευάζοντας μονάδα πάχυνσης ευρύαλων ψαριών σε ιχθυοκλωβούς και αργότερα εγκαταστάσεις ιχθυογεννητικού σταθμού για τα ίδια είδη ψαριών.

Έτσι σήμερα το ΙΧΘΥΚΑ εκτός από την λιμνοθάλασσα που μελετά και διαχειρίζεται με εναλλακτικούς τρόπους, αναδεικνύοντας ταυτόχρονα και την οικολογική αξία της ευρύτερης περιοχής του δέλτα του Αχελώου, διαθέτει μια μονάδα πάχυνσης ιχθυοκλωβών τσιπούρας και λαβρακιού δυναμικότητας έως 120 τόννων ετησίως σε πλήρη λειτουργία.

Η παραγωγή στηρίζεται σε πρόγραμμα διαχείρισης διαμορφωμένο για την συγκεκριμένη μονάδα λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες της περιοχής και των ψαριών, παρέχοντας την δυνατότητα αύξησης της παραγωγής χρόνο με τον χρόνο.

Ο γόνος που προμηθεύονται οι κλωβοί, προέρχεται από τον ιχθυογεννητικό σταθμό του ΙΧΘΥΚΑ. Ο σταθμός περιλαμβάνει το τμήμα των δεξαμενών των μεσοκόσμων, το τμήμα της «ζωντανής τροφής» που διακρίνεται στα επιμέρους τμήματα φυτοπλαγκτού και ζωοπλαγκτού και το τμήμα της προπάχυνσης γόνου. Οι δεξαμενές των μεσοκόσμων φιλοξενούν τα αυγά, τις προνύμφες και τις νύμφες των ψαριών μέχρι το στάδιο των ιχθυδίων, με την υποστήριξη του τμήματος της ζωντανής τροφής που παρέχει την απαραίτητη τροφή για την ανάπτυξη του γόνου. Κατόπιν τα νεαρά ιχθύδια μεταφέρονται στο τμήμα των δεξαμενών προπάχυνσης πριν τη μεταφορά τους στους κλωβούς πάχυνσης.

Ο ιχθυογεννητικός σταθμός του ΙΧΘΥΚΑ καταλαμβάνει έκταση 500 τ.μ. περίπου, που είναι καλυμμένη με θερμοκηπιακή κατασκευή. Αναλυτικότερα, διακρίνονται τα ακόλουθα τμήματα:

1. τέσσερεις (4) μεσόκοσμοι, όγκου 40 m<sup>3</sup> ο καθένας
2. μονάδα παραγωγής μητρικών καλλιέργειών φυτοπλαγκτού
3. μονάδα μαζικής παραγωγής φυτοπλαγκτού και καλλιέργειας τροχοζώων (rotifers), αποτελούμενη από 20 σάκους, όγκου 1,5 m<sup>3</sup> μαζικής παραγωγής φυτοπλαγκτού και 12 δεξαμενές, όγκου 2 m<sup>3</sup> γαι την καλλιέργεια των rotifers
4. μονάδα εκκόλαψης κύστεων *Artemia*, αποτελούμενη από 8 δεξαμενές, όγκου 2 m<sup>3</sup>
5. εργαστήριο ελέγχου της παραγωγικής διαδικασίας.

Στο παράρτημα της παρούσας εργασίας παρατίθεται κάτοψη των εγκαταστάσεων του ιχθυογεννητικού σταθμού του ΙΧΘΥΚΑ.





Εικ. 3.1. Τμήμα μεσοκόσμου

### 3.2. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Σε ότι αφορά τον ιχθυογεννητικό σταθμό κατά την παραγωγική διαδικασία, οι φυσικοχημικές παράμετροι όπως θερμοκρασία, οξυγόνο, αλατότητα κλπ ελέγχονται μεν, δεν είναι όμως σταθερές και ρυθμιζόμενες πλήρως. Ως εκ τούτου το σύστημα χαρακτηρίζεται ως ημιεντατικό. Δηλαδή ο άνθρωπος στις συγκεκριμένες εγκαταστάσεις δεν επεμβαίνει πλήρως στις συνθήκες εκτροφής σε ότι αφορά τις παραμέτρους του νερού και όποιων άλλων στοιχείων της φύσης (πχ φως) που εμπλέκονται στην παραγωγή, αλλά περιορίζεται μόνο στον έλεγχό τους και την επαναφορά τους αν είναι δυνατόν στα επιθυμητά επίπεδα σε περιπτώσεις παρέκκλισης.

Για παράδειγμα, εάν κάποιος έλεγχος καταδείξει μειωμένη ποσότητα διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή μεσοκόσμου ή προπάχυνσης, η ανθρώπινη παρέμβαση προσπαθεί αμέσως να επαναφέρει το οξυγόνο στα επιθυμητά επίπεδα με τη διοχέτευση αέρα ή καθαρού οξυγόνου από φιάλη.

Όταν λοιπόν τα αυγά εκκολαφθούν, οι προνύμφες μεταφέρονται στις δεξαμενές των μεσοκόσμων, όπου τρέφονται και αναπτύσσονται για 50 περίπου ημέρες. Κατά την διάρκεια αυτής της χρονικής περιόδου, τα ψάρια τρέφονται με ζωντανή τροφή δηλαδή ζωοπλαγκτόν που παράγεται από το τμήμα της «ζωντανής τροφής».

Σταδιακά, καθώς οι νύμφες μεγαλώνουν, αλλάζει και το μέγεθος και το είδος της τροφής τους, έως τα ψάρια να αποκτήσουν το κατάλληλο μήκος και βάρος για να μεταφερθούν στις εγκαταστάσεις της προπάχυνσης.

Εδώ τα ψάρια τρέφονται με τεχνητή τροφή πλέον, περνούν από διαλογές, από ελέγχους πλευστότητας, εμβολιάζονται και παραμένουν στις δεξαμενές αυτές για άλλους δυο περίπου μήνες, έως να αποκτήσουν και πάλι ένα επιθυμητό βάρος και να μεταφερθούν στους κλωβούς πάχυνσης.

Οι διχτυωτοί κλωβοί στη θάλασσα είναι ο τόπος κατάληξης των ψαριών, για το τελευταίο στάδιο πάχυνσής τους ως το εμπορικό μέγεθος. Εδώ τα ψάρια ταίζονται εντατικά και ανάλογα με τις εποχές, τις καιρικές συνθήκες και τις θερμοκρασίες που επικρατούν, με το κατάλληλο μέγεθος κόκκου τροφή, το οποίο και αυξάνεται σταδιακά ανάλογα με το μέγεθος των ψαριών και του στόματός τους. Έτσι, μετά από 14-18 μήνες και αφού τα ψάρια έχουν αραιωθεί και έχει γίνει η διαλογή τους για την ταχύτερη ανάπτυξή τους, είναι έτοιμα προς εξαίευση και πώληση.

Σε γενικές γραμμές η παραπάνω είναι η πορεία που ακολουθεί κάθε παραγωγή γόνου στο ΙΧΘΥΚΑ, από το στάδιο του αυγού έως αυτού του εμπορεύσιμου μεγέθους.

### 3.3. ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Η παραγωγική διαδικασία που εκτελείται στον ιχθυογεννητικό σταθμό περιλαμβάνει όλες τις τεχνικές διαχείρισης πάνω στα ιχθύδια και διαρκεί περίπου 50 ημέρες από την στιγμή που εκκολάπτονται τα αυγά έως την φάση που έχουν αποκτήσει ένα κατάλληλο μήκος για να μεταφερθούν στις δεξαμενές προπάχυνσης. Όπως ήδη προαναφέρθηκε, τα ιχθύδια εκτρέφονται σε ημιεντατικές συνθήκες.

Ο καθαρισμός των δεξαμενών επώασης (επωαστήρες) και ανάπτυξης (μεσόκοσμοι) είναι το πρώτο βήμα κάθε κύκλου παραγωγής για μια παρτίδα αυγών. Έπειτα ακολουθεί το γέμισμά τους με νερό και η τοποθέτηση του φίλτρου στην απορροή της δεξαμενής, με το κατάλληλο μέγεθος πόρου του φίλτρου και η σύνδεση των αερισμών σε όποια και όσα σημεία περιμετρικά των δεξαμενών απαιτείται.

Παράλληλα εξασφαλίζεται όλος ο υπόλοιπος εξοπλισμός που χρησιμεύει κατά την όλη διάρκεια του κύκλου εκτροφής, δηλαδή σιφώνι για τον καθαρισμό του πυθμένα, δίχτυ εξαίευσης για την μεταφορά των ιχθυδίων στις δεξαμενές προπάχυνσης, φιάλες οξυγόνου για περιπτώσεις ανάγκης, φίλτρα αποχέτευσης κλπ.

Οι δεξαμενές είναι τώρα έτοιμες για την υποδοχή των αυγών. Αυτά όταν καταφθάνουν στο σταθμό απολυμαίνονται, ελέγχονται ποιοτικά στο εργαστήριο και εξακριβώνεται σε πιο στάδιο ωρίμανσης βρίσκονται, καταμετρώνται και υπολογίζεται ο αριθμός τους και τέλος εγκλιματίζονται στην θερμοκρασία του νερού του σταθμού και τοποθετούνται στους επωαστήρες.

Ρυθμίζεται ο αερισμός ώστε να υπάρχει ήπια ανάδευση του νερού και αφήνονται μέχρι να εκκολαφθούν. Μετά την εκκόλαψη, οι προνύμφες μεταφέρονται στις δεξαμενές των μεσοκόσμων. Είναι ευνόητο ότι όλοι οι χειρισμοί που αφορούν τις προνύμφες και τις νύμφες, γίνονται όσο το δυνατόν πιο ήπια για να μην τραυματιστούν. Αυτό γιατί αυτά τα πρώτα στάδια παίζουν σημαντικό ρόλο στην επιβίωσή τους και περαιτέρω καλή ανάπτυξη των ψαριών, πράγμα που στις ιχθυοκαλλιέργειες δεν είναι μόνο επιθυμητό αλλά και αναγκαίο προσόν.

Εδώ οι νύμφες παραμένουν έως την στιγμή που μεταφέρονται στις δεξαμενές προπάχυνσης. Από την στιγμή που ανοίγουν το στόμα τους πρέπει στην δεξαμενή να υπάρχει επαρκής τροφή, ανάλογη με τις διαστάσεις του και εύκολη στην σύλληψη. Αυτή η τροφή είναι το τροχόζωο *Brachionus plicatilis* που παράγεται από το τμήμα ζωντανής τροφής και κατάλληλα εμπλουτισμένο προσφέρεται στην νύμφη.

Αργότερα και όταν οι νύμφες αναπτυχθούν λίγο ακόμα, μεγαλώνει και το μέγεθος της παρεχόμενης τροφής. Στην φάση αυτή, οι νύμφες τρέφονται με ένα καρκινοειδές την *Artemia salina*. Η *Artemia* μαζί με το τροχόζωο *Brachionus plicatilis* αποτελούν την λεγόμενη «ζωντανή τροφή» για τις νύμφες. Έπειτα ακολουθεί η σταδιακή αποκοπή των ιχθυδίων από την ζωντανή τροφή και η

χορήγηση σ'αυτά τεχνητής βιομηχανικής τροφής, αρχικά σε μορφή σκόνης με μέγεθος κόκκου ικανού για το ιχθύδιο να το φάει, που συνεχώς αυξάνει.

Όταν πλέον μετά από 50 ημέρες περίπου, τα ιχθύδια έχουν φτάσει ένα επιθυμητό μήκος και βάρος, εξαλειφούνται με την βοήθεια ειδικού διχτύου και μεταφέρονται στις δεξαμενές προπάχυνσης. Αυτό είναι και το τελευταίο στάδιο ενός κύκλου παραγωγής γόνου. Βέβαια, κατά την διάρκεια της εκτροφής στο μεσόκοσμο, υπάρχουν κάποιες πολύ σημαντικές εργασίες που πρέπει να εκτελούνται σε καθημερινή βάση, αν θέλουμε να έχουμε τον έλεγχο της παραγωγής, καλά αποτελέσματα και καλής ποιότητας γόνο.

Αυτές οι εργασίες είναι αρχικά ο έλεγχος κάποιων φυσικοχημικών παραμέτρων που υποδηλώνουν ότι το σύστημα λειτουργεί σωστά. Τέτοιες παράμετροι είναι το διαλυμένο οξυγόνο, το pH, η θερμοκρασία του νερού κλπ. Έπειτα πρέπει να απομακρύνουμε από τον πυθμένα με την βοήθεια σιφωνιού τα περιττώματα των ιχθυδίων και τα υπολείμματα της τροφής που έχουν καθιζάνει, για να διατηρούμε την υγιεινή της δεξαμενής και να αποφεύγουμε τη δαπάνη οξυγόνου από την οξειδωση και την αποικοδόμηση όλης αυτής της οργανικής ύλης. Επίσης, τις κρίσιμες ημέρες που οι νύμφες προσπαθούν να σχηματίσουν τη νηκτική τους κύστη, πρέπει να φροντίζουμε να διατηρούμε την επιφάνεια του νερού καθαρή από έλαια, ώστε οι νύμφες να μπορέσουν να εισπνεύσουν την πολυπόθητη φυσαλίδα αέρα.

Σε ότι αφορά τέλος τις νύμφες, πρέπει κατά την διάρκεια όλου του κύκλου της εκτροφής να γίνονται τακτές δειγματοληψίες για να εξακριβώνεται αν τα ψάρια αναπτύσσονται με κανονικό ρυθμό, αν τρέφονται ικανοποιητικά, αν δέχονται κάθε φορά το είδος της τροφής, αν έχουν σχηματίσει νηκτική κύστη κλπ. Για όλα τα προαναφερθέντα, οι δειγματοληψίες είναι τόσο σημαντικές.

Όλα λοιπόν τα παραπάνω, οι έλεγχοι δηλαδή του νερού και οι παρατηρήσεις πάνω στις νύμφες δίνουν στον καλλιεργητή μια σαφή εικόνα της παραγωγής και παρέχουν την δυνατότητα – μαζί με τη σχετική εμπειρία φυσικά-πρόβλεψης για την εξέλιξη της εκτροφής.

### 3.3.1. ΤΜΗΜΑ ΖΩΝΤΑΝΗΣ ΤΡΟΦΗΣ

Παράλληλα με τις εργασίες που εκτελούνται στο μεσόκοσμο ένα άλλο τμήμα βρίσκεται σε πλήρη λειτουργία. Είναι το τμήμα της ζωντανής τροφής που πρέπει να βρίσκεται σε απόλυτη ετοιμότητα από την στιγμή που οι προνύμφες μεταφερθούν από τους επωαστήρες στη δεξαμενή του μεσόκοσμου. Για τον λόγο αυτό, οι εργασίες στο τμήμα αυτό ξεκινούν νωρίτερα από ότι στους μεσόκοσμους.

Υποχρέωση του τμήματος ζωντανής τροφής είναι να εξασφαλίζει σε καθημερινή βάση το κατάλληλο είδος τροφής και τις αναγκαίες ποσότητες για να τραφούν οι νύμφες. Αυτό όμως είναι μια διαδικασία πολλών ημερών που απαιτεί προσοχή και υπομονή από την αρχή ως την στιγμή που οι καλλιέργειες είναι έτοιμες να δώσουν τροφή για τα ιχθύδια. Η παραγωγική διαδικασία ξεκινά από τις προκαλλιέργειες του φυτοπλαγκτού. Μετά τον εμβολιασμό κάποιου όγκου νερού με μικρό όγκο φυτοπλαγκτού από τις προκαλλιέργειες περιμένουμε να ωριμάσει η καλλιέργεια για να εμβολιάσουμε με αυτήν μεγαλύτερο όγκο νερού, να περιμένουμε να ωριμάσει και αυτή η δεύτερη καλλιέργεια για να ταΐσουμε τα τροχόζωα. Ο χρόνος που απαιτείται για την διαδικασία αυτή είναι περίπου 12 ημέρες.



Εικ. 3.2. Προκαλλιέργειες του φυτοπλαγκτού.



Εικ. 3.3. Καλλιέργεια φυτοπλαγκτού σε μεγάλο όγκο.

Τα τροχόζωα (rotifers) από την πλευρά τους ξεκινούν και αυτά από μικρούς όγκους, αραιώνονται σε μεγαλύτερους όγκους ώριμων καλλιεργειών φυτοπλαγκτού και όταν φτάσουν μια κατάλληλη συγκέντρωση μεταφέρονται σε ακόμα μεγαλύτερο όγκο όπου και ταΐζονται ώσπου να αυξηθούν πολύ και να φθάσουν τέτοια συγκέντρωση ώστε αφαιρώντας καθημερινά για τις ανάγκες των ιχθυδίων, να μην εξασθενίζει η καλλιέργεια και καταρρεύσει. Τα rotifers που φιλτράρονται από τις δεξαμενές καλλιέργειας πριν δοθούν στις νύμφες, πρέπει να εμπλουτιστούν με ειδικά προϊόντα που περιέχουν βιταμίνες, ιχνοστοιχεία και άλλα θρεπτικά στοιχεία προς όφελος της καλής ανάπτυξης των νυμφών. Και φυσικά ο εμπλουτισμός και η χορήγηση των rotifers μπορεί να γίνεται 2 και 3 φορές καθημερινά, ανάλογα με τις διατροφικές ανάγκες των νυμφών.





Εικ. 3.4. Δεξαμενές μεγάλου όγκου για την καλλιέργεια των τροχοζώων.

Για τον κύκλο παραγωγής rotifers απαιτούνται 10 περίπου ημέρες επί πλέον των 12 του φυτοπλαγκτόν. Γίνεται πλέον φανερό γιατί οι εργασίες στο τμήμα αυτό ξεκινούν νωρίτερα από αυτές στον μεσόκοσμο.

Όταν οι νύμφες αναπτυχθούν λίγο τους παρέχεται *Artemia*, ένα μεγαλύτερο είδος ζωντανής τροφής από το τροχοζώο *Brachionus plicatilis*. Η *Artemia* αφού έχει αποκελυφωθεί, τοποθετείται για εκκόλαψη, όταν έχει φτάσει το κατάλληλο μέγεθος, εμπλουτίζεται για κάποιες ώρες και παρέχεται στις νύμφες όσο ακόμα έχει το κατάλληλο μέγεθος, γιατί διαφορετικά αναπτύσσεται και φτάνει το μέγεθος του ώριμου ατόμου το οποίο και αποτελεί ανταγωνιστικό είδος για τις νύμφες μέσα στο μεσόκοσμο.

Όλες οι εργασίες στο τμήμα της ζωντανής τροφής απαιτούν προσοχή και υπομονή και κυρίως συγχρονισμό και μελέτη πριν από κάθε ενέργεια σε ότι αφορά τον χρόνο, την ποσότητα και την ποιότητα, διότι κάθε τι που εκτελείται, έχει και κάποιο χρηματικό κόστος και άμεσες συνέπειες σε όλο το πρόγραμμα παραγωγής.

## 4. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Παραπάνω περιγράφηκε σε γενικές γραμμές η παραγωγική διαδικασία που εκτελείται στον ιχθυογεννητικό σταθμό για κάθε παρτίδα γόνου. Χωρίς όμως τη σωστή και ολοκληρωμένη υλικοτεχνική υποδομή που πρέπει να διαθέτει κάθε σταθμός, η παραγωγή δεν προχωρά σωστά και τα αποτελέσματά της δεν είναι ικανοποιητικά έστω και με διπλάσιο ανθρώπινο μόχθο. Γι αυτό και εξ' αρχής, όταν δηλαδή ένας ιχθυογεννητικός σταθμός ξεκινά να κατασκευαστεί, πρέπει να μελετηθεί διεξοδικά κάθε εγκατάσταση, κάθε υλικό και κάθε θέση που θα χρησιμοποιηθεί ώστε να μην δημιουργούνται προβλήματα που μελλοντικά δεν μπορούν να αντιμετωπισθούν και υπονομεύουν την καλλιέργεια.

### 4.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Με τον όρο αυτό, εννοούμε όλα τα τεχνικά έργα και συστήματα σε έναν ιχθυογεννητικό σταθμό από τα δίκτυα νερού έως τον εξοπλισμό διαχείρισης της παραγωγής.

#### 4.1.1. ΠΑΡΟΧΗ ΝΕΡΟΥ

Το δίκτυο του νερού καλλιέργειας αποτελείται από πλαστικούς σωλήνες κατάλληλης διαμέτρου και ανθεκτικότητας που διανέμουν το νερό από το πηγάδι στις δεξαμενές και όποιες άλλες παροχές είναι απαραίτητο. Το νερό εξάγεται από το πηγάδι με αντλία κατάλληλης ισχύος έτσι ώστε να μπορεί να καλύπτει σε καθημερινή βάση όλες τις ανάγκες του σταθμού. Έπειτα το νερό ανυψώνεται σε έναν υδατόπυργο και από εκεί με την βοήθεια της μηχανικής του ενέργειας διανέμεται σε όλες τις παροχές.

Ένα πολύ σημαντικό ζήτημα που πρέπει να απασχολήσει κάθε ιχθυογεννητικό σταθμό πριν την κατασκευή του, είναι η προέλευση του νερού καλλιέργειας. Αυτή μπορεί να είναι από την θάλασσα ή από γεώτρηση. Τα βασικότερα πλεονεκτήματα της γεώτρησης είναι ότι παρέχει νερό με σταθερές παραμέτρους πχ θερμοκρασίας, αλατότητας αλλά κυρίως απαλλαγμένο από μολυσματικούς παράγοντες που μπορεί να αφθονούν στο θαλασσινό νερό. Βέβαια πριν την διάνοιξη πρέπει να γίνει γεωλογική ανάλυση και εξέταση του υπεδάφους ώστε να γνωρίζουμε τα πετρώματα από τα οποία θα διέρχεται το νερό, διότι μπορεί να εξάγεται κορεσμένο σε κάποιο στοιχείο π.χ. άζωτο, το οποίο αν δεν εκτονωθεί αποβαίνει βλαβερό για τα ψάρια (gas bubble disease).

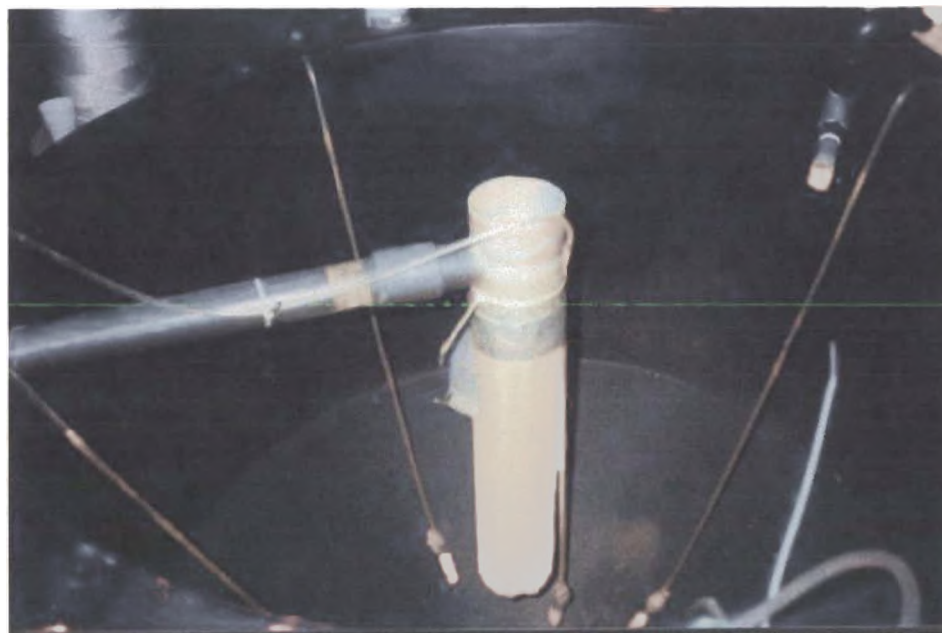
Το νερό του συγκεκριμένου ιχθυογεννητικού σταθμού εξάγεται με σταθερή θερμοκρασία 18 - 19 βαθμών Κελσίου, αλατότητα 32‰ έως 38‰ με μικρές και σταδιακές διακυμάνσεις που οφείλονται στις εναλλαγές των περιόδων ανομβρίας και βροχοπτώσεων κατά την διάρκεια του έτους. Επίσης το νερό περιέχει οξυγόνο, η διαλυτότητα του οποίου δεν πέφτει κάτω από 6mg/l και δεν είναι κορεσμένο σε κάποιο άλλο αέριο ή στοιχείο που να βλάπτει τα ψάρια, ενώ το pH κυμαίνεται μεταξύ 7 και 9.

Βέβαια κατά την διάρκεια της παραγωγής όλες οι παραπάνω παράμετροι ελέγχονται καθημερινά με τη βοήθεια ηλεκτρονικών οργάνων και ειδικότερα η αλατότητα μετά από κάθε έντονη βροχόπτωση ή εποχή παρατεταμένης ανομβρίας.

#### 4.1.2. ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΥΠΟΔΟΧΗΣ ΑΥΓΩΝ

Οι δεξαμενές υποδοχής αυγών ή επωαστήρες είναι οι δεξαμενές όπου θα γίνει η τοποθέτηση, η επώαση και η εκκόλαψη των αυγών. Εδώ οι προνύμφες παραμένουν έως τη στιγμή που θα ανοίξουν το στόμα τους και αρχίζει η τροφοληψία τους.

Οι επωαστήρες είναι τοποθετημένοι δίπλα στις δεξαμενές του μεσοκόσμου, ώστε η μεταφορά των νυμφών να είναι ευκολότερη και όσο το δυνατόν πιο ανώδυνη. Είναι κυλινδροκωνικές δεξαμενές όγκου 500 λίτρων και διαμέτρου 1 μέτρου περίπου, κατασκευασμένες από πολυεστέρα μαύρου χρώματος (εσωτερικά). Το ύψος τους δεν ξεπερνά το 1,5 μέτρο ώστε οι χειρισμοί μέσα στην δεξαμενή να γίνονται με άνεση.



Εικ.4.1. Εσωτερικό του επωαστήρα αυγών. Διακρίνονται οι αερισμοί και το ανοιχτό πάνω μέρος του σωλήνα απορροής.

Κάθε επωαστήρας φέρει στο κέντρο του απορροή νερού με τοποθετημένο ένα φίλτρο με μέγεθος πόρου κατάλληλο ώστε να μην διαφεύγουν τα αυγά. Η απορροή του νερού είναι στερεωμένη με κάθετο πλαστικό σωλήνα ανοιχτό στο πάνω μέρος του, στην περιφέρεια της δεξαμενής. Επίσης για να μην παρασύρονται τα αυγά από το αποχετευόμενο νερό και προσκολλώνται στο φίλτρο απορροής φροντίζουμε ακριβώς κάτω από αυτό να υπάρχει σωληνάκι παροχής αέρα με ξύλινο διαχυτή ώστε οι φυσαλίδες που απελευθερώνονται προς την επιφάνεια του νερού να παρασύρουν ελαφρά τα αυγά, απομακρύνοντάς τα από το φίλτρο. Σωληνάκια αερισμού τέλος με ρυθμιστή της παροχής τους που καταλήγουν σε ξύλινους διαχυτές, βρίσκονται επιπλέον και σε τέσσερα σημεία περιμετρικά της δεξαμενής. Η παροχή του νερού γίνεται από τη βάση του κώνου, στο κάτω μέρος της δεξαμενής ώστε το ρεύμα που θα δημιουργείται να διατηρεί τα αυγά σε αιώρηση.

#### 4.1.3. ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΜΕΣΟΚΟΣΜΩΝ

Οι μεσόκοσμοι είναι μαύρες πολυεστερικές δεξαμενές όγκου 40 κυβικών μέτρων με διάμετρο 5 μέτρων και ύψος 2 μέτρων. Είναι τοποθετημένες στο ανατολικό μέρος του κτιρίου του ιχθυογεννητικού σταθμού, στο επίπεδο του εδάφους και περιτριγυρίζονται από ξύλινο πατάρι σχηματίζοντας έτσι ένα υπερυψωμένο επίπεδο, το τμήμα των μεσοκόσμων που δίνει στους χειριστές την ευχέρεια να εργάζονται πάνω από τους μεσοκόσμους σαν το ύψος τους να ήταν 60 εκατοστά. Κάθε δεξαμενή φέρει παροχή νερού (βάννα) μια απορροή στο κέντρο της βάσης, μια δεύτερη όπου τοποθετείται το φίλτρο, λίγα εκατοστά υψηλότερα από την βάση και μία τρίτη ψηλά, λίγο χαμηλότερα από το χείλος της δεξαμενής για την απομάκρυνση του επιφανειακού λιπαρού στρώματος.



Εικ.4.2. Δεξαμενή μεσοκόσμου. Διακρίνεται η παροχή νερού και στο βάθος φίλτρα και σωλήνες αποχέτευσης.

Η παροχή του νερού βρίσκεται σε κάποιο σημείο της περιφέρειας της δεξαμενής. Μακριά από την παροχή βρίσκεται η δεύτερη απορροή νερού όπου και τοποθετείται το φίλτρο με κατάλληλο κατά περιόδους μέγεθος πόρου και από όπου το νερό απορρέει, περνώντας από το φίλτρο και από έναν άλλο εσωτερικό σωλήνα λόγω υπερχειλίσης.

Η τρίτη απορροή, αποτελείται από μία ακίνητη βάση-σωλήνα σε σχήμα γωνίας στερεωμένη στο τοίχωμα της δεξαμενής και ένα πρόσθετο κινητό σωλήνα που τοποθετείται κάθετα μέσα στη βάση (παράλληλα με το τοίχωμα) και ανεβοκατεβαίνει μέσα σ' αυτήν, ώστε το χείλος του να βρίσκεται πάντα στην επιφάνεια του νερού και να απορρέει από εκεί το επιφανειακό φιλμ ελαίου.

Επίσης περιμετρικά, σε 4 σημεία της δεξαμενής, με πρώτο το σημείο του φίλτρου, βρίσκονται σωληνάκια μήκους περίπου 2 μέτρων που φέρουν ξύλινους διαχυτές στα κάτω άκρα τους για την παροχή αέρα ή οξυγόνου κατά περίπτωση και πλαστικές βαλβίδες για την ρύθμιση της παροχής τους στα πάνω άκρα.





Εικ.4.3. Απορροή για την απομάκρυνση του επιφανειακού λιπαρού στρώματος

Ένα πέμπτο σωληνάκι αέρα με βαρίδι βρίσκεται κρεμασμένο στο κέντρο της δεξαμενής, όπου δηλαδή καταλήγει το στόμιο της σωλήνας παροχής ζωντανής τροφής από την αυτόματη ταΐστρα.

Τέλος κάθε δεξαμενή φέρει σύστημα θέρμανσης, αποτελούμενο από μακριούς λεπτούς σωλήνες από εύκαμπτο πλαστικό που βρίσκονται βυθισμένοι μέσα στην δεξαμενή και συνδέονται με το γενικό σύστημα θέρμανσης του σταθμού καθώς και ένα θερμοστάτη. Μέσα από τους σωλήνες περνά ζεστό νερό και μεταδίδει θερμότητα στο νερό της δεξαμενής με αποτέλεσμα να αυξάνει η θερμοκρασία του. Όταν φτάσει στα επιθυμητά επίπεδα, το σύστημα θέρμανσης σταματά αυτόματα και ξαναρχίζει πάλι να λειτουργεί όταν η θερμοκρασία μειωθεί κάτω από αυτά.

Βέβαια, η παραπάνω διαδικασία είναι δύσκολο να συμβεί γιατί το κύκλωμα του νερού είναι ανοικτό. Έτσι όσο το νερό με την επιθυμητή θερμοκρασία απομακρύνεται και εισρέει νερό με χαμηλότερη, τόσο το σύστημα θέρμανσης λειτουργεί συνεχώς για να το θερμαίνει.

#### 4.1.4. ΦΩΤΙΣΜΟΣ-ΣΚΙΑΣΗ

Όλο το τμήμα των μεσοκόσμων καλύπτεται από δίχτυ σκίασης, μόνιμα τοποθετημένο σε πλαίσια, κάτω ακριβώς από την στέγη του κτιρίου. Η στέγη και το τοίχωμα αποτελείται από ανοιχτόχρωμο πλαστικό υλικό για να αφήνει να περνά το φως και η θερμότητα. Αν και πάνω από τις δεξαμενές υπάρχουν μόνιμα εγκατεστημένες λάμπες φθορισμού, η καλλιέργεια του λαβρακιού δεν απαιτεί καθόλου φως. Αντίθετα μάλιστα το φως αποφεύγεται, περιοριζόμενο μόνο στο φυσικό φωτισμό κατά τη διάρκεια της ημέρας που περνά από το δίχτυ σκίασης.

Επιπλέον για να αποφευχθεί η διέλευση του φωτός μέσω του ανοιχτόχρωμου τοιχώματος του κτιρίου, γύρω από το μεσόκοσμο τοποθετούνται τρία μαύρα, πλαστικά, αδιαφανή φύλλα αρχίζοντας από το ύψος της οροφής και καταλήγοντας στο πάτωμα. Έτσι ουσιαστικά απομονώνουν το μεσόκοσμο σε έναν σκοτεινό κύβο με ανοιχτή μόνο τη μία του πλευρά όπου και γίνονται όλες οι απαραίτητες εργασίες.



Εικ.4.4. Μόνιμη κατασκευή φωτισμού πάνω από το μεσόκοσμο.  
Στο βάθος διακρίνονται τα μαύρα φύλλα μαζεμένα στην οροφή.

#### 4.1.5. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Εκτός από τις μόνιμες εγκαταστάσεις, ο σταθμός για να αντεπεξέλθει στις ανάγκες του εκτρεφόμενου πληθυσμού πρέπει να διαθέτει και κάποιο συμπληρωματικό εξοπλισμό που χωρίς αυτόν η διαχείριση της παραγωγής θα ήταν ελλιπής και το αποτέλεσμα από άποψη ποσότητας και ποιότητας καθόλου ικανοποιητικό. Αυτό τον εξοπλισμό, αποτελούν οι ταΐστρες για την παροχή συμπληρωματικής ζωντανής τροφής, τα σιφόνια για τον καθαρισμό του πυθμένα, το δίκτυο εξαλίευσης, τα φίλτρα, τα ηλεκτρονικά όργανα ελέγχου του νερού και πολλά άλλα αντικείμενα μικρής ίσως αξίας αλλά μεγάλης σημασίας.

#### Ι. ΤΑΪΣΤΡΕΣ

Οι ταΐστρες αποσκοπούν στην συνεχή παροχή συμπληρωματικής ζωντανής τροφής κατά την διάρκεια της παραγωγής, από την στιγμή που τα ιχθύδια λαμβάνουν ως τροφή τους μεταναυπίλους *Artemia salina*.

Καθώς οι νύμφες αυξάνονται σε μέγεθος, οι ανάγκες σε τροφή μεγαλώνουν. Επομένως οι ποσότητες του ζωοπλαγκτού που παρέχονται με το χέρι από τον καλλιεργητή δεν επαρκούν και προκειμένου να μειωθεί ο κίνδυνος λιμοκτονίας και κανιβαλισμού του πληθυσμού, γίνεται αναγκαία η χορήγηση ζωντανής τροφής από μια σταθερή πηγή τόσο κατά την διάρκεια της ημέρας όσο και της νύχτας.

Στις ταΐστρες που είναι τοποθετημένες σε κάποιο σημείο έξω και ακριβώς δίπλα στον μεσόκοσμο, τοποθετείται συγκεκριμένος όγκος *Artemia salina* και κατά συνέπεια και πληθυσμός. Στη συνέχεια από το πάνω μέρος της ταΐστρας αρχίζει η παροχή του νερού που σιγά-σιγά γεμίζει την ταΐστρα έως το σημείο που ξεκινά σωλήνας ο οποίος καταλήγει στο κέντρο της δεξαμενής του μεσόκοσμου. Δηλαδή η ταΐστρα λειτουργεί με βάση την αρχή της υπερχειλίσης και η *Artemia* παρέχεται στην δεξαμενή με όποιο ρυθμό και σε όσες ποσότητες επιθυμεί ο καλλιεργητής. Έτσι ο καλλιεργητής μπορεί ρυθμίζοντας ανάλογα την παροχή νερού και εισάγοντας στην ταΐστρα τον επιθυμητό όγκο ζωοπλαγκτού να παρέχει *Artemia* στις νύμφες κατά την διάρκεια όλης της ημέρας και της νύχτας.

## II. ΣΙΦΩΝΙ

Το σιφώνι χρησιμοποιείται για την απομάκρυνση από τον πυθμένα των ανεπιθύμητων στερεών υπολειμμάτων τροφής και περιττωμάτων των νυμφών. Αποτελείται από μακρύ πλαστικό σωλήνα 2,5 μέτρων περίπου που στην μία άκρη του φέρει στερεωμένο πλατύ δίσκο με τρύπες, από τις οποίες με την βοήθεια αναρρόφησης απομακρύνονται τα υπολείμματα και στην άλλη άκρη του συνεχίζει λάστιχο που καταλήγει σε κάποιο κανάλι απορροής νερού.

Έτσι μετά την εκκόλαψη και την αρχή τροφοληψίας των νυμφών με ήπιες κινήσεις, βυθίζεται το σιφώνι στην δεξαμενή και σιγά-σιγά σαρώνουμε όλη την επιφάνεια του πυθμένα ώστε να καθαριστεί από την καθιζάνουσα στερεή οργανική ύλη.



Εικ.4.5. Αριστερά ταϊστρα ζωντανής τροφής & δεξιά σιφώνι για τον καθαρισμό του πυθμένα της δεξαμενής

Η εργασία αυτή είναι απαραίτητο να γίνεται κάθε 1-2 ημέρες αφ' ενός μεν για να απομακρύνονται τα υπολείμματα της τροφής που δεν έχει καταναλωθεί και αφ' ετέρου τα περιττώματα των νυμφών. Η απομάκρυνσή τους είναι αναγκαία ώστε να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι επιμόλυνσης από την παρουσία πιθανών σαπροφάγων βακτηρίων, γιατί τα υπολείμματα είναι εξαιρετικά υποστρώματα για την ανάπτυξη αυτών.

Επίσης άλλος ένας λόγος για την απομάκρυνση των περιττωμάτων και των υπολειμμάτων τροφής των νυμφών, είναι και η κατανάλωση του διαλυμένου οξυγόνου της δεξαμενής με την οξειδωσή τους και η μείωση του pH, πράγματα καθόλου επιθυμητά.

## III. ΦΙΛΤΡΑ

Κατά την διάρκεια της εκτροφής πρέπει να υπάρχουν διαθέσιμα τουλάχιστον δύο φίλτρα από κάθε μέγεθος πόρου, ώστε ανά πάσα στιγμή να μπορεί να γίνει αλλαγή του φίλτρου της δεξαμενής με ένα άλλο ίδιου μεγέθους πόρου ή μεγαλύτερου. Αυτή η αλλαγή μπορεί να κριθεί απαραίτητη όταν το φίλτρο φράξει από στερεά υπολείμματα τροφών ή αιωρούμενη λάσπη από το νερό. Και βέβαια

καθώς οι νύμφες αυξάνουν σε μέγεθος, οι ανάγκες ανανέωσης του νερού αυξάνονται, καθώς επίσης και το μέγεθος του πόρου του φίλτρου, για την ταχύτερη απορροή του νερού.

Το φίλτρο τοποθετείται υποεπιφανειακά έτσι ώστε να εμποδίζεται η διαφυγή νυμφών αλλά και γιατί η *Artemia* λόγω θετικού φωτοτακτισμού, έχει την τάση να συγκεντρώνεται στην επιφάνεια της δεξαμενής. Έτσι στον εκκολαπτήρα τοποθετείται φίλτρο με άνοιγμα ματιού τέτοιο ώστε να αποφεύγεται η διαφυγή των αυγών και προνυμφών και στις δεξαμενές των μεσόκοσμων φίλτρα που διαδοχικά το μέγεθος του ματιού τους αυξάνει ξεκινώντας με αυτό των 360μm, αλλάζοντας με ένα των 500μm όταν ξεκινήσει η παροχή μεγαλύτερου μεγέθους ζωντανής τροφής (δηλ. μεταναύπλιων *Artemia salina*) και καταλήγοντας σε αυτό του 1mm όταν αρχίσει και η παροχή τεχνητής τροφής.

#### IV. ΔΙΧΤΥ ΑΛΙΕΙΑΣ

Όταν τα ιχθύδια φθάσουν το κατάλληλο μήκος, πρέπει να μεταφερθούν στις δεξαμενές προπάχυνσης 10m<sup>3</sup>. Η μεταφορά επιτυγχάνεται με την βοήθεια ενός ειδικά κατασκευασμένου διχτυού και ένα σωλήνα που λειτουργεί ως σιφώνι και ξεκινά από τον μεσόκοσμο και καταλήγει στην δεξαμενή προπάχυνσης.

Το δίχτυ αλιείας είναι τύπου γρι-γρι, μήκους έως 16 μέτρων και ύψους μεγαλύτερου από το ύψος των δεξαμενών ώστε να μπορεί να σχηματίζει τη σακούλα στο κέντρο του κατά την αλιεία και να ψαρεύει καλά. Το μάτι του διχτυού όπως είναι ευνόητο είναι ιδιαίτερα μικρό. Στο πάνω μέρος του φέρει φελλούς και στο κάτω βαρίδια για να μην ανασηκώνεται κατά την χρήση και ξεφεύγουν τα ιχθύδια.



Εικ.4.6. Δίχτυ εξαλίευσης μεσοκόσμου.

Χωρίς να κατέβει η στάθμη του νερού της δεξαμενής, το δίχτυ ρίχνεται σιγά-σιγά στην δεξαμενή και απλώνεται περιμετρικά ως την στιγμή που η αρχή του συναντήσει το τέλος του. Στην συνέχεια μαζεύεται προσεκτικά συγκεντρώνοντας έτσι και τα εγκλωβισμένα ιχθύδια σε ένα μικρό όγκο νερού. Με την βοήθεια του εύκαμπτου σωλήνα συγκεκριμένης ροής τα ιχθύδια αργά-αργά αναρροφώνται και καταλήγουν στις δεξαμενές προπάχυνσης.

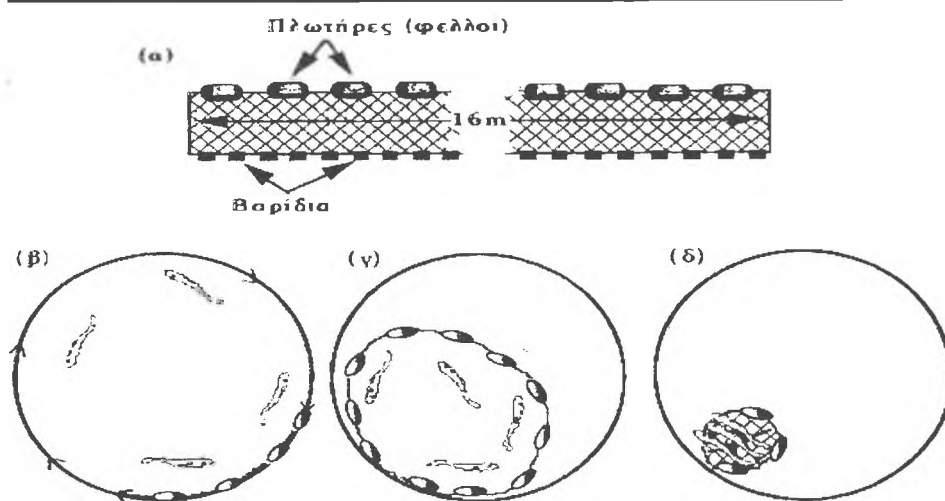




Εικ.4.7. Δίκτυο εξαλίευσης μεσοκόσμου. Διακρίνονται τα βαρίδια (πάνω) και οι φελλοί (κάτω)

Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται όσες φορές θεωρηθεί αναγκαία ώστε να συλληφθούν όλα ή σχεδόν όλα τα ιχθύδια.

Η αλιεία των ιχθυδίων απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή, υπομονή και σχετική εμπειρία. Όταν κάποιος ασχολείται με τόσο μικρού μεγέθους ιχθύδια πρέπει κάθε του κίνηση να είναι μελετημένη και ήπια, γιατί ο τραυματισμός και το στρεσάρισμα του πληθυσμού είναι πολύ εύκολο αλλά καθόλου επιθυμητό.



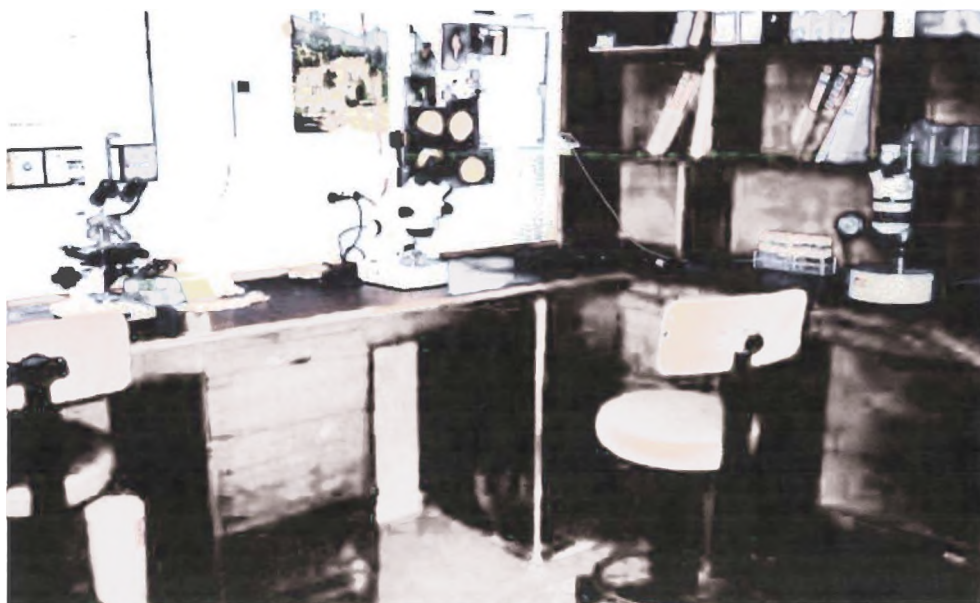
Σχήμα 4.1. Σχηματική απεικόνιση του δικτυού αλιείας (α) και του τρόπου εξαλίευσης (β,γ,δ).

## Ν.ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

Στον εξοπλισμό ελέγχου, κατατάσσονται όλα τα ηλεκτρονικά όργανα ελέγχου του νερού αλλά και ο δειγματολήπτης και όλα άλλα εργαλεία βοηθούν τον έλεγχο του ιχθυοπληθυσμού.

Απαραίτητα ηλεκτρονικά όργανα είναι το οξύγονόμετρο, το θερμόμετρο, το pHμετρο, το αλατόμετρο, το φωτόμετρο και όλα πρέπει να λειτουργούν σωστά και να είναι ρυθμισμένα. Φυσικά απαραίτητο είναι και ένα στερεοσκόπιο για τον έλεγχο του πλαγκτού (φυτο- και ζωοπλαγκτού), των αυγών και των νυμφών.

Σε ότι αφορά τον εξοπλισμό ελέγχου του ιχθυοπληθυσμού, εδώ κατατάσσονται ο δειγματολήπτης (η κατασκευή και λειτουργία του οποίου περιγράφηκε αναλυτικάνωρίτερα) το φίλτρο του και ο λευκός δίσκος ο οποίος βυθιζόμενος στο νερό της δεξαμενής κάνει ευκρινείς τις νύμφες, το μέγεθός τους, το βάθος της διασποράς τους, την πυκνότητα του πληθυσμού τους, κλπ.



Εικ.4.8. Εξοπλισμός ελέγχου (στερεοσκόπιο, ηλεκτρονικά όργανα ελέγχου νερού, διαθλασόμετρο) στο χώρο του εργαστηρίου του ιχθυογεννητικού σταθμού.



Εικ. 4.9. Δειγματολήπτης και φίλτρο.

## VI. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Η κατηγορία αυτή του εξοπλισμού περιλαμβάνει τα διάφορα αναλώσιμα υλικά, όπως απολυμαντικά διαλύματα για την απολύμανση των δεξαμενών και των αυγών, αναισθητικά για τον έλεγχο των νυμφών στο στερεοσκόπιο, συντηρητικά διαλύματα για φύλαξη δειγμάτων κλπ.

Επίσης εδώ κατατάσσεται και όλος ο υπόλοιπος απλός εξοπλισμός υποστήριξης, όπως φιάλες πεπιεσμένου οξυγόνου για περιπτώσεις ανάγκης και πιο φθηνά υλικά, όπως κουβάδες, σωληνάκια αέρα, βαλβίδες, απόχες, φακοί, δοχεία όγκου από 250 έως 5000 ml για κάθε μεταφορά και μετάγγιση αυγών, δειγμάτων κλπ.

### 4.2. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Στο τμήμα αυτό θα περιγραφούν όλες οι εργασίες κατά την παραγωγική διαδικασία από τη στιγμή που τα αυγά καταφθάνουν στο σταθμό μέχρι την στιγμή που μεταφέρονται στις δεξαμενές προπάχυνσης για περαιτέρω εκτροφή.

#### 4.2.1. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ

Πριν από κάθε νέο κύκλο παραγωγής και αφού έχουν μεταφερθεί οι νύμφες του προηγούμενου κύκλου στις δεξαμενές προπάχυνσης, οι δεξαμενές μεσοκόσμου πλένονται επιμελώς. Το ίδιο ισχύει και για τους επωαστήρες. Αφού οι δεξαμενές αδειάσουν από το νερό εκτροφής, ξεπλένονται καλά με καθαρό νερό και έπειτα τρίβονται με βούρτσα σε όλη την εσωτερική τους επιφάνεια, για να απομακρυνθούν τα στερεά υπολείμματα και η κρούστα φυτικών και ζωικών μικροοργανισμών που πιθανότατα έχει σχηματιστεί στα τοιχώματα και τον πυθμένα κατά την διάρκεια της εκτροφής.

Με σφουγγαράκι τρίβονται και όλα τα σωληνάκια παροχής αέρα, τα φίλτρα, οι σωλήνες θέρμανσης όσον αφορά τους μεσόκοσμους, οι ταΐστρες και ό,τι άλλο είχε χρησιμοποιηθεί στον προηγούμενο κύκλο παραγωγής.

Έπειτα ξανατρίβονται όλα (και οι δεξαμενές εσωτερικά και ο υπόλοιπος εξοπλισμός) με χλωρίνη αραιωμένη σε έναν κουβά με γλυκό νερό, για να απολυμανθούν από πιθανό μικροβιακό φορτίο της προηγούμενης εκτροφής. Τέλος ξεπλένονται καλά εσωτερικά οι δεξαμενές, τα φίλτρα, οι σωλήνες αερισμού, οι σωλήνες θέρμανσης, οι ταινίες με άφθονο θαλασσινό νερό ώστε να απομακρυνθεί το χλώριο, αλλά πριν να έχει εξουδετερώσει τους μολυσματικούς παράγοντες που θα μπορούσαν να μολύνουν την νέα παραγωγή.

Έπειτα οι δεξαμενές γεμίζονται με νερό. Αρχικά ο επωαστήρας που θα δεχθεί τα αυγά. Τοποθετείται το φίλτρο με το κατάλληλο μέγεθος πόρου στην απορροή και ανοίγει η βάνα παροχής. Ελέγχεται η αλατότητα που πρέπει απαραίτητα να είναι μεγαλύτερη από 37 ‰, διαφορετικά τα αυγά θα βυθίζονται και δεν θα εκκολαφθούν. Σε ότι αφορά τις δεξαμενές των μεσοκόσμων, τοποθετείται η τάπα στο κέντρο του πυθμένα και στεγανοποιείται καλά (πχ με ειδική αδιάβροχη μη τοξική κόλλα) για να μην υπάρχουν διαρροές και αδειάσει το νερό της δεξαμενής του μεσοκόσμου. Στη συνέχεια τοποθετούνται, αν έχουν απομακρυνθεί οι σωλήνες αερισμού και ελέγχονται οι ξύλινοι διαχυτές. Στη δεύτερη απορροή του μεσοκόσμου τοποθετείται ο σωλήνας απορροής και το φίλτρο, ελέγχεται το σύστημα θέρμανσης και αφού γεμίσουν οι δεξαμενές, ελέγχεται η αλατότητα του νερού, το διαλελυμένο οξυγόνο που πρέπει πάντα να παραμένει πάνω από 5,5mg/l., η θερμοκρασία που γενικά παραμένει σταθερή, το pH και η φωτεινότητα. Τώρα οι δεξαμενές είναι πλέον έτοιμες να δεχθούν τα αυγά.

#### 4.2.2. ΥΠΟΔΟΧΗ- ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΥΓΩΝ

Τα αυγά αποστέλλονται από ιχθυογεννητικό σταθμό που διαθέτει τμήμα γεννητόρων σε πλαστικούς θερμοκολλημένους σάκους μικρού όγκου, ο καθένας των οποίων μπορεί να περιέχει μέχρι 200 γραμμάρια προζυγισμένα αυγά σε θαλασσινό νερό και πεπιεσμένο οξυγόνο. Αυτό μας προϋποθέτει για τον αριθμό των αυγών που περιέχει κάθε σάκος, αν λάβουμε υπόψιν ότι 1000 αυγά περίπου ζυγίζουν 1 γραμμάριο. Οι σάκοι είναι τοποθετημένοι μέσα σε κουτιά από φελιζόλ με ή χωρίς πάγο ώστε να μην χτυπηθούν και να διατηρούνται σε χαμηλή θερμοκρασία αδρανής. Πριν τοποθετηθούν στους επωαστήρες πρέπει να ελεγχθούν ποιοτικά και ποσοτικά, να απολυμανθούν, να εγκλιματιστούν στο νερό του σταθμού και όλα αυτά να γίνουν με γρήγορες, ήπιες και μελετημένες κινήσεις.

Η πρώτη μας κίνηση είναι να ελέγξουμε τη θερμοκρασία του νερού του επωαστήρα. Έπειτα αδειάζουμε το περιεχόμενο ενός σάκου σε ογκομετρικό δοχείο και έτσι διαπιστώνουμε τον όγκο του νερού και των αυγών. Αμέσως τοποθετούμε στο δοχείο ελαφρύ αερισμό και ελέγχουμε τη θερμοκρασία του νερού. Αν διαφέρει λιγότερο από ένα βαθμό Κελσίου από αυτή του επωαστήρα τότε η διαδικασία συνεχίζεται χωρίς να ακολουθήσει θερμικός εγκλιματισμός. Αν η διαφορά όμως υπερβαίνει τον ένα βαθμό, τότε με ήπιες κινήσεις βυθίζουμε το δοχείο στον επωαστήρα χωρίς όμως να εισέρχεται νερό στο πρώτο και περιμένουμε ώσπου να εξισωθούν οι θερμοκρασίες τους.

Έπειτα δημιουργώντας με το χέρι ελαφρές κινήσεις από κάτω προς τα πάνω και χωρίς να δημιουργούνται κυκλικά ρεύματα, προσπαθούμε να ομογενοποιήσουμε το περιεχόμενο του δοχείου και να πάρουμε αντιπροσωπευτικό δείγμα για τον έλεγχο των αυγών. Για να το πετύχουμε αυτό χρησιμοποιούμε μία πιπέτα 10ml με αρκετά ευρύ στόμιο ώστε να μπορούν να εισχωρήσουν τα αυγά και μετά τα τοποθετούμε σε τριβλία Petri και τα μεταφέρουμε προσεκτικά στο εργαστήριο.



Εδώ πραγματοποιείται ο ποιοτικός και ποσοτικός έλεγχος των αυγών. Αρχικά στο στερεοσκόπιο παρατηρούνται τα αυγά για να διαπιστωθεί σε ποιά φάση της εμβρυακής εξέλιξης βρίσκονται και πόσος χρόνος απομένει ως την εκκόλαψη. Επίσης παρατηρούνται και εξακριβώνεται η ποιότητά τους βάσει ορισμένων χαρακτηριστικών όπως της διαύγειας τους (τα αδιαφανή αυγά είναι νεκρά), της ύπαρξης σταγόνας ελαίου, της διαμέτρου (ένα καλό αυγό λαβρακιού έχει διάμετρο 1100μm) κ. ά.. Έπειτα ακολουθεί ο ποσοτικός έλεγχος. Αφού καταμετρηθούν όλα τα αυγά και στα 10ml δείγματος στο στερεοσκόπιο και με καταμετρητή χειριού, ανάγουμε την ποσότητα σε όλο το γνωστό όγκο του δοχείου από όπου πήραμε το δείγμα των αυγών. Δηλαδή: αριθ. αυγών δοχείου = αριθ. αυγών δείγματος X όγκος δοχείου (ml) / 10. Βάσει αυτού υπολογίζουμε και τον όγκο των αυγών που πρέπει να τοποθετηθεί στον επωαστήρα.

Ταυτόχρονα με τον έλεγχο που πραγματοποιείται στο εργαστήριο και αφού έχουν εξομοιωθεί οι θερμοκρασίες του δοχείου και του επωαστήρα, γεμίζουμε σιγά σιγά με νερό το δοχείο ως ένα συγκεκριμένο όγκο για να απολυμάνουμε τα αυγά. Από πριν έχουμε ογκομετρήσει γι αυτό το σκοπό ορισμένη ποσότητα ιωδιούχου διαλύματος, ειδικού για την απολύμανση αυγών και το ρίχνουμε στο δοχείο αναδεύοντας διαρκώς. Αφού περάσει ένα λεπτό ακριβώς, με ήπιες κινήσεις και αργά αργά αδειάζουμε το περιεχόμενο του δοχείου μέσα σε ειδική απόχη ώστε να συγκρατηθούν τα αυγά και να απομακρυνθεί το νερό με το απολυμαντικό διάλυμα που μετά μαζί με το δίχτυ τοποθετούνται σε άλλο δοχείο με καθαρό νερό που ανανεώνεται συνεχώς, για να ξεπλυθούν. Τέλος απελευθερώνονται μέσα στο δοχείο και από εκεί αργά αργά στον επωαστήρα, προσπαθώντας να διανεμηθούν σε όλη την περιφέρεια της δεξαμενής. Φροντίζουμε ώστε η ποσότητα των αυγών που θα εισαχθεί για επώαση να φθάνει τα 250.000 αυγά δηλαδή 500 αυγά ανά λίτρο νερού. Αν ο αριθμός τους μέσα στο δοχείο είναι μεγαλύτερος, λαμβάνουμε για απολύμανση μόνο τον απαραίτητο όγκο. Βέβαια προσέχουμε το περιεχόμενο του δοχείου να είναι ομογενοποιημένο.

Όταν πλέον τα αυγά έχουν εισαχθεί στον επωαστήρα, ρυθμίζεται η ανανέωση του νερού στο 50% περίπου του όγκου της δεξαμενής ανά ώρα. Η παροχή του νερού γίνεται από τη βάση της δεξαμενής και η αποχέτευσή του από όλη τη στήλη του μέσω του φίλτρου. Επίσης ρυθμίζεται και η παροχή του αέρα και από τα πέντε σωληνάκια σε τέτοια ένταση, ώστε τα αυγά να αιωρούνται ελεύθερα (χωρίς να δημιουργούν συσσωματώματα) με πολύ μικρή ταχύτητα αλλά και να μη χτυπούν στα τοιχώματα. Φωτισμός δεν απαιτείται και έτσι αφήνονται τα αυγά μέχρι να εκκολαφθούν.

#### 4.2.3. ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΜΕΣΟΚΟΣΜΩΝ

**ΗΜΕΡΑ 1<sup>η</sup>.** Είναι η πρώτη μέρα μετά την εκκόλαψη των αυγών. Οι προνύμφες είναι λίγο κυρτωμένες στο κεφάλι, διαφανείς, με μάτια άχρωμα και στόμα κλειστό όπως ακριβώς είναι αναμενόμενο. Φέρουν επίσης λεκιθοφόρο σάκο και σταγόνα ελαίου. Στο στερεοσκόπιο διακρίνεται η καρδιά τους που πάλλεται.

Οι εργασίες ρουτίνας ξεκινούν αυτή την πρώτη μέρα. Δηλαδή ελέγχονται οι φυσικοχημικές παράμετροι και επίσης ελέγχεται η συμπεριφορά των προνυμφών σε σχέση με τον αερισμό. Στην περίπτωση που οι προνύμφες παρασύρονται από το ρεύμα μειώνεται ο αερισμός, ενώ στην περίπτωση που βυθίζονται προς τα κάτω, ο αερισμός αυξάνεται. Όπως συμπεραίνεται η κίνηση των προνυμφών είναι ακόμη παθητική και δεν τους παρέχεται τροφή. Τέλος με προσεκτική παρατήρηση στην δεξαμενή διαπιστώνεται αν το 100% των αυγών έχει εκκολαφθεί.

ΗΜΕΡΑ 2<sup>η</sup>. Οι έλεγχοι των φυσικοχημικών παραμέτρων και της συμπεριφοράς των προνυμφών σε σχέση με τον αερισμό επαναλαμβάνονται και σε περίπτωση προβλήματος διορθώνονται. Επίσης παρατηρούνται οι προνύμφες για να διαπιστωθεί αν είναι ακόμη κυρτωμένες ή ίσιωσαν.

ΗΜΕΡΑ 3<sup>η</sup>. Το μήκος των προνυμφών αυξάνει, τα μάτια τους σκουραίνουν και το στόμα τους ανοίγει. Για το λόγο αυτό, οι προνύμφες την 3<sup>η</sup> ημέρα μετά την εκκόλαψη θα μεταφερθούν στον μεσόκοσμο όπου και θα αρχίσει η τροφοληψία τους για να μη λιμοκτονήσουν. Το πρώτο βήμα για την μεταφορά είναι ο έλεγχος του οξυγόνου, του pH, της αλατότητας και κυρίως της θερμοκρασίας του νερού στον επωαστήρα και στον μεσόκοσμο. Αν υπάρχουν σοβαρές διαφορές φροντίζουμε για την εξομοίωσή τους, πράγμα όμως απίθανο αφού και οι δύο εγκαταστάσεις τροφοδοτούνται από ίδιας ποιότητας νερό.

Αρχικά κλείνουμε τον αερισμό και την παροχή νερού στον επωαστήρα. Για να μειωθεί η στάθμη του νερού ως τον κώνο, τοποθετούμε μέσα στο φίλτρο εύκαμπτο σωλήνα που θα λειτουργήσει σαν σιφόνι. Όταν έχει συμβεί αυτό, με τη βοήθεια ενός δοχείου και με υπομονή μεταφέρουμε όλες τις νύμφες από τον επωαστήρα στο μεσόκοσμο. Αυτό γίνεται πολύ προσεκτικά και αργά για να μην στρεσαριστούν και τραυματιστούν οι προνύμφες.

Υπολογίζουμε ότι εφόσον στον επωαστήρα είχαν εισαχθεί 250.000 αυγά, και λαμβάνοντας υπόψιν τα ποσοστά εκκόλαψης, στον μεσόκοσμο θα εισάχθούν 170.000 προνύμφες περίπου.

ΗΜΕΡΑ 4<sup>η</sup>. Είναι η πρώτη ημέρα των νυμφών στο μεσόκοσμο. Ελέγχονται οι φυσικοχημικές παράμετροι και η συμπεριφορά των νυμφών σε σχέση με τον αερισμό. Η ανανέωση του νερού διατηρείται στο 5% του όγκου του νερού ημερησίως. Επίσης λαμβάνεται δείγμα νυμφών για να διαπιστωθεί αν η ανάπτυξή τους προχωρά ικανοποιητικά και η κίνησή τους πλέον είναι ενεργητική και εισάγονται 40 εκατομμύρια εμπλουτισμένα rotifers, διανεμημένα με το χέρι σε όλη την δεξαμενή.

ΗΜΕΡΑ 5-6<sup>η</sup>. Τις ημέρες αυτές οι νύμφες έχουν μάτια σκούρου χρώματος και λειτουργικό στόμα, ενώ διακρίνονται στο στερεοσκόπιο και δύο ζεύγη ωτολίθων. Ταΐζονται με εμπλουτισμένα rotifers, διανεμημένα με το χέρι σε όλη την δεξαμενή, αλλά σε δύο γεύματα των 20-25 εκατομμυρίων τη φορά, ένα το πρωί και ένα το μεσημέρι.

Επειδή οι ημέρες παροχής rotifers ως ζωντανή τροφή είναι λίγες, δεν είναι απαραίτητος ο εμπλουτισμός του νερού με φυτοπλαγκτόν για την διατήρησή τους.

Επίσης ελέγχονται οι φυσικοχημικές παράμετροι και διακόπτεται η παροχή αέρα στα τρία σημεία (προκειμένου οι νύμφες να μην καταπιούν φυσαλίδα αέρα), ενώ συνεχίζεται η παροχή αέρα από το σωληνάκι στο κέντρο και από αυτό του φίλτρου εξόδου του νερού της δεξαμενής. Τέλος η ανανέωση του νερού αυξάνεται στο 10% του όγκου του νερού ημερησίως.

Πολύ σημαντική ενέργεια που ξεκινά την 5<sup>η</sup> ημέρα και θα συνεχιστεί με αυξανόμενη ένταση για αρκετές ακόμη, είναι η απομάκρυνση του επιφανειακού λιπαρού στρώματος που δημιουργείται λόγω των ελαίων που απελευθερώνονται από τα εμπλουτισμένα rotifers (λόγω των εμπλουτιστικών σκευασμάτων) και που αν δεν απομακρύνεται συστηματικά μετά από κάθε γεύμα (αφού παρέλθει βέβαια κάποιος

χρόνος ώστε οι νύμφες να έχουν φάει), εμποδίζει τις νύμφες να εισπνεύσουν την φυσαλίδα αέρα για την πλήρωση της νηκτικής τους κύστης.

ΗΜΕΡΑ 7<sup>η</sup>. Ελέγχονται οι φυσικοχημικές παράμετροι και αρχίζει η χορήγηση ναυπλίων *Artemia* σε ένα γεύμα και κατά προτίμηση πριν από το πρωινό τάισμα με rotifers. Η ποσότητα *Artemia* που χορηγείται είναι 1 εκατομμύριο περίπου και των rotifers 40-50 εκατομμύρια, μοιρασμένα σε δύο γεύματα. Η απομάκρυνση του επιφανειακού φιλμ γίνεται απαραίτητα τουλάχιστον 3 φορές ημερησίως, γιατί οι νύμφες βρίσκονται σε κρίσιμο στάδιο για τον σχηματισμό της νηκτικής τους κύστης.

Τέλος λαμβάνεται δείγμα νυμφών και ελέγχεται ο πεπτικός τους σωλήνας για να εξακριβωθεί αν έχουν ήδη φάει rotifers και ναυπλίους *Artemia*.

ΗΜΕΡΑ 8-9<sup>η</sup>. Καθημερινά ελέγχονται οι φυσικοχημικές παράμετροι και η περίσσεια rotifers και ναυπλίων *Artemia* που μένει στη δεξαμενή. Πραγματοποιείται δειγματοληψία, μετράται το μήκος των νυμφών που συνεχώς αυξάνει και παρατηρείται η αρχή της δημιουργίας της νηκτικής κύστης. Η σταγόνα ελαίου δεν έχει απορροφηθεί πλήρως, αλλά εμφανίζονται τα πρώτα χρωματοφόρα και η νηκτική φαίνεται σα μικρή μπάλα. Επίσης εξακριβώνεται το είδος της ζωντανής τροφής που πληρεί τον πεπτικό τους σωλήνα. Αυτό γίνεται για να ελεγχθεί αν οι νύμφες είναι δεκτικές στο νέο είδος ζωντανής τροφής ή όχι. Οι νύμφες συνεχίζουν να ταΐζονται με εμπλουτισμένα rotifers σε δύο γεύματα (πρωί και μεσημέρι) και ναυπλίους *Artemia* των οποίων η ποσότητα αυξάνει προοδευτικά.

Η απομάκρυνση του επιφανειακού λιπαρού στρώματος είναι απαραίτητη τουλάχιστον τρεις φορές ημερησίως.

ΗΜΕΡΑ 10-12<sup>η</sup>. Ελέγχονται καθημερινά οι φυσικοχημικές παράμετροι και ιδιαίτερα το διαλυμένο οξυγόνο ύστερα από κάθε γεύμα και η περίσσεια rotifers και ναυπλίων *Artemia* που παραμένει στη δεξαμενή. Με τον τρόπο αυτό διαπιστώνεται αν οι νύμφες έχουν φάει ή όχι.

Μετά από δειγματοληψία, ελέγχεται η πλήρωση της νηκτικής κύστης των νυμφών, το μήκος τους, ο πεπτικός τους σωλήνας και ερευνάται αν κάποιες από τις νύμφες παρουσιάζουν σκελετικές ανωμαλίες ή μηδαμινή ανάπτυξη.

Τη στιγμή που το μήκος των νυμφών ξεπεράσει τα 7 εκατοστά, τους χορηγούνται και εμπλουτισμένοι μεταναύπλιοι *Artemia*. Αυτό δεν σημαίνει ότι διακόπτεται η χορήγηση των rotifers και των ναυπλίων *Artemia*. Απλά οι νύμφες ταΐζονται με 3 διαφορετικά είδη ζωντανής τροφής, ώστε το πέρασμα από τα μικροσκοπικά rotifers στους μεταναυπλίους *Artemia* να γίνει σταδιακά χωρίς να στρεσαριστούν. Εξ' άλλου μέσα στην δεξαμενή πιθανότατα να υπάρχουν νύμφες σε διαφορετικά στάδια ανάπτυξης, από μικρές, των οποίων το στόμα έχει μέγεθος κατάλληλο για rotifers, μέχρι μεγαλύτερες που μπορούν να καταναλώσουν μεταναυπλίους *Artemia*. Παρέχοντας λοιπόν εμείς 3 διαφορετικά μεγέθη τροφής, εξασφαλίζουμε σε όλα τα μεγέθη των νυμφών τροφή για να μην λιμοκτονήσουν.

Με την χορήγηση μεταναυπλίων *Artemia* αλλάζει και το μέγεθος του ματιού του φίλτρου εξόδου του νερού. Έτσι από 360μm αυξάνει σε 500μm, αφού οι μεταναύπλιοι δεν κινδυνεύουν να διαφύγουν από αυτό το μέγεθος ματιού.

Επίσης το ποσοστό ανανέωσης του νερού της δεξαμενής αυξάνει σταδιακά και φτάνει το 45% ανά ημέρα, αφού καθώς οι νύμφες αναπτύσσονται, οι ανάγκες τους σε οξυγόνο μεγαλώνουν.

Απαραίτητος ο καθαρισμός της δεξαμενής από το λιπαρό επιφανειακό στρώμα συνεχίζεται με την ίδια ένταση σε καθημερινή βάση.

ΗΜΕΡΑ 13-15<sup>η</sup>. Καθημερινά ελέγχονται οι φυσικοχημικές παράμετροι και η περίσσεια ζωντανής τροφής στη δεξαμενή. Λαμβάνεται δείγμα νυμφών και παρατηρούνται στο στερεοσκόπιο για τον έλεγχο του στομαχικού περιεχομένου, την μορφή και το μέγεθος της νηκτικής κύστης. Επίσης μετράται το ολικό τους μήκος (από το άκρο του στόματός τους ως το τέλος της ουράς) και παρατηρείται η ανάπτυξη των πτερυγίων, η εξάπλωση των χρωματοφόρων κλπ.

Η χορήγηση rotifers σταματά και οι νύμφες ταΐζονται με ναυπλίους και μεταναυπλίους *Artemia*, των οποίων η ποσότητα συνεχώς αυξάνεται. Η ποσότητα των εμπλουτισμένων μεταναυπλίων *Artemia* χορηγείται στα ψάρια σε 3 δόσεις ημερησίως, ενώ όταν αυτή ξεπεράσει τα 10 εκατομμύρια, τίθεται σε λειτουργία η αυτόματη ταΐστρα ζωντανής τροφής μέσω της οποίας χορηγείται μέσα σε κάποιο χρονικό πλαίσιο το 50% της ποσότητας.

Επίσης όταν οι νύμφες φθάσουν σε μήκος τα 10 εκατοστά, σταματά ο συστηματικός καθαρισμός του επιφανειακού φιλμ, αφού πλέον οι νύμφες έχουν σχηματίσει πλήρως την νηκτική τους κύστη και πραγματοποιείται μόνο όταν η επιφάνεια του νερού είναι ιδιαίτερα βρώμικη.

Τέλος το ποσοστό ανανέωσης του νερού της δεξαμενής αυξάνει, φτάνοντας σταδιακά το 80% ανά ημέρα.

ΗΜΕΡΑ 16-20<sup>η</sup>. Καθημερινά ελέγχεται το διαλυμένο οξυγόνο μετά από κάθε γεύμα και η θερμοκρασία του νερού πάντα σε ένα ορισμένο σημείο της δεξαμενής και σε βάθος 20 εκατοστών από την επιφάνεια. Επίσης παρακολουθούνται οι νύμφες εντός της δεξαμενής με φακό και εξακριβώνεται ο τρόπος κολύμβησής τους, η ανίχνευσης της τροφής, όπως και το στομαχικό τους περιεχόμενο. Όταν το λαβράκι τρέφεται με *Artemia* και φυσικά έχει αποκτήσει ένα ανάλογο μήκος, είναι πολύ εύκολο με παρατήρηση των νυμφών μέσα στην δεξαμενή να εξακριβωθεί εάν είναι φαγωμένο, γιατί το στομάχι του γεμίζει πλήρως με *Artemia* και παίρνει τα χαρακτηριστικό πορτοκαλί της χρώμα.

Έτσι, δειγματοληψία νυμφών γίνεται για την καταγραφή του ολικού τους μήκους και το στάδιο της ανάπτυξής τους, που τις συγκεκριμένες ημέρες έχουν ήδη σχηματισμένο ουριαίο, ενώ αρχίζει να σχηματίζεται και το εδρικό.

Την ημέρα που οι νύμφες φθάσουν τα 11 χιλιοστά, σταματά η χορήγηση ναυπλίων *Artemia*, ενώ συνεχίζεται η χορήγηση μεταναυπλίων *Artemia* σε 3 δόσεις ημερησίως και η χρήση της ταΐστρας, ενώ η συνολική ποσότητα αυξάνεται προοδευτικά.

Η χρήση του σιφονιού για τον καθαρισμό του πυθμένα αρχίζει να γίνεται κάθε 2 ημέρες. Μετά την εκτέλεση της εργασίας αυτής, ελέγχεται αν το φίλτρο στην απορροή του νερού είναι καθαρό ή αν χρειάζεται να αλλαχθεί λόγω αιωρούμενων που έχουν επικαθίσει στο δίχτυ. Αυτά πιθανότατα να προήλθαν από την αποκόλλησή τους από τον πυθμένα με το πέρας του σιφονιού.

Τέλος το ποσοστό ανανέωσης του νερού της δεξαμενής προοδευτικά αυξάνεται, φτάνοντας το 200% ημερησίως.

ΗΜΕΡΑ 21-30<sup>η</sup>. Ελέγχονται σε καθημερινή βάση οι φυσικοχημικές παράμετροι και η περίσσεια *Artemia* στη δεξαμενή πριν από κάθε γεύμα. Οι νύμφες ταΐζονται με εμπλουτισμένους μεταναυπλίους *Artemia* σε 3 γεύματα ημερησίως. Η συνολική



ποσότητα που χορηγείται αυξάνεται φτάνοντας και τα 80 εκατομμύρια και το 50% αυτής διανέμεται από την ταΐστρα ζωντανής τροφής, κατά την διάρκεια όλου του 24ώρου.

Κάθε πρωί, η ταΐστρα αδειάζεται και πλένεται με νερό για να φύγει το νεκρό ζωοπλαγκτόν και το πιθανό βακτηριδιακό φορτίο ώστε να αποφευχθεί βακτηριακή μόλυνση των νυμφών. Η ταΐστρα γεμίζεται με το 50% του πρωινού γεύματος *Artemia* και συμπληρώνεται ως το σημείο από όπου ξεκινά η υπερχειλίση με νερό. Ρυθμίζεται η παροχή του νερού που τη γεμίζει ώστε το περιεχόμενο της ταΐστρας να έχει διανεμηθεί σε 8 ώρες και η διανομή *Artemia* αρχίζει.

Το μεσημέρι κάποια ποσότητα αιωρήματος αδειάζεται στη δεξαμενή και στην ταΐστρα τοποθετείται το άλλο 50% του τρίτου γεύματος. Τώρα η παροχή του νερού ρυθμίζεται ώστε το ζωοπλαγκτόν να έχει διανεμηθεί στις νύμφες μέσα σε χρονική περίοδο 12 ωρών.

Καθαρισμός του πυθμένα με σιφώνι γίνεται κάθε 2 ημέρες και ακολουθεί ο έλεγχος του φίλτρου εξόδου του νερού.

Κάθε 2 ή 3 ημέρες επίσης, γίνεται δειγματοληψία νυμφών και ελέγχεται το μήκος τους. Όταν φθάσουν τα 15 χιλιοστά, αρχίζει η χορήγηση βιομηχανικής τροφής με το χέρι, 3 με 4 φορές ημερησίως, συνολικής ποσότητας περίπου 50 γραμμαρίων. Φροντίζουμε η διανομή της πολύ ψιλής τροφής να γίνεται πριν από τα γεύματα με *Artemia*, ώστε να αναγκάσουμε τις νύμφες να φάνε τεχνητή τροφή, αφού απώτερος σκοπός μας είναι το πέρασμα από την *Artemia* στην βιομηχανική τροφή.

Τέλος, αν παρά το μεγάλο ποσοστό ανανέωσης νερού, η ποσότητα του διαλυμένου οξυγόνου στο νερό μειωθεί, αυξάνοντας τους κινδύνους για τις νύμφες, πρέπει η ροή να αυξηθεί περαιτέρω, φθάνοντας την ανανέωση στο διπλάσιο. Προκειμένου όμως να επιτευχθεί αυτό χωρίς να υπερχειλίσει η δεξαμενή, πρέπει να μειωθεί η στάθμη του νερού. Γι αυτό όμως χρειάζεται υπομονή και συνεχείς ελέγχους μέχρι η παροχή και η απορροή του νερού να ρυθμιστούν ώστε να σταθεροποιηθεί και η νέα στάθμη του.

ΗΜΕΡΑ 31-40η. Καθημερινά ελέγχονται οι φυσικοχημικές παράμετροι και ειδικά το διαλυμένο οξυγόνο μετά από κάθε γεύμα. Οι νύμφες εξακολουθούν να τρέφονται με εμπλουτισμένους μεταναυπλίους *Artemia* σε τρία γεύματα, η συνολική παρεχομένη ποσότητα των οποίων συνεχώς αυξάνεται. Επιπρόσθετα, ταΐζονται και με βιομηχανική τροφή που διανέμεται σ' αυτές με το χέρι 4 με 5 φορές ημερησίως, συνολικής ποσότητας αυξανομένης έως τα 400 γραμμάρια.

Από την ημέρα που η χορηγούμενη βιομηχανική τροφή φτάσει την ποσότητα των 100 γραμμαρίων, το φίλτρο εξόδου του νερού αντικαθίσταται με ένα άλλο, μεγέθους μαπιού 1 χιλιοστού, ενώ όταν η ποσότητα αυτή αυξηθεί κι άλλο, ο καθαρισμός του πυθμένα από τα περιττώματα των νυμφών και τα υπολείμματα της τροφής με το σιφώνι γίνεται σε καθημερινή βάση. Φυσικά, ο έλεγχος της καθαριότητας του φίλτρου ακολουθεί ανελλιπώς.

Οι νύμφες παρατηρούνται μέσα στην δεξαμενή και εξακριβώνεται το στομαχικό τους περιεχόμενο. Όπως αναφέρθηκε η χορήγηση βιομηχανικής τροφής είναι καλύτερο να γίνεται πριν την χορήγηση *Artemia*. Έτσι όταν τα πρωινά τα στομάχια των νυμφών είναι κενά και τους δοθεί τεχνητή τροφή, είναι εύκολο έπειτα από κάποια ώρα να διαπιστωθεί αν οι νύμφες έχουν φάει από αυτή την τροφή.

Αυτός είναι και ένας λόγος για τον οποίο αυτές οι τροφές έχουν έντονα χρώματα, όπως κόκκινο ή πορτοκαλί. Επίσης άλλος ένας λόγος είναι και για να γίνονται αντιληπτές από τα ιχθύδια, τραβώντας τους την προσοχή λόγω χρώματος και

να καταβροχθίζονται, φθάνοντας έτσι στο επιθυμητό αποτέλεσμα για τον καλλιεργητή.

Τέλος κάθε 2 ή 3 ημέρες πραγματοποιείται δειγματοληψία νυμφών και ελέγχεται η ανάπτυξή τους και το ολικό τους μήκος. Όταν φθάσουν στο μήκος των 20 χιλιοστών περίπου, αρχίζει η χορήγηση σ' αυτές τεχνητής τροφής με διάμετρο κόκκου λίγο μεγαλύτερο από την πρώτη τροφή που χρησιμοποιήθηκε. Έτσι οι νύμφες ταΐζονται με τροφές 3 διαφορετικών μεγεθών, με στόχο βέβαια την κατάργηση των 2 μικρότερων. Αυτό όμως γίνεται με πολύ αργούς ρυθμούς, ώστε οι νύμφες ανάλογα με το μέγεθός τους να διαλέγουν την τροφή που θα φάνε, σε περίπτωση όμως που σταματήσει να χορηγείται η συγκεκριμένη, να μπορούν να φάνε την αμέσως μεγαλύτερη για να μην λιμοκτονήσουν.

ΗΜΕΡΑ 41-45<sup>n</sup>. Είναι οι τελευταίες ημέρες των νυμφών στον μεσόκοσμο, η ένταση όμως των εργασιών και των ελέγχων παραμένουν αμείωτες. Έτσι καθημερινά ελέγχονται η θερμοκρασία, το οξυγόνο και το pH και καθαρίζεται ο πυθμένας με το σιφώνι.

Οι νύμφες εξακολουθούν να τρέφονται με *Artemia*, η ποσότητα της οποίας φτάνει πλέον ημερησίως τα 150 εκατομμύρια, χωρίζεται όμως σε 3 γεύματα, το 50% δε εκ των δύο χορηγείται μέσω της ταΐστρας.

Επί πλέον στις νύμφες χορηγείται τεχνητή τροφή δύο μεγεθών με το χέρι 5 με 6 φορές ημερησίως. Η ποσότητα της μικρότερης τροφής παραμένει στα 400 γραμμάρια, ενώ της μεγαλύτερης αυξάνεται σταδιακά έως τα 400 γραμμάρια επίσης. Με άλλα λόγια, οι νύμφες ταΐζονται με ένα μείγμα βιομηχανικών τροφών, η αναλογία των οποίων από 4 μέρη μικρή/1 μέρος μεγαλύτερη, φθάνει προοδευτικά στο 4/4, ενώ η συνολική ημερήσια ποσότητα είναι 800 γραμμάρια.

Οι νύμφες παρατηρούνται μέσα στην δεξαμενή κατά πόσο ανταποκρίνονται στην τεχνητή τροφή, ενώ κάθε 2 ή 3 ημέρες λαμβάνεται δείγμα, εξακριβώνεται το στάδιο ανάπτυξής τους και καταμετράται το ολικό μήκος και βάρος τους. Όταν πλέον οι νύμφες έχουν σχηματίσει όλα τους τα πτερύγια και το 100% του πληθυσμού έχει υπερβεί το μήκος των 20 χιλιοστών, είναι έτοιμες να μεταφερθούν στις δεξαμενές προπάχυνσης για περαιτέρω εκτροφή.

Έτσι, εξαλιεύονται με το κατάλληλο δίχτυ και μέσω εύκαμπτου πλαστικού σωλήνα που λειτουργεί ως σιφώνι, μεταφέρονται στις δεξαμενές των 10 κυβικών μέτρων.

Ο μεσόκοσμος αδειάζεται, πλένεται και απολυμαίνεται για να δεχθεί την καινούργια παρτίδα αυγών.

## **5. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΙΧΘΥΟΝΥΜΦΩΝ ΤΟΥ ΛΑΒΡΑΚΙΟΥ**

### **5.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Κατά τη διάρκεια κάθε κύκλου παραγωγής ιχθυδίων, επιβάλεται ο καλλιεργητής να γνωρίζει ανά πάσα στιγμή την κατάσταση και την εξελικτική πορεία της καλλιέργειάς του. Να ελέγχει δηλαδή ορισμένα χαρακτηριστικά του εκτρεφόμενου πληθυσμού και να εφαρμόζει την κατάλληλη διαχείριση προς όφελός του ή να προσαρμόζει το πρόγραμμα παραγωγής του στα μέτρα της συγκεκριμένης καλλιέργειας. Για παράδειγμα θα πρέπει να γνωρίζει αν έχει ανοίξει ή πότε πρόκειται να ανοίξει το στόμα των προνυμφών ώστε να τους εξασφαλίσει τροφή, ή να παρακολουθεί την αύξηση του μήκους των νυμφών για να διαπιστώνει τη σωστή ανάπτυξή τους και να προμελετά τις μελλοντικές του κινήσεις.

Αυτός είναι ακριβώς και ο σκοπός των δειγματοληψιών και των παρατηρήσεων πάνω στις νύμφες. Να καταγραφεί η ανάπτυξη των ιχθυδίων που με τη σειρά της θα φανερώσει το πόσο αποτελεσματικός είναι ο συγκεκριμένος τρόπος διαχείρισης της παραγωγής.

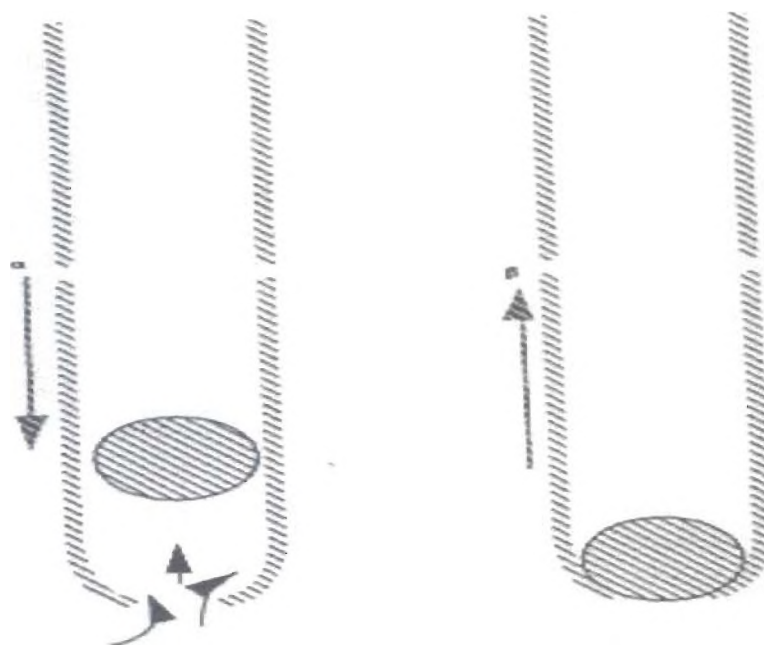
Το πρώτο βήμα λοιπόν για τη συλλογή όλων αυτών των πληροφοριών που αφορούν στα χαρακτηριστικά κάθε νύμφης, είναι η δειγματοληψία. Ακολουθεί η παρατήρησή τους και η καταγραφή όλων των ευρημάτων.

### **5.2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ**

Οι δειγματοληψίες άρχισαν την πρώτη ημέρα της εκκόλαψης και συνεχίστηκαν μέχρι την 45<sup>η</sup> ημέρα της ζωής των ψαριών, έως δηλαδή την ημέρα που αυτά έφτασαν μέσο μήκος 20 mm. Ανάλογα με το στάδιο, δηλαδή την ημέρα και την σπουδαιότητα αυτού στην ζωή του ψαριού, οι δειγματοληψίες γίνονταν ανά 2, 3 ή περισσότερες ημέρες, πάντοτε από την ίδια δεξαμενή μεσόκοσμου και όποτε ήταν δυνατό από το ίδιο σημείο κάθε φορά. Για μεγαλύτερη αμεροληψία στην δειγματοληψία, για να εξασφαλίσουμε δείγμα δηλαδή από όλη την στήλη του νερού, χρησιμοποιήθηκε ειδικός δειγματολήπτης που αποτελείται από ένα σωλήνα Plexiglas μήκους 2 μέτρων περίπου και μικρής διαμέτρου, όσο δηλαδή και το βάθος της δεξαμενής μεσοκόσμου, με βαλβίδα στο κάτω άκρο. Όταν λοιπόν ο δειγματολήπτης βυθίζονταν στο νερό κατακόρυφα, ή εφαρμόζοντας μια μικρή κλίση, η βαλβίδα παρέμενε ανοιχτή λόγω της πίεσης του νερού, επιτρέποντας το γέμισμα του σωλήνα με νερό και ιχθύδια. Όταν το κάτω άκρο του δειγματολήπτη πλησίαζε τον πυθμένα της δεξαμενής, εφαρμόζονταν απότομη ανύψωση του σωλήνα, με αποτέλεσμα η βαλβίδα να κλείνει και να συγκρατεί το δείγμα μέσα στο σωλήνα.

Έπειτα, το δείγμα (όγκου περίπου 2,5lt.) περνούσε από φίλτρο για την απομάκρυνση της μεγάλης ποσότητας του νερού και να συγκρατηθούν τα ιχθύδια χωρίς να τραυματιστούν και να μεταφερθούν σε δοχείο μικρού όγκου ώστε να γίνει εύκολη η μεταφορά τους στο εργαστήριο για την περαιτέρω μελέτη τους.

Εδώ τα ιχθύδια με την βοήθεια πλαστικής πιπέτας αναρρόφησης, μεταφέρονται ένα-ένα σε τριβλίο και στεροσκοπούνταν για να εξακριβωθεί το μήκος τους και άλλα χαρακτηριστικά, όπως η διάταξη των χρωματοφόρων στο σώμα τους, ο σχηματισμός των οργάνων, των πτερυγίων, των λεπιών τους που θα βοηθούσαν αργότερα στην καταγραφή της ανάπτυξης των ιχθυδίων.



Σχήμα 5.1. Σχηματική απεικόνιση του δειγματολήπτη και της λειτουργίας του κατά την κάθοδο (α) και κατά την άνοδο (β).

Σε ορισμένες περιπτώσεις και ειδικά όταν τα ψάρια είχαν μεγαλώσει αρκετά και μπορούσαν να διαφύγουν την πιπέτα, χρησιμοποιούνταν αναισθητικό (φαινοξυαιθανόλη σε αναλογία 0,33ml αναισθητικό/1lt νερού) για την ευκολότερη μελέτη τους. Επίσης, όταν τα ψάρια έφθασαν κάποιο βάρος της τάξης του χιλιοστού του γραμμαρίου, καταγράφονταν μαζί με το μήκος και το βάρος τους.

Η μελέτη των ιχθυδίων κάτω από το δυνατό φως του στερεοσκοπίου, έπρεπε να γίνει όσο το δυνατόν πιο γρήγορα γιατί αλλιώς τα ιχθύδια στέγνωναν, ο κορμός τους έπαιρνε κλίση και αλλοιώνονταν το μήκος τους. Αυτό όμως ίσχυε κυρίως για τις προνύμφες και τις νύμφες των οποίων το σώμα ήταν τόσο ευαίσθητο και δύσκολο στους χειρισμούς.

Τέλος τα ιχθύδια κάθε δειγματοληψίας, διατηρούνταν σε πλαστικούς δοκιμαστικούς σωλήνες με πάμα σε ουδετεροποιημένη φορμόλη 5% σαν στερεωτικό των χρωματοφόρων τους και συντηρητικό, με αναγραφόμενη ημερομηνία δειγματοληψίας, ηλικία, είδος και θερμοκρασία του μεσόκοσμου.

Πολύ σημαντική εργασία σε καθημερινή βάση, αν ήταν επιτρεπτό, ήταν και η καταγραφή της θερμοκρασίας του νερού της δεξαμενής, πάντα στο ίδιο σημείο και σε βάθος περί τα 20cm από την επιφάνεια, με ηλεκτρονικό θερμόμετρο ακρίβειας 0,5 βαθμών Κελσίου

Οι θερμοκρασίες που καταγράφονταν θα μας βοηθούσαν στον υπολογισμό των βαθμοημερών που ουσιαστικά χρειάστηκαν ώστε τα ιχθύδια να φτάσουν το 20mm.

Οι παρατηρήσεις μας στηρίχθηκαν σε δεκαέξι (16) δειγματοληψίες και για κάθε δείγμα καταγράφονταν:

1. Ολικό μήκος σώματος
2. Μήκος λεκιθικού σάκου
3. Μήκος σταγόνας ελαίου



4. Άνοιγμα ματιού
5. Άνοιγμα στόματος
6. Σχηματισμός ωτολίθων
7. Σχηματισμός νηκτικής κύστης
8. Περιεχόμενο πεπτικού σωλήνα
9. Χρωματοφόρα ουράς
10. Σχηματισμός πτερυγίων
11. Σχηματισμός πλευρικής γραμμής
12. Εμφάνιση λεπιών
13. Ολικό βάρος σώματος

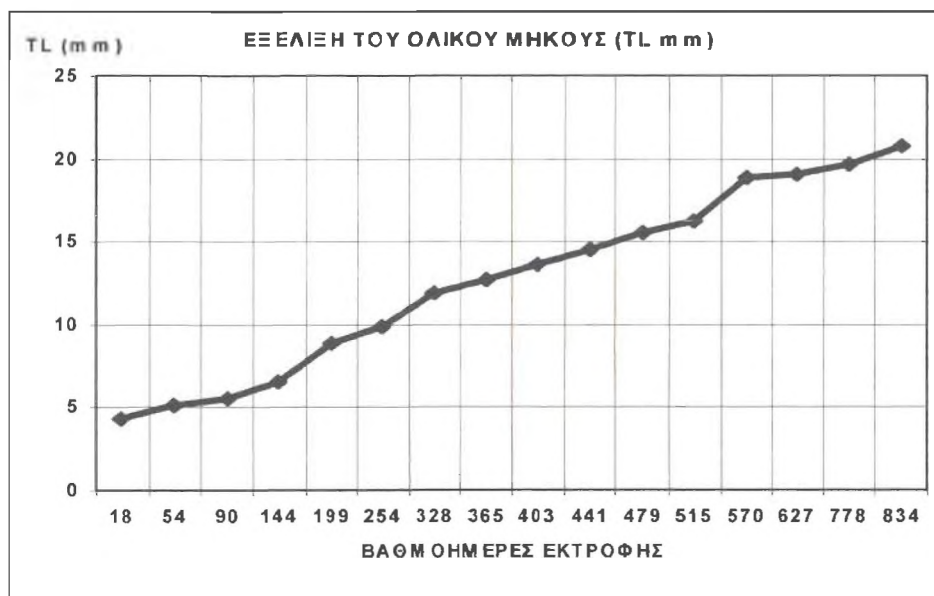
Ανάλογα με τον τύπο τους ορισμένα από αυτά υπήρχαν αρχικά και εξαφανίζονταν σταδιακά με το πέρασμα των ημερών, ενώ άλλα δεν υπήρχαν και σχηματίστηκαν καθώς τα ιχθύδια αναπτύσσονταν.

## 6. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η επεξεργασία των καταγραφέντων στοιχείων σχετικά με τα χαρακτηριστικά των ιχθυοδίων που μελετούνταν και αναφέρθηκαν παραπάνω, έδωσε την εξελικτική πορεία της καλλιέργειας γενικώς και κάθε χαρακτηριστικού ειδικώς. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στους πίνακες του Παραρτήματος.

### 6.1 ΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΣΩΜΑΤΟΣ

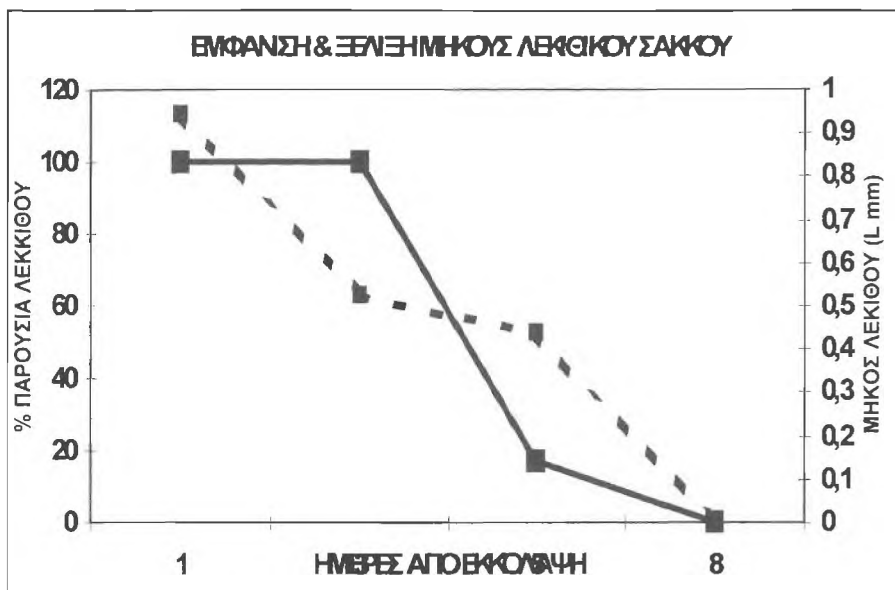
Η εξέλιξη του μήκους των ιχθυονυμφών ως προς τις βαθμοημέρες εκτροφής παρουσιάζεται στο διάγραμμα 6.1. Με τον όρο βαθμοημέρα εννοούμε το γινόμενο της θερμοκρασίας του νερού επί τον αριθμό των ημερών εκτροφής.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 6.1

### 6.2. ΕΞΕΛΙΞΗ & ΜΗΚΟΣ ΛΕΚΙΘΙΚΟΥ ΣΑΚΟΥ

Ο λεκιθικός σάκος είναι ένα χαρακτηριστικό που σε αντίθεση με άλλα, τις πρώτες ημέρες της ζωής των νυμφών υπάρχει και σταδιακά αλλά πολύ σύντομα απορροφάται και τελικά εξαφανίζεται. Έτσι την ημέρα 1 το 100% του πληθυσμού έχει λεκιθικό σάκο και μάλιστα μέσου μεγέθους μεγαλύτερου από 0,9mm, όπως επίσης το 100% εξακολουθεί να έχει λέκιθο και την ημέρα 3, το μέσο μέγεθος του οποίου όμως ελαττώνεται σε 0,5mm. Την ημέρα 5 μόνο το 16,7% του πληθυσμού (σύμφωνα πάντα με τον αριθμό του δείγματος) παρουσιάζει λεκιθικό σάκο ο οποίος και από την ημέρα 8 εξαφανίζεται από όλο το πληθυσμό (Διάγραμμα 6.2).

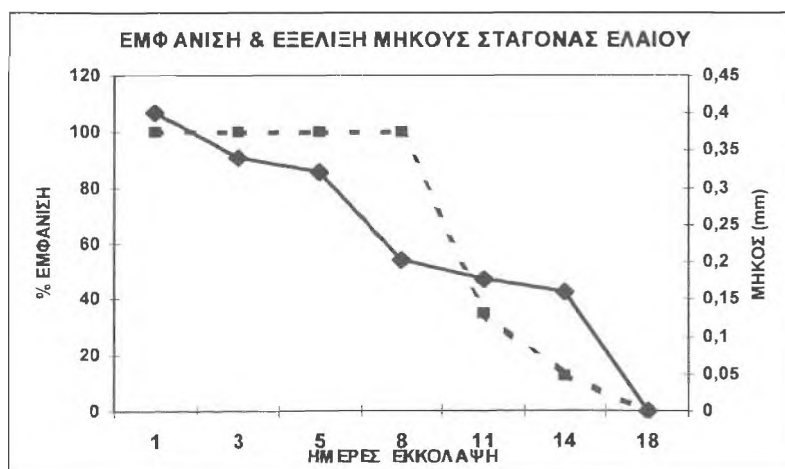


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 6.2.

### 6.3. ΕΞΕΛΙΞΗ & ΜΗΚΟΣ ΣΤΑΓΟΝΑΣ ΕΛΑΙΟΥ

Όπως και ο λεκιθικός σάκος έτσι και η σταγόνα ελαίου είναι ένα χαρακτηριστικό των προνυμφών (και των νυμφών) που υπάρχει από το στάδιο του αυγού και αργότερα εξαφανίζεται μόνιμα, απορροφόμενο σιγά σιγά. Η παρουσία του όμως παρατείνεται ως και την 14<sup>η</sup> ημέρα ζωής της νύμφης, διατηρείται δηλαδή για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα σε σχέση με τον λεκιθικό σάκο. Τις ημέρες 1, 3, 5, 8 η παρουσία της σταγόνας ελαίου στις προνύμφες και νύμφες φτάνει το 100% του πληθυσμού (βάσει δείγματος) παρουσιάζοντας την ημέρα 1 ένα μέγιστο 0,44mm και μέσο μήκος 0,4mm και την ημέρα 8 ένα μέγιστο 0,25mm και μέσο μέγεθος 0,2mm. Η πορεία που παρουσιάζει λοιπόν το μήκος της σταγόνας ελαίου είναι φθίνουσα και ήδη την ημέρα 11 μόνο στο 34,8% του πληθυσμού διατηρείται ακόμα με μέγιστο μήκος τα 0,22mm και ελάχιστο τα 0,12mm (μέσο μήκος τα 0,17mm). Την ημέρα 14 μόνο το 12,5% του πληθυσμού παρουσιάζει σταγόνα ελαίου ενώ έπειτα εξαφανίζεται από όλα τα άτομα.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 6.3.



#### 6.4. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΠΕΠΤΙΚΟΥ ΣΩΛΗΝΑ

Αυτό το χαρακτηριστικό που μελετούνταν έχει βεβαίως άμεση σχέση με το άνοιγμα του στόματος των νύμφων. Έτσι περιεχόμενο στον πεπτικό σωλήνα των νυμφών εμφανίζεται μόνο την ημέρα 5 και το οποίο κατά 83,3% (βάσει δείγματος) είναι εμπλουτισμένα rotifers (Πίνακας 6.1.). Την ημέρα 8 (οπότε και στις νύμφες παρέχονται rotifers και ναύπλιοι Artemia) οι νύμφες που καταναλώνουν μόνο rotifers φθάνουν μόλις το 9,1% του πληθυσμού, αυτές που καταναλώνουν rotifers και ναυπλίου Artemia φθάνουν το 54,5% ενώ ένα 36,4% καταναλώνει μόνο ναύπλιους Artemia. Την ημέρα 11 το 100% του πληθυσμού (βάσει δείγματος) καταναλώνει ναύπλιους Artemia οι οποίοι και την ημέρα 14 έχουν αντικατασταθεί πλήρως από εμπλουτισμένους μεταναυπλίου Artemia. Τις επόμενες ημέρες ως και την 22<sup>η</sup> το σύνολο του πληθυσμού τρέφεται με μεταναυπλίου Artemia.

Όταν οι νύμφες φθάσουν τα 15 χλιοστά χορηγείται σ'αυτές βιομηχανική τροφή. Έτσι την ημέρα 24 ένα ποσοστό 15% του πληθυσμού έχει καταναλώσει και τεχνητή τροφή παράλληλα με μεταναυπλίου. Το υπόλοιπο 85% τρέφεται αποκλειστικά με Artemia. Την ημέρα 26 το ποσοστό που καταναλώνει και βιομηχανική τροφή ταυτόχρονα με Artemia φτάνει το 40% ενώ την ημέρα 28 φθάνει το 56% και την ημέρα 31 το 83,3%. Από την ημέρα 34 ως και μετά την ημέρα 45 που μεταφέρονται στην προπάχυνση, οι νύμφες τρέφονται στο σύνολό τους με τεχνητή τροφή και μεταναυπλίου Artemia.

Η μετάβαση από τη ζωντανή τροφή στην εργοστασιακή στην καλλιέργεια του λαβρακιού είναι αργή και δύσκολη. Αν οι νύμφες καταναλώνουν και βιομηχανική τροφή, οφείλεται στο γεγονός ότι ο εκτροφέας τις "πέζει" να το κάνουν.

Οι δυσκολίες προσαρμογής των ιχθυονυμφών σε κάθε αλλαγής τροφής εκφράζονται στην εξέλιξη του ολικού μήκους. Αυτό είναι εμφανές μετά το συσχετισμό των δεδομένων του Πίνακα 6.1. με το Διάγραμμα 6.1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.1. Απόκριση στο πρόγραμμα διατροφής

ΗΜΕΡΕΣ ΑΠΟ ΕΚΚΟΛΑΨΗ	ROTIFER	ROTIFER & ARTEMIA	ARTEMIA	ARTEMIA & ΣΥΝΘΕΤΙΚΗ ΤΡΟΦΗ
H1				
H3				
H5	83,3%			
H8	9,1%	54,5%	36,4	
H11			100%	
H14-H22			100%	
H24			85%	15%
H26			60%	40%
H31			16,7%	83,3%
H45				100%

## 6.5. ΑΝΟΙΓΜΑ ΜΑΤΙΟΥ

Το μάτι σε αντίθεση με τα δύο προηγούμενα χαρακτηριστικά απουσιάζει τις πρώτες ημέρες μετά την εκκόλαψη και εμφανίζεται, δηλαδή ουσιαστικά ανοίγει, την 4<sup>η</sup> με 5<sup>η</sup> ημέρα ζωής των νυμφών. Έτσι ενώ τις ημέρες 1 και 3 φαίνεται μεν είναι κλειστό δε, την ημέρα 5 κατά ποσοστό 100% έχει ανοίξει και φυσικά παραμένει έτσι για το υπόλοιπο της ζωής των ψαριών.

Το μάτι του λαβρακιού είναι ένα χαρακτηριστικό έντονο πάνω στο σώμα του και συγκριτικά μεγάλο σε σχέση με το μέγεθος αυτού.

## 6.6. ΑΝΟΙΓΜΑ ΣΤΟΜΑΤΟΣ

Το λαβράκι έχει μεγάλο μέγεθος στόματος και ανοίγει σχετικά γρήγορα αρχίζοντας την ενεργή λήψη εξωγενούς τροφής. Είναι κλειστό τις ημέρες 1 και 3 ενώ την ημέρα 5 κατά ποσοστό 100% έχει ανοίξει και ήδη οι νύμφες τρέφονται με τροχόζωα. Αυτό σημαίνει ότι το στόμα άρχισε να ανοίγει αργά την ημέρα 3 και συνέχισε για όλο το πληθυσμό την 4<sup>η</sup> ημέρα.

## 6.7. ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΩΤΟΛΙΘΩΝ

Γνωρίζουμε ότι ο πρώτος δακτύλιος αυτών των πολυσήμαντων οστέινων κατασκευών των ψαριών δημιουργείται κατά την εκκόλαψη. Έπειτα προσθέτονται και πολλοί άλλοι ημερήσιοι με την αρχή της τροφοληψίας των νυμφών και διαρκώς αυξάνονται σε αριθμό καθώς το ψάρι αναπτύσσεται.

Έτσι όταν τα ιχθύδια είναι πολύ μικρά (στάδια προνύμφης και νύμφης ) και είναι ακόμα διαφανή, μπορούμε να διακρίνουμε δύο ζεύγη ωτολίθων με τη μορφή κουκίδων λίγο πίσω και πάνω από το μάτι (όπου δηλαδή βρίσκονται ) με το εμπρόσθιο ζεύγος ελάχιστα μεγαλύτερο του δευτέρου. Αυτό γίνεται εμφανές κατά 83,3% την ημέρα 5 και κατά 100% την ημέρα 8 (βάσει πάντα του δείγματος ). Βέβαια αργότερα, δηλαδή κατά την ημέρα 14, τα ζεύγη των ωτολίθων δεν διακρίνονται πλέον γιατί απλούστατα οι νύμφες είναι πια αδιαφανείς. Αυτό όμως δεν σημαίνει ότι δεν υπάρχουν, αντιθέτως, όχι μόνο υπάρχουν αλλά και αυξάνουν καθημερινά σε μέγεθος αφού προσθέτονται καθημερινά ομόκεντροι ημερήσιοι δακτύλιοι.

## 6.8. ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΝΗΚΤΙΚΗΣ ΚΥΣΤΗΣ

Η νηκτική κύστη είναι, αν όχι το σημαντικότερο, από τα πρώτα σε σημασία χαρακτηριστικό των ψαριών που πρέπει να σχηματιστεί όταν αυτά ακόμα βρίσκονται στο νυμφικό στάδιο και που στην καλλιέργεια σπουδαίο ρόλο για τη δημιουργία της παίζει και ο εκτροφέας. Η ορθή του διαχείριση, στην περίπτωση δηλαδή αυτή ο προσεκτικός και τακτικός καθαρισμός της επιφάνειας του νερού για να μπορέσουν οι νύμφες να εισπνεύσουν τη φυσαλίδα αέρα, πάνω στην καλλιέργεια καθορίζει το σωστό σχηματισμό της νηκτικής κύστης.

Έτσι οι νύμφες την ημέρα 8 κατά ποσοστό 100% φέρουν νηκτική κύστη που κάτω από το φως του στερεοσκοπίου φαίνεται σαν μπαλάκι από φίλντισι. Αυτό είναι αναμενόμενο και θεμιτό αφού από την 7<sup>η</sup> ημέρα ζωής τους οι νύμφες αρχίζουν να σχηματίζουν νηκτική κύστη. Τις επόμενες ημέρες 11 και 14 η κύστη μεγαλώνει και αυξάνει σε μήκος κατά τον οριζόντιο άξονα του σώματος ως την 18<sup>η</sup> ημέρα που το μέγεθος της σταθεροποιείται αφού έχει ολοκληρωθεί η πλήρωσή της.

## 6.9. ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΧΡΩΜΑΤΟΦΟΡΩΝ ΟΥΡΑΙΟΥ ΜΙΣΧΟΥ

Τα μαύρα χρωματοφόρα κύτταρα στον ουραίο μίσχο των νυμφών εμφανίζονται κατά ποσοστό 100% την ημέρα 8. Άρα πιθανότατα να είχαν αρχίσει να σχηματίζονται μία ή δύο ημέρες νωρίτερα. Με το πέρασμα των ημερών αυτά αυξάνονται και δίνουν στις νύμφες μία σκούρα γενική όψη ενώ ως την 45<sup>η</sup> ημέρα εμφανίζονται με αστεροειδές σχήμα.

## 6.10. ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΠΤΕΡΥΓΙΩΝ

Από την πρώτη ημέρα της εκκόλαψης ως και την 42<sup>η</sup> περίπου οι νύμφες φαίνονται να περιβάλλονται από μια διαφανή μεμβράνη, το αρχέγονο πτερύγιο. Αυτή ουσιαστικά θα δώσει εξελικτικά τα πτερύγια των ιχθυδίων. Την ημέρα 8 το σύνολο των νυμφών εμφανίζει μία διαφοροποίηση στο άκρο της ουράς των από όπου και θα σχηματιστεί τις επόμενες ημέρες το ουραίο πτερύγιο. Την ημέρα 11 το 100% του πληθυσμού (βάσει του δείγματος) διαθέτει θωρακικά πτερύγια ενώ φαίνονται να εμφανίζονται οι πρώτες ακτίνες του ουραίου πτερυγίου. Την ημέρα 14 το 100% των νυμφών έχει σχηματισμένο ουραίο πτερύγιο αλλά όχι διχαλωτό ενώ την ημέρα 18 ένα ποσοστό 45% του πληθυσμού παρουσιάζει τις πρώτες ακτίνες του εδρικού πτερυγίου. Την ημέρα 20 το 86,6% του πληθυσμού έχει σχηματισμένο και το εδρικό του πτερύγιο ενώ αρχίζει να σχηματίζεται και το δεύτερο ραχιαίο σε ποσοστό 60% του πληθυσμού. Το εδρικό και το δεύτερο ραχιαίο θα ολοκληρωθούν στο 100% του πληθυσμού την 22<sup>η</sup> ημέρα ενώ την 26<sup>η</sup> ημέρα το ουραίο πτερύγιο αρχίζει να γίνεται διχαλωτό σε μικρό ποσοστό αφού η ολοκλήρωση της μορφής του θα λάβει χώρα κατά το 100% του πληθυσμού την ημέρα 42.

Το πρώτο ραχιαίο και τα κοιλιακά πτερύγια ως τη στιγμή που τα ιχθύδια θα μεταφερθούν στις εγκαταστάσεις της προπάχυνσης δεν έχουν κάνει την εμφάνισή τους. Πιθανότατα το γεγονός, τουλάχιστον για το πρώτο ραχιαίο, να οφείλεται στο ότι αυτό το πτερύγιο αποτελείται από σκληρές ακτίνες ενώ όλα τα υπόλοιπα από μαλακές.

## 6.11. ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΠΛΕΥΡΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ

Η πλευρική γραμμή των νυμφών πρωτοεμφανίζεται την ημέρα 11 κατά το 35% του πληθυσμού (βάσει δείγματος) με τη μορφή μίας αχνής γραμμής μαύρων χρωματοφόρων κατά μήκος της σπονδυλικής τους στήλης. Την ημέρα 14 το 100% του πληθυσμού παρουσιάζει πλευρική γραμμή της οποίας τα χρωματοφόρα αγγεία με το πέρασμα των ημερών μεγαλώνουν και σκουραίνουν.

## 6.12 ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΛΕΠΙΩΝ

Τα λέπια είναι το τελευταίο σε σειρά χαρακτηριστικό των νυμφών που εμφανίζεται κατά την εκτροφή τους στον μεσόκοσμο. Σχηματίζονται πρώτα στην κοιλιακή περιοχή και φαίνεται να προστατεύουν τα εσωτερικά όργανα του ιχθυδίου, ενώ έχουν μία ιριδίζουσα όψη. Την ημέρα 42 λοιπόν κατά το 67,6% του πληθυσμού (βάσει δείγματος) έχουν εμφανιστεί σ' αυτό λέπια και την ημέρα 45 το 100% του πληθυσμού φέρει λέπια.

Η ομοιομορφία που παρουσιάζεται σε γενικές γραμμές στην εμφάνιση (ή εξαφάνιση) και ολοκλήρωση των περισσότερων από τα χαρακτηριστικά των νυμφών που περιγράφηκαν παραπάνω, είναι εύκολο να εξηγηθεί. Αρκεί να λάβουμε υπόψιν ότι τα αυγά που τοποθετήθηκαν για εκκόλαση είχαν την ίδια ηλικία -αφού ήταν από την ίδια γέννα- και οι χειρισμοί πάνω σ' αυτά και έπειτα στις προνύμφες και τις νύμφες ήταν ίδιοι για όλο το πληθυσμό.

Συνοπτικά η εξέλιξη των προαναφερθέντων χαρακτηριστικών παρουσιάζεται στον παρακάτω Πίνακα 6.2.

Πίνακας 6.2. Συνοπτική παρουσίαση της εξέλιξης των χαρακτηριστικών των ιχθυονυμφών λαβρακιού (όπου Χ=πρώτη εμφάνιση του χαρακτηριστικού, ενώ γραμμοσκίαση=σταθερή παρουσία αυτού)

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	H1	H3	H5	H8	H11	H14	H18	H20	H22	H24	H26	H28	H31	H34	H42	H45
ΑΝΟΙΓΜΑ ΜΑΤΙΩΝ			X													
ΑΝΟΙΓΜΑ ΣΤΟΜΑΤΟΣ			X													
ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΩΤΟΛΙΘΩΝ			X													
ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΝΗΚΤΙΚΗΣ ΚΥΣΤΗΣ				X												
ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΧΡΩΜΑΤΟΦΟΡΩΝ ΟΥΡΑΣ				X												
ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΠΤΕΡΥΓΙΩΝ					X	X	X	X	X							
ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΠΛΕΥΡΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ					X	X										
ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΛΕΠΙΩΝ															X	X

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΠΗΤΤΑ Π., 1996. Η δυναμική του πλαγκτονικού συστήματος σε μεσοκόσμους εκτροφής τσιπούρας (*Sparus aurata*). Διδακτορική διατριβή, Παν/μιο Κρήτης, Τμήμα Βιολογίας.
- ΡΟΓΔΑΚΗΣ Ι. & ΧΩΤΟΣ Γ., 1992. Υδατοκαλλιέργειες ευρύαλων ψαριών. Λαβράκι και τσιπούρα. Τεχνικές της αναπαραγωγής και πάχυνσης. Εκδόσεις ΙΩΝ.
- ΜΟΥΣΤΑΚΛΗ Κ., ΛΙΑΝΟΥ Κ., ΠΑΠΑΣΤΕΡΓΙΟΥ Μ., ΡΟΓΔΑΚΗΣ Ι. & ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ Ε., 2000. Ορισμένα στοιχεία σχετικά με το κόστος και την παραγωγή γόνου τσιπούρας και λαβρακιού με την εφαρμογή της τεχνολογίας των ημιεντατικών μεσοκόσμων σε ιχθυογεννητικό σταθμό. Πρακτικά 9<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων, σελ. 299-302, Μεσολόγγι 20-23 Ιανουαρίου 2000.
- DIVANACH P., KENTOYPH M. & ΣΤΕΡΙΩΤΗ Α., 1993. Χρήση της μεθόδου των μεσοκόσμων για την μαζική παραγωγή ιχθυδίων *Puntazzo puntazzo*. 6<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Ιχθυολόγων, Ξάνθη 4-6 Ιουνίου 1993.
- DIVANACH P., KENTOYPH M. & ΣΤΕΡΙΩΤΗ Α., 1995a. Χρήση της μεθόδου των μεσοκόσμων για την μαζική παραγωγή ιχθυδίων *Diplodus annularis*. 7<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Ιχθυολόγων, Βόλος 22-24 Σεπτεμβρίου 1995.
- DIVANACH P., KENTOYPH M. & ΣΤΕΡΙΩΤΗ Α., 1995b. Χειμερινή παραγωγή λαβρακιού (*Dicentrarchus labrax*) υπό εκτατικές συνθήκες εκτροφής. 17<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Ελλ. Εταιρ. Βιολ. Επιστ., Πάτρα 27-29 Απριλίου 1995.
- ΚΟΥΜΟΥΝΔΟΥΡΟΣ Γ., 1993. Βιολογία ανάπτυξης της τσιπούρας *Sparus aurata* (Linnaeus, 1758) (*Percoidae*, *Sparidae*), υπό εκτατικές συνθήκες καλλιέργειας. Μεταπτυχιακή Διατριβή, Παν. Κρήτης.
- SANTSCHI P.H., 1982. Application of enclosures to the study of ocean chemistry. In: G.D. Grice and M.R. Reeves (eds), Marine mesocosms. Biological and chemical research in Experimental Ecosystems, pp. 63-80. Springer-Verlag New York.



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

### ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΩΝ & ΚΑΤΟΨΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΕΚΚΟΛΑΠΤΗΡΙΟΥ

H1	TL	L λεκ.σακ	Λστ.ελ.	αν. ματ.	Αν.στομ.	σχ.ωτολ.	σχ.νυκτ.	περ.στομ.	χρωμ.ουρ.	σχ.πτερ.	σχ.πλ.γρ.	εμφ.λεπ.	TW
1	4,2	0,76	0,32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	4,4	0,96	0,44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	4,48	0,96	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	4,36	0,92	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	4,44	1,12	0,44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
H3													
1	5,2	0,8	0,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	5	0,36	0,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	5	0,72	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	5,3	0,4	0,24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	5	0,36	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	5,3	0,5	0,24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
H5													
1	5,75		0,33	+	+	+	-	R	-	-	-	-	
2	5,33	0,44	0,28	+	+	-	-	-	-	-	-	-	
3	5,5		0,28	+	+	+	-	R	-	-	-	-	
4	5,17		0,24	+	+	+	-	R	-	-	-	-	
5	5,75		0,45	+	+	+	-	R	-	-	-	-	
6	5,83		0,34	+	+	+	-	R	-	-	-	-	
H8													
1	6,83		0,17	+	+	+	+	R,vA	+	-	-	-	
2	6,25		0,17	+	+	+	+	R,vA	+	-	-	-	
3	6,08		0,1	+	+	+	+	R,vA	+	-	-	-	
4	6,33		0,25	+	+	+	+	R	+	-	-	-	
5	6,67		0,25	+	+	+	+	vA	+	-	-	-	
6	6,58		0,24	+	+	+	+	R,vA	+	-	-	-	
7	6,67		0,25	+	+	+	+	vA	+	-	-	-	

	TL	L λεκ.σακ	Λστ.ελ.	αν. ματ.	Αν.στομ.	σχ.ωτολ.	σχ.νυκτ.	περ.στομ.	χρωμ.ουρ.	σχ.πτερ.	σχ.πλ.γρ.	εμφ.λεπ.	TW
8	6,83		0,2	+	+	+	+	R, vA	+	-	-	-	
9	6,67		0,24	+	+	+	+	R, vA	+	-	-	-	
10	6,67		0,18	+	+	+	+	vA	+	-	-	-	
11	7		0,17	+	+	+	+	vA	+	-	-	-	
H11													
1	9,42			+	+	+	+	vA	+	θ	-	-	
2	9,58			+	+	+	+	vA	+	θ	+	-	
3	9,58			+	+	+	+	vA	+	θ	+	-	
4	7,92			+	+	+	+	vA	+	θ	-	-	
5	8,12			+	+	+	+	vA	+	θ	-	-	
6	9,12		0,2	+	+	+	+	vA	+	θ	-	-	
7	8,33			+	+	+	+	vA	+	θ	+	-	
8	8,17			+	+	+	+	vA	+	θ	-	-	
9	9,12		0,2	+	+	+	+	vA	+	θ	-	-	
10	9,5			+	+	+	+	vA	+	θ	-	-	
11	8,17			+	+	+	+	vA	+	θ	+	-	
12	9,12			+	+	+	+	vA	+	θ	-	-	
13	9,58			+	+	+	+	vA	+	θ	-	-	
14	8,17			+	+	+	+	vA	+	θ	-	-	
15	8,17			+	+	+	+	vA	+	θ	+	-	
16	9,17		0,18	+	+	+	+	vA	+	θ	+	-	
17	9,33			+	+	+	+	vA	+	θ	-	-	
18	9,17			+	+	+	+	vA	+	θ	-	-	
19	9,33		0,17	+	+	+	+	vA	+	θ	-	-	
20	9,33		0,22	+	+	+	+	vA	+	θ	+	-	
21	8,17		0,16	+	+	+	+	vA	+	θ	-	-	
22	8		0,12	+	+	+	+	vA	+	θ	+	-	
23	9,17		0,16	+	+	+	+	vA	+	θ	+	-	

	TL	L λεκ.σασ	Λστ.ελ.	αν. ματ.	Αν.στομ.	σχ.ωτολ.	σχ.νυκτ.	περ.στομ.	χρωμ.ουρ.	σχ.πτερ.	σχ.πλ.γρ.	εμφ.λεπ.	TW
H14													
1	9,58			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο	+	-	
2	9,58		0,16	+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο	+	-	
3	10			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο	+	-	
4	10			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο	+	-	
5	9,75			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο	+	-	
6	10			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο	+	-	
7	9,33			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο	+	-	
8	10			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο	+	-	
9	9,92			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο	+	-	
10	10,12		0,16	+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο	+	-	
11	10			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο	+	-	
12	9,92			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο	+	-	
13	9,83			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο	+	-	
14	10			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο	+	-	
15	9,83			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο	+	-	
16	9,83			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο	+	-	
H18													
1	12,08			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε	+	-	
2	11,83			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε	+	-	
3	11,25			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο	+	-	
4	11,5			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο	+	-	
5	12			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο	+	-	
6	12,16			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε	+	-	
7	11,67			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο	+	-	
8	12,5			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε	+	-	
9	11,67			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο	+	-	

	TL	L λεκ.σακ	Λστ.ελ.	αν. ματ.	Αν.στομ.	σχ.ωτολ.	σχ.νυκτ.	περ.στομ.	χρωμ.ουρ.	σχ.πτερ.	σχ.πλ.γρ.	εμφ.λεπ.	TW
10	12,5			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε	+	-	
11	11,5			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο	+	-	
H20													
1	12,5			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο	+	-	
2	12,83			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
3	13,67			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
4	13,67			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
5	12,33			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε	+	-	
6	12,17			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε	+	-	
7	12			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο	+	-	
8	13,17			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
9	11,67			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε	+	-	
10	13,33			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
11	11,17			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε	+	-	
12	12,33			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
13	13			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
14	13			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
15	13,33			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
H22													
1	13,33			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
2	14,17			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
3	14			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
4	13,5			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
5	13,5			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
6	13,83			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
7	13,33			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
8	14,17			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
9	13,3			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	

	TL	L λεκ.σασκ	Λστ.ελ.	αν. ματ.	Αν.στομ.	σχ.ωτολ.	σχ.νυκτ.	περ.στομ.	χρωμ.ουρ.	σχ.πτερ.	σχ.πλ.γρ.	εμφ.λεπτ.	TW
10	14,33			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
11	14			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
12	13,33			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
13	14,17			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
14	12,83			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
15	13,5			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
16	12,17			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
17	12,83			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
18	12,67			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
19	13,67			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
20	13,33			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
21	13,83			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
22	13,17			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
23	14,83			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
24	14,17			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
H24													
1	14,83			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
2	14,83			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
3	14			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
4	13,67			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
5	15,33			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
6	14,5			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
7	14,5			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
8	14			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
9	15,5			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
10	13,83			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
11	14,33			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
12	15			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
13	15			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	

	TL	L λεκ.σακ	Λστ.ελ.	αν. ματ.	Αν.στομ.	σχ.ωτολ.	σχ.νυκτ.	περ.στομ.	χρωμ.ουρ.	σχ.πτερ.	σχ.πλ.γρ.	εμφ.λεπτ.	TW
H26													
1	15,58			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
2	15,58			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
3	15,33			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
4	16,08			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
5	14,33			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
6	15,83			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
7	15,83			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
8	15			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
9	15,67			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
10	15,83			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
H28													
1	14,83			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
2	16,83			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
3	16,33			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
4	16,67			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
5	15,83			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
6	15,83			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
7	16,33			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
8	15,33			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
9	16,5			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
10	15,67			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
11	10,67			+	+	+	-	μΑ	-	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
12	15,83			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
13	16,67			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
14	16,67			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
15	17,16			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	

	TL	L λεκ.σακ	Λστ.ελ.	αν. ματ.	Αν.στομ.	σχ.ωτολ.	σχ.νυκτ.	περ.στομ.	χρωμ.ουρ.	σχ.πτερ.	σχ.πλ.γρ.	εμφ.λεπ.	TW
17	15,83			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
18	15,33			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
19	17			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
20	17			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
21	15,67			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
22	17,16			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
23	16,83			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
H31													
1	18,83			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
2	18,33			+	+	+	+	μΑ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
3	19			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
4	18,83			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
5	18,83			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
6	19,16			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
H34													
1	19			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	0,03
2	19			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	0,03
3	19,33			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	0,05
4	18,33			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	
5	19			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	0,02
6	19,16			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	0,02
7	19,16			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	0,03
8	20,5			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	0,03
9	20			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	0,04
10	18,67			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	0,02
11	18,83			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	0,02
12	20			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	0,03



	TL	L λεκ.σασκ	Λστ.ελ.	αν. ματ.	Αν.στομ.	σχ.ωτολ.	σχ.νυκτ.	περ.στομ.	χρωμ.ουρ.	σχ.πτερ.	σχ.πλ.γρ.	εμφ.λεπ.	TW
H42													
1	18,9			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	0,025
2	20			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	0,03
3	19,5			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	0,02
4	18,21			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	0,02
6	20			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,04
7	22			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,05
8	20,8			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,04
9	17			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	0,02
10	19,5			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	0,03
11	20			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,025
12	19,7			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	0,02
13	19			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,03
14	19,5			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,04
15	17			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	0,03
16	20			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,03
17	19,8			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,03
18	19,6			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,04
19	20			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,04
20	19,2			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,03
21	19,5			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,02
22	18,8			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,02
23	20			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,04
24	18			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	0,02
25	20,5			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,035
26	22			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,06
27	21,5			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,05
28	18			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	0,02
29	22,5			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,05
30	18			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,02

	TL	L λεκ.σακ	Λστ.ελ.	αν. ματ.	Αν.στομ.	σχ.ωτολ.	σχ.νυκτ.	περ.στομ.	χρωμ.ουρ.	σχ.πτερ.	σχ.πλ.γρ.	εμφ.λεπ.	TW
31	20			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,03
32	18			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	-	0,02
33	20			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,03
34	20,2			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,04
H45													
1	21			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,05
2	22,5			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,06
3	22			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,06
5	20			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,03
6	19			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,03
7	21,5			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,07
8	22			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,06
9	21			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,05
10	21			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,04
11	21,5			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,06
12	21			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,04
13	20,5			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,03
14	18,6			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,04
15	19,5			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,05
16	21			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,06
17	22			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,03
18	19,5			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,03
19	20			+	+	+	+	μΑ,τρ	+	θ,ο,ε,2ρ	+	+	0,05

Όπου: Ηγ: Ημέρα δειγματοληψίας, TL: Ολικό μήκος σώματος, L. λεκ.σακ.: Μήκος λεκιθικού σάκου, L. στ. ελ.: Μήκος σταγόνας ελαίου, αν. ματ.: Άνοιγμα ματιού, αν. στομ.: Άνοιγμα στόματος, σχ. ωτολ.: Σχηματισμός ωτολίων, σχ. νυκτ.: Σχηματισμός νηκτικής κύστης, περ. στομ.: Περιεχόμενο στομάχου, χρωμ. ουρ.: χρωματοφόρα ουραίου μίσχου, σχ. πτερ.: σχηματισμός πτερυγίων, σχ. πλ. γρ.: σχηματισμός πλευρικής γραμμής, εμφ. λεπ.: εμφάνιση λεπιών, TW: Ολικό Βάρος σώματος, +: Παρουσία, -: Απουσία, R:τροχόζωα, (Rotifers), νΑ: ναύπλιοι Artemia, μΑ: μεταναύπλιοι Artemia, τρ.: τεχνητή τροφή, θ: θωρακικό πτερύγιο, ο: ουραίο πτερύγιο, ε: εδρικό πτερύγιο, 2ρ: 2<sup>ο</sup> ραχιαίο πτερύγιο.

