

Τ.Ε.Ι. ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ - ΜΟΝΑΔΑ ΕΝΥΔΡΕΙΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Βιολογία, ελεγχόμενη αναπαραγωγή και ανάπτυξη της
τροπικής μπλε φροντόζα, *Cyphotilapia frontosa*»**

ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ ΤΣΑΝΑΣ

ΜΕΣΟΛΟΓΓΙ 2011

Τ.Ε.Ι. ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ - ΜΟΝΑΔΑ ΕΝΥΔΡΕΙΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Βιολογία, ελεγχόμενη αναπαραγωγή και ανάπτυξη της
τροπικής μπλε φροντόζα, *Cyphotilapia frontosa*»**

ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ ΤΣΑΝΑΣ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ
ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΒΛΑΧΟΣ
ΙΧΘΥΟΛΟΓΟΣ Τ.Ε.-MSc

ΜΕΣΟΛΟΓΓΙ 2011

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:

- 1) **Νικόλαος Βλάχος**, Εργαστηριακός Συνεργάτης (Ιχθυολόγος Τ.Ε – MSc πλήρη προσόντα). Τμήμα Υδατοκαλλιεργειών και Αλιευτικής Διαχείρισης, Σχολή Τεχνολόγων Γεωπονίας, Τ.Ε.Ι. Μεσολογγίου, **Επιβλέπων**
- 2) **Γεώργιος Χώτος**, Καθηγητής (Δρ Βιολόγος-Ιχθυολόγος), Τμήμα Υδατοκαλλιεργειών και Αλιευτικής Διαχείρισης, Σχολή Τεχνολόγων Γεωπονίας, Τ.Ε.Ι. Μεσολογγίου, **Μέλος**
- 3) **Αικατερίνη Κριμπένη**, Καθηγήτρια Εφαρμογών, (Βιολογία-MSc), Τμήμα Υδατοκαλλιεργειών και Αλιευτικής Διαχείρισης, Σχολή Τεχνολόγων Γεωπονίας, Τ.Ε.Ι. Μεσολογγίου, **Μέλος**

Στους γονείς μου

Ευχαριστίες

Μέσα από την παρούσα εργασία θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον εισηγητή και καθηγητή μου Νικόλαο Βλάχο για την συνεργασία και την καθοδήγηση που μου προσέφερε κατά την διάρκεια εκπόνησης και συγγραφή της εν λόγω πτυχιακής εργασίας, Επίσης ευχαριστώ τους καθηγητές του τμήματος και μέλη της τριμελούς επιτροπής Δρ Γεώργιο Χώτο και Α. Κριμπένη για τις χρήσιμες συμβουλές και επισημάνσεις τους επί του κειμένου. Επίσης, ευχαριστώ τον συνάδελφο μου Λιάτο Σπυρίδων, Ιχθυολόγο Τ.Ε, για την ανιδιοτελή βοήθεια και συμπαράσταση που μου παρείχε καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της πτυχιακής εργασίας.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για την υλική και ψυχολογική υποστήριξη που μου παρείχαν καθ' όλη την διάρκεια των σπουδών μου.

Πρόλογος

Το αυξημένο ενδιαφέρον των καταναλωτών, αλλά και η ιδιαιτερότητα που παρουσιάζει το συγκεκριμένο είδος ψαριού, αποτέλεσαν το εφαλτήριο λάκτισμα για την επιλογή του παρόντος θέματος μετά από διαπίστωση που έγινε στο χώρο εργασίας μου. Η παρούσα πτυχιακή εργασία είναι μια βιβλιογραφική αναφορά και επιχειρεί να περιγράψει τις συνθήκες εκτροφής και αναπαραγωγής της τιλάπια *frontosa*, *Cyphotilapia frontosa*, σε ελεγχόμενες συνθήκες σε ενυδρεία, υπό την επίβλεψη του καθηγητή Νικόλαου Βλάχου, MSc.

Στην πλειοψηφία τους οι βιβλιογραφικές πηγές που συλλέχθηκαν για την συγγραφή της, ήταν εμπειρικά συγγράμματα και αναφορές από ερασιτέχνες ενυδρείων και ελάχιστες επιστημονικά τεκμηριωμένες βιβλιογραφικά αναφορές. Οι προσπάθειες διερεύνησης και μελέτης σε πειραματικό επίπεδο, της κηχλίδας *Cyphotilapia frontosa*, θα πρέπει να εντατικοποιηθούν, εξαιτίας της ιδιομορφίας και του αυξημένου εμπορικού ενδιαφέροντος που παρουσιάζει το εν λόγω είδος ψαριού ανά τον κόσμο στη βιομηχανία του εμπορίου των διακοσμητικών ψαριών.

Σύμφωνα με τον Vanaar, ιθαγενή κάτοικο της λίμνης Τανγκανίκα, υπάρχει ο εξής μύθος για το πώς η *Cyphotilapia frontosa* έγινε το κυρίαρχο είδος της λίμνης «Μια φορά και ένα καιρό στη λίμνη Τανγκανίκα ζούσαν δύο επιβλητικές κηχλίδες, η *Boulengerochromis microlepis* και η *Chyphotilapia frontosa*, οι οποίες μάχονταν για το πιο είδος θα κυριαρχήσει στη λίμνη. Μορφολογικά η *Boulengerochromis microlepis* ήταν μεγαλύτερη σε σχέση με τη *Chyphotilapia frontosa*, η οποία σύμφωνα με τον μύθο των ιθαγενών κέρδισε τη διαμάχη και έγινε το κυρίαρχο είδος της λίμνης Τανγκανίκα, ενώ η *Boulengerochromis microlepis*, μετοίκησε προς το εσωτερικό της λίμνης, ενώ επιστρέφει προς την ακτή μόνο κατά την περίοδο της αναπαραγωγής» (Takashi και Nakaya, 2003; Ferara, 2005).

Περίληψη

Ο λαμπρός χρωματισμός του είδους και η αυξημένη ζήτησή της *Cyphotilapia frontosa* το κάνουν ένα από τα πιο δημοφιλή ψάρια για ενυδρεία. Η τιλάπια *frontosa*, προέρχεται από την λίμνη Τανγκανίκα της Ανατολικής Αφρικής Ζει και αναπαράγονται στα βαθιά νερά της λίμνης. Στο φυσικό τους περιβάλλον τρέφονται σχεδόν αποκλειστικά με ζωοπλαγκτόν, *artemia*, έντομα και προνύμφες εντόμων.

Όταν πρόκειται να αναπαραχθούν το αρσενικό φτιάχνει τη φωλιά του σε ένα ήρεμο και χωρίς ρεύματα σημείο του ενυδρείου. Ταυτόχρονα φλερτάρει με τεντωμένα τα θωρακικά πτερύγια, σχηματίζοντας αχώριστα ζεύγη που καταλαμβάνουν μια περιοχή η οποία αποτελεί το ενδιαίτημά τους. Αναπαράγονται σε θερμοκρασία 22-25° C και σε pH που κυμαίνεται από 7 έως 8. Κατά τη διάρκεια της περιόδου αναπαραγωγής δεν τρώει σχεδόν τίποτε και για τον λόγο αυτό πρέπει να βρίσκεται σε πολύ κατάσταση, ιδίως την άνοιξη. Ανήκουν στις στόματα-επώαζουσες κηγλίδες και χαρακτηρίζονται από γονική φροντίδα. Η εκτροφή τους σε ελεγχόμενες συνθήκες απαιτεί πολύ καλή κυκλοφορία νερού, έλεγχο των παραμέτρων του νερού και ενυδρεία μεγάλου όγκου.

Λέξεις Κλειδιά: *Cyphotilapia frontosa*, στοματική επώαση, γονική φροντίδα, ενυδρεία

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ευχαριστίες	5
Πρόλογος	6
Περίληψη	7
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ	12
<i>ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ CICHLIDAE (Κηχλίδες).....</i>	<i>12</i>
<i>1.2. Γενικές πληροφορίες για την οικογένεια των κηχλίδων</i>	<i>12</i>
<i>1.3 Κηχλίδες της λίμνης Tanganyika της Ανατολικής Αφρικής.....</i>	<i>14</i>
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ	16
Πληροφορίες για το είδος	16
<i>2.1.Συστηματική Κατάταξη και Περιγραφή του είδους <i>Cyphotilapia frontosa</i></i>	<i>16</i>
<i>2.2. Γεωγραφική κατανομή - Βιότοπος</i>	<i>19</i>
<i>2.2.1 Ποιότητα νερού</i>	<i>21</i>
<i>2.3. Εμπόριο</i>	<i>21</i>
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ	22
ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ	22
<i>3.1.Αναπαραγωγική διαδικασία</i>	<i>22</i>
<i>3.1.1. Μέθοδος stripping</i>	<i>25</i>
<i>3.2.Ανάπτυξη νεαρών και αναπτυσσόμενων ιχθυδίων</i>	<i>26</i>
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ	29
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΕ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ	29
<i>4.1 Δημιουργία περιβάλλοντος ενυδρείου</i>	<i>29</i>
<i>4.2. Διατήρηση σε ενυδρεία.....</i>	<i>30</i>
<i>4.2.Αλλαγές νερού στο ενυδρείο</i>	<i>32</i>
<i>4.3. Συμπεριφορά στο ενυδρείο.....</i>	<i>32</i>
<i>4.3.1. Κυριαρχία – Επιθετικότητα στο ενυδρείο</i>	<i>33</i>
<i>4.4. Διατροφή στο ενυδρείο</i>	<i>35</i>
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ	36
ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΘΡΕΨΗΣ	36
<i>5.1.Διατροφή ψαριών.....</i>	<i>36</i>
<i>5.1.1. Διατροφή του <i>Cyphotilapia frontosa</i></i>	<i>36</i>
<i>5.2.Διατροφικές θρεπτικές ομάδες</i>	<i>37</i>
<i>5.2.1.Πρωτεΐνες.....</i>	<i>37</i>
<i>5.2.2.Υδατάνθρακες</i>	<i>38</i>
<i>5.2.3.Λίπη.....</i>	<i>38</i>
<i>5.2.4.Βιταμίνες</i>	<i>38</i>
<i>5.2.5.Καρωτινοειδή</i>	<i>39</i>
<i>5.3.Καλλιέργεια τροχόζων.....</i>	<i>40</i>
<i>5.4 Καλλιέργεια ζωντανών τροφών.....</i>	<i>40</i>
<i>5.4.1. Τεχνογνωσία παραγωγής artemia.....</i>	<i>41</i>
<i>5.5 Κανόνες διατροφής της <i>Cyphotilapia frontosa</i></i>	<i>43</i>
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ	45
ΑΘΕΝΕΙΕΣ.....	45
<i>6.1. Γενική θεώρηση ασθενειών</i>	<i>45</i>
<i>6.2. Συμπτώματα ασθενειών.....</i>	<i>46</i>
<i>6.3. Βασικές ασθένειες <i>Cyphotilapia frontosa</i>.....</i>	<i>49</i>

6.3.1. Fit rot ή Saprolegnia.....	49
6.2.2. Shimmys («κοσκίνισμα» κατά την κολύμβηση).....	49
6.3.3. Διατροφικά προβλήματα.....	50
6.3.4. Ασθένεια με λευκά στίγματα, Ick (Ichthyophthirius).....	51
6.4. Θεραπεία.....	51
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ	54
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	54
Abstract	55
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	56

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η συντήρηση διακοσμητικών ψαριών «αναφέρεται» στην κινέζικη παράδοση από τον 8^ο αιώνα. Αργότερα, περίπου το 1860, ο Jeger ίδρυσε στην Βιέννη το "Aquarium salon", ενώ την ίδια περίοδο στην Πορτογαλία και στην Αγγλία ναυτικοί εισήγαγαν στην Ευρώπη τον κύριο εκπρόσωπο των διακοσμητικών ψαριών το χρυσόψαρο (*Carassius auratus*). Από τότε έγιναν πολλές προσπάθειες για την εκτροφή του, με αποτέλεσμα σήμερα το χρυσόψαρο να κατέχει παγκοσμίως την πρώτη θέση μεταξύ των διακοσμητικών ψαριών του κρύου νερού.

Η μικρή παράδοση της Κίνας, της Σιγκαπούρης της Ταϊλάνδης, της νοτίου Αμερικής, της Αυστραλίας, του Ηνωμένου Βασιλείου, του Ισραήλ και άλλων κρατών ανά τον κόσμο, προσφέρει σημαντικές πληροφορίες για την εκτροφή και την αναπαραγωγική συμπεριφορά των περισσότερων διακοσμητικών ψαριών με τη διαφορά ότι οι κλιματολογικές συνθήκες των περιοχών αυτών δεν συγκρίνονται με αυτές των Ευρωπαϊκών κρατών, διότι οι τρόποι και η μεθοδολογία που εφαρμόζεται εναρμονίζεται πλήρως με τις συνθήκες που ισχύουν σ' αυτές τις περιοχές (Βλάχος, 2011).

Σήμερα, το οικονομικό ενδιαφέρον που παρουσιάζουν έχει αυξηθεί, με αποτέλεσμα να γίνονται ολοένα και περισσότερες προσπάθειες για την αναπαραγωγή των περισσότερων διακοσμητικών και τροπικών ψαριών τόσο του γλυκού, όσο και του αλμυρού νερού (Βλάχος, 2011).

Οι κηχλίδες *Cyprifotilapia frontosa*, *Chyprifotilapia gibberosa*, τα αγγελόψαρα (*Pterophyllum scalare*), οι δίσκοι (*Symphysodon aequifasciatus*), τα χρυσόψαρα (*Carassius auratus*), οι μονομάχοι (*Betta splendens*), τα γκάπυ (*Poecilia reticulata*) και το κλωουνόψαρο (*Amphiprion percula*) αποτελούν τα σημαντικότερα είδη των διακοσμητικών ψαριών που παρουσιάζουν μεγάλη εμπορική αξία (Βλάχος, 2011).

Θεωρούνται από τα δημοφιλέστερα και γνωστά σε όλους είδη για διακοσμητικά ενυδρεία και πωλούνται σε όλα τα ειδικά καταστήματα με τιμές αρκετά προσοδοφόρες για τους εμπόρους. Πολλές φορές παρατηρείται έλλειψη των ειδών αυτών, με αποτέλεσμα οι έμποροι να αγοράζουν αποθέματα από εισαγωγείς, μιας και οι περισσότεροι από αυτούς καθαρά ερασιτέχνες- αδυνατούν να παράγουν, να εκτρέψουν και να διατηρούν τα ψάρια οι ίδιοι. Αξιόλογο είναι το ενδιαφέρον που παρουσιάζουν τα είδη αυτά από ιχθυολογική άποψη, λόγω της μεγάλης

προσαρμοστικότητας και αντοχής τους. Επίσης τα είδη αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για γενετικές μελέτες, λόγω των πολλών τύπων-χαρακτήρων που παρουσιάζουν και εκτιμώνται από τους ερασιτέχνες ενυδρείων.

Είναι άξιον απορίας, πως τα τόσο ενδιαφέροντα αλλά και συνάμα πανέμορφα είδη, τα οποία βρίσκονται στην κορυφή του εμπορικού ενδιαφέροντος των διακοσμητικών ψαριών για ενυδρεία, δεν έχουν τύχει ιδιαίτερης προσοχής από τον επιστημονικό κλάδο. Γενικότερα ο κλάδος των διακοσμητικών ψαριών πάσχει από την έλλειψη επιστημονικής προσέγγισης και ανάλυσης, με εξαίρεση ελάχιστα είδη. Η κηχλίδα *frontosa* (*Cyphotilapia frontosa*), είναι σήμερα ένα από τα δημοφιλέστερα ψάρια ενυδρείων σε όλο τον κόσμο, εξαιτίας της μορφολογίας του σώματός του, των χρωμάτων και της αναπαραγωγικής διαδικασίας που παρουσιάζει. Οι λόγοι οδήγησαν τους καταναλωτές να αυξήσουν το ενδιαφέρον τους με αποτέλεσμα, ολόένα και περισσότεροι να ασχολούνται ερασιτεχνικά αλλά και επαγγελματικά το συγκεκριμένο είδος ψαριού.

Η παρούσα εργασία έχει ως σκοπό να αναφέρει και να περιγράψει τα βασικά χαρακτηριστικά και την συμπεριφορά της *Cyphotilapia frontosa*, μέλος της οικογένειας *Cichlidae*, κατά τη διάρκεια της αναπαραγωγικής διαδικασίας, αλλά και τις συνθήκες διαβίωσης σε ενυδρεία. Η ποιοτική και ποσοτική περιγραφή της αναπαραγωγικής συμπεριφοράς που περιλαμβάνει το στάδιο του «φλερτ» έως την τελική φάση της εκκόλαψης. Τα στοιχεία που προκύπτουν χρησιμοποιούνται ως μέτρο σύγκρισης μεταξύ των ψαριών αυτού του είδους κατά την αναπαραγωγική του δραστηριότητα. Η *Chyphotilapia frontosa* χαρακτηρίζεται σήμερα από τους ντόπιους ιθαγενείς ως ο αυτοκράτορας της λίμνης.

KΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ CICHLIDAE (Κηχλίδες)

1.2. Γενικές πληροφορίες για την οικογένεια Cichlidae

Μια από τις μεγαλύτερες και πιο πολύπλοκες οικογένειες ψαριών είναι οι οικογένεια των κηχλίδων (Cichlidae). Οι περισσότερες κηχλίδες κατοικούν σε ποτάμια και λίμνες γλυκού νερού, ενώ υπάρχουν και κάποιες που ζουν σε υφάλμυρο περιβάλλον.

Αυτή τη στιγμή υπολογίζεται ότι υπάρχουν πάνω από 1300 είδη που εκπροσωπούν την οικογένεια, τα οποία προέρχονται από διάφορα μέρη της γης (Πεταλάς, 2006). Πολλοί υποστηρίζουν ότι πρόκειται για επιθετικά ψάρια που δεν έχουν θέση σε κοινωνικά ενυδρεία. Επειδή όμως υπάρχουν τόσα πολλά είδη που παρουσιάζουν έντονες διαφορές μεταξύ τους, είναι αδιανόητο να ταξινομηθούν όλα σε μια κατηγορία λέγοντας για παράδειγμα ότι είναι όλα επιθετικά (Πεταλάς, 2006).

Αληθεύει ότι αρκετές κηχλίδες είναι επιθετικές και οριοθετούν συγκεκριμένη περιοχή την οποία και προστατεύουν με ζήλο (ιδιαίτερα κατά την περίοδο της αναπαραγωγής ή όταν φροντίζουν τα νεαρά ιχθύδια, αλλά υπάρχουν και ήρεμα είδη, όπως επίσης και είδη τα οποία μπορούν να χαρακτηριστούν νοητικά ή διστακτικά, τα οποία αποτελούν ιδανικές επιλογές για ένα κοινωνικό ενυδρείο (Verhoef-Verhallen, 2003).

Οι περισσότεροι ερασιτέχνες ενυδρείων δείχνουν αυξημένο ενδιαφέρον για τις κηχλίδες, όχι μόνο λόγω των όμορφων χρωμάτων τους ή τα χαρακτηριστικά σχήματα που διαθέτουν, αλλά κυρίως επειδή παρουσιάζουν αισθητά μεγαλύτερη νοημοσύνη από τα περισσότερα ψάρια γλυκού νερού (Sandford, 2006). Στα κοινωνικά ενυδρεία παρατηρείται η συνύπαρξη των κηχλίδων με άλλα ψάρια, σχηματίζοντας διαφορετικές «κοινωνίες». Είναι ψάρια που χαρακτηρίζονται από γονική φροντίδα (προστασία φωλιάς και νεοεκκολαπτόμενων ιχθυδίων). Ο συνδυασμός των των πρωτοφανών και μοναδικών χαρακτηριστικών που διαθέτουν οι κηχλίδες, συμβάλλουν στην εξαιρετικά μεγάλη δημοτικότητά τους στην ερασιτεχνική ενασχόληση με τα ενυδρεία (Martin, 1997).

Το μεγαλύτερο μέρος των εκπροσώπων των κηχλίδων προέρχονται από τα ποτάμια και τις λίμνες της Νοτίου και κεντρικής Αμερικής, τις λίμνες της Νότιας και

Κεντρικής Αμερικής, τις λίμνες της Ανατολικής Αφρικής και τα ποτάμια της Δυτικής Αφρικής, ενώ υπάρχουν και κάποια είδη, τα οποία απαντώνται στην Ασία, τη Βόρειο Αμερική και το νησί της Μαδαγασκάρης (Verhoef- Verhallen, 2003). Τα περισσότερα είδη κηχλίδων που είναι ενδημικά της Ασίας και της Μαδαγασκάρης είτε έχουν μειωθεί δραματικά από το φυσικό τους περιβάλλον, είτε έχουν εξαλειφθεί εντελώς. Οι κηχλίδες ζουν σε ποικίλα υδάτινα οικοσυστήματα, από μικρές λίμνες με μικρά βάθη και σχεδόν στάσιμα νερά, λιμνοθάλασσες, έως ποτάμια με έντονη ροή νερού (Maitre-Allain και Piednoir, 2009).

Ανήκουν στην ομοταξία των *Actinopterygii* και την τάξη των *Perciformes*, η οποία περιλαμβάνει 23.000 είδη. Το χαρακτηριστικό της τάξης αυτής είναι το ραχιαίο πτερύγιο που αποτελείται από δυο μέρη, ένα από μαλακές άκανθες και ένα από σκληρές και ακανθώδεις ακτίνες (Verhoef- Verhallen, 2003). Οι διαφορές που παρουσιάζουν από είδος σε είδος σχετίζονται με τα εξωτερικά τους μορφολογικά χαρακτηριστικά, τη συμπεριφορά, την επιθετικότητα, τα τελικά τους μεγέθη, τις μεθόδους αναπαραγωγής, τις διατροφικές τους συνήθειες και τις απαιτήσεις στην ποιότητα του νερού (Πεταλάς, 2006).

Ανάλογα με τις γεωγραφικές περιοχές και τους βιοτόπους που απαντώνται οι κηχλίδες διαχωρίζονται και ταξινομούνται σε επτά κατηγορίες (Takahashi και Nakaya, 2003).

1. Κηχλίδες της λίμνης Malawi της Ανατολικής Αφρικής
2. Κηχλίδες της λίμνης Victoria της Ανατολικής Αφρικής
3. Κηχλίδες της λίμνης Tanganyika της Ανατολικής Αφρικής
4. Κηχλίδες των ποταμών της Δυτικής Αφρικής
 - Κηχλίδες Δυτικής Αφρικής μετρίου έως μεγάλου μεγέθους
 - Μικρόσωμες και νανοκηχλίδες της Δυτικής Αφρικής
5. Κηχλίδες των ποταμών της Νότιας Αμερικής
 - Κηχλίδες Νότιας Αμερικής μετρίου έως μεγάλου μεγέθους
 - Μικρόσωμες και νανοκηχλίδες Νότιας Αμερικής
6. Κηχλίδες των ποταμών και λιμνών της Κεντρικής Αμερικής
7. Κηχλίδες από το νησί της Μαδαγασκάρης και την Ασία

1.3 Κηχλίδες της λίμνης Tanganyika της Ανατολικής Αφρικής

Παρουσιάζουν αρκετές ομοιότητες με της κηχλίδες της λίμνης Malawi, αλλά διαφέρουν εξίσου πολύ, κυρίως στην περιπλοκότητα της συμπεριφοράς τους, τις υδάτινες συνθήκες που απαιτούν (χημικά χαρακτηριστικά), στο γεγονός ότι διαθέτουν αισθητά λιγότερα έντονα χρώματα και διαφορετικό σχήμα σώματος (Verhoef-Verhallen, 2003). Οι κηχλίδες της λίμνης Tanganyika (Σχ.1.1), ενώ ζουν σε παρόμοιο περιβάλλον με αυτές των λιμνών Malawi και Victoria (αμμώδεις βυθούς και ακανόνιστα βράχια ανά περιοχές που βυθίζονται στο νερό), απαιτούν σκληρό και αλκαλικό νερό. Η γενική σκληρότητα GH κυμαίνεται από 15-25°dGH και το pH από 8,0 έως 9,5 (Verhoef- Verhallen, 2003). Είναι ευαίσθητες στις απότομες μεταβολές της θερμοκρασίας, για αυτό συνιστώνται μικρές και όχι συχνές αλλαγές νερού.



Σχίμα 1.1. Η λίμνη Tanganyika και το περιβάλλον της (Πηγή: www.Sydneycichlid.com)

Τα γένη των κηλίδων της λίμνης Tanganyika απαντώνται συχνότερα στη βιομηχανία του εμπορίου των διακοσμητικών ψαριών παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.1. Η επιλογή των ειδών πριν εισαχθούν στο ενυδρείο θα πρέπει να διερευνάντε και να μελετώνται οι βιολογικές του συνήθειες, ώστε να εξασφαλιστεί η σωστή συμβίωση των ψαριών που πρόκειται να φιλοξενηθούν στο ενυδρείο (Martin, 1997 ; Verhoef- Verhallen, 2003 ; Sandford, 2006).

Πίνακας 1.1. Εμπορικά γένη κηλίδων της λίμνης Tanganyika με τα σημαντικά τους χαρακτηριστικά.

Γένος	Τελικό Μέγεθος	Επιθετικότητα	Αναλογία φύλου	Διατροφή	Πηγή
<i>Altolamprologus</i>	8-20cm	Λιγότερο επιθετικό	1:1	Μικροθηρευτής	Verhoef-Verhallen.2003
<i>Cyatopharnx</i>	12-30cm	Καθόλου έως λιγότερο επιθετικό	2:5	Παμφάγο	Verhoef-Verhallen.2003
<i>Cyphotilapia</i>	20-30cm	Λιγότερο επιθετικό	1:3	Παμφάγο – σαρκοφάγο	Sandford,2006
<i>Cyprichromis</i>	8-20 cm	Καθόλου επιθετικό	2:5	Παμφάγο	Sandford,2006
<i>Eretmodus</i>	έως 8 cm	Καθόλου έως λιγότερο επιθετικό	1:1	Φυτοφάγο	Sandford,2006
<i>Julidochromis</i>	8-20 cm	Καθόλου έως λιγότερο επιθετικό	1:1	Παμφάγο - Μικροθηρευτής	Πεταλάς,2006
<i>Leidolamprologus</i>	12-30 cm	Επιθετικό έως πολύ επιθετικό	1:1	Παμφάγο – αρπακτικό	Πεταλάς,2006
<i>Neolamprologus</i>	8-12 cm	Λιγότερο έως πολύ επιθετικό	Ανάλογα με το είδος	Παμφάγο - Μικροθηρευτής	Martin, 1997
<i>Ophthalmotilapia</i>	8-20 cm	Καθόλου επιθετικό	1:3	Παμφάγο	Martin, 1997
<i>Paracyprichromis</i>	8-20 cm	Ντροπαλό έως καθόλου επιθετικό	2;5	Παμφάγο	Sandford, 2006
<i>Spathodus</i>	8-12	Ντροπαλό έως καθόλου επιθετικό	1:1	φυτοφάγο	Maitre-Allain και Piednoir, 2009
<i>Tropheus</i>	12-20 cm	Πολύ επιθετικό	Ανάλογα με το είδος	φυτοφάγο	Maitre-Allain και Piednoir, 2009
<i>Xenotilapia</i>	8-20 cm	Λιγότερο επιθετικό	1:1	Παμφάγο	Maitre-Allain και Piednoir, 2009

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

Πληροφορίες για το είδος

2.1.Συστηματική Κατάταξη και Περιγραφή του είδους *Cyphotilapia frontosa*

Από πολλούς ερευνητές το ψάρι *Cyphotilapia frontosa*, όπως οριστικοποιήθηκε σήμερα μετά την αρχική του ονομασία *Paratilapia frontosa* (Σχ.2.1), γνωστό ως *Tanganuika humphead* ή *Humphead cichlid* περιγράφεται ως ο βασιλιάς της λίμνης Τανγκανίκα στην Ανατολική Αφρική (Takashi και Nakaya, 2003), φθάνουν σε μήκος μέχρι 30cm, ενώ χαρακτηρίζεται ως το βασικό αντιπρόσωπο της λίμνης Τανγκανίκα (Martin, 1997).

Η συστηματική του ταξινόμηση περιγράφεται στον πίνακα 2.1.

Πίνακας 2.1. Συστηματική κατάταξη της κηχλίδας *Chyphotilapia frontosa*, (Πηγή: www.fishbase.com).

Βασίλειο	Animalia
Συνομοταξία	Chordata
Ομοταξία	Actinopterygii
Τάξη	Perciformes
Οικογένεια	Cichlidae
Γένος	<i>Chyphotilapia</i>
Είδος	<i>frontosa</i>
Κοινή ονομασία	Humphed cichlid

Είναι ενδημικό είδος της λίμνης Τανγκανίκα με εντυπωσιακό μέγεθος με καλά σχηματισμένα και δομημένα πτερύγια και περιλαμβάνεται στα δημοφιλέστερα είδη ψαριών των ενυδρείων (Takashi και Nakaya, 2003). Η κοινωνικότητά του το καθιστούν ως ένα από τα δημοφιλή είδη των διακοσμητικών ψαριών για τους ερασιτέχνες και επαγγελματίες ενυδρείων, από τις αρχές τις δεκαετίας του 1970 (Verhoef- Verhallen, 2003; Sandford, 2006).

Το σώμα του είναι λευκό ή μπλε με 6 ή 7 κάθετες μαύρες ρίγες. Τα ενήλικα άτομα φέρουν μια διόγκωση στο επάνω μέρος της κεφαλής. Στα αρσενικά η διόγκωση αυτή είναι μεγαλύτερη σε σχέση με τα θηλυκά και αυξάνεται σε μέγεθος ανάλογα με την ηλικία του ψαριού. Επίσης η διόγκωση της κεφαλής δηλώνει τη σεξουαλική ωριμότητα του αρσενικού (Sandford, 2006). Τα πτερύγια τους γίνονται πιο λεπτά με την αύξηση της ηλικίας.



Σχήμα 2.1 *Cyphotilapia frontosa* (www Sydneycichlid.com).

Το *C. frontosa* απαντάται σε πολλά σημεία στη λίμνη Τανγκανίκα, αλλά στα βαθύτερα στρώματα της λίμνης από την ακτή (10- 50 m). Το *Cyphotilapia frontosa*, παρουσιάζει διμορφισμό με ελάχιστες διαφορές μεταξύ αρσενικού και θηλυκού ατόμου.

Τα αρσενικά χαρακτηρίζονται συνήθως από διόγκωση της κεφαλής, ενώ υπάρχουν διαφορές στον ουρογεννητικό πόρο των αρσενικών με τα θηλυκά. Τρέφονται συνήθως τις βραδινές ώρες, ενώ είναι ήσυχα και όχι πολύ κινητικά. Στο φυσικό περιβάλλον ζει σε μικρά κοπάδια (1 αρσενικό : 3 θηλυκά). Ο καλύτερος τρόπος για να διατηρηθούν οι κηλίδες frontosa στα ενυδρεία είναι η προσθήκη 10 - 15 ατόμων ώστε τα ψάρια μέσω της φυσικής επιλογής να επιλέξουν το ταίρι τους.

Επίσης λόγω της ανταγωνιστικότητας που υπάρχει μεταξύ των αρσενικών γεννητόρων τα θηλυκά οδηγούνται πιο γρήγορα στην γεννητική τους ωρίμανση (Martin, 1997 ; Sandford, 2006). Οι πιο κοινές και γνωστές ποικιλίες του frontosa, είναι των «έξι» ή «επτά» κάθετων ραβδώσεων στο σώμα τους και είναι: το Cape chaitika, Mprimbwe blue, Samasi blue, Zampian και το Zair blue, οι οποίες διαφοροποιούνται από το frontosa ανεπαίσθητα ως προς τις κάθετες ραβδώσεις (Takashi και Nakaya, 2003).

Παρουσιάζει σημαντικές διαφορές (Σχ.2.2), από το νέο εισερχόμενο είδος στη βιομηχανία του εμπορίου των διακοσμητικών το *Cyphotilapia gibberosa*, στο οποίο παρατηρείται έντονη διόγκωση της περιοχής του κεφαλιού, καθώς και των κάθετων ραβδώσεων στο σώμα του οι οποίες δεν είναι ορατές (Takashi και Nakaya, 2003). Παρουσιάζει τρεις σειρές λεπιών μεταξύ του ανώτερου και κατώτερου σημείου της

πλευρικής γραμμής.

Ο αριθμός των λεπιών που περιέχει στην πλευρική του γραμμή είναι 34-36, ενώ στο frontosa ο αριθμός των λεπιών είναι 33 -34 λέπια. Στο *C frontosa*, η άνω γνάθος έχει 8 έως 10 δόντια περισσότερα σε σχέση με το *C.gibberosa*. Το ύψος του κεντρικού κορμού είναι μεγαλύτερο κατά 5cm σε σύγκριση με το frontosa. Επίσης διαφορές παρατηρούνται στη βάση των πτερυγίων , η οποία είναι μακρύτερη κατά 4cm, στο θωρακικό πτερύγιο το οποίο είναι μεγαλύτερο (μακρύτερο) κατά 5 cm και στο ραχιαίο πτερύγιο το οποίο είναι μακρύτερο κατά 2 cm (Takashi και Nakaya, 2003).



Σχήμα 2.2. Διαφορές μεταξύ του *Cyphotilapia frontosa* (δεξιά) και του *Cyphotilapia gibberosa* (αριστερά), (Πηγή [www. Sydneycichlid.com](http://www.Sydneycichlid.com))

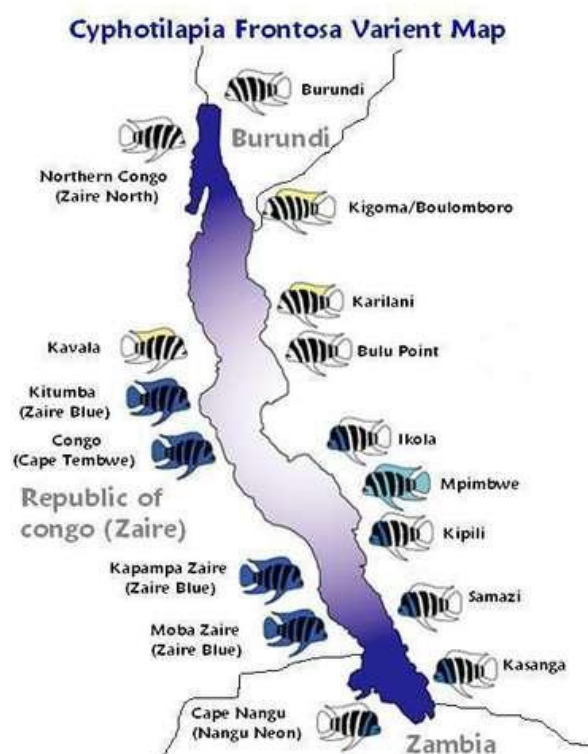
Η *Cyphotilapia gibberosa* είναι ενδημικό είδος της λίμνης Τανγκανίκα και ζει μέχρι το βάθος των 34 m, ενώ δεν έχει αξιολογηθεί από τον οίκο IUCN (Διεθνής Οργανισμός Προστασίας της Φύσης) το έτος 2008, ως απειλούμενο είδος προς εξαφάνιση, σε αντίθεση με το *Cyphotilapia frontosa*, το οποίο είναι χαρακτηρισμένο ως απειλούμενο είδος με το μικρότερο βαθμό ανησυχίας (LC), (Takashi και Nakaya, 2003).

Λόγω του μεγάλου βάθους που παρουσιάζει η λίμνη, τα «frontosa» κατά την εξαλίευση (για τα ενυδρεία) τους θα πρέπει ανέρχονται στην επιφάνεια με αργό ρυθμό λόγω των υψηλών πιέσεων. Σε αντίθετη περίπτωση τα ψάρια υποφέρουν από ακραίες εκπομπές αερίων εξαιτίας της κυκλοφορίας του αίματος όπου προκαλούνται προβλήματα στην αναπνοή και στη νηκτική κύστη, εξαιτίας της απότομης μείωσης της πίεσης. Απότομες μεταβολές οδηγούν σε όξυνση των προβλημάτων της νηκτικής κύστης και σε κύρτωση (Martin, 1997 ; Takashi και Nakaya, 2003).

2.2. Γεωγραφική κατανομή - Βιότοπος

Η λίμνη Τανγκανίκα, είναι η δεύτερη λίμνη στον κόσμο και βρίσκεται στην Ανατολική Αφρική ανάμεσα στα κράτη του Ζαίρ, της Τανζανίας, της Ζάμπια και του Μπουρουντί. Έχει έκταση 650 km², καλύπτοντας κατά πλάτος μια ακτίνα 30 – 50 km. Ονομάζεται όπως έχει αναφερθεί λίμνη του μεγάλου ρήγματος (32.900 km²). Η στάθμη του νερού μεταβάλλεται σε μεγάλο βαθμό. Η λίμνη βρίσκεται ανάμεσα στους ποταμούς Lukunga και Kongo, ενώ η στάθμη της λίμνη μεταβάλλεται συνέχεια (Σχ.2.3).

Πρόκειται για πολύ ενδιαφέρον υγροβιότοπο, πρόκειται για μία εκ των αρχαιότερων λιμνών, σε σύγκριση με τις λίμνες Malawi και Victoria, ενώ περιέχει σχετικά μικρό αριθμό γηγενών ειδών ψαριών. Τη τελευταία δεκαετία πάνω από 200 είδη είναι αυτόχθονα, ενώ 180 είδη έχουν είναι ενδημικά (AdKonings και Dieckhoff, 1992). Η λίμνη είναι γνωστή για τα αυτόχθονα είδη ψαριών, το οποίο είναι αποτέλεσμα της εκτεταμένης περιόδου που η λίμνη ήταν απομονωμένη. Η βιοποικιλότητα της λίμνης περιλαμβάνει περίπου 175 είδη ενδημικών κηχλίδων τα οποία έχουν μελετηθεί (AdKonings και Dieckhoff, 1992).



Σχήμα 2.3. Λίμνη Τανγκανίκα με τις ποικιλίες του γένους *Cyphotilapia* (Πηγή <http://www.britannica.com/eb/article?eu=57978&tocid=0>)

Ακόμη υπάρχουν 12 είδη χελιών, εκ των οποίων τα 11 είναι ενδημικά, 17 είδη γατόψαρων της οικογένειας Bagridae, με 1 να ζει στη λίμνη και στα γειτονικά επιφανειακά της νερά (ποτάμια και λίμνες), τα 14 από αυτά είναι ενδημικά και μόνο 2 βρίσκονται αυστηρά εκτός των υδάτων της λίμνης (AdKonings και Dieckhoff, 1992). 35 αναγνωρισμένα είδη κυπρινοειδών του γένους *Barbus* είναι ενδημικά στους παραλίμνιους υδάτινους υγροτόπους της λίμνης.

Εκτός από τα ψάρια στη λίμνη Τανγκανίκα ζουν ακόμη 10 διαφορετικά είδη καβουριών του γένους *Potamonautes*, εκ των οποίων τα οκτώ είναι ενδημικά. Από τα 15 είδη γαριδών που υπάρχουν στη λίμνη τα 14 είναι ενδημικά της λίμνης. Το 50% των οστρακόδερμων είναι ενδημικά είδη της λίμνης όπως για παράδειγμα τα είδη *Tiphobia horei*, *Specia zonata*, και *Mutela spekei*. Άλλα ενδημικά είδη που απαντώνται στη λίμνη είναι 10 είδη βδέλλας και 7 είδη σπόγγων (AdKonings και Dieckhoff, 1992).

Εξαιτίας των ηφαιστειακών κατακρημνισμάτων, η ποιότητα του νερού της λίμνης επηρεάζεται από τη διοχέτευση λάβας, η οποία επηρεάζει την αλκαλικότητα του νερού (το pH κυμαίνεται από 8,7 έως 9,0). Αποτέλεσμα της αύξησης αυτής είναι η αύξηση της γενικής και της ανθρακικής σκληρότητας (αύξηση ανθρακικών και διττανθρακικών ιόντων) του νερού (Πιν.2.1), (AdKonings και Dieckhoff, 1992).

Η ποιότητα του νερού στη λίμνη παίζει σημαντικό ρόλο για τη διατήρηση των ειδών της λίμνης σε ελεγχόμενο περιβάλλον όπως το ενυδρείο. Η λίμνη είναι πολύ καθαρή ενώ τα επίπεδα κορεσμού σε οξυγόνο είναι της τάξης του 80-90% (Takashi και Nakaya, 2003).

Πίνακας 2.1 Ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού της λίμνης Τανγκανίκα (Πηγή: AdKonings και Dieckhoff, 1990).

Παράμετροι νερού	Συγκέντρωση (mg/l)
Νάτριο	57– 64
Ασβέστιο	9,2– 17,6
Ιόντα χλωρίου	39– 43
Θειικά άλατα	7,0– 15
Ανθρακικά και Διττανθρακικά άλατα	6,0 – 6,8
pH	7,8-9.5
Θερμοκρασία	29° C

2.2.1 Ποιότητα νερού

Η λίμνη Τανγκανίκα ανήκει στις λίμνες του μεγάλου ρήγματος, με αλκαλικά νερά. Το *Cyphotilapia frontosa*, ζει σε αλκαλικά νερά, με σχετικά υψηλές θερμοκρασίες (24°C έως 26° C) και με επίπεδα pH που κυμαίνονται από 7.8 έως 9.59 (Martin, 1997). Η γενική σκληρότητα εξαιτίας της αυξημένης αλκαλικότητας του νερού κυμαίνεται από 12 έως 20° dGH και η ανθρακική σκληρότητα κυμαίνεται από 14-20° dKH.

2.3. Εμπόριο

Το κόστος αγοράς του ψαριού εξαρτάται από τη διαθεσιμότητά του, η οποία καθορίζει και την τελική τιμή. Για παράδειγμα οι τιλάπιες frontosa που αλιεύονται από άγριους πληθυσμούς κοστίζουν ακριβότερα σε σχέση με τα εκτρεφόμενα. Η διαφορά στην τιμή μπορεί να είναι της τάξης των 40€. Στα ενήλικα άτομα frontosa η μέση τιμή πώλησης κυμαίνεται από 5 έως 40 €, στα μικρότερα άτομα η τιμή πώλησης κυμαίνεται από 40€ έως 100€ (Βλάχος, 2011). Τα παραλίμνια κράτη της λίμνης Τανγκανίκα, τα χρησιμοποιούν για εδώδιμα καταλαμβάνοντας την πρώτη θέση στις προτιμήσεις των καταναλωτών, μιας και είναι από τις σημαντικότερες πηγές πρωτεϊνών (Takashi και Nakaya, 2003 ; Zezza, 2004).

3.1. Αναπαραγωγική διαδικασία

Το *Cyphotilapia frontosa*, είναι πολυγαμικό και όπως όλες οι κηχλίδες αναπαράγονται την άνοιξη και αποδίδουν καλύτερα όταν βρίσκονται σε αναλογία 1♂ : 4-5♀. Τα αυγά του είναι μεγάλα σε μέγεθος ενώ η περίοδος επώασης των γονιμοποιημένων αυγών στη στοματική κοιλότητα διαρκεί 30 ημέρες. Στη διάρκεια της στοματικής επώασης το ψάρι δεν τρέφεται και για το λόγο αυτό θα πρέπει το θηλυκό να βρίσκεται σε καλή ενεργειακή κατάσταση (Verhoef-Verhallen, 2003). Τα νεοεκκολαπτόμενα ιχθυΐδια καταφεύγουν στην στοματική κοιλότητα του θηλυκού σε περίπτωση κινδύνου, όποτε τα θηλυκά τα προστατεύουν. Στο αρχικό στάδιο ανάπτυξης των νεαρών και αναπτυσσόμενων ιχθυΐδιων τα ψάρια *frontosa* χαρακτηρίζονται από γονική φροντίδα (Takashi και Nakaya, 2003).

Σε ελεγχόμενες συνθήκες στα ενυδρεία η αναλογία που συνίσταται είναι 2-3♂:12♀ άτομα, ενώ ο μέγιστος αριθμός των νεοεκκολαπτόμενων ιχθυΐδιων μπορεί να φθάσει τα 100. Οι διαφορές μεταξύ αρσενικού και θηλυκού εκτός των έντονων χρωμάτων που παρουσιάζουν, τα αρσενικά εμφανίζουν εκτεταμένες άκανθες στα πτερύγια και διόγκωση του κεφαλιού (Σχ.3.1), (Martin, 1997 ; Takashi και Nakaya, 2003).



Σχήμα 3.1. Διαφορές αρσενικού (αριστερά) και θηλυκού (δεξιά) *Cyphotilapia frontosa* (Πηγή: www.Cichlidae.com).

Ο χρόνος ωρίμανσης του συγκεκριμένου είδους ψαριού ανέρχεται στα 3 έως 4 χρόνια, όπου τα αρσενικά δραστήρια άτομα αποκτούν μπλε απόχρωση ιδίως στην περιοχή του ρύγχους. Το ώριμο αρσενικό επιλέγει μια απομονωμένη περιοχή στο ενυδρείο και υπερασπίζεται τα αδύναμα άτομα (Maitre-Allan και Piednoir, 2009).

Όταν έχει την προσοχή ενός θηλυκού το οποίο εκδηλώνει προθυμία, περνάει αργά από το σημείο που είναι το θηλυκό με τα πτερύγια του να είναι μαζεμένα (τσακισμένα). Η ωτοκία είναι δυσδιάκριτη γιατί δεν παρατηρείται κινητικότητα στο σημείο που λαμβάνει χώρα η αναπαραγωγή (Σχ.3.2). Δεν παρατηρούνται «τινάγματα», επιθέσεις στον γεννητικό πόρο, λαμπερά χρώματα όπως συμβαίνει στα υπόλοιπα είδη της οικογένειας των κηχλίδων (Maitre-Allan και Piednoir, 2009). Καθώς το αρσενικό περνάει από την επιλεγμένη από το θηλυκό περιοχή, ελευθερώνει σταδιακά λίγο σπέρμα, επιδεικνύοντας στο θηλυκό που να στραφεί για την εναπόθεση των αυγών. Η γονιμοποίηση διαρκεί 10 έως 15 min (Sandford, 2006).



Σχήμα 3.2. Ζευγάρι *Cyphotilapia frontosa* σε ενυδρείο (Πηγή: Cichlidhomepage.com)

Εικάζεται, ότι η μικροποσότητα σπέρματος που απελευθερώνεται χρησιμεύει για την ενθάρρυνση του θηλυκού ώστε να γεννήσει τα αυγά του. Μόλις τα αυγά προσκολληθούν στο πυθμένα το αρσενικό, με διπλωμένα τα πτερύγια περνάει δειλά-δειλά από την περιοχή και τα γονιμοποιεί (Martin, 1997). Η ενέργεια αυτή επαναλαμβάνεται τέσσερις με πέντε φορές (Σχ.3.3).



Σχήμα 3.3. Αναπαραγωγική διαδικασία *Cyphotilapia frontosa* (Πηγή:www.cichlid homepage.com).

Ο μέγιστος αριθμός νεοεκκολαπτόμενων ιχθυδίων είναι 80, ενώ η διάρκεια όπου τα φροντίζουν είναι πέντε εβδομάδες. Τα νεαρά ιχθύδια απομακρύνονται από τους γεννήτορες με το πέρας 40 ημερών, ενώ τα νεοεκκολαπτόμενα ιχθύδια όταν φτάσουν σε μέγεθος 12 έως 15 mm, απομακρύνονται από τη στοματική κοιλότητα του θηλυκού, ελεύθερα στο φυσικό περιβάλλον (Σχ.3.4). Το χρονικό περιθώριο αυτό λειτουργεί ως το πέρας της γονικής φροντίδας, οπότε οι γεννήτορες μπορεί να κανιβαλίζουν τα νεαρά και αναπτυσσόμενα ιχθύδια (Verhoef-Verhallen, 2003).

Όταν τα αρσενικά είναι ώριμα, αποκτούν μπλε απόχρωση στην περιοχή του ρύγχους, ενώ ο γεννητικός πόρος του θηλυκού προεκβάλλει. Αναπαράγονται κάθε 3 μήνες περίπου, εφόσον και αν στο ενυδρείο η ποιότητα του νερού έχει τις κατάλληλες τιμές (Verhoef-Verhallen, 2003).



Σχήμα 3.4. Αυγά στη στοματική κοιλότητα του θηλυκού για στοματική επώαση (Πηγή: www.Cichlidhomepage.com).

3.1.1. Μέθοδος *stripping*

Η μέθοδος *stripping* περιγράφεται ως η απότομη και αιφνιδιαστική απομάκρυνση των νέο-εκκολαπτόμενων ιχθυδίων από τα θηλυκά άτομα, με σκοπό την αύξηση της συχνότητας αναπαραγωγής από την πλευρά των θηλυκών ζώων (Σχ.3.5). Τα θηλυκά διατηρούν τα νεοεκκολαπτόμενα ιχθύδια στη στοματική τους κοιλότητα για χρονικό διάστημα 14 ημερών (Ferara, 2005), χωρίς να μεσολαβεί κάποιο χρονικό διάστημα, παρά απαιτείται η διαβεβαίωση από τον διαχειριστή ενυδρειολόγο, ότι τα ιχθύδια κολυμπούν έχουν απορροφήσει το λεκιθικό σάκο, κολυμπούν ελεύθερα και να είναι δυνατή η επιβίωσή τους (Martin, 1997 ; Oliver, 2001). Ο γόνος εξέρχεται της στοματικής κοιλότητας και κολυμπά ελεύθερα.



Σχήμα 3.5. Μέθοδος *stripping* στην *Cyphotilapia frontosa* (Πηγή: Cichlidae homepage.com)

Η διαδικασία αυτή θέτει σε επαγρύπνηση τον οργανισμό του θηλυκού, το οποίο εισέρχεται στην αρχική διαδικασία αναπαραγωγής.

Εικάζεται, ότι τα θηλυκά που προέρχονται από θηλυκά που υπέστησαν τη μέθοδο stripping δεν επωάζουν τα αυγά τους, αλλά τα τρώνε (Ferara, 2005). Τα αρσενικά που προέρχονται μέσω του stripping παρουσιάζουν ξεθωριασμένα χρώματα, παρουσιάζουν αργό ρυθμό ανάπτυξης, είναι καχεκτικά και λιγότερο ανθεκτικά στις ασθένειες (Martin, 1997 ; Πεταλάς, 2006).

Η στοματική επώαση είναι μια πολύπλοκη διαδικασία και απαιτεί χρόνο προκειμένου να εφαρμοστεί χωρίς προβλήματα στις κηχλίδες (Verhoef-Verhallen, 2006). Η στοματική επώαση είναι ένα είδος γονικής φροντίδας και απαντάται σε αρκετά είδη της οικογένειας Cichlidae, και είναι μια αλληλουχία γεγονότων τα οποία περιλαμβάνουν τα εξής χαρακτηριστικά: περιδίνηση των γονιμοποιημένων αυγών, διδασκαλία και προστασία αυγών και νεαρών ιχθυδίων (Oliver, 2001). Κατά την περίοδο της στοματικής επώασης (3 εβδομάδες) το θηλυκό δεν λαμβάνει καθόλου τροφή, αλλά χρησιμοποιεί τα βράγχια για πρόσληψη διαλυμένων στο νερό τροφών (Oliver, 2001).

3.2. Ανάπτυξη νεαρών και αναπτυσσόμενων ιχθυδίων

Η ανάπτυξη των νεαρών ιχθυδίων γίνεται αρχικά με τους γεννήτορες στους 26⁰C για διάστημα ενός μήνα (30 d). Στη συνέχεια τα νεαρά άτομα μεταφέρονται σε ενυδρεία χωρητικότητας 60 lt για διάστημα 100 ημερών (Sandford, 2006).

Στην πρώτη φάση, αναπτυσσόμενα ιχθύδια ως τροφή χορηγείται ναύπλιοi Artemia δυο η τρεις φορές ημερησίως (Σχ.3.6). Απαραίτητη προϋπόθεση είναι ο καλός διαχωρισμός Artemia και κελυφών της ώστε να μην φράξει ο εντερικός σωλήνας και αυξηθεί η θνησιμότητα (Verhoef-Verhallen, 2003 ; Zerra, 2004 ; Ferara, 2005). Οι ναύπλιοι αποτελούν μια πολύ καλή τροφή λόγω υψηλής πρωτεϊνικής σύστασης. Λόγω του μικρού τους μεγέθους μπορούν εύκολα να καταναλωθούν από ιχθύδια.

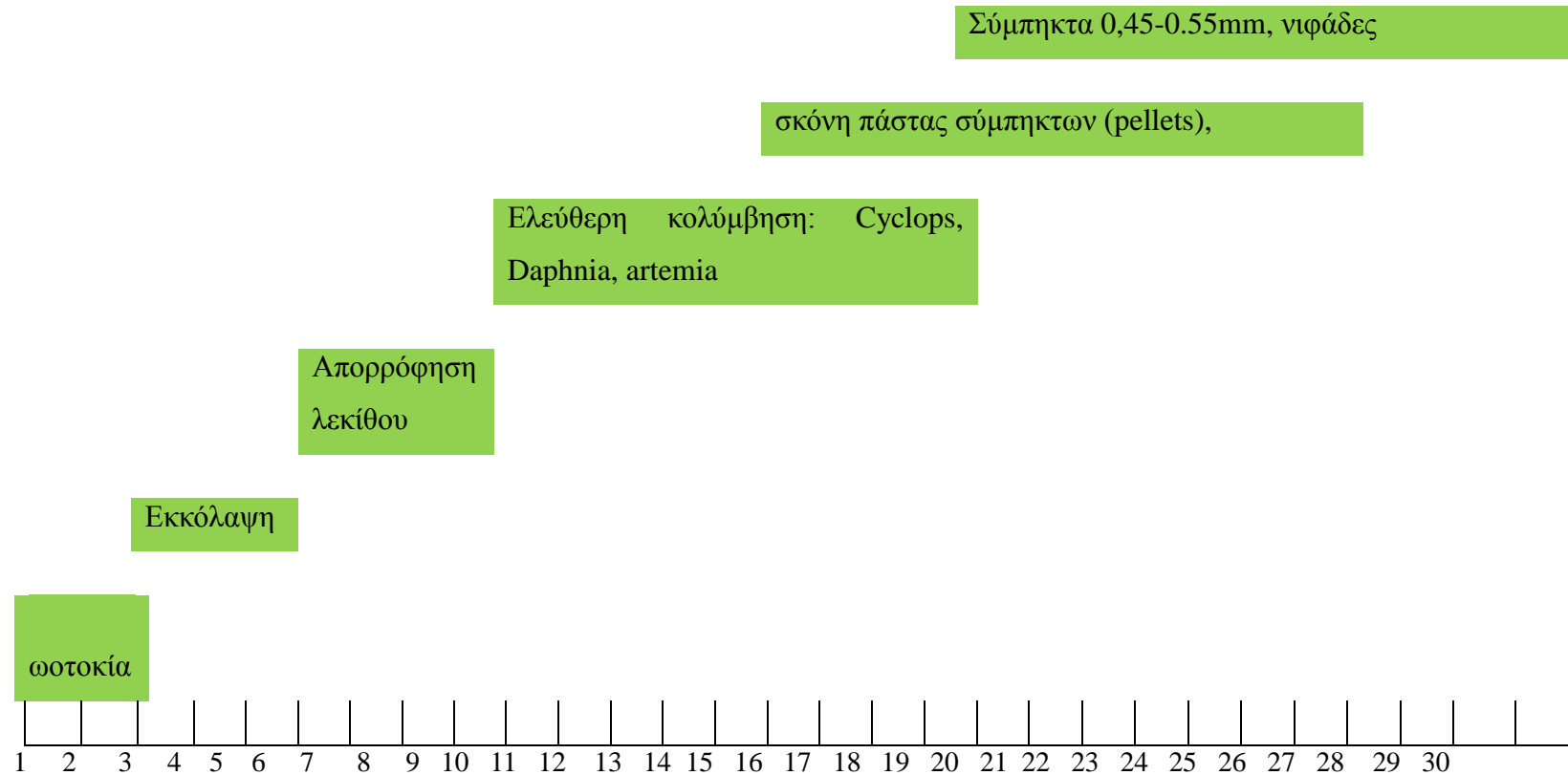
Επίσης, η φυσική κίνηση των ναυπλίων αναγκάζει τις λάρβες να ξεκινήσουν να κυνηγούν την τροφή τους και να αποκτήσουν την αίσθηση της ενεργητικής αναζήτησης και το ένστικτο του κυνηγού (Ferara, 2005). Η διατροφή με νοεκκολαυθέντες ναυπλίους Artemia διαρκεί ένα μήνα. Στη συνέχεια δίνεται καλά θρυμματισμένη (κονιορτοποιημένη) ξηρή τροφή (Martin, 1997; Πεταλάς, 2005).

Προσοχή βεβαίως πρέπει να δοθεί και πάλι, στην μετάβαση από την παροχή ζωντανής τροφής σε ξηρά τροφή, δεδομένου ότι και πάλι δεν αποφεύγεται ένα μικρό ποσοστό θνησιμότητας (Maitre-Allan και Piednoir, 2009).

Σημαντική τέλος προϋπόθεση για την επιτυχή ανάπτυξη των ιχθυδίων στο ενυδρείο είναι η διατήρηση καλής ποιότητας νερού (Maitre-Allan και Piednoir, 2009). Οι παράγοντες που θα πρέπει να ελέγχονται ώστε τα νεαρά ιχθύδια να αναπτύσσονται ικανοποιητικά είναι οι εξής

1. Φιλτράρισμα του νερού και έλεγχος της καλής λειτουργίας του φίλτρου με συχνές μετρήσεις T.A.N., NO_2^- , NO_3^- , pH και θερμοκρασίας $^{\circ}\text{C}$.
2. Καλό και συχνό τάϊσμα των νεαρών μεταλεκιθοφόρων ιχθυδίων χωρίς μεγάλες απώλειες τροφής.
3. Συχνός σιφωνισμός των υπολειμμάτων τροφής.
4. Συχνές αλλαγές μικρού όγκου νερού.
5. Αποφυγή υπερπληθυσμού στο ενυδρείο με απαραίτητες αραιώσεις.

Στο σχήμα 3.3, παρουσιάζεται το πρόγραμμα διατροφής των νεαρών και αναπτυσσόμενων ιχθυδίων *Chyphotilapia frontosa*.



Σχήμα 3.5. Πρόγραμμα διατροφής των ιχθυδίων της κηλίδας *Chyphotilapia frontosa* σύμφωνα με τις απαιτήσεις κατά το στάδιο ανάπτυξης των νεαρών και αναπτυσσόμενων ιχθυδίων (Πηγή: Βλάχος, 2008).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΕ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

4.1 Δημιουργία περιβάλλοντος ενυδρείου

Η δημιουργία του κατάλληλου περιβάλλοντος απαιτεί καλό σχεδιασμό για την κατασκευή του ενυδρείου (Σχ.4.1). Η κατασκευή του ενυδρείου απαιτεί πολύ καλή γνώση των απαιτήσεων του ψαριού (Sandford, 2006). Το είδος, *Cyphotilapia frontosa*, ζει σε περιβάλλον με βραχώδεις ακτές και αμμώδες (λασπώδες) περιοχές, με πυκνή βλάστηση (Oliver, 2001; Ferrara, 2005). Τα περισσότερα ψάρια που προέρχονται από τη λίμνη Τανγκανίκα και διατηρούνται σε συνθήκες αιχμαλωσίας, διαφοροποιούν τις απαιτήσεις τους ως προς τη διαμόρφωση του ενυδρείου (Martin, 1997).

Η τεχνοτροπία κατασκευής και η αρχιτεκτονική κατασκευής του ενυδρείου περιλαμβάνει βράχους, πέτρες και αμμώδη υπόστρωμα, ώστε τα ψάρια να φτιάχνουν τα ενδιαιτήματά τους. Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί κοραλλιογενής άμμος, η οποία σταθεροποιεί το pH του νερού, αυξάνοντας τη σκληρότητα του νερού (Oliver, 2001).

Οι βράχοι και οι πέτρες δεν πρέπει να είναι με κοφτερές άκρες, οι οποίες μπορούν να τραυματίσουν τα ψάρια. Η προσθήκη φυτών ενισχύει και βελτιώνει τις συνθήκες διαβίωσης των ψαριών *frontosa*, απομακρύνοντας από το νερό τα νιτρικά ιόντα. Τα φυτά που χρησιμοποιούνται είναι κυρίως ανθεκτικά των γενών *Vallisneria*, *Cryptocoryne* ή *Anubias* (Martin, 1997 ; Oliver, 2001).



Σχήμα 4.1. Το περιβάλλον του ενυδρείου για εκτροφή του είδους *Cyphotilapia frontosa* (Πηγή: Cichlidae homepage.com).

Τα ζώα διαμορφώνουν το χώρο με τον τρόπο που εξυπηρετούνται, μετακινώντας το υπόστρωμα ή ξεριζώνοντας τα φυτά. Οι κηχλίδες επιδεικνύουν χαρακτηριστική ευαισθησία σε σχέση με τον περιβάλλοντα χώρο τους, κυρίως λόγω των συνηθειών, εγκαθιδρύοντας τις δικές τους ζωτικές περιοχές (Martin, 1997 ; Sandford, 2006).

4.2. Διατήρηση σε ενυδρεία

Διατηρείται σε μεγάλο όγκου ενυδρεία (>400Lt), επιχειρώντας τη δημιουργία ενός περιβάλλοντος που να ομοιάζει με τη λίμνη Τανγκανίκα (με αμμώδη βυθό και βράχο) ώστε να δημιουργεί κρυψώνες (Zezza, 2004). Εξαιτίας του μεγέθους των αρσενικών τα οποία αναπτύσσονται μέχρι 35 cm και 25 cm για τα θηλυκά ο όγκος του ενυδρείου κυμαίνεται από 100 έως 110Lt για κάθε ψάρι (Oliver, 2001 ; Verhoef-Verhallen, 2006).

Συνίσταται η χρησιμοποίηση άμμου, θρυμματισμένου κοραλλιού, βράχου, ενώ η τεχνοτροπία κατασκευής του αποσκοπεί στη δημιουργία πολλών σπηλιών τα οποία χρησιμοποιούνται ως φωλιές από τα ψάρια. Επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν και να ποντιστούν στο ενυδρείο, δοχεία από άργιλο (Takashi και Nakaya, 2003). Οι συνθήκες λειτουργίας του ενυδρείου είναι καλή κυκλοφορία νερού και πολύ καλό φιλτράρισμα του νερού για αποφυγή προβλημάτων.

Αλλαγές νερού συνίσταται να γίνονται μόνο της τάξης του 10-20% του όγκου και όταν τα νιτρώδη και νιτρικά ιόντα αυξηθούν. Η διατήρηση των frontosa στο ενυδρείο είναι σχετικά μια εύκολη διαδικασία, εφόσον και αν εφαρμοσθούν οι παρακάτω βασικοί κανόνες (Takashi και Nakaya, 2003 ; Zezza, 2004):

1. Σταθερές θερμοκρασίες σε κανονικά επίπεδα για το ψάρι. Τα περισσότερα από τα ψάρια δεν αντέχουν σε θερμοκρασίες μικρότερες των 24° C.
2. Απαιτείται πολύ καλός αερισμός και οξυγόνωση του νερού.
3. Αποφυγή προσθήκης πολλών ατόμων στο ενυδρείο εξαιτίας του όγκου του (υπερπληθυσμός).
4. Αποφυγή αλόγιστης χρήσης της τροφής.
5. Συνίσταται εβδομαδιαία αλλαγή του νερού σε ποσοστά 10-20%.
6. Εβδομαδιαίος έλεγχος των νιτρικών και νιτρωδών ιόντων τα οποία δεν θα πρέπει να υπερβαίνουν το 25mg/L, και 0,1 mg/L αντιστοίχως.
7. Έλεγχος του pH του νερού, ώστε να μην μειώνεται κάτω από το 7, καθώς και την ανθρακική σκληρότητα η οποία θα πρέπει να είναι της τάξης του 14-20° dKH.

Ο συνδυασμός ενός κατάλληλου μεγέθους και ισχυρού σε δύναμη φίλτρο, είτε μηχανικό είτε βιολογικό ώστε το νερό να φιλτράρεται και να επεξεργάζεται καλά ώστε να καθαρίζεται. Η ημερήσια παραγωγή περιττωμάτων σύμφωνα με εμπειρικά στοιχεία είναι πολύ μεγάλη, με αποτέλεσμα να επιβαρύνεται η ποιότητα του νερού και να διαταράσσονται οι συνθήκες ισορροπίας του ενυδρείου (Πεταλάς, 2006).

Για να μην παρεμποδιστεί η λειτουργία του ενυδρείου, συνίσταται πολύ καλή κυκλοφορία του νερού, η οποία σε συνθήκες αναπαραγωγικής περιόδου θα πρέπει να ελαχιστοποιείται, ενώ το ενυδρείο να υποστηρίζεται από καλό σύστημα φίλτρων (εσωτερικά ή εξωτερικά).

Η τεχνοτροπία κατασκευής των σπηλιών και η αρχιτεκτονική τους περιλαμβάνει σύμφωνα με τη Ferrara (2005) τα εξής χαρακτηριστικά – προδιαγραφές:

Το ύψος της σπηλιάς για το αρσενικό πρέπει να είναι μεγάλο ώστε να το αρσενικό να μπορεί να κινείται άνετα και με το θηλυκό παράλληλα (Σχ.4.2).



Σχήμα 4.2. Φωλιά αρσενικού (Πηγή: www.chichlidhomepage.com)

4.2.Αλλαγές νερού στο ενυδρείο

Από τις σημαντικότερες εργασίες συντήρησης ενός ενυδρείου είναι ο προγραμματισμός των αλλαγών του νερού, οι οποίες θα πρέπει αναμφισβήτητα να γίνονται ανά τακτά χρονικά διαστήματα, ώστε το περιβάλλον του ενυδρείου να είναι κατάλληλο για τη διαβίωση των ψαριών (Verhoef-Verhallen, 2003). Η ευαισθησία που δείχνουν όλα τα ψάρια και ειδικά η τιλάπιες frontosa είναι η εκδήλωση ασθενειών από έλλειψη συντονισμού μερικών αλλαγών νερού.

Η βασική ιδέα για την κατασκευή ενός συστήματος αλλαγών νερού είναι η ύπαρξη ενός βοηθητικού ενυδρείου, στο κάτω μέρος του κύριου ενυδρείου, το οποίο θα χρησιμεύει για την συγκέντρωση του νερού ένα βήμα πριν την αλλαγή (Verhoef-Verhallen, 2003). Στη συνέχεια απαιτείται μια αντλία με χρονοδιακόπτη ώστε να μεταφέρει το νερό από το βοηθητικό ενυδρείο προς το κύριο ενυδρείο, ενώ ταυτόχρονα ισόποση ποσότητα νερού μεταφέρεται εκτός ενυδρείου με χρήση κατάλληλης υπερχειλίσης.

Οι αλλαγές νερού συνίσταται να πραγματοποιούνται κάθε 20 με 30 ημέρες, ώστε να μην συσσωρεύονται υπολείμματα τροφής και περιττώματα των ψαριών στο ενυδρείο. Σε περίπτωση που το ενυδρείο δεν υποστηρίζεται από καλό σύστημα επεξεργασίας του νερού (φίλτρα), τότε θα πρέπει οι αλλαγές του νερού να γίνονται σε χρονικό διάστημα 15 ημερών.

4.3. Συμπεριφορά στο ενυδρείο

Είναι ψάρια μη επιθετικά, παρ' όλο που διεκδικούν και υπερασπίζονται την περιοχή ωοτοκίας τους (Σχ.4.2). Η παρουσία φυτών στο ενυδρείο το αφήνουν αδιάφορο. Τα αρσενικά μπορεί να συνυπάρχουν σε ομάδες των 10 – 12 ατόμων του ίδιου είδους. Επίσης επιβιώνει με άλλα ψάρια στο ίδιο ενυδρείο, υπό την προϋπόθεση τα άλλα είδη ψαριών να έχουν το ίδιο μέγεθος και όχι μικρότερο γιατί κινδυνεύουν να φαγωθούν (Zezza, 2004).

Σε μικρότερου όγκου ενυδρεία από 400Lt, η *Cyphotilapia frontosa* διατηρείται σε ομάδες ενός αρσενικού και 2 ή περισσότερων θηλυκών ατόμων. Η επιλογή του φύλου γίνεται όπως έχει αναφερθεί, από την προεκβολή της έδρας ή από διογκωμένο κεφάλι (Martin, 1997). Εξαιτίας της φιλήσυχης συμπεριφοράς τους, στο ενυδρείο το μικρότερο σε μέγεθος κολυμπά σε απόσταση το ένα από το άλλο, χωρίς να γίνονται

επιθετικά (Ferara, 2005).



Σχήμα 4.2. *Chyphotilapia frontosa*, σε κοινωνικό ενυδρείο (Πηγή: www.chichlidhomepage.com)

Στο ενυδρείο μπορεί να συνυπάρξει με τα εξής γένη: *Altolamprosus*, *Neolamprologus*, *Lamprologus*, *Lepidiolamprologus*, *Green woodochromis*, *Tylochromis*, *Limnochromis*, *Julidochromis*, *Synodontis* και με το είδος *Cyrtocara moorii* της λίμνης Malawi, ενώ δεν μπορούν να συνυπάρξουν με τα γένη *Tropheus* και *Mbuna* της λίμνης Malawi (Martin, 1997 ; Zezza, 2004; Sandford, 2006).

4.3.1. Κυριαρχία – Επιθετικότητα στο ενυδρείο

Οι τρόποι για να μειωθεί η επιθετικότητα των ψαριών στο ενυδρείο είναι τα η πυκνή ιχθυοφόρτιση και η προσθήκη ψαριών με μεγάλη κολυμβητική ικανότητα τα οποία χαρακτηρίζονται ως «ψάρια στόχοι». Η βιωσιμότητα των ενυδρείων με πυκνή ιχθυοφόρτιση στηρίζεται στη θεωρία πως όταν πολλά ψάρια βρίσκονται μαζί σε ένα σύστημα, δεν μπορούν να εγκαθιδρύσουν περιοχές, οπότε μειώνεται και η επιθετικότητά τους (Verhoef –Verhallen, 2006).

Η επιλογή των ειδών που θα προστεθούν στο ενυδρείο, ακολουθεί συγκεκριμένο πρωτόκολλο (Πεταλάς, 2006). Τα επιθετικά ψάρια διατηρούνται με είδη

παραπλήσιας συμπεριφοράς ή με μεγαλόσωμα είδη που αμύνονται, ενώ θα κατά την προσθήκη ψαριών θα πρέπει ο φωτισμός να είναι σε λειτουργία (Oliver, 2001).

Οι κηλίδες της Αφρικής, τόσο στο φυσικό τους περιβάλλον όσο και σε ελεγχόμενες συνθήκες σε ενυδρεία, χαρακτηρίζονται από κυριαρχία του είδους (Σχ.4.3). Αυτό παρατηρείται στα άτομα διαφορετικών ειδών, αλλά και ενδοφυλετικά, οπότε το ισχυρότερο αρσενικό άτομο γίνεται συνήθως το κυρίαρχο είδος του κοπαδιού, καταδιώκοντας κάθε άλλο ψάρι, ιδίως κατά την αναπαραγωγική τους διαδικασία (Martin, 1997 ; Oliver, 2001 ; Ferrara, 2005).



Σχήμα 4.3. Κυριαρχία *Cyphotilapia frontosa* σε ενυδρείο (Πηγή: www.Chichlidhomepage.com).

Σε περίπτωση που το κυρίαρχο άτομο της *Chyphotilapia frontosa*, αποδυναμωθεί ή ασθενήσει, τότε το αμέσως επόμενο αρσενικό στην αγέλη θα λάβει τη θέση του. Το κυρίαρχο άτομο επιδεικνύει συνεχώς τη δύναμή του, ειδικά έναντι των υπολοίπων ανταγωνιστικών αρσενικών του ίδιου είδους, αλλά και των ατόμων τα οποία είναι νωχελικά ή ασθενούν (Martin, 1997).

Όταν μια *frontosa*, εισαχθεί στο ενυδρείο βρίσκεται στο στόχαστρο των

υπολοίπων ψαριών για διάστημα τουλάχιστον 2 εβδομάδων μέχρι να ενταχθεί πλήρως στην κοινωνία του ενυδρείου και στην ιεραρχία του κοπαδιού (μικροκοινωνία) (Oliver, 2001).

Το ίδιο ακριβώς θα συμβεί σε μια *frontosa* που για οποιονδήποτε λόγο απομακρύνθηκε από το ενυδρείο και επέστρεψε μετά από δυο εβδομάδες. Θα πρέπει να επανακτήσει τη θέση του στο κοπάδι, τουλάχιστον ανάμεσα στα άτομα του ίδιου είδους (Verhoef – Verhallen, 2006).

Η μέθοδος επανατοποθέτησης του ψαριού στο ενυδρείο συνίσταται να γίνεται κατά τη διαδικασία ταΐσματος των ψαριών του ενυδρείου, προκειμένου το ψάρι να αναζητήσει φωλιά και να προστατευτεί από τα υπόλοιπα (Oliver, 2001). Σε αντίθετη περίπτωση το ψάρι, αργά ή γρήγορα, θα πεθάνει, πράγμα που πιθανώς να εγκυμονεί κινδύνους για τα υπόλοιπα ψάρια του ενυδρείου.

4.4. Διατροφή στο ενυδρείο

Στο φυσικό τους περιβάλλον, τρέφονται στην πλειοψηφία τους με είδη του γένους *Chironomous*, που υπάρχουν στη στήλη του νερού παρουσιάζοντας μια επιλεκτικότητα. Ως σαρκοφάγο ψάρι, την ημέρα αναζητά τη τροφή του στα επιφανειακά νερά ενώ τις βραδινές ώρες αναζητούν την τροφή τους στον πυθμένα με ζωικούς ενδοβενθικούς και επιβενθικούς οργανισμούς (Takashi και Nakaya, 2003).

Στα ενυδρεία τρέφονται με μικρά ψάρια (ζωντανά ή κατεψυγμένα), μικρές γαρίδες, μαλακόστρακα και σκουλήκια. Σύμπηκτα μπορούν επίσης να χορηγούνται ως τροφή στα ψάρια, ενώ στις νιφάδες τα ψάρια δείχνουν ιδιαίτερη προτίμηση μόλις τα ψάρια φθάσουν σε μήκος τα 12 cm (Zerra, 2004). Οι νιφάδες δεν αποτελούν καλή πηγή τροφής προκειμένου να ψάρι να έρθει σε αναπαραγωγική δραστηριότητα (Sandford, 2006). Τα νεαρά ιχθύδια είναι μεγάλα σε μέγεθος οπότε δεν παρουσιάζονται προβλήματα στην επιλογή της τροφής τους. Επιλέγουν γαρίδες, σκουλήκια (κόκκινα), γαιοσκώληκες ή τα κοινά σκουλήκια. Μια καλή λύση αποτελεί η καλλιέργεια γκάπυ, τα οποία τυγχάνουν ιδιαίτερης προτίμησης από τα *frontosa* (Martin, 1997).

5.1. Διατροφή ψαριών

Η τροφή είναι πιο σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει την ανάπτυξη και το μεταβολισμό στα ψάρια. Η επιτυχία του οργανισμού εξαρτάται κυρίως από την επιλογή των τροφών οι οποίες προσφέρουν όλα τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά (Raja, 2009). Οι φυσικοί οργανισμοί που χρησιμοποιούνται ως λεία διαφέρουν στη χημική σύσταση και στο μέγεθος τους (Rajia, 2009). Το κόστος που συνήθως παραμελείτε απαιτεί προβληματισμό όσο το ενεργειακό κόστος της λείας. Το προσωρινό κόστος της τροφής είναι ένας σημαντικός παράγοντας και ποικίλει ανάλογα με το μέγεθος, την ποιότητα και τη συμπεριφορά του της λείας (James et al., 1993).

Η ποιότητα, η ποσότητα της τροφής και η διάρκεια της τροφοληψίας είναι από τους σημαντικότερους παράγοντες που εξασφαλίζουν τη μέγιστη ανάπτυξη των ψαριών του ενυδρείου, μειώνοντας ουσιαστικά το κόστος παραγωγής της τροφής σε σχέση με το μέγεθος, τον τύπο της τροφής και το φύλο του ψαριού (Rajia, 2009). Ο χρόνος κορεσμού και ο ρυθμός καταβρόχθισης της τροφής, εκφράζεται ως μια λειτουργία του σωματικού βάρους, του τύπου της τροφής και του φύλου. Ο χρόνος καταβρόχθισης αυξάνεται με την αύξηση του σωματικού βάρους του ψαριού. Ο χρόνος τροφοληψίας της τροφής για ψάρια βάρους 0,025 g υπολογίστηκε στα 13 min, σε αντίθεση με ψάρια μεγαλύτερου βάρους (1,25 g) που κυμαίνονταν από 40 έως 45 min (Rajia, 2009).

5.1.1 Διατροφή της *Cyphotilapia frontosa*

Στην φύση η τιλάπια *frontosa* τρέφονται με έντομα και λάρβες εντόμων. Η στοματική τους κοιλότητα είναι δομημένη κατά τέτοιο τρόπο, κατάλληλο να αρπάζει κάθε ατυχές έντομο που βυθιστεί στο νερό. Το πεπτικό τους σύστημα ομοιάζει με σαρκοφάγου ψαριού (Martin, 1995), ενώ το στομάχι τους σχηματικά είναι μικρότερο από ένα φυτοφάγο ψάρι. Οι ζωντανές τροφές αποτελούν ιδανική τροφή για τα ψάρια, εντούτοις παρουσιάζουν υψηλή προσαρμοστικότητα στις νιφάδες και τα σύμπηκτα καθώς και σε κατεψυγμένες τροφές (Verhoef –Verhallen,2003). Ο πεπτικός τους σωλήνας δομείται ώστε να πέπτει ζωικές πρωτεΐνες, παρά φυτικές πρωτεΐνες. Δίαιτα, η

οποία στηρίζεται σε φυτικές ουσίες έχει αυξημένα ποσοστά θνησιμότητας και πενιχρή ανάπτυξη, λόγω εξασθένησης του οργανισμού (Castro,2001).

Τροφές όπως: Artemia, daphnia, πλαγκτόν, κωπήποδα, λάρβες σκουληκιών αποτελούν επιλογές, προκειμένου ο οργανισμός να καλύψει τις διατροφικές του ανάγκες. Απαιτείται πολύ καλός συνδυασμός και εναλλαγή των τροφών για ένα πλήρες και ισορροπημένο σιτηρέσιο (Castro,2001).

5.2.Διατροφικές θρεπτικές ομάδες

Η σωστή διατροφή προσφέρει στο ψάρι όλα τα απαραίτητα συστατικά για ανάπτυξη και συντήρησή του, για τη χρήση ενέργειας και την αναπαραγωγή του. Οι πρωτεΐνες, οι υδατάνθρακες, τα λίπη, οι βιταμίνες και τα ιχνοστοιχεία είναι από τις βασικές διατροφικές ομάδες που θα πρέπει να μελετώνται κατά την ανάπτυξη και αναπαραγωγή των μονομάχων (Hoff,1996 ; Splendens, 2006).

5.2.1.Πρωτεΐνες

Οι πρωτεΐνες παρέχουν τα απαραίτητα αμινοξέα τα οποία είναι η αργινίνη, η ιστιδίνη, η ισολευκίνη, η λευκίνη, η λυσίνη, η μεθιονίνη, η φαινυλανίνη, η θρεονίνη, η τρυπτοφάνη και η βαλίνη. Αυτά είναι τα απαραίτητα διότι τα ψάρια και δεν μπορούν να τα συνθέσουν. Για τη διατροφή της τιλάπια frontosa χρησιμοποιούνται τροφές υψηλές σε πρωτεΐνη (45%) και λιπαρά οξέα της τάξης 5-10%.

Οι τροφές υψηλών πρωτεϊνικών απαιτήσεων σχετίζονται με το διάγραμμα ροής των αμινοξέων κατά την διάρκεια δόμησης των πρωτεϊνών, γι' αυτό καλούνται και οι δομικοί λίθοι των πρωτεϊνών. Η υψηλή πρωτεΐνη στη διατροφή των ψαριών καταναλώνεται επειδή εκκρίνεται. Η υπερβολική ποσότητα πρωτεΐνης μπορεί να αναγκάσει ένα ψάρι να μην τρέφεται σωστά. Τα ποσοστά της πρωτεΐνης όταν υπερβαίνουν το 45% τότε τα επίπεδα διατροφής του ψαριού μειώνονται (Hoff,1996).

Οι πρωτεϊνικές απαιτήσεις των νεαρών ψαριών και των ψαριών μεγαλύτερης ηλικίας είναι χαμηλότερες από τις απαιτήσεις των νεαρών ιχθυδίων και των ενήλικων ψαριών. Εντούτοις, οι απαιτήσεις σε θερμίδες παραμένουν σχετικά σταθερές, δείχνοντας την ανάγκη για μειωμένα ποσοστά πρωτεΐνης αλλά πιο περισσότερα επίπεδα λιπαρών κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης και αλλά κατά ενηλικίωση τους (Hoff, 1996).

5.2.2.Υδατάνθρακες

Τροφές πλούσιες σε βιταμίνες, ανόργανα άλατα και καρωτινοειδή, είναι πλούσιες σε υδατάνθρακες, όποτε θα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται στη διατροφή των frontosa (Hoff, 1996).

5.2.3.Λίπη

Τα λίπη, τα φωσφολιπίδια και τα στεροειδή είναι αποδοτικές πηγές ενέργειας. Τα λιπίδια είναι υψηλής ενέργειας τρόφιμα που παρέχουν περισσότερο από δύο φορές την ενέργεια, ανά βάση γραμμαρίου ως πρωτεΐνη. Πάρα πολλά λιπαρά στη διατροφή καλό θα ήταν να αποφεύγονται, εντούτοις, επειδή τα ψάρια απορρίπτουν τα πρόσθετα τρόφιμα μόλις ικανοποιήσουν τις ενεργειακές τους ανάγκες, οι οποίες ικανοποιούνται από μια υψηλή διατροφή λιπιδίων. Τα ψάρια που ταΐζονται με τροφές υψηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά μπορεί να μην καταναλώνουν αρκετή πρωτεΐνη για την υγιή αύξηση (Rajan, 2009).

Τα ψάρια δείχνουν να προτιμούν τροφές χαμηλής περιεκτικότητας σε λίπος, τις νιφάδες σε σχέση με αυτή που θα έπρεπε να ταΐστουν όπου οφείλουν πιθανώς να ταΐστουν. Ο εμπλουτισμός ναύπλιων artemia με ω3 λιπαρά αυξάνουν την περιεκτικότητά τους, με αποτέλεσμα οι μονομάχοι να καλύπτουν τις διατροφικές τους ανάγκες (Castro, 2001).

5.2.4.Βιταμίνες

Υπάρχουν 11 υδατοδιαλυτές βιταμίνες και 4 λιποδιαλυτές. Οι υδατοδιαλυτές βιταμίνες δεν συσσωρεύονται στα ψάρια, σε αντίθεση με τις λιποδιαλυτές. Τα ιχθυέλαια περιέχουν υψηλά επίπεδα λιποδιάλυτων βιταμινών. Η υπερβολική δόση στην τροφή με λιποδιαλυτές βιταμίνες A και D, επιβραδύνουν την ανάπτυξη των ψαριών (Cypher and McCarthy, 1976). Οι υπερβολικές δόσεις σε βιταμίνη A συνδέονται με εμφάνιση ανωμαλιών στην σπονδυλική στήλη, όπως οι συμπιεσμένοι σπόνδυλοι, στις προνύμφες. Υπερβολικές δόσεις βιταμινών E και K (λιποδιαλυτές βιταμίνες) δεν καταγράφηκαν στα ψάρια. Τα ψάρια που τρέφονται με ζωντανές τροφές και υψηλής ποιότητας κατεψυγμένες τροφές δεν είναι πιθανό να είναι ανεπαρκής σε βιταμίνες (Splendens,2006).

5.2.5.Καρωτινοειδή

Τα καρωτινοειδή είναι χρωστικές ουσίες που συμβάλουν στην ανάπτυξη του χρωματισμού. Τα χρωματοφόρα κύτταρα, καθορίζουν τα χρώματα στα ψάρια οποία περιέχουν καρωτινοειδή, η πυκνότητα των χρωστικών ουσιών και ίδιος των καρωτινοειδών και των χρωματοφόρων συνδυάζονται και είναι υπεύθυνα για το χρωματισμό του ζώου. Τα μικροάλγη και οι ζύμη, παράγουν περισσότερα από 400 προσδιορισμένα φυσικά χρώματα καρωτινοειδών (Splendens,2006).

Τα ζώα, συμπεριλαμβανομένου και των κλοουνόψαρων, πρέπει να λαμβάνουν κατάλληλες χρωστικές ουσίες καρωτινοειδών στη διατροφή τους. Στον ωκεανό, τα καρωτινοειδή συντίθενται από τα μικροφύκη, τα κωπήποδα τα οποία είναι μία τροφή πλούσια σε καρωτινοειδή. Τα ψάρια στα ενυδρεία όταν τρέφονται με μικροάλγη, κωπήποδα, και αμφίποδα αποδίδουν κατάλληλη πηγή φυσικών καρωτινοειδών. Εντούτοις, πολύ λίγα ενυδρεία κατορθώνουν να μεγιστοποιήσουν την αύξηση των μικροαλγών και των κωπηπόδων οπότε οι φυσικοί χρωματισμοί για τα ψάρια είναι περιορισμένοι (Splendens, 2006) .

Στις περισσότερες περιπτώσεις, προσφέρονται τροφές που περιέχουν χρωστικές ουσίες όπως καρωτινοειδή, για τη διατήρηση των χρωμάτων. Η χρήση «ασταξανθίνης», (ρόδινη χρωστική ουσία), «ζωοξανθίνης» (πορτοκαλο-κίτρινη χρωστική ουσία) και «καταξανθίνης», (κόκκινη χρωστική ουσία) είναι οι κύριες πηγές χρώματος στα ψάρια.

Τα περισσότερα ψάρια απορροφούν τις χρωστικές ουσίες ανάλογα με τις διατροφικές τους απαιτήσεις, σε σχέση με τα υπόλοιπα, τα οποία μπορούν να μετασχηματίζουν τις χρωστικές ουσίες και να τις αποθηκεύσουν, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν όταν κρίνεται αναγκαία (Splendens, 2006) .

Τα χρώματα στα ψάρια ενισχύονται με τη χορήγηση τροφών σε υψηλά επίπεδα χρωστικών ουσιών. Πρόσφατες έρευνες έδειξαν την επίδραση της ασταξανθίνης στο χρωματισμό των ψαριών (Splendens, 2006). Αποδείχθηκε ότι αυξάνει η αντοχή στις περιβαλλοντικές πιέσεις και ενισχύεται το ανοσοποιητικό σύστημα των ψαριών (Splendens, 2006).

Η ασταξανθίνη παίζει επίσης σημαντικό ρόλο στην αναπνοή των ψαριών, και είναι πρόδρομος της βιταμίνης Α. Η καταξανθίνη χρησιμοποιείται ως πρόσθετη θρεπτική ουσία σε τροφές τύπου φόρμουλας. Η Spirulina, παρέχεται στα ψάρια, ως

τροφή γιατί έχει υψηλά επίπεδα καρωτινοειδών. Μικροφύκη, όπως τα σκούρα πράσινα φύλλα του μαγγόβριου και τα φύκια αποτελούν καλές πηγές καρωτινοειδών. Τροφές όπως οι νιφάδες από ξηραμένα μικροφύκη αποδίδουν καλύτερο χρωματισμό στα ψάρια και ενισχύουν το ανοσοποιητικό σύστημα των ψαριών (Splendens, 2006).

5.3. Καλλιέργεια τροχόζωων

Τα τροχόζωα αποτελούν το δεύτερο σημαντικό βήμα στην βασική τροφική αλυσίδα των νεαρών τιλάπια *frontosa* στα αρχικά στάδια ανάπτυξης του είδους (Splendens, 2006). Η ιδανική θερμοκρασία για την καλλιέργεια των rotifers κυμαίνεται από 20°C έως 31°C.

Όταν οι συνθήκες παραμένουν σταθερές, τα rotifers πολλαπλασιάζονται γρηγορότερα στις υψηλές θερμοκρασίες, υπό την προϋπόθεση ότι θα πρέπει να παρέχεται περισσότερη τροφή και συχνός καθαρισμός, καθώς όταν αυξάνεται ο μεταβολισμός των rotifers δαπανούν περισσότερη ενέργεια καθώς η θερμοκρασία αυξάνεται.

Οι καλλιέργειες που γίνονται σε υψηλές θερμοκρασίες είναι παραγωγικές, δυναμικές ενώ γρήγορα γίνονται ασταθείς (Hoff, 1996 ; Splendens, 2006). Η καλή διατροφή των rotifers αποτελεί τη βάση για τη σωστή και γρήγορη ανάπτυξη των νεαρών *frontosa*. Υποσιτισμένα ή μη σωστά τρεφόμενα rotifers θεωρούνται ανεπαρκής τροφή για τα *frontosa* (Hoff, 1996 ; Splendens, 2006).

5.4 Καλλιέργεια ζωντανών τροφών

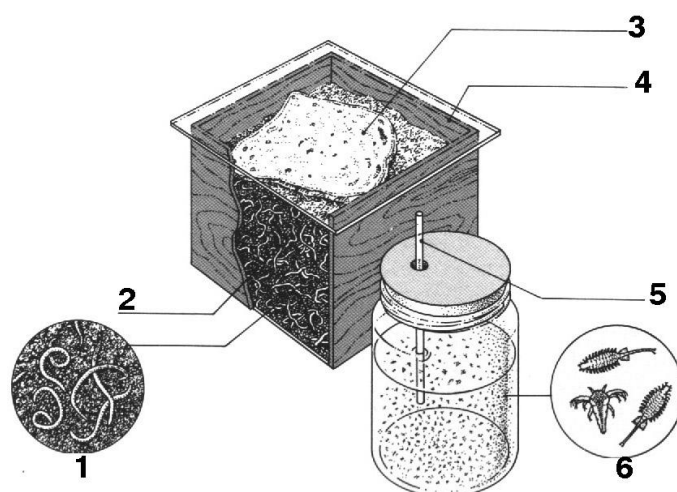
Τα ψάρια ωφελούνται όπως είναι φυσικό, περισσότερο από τη φυσική τροφή που καταναλώνουν στο φυσικό τους περιβάλλον. Όμως αυτό δεν είναι δυνατό να επιτευχθεί στο ενυδρείο. Παρόλα αυτά, ένα μέρος από ποικίλες ζωντανές τροφές συλλέγονται και παρέχονται εξολοκλήρου είτε μερικώς είτε εν μέρει στα ψάρια, με πολύ θετική επίδραση στην υγεία και ανάπτυξή τους. Οι τροφές αυτές χαρακτηρίζονται από φρεσκάδα και από εξαιρετική πληρότητα όλων των απαραίτητων συστατικών για τη ζωή (Oliver, 2001).

Οι ζωντανές τροφές συλλέγονται από το νερό, ρυακιών, λιμνών και δεξαμενών (π.χ. λάρβες κουνουπιών, *daphnia* και *cyclops* από τη στήλη του νερού, σκώληκες *tubifex* από τον βουρκώδη πυθμένα), είτε από το χώμα ή τον αέρα (γαιοσκώληκες,

κάμπιες, μύγες κ.λπ.). Προσοχή απαιτείται στον καθαρισμό τους με καθαρό νερό πριν χορηγηθούν σε μικρά τεμάχια στα ψάρια.

Μια άλλη εξαιρετική τροφή είναι οι νέο-εκκολαπτόμενοι ναύπλιοι *artemia* οι οποίες κυκλοφορούν στο εμπόριο ως αποξηραμένα αυγά, τοποθετούνται σε αλμυρό νερό και εκκολάπτονται σε 24 ώρες περίπου, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή (Mills, 1990).

Στο Σχήμα 5.1 αποτυπώνεται μια τυπική καλλιέργεια σκωλήκων και *artemia*. Οι ζωντανές τροφές με κατάλληλους χειρισμούς είναι διαθέσιμες όλο το χρόνο και παρέχουν στα ψάρια του ενυδρείου μία ποιοτικά τροφή.



Σχήμα 5.1 Καλλιέργεια ζωντανής τροφής (Πηγή: Mills, 1990).

5.4.1. Τεχνογνωσία παραγωγής *artemia*

Οι ερασιτέχνες ενυδρείων που ασχολούνται με την αναπαραγωγή ψαριών, συνήθως χορηγούν λανθασμένο τύπο τροφής στα νεαρά και αναπτυσσόμενα ιχθύδια. Η τροφή που συμβάλει σημαντικά στην ανάπτυξη του ψαριού και χρησιμοποιείται ευρέως είναι η *artemia* (Σχ.5.2).



Σχήμα 5.2. Artemia (Πηγή: www.malawiccichlids.com)

Το μέγεθος των ναυπλίων είναι διαφορετικό, ανάλογα με την προέλευση των αυγών. Καλύτερη εκκολαψιμότητα παρουσιάζουν οι κύστες που προέρχονται από αλμυρά νερά. Σήμερα στο εμπόριο απαντώνται και κύστες Κινεζικής προέλευσης, αλλά δεν εμφανίζουν υψηλά ποσοστά εκκόλαψης.

Για την καλλιέργειά της, συνίσταται συνήθως η χρησιμοποίηση κυλινδροκωνικών δοχείων χωρητικότητας 2000 ml ή μεγαλύτερων όγκων όταν η παραγωγή είναι ανά περίπτωση μεγαλύτερη. Ο αριθμός των δοχείων εξαρτάται, κατά κανόνα από τον αριθμό των ψαριών που πρόκειται να τραφούν. Η αρχή της μεθόδου στηρίζεται στην εξής διαδικασία:

Σε 1L ή 2L νερό προστίθεται μια κουταλιά συνθετικό θαλασσίνο αλάτι (χωρίς ιώδιο) και οι κύστες της *artemia*. Όσο μικρότερη είναι η περιεκτικότητα σε αλάτι, τόσο περισσότερο αυξάνεται ο χρόνος ζωής των ναυπλίων στο ενυδρείο (όταν πρόκειται για ενυδρεία γλυκού νερού, σε αντίθετη περίπτωση η *artemia* εκκολάπτεται σε νερό αλατότητας 25-28ppt). Στη συνέχεια παρέχεται αέρας μέσω αεραντλίας ώστε να επιτυγχάνεται συνεχόμενη ανάδευση των κύστεων και η παροχή του φωτός να είναι της τάξης των 2000 Lux ή 8000 Kelvin, τα οποία προστίθενται στην κορυφή των δοχείων εκκόλαψης, με σκοπό την αύξηση των ποσοστών εκκολαψιμότητας (Σχ. 5.3).

Η εκκόλαψη πραγματοποιείται μετά από 24 ώρες, χωρίς να αποκλείεται η εμφάνιση ναυπλίων τις πρώτες 16h. Η εκκολαψιμότητα επηρεάζεται από τη θερμοκρασία η οποία κυμαίνεται από 25-28° C. Σε υψηλές θερμοκρασίες τα ποσοστά θνησιμότητας των ναυπλίων αυξάνονται, που πιθανόν να οφείλεται στην επιμόλυνση της καλλιέργειας από βακτήρια, η ανάπτυξη των οποίων ευνοείται από το περιβάλλον.

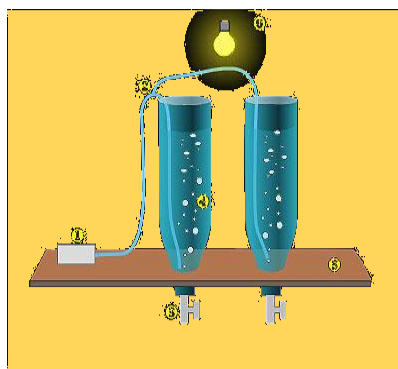
Στη θερμοκρασία των 25°C και μετά από περίπου 16 ώρες, αρχίζουν να εκκολάπτονται οι πρώτες κύστες. Η εκκόλαψη δεν γίνεται την ίδια στιγμή για όλες τις κύστες. Σε πρώτη φάση, μετά από τις 16 ώρες, εκκολάπτεται το 50% των κύστεων. Η επιτυχή πορεία της καλλιέργειας εξαρτάται από την παροχή του αέρα. Αν σε απρόβλεπτη περίπτωση κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας, σημειωθεί διακοπή του αέρα, τότε αναμένεται αύξηση της θνησιμότητας των ναυπλίων και την ολική καταστροφή της καλλιέργειας.

Οι κύστες που δεν έχουν ακόμη εκκολαφθεί καθιζάνουν στον βυθό του δοχείου, οι ναύπλιοι συνήθως μένουν στην μέση του δοχείου, ενώ τα κελύφη των κύστεων, ανεβαίνουν στην επιφάνεια. Με τη βοήθεια ενός σωλήνα (κάνοντας «σιφόνι») επιχειρείται απομάκρυνση των ναύπλιων της *artemia*, προσέχοντας να μην

απομακρυνθούν παράλληλα και μη εκκολαπτόμενες κύστεις.

Η διαδικασία αυτή επιτυγχάνεται με την προσθήκη μιας φωτεινής πηγής (Σχ. 5.4), με την κάλυψη του δοχείου με μαύρη σακούλα υπό την προϋπόθεση να μείνουν ακάλυπτα τα κατώτερα τμήματα του δοχείου. Οι ναύπλιοι της artemia, προσελκύνονται από το φως εξαιτίας του θετικού φωτοτακτισμού που παρουσιάζουν, συλλέγονται.

Μετά την συλλογή τους και πριν χορηγηθεί στα νεαρά ιχθύδια για τροφή, στο μείγμα με τους ναύπλιους θα πρέπει να γίνεται διαλογή με πλαγκτονικό δίκτυο κατάλληλου διαμετρήματος για απομάκρυνση τυχόν κύστεων που δεν έχουν εκκολαφθεί, διότι υπάρχει περίπτωση, αν καταναλωθεί από τα μεταλεκιθοφόρα ιχθύδια να φράξει ο εντερικός σωλήνας τους και να πεθάνουν. Ο χρόνος ζωής των ναυπλίων στο ενυδρείο κυμαίνεται από 30 min έως 8h. Όσο πιο μαλακό και όξινο είναι το νερό τόσο αυξάνει η θνησιμότητα. Διατηρούνται στους 4°C για διάστημα δυο ημερών, ενώ μπορούν να αποθηκεύονται σε παγοκύστες και να καταψύχονται.



Σχήμα 5.3. Κυλινδροκωνικές δεξαμενές εκκόλαψης artemia. (στο σύστημα περιλαμβάνονται παροχή αέρα, σωλήνας αέρα, βάνες, κυλινδροκωνικές δεξαμενές όγκου 1000 ml, Φωτισμός) (Πηγή: www.malawiccichlids.com).



Σχήμα 5.4. Συλλογή ναύπλιων artemia (Πηγή: www.malawiccichlids.com).

5.5 Κανόνες διατροφής της *Cyphotilapia frontosa*

Η διασφάλιση ενός υγιούς πληθυσμού ψαριών καθορίζεται από τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της τροφής, τον αριθμό των γευμάτων και τις διατροφικές απαιτήσεις του είδους που πρόκειται να εκτραφεί. Για να αποφευχθεί η εκδήλωση προβλημάτων θα πρέπει να δίδεται προσοχή και να τηρούνται όσο το δυνατόν περισσότερο οι παρακάτω κρίσιμοι κανόνες:

1. Τα ψάρια δεν θα πρέπει να υπερσιτίζονται
2. Συνίσταται εναλλαγή της τροφής
3. Αποφεύγονται ορισμένα είδη φυσικής τροφής τα οποία συλλέγονται ούτως ώστε να μην περιέχουν επικίνδυνους θηρευτές μικρών ψαριών, όπως λάρβες εντόμων.
4. Τα νυκτόβια είδη ψαριών τρέφονται καλύτερα με κλειστό φωτισμό.
5. Συνίσταται, η παροχή τροφής σε μικρά και συχνά γεύματα (όταν χορηγείται νέος τύπος τροφής θα πρέπει να αναμειγνύεται με την παλιά τροφή και να χορηγείται σταδιακά.
6. Η διατροφή των νεοεκκολαπτόμενων ιχθυδίων είναι αρκετά δύσκολή υπόθεση και απαιτεί συντεταγμένη τεχνική και διαδικασία. Η χορήγηση πολλών γευμάτων με κατάλληλους τύπους τροφής ενδείκνυται (artemia, daphnia, Cyclops, tubifex κλπ)
7. Χορήγηση τεχνητής τροφής με πάστα συμπήκτων ή νιφάδων στα αρχικά στάδια ανάπτυξης των ιχθυδίων για διάστημα 30 ημερών.

6.1. Γενική θεώρηση ασθενειών

Τα περισσότερα ψάρια, παρουσιάζουν συμπτώματα ασθένειας δύσκολα αναγνωρίσιμα. Επίσης, όταν πρόκειται για εσωτερικές δυσλειτουργίες, παρουσιάζουν αναγνωρίσιμα συμπτώματα όταν βρίσκονται σε προχωρημένο στάδιο. Όταν ο παθογόνος παράγοντας εκδηλωθεί, τα σημάδια στην εμφάνιση και συμπεριφορά του ψαριού είναι μάλλον εύκολα αναγνωρίσιμα για τον έμπειρο ενυδρειολόγο που εκτρέφει *Chyphotilapia frontosa*. Εξαιρούνται, οι ιογενείς ασθένειες λόγω δυσκολίας, σε σχέση με τις υπόλοιπες που οφείλονται σε παράσιτα και βακτήρια, οι οποίες αντιμετωπίζονται αποτελεσματικά με την κατάλληλη θεραπεία.

Οι μολύνσεις της επιδερμίδας επειδή είναι εξωτερικές, παρουσιάζουν εμφανή σημάδια και μπορούν να θεραπευθούν σχετικά εύκολα. Όμως οι εσωτερικές μολύνσεις ή δυσλειτουργίες είναι πιο δύσκολες περιπτώσεις. Παρακάτω αναφέρονται ορισμένοι κοινοί παθογόνοι παράγοντες.

Παράσιτα

Πολλά παράσιτα χρησιμοποιούν τα ψάρια ως ξενιστές και τρέφονται από τη βλέννα των ιστών της επιδερμίδας και των βραγχίων. Τα μεγαλύτερα από τα παράσιτα μπορούν να εισχωρούν στους ιστούς και να τρέφονται από το αίμα και τα άλλα σωματικά υγρά. Τα εξωτερικά παράσιτα (επιδερμίδα, βράγχια) μπορούν να σκοτωθούν με τη χρήση κατάλληλων διαλυμάτων στο νερό όπου παραμένει το ψάρι.

Βακτηρίδια και μύκητες

Αναπτύσσονται σε μεγάλους πληθυσμούς στο νερό, όταν οι συνθήκες είναι κακές λόγω της ρύπανσης από υπερβολική νεκρή οργανική ύλη που σαπίζει. Συνιστάται η διατήρηση καθαρών συνθηκών νερού, επαρκής οξυγόνωση και σωστή διατροφή σε ποσότητα και ποιότητα. Οι μύκητες, ιδιαίτερα αυτοί στην επιδερμίδα και τα βράγχια, καταπολεμώνται με τα κατάλληλα χημικά στο νερό, ενώ τα βακτηρίδια με τα κατάλληλα αντιβιοτικά.

6.2. Συμπτώματα ασθενειών

Ανάλογα με την περιοχή του σώματος όπου εμφανίζονται παθογόνοι οργανισμοί μπορούν να αναγνωρισθούν τα παρακάτω συμπτώματα.

Επιδερμίδα

1. Τα ψάρια «τρίβονται» στο χαλίκι ή σε διάφορα στερεά σώματα.
2. Το χρώμα τους είναι άτονο και «ξεπλυμένο». Το χρώμα τους τείνει προς το γκρίζο λόγω υπερβολικής παραγωγής βλέννας. Επίσης παρουσιάζουν φλεγμονώδεις περιοχές.
3. Τα πτερύγιά τους φαίνονται ζαρωμένα και «ξεφτισμένα»
4. Τα μάτια φαίνονται θολά
5. Μειωμένη όρεξη

Οι βακτηριακές προσβολές της επιδερμίδας επιφέρουν πιο έντονα σημάδια όπως τα παρακάτω:

1. Λευκές περιοχές, συχνά με λεπτά άσπρα νημάτια
2. Κόκκινα πτερύγια
3. Έντονη διάβρωση και έλκη των πτερυγίων και της επιδερμίδας
4. Αιμορραγία ή διόγκωση οφθαλμών
5. Ανασηκωμένα λέπια

Βράγχια

Οι βραγχιακές ασθένειες και δυσλειτουργίες μπορεί να είναι ήπιες ή σοβαρές και μπορεί πολλές φορές να μην παρουσιάζουν έντονα σημάδια, όμως έχουν σημαντική επίδραση στη διαβίωση του ψαριού και συνήθως επιφέρουν:

Ανορεξία

1. Το ψάρι κολυμπά στην επιφάνεια ή κοντά στον πωρόλιθο αερισμού όπου το οξυγόνο είναι περισσότερο
2. Τα βραγχιακό επικάλυμμα ανοιγοκλείνει συχνότερα.
3. Τα βράγχια γίνονται εμφανή λόγω της μεγαλύτερης διάρκειας που είναι ανοιχτό το βραγχιακό επικάλυμμα . Τα βράγχια είναι πρησμένα και λιγότερο κόκκινα απ' ότι συνήθως.
4. Στα βράγχια εμφανίζονται φωτεινά ή σκοτεινά σημάδια (εκτοπαράσιτα).
5. Εμφανίζουν κατεστραμμένες περιοχές
6. Εμφανίζουν υπερβολική ποσότητα βλέννας που κρέμεται και έξω από τα βράγχια

Μετά από μακρά περίοδο ασθένειας ή και ερεθισμού των βραγχίων, τα βράγχια υφίστανται διόγκωση (πρήζονται) και τελικά χάνουν την αναπνευστική τους ικανότητα

οδηγώντας το ψάρι στο θάνατο.

Οφθαλμοί

Οι οφθαλμοί μπορεί να προσβληθούν από τους ίδιους παθογόνους παράγοντες που προσβάλλουν και την επιδερμίδα. Επίσης εάν οι χειρισμοί που γίνονται στα ψάρια ιδιαίτερα κατά τη σύλληψή τους με απόχη, είναι απότομη, τότε το συνηθέστερο όργανο που τραυματίζεται είναι ο οφθαλμός. Ακόμα και ελαφρύς τραυματισμός του, αν συνδυαστεί με άσχημες συνθήκες ποιότητας του νερού, μπορεί να προκαλέσει βακτηριδιακή ή μυκητιακή μόλυνση του ματιού.

Χαρακτηριστικά συμπτώματα:

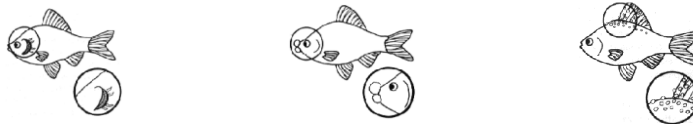
1. Εξόφθαλμος, κατάσταση που χαρακτηρίζεται από διόγκωση του ματιού και προκαλείται συνήθως από σηψαιμία ή φυματίωση
2. Βρώμικη ανάπτυξη βαμβακοειδούς μάζας, σημάδι ανάπτυξης μυκήτων
3. Θολός οφθαλμός προκαλούμενος συνήθως από κακές συνθήκες νερού ή άλλους παθογόνους παράγοντες

Ο έλεγχος των παραμέτρων του νερού (pH, GH, KH, CO₂, O₂, T.A.N, NO₂⁻, NO₃⁻), σε εβδομαδιαία βάση, παίζει ουσιαστικό ρόλο στην πρόληψη για εκδήλωση ασθενειών στο ενυδρείο με τους μονομάχους (Andrews, 1988 ; Noga, 1996 ; Mills, 1997). Αύξηση των συγκεντρώσεων αμμωνίας μπορεί να δημιουργήσει stress στα ψάρια και να τα κάνει πιο ευάλωτα στις ασθένειες. Σε αυτές τις περιπτώσεις συνίσταται αλλαγή του 10% του όγκου του νερού του ενυδρείου.

Τα συμπτώματα συνήθως εμφανίζονται ξαφνικά επηρεάζοντας την κινητικότητα του ψαριού αλλά και την ικανότητα τροφοληψίας. Το ψάρι να στέκεται νωχελικά σε μια «γωνία» του ενυδρείου με αποτέλεσμα αν δεν ληφθούν άμεσα παρεμβατικά μέτρα τότε εγκυμονεί κίνδυνος αύξησης της θνησιμότητας (Andrews, 1988 ; Noga, 1996 ; Mills, 1997). Ο έλεγχος της ποιότητας του νερού μπορεί να αποφέρει ελαχιστοποίηση των προβλημάτων. Όταν τα συμπτώματα είναι περιορισμένης έκτασης και δεν φαίνεται να εξαπλώνονται στα υπόλοιπα ψάρια, τότε συνίσταται η απομόνωσή τους σε ενυδρεία καραντίνα προκειμένου να ξεκινήσει η θεραπεία (Andrews, 1988 ; Noga, 1996 ; Mills, 1997).

Ο σωστός τρόπος θεραπείας των ψαριών, απαιτεί έλεγχο των συμπτωμάτων και άμεση επέμβαση ώστε να μην επιδεινωθεί η κατάσταση στο ίδιο ή και στα υπόλοιπα ψάρια του ενυδρείου. Στο σχήμα 6.1., αποτυπώνονται τα χαρακτηριστικά μέρη του σώματος των ψαριών που συνήθως προσβάλλονται καθώς και τα

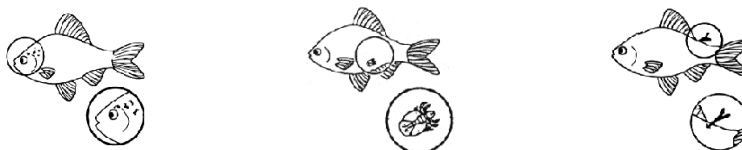
συμπτώματα των πλέον κοινών ασθενειών (Andrews, 1988 ; Noga, 1996 ; Mills,1997).
Οι προτεινόμενες δοσολογίες πρέπει να τηρούνται αυστηρά (τουλάχιστον σε ότι αφορά στην ελάχιστη δοσολογία).



Αριστερά : Σκώληκες που προσβάλλουν τα βράγχια (Dactylogyrus)

Μέσον : Μύκητες της περιοχής του στόματος

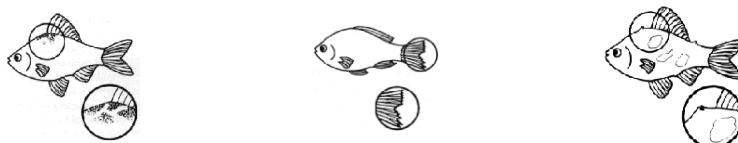
Δεξιά : Ικ (*Ichthyophthirius multifiliis*)



Αριστερά : Η ασθένεια που προκαλεί τρύπες στο κεφάλι (Hexamita, Octamita)

Μέσον : Ψείρες των ψαριών (Argulus)

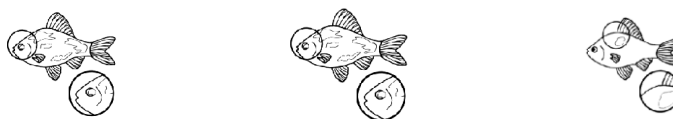
Δεξιά : Σκώληκες Hydra ή Lernaea και Gyrodactylus στο δέρμα



Αριστερά : Ασθένεια των Neon tetras (Pleistophora)

Μέσον : Σάπισμα των πτερυγίων και της ουράς

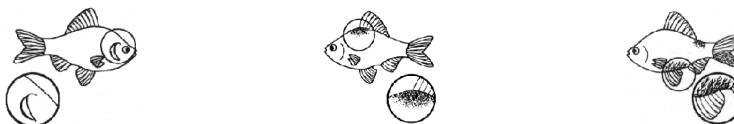
Δεξιά : Υδρωπικία (Dropsy) και ασθένεια του πεπτικού συστήματος



Αριστερά : Θολοί και διογκωμένοι οφθαλμοί, βλέννα στο σώμα

Μέσον : Furunculosis (*Aeromonas*)

Δεξιά : Προσβολή από μύκητες



Αριστερά : Βακτηριδιακή προσβολή των βραγχίων

Μέσον : Velvet (*Oodinium*)

Δεξιά : Βακτηριδιακή αιμορραγική σηψαιμία

Σχήμα 6.1 .Οδηγός των βασικών ασθενειών (Πηγή [www. bettas.org.uk](http://www.bettas.org.uk))

6.3. Βασικές ασθένειες *Cyphotilapia frontosa*

6.3.1. Fit rot ή Saprolegnia

Προκαλείται από οποιοδήποτε παθογόνο μικρόβιο.

ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ μικρές οπές στην επιφάνεια των πτερυγίων, πτερύγια που φαίνεται να λεπταίνουν ή να γίνονται διαφανή, πτερύγια που αποδυναμώνονται στις άκρες (ξεφτίζουν), τμήματα των πτερυγίων πέφτουν, οι άκρες των πτερυγίων γίνονται λευκές, και αναπτύσσονται γλοιώδεις περιοχές στις άκρες των πτερυγίων τα οποία φαίνονται σιγά - σιγά να καλύπτουν το πτερύγιο.

ΘΕΡΑΠΕΙΑ Η διατήρηση των παραμέτρων του νερού σε ικανοποιητικά επίπεδα είναι ο μόνος τρόπος όπου μπορούν να προστατευτούν οι μονομάχοι από την ασθένεια. Συνίσταται μικρές αλλαγές νερού και η προσθήκη διαφόρων στοιχείων στο νερό όπως φύλα από ινδική αμυγδαλιά ή η προσθήκη αλατιού η οποία κυμαίνεται από 15 g ανά 10 Lt νερό έως 30 gr ανά 10 Lt νερό για διάστημα 4 εβδομάδων (Andrews, 1988 ; Noga, 1996 ; Mills, 1997).

ΠΡΟΛΗΨΗ Καλή υγιεινή, άριστες συνθήκες επιβίωσης στο ενυδρείο, έγκαιρη διάγνωση και αγωγή αρχικά κατά την εκδήλωση της ασθένειας.

6.2.2. Shimmies («κοσκίνισμα» κατά την κολύμβηση)

Προκαλείται από ένα ευρύ φάσμα επιδρομής παθογόνων. Πρωτόζωα, βακτηρίδια ή ακόμη και μυκήτων.

ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ Συνήθως τα ψάρια (επί το πλείστον τα ωζωοτόκα και περισσότερο τα *Poecilia latipina*, *P. sphenops* κλπ) κολυμπάνε με περίεργο τρόπο σαν να κοσκινίζουν με το σώμα τους. Αργότερα, εάν δεν τους χορηγηθεί αγωγή, τα ψάρια δεν θα μπορούν να κολυμπήσουν διόλου και θα «καθίσουν» ακίνητα στο βυθό «κοσκινίζοντας» αποχαυνωμένα.

ΘΕΡΑΠΕΙΑ Συνίσταται αύξηση της θερμοκρασίας στους 27°C και απομάκρυνση των προσβεβλημένων ατόμων. Πολλές φορές χορηγούνται αντιβιοτικά ευρέως φάσματος.

ΠΡΟΛΗΨΗ: Διατήρηση των ψαριών σε υψηλό pH (7,8 – 8,3), σκληρότητα μεγαλύτερη από 15° dH.

6.3.3. Διατροφικά προβλήματα

ΑΣΘΕΝΕΙΑ που προκαλείται από αβιταμίνωση.

ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ Τα συμπτώματα ποικίλουν, ανάλογα με την έλλειψη βιταμινών που, ενώ τα συμπτώματα που παρατηρούνται είναι λήθαργος και θολοί οφθαλμοί. Μερικά κοινά συμπτώματα που οφείλονται στην έλλειψη βιταμινών είναι τα ακόλουθα:

Έλλειψη βιταμίνης A : Τα ψάρια δεν παρουσιάζουν καλή ανάπτυξη, ενώ παρατηρείται έλλειψη όρεξης για τροφή, επίσης εμφανίζονται προβλήματα στα μάτια, προβλήματα στα βράγχια και αιμορραγία στη βάση των πτερυγίων.

Έλλειψη βιταμίνης B1 (Θειαμίνη): Έλλειψη όρεξης για πρόσληψη τροφής, μείωση της μυϊκής μάζας, σπασμοί, αδυναμία ισορροπίας, κακή ανάπτυξη.

Έλλειψη βιταμίνης B2 (Ριμποφλαβίνη): Θολά μάτια, αιματώματα στα μάτια, κακή όραση, αποφυγή του φωτός (φωτοφοβία), μελάνιασμα, ανορεξία, κακή ανάπτυξη, αναιμία.

Έλλειψη βιταμίνης B6 (Πυριδοξίνη) : Νευρικές διαταραχές, ανορεξία, αναιμία, οίδημα, ασφυξία, φλεγμονές των βραγχιακών επικαλυμμάτων.

Έλλειψη βιταμίνης B12 (Κυανοκοβολαμίνη) : Ανορεξία. Αναιμία, κακή ανάπτυξη.

Έλλειψη Βιοτίνης : Ανορεξία, κακή ανάπτυξη, μείωση της μυϊκής μάζας, σπασμοί, αλλοιώσεις του δέρματος και των εντοσθίων.

Έλλειψη Χολίνης : Κακή ανάπτυξη, αιμορραγίες των σπλάχνων.

Έλλειψη Φολικού οξέως : Κακή ανάπτυξη, λήθαργο, καταστροφές των πτερυγίων, μελάνιασμα, αναιμία.

Έλλειψη Ινοσιτόλης : κακή ανάπτυξη, αλλοιώσεις στο δέρμα.

Έλλειψη Παντοθενικού οξέως : Προβλήματα στα βράγχια και στο δέρμα, ανορεξία, κακή ανάπτυξη, λήθαργο.

Έλλειψη βιταμίνης C : Μελάνιασμα, προβλήματα στο δέρμα, ασθένειες των ματιών, προβλήματα στη σπονδυλική στήλη.

ΘΕΡΑΠΕΙΑ Συμπληρώματα βιταμινών που παρουσιάζουν έλλειψη.

ΠΡΟΛΗΨΗ συνίσταται ενναλαγή της τροφής, υψηλής πρωτεϊνικής σύνθεσης.

6.3.4. Ασθένεια με λευκά στίγματα, Ick (Ichthyophthirius)

ΑΣΘΕΝΕΙΑ που προκαλείται από διάφορα είδη ελμινθών παρασίτων (σκουλήκια), όπως τα κυστώδη και τα νηματώδη.

ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ Τα αμυδρά επίπεδα μόλυνσης συνήθως δεν δείχνουν συμπτώματα και προξενούν μικρές βλάβες. Στις σοβαρές μολύνσεις μπορεί να παρατηρηθεί πρήξιμο στην κοιλιά, ο τρόπος κολύμβησης μπορεί να χειροτερεύει, καταστροφές των εσωτερικών οργάνων και σκισίματα των τοιχωμάτων του σώματος. Και τα δύο αναφερόμενα παραπάνω παράσιτα μπορεί να ζουν ελεύθερα μέσα στο σώμα των ψαριών ή μέσα σε λευκές ή υπόλευκες «κάψουλες» (κύστες).

ΘΕΡΑΠΕΙΑ εάν υπάρχει αναγνώριση των παρασίτων, σπάνια δημιουργούνται σοβαρά προβλήματα για τον ενυδρειολόγο. Επίσης για την αντιμετώπιση της συνίσταται η χρήση melafix ή protozin

ΠΡΟΛΗΨΗ Θα πρέπει να αποφεύγεται η αγορά μολυσμένων ψαριών και η χορήγηση ζωντανών τροφών.

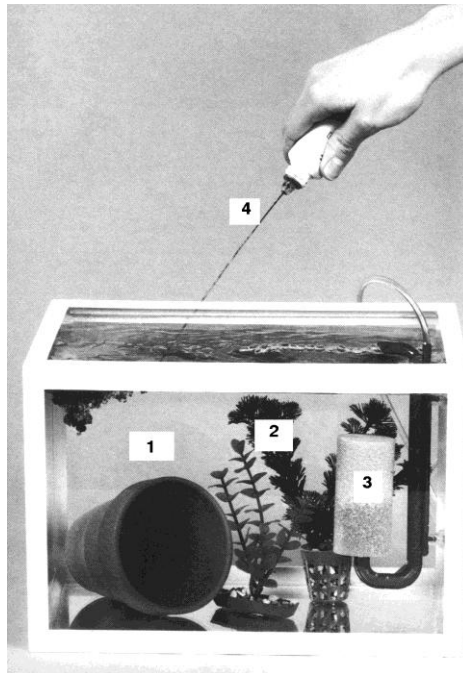
6.4. Θεραπεία

Η θεραπεία με απολυμαντικά ή άλλα φάρμακα των άρρωστων ψαριών, πρέπει να γίνεται σε ξεχωριστό ειδικό ενυδρείο για δύο λόγους. Ο πρώτος αφορά στην αποφυγή της επίδρασης των φαρμάκων στα υγιή ψάρια, εκτός και αν πρόκειται για γενικευμένη θεραπεία, και ο δεύτερος και σπουδαιότερος αφορά την αποφυγή της τοξικής για τους μικροοργανισμούς επίδραση των φαρμάκων στα χρήσιμα νιτροποιητικά βακτηρίδια του βιολογικού φίλτρου.

Αν καταστραφεί η χρήσιμη μικροβιακή χλωρίδα του βιολογικού φίλτρου, τότε θα χαθεί η ικανότητά του να απαλλάσσει το νερό από την αμμωνία και τα ψάρια θα υποφέρουν πλέον από την υπερβολική συσσώρευσή της. Για να ξανασταθεροποιηθεί μια καινούργια και ικανή σε πληθυσμιακό μέγεθος νιτροποιητική πανίδα χρειάζεται αρκετός χρόνος και η ικανότητα του ενυδρείου εν τω μεταξύ να διατηρεί ψάρια μειώνεται στο ελάχιστο. Στην ουσία η ρύθμιση του βιολογικού φίλτρου γίνεται από την αρχή.

Το ενυδρείο καραντίνας δεν χρειάζεται μεγάλο και πολύπλοκο εξοπλισμό (Σχ. 6.2). Καλό είναι να υπάρχουν λίγα στερεά σώματα όπως ένα πλαστικό φυτό ή ένα πλαστικό μικρό δοχείο έτσι ώστε τα τοποθετούμενα σε αυτό ψάρια να νιώσουν όσο το δυνατό λιγότερο στρες. Για τη θεραπεία συνίστανται τα εξής βήματα:

1. Προσθήκη ενός θερμοστάτη στο ενυδρείο στην επιθυμητή θερμοκρασία.
2. Παροχή δυνατού αερισμού μια και αρκετές θεραπείες μειώνουν την ποσότητα του διαλυμένου οξυγόνου.
3. Δεν χρησιμοποιούνται φίλτρα ενεργού άνθρακα επειδή ο ενεργός άνθρακας απορροφά τις φαρμακευτικές ουσίες.
4. Διατηρούνται οι συνθήκες φωτισμού.
5. Η θερμοκρασία του νερού στο ενυδρείο καραντίνας διατηρείται σε παρόμοια επίπεδα με το κεντρικό ενυδρείο προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν προβλήματα θερμοκρασιακού στρες.
6. Δεν χρησιμοποιούνται απόχες που έχουν μεταφερθεί άρρωστα ψάρια. Το δίχτυ πρέπει μετά τη μεταφορά να απολυμαντεί σε απολυμαντικό διάλυμα.



Σχήμα 6.2: Ενυδρείο Καραντίνας. 1: Πλαστικό δοχείο για παροχή καταφυγίου στα ψάρια (αποφυγή στρες), 2: Πλαστικό φυτό απρόσβλητο από τα φάρμακα, εξυπηρετεί τη δημιουργία αίσθησης ασφάλειας στα ψάρια (αποφυγή στρες), 3: Απλός σπόγγος του φίλτρου που συγκρατεί τα αιωρούμενα στερεά και διατηρεί το νερό διαυγές και αρκετά καθαρό, χωρίς να κατακρατεί τα φάρμακα, 4: Παραδειγματική απεικόνιση παροχής φαρμάκου. Διακρίνεται επίσης (επάνω δεξιά) και ο σωλήνας παροχής αέρα από αεραντλία (δεν διακρίνεται) που εμπλουτίζει το νερό σε οξυγόνο.

Αντί για θεραπευτικό ενυδρείο και σε περιπτώσεις που απαιτείται να εμβάπτιση των ψαριών σε θεραπευτικό υγρό για λίγη ώρα (10 min έως 1 h), μπορεί να χρησιμοποιηθεί απλός κουβάς με νερό από το ενυδρείο με προσθήκη κατάλληλης ποσότητας απολυμαντικού (π.χ. 0,2 ml φορμόλης για κάθε λίτρο νερού). Η

θερμοκρασία του νερού στο ενυδρείο και στον κουβά πρέπει να διατηρείται σταθερή με πλούσιο αερισμό. Τα ψάρια κατά τη διάρκεια του θεραπευτικού τους «μπάνιου», αν δείξουν σημάδια στρες (π.χ. εξ' αιτίας κατεστραμμένων βραγχίων) απομακρύνονται αμέσως.

Μετά την οποιαδήποτε θεραπεία τα ψάρια που αναρρώνουν δεν είναι καλό να επιστρέφουν αμέσως στο ενυδρείο. Συνιστάται ο επανεγκλιματισμός διαμέσου σταδιακής αλλαγής νερού του ενυδρείου καραντίνας με νερό από το κυρίως ενυδρείο.

Απαραίτητη προϋπόθεση για την αντιμετώπιση των ασθενειών σ' ένα ενυδρείο θα πρέπει να τηρείται ημερολόγιο συμβάντων το οποίο συνεισφέρει στην απόκτηση εμπειρίας για σωστή μελλοντική αντιμετώπιση των ασθενειών.

K ΕΦΑΛΛΙΟ ΕΒΔΟΜΟ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο συνδυασμός της συμπεριφοράς που εκδηλώνουν απέναντι στα υπόλοιπα άτομα του ίδιου φύλου κατά τη διάρκεια της αναπαραγωγής, και η δυνατότητά τους να υπερασπίζονται την περιοχή ωοτοκίας τα κάνει τα πιο δημοφιλή ψάρια των Αφρικανικών κηλίδων, οδήγησαν σε αύξηση του ενδιαφέροντος των καταναλωτών, κατατάσσοντας τα ανάμεσα στα είδη ψαριών ενυδρείου με μεγάλη ζήτηση.

Ο χρόνος ωρίμανσης του συγκεκριμένου είδους ψαριού ανέρχεται στα 3 έως 4 χρόνια, όπου τα αρσενικά δραστήρια άτομα αποκτούν μπλε απόχρωση ιδίως στην περιοχή του ρύγχους. Το ώριμο αρσενικό επιλέγει μια απομονωμένη περιοχή στο ενυδρείο υπερασπίζοντάς την. Τα *Cyphotilapia frontosa*, είναι πολυγαμικά και όπως όλες οι κηλίδες αναπαράγονται την άνοιξη και αποδίδουν καλύτερα όταν βρίσκονται σε αναλογία 1♂ : 4-5♀. Τα αυγά του είναι μεγάλα σε μέγεθος ενώ η περίοδος επώασης των γονιμοποιημένων αυγών στη στοματική κοιλότητα του θηλυκού διαρκεί 30 ημέρες.

Είναι ψάρια που διατηρούνται σε κοινωνικά ενυδρεία με μεγάλη προσοχή, εξαιτίας της συμπεριφοράς που παρουσιάζουν. Είναι ψάρια χωρίς ιδιαίτερα αυξημένες διατροφικές απαιτήσεις. Η ποιότητα, η ποσότητα της τροφής και η διάρκεια τροφοληψίας είναι από τους σημαντικότερους παράγοντες που εξασφαλίζουν τη μέγιστη ανάπτυξη των ψαριών στο ενυδρείο, μειώνοντας ουσιαστικά το κόστος παραγωγής της τροφής σε σχέση με το μέγεθος, τον τύπο της τροφής και το φύλο του ψαριού.

Το κόστος αγορά του ψαριού εξαρτάται από τη διαθεσιμότητά του, η οποία καθορίζει και την τελική τιμή. Για παράδειγμα οι τιλάπιες frontosa που αλιεύονται και διατίθενται στην αγορά από άγριους πληθυσμούς κοστίζουν ακριβότερα σε σχέση με τα εκτρεφόμενα. Η διαφορά στην τιμή μπορεί να της τάξης των 40€. Στα ενήλικα άτομα frontosa η μέση τιμή πώλησης αγγίζει κυμαίνεται από 5 έως 40 €, στα μικρότερα άτομα η τιμή πώλησης κυμαίνεται από 40€ έως 100€.

Για τους παραπάνω λόγους συνίσταται η ενασχόληση σε επαγγελματικό και σε ερασιτεχνικό επίπεδο με το συγκεκριμένο είδος ψαριού σε ενυδρεία μιας και το ενδιαφέρον των καταναλωτών ολοένα και αυξάνει.

Abstract

The brilliant coloration of the species and the increased demand of its kind *Cyphotilapia frontosa* do one of the most popular fish for aquariums. The tilapia *frontosa*, from Lake Tanganyika in eastern Africa live and breed in the deep waters of the lake. In the wild they feed almost exclusively on plankton, artemia, insects and insect larvae. When, it comes in their reproductive period, the male build a nest in a peaceful and free flows of the aquarium.

At the same time flirting with outstretched pectoral fins, forming inseparable pairs occupied an area which is the habitat. Reproduced at 22 - 25th C, while pH ranged from 7 to 8. During the breeding season does not eat hardly anything and therefore should be in good condition, especially in the spring. Belonging to the oral-incubate kichlides and characterized by parental care. The breeding in controlled conditions requires very good water circulation, checking the water parameters and aquariums large volume.

Keywords: *Cyphotilapia frontosa*, reproduction, parental care, aquarium, nutrition

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- AdKonigs, F and H.W., Dieckhoff. (1992). Tanganyika secrets, Published by Cichlid press, pp125.
- Andrews, C.,Exell, A and Carrington,N. (1988). "The Interpet Manual of Fish Diseases". Salamander Books Limited, UK, pp135.
- Βλάχος, Ν. (2008) Καλλιέργειες διακοσμητικών ψαριών, σημειώσεις μαθήματος, Εκδόσεις Τ.Ε.Ι. Μεσολογγίου 1^η έκδοση, σσ135-155.
- Βλάχος, Ν. (2011) Καλλιέργειες διακοσμητικών ψαριών, σημειώσεις μαθήματος, Εκδόσεις Τ.Ε.Ι. Μεσολογγίου 3^η έκδοση, σσ135-155.
- Castro, A.D. (2001). A look at the Anabantoids. A new series on these versatile fishes. AFM 1//01.
- Cypher, R. and McCarthy, P.(1976). A new approach to the old problem of fish classification: Electrophoretic studies of *Betta*. TFH 7/76.
- Ferara, N. (2005). *Cyphotilapia frontosa* the ecology of the species. www.ilec.or.jp/database/
- Hoff, F.H. (1996). Conditioning, spawning and rearing of fish with emphasis on marine clown-fish. Aquaculture Consultants Inc. 212 p.
- James, R., Muthukrishan, J., and Sampath, K. (1993). Effects of food quality on the temporal and energies cost of feeding in *Cyprinus carpio* (Pisces:Cyprinidae). Journal of Aquaculture in the Tropics 8:47-53.
- Martin, M. (1995). Ενυδρεία, Πρακτικό εγχειρίδιο και πολυμήχανο για τους φίλους των ενυδρείων, εκδόσεις Βασδέκης, σς 170.
- Maitre –Allain, T. and Piednoir, C.(2009) Ενυδρείο, εκδόσεις Καρακατσώγλου, σσ282.
- Mills,.D. (1997) "Tropical Aquarium Fishes", Tetra Press, Salamander Books Limited, UK, pp55.
- Noga.,J.E. (1996). "Fish Disease, Diagnosis and Treatment", Mosby-Year Book, Inc, pp135.
- Oliver, M.(2001). What is the Chemical Composition of Lake Malawi Water. www.malawiccichlids.com/mw01011.htm
- The artificial propagation of warm water fishes. FAO.pp100.
- Πεταλάς, Γ. (2006). Οι κηλίδες του κόσμου. Ενυδρείο 10:3-9.

- Raja, J.(2009). Temporal costs of feeding and Predation Rates in *Betta splendens* (Regan) in relation to Boddy Weight, Feed type and Sex. *Tropical Life Sciences Research*, 20 (1), 7-16.
- Sandford, G. (2006) *The tropical aquarium, mini encyclopedia*. Published by Interpet publishing, Vincert Lane, pp207.
- Splendens, B. (2006). Feeding your betta. *Ενυδρείο*, 3,15-17.
- Sweeney,M.E. (1999). *The Cichlid: an owner's guide to a happyhelahy fish*. THF publicationsinc, New Jersey.pp135-152.
- Takahashi,T.,and K., Nakaya. (2003).New species of *Cyphotilapia* (perciformes:Ciclidae) from lake Tanganyika, Africa, *Copeia* (4):824-834.
- Zeza, F.(2004). *Cyphotilapia frontosa* some information's of the species. www.britannica.com
- Verhoef- Verhallen,E.(2003) *Εγκυκλοπέδια του Ενυδρείου*, Εκδόσεις Καρακατσώγλου σσ 255.

Ηλεκτρονική βιβλιογραφία

- www.ornamentalfish.gr
- www.theking.gr
- www.theangelfishsociety.org
- www.malawicichlid.com
- www.fda.com
- www.freepatentsonline.com
- www.fao.org
- www.aquafind.com
- www.aquatek.gr.
- www.tsamisaquarium.gr
- www.siamesbestbettas.com
- www.aquazone.gr
- www.enudreifilia.gr
- www.enudreio.gr
- www.britannica.com/eb/article?eu=57978&tocid=0
- www.oneworld.org/patp/pap_victoria.html
- www.ilec.or.jp/database/afr/afr-13.html
- www.ilec.or.jp/database/afr/afr-06.html
- www.ilec.or.jp/database/afr/afr-05.html