

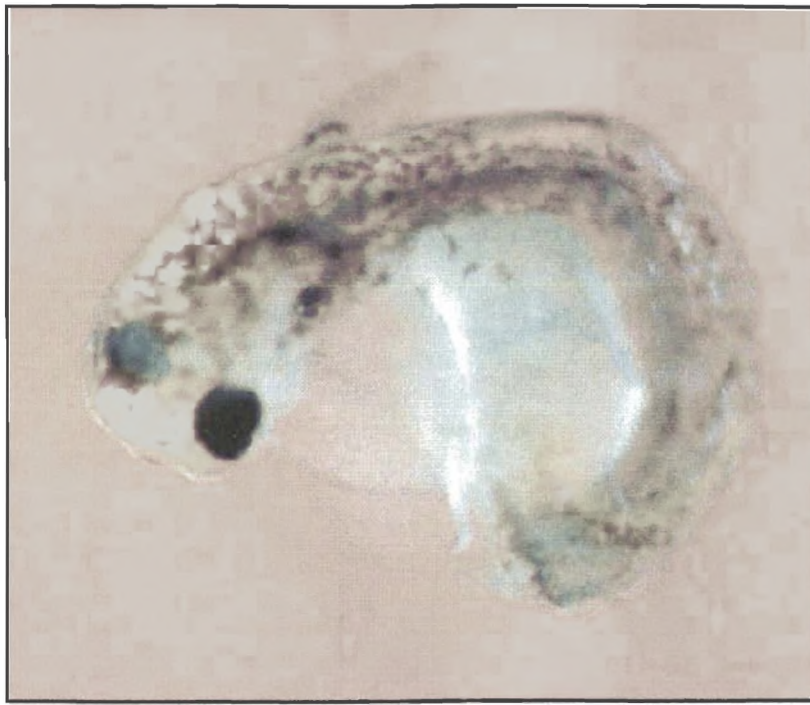
ΤΕΙ ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ - ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΧΘΥΟΚΟΜΙΑΣ - ΑΛΙΕΙΑΣ

Πτυχιακή εργασία της σπουδάστριας

ΣΟΦΙΑΣ ΓΙΑΚΟΥΜΗ

με θέμα

**ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ CARASSIUS AURATUS (PISCES CYPRINIDAE)
ΥΠΟ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ
ΣΤΟ ΤΕΙ ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ**



ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ
ΓΕΩΡΓ. ΧΩΤΟΣ
Επικ. καθηγητής

ΜΕΣΟΛΟΓΓΙ, 1996



ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΠΡΟΛΟΓΙΚΑ	σελ 3
2. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ	σελ 4
Α. Η ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ ΤΩΝ ΚΥΠΡΙΝΙΔΩΝ.....	σελ 4
Β. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΧΡΥΣΟΨΑΡΟ.....	σελ 4
α. Ζωτικός χώρος,	
β. Μορφολογία,	
γ. Τροφή,	
δ. Θερμοκρασία περιβάλλοντος,	
ε. Αναπαραγωγή στη φύση.	
Γ. ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΤΟ ΧΡΥΣΟΨΑΡΟ.....	σελ 5
Δ. ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΩΝ ΧΡΥΣΟΨΑΡΩΝ.....	σελ 5
α. Γενιές με μονόλοβο (μη χωρισμένο) ουραίο πτερύγιο,	
β. Γενιές με διλοβο (χωρισμένο) ουραίο και εδρικό πτερύγιο,	
γ. Γενιές με απουσία ραχιαίου πτερυγίου,	
δ. Γενιές με μικτά χαρακτηριστικά.	
3. ΜΕΡΟΣ (I): ΥΛΙΚΑ	σελ 10
Α. ΥΛΙΚΑ (ΖΩΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ).....	σελ 10
α. Εξοπλισμός ενυδρείων,	
β. Εργαλεία χρήσης.	
Β. ΟΡΓΑΝΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	σελ 11
4. ΜΕΡΟΣ (II): ΜΕΘΟΔΟΙ / ΤΕΧΝΙΚΕΣ...	σελ 12
Α. ... ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΩΡΙΜΑΝΣΗΣ.....	σελ 12
Β. ... ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ.....	σελ 13
Γ. ... ΕΠΩΑΣΗΣ / ΕΚΚΟΛΑΨΗΣ.....	σελ 14
Δ. ... ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΩΝ ΙΧΘΥΔΙΩΝ.....	σελ 14
5. ΜΕΡΟΣ (III): ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ / ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	σελ 16
6. ΜΕΡΟΣ (IV): ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ...	σελ 18
Α. ... ΑΥΓΩΝ <i>Carassius auratus</i>	σελ 18
Β. ... ΠΡΟΝΥΜΦΩΝ <i>Carassius auratus</i>	σελ 19
α. Μετρήσεις δειγμάτων,	
β. Διαγράμματα σε σχέση με το χρόνο,	
γ. Διαγράμματα παλινδρόμησης.	
7. ΕΡΜΗΝΕΙΕΣ / ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	σελ 23
8. ΠΡΟΣΘΕΤΟ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΑΛΜΠΟΥΜ	σελ 25

Σταθρίκης
1-11-1996

Γ. ΚΑΤΟΣ
Επίκ. Καθηγητής

1. ΠΡΟΛΟΓΙΚΑ

Βιβλιογραφικώς, είναι γνωστή η «Αναπαραγωγή του είδους *Carassius auratus* υπό ελεγχόμενες συνθήκες». Όμως εργαστηριακώς δεν είχαμε στην Ελλάδα εμπειρία μιας τέτοιας αναπαραγωγής μέσα σε ενυδρεία — παρά μόνο σε υδατοδεξαμενές, στην περιοχή Ιωαννίνων, από τη μονάδα «ΔΕΛΛΗ» που είναι ειδικευμένη σε μεθόδους εμπλουτισμού ιχθυοπανίδας της λίμνης Ιωαννίνων και παράλληλα σε αναπαραγωγή του *Carassius auratus*.

Προ αυτού του δεδομένου και επειδή κατά την εξάμηνη πρακτική μου εξάσκηση στα εργαστήρια ενυδρείων και φυτοζωοπλαγκτού του ΤΕΙ Μεσολογγίου είχα την αρμοδιότητα να διατηρώ ένα σημαντικό αριθμό ενήλικων χρυσόψαρων, παρατήρησα ότι η γενετήσια συμπεριφορά τους, μετά την βιολογική τους ωρίμανση ήταν άξια περαιτέρω σπουδής. Έτσι, αποφάσισα να ασχοληθώ συστηματικότερα με το αντικείμενο αυτό, αφού μάλιστα διαπίστωνα ότι στην ελληνική βιβλιογραφία δεν υπήρχε ανάλογη δημοσιευμένη μελέτη.

Κατόπιν τούτου και μετά από την αναγκαία συναίνεση του επιβλέποντος καθηγητή μου κ. Γ. Χώτου, άρχισα τις προκαταρκτικές εργασίες στα εργαστήρια ενυδρείων και φυτοζωοπλαγκτού του ΤΕΙ Ιχθυοκομίας - Αλιείας Μεσολογγίου, δεδομένου ότι ο εξοπλισμός τους κάλυπτε τις ερευνητικές μου ανάγκες και η εκεί θητεία μου με είχε επιτυχώς εξοικειώσει στην χρήση των απαραίτητων οργάνων μέτρησης· εξάλλου είχα την ευτυχία να δέχομαι τις χρήσιμες συμβουλές και κατευθύνσεις του υπεύθυνου του εργαστηρίου και καθηγητή μου κ. Γ. Χώτου.

Τα αποτελέσματα των προσπαθειών (συντήρησης, αναπαραγωγής, επώασης, εκκόλαξης και ανάπτυξης των ιχθυδίων) ήταν θετικότερα, δεδομένου ότι είχα την μοναδική τύχη να παρακολουθήσω όλες αυτές τις βιολογικές φάσεις των χρυσόψαρων και να τις διασταυρώσω με τις βιβλιογραφικές πληροφορίες, τις επιστημονικές εμπειρίες του εποπτεύοντος καθηγητή και τις πρόθυμες συμβουλές των κκ. Βλάχου Νικ. και Παρπούρα. Έτσι αποκόμισα σπουδαία εργαστηριακή εμπειρία, ένιωσα ισχυρή τη χαρά της δημιουργίας, αισθάνθηκα συναισθήματα ικανοποίησης και έζησα πλούσια επιστημονικά / ερευνητικά βιώματα. Στο σημείο αυτό αισθάνομαι την ανάγκη να εκμυστηρευθώ ότι αυτά όλα με πλήρωσαν με υπερηφάνεια για την ειδικότητα που αποκτώ και με λαχτάρα να εργαστώ μελλοντικά στον ερευνητικό τομέα της ιχθυογένεσης, της ιχθυοπαθολογίας και των υδατοκαλλιεργειών — έχω ακούσει από τους γονείς μου ότι από νήπιο και μικρό κορίτσι είχα την τάση να εντρυφώ και ενδιατρίβω «στο μικρό και στο παραμικρό»...

Φυσικά, τελειώνοντας με καμάρι τις σπουδές μου στο ΤΕΙ Ιχθυοκομίας - Αλιείας Μεσολογγίου, αισθάνομαι επιπλέον την ανάγκη να αποδώσω τον πρέποντα σεβασμό, τις εγκάρδιες ευχαριστίες και το βαθύ θαυμασμό μου προς τον κ. Γ. Χώτο και για την εμπιστοσύνη που έδειξε στο πρόσωπό μου (όταν μου παρεχώρησε την δυνατότητα πρακτικής εξάσκησης στα εργαστήρια και όταν μου επέτρεψε να κατευθύνω τελικά την πτυχιακή εργασία μου στην «Αναπαραγωγή του είδους *Carassius auratus* υπό ελεγχόμενες συνθήκες στο ΤΕΙ Μεσολογγίου»).

Με εκτίμηση,
Γιακουμή Σοφία

2. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ

A. Η ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ ΤΩΝ ΚΥΠΡΙΝΙΔΩΝ.

Η οικογένεια των Κυπρινιδών (Cyprinidae) περιλαμβάνει είδη εδώδιμα και καλλωπιστικά. Στην πρώτη κατηγορία (των εδωδίων) υπάγονται ψάρια όπως ο κυπρίνος (*Cyprinus carpio*), η πλατίτσα (*Rutilus rutilus*), η τσέρουκλα (*Leusiscus cephalus*), η αβραμίδα (*Abramis brama*), το ποταμολάβρακο (*Barbus barbatus*), το γλήνι (*Tinca tinca*), το ασπρόψαρο (*Aspius aspius*), ο σύρτης (*Chondrostoma nasus*) και άλλα. Στη δεύτερη κατηγορία εντάσσονται τα Κόι και το χρυσόψαρο ή κοκκινόψαρο (*Carassius auratus*).

B. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΧΡΥΣΟΨΑΡΟ.

α) Ζωτικός χώρος.

Το είδος *Carassius auratus* απαντάται στα γλυκά νερά των εύκρατων και θερμών περιοχών, εκτός της Ν. Αμερικής και της Αυστραλίας. Συχνάζει σε στάσιμα νερά, σε μικρές λίμνες και στον κατώτερο ρου των ρευμάτων, στη λεγόμενη «ζώνη των αβραμιδών».¹

β) Μορφολογία.

Το χρυσόψαρο είναι παρόμοιο με έναν μικρό κυπρίνο: το σώμα έχει λέπια, η κεφαλή είναι γυμνή, το στοματικό άνοιγμα στενό και κάπως εξέχον. Οι γνάθοι δεν έχουν δόντια, τα φαρυγγικά οστά έχουν δόντια. Δεν υπάρχουν λιπώδη πτερύγια. Το ουραίο πτερύγιο έχει χωριστεί σε έναν έως τρεις λοβούς και το εδρικό χωρίζεται σε ζεύγη ή είναι φυσιολογικό. Συνήθης χρωματισμός είναι ο κόκκινος ή ο κόκκινος και άσπρος. Το μήκος του φθάνει τα 10 - 15 cm και το βάρος τα 100gr περίπου. Η μέγιστη ηλικία είναι περίπου 20 χρόνια.



γ) Τροφή.

Το χρυσόψαρο είναι παμφάγο ψάρι και τρέφεται με φυτική και ζωική τροφή, την οποία καταναλώνει με την ίδια όρεξη. Κατά τους ζεστούς μήνες αναζητά την τροφή του στον βυθό απ' όπου λαίμαργα αποσπά φυτά, άλγη (*Cladophora*), οστρακόδερμα (*Daphnia*), σκώληκες (*Tubifex worms*, Blood worms που δεν είναι τίποτε άλλο από λάρβες μυγών *chironomus*, Mealworms: λάρβες σκαθαριών), αλλά και έντομα (μικρές μύγες, μωρά τριζόνια, μικρά σκαθάρια).

δ) Θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Το *Carassius auratus* είναι από την φύση του ψάρι «εποχιακό», γιαντό πρέπει να τραφεί πολύ ώστε να μεγαλώσει και να παχύνει κατά τους ζεστούς μήνες, προκειμένου να επιζήσει στο κρύο του χειμώνα. Το χρυσόψαρο είναι ψάρι ανθεκτικό δεδομένου ότι μπορεί να ζήσει σε ένα θερμοκρασιακό εύρος από 0 έως 32°C. Βέβαια, όπως όλα τα ψάρια, έτσι και αυτό έχει την ιδανική του θερμοκρασία, στην οποία τρέφεται και μεγαλώνει πιο γρήγορα· αυτή κυμαίνεται από 18 έως 22°C. Η όρεξη του ψαριού εξαρτάται πλήρως από την θερμοκρασία του νερού. Σε θερμοκρασίες από 0 έως 8°C το ψάρι πέφτει σε χειμερία νάρκη και επομένως παύει να τρέφεται. Αν λοιπόν έχει τραφεί ικανοποιητικά στους ζεστούς μήνες και είναι υγιές, τότε θα μπορέσει άνετα να διατηρηθεί (καταναλώνοντας τα αποθέματά του σε λίπος) μέχρι και τρεις ή τέσσερις μήνες χωρίς τροφή, κατά την φάση της χειμερίας νάρκης.

Μία περίοδος χειμερίας νάρκης από έξι έως οκτώ εβδομάδες, όμως, σε θερμοκρασίες από 1 έως 10 °C είναι συνήθως αρκετή, για να διεγερθεί η αναπαραγωγική όρεξη (παρόρμηση). Καθώς η θερμοκρασία ανεβαίνει αργά, το ψάρι ξυπνά και αρχίζει να τρέφεται. Είναι πια έτοιμο για αναπαραγωγή.

¹ Βλέπε Κριμπένη Αικ. (1996), Σημειώσεις μαθήματος «Στοιχεία Βιολογίας ιχθυών γλυκών υδάτων», Μεσολόγγι, σ. 3.

ε) Αναπαραγωγή στη φύση.

Η αναπαραγωγή γίνεται την άνοιξη, από το Μάρτιο έως τον Ιούλιο. Πραγματοποιείται σε ομάδες και τα αρσενικά σε κάθε γκρουπ γεννητόρων είναι πάντα υπεράριθμα. Κάθε θηλυκό ελευθερώνει από 500 έως 3.000 κολλώδη αυγά κάθε δέκα με δεκαπέντε ημέρες, κατά την περίοδο της αναπαραγωγής, τα οποία προσκολλούνται στις ρίζες των επιπλέοντων φυτών (όπως νούφαρων) και ανάμεσα στην βλάστηση. Όσα αυγά πέφτουν στη λάσπη του βυθού της λίμνης, συνήθως δεν αναπτύσσονται. Η εκκόλαψη διαρκεί οκτώ ημέρες. Η γενετική ωριμότητα επιτυγχάνεται σε ηλικία 2 - 3 ετών.

Γ. ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΤΟ ΧΡΥΣΟΨΑΡΟ.

Αρχικά τα χρυσόψαρα αξιοποιήθηκαν στην Κίνα, πριν χίλια περίπου χρόνια επί δυναστείας Sung (960 - 1279). Κατά την δυναστεία των Ming (1368 - 1644) οπότε άρχισαν να αναπτύσσονται και να διευθύνονται οι πρώτες προσπάθειες υδατοκαλλιέργειών σε γλυκό νερό, δημιουργήθηκαν και παρήχθησαν τα πρωτότυπα των σημερινών ποικιλιών των χρυσόψαρων.

Τα χρυσόψαρα από την Κίνα εισήχθησαν στην Ιαπωνία γύρω στο 1500μ.χ. Από τότε τα διακοσμητικά *Carassius auratus* έγιναν μέρος της Ιαπωνικής σπιτικής ζωής για εκατοντάδες χρόνια, μια και η ανάπτυξη των διαφόρων γενεών των Κινέζικων χρυσόψαρων έγινε αποκλειστικά στην Ιαπωνία. Τα Κινέζικα πρωτότυπα βελτιώθηκαν και έτσι ένας αριθμός φανταχτερών ποικιλιών παρουσιάστηκε χάρη στους πρωτοπόρους, πλέον, Ιάπωνες.

Δ. ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΩΝ ΧΡΥΣΟΨΑΡΩΝ.

Το χρυσόψαρο παρουσιάζει μια ποικιλία μορφολογικών χαρακτηριστικών που περιλαμβάνει:

- Χωρισμένα ή μη ουραία και εδρικά πτερύγια,
- Σώματα οβάλ, λόγω της βραχύτερης σπονδυλικής στήλης,
- Λέπια διαφανή ή με φανταστικές χρωματικές παραλλαγές,
- Μάτια προεξέχοντα,
- Πτερύγια υπεραναπτυγμένα,
- Προεξοχές στην κεφαλική περιοχή και
- Απουσία ραχιαίου πτερυγίου.

Σύμφωνα, λοιπόν, με τις μορφολογικές αυτές διαφορές, τα χρυσόψαρα χωρίζονται στις παρακάτω περιγραφόμενες ποικιλίες - γενιές:

α. Γενιές με μονόλοβο (μη χωρισμένο) ουραίο πτερύγιο.

■ **Comet:** Το σώμα αυτού του είδους είναι λεπτοκαμωμένο και έχει ένα πολύ μακρύ και βαθιά διχαλωτό ουραίο πτερύγιο, που φθάνει το διπλάσιο (ή και παραπάνω) μήκος του σώματός του. Το ραχιαίο και όλα τα άλλα πτερύγια είναι επίσης μακριά. Το βασικό χρώμα ενός Comet είναι βαθύ πορτοκαλοκόκκινο ή κόκκινο και άσπρο.



■ **Shubunkins:** Στη Μεγάλη Βρετανία υπάρχουν δύο βασικές γενιές Shubunkins. Αυτά με τα κοντά πτερύγια (του Λονδίνου) και τα μακρύουρα Bristol Shubunkins. Το σώμα είναι επίσης λεπτοκαμωμένο, όμοιο με αυτό του άγριου κυπρίνου. Το χρώμα του συνδυάζει κόκκινο φωτεινό, μαύρα στίγματα, λευκές περιοχές και μεγάλα τμήματα κυανού (μπλε του ουρανού). Και κάτι αξιοθαύμαστο: πως κανένα άτομο δεν μοιάζει στους χρωματισμούς με άλλο, ακόμα και αν προέρχονται από την ίδια γέννα!

β. Γενιές με δίολοβο (χωρισμένο) ουραίο και εδρικό πτερύγιο.

■ **Fantail:** Συγκρινόμενο με τις γενιές του μονόλοβου ουραίου πτερυγίου, το Fantail εμφανίζει βραχύ και κυκλωειδές σώμα. Σε σχέση όμως με άλλες δίολοβες ποικιλίες, παρουσιάζει πιο επίμηκες σώμα. Το Fantail έχει μήκος πτερυγίων τουλάχιστον το 1/2 ως 3/4 του σώματός του. Εμφανίζεται φυσικά σε όλους τους τυπικούς χρωματισμούς των χρυσόψαρων.



● **Fringetail:** Το όμορφο αυτό χρυσόψαρο (που στην απέναντι φωτογραφία μόνο «χρυσόψαρο» δεν φαίνεται να είναι ως προς το χρώμα) έχει επίσης μεγάλο σώμα σε σχέση με τα σταθερά δεδομένα των άλλων δίλοβων ψαριών. Και αυτής της ποικιλίας τα ουραία πτερύγια είναι μακριά και γίνονται μιάμιση μέχρι δύο φορές μακρύτερα ως προς το μήκος του σώματος. Εμφανίζεται επίσης σε όλους τους τυπικούς χρωματισμούς.



● **Ryukin:** Το ψάρι αυτό έχει σχεδόν στρογγυλό σώμα, και το ουραίο πτερύγιο είναι μακρύ όσο μιάμιση φορά το μήκος του σώματος. Το χρώμα ενός Ryukin είναι συνήθως πορτοκαλί, που γυρνά προς το κόκκινο. Κόκκινο - άσπρο, καφέ, άσπρο και calico είναι οι χρωματισμοί που μπορεί επίσης να απαντηθούν. Τα Ryukins χρειάζονται τροφή υψηλής περιεκτικότητας σε υδατάνθρακες, για να στηρίξουν την ανάπτυξη των στρογγυλών, γεμάτων σωμάτων τους.



● **Veiltail:** Αυτό το σπάνιο και πανέμορφο αμερικανικό χρυσόψαρο αναπτύχθηκε στην περιοχή της Φιλαδέλφειας, στα τέλη του 1920. Το διπλό ουραίο πτερύγιο είναι πολύ μακρύ (μιάμιση με δυόμισι φορές το σώμα του) και στα πολύ καλά ψάρια, δεν θα πρέπει να υπάρχει το παραμικρό σχίσσιμο (διχάλωμα) μεταξύ του ανώτερου και κατώτερου άκρου κάθε διπλού ουραίου πτερυγίου. Τα Veiltails στην Αμερική απαντώνται σε χρώματα calico, πορτοκαλί, κόκκινο με άσπρο και μαύρο. Τα χαρακτηριστικά του, επίσης, έχουν παραχθεί και με γενιές Oranda και Telescope, αλλά σε περιορισμένο αριθμό και από πολύ λίγους αμερικανούς παραγωγούς χρυσόψαρων.



● **Pearlscales:** Τα χρυσόψαρα αυτά έχουν συχνά περιγραφεί σαν μπάλες του μπέιζμπολ με κρεατοελιές. Η αλήθεια είναι ότι ένα ενήλικο Pearlscale τεσσάρων ετών έχει το σχήμα σώματος μίας μπάλας μπέιζμπολ με πτερύγια. Αυτή η μοναδική γενιά, πήρε το όνομά της από τον τύπο των λεπιών της. Στο κέντρο κάθε λεπιού υπάρχει ένα ανάγλυφο ογκίδιο, άσπρου συνήθως χρώματος — που φαντάζει σαν μισό μαργαριταράκι (pearl), που έχει επικολληθεί σε κάθε λέπι. Το σώμα του pearlscale είναι πιθανότατα το πιο βραχυστρογγυλό ως προς όλα τα άλλα χρυσόψαρα. Η απόσταση από τη βάση του ραχιαίου πτερυγίου μέχρι το κάτω μέρος της κοιλιάς είναι σχεδόν η ίδια με αυτήν από τη βάση του κεφαλιού μέχρι την βάση του ουραίου πτερυγίου! Τα pearlscales μπορούν

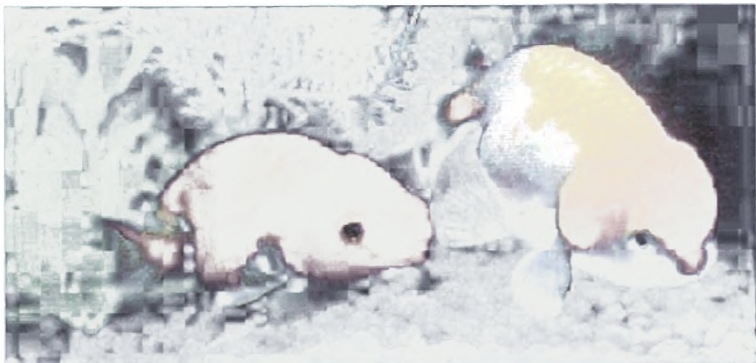
να αναπαραχθούν σε οποιοδήποτε χρώμα ή τύπο λεπιού. Τα πιο συνηθισμένα χρώματα είναι τα πορτοκαλί, τα κόκκινα και άσπρα, τα άσπρα και calico. Τα άλλα χρώματα είναι σπάνια.

● **Orandas:** Το όνομα αυτό είναι ένας γενικός όρος που χρησιμοποιείται, για να περιγράψει δίλοβα ψάρια, με κοντό και στρογγυλό σώμα και έντονες προεξοχές - ογκίδια στο κεφάλι. Αυτοί οι σχηματισμοί μπορούν να καλύπτουν όλες τις επιφάνειες του κεφαλιού (κορυφή, μάγουλα, βραγχιακά επικαλύμματα) ή να είναι περιορισμένοι σε μια μεριά του κεφαλιού (συνήθως στην κορυφή). Το σχήμα τού σώματος ενός Oranda ποικίλλει από το οβάλ, στο ωοειδές ή στο σχεδόν στρογγυλό. Συνήθως, όσο μεγαλύτερο είναι το ουραίο πτερύγιο, τόσο μακρύτερο θα είναι το σώμα ενός Oranda. Όλα τα Orandas έχουν ραχιαίο πτερύγιο, και συναντώνται σε οποιοδήποτε χρώμα και τύπο λεπιού υπάρχει.



γ. Γενιές με απουσία ραχιαίου πτερυγίου.

● **Ranchu:** Το γιαπωνέζικο αυτό χρυσόψαρο είναι το πιο κοινό και δημοφιλές σε σχέση με όλα τα άλλα της ίδιας κατηγορίας (όπου απουσιάζει δηλαδή το ραχιαίο). Το Ranchu έχει κοντό, στρογγυλό και βαρύ σώμα. Το κεφάλι είναι πολύ μεγάλο με τάσεις να υπερανάπτυχθει. Η υπερανάπτυξη αυτή εκτείνεται σε όλο το κεφάλι και στις δυο πλευρές. Τα πτερύγια ενός Ranchu είναι κοντά με το ουραίο πτερύγιο περίπου στο μισό με $\frac{3}{8}$ του μήκους τού σώματος. Το διπλό ουραίο πτερύγιο μπορεί να είναι μερικώς ενωμένο ή εξολοκλήρου χωρισμένο. Η πιο συνηθισμένη χρωματισμοί των Ranchu είναι πορτοκαλί, κόκκινοι και άσπροι, λευκοί — και, πολύ σπάνια calico.



● **Lionhead:** Το κινέζικο αυτό χρυσόψαρο συχνά συγχέεται με το γιαπωνέζικο Ranchu, αν και με πιο προσεκτική ματιά ακόμα και ο αρχάριος θα τα ξεχώριζε. Το σώμα τού Lionhead είναι πιο «τετράγωνο» και πιο μακρύ από το Ranchu. Η καμπούρα στην πλάτη δεν είναι τόσο κοφτή στο Lionhead όσο είναι στο Ranchu. Τα πτερύγιά του είναι επίσης κοντά, το ουραίο φτάνει στο μισό με $\frac{3}{8}$ του μήκους τού σώματος και είναι μερικώς ενωμένο στην πάνω άκρη. Η μεγαλύτερη διαφορά μεταξύ τους είναι η υπερανάπτυξη (ο όγκος) του κεφαλιού. Στα ενήλικα Lionhead ποιότητας, η μάζα και το μέγεθος του «όγκου» θα φτάσει σχεδόν τη μάζα και το μέγεθος του όλου σώματος, ενώ το αντίστοιχο Ranchu δεν έχει συγκρίσιμη υπερανάπτυξη. Το χρώμα τού Lionhead μπορεί να είναι πορτοκαλί, κόκκινο και άσπρο, άσπρο, calico και μαύρο.

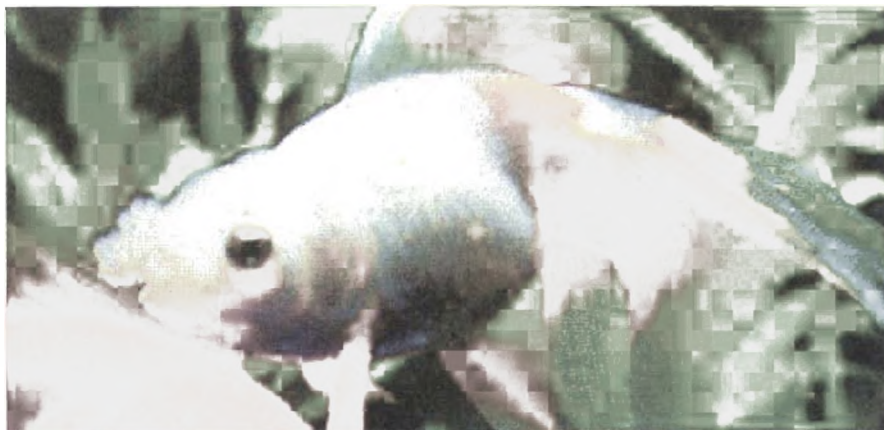


● **Pom - pom:** Το κινέζικο αυτό χρυσόψαρο έχει σώμα χωρίς ραχιαίο σαν του Lionhead, με κοντά πτερύγια. Σε αυτή την ποικιλία διακρίνουμε πάνω από κάθε ρώθωνα ένα στρογγυλό όγκο σε μέγεθος μπιζελιού, που σχηματίστηκε από την έντονη ανάπτυξη των πτυχών τού ρινικού διαφράγματος. Συνήθως,

εμφανίζονται σε calico χρώμα, αλλά έχουν παρουσιαστεί κατά καιρούς Pom-pom πορτοκαλί. Τα Pom-poms έχουν επιτυχώς διασταυρωθεί με Orandas, όπως της φωτογραφίας.

● **Celestial:** Αρχικά, αυτή η ποικιλία ομοιάζει με Telescope, αλλά μετά από προσεκτική παρατήρηση διαπιστώνουμε πως οι κόρες του οφθαλμού κατευθύνονται προς τον ουρανό. Τα μάτια ενός ιδανικού Celestial πρέπει να είναι μεγάλα και ίσα μεταξύ τους. Οι κόρες πρέπει να είναι στο ίδιο μέγεθος και να κοιτάζουν ευθεία επάνω ή ελαφρώς σταυρωτά. Το σώμα ενός Celestial είναι στενόμακρο. Το δίλοβο ουραίο πτερύγιο είναι αρκετά μακρύ - διχλωτό το δε χρώμα είναι συνήθως πορτοκαλί, κόκκινο και άσπρο ή μονόχρωμο άσπρο.

● **Bubble Eyes:** Τα Bubble Eyes είναι η πιο διασκεδαστική ποικιλία χρυσόψαρων ως προς την εμφάνιση: έχουν μεγάλους υδάτινους ασκούς, διαφανείς πίσω από κάθε οφθαλμό! Το σώμα τους εμφανίζεται σε δύο τύπους. Ο πρώτος τύπος έχει το βραχύ και στρογγυλό του Lionhead, με επίσης κοντά πτερύγια. Ο δεύτερος τύπος είναι μακρύτερος, λεπτότερος και με σχετικά ίσια πλάτη. Τα πτερύγια είναι μακριά και όρθια, οσάκις κολυμπούν.



Τα κύρια χρώματα των Bubble Eyes είναι πορτοκαλί, κόκκινο - άσπρο και άσπρο. Επίσης, calico, καφέ, μαύρο και μπλε έχουν συναντηθεί, αλλά είναι πολύ σπάνια.



■ **Telescope or Globe Eyes:** Το χρυσόψαρο αυτό έχει μεγάλα εξογκωμένα μάτια, και όσο μεγαλύτερα είναι, τόσο ιδανικότερος θεωρείται ο τύπος αυτής της ποικιλίας. Το σώμα του είναι κοντό, στρογγυλοποιημένο / ωσειδές. Τα πτερύγια είναι όμοια με αυτά των Orandas. Το μέγεθος των πτερυγίων κυμαίνεται ανάλογα με το μήκος του σώματος. Τα Telescope Eyes απαντώνται σε κάθε χρωματισμό και τύπο.



δ. Γενιές με μικτά χαρακτηριστικά.

● Υπάρχουν πολλές ακόμα γενιές πέρα των περιγραφιστών οι οποίες προέκυψαν από διασταυρώσεις χωρίς ή με επιτυχία (φωτό) των προαναφερθεισών γενεών. Το σίγουρο είναι ότι, όσο υπάρχουν λάτρεις τού είδους, δεν θα σταματήσουν ποτέ νέες γενιές να εμφανίζονται...



3. ΜΕΡΟΣ (I): ΥΔΙΚΑ

Πρέπει να αναφερθεί ότι το εργαστήριο, όπου πραγματοποιήθηκε η απόπειρα αναπαραγωγής χρυσόψαρων είναι το εργαστήριο Ενυδρείων της Σχολής Ιχθυοκομίας - Αλιείας του Τ.Ε.Ι. Μεσολογγίου, την επίβλεψη του οποίου έχει ο κ. Γ. Χώτος, επίκουρος καθηγητής υδατοκαλλιέργειών θαλάσσιων και υφάλμυρων υδάτων.

Το εργαστήριο αυτό παρέχει κλιματιζόμενο χώρο, σύστημα παροχής αέρα και σύστημα παροχής ηλεκτρικού ρεύματος, για τυχόν απαραίτητη λειτουργία θερμοστατών.



A. ΥΔΙΚΑ (ΖΩΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ).

Για τη διατήρηση, ωρίμανση και αναπαραγωγή των γεννητόρων και για την εκκόλαψη και ανάπτυξη των νυμφών, χρησιμοποιήθηκαν ενυδρεία δύο τύπων:

Τύπος Α: Ενυδρεία από *fiberglass* με διαστάσεις 60 X 33,5 X 45 εκατοστά και όγκο νερού 62 - 63 λίτρα.

Τύπος Β: Ενυδρείο από γυαλί με διαστάσεις 110 X 42 X 70,5 εκατοστά και όγκο νερού 180 - 180,5 λίτρα.

α. Εξοπλισμός ενυδρείων.

Κάθε ενυδρείο ήταν εφοδιασμένο με:

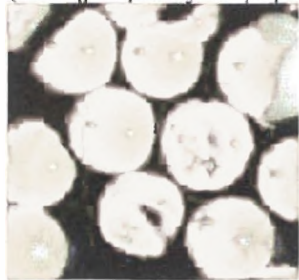
- Θερμόμετρο: για μέτρηση της θερμοκρασίας σε 24ωρη βάση.
- Βιολογικό φίλτρο: που περιλαμβάνει ψευδοπυθμένα, συνδεόμενο με κυλινδρικό σωλήνα, παρόλιθο με παροχή αέρα βυθισμένο στο εσωτερικό του και χαλίκι. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται από τη μια μεριά η οξυγόνωση του νερού και από την άλλη η κυκλοφορία του μέσα από τα χαλίκια, με αποτέλεσμα τη βιολογική οξειδωση της αμμωνίας σε νιτρώδη (από τα βακτήρια *Nitrosomonas* sp.) και των νιτρωδών σε νιτρικά (από τα *Nitrobacter* sp.)².
- Γλυκό νερό: απαλλαγμένο από χλώριο και άλλες επιβλαβείς για τα ψάρια ουσίες.

β. Εργαλεία χρήσης.

Για τη διατήρηση των γεννητόρων χρησιμοποιήθηκαν ενυδρεία τύπου Α, ξηρή τροφή σε *πελέτες*, γουδί για το θρυμματισμό της τροφής. Επιπλέον, κατά την ωρίμανση χρησιμοποιήθηκαν διχτάκια χειρός (απόχες) αφενός για το διαχωρισμό των φύλων και αφετέρου για την τοποθέτησή τους σε ζευγάρια προς αναπαραγωγή. Επίσης, τοποθετήθηκαν στο ένα άκρο του ενυδρείου λωρίδες πλαστικού δεμένες στην κορυφή με ένα κομμάτι φελλού. Ακόμα για την ανάπτυξη των εκκολαφθέντων *Carassius auratus*, χρησιμοποιήθηκαν αυγά, φιαλίδιο αερίου (γκαζάκι), μικρό ανοξείδωτο σκεύος (μπρίκι) και *blender* (για την Παρασκευή της πρώτης τους τροφής που αποτελείται από υγροποιημένο κρόκο βρασμένου αυγού), κωνικές φιάλες των 1000 ml για την εκκόλαψη κύστεων *Artemia*, γεμισμένες με τεχνητό θαλασσινό νερό που φιλτράρεται με σύστημα φίλτρων 50μ, 10μ, 5μ, 1μ και συνάμα αποστειρώνεται με λαμπτήρα υπεριώδους ακτινοβολίας: επίσης, κυλινδρική δεξαμενή μικρής χωρητικότητας με κωνικό πυθμένα (για το άδειασμα και τον καθαρισμό της), γεμισμένη με νερό και εφοδιασμένη με θερμοστάτη που εξασφαλίζει σταθερή θερμοκρασία 24° C στις κωνικές φιάλες εκκόλαψης των κύστεων. Ακόμα, πάνω από τη δεξαμενή αυτή, υπάρχουν λαμπτήρες ψυχρού λευκού φωτός έντασης περί τα 6.000 lux, για τη σωστή εξέλιξη της εκκόλαψης των κύστεων. Όπως αναφέρθηκε και νωρίτερα, παρέχεται σε όλο σύστημα αέρας με

² Βλέπε Χώτος Γ. (1994), *Σημειώσεις μαθήματος «Υδατοκαλλιέργειες ιχθύνων γλυκών υδάτων»*, Μεσολόγγι, σσ. 14 - 15.

σκοπό τη συνεχή ανάδευση των κύστεων. Τέλος, χρησιμοποιήθηκαν αφυδατωμένες κύστες Artemia (διατηρούμενες σε ψυγείο) και ζυγός για τη ζύγιση της σωστής ποσότητάς τους.



α. αφυδατωμένες κύστες.

β. ενυδατωμένες κύστες.

γ. μόλις εκκολαφθέντες ναύπλιοι.

δ. ναύπιος Artemia.

Β. ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΒΕΒΛΥΣΙΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.

Για τη μελέτη της αύξησης των νυμφών *Carassius auratus*, κατέστη απαραίτητη η χρησιμοποίηση μικρών σκεπασμένων πλαστικών δοχείων, των 20 ml, γεμισμένων με διάλυμα φορμόλης 3%, για τη μονιμοποίηση των δειγμάτων που λαμβάνονταν τακτικά. Επίσης, χρησιμοποιήθηκαν: ετικέτες για την καταγραφή των δειγμάτων, βερνιέρος για τη μέτρηση του μήκους και της διαμέτρου του ματιού στα μεγάλα ψάρια, ζυγός ακριβείας με τέσσερα δεκαδικά ψηφία, λαβίδες, ακόμα, στερεοσκόπιο τριών σταθερών μεγεθύνσεων, στερεοσκόπιο συνδεδεμένο με φωτογραφική μηχανή, ηλεκτρονικός υπολογιστής PC με μνήμη RAM 8 Mb και μνήμη σκληρού δίσκου 528 Mb, εφοδιασμένος με προγράμματα WINDOWS και πακέτα Microsoft Excel, Microsoft Word κ.ά., καθώς και εκτυπωτή.

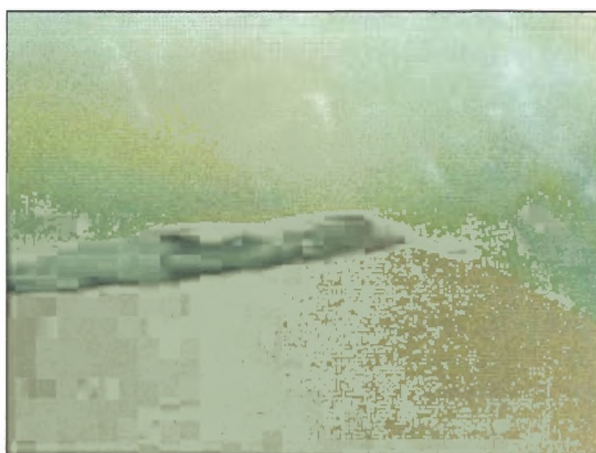
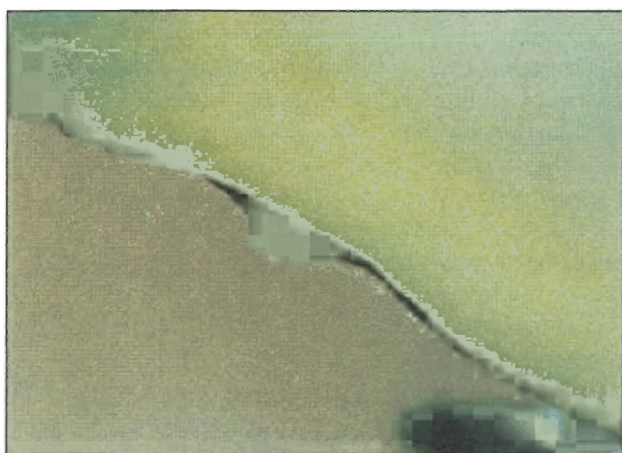
4. ΜΕΡΟΣ (II): ΜΕΘΟΔΟΙ - ΤΕΧΝΙΚΕΣ...

A. ... ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΩΡΙΜΑΝΣΗΣ...

Για τη συντήρηση των γεννητόρων, σκόπιμο είναι να τοποθετούνται οι θηλυκοί γεννήτορες χωριστά από τους αρσενικούς, και να ταΐζονται με ξηρή τροφή pellets, υδρόβια φυτά και ζωντανή τροφή (σκώληκες) εφόσον αυτή είναι διαθέσιμη. Κατά την περίοδο της αναπαραγωγής, τα θηλυκά θα εμφανίσουν ένα πρήξιμο στην κοιλιακή περιοχή. Παράλληλα, τα αρσενικά χρυσόψαρα, θα αναπτύξουν τα λεγόμενα φυμάτια: μικρά άσπρα ογκίδια (στο μέγεθος κεφαλιού καρφίτσας) που εμφανίζονται στο βραγχι-



ακό επικάλυμμα και, σπάνια, επεκτείνονται μέχρι την πρώτη ακτίνα των θωρακικών πτερυγίων. Επίσης, η έδρα στα αρσενικά είναι μεγαλύτερη, στρογγυλή και προεξέχει, ενώ στα θηλυκά είναι μικρότερη, παραλληλόγραμμη και ελαφρά βαθουλωτή. Ωστόσο, όταν δεν έχει επέλθει γενετική ωρίμανση, τα αρσενικά χρυσόψαρα έχουν συνήθως μακρύτερα θωρακικά πτερύγια από τα θηλυκά της ίδιας ηλικίας και οι πρώτες ακτίνες των θωρακικών τους πτερυγίων είναι μεγαλύτερες και λεπτότερες από των θηλυκών.



Κατά την περίοδο αυτή είναι ευδιάκριτος ο διαχωρισμός των φύλων από τα προαναφερόμενα χαρακτηριστικά. Παρ' όλα αυτά, η διαδικασία αυτή ενέχει και κινδύνους για ένα μη έμπειρο μάτι. Απαιτήθηκε προσεκτική παρατήρηση και απώλεια πολύτιμου χρόνου, για να ανακαλύψω τον λόγο που πολλά από τα ζευγάρια μου δεν ωτοκούσαν (ήταν του ίδιου φύλου).

Τα χρυσόψαρα ανέχονται σημαντικό εύρος θερμοκρασιών κατά την αναπαραγωγή τους, και η ωτοκία μπορεί να αρχίσει ακόμα και στους 16°C. Για την σωστή όμως ανάπτυξη των αυγών και των εκκολαπτόμενων ιχθυδίων, η θερμοκρασία του νερού πρέπει να είναι τουλάχιστον 20°C.

Τα χρυσόψαρα γεννούν κολλώδη αυγά και στα ενυδρεία, υπό ελεγχόμενες συνθήκες, πρέπει να παράσχουμε στους γεννήτορες υλικό, ως ερέθισμα (για αρχή της ωτοκίας) και ως βάση (για την προσκόλληση των αυγών), που στη συγκεκριμένη περίπτωση αναπαραγωγής ήταν λωρίδες πλαστικού δεμέ-νες με ένα κομμάτι φελλό στην άκρη του ενυδρείου. Οι λωρίδες αυτές βυθίζονταν στην στήλη του νερού

δημιουργώντας ένα «ειδυλιακό» δάσος κατάλληλο για το κυνήγι του ζευγαρώματος και για την προσκόλληση των αυγών.



Άλλα υλικά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι ένας συνδυασμός από επιπλέοντα και βυθιζόμενα πλαστικά φυτά ή και πλατύφυλλα υδρόβια φυτά, μόνο που χρειάζεται προσοχή να μην «κουβαλούν» επιβλαβείς για τα μικρά χρυσόψαρα οργανισμούς, όπως ύδρες (hydra) και σαλιγκάρια. Το υλικό αναπαραγωγής πρέπει να στερεωθεί σε μια άκρη του ενυδρείου, για να ενθαρρύνει το χρυσόψαρα να ωτοκήσει σε αυτήν την περιοχή. Αυτό θα διευκολύνει κατά πολύ και τη μεταφορά των αυγών στο ενυδρείο «επώασης - εκκόλαψης».

Αφού ετοιμαστούν τα ενυδρεία της αναπαραγωγής, τοποθετούνται οι θηλυκοί γεννήτορες (χωρίς το υλικό της αναπαραγωγής που θα προστεθεί αργότερα, για να κρατηθεί καθαρό) προκειμένου να εγκλιματιστούν. Όσο το θηλυκό πλησιάζει στη γεννητική ωριμότητα, η κοιλιά φουσκώνει ευδιάκριτα, καθώς τα αυγά αναπτύσσονται και ωριμάζουν. Όταν τελικά κριθεί επίκαιρο, τα ώριμα αρσενικά (που έχουν αναπτύξει φυμάτια) «ρίχνονται» στα ενυδρεία σε αναλογία (αρσενικού προς θηλυκού) 1:1 ή 2:1 μαζί με το υλικό της αναπαραγωγής. Αν η κρίση είναι σωστή, (δηλαδή αν όντως οι γεννήτορες είναι γεννητικά ώριμοι), μέσα σε δύο - τρεις μέρες εκατοντάδες ή και χιλιάδες αυγά έχουν κατακλύσει το ενυδρείο.

B. ... ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ...

Υπάρχουν φορές που η ωτοκία δεν πραγματοποιείται. Στην περίπτωση αυτή, οι γεννήτορες χωρίζονται ξανά ή και παραμένουν μαζί για μια επιπλέον περίοδο εγκλιματισμού. Άλλες φορές (όταν χρησιμοποιείται αναλογία 1:1) θα υπάρξουν αρσενικά που δεν θα είναι πρόθυμα να αρχίσουν τη διαδικασία της αναπαραγωγής, ακόμα και αν το θηλυκό είναι παραπάνω από έτοιμο για ωτοκία. Συχνά, τα απρόθυμα αυτά αρσενικά μπορούν να αποκτήσουν διάθεση για αναπαραγωγή με την προσθήκη ενός άλλου αρσενικού, που είναι επίσης ώριμο γεννητικά. Μόλις, λοιπόν, το κυνήγι της αναπαραγωγής αρχίσει και τα πρώτα αυγά εμφανιστούν, το επιπλέον αρσενικό αφαιρείται και το πρόθυμο συνήθως συνεχίζει την αναπαραγωγή.

Όταν πια τα χρυσόψαρα ολοκληρώσουν την ωτοκία, πρέπει να απομακρυνθούν γρήγορα από το ενυδρείο αναπαραγωγής, ή τα αυγά να μεταφερθούν στο ενυδρείο επώασης - εκκόλαψης. Και αυτό, διότι τα χρυσόψαρα, μόλις τελειώσουν την ωτοκία, θα καταβροχθίσουν τα αυγά τους γοργότερα από όσο τα γέννησαν. Ένα δεκάλεπτο απροσεξίας θα είναι αρκετό για να εξαφανιστεί το 80% των αυγών μίας γέννας. Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζεται, όταν υπάρχουν χρυσόψαρα που δεν παίρνουν ενεργό μέρος στην αναπαραγωγή, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, επειδή θα «αξιοποιήσουν» το χρόνο τους τρώγοντας αυγά τόσο γρήγορα, όσο τα βρίσκουν.

Τα χρυσόψαρα αναπαράγονται το πρωί. Η ωτοκία θα αρχίσει με την αυγή και θα τελειώσει δύο με τέσσερις ώρες αργότερα. Το σύνθημα δίνει το αρσενικό με το απαραίτητο κυνήγι του ζευγαρώματος. Η θηλυκιά στην αρχή παριστάνει την αδιάφορη, δείχνει ενοχλημένη από τις επίμονες «ενοχλήσεις». Ενώ εκείνη τσιμπολογά το βυθό, εκείνος την τριγυρίζει, τριβεται πάνω της, την τσιμπά απαλά συχνά στην

περιοχή του γεννητικού ανοίγματος. Οι ενοχλήσεις είναι πιο επίμονες τώρα. Το ζευγάρι κυνηγιέται σε όλο το μήκος του ενυδρείου, πηδώντας πολλές φορές έξω από το νερό. Τελικά, με τα σώματά τους τοποθετημένα πλάι - πλάι στη γωνιά με το υλικό αναπαραγωγής, το θηλυκό θα ελευθερώσει τα αυγά του, που γονιμοποιούνται αμέσως από το αρσενικό, με συνοδεία κινήσεων του σώματος και χτυπήματος των πτερυγίων τους.

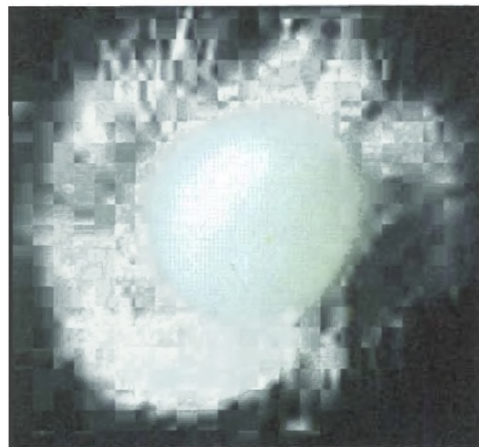
Γ. ... ΣΠΟΡΑΙΕΣ - ΕΚΚΟΛΑΦΕΙΣ...

Αφού τα αυγά σκορπιστούν στο ενυδρείο, απομακρύνουμε είτε τα αυγά σε άλλο ενυδρείο, είτε τους γεννήτορες, ώστε να εκκολαφθούν τα αυγά εκεί όπου προσκολλήθηκαν. Προτιμότερος είναι ο πρώτος τρόπος³.

Όταν μεταφερθούν τα αυγά είναι σχεδόν αδύνατο να παρθούν όλα: πολλά είναι προσκολλημένα στον πυθμένα του ενυδρείου. Τα αυγά, όμως, που θα αφεθούν πίσω δεν είναι και μεγάλη απώλεια, καθώς ένα ενήλικο χρυσόψαρο γεννά από 500 έως 3.000 αυγά σε μία γέννα. Κι αν ληφθεί υπόψη ότι τα μικρά εκκολαφθέντα ιχθύδια δεν πρέπει να είναι υπερπληθή, καλό είναι να στραφεί η προσοχή και το ενδιαφέρον σε αυτά που διασώθηκαν στο υλικό αναπαραγωγής.

Τα γονιμοποιημένα αυγά συνήθως «αντιστέκονται» στις προσβολές από μύκητες, αν επωαστούν σε νερό καλής ποιότητας και χαμηλής περιεκτικότητας σε οργανικές ουσίες. Όμως τα αυγά μιας γέννας δεν γονιμοποιούνται όλα. Ένα ποσοστό 75% με φυσική γονιμοποίηση θεωρείται ιδιαίτερα ικανοποιητικό.

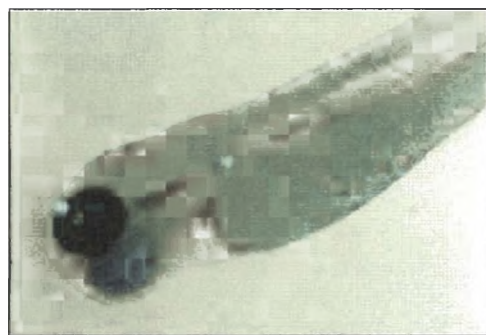
Στους 20° C (68° F) τα μη ώριμα αυγά θα πάρουν ένα θολό γαλακτώδες χρώμα μέσα σε εικοσιτέσσερις ώρες. Στη συνέχεια, τα σχεδόν διαφανή ώριμα πια αυγά θα χρειαστούν περίπου τέσσερις ημέρες στους 20° C για να εκκολαφθούν και η προνύμφη θα αρχίσει να κολυμπά και να ψάχνει για τροφή δύο ημέρες μετά εκκόλαψη. Τα μη γονιμοποιημένα αυγά προσβάλλονται από μύκητες.



Καθώς τα αυγά αναπτύσσονται, χρειάζονται μια σταθερή, αλλά απαλή κυκλοφορία νερού, για να εξασφαλιστεί η απαραίτητη ποσότητα οξυγόνου. Αυτή η απαλή κυκλοφορία του νερού επιτυγχάνεται με το απλό βιολογικό φίλτρο που ήδη περιγράψαμε και είναι χρήσιμη όχι μόνο για την οξυγόνωση του νερού, αλλά και για τον καθαρισμό της επιφάνειας, ώστε να μην παρεμποδίζεται η ελεύθερη ανταλλαγή αερίων με το περιβάλλον.

Δ. ... ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΗΣ ΠΡΟΝΥΜΦΗΣ...

Όταν η προνύμφη εκκολαφθεί στους 20° C, παραμένει σχεδόν ακίνητη, ακουμπισμένη στο υπόστρωμα, στο υλικό αναπαραγωγής ή στο τζάμι τού ενυδρείου για δύο περίπου ημέρες, απορροφώντας ως τροφή το περιεχόμενο του λεκιθικού σάκου. Ενίοτε η ακινησία αυτή διαταράσσεται από ξαφνικές σπαστικές κινήσεις στη στήλη του νερού, για να ακινητοποιηθεί ξανά λίγο παρακάτω. Με την εξάντληση των δύο ημερών το στοματικό άνοιγμα έχει ολοκληρωθεί και η καινούρια γενιά αρχίζει να κολυμπά ψάχνοντας για τροφή.



Όταν η προνύμφη αρχίσει να κολυμπά, μία πολύ καλή πρώτη τροφή είναι ο κρόκος βρασμένου αυγού, υγροποιημένος σε blender. Αυτός ο υγροποιημένος κρόκος μπορεί να δοθεί στις προνύμφες σε μια ποσότητα μία έως τρεις σταγόνες στα τρία λίτρα (η ποσότητα αυτή εξαρτάται και από τον αριθμό των προνυμφών στο ενυδρείο), δύο ή τρεις φορές την ημέρα. Πρέπει, όμως, πάντα να δίδεται με μέτρο, μιας και ο κρόκος αυγού είναι τροφή υψηλή σε πρωτεΐμες και, επομένως, θεωρείται έντονα μολυσματική για το νερό.

Το είδος αυτό της τροφής παρέχεται μόνον τις πρώτες τέσσερις με πέντε ημέρες, επειδή η προνύμφη μεγαλώνει πολύ γρήγορα τρώγοντάς το και χρειάζεται μεγαλύτερο μέγεθος τροφής. Μόλις εκκο-

³ Βλέπε λεπτομερή ανάλυση στην ενότητα III.

λαφθέντες ναύπλιοι *Artemia* είναι η αμέσως επόμενη τροφή. Πρέπει, εντούτοις, να αρχίσουν να προσφέρονται (σε μικρές βέβαια ποσότητες) από τη δεύτερη με τρίτη ημέρα με παράλληλη - σταδιακή μείωση της ποσότητας του κρόκου. Αυτό το μεταβατικό στάδιο είναι απαραίτητο, για να συνηθίσει η προνύμφη τη νέα τροφή και τελικά να την υιοθετήσει. Φυσικά, όπως σε κάθε μεταβατικό στάδιο, μια μικρή θνησιμότητα θα παρατηρηθεί, μπορεί, όμως, και να μειωθεί στο ελάχιστο, εάν η αλλαγή της τροφής συντελεστεί προσεκτικά⁴. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι, όμως, ο καλός διαχωρισμός *Artemia* και κελυφών της, ώστε να μην αυξηθεί η θνησιμότητα από φράξιμο του εντερικού σωλήνα⁵, όπως συνέβη και στη νύμφη 16 ημερών της εικόνας.



Οι ναύπλιοι *Artemia* είναι μια πολύ καλή τροφή για τις προνύμφες *Carassius auratus* κατά τις πρώτες τρεις εβδομάδες. Από τότε και μετά, άλλα είδη τροφών μπορούν και πρέπει να δοθούν. Τροφές όπως μικρά σκουλήκια, μικρές *Daphnia* και, τελικά, καλά θρυμματισμένη (κονιορτοποιημένη) ξηρή τροφή, είναι ενδεδειγμένες. Προσοχή, βεβαίως, πρέπει να δοθεί και πάλι στη μετάβαση από την παροχή ζωντανής τροφής (*Artemia*) σε ξηρή — δεδομένου ότι και πάλι δεν αποφεύγεται ένα μικρό ποσοστό θνησιμότητας.

Σημαντική, τέλος, προϋπόθεση για την επιτυχή ανάπτυξη των προνυμφών είναι η διατήρηση καλής ποιότητας νερού. Γιαυτό, πρέπει να προσεχθούν οι εξής παράγοντες:

- φιλτράρισμα του νερού και έλεγχος της καλής λειτουργίας του φίλτρου με συχνές μετρήσεις αμμωνίας, νιτρωδών και νιτρικών,
- καλό τάισμα των προνυμφών χωρίς μεγάλες απώλειες τροφής,
- συχνός σιφωνισμός των υπολειμμάτων,
- συχνές αλλαγές μικρής ποσότητας νερού και
- αποφυγή υπερπληθυσμού στο ενυδρείο με τις απαραίτητες αραιώσεις.

Η νεοεκκολαφθείσα προνύμφη είναι χρωματισμένη ελαιοπράσινη, αλλά μετά από σαράντα με εξήντα ημέρες από την εκκόλαψη, αν τηρηθούν οι παραπάνω κανόνες, το ελαιοπράσινο αυτό χρώμα αλλάζει γρήγορα σε μαύρο και σχεδόν αμέσως οι μελανοφόρες χρωστικές του δέρματος αντικαθίστανται από ξανθοφόρες και ερυθροφόρες. Το μαυροπράσινο ψάρι αλλάζει προς ένα κίτρινο χρωματισμό και έπειτα σε πορτοκαλί και σε κόκκινο. Σε αυτό το στάδιο, το μέγεθος του ψαριού είναι περίπου 2 με 2,5 cm. Τα χρυσόψαρα φθάνουν σε σεξουαλική ωριμότητα μέσα σε ένα χρόνο, αν και μερικά που μεγάλωσαν σε ήπιο κλίμα (ενυδρεία) μπορούν να αναπαραχθούν και σε ηλικία εννέα μηνών.



Το ελαιοπράσινο χρώμα των νυμφών, καθώς και η κίτρινη απόχρωση που εμφανίζουν αργότερα, είναι εμφανή στις δύο φωτογραφίες.

⁴ Βλέπε Χώτος Γ. - Ρογδάκης Ι. (1992), *Υδατοκαλλιέργειες αυρύων ψαριών*, Αθήνα: εκδ. «ΙΩΝ», σσ. 111 - 112.

⁵ Βλέπε Χώτος Γ. - Ρογδάκης Ι. (1992), *Υδατοκαλλιέργειες αυρύων ψαριών*, Αθήνα: εκδ. «ΙΩΝ», σ. 239.

5. ΜΕΡΟΣ (ΙΙ): ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ - ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ.

Προκειμένου να καταγράψω εν είδει «ημερολογίου καταστρώματος» τις επιστημονικές παρατηρήσεις μου, σχετικά με τη σεξουαλική δραστηριότητα, την επίτοκη και την επιλόχεια συμπεριφορά των γεννητόρων, ήμουν αναγκασμένη να φανώ αδιάκριτη... οφθαλμοβλεψίας των ερωτικών «μυστικών» των πειραματοζώων μου. Έτσι, προέκυψαν οι παρατηρήσεις της αναπαραγωγής (που προαναφέρθηκαν) και εξήχθησαν τα παρακάτω συμπεράσματα:

● ΠΡΩΤΗ ΓΕΝΝΑ. Στις 15.07.1996 διασώθηκαν περίπου πέντε αυγά, από τα οποία στις 17.07.1996 εκκολάφθηκαν οι πρώτες τρεις προνύμφες του εργαστηρίου. Χρησιμοποιήθηκαν για την ωτοκία και την επώαση - εκκόλαψη ενυδρεία τύπου Α, οι δε νύμφες στις 18.07.1996 είχαν πλήρως σχηματισμένη τη νηκτική τους κύστη και κολυπούσαν ψάχνοντας για τροφή. Στις 50 ημέρες μετά την εκκόλαψη μεταφέρθηκαν στο ενυδρείο τύπου Β. Οι νύμφες αυτές παρουσίασαν τη μεγαλύτερη ανάπτυξη σε σχέση με τις μεταγενέστερες και στις 65 με 66 ημέρες από την εκκόλαψη το ελαιοπράσινο χρώμα μίας από τις νύμφες μετατράπηκε αρχικά σε μαύρο και αμέσως σε κίτρινο στην κοιλιακή περιοχή, που απλώθηκε αργότερα σε όλο το σώμα. Σήμερα, 18.10.1996, δηλαδή 93 ημέρες μετά την εκκόλαψη, η νύμφη αυτή έχει απλώς εμφανίσει αγνές ροζέ αποχρώσεις στη ραχιαία περιοχή, ενώ οι υπόλοιπες δεν εμφάνισαν καμία χρωματική αλλαγή.



● ΔΕΥΤΕΡΗ ΓΕΝΝΑ. Στις 26.07.1996 διασώθηκαν περίπου 100 αυγά, τα οποία μεταφέρθηκαν σε ενυδρείο τύπου Α και από τα οποία έλαβα δείγματα για περαιτέρω στατιστική επεξεργασία. Στο ενυδρείο ωτοκίας απομακρύνοντας τους γεννήτορες, άφησα και τα σκορπισμένα στον πυθμένα αυγά να εκκολαφθούν. Στις 28.07.1996 εκκολάφθηκαν 75 περίπου προνύμφες από το υλικό αναπαραγωγής, ενώ περίπου 300 ψαράκια κατέκλυσαν το ενυδρείο ωτοκίας. Η τροφοδοσία με κρόκο αυγού άρχισε από τις 20.07.1996 μέσα όμως σε 15 ημέρες, το ποσοστό θνησιμότητας στο ενυδρείο ωτοκίας ανέβηκε κατακόρυφα. Οι ελάχιστες νύμφες που επέζησαν ενώθηκαν με τις άλλες. Στις 30 ημέρες μετά την ωτοκία, οι νύμφες αραιώθηκαν σε ενυδρείο τύπου Α με αναλογία 53 άτομα στο αρχικό και τα 25 μεγαλύτερα στο δεύτερο. Από το αρχικό ενυδρείο, λίγες ημέρες αργότερα αποσπάστηκαν 40 περίπου άτομα και στάλθηκαν στο Πανεπιστήμιο Πατρών. Τέλος, στις 50 ημέρες μετά την ωτοκία μεταφέρθηκαν όλα στο ενυδρείο τύπου Β μαζί με τα πρώτα. Όταν πια τα ιχθύδια έκλεισαν τους δύο μήνες, ένα ποσοστό 20% άρχισε να εμφανίζει κίτρινους χρωματισμούς που μέχρι σήμερα δεν μεταβλήθηκαν. Πρέπει, επίσης, να αναφερθεί πως μέχρι και την 75η ημέρα από την εκκόλαψη, λαμβάνονταν τακτικά δείγματα σε φορμόλη για περαιτέρω επεξεργασία.

● ΤΡΙΤΗ ΓΕΝΝΑ. Στις 02.08.1996 διασώθηκαν περίπου 200 αυγά εκ των οποίων εκκολάφθηκαν στις 04.08.1996 148 προνύμφες *Carassius auratus*, σε ενυδρεία τύπου Α. Στις 30 ημέρες από την εκκόλαψη, τα ιχθύδια αραιώθηκαν σε ενυδρεία τύπου Α, με αναλογία αρχικού προς νέου ενυδρείου 76:72 περίπου.

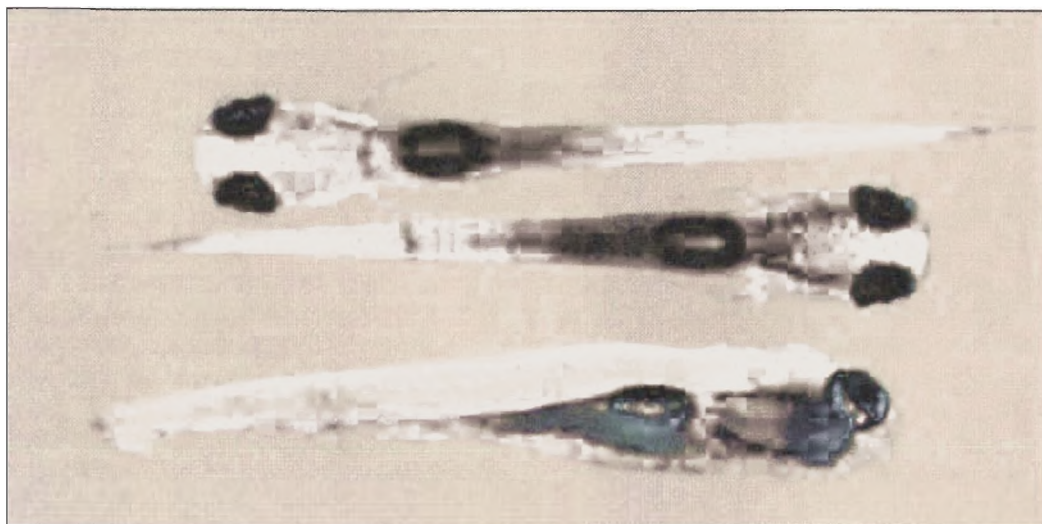
Στις 70 ημέρες μετά την εκκόλαση, τα 76 περίπου ιχθύδια του αρχικού ενυδρείου μεταφέρθηκαν στο ενυδρείου τύπου Β. Παρουσίαζαν φτωχότερη ανάπτυξη ως προς τα προηγούμενα στην ίδια ηλικία. Σήμερα, είναι 75 ημερών και μόνον τρία έχουν αλλάξει σε κίτρινο το χρωματισμό τους.

● ΤΕΤΑΡΤΗ ΓΕΝΝΑ. Στις 03.08.1996 διασώθηκαν 320 περίπου αυγά, από τα οποία προέκυψαν στις 05.08.1996 235 περίπου προνύμφες, που τοποθετήθηκαν σε ενυδρείο τύπου Α. Στις 30 ημέρες αραιώθηκαν σε άλλα δύο ενυδρεία τύπου Α, με αναλογία (αρχικού: 1ου : 2ου) 90:70:75. Μέτρια ανάπτυξη παρατηρήθηκε...

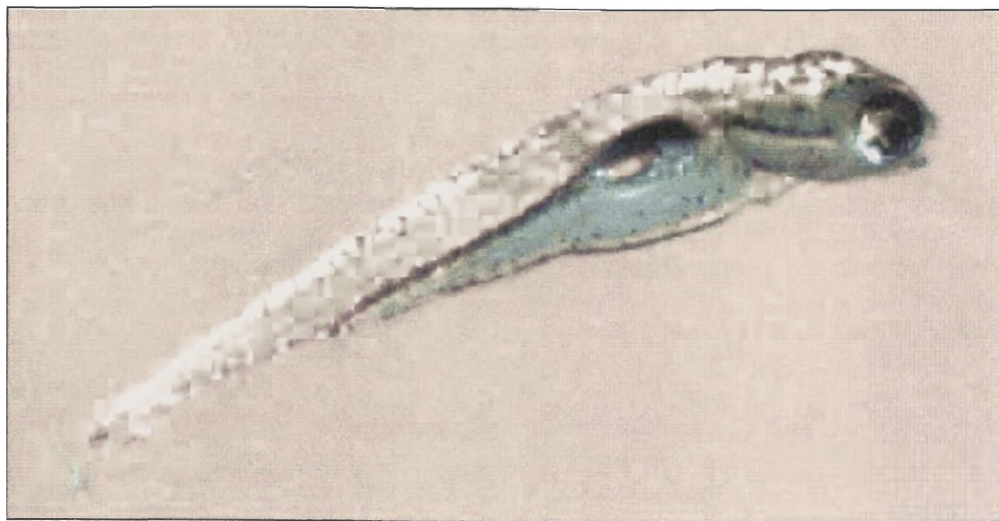
● ΠΕΜΠΤΗ ΓΕΝΝΑ. Στις 10.08.1996 διασώθηκαν 310 περίπου αυγά από ζευγάρι με μακρύουρη θηλυκιά (Comet), και στις 12.08.1996 εκκολάφθηκαν 230 περίπου άτομα, πάντα σε ενυδρείο τύπου Α. Τα άτομα αυτής της παρτίδας δεν παρουσίασαν ομοιόμορφη ανάπτυξη. Στις 63 ημέρες από την εκκόλαση (λόγω ελλείψεως ενυδρείων), αραιώθηκαν και τα μεγαλύτερα μεταφέρθηκαν σε ενυδρείο τύπου Α, σε αναλογία (αρχικού: νέου) 120: 110.

● ΕΚΤΗ ΓΕΝΝΑ. Στις 04.09.1996 σε ενυδρείο τύπου Α διασώθηκαν 400 περίπου αυγά, από μακρύουρη θηλυκιά και βραχύουρο αρσενικό, από όπου προέκυψαν στις 06.09.1996 280 - 300 προνύμφες. Οι προνύμφες αυτές παρουσίασαν ικανοποιητική ανάπτυξη και σε ηλικία 44 ημερών αραιώθηκαν σε ενυδρείο επίσης τύπου Α.

Πρέπει, βεβαίως, να επισημανθεί ότι έγιναν όλες οι απαραίτητες ενέργειες για τη διατήρηση καλής ποιότητας νερού⁶.



Νύμφες δύο ημερών. Η νυκτική κύστη έχει πλήρως σχηματιστεί και το στοματικό άνοιγμα έχει δημιουργηθεί. Η νύμφη ψάχνει για τροφή.



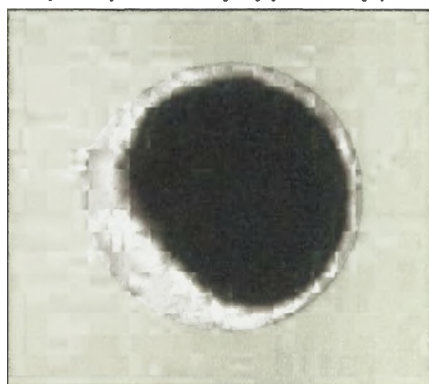
⁶ Βλέπε ΜΕΡΟΣ ΙΙ, Δ.

6. ΜΕΡΟΣ (IV): ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ...

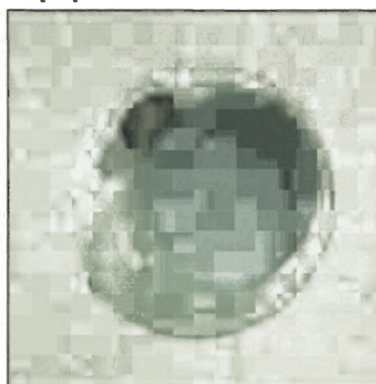
Α. ...ΑΥΤΩΝ,

Όπως προαναφέρθηκε, από την ωοτοκία της 26.07.1996 ελήφθησαν δείγματα τριών κατηγοριών ανάπτυξης, τα οποία διατηρήθηκαν σε φορμόλη 3%. Οι κατηγορίες των δειγμάτων είναι οι εξής:

- α. μόλις γονιμοποιημένων αυγών (1h),
- β. αυγών 26 ώρες μετά τη γονιμοποίηση και
- γ. αυγών 50 ώρες μετά τη γονιμοποίηση.



α. Αυγό 1ώρας.



β. Αυγό 26ωρών



γ. Αυγό 50 ωρών.

Στα δείγματα αυτά μετρήθηκε η διάμετρος των αυγών κάθε περίπτωσης και τα αποτελέσματα αυτά καταχωρήθηκαν σε τρεις στήλες (στο πακέτο Microsoft Excel του ηλεκτρονικού υπολογιστή). Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε στατιστική σύγκριση των διαμέτρων κάθε περίπτωσης, με χρήση του στατιστικού ελέγχου της ανάλυσης διακύμανσης Anova test.

Μόλις γονιμοποιημένα (1h).	26h μετά την γονιμοποίηση.	50h μετά την γονιμοποίηση.
152,4	148,8	148,8
160,8	153,6	145,2
148,8	151,2	144
147,6	147,6	153,6
144	141,6	153,6
141,6		146,4
146,4		146,4
148,8		146,4
158,4		145,2
158,4		150
144		153,6
156		
145,2		

Anova: Single Factor					
SUMMARY					
Groups	Count	Sum	Average	Variance	
Μόλις γονιμοποιημένα (1h).	13	1952,4	150,1846	40,52307	
26h μετά την γονιμοποίηση.	5	742,8	148,56	20,448	
50h μετά την γονιμοποίηση.	11	1633,2	148,4727	13,56218	

ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	20,38098288	2	10,190491	0,3765188	0,6899271	3,36901
Within Groups	703,6907413	26	27,065029			
Total	724,0717241	28				

Παρατηρούμε ότι το $F < F_{crit}$. Επομένως, συμπεραίνουμε πως δεν υπάρχει στατιστική διαφορά μεταξύ των διαμέτρων των διαφόρων φάσεων ανάπτυξης των αυγών.

B. ...ΠΡΟΝΥΜΦΩΝ CARASSIUS AURATUS:

α. Μετρήσεις δειγμάτων,

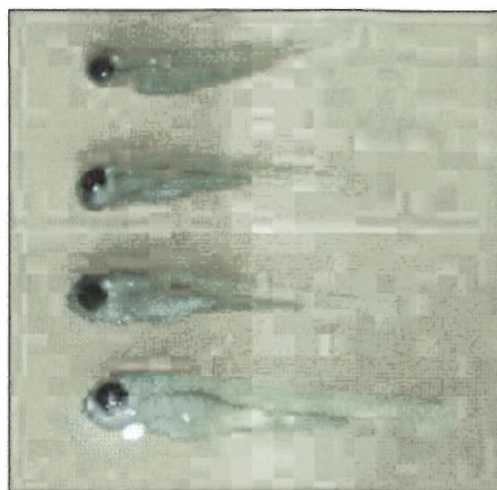
Προαναφέρθηκε επίσης, ότι κατά την ανάπτυξη των προνυμφών που εκκολάφθηκαν στις 28.07.1996, λαμβάνονταν τακτικά δείγματα για τις διάφορες φάσεις ανάπτυξης. Στα δείγματα αυτά μετρήθηκαν:

- Ολικό μήκος (TL) σε mm,
- Βάρος (W) σε gr και
- Διάμετρος ματιού (ED) σε mm.

Από τα στοιχεία αυτά υπολογίστηκαν οι Μ.Ο. των μετρήσεων κάθε φάσης (1η ημέρα, 2η, 5η, 9η, 16η, 25η, 30ή, 35η, 43η, 61η, 67η και 75η), οι οποίοι και περάστηκαν στο στατιστικό πακέτο Microsoft Excel των Windows σε τρεις στήλες:

Time(days)	TL(mm)	W(gr)	ED(mm)
1	5,09	0,0008	0,44
2	5,56	0,001	0,5
5	6,32	0,0015	0,58
9	7,05	0,0024	0,59
16	7,8	0,004	0,68
25	9,14	0,0072	0,74
30	12,74	0,0288	1,09
35	15,18	0,0489	1,4
43	17,81	0,0867	1,56
61	22,9	0,148	1,88
67	28	0,2863	2,4
75	43,68	1,487	3,4

Νύμφες 1 - 9 ημερών (επάνω).
Νύμφες 9 - 30 ημερών (κάτω).

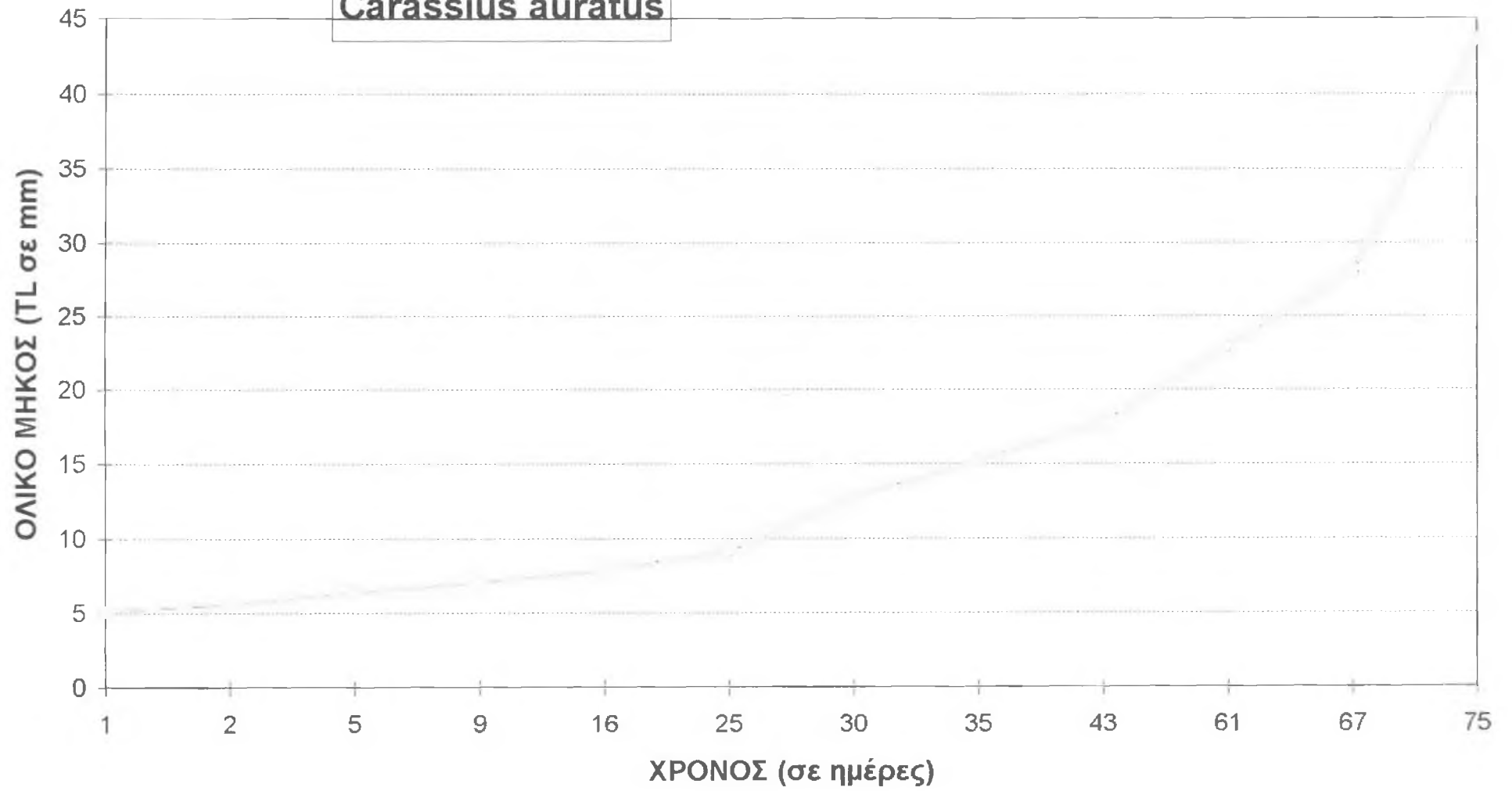


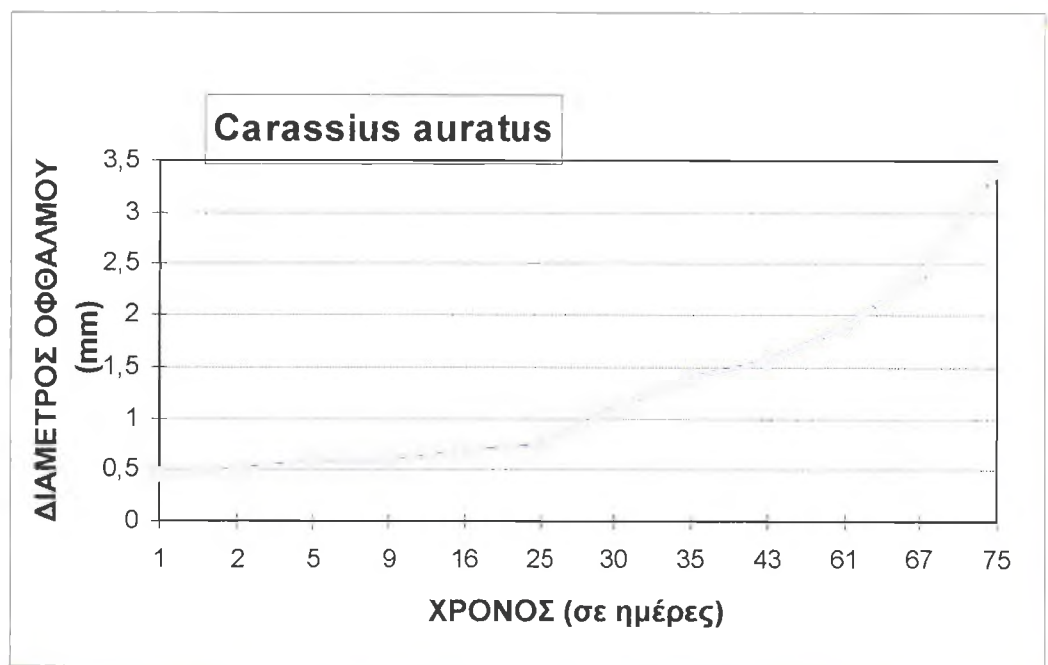
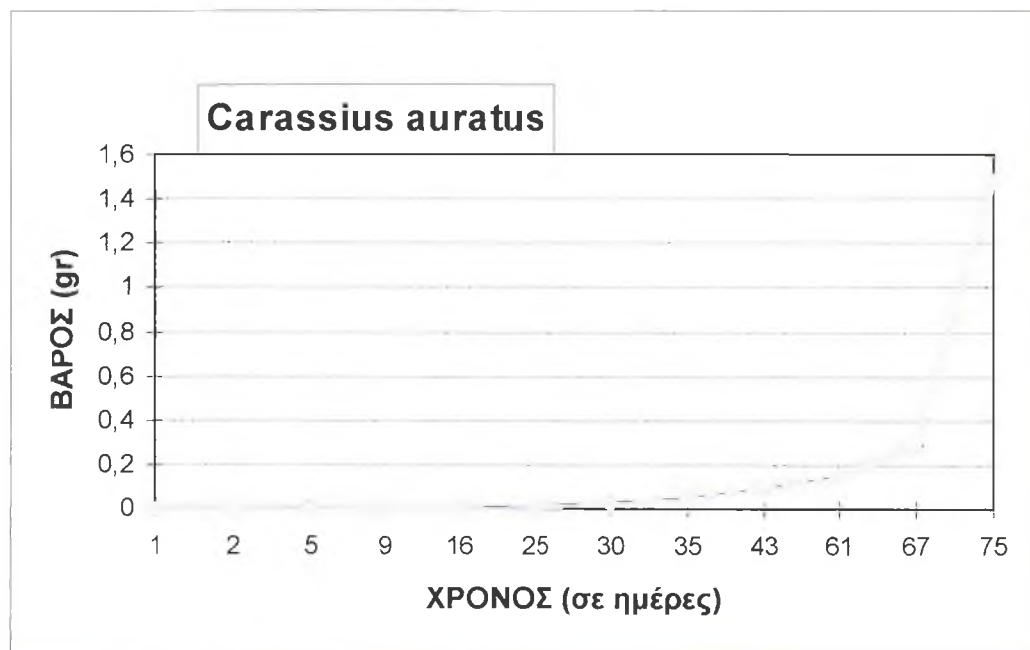
β. Διαγράμματα σε σχέση με το χρόνο,

Με τη βοήθεια των Μέσων αυτών Όρων, δημιουργήθηκαν οι γραφικές παραστάσεις (διαγράμματα):

- της αύξησης του μήκους συναρτήσει του χρόνου,
- της αύξησης του βάρους συναρτήσει του χρόνου και
- της αύξησης της διαμέτρου του οφθαλμού συναρτήσει του χρόνου.

Carassius auratus



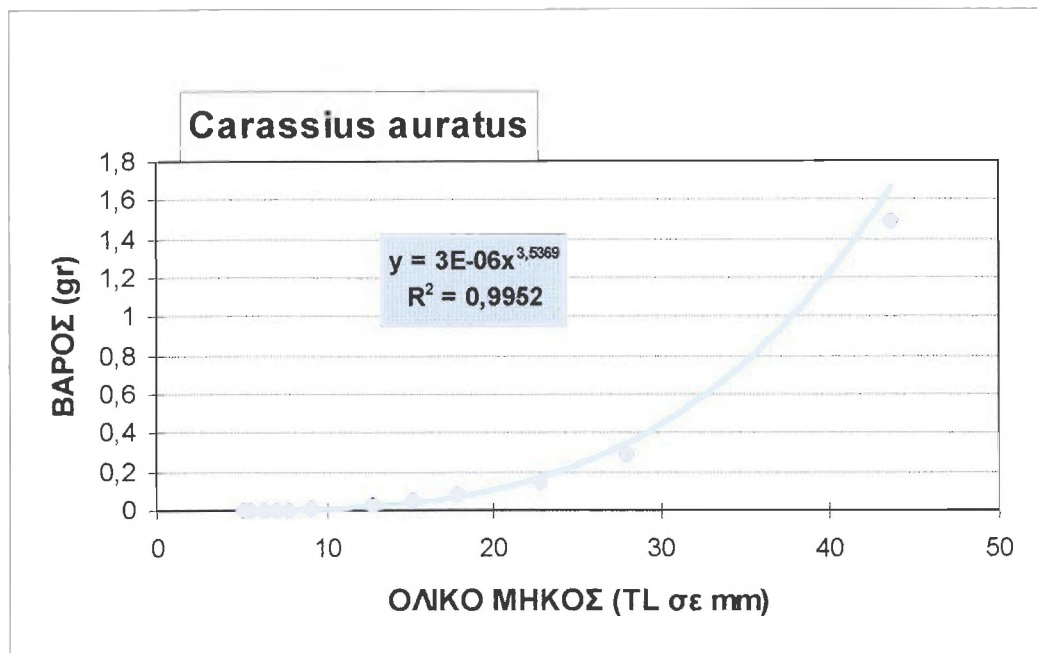


γ. Διαγράμματα παλινδρόμησης.

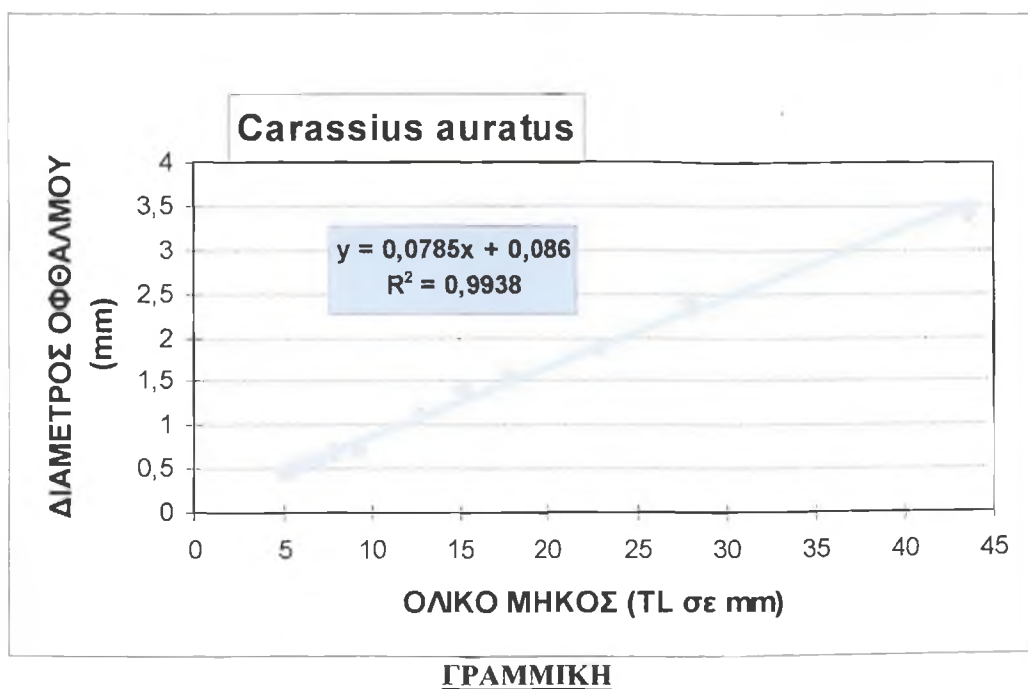
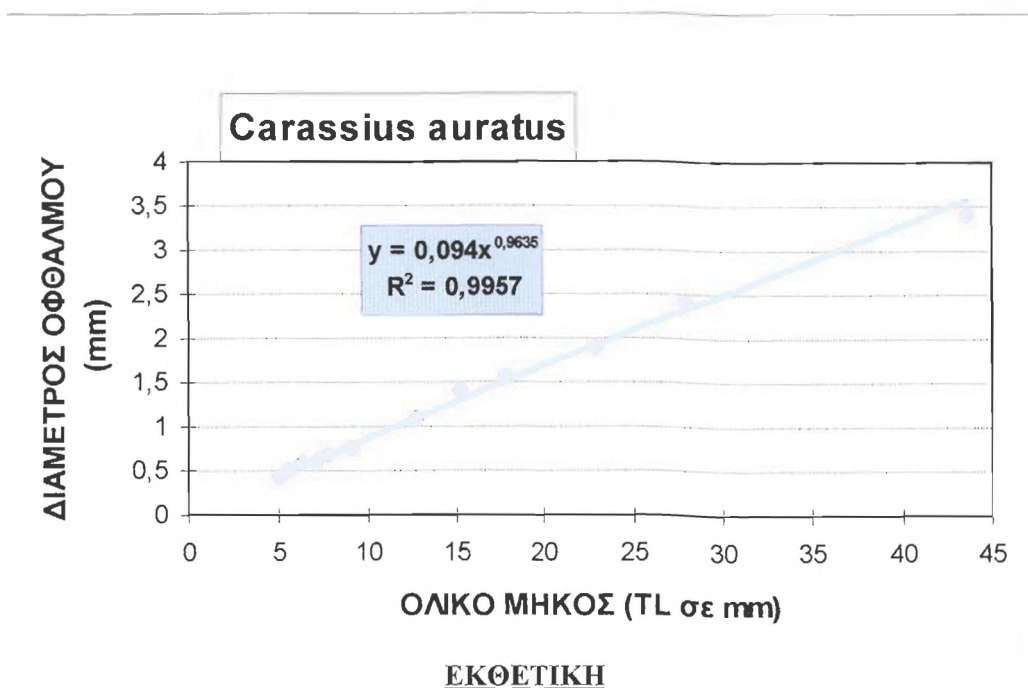
Τέλος, χρησιμοποιώντας εκ νέου αυτούς τους Μ.Ο. δημιουργήθηκαν γραφικές παραστάσεις παλινδρόμησης:

- γραμμικές και
- εκθετικές...

... του ολικού μήκους σε σχέση με το βάρος:



... και του ολικού μήκους σε σχέση με τη διάμετρο οφθαλμού:



Τέλος, εδώ παρατηρούμε ότι η σχέση εκφράζεται τέλεια και με τις δύο παλινδρομήσεις, αφού το R^2 είναι σχεδόν μονάδα και στις δύο περιπτώσεις.

7. ΕΡΜΗΝΕΙΕΣ / ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Κατά την εξάμηνη ενασχόλησή μου στην διατήρηση και αναπαραγωγή χρυσόψαρων και ιδιαίτερα τους τελευταίους τρεις μήνες, πολλές απορίες μου δημιουργήθηκαν παρατηρώντας στην πράξη συμπεριφορές διαφορετικές σε σχέση με αυτές που βιβλιογραφικά είχα πληροφορηθεί. Τις σχετικές απορίες σκοπεύω να καταγράψω και να ερμηνεύσω (ως απόπειρα προσωπικής εξήγησης) σε αυτό το τελευταίο κεφάλαιο, ελπίζοντας να καλύψω τυχόν απορίες που εύλογα δημιουργούνται κατά τη μελέτη της ανά χειρας εργασίας.

Η βιβλιογραφία αναφέρει πως η εκκόλαψη των αυγών στη φύση πραγματοποιείται σε οκτώ ημέρες από την ωοτοκία, ενώ υπό ελεγχόμενες συνθήκες σε ενυδρεία στους 20°C πραγματοποιείται στις τέσσερις ημέρες. Στην δική μου, όμως, περίπτωση, χρειάστηκαν μόνο τρία 24ωρα για να ολοκληρωθεί η εκκόλαψη. Και αυτό, βέβαια, οφείλεται στην ελληνική καλοκαιρινή ζέστη ή και, ενίοτε καύσωνα, που διατήρησε σταθερή τη θερμοκρασία του νερού στους 26 με 27°C.

Έχει, επίσης, ήδη ειπωθεί πως οι προνύμφες μόλις εκκολαφθούν παραμένουν ακίνητες για δύο περίπου ημέρες απορροφώντας το λεκιθικό τους απόθεμα, πριν αρχίσουν να κολυμπούν ψάχνοντας για τροφή. Κατά την αναπαραγωγή στο εργαστήριό μας, όμως, οι προνύμφες *Carassius auratus* είχαν απορροφήσει το λεκιθικό τους απόθεμα και κολυμπούσαν, μόλις ένα 24ωρο μετά την εκκόλαψη. Το φαινόμενο αυτό αποδίδεται πάλι στην καλοκαιρινή ζέστη, δεδομένου ότι η βιβλιογραφία διευκρινίζει πως βασίζει τις παρατηρήσεις της σε περιβάλλον θερμοκρασίας 20°C.

Μία από τις πρώτες παρατηρήσεις μου στην πορεία ανάπτυξης των προνυμφών ήταν πως τα πρώτα τρία ιχθύδια του εργαστηρίου παρουσίασαν εξαιρετική ανάπτυξη, παρά τα βιβλιογραφικά δεδομένα! Τούτο μπορεί να οφείλεται σε δύο λόγους: είτε ότι η συγκεκριμένοι γεννήτορες (που ήταν δύο απλά βραχύουρα, αλλά μεγάλοςωμα χρυσόψαρα) ήταν βιολογικά πιο ισχυροί ως οργανισμοί ή και ως ποικιλία, είτε ότι ο ελάχιστος αριθμός ατόμων, σε συνδυασμό με το μεγάλο όγκο νερού και την αρμόζουσα προσοχή μου στα «πρωτότοκα-» ιχθύδια, επέφεραν παραπάνω από ικανοποιητικό αποτέλεσμα.

Και φθάνοντας στη δεύτερη γέννα έχω να παραθέσω μία απορία που ακόμα δεν μπόρεσα να λύσω και που αφορά τα σκορπισμένα στον πυθμένα αυγά. Η βιβλιογραφία αναφέρει ότι κατά τη ν αναπαραγωγή στη φύση, όσα αυγά πέσουν στη λάσπη του βυθού της λίμνης δεν αναπτύσσονται⁷ και κάτι τέτοιο είναι απόλυτα λογικό: η λάσπη βυθίζει και ρυπαίνει το αυγό, με αποτέλεσμα να μην δέχεται την απαραίτητη ποσότητα οξυγόνου για να επιβιώσει. Κατά μία άλλη εκδοχή, τα αυγά που θα σκορπιστούν στον πυθμένα του ενυδρείου σε αναπαραγωγή υπό ελεγχόμενες συνθήκες δεν θα εκκολαφθούν και τα ελάχιστα που τυχόν θα εκκολαφθούν δεν θα αναπτυχθούν. Στο ενυδρείο, όμως, με εγκατεστημένο βιολογικό φίλτρο, το οποίο δημιουργεί κυκλοφορία νερού και οξυγόνωση ανάμεσα στα χαλίκια, πίστευα πως τα αυγά θα εκκολάπτονταν κανονικά. Πράγματι, τρεις ημέρες αργότερα, ήταν εκατοντάδες ψαράκια κατέκλυσαν το ενυδρείο, ετοιμαζόμενοι να διαψεύσω / συμπληρώσω ολόκληρη τη σχετική βιβλιογραφία. Δύο εβδομάδες, όμως, ήταν αρκετές για να με προσγειώσουν, αφού όλες οι προνύμφες παρουσίασαν όχι απλώς πολύ μικρή ανάπτυξη, αλλά και αναπόφευκτη σχεδόν θνησιμότητα. Μήπως η αυξημένη ποσότητα αυγού (που αντιστοιχούσε σε 300 σχεδόν ψαράκια) δημιούργησαν ανθυγιεινό περιβάλλον; Μήπως το ανθυγιεινό αυτό περιβάλλον σε συνδυασμό με τον υπερπληθυσμό ανέβασαν το δείκτη θνησιμότητας στα ύψη; Εξεταστέον.

Μία άλλη απογοητευτική παρατήρηση στην πορεία της μελέτης μου για την ανάπτυξη των προνυμφών, ήταν το γεγονός ότι οι παρτίδες που εκκολάφθηκαν στις 04 και 05.08.1996 δεν εμφάνισαν την ίδια



⁷ Βλέπε Mertlich R. (1987), *A complete guide to Goldfish*, New Jersey: T.F.H. Publications, Inc., σ. 85.

ικανοποιητική ανάπτυξη με αυτήν της 28.07.1996 (δεύτερη γέννα). Μετά από προβληματισμό και ερωτήσεις λαμβάνοντας υπόψη και την υπόδειξη της καθηγήτριας υδατοκαλλιεργειών ιχθυών γλυκών υδάτων κ. Παρπούρα, στις 10.08.1996 εφάρμοσα νέο πρόγραμμα διατροφής: την ίδια περίπου ποσότητα τροφής, που μέχρι τότε μοιραζόταν σε δύο γεύματα, την διένειμα σε τέσσερα γεύματα ανά δύο ώρες. Και βέβαια στα ενυδρεία, όπου ήταν ακόμα απαραίτητο, το ένα γεύμα ήταν κρόκος αυγού ή Artemia. Η θεαματική βελτίωση της ανάπτυξής τους, χωρία, όμως, δυστυχώς να κερδίσουν όλο το χαμένο έδαφος, ήταν ικανοποιητική απάντηση στην ενέργειά μου.

● Και τώρα αυτόματα τίθεται και το επόμενο ερώτημα: αφού με το νέο πρόγραμμα διατροφής παρατηρήθηκε βελτίωση της ανάπτυξης, γιατί η αμέσως επόμενη παρτίδα (που εκκολάφθηκε στις 12.08.1996) δεν έδειξε τα αναμενόμενα αποτελέσματα; Εδώ, μία εξήγηση υπάρχει. Λόγω ελλείψεως ενυδρείων οι τουλάχιστον δύο αραιώσεις που έπρεπε να πραγματοποιηθούν στις 30 ημέρες, περιορίστηκαν σε μία και μάλιστα στις 63 ημέρες από την εκκόλαψη. Ο υπερπληθυσμός, λοιπόν, αυτός σε συνδυασμό με το κάπως απρόσεκτο πέρασμα της τροφής από αυγό σε Artemia και από Artemia σε ξηρή, ήταν προφανώς η αιτία για τα αρνητικά αποτελέσματα που εμφανίστηκαν.

● Ως επιβεβαίωση της παραπάνω αιτιολογίας, αρκεί η διαπίστωση της ιδιαίτερα θετικής - γοργής ανάπτυξης της τελευταίας παρτίδας. Πιστεύω ότι το νέο πρόγραμμα διατροφής, το προσεκτικό πέρασμα της τροφής από αυγό σε Artemia και από Artemia σε ξηρή και, τέλος, η όσο ήταν δυνατόν έγκαιρη αραιώση, στις 44 ημέρες από την εκκόλαψη, έδωσαν τα αναμενόμενα αποτελέσματα!

● Και καταλήγουμε τις παρατηρήσεις με το φλέγον ζήτημα της αργής και όχι ολοκληρωμένης εισέτι εμφάνισης στα ιχθύδια των χαρακτηριστικών τους και ιδιαίτερα του χρώματος. Η βιβλιογραφία αναφέρει ότι η εμφάνιση των χαρακτηριστικών χρωμάτων αρχίζει από την ηλικία των δύο μηνών και ολοκληρώνεται πολλές φορές σε τρία χρόνια, ενώ σε μερικές γέννες κάποια ιχθύδια δεν θα αλλάξουν χρώμα ποτέ! Επίσης, αναφέρεται πως χρυσόψαρα κόκκινα, ποτροκαλί και άσπρα θα περάσουν μία περίοδο «σκουρυνσης» πριν αλλάξουν προς το χρώμα του ενηλικού. Αυτά τα ιχθύδια θα αλλάξουν αργά από το αρχικό ελαιοπράσινο χρώμα τους σε μαύρο και μετά γρήγορα θα αρχίσουν να χάνουν το μαύρο στην



κοιλιακή περιοχή αποκτώντας ένα κίτρινο χρωματισμό, που θα σβήσει το υπόλοιπο μαύρο σε μικρό χρονικό διάστημα. Σύντομα, η κίτρινη αυτή απόχρωση δίνει τη θέση της στο «ενήλικο» χρώμα, που πολλές φορές είναι πολύ αχνό, αρχικά, συγκρινόμενο με αυτό του γονέα, αλλά όσο περνάει ο καιρός σκουραίνει ιδιαίτερα αν τα ιχθύδια εκτίθενται για λίγες ώρες την ημέρα στην ηλικιακή ακτινοβολία. Όσο για τα υπό μελέτη δείγματά μας, που μετά τη φάση του σκούρου χρωματισμού πήραν την έντονα ανοιχτή κίτρινη απόχρωση, έχω να αναφέρω τα εξής: έχουν περάσει 94 ημέρες από την πρώτη γέννα και μόνο το ένα ιχθύδιο άλλαξε σε κίτρινο και τώρα τελευταία σε απαλό ροζ χρώμα. Έχουν περάσει, επίσης, 83 ημέρες από τη δεύτερη γέννα και μόνο το 20% των ιχθυδίων άλλαξε σε κίτρινο χρώμα, ενώ από αυτά μόνον τα δύο έχουν αρχίσει να εμφανίζουν ροζ στην κορυφή του κεφαλιού τους. Βέβαια, ο χρόνος θα δείξει, και ίσως να είναι πολύς, αφού το ενυδρείο τύπου Β, όπου βρίσκονται δεν εκτίθεται σε ηλικιακή ακτινοβολία... Πιστεύω ότι θα ήταν σκόπιμο τα ιχθύδια που κιτρίνισαν να τοποθετηθούν σε μια πιο ηλιόλουστη γωνιά... Πραγματοποιούμε και αναμένουμε. Ο χρόνος θα δείξει...

8. ΠΡΟΣΘΕΤΟ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΑΛΜΠΟΥΜ

Με δεδομένη την επιτακτική ανάγκη της επιστημονικής τεκμηρίωσης όλων των φάσεων της ερευνητικής και εργαστηριακής απασχόλησής μου, υποχρεώθηκα να αναπτύξω δραστηριότητες ερασιτέχνη φωτογράφου. Πιστεύω ότι μου ήταν απαραίτητη αυτή η ενασχόληση τόσο, όσο η γνώση και η επιδέξια χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή (χάρη στην υποστήριξη του οποίου εποπτικοποίησα σειρά ερευνητικών μου μετρήσεων σε πίνακες και διαγράμματα).

Δημιούργησα, λοιπόν, ένα άλμπουμ με φωτογραφίες των γεννητόρων μου και των απογόνων τους. Τους δημοσιεύω με το καμάρι ενός... ιχθυομαιεντήρα! Απολαύστε τους με τα απαραίτητα σχόλια.



Ένας όμιλος ερωτιδέων, που περιφέρεται ευτυχισμένος στο ενυδρείο, αδιαφορώντας για την αδιμονία του ερευνητή τους. Είναι ώριμοι γεννητικά και σε λίγο θα τοποθετηθούν (σε ζευγάρια) σε χωριστά ενυδρεία.



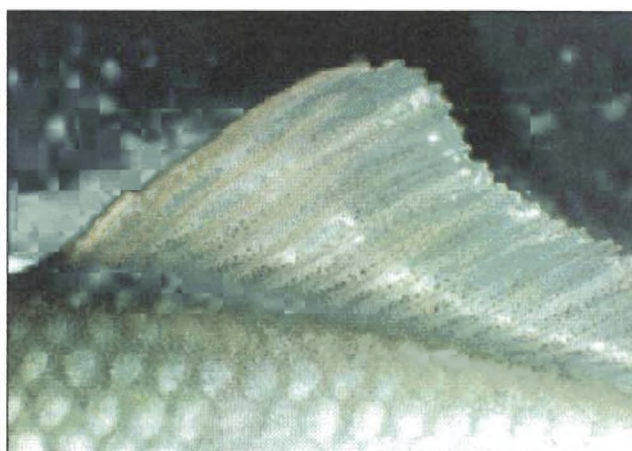
Άλλο σμήνος χρυσόψαρων με «υπεριπτάμενο σμήναρχο» τους το αρσενικό χρυσόψαρο (άνω αριστερά της φωτ.) που του αξίζει η τιμή της δημοσίευσης, δεδομένου ότι χάρη στην ερωτική του σφριγηλότητα επέτυχα τις περισσότερες γονιμοποιήσεις.



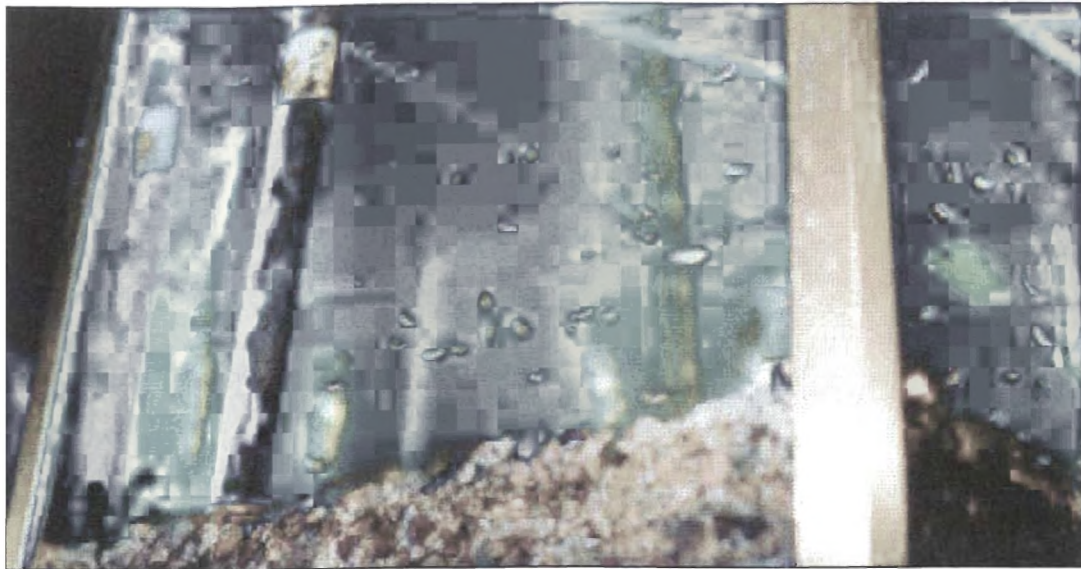
Ωρα σισιτίου! Η πιο αποδοτική μητέρα σπεύδει στο γνώριμο πια χέρι αναμένοντας την εξ' επιφανείας ρίψη τροφής, για ένα από τα σπάνια δείπνα.



Χρυσόψαρο 75 ημερών, φωτογραφημένο αδέξια στο στερεοσκόπιο του εργαστηρίου μας. Φαίνεται έντονα ο πράσινος χρωματισμός και τα μαύρα στίγματα. Ξεχωρίζει και η ατελώς σχηματισμένη έδρα του, η οποία ωστόσο μας επιτρέπει να συμπεράνουμε ότι πρόκειται για αρσενικό άτομο. Αυτό φαίνεται πιο καθαρά στη στερεοσκοπική μεγέθυνση της περιοχής της έδρας (στην παρακάτω αριστερή φωτογραφία). Τέλος, (στην κάτω δεξιά φωτογραφία) εκτός από το χρώμα των λεπιών, διαγράφεται με έμφαση το ραχιαίο πτερύγιο και η πρώτη σκληρή ακτίνα.



Σμήνος νεαρών χρυσόψαρων στο στάδιο αλλαγής χρωματισμού τους.



Νεαρά χρυσόψαρα «παραγωγή μας»! Η ηλικία τους κυμαίνεται από ένα μέχρι δύομισι μήνες. Βρίσκονται σε μία φάση μεγάλης όρεξης που οφείλεται στην ενστικτώδη τάση να αναπτυχθούν και να παχύνουν, πριν καταφθάσουν τα κρύα του χειμώνα. Παρατηρήθηκε ότι στα ζεστά ελληνικά κλίματα κάποιες φάσεις της βιολογικής τους διαδρομής ευνοούνται (με χαρακτηριστικότερη εκείνη της επώασης - εκκόλαψης).



Χρωματική μετάβαση. Το πριν (πάνω)
και το μετά (κάτω).
Δεξιά νεαρά χρυσόψαρα στην ίδια φάση
μεταχρωματισμού.



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ⁸

Mertlich R. (1987), *A complete guide to Goldfish*, New Jersey: T.F.H. Publications, Inc.

Χώτος Γ.- Ρογδάκης Ι. (1992), *Υδατοκαλλιέργειες ευρύαλων ψαριών*, Αθήνα: εκδ. «Ιων».

Αργυρίου Θ. (1995), *Σημειώσεις μαθήματος «Στοιχεία Βιολογίας ιχθύων γλυκών υδάτων»*, Μεσολόγγι.

Κριμπένη Αικ. (1996), *Σημειώσεις μαθήματος «Στοιχεία Βιολογίας ιχθύων γλυκών υδάτων»*, Μεσολόγγι.

Χώτος Γ. (1994), *Σημειώσεις μαθήματος Υδατοκαλλιέργειες ιχθύων γλυκών υδάτων*, Μεσολόγγι.

Καρκούλα Μ. - Μακρής Β. - Μελά Μ. - Τζεμανάκη Όλ. (1995), *Χρυσόψαρα - Κόι*, εργασία στο μάθημα «Υδατοκαλλιέργειες ιχθύων γλυκών υδάτων», Μεσολόγγι.

Ford D. (19), *Small Aquaria*, Animal Studies Centre, Melton Mowbray, England.

Lloyd R. (19), *Freshwater quality*, Fisheries Laboratory, Burnham on Crouch, England.

Φωτογραφίες:

Για τη φωτογραφική τεκμηρίωση της παρουσίασης όπως χρησιμοποιήθηκε πρώτα από τα τμήματα αρχών της κτηνιάτρευσης και έπειτα Χώτος Γ. και Ρογδάκης Ι. (1992) από τις οποίες προέκυψε το βιβλίο «Υδατοκαλλιέργειες ευρύαλων ψαριών» (1992) και το βιβλίο «Στοιχεία Βιολογίας ιχθύων γλυκών υδάτων» (1995).

⁸ Η σειρά αναφοράς της βιβλιογραφίας έχει σχέση με το βαθμό χρησιμοποίησης της από την ερευνήτρια.