

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΚΤΡΟΦΗΣ ΚΟΙΝΟΥ ΚΥΠΡΙΝΟΥ



1. Συστηματική κατάταξη

Οικογένεια : Cyprinidae

Γένος : Cyprinus

Είδος : *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758)

Κοινό όνομα : Κυπρίνος, σαζάνι, γριβάδι, κάρπα, τσάφα, καρλιώτικο, μποτσικάρι, γκοτζάρι, τσουκάνι.

Το όνομα κυπρίνος (kyprinos) είναι ελληνικό και χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τον Αριστοτέλη το 384–322π.Χ. Πιθανόν να προέρχεται από την λέξη "kypris" η οποία αποτελούσε το δεύτερο όνομα της θεάς Αφροδίτης και υποδήλωνε την γονιμότητα και τον θόρυβο της αναπαραγωγής.

Σε όλες τις χώρες της Ευρώπης όπου ζούσαν Κέλτες, το όνομα του κυπρίνου έχει κοινή ρίζα (carpe στη Γαλλία, carpa στην Ιταλία, karpfen στην Γερμανία, karp στην Πολωνία, karp στην Σουηδία, karppi στην Φινλανδία κ.ο.κ.). Αντίθετα, στις χώρες που το είδος ήταν ενδημικό (παράλληλα με τον Δούναβη) οι ονομασίες διαφέρουν σημαντικά: ronty στην Ουγγαρία, sharpin στην Σερβία, sazan στη Ρωσία, κ.ο.κ.

2. Μορφολογία

Η "άγρια" μορφή του κυπρίνου περιγράφεται ως ψάρι δυνατό, μακρόστενο σε σχήμα "οβίδας" με μεγάλα λέπια και χρώμα κίτρινο–καφέ.

Πολλοί ερευνητές υποστήριζαν ότι τέσσερα ήταν τα υποείδη του "άγριου" κυπρίνου. Οι τελευταίες όμως έρευνες κατέληξαν σε δύο υποείδη: το Ευρωπαϊκό (*Cyprinus carpio carpio*) και το Ασιατικό υποείδος (*Cyprinus carpio haematopterus*) με κύρια μορφολογική διαφορά στις βραγχιακές άκανθες.

Οι έρευνες πάντως συνεχίζονται και πολλές διαφωνίες έχουν προκύψει όσον αφορά στα υποείδη, στις φυσικές ομάδες και στον τρόπο εξάπλωσής τους.

Αξιολογες διαφορές των πλαστικών χαρακτηριστικών εντοπίζονται μεταξύ αρσενικών και θηλυκών όπως:

- α) τα αρσενικά έχουν μεγαλύτερο μήκος κεφαλής από τα θηλυκά
- β) τα αρσενικά έχουν μικρότερο ύψος σώματος
- γ) τα αρσενικά έχουν ελαφρά μεγαλύτερους μύστακες και μήκος πτερυγίων.

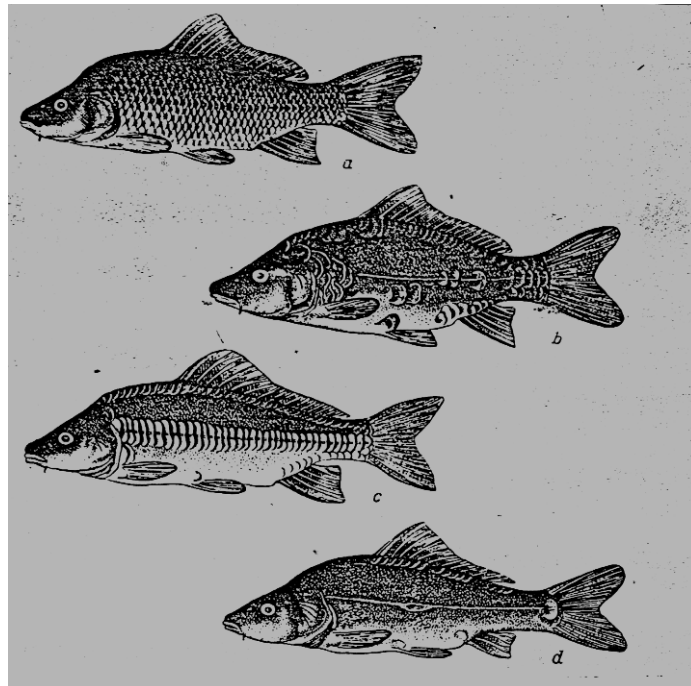
3. Καρυότυπος

Ο συνήθης αριθμός χρωμοσωμάτων είναι $2n = 100 - 104$ με κυρίαρχη τιμή το $2n = 104$. Διακρίνονται σε 16 – 20 μετακεντρικά, 20 – 40 υπομετακεντρικά και 44 – 59 ακροκεντρικά χρωμοσώματα. Το τυπικό καρυοτυπικό πρότυπο αποτελείται από 18 μετακεντρικά, 32 υπομετακεντρικά και 54 ακροκεντρικά.

4. Ποικιλίες

Ο κυπρίνος εμφανίζει συνήθως τέσσερις ποικιλίες: τη λεπιδωτή ποικιλία με λέπια διασκορπισμένα σε όλο το σώμα, την καθρεπτοειδή ποικιλία με λέπια μεγάλα και ακανόνιστα, τη γραμμική ποικιλία με μικρά λέπια στην ράχη και κατά μήκος της πλευρικής γραμμής και την γυμνή ποικιλία. Τα φαινοτυπικά αυτά πρότυπα προκύπτουν από τη δράση δύο αυτοσωμικών γονιδίων S και N, καθώς και άλλες "ενδιάμεσες ποικιλίες" (Εικόνα 14).

Τα συνεχή πάντως προγράμματα γενετικής βελτίωσης έχουν βοηθήσει τα τελευταία χρόνια στη "σταθεροποίηση" πολλών ποικιλιών οι οποίες ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της σύγχρονης αγοράς.



Εικ. 14. Ποικιλίες κοινού κυπρίνου: α. Λεπιδωτή (SSnn, Ssnn), β. Καθρεπτοειδής (ssnn), γ. Γραμμική (SSNn, SsNn), δ. Γυμνή (ssNn) (Kirpichnikov 1981)

5. Διασταυρώσεις

Ο κυπρίνος εμφανίζει τη δυνατότητα ιδιαίτερα επιτυχημένων διασταυρώσεων εντός του είδους (μεταξύ των ποικιλιών), οι οποίες προσαρμόζονται σε υποβαθμισμένα υδάτινα συστήματα ή σε ελεγχόμενα συστήματα εκτροφής. Επίσης, έχουν δοκιμασθεί με σχετική επιτυχία

διασταυρώσεις με ασιατικούς κυπρίνους (χορτοφάγος κυπρίνος-*Ctenopharyngodon idella* και μαρμαροκυπρίνος-*Aristichthys nobilis*), με το γλήνι (*Tinca tinca*) (Εικόνα 15 α,β,γ) και άλλα είδη ψαριών.



Εικ. 15. α) Μαρμαροκυπρίνος β) Χορτοφάγος κυπρίνος γ) Γλήνι

6. Γεωγραφική κατανομή

Ο πρόγονος του κοινού κυπρίνου, σύμφωνα με όλες τις πληροφορίες, εντοπίζεται στην Κασπία Θάλασσα. Στην συνέχεια διαδόθηκε προς την Μαύρη Θάλασσα, τον Δούναβη και σε όλες τις περιοχές της Ευρώπης. Σημαντικός παράγοντας σε όλη την διαδικασία διάδοσης και προσαρμογής ήταν οι Ρωμαίοι, οι οποίοι είχαν σχετικές εμπειρίες και μετά το 1400μ.Χ., οι μοναχοί.

Παράλληλη πορεία ακολούθησε και η εξάπλωση του κυπρίνου στην Ασία από την Κίνα προς όλες τις περιοχές της Ασιατικής ηπείρου και αργότερα προς την Αυστραλία, Αμερική και Αφρική.

Σήμερα ο κυπρίνος είναι το περισσότερο διαδεδομένο ψάρι στον κόσμο. Έχει εισαχθεί σε περισσότερες από 81 χώρες και αποτελεί αλιευτικό στόχο και κυρίαρχο ψάρι στις ιχθυοκαλλιέργειες.

7. Οικολογία – Φυσιολογία

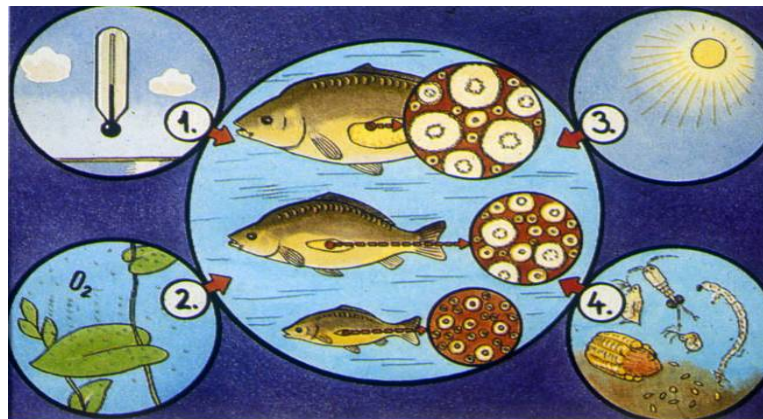
Ο κυπρίνος μπορεί να ζήσει σε θερμοκρασίες από 4 – 30°C, και σε συνθήκες σχετικά χαμηλών επιπέδων διαλυμένου οξυγόνου, μικρότερα των 4mgl⁻¹. Η καλύτερη θερμοκρασία για ανάπτυξη κυμαίνεται μεταξύ 20 – 27°C, ενώ για [αναπαραγωγή](#) από 18 – 22 °C.

Η φυσική αναπαραγωγή του κυπρίνου εξαρτάται από τις εποχές και από τα ιδιαίτερα κλιματικά χαρακτηριστικά. Στις περιοχές με ηπειρωτικό κλίμα, συνήθως ο κυπρίνος είναι "γεννητικά ώριμος" την άνοιξη και στις τροπικές περιοχές, συνήθως, η φυσική αναπαραγωγή συμπίπτει με την εποχή των βροχών.

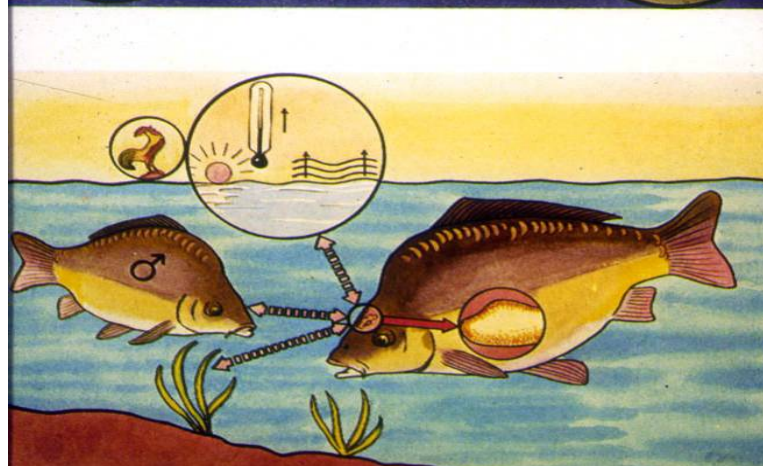
Η γεννητική ωριμότητα είναι μία αργή και μακράς διάρκειας διαδικασία και επηρεάζεται κυρίως από την θερμοκρασία. Συνεπώς στα τροπικά κλίματα η διαδικασία αυτή είναι ταχύτερη και διαρκής σε αντίθεση με τα ηπειρωτικά κλίματα.

Ο κυπρίνος, μπορεί να αναπαραχθεί με φυσικό ή τεχνητό τρόπο σε οποιοδήποτε μέρος της γης, αν η θερμοκρασία του νερού, φθάνει στους 20 °C για 3 – 4 μήνες και βρεθεί το κατάλληλο "περιβάλλον αναπαραγωγής" (spawning environment) (Εικόνα 16).

α



β



Εικ. 16. α) Παράγοντες που επιδρούν στην γεννητική ωριμότητα του κοινού κυπρίνου: 1. θερμοκρασία, 2. διαλυμένο οξυγόνο, 3. φωτοπερίοδος, 4. διατροφή. β) Παράγοντες που επιδρούν στην απελευθέρωση των γεννητικών προϊόντων (Wolstad 1985)

Το "περιβάλλον αναπαραγωγής" καθορίζεται από τους παρακάτω παράγοντες:

- 1) θερμοκρασία νερού 16 – 20 °C σταδιακά αυξανόμενη
- 2) πλούσια υδρόβια βλάστηση, όπου θα "προσκολληθούν" τα ωάρια και θα προστατευθούν οι προνύμφες (τα ωάρια του κυπρίνου μετά τη γονιμοποίηση "προσκολλώνται" σε κάθε επιφάνεια και ιδιαίτερα στην υδρόβια βλάστηση προκειμένου να μην "χαθούν" μέσα στην λάσπη του πυθμένα η δε προνύμφη εκμεταλλεύεται την υδρόβια βλάστηση, για να προστατευθεί και να διατραφεί από μικρούς ζωοπλαγκτονικούς οργανισμούς (rotatoria) που και αυτοί αναπαράγονται στις ίδιες περιοχές).
- 3) παρουσία και των δύο φύλων (αρσενικού – θηλυκού)
- 4) απουσία τοξικών ουσιών και σχετικά υψηλή τιμή διαλυμένου οξυγόνου (> 5 mgl⁻¹).

Για να κατανοήσουμε τις συνθήκες της φυσικής αναπαραγωγής πρέπει να έχουμε υπόψη μας ότι οι γονάδες του "ώριμου" κυπρίνου αναμένουν το "κατάλληλο περιβάλλον", κατάσταση που μπορεί να κρατήσει αρκετούς μήνες.

Τα "απελευθερωμένα" γεννητικά προϊόντα και ιδιαίτερα τα σπερματοζωάρια, ενεργοποιούνται από το νερό και μέσω της μικροπύλης γονιμοποιούν τα ωάρια. Τα ωάρια προσκολλημένα στο υπόστρωμα απορροφούν νερό, διογκώνονται και αρχίζει η μίτωση σε όσα από αυτά έχουν γονιμοποιηθεί. Μετά από 4 – 5 ημέρες ολοκληρώνεται η επώαση

και [εκκόλαψη](#). Οι προνύμφες κατ' αρχήν παραμένουν πολύ κοντά στο υπόστρωμα, σταδιακά (4 – 5 ημέρες) ολοκληρώνεται η διαδικασία απορρόφησης του λεκιθικού σάκου και η διαμόρφωση της νυκτικής κύστης και αμέσως μετά αρχίζουν να τρέφονται με πλαγκτόν.

Μετά από 30 ημέρες έχουν αναπτυχθεί όλα τα εσωτερικά τους όργανα και κολυμπούν με ιδιαίτερη ευχέρεια σε όλο τον όγκο του νερού.

Σταδιακά η διατροφή τους διαφοροποιείται, επιλέγουν τις μεγάλες φόρμες του ζωοπλαγκτού, προνύμφες εντόμων και αργότερα σκουλήκια και άλλους βενθικούς οργανισμούς. Οι ισχυροί φαρυγγικοί οδόντες διαμελίζουν τους οργανισμούς, οι οποίοι περνούν τον οισοφάγο και στην συνέχεια στο έντερο, το οποίο έχει μήκος περίπου 4 – 5 φορές μεγαλύτερο του μεγέθους του ψαριού. Το έντερο στο μπροστινό του μέρος έχει διαμορφωθεί ως στόμαχος και στο πίσω μέρος καταλήγει στην έδρα.

8. Ασθένειες

Ο κυπρίνος είναι ανθεκτικός στις ασθένειες σε όλα τα στάδια της ζωής του. Οι συνήθεις ασθένειες και παθολογικά προβλήματα που έχουν παρατηρηθεί είναι: η Saprolegnia κατά την διάρκεια της επώασης των ωαρίων, παρασιτικές ασθένειες στο στάδιο του γόνου που οφείλονται στα είδη των γενών *Costia* sp., *Trichondina* sp., *Dactylogyrus* sp. κ.λ.π, ενώ σπάνια εμφανίζονται ασθένειες βακτηριακής ή ιογενούς αιτιολογίας.

Σε υποβαθμισμένο όμως περιβάλλον και σε περιοχές με λίγη τροφή και χαμηλές θερμοκρασίες, πολλές ασθένειες εμφανίζονται και είναι ιδιαίτερα απειλητικές, προκαλώντας μαζικούς θανάτους. Έχει ταυτοποιηθεί σε πολλές περιοχές, βακτήρια του γένους *Aeromonas* sp. Και παράσιτα του γένους *Ichthiophthirius* sp., κ.α.

9. Οικονομικά στοιχεία

Ο κυπρίνος αποτελεί το κυρίαρχο είδος στα εσωτερικά νερά. Η δυνατότητα προσαρμογής του σε ένα ευρύ φάσμα περιβαλλοντικών παραμέτρων, συνέβαλε ουσιαστικά στην εξάπλωσή του σε πολλές περιοχές. Αποτελούσε και αποτελεί μόνιμο αλιευτικό στόχο στα εσωτερικά νερά (ποτάμια, λίμνες, άλλες υδατοσυλλογές) και το κυριότερο είδος στις ιχθυοκαλλιέργειες.

Η συνολική παγκόσμια παραγωγή κυπρίνου πρέπει να ξεπερνά τους 2.000.000 τόνους (συμπεριλαμβάνονται και άλλα σύνδρομα είδη) με πρώτη χώρα την Κίνα (1.500.000 τόνοι). Η παραγωγή αυτή φαίνεται να έχει σταθεροποιηθεί τα τελευταία χρόνια με τάση για μικρή αύξηση.

Η αγορά του νωπού κυπρίνου χωρίς να θεωρείται ιδιαίτερα εύκολη παραμένει αξιόλογη και χωρίς προβλήματα. Σταδιακά οι τρόποι διάθεσης αλλάζουν και νέα μεταποιημένα κυρίως προϊόντα διεκδικούν με αξιώσεις θέση στην αγορά (φιλέτο, σαλάτα κυπρίνου, φέτα με "λάδι", καπνιστός, κατεψυγμένος κ.λ.π.). Οι ιχθυοκαλλιέργειες του κυπρίνου κάτω από προϋποθέσεις (έκταση, ποιότητα νερού, υγιεινή γόνου, κ.λ.π.) κρίνονται ως κερδοφόρες μονάδες με σημαντική οικονομική απόδοση.

10. Ο κυπρίνος στη χώρα μας

Ο κυπρίνος στη χώρα μας μάλλον προέρχεται από τον Ευρωπαϊκό πρόγονο της Κασπίας θάλασσας και κανείς δεν μπορεί με σιγουριά να βεβαιώσει ότι η "άγρια" μορφή στον Ελληνικό χώρο (κυρίως στη Μακεδονία) προέκυψε από φυσική διασπορά ή εισαγωγή του είδους ακόμη από τους αρχαίους χρόνους. Η προσαρμογή του ήταν επιτυχημένη σε όλες σχεδόν τις λίμνες και συνέβαλε ουσιαστικά στη "σταθεροποίηση" των οικοσυστημάτων και στη διατροφή του πληθυσμού. Στη χώρα μας

συναντάμε όλες σχεδόν τις ποικιλίες, οι οποίες φαίνεται να προτιμούνται ανάλογα με την περιοχή.

Η [εκτροφή](#) του είδους δεν έχει προχωρήσει ιδιαίτερα (συνολικά υπάρχουν 5 μονάδες), κυρίως λόγω του ανταγωνισμού με άλλα είδη, της ελλιπέστατης τεχνολογίας που χρησιμοποιήθηκε και τις περιορισμένες διαθέσιμες εκτάσεις.

Σε αρκετές πάντως περιοχές (Μακεδονία, Ήπειρο, Θεσσαλία) αποτελεί παραδοσιακό είδος διατροφής.

ΤΕΧΝΗΤΗ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΟΙΝΟΥ ΚΥΠΡΙΝΟΥ

1. Προετοιμασία των γεννητόρων

Οι γεννήτορες του κυπρίνου (Εικόνα 17) διατηρούνται κατά τη χειμερινή περίοδο σε μεγάλες χωμάτινες λεκάνες (10 στρεμμάτων περίπου) και συνήθως χωριστά τα αρσενικά από τα θηλυκά άτομα. Πριν από την περίοδο της αναπαραγωγής (Φεβρουάριος-Μάρτιος), συνήθως αλιεύονται με ειδικό δίχτυ (γρύπο) και μεταφέρονται σε μικρότερες λεκάνες κοντά στο εκκολαπτήριο (Εικόνα 18).



Εικ. 17. Επιλεγμένος γεννήτορας "λεπιδωτού" κοινού κυπρίνου



Εικ. 18. Τυπική χωματινή λεκάνη για την διατήρηση των γεννητόρων κυπρίνου

Οι γεννήτορες δεν παρουσιάζουν τον ίδιο βαθμό ωριμότητας, για το λόγο αυτό είναι σημαντικό να πραγματοποιείται μια πρώτη επιλογή

μετά την αλίευση (Εικόνα 19). Κατά την επιλογή των γεννητόρων, προσέχουμε τα εξής χαρακτηριστικά:

- Θηλυκά άτομα

1. Μέγεθος: τα μεγάλα άτομα με βάρος 10-20kg μπορεί θεωρητικά να παράγουν μεγαλύτερη ποσότητα ωαρίων, παρουσιάζουν όμως μικρότερο ποσοστό εκκολαψιμότητας και είναι δύσκολη η διαχείριση τους. Για αυτό προτιμώνται γεννήτορες με βάρος 2–6kg.
2. Κοιλιακή χώρα: πρέπει να είναι στρογγυλή, διογκωμένη (δείκτης ανάπτυξης των γονάδων) και μαλακή στην αφή.
3. Γεννητικός πόρος: πρέπει να είναι διογκωμένος και χρώματος ροζ ή κόκκινου.

- Αρσενικά άτομα

1. Επιλέγονται τα άτομα βάρους περίπου 1–3kg, με καλοσχηματισμένα μορφολογικά χαρακτηριστικά.
2. Με άσκηση μικρής πίεσης στη κοιλιακή χώρα πρέπει να απελευθερώνουν σπέρμα χρώματος λευκού.



Εικ. 19. Αρσενικός (αριστερά) και θηλυκός (δεξιά) γεννήτορας κοινού κυπρίνου (Wolstad 1985)

Οι γεννήτορες αφού επιλεγούν, τοποθετούνται σε δεξαμενές (Εικόνα 20) χωριστά τα θηλυκά από τα αρσενικά άτομα και σε αναλογία περίπου 1 αρσενικό προς 2 θηλυκά. Στις δεξαμενές τοποθετούνται περίπου 1-3 ψάρια ανά m^3 νερού.



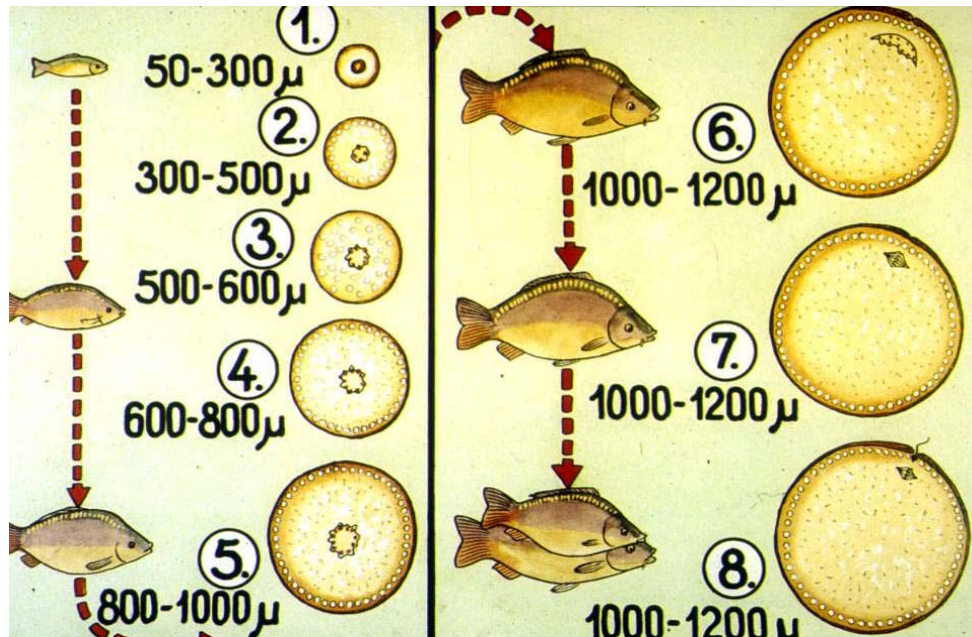
Εικ. 20. Δεξαμενές για την τοποθέτηση των γεννητορών κοινού κυπρίνου στον Ιχθυογεννητικό Σταθμό της Δ.Ε.Λ.Ι. στα Ιωάννινα

Η επιλογή των θηλυκών γεννητόρων μπορεί να γίνει και μετά από αξιολόγηση του βαθμού ωριμότητας των ωαρίων (έλεγχος γεννητικής ωριμότητας).

2. Έλεγχος γεννητικής ωριμότητας

Ο έλεγχος της γεννητικής ωριμότητας πραγματοποιείται με τη λήψη (βιοψία) ωαρίων με χρήση καθετήρα κατάλληλης διαμέτρου. Τα ωάρια που λαμβάνονται τοποθετούνται σε τριβλίο petri. Αφού προστεθεί διάλυμα φορμόλης - μεθανόλης - οξικού οξέος σε αναλογία 1:3:3 και παρέλθουν 20 min, παρατηρείται στο στερεοσκόπιο η θέση του πυρήνα. Η παρουσία του πυρήνα στην περιφέρεια των ωαρίων σηματοδοτεί την

γεννητική ωριμότητα του ατόμου που είναι πια έτοιμο για τη χορήγηση διαλύματος υποφύσεων (Εικόνα 21).



Εικ. 21. Στάδια εξέλιξης των ωαρίων του κοινού κυπρίνου. Διακρίνεται η διαφορά στη θέση του πηρύνα στα στάδια 5 & 6 (Wolstad 1985)

3. Τεχνητή πρόκληση ωορρηξίας– απελευθέρωσης ωαρίων

Μετά την επιλογή των γεννητόρων και την τοποθέτηση στις λεκάνες αναπαραγωγής, γίνεται η προετοιμασία για την τεχνητή ωορρηξία των ψαριών.

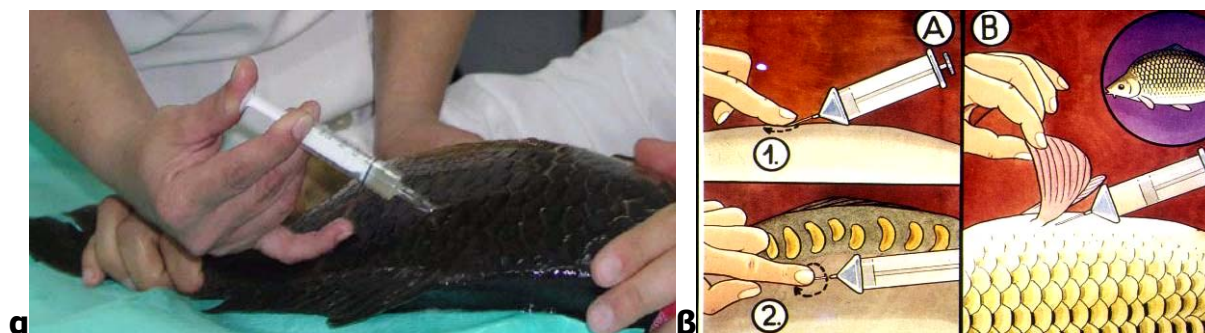
Η όλη διαδικασία διαρκεί 24 ώρες και περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

- Σταθερή παροχή νερού στη λεκάνη γεννητόρων
- Επίπεδα διαλυμένου οξυγόνου περίπου $9-10\text{mg l}^{-1}$
- Θερμοκρασία νερού $22-23^{\circ}\text{C}$
- Αναισθητοποίηση των γεννητόρων με χρήση αναισθητικού (π.χ. MS-222 σε δοσολογία 1:200.000)
- Χρήση ενέσιμου διαλύματος υπόφυσης
- "Ράψιμο" του γεννητικού πόρου των θηλυκών ατόμων.

4. Ένεση υπόφυσης

Σημαντικό ρόλο κατά την τεχνητή αναπαραγωγή παίζουν εξωτερικοί παράγοντες όπως: η ποιότητα του νερού, τα επίπεδα του διαλυμένου οξυγόνου, η θερμοκρασία του νερού κ.λ.π.

Στο βαθμό που οι εξωτερικοί παράγοντες είναι ιδανικοί, ενεργοποιούνται ενδογενείς αλυσιδωτές λειτουργίες όπως έκκριση ορμονών από τον αδένα της υπόφυσης (γωναδοτροπίνη, κ.α.). Η διαδικασία αυτή υποβοηθάται και ελέγχεται από τις χορηγούμενες ορμόνες (Εικόνα 22α, β).



Εικ. 22. α) Ενδομυϊκή χορήγηση ενέσιμου διαλύματος υπόφυσης σε γεννήτορα κοινού κυπρίνου β) Χορήγηση ορμονών α. ενδομυϊκά κάτω από το θωρακικό πτερύγιο β. στην ρίζα των κοιλιακών πτερυγίων (Wolstad 1985)

Η ποσότητα της ορμόνης που χορηγείται ενέσιμα ποικίλει από άτομο σε άτομο, ανάλογα με το βαθμό γεννητικής ωριμότητας, το μέγεθος και την ηλικία των γεννητόρων.

Η δόση της υπόφυσης πρακτικά υπολογίζεται σύμφωνα με το βάρος του ψαριού ($2,5-3\text{mg kg}^{-1}$), π.χ. για ένα ψάρι 5kg αντιστοιχεί:

$$5 \times 3\text{mg} = 15 \text{mg} \text{ υπόφυσης.}$$

Η υπόφυση χορηγείται σε δύο δόσεις. Η 1^η δόση περιλαμβάνει το 10% της συνολικής ποσότητας και χορηγείται 24 ώρες πριν από την τεχνητή αναπαραγωγή (λήψη των γεννητικών προϊόντων). Η 2^η δόση

αποτελείται από το υπόλοιπο 90% και χορηγείται 12 ώρες πριν από την τεχνητή αναπαραγωγή.

Οι υποφύσεις προετοιμάζονται αφού κονιορτοποιηθεί η ξηρή υπόφυση, προετοιμάζεται το διάλυμα με προσθήκη προσθήκη φυσιολογικού ορού (0,7%) σε ποσότητα ~1ml ανά ψάρι.

Η ένεση υπόφυσης πραγματοποιείται **ενδομυϊκά** κάτω από το ραχιαίο πτερύγιο και σε απόσταση 2–3cm από αυτό ή **ενδοπεριτοναϊκά** στην κοιλιακή χώρα στην "ρίζα" των κοιλιακών πτερυγίων.

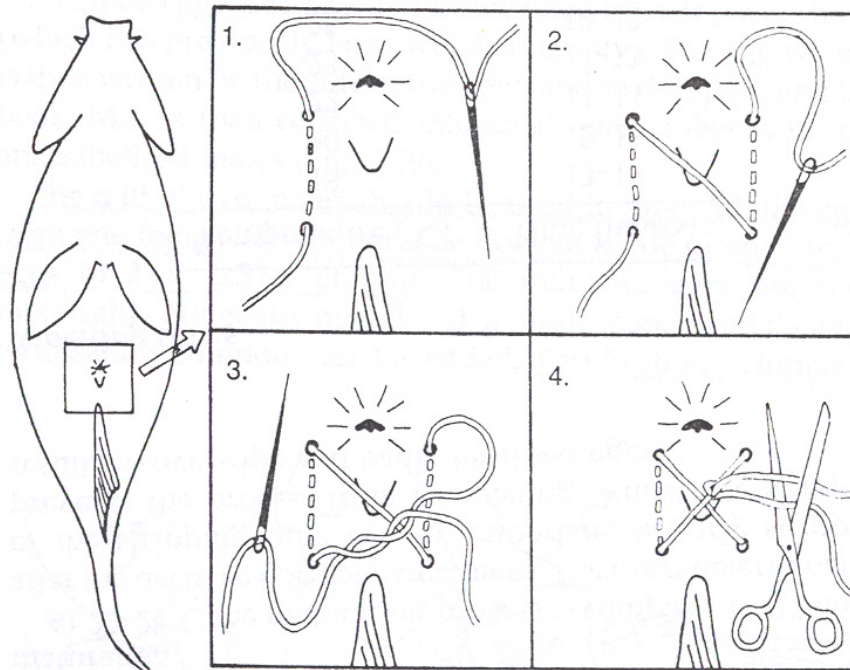
Στα αρσενικά άτομα, η ορμόνη χορηγείται εφ' άπαξ 12 ώρες πριν την αναπαραγωγή (ταυτόχρονα με τη χορήγηση της 2^{ης} δόσης στα θηλυκά άτομα) και σε ποσότητα περίπου 2mg kg⁻¹ βάρους ψαριού.

5. "Ράψιμο" του γεννητικού πόρου των θηλυκών ατόμων

Μετά την χορήγηση της 1^{ης} ένεσης και με σκοπό την αποφυγή ανεπιθύμητης απελευθέρωσης των ωαρίων, "ράβεται" ο γεννητικός πόρος των θηλυκών ατόμων (Εικόνες 23, 24).



Εικ. 23. "Ράψιμο" του γεννητικού πόρου θηλυκού γεννήτορα κοινού κυπρίνου



Εικ. 24. Τεχνική "ραψίματος" του γεννητικού πόρου θηλυκού γεννήτορα κοινού κυπρίνου

6. Τεχνητή αναπαραγωγή και γονιμοποίηση ωαρίων

Τρεις ώρες πριν από τη συμπλήρωση των 24 ωρών από την 1^η ένεση, τα αρσενικά ψάρια τοποθετούμαι στην ίδια λεκάνη με τα θηλυκά και παρακολουθούνται οι αντιδράσεις τους.

Τα αρσενικά άτομα κινούνται πίσω από τα θηλυκά και τα "πιέζουν" ώστε να απελευθερώσουν τα ωάρια. Όταν τα θηλυκά είναι έτοιμα να απελευθερώσουν τα γεννητικά τους προϊόντα, αρχίζουν να κολυμπούν ενεργά και να εκτελούν κινήσεις με στόχο την απελευθέρωση των ωαρίων.

Τα αρσενικά ψάρια συλλέγονται σκουπίζονται καλά με μαλακή πετσέτα (ιδιαίτερα η περιοχή του γεννητικού πόρου) και με [άσκηση πίεσης στη κοιλιακή χώρα](#), απελευθερώνουν το σπέρμα το οποίο συλλέγεται σε δοχεία, χωριστά από κάθε αρσενικό. Το σπέρμα

τοποθετείται σε λεκάνη με πάγο (όχι άμεση επαφή) όπου μπορεί να διατηρηθεί ενεργό για 2–3 ώρες. Τα θηλυκά αλιεύονται και τοποθετούνται σε διάλυμα αναισθητικού. Μόλις αναισθητοποιηθούν, αφαιρούμε τα "ράμματα" του γεννητικού πόρου και συλλέγουμε τα ωάρια σε λεκάνη με άσκηση πίεσης στην κοιλιακή χώρα με κατεύθυνση προς τον γεννητικό πόρο (Εικόνα 25).



Εικ. 25. Συλλογή ωαρίων κατά την τεχνητή αναπαραγωγή κοινού κυπρίνου

Στη λεκάνη με τα ωάρια, προσθέτουμε σπέρμα από τουλάχιστον δύο αρσενικά άτομα για αύξηση της γενετικής ποικιλομορφίας αλλά και αποφυγή πιθανής στειρότητας του αρσενικού. Η ποσότητα σπέρματος που χρησιμοποιείται είναι περίπου 10ml kg^{-1} βάρους ωαρίων. Στη συνέχεια προσθέτουμε λίγο νερό και αναδεύουμε συνεχώς τα ωάρια για περίπου 5min, ώστε να επιτευχθεί η γονιμοποίηση.

7. Απομάκρυνση της κολλώδους ουσίας των ωαρίων

Τα ωάρια του κυπρίνου περιβάλλονται από κολλώδη ουσία, η οποία στη φύση βοηθάει στη σταθεροποίηση των ωαρίων σε στερεές επιφάνειες (ξύλα, φυτά, πέτρες κ.λπ.) ώστε να μην παρασύρονται από τη ροή του νερού.

Κατά τη τεχνητή αναπαραγωγή, η κολλώδης ουσία προκαλεί τη συσσωμάτωση των ωαρίων και την καταστροφή τους (αδυναμία

οξυγόνωσης, έξαρση μυκητίασης κ.λπ.) για αυτό και είναι απαραίτητο να απομακρυνθεί. Η απομάκρυνση της κολλώδους ουσίας γίνεται με πλύση των ωαρίων σε ειδικά διαλύματα.

Τα διαλύματα που χρησιμοποιούμε διαδοχικά είναι δύο:

Το 1^ο αποτελείται από 40g αλάτι (NaCl) και 50g ουρία σε 10 l νερού.

Το 2^ο αποτελείται από 40g αλάτι (NaCl) και 160g ουρία σε 10 l νερού.

Μετά τη γονιμοποίηση, προσθέτουμε στη λεκάνη με τα γονιμοποιημένα ωάρια το 1^ο διάλυμα και ανακατεύουμε για 10min (περίπου 100ml kg⁻¹ ωαρίων).

Απομακρύνουμε το 1^ο διάλυμα, προσθέτουμε το 2^ο διάλυμα και αναδεύουμε για περίπου 5min. Τοποθετούμε τα ωάρια σε μεγαλύτερη λεκάνη όπου έχουμε προσθέσει το 2^ο διάλυμα σε αναλογία 4l kg⁻¹ ωαρίων. Τα ωάρια παραμένουν στη μεγαλύτερη λεκάνη για 30min περίπου, ενώ τα αναδεύουμε ανά 10min για να μην κολλήσουν.

Στη συνέχεια, απομακρύνουμε το διάλυμα και ξεπλύνουμε τα ωάρια 1-2 φορές με φρέσκο διάλυμα τανίνης (5-7g τανίνης σε 10 l νερού) για 20sec κάθε φορά.

Αφού ξεπλύνουμε τα ωάρια με καθαρό νερό, τα τοποθετούμε στις φιάλες τύπου Zougar των 7 l , σε αναλογία 100g ωαρίων ανά φιάλη

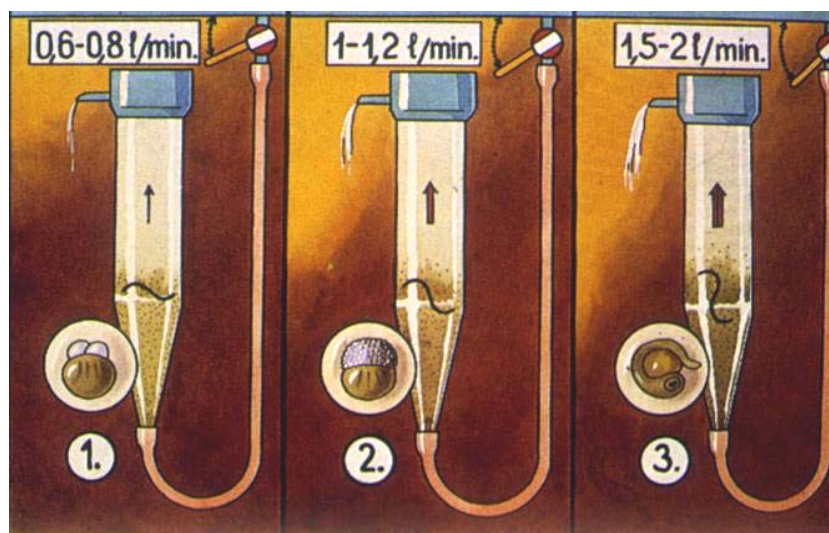
8. Τοποθέτηση ωαρίων στα Zougars - Εκκόλαψη ωαρίων

Μετά την τοποθέτηση των ωαρίων στα [Zougars](#) (Εικόνα 26), η πρώτη σημαντική εργασία είναι η ρύθμιση της παροχής.



Εικ. 26. Φιάλες τύπου Zougar με γονιμοποιημένα ωάρια κοινού κυπρίνου

Η παροχή νερού ρυθμίζεται με τρόπο ώστε τα ωάρια να αναδεύονται ελαφρά και με σταθερό τρόπο. Έτσι εξασφαλίζεται η συνεχής οξυγόνωση τους και αποφεύγεται ο κίνδυνος να κολλήσουν τα ωάρια μεταξύ τους. Η ρύθμιση της παροχής δεν γίνεται εφ' άπαξ αλλά ελέγχεται και ανά τακτά χρονικά διαστήματα (5–6 ώρες). Όσο εξελίσσεται η ανάπτυξη του εμβρύου απαιτείται αύξηση της παροχής, ώστε να εξασφαλίζεται το αναγκαίο οξυγόνο (Εικόνα 27).



Εικ. 27. Μεταβολές της παροχής του νερού σε φιάλες επώασης κυπρινοειδών μέχρι την εκκόλαψη

Η θερμοκρασία επώασης σταθεροποιείται στους 20–22°C. Απαιτούνται συνολικά 3,5–4 ημέρες για την εκκόλαψη των ωαρίων (20–22°C).

Σε περίπτωση αύξησης ή μείωσης της θερμοκρασίας η εκκόλαψη μπορεί να επιβραδυνθεί ή να επιμηκυνθεί, αντίστοιχα (Εικόνα 28).



Εικ. 28. Σχέση του χρόνου (ημέρες) εκκόλαψης και θερμοκρασίας (°C) (Wolstad 1985)

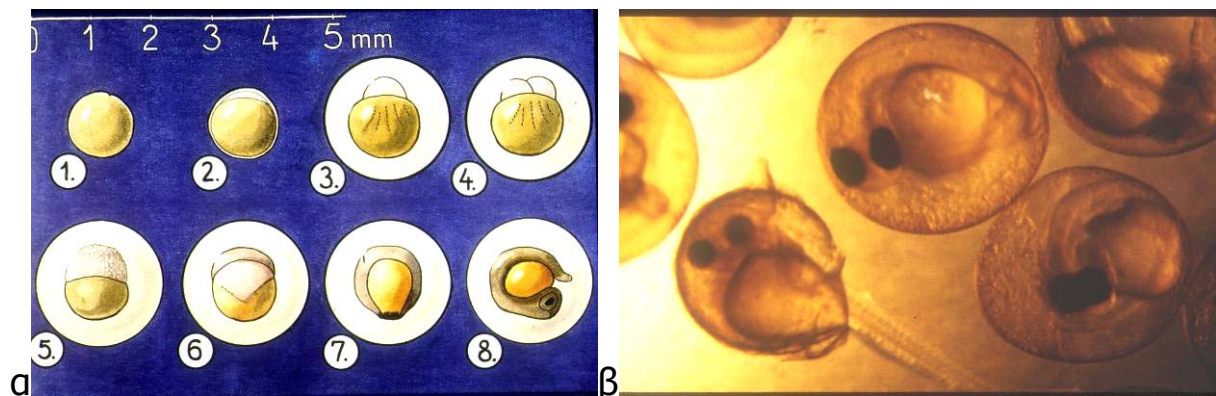
9. Έλεγχος εκκολαψιμότητας

Κατά τη διάρκεια της επώασης λαμβάνονται δείγματα [ωαρίων](#) και εξετάζονται στο στερεοσκόπιο ώστε να εκτιμηθεί το ποσοστό γονιμοποίησης και εκκολαψιμότητας (Εικόνα 29).



Εικ. 29. Έλεγχος εκκολαψιμότητας σε ωάρια κυπρίνου

Χαρακτηριστικά στάδια κατά την επώαση των ωαρίων είναι ορατά με γυμνό μάτι: γονιμοποιημένα ωάρια (εμφανείς κυτταρικές διαιρέσεις), σχηματισμός εμβρύου (έντονη εμφάνιση οφθαλμών και σώματος), στάδιο λίγο πριν την εκκόλαψη (έντονη κίνηση της ουράς και σχηματισμός της προνύμφης) (Εικόνες 30 α, β).



Εικ. 30. α) Στάδια εξέλιξης γονιμοποιημένου ωαρίου κοινού κυπρίνου (Wolstad 1985) β) Προνύμφη κοινού κυπρίνου την στιγμή της εκκόλαψης

10. Απολυμάνσεις

Κατά τη διάρκεια της επώασης των ωαρίων υπάρχει κίνδυνος εξάπλωσης μυκητών (*Saprolegnia* sp.). Η *Saprolegnia* sp. παρουσιάζει στο στερεοσκόπιο εικόνα επικάλυψης των ωαρίων με υφές (νημάτια) χρώματος λευκού.

Για την αποφυγή προβλημάτων, απαιτείται καθημερινή απολύμανση των ωαρίων εκτός από την ημέρα της εκκόλαψης.

11. Διαχωρισμός προνυμφών από τα κελύφη των ωαρίων

Όταν εκκολαφθεί ένα ποσοστό της τάξης του 30% των ωαρίων και οι προνύμφες αρχίσουν να κολυμπούν προς την επιφάνεια, η φιάλη Zugar αδειάζεται με αναρρόφηση (σιφώνι) σε λεκάνη. Ακολουθεί ο διαχωρισμός των προνυμφών από τα κελύφη, οι οποίες απομακρύνονται με αναρρόφηση σε νέα λεκάνη και τοποθετούνται σε

μεγαλύτερες φιάλες Zugar των 200 l. Στο πάνω μέρος του Zugar τοποθετείται φραγμός από πλέγμα κατάλληλης διαμέτρου πόρων, ώστε να εμποδίζεται η διαφυγή των προνυμφών.

12. Τοποθέτηση υποστρωμάτων

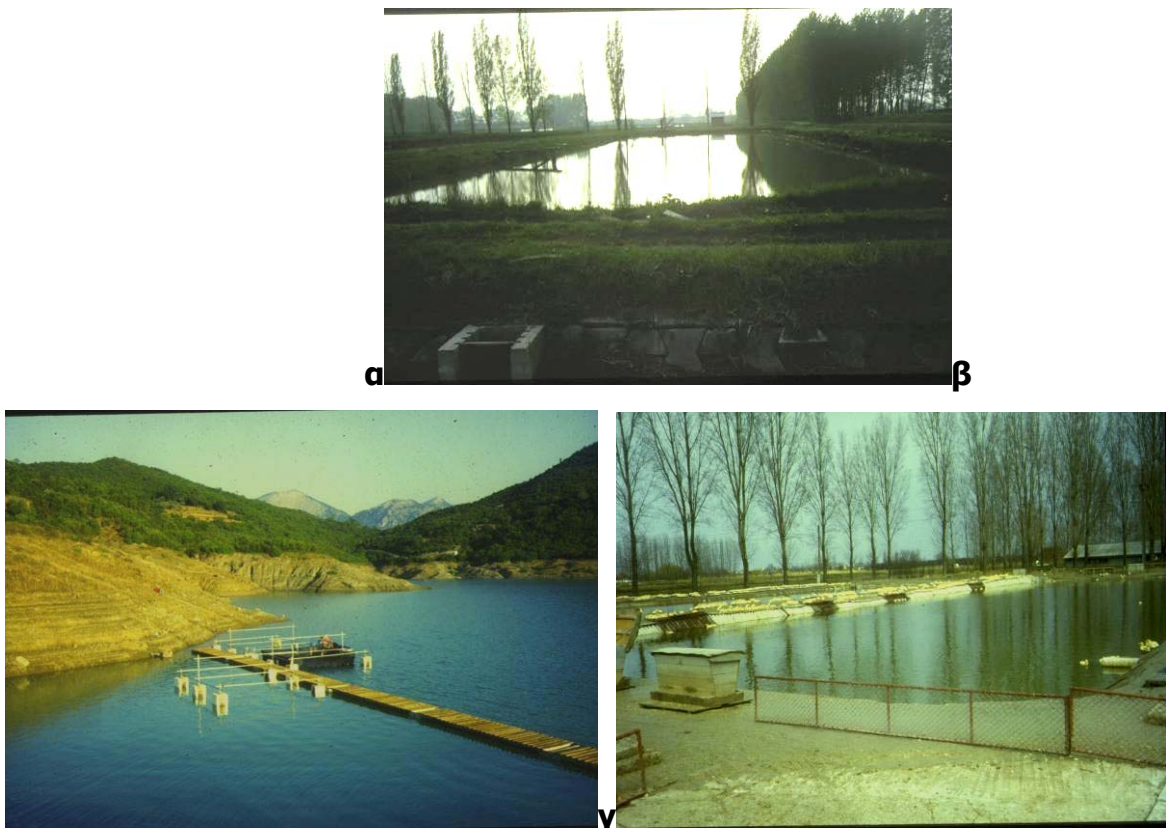
Στη διάρκεια αυτής της φάσης, οι προνύμφες δεν κολυμπούν ενεργά. Για το λόγο αυτό, τοποθετούμε πλαστικά χόρτα ώστε να ενισχύεται η προστασία και η ομαλή απορρόφηση του λεκιθικού σάκου. Τις επόμενες 3 ημέρες, απορροφάται σταδιακά ο λεκιθικός σάκος, εμφανίζεται η νηκτική κύστη, ολοκληρώνεται το πεπτικό σύστημα και αρχίζει η εξωγενής διατροφή. Μετά την πρώτη διατροφή, οι προνύμφες μεταφέρονται σε εξωτερικές χωμάτινες λεκάνες που έχουν κατάλληλα προετοιμαστεί (Εικόνα 31).



Εικ. 31. Τυπική μορφή χωμάτινης λεκάνης ανάπτυξης γόνου κυπρίνου

ΕΚΤΡΟΦΗ ΚΟΙΝΟΥ ΚΥΠΡΙΝΟΥ

Τα κυπρινοειδή είναι κατάλληλα είδη για εκτροφή σε χωμάτινες λεκάνες, σε τσιμεντένιες ή κυκλικές δεξαμενές, σε κλωβούς, σε χωράφια καλλιέργειας ρυζιού, εφαρμόζοντας σχεδόν όλες τις μεθόδους και τις τεχνικές εκτροφής σε μικρή ή μεγάλη κλίμακα παραγωγής ακόμη και στις πλέον μειονεκτικές περιοχές της γής και σε περιοχές που έχουν για διάφορους εγκαταληφθεί από άλλες γεωργικές καλλιέργειες (Εικόνα 32 α, β, γ).



Εικ. 32. α) Χωμάτινη δεξαμενή εκτροφής κυπρινοειδών β) Ιχθυοκλωβοί κοινού κυπρίνου στην λίμνη των Κρεμαστών γ) Σύνθετη διατροφή κυπρινοειδών στην Ουγγαρία

Κατά την ανάπτυξη του κοινού κυπρίνου είτε σε μονοκαλλιέργεια είτε σε πολυκαλλιέργεια, γίνεται προσπάθεια να επιτευχθεί η μεγαλύτερη παραγωγή με το μικρότερο κόστος. Υπάρχει ένας αριθμός αλληλοεξαρτώμενων παραγόντων που επηρεάζουν την

παραγωγικότητα και το κόστος όπως: η ιχθυοπυκνότητα, η ποιότητα και η ποσότητα της τροφής, η λίπανση, η θερμοκρασία του νερού, η συγκέντρωση του οξυγόνου, η ποιότητα του γόνου, η διάρκεια της εκτροφής, το εμπορεύσιμο μέγεθος, ο τρόπος κατασκευής της μονάδας, οι θυρευτές κ.λ.π.

Για την εκτροφή του κυπρίνου έχουν αναπτυχθεί πολλές και ενδιαφέρουσες τεχνικές σε χωμάτινες δεξαμενές. Συνήθως περιλαμβάνουν δύο στάδια εκτροφής μετά την πρώτη διατροφή των προνυμφών.

Στάδιο Α

Διάρκεια: 3–4 μήνες διατροφή (αμέσως μετά τον πρώτο μήνα).

Προετοιμασία: ίδια με τις λεκάνες πρώτης διατροφής (δεν ενδιαφέρουν τα rotifers, πλήρης νερού).

Επιπρόσθετα: κάθε δύο εβδομάδες 1m³ οργαν./στρ.

2-3 kg ammonium/στρέμμα

2-3 kg superphosphate/στρέμμα

Τοποθέτηση γόνου: 10.000 άτομα/στρέμμα

Διατροφή: συνθετική, 3–4% του βάρους/ημέρα

Εκτιμώμενη παραγωγή: 100 kg/στρέμμα

Στάδιο Β

Διάρκεια: μέχρι το εμπορεύσιμο μέγεθος (> 600 g).

Προετοιμασία:

- απολύμανση με ασβέστη
- πλήρωση με νερό
- 50 kg/στρ. ammonium-nitrate

- 50 kg/στρ. phosphate
- 10–30 kg/στρ. οργανική λίπανση

Διατροφή: συνθετική, 2% του βάρους/ημέρα

Αρχική ιχθυοπυκνότητα: 500–600 άτομα/στρ.

Τελική ιχθυοπυκνότητα: 400–500 άτομα/στρ.