



ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

AGRICULTURAL UNIVERSITY OF ATHENS

Παραγωγή Υδροβίων Οργανισμών

Εκτροφή πέστροφας, σολομού και κοινού κυπρίνου

Τμήμα: Επιστήμης Ζωικής Παραγωγής & Υδατοκαλλιεργειών

Διδάσκουσα: Καρακατσούλη Ναυσικά



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης





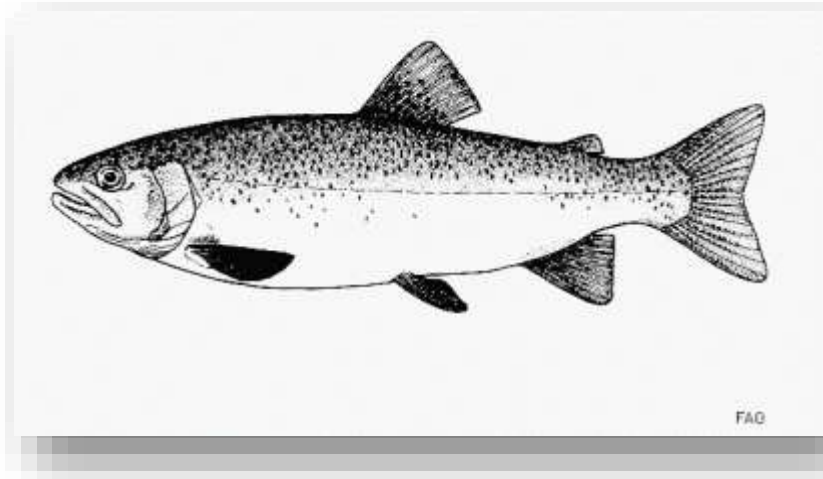
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

- Η εκτροφή της πέστροφας, του σολομού και του κοινού κυτρίνου στην Ελλάδα και διεθνώς
- Βιολογικά χαρακτηριστικά της πέστροφας, του σολομού και του κοινού κυτρίνου, τα οποία έχουν ιδιαίτερη σημασία για την ελεγχόμενη εκτροφή τους
- Διαδικασία ελεγχόμενης αναπαραγωγής της πέστροφας, του σολομού και του κοινού κυτρίνου
- Συστήματα παραγωγής που εφαρμόζονται για την κύρια εκτροφή της πέστροφας, του σολομού και του κοινού κυτρίνου
- Παραγωγική διαδικασία έως την παραλαβή των τελικών προϊόντων



Εκτροφή πέστροφας

Ιριδίζουσα πέστροφα, *Oncorhynchus mykiss*
(οικ. Salmonidae)



Eccles, 1992

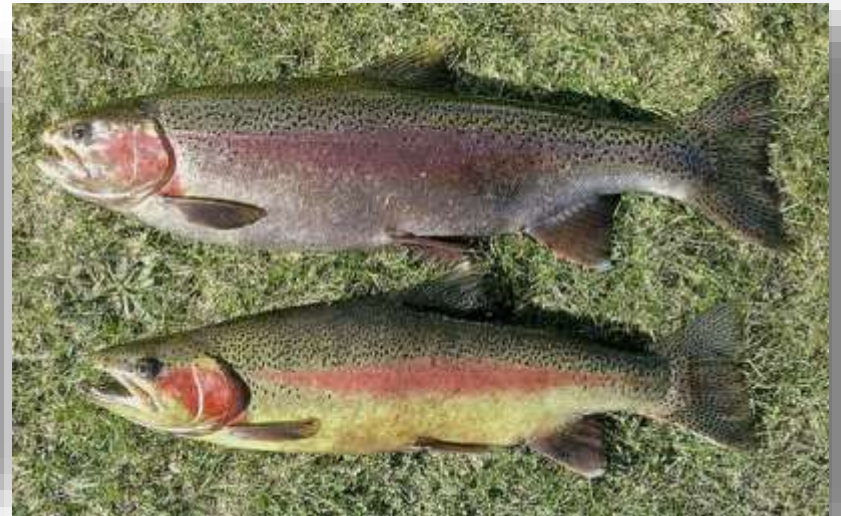


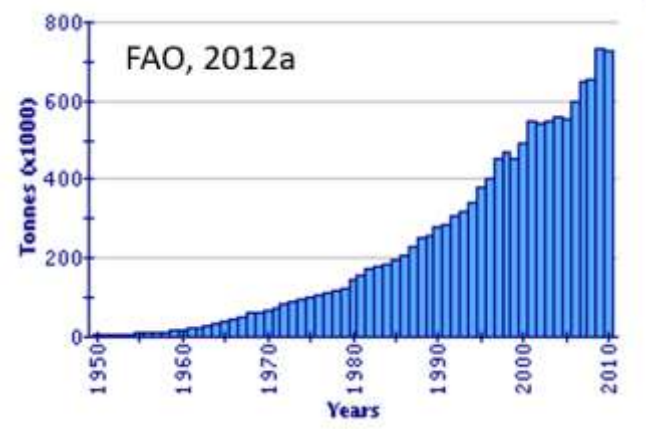
Photo by McDowall Robert
(www.fishbase.org)



Η εκτροφή της πέστροφας στην Ελλάδα

- Ήπειρος, Μακεδονία, Θράκη
- 70 % των επιχειρήσεων βρίσκονται κατά μήκος του Λούρου και του Βοϊδομάτη (Ήπειρος)

Η εκτροφή της πέστροφας στον κόσμο



Ίσως το πιο μελετημένο είδος

Ιριδίζουσα πέστροφα, *Oncorhynchus mykiss* 1/2

(οικ. Salmonidae)

Χαρακτηριστικά του είδους (με σημασία για την εκτροφή του)

- Παραμένει στα γλυκά νερά (ποταμοί, κρύες λίμνες)
- Απαιτεί μεγάλη ταχύτητα (ροή) νερού
- Ευνοϊκή θερμοκρασία αναπαραγωγής: 9-14 °C
- Ευνοϊκή θερμοκρασία ανάπτυξης: 15-19 °C
- Αυξημένες απαιτήσεις σε οξυγόνο (8,5-9 mg/l)
- Πολύ καλός ρυθμός ανάπτυξης (4-5 kg σε 3 έτη)



Ιριδίζουσα πέστροφα, *Oncorhynchus mykiss* 2/2

(οικ. Salmonidae)

Χαρακτηριστικά του είδους (με σημασία για την εκτροφή του)

- Πλήρης κάλυψη διατροφικών αναγκών (τεχνητά σιτηρέσια)
- Γονοχωριστικό είδος (γεννητική ωρίμανση στα 3-4 έτη) (1-2 έτη για Ελλάδα)
- Φυσική περίοδος αναπαραγωγής: Ιανουάριος-Μάιος
- Σαρκοφάγο

Εμπορεύσιμο μέγεθος: 250 g σε 12-16 μήνες

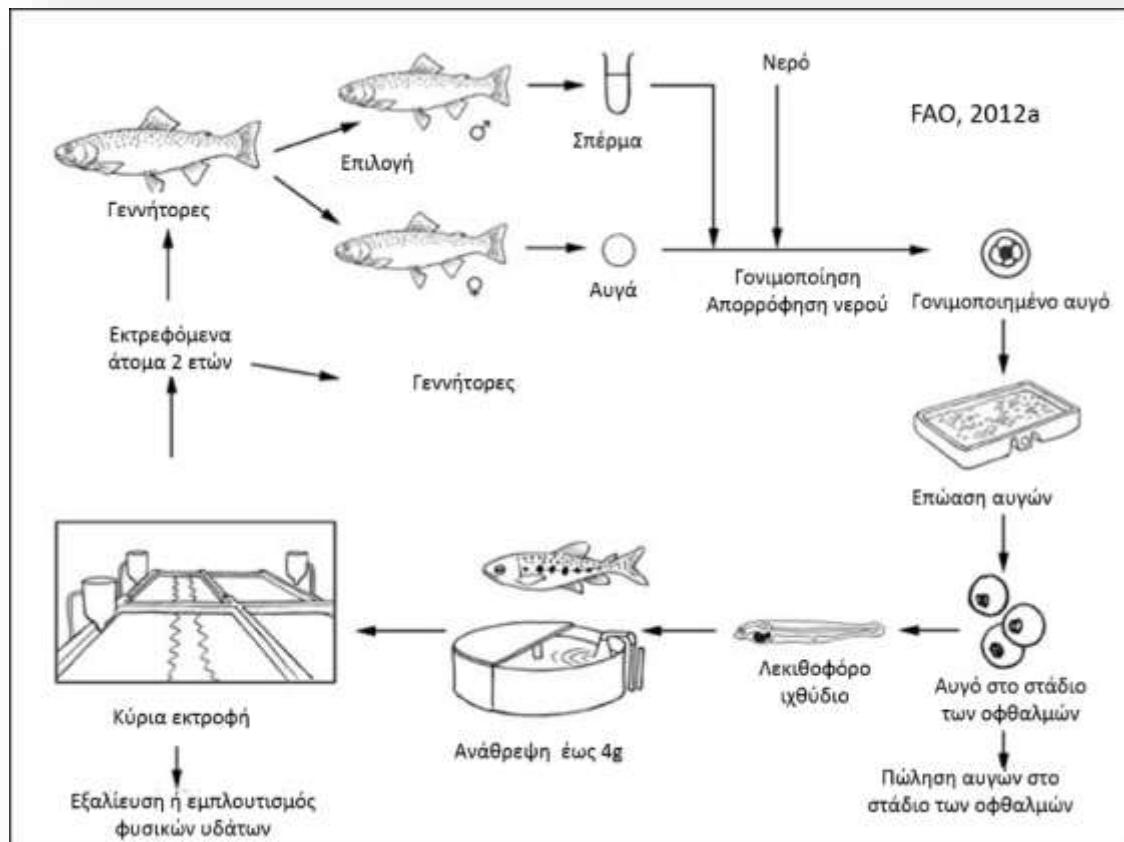
Διατίθεται νωπή σε φιλέτο, κονσέρβα και καπνιστή

Ωριμες γονάδες (αυγά): ιαπωνική αγορά



Παραγωγικός κύκλος Ιριδίζουσας πέστροφας, *Oncorhynchus mykiss*

- Δεν αναπαράγεται με φυσικό τρόπο σε συνθήκες αιχμαλωσίας
- Στους ΙΣ πραγματοποιείται τεχνητή γονιμοποίηση





Τεχνητή αναπαραγωγή Ιριδίζουσας πέστροφας, *Oncorhynchus mykiss* 1/11

Γεννήτορες

- Θηλυκό βάρους 1 kg, ελευθερώνει 1500-2000 αυγά (διάμετρος 3-5 mm)
- 1-2 αρσενικά για 1-3 θηλυκά

Διαφοροποίηση/Διάκριση φύλων

- **Θηλυκά:** διευρυμένος και ερυθρός γεννητικός πόρος πριν την απελευθέρωση των αυγών
- **Αρσενικά:** εντονότερος χρωματισμός σώματος, στα γηραιότερα κάμψη κάτω σιαγόνας προς τα πάνω

Γενικά, τα θηλυκά είναι πιο εύρωστα από τα αρσενικά (παραγωγή all-female πληθυσμών)





Τεχνητή αναπαραγωγή Ιριδίζουσας πέστροφας, *Oncorhynchus mykiss* 2/11

Ηλικία γεννητικής ωρίμανσης

- Στην Ελλάδα, 1 έτος (αρσενικά) και 2 έτη (θηλυκά)
- Όταν τα άτομα ωριμάζουν γεννητικά, αλλοιώνεται η ποιότητα του προϊόντος (σκουρότερος εξωτερικός χρωματισμός, υποβάθμιση ποιότητας φιλέτου) → το εμπορικό μέγεθος πρέπει να επιτευχθεί πριν την γεννητική ωρίμανση (→ χρήση all-female πληθυσμών)



Τεχνητή αναπαραγωγή Ιριδίζουσας πέστροφας, *Oncorhynchus mykiss* 3/11

Σύνολο γεννητόρων – Προμήθεια γονιμοποιημένων αυγών

- Κυρίως, από εκτρεφόμενα άτομα με επιλογή των «καλύτερων»
- Δεξαμενές 100 m³, βάθος 1 m, έως 200 άτομα/δεξαμενή
- Χορηγείται φυσική και τεχνητή τροφή
- **1-2 μήνες πριν την απελευθέρωση του γεννητικού υλικού η χορήγηση τροφής ελαττώνεται έως πλήρους παύσης**
- Πολλοί ΙΣ προτιμούν να αγοράζουν γονιμοποιημένα αυγά



Τεχνητή αναπαραγωγή Ιριδίζουσας πέστροφας, *Oncorhynchus mykiss* 4/11

Τεχνητή γονιμοποίηση

- Το γεννητικό υλικό, όταν είναι έτοιμο να ελευθερωθεί, εξέρχεται εύκολα με απαλές μαλάξεις στην κοιλιακή περιοχή

Τεχνητή γονιμοποίηση: Υγρή μέθοδος (έχει σχεδόν εγκαταλειφθεί)

- Συλλογή αυγών - Προσθήκη μικρής ποσότητας νερού - Προσθήκη σπέρματος - Ανάμιξη

Το νερό προκαλεί συστολή μικροπύλης αυγού, μείωση κινητικότητας σπερματοζωαρίων

Τεχνητή γονιμοποίηση: Ξηρή μέθοδος (η πλέον χρησιμοποιούμενη)

- Συλλογή αυγών - Προσθήκη σπέρματος – Ανάμιξη - Προσθήκη μικρής ποσότητας νερού

Η προσθήκη νερού μετά την ανάμιξη αυξάνει το ποσοστό γονιμοποίησης



Τεχνητή αναπαραγωγή Ιριδίζουσας πέστροφας, *Oncorhynchus mykiss* 5/11

Γονιμοποιημένα αυγά - Επώαση

- Απορροφούν νερό μεταξύ λεκίθου και εξωτερική επιφάνειας αυγού (=ενυδατωμένα αυγά)
- Στην κατάσταση αυτή μπορούν να μεταφερθούν έως εντός 48 ωρών
- Μετά το διάστημα αυτό δεν πρέπει να μετακινηθούν έως το στάδιο εμφάνισης των οφθαλμών (έως 16 ημέρες)
- Όταν έχουν εμφανιστεί οι οφθαλμοί, τα αυγά σταδιακά γίνονται πιο μαλακά μπορούν εύκολα να διαχωριστούν τα ζωντανά από τα νεκρά αυγά (λευκά) ή να μεταφερθούν με ασφάλεια ακόμα και σε άλλον ΙΣ



Τεχνητή αναπαραγωγή Ιριδίζουσας πέστροφας, *Oncorhynchus mykiss* 6/11

Γονιμοποιημένα αύγα - Επώαση

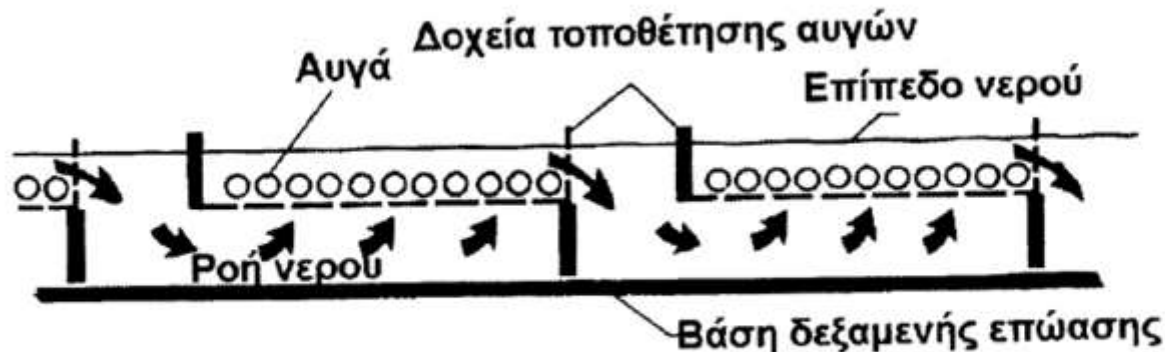
- Κατά την διάρκεια της επώασης απαιτείται σκίαση (όχι άμεση έκθεση σε ηλιακό ή τεχνητό φως)
- **Σημείωση: οι χρόνοι που αναφέρονται ισχύουν για θερμοκρασία 10 °C**
- Γενικά, χρόνος επώασης: 100 ημέρες σε 3.9 °C , 21 ημέρες σε 14.4 °C
- **Συχνή απομάκρυνση νεκρών αυγών**: κίνδυνος προσβολής από μύκητες (εμβάπτιση σε ελαφρύ διάλυμα φορμαλδεΐδης)



Τεχνητή αναπαραγωγή Ιριδίζουσας πέστροφας, *Oncorhynchus mykiss* 7/11

Επώαση σε...

...ορθογώνια διχτυωτά πλαίσια (τελάρια) τοποθετημένα μέσα σε δεξαμενές με καλά οξυγονωμένο νερό



Κλαουδάτος και Κλαουδάτος (2011) τροποπ. από Shepher and Bromage (1992)

- Πυκνότητα: 40000-60000/m²
- Ύψος νερού: 10-20 cm
- Μετά την εκκόλαψη, τα λεκιθοφόρα ιχθύδια διέρχονται το δίχτυ και εισέρχονται στον χώρο της δεξαμενής



Τεχνητή αναπαραγωγή Ιριδίζουσας πέστροφας, *Oncorhynchus mykiss* 8/11

Επώαση σε...

...κυλινδρικές συσκευές επώασης τοποθετημένες σε δεξαμενές με νερό

- Όγκος: 20-30 L
- Πυκνότητα: 50000/συσκευή
- Ροή καλά οξυγονωμένου νερού από κάτω προς τα πάνω
- Η ροή αυτή επιτρέπει την ελαφρά ανάδευση (περιστροφή) των αυγών
- Καλύτερα ποσοστά εκκόλαψης συγκριτικά με διχτυωτά πλαίσια



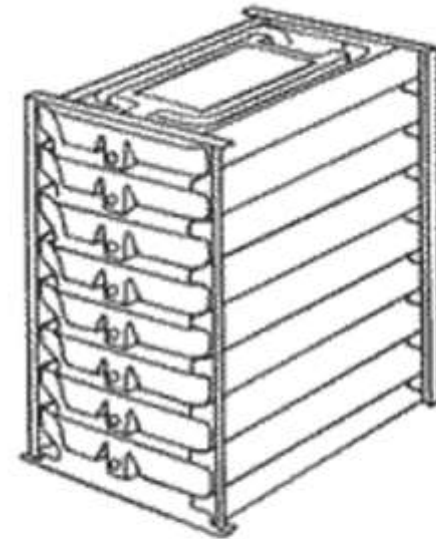


Τεχνητή αναπαραγωγή Ιριδίζουσας πέστροφας, *Oncorhynchus mykiss* 9/11

Επώαση σε...

...κατακόρυφη συστοιχία ραφιών

- Σε κάθε ράφι υπάρχει νερό και διχτυωτό πλαίσιο τοποθέτησης αυγών
- Το νερό κυκλοφορεί από το ανώτερο ράφι προς το κατώτερο
- Επώαση μεγάλου αριθμού αυγών με μικρή ποσότητα νερού και σε ελάχιστο χώρο
- Συνολικός αριθμός αυγών: 200000 αυγά για μία συστοιχία 16 ραφιών
- Μετά την εκκόλαψη, τα λεκιθοφόρα ιχθύδια διέρχονται το δίχτυ και εισέρχονται στον χώρο του ραφιού



A. Vertical tray incubator

Πηγή εικόνας:
Hinshaw and Thompson, 2000



Τεχνητή αναπαραγωγή Ιριδίζουσας πέστροφας, *Oncorhynchus mykiss* 10/11

Εκκόλαψη και ανάθρεψη πρώτων βιολογικών σταδίων

- Μέγεθος λεκιθοφόρου ιχθυδίου: 12-20 mm
- Παραμένουν στον πυθμένα έως την απορρόφηση του λεκιθικού σάκου
- Διάρκεια απορρόφησης λεκιθικού σάκου: 2-4 εβδομάδες στους 10-12 °C
- Μετά την απορρόφηση του λεκιθικού σάκου ανεβαίνουν στην επιφάνεια του νερού και αναζητούν τροφή
- Τότε μεταφέρονται σε δεξαμενές όπου θα αναπτυχθούν έως 4 g
- Η τροφή που χορηγείται είναι συνθετική (τεχνητό σιτηρέσιο): Δηλ. στην πέστροφα δεν χρειάζεται να χορηγηθεί ζωντανή τροφή



Τεχνητή αναπαραγωγή Ιριδίζουσας πέστροφας, *Oncorhynchus mykiss* 11/11

Δεξαμενές ανάπτυξης έως 4 g:

- Πολυεστερικές ή τσιμέντινες
- Ορθογώνιες (2,5 x 0,4 x 0,6 m) ή κυκλικές (διάμετρος 1-2 m, βάθος 50-60 cm)

Πάντα, πολύ καλή ποιότητα νερού



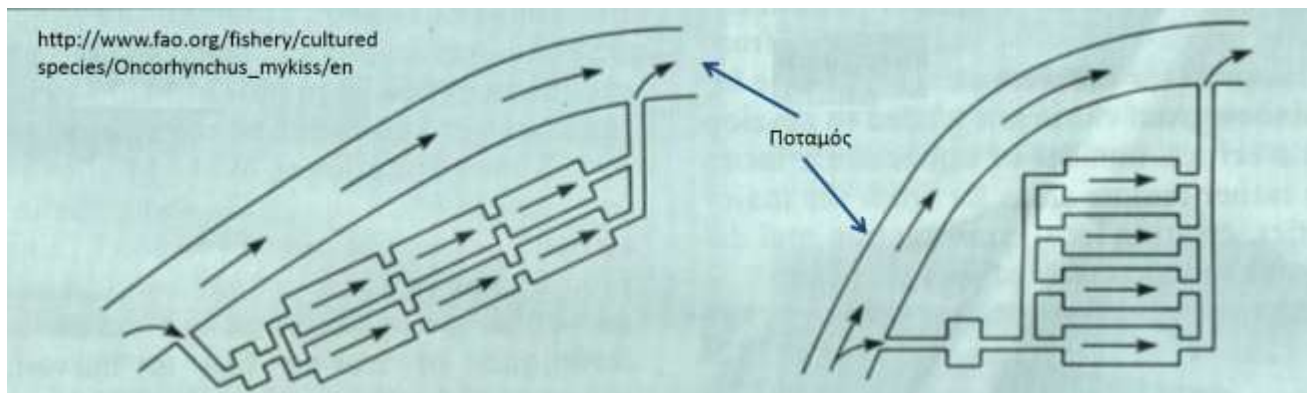
Κύρια εκτροφή Ιριδίζουσας πέστροφας, *Oncorhynchus mykiss* 1/2

Εντατικό σύστημα παραγωγής σε εξωτερικές τσιμέντινες
μακρόστενες δεξαμενές (raceways), τεχν. υδατοσυλλ., δεξ., πλωτοί κλωβοί

- Μήκος: 12-30 m, Πλάτος: 2-3 m, Βάθος 1-1,2 m
- Εκτροπή ρεόντων υδάτων
- Ανανέωση νερού: 75-250 L/sec

Πυκνότητα εκτροφής
25-30 kg/m³

Διάταξη των δεξαμενών



Πλεονεκτήματα - Μειονεκτήματα ?



Κύρια εκτροφή Ιριδίζουσας πέστροφας, *Oncorhynchus mykiss* 2/2

Εντατικό σύστημα παραγωγής σε εξωτερικές τσιμέντινες
μακρόστενες δεξαμενές (raceways), τεχν. υδατοσυλλ., δεξ., πλωτοί κλωβοί

- Εμπορεύσιμο μέγεθος (Ελλάδα): 300-350 g σε 12-14 μήνες με 15-20 °C
- Η πέστροφα παρουσιάζει έντονα φαινόμενα κυριαρχίας και υποτέλειας μεταξύ των ατόμων ενός πληθυσμού
- Απαιτούνται **διαλογές**: συνήθως 4 φορές κατά τον πρώτο χρόνο (στο βάρος των 2-5 g, 10-20 g, 50-60 g και >100 g)
- Διαφορετικές αγορές ενδέχεται να έχουν διαφορετικές απαιτήσεις για το εμπορεύσιμο μέγεθος (π.χ. 450-600 g για ΗΠΑ, 1-2 kg για Ευρώπη, 3-5 kg για Καναδά, Χιλή, Νορβηγία, Σουηδία και Φινλανδία)

Εντατικό σύστημα παραγωγής σε πλωτούς κλωβούς

- Εγκλιματισμός σε θαλασσινό νερό (αλατότητα < 35 ppt)
- Ακτές Βόρειας Ευρώπης, Κροατία



Εκτροφή σολομού του Ατλαντικού

Σολομός του Ατλαντικού, *Salmo salar* (οικ. Salmonidae)



Αρσενικό άτομο



Θηλυκό άτομο

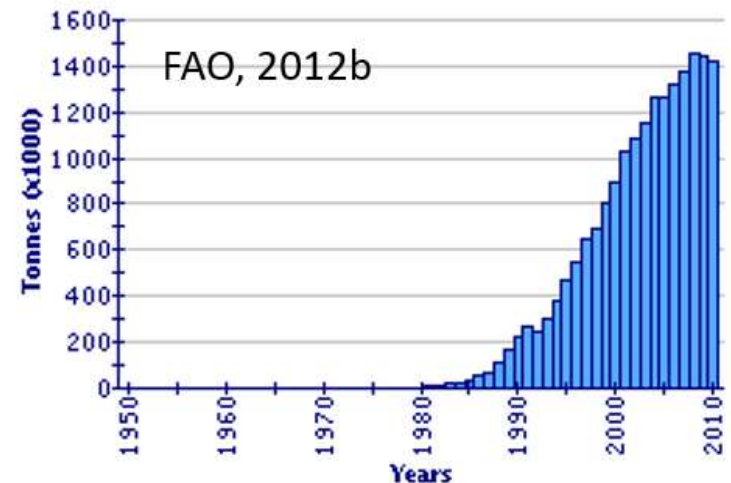


Η εκτροφή του σολομού στον κόσμο



Κύριες παραγωγές χώρες σολομού

Παγκόσμια παραγωγή σολομού από υδατοκαλλιέργειες





Η εκτροφή του σολομού στην Ελλάδα

- Στην Ελλάδα, δεν εκτρέφεται ο σολομός του Ατλαντικού αλλά ο σολομός του Ειρηνικού (*Oncorhynchus kisutch*)
- Εισαγωγή γονιμοποιημένων αυγών
- Παραγωγή σε πολύ μικρή κλίμακα





Σολομός του Ατλαντικού, *Salmo salar* 1/2 (οικ. Salmonidae)

Χαρακτηριστικά του είδους

- Ανάδρομο μεταναστευτικό είδος (αναπαραγωγή σε γλυκά νερά, ανάπτυξη σε θαλασσινά νερά)
- Φυσική περίοδος αναπαραγωγής: Οκτώβριος-Ιανουάριος
- Γονοχωριστικό είδος (γεννητική ωρίμανση σε 4-6 έτη) - Διάκριση φύλων
- Δεν πεθαίνει μετά την ωτοκία (όπως συμβαίνει στον σολομό του Ειρηνικού)



Σολομός του Ατλαντικού, *Salmo salar* 2/2 (οικ. Salmonidae)

Χαρακτηριστικά του είδους

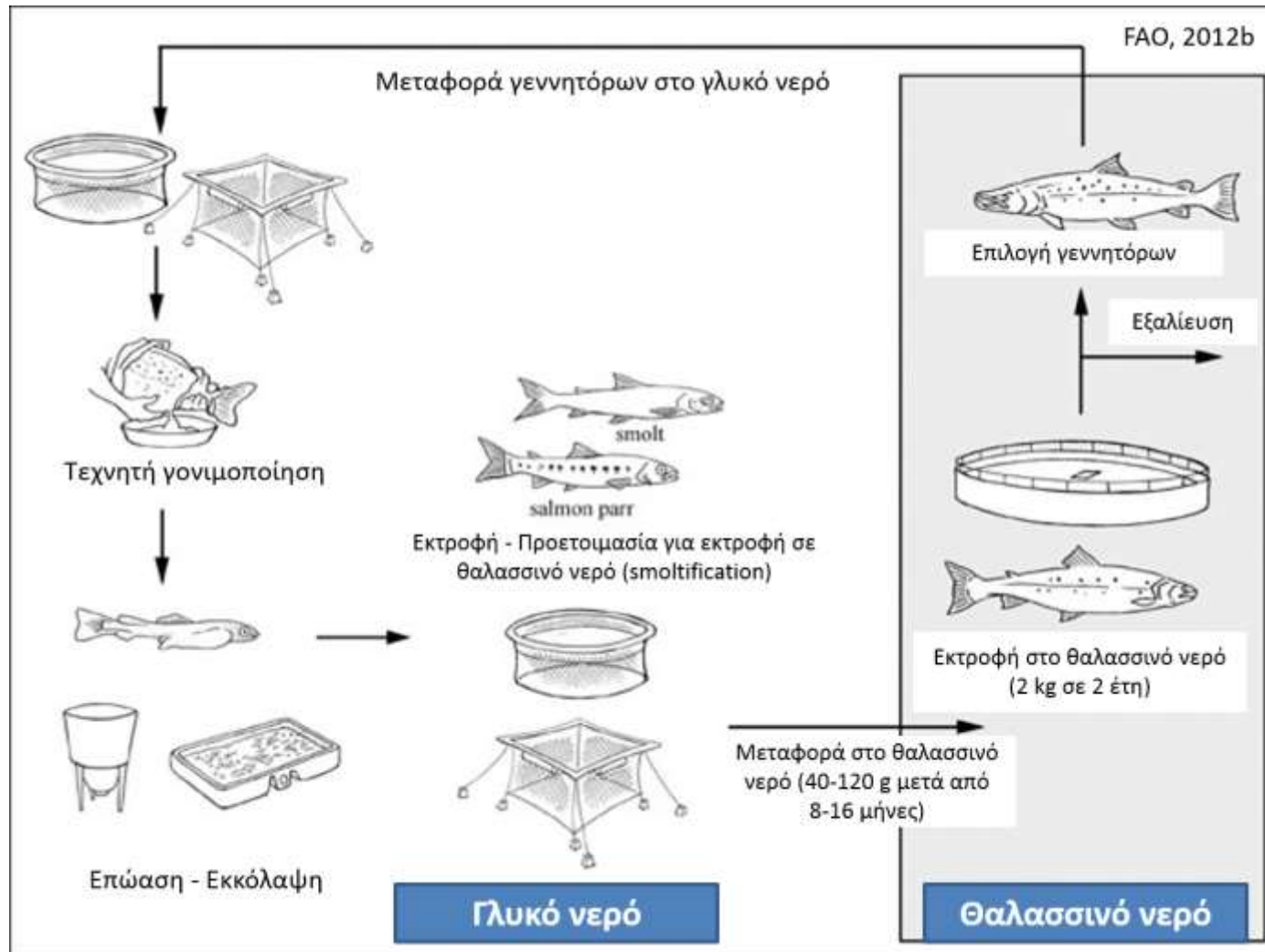
- Τα νεαρά άτομα παραμένουν στα γλυκά νερά για 1-3 έτη
- Στη συνέχεια, μεταναστεύουν προς τη θάλασσα = **αλλαγή ωσμωρύθμισης** (smolts / smoltification)
- Σαρκοφάγο

Εμπορεύσιμο μέγεθος: >2 kg σε 24 μήνες

Διατίθεται νωπό σε φιλέτο, κονσέρβα και καπνιστός



Παραγωγικός κύκλος Σολομός του Ατλαντικού, *Salmo salar*





Τεχνητή αναπαραγωγή Σολομός του Ατλαντικού, *Salmo salar* 1/2

Γεννήτορες - Αναπαραγωγή - Επώαση

- Μεταφορά γεννητόρων στον ΙΣ (ιχθυογεννητικό σταθμό) περίπου 2 μήνες πριν την απελευθέρωση του γεννητικού υλικού
- Τεχνητή γονιμοποίηση όπως σε πέστροφα (ξηρή μέθοδος)
- Επώαση σε σκοτάδι και $< 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$



Τεχνητή αναπαραγωγή Σολομός του Ατλαντικού, *Salmo salar* 2/2

Εκτροφή έως στάδιο smolt (προσαρμογή για διαβίωση στο θαλασσινό νερό)

- Μεγάλες αλλαγές σε μεταβολισμό, χρώμα, ορμόνες, φυσιολογία, συμπεριφορά, κολύμβηση
- Τα νεαρά άτομα σολομού δεν φτάνουν αυτό το βιολογικό στάδιο όλα μαζί
- Με προσαρμογή της φωτοπεριόδου και της θερμοκρασίας επιδιώκεται η ολοκλήρωση του σταδίου αυτού εντός 1 έτους (S1)
- Δείγμα από τον πληθυσμό ελέγχεται για την επιβεβαίωση της ικανότητας των ατόμων να επιβιώσουν στο θαλασσινό νερό



Κύρια εκτροφή Σολομός του Ατλαντικού, *Salmo salar*

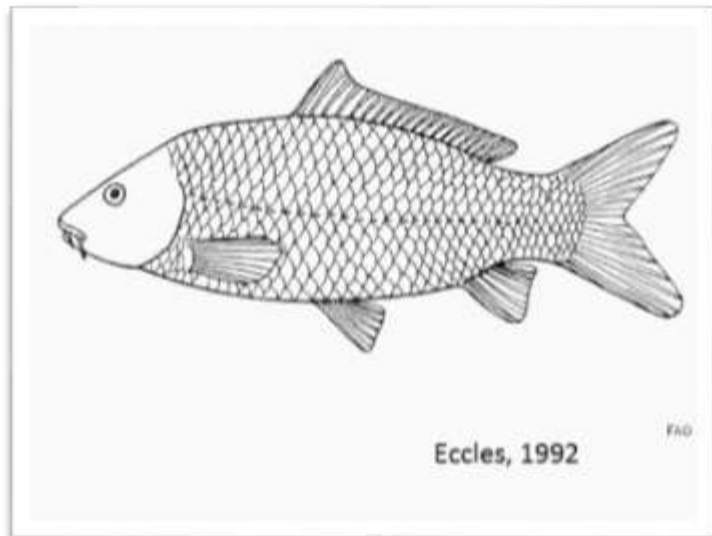
Εντατικό σύστημα παραγωγής σε πλωτούς κλωβούς

- Τα S1 άτομα μεταφέρονται στη θάλασσα σε πλωτούς κλωβούς
- Θερμοκρασία: 6-16 °C, Αλατότητα: 32-34 ppt, Δεσμευμένο οξυγόνο: > 8 ppm
- Πυκνότητα εκτροφής: > 20 kg/m³
- Εμπορεύσιμο βάρος/Διάρκεια εκτροφής: 2-3 kg σε 24 μήνες
- Χρήση φυσικών χρωστικών (καροτενοειδή) ώστε το φιλέτο να αποκτήσει το χαρακτηριστικό ερυθρό χρώμα



Εκτροφή κοινού κυτρίνου

Κοινός κυτρίνος, *Cyprinus carpio* (οικ. Cyprinidae)

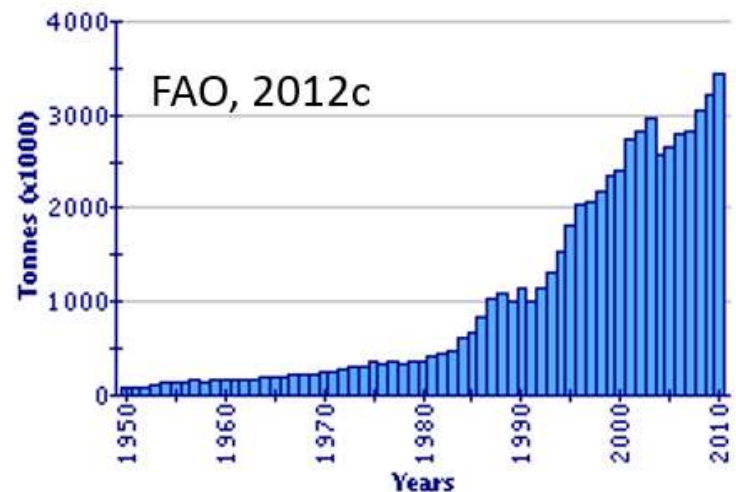




Η εκτροφή του κυτρίνου στον κόσμο



Κύριες παραγωγές χώρες
κυτρίνου



Παγκόσμια παραγωγή κυτρίνου
από υδατοκαλλιέργειες



Η εκτροφή του κυπρίνου στην Ελλάδα

- Περιορισμένη ζήτηση (Μακεδονία, Θράκη, Ήπειρος)
- Παραγωγή σε πολύ μικρή κλίμακα (περίπου 130 τόνοι)



Κοινός κυπρίνος, *Cyprinus carpio* (οικ. Cyprinidae) 1/2

Χαρακτηριστικά του είδους

- Ζει σε αβαθή ποτάμια και λίμνες με λασπώδη πυθμένα
- Χαμηλή ροή νερού ή και στάσιμα νερά
- Πολύ ανθεκτικό είδος σε διακυμάνσεις της ποιότητας του νερού
- Θερμόφιλο είδος (καλύτερη ανάπτυξη: 23-30 °C)
- Γονοχωριστικό είδος
- Γεννητική ωρίμανση: αρσενικά 3-4 ετών, θηλυκά 4-5 ετών για Κεντρική Ευρώπη (νωρίτερα για Μεσόγειο)



Κοινός κυπρίνος, *Cyprinus carpio* (οικ. Cyprinidae) 2/2

Χαρακτηριστικά του είδους

- Σταδιακή απελευθέρωση αυγών για πολλές ημέρες αν η θερμοκρασία είναι ευνοϊκή
- Εναποθέτει τα αυγά σε κατάλληλα υποστρώματα (υδρόβια βλάστηση)
- Τα αυγά είναι κολλημένα («συγκολλητική» ουσία)
- Παμφάγο (έντομα, σκώληκες, βλαστούς και φύλλα υδρόβιας βλάστησης)



- Αξιοποίηση πρωτογενούς παραγωγής + συμπληρωματική τροφή
- Κύριο σύστημα παραγωγής: Ημιεντατικό σε τεχνητές (=χωμάτινες) υδατοσυλλογές



Γεννητική ωρίμανση - Ωοτοκία

Κοινός κυπρίνος, *Cyprinus carpio* 1/2

- Γεννητική ωρίμανση: 2-3 έτη (Ευρώπη)
- Ωοτοκία: όταν θερμοκρασία > 16-17 °C, «φυσικά» ή με χρήση ορμονών και παραλαβή γεννητικού υλικού με ελαφρές μαλάξεις στην κοιλιακή περιοχή
- Εάν χρησιμοποιηθούν ορμόνες τότε το σύνολο των αυγών ελευθερώνεται σε μερικές ώρες
- Θηλυκά: 100000 αυγά/kg σωματικού βάρους
- Διάμετρος αυγών: 0,9-1,6 mm
- Τα αυγά, μόλις έρθουν σε επαφή με το νερό, γίνονται «κολλώδη» και προσκολλώνται στην υδρόβια βλάστηση



Γεννητική ωρίμανση - Ωοτοκία

Κοινός κυπρίνος, *Cyprinus carpio* 2/2

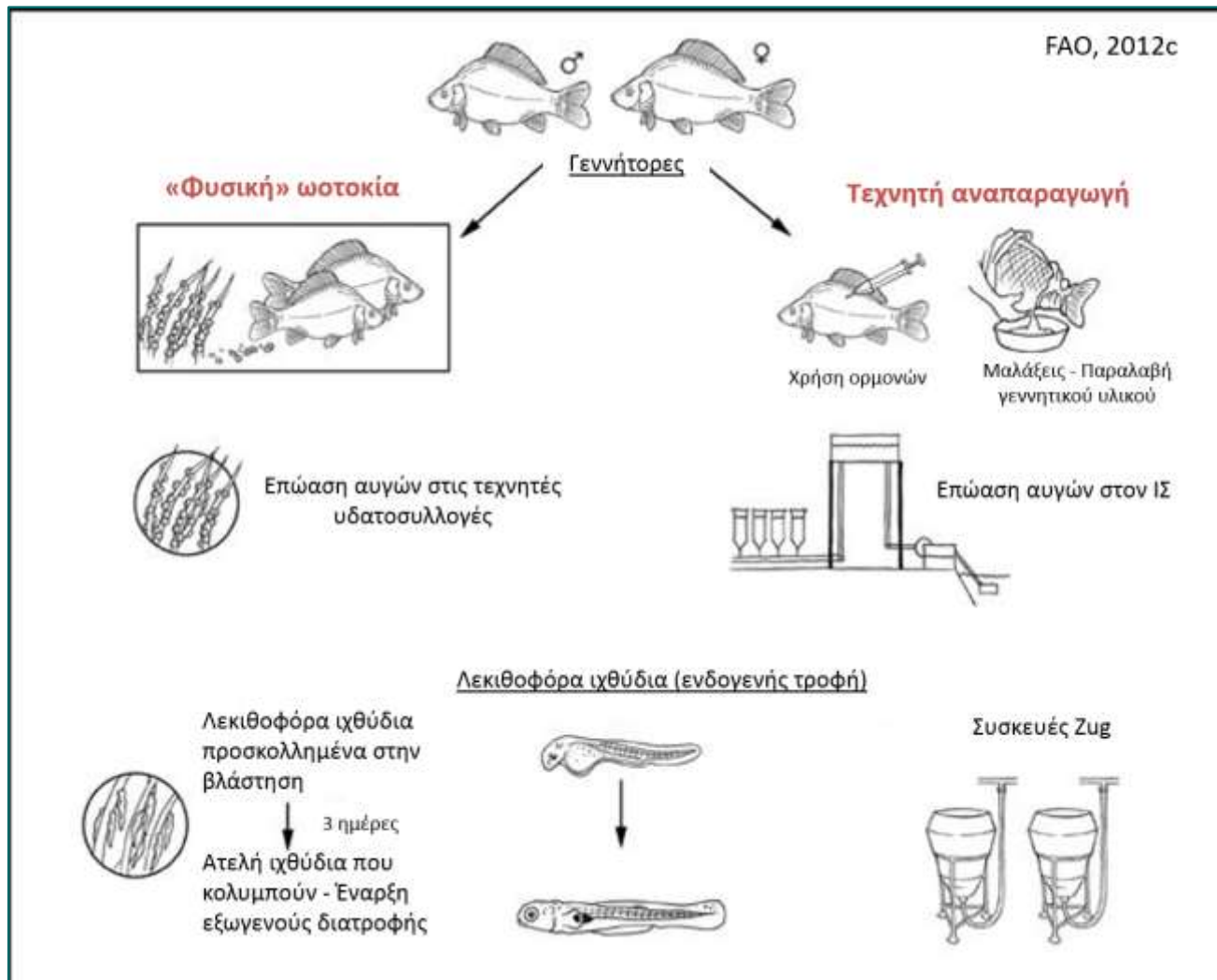
- Διάρκεια επώασης: 3 ημέρες στους 20-23 °C
- Τα λεκιθοφόρα ιχθύδια προσκολλώνται στα υδρόβια φυτά
- Σε 3 ημέρες μπορούν να κολυμπούν (ανάπτυξη νηκτικής κύστης) και αρχίζουν να τρέφονται με εξωγενή τροφή (τροχόζωα)





Παραγωγικός κύκλος (1)

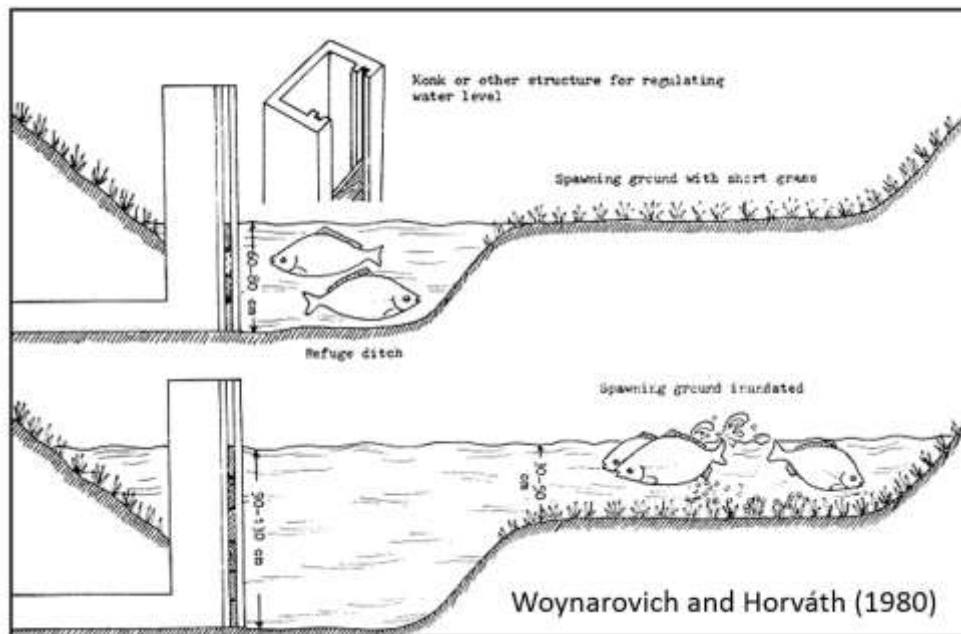
Κοινός κυπρίνος, *Cyprinus carpio*





«Φυσική» ωοτοκία Κοινός Κυπρίνος, *Cyprinus carpio*

Τεχνητές υδατοσυλλογές τύπου «Dubisch»



- Μετά την ωοτοκία, οι γεννήτορες απομακρύνονται
- Περίπου μία εβδομάδα μετά την εκκόλαψη, τα νεαρά ιχθύδια (ατελή) μεταφέρονται στις τεχνητές υδατοσυλλογές ανάπτυξης πρώτων βιολογικών σταδίων



Τεχνητή αναπαραγωγή Κοινός Κυπρίνος, *Cyprinus carpio* 1/3

- Επιλογή γεννητόρων
- Χορήγηση ορμονών: Χρήση εκχυλίσματος υποφύσεων κυπρίνου [κονιορτοποίηση, διάλυση σε φυσιολογικό ορό, ενδομυϊκή χορήγηση 3-4 mg/kg σωματικού βάρους σε δύο δόσεις (10+90%)]
- Απελευθέρωση γεννητικού υλικού σε 10-12 ώρες μετά την δεύτερη δόση (για 21-23 °C)
- Παραλαβή γεννητικού υλικού και τεχνητή γονιμοποίηση (ξηρή μέθοδος)



Τεχνητή αναπαραγωγή Κοινός ΚΥΠΡΙΝΟΣ, *Cyprinus carpio* 2/3

Απομάκρυνση συγκολλητικής ουσίας αυγών:

- Χρήση διαλύματος 30 g ουρίας + 40 g NaCl σε 10 L νερού
- Προσθήκη όγκου διαλύματος = 10-25% του όγκου των αυγών
- Ελαφριά ανάμιξη επί 3-5 λεπτά με σταδιακή προσθήκη νέου διαλύματος: Κατά την διαδικασία αυτή τα αυγά προσροφούν νερό και διογκώνονται (έως και 10 φορές το αρχικό μέγεθος)
- Μετά από 1-1 ½ ώρα, η διόγκωση των αυγών σταματά και η συγκολλητική ουσία αρχίζει να διαλύεται
- Ξέπλυμα (2-3 φορές) με το διάλυμα
- Η διαδικασία ολοκληρώνεται με εμβάπτιση σε διάλυμα ταννίνης (750 mg/L) για 5 sec και ξέπλυμα με καθαρό νερό



Τεχνητή αναπαραγωγή Κοινός ΚΥΠΡΙΝΟΣ, *Cyprinus carpio* 3/3

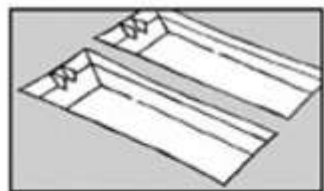
- Επώαση αυγών, σε συσκευές επώασης (Zug): 3-3,5 ημέρες σε 23 °C
- Περίπου μία εβδομάδα μετά, τα νεαρά ιχθύδια (ατελή) μεταφέρονται στις τεχνητές υδατοσυλλογές ανάπτυξης πρώτων βιολογικών σταδίων
- Έναρξη εξωγενούς διατροφής (τροχόζωα, Artemia)
- Μεταφορά σε τεχνητές υδατοσυλλογές (1^ο έτος)
- Οι τεχνητές υδατοσυλλογές προετοιμάζονται ώστε να προαχθεί η πρωτογενής παραγωγή (λίπανση, ρύθμιση τιμής pH κ.α.) + εμπλουτισμός με τροχόζωα
- Μεταφορά σε τεχνητές υδατοσυλλογές κύριας εκτροφής στο βάρος των 250-400 g (2^ο έτος)



Παραγωγικός κύκλος (2)

Κοινός κυπρίνος, *Cyprinus carpio*

FAO, 2012c



Τεχνητές υδατοσυλλογές
ανάπτυξης πρώτων
βιολογικών σταδίων



Χορήγηση τροχοζώων



Νεαρό άτομο



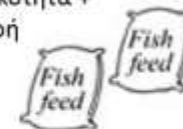
Διατροφή: φυσική παραγωγικότητα
+ συμπληρωματική τροφή

1^ο έτος



20-100 g

Διατροφή: φυσική παραγωγικότητα +
συμπληρωματική τροφή



2^ο έτος: 250-400 g / Μεταφορά στους χώρους κύριας εκτροφής

Αμνής εκτροφή
(μονοκαλλιέργεια)

Συνεκτροφή

Ολοκληρωμένα συστήματα
(integrated systems)



Κύρια εκτροφή Κοινός ΚΥΠΡΙΝΟΣ, *Cyprinus carpio* 1/5

Ημιεκτατικά συστήματα παραγωγής σε αμιγή εκτροφή (μονοκαλλιέργεια)

- Η κύρια μέθοδος εκτροφής κυπρίνου για Ευρώπη
- Χρήση τεχνητών υδατοσυλλογών χωρίς ανανέωση νερού (δηλ. στάσιμο νερό)
- Ανάγκη τεχνητού αερισμού όταν χρειάζεται
- Αξιοποίηση πρωτογενούς παραγωγής + συμπληρωματική τροφή (τεχνητό σιτηρέσιο)
- Παμφάγος = χαμηλές ανάγκες σε πρωτεΐνη ζωικής προέλευσης (ιχθυάλευρο)
- Ανάγκη ύπαρξης μηχανολογικού εξοπλισμού για την εξαλίευση

Εμπορεύσιμο μέγεθος: 1,5-2,5 kg σε 3-4 έτη (Ευρώπη)



Κύρια εκτροφή Κοινός ΚΥΠΡΙΝΟΣ, *Cyprinus carpio* 2/5

Εντατικά συστήματα παραγωγής σε αμιγή εκτροφή (μονοκαλλιέργεια)

- Χρήση κλωβών, αρδευτικών καναλιών, τεχνητών υδατοσυλλογών ή δεξαμενών με καλή ανανέωση νερού, κλειστά συστήματα
- Αποκλειστική διατροφή με τεχνητό σιτηρέσιο
- Παμφάγος = χαμηλές ανάγκες σε πρωτεΐνη ζωικής προέλευσης (ιχθυάλευρο)

Αυξημένο κόστος παραγωγής -
Χαμηλή τιμή προϊόντος: τείνει να
εγκαταλειφτεί





Κύρια εκτροφή Κοινός ΚΥΠΡΙΝΟΣ, *Cyprinus carpio* 3/5

Συστήματα συνεκτροφής (polyculture)

- Συνεκτροφή = περισσότερα του ενός είδη ιχθύων στον ίδιο χώρο
- Επιλογή ειδών με διαφορετικές διατροφικές συνήθειες και διαφορετική ηθολογία
- Επιτυχής συνεκτροφή = οι αποδόσεις κάθε είδους είναι μεγαλύτερες από τις αντίστοιχες αποδόσεις του όταν εκτρέφεται μόνο του
- Συνήθως, 1-2 κύρια είδη ενώ τα επιπλέον είδη περισσότερο εξυπηρετούν την ισορροπία της τροφικής αλυσίδας

Τυπική σύνθεση ειδών συνεκτροφής:

Κοινός κυπρίνος (50-60%) -
Φυτοπλαγκτονοφάγος και
Ζωοπλαγκτονοφάγος κυπρίνος (25-
30%) - Φυτοφάγος κυρπίνος (2-5%)

Στην συνεκτροφή,
ιδιαίτερη σημασία έχει η
αναλογία συμμετοχής
των ειδών



Κύρια εκτροφή Κοινός ΚΥΠΡΙΝΟΣ, *Cyprinus carpio* 4/5

Ολοκληρωμένα συστήματα (integrated systems)

- = ο συνδυασμός υδατοκαλλιεργητικών δραστηριοτήτων με κτηνοτροφικές ή/και αγροτικές δραστηριότητες
- Ο συνδυασμός αυτός μπορεί να είναι:
 - α) **άμεσος** (χρήση ίδιου χώρου για διαφορετικές δραστηριότητες) (π.χ. κτηνοτροφική επιχείρηση πάνω από τεχνητές υδατοσυλλογές),
 - β) **έμμεσος** (χρήση παραγόμενων υποπροϊόντων από μία δραστηριότητα σε μία άλλη) (π.χ. χρήση κοπριάς κτηνοτροφικής επιχείρησης για λίπανση τεχνητών υδατοσυλλογών),
 - γ) **παράλληλος** (χρήση του ίδιου χώρου στον ίδιο χρόνο) (π.χ. οριζώνες),
 - δ) **διαδοχικός** (διαδοχική χρήση του ίδιου χώρου αφού ολοκληρωθεί η εκάστοτε δραστηριότητα)



Κύρια εκτροφή Κοινός ΚΥΠΡΙΝΟΣ, *Cyprinus carpio* 5/5

Ολοκληρωμένα συστήματα (integrated systems)

- Λόγω της προσαρμοστικότητας του κοινού κυπρίνου σε ποικίλες συνθήκες, το είδος αυτό σχεδόν πάντα συμμετέχει σε αυτά τα συστήματα

**Εφαρμογή τέτοιων συστημάτων κυρίως σε χώρες της
Ασίας**

Περιορισμένη η εφαρμογή του σε Ευρώπη



Βιβλιογραφία 1/2

- Κλαουδάτος, Σ.Δ.; Κλαουδάτος, Δ.Σ., 2012. Καλλιέργειες φυτικών και εκτροφές υδρόβιων ζωικών οργανισμών. Εκδόσεις Προπομπός, 478 σελ.
- www.fishbase.org
- FAO, 2012a.
http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Oncorhynchus_mykiss/en
- FAO, 2012b.
http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Salmo_salar/en
- FAO, 2012c.
http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Cyprinus_carpio/en
- Shepher, J.; Bromage, N., 1992. Intensive fish Farming. Oxford Blackwell Scientific Publication, UK.



Βιβλιογραφία 2/2

- Eccles, D.H., 1992. FAO species identification sheets for fishery purposes. Field guide to the freshwater fishes of Tanzania. Prepared and published with the support of the United Nations Development Programme (project URT/87/016). FAO, Rome. 145 p.
- Hinshaw , J.M., Thompson S.L., 2000. Trout Production: Handling Eggs and Fry. Southern Regional Aquaculture Center (SRAC Publication No.220).
- Woynarovich, E. ; L. Horváth, 1980. The artificial propagation of warm-water finfishes - a manual for extension. FAO Fish.Tech.Pap., (201):183 p.
- EFSA (European Food Safety Authority), 2008. Scientific report on animal welfare aspects of husbandry systems for farmed common carp. The EFSA Journal 843, Annex I, 1-81.



Λέξεις κλειδιά

Ιχθύες/Ψάρια

Εκτροφή ειδών γλυκού νερού

Πέστροφα

Σολομός

Κοινός κυτρίνος

Βιολογικός κύκλος

Γεννητική ωρίμανση

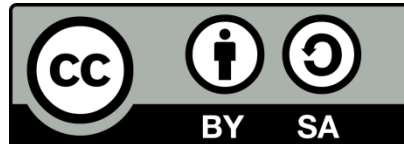
Τεχνητή γονιμοποίηση

Παραγωγικός κύκλος



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδεια χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.





Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.





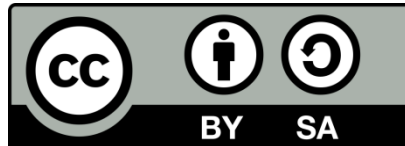
Σημείωμα Αναφοράς

- Copyright Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Ζωικής Παραγωγής και Υδατοκαλλιεργειών, Καρακατσούλη Ναυσικά, Παραγωγή Υδρόβιων Οργανισμών. Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://oceclass.aua.gr/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων, π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Η άδεια αυτή ανήκει στις άδειες που ακολουθούν τις προδιαγραφές του Ορισμού Ανοικτής Γνώσης [2], είναι ανοικτό πολιτιστικό έργο [3] και για το λόγο αυτό αποτελεί ανοικτό περιεχόμενο [4].

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

[2] <http://opendefinition.org/okd/ellinika/>

[3] <http://freedomdefined.org/Definition/EI>

[4] <http://opendefinition.org/buttons/>



Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
 - το Σημείωμα Αδειοδότησης
 - τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
 - το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)
- μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.