



ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

AGRICULTURAL UNIVERSITY OF ATHENS

Παραγωγή Υδροβίων Οργανισμών

Κύρια εκτροφή
ιχθύων – Εκτροφή
τσιπούρας και
λαβρακιού

Τμήμα: Επιστήμης Ζωικής Παραγωγής & Υδατοκαλλιεργειών

Διδάσκουσα: Καρακατσούλη Ναυσικά



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
εισένταξη στην κοινωνία της γνώσης

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ





ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

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



Κύρια εκτροφή (επίτευξη τελικού βάρους) 1/2

- Πλωτοί κλωβοί, τεχνητές υδατοσυλλογές, δεξαμενές

Μεταφορά ιχθυδίων από τον ΙΣ στις εγκαταστάσεις κύριας εκτροφής

Χαρακτηριστικά εκτροφής τσιπούρας και λαβρακιού
(από Κλαουδάτο και Κλαουδάτο, 2012, με τροποποιήσεις)

	Τσιπούρα	Λαβράκι
Αρχικό μέγεθος ιχθύων	1-2 g/άτομο	1-2 g/άτομο
Αρχική πυκνότητα	350 άτομα/m ³	350 άτομα/m ³
Διάρκεια εκτροφής	14-18 μήνες	18-24 μήνες
Τελική πυκνότητα	15-20 kg/m ³	15-20 kg/m ³
% επιβίωσης	75-90%	75-90%
Ελάχιστο εμπορεύσιμο μέγεθος	350 g/άτομο	350 g/άτομο



Κύρια εκτροφή (επίτευξη τελικού βάρους) 2/2

Σχέση μεταξύ θερμοκρασίας και διάρκειας εκτροφής

(από Κλαουδάτο και Κλαουδάτο, 2012)

Ενδεικτικές τιμές ανάπτυξης ιχθυδίων τσιπούρας και λαβρακιού μέχρι το εμπορεύσιμο μέγεθος κατά τη χειμερινή και εαρινή περίοδο

Ο πρόσθετος χρόνος παραμονής στην εκτροφή δεν είναι επιθυμητός:

Αύξηση λειτουργικών εξόδων (διατήρηση ιχθύων στους κλωβούς, χορήγηση τροφής, απασχόληση προσωπικού)
Δύο χειμώνες (κίνδυνοι λόγω καιρικών συνθηκών)

Μήνας	Ιχθύδια τσιπούρας Μέσο βάρος σε g/άτομο		Ιχθύδια λαβρακιού Μέσο βάρος σε g/άτομο	
	Χειμώνας	Άνοιξη	Χειμώνας	Άνοιξη
Δεκέμβριος	3,5		3,5	
Ιανουάριος	4,5		4,5	
Φεβρουάριος	5,5		5,5	
Μάρτιος	6,5		6,5	
Απρίλιος	9,0	3,5	9	3,5
Μάιος	14,0	10,5	13	9
Ιούνιος	28,0	33,5	24	20
Ιούλιος	60	74	40	27
Αύγουστος	114	106	64	56
Σεπτέμβριος	154	142	89	77
Οκτώβριος	192	169	114	92
Νοέμβριος	223	182	131	102
Δεκέμβριος	238	191	143	109
Ιανουάριος	248	200	151	114
Φεβρουάριος	258	210	156	120
Μάρτιος	268	224	161	130
Απρίλιος	284	250	179	150
Μάιος	305	310	201	188
Ιούνιος			245	234
Ιούλιος			300	300
Αύγουστος			350	355

Διάρκεια εκτροφής

18 μήνες

14 μήνες

21 μήνες

17 μήνες



Πυκνότητα εκτροφής

1-20 g/άτομο: 300-350 άτομα/m³
έως 100 g/άτομο: 100-120 άτομα/m³
> 100 g/άτομο: 50-80 άτομα/m³

EFSA (European Food Safety Authority), 2008

2,5- 150 g/άτομο: 5 to 10 kg/m³
> 150 g/άτομο: 10-20 kg/m³





Ρυθμός ανάπτυξης 1/2

Τα ψάρια δεν σταματούν να αναπτύσσονται
Ο ρυθμός ανάπτυξης όμως μειώνεται με την αύξηση της ηλικίας/μεγέθους
Σε έναν πληθυσμό ιχθύων (δηλ. σε έναν κλωβό), δεν φτάνουν όλα τα άτομα στο εμπορεύσιμο μέγεθος ταυτόχρονα

π.χ.

Τσιπούρα

20% του πληθ. σε 12 μήνες
80% του πληθ. σε 14-18 μήνες

Λαβράκι

25% του πληθ. σε 12-14 μήνες
50-60% του πληθ. σε 18-20 μήνες
15-25% του πληθ. σε 24 μήνες

Γενικά: Απόκλιση από μέσο βάρος < 30-35 %
π.χ. αν μ.β.=150 g, τότε να έχω άτομα βάρους εντός του εύρους
100-200 g



Ρυθμός ανάπτυξης 2/2

Γενικά: Απόκλιση από μέσο βάρος < 30-35 %
π.χ. αν μ.β.=150 g, τότε να έχω άτομα βάρους εντός του εύρους
100-200 g

Αν όχι

Διαλογές

0-2 φορές, ανάλογα με το είδος
Συνήθως το καλοκαίρι
Στο βάρος των 25-40 g και ≈ 100 g

Πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα διαλογών, όπως και για ανάπτυξη έως 0,5-20 g

Όσο πιο μεγάλος ο κλωβός (π.χ. κυκλικός με διάμετρο 50 m, περιφέρεια 160 m και βάθος 5 m $\approx 10,000$ m³) **τόσο πιο δύσκολο να εφαρμοστούν διαλογές**



Συντήρηση-αλλαγή δικτυών κλωβών

Προσκόλληση διαφόρων υδρόβιων οργανισμών
Άνοιγμα οπών

Έλεγχος από δύτη

Οπές

- Ράψιμο, μπάλωμα με πλαστικούς σφιγκτήρες

Αλλαγή

- Συχνότητα: ανάλογα με μέγεθος ματιού και εποχή (συνήθως κάθε 20 ημέρες)
- Απομάκρυνση του παλαιού δικτυού αφού τοποθετηθεί το νέο
- Πλύσιμο (πλυντήρια ή πιεστικό νερού, απολύμανση)

Μέσος χρόνος ζωής δικτυών: 3 έτη



Αλλαγή δικτυών κλωβών



qingdaosikeli.en.made-in-china.com



Άλλα δίχτυα κλωβών

Στη επιφάνεια των κλωβών για...

- ...προστασία από θαλασσοπούλια
- ...προστασία από έντονο ηλιακό φως (σκίαση)

Επιπλέον ενισχυμένο δίχτυ γύρω από τον κλωβό για...

- ...προστασία από θαλάσσια θηλαστικά (π.χ. φώκιες, χελώνες)



Σύστημα εκπομπής ηχητικών σημάτων για αποτροπή προσέγγισης των θηλαστικών στους κλωβούς



Χορήγηση τροφής

Με το χέρι: ο καλύτερος τρόπος

Επιτρέπει την άμεση παρατήρηση της συμπεριφοράς των ψαριών (εκτίμηση υγείας, απαιτούμενης ποσότητας τροφής)

Αυτόματος μηχανισμός (“αυτόματη ταινία”)

Επιπλέουσες δεξαμενές με αυτόματους μηχανισμούς διανομής τροφής: στις περιπτώσεις κλωβών ανοιχτής θαλάσσης (απομακρυσμένοι από την ακτή)

Αποθήκευση μεγάλων ποσοτήτων
Αυτόματος μηχανισμός διανομής (αεροσυμπιεστής, σωλήνες που καταλήγουν σε κάθε κλωβό, ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου)
Αγκυροβόληση κοντά στους κλωβούς



Αυτόματους μηχανισμούς διανομής τροφής



<http://www.pexgol.com/industrial/wear-resistant-pipe>



<http://www.pexgol.com/industrial/wear-resistant-pipe>



Εκτροφή τσιπούρας

Τσιπούρα, *Sparus aurata*
Schneider, 1990

Photo by Gianni Neto,
www.fishbase.org





Ηθολογία διαβίωσης και διατροφής 1/2

- Υφάλμυρα-θαλασσινά νερά
- Περιοχές με λιβάδια Ποσειδωνίας, αμμώδες και βραχώδες υπόστρωμα, σε βάθος έως 150 m (συνήθως έως 30 m)
- Ζει μεμονωμένα ή σε ομάδες λίγων ατόμων
- Ευρύαλο είδος: εύρος αντοχής 0-40 ppt
- Ευρύθερμο είδος: εύρος αντοχής 4-32 °C, μέγιστος ρυθμός ανάπτυξης σε 22-24 °C
- Σαρκοφάγο (περιστασιακά φυτοφάγο): δίθυρα μαλάκια (π.χ. μύδια), σκώληκες, γαστερόποδα, καρκινοειδή κ.α.



Ηθολογία διαβίωσης και διατροφής 2/2

Χαρακτηριστικά με σημασία για την εντατική εκτροφή

- Εύκολη προσαρμογή στην αιχμαλωσία
- Γρήγορη ανάπτυξη
- Ανθεκτικότητα σε μεταβολές της ποιότητας του νερού
- Εξαιρετική ποιότητα φιλέτου



Βιολογικός κύκλος 1/2

- Αναπαραγωγή (ελληνικές θάλασσες): Οκτώβριος-Δεκέμβριος 13-17 °C σε μεγάλο βάθος
- Απελευθέρωση γεννητικού υλικού μέσα στο νερό
- Αυγά πελαγικά (επιπλέουν), με μία σταγόνα λαδιού, σφαιρικά, διάμετρος < 1 mm
- Τα νεαρά ιχθύδια εισέρχονται στις περιοχές των λιμνοθαλασσών (άφθονη τροφή, αυξημένη θερμοκρασία)
- Εγκαταλείπει τις λιμνοθάλασσες κατά την περίοδο της αναπαραγωγής



Βιολογικός κύκλος 2/2

Πρώτανδρος ερμαφροδιτισμός

♂ : 1-2 έτους, ♀ : > 2 ετών

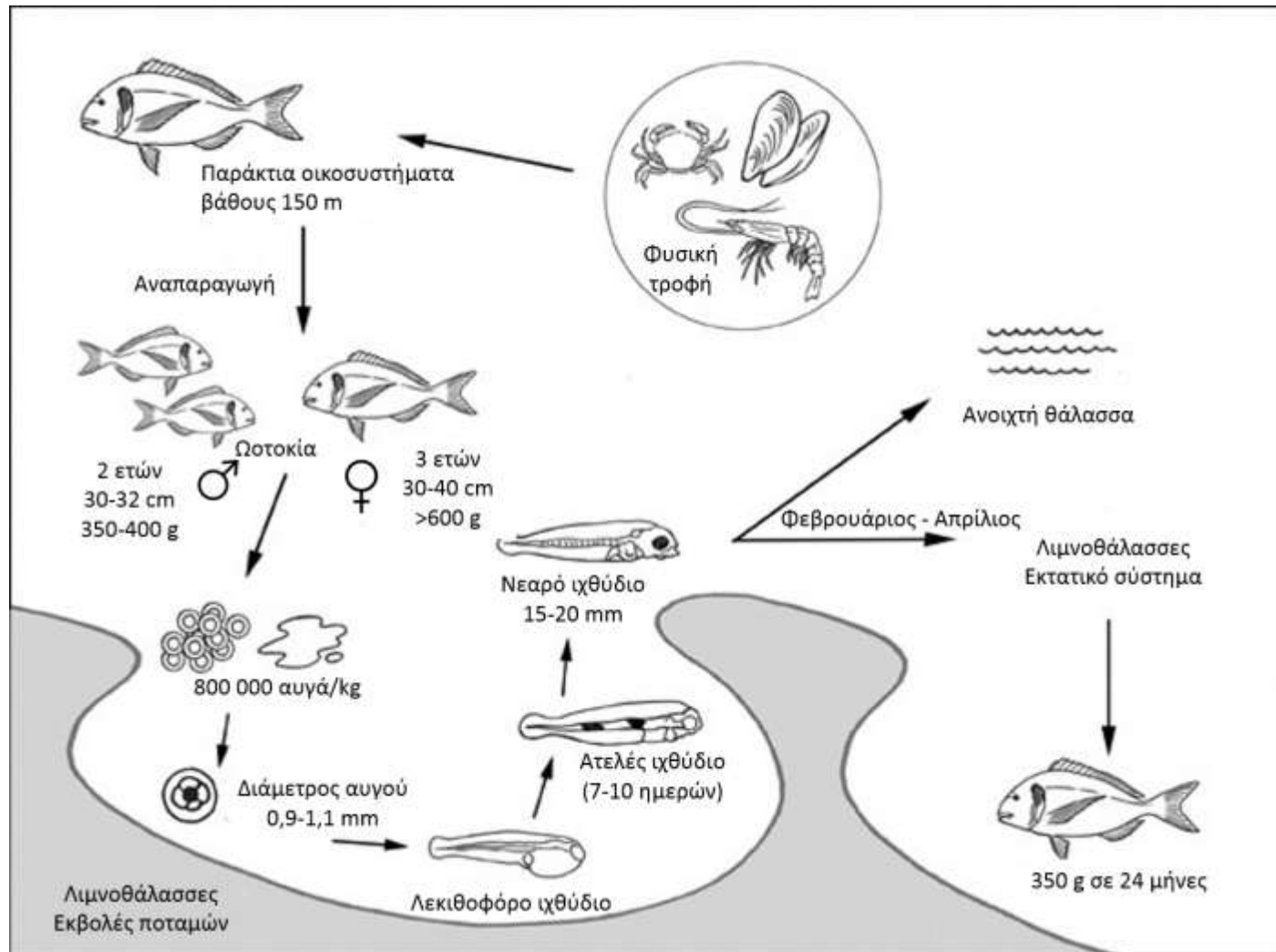
- «αναστροφή» φύλου
- Σε απομονωμένα σύνολα γεννητόρων, έχει παρατηρηθεί ότι μπορεί ορισμένα αρσενικά άτομα να παραμένουν αρσενικά
- Τέλος 1^{ου} έτους: 80 % αρσενικά (≈ 100 g)
- Τέλος 2^{ου} έτους: 50 % αρσενικά ($\approx 250-300$ g)
- Τέλος 3^{ου} έτους: 20 % αρσενικά (>400 g)

**Εμπορεύσιμο
μέγεθος: 350 g σε
12-15 μήνες**



Εκτατική εκτροφή τσιπούρας

FAO. © 2005-2012a

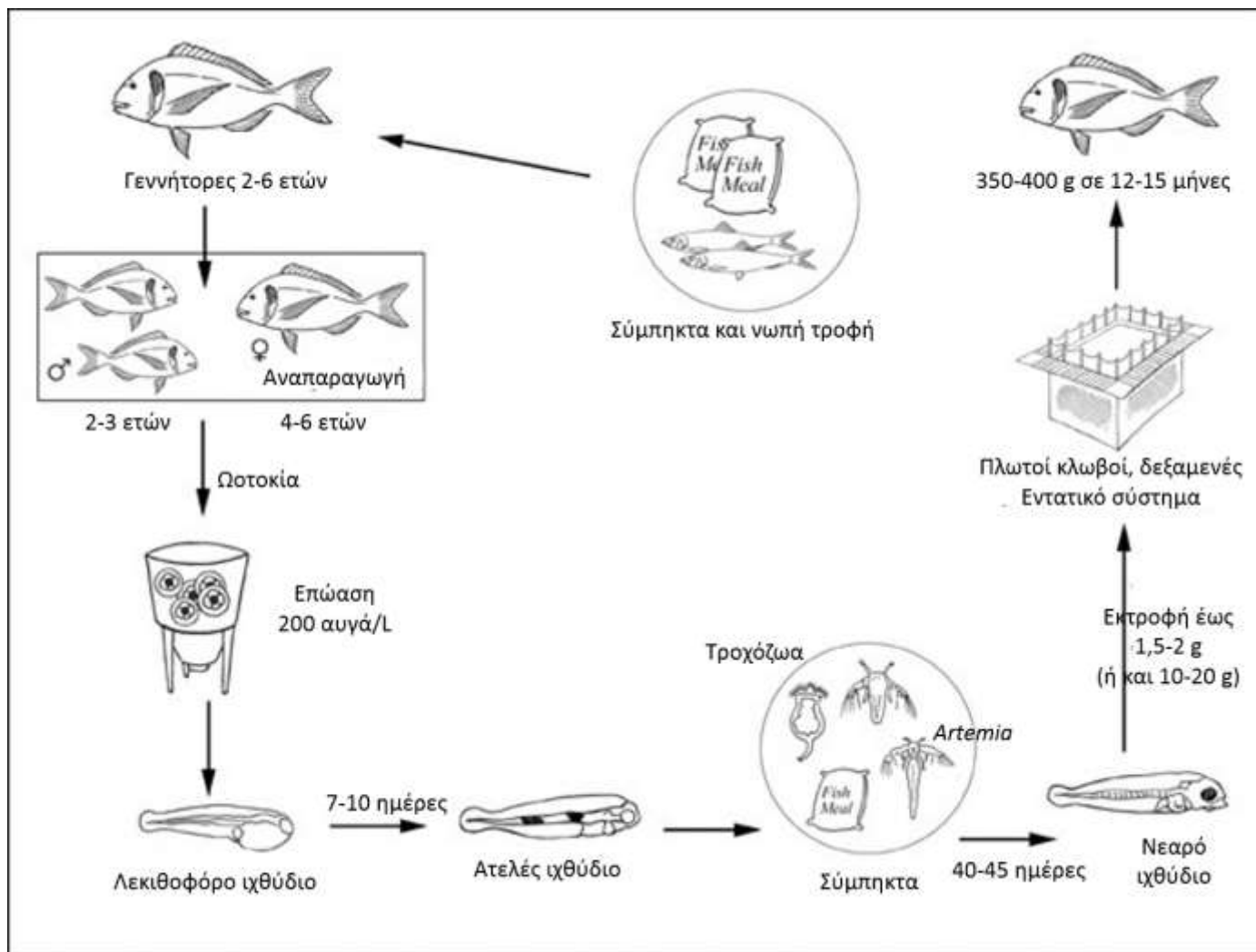




Εντατική εκτροφή τσιπούρας

1/3

FAO. © 2005-2012a





Εντατική εκτροφή τσιπούρας

2/3

Αναπαραγωγή/επώαση/εκκόλαψη αυγών

- Συγκρότηση συνόλου γεννητόρων για περίοδο φυσικής αναπαραγωγής, τουλάχιστον 5-6 μήνες νωρίτερα
- Εκτός περιόδου φυσικής αναπαραγωγής:
 - α. ορμονικοί χειρισμοί (βιοψία ώστε ωοκύτταρα στο τελευταίο στάδιο λεκιθογένεσης-600μm, δύο δόσεις ανθρώπινης γοναδοτροπίνης 250 IU/kg)
 - β. φωτοπερίοδος-θερμοκρασία: 14→8,5 ώρες φωτός, 20→9°C



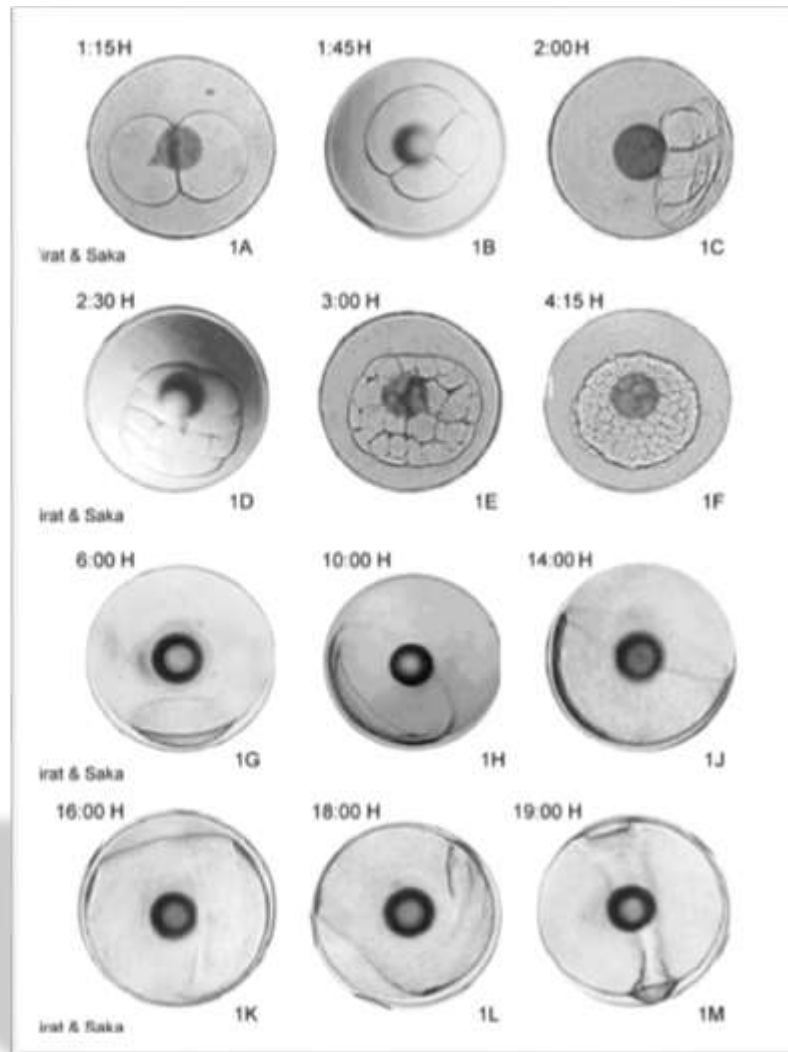
Εντατική εκτροφή τσιπούρας

3/3

- Έναρξη λεκιθογένεσης: 2-3 μήνες πριν την ωοτοκία, διάστημα κατά το οποίο χορηγείται τροφή πλούσια σε ω-3 PUFA και νωπή τροφή
- Συνολικός αριθμός αυγών/θηλυκό: 500000-800000 αυγά/kg
- Ασύγχρονη απελευθέρωση αυγών (έως και 4 μήνες)
- Απελευθέρωση 20000-80000 αυγά/ημέρα
- Επώαση αυγών: ιταλική σχολή, 200 αυγά/L
- Εκκόλαψη: σε 50 ώρες για 18 °C, σε 36 ώρες για 22 °C



Ανάπτυξη εμβρύου τσιπούρας *Sparus aurata*





Εντατική εκτροφή τσιπούρας

1/2

Εκτροφή αρχικών βιολογικών σταδίων (ατελή ιχθύδια)

- Νεοεκκολαφθέν ιχθύδιο: μήκος 3.5-4.0 mm, το 1/3 του σώματος είναι ο λεκιθικός σάκος, μάτια χωρίς χρώμα, θωρακικά πτερύγια ασχημάτιστα, στόμα κλειστό
- Τις επόμενες ημέρες:

Ημέρα μετά την εκκόλαψη	Ολοκλήρωση μορφολογικών - ανατομικών χαρακτηριστικών
Έως 5 ^η ημέρα	Σταδιακή απορρόφηση λεκιθικού σάκου Άνοιγμα στόματος στα 4 mm μήκος Έναρξη πλήρωσης νηκτικής κύστης με αέρα Εμφάνιση μελανοφόρων κυττάρων στο σώμα
Έως 15 ^η ημέρα	Μήκος 5 mm Ολοκλήρωση πλήρωσης νηκτικής κύστης με αέρα
Έως 20 ^η ημέρα	Έναρξη ανάπτυξης ουραίου πτερυγίου και στομάχου Σώμα καλυμμένο από πλήθος μελανοφόρων
Έως 40 ^η - 45 ^η ημέρα	Ανάπτυξη ραχιαίου και κοιλιακών πτερυγίων Εμφάνιση λεπιών Νηκτική κύστη στο τελικό της μέγεθος

Νεαρό ιχθύδιο



Εντατική εκτροφή τσιπούρας

2/2

Εκτροφή αρχικών βιολογικών σταδίων (ατελή ιχθύδια)

- Τεχνική «πράσινου νερού»

1^ο στάδιο: Στη δεξαμενή επώασης/εκκόλαψης/εκτροφής εισάγονται φυτοπλαγκτονικοί οργανισμοί (συγκέντρωση 200000-300000 κυτταρα/ml) μαζί με τα τροχόζωα και τους ναυπλίους *Artemia*

2^ο στάδιο: Όταν αρχίζει η χορήγηση μεταναυπλίων *Artemia* και συνθετικής τροφής, η προσθήκη φυτοπλαγκτονικών οργανισμών διακόπτεται

- Τεχνική «καθαρού νερού»

Χορήγηση μόνο τροχοζώων και ναυπλίων ή μεταναυπλίων *Artemia*

Χρήση κυρίως της τεχνικής «πράσινου νερού»



Τεχνική «πράσινου νερού»: περιβάλλον- διαχείριση δεξαμενών 1/2

- Συνήθης όγκος δεξαμενών: 2 m³
- **Θερμοκρασία**
 - # Αρχικά, 16-17 °C (επώαση)
 - # Μετά, αύξηση με ρυθμό 0,5 °C/ημέρα έως 21-23 °C, όπου και σταθεροποιείται
- **Φωτισμός:** 250 lx για 14-16 ώρες/24ωρο
- **Ανανέωση νερού**
 - # 1-2 φορές/ημέρα κατά την επώαση
 - # έως 6 φορές/ημέρα κατά την εκκόλαψη
 - # όταν το νερό εμπλουτιστεί με φυτοπλαγκτόν και όταν αρχίσει η πρόσληψη τροφής από τα ατελή ιχθύδια, η ανανέωση του νερού περιορίζεται έως και 0,5 φορά/ημέρα (τη νύχτα)
 - # σταδιακή αύξηση ανανεώσεων (έως και 10 φορές/ημέρα) όσο πλησιάζουμε στο στάδιο του νεαρού ιχθυδίου



Τεχνική «πράσινου νερού»: περιβάλλον- διαχείριση δεξαμενών 2/2

- Αποφυγή δημιουργίας ισχυρών ρευμάτων νερού (έως 2 cm/sec)
- **Δεσμευμένο οξυγόνο (DO)** : Πάντα >80 % κορεσμός

Διαδικασία εκτροφής (από Κλαουδάτο και Κλαουδάτο, 2012)

	Επώαση	Εκκόλαψη	Νεαρά ιχθύδια
Θερμοκρασία, °C	16-17	16-18	21-23
Ηλικία, ημέρες	0	2-3	40-45
Συνολικός αριθμός	400.000	300.000-360.000	60.000-100.000
Πυκνότητα	200 αυγά/L	150-180 άτομα/L	30-50 άτομα/L
% επιβίωσης	100	75-90	15-25 (max 45)



Τεχνική «πράσινου νερού»: Πρόγραμμα διατροφής 1/2 (από ατελές → νεαρό ιχθύδιο τσιπούρας)

Ημέρες	Τροφή
3 ^η - 7 ^η	τροχόζωα + φυτοπλαγκτόν
8 ^η - 12 ^η	αύξηση ποσότητας τροχοζώων + σταθερή ποσότητα φυτοπλαγκτού
13 ^η - 16 ^η	και άλλη αύξηση τροχοζώων + σταθερό φυτοπλαγκτόν
από 17 ^η	και άλλη αύξηση τροχοζώων + μείωση στο μισό της ποσότητας φυτοπλαγκτού + ναύπλιοι <i>Artemia</i> + ελάχιστη ποσότητα συνθετικής τροφής (εγκλιματισμός στη γεύση και όχι θρέψη)
από 20 ^η	έναρξη μείωσης τροχοζώων + περαιτέρω μείωση στο μισό φυτοπλαγκτού + αύξηση ναυπλίων <i>Artemia</i> και συνθετικής τροφής + μεταναύπλιοι <i>Artemia</i>
από 24 ^η (αναμενόμενο βάρος ιχθυδίων 28 ημερών = 5 mg)	σταδιακή μείωση έως πλήρους παύσης προσθήκης τροχοζώων, φυτοπλαγκτού και ναυπλίων <i>Artemia</i> + σταδιακή αύξηση μεταναυπλίων <i>Artemia</i> και συνθετικής τροφής
από 34 ^η - 45 ^η	αύξηση μεταναυπλίων <i>Artemia</i> και συνθετικής τροφής αυξανόμενου μεγέθους



Τεχνική «πράσινου νερού»: Πρόγραμμα διατροφής 2/2

(από ατελές → νεαρό ιχθύδιο τσιπούρας)

Ζωντανή τροφή: Συνήθως 3 γεύματα
(8:00 - 50%, 14:00 - 25%, 20:00 - 25%)

Συνθετική τροφή:
Πολλά γεύματα ημερησίως

Κρίσιμα στάδια:

η μετάβαση από την ενδογενή στην εξωγενή διατροφή
και

η μετάβαση από την ζωντανή στην συνθετική τροφή



Εντατική εκτροφή τσιπούρας

1/2

Εκτροφή νεαρών ιχθυδίων έως 1-1,5 g

- Κυκλικές δεξαμενές ή τύπου Foster-Lucas (ή και άλλες) όγκου έως 10m³
- Συνεχής οξυγόνωση (ατμοσφαιρικός αέρας, καθαρό οξυγόνο)
- Αύξηση ρυθμού ανανέωσης του νερού (απομάκρυνση κόπρου, προϊόντων μεταβολισμού, υπολειμμάτων τροφής)
- Συχνότερος καθαρισμός πυθμένα δεξαμενών



Εντατική εκτροφή τσιπούρας

2/2

Διαδικασία εκτροφής (από Κλαουδάτο και Κλαουδάτο, 2012)

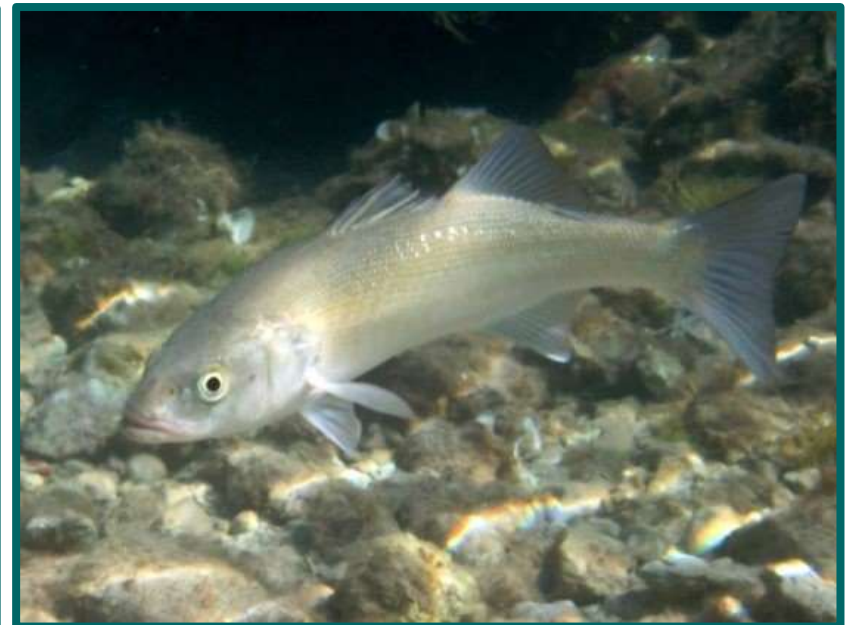
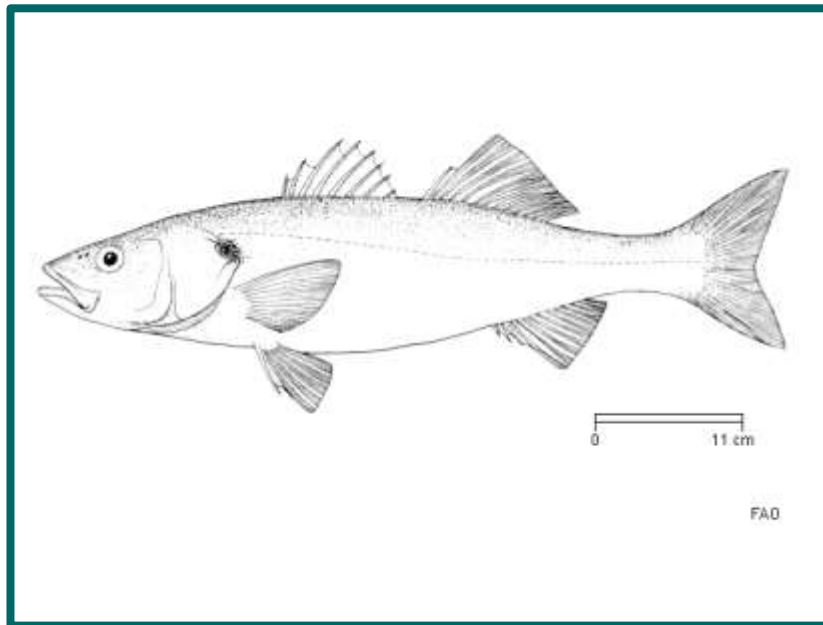
	Έναρξη πρόσληψης συνθετικής τροφής	Ιχθύδια μέσου βάρους 1 g
Θερμοκρασία, °C	20-24	20-24
Ηλικία, ημέρες	40-45 ημέρες	90-100 ημέρες
Συνολικός αριθμός	50.000-100.000 άτομα	40.000-80.000 άτομα
Πυκνότητα	5-10 άτομα/L	4-8 άτομα/L
% επιβίωσης (από γονιμοποιημένα αυγά)	15-25	12-20



Εκτροφή λαβρακιού

Λαβράκι, *Dicentrarchus labrax* Bauchot, 1987

Photo by Roberto Pillon,
www.fishbase.org





Ηθολογία διαβίωσης και διατροφής 1/2

- Υφάλμυρα-θαλασσινά νερά
- Παράκτιες περιοχές με ποικίλους πυθμένες (π.χ. αμμώδεις, βραχώδεις, λαστώδεις κ.α.), σε βάθος έως 100 m (συνήθως έως 10 m)
- Ζει μεμονωμένα ή σε ομάδες λίγων ατόμων
- Ευρύαλο είδος: εύρος αντοχής 0-40 ppt
- Ευρύθερμο είδος: εύρος αντοχής 2-30 °C, μέγιστος ρυθμός ανάπτυξης σε 20-24 °C
- Σαρκοφάγο αρπακτικό: μικρού μεγέθους ψάρια, μαλάκια, καρκινοειδή, προνύμφες εντόμων κ.α.



Ηθολογία διαβίωσης και διατροφής 2/2

Χαρακτηριστικά με σημασία για την εντατική εκτροφή

- Εύκολη προσαρμογή στην αιχμαλωσία αλλά ευαίσθητο σε stress
- Γρήγορη ανάπτυξη (τα θηλυκά ταχύτερα από τα αρσενικά)
- Ανθεκτικότητα σε μεταβολές της ποιότητας του νερού
- Εξαιρετική ποιότητα φιλέτου
- Έντονη επιθετική συμπεριφορά



Βιολογικός κύκλος

- Αναπαραγωγή (ελληνικές θάλασσες): Δεκέμβριος-Μάρτιος 13-15 °C, σε βάθος 30-40 m
- Απελευθέρωση γεννητικού υλικού μέσα στο νερό
- Αυγά πελαγικά (επιπλέουν), με 1-3 σταγόνες λαδιού, σφαιρικά, διάμετρος 1,1-1,2 mm (Μεσόγειος)
- Τα νεαρά ιχθύδια εισέρχονται στις περιοχές των λιμνοθαλασσών (άφθονη τροφή, αυξημένη θερμοκρασία)
- Εγκαταλείπει τις λιμνοθάλασσες κατά την περίοδο της αναπαραγωγής

Γονοχωριστικό είδος

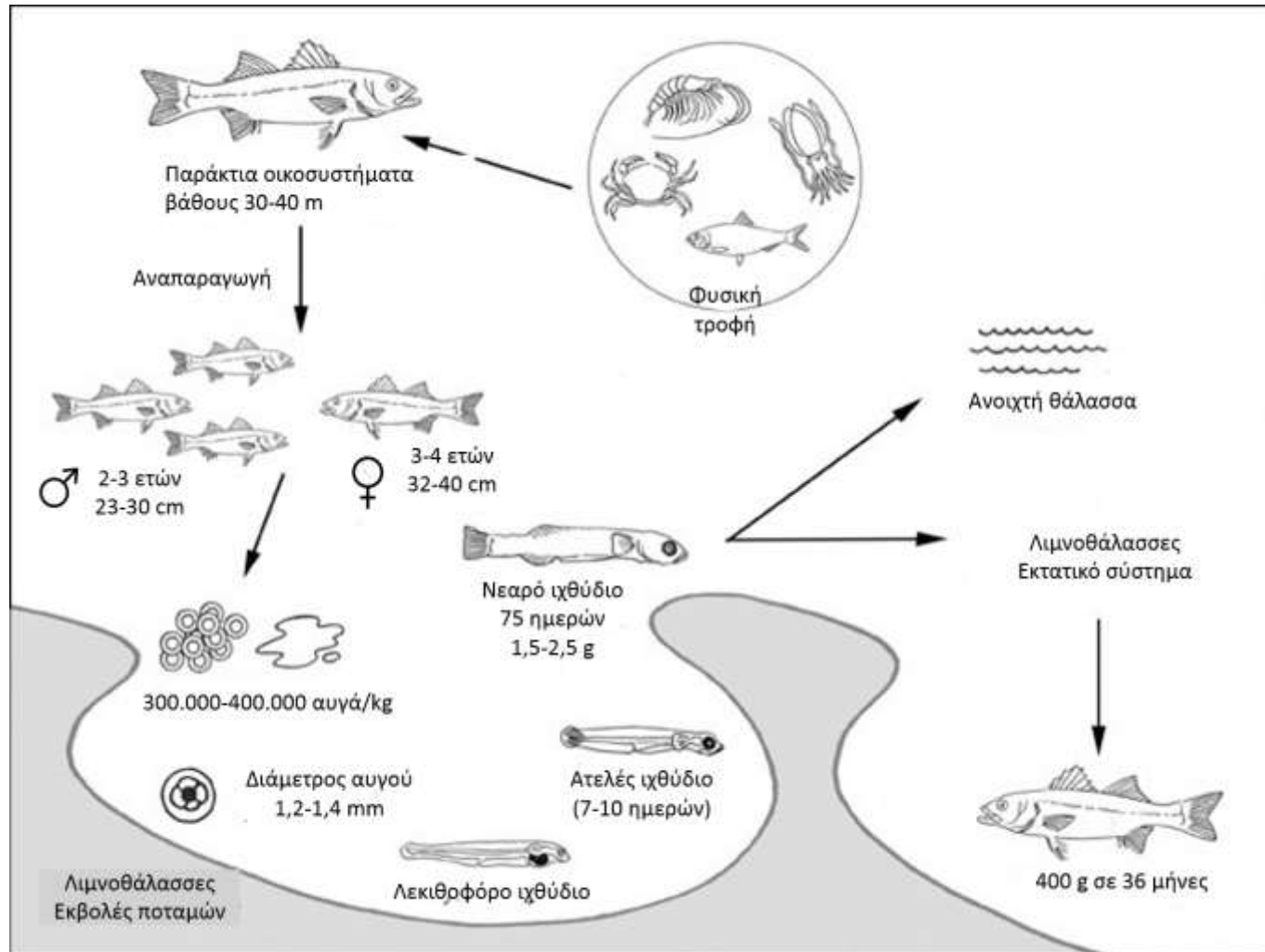
- Γεννητική ωρίμανση αρσενικών: τέλος 1^{ου} έτους
- Γεννητική ωρίμανση θηλυκών: τέλος 2^{ου} έτους

Εμπορεύσιμο μέγεθος:
350 g σε 14-18 μήνες



Εκτατική εκτροφή λαβρακιού

FAO. © 2005-2012b

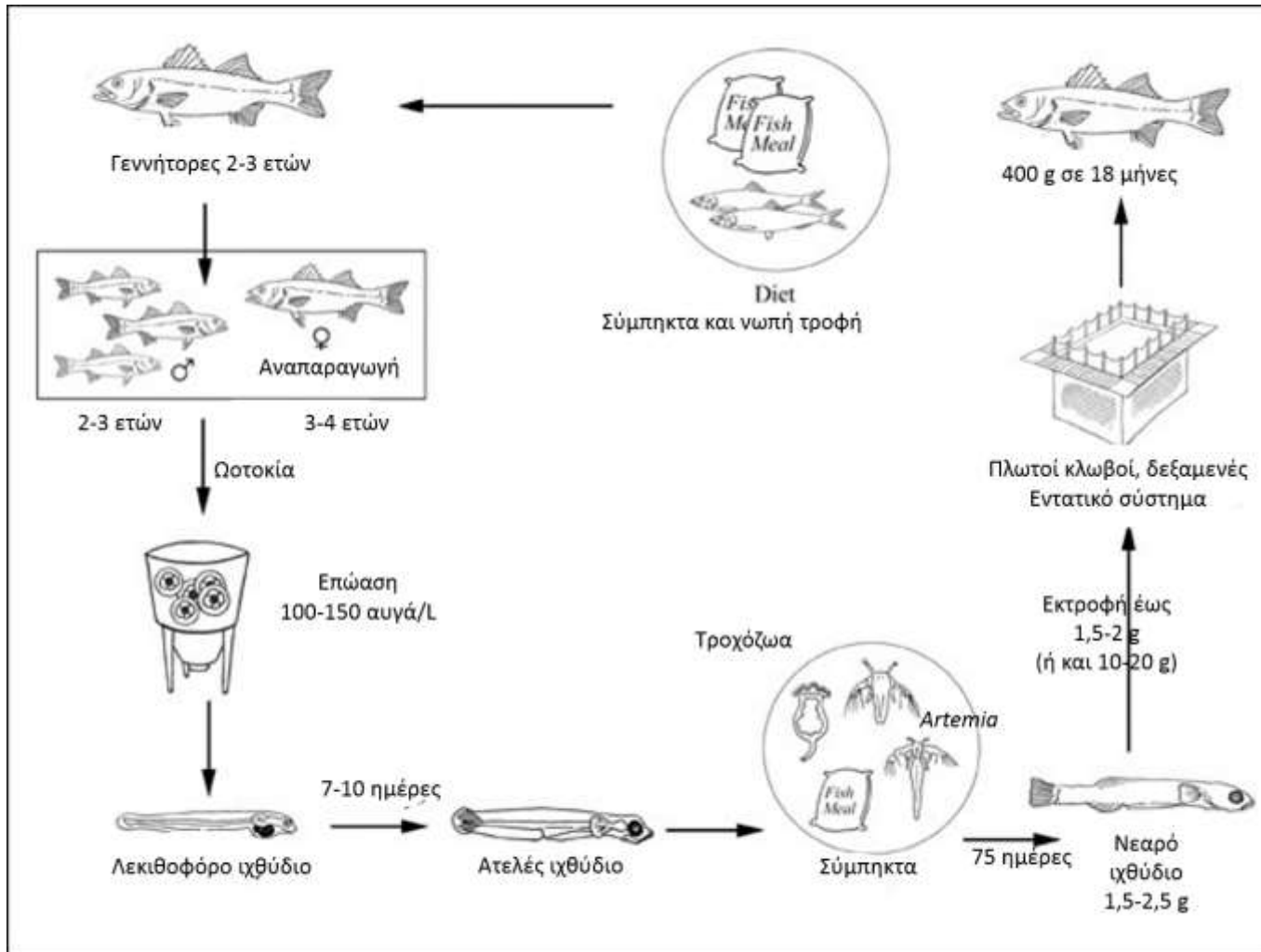




Εντατική εκτροφή λαβρακιού

1/4

FAO. © 2005-2012b





Εντατική εκτροφή λαβρακιού

2/4

Αναπαραγωγή/επώαση/εκκόλαψη αυγών

- Αναλογία αρσενικά: θηλυκά 2:1
- Συγκρότηση συνόλου γεννητόρων για περίοδο φυσικής αναπαραγωγής, τουλάχιστον 5-6 μήνες νωρίτερα
- Εκτός περιόδου φυσικής αναπαραγωγής:
 - α. ορμονικοί χειρισμοί (βιοψία, δύο δόσεις ανθρώπινης γοναδοτροπίνης 800-1000 IU/kg)
 - β. φωτοπερίοδος-θερμοκρασία: 14→8,5 ώρες φωτός, 20→8°C



Εντατική εκτροφή λαβρακιού

3/4

- Έναρξη λεκιθογένεσης: 2-3 μήνες πριν την ωοτοκία, διάστημα κατά το οποίο χορηγείται τροφή πλούσια σε ω-3 PUFA και νωπή τροφή
- Συνολικός αριθμός αυγών/θηλυκό: 300000-400000 αυγά/kg
- Σύγχρονη απελευθέρωση αυγών (άπαξ ή το πολύ 2-3 φορές)
- Επώαση αυγών: ιταλική σχολή, 100-150 αυγά/L
- Εκκόλαψη: σε 72 ώρες για 13-14 °C



Εντατική εκτροφή λαβρακιού

4/4

Εκτροφή αρχικών βιολογικών σταδίων (ατελή ιχθύδια)

- Νεοεκκολαφθέν ιχθύδιο: μήκος 4.0-4.5 mm, το 1/2 του σώματος είναι ο λεκιθικός σάκος, μάτια χωρίς χρώμα, στόμα κλειστό
- Τις επόμενες ημέρες:

Ημέρα μετά την εκκόλαψη	Ολοκλήρωση μορφολογικών - ανατομικών χαρακτηριστικών
Έως 5 ^η ημέρα	Μήκος 5 mm - Χρώμα στα μάτια - Άνοιγμα στόματος Σταδιακή απορρόφηση λεκιθικού σάκου (στο 1/3)
Έως 7 ^η ημέρα	Μήκος 5.5 mm Έναρξη πλήρωσης νηκτικής κύστης με αέρα
Έως 16 ^η ημέρα	Ολοκλήρωση πλήρωσης νηκτικής κύστης με αέρα Πλήρης απορρόφηση των σταγονών λαδιού Σώμα καλυμμένο από πλήθος μελανοφόρων
Έως 30 ^η - 35 ^η ημέρα	Ολοκλήρωση ανάπτυξης ουραίου και θωρακικών πτερυγίων, στόμαχου και οδόντων
Έως 40 ^η - 45 ^η ημέρα	Ανάπτυξη ραχιαίου και κοιλιακών πτερυγίων
Έως 70 ^η - 80 ^η ημέρα	Εμφάνιση λεπτιών

Νεαρό ιχθύδιο



Τεχνική «πράσινου νερού»: 1/2

Περιβάλλον-διαχείριση δεξαμενών

- Συνήθης όγκος δεξαμενών: 2 m³
- **Θερμοκρασία**
 - # Αρχικά, 14-16 °C (επώαση)
 - # Μετά, αύξηση με ρυθμό 0,5 °C/ημέρα έως 20-21 °C, όπου και σταθεροποιείται
- **Φωτισμός:** 20-25 lx για 14-16 ώρες/24ωρο
- **Ανανέωση νερού**
 - # 1-2 φορές/ημέρα κατά την επώαση
 - # έως 6 φορές/ημέρα κατά την εκκόλαψη
 - # όταν το νερό εμπλουτιστεί με φυτοπλαγκτόν και όταν αρχίσει η πρόσληψη τροφής από τα ατελή ιχθύδια, η ανανέωση του νερού περιορίζεται έως και 0,5 φορά/ημέρα (τη νύχτα)
 - # σταδιακή αύξηση ανανεώσεων (έως και 10 φορές/ημέρα) όσο πλησιάζουμε στο στάδιο του νεαρού ιχθυδίου

Όμοια με τσιπούρα



Τεχνική «πράσινου νερού»: 2/2

περιβάλλον-διαχείριση δεξαμενών

- Αποφυγή δημιουργίας ισχυρών ρευμάτων νερού (έως 2 cm/sec)
- **Δεσμευμένο οξυγόνο (DO):** Πάντα >80 % κορεσμός

Όμοια με τσιπούρα

Διαδικασία εκτροφής (από Κλαουδάτο και Κλαουδάτο, 2012)

	Επώαση	Εκκόλαψη	Νεαρά ιχθύδια
Θερμοκρασία, °C	14-16	14-16	20-22
Ηλικία, ημέρες	0	2-3	40-45
Συνολικός αριθμός	200.000	150.000-180.000	80.000-120.000
Πυκνότητα	100 αυγά/L	75-90 άτομα/L	40-60 άτομα/L
% επιβίωσης	100	75-90	40-60 (max 70)



Τεχνική «πράσινου νερού»: Πρόγραμμα διατροφής 1/2 (από ατελές → νεαρό ιχθύδιο λαβρακιού)

Μεγαλύτερο μέγεθος λεκιθοφόρου ιχθυδίου από τσιπούρα

Ημέρες	Τροφή
3 ^η - 7 ^η	τροχόζωα + <u>ναύπλιοι <i>Artemia</i></u> + φυτοπλαγκτόν
8 ^η - 12 ^η	αύξηση ποσότητας τροχοζώων και ναυπλίων <i>Artemia</i> + μείωση φυτοπλαγκτού
13 ^η - 16 ^η	μείωση τροχοζώων και φυτοπλαγκτού + αύξηση ναυπλίων <i>Artemia</i>
από 17 ^η	μείωση τροχοζώων και φυτοπλαγκτού + αύξηση ναυπλίων <i>Artemia</i> + έναρξη χορήγησης μεταναυπλίων <i>Artemia</i> και συνθετικής τροφής
από 20 ^η	μείωση τροχοζώων και φυτοπλαγκτού + αύξηση μεταναυπλίων <i>Artemia</i> και συνθετικής τροφής (ναύπλιοι stop)
από 24 ^η	σταδιακή μείωση έως πλήρους παύσης προσθήκης τροχοζώων και φυτοπλαγκτού + αύξηση μεταναυπλίων <i>Artemia</i> και συνθετικής τροφής
από 28 ^η	αύξηση μεταναυπλίων <i>Artemia</i> και συνθετικής τροφής αυξανόμενου μεγέθους
από 34 ^η	μείωση μεταναυπλίων <i>Artemia</i> και αύξηση συνθετικής τροφής αυξανόμενου μεγέθους



Τεχνική «πράσινου νερού»: Πρόγραμμα διατροφής 2/2

(από ατελές → νεαρό ιχθύδιο λαβρακιού)

Ζωντανή τροφή: Συνήθως 3
γεύματα (8:00 - 50%, 14:00 - 25%,
20:00 - 25%)

Συνθετική τροφή:
Πολλά γεύματα ημερησίως

Όμοια με
τσιπούρα

Κρίσιμα στάδια:

η μετάβαση από την ενδογενή στην εξωγενή
διατροφή και

η μετάβαση από την ζωντανή στην συνθετική
τροφή



Εντατική εκτροφή λαβρακιού

Εκτροφή νεαρών ιχθυδίων έως 1,5-2 g

- Κυκλικές δεξαμενές ή τύπου Foster-Lucas (ή και άλλες) όγκου έως 10m³
- Συνεχής οξυγόνωση (ατμοσφαιρικός αέρας, καθαρό οξυγόνο)
- Αύξηση ρυθμού ανανέωσης του νερού (απομάκρυνση κόπρου, προϊόντων μεταβολισμού, υπολειμμάτων τροφής)
- Συχνότερος καθαρισμός πυθμένα δεξαμενών

Όμοια με τσιπούρα

Μεγαλύτερο μέγεθος λεκιθοφόρου ιχθυδίου από τσιπούρα

	Έναρξη πρόσληψης συνθετικής τροφής	Ιχθύδια μέσου βάρους 1 g
Θερμοκρασία, °C	20-24	20-24
Ηλικία, ημέρες	40-45 ημέρες	90-100 ημέρες
Συνολικός αριθμός	100.000-200.000 άτομα	70.000-1500.000 άτομα
Πυκνότητα	10-20 άτομα/L	7-15 άτομα/L
% επιβίωσης (από γονιμοποιημένα αυγά)	40-60	28-45



Λέξεις κλειδιά

Ιχθύες/Ψάρια

Εκτροφή θαλασσινών ειδών

Τσιπούρα

Λαβράκι

Βιολογικός κύκλος

Ηθολογία

Παραγωγικός κύκλος



Βιβλιογραφία 1/3

- Κλαουδάτος, Σ.Δ.; Κλαουδάτος, Δ.Σ., 2012. Καλλιέργειες φυτικών και εκτροφές υδρόβιων ζωικών οργανισμών. Εκδόσεις Προπομπός, 478 σελ.
- Schneider, W. , 1990. Field guide to the commercial marine resources of the Gulf of Guinea. FAO Species Identification Sheets for Fishery Purposes. RAFR/F1/90/2, Rome: FAO, 268 pp.
- Bauchot, M.-L - 1987. Poissons osseux In W. Fischer, M.L. Bauchot and M. Schneider (eds.). Fiches FAO d'identification pour les besoins de la pêche. (rev. 1). Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37. Vol. II. Commission des Communautés Européennes and FAO, Rome. p. 891-1421.



Βιβλιογραφία 2/3

- FAO. © 2005-2012a. Cultured Aquatic Species Information Programme. *Sparus aurata*. Cultured Aquatic Species Information Programme. Text by Colloca, F.; Cerasi, S. In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Rome. Updated 8 February 2005. [Cited 13 September 2012].
http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Sparus_aurata/en
- FAO. © 2005-2012b. Cultured Aquatic Species Information Programme. *Dicentrarchus labrax*. Cultured Aquatic Species Information Programme. Text by Bagni, M. In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Rome. Updated 18 February 2005. [Cited 17 September 2012].
http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Dicentrarchus_labrax/en



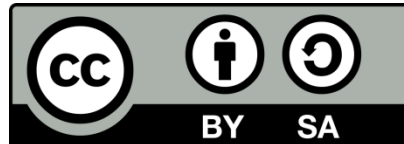
Βιβλιογραφία 3/3

- Moretti, A.; Pedini Fernandez-Criado, M.; Cittolin, G.; Guidastrì, R., 1999. Manual on hatchery production of seabass and gilthead seabream. Volume 1. Rome, FAO, 194 p.
- Pavlidis, M.A.; Mylonas, C.C., 2011. *Sparidae: Biology and Aquaculture of Gilthead Sea Bream and Other Species*. Blackwell Publishing Ltd., 390 pp.



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.





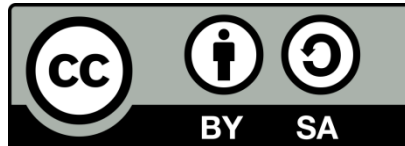
Σημείωμα Αναφοράς

- 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.