

4.3 Παραγωγική διαδικασία νέων υποψήφιων για εκτροφή ειδών

Η παραγωγική διαδικασία, ως γνωστόν, περιλαμβάνει την ελεγχόμενη αναπαραγωγή και την εκτροφή των παραγόμενων ιχθυδίων μέχρι το εμπορεύσιμο μέγεθος. Η παραγωγική διαδικασία τότε και μόνο τότε μπορεί να θεωρηθεί επιτυχής, όταν είναι δυνατή η συγκρότηση συνόλου γεννητόρων, το οποίο κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες, στη διάρκεια της φυσικής περιόδου αναπαραγωγής του είδους, απελευθερώνει βιώσιμα αυγά. Η αναπαραγωγή διαδικασία στη συνέχεια περιλαμβάνει τη συλλογή, επώαση και εκκόλαψη των αυγών, την εκτροφή των προνυμφικών και νυμφικών σταδίων, μέχρι το στάδιο της μεταμόρφωσης. Όλη δε η παραγωγική διαδικασία ολοκληρώνεται με την προπάχυνση των ιχθυδίων και την πάχυνση των νεαρών ατόμων μέχρι το επιθυμητό εμπορεύσιμο μέγεθος.

Στα περισσότερα από τα υποψήφια προς εκτροφή είδη που αναφέραμε, η μέχρι τώρα παραγωγική διαδικασία θεωρείται επιτυχής. Υπάρχουν, όμως, ορισμένα επιμέρους προβλήματα που δεν έχουν ακόμα επιλυθεί (τελικός χρωματισμός των εκτρεφόμενων ατόμων, αυξημένος κανιβαλισμός, αυξημένες τιμές μετατρεψιμότητας κ.ά.) και που απαιτούν τη διερεύνησή τους πριν μαζικοποιηθεί η παραγωγή, όπως στα ήδη εκτρεφόμενα είδη της τσιπούρας και του λαβρακιού.

Αναλυτικότερα η μέχρι αυτή τη στιγμή πρόοδος που έχει επιτευχθεί για κάθε υποψήφιο για εκτροφή είδος έχει ως εξής:

4.3.1 Φαγκρί (*Pagrus pagrus*)

Ίσως είναι το πλέον υποσχόμενο είδος για άμεση μαζική εκτροφή μετά το μυτάκι, αν είχε επιλυθεί το πρόβλημα του χρωματισμού των παραγόμενων ατόμων. Εκτρέφεται στην Ιταλία, Ισπανία, Κύπρο, Πορτογαλία και φυσικά στη χώρα μας. Παρουσιάζει γρήγορους ρυθμούς ανάπτυξης, αντοχή στις ασθένειες, ευκολία στους χειρισμούς κατά τη διαχείρισή του στην αιχμαλωσία.

Αναπαραγωγή: Η συγκρότηση συνόλου γεννητόρων παρουσιάζει σχετικές δυσκολίες εξαιτίας του πρωτόγυνου ερμαφροδιτισμού που παρουσιάζει. Η αλλαγή φύλου παρατηρείται όταν τα άτομα φθάσουν στο ολικό μήκος των 325 έως 425 mm (Kentouri *et al.*, 1995), που προκαλεί προβλήματα στη διατήρηση ίσης αναλογίας μεταξύ αρρένων και θηλέων ατόμων στο σύνολο των γεννητόρων, που πολλές φορές οδηγεί στη συλλογή αγονιμοποίητων αυγών. Τα σύνολα των γεννητόρων συγκροτούνται από άτομα που προέρχονται από την ελεύθερη αλιεία, αλλά και άτομα που έχουν αναπαρχθεί κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες. Η αβίαστη απελευθέρωση βιώσιμων αυγών έχει πραγματοποιηθεί τόσο κατά τη διάρκεια της φυσικής περιόδου αναπαραγωγής όσο και κάτω από συνθήκες ελεγχόμενης διάρκειας φωτισμού, θερμοκρασίας και κατάλληλης διατροφής. Η περίοδος αναπαραγωγής εντοπίζεται μεταξύ Ιανουαρίου-Απριλίου, όταν τα ψάρια έχουν φθάσει στον τρίτο ή τέταρτο χρόνο της ζωής τους (Kentouri *et al.*, 1995· Stefanou *et al.*, 1995· Fostier *et al.*, 2000).

Εκτροφή προνυμφών και νυμφών: Η εκτροφή των νυμφών πραγματοποιείται σε

εντατικά συστήματα αλλά και στον «Μεσόκοσμο». Η έναρξη της διατροφής πραγματοποιείται όταν οι προνύμφες φθάσουν το ολικό μήκος των 4,5 έως 5 mm. Αρχικά η τροφή τους περιλαμβάνει το τροχόζωο *Brachionus plicatilis*, που χρειάζεται, όμως, να εμπλουτιστεί με πολυακόρεστα λιπαρά οξέα της σειράς ω-3. Στη συνέχεια προσφέρονται εμπλουτισμένοι ναύπλιοι και μεταναύπλιοι της *Artemia*. Παρατηρούνται δύο φάσεις μεγάλης θνησιμότητας, η πρώτη όταν η διατροφή τους αλλάζει από τροχόζωα σε ναυπλίους της *Artemia* (ποσοστό έως 80%) και η δεύτερη στην έναρξη της μεταμόρφωσης, όταν έχουν φθάσει σε μήκος τα 8 έως 9 mm.

Εκτροφή μεταμορφωμένων ιχθυδίων: Η προπάχυνση των ιχθυδίων, μετά τη μεταμόρφωση των νυμφών, πραγματοποιείται στις ίδιες ή διαφορετικές δεξαμενές εκτροφής των νυμφών, χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα. Σε χρονικό διάστημα 40 ημερών από την εκκόλαψη έχουν αποκτήσει μέσο ολικό μήκος 20 mm και σε 70 έως 80 ημέρες το ολικό βάρος των 6 g (Kentouri *et al.*, 1995· Pavlidis *et al.*, 2002).

Πάχυνση: Πραγματοποιείται σε υδροστάσια, δεξαμενές και κλωβούς. Τα ποσοστά επιβίωσης είναι μεγάλα. Με τη συμπλήρωση του πρώτου χρόνου της ζωής τους αποκτούν μέσο βάρος 280 g, τον δεύτερο χρόνο φθάνουν τα 480 έως 550 g. Θα πρέπει να τονισθεί, όμως, ότι δεν έχουν μελετηθεί οι διατροφικές του ανάγκες και μέχρι στιγμής αρκούνται στην παροχή τροφών που προορίζονται για την τσιπούρα.

Υπάρχει το πρόβλημα του χρωματισμού, όπως ακριβώς και στο λυθρίνι. Αποτελεσματική αντιμετώπιση δεν έχει επιτευχθεί, αν και έχουν δοκιμασθεί πολλές τεχνικές, όπως η χρήση σκιάστρων από την έναρξη της προπάχυνσης και σε όλη τη διάρκεια της εκτροφής, που έχει δώσει πολύ θετικά αποτελέσματα. Άξιο παρατήρησης είναι ότι οι καλύτεροι ρυθμοί ανάπτυξης παρατηρούνται κατά τη διάρκεια της χειμερινής περιόδου (ρυθμός αύξησης 88% και μετατρεψιμότητα 2:1). Αντίθετα, στις υψηλές θερμοκρασίες η μετατρεψιμότητα αυξάνει σημαντικά και παρατηρείται μείωση του ρυθμού αύξησης. Η μετατρεψιμότητα μέχρι το εμπορεύσιμο μέγεθος φθάνει στο 3 έως 3,5:1 και ο ρυθμός αύξησης στο 50 έως 60% (Pavlidis *et al.*, 2002).

Παρά το γεγονός ότι το συγγενές με το φαγκρί είδος της ιαπωνικής τσιπούρας *Chrysosphrys* ή *Pagrus major* εκτρέφεται με μεγάλη επιτυχία στην Ιαπωνία και αποτελεί το σημαντικότερο εκτρεφόμενο είδος της οικογένειας των *Sparidae* (Foscarini, 1988· Watanabe & Kiron, 1995) στη χώρα αυτή, η εμπορική παραγωγή του φαγκριού της Μεσογείου δεν έχει ακόμη φτάσει σε ικανοποιητικά επίπεδα. Βασικά αίτια θεωρούνται προβλήματα αναπαραγωγής και συγκεκριμένα συγκρότησης συνόλων γεννητόρων που να απελευθερώνουν σε ετήσια βάση βιώσιμα αυγά, καθώς και προβλήματα χρωματισμού των εκτρεφόμενων ατόμων. Τα εκτρεφόμενα φαγκριά σύμφωνα με τους Pavlidis *et al.*, (2002) αμέσως μετά την εξαλίευσή τους αποχρωματίζονται (χάνουν το ελαφρό ροζ χρώμα τους και λαμβάνουν ένα καφέ σκούρο χρώμα).

4.3.2 Λυθρίνι (*Pagellus erythrinus*)

Είδος που η αναπαραγωγή και εκτροφή του πραγματοποιείται στην Ιταλία, την Ισπανία και την Ελλάδα (Klaoudatos *et al.*, 2004b). Υπάρχουν, βέβαια, ακόμα προβλήματα που πρέπει να επιλυθούν και τα οποία εντοπίζονται στη διατροφή και στη συγκρότηση του

συνόλου των γεννητόρων. Συγκεκριμένα τα άτομα είναι δύσκολα στους χειρισμούς, εξαιρετικά νευρικά και ευαίσθητα, ενώ παράλληλα εμφανίζουν συχνά προσβολή από παράσιτα και εξοφθαλμία, οφειλόμενη προφανώς σε μη ικανοποίηση των διατροφικών τους απαιτήσεων.

Αναπαραγωγή: Το είδος είναι ερμαφρόδιτο (πρωτόγυνο). Στη διάρκεια της φυσικής περιόδου αναπαραγωγής τα σύνολα των γεννητόρων παρέχουν αβίαστα μικρές ποσότητες βιώσιμων πελαγικών αυγών (μέση τιμή διαμέτρου $772 \pm 19,3$ μm , με μέση τιμή διαμέτρου σταγόνας λαδιού $190 \pm 10,5$ μm) σε καθημερινή βάση και για μικρό χρονικό διάστημα 20 έως 25 ημερών από την έναρξη της ωοτοκίας κάθε θήλεος ατόμου. Η ποσότητα αυτή αντιστοιχεί σε 4.000 έως 5.000 βιώσιμα αυγά/kg ζώντος βάρους την ημέρα (Klaoudatos *et al.*, 2004b). Τα αυγά είναι πελαγικά, με μία σταγόνα λαδιού. Το μέγεθος των αυγών είναι σημαντικά μικρότερο των αυγών της τσιπούρας και του λαβρακιού (800-950 μm). Δεν παρουσιάζονται προβλήματα κατά την εκκόλαψη των βιώσιμων αυγών, των οποίων το ποσοστό εκκόλαψης φθάνει και στο 95%.

Εκτροφή προνυμφών και νυμφών: Οι προνύμφες αμέσως μετά την εκκόλαψη έχουν μήκος $2,32 \pm 0,11$ mm, με μέση διάμετρο της σταγόνας του λαδιού που φέρουν στον λεκιθικό σάκο $178 \pm 3,5$ μm . Προσλαμβάνουν τροφή την τρίτη ημέρα από την εκκόλαψη σε θερμοκρασία $19 \pm 1^\circ\text{C}$. Το μέσο μήκος του στόματος μετά την απορρόφηση του λεκιθικού σάκου και την ανάγκη έναρξης επομένως της εξωγενούς διατροφής είναι 75 μm , γεγονός που καθορίζει και το μέγεθος της προσφερόμενης ζωντανής τροφής (Klaoudatos *et al.*, 2004b).

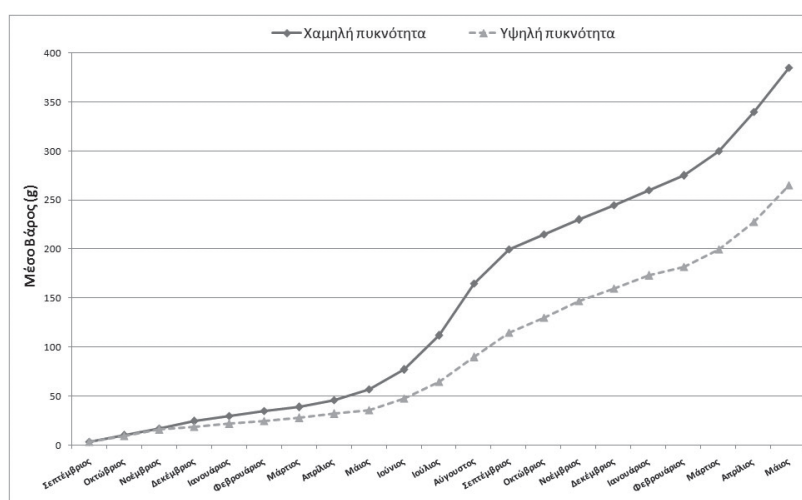
Αρχικά για την ικανοποίηση των διατροφικών τους αναγκών δόθηκαν άτομα του τροχόζωου *Brachionus plicatilis*, αλλά λόγω του μεγέθους τους δεν προσλαμβάνονταν από τις νύμφες. Αποτέλεσμα ήταν η πλημμελής διατροφή τους και η εμφάνιση μεγάλων ποσοστών θνησιμότητας, αφού μόνο μερικά μικρού μεγέθους νεαρά άτομα καταβροχθίζονταν. Η εισαγωγή στις δεξαμενές εκτροφής των νυμφών, του μικρότερου μεγέθους τροχόζωου *Brachionus rotundiformis*, έδωσε λύση στο πρόβλημα, με άμεσο αποτέλεσμα ικανοποιητικός αριθμός προνυμφών να περάσει το κρίσιμο μεταβατικό στάδιο της έναρξης πρόσληψης εξωγενούς τροφής και να αυξηθούν τα ποσοστά επιβίωσης κατακόρυφα. Ο ρυθμός ανάπτυξης των νυμφικών σταδίων είναι ελαφρά ταχύτερος από αυτόν της τσιπούρας. Το μέσο ποσοστό επιβίωση των νυμφών δεν ξεπερνά το 7 έως 10%.

Εκτροφή μεταμορφωμένων ιχθυδίων: Πραγματοποιείται στις ίδιες δεξαμενές εκτροφής των προνυμφικών και νυμφικών σταδίων και παρουσιάζει τα ίδια προβλήματα με τα υπόλοιπα νέα υποψήφια προς εκτροφή είδη, επειδή οι διατροφικές του προτιμήσεις δεν είναι γνωστές και χορηγούνται τροφές προοριζόμενες για τα ιχθυδία τσιπούρας. Ο ρυθμός αύξησης των ιχθυδίων του λυθρινιού, ακόμα και κάτω από αυτές τις συνθήκες, είναι ταχύτερος του αντίστοιχου ρυθμού αύξησης των ιχθυδίων της τσιπούρας. Το μέσο ποσοστό επιβίωσης από τη μεταμόρφωση στο μέσο βάρος των 2,3 g είναι πάνω από 82,8%.

Πάχυνση: Πραγματοποιείται σε υδροστάσια και κλωβούς με σχετικά γρήγορους ρυθμούς αύξησης και μεγάλα ποσοστά επιβίωσης. Σε χρονικό διάστημα ενός έτους από την εκκόλαψη, με διατροφή συμπύκτων (pellets) προοριζόμενων για την εκτροφή της

τσιπούρας, αποκτούν μέσο βάρος 95 g/άτομο, επιβίωση που ξεπερνά το 85%, μετατρεψιμότητα 2:1 και ρυθμό ανάπτυξης 1,02. Στο ίδιο χρονικό διάστημα η διατροφή τους με σύμπηκτα (extruded) τσιπούρας φαίνεται ότι δίνει καλύτερα αποτελέσματα: μέσο βάρος 122 g/άτομο, επιβίωση 90%, μετατρεψιμότητα 1,7:1 και ρυθμό ανάπτυξης 1,08.

Ιχθύδια στο μέσο ατομικό βάρος των 3,5 g, που τοποθετήθηκαν για εκτροφή σε μονάδες πλωτών ιχθυοκλωβών, έφθασαν σε χρονικό διάστημα 360 ημερών από την τοποθέτησή τους σε βάρη κυμαινόμενα από 265 έως 385 g, ενώ η μετατρεψιμότητα ήταν από 1,94 έως 2,06 και η επιβίωση 85%. Ο μέσος ρυθμός ανάπτυξης προσδιορίστηκε στο 0,66 (Εικ. 134).



Εικόνα 134. Καμπύλες ανάπτυξης του λυθρινιού σε αυξημένες και ελαττωμένες ιχθυοφορτίσεις (Klaoudatos *et al.*, 2004b).

Συνοψίζοντας τα ανωτέρω μπορούμε να πούμε ότι, με διατροφή στηριζόμενη στα σύμπηκτα που προορίζονται για την εκτροφή της τσιπούρας, και που κατά συνέπεια δεν ικανοποιούν απόλυτα τις διατροφικές απαιτήσεις του είδους, η επιβίωση των ιχθυδίων μέχρι το εμπορεύσιμο μέγεθος φθάνει μέχρι και το 90%, που θεωρείται πολύ ικανοποιητική, ενώ οι ρυθμοί ανάπτυξης, σε όλες τις φάσεις της εκτροφής, είναι ταχύτεροι της τσιπούρας. Στα εξαλιευόμενα για την αγορά ψάρια αρχικά υπήρχε το πρόβλημα του αποχρωματισμού, όπως ακριβώς και στο φαγκρί. Σήμερα αντιμετωπίζεται, με σχετική επιτυχία, με τη χρήση σκιαδίων από την έναρξη της προπάχυνσης και σε όλη τη διάρκεια της εκτροφής τους μέχρι το εμπορεύσιμο μέγεθος, αλλά και με ταυτόχρονη χορήγηση τροφών που περιέχουν τη χρωστική αστακοξανθίνη.

Τα πιο πάνω αποτελέσματα θεωρούνται αρκετά ικανοποιητικά για την έναρξη μαζικής παραγωγής του είδους σε υδροστάσια, δεξαμενές και κλωβούς, με παράλληλη, όμως, συνέχιση των πειραμάτων διατροφής και συγκρότησης των συνόλων των γεννητόρων.

4.3.3 Χιόνα ή Μυτάκι (*Puntazzo puntazzo*)

Εκτρέφεται με επιτυχία σε αρκετές μεσογειακές χώρες (Ελλάδα, Ιταλία, Κύπρο, Ισπανία, Γαλλία, Μάλτα και Τυνησία). Η εκτροφή των νυμφικών του σταδίων, η προπάχυνση και η πάχυνση σε ιχθυοκλωβούς και χερσαίες εγκαταστάσεις έχουν μελετηθεί αρκετά, τόσο ώστε να εξασφαλίζουν, αν και με μικρά και μεταβαλλόμενα ποσοστά επιβίωσης από χρονιά σε χρονιά, μια σημαντική ποσότητα που διατίθεται στην αγορά. Παραμένει ακόμη το πρόβλημα της γενετικής ωρίμανσης και της ωοτοκίας καθώς και της μελέτης των διατροφικών προτιμήσεων του είδους.

Αναπαραγωγή: Οι γεννήτορες αρχικά προέρχονται από τη σύλληψη ελεύθερων ατόμων, στη συνέχεια, όμως, από άτομα που είχαν αναπτυχθεί στις ιχθυοκαλλιεργητικές μονάδες. Η έναρξη της απελευθέρωσης αβίαστα αυγών πραγματοποιείται από τις αρχές Σεπτεμβρίου, όταν η θερμοκρασία πέσει στους 23°C. Η ωοτοκία συνεχίζεται παράλληλα με την πτωτική πορεία της θερμοκρασίας έως τους 20°C, οπότε και σταματά. Προβλήματα ωοτοκίας εμφανίζονται όταν η θερμοκρασία δεν ακολουθήσει την αναμενόμενη πτωτική πορεία της και υπάρξει στιγμιαία αύξησή της· στην περίπτωση αυτή η ωοτοκία διακόπτεται.

Εκτροφή νυμφικών σταδίων: Πραγματοποιείται σε εκτατικά και εντατικά συστήματα εκτροφής. Η έναρξη της εξωγενούς φάσης διατροφής αρχίζει την 3η ημέρα από την εκκόλαψη. Αρχικά και έως τη 12η ημέρα από την έναρξη της εξωγενούς διατροφής προσφέρονται μικρού μεγέθους τροχοζώα του *Brachionus plicatilis* (80 έως 125 μm). Στη συνέχεια και μέχρι την 40ή ημέρα το μέγεθος των τροχοζώων αυξάνει από 130 έως 250 μm. Παράλληλα με την προσφορά τροχοζώων, από την 20ή ημέρα από την εκκόλαψη προσφέρονται και ναύπλιοι της *Artemia*. Τόσο οι ναύπλιοι της *Artemia* όσο και τα τροχοζώα που χορηγούνται ως τροφή θα πρέπει να εμπλουτιστούν με πολυακόρεστα λιπαρά οξέα της σειράς ω-3 πριν δοθούν για τροφή στις νύμφες της χιόνας. Σε διαφορετική περίπτωση εμφανίζονται μεγάλες σκελετικές δυσμορφίες και μεγάλα ποσοστά θνησιμότητας. Τα ποσοστά επιβίωσης δεν έχουν σταθεροποιηθεί και ειδικά στα πρώτα στάδια, κατά τη μετάβαση από την ενδογενή στην εξωγενή φάση της διατροφής, παρατηρείται μεγάλη θνησιμότητα οφειλόμενη στη δυσκολία παραγωγής κατάλληλου μεγέθους ζωντανών οργανισμών. Η προσφορά του τροχοζώου *Brachionus rotundiformis* ικανοποιεί καλύτερα τις τροφικές απαιτήσεις τους.

Εκτροφή μεταμορφωμένων ιχθυδίων: Πραγματοποιείται από την 40ή έως 60ή ημέρα από την εκκόλαψη. Θεωρείται αρκετά επιτυχής, αν και στα ιχθύδια παρέχεται, στις περισσότερες περιπτώσεις, τροφή που προορίζεται για την τσιπούρα. Η επιβίωση μέχρι το μέσο βάρος του 1 g/άτομο είναι αρκετά ικανοποιητική και φθάνει το 20%.

Πάχυνση: Η εκτροφή πραγματοποιείται σε υδροστάσια (Τυνησία) και σε κλωβούς (Ελλάδα). Το βάρος των 350 g/άτομο το αποκτούν σε χρονικό διάστημα 18 έως 20 μηνών. Η μετατρεψιμότητα κυμαίνεται από 2,2 έως 2,8 και η θνησιμότητα στο 25% περίπου. Εμφανίζονται προβλήματα διατροφής και αντοχής των εκτρεφόμενων ψαριών σε μεταβολές της θερμοκρασίας, τα οποία χρειάζεται να διερευνηθούν. Θετικό είναι ότι τα ψάρια όχι μόνο δεν δημιουργούν τρύπες στα δίχτυα, όπως οι τσιπούρες, από τις οποίες υπάρχει συνεχής κίνδυνος διαφυγής τους, αλλά και καταβροχθίζουν ό,τι

επικάθεται σ' αυτά με συνέπεια να περιορίζεται η χρονική διάρκεια που χρειάζεται για την αλλαγή και τον καθαρισμό τους.

4.3.4 Σαργός (*Diplodus sargus*)

Αναπαραγωγή: Οι γεννήτορες προέρχονται από νεαρά ή ενήλικα άτομα που αλιεύθηκαν στη θάλασσα και αναπτύχθηκαν σε υδροστάσια ή κλωβούς. Υπάρχουν και περιπτώσεις που οι γεννήτορες προέρχονται από άτομα που έχουν αναπαραχθεί με επιτυχία σε συνθήκες αιχμαλωσία. Πάντως και στις δύο περιπτώσεις είναι απαραίτητη η σε βάθος διερεύνηση θεμάτων όπως της διατροφής των γεννητόρων, των συνθηκών ωρίμανσης των γονάδων, του έλεγχου της ωοτοκίας κ.ά., πριν θεωρηθεί ότι το σύνολο των γεννητόρων παρέχει σταθερές ποσότητες βιώσιμων αυγών.

Εκτροφή προνυμφών και νυμφών: Για την εκτροφή των νυμφών εφαρμόζεται το εντατικό σύστημα σε μικρές δεξαμενές που λειτουργούν με ανοικτό ή κλειστό κύκλωμα επανακυκλοφορίας νερού και το εκτατικό σύστημα σε μεγάλες τσιμεντένιες δεξαμενές. Στις δεξαμενές αυτές οι περιβαλλοντικές και διατροφικές συνθήκες πλησιάζουν αυτές του φυσικού περιβάλλοντος (μεσόκοσμος). Αν και περισσότερες γνώσεις απαιτούνται για την εκτροφή των νυμφών, εντούτοις τα ποσοστά επιβίωσης θεωρούνται ικανοποιητικά. Είναι απαραίτητη, όμως, η συστηματική έρευνα του θέματος για τον καθορισμό των κατάλληλων τεχνικών εκτροφής αλλά και άλλων θεμάτων όπως της διατροφής.

Πάχυνση: Η εκτροφή των ιχθυδίων μέχρι το εμπορεύσιμο μέγεθος πραγματοποιείται σε δεξαμενές, υδροστάσια και κλωβούς. Η εκτροφή τους θεωρείται ικανοποιητική, αν και ο ρυθμός αύξησης είναι μικρός. Τα προβλήματα αυτά μεγεθύνονται στη διάρκεια του χειμώνα, και κατά συνέπεια χρειάζεται σε βάθος έρευνα για την επίλυσή τους.

4.3.5 Συναγρίδα (*Dentex dentex*)

Μπορούμε να πούμε ότι ακόμα βρίσκεται σε πειραματικό στάδιο, όμως μικρές ποσότητες εμπορεύσιμων ιχθύων παράγονται από τις μεγάλες μονάδες του κλάδου. Αν και παρουσιάζει μεγαλύτερους ρυθμούς ανάπτυξης από την τσιπούρα και άλλα είδη της οικογένειας των *Sparidae*, εμφανίζει ταυτόχρονα και μεγάλα ποσοστά θνησιμότητας οφειλόμενα πιθανόν σε παθολογικές διαταραχές και διατροφική ανεπάρκεια (Conides *et al.*, 2000).

Αναπαραγωγή: Το είδος είναι γονοχωριστικό (Pavlidis *et al.*, 2000). Οι γεννήτορες που προέρχονται από τη σύλληψη ελεύθερων ατόμων, μετά τον εγκλιματισμό τους απελευθερώνουν αβίαστα αυγά. Η γεννητική ωριμότητα δεν είναι σταθερή και μεταβάλλεται από χρονιά σε χρονιά, με αποτέλεσμα τα παραγόμενα αυγά να είναι χαμηλής ποιότητας. Έρευνες σχετικά με τον έλεγχο της γεννητικής ωριμότητας και την ωοτοκία έδειξαν ότι η περίοδος αναπαραγωγής εντοπίζεται από τον Φεβρουάριο μέχρι τον Ιούνιο, με έξαρση τον Μάιο. Τα αρρενα άτομα παράγουν σπερματοζωάρια σε ποσοστό 100% τουλάχιστον δύο μήνες πριν από την έναρξη της ωοτοκίας των θηλέων ατόμων. Τα ποσοστά των ώριμων θηλέων ατόμων αυξάνονται παράλληλα με την ηλικία τους, έτσι τον 2ο χρόνο τα ποσοστά κυμαίνονται μεταξύ 30 έως 70%, τον 3ο μεταξύ 50 έως 80% και τον 4ο χρόνο από 70 έως 100%. Εκτός από την αβίαστη φυσική ωοτοκία, η απελευθέρωση

βιώσιμων αυγών έχει πραγματοποιηθεί και κάτω από συνθήκες μεταβαλλόμενης φωτοπεριοδικότητας (12,3h φως -14h σκοτάδι) σε θερμοκρασία 15,7 έως 22°C. Οι έρευνες έχουν επικεντρωθεί στη διερεύνηση των διατροφικών απαιτήσεων των γεννητόρων και του πρωτοκόλλου χορήγησης της τροφής τους. Παράλληλα πραγματοποιούνται έρευνες με στόχο να ξεπεραστούν προβλήματα διαχείρισης του συνόλου των γεννητόρων, οι οποίοι παρουσιάζουν δυσκολία στους χειρισμών και μεγάλη θνησιμότητα.

Εκτροφή προνυμφών και νυμφών: Για την εκτροφή των νυμφικών σταδίων έχουν εφαρμοστεί όλα τα συστήματα κυκλοφορίας νερού καθώς και όλα τα μεγέθη και υλικά δεξαμενών. Η εκτροφή σε μεγάλες τσιμεντένιες δεξαμενές, στις οποίες έχουν αναπτυχθεί οι περιβαλλοντικές και διατροφικές συνθήκες του φυσικού περιβάλλοντος, στις γνωστές δεξαμενές του Μεσόκοσμου, έχει δώσει τα καλύτερα αποτελέσματα, ακριβώς λόγω της άγνοιας των βιολογικών απαιτήσεων του είδους. Στα εντατικά συστήματα εκτροφής οι νύμφες εμφανίζουν μεγάλη διασπορά μεγεθών και έντονο κανιβαλισμό, που οφείλεται κυρίως σε προβλήματα διατροφής (Conides *et al.*, 2000).

Εκτροφή μεταμορφωμένων ιχθυδίων: Πραγματοποιείται στις ίδιες δεξαμενές εκτροφής των νυμφών. Τα ιχθύδια εμφανίζουν έντονα σκελετικό δυσμορφισμό, μεγάλη διασπορά μεγεθών και κανιβαλισμό. Η μη ικανοποίηση των αβιοτικών και βιοτικών απαιτήσεων τους στη φάση αυτή της εκτροφής εκδηλώνονται με τη μειωμένη απόδοση του ανοσοποιητικού τους συστήματος και την εύκολη προσβολή τους από παράσιτα (πρωτόζωα, βακτήρια) που προκαλούν μεγάλη θνησιμότητα στα ιχθύδια. Η παρεχόμενη τροφή, που προορίζεται για την τσιπούρα, δεν ικανοποιεί τις τροφικές απαιτήσεις τους και πρέπει να θεωρηθεί ένας πρόσθετος λόγος της μέχρι τώρα ανεπιτυχούς εκτροφής τους.

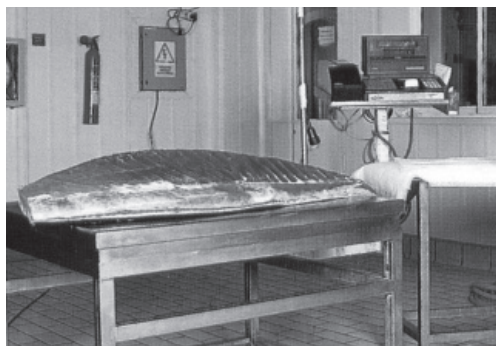
Πάχυνση: Πραγματοποιείται σε δεξαμενές και ιχθυοκλωβούς. Τα ίδια προβλήματα εμφανίζονται όπως και στις άλλες φάσεις της εκτροφής. Ανομοιόμορφοι ρυθμοί ανάπτυξης, κανιβαλισμός, μικρή μετατρεψιμότητα με τροφές προοριζόμενες για την τσιπούρα, προσβολή από παράσιτα και βακτήρια κ.ά.

Συνοψίζοντας τα ανωτέρω μπορούμε να πούμε ότι η γενετική ωριμότητα και ωτοκία των γεννητόρων της συναγρίδας είναι σχετικά εύκολη, αλλά η εκτροφή των νυμφικών σταδίων και η προπάχυνση των ιχθυδίων παρουσιάζει προβλήματα. Προβληματική είναι επίσης και η διαδικασία της πάχυνσης, που παρουσιάζει μεγάλα ποσοστά θνησιμότητας εξαιτίας του έντονου κανιβαλισμού που αναπτύσσεται πιθανόν λόγω της άγνοιας των διατροφικών απαιτήσεων των εκτρεφόμενων ατόμων.

4.3.6 Τόνος (*Thunnus thynnus*)

Καθώς οι τιμές διάθεσης του τόνου έχουν ανέλθει σε δυσθεώρητα ύψη και καθώς η ζήτηση είναι πολύ πιο μεγάλη από την προσφορά, προέκυψε η ανάγκη εκτροφής του τόνου (Fonteneau & Fromentin, 2003).

Η αύξηση της τιμής του τόνου προέρχεται από την κατανάλωση του αρίστης ποιότητας νωπού κρέατός του από τους Ιάπωνες, έπειτα από ειδική επεξεργασία βέβαια, που παράγει τα γνωστά προϊόντα σουσί και σασίμι (Εικ. 135). Θα πρέπει να αναφέρουμε ότι η εκτροφή του τόνου περιορίζεται στην πάχυνση των αλιευόμενων ατόμων με στόχο να αποκτήσουν την επιθυμητή για την ιαπωνική αγορά ποσότητα λίπους.



Εικόνα 135. Επεξεργασία άριστης ποιότητας ωμού κρέατος τόνου για την παρασκευή του σασίμι.

Η εκτροφή του τόνου στην Ιαπωνία ξεκινά με τη σύλληψη νεαρών ατόμων βάρους 150 έως 500 g, τους μήνες Ιούλιο έως Αύγουστο (Ikeda, 2003). Αυτοί οι μικροί τόνοι θα τραφούν με ψάρια κατώτερης ποιότητας για χρονικό διάστημα 3 έως 4 ετών μέχρι ότου αποκτήσουν το βάρος των 30 έως 70 kg/άτομο.

Στη Μεσόγειο, καθώς ο γαλαζόπτερος τόνος (*Thunnus thynnus thynnus*, Linnaeus, 1758) κατά τη χειμερινή περίοδο πρέπει να παραμένει τουλάχιστον σε νερά με θερμοκρασία πάνω από τους 14°C, η χρονική περίοδος της εκτροφής του σε πλωτούς ιχθυοκλωβούς δεν υπερβαίνει το χρονικό διάστημα των έξι μηνών (Εικ. 136). Οι ιδανικές θερμοκρασίες για την εκτροφή του τόνου είναι μεταξύ 18 έως 26°C, επομένως η εκτροφή του, με δυνατότητα οικονομικής βιωσιμότητας των μονάδων, επειδή περιορίζεται σε ένα μικρό χρονικό διάστημα του έτους, δεν θα ήταν δυνατή αν δεν εξασφάλιζε τις υψηλές τιμές της ιαπωνικής αγοράς.



Εικόνα 136. Προσφορά νωπών ψαριών κατώτερης ποιότητας για τη διατροφή των τόνων που εκτρέφονται σε κλωβούς στις ακτές της Ισπανίας.

Η εκτροφή του τόνου στη Μεσόγειο αρχίζει με άτομα που έχουν σωματικό βάρος 10 έως 15 kg. Περιορίζεται σε ένα μικρό χρονικό διάστημα του έτους, όσο διαρκούν οι κατάλληλες θερμοκρασίες. Στο χρονικό αυτό διάστημα τα άτομα φθάνουν στο οριακό για την ιαπωνική αγορά μέγεθος των 25 έως 30 kg/άτομο, δεδομένου ότι η ιαπωνική αγορά δεν απορροφά άτομα με μικρότερο βάρος (Ottolenghi *et al.*, 2004).

Τα νεαρά άτομα του τόνου εκτρέφονται σε κυκλικά, οκτάγωνα και εξάγωνα κλουβιά που έχουν όγκο από 28.000 έως και 220.000 m³ με πυκνότητα 2 έως 4 kg/m³. Η ποσότητα της χορηγούμενης τροφής την περίοδο της πάχυνσης είναι 2% του σωματικού βάρους, αλλά με υποχρεωτικό έλεγχο σε καθημερινή βάση ώστε οι εκτρεφόμενοι τόνοι να έχουν τις προδιαγραφές λίπους που απαιτεί η ιαπωνική αγορά, για την οποία και προορίζονται. Περιλαμβάνει σαφρίδια, σαρδέλες και άλλα είδη ψαριών μικρής εμπορικής αξίας, των οποίων, όμως, οι τιμές της μετατρεψιμότητας φθάνουν και στα 9:1. Η επιβίωση των τόνων που εκτρέφονται ξεπερνά το 90%.

Σε πολλές περιπτώσεις πραγματοποιείται η εκτροφή μεγάλων ατόμων τόνου που θεωρούνται κατάλληλα για την ιαπωνική αγορά. Στις περιπτώσεις αυτές η παρουσία δύτες για την εξαλίευσή τους είναι απαραίτητη (Εικ. 137).



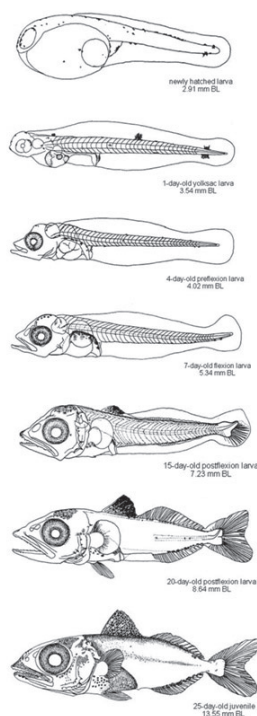
Εικόνα 137. Δύτης κατευθύνει την εξαλίευση τόνου βάρους άνω των 400 kg.

Προσπάθειες για την ελεγχόμενη αναπαραγωγή του γαλαζόπερου τόνου του Ειρηνικού *Thunnus thynnus orientalis* έχουν πραγματοποιηθεί από το 1979 στο Πανεπιστήμιο του Kinki στην Wakayama της Ιαπωνίας (Kumai, 1998). Αν και οι προσπάθειες είναι συνεχείς και τα αποτελέσματα ενθαρρυντικά, δεν έχει επιτευχθεί μέχρι σήμερα η μαζική παραγωγή του τόνου. Έχει επιτευχθεί η αβίαστη απελευθέρωση βιώσιμων αυγών του γαλαζόπερου τόνου του Ειρηνικού (*Thunnus thynnus orientalis*) (Temminck & Schlegel, 1844) και η μειωμένη παραγωγή νεαρών ατόμων του. Οι Kumai (1998),

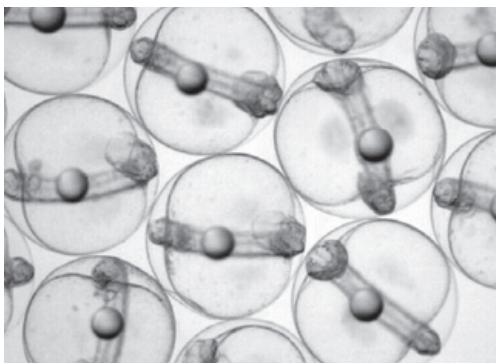
Miyashita (2001) και Tezuka (2001) που έχουν περιγράψει τις διάφορες φάσεις της εκτροφής των νυμφικών σταδίων του τόνου (Εικ. 138) και την προπάχυνση των ιχθυδίων του είδους αναφέρουν ότι υπάρχουν τρία στάδια μέγιστης θνησιμότητας κατά την εκτροφή μέχρι το στάδιο του νεαρού ατόμου.

Το πρώτο εμφανίζεται στη διάρκεια των 10 πρώτων ημερών από την εκκόλαψη. Το δεύτερο από τη δέκατη ημέρα και μέχρι την εμφάνιση των μεταμορφωμένων νυμφών. Στο στάδιο αυτό η μεγάλη θνησιμότητα οφείλεται στον κανιβαλισμό που επικρατεί. Το τρίτο στάδιο εμφανίζεται από την εμφάνιση των ιχθυδίων και μέχρι την εμφάνιση των νεαρών ατόμων. Στο στάδιο αυτό η θνησιμότητα οφείλεται στη σύγκρουση των νεαρών ατόμων με τα τοιχώματα των δεξαμενών εκτροφής ή τα δίκτυα των ιχθυοκλωβών.

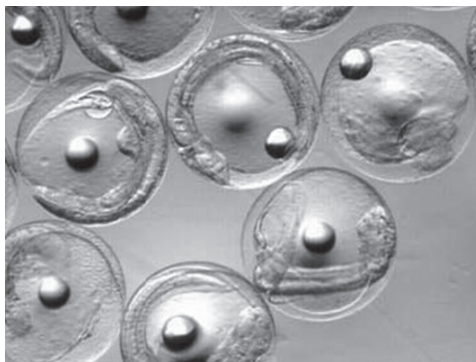
Το 2001 η Ε.Ε. χρηματοδότησε τις πρώτες διερευνητικές προσπάθειες των μεσογειακών χωρών με συντονιστή τον Hillel Gordin, Δ/ντή του Εθνικού Κέντρου Θαλασσοκαλλιέργειών στο Elat του Ισραήλ, για την αναπαραγωγή και εκτροφή του γαλαζόπτερου μεσογειακού τόνου *Thunnus thynnus thynnus*. Στη συνέχεια το 2003 χρηματοδοτήσε στο πλαίσιο του προγράμματος FP 5: «Quality of Life and Management of Living Resources», το project REPRO-DOTT για την αναπαραγωγή του. Από το πρόγραμμα αυτό προέκυψαν πολύ θετικά αποτελέσματα, όπως η επίτευξη της γενετικής ωριμότητας του τόνου στην αιχμαλωσία, η απελευθέρωση βιώσιμων αυγών, η εκτροφή προνυμφών και νυμφών κ.ά. (Εικ. 139, 140, 141, 142, 143).



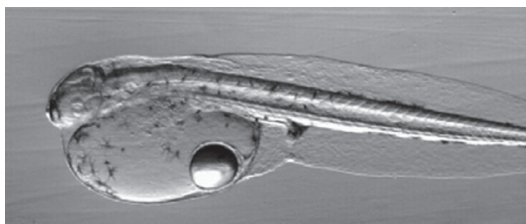
Εικόνα 138. Νυμφικά στάδια του γαλαζόπτερου τόνου του Ειρηνικού *Thunnus thynnus orientalis*.



Εικόνα 139. Γονιμοποιημένα αυγά διαμέτρου 1 mm του γαλαζόπερου τόνου με το αναπτυγμένο έμβρυο κατά μήκος του ισημερινού της σφαίρας του αυγού (Final Report Repro-Dott, 2006).



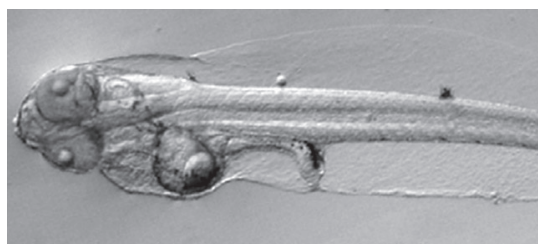
Εικόνα 140. Γονιμοποιημένα αυγά διαμέτρου 1 mm του γαλαζόπερου τόνου *Thunnus thynnus thynnus* σε προχωρημένη φάση ανάπτυξης του εμβρύου (Final Report Repro-Dott, 2006).



Εικόνα 141. Προνύμφη του γαλαζόπερου τόνου αμέσως μετά την εκκόλαψη με εμφανή τον λεκιθικό σάκο μήκους 1 mm και τη σταγόνα του λαδιού (Final Report Repro-Dott, 2006).

Η επιτυχία του προγράμματος REPRODOTT έδειξε ότι ο γαλαζόπερος τόνος μπορεί να αναπαραχθεί κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες. Αυτό θα επιτρέψει τη μείωση της αλιευτικής προσπάθειας που μέχρι σήμερα υφίστανται τα φυσικά του αποθέματα, και

η οποία συνίσταται στην πάχυνση αλιευόμενων ατόμων μέχρι το επιθυμητό για την ιαπωνική αγορά μέγεθος. Η επίτευξη της ολοκλήρωσης του βιολογικού του κύκλου κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες θα επιτρέψει και την ολοκλήρωση όλων των φάσεων της εκτροφής του, γεγονός πολύ θετικό για την ενίσχυση της εφαρμογής αειφορικής υδατοκαλλιέργειας στη Μεσόγειο (FINAL REPORT of the project Reproduction of the Bluefin Tuna in Captivity – feasibility study for the domestication of *Thunnus thynnus*).



Εικόνα 142. Προνύμφη 19 ώρες μετά την εκκόλαψη (Final Report Repro-Dott, 2006).



Εικόνα 143. Νύμφη στο στάδιο του σχηματισμένου οφθαλμού (Final Report Repro-Dott, 2006).

4.3.7 Μουρμούρα (*Lithognathus mormyrus*)

Μικρή έως μηδενική πρόοδος έχει επιτευχθεί, η οποία περιορίζεται στη δημιουργία συνόλου γεννητόρων σε ιχθυογεννητικούς σταθμούς και ερευνητικά ινστιτούτα. Τα σύνολα των γεννητόρων έχουν δώσει αβίαστα αυγά κατά τη φυσική περίοδο αναπαραγωγής καθώς και με τη χορήγηση ορμονικών σκευασμάτων. Η εκτροφή των νυμφικών σταδίων, της προπάχυνσης καθώς και της πάχυνσης σε πλωτούς ιχθυοκλωβούς παρουσιάζει προβλήματα, ενώ φαίνεται να υπάρχει μεγαλύτερη επιτυχία όταν η εκτροφή πραγματοποιείται σε χωμάτινα υδροστάσια.

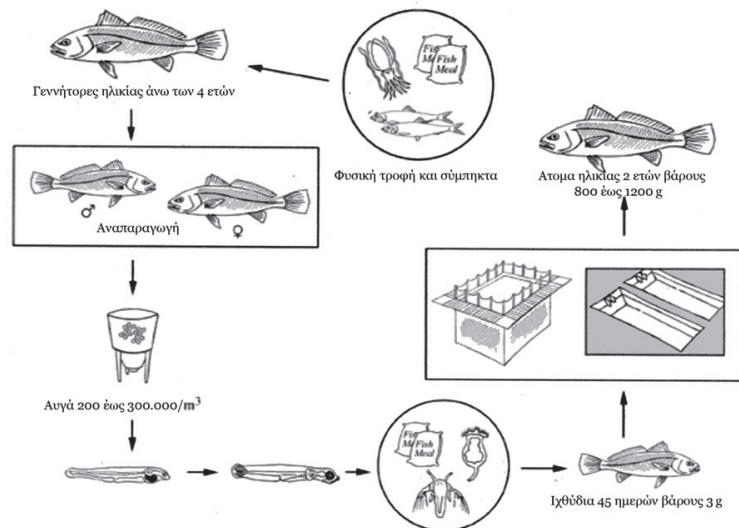
4.3.8 Κρανιός (*Argyrosomus regius*)

Μέχρι το 2004, η προμήθεια των ιχθυδίων προερχόταν από έναν και μόνο ιχθυογεννητικό σταθμό στη Νότια Γαλλία. Αυτό οφειλόταν πιθανόν στο ότι η ζήτηση της αγοράς δεν είναι τόσο μεγάλη ώστε να επιτρέπει μεγαλύτερη παραγωγή ιχθυδίων, γι' αυτό οι ήδη λειτουργούντες ιχθυογεννητικοί σταθμοί δεν αποφασίζουν ακόμα να παράγουν ιχθύδια στις δικές τους εγκαταστάσεις. Θα πρέπει να σημειώσουμε, όμως, ότι αν και η

τεχνική της εκτροφής του κρانيού (Εικ. 144) είναι όμοια με αυτήν που εφαρμόζεται για την εκτροφή του λαβρακιού και της τσιπούρας, χρειάζονται μεγάλες δεξαμενές για τη διατήρηση των γεννητόρων, τις οποίες δεν διαθέτουν πολλοί ιχθυογεννητικοί σταθμοί. Παράλληλα χρειάζεται και εξοικείωση του τεχνικού προσωπικού με τη διαχείριση τόσων μεγάλων ψαριών, που και αυτό αποτελεί ένα ακόμη μειονέκτημα για την κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες αναπαραγωγή του είδους.

Ακόμα και εάν ο κρانيός θεωρείται ένα ανθεκτικό στους χειρισμούς ψάρι, δεν παύει να καταπονείται από τους χειρισμούς και να κινδυνεύει από τραυματισμούς στα πτερύγια και την απώλεια λεπιών. Επίσης σύννηθες είναι το φαινόμενο της εξωφθαλμίας και της απώλειας της όρασής του από τις ταλαιπωρίες που υφίσταται στη διάρκεια των χειρισμών.

Αναπαραγωγή: Οι γεννήτορες προέρχονται από νεαρά ή ενήλικα άτομα που αλιεύθηκαν στη θάλασσα και αναπτύχθηκαν σε υδροστάσια ή κλωβούς. Ωτοκόκκιο πραγματοποιείται στους 17 έως 22°C, τα αυγά έχουν μέση διάμετρο 990 μm, και ένα θήλυ άτομο μήκους 1,2 m απελευθερώνει περί τα 800.000 ωάρια. Σε 30 ώρες από την εκκόλαψη η σταγόνα λαδιού έχει απορροφηθεί εντελώς, ενώ σε 96 ώρες έχει απορροφηθεί και ο λεκιθικός σάκος και το στόμα ανοίγει για να αρχίσει η εξωγενής φάση διατροφής. Οι νύμφες χρειάζονται θερμοκρασία πάνω από 20 έως 21°C για να προσλάβουν τροφή. Η διατροφή τους στηρίζεται στην αλυσίδα διατροφής που χρησιμοποιείται για την τσιπούρα και το λαβράκι. Οι μεταμορφωμένες νύμφες εγκαταλείπουν την πλαγκτονική φάση της ζωής τους και ήδη τα ιχθύδια που έχουν αποκτήσει μήκος 3,5 cm κατέρχονται στον πυθμένα της δεξαμενής για να ξεκινήσουν τη βενθική φάση της ζωής τους.



Εικόνα 144. Αναπαραγωγικός κύκλος του κρانيού (*Argyrosomus regius* FAO 2008b, με τροποποιήσεις των συγγραφέων).

Προπάχυνση: Η φάση της προπάχυνσης, όπως εφαρμόζεται για τα ιχθύδια της τσιπούρας και του λαβρακιού, δεν είναι απαραίτητη για τα ιχθύδια του κρανιού λόγω της ταχύτητας ανάπτυξής τους. Συνήθως από το βάρος των 3 g τοποθετούνται σε μικρά υδροστάσια ή κλωβούς (80 έως 100 m³) με πυκνότητα 300 έως 350 άτομα/m³, στα οποία παραμένουν για 3 μήνες, έως ότου αποκτήσουν μέσο βάρος 100 g. Η επιβίωση στη φάση αυτή φθάνει το 80%.

Πάχυνση: Χρησιμοποιούνται είτε χερσαίες εγκαταστάσεις είτε πλωτοί ιχθυοκλωβοί. Οι εγκαταστάσεις εκτροφής είναι ελάχιστες και βρίσκονται στη Νότια Γαλλία (Camargue, Cannes, and Corsica) και Ιταλία (La Spezia and Orbetello).

Στις χερσαίες εγκαταστάσεις χρησιμοποιούνται κυρίως κυκλικές ή ελλειψοειδείς δεξαμενές όγκου 500 m³ και βάθος νερού ενός (1) m, στις οποίες τοποθετούνται νεαρά άτομα κρανιού μέσου ατομικού βάρους 100 g, με πυκνότητα 50 άτομα/m³. Οι δεξαμενές συνήθως καλύπτονται με φύλλα PVC για να αποφευχθεί ο κίνδυνος εκδοράς του δέρματος, ειδικά εάν είναι τσιμεντένιες. Στην πυκνότητα αυτή σε χρονικό διάστημα 24 μηνών αποκτούν το εμπορεύσιμο βάρος των 800 έως 1200 g/άτομο, αλλά στις περισσότερες μονάδες η εκτροφή τους συνεχίζεται μέχρι να φθάσουν τα 2 έως 3 kg, επειδή στο βάρος αυτό είναι πλέον κατάλληλα για φιλετοποίηση.

Εκτροφή σε πλωτούς ιχθυοκλωβούς: Χρησιμοποιούνται κλωβοί των 500 έως 1.000 m³, κυκλικοί ή ορθογώνιοι. Πρόσφατα στη Γαλλία χρησιμοποιήθηκαν και ημιβυθιζόμενοι κλωβοί όγκου 2.000 έως 3.000 m³ έκαστος, ποντισμένοι σε μικρά σχετικά βάθη 10 έως 20 m. Οι ιχθυοφορτίσεις φθάνουν τα 10 έως 15 άτομα/m³. Τα αποτελέσματα της εκτροφής είναι ενθαρρυντικά, καθώς και η τιμή της μετατρεψιμότητας που φθάνει στο 1,7:1, αν και σε ορισμένες περιπτώσεις μεγάλων κλωβών και με αυξημένες τιμές ιχθυοφόρτισης (50 άτομα/m³) έχουν επιτευχθεί ακόμη μικρότερες τιμές.

Η τροφή είναι όμοια με τις προσφερόμενες και στα άλλα εκτρεφόμενα ευρύαλα μεσογειακά είδη. Τα σύμπηκτα σε μορφή extruded περιέχουν 45 έως 48% ζωικές πρωτεΐνες και πάνω από 20 έως 24% λιπίδια. Η τροφή προσφέρεται στις χερσαίες δεξαμενές σε 2 έως 3 γεύματα την ημέρα, ενώ στους πλωτούς ιχθυοκλωβούς άπαξ ημερησίως. Στους κλωβούς, όπου η συγκέντρωση του διαλυμένου στο νερό οξυγόνου δεν παρουσιάζει πρόβλημα, προσφέρεται σε ποσοστό 1 έως 2% του σωματικού τους βάρους σε ημερήσια βάση, ειδικά τον πρώτο χρόνο εκτροφής και εφόσον η θερμοκρασία της θάλασσας είναι πάνω από τους 18°C.

Η εξαλίευση πραγματοποιείται όλη τη διάρκεια του χρόνου. Στη διάρκεια του χειμώνα το ψάρι τείνει να συγκεντρώσει περισπλαχνικό λίπος, και για το λόγο αυτόν είναι προτιμότερο να εξαλιεύονται μικρότερα μεγέθη την περίοδο αυτή, ειδικά αν εκτρέφονται σε κλωβούς. Κυκλικά δίχτυα χρησιμοποιούνται συνήθως για την εξαλίευση, αν και σε πολλές περιπτώσεις αναρροφητικές αντλίες φέρνουν καλύτερα αποτελέσματα. Τα ψάρια αμέσως μετά την εξαλίευση τοποθετούνται σε ένα διάλυμα πάγου.

Θεωρείται είδος ανθεκτικό στις προσβολές των βακτηρίων και των άλλων μικροοργανισμών. Γενικά οι ασθένειες μπορούν να αποφευχθούν με τον έλεγχο της ιχθυοπυκνότητας και της ποιότητας του νερού εκτροφής. Στις περιπτώσεις προσβολών από βακτήρια χορηγούνται αντιβιοτικά, καθώς δεν έχουν αναπτυχθεί μέχρι σήμερα τα κατάλληλα εμβόλια.

4.3.9 Βλάχος (*Polyprion americanus*)

Η αναπαραγωγή και εκτροφή του κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες δεν έχει επιτευχθεί μέχρι σήμερα, αφού παράλληλα με τη δυσκολία ανεύρεσης και συλλογής ζωντανών ατόμων από τη συλλεκτική αλιεία για τη δημιουργία συνόλων γεννητόρων, παρουσιάζει και πρόσθετα προβλήματα λόγω της πολύ αργής αναπαραγωγικής του ωριμότητας. Η γενετική του ωριμότητα εμφανίζεται σε ηλικία 5 έως 6 ετών στη φύση (Ανοημους, 2001· Papandroulakis *et al.*, 2004) ενώ σε συνθήκες αιχμαλωσίας γεννητική ωριμότητα έχουν παρουσιάσει μέχρι σήμερα ελάχιστα άτομα στις ηλικίες των 5 έως 10 ετών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το μεγάλο κόστος στη δημιουργία και τη διατήρηση συνόλων γεννητόρων, αφού απαιτούνται μεγάλες δεξαμενές και πολλά χρόνια αναμονής. Επιπλέον, επειδή το είδος αυτό ζει και αναπαράγεται σε μεγάλο βάθος (Sedberry *et al.*, 1999), η δημιουργία τεχνητών συνθηκών ικανών να μιμηθούν τις φυσικές συνθήκες αναπαραγωγής του είναι πολύ δύσκολη, με αποτέλεσμα να αποθαρρύνει την προσπάθεια εκτροφής του βλάχου σε συνθήκες αιχμαλωσίας. Το είδος αυτό έχει το πλεονέκτημα ότι αναπτύσσεται ταχύτατα και μπορεί να φτάσει σε μέγεθος τα 2,5, έως 3 kg σε ένα χρόνο. Το ψάρι, καθώς είναι πρώτης ποιότητας, έχει πολύ καλή γεύση και έχει ίδια τιμή με τη σφυρίδα, δηλαδή περίπου 17,6 ευρώ ανά κιλό.

4.4 Προοπτικές, ευκαιρίες, κίνδυνοι

Αν και δεν υπάρχουν μελέτες αγοράς για τα περισσότερα από τα νέα υποψήφια για μαζική εκτροφή είδη, οι προοπτικές για την απορρόφηση του συνόλου των νέων ειδών, στην περίπτωση βέβαια που πραγματοποιηθεί η μαζική εκτροφή τους, φαίνονται πολύ καλές. Όμως μετά την αρχική ευφορία και στην αρχική ακόμα φάση της εμπορευματοποίησής τους, εμφανίστηκαν ορισμένα προβλήματα, με πιο έντονο το πρόβλημα της απροσδόκητα μειωμένων τιμών διάθεσης για είδη όπως το φαγκρί ή το λυθρίνι, που διοχετεύθηκαν από τις ιχθυοκαλλιεργητικές μονάδες στο εμπόριο. Αυτό ακριβώς το πρόβλημα έκανε μερικές εταιρείες να σταματήσουν την πιλοτική παραγωγή ορισμένων από τα νέα προς εκτροφή είδη και να στραφούν εκ νέου στην εντατικοποίηση της παραγωγής των δύο γνωστών ειδών, της τσιπούρας και του λαβρακιού.

Το πρόβλημα αυτό είχε εμφανιστεί και σε άλλα είδη (τσιπούρα, λαβράκι, καλκάνι κ.ά.) στο παρελθόν και δείχνει ότι χρειάζεται μια στρατηγική για τον έλεγχο της αγοράς και περισσότερη έρευνα για τον εντοπισμό των κατάλληλων περιόδων διάθεσης των νέων προϊόντων ταυτόχρονα με τον σωστό προγραμματισμό των πωλήσεων. Παράλληλα πρέπει να ενημερωθούν και να πειστούν οι καταναλωτές, μέσω συγκριτικών μελετών αξιολόγησης και εκτίμησης της σύστασης της σάρκας των εκτρεφόμενων και των αλιευόμενων ψαριών, ότι δεν υφίσταται καμία ουσιαστική διαφορά ανάμεσα στα εκτρεφόμενα και στα αλιευόμενα είδη. Σημαντική είναι επίσης κάθε προσπάθεια βελτίωσης των παραγωγικών διαδικασιών και μείωσης του κόστους παραγωγής ώστε να καταστούν τα νέα προϊόντα περισσότερο ανταγωνιστικά.

Τα ποσοστά επιβίωσης των νυμφικών σταδίων μέχρι το στάδιο της μεταμόρφω-

σης, στα περισσότερα από τα νέα προς εκτροφή είδη, θεωρούνται ικανοποιητικά, όταν η εκτροφή τους πραγματοποιείται κάτω από εκτατικές συνθήκες, ενώ περιορίζονται σημαντικά σε εντατικές συνθήκες εκτροφής. Το γεγονός αυτό δείχνει ότι απαιτούνται περισσότερες γνώσεις της βιολογίας των νέων ειδών για την επιτυχημένη μαζική εκτροφή των νυμφών τους. Είναι απαραίτητη επομένως η συστηματική έρευνα για τον καθορισμό των κατάλληλων περιβαλλοντικών συνθηκών, των ειδών της ζωντανής τροφής που πρέπει να χορηγούνται στα πρώτα νυμφικά στάδια και της διατροφής τους γενικότερα. Ο καθορισμός και η εφαρμογή μορφομετρικών και μορφολογικών δεικτών για τον έλεγχο και την αξιολόγηση του ρυθμού ανάπτυξης των εκτρεφόμενων νυμφών και ιχθυδίων, παράλληλα με τον καθορισμό ποιοτικών κριτηρίων της εκτροφής, είναι επομένως απαραίτητα.

Ορισμένα από τα νέα υποψήφια προς εκτροφή είδη, αν και υπόσχονται πολύ καλή αγορά, όταν και εφόσον επιτευχθεί η μαζική παραγωγή τους, δεν φαίνεται να μπορούν να εκτραφούν στο άμεσο μέλλον εξαιτίας σημαντικών προβλημάτων που παρουσιάζουν. Στα είδη αυτά περιλαμβάνονται η συναγρίδα και ο τόνος.

Η κανιβαλιστική συμπεριφορά των ιχθυδίων της συναγρίδας πρέπει να οφείλεται στην αδυναμία παρασκευής και χορήγησης της κατάλληλης τροφής. Η άγνοια αυτή αποτελεί το βασικότερο εμπόδιο για τη μαζική εκτροφή του συγκεκριμένου είδους, αλλά και άλλων ειδών.

Στον τόνο μόνο πάχυνση μπορεί προς το παρόν να πραγματοποιηθεί με σχετική επιτυχία. Η πάχυνση μπορεί να είναι επικερδής, υπό την προϋπόθεση ότι θα υπάρχουν οι απαιτούμενες ποσότητες νεαρών ατόμων, που θα συλλεχθούν από το θαλάσσιο περιβάλλον, και ότι όλη η συγκομιδή θα διοχετευθεί στην ιαπωνική αγορά για την παρασκευή του σασίμι. Σε διαφορετική περίπτωση η οικονομική βιωσιμότητα των ιχθυοκαλλιεργητικών μονάδων δεν μπορεί να εξασφαλιστεί. Ελπιδοφόρα είναι η ερευνητική προσπάθεια που πραγματοποιείται στην Ιαπωνία και τη Μεσόγειο για την αναπαραγωγή και εκτροφή των νυμφικών σταδίων (Εικ. 138 έως 142), των ιχθυδίων και των νεαρών ατόμων του γαλαζόπτερου τόνου του Ειρηνικού και του Ατλαντικού. Στην Ελλάδα, αν και υπάρχουν οι προϋποθέσεις για τη δημιουργία μονάδων πάχυνσης του γαλαζόπτερου τόνου του Ατλαντικού, σε κατάλληλες περιοχές του Κεντρικού Αιγαίου ή του Ιονίου, οι μέχρι τώρα προσπάθειες δεν διακρίνονται από την ανάλογη αποτελεσματικότητα.

Δεν θα πρέπει να μείνει χωρίς σχολιασμό η δυνατότητα χρήσης της ίδιας της θάλασσας ως μέσου εκτροφής των νεαρών ατόμων ψαριών, καρκινοειδών και μαλακίων που πραγματοποιείται από άλλους λαούς. Λέγοντας χρήση του ίδιου του θαλάσσιου χώρου για εκτροφή, εννοούμε τον εμπλουτισμό κατάλληλων περιοχών με νεαρά άτομα αυτόχθονων ειδών που έχουν υποστεί υπεραλίευση. Οι Ιάπωνες, οι Αμερικανοί και οι Καναδοί εμπλουτίζουν κάθε χρόνο κατάλληλες παραθαλάσσιες περιοχές των χωρών τους με εκατομμύρια ιχθύδια σολομού, τσιπούρας και μεταπρονυμφών της γιαπωνέζικης γαρίδας (*Marsupenaeus japonicus*).

Τα νεαρά άτομα των ειδών αυτών παράγονται σε κρατικούς ιχθυογεννητικούς σταθμούς και ρίχνονται στη θάλασσα, όπου και αναπτύσσονται στη συνέχεια μέχρι το ενήλικο άτομο και ακολούθως αλιεύονται από ντόπιους ψαράδες. Με τον τρόπο αυτό αυξά-

νεται σημαντικά η αλιευτική παραγωγή των περιοχών που εμπλουτίζουν, η οποία είχε δείξει σημεία κάμψης στα συγκεκριμένα είδη εξαιτίας της υπεραλίευσης. Ταυτόχρονα αυξάνεται και ο φυσικός πληθυσμός των περιοχών εμπλουτισμού, εφόσον μέρος των νεαρών ατόμων θα επιβιώσει και θα αναπαραχθεί στο φυσικό υδάτινο περιβάλλον, ενισχύοντας τα φυσικά αποθέματα. Τέτοιες προσπάθειες θα πρέπει να πραγματοποιηθούν και στη χώρα μας, σε περιοχές όπου η υπεραλίευση τείνει να εξαφανίσει παραδοσιακά αυτόχθονα είδη, όπως την γάμπαρη, δηλαδή τη γαρίδα *Melicertus kerathurus* του Αμβρακικού (Κλαουδάτος, 2002).