

972000 - 0394

Αρ. εισ. 535

Τ.Ε.Ι. ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ

ΣΧΟΛΗ : ΣΤΕΓ

ΤΜΗΜΑ : ΙΧΘΥΟΚΟΜΙΑΣ - ΑΛΙΕΙΑΣ



Θ Ε Μ Α

**ΕΛΕΓΧΟΣ
ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΑΥΓΩΝ
ΤΩΝ ΨΑΡΙΩΝ**

*Εμπόρεμα
Καμυρά*

ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ:

ΖΩΗ ΛΥΤΡΑ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ:

ΜΑΡΙΑ ΚΙΤΣΙΝΕΛΗ

ΜΕΣΟΛΟΓΓΙ 1996

ΠΡΟΛΟΓΟΣ



Η παρούσα εργασία αφορά μια βιβλιογραφική έρευνα για τον έλεγχο της ποιότητας των αυγών των γαριών.

Εξετάζει τα χαρακτηριστικά της ποιότητας των αυγών, την ποιότητα των αυγών των άγριων γαριών, τους σημαντικότερους παράγοντες για την ποιότητα των αυγών των γαριών και καταλήγει σε συμπεράσματα και προτάσεις.

Πιστεύουμε ότι η εργασία αυτή θα βοηθήσει περαιτέρω τον κλάδο των υδατοκαλλιεργειών αλλά και θα δώσει τα ερεθίσματα σε άλλους σπουδαστές του τμήματος Ιχθυοκομίας - Αλιείας ώστε να ασχοληθούν περισσότερο με το αντικείμενο.

Ευχαριστώ την καθηγήτριά μου, κα Ζωή Λύτρα και εκφράζω τη βαθιά μου ευγνωμοσύνη, για το ενδιαφέρον της, για την εμπιστοσύνη με την οποία με περιέβαλε και για την ανάθεση και παρακολούθηση αυτής της εργασίας.

Επίσης ευχαριστώ εγκάρδια τον έκτακτο εκπαιδευτικό, κο Νίκο Βλάχο, για την πολύτιμη βοήθεια που μου προσέφερε κατά την διεκπεραίωση της εργασίας αυτής, το Δημήτρη Παπαδέου για τη βοήθεια και συμπαράστασή του καθ' όλη τη διάρκεια της φοίτησής μου στη σχολή Ιχθυοκομίας-αλιείας καθώς και την Αθηνά Χασάνου για τη βοήθειά της.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ποικιλία της ποιότητας των αυγών των γαριών είναι ένας οριακός παράγοντας για την επιτυχή παραγωγή βιομάζας γόνου γαριών.

Επίσης μπορεί να υπάρχει η περίπτωση της μερικής μεταβλητότητας των νεοεκκολαφθέντων αυγών τα οποία παρατηρήθηκαν σε άγριους πληθυσμούς. Από την φτωχή ποιότητα των αυγών μπορεί να μειωθεί η πιθανότητα επιβίωσης των εκκολαφθέντων λαρβών.

Αύξηση της τεχνογνωσίας και γενικά της λύσης αυτών των προβλημάτων μπορούν να συνεισφέρουν στην εγκαθίδρυση ιδρύματος ανάπτυξης θεραπευτικών μέσων, το οποίο θα αποφέρει καλύτερα αποτελέσματα στην επιβίωση των λαρβών αποδεικνύοντας έτσι την επιλογή και τον χειρισμό των επωαζόντων αποδεμάτων των γαριών.

Συχνά μελετούνται τα προβλήματα της ποιότητας των αυγών και ειδικά των θαλάσσιων γαριών.

Στην λογοτεχνία και γενικά στον κλάδο των υδατοκαλλιεργειών ο όρος ποιότητα των αυγών έχει προσδιοριστεί και χρησιμοποιηθεί ποικιλοτρόπως από διάφορους συγγραφείς.

Το γεγονός αυτό οφείλεται στον περιορισμό των γνώσεων στον κλάδο αυτό, ο οποίος έχει πολλές δυσκολίες στον προσδιορισμό βάσιμων κριτηρίων για τον έλεγχο της ποιότητας των αυγών.

Ο μόνος προσδιορισμός της ποιότητας των αυγών ο οποίος έχει γενικά ισχυροποιηθεί, αφορά την δυναμικότητα των αυγών του γόνου που παράγεται.

Η δυναμική παραγωγή των αυγών του γόνου προσδιορίστηκε από διάφορους φυσικούς, γεννητικούς και χημικούς παραμέτρους τόσο

καλά όσο η αρχική φυσιολογική πορεία στα αυγά (κατά την εκκόλαση, επώαση στη φύση).

Ενας από τους κυρίους παράγοντες που είναι πιο εμφανής είναι η ελλιπής ανάπτυξη των αυγών που μπορεί να παραγματοποιείται σε κάποιο στάδιο.

Τοιουτοτρόπως η ποιότητα των αυγών θα παρατηρείται και θα προσδιορίζεται όταν το αυγό έχει ήδη φύγει από το θηλυκό άτομο και φυσικά η πορεία της αναπαραγωγής έχει ολοκληρωθεί.

Τα αποτελέσματα αυτά αποκλείεται να οφείλονται αποκλειστικά στην συμπεριφορά των αυγών που παρατηρείται κατά τη διάρκεια της περιόδου επώασης.

Αυτός ο προσδιορισμός είναι συχνά, ένας πολύ μικρός πρακτικός τρόπος εκτίμησης, από ικανούς - ισχυρούς γόνους και είναι ευνόητο ότι δεν μπορεί να προσδιοριστεί πριν την παραγωγή του γόνου.

Τα προβλήματα της ποιότητας των αυγών έχουν αυξήσει το ενδιαφέρον και την προσοχή σε σχέση με την καλλιέργεια, τόσο καλά όσο η εκτίμηση της αναπαραγωγής των άγριων ειδών γαριών.

Μια άλλη συζήτηση - έκθεση των παραγόντων όπου φαίνεται η σημασία της κανονικής παραγωγής της καλής ποιότητας των αυγών από τα ιχθυοπαδέματα τόσο σε φυσικό επίπεδο ποιότητας των αυγών σε σχέση με τα αυγά που παράγονται από τα άγρια γάρια.

Ως γενικό συμπέρασμα της όλης αυτής συζήτησης είναι η σημαντικότητα των πρακτικής σημασίας κριτηρίων προσδιορισμού ως ποιότητα των αυγών που μπορεί να επέλθει κατά την φάση της ανάπτυξής τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

«ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΑΥΓΩΝ»

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΑΥΓΩΝ

Στις περισσότερες έρευνες για την ποιότητα των γαριών , ο ρυθμός γονιμοποίησης και εκτροφής, έχουν χρησιμοποιηθεί ως σημαντικά κριτήρια επιβίωσης στα στάδια ειδικής ανάπτυξης και τελικής παραγωγής του γόνου. Χρησιμοποιήθηκαν επίσης ως μετρητές της ποιότητας των αυγών.

Άλλα χαρακτηριστικά τα οποία έχουν χρησιμοποιηθεί ως συνδετικός κρίκος με βάση τα δεδομένα των μετρήσεων, δίνουν τη δυνατότητα σύγκρισης των διαφόρων ειδών.

Τα αποτελέσματα που αφορούν τα χαρακτηριστικά της ποιότητας των αυγών συνογίζονται στον πίνακα 1.

A.- ΠΟΡΕΙΑ ΓΟΝΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ

Ο ρυθμός γονιμοποίησης είναι μια χρήσιμη παράμετρος ανίχνευσης της φτωχής ποιότητας των αυγών. Χρησιμοποιείται ως μελέτη των τροφικών απαιτήσεων του αποδέκτη των γαριών προς γονιμοποίηση. (Αυτό φαίνεται και στον πίνακα 3).

Συχνά ο ρυθμός γονιμοποίησης δεν είναι πάντα αλληλεξαρτούμενος με την καλή επιβίωση και ανάπτυξη στα εμβρυϊκά στάδια για πολλά είδη γαριών, όπως ο κυπρίνος (*Cyprinus carpio* : Statova et al 1982), κορεγόνος (*Coregonus albula* : Pabrowski et al 1987), ιαπωνική γλώσσα (*Limanda yokohama* : Hirose et al 1979), καλκάνι (*Scophthalmus* : Mc Eroy, 1984), γάδος (*Cadus morhua* - Kjorsvik et al 1984) και η ρέγγα του Ειρηνικού (*Clupea harengus pallasii* : Hay, 1986).

Κατά τη διάρκεια της γονιμοποίησης επιτυγχάνεται η φλοιώδης αντίδραση η οποία λαμβάνει χώρα σε όλους τους τελεοστούς οργανισμούς.

Με τον όρο φλοιώδεις αντίδραση εννοούμε την θετική ή αρνητική ανταπόκριση του οργανισμού σε κάθε ερεθισμό είτε αυτός είναι εξωτερικός είτε εσωτερικός.

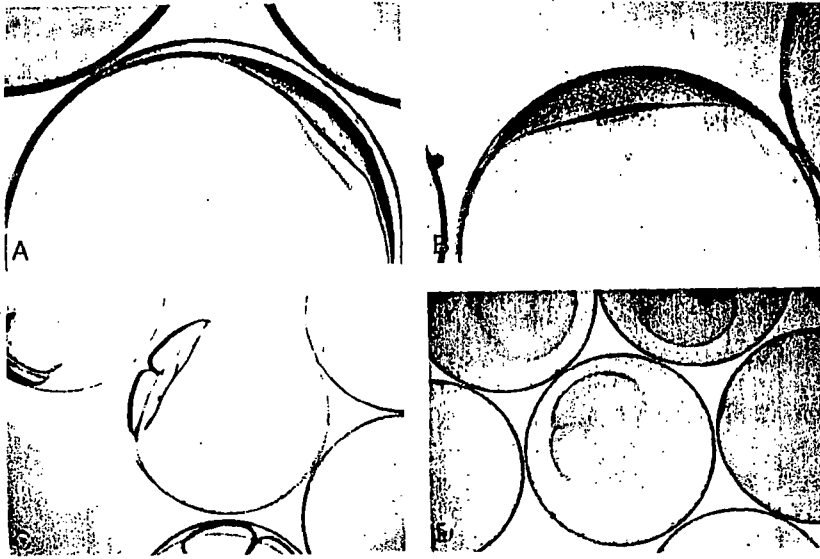
Οι μηχανισμοί της πορείας δεν έχουν κατανοηθεί τελείως, αλλά η πορεία αυτή είναι αλληλεξερτώμενη σε σχέση με την ποιότητα των αυγών τόσο στην κόκκινη τσιπούρα (*Parallus bogaraveo* : Sokaï et al, 1985), στον γάδο (Kjorsvik και Lonning, 1983) όσο και στο καλκάνι (Mc Eroy, 1984).

Κατά τη διάρκεια της αντίδρασης έχουμε απαλλαγή των κολλοειδών από την φλοιώδη στοιβάδα με αποτέλεσμα τη δημιουργία ανάπτυξης του περιβιτελλικού διαστήματος (Yamamoto, 1961, Ginzburg, 1972).

Αμέσως μετά τη γονιμοποίηση των αυγών κάνει την εμφάνισή της η φλοιώδης αλτεόλη. Υπάρχει βέβαια μια συσχέτιση ανάμεσα στην φλοιώδη αντίδραση και την παραγόμενη φλοιώδης αλβεόλη.

Από έρευνες πολλών επιστημών φαίνεται ότι η φλοιώδης αντίδραση δεν είναι πλήρης στην φτωχή ποιότητα των αυγών. (Εικόνα 1).

Η πορεία μιας μη συμπληρωμένης δραστηριότητας μπορεί να φέρει αρνητικά αποτελέσματα στην ανάπτυξη του μικρότερου περιβετελλικού διαστήματος και μαι υποτειθέμενη έλλειψη της αύξησης της διαμέτρου των αυγών φαίνονται μετά την γονιμοποίηση στα φτωχής περιεκτικότητας αυγά του γάδου (Kjorsvik et al, 1984).



Εικόνα 1: Πρώτη κατάτμηση των αυγών του γάδου (*Gadus morhua* L) στους 5°C. Διάμετρος των αυγών περίπου 1,3 mm (A-15' B) 2 ώρες μετά την γονιμοποίηση.

Στα καλής ποιότητας αυγά, η φλοιώδη αντίδραση είναι συμπληρωμένη και το περιβετελλικό διάστημα είναι υπό τη δημιουργία (A).

Στα φτωχής ποιότητας αυγά, η φλοιώδης αλβεόλη είναι ορατή στο κυτόπλασμα και το περιβετελλικό διάστημα αναπτύσσεται φτωχά. (B). Στο C, D 6 ώρες μετά την γονιμοποίηση.

Μετά την πρώτη κατάτμηση (αυλάκωση), η καλή ποιότητα των αυγών (C) είναι διαφανές με μια καθαρή συμμετρική αυλάκωση.

Στα φτωχής ποιότητας αυγά (D), η αυλάκωση είναι ασυμπλήρωτη και η φλοιώδες αλβεόλη είναι ακόμη ορατή.

B. ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ

Η πορεία της δραστηριότητας και η γονιμοποίηση φαίνεται να είναι ζωτική για διάφορες όψεις της εμβρυϊκής ανάπτυξης.

Η σκληρότητα του χορίου του αυγού οφείλεται σε μια ενζυματική αντίδραση κατά τη διάρκεια της πορείας της επώασης (Hagenmaier et al, 1976).

Η ισχύς του αυγού ενός κανονικά αναπτυσσόμενου χορίου υποστήριξης της μηχανικής αντίστασης (η ισχύς του αυγού ή η σκληρότητα του χορίου) είναι καλύτερη σε σχέση με την φτωχή ποιότητα των αυγών του γάδου (Kjorsvik και Lonning, 1983), Lampsucker. (*euclopterus lumpus* : Kjorsvik et al 1984) και της γλώσσας halibut (υπόγλωσσος) (*Hippoglossus hippoglossus* : Kjorsvik αδημοσίευτη εργασία), όπου η μηχανική υποστήριξη έχει ως σκοπό την εμφάνιση των χορίων και την τελική σχηματοποίηση του αυγού.

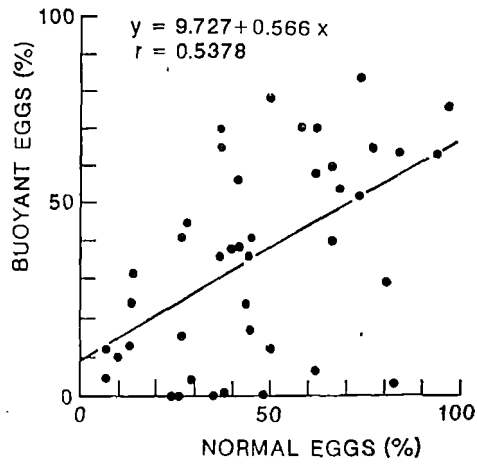
Στα μετέπειτα εμβρυϊκά στάδια η ανάπτυξη των βακτηρίων είναι η αιτία της μείωσης της ισχύς του αυγού (Kjorsvik et al 1984) και η φτωχή ποιότητα των αυγών της γλώσσας φαίνεται να αποτελεί ένα νέο αντικείμενο μελέτης στην βακτηριακή μόλυνση (Dinis, 1982).

Μια παρατεταμένη πορεία της γονιμοποίησης μπορεί επίσης να επηρεάζει τα χαρακτηριστικά της μεμβράνης. Δηλαδή η βιτελική μεμβράνη στα αυγά των τελεοστέων γαριών αλλάζει από υψηλή σε μια πολύ χαμηλή και μικρή διαπερατότητα που εμφανίζεται μετά την γονιμοποίηση (Potts και Rudy 1969, Loeffler και Lovtnip 1970, Potts και Eddy 1973, Mangor-Jensen 1987).

Τα αυγά των θαλάσσιων τελεοστέων γαριών εμφανίζουν έναν εσωτερικό λεκιδικό σάκκο, στον οποίο η οσμωτική πίεση είναι πολύ

στην πλευστότητα των πελαγικών αυγών είναι συχνά καλύτερη για τα καλά παρά για τα φτωχής ποιότητας αυγά.

Αυτό παρουσιάζεται στην εικόνα 3 (Dinis 1982, Kjorsvik Lonning 1983, Mc Enoy 1984 Sakai et al 1985 μη δημοσιευμένες παρατηρήσεις).



Εικόνα 3 : Πλευστότητα των αυγών της τσιπούρας σε σχέση με την κανονική ανάπτυξη των αυγών.

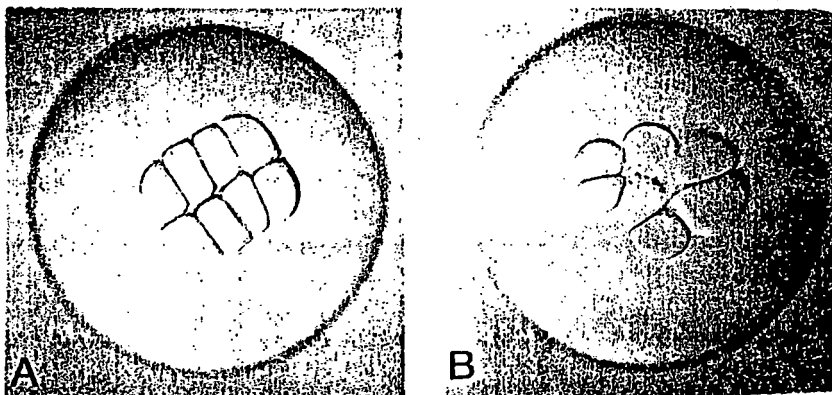
Γ. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

Μια απώλεια των κυττάρων θα επιδράσει την ανάπτυξη του εμβρύου περισσότερο απ' ότι η απώλεια που εμφανίζεται στα κύτταρα κατά την ανάπτυξη του ατόμου.

Η μορφολογία του κυττάρου χρησιμοποιήθηκε στην ποιότητα των αυγών, ή μελέτη της ρύπανσης και τα μορφολογικά χαρακτηριστικά είναι γενικά περισσότερο ευαίσθητοι παράμετροι από την επιβίωση.

Η μελέτη των χαρακτηριστικών συμπεριλαμβάνει μια συμμετρική γρήγορη ανάπτυξη (εικόνες 1 και 4). Στην εικόνα 11 φαίνονται οι κατάλληλες παραμορφώσεις των εμβρύων και των λαρβών.

Η συμμετρία των πρώτων βλαστομερών παρουσιάζεται με τον ακόλουθο τρόπο ως πρώτος δείκτης των αυγών και για διάφορα είδη γαριών όπως η σαρδέλλα (*chupea harengus* : Dushking 1975), η γλώσσα (Dinis 1982), η τσιπούρα (Sakai et al 1985), ο γάδος (Kjorsvik and Lonning 1983), το καλκάνι (Mc Evoy 1984, Devauchelle et al 1988) και η γιαπωνέζικη γλώσσα (Hirose et al 1979).



Εικόνα 4

Βικόνια 4: Πρώιμη ανάπτυξη των αυγών του Καλκανιού (*Hippoglossus hippoglossus*). Διάμετρος αυγών περίπου 3 mm.

Το όγδοο κυτταρικό στάδιο φθάνει περίπου 12 ώρες μετά την γονιμοποίηση (5°C). Καλή ποιότητα αυγών (A) υφίσταται μια συμμετρική αυλάκωση, επειδή η φτωχή ποιότητα των αυγών (B) μπορεί να έχει μη κανονικές (ανώμαλες) αυλακώσεις.

Άλλα μορφολογικά χαρακτηριστικά πρώιμων σταδίων τα οποία μπορούν να φανούν και να χρησιμοποιηθούν ως δείκτες της ποιότητας των αυγών είναι η διαφάνεια των αυγών και η καταστροφή των σταγονιδίων των λιπιδίων (Dinis 1982, Mc Enoy 1984), το μέγεθος του περιβετελλικού διαστήματος και αλλαγές στην διάμετρο των αυγών μετά τη γονιμοποίηση (Kjorsvik et al 1984, Sakai et al 1985).

Πολύ φτωχή ποιότητα έχει (γενικώς περιγράφονται ως διαφανή εκτός για το λάδι των σταγονιδίων), τελείως σφαιρικές με καθαρές συμμετρικές πρώιμες αυλακώσεις.

Πολλές φορές η κακή ποιότητα των αυγών περιγράφεται από τον Sakai et al (1985) ως πλάσμα.

Δ. ΜΕΓΕΘΟΣ ΑΥΓΩΝ

Είναι γνωστό ότι υπάρχει συσχέτιση μεταξύ του μεγέθους των αυγών και των λαρβών.

Μεγαλύτερες λάρβες τείνουν να έχουν μεγαλύτερη επιβίωση χωρίς τροφή απ'ότι αυτές που επωάζονται από μικρότερα αυγά (Blaxter and Hempel 1963, Theilacker 1981, Springate et al 1984) Αυτό αποτελεί ένα βασικό πλεονέκτημα για τις λάρβες των άγριων γαριών.

Φαίνεται ότι από το μέγεθος των αυγών μπορούμε να εξάγουμε πλεονεκτήματα όσο αφορά την ανάπτυξη και την επιβίωση των λαρβών.

Κάτω από ευνοϊκούς όρους (π.χ. στην εκτροφή), έχει αποδειχθεί ότι από τα μεγέδη των αυγών εξάγουμε άμεσα συμπεράσματα για την ποιότητα των αυγών και την επιβίωση των λαρβών και ανάπτυξη τόσο στην πέστροφα, όσο και στο σολομό του Ατλαντικού, στο γατόγαρο και στον κυπρίνο.

Η ικανότητα των μικρών γαριών για ανάπτυξη με τον ίδιο βαθμό, όπως αρχικώς τα μεγαλύτερα άτομα αποτελούν, σημαντική εμπορική μελέτη.

Οι Springate και Bromage (1985) ερεύνησαν ότι όπου το μέγεθος - είναι εξαρτώμενο από τον ρυθμό επιβίωσης έχει διαπιστωθεί μία διαφορά στα στάδια της ωρίμανσης των αυγών.

Τελικά διαπιστώθηκε ότι τα μικρά αυγά δεν είναι χαμηλής ποιότητας απ'ότι τα μεγαλύτερα αυγά.

Σε μια εκτενή εργασία στο είδος κορεγόνο (coregonus albula), Kamler et al (1982) αποδεικνύεται ότι υπάρχει μια αλληλεξάρτηση.

ανάμεσα στην επιβίωση του σταδίου του μοριδίου και της ποικιλότητας της διαμέτρου των αυγών στις διάφορες ομάδες των αυγών.

Δεν βρέθηκαν πολλές σχέσεις ανάμεσά τους σε έρευνες που έγιναν από τους Wilkonska και Zuromska (1982).

Ο Kamler et al (1982) χρησιμοποίησε την μέθοδο διαδέσιμης γενικά ποιότητας (Q 1. C) η οποία περιγράφηκε από τον Kolman (1973) για ποσοτική ποιότητα των αυγών.

Αυτή η μέθοδος βασίστηκε στο ξηρό βάρος του αυγού που περιέχει πρωτεΐνες, λιπίδια και ενέργεια, τόσο, όσο το μέγεθος των αυγών.

Σ' αυτό το test, η ποικιλία στην διάμετρο των αυγών φαίνεται να είναι το πιο σημαντικό στον προσδιορισμό της ποιότητας των αυγών.

Δεν υπάρχουν όμοιες έρευνες πάνω στα αυγά των θαλάσσιων γαριών, αλλά βάσει δημοσιεύσεων δεν παρουσιάζουν στοιχεία έρευνας της διαμέτρου των αυγών το οποίο αποτελεί ένα καλό κριτήριο για την ποιότητα των αυγών.

Ε. ΧΗΜΙΚΗ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ

Η βιοχημική σύσταση για υγιή αυγά αντανακλά την εμβρυϊκή κοινή απαίτηση για θρέψη και ανάπτυξη.

Βέβαια τα συστατικά είναι γνωστό ώστε να είναι βασικό για έναν οργανισμό (για παράδειγμα ο οργανισμός είναι σε δύσκολη θέση ώστε να συνδέσει την διατροφή του), και τα συστατικά αυτά είναι παρόντα στα φυσικά ποσά ώστε να ικανοποιεί τις βιολογικές απαιτήσεις των οργανισμών.

Δυστυχώς τα βασικά συστατικά διαφέρουν από οργανισμό σε οργανισμό αν και είναι συστατικά όμως αμινοξέα, φαίνεται να είναι πρακτικώς ταυτόσημα ως βασικά συστατικά για όλα τα φύλλα (Taylor και Medici 1966).

Το γεγονός ότι υπάρχουν ειδικά είδη που χρειάζονται όρους της διατροφής μπορεί να κρατήσει στο μυαλό μια σίγουρη σύσταση η οποία περιγράφηκε ως ένα θετικό κριτήριο προσδιορισμού της ποιότητας των αυγών, για ένα είδος, ενώ η ίδια σύσταση (περιεκτικότητα) σε μια άλλη εργασία παρουσιάστηκε ως δείκτης προσδιορισμού της φτωχής ποιότητας των αυγών.

Οι περισσότερες από τις κοινές χημικές παραμέτρους αναλύονται παρακάτω:

1. Χρωστικές ουσίες.

Η σημασία των χρωστικών ουσιών στα αυγά των σαλμονιδών έχει αποτελέσει ενδιαφέρον για πολλές τοπικές συζητήσεις.

Επιστημονικές επαληθεύσεις των χρωστικών ουσιών ως δείκτες ποιότητας των αυγών των σαλμονιδών είναι συχνά ελλιπής.

Η συσσώρευση των χρωστικών ουσιών στα ωκύτταρα των σαλμονιδών κατά τη διάρκεια της γεννητικής ωρίμανσης και η συσσώρευση των χρωστικών ουσιών αντανακλά την σύνδεση της τροφής.

Η επικρατούσα θεωρία είναι ότι η χρωστική ουσία χρησιμεύει ως βιολογική αντι - οξειδωτική σε ένα όμοιο τρόπο με την Βιταμίνη Ε (Burton and Ingold 1984).

Βρέθηκαν ελεύθερα αυγά που είδη είχαν ωριμάσει γεννητικά (Steven 1948, Longinova 1967, Kitahora 1983).

Ο ρόλος των Κοροτενοειδών στα αυγά των τελεοστέων οργανισμών έχει μελετηθεί από Hubbs and Strawn (1957) οι οποίοι απέδειξαν ότι ο γόνος από τα ωχρά αυγά του *Etheostoma* έχει χαμηλή επιβιωσιμότητα απ' ότι αυτά που παράγονται από φωτεινά χρωματιστά αυγά.

Το περιεχόμενο των χρωματιστών αυγών έδειξαν ότι είναι υψηλά εξαρτώμενα από την τροφή των αποδεμάτων.

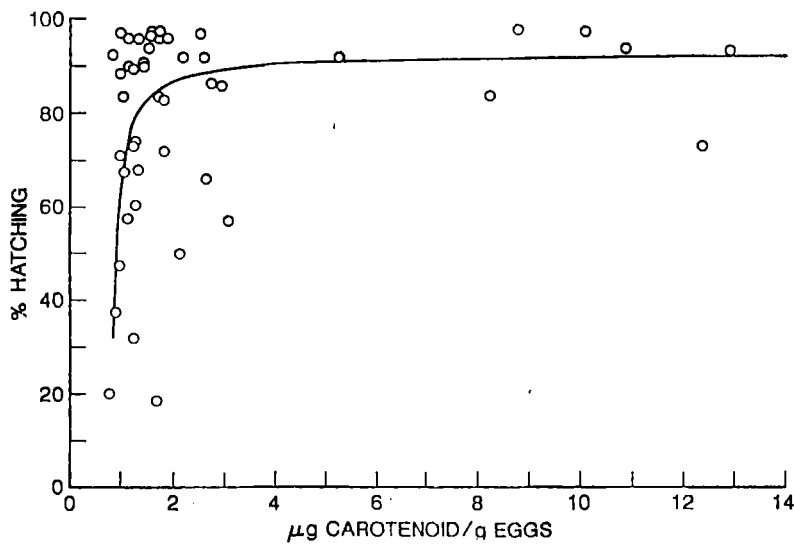
Αλληλοεξαρτήσεις ανάμεσα στο % ποσοστό της εκτροφής και το περιεχόμενο των καρτενοειδών στα αυγά των σαλμονοειδών έχει αποτελέσει αντικείμενο ενδιαφέροντος για έρευνες από τους Murayama και Yanase (1961), Boronik (1962), Longinava (1966), Galkinά (1969) και Georgiev (1971).

Μελετώντας αυτά τα άρθρα, ο Craik (1985) συμπεριέλαβε σ' αυτά τις διαφορές τους, στην συμπεριφορά των παραγόντων των χρωστικών ουσιών όπως οι περιβαλλοντικοί παράμετροι.

Επίσης μπορεί να υπάρχουν και ειδικές διαφορές που δεν αναφέρονται.

Μελέτες επίσης έδειξαν ότι το περιεχόμενο των καρτενοειδών στα αυγά των σαλμονίδων ποικίλλουν τεράστια ανάμεσα στα είδη, συμπεριλαμβανομένων και την ποικιλία της σύνδεσης των αυγών.

Προφανώς, καλή ποιότητα των αυγών μπορεί να διαφοροποιήσει την εμπορικότητα του περιεχομένου των χρωστικών ουσιών, αλλά υπάρχει ένα κρίσιμο επίπεδο χαμηλού ορίου (βλ. εικόνα 5)



Εικόνα 5: Σχέση μεταξύ του περιεχομένου του κοροτενοειδίου και του % ποσοστού εκτροφής για την πέστροφα.

Τα δεδομένα συλλέχθηκαν από διάφορα ιχθυοτροφεία.

Για την πέστροφα, συχνά το κρίσιμο επίπεδο είναι τόσο χαμηλό γιατί μόνο το απόθεμα της τροφής χρησιμοποιεί ελεύθερα ποσοστό κοροτενοειδούς για την παραγωγή αυγών η οποία είναι οριακή.

Για τα είδη των αλμυρών υδάτων η σχέση ανάμεσα στις χρωστικές ουσίες και την ποιότητα των αυγών δεν φαίνεται να έχει μελετηθεί ακόμη.

2. Βιταμίνη C (ασκορβικό οξύ)

Η βιταμίνη C (ασκορβικό οξύ) βρίσκεται στους γονάδες των γαριών σε υψηλά ποσά (Hilton et al 1979). Η σημασία της εύρεσης είναι συχνά άγνωστη εάν και είναι ο συνδετικός κρίκος στην πορεία της βιτελογέννεσης έχει προταθεί (Tolbert 1979).

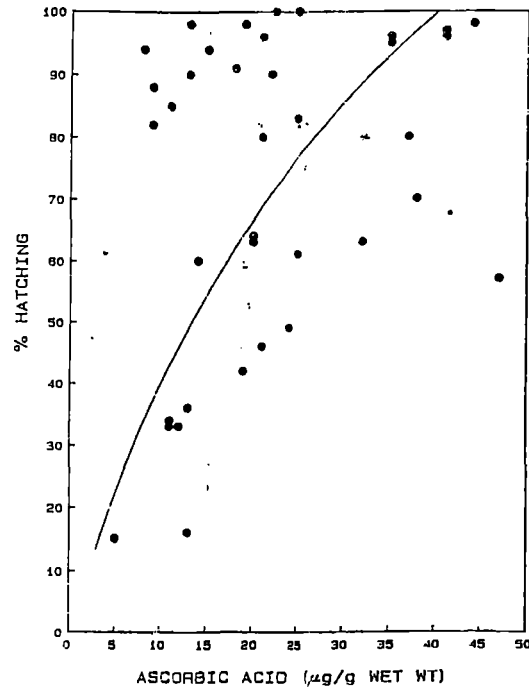
Αυτή η υπόθεση έχει επίσης ενδυναμωθεί από το γεγονός ότι η σύσταση του ασκορβικού οξέος στην αύξηση των γονάδων έχει ερευνηθεί στην αύξηση κατά τη διάρκεια της πρώιμης βιτελογέννεσης (Seymour 1981, Sandnes and Brekkan 1981).

Για την πέστροφα, μια άμεση αλληλεξάρτηση ανάμεσα στον ρυθμό εκτροφής και στην σύσταση των αυγών του ασκορβικού οξέος βρέθηκε από τον Sandnes et al (1984), και φαίνεται στην εικόνα 6.

Έχει επίσης βρεθεί μια θετική συσχέτιση ανάμεσα στο ασκορβικό οξύ που περιέχεται στα αποδέματα της τροφής και στα αυγά.

Αυτό είναι, οπωσδήποτε, όχι ξεκάθαρο, ενώ το ασκορβικό οξύ παίζει έναν άμεσο ρόλο στην ανάπτυξη των αυγών, ενώ η υψηλή σύσταση των αυγών με καλύτερες συνθήκες εκτροφής αποτελεί ένα αποτέλεσμα το οποίο αποδεικνύει την ενσωμάτωση της πρωτεΐνης του λεκιδικού σάκκου κατά την διάρκεια της πρώιμης βιτελογέννεσης.

Εν τούτοις η σύσταση του ασκορβικού οξέος αξίζει περαιτέρω έρευνες ως δείκτης ποιότητας των γαριών των αυγών.



Εικόνα 6 : Η καταστροφή του ασκορβικού οξέος στα αυγά από θηλυκά άτομα πέστροφας σχετικά με την εκτροφή τους. Τα αυγά περιέχουν περισσότερο από 20 mg ασκορβικό οξύ/gr και έχουν μεγάλο εύρος της πορείας εκτροφής.

3. Ανόργανα συστατικά.

Διαφορές στην στοιχειοδέτηση των ανόργανων συστατικών ανάμεσα στα υψηλά και χαμηλά επίπεδα σε κάθε φουρνιά (παραγωγή) των αυγών έχουν ανεπαρκώς ερευνηθεί.

Ο Graik και Harrey (1984) υιοθετούν μια περιοχή και προσπαθούν να ερευνήσουν την χημική αιτία της ποικιλότητας της ποιότητας των αυγών.

Υποδεικνύουν τη σημασία των μεταβολών στην ακατέργαστη βιοχημική στοιχειοδέτηση των αυγών που παράγονται από θηλυκά άτομα πέστροφας και σολομών ακόμα και αν τα γάρια τρέφονται με ταυτόσημα διαιτολόγια.

Αυτές οι μεταβολές στα ανόργανα συστατικά όπως φώσφορος, ασβέστιο και σίδηρο δείχνουν μια φτωχή συσχέτιση ανάλογα με το ποσοστό εκτροφής.

Εντούτοις υπάρχει μια θετική σημασία ανάμεσα στη συσχέτιση του ποσοστού εκκόλαξης της επιβίωσης των ιχθυδίων ως την πρώτη τροφοληγία, η οποία μπορεί να περιλαμβάνει τα εξής:

Νωπό και ξηρό αυγό και απόλυτα επίπεδα στο αυγό των λιπιδίων, μοριακές πρωτεΐνες και φωσφορικές πρωτεΐνες.

Μια αύξηση στον ελεύθερο φώσφορο μπορεί να εξηγηθεί από την πρωτεολυτική δραστηριότητα και φωσφο-πρωτεΐνες.

Εντούτοις, δεν έχει ερευνηθεί ακόμη αν πελαγικά αυγά από θαλάσσιους ωοτόκους αντιπροσωπεύουν κατά κανόνα αυτό το παράδειγμα.

Ο Hirao et al (1954, 1955) βρήκε επίσης μία θετική συσχέτιση ανάμεσα στο ποσοστό εκκόλαξης και στο συστατικό του σιδήρου του αυγού, αλλά αυτά τα αποτελέσματα δημοσιεύτηκαν από τους Graik και Harrey (1984) έχοντας υπόψη τους τις διαφορές στην ηλικία του αποδέματος.

4. Οργανική σύνθεση των αυγών των θηλυκών ατόμων σε ώριμη ηλικία.

Για την πέρκα (*Lucoperca - lucoperca*) οι Savelyene και Shuvatova (1972) βρήκαν μια γραμμική συσχέτιση ανάμεσα στη σύσταση της πρωτεΐνης των αυγών, τα λιπαρά συστατικά των θηλυκών και τον ρυθμό επιβίωσης των εμβρύων.

Σ'αυτά τα γάρια, οι λάρβες και τα μεγάλου μεγέθους θηλυκά (γεννήτορες) από την ομάδα μέσου ηλικίας ήταν περισσότερο διαδέσιμα.

Υπάρχει μια άμεση συσχέτιση ανάμεσα στην ποιότητα των αυγών (γονιμοποίηση, επιβίωση λάρβας, % ποσοστό παραμόρφωσης της λάρβας) και η σύνθεση των αμινοξέων στα αυγά των κυπρινοειδών.

Η επίδραση της ηλικίας των θηλυκών στην σύνθεση των αμινοξέων των αυγών δεν είναι γνωστή.

Αυτή η παράμετρος δείχνει την άξια μελέτη από τη μεταβολή της συσχέτισης της ηλικίας και αποτελεί ένα σημαντικό σύνδεσμο με τα άλλα διάφορα συστατικά.

Αν τα λιπαρά συστατικά των αυγών έχουν μια επίδραση πάνω στην ποιότητα των αυγών, τότε είναι πράγματι ενδιαφέρον να αναλυθεί το φαινόμενο αυτό.

Σε μελέτες των λιπαρών συστατικών για παράδειγμα των ειδών τσιρώνι (*Rutilus -rutilus*) και της λεστίας (*Abramis brama*), που έγιναν τελευταία, απέδειξαν ότι υψηλά λιπαρά συστατικά στα αυγά, αυξάνουν την επιβίωση της λάρβας.

Ο Dabrowski et al (1987) βρήκε μια συσχέτιση ανάμεσα στο ρυθμό -βαθμό εκκόλαψης και των συστατικών των αυγών (κυρίως τα λιπίδια) στο είδος κορεγόνο (*Coregonus albula*), αλλά τελικά αυτά τα αποτελέσματα χρειάζονται περισσότερη έρευνα με ομοιογενή γάρια.

Ο Mann (1960) μελέτησε την μείωση της επώασης των αυγών των ηλικιωμένων θηλυκών ατόμων της πέστροφας η οποία συνδέθηκε με μια αύξηση της σύστασης των λιπών και του νερού.

Η επίδραση της ηλικίας των θηλυκών όσον αφορά τον μεταβολισμό των λιπιδίων των ωοκυττάρων έχει αναφερθεί σε πολλές εργασίες.

Το μεγαλύτερο συστατικό του λίπους περιέχεται στα αυγά των θηλυκών ατόμων κυπρίνου μέσης ηλικίας, καθώς επίσης και σε άτομα γλώσσας και ειδών gadid.

Μετά από μια καθορισμένη ηλικία η σύνθεση των λιπιδίων και η μείωση του μεταβολισμού της οικογένειας Gadidae, με πιθανότητα ως δείκτης της χειρότερης ποιότητας των αυγών.

Ο Kim ερεύνησε το φαινόμενο αυτό στον κυπρίνο και βρήκε ότι το κλάσμα φωσφογλυκεριδίων ήταν σε υψηλά επίπεδα κατά την παραγωγή αυγών από θηλυκά άτομα μέσης ηλικίας.

Σε αντίθεση, το περιεχόμενο της χοληστερόλης δείχνει υψηλές συγκεντρώσεις στην παραγωγή αυγών από νεαρά και ηλικιωμένα άτομα θηλυκά.

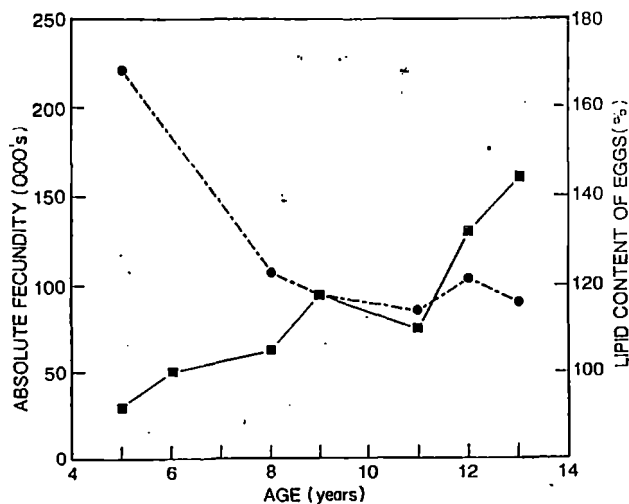
Αυτό το φαινόμενο το συναντήσαμε και στο είδος flounder (γλώσσα).

Ο Kamler et al (1982) χρησιμοποίησε το γενικό διαδέσιμο υλικό δείκτης ποιότητας (Q.I.C.) ώστε να προσδιορίσει την ποιότητα των αυγών του κορεγόνου από διαφορετικές περιοχές.

Αυτή η μέθοδος εφαρμόστηκε ώστε να μπορέσουμε να συγκρίνουμε τις διάφορες ηλικίες μεταξύ των θηλυκών γεννητόρων.

Ο Kamler και Zuzomska περιέγραψε μια ολοφάνερη διαφορά στην ποιότητα των αυγών, εξαρτώμενα από την ηλικία των θηλυκών γεννητόρων, καθώς επίσης και τη μέση ηλικία των γεννητόρων που παράγουν αυγά καλής ποιότητας.

Φτωχή ποιότητα των αυγών βρέθηκε επίσης στον αρχικό χρόνο του γεννήτορα γλήνι (Tinca - tinca).



Εικόνα 7 : Γεννησιμότητα και συστατικά των λιπιδίων των αυγών της λεστιάς ως λειτουργία των θηλυκών ατόμων το περιεχόμενο των λιπιδίων περιγράφηκε ως κριτήριο θετικής ποιότητας. Απόλυτη γεννησιμότητα.

Περιεχόμενο (σύσταση) των αυγών σε λιπίδια.

Συνολικά τα λιπίδια έχουν χρησιμοποιηθεί ως δείκτης ελέγχου της ποιότητας των αυγών.

Ο Kuznetsov ανέπτυξε έναν συνδυαστικό κρίκο ανάμεσα στην γεννησιμότητα και στην ολική σύσταση των λιπιδίων των αυγών της λεστιάς (*Abramis brama*) (βλέπε εικόνα 7). Εκπληκτος βρήκε ότι τα νεαρά άτομα των γαριών με σχετική χαμηλή γεννησιμότητα περιέχουν υψηλά ποσοστά λιπιδίων στα αυγά.

Αυτά τα αυγά έχουν επίσης μικρότερη διάμετρο από τα αυγά των ηλικιωμένων γαριών.

Τελικώς βρέθηκε ότι τα αυγά που παράγονται από τα νεαρά γάρια, τα οποία έχουν χαμηλή γεννησιμότητα παρουσιάζουν καλύτερη ποιότητα.

Το αποτέλεσμα αυτό ερμηνεύτηκε ως μία οικολογική προσαρμογή.

Όταν χρησιμοποιούμε ως δείκτες ποιότητας των αυγών λιπίδια χρειάζεται προσοχή.

Στο είδος κορεγόνιο, το οποίο είναι είδος του γλυκού νερού, σε μια υψηλή σύσταση των λιπιδίων υπολογίστηκε ως δείκτης καλής ποιότητας των αυγών.

Από την αντίθετη πλευρά υψηλά συστατικά λιπιδίων για τα θαλάσσια είδη καλκάνι, γλώσσα και λαβράκι εξετάσθηκε ως χαμηλός ρυθμός επώασης των αυγών.

Επίσης βρέθηκε ότι τα αυγά άγριων γαριών περιέχουν περισσότερες πρωτεΐνες και λιπίδια από τα αυγά των καλλιεργούμενων γεννητόρων.

Πολυακόρεστα λιπαρά οξέα, εμφανίστηκαν πολύ συχνά στους άγριους γεννήτορες.

Z. ΧΡΩΜΟΣΩΜΙΚΗ ΑΝΩΜΑΛΙΑ

Απλά χρωμοσωμικά λάθη που λαμβάνουν χώρα πριν το στάδιο της ανάπτυξης (γαστρίδιο) είναι θανατηφόρα.

Τα πρώιμα στάδια των εμβρύων των γαριών είναι ειδικά κατάλληλα για χρωμοσωμική μελέτη, από τότε που αυτά έχουν μεγάλα χρωμοσώματα με συχνές διασπάσεις του κυττάρου.

Υπάρχουν τρεις τύποι χρωμοσωμικών ανωμαλιών που γενικώς συναντάμε στα πρώιμα εμβρυα των γαριών (βλέπε εικόνα 8).

Αναβαλλόμενη Ανάφαση:

Συνεπάγεται μια καθυστερημένη διαίρεση μερικών κεντρομερών, αλλά τα χρωμοσώματα στις περισσότερες περιπτώσεις φθάνουν τους πόλους της τελόφασης.

Ατελής:

Όταν η ανάφαση γεφυρώνεται, περιλαμβάνοντας μερικά από τα χρωμοσώματα δεν διαιρούν τα κατάλληλα, αλλά παραμένουν στο όμοιό του.

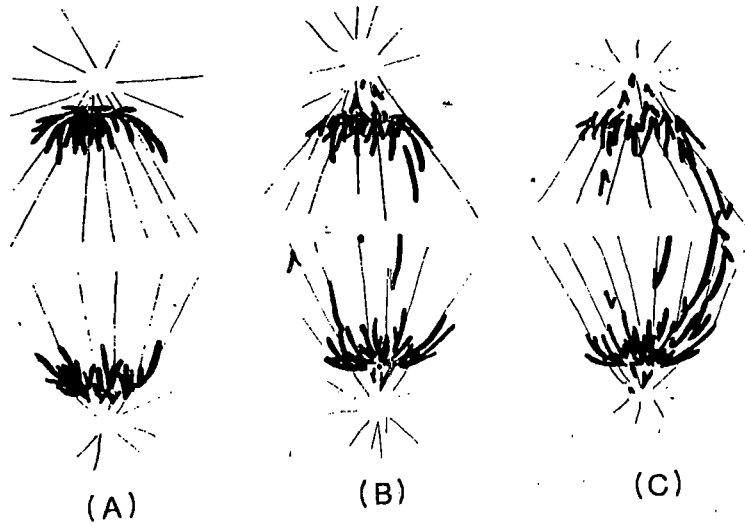
Στην εικόνα 9 φαίνονται τα χρωμοσώματα που χρησιμοποιούνται ως δείκτες και θα αποτελέσουν στο ακανόνιστο καταστροφή των χρωμοσωμάτων στο συζητές κύτταρο.

Διαγραφή της ανάφασης φαίνεται να είναι παρόν στα περισσότερα αυγά των γάδων μη ελεγχόμενης ποιότητας.

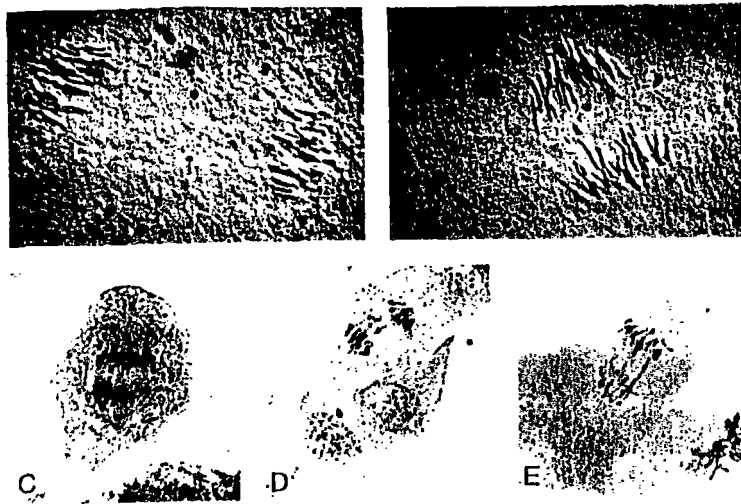
Καθαρές συσχετίσεις ανάμεσα στην επιβίωση (ποιότητα) και στην θεωρία της κυτογέννεσης έχουν βρεθεί για διάφορα είδη.

Αποδείξεις έχουν επίσης συλλεχθεί από πειραματικές μελέτες στην τοξικολογία και από έλεγχο μολυσματικών περιοχών.

Χρωμοσωμική ανωμαλία στα πρώιμα εμβρυϊκά στάδια φαίνεται να είναι ένας από τους καλύτερους δείκτες της ζημίας προς το έμβρυο, καθώς δίνει ένα πολύ ικανό αποτέλεσμα μέτρησης της υγιεινής κατάστασης των αυγών.



Εικόνα 8 : Παραδείγματα χρωμοσωμικών ανωμαλιών στα έμβρυα των ψαριών (Α) Κανονική ανάφαση (Β) Ατελής φάση (Γ) Γέφυρα ανάφασης και ατελής.



Εικόνα 9: Διαίρεση μειωτική στα (Α,Β) *Merlangius merlangius*. (C) στον γάδο (*Gadus morhua*) και (D,E) στο καλκάνι (*Hippoglossus hippoglossus*) (Α, C) Κανονική ανάφαση, (Β,D) Ανάφαση ατελής ανάμεσα στα δύο μέρη των διαιρουμένων χρωμοσωμάτων (E) Ανάφαση ατελής και με γέφυρα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

**«ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΑΥΓΩΝ
ΤΩΝ ΑΓΡΙΩΝ ΨΑΡΙΩΝ»**

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΑΥΓΩΝ ΤΩΝ ΑΓΡΙΩΝ ΨΑΡΙΩΝ

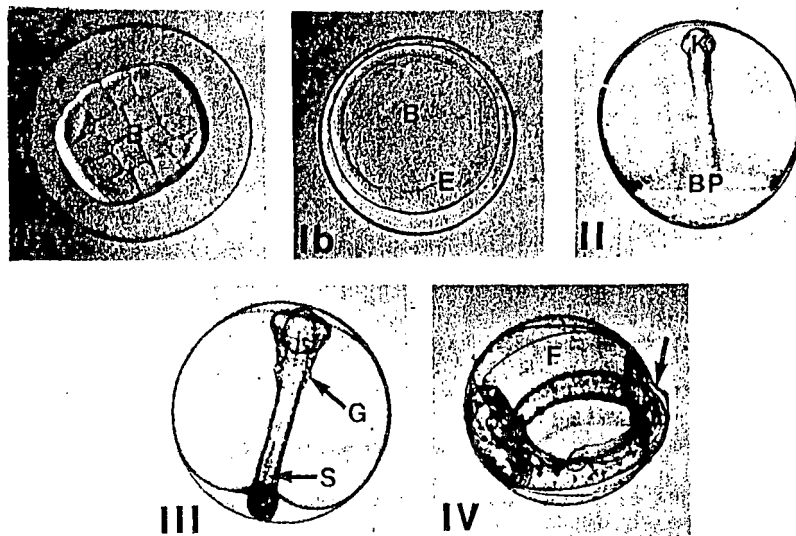
Φυσικοί παράγοντες όπου ελέγχουν την θνησιμότητα των αυγών των γαριών και των λαρβών είναι δυσκόλως κατανοητοί και πολύ λίγες μελέτες έχουν δημοσιευθεί πάνω στα φυσικά επίπεδα της επώασης των αυγών στη θάλασσα.

Έρευνες της ποιότητας των αυγών στη θάλασσα είναι κυρίως μεταφερόμενοι εκτός των συνδετικών κρίκων με μελέτες στη μολυσμένη περιοχή, όπως στην Νέα Υόρκη, Βαλτική και στην Βόρεια Θάλασσα.

Αυτές οι μελέτες όλες αποδεικνύουν μια υψηλή συσχέτιση ανάμεσα στα φτωχής ανάπτυξης αυγά και της μολυσμένης περιοχής στο περιβάλλον.

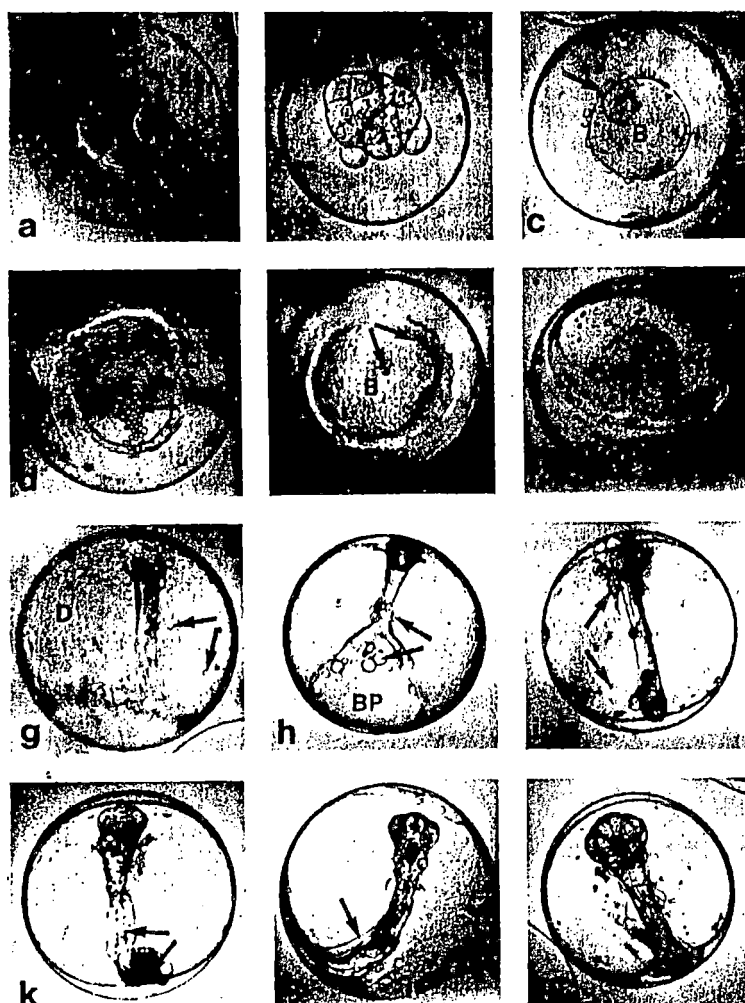
Στη Βορειοδυτική Θάλασσα στις αναλογίες των χρωμοσωμικών ανωμαλιών υπάρχει μια θετική συσχέτιση μαζί με τη μόλυνση των ρυπασμένων στις γονάδες και των επιβιώντων θηλυκών το οποίο ξεπερνά το 50% των εμβρύων της μαρίδας είχαν κακόμορφο σχήμα.

Τέτοιες μέθοδοι είναι πολύ κατάλληλες για τον έλεγχο διαφόρων ευαισθησιών ανάμεσα στα είδη.



Εικόνα 10 : Κανονική εμβρυονική ανάπτυξη της γλώσσας flounder (*platichthys flesus*) στα διαφορετικά στάδια

Διάμετρος αυγών περίπου 1 mm.



Εικόνα 11

Εικόνα 11: Μορφολογική κοκομορφία των εμβρύων των ψαριών παρατηρήθηκαν στις Βόρειες θάλασσες.

Η εικόνα δείχνει το έμβryo της γλώσσας flounder, αλλά δεν έχει κακομορφοποιηθεί. Η κακομορφοποίηση γίνεται στα πρώιμα στάδια της ανάπτυξης.

(a) Κανονική κατάτμηση, φτωχά κύτταρα με κύστες.

(b) Μορφοποίηση βλαστομερών στο 16 κύτταρο στάδιο.

Το κύτταρο περιέχει πολλές κύστες.

(c) Βλαστοδίσκος

(B) Χαμένα κύτταρα

(d) Πρώιμο στάδιο ανάπτυξης με ακανόνιστο σχήμα και κύστες.

(e) Στάδιο ανάπτυξης με κύστες στον βλαστοδίσκο

(f) Μέσο στάδιο ανάπτυξης τα κύτταρα έχουν χαθεί και υπάρχουν κύτταρα δίπλα στο εμβρυϊκό σάκκο.

(g) Μεγάλη κακομορφοποίηση

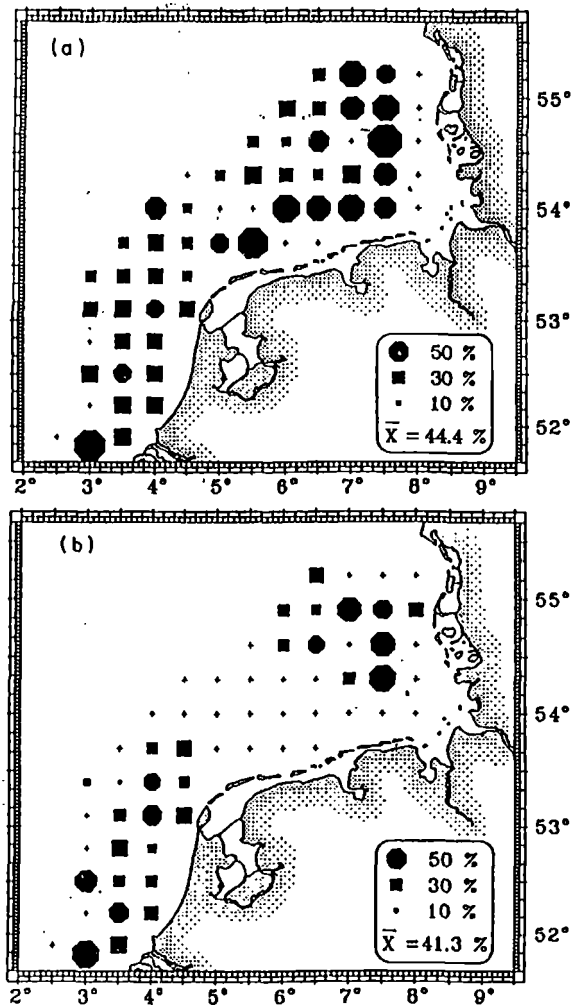
(h) Εμβryo με μεγάλο σάκκο.

(i) Εξαφάνιση των κυττάρων του εμβρύου και του σάκκου, ιδιαίτερα στην περιοχή της καρδιάς.

(k) Φτωχή διαφοροποίηση στην περιοχή της καρδιάς

(l) Κυρτό νοτοχόνδριο

(m) Διάμετρος αυγού 1 mm.



Εικόνα 12 : Τοπική καταστροφή της μορφολογικής κακοποίησης των πρωϊμων εμβρυϊκών σταδίων. Τα σύμβολα αντιπροσωπεύουν το % μορφοποιημένο έμβρυο.

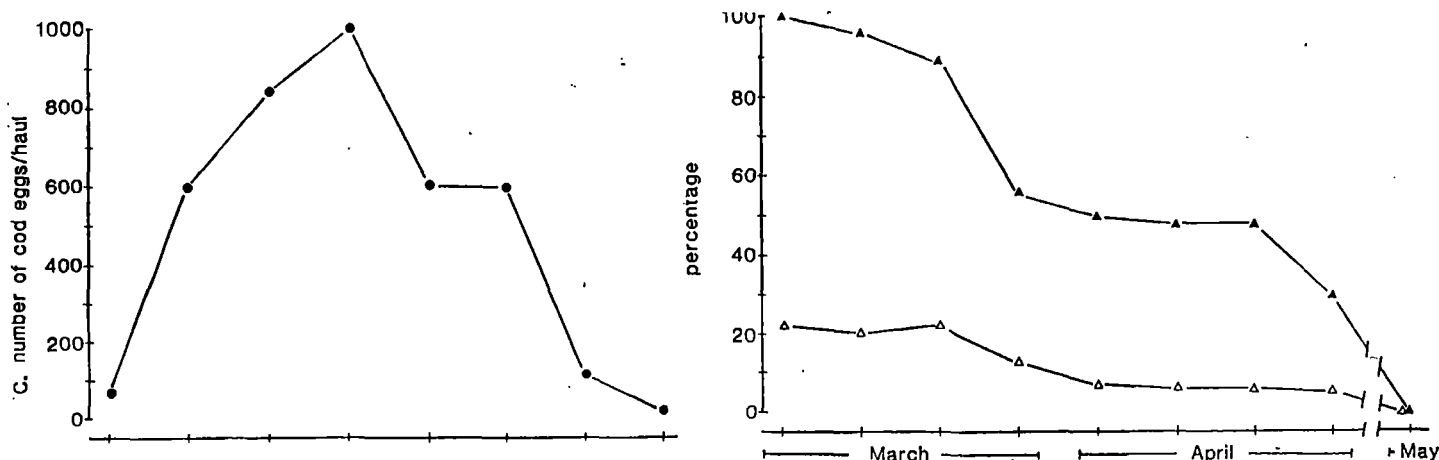
Τα τετράγωνα αντιπροσωπεύουν την τιμή ανάμεσα στην κύρια τιμή, ενώ τα οκτάγωνα αντιπροσωπεύουν περίπου την κύρια τιμή.

Στα αυγά των πελαγικών γάδων που αλιεύτηκαν από μια μη μολυσματική περιοχή (εικόνα 13), μεγαλύτερο του 20% των πρωϊμων κατατμημένων αυγών ήταν μορφολογικά κανονικά.

Ομοιες αναλογίες βρέθηκαν σε ίδια είδη από μη μολυσμένες περιοχές οι οποίες περιγράφονται στην έρευνα.

Η μεταβολή της ποιότητας των αυγών που λαμβάνει χώρα κατά τη διάρκεια της εποχιακής αναπαραγωγής δεν είναι γνωστή, αλλά κάθε

μεταβολή θα μπορούσε να έχει μια συνέπεια για μελλοντικές δραστηριότητες.



Εικόνα 13 : Αριθμός των αυγών.

(●) % ποσοστό των απωλεσθέντων αυγών του γάδου ηλικίας 5 ημερών.

(▲) % ποσοστό της μορφολογικής ανωμαλίας των εμβρύων του γάδου

(Δ) από τα πελαγικά δείγματα

Τα νεαρά στάδια κατάτμησης γενικώς εμφανίζουν μια υψηλή επαφή των κακομορφοποιημένων.

Δεν είναι γνωστό, εντούτοις, σε τι έκταση αυτά τα αποτελέσματα εξαρτώνονται από τις περιβαλλοντικές μεταβολές όπως η θερμοκρασία, αλατότητα ή των μητρικών - πατρικών καταστάσεων (μόλυνση γονάδων, προϋποθέσεις) και η ζημιά που προκαλεί μια μέση θνησιμότητα (π.χ. χρωμοσωμικές ανωμαλίες) μπορούν να οφείλονται στους παράγοντες όπως για παράδειγμα φυσικές μεταλλάξεις.

Εντούτοις, αυτό εμφανίζεται όταν λαμβάνει χώρα ακανόνιστη ανάπτυξη των εμβρύων των γαριών, τα οποία μπορούν να αποτελέσουν εκτιμήσεις για την επώαση των φυσικών αυγών, όπως για παράδειγμα σημαντική περιοχή ωοτοκίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

**«ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ
ΤΩΝ ΑΥΓΩΝ»**

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΑΥΓΩΝ

A. Υπερωρίμανση και εναποθήκευση των αυγών.

Μια υπερωρίμανση των αυγών θα λαμβάνει χώρα με αποτελέσματα στα αποδέματα. Αυτό είναι σημαντικό να επιτευχθεί και να γονιμοποιηθούν τα αυγά κατά τον σωστό χρόνο μετά την ωορρηξία.

Αυτό μπορεί ειδικά να αποτελέσει ένα πρόβλημα όπου τα γάρια έχουν ραβδώσεις και τα αυγά να γονιμοποιούνται κανονικά.

Έχει αναγνωρισθεί το φαινόμενο αυτό ως ειδικό πρόβλημα στην αναπαραγωγή και γονιμοποίηση των αυγών των σαλμονοειδών.

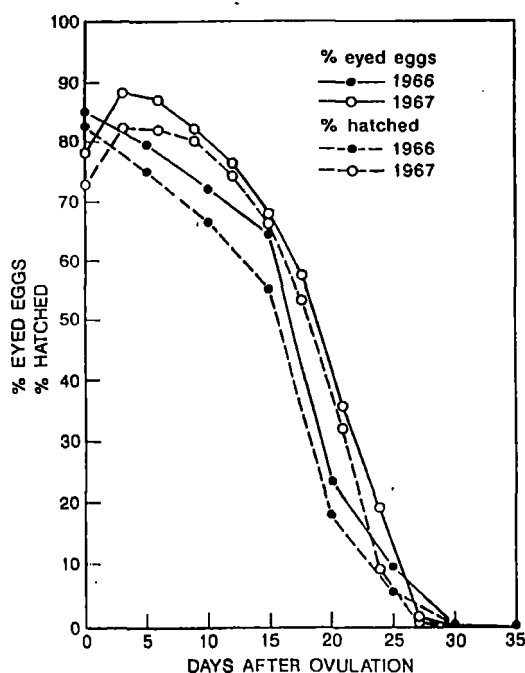
Διάφορες μελέτες έγιναν όσον αφορά την πορεία της υπερωρίμανσης σε διάφορα είδη, όπου περιγράφονται τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των ανώριμων και υπερώριμων αυγών τόσο καλά όσο ο προσδιορισμός της πορείας αυτής ως χρόνος - κλίμακα.

Αποτελέσματα από διάφορες μελέτες παρουσιάζονται στον πίνακα 2 αλλά λίγες από αυτές έχουν δημοσιευτεί και λύσει, το πρόβλημα που δημιουργείται με τα γάρια των αλμυρών ειδών.

Η επώαση μετά την ωορρηξία των αυγών της πέστροφας παρουσιάζονται στην εικόνα 14.

Αν τα αυγά από την πέστροφα διατηρούνται στην ωοθήκη μετά την ωορρηξία, είναι γόνιμα για μια μακρά χρονική περίοδο στα μεγάλα γάρια απ' ότι συμβαίνει κατά την ωοτοκία των μικρών γαριών που

πραγματοποιείται για πρώτη ή για δεύτερη φορά όπου τα αυγά αν συνεχίσουν να παραμείνουν στην ωοθήκη τότε δημιουργούνται αυλακώσεις.



Εικόνα 14: Αλλαγές στο % ποσοστό των εκκολαφθέντων αυγών και εκκόλαψη κατά τη διάρκεια της υπερωρίμανσης των αυγών στην πέστροφα. Τα αυγά μετά την ωορρηξία παρουσίασαν αυλακώσεις.

Παρουσίασαν δύο φορές και σε ηλικία 5 ημερών και 3 ημερών.

Αλλαγές στην επώαση των αυγών που οφείλονται στην υπερωρίμανση γενικώς που λαμβάνει χώρα πριν κάθε μορφολογική αλλαγή.

Ο Hirose et al (1979) συμπεριλάμβανε ότι τα αυγά της γιαπωνέζικης γλώσσας επώαστηκαν περίπου 48 ώρες μετά την ωορρηξία (εικόνα 16).

Αν και η ικανότητα της γονιμοποίησης ήταν υψηλή και διήρκεσε 3 ημέρες μετά την ωορρηξία, ο ρυθμός εκκόλαψης φθάνει στο μέγιστο για την γονιμοποίηση των αυγών 24 ώρες μετά την ωορρηξία, με μια σταθερή μείωση για την γονιμοποίηση των αυγών.

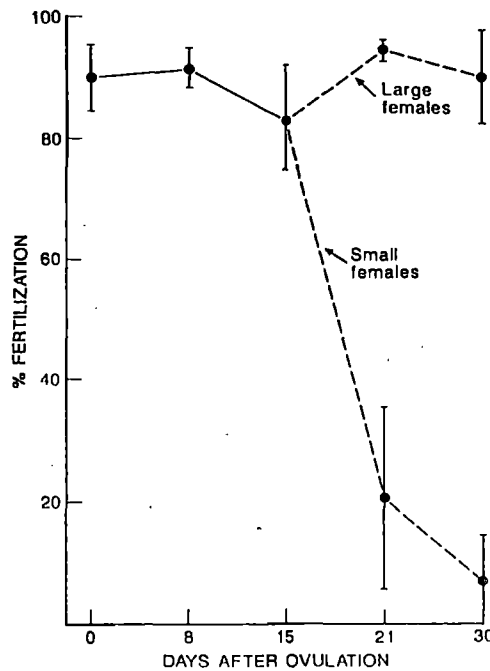
Αλλαγές απ'ότι οι μορφολογικές αλλαγές που παρατηρήθηκαν στα αυγά του λαβρακιού (3 ημέρες μετά την ωορρηξία).

Κατά την ωοτοκία του καλκανιού καλή ανάπτυξη και εκκόλαψη παρατηρήθηκαν μόνο όταν το γάρι (λαβράκι) ήρθε σε ωορρηξία 10 ώρες μετά.

Στο είδος *churea haremgus pallasii* έχουμε επώαση των αυγών 2 εβδομάδες μετά την ωορρηξία.

Τα αυγά αποθηκεύονται ξηρά (π.χ. σε ένα γυείο) μετά την ωορρηξία του γαριού εφόσον και αν βρίσκεται σε υπερωρίμανση.

Για παράδειγμα ο γάδος εναποθέτει τα αυγά του για 9-10 h περίπου και το καλκάνι τα εναποθέτει για 6 h μετά την ωορρηξία.



Εικόνα 15: Ρυθμός γονιμοποίησης των αυγών από την πέστροφα ο οποίος γίνεται 30 ημέρες μετά την ωορρηξία.

Όταν το ψάρι είναι έτοιμο για την αναπαραγωγή τα μεγάλα ψάρια τα οποία ωοτοκούν σε διάφορους χρόνους σε αντίθεση με τα μικρά ψάρια τα οποία χάνουν την γονιμότητά τους μετά από 15 ημέρες.

Αυτές οι μελέτες πάνω στα γάρια της θάλασσας, μας δείχνουν ότι ο ρυθμός γονιμοποίησης διατηρείται σε περισσότερο χρόνο απ'ότι η κανονική ικανότητα ανάπτυξης, η οποία σημαίνει ότι ο ρυθμός γονιμοποίησης δεν είναι μόνο ένα πραγματικό κριτήριο της ποιότητας των γαριών.

Η επώαση των αυγών είναι γενικώς χαμηλή όταν επέρχονται μορφολογικές αλλαγές οι οποίες οφείλονται στην εμφάνιση της υπερωρίμανσης.

Υπερωρίμανση είναι συνήθως ένα ορατό ξεθώριασμα με ημιδιαφανές, διάλυση της φλοιώδης αλβεόλης και την εμφάνιση ρυτίδων κυτοπλάσματος (εικόνα 17).

Ο Statona et al περιγράφει την μορφολογική εκφύλιση που παρατηρείται στα αυγά του κοινού κυπρίνου.

Ομοιες αλλαγές λαμβάνουν χώρα και σε άλλα είδη, καθώς παρατηρούμε μια κλιμάκωση της περιόδου στο καλκάνι.

Ο ρυθμός της χρονικής περιόδου της ωορρηξίας των αυγών είναι, συχνά, πιθανότατα εξαρτώμενος από την θερμοκρασία του περιβάλλοντος.

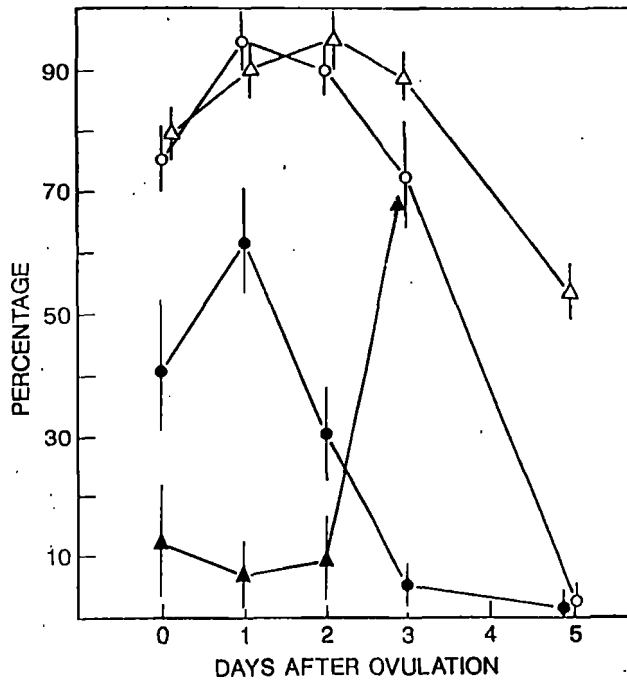
Οι χημικές αλλαγές που λαμβάνουν χώρα κατά την διάρκεια της γεννητικής ωρίμανσης και υπερωρίμανσης περιγράφονται πενιχρά για τα περισσότερα είδη.

Οι περισσότερες λεπτομερείς μελέτες της σύνδεσης των αμινοξέων των αυγών διαφέρουν στο βαθμό της γεννητικής ωρίμανσης του συνολικού πληθυσμού.

Ολική περιεκτικότητα ελεύθερου αμινοξέων, περιέχουν πρωτεΐνες και πρωτεΐνες αμινοξέων στο ώριμο άτομο και στα υπερώριμα αυγά.

Συνήθως τα αμινοξέα μπορούν να λειτουργήσουν ως δείκτες ελέγχου της ποιότητας των αυγών κατά τη διάρκεια της γεννητικής ωρίμανσης.

Αυτή η μέθοδος αργότερα υιοθετήθηκε από τον Golovanenko (1975) ώστε να προσδιορίσει την ποιότητα των αυγών από τον κυπρίνο.



Εικόνα 16: Αποτελέσματα της καθυστέρησης ανάμεσα στην ωορρηξία και στην ποιότητα των αυγών, της γιαπωνέζικης γλώσσας (*Limanda Yokolama*).

Η γραφική παράσταση δείχνει την γονιμοποίηση και τον ρυθμό εκκόλαψης καθώς επίσης και την συχνότητα των παραμορφωμένων λαρβών, στα αυγά από ψάρια που τους χορηγήθηκε αγωγή με HCG ή SG-G100 ώστε να επισπευθεί η ωορρηξία.

(O) ρυθμός γονιμοποίησης από HCG.

(Δ) χορηγηθείσα αγωγή με SG-G100

(●) εκκόλαψη από HCG.

(▲) % ποσοστό της παραμορφωμένης λάρβας από αγωγή με HCG.

Οι κάθετες μπάρες αντιπροσωπεύουν τα βασικά λάθη της μεθόδου.

Αλλαγές στο περιεχόμενο των λιπιδίων κατά την διάρκεια της πορείας της ωρίμανσης και υπερωρίμανσης στα αυγά, έχουν ανεπαρκώς ερευνηθεί.

Ο Devauchelle et al (1988) βρήκε ότι τα υπερώριμα αυγά του καλκανιού τα οποία περιέχουν περισσότερα λιπίδια απ' ότι τα άλλα αυγά, ενώ τα υπερώριμα αυγά περιέχουν σε όμοια επίπεδα των ανώριμων γονάδων.

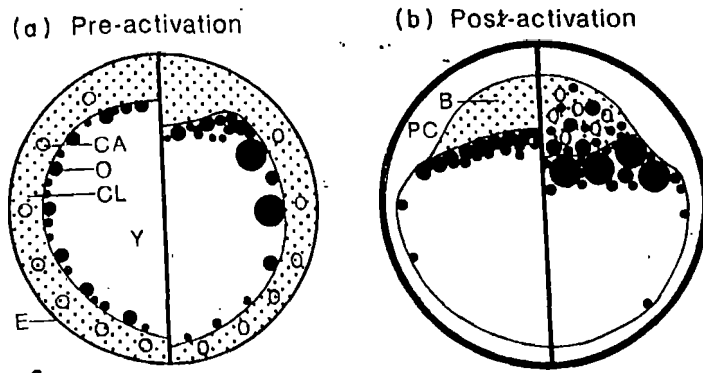
Τα υπόλοιπα αυγά περιέχουν χαμηλά ποσά όλων των ομάδων των λιπιδίων και ειδικά τα φωσφολιπίδια.

Οι Craik and Harrey (1984) βρήκαν ότι η κύρια αλλαγή η οποία συνδέεται με την υπερωρίμανση των αυγών της πέστροφας ήταν μια απώλεια του ζηρού συμβάντος, σαν μια αύξηση της σύστασης του νερού καθώς επίσης και μια μείωση στην μοριακή πρωτεΐνη.

Αυτά και πολλές άλλες αλλαγές, περιγράφονται, μπορεί να ερμηνευτεί με όρους των πρωτεολυτικών της πρωτεΐνης του λεκιδικού σάκκου και μια απώλεια των μικρών οργανικών μορίων όπως τα αμινοξέα και τα πεπτίδια διαμέσου των μεμβρανών των αυγών.

Η αύξηση της περιεκτικότητας του νερού μπορεί να οφείλεται στην όσμωση της διόγκωσης των αυγών σε δευτερεύουσα αύξηση της σύστασης της οσμώλυσης από πρωτεολυτική αποδέσμευση των μεγάλων οργανικών μορίων.

Η γιαπωνέζικη γλώσσα flounder εμφανίζει μια αύξηση του βάρους μετά την ωορρηξία. Αυτό είναι πιθανότατα αλληλοεξαρτώμενο της κατανάλωσης του νερού από τα ώριμα γάρια η οποία περιέχει ωοκύτταρα.



Εικόνα 17: Φιγούρες της εσωτερικής αλλαγής σε μία υπερώριμη πέστροφα.

Σε αντίθεση με τα κανονικά αυγά, πολλά από τα μη εκολλαπτόμενα φλοιώδης αλβεόλης διαπερνώντας μέσα τα βλαστομερή.

Y : λεκιθικός σάκκος

E : μεμβράνη αυγών

CL : κατώτερο στρώμα φλοιώδους

P.C.: περιβετελλικό διάστημα

B. Διαχείριση των αποθεμάτων του γόνου.

Η ανάπτυξη των γονάδων, η γεννησιμότητα και η επώαση των αυγών είναι γνωστά ως πολύ ευαίσθητα στις περιβαλλοντικές επιδράσεις, όπως η θερμοκρασία, διατροφή και οι παράγοντες του stress.

Η ωρίμανση, ωορρηξία και ωοτοκία των γαριών των σολιμοειδών προσδιορίστηκαν πρωταρχικά με αλλαγές στο μήκος, καθώς και στα αποτελέσματα της μετατροπής της φωτοπερίόδου.

Στον χρόνο της ωοτοκίας για την πέστροφα είναι μια αλλαγή στο μέγεθος των αυγών. (Bromage et al, 1984).

Οι Bromage και Cumaratunga (1988) δημιούργησαν έναν εκτενή σχολιασμό το πως ο κύκλος της ωρίμανσης στα αποθέματα του γόνου της πέστροφας μπορεί να χειριστεί ώστε να αποδείξει την ποιότητα και τον αριθμό των παραγομένων γαριών.

Η θερμοκρασία κατά τη διάρκεια της γαμετογέννησης είναι σημαντικό για επιτυχή ωοτοκία και επώαση των αυγών.

Ο Statova et al (1982) συμπεριλαμβάνει το σημαντικό, για την καλή ποιότητα των αυγών στον κυπρίνο.

Η διατήρηση των γαριών σε μια σταθερή θερμοκρασία στο κατώτερο όριο για την προγενέστερη ωοτοκία σε σχέση με την ορμονική αγωγή.

Τα αυγά από τα αποθέματα του γόνου έχουν την καλύτερη επώαση αν η ωοτοκία λαμβάνει χώρα όταν η διακύμανση της θερμοκρασίας είναι βέβαιη, αν η περίοδος ωοτοκίας είναι μετατοπισμένη, η ποιότητα των αυγών φαίνεται να είναι ευαίσθητη σε υψηλές θερμοκρασίες λαμβάνοντας υπόψη την διάρκεια και το τέλος της γαμετογέννησης (Devaushelle et al 1988).

Η θερμοκρασία και το μέγεθος των αυγών ήταν επίσης δευτερώς αλληλοεξαρτώμενα στο καλκάνι (Bromlen et al 1986).

1. Διατροφή - Θρέψη

Γενικά πιστεύεται ότι η ποιότητα και η ποσότητα της τροφής, όπως επίσης και ο προσδιορισμός της τροφής είναι σημαντικός για την επώαση των αυγών.

Γενικά ο περιορισμός της τροφής μειώνει την ολική γεννησιμότητα και μπορεί να αναβάλλει την γεννητική ωρίμανση και φυσικά να μειώσει την πιθανότητα της ωρίμανσης των γαριών, όπως βρέθηκε στα γάρια όπως η πέστροφα η καφέ, η πέστροφα η κοινή, τσιρόνι (*Rutilus rutilus*), γάδος, βακαλάος, γλώσσα η αμερικανική και η γλώσσα plaice.

Πολλές μελέτες δείχνουν μια μεγάλη πιθανότητα ώστε να αποδείξουν την αναπαραγωγή των γαριών όταν καλλιεργούνται.

Αλλαγές στο μέγεθος των αυγών, στο βάρος των αυγών και στη σύνθεση των αυγών, οφείλονται στην ποικιλία των τροφικών επιπέδων που δείχνει περισσότερη μεταβολή.

Ο Kuznetsov και Khalitov (1978) βρήκαν ότι το δηλυκό τσιρόνι αντιδρά σε διαφορετικές τροφικές συνθήκες από προκληθέντες αλλαγές στην απόλυτη γονιμότητα, τόσο καλά όσο, τα συστατικά του λίπους των αυγών, η διάμετρος των αυγών και το βάρος των αυγών παραμένουν σχετικά σταθερά.

Ο Springate et al (1985) βρήκε ότι η πέστροφα που τρέφεται με πλήρες σιτηρέσιο, έχει μεγαλύτερα αυγά απ' ότι τα γάρια που τρέφονται με το μισό σιτηρέσιο.

Δεν υπάρχουν διαφορές στα επίπεδα των λιπιδίων και πρωτεϊνών καθώς επίσης η επιβίωση και η ανάπτυξη ως το μέγεθος των fingerling ήταν όμοια και για τις δύο ομάδες.

Σε μια μελέτη που έγινε για τον γάδο, συμπεριλήφθηκε ότι η γεννησιμότητα και οι παράγοντες της καλλιέργειας των γαριών ήταν 2,5 και 1,5 χρόνος εκείνων των άγριων γάδων και του ιδίου μεγέθους.

Κατά την περίοδο της ωοτοκίας το stress των γαριών δημιουργεί ακανόνιστο ρυθμό γονιμοποίησης.

Περίσσεια της χορηγηθείσας τροφείας οδηγεί σε μια αύξηση του ολικού αριθμού των αυγών, αλλά όχι σε μια αύξηση του μεγέθους του αυγού.

Εντούτοις, ένας παραλληλισμός των μελετών των τροφικών επιπέδων είναι μια περιπλοκή των παραγόντων όσο η διάρκεια των ερευνών, επηρεάζει τα τροφικά επίπεδα στο μέγεθος των γαριών για διαφορετικές ωοτοκίες και για πολλαπλούς ωοτόκους.

Τα αποτελέσματα της τροφής στην σύνδεση του λεκιδικού σάκκου μπορεί να υποθέτουμε ώστε να είναι σημαντικά για την ποιότητα των αυγών.

Αλλά λίγες (οριακές) πληροφορίες είναι διαθέσιμες πάνω στα αποτελέσματα της θρέψης των αποδεμάτων του γόνου και της επώασης των αυγών σε γάρια.

Μέρος των ερευνών καλύφθηκε από τον Watanabe όπου πολύ λίγα ήταν τα αποτελέσματα σχετικά με την διατροφή και ποιότητα των αυγών.

Πειράματα σκοπεύουν να μας προμηθεύσουν πληροφορίες ενδιαφέρουσες αλλά ακριβές.

Οι πληροφορίες αυτές ασφαλώς χρειάζονται. Οι κύριες ομάδες των συστατικών της τροφής μελετήθηκαν και οι βασικές είναι λιπαρά οξέα, πρωτεΐνες, λίγες βιταμίνες, μέταλλα και χρωστικές ουσίες.

Μερικά από τα σημαντικά αποτελέσματα παρουσιάζονται στον πίνακα 3.

Οι σημαντικές διαφορές των επιπέδων των βασικών λιπαρών οξέων στην τροφή φαίνονται καθαρά.

Όταν ο γόνος του λαβρακιού τρέφεται με υψηλά συστατικά όπως λάδι από σιτηρά, το % ποσοστό των αυγών σε πλευστότητα, ο ρυθμός εκκόλαυσης και η τελική παραγωγή των γαριών μειώνουν την σύγκριση με έλεγχο.

Η ξεκάθαρη διαφορά λαμβάνεται στην τελική παραγωγή των γαριών.

Τα νεαρά γάρια από τις ομάδες τρέφονται με λάδι από σιτάρι και έχουν βαθμό επιβίωσης περίπου 1%, επειδή ο γόνος των ομάδων δίνει ακατέργαστη κατευυγμένη τροφή η οποία έχει καλό ρυθμό επιβίωσης.

Σε ένα άλλο πείραμα ο γόνος του λαβρακιού τρέφεται πρώτα με τροφές οι οποίες περιέχουν λάδια από σιτηρά και πριν την ωτοκία η διατροφή τους αλλάζει σε ακατέργαστη.

Αυτά τα αποτελέσματα είναι ως εκδήτης «του κανονικού ρυθμού της λάρβας» από πολύ χαμηλή σε πολύ καλή επιβίωση.

Η ανάλυση αιτιολογείται ως η καταστροφή των λιπαρών οξέων και δείχνει ότι τα αυγά και οι λάρβες από τα αποδέματα του γόνου λαμβάνουν ακατέργαστα υλικά, τα οποία έχουν διπλή την αναλογία του n-3 HUFA απ'ότι αυτών των ομάδων που ο γόνος λαμβάνει μαζί με την τροφή και λάδι από σιτηρά για ολόκληρη περίοδο.

Αυτή ήταν επίσης η αιτία ακόμη και αν τα ακατέργαστα στα υλικά χορηγούνται απλώς για μια μικρή περίοδο πριν και κατά την διάρκεια της περιόδου της ωτοκίας.

Στα αποτελέσματα από την έλλειψη μερικών τροφών μπορεί να αποδοθεί η πρέπουσα προσοχή ως προς την χορηγούμενη τροφή μόλις πριν την πρόκληση της ωτοκίας.

Γενικά η τροφοληγία των αποδεμάτων του γόνου, θα μπορούσε συχνά, να είναι η καλύτερη πιθανότητα, γιατί άλλα κύρια συστατικά

χρειάζονται ένα μακρύ χρόνο ώστε να συνχωνευτεί μέσα στις ωοθήκες σε αρκετά υψηλές συγκεντρώσεις ώστε να επιβεβαιώνει την καλή ποιότητα των αυγών.

Θετικές συσχετίσεις ανάμεσα στο περιεχόμενο των αυγών και της σύνδεσης της τροφής των αποδεμάτων του γόνου βρέθηκε για μερικά συστατικά, ενώ η συγχώνευση των σωμάτων μπορεί να περιπλέκει τα μοντέλα των άλλων συστατικών.

Η συσχέτιση ανάμεσα στα βασικά λιπαρά οξέα των αποδεμάτων του γόνου της τροφής και τα αυγά, φαίνονται σε διάφορα πειράματα.

Συχνά, κατά προσέγγιση, η σύνδεση των μετάλλων, δεν υπάρχει διαφορά στην εμπορευσιμότητα των αυγών από τα αποδέματα του γόνου τα οποία τρέφονται με διάφορες τροφοληγίες.

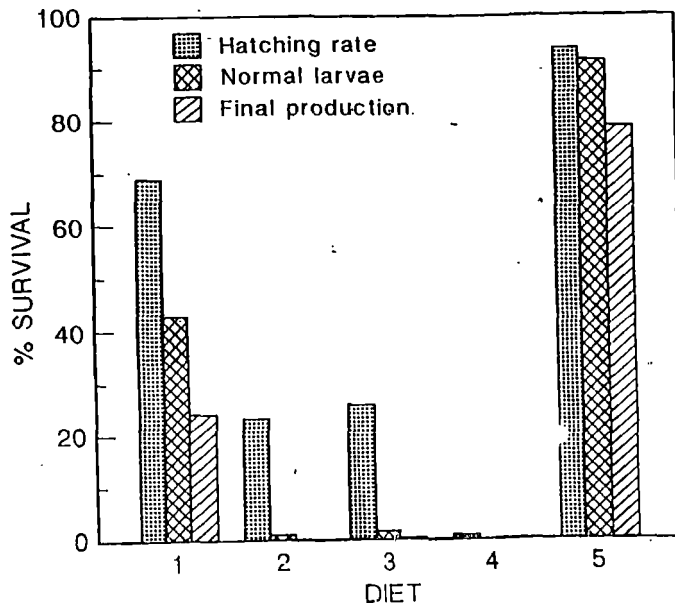
Άλλοι παράγοντες υπό την προϋπόθεση ότι τα βασικά λιπαρά οξέα θα αποτιμηθούν. Τα αποτελέσματα των πηγών των πρωτεϊνών και του διαιτολογίου των συστατικών των πρωτεϊνών συγκρίθηκαν.

Η τελική παραγωγικότητα των γαριών ήταν χαμηλή για το γεύμα των λευκών γαριών, υψηλή για το γεύμα των σουπιών και μηδενίζεται για την χαμηλή πρωτεϊνική δίαιτα η έλλειψη του διαιτολογίου (εικόνα 18).

Ένα διαιτολόγιο με χαμηλά συστατικά σε φώσφορο δοκιμάστηκε επίσης σ' αυτή τη μελέτη η επιβίωση τείνει να φτάσει στο μηδέν.

Αυτό δείχνει την έλλειψη των μετάλλων στην τροφή η οποία έχει ως αποτέλεσμα την επώαση των αυγών.

Ομοίως, σε μια μελέτη όσον αφορά την πέστροφα, το διαιτολόγιο των αποδεμάτων του γόνου με βαρέα μέταλλα ως συμπλήρωμα δίνει μηδενική εκκόλαση των αυγών.



Εικόνα 18 : Αποτελέσματα της ποιότητας των αυγών στο φαγκριού των αποθεμάτων του γόνου χρησιμοποιώντας ως διαιτολόγο διαφορετικές συνθέσεις.

Δίαιτα 1 ----- > έλεγχος

Δίαιτα 2 ----- > χαμηλό ποσοστό πρωτεΐνης

Δίαιτα 3 ----- > χαμηλό ποσοστό φωσφόρου

Δίαιτα 4 ----- > έλλειψη E.F.A.

Δίαιτα 5 ----- > γεύμα από σουπιά.

Πολύ λίγες μελέτες μεταφέρουν τα αποτελέσματα της σύνδεσης των βιταμινών στο διαιτολόγιο των αποθεμάτων του γόνου, καθώς επίσης τα θετικά αποτελέσματα της βιταμίνης E φαίνονται στο λαβράκι.

Μία δίαιτα η οποία περιέχει πολύ χαμηλά επίπεδα της βιταμίνης C, έχει αρνητικά αποτελέσματα για την πέστροφα και την τιλάπια.

Επίσης το 1989 ο Eskelinen βρήκε τα υψηλά ποσοστά επιβίωσης του σολομού του ατλαντικού (γόνος) όταν η δίαιτα του αποθέματος του γόνου συμπληρώνεται με ασκορβικό οξύ, αλλά η μεταβολή ανάμεσα

στις ομάδες ήταν επίσης πολύ υψηλή ώστε να σχεδιαστεί η τελευταία σταθερά.

Στην ίδια μελέτη υψηλές περιεκτικότητες αλφα-τοκο-φερόλης δεν αυξάνουν την επιβίωση των αυγών και του γόνου, αλλά επαρκή ποσά της αλφα-τοκο-ρεφόλης στα ακατέργαστα υλικά της αποθήκευσης της τροφής και συγχρόνως αποθήκευση των βιολογικών ιστών εξηγεί τα αποτελέσματα αυτά.

Τα χρωστικά αυτά είναι πιθανόν να μεταβάλουν την σύσταση των αυγών (Ctaik 1985).

Η σημαντικότητα των χρωστικών ουσιών (κοροτονοειδή) στην αποδεματική τροφή για τον γόνο, δεν αποφέρει αποτελέσματα της μεταβολής των αυγών του ατλαντικού σολομού και της πέστροφας.

Οι χρωστικές των αποδεμάτων της τροφής εμφανίζουν μία αύξηση της πιθανότητας μελέτης της κανονικής λάρβας από λαβράκι, αλλά ο ρυθμός εκκόλαψης των αυγών δεν παρουσιάζει αύξηση.

Μόνο όταν παρατηρείται έλλειψη των κυριότερων λιπαρών οξέων, πρωτεϊνών, μετάλλων ή βιταμινών έχουν, μέχρι αυτό να αποφέρει, αποτελέσματα σε σχέση με την ποιότητα των αυγών.

Η παραγωγή των αυγών έχει υψηλή βιολογική γεννητική ωριμότητα και η κινητικότητα των αποδεμάτων των σημαντικών συστατικών μπορούν πιθανότατα να καλύψουν ελλείψεις στην σύνδεση των τροφών.

Όταν γνωρίζουμε τις ειδικές απαιτήσεις της διατροφής των αποδεμάτων του γόνου, η πρακτική σύνδεση του διαιτολογίου μπορεί να αποτελεί μια βασική γνώση των γενικών απαιτήσεων του κάθε είδους των γαριών.

Επιπλέον συνθήκες των συστατικών όπως του ασκορβικού οξέος μπορεί να αλλάξουν την ποιότητα της διατροφής.

2. Παρότρυνση της ωοτοκίας.

Ο έλεγχος της πορείας της αναπαραγωγής έχει σημαντικό εμπορικό σκοπό και αποτελεί ένα πρωταρχικό στόχο για τους εκτροφείς των γαριών.

Πολλά είδη δεν ωοτοκούν φυσικά στην καλλιέργεια.

Αυτό απαιτεί πολλές πειραματικές εργασίες πάνω στην ορμονική θεραπεία των γαριών η οποία και συμβάλει και στην ανάπτυξη των τεχνικών, συμπεριλαμβανομένης της αποδοτικότητας και ικανότητας ωοτοκίας.

Ορμονική αγωγή χρησιμοποιήθηκε στην έρευνα της ωορρηξίας και της πορείας της υπερωρίμανσης των αυγών των γαριών, αλλά δεν υπάρχουν πολλές μελέτες που να αναφέρονται στα άμεσα αποτελέσματα της προκαλούμενης ωοτοκίας στην ποιότητα των αυγών.

Σημαντικές ερωτήσεις σχετικές με την ορμονική αγωγή των γαριών αφορούν τους τύπους των ορμονών, τις ελάχιστες απαιτήσεις, δοσολογίες, τον αριθμό των θεραπευτικών αγωγών και το ελάχιστο μέγεθος των ωοκυττάρων (γεννητική ωρίμανσης) πριν την αγωγή.

Η σωστή απαίτηση της δόσης δεν είναι γνωστή για πολλά είδη γαριών και εμφανίζεται με πολλές διαφορές (υπάρχει επίσης μια αντιφατική έρευνα η οποία σχετίζεται με την γονιμότητα και επώαση των αυγών η οποία επιτυγχάνεται από άτομα τα οποία έχουν υποστεί όμοια αγωγή όπως για παράδειγμα θεραπεία με LHRH - α).

Ο τύπος της ένεσης (γαλάκτωμα vs και υδατικό διάλυμα) φαίνεται να επηρεάζει την γεννητική ωρίμανση στην γλώσσα plaice (*Limanda yokohama*) και στο γοβιό (*Acanthogobius flavimanus*).

Διάφορες αναφορές δείχνουν την ελάχιστη δόση όπου δίνουν την απαίτηση της καλής ποιότητας των αυγών στην γλώσσα *Dover*, στον κέφαλο (*mugil cephalus*) και στο λαβράκι (*mylio borda*).

Μερικές ενέσεις με χαμηλή δοσολογία φαίνεται να επηρεάζουν πιο πολύ το *ayu* (*plecoglossus altivelis*) και του δημιουργούν περισσότερο stress.

Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την κακή ποιότητα των αυγών, απ'ότι στην ίδια ολική ορμονική δόση η οποία χορηγείται με μονή ένεση. (Hirose 1980).

Σε μια μελέτη με την γιαπωνέζικη γλώσσα, η παραμονή των αυγών με καλές συνθήκες και για 2-3 ημέρες, εξαρτάται από τον τύπο της ορμόνης που χρησιμοποιούμε (HCG ή SG-G100) ώστε να προκαλέσουμε την ωορρηξία (εικόνα 16).

Κολυμβητική δεξαμενή εμφανίζει περισσότερη αποτελεσματικότητα από τη χρήση γοναδοτροπίνης απ'ότι με τη χρήση της μαστοφόρας ορμόνης στην προκαλούμενη ωορρηξία.

Ομοια αποτελέσματα παρατηρήθηκαν και στο είδος *ayu* (*plecoglossus altivelis*), *medaka* (*oryzias latipes*) και στο γατόγαρο (*Heteropneustes fossilis*).

Αναλύοντας τα αποτελέσματα, μπορούν να οφείλονται στην ειδίκευση των ειδών της πείρας που χορηγήθηκε γοναδοτροπίνη και της μαστοφόρας ορμόνης, μπορεί δε να συσχετίσουμε την εξέλιξη των ορμονικών υποδοχέων και δραστηριοτήτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

«ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ»

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Η συγκέντρωση σχολίων έχει εσπιαστεί στην πιθανότητα ένδειξης της ποιότητας των αυγών.

Μεταβολές στην έκταση των φυσικών, χημικών και βιολογικών χαρακτηριστικών έχουν παρατηρηθεί στα αυγά των γαριών, αν και η ένωση με ακόλουθη επώαση έχει μόνο αποσδιόριστο χαρακτήρα και αποδεικνύεται για πολλούς παραμέτρους.

Τα κριτήρια ελέγχου της ποιότητας των αυγών φαίνεται να δίνουν έμφαση στην βιολογική πορεία που λαμβάνει χώρα στα αυγά των γαριών.

Φαίνεται να είναι βασικά τα ίδια για όλα τα τελεόστεα είδη αν και μπορεί να διαφέρουν στην έκφραση και στο χρόνο.

Η βιοχημική σύσταση φαίνεται να μεταβάλλεται περισσότερο στα είδη, γιατί η βιοχημική σύσταση των αυγών μπορεί να είναι μια αντανάκλαση της τροφής των αποθεμάτων του γόνου.

Φαίνεται λογικό να υπάρχει ένα δωμάτιο για μια μεταβολή στην σύνθεση χωρίς να έχουν αρνητικά αποτελέσματα σε σχέση με την επώαση των αυγών.

Παράμετροι όπως, επιβίωση των αυγών και ρυθμός εκκόλαψης, είναι πολύ ακατέργαστη και μορφολογική κακομορφία και ο ρυθμός της κανονικής (επωασθείσας) λάρβας είναι περισσότερο πραγματικός δείκτης της ποιότητας.

Πρώϊμα μορφολογικά μοντέλα (φλοιώδης αντίδραση και πρώϊμη αυλάκωση) μπορεί να χρησιμοποιηθούν ως εκτιμητές της ποιότητας των αυγών διάφορων ειδών γαριών.

Η χρωμοσωμική ανωμαλία έδειξε την χρήσιμη μέτρηση της ποιότητας των αυγών και μπορεί να υπάρχει η πιθανότητα ελέγχου της επώασης των αυγών στην θάλασσα.

Σήμερα δεν υπάρχει βιοχημικός παράμετρος για την ποιότητα των αυγών.

Βασικά χαρακτηριστικά μπορούν να προνοούν τα κλειδιά, για τα ελεύθερα αμινοξέα και τα λιπαρά οξέα.

Η χρησιμοποίηση των αμινοξέων ως κριτήριο ελέγχου φαίνεται ενδιαφέρουσα από τότε που ο Vladimirov (1974) βρήκε μια σχέση ανάμεσα στη σύσταση των αμινοξέων.

Τα λιπαρά συστατικά των αυγών δείχνουν την ποιότητα των αυγών.

Καλή ποιότητα των αυγών τα οποία παράγονται από φυσική ωτοκία μπορεί να εφοδιάζονται από αναφορές για ιδανική τιμή των χημικών συστατικών όπως τα λιπίδια.

Η μεταβολή του μεγάλου μεγέθους και τα αυγά, δείχνουν την φτωχή ποιότητα των αυγών, αλλά αυτό μπορεί να εξηγηθεί με την υπερωρίμανση, όπου η υπερωρίμανση των αυγών έχει σχέση με το μεγάλο μέγεθος απ'ότι τα ακατέργαστα αυγά.

Η φουρνιά των αυγών, η οποία περιλαμβάνει υπερώριμα και ακατέργαστα αυγά είναι πιθανόν πολύ κοντά στα αυγά των θαλάσσιων ειδών που ωτοκοούν, τα οποία έχουν μικρό διάστημα ωτοκίας.

Τα μορφολογικά και φυσικά χαρακτηριστικά της χαμηλής επώασης των αυγών είναι όμοια με αυτήν που πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια της πορείας των υπερώριμων ατόμων.

Φαίνεται πιθανόν ότι πολλά από τα προβλήματα της φτωχής ποιότητας των αυγών οφείλονται στην αλλαγή της ωρίμανσης των αυγών μετά την ωορρηξία.

Η υπερωρίμανση μελετήθηκε, συγκεκριμένα για τα αυγά των σαλμονιδών και μερικών θαλάσσιων ειδών.

Τα είδη ποικίλλουν όσον αφορά τον χρόνο στον οποίο πραγματοποιείται η πορεία της υπερωρίμανσης, αλλά φαίνεται να συμβαίνει γρηγορότερα στα αυγά των γαριών που ωοτοκούν ομαδικά, απ' ό,τι αυτά που η ωοτοκία γίνεται εποχιακά μια φορά.

Αλλαγές στην βιοχημική σύσταση λαμβάνουν χώρα κατά τη διάρκεια της πορείας που διαρκεί η υπερωρίμανση.

Οι αλλαγές συμπεριλαμβάνουν μια απώλεια του ζηρού και μια αύξηση στην σύσταση του νερού.

Οι περισσότερες αλλαγές είναι μορφολογικές, αλλά η επώαση των αυγών θα μειώσει την αγορά πριν αυτές οι μορφολογικές αλλαγές γίνουν ορατές.

Η υπερωρίμανση των αυγών είναι ένα κύριο πρόβλημα όταν η ωοτοκία των γαριών διατηρείται στην αιχμαλωσία.

Επιστημονική έρευνα στην γεννητική ωρίμανση και υπερωρίμανση στις γονάδες των γαριών είναι σχετική με την ηλικία των ατόμων.

Η ηλικία των θηλυκών φαίνεται να επηρεάζει την περίοδο επώασης μετά την ωορρηξία, αλλά αυτό επίσης επιδρά στην ποιότητα των αυγών στα περισσότερα είδη όπου ερευνήθηκε.

Υπάρχουν κανόνες χωρίς εξαιρέσεις οι οποίοι τονίζουν ότι τα καλύτερα αυγά παράγονται από θηλυκά άτομα μέσης ηλικίας.

Μερικά γάρια ωτοκοούν μια φορά στη ζωή τους, στην περίπτωση του λαβρακιού τα νεώτερα ωτόκα άτομα φαίνεται να παράγουν τα καλύτερα αυγά.

Εκπληκτικά, μερική γνώση, το πως εξωγενείς παράγοντες, όπως η χορήγηση τροφής φτωχή σε συστατικά και οι δυσμενείς συνθήκες κατά τη διάρκεια της γεννητικής ωρίμανσης και η επίδραση της ωτοκίας έχουν σχέση με την επιβίωση των αυγών.

Ορισμένα είδη φαίνονται να προσαρμόζονται εύκολα και γρηγορότερα σε μη φυσικό περιβάλλον απ'ότι πράτουν άλλα.

Ο Devauchelle et al (1988) συμπεριέλαβε σε μελέτες τα πλατύγαρα τα οποία ήταν πολύ δύσκολα να διατηρηθούν στην καλλιέργεια, απ'ότι τα σφαιρικά γάρια (round fish).

Κακή διατροφή θα επηρεάσει βεβαίως την ποιότητα των αυγών, αν και χαμηλά επίπεδα για τα περισσότερα κύρια συστατικά δεν είναι γνωστά για πολλά είδη.

Υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός μελετών που αποβλέπουν στον προσδιορισμό της αλληλεπίδρασης ανάμεσα στη διατροφή των αποδεμάτων του γόνου, την βιοχημική περιεκτικότητα των αυγών και την ποιότητά τους.

Χρειάζεται να επιστήσουμε την προσοχή μας στα αποτελέσματα της θερμοκρασίας, στην γαμετογέννεση και την ωτοκία.

Αυτός είναι ένας κύριος παράγοντας στον προσδιορισμό της ποιότητας των αυγών για το καλκάνι και τον κυπρίνο.

Άλλοι περιβαλλοντικοί όροι, συνθήκες (όπως για παράδειγμα, φως, αλατότητα και παράγοντες που καθορίζουν το stress) θα επηρεάζουν την ποιότητα των αυγών.

Συχνά γεννάται το ερώτημα πώς η ποιότητα των αυγών επηρεάζει την λειτουργικότητα και επιβίωση των λαρβών.

Έρευνες όσον αφορά τα χαρακτηριστικά της ποιότητας των αυγών και τα συμπεράσματα που εξάγονται από συγκρινόμενα test των διαφόρων παραμέτρων για πολλά είδη, έτσι για παράδειγμα ο ρυθμός γονιμοποίησης και η πορεία δράσης στα αυγά, η πλευστότητα των αυγών, μορφολογικά χαρακτηριστικά (όπως πρότυπες αυλακώσεις, καταστροφή του λαδιού, των σφαιρικών κ.λ.π.), ισχυροποίηση του χορίου, η αναλογία μεταξύ λαρβών και εμβρύων καθώς επίσης και ο ρυθμός επιβίωσης και εκκόλαψης των αυγών είναι κατάλληλα εξαρτώμενοι και γενικώς συσχετιζόμενοι.

Μελέτες που έγιναν στην κυτταρογεννητική και στις χρωμοσωμικές ανωμαλίες θα αυξήσουν την ευαισθησία στις μελέτες που έγιναν και έδειξαν σε διαφορετικές πρόσφατες δημοσιεύσεις.

Μελέτες στην ποιότητα των αυγών περιλαμβάνουν επίσης την χημική ανάλυση της οσμωρύθμισης και της σύνδεσης των ολικών λιπαρών οξέων, ελευθέρων αμνοοξέων, των μετάλλων και βιταμινών.

Βέβαια το ενδιαφέρον και οι μελέτες των ερευνών δεν έχουν σταματήσει, αλλά βρίσκονται σε συνεχή αντικείμενο μελέτης του ευρέως φάσματος της ποιότητας των αυγών.

Αυτές οι μελέτες θα αποβλέπουν σε έρευνες αλληλοεξαρτώμενες ανάμεσα στους περιβαλλοντικούς παράγοντες, τις συνθήκες διατροφής και ωοτοκίας καθώς επίσης και της ποιότητας των αυγών.

Μια καλύτερη και αντικειμενική μελέτη και γνώση των διαφόρων ενεργειών θα δημιουργήσει τις βάσεις ελέγχου και κατανόησης της πορείας της υπερωρίμανσης μετά την ωορρηξία.

Περισσότερη προσοχή θα διευθετήσει τα προβλήματα της παραγωγής και της καλής ποιότητας των αυγών, σε σχέση με την παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων αυγών.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1
Χρησιμοποιούμενα χαρακτηριστικά για να περιγράψουμε
την ποιότητα των αυγών

α/α	ΕΙΔΗ	ΓΟΝΙΜΟΠΟΙΗΣΗ	ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ	ΕΚΤΡΟΦΗ	ΛΑΡΒΕΣ	ΜΕΓΕΘΟΣ ΑΥΓΩΝ	ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΑΥΓΩΝ	ΆΛΛΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ
1.	Πέστροφα ιριδίζουσα	*	*	*	*			Δεν υπάρχει συσχέτιση ανάμεσα στο μέγεθος των αυγών. Διαφάνεια των αυγών, σταγονίδια λιπιδίων, καταμερισμός; δραστηριότητα-διάθεση..
2.	Ατλαντικός σολωμός		*	*	*		*	
3.	Κοινός σολωμός		*	*	*	*		
4.	Κυπρίνος	*	*	*			*	
5.	<i>Plecoglossus altivelis</i>	*	*	*				Ορμονική μεταχείριση. Θνησιμότητα, διαφάνεια αυγών, καταστροφή λιπιδίων,
6.	Γλώσσα	*	*	*				
7.	Καλκάνι <i>Scophthalmus maximus</i>	*	*	*	*	*		Πλευστότητα αυγών, διαφάνεια, δεν υπάρχει σχέση ανάμεσα στο μέγεθος των αυγών.
8.	Ιαπωνική γλώσσα	*	*	*				Ορμονική μεταχείριση. Μεμβρανοποιημένα αυγά, φλοιώδης αντίδραση, πλευστότητα. Επιβίωση αυγών.
9.	Τσιπούρα		*					
10.	<i>Trachurus symmetricus</i>	*	*			*		
11.	Γάδος	*	*				*	Σχήμα αυγών, πλευστότητα, φλοιώδης αντίδραση, μέγεθος του αυγού περιβετελλικό διάστημα.
12.	Herring <i>Clupea harengus</i>	*	*	*			*	

ΠΙΝΑΚΑΣ 2
Περίοδος επώασης της ωορρηξίας των αυγών
για διάφορα είδη ψαριών

α/α	ΕΙΔΗ	ΕΠΩΑΣΗ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΩΟΡΡΗΞΙΑ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (° c)
1.	Λαβράκι ραβδωτό <i>Roccus saxatilis</i>	1 h	
2.	Πέστραφα ιριδίζουσα	10, 5-7 ημέρες 4-6 ημέρες	10- 12 °C 10 °C
3.	Πέστραφα	< 28 h > 76 h	15 °C 10 °C
4.	Σαλβελίνος	7 ημέρες	6, 5 °C
5.	Γατόψαρο <i>Clarias macrocephalus</i>	10 h	26 - 31 °C
6.	Αγυ <i>Plecoglossus altivelis</i>	24 h	
7.	Ιαπωνική γλώσσα <i>Limanda Yokohama</i>	48 h	12 + 1 °C
8.	Καλκάνι <i>Scophthalmus maximus</i>	10 h	12 - 14 °C
9.	Ατλαντικό Καλκάνι <i>Hippoglossus hippoglossus</i>	> 6 h	4 °C
10.	Γόδος	9 h	5 °C
11.	<i>Clupea harengus</i> Pallasi	2 εβδομάδες	8- 10 °C
12.	<i>Clupea harengus</i>	48h 10- 13 h	4 °C 0,8 °C

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Αποτελέσματα απο τη δίαιτα των ιχθυοσποθεμάτων με την ποιότητα των αυγών.

ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΡΟΦΩΝ	ΕΙΔΗ	ΑΥΓΑ		ΛΑΡΒΕΣ	
		πλευστότητα	εκκόλαψη	επιβίωση	κανονικότητα
Λιπαρά οξέα	λαβράκι	+	+	+	+
Πρωτεΐνες	λαβράκι	+	+	+	+
Μέταλλα	λαβράκι	-	-	-	0
Βιταμίνες					
Βιταμίνες E	λαβράκι	+	+	-	+
Βιταμίνες C	πέστροφα	+	+	+	+
	σολωμός του Ατλαντικού	+	+	0	
	τιλάπια	+	+	-	
Χρωστικές ουσίες	λαβράκι	+	-	+	+
	σολωμός του Ατλαντικού		-	0	
	πέστροφα		-		
Βαρέα μέταλλα	πέστροφα		+		

+ : σημαίνει θετικό αποτέλεσμα
 - : σημαίνει αρνητικό αποτέλεσμα
 0 : δεν παρατηρήθηκαν αποτελέσματα

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Aida, K, Izumo R.
Sato H, Hibiya T.
(1978) Induction of ovulation in plaice and goby with synthetic LH-releasing hormone.
- Alderdice D, Row. T.
Rosenthal H. (1979) Osmotic responses of eggs and larvae of the pacific herring to Salinity and Cadmium.
- Bagenal T, B.
(1969) The relation ship between food supply and fecundity in brown trout *Salmo trutta* .
- Bagenal T, B.
(1969) Relation ship between egg size and fly survival in brown trout *Salmo trutta*.
- Academic Press Advances in Marine Biology.
- Sigurdsson A. Contribution to the life of the halibut at the west of Iceland in recent years.
- Tytler P.
Blaxter 1 Drinking in yolk-sac stooqe larvae of the halibut, *Hippoglossus Hippoglossus*.
- Vedel - Taning On the eggs and young stages of halibut.
- Vernidub M. Some data concerning the pacific form of *Hippoglossus Hippoglossus*.
- Zubchenko, A. Parasitic fauna of Anarhichadidae and pleuronectidae families of fish in the Northwest Atlantic.

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΑΥΓΩΝ

4

Α. Πορεία γονιμοποίησης

5

Β. Φυσιολογική και φυσική καταλληλότητα

8

Γ. Μορφολογία

11

Δ. Μέγεθος των αυγών

13

Ε. Χημική περιεκτικότητα

15

1. Χρωστικές ουσίες

15

2. Βιταμίνη C

18

3. Ανόργανα συστατικά

19

4. Οργανική σύνδεση των αυγών των δηλικών ατόμων σε ώριμη ηλικία.

20

Ζ. Χρωμοσωμική ανωμαλία

24

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΑΥΓΩΝ ΤΩΝ ΑΓΡΙΩΝ ΨΑΡΙΩΝ

28

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ

ΑΥΓΩΝ

35

Α. Υπερωρίμανση και εναποθήκευση των αυγών

35

Β. Διαχείριση των αποδεμάτων του γόνου	42
1. Διατροφή - Θρέψη	43
2. Παρότρυνση της ωτοκίας	49
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ	
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	52
ΠΙΝΑΚΑΣ 1	57
ΠΙΝΑΚΑΣ 2	58
ΠΙΝΑΚΑΣ 3	59
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	60
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	61