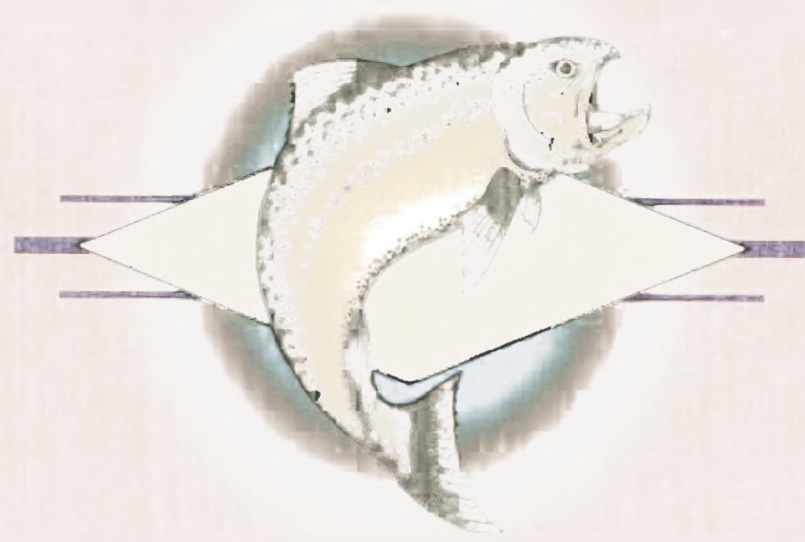




848

ΤΕΧΝΙΚΟ - ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ  
ΜΕΛΕΤΗ  
ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ



ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2005

**Τ.Ε.Ι. ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ  
ΤΜΗΜΑ ΙΧΘΥΟΚΟΜΙΑΣ-ΑΛΙΕΙΑΣ**

**ΤΕΧΝΙΚΟ – ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ  
ΜΕΛΕΤΗ  
ΕΚΤΡΟΦΗΣ ΠΕΣΤΡΟΦΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ  
ΑΡΗΣ ΜΠΑΓΡΗΣ**

---

**ΜΕΣΟΛΟΓΓΙ  
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2003**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>1</b>	<b>ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ</b>	
1.1.	Εισαγωγή	1
1.2.	Συστηματική κατάταξη	2
1.3.	Γενικά ανατομικά χαρακτηριστικά	4
1.4.	Είδη πέστροφας	5
1.4.1.	Ευρωπαϊκές	5
1.4.2.	Αμερικάνικες	6
<b>2</b>	<b>ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΓΟΡΑΣ</b>	
2.1.	Εγχώρια παραγωγή	7
2.2.	Εισαγωγές – Εξαγωγές	8
2.3.	Τιμές	9
2.4.	Μονάδες παραγωγής	9
2.5.	Διακίνηση των αλιευμάτων	9
<b>3</b>	<b>ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ</b>	
3.1.	Γενικά	16
3.2.	Οικολογικές απαιτήσεις	16
3.2.1.	Ποσότητα νερού	16
3.2.2.	Θερμοκρασία νερού	18
3.2.3.	Περιεκτικότητα του νερού σε οξυγόνο	19
3.2.4.	pH νερού	19
3.2.5.	Περιεκτικότητα σε CO <sub>2</sub>	19
3.2.6.	Προέλευση νερού για εκτροφή πέστροφας	19
3.2.7.	Περιοχές εγκατάστασης πεστροφοτροφείου	21
3.3.	Τεχνητή αναπαραγωγή της πέστροφας	22
3.3.1.	Γενικά	22
3.3.2.	Τεχνητή Γονιμοποίηση	24
3.3.3.	Επώαση αυγών και ανάθρεψη νεαρών ιχθυδίων	25
3.3.4.	Διατροφή των ιχθυδίων στις δεξαμενές επώασης	27
3.4.	Τεχνική της καλλιέργειας	28
3.4.1.	Γενικά	28
3.4.2.	Διατροφή	30
3.4.3.	Διάρκεια εκτροφής	31
3.4.4.	Εκτροφή πέστροφας σε υφάλμυρα και θαλασσινά νερά	31
3.5.	Ασθένειες	32
<b>4</b>	<b>ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ</b>	
4.1.	N.1892/90	35
4.2.	Απόφαση Υπουργού Γεωργίας 260851/95	35

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

### 1.1 Εισαγωγή

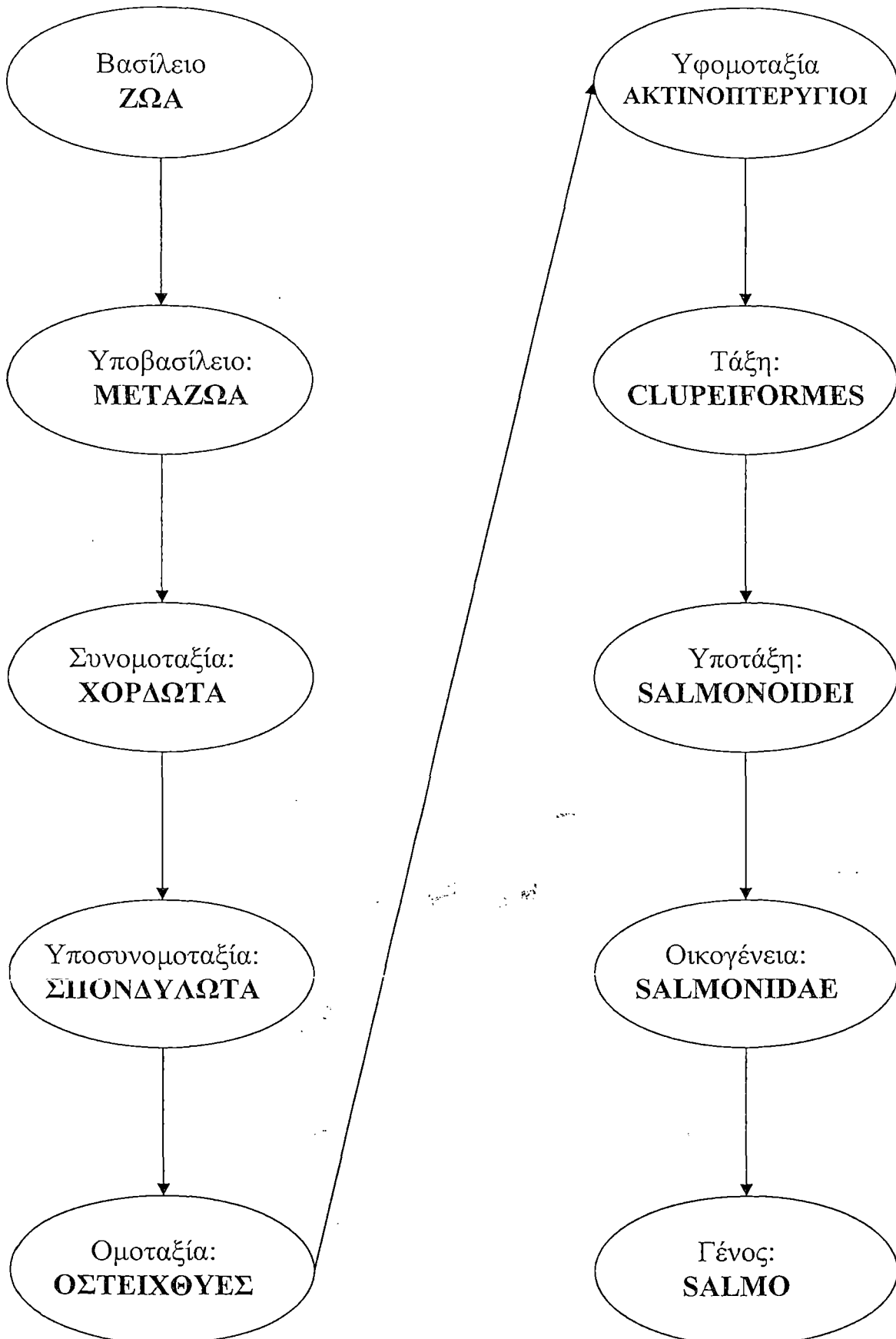
Όταν το 1589 ο βασιλιάς της Γαλλίας Ερρίκος ο 4<sup>ος</sup> υποσχέθηκε "ένα κοτόπουλο σε κάθε τσουκάλι", αυτό φάνηκε υπερβολικό, ίσως και εξωφρενικό. Στις μέρες μας, σ' όλες τις προηγμένες χώρες και όχι μόνο, το κοτόπουλο είναι ίσως το φθηνότερο κρέας. Η πέστροφα τείνει να είναι σήμερα σε ανάλογη θέση σε ότι αφορά τα αλιευτικά προϊόντα υψηλής ποιότητας και οι επιχειρηματίες που ασχολούνται με την εμπορική εκτροφή και εκμετάλλευσή της επιτυγχάνουν υψηλά επίπεδα παραγωγής και αντίστοιχα χαμηλό κόστος, που οι πρώτοι που ασχολήθηκαν με το αντικείμενο δεν μπορούσαν ούτε να ονειρευθούν.

Πριν από δύο αιώνες και συγκεκριμένα το 1741, ο Stephen Ludwio Jaqobi στην Γερμανία ξεκίνησε την τεχνητή αναπαραγωγή της πέστροφας. Από τότε έχουν γίνει πολλά βήματα, τόσα που σήμερα, ότι έχει σχέση με την τεχνητή εκτροφή των σολομοειδών, να θεωρείται γνωστό, λιγότερο ή περισσότερο ανάλογα με το είδος, και κατά κάποιο τρόπο τελειωμένο, χωρίς βέβαια να είναι ακριβώς έτσι, γιατί πάντα κάτι καινούργιο έρχεται στην επιφάνεια.

### 1.2 Συστηματική Κατάταξη

Η σειρά πολύ σύντομα είναι : Ζώα > Μετάζωα > Χορδωτά > Σπονδυλόζωα > ομοταξία Οστειχθύες > υφομοταξία Ακτινοπερύγιοι > τάξη Clupeiformes > υπόταξη Salmonoidei > οικογένεια Salmonidae > γένη Salmo όπως παρουσιάζεται στο σχήμα της επόμενης σελίδας.

## ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ



### 1.3 Γενικά ανατομικά και βιολογικά χαρακτηριστικά

Το σχήμα του σώματος της πέστροφας έχει προσαρμοστεί στον τρόπο της ζωής της, είναι ατρακτοειδές. Το ψάρι αυτό διακρίνεται για την μεγάλη ευκινησία του και την εξαιρετικά ανεπτυγμένη όραση, ιδιότητες που το ευνοούν στον αγώνα για την επιβίωση. Βασικό εξωτερικό γνώρισμα είναι ο ιριδίζων χρωματισμός, κύρια μιας πορφυροιώδους λωρίδας κατά μήκος του σώματος, που γίνεται εντονότερη στα ώριμα αρσενικά κατά την περίοδο της αναπαραγωγής και οι διάσπαρτες σ' όλο το σώμα, ακόμη και στην ουρά, μικρές μελανές κηλίδες.

Το μυϊκό σύστημα είναι πολύ ισχυρό. Χαρακτηριστικό όπως και σε όλα τα σολομοειδή, το μικρό λιπώδες πτερύγιο, που βρίσκεται μεταξύ του ραχιαίου πτερυγίου και της ουράς. Έχει 2 θωρακικά πτερύγια, 2 κοιλιακά, 1 ουριαίο, 1 ραχιαίο και 1 εδραίο. Έχει μεγάλο στόμα με ισχυρά δόντια στις γνάθους και τον ουρανίσκο.

Το αναπνευστικό, κυκλοφοριακό και απεκκριτικό σύστημα έχουν τα ίδια γενικά χαρακτηριστικά των οστειχθύων. Το πεπτικό σύστημα είναι χαρακτηριστικό των σαρκοφάγων.

Η λειτουργία του αναπαραγωγικού ρυθμίζεται από την υπόφυση. Το σύστημα περιλαμβάνει ένα ζεύγος ωοθηκών στα θηλυκά και ένα όρχεων στα αρσενικά. Η γεννητική ωρίμανση πραγματοποιείται συνήθως το δεύτερο χρόνο ηλικίας, αλλά εξαρτάται από τις συνθήκες, μπορεί να γίνει και νωρίτερα και προηγείται στα αρσενικά.. Ο σχηματισμός των αυγών αρχίζει από τις αρχές της άνοιξης και μέχρι το φθινόπωρο έχουν πάρει σχεδόν το τελικό μέγεθος. Όταν είναι έτοιμα για ωοτοκία, τα αυγά ελευθερώνονται μέσα στην κοιλιακή κοιλότητα και στη συνέχεια βγαίνουν από τον ουρογεννητικό πόρο. Το μέγεθος των όρχεων αντίστοιχα, αρχίζει να αυξάνει την άνοιξη και μέχρι το τέλος του φθινοπώρου φθάνει στο μέγιστο. Τα σπερματοζωάρια βγαίνουν από τον ουρογεννητικό πόρο, μαζί με υγρό υπόλευκου χρωματισμού.

Το νευρικό σύστημα είναι πολύ ανεπτυγμένο, ιδιαίτερα η οσμή και η όραση. Η ανεπτυγμένη αίσθηση οσμής αυτών των ζώων οφείλεται στην παρουσία μεγάλης σχετικά μάζας εγκεφαλικών κυττάρων στο πρόσθιο τμήμα του εγκεφάλου και επικοινωνεί κατευθείαν με τα ρουθούνια. Εξάλλου η εγκεφαλική μάζα που ελέγχει την αίσθηση της οράσεως καταλαμβάνει μεγάλο χώρο, περίπου το 1/3 του εγκεφαλικού όγκου, με την μορφή δύο μεγάλων λοβών, που λέγονται "οπτικοί".

Το ενδοκρινικό σύστημα παρουσιάζει σχεδόν τα ίδια γενικά χαρακτηριστικά όλων των ψαριών.

## 1.4 Είδη πέστροφας

### 1.4.1 Ευρωπαϊκές

**Salmo trutta fario L. και Salmo trutta lacustris L. (Sea trout, Brown trout και Lake trout).** Πολύ στενά συνδεδεμένες μεταξύ τους, έτσι που όλοι να τις αναγνωρίζουν σαν διαφορετικές φόρμες του ίδιου είδους. Είδος των νερών της Κεντρικής και Δυτικής Ευρώπης. Είναι το πρώτο είδος που η αναπαραγωγή και η εκτροφή του έγινε τεχνητά. Υπάρχουν και άλλες φόρμες, όπως η *Salmo trutta macrostigma* των παραμεσόγειων ρευμάτων, η *Salmo Trutta marmoratus*, η *Salmo trutta labrax* των λεκανών της Μαύρης και της Αζοφικής θάλασσας και η *Salmo trutta caspius* των λεκανών της Κασπίας θάλασσας.

Ζουν σε σχετικά ψυχρά νερά και δεν αρέσκονται σε σημαντικές θερμοκρασιακές μεταβολές. Επιβιώνουν μέχρι τους 20°C. Είναι σαρκοφάγα και αρπακτικά ψάρια. Προτιμούν καθαρά, τρεχούμενα νερά, πλούσια σε δεσμευμένο οξυγόνο. Γεννούν το φθινόπωρο και νωρίς το χειμώνα, που σημαίνει από τον Νοέμβριο ως τον Ιανουάριο για το βόρειο ημισφαίριο. Αυτή την χρονική περίοδο εγκαταλείπουν το περιβάλλον που ζουν, θάλασσα, λίμνες, ποτάμια ή ρεύματα, για να κολυμπήσουν προς τα επάνω σε αβαθή με μεγάλη ταχύτητα ροής και χαλικώδεις πυθμένες ρεύματα, κοντά στις πηγές.

Η *Salmo trutta fario* δεν προσαρμόζεται εύκολα σε τεχνητή τροφή και δεν αναπτύσσεται πολύ γρήγορα. Επίσης δεν προσαρμόζεται πολύ καλά σε συνθήκες συστηματικής εκτροφής. Η ποιότητα του κρέατος είναι πολύ καλή. Τα ψάρια που αλιεύονται σε φυσικά ρεύματα έχουν συνήθως 23-26 cm μήκος και 1-1.5 kg βάρους.

Χρησιμοποιείται κυρίως για εμπλουτισμούς φυσικών ρευμάτων και διαδόθηκε και σε άλλες ηπείρους, σε κατάλληλα για την διαβίωση και την ανάπτυξη της νερά.

### 1.4.2 Αμερικάνικες

**Salmo clarki R. (Cutthroat και rare trout).** Είδος των εσωτερικών νερών των Β.Δ. Πολιτειών των Η.Π.Α. Δεν είναι πολύ εύκολη στην τεχνητή εκτροφή. Περισσότερο γίνεται αναπαραγωγή για εμπλουτισμό των φυσικών πληθυσμών και μερικές φορές εκτρέφεται όπως η ιριδίζουσα πέστροφα, με την οποία διασταυρώνεται.

**Salmo gairdneri R. (Rainbow και steelhead trout).** Είδος ιθαγενές της δυτικής ακτής της Βορείου Αμερικής. Η φόρμα Rainbow trout δεν είναι μεταναστευτική, σε αντίθεση με την Steelhead trout, που μεταναστεύει στην θάλασσα.

Η *Salmo gairdneri* (ιριδίζουσα πέστροφα) εισήχθη στην Ευρώπη το 1880. Είναι το είδος που περισσότερο απ'όλα τα σολομοειδή είναι κατάλληλο για τεχνητή εκτροφή σε βιομηχανικά μεγέθη, με σκοπό την παραγωγή κρέατος για τη διατροφή του ανθρώπου.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΓΟΡΑΣ

### 2.1 Εγχώρια παραγωγή

Η εκτροφή της πέστροφας είναι σήμερα ο πιο ανεπτυγμένος ποσοτικά τομέας των υδατοκαλλιεργειών στη χώρα μας, χωρίς να είναι και ο πιο προσοδοφόρος. Αντιπροσωπεύει το 50% της συνολικής παραγωγής από υδατοκαλλιεργείες και πάνω από το 80% της παραγωγής από γλυκά νερά.

Η εκτροφή άρχισε με την ίδρυση του ιχθυογεννητικού σταθμού του Λούρου το 1951. Μέχρι το 1962 λειτούργησε σαν εκκολαπτήριο γονιμοποιημένων αυγών, που έρχονταν από το εξωτερικό και ακολουθούσε εμπλουτισμός λιμνών και ποταμών. Αργότερα ιδρύθηκε και ο σταθμός της Έδεσσας. Οι ενδείξεις ήταν ενθαρρυντικές και στο διάστημα αυτό αναπτύχθηκε η εκτροφή της πέστροφας, ιδίως στην Ήπειρο, με άναρχο τρόπο και χωρίς προγραμματισμό.

Δόθηκαν στην αρχή κίνητρα, χωρίς να υπάρξει μέριμνα για την ανάπτυξη παράλληλης βιομηχανίας ιχθυοτροφών και την οργάνωση της διάθεσης. Ο ανταγωνισμός που ακολούθησε οδήγησε σε πολύ χαμηλές τιμές, μικρά ή καθόλου περιθώρια κέρδους, που οδήγησαν με τη σειρά τους σε προσπάθεια μείωσης του κόστους από τους παραγωγούς, όχι με τη βελτίωση των μεθόδων παραγωγής, αλλά με υποβάθμιση της ποιότητας και της ποσότητας της χορηγούμενης τροφής, με φυσικό επακόλουθο την υποβάθμιση της ποιότητας σε πολύ χαμηλά επίπεδα.

Το αποτέλεσμα ήταν η πέστροφα, που στην Κεντρική Ευρώπη, στην Αμερική, στη Μ. Βρετανία και αλλού, σε χώρες που έχουν επάρκεια θαλάσσιων αλιευμάτων, θεωρείται και είναι ψάρι πολυτελείας, στη χώρα μας να μην χαίρει καμμιάς σχεδόν εκτίμησης από το καταναλωτικό κοινό.

Η παραγωγή της πέστροφας την τελευταία εξαετία κυμαίνεται στους 2.000 τόννους ετησίως, με μέγιστο τους 2.415 τόννους το 1997 και ελάχιστο τους 1985 το 1999 (πίνακας 2.1).

### 2.2 Εισαγωγές – Εξαγωγές

Η πέστροφα διακινείται σε τρεις μορφές : νωπή, κατεψυγμένη και καπνιστή. Οι εισαγωγές, αν και σε μικρές ποσότητες σε σχέση με τις εξαγωγές, παρουσίασαν αλματώδη αύξηση την τελευταία πενταετία. Έτσι από 12.000 κιλά το 1996 έφτασαν τα 62.000 κιλά το 2000. Οι κατεψυγμένες διατηρούν το μεγαλύτερο μερίδιο από τις εισαγόμενες ποσότητες, με εξαίρεση τα έτη 1996 και 1998, που κάλυπταν το 100%

των εισαγωγών. Το 2000 οι κατεψυγμένες καταλαμβάνουν το 42%, οι νωπές το 40% και οι καπνιστές το 18% (πίνακας 2.2).

Εντυπωσιακή είναι η εξέλιξη των εξαγωγών πέστροφας την τελευταία πενταετία, όπου παρατηρείται δεκαπλασιασμός των εξαγόμενων ποσοτήτων. Έτσι ενώ το 1996 η συνολική ποσότητα ανέρχεται σε 24.000 κιλά, το 2000 φτάνει τα 245.000 κιλά. Το 2000 το μεγαλύτερο ποσοστό το κατέχουν οι καπνιστές με 86%, ακολουθούν οι νωπές με 14%, ενώ δεν πραγματοποιήθηκαν εξαγωγές κατεψυγμένων (πίνακας 2.3).

### 2.3 Τιμές

Οι τιμές παρουσίασαν αύξηση 97% την τελευταία εξαετία. Από 410 δρχ. ανά κιλό το 1995 έφτασαν τις 806 το 2000. Το μεγαλύτερο ποσοστό αύξησης παρουσιάζεται το 1999 με 38,3% και το μικρότερο το 1997 με 1,6% (πίνακας 2.4).

### 2.4 Μονάδες παραγωγής

Η εξέλιξη των μονάδων παραγωγής από το 1987 μέχρι το 2000 δεν είναι σημαντική. Από 108 μονάδες το 1987 έφτασαν τις 120 το 2000. Με εξαίρεση την περιοχή της Α. Μακεδονίας, όπου ο αριθμός των μονάδων παρέμεινε σταθερός, στις υπόλοιπες περιοχές παρουσιάστηκε αύξηση των μονάδων παραγωγής.

Χωροταξικά οι μισές περίπου μονάδες βρίσκονται στην Ήπειρο, ενώ σημαντικός αριθμός υπάρχει στη Μακεδονία και τη Στερεά Ελλάδα (πίνακας 2.5).

### 2.5 Διακίνηση των αλιευμάτων

Ο κλάδος της εκτροφής της πέστροφας αποτελείται κυρίως από μικρές μονάδες, αν και υπάρχουν και μερικές μεγάλες, θεωρητικής δυναμικότητας 200 τόννων, που όμως δεν επιτυγχάνεται.

Η συνολική κατανάλωση κατανέμεται μεταξύ των διαφόρων κέντρων χονδρικά ως εξής :

- Ήπειρος – Αιτωλοακαρνανία 27%
- Περιοχή Θεσσαλονίκης 35%
- Περιοχή Αθηνών 30%
- Υπόλοιπη χώρα 8%

Διατίθεται στην αγορά νωπή, καπνιστή η κατεψυγμένη. Επίσης ορισμένες ποσότητες καπνιστής, πολύ καλής ποιότητας, εξάγονται, όπως αναφέρεται στην παράγραφο 2.2.

Για τους λόγους που αναφέρθηκαν πιο πάνω και ακόμα λόγω κακής πληροφόρησης και άγνοιας, η πέστροφα δεν θεωρείται πρώτο ψάρι στη χώρα μας. Αντίθετα καπνιστή και φιλετοποιημένη, θεωρείται σαν έδεσμα πολυτελείας (και είναι), αλλά από ένα περιορισμένο κοινό που γνωρίζει την αξία της.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΕΣΤΡΟΦΑΣ	
ΕΤΟΣ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ (σε τόνους)
1995	2.000
1996	1.900
1997	2.415
1998	2.050
1999	1.885
2000	1.943

Πηγή Α.Τ.Ε.



**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.2 ΕΙΣΑΓΩΓΕΣ ΠΕΣΤΡΟΦΑΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ 1996 - 2000**

ΕΤΟΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΑΞΙΑ
1996	12.000	12.757
1997	33.000	24.290
1998	28.000	24.019
1999	45.000	62.858
2000	62.000	86.292

Πηγή Ε.Σ.Υ.Ε.



**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.3 ΕΞΑΓΩΓΕΣ ΠΕΣΤΡΟΦΑΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ 1996 - 2000**

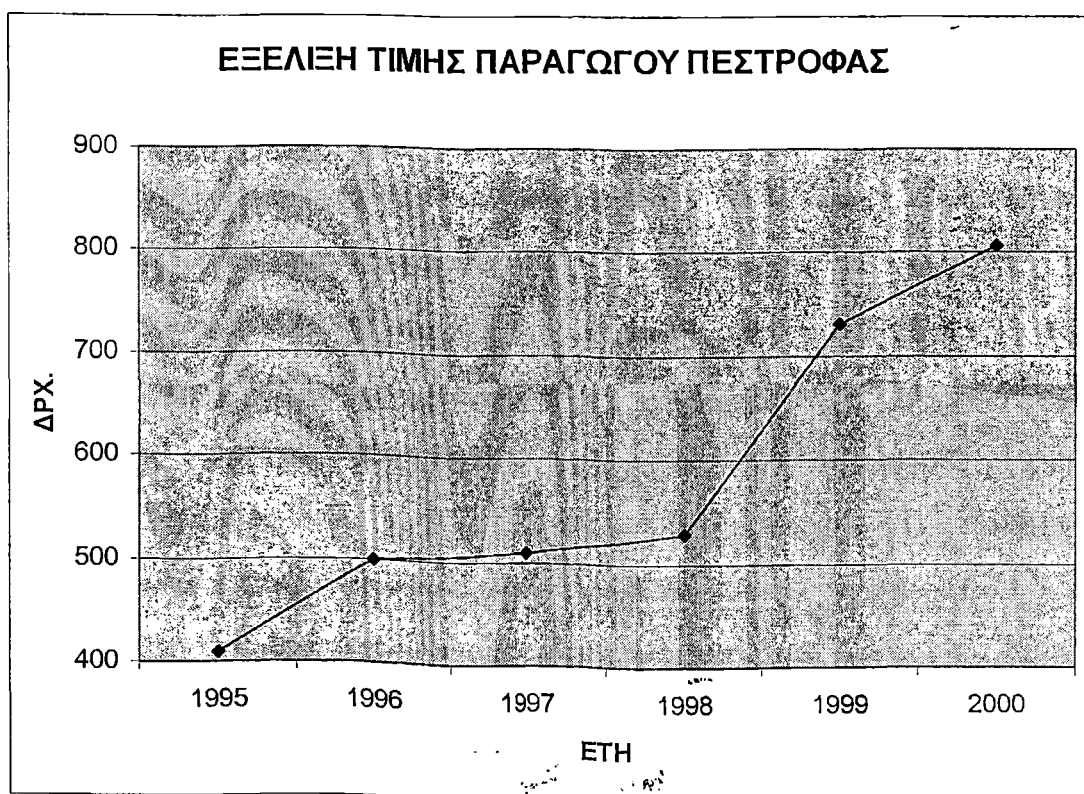
ΕΤΟΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΑΞΙΑ
1996	24.000	19.772
1997	52.000	78.329
1998	117.000	190.338
1999	254.000	360.747
2000	245.000	404.245

Πηγή Ε.Σ.Υ.Ε.



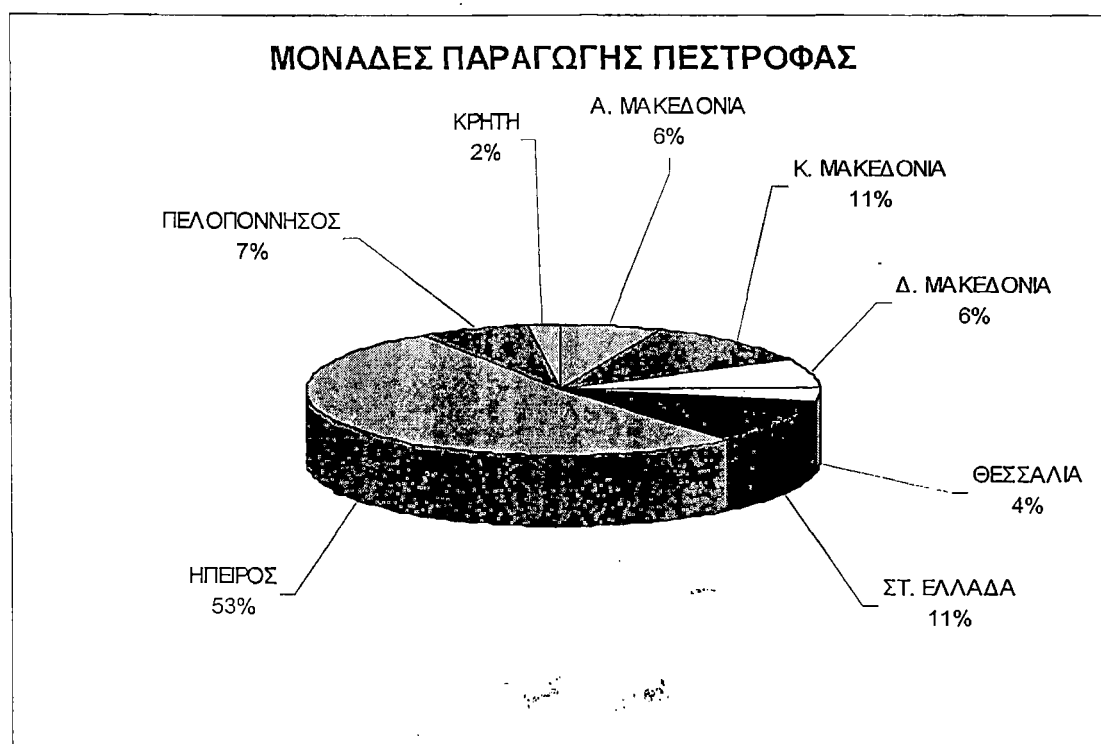
ΠΙΝΑΚΑΣ 2.4 ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΠΑΡΑΓΩΓΟΥ ΠΕΣΤΡΟΦΑΣ		
ΕΤΟΣ	ΤΙΜΗ	ΜΕΤΑΒΟΛΗ
1995	410	
1996	500	22%
1997	508	1,6%
1998	528	3,9%
1999	730	38,3%
2000	806	10,4%

Πηγή Α.Τ.Ε.



ΠΙΝΑΚΑΣ 2.5 ΜΟΝΑΔΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΠΕΣΤΡΟΦΑΣ			
ΠΕΡΙΟΧΗ	1987	1994	2000
Α. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ	7	7	7
Κ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ	12	15	16
Δ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ	7	9	10
ΘΕΣΣΑΛΙΑ	4	7	9
ΣΤ. ΕΛΛΑΔΑ	12	10	11
ΗΠΕΙΡΟΣ	56	56	57
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ	8	6	7
ΚΡΗΤΗ	2	3	3

Πηγή Υπουργείο Γεωργίας





## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

### 3.1 Γενικά

Οι βασικοί λόγοι για τους οποίους η εκτροφή της πέστροφας ( η αναφορά από εδώ και πέρα είναι για την ιριδίζουσα) στην εποχή μας έχει διαδοθεί σε όλα σχεδόν τα μέρη του κόσμου, όπου υπάρχουν βέβαια και οι κατάλληλες συνθήκες, είναι :

- Η μεγάλη προσαρμοστικότητα σε ότι αφορά την οικόσιτη ανάπτυξή της
- Η δυνατότητα διατροφής της με τεχνητή τροφή
- Η ικανοποιητική αντοχή της σε πολλές ασθένειες
- Η γρήγορη ανάπτυξή της
- Η εύκολη τεχνητή αναπαραγωγή της

### 3.2 Οικολογικές απαιτήσεις

Η ύπαρξη κατάλληλου νερού, από την άποψη της ποσότητας της θερμοκρασίας, της περιεκτικότητας σε δεσμευμένο οξυγόνο και της χημικής σύστασης, αποτελεί βασική προϋπόθεση για την εκτροφή της πέστροφας.

#### 3.2.1 Ποσότητα νερού

Η ποσότητα του νερού που απαιτείται για μια εκτροφή εξαρτάται κυρίως από την θερμοκρασία του και από τον αριθμό των ψαριών που πρόκειται να εκτραφούν.

Η σχέση του αριθμού των ψαριών και της ποσότητας του νερού καθορίζεται από την παρουσία ικανοποιητικής ποσότητας δεσμευμένου στο νερό οξυγόνου και από την περιεκτικότητά του σε ορισμένα ανόργανα στοιχεία.

Η σχέση ποσότητας και θερμοκρασίας του νερού, εξάλλου, συνδέεται με το ποσό του δεσμευμένου οξυγόνου. Κάθε παράγοντας που επηρεάζει το ποσοστό του οξυγόνου ( θερμοκρασία, υψόμετρο κ.λ.π.), επιδρά και στον όγκο του νερού που χρειάζεται για μια εκτροφή, με δεδομένη δυναμικότητα.

Επίσης, η ποσότητα του νερού εξαρτάται σημαντικά και από τον μεταβολισμό των ψαριών που πρόκειται να εκτραφούν σ' αυτό, επειδή η έντονη μεταβολική δραστηριότητα προϋποθέτει την παρουσία μεγάλης ποσότητας οξυγόνου και αντίστροφα.

Έτσι φαίνεται ότι ο καθορισμός της απαιτούμενης ποσότητας νερού για μια συγκεκριμένη εκτροφή, είναι μάλλον δύσκολος.

Γενικά όμως μπορούν να δοθούν ορισμένα νούμερα, όπως άλλωστε έχει γίνει από αρκετούς μελετητές. Από τον Leger έχει δοθεί η ακόλουθη σχέση, για νερό κατάλληλο από άποψη χημικής σύστασης και θερμοκρασίας :  $15^{\circ}\text{C}$  : 1 λίτρο νερού / λεπτό, για ανάπτυξη 1-1,5 kgf πέστροφας.

Κατά τα διάφορα στάδια ανάπτυξης οι απαιτήσεις σε παροχή νερού είναι:

- Κατά την επώαση, 0,5 λίτρα / λεπτό για 1.000 αυγά
- Για 1.000 ψάρια ηλικίας μέχρι 3 μηνών, 1-3 λίτρα / λεπτό
- Για 1.000 ψάρια ηλικίας 4-8 μηνών, 4-8 λίτρα / λεπτό
- Για 1.000 ψάρια ηλικίας 8-12 μηνών, 6-12 λίτρα / λεπτό

Μια άλλη έκφραση μπορεί να δοθεί ως εξής :

- Επώαση – εκκόλαψη, 0,5 λίτρα / λεπτό για 1.000 αυγά
- Για Μ.Β. 1 gr, 1-3 λίτρα / λεπτό για 1.000 ψάρια
- Για Μ.Β. 10 gr, 4-8 λίτρα / λεπτό για 1.000 ψάρια
- Για Μ.Β. 100 gr, 6-12 λίτρα / λεπτό για 1.000 ψάρια

Επίσης οι απαιτήσεις σε παροχή νερού μπορούν να βρεθούν και από τον ακόλουθο τύπο :

$$q_0 = \frac{M \text{ (mg / kg / min)}}{O_a \text{ (mg / l)} - O_b \text{ (mg / l)}}$$

Όπου η κατανάλωση οξυγόνου (M) δίνεται σε mg / kg ψαριού / min,  $O_a$  θα είναι η συγκέντρωση του δεσμευμένου οξυγόνου στο νερό που μπαίνει στο σύστημα εκτροφής και  $O_b$  η αντίστοιχη συγκέντρωση στο εξερχόμενο. Η διαφορά  $O_a - O_b$  δίνει την διαθέσιμη στα ψάρια ποσότητα. Έτσι οι απαιτήσεις σε παροχή νερού είναι έντονα εξαρτημένες από αυτή την διαφορά.

Από αυτά που έχουν αναφερθεί, φαίνεται καθαρά ότι η ποσότητα του νερού που πρέπει να υπάρχει στην εκτροφή της πέστροφας, έχει βασικά άμεση σχέση με την θερμοκρασία και την περιεκτικότητά του σε οξυγόνο. Επομένως, σε περιπτώσεις που είναι δυνατόν να ανεξαρτητοποιηθούν οι παράγοντες αυτοί από την ποσότητα του νερού, τότε αυτή μπορεί να είναι πολύ μικρότερη. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με διατήρηση της θερμοκρασίας και του οξυγόνου, με τεχνητά μέσα, στα επιθυμητά επίπεδα και με ταυτόχρονη απομάκρυνση των προϊόντων του

μεταβολισμού ή επαναχρησιμοποίηση του νερού ή μέρους του, στα όρια που επιτρέπει η έκλυση αμμωνίας από τα ψάρια και με ταυτόχρονη οξυγόνωσή του.

### 3.2.2 Θερμοκρασία νερού

Η θερμοκρασία του νερού συνδέεται άμεσα με τον μεταβολισμό των ψαριών. Αυτό σημαίνει ότι κάτω από κανονικές συνθήκες διατροφής και οξυγόνωσης του νερού, όταν αυξάνεται η θερμοκρασία του νερού αυξάνεται και ο ρυθμός μεταβολισμού των ψαριών και κατά συνέπεια ο ρυθμός ανάπτυξής τους, μέχρι όμως ένα ορισμένο όριο. Πέρα από το οποίο η αύξηση έχει αντίθετες συνέπειες.

Στην ιριδίζουσα πέστροφα, το εύρος της θερμοκρασίας του νερού στο οποίο αντιστοιχεί η μεγαλύτερη ανάπτυξή της είναι 14-18°C. Κάτω από τους 10°C η ανάπτυξη επιβραδύνεται σημαντικά, στους 2°C σταματά κάθε μεταβολική δραστηριότητα και στους 0,5°C επέρχεται ο θάνατος. Επίσης πάνω από τους 20°C παρατηρείται μείωση της ανάπτυξης και πάνω από τους 27°C η επιβίωση θεωρείται αδύνατη.

### 3.2.3 Περιεκτικότητα του νερού σε οξυγόνο

Η ιδανική τιμή είναι 10-11 mg / lit (ppm). Όταν η περιεκτικότητα πέσει κάτω από τα 4ppm, συνήθως η πέστροφα πεθαίνει, αλλά η ομαλή ανάπτυξή της επιβραδύνεται πάνω από τα 7,8ppm.

### 3.2.4 Ρη νερού

Η τιμή του pH που θεωρείται κατάλληλη για την εκτροφή, κυμαίνεται μεταξύ 6,7 και 8,2.

### 3.2.5 Περιεκτικότητα σε CO<sub>2</sub>

Περιεκτικότητα σε CO<sub>2</sub> μεγαλύτερη από 2ppm κάνει ακατάλληλα τα νερά για εκτροφή πέστροφας, αν μάλιστα λάβουμε υπόψη ότι όταν αυτή αυξάνεται, μειώνεται αντίστοιχα η περιεκτικότητα σε O<sub>2</sub>.

### 3.2.6 Προέλευση νερού για εκτροφή πέστροφας

Γενικά, τα νερά που ρέουν ή προέρχονται από πηγές ασβεστολιθικών πετρωμάτων θεωρούνται σαν τα καταλληλότερα. Αντίθετα, νερά ρευμάτων μικρής ταχύτητας ή εκείνα που ακινητούν σε ελώδεις ή βαλτώδεις εκτάσεις, είναι ακατάλληλα.

α

Πηγές με νερά που έχουν το πλεονέκτημα της σταθερής σχεδόν θερμοκρασίας σε όλη τη διάρκεια του έτους, ενώ ταυτόχρονα είναι απαλλαγμένα μολύνσεων και ασθενειών, διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες :

1. Πηγές που τα νερά μετά την έξοδό τους από το έδαφος ρέουν αμέσως σε χαμηλότερα επίπεδα.
2. Πηγές που τα νερά αναβλύζουν μέσα από κοιλάματα του εδάφους και από τα οποία κατόπιν ρέουν σε χαμηλότερα επίπεδα.
3. Πηγές των οποίων τα νερά αναβλύζουν από πολλά σημεία σε εκτεταμένες, μικρής κλίσης περιοχές, που τελικά μετατρέπονται σε ελώδεις.

Αυτή η τρίτη περίπτωση παρουσιάζει τις πιο δυσμενείς συνθήκες για την εγκατάσταση πεστροφοτροφείου.

Τα νερά των ποταμών, γενικά, κινδυνεύουν συνεχώς να αλλοιωθούν από νερά των βροχοπτώσεων, αλλά και από τις ανθρώπινες δραστηριότητες, που συμβαίνουν σε ανώτερα σημεία, με αποτέλεσμα να μην είναι πάντα καθαρά και να παρουσιάζουν σοβαρές διακυμάνσεις των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών τους. Αυτό βέβαια δεν σημαίνει ότι δεν εγκαθίστανται εκτροφεία πέστροφας στις όχθες των ποταμών.

### 3.2.7 Περιοχές εγκατάστασης πεστροφοτροφείου

Οι περιοχές που συγκεντρώνουν συνήθως τις απαραίτητες προϋποθέσεις νερού κατάλληλου για εκτροφή πέστροφας είναι οι ορεινές, και αυτό είναι εύλογο, μετά απ' όλα όσα έχουν αναφερθεί, παρόλο που τέτοιες συνθήκες δεν αποκλείεται να βρεθούν και σε χαμηλότερα επίπεδα, ακόμα και κοντά στην θάλασσα. Πέρα λοιπόν από την ικανοποίηση των οικολογικών απαιτήσεων, η εκλογή καθορίζεται από παράγοντες εύκολης πρόσβασης και γενικά ευνοικών συνθηκών για την όλη παραγωγική διαδικασία.

## 3.3 Τεχνητή αναπαραγωγή της πέστροφας

### 3.3.1 Γενικά

Είναι φανερό ότι η επίτευξη της τεχνητής αναπαραγωγής της πέστροφας σηματοδοτεί και την παραπέρα ταχύτερη ανάπτυξη και διάδοση της εκτροφής της. Αυτό γίνεται εύκολα αντιληπτό αν σκεφτεί κανείς, ότι με την τεχνητή αναπαραγωγή μπορεί να παραχθεί και να αναπτυχθεί πολύ μεγάλος αριθμός υγιών ιχθυδίων, που σε φυσιολογικές συνθήκες μεγάλο

μέρος του θα χάνονταν και που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε για εκτροφή με σκοπό την παραγωγή κρέατος, είτε για εμπλουτισμό των φυσικών πληθυσμών.

Η διαδικασία της τεχνητής αναπαραγωγής περιλαμβάνει την επιλογή, ανατροφή και συντήρηση των γεννητόρων, την τεχνητή γονιμοποίηση, την επώαση και εκκόλαψη των αυγών και την ανατροφή των νεαρών ιχθυδίων.

### Γεννήτορες

Ο αριθμός γεννητόρων που απαιτούνται, προσδιορίζεται από το πόσα ιχθύδια σχεδιάζεται να παραχθούν.

Ο προσδιορισμός αυτός γίνεται με βάση το δεδομένο, ότι ένα θηλυκό άτομο πέστροφας βάρους 1kg περίπου δίνει κατά μέσο όρο 1500 ως 2000 αυγά. Ο αριθμός των αυγών εξαρτάται από το μέγεθος του γεννήτορα και την ηλικία του, ενώ το φυσιολογικό μέγεθός τους είναι 3,5-5mm και εξαρτάται μόνο από το μέγεθος του γεννήτορα. Η αναλογία του αριθμού των θηλυκών προς τα αρσενικά που χρησιμοποιούνται είναι συνήθως 2 προς 1.

Κατά την περίοδο της αναπαραγωγής τα αρσενικά δίνουν σπέρμα 2-8 φορές. Λίγο πριν από την έναρξη της περιόδου παραγωγής, τα φύλα διαχωρίζονται σε χωριστές δεξαμενές, για να αποφεύγονται ανεπιθύμητες καταστάσεις, όπως εναπόθεση αυγών και σπέρματος στον πυθμένα των δεξαμενών και επιθετικότητα που παρατηρείται μεταξύ ατόμων διαφορετικού φύλου, που μπορεί να καταλήξει σε τραυματισμούς ή ακόμη και σε θανάτους.

Η αναγνώριση των φύλων είναι σχετικά εύκολη. Τα θηλυκά εμφανίζουν διόγκωση στην κοιλιακή περιοχή και το τμήμα της έδρας και του ουρογεννητικού πόρου προεξέχει έντονα από το υπόλοιπο σώμα, είναι δε σφαιρικού σχήματος και ερυθρώπο. Τα αρσενικά έχουν πολύ έντονο χρωματισμό στην πλευρική λωρίδα του σώματός τους, που είναι και πιο επιμήκης, η κάτω γνάθος κυρτώνει προς τα επάνω σαν άγγιστρο και η διατροφή τους μειώνεται σταδιακά 1-2 μήνες πριν από την περίοδο της αναπαραγωγής και διακόπτεται κατά την έναρξή της.

Η γονιμότητα επηρεάζεται από την ομαλή διατροφή, όπως επίσης και από την ηλικία. Συνήθως οι πιο γόνιμες περιόδους είναι η 2η και η 3η, δηλαδή όταν ηλικιακά είναι 3 και 4 ετών. Η γόνιμη περίοδος αρχίζει συνήθως το 2ο έτος και συνεχίζεται μέχρι το 6ο, αν και άτομα μεγάλης ηλικίας εμφανίζουν μεγάλο ποσοστό στειρότητας.

Επειδή η επιλογή των γεννητόρων επηρεάζει τον αριθμό και την ποιότητα των απογόνων, είναι φανερό ότι παίζει σημαντικότατο ρόλο στην πορεία της εκμετάλλευσης της εκτροφής και είναι βασική διαδικασία. Η επιλογή επιτυγχάνεται με την αξιολόγηση εκείνων των

χαρακτηριστικών, των οποίων είναι επιθυμητή η παρουσία στους απογόνους. Το σπουδαιότερο χαρακτηριστικό είναι η γρήγορη ανάπτυξη, που προϋποθέτει καλή προσαρμοστικότητα στις συνθήκες του πεστροφοτροφείου, άριστη υγιεινή κατάσταση, καλή εκμετάλλευση της τροφής και αντοχή στις ασθένειες. Πρέπει να αποκλείονται άτομα με κακή κατάσταση της σπονδυλικής στήλης, ατροφικά, τυφλά και με κακή κατάσταση των βραγχίων.

Η έναρξη της αναπαραγωγικής περιόδου επηρεάζεται από τις κλιματολογικές συνθήκες και από την ένταση της ροής του νερού.

### 3.3.2 Τεχνητή γονιμοποίηση

Όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, η τεχνητή γονιμοποίηση εφαρμόστηκε για πρώτη φορά το 1741 στο *Salmo trutta fario*, αλλά η ουσιαστική εξάπλωση της τεχνικής και σε άλλα είδη των σολομοειδών, άρχισε το 1842 με τις εργασίες του Γάλλου καθηγητή Coste.

Η έναρξη της περιόδου αναπαραγωγής γίνεται αντιληπτή στα θηλυκά από την εύκολη έξοδο των αυγών από τον ουρογεννητικό πόρο, μετά από ελαφρή πίεση της κοιλιακής περιοχής από τα θωρακικά πτερύγια προς το εδραίο. Στα ώριμα αρσενικά, η ίδια κίνηση πρέπει να προκαλέσει την εύκολη έξοδο του λευκού και κρεμμώδους υφής σπέρματος. Πρόωρη ή καθυστερημένη εξαγωγή, δίνουν γεννητικό υλικό όχι καλής ποιότητας.

Στην Ελλάδα η έναρξη της αναπαραγωγικής περιόδου, τοποθετείται μετά τα μέσα Δεκεμβρίου και σε θερμοκρασία νερού 13-14°C.

Η έξοδος των αυγών προκαλείται μέσα σε δοχείο με νερό και στη συνέχεια τοποθετείται κατευθείαν το σπέρμα και γίνεται ανάμειξη. Τα αποτελέσματα είναι ικανοποιητικά με αρκετά υψηλά ποσοστά γονιμοποίησης. Σήμερα χρησιμοποιείται σχεδόν παντού η ξηρή μέθοδος, κατά την οποία δεν χρησιμοποιείται νερό. Η μέθοδος αυτή δίνει άριστα αποτελέσματα και οι λόγοι είναι οι εξής. Πρώτον, η ικανότητα γονιμοποίησης των σπερματοζωαρίων που είναι συνυφασμένη με την κινητικότητά τους, μειώνεται σημαντικά με την παρουσία νερού (διαρκεί μόνο 30-90 λεπτά). Το νερό μπαίνει στο αυγό και κλείνει την μικροπύλη του, πολλές φορές πριν προλάβει να μπει σπερματοζωάριο. Είναι σκόπιμο να παραμένει στο δοχείο και το υγρό που βγαίνει μαζί με τα αυγά, γιατί διπλασιάζει σχεδόν την κινητικότητα και την ζωή των σπερματοζωαρίων.

Μετά την τοποθέτηση του γεννητικού υλικού στο δοχείο, γίνεται ανάμειξη με την βοήθεια ενός φτερού και κατόπιν τα αυγά παραμένουν για 15-20 λεπτά σε σκιερό μέρος. Στη συνέχεια το υλικό ξεπλένεται για να απομακρυνθούν άδεια κελύφη, σπασμένα αυγά κ.λπ. και τοποθετούνται στις επωαστικές συσκευές. Η εργασία είναι πολύ σημαντική και απαιτεί ταχύτητα, ακρίβεια και σταθερότητα κινήσεων.

Υπάρχουν και άλλες μέθοδοι γονιμοποίησης, όπως με τη δημιουργία πίεσης στο εσωτερικό της κοιλιακής χώρας, με εξωτερική πίεση με τη χρήση ελαστικού σάκκου και η μέθοδος του αραιωμένου σε NaCl σπέρματος.

### 3.3.3 Επώαση αυγών και ανατροφή νεαρών ιχθυδίων

Η περίοδος επώασης αρχίζει από την γονιμοποίηση και τελειώνει με την εμφάνιση των λεκιθοφόρων ιχθυδίων. Χωρίζονται σε τρεις φάσεις :

1. Από την γονιμοποίηση μέχρι την εμφάνιση των οφθαλμών των εμβρύων.
2. Από την εμφάνιση των οφθαλμών μέχρι την καταστροφή του αυγού και την εμφάνιση των εμβρύων με τον λεκιθικό σάκκο (εκκόλαψη).
3. Από την εμφάνιση των λεκιθοφόρων ιχθυδίων μέχρι την πλήρη απορρόφηση του λεκιθικού σάκκου και τον σχηματισμό τέλειων ιχθυδίων.

Η χρονική διάρκεια των περιόδων αυτών εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, κυριότερος των οποίων είναι η θερμοκρασία του νερού. Η χρονική διάρκεια της διαδικασίας μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας. Η σχέση που συνδέει την διάρκεια της επώασης με την θερμοκρασία ονομάζεται βαθμός ημερών, δηλαδή βαθμός θερμοκρασίας επί τον αριθμό των ημερών που χρειάζονται για την επώαση (για 1°C). Στην πέστροφα ο αριθμός αυτός είναι 290-330. Ο αριθμός είναι ίσος με την μέση θερμοκρασία σε °C, στην οποία επιτυγχάνεται το εμβρυακό προϊόν, επί τον αριθμό των ημερών που χρειάστηκαν για να επιτευχθεί. Αυτό σημαίνει ότι γνωρίζοντας την θερμοκρασία του νερού, υπολογίζουμε με αρκετά μεγάλη ακρίβεια την περίοδο επώασης, διαιρώντας τον αριθμό του βαθμού ημερών με την θερμοκρασία του νερού. Στην χώρα μας η διάρκεια επώασης στους 13-14°C κυμαίνεται από 21-23 ημέρες.

Οι επωαστικές συσκευές που χρησιμοποιούνται δεν είναι τίποτα άλλο από δίσκους, καλάθια ή λεκάνες διάτρητες, όπου τοποθετούνται τα αυγά, κατά κανόνα σε μία στρώση και που η βασική αρχή είναι να εξασφαλίσουν συνεχή ροή νερού. Η χρησιμοποίηση του ενός ή του άλλου τύπου εξαρτάται από την δυναμικότητα της κάθε μονάδας, από τον διαθέσιμο χώρο και την διαθέσιμη παροχή νερού.

Κατά τη διάρκεια της επώασης πρέπει να απομακρύνονται συνεχώς τα νεκρά αυγά, που το χρώμα τους είναι λευκό και αυτό γιατί τα νεκρά αυγά προσβάλλονται από τον μύκητα *Saprolenium*, που στη συνέχεια μπορεί να προσβάλλει και τα υγιή. Μετά την 6<sup>η</sup>-7<sup>η</sup> ημέρα όμως η απομάκρυνση

διακόπτεται, γιατί τα αυγά σε αυτή τη φάση είναι πολύ ευαίσθητα σε εξωτερικές επιδράσεις.

Η όλη διαδικασία της επώασης πρέπει να γίνεται σε σκιερό μέρος. Η μεταφορά των αυγών είναι δυνατή τις πέντε πρώτες ημέρες χωρίς την παρουσία νερού, με την προϋπόθεση της χαμηλής θερμοκρασίας, της ικανοποιητικής υγρασίας και της παρουσίας οξυγόνου.

Μετά την εκκόλαψη απομακρύνονται συνήθως οι επωαστικές συσκευές και τα λεκιθοφόρα ιχθύδια παραμένουν στις δεξαμενές μέχρι να απορροφηθεί ο λεκιθικός σάκκος ή μεταφέρονται σε νέες. Η διάρκεια απορρόφησης είναι 25-30 ημέρες.

### 3.3.4 Διατροφή των ιχθυδίων στις δεξαμενές επώασης

Είναι η πιο ευαίσθητη και σημαντική περίοδος της εκτροφής. Αρχίζει λίγο πριν από την απορρόφηση του λεκιθικού σάκκου (15-20 ημέρες) και διαρκεί συνήθως 3-4 εβδομάδες. Στις εντατικές εκτροφές πρέπει να χρησιμοποιείται από το αρχικό αυτό στάδιο τεχνητή τροφή. Οι δεξαμενές πρέπει να έχουν έκταση τουλάχιστον 1 τ.μ., το χρώμα των εσωτερικών τοιχωμάτων να μην είναι σκοτεινό και να δέχονται διάχυτο φωτισμό. Η παροχή νερού για 1000 ιχθύδια και θερμοκρασία νερού 12-14°C, πρέπει να είναι 2-2,5 lit / min. Σε δεξαμενές 2,5 x 0,40 x 0,20μ. μπορούν να εκτραφούν περίπου 30000 ιχθύδια / τ.μ. Βασικοί είναι οι κανόνες υγιεινής σ'αυτήν την περίοδο, όπως σχολαστικός καθαρισμός των δεξαμενών, απομάκρυνση των νεκρών και των υπολειμμάτων τροφής κ.λ.π.

## 3.4 Τεχνική της καλλιέργειας

### 3.4.1 Γενικά

Η παραγωγή πέστροφας με στόχο την κατανάλωση για διατροφή του ανθρώπου επιτυγχάνεται με ή χωρίς την χρήση τεχνητής τροφής, με ή χωρίς την χρήση λίπανσης του νερού σε τεχνητές υδατοσυλλογές με χωμάτινα τοιχώματα, σε δεξαμενές με τοιχώματα από τσιμέντο ή πλαστικό ή άλλα υλικά, επιμήκεις ή κυλινδρικές ή σχήματος σιλό και τέλος σε κλειστά ή ημίκλειστα κυκλώματα. Η κύρια εκτροφή αρχίζει από το τέλος της εκτροφής των ιχθυδίων και τελειώνει με την επίτευξη του εμπορεύσιμου βάρους (στη χώρα μας 250-300 gr).

Η παραγωγή πεστροφών χωρίς την χρησιμοποίηση τεχνητής τροφής λέγεται **εκτατική** και γίνεται σε κατάλληλα νερά φυσικών λεκανών με ή χωρίς λίπανση. **Ημιεντατική** είναι η μέθοδος κατά την οποία οι πέστροφες παράγονται μεν σε φυσικές λεκάνες, τους χορηγείται όμως ταυτόχρονα και τεχνητό σιτηρέσιο. Η μέθοδος παραγωγής, στην οποία



χρησιμοποιείται αποκλειστικά τεχνητή τροφή, λέγεται εντατική και εφαρμόζεται κυρίως σε τεχνητές δεξαμενές.

Στη χώρα μας, εκτός από λίγες περιπτώσεις, για την κύρια εκτροφή χρησιμοποιούνται δεξαμενές κατασκευασμένες από τσιμέντο. Συνήθως είναι μακρόστενες με βάθος που δεν ξεπερνάει το 1-1,2 μέτρα. Γενικά η όλη κατασκευή των δεξαμενών πρέπει να είναι τέτοια, που να διευκολύνεται η δημιουργία υδάτινου ρεύματος, που ευνοεί την φυσιολογική ανάπτυξη της πέστροφας, αλλά και να εξασφαλίζεται η σύλληψη της τροφής από τα ψάρια και η απομάκρυνση των υπολειμμάτων της και των περιττωμάτων.

Ο αριθμός των ιχθυδίων που τοποθετούνται για την κύρια εκτροφή εξαρτάται από την διαθέσιμη παροχή νερού, επομένως την θερμοκρασία του και το δεσμευμένο οξυγόνο και από το επιδιωκόμενο τελικό βάρος και τον χρόνο που αυτό πρέπει να επιτευχθεί.

Αναφέρεται σαν κανόνας ότι, όταν υπάρχει άφθονο, κατάλληλο νερό μέχρι  $17^{\circ}\text{C}$ , στις μακρόστενες (raceways) δεξαμενές τοποθετούνται 60 ψάρια ανά τ.μ. (αν το βάθος είναι 1μ. η αναλογία είναι ίδια και ανά κ.μ.), για κάθε 0,05 λίτ/σεκ/κ.μ. όταν χρησιμοποιούνται ξηρές συνθετικές ιχθυοτροφές καλής ποιότητας. Αυτό σημαίνει, ότι σε μια θεωρητική δεξαμενή  $1\text{m}^3$ , το νερό θα ανανεώνεται μια φορά κάθε 5,5 ώρες περίπου και η τελική ιχθυοφόρτιση-παραγωγή θα είναι  $60 \times 0,35 = 20 \text{ kg} / \text{m}^3$ . Αν δηλαδή η παροχή ήταν 5 φορές μεγαλύτερη, ώστε να επιτυγχάνεται μια ανανέωση του νερού την ώρα, η ιχθυοφόρτιση θα μπορούσε να είναι  $100 \text{ kg}/\text{m}^3$ , νούμερο μάλλον αισιόδοξο. Από πειραματικές εμπειρίες αναφέρονται για δύο ανανεώσεις του νερού της δεξαμενής / ώρα, ιχθυοφορτίσεις  $20 \text{ kg} / \text{m}^3$  για παραγωγή σε 12 μήνες ψαριών M.B. 600-700gr σε θερμοκρασία  $13^{\circ}\text{C}$ , μέχρι  $80 \text{ kg}/\text{m}^3$  για παραγωγή στον ίδιο χρόνο ψαριών M.B. 300gr, που είναι και το εμπορεύσιμο βάρος στη χώρα μας.

Οι Αμερικανοί αναφέρουν 1,5-2 kg ψαριών εμπορεύσιμου μεγέθους για κάθε λίτρο παροχής νερού ανά λεπτό, που σημαίνει ότι αν ένα πεστροφοτροφείο έχει διαθέσιμη παροχή π.χ.  $1000\text{m}^3$  την ώρα, δηλαδή 17000 λίτρα ανά λεπτό περίπου, η δυνατότητα παραγωγής του είναι 25-34 τόννους, χωρίς να αναφέρουν σε ποιά θερμοκρασία επιτυγχάνεται αυτό.

Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι σε δείγμα που αποτελούσαν 15 πεστροφοτροφεία στον Ελληνικό χώρο το 1995 και το 1996 βρέθηκαν τελικές πυκνότητες από 7,5 μέχρι  $38 \text{ kg}/\text{m}^3$ .



### 3.4.2 Διατροφή

Παλαιότερα χρησιμοποιούνταν διάφορα είδη φυτικής και ζωικής προέλευσης τροφών. Με την εμφάνιση, το 1960, των βιομηχανοποιημένων ξηρών (10% υγρασία), συνθετικών ιχθυοτροφών, που κατασκευάζονται με επιστημονική παρακολούθηση, απλοποιήθηκαν πολλές εργασίες στα ιχθυοτροφεία, βελτιώθηκαν οι όροι υγιεινής και επιπλέον, χορηγήθηκαν πλήρεις τροφές με αποτέλεσμα να αυξηθεί και η απόδοση.

Οι συνθετικές ιχθυοτροφές έχουν περίπου τις παρακάτω αναλογίες, ανάλογα με την ηλικία και το είδος των ψαριών στα οποία χορηγούνται. Για παράδειγμα, η αντιπροσωπευτική χημική σύσταση συνθετικής τροφής για πέστροφες είναι η ακόλουθη : υγρασία 10,6% και επί ξηρού βάρους, πρωτεΐνη 57%, λίπη 13%, ινώδεις ουσίες 3,5%, τέφρα 13,5%, ελεύθερα αζώτου συστατικά 13%. Επιπλέον βιταμίνες A, D3, E, B1, B2, PP, D-παντοθενικό, χολίνη, βιταμίνη B12, μαγγάνιο, σίδηρος, ψευδάργυρος, χαλκός, κοβάλτιο, ιώδιο.

Για κάθε ηλικία το ποσοστό της διατροφής ημερησίως είναι διαφορετικό, αρχίζοντας από υψηλά ποσοστά του βάρους των ψαριών (6 η και 7%) και φτάνοντας στο 1,5 η και 1% όταν τα ψάρια μεγαλώνουν. Η χορήγηση τροφής πρέπει να φτάνει τις 7-8 φορές ημερησίως για τις μικρές ηλικίες, ενώ μειώνεται σταδιακά στις 2-3 φορές όταν τα ψάρια μεγαλώνουν. Επίσης πρέπει να τονισθεί ότι, το ποσοστό επί του σωματικού βάρους της τροφής που χορηγείται, εξαρτάται από την θερμοκρασία και από το ποσοστό του δεσμευμένου στο νερό οξυγόνου. Για παράδειγμα όταν η θερμοκρασία του νερού πέφτει πολύ χαμηλά είναι αντιοικονομικό και επιβλαβές να παρέχονται τα ίδια ποσοστά τροφής, γιατί ο ρυθμός του μεταβολισμού μειώνεται, τα ψάρια δεν τρώνε και η τροφή που δεν προσλαμβάνεται ρυπαίνει το νερό της εκτροφής.

### 3.4.3. Διάρκεια εκτροφής

Εξαρτάται απ' όλους τους παράγοντες που έχουν αναφερθεί μέχρι τώρα, δηλαδή διατροφή, ποιότητα νερού θερμοκρασία και ανανέωση νερού, καλή ποιότητα ιχθυοπληθυσμών κ.λπ. Στη χώρα μας, με θερμοκρασίες που κυμαίνονται συνήθως μεταξύ 13 και 18°C, η μέση διάρκεια εκτροφής για να επιτευχθεί το εμπορεύσιμο μέγεθος των 250gr, είναι 10-14 μήνες.

### 3.4.4. Εκτροφή πέστροφας σε υφάλμυρα και θαλασσινά νερά.

Εφαρμόστηκε για πρώτη φορά στην Νορβηγία το 1955. Τα κίνητρα που ώθησαν σ' αυτήν την μορφή εκτροφής, ήταν, η αστάθεια που

παρουσιάζουν τα ρεύματα αυτής την χώρας από την άποψη της ροής, καθώς και το μεγάλο χρονικό διάστημα χαμηλών θερμοκρασιών, ενώ η θερμοκρασία της θάλασσας είναι πιο σταθερή. Η τεχνική έχει διαδοθεί στην Δανία, Σκωτία, Γαλλία, Αμερική και Ιαπωνία, λόγω ορισμένων πλεονεκτημάτων που παρέχει. Αυτά είναι:

1. Αύξηση του ρυθμού ανάπτυξης (μπορεί να οφείλεται στην παρουσία αλάτων στο νερό).
2. Μικρότερη διακύμανση της θερμοκρασίας, εκτός βέβαια των ημερών υδάτων που η θερμοκρασία τους είναι σχεδόν σταθερή όλες τις εποχές.
3. Μεγαλύτερη αντοχή στις ασθένειες.
4. Καλύτερη ποιότητα κρέατος.

Η εκτροφή αυτής της μορφής μπορεί να γίνει σε δεξαμενές κοντά στην θάλασσα, απ' όπου αντλείται θαλασσινό νερό ή με την εγκατάσταση πλωτών κλωβών. Είναι ευνόητο ότι η αναπαραγωγή γίνεται όπως και στην κλασική εκτροφή και τα νεαρά ιχθύδια, πρέπει να υφίστανται σταδιακή προσαρμογή στο θαλασσινό νερό, αφού πρώτα έχουν φθάσει σ' ένα βάρος τουλάχιστον 80 - 100 gr.

### 3.5. Ασθένειες

Είναι καλό να αποφεύγονται κι' αυτό μπορεί να γίνει με την σχολαστική τήρηση των κανόνων υγιεινής.

Παρ' όλα αυτά, αρκετές ασθένειες εμφανίζονται στις εκτρεφόμενες πέστροφες, κυρίως στα γλυκά νερά, που προκαλούνται από ιούς, βακτήρια, μύκητες, εκτοπαράσιτα και ενδοπαράσιτα, από κακή διατροφή και από κακή διαβίωση.

Από την κατηγορία των ιών, σαν πιο σημαντική θεωρείται η προσβολή από ιό που τοποθετείται στην ομάδα **Rhabdovirus** και προκαλεί αιμορραγική σηψαιμία. Προκαλεί υψηλές θνησιμότητες σε άτομα κάθε ηλικίας και η εξάπλωσή του είναι ταχύτατη. Τα συμπτώματα είναι εξωφθαλμία, αναιμία των βραγχίων, σκοτεινό χρώμα του σώματος και αιμορραγίες που εμφανίζονται στα μάτια, τους μύες και την βάση των θωρακικών πτερυγίων. Η επιτυχής αντιμετώπισή του είναι μάλλον ανέφικτη.

Πολλά βακτήρια προσβάλλουν τις εκτρεφόμενες πέστροφες και προκαλούν πολλά προβλήματα υγείας και μαζικούς θανάτους.

Απ' αυτά αναφέρονται είδη του γένους **Aeromonas** και **Pseudomonas**, που ορισμένα προσβάλλουν τους νεφρούς, άλλα προκαλούν σηψαιμίες, άλλα προκαλούν προβλήματα υγείας λόγω των τοξικών ουσιών που αποβάλλουν. Επίσης, είδη **Mycobacteria** προκαλούν έντονες αλλοιώσεις στα βράγχια, το δέρμα και στο ουραίο πτερύγιο.

**Chondrococcus columnaris.** Βακτηριακή προσβολή των βραγχίων.  
**Aeromonas salmonicida.** Εσωτερική βακτηριακή προσβολή, δοθιήνωση (Furunculosis). Η ιριδίζουσα πέστροφα αναγνωρίζεται σαν πολύ ανθεκτική, αλλά μεταφέρει την προσβολή σε άλλα ψάρια.

**Aeromonas liquefaciens.** Η ασθένεια του "ερυθρού στόματος". Βακτηριακή εντερική προσβολή. Αναγνωρίστηκε και στην πέστροφα.

Από τους μύκητες, πολύ σοβαρή θεωρείται η προσβολή των γονιμοποιημένων αυγών και των λεκιθοφόρων ιχθυδίων από το είδος **Saprolegnia parasitica.** Εγκαθίσταται σε νεκρούς ή τραυματισμένους ιστούς και η εμφάνισή του στα εκκολαπτήρια είναι πολύ συχνή, ιδιαίτερα όταν δεν λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα υγιεινής.

Από τα παράσιτα, αναφέρονται τα :

**Costia.** Είναι πολύ μικρό πρωτόζωο παράσιτο και βρίσκεται στην επιφάνεια του δέρματος και των βραγχίων, ειδικά των νεαρών ιχθυδίων. Εμφανίζεται με την άνοδο της θερμοκρασίας.

**Gyrodactylus.** Μονογενής τριμματώδης σκόληκας, που καμιά φορά είναι ορατός και με γυμνό μάτι, είναι πάνω από 1 mm και ζει στο δέρμα των ώριμων ατόμων.

**Ichthyophthirius.** Αυτό το πρωτόζωο είναι η αιτία του "white spot", που αποκαλείται έτσι λόγω των μικρών λευκών κύστεων που δημιουργεί στο δέρμα. Η ταχύτητα που ολοκληρώνεται ο κύκλος ζωής του παράσιτου αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας.

**Chilodonella** και **Trichodina.** Πρωτόζωα, ενδιάμεσα σε μέγεθος μεταξύ *Costia* και *Ichthyophthirius*, προσβάλλουν το δέρμα και βράγχια.

### **Συμπτώματα**

Όλα τα παραπάνω είναι εκτοπαράσιτα, που ζουν στο δέρμα και τα βράγχια. Ο ερεθισμός που προκαλείται συχνά διεγείρει την έκκριση βλέννης από δέρμα, με αποτέλεσμα ένα γκριζογάλαζο επίστρωμα στο δέρμα. Επίσης επηρεάζεται η κολύμβηση, γιατί στην προσπάθειά τους να απαλλαγούν τα ψάρια από τις κύστες, κάνουν απότομες κινήσεις και στριφογυρίζουν, ψάχνοντας να "ξυθούν" σε σκληρές επιφάνειες. Τελική κατάληξη είναι ο θάνατος από ασφυξία, όταν οι κύστες γεμίσουν τα βράγχια, κυρίως στα μικρά ψάρια. Τα μεγάλα, έχουν μεγαλύτερη αντοχή.

**Salmincola edwardsii.** Κωπήποδο, που προσβάλλει την ιριδίζουσα πέστροφα. Βρίσκεται στα βράγχια, σε άλλα οξύληκτα μέρη του σώματος και καμιά φορά στο στόμα. Σε βαριές προσβολές προκαλεί θάνατο.

Στις περιπτώσεις προσβολών των πληθυσμών από παθογόνους οργανισμούς, σε αρκετές περιπτώσεις οι επιδημίες αντιμετωπίζονται με κατάλληλα φάρμακα που εφαρμόζονται διαλυμένα στο νερό εκτροφής, ή με την τροφή.

Οι χρησιμοποιούμενες χημικές ενώσεις είναι :

- Αλάτι (Costia Ichthyophthirius Chilodon Trichodina )
- Θειούχος χαλκός (βακτήρια, εκτοπαράσιτα).
- Οξικό οξύ (Gyrodactyls).
- Φορμόλη (εκτοπαράσιτα).
- Σουλφαμεραζίνη, τεροαμικίνη (βακτήρια).
- Πράσινο του μαλαχίτη (μύκητες).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ

### 4.1. Ν.1892/90

Οι τομείς της αλιείας και των υδατοκαλλιεργειών αποτελούν δυναμικούς κλάδους της οικονομίας μας. Με το Ν.1892/90 επενδυτικά προγράμματα που αφορούν την εγκατάσταση νέων μονάδων υδατοκαλλιεργειών, καθώς και την επέκταση ή τον εκσυγχρονισμό των υφισταμένων, μπορούν να ενισχυθούν. Η ενίσχυση ανέρχεται στο 35% του κόστους της επένδυσης, εκτός των νομών Δωδεκανήσου, Σάμου, Χίου και Λέσβου, καθώς και των περιοχών που απέχουν μέχρι 20 χλμ. από τα σύνορα, όπου ανέρχεται σε 40% και της Θράκης που είναι 50%. Επίσης παρέχεται επιδότηση επιτοκίου ίση με το ύψος της επιχορήγησης για τα τέσσερα πρώτα χρόνια λειτουργίας της μονάδας.

### 4.2. Απόφαση Υπουργού Γεωργίας 260851/95

Η Ε.Ο.Κ. με τα νέα Διαρθρωτικά Προγράμματα που τέθηκαν σε ισχύ από το 1987 χρηματοδοτεί με μεγάλη επιδότηση τις επενδύσεις στους τομείς αυτούς.

Για τον τομέα των υδατοκαλλιεργειών εκδόθηκε η 260851 /4.4.95 απόφαση του Υπουργού Γεωργίας, η οποία ορίζει τους τομείς δράσης των υδατοκαλλιεργειών που επιδοτούνται.

Ιδιαίτερα για την καλλιέργεια της πέστροφας οι δραστηριότητες που επιδοτούνται για ίδρυση και μετεγκατάσταση είναι οι ακόλουθες.

#### Α. Μονάδα πάχυνσης πέστροφας

##### 1. Χερσαίες δεξαμενές.

##### 1.1. Χωρίς πρόσθετη οξυγόνωση.

Έκταση : 2 στρ. υδάτινη έκταση δεξαμενών.

Δυναμικότητα : Σαράντα (40) τόνοι το χρόνο.

Παροχή νερού : 1.000 μ<sup>3</sup> / ώρα σε περίπτωση εκτροφής με εισαγωγή γόνου μία φορά το χρόνο. Στην περίπτωση που η εισαγωγή του γόνου γίνεται σταδιακά, τότε η απαιτούμενη παροχή νερού μπορεί να μειωθεί κατά 15% για κάθε νέα εισαγωγή με συνολική μέγιστη μείωση 45% εφόσον :

- η νέα εισαγωγή γόνου απέχει χρονικά τουλάχιστον 3 μήνες από την προηγούμενη
- με τη ποσότητα γόνου που έχει εισαχθεί με τη τελευταία εισαγωγή αναμένεται να εξασφαλιστεί τουλάχιστον το 25% της προγραμματισμένης ετήσιας παραγωγής.

### 1.2 Με πρόσθετη οξυγόνωση (μέχρι κορεσμού)

Έκταση : Δύο (2) και 1/2 (2,5) στρέμματα υδάτινη έκταση δεξαμενών.  
Δυναμικότητα : Εξήντα (60) τόνοι το χρόνο.

Παροχή νερού: 850 μ<sup>3</sup> / ώρα σε περίπτωση εκτροφής με εισαγωγή γόνου μία φορά το χρόνο. Στην περίπτωση που η εισαγωγή γόνου γίνεται σταδιακά τότε η απαιτούμενη παροχή νερού μπορεί να μειωθεί κατά 15% για κάθε νέα εισαγωγή, με συνολική μέγιστη μείωση 45% εφόσον :

- η νέα εισαγωγή γόνου απέχει χρονικά τουλάχιστον 3 μήνες από την προηγούμενη
- με την ποσότητα γόνου που έχει εισαχθεί με την τελευταία εισαγωγή αναμένεται να εξασφαλιστεί τουλάχιστον το 25% της προγραμματισμένης ετήσιας παραγωγής.

### 2 Σε πλωτούς κλωβούς

Έκταση : Δέκα (10) στρέμματα μισθωμένη λιμναία έκταση.  
Δυναμικότητα : Τριάντα (30) τόνοι το χρόνο.

### B Ιχθυογεννητικός Σταθμός πέστροφας

Έκταση : Τέσσερα (4) στρέμματα χερσαία έκταση.  
Δυναμικότητα : 500.000 άτομα γόνου το χρόνο.  
Παροχή νερού : 150 μ<sup>3</sup> / ώρα.

Δεν επιδοτείται η κατασκευή Ιχθυογεννητικού Σταθμού, εφόσον δε συνυπάρχει με μονάδα πάχυνσης.

Το ύψος της επιδότησης για το 1995 ανέρχεται μέχρι 58,6% των επιλεξιμών δαπανών και για το 1996 μέχρι 51,3%.