



ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΤΙΤΛΟΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:

**«ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΙΑΣ ΜΙΚΡΗΣ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗΣ
ΜΟΝΑΔΑΣ ΕΚΤΡΟΦΗΣ ΙΡΙΔΙΖΟΥΣΑΣ ΠΕΣΤΡΟΦΑΣ ΤΗΣ
ΗΠΕΙΡΟΥ »**

ΚΟΣΣΥΒΑΚΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ(16042)

ΠΑΠΑΧΡΗΣΤΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ(16081)

ΔΗΜΟΠΟΥΛΟΣ ΜΑΡΙΟΣ(16024)



ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΟΣΜΑΣ ΝΑΘΑΝΑΗΛΙΔΗΣ

ΑΡΤΑ ΜΑΡΤΙΟΣ 2024

**<<PRESENTATION OF A SMALL TRADITIONAL RAINBOW
TROUT BREEDING UNIT OF THE EPIRUS>>**

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ ΑΠΟ ΤΡΙΜΕΛΗ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Άρτα , 21/03/2024

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

1. Επιβλέπων καθηγητής
Κοσμάς Ναθαναηλίδης

2. Μέλος επιτροπής
Ευαγγέλια Γκούβα

3. Μέλος επιτροπής
Παρασκευή Μπέζα

ΔΗΛΩΣΗ ΜΗ ΛΟΓΟΚΛΟΠΗΣ

Δηλώνω υπεύθυνα και γνωρίζοντας τις κυρώσεις του Ν. 2121/1993 περί Πνευματικής Ιδιοκτησίας, ότι η παρούσα πτυχιακή εργασία είναι εξ ολοκλήρου αποτέλεσμα δικής μου ερευνητικής εργασίας, δεν αποτελεί προϊόν αντιγραφής ούτε προέρχεται από ανάθεση σε τρίτους. Όλες οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν (κάθε είδους, μορφής και προέλευσης) για τη συγγραφή της περιλαμβάνονται στη βιβλιογραφία.

Κοσσυβάκης Κωνσταντίνος

Παπαχρήστος Κωνσταντίνος

Δημόπουλος Μάριος

Υπογραφή

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η ολοκλήρωση της πτυχιακής αυτής εργασίας θα ήταν αδύνατη χωρίς την πολύτιμη υποστήριξη του καθηγητή μας Κοσμά Ναθαναηλίδη . Του εκφράζουμε ένα βαθύ ευχαριστώ για όλη τη βοήθεια που μας προσέφερε, για τις χρήσιμες συμβουλές και την καθοδήγηση του. Καθώς και την συμβολή του Κυρίου Κωνσταντίνου Κοσσυβάκη για την όμορφη συζήτηση και συνέντευξη που είχαμε . Τέλος ένα βαθύ ευχαριστώ στις οικογένειες μας για την στήριξη και την αγάπη που μας δώσαν στα φοιτητικά μας χρόνια.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός αυτής της πτυχιακής εργασίας είναι να περιγράψει και να αναλύσει τα χαρακτηριστικά ενός παραδοσιακού ιχθυοτροφείου ιριδίζουσας πέστροφας στην Ήπειρο μέσα από την συζήτηση/συνέντευξη που είχαμε με έναν από τους πρώτους ιχθυοκαλλιεργητές πέστροφας στην περιοχή. Ειδικότερα, περιγράφονται τα χρηματοοικονομικά χαρακτηριστικά καθώς και τα προβλήματα που υπάρχουν με τα υψηλά κόστη των ιχθυοκαλλιεργειών και την μικρή στην αγορά που υπάρχει για το προϊόν . Παρά την άνοδο της παγκόσμιας ζήτησης για ψάρια και την άνθιση της ιριδίζουσας πέστροφας ως είδος εκτροφής στην Ευρώπη, ο αντίστοιχος κλάδος στην Ελλάδα βιάλλεται από οικονομικές δυσκολίες. Η παρούσα εργασία ανέδειξε τις εμπειρίες ενός παραγωγού πέστροφας στην Ήπειρο και την σοβαρότητα των οικονομικών προβλημάτων που αντιμετώπισε μια παραγωγική μονάδα στην Ήπειρο, υπογραμμίζοντας πιθανές ομοιότητες σε άλλες μονάδες. Τα ευρήματα τονίζουν την επιτακτική ανάγκη διερεύνησης των οικονομικών παραγόντων που φρενάρουν την ανάπτυξη του κλάδου στην Ελλάδα.

Λέξεις - φράσεις κλειδιά : Υδατοκαλλιέργειες, ιριδίζουσα πέστροφα, Οικονομικά προβλήματα

ABSTRACT

This thesis aims to describe and analyze the characteristics of a traditional rainbow trout farm in Epirus, Greece, through a discussion/interview with one of the first trout farmers in the region. In particular, the financial characteristics are described, as well as the problems that exist with the high costs of fish farms and the small market that exists for the product. Despite the rising global demand for fish and the flourishing of rainbow trout as a farmed species in Europe, the corresponding sector in Greece is struggling with economic difficulties. This study highlighted the experiences of a trout producer in Epirus and the seriousness of the economic problems faced by a production unit in Epirus, highlighting potential similarities in other units. The findings emphasize the urgent need to investigate the economic factors that hinder the development of the sector in Greece.

Keywords: rainbow trout, fish farm, Epirus, Greece.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	6
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	9
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	9
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	11
1.ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΙΡΙΔΙΖΟΥΣΑΣ ΠΕΣΤΡΟΦΑΣ	14
2.ΕΚΤΡΟΦΗ ΙΡΙΔΙΖΟΥΣΑΣ ΠΕΣΤΡΟΦΑΣ	33
3.ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΙΑΣ ΠΑΡΟΔΟΣΙΑΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΕΚΤΡΟΦΗΣ ΠΕΣΤΡΟΦΑΣ ΤΗΣ ΗΠΕΙΡΟΥ	39
4. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ	44
5.ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	49
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	52

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Πίνακας 1: Συστηματική κατάταξη Ιριδίζουσας πέστροφας	14
--	----

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Θέσεις μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας και οστρακοκαλλιέργειας στην Π.Ε. Θεσπρωτίας, περιοχή Σαγιάδας (υπόβαθρο χάρτη από GoogleEarth)	12
Εικόνα 2: Θέσεις μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας και οστρακοκαλλιέργειας στην Π.Ε. Θεσπρωτίας, περιοχή Ηγουμενίτσας (υπόβαθρο χάρτη από GoogleEarth)	12
Εικόνα 3: Ιριδίζουσα πέστροφα (https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:Man_holding_a_rainbow_trout_(Oncorhynchus_mykiss).jpg)	13
Εικόνα 4: Διαφορά είδη ιριδίζουσας πέστροφας (https://medibang.com/topic/bo2103170811345480014812297/)	15
Εικόνα 5: Ιριδίζουσα πέστροφα red band (https://intoflyfishing.com/fly-fishing-new-hampshire/) .	16
Εικόνα 6: Ιριδίζουσα πέστροφα steelhead (https://www.ohioflyfishingguides.com/steelhead)	16
Εικόνα 7: Ανατομία της ιριδίζουσας πέστροφας (https://bpb-ca-c1.wp.mucdn.com/kodiaks.sd43.bc.ca/dist/7/993/files/2020/01/Steelhead-Trout-8.pdf)	17
Εικόνα 8: Μορφολογία της ιριδίζουσας πέστροφας (https://www.slideshare.net/RajanKhaniya/study-of-fish-morphology)	18
Εικόνα 9: Δεξαμενή ψαριών (https://www.globalseafood.org/advocate/partial-reuse-systems-benefits-for-cold-water-marine-aquaculture/)	19
Εικόνα 10: Το υπόστρωμα στο οποίο εναποθέτουν τα γεννητικά τους προϊόντα είδη ιριδίζουσας πέστροφας (www.wildlife.state.co.us)	21
Εικόνα 11: Ο κύκλος παραγωγής της Ιριδίζουσας πέστροφας (FAO, 2006)	23
Εικόνα 12: Περιεχόμενο στομάχου μιας ιριδίζουσας πέστροφας (https://alaskapublic.org/2013/09/06/a-shrew-eating-trout/)	24
Εικόνα 13: Ιριδίζουσα πέστροφα (https://fishbehaviour.weebly.com/trout-behaviour.html)	25
Εικόνα 14: Τύποι τροφών ιχθύων (https://fishfarmtank.com/trout-feed/)	27
Εικόνα 15: Σιτηρέσιο της <i>O. mykiss</i> (Montgomery & Bernstein, 2008)	28
Εικόνα 16: Προσβολή από παράσιτο σε μια ιριδίζουσα πέστροφα (https://www.semanticscholar.org/paper/The-intestinal-microbiome-of-farmed-rainbow-trout-Lyons/5e1cfe9709518c1b7559be44181e9f948948b587)	30

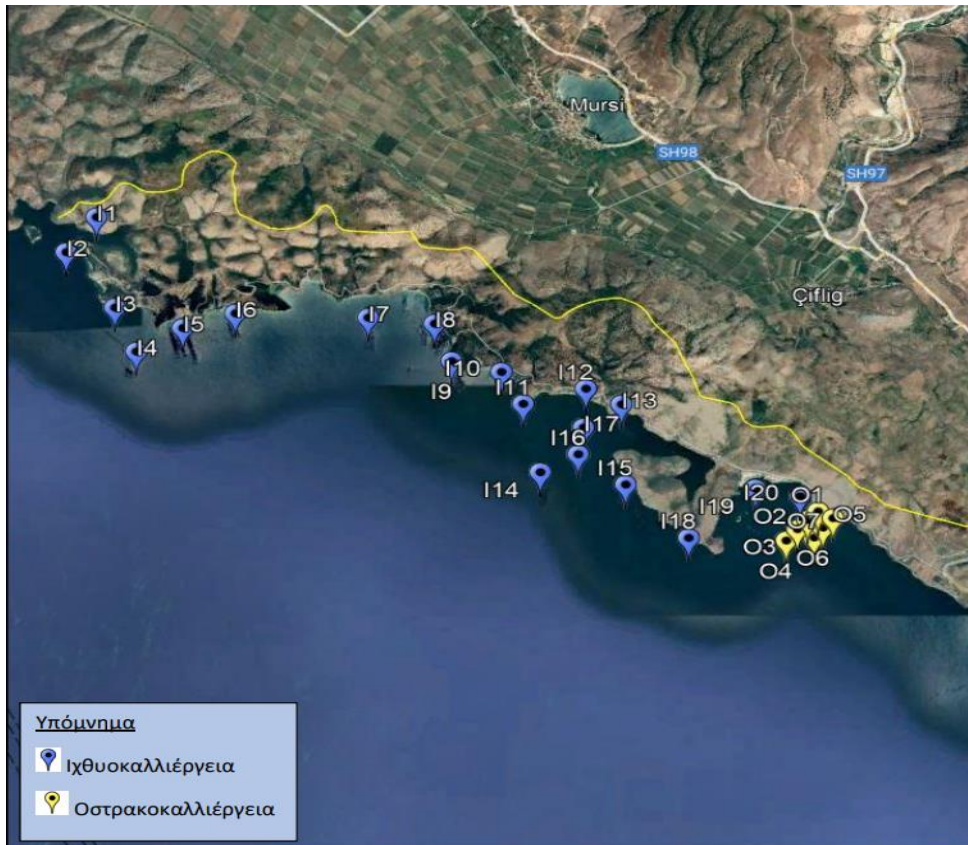
Εικόνα 17: Προσβολή από παράσιτο σε μια ιριδίζουσα πέστροφα(https://www.oregonfishingforum.com/threads/trout-parasites.605863/)	30
Εικόνα 18 Προσβολή από παράσιτο σε μια ιριδίζουσα πέστροφα (https://www.oregonfishingforum.com/threads/trout-parasites.605863/).....	31
Εικόνα 19. Ασθένειες και παράσιτα που εμφανίζονται στην Ο. Μυκισ (Montgomery & Bernstein, 2008)	32
Εικόνα 20.Μια ιχθυοκαλλιέργεια πέστροφας (https://www.istockphoto.com/photos/byssi)	33
Εικόνα 21. Ιχθυογενετικός Σταθμός Λούρου(https://www.epiruspost.gr/ton-ichthyogennitiko-loyroy-diekdikiei/)	35
Εικόνα 22. Μια εκτροφή ιριδίζουσας πέστροφας (https://www.alamy.com/fish-farm-for-breeding-for-rainbow-trout-and-salmon-fry-in-net-cages-concept-aquaculture-pisciculture-image451647612.html).....	36
Εικόνα 23. Ιχθυοκαλλιέργεια ιριδίζουσας πέστροφας (https://rudratroutfishfarm.com/rudrafishfarm_about.php)	37
Εικόνα 24. Ιχθυοκαλλιέργεια ιριδίζουσας πέστροφας (https://thehimalayantimes.com/nepal/rainbow-trout-farming-takes-off-in-manang).....	38
Εικόνα 25. Κυρίως Κωνσταντίνος Κοσσυβάκης, ιχθυοκαλλιεργητής ιριδίζουσας πέστροφας.....	43
Εικόνα 26. Δημοφιλείς χώρες με σημαντική παραγωγή πέστροφας (τόνοι) τα έτη 2009–2019(ΕΥΜΟΦΑ 2020–2021 EUROSTAT FEAP 2014–2019)	44
Εικόνα 27. Παραγωγή ιριδίζουσας πέστροφας στις 27 χώρες της Ευρώπης στα έτη 2009-2019 (ΕΥΜΟΦΑ 2020–2021 EUROSTAT FEAP 2014–2019)	45
Εικόνα 28. Πεστροφοκαλλιέργεια στην Ελλάδα (https://www.yraithros.gr/oi-serraies-pou-kerdizoun-to-stoixhma/)	48

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

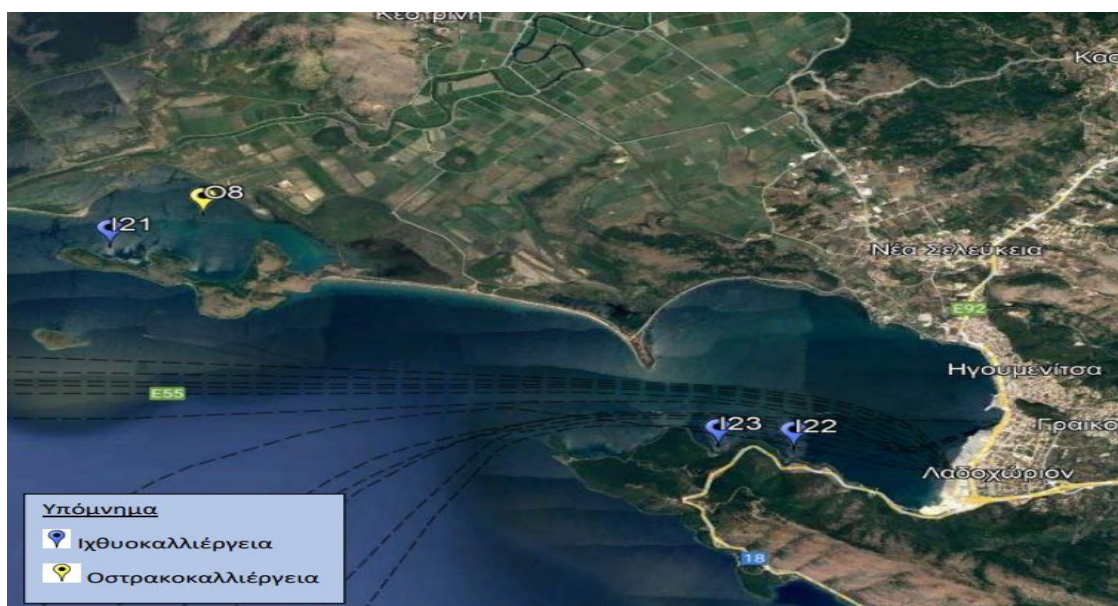
Η ιχθυοκαλλιέργεια στην περιφέρεια της Ηπείρου βάσει των παρεχόμενων πληροφοριών αποτελεί σημαντικό τομέα της αλιείας και της γεωργίας στην περιοχή. Συγκεκριμένα υπάρχει εξελιγμένη παραγωγή ιχθύων σε χερσαίες και θαλάσσιες εκτάσεις με την θαλάσσια ιχθυοκαλλιέργεια να αποτελεί περίπου το 14% της συνολικής παραγωγής ψαριών αποτελώντας παράλληλα το πρώτο εξαγωγίμο προϊόν της περιφέρειας. Σύμφωνα με τα πιο πρόσφατα στοιχεία από τη Διεύθυνση Αγροτικών Υποθέσεων Ηπείρου της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Ηπείρου - Δυτ. Μακεδονίας (Νοέμβριος 2022), σήμερα στην Ήπειρο υπάρχουν:

- Χερσαίες ιχθυοκαλλιέργειες: Λειτουργούν 52 μονάδες χερσαίας ιχθυοκαλλιέργειας, οι οποίες συνολικά καταλαμβάνουν σημαντική έκταση.
- Θαλάσσιες ιχθυοκαλλιέργειες: Υπάρχουν 31 μονάδες θαλάσσιας ιχθυοκαλλιέργειας στην περιφέρεια, που καλύπτουν συνολικά 724,35 στρέμματα θαλάσσιας έκτασης, με ετήσια δυναμικότητα 11.331,50 τόνων.
- Οστρακοκαλλιέργειες: Υπάρχουν επίσης 10 μονάδες οστρακοκαλλιέργειας στην περιοχή, καλύπτοντας 291,20 στρέμματα θαλάσσιας έκτασης με ετήσια δυναμικότητα 1.760,00 τόνων.

Οι μονάδες θαλάσσιας ιχθυοκαλλιέργειας συγκεντρώνονται κυρίως σε δύο περιοχές: Π.Ε. Θεσπρωτίας και Π.Ε. Πρέβεζας. Επιπλέον, υποστηρικτικοί οργανισμοί όπως ο ιχθυογεννητικός σταθμός και ο σταθμός προπάχυνσης ενισχύουν την ιχθυοκαλλιέργεια στην Π.Ε. Θεσπρωτίας, με συνολική δυναμικότητα 86.640.000 ιχθυδίων ετησίως. (Ξενίδης Α.2020)



Εικόνα 1.: Θέσεις μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας και οστρακοκαλλιέργειας στην Π.Ε.Θεσπρωτίας, περιοχή Σαγιάδας (υπόβαθρο χάρτη από GoogleEarth)



Εικόνα 2.: Θέσεις μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας και οστρακοκαλλιέργειας στην Π.Ε.Θεσπρωτίας, περιοχή Ηγουμενίτσας (υπόβαθρο χάρτη από GoogleEarth)

Η ιριδίζουσα πέστροφα είναι ένα αυτόχθονο είδος στα εσωτερικά ύδατα του Ειρηνικού και του Βόρειου τμήματος της Αμερικής, από την Αλάσκα έως το Μεξικό. Αυτό το είδος μεταφέρθηκε από τη Βόρεια Αμερική στην Ευρώπη στα

τέλη του 19ου αιώνα και προσαρμόστηκε εύκολα, εγκαταστάθηκε και ευδοκίμησε μέχρι σήμερα. Η εισαγωγή της ιριδίζουσας πέστροφας στην Ελλάδα έγινε το 1956, με την ίδρυση του ιχθυογεννητικού σταθμού Λούρου. Από τότε, εγκαταστάθηκαν περίπου 100 μονάδες, με το 50% αυτών να βρίσκονται στον νομό Ιωαννίνων, ενώ η παραγωγή σταδιακά ξεπέρασε τους 3000 τόνους ετησίως.

Παράλληλα, σε πολλά ποτάμια πραγματοποιήθηκαν με επιτυχία εμπλουτισμοί με γόνο, ενισχύοντας την ερασιτεχνική αλιεία, η οποία αποτελεί παραδοσιακή δραστηριότητα σε πολλές περιοχές. Η ιριδίζουσα πέστροφα στην Ελλάδα χρησιμοποιήθηκε ως το κατεξοχήν είδος εκτροφής σε συστήματα συνεχούς ροής, εκμεταλλευόμενη στο έπακρο την προσαρμοστικότητα του είδους στις αβιοτικές συνθήκες των οικοσυστημάτων της χώρας. (Ζαχαράκης Α. 2016)



Εικόνα 3: Ιριδίζουσα πέστροφα
([https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:Man_holding_a_rainbow_trout_\(Oncorhynchus_mykiss\).jpg](https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:Man_holding_a_rainbow_trout_(Oncorhynchus_mykiss).jpg))

Η εισαγωγή της πέστροφας έγινε με κύριο στόχο την ανάπτυξη και την οικονομική μεγέθυνση τόσο του κλάδου των ιχθυοκαλλιεργειών όσο και της αγοράς ιχθύων. Παράλληλα, έγινε προσπάθεια ο εμπλουτισμός λιμνών και ρεόντων συστημάτων από τα οποία είχαν εκλείψει οι ιχθείς, είτε λόγω υπεραλίευση είτε λόγω γενικής υποβάθμισης του περιβάλλοντος. Γενικά, η εισαγωγή ξενικών ειδών και η μεταφορά άγριων πληθυσμών από ένα οικοσύστημα σε ένα άλλο εντός της ίδιας χώρας αποτελούν ευρέως διαδεδομένες μεθόδους για την ενίσχυση των εγχώριων οικοσυστημάτων. (Βασιλειάδη Χ. 2012)

1.ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΙΡΙΔΙΖΟΥΣΑΣ ΠΕΣΤΡΟΦΑΣ

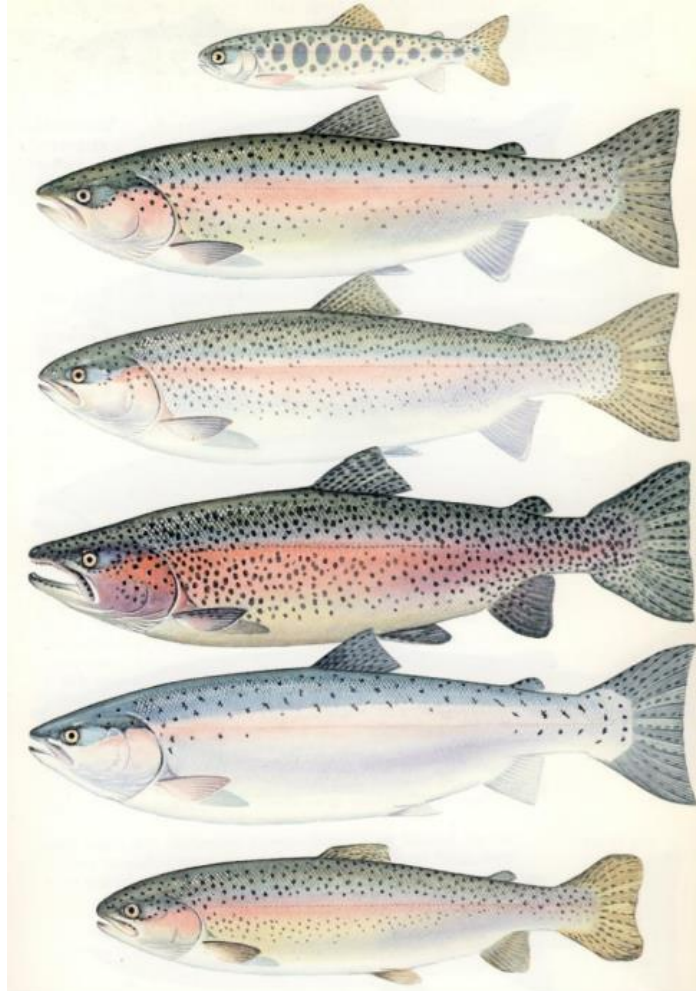
Η ιριδίζουσα πέστροφα, επίσης γνωστή ως αμερικάνικη πέστροφα, ανήκει στην οικογένεια Salmonidae, στο γένος Oncorhynchus και στο είδος mykiss. Η αρχική ονομασία αυτού του είδους ήταν Salmo mykiss και δόθηκε από τον Justus Erich Walbaum το 1792. Αργότερα, το 1836, ο Vancouver στο Καναδά του έδωσε το όνομα Salmo gairdneri, αλλά το τελικό όνομα δόθηκε το 1989 όταν το είδος κατατάχθηκε στο γένος Oncorhynchus. Θεωρείται πιο κοντά στον σολομό από ό,τι σε άλλα είδη πέστροφας.

Πίνακας 1:Συστηματική κατάταξη Ιριδίζουσας πέστροφας

<u>Συστηματική Κατάταξη Ιριδίζουσας Πέστροφας (Oncorhynchus mykiss)</u>	
ΥΠΕΡΒΑΣΙΛΕΙΟ	Eukaria
ΒΑΣΙΛΕΙΟ	Animalia
ΥΠΟΒΑΣΙΛΕΙΟ	Bilateria
ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ (ΦΥΛΟ)	Deuterostomia
ΥΠΟΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ	Vertebrata
ΑΝΘΥΠΟΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ	Craniata
ΥΠΕΡΟΜΟΤΑΞΙΑ	Gnathostomata
ΥΠΕΡΤΑΞΗ	Actonipterigii
ΤΑΞΗ	Teleostei
ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ	Salmoninae
ΓΕΝΟΣ	Oncorynchus
ΕΙΔΟΣ	Oncorynchus mykiss

Η οικογένεια των σαλμονίδων είναι μια από τις σημαντικότερες οικογένειες των ιχθύων στα γλυκά νερά. Αυτό ωφελείται διότι έχει αυξημένη προτίμηση από τους ψαράδες όσο και στην μεγάλη εμπορευσιμότητα λόγω επιλογής από τον άνθρωπο για

τροφή. Τα είδη αυτής της οικογένειας είναι ενδημικά από το βόρειο ημισφαίριο. Μερικά από αυτά τα είδη έχουν ενσωματωθεί με ικανοποιητικό εγκλιματισμό και ανάπτυξη και στο νότιο ημισφαίριο. (Μουραντιάν Αλβάρντ Α.2016)



Εικόνα 4: Διαφορά είδη ιριδίζουσας πέστροφας
(<https://medibang.com/topic/bo2103170811345480014812297/>)

Οι φυσικοί πληθυσμοί της ιριδίζουσας πέστροφας *Oncorhynchus mykiss* επεκτείνονται από τη νοτιοδυτική Αλάσκα μέχρι τη Sierra Madre Occidental στο Μεξικό, καθώς και σε περιοχές του Ειρηνικού ωκεανού μέχρι την Ασία. Οι φυσικοί πληθυσμοί διακρίνονται σε δύο τύπους.

- Ο πρώτος τύπος βρίσκεται ανατολικά της οροσειράς Cascade Range στις Ηνωμένες Πολιτείες και στον Άνω ποταμό Fraser River στη Βρετανική Κολούμπια και ονομάζεται "red band" ή "κόκκινη λωρίδα".



Εικόνα 5: Ιριδίζουσα πέστροφα red band (<https://intoflyfishing.com/fly-fishing-new-hampshire/>)

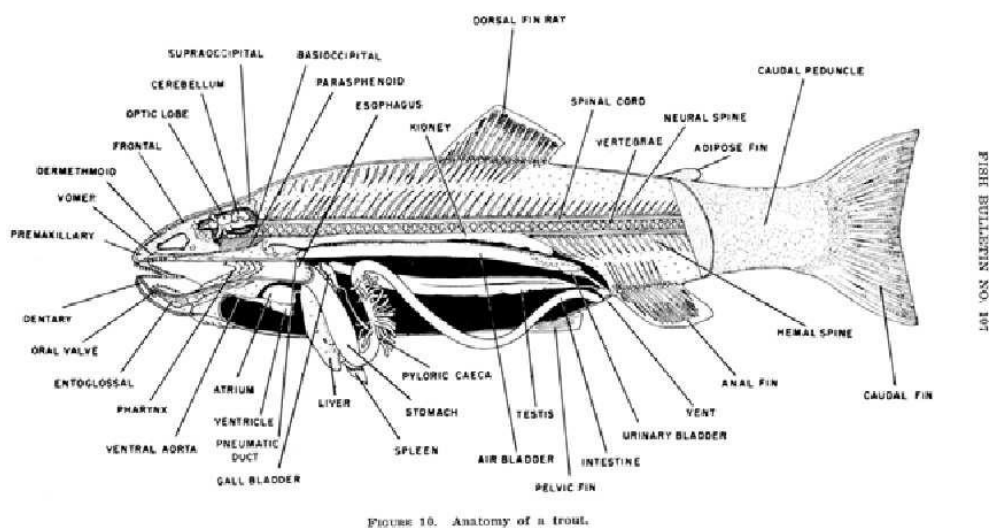
- Ο δεύτερος τύπος απαντάται δυτικά της οροσειράς Cascade Range και ονομάζεται "steelhead". Οι steelhead συγκαταλέγονται στα ανάδρομα είδη, μεταναστεύουν στον Ειρηνικό ωκεανό όπου γεννήθηκαν, για να αναπαραχθούν και να αποθέσουν τα αυγά τους. (Πέτρου Μ. 2018)



Εικόνα 6: Ιριδίζουσα πέστροφα steelhead
(<https://www.ohioflyfishingguides.com/steelhead>)

Η ιριδίζουσα πέστροφα έχει ένα επίμηκες σώμα με συγκεκριμένες αναλογίες μήκους και ύψους, και είναι πλατύτερη σε σχέση με την κοινή πέστροφα, προσδίδοντάς της μια διακριτική εμφάνιση. Το μικρό σε σχέση με το μέγεθός της κεφάλι και οι βραγχιάκανθες στο πρώτο βραγχιακό τόξο αποτελούν σημαντικά

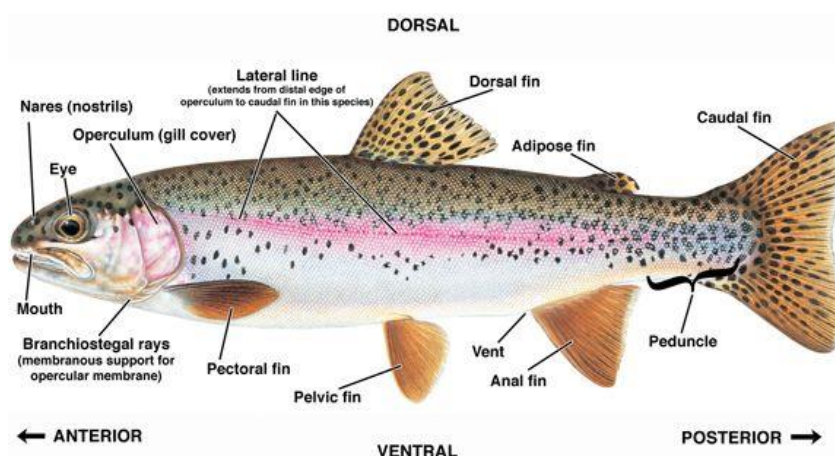
χαρακτηριστικά για την ταυτοποίησή της. Επιπλέον, ο αριθμός των ακτινών στα πτερύγια και οι σπόνδυλοι προσδίδουν σημαντικές πληροφορίες για τη μορφολογία και την ανατομία του είδους.



Εικόνα 7: Ανατομία της ιριδίζουσας πέστροφας (<https://bpb-ca-c1.wp.mucdn.com/kodiaks.sd43.bc.ca/dist/7/993/files/2020/01/Steelhead-Trout-8.pdf>)

Το συγκεκριμένο είδος πέστροφας, φέρει κάποια χαρακτηριστικά που το κάνουν να διαφέρει από όλα τα υπόλοιπα. Αρχικά μεταξύ του ραχιαίου οστού και το έντονα διχαλωτού ουρικού πτερυγίου υπάρχει ένα σαρκώδες λιπώδες πτερύγιο, γνωστό και ως ραχιαίο πτερύγιο. Το πτερύγιο αυτό φέρει 15 διακλαδισμένες ακτίνες, οι οποίες έχουν μήκος 20 έως 22 εκατοστά. Τα θωρακικά πτερύγια έχουν 13 με 14 ακτίνες ενώ το ουραίο έχει 11. Τέλος τα κοιλιακά πτερύγια έχουν 12 με 14 ακτίνες. Στην μέση της πλευρικής σειράς φέρουν 115 με 130 κυκλοειδή λέπια. Επίσης έχουν 16 με 17 βραγχιάκανθες στο πρώτο βραγχιακό τόξο και 60 με 66 σπονδύλους. Τα αρσενικά δεν έχουν καμπούρα. Φέρουν φαρδιά πλαϊνή γραμμή, η οποία ξεκινάει από το κεφάλι τους και φτάνει έως το ουραίο κόκκαλο και το χρώμα της ποικίλει από ροζ μέχρι κόκκινο. Ωστόσο δεν φέρει το χαρακτηριστικό αυτό η μορφή που ζει στη θάλασσα. Ο χρωματισμός και η φυσική μορφολογία της ιριδίζουσας πέστροφας είναι πράγματι πολύ ενδιαφέροντα, καθώς προσαρμόζονται στο περιβάλλον στο οποίο ζει το ψάρι, καθώς και στην φάση της ζωής στην οποία βρίσκεται, ειδικά κατά τη διάρκεια του αναπαραγωγικού κύκλου. (Βασιλειάδη Χ. 2012)

Το γεγονός ότι τα ψάρια αυτά εμφανίζουν διαφορετικό χρωματισμό ανάλογα με το αν ζουν σε ποτάμια, λίμνες ή είναι εκτρεφόμενα, δείχνει την εξαιρετική τους προσαρμοστικότητα. Οι πιο σκούροι και έντονοι χρωματισμοί των ποταμίσιων και αναπαραγωγικών ενήλικων πιθανότατα βοηθούν στο καμουφλάζ και στην προστασία από αρπακτικά, ενώ οι πιο ανοιχτόχρωμοι και φωτεινοί χρωματισμοί των ψαριών σε λίμνες και εκτροφές αντανακλούν τις διαφορετικές συνθήκες περιβάλλοντος και φωτισμού.



Εικόνα 8:Μορφολογία της ιριδίζουσας πέστροφας(<https://www.slideshare.net/RajanKhaniya/study-of-fish-morphology>)

Η ανάπτυξη της ιριδίζουσας πέστροφας είναι σχετικά γρήγορη, με το μήκος της να μπορεί να φτάσει τα 10-15 cm κατά τον πρώτο χρόνο υπό συνθήκες εκτροφής, ενώ στην Ελλάδα έχει παρατηρηθεί να φτάνει τα 17-22 cm. Στη φύση, το μέσο μήκος της είναι συνήθως μεταξύ 25-35 cm, αλλά μπορεί να φτάσει και τα 70 cm σε ιδανικές συνθήκες, κάτι που τονίζει την εκπληκτική της ικανότητα για ανάπτυξη και επιβίωση σε διαφορετικά περιβάλλοντα.

Η ιριδίζουσα πέστροφα είναι ένα απαιτητικό είδος ψαριού δείχνει αυξημένες απαιτήσεις σε ό,τι αφορά την ποιότητα και την ποσότητα του διαθέσιμου οξυγόνου στο νερό, καθώς και στις συνθήκες θερμοκρασίας του περιβάλλοντός της. Η ανάγκη για υψηλά επίπεδα διαλυμένου οξυγόνου (7-8 mg/L) αντανακλά την υψηλή μεταβολική της δραστηριότητα και τις απαιτήσεις της για καθαρό, κρύο νερό. Αυτό

υπογραμμίζει επίσης την ευαίσθητη φύση του είδους σε περιβαλλοντικές αλλαγές και μόλυνση.

Η ικανότητα της ιριδίζουσας πέστροφας να προσαρμόζεται σε υφάλμυρα νερά δείχνει μια κάποια ευελιξία στις συνθήκες διαβίωσής της, αλλά αυτό δεν μειώνει την ανάγκη για ποιοτικό νερό και κατάλληλες θερμοκρασίες. Το εύρος θερμοκρασίας για την επιβίωσή της είναι αρκετά στενό (3-18°C), με το ιδανικό εύρος για σωστή ανάπτυξη να είναι ακόμη πιο στενό (περίπου 10-17°C). Αυτό καταδεικνύει ότι η ιριδίζουσα πέστροφα προτιμά σχετικά ψυχρά νερά, το οποίο είναι χαρακτηριστικό των ειδών που ζουν σε εσωτερικά ύδατα με καλή ποιότητα νερού. (Καραγιάννης Π.2012)



Εικόνα 9: Δεξαμενή ψαριών (<https://www.globalseafood.org/advocate/partial-reuse-systems-benefits-for-cold-water-marine-aquaculture/>)

Η διατήρηση των συνθηκών αυτών είναι κρίσιμη για την υγεία και την ανάπτυξη των πληθυσμών της ιριδίζουσας πέστροφας. Αυτό καθιστά την ενδεδειγμένη μελέτη του φυσικού περιβάλλοντος και την εφαρμογή αποτελεσματικών μέτρων διαχείρισης και προστασίας των υδατικών συστημάτων πολύ σημαντικές. Η προστασία των οικοσυστημάτων αυτών εξασφαλίζει όχι μόνο την επιβίωση της

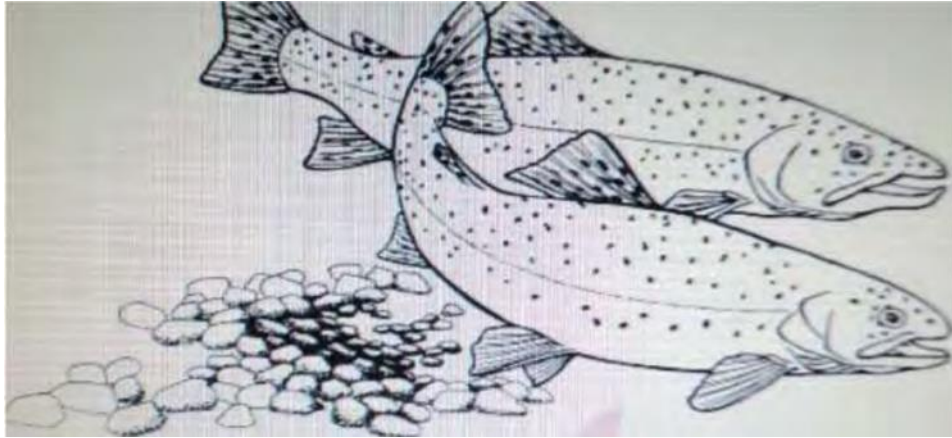
ιριδίζουσας πέστροφας αλλά και τη διατήρηση της βιοποικιλότητας και της υγείας των υδάτινων περιβαλλόντων γενικότερα.

Η ιριδίζουσα πέστροφα, γνωστή και ως rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), είναι ένα είδος πέστροφας που ευδοκίμει τόσο σε γλυκά όσο και σε αλμυρά νερά. Η αναπαραγωγή της μπορεί να διαφέρει ανάλογα με το περιβάλλον στο οποίο ζει.

- **Αναπαραγωγή σε Γλυκά Νερά**

Οι πέστροφες που κατοικούν στο γλυκό νερό συνήθως προτιμούν μικρά έως μεσαίου μεγέθους ρηχά ποτάμια με καλά οξυγονωμένο νερό και χαλίκια. Αυτό το περιβάλλον παρέχει κατάλληλες συνθήκες για τη διαβίωσή τους και την αναπαραγωγή τους. Οι χαλικές επιφάνειες μπορούν να λειτουργήσουν ως ιδανικά οικοσυστήματα για την ανάπτυξη τους και την αναπαραγωγή των νεαρών πεστροφών. Όσον αφορά τις πέστροφες που ζουν σε λίμνες, συνήθως επιλέγουν λίμνες με μέτριο βάθος και κρύα νερά. Αν και μπορεί να ζουν σε λίμνες, όταν πρόκειται να αναπαραχθούν, είναι συνηθισμένο να αναζητούν πρόσβαση σε ρυάκια ή μικρά ποτάμια που ρέουν προς τη λίμνη, όπου τα χαλίκια μπορούν να παρέχουν κατάλληλο χώρο για την αναπαραγωγή τους.

Η ιριδίζουσα πέστροφα συνήθως αναπαράγεται την άνοιξη, αν και η ακριβής εποχή μπορεί να διαφέρει ανάλογα με την τοποθεσία και τις τοπικές κλιματικές συνθήκες. Προτιμούν ρηχά, καθαρά νερά με γρήγορη ροή και συχνά δημιουργούν φωλιές στον πυθμένα, που ονομάζονται "redds", όπου τα θηλυκά αποθέτουν τα αβγά τους. Τα θηλυκά καθαρίζουν τις φωλιές από άμμο και λάσπη με τα πτερύγια τους και μετά αποθέτουν τα αβγά. Συνήθως το θηλυκό παράγει 2000 με 3000 αυγά για κάθε μονάδα βάρους του. Τα αρσενικά στη συνέχεια γονιμοποιούν τα αβγά εξωτερικά, και τα θηλυκά τα καλύπτουν με χαλίκι για προστασία. Τα αυγά της πέστροφας εκκολάπτονται μετά από τέσσερις έως επτά εβδομάδες, ανάλογα με τις συνθήκες περιβάλλοντος και τη θερμοκρασία του νερού. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, τα νεοεκκολαπτόμενα μικρά ψάρια υπόκεινται σε ένα σύνθετο διαδικασία ανάπτυξης και εξέλιξης προτού γίνουν απόλυτα ανεξάρτητα και έτοιμα να επιβιώσουν στο περιβάλλον τους.



Εικόνα 10: Το υπόστρωμα στο οποίο εναποθέτουν τα γεννητικά τους προϊόντα είδη ιριδίζουσας πέστροφας (www.wildlife.state.co.us.)

- **Αναπαραγωγή σε Αλμυρά Νερά**

Ορισμένες πληθυσμοί ιριδίζουσας πέστροφας, γνωστοί ως steelhead, ζουν στη θάλασσα αλλά επιστρέφουν στα γλυκά νερά για να αναπαραχθούν, παρόμοια με τους σολομούς. Αν και η βασική αναπαραγωγική διαδικασία είναι παρόμοια με αυτήν που πραγματοποιείται στα γλυκά νερά, η ικανότητα των steelhead να μεταναστεύουν ανάμεσα σε γλυκά και αλμυρά νερά είναι μια σημαντική διαφορά.

Η πέστροφα του ωκεανού, όπως αποκαλείται στην Τασμάνια, καλλιεργείται εκεί για εμπορικούς σκοπούς σε αλμυρά νερά. Αυτό το είδος διαφέρει από τις πέστροφες που συναντάμε συνήθως σε γλυκά νερά. Στην Ελλάδα, δεν έχει καταγραφεί η ύπαρξη πέστροφας σε αλμυρά νερά. Ωστόσο, η πέστροφα αυτού του είδους αναπαράγεται πολλές φορές το χρόνο και κάνει πολλαπλές μετακινήσεις μεταξύ αλμυρών και γλυκών νερών.

Η συγκεκριμένη μορφή του είδους υφίσταται ορισμένες αλλαγές κατά τη διάρκεια της άνοιξης στο πρώτο με τέταρτο έτος της ζωής της, οι οποίες της επιτρέπουν να επιβιώσει σε αλμυρό νερό. Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης που ζούνε στο αλμυρό νερό, τρέφονται κυρίως με καλαμάρια και μικρότερα ψάρια. Από τη στιγμή που φτάσουν στο σημείο αναπαραγωγής οι πέστροφες που ζούσαν στο αλμυρό νερό αναπαράγονται το ίδιο με εκείνες που ζούσαν στο γλυκό νερό.

Οι πέστροφες αυτές μπορούν να φτάσουν σε βάρος έως και τα 20 κιλά σε πλήρη ωριμότητα, ενώ οι πέστροφες του γλυκού νερού είναι συνήθως 2 κιλά.

- Αναπαραγωγή σε ιχθυοκαλλιέργειες

Εδώ και δεκαετίες η ιριδίζουσα πέστροφα αποτελεί είδος κατ' εξοχήν εντατικά εκτρεφόμενο είδος σε παγκόσμια κλίμακα, εξαιτίας των υφιστάμενων δυνατοτήτων ευχερούς διαχείρισής της, της μεγάλης προσαρμογής της στην τεχνητή διατροφή και των ταχύτατων αναπτυξιακών ρυθμών που εμφανίζει.

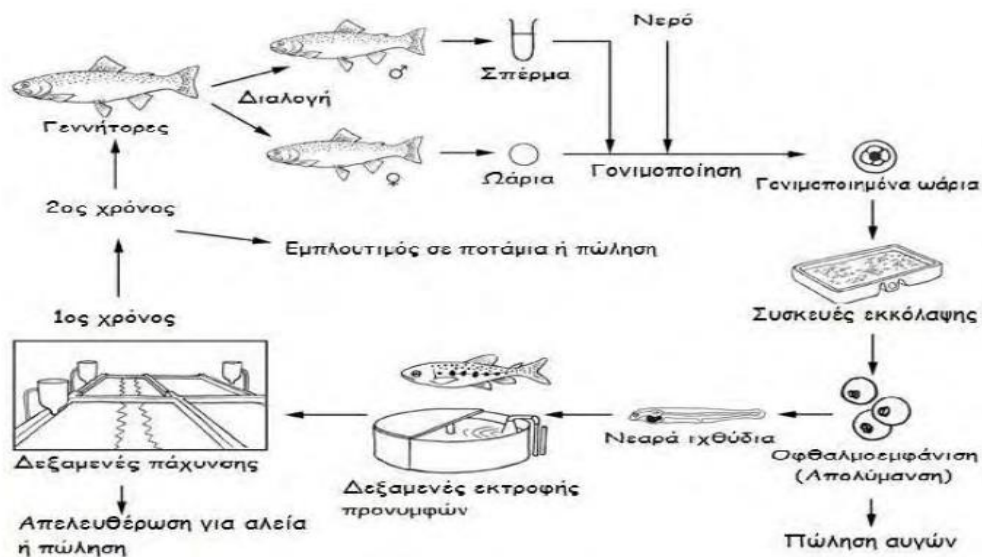
Η διαδικασία αναπαραγωγής της ιριδίζουσας πέστροφας σε ιχθυοκαλλιέργειες περιλαμβάνει τα εξής βασικά βήματα:

1. Επιλογή Γονέων: Η διαδικασία ξεκινάει με την επιλογή υγιών και ανθεκτικών γεννητόρων που έχουν εκτραφεί ειδικά για αυτόν τον σκοπό. Οι γεννήτορες πρέπει να έχουν επιθυμητά χαρακτηριστικά όπως γρήγορη ανάπτυξη, υψηλή μετατρεψιμότητα τροφής και αντίσταση σε ασθένειες καθώς καλή αναπαραγωγική ικανότητα.
2. Τεχνητή Γονιμοποίηση: Συνήθως, η διαδικασία ξεκινά με τη συλλογή των γαμετών των γονέων δηλαδή , σ σπέρματος και ωαρίων ,τα γεννητικά προϊόντα αυτά συλλέγονται με κοιλιακή μάλαξη. Στη συνέχεια, γίνεται η τεχνητή γονιμοποίηση, κατά την οποία τα σπέρματα εισάγονται στα ωάρια χρησιμοποιώντας ειδικές τεχνικές.
3. Εκκόλαψη: Η διαδικασία επώασης είναι ένα σημαντικό στάδιο στην αναπαραγωγή της ιριδίζουσας. Κατά την επώαση, τα γονιμοποιημένα ή μη ωάρια τοποθετούνται σε ειδικές συσκευές που επιτρέπουν την επώαση των αυγών. Μια από τις πιο διαδεδομένες συσκευές επώασης που χρησιμοποιούνται για την ιριδίζουσα πέστροφα είναι το "California basket". Το "California basket" είναι μια συσκευή που επιτρέπει την εύκολη παρατήρηση των ωαρίων και των προνυμφών κατά τη διάρκεια της επώασης. Αυτό είναι σημαντικό επειδή επιτρέπει στους εκτροφείς να παρακολουθούν την εξέλιξη των αυγών και να προσδιορίζουν την κατάλληλη στιγμή για την εκκόλαψη. Ο χρόνος εκκόλαψης των ωαρίων, εξαρτάται από την

θερμοκρασία. Στους 12,5 °C τα ωάρια της ιριδίζουσας πέστροφας εκκολάπτονται περίπου 3 εβδομάδες μετά την γονιμοποίηση

4. Εκτροφή των Νεογνών: Τα νεογνά ψάρια τοποθετούνται σε ειδικά εκτροφικά δοχεία, όπου παρέχεται κατάλληλη διατροφή και συνθήκες νερού για την ανάπτυξή τους.
5. Μεταφορά και Ενσωμάτωση: Με την ανάπτυξή τους, τα νεαρά ψάρια μπορεί να μεταφερθούν σε μεγαλύτερα δοχεία ή ακόμη και να μεταφερθούν σε ανοικτά ύδατα, όταν είναι έτοιμα.

Καθ' όλη τη διαδικασία, είναι σημαντικό να διατηρούνται οι κατάλληλες συνθήκες νερού, θερμοκρασίας και διατροφής για την υγεία και την ευημερία των ψαριών. Επίσης, η πρόληψη ασθενειών και η διατήρηση υψηλών επιπέδων υγιεινής είναι ουσιώδεις παράγοντες για την επιτυχή αναπαραγωγή και ανάπτυξη της ιριδίζουσας πέστροφας σε ιχθυοκαλλιέργειες. (Μαρούλα Σ. 2023)



Εικόνα 11: Ο κύκλος παραγωγής της Ιριδίζουσας πέστροφας (FAO, 2006)

Η πέστροφα (*O. mykiss*) είναι ένα σαρκοφάγο ψάρι, το οποίο σημαίνει ότι η διατροφή της κυρίως αποτελείται από πρωτεΐνες και λίπη, αλλά επίσης περιλαμβάνει και υδατάνθρακες και βιταμίνες. Γενικά, η πέστροφα είναι θηρευτής και αναζητά τροφή τις πρωινές ώρες ή όταν σουρουπώνει. Συνήθως, η διατροφή της πέστροφας περιλαμβάνει μικρά οστρακοειδή, μικρά ψάρια και διάφορα έντομα σε διάφορα αναπτυξιακά στάδια της .

Στα πρώτα στάδια της ζωής της τρέφεται με βενθικούς οργανισμούς που βρίσκονται στον πυθμένα και με ζωοπλαγκτονικούς οργανισμούς που παρασύρονται από το νερό. Καθώς μεγαλώνει, το σιτηρέσιο της αποτελείται από μικρά έντομα (όπως προνύμφες και νύμφες από σκνίπες, μύγες κλπ.) και άλλα ασπόνδυλα του νερού. Στην ενήλικη ηλικία, η πέστροφα τρέφεται με διάφορα μαλάκια, καρκινοειδή (όπως ισόποδα, αμφίποδα, γαρίδες κλπ.), προνύμφες ψαριών και μερικές φορές μπορεί να καταναλώνει και άλλα μικρά ζώα όπως σαύρες, ποντίκια κλπ. Ωστόσο, φαίνεται πως μπορεί να επιβιώσει και με μειωμένη ζωική πρόσληψη τροφής ή ακόμα και με φυτική διατροφή. Ωστόσο, κάτω από ορισμένες συνθήκες, υπάρχει περίπτωση να εμφανίσει διατροφική εκλεκτικότητα, ιδιαίτερα όσον αφορά τη λήψη υδατανθράκων.



Εικόνα 12:Περιεχομενο στομάχου μιας ιριδίζουσας πέστροφας (<https://alaskapublic.org/2013/09/06/a-shrew-eating-trout/>)

Οι τροφές της πέστροφας έχουν συνήθως ποσοστά πρωτεΐνης περίπου 45-50%, υδατανθράκων έως 9%, και λίπους 5-8%. Ο δείκτης μετατρεψιμότητας τροφής

FCR μπορεί να ποικίλει ανάλογα με τις συνθήκες διατροφής, αλλά κατά μέσο όρο κυμαίνεται γύρω στο 1,5:1.

Η ιριδίζουσα πέστροφα είναι γνωστή για το γεγονός ότι μπορεί να τρέφεται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, υπό την προϋπόθεση ότι η θερμοκρασία του νερού δεν είναι κάτω από 15°C. Αυτό σημαίνει ότι αν οι κλιματικές συνθήκες και η διαθεσιμότητα του νερού επιτρέπουν, η πέστροφα είναι ικανή να αναζητά τροφή και να τρέφεται καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου. Ωστόσο, η θερμοκρασία του νερού είναι ένας σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει την ενεργότητα της τροφοαναζήτησης και τη διατροφική συμπεριφορά των ψαριών.



Εικόνα 13: Ιριδίζουσα πέστροφα (<https://fishbehaviour.weebly.com/trout-behaviour.html>)

Η διατροφή της πέστροφας πρέπει να περιλαμβάνει ορισμένα σημαντικά λιπίδια, όπως τα λινολεϊκό οξέα, τα οποία είναι απαραίτητα για τη βιοσύνθεση άλλων ουσιών. Επίσης, η αναλογία των λιπαρών Ω3/Ω6 θα πρέπει να προσεγγίζει το 0,37, και η παρουσία αμινοξέων όπως η λυσίνη, η μεθειονίνη, η τρυπτοφάνη και η αργινίνη είναι επίσης σημαντική για την ανάπτυξη των ψαριών.

Όσον αφορά τις βιταμίνες, η πέστροφα χρειάζεται τόσο υδατοδιαλυτές όσο και λιποδιαλυτές βιταμίνες, ανάλογα με το περιβάλλον και την ηλικία του ψαριού. Επίσης, η τροφή της πέστροφας πρέπει να είναι πλούσια σε ασβέστιο, μαγνήσιο,

κάλιο, φώσφορο και άλλα μικροστοιχεία όπως το ιώδιο και ο ψευδάργυρος, καθώς και σε ιχνοστοιχεία όπως το κοβάλτιο, το μαγγάνιο, το σελήνιο και ο χαλκός.

Συνολικά, η διατροφή αποτελεί βασικό παράγοντα επιτυχίας στην ιχθυοκαλλιέργεια, και οι τροφές έχουν εξελιχθεί ώστε να καλύπτουν τις ανάγκες των ιχθύων περιλαμβάνοντας τόσο ζωικές όσο και φυτικές πηγές θρεπτικών ουσιών.

Το SGR (Specific Growth Rate) και το FCR (Feed Conversion Ratio) είναι δύο δείκτες που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της απόδοσης της τροφής στην αλιεία και την ιχθυοκαλλιέργεια.

Ο τύπος για τον υπολογισμό του SGR είναι:

$$SGR = \left(\exp \left(\frac{\ln(W_t) - \ln(W_0)}{T_1 - T_0} \right) - 1 \right) \times 100$$

όπου:

- W_0 είναι η βιομάζα του ψαριού στην αρχή της περιόδου
- W_t είναι η βιομάζα του ψαριού στο τέλος της περιόδου
- $T_1 - T_0$ είναι ο αριθμός των ημερών που χορηγείται η τροφή

Ο τύπος για τον υπολογισμό του FCR είναι:

$$FCR = \frac{\text{Χορηγηθείσα τροφή (Kg)}}{\text{Βιομάζα (Kg)}}$$

Ο SGR μετρά το ποσοστό αύξησης της βιομάζας του ψαριού κατά τη διάρκεια μιας συγκεκριμένης περιόδου, ενώ το FCR αναφέρεται στην ποσότητα της τροφής που απαιτείται για την αύξηση της βιομάζας του ψαριού. Αυτοί οι δείκτες παρέχουν σημαντικές πληροφορίες για την αποδοτικότητα της διατροφής και τη γενική υγεία και ανάπτυξη των ιχθύων σε ένα σύστημα εκτροφής.

Η εξέλιξη των ζωοτροφών στον τομέα της υδατοκαλλιέργειας αποτελεί σημαντικό κομμάτι της βελτίωσης της παραγωγής και της διατροφής των ιχθύων. Με

την επιδίωξη να καλυφθούν οι απαιτήσεις σε ενέργεια και θρεπτικά συστατικά των ειδών, οι υδατοκαλλιέργειες αναζητούν συνεχώς καινοτόμες λύσεις. Η εμφάνιση σιτηρεσίων ως πρωταρχική πηγή τροφής αντιπροσωπεύει ένα σημαντικό ορόσημο στην ανάπτυξη της βιομηχανίας της ιχθυοκαλλιέργειας. Οι σιτηρέσιες προσφέρουν έναν εύκολο και οικονομικό τρόπο να καλυφθούν οι διατροφικές ανάγκες των ιχθύων.

Στην παρούσα εποχή, οι ζωοτροφές προσαρμόζονται για να περιλαμβάνουν μια ποικιλία συστατικών, συμπεριλαμβανομένων τόσο ζωικών όσο και φυτικών προϊόντων. Η χρήση φυτικών προϊόντων, όπως το αλεύρι από σόγια, έχει γίνει δημοφιλής λόγω της δυνατότητας να παρέχει απαραίτητες θρεπτικές ουσίες στους ιχθύες. Οι διαφοροποιημένες συνθέσεις των ζωοτροφών ανταποκρίνονται στις διαφορετικές ανάγκες των ιχθύων κατά τα διάφορα στάδια ανάπτυξής τους. Αυτή η προσέγγιση επιτρέπει μια πιο ισορροπημένη διατροφή, η οποία βελτιώνει την υγεία και την απόδοση των ιχθύων στις υδατοκαλλιέργειες. (Ζινδριλή Ρ. 2017)



Εικόνα 14: Τύποι τροφών ιχθύων (<https://fishfarmtank.com/trout-feed/>)

Σιτηρέσιο της *O. mykiss*

Algae	Snails and other mollusks
<i>Cladophora</i>	
<i>benthic diatoms</i>	Fishes
unidentified fish eggs and larvae	
Detritus	Alewife
American smelt	
Nematodes	Bloater chub
Bluegill	
Leeches	Brook lamprey
Brook trout	
Annelids	Brown bullhead
Fathead minnow	
Aquatic insects	Five spined stickleback
dragonflies	Green sunfish
damsel flies	Johnny darter
chironomid midges - larvae & pupae	Largemouth bass
simuliid black flies - larvae & pupae	Longfin smelt
rhyacophilid caddisflies - larvae & pupae	Nine spined stickleback
hydropsychid caddisflies – larvae	Prickly sculpin
dytiscid beetles	Rainbow trout
haliplid beetles	Redside shiner
dipteran crane flies	Slimy sculpin
dipteran soldier flies	Sockeye salmon
ephemeropteran (including baetid)	Speckled dace
mayflies	
plecopteran stoneflies	Threadfin shad
Three-spined stickleback	
Terrestrial insects	Yellow perch
adult Coleoptera	
Diptera	Reptiles
Formicidae	Southern water skink (Australia)
larval Lepidoptera	
Mammals	
Aquatic crustaceans	mouse
amphipods (Gammarus)	Bat
Cladocerans	
isopods	
shrimps	
Crayfish	

*Εικόνα 15: Σιτηρέσιο της *O. mykiss* (Montgomery & Bernstein, 2008).*

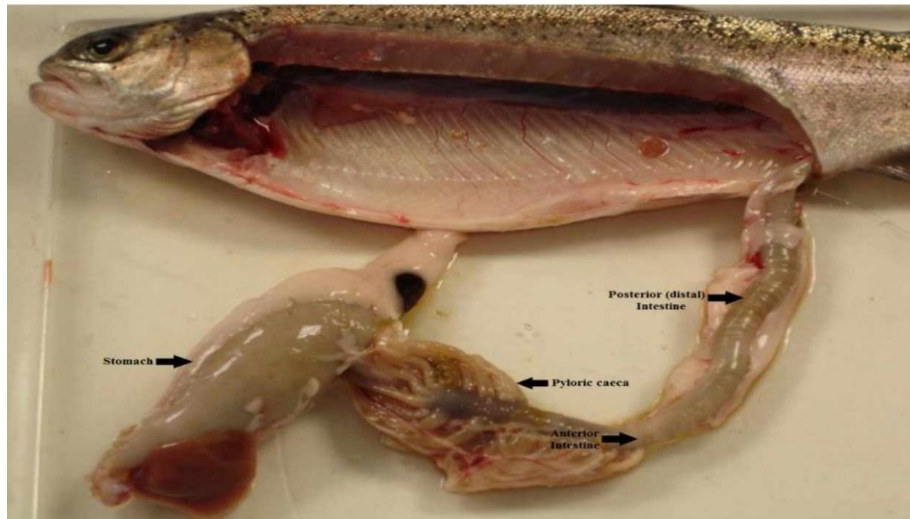
Η ιριδίζουσα πέστροφα, όπως και άλλα είδη ψαριών, είναι εκτεθειμένη σε διάφορα παράσιτα κατά μήκος της ζωής της. Αν και υπάρχει ένα ευρύ φάσμα παρασίτων που μπορεί να επηρεάσει την υγεία της πέστροφας, λίγα από αυτά έχουν πραγματικά ισχυρή επίδραση, σύμφωνα με έρευνες που αναφέρουν οι Montgomery & Bernstein. Το γεγονός αυτό μπορεί να οφείλεται σε πολλούς παράγοντες, συμπεριλαμβανομένων της ανοσολογικής αντίδρασης της πέστροφας, της γενετικής ανθεκτικότητας ορισμένων γενετικών γραμμών και των περιβαλλοντικών συνθηκών.

Ωστόσο, είναι σημαντικό να προσέξουν οι εκτροφείς και οι επιστήμονες της υδατοκαλλιέργειας την παρακολούθηση και την πρόληψη πιθανών παρασιτικών επιθέσεων, καθώς αυτές μπορούν να έχουν αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία και την παραγωγικότητα των ιχθύων.

Η μελέτη των Buchmann και συνεργατών του το 1995 αναφέρει την ύπαρξη 169 διαφορετικών κλάσεων παρασίτων που εντοπίστηκαν στην ιριδίζουσα πέστροφα σε διάφορα μέρη του κόσμου. Τα παρασιτικά αυτά είδη προέρχονται από επτά κύριες ομάδες οργανισμών, οι οποίες είναι:

1. Τα μονογενή (Monogenea): Παράσιτα που συνήθως επικολλιούνται στην επιφάνεια του σώματος των ιχθύων και προκαλούν ελαφρά προβλήματα υγείας στις ιριδίζουσες πέστροφες.
2. Τα διγενή (Digenea): Παράσιτα που συνήθως επηρεάζουν το πεπτικό σύστημα των ιχθύων και μπορεί να προκαλέσουν σοβαρές παθήσεις, όπως η λειμώνωση.
3. Τα κεστώδη (Cestoda): παράσιτα που επικολλιούνται στο έντερο των ιχθύων και μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα υγείας και απώλεια θρεπτικών ουσιών.

4. Τα νηματώδη (Nematoda): παράσιτα που μπορούν να επηρεάσουν το πεπτικό σύστημα και τα εσωτερικά όργανα των ιχθύων.



Εικόνα 16: Προσβολή από παράσιτο σε μια ιριδιζουσα πέστροφα
(<https://www.semanticscholar.org/paper/The-intestinal-microbiome-of-farmed-rainbow-trout-Lyons/5e1cfe9709518c1b7559be44181e9f948948b587>)

5. Τα ακανθοκέφαλα (Acanthocephala): παράσιτα που είναι γνωστοί για την πρόσδεσή τους στο έντερο των ιχθύων και μπορεί να προκαλέσουν σοβαρά προβλήματα υγείας.



Εικόνα 17: Προσβολή από παράσιτο σε μια ιριδιζουσα πέστροφα <https://www.oregonfishingforum.com/threads/trout-parasites.605863/>

6. Τα καρκινοειδή (Crustacea): παράσιτα που συνήθως εγκλωβίζονται στα πτηνά ή στα προσκείμενα μέρη των ιχθύων, προκαλώντας τον τραυματισμό τους.



*Εικόνα 18 Προσβολή από παράσιτο σε μια ιριδίζουσα πέστροφα
(<https://www.oregonfishingforum.com/threads/trout-parasites.605863/>)*

7. Τα βδελλοειδή (Hirudinea): παράσιτα που επηρεάζουν συνήθως το δέρμα των ιχθύων και μπορεί να προκαλέσουν ερεθισμούς και προβλήματα υγείας.
(Ζινδριλή Ρ. 2017)

Ασθένειες και παράσιτα που εμφανίζονται στην Ο. Mykiss

Bacteria	Digenean trematodes
<i>Aeromonas</i> (golden trout)	<i>Apophallus</i> (brook trout)
<i>Clinostomum</i>	
Fungi	<i>Crepidostomum</i> (brook trout)
<i>Ichthyophonus</i>	<i>Diplostomum</i>
<i>Saprolegnia</i> (brown trout)	<i>Tylodelphys</i>
Ciliates	Cestodes
<i>Amblphrya</i>	<i>Bothriocephalus</i>
<i>Apiosoma</i>	<i>Corallobothrium</i>
<i>Capriniana</i>	<i>Diphyllbothrium</i> (cutthroat trout)
<i>Chilodonella</i>	<i>Ligula</i>
<i>Epistylis</i>	<i>Proteocephalus</i> (cutthroat trout)
<i>Ichthyophthirius</i>	

<i>Trichodina</i>	Acanthocephala
<i>Trichodinella</i>	<i>Acanthocephalus</i>
<i>Neoechinorhynchus</i>	
Flagellates	<i>Pomphorhynchus</i>
<i>Costia</i>	
<i>Cryptobia</i>	Nematodes
<i>Hexamita</i>	<i>Capillaria</i> (cutthroat trout)
<i>Ichthyohodo</i>	<i>Truttaedacnitis</i>
<i>Capillaria</i> (cutthroat trout)	
Microsporidia	<i>Contracecum</i>
<i>Loma</i>	<i>Cystidicola</i>
<i>Nucleospora</i>	<i>Eustrongylides</i>
Myxozoa	Parasitic Crustacea
<i>Henneguya</i> (mountain whitefish)	<i>Argulus</i> (unidentified salmonid)
<i>Myxobolus</i>	<i>Ergasilus</i>
<i>Tetracapsula</i>	<i>Lernaea</i>
<i>Salmincola</i> (cutthroat trout)	
Monogenean trematodes	
<i>Dactylogyrus</i>	Leeches
<i>Eubothrium</i>	unidentified genus (cutthroat trout)
<i>Gyrodactylus</i> (cutthroat trout)	<i>Piscicola</i>
<i>Proteocephalus</i>	
<i>Tetraonchus</i> (mountain whitefish)	
<i>Triaenophorus</i>	

Εικόνα 19. Ασθένειες και παράσιτα που εμφανίζονται στην Ο. Mykiss (Montgomery & Bernstein, 2008)

2.ΕΚΤΡΟΦΗ ΙΡΙΔΙΖΟΥΣΑΣ ΠΕΣΤΡΟΦΑΣ

Η ιριδίζουσα πέστροφα έχει πράγματι μια σημαντική ιστορία στον τομέα των υδατοκαλλιεργειών, και η τεχνητή αναπαραγωγή της αποτέλεσε σημαντικό ορόσημο. Το 1842, επιτεύχθηκε η πρώτη τεχνητή αναπαραγωγή της, ανοίγοντας το δρόμο για την εκτροφή του είδους σε διάφορες συνθήκες.

Η ιριδίζουσα πέστροφα (*Oncorhynchus mykiss*) είναι εξαιρετικά προσαρμοστική και μπορεί να εκτραφεί σε διάφορες συνθήκες υδάτων. Μπορεί να ευδοκιμήσει τόσο σε κλειστές δεξαμενές όσο και σε ποτάμια, καθώς και σε θαλασσινό νερό με μικρές αλατότητες, παρόμοια με το περιβάλλον που προτιμά και ο σολωμός. Ο ρυθμός ανάπτυξης της πέστροφας επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, όπως τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του νερού και οι συνθήκες εκτροφής. Η πυκνότητα εκτροφής επίσης παίζει σημαντικό ρόλο στον ρυθμό ανάπτυξης.



Εικόνα 20. Μια ιχθυοκαλλιέργεια πέστροφας (<https://www.istockphoto.com/photos/byssi>)

Τα τελευταία χρόνια, η ιριδίζουσα πέστροφα έχει εκτραφεί επιτυχώς σε πολλές χώρες του κόσμου, συμπεριλαμβανομένων της Ιαπωνίας, της Γαλλίας, της Ισπανίας, της Δανίας, των Ηνωμένων Πολιτειών και άλλων. Συχνά εκτρέφεται σε εντατικά συστήματα ιχθυοκαλλιέργειας, όπως τσιμεντένια υδροστάσια, όπου παρέχεται συνεχής ροή νερού. Αυτές οι συνθήκες εκτροφής επιτρέπουν την επίτευξη υψηλών επιπέδων παραγωγής και απόδοσης.

Η εκτροφή της πέστροφας έχει διαδοθεί σε παγκόσμιο επίπεδο λόγω πολλών παραγόντων που την καθιστούν ελκυστική και επικερδή. Ορισμένοι από τους βασικούς λόγους περιλαμβάνουν:

1. Μεγάλη προσαρμοστικότητα στα οικοσυστήματα: Η πέστροφα είναι γνωστή για την ικανότητά της να προσαρμόζεται σε διάφορα περιβάλλοντα, συμπεριλαμβανομένων των ποταμών, των λιμνών και των θαλάσσιων υδάτων.
2. Δυνατότητα διατροφής με τεχνητό σιτηρέσιο: Η πέστροφα μπορεί να τρέφεται με τεχνητό σιτηρέσιο, γεγονός που καθιστά την εκτροφή της σχετικά εύκολη και οικονομικά εφικτή.
3. Αντοχή σε πολλές ασθένειες: Η πέστροφα έχει αναπτύξει αντοχή σε πολλές ασθένειες, ενισχύοντας την αξιοπιστία της ως είδος που μπορεί να εκτραφεί εύκολα και με λιγότερες απώλειες.
4. Ταχεία ανάπτυξη: Η πέστροφα αναπτύσσεται σχετικά γρήγορα σε συνθήκες εκτροφής, γεγονός που μειώνει τον χρόνο που απαιτείται για την εμπορική πώληση.

5. Εύκολη τεχνητή αναπαραγωγή: Η τεχνητή αναπαραγωγή της πέστροφας είναι σχετικά απλή και επιτρέπει την παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων ενόψει της εμπορικής ζήτησης.
6. Μεγάλη και διεθνής εμπορική αξία: Η πέστροφα έχει υψηλή ζήτηση στην αγορά ως πηγή πρωτεΐνης.

Η εισαγωγή της ιριδίζουσας πέστροφας στην Ελλάδα αποτελούσε μέρος μιας ευρύτερης πρακτικής που επικρατούσε σε όλη την Ευρώπη κατά τη δεκαετία του 1950. Συγκεκριμένα, το είδος αυτό εισήχθη στην Ελλάδα χωρίς προηγούμενες περιβαλλοντικές μελέτες για την αξιολόγηση των δυνητικών επιπτώσεων στους φυσικούς πληθυσμούς. Αυγά από εκκολαπτήρια της Ελβετίας μεταφέρθηκαν στην Ελλάδα και χρησιμοποιήθηκαν για τον εμπλουτισμό ολιγοτροφικών λιμνών και ρεόντων συστημάτων σε όλη τη χώρα, με την βοήθεια των κρατικών ιχθυογεννητικών σταθμών της Έδεσσας και του Λούρου. (Πέτρου Μ. 2018)



Εικόνα 21. Ιχθυογεννητικός Σταθμός Λούρου (<https://www.epiruspost.gr/ton-ichthyogennitiko-loyroy-diekdikei/>)

Παρ' όλα αυτά, παρότι αρχικά είχε προγραμματιστεί ως ένας τρόπος να ενισχυθούν οι εγχώριοι πληθυσμοί και να αναπτυχθεί ο κλάδος των ιχθυοκαλλιεργειών στην Ελλάδα, η εισαγωγή αυτού του είδους αντιμετωπίζει προβλήματα. Σήμερα, μόνο ένα μικρό μέρος των πληθυσμών ιριδίζουσας πέστροφας επιβιώνει σε λίμνες και ποταμούς, κυρίως λόγω των διαφυγών από εντατικές εκτροφές. Η ιριδίζουσα πέστροφα, όντας κορυφαίος θηρευτής στο οικοσύστημα, έχει προκαλέσει αλλαγές στο τροφικό πλέγμα, ανταγωνιζόμενη με άγριους πληθυσμούς για την τροφή και τον χώρο ανάπτυξης. Επιπλέον, η εισαγωγή της έχει οδηγήσει στην διάδοση ασθενειών και στην καταστροφή των σημείων απόθεσης των αυγών για γονιμοποίηση από γηγενή είδη πέστροφας.

Συμπερασματικά , η εισαγωγή ξενικών ειδών στην Ελλάδα, όπως η ιριδίζουσα πέστροφα, πρέπει να αξιολογείται προσεκτικά λαμβάνοντας υπόψη τους δυνητικούς κινδύνους για την ισορροπία των φυσικών οικοσυστημάτων. (Μαρούλα Σ. 2023)



Εικόνα 22. Μια εκτροφή ιριδίζουσας πέστροφας (<https://www.alamy.com/fish-farm-for-breeding-for-rainbow-trout-and-salmon-fry-in-net-cages-concept-aquaculture-pisciculture-image451647612.html>)

Η παραγωγή πέστροφας για ανθρώπινη κατανάλωση μπορεί να πραγματοποιηθεί με διάφορους τρόπους, με ή χωρίς τη χρήση τεχνητής τροφής και με ή χωρίς τη χρήση λίπανσης του νερού, ανάλογα με τη μέθοδο εκτροφής που χρησιμοποιείται. Η κύρια εκτροφή ξεκινά από το τέλος της εκτροφής των νεαρών ιχθύων και ολοκληρώνεται με την επίτευξη του εμπορεύσιμου βάρους, το οποίο στη χώρα μας κυμαίνεται μεταξύ 250 και 300 κιλών.

Η παραγωγή πέστροφας μπορεί να γίνει με διάφορες μεθόδους, όπως:

- Εκτατική παραγωγή: Χωρίς τη χρήση τεχνητής τροφής, σε κατάλληλα φυσικά νερά με ή χωρίς λίπανση.
- Ημιεντατική παραγωγή: Οι πέστροφες εκτρέφονται σε φυσικές λεκάνες με ταυτόχρονη χρήση τεχνητής τροφής.
- Εντατική παραγωγή: Με αποκλειστική χρήση τεχνητής τροφής, κυρίως σε τεχνητές δεξαμενές.



*Εικόνα 23. Ιχθυοκαλλιέργεια ιριδίζουσας πέστροφας
(https://rudratroutfishfarm.com/rudrafishfarm_about.php)*

Στην Ελλάδα, για την κύρια εκτροφή πέστροφας, συνήθως χρησιμοποιούνται δεξαμενές κατασκευασμένες από τσιμέντο. Αυτές οι δεξαμενές είναι συνήθως μακρόστενες με βάθος που δεν ξεπερνά το 1-1,2 μέτρο. Η κατασκευή τους πρέπει να επιτρέπει τη δημιουργία υδάτινου ρεύματος που ευνοεί τη φυσιολογική ανάπτυξη των πεστροφών, καθώς και τη σύλληψη της τροφής και την απομάκρυνση των υπολειμμάτων και των περιττωμάτων.



Εικόνα 24. Ιχθυοκαλλιέργεια ιριδίζουσας πέστροφας
(<https://thehimalayantimes.com/nepal/rainbow-trout-farming-takes-off-in-manang>)

Ο αριθμός των ψαριών που τοποθετούνται για την κύρια εκτροφή εξαρτάται από τη διαθέσιμη παροχή νερού, τη θερμοκρασία και το επιδιωκόμενο τελικό βάρος. Τέλος, οι αμερικανικές πηγές αναφέρουν τη δυνατότητα παραγωγής μεταξύ 25 και 34 τόνων πέστροφας ανά 1000 κυβικά μέτρα παροχής νερού την ώρα, χωρίς να δίνουν συγκεκριμένα στοιχεία για τη θερμοκρασία παραγωγής. (Καραγιάννης Π. 2012)

3.ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΙΑΣ ΠΑΡΟΔΟΣΙΑΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ **ΕΚΤΡΟΦΗΣ ΠΕΣΤΡΟΦΑΣ ΤΗΣ ΗΠΕΙΡΟΥ**

Η εκτροφή της πέστροφας αποτελεί σήμερα τον πιο εκτεταμένο τομέα υδατοκαλλιέργειας στη χώρα μας, παρουσιάζοντας υψηλά επίπεδα παραγωγής. Παρά την εκτεταμένη παραγωγή της, δεν αποτελεί όμως τον πιο κερδοφόρο κλάδο. Συμβάλλει στο 50% της συνολικής παραγωγής από υδατοκαλλιέργειες και πάνω από το 80% της παραγωγής από γλυκά νερά.

Η εκτροφή της πέστροφας ξεκίνησε με την ίδρυση του ιχθυογεννητικού σταθμού του Λούρου το 1951. Αρχικά, λειτούργησε ως εκκολαπτήριο γονιμοποιημένων αυγών, τα οποία εισέρχονταν από το εξωτερικό. Στη συνέχεια, ιδρύθηκε και ο σταθμός της Έδεσσας. Το ενδιαφέρον για την εκτροφή αυξήθηκε, ιδίως στην Ήπειρο, χωρίς ωστόσο να υπάρχει συστηματικός προγραμματισμός.

Αρχικά παραχωρήθηκαν κίνητρα χωρίς να ληφθούν υπόψη οι πιθανές επιπτώσεις στην αγορά ή η ανάγκη για τη δημιουργία παράλληλης βιομηχανίας ιχθυοτρόφων και την οργάνωση της διάθεσης των προϊόντων. Αυτό οδήγησε σε έντονο ανταγωνισμό και χαμηλές τιμές, περιορίζοντας τα κέρδη των παραγωγών. Προκειμένου να αντιμετωπίσουν αυτήν την κατάσταση, οι παραγωγοί επικεντρώθηκαν στη μείωση του κόστους παραγωγής, αντί για τη βελτίωση των μεθόδων παραγωγής, με αποτέλεσμα την υποβάθμιση της ποιότητας και της ποσότητας της τροφής που παρέχεται στα ψάρια. (Πέτρου Μ. 2018)

Για την υλοποίηση αυτής της πτυχιακής εργασίας ήρθαμε σε επικοινωνία με έναν από τους πρώτους ιχθυοκαλλιεργητές ιριδίζουσας πέστροφας τον Κ.Κοσσυβάκη Κωνσταντίνο από την Μεγαλόχαρη ,Άρτας. Σκοπός της συνέντευξης ήταν να μας παρουσιάσει την λειτουργία της επιχείρησης του μια παραδοσιακή εκτροφή ιριδίζουσας πέστροφας στην Ήπειρο . Τέθηκαν ερωτήματα σχετικά με την εκτροφή, εγκαταστάσεις ,κοστολόγια της επιχείρησης , τυχόν εξαγωγές και τα προβλήματα που οδήγησαν στην διακοπή λειτουργία της επιχείρησης του.

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ

- **Ιστορικό και παραγωγικότητα της μονάδας**

Ποτέ ιδρύσατε την μονάδα εκτροφής πέστροφας :

Ξεκίνησε η κατασκευή της επιχείρησης το 1977 και ολοκληρώθηκε το 1979 όπου και ξεκίνησε και η πρώτη εκτροφή.

Πως ξεκίνησε η επιχείρηση:

Ξεκίνησε με την διαδικασία χορήγησης δάνειου για την οικονομική υποστήριξη της κατασκευής. Όραμα μου ήταν καλύψω την τοπική αγορά και στην συνέχεια να προσπαθήσω να επεκταθώ και στις υπόλοιπες πόλεις της Ηπείρου ώστε κάποια στιγμή να φτάσω να έχω μεγαλύτερες εγκαταστάσεις με σκοπό να μπορέσω να μπω και στις υπόλοιπες αγορές της Ελλάδος .

Ποια ήταν η παραγωγικότητα της μονάδας:

Από την πρώτη εκτροφή μέχρι το τέλος της επιχείρησης μου η παραγωγικότητα της ιχθυοκαλλιέργειας μου ήταν 30.000 ψαριά ετησίως .

- **Υποστήριξη**

Λάβατε οικονομική υποστήριξη για τον σχεδιασμό και την λειτουργία της μονάδας :

Τη δεκαετία του '70 στην Ελλάδα δεν υπήρχαν επιδοτήσεις για ιχθυοκαλλιέργειες όπως οι γνωρίζουμε σήμερα. Η εκτροφή ιχθύων ήταν ακόμα σε πρώιμο στάδιο στην Ελλάδα τότε και δεν είχε αναπτυχθεί όπως στις μέρες μας. Ήμουν από τους πρώτους παράγωγους εκτροφής ιριδίζουσας πέστροφας στην Ελλάδα.

Λάβατε επιστημονική υποστήριξη για τον σχεδιασμό και την λειτουργία της μονάδας

Τη δεκαετία του '70 στην Ελλάδα, η επιστημονική υποστήριξη για τις ιχθυοκαλλιέργειες της ιριδίζουσας πέστροφας ήταν περιορισμένη, οι μοναδικές πληροφορίες και οδηγίες που μου δοθήκαν ήταν από τον ιχθυογενετικό σταθμό Λούρου . Η ιριδίζουσα πέστροφα είναι ένα είδος εισαγωγής στην Ελλάδα και τότε η εκτροφή της δεν είχε εξεταστεί εκτενώς στην Ελλάδα την εποχή εκείνη.

- Υποδομές

Πόσες δεξαμενές διαθέτει η μονάδα και πόση η χωρητικότητα της :

Διαθέτει 8 δεξαμενές , χωρητικότητας : μια 100 κυβικών και οι υπόλοιπες 7 των 20 κυβικών . Επομένως, κάθε δεξαμενή 20 κυβικών μέτρων φιλοξενήσει περίπου 2.500 ιριδίζουσες πέστροφες, ενώ η μεγαλύτερη χωρούσε 17.500 ψαριά.

- Τροφοδοσία και διαχείριση νερού

Ποια είναι η πηγή του νερού και ποια ήταν η ροή του που τροφοδοτεί τις δεξαμενές ;

Από φυσική - ιδιωτική πηγή όπου το νερό έτρεχε με φυσική ροή προς την εκτροφή με μέγεθος 7 inch δηλαδή περίπου 250-260 κυβικά νερού την ώρα .

Πως γίνεται η οξυγόνωση του νερού;

Οι δεξαμενές μεταξύ τους έχουν υψομετρική διαφορά 2,5 με 3 μέτρα με αποτέλεσμα την καλύτερη οξυγόνωση του νερού.

- Εφοδιασμός

Ποια τα κόστη ιχθυοτροφών και γόνων ;

Αγόραζα τις ιχθυοτροφές από εμπόρους από τα Γιάννενα οι οποίες κόστιζαν περίπου 2.000 ευρώ ανά εκτροφή .

Τον γόνον τον προμηθεύομαι από τον ιχθυογενετικό σταθμό Λούρου.

- Ανθρώπινο Δυναμικό

Πόσοι άνθρωποι εργάζονταν στην εκτροφή;

Η επιχείρηση λειτουργούσε καθαρά σε οικογενειακό επίπεδο όπου δουλεύαν εγώ, η γυναικά μου και ο γιος μου.

- Πωλήσεις

Που διαθέτατε για αγορά τα προϊόντα σας ;

Στην τοπική αγορά του πρώην δήμου Τετραφυλίας , υπήρχε επίσης και σημείο πώλησης (πρατήριο) στην εκτροφή μου.

Σε ποιο μέγεθος πουλιόταν η πέστροφα ;

Το μέγεθος μια ιριδιζουσας πέστροφας ώστε να πουληθεί κυμαινόταν από τα 250gr εως 300gr.

Γιατί δεν προσπαθήσατε να εξάγετε τα προϊόντα σας στο εξωτερικό ;

Επειδή είχα μικρή ποσότητα και δεν υπήρχε δυνατότητα συνεργασίας με άλλες εκτροφές και λόγω μην ενισχύσεις από το κράτος δεν κατάφερα να εξάγω τα προϊόντα μου .

- Προβλήματα

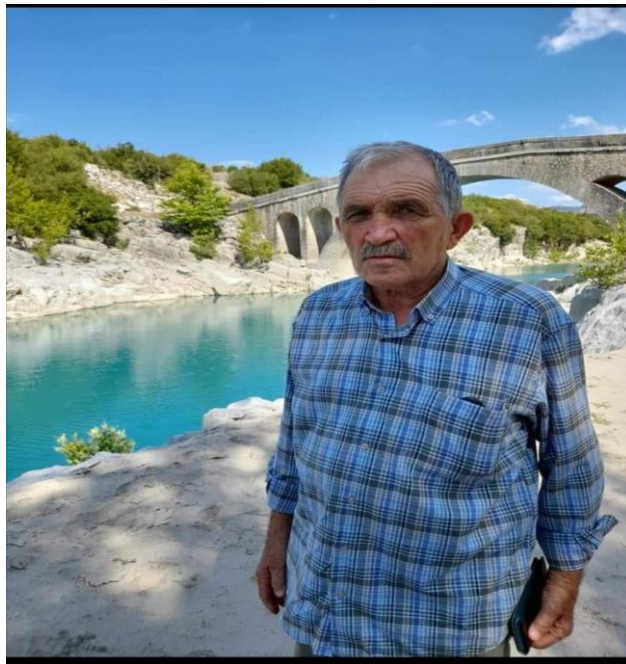
Ποια προβλήματα αντιμετωπίσατε κατά την αρχική φάση λειτουργίας της μονάδας ;

Αρχικά όπως προανέφερα δεν υπήρχε καμία στήριξη από το κράτος .Επιπλέον το κράτος με την τότε υπάρχουσα ελλιπή νομοθεσία περί περιβαλλοντικής προστασίας και υγειονομικών προτύπων δημιουργούσε προβλήματα στην αρχική φάση λειτουργίας των εγκαταστάσεων ιχθυοκαλλιέργειας. Επιπρόσθετα η έλλειψη εξειδικευμένης τεχνογνωσίας δυσκόλευε την ομαλή

και σωστή λειτουργία της εκτροφής. Επίσης Η έλλειψη γνώσης για τη διαχείριση της υγείας των ιχθύων μπορούσε να οδηγήσει σε προβλήματα όπως ασθένειες με αποτέλεσμα τη μειωμένη παραγωγή.

Ποιοι ήταν οι λόγοι να σταματήσετε την λειτουργία της εκτροφής :

Υπήρχαν διάφοροι λόγοι που με οδήγησαν να κλείσω την επιχείρησή μου. Ορισμένοι ήταν : Το υψηλό κόστος παραγωγής με συνδυασμό την δραματική μείωση κατανάλωσης του προϊόντος λόγω οικονομικής κρίσης .Επιπλέον οι αυξημένοι φορολογικοί η μη ενίσχυση από το κράτος καθώς και η επιβολή αυστηρότερων περιβαλλοντικών κανονισμών με έφτασαν στο σημείο ώστε να κλείσω την εκτροφή.

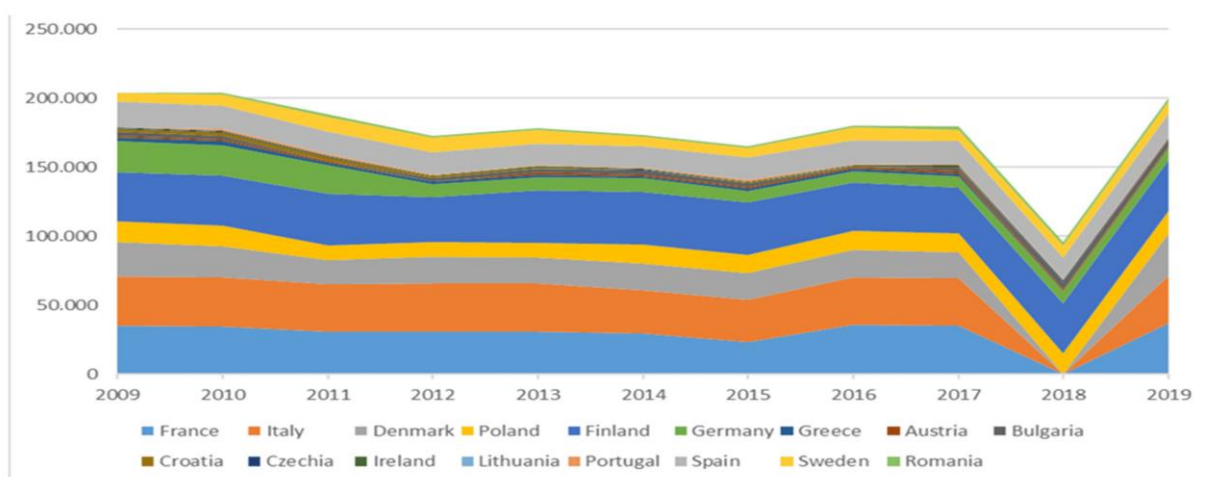


Εικόνα 25. Κυρίος Κωνσταντίνος Κοσσυβάκης, ιχθυοκαλλιεργητής ιριδίζουσας πέστροφας

4. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ

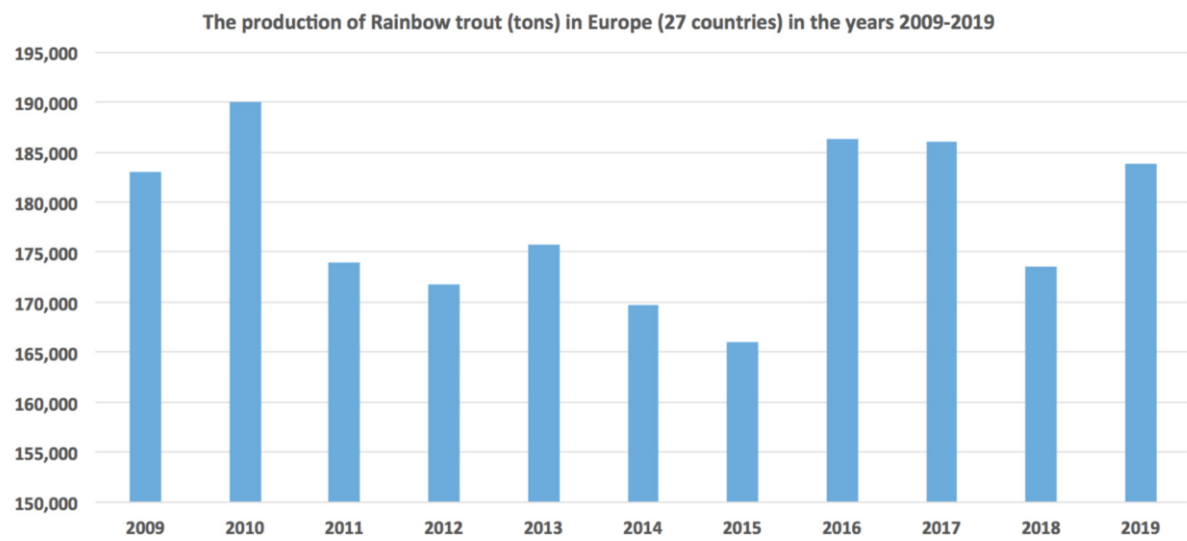
Οι υδατοκαλλιέργειες αποτελούν για την Ελλάδα έναν ταχέως αναπτυσσόμενο κλάδο, ο οποίος συμβάλλει σημαντικά στο Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) αλλά και στην τοπική ανάπτυξη κάποιων περιοχών της χώρας. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα προϊόντα των υδατοκαλλιεργειών αποτελούν το τρίτο σε σειρά εξαγωγίμο αγροτικό προϊόν της Ελλάδας. Εάν αναλογιστεί κανείς την περιορισμένη πορεία των υδατοκαλλιεργειών στη χώρα μας, αντιλαμβάνεται τα ακόμα μεγαλύτερα περιθώρια ανάπτυξης του κλάδου. Σήμερα στην Ελλάδα υπάρχουν υδατοκαλλιέργειες κυρίως με ψάρια όπως η τσιπούρα και το λαβράκι, και σε μικρότερο βαθμό με πέστροφα. υπήρχαν στη χώρα μας 167 μονάδες υδατοκαλλιέργειας, με 25 σταθμούς παραγωγής γόνου.

Στην Ελλάδα, λειτουργούν σήμερα περίπου 60 μονάδες πεστροφοκαλλιέργειας, με ετήσια παραγωγική απόδοση που φτάνει τους 1900 τόνους, αξίας 6.270.000 εκατομμύρια EUR, και μόνο τέσσερα εκκολαπτήρια. Η παραγόμενη φρέσκια πέστροφα είναι διαθέσιμη σε δύο μεγέθη: (α) μέσο βάρος 200–500 γραμμάρια και (β) μέσο βάρος 400–500 γραμμάρια σε τιμή 2,7 EUR/kg.



Εικόνα 26. Δημοφιλείς χώρες με σημαντική παραγωγή πέστροφας (τόνοι) τα έτη 2009–2019 (EUMOFA 2020–2021 EUROSTAT FEAP 2014–2019)

Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι υπήρξε αισθητή πτώση των ποσοστών παραγωγής της πέστροφα τα τελευταία χρόνια σε όλες τις παραγωγικές χώρες, καθώς και μια γενική αλλαγή στην Ευρωπαϊκή Ένωση, πιθανώς αντανακλώντας τις κλιματικές αλλαγές σε συνδυασμό με την ετήσια ζήτηση των καταναλωτών. (Vasdravanidis C., Alvanou M., Lattos A., Papadopoulos D., Chatzigeorgiou I., Ravani M., Liantas G., Georgoulis I., Feidantsis K., Ntinis G. and Giantsis I. 2022)



Εικόνα 27. Παραγωγή ιριδίζουσας πέστροφας στις 27 χώρες της Ευρώπης στα έτη 2009-2019 (EUMOFA 2020–2021 EUROSTAT FEAP 2014–2019)

Η παραγωγή πέστροφας αντιμετωπίζει πολλές προκλήσεις τα τελευταία χρόνια, συμπεριλαμβανομένων της έλλειψης νερών και της μειωμένης παραγωγής λόγω κρίσης. Ο κλάδος αυτός παρουσιάζει στασιμότητα ως προς τις επενδύσεις, ενώ η εσωτερική κατανάλωση έχει μειωθεί, οι εξαγωγές δεν είναι στα επιθυμητά επίπεδα, και το κόστος παραγωγής είναι αρκετά αυξημένο.

Οι ιχθυοτρόφοι αντιμετωπίζουν προβλήματα όπως η μείωση της κατανάλωσης λόγω κρίσης, τα υψηλά κόστη παραγωγής, και η έλλειψη κρατικής υποστήριξης και ενίσχυσης. Επιπλέον, οι μεσάζοντες αυξάνουν την τιμή του ψαριού, ενώ οι μικρές μονάδες έχουν υψηλότερο κόστος παραγωγής από τις μεγάλες.

Η πραγματοποίηση των εκτροφών ιριδίζουσας πέστροφας στην Ελλάδα έγινε άναρχα, δίχως κανένα χωροταξικό σχεδιασμό και με απουσία περιβαλλοντικών μελετών. Τέτοιες πρακτικές έχουν σοβαρές επιπτώσεις στο περιβάλλον και στην υγεία των ανθρώπων.

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της ανισομέρειας, όσον αφορά στο χωροταξικό σχεδιασμό και την παντελή έλλειψη περιβαλλοντικών μελετών, είναι η κατανομή των εντατικών εκτροφών ιριδίζουσας πέστροφας στην Ελλάδα. Η μισή περίπου από αυτές τις εκτροφές βρίσκονται εγκατεστημένες στην ευρύτερη περιοχή της Ηπείρου, με τον ποταμό Λούρο να φιλοξενεί την πλειονότητα τους. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τον συνωστισμό μεγάλου αριθμού εκτροφών σε αυτήν την περιοχή.

Ο συνωστισμός αυτός έχει αρνητικές συνέπειες τόσο για την ποιότητα των υδάτων του ποταμού Λούρου, λόγω της εκπομπής αποβλήτων και των χημικών ουσιών από τις εκτροφές, όσο και για τον αυξανόμενο κίνδυνο μετάδοσης ασθενειών, λόγω της εγγύτητας των εκτροφών μεταξύ τους. Επιπλέον, η έλλειψη περιβαλλοντικών μελετών προκαλεί την απουσία αποτελεσματικών μέτρων για την προστασία του περιβάλλοντος και την διατήρηση της υγείας των ζώων και των ανθρώπων στην περιοχή.

Επιπλέον, ένα μεγάλο μέρος των εκτροφών βρίσκεται στη Μακεδονία, ενώ λιγότερες βρίσκονται στη Στερεά Ελλάδα και την Πελοπόννησο. Αυτό δείχνει μια ανισομέρεια στην κατανομή των εκτροφών σε διαφορετικές περιφέρειες της χώρας. (Μπάγρης Α. 2003)

Η ανάπτυξη της πεστροφοκαλλιέργειας στην Ελλάδα παρουσιάζει μια σειρά από προκλήσεις και ευκαιρίες. Ας εξετάσουμε μερικούς βασικούς παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη αυτού του κλάδου:

1. Κλιματικές Συνθήκες: Η Ελλάδα διαθέτει κλίματα που είναι κατάλληλα για την καλλιέργεια πεστροφών. Σε ορισμένες περιοχές, όπως η Πελοπόννησος και η Κρήτη, οι συνθήκες μπορούν να είναι ειδικά ευνοϊκές.
2. Εμπειρογνωμοσύνη Καλλιεργητών: Η ανάπτυξη της πεστροφοκαλλιέργειας απαιτεί τεχνογνωσία και εμπειρία. Εκπαιδευμένοι αγρότες και καλλιεργητές μπορούν να αξιοποιήσουν το δυναμικό αυτού του κλάδου.
3. Υποστήριξη Κυβέρνησης: Η κυβέρνηση μπορεί να παρέχει χρηματοδοτική και τεχνική υποστήριξη μέσω επιδοτήσεων, εκπαιδευτικών προγραμμάτων και προωθητικών ενεργειών για την ανάπτυξη της πεστροφοκαλλιέργειας.
4. Αγορά και Ζήτηση: Η αύξηση της ζήτησης για πέστροφες τόσο στην εγχώρια όσο και στη διεθνή αγορά μπορεί να παράσχει κίνητρα για την ανάπτυξη της καλλιέργειας. Οι καταναλωτές επιδεικνύουν αυξανόμενο ενδιαφέρον για υγιεινές τροφές και πρωτεΐνες, όπως η πέστροφα, λόγω των οφελών τους για την υγεία.
5. Επεξεργασία και Εξαγωγές: Η ανάπτυξη μονάδων επεξεργασίας για την τυποποίηση και επεξεργασία των πεστροφών μπορεί να δημιουργήσει νέες ευκαιρίες εξαγωγών. Καθώς επίσης μια ακόμα δυνατότητα είναι το καπνιστό ψαρί πέστροφας . Η εξαγωγική αγορά αποτελεί σημαντική ευκαιρία για τους παραγωγούς πεστροφών στην Ελλάδα, καθώς η χώρα είναι ικανή να παράγει πέστροφες υψηλής ποιότητας και να εξάγει σε διεθνή αγορές.

6. Προστασία του Περιβάλλοντος: Η πεστροφοκαλλιέργεια μπορεί να γίνει υπόδειγμα βιώσιμης γεωργίας με τη χρήση φιλικών προς το περιβάλλον πρακτικών, χρησιμοποιώντας αιεφόρες τεχνικές για την εκτροφή της.
7. Καινοτομία και Έρευνα: Η έρευνα για νέες ποικιλίες πεστροφών, ανθεκτικότητα σε ασθένειες και βελτιώσεις στις μεθόδους καλλιέργειας μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση της παραγωγής και της ποιότητας.

Τα προβλήματα του κλάδου ίσως αντιμετωπιστούν με την τεχνολογία. Η διαχείριση παραγωγής, η επεξεργασία αποβλήτων και η βελτιστοποίηση συνθηκών εκτροφής μπορούν να ωφεληθούν από συστήματα παρακολούθησης ποιότητας νερού, πρόληψη ασθενειών, βελτιστοποίηση ποσότητας τροφής και μείωση ρύπανσης και την αξιοποίηση της τεχνητής νοημοσύνης στην ανάλυση δεδομένων για την βελτιστοποίηση παραγωγής (Yilmaz et al., 2022).

Επιπλέον, η υιοθέτηση της τεχνολογίας παραγωγής ολοθηλυκών ή τριπλοειδών ατόμων χει φέρει σημαντικά οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη σε άλλες χώρες (και θα μπορούσε να επιφέρει σημαντικά οφέλη στον κλάδο της εκτροφής πέστροφας στην Ελλάδα, (Berrill et al., 2012, Kankainen et al., 2012, Sheehan et al, 1999) αυξάνοντας την παραγωγικότητα, βελτιώνοντας την ποιότητα, μειώνοντας το κόστος και προστατεύοντας το περιβάλλον.



Εικόνα 28. Πεστροφοκαλλιέργεια στην Ελλάδα (<https://www.yraithros.gr/oi-serraies-pou-kerdizoun-to-stoixhma/>)

5.ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η συνέντευξη του κ. Κωνσταντίνου Κοσσυβάκη, ιχθυοκαλλιεργητή ιριδίζουσας πέστροφας στην Ήπειρο, φέρνει στο φως τα προβλήματα που οδήγησαν στην παύση λειτουργίας της επιχείρησής του. Είναι προφανές ότι ο ιχθυοκαλλιεργητής ιριδίζουσας πέστροφας στην Ήπειρο, κ. Κωνσταντίνος Κοσσυβάκης, βίωσε μια σειρά από προβλήματα που οδήγησαν στην παύση λειτουργίας της επιχείρησής του. Τα βασικά σημεία που έχουν αναδειχτεί από την συνέντευξη είναι τα ακόλουθα: Έλλιπή υποστήριξη και σχεδιασμός, ασαφές θεσμικό πλαίσιο και δυσμενείς οικονομικές συνθήκες.

Έλλειψη οικονομικών κινήτρων, επιστημονικής καθοδήγησης και σύγχρονων υποδομών δυσχέρανε την ομαλή λειτουργία της ιχθυοκαλλιέργειας. Μικρό μέγεθος της μονάδας, αδυναμία επέκτασης και η έλλειψη εξειδίκευσης περιόρισαν τις δυνατότητες ανάπτυξης και ανταγωνιστικότητας. Ασαφής νομοθεσία και δυσκολία τήρησης εξελισσόμενων περιβαλλοντικών προτύπων, χωρίς παράλληλη μέριμνα από την πολιτεία, δημιούργησαν οικονομικές δυσκολίες. Με δεδομένο την οικονομική κρίση την μικρή παραγωγή και την εξάρτηση της μονάδας με την εγχωρία κατανάλωση, προέκυψε μείωση κατανάλωσης, ταυτόχρονη αύξηση φορολογίας. Αυτό σε συνδυασμό με την ιστορική έλλειψη κρατικής ενίσχυσης στις μικρές μονάδες της Ηπείρου, επέφεραν οικονομικό αδιέξοδο.

Με λίγα λόγια, η περίπτωση του κ. Κοσσυβάκη αποτελεί εύγλωττο παράδειγμα των δυσκολιών που αντιμετωπίζουν οι μικροί ιχθυοκαλλιεργητές στην Ελλάδα. Η ανάπτυξη του κλάδου προϋποθέτει στοχευμένες πολιτικές που θα εστιάσουν στην παροχή υποστήριξης, στον εκσυγχρονισμό των υποδομών, στην απλοποίηση της νομοθεσίας και στην τόνωση της κατανάλωσης.

Συμπερασματικά:

Η παύση λειτουργίας της ιχθυοκαλλιέργειας του κ. Κοσσυβάκη οφείλεται σε ένα συνδυασμό παραγόντων, όπως η έλλειψη υποστήριξης, ο πρωτόγονος

σχεδιασμός, η ασαφής νομοθεσία και η οικονομική κρίση. Η περίπτωση του υπογραμμίζει τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μικροί ιχθυοκαλλιεργητές στην Ελλάδα, θέτοντας ερωτήματα για την τόνωση της ανάπτυξης του κλάδου.

Η έλλειψη κρατικής υποστήριξης, τόσο οικονομικά όσο και σε επίπεδο τεχνογνωσίας, φαίνεται να αποτελεί σημαντικό εμπόδιο για την ανάπτυξη της ιχθυοκαλλιέργειας στην Ελλάδα.

1. Η γραφειοκρατία και η αυστηρή νομοθεσία, χωρίς παράλληλη μέριμνα για την ομαλή μετάβαση, μπορούν να οδηγήσουν σε κλείσιμο μικρών μονάδων.

2. Η οικονομική κρίση επηρέασε δραματικά την κατανάλωση ψαριών, θέτοντας σε κίνδυνο την βιωσιμότητα του κλάδου.

3. Η ανάπτυξη της ιχθυοκαλλιέργειας στην Ελλάδα είναι εφικτή, αλλά προϋποθέτει στοχευμένες πολιτικές και δράσεις που θα στηρίξουν τους ιχθυοκαλλιεργητές, όπως ο κ. Κοσσυβάκης, στην αντιμετώπιση των προκλήσεων και στην υλοποίηση του δυναμικού του κλάδου. Η ανάπτυξη της πεστροφοκαλλιέργειας στην Ελλάδα απαιτεί ολοκληρωμένη προσέγγιση και συνεργασία μεταξύ διαφόρων φορέων. Η συνεργασία μεταξύ του κράτους, των αγροτών και του επιστημονικού κλάδου είναι ουσιώδης για την επίλυση των προκλήσεων και την ανάπτυξη του τομέα.

Οι επενδύσεις σε υποδομές και τεχνολογία είναι επίσης ζωτικής σημασίας για τη βελτίωση της παραγωγικότητας και τη μείωση των κοστών παραγωγής. Επιπλέον, η έρευνα και η ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και πρακτικών μπορεί να βοηθήσει στην επίλυση προβλημάτων και στη βελτίωση της απόδοσης της καλλιέργειας.

Με τις κατάλληλες προσπάθειες και την απαραίτητη στήριξη, η πεστροφοκαλλιέργεια μπορεί να αναδειχθεί σε έναν επιτυχημένο και βιώσιμο γεωργικό κλάδο στην Ελλάδα, συμβάλλοντας τόσο στην οικονομική ανάπτυξη της χώρας όσο και στην προστασία του περιβάλλοντος και τη διατήρηση της γεωργικής κληρονομιάς.

Η Ήπειρος αποτελεί μία από τις περιοχές της Ελλάδας με μακρά παράδοση στην πεστροφοκαλλιέργεια. Συγκεκριμένα, οι νομοί της Ήπειρου, όπως οι νομοί Ιωαννίνων, Άρτας και Θεσπρωτίας, έχουν κατάλληλες κλιματικές και εδαφικές συνθήκες για την καλλιέργεια της πέστροφας. Η πεστροφοκαλλιέργεια μπορεί να αποτελέσει σημαντικό μέρος της γεωργικής δραστηριότητας σε αυτές τις περιοχές, προσφέροντας σημαντικές εισοδηματικές ευκαιρίες στους αγρότες και συμβάλλοντας στην οικονομική ανάπτυξη της περιοχής. Οι αγρότες στην Ήπειρο μπορούν να ασχοληθούν με την καλλιέργεια της πεστροφής χρησιμοποιώντας σύγχρονες μεθόδους καλλιέργειας με βιώσιμες πρακτικές και σεβασμό προς το περιβάλλον, καθιστώντας την καλλιέργεια αυτήν ακόμη πιο επωφελή για την περιοχή, εκμεταλλευόμενοι τις ευνοϊκές κλιματικές συνθήκες της περιοχής.

Παρά την αυξανόμενη παγκόσμια ζήτηση για ψάρια και την ανάπτυξη της εκτροφής ιριδίζουσας πέστροφας στην Ευρώπη, ο συγκεκριμένος κλάδος στην Ελλάδα αντιμετωπίζει οικονομικά προβλήματα. Η παρούσα εργασία ανέδειξε την σοβαρότητα των οικονομικών προβλημάτων που αντιμετώπισε ένας παραγωγός στην Ήπειρο και δείχνει ότι παρόμοιες προκλήσεις μπορεί να υπάρχουν και σε άλλες μονάδες, υπογραμμίζοντας την ανάγκη να διερευνηθούν οι συγκεκριμένοι οικονομικοί παράγοντες που δυσκολεύουν την ανάπτυξη του κλάδου στην Ελλάδα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική

Βασιλειάδη Χ. (2012), Μεταπτυχιακή εργασία: «ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΕΚΚΟΛΑΨΗΣ ΣΤΟΝ ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟ ΤΩΝ ΠΡΟΝΥΜΦΙΚΩΝ ΚΑΙ ΝΥΜΦΙΚΩΝ ΣΤΑΔΙΩΝ ΤΗΣ ΑΝΑΠΤΥΣΣΟΜΕΝΗΣ ΙΡΙΔΙΖΟΥΣΑΣ ΠΕΣΤΡΟΦΑΣ ONCORHYNCHUS MYKISS (WALBAUM, 1792).»

<https://ir.lib.uth.gr/xmlui/bitstream/handle/11615/45205/10851.pdf?sequence=1>

Ζαχαράκης Α. (2016), Προπτυχιακή εργασία: Μεταγευματική μεταβολή των εντερικών μικροβιακών κοινοτήτων ιριδίζουσας πέστροφας (Oncorhynchus mykiss)

<https://ir.lib.uth.gr/xmlui/bitstream/handle/11615/46288/15745.pdf?sequence=1>

Ζινδριλή Ρ.(2017), Προπτυχιακή εργασία: «Ιστολογική μελέτη εντέρου ιριδίζουσας πέστροφας(Oncorhynchus mykiss) μετά από παροχή βιολογικής και συμβατικής τροφής»

<https://ir.lib.uth.gr/xmlui/bitstream/handle/11615/48972/17357.pdf?sequence=1>

Καϊοπούλου Ε. (2021), Προπτυχιακή εργασία: Μεταγευματική μεταβολή των βακτηριακών κοινοτήτων στα κόπρανα ιριδίζουσας πέστροφας (Oncorhynchus mykiss)

<https://ir.lib.uth.gr/xmlui/bitstream/handle/11615/57856/24001.pdf?sequence=1>

Καραγιάννης Π.(2012), Μεταπτυχιακή διατριβή: ΠΟΙΟΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΝΤΟΛΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΤΗΣ ΕΚΤΡΟΦΗΣ ΤΗΣ ΙΡΙΔΙΖΟΥΣΑΣ ΠΕΣΤΡΟΦΑΣ Oncorhynchus mykiss (Walbaum, 1792) ΣΕ ΔΥΟ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΚΤΡΟΦΗΣ ΤΗΣ ΗΠΕΙΡΟΥ

<https://ir.lib.uth.gr/xmlui/bitstream/handle/11615/45142/10601.pdf?sequence=1>

Μαρούλα Σ. (2023), Μεταπτυχιακή εργασία: Ιχθυοκαλλιέργειες, πεσκεταριανισμός και βιώσιμη ανάπτυξη. Διερεύνηση επιστημονικών δεδομένων και απόψεων των καταναλωτών.

<https://olympias.lib.uoi.gr/jspui/bitstream/123456789/32929/1/%ce%9c.%ce%95.%20%ce%a3%cf%84%ce%b1%ce%bb%ce%af%ce%ba%ce%b1%20%ce%9c%ce%b1%cf%81%ce%bf%cf%8d%ce%bb%ce%b1%20%282023%29.pdf>

Μουραντιάν Αλβάρντ Α.(2016), Πτυχιακή εργασία: “Δραστηριότητα του ενζύμου λιπάση, στα πρώιμα στάδια της πέστροφας του είδους *Onchorhynchus mykiss*”

<https://hellenicus.lib.aegean.gr/bitstream/handle/11610/17878/%cf%80%cf%84%cf%85%cf%87%ce%b9%ce%b1%ce%ba%ce%ae%20%28%ce%b4%ce%b9%ce%bf%cf%81%ce%b8%cf%89%ce%bc%ce%ad%ce%bd%ce%bf%29.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Μπάγρης Α.(2003), Πτυχιακή εργασία: ΤΕΧΝΙΚΟ -ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΕΚΤΡΟΦΗΣ ΠΕΣΤΡΟΦΑΣ

http://repository.library.teiwest.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/1355/IXTHA_L_0848.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ξενίδης Α. (2020), Μεταπτυχιακή εργασία: Αλιεία και αλιευτική εξέλιξη των εσωτερικών υδάτων της Ελλάδας

<https://ikee.lib.auth.gr/record/320784/files/GRI-2020-28276.pdf>

Πέτρου Μ. (2018), Διδακτορική διατριβή: Ιχνηλασιμότητα πληθυσμών Ιριδίζουσας πέστροφας *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792) στην Ελλάδα

<https://ir.lib.uth.gr/xmlui/bitstream/handle/11615/53184/21017.pdf?sequence=1>

Ξενογλώσση

Anderson, J. L., Asche, F., & Garlock, T. (2019). Economics of aquaculture policy and regulation. *Annual Review of Resource Economics*, 11, 101-123.

Athanassopoulou, F. (1992). Ichthyophoniasis in sea bream, *Sparus aurata* (L.), and rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum), from Greece. *Journal of Fish Diseases*, 15(5), 437-441.

Berrill, I. K., MacIntyre, C. M., Noble, C., Kankainen, M., & Turnbull, J. F. (2012). Bio-economic costs and benefits of using triploid rainbow trout in aquaculture: reduced mortality. *Aquaculture economics & management*, 16(4), 365-383.

Buchmann, K., & Bresciani, J. (1997). Parasitic infections in pond-reared rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* in Denmark. *Diseases of Aquatic Organisms*, 28(2), 125-138.

Buchmann, K., Uldal, A., & Lyholt, H. C. K. (1995). Parasite infections in Danish trout farms. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 36, 283-298.

D'Agaro, E., Gibertoni, P., & Esposito, S. (2022). Recent trends and economic aspects in the rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) sector. *Applied Sciences*, 12(17), 8773.

Kankainen, M., Berrill, I. K., Noble, C., Ruohonen, K., Setälä, J., Kole, A. P., ... & Turnbull, J. F. (2012). Modeling the economic impact of welfare interventions in fish farming—A case study from the UK rainbow trout industry. *Aquaculture economics & management*, 16(4), 315-340.

Lasner, T., Brinker, A., Nielsen, R., & Rad, F. (2017). Establishing a benchmarking for fish farming—Profitability, productivity and energy efficiency of German, Danish and Turkish rainbow trout grow-out systems. *Aquaculture Research*, 48(6), 3134-3148.

Mavraganis T. · Tsoumani M. · Kolygas M. · Chatziefstathiou M. · Nathanailides C. (2021). Using seasonal variability of water quality parameters to assess the risk of aquatic pollution from rainbow trout fish farms in Greece. <https://doi.org/10.1007/s42108-021-00141->

Papadopoulos D., Lattos A., Chatzigeorgiou I., Tsaballa A., Ntinis G. and Giantsis I., (2024). The Influence of Water Nitrate Concentration Combined with Elevated Temperature on Rainbow Trout *Oncorhynchus mykiss* in an Experimental Aquaponic Setup.

Sheehan, R. J., Shasteen, S. P., Suresh, A. V., Kapuscinski, A. R., & Seeb, J. E. (1999). Better growth in all-female diploid and triploid rainbow trout. *Transactions of the American Fisheries Society*, 128(3), 491-498.

Vasdravanidis C., Alvanou M., Lattos A., Papadopoulos D., Chatzigeorgiou I., Ravani M., Liantas G., Georgoulis I., Feidantsis K., Ntinis G. and Giantsis I. (2022) Aquaponics as a Promising Strategy to Mitigate Impacts of Climate Change on Rainbow Trout Culture. <https://www.mdpi.com/2076-2615/12/19/2523>

Yilmaz, M., Çakir, M., Oral, O., Oral, M. A., & Arslan, T. (2022). Using machine learning technique for disease outbreak prediction in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) farms. *Aquaculture Research*, 53(18), 6721-6732.

Εικόνα εξωφύλλου

<http://www.agroepirus.gr/eagro/farmers/articles/article.jsp?context=9104&articleid=6328>

