



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ**



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



**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ» - «ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΕΚΤΡΕΦΟΜΕΝΩΝ
ΥΔΡΟΒΙΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ»
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

**ΠΟΙΟΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΝΤΟΛΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΤΗΣ
ΕΚΤΡΟΦΗΣ ΤΗΣ ΙΡΙΔΙΖΟΥΣΑΣ ΠΕΣΤΡΟΦΑΣ *Oncorhynchus mykiss*
(Walbaum, 1792) ΣΕ ΔΥΟ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΚΤΡΟΦΗΣ ΤΗΣ ΗΠΕΙΡΟΥ**

ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2012

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	ΣΕΛ
I	ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....4
1.	ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....5
1.1	ABSTRACT.....6
2.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....7
2.1	ΓΕΝΙΚΑ.....7
2.2	ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ.....8
2.3	ΚΑΤΑΓΩΓΗ.....9
2.4	ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....11
2.5	ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΚΤΡΟΦΗΣ.....13
2.6	ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ.....15
2.6.1	ΑΖΩΤΟ – ΑΜΜΩΝΙΑ.....15
2.6.2	ΦΩΣΦΟΡΟΣ P.....15
2.6.3	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΝΕΡΟΥ (L).....15
2.6.4	PH ΝΕΡΟΥ.....17
2.6.5	ΔΙΑΛΥΜΕΝΟ O ₂ ΣΤΟ ΝΕΡΟ (DO).....17
2.6.6	ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ CO ₂18
2.7	ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ.....19
2.8	Η ΠΡΩΤΕΪΝΗ (N) ΩΣ ΣΥΣΤΑΤΙΚΟ ΣΙΤΗΡΕΣΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ.....20
2.9	ΛΙΠΙΔΙΑ.....22
2.10	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΟΥ PH ΤΗΣ ΣΑΡΚΑΣ.....23
3.	ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.....25
3.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....25
3.1.2	ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΕΔΙΟΥ.....26
3.2	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΝΕΡΟΥ, NH ₃ , NO ₂ ⁻ , NO ₃ ⁻ , PO ₄ ³⁺28
3.2.1	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ.....28
3.2.2	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΜΜΩΝΙΑΣ NH ₃28

3.2.3	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΝΙΤΡΟΔΩΝ NO ₂ ⁻	29
3.2.4	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΝΙΤΡΙΚΩΝ NO ₃ ⁻	29
3.2.5	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΦΩΣΦΟΡΙΚΩΝ PO ₄ ³⁺	30
3.2.6	ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΝΕΡΟΥ, NH ₃ , NO ₂ ⁻ , NO ₃ ⁻ , PO ₄ ³⁺ ΚΑΙ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ.....	30
3.3.	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ: <i>Salmonella</i> spp, <i>Listeria monocytogenes</i> s.p., <i>E. coli</i> sp., και ΑΕΡΟΒΙΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ.....	31
3.3.1	ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ <i>Salmonella</i> spp.	31
3.3.2	ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ <i>Listeria monocytogenes</i> s.p.	31
3.3.3	ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΜΕΤΡΗΣΗ <i>E. coli</i> sp. Θετική στη B - Γλουκορονοσιδάση στο ΦΙΛΕΤΟ ΨΑΡΙΟΥ.....	32
3.3.4	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΜΕΤΡΗΣΗΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ.....	32
3.3.5	ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ.....	33
3.4	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΛΙΠΟΥΣ, ΠΡΩΤΕΪΝΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ – ΞΗΡΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΡΗ ΤΗΣ ΣΑΡΚΑΣ ΤΩΝ ΙΧΘΥΩΝ ΤΗΣ <i>O. mykiss</i> ΣΕ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.....	34
3.4.1	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΛΙΠΟΥΣ.....	34
3.4.2	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ.....	34
3.4.3	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ – ΞΗΡΟΥ ΒΑΡΟΥΣ.....	35
3.4.4	ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ ΡΗ ΤΗΣ ΣΑΡΚΑΣ ΣΕ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.....	35
3.4.5	ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΛΙΠΟΥΣ, ΠΡΩΤΕΪΝΗΣ, ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΞΗΡΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΡΗ ΤΗΣ ΣΑΡΚΑΣ ΤΩΝ ΙΧΘΥΩΝ ΤΗΣ <i>O. mykiss</i>	35
4.	ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.....	36
4.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	36
4.1.1	ΕΠΙΛΟΓΗ – ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ – ΜΕΘΟΔΟΣ.....	36
4.1.2	ΜΕΘΟΔΟΣ Anova.....	40
4.1.3	ΜΕΘΟΔΟΣ X ²	40
5.	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	41
6.	ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	59

7.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	63
8.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	64
9.	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	67

Ι ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή εκπονήθηκε στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών κατεύθυνσης Υδατοκαλλιέργειες που οργάνωσε το Τμήμα Κτηνιατρικής της Σχολής Επιστημών Υγείας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας σε σύμπραξη με το Τμήμα Ιχθυοκομίας – Αλιείας του Τ. Ε. Ι. Ηλείου.

Αισθάνομαι την ανάγκη να ευχαριστήσω όλους τους Καθηγητές του Μεταπτυχιακού Προγράμματος και ιδιαίτερα τον Αναπληρωτή Καθηγητή του Τ. Ε. Ι. Ηλείου του Τμήματος Ιχθυοκομίας - Αλιείας κ. Ναθαναηλίδη Κοσμά για την καθοδήγηση την εμπιστοσύνη, τις ακούραστες συμβουλές και την στήριξη στο πρόσωπό μου για την εκπόνηση αυτής της διατριβής.

Ευχαριστώ το διαπιστευμένο Εργαστήριο Ηπειρωτικά Εργαστήρια Ποιοτικού Ελέγχου στα Ιωάννινα για την δυνατότητα πραγματοποίησης των απαραίτητων εργαστηριακών αναλύσεων καθώς επίσης και την Εταιρία ΓΙΑΝΝΕΤΑΣ Α.Ε. για την δυνατότητα διενέργειας των δειγματοληψιών στις δυο μονάδες εκτροφής της επιχείρησης.

Αφιερωμένη στους Γονείς μου.

1. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ιριδίζουσα πέστροφα *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792) αποτελεί το σημαντικότερο εκτρεφόμενο είδος ιχθύων των γλυκών υδάτων στην Ελλάδα. Οι συνθήκες εκτροφής της όπως είναι οι φυσικοχημικοί παράμετροι του νερού, θερμοκρασία (L), επίπεδα διαλυμένου O₂ (DO), ποιότητα και ποσότητα τροφής, ο βαθμός ανανέωσης και προέλευσης των υδάτων στις δεξαμενές εκτροφής από πηγαία ή ρέοντα ύδατα, η ρύπανση και η παρουσία παθογόνων μικροοργανισμών, η ιχθυοπυκνότητα, η μεθοδολογία και οι χειρισμοί κατά την διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας και συγκομιδής μπορεί να είναι παράγοντες καθοριστικής σημασίας και να έχουν καταλυτική επίδραση στα ποιοτικά χαρακτηριστικά της σάρκας τους η οποία αποτελεί και το αντικείμενο της εκτροφής του συγκεκριμένου είδους. Τέτοια παραδείγματα αποτελούν η μεταβολή του pH της σάρκας τους, όπως και η επίδραση της θερμοκρασίας του νερού στον ρυθμό αύξησης και μετατρεψιμότητας της τροφής. Ταυτόχρονα από αντίστοιχες έρευνες έχει προκύψει ότι η μεταχείριση των ιχθύων, η ιχθυοπυκνότητα, η ταχύτητα ροής του νερού επηρεάζουν καθοριστικά τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους. Στην παρούσα έρευνά μας από τις αναλύσεις των ευρημάτων από τυχαίες δειγματοληψίες ιχθύων από δυο χερσαίες μονάδες εκτροφής της Ηπείρου, που ήταν στο ίδιο στάδιο εκτροφής και με την ίδια ποσότητα χορηγούμενης τροφής, οι οποίες παρουσίαζαν διαφορετικές θερμοκρασιακές συνθήκες, διαπιστώθηκαν μικρές διαφορές στα μορφολογικά χαρακτηριστικά και στο ξηρό βάρος, σημαντική εποχιακή διαφοροποίηση στο αναλογικό περιεχόμενο πρωτεΐνης - λίπους και στο pH της σάρκας τους, επίσης ιδιαίτερα σημαντική ήταν η απόδοση φιλετοποίησής τους και η παρουσία περιπλαχνικού λίπους στο 7,5% των δειγμάτων καθώς και στην καταλυτική επίδραση της θερμοκρασίας του νερού στον χρόνο πάχυνσης των ιχθύων μεταξύ των δυο εκτροφών.

Λέξεις κλειδιά : *O mykiss*, ποιότητα σάρκας, περιβάλλον εκτροφής

1.1.ABSTRACT

The rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792) is the most important farmed fish species of fresh water in Greece. The rearing conditions such as physicochemical parameters of water temperature (L), levels of dissolved O₂ (DO), quality and quantity of food, the degree of renewal and origin of water in fish ponds by the flowing water source, pollution and the presence of pathogenic the microorganisms, density of fish, methodology and handling during the production process and the harvest may be critical factors and have a catalytic effect on the quality characteristics of the flesh which is the subject of breeding of the species. As a result, fish growth and feed conversion efficiency can be affected by rearing conditions. Post-harvest pH of the flesh and the proximate composition of the fillets can vary according to handling stress, fish density, water flow. This was also observed in the present work from samples of rainbow trout from two different farms with the same broodstock origin, feed and feeding rate but with different temperature conditions. There was a significant difference in proximate composition and pH of their flesh and the visceral fat of fish raised in these two trout

Keywords: trout, flesh quality, proximate composition, temperature.

2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η ιριδίζουσα πέστροφα *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792) αποτελεί για τις ιχθυοκαλλιέργειες των γλυκών υδάτων σημαντικό είδος ψαριού με μεγάλο εμπορικό ενδιαφέρον, παρέχει στον καταναλωτή πρωτεΐνη υψηλής βιολογικής αξίας, αλλά αποτέλεσε και πρωταρχικό είδος στην βασική έρευνα των ιχθύων γενικότερα.

Το νερό είναι ο κυρίαρχος παράγοντας είναι το περιβάλλον εκείνο μέσα στο οποίο συντελούνται φυσικές, χημικές, βιολογικές και οικολογικές διεργασίες που επηρεάζουν την αναπαραγωγή, ανάπτυξη και την ευζωία των ιχθύων. Στο περιβάλλον αυτό γίνονται όλες οι φυσικές λειτουργίες τους αναπνοή, απέκκριση, διατροφή, αναπαραγωγή.

Αυτές οι διεργασίες στο υδάτινο περιβάλλον αλληλοεξαρτώνται και αλληλοεπηρεάζονται και είναι οι παράγοντες εκείνοι που ασκούν καταλυτική επίδραση στα ποιοτικά χαρακτηριστικά της σάρκας που είναι το παραγόμενο προϊόν της εκτροφής της *O. mykiss* και περιλαμβάνουν, περιβαλλοντικούς παράγοντες προέλευση και ποσότητα του ύδατος, μολυσματικοί παράγοντες, τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά, αμμωνία, φώσφορο, θερμοκρασία νερού PH, διαλυμένο O₂ των υδάτων παροχής καθώς επίσης και οι συνθήκες εκτροφής των ιχθύων ποιότητα και ποσότητα τροφής, ιχθυοπυκνότητα, μεθοδολογία, καθώς και η εμπειρία που συνολικότερα έχει αποκτηθεί αλλά και η θέση και το κλίμα της περιοχής στην οποία είναι εγκατεστημένη η μονάδα εκτροφής

2.2 ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Βασίλειο	:	<i>Animalia</i>
Συνομοταξία	:	<i>Chordata</i>
Κλάση	:	<i>Actinopterygii</i>
Υποκλάση	:	<i>Neopterygii</i>
Κατώτερα είδη	:	<i>Teleostei</i>
Τάξη	:	<i>Salmonifomes</i>
Οικογένεια	:	<i>Salmonidae</i>
Γένος	:	<i>Oncorhynchus</i>
Είδος	:	<i>O. mykiss</i>

(Wikipedia, 2011)

2.3 ΚΑΤΑΓΩΓΗ

Ο αρχέγονος πρόγονος των σαλμονιδών υπήρξε ο *Eosalmo driftwoodensis* πριν από 50 εκατ. χρόνια, ο διαχωρισμός οικογένειας *Salmo* και γένους *Oncorhynchus* από τον αρχέγονο πρόγονο έγινε κατά την παλαιοντολογική περίοδο του Μειόκαινου πριν από 15 – 20 εκατ. χρόνια σε *Oncorhynchus* στον Βόρειο Ειρηνικό Ωκεανό και σε *Salmo* στον Βόρειο Ατλαντικό Ωκεανό.

Προς το τέλος της περιόδου αυτής η *Oncorhynchus* εξελίχθηκε και διαχωρίστηκε μεταξύ των ειδών του σολομού και των ειδών της πέστροφας. Αργότερα προς το τέλος της περιόδου του Πλειόκαινου διαχωρίστηκε και ως προς την καταγωγή. Απολιθώματα ιριδίζουσας πέστροφας από την μεσοπαγετωνική περίοδο του Πλειστόκαινου πριν από 2,5 εκατ. χρόνια ανακαλύφθηκαν σε αποξηραμένες περιοχές σε βόρειο – βορειοδυτικές περιοχές του Μεξικού. Το γένος *Oncorhynchus* περιλαμβάνει 10 ή 11 είδη και 30 υποείδη παγκόσμια. Το όνομα *Oncorhynchus* πρώτα είχε εφαρμοστεί για την βιολογική αναγνώριση της φυσικής περιοχής ενδιαίτησης του σολομού του Ειρηνικού.

Το όνομα *Salmo* δημιουργήθηκε από τον Linnaeus το 1758 για τον σολομό του Ατλαντικού, το οποίο ήταν και το πρώτο έγκυρο όνομα της οικογένειας *Salmonidae*.

Το όνομα *S. mykiss* για την ιριδίζουσα πέστροφα δόθηκε από τον Walbaum το 1792 από ψάρια που είχαν συλλεγεί από την Χερσόνησο της Καμτσάτκα της Σιβηρίας.

Στην συνέχεια από τον Richardson το όνομα *S. gairdneri* στον θαλασσινό τύπο “steelhead” – sea – run – rainbow trout από δείγματα που συλλέχθηκαν το 1836 και στα οποία συνέκρινε και είδε διαφορές από αυτά τις χερσονήσου της Καμτσάτκα.

Το 1855 ο Gibbons περιέγραψε νεαρά ιχθύδια του θαλασσινού τύπου ως *S. irideus* γιατί *S. gairdneri* είχε εφαρμοστεί πριν και το *S. irideus* θα γινόταν άκυρο και επιπλέον διατήρησε το

κοινό όνομα (irid – rainbow – ιριδίζουσα), όπως και στα υποείδη της “steelhead” *Oncorhynchus*.

Τα υποείδη όμως αντιπροσωπεύουν και επιδεικνύουν τοπικά μορφολογικά χαρακτηριστικά και τα οποία δεν υποδεικνύουν αντιπροσώπευση και κατοχύρωση για το πλήρες όνομα του είδους.

Οι ομοιότητες στα μορφολογικά χαρακτηριστικά μεταξύ της δυτικής ιριδίζουσας πέστροφας, της καφέ πέστροφας και του σολομού του Ατλαντικού από τις ανατολικές Η.Π.Α. και Ευρώπη οδήγησαν στην διατήρηση του ονόματος του Richardson μέχρι το 1989.

Όταν ανατομικές και μοριακές μελέτες περιέγραψαν πιο στενές συγγένειες μεταξύ της δυτικής ιριδίζουσας πέστροφας και του σολομού του Ειρηνικού (γένους *Oncorhynchus*) και των ανατολικών ειδών *Salmo*. Ομοιότητες αναγνωρίστηκαν στην πέστροφα από την Χερσόνησο της Καμτσάτκα και στην ιριδίζουσα πέστροφα των βορειοδυτικών περιοχών της Αμερικής και τα οποία δεν αποτελούσαν ξεχωριστά είδη για να εφαρμοστεί ο νόμος του πρωτεύοντος και επέστρεψε το προηγούμενο όνομα του είδους (*mykiss*). Και ο νέος συνδυασμός *Oncorhynchus mykiss* είναι πλέον το έγκυρο όνομα για αυτό το ψάρι (Montgomery and Bernstein, 2008)

2.4 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ανάδρομο είδος με σώμα επιμήκης, συμπιεσμένο πλευρικά.

Χρωματισμός : Τυπικούς χρωματισμούς μπλε με πράσινο της ελιάς, κοιλιακά υπόλευκο, διαφοροποιείται όμως ανάλογα με το βιότοπο, το μέγεθος και το στάδιο της σεξουαλικής ωρίμανσης με αυτά που διαβιούν σε ρέματα και ποταμούς να έχουν εντονότερα χρώματα από αυτά των λιμνών που έχουν πιο αργυροειδείς χρωματισμούς.

Το χαρακτηριστικό της γνώρισμα είναι η ιριδίζουσα πλευρική γραμμή, το λιπόδες πτερύγιο μεταξύ ουραίου και ραχιαίου πτερυγίου, και τα διάσπαρτα μαύρα στίγματα σε όλο της το σώμα και στα πτερύγια εκτός από την περιοχή της κοιλιακής χώρας.

Κατά μήκος της πλευρικής γραμμής υπάρχουν 110 έως 160 πόροι.

Πτερύγια : Το ραχιαίο πτερύγιο αποτελείται από 10 – 12 μαλακές ακτίνες με 3 – 4 ραχιαίες άκανθες το ουραίο με 12 – 19 μαλακές ακτίνες και τα θωρακικά με 13 – 14 ακτίνες. Ο αριθμός των σπονδύλων κυμαίνεται μεταξύ 60 – 66 και 9 έως 13 βραγχιακές άκανθες (www.fishbase.org, 2011).

Λέπια : Τα λέπια είναι μικρά και κυκλοειδή, ο αριθμός των λεπιών της πλευρικής γραμμής είναι 130 – 160 σε 35 σειρές πάνω 24 σειρές κάτω απ αυτή.

Αναπαραγωγή : Τα ♂ είναι γεννητικά ώριμα τον πρώτο χρόνο και τα ♀ τον δεύτερο χρόνο. Στη φύση απελευθερώνουν πρώτα σε χαλικώδη, πετρώδη υποστρώματα το γεννητικό τους προϊόν περίπου 2000 ωάρια τα ♀ και διαμέτρου 3 – 5mm ανάλογα με το βάρος και την ηλικία και στην συνέχεια επέρχονται τα ♂ και τα γονιμοποιούν.

Ενώ στα εκκολαπτήρια γίνεται η λήψη των γεννητικών κυττάρων με πρώτα την σπερματοληψία και μετά την ωοληψία τεχνητά με μαλάξεις στην κοιλιακή χώρα προς την πύελο, γίνεται η συλλογή τους σε δοχεία ή ανάμειξη των ωαρίων με το μίγμα σπέρματος

διαφορετικών ♂ και στην συνέχεια μετά από αρκετές εκπλήσεις με νερό, το μίγμα του γεννητικού υλικού αφήνεται να ηρεμήσει για ένα μικρό χρονικό διάστημα για 15 – 25' περίπου (FAO.org, 2011).

Για να επιμηκυνθεί ο χρόνος της κινητικότητας και να υπάρξει καλύτερη γονιμοποίηση των σπερματοζωαρίων χρησιμοποιείται διάλυμα NaCl. Με το κλείσιμο της μικροπύλης έχει τελειώσει και η διαδικασία της γονιμοποίησής τους. Στην συνέχεια τοποθετούνται σε συσκευές επώασης και εκκολάψεως. Η επώαση των γονιμοποιημένων αυγών είναι εξαρτημένη από την θερμοκρασία του νερού. Ιδανική είναι 11,90°C συνδυαζόμενη με 8,4mg/l⁻¹ διαλυμένου O₂ (Πάσχος, 2004).

Η εκτροφή της έχει ευρέως διαδοθεί σε όλο τον κόσμο. Στην Ευρώπη πρώτη χώρα εκτροφής της ήταν η Δανία την δεκαετία του 1890 (Vandeputte et al, 2008).

Στην Ελλάδα ξεκίνησε στις αρχές της δεκαετίας του 1960 και στηρίχθηκε στην λειτουργία του πρώτου Ιχθυογεννητικού Σταθμού στην περιοχή των πηγών του ποταμού Λούρου Ιωαννίνων και ακολούθησε και η ίδρυση των πρώτων μονάδων πάχυνσης στην ευρύτερη περιοχή (Χρυσάνθου, 2000).

2.5 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΚΤΡΟΦΗΣ

Το υδάτινο περιβάλλον είναι στενά συνδεδεμένο από βιοτικές κοινότητες που έχουν διαμορφωθεί από τις βιολογικές αλληλεπιδράσεις και αβιοτικούς παράγοντες του περιβάλλοντος και οι οποίοι καθορίζουν τι είδους ζωή θα ήταν κατάλληλη για να ζήσει, να προσαρμοστεί αλλά και να διαμορφώσει εκείνες τις κατάλληλες συνθήκες για την εκτροφή των ειδών των ψαριών με τους όρους του οικοσυστήματος. Βιοτικοί παράγοντες αποτελούν οι ζωικοί και φυτικοί οργανισμοί, ζωοπλαγκτόν, φυτοπλαγκτόν, οι αποικοδομητές, οι μικροοργανισμοί του νερού ενώ οι αβιοτικοί παράγοντες περιλαμβάνουν όλους εκείνους τους περιβαντολλογικούς και φυσικο - χημικούς παράγοντες εκτός των ζώντων οργανισμών που επηρεάζουν ένα οικοσύστημα όπως το νερό, η ροή και η διαθεσιμότητά του, τα μορφολογικά χαρακτηριστικά ενός ποταμού αλλά η δομή και η σύσταση του πυθμένα του, οι φυσικές συνθήκες του νερού, όπως ο άνεμος ο οποίος είναι ο κύριος παράγοντας που ευθύνεται για τη διατάραξη του νερού που συμβάλει σε αλλαγές της θερμοκρασίας αλλά και να δημιουργεί ρεύματα μεταφοράς θερμότητας όπου η θερμοκρασία μεταφέρεται και διαχέεται σε όλο το σώμα του νερού μέσω αυτής της κίνησης, η υγρασία η ηλιοφάνεια, οι χημικές συνθήκες, άζωτο, αμμωνία, φώσφορος, pH νερού, αλατότητα, CO₂ διαλυμένο O₂ και οι οποίοι συνολικότερα οι παράγοντες αυτοί αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και διαμορφώνουν καθοριστικά τις συνθήκες εκτροφής της *O. mykiss*. (Koehn et al, 2005; Lellis et al, 2004)

Η προέλευση και η ποσότητα του ύδατος που χρησιμοποιείται για την εκτροφή της *O. mykiss* και η οποία προέρχεται από ρέοντα και πηγαία ύδατα είναι συνδεδεμένη με τα ατμοσφαιρικά φαινόμενα, βροχή, χιόνι, χαλάζι της κάθε περιοχής, την δράση των υπόγειων υδάτων την σύσταση την φύση, την κλίση και το ίζημα που εναποτίθεται στον πυθμένα. Τα ρέοντα ύδατα με κύριο εκπροσωπώ τους τα ποτάμια εμφανίζουν μεταβολές στις φυσικοχημικές παραμέτρους τους όπως η μέση θερμοκρασία και οι εποχιακές διακυμάνσεις της αυξάνουν από τις πηγές προς τις εκβολές τους. Λόγω της μεγάλης αναταραχής των υδάτων και της μεγάλης

επιφάνειας που αναπτύσσεται αλλά και της χαμηλής θερμοκρασίας, τα ύδατα των ταχύτερων ζωνών των ποταμών περιέχουν μεγάλες ποσότητες διαλυμένου οξυγόνου (Λυκάκης, 1996).

Ενώ τα νερά των πηγών εμφανίζουν σταθερή θερμοκρασία, υψηλή καθαρότητα, μεταβαλλόμενη όμως παροχή και χαμηλή περιεκτικότητα σε διαλυμένο οξυγόνο (Πάσχος, 2004).

Η ποιότητα του ύδατος που χρησιμοποιείται για την εκτροφή της *O. mykiss*. επηρεάζεται από βιολογικές και χημικές διαδικασίες καθώς επίσης από την γεωργική δραστηριότητα και από τα ανθρώπινα και βιομηχανικά απόβλητα.

2.6 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ

2.6.1 ΑΖΩΤΟ – ΑΜΜΩΝΙΑ

Το άζωτο είναι θεμελιώδης για τον ρόλο του στην σύνθεση των πρωτεϊνών (Παπουτσόγλου, 1996), παρουσιάζει έντονες εποχιακές διακυμάνσεις και προέρχεται είτε από εξωγενείς πηγές, βροχή, απόβλητα, ανθρώπινη δραστηριότητα, υπόγεια ύδατα, είτε από ενδογενείς πηγές από βακτηριακή και φυτική δραστηριότητα στις δεξαμενές εκτροφής. Τα αζωτούχα απόβλητα καταλύονται σε αμμωνία και έχουν έντονη τοξική δράση για τον ιχθυοπληθυσμό. Η τοξική δράση της οφείλεται κυρίως στην νιτρώδη NO_2^- μορφή της και σε συγκεντρώσεις πάνω από 0,55 mg/l, και λιγότερο στα νιτρικά NO_3^- σε συγκεντρώσεις πάνω από 1000 mg/l και μεταβάλλεται ανάλογα με τη θερμοκρασία του νερού, το pH, το DO και το CO_2 . Επίσης η αμμωνία στα εντατικά συστήματα εκτροφής, προερχόμενη ως προϊόν μεταβολισμού από τη βιολογική δραστηριότητα των ιχθύων, συμβάλλει στη μείωση του διαλυμένου οξυγόνου σε συνάρτηση με υψηλό pH και τη θερμοκρασία του νερού. Συγκεντρώσεις αμμωνίας (NH_3) πάνω από 0,08mg/l είναι επικίνδυνες για την ιριδίζουσα πέστροφα (Φώτης – Αγγελίδης, 2003).

Ενώ η αμμωνία αναγνωρίζεται για την τοξικότητά της και την καταστρεπτική επίδραση στην υγεία των ιχθύων μικρές συγκεντρώσεις της μπορεί να υποκινήσουν την ανάπτυξη. Χαμηλά επίπεδα περίπου 0,035mg/L NH_3^{-1} υποβοηθούν την ενσωμάτωση των αμινοξέων και την πρωτεϊνική σύνθεση, μειώνουν το μεταβολικό κόστος από τον οργανισμό και βελτιώνουν την κατανάλωση της τροφής σε συγκεντρώσεις <0,002 mg/L NH_3^{-1} (MacInture et al, 2008).

2.6.2 ΦΩΣΦΟΡΟΣ P

Ο φώσφορος P με την μορφή του ATP και ADP είναι απαραίτητος για τον μεταβολισμό της ενέργειας στα κύτταρα αλλά και στο σκελετικό σύστημα και στα δόντια των ιχθύων.

Σε υψηλές συγκεντρώσεις προκαλεί το φαινόμενο του ευτροφισμού των υδάτων. Σε ρέοντα ύδατα τους θερινούς μήνες εμφανίζεται αύξηση της συγκέντρωσης του ανόργανου φωσφόρου (P-PO₄) εξαιτίας της βιολογικής δραστηριότητας. Στις δεξαμενές εκτροφής προέρχεται και από την αποσύνθεση της τροφής στο υδάτινο περιβάλλον και βρίσκεται σε διαλυμένη αλλά και σε σωματιδιακή μορφή (Bureau and Cho, 1999).

2.6.3 ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΝΕΡΟΥ

Η θερμοκρασία του νερού είναι από τους σημαντικότερους αβιοτικούς παράγοντες που επηρεάζουν ποικιλοτρόπως την ανάπτυξη και την υγεία της *O. mykiss* μεταβάλλοντας τον ρυθμό αύξησής της (Harver and Hardy, 2002).

Δρα άμεσα δια μέσου της αναπνοής, αναπαραγωγής, μεταβολισμού και γενικότερα σε ολόκληρη την δραστηριότητά τους αλλά και εμμέσως στην περιεκτικότητα του διαλυμένου οξυγόνου στο νερό στην οξείδωση και στην αυτοκάθαρση. Στα ρέοντα ύδατα έχει ημερήσιες και εποχιακές διακυμάνσεις με την αλληλεπίδραση παραγόντων όπως το γεωγραφικό πλάτος, το υψόμετρο, το βαθμό σκίασης, τη σύσταση του πυθμένα μέσα από όπου διέρχεται το νερό όπως μεταβάλλεται και από την απόσταση από τις πηγές, στις οποίες είναι σταθερή. Η θερμοκρασία επιδρά σημαντικά και πάνω στο νερό με την μετατροπή του ιξώδους του, στην κατανομή και οριοθέτηση των μικροοργανισμών με αποτέλεσμα να αλλάζει η σύνθεση και η πυκνότητά τους σε διαφορετικές θερμοκρασίες (Νεοφύτου, 1990).

Ανάλογα με την ηλικία και το φύλο η επίδραση των διακυμάνσεων της είναι διαφορετική. Στα θηλυκά επιδρά περισσότερο από ότι στα αρσενικά και τα νεώτερης ηλικίας

έχουν μεγαλύτερη ανοχή από αυτή της μεγαλύτερης ηλικίας (Molony, 2001). Τα κρίσιμα θερμοκά ελάχιστα είναι 1 – 2°C κάτω από 5°C σταματά να αναπτύσσει και επιβραδύνεται η λήψη και η πέψη της τροφής. Προτιμητέα θερμοκρασία, στην οποία εγκλιματίζεται καλύτερα είναι μεταξύ 10°C μέχρι 18°C. Από 8°C μέχρι 14°C για τον γόνο και 14°C μέχρι 18°C για τα ενήλικα ψάρια. Θερμοκρασίες πάνω από 26°C είναι επικίνδυνες και πάνω από 29°C θανατηφόρες (Carter, 2005).

2.6.4 PH ΝΕΡΟΥ

Το pH ανάλογα με την μεταβολή του επηρεάζει θετικά ή αρνητικά τις βιολογικές λειτουργίες μεταβολισμού, οσμωρύθισης, μεταβολής οξυγόνου τις καρδιαγγειακές λειτουργίες του οργανισμού αλλά και την επώαση των ωαρίων. Η *O. mykiss* εγκλιματίζεται σε περιβάλλον με εύρος τιμών >5 και μέχρι <9. Μπορεί να εκτεθεί για λίγο χρονικό διάστημα σε τιμές μέχρι 9,2. Από εκεί και πάνω και τιμές <4 είναι θανατηφόρες. Η αλλαγή της τιμής του pH γενικότερα επιδρά αρνητικά στην ποιότητα του ύδατος εκτροφής όπως και στην τοξική δράση της αμμωνίας (EFSA, 2008).

2.6.5 ΔΙΑΛΥΜΕΝΟ Ο₂ ΣΤΟ ΝΕΡΟ (DO)

Είναι ζωτικής σημασίας γιατί εξαρτάται άμεσα η επιβίωση των ιχθύων στο υδάτινο περιβάλλον, η *O. mykiss* εξαρτάται από τον αερόβιο μεταβολισμό. Σημαντικοί παράγοντες που μεταβάλλουν την διαλυτότητά του είναι η θερμοκρασία του νερού, το υψόμετρο, η αλατότητα (η αλατότητα δημιουργεί σοβαρά προβλήματα αν η *O. mykiss* δεν εγκλιματιστεί σε τέτοιο περιβάλλον εκτροφής) και η βαρομετρική πίεση. Ο εμπλουτισμός των υδάτων με οξυγόνο γίνεται με την φωτοσύνθεση και με την επαφή του νερού με την ατμόσφαιρα (Φώτης Αγγελίδης, 2003)

Το O_2 διασκορπίζεται παθητικά στο νερό από την ατμόσφαιρα και οι μέγιστες μεταβλητές του εξαρτώνται από την περιεχόμενη θερμοκρασία του νερού. Οι ιχθύες προσλαμβάνουν το O_2 από το νερό, με την παθητική διάχυσή του μέσω των βραγχίων και στην συνέχεια μέσω του αίματος μεταφέρεται σε όλο τον οργανισμό. Είναι απαραίτητο για την οξείδωση της τροφής για την παραγωγή ενέργειας, και για όλες τις δραστηριότητες του οργανισμού. Μείωση του O_2 προκαλεί μειωμένη ανάπτυξη, ανώμαλη πρωτεϊνική σύνθεση και θνησιμότητα. Απώλειες σε οξυγόνο δημιουργούνται με την αναπνοή, την μεγάλη ιχθυοπυκνότητα, όσο μεγαλύτερη ιχθυοπυκνότητα τόσο μεγαλύτερες και οι απώλειες, από την αερόβια αποικοδόμηση της νεκρής οργανικής ύλης, από την οξείδωση της αμμωνίας και από την ρύπανση των υδάτων. Επίσης σημαντικές απώλειες υπάρχουν από την αύξηση της θερμοκρασίας του νερού λόγω αύξησης του μεταβολισμού από τον οργανισμό και μετά από την κατανάλωση της τροφής. Οι απαιτήσεις είναι ανάλογες με το στάδιο της ανάπτυξής της, σε χαμηλά επίπεδα προηγείται η ανορεξία, υποξία και στο τέλος θάνατος. (Thurston, 2002).

Οι μέσες τιμές που εγκλιματίζεται καλύτερα είναι μεταξύ $6 - 9\text{m/l}^{-1}$, αλλά όχι μικρότερες από 5m/l^{-1} (Πνευματικάτος, 1993)

2.6.6 ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ CO_2

Στο υδάτινο περιβάλλον προέρχεται από την αναπνοή των ζωικών και φυτικών οργανισμών καθώς και από την ατμόσφαιρα. Η διαλυτότητά του εξαρτάται από την θερμοκρασία του νερού και την ατμοσφαιρική πίεση. Το παραγόμενο CO_2 από τις αερόβιες μεταβολικές διεργασίες του οργανισμού μεταφέρεται μέσω του αίματος στα βράγχια και δια μέσου αυτών αποβάλλεται με την αναπνοή στο υδάτινο περιβάλλον (Good, 2009).

Το CO_2 αντιδρά με το νερό και παράγεται ανθρακικό οξύ H_2CO_3 που αποτελεί την κύρια μορφή του CO_2 στο νερό, επίσης διττανθρακικό οξύ $CHCO_3$ και ανθρακικό οξύ CO_3^{2-} .

Στα εντατικά συστήματα εκτροφής έχει τοξική δράση στους ιχθύες όταν ξεπερνάει τα 10m/l^{-1} . Η ισορροπία της αντίδρασής του εξαρτάται από το pH του νερού (Molleda, 2007).

2.7 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ

Η ρύπανση των υδάτων από γεωργικές, αστικές και βιομηχανικές δραστηριότητες προκαλεί δυσμενή επίδραση στην ποιότητά τους. Το νερό γίνεται φορέας παθογένειας και τοξικότητας και η χρήση αυτών των ρυπασμένων υδάτων που εμπεριέχουν παθογόνους μικροοργανισμούς προκαλεί υποβάθμιση της ποιότητας της σάρκας, αλλά και φορέα μετάδοσης ασθενειών στην *O. mykiss* και στον άνθρωπο. Στα γλυκά ύδατα ο μικροβιακός πληθυσμός είναι πλουσιότερος και πολυπληθέστερος σε είδη και γένη σε σύγκριση με τα αλμυρά ύδατα.

Εκτός της προέλευσης του ύδατος στην παρουσία παθογόνων μικροοργανισμών συμβάλουν παράγοντες όπως η θερμοκρασία του νερού, το οργανικό φορτίο της δεξαμενής εκτροφής, το pH, η ιχθυοφόρτιση αλλά και το μέγεθος των ιχθύων, η μέθοδος που χρησιμοποιείται για την εξαίευσή τους, η προέλευση και η χρήση της τροφής, ο τρόπος διανομής τους στην αγορά όπως επίσης τα άγρια ψάρια, αμφίβια ζώα και υδρόβια πουλιά μπορεί να αποτελέσουν πηγή παθογένειας (ICMSF, 2005).

Τους μικροοργανισμούς του νερού αποτελούν τα βακτήρια οι ιοί, οι μύκητες ακτινομύκητες, τα φύκι και τα πρωτόζωα.

Τα βακτήρια αναπαράγονται με διχοτόμηση και κάτω από ευνοϊκές συνθήκες διαβίωσης αναπαράγονται, κάθε 20 λεπτά, ζουν σε ουδέτερο pH, αλλά και κάποια σε όξινο περιβάλλον. Είναι γνωστά περίπου 15.000 είδη βακτηρίων και χαρακτηριστικό του γνώρισμα είναι το σχήμα του κυττάρου τους και χωρίζονται ανάλογα σε κόκκους, ραβδία - βακίλους και σπειρίλλα,

έχουν όργανα προσκόλλησης τα ινίδια και όργανα κίνησης, τα μαστίγια (Παπαπετροπούλου & Μαυρίδου, 1995).

Αντιπροσωπευτικά είδη βακτηρίων που προκαλούν τροφιμογενής λοιμώξεις στον άνθρωπο αποτελούν βακτήρια που ανήκουν στα είδη *E. coli* spp. του γένους *Escherichia*, η *Salmonella* ssp. του γένους *Salmonella*.

Τα κύτταρα των βακτηρίων αυτών είναι αρνητικά κατά Gram ραβδία μήκους 0,3 – 1,5μ. και το ποσοστό G+C στο DNA κυμαίνεται μεταξύ 39% και 65%. Απομονώνονται στο έδαφος στο σώμα ζώων και ανθρώπων στο νερό, καθώς και από τα συστήματα αποχέτευσης. Η *E coli* sp. χρησιμοποιείται ως δείκτης μόλυνσης των τροφίμων με απόβλητα υπονόμων ή κοπράνων. Στον άνθρωπο μεταδίδονται από ατελή ψημένα τρόφιμα ή τροφές που παρασκευάζονται από αυτά (Αγγελής, 2007).

Η *Listeria monocytogenes* sp. του γένος *Listeria* είναι ένα βραχύ θετικό κατά Gram, οξυανθεκτικό, ψυχροανεκτικό και αλοανεκτικό μη σπορογονικό και δυνητικά αναερόβιο ραβδόμορφο βακτήριο που απομονώνεται στο έδαφος και στο νερό, πηγές μετάδοσης αποτελούν τα νωπά και τα μεταποιημένα τρόφιμα. (Βακάκη et al, 2007).

2.8 Η ΠΡΩΤΕΪΝΗ (N) ΩΣ ΣΥΣΤΑΤΙΚΟ ΤΟΥ ΣΙΤΗΡΕΣΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

Οι απαιτήσεις της *O. mykiss* σε πρωτεΐνες επηρεάζονται από πολλούς παράγοντες όπως η θερμοκρασία, το μέγεθος του ψαριού, η ιχθυοπυκνότητα το επίπεδο του DO αλλά και η παρουσία τοξικών ουσιών στο νερό, σε συνδυασμό με τη χημική σύσταση, ποιότητα και την ποσότητα των ολικών αζωτούχων ουσιών, λιπών και υδατανθράκων του σιτηρεσίου (Pillay and Utty, 2005).

Οι πρωτεΐνες εκπροσωπούν το μεγαλύτερο ποσοστό των οργανικών ενώσεων του σώματος και είναι απαντώμενες σε όλα τα κύτταρα. Το ποσοστό τους στο σώμα του ψαριού παρουσιάζει διαφορές ανάλογα με το βιολογικό στάδιο εκτροφής τους και φτάνει το 16% έως και 23% επί υγράς βάσεως και 14% έως 70% επί ξηράς βάσεως. Οι απαιτήσεις της *O. mykiss* στο σιτηρέσιο σε ολικές πρωτεΐνες κυμαίνονται από 52% έως 58% στην εναρκτήρια περίοδο της εκτροφής της και είναι βαθμιαία μειούμενη μέχρι 42% έως και 50% με την αύξηση του ζωντανού βάρους τους.

Στο σώμα του ψαριού διακρίνονται σε τρεις ομάδες ανάλογα με την διαλυτότητά τους και την εμπλοκή τους στις μεταβολικές διεργασίες του οργανισμού σε :

- α. Πρωτεΐνες μυών και περιλαμβάνει την μυοσίνη, ακτίνη, τροπομυοσίνη Β.
- β. Ινώδεις πρωτεΐνες και περιλαμβάνει το κολλαγόνο την ελαστίνη και την κερατίνη.
- γ. Σφαιρικές πρωτεΐνες και περιλαμβάνουν : ιστόνες μεταλλοπρωτεΐνες, γλοβουλίνες, αλβουμίνες, λιποπρωτεΐνες, γλυκοπρωτεΐνες, χρωματοπρωτεΐνες, νουκλεοπρωτεΐνες (Παπουτσόγλου, 2008).

Οι πρωτεΐνες των μυών αποτελούν σημαντικά συστατικά των μυών και περιλαμβάνουν τρεις ομάδες που βρίσκονται στο μυϊκό ινίδιο (μυϊκές πρωτεΐνες), στο σαρκόπλασμα (σαρκοπλασματικές πρωτεΐνες) και στον συνδετικό ιστό των μυών (συνδετικές πρωτεΐνες) και οι οποίες αποτελούν αντίστοιχα το 65 – 75%, το 20 – 35% και το 3 – 10% του συνόλου των πρωτεϊνών. Οι πρωτεΐνες ακτίνη και μυοσίνη με την ανάμιξή τους δημιουργούν το σύμπλοκο της ακτινομυοσύνης που μετέχει στο φαινόμενο της μυϊκής σύσπασης. Η ακτίνη αντιπροσωπεύει το 15 – 30% της ολικής πρωτεΐνης των συστατικών πρωτεϊνών και αποτελείτο κύριο συστατικό του μυϊκού ινιδίου.

Οι σαρκοπλασματικές πρωτεΐνες είναι υδατοδιαλυτές πρωτεΐνες που καταλαμβάνουν το 20% - 35% του συνόλου των πρωτεϊνών που εμπεριέχονται στους μύες. Η παρουσία του στο

μυϊκό κύτταρο συγκεντρώνει σε μεγάλο βαθμό περίπου το 20% των ενζύμων που είναι υπεύθυνα για τον μεταβολισμό με το κύτταρο και οι οποίες εύκολα μετουσιώνονται με θέρμανση. Οι ινώδης είναι δυσδιάλυτες, με το κολλαγόνο εξ αυτών να αποτελεί την σημαντικότερη πρωτεΐνη του συνεκτικού ιστού του δέρματος και των οστών αλλά απαντάται και στα βραγχιακά επικαλύμματα, στα αιμοφόρα αγγεία και στα πτερύγια, μετουσιώνεται με θέρμανση και μετατρέπεται σε ζελατίνη. Η ελαστίνη απαντάται στα αιμοφόρα αγγεία – αρτηρίες επίσης στις ινώδης πρωτεΐνες συγκαταλέγεται και η κερατίνη η οποία απαντάται σε χαμηλά επίπεδα (Hall, 1997).

2.9 ΛΙΠΔΙΑ

Αποτελούν σημαντική πηγή ενέργειας και η παρουσία στους ιστούς μεταβάλλεται από το είδος του ψαριού, την ωριμότητα, την εποχή, την διάθεση της τροφής αλλά και τις συνήθειες διατροφής (Belitz and Gonsch, 1999).

Ιδιαίτερα απαραίτητα αποτελούν τα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα C18:3 ω 3, το C20:5 ω 3 και το C20:6 ω 3 για την σωστή αξιοποίηση της τροφής. Τα επίπεδα των λιπαρών ουσιών για τη *O. mykiss* βρίσκονται μεταξύ 12 – 15% αν και μπορεί να φτάσουν και το 25%. Η υπερβολική ποσότητα λιπαρών ουσιών εναποτίθεται στο μυϊκό ιστό στο έντερο και στο ήπαρ και οι οποίες προκαλούν την εκφύλιση του (Φώτης Αγγελίδης, 2003).

2.10 ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΟΥ ΡΗ ΤΗΣ ΣΑΡΚΑΣ

Οι μύες λευκοί και ερυθροί είναι ειδικευμένοι ιστοί του σώματος με σκοπό την μετατροπή της χημικής ενέργειας που παράγεται από το αδενοσινοτριφωσφορικό οξύ (Α.Τ.Ρ) και το οποίο αποτελεί συστατικό αποθήκευσης ενέργειας σε μηχανική στα ζωντανά κύτταρα.

Οι ποσότητες του ΑΤΡ που απαιτούνται για την μυϊκή σύσπαση προέρχονται από τις διαδικασίες αερόβιου μεταβολισμού από την οξειδωτική φωσφορυλίωση και μέσω διαδικασιών αναερόβιου μεταβολισμού από την φωσφορική κρεατινίνη και τη γλυκόλυση.

Όταν το ψάρι είναι ζωντανό, πηγή του ΑΤΡ αποτελεί η οξειδωτική φωσφορυλίωση η οποία προέρχεται μέσω τις αναπνευστικές αλυσίδας από την ύπαρξη ικανών ποσοτήτων O_2 .

Όταν για οποιοδήποτε λόγο αποκόπτεται η αναπνευστική αλυσίδα και σταματάει η παροχή O_2 όπως με το θάνατο του ψαριού, σταματά και η παραγωγή του ΑΤΡ μέσω της οξειδωτικής φωσφορυλίωσης. Το νεκρό κύτταρο των ιστών για να διατηρήσει το προηγούμενο υψηλό φορτίο της ενέργειας που είχε, συνεχίζει να παράγει ποσότητες ΑΤΡ χρησιμοποιώντας αυτή τη φορά ως την τελευταία εφεδρεία ενέργειας την ανερόβια γλυκόλυση με την παραγωγή όμως μικρών ποσοτήτων αυτής σε αντίθεση με τα υψηλά ποσοστά που παράγονταν πριν με τις αερόβιες συνθήκες.

Η διαδικασία όμως της αναερόβιας γλυκόλυσης σταματά γρήγορα εξαιτίας της εξάντλησης του γλυκογόνου και της μείωσης του pH αλλά σημαντικό ρόλο παίζει η παραγωγή γαλακτικού οξέως. Σε αυτή την περίπτωση το pH των μυών μειώνεται και αναστέλλεται η δράση ενζύμων όπως της φωσφορυλάσης με αποτέλεσμα να σταματά η γλυκόλυση.

Όταν το pH κυμαίνεται στο 5,30 – 5,50 υπάρχει σημαντική επίδραση στην υφή και το χρώμα της σάρκας, στην ικανότητα συγκράτησης νερού αλλά και στην αντίσταση στους μικροοργανισμούς. Αν αυτή η τιμή του pH μεταβληθεί όπως σε περιπτώσεις πριν και κατά την

διάρκεια της εξαλίευσής των ιχθύων είναι σε κατάσταση στρες, κόπωσης ή να κινούνται έντονα τότε το περιεχόμενο γλυκογόνο μειώνεται δραστικά με αποτέλεσμα το τελικό pH μετά την θανάτωσή τους να φτάνει το 6,00 – 6,5 και σε εξαιρετικές περιπτώσεις ανάλογα με τους χειρισμούς στο 7,0, σε τιμές πάνω από 7,50 επέρχονται σημαντικές αλλοιώσεις που καθίστανται μη βρώσιμα (Βαφοπούλου – Μαστρογιαννάκη, 2003).

Κρίνοντας την σημαντικότητα των παραμέτρων αυτών τόσο των περιβαλλοντικών – φυσικοχημικών αλλά και των συνθηκών εκτροφής που επιδρούν στον ρυθμό αύξησης αλλά το σημαντικότερο στην ποιότητα της σάρκας που αποτελεί το αποτέλεσμα της εκτροφής του συγκεκριμένου είδους.

Εστιάστηκε η έρευνα μας στην πιθανή επίδραση αλλά και σύγκριση σε δυο μονάδες εκτροφής *O. mykiss* της Ηπείρου συγκεκριμένων φυσικοχημικών παραμέτρων της θερμοκρασία του νερού, τα επίπεδα αμμωνίας, νιτρικών νιτρωδών και φωσφορικών στις δεξαμενές εκτροφής.

Καθώς επίσης στην τυχόν ύπαρξη μικροβιολογικού φορτίου *Salmonella spp.*, *Listeria ssp.*, *E. Coli sp.* και αερόβιων μικροοργανισμών αλλά και στον προσδιορισμό της περιεκτικότητας σε λίπος – πρωτεΐνη, υγρασίας – ξηρό βάρος καθώς και το pH της σάρκας και οι οποίοι αποτελούν παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν σε σημαντικό βαθμό ουσιώδη χαρακτηριστικά όπως την υγιεινή και θρεπτική αξία των εκτρεφόμενων ιχθύων.

3 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

3.1 Εισαγωγή

Για τις απαιτήσεις της έρευνάς μας πραγματοποιήθηκε η διενέργεια τεσσάρων διαδοχικών δειγματοληψιών νερού και ιχθύων *O. mykiss* που βρίσκονταν στο τελικό στάδιο της πάχυνσής τους από δυο χειρσαίες μονάδες εντατικής εκτροφής (Χάρτης 1) οι οποίες ήταν εγκατεστημένες, η μεν πρώτη στη θέση Άμμος – Βοϊδομάτη Κόνιτσας (Μονάδα Α) σε υψόμετρο 480m από την επιφάνεια της θάλασσας και με την υδροληψία αυτής να γίνεται μέσω τσιμεντένιου αγωγού ανοικτού τύπου μήκους 150m από τον ποταμό Βοϊδομάτη.

Η δε δεύτερη μονάδα ήταν εγκατεστημένη 500m από τις πηγές Στεφάνη Πρέβεζας (Μονάδα Β) σε υψόμετρο 20m από την επιφάνεια της θάλασσας και η υδροληψία της γινόταν μέσω τσιμεντένιου αγωγού κλειστού τύπου από την λίμνη της ομώνυμης πηγής.



Χάρτης 1 : Περιοχές εγκατάστασης των μονάδων εκτροφής της *O. mykiss* στην Ήπειρο από όπου πραγματοποιήθηκαν οι δειγματοληψίες.

3.1.2 Δειγματοληψίες και τεχνικές πεδίου

Για την επίτευξη του σκοπού της έρευνας αυτής και της ορθής έκφρασης των αποτελεσμάτων η λήψη των δειγμάτων και οι εργαστηριακές αναλύσεις για τον προσδιορισμό των παραμέτρων καθορίστηκε με πρότυπες μεθόδους ανάλυσης σύμφωνα την κοινοτική νομοθεσία (ΕΚ 2073/2005) καθώς και ελέγχου της ποιότητας των μετρήσεων με την υιοθέτηση διαδικασιών ISO (International Standardization Association).

Η λήψη των δειγμάτων στη μονάδα Α πραγματοποιήθηκε αντίστοιχα στις 27/4/2011 και στις 22/6/2011 από δεξαμενή εκτροφής τύπου raceways διαστάσεων 60X6X1,5 και στην μονάδα Β στις 17/5/2011 και στις 20/7/2011 από παρόμοια δεξαμενή τύπου raceways διαστάσεων 60X5X1,5 και στις δύο μονάδες η όλη διαδικασία λάμβανε χώρα πρωινές ώρες κατά την οποία :

Αρχικά γινόταν η θερμομέτρηση του νερού των δεξαμενών εκτροφής μετά το τέλος της θυρίδας εξόδου στο σημείο απορροής αυτού και στην συνέχεια γινόταν η άμεση καταγραφή της συγκεκριμένης παραμέτρου.

Στην συνέχεια πραγματοποιούνταν η λήψη τριών δειγμάτων νερού με πλαστικές φιάλες συλλογής με βιδωτό πώμα για την διενέργεια αναλύσεων τεσσάρων χημικών παραμέτρων NH_3 , NO_2^- , NO_3^- , καθώς και PO_4^{3+} .

Ένα δείγμα από την είσοδο του νερού στην δεξαμενή εκτροφής και δυο δείγματα μετά την έξοδό του στο σημείο απορροής αυτού.

Ακολουθούσε η σύλληψη με απόχνη τυχαίου δείγματος 30 ιχθύων τα οποία προηγουμένως είχαν υποβληθεί σε νηστεία, η θανάτωσή τους με θερμικό σοκ, μέσα σε δοχείο που περιείχε νερό θερμοκρασίας 0°C, η τοποθέτησή τους σε μονωμένα κιβώτια μεταφοράς με

την κάλυψη πάγου και στην συνέχεια η άμεση μεταφορά τους στο εργαστήριο προκειμένου να γίνουν οι περαιτέρω αναλύσεις.

Στο εργαστήριο σε κάθε δειγματοληψία πρώτα γινόταν σε δύο ψάρια η λήψη δειγμάτων για μικροβιολογική ανάλυση, *Salmonella* ssp, *E. coli* sp., *Listeria monocytogenes* sp. και Αερόβιων μικροοργανισμών στους 30 ° C.

Στην συνέχεια οι μορφολογικές αναλύσεις για ολικό μήκος TL, βάρος W, βάρος κεφαλής, βάρος σπλάχνων, περισπλαχνικού λίπους και βάρος φιλέτου ψαριού, με μέτρηση μήκους, τεμαχισμό των ιχθύων, αφαίρεση των σπλάχνων, φιλετοποίηση, ζύγιση των επιμέρους τμημάτων του σώματος των ιχθύων και η καταγραφή των δεδομένων αυτών σε πίνακες.

Ακολουθούσε η μέτρηση του pH της σάρκας τους σε θερμοκρασία περιβάλλοντος σε φιλέτα χωρίς το δέρμα σε διαφορετικές χρονικές περιόδους.

Αρχικά την πρώτη ημέρα σε όλα τα φιλέτα των ιχθύων του δείγματος και στην συνέχεια η διατήρηση σε ψυκτικό θάλαμο αντίστοιχα έξι και πέντε φιλέτων για την διενέργεια μεταγενέστερα μέτρησης του pH της σάρκας την τέταρτη και όγδοη ημέρα μετά την σύλληψή τους, επίσης προσδιορίστηκε και η περιεκτικότητα έξι φιλέτων την πρώτη και τεσσάρων στην δεύτερη δειγματοληψία σε υγρασία – ξηρό βάρος.

Στην συνέχεια από τις δυο δειγματοληψίες της κάθε μονάδας πάρθηκαν έξι φιλέτα, ομογενοποιήθηκαν και προσδιορίστηκε η περιεκτικότητά τους σε λίπος – πρωτεΐνη.

3.2 Εργαστηριακές τεχνικές και μεθοδολογία προσδιορισμού φυσικοχημικών παραμέτρων θερμοκρασίας νερού αμμωνίας NH_3 νιτρωδών NO_2^- νιτρικών NO_3^- και φωσφορικών PO_4^{3-}

3.2.1 Προσδιορισμός θερμοκρασίας νερού

Αρχή της μεθόδου

Για την θερμομέτρηση του νερού της δεξαμενής η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε ήταν η θερμομετρία με την τοποθέτηση θερμόμετρου στην έξοδο του νερού στο σημείο απορροής αυτού. Τα αποτελέσματα εκφράζονται σε κλίμακα βαθμών Κελσίου °C.

3.2.2 Προσδιορισμός αμμωνίας NH_3

Αρχή της μεθόδου

Βασίστηκε στην αντίδραση της αμμωνίας με υποχλωριώδη και φαινόλη που καταλύεται από νιτροπρωσικό νάτριο και δίνει ως προϊόν την ινδοφαινόλη, η οποία είχε έντονο μπλε χρώμα.

Μέθοδος προσδιορισμού: με φασματοφωτομετρία ορατού απορρόφησης. Τα αποτελέσματα εκφράζονται ως mg/L NH_3 με δυο δεκαδικά ψηφία. (*Standard Methods for the Examination of water and Wastewater, 21th Edition, 1995, 4500 – NH_3 F. Phenate Method*)

3.2.3 Προσδιορισμός νιτρωδών NO₂⁻

Αρχή της μεθόδου

Τα νιτρώδη (NO₂⁻) προσδιορίζονται μέσω της πορφυρής αζωτούχας χρωστικής η οποία σχηματίζονται σε pH 2,0 με 2,5 με σύνδεση της διαζωτωμένου σουλφανιλαμιδίου με N-(1-νάφθυλ)-αιθυλενοδιαμίνη υδροχλωρική.

Μέθοδος προσδιορισμού: με φασματοφωτομετρία ορατού απορρόφησης. Τα αποτελέσματα εκφράζονται ως mg/L NO₂⁻ με ένα δεκαδικό ψηφίο. (*Standard Methods for the Examination of water and Wastewater, 21th Edition, 1995, 4500 –NO₂⁻ B Colorimetric Method*).

3.2.4 Προσδιορισμός νιτρικών NO₃⁻

Αρχή της μεθόδου

Ο προσδιορισμός των νιτρικών NO₃⁻ γίνεται με αραίωση διαλύματος Nitrate Standard solution traceable to SRM from NIST NaNO₃ in H₂O 1000 mg/l NO₃⁻ – Certi PUR Merck 119811 σε νερό water for chromatography Lichrosolv Merck 115333 για την κατασκευή πρότυπης καμπύλης η οποία ακολουθεί τον νόμο του Beer.

Μέθοδος προσδιορισμού: με φασματοφωτομετρία υπεριώδους απορρόφησης. Τα αποτελέσματα εκφράζονται ως mg/L NO₃⁻ με ένα δεκαδικό ψηφίο. (*Standard Methods for the Examination of water and Wastewater, 21th Edition, 1995, 4500–NO₃⁻ B, 4-85 Ultravioletolelet spectrophotometer screening Method*)

3.2.5 Προσδιορισμός φωσφορικών PO₄³⁺

Αρχή της μεθόδου

Σε διάλυμα Θειϊκού οξέος τα ορθοφωσφορικά ιόντα αντιδρούσαν με βαναδικό αμμώνιο και επτά-μολυβδενικό αμμώνιο και σχημάτιζαν κίτρινο πορτοκαλί μολυβδοβαναδικό φωσφορικό οξύ το οποίο προσδιοριζόταν φωτομετρικά.

Μέθοδος προσδιορισμού: με φασματοφωτομετρία ορατού UV. Τα αποτελέσματα εκφράζονται ως mg/L PO₄³⁺. (American Public Health Association, 2005)

3.2.6 Υλικά και εξοπλισμός προσδιορισμού θερμοκρασίας νερού, φυσικο –χημικών παραμέτρων NH₃, NO₂⁻, NO₃⁻, PO₄³⁺ και μορφολογικών χαρακτηριστικών

Για τον προσδιορισμό των φυσικο – χημικών παραγόντων της ερευνάς μας χρησιμοποιήθηκαν : θερμόμετρο WIDDER, Kreuzwertheim/M - Germany, φασματοφωτόμετρο διπλής δέσμης του οίκου PG Instruments Μοντέλο T80 σειριακού αριθμού 16-1884-01-0038, κυψελίδες υάλου πάχους 1cm, κυψελίδες χαλαζία πάχους 1cm (για τον προσδιορισμό των NO₃⁻), αναλυτικός ζυγός του οίκου ORMA s.r.l, μοντέλο BCA 1205, Serial Number 83223, πιπέτες μεταβλητού όγκου του 1ml και των 5ml, ογκομετρικές φιάλες του οίκου ISOLAB Germany DIN A., σιφώνια σταθερού όγκου κλάσεως «Α» (για τον προσδιορισμό της NH₃ και των NO₃⁻) και υάλινο σιφώνιο – σταθερού όγκου του οίκου HBE Germany DIN AS 50ml±0,05ml του οίκου Symax, σύστημα φιλτραρίσματος που αποτελούνταν από τα εξής : φιάλη κενού 500ml του οίκου Symax, χωνί Buchner 700mm, φιλτρόχαρτα του οίκου Whatman 540 (cat No 1540 110), υάλινοι δοκιμαστικοί σωλήνες με βιδωτό πόμα (για τον προσδιορισμό της NH₃), υάλινα φιαλίδια του οίκου ISOLAB GERMANY και SYMAX τύπου : BORO 3.3 και όγκων 100ml, 250ml, 500ml και 1000ml (για τον προσδιορισμό των NO₂⁻) καθώς και πλαστικά και υάλινα δοχεία με βιδωτό πόμα συλλογής και αποθήκευσης των δειγμάτων όπως επίσης νυστέρι, λαβίδα, ψαλίδι, γάντια μιας χρήσεως, μέτρο και έντυπο καταγραφής μορφολογικών στοιχείων.

3.3 Εργαστηριακές τεχνικές και μεθοδολογία ανίχνευσης μικροβιολογικών παραγόντων: *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes* sp., *E coli* sp. και αερόβιων μικροοργανισμών

3.3.1 Ανίχνευση *Salmonella* spp.

Αρχή της μεθόδου

Ανίχνευση στελεχών *Salmonella* spp. σε χρωμογόνο υπόστρωμα. Η εκλεκτική χρώση του υποστρώματος στηρίζεται στη δράση δυο ενζυμικών αντιδράσεων, τα είδη της *Salmonella* spp. ανιχνεύονται ως τυπικές πορφυρές αποικίες λόγω της αντίδρασης της C 8 εστεράσης.

Η μέθοδος επέτρεπε την ανίχνευση κινητών και μη – κινητών στελεχών *Salmonella* spp., καθώς και θετικά στη λακτόζη στελέχη *Salmonella* spp., συμπεριλαμβανομένων στελεχών όπως *Salmonella typhi* sp. και *Salmonella paratyphi* sp.

Ανάγνωση αποτελέσματος

Τα στελέχη της *Salmonella* spp. σχημάτιζαν βαθυκόκκινες αποικίες στο θρεπτικό μέσο RAPID' *Salmonella*. Η έκφραση των αποτελεσμάτων ήταν : ανιχνεύτηκε η δεν ανιχνεύτηκε στα 25gr. δείγματος. (ISO 6579, 2003, *Microbiology of food and animal feed stuffs. Horizontal method for the detection of Salmonella spp., and Technical Sheet Rapid Salmonella spp.*, 356 – 3694, 355 – 5294, BIORAD)

3.3.2 Ανίχνευση *Listeria monocytogenes* sp.

Αρχή της μεθόδου

Στηριζόταν στην εξειδικευμένη ανίχνευση της φωσφολιπάσης c της *L. monocytogenes* sp. και στην ιδιότητά της να μεταβολίζει την ξυλόζη. Μετά από 24 ώρες επώαση η *L. Monocytogenes* sp. σχημάτιζε μπλε (απαλό μπλε, γκριζο μπλε έως και μαύρο μπλε) αποικίες χωρίς κίτρινη άλω.

Ανάγνωση αποτελέσματος

Διαβάζονταν οι αποικίες *L. monocytogenes* sp. μετά από 24 ώρες επώαση. Τα στελέχη της έδιναν χαρακτηριστικές μπλε – πράσινες αποικίες. Η έκφραση των αποτελεσμάτων είναι: παρουσία/απουσία στα 25gr δείγματος.(Technical Sheet Rapid L. Mono. 356 – 3694, 355 – 5294.355 – 3639 BIORAD and Sheet - API-Listeria)

3.3.3 Ανίχνευση και καταμέτρηση *Escherichia coli* sp. θετική στη β-γλουκορονιδάση στο φιλέτο ψαριού.

Αρχή της μεθόδου

Από το δείγμα μας προετοιμάζονταν ένα αιώρημα καθώς και δεκαδικές αραιώσεις. Σε δυο τρυβλία Petri που περιείχαν θρεπτικό ολικό trypton – bile – glucoronide – medium (TBX), agar εμβολιάζονταν ποσότητα αιωρήματος καθώς επίσης δημιουργούνταν και άλλα ζεύγη τρυβλίων χρησιμοποιώντας δεκαδικές αραιώσεις αυτού του αιωρήματος. Τα τρυβλία επωάζονταν για 18 – 42 h στους $44 \pm 1^{\circ}\text{C}$ και στην συνέχεια εξετάζονταν για παρουσία χαρακτηριστικών αποικιών *Escherichia coli* sp. θετικές σε β-γλουκορονιδάση

Ανάγνωση αποτελέσματος

Μετά τον καθορισμένο χρόνο επώασης γινόταν καταμέτρηση σε κάθε τρυβλίο των αποικιών. Η έκφραση των αποτελεσμάτων δίδεται σε cfu/g (ISO 16649-2, 2001)

3.3.4 Οριζόντια μέθοδος καταμέτρησης μικροοργανισμών(Μέθοδος καταμέτρησης αποικιών στους 30°C)

Αρχή της μεθόδου

Βασίστηκε στην καταμέτρηση μικροοργανισμών μέσω μέτρησης των αποικιών που αναπτύσσονταν σε στερεό υπόστρωμα μετά από αερόβια επώαση στους 30°C .

Ανάγνωση αποτελέσματος

Μετά την πάροδο του καθορισμένου χρόνου επώασης γινόταν η καταμέτρηση των αποικιών που είχαν αναπτυχθεί στα τρυβλία.

Η εξέταση των τρυβλίων πραγματοποιήθηκε κάτω από χαμηλό φωτισμό. Η έκφραση των αποτελεσμάτων δίδεται σε cfu/g (ISO 4833,2003).

3.3.5 Υλικά και εξοπλισμός ανίχνευσης μικροβιολογικών παραγόντων

Για τον προσδιορισμό των Μικροβιολογικών παραγόντων της ερευνάς μας χρησιμοποιήθηκαν : επωαστικός Θάλαμος BINDER, Μοντέλο BD053 SN : 0720590 και Μοντέλο BD 23, SN : 0721229, υδατόλουτρο JULABO, Μοντέλο TW 20, SN : 10113054, κλίβανος υγρής και ξηρής αποστείρωσης Newmed/JUNO, Μοντέλο JOINTLAB, SN : 060031, αποστειρωμένα swar μικροβιολογίας (APTACA), ομογενοποιητής δειγμάτων stomacher (IUL/Silver panoramic, SN : 777/520), αποστειρωμένες σακούλες (HACH), γάντια μιας χρήσεως, αυτόματες πιπέτες (Hauawei/P 100 SN: 066202/P100 SN: 063634), θερμαντική πλάκα ανάδευσης (FALC/F60 SN : A 270812), εργαστηριακός ζυγός (ORMA srl, Μοντέλο BCA 15005, SN : 82975), αποστειρωμένα loop, αποστειρωμένα τρυβλία μεγάλα (90X16 mm), μικρά (60X15 mm), ογκομετρικός κύλινδρος των 100 ml \pm 0,5 ml (ISOLAB Germany DIN A), ογκομετρικός κύλινδρος των 250 ml, δοκιμαστικός σωλήνας (10 cm X 1,5) με μεταλλικό καπάκι, δοκιμαστικός σωλήνας 20 ml και βιδωτές φιάλες των 100 ml και 250 ml.

3.4 Εργαστηριακές τεχνικές προσδιορισμού λίπους, πρωτεΐνης, υγρασίας – ξηρού βάρους και του pH της σάρκας των ιχθύων της *O.mykiss* σε θερμοκρασία περιβάλλοντος.

3.4.1 Προσδιορισμός λίπους

Αρχή της μεθόδου

Στηρίχτηκε στην συνεχή εκχύλιση του λίπους από το ψάρι σε συσκευή Soxhlet για 16 ± 2 h και στην εκχύλιση του όξινα υδρολυόμενου λίπους για άλλες 16 ± 2 h. Το συνολικό βάρος των δυο εκχυλισμάτων μας έδινε το λίπος του ψαριού. Η έκφραση των αποτελεσμάτων είναι :

Λίπος = % σωματικού βάρους ιχθύος /100g.

3.4.1 Προσδιορισμός πρωτεϊνών

Αρχή της μεθόδου

Η μέθοδος στηρίχθηκε στην υγρή καύση του δείγματος σε πυκνόθειικό οξύ παρουσία καταλύτη όποτε ανάγονταν το οργανικό άζωτο προς αμμωνία και η οποία συγκρατούνταν στο διάλυμα σαν θειικό αμμώνιο. Το διάλυμα αφού αλκαλοποιήθηκε με 35% NaOH αποστάζονταν και η αμμωνία που απελευθερωνόταν διοχετεύονταν σε διάλυμα βορικού οξέως που η περίσσειά του ογκομετρούνταν. Μετά τον υπολογισμό του ολικού αζώτου πολλαπλασιάζουμε με 6,28 για τον υπολογισμό της ολικής πρωτεΐνης. Η έκφραση των αποτελεσμάτων είναι :

Πρωτεΐνη : επί τις % σωματικού βάρους ιχθύος.

3.4.3 Προσδιορισμός υγρασίας – ξηρού βάρους

Αρχή της μεθόδου

Τοποθετούνταν τέσσερα φιλέτα ψαριού με το δέρμα τους, αφού προηγουμένως είχαν ζυγιστεί μετρώντας το βάρος τους, σε πυριαντήριο θερμοκρασίας 60 °C για 24±0,5 h και εν συνεχεία μετά την έξοδο τους ζυγίζονταν το ξηρό βάρος της σάρκας τους. Η έκφραση των αποτελεσμάτων είναι : Ξηρό βάρος : επί τις % σωματικού βάρους ιχθύος.

3.4.4 Μέτρηση του pH της σάρκας σε θερμοκρασία περιβάλλοντος

Αρχή της μεθόδου

Αρχικά από τον κάθε ιχθύ παίρνονταν αποδερματοποιημένο τμήμα 10 gr σάρκας απαλλαγμένο από αίμα και οστά, γινόταν η πολτοποίησή του και η ομογενοποίησή του σε ιγδίο πορσελάνης, ακολουθούσε η τοποθέτηση της πολτοποιημένης αυτής σάρκας με την προσθήκη 5 ml απιονισμένου νερού σε δοκιμαστικό σωλήνα και εν συνεχεία γινόταν η εισαγωγή του ηλεκτροδίου του pHμετρου εντός του δείγματος και ακολουθούσε η καταγραφή της εμφανιζόμενης ένδειξης του οργάνου σε θερμοκρασία περιβάλλοντος. Η έκφραση των αποτελεσμάτων είναι : pH σάρκας σε θερμοκρασία κλίμακας βαθμών Κελσίου °C.

3.4.5 Υλικά και εξοπλισμός προσδιορισμού λίπους, πρωτεΐνης, υγρασίας – ξηρού βάρους και του pH της σάρκας των ιχθύων της *O. mykiss*.

Για τον προσδιορισμό των παραγόντων αυτών της ερευνάς μας χρησιμοποιήθηκαν : συσκευή Soxhlet (για τον προσδιορισμό του Λίπους), συσκευή καύσης και απόσταξης Kjeldahl του οίκου VELP (για τον προσδιορισμό των Πρωτεϊνών), πυριαντήριο Binder B.F. SN : 10 – 02279 (για τον προσδιορισμό του Ξηρού Βάρους - Υγρασίας), αναλυτικός Ζυγός του οίκου ORMA s.r.l. Μοντέλο BCA 1205 Serial number 83223, συσκευή μέτρησης pH του οίκου ORMA Serial number 1276, ιγδίο πορσελάνης, σφαιρικές και κωνικές φιάλες των 250 ml του οίκου Symax, γάντια μιας χρήσεως και δοκιμαστικός σωλήνας (10 cm X 4,5)

4 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Για να εξεταστούν οι παράμετροι που επηρεάζουν τις συνθήκες εκτροφής των ιχθύων όπως, τα Μορφολογικά Χαρακτηριστικά, την Απόδοση Φιλετοποίησης, το pH σάρκας, την περιεκτικότητα σε Πρωτεΐνη και Λίπος, το Χημικό Φορτίο και το Μικροβιολογικό φορτίο τα δεδομένα αναλύθηκαν με την μέθοδο της μονόδρομης ανάλυσης διασποράς (one way ANOVA) και της X^2 . Το πρόγραμμα που χρησιμοποιήθηκε για τη στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων είναι το SPSS 16.0. Με τη στατιστική ανάλυση διαπιστώνεται ο ρόλος των συνθηκών εκτροφής στην ποιότητα του τελικού προϊόντος (ιχθύων).

4.1.1 ΕΠΙΛΟΓΗ – ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ – ΜΕΘΟΔΟΣ

Για την στατιστική ανάλυση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε τυχαίο δείγμα από ένα σύνολο ιχθύων των μονάδων Βοϊδομάτη Ιωαννίνων και Στεφάνη Πρεβέζης. Προκειμένου να συγκεντρωθεί ο απαιτούμενος αριθμός αυτών (**120**) έγινε επιλογή τυχαίου δείγματος, δηλαδή πραγματοποιήθηκαν από 2 ισόποσες δειγματοληψίες των **30 ιχθύων** σε κάθε μονάδα εκτροφής ώστε να συγκεντρωθεί ο απαιτούμενος αριθμός των δειγμάτων. Οι δειγματοληψίες πραγματοποιήθηκαν σε διαφορετικές θερμοκρασίες (ΠΙΝΑΚΕΣ I,II) και για διαφορετικούς μήνες εκτροφής των ιχθύων. Οι τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν για την στατιστική ανάλυση είναι η μέθοδος *ANOVA* και η μέθοδος X^2 .

ΠΙΝΑΚΑΣ I Μονάδα Βοϊδομάτη

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΝΕΡΟΥ
27/4/11	10 °C
22/6/11	11 °C
ΜΗΝΕΣ ΕΚΤΡΟΦΗΣ 18	

ΠΙΝΑΚΑΣ II Μονάδα Στεφάνη

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΝΕΡΟΥ
17/5/11	16 °C
20/7/11	16,2 °C
ΜΗΝΕΣ ΕΚΤΡΟΦΗΣ 12	

Αντικείμενο της έρευνας ήταν η σύγκριση των συνθηκών εκτροφής των ιχθύων στις μονάδες που έγινε η δειγματοληψία.

Το πρόβλημα χωρίστηκε σε τέσσερα επιμέρους υπο-προβλήματα:

- Ένα για τις μορφολογικές μετρήσεις των εκτρεφόμενων ιχθύων.
- Το δεύτερο μέρος του προβλήματος αφορά την περιεκτικότητα λίπους και πρωτεΐνης ανά μονάδα εκτροφής.
- Στο τρίτο μελετήσαμε τις χημικές και μικροβιολογικές αναλύσεις του νερού (NO_2^- , NO_3^- , NH_3 , και το μικροβιακό φορτίο) στα σημεία εισόδου και εξόδου του νερού.
- Το τέταρτο αφορά την ανάλυση του μικροβιολογικού φορτίου των ιχθύων. Οι μεταβλητές που ορίστηκαν στο SPSS φαίνονται στους παρακάτω πίνακες :

Πίνακας III Μορφολογικές μετρήσεις, Πίνακας IV Χημικές και Μικροβιολογικές αναλύσεις νερού, Πίνακας V Περιεκτικότητα Λίπους και Πρωτεΐνης, και Πίνακας VI Μικροβιολογικό Φορτίο ιχθύων.

Πίνακας III Μορφολογικές μετρήσεις

Name	Label
Land_Units	Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής
TL	Ολικό Μήκος
Weight	Βάρος
Head_Weight	Βάρος Κεφαλής
Viscera_Weight	Βάρος Σπλάχνων
Perisplachniko_Fat	Περισπλαχνικό Λίπος
Weight_Fillet_Fish	Βάρος Φιλέτου Ψαριού
pH	pH Σάρκας Ψαριού
Temperature_pH	Θερμοκρασία pH Σάρκας Ψαριού
pH_4Days	pH Σάρκας Ψαριού 4 Ημερών
Temperature_pH_4Days	Θερμοκρασία pH Σάρκας Ψαριού 4 Ημερών
pH_8Days	pH Σάρκας Ψαριού 8 Ημερών
Temperature_pH_8Days	Θερμοκρασία pH Σάρκας Ψαριού 8 Ημερών
Dry_Weight	Ξηρό βάρος

Πίνακας IV Χημικές και μικροβιολογικές αναλύσεις νερού

Name	Label
Land_Units	Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής
NH3_Input	Προσδιορισμός Αμμωνίας Παροχής
NH3_Output	Προσδιορισμός Αμμωνίας Εξόδου
NO3_Input	Προσδιορισμός Νιτρικών Παροχής
Land_Units	Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής
NH3_Input	Προσδιορισμός Αμμωνίας Παροχής
NH3_Output	Προσδιορισμός Αμμωνίας Εξόδου
NO3_Input	Προσδιορισμός Νιτρικών Παροχής
Land_Units	Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής

Πίνακας V Περιεκτικότητα λίπους και πρωτεΐνης

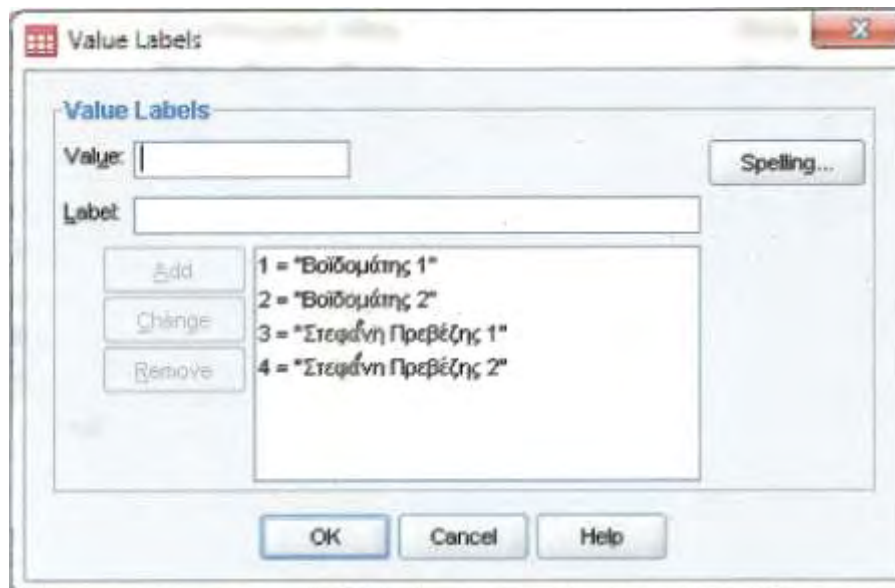
Name	Label
Land_Units	Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής
Proteins	Προσδιορισμός Πρωτεϊνών
Fat	Προσδιορισμός Λίπους

Πίνακας VI Μικροβιολογικό φορτίο ιχθύων

Name	Label
Land_Units	Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής
Salmonella	Ανίχνευση των Salmonella spp
Listeria	Ανίχνευση της Listeria monocytogenes
E_coli	Ανίχνευση και Καταμέτρηση E. coli
Aerobia_Microorganics	Καταμέτρηση Αερόβιων Μικροοργανισμών

Η μεταβλητή χερσαίες μονάδες (Land_Unit) παίζει το ρόλο της ανεξάρτητης μεταβλητής σε καθένα από τα επιμέρους υπο-προβλήματα και οι τιμές που παίρνει είναι 1,2,3 και 4 αντίστοιχα για κάθε μία από τις μονάδες στις οποίες πραγματοποιήθηκε η δειγματοληψία, όπως φαίνεται στο Σχήμα 1.

Σχήμα 1. Τιμές μεταβλητής Land_Unit



4.1.2 ΜΕΘΟΔΟΣ ANOVA

Η ανάλυση της διακύμανσης (ANalysis Of VAriance – ANOVA) είναι μία στατιστική μέθοδος με την οποία η μεταβλητότητα που υπάρχει σ' ένα σύνολο δεδομένων διασπάται στις επιμέρους συνιστώσες της με στόχο την κατανόηση της σημαντικότητας των διαφορετικών πηγών προέλευσής της. Στην απλούστερη μορφή της η ANOVA μας δίνει τη δυνατότητα να δοκιμάσουμε την υπόθεση ότι οι μέσες τιμές διαφόρων πληθυσμών είναι ίσες.

4.1.3 ΜΕΘΟΔΟΣ χ^2

Η μέθοδος χ^2 είναι μια μέθοδος ελέγχου της ανεξαρτησίας μεταξύ των μεταβλητών.

Το πρόβλημα χωρίστηκε σε τέσσερα επιμέρους υπο-προβλήματα. Το πρώτο αναφέρεται στις μορφολογικές μετρήσεις των εκτρεφόμενων ιχθύων των δύο μονάδων (σε ίδιο στάδιο εκτροφής).

5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Από τη στατιστική ανάλυση των παραμέτρων της *O. mykiss* (Φωτ.1) μεταξύ των τεσσάρων δειγματοληψιών, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα σε διαφορετικές μονάδες και σε διαφορετικές εποχές. Αρχικά τα Μορφολογικά χαρακτηριστικά (Φωτ 2) το Ολικό Μήκος (TL) (Γράφημα I).

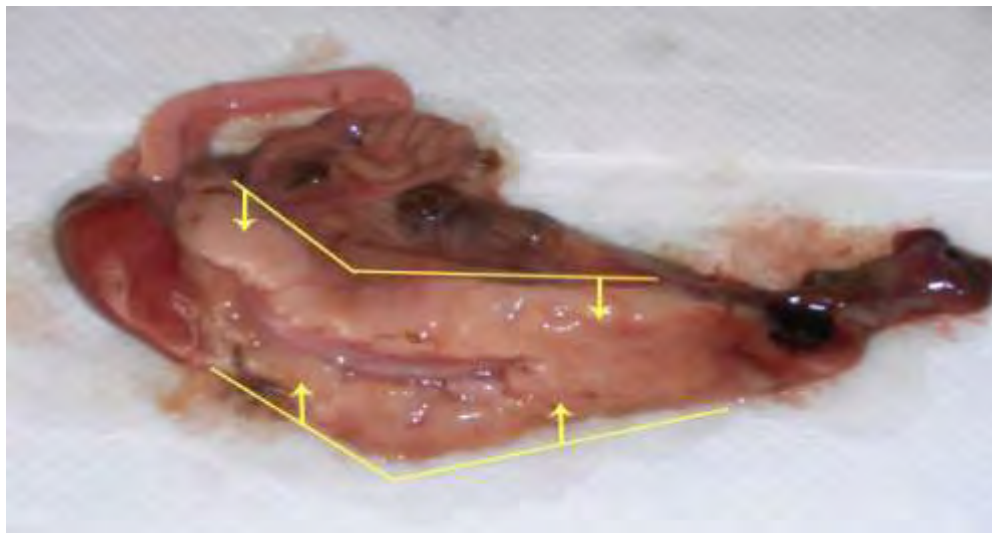


Φωτ.1: Η Ιριδίζουσα πέστροφα *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792) η οποία αποτέλεσε το αντικείμενο της έρευνας.

Στην συνέχεια για το Βάρος (W) (Γράφημα II), Βάρος Κεφαλής (Γράφημα III), Βάρος Σπλάγχων (Γράφημα IV), Περισπλαχνικό Λίπος (Γράφημα V και Φωτ. 3.) Ξηρό Βάρος (Γράφημα VI), Βάρος Φιλέτου ψαριού (Γράφημα VII), pH Σάρκας ψαριού την πρώτη, τέταρτη και όγδοη ημέρα μετά την δειγματοληψία (Γράφημα VIII), Απόδοση φιλετοποίησης (Γράφημα VIII) και Πίνακας Απόδοσης Φιλετοποίησης μεταξύ των δυο μονάδων εκτροφής (Πίνακας VII), Προσδιορισμός Πρωτεΐνης (Γράφημα X), Προσδιορισμός Λίπους (Γράφημα XI) με σχετικό Πίνακα Προσδιορισμού της περιεκτικότητας σε Πρωτεΐνη και Λίπος μεταξύ των δυο μονάδων (Πίνακας VIII), καθώς επίσης και Πίνακας με το Χημικό φορτίο (Πίνακας VIII).



Φωτ. 2: Τμήματα της *O. mykiss* που αναλύθηκαν: **Α)** Ολικό μήκος (TL), Βάρος ψαριού (W), **Β)** Βάρος κεφαλής, **Γ)** Βάρος σπλάχνων – Περισπλαχνικό λίπος, **Δ)** Βάρος φιλέτου ψαριού.



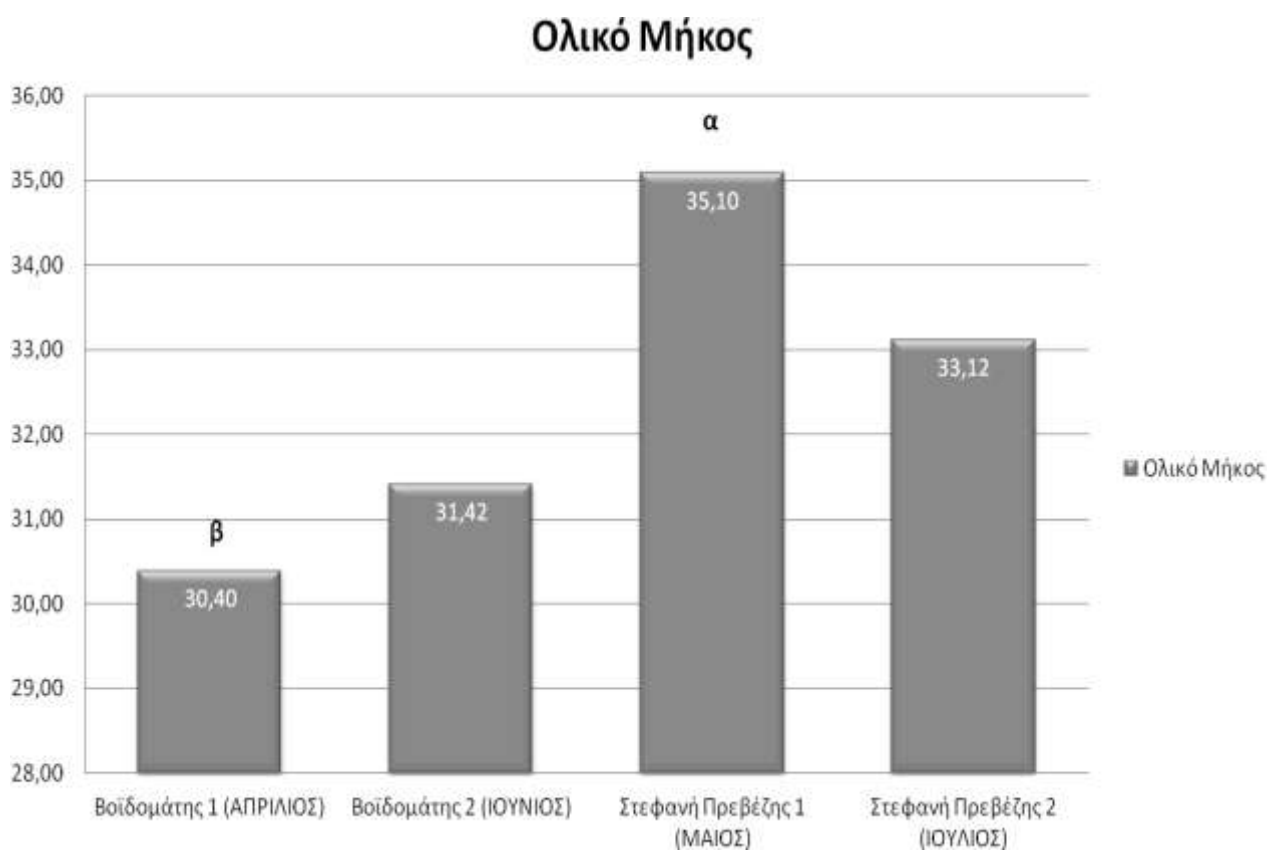
Φωτ 3 : Περισπλαχνικό Λίπος που εντοπίστηκε στο 2^ο δείγμα κατά την πρώτη δειγματοληψία στην Β Μονάδα.

Στο τέλος ακολουθούν το Μικροβιολογικό φορτίο (Πίνακας X) και ο Συγκεντρωτικός Πίνακας όλων των Μορφολογικών χαρακτηριστικών (Πίνακας XI) καθώς και ο Πίνακας των

Αποκλίσεων (Πίνακας XII) των παραμέτρων αυτών και ο Πίνακας με την Συνοπτική στατιστική παρουσίαση των παραμέτρων εκτροφής (Πίνακας XIII).

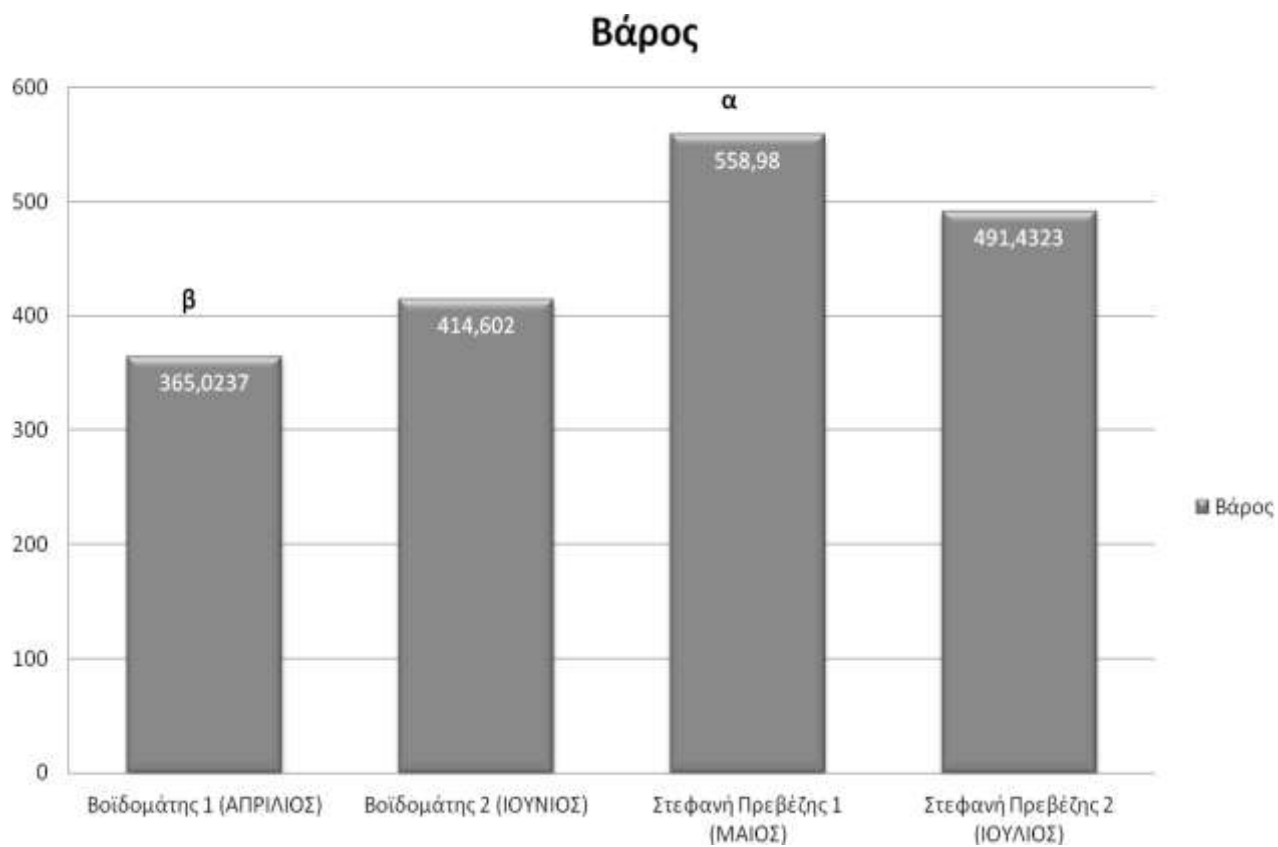
Γράφημα I : Ολικό Μήκος (TL)

Υπόμνημα : α > μέγιστη τιμή, β < μικρότερη τιμή



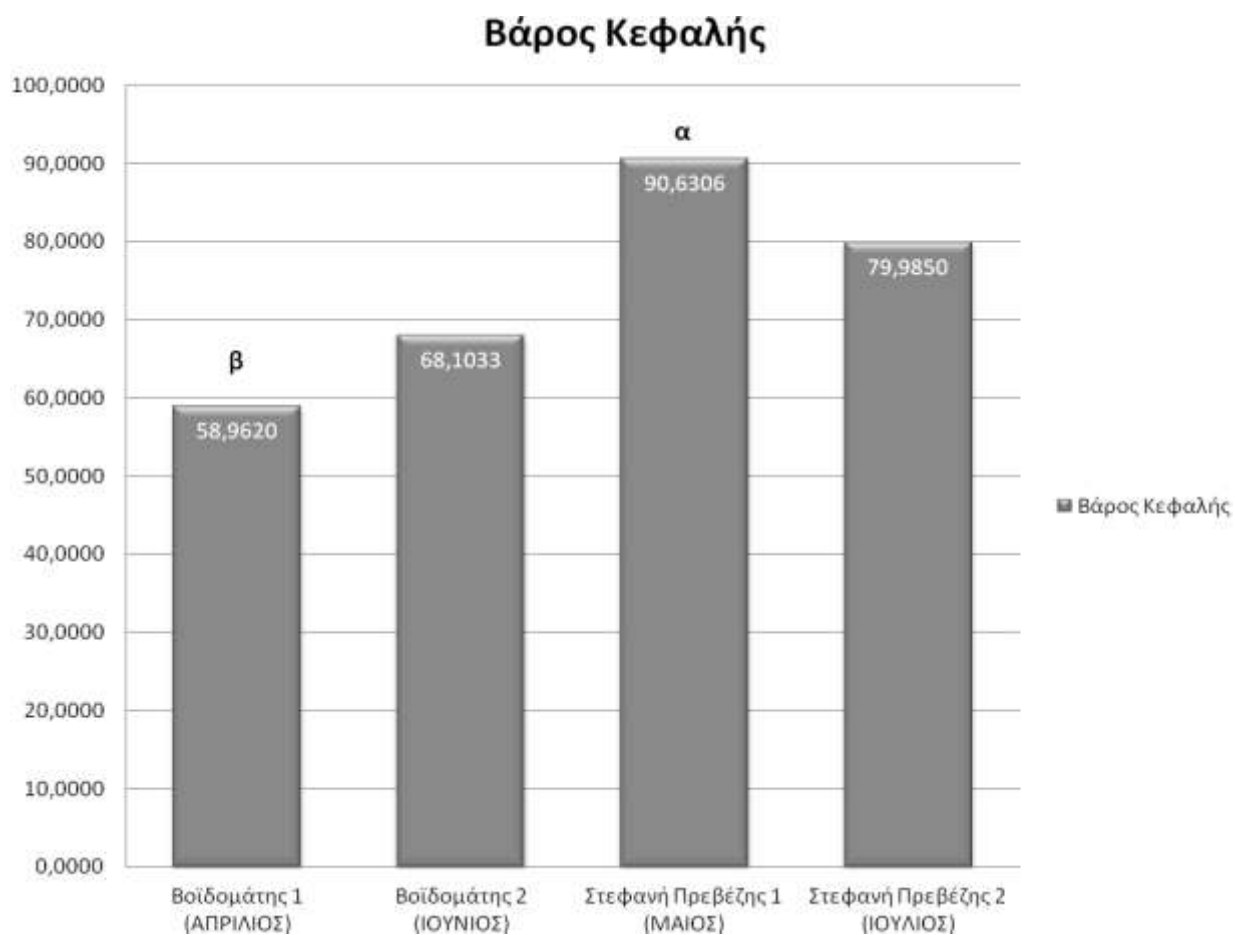
Γράφημα Π : Βάρος (W)

Υπόμνημα : $\alpha >$ μέγιστη τιμή, $\beta <$ μικρότερη τιμή



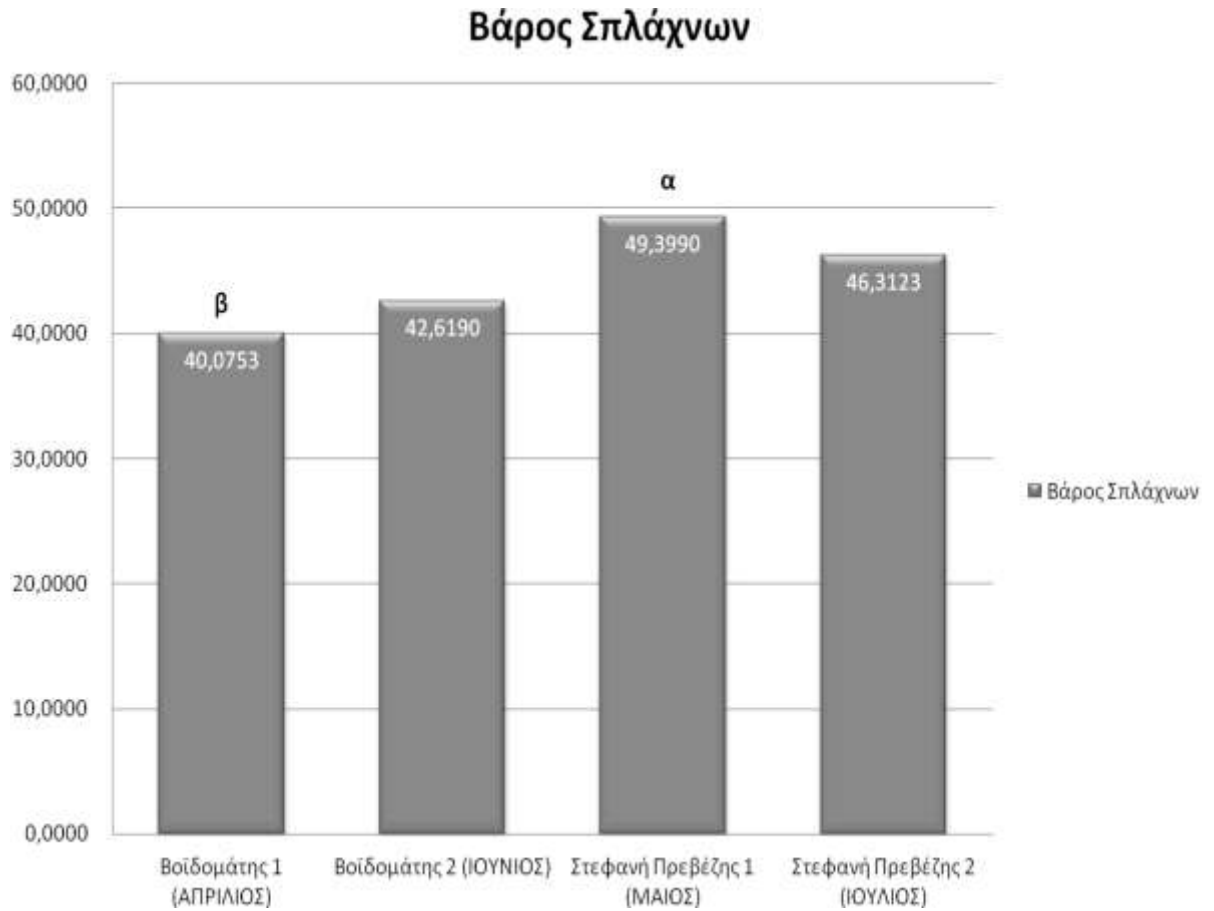
Γράφημα III : Βάρος Κεφαλής

Υπόμνημα : α > μέγιστη τιμή, β < μικρότερη τιμή



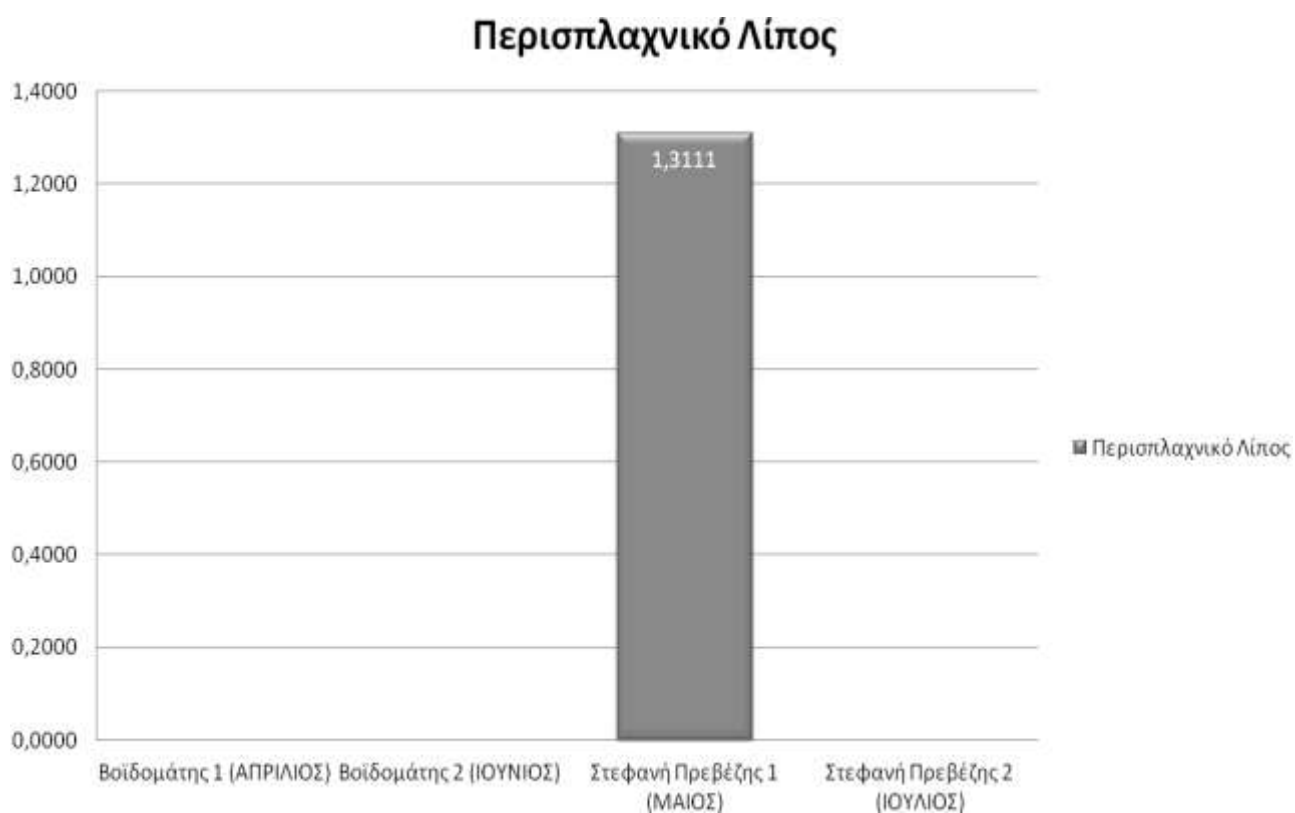
Γράφημα IV: Βάρος Σπλάχνων

Υπόμνημα : α > μέγιστη τιμή, β < μικρότερη τιμή



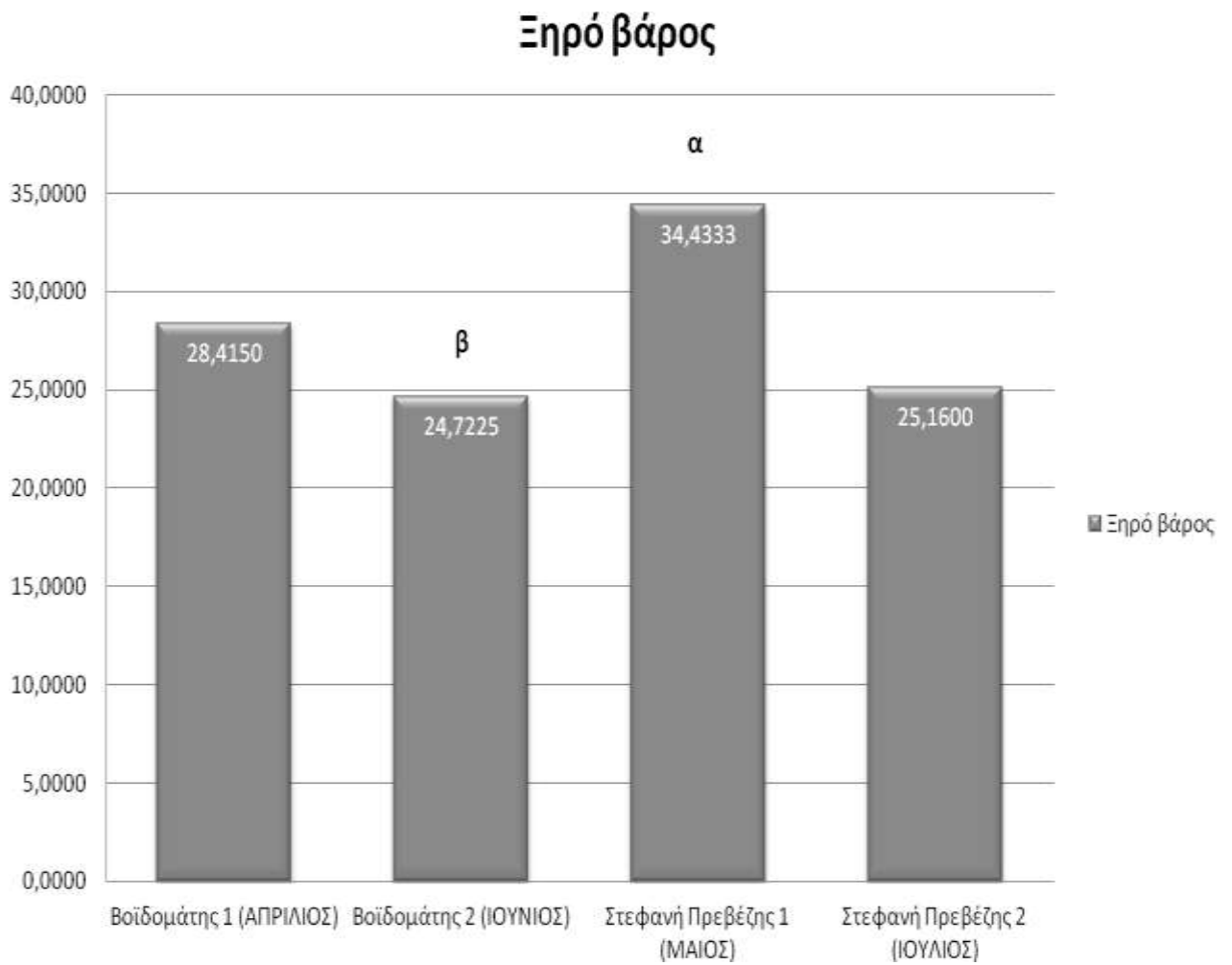
Γράφημα V : Περιπλαχνικό λίπος

Υπόμνημα : α > μέγιστη τιμή, β < μικρότερη τιμή



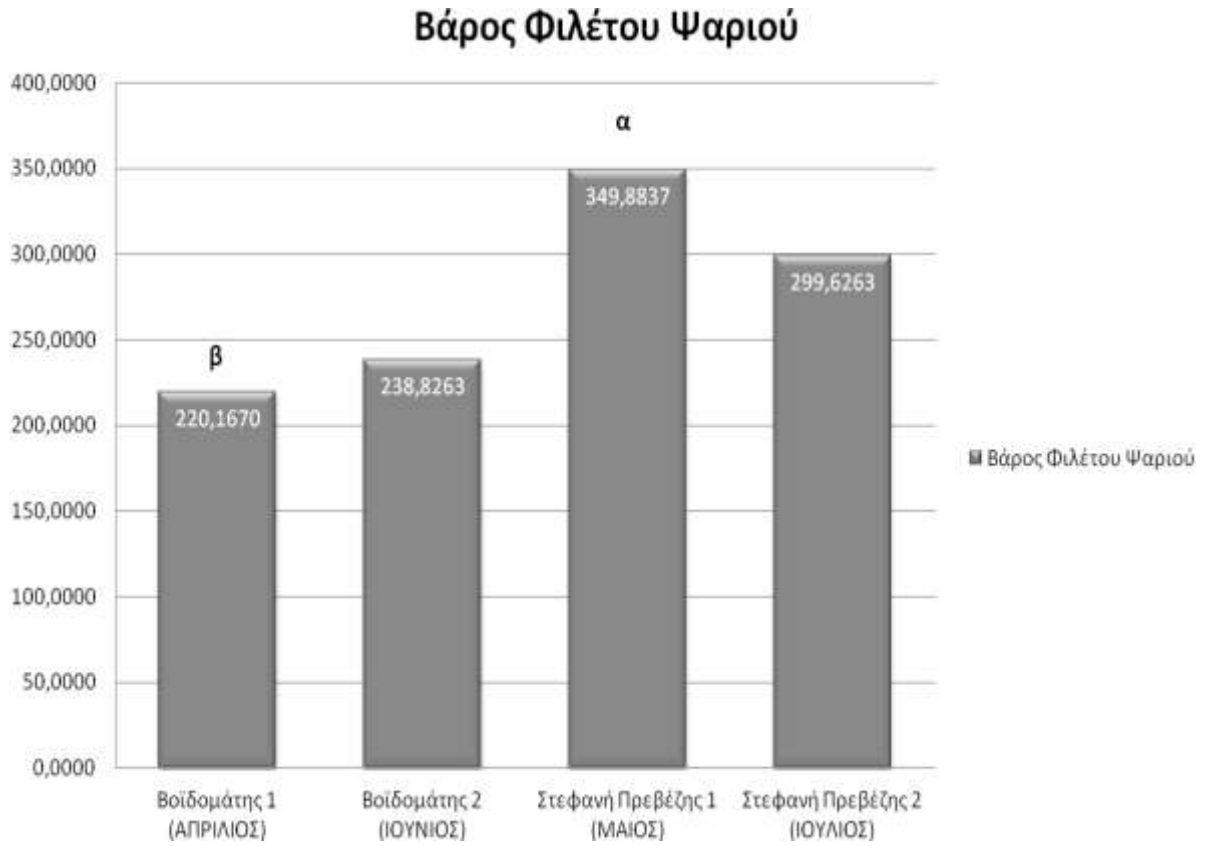
Γράφημα VI : Ξηρό Βάρος

Υπόμνημα : α > μέγιστη τιμή, β < μικρότερη τιμή



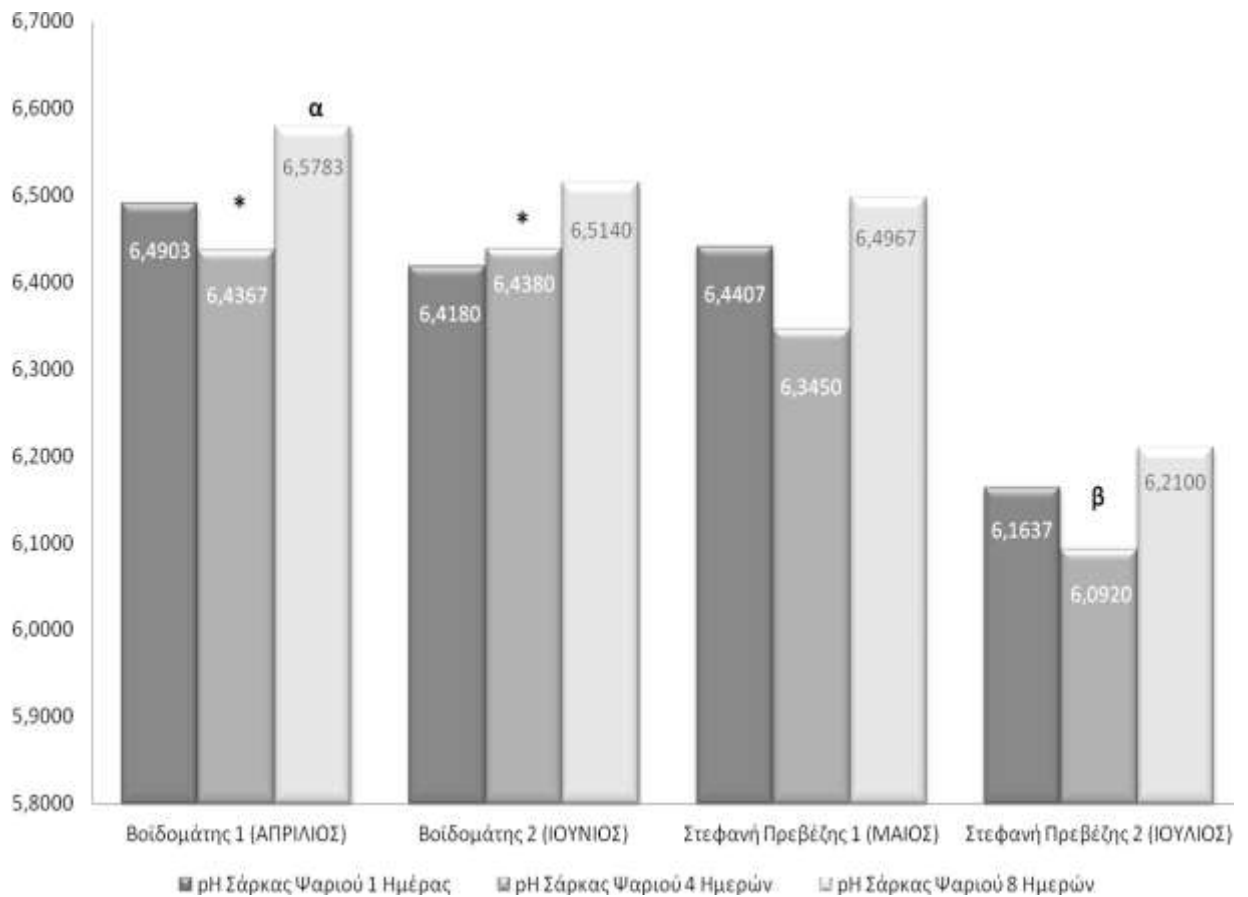
Γράφημα VII :Βάρος Φιλέτου ψαριού

Υπόμνημα : α > μέγιστη τιμή, β < μικρότερη τιμή



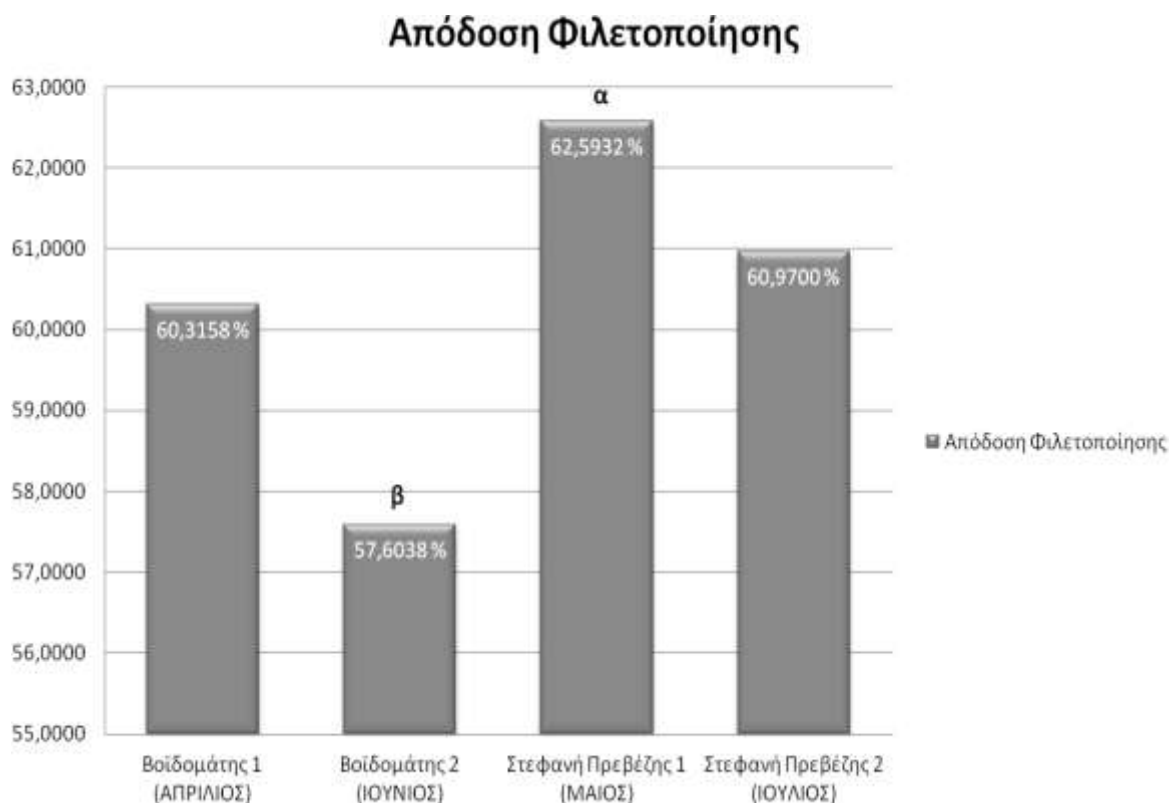
Γράφημα VIII : pH Σάρκας ψαριού την Πρώτη, Τέταρτη και Όγδοη ημέρα μετά την δειγματοληψία

Υπόμνημα : α > μέγιστη τιμή, β < μικρότερη τιμή, * ίσες τιμές



Γράφημα VIII : Απόδοση Φιλετοποίησης

Υπόμνημα : α > μέγιστη τιμή, β < μικρότερη τιμή

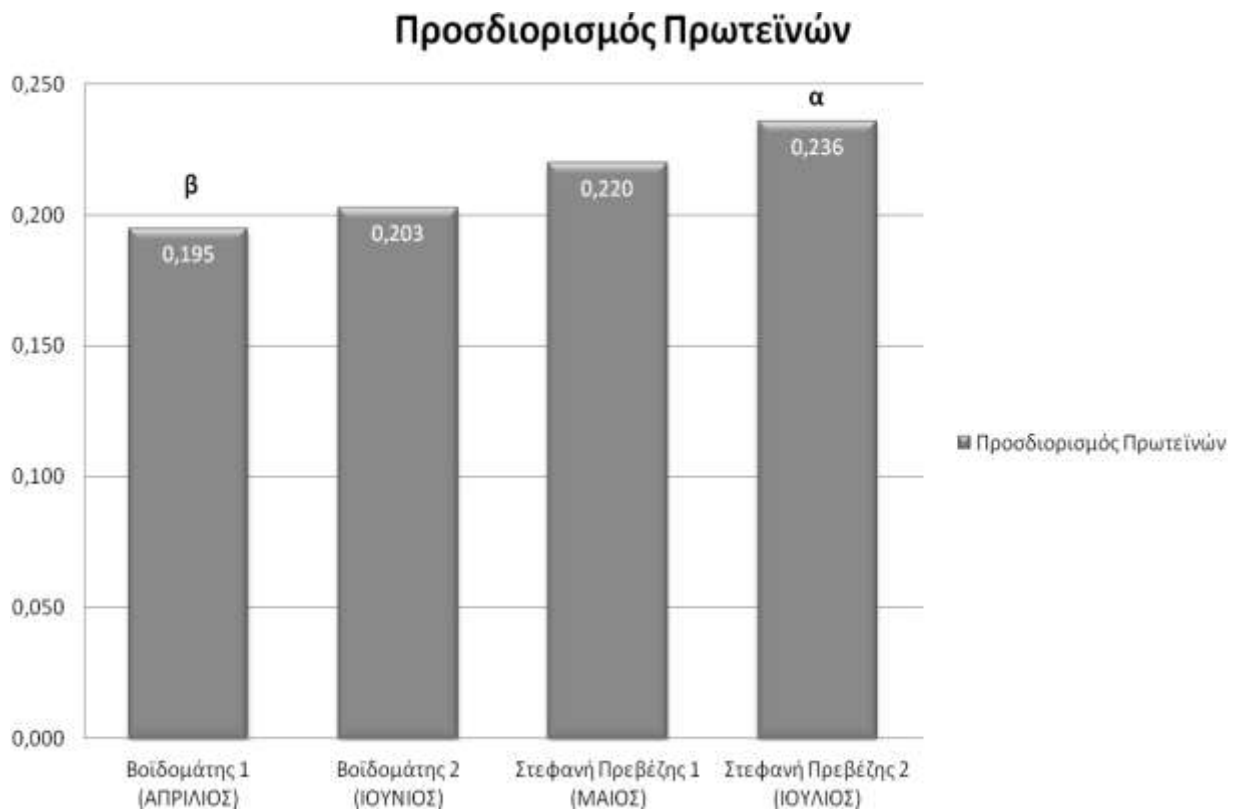


Πίνακας VΠ : ΑΠΟΔΟΣΗ ΦΙΛΕΤΟΠΟΙΗΣΗΣ

	Βάρος	Βάρος Φιλέτου Ψαριού	Απόδοση Φιλετοποίησης
Βοϊδομάτης 1 (ΑΠΡΙΛΙΟΣ)	365±0237	220±1670	60±3158
Βοϊδομάτης 2 (ΙΟΥΝΙΟΣ)	414±602	238±8263	57±6038
Στεφανή Πρεβέζης 1 (ΜΑΙΟΣ)	558±98	349±8837	62±5932
Στεφανή Πρεβέζης 2 (ΙΟΥΛΙΟΣ)	491±4323	299±6263	60±9700

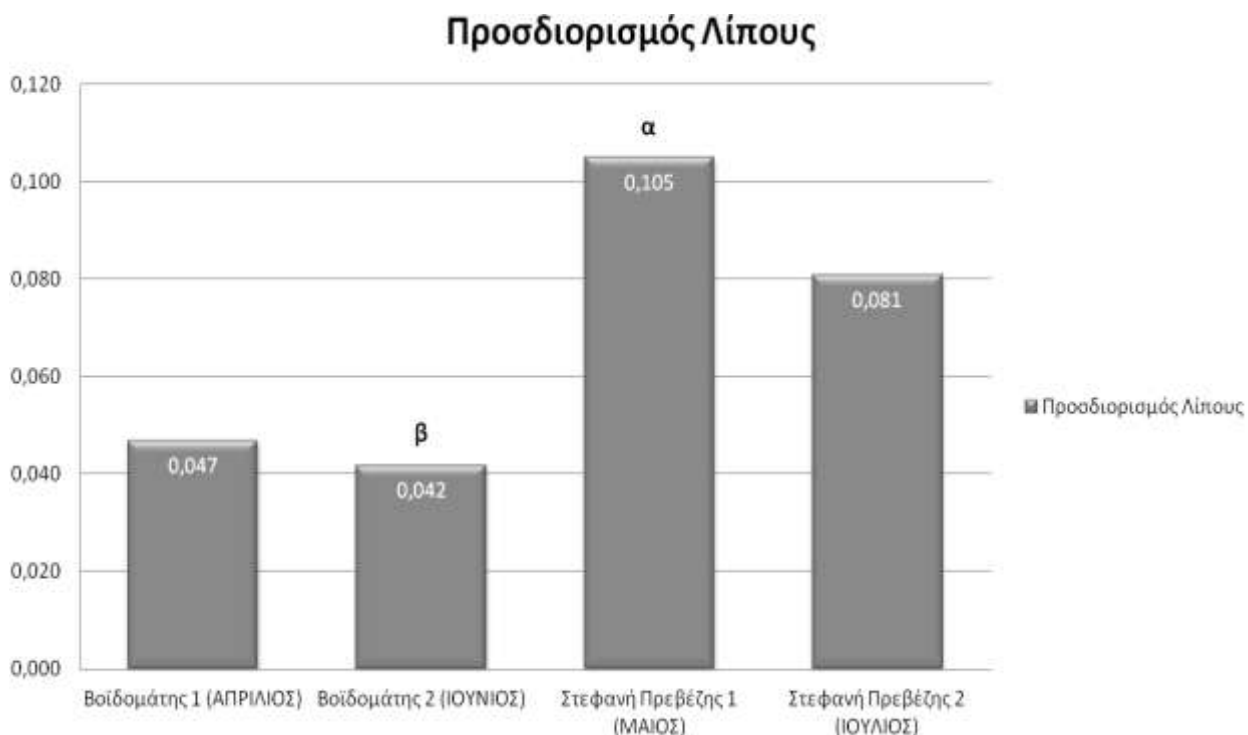
Γράφημα X : Προσδιορισμός Πρωτεϊνών

Υπόμνημα : α > μέγιστη τιμή, β < μικρότερη τιμή



Γράφημα XI : Προσδιορισμός Λίπους

Υπόμνημα : α > μέγιστη τιμή, β < μικρότερη τιμή



Πίνακας VIII: Προσδιορισμός Πρωτεΐνης και Λίπους μεταξύ των δυο μονάδων εκτροφής

Υπόμνημα : α > μέγιστη τιμή, β < μικρότερη τιμή

	Πρωτεΐνη	Λίπος
Βοϊδομάτης 1 (ΑΠΡΙΛΙΟΣ)	19,5 ^β %	4,7 %
Βοϊδομάτης 2 (ΙΟΥΝΙΟΣ)	20,3 %	4,2 ^β %
Στεφάνη Πρεβέζης 1 (ΜΑΙΟΣ)	22 %	10,5 ^α %
Στεφάνη Πρεβέζης 2 (ΙΟΥΛΙΟΣ)	23,6 ^α %	8,1 %

Πίνακας VIII : Χημικό φορτίο

	Προσδιορισμός Αμμωνίας	
	Παροχής	Προσδιορισμός Αμμωνίας Εξόδου
Βοϊδομάτης 1 (ΑΠΡΙΛΙΟΣ)	<0,04 mg	0,14 mg
Βοϊδομάτης 2 (ΙΟΥΝΙΟΣ)	0,08 mg	0,05 mg
Στεφάνη Πρεβέζης 1 (ΜΑΙΟΣ)	<0,04 mg	<0,04 mg
Στεφάνη Πρεβέζης 2 (ΙΟΥΛΙΟΣ)	<0,04 mg	0,04 mg
	Προσδιορισμός Νιτρικών Παροχής	
	Παροχής	Προσδιορισμός Νιτρικών Εξόδου
Βοϊδομάτης 1 (ΑΠΡΙΛΙΟΣ)	0,9 mg	0,9 mg
Βοϊδομάτης 2 (ΙΟΥΝΙΟΣ)	<0,4 mg	<0,4 mg
Στεφάνη Πρεβέζης 1 (ΜΑΙΟΣ)	4,5 mg	4,4 mg
Στεφάνη Πρεβέζης 2 (ΙΟΥΛΙΟΣ)	4,3 mg	4,2 mg
	Προσδιορισμός Νιτρωδών Παροχής	
	Παροχής	Προσδιορισμός Νιτρωδών Εξόδου
Βοϊδομάτης 1 (ΑΠΡΙΛΙΟΣ)	<0,01 mg	<0,01 mg
Βοϊδομάτης 2 (ΙΟΥΝΙΟΣ)	<0,01 mg	<0,01 mg
Στεφάνη Πρεβέζης 1 (ΜΑΙΟΣ)	<0,01 mg	<0,01 mg
Στεφάνη Πρεβέζης 2 (ΙΟΥΛΙΟΣ)	<0,01 mg	<0,01 mg
	Προσδιορισμός Φωσφορικών	
	Παροχής	Προσδιορισμός Φωσφορικών Εξόδου
Βοϊδομάτης 1 (ΑΠΡΙΛΙΟΣ)	<0,4 mg	<0,4 mg
Βοϊδομάτης 2 (ΙΟΥΝΙΟΣ)	<0,4 mg	<0,4 mg
Στεφάνη Πρεβέζης 1 (ΜΑΙΟΣ)	<0,4 mg	<0,4 mg
Στεφάνη Πρεβέζης 2 (ΙΟΥΛΙΟΣ)	<0,4 mg	<0,4 mg

Πίνακας X: Μικροβιολογικό φορτίο

	Ανίχνευση των Salmonella spp	
	Απουσία σε 25 g	Ανίχνευση της <i>Listeria monocytogenes</i> sp.
Βοϊδομάτης 1 (ΑΠΡΙΛΙΟΣ)	Απουσία σε 25 g	Απουσία σε 25 g
Βοϊδομάτης 2 (ΙΟΥΝΙΟΣ)	Απουσία σε 25 g	Απουσία σε 25 g
Στεφάνη Πρεβέζης 1 (ΜΑΙΟΣ)	Απουσία σε 25 g	Απουσία σε 25 g
Στεφάνη Πρεβέζης 2 (ΙΟΥΛΙΟΣ)	Απουσία σε 25 g	Απουσία σε 25 g
	Ανίχνευση και Καταμέτρηση <i>E. Coli</i> sp.	
	<10 cfu/g	Καταμέτρηση Αερόβιων Μικροοργανισμών
Βοϊδομάτης 1 (ΑΠΡΙΛΙΟΣ)	<10 cfu/g	6,65 x 1000 cfu/g
Βοϊδομάτης 2 (ΙΟΥΝΙΟΣ)	<10 cfu/g	5,95 x 10000 cfu/g
Στεφάνη Πρεβέζης 1 (ΜΑΙΟΣ)	<10 cfu/g	3,6 x 10000 cfu/g
Στεφάνη Πρεβέζης 2 (ΙΟΥΛΙΟΣ)	<10 cfu/g	3,7 x 1000 cfu/g

Πίνακας XI : Συγκεντρωτικός Πίνακας Μορφολογικών Χαρακτηριστικών

	Ολικό Μήκος (TL)	Βάρος (W)	Βάρος Κεφαλής
Βοϊδομάτης 1 (27/4/11)	30±40	365±0237	58±9620
Βοϊδομάτης 2 (22/6/11)	31±42	414±602	68±1033
Στεφάνη Πρεβέζης 1 (17/5/11)	35±10	558±98	90±6306
Στεφάνη Πρεβέζης 2 (20/7/11)	33±12	491±4323	79±9850
	Βάρος Σπλάχνων	Περιπλαχνικό Λίπος	Βάρος Φιλέτου Ψαριού
Βοϊδομάτης 1 (27/4/11)	40±0753	0±0000	220±1670
Βοϊδομάτης 2 (22/6/11)	42±6190	0±0000	238±8263
Στεφάνη Πρεβέζης 1 (17/5/11)	49±3990	1±3111	349±8837
Στεφάνη Πρεβέζης 2 (20/7/11)	46±3123	0±0000	299±6263

	ρΗ Σάρκας Ψαριού 1 ^{ης} Ημέρας	Θερμοκρασία ρΗ Σάρκας Ψαριού 1 ^{ης} ημέρας	ρΗ Σάρκας Ψαριού 4 Ημερών	Θερμοκρασία ρΗ Σάρκας Ψαριού 4 Ημερών	ρΗ Σάρκας Ψαριού 8 Ημερών	Θερμοκρασία ρΗ Σάρκας Ψαριού 8 Ημερών	Ξηρό βάρος
Βοϊδομάτης 1 (27/4/11)	6,4903	22	6,4367	21	6,5783	24	28±4150
Βοϊδομάτης 2 (22/6/11)	6,4180	26	6,4380	23	6,5140	23	24±7225
Στεφάνη Πρεβέζης 1 (17/5/11)	6,4407	24	6,3450	23	6,4967	22	34±4333
Στεφάνη Πρεβέζης 2 (20/7/11)	6,1637	24	6,0920	22	6,2100	25	25±1600

Πίνακας XII : Πίνακας Αποκλίσεων

	Ολικό Μήκος (TL)	Βάρος (W)	Βάρος Κεφαλής
Βοϊδομάτης 1 (27/4/11)	30±40	365±0237	58±9620
Βοϊδομάτης 2 (22/6/11)	1±02	49±5783	9±1413
Στεφάνη Πρεβέζης 1 (17/5/11)	4±70	193±9563	31±6686
Στεφάνη Πρεβέζης 2 (20/7/11)	2±72	126±4086	21±0230
	Βάρος Σπλάχνων	Περισπλαχνικό Λίπος	Βάρος Φιλέτου Ψαριού
Βοϊδομάτης 1 (27/4/11)	40±0753	0±0000	220±1670
Βοϊδομάτης 2 (22/6/11)	2±5437	0±0000	18±6593
Στεφάνη Πρεβέζης 1 (17/5/11)	9±3237	1±3111	129±7167
Στεφάνη Πρεβέζης 2 (20/7/11)	6±2370	0±0000	79±4593

	ρΗ Σάρκας Ψαριού 1 ^{ης} Ημέρας	Θερμοκρασία ρΗ Σάρκας Ψαριού	ρΗ Σάρκας Ψαριού 4 Ημερών	Θερμοκρασία ρΗ Σάρκας Ψαριού 4 Ημερών	ρΗ Σάρκας Ψαριού 8 Ημερών	Θερμοκρασία ρΗ Σάρκας Ψαριού 8 Ημερών	Ξηρό βάρος
Βοϊδομάτης 1 (27/4/11)	6,4903	22,4333	6,4367	21	6,5783	24	28±4150
Βοϊδομάτης 2 (22/6/11)	-0,0723	3,6667	0,0013	2	-0,0643	-1	-3±6925
Στεφάνη Πρεβέζης 1 (17/5/11)	-0,0497	1,5667	-0,0917	2	-0,0817	-2	6±0183
Στεφάνη Πρεβέζης 2 (20/7/11)	-0,3267	2,1333	-0,3447	1	-0,3683	1	-3±2550

Πίνακας XIII

Συνοπτική παρουσίαση των παραμέτρων εκτροφής, απόδοσης φιλετοποίησης, μορφολογικών χαρακτηριστικών, πρωτεΐνης, λίπους, μικροβιολογικού φορτίου, pH σάρκας (μέση τιμή ± τυπική απόκλιση). Ένας (*) ή δύο αστερίσκοι (**) υποδηλώνουν σημαντική διαφορά σε επίπεδο $P < 0,05$ και $P < 0,001$ αντίστοιχα. NS=δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά

Παράμετροι: Θερμοκρασία: Μέση θερμοκρασία κατά τους προηγούμενους τρεις μήνες εκτροφής. Ιχθυοπυκνότητα: Μέση ιχθυοπυκνότητα κατά την διάρκεια της δειγματοληψίας. FSR: Στις δυο μονάδες εκτροφής κατά την δειγματοληψία. Μικροβιολογικό φορτίο κατά την διάρκεια της δειγματοληψίας.

Παράμετρος	ΜΟΝΑΔΑ & ΕΠΟΧΗ				Στατιστική σύγκριση		
	Βοΐδομάτη Άνοιξη	Στεφάνη Πρέβεζα Άνοιξη	Βοΐδομάτη Καλοκαίρι	Στεφάνη Πρέβεζα Καλοκαίρι	Μεταξύ μονάδων	Βοΐδομάτη Μεταξύ εποχών	Πρέβεζα Μεταξύ εποχών
Ροή νερού (m ³ /hr)	120 l/sec	50 l/sec	90 l/sec	50 l/se	*	*	NS
Θερμοκρασία	10 °C	16 °C	11 °C	16±2 °C	*	*	NS
Ιχθυοπυκνότητα	37±100 Kgr	7±407 Kgr	22±220 Kgr	11±111 Kgr	*	*	*
Ολικό Μήκος	30,4±1,90	35,1±1,95	31,417±1,87	33,117±2,1 9	0,014 ANOV A,	0,275 ANOVA,	0,003 ANOVA,
Βάρος	365,0237±4 8,49752	558,98±71 ,05333	414,602±93, 56465	491,4323± 82,73918	0,002 ANOV A,	0,099 ANOVA	0,010 ANOVA
%Απόδοση φιλετοποίησης	60,3158	62,5932	57,6038	60,9700	*	NS	NS
Πρωτεΐνη%	0,195	0,220	0,203	0,236	*	NS	NS
Λίπος %	0,047	0,105	0,042	0,081	** ANOV A	NS	NS

Μικροβιακό φορτίο <i>E coli</i> sp., Αερόβιοι μικροοργανισμοί	<10cfu/g, 6,65x1000cf u/g	<10cfu/g, 3,6x1000cf u/g	<10cfu/g, 5,95x1000cf u/g	<10cfu/g, 3,7x1000cf u/g	NS	NS	NS
Βάρος Κεφαλής	58,9620±10, 73545	90,6307±1 4,75428	68,1033±13, 33723	79,9850±1 5,68197	0013 ANOV A,	0,091 ANOVA,	0,034 ANOVA,
Βάρος Σπλάχνων	40,0753±8,2 8405	49,3990±1 0,16915	42,6190±8,8 3389	46,3123±8, 95389	0,075 ANOV A,	0,759 ANOVA,	0,631 ANOVA,
Περιπλαχνικό Λίπος	0±0	1,311±00,5 465	0±0	0±0	0 ANOV A,	0 ANOVA,	0 ANOVA,
Ξηρό Βάρος	28,4150±2,1 9266	34,4333±1 ,86089	24,7225±0,9 5869	25,1600±0, 40175	0,059 ANOV A,	0,028 ANOVA,	0,000 ANOVA,
Βάρος Φιλέτου Ψαριού	220,1670±2 8,53656	349,8837± 51,38881	238,8263±5 4,40389	299,6263± 60,38123	0,000 ANOV A,	0,559 ANOVA,	0,003 ANOVA,
pH σάρκας 1 ^{ης} ημέρας	6,4903±0,07 784	6,4407±0, 07830	6,4180±0,08 058	6,1637±0,0 5974	0,090 ANOV A,	0,004 ANOVA,	0,000 ANOVA,
pH σάρκας 2 ^{ης} ημέρας	6,4367±0,06 121	6,3450±0, 05683	6,4380±0,09 910	6,0920±0, 04266	0,173 ANOV A,	1,000 ANOVA,	0,000 ANOVA,
pH σάρκας 8 ^{ης} ημέρας	6,5783±0,06 585	6,4967±0, 07633	6,5140±0,08 905	6,2100±0,0 7906	0,369 ANOV A,	0,605 ANOVA,	0,000 ANOVA,
Δίκτης Μετατρεψιμότητας Τροφής (FSR)	1,2	1,2	1,2	1,2	NS	NS	NS

6. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Τα αποτελέσματα μας έδειξαν ότι παρουσιάστηκαν σημαντικές διαφορετικές θερμοκρασιακές συνθήκες νερού και κυμάνθηκαν στην μονάδα του Βοϊδομάτη (Μονάδα Α) στην πρώτη δειγματοληψία στους 10 °C και στην δεύτερη στους 11 °C. Ενώ στην μονάδα της Στεφάνης (Μονάδα Β) ήταν σχεδόν αμετάβλητη με 16 °C και 16,2 °C αντίστοιχα και στις δυο δειγματοληψίες.

Δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές στα μορφολογικά χαρακτηριστικά των ψαριών όπου οι μεγαλύτερες συγκριτικά τιμές να καταγράφονται στην Β μονάδα εκτροφής την Άνοιξη (Γράφημα I, Πίνακας XI και Πίνακας XIII) και συγκεκριμένα στην πρώτη δειγματοληψία στην μονάδα Β (μήνα Μάιο) εμφάνισαν μεγαλύτερο ολικό μήκος (TL) 35 ± 10 cm, με περίοδο νηστείας των ψαριών πέντε ημερών. Αντίστοιχα η μικρότερη τιμή παρατηρήθηκε τον μήνα Απρίλιο στην πρώτη δειγματοληψία στην μονάδα Α με TL 30 ± 40 cm, με περίοδο νηστείας τεσσάρων ημερών. Ακολούθως παρόμοιες μικρές διαφορές παρατηρήθηκαν και στα επόμενα επιμέρους μορφολογικά χαρακτηριστικά, ειδικότερα το βάρος (W) των ψαριών (Γράφημα II) να εμφανίζει μέγιστη τιμή W 558 ± 98 gr στην Β μονάδα εκτροφής, ενώ η μικρότερη στην πρώτη δειγματοληψία στην Α μονάδα με W 365 ± 02 gr. Το βάρος κεφαλής (Γράφημα III) με μέγιστη τιμή 90 ± 63 gr στην Β μονάδα, ενώ στην Α μονάδα η μικρότερη με τιμή 58 ± 96 gr, το βάρος των σπλάχνων (Γράφημα IV) με μέγιστη τιμή 49 ± 39 gr στην πρώτη δειγματοληψία τον Μάιο στην Β μονάδα και ακολούθως στην Α η μικρότερη με 40 ± 07 gr.

Στο ξηρό βάρος (Γράφημα VI) η μέγιστη τιμή εμφανίζεται και εδώ στην Β μονάδα εκτροφής με 34 ± 43 gr, ενώ στην μονάδα Α η μικρότερη με 24 ± 72 gr. Σε αυτήν την περίοδο εκτροφής (Ιουνίου) τα ψάρια είχαν υποβληθεί σε νηστεία πέντε ημερών. Παρόμοιες διαφορές παρατηρήσαμε και στο βάρος του φιλέτου των ψαριών στο Γράφημα VII με μέγιστη τιμή 349 ± 88 gr στην Β ενώ στην Α μονάδα η μικρότερη τιμή με 220 ± 16 gr. Σε αυτή την

δειγματοληψία στην Β μονάδα εντοπίστηκε η παρουσία περιπλαχνικού λίπους (Γράφημα V) σε εννέα δείγματα ήτοι στο 7,5 % του συνόλου των δειγμάτων (Φωτ.3).

Όπως και στην ανάλυση των μορφολογικών χαρακτηριστικών παρατηρήθηκε ότι η απόδοση φιλετοποίησης ήταν παρόμοια και στις δυο μονάδες εκτροφής καθώς και στις δυο δειγματοληψίες και δεν υπήρξαν σημαντικές διαφορές. Τα παραπάνω συνολικότερα ενισχύουν την αρχική υπόθεση των αποτελεσμάτων της παρούσας εργασίας αλλά και άλλων ερευνητών που υποστηρίζουν τον ρόλο των συνθηκών εκτροφής οι οποίοι επηρεάζουν και διαμορφώνουν την ποιότητα και απόδοση του τελικού προϊόντος (Tejada et al, 2007). Ειδικότερα η μέγιστη απόδοση (Γράφημα VIII και Πίνακας VII) έφτασε στο 62,59 % στην Β μονάδα και η οποία διατηρήθηκε σε παρόμοια επίπεδα και στην επόμενη περίοδο εκτροφής του Ιουλίου με 60,97 % ενώ σχεδόν παρόμοια απόδοση υπήρξε κατά την πρώτη δειγματοληψία στην Α Μονάδα η με 60,31 % ενώ η μικρότερη στην εκτροφή του Ιουνίου με 57,60 %.

Παρουσιάστηκαν σημαντικές εποχιακές μεταβολές στην διακύμανση της τιμής του pH της σάρκας των ιχθύων διαδοχικά την πρώτη, τέταρτη και όγδοη ημέρα μετά την δειγματοληψία και στις δυο μονάδες, όπου την τέταρτη ημέρα βραχυπρόθεσμα μειώθηκε και στην συνέχεια υπήρξε προοδευτική αυξήσή του. Αυτό επιβεβαιώνεται και από άλλους ερευνητές για τις μεταβολές του pH που επέρχονται και οι οποίες επιδρούν στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του φιλέτου των ψαριών (Gatica et al, 2010; Gatica et al, 2008). Χαρακτηριστικά στην πρώτη δειγματοληψία τον Απρίλιο (Γράφημα VIII) στην μονάδα Α παρατηρήθηκαν οι μέγιστες τιμές τόσο σε σύγκριση με την δεύτερη δειγματοληψία την περίοδο εκτροφής του καλοκαιριού (Ιούνιος) αλλά και συνολικότερα και για τις δυο μονάδες εκτροφής. Την πρώτη ημέρα παρατηρήθηκε τιμή pH 6,49 την τέταρτη pH 6,43 και την όγδοη pH 6,57. Ενώ τον Ιούνιο εμφάνισαν τιμές pH αντίστοιχα την πρώτη ημέρα pH 6,41 την τέταρτη pH 6,43 όπως και στην πρώτη δειγματοληψία του Απριλίου και την όγδοη ημέρα pH 6,51. Στην Β μονάδα εκτροφής κατά την πρώτη δειγματοληψία τον Μάιο και συγκρινόμενη με την δειγματοληψία του

καλοκαιριού (Ιούλιος) εμφάνισαν τις μεγαλύτερες τιμές με pH 6,44 την πρώτη ημέρα, pH 6,34 την τέταρτη και pH 6,49 την όγδοη ημέρα. Ενώ την περίοδο εκτροφής του Ιουλίου παρατηρήθηκαν οι μικρότερες τιμές pH 6,16 την πρώτη ημέρα, pH 6,09 την τέταρτη και pH 6,21 την όγδοη ημέρα μετά την δειγματοληψία.

Η ανάλυση μας έδειξε ότι υπήρξε σημαντική διαφοροποίηση στην περιεκτικότητα των ψαριών σε πρωτεΐνη. Το καλοκαίρι τα ψάρια εμφάνισαν και την μεγαλύτερη εποχιακή περιεκτικότητά τους σε πρωτεΐνη συγκρινόμενη με τις δειγματοληψίες της άνοιξης, με τα μεγαλύτερα ποσοστά (Γράφημα X και Πίνακας VIII) να καταγράφονται στην Β μονάδα εκτροφής τον Ιούλιο όπου παρατηρήθηκε η μέγιστη τιμή με 23,6 % ενώ τον Ιούνιο στην Α μονάδα με 20,3 %.

Ακολουθως παρόμοιες σημαντικές διαφορές παρατηρήθηκαν και στην περιεκτικότητα σε λίπος, συνολικότερα την άνοιξη και στις δυο μονάδες τα ψάρια εμφάνισαν την μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε λίπος σε σύγκριση με την καλοκαιρινή περίοδο εκτροφής τους που είχαν την μικρότερη. Ειδικότερα στη Β μονάδα (Πίνακας VIII και Γράφημα XI) εμφανίστηκε η μεγαλύτερη τιμή με 10,5 % τον Μάιο και στην Α μονάδα τον Απρίλιο με 4,7 %

Στην παρούσα εργασία ελέγχθηκε η υπόθεση της ύπαρξης χημικού φορτίου NH_3 , NO_2^- , NO_3^- και PO_4^{3+} καθώς και η ύπαρξη μικροβιολογικού φορτίου *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes* sp., *Ecoli* sp. και Αερόβιων μικροοργανισμών αλλά όπως προκύπτει από τα αποτελέσματα τα ποσοστά NH_3 , NO_2^- , NO_3^- και PO_4^{3+} ήταν σε χαμηλά επίπεδα που αποτελούν ένδειξη της ποιοτικής κατάστασης των υδάτων των δεξαμενών εκτροφής (Πίνακας VIII).

Η μεγαλύτερη τιμή της NH_3 ήταν στην πρώτη δειγματοληψία στην Α μονάδα τον Απρίλιο με 0,14mg/ NH_3/L , και των NO_3^- με 0,9 mg/ NO_3^-/L . Από τις υπόλοιπες αναλύσεις NO_2^- και PO_4^{3+} και στις δυο μονάδες εμφάνισαν αντίστοιχα τιμές <0,01 mg/ NO_2^-/L και <0,4 mg $\text{PO}_4^{3+}/\text{L}$.

Ακολούθως δεν παρατηρήθηκε επιμόλυνση από μικρόβια *Salmonella* spp. και *Listeria monocytogenes* sp. (Πίνακας X) καθώς από τις αναλύσεις για *Ecoli* sp. με τιμή <10 cfu/g και των Αερόβιων μικροοργανισμών που εμφανίζουν την μεγαλύτερη τιμή στην δεύτερη δειγματοληψία στην Α μονάδα με $9,00 \times 10^3$ cfu/g κρίνονται αμελητέες για τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των ψαριών.

Τα παραπάνω ενισχύουν τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας ότι οι παράγοντες που επέδρασαν στην διαμόρφωση των ποιοτικών χαρακτηριστικών των ψαριών τα οποία είχαν την ίδια ποιότητα και ποσότητα χορηγούμενης τροφής αποτέλεσαν οι συνθήκες εκτροφής : με την σημαντική επίδραση της θερμοκρασίας στον ρυθμό αύξησης των ψαριών με αποτέλεσμα στην Β μονάδα να απαιτηθεί λιγότερος χρόνος εκτροφής από την Α μονάδα κατά την χειμερινή περίοδο κατά επτά μήνες και δεκαέξι ημέρες και κατά την καλοκαιρινή περίοδο εκτροφής κατά πέντε μήνες και δεκαπέντε ημέρες αλλά και από την ιχθυοπυκνότητα που στην Α μονάδα ήταν 37 ± 100 Kgr/m² στην πρώτη και 22 ± 220 Kgr/m² την δεύτερη δειγματοληψία καθώς και την παροχή νερού από τον ποταμό Βοϊδομάτη αντίστοιχα με 120 L/sec και 90 L/sec. Ενώ στην Β μονάδα με ιχθυοπυκνότητα 7 ± 407 Kgr/m² και 11 ± 111 Kgr/m² καθώς και με την παροχή του νερού από τις πηγές Στεφάνη που ήταν σταθερή και στις δύο δειγματοληψίες με 50 L/sec (Πίνακας XIII).

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης στις δυο μονάδες εκτροφής δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές στον συνολικό δείκτη μετατρεψιμότητας της τροφής (F.S.R), στην απόδοση φιλετοποίησης καθώς και στα μορφολογικά χαρακτηριστικά και στο ξηρό βάρος. Επίσης δεν διαπιστώθηκαν προβλήματα όσον αφορά την ποιότητα του νερού εκτροφής αλλά και μικροβιολογικού φορτίου παθογόνων μικροοργανισμών παράγοντες που θα μπορούσαν να επιβαρύνουν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των ψαριών.

Διαφορές παρατηρήθηκαν μεταξύ των δυο μονάδων όσον αφορά την ιχθυοφόρτηση, την παροχή νερού και τον συνολικό χρόνο εκτροφής μέχρι να φθάσουν στο εμπορικό μέγεθος. Στην μονάδα Β ο χρόνος εκτροφής μέχρι το εμπορικό μέγεθος ήταν σημαντικά μικρότερος σε σύγκριση με την μονάδα Α.

Επίσης διαπιστώθηκαν σημαντικές διαφορές στην περιεκτικότητα λίπους, πρωτεΐνης και στο pH της σάρκας των ψαριών. Αυτές οι διαφορές φαίνεται να πηγάζουν κατά κύριο λόγο από διαφορές στις συνθήκες εκτροφής (ειδικά στην θερμοκρασία του νερού και στην ιχθυοφόρτηση) μεταξύ των δυο μονάδων. Συγκεκριμένα, στην μονάδα με τις υψηλότερες τιμές θερμοκρασίας (Β μονάδα εκτροφής) εντοπίζονται και οι μεγαλύτερες τιμές στην απόδοση φιλετοποίησης (62,59 %) σε σύγκριση με την Α μονάδα (60,31 %) καθώς και στην περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη (23,6 %) ενώ στην Α (20,3 %) και στο λίπος με (10,5 %) και αντίστοιχα στην Α (4,7 %).

Συμπερασματικά τα αποτελέσματα έδειξαν ότι διαφορές στις συνθήκες εκτροφής έχουν σημαντική επίδραση στην χημική σύσταση και την απόδοση φιλετοποίησης της εκτρεφόμενης ιριδίζουσας Πέστροφας.

8.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- American Public Health Association, (2005) MERCK *Phosphate test 1.14842 Method analogous 4500 – P Phosphorus pp. 4-106,4 -111.*
- Belitz H.-D. and Grosch W., (1999) *Food Chemistry 2 edn* Springer – Verlag Berlin Heidelberg, Germany. pp. 588 – 590.
- Bureau P. D. and Cho Y. C., (1996) *Phosphorus utilization by rainbow trout (Oncorhynchus mykiss): estimation of dissolved phosphorus waste output.* Aquaculture 179(1-4) pp.127-140
- Good C., Davidson J., Welsh C., Snekvik K. and Summerfelt S., (2010) *The effects of carbon dioxide on performance and histopathology of rainbow trout Oncorhynchus mykiss in water recirculation aquaculture systems.* Aquacultural Engineering 42 (2) pp 51-56
- Gatica, M.C., Monti, G.E., Knowles, T.G., Gallo, C.B. (2010). *Effects of crowding on blood constituents and flesh quality variables in Atlantic salmon (Salmo salar L.)* (2010) Archivos de Medicina Veterinaria, 42 (3), 187-193.
- Gatica, M.C., Monti, G., Gallo, C., Knowles, T.G., Warriss, P.D. (2008). *Effects of well-boat transportation on the muscle pH and onset of rigor mortis in Atlantic salmon.* Veterinary Record, 163 (4),111-116.
- Halver J. E. and Hardy R.W., (2002) *Fish Nutrition 3edn.* Academic Press USA pp. 149-150.
- Hall M. G., (1997) *Fish Processing Technology* Blackie Academic and Professional London UK pp.172 – 176.
- ICMSF, (2005) *Micro-organisms in Foods Microbial Ecology of Food Commodities 6 edn.* Kluwer Academic N.Y. pp. 209 – 210.
- ISO 6579, (2003) *Microbiology of food and animal feed stuffs. Horizontal method for the detection of Salmonella spp., and Technical Sheet Rapid Salmonella BIORAD pp., 356 – 3694, 355 – 5294.*
- ISO 4833,(2003) *Microbiology of food and animal feeding stuffs. Horizontal Methods for the enumeration of microorganisms – colony count technique at 30°C degrees.*
- ISO 16649 - 2, (2001) *Microbiology of food and animal feeding stuffs. Horizontal Methods for the enumeration of b – glucoronide – positive Escherichia coli- Part 2. Colony Count technique at 44°C using 5- bromo - 4 – chloro – 3 – indonyl b – D – glucoronide.*
- Koehn D. and Harrington J. (2006) *Environmental conditions and timing for the spawning of Murray cod (Maccullochella peelii pelii) and the endangered trout cod (M. macquariensis) in southeastern Australian rivers* River Research and Applications 56(3) pp.327 – 342

Lellis A., Barrows W., Hardy W. (2004) *Effects of phase – feeding dietary phosphorus on survival, growth, and processing characteristics of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss** Aquaculture 242 (1 - 4) pp.607-616

MacIntyre M. G., Ellis T., North P. B., and Tuttnbull F. J., (2008) Chapter 10 *The Influences of water Quality on the welfare of farmed Rainbow Trout : a Review (Positive effects of ammonia)* Edward J. Branson FISH WELFARE Blackwell Publishing UK pp. 151-152.

Pillay T. V. R. and Kutty M.N., (2005) *Aquaculture Principles and Practices 2* end. Blackwell Publication UK pp. 110.

Standard Methods for the Examination of water and Wastewater, 21th Edition, 1995 4500 – NH₃ F. Phenate Method.

Standard Methods for the Examination of water and Wastewater, 21th Edition, 1995 4500 – NO₂ B Colorimetric Method.

Standard Methods for the Examination of water and Wastewater, 21th Edition, 1995 4500 – NO₃ B, 4 - 85 Ultravioletolelet spectrophotometer screening Method.

Tejada M., De Las Heras C. (2007) *Sensory changes in farmed Senegalese sole (*Solea senegalensis*) during ice storage* Food Science and Technology International 13 (2), pp.117-124.

Technical Sheet Rapid L. mono. 356 – 3694, 355 – 5294.355 – 3639 BIORAD and Sheet - API - Listeria.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Αγγελής Γ., (2007) *Μικροβιολογία & Μικροβιακή Τεχνολογία* Σταμούλη ΑΘΗΝΑ σελ.317 – 318.

Βακάκη Β., Κοκκορόγιαννης Θ., Φριλίγγος Σ., Χατζηδάκης Γ., Χατζηλουκάς Σ., Χατζηπαυλίδης Ι., (2007) *Βιολογία των Μικροοργανισμών* Τόμος II Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης ΗΡΑΚΛΕΙΟ σελ. 1101.

Βαφοπούλου – Μαστρογιαννάκη Α., (2003) *Βιοχημεία Τροφίμων* ΖΗΤΗ ΘΕΣ/ΝΙΚΗ σελ.87- 90, 92 – 95.

Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 2073/2005 Της Επιτροπής της 15^{ης} Νοεμβρίου 2005 *Περί Μικροβιολογικών κριτηρίων για τα τρόφιμα.*

Λυκάκης Σ., (1996) *Υδροβιολογία* Αθανασόπουλος – Παπαδάμης ΑΘΗΝΑ σελ. 201 - 202.

Νεοφύτου Ν. Χ.,(1990) *Ιχθυοπονία* UNIVERSITY STUDIO PRESS ΘΕΣ/ΝΙΚΗ σελ. 21- 22.

Παπουτσόγλου Σ., (2008) *Διατροφή Ιχθύων* Σταμούλη ΑΘΗΝΑ σελ. 482 – 483.

Πάσχος Γ., (2004) *Ιχθυοκαλλιέργειες Εσωτερικών Υδάτων* ΘΕΟΔΩΡΙΔΗ Ιωάννινα σελ. 15, 71 – 72.

Παπαπετροπούλου Μ. & Μαυρίδου Α., (1995) *Μικροβιολογία Υδάτινου Περιβάλλοντος . Βασικές Αρχές* ΚΩΣΤΑΡΑΚΗ ΑΘΗΝΑ σελ. 22 – 26.

Πνευματικάτος Γ., (1993) *Ιχθυοτροφία και Ιχθυοπαθολογία* ΚΥΡΙΑΚΙΔΗ ΘΕΣ/ΝΙΚΗ σελ. 176 – 177.

Παπουτσόγλου Σ., (1992) *Εφηρμοσμένη Υδροβιολογία – Το υδάτινο περιβάλλον και οι οργανισμοί του* Σταμούλη ΑΘΗΝΑ σελ. 49 – 50, 161.

Φώτης Γ. & Αγγελίδης Π., (2003) *Εκτροφή και παθολογία Ιχθύων* ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΠΑΙΔΙΑ ΘΕΣ/ΝΙΚΗ σελ.31, 40, 156.

Χρυσάνθου Κ., (2000) *Ο Αλιευτικός Τομέας στην Ελλάδα* Διεύθυνση Αλιευτικών. Εφαρμογών & ΕΑΠ ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΟΡΥΦΗ ΑΘΗΝΑ σελ. 22.

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Carter K., (2005) *The Effects of Temperature on Steelhead Trout, Coho Salmon, and Chinook salmon Biology and Function by Life Stage* www.swrcb.ca.gov [accessed 18/ 4/2011]

Efsa, (2008) *Animal welfare aspects of husbandry systems for farmed Trout¹ Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Animal Welfare* (Question No EFSA –Q-2006-147) www.efsa. Europa. En/en/scdas.doc/796.pdf. [accessed 20/4/2011].

FAO org, (2011) *Cultured Aquatic Species Information Programme Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 17920) www.fao.org/fishery/culturedspecies/Oncorhynchus _ mykiss [accessed 14/5/2011].

Fishbase. Org., (2011) *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792) www.fishbase.org/...../speciessummary.php. [accessed 14/5/2011].

Montgomery W. L., and Bernstein Y., (2008) *Rainbow Trout (Oncorhynchus mykiss) A Technical Conservation Assessment* www.fs.fed.us/r2/projects/scp/assessments/rainbowtrout.pdf [accessed 20/6/2011]

Molleda M., (2007) *Water quality in recirculating aquaculture systems for arctic charr (Salvelinus alpinus L.) culture.* www.unuftp.is/static/fellows/document/mercedes07pdf [accessed 16/5/2011]

Molony B., (2001) *Environmental requirements and tolerances of Rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) with special reference to Western Australia: A review.* www.wa.gov.au/westfish/res [accessed 20/5/2011]

Thurston V. R., (2002) *Fish physiology, toxicology, and water quality* www. Epa.gov/Athens/publications/reports/ERA_600_R02_097.pdf. [accessed 20/6/2011].

Vandeputte M., Storset A., Kause A., and Henryon M., (2008) *Review on Breeding and Reproduction of European aquaculture species Rainbow trout (Oncorhynchus mykiss)* www. Aquabreeding.en/LinkClick.aspx?fileticket...tabid=98&mid[accessed 22/6/2011]

9.ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα των αναλύσεων με τις μεθόδους της ANOVA και της χ^2 .

ΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ

(Μελέτη της μεταβλητής ολικού μήκους στις 4 μονάδες)

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Ολικό Μήκος	120	100,0%	0	,0%	120	100,0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error
Ολικό Μήκος	Mean	32,508	,2425
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 32,028 Upper Bound 32,988	
	5% Trimmed Mean	32,491	
	Median	32,500	
	Variance	7,055	
	Std. Deviation	2,6560	
	Minimum	26,0	
	Maximum	38,0	
	Range	12,0	
	Interquartile Range	3,0	
	Skewness	,118	,221
	Kurtosis	-,363	,438

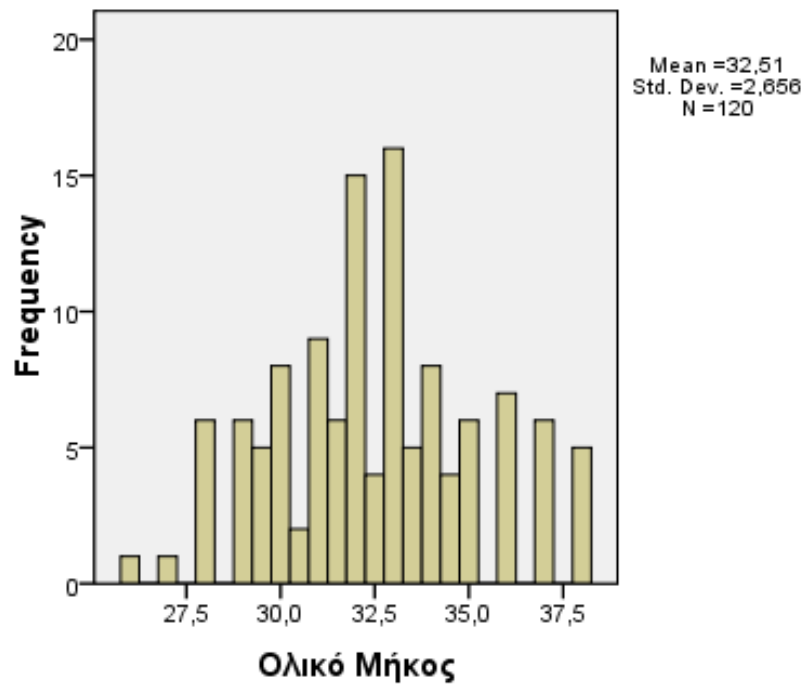
Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Ολικό Μήκος	,085	120	,033	,982	120	,114

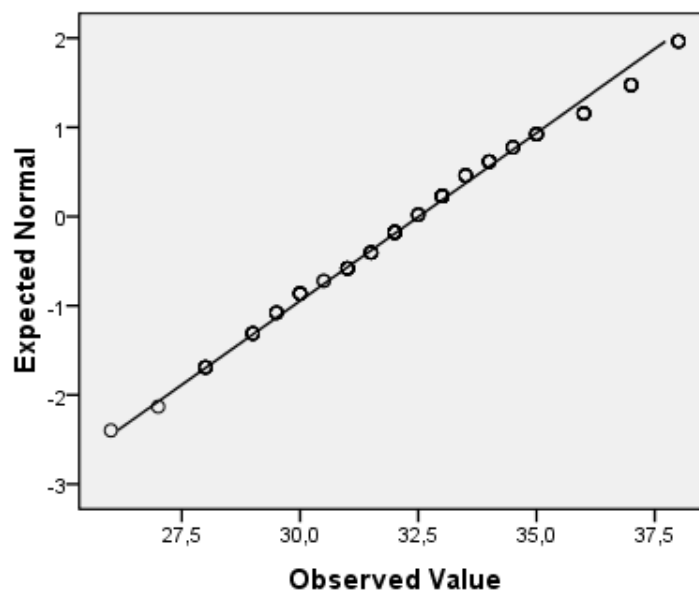
a. Lilliefors Significance Correction

Ολικό Μήκος

Histogram



Normal Q-Q Plot of Ολικό Μήκος



Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

	Value Label	N
Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής 1	Βοϊδομάτης 1	30
2	Βοϊδομάτης 2	30
3	Στεφάνη Πρεβέζης 1	30
4	Στεφάνη Πρεβέζης 2	30

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Ολικό Μήκος

F	df1	df2	Sig.
,257	3	116	,856

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Land_Units

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Ολικό Μήκος

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	381,708 ^a	3	127,236	32,241	,000	,455
Intercept	126815,008	1	126815,008	3,213E4	,000	,996
Land_Units	381,708	3	127,236	32,241	,000	,455
Error	457,783	116	3,946			
Total	127654,500	120				
Corrected Total	839,492	119				

a. R Squared = ,455 (Adjusted R Squared = ,441)

Estimated Marginal Means

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής

Dependent Variable: Ολικό Μήκος

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Βοϊδομάτης 1	30,400	,363	29,682	31,118
Βοϊδομάτης 2	31,417	,363	30,698	32,135
Στεφάνη Πρεβέζης 1	35,100	,363	34,382	35,818
Στεφάνη Πρεβέζης 2	33,117	,363	32,398	33,835

Post Hoc Tests

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής

Multiple Comparisons

Ολικό Μήκος

Scheffe

(I) Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	(J) Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Βοϊδομάτης 1	Βοϊδομάτης 2	-1,017*	,5129	,275	-2,472	,438
	Στεφάνη Πρεβέζης 1	-4,700*	,5129	,000	-6,155	-3,245
	Στεφάνη Πρεβέζης 2	-2,717*	,5129	,000	-4,172	-1,262
Βοϊδομάτης 2	Βοϊδομάτης 1	1,017	,5129	,275	-,438	2,472
	Στεφάνη Πρεβέζης 1	-3,683*	,5129	,000	-5,138	-2,228
	Στεφάνη Πρεβέζης 2	-1,700*	,5129	,014	-3,155	-,245
Στεφάνη Πρεβέζης 1	Βοϊδομάτης 1	4,700*	,5129	,000	3,245	6,155
	Βοϊδομάτης 2	3,683*	,5129	,000	2,228	5,138
	Στεφάνη Πρεβέζης 2	1,983*	,5129	,003	,528	3,438
Στεφάνη Πρεβέζης 2	Βοϊδομάτης 1	2,717*	,5129	,000	1,262	4,172
	Βοϊδομάτης 2	1,700*	,5129	,014	,245	3,155
	Στεφάνη Πρεβέζης 1	-1,983*	,5129	,003	-3,438	-,528

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 3,946.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Homogeneous Subsets

Ολικό Μήκος

Scheffe

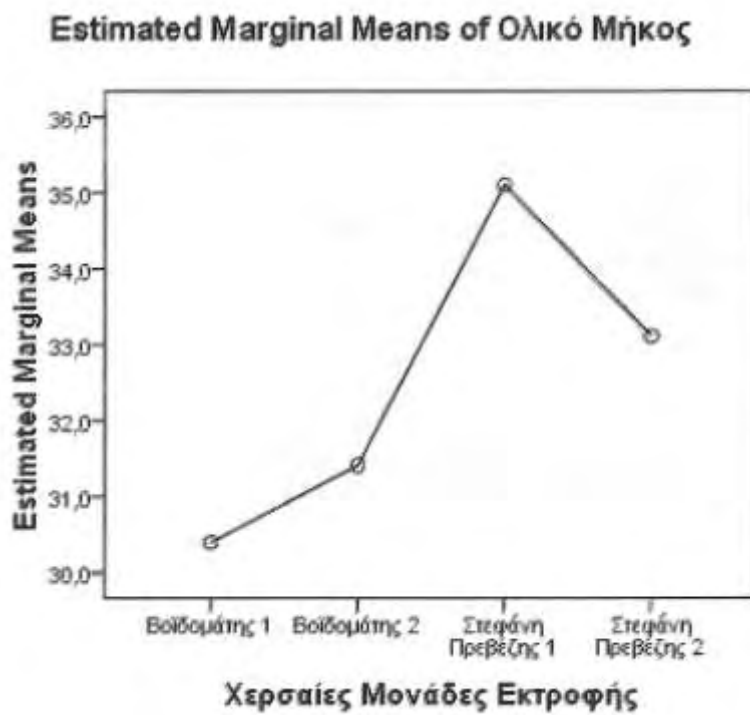
Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	N	Subset		
		1	2	3
Βοϊδομάτης 1	30	30,400		
Βοϊδομάτης 2	30	31,417		
Στεφάνη Πρεβέζης 2	30		33,117	
Στεφάνη Πρεβέζης 1	30			35,100
Sig.		,275	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 3,946.

Profile Plots



ΒΑΡΟΣ

(Μελέτη της μεταβλητής βάρους στις 4 μονάδες)

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Βάρος	120	100,0%	0	0,0%	120	100,0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error
Βάρος	Mean	4,5751E2	9,62268
	95% Confidence Interval for Mean		
	Lower Bound	4,3846E2	
	Upper Bound	4,7656E2	
	5% Trimmed Mean	4,5405E2	
	Median	4,4584E2	
	Variance	1,111E4	
	Std. Deviation	1,05411E2	
	Minimum	263,00	
	Maximum	720,58	
	Range	457,58	
	Interquartile Range	141,16	
	Skewness	,452	,221
	Kurtosis	-,307	,438

Tests of Normality

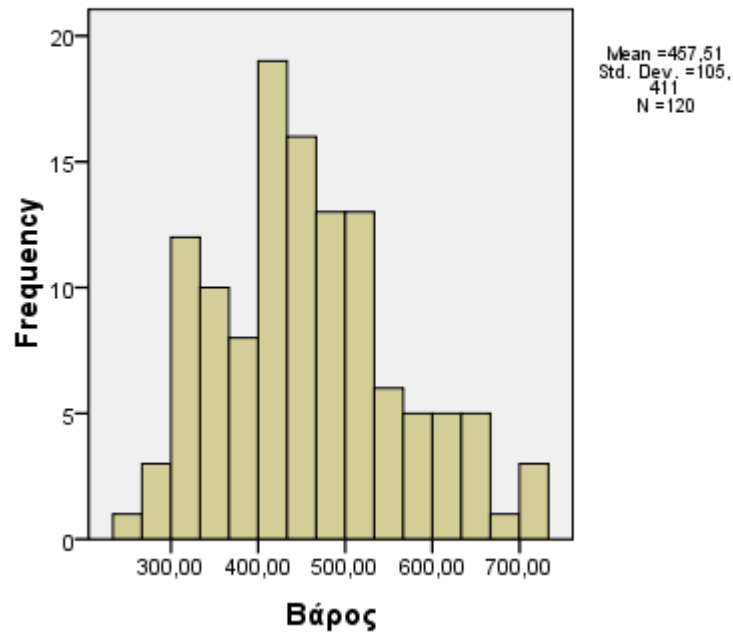
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Βάρος	,061	120	,200*	,975	120	,023

a. Lilliefors Significance Correction

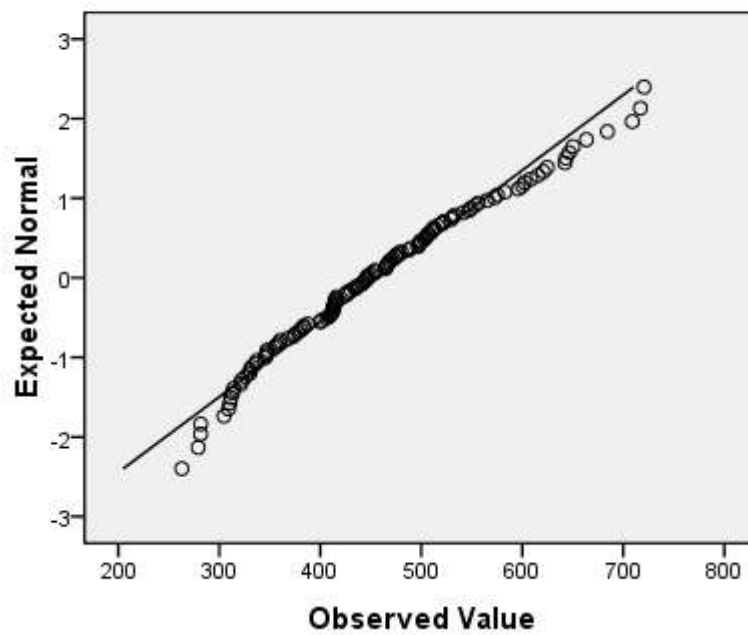
*. This is a lower bound of the true significance.

Βάρος

Histogram



Normal Q-Q Plot of Βάρος



Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	1	Βοϊδομάτης 1	30
	2	Βοϊδομάτης 2	30
	3	Στεφάνη Πρεβέζης 1	30
	4	Στεφάνη Πρεβέζης 2	30

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable:Βάρος

F	df1	df2	Sig.
1,519	3	116	,213

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Land_Units

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Βάρος

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	655251,117 ^a	3	218417,039	37,984	,000	,496
Intercept	2,512E7	1	2,512E7	4,368E3	,000	,974
Land_Units	655251,117	3	218417,039	37,984	,000	,496
Error	667020,325	116	5750,175			
Total	2,644E7	120				
Corrected Total	1322271,442	119				

a. R Squared = ,496 (Adjusted R Squared = ,483)

Estimated Marginal Means

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής

Dependent Variable: Βάρος

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Βοϊδομάτης 1	365,024	13,845	337,603	392,445
Βοϊδομάτης 2	414,602	13,845	387,181	442,023
Στεφάνη Πρεβέζης 1	558,980	13,845	531,559	586,401
Στεφάνη Πρεβέζης 2	491,432	13,845	464,011	518,853

Post Hoc Tests

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής

Multiple Comparisons

Βάρος

Scheffe

(I) Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	(J) Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Βοϊδομάτης 1	Βοϊδομάτης 2	-49,5783	19,57920	,099	-105,1240	5,9674
	Στεφάνη Πρεβέζης 1	-193,9563*	19,57920	,000	-249,5020	-138,4106
	Στεφάνη Πρεβέζης 2	-126,4087*	19,57920	,000	-181,9544	-70,8630
Βοϊδομάτης 2	Βοϊδομάτης 1	49,5783	19,57920	,099	-5,9674	105,1240
	Στεφάνη Πρεβέζης 1	-144,3780*	19,57920	,000	-199,9237	-88,8323
	Στεφάνη Πρεβέζης 2	-76,8303*	19,57920	,002	-132,3760	-21,2846
Στεφάνη Πρεβέζης 1	Βοϊδομάτης 1	193,9563*	19,57920	,000	138,4106	249,5020
	Βοϊδομάτης 2	144,3780*	19,57920	,000	88,8323	199,9237
	Στεφάνη Πρεβέζης 2	67,5477*	19,57920	,010	12,0020	123,0934
Στεφάνη Πρεβέζης 2	Βοϊδομάτης 1	126,4087*	19,57920	,000	70,8630	181,9544
	Βοϊδομάτης 2	76,8303*	19,57920	,002	21,2846	132,3760
	Στεφάνη Πρεβέζης 1	-67,5477*	19,57920	,010	-123,0934	-12,0020

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 5750,175.

Multiple Comparisons

Βάρος
Scheffe

(I) Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	(J) Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Βοϊδομάτης 1	Βοϊδομάτης 2	-49,5783	19,57920	,099	-105,1240	5,9674
	Στεφάνη Πρεβέζης 1	-193,9563*	19,57920	,000	-249,5020	-138,4106
	Στεφάνη Πρεβέζης 2	-126,4087*	19,57920	,000	-181,9544	-70,8630
Βοϊδομάτης 2	Βοϊδομάτης 1	49,5783	19,57920	,099	-5,9674	105,1240
	Στεφάνη Πρεβέζης 1	-144,3780*	19,57920	,000	-199,9237	-88,8323
	Στεφάνη Πρεβέζης 2	-76,8303*	19,57920	,002	-132,3760	-21,2846
Στεφάνη Πρεβέζης 1	Βοϊδομάτης 1	193,9563*	19,57920	,000	138,4106	249,5020
	Βοϊδομάτης 2	144,3780*	19,57920	,000	88,8323	199,9237
	Στεφάνη Πρεβέζης 2	67,5477*	19,57920	,010	12,0020	123,0934
Στεφάνη Πρεβέζης 2	Βοϊδομάτης 1	126,4087*	19,57920	,000	70,8630	181,9544
	Βοϊδομάτης 2	76,8303*	19,57920	,002	21,2846	132,3760
	Στεφάνη Πρεβέζης 1	-67,5477*	19,57920	,010	-123,0934	-12,0020

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Homogeneous Subsets

Βάρος

Scheffe

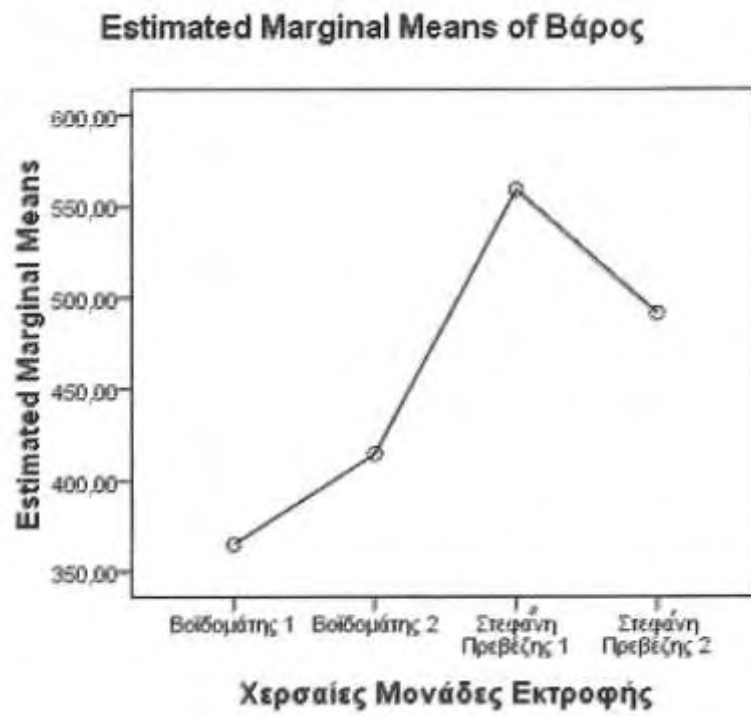
Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	N	Subset		
		1	2	3
Βοϊδομάτης 1	30	3,6502E2		
Βοϊδομάτης 2	30	4,1460E2		
Στεφάνη Πρεβέζης 2	30		4,9143E2	
Στεφάνη Πρεβέζης 1	30			5,5898E2
Sig.		,099	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 5750,175.

Profile Plots



ΒΑΡΟΣ ΚΕΦΑΛΗΣ
(Μελέτη της μεταβλητής βάρος κεφαλής στις 4 μονάδες)

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Βάρος Κεφαλής	120	100,0%	0	0,0%	120	100,0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error
Βάρος Κεφαλής	Mean	74,4202	1,65522
	95% Confidence Interval for Mean		
	Lower Bound	71,1427	
	Upper Bound	77,6978	
	5% Trimmed Mean	73,8091	
	Median	72,0950	
	Variance	328,771	
	Std. Deviation	1,81320E1	
	Minimum	37,54	
	Maximum	123,04	
	Range	85,50	
	Interquartile Range	24,91	
	Skewness	,446	,221
	Kurtosis	-,160	,438

Tests of Normality

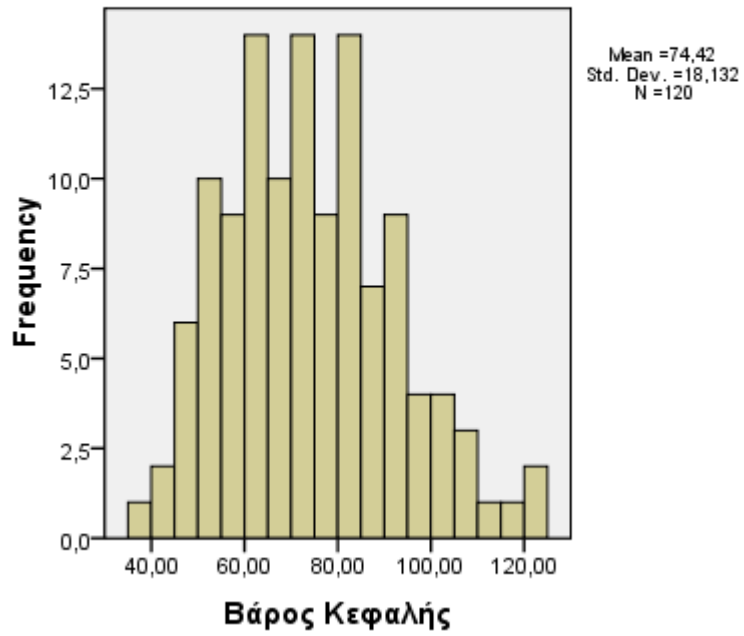
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Βάρος Κεφαλής	,061	120	,200*	,981	120	,090

a. Lilliefors Significance Correction

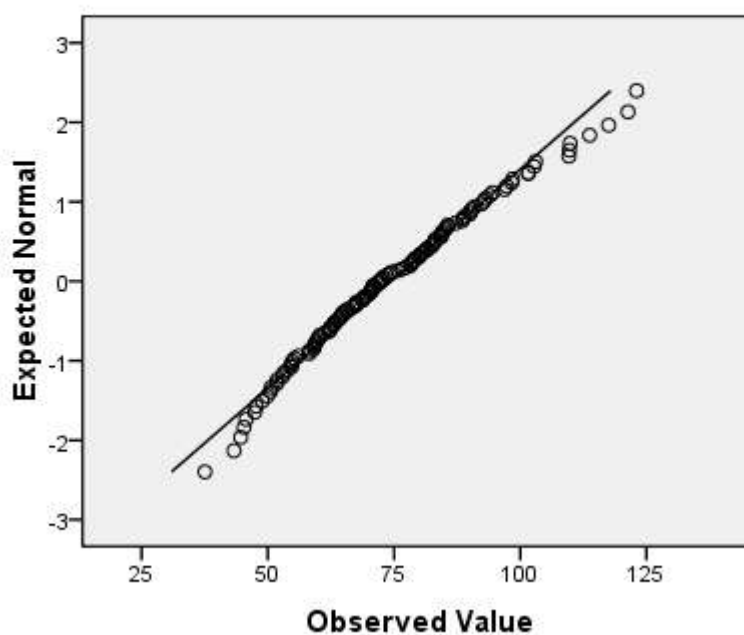
*. This is a lower bound of the true significance.

Βάρος Κεφαλής

Histogram



Normal Q-Q Plot of Βάρος Κεφαλής



Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	1	Βοϊδομάτης 1	30
	2	Βοϊδομάτης 2	30
	3	Στεφάνη Πρεβέζης 1	30
	4	Στεφάνη Πρεβέζης 2	30

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Βάρος Κεφαλής

F	df1	df2	Sig.
1,038	3	116	,378

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Βάρος Κεφαλής

F	df1	df2	Sig.
1,038	3	116	,378

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Land_Units

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Βάρος Κεφαλής

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	17178,149 ^a	3	5726,050	30,267	,000	,439
Intercept	664604,833	1	664604,833	3,513E3	,000	,968
Land_Units	17178,149	3	5726,050	30,267	,000	,439
Error	21945,596	116	189,186			
Total	703728,579	120				
Corrected Total	39123,746	119				

a. R Squared = ,439 (Adjusted R Squared = ,425)

Estimated Marginal Means

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής

Dependent Variable: Βάρος Κεφαλής

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Βοϊδομάτης 1	58,962	2,511	53,988	63,936
Βοϊδομάτης 2	68,103	2,511	63,130	73,077
Στεφάνη Πρεβέζης 1	90,631	2,511	85,657	95,604
Στεφάνη Πρεβέζης 2	79,985	2,511	75,011	84,959

Post Hoc Tests

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής

Multiple Comparisons

Βάρος Κεφαλής

Scheffe

(I) Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	(J) Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Βοϊδομάτης 1	Βοϊδομάτης 2	-9,1413	3,55140	,091	-19,2166	,9339
	Στεφάνη Πρεβέζης 1	-31,6687*	3,55140	,000	-41,7439	-21,5934
	Στεφάνη Πρεβέζης 2	-21,0230*	3,55140	,000	-31,0982	-10,9478
Βοϊδομάτης 2	Βοϊδομάτης 1	9,1413	3,55140	,091	-,9339	19,2166
	Στεφάνη Πρεβέζης 1	-22,5273*	3,55140	,000	-32,6026	-12,4521
	Στεφάνη Πρεβέζης 2	-11,8817*	3,55140	,013	-21,9569	-1,8064
Στεφάνη Πρεβέζης 1	Βοϊδομάτης 1	31,6687*	3,55140	,000	21,5934	41,7439
	Βοϊδομάτης 2	22,5273*	3,55140	,000	12,4521	32,6026
	Στεφάνη Πρεβέζης 2	10,6457*	3,55140	,034	-,5704	20,7209
Στεφάνη Πρεβέζης 2	Βοϊδομάτης 1	21,0230*	3,55140	,000	10,9478	31,0982
	Βοϊδομάτης 2	11,8817*	3,55140	,013	1,8064	21,9569
	Στεφάνη Πρεβέζης 1	-10,6457*	3,55140	,034	-20,7209	-,5704

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 189,186.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Homogeneous Subsets

Βάρος Κεφαλής

Scheffe

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	N	Subset		
		1	2	3
Βοϊδομάτης 1	30	58,9620		
Βοϊδομάτης 2	30	68,1033		
Στεφάνη Πρεβέζης 2	30		79,9850	
Στεφάνη Πρεβέζης 1	30			90,6307
Sig.		,091	1,000	1,000

Βάρος Κεφαλής

Scheffe

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	N	Subset		
		1	2	3
Βοϊδομάτης 1	30	58,9620		
Βοϊδομάτης 2	30	68,1033		
Στεφάνη Πρεβέζης 2	30		79,9850	
Στεφάνη Πρεβέζης 1	30			90,6307
Sig.		,091	1,000	1,000

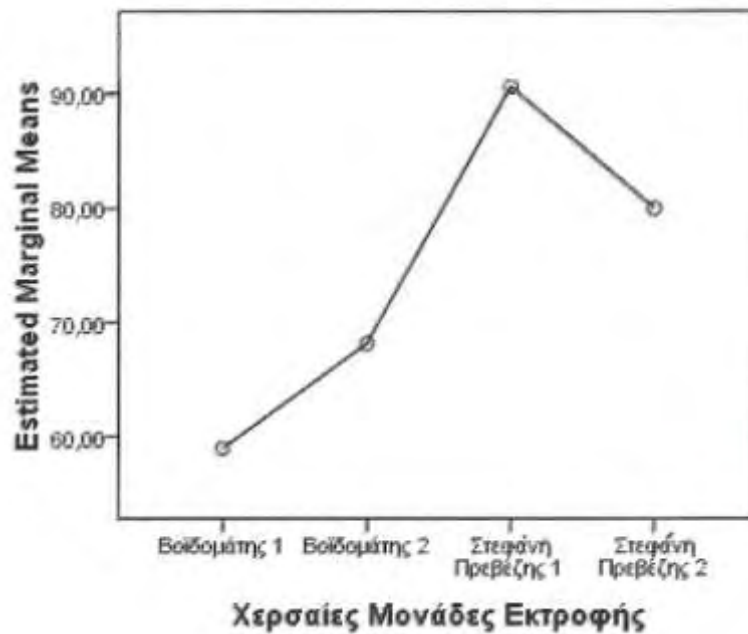
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 189,186.

Profile Plots

Estimated Marginal Means of Βάρος Κεφαλής



ΒΑΡΟΣ ΣΠΛΑΧΝΩΝ
(Μελέτη της μεταβλητής βάρος σπλάχνων στις 4 μονάδες)

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Βάρος Σπλάχνων	120	100,0%	0	,0%	120	100,0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error
Βάρος Σπλάχνων	Mean	44,6014	,88117
	95% Confidence Interval for Mean		
	Lower Bound	42,8566	
	Upper Bound	46,3462	
	5% Trimmed Mean	44,3540	
	Median	43,9000	
	Variance	93,176	
	Std. Deviation	9,65277	
	Minimum	21,06	
	Maximum	69,34	
	Range	48,28	
	Interquartile Range	12,04	
	Skewness	,295	,221
	Kurtosis	-,150	,438

Tests of Normality

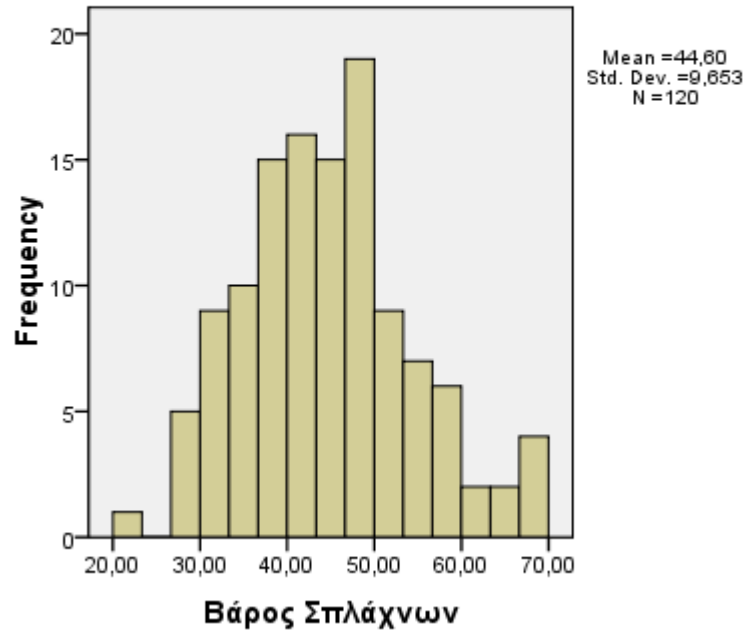
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Βάρος Σπλάχνων	,045	120	,200*	,988	120	,392

a. Lilliefors Significance Correction

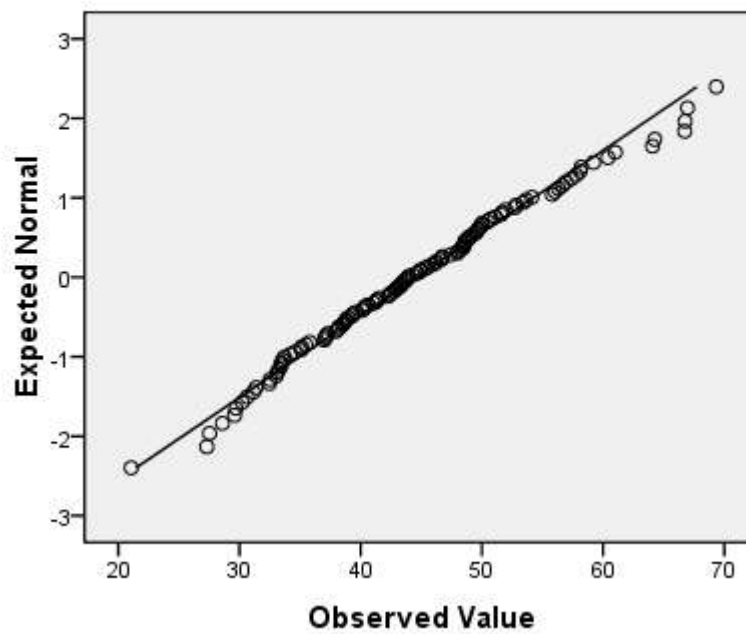
*. This is a lower bound of the true significance.

Βάρος Σπλάχνων

Histogram



Normal Q-Q Plot of Βάρος Σπλάχνων



Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	1	Βοϊδομάτης 1	30
	2	Βοϊδομάτης 2	30
	3	Στεφάνη Πρεβέζης 1	30
	4	Στεφάνη Πρεβέζης 2	30

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Βάρος Σπλάχνων

F	df1	df2	Sig.
,502	3	116	,681

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Land_Units

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Βάρος Σπλάχνων

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	1510,783 ^a	3	503,594	6,100	,001	,136
Intercept	238714,364	1	238714,364	2,891E3	,000	,961
Land_Units	1510,783	3	503,594	6,100	,001	,136
Error	9577,158	116	82,562			
Total	249802,306	120				
Corrected Total	11087,942	119				

a. R Squared = ,136 (Adjusted R Squared = ,114)

Estimated Marginal Means

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής

Dependent Variable: Βάρος Σπλάχνων

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Βοϊδομάτης 1	40,075	1,659	36,790	43,361
Βοϊδομάτης 2	42,619	1,659	39,333	45,905
Στεφάνη Πρεβέζης 1	49,399	1,659	46,113	52,685
Στεφάνη Πρεβέζης 2	46,312	1,659	43,027	49,598

Post Hoc Tests

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής

Multiple Comparisons

Βάρος Σπλάχνων

Scheffe

(I) Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	(J) Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Βοϊδομάτης 1	Βοϊδομάτης 2	-2,5437	2,34608	,759	-9,1995	4,1121
	Στεφάνη Πρεβέζης 1	-9,3237*	2,34608	,002	-15,9795	-2,6679
	Στεφάνη Πρεβέζης 2	-6,2370	2,34608	,075	-12,8928	,4188
Βοϊδομάτης 2	Βοϊδομάτης 1	2,5437	2,34608	,759	-4,1121	9,1995
	Στεφάνη Πρεβέζης 1	-6,7800*	2,34608	,044	-13,4358	-,1242
	Στεφάνη Πρεβέζης 2	-3,6933	2,34608	,482	-10,3491	2,9625
Στεφάνη Πρεβέζης 1	Βοϊδομάτης 1	9,3237*	2,34608	,002	2,6679	15,9795
	Βοϊδομάτης 2	6,7800*	2,34608	,044	,1242	13,4358
	Στεφάνη Πρεβέζης 2	3,0867	2,34608	,631	-3,5691	9,7425
Στεφάνη Πρεβέζης 2	Βοϊδομάτης 1	6,2370	2,34608	,075	-,4188	12,8928
	Βοϊδομάτης 2	3,6933	2,34608	,482	-2,9625	10,3491
	Στεφάνη Πρεβέζης 1	-3,0867	2,34608	,631	-9,7425	3,5691

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 82,562.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Homogeneous Subsets

Βάρος Σπλάχνων

Scheffe

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	N	Subset	
		1	2
Βοϊδομάτης 1	30	40,0753	
Βοϊδομάτης 2	30	42,6190	
Στεφάνη Πρεβέζης 2	30	46,3123	46,3123
Στεφάνη Πρεβέζης 1	30		49,3990
Sig.		,075	,631

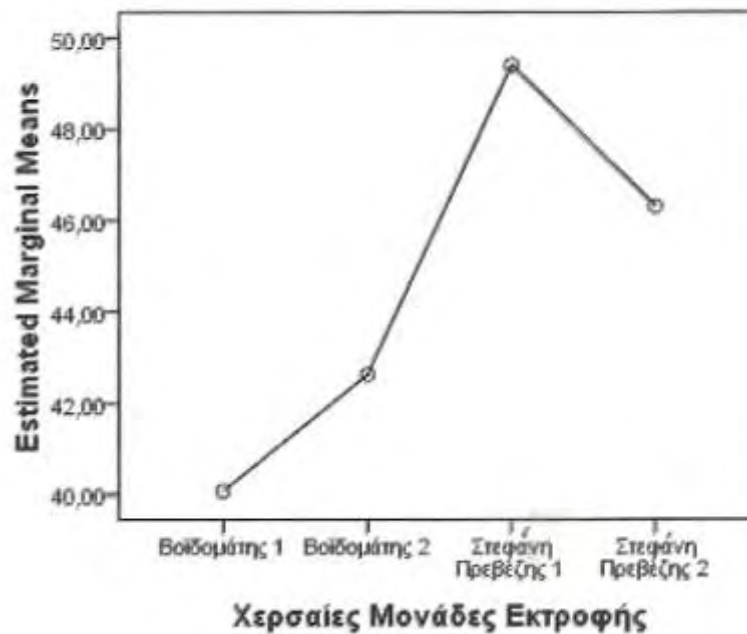
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 82,562.

Profile Plots

Estimated Marginal Means of Βάρος Σπλάχνων



Περισπλαχνικό Λίπος (Μελέτη της μεταβλητής περισπλαχνικό λίπος στις 4 μονάδες)

Για το περισπλαχνικό λίπος δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί η στατιστική ανάλυση με τη μέθοδο ANOVA γιατί οι μετρήσεις έγιναν μόνο στην πρώτη δειγματοληψία της μονάδας Στεφάνη Πρεβέζης (Φωτ : 2) Παρακάτω παρουσιάζεται τα βασικά στατιστικά της συγκεκριμένης μεταβλητής.

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Περισπλαχνικό Λίπος	9	7,5%	111	92,5%	120	100,0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
Περισπλαχνικό Λίπος	Mean	1,311	,1822	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	,891	
		Upper Bound	1,731	
	5% Trimmed Mean		1,301	
	Median		1,300	
	Variance		,299	
	Std. Deviation		,5465	
	Minimum		,6	
	Maximum		2,2	
	Range		1,6	
	Interquartile Range		1,0	
	Skewness		,295	,717
	Kurtosis		-,987	1,400

Tests of Normality

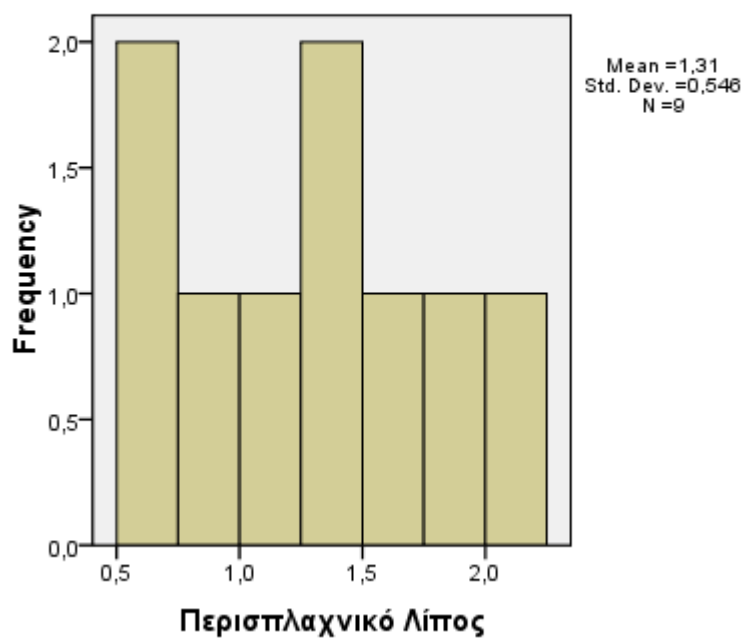
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Περιπλαχνικό Λίπος	,107	9	,200*	,965	9	,846

a. Lilliefors Significance Correction

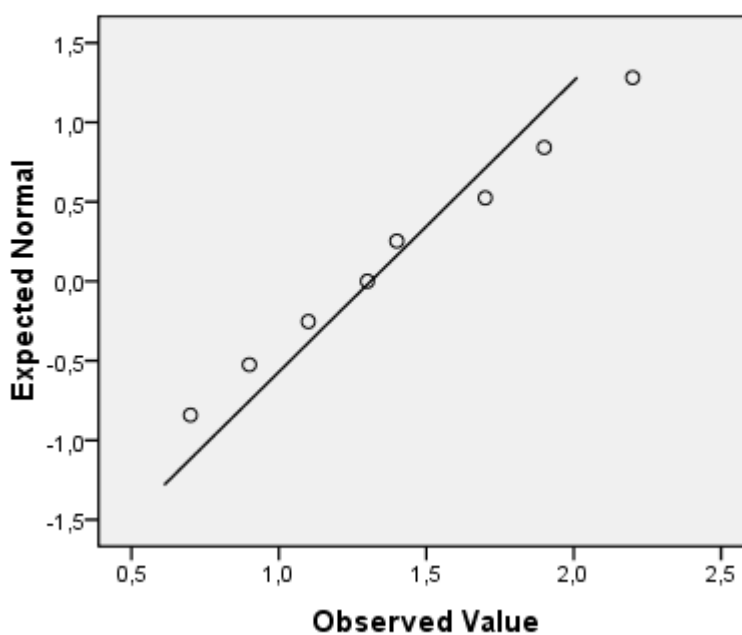
*. This is a lower bound of the true significance.

Περιπλαχνικό Λίπος

Histogram



Normal Q-Q Plot of Περισπλαχνικό Λίπος



Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

	Value Label	N
Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής 3	Στεφάνη Πρεβέζης 1	9

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Περισπλαχνικό Λίπος

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	,000 ^a	0	.	.	.	,000
Intercept	15,471	1	15,471	51,810	,000	,866
Land_Units	,000	0	.	.	.	,000
Error	2,389	8	,299			
Total	17,860	9				
Corrected Total	2,389	8				

a. R Squared = ,000 (Adjusted R Squared = ,000)

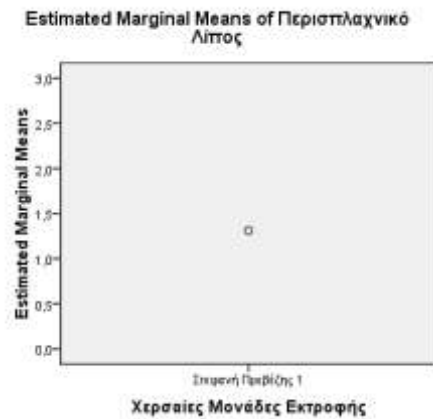
Estimated Marginal Means

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής

Dependent Variable: Περισπλαχνικό Λίπος

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Στεφάνη Πρεβέζης 1	1,311	,182	,891	1,731

Profile Plot



Βάρος Φιλέτου Ψαριού
(Μελέτη της μεταβλητής βάρος φιλέτου ψαριού στις 4 μονάδες)

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Βάρος Φιλέτου Ψαριού	120	100,0%	0	,0%	120	100,0%

Descriptives

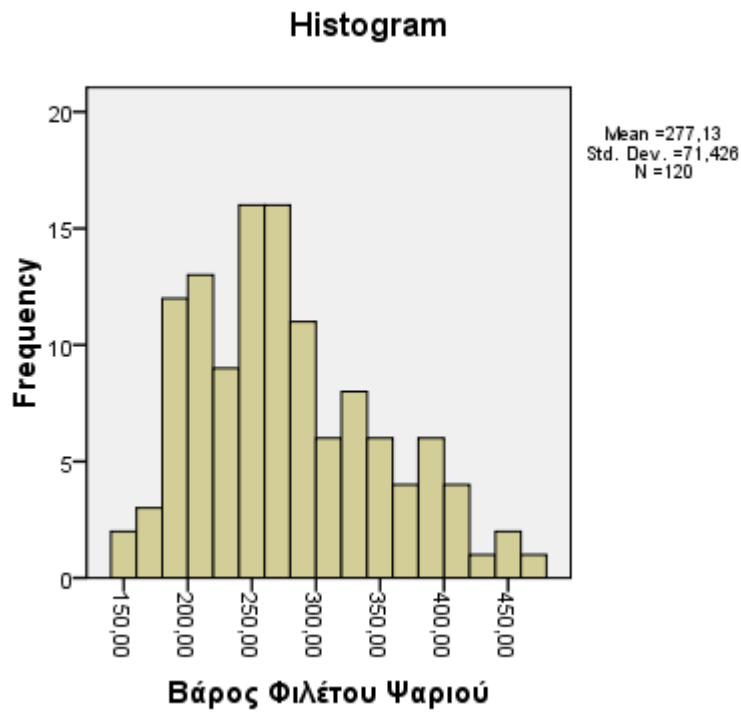
			Statistic	Std. Error
Βάρος Φιλέτου Ψαριού	Mean		2,7713E2	6,52027
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	2,6422E2	
		Upper Bound	2,9004E2	
	5% Trimmed Mean		2,7433E2	
	Median		2,6490E2	
	Variance		5,102E3	
	Std. Deviation		7,14259E1	
	Minimum		154,52	
	Maximum		475,35	
	Range		320,83	
	Interquartile Range		106,05	
	Skewness		,589	,221
	Kurtosis		-,217	,438

Tests of Normality

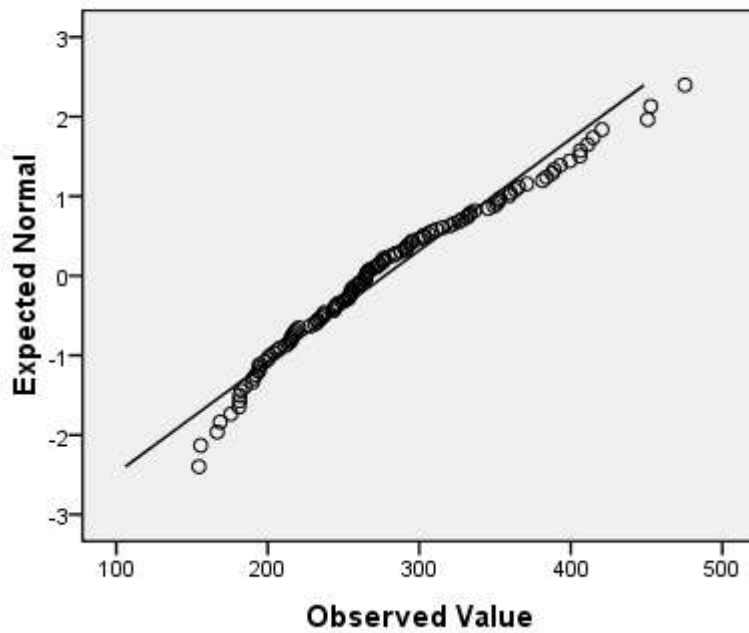
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Βάρος Φιλέτου Ψαριού	,096	120	,009	,964	120	,003

a. Lilliefors Significance Correction

Βάρος Φιλέτου Ψαριού



Normal Q-Q Plot of Βάρος Φιλέτου Ψαριού



Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	1	Βοϊδομάτης 1	30
	2	Βοϊδομάτης 2	30
	3	Στεφάνη Πρεβέζης 1	30
	4	Στεφάνη Πρεβέζης 2	30

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Βάρος Φιλέτου Ψαριού

F	df1	df2	Sig.
3,136	3	116	,028

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Land Units

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Βάρος Φιλέτου Ψαριού

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	315334,056 ^a	3	105111,352	41,790	,000	,519
Intercept	9215847,300	1	9215847,300	3,664E3	,000	,969
Land_Units	315334,056	3	105111,352	41,790	,000	,519
Error	291763,813	116	2515,205			
Total	9822945,169	120				
Corrected Total	607097,869	119				

a. R Squared = ,519 (Adjusted R Squared = ,507)

Estimated Marginal Means

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής

Dependent Variable: Βάρος Φιλέτου Ψαριού

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Βοϊδομάτης 1	220,167	9,156	202,032	238,302
Βοϊδομάτης 2	238,826	9,156	220,691	256,962
Στεφάνη Πρεβέζης 1	349,884	9,156	331,748	368,019
Στεφάνη Πρεβέζης 2	299,626	9,156	281,491	317,762

Post Hoc Tests

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής

Multiple Comparisons

Βάρος Φιλέτου Ψαριού

Scheffe

(I) Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	(J) Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Βοϊδομάτης 1	Βοϊδομάτης 2	-18,6593	12,94914	,559	-55,3957	18,0771
	Στεφάνη Πρεβέζης 1	-129,7167*	12,94914	,000	-166,4531	-92,9803
	Στεφάνη Πρεβέζης 2	-79,4593*	12,94914	,000	-116,1957	-42,7229
Βοϊδομάτης 2	Βοϊδομάτης 1	18,6593	12,94914	,559	-18,0771	55,3957
	Στεφάνη Πρεβέζης 1	-111,0573*	12,94914	,000	-147,7937	-74,3209
	Στεφάνη Πρεβέζης 2	-60,8000*	12,94914	,000	-97,5364	-24,0636
Στεφάνη Πρεβέζης 1	Βοϊδομάτης 1	129,7167*	12,94914	,000	92,9803	166,4531
	Βοϊδομάτης 2	111,0573*	12,94914	,000	74,3209	147,7937
	Στεφάνη Πρεβέζης 2	50,2573*	12,94914	,003	13,5209	86,9937
Στεφάνη Πρεβέζης 2	Βοϊδομάτης 1	79,4593*	12,94914	,000	42,7229	116,1957
	Βοϊδομάτης 2	60,8000*	12,94914	,000	24,0636	97,5364
	Στεφάνη Πρεβέζης 1	-50,2573*	12,94914	,003	-86,9937	-13,5209

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 2515,205.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Homogeneous Subsets

Βάρος Φιλέτου Ψαριού

Scheffe

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	N	Subset		
		1	2	3
Βοϊδομάτης 1	30	2,2017E2		
Βοϊδομάτης 2	30	2,3883E2		
Στεφάνη Πρεβέζης 2	30		2,9963E2	
Στεφάνη Πρεβέζης 1	30			3,4988E2
Sig.		,559	1,000	1,000

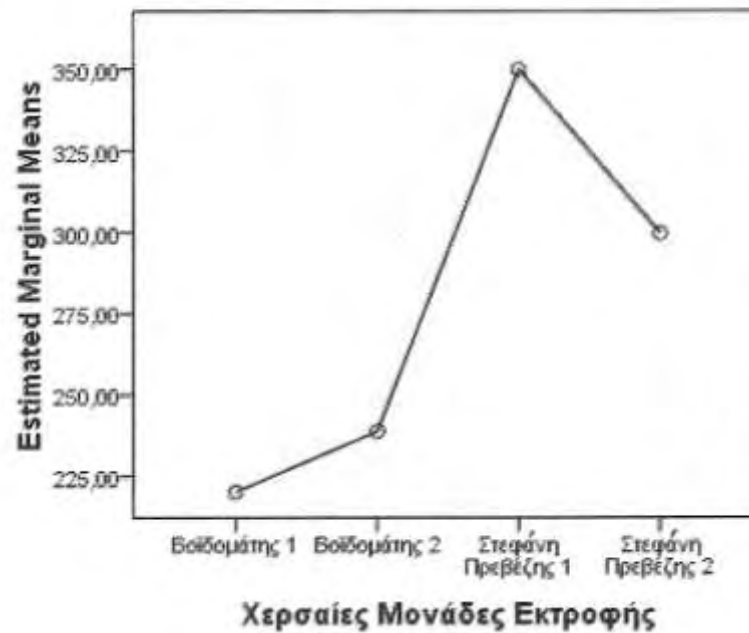
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 2515,205.

Profile Plots

Estimated Marginal Means of Βάρος Φιλέτου Ψαριού



**PH ΣΑΡΚΑΣ ΨΑΡΙΟΥ (Μελέτη της μεταβλητής PH σάρκας ψαριού
στις 4 μονάδες)**

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
pH Σάρκας Ψαριού	120	100,0%	0	,0%	120	100,0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error
pH Σάρκας Ψαριού	Mean	6,3782	,01341
	95% Confidence Interval for Mean		
	Lower Bound	6,3516	
	Upper Bound	6,4047	
	5% Trimmed Mean	6,3811	
	Median	6,4100	
	Variance	,022	
	Std. Deviation	,14689	
	Minimum	6,07	
	Maximum	6,70	
	Range	,63	
	Interquartile Range	,22	
	Skewness	-,494	,221
	Kurtosis	-,642	,438

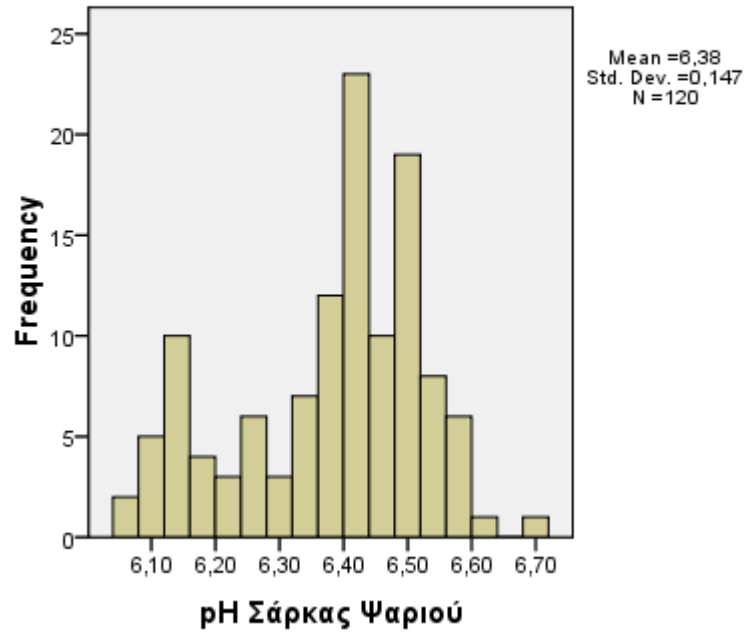
Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
pH Σάρκας Ψαριού	,132	120	,000	,944	120	,000

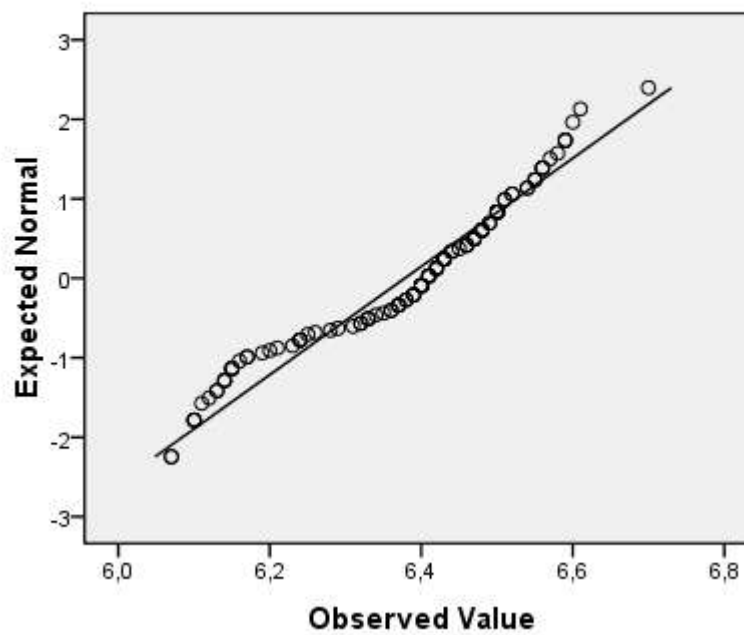
a. Lilliefors Significance Correction

ρΗ Σάρκας Ψαριού

Histogram



Normal Q-Q Plot of ρΗ Σάρκας Ψαριού



Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	1	Βοϊδομάτης 1	30
	2	Βοϊδομάτης 2	30
	3	Στεφάνη Πρεβέζης 1	30
	4	Στεφάνη Πρεβέζης 2	30

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: pH Σάρκας Ψαριού

F	df1	df2	Sig.
,633	3	116	,595

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Land Units

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: pH Σάρκας Ψαριού

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	1,923 ^a	3	,641	115,206	,000	,749
Intercept	4881,721	1	4881,721	8,776E5	,000	1,000
Land_Units	1,923	3	,641	115,206	,000	,749
Error	,645	116	,006			
Total	4884,289	120				
Corrected Total	2,568	119				

a. R Squared = ,749 (Adjusted R Squared = ,742)

Estimated Marginal Means

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής

Dependent Variable: pH Σάρκας Ψαριού

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Βοϊδομάτης 1	6,490	,014	6,463	6,517
Βοϊδομάτης 2	6,418	,014	6,391	6,445
Στεφάνη Πρεβέζης 1	6,441	,014	6,414	6,468
Στεφάνη Πρεβέζης 2	6,164	,014	6,137	6,191

Post Hoc Tests

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής

Multiple Comparisons

pH Σάρκας Ψαριού

Scheffe

(I) Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	(J) Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Βοϊδομάτης 1	Βοϊδομάτης 2	,0723*	,01926	,004	,0177	,1270
	Στεφάνη Πρεβέζης 1	,0497	,01926	,090	-,0050	,1043
	Στεφάνη Πρεβέζης 2	,3267*	,01926	,000	,2720	,3813
Βοϊδομάτης 2	Βοϊδομάτης 1	-,0723*	,01926	,004	-,1270	-,0177
	Στεφάνη Πρεβέζης 1	-,0227	,01926	,709	-,0773	,0320
	Στεφάνη Πρεβέζης 2	,2543*	,01926	,000	,1997	,3090
Στεφάνη Πρεβέζης 1	Βοϊδομάτης 1	-,0497	,01926	,090	-,1043	,0050
	Βοϊδομάτης 2	,0227	,01926	,709	-,0320	,0773
	Στεφάνη Πρεβέζης 2	,2770*	,01926	,000	,2224	,3316
Στεφάνη Πρεβέζης 2	Βοϊδομάτης 1	-,3267*	,01926	,000	-,3813	-,2720
	Βοϊδομάτης 2	-,2543*	,01926	,000	-,3090	-,1997
	Στεφάνη Πρεβέζης 1	-,2770*	,01926	,000	-,3316	-,2224

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,006

*. The mean difference is significant at the ,05 level

Homogeneous Subsets

ρΗ Σάρκας Ψαριού

Scheffe

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	N	Subset		
		1	2	3
Στεφάνη Πρεβέζης 2	30	6,1637		
Βοϊδομάτης 2	30		6,4180	
Στεφάνη Πρεβέζης 1	30		6,4407	6,4407
Βοϊδομάτης 1	30			6,4903
Sig.		1,000	,709	,090

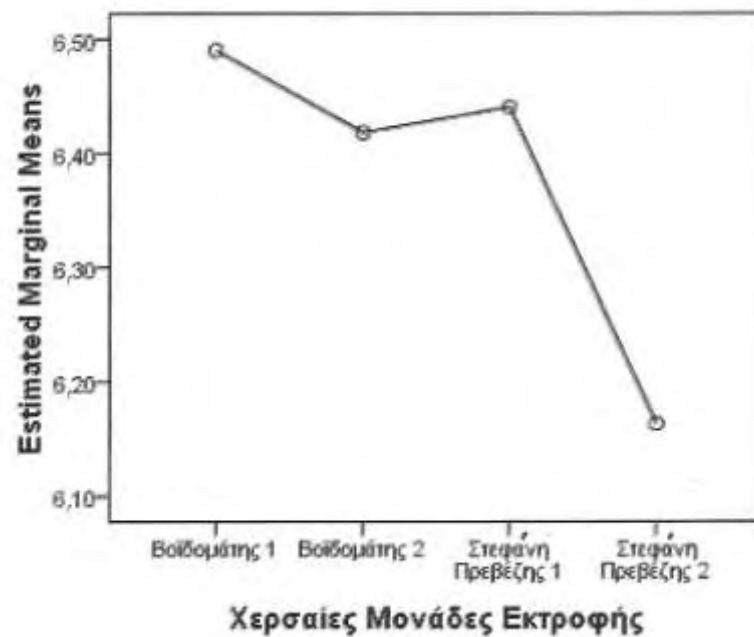
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,006.

Profile Plots

Estimated Marginal Means of ρΗ Σάρκας Ψαριού



PH ΣΑΡΚΑΣ ΨΑΡΙΟΥ ΜΕΤΑ ΑΠΟ 4 ΗΜΕΡΕΣ (Μελέτη της μεταβλητής PH σάρκας ψαριού μετά από 4 ημέρες στις 4 μονάδες)

Οι μετρήσεις στο PH μετά από 4 και 8 ημέρες έγιναν σε 6 ψάρια αντί για 30 για τις πρώτες δειγματοληψίες στο Βοϊδομάτη και στη Στεφάνη Πρεβέζης και σε 5 ψάρια αντί 30 στις αντίστοιχες δεύτερες δειγματοληψίες.

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
ρΗ Σάρκας Ψαριού 4 Ημερών	22	18,3%	98	81,7%	120	100,0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
ρΗ Σάρκας Ψαριού 4 Ημερών	Mean	6,3336	,03264	
	95% Confidence Interval for Mean			
		Lower Bound	6,2658	
		Upper Bound	6,4015	
	5% Trimmed Mean	6,3359		
	Median	6,3700		
	Variance	,023		
	Std. Deviation	,15311		
	Minimum	6,03		
	Maximum	6,60		
	Range	,57		
	Interquartile Range	,21		
	Skewness	-,613	,491	
	Kurtosis	-,339	,953	

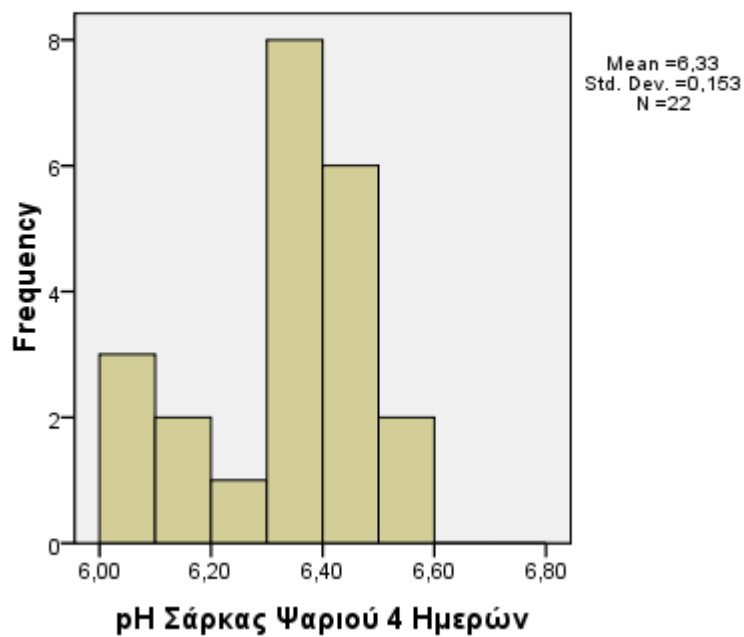
Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
ρΗ Σάρκας Ψαριού 4 Ημερών	,198	22	,024	,920	22	,077

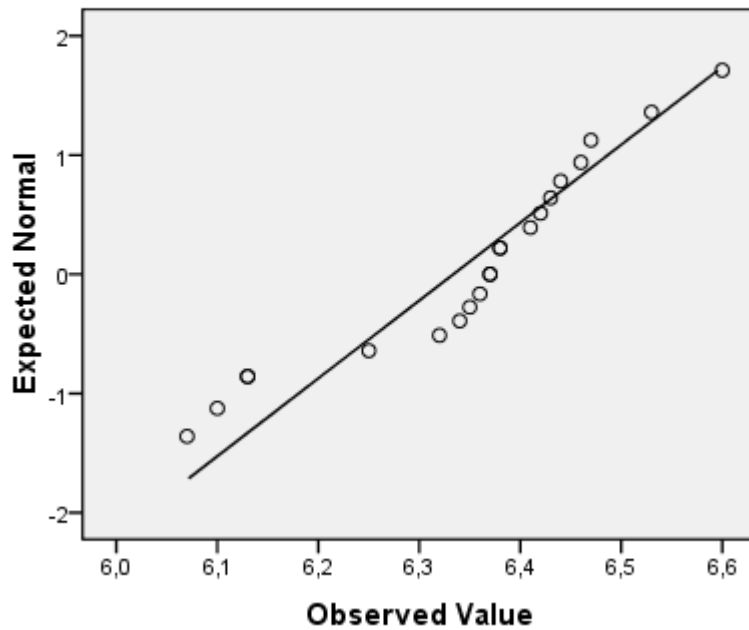
a. Lilliefors Significance Correction

ρΗ Σάρκας Ψαριού 4 Ημερών

Histogram



Normal Q-Q Plot of pH Σάρκας Ψαριού 4 Ημερών



Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	1	Βοϊδομάτης 1	6
	2	Βοϊδομάτης 2	5
	3	Στεφάνη Πρεβέζης 1	6
	4	Στεφάνη Πρεβέζης 2	5

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: pH Σάρκας Ψαριού 4 Ημερών

F	df1	df2	Sig.
,601	3	18	,622

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Land_Units

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: pH Σάρκας Ψαριού 4 Ημερών

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	,411 ^a	3	,137	30,269	,000	,835
Intercept	873,655	1	873,655	1,931E5	,000	1,000
Land_Units	,411	3	,137	30,269	,000	,835
Error	,081	18	,005			
Total	883,021	22				
Corrected Total	,492	21				

a. R Squared = ,835 (Adjusted R Squared = ,807)

Estimated Marginal Means

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής

Dependent Variable: pH Σάρκας Ψαριού 4 Ημερών

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Βοϊδομάτης 1	6,437	,027	6,379	6,494
Βοϊδομάτης 2	6,438	,030	6,375	6,501
Στεφάνη Πρεβέζης 1	6,345	,027	6,287	6,403
Στεφάνη Πρεβέζης 2	6,092	,030	6,029	6,155

Post Hoc Tests

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής

Multiple Comparisons

pH Σάρκας Ψαριού 4 Ημερών

Scheffe

(I) Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	(J) Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Βοϊδομάτης 1	Βοϊδομάτης 2	-,0013	,04073	1,000	-,1267	,1241
	Στεφάνη Πρεβέζης 1	,0917	,03884	,173	-,0279	,2112
	Στεφάνη Πρεβέζης 2	,3447*	,04073	,000	,2193	,4701
Βοϊδομάτης 2	Βοϊδομάτης 1	,0013	,04073	1,000	-,1241	,1267
	Στεφάνη Πρεβέζης 1	,0930	,04073	,195	-,0324	,2184
	Στεφάνη Πρεβέζης 2	,3460*	,04254	,000	,2150	,4770
Στεφάνη Πρεβέζης 1	Βοϊδομάτης 1	-,0917	,03884	,173	-,2112	,0279
	Βοϊδομάτης 2	-,0930	,04073	,195	-,2184	,0324
	Στεφάνη Πρεβέζης 2	,2530*	,04073	,000	,1276	,3784
Στεφάνη Πρεβέζης 2	Βοϊδομάτης 1	-,3447*	,04073	,000	-,4701	-,2193
	Βοϊδομάτης 2	-,3460*	,04254	,000	-,4770	-,2150
	Στεφάνη Πρεβέζης 1	-,2530*	,04073	,000	-,3784	-,1276

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,005.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Homogeneous Subsets

pH Σάρκας Ψαριού 4 Ημερών

Scheffe

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	N	Subset	
		1	2
Στεφάνη Πρεβέζης 2	5	6,0920	
Στεφάνη Πρεβέζης 1	6		6,3450
Βοϊδομάτης 1	6		6,4367
Βοϊδομάτης 2	5		6,4380
Sig.		1,000	,195

ρΗ Σάρκας Ψαριού 4 Ημερών

Scheffe

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	N	Subset	
		1	2
Στεφάνη Πρεβέζης 2	5	6,0920	
Στεφάνη Πρεβέζης 1	6		6,3450
Βοϊδομάτης 1	6		6,4367
Βοϊδομάτης 2	5		6,4380
Sig.		1,000	,195

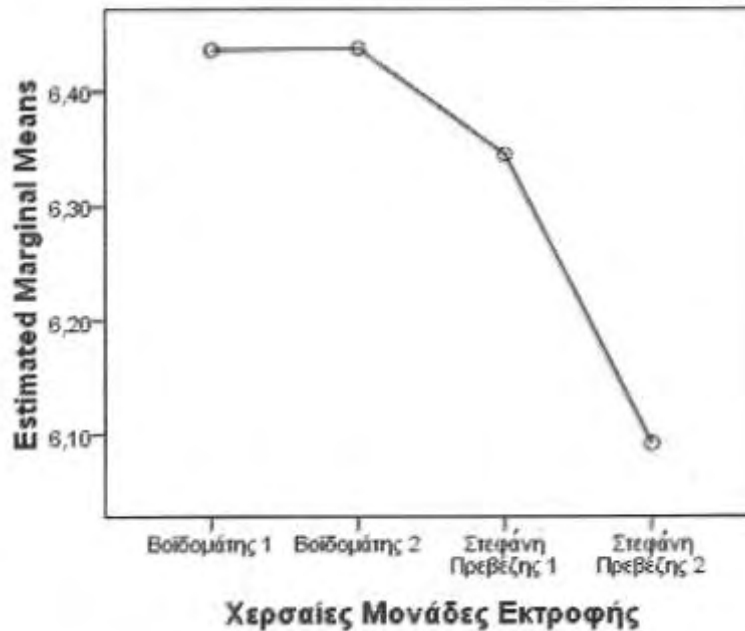
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,005.

Profile Plots

Estimated Marginal Means of ρΗ Σάρκας Ψαριού 4 Ημερών



PH ΣΑΡΚΑΣ ΨΑΡΙΟΥ ΜΕΤΑ ΑΠΟ 8 ΗΜΕΡΕΣ
(Μελέτη της μεταβλητής PH σάρκας ψαριού μετά από 8 ημέρες στις 4 μονάδες)

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
ρΗ Σάρκας Ψαριού 8 Ημερών	22	18,3%	98	81,7%	120	100,0%

Descriptives

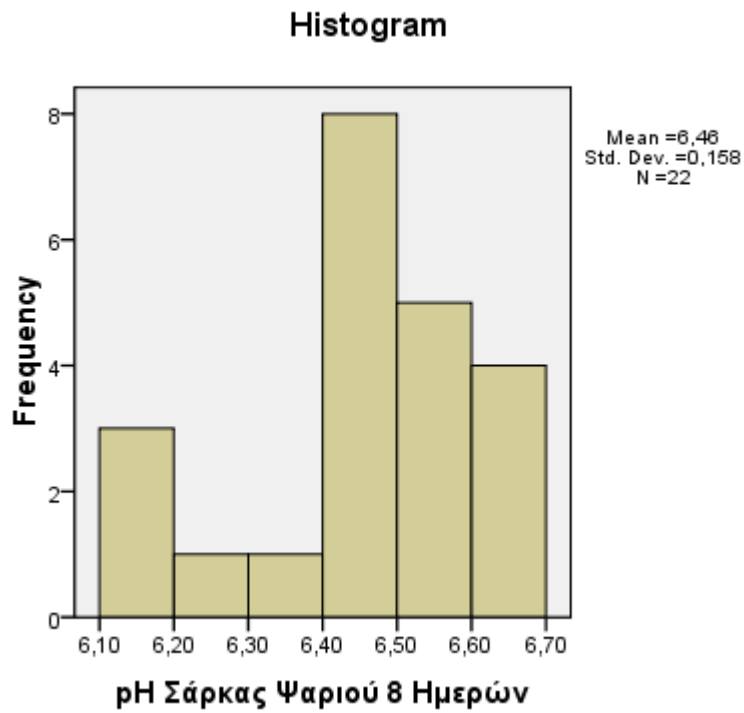
		Statistic	Std. Error
ρΗ Σάρκας Ψαριού 8 Ημερών	Mean	6,4577	,03376
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 6,3875	
		Upper Bound 6,5279	
	5% Trimmed Mean	6,4641	
	Median	6,4750	
	Variance	,025	
	Std. Deviation	,15835	
	Minimum	6,13	
	Maximum	6,67	
	Range	,54	
	Interquartile Range	,19	
	Skewness	-,821	,491
	Kurtosis	-,087	,953

Tests of Normality

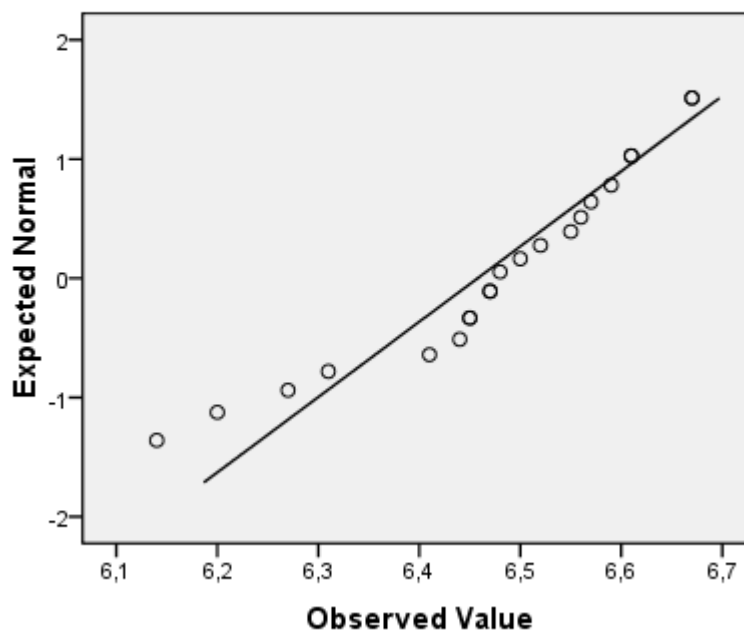
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
ρΗ Σάρκας Ψαριού 8 Ημερών	,183	22	,054	,914	22	,056

a. Lilliefors Significance Correction

ρΗ Σάρκας Ψαριού 8 Ημερών



Normal Q-Q Plot of ρΗ Σάρκας Ψαριού 8 Ημερών



Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	1	Βοϊδομάτης 1	6
	2	Βοϊδομάτης 2	5
	3	Στεφάνη Πρεβέζης 1	6
	4	Στεφάνη Πρεβέζης 2	5

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: pH Σάρκας Ψαριού 8 Ημερών

F	df1	df2	Sig.
,279	3	18	,840

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Land_Units

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: pH Σάρκας Ψαριού 8 Ημερών

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	,419 ^a	3	,140	23,381	,000	,796
Intercept	907,621	1	907,621	1,519E5	,000	1,000
Land_Units	,419	3	,140	23,381	,000	,796
Error	,108	18	,006			
Total	917,976	22				
Corrected Total	,527	21				

a. R Squared = ,796 (Adjusted R Squared = ,762)

Estimated Marginal Means

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής

Dependent Variable: pH Σάρκας Ψαριού 8 Ημερών

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Βοϊδομάτης 1	6,578	,032	6,512	6,645
Βοϊδομάτης 2	6,514	,035	6,441	6,587
Στεφάνη Πρεβέζης 1	6,497	,032	6,430	6,563
Στεφάνη Πρεβέζης 2	6,210	,035	6,137	6,283

Post Hoc Tests

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής

Multiple Comparisons

pH Σάρκας Ψαριού 8 Ημερών

Scheffe

(I) Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	(J) Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Βοϊδομάτης 1	Βοϊδομάτης 2	,0643	,04680	,605	-,0798	,2084
	Στεφάνη Πρεβέζης 1	,0817	,04463	,369	-,0557	,2191
	Στεφάνη Πρεβέζης 2	,3683*	,04680	,000	,2242	,5124
Βοϊδομάτης 2	Βοϊδομάτης 1	-,0643	,04680	,605	-,2084	,0798
	Στεφάνη Πρεβέζης 1	,0173	,04680	,987	-,1268	,1614
	Στεφάνη Πρεβέζης 2	,3040*	,04888	,000	,1535	,4545
Στεφάνη Πρεβέζης 1	Βοϊδομάτης 1	-,0817	,04463	,369	-,2191	,0557
	Βοϊδομάτης 2	-,0173	,04680	,987	-,1614	,1268
	Στεφάνη Πρεβέζης 2	,2867*	,04680	,000	,1426	,4308
Στεφάνη Πρεβέζης 2	Βοϊδομάτης 1	-,3683*	,04680	,000	-,5124	-,2242
	Βοϊδομάτης 2	-,3040*	,04888	,000	-,4545	-,1535
	Στεφάνη Πρεβέζης 1	-,2867*	,04680	,000	-,4308	-,1426

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,006.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Homogeneous Subsets

ρΗ Σάρκας Ψαριού 8 Ημερών

Scheffe

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	N	Subset	
		1	2
Στεφάνη Πρεβέζης 2	5	6,2100	
Στεφάνη Πρεβέζης 1	6		6,4967
Βοϊδομάτης 2	5		6,5140
Βοϊδομάτης 1	6		6,5783
Sig.		1,000	,409

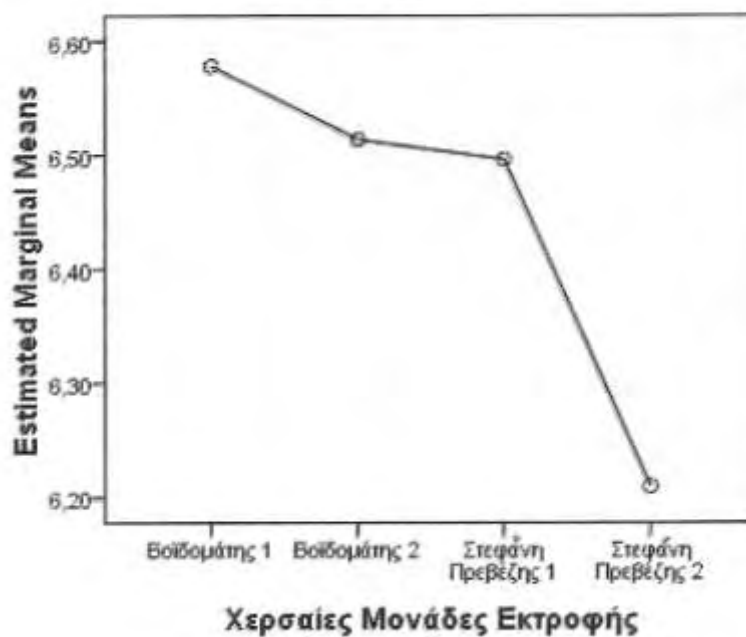
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,006.

Profile Plots

Estimated Marginal Means of ρΗ Σάρκας Ψαριού 8 Ημερών



ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ (Μελέτη της μεταβλητής ξηρό βάρος στις 4 μονάδες)

Όπως και για το ΡΗ, έτσι και στην περίπτωση της μέτρησης του ξηρού βάρους οι μετρήσεις έγιναν σε 6 ψάρια αντί για 30 για τις πρώτες δειγματοληψίες στο Βοϊδομάτη και στη Στεφάνη Πρεβέζης και σε 4 ψάρια στις αντίστοιχες δεύτερες δειγματοληψίες.

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Ξηρό βάρος	20	16,7%	100	83,3%	120	100,0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error
Ξηρό βάρος	Mean	28,8310	,96705
	95% Confidence Interval for Mean		
	Lower Bound	26,8069	
	Upper Bound	30,8551	
	5% Trimmed Mean	28,6417	
	Median	27,5300	
	Variance	18,704	
	Std. Deviation	4,32480	
	Minimum	23,67	
	Maximum	37,40	
	Range	13,73	
	Interquartile Range	8,14	
	Skewness	,579	,512
	Kurtosis	-1,084	,992

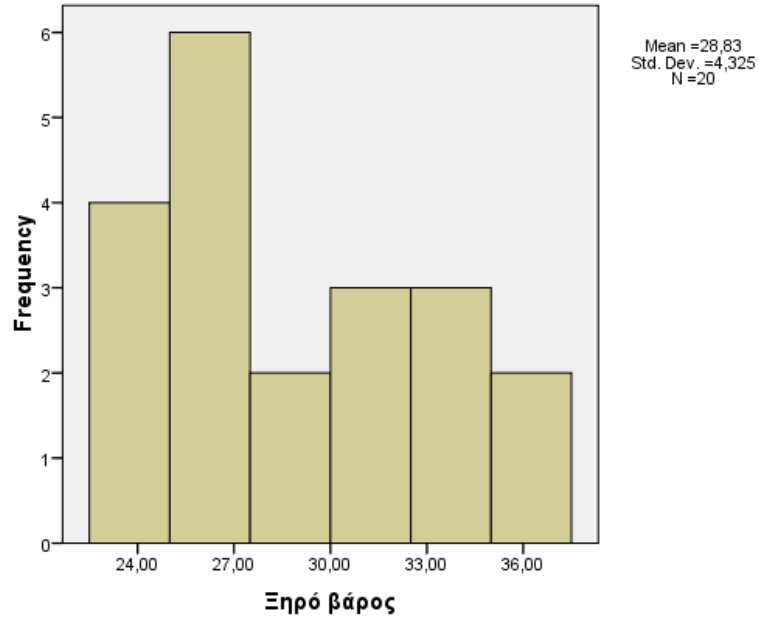
Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Ξηρό βάρος	,202	20	,031	,893	20	,030

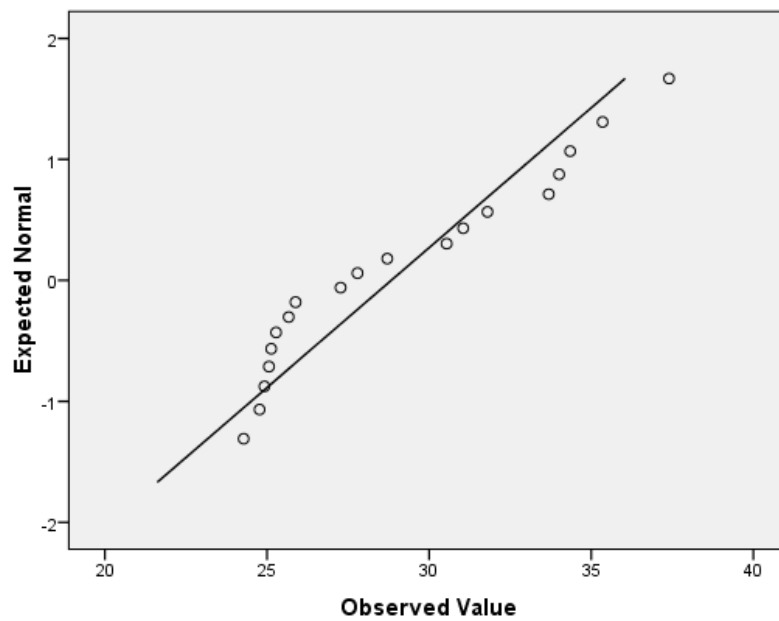
a. Lilliefors Significance Correction

Ξηρό βάρος

Histogram



Normal Q-Q Plot of Ξηρό βάρος



Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

	Value Label	N
Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής 1	Βοϊδομάτης 1	6
2	Βοϊδομάτης 2	4
3	Στεφάνη Πρεβέζης 1	6
4	Στεφάνη Πρεβέζης 2	4

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Ξηρό βάρος

F	df1	df2	Sig.
1,879	3	16	,174

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Land_Units

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Ξηρό βάρος

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	310,779 ^a	3	103,593	37,168	,000	,875
Intercept	15249,889	1	15249,889	5,471E3	,000	,997
Land_Units	310,779	3	103,593	37,168	,000	,875
Error	44,595	16	2,787			
Total	16979,905	20				
Corrected Total	355,374	19				

a. R Squared = ,875 (Adjusted R Squared = ,851)

Estimated Marginal Means

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής

Dependent Variable: Ξηρό βάρος

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Βοϊδομάτης 1	28,415	,682	26,970	29,860
Βοϊδομάτης 2	24,722	,835	22,953	26,492
Στεφάνη Πρεβέζης 1	34,433	,682	32,988	35,878
Στεφάνη Πρεβέζης 2	25,160	,835	23,390	26,930

Post Hoc Tests

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 2,787.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Post Hoc Tests

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής

Multiple Comparisons

Ξηρό βάρος

Scheffe

(I) Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	(J) Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Βοϊδομάτης 1	Βοϊδομάτης 2	3,6925*	1,07765	,028	,3333	7,0517
	Στεφάνη Πρεβέζης 1	-6,0183*	,96388	,000	-9,0229	-3,0138
	Στεφάνη Πρεβέζης 2	3,2550	1,07765	,059	-,1042	6,6142
Βοϊδομάτης 2	Βοϊδομάτης 1	-3,6925*	1,07765	,028	-7,0517	-,3333
	Στεφάνη Πρεβέζης 1	-9,7108*	1,07765	,000	-13,0700	-6,3516
	Στεφάνη Πρεβέζης 2	-,4375	1,18050	,987	-4,1173	3,2423
Στεφάνη Πρεβέζης 1	Βοϊδομάτης 1	6,0183*	,96388	,000	3,0138	9,0229
	Βοϊδομάτης 2	9,7108*	1,07765	,000	6,3516	13,0700
	Στεφάνη Πρεβέζης 2	9,2733*	1,07765	,000	5,9141	12,6325
Στεφάνη Πρεβέζης 2	Βοϊδομάτης 1	-3,2550	1,07765	,059	-6,6142	,1042
	Βοϊδομάτης 2	,4375	1,18050	,987	-3,2423	4,1173
	Στεφάνη Πρεβέζης 1	-9,2733*	1,07765	,000	-12,6325	-5,9141

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 2,787.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Ξηρό βάρος

Scheffe

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	N	Subset		
		1	2	3
Βοϊδομάτης 2	4	24,7225		
Στεφάνη Πρεβέζης 2	4	25,1600	25,1600	
Βοϊδομάτης 1	6		28,4150	
Στεφάνη Πρεβέζης 1	6			34,4333
Sig.		,982	,059	1,000

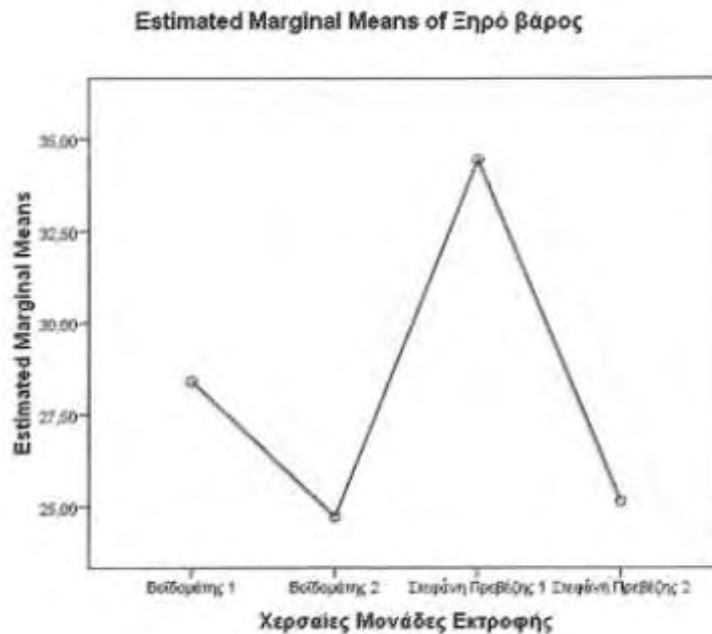
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 2,787.

Homogeneous Subsets

Profile Plots



ΜΕΘΟΔΟΣ Χ² ΓΙΑ ΤΑ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Παρακάτω παρουσιάζονται οι πίνακες και τα διαγράμματα για κάθε ένα από τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των ιχθύων και συγκρίνεται η ανεξαρτησία των μεταβλητών που ορίστηκαν, ανά μονάδα εκτροφής.

ΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής *	120	100,0%	0	0,0%	120	100,0%
Ολικό Μήκος						

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής * Ολικό Μήκος Crosstabulation

Count		Ολικό Μήκος																		Total	
		26	27	28	29	29.5	30	30.5	31	31.5	32	32.5	33	33.5	34	34.5	35	36	37		38
Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής 1	Βοϊδομάτης 1	1	0	3	5	3	5	1	2	2	2	1	3	1	1	0	0	0	0	0	30
	Βοϊδομάτης 2	0	0	3	1	2	2	1	4	2	6	1	5	1	1	0	0	1	0	0	30
	Στεφάνη Πρεβέζης 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	4	1	4	2	4	3	4	5	30
	Στεφάνη Πρεβέζης 2	0	1	0	0	0	1	0	3	2	5	1	4	2	2	2	2	3	2	0	30
Total		1	1	6	6	5	8	2	9	6	15	4	16	5	8	4	6	7	6	5	120

Chi-Square Tests

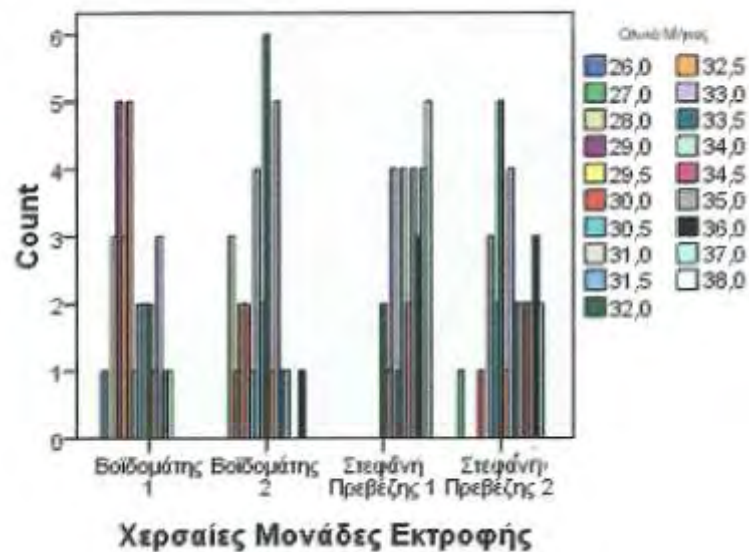
	Value	df	Asymp. Sig. (2- sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	99% Confidence Interval		99% Confidence Interval		Sig.
					Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound	Upper Bound	
Pearson Chi-Square	88,646 ^a	54	,002	,001 ^b	,000	,001			
Likelihood Ratio	102,142	54	,000	,000 ^b	,000	,001			
Fisher's Exact Test	73,015			,001 ^b	,000	,001			
Linear-by-Linear Association	29,774 ^c	1	,000	,000 ^b	,000	,000	,000	,000	,000 ^b
N of Valid Cases	120								

a. 76 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,25.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 2000000.

c. The standardized statistic is 5,457.

Bar Chart



ΒΑΡΟΣ

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής * Βάρος	120	100,0%	0	,0%	120	100,0%

Chi-Square Tests

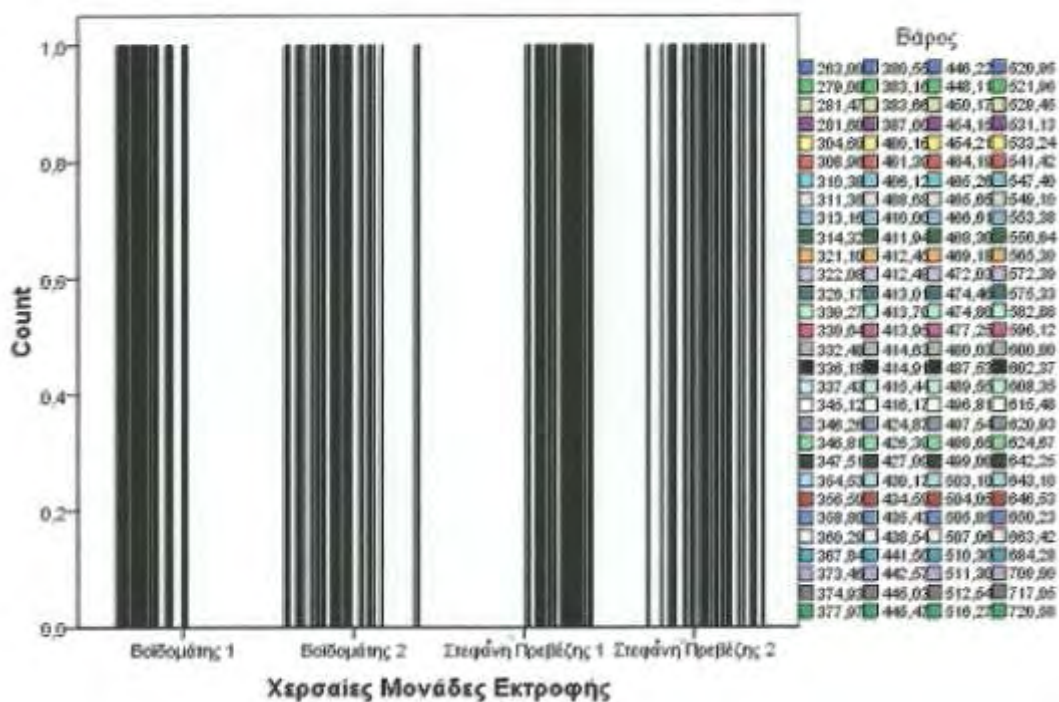
	Value	df	Asymp. Sig. (2- sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)		Sig.	
				Sig.	99% Confidence Interval		99% Confidence Interval		
					Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound		Upper Bound
Pearson Chi-Square	3,600E2 ^a	357	,446	1,000 ^b	1,000	1,000			
Likelihood Ratio	332,711	357	,817	1,000 ^b	1,000	1,000			
Fisher's Exact Test	336,475			1,000 ^b	1,000	1,000			
Linear-by-Linear Association	37,010 ^c	1	,000	,000 ^b	,000	,000	,000	,000 ^b	
N of Valid Cases	120								

a. 480 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,25.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 624387341.

c. The standardized statistic is 6,084.

Bar Chart



ΒΑΡΟΣ ΚΕΦΑΛΗΣ

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής * Βάρος Κεφαλής	120	100,0%	0	,0%	120	100,0%

Chi-Square Tests

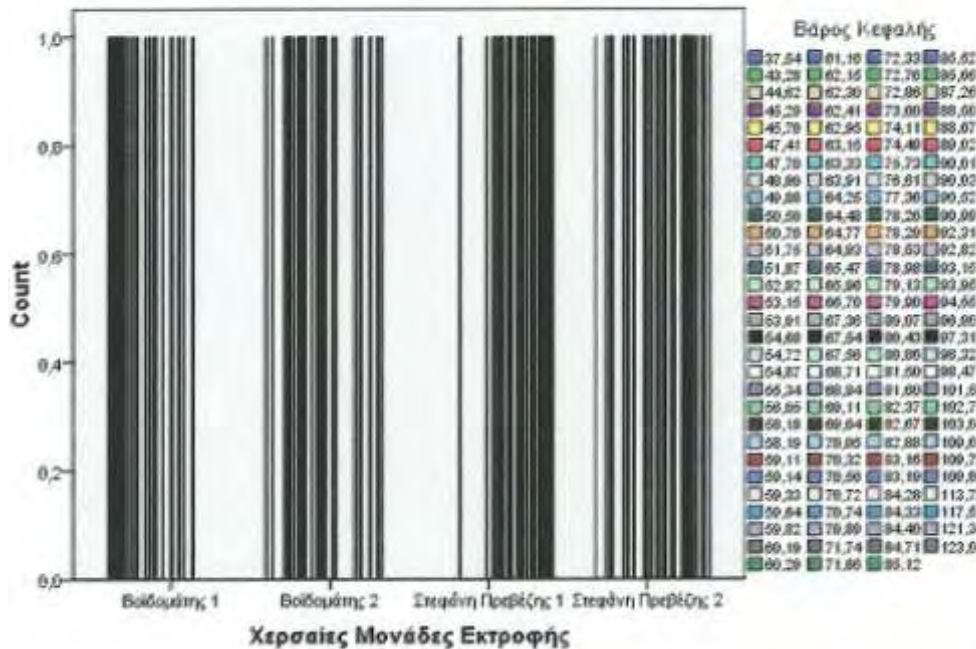
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	99% Confidence Interval		99% Confidence Interval		Sig.
					Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound	Upper Bound	
Pearson Chi-Square	3,560E2 ^a	354,460	1,000 ^b	1,000	1,000				
Likelihood Ratio	329,938	354,816	1,000 ^b	1,000	1,000				
Fisher's Exact Test	332,978		1,000 ^b	1,000	1,000				
Linear-by-Linear Association	33,428 ^c	1,000	,000 ^b	,000	,000	,000	,000	,000 ^b	
N of Valid Cases	120								

a. 476 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,25.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 957002199.

c. The standardized statistic is 5,782.

Bar Chart



ΒΑΡΟΣ ΣΠΛΑΧΝΩΝ

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής * Βάρος Σπλάχνων	120	100,0%	0	,0%	120	100,0%

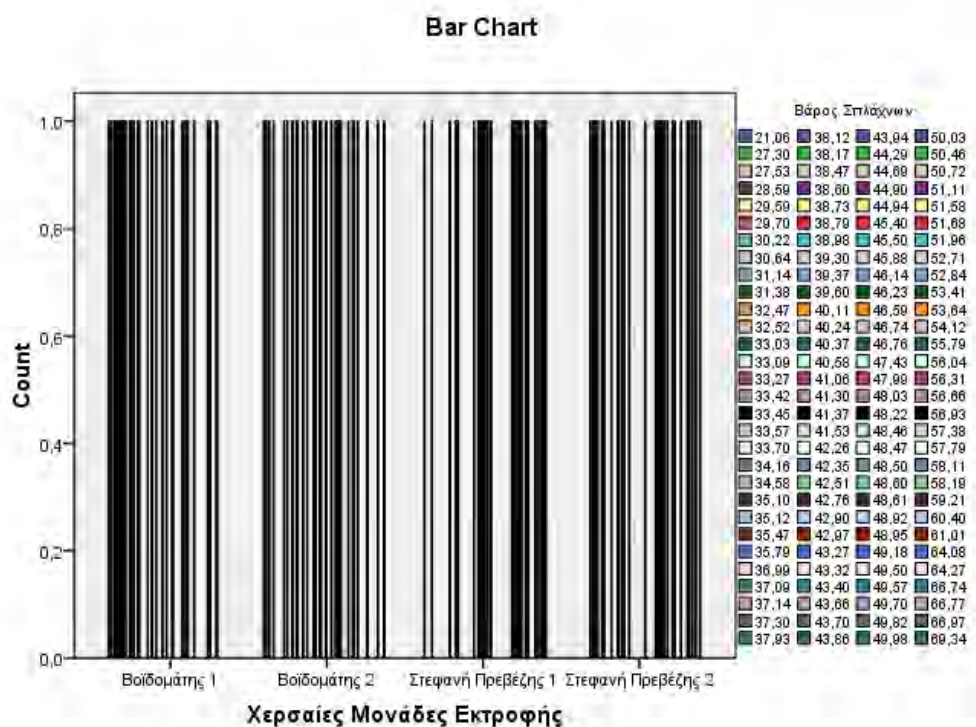
Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2- sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	99% Confidence Interval		99% Confidence Interval		Sig.
					Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound	Upper Bound	
Pearson Chi-Square	3,600E2 ^a	357	,446	1,000 ^b	1,000	1,000			
Likelihood Ratio	332,711	357	,817	1,000 ^b	1,000	1,000			
Fisher's Exact Test	336,475			1,000 ^b	1,000	1,000			
Linear-by-Linear Association	10,461 ^c	1	,001	,001 ^b	,000	,002	,000	,001	,001 ^b
N of Valid Cases	120								

a. 480 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,25.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 1993510611.

c. The standardized statistic is 3,234.



ΠΕΡΙΣΠΛΑΧΝΙΚΟ ΛΙΠΟΣ

Για το περισπλαχνικό λίπος δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί η στατιστική ανάλυση με τη μέθοδο χ^2 γιατί οι μετρήσεις έγιναν μόνο στην πρώτη δειγματοληψία της μονάδας Στεφανή Πρεβέζης (9 δείγματα). Για το ιστόγραμμα συχνότητας όπως σελ. 84.

ΒΑΡΟΣ ΦΙΛΕΤΟΥ ΨΑΡΙΟΥ

Crosstabs

Case Processing Summary

		Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής * Βάρος Φιλέτου Ψαριού	120	100,0%	0	,0%	120	100,0%

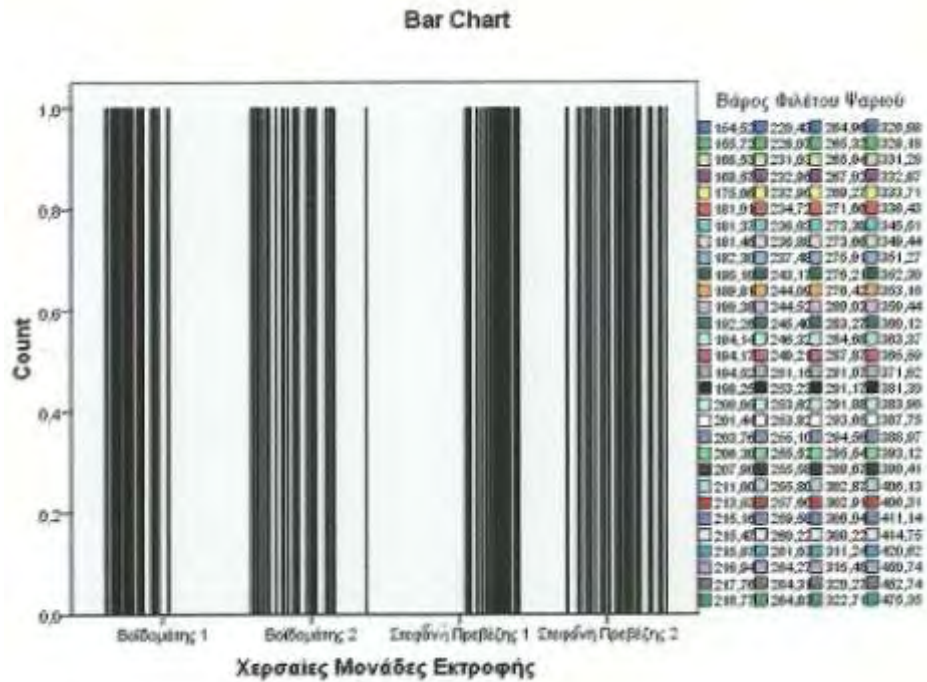
Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2- sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	99% Confidence Interval		99% Confidence Interval		Sig.
					Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound	Upper Bound	
Pearson Chi-Square	3,600E2 ^a	357	,446	1,000 ^b	1,000	1,000			
Likelihood Ratio	332,711	357	,817	1,000 ^b	1,000	1,000			
Fisher's Exact Test	336,475			1,000 ^b	1,000	1,000			
Linear-by-Linear Association	35,902 ^c	1	,000	,000 ^b	,000	,000	,000	,000	,000 ^b
N of Valid Cases	120								

a. 480 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,25.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 79654295.

c. The standardized statistic is 5,992.



ΡΗ ΣΑΡΚΑΣ ΨΑΡΙΟΥ

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής * pH Σάρκας Ψαριού	120	100,0%	0	0,0%	120	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2- sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	99% Confidence Interval		99% Confidence Interval		Sig.
					Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound	Upper Bound	

PH ΣΑΡΚΑΣ ΨΑΡΙΟΥ ΜΕΤΑ ΑΠΟ 4 ΗΜΕΡΕΣ

Να σημειωθεί ότι οι μετρήσεις στο PH μετά από 4 και 8 ημέρες έγιναν σε 6 ψάρια αντί για 30 για τις πρώτες δειγματοληψίες στο Βοϊδομάτη και στη Στεφάνη Πρεβέζης και σε 5 ψάρια αντί 30 στις αντίστοιχες δεύτερες δειγματοληψίες.

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής * pH Σάρκας Ψαριού 4 Ημερών	22	18,3%	98	81,7%	120	100,0%

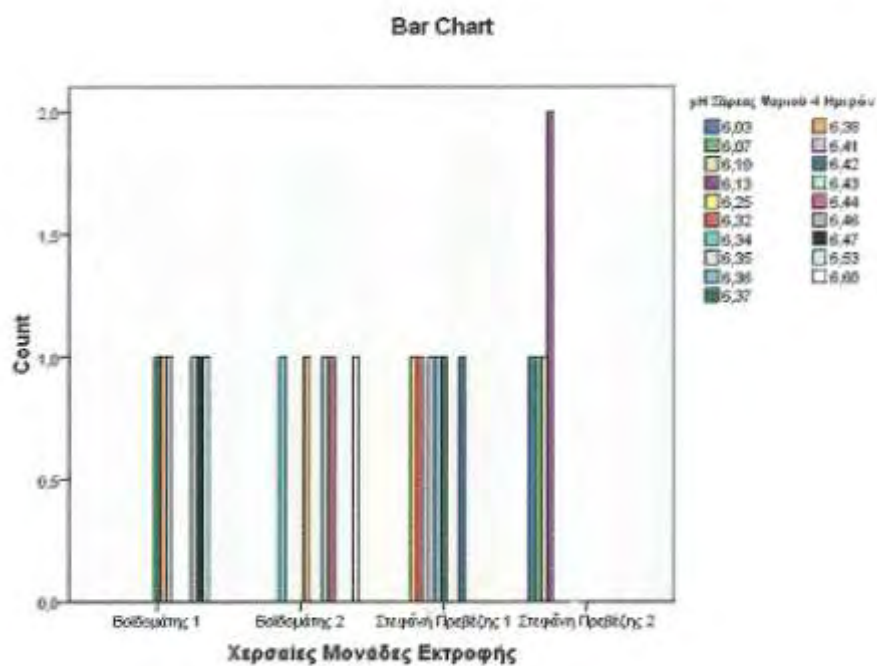
Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2- sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	99% Confidence Interval		99% Confidence Interval		Sig.
					Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound	Upper Bound	
Pearson Chi-Square	58,300 ^a	54	,320	,230 ^b	,219	,241			
Likelihood Ratio	55,270	54	,426	,512 ^b	,499	,525			
Fisher's Exact Test	52,604			,512 ^b	,499	,525			
Linear-by-Linear Association	13,671 ^c	1	,000	,000 ^b	,000	,000	,000	,000	,000 ^b
N of Valid Cases	22								

a. 76 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,23.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 126474071.

c. The standardized statistic is -3,697.



ΡΗ ΣΑΡΚΑΣ ΨΑΡΙΟΥ ΜΕΤΑ ΑΠΟ 8 ΗΜΕΡΕΣ

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής * pH Σάρκας Ψαριού 8 Ημερών	22	18,3%	98	81,7%	120	100,0%

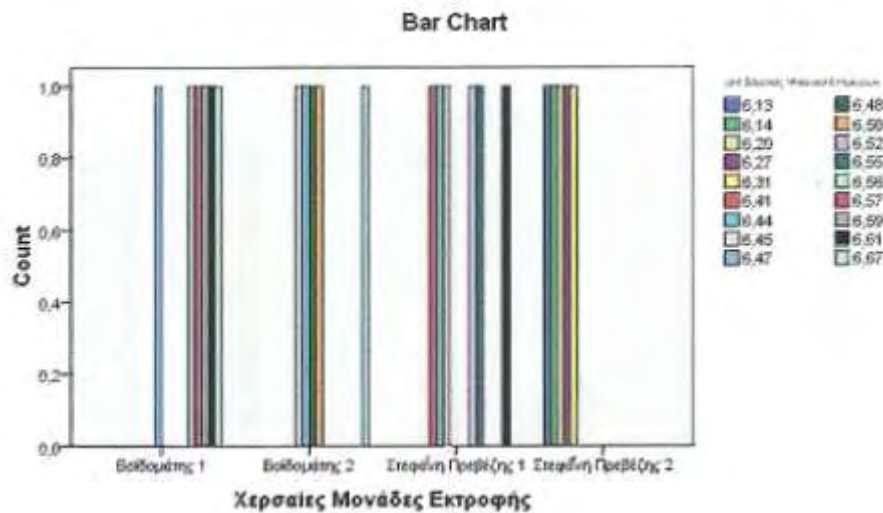
Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	99% Confidence Interval		99% Confidence Interval		Sig.
					Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound	Upper Bound	
Pearson Chi-Square	50,233 ^a	51	,504	,769 ^b	,758	,779			
Likelihood Ratio	49,725	51	,524	1,000 ^b	1,000	1,000			
Fisher's Exact Test	47,704			1,000 ^b	1,000	1,000			
Linear-by-Linear Association	12,789 ^c	1	,000	,000 ^b	,000	,000	,000	,000	,000 ^b
N of Valid Cases	22								

a. 72 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,23.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 1507486128.

c. The standardized statistic is -3,576.



ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ

Όπως και για το ΡΗ, έτσι και στην περίπτωση της μέτρησης του ξηρού βάρους οι μετρήσεις έγιναν σε 6 ψάρια αντί για 30 για τις πρώτες δειγματοληψίες στο Βοϊδομάτη και στη Στεφάνη Πρεβέζης και σε 4 ψάρια στις αντίστοιχες δεύτερες δειγματοληψίες.

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής * Ξηρό βάρος	20	16,7%	100	83,3%	120	100,0%

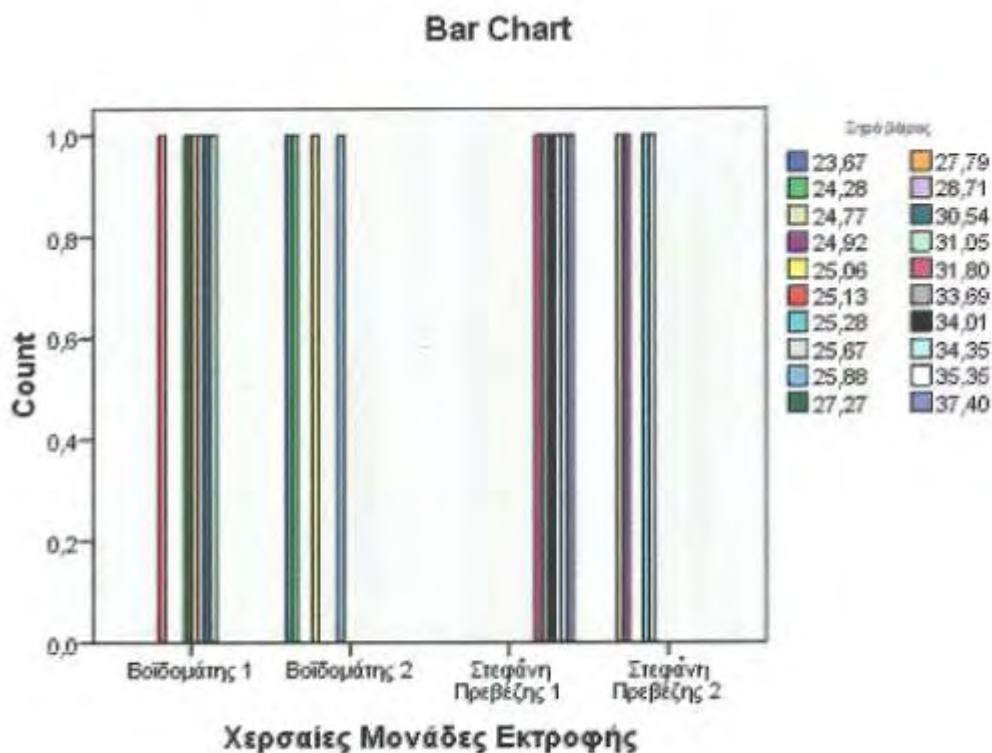
Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2- sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	99% Confidence Interval		99% Confidence Interval		Sig.
					Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound	Upper Bound	
Pearson Chi-Square	60,000 ^a	57	,368	1,000 ^b	1,000	1,000			
Likelihood Ratio	54,646	57	,564	1,000 ^b	1,000	1,000			
Fisher's Exact Test	56,780			1,000 ^b	1,000	1,000			
Linear-by-Linear Association	,098 ^c	1	,754	,758 ^b	,747	,769	,371	,396	,383 ^b
N of Valid Cases	20								

a. 80 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,20.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 2000000.

c. The standardized statistic is ,313.



ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΟΝΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΛΙΠΟΥΣ ΚΑΙ ΠΡΩΤΕΪΝΗΣ

Παρακάτω παρουσιάζονται οι πίνακες και τα διαγράμματα για την περιεκτικότητα λίπους και πρωτεΐνης ανά δειγματοληψία. Αντιπαρατίθενται οι μέσες τιμές για κάθε μονάδα εκτροφής.

ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΛΙΠΟΥΣ

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Προσδιορισμός Λίπους	4	100,0%	0	,0%	4	100,0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error
Προσδιορισμός Λίπους	Mean	,06875	,014868
	95% Confidence Interval for Mean		
	Lower Bound	,02143	
	Upper Bound	,11607	
	5% Trimmed Mean	,06822	
	Median	,06400	
	Variance	,001	
	Std. Deviation	,029736	
	Minimum	,042	
	Maximum	,105	
	Range	,063	
	Interquartile Range	,056	
	Skewness	,508	1,014
	Kurtosis	-2,906	2,619

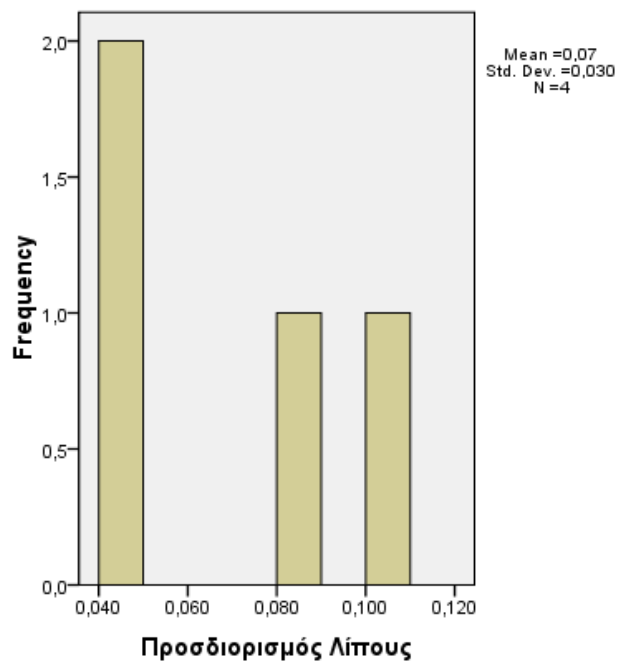
Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Προσδιορισμός Λίπους	,268	4		,903	4	,448

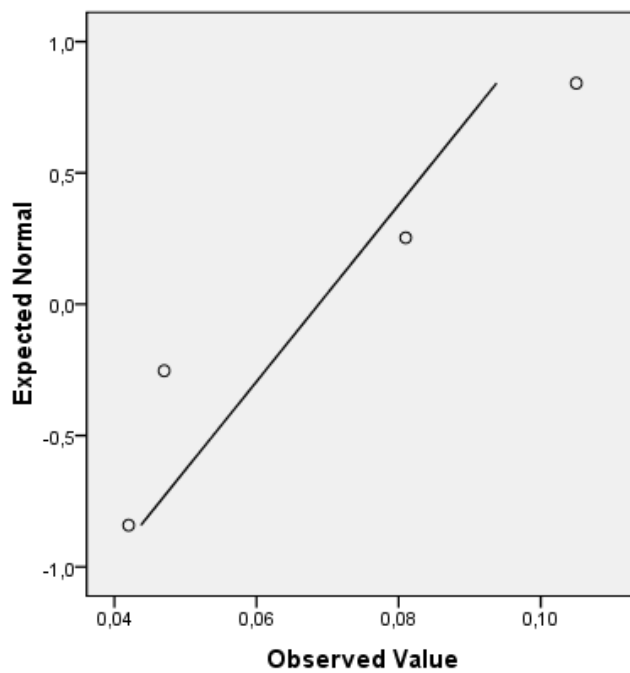
a. Lilliefors Significance Correction

Προσδιορισμός Λίπους

Histogram



Normal Q-Q Plot of Προσδιορισμός Λίπους



Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	1	Βοϊδομάτης 1	1
	2	Βοϊδομάτης 2	1
	3	Στεφάνη Πρεβέζης 1	1
	4	Στεφάνη Πρεβέζης 2	1

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Προσδιορισμός Λίπους

F	df1	df2	Sig.
.	3	0	.

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Land_Units

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Προσδιορισμός Λίπους

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	,003 ^a	3	,001	.	.	1,000
Intercept	,019	1	,019	.	.	1,000
Land_Units	,003	3	,001	.	.	1,000
Error	,000	0	.	.	.	
Total	,022	4	.	.	.	
Corrected Total	,003	3	.	.	.	

a. R Squared = 1,000 (Adjusted R Squared = .)

Estimated Marginal Means

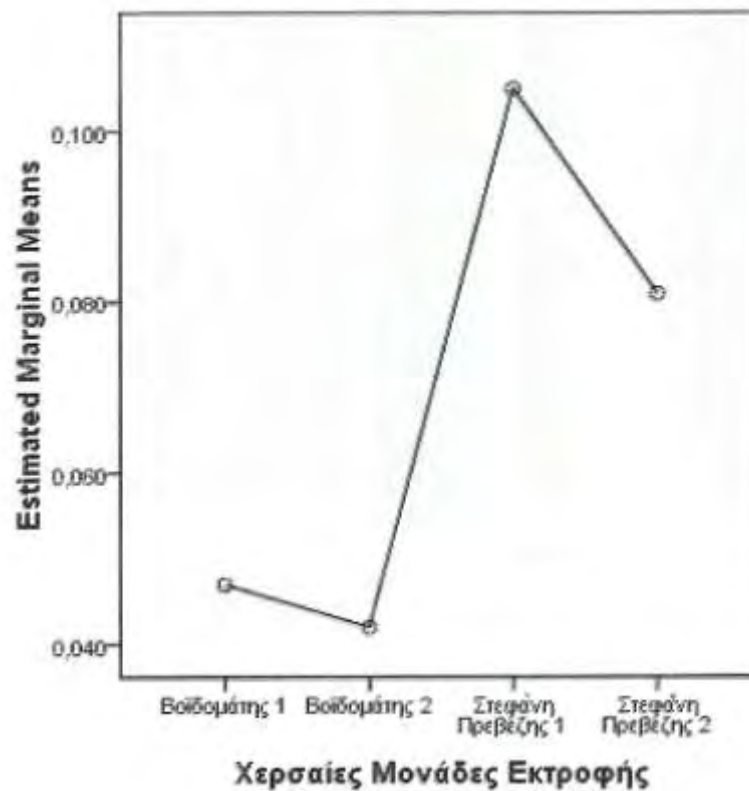
Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής

Dependent Variable: Προσδιορισμός Λίπους

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Βοϊδομάτης 1	,047	.	.	.
Βοϊδομάτης 2	,042	.	.	.
Στεφάνη Πρεβέζης 1	,105	.	.	.
Στεφάνη Πρεβέζης 2	,081	.	.	.

Profile Plots

Estimated Marginal Means of Προσδιορισμός Λίπους



ΠΕΡΙΕΚΤΗΚΟΤΗΤΑ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Προσδιορισμός Πρωτεϊνών	4	100,0%	0	0,0%	4	100,0%

Descriptives

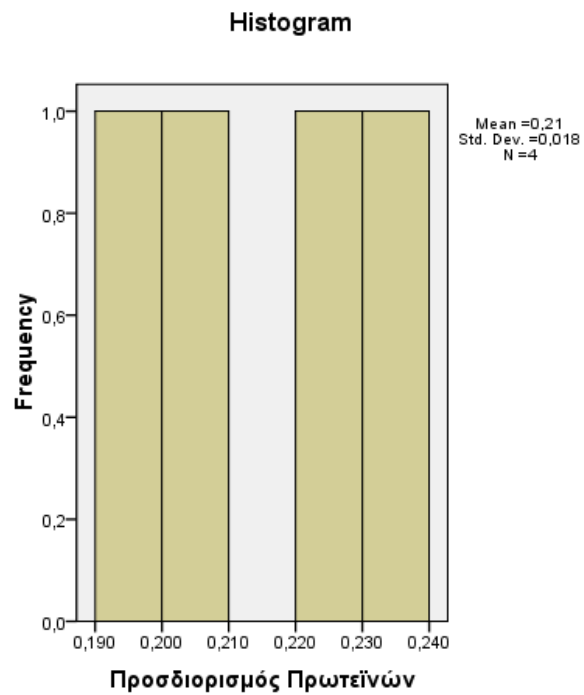
			Statistic	Std. Error
Προσδιορισμός Πρωτεϊνών	Mean		,21350	,009133
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	,18443	
		Upper Bound	,24257	
	5% Trimmed Mean		,21328	
	Median		,21150	
	Variance		,000	
	Std. Deviation		,018267	
	Minimum		,195	
	Maximum		,236	
	Range		,041	
	Interquartile Range		,035	
	Skewness		,457	1,014
	Kurtosis		-1,902	2,619

Tests of Normality

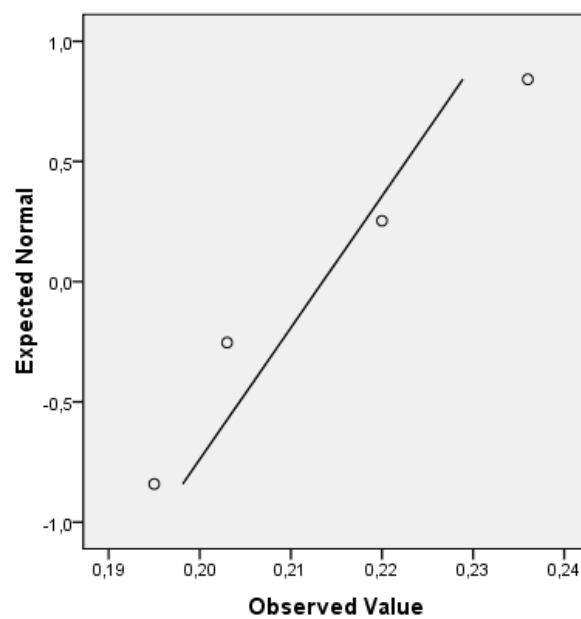
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Προσδιορισμός Πρωτεϊνών	,217	4	,960	,960	4	,781

a. Lilliefors Significance Correction

Προσδιορισμός Πρωτεϊνών



Normal Q-Q Plot of Προσδιορισμός Πρωτεϊνών



Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	1	Βοϊδομάτης 1	1
	2	Βοϊδομάτης 2	1
	3	Στεφάνη Πρεβέζης 1	1
	4	Στεφάνη Πρεβέζης 2	1

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Προσδιορισμός Πρωτεϊνών

F	df1	df2	Sig.
.	3	0	.

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Land_Units

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Προσδιορισμός Πρωτεϊνών

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	,001 ^a	3	,000	.	.	1,000
Intercept	,182	1	,182	.	.	1,000
Land_Units	,001	3	,000	.	.	1,000
Error	,000	0	.	.	.	
Total	,183	4				
Corrected Total	,001	3				

a. R Squared = 1,000 (Adjusted R Squared = .)

Estimated Marginal Means

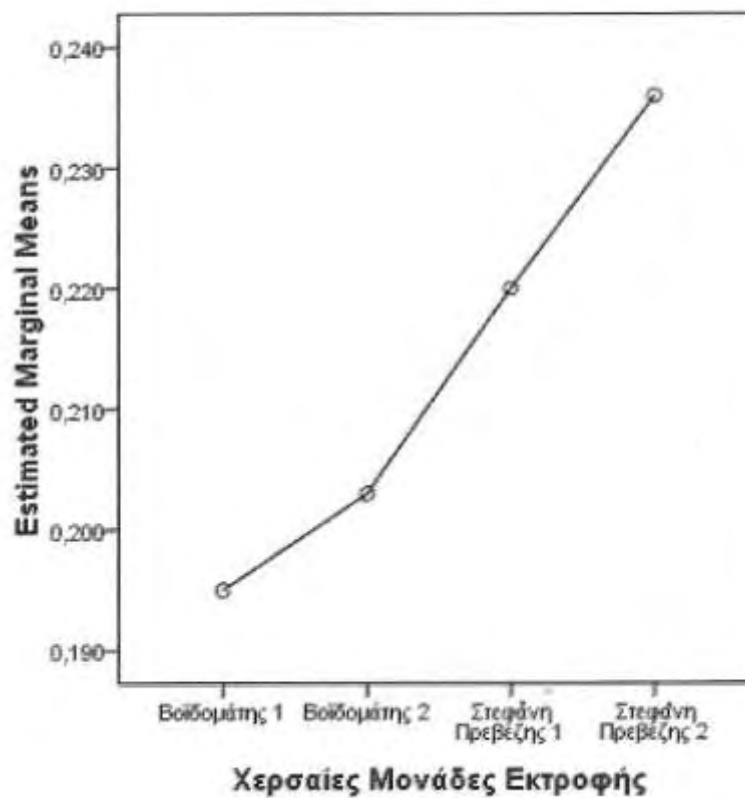
Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής

Dependent Variable: Προσδιορισμός Πρωτεϊνών

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Βοϊδομάτης 1	,195	.	.	.
Βοϊδομάτης 2	,203	.	.	.
Στεφάνη Πρεβέζης 1	,220	.	.	.
Στεφάνη Πρεβέζης 2	,236	.	.	.

Profile Plots

Estimated Marginal Means of Προσδιορισμός Πρωτεϊνών



ΜΕΘΟΔΟΣ Χ² ΓΙΑ ΤΟΝ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟ ΛΙΠΟΥΣ ΚΑΙ ΠΡΩΤΕΪΝΗΣ

Παρακάτω παρουσιάζονται οι πίνακες και τα διαγράμματα για την περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες και λίπος ανά δειγματοληψία. Γίνεται σύγκριση της ανεξαρτησίας των μεταβλητών που ορίστηκαν, στην προκειμένη περίπτωση είναι 2 (λίπος και πρωτεΐνες), ανά μονάδα εκτροφής.

ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΛΙΠΟΥΣ

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής * Προσδιορισμός Λίπους	4	100,0%	0	0,0%	4	100,0%

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής * Προσδιορισμός Λίπους Crosstabulation

Count		Προσδιορισμός Λίπους				Total
		0.042	0.047	0.081	0.105	
		Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής				
	Βοϊδομάτης 1	0	1	0	0	1
	Βοϊδομάτης 2	1	0	0	0	1
	Στεφάνη Πρεβέζης 1	0	0	0	1	1
	Στεφάνη Πρεβέζης 2	0	0	1	0	1
Total		1	1	1	1	4

Chi-Square Tests

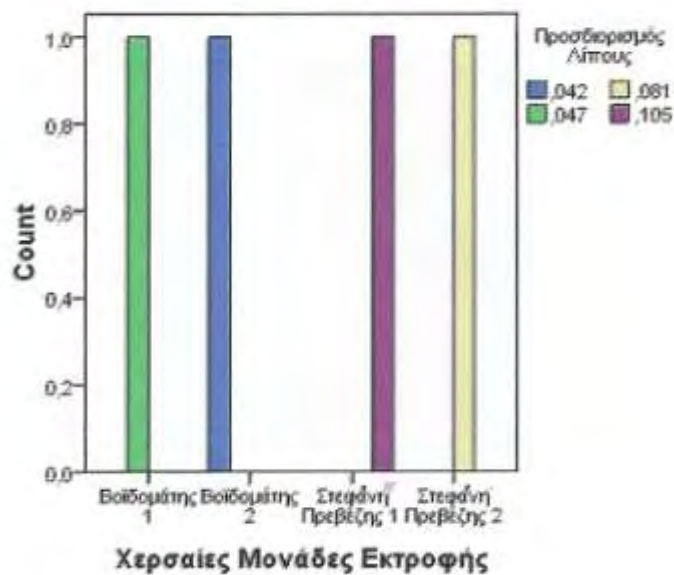
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	99% Confidence Interval		99% Confidence Interval		Sig.
					Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound	Upper Bound	
Pearson Chi-Square	12,000 ^a	9	,213	1,000 ^b	1,000	1,000			
Likelihood Ratio	11,090	9	,270	1,000 ^b	1,000	1,000			
Fisher's Exact Test	10,610			1,000 ^b	1,000	1,000			
Linear-by-Linear Association	1,539 ^c	1	,215	,338 ^b	,326	,350	,159	,178	,168 ^b
N of Valid Cases	4								

a. 16 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,25.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 624387341.

c. The standardized statistic is 1,241.

Bar Chart



ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής * Προσδιορισμός Πρωτεϊνών	4	100,0%	0	0,0%	4	100,0%

Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής * Προσδιορισμός Πρωτεϊνών Crosstabulation

Count		Προσδιορισμός Πρωτεϊνών				Total
		0.195	0.203	0.22	0.236	
		Χερσαίες Μονάδες Εκτροφής Βοΐδομάτης 1	1	0	0	
Βοΐδομάτης 2	0	1	0	0	1	
Στεφάνη Πρεβέζης 1	0	0	1	0	1	
Στεφάνη Πρεβέζης 2	0	0	0	1	1	
Total	1	1	1	1	4	

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2- sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	99% Confidence Interval		99% Confidence Interval		Sig.
					Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound	Upper Bound	
Pearson Chi-Square	12,000 ^a	9	,213	1,000 ^b	1,000	1,000			
Likelihood Ratio	11,090	9	,270	1,000 ^b	1,000	1,000			
Fisher's Exact Test	10,610			1,000 ^b	1,000	1,000			
Linear-by-Linear Association	2,937 ^c	1	,087	,084 ^b	,077	,091	,036	,046	,041 ^b
N of Valid Cases	4								

a. 16 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,25.

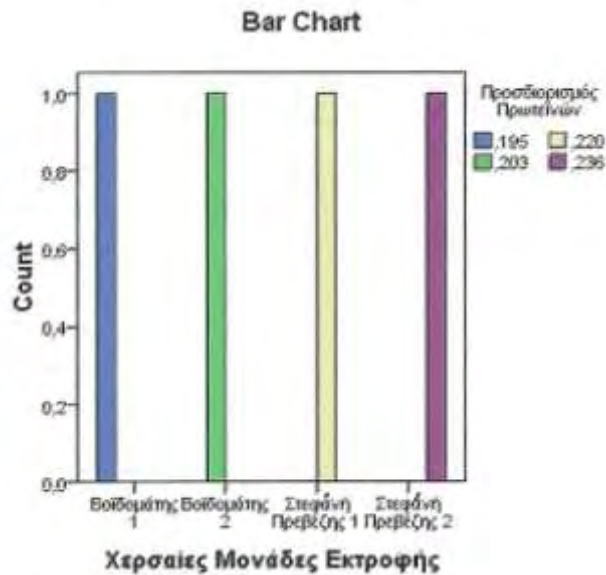
Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2- sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	99% Confidence Interval		99% Confidence Interval		Sig.
					Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound	Upper Bound	
Pearson Chi-Square	12,000 ^a	9	,213	1,000 ^b	1,000	1,000			
Likelihood Ratio	11,090	9	,270	1,000 ^b	1,000	1,000			
Fisher's Exact Test	10,610			1,000 ^b	1,000	1,000			
Linear-by-Linear Association	2,937 ^c	1	,087	,084 ^b	,077	,091	,036	,046	,041 ^b
N of Valid Cases	4								

a. 16 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,25.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 2000000.

c. The standardized statistic is 1,714.



ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ

ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΝΕΡΟΥ

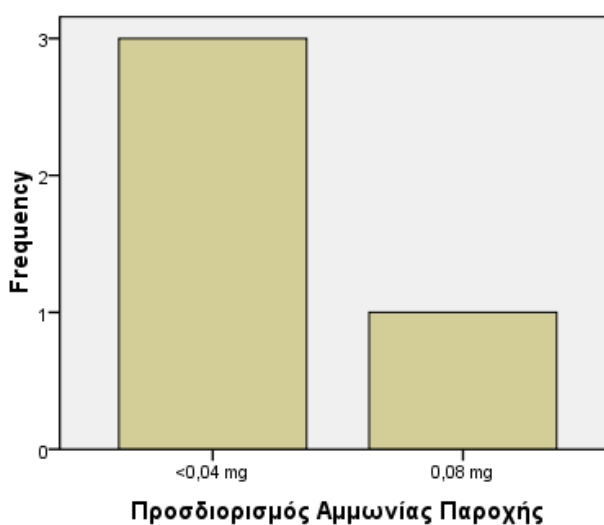
Για το τρίτο μέρος του προβλήματος που αφορά τις μικροβιολογικές αναλύσεις του νερού (NO_2^- , NO_3^- , NH_3 , και το μικροβιακό φορτίο) στα σημεία εισόδου και εξόδου των μονάδων δεν είναι δυνατό να γίνει στατιστική ανάλυση με τις μεθόδους Ανονα και χ^2 . Εδώ τα δεδομένα δεν είναι αριθμητικού τύπου αλλά αλφαριθμητικά γι αυτό και θα γίνει παρουσίαση των πινάκων και διαγραμμάτων συχνότητας εμφάνισης.

ΑΜΜΩΝΙΑ ΣΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ

Προσδιορισμός Αμμωνίας Παροχής

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid <0,04 mg	3	75,0	75,0	75,0
0,08 mg	1	25,0	25,0	100,0
Total	4	100,0	100,0	

Προσδιορισμός Αμμωνίας Παροχής

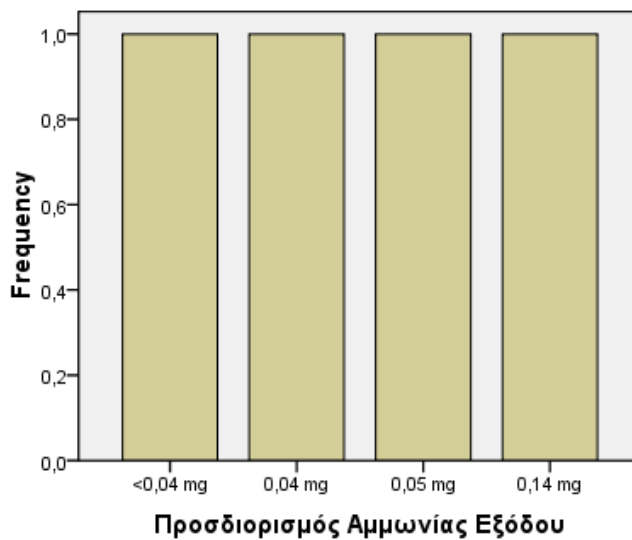


ΑΜΜΩΝΙΑ ΣΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΕΞΟΔΟΥ

Προσδιορισμός Αμμωνίας Εξόδου

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid <0,04 mg	1	25,0	25,0	25,0
0,04 mg	1	25,0	25,0	50,0
0,05 mg	1	25,0	25,0	75,0
0,14 mg	1	25,0	25,0	100,0
Total	4	100,0	100,0	

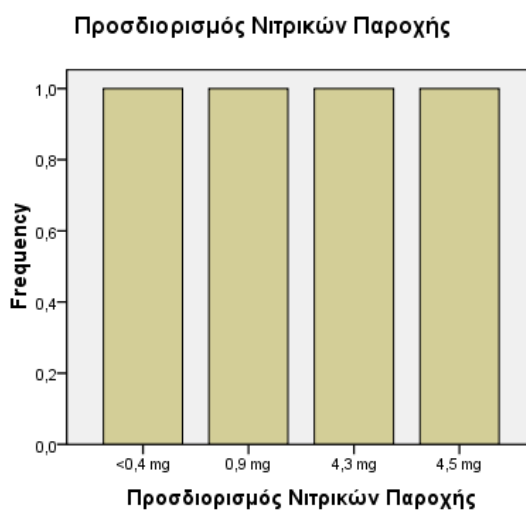
Προσδιορισμός Αμμωνίας Εξόδου



ΝΙΤΡΙΚΑ ΣΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ

Προσδιορισμός Νιτρικών Παροχής

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid <0,4 mg	1	25,0	25,0	25,0
0,9 mg	1	25,0	25,0	50,0
4,3 mg	1	25,0	25,0	75,0
4,5 mg	1	25,0	25,0	100,0
Total	4	100,0	100,0	

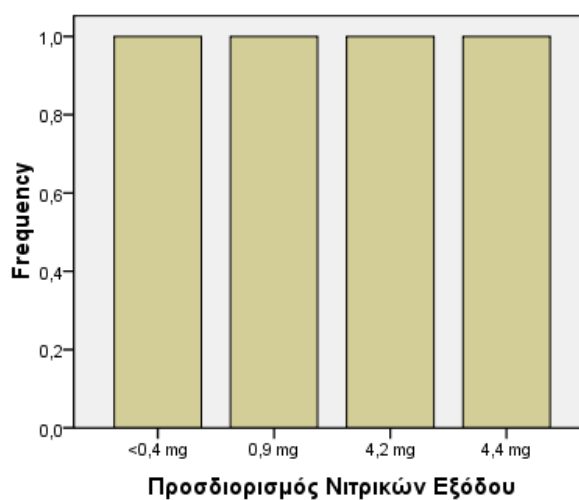


ΝΙΤΡΙΚΑ ΣΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΕΞΟΔΟΥ

Προσδιορισμός Νιτρικών Εξόδου

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid <0,4 mg	1	25,0	25,0	25,0
0,9 mg	1	25,0	25,0	50,0
4,2 mg	1	25,0	25,0	75,0
4,4 mg	1	25,0	25,0	100,0
Total	4	100,0	100,0	

Προσδιορισμός Νιτρικών Εξόδου



ΝΙΤΡΩΔΗ ΣΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ

Προσδιορισμός Νιτρωδών Παροχής

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid <0,01 mg	4	100,0	100,0	100,0

Προσδιορισμός Νιτρωδών Παροχής

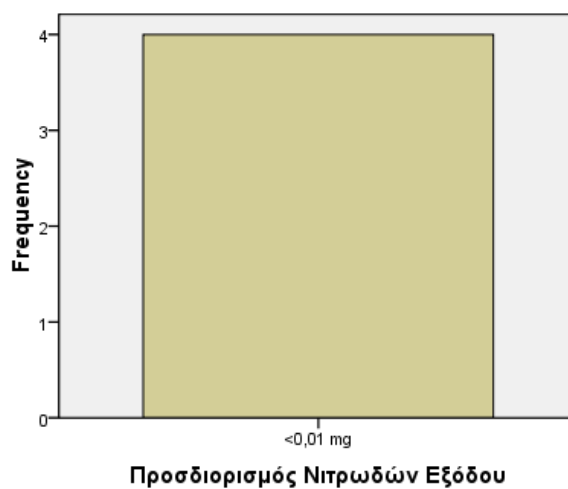


ΝΙΤΡΩΔΗ ΣΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΕΞΟΔΟΥ

Προσδιορισμός Νιτρικών Εξόδου

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid <0,01 mg	4	100,0	100,0	100,0

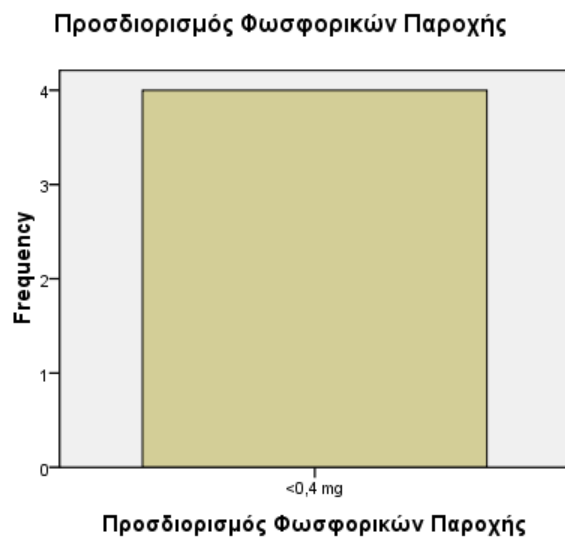
Προσδιορισμός Νιτρικών Εξόδου



ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ ΣΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ

Προσδιορισμός Φωσφορικών Παροχής

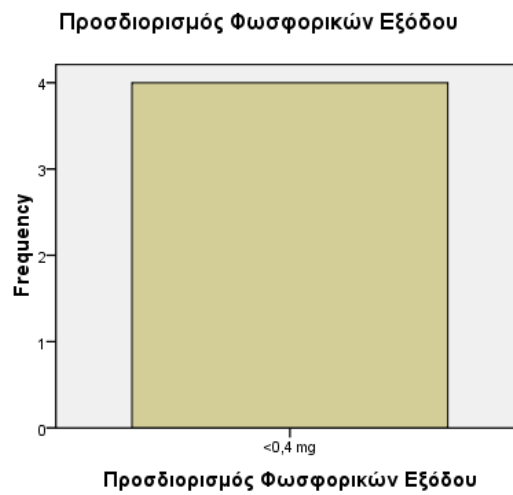
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid <0,4 mg	4	100,0	100,0	100,0



ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ ΣΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΕΞΟΔΟΥ

Προσδιορισμός Φωσφορικών Εξόδου

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid <0,4 mg	4	100,0	100,0	100,0



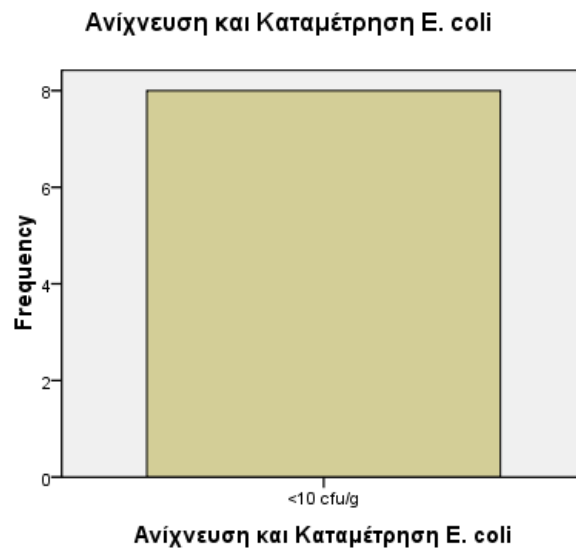
ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΤΩΝ ΙΧΘΥΩΝ

Όπως και στις μικροβιολογικές αναλύσεις του νερού στα σημεία εισόδου και εξόδου των μονάδων στις οποίες πραγματοποιήθηκε η δειγματοληψία, έτσι και στο τέταρτο μέρος του προβλήματος, δηλαδή την ανάλυση του μικροβιολογικού φορτίου των ιχθύων, η στατιστική ανάλυση έγινε με διαγράμματα συχνότητας εμφάνισης λόγω της μορφής των δεδομένων (αλφαριθμητικά).

ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΜΕΤΡΙΣΗ *E. Coli* sp. στη β-γλουκορονιδάση

Ανίχνευση και Καταμέτρηση *E. Coli* sp.

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid <10 cfu/g	8	100,0	100,0	100,0

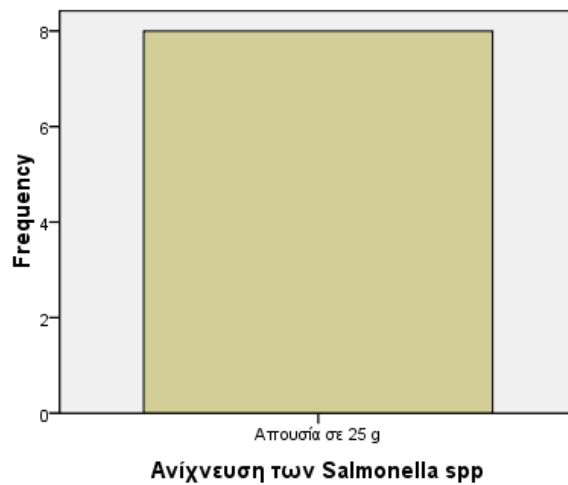


ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ *Salmonella* spp.

Ανίχνευση των *Salmonella* spp

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Απουσία σε 25 g	8	100,0	100,0	100,0

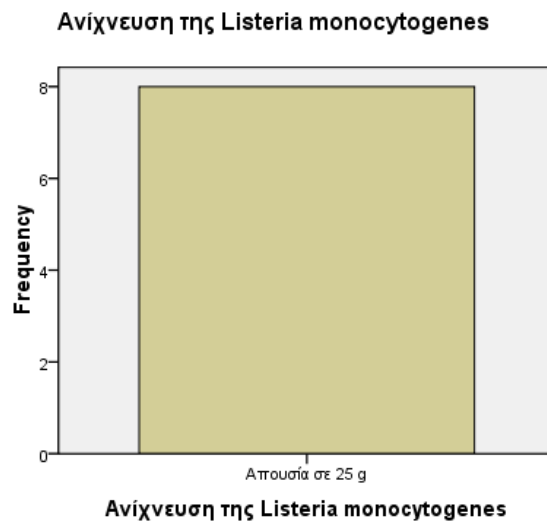
Ανίχνευση των *Salmonella* spp



ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ *Listeria monocytogenes* sp.

Ανίχνευση της *Listeria monocytogenes* sp.

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Απουσία σε 25 g	8	100,0	100,0	100,0

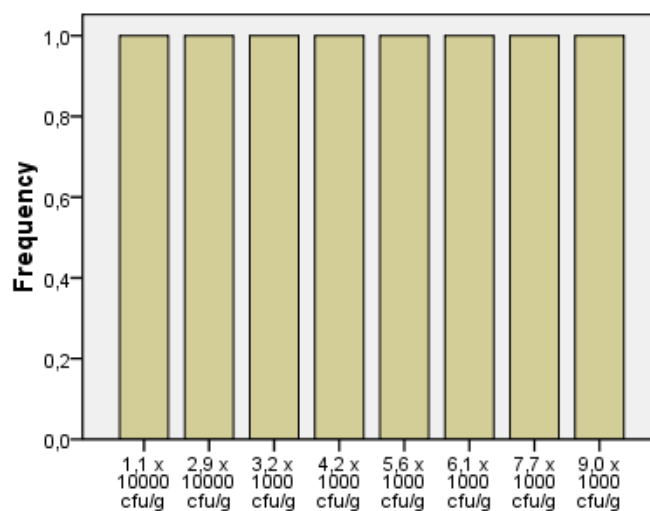


ΚΑΤΑΜΕΤΡΙΣΗ ΑΕΡΟΒΙΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ στους 30°

Καταμέτρηση Αερόβιων Μικροοργανισμών

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1,1 x 10000 cfu/g	1	12,5	12,5	12,5
2,9 x 10000 cfu/g	1	12,5	12,5	25,0
3,2 x 1000 cfu/g	1	12,5	12,5	37,5
4,2 x 1000 cfu/g	1	12,5	12,5	50,0
5,6 x 1000 cfu/g	1	12,5	12,5	62,5
6,1 x 1000 cfu/g	1	12,5	12,5	75,0
7,7 x 1000 cfu/g	1	12,5	12,5	87,5
9,0 x 1000 cfu/g	1	12,5	12,5	100,0
Total	8	100,0	100,0	

Καταμέτρηση Αερόβιων Μικροοργανισμών



Καταμέτρηση Αερόβιων Μικροοργανισμών

