

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών μεταξύ του Τμήματος

Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος και του Τμήματος

Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος

M. A. ΚΟΥΚΟΣ

**«Μελέτη της βιολογίας του γαύρου (*Engraulis encrasicolus*) και του
σαυριδιού (*Trachurus trachurus*) στον Παγασητικό κόλπο»**

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΝΕΟΦΥΤΟΥ ΧΡΗΣΤΟΣ

Βόλος, Ιούνιος 2006

**«Μελέτη της βιολογίας του γούρου (*Engraulis encrasicolus*) και του σαυριδιού
(*Trachurus trachurus*) στον Παγασητικό κόλπο»**

ΜΕΛΗ ΤΗΣ ΤΡΙΜΕΛΟΥΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΝΕΟΦΥΤΟΥ ΧΡΗΣΤΟΣ, Καθηγητής του Τμήματος Γεωπονίας
Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.**

**ΜΕΛΟΣ: ΚΛΑΟΥΔΑΤΟΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ, Αναπληρωτής Καθηγητής του Τμήματος
Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.**

**ΜΕΛΟΣ: ΒΑΦΕΙΔΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ, Επίκουρος Καθηγητής του Τμήματος
Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.**

**Στους γονείς μου Απόστολο και Ελένη και στα αδέρφια μου
Ιωάννα και Λάμπρο**

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Καθηγητή μου και επιβλέποντα της μεταπτυχιακής μου εργασίας, όπου κατέχει την έμπνευση, καθοδήγηση και δημιουργία της παρούσας εργασίας, Χρήστο Νεοφύτου, Καθηγητή του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Επίσης, τον υποψήφιο δρα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Νικόλαο Νεοφύτου, για τη στήριξη, βοήθεια και επίβλεψη σε θέματα εργαστηριακών μετρήσεων και στη χρησιμότητα των εργαστηριακών οργάνων, καθώς και τον δρα Παναγιώτη Πανταζή, καθώς και τον Νικόλαο Γκιτσάκη για τη βοήθεια σε θέματα στατιστικής ανάλυσης.

Θα ήθελα επίσης, να ευχαριστήσω τον Αναπληρωτή Καθηγητή του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Σπυρίδων Κλαουδάτο για την παροχή γνώσεων και τεχνικών μεθόδων για τη τέλεση της παρούσας εργασίας.

Επιπρόσθετα, τον Επίκουρο Καθηγητή του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Δημήτριο Βαφείδη, όπου με καθοδήγησε με την συστηματική ταξινόμηση των ειδών του στομαχικού περιεχομένου του είδους *Trachurus trachurus*.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	8
ABSTRACT	9
Κεφάλαιο 1: Σχέση μήκους βάρους σε γαύρο και σαυρίδι	10
Εισαγωγή	10
1.1 Παγασητικός κόλπος	12
1.1.2 Φυσικά χαρακτηριστικά	12
1.1.3 Χημικά χαρακτηριστικά	12
1.1.4 Βιολογία και αναπαραγωγή του γαύρου	13
1.1.5 Βιολογία και αναπαραγωγή του σαυριδιού	16
1.1.6 Αλιεία με γρι-γρι	19
1.2 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	22
1.2.1 Συλλογή λεπίων για την εκτίμηση της ηλικίας	22
1.2.2 Μορφομετρία	23
1.2.3 Συλλογή υλικού	24
1.2.4 Μετρήσεις	24
1.2.5 Συσχέτιση μήκους-βάρους και υπολογισμός του συντελεστής ευρωστίας.....	27
1.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	28
1.3.1 Συσχετίσεις μήκους βάρους για το γαύρο	28
1.3.1.1 Σχέση ολικού μήκους μεικτού βάρους για το γαύρο	28
1.3.1.2 Σχέση ολικού μήκους μεικτού βάρους για αρσενικά άτομα γαύρου.....	29
1.3.1.3 Σχέση ολικού μήκους μεικτού βάρους για θηλυκά άτομα γαύρου	31
1.3.1.4 Σχέση ολικού μήκους καθαρού βάρους για το γαύρο	32
1.3.1.5 Σχέση ολικού μήκους καθαρού βάρους για αρσενικά άτομα γαύρου	33
1.3.1.6 Σχέση ολικού μήκους καθαρού βάρους για θηλυκά άτομα γαύρου.....	35
1.3.1.7 Σχέση μεσουραίου μήκους μεικτού βάρους για το γαύρο	37
1.3.1.8 Σχέση μεσουραίου μήκους μεικτού βάρους για αρσενικά άτομα γαύρου.....	38
1.3.1.9 Σχέση μεσουραίου μήκους μεικτού βάρους για θηλυκά άτομα γαύρου.....	40
1.3.1.10 Σχέση μεσουραίου μήκους καθαρού βάρους για το γαύρο	41
1.3.1.11 Σχέση μεσουραίου μήκους καθαρού βάρους για αρσενικά άτομα γαύρου....	43
1.3.1.12 Σχέση μεσουραίου μήκους καθαρού βάρους για θηλυκά άτομα γαύρου.....	44
1.3.1.13 Σχέση σταθερού μήκους μεικτού βάρους για το γαύρο	46
1.3.1.14 Σχέση σταθερού μήκους μεικτού βάρους για αρσενικά άτομα γαύρου.....	47

1.3.1.15 Σχέση σταθερού μήκους μεικτού βάρους για θηλυκά άτομα γαύρου.....	49
1.3.1.16 Σχέση σταθερού μήκους καθαρού βάρους για το γαύρο.....	50
1.3.1.17 Σχέση σταθερού μήκους καθαρού βάρους για αρσενικά άτομα γαύρου.....	52
1.3.1.18 Σχέση σταθερού μήκους καθαρού βάρους για θηλυκά άτομα γαύρου.....	53
1.3.2 Συσχετίσεις μήκους βάρους για το σαυρίδι	57
1.3.2.1 Σχέση ολικού μήκους μεικτού βάρους για το σαυρίδι	57
1.3.2.2 Σχέση ολικού μήκους μεικτού βάρους για αρσενικά άτομα σαυριδιού.....	58
1.3.2.3 Σχέση ολικού μήκους μεικτού βάρους για θηλυκά άτομα σαυριδιού.....	60
1.3.2.4 Σχέση ολικού μήκους καθαρού βάρους για άτομα σαυριδιού.....	61
1.3.2.5 Σχέση ολικού μήκους καθαρού βάρους για αρσενικά άτομα σαυριδιού.....	63
1.3.2.6 Σχέση ολικού μήκους καθαρού βάρους για θηλυκά άτομα σαυριδιού.....	64
1.3.2.7 Σχέση μεσουραίου μήκους μεικτού βάρους για το σαυρίδι	66
1.3.2.8 Σχέση μεσουραίου μήκους μεικτού βάρους για αρσενικά άτομα σαυριδιού..	67
1.3.2.9 Σχέση μεσουραίου μήκους μεικτού βάρους για θηλυκά άτομα σαυριδιού.....	69
1.3.2.10 Σχέση μεσουραίου μήκους καθαρού βάρους για το σαυρίδι	70
13211 Σχέση μεσουραίου μήκους καθαρού βάρους για αρσενικά άτομα σαυριδιού...	72
1.3.2.12 Σχέση μεσουραίου μήκους καθαρού βάρους για θηλυκά άτομα σαυριδιού..	73
1.3.2.13 Σχέση σταθερού μήκους μεικτού βάρους για το σαυρίδι	74
1.3.2.14 Σχέση σταθερού μήκους μεικτού βάρους για αρσενικά άτομα σαυριδιού....	76
1.3.2.15 Σχέση σταθερού μήκους μεικτού βάρους για θηλυκά άτομα σαυριδιού.....	78
1.3.2.16 Σχέση σταθερού μήκους καθαρού βάρους για το σαυρίδι.....	79
1.3.2.17 Σχέση σταθερού μήκους καθαρού βάρους για αρσενικά άτομα σαυριδιού...	81
1.3.2.18 Σχέση σταθερού μήκους καθαρού βάρους σε θηλυκά άτομα σαυριδιού.....	82
1.4 ΣΥΖΗΤΗΣΗ	86
1.5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	88
Κεφάλαιο 2: Στομαχικό περιεχόμενο του σαυριδιού (<i>Trachurus trachurus</i>)	90
Εισαγωγή	90
2.1 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	91
2.2 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ	93
2.3 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	95
ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	96
Ξένη βιβλιογραφία	98
Ελληνική βιβλιογραφία	104

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στη παρούσα εργασία συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν δείγματα ψαριών, από δύο είδη που αλιεύονται εντός του Παγασητικού κόλπου. Τα είδη τα οποία μελετήθηκαν είναι ο γαύρος (*Eugraulis encrasicolus*) (502 άτομα) και το σαυρίδι (*Trachurus trachurus*) (532 άτομα).

Υπολογίσθηκαν οι συσχετίσεις μήκους-βάρους και για τα δύο είδη. Οι αναλύσεις έγιναν σε σχέση με το ολικό, το μεσουραίο και το σταθερό μήκος με το μεικτό και το καθαρό βάρος καθώς και με το φύλο. Χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο SPSS για τύπου I γραμμική παλινδρόμηση με $\log W$ και $\log L$. Υπολογίσθηκαν οι συντελεστές παλινδρόμησης a και b , καθώς και ο συντελεστής ευρωστίας (K) σε σχέση με το καθαρό βάρος.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα αρσενικά άτομα γαύρου έχουν πιο συμμετρική ανάπτυξη από τα θηλυκά. Τα θηλυκά άτομα, φαίνεται να αυξάνουν περισσότερο σε βάρος από τα αρσενικά. Οι καλύτερες προσεγγίσεις του συντελεστή b (να τείνει στο 3) πάρθηκαν από τις συσχετίσεις του σταθερού μήκους με το καθαρό βάρος. Επίσης, στις συγκρίσεις που έγιναν με άλλες παρόμοιες εργασίες, διαπιστώθηκε ότι ο γαύρος που μελετήθηκε σε κλειστούς κόλπους και θάλασσες, έχει κοινά χαρακτηριστικά (a και b) σε σχέση με τον γαύρο των ανοικτών θαλασσών.

Για το σαυρίδι, παρατηρήθηκε ότι τα θηλυκά άτομα έχουν πιο συμμετρική ανάπτυξη από τα αρσενικά. Τα αρσενικά παρουσιάζουν αύξηση μεγαλύτερη σε μήκος από ότι σε βάρος. Οι καλύτερες προσεγγίσεις του b (να τείνει στο 3) πάρθηκαν από τη συσχέτιση του μεσουραίου μήκους με το καθαρό βάρος. Από συγκρίσεις που έγιναν με άλλες παρόμοιες εργασίες, δε διαπιστώθηκαν κοινά χαρακτηριστικά για το σαυρίδι που ζει εντός των κόλπων, (όπως στη παρούσα εργασία, Παγασητικός κόλπος), αλλά φάνηκαν ομοιότητες με σαυρίδια διαφορετικών περιβαλλόντων, όπως για παράδειγμα του Παγασητικού κόλπου με της Νοτίου Αφρικής.

Το δεύτερο μέρος της εργασίας ασχολήθηκε με το στομαχικό περιεχόμενο του σαυριδιού. Η μέθοδος ανάλυσης που ακολουθήθηκε είναι αυτή των Deniel (1975) και Χιντήρογλου (1987). Οι αναλύσεις του στομαχικού περιεχομένου του σαυριδιού μας έδειξαν ότι έχει χαμηλό δείκτη κενότητας 4,41% και ότι τα μικρά ιχθύδια, αλλά και τα αμφίποδα γαριδάκια αποτελούν τροφές «κατά προτίμηση». Επίσης, βρέθηκε να τρέφεται, σε μικρότερο ποσοστό, με ναυπλίους από καβουράκια και από ισόποδα «δευτερεύουσες τροφές».

ABSTRACT

In this present work have been collected and analyzed samples of fishes, from two species that are fished inside the Pagasitikos gulf. The species which have been studied are the anchovy (*Eugraulis encrasicolus*) (502 individuals) and the horse-mackerel (*Trachurus trachurus*) (532 individuals).

The cross-correlations of length-weight for the two species were also calculated. The analyses have been done concerning the total, the fork length and the constant length with the mixed and net weight as well as with the sex. The statistical parcel of SPSS has been used for type I linear regression with $\log W$ and $\log L$. The factors of regression a and b , and the factor of robustness (K) as well have been calculated concerning the net weight.

The results have shown that the male individuals of anchovy have more symmetrical growth than females. The female individuals appear to increase more in weight than males. The best approaches of factor b (it tends in 3) have been taken by the cross-correlations of constant length with the net weight. Also, comparisons with other similar works have shown that the anchovy that was studied in closed bays and seas, has common characteristics (a and b) concerning the anchovy of open seas.

For the horse-mackerel, it was observed that the female individuals have more symmetrical growth from males. The males present bigger increase in length than in weight. The best approaches b (it tends in 3) have been taken by the cross-correlation of fork length with the net weight. Comparisons with other similar works have not shown common characteristics for the horse-mackerel that lives inside the gulfs, (as in this present work, Pagasitikos gulf), but appeared resemblances with horse-mackerels of different environments, as for example the Pagasitikos gulf with the Southern Africa.

The second part of this work has studied the stomachic content of horse-mackerel. The method of analysis that was followed is this of Deniel (1975) and Hyntiroglou (1987). The analysis of stomachic content of horse-mackerel showed us that it has low indicator of vacancy 4, 41% and that the small fishes and the amphipod shrimps constitute “foods at preference”. Also, it was found to be nourished, in smaller percentage, with nauplius and from isopods “secondary foods”.

Κεφάλαιο1

Σχέση μήκους βάρους σε γάυρο και σαυρίδι

Εισαγωγή

Ο Παγασητικός κόλπος είναι μια κλειστή θαλάσσια περιοχή, όπου η έκτασή της καταλαμβάνει 672,5 Km². Τα αλιευτικά μέσα που χρησιμοποιούνται είναι το γρι-γρι ημέρας και νύκτας, τα δίχτυα και τα παραγάδια καθώς και η πεζότρατα από 1 Οκτωβρίου έως 30 Απριλίου. Η αλιεία με μηχανότρατα έχει απαγορευτεί.

Με τις συσχετίσεις μήκους-βάρους του γάυρου και του σαυριδιού, έχουν ασχοληθεί πάρα πολλοί μελετητές. Συγκεκριμένα, για το σαυρίδι έχει ασχοληθεί ο Geldenhuys (1973) στη Νότια Αφρική και υπολόγισε το $a=0,0124$ και $b=2,903$. Ο Wengrzyn (1975) στη Μαυριτανία υπολόγισε το $a=0,0049$ και $b=3,14$. Η CECAF (1979) στη Μαυριτανία βρήκε $a=0,01$ και $b=3,03$. Ο Dorel (1986) στη Γαλλία υπολόγισε $a=0,0072$ και $b=3,033$. Ο Korichi (1988) στην Αλγερία βρήκε $a=0,015$ και $b=3$. Ο Coull (1989) στη Σκωτία υπολόγισε το $a=0,0034$ και το $b=3,294$. Ο Torres (1991) στη Νότιο Αφρική υπολόγισε το $a=0,0187$ και $b=2,79$. Ο Campillo (1992) στη Γαλλία βρήκε $a=0,0121$ και $b=2,918$. Ο Gonçaves (1997) στη Πορτογαλία υπολόγισε $a=0,0127$ και $b=2,851$. Ο Merella (1997) στις Βαlearίδες Νήσους βρήκε $a=0,0145$ και $b=2,77$. Ο Abdallah (2002) στην Αίγυπτο βρήκε $a=0,017$ και $b=2,8$. Αλλά και από την Ελλάδα ο Στεργίου (2001) και άλλοι έχουν υπολογίσει, για το σαυρίδι, στο Σαρωνικό $a=0,0061$ και $b=3,07$. Την ίδια χρονιά στις Κυκλάδες υπολόγισε $a=0,0034$ και $b=3,273$ και στον Ευβοϊκό $a=0,0043$ και $b=3,333$. Το μέγεθος του δείγματος των ψαριών που χρησιμοποιούν οι ερευνητές ποικίλει από 12 - 4.840 άτομα, στη παρούσα εργασία ξεπερνάει τα 500 άτομα ανά είδος.

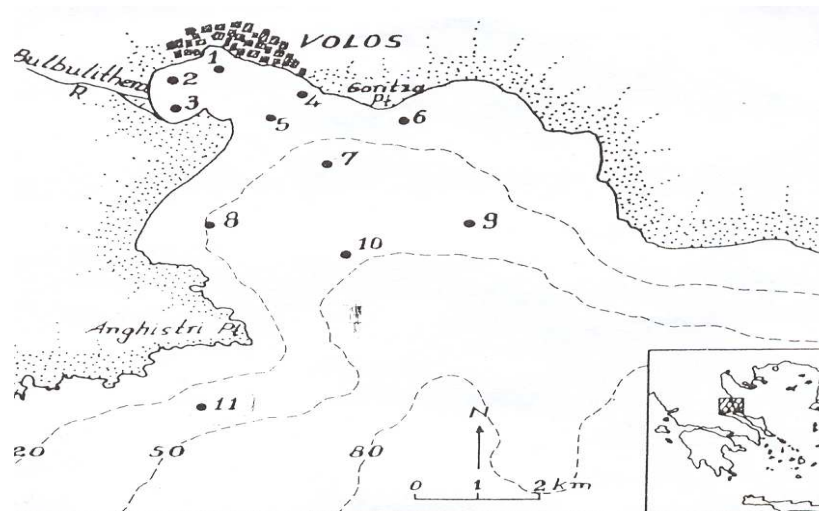
Με τη σχέση μήκους-βάρους του γάυρου έχει ασχοληθεί ο Dorel (1986) στη Γαλλία για 2.219 γάυρους υπολόγισε το $a=0,0065$ και το $b=2,981$. Ο Karacam (1990) στην Τουρκία για 524 θηλυκά άτομα γάυρου υπολόγισε $a=0,0028$ και $b=3,333$, ενώ για 610 αρσενικά βρήκε $a=0,0021$ και $b=3,454$. Ο Pereda (1991) στην Ισπανία για 85 άτομα γάυρου βρήκε $a=0,001$ και $b=3,448$. Ο Campillo (1992) στη Γαλλία βρήκε $a=0,0065$ και $b=3,02$. Ο Esseem (1992) χρονιά στην Ιταλία υπολόγισε το $a=0,0116$ και το $b=2,782$. Ο Abdallah (2002) στην Αίγυπτο για 156 άτομα γάυρου, υπολόγισε το $a=0,008$ και το $b=2,86$. Στην Ελλάδα η Loukmidou (1998) στο Θερμαϊκό κόλπο υπολόγισε για 409 θηλυκά άτομα γάυρου, $a=0,0014$ και $b=3,56$. Ο Stergiou et.all. (2001) στο Βόρειο Αιγαίο βρήκε $a=0,007$ και $b=2,95$ και στο Θερμαϊκό κόλπο, την ίδια χρονιά, υπολόγισε για 409

θηλυκά άτομα γούρου, $a=0,0014$ και $b=3,56$, ενώ για 472 αρσενικά άτομα, βρήκε $a=0,0013$ και $b=3,59$.

Οι περισσότεροι ερευνητές χρησιμοποιούν ως μήκος το ολικό μήκος και σε λίγες περιπτώσεις διαχωρίζουν τα ψάρια σε σχέση με το φύλο τους. Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε το ολικό, το μεσουραίο και το σταθερό μήκος αλλά θα χρησιμοποιηθεί και ο διαχωρισμός των φύλων. Επίσης, όλοι οι ερευνητές ασχολήθηκαν μόνο με το μεικτό βάρος. Στην παρούσα εργασία οι διάφορες συσχετίσεις έγιναν και με τη χρησιμοποίηση του καθαρού βάρους. Για τον υπολογισμό των a και b χρησιμοποιείται η γραμμική παλινδρόμηση με $\log W$ και $\log L$.

Το αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι η συσχέτιση του μήκους με το βάρος του γούρου και του σαυριδιού στη περιοχή του Παγασητικού κόλπου, καθώς και η ανάλυση και σύσταση του στομαχικού περιεχομένου του σαυριδιού. Συνδυάζοντας τις υπάρχουσες γνώσεις με τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, θα προσπαθήσουμε να κάνουμε μια εκτίμηση της κατάστασης των εν λόγω ψαριών σήμερα, ώστε να εισηγηθούμε τρόπους διαχείρισής τους.

1.1 Παγασητικός κόλπος



Σχήμα 1 : Ο Παγασητικός κόλπος με τις ισοβαθείς του.

Ο Παγασητικός κόλπος είναι ένας κλειστός κόλπος, ο οποίος βρίσκεται στο Δυτικό Αιγαίο. Το μέγιστο βάθος που παρατηρείται είναι τα 102 m, η επιφάνεια του είναι 672,5 Km² με συνολικό όγκο 36 Km³, συνδέεται με το Αιγαίο μέσω του διαύλου Τρίκερι ανοίγματος 5,5 Km και μέγιστο βάθος 80m (ΕΚΘΕ,2000).

1.1.2 Φυσικά χαρακτηριστικά

Γενικά, στον Παγασητικό κόλπο παρατηρείται ένα αντικυκλωνικό σύστημα στα ανατολικά και ένα κυκλωνικό στο κέντρο – δυτικό κόλπο.

Οι τιμές της θερμοκρασίας των νερών παρουσιάζουν ετήσια περιοδικότητα από 12,5 °C το χειμώνα έως 27,4 °C κατά τους θερινούς μήνες. Κατά τη διάρκεια του χειμώνα η υδάτινη στήλη παρουσιάζεται ομογενοποιημένη, ενώ την άνοιξη σχηματίζεται το εποχιακό θερμοκλινές, όπου απομονώνει το επιφανειακό από το βαθύτερο στρώμα νερού. Κατά τη διάσπαση του και πριν τη δημιουργία του παρατηρείται άνθιση του φυτοπλαγκτού.

Ο Παγασητικός κόλπος είναι σε καλή κατάσταση όσον αφορά τις τιμές του οξυγόνου, όπου παρατηρούνται τιμές κορεσμού καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.

1.1.3 Χημικά χαρακτηριστικά

Στις τιμές της αλατότητας παρατηρείται διασπορά των τιμών που ποικίλει από 32 – 38 ‰ εξαιτίας της εισροής βαθιών και χαμηλής αλατότητας νερών από το Τρίκερι.

1.1.4 Βιολογία και αναπαραγωγή του γούρου (*Eugraulis encrasicolus*)

Ομοταξία: Osteichthyes

Υφομοταξία: Acanthopterygii

Υπέρταξη: Teleostei

Τάξη: Clupeiformes

Οικογένεια: Engraulidae

Γούρος – *Eugraulis encrasicolus*, Linnaeus, 1758.

Ψάρι μικρού μεγέθους με σώμα επίμηκες και μεγάλα μάτια. Απουσία βλεφάρων και κοιλιακής οδοντωτής καρίνας (η κοιλιά είναι λεία και στρογγυλή). Δύο μεγάλα λέπια στη βάση του πτερυγίου της ουράς. Ένα κοντό ραχιαίο πτερύγιο. Πτερύγιο έδρας μικρό, ακριβώς πίσω από την προβολή του τέλους του ραχιαίου πτερυγίου. Τα λέπια αφαιρούνται εύκολα.

Το χρώμα του στη ράχη είναι μπλε ή πρασινωπό που γρήγορα μεταβάλλεται σε σαρκώδες γκρι. Στα πλευρά του διακρίνεται μια ασημένια γραμμή, η οποία χωρίζεται από το ραχιαίο τμήμα με μια μαύρη γραμμή. Τύπος πτερυγίων: D 15-18, A 15 – 18. Μήκος μέχρι 20 cm, (συνήθως 12 – 15 cm) (*Νεοφύτου 1990*).



Σχήμα 2: Σχηματική απεικόνιση του γούρου (*Eugraulis encrasicolus*).

Ο γούρος (*Eugraulis encrasicolus*) είναι κοπαδιάρικο, πελαγικό, ψευδομεταναστευτικό, στενόθερμο και ευρύαλο (5 – 41 ‰) ψάρι. Το χειμώνα κατεβαίνει σε μεγαλύτερο βάθος. Αναπαραγωγή την καλοκαιρινή περίοδο, η οποία είναι και η περίοδος μέγιστης αλιείας. Η αλιεία του γούρου απαγορεύεται για άτομα με ολικό μήκος κάτω των 9cm (*Νεοφύτου 1990*).

Γεννά τα αυγά του από τον Απρίλιο έως το Σεπτέμβριο.

Τα αυγά του έχουν ωοειδές σχήμα και διαφέρουν από τα αντίστοιχα της σαρδέλας (δεν έχουν ελαιώδη κηλίδα) και είναι πελαγικά.

Τα περισσότερα άτομα γεννούν μεταξύ Ιουνίου και Αυγούστου. Τα ιχθύδια κατεβαίνουν στο βυθό κατά το τέλος του έτους, όπου και διαχειμάζουν. Την άνοιξη ανεβαίνουν πάλι στην επιφάνεια για να τραφούν.

Την εποχή αυτή έχουν μήκος 12 – 15 cm και θεωρούνται ενός έτους.

Το επόμενο φθινόπωρο οι γαύροι κατεβαίνουν πάλι σε βάθος για διαχείμαση δεύτερης χρονιάς και την ερχόμενη άνοιξη, μόλις σταθεροποιηθεί το επιφανειακό νερό, επανέρχονται και θεωρούνται δύο ετών και έχουν μήκος από 15 – 18 cm. Γεννούν για δεύτερη φορά και δεν επανεμφανίζονται.

Σύμφωνα με το ΙΝΑΛΕ, σε μελέτη για γαύρο στο Βόρειο Αιγαίο η κυρίαρχη ηλικία του γαύρου, όπως προκύπτει από την κατά μήκος σύνθεση, είναι η ηλικία 2 ετών, με μεγέθη μεγαλύτερα του L50 το οποίο είναι 106 mm για τα θηλυκά άτομα. Στον Παγασητικό κόλπο φαίνεται πως η πρώτη γενιά συμβάλλει σε μεγάλο βαθμό, διότι, όπως προαναφέραμε, ο γαύρος του Παγασητικού κόλπου δεν μεταναστεύει εκτός, άρα συνυπολογίζεται και η ηλικία του ενός έτους στη δυναμική του αποθέματός του.

Στο γαύρο, όπως και στη σαρδέλα (*Sardina pilchardus*, Walbaum), δεν είναι ορατή η πλάγια γραμμή. Το ψάρεμά του γίνεται σε όλες τις ελληνικές θάλασσες, συνήθως από τον Απρίλιο έως τον Οκτώβρη εντατικά, τη νύχτα με κυκλικά δίχτυα και την ημέρα με τράτες.

Σύμφωνα με τη μελέτη του ΕΛΚΕΘΕ και τη δημοσιευμένη έκθεση (2000γ), σε έρευνα για το ιχθυοπλαγκτόν του Παγασητικού κόλπου, αναφέρεται ότι, η αναπαραγωγή του γαύρου φαίνεται να ξεκινά από την άνοιξη και να εκτείνεται σε όλη τη διάρκεια του καλοκαιριού μέχρι και το Σεπτέμβριο. Τα αυγά και οι προνύμφες του εμφανίζονται στο πλαγκτόν τον Απρίλιο. Το Μάιο παρατηρήθηκε η μεγαλύτερη αφθονία αυγών γαύρου στον Παγασητικό. Τον Ιούνιο η αφθονία των αυγών του γαύρου μειώθηκε. Τον Ιούλιο έχουμε τη μεγαλύτερη αφθονία προνυμφών. Το Σεπτέμβριο έχουμε μείωση τόσο των αυγών όσο και των προνυμφών του γαύρου. Τα μέσα σταθερά μήκη των προνυμφών του για τους μήνες Μάιο, Ιούνιο, Ιούλιο και Σεπτέμβριο ήταν 2.90, 3.20, 3.89 και 4.93 cm, αντίστοιχα. Φαίνεται δηλαδή μια σταδιακή αύξηση του μέσου μήκους των προνυμφών του, η οποία είναι σημαντική, που οφείλεται στη παρουσία όλο και μεγαλύτερων ατόμων στο πλαγκτόν κατά τη διάρκεια των θερινών μηνών (ΕΚΘΕ, 2000).

Περιοχές αλιεύσεις του γαύρου : Θρακικό Πέλαγος , Κεντρικό και Βόρειο Αιγαίο , Θερμαϊκός, Πατραϊκός , Ευβοϊκός , Παγασητικός και Σαρωνικός Κόλπος.



Σχήμα 3: Γονάδες του αρσενικού γάρρου *Engraulis encrasicolus*.



Σχήμα 4: Γονάδες του θηλυκού γάρρου (*Engraulis encrasicolus*)

1.1.5 Βιολογία και αναπαραγωγή του σαυριδιού (*Trachurus trachurus* L.1758)

Ομοταξία: Osteichthyes

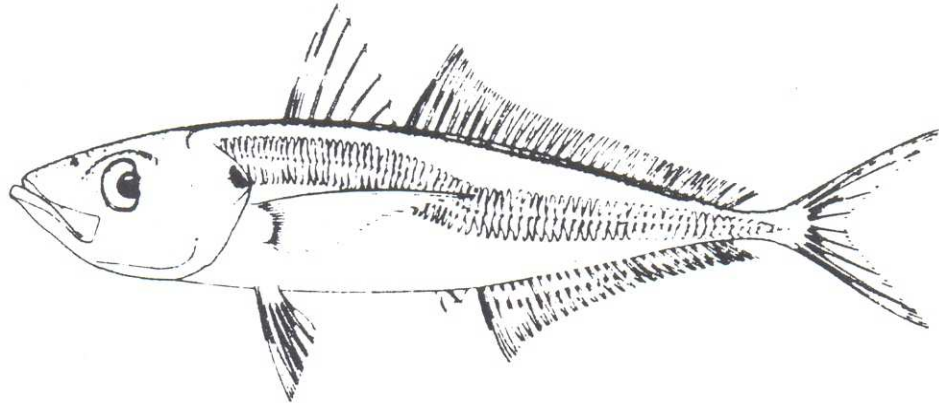
Υφομοταξία: Acanthopterygii

Υπέρταξη: Teleostei

Τάξη: Perciformes

Οικογένεια: Carangidae

Σαυρίδι – *Trachurus trachurus*, Linnaeus.



Σαυρίδι κοινό - *Trachurus trachurus* Linnaeus 1758

Σχήμα 5: Σχηματική απεικόνιση του κοινού σαυριδιού, *Trachurus trachurus*, όπου διακρίνονται τα ιχθυολογικά του χαρακτηριστικά.

Τα σαυρίδια είναι ψευδομεταναστευτικά, κοπαδιάρικα αφρόψαρα πολύ γνωστά στις ελληνικές θάλασσες. Πολλές φορές σχηματίζουν μεγάλα κοπάδια, συνήθως κατά την αναπαραγωγική διαδικασία, όπου χτυπούν την επιφάνεια του νερού με την ουρά τους. Το βράδυ έλκονται από το φως τη νύκτα, μέθοδος όπου χρησιμοποιούν και τα γρι-γρι νύκτας για να τα συναθροίσουν. Επίσης αλιεύονται και με απλά δίχτυα, μηχανότρατες, τσαπαρί και αγκίστρια. Η πλάγια γραμμή είναι καμπυλωτή στο μισό πρόσθιο τμήμα της και ίσια στο οπίσθιο. Είναι εφοδιασμένη με οστέινες πλάκες κατά μήκος, όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχήμα (Νεοφύτου 1990).



Σχήμα 6: Στη φωτογραφία φαίνεται η πλάκα στη πλευρική γραμμή του σαυριδίου.

Τα λέπια στο ευρύ τμήμα της πλάγιας γραμμής έχουν στη μέση ένα σκληρό αγκάθι. Στις ελληνικές θάλασσες υπάρχουν τρία είδη: i) το *Trachurus trachurus* L.1758, ii) *Trachurus mediterraneus* Steindachner 1868 και iii) *Trachurus picturatus* T.E. Bowdich 1825. Σε όλο τον κόσμο υπάρχουν 11 είδη (Παπαναστασίου, 1976).

Η οστέινη γραμμή τελειώνει προς το τέλος του δεύτερου ραχιαίου πτερυγίου. Φέρει 33-40 πλάκες στο πρώτο τμήμα της και 31-36 πιο σκληρά στο πίσω τμήμα. Βραγχιάκανθες 41-48 στο πρώτο βραγχιακό τόξο. Τύπος πτερυγίων: D₁ I-VIII, D₂ I-28-34, A II-I-25-34. Το μέγιστο μήκος του φθάνει στα 50 cm.

Αναπαράγονται από το Νοέμβριο έως το Μάρτιο στη Μεσόγειο και από το Μάιο έως τον Αύγουστο στις βόρειες περιοχές. Είναι έτοιμο για αναπαραγωγή μετά τη συμπλήρωση του δεύτερου έτους της ηλικίας του. Η αλιεία του σαυριδίου απαγορεύεται σε μήκος μικρότερο των 12cm.

Γεωγραφικά εξαπλώνεται στον Ατλαντικό μέχρι τη Νορβηγία, στη Μεσόγειο, στις ελληνικές θάλασσες, τη θάλασσα του Μαρμαρά και τη Μαύρη θάλασσα.



Σχήμα 7: Οι γονάδες του αρσενικού σαυριδιού.



Σχήμα 8: Οι γονάδες του θηλυκού σαυριδιού.

1.1.6 Αλιεία με γρι-γρι

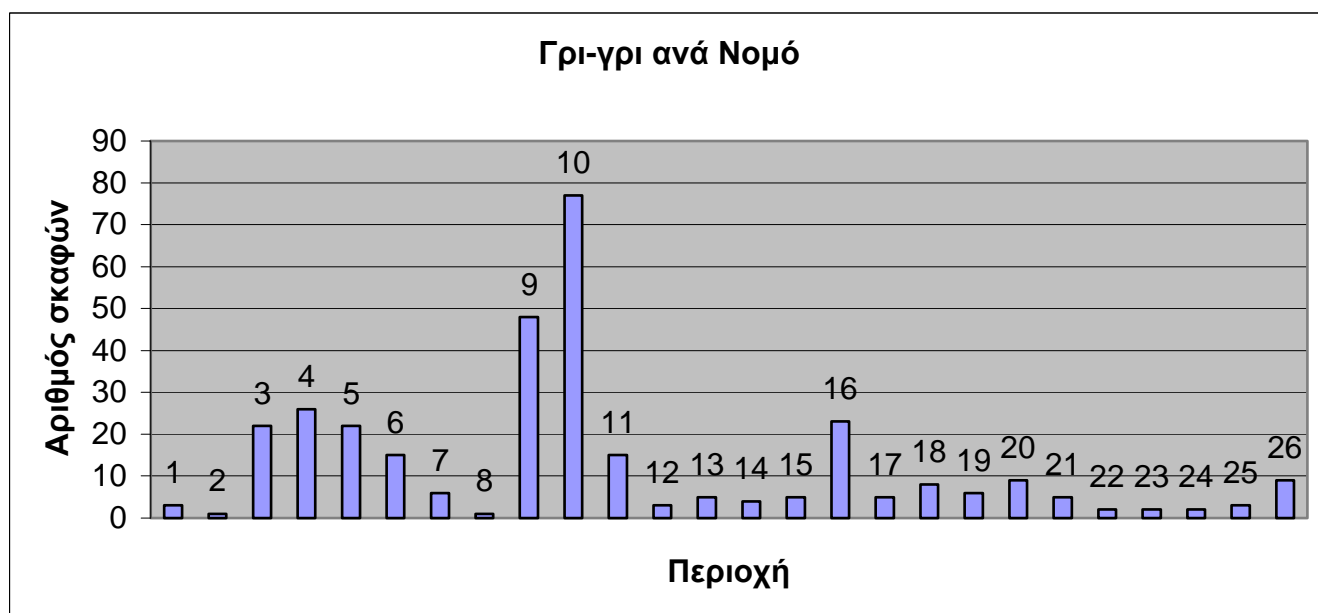
Όπως προαναφέραμε, η αλιεία με γρι-γρι στον Παγασητικό κόλπο είναι μια έντονη δραστηριότητα (στοιχεία της Ε.Σ.Υ, Πιν.1).

Πίνακας 1: Κατανομή σκαφών γρι-γρι ανά νομό

Νομός	Α/Α	Αριθμός σκαφών	Μέσο μήκος	Μέσο GRT	Μήκος	Αριθμός σκαφών	GRT
ΕΒΡΟΣ	1	3	22,1	46,6	<15m	0	34-53
					>15m	3	
ΡΟΔΟΠΗ	2	1	23,1	61	<15m	0	61
					>15m	1	
ΚΑΒΑΛΑ	3	22	21,5	54,9	<15m	1	25,2-98
					>15m	21	
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	4	26	20,2	42	<15m	2	0,38-103
					>15m	24	
ΧΑΛΚΙΔΙΚΗ	5	22	20,6	50,8	<15m	2	15,94-85
					>15m	20	
ΜΑΓΝΗΣΙΑ	6	15	18,6	37	<15m	1	17,8-73
					>15m	14	
ΦΘΙΩΤΙΔΑ	7	6	17,2	32	<15m	1	19,07-48
					>15m	5	
ΦΩΚΙΔΑ	8	1	12,3	21,1	<15m	1	21,1
					>15m	0	
ΕΥΒΟΙΑ	9	48	18,1	33,5	<15m	8	3,61-79
					>15m	40	
ΑΤΤΙΚΗ	10	77	16,5	27,5	<15m	24	5,4-94
					>15m	53	
ΑΡΓΟΛΙΔΑ	11	15	17,6	31,1	<15m	1	16-57
					>15m	14	
ΚΟΡΙΝΘΙΑ	12	3	14,1	14,8	<15m	2	13,28-17
					>15m	1	
ΛΑΚΩΝΙΑ	13	5	16	36,2	<15m	3	9,59-79
					>15m	2	
ΜΕΣΣΗΝΙΑ	14	4	16,5	26,2	<15m	1	16,49-43
					>15m	3	
ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΑ	15	5	15,2	26,6	<15m	4	16,8-53
					>15m	1	

ΚΥΚΛΑΔΕΣ	16	23	16,5	30,4	<15m	9	10,44-82
					>15m	14	
ΧΙΟΣ	17	5	19,5	48,2	<15m	0	18,85
					>15m	5	
ΣΑΜΟΣ	18	8	16,9	26,5	<15m	3	13,42-43
					>15m	5	
ΛΕΣΒΟΣ	19	6	17,2	29,7	<15m	2	15-46
					>15m	4	
ΑΧΑΪΑ	20	9	15,9	17,3	<15m	2	9,28-28
					>15m	7	
ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑ	21	5	11,4	12,67	<15m	5	3,7-20,5
					>15m	0	
ΠΡΕΒΕΖΑ	22	2	23	73,5	<15m	0	68-79
					>15m	2	
ΚΕΡΚΥΡΑ	23	2	14,8	15,4	<15m	1	15,39
					>15m	1	
ΚΕΦΑΛΟΝΙΑ	24	2	15,4	5,73	<15m	1	5,73
					>15m	1	
ΖΑΚΥΝΘΟΣ	25	3	16,4	22,7	<15m	1	15-35
					>15m	2	
ΛΕΥΚΑΔΑ	26	9	18,8	45,1	<15m	1	21-85
					>15m	8	

Στοιχεία Υπουργείου Γεωργίας



Γράφημα 1 : Στο διάγραμμα απεικονίζεται οι περιοχές κατά αύξοντα αριθμό, ο Νομός Μαγνησίας φαίνεται στη στήλη 6.

Επίσης, σκόπιμο θα ήταν να αναφέρουμε ότι, για το νομό Μαγνησίας από τα 15 αλιευτικά σκάφη μέσης αλιείας, τα 12 είναι με άδεια για γρι-γρι ημέρας και τα 3 με άδεια για γρι-γρι νύκτας. Τα γρι-γρι ημέρας αλιεύουν τόννο και σκουμπρί, ενώ τα γρι-γρι νύκτας πιάνουν κατά κύριο λόγο σαρδέλα, γαύρο και σαυρίδι. Ο παρακάτω πίνακας μας δίνει στοιχεία για τα τρία γρι-γρι νύκτας που κατέχουν άδεια (Εποπτεία Αλιείας Βόλου).

Πίνακας 2: Περιγραφικά στοιχεία για τα τρία γρι-γρι νύκτας του Παρασθητικού κόλπου.

Σκάφος	Κατηγορία	Αλιευτικό εργαλείο	Μήκος	Εργαζόμενοι	Μήκος εργαλείου	Άλτος εργαλείου	KOX	HP
Καπετάν Θανάσης	Μέση Αλιεία	Γρι-γρι νύκτας	22,10	12	500(130)	90(30)	84,51	300
Άγιος Βλάσιος	Μέση Αλιεία	Γρι-γρι νύκτας	19,95	11	480(130)	90(30)	48,38	300
Άγιος Νικόλαος	Μέση Αλιεία	Γρι-γρι νύκτας	18,20	11	480(130)	90(30)	33,09	295

Με μια πρώτη ματιά μπορούμε να ισχυριστούμε, σύμφωνα πάντα με τα στοιχεία που μας δώθηκαν, ότι και τα τρία αλιευτικά σκάφη είναι της ίδιας δυναμικότητας με δυνατότερο το ΚΑΠΕΤΑΝ ΘΑΝΑΣΗΣ. Επίσης, να διευκρινίσουμε ότι στις στήλες που αναφερόμαστε στο μήκος και το άλτος εργαλείου, έχουμε σε παρένθεση και έναν άλλο αριθμό (σε m), που αυτό σημαίνει ότι τα αλιευτικά αυτού του τύπου διαθέτουν δίχτυα δύο μεγεθών.

Τα αλιευτικά πεδία των γρι-γρι εντός του νομού είναι 6 και αναφέρονται πιο κάτω με σειρά προτίμησης από τους καπετάνιους τους.

- Αλυκές
- Αγριά
- Αλμυρός
- Πλατανίδια
- Τρίκερι
- Μηλίνα

Ο αριθμός των καλάδων σε κάθε αλιευτικό ταξίδι είναι τρεις, και ο χρόνος αλιείας 10 ώρες, με 2 ώρες επιπρόσθετα τη μετάβαση των σκαφών από και προς το αλιευτικό πεδίο.

Συνήθως τα γρι-γρί, σταματούν να αλιεύουν, σύμφωνα με σχετική διάταξη, την περίοδο 15 Δεκεμβρίου-15 Φεβρουαρίου. Κάθε έτος, όμως, δύο είναι οι παράγοντες που καθορίζουν την έναρξη της εναλλακτικής αλιείας με γρι-γρί:

- Οι ποσότητες των βενθοπελαγικών που αλιεύονται.
- Οι τιμές των μικρών πελαγικών ψαριών και ιδίως του γαύρου.

Στο λιμάνι του Βόλου το 33% αποτελεί η σαρδέλα και το 45% ο γαύρος, από το συνολικό ετήσιο αλίευμα από τον Απρίλιο του 2000 έως το Μάρτιο του 2001 (*INAAE 2001*).

1.2 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

1.2.1 Συλλογή λεπίων για την εκτίμηση της ηλικίας

Παρά το γεγονός ότι η συλλογή λεπιών, από το σώμα των ψαριών είναι η πιο απλή διαδικασία, εντούτοις η απομάκρυνσή τους θα πρέπει να γίνεται με προσοχή και με σταθερή εργασία. Η αφαίρεση των λεπιών θα πρέπει να γίνεται από μια ορισμένη θέση του σώματος των ψαριών ανάλογα με το είδος. Συνήθως η θέση αυτή για τα περισσότερα είδη ψαριών είναι το μέσο του σώματός τους και κάτω από το μπροστινό τμήμα του ραχιαίου πτερυγίου. Εάν υπάρχουν περισσότερα του ενός ραχιαία πτερύγια, τότε αφαιρούνται πάντοτε κάτω από το πρώτο, που είναι πιο κοντά στη κεφαλή. Σ' αυτό το σημείο του σώματός τους, τα ψάρια είναι δύσκολο να τραυματιστούν, έτσι αποφεύγουμε να εκτιμήσουμε «κατεστραμμένα» λέπια (Νεοφύτου 1990). Είναι πολύ εύκολο να παρθούν λέπια από το σώμα των ψαριών αν χρησιμοποιηθεί κάποιο αιχμηρό όργανο (νυστέρι, σκαρπέλο, μαχαίρι). Στην περίπτωση της παρούσας έρευνας χρησιμοποιήθηκε νυστέρι. Μεγάλη σημασία πρέπει να δοθεί στην πλευρά που λαμβάνονται λέπια, η οποία πρέπει να είναι ίδια για όλα τα ψάρια. Προκειμένου να υπάρξει σιγουριά ότι κατά την εξέταση των λεπιών στο εργαστήριο θα βρεθούν γερά λέπια, πρέπει να αφαιρούνται 15-20 από αυτά .

Τα λέπια πριν χρησιμοποιηθούν για το χαρακτηριστικό διάβασμα των ειδών, πρέπει να απαλλαγούν από τους ιστούς που φέρουν στην επιφάνειά τους. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήσαμε το ένζυμο θρυψίνη μετά από διάλυση. Μετά τον καθαρισμό τα λέπια τοποθετήθηκαν μεταξύ δύο αντικειμενοφόρων και χρησιμοποιώντας το στερεοσκόπιο έγινε η αναγνώριση των χαρακτηριστικών τους.

Επισημαίνουμε ότι από το γαύρο τα λέπια αφαιρούνταν από τη βάση του πτερυγίου της ουράς.

1.2.2 Μορφομετρία

Η μορφομετρία είναι η μέτρηση των επιμέρους χαρακτηριστικών του σώματος του ψαριού που εκφράζει ποσοτικά την ποικιλομορφία των χαρακτηριστικών αυτών. Μορφομετρικοί είναι οι χαρακτήρες εκείνοι της μορφής του σώματος, όπου μπορούν να μετρηθούν σε μετρικές μονάδες (π.χ. *cm*, *mm*, *ml*). Τα διάφορα μέρη ή περιοχές του σώματος μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν μορφομετρικοί χαρακτήρες.

Οι σχέσεις της αύξησης των διαφόρων χαρακτηριστικών του σώματος ενός οργανισμού συναρτήσει του ολικού μήκους του σώματος, είναι μια σημαντική πλευρά της βιολογίας της ανάπτυξης (*Weatherley & Gill 1987*).

Η ποικιλομορφία των μορφομετρικών χαρακτηριστικών δημιουργεί συνδυασμούς που κάνουν το σώμα κάθε ψαριού μοναδικό και αναγνωρίσιμο. Εντούτοις, πίσω από αυτή τη μοναδικότητα υπάρχουν κοινά πρότυπα που μπορούν να το περιγράψουν. Η μορφή του σώματος, καθώς και των επιμέρους χαρακτηριστικών τους φαίνεται να καθορίζεται από την αλληλεπίδραση γενετικών και περιβαλλοντικών παραγόντων. Οι μορφολογικές διαφορές μεταξύ διαφόρων πληθυσμών ή ειδών συνήθως περιγράφονται ως διαφορές στη μορφή του σώματος ή σε συγκεκριμένα ανατομικά χαρακτηριστικά (*Schreck & Moyle 1990*).

Ο βαθμός του περιβαλλοντικού ή γενετικού καθορισμού στη μορφή και την αύξηση δεν είναι απόλυτα γνωστός. Οι παράγοντες, εξωγενείς και ενδογενείς, που ελέγχουν τόσο τα κοινά πρότυπα, όσο και την ποικιλομορφία του σώματος είναι ένα από τα αντικείμενα της μελέτης της Ιχθυολογίας.

Πηγές της ποικιλομορφίας είναι :

- Η ηλικία
- Το φύλο
- Το γενετικό υλικό
- Το περιβάλλον
- Η διατροφή

Όλοι οι παραπάνω παράγοντες δημιουργούν μια τεράστια ποικιλία από ενδιαφέρουσες διαφορές στη μορφή και τις αναλογίες του σώματος.

Σε κάθε περιοχή τα διάφορα είδη ψαριών αναπτύσσουν ένα διαφορετικό μορφολογικό πρότυπο αύξησης σαν αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης μεταξύ του γενότυπου, του περιβάλλοντος και της διατροφής του. Διάφοροι ερευνητές έχουν

μελετήσει το μορφολογικό πρότυπο της αύξησης στη Μεσόγειο (*Farrugio & Quignard 1973, 1974: Minos et.al. 1994, 1995*) και αλλού (*Thomson 1951, 1957: Anderson 1958: Brulhet 1974, 1975: Grand & Spain 1975: Chong Ving Ching 1977: Alvarez-Lajonchere 1981: Drake & Arias 1984: Rojo & Ramos 1985*) χρησιμοποιώντας τους μορφομετρικούς χαρακτήρες. Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η σχέση του ολικού, του μεσουραίου και του σταθερού μήκους συναρτήσει του μεικτού και του καθαρού βάρους και ανά είδος.

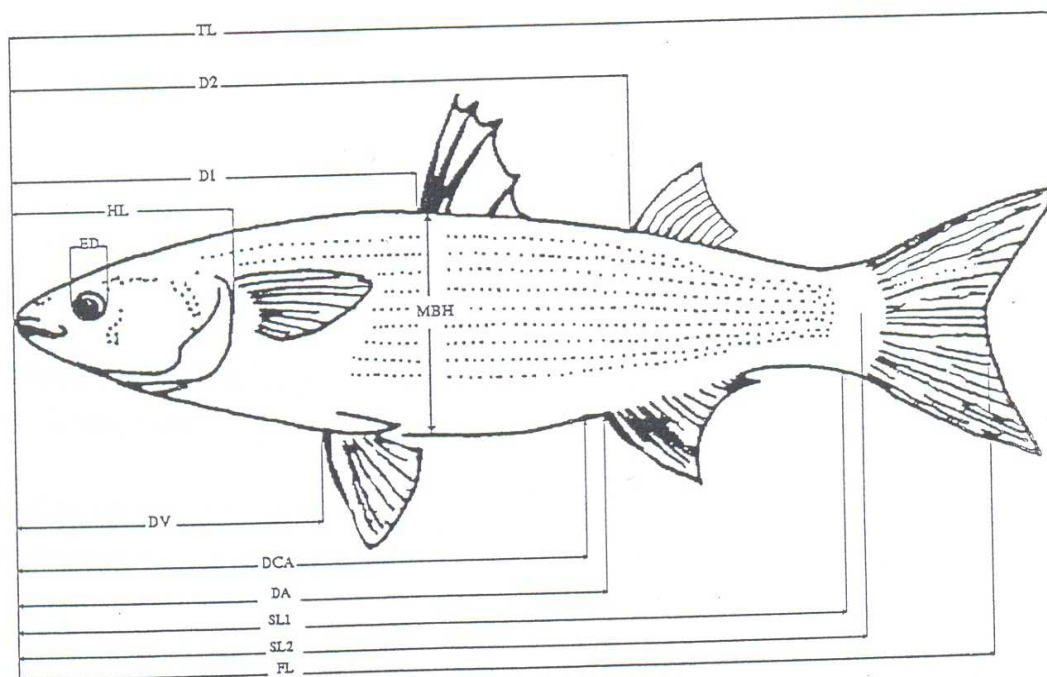
1.2.3 Συλλογή υλικού

Τα αντιπροσωπευτικά δείγματα, τα οποία μελετήθηκαν στο εργαστήριο Ιχθυολογίας - Υδροβιολογίας του Τμήματος Γεωπονίας Ζωικής Παραγωγής και Υδάτινου Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας και προερχόταν από τον Παρασητικό κόλπο, πάρθηκαν κατά το χρονικό διάστημα μεταξύ Νοεμβρίου 2004 έως τον Οκτώβριο του 2005, από την ιχθυόσκαλα του Βόλου. Συνολικά εξετάστηκαν άτομα ψαριών, όπου τα αποτελέσματα των μετρήσεων εξετάστηκαν εκτενώς παρακάτω.

1.2.4 Μετρήσεις

Γενικά οι απόψεις δίστανται ανάμεσα στους ερευνητές όσον αφορά την επιλογή της μεθόδου μετρήσεως του σωματικού μήκους, όπως επίσης και στο τρόπο που αυτό προσδιορίζεται. Ο *Hile* (1948) προτείνει ότι το ολικό μήκος είναι η μόνη μέτρηση που περιλαμβάνει όλο το σώμα του ψαριού. Ο *Royce* (1942) αναφέρει πως το ολικό μήκος εκφράζει καλύτερα το μέγεθος του ψαριού σε αντίθεση με το σταθερό. Οι *Carlander & Smith* (1945) αναφέρουν ότι το ολικό μήκος μπορεί να μετρηθεί με μεγαλύτερη ακρίβεια απ' ότι το σταθερό, καθώς και ότι το μεσουραίο και το ολικό μήκος έχουν το πλεονέκτημα ότι χρησιμοποιούνται από τους επαγγελματίες και τους ερασιτέχνες ψαράδες, ενώ το σταθερό μήκος συνήθως χρησιμοποιείται μόνο από τους επιστήμονες. Οι *Ricker & Merriman* (1945) εκφράζουν την άποψη ότι οι διαφορές που βρίσκονται μεταξύ των διαφόρων μηκών που χρησιμοποιούνται συνήθως στην Ιχθυολογία, είναι στη πραγματικότητα τόσο μικρές που δεν έχουν πρακτικά καμία σημασία. Οι ίδιοι ερευνητές προτείνουν για λόγους ομοιομορφίας, την ευρεία χρήση του μεσουραίου μήκους.

Υπάρχουν αρκετές μετρήσεις οι οποίες μπορεί να χρησιμοποιηθούν για την εξέταση των ψαριών, θα αναφερθούν 12 από τις πιο ευρέως χρησιμοποιούμενες, ενώ για τη παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκαν οι τέσσερις πιο κοινές για να αναλυθούν τα αποτελέσματα του δείγματος. Αυτές ήταν το ολικό, το μεσουραίο και το σταθερό μήκος καθώς και το μέγιστο ύψος σώματος.



Σχήμα 9: Απεικόνιση των 12 μετρήσεων που λαμβάνονται από ένα ψάρι.

- **Ολικό Μήκος (Total Length) (TL) :** Είναι το μήκος του ψαριού από την άκρη του ρύγχους μέχρι το τελικό σημείο του άνω λοβού του ουραίου πτερυγίου, όταν αυτό είναι εκτεταμένο στη φυσική του θέση (όχι πλήρως αναδιπλωμένο). Καλείται και φυσικό ολικό μήκος (natural total length) (Anderson & Gutreuter 1992).
- **Σταθερό Μήκος (Standard Length) (SL₁) :** Είναι το μήκος του ψαριού από την άκρη του ρύγχους μέχρι τη βάση έκφυσης της πρώτης ακτίνας του ουραίου πτερυγίου.
- **Σταθερό Μήκος (Standard Length) (SL₂) :** Είναι το μήκος από την άκρη του ρύγχους μέχρι το τέλος της σπονδυλικής στήλης (οπίσθιο άκρο του ουρόστηλου). Το σημείο αυτό εντοπίζεται με τη βοήθεια μιας λαβίδας πιέζοντας στον ουραίο μίσχο. Το σημείο εκείνο όπου ανασηκώνεται η ουρά του ψαριού, είναι και το τέλος της σπονδυλικής στήλης.
- **Μεσουραίο Μήκος (Fork Length) (FL) :** Είναι το μήκος από την άκρη του ρύγχους μέχρι το μεσαίο σημείο του ουραίου πτερυγίου, στο σημείο που ενώνονται ο άνω και ο κάτω λοβός. Καλείται και ζωολογικό μήκος.
- **Μήκος Κεφαλής (Head Length) (HL) :** Είναι το μήκος από την άκρη του ρύγχους μέχρι το τελικό οπίσθιο σημείο του βραγχιακού επικαλύμματος.

- **Προραχιαίο Μήκος . (D₁)** : Είναι το μήκος από την άκρη του ρύγχους μέχρι την αρχή της έκφυσης του πρώτου ραχιαίου πτερυγίου.
- **Προραχιαίο Μήκος . (D₂)** : Είναι το μήκος από την άκρη του ρύγχους μέχρι την αρχή της έκφυσης του δεύτερου ραχιαίου πτερυγίου.
- **Προκοιλιακό Μήκος (DV)** : Είναι το μήκος από την άκρη του ρύγχους μέχρι την αρχή της έκφυσης των κοιλιακών πτερυγίων.
- **Απόσταση Έδρας (DCA)** : Είναι το μήκος από την άκρη του ρύγχους μέχρι το μέσον της εδρικής οπής.
- **Προεδρικό Μήκος (DA)** : Είναι το μήκος από την άκρη του ρύγχους μέχρι την αρχή της έκφυσης του εδρικού πτερυγίου.
- **Μέγιστο Ύψος Σώματος (Maximum Body Height) (MBH)** : Είναι το κατακόρυφο μήκος από τη βάση του πρώτου ραχιαίου πτερυγίου έως το κατώτερο μέρος του σώματος του ψαριού.
- **Διάμετρος Οφθαλμού (Eye Diameter) (ED)** : Είναι η διάμετρος του οφθαλμού μετρούμενη παράλληλα προς τον επιμήκη άξονα του σώματος από το εμπρόσθιο άκρο της κόγχης του ματιού έως το οπίσθιο.

Οι σωματομετρικές μετρήσεις, του ολικού, μεσουραίου και σταθερού μήκους, έγιναν πάνω στην αριστερή πλευρά του ψαριού, παράλληλα τοποθετημένα ως προς τον άξονα του σώματός του σε έναν βαθμονομημένο χάρακα. Οι μετρήσεις είναι οι προβολές του μήκους του ψαριού, τοποθετώντας αυτό από την άκρη του ρύγχους και παίρνοντας τα σχετικά μήκη. Η ακρίβεια του Ιχθυόμετρου ήταν 1 mm. Οι μετρήσεις του μέγιστου ύψους του ψαριού έγιναν με τη βοήθεια ενός παχύμετρου, ακριβείας 0,01 mm. Η εκτίμηση του όγκου του μελετηθέντος είδους έγινε με τη μέτρηση του όγκου του νερού που εκτοπίζεται ύστερα από την εμβάπτιση ολόκληρου του σώματος του ψαριού εντός μιας βαθμονομημένης ογκομετρικής φιάλης. Η ακρίβεια της μεθόδου ήταν 1 cm³. Οι μετρήσεις του μεικτού βάρους, του καθαρού βάρους αλλά και του βάρους των γονάδων έγινε με ηλεκτρονική ζυγαριά ακριβείας 0,01 gr. Σε πολλά από τα δείγματα έγινε και η μέτρηση του μήκους των γονάδων με παχύμετρο ακριβείας 0,01 mm. Τέλος, η αναγνώριση των ειδών, του φύλου τους και η εκτίμηση της ηλικίας τους, από τους χαρακτηριστικούς ετήσιους δακτυλίους, έγιναν στο εργαστήριο.

Η σύσταση των δειγμάτων τα οποία μελετήθηκαν στο εργαστήριο ήταν:

- 1) Γαύρος (*Eugraulis encrasicolus*, L.)¹ 502 δείγματα.
- 2) Σαφριδί (*Trachurus trachurus*, L.)¹ 532 δείγματα.

1.2.5 Συσχέτιση μήκους-βάρους και υπολογισμός του συντελεστή ευρωστίας

Η σχέση μεταξύ του μήκους και του βάρους στα ψάρια εκφράζεται από την εξίσωση :

$$W = a L^b$$

Όπου, W = το βάρος του ψαριού σε gr

L = το μήκος του ψαριού σε cm

a και b = σταθερές

Λογαριθμίζοντας τη παραπάνω εξίσωση, γίνεται γραμμική,

$$\text{Log } W = \text{log } a + b \text{ log } L$$

Ο συντελεστής παλινδρόμησης b συνήθως λαμβάνει τιμές μεταξύ του 2 και του 4 με ιδανική τιμή το 3. Όταν η τιμή του b είναι ίση με το τρία σημαίνει ότι η ανάπτυξη των ψαριών είναι συμμετρική και αυτό δείχνει ότι το ειδικό βάρος του σώματος τους παραμένει σταθερό (Νεοφύτου 1990).

Όσον αφορά το συντελεστή ευρωστίας, οι αλλαγές σ' αυτόν οφείλονται στη μεταβολή του ειδικού βάρους των ψαριών και μπορούν να αποδοθούν αυτές οι αλλαγές από το συντελεστή ευρωστίας (K), ο οποίος μας φανερώνει πότε ένα ψάρι αναπτύσσεται καλύτερα. Δηλαδή, τα ψάρια που έχουν μεγαλύτερο βάρος σε ένα δεδομένο μήκος, βρίσκονται σε καλύτερη κατάσταση. Περίοδοι με ταχεία ανάπτυξη σχετίζονται με ψηλό συντελεστή ευρωστίας, ενώ μικρός συντελεστής σχετίζεται με μικρή ή καθόλου ανάπτυξη (Νεοφύτου 1990).

Ο συντελεστής ευρωστίας υπολογίζεται από το τύπο :

$$K = 100W / L^b$$

Όπου, W = το καθαρό σωματικό βάρος του ψαριού σε gr

L = το μήκος του ψαριού σε cm

και b = ο συντελεστής παλινδρόμησης, ο οποίος λαμβάνεται από τη συσχέτιση του μήκους και του βάρους (Νεοφύτου 1990).

Στη παρούσα εργασία, μελετήθηκε η συσχέτιση μήκους-βάρους του γαύρου και του σαυριδιού, από τα δεδομένα τα οποία αναλύθηκαν στο εργαστήριο Ιχθυολογίας.

Για τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων του γαύρου και του σαυριδιού χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πρόγραμμα SPSS.

1.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

1.3.1 Συσχετίσεις μήκους βάρους για το γαύρο

1.3.1.1 Σχέση ολικού μήκους μεικτού βάρους για το γαύρο Στατιστικά παλινδρόμησης

Πολλαπλό r	0,94640
r^2	0,89567
Προσαρμοσμένο r^2	0,89546
Τυπικό σφάλμα	0,03182
Μέγεθος δείγματος	500

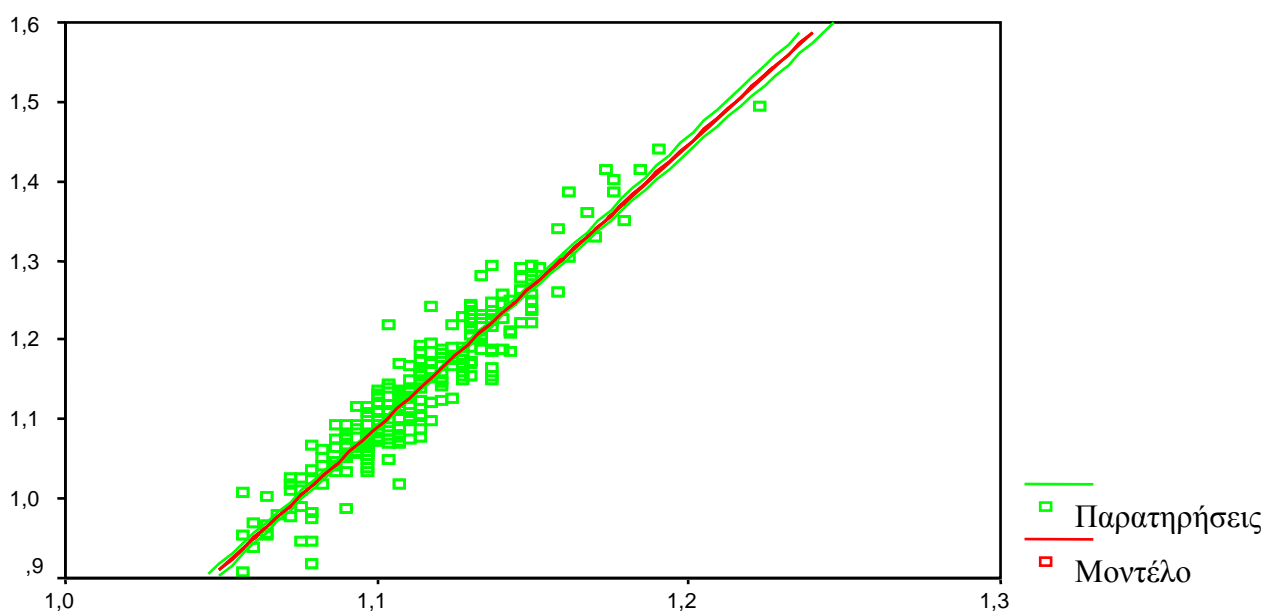
ANOVA

	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα των τετραγώνων	Μέσο τετράγωνο του r
Παλινδρόμηση	1	4,3378572	4,3378572
Υπόλοιπα	499	0,5052764	0,010126
Επίπεδο Σημαντικότητας = 0,00			

t- κριτήριο

Μεταβλητές	B	Τυπικό σφάλμα	B	t(499)	Επίπεδο Σημαντικότητας
Log(a)	-2,834475	0,060737	-	-46,668	0,00
b	3,568	0,54513	0,946399	65,4552	0,00

logW



logL

Γράφημα 2: Γραμμικό μοντέλο του ολικού μήκους με το μεικτό βάρος για το γαύρο

Από την ανάλυση της ANOVA και το t κριτήριο, διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο σημαντικότητας είναι μηδενικό και για τις δύο περιπτώσεις, που σημαίνει ότι το μοντέλο

και οι παράμετροι του, αντίστοιχα, είναι σημαντικά. Από τα στατιστικά της παλινδρόμησης, για N=500 άτομα γαύρου βρέθηκε το $r^2 = 0,895$ που σημαίνει ότι το μοντέλο καλύπτει το 90% των τιμών του δείγματος, για επίπεδο σημαντικότητας 95%. Οι παράμετροι της παλινδρόμησης είναι $b=3,568$ και $\log(a) = -2,834475$, άρα $\alpha=0,0014$. Η εξίσωση της συσχέτισης ολικού μήκους μεικτού βάρους για το γαύρο στον Παρασητικό κόλπο είναι : $W=0,00146 L^{3,568}$

1.3.1.2 Σχέση ολικού μήκους μεικτού βάρους για τα αρσενικά άτομα γαύρου Στατιστικά παλινδρόμησης

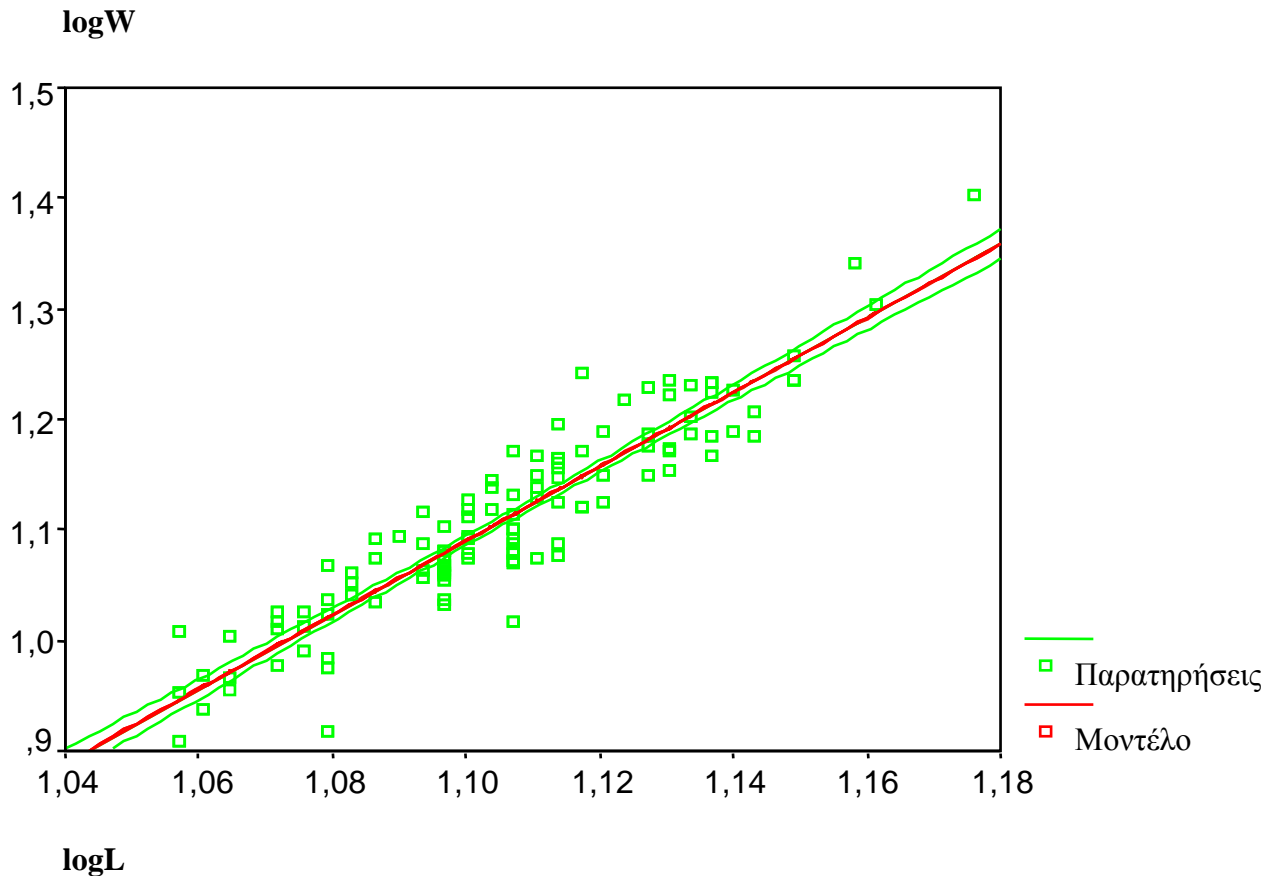
Πολλαπλό r	0,92639
r^2	0,85819
Προσαρμοσμένο r^2	0,85757
Τυπικό σφάλμα	0,03313
Μέγεθος δείγματος	230

ANOVA

	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα των τετραγώνων	Μέσο τετράγωνο του r
Παλινδρόμηση	1	1,5208682	1,5208682
Υπόλοιπα	229	0,2513086	0,0010974
Επίπεδο Σημαντικότητας = 0,00			

t- κριτήριο

Μεταβλητές	B	Τυπικό σφάλμα	B	t(229)	Επίπεδο Σημαντικότητας
Log(a)	-2,597662	0,099632	-	-26,073	0,00
b	3,352709	0,090061	0,926387	37,227	0,00



Γράφημα 3: Γραμμικό μοντέλο για ολικό μήκος μεικτό βάρος σε αρσενικά άτομα γαύρου.

Από την ανάλυση της ANOVA και το t κριτήριο, διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο σημαντικότητας είναι μηδενικό και για τις δύο περιπτώσεις, που σημαίνει ότι το μοντέλο και οι παράμετροι του, αντίστοιχα, είναι σημαντικά. Από τα στατιστικά της παλινδρόμησης, για $N=230$ άτομα αρσενικού γαύρου βρέθηκε το $r^2 = 0,857$ που σημαίνει ότι το μοντέλο καλύπτει το 86% των τιμών του δείγματος, για επίπεδο σημαντικότητας 95%. Οι παράμετροι της παλινδρόμησης είναι $b=3,3527$ και $\log(a) = -2,597662$, άρα $a=0,0025$. Η εξίσωση της συσχέτισης ολικού μήκους μεικτού βάρους για τα αρσενικά άτομα γαύρου στον Παγασητικό κόλπο είναι : $W=0,0025 L^{3,35}$

1.3.1.3 Σχέση ολικού μήκους μεικτού βάρους στα θηλυκά άτομα γαύρου
 Στατιστικά παλινδρόμησης

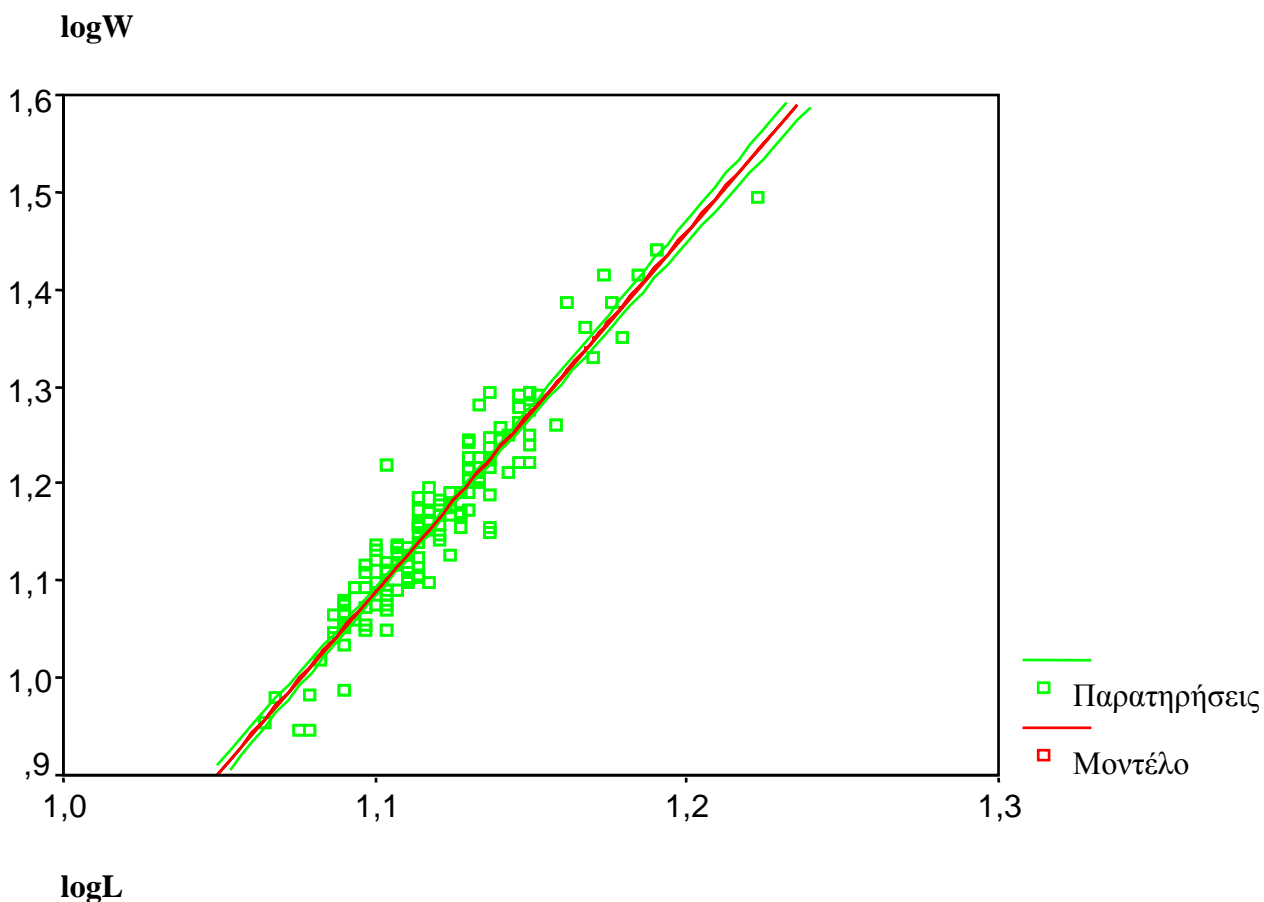
Πολλαπλό r	0,95387
r^2	0,90988
Προσαρμοσμένο r^2	0,90954
Τυπικό σφάλμα	0,03015
Μέγεθος δείγματος	269

ANOVA

	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα των τετραγώνων	Μέσο τετράγωνο του r
Παλινδρόμηση	1	2,4588499	2,4588499
Υπόλοιπα	268	0,2435496	0,0009088
Επίπεδο Σημαντικότητας = 0,00			

t- κριτήριο

Μεταβλητές	B	Τυπικό σφάλμα	B	t(268)	Επίπεδο Σημαντικότητας
Log(a)	-2,988341	0,079865	-	-37,417	0,00
b	3,706301	0,071253	0,953874	52,016	0,00



Γράφημα 4: Γραμμικό μοντέλο ολικού μήκους μεικτού βάρους σε θηλυκά άτομα γαύρου.

Από την ανάλυση της ANOVA και το t κριτήριο, διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο σημαντικότητας είναι μηδενικό και για τις δύο περιπτώσεις, που σημαίνει ότι το μοντέλο και οι παράμετροι του, αντίστοιχα, είναι σημαντικά. Από τα στατιστικά της παλινδρόμησης, για N=269 άτομα θηλυκού γαύρου βρέθηκε το $r^2 = 0,9098$ που σημαίνει ότι το μοντέλο καλύπτει το 91% των τιμών του δείγματος, για επίπεδο σημαντικότητας 95%. Οι παράμετροι της παλινδρόμησης είναι $b=3,7063$ και $\log(a) = -2,988341$, άρα $a=0,00102$. Η εξίσωση της συσχέτισης ολικού μήκους μεικτού βάρους για τα θηλυκά άτομα γαύρου στον Παγασητικό κόλπο είναι : **$W=0,00102 L^{3,7063}$**

1.3.1.4 Σχέση ολικού μήκους καθαρού βάρους για το γαύρο Στατιστικά παλινδρόμησης

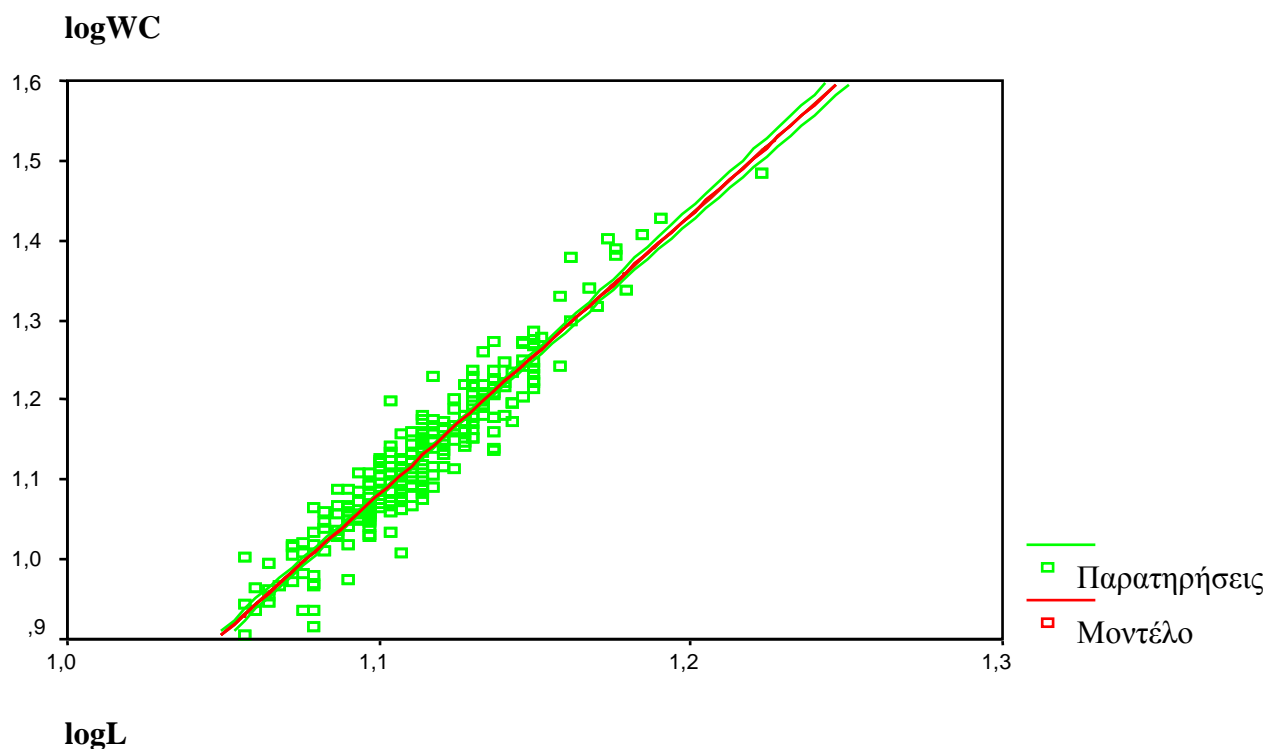
Πολλαπλό r	0,94634
r^2	0,89556
Προσαρμοσμένο r^2	0,89535
Τυπικό σφάλμα	0,03127
Μέγεθος δείγματος	500

ANOVA

	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα των τετραγώνων	Μέσο τετράγωνο του r
Παλινδρόμηση	1	4,18469	4,18469
Υπόλοιπα	499	0,4880431	0,000978
Επίπεδο Σημαντικότητας = 0,00			

t- κριτήριο

Μεταβλητές	B	Τυπικό σφάλμα	B	t(499)	Επίπεδο Σημαντικότητας
Log(a)	-2,773324	0,059692	-	-46,461	0,00
b	3,504441	0,053575	0,946338	65,411	0,00



Γράφημα 5: Γραμμικό μοντέλο ολικού μήκους καθαρού βάρους για το γαύρο.

Από την ανάλυση της ANOVA και το t κριτήριο, διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο σημαντικότητας είναι μηδενικό και για τις δύο περιπτώσεις, που σημαίνει ότι το μοντέλο και οι παράμετροι του, αντίστοιχα, είναι σημαντικά. Από τα στατιστικά της παλινδρόμησης, για $N=500$ άτομα γαύρου βρέθηκε το $r^2 = 0,885$ που σημαίνει ότι το μοντέλο καλύπτει το 89% των τιμών του δείγματος, για επίπεδο σημαντικότητας 95%. Οι παράμετροι της παλινδρόμησης είναι $b=3,5044$ και $\log(a) = -2,773324$, άρα $\alpha=0,00168$. Χρησιμοποιώντας το καθαρό βάρος αντί του μεικτού, έχουμε μικρή πτώση του b από 3,568 σε 3,5044 και μικρή αύξηση του α από 0,0014 σε 0,00168 .

Η εξίσωση της συσχέτισης ολικού μήκους καθαρού βάρους για το γαύρο στον Παραγωγικό κόλπο είναι : $W=0,00168 L^{3,5044}$

Ο συντελεστής ευρωστίας είναι $K = 0,168$

1.3.1.5 Σχέση ολικού μήκους καθαρού βάρους για αρσενικά άτομα γαύρου Στατιστικά παλινδρόμησης

Πολλαπλό r	0,92741
r^2	0,86008
Προσαρμοσμένο r^2	0,85947
Τυπικό σφάλμα	0,03232
Μέγεθος δείγματος	230

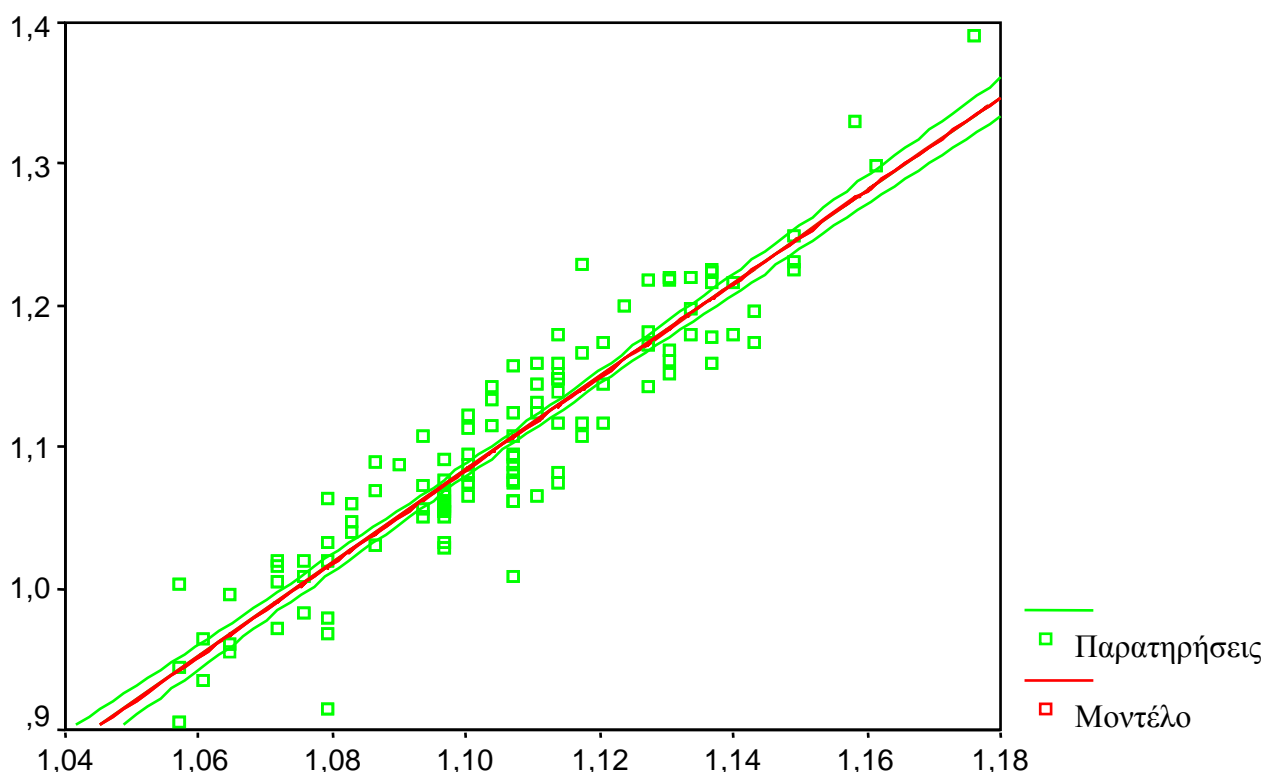
ANOVA

	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα των τετραγώνων	Μέσο τετράγωνο του r
Παλινδρόμηση	1	1,47065	1,47065
Υπόλοιπα	229	0,2392421	0,0010447
Επίπεδο Σημαντικότητας = 0,00			

t- κριτήριο

Μεταβλητές	B	Τυπικό σφάλμα	B	t(229)	Επίπεδο Σημαντικότητας
Log(a)	-2,543023	0,09721	-	-26,16	0,00
b	3,296892	0,087872	0,927407	37,519	0,00

logWC



logL

Γράφημα 6: Γραμμικό μοντέλο ολικού μήκους καθαρού βάρους σε αρσενικά άτομα γάουρου.

Από την ανάλυση της ANOVA και το t κριτήριο, διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο σημαντικότητας είναι μηδενικό και για τις δύο περιπτώσεις, που σημαίνει ότι το μοντέλο και οι παράμετροι του, αντίστοιχα, είναι σημαντικά. Από τα στατιστικά της παλινδρόμησης, για N=230 άτομα αρσενικού γάουρου βρέθηκε το $r^2 = 0,86$ που σημαίνει ότι το μοντέλο καλύπτει το 86% των τιμών του δείγματος, για επίπεδο σημαντικότητας 95%. Οι παράμετροι της παλινδρόμησης είναι $b=3,2968$ και $\log(a) = -2,543023$, άρα

$\alpha=0,00286$. Χρησιμοποιώντας το καθαρό βάρος αντί του μεικτού, στα αρσενικά άτομα γαύρου έχουμε μικρή πτώση του b από 3,3527 σε 3,2968 και μικρή αύξηση του a από 0,0025 σε 0,0028 .

Η εξίσωση της συσχέτισης ολικού μήκους καθαρού βάρους για τα αρσενικά άτομα γαύρου στον Παγασητικό κόλπο είναι : $W=0,0028 L^{3,2968}$

Ο συντελεστής ευρωστίας είναι $K = 0,28$

1.3.1.6 Σχέση ολικού μήκους καθαρού βάρους για θηλυκά άτομα γαύρου Στατιστικά παλινδρόμησης

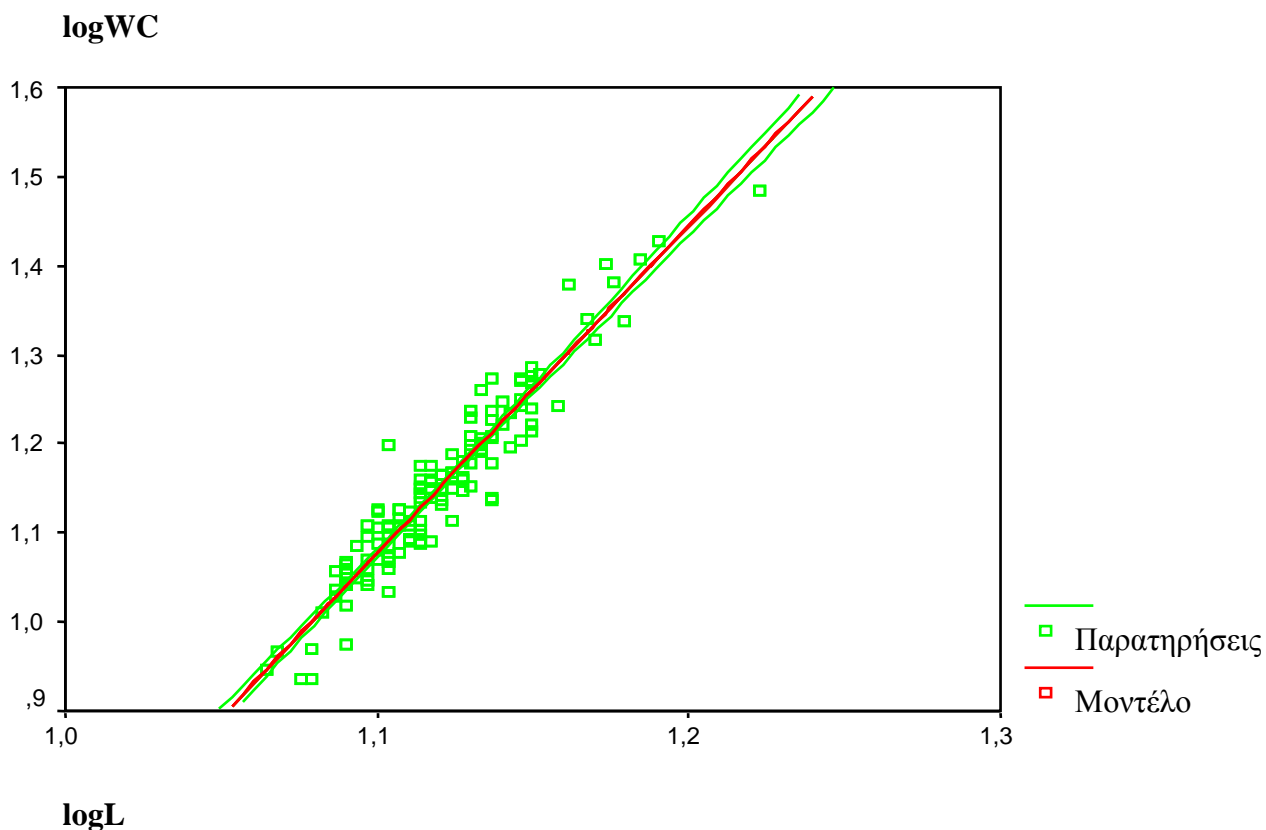
Πολλαπλό r	0,95424
r^2	0,91057
Προσαρμοσμένο r^2	0,91023
Τυπικό σφάλμα	0,02977
Μέγεθος δείγματος	269

ANOVA

	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα των τετραγώνων	Μέσο τετράγωνο του r
Παλινδρόμηση	1	2,4180776	2,4180776
Υπόλοιπα	268	0,2374969	0,0008862
Επίπεδο Σημαντικότητας = 0,00			

t- κριτήριο

Μεταβλητές	B	Τυπικό σφάλμα	B	t(268)	Επίπεδο Σημαντικότητας
Log(a)	-2,965588	0,078867	-	-37,603	0,00
b	3,675444	0,070362	0,954236	52,236	0,00



Γράφημα 7: Γραμμικό μοντέλο ολικού μήκους καθαρού βάρους σε θηλυκά άτομα γαύρου.

Από την ανάλυση της ANOVA και το t κριτήριο, διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο σημαντικότητας είναι μηδενικό και για τις δύο περιπτώσεις, που σημαίνει ότι το μοντέλο και οι παράμετροι του, αντίστοιχα, είναι σημαντικά. Από τα στατιστικά της παλινδρόμησης, για $N=269$ άτομα θηλυκού γαύρου βρέθηκε το $r^2 = 0,91$ που σημαίνει ότι το μοντέλο καλύπτει το 91% των τιμών του δείγματος, για επίπεδο σημαντικότητας 95%. Οι παράμετροι της παλινδρόμησης είναι $b=3,6754$ και $\log(a) = -2,965588$, άρα $a=0,00108$. Χρησιμοποιώντας το καθαρό βάρος αντί του μεικτού, στα θηλυκά άτομα γαύρου έχουμε μικρή πτώση του b από 3,7063 σε 3,6754 και μικρή αύξηση του a από 0,00102 σε 0,00108.

Η εξίσωση της συσχέτισης ολικού μήκους καθαρού βάρους για τα θηλυκά άτομα γαύρου στον Παγασητικό κόλπο είναι :

$$W=0,00108 L^{3,6754}$$

Ο συντελεστής ευρωστίας είναι **K = 0,108**

1.3.1.7 Σχέση μεσουραίου μήκους μεικτού βάρους για το γαύρο
 Στατιστικά παλινδρόμησης

Πολλαπλό r	0,9508
r^2	0,90402
Προσαρμοσμένο r^2	0,90383
Τυπικό σφάλμα	0,03052
Μέγεθος δείγματος	500

ANOVA

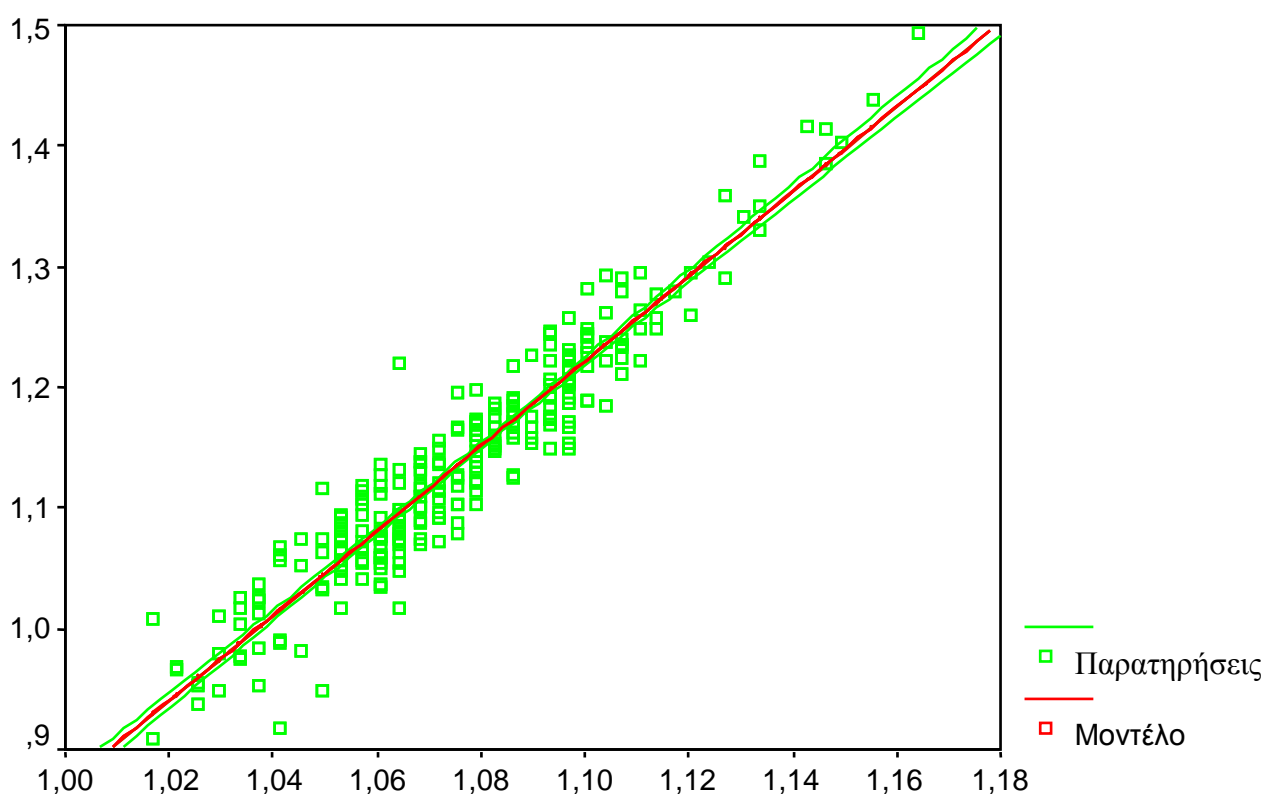
	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα των τετραγώνων	Μέσο τετράγωνο του r
Παλινδρόμηση	1	4,3782891	4,3782891
Υπόλοιπα	499	0,4648445	0,0009316

Επίπεδο Σημαντικότητας = 0,00

t- κριτήριο

Μεταβλητές	B	Τυπικό σφάλμα	B	t(499)	Επίπεδο Σημαντικότητας
Log(a)	-2,643105	0,055196	-	-47,886	0,00
b	3,513463	0,051249	0,9508	68,556	0,00

logW



logFL

Γράφημα 8: Γραμμικό μοντέλο μεσουραίου μήκους μεικτού βάρους για το γαύρο.

Από την ανάλυση της ANOVA και το t κριτήριο, διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο σημαντικότητας είναι μηδενικό και για τις δύο περιπτώσεις, που σημαίνει ότι το μοντέλο και οι παράμετροι του, αντίστοιχα, είναι σημαντικά. Από τα στατιστικά της παλινδρόμησης, για N=500 άτομα γάουρου βρέθηκε το $r^2 = 0,904$ που σημαίνει ότι το μοντέλο καλύπτει το 91% των τιμών του δείγματος, για επίπεδο σημαντικότητας 95%. Οι παράμετροι της παλινδρόμησης είναι $b=3,5134$ και $\log(a) = -2,643105$, άρα $a=0,00227$. Χρησιμοποιώντας το μεσουραίο μήκος αντί του ολικού, στα άτομα γάουρου έχουμε μικρή πτώση του b από 3,568 σε 3,513 και αύξηση του a από 0,0014 σε 0,0022.

Η εξίσωση της συσχέτισης μεσουραίου μήκους μεικτού βάρους για τον γάουρο στον Παγασητικό κόλπο είναι : $W=0,0022 L^{3,513}$

1.3.1.8 Σχέση μεσουραίου μήκους μεικτού βάρους για αρσενικά άτομα γάουρου Στατιστικά παλινδρόμησης

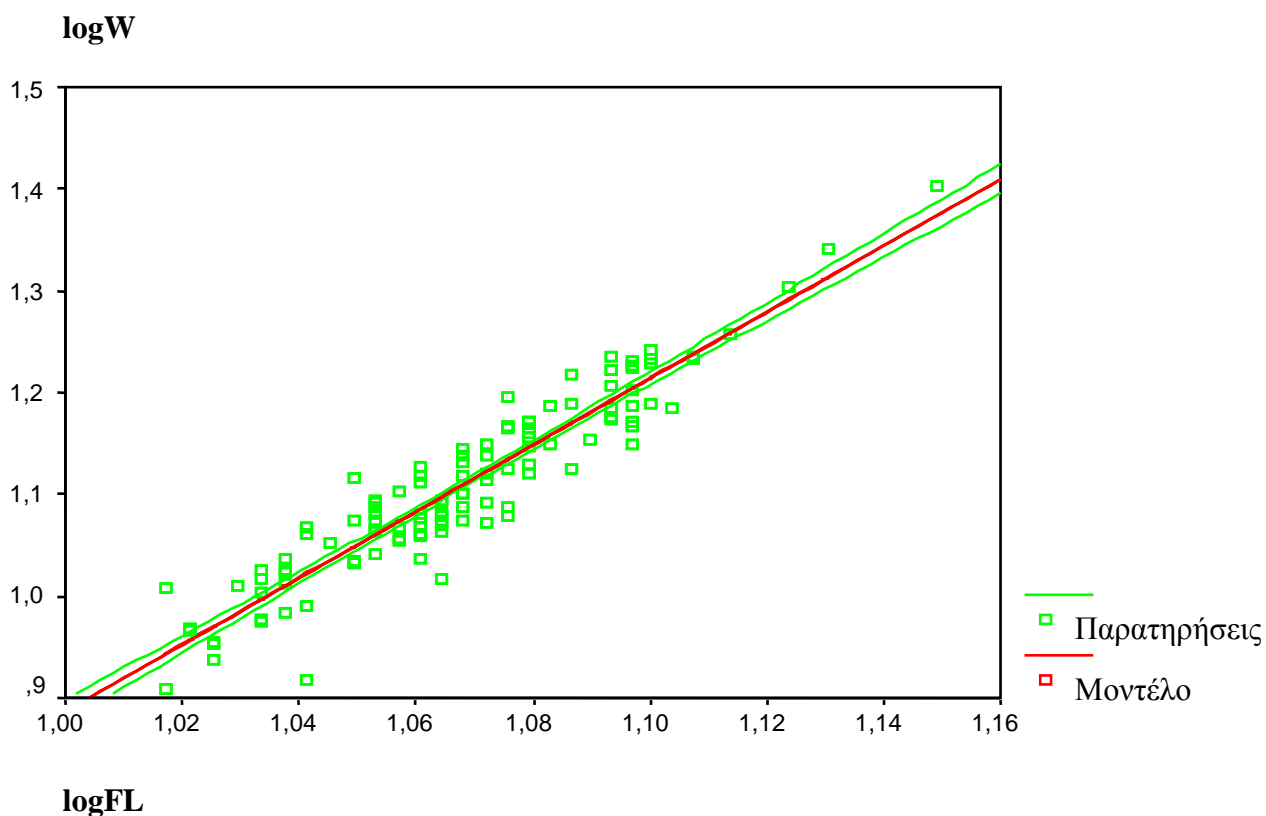
Πολλαπλό r	0,94074
r^2	0,885
Προσαρμοσμένο r^2	0,8845
Τυπικό σφάλμα	0,02983
Μέγεθος δείγματος	230

ANOVA

	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα των τετραγώνων	Μέσο τετράγωνο του r
Παλινδρόμηση	1	1,5683723	1,5683723
Υπόλοιπα	229	0,2038045	0,00089
Επίπεδο Σημαντικότητας = 0,00			

t- κριτήριο

Μεταβλητές	B	Τυπικό σφάλμα	B	t(229)	Επίπεδο Σημαντικότητας
Log(a)	-2,378184	0,083127	-	-28,609	0,00
b	3,265691	0,077793	0,940743	41,979	0,00



Γράφημα 9: Γραμμικό μοντέλο μεσουραίου μήκους μεικτού βάρους σε αρσενικά άτομα γάουρου.

Από την ανάλυση της ANOVA και το t κριτήριο, διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο σημαντικότητας είναι μηδενικό και για τις δύο περιπτώσεις, που σημαίνει ότι το μοντέλο και οι παράμετροι του, αντίστοιχα, είναι σημαντικά. Από τα στατιστικά της παλινδρόμησης, για N=230 άτομα αρσενικού γάουρου βρέθηκε το $r^2 = 0,885$ που σημαίνει ότι το μοντέλο καλύπτει το 89% των τιμών του δείγματος, για επίπεδο σημαντικότητας 95%. Οι παράμετροι της παλινδρόμησης είναι $b=3,2656$ και $\log(a) = -2,378184$, άρα $a=0,00418$. Χρησιμοποιώντας το μεσουραίο μήκος αντί του ολικού, οι παράμετροι της παλινδρόμησης και συγκεκριμένα το b ελαττώνεται από 3,3525 σε 3,2656 και το a αυξάνει από 0,0025 σε 0,00418.

Η εξίσωση της συσχέτισης μεσουραίου μήκους μεικτού βάρους για αρσενικά άτομα γάουρου στον Παρασητικό κόλπο είναι : $W=0,00418 L^{3,2656}$

1.3.1.9 Σχέση μεσουραίου μήκους μεικτού βάρους για θηλυκά άτομα γαύρου
 Στατιστικά παλινδρόμησης

Πολλαπλό r	0,95376
r ²	0,90966
Προσαρμοσμένο r ²	0,90932
Τυπικό σφάλμα	0,03018
Μέγεθος δείγματος	269

ANOVA

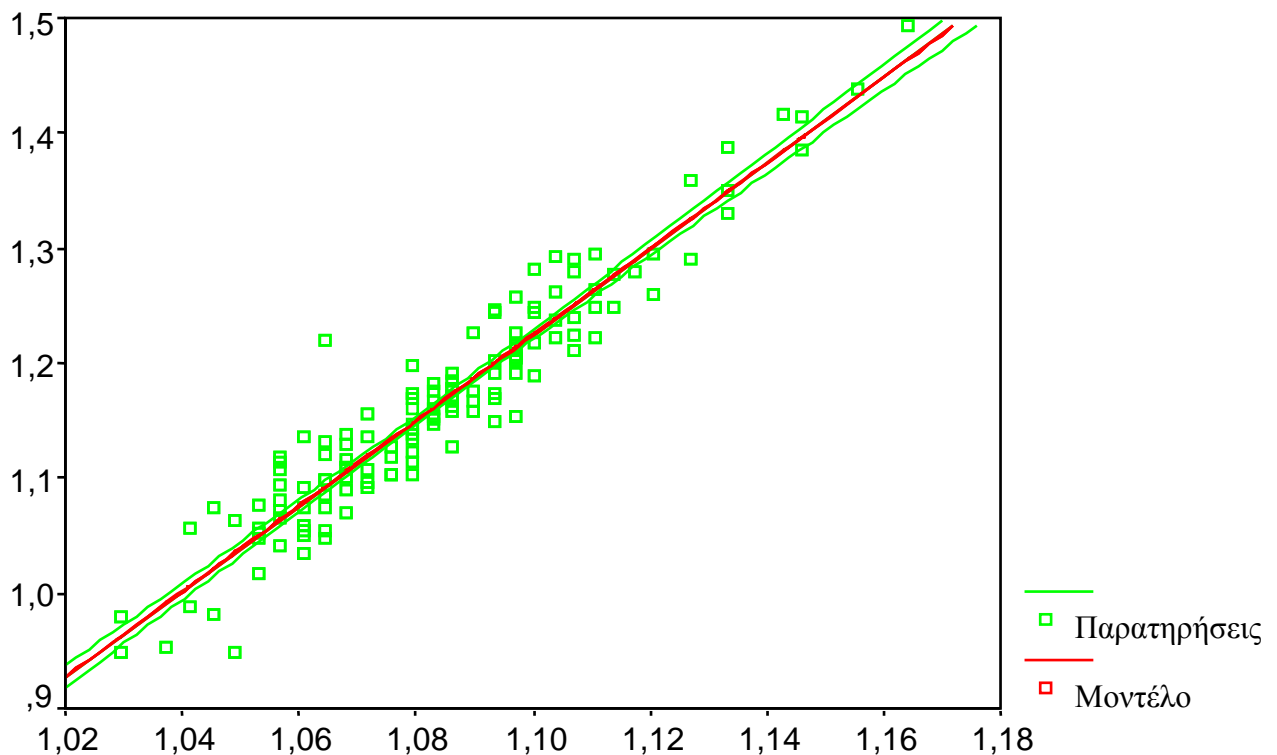
	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα των τετραγώνων	Μέσο τετράγωνο του r
Παλινδρόμηση	1	2,4582526	2,4582526
Υπόλοιπα	268	0,2038045	0,00089

Επίπεδο Σημαντικότητας = 0,00

t- κριτήριο

Μεταβλητές	B	Τυπικό σφάλμα	B	t(268)	Επίπεδο Σημαντικότητας
Log(a)	-2,871259	0,07772	-	-36,944	0,00
b	3,723775	0,071685	0,953759	51,946	0,00

logW



logFL

Γράφημα 10: Γραμμικό μοντέλο μεσουραίου μήκους μεικτού βάρους σε θηλυκά άτομα γαύρου.

Από την ανάλυση της ANOVA και το t κριτήριο, διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο σημαντικότητας είναι μηδενικό και για τις δύο περιπτώσεις, που σημαίνει ότι το μοντέλο και οι παράμετροι του, αντίστοιχα, είναι σημαντικά. Από τα στατιστικά της παλινδρόμησης, για N=269 άτομα θηλυκού γαύρου βρέθηκε το $r^2 = 0,90966$ που σημαίνει ότι το μοντέλο καλύπτει το 91% των τιμών του δείγματος, για επίπεδο σημαντικότητας 95%. Οι παράμετροι της παλινδρόμησης είναι $b=3,7237$ και $\log(a) = -2,871259$, άρα $a=0,001345$. Χρησιμοποιώντας το μεσουραίο μήκος αντί του ολικού, σε θηλυκά άτομα γαύρου, το b αυξάνει λίγο από 3,7063 σε 3,7237 και το a αυξάνει, επίσης, από 0,00102 σε 0,001345.

Η εξίσωση της συσχέτισης μεσουραίου μήκους μεικτού βάρους για τα θηλυκά άτομα γαύρου στον Παγασητικό κόλπο είναι : $W=0,001345 L^{3,7237}$

1.3.1.10 Σχέση μεσουραίου μήκους καθαρού βάρους για το γαύρο Στατιστικά παλινδρόμησης

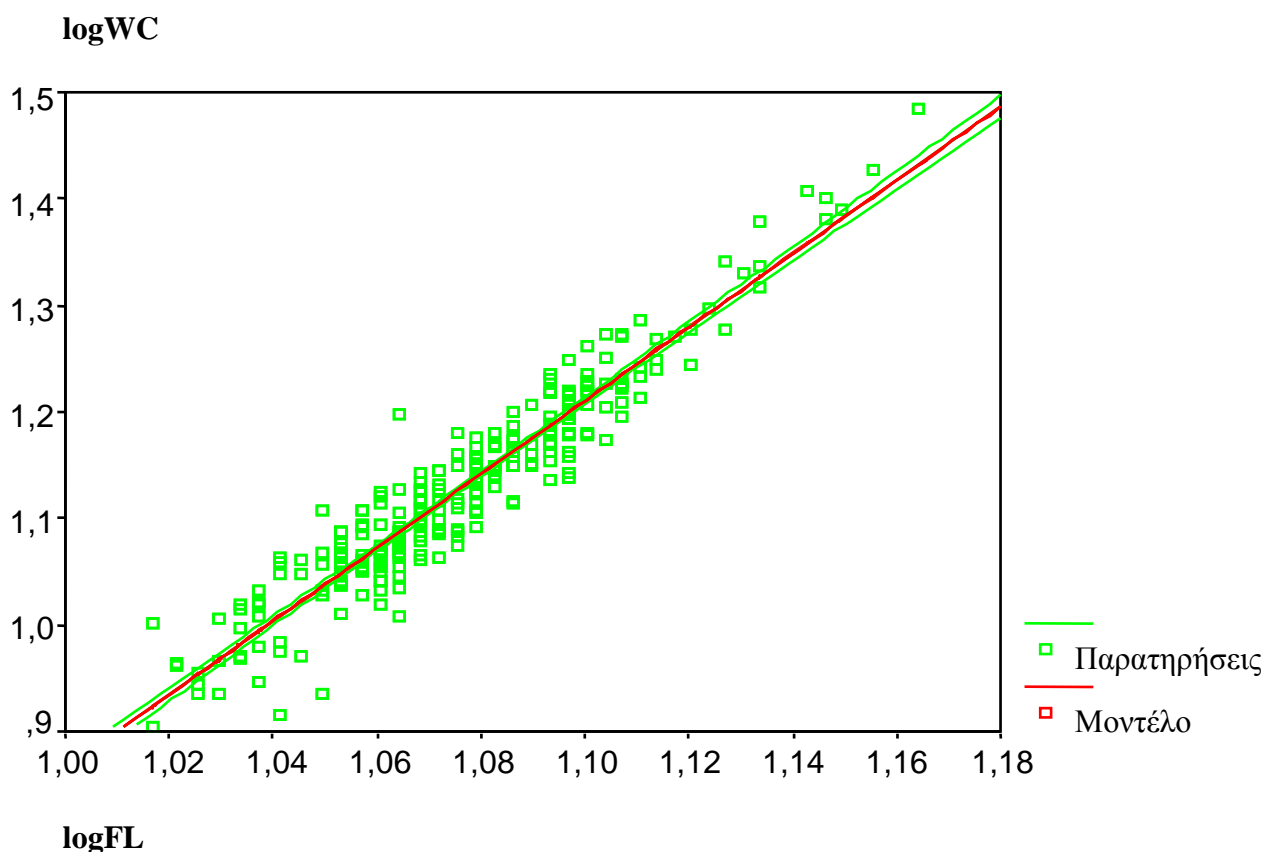
Πολλαπλό r	0,95018
r^2	0,90284
Προσαρμοσμένο r^2	0,90265
Τυπικό σφάλμα	0,03016
Μέγεθος δείγματος	500

ANOVA

	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα των τετραγώνων	Μέσο τετράγωνο του r
Παλινδρόμηση	1	4,218731	4,218731
Υπόλοιπα	499	0,4540021	0,0009098
Επίπεδο Σημαντικότητας = 0,00			

t- κριτήριο

Μεταβλητές	B	Τυπικό σφάλμα	B	t(499)	Επίπεδο Σημαντικότητας
Log(a)	-2,58318	0,054548	-	-47,356	0,00
b	3,448848	0,050648	0,950179	68,095	0,00



Γράφημα 11: Γραμμικό μοντέλο για μεσουραίο μήκος καθαρό βάρος για το γαύρο.

Από την ανάλυση της ANOVA και το t κριτήριο, διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο σημαντικότητας είναι μηδενικό και για τις δύο περιπτώσεις, που σημαίνει ότι το μοντέλο και οι παράμετροι του, αντίστοιχα, είναι σημαντικά. Από τα στατιστικά της παλινδρόμησης, για N=500 άτομα γαύρου βρέθηκε το $r^2 = 0,902$ που σημαίνει ότι το μοντέλο καλύπτει το 90% των τιμών του δείγματος, για επίπεδο σημαντικότητας 95%. Οι παράμετροι της παλινδρόμησης είναι $b=3,4488$ και $\log(a) = -2,58318$, άρα $a=0,00261$. Χρησιμοποιώντας το μεσουραίο μήκος αντί του ολικού και το καθαρό βάρος αντί του μεικτού έχουμε μικρή πτώση του b από 3,568 σε 3,5044 και σε 3,4488, αντίστοιχα και αύξηση του a από 0,0014 σε 0,00168 και σε 0,00261, αντίστοιχα.

Η εξίσωση της συσχέτισης μεσουραίου μήκους καθαρού βάρους για τον γαύρο στον Παγασητικό κόλπο είναι :

$$W=0,00261 L^{3,4488}$$

Ο συντελεστής ευρωστίας είναι **K = 0,261**

1.3.1.11 Σχέση μεσουραίου μήκους καθαρού βάρους για αρσενικά άτομα γαύρου

Στατιστικά παλινδρόμησης

Πολλαπλό r	0,9413
r^2	0,88604
Προσαρμοσμένο r^2	0,88555
Τυπικό σφάλμα	0,02917
Μέγεθος δείγματος	230

ANOVA

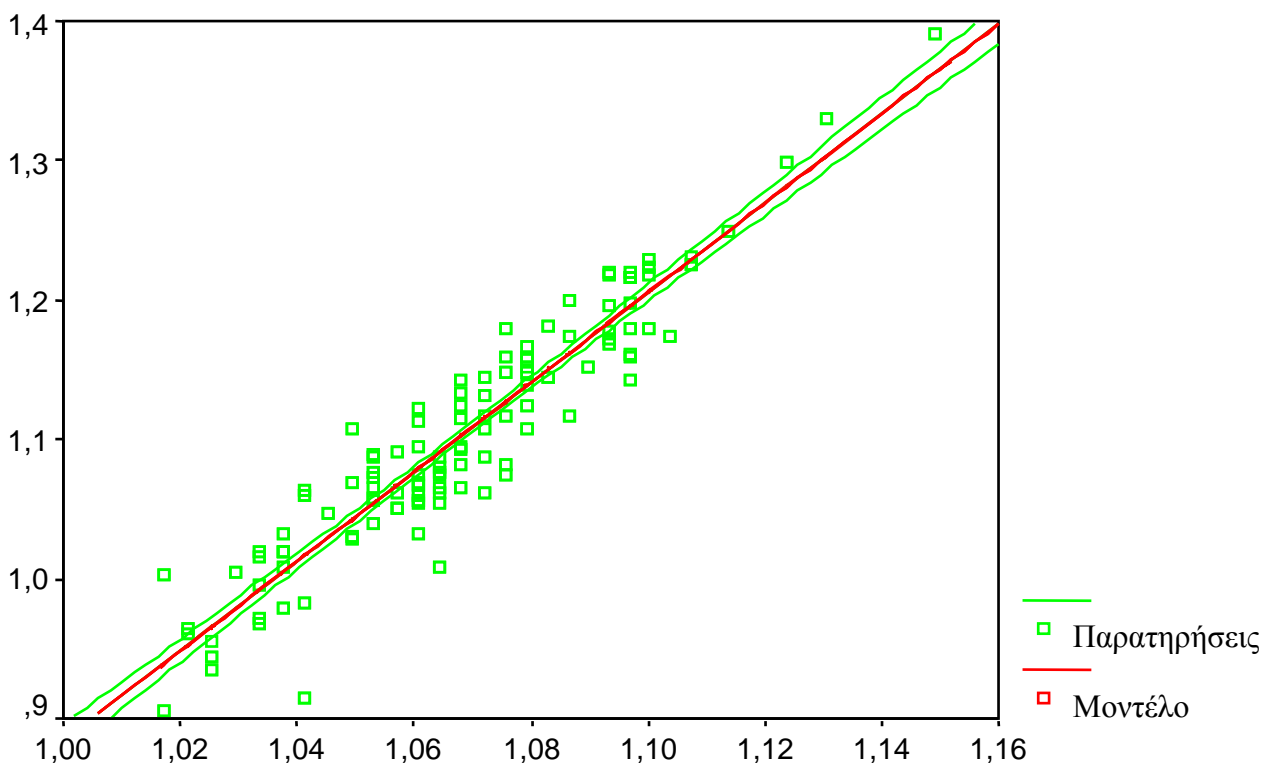
	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα των τετραγώνων	Μέσο τετράγωνο του r
Παλινδρόμηση	1	1,5150384	1,5150384
Υπόλοιπα	229	0,1948538	0,0008509

Επίπεδο Σημαντικότητας = 0,00

t- κριτήριο

Μεταβλητές	B	Τυπικό σφάλμα	B	t(229)	Επίπεδο Σημαντικότητας
Log(a)	-2,325449	0,081281	-	-28,61	0,00
b	3,209685	0,076065	0,941299	42,196	0,00

logWC



logFL

Γράφημα 12: Γραμμικό μοντέλο για μεσουραίο μήκος καθαρό βάρος σε αρσενικά άτομα γαύρου.

Από την ανάλυση της ANOVA και το t κριτήριο, διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο σημαντικότητας είναι μηδενικό και για τις δύο περιπτώσεις, που σημαίνει ότι το μοντέλο και οι παράμετροι του, αντίστοιχα, είναι σημαντικά. Από τα στατιστικά της παλινδρόμησης, για N=230 άτομα αρσενικού γαύρου βρέθηκε το $r^2 = 0,886$ που σημαίνει ότι το μοντέλο καλύπτει το 89% των τιμών του δείγματος, για επίπεδο σημαντικότητας 95%. Οι παράμετροι της παλινδρόμησης είναι $b=3,20968$ και $\log(a) = -2,325449$, άρα $a=0,00472$. Χρησιμοποιώντας το μεσουραίο μήκος αντί του ολικού και το καθαρό βάρος αντί του μεικτού, στα αρσενικά άτομα γαύρου έχουμε μικρή πτώση του b από 3,3527 σε 3,2968 και σε 3,20968, αντίστοιχα και αύξηση του a από 0,0025 σε 0,0028 και σε 0,00472, αντίστοιχα .

Η εξίσωση της συσχέτισης μεσουραίου μήκους καθαρού βάρους για τα αρσενικά άτομα γαύρου στον Παγασητικό κόλπο είναι : $W=0,00472 L^{3,20968}$

Ο συντελεστής ευρωστίας είναι $K = 0,472$

1.3.1.12 Σχέση μεσουραίου μήκους καθαρού βάρους για θηλυκά άτομα γαύρου Στατιστικά παλινδρόμησης

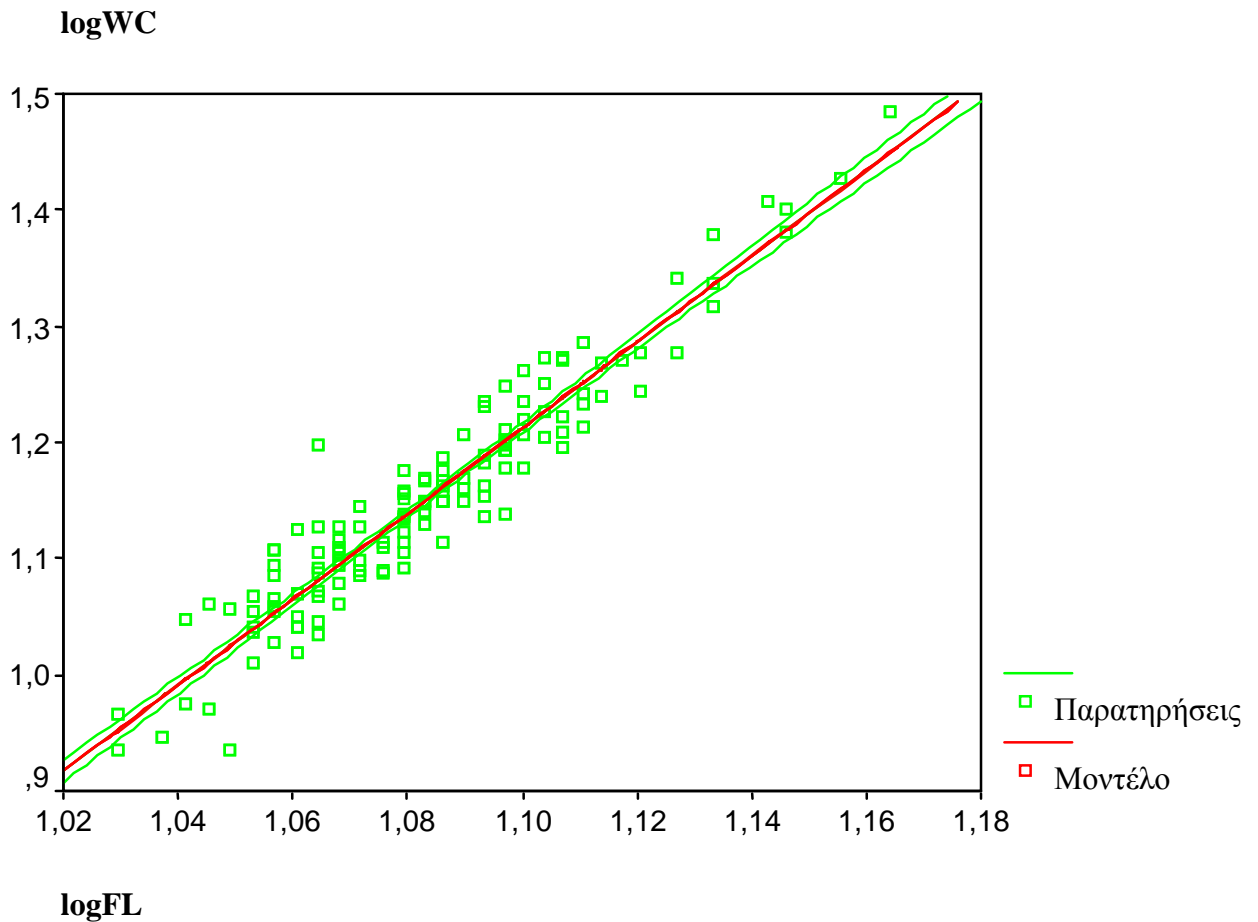
Πολλαπλό r	0,95413
r^2	0,91036
Προσαρμοσμένο r^2	0,91003
Τυπικό σφάλμα	0,0298
Μέγεθος δείγματος	269

ANOVA

	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα των τετραγώνων	Μέσο τετράγωνο του r
Παλινδρόμηση	1	2,4175402	2,4175402
Υπόλοιπα	268	0,2380343	0,0008882
Επίπεδο Σημαντικότητας = 0,00			

t- κριτήριο

Μεταβλητές	B	Τυπικό σφάλμα	B	t(268)	Επίπεδο Σημαντικότητας
Log(a)	-2,849522	0,07674	-	-37,132	0,00
b	3,692811	0,070782	0,95413	52,172	0,00



Γράφημα 13: Γραμμικό μοντέλο μεσουραίου μήκους καθαρού βάρους για θηλυκά άτομα γαύρου.

Από την ανάλυση της ANOVA και το t κριτήριο, διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο σημαντικότητας είναι μηδενικό και για τις δύο περιπτώσεις, που σημαίνει ότι το μοντέλο και οι παράμετροι του, αντίστοιχα, είναι σημαντικά. Από τα στατιστικά της παλινδρόμησης, για N=269 άτομα θηλυκού γαύρου βρέθηκε το $r^2 = 0,91$ που σημαίνει ότι το μοντέλο καλύπτει το 91% των τιμών του δείγματος, για επίπεδο σημαντικότητας 95%. Οι παράμετροι της παλινδρόμησης είναι $b=3,6928$ και $\log(a) = -2,849522$, άρα $a=0,001414$. Χρησιμοποιώντας το μεσουραίο μήκος αντί του ολικού και το καθαρό βάρος αντί του μεικτού, στα θηλυκά άτομα γαύρου έχουμε μικρή διακύμανση του b από 3,7063 σε 3,6754 και σε 3,6928, αντίστοιχα και μικρή αύξηση του a από 0,00102 σε 0,00108 και σε 0,001414, αντίστοιχα .

Η εξίσωση της συσχέτισης μεσουραίου μήκους καθαρού βάρους για τα θηλυκά άτομα γαύρου στον Παγασητικό κόλπο είναι : **$W=0,001414 L^{3,6928}$**

Ο συντελεστής ευρωστίας είναι **K = 0,141**

1.3.1.13 Σχέση σταθερού μήκους μεικτού βάρους για το γαύρο
 Στατιστικά παλινδρόμησης

Πολλαπλό r	0,91279
r ²	0,83319
Προσαρμοσμένο r ²	0,91003
Τυπικό σφάλμα	0,04024
Μέγεθος δείγματος	500

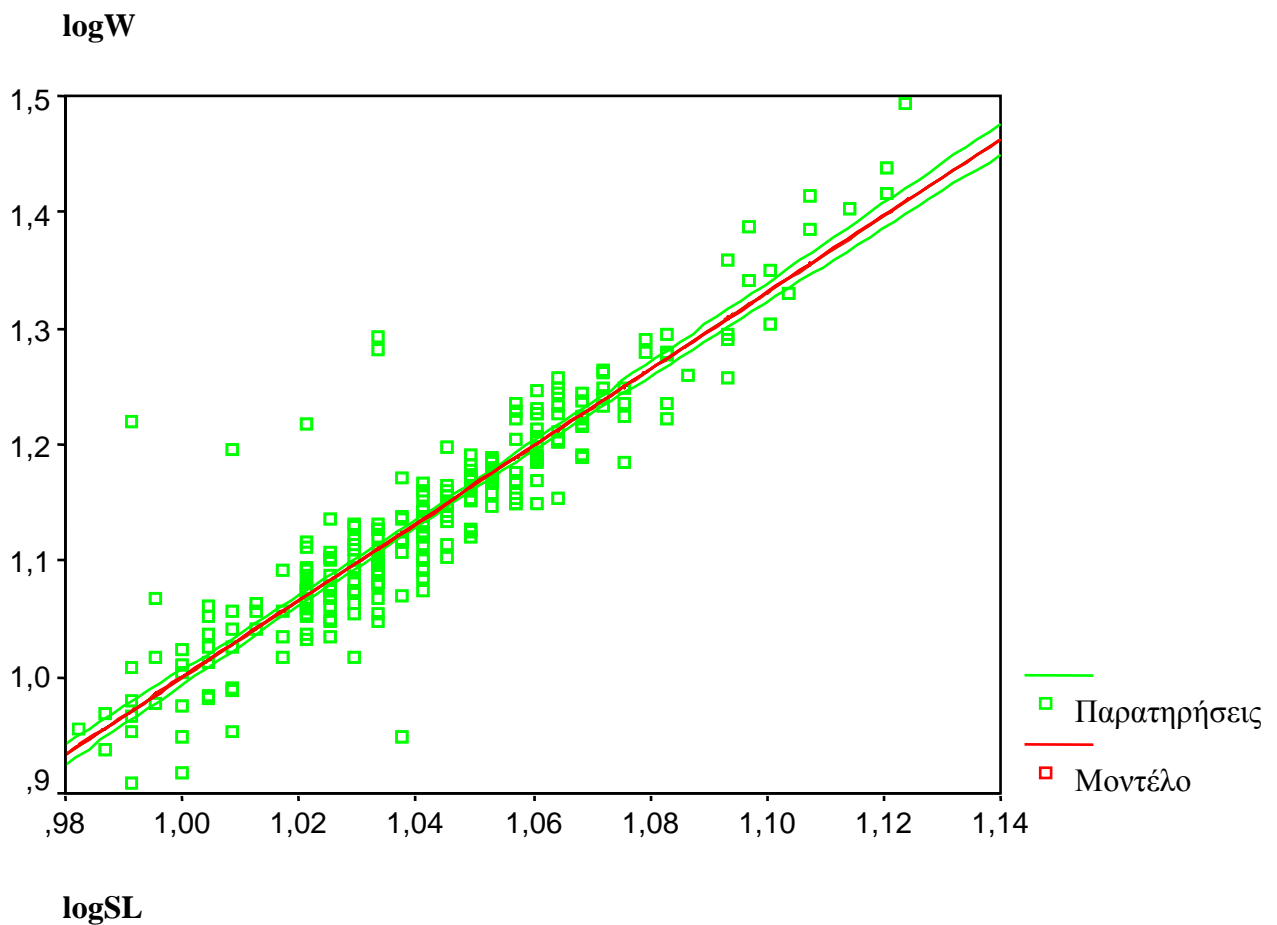
ANOVA

	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα των τετραγώνων	Μέσο τετράγωνο του r
Παλινδρόμηση	1	4,0352307	4,0352307
Υπόλοιπα	499	0,8079029	0,001619

Επίπεδο Σημαντικότητας = 0,00

t- κριτήριο

Μεταβλητές	B	Τυπικό σφάλμα	B	t(499)	Επίπεδο Σημαντικότητας
Log(a)	-2,311648	0,069158	-	-33,426	0,00
b	3,311296	0,066327	0,91279	49,923	0,00



Γράφημα 14: Γραμμικό μοντέλο σταθερού μήκους μεικτού βάρους για το γαύρο.

Από την ανάλυση της ANOVA και το t κριτήριο, διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο σημαντικότητας είναι μηδενικό και για τις δύο περιπτώσεις, που σημαίνει ότι το μοντέλο και οι παράμετροι του, αντίστοιχα, είναι σημαντικά. Από τα στατιστικά της παλινδρόμησης, για N=500 άτομα γούρου βρέθηκε το $r^2 = 0,833$ που σημαίνει ότι το μοντέλο καλύπτει το 84% των τιμών του δείγματος, για επίπεδο σημαντικότητας 95%. Οι παράμετροι της παλινδρόμησης είναι $b=3,311$ και $\log(a) = -2,311648$, άρα $a=0,00487$. Χρησιμοποιώντας το σταθερό μήκος αντί του μεσουραίου ή του ολικού, έχουμε μικρή πτώση του b από 3,568 σε 3,513 και σε 3,311, αντίστοιχα και αύξηση του a από 0,0014 σε 0,0022 και σε 0,00487, αντίστοιχα.

Η εξίσωση της συσχέτισης σταθερού μήκους μεικτού βάρους για το γούρο στον Παραγωγικό κόλπο είναι : $W=0,00487 L^{3,311}$

1.3.1.14 Σχέση σταθερού μήκους μεικτού βάρους για αρσενικά άτομα γούρου Στατιστικά παλινδρόμησης

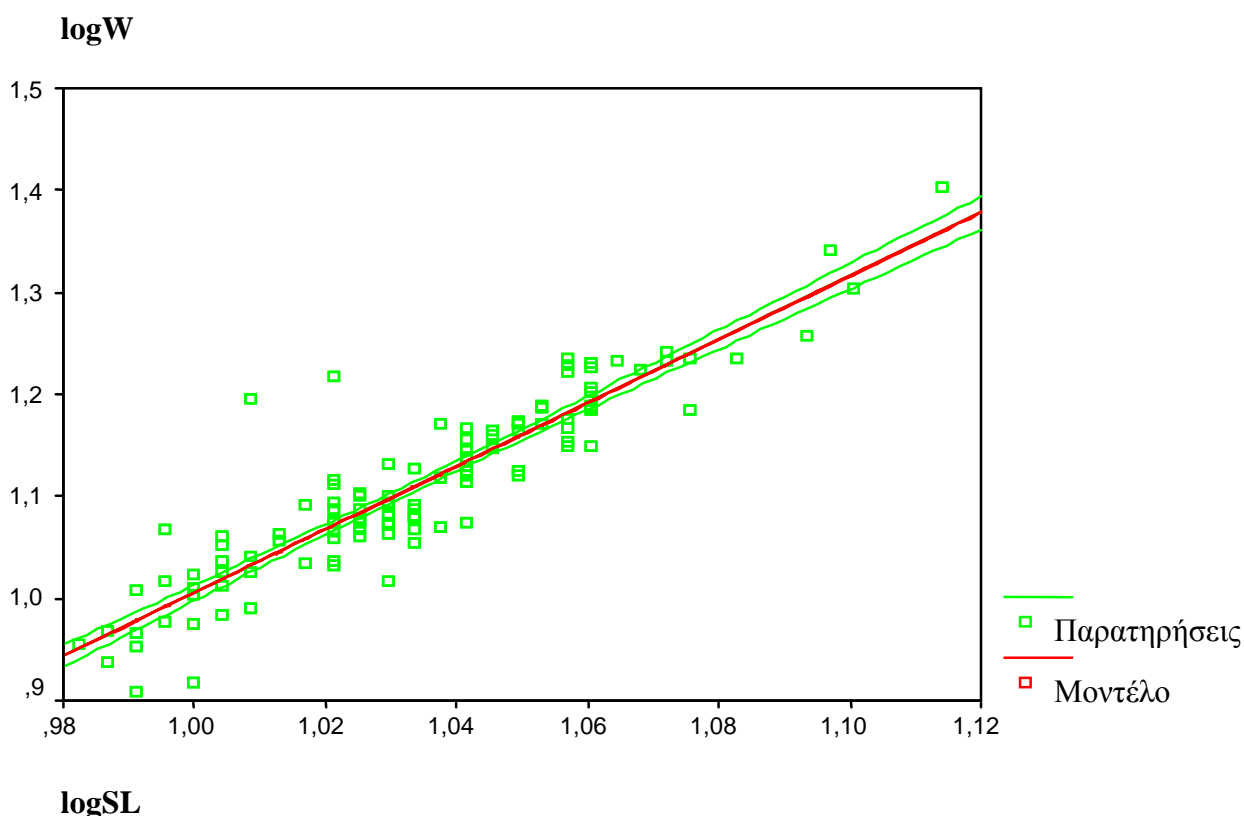
Πολλαπλό r	0,91442
r^2	0,83617
Προσαρμοσμένο r^2	0,83546
Τυπικό σφάλμα	0,03561
Μέγεθος δείγματος	230

ANOVA

	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα των τετραγώνων	Μέσο τετράγωνο του r
Παλινδρόμηση	1	1,4818446	1,4818446
Υπόλοιπα	229	0,2903322	0,0012678
Επίπεδο Σημαντικότητας = 0,00			

t- κριτήριο

Μεταβλητές	B	Τυπικό σφάλμα	B	t(229)	Επίπεδο Σημαντικότητας
Log(a)	-2,097804	0,093871	-	-22,348	0,00
b	3,103261	0,090771	0,914424	34,188	0,00



Γράφημα 15: Γραμμικό μοντέλο για σταθερό μήκος μεικτό βάρος σε αρσενικά άτομα γαύρου.

Από την ανάλυση της ANOVA και το t κριτήριο, διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο σημαντικότητας είναι μηδενικό και για τις δύο περιπτώσεις, που σημαίνει ότι το μοντέλο και οι παράμετροι του, αντίστοιχα, είναι σημαντικά. Από τα στατιστικά της παλινδρόμησης, για $N=230$ άτομα αρσενικού γαύρου βρέθηκε το $r^2 = 0,836$ που σημαίνει ότι το μοντέλο καλύπτει το 84% των τιμών του δείγματος, για επίπεδο σημαντικότητας 95%. Οι παράμετροι της παλινδρόμησης είναι $b=3,103$ και $\log(a) = -2,097804$, άρα $a=0,00798$. Χρησιμοποιώντας το σταθερό μήκος αντί του μεσουραίου ή του ολικού, οι παράμετροι της παλινδρόμησης και συγκεκριμένα το b ελαττώνεται από 3,3525 σε 3,2656 και σε 3,103, αντίστοιχα και το a αυξάνει από 0,0025 σε 0,00418 και σε 0,00798, αντίστοιχα.

Η εξίσωση της συσχέτισης σταθερού μήκους μεικτού βάρους για τα αρσενικά άτομα γαύρου στον Παγασητικό κόλπο είναι :

$$W=0,00798 L^{3,103}$$

1.3.1.15 Σχέση σταθερού μήκους μεικτού βάρους για θηλυκά άτομα γαύρου
Στατιστικά παλινδρόμησης

Πολλαπλό r	0,90151
r^2	0,81271
Προσαρμοσμένο r^2	0,81201
Τυπικό σφάλμα	0,04346
Μέγεθος δείγματος	269

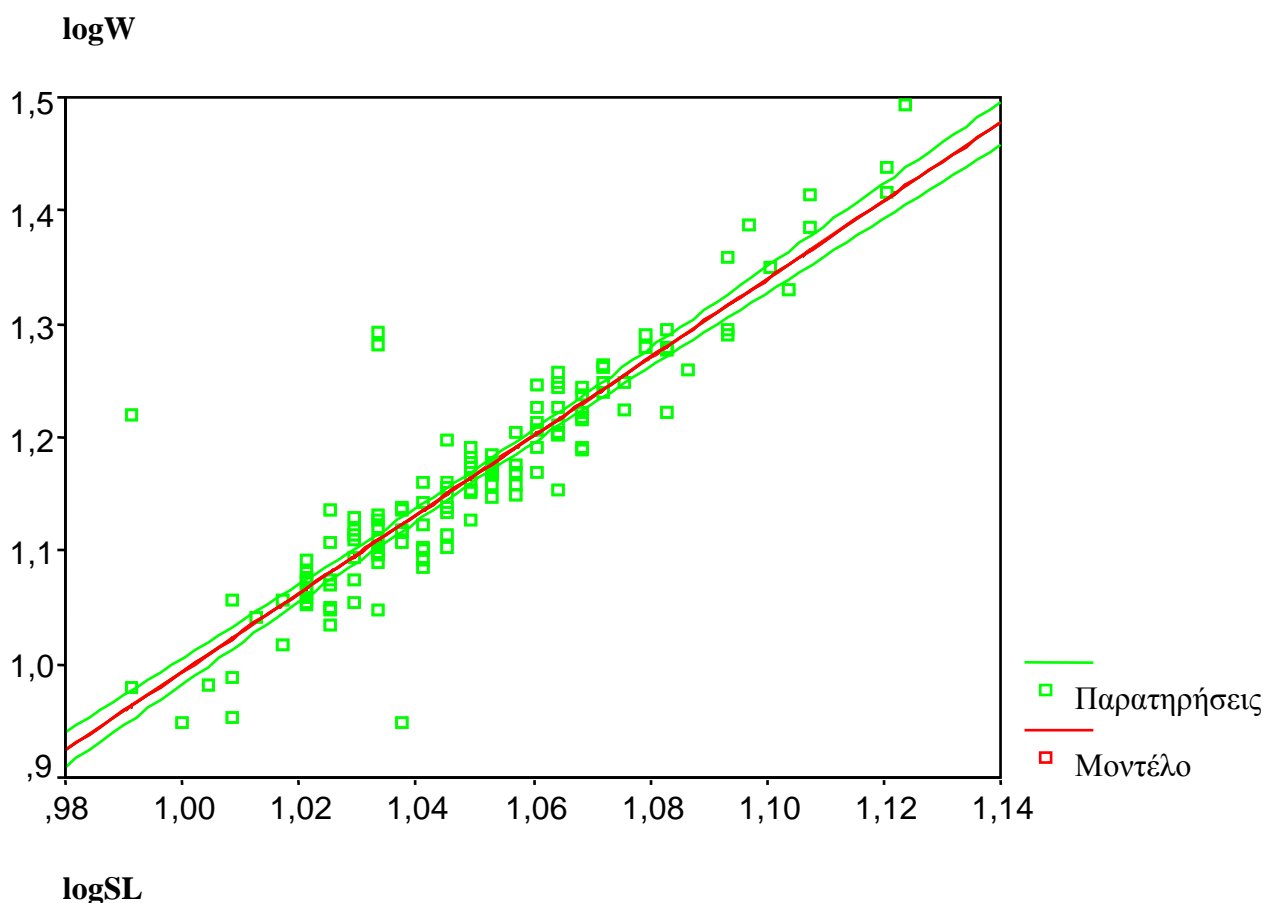
ANOVA

	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα των τετραγώνων	Μέσο τετράγωνο του r
Παλινδρόμηση	1	2,1962741	2,1962741
Υπόλοιπα	268	0,5061255	0,0018885

Επίπεδο Σημαντικότητας = 0,00

t- κριτήριο

Μεταβλητές	B	Τυπικό σφάλμα	B	t(268)	Επίπεδο Σημαντικότητας
Log(a)	-2,468306	0,106571	-	-23,161	0,00
b	3,461556	0,101506	0,901506	34,102	0,00



Γράφημα 16: Γραμμικό μοντέλο σταθερού μήκους μεικτού βάρους σε θηλυκά άτομα γαύρου.

Από την ανάλυση της ANOVA και το t κριτήριο, διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο σημαντικότητας είναι μηδενικό και για τις δύο περιπτώσεις, που σημαίνει ότι το μοντέλο και οι παράμετροι του, αντίστοιχα, είναι σημαντικά. Από τα στατιστικά της παλινδρόμησης, για N=269 άτομα θηλυκού γαύρου βρέθηκε το $r^2 = 0,812$ που σημαίνει ότι το μοντέλο καλύπτει το 81% των τιμών του δείγματος, για επίπεδο σημαντικότητας 95%. Οι παράμετροι της παλινδρόμησης είναι $b=3,461$ και $\log(a) = -2,468306$, άρα $\alpha=0,0034$. Χρησιμοποιώντας το σταθερό μήκος αντί του μεσουραίου ή του ολικού, σε θηλυκά άτομα γαύρου, το b παρουσιάζει μία διακύμανση από 3,7063 σε 3,7237 και σε 3,461, αντίστοιχα και το α αυξάνει, επίσης, από 0,00102 σε 0,001345 και σε 0,0034, αντίστοιχα.

Η εξίσωση της συσχέτισης σταθερού μήκους μεικτού βάρους για τα θηλυκά άτομα γαύρου στον Παγασητικό κόλπο είναι : $W=0,0034 L^{3,461}$

1.3.1.16 Σχέση σταθερού μήκους καθαρού βάρους για το γαύρο Στατιστικά παλινδρόμησης

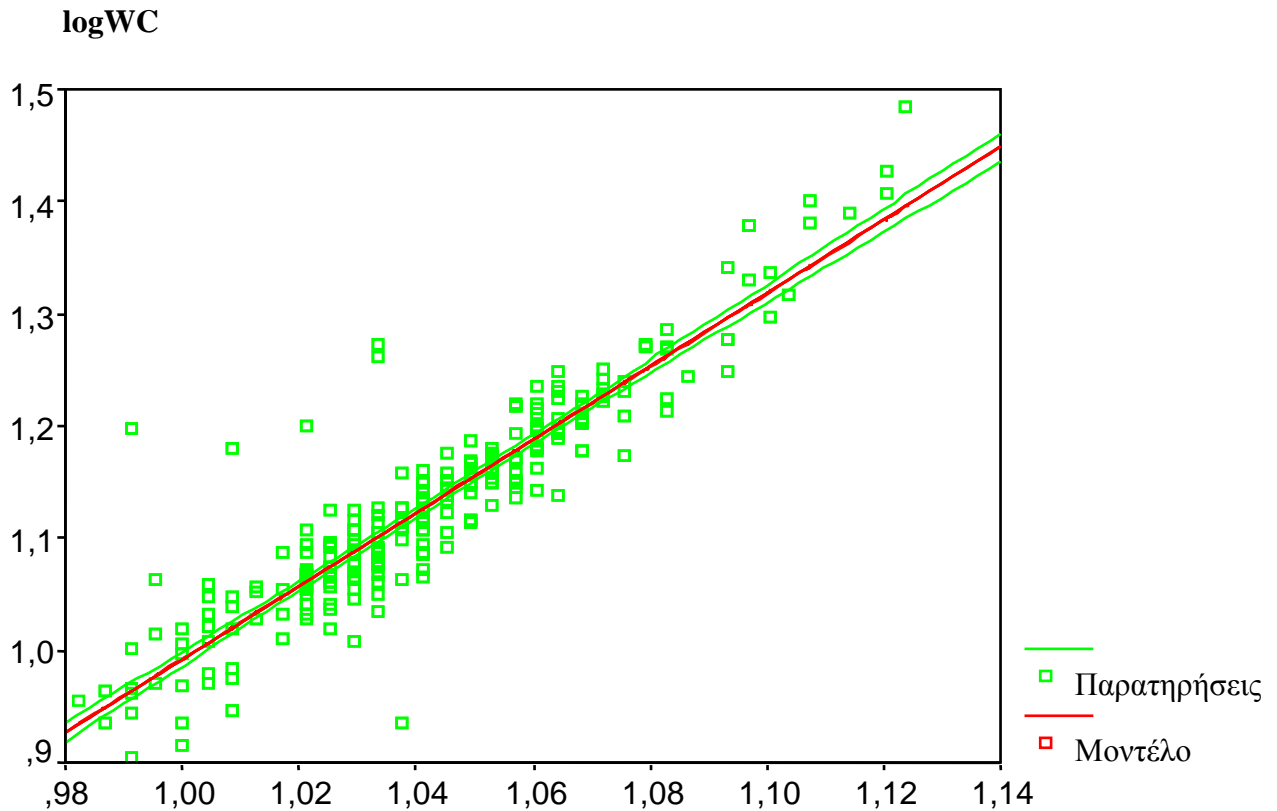
Πολλαπλό r	0,91417
r^2	0,83571
Προσαρμοσμένο r^2	0,83538
Τυπικό σφάλμα	0,03922
Μέγεθος δείγματος	500

ANOVA

	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα των τετραγώνων	Μέσο τετράγωνο του r
Παλινδρόμηση	1	3,9050427	3,9050427
Υπόλοιπα	499	0,7676903	0,0015385
Επίπεδο Σημαντικότητας = 0,00			

t- κριτήριο

Μεταβλητές	B	Τυπικό σφάλμα	B	t(499)	Επίπεδο Σημαντικότητας
Log(a)	-2,265159	0,067414	-	-33,6	0,00
b	3,257442	0,064656	0,914171	50,381	0,00



logSL

Γράφημα 17: Γραμμικό μοντέλο σταθερού μήκους καθαρού βάρους για το γαύρο.

Από την ανάλυση της ANOVA και το t κριτήριο, διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο σημαντικότητας είναι μηδενικό και για τις δύο περιπτώσεις, που σημαίνει ότι το μοντέλο και οι παράμετροι του, αντίστοιχα, είναι σημαντικά. Από τα στατιστικά της παλινδρόμησης, για N=500 άτομα γαύρου βρέθηκε το $r^2 = 0,835$ που σημαίνει ότι το μοντέλο καλύπτει το 84% των τιμών του δείγματος, για επίπεδο σημαντικότητας 95%. Οι παράμετροι της παλινδρόμησης είναι $b=3,257$ και $\log(a) = -2,265159$, άρα $a=0,00543$. Χρησιμοποιώντας το σταθερό μήκος αντί του μεσουραίου ή του ολικού και το καθαρό βάρος αντί του μεικτού έχουμε μικρή πτώση του b από 3,568 σε 3,5044 σε 3,4488 και σε 3,257, αντίστοιχα και αύξηση του a από 0,0014 σε 0,00168 σε 0,00261 και σε 0,00543, αντίστοιχα.

Η εξίσωση της συσχέτισης σταθερού μήκους καθαρού βάρους για το γαύρο στον Παραγωγικό κόλπο είναι :

$$W=0,00543 L^{3,257}$$

Ο συντελεστής ευρωστίας είναι **K = 0,543**

1.3.1.17 Σχέση σταθερού μήκους καθαρού βάρους για αρσενικά άτομα γαύρου
Στατιστικά παλινδρόμησης

Πολλαπλό r	0,91691
r^2	0,84072
Προσαρμοσμένο r^2	0,84002
Τυπικό σφάλμα	0,03449
Μέγεθος δείγματος	230

ANOVA

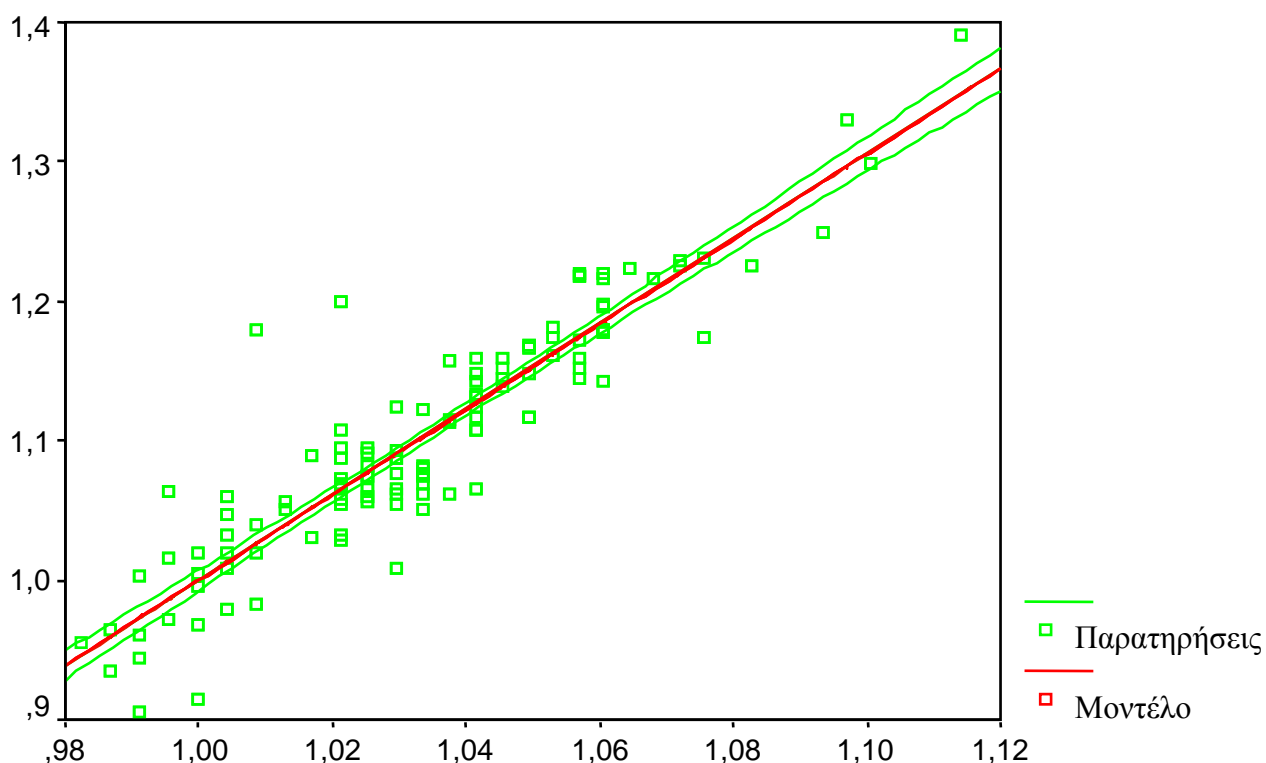
	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα των τετραγώνων	Μέσο τετράγωνο του r
Παλινδρόμηση	1	1,4375384	1,4375384
Υπόλοιπα	229	0,2723537	0,0011893

Επίπεδο Σημαντικότητας = 0,00

t- κριτήριο

Μεταβλητές	B	Τυπικό σφάλμα	B	t(229)	Επίπεδο Σημαντικότητας
Log(a)	-2,056573	0,090918	-	-22,62	0,00
b	3,056516	0,087916	0,916907	34,766	0,00

logWC



logSL

Γράφημα 18: Γραμμικό μοντέλο σταθερού μήκους καθαρού βάρους σε αρσενικά άτομα γαύρου.

Από την ανάλυση της ANOVA και το t κριτήριο, διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο σημαντικότητας είναι μηδενικό και για τις δύο περιπτώσεις, που σημαίνει ότι το μοντέλο και οι παράμετροι του, αντίστοιχα, είναι σημαντικά. Από τα στατιστικά της παλινδρόμησης, για N=230 άτομα αρσενικού γούρου βρέθηκε το $r^2 = 0,84$ που σημαίνει ότι το μοντέλο καλύπτει το 84% των τιμών του δείγματος, για επίπεδο σημαντικότητας 95%. Οι παράμετροι της παλινδρόμησης είναι $b=3,056$ και $\log(a) = -2,056573$, άρα $a=0,00877$. Χρησιμοποιώντας το σταθερό μήκος αντί του μεσουραίου ή του ολικού και το καθαρό βάρος αντί του μεικτού, σε αρσενικά άτομα γούρου έχουμε μικρή πτώση του b από 3,3527 σε 3,2968 σε 3,20968 και σε 3,056, αντίστοιχα και αύξηση του a από 0,0025 σε 0,0028 σε 0,00472 και σε 0,00877, αντίστοιχα .

Η εξίσωση της συσχέτισης σταθερού μήκους καθαρού βάρους για τα αρσενικά άτομα γούρου στον Παγασητικό κόλπο είναι : $W=0,00877 L^{3,056}$

Ο συντελεστής ευρωστίας είναι $K = 0,877$

1.3.1.18 Σχέση σταθερού μήκους καθαρού βάρους για θηλυκά άτομα γούρου Στατιστικά παλινδρόμησης

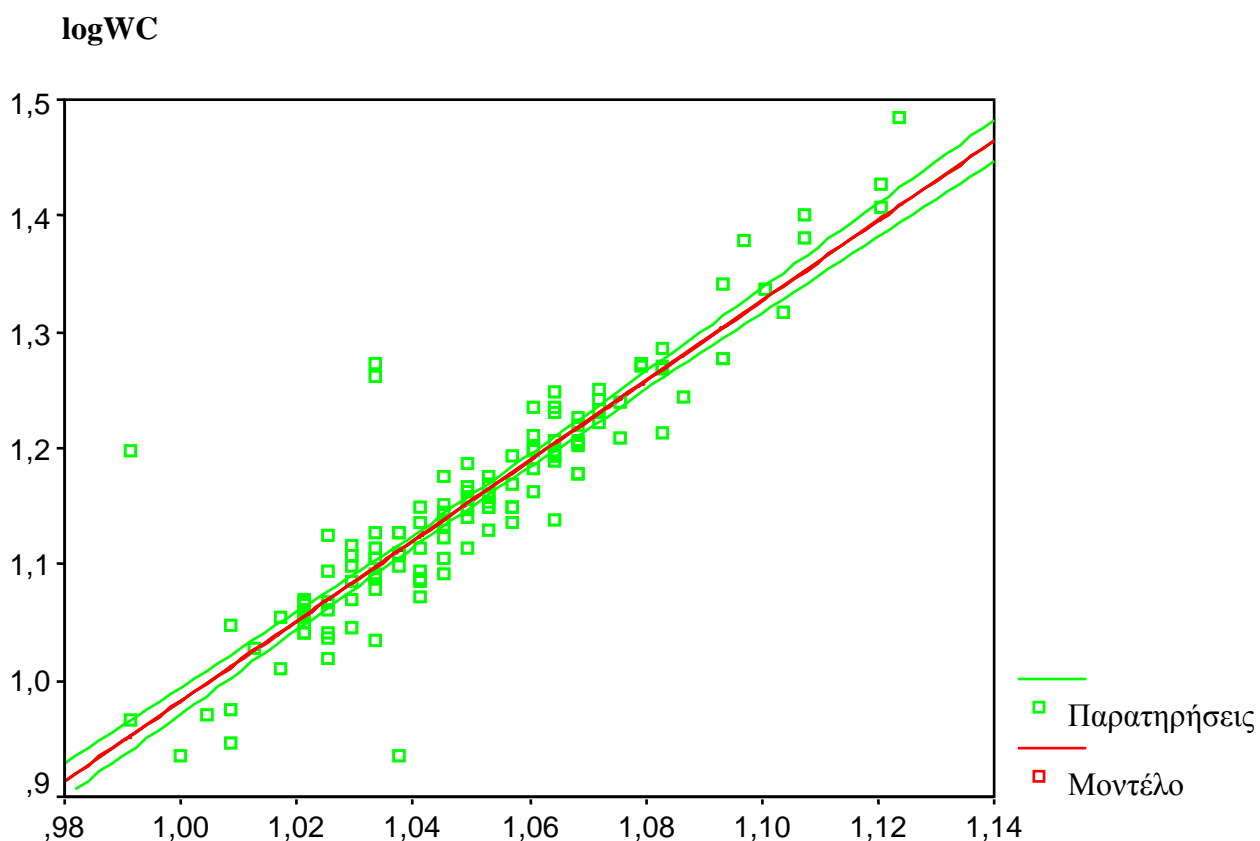
Πολλαπλό r	0,90461
r^2	0,81832
Προσαρμοσμένο r^2	0,81764
Τυπικό σφάλμα	0,04243
Μέγεθος δείγματος	269

ANOVA

	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα των τετραγώνων	Μέσο τετράγωνο του r
Παλινδρόμηση	1	2,1730967	2,1730967
Υπόλοιπα	268	0,4824777	0,0018003
Επίπεδο Σημαντικότητας = 0,00			

t- κριτήριο

Μεταβλητές	B	Τυπικό σφάλμα	B	t(268)	Επίπεδο Σημαντικότητας
Log(a)	-2,460909	0,104051	-	-23,651	0,00
b	3,443243	0,099106	0,904608	34,743	0,00

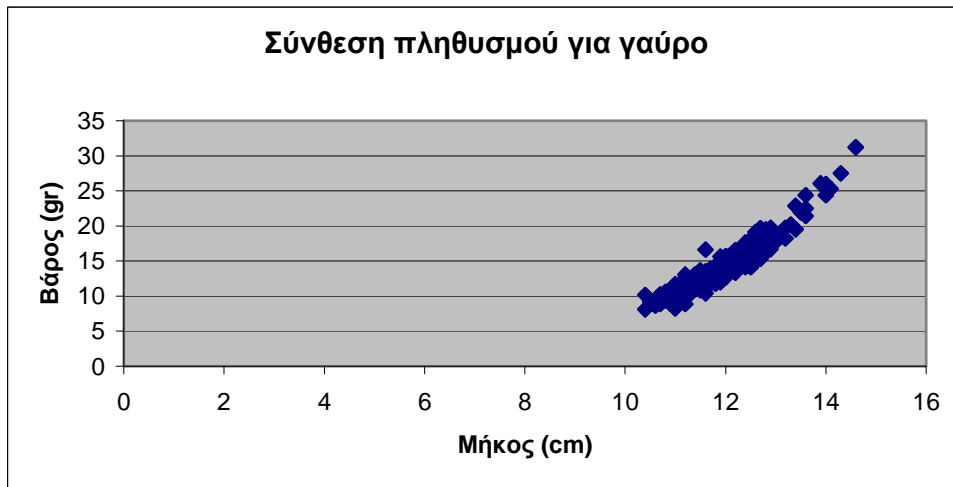


Γράφημα 19: Γραμμικό μοντέλο σταθερού μήκους καθαρού βάρους σε θηλυκά άτομα γαύρου.

Από την ανάλυση της ANOVA και το t κριτήριο, διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο σημαντικότητας είναι μηδενικό και για τις δύο περιπτώσεις, που σημαίνει ότι το μοντέλο και οι παράμετροι του, αντίστοιχα, είναι σημαντικά. Από τα στατιστικά της παλινδρόμησης, για N=269 άτομα θηλυκού γαύρου βρέθηκε το $r^2 = 0,818$ που σημαίνει ότι το μοντέλο καλύπτει το 82% των τιμών του δείγματος, για επίπεδο σημαντικότητας 95%. Οι παράμετροι της παλινδρόμησης είναι $b=3,443$ και $\log(a) = -2,460909$, άρα $a=0,00346$. Χρησιμοποιώντας το σταθερό μήκος αντί του μεσουραίου ή του ολικού και το καθαρό βάρος αντί του μεικτού, σε θηλυκά άτομα γαύρου έχουμε μικρή διακύμανση του b από 3,7063 σε 3,6754 σε 3,6928 και σε 3,443, αντίστοιχα και μικρή αύξηση του a από 0,00102 σε 0,00108 σε 0,001414 και σε 0,00346, αντίστοιχα .

Η εξίσωση της συσχέτισης σταθερού μήκους καθαρού βάρους για τα θηλυκά άτομα γαύρου στον Παγασητικό κόλπο είναι : **$W=0,00346 L^{3,443}$**

Ο συντελεστής ευρωστίας είναι **$K = 0,346$**



Γράφημα 20: Στο παραπάνω γράφημα παρουσιάζεται η σύνθεση του πληθυσμού για το γαύρο με το μήκος ανά βάρος.

Πίνακας 3: Συγκεντρωτικά αποτελέσματα των συσχετίσεων ανά ολικό, μεσουραίο και σταθερό μήκος ανά μεικτό και καθαρό βάρος και ανά φύλο για το γαύρο.

Συσχετίσεις	r^2	N	α	b	K
1.3.1.1 (O.M.)	0,895	500	0,0014	3,568	-
1.3.1.2 (O.M♂)	0,858	230	0,0025	3,352	-
1.3.1.3 (O.M♀)	0,909	269	0,001	3,706	-
1.3.1.4 (O.K.)	0,895	500	0,0016	3,504	0,168
1.3.1.5 (O.K♂)	0,86	230	0,0028	3,296	0,28
1.3.1.6 (O.K♀)	0,91	269	0,001	3,675	0,108
1.3.1.7 (M.M.)	0,904	500	0,0014	3,513	-
1.3.1.8 (M.M♂)	0,885	230	0,0041	3,265	-
1.3.1.9 (M.M♀)	0,909	269	0,0013	3,723	-
1.3.1.10 (M.K.)	0,902	500	0,0026	3,448	0,261
1.3.1.11(M.K♂)	0,886	230	0,0047	3,209	0,472
1.3.1.12(M.K♀)	0,91	269	0,0014	3,692	0,141
1.3.1.13 (Σ.M.)	0,833	500	0,0048	3,31	-
1.3.1.14(Σ.M♂)	0,836	230	0,0079	3,103	-
1.3.1.15(Σ.M♀)	0,812	269	0,0034	3,461	-
1.3.1.16 (Σ.K.)	0,835	500	0,0054	3,257	0,543
1.3.1.17(Σ.K♂)	0,84	230	0,0087	3,056	0,877
1.3.1.18(Σ.K♀)	0,818	269	0,0034	3,443	0,346
Μέσος όρος	0,872	-	0,0033	3,421	0,355
Μέγιστο	0,91	-	0,0087	3,723	0,877
Ελάχιστο	0,812	-	0,001	3,056	0,108

1.3.2 Συσχετίσεις μήκους βάρους για το σαυρίδι

1.3.2.1 Σχέση ολικού μήκους μεικτού βάρους για το σαυρίδι

Στατιστικά παλινδρόμησης

Πολλαπλό r	0,9754
r^2	0,9514
Προσαρμοσμένο r^2	0,9513
Τυπικό σφάλμα	0,02942
Μέγεθος δείγματος	531

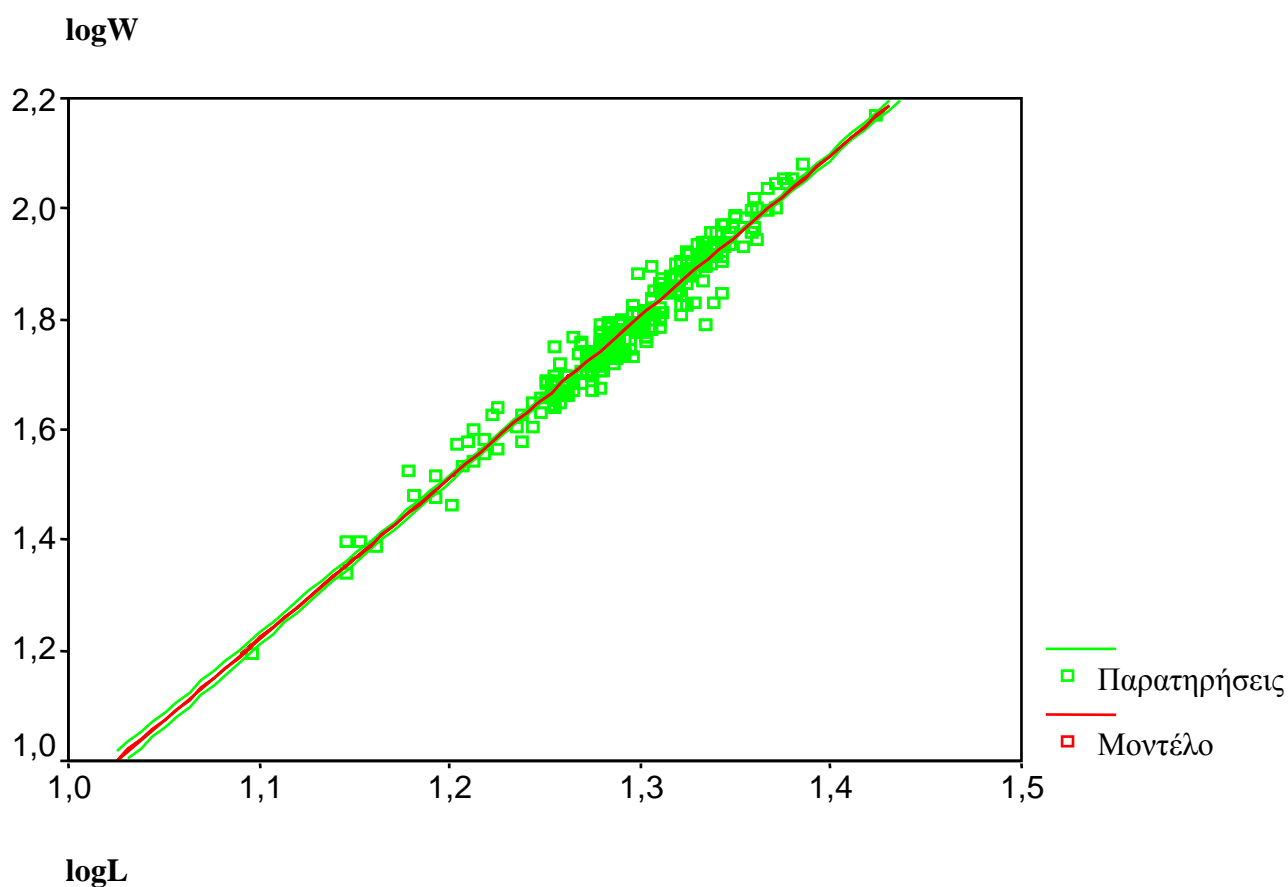
ANOVA

	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα των τετραγώνων	Μέσο τετράγωνο του r
Παλινδρόμηση	1	8,9796740	8,9796740
Υπόλοιπα	530	0,4587492	0,0008656

Επίπεδο Σημαντικότητας = 0,00

t- κριτήριο

Μεταβλητές	B	Τυπικό σφάλμα	B	t(530)	Επίπεδο Σημαντικότητας
Log(a)	-1,997161	0,037173	-	-53,726	0,00
b	2,924548	0,028713	0,975395	101,855	0,00



Γράφημα 21: Γραμμικό μοντέλο ολικού μήκους μεικτού βάρους σε άτομα σαυριδιού.

Από την ανάλυση της ANOVA και το t κριτήριο, διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο σημαντικότητας είναι μηδενικό και για τις δύο περιπτώσεις, που σημαίνει ότι το μοντέλο και οι παράμετροι του, αντίστοιχα, είναι σημαντικά. Από τα στατιστικά της παλινδρόμησης, για N=531 άτομα σαυριδιού βρέθηκε το $r^2 = 0,951$ που σημαίνει ότι το μοντέλο καλύπτει το 95% των τιμών του δείγματος, για επίπεδο σημαντικότητας 95%. Οι παράμετροι της παλινδρόμησης είναι $b=2,924$ και $\log(a) = -1,997161$, άρα $a=0,01$.

Η εξίσωση της συσχέτισης ολικού μήκους μεικτού βάρους για τα άτομα σαυριδιού στον Παγασητικό κόλπο είναι : $W=0,01 L^{2,924}$

1.3.2.2 Σχέση ολικού μήκους μεικτού βάρους για αρσενικά άτομα σαυριδιού Στατιστικά παλινδρόμησης

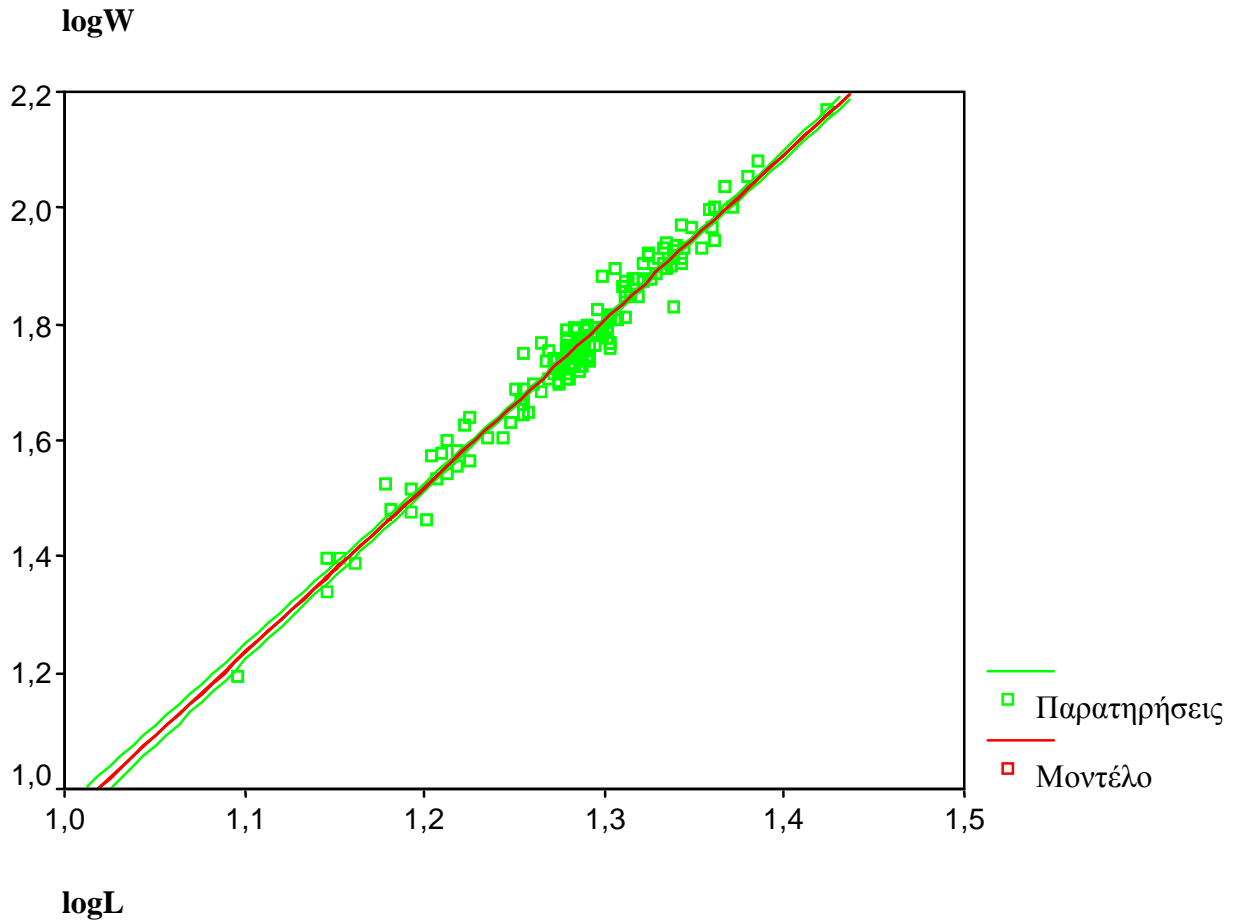
Πολλαπλό r	0,97886
r^2	0,95816
Προσαρμοσμένο r^2	0,95801
Τυπικό σφάλμα	0,02921
Μέγεθος δείγματος	285

ANOVA

	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα των τετραγώνων	Μέσο τετράγωνο του r
Παλινδρόμηση	1	5,5489220	5,5489220
Υπόλοιπα	284	0,2422911	0,0008531
Επίπεδο Σημαντικότητας = 0,00			

t- κριτήριο

Μεταβλητές	B	Τυπικό σφάλμα	B	t(284)	Επίπεδο Σημαντικότητας
Log(a)	-1,916554	0,045760	-	-41,883	0,00
b	2,86336	0,035504	0,978858	80,648	0,00



Γράφημα 22: Γραμμικό μοντέλο ολικού μήκους μεικτού βάρους σε αρσενικά άτομα σαυριδιού.

Από την ανάλυση της ANOVA και το t κριτήριο, διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο σημαντικότητας είναι μηδενικό και για τις δύο περιπτώσεις, που σημαίνει ότι το μοντέλο και οι παράμετροι του, αντίστοιχα, είναι σημαντικά. Από τα στατιστικά της παλινδρόμησης, για $N=285$ άτομα αρσενικού σαυριδιού βρέθηκε το $r^2 = 0,958$ που σημαίνει ότι το μοντέλο καλύπτει το 96% των τιμών του δείγματος, για επίπεδο σημαντικότητας 95%. Οι παράμετροι της παλινδρόμησης είναι $b=2,863$ και $\log(a) = -1,916554$, άρα $\alpha=0,0121$.

Η εξίσωση της συσχέτισης ολικού μήκους μεικτού βάρους για τα αρσενικά άτομα σαυριδιού στον Παγασητικό κόλπο είναι : $W=0,0121 L^{2,863}$

1.3.2.3 Σχέση ολικού μήκους μεικτού βάρους για θηλυκά άτομα σαυριδιού
 Στατιστικά παλινδρόμησης

Πολλαπλό r	0,9702
r ²	0,94128
Προσαρμοσμένο r ²	0,94104
Τυπικό σφάλμα	0,02901
Μέγεθος δείγματος	245

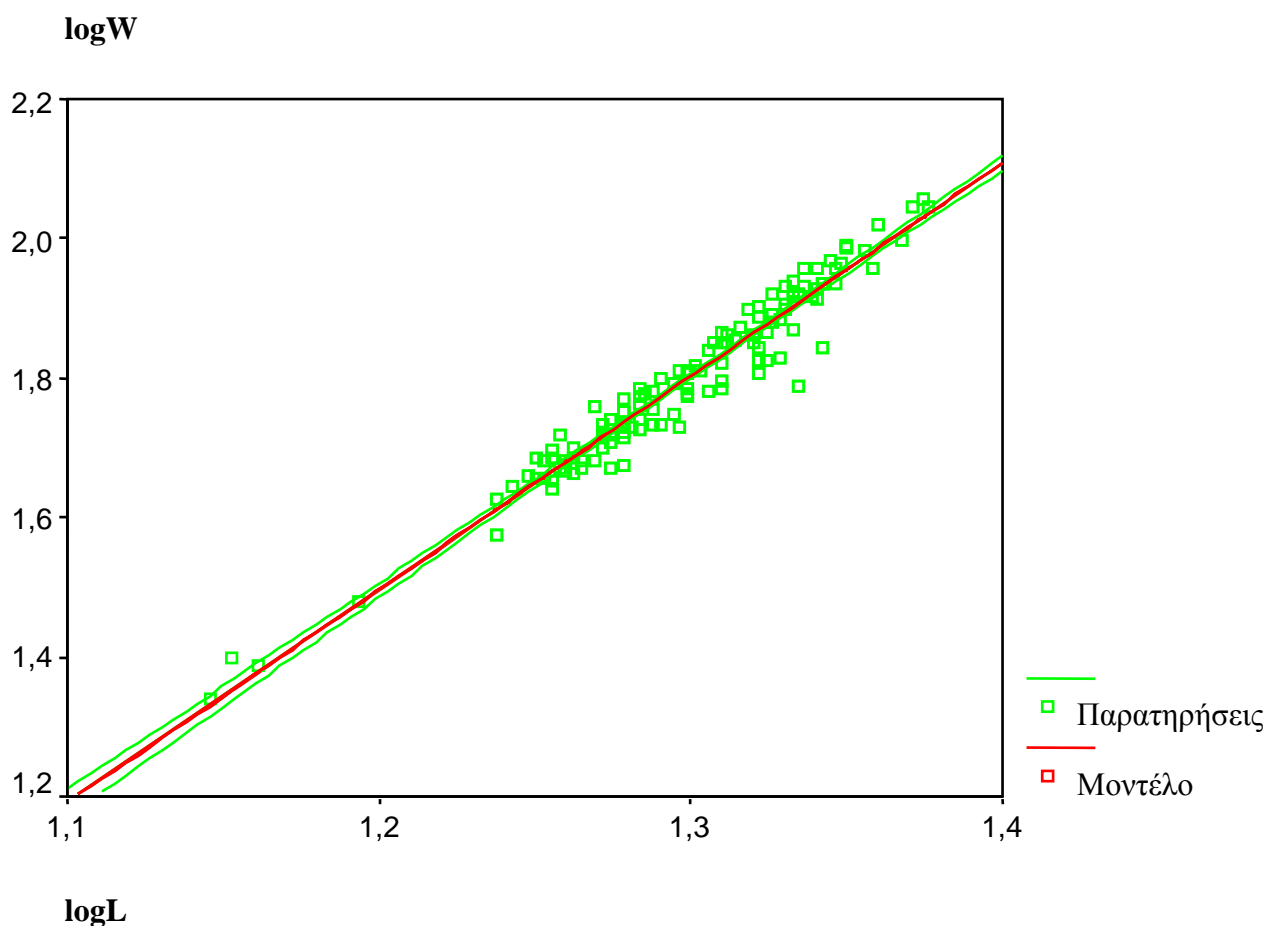
ANOVA

	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα των τετραγώνων	Μέσο τετράγωνο του r
Παλινδρόμηση	1	3,2918675	3,2918675
Υπόλοιπα	244	0,205355	0,0008416

Επίπεδο Σημαντικότητας = 0,00

t- κριτήριο

Μεταβλητές	B	Τυπικό σφάλμα	B	t(244)	Επίπεδο Σημαντικότητας
Log(a)	-2,177092	0,063698	-	-34,178	0,00
b	3,061264	0,048948	0,970196	62,541	0,00



Γράφημα 23: Γραμμικό μοντέλο ολικού μήκους μεικτού βάρους σε θηλυκά άτομα σαυριδιού.

Από την ανάλυση της ANOVA και το t κριτήριο, διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο σημαντικότητας είναι μηδενικό και για τις δύο περιπτώσεις, που σημαίνει ότι το μοντέλο και οι παράμετροι του, αντίστοιχα, είναι σημαντικά. Από τα στατιστικά της παλινδρόμησης, για N=245 άτομα θηλυκού σαυριδιού βρέθηκε το $r^2 = 0,941$ που σημαίνει ότι το μοντέλο καλύπτει το 94% των τιμών του δείγματος, για επίπεδο σημαντικότητας 95%. Οι παράμετροι της παλινδρόμησης είναι $b=3,061$ και $\log(a) = -2,177092$, άρα $a=0,0066$.

Η εξίσωση της συσχέτισης ολικού μήκους μεικτού βάρους για τα θηλυκά άτομα σαυριδιού στον Παγασητικό κόλπο είναι : $W=0,0066 L^{3,061}$

1.3.2.4 Σχέση ολικού μήκους καθαρού βάρους για άτομα σαυριδιού Στατιστικά παλινδρόμησης

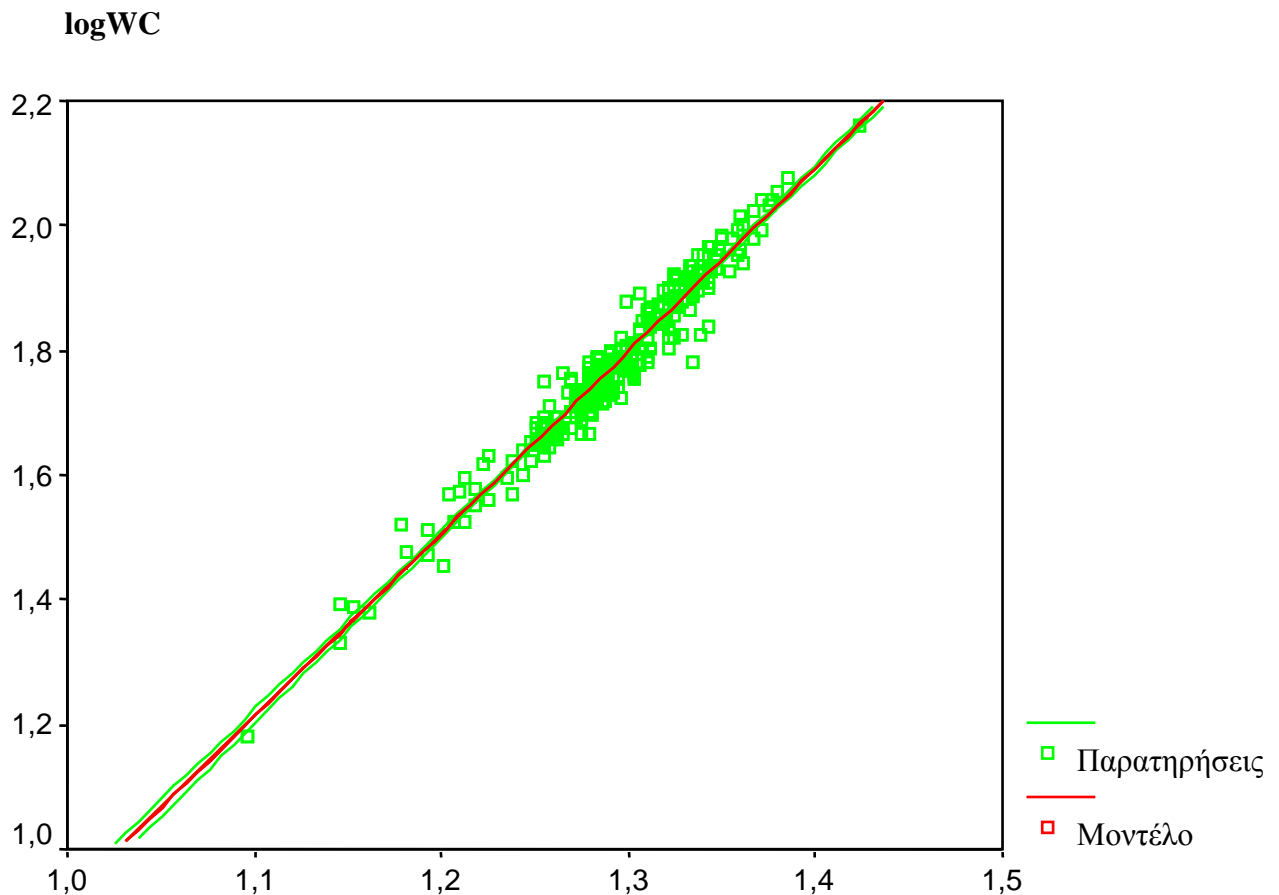
Πολλαπλό r	0,97512
r^2	0,95086
Προσαρμοσμένο r^2	0,95076
Τυπικό σφάλμα	0,02967
Μέγεθος δείγματος	531

ANOVA

	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα των τετραγώνων	Μέσο τετράγωνο του r
Παλινδρόμηση	1	9,0276186	9,0276186
Υπόλοιπα	530	0,4665874	0,0008804
Επίπεδο Σημαντικότητας = 0,00			

t- κριτήριο

Μεταβλητές	B	Τυπικό σφάλμα	B	t(530)	Επίπεδο Σημαντικότητας
Log(a)	-2,012945	0,037489	-	-53,694	0,00
b	2,932345	0,028957	0,975118	101,265	0,00



Γράφημα 24: Γραμμικό μοντέλο ολικού μήκους καθαρού βάρους για το σαυρίδι.

Από την ανάλυση της ANOVA και το t κριτήριο, διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο σημαντικότητας είναι μηδενικό και για τις δύο περιπτώσεις, που σημαίνει ότι το μοντέλο και οι παράμετροι του, αντίστοιχα, είναι σημαντικά. Από τα στατιστικά της παλινδρόμησης, για N=531 άτομα σαυριδιού βρέθηκε το $r^2 = 0,95$ που σημαίνει ότι το μοντέλο καλύπτει το 95% των τιμών του δείγματος, για επίπεδο σημαντικότητας 95%. Οι παράμετροι της παλινδρόμησης είναι $b=2,932$ και $\log(a) = -2,012945$, άρα $a=0,0097$. Χρησιμοποιώντας, στην παλινδρόμηση το καθαρό βάρος αντί του μεικτού η παράμετρος b τείνει προς το 3, από 2,924 γίνεται 2,932 και το a παραμένει σχεδόν ίδιο από 0,01 γίνεται 0,0097.

Η εξίσωση της συσχέτισης ολικού μήκους καθαρού βάρους για το σαυρίδι στον Παγασητικό κόλπο είναι :

$$W=0,0097 L^{2,932}$$

Ο συντελεστής ευρωστίας είναι: **K=0,97**

1.3.2.5 Σχέση ολικού μήκους καθαρού βάρους για αρσενικά άτομα σαυριδιού
 Στατιστικά παλινδρόμησης

Πολλαπλό r	0,97858
r^2	0,95762
Προσαρμοσμένο r^2	0,95747
Τυπικό σφάλμα	0,02952
Μέγεθος δείγματος	285

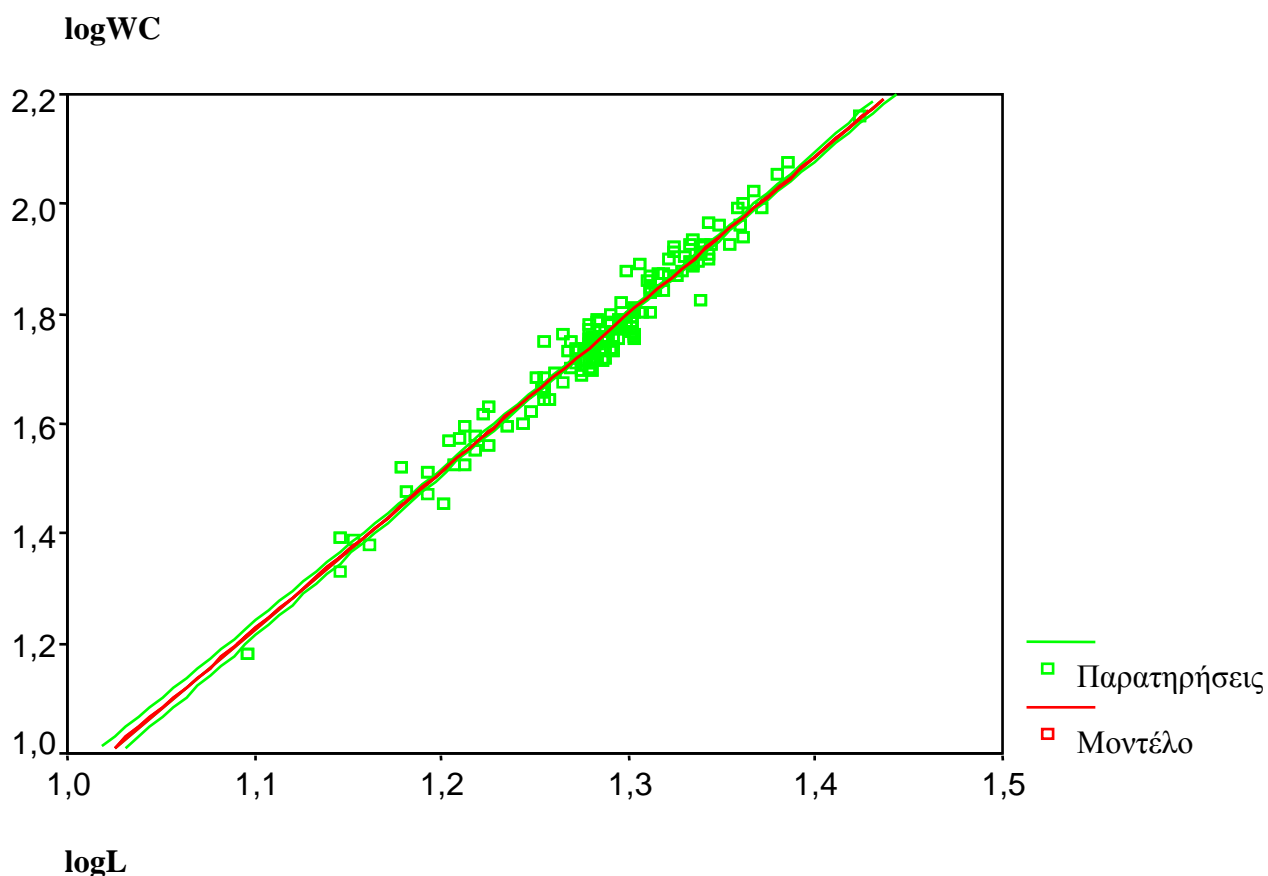
ANOVA

	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα των τετραγώνων	Μέσο τετράγωνο του r
Παλινδρόμηση	1	5,5928027	5,5928027
Υπόλοιπα	284	0,247537	0,0008716

Επίπεδο Σημαντικότητας = 0,00

t- κριτήριο

Μεταβλητές	B	Τυπικό σφάλμα	B	t(284)	Επίπεδο Σημαντικότητας
Log(a)	-1,936787	0,046253	-	-41,874	0,00
b	2,874659	0,035887	0,978579	80,104	0,00



Γράφημα 25: Γραμμικό μοντέλο ολικού μήκους καθαρού βάρους σε αρσενικά άτομα σαυριδιού.

Από την ανάλυση της ANOVA και το t κριτήριο, διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο σημαντικότητας είναι μηδενικό και για τις δύο περιπτώσεις, που σημαίνει ότι το μοντέλο και οι παράμετροι του, αντίστοιχα, είναι σημαντικά. Από τα στατιστικά της παλινδρόμησης, για N=285 άτομα αρσενικού σαυριδιού βρέθηκε το $r^2 = 0,957$ που σημαίνει ότι το μοντέλο καλύπτει το 96% των τιμών του δείγματος, για επίπεδο σημαντικότητας 95%. Οι παράμετροι της παλινδρόμησης είναι $b=2,874$ και $\log(a) = -1,936787$, άρα $a=0,0115$. Χρησιμοποιώντας το καθαρό βάρος αντί του μεικτού η παράμετρος b αυξάνει από 2,863 σε 2,874 και το a από 0,0121 γίνεται 0,0115.

Η εξίσωση της συσχέτισης ολικού μήκους καθαρού βάρους για τα αρσενικά άτομα σαυριδιού στον Παγασητικό κόλπο είναι : $W=0,0115 L^{2,874}$

Ο συντελεστής ευρωστίας είναι: $K=1,15$

1.3.2.6 Σχέση ολικού μήκους καθαρού βάρους για θηλυκά άτομα σαυριδιού Στατιστικά παλινδρόμησης

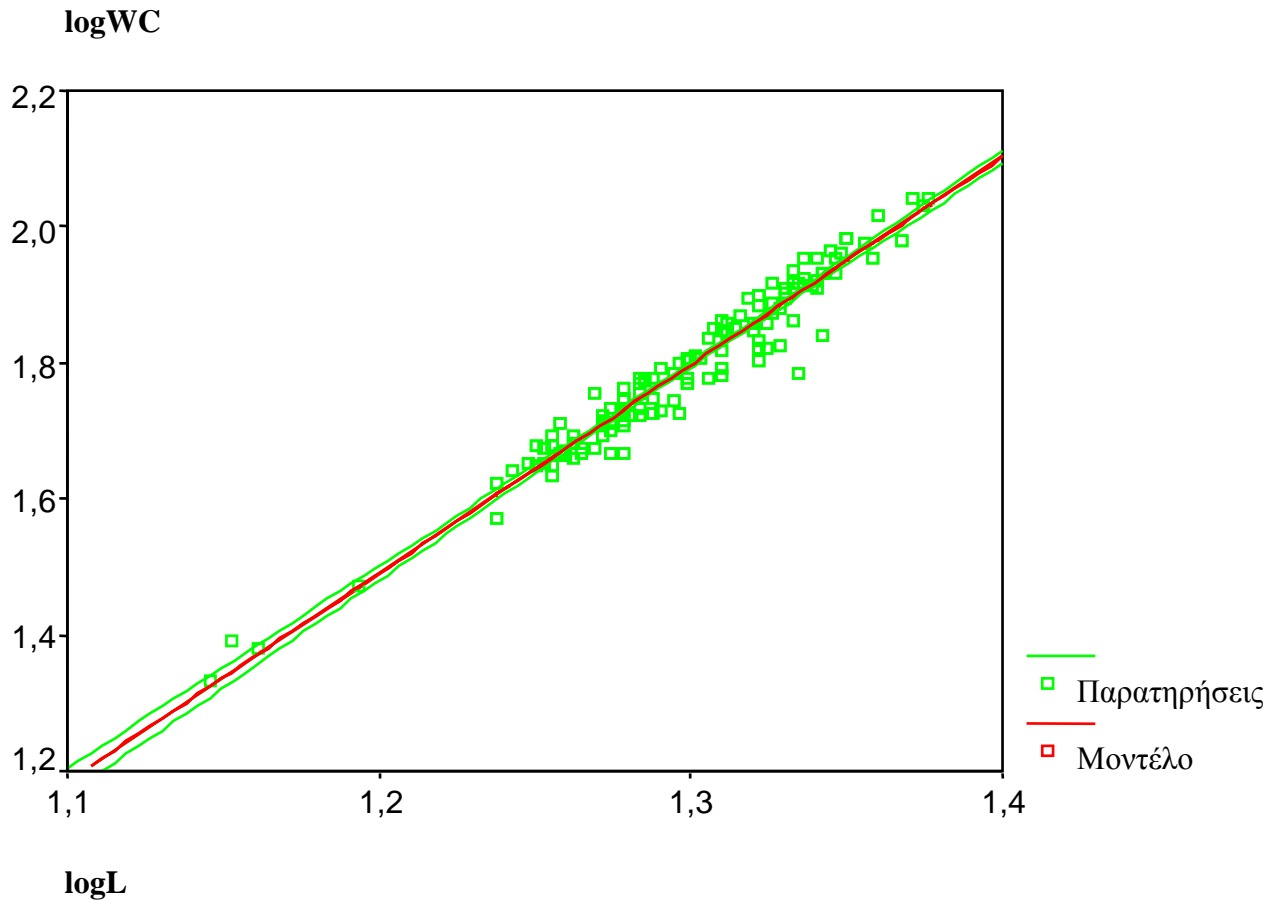
Πολλαπλό r	0,96977
r^2	0,94045
Προσαρμοσμένο r^2	0,94021
Τυπικό σφάλμα	0,02924
Μέγεθος δείγματος	245

ANOVA

	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα των τετραγώνων	Μέσο τετράγωνο του r
Παλινδρόμηση	1	3,2955124	3,2955124
Υπόλοιπα	244	0,2086624	0,0008552
Επίπεδο Σημαντικότητας = 0,00			

t- κριτήριο

Μεταβλητές	B	Τυπικό σφάλμα	B	t(244)	Επίπεδο Σημαντικότητας
Log(a)	-2,18501	0,064209	-	-34,03	0,00
b	3,062959	0,049341	0,96977	62,078	0,00



Γράφημα 26: Γραμμικό μοντέλο ολικού μήκους καθαρού βάρους σε θηλυκά άτομα σαυριδιού.

Από την ανάλυση της ANOVA και το t κριτήριο, διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο σημαντικότητας είναι μηδενικό και για τις δύο περιπτώσεις, που σημαίνει ότι το μοντέλο και οι παράμετροι του, αντίστοιχα, είναι σημαντικά. Από τα στατιστικά της παλινδρόμησης, για N=245 άτομα θηλυκού σαυριδιού βρέθηκε το $r^2 = 0,94$ που σημαίνει ότι το μοντέλο καλύπτει το 94% των τιμών του δείγματος, για επίπεδο σημαντικότητας 95%. Οι παράμετροι της παλινδρόμησης είναι $b=3,062$ και $\log(a) = -2,18501$, άρα $a=0,0065$. Χρησιμοποιώντας το καθαρό βάρος αντί του μεικτού η παράμετρος b από 3,061 έγινε 3,062 και το a από 0,0066 έγινε 0,0065.

Η εξίσωση της συσχέτισης ολικού μήκους καθαρού βάρους για τα θηλυκά άτομα σαυριδιού στον Παγασητικό κόλπο είναι : $W=0,0065 L^{3,062}$

Ο συντελεστής ευρωστίας είναι : $K=0,65$

1.3.2.7 Σχέση μεσουραίου μήκους μεικτού βάρους για το σαυρίδι
Στατιστικά παλινδρόμησης

Πολλαπλό r	0,95653
r ²	0,91496
Προσαρμοσμένο r ²	0,91479
Τυπικό σφάλμα	0,03892
Μέγεθος δείγματος	531

ANOVA

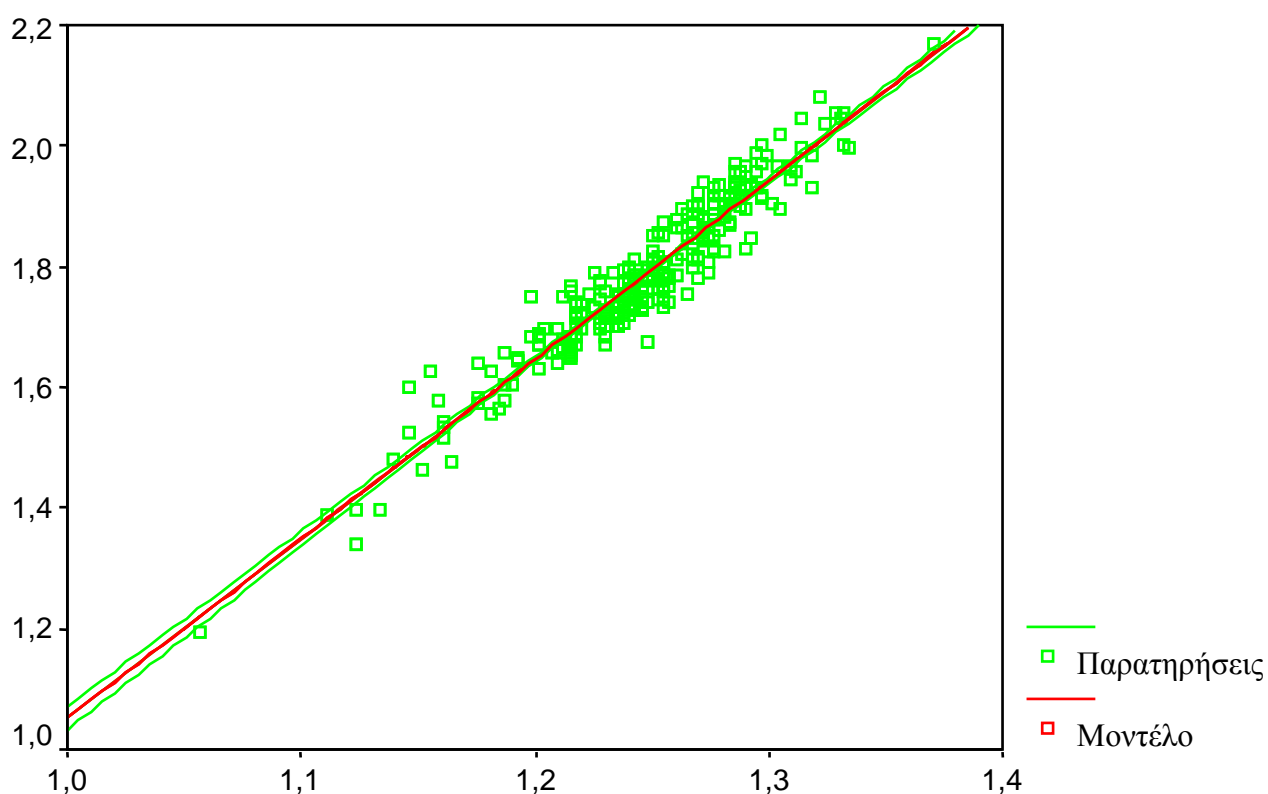
	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα των τετραγώνων	Μέσο τετράγωνο του r
Παλινδρόμηση	1	8,6357351	8,6357351
Υπόλοιπα	530	0,8026881	0,0015145

Επίπεδο Σημαντικότητας = 0,00

t- κριτήριο

Μεταβλητές	B	Τυπικό σφάλμα	B	t(530)	Επίπεδο Σημαντικότητας
Log(a)	-1,918312	0,049097	-	-39,072	0,00
b	2,970241	0,0393351	0,956533	75,512	0,00

logW



logFL

Γράφημα 27: Γραμμικό μοντέλο μεσουραίου μήκους μεικτού βάρους για τα άτομα σαυριδιού.

Από την ανάλυση της ANOVA και το t κριτήριο, διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο σημαντικότητας είναι μηδενικό και για τις δύο περιπτώσεις, που σημαίνει ότι το μοντέλο και οι παράμετροι του, αντίστοιχα, είναι σημαντικά. Από τα στατιστικά της παλινδρόμησης, για N=531 άτομα σαυριδίου βρέθηκε το $r^2 = 0,915$ που σημαίνει ότι το μοντέλο καλύπτει το 92% των τιμών του δείγματος, για επίπεδο σημαντικότητας 95%. Οι παράμετροι της παλινδρόμησης είναι $b=2,97$ και $\log(a) = -1,918312$, άρα $a=0,012$. Χρησιμοποιώντας το μεσουραίο μήκος αντί του ολικού η παράμετρος b τείνει στο 3, από 2,924 γίνεται 2,97 και το a από 0,01 γίνεται 0,012

Η εξίσωση της συσχέτισης μεσουραίου μήκους μεικτού βάρους για το σαυρίδι στον Παγασητικό κόλπο είναι : $W=0,012 L^{2,97}$

1.3.2.8 Σχέση μεσουραίου μήκους μεικτού βάρους για αρσενικά άτομα σαυριδίου

Στατιστικά παλινδρόμησης

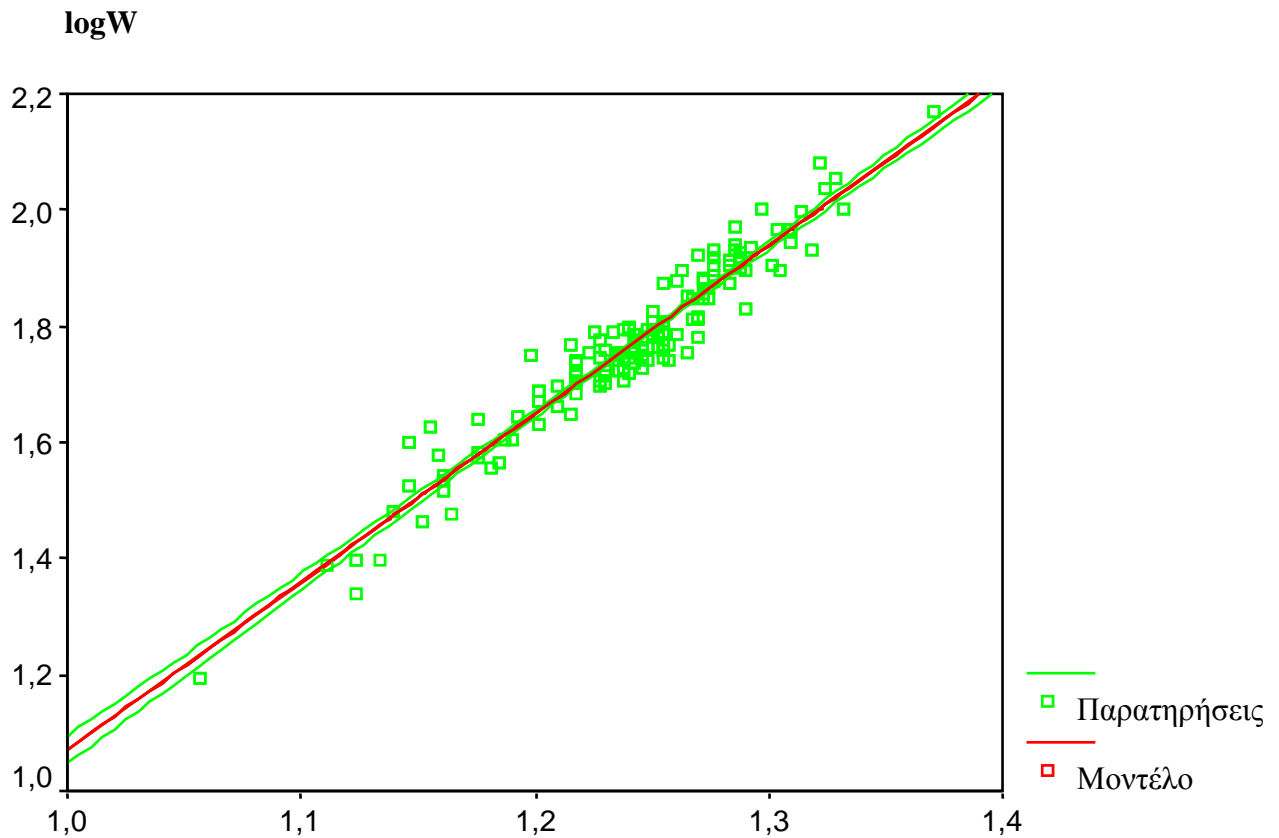
Πολλαπλό r	0,96153
r^2	0,92455
Προσαρμοσμένο r^2	0,92428
Τυπικό σφάλμα	0,03922
Μέγεθος δείγματος	285

ANOVA

	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα των τετραγώνων	Μέσο τετράγωνο του r
Παλινδρόμηση	1	5,3542600	5,3542600
Υπόλοιπα	284	0,436953	0,0015386
Επίπεδο Σημαντικότητας = 0,00			

t- κριτήριο

Μεταβλητές	B	Τυπικό σφάλμα	B	t(284)	Επίπεδο Σημαντικότητας
Log(a)	-1,823823	0,060987	-	-29,905	0,00
b	2.894091	0,049059	0,961535	58,992	0,00



logFL

Γράφημα 28: Γραμμικό μοντέλο μεσουραίου μήκους μεικτού βάρους σε αρσενικά άτομα σαυριδιού.

Από την ανάλυση της ANOVA και το t κριτήριο, διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο σημαντικότητας είναι μηδενικό και για τις δύο περιπτώσεις, που σημαίνει ότι το μοντέλο και οι παράμετροι του, αντίστοιχα, είναι σημαντικά. Από τα στατιστικά της παλινδρόμησης, για N=285 άτομα αρσενικού σαυριδιού βρέθηκε το $r^2 = 0,924$ που σημαίνει ότι το μοντέλο καλύπτει το 92% των τιμών του δείγματος, για επίπεδο σημαντικότητας 95%. Οι παράμετροι της παλινδρόμησης είναι $b=2,894$ και $\log(a) = -1,823823$, άρα $a=0,015$. Χρησιμοποιώντας το μεσουραίο μήκος αντί του ολικού η παράμετρος b από 2,863 γίνεται 2,894 και το a από 0,0121 γίνεται 0,015.

Η εξίσωση της συσχέτισης μεσουραίου μήκους μεικτού βάρους για τα αρσενικά άτομα σαυριδιού στον Παγασητικό κόλπο είναι : **$W=0,015 L^{2,894}$**

1.3.2.9 Σχέση μεσουραίου μήκους μεικτού βάρους για θηλυκά άτομα σαυριδιού
 Στατιστικά παλινδρόμησης

Πολλαπλό r	0,94792
r^2	0,89855
Προσαρμοσμένο r^2	0,89814
Τυπικό σφάλμα	0,03813
Μέγεθος δείγματος	245

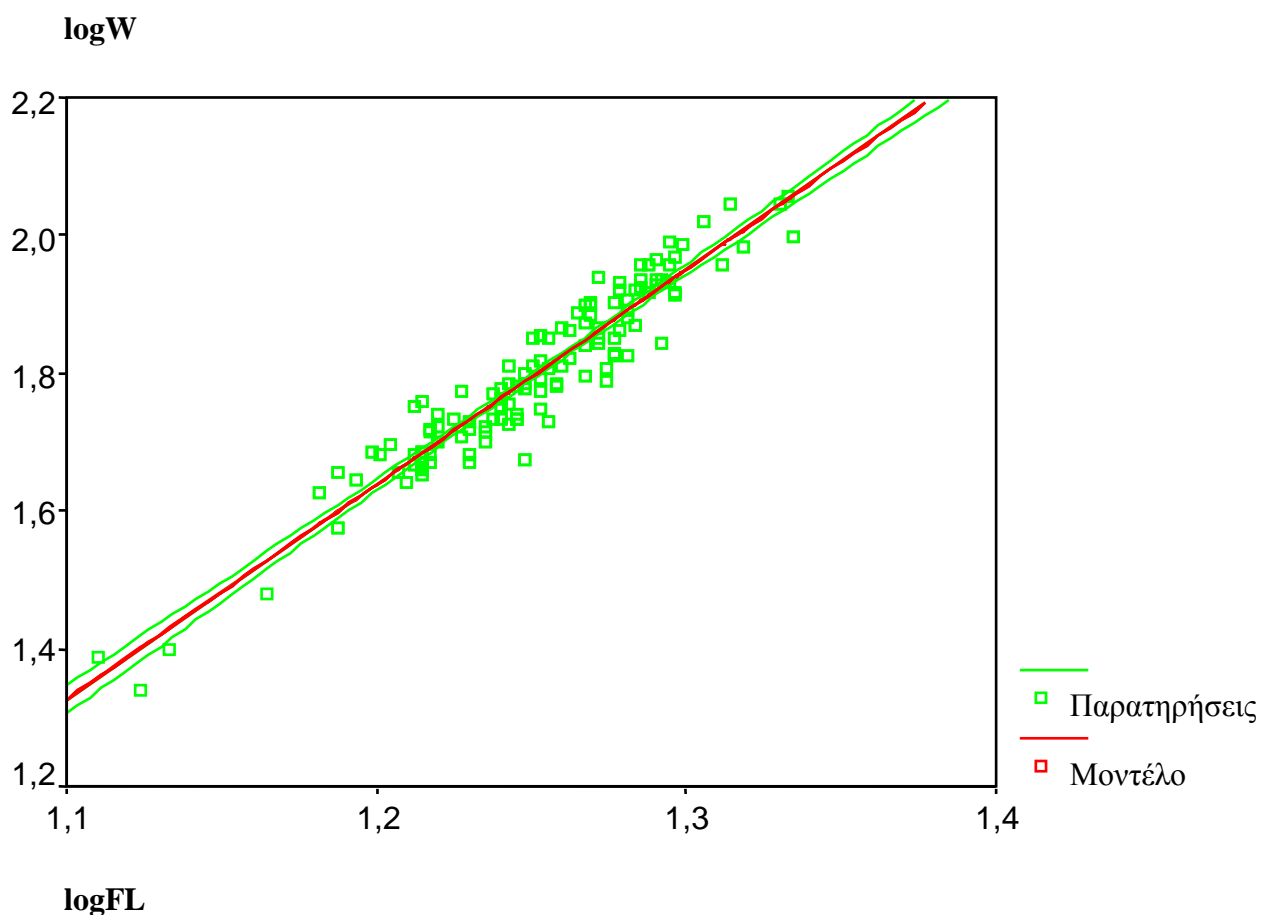
ANOVA

	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα των τετραγώνων	Μέσο τετράγωνο του r
Παλινδρόμηση	1	3,1424391	3,1424391
Υπόλοιπα	244	0,3547835	0,001454

Επίπεδο Σημαντικότητας = 0,00

t- κριτήριο

Μεταβλητές	B	Τυπικό σφάλμα	B	t(244)	Επίπεδο Σημαντικότητας
Log(a)	-2,105878	0,08416	-	-25,022	0,00
b	3,119974	0,067113	0,94792	46,489	0,00



Γράφημα 29: Γραμμικό μοντέλο μεσουραίου μήκους μεικτού βάρους σε θηλυκά άτομα σαυριδιού.

Από την ανάλυση της ANOVA και το t κριτήριο, διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο σημαντικότητας είναι μηδενικό και για τις δύο περιπτώσεις, που σημαίνει ότι το μοντέλο και οι παράμετροι του, αντίστοιχα, είναι σημαντικά. Από τα στατιστικά της παλινδρόμησης, για N=245 άτομα θηλυκού σαυριδιού βρέθηκε το $r^2 = 0,898$ που σημαίνει ότι το μοντέλο καλύπτει το 90% των τιμών του δείγματος, για επίπεδο σημαντικότητας 95%. Οι παράμετροι της παλινδρόμησης είναι $b=3,119$ και $\log(a) = -2,105878$, άρα $a=0,0078$. Χρησιμοποιώντας το μεσουραίο μήκος αντί του ολικού το b αυξάνει από 3,061 σε 3,119 και το a από 0,0066 σε 0,0078.

Η εξίσωση της συσχέτισης μεσουραίου μήκους μεικτού βάρους για τα θηλυκά άτομα σαυριδιού στον Παγασητικό κόλπο είναι : $W=0,0078 L^{3,119}$

1.3.2.10 Σχέση μεσουραίου μήκους καθαρού βάρους για το σαυρίδι Στατιστικά παλινδρόμησης

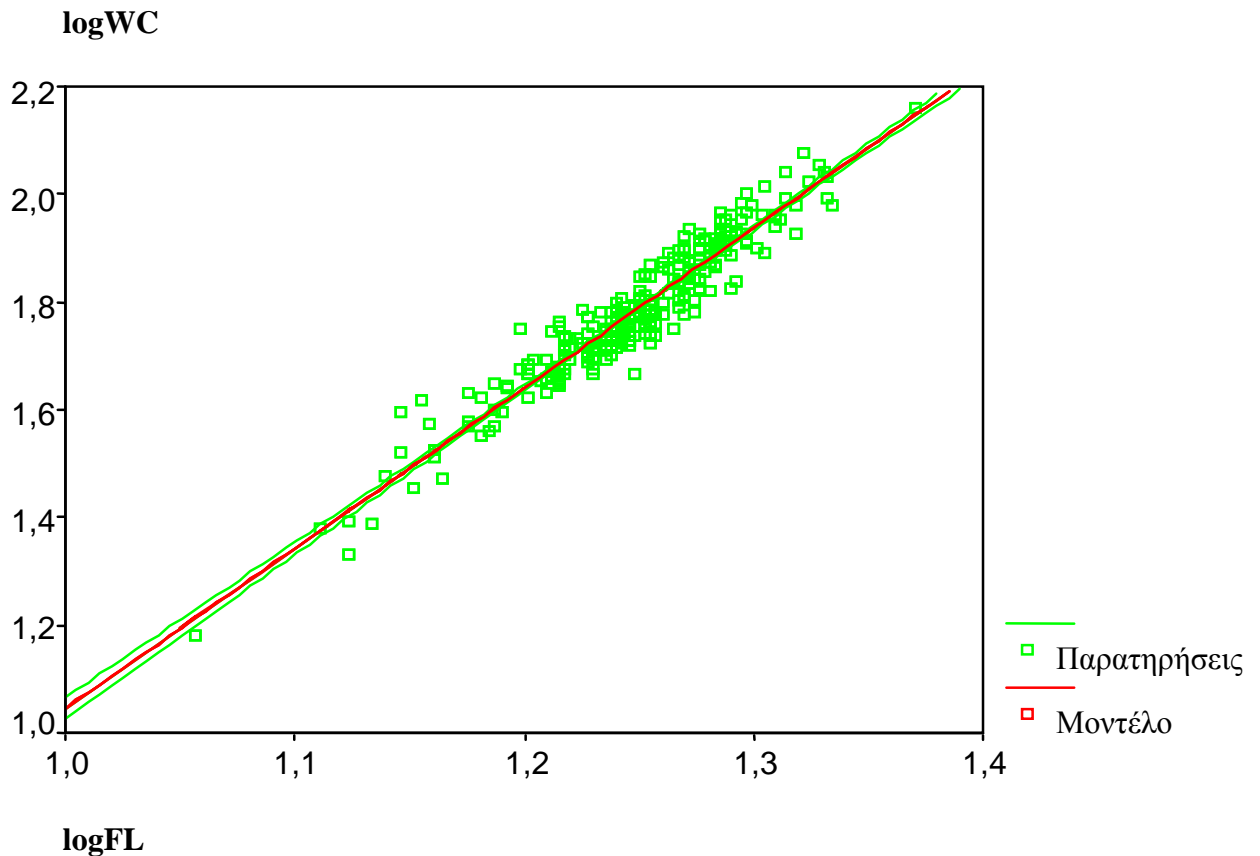
Πολλαπλό r	0,95577
r^2	0,91349
Προσαρμοσμένο r^2	0,91333
Τυπικό σφάλμα	0,03937
Μέγεθος δείγματος	531

ANOVA

	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα των τετραγώνων	Μέσο τετράγωνο του r
Παλινδρόμηση	1	8,6728867	8,6728867
Υπόλοιπα	530	0,8213194	0,0015497
Επίπεδο Σημαντικότητας = 0,00			

t- κριτήριο

Μεταβλητές	B	Τυπικό σφάλμα	B	t(530)	Επίπεδο Σημαντικότητας
Log(a)	-1,931969	0,049663	-	-38,901	0,00
b	2,976623	0,039789	0,955768	74,811	0,00



Γράφημα 30: Γραμμικό μοντέλο μεσουραίου μήκους καθαρού βάρους για το σαυρίδι.

Από την ανάλυση της ANOVA και το t κριτήριο, διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο σημαντικότητας είναι μηδενικό και για τις δύο περιπτώσεις, που σημαίνει ότι το μοντέλο και οι παράμετροι του, αντίστοιχα, είναι σημαντικά. Από τα στατιστικά της παλινδρόμησης, για $N=531$ άτομα σαυριδιού βρέθηκε το $r^2 = 0,913$ που σημαίνει ότι το μοντέλο καλύπτει το 91% των τιμών του δείγματος, για επίπεδο σημαντικότητας 95%. Οι παράμετροι της παλινδρόμησης είναι $b=2,976$ και $\log(a) = -1,931969$, άρα $a=0,0116$. Χρησιμοποιώντας, στην παλινδρόμηση το μεσουραίο μήκος αντί του ολικού και το καθαρό βάρος αντί του μεικτού η παράμετρος b τείνει προς το 3, από 2,924 γίνεται 2,932 και 2,976, αντίστοιχα και το a κάνει μια διακύμανση από 0,01 γίνεται 0,0097 και 0,0116, αντίστοιχα.

Η εξίσωση της συσχέτισης μεσουραίου μήκους καθαρού βάρους για το σαυρίδι στον Παγασητικό κόλπο είναι :

$$W=0,0116 L^{2,976}$$

Ο συντελεστής ευρωστίας είναι: **K=1,16**

1.3.2.11 Σχέση μεσουραίου μήκους καθαρού βάρους για αρσενικά άτομα σαυριδιού

Στατιστικά παλινδρόμησης

Πολλαπλό r	0,96129
r^2	0,92407
Προσαρμοσμένο r^2	0,9238
Τυπικό σφάλμα	0,03952
Μέγεθος δείγματος	285

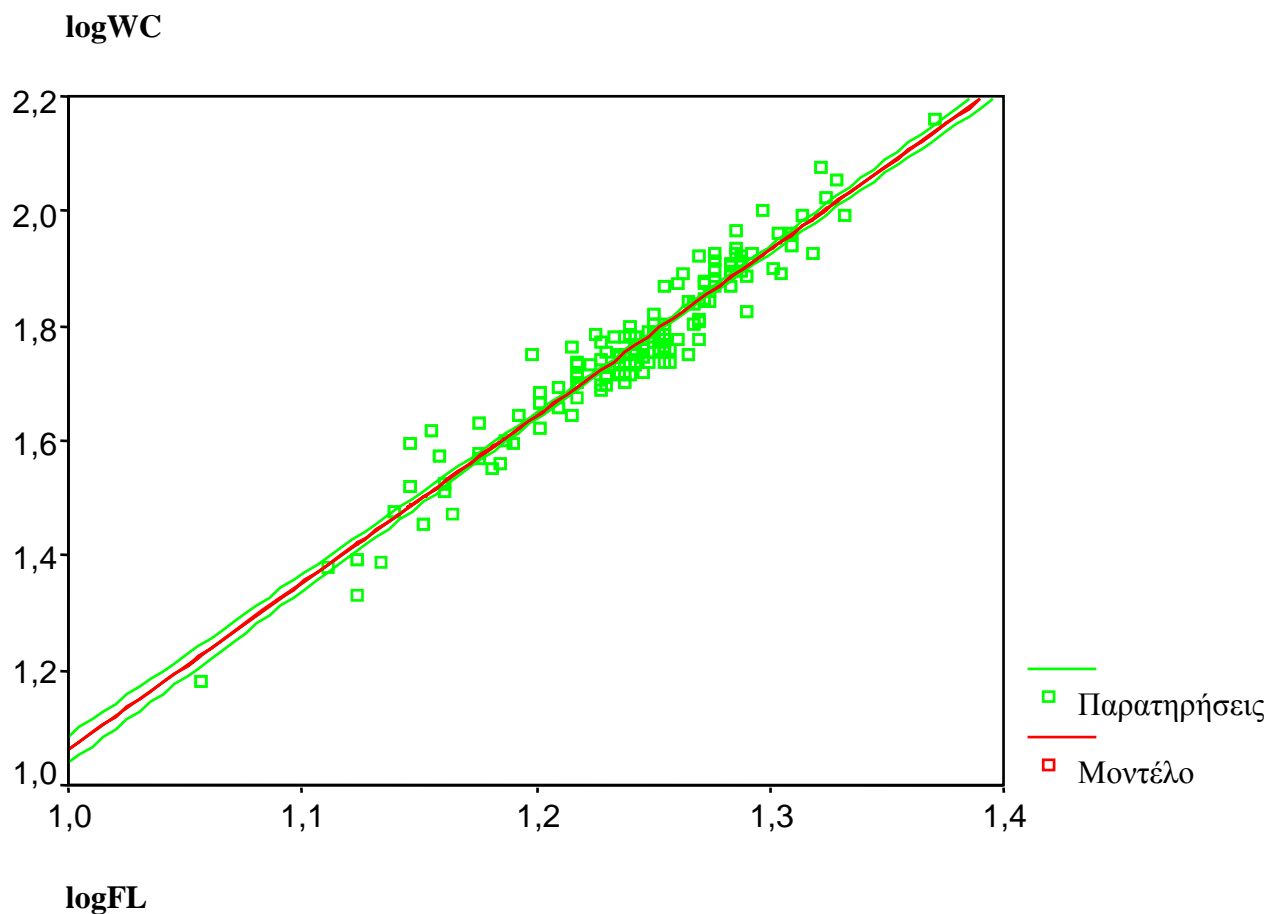
ANOVA

	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα των τετραγώνων	Μέσο τετράγωνο του r
Παλινδρόμηση	1	5,3968811	5,3968811
Υπόλοιπα	284	0,4434586	0,0015615

Επίπεδο Σημαντικότητας = 0,00

t- κριτήριο

Μεταβλητές	B	Τυπικό σφάλμα	B	t(284)	Επίπεδο Σημαντικότητας
Log(a)	-1,843784	0,061439	-	-30,01	0,00
b	2,905587	0,049423	0,961285	58,79	0,00



Γράφημα 31: Γραμμικό μοντέλο μεσουραίου μήκους καθαρού βάρους σε αρσενικά άτομα σαυριδιού.

Από την ανάλυση της ANOVA και το t κριτήριο, διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο σημαντικότητας είναι μηδενικό και για τις δύο περιπτώσεις, που σημαίνει ότι το μοντέλο και οι παράμετροι του, αντίστοιχα, είναι σημαντικά. Από τα στατιστικά της παλινδρόμησης, για N=285 άτομα αρσενικού σαυριδιού βρέθηκε το $r^2 = 0,924$ που σημαίνει ότι το μοντέλο καλύπτει το 92% των τιμών του δείγματος, για επίπεδο σημαντικότητας 95%. Οι παράμετροι της παλινδρόμησης είναι $b=2,905$ και $\log(a) = -1,843784$, άρα $a=0,0143$. Χρησιμοποιώντας το καθαρό βάρος αντί του μεικτού και το μεσουραίο μήκος αντί του ολικού η παράμετρος b αυξάνει από 2,863 σε 2,874 και σε 2,905, αντίστοιχα και το a από 0,0121 γίνεται 0,0115 και 0,0143, αντίστοιχα.

Η εξίσωση της συσχέτισης μεσουραίου μήκους καθαρού βάρους για τα αρσενικά άτομα σαυριδιού στον Παγασητικό κόλπο είναι : $W=0,0143 L^{2,905}$

Ο συντελεστής ευρωστίας είναι: $K=1,43$

1.3.2.12 Σχέση μεσουραίου μήκους καθαρού βάρους για θηλυκά άτομα σαυριδιού

Στατιστικά παλινδρόμησης

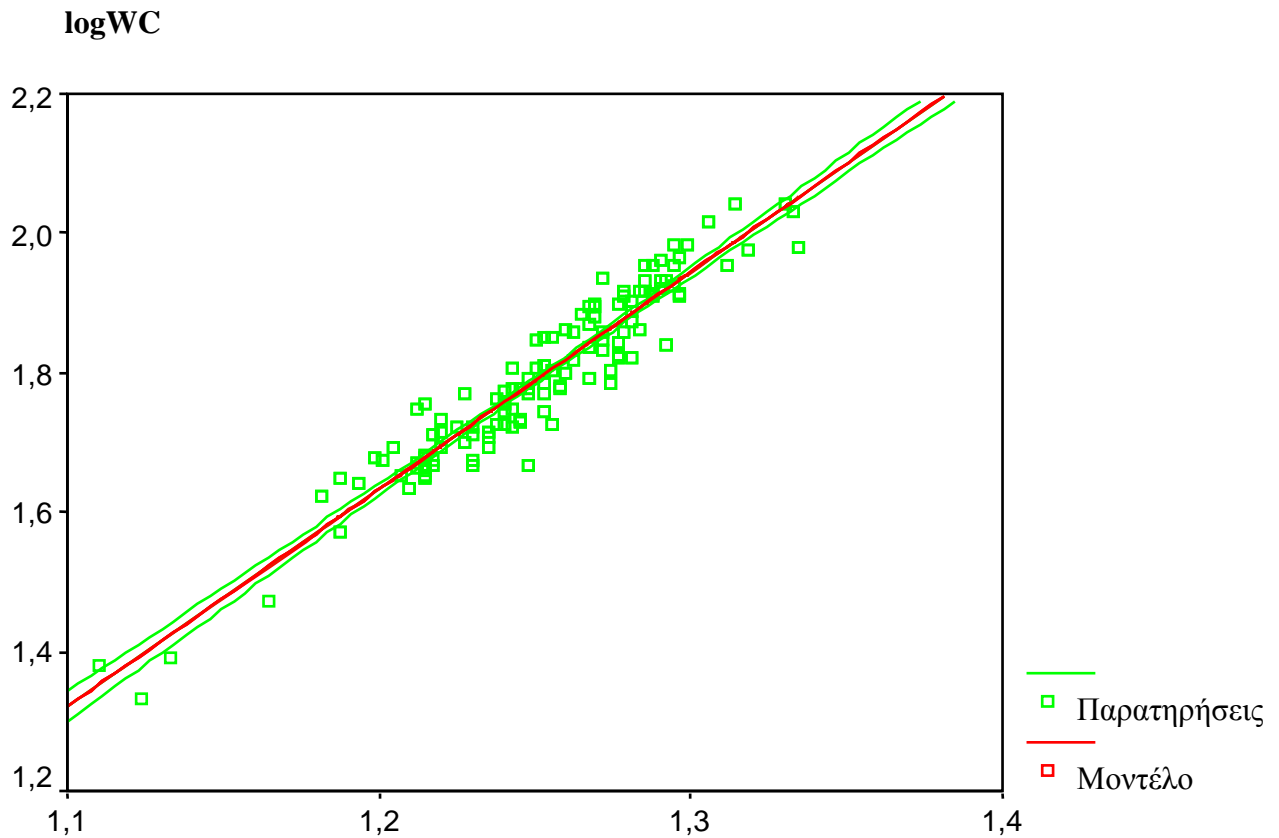
Πολλαπλό r	0,94599
r^2	0,8949
Προσαρμοσμένο r^2	0,89447
Τυπικό σφάλμα	0,03885
Μέγεθος δείγματος	245

ANOVA

	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα των τετραγώνων	Μέσο τετράγωνο του r
Παλινδρόμηση	1	3,1358776	3,1358776
Υπόλοιπα	244	0,3682973	0,0015094
Επίπεδο Σημαντικότητας = 0,00			

t- κριτήριο

Μεταβλητές	B	Τυπικό σφάλμα	B	t(244)	Επίπεδο Σημαντικότητας
Log(a)	-2,107507	0,085748	-	-24,578	0,00
b	3,116715	0,068379	0,94599	45,58	0,00



Γράφημα 32: Γραμμικό μοντέλο μεσουραίου μήκους καθαρού βάρους σε θηλυκά άτομα σαυριδιού.

Από την ανάλυση της ANOVA και το t κριτήριο, διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο σημαντικότητας είναι μηδενικό και για τις δύο περιπτώσεις, που σημαίνει ότι το μοντέλο και οι παράμετροι του, αντίστοιχα, είναι σημαντικά. Από τα στατιστικά της παλινδρόμησης, για N=245 άτομα θηλυκού σαυριδιού βρέθηκε το $r^2 = 0,894$ που σημαίνει ότι το μοντέλο καλύπτει το 90% των τιμών του δείγματος, για επίπεδο σημαντικότητας 95%. Οι παράμετροι της παλινδρόμησης είναι $b=3,116$ και $\log(a) = -2,107507$, άρα $a=0,0078$. Χρησιμοποιώντας το καθαρό βάρος αντί του μεικτού και το μεσουραίο μήκος αντί του ολικού η παράμετρος b από 3,061 έγινε 3,062 και 3,116, αντίστοιχα και το a από 0,0066 έγινε 0,0065 και 0,0078, αντίστοιχα.

Η εξίσωση της συσχέτισης μεσουραίου μήκους καθαρού βάρους για τα θηλυκά άτομα σαυριδιού στον Παγασητικό κόλπο είναι : **$W=0,0078 L^{3,116}$**

Ο συντελεστής ευρωστίας είναι : **$K=0,78$**

1.3.2.13 Σχέση σταθερού μήκους μεικτού βάρους για το σαυρίδι
 Στατιστικά παλινδρόμησης

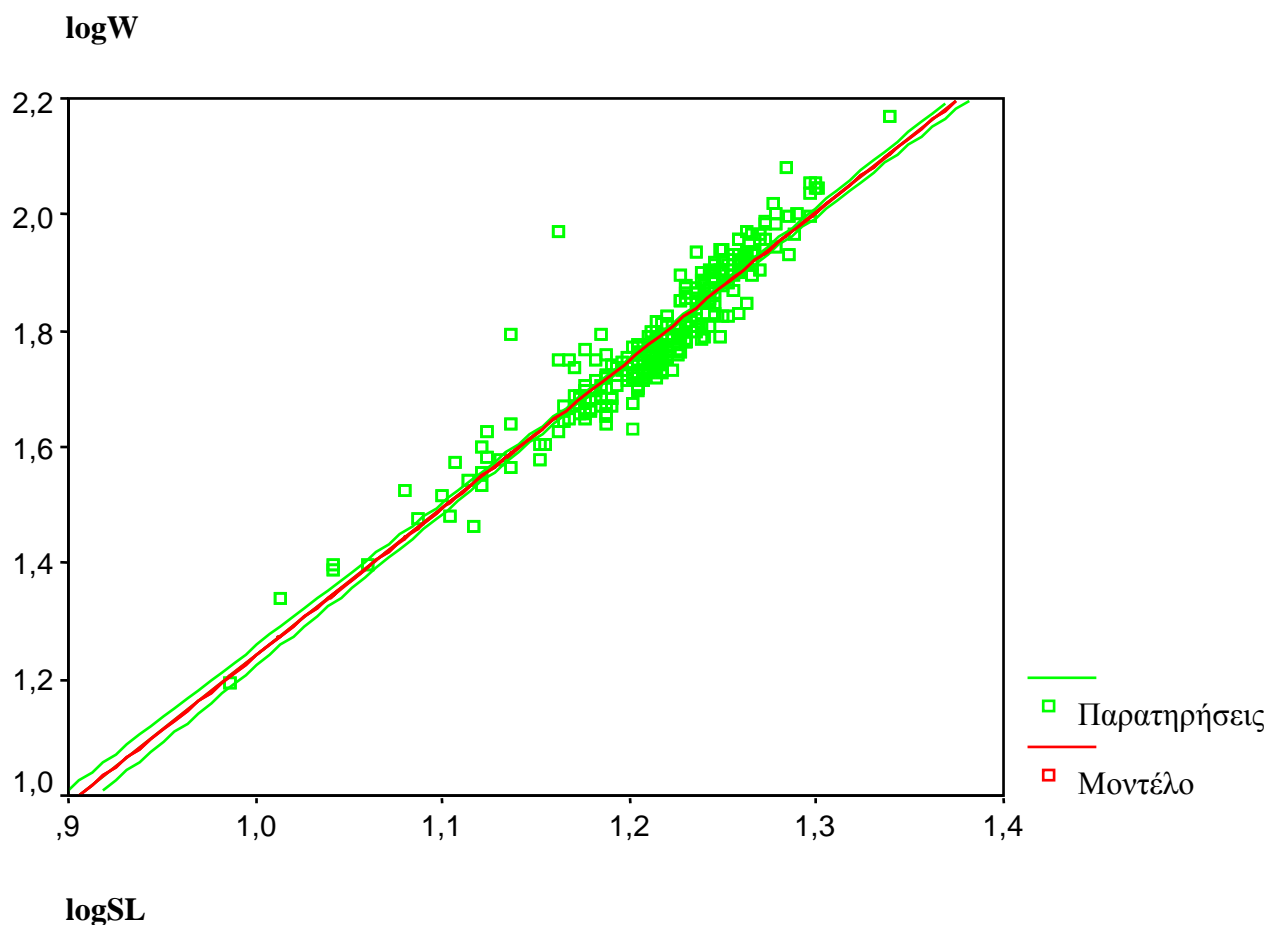
Πολλαπλό r	0,93896
r ²	0,88164
Προσαρμοσμένο r ²	0,88141
Τυπικό σφάλμα	0,04589
Μέγεθος δείγματος	530

ANOVA

	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα των τετραγώνων	Μέσο τετράγωνο του r
Παλινδρόμηση	1	8,2994333	8,2994333
Υπόλοιπα	529	1,1142148	0,0021063
Επίπεδο Σημαντικότητας = 0,00			

t- κριτήριο

Μεταβλητές	B	Τυπικό σφάλμα	B	t(529)	Επίπεδο Σημαντικότητας
Log(a)	-1,310616	0,04939	-	-26,536	0,00
b	2,550316	0,040628	0,938956	62,772	0,00



Γράφημα 33: Γραμμικό μοντέλο σταθερού μήκους μεικτού βάρους για το σαυρίδι.

Από την ανάλυση της ANOVA και το t κριτήριο, διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο σημαντικότητας είναι μηδενικό και για τις δύο περιπτώσεις, που σημαίνει ότι το μοντέλο και οι παράμετροι του, αντίστοιχα, είναι σημαντικά. Από τα στατιστικά της παλινδρόμησης, για N=530 άτομα σαυριδίου βρέθηκε το $r^2 = 0,881$ που σημαίνει ότι το μοντέλο καλύπτει το 88% των τιμών του δείγματος, για επίπεδο σημαντικότητας 95%. Οι παράμετροι της παλινδρόμησης είναι $b=2,55$ και $\log(a) = -1,310616$, άρα $a=0,0489$. Χρησιμοποιώντας το σταθερό μήκος αντί του μεσουραίου ή του ολικού η παράμετρος b από 2,924 γίνεται 2,97 και 2,55, αντίστοιχα και το a από 0,01 γίνεται 0,012 και 0,0489, αντίστοιχα.

Η εξίσωση της συσχέτισης σταθερού μήκους μεικτού βάρους για το σαυρίδι στον Παρασητικό κόλπο είναι : $W=0,0489 L^{2,55}$

1.3.2.14 Σχέση σταθερού μήκους μεικτού βάρους για αρσενικά άτομα σαυριδίου

Στατιστικά παλινδρόμησης

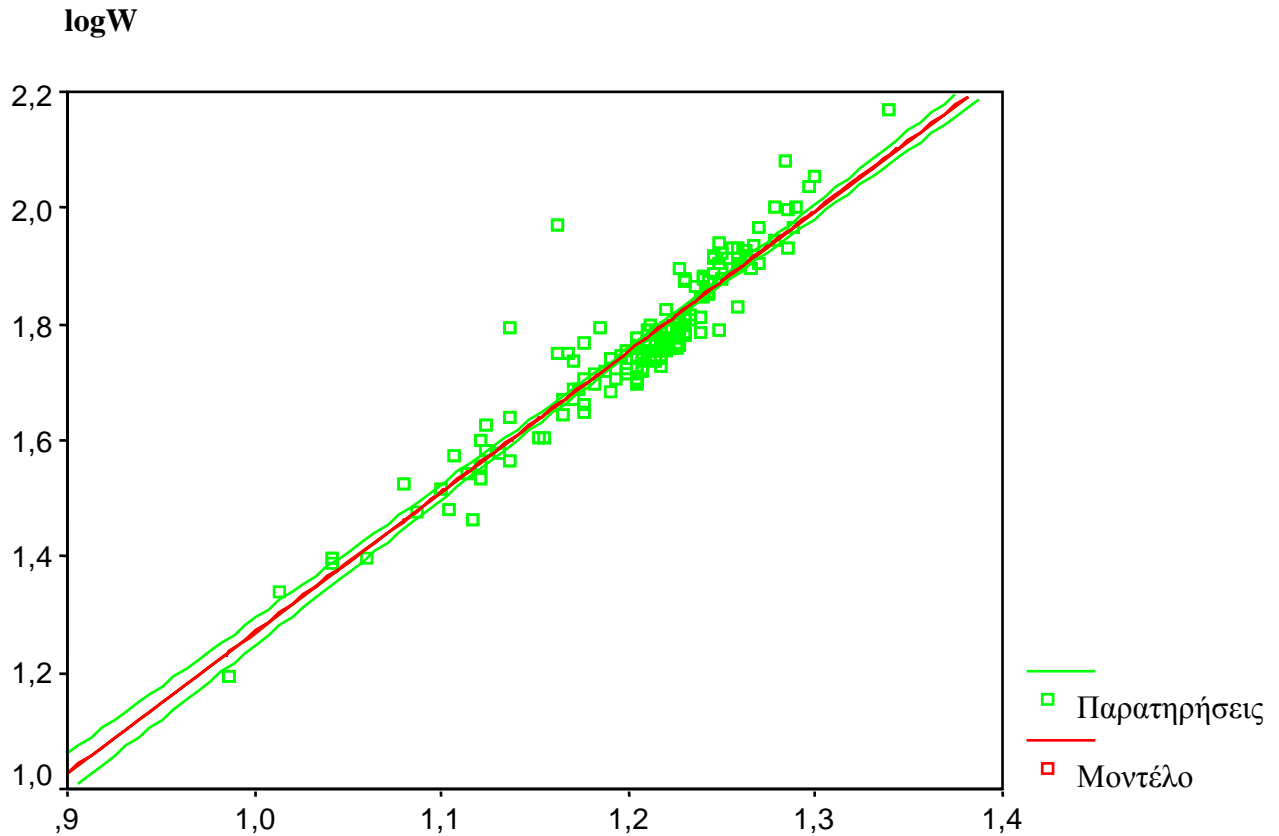
Πολλαπλό r	0,93537
r^2	0,87491
Προσαρμοσμένο r^2	0,87447
Τυπικό σφάλμα	0,05051
Μέγεθος δείγματος	283

ANOVA

	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα των τετραγώνων	Μέσο τετράγωνο του r
Παλινδρόμηση	1	5,0314302	5,0314302
Υπόλοιπα	282	0,7193534	0,0025509
Επίπεδο Σημαντικότητας = 0,00			

t- κριτήριο

Μεταβλητές	B	Τυπικό σφάλμα	B	t(282)	Επίπεδο Σημαντικότητας
Log(a)	-1,154243	0,065963	-	-17,498	0,00
b	2,423162	0,054561	0,935367	44,412	0,00



$\log SL$

Γράφημα 34: Γραμμικό μοντέλο σταθερού μήκους μεικτού βάρους σε αρσενικά άτομα σαυριδιού.

Από την ανάλυση της ANOVA και το t κριτήριο, διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο σημαντικότητας είναι μηδενικό και για τις δύο περιπτώσεις, που σημαίνει ότι το μοντέλο και οι παράμετροι του, αντίστοιχα, είναι σημαντικά. Από τα στατιστικά της παλινδρόμησης, για $N=283$ άτομα αρσενικού σαυριδιού βρέθηκε το $r^2 = 0,874$ που σημαίνει ότι το μοντέλο καλύπτει το 88% των τιμών του δείγματος, για επίπεδο σημαντικότητας 95%. Οι παράμετροι της παλινδρόμησης είναι $b=2,423$ και $\log(a) = -1,154243$, άρα $a=0,07$. Χρησιμοποιώντας το σταθερό μήκος αντί του μεσουραίου ή του ολικού η παράμετρος b από 2,863 γίνεται 2,894 και 2,423, αντίστοιχα και το a από 0,0121 γίνεται 0,015 και 0,07, αντίστοιχα.

Η εξίσωση της συσχέτισης σταθερού μήκους μεικτού βάρους για τα αρσενικά άτομα σαυριδιού στον Παγασητικό κόλπο είναι : **$W=0,07 L^{2,423}$**

1.3.2.15 Σχέση σταθερού μήκους μεικτού βάρους για θηλυκά άτομα σαυριδιού
 Στατιστικά παλινδρόμησης

Πολλαπλό r	0,9523
r^2	0,90687
Προσαρμοσμένο r^2	0,90649
Τυπικό σφάλμα	0,03654
Μέγεθος δείγματος	245

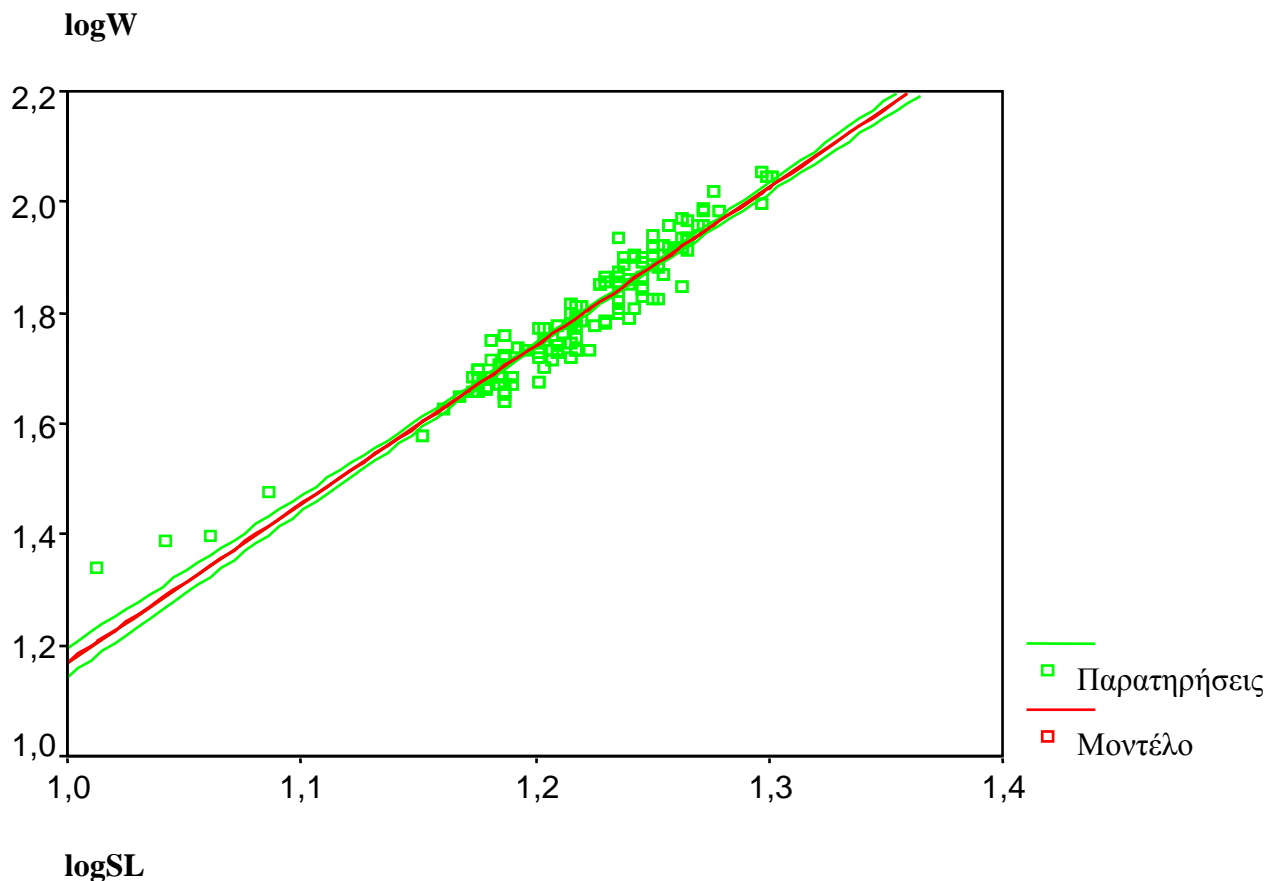
ANOVA

	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα των τετραγώνων	Μέσο τετράγωνο του r
Παλινδρόμηση	1	3,1715163	3,1715163
Υπόλοιπα	244	0,3257062	0,0013349

Επίπεδο Σημαντικότητας = 0,00

t- κριτήριο

Μεταβλητές	B	Τυπικό σφάλμα	B	t(244)	Επίπεδο Σημαντικότητας
Log(a)	-1,684733	0,071631	-	-23,52	0,00
B	2,85405	0,058553	0,952296	48,743	0,00



Γράφημα 35: Γραμμικό μοντέλο σταθερού μήκους μεικτού βάρους σε θηλυκά άτομα σαυριδιού.

Από την ανάλυση της ANOVA και το t κριτήριο, διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο σημαντικότητας είναι μηδενικό και για τις δύο περιπτώσεις, που σημαίνει ότι το μοντέλο και οι παράμετροι του, αντίστοιχα, είναι σημαντικά. Από τα στατιστικά της παλινδρόμησης, για N=245 άτομα θηλυκού σαυριδιού βρέθηκε το $r^2 = 0,906$ που σημαίνει ότι το μοντέλο καλύπτει το 91% των τιμών του δείγματος, για επίπεδο σημαντικότητας 95%. Οι παράμετροι της παλινδρόμησης είναι $b=2,854$ και $\log(a) = -1,684733$, άρα $a=0,02$. Χρησιμοποιώντας το σταθερό μήκος αντί του μεσουραίου ή του ολικού το b από 3,061 γίνεται 3,119 και 2,854, αντίστοιχα και το a γίνεται από 0,0066 σε 0,0078 και σε 0,02, αντίστοιχα.

Η εξίσωση της συσχέτισης σταθερού μήκους μεικτού βάρους για τα θηλυκά άτομα σαυριδιού στον Παρασητικό κόλπο είναι : $W=0,02 L^{2,854}$

1.3.2.16 Σχέση σταθερού μήκους καθαρού βάρους για το σαυρίδι Στατιστικά παλινδρόμησης

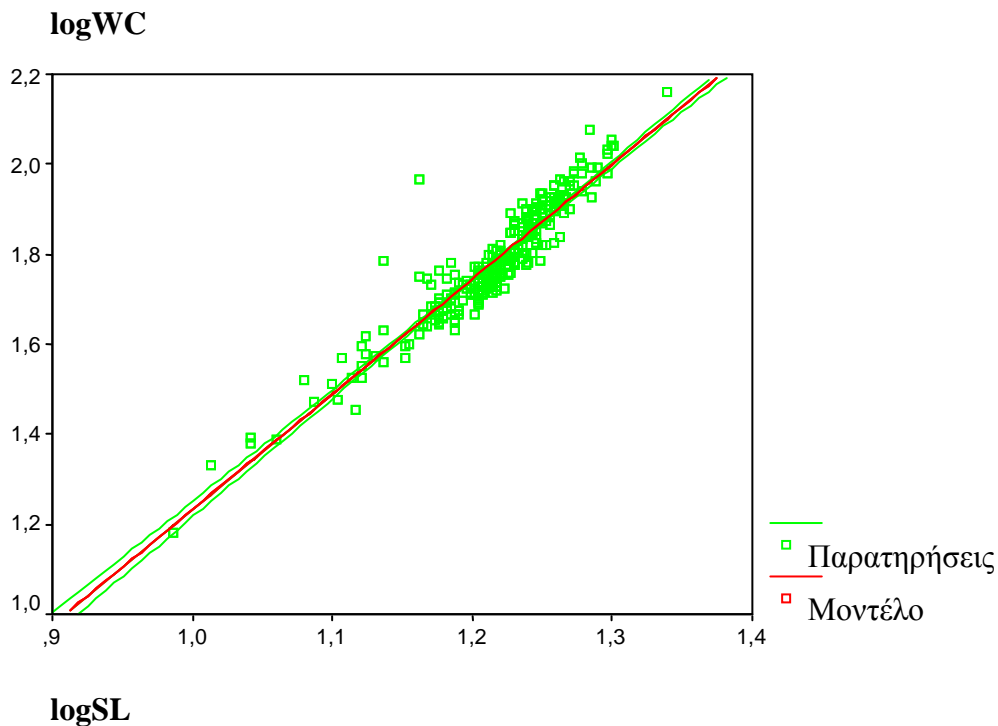
Πολλαπλό r	0,93983
r^2	0,88328
Προσαρμοσμένο r^2	0,88306
Τυπικό σφάλμα	0,04569
Μέγεθος δείγματος	529

ANOVA

	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα των τετραγώνων	Μέσο τετράγωνο του r
Παλινδρόμηση	1	8,3423324	8,3423324
Υπόλοιπα	528	1,1023952	0,0020879
Επίπεδο Σημαντικότητας = 0,00			

t- κριτήριο

Μεταβλητές	B	Τυπικό σφάλμα	B	t(528)	Επίπεδο Σημαντικότητας
Log(a)	-1,32429	0,049178	-	-26,929	0,00
B	2,557075	0,040453	0,939829	63,211	0,00



Γράφημα 36: Γραμμικό μοντέλο σταθερού μήκους καθαρού βάρους για το σαυρίδι.

Από την ανάλυση της ANOVA και το t κριτήριο, διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο σημαντικότητας είναι μηδενικό και για τις δύο περιπτώσεις, που σημαίνει ότι το μοντέλο και οι παράμετροι του, αντίστοιχα, είναι σημαντικά. Από τα στατιστικά της παλινδρόμησης, για N=529 άτομα σαυριδιού βρέθηκε το $r^2 = 0,883$ που σημαίνει ότι το μοντέλο καλύπτει το 88% των τιμών του δείγματος, για επίπεδο σημαντικότητας 95%. Οι παράμετροι της παλινδρόμησης είναι $b=2,557$ και $\log(a) = -1,32429$, άρα $a=0,047$. Χρησιμοποιώντας, στην παλινδρόμηση σταθερό μήκος αντί του μεσουραίου ή του ολικού και το καθαρό βάρος αντί του μεικτού η παράμετρος b γίνεται από 2,924 γίνεται 2,932 σε 2,976 και 2,557, αντίστοιχα και το a κάνει μια διακύμανση από 0,01 γίνεται 0,0097 σε 0,0116 και σε 0,047, αντίστοιχα.

Η εξίσωση της συσχέτισης σταθερού μήκους καθαρού βάρους για το σαυρίδι στον Παραγωγικό κόλπο είναι : $W=0,047 L^{2,557}$

Ο συντελεστής ευρωστίας είναι: $K=4,7$

1.3.2.17 Σχέση σταθερού μήκους καθαρού βάρους για αρσενικά άτομα σαυριδιού

Στατιστικά παλινδρόμησης

Πολλαπλό r	0,93579
r^2	0,8757
Προσαρμοσμένο r^2	0,87525
Τυπικό σφάλμα	0,05056
Μέγεθος δείγματος	283

ANOVA

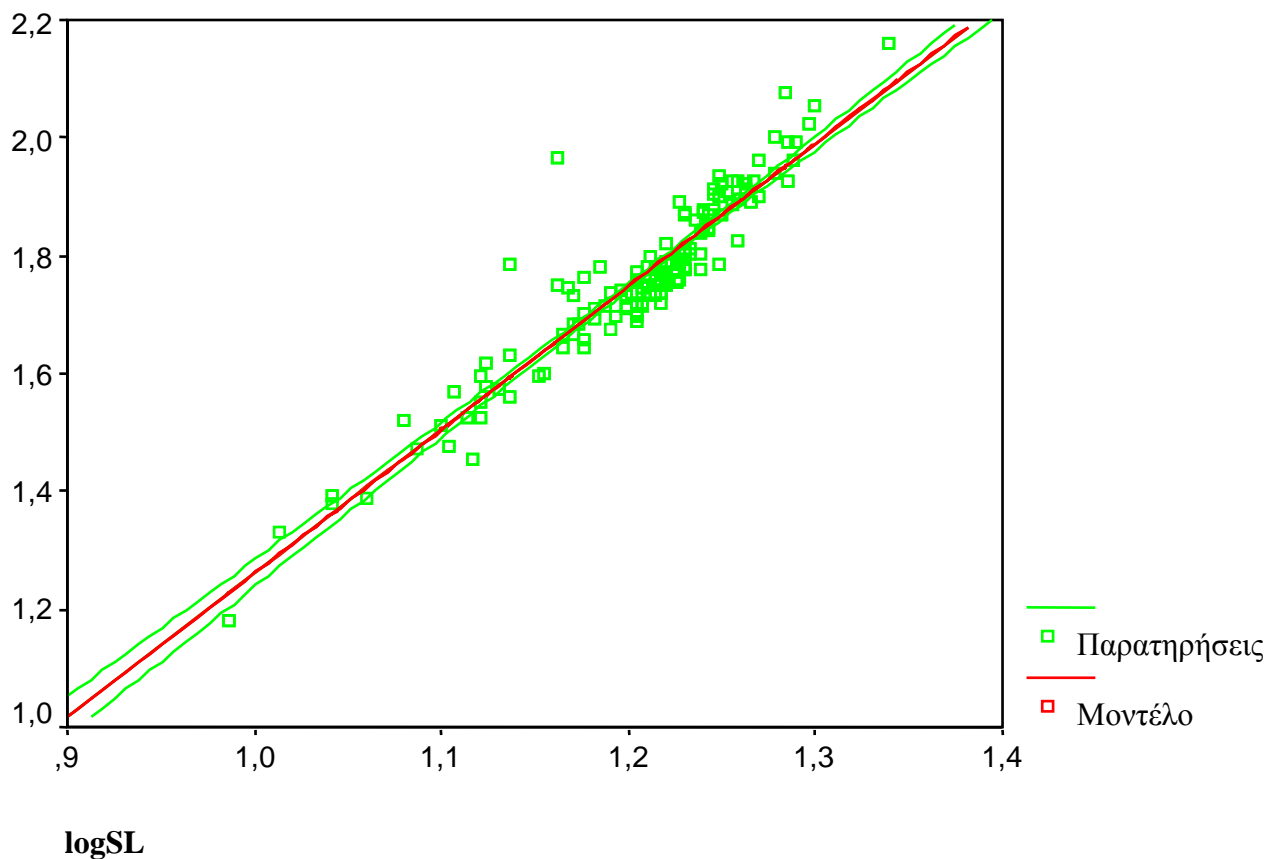
	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα των τετραγώνων	Μέσο τετράγωνο του r
Παλινδρόμηση	1	5,0790790	5,0790790
Υπόλοιπα	282	0,7209718	0,0025566

Επίπεδο Σημαντικότητας = 0,00

t- κριτήριο

Μεταβλητές	B	Τυπικό σφάλμα	B	t(282)	Επίπεδο Σημαντικότητας
Log(a)	-1,17375	0,066038	-	-17,774	0,00
B	2,434609	0,054622	0,935786	44,572	0,00

logWC



logSL

Γράφημα 37: Γραμμικό μοντέλο σταθερού μήκους καθαρού βάρους σε αρσενικά άτομα σαυριδιού.

Από την ανάλυση της ANOVA και το t κριτήριο, διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο σημαντικότητας είναι μηδενικό και για τις δύο περιπτώσεις, που σημαίνει ότι το μοντέλο και οι παράμετροι του, αντίστοιχα, είναι σημαντικά. Από τα στατιστικά της παλινδρόμησης, για N=283 άτομα αρσενικού σαυριδιού βρέθηκε το $r^2 = 0,875$ που σημαίνει ότι το μοντέλο καλύπτει το 86% των τιμών του δείγματος, για επίπεδο σημαντικότητας 95%. Οι παράμετροι της παλινδρόμησης είναι $b=2,434$ και $\log(a) = -1,17375$, άρα $a=0,067$. Χρησιμοποιώντας το καθαρό βάρος αντί του μεικτού και το σταθερό μήκος αντί του μεσουραίου ή του ολικού η παράμετρος b γίνεται από 2,863 σε 2,874 σε 2,905 και σε 2,434, αντίστοιχα και το a από 0,0121 γίνεται 0,0115 σε 0,0143 και σε 0,067, αντίστοιχα.

Η εξίσωση της συσχέτισης σταθερού μήκους καθαρού βάρους για τα αρσενικά άτομα σαυριδιού στον Παγασητικό κόλπο είναι : $W=0,067 L^{2,434}$

Ο συντελεστής ευρωστίας είναι: $K=6,7$

1.3.2.18 Σχέση σταθερού μήκους καθαρού βάρους για θηλυκά άτομα σαυριδιού Στατιστικά παλινδρόμησης

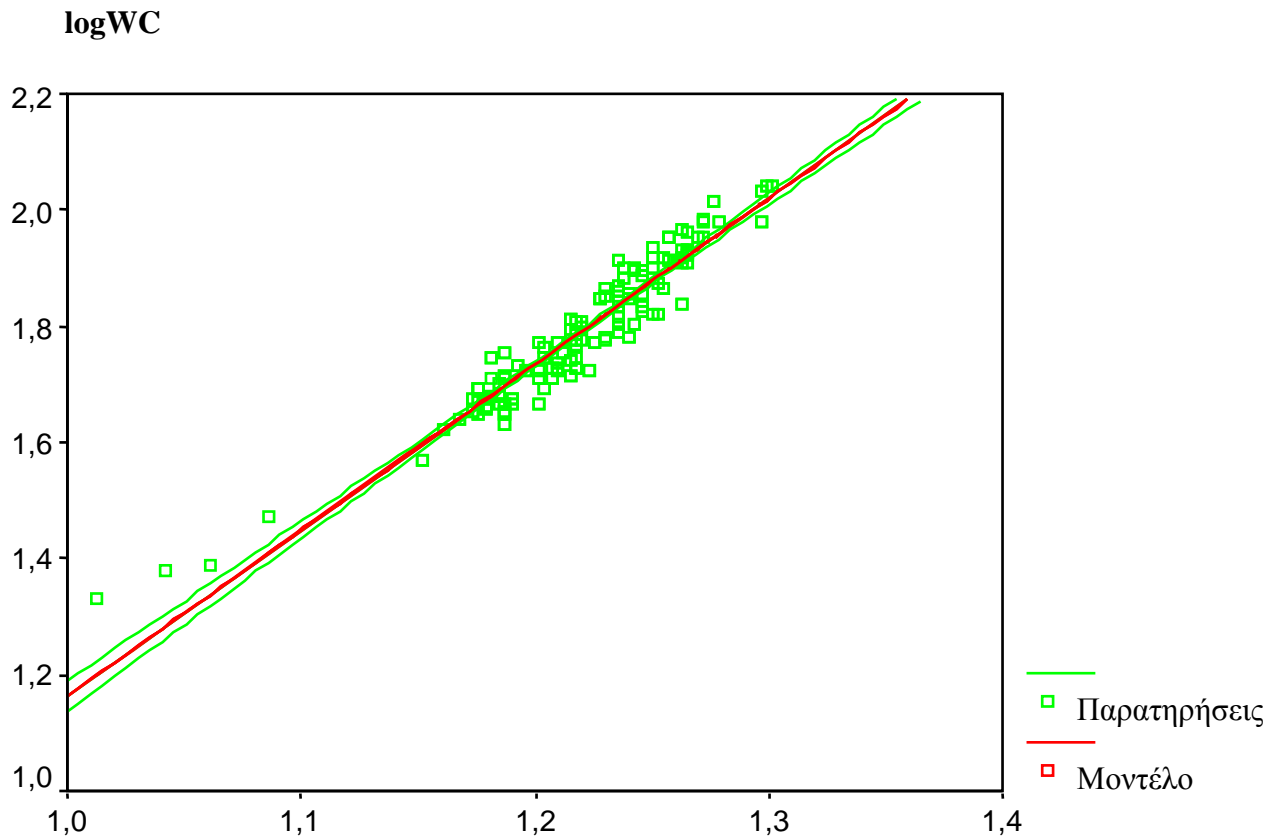
Πολλαπλό r	0,9518
r^2	0,90592
Προσαρμοσμένο r^2	0,90553
Τυπικό σφάλμα	0,03676
Μέγεθος δείγματος	245

ANOVA

	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα των τετραγώνων	Μέσο τετράγωνο του r
Παλινδρόμηση	1	3,1744964	3,1744964
Υπόλοιπα	244	0,3296785	0,0013511
Επίπεδο Σημαντικότητας = 0,00			

t- κριτήριο

Μεταβλητές	B	Τυπικό σφάλμα	B	t(244)	Επίπεδο Σημαντικότητας
Log(a)	-1,692086	0,072067	-	-23,479	0,00
B	2,85539	0,058909	0,951797	48,472	0,00

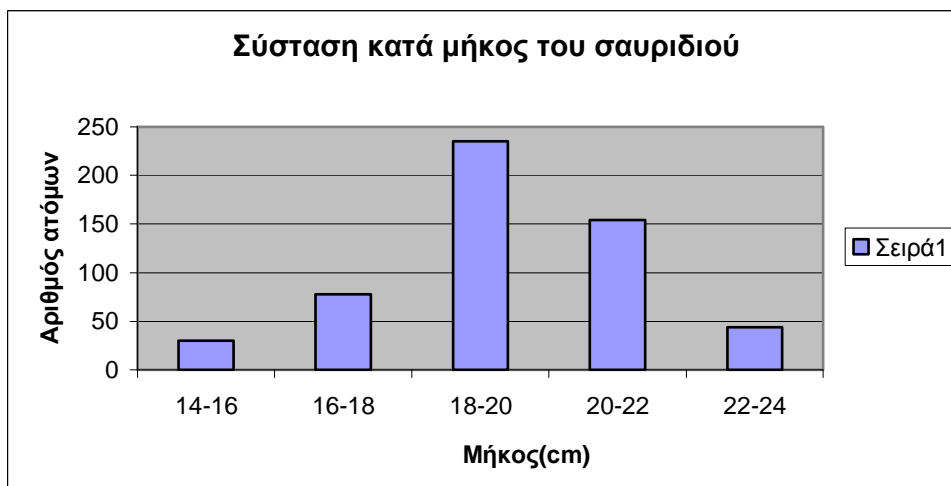


Γράφημα 38: Γραμμικό μοντέλο σταθερού μήκους καθαρού βάρους σε θηλυκά άτομα σαυριδιού.

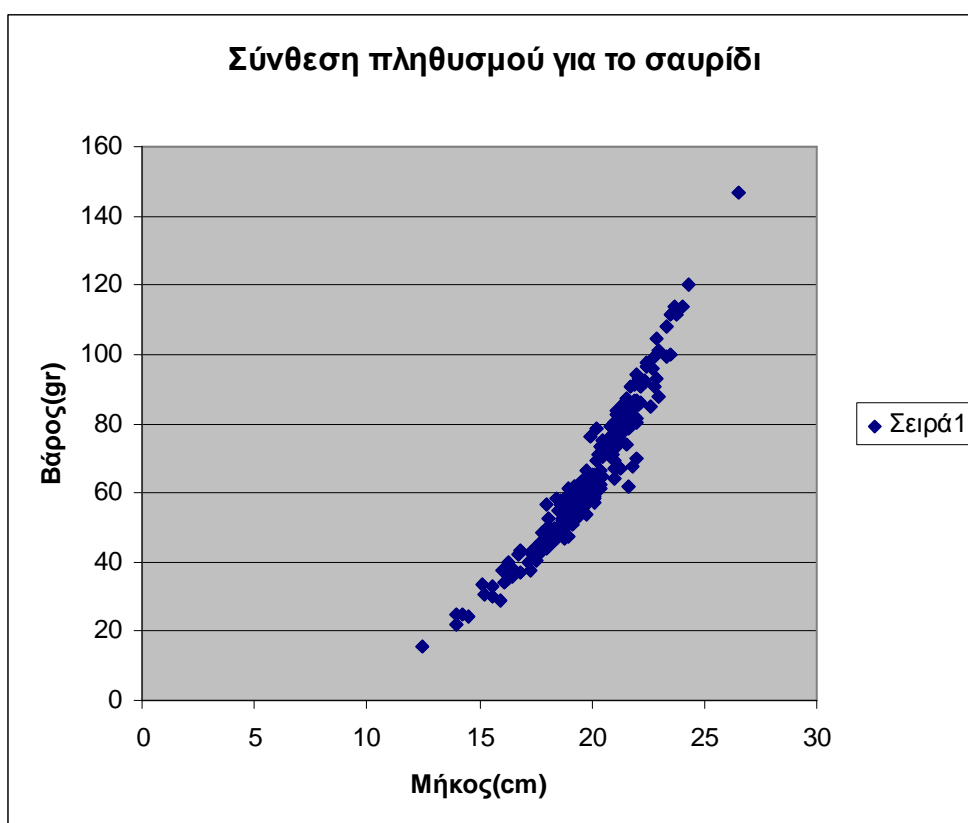
Από την ανάλυση της ANOVA και το t κριτήριο, διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο σημαντικότητας είναι μηδενικό και για τις δύο περιπτώσεις, που σημαίνει ότι το μοντέλο και οι παράμετροι του, αντίστοιχα, είναι σημαντικά. Από τα στατιστικά της παλινδρόμησης, για N=245 άτομα θηλυκού σαυριδιού βρέθηκε το $r^2 = 0,905$ που σημαίνει ότι το μοντέλο καλύπτει το 90% των τιμών του δείγματος, για επίπεδο σημαντικότητας 95%. Οι παράμετροι της παλινδρόμησης είναι $b=2,855$ και $\log(a) = -1,692086$, άρα $a=0,02$. Χρησιμοποιώντας το καθαρό βάρος αντί του μεικτού και το σταθερό μήκος αντί του μεσουραίου ή του ολικού η παράμετρος b από 3,061 έγινε 3,062 σε 3,116 και σε 2,855, αντίστοιχα και το a από 0,0066 έγινε 0,0065 σε 0,0078 και σε 0,02, αντίστοιχα.

Η εξίσωση της συσχέτισης σταθερού μήκους καθαρού βάρους για τα θηλυκά άτομα σαυριδιού στον Παγασητικό κόλπο είναι : $W=0,02 L^{2,855}$

Ο συντελεστής ευρωστίας είναι : $K=2$



Γράφημα 39: Στο παραπάνω γράφημα παρουσιάζεται η σύσταση πληθυσμού του σαυριδιού με το μήκος, διαπιστώνεται ότι το μεγαλύτερο μέρος του δείγματος απευθύνεται για σαυρίδια μήκους μεταξύ 18-20 cm.



Γράφημα 40: Στο παραπάνω γράφημα παρουσιάζεται η σύνθεση του πληθυσμού του σαυριδιού με το μήκος ανά βάρος.

Πίνακας 4: Συγκεντρωτικά αποτελέσματα των συσχετίσεων ανά ολικό, μεσουραίο και σταθερό μήκος ανά μεικτό και καθαρό βάρος και ανά φύλο για το σαυρίδι.

Συσχετίσεις	r^2	N	α	b	K
1.3.2.1 (O.M.)	0,951	531	0,01	2,924	-
1.3.2.2 (O.M♂)	0,958	285	0,0121	2,863	-
1.3.2.3 (O.M♀)	0,941	245	0,0066	3,061	-
1.3.2.4 (O.K.)	0,95	531	0,0097	2,932	0,97
1.3.2.5 (O.K♂)	0,957	285	0,0115	2,874	1,15
1.3.2.6 (O.K♀)	0,94	245	0,0065	3,062	0,65
1.3.2.7 (M.M.)	0,914	531	0,012	2,97	-
1.3.2.8 (M.M♂)	0,924	285	0,015	2,894	-
1.3.2.9 (M.M♀)	0,898	245	0,0078	3,119	-
1.3.2.10 (M.K.)	0,913	531	0,0116	2,976	1,16
1.3.2.11(M.K♂)	0,924	285	0,0143	2,905	1,43
1.3.2.12(M.K♀)	0,894	245	0,0078	3,116	0,78
1.3.2.13 (Σ.M.)	0,881	530	0,0489	2,55	-
1.3.2.14(Σ.M♂)	0,874	283	0,07	2,423	-
1.3.2.15(Σ.M♀)	0,906	245	0,02	2,854	-
1.3.2.16 (Σ.K.)	0,883	529	0,047	2,557	4,7
1.3.2.17(Σ.K♂)	0,875	283	0,067	2,434	6,7
1.3.2.18(Σ.K♀)	0,905	245	0,02	2,855	2
Μέσος όρος	0,916	-	0,021	2,853	2,17
Μέγιστο	0,958	-	0,07	3,119	6,7
Ελάχιστο	0,874	-	0,0065	2,423	0,65

1.4 ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα της παρούσας με προηγούμενες εργασίες, για την συσχέτιση του ολικού μήκους με το μεικτό βάρος για τον γάυρο, στην παρούσα βρέθηκε ($b=3,568$ και $a=0,0014$ για $N=502$) συμπεραίνουμε ότι, οι τιμές του a και του b είναι σχετικά ίδιες με την μελέτη του Stergiou (2001) στον Θερμαϊκό κόλπο ($a=0,0014$ και $b=3,56$ για $N=409$), διαφέρουν από του Koutrakis (2003) στο Πόρτο Λάγος ($a=0,0128$ και $b=2,728$ για $N=26$), διαφέρουν από του Stergiou (2001) στο Β. Αιγαίο ($a=0,007$ και $b=2,95$), διαφέρουν από του Abdallah (2002) στην Αίγυπτο ($a=0,008$ και $b=2,86$ για $N=156$), διαφέρουν από το γάυρο στη Γαλλία, Campillo (1992) ($a=0,0065$ και $b=3,02$), διαφέρουν στην Αδριατική, Ιταλία, Essean (1992) ($a=0,0116$ και $b=2,782$), πλησιάζουν με του γάυρου στην Μαύρη Θάλασσα, Karacam (1990) ($a=0,0021$ και $b=3,454$ για $N=610$) και πλησιάζουν πιο πολύ με το γάυρο στην Ισπανία, Pereda (1991) ($a=0,001$ και $b=3,448$ για $N=85$). Γενικά φαίνεται ότι ο γάυρος των κόλπων και των κλειστών θαλασσών παρουσιάζει ομοιότητες στην ανάπτυξή του με αυξημένο το συντελεστή b .

Επίσης, συγκρίνοντας τα αποτελέσματά με δύο εργασίες οι οποίες εξέτασαν το γάυρο ανά φύλο. Συγκεκριμένα για τα αρσενικά άτομα γάυρου, στην παρούσα εργασία βρέθηκε ($b=3,3527$ και $a=0,0025$ για $N=230$) συσχετίζοντας το ολικό μήκος με το μεικτό βάρος, οι τιμές του a και του b διαφέρουν με την μελέτη του Stergiou (2001) στο Θερμαϊκό κόλπο ($a=0,0013$ και $b=3,59$ για $N=472$ αρσενικά άτομα γάυρου) και πλησιάζουν περισσότερο με το γάυρο στην Μαύρη Θάλασσα, Karacam (1990) ($a=0,0021$ και $b=3,454$ για $N=610$ αρσενικά άτομα γάυρου). Γενικά, φαίνεται ότι ο αρσενικός γάυρος παρουσιάζει ομοιότητες στην ανάπτυξή του στις άλλες δύο περιοχές και στην δική μας, όπου μελετήθηκε.

Για την συσχέτιση ολικού μήκους μεικτού βάρους στα θηλυκά άτομα γάυρου, στην παρούσα εργασία βρέθηκε ($a=0,00102$ και $b=3,7063$) φαίνεται ότι, οι τιμές του a είναι σχετικά ίδιες και του b διαφέρουν κάπως, με την μελέτη της Loukmidou (2001) στο Θερμαϊκό κόλπο ($a=0,0014$ και $b=3,56$ για $N=409$ θηλυκά άτομα γάυρου) και διαφέρουν περισσότερο με τα θηλυκά άτομα γάυρου στην Μαύρη Θάλασσα, Karacam (1990) ($a=0,0028$ και $b=3,333$ για $N=524$ θηλυκά άτομα γάυρου). Γενικά, φαίνεται ότι τα θηλυκά άτομα γάυρου παρουσιάζουν μεγαλύτερες διαφορές από τα αρσενικά άτομα στην ανάπτυξή τους από περιοχή σε περιοχή.

Όσον αφορά το σαυρίδι, όλες οι εργασίες αναφέρονται στις συσχετίσεις του με το ολικό μήκος και το μεικτό βάρος. Στην παρούσα εργασία βρέθηκε ($a=0,01$ και $b=2,924$ για $N=532$) τα αποτελέσματα μοιάζουν με του Geldenhuys (1973) στη Νότια Αφρική

($\alpha=0,0124$ και $b=2.903$), με της CEECAF (1979) στη Μαυριτανία ($\alpha=0,01$ και $b=3,03$), με του Korichi (1988) στην Αλγερία ($\alpha=0,015$ και $b=3$), με του Campillo (1992) στη Γαλλία ($\alpha=0,0121$ και $b=2.918$) και του Stergiou (2001) στο Σαρωνικό ($\alpha=0,0061$ και $b=3.07$), ενώ διαφέρουν από το σαυρίδι στις Κυκλάδες ($\alpha=0,0034$ και $b=3,273$) και στον Ευβοϊκό ($\alpha=0,0043$ και $b=3,333$). Φαίνεται το σαυρίδι να μην ακολουθεί συγκεκριμένο τύπο ανάπτυξης σε σχετικά όμοια περιβάλλοντα, όπως κλειστοί κόλποι (Ευβοϊκός), αλλά και να παρουσιάζει ομοιότητες σε σχετικά διαφορετικά περιβάλλοντα (Νότιος Αφρική).

1.5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στη παρούσα εργασία προσπαθήσαμε να μελετήσουμε τις συσχετίσεις μήκους βάρους του γαύρου και του σαυριδιού εντός του Παγασητικού κόλπου.

Θα μπορούσε να ειπωθεί, λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης ότι η ηλικία του ενός έτους για το γαύρο συμβάλλει καθοριστικά στη διατήρηση του ιχθυοαποθέματος εντός του Παγασητικού κόλπου. Επίσης, στα αλιεύματα που εκφορτώνονται στην ιχθυόσκαλα Βόλου η συνηθέστερη ηλικία είναι του ενός έτους, σε αντίθεση με άλλες περιοχές, όπως το Βόρειο Αιγαίο που είναι η ηλικία των δύο ετών (IN.AA.E. 2004).

Επίσης για το σαυρίδι, συμφωνούμε με την βιβλιογραφία, (Νεοφύτου 1990) ότι η ηλικία των αναπαραγωγικά δυναμικών ατόμων είναι η ηλικία των δύο ετών.

Φαίνεται ότι στον Παγασητικό κόλπο, γενικά υπάρχει μια ισορροπία όπου δε διαφαίνεται να υπάρχει πρόβλημα με το υπάρχων ιχθυοαπόθεμα και την υπεραλίευσή του, εξαιτίας της απαγόρευσης των μηχανοτρατών. Αντίθετα θα μπορούσαμε να ισχυριστούμε ότι το πρόβλημα έγκειται στο γεγονός ότι δεν υπάρχουν οι κατάλληλες υποδομές στα σημεία εκφόρτωσης, αλλά υστερεί και πολύ στη μεταποίηση και στην επεξεργασία των αλιευμάτων, όπου θα μπορούσε η περιοχή του Βόλου να επιτύχει ένα σταθερό ποσό αλίευσης αλλά και εισοδήματος με τα θετικά του αποτελέσματα, όπως οι θέσεις εργασίας και το βιοτικό επίπεδο των τοπικών αλιέων.

Οι συσχετίσεις μήκους βάρους για τον γαύρο, με επίπεδο σημαντικότητας 95%, μας δίνουν r^2 , σταθερά, πάνω από 81% έως και 91% που είναι αρκετά καλά επίπεδα. Ο αριθμός των ατόμων του δείγματός (502) είναι ικανοποιητικός, αφού υπάρχουν και εργασίες που μελέτησαν λιγότερα από 30 άτομα (Koutrakis, 2003). Η αναλογία των φύλων στο δείγμα είναι σχεδόν 1:1 (230 αρσενικά, 269 θηλυκά). Ο συντελεστής παλινδρόμησης b είναι σταθερά πάνω από 3 με μέση τιμή για τις διάφορες συσχετίσεις στο 3,421. Από όλες τις συσχετίσεις που πραγματοποιήσαμε φαίνεται ότι ο αρσενικός γαύρος έχει πιο συμμετρική ανάπτυξη από τον θηλυκό. Αυτό σημαίνει ότι τα θηλυκά άτομα γαύρου δίνουν μεγαλύτερη βαρύτητα στην αύξηση τους σε βάρος, για μεγαλύτερη απόδοση σε αυγά. Από τα τρία μήκη που χρησιμοποιήσαμε το σταθερό φαίνεται να δίνει τις καλύτερες προσεγγίσεις, προς το 3, με φανερή την απόκλιση που τονίσαμε παραπάνω. Το ίδιο ισχύει και με το καθαρό βάρος έναντι του μεικτού. Άρα, θα μπορούσε να ειπωθεί, ότι τα καλύτερα αποτελέσματα σε συσχετίσεις μήκους βάρους δίνουν το σταθερό μήκος με το καθαρό βάρος. Ο συντελεστής ευρωστίας (K) παρουσιάζει μέση τιμή 0,355, (μετρήθηκε πάντα σε σχέση με το καθαρό βάρος) και φαίνεται ότι όταν τείνει στην μονάδα έχουμε και

την συμμετρική ανάπτυξη, αφού στην παρούσα εργασία βρέθηκε ότι όταν το b παίρνει τιμές πλησίον το 3 (3,056) το K τείνει στη μονάδα (0,877). Ο συντελεστής a φαίνεται να δείχνει συμμετρική ανάπτυξη όταν τείνει στο 0,01, όταν $b=3,056$ το $a=0,0087$ και όταν το b αποκλίνει από το τρία, προς τα πάνω το a αποκλίνει από 0,01 προς τα κάτω. Δηλαδή όσο μεγαλύτερο το b τόσο μικρότερο το a , το ίδιο ισχύει και για τον συντελεστή ευρωστίας. Γενικά, συμφωνούμε στην παρατήρηση ότι ο γαύρος που ζει εντός κλειστών κόλπων ή θαλασσών εμφανίζεται με αυξημένο το βάρος του έναντι του μήκους του. Αυτό ίσως οφείλεται στο γεγονός ότι, βρίσκει πιο εύκολα τροφή και μετακινείται λιγότερο σε σχέση με τον γαύρο των ανοιχτών θαλασσών.

Οι συσχετίσεις μήκους βάρους για το σαυρίδι, με επίπεδο σημαντικότητας 95%, μας δίνουν r^2 , σταθερά, πάνω από 91% έως και 95,8% που είναι πάρα πολύ καλά επίπεδα. Ο αριθμός των ατόμων του δείγματός (532) είναι ικανοποιητικός, αφού υπάρχουν και εργασίες που μελέτησαν λιγότερα από 30 άτομα (Stergiou, 2001). Η αναλογία των φύλων στο δείγμα είναι σχεδόν 1:1 (285 αρσενικά, 245 θηλυκά). Ο συντελεστής παλινδρόμησης b παρουσιάζει μεγάλη διακύμανση από 2,423 έως 3,119, με μέση τιμή για τις διάφορες συσχετίσεις στο 2,853. Από όλες τις συσχετίσεις που πραγματοποιήσαμε φαίνεται ότι τα θηλυκά σαυρίδια, έχουν πιο συμμετρική ανάπτυξη από τα αρσενικά. Αυτό σημαίνει ότι τα θηλυκά άτομα σαυριδιού δίνουν μεγαλύτερη βαρύτητα στην αύξηση τους σε βάρος, για μεγαλύτερη απόδοση σε αυγά, κάτι που ισχύει και στον γαύρο. Από τα τρία μήκη που χρησιμοποιήσαμε το μεσουραίο φαίνεται να δίνει τις καλύτερες προσεγγίσεις, προς το 3. Το ίδιο ισχύει και το καθαρό βάρος έναντι του μεικτού. Άρα μπορεί να ειπωθεί ότι, τα καλύτερα αποτελέσματα σε συσχετίσεις μήκους-βάρους δίνουν το μεσουραίο μήκος με το καθαρό βάρος. Ο συντελεστής ευρωστίας (K) παρουσιάζει μέση τιμή 2,17, (μετρήθηκε πάντα σε σχέση με το καθαρό βάρος) και φαίνεται ότι όταν τείνει στην μονάδα έχουμε και την συμμετρική ανάπτυξη, αφού όταν το $b=2,976$ το $K=1,16$. Ο συντελεστής a φαίνεται να δείχνει συμμετρική ανάπτυξη όταν τείνει στο 0,01, όταν $b=2,976$ το $a=0,0116$ και όταν το b αποκλίνει από το τρία προς τα κάτω, το a αποκλίνει από 0,01 προς τα πάνω. Δηλαδή όσο μειώνεται το b τόσο αυξάνει το a , το ίδιο ισχύει και για τον συντελεστή ευρωστίας. Το σαυρίδι, συγκρίνοντας τον συντελεστή παλινδρόμησης με προηγούμενες εργασίες, φαίνεται να παρουσιάζει αύξηση που δεν προσεγγίζεται, όπως στον γαύρο, από το περιβάλλον του. Αυτό ίσως έγκειται στο γεγονός ότι διαφέρουν οι θηρευτές του από περιβάλλον σε περιβάλλον και αναγκάζεται να κινείται περισσότερο ή λιγότερο.

Κεφάλαιο 2

Στομαχικό περιεχόμενο του σαυριδιού (*Trachurus trachurus*)

Εισαγωγή

Στο δεύτερο μέρος της παρούσας εργασίας προσπαθήσαμε να εξάγουμε συμπεράσματα για τις διατροφικές συνήθειες του σαυριδιού. Η μελέτη του στομαχικού περιεχομένου είναι δείκτης της κατάστασης του ψαριού που μελετάτε.

Για το στομαχικό περιεχόμενο του γαύρου, η μόνη εργασία που υπάρχει είναι από τον Tudela (2002) στην Ισπανία και συγκεκριμένα στην θάλασσα της Καταλονίας στον κόλπο Lions τον Ιούλιο του 1992. Μελέτησε τα στάδια της λάρβας του γαύρου και βρήκε, για 29 λάρβες του γαύρου που είναι μικρότερες των 4mm να τρέφονται με φυτοπλαγκτόν 10% (δινομαστιγωτά και διάτομα), ζωοβένθος 2,4% (σκώληκες και πολύχαιτους) και το υπόλοιπο ποσοστό με ζωοπλαγκτόν (καρκινοειδή και κωπήποδα) αλλά και αυγά κωπήποδων και λάρβες καθώς και ναύπλιους (καβουράκια). Στο στάδιο των 4-8mm και για 58 άτομα, βρήκε ότι τρέφονται με 3,9% φυτοπλαγκτόν (δινομαστιγωτά), καθόλου ζωοβένθος και το υπόλοιπο ζωοπλαγκτόν (καρκινοειδή κ.λ.π.). Στο στάδιο των 8-12mm, για 15 άτομα βρήκε ότι τρέφονται πια αποκλειστικά με ζωοπλαγκτόν και λάρβες. Λόγω της δυσκολίας που απαιτούν οι χειρισμοί για το στομαχικό περιεχόμενο του γαύρου, στην παρούσα εργασία δεν εξήχθηκαν συμπεράσματα, ενδεικτικά, σημειώνουμε ότι και ο Tudela κατάφερε να εξάγει συμπεράσματα μετά από 10 χρόνια μελετώντας για έναν και μόνο μήνα 102 άτομα γαύρου. Ο εντοπισμός και η συντήρηση, καθώς και η μικροσκοπική μελέτη του στομαχικού περιεχομένου του γαύρου (ελλιπή βιβλιογραφία και φωτογραφικό υλικό) είναι κάποιες από τις δυσκολίες της μελέτης του.

Το στομαχικό περιεχόμενο του σαυριδιού μελετήθηκε από τρεις ερευνητές. Ο Greenstreet (1995) στη Βόρεια Θάλασσα, μελέτησε το στομαχικό περιεχόμενο των ενήλικων σαυριδιών και συγκεκριμένα, για εκείνα με μέσο ολικό μήκος 22cm βρήκε ότι τρέφονται 93,2% με ζωοβένθος (κωπήποδα και δεκάποδα) και 6,8% νηκτόν (γόνο μπακαλιάρου). Με μέσο ολικό μήκος 27cm βρήκε ότι τρέφονται 51,9% με ζωοβένθος (κωπήποδα, δεκάποδα), 47,8% με νηκτόν (μπακαλιάρo, ρέγγα) και 0,3% με ζωοπλαγκτόν (αυγά και λάρβες πλατύψαρων). Για μέσο ολικό μήκος 32cm βρήκε ότι τα σαυρίδια τρεφόταν με 87% νηκτόν (ατελή ιχθύδια μπακαλιάρου και ρέγγας) και 13% ζωοβένθος (δεκάποδα). Τέλος, για σαυρίδια με μέσο ολικό μήκος 37cm βρήκε ότι τρέφονται με 99,9 νηκτόν (μπακαλιάρo, ρέγγα) και 0,1 ζωοβένθος (δεκάποδα). Ο Olaso (1998) στην Ισπανία ανέλυσε το στομαχικό περιεχόμενο σαυριδιών με μέσο ολικό μήκος 34cm και βρήκε ότι

τρέφονται με 40,6% ζωοβένθος (γαρίδες), 20,5 νηκτόν (ατελή μπακαλιάρου, γαύρου), 15,4% ζωοπλαγκτόν (εφασσιώδη), 11,8% ζωοβένθος (αμφίποδα), 6,8% ζωοβένθος (ασκίδια και σπόγγους), 3,4% ζωοβένθος (σκώληκες και πολύχαιτους) και 1,4% ζωοβένθος (μαλάκια και κεφαλόποδα). Ο Cabral (2002) στην Πορτογαλία μελέτησε το στομαχικό περιεχόμενο 1877 σαυριδίων με μέσο ολικό μήκος 34cm και βρήκε ότι τρέφονται με 89% ζωοπλαγκτόν (εφασσιώδη), 8% με ζωοβένθος (δεκάποδα, κωπήποδα, αμφίποδα και ισόποδα), 2% νηκτόν (σαρδέλα) και 1% κεφαλόποδα (καλαμάρι και σουπιά). Οι παραπάνω ερευνητές χρησιμοποίησαν την αριθμητική μέθοδο και βρήκαν την ποσοτική σύσταση του περιεχομένου, κάτι το οποίο θα εφαρμοστεί και στην παρούσα εργασία, επίσης, θα υπολογιστεί ο δείκτης κενότητας, σύμφωνα με τον Deniel (1975) και τον Χιντήρογλου (1987) αλλά και ο δείκτης συχνότητας για να βρεθούν οι κατά προτίμηση τροφές. Στην παρούσα εργασία, αναλύθηκε το στομαχικό περιεχόμενο 68 σαυριδίων με μέσο ολικό μήκος 19,86cm.

2.1 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Στην παρούσα εργασία, για την εξέταση του στομαχικού περιεχομένου του σαυριδιού, έγινε μια εφάπαξ δειγματοληψία τον μήνα Οκτώβριο και στο εργαστήριο μελετήθηκαν 68 στομάχια από το εν λόγω είδος. Τα στομάχια αφού αφαιρέθηκαν διατηρήθηκαν σε διάλυμα φορμόλης 10% σε καλή κατάσταση.

Από το κάθε στομάχι, γινόταν η ζύγισή του ολόκληρο, αλλά κυρίως, το περιεχόμενό του. Στη συνέχεια έγινε μια ποιοτική ανάλυση των τροφών, υπό την μεγέθυνση ενός στερεοσκοπίου (40 X). Έγινε προσπάθεια να διαχωριστούν οι τροφές και να καταταχθούν σε κατηγορίες.

Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων μας χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος του Deniel (1975), την οποία χρησιμοποίησε και ο Χιντήρογλου (1987) για την ποιοτική ανάλυση στομαχικών περιεχομένων ανεμώνων (Actiniaria, Anthozoa).

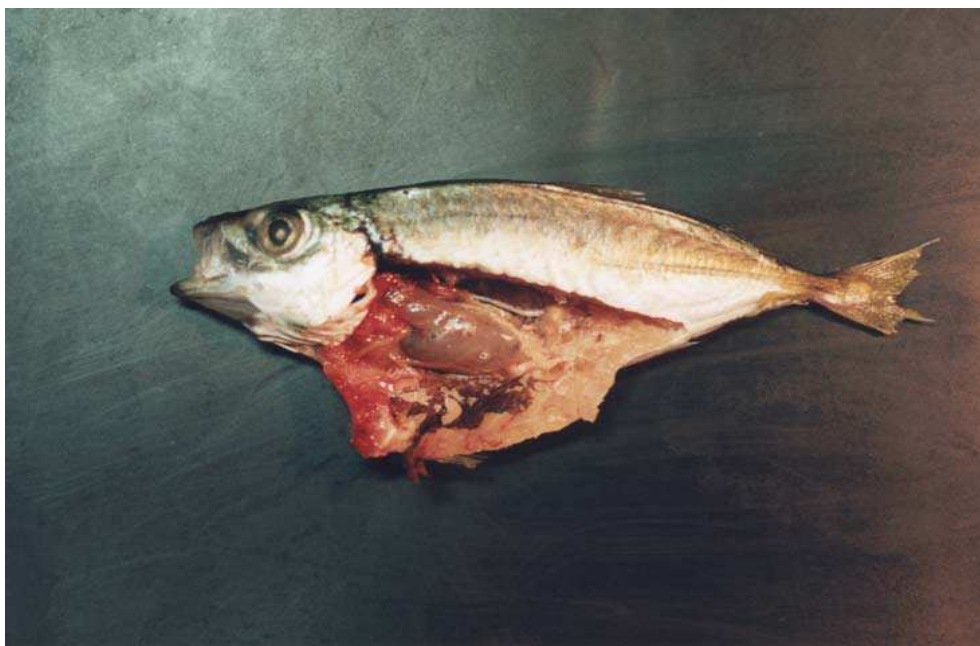
Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή, υπολογίζεται ο συντελεστής κενότητας των στομαχιών. Δηλαδή, στο σύνολο των στομαχιών που μελετήθηκαν πόσα ήταν άδεια. Στην περίπτωσή μας, από τα 68 στομάχια τα 3 ήταν τελείως άδεια. Στην προσπάθειά μας για ακριβέστερα αποτελέσματα, έστω και ένα άτομο ή ένα λέπι να βρίσκαμε, θεωρούσαμε το ψάρι φαγωμένο. Έτσι, ο συντελεστής κενότητας δίνεται από τον τύπο:

$$V = 100 * E_v / N, \text{ όπου}$$

V ο συντελεστής κενότητας,

E_v ο αριθμός των κενών στομαχιών και

Ν ο συνολικός αριθμός των στομαχιών



Σχήμα 10: Φαίνεται η θέση και το σχήμα του στομαχιού του σαυριδιού

Στη συνέχεια υπολογίζεται ο δείκτης συχνότητας μιας τροφής και δίνεται από τον τύπο:

$$F = n / N, \text{ όπου}$$

N ο συνολικός αριθμός των στομαχιών και

n είναι ο αριθμός των στομαχιών που περιέχουν την συγκεκριμένη τροφή.

Τέλος, υπολογίζεται το εκατοστιαίο ποσοστό συμμετοχής μιας τροφής, από τον τύπο:

$$C_n = 100 n' / N_P \text{ όπου}$$

n' ο συνολικός αριθμός των ατόμων μιας τροφής και

N_P ο συνολικός αριθμός των ατόμων όλων των τροφών.

Όταν ο C_n παίρνει τιμές μεγαλύτερες του 50% οι τροφές αυτές φέρουν το τίτλο «κατά προτίμηση λείες».

Όταν ο C_n είναι μεταξύ των τιμών 10% και 50% αυτές οι τροφές ονομάζονται «δευτερεύουσες τροφές».

Όταν ο C_n έχει τιμές μικρότερες του 10% αυτές καλούνται «τυχαίες λείες», όπως στη περίπτωση που εμείς βρήκαμε φυτοπλαγκτόν.

2.2 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ

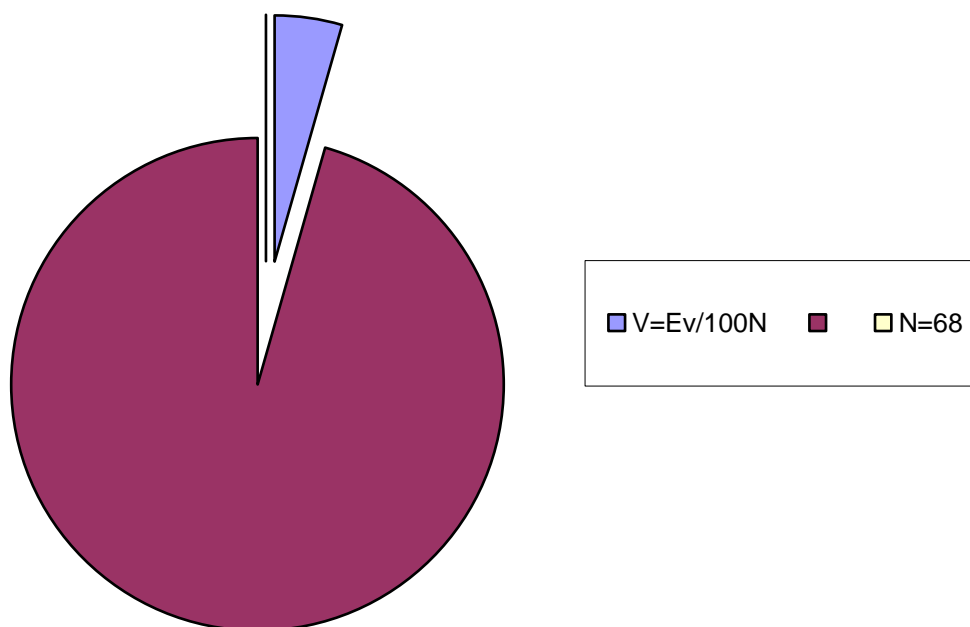
Αρχικά υπολογίστηκε ο δείκτης κενότητας όπου είναι $V = 100 \cdot 3/68 = 4,41\%$

Συγκεντρωτικά για την παρούσα εργασία οι τιμές του δείκτη συχνότητας και του ποσοστού συμμετοχής των τροφών παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 5: Ποσοστό συμμετοχής της τροφής και δείκτης συχνότητας.

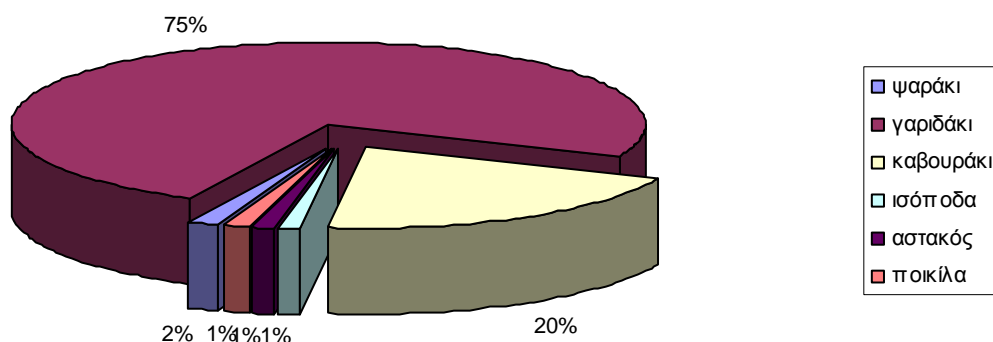
	Ψαράκι	Γαριδάκι	Αστακός	Καβουράκι	Ισόποδο	Ποικίλα
ποσοστό συμμετοχής (%)	0,016429	74,46	0,202994	0,01241329	0,010587806	0,01350858
δείκτης συχνότητας (%)	0,661765	0,72058824	0,455882	0,26470588	0,279411765	0,073529412

Δείκτης κενότητας



Γράφημα 41: Στο παραπάνω γράφημα παρουσιάζεται ο δείκτης κενότητας, με μπλε χρώμα το ποσοστό των άδειων στομαχιών, για το σαυρίδι.

ποσοστό συμμετοχής κάθε τροφής

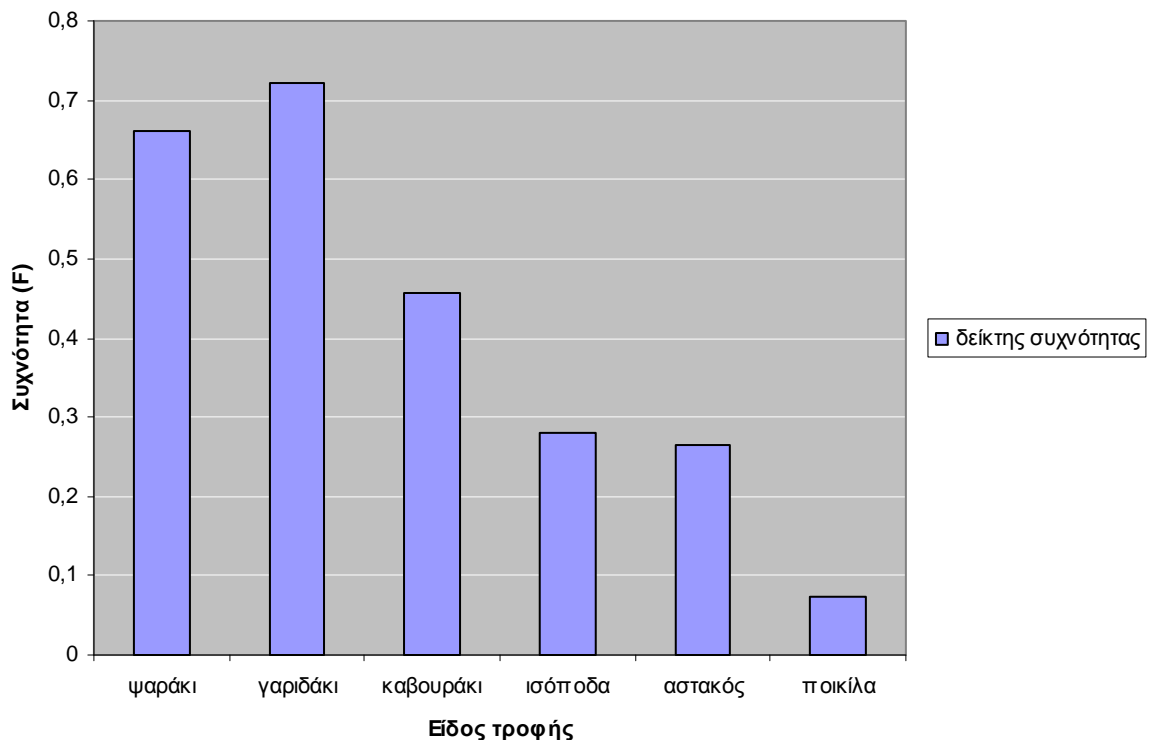


Γράφημα 42: Στο γράφημα 11 φαίνεται το ποσοστό συμμετοχής της κάθε τροφής

Θέλοντας να σχολιάσουμε το παραπάνω γράφημα, πρέπει να επισημάνουμε, ότι στο ποσοστό συμμετοχής της κάθε τροφής με την ποιοτική – αριθμητική μέθοδο υπεισέρχεται το σφάλμα ότι οι μεγάλοι όγκου τροφές φαίνεται να συμμετέχουν σε μικρότερο βαθμό από τις μικρού όγκου τροφές. Εδώ παρουσιάζεται ότι ο γόνος συμμετέχει σε ποσοστό 1,16% πράγμα που δεν είναι αποδεκτό διότι, βρέθηκε στομαχικό περιεχόμενο βάρους 0,36g που είχε τραφεί μόνο με γόνο και στομάχι με βάρος 0,38g που είχε τραφεί με 50 περίπου γαριδάκια. Αυτό το γεγονός μας αναγκάζει να ισχυριστούμε εδώ η μέθοδος υστερεί, πράγμα που μας βρίσκει σύμφωνους με την βιβλιογραφία (Νεοφύτου, 1990). Αν αυθαίρετα δίνουμε ένα συντελεστή της τάξης του 50 για κάθε γόνο τότε και το ποσοστό θα γινόταν περίπου 70%, όσο περίπου και για το γαριδάκι.

Έτσι, μπορούμε να ισχυριστούμε, ότι ο γόνος και το γαριδάκι είναι κατά προτίμηση λείες, το καβουράκι είναι δευτερεύουσα τροφή και οι υπόλοιπες τυχαίες τροφές.

Δείκτης συχνότητας



Γράφημα 43: Παρουσιάζεται ο δείκτης συχνότητας.

Στο παραπάνω γράφημα παρουσιάζεται η συχνότητα που συναντήθηκε κάθε τροφή στο σύνολο των στομαχιών. Βλέπουμε ότι οι κατά προτίμηση τροφές συναντούν σε συχνότητα άνω του 50%. Άρα μια τροφή όταν ονομάζεται κατά προτίμηση θα πρέπει να έχει φαγωθεί τουλάχιστον από τους μισούς θηρευτές.

2.3 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από το σύνολο των αποτελεσμάτων και την κατηγοριοποίηση των τροφών, συμφωνούμε με την βιβλιογραφία ότι είναι σαρκοφάγο είδος (Νεοφύτου, 1999) και συγκεκριμένα τρέφεται με μικρά ψάρια και γόνιο, ζωοπλαγκτόν και ζωοβένθος. Από τις πρώτες μακροσκοπικές παρατηρήσεις, διαπιστώθηκε ότι τα ιχθύδια τα οποία αποτελούν τροφή του σαυριδιού είναι σαρδέλας (*Sardina pilchardus*), γαύρου (*Engraulis encrasicolus*), αθερίνας (*Atherina hespetus*), αλλά και μικρότερα άτομα του ίδιου είδους. Στη συνέχεια αναγνωρίστηκαν άτομα crustacea, όπως π.χ. το γαριδάκι (αμφίποδα), αλλά και λάρβες από καβούρια (ναύπλιους) και αστακούς τα οποία ανήκουν στην κατηγορία των αμφίποδων. Σε άτομα μικρού μεγέθους τροφής, τα δύο αυτά είδη είναι τα πιο πολυάριθμα.

Από την κατηγορία των ισόποδων αναγνωρίστηκε ένα είδος που παρουσιάζει θώρακα με πολλά μεταμερές. Παρατηρήθηκαν, επίσης, σε αρκετά δείγματα, αλυσίδες φυτοπλαγκτού, που πιθανώς να εισήλθαν στο στομάχι του θηρευτή τυχαίως, πιθανόν να αποτελούσαν τροφή για τα αμφίποδα.

Αναλύοντας το στομαχικό περιεχόμενο του σαυριδιού διαπιστώθηκε ότι τρέφεται σε μεγάλο ποσοστό από άλλα μικρότερα ψάρια και από ένας είδος αμφίποδου γαρίδας. Μεγάλη αδυναμία φαίνεται να έχει και σε ένα είδος λάρβας καβουριού (ναύπλιος), αμφίποδο και αυτό, αλλά σε μικρότερο ποσοστό. Ο δείκτης κενότητας του σαυριδιού εμφανίστηκε στο 4,41% με μέσο βάρος στομαχικού περιεχομένου 0,38gr. Στα αποτελέσματα, που μπόρεσαν να εξαχθούν, συμφωνούμε περισσότερο με τις εργασίες των Olaso (1998) στην Ισπανία και του Cabral (2002) στην Πορτογαλία και απέχουμε περισσότερο με τα αποτελέσματα του Greenstreet (1995) στη Βόρεια Θάλασσα. Αυτό είναι λογικό αφού το περιβάλλον της Βόρειας Θάλασσας είναι διαφορετικό από της Μεσογείου.

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Τα αποτελέσματα που μπόρεσαν να εξαχθούν στην παρούσα εργασία, όσον αφορά την δυναμική του γαύρου και του σαυριδιού, αλλά και τη σχέση μεταξύ μήκους βάρους και δείκτη ευρωστίας, αλλά και για τις τροφικές συνήθειες του σαυριδιού, κρίνονται πλέον επιτακτικές για να μπορούμε να αξιολογήσουμε την κατάσταση που επικρατεί εντός του Παγασητικού κόλπου.

Οι βιβλιογραφικές αναφορές για αυτά τα δύο είδη, που αποτελούν σχεδόν το 50% της ελληνικής αλιείας, είναι περιορισμένες και επικεντρώνονται στις προσπάθειες του ΙΝΑΛΕ και του ΕΚΘΕ. Όσον αφορά το στομαχικό περιεχόμενο του σαυριδιού και τη συσχέτισή του με το συντελεστή ευρωστίας, δεν καταφέραμε να συλλέξουμε ούτε μια βιβλιογραφική αναφορά από την Ελλάδα.

Με εκτενές δειγματοληψίες ανά 15 ημέρες και για δύο τουλάχιστον χρόνια για το γαύρο θα μπορούν να εξαχθούν συμπεράσματα από τον συντελεστή παλινδρόμησης και τον συντελεστή ευρωστίας, καθώς και για σαυρίδι, όπου πρέπει να μελετηθεί και το στομαχικό περιεχόμενο και να γίνει η συστηματική ταξινόμηση των ειδών της τροφής του στη διάρκεια του έτους.

Επίσης, να σημειωθεί ότι έχουν κρατηθεί, από το εργαστήριο Γενετικής, δείγματα από ιστούς γαύρου (DNA), για περαιτέρω μελέτη. Μία πολύ ενδιαφέρουσα εργασία θα είναι να μελετηθεί το ποσοστό της ουράς στο ψάρι και κατά πόσο υπάρχει αναλογία στη σύλληψή τους και αν υπάρχει γονίδιο που να καθορίζει το μήκος της ουράς.

Παρατηρώντας το ποσοστό του μήκους ουράς, στο σαυρίδι, ως προς το ολικό μήκος ψαριού, διαπιστώσαμε ότι αυτό ποικίλει από 10-26%. Ίσως θα ήταν ενδιαφέρον να μελετηθεί σε τσιπούρα και κυρίως στο λαβράκι όπου είναι ψάρια καλλιεργειών, όπου θα συμφέρουν τα άτομα εκείνα με την μικρότερη ουρά, λιγότεροι τραυματισμοί και μείωση της κίνησής τους.

Πίνακας 6: Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η διακύμανση του ποσοστού της ουράς του σαυριδιού με το ολικό μήκος του. Διαπιστώνεται ότι το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού έχει ποσοστό ουράς μεταξύ 15-18%.

Ποσοστό ουράς(%)	Αριθμός ατόμων
7-8	2
8-9	0
9-10	0
10-11	2
11-12	0
12-13	4
13-14	16
14-15	54
15-16	114
16-17	170
17-18	90
18-19	30
19-20	17
20-21	10
21-22	7
22-23	4
23-24	0
24-25	2
25-26	0
26-27	2
27-28	0
28-29	0
29-30	0
30-31	4

Ξένη βιβλιογραφία

- Abdallah, M., (2002). Length-weight relationship of fishes caught by trawl off Alexandria, Egypt.. *Naga ICLARM Q.* 25(1):19-20.
- Alvarez – Lajonchere, L. (1981). Estudio morfometrico y meristico de *Mugil trichodony* *M. liza* (Pisces, Mugilidea) en tunas de Zaza, Cuba. *Rev. Inv. Mar*, Vol.ii,3 :129-141.
- Anderson, W.W. (1958) Larval development, growth and spawning of striped mullet (*Mugil cephalus*) along the South Atlantic coast of the United States. *U.S. Fish Wildl. Serv. Fish. Bull.* 58:501-519.
- Anderson, R. & Gutreuter, S. (1992). Length, weight and associated structural indices. In Nielsen, L. & D. Johnson, eds. *Fisheries Techniques*. American Fisheries Society.
- Bélanger, G., and M.A. Rodríguez (2001). Homing behaviour of stream-dwelling brook charr following experimental displacement. *Journal of Fish Biology* 59:987-1001.
- Bélanger, G., and M.A. Rodríguez. (2002). Local movement as a measure of habitat quality in stream salmonids. *Environmental Biology of Fishes* 64:155-164.
- Bourke, P., P. Magnan, and M.A. Rodríguez. (1996). Diel locomotor activity of brook charr, as determined by radiotelemetry. *Journal of Fish Biology* 49:1174-1185.
- Bourke, P., P. Magnan, and M.A. Rodríguez. (1997). Interindividual variations in habitat use and morphology in brook charr. *Journal of Fish Biology* 51:783-794.
- Bourke, P., P. Magnan, and M.A. Rodríguez. (1999). Phenotypic responses of lacustrine brook charr in relation to the intensity of interspecific competition. *Evolutionary Ecology* 13:19-31.
- Brulhet, J. (1974). Situation et perspectives des pecheries du mullet jaune de Mauritanie. *La Peche Maritime*, 1159 :702-706.
- Cabral, H.N. and A.G. Murta, (2002). The diet of blue whiting, hake, horse mackerel and mackerel off Portugal.. *J. Appl. Ichthyol.* 18:14-23.
- Campillo, A., (1992). *Les pêcheries françaises de Méditerranée: synthèse des connaissances..* Institut Francais de Recherche pour l'Exploitation de la Mer, France. 206 p.
- Carlander, K. D. & Smith, L.L. (1945). Some factors to consider in the choice between standard, fork, or total lengths in fishery investigations. *Copeia*, 1:7-12.
- CECAF, (1979). Report of the ad hoc working group on west African coastal pelagic fish from Mauritania to Liberia (26°N to 5°N).. *CECAF/ECAF Ser.* 78/10, 161 p. FAO, UNDP, Rome.
- Cossette, C. and M.A. Rodríguez. (2004). Summer use of a small stream by fish and crayfish and exchanges with adjacent lentic macrohabitats. *Freshwater Biology* 49:931-944.

Chong Ving Ching, (1977). Studies on the small grey mullet *Liza malinoptera* (Valenciennes). *J. Fish Biol.*,11:293-308.

Coull, K.A., A.S. Jermyn, A.W. Newton, G.I. Henderson and W.B. Hall, (1989). Length/weight relationships for 88 species of fish encountered in the North Atlantic.. *Scottish Fish. Res. Rep.* (43):80 p.

DENIEL, (1975), Regimes alimentaires d' *Arnoglossus thori* KYLE et d' *Arnoglossus imperialis* Rafinespae on de Donarhenez *Rev. Grav. Inst. PECHES* 39(1),105-116.

Djabali, F., A. Mehailia, M. Koudil and B. Brahmi, (1993). Empirical equations for the estimation of natural mortality in Mediterranean teleosts.. *Naga ICLARM Q.* 16(1):35-37.

Dorel, D., (1986). Poissons de l'Atlantique nord-est relations taille-poids.. Institut Francais de Recherche pour l'Exploitation de la Mer.

Drake,P.& Arias,A.M. (1984). Biología de los Mugilidos (Osteichthyes,Mugilidae) en los esteros de las Salinas de San Fernando (Gadiz). II. Crecimiento relativo. *Inv. Pesq.*, 48 :157-173.

Dynes, J., P. Magnan, L. Bernatchez, and M.A. Rodríguez. (1999). Genetic and morphological variations between two forms of lacustrine brook charr. *Journal of Fish Biology* 54:955-972.

Dussault, C., and M.A. Rodríguez. (1997). Field trials of marking stream salmonids by dye injection and coded wire tagging. *North American Journal of Fisheries Management* 17:451-456.

Esseen, M., (1992). Analysis of Adriatic pelagic fish stocks and an investigation into the measurement of fishing power in part of the Adriatic pelagic fishing fleet.. School of Biological Sciences, U.C.N.W., Bangor, Gwynedd, U.K.. 153 p. M.S. thesis.

Farrugio & Quignard (1973),Biologie de Mugil (*Liza*) ramada Risso, (1826) et de Mugil (*Chelon*) labrosus Risso,(1826) (Poissons, teleosteens, Mugilides) du lac de Tunis. Taille de premiere maturite sexuelle, cycle et. Fecondite. *Bull. Inst. Oceanogr. Peche. Salammbou*,2(4);565-578, *Minos et.al.* (1994), (1995).

Farrugio & Quignard (1974),Biologie de Mugil (*Liza*) ramada Risso, 1826 et de Mugil (*Chelon*) labrosus Risso,1826 (Poissons, teleosteens, Mugilides) du lac de Tunis. Age et. Croissance. *Bull. Inst. Oceanogr. Peche. Salammbou*, 3(1-4):139-152, *Minos et.al.* (1994), (1995).

Geldenhuys, N.D., (1973). Growth of the South African maarsbanker *Trachurus trachurus* Linnaeus and age composition of the catches, 1950-1971.. *Invest. Rep. Sea Fish. Brch. S. Afr.* 101:1-24.

Gonçalves, J.M.S., L. Bentes, P.G. Lino, J. Ribeiro, A.V.M. Canário and K. Erzini, (1997). Weight-length relationships for selected fish species of the small-scale demersal fisheries of the south and south-west coast of Portugal.. *Fish. Res.* 30:253-256.

Grand, C.J. & Spain, A.V. (1975). Reproduction, growth and size allometry of *Mugil cephalus* Linnaeus (Pisces:Mugilidae) from North Queensland inshore waters. *Aust.J. Zool.*, 23:181-201.

Greenstreet, S.P.R., (1995). Estimation of the daily consumption of food by fish in the North Sea in each quarter of the year.. *Scott. Fish. Res. Rep.* 55:1-16, plus tables.

Hare, S.R., and R.C. Francis. (1995). Climate change and salmon production in the northeast Pacific Ocean, p. 357-372. In R.J. Beamish [ed.] *Climate Change and Northern Fish Populations*. Canadian Special Publication Fisheries and Aquatic Sciences. 121.

Hare, S.R., and N.J. Mantua. (2000). Empirical evidence for North Pacific regime shifts in 1977 and 1989. *Progress in Oceanography* 47:103-145.

Hile, R.(1948). Standardization of methods of expressing lengths and weights of fish. *Trans. Amer. Fish. Soc.* 75:157-164.

Industrialized fishing typically reduces biomass of target fishes by 80% in 15 years. Myers and Worm 2003).

Jennings, S., M.J. Kaiser and J.D. Reynolds (2001). *Marine Fisheries Ecology*. Oxford, Blackwell Science, 417 pages.

Karacam, H. and E. Düzgünes, (1990). Age, growth and meat yield of the European anchovy (*Engraulis encrasicolus*, L. 1758) in the Black Sea.. *Fish. Res.* 9(2):181-186.

Karlou-Riga, C., (1995). Biology and dynamics of the *Trachurus* species (Pisces, Carangidae) in the Saronikos Gulf..Ph.D. thesis, Aristotle University of Thessaloniki. 296p.

Karlou-Riga, C. and A. Sinis, (1995). Age and growth of horse mackerel, *Trachurus trachurus* (L.), in the Gulf of Saronikos (Greece).. *Fish. Res.* 32:157-171.

Koutrakis, E.T. and A.C. Tsikliras, (2003). Length-weight relationships of fishes from three northern Aegean estuarine systems (Greece).. *J. Appl. Ichthyol.* 19:258-260.

Korichi, H.S., (1988). Contribution à l'étude biologique des deux espèces de saurels: *Trachurus trachurus* (Linné, 1758) et *Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868) et de la dynamique de *Trachurus trachurus* (Linné, 1758) en baie de Bou-Ismaïl (Alger).. ISMAL. Alger. 203 p.

Koutrakis, E.T. and A.C. Tsikliras, (2003). Length-weight relationships of fishes from three northern Aegean estuarine systems (Greece).. *J. Appl. Ichthyol.* 19:258-260.

Lewis, W.M., Jr., S.K. Hamilton, M.A. Rodríguez, J.F. Saunders, III, and M. Lasi. (2001). Food web analysis of the Orinoco floodplain based on production estimates and stable isotope data. *Journal of the North American Benthological Society* 20:241-254.

Lewis, W.M., Jr., S.K. Hamilton, M.A. Lasi, M.A. Rodriguez, and J.F. Saunders, III. (2000). Ecological determinism on the Orinoco floodplain. *BioScience* 50:681-692.

Loukmidou, S.P., (1998). Biology and dynamics of anchovy *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758) (Pisces: Engraulidae) in the Thermaikos Gulf.. MSc. Thesis, Aristotle University of Thessaloniki, Greece. 60 p.

Machias, A. , S. Somarakis, M. Giannoulaki, L. Manousakis, A. Kapantagakis and N. Tsimenides, (1997). Estimation of the Aegean anchovy stock by means of two independent methods. II. Hydroacoustics.. 5th Hellenic Symposium on Oceanography and Fisheries 5:47-50.

Magnan, P., C. Audet, H. Glémet, M. Legault, M.A. Rodriguez et E. B. Taylor. (2002). Developments in the ecology, evolution and behaviour and of the chars, genus *Salvelinus*: relevance for their management and conservation. *Env. Biol. Fish.* 64: 9-14.

Magnan, P., M.A. Rodríguez, P. Legendre, and S. Lacasse. (1994). Dietary variation in a freshwater fish species: Relative contribution of biotic interactions, abiotic factors, and spatial structure. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 51:2856-2865.

Mantua, N.J., and S.R. Hare. (2001). Empirical evidence for a 1998/1999 North Pacific regime shift, p. 11-13. In P.A. Livingston [ed.] *Ecosystem Considerations for 2002. Stock Assessment and Fishery Evaluation*, November 2001.

Mediterranean Sea. *C. R. Acad. Sci. Paris Sci.Vie*, Vol. 319, pp. 603-613.

Meinesz, A. (1999). *Killer Algae*. University of Chicago Press, Chicago, 360 pp.

Meinesz, A. & C.F. Bouduresque. (1996). On the origin of *Caulerpa taxifolia* in the

Meinesz, V. Gravez, and F. Palluy. (eds.): *Third International Workshop on Caulerpa taxifolia*. GIS Posidonie Publishers, France. pp. 185-195.

Merella, P., A. Quetglas, F. Alemany and A. Carbonell, (1997). Length-weight relationship of fishes and cephalopods from the Balearic Islands (western Mediterranean).. *Naga ICLARM Q.* 20(3/4):66-68.

Morin, A., M.A. Rodriguez, and D. Hudon. (1995). Temporal and environmental variation in the size distribution of stream benthic invertebrates: An application of thin-plate splines and relative warp analysis. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 52:1881-1892.

Moutopoulos, D.K., and K.I. Stergiou, (2002). Length-weight and length-length relationships of fish species of the Aegean Sea (Greece).. *J. Appl. Ichthyol.* 18(3):200-203.

Loukmidou, S. P., (1998). Biology and dynamics of anchovy *Engraulis encrasicolus* (L.1758) (Pisces: Engraulidae) in the Thermaikos Gulf.. Msc. Thesis, Aristotle University of Thessaloniki, Greece. 60p.

Neophitou, C. (1983): The biology of brown trout (*Salmo trutta m.c fario*L.) in Greece and Britain. Ph. D. Thesis, University of Liverpool, 464 pp.

Neophitou, C. (1986): Growth and population structure of brown trout (*Salmo trutta fario* L.) in homothermous stream condition from a management point of view. *Aquaculture and Fish. Mgmt.*, 17(4):299-311.

Neophitou, C. (1986): Reproduction and fecundity of brown trout (*S. trutta fario* L.) in the Mili stream (Greece). *Thalassographica*, Vol.9 (1): 31-37.

Neophitou, C. and O'Hara, K. (1987): A comparison study of age, growth and population structure of brown trout in Alkaline and acid waters in North Wales (England): *Thalassographica*, Vol. 9 (2):51-67.

Neophitou, C. (1988): The autecology of the chub, *Leuciscus cephalus* (L.) in the Rentina stream, Greece, and the use of the pharyngeal bone in fish predator-prey studies. *Aquac. And Fish. Mgmt.*, 19(2):179-190.

Olaso, I., O. Cendrero and P. Abaunza, (1998). The diet of the horse mackerel, *Trachurus trachurus* (Linnaeus1758), in the Cantabrian Sea (north of Spain).. *J. Appl. Ichthyol.* 15(6):193-198

Petrakis, G. and K.I. Stergiou, (1995). Weight-length relationships for 33 fish species in Greek waters.. *Fish. Res.* 21:465-469.

Pereda, P. and B. Villamor, (1991). Relaciones biometricas en peces de la plataforma Cantabrica.. *Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr.* No. 92, 39 p.

Pouilly, M., and M.A. Rodriguez. (2004). Determinism of fish assemblage structure in neotropical floodplain lakes: Influence of whole-lake and supra-lake conditions. In press, *Proceedings of the Second International Symposium on the Management of Large Rivers for Fisheries (LARS 2)*.

Relini, G., Relini, M., and Torchia, G. (1998). Fish and epiphytic fauna on *Caulerpa taxifolia* and *Cymodocea nodosa* at Imperia (Ligurian sea). In: C.F. Bouduresque, A.

Richer, W.E. & Merriman, D. (1945). On the methods of measuring fish. *Copeia*, 4:184-191.

Rodríguez, M.A. (2002). Restricted movement in stream fish: The paradigm is incomplete, not lost. *Ecology* 83:1-13.

Rodríguez, M.A., and W.M. Lewis, Jr. (1997). Structure of fish assemblages along environmental gradients in floodplain lakes of the Orinoco River. *Ecological Monographs*

Rodríguez, M.A., and P. Magnan. (1995). Application of multivariate analyses in studies of the organization and structure of fish and invertebrate communities. *Aquatic Sciences* 57:199-216 (invited contribution).

Rodríguez, M.A., and W.M. Lewis, Jr. (1994). Regulation and stability in fish assemblages of neotropical floodplain lakes. *Oecologia* 99:166-180.

Rodríguez, M.A. (1994). Succession, environmental fluctuations, and stability in experimentally manipulated microalgal communities. *Oikos* 70:107-120.

Rojo, A. L. & Ramos P.(1985)Morfometria de Lisa (Protomugil) saliens (Risso, 1810) (Pisces: Mugilidae).Bol. Inst. Esp. Oceanog., 2(1) :180-191.

Royce, W. F. (1942). Standard length versus total length. Trans. Am. Fish.Soc.,71:270-274.

Schreck, C.B. & Moyle, P.B.(1990).Methods for fish biology. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland.

Stergiou, K.I. and Moutopoulos, (2001). A review of length-weight relationships of fishes from Greek marine waters.. Naga ICLARM Q. 24(1&2):23-39.

Tejerina-Garro, F.L., R. Fortin, and M.A. Rodriguez. (1998). Fish community structure in relation to environmental variation in floodplain lakes of the Araguaia River, Amazon Basin. Environmental Biology of Fishes 51:399-410.

Trépanier, S., M.A. Rodriguez, and P. Magnan. (1996). Spawning migrations in landlocked Atlantic salmon: Time series modelling of river discharge and water temperature effects. Journal of Fish Biology 48:925-936. Rodriguez, M.A. 1995. Habitat-specific estimates of competition in stream salmonids: A field test of the isodar model of habitat selection. Evolutionary Ecology 9:169-184.

Thomson, J.M. (1951). Growth and habitats of the sea mullet, *Mugil dobula* Gunther in western Australia. Aust. J. Mar. Freshwater Res., 2:193-225.

Torres, F.S.B., Jr., (1991). Tabular data on marine fishes from Southern Africa, Part I. Length-weight relationships.. Fishbyte 9(1):50-53.

Tudela, S., I. Palomera and G. Quílez, (2002). Feeding of anchovy *Engraulis encrasicolus* larvae in the north-west Mediterranean.. J. Mar. Biol. Assoc. U.K. 82(2):349-350.

van der Elst, R., (1981). A guide to the common sea fishes of southern Africa.. C. Struik, Cape Town. 367 p.

Weatherley, A.H. & Gill, H.S. (1987). The biology of fish growth. Academic Press.

Wengrzyn, J., (1975). Age and growth of *Trachurus trachurus* D. from north African waters.. ICES C.M. 1975/J:19. 17 p. International Council for the Exploration of the Sea, Copenhagen.

Ελληνική βιβλιογραφία

Βιδάλης, Κ. Α. (1994). Βιολογία και δομή των πληθυσμών της μαρίδας (*Spicara smaris* L.) στη θαλάσσια περιοχή της Κρήτης, Διδακτορική διατριβή, Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Κρήτης.

Κασπίρης, Π.(1992). Κλείδες προσδιορισμού των ελληνικών ιχθύων.

Κλάδας, Γ. (1998). Σκέψεις πάνω στη διαχείριση των ελληνικών λιμνοθαλασσών. Αλιευτικά Νέα, 89: 46-50.

Κλαδάς, Γ. Ρογδάκης, Γ. και Μπαλτάς, Θ. (1989). Η αλιεία άγριου γόνου. Αλιευτικά Νέα Σεπτέμβριος 1989: 61-68.

Κλαουδάτος, Σ., Ρογδάκης, Κλαδάς, Μπαλτάς, Α. και Ζόγολος, Α. (1990). Οικολογική μελέτη των ιχθυδίων των ευρύαλων ειδών στη περιοχή της ΝΔ Αιτωλοακαρνανίας. Τεχνική Έκθεση Ερευνητικού Έργου ΠΑΒΕ 1987. ΙΧΘΥΚΑ.

Μίνος, Γ., Κατσέλης, Γ. & Όντριας, Ι. (1995). Προσδιορισμός του γόνου των κεφαλοειδών (*Mugilidae*) μέσω του προτύπου της διάταξης των χρωματοφόρων της κοιλιακής περιοχής της κεφαλής. Πρακτικά 17^{ου} Πανελ. Συν. Ε.Ε.Β.Ε.Πάτρα 1995:135-137.

Νεοφύτου Χ., (1990). Ιχθυοπονία, β' έκδοση.

Νεοφύτου Χ., (1999). Βιολογία θαλάσσιων οργανισμών, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις.

Νεοφύτου, Χ. (1986): Μελέτη της βιολογίας του γλυνιού (*Tinca tinca*) στην λίμνη των Ιωαννίνων. Επ. Επετ. του Τμήμ. Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος. Τόμος ΚΘ'.

Παπακωνσταντίνου Κ. (2002) Μηχανογραφίες Θαλάσσιων Επιστημών. Καθορισμός Προδιαγραφών Συστήματος Παρακολούθησης. ΕΚΘΕ.

Παπαναστασίου (1976) Αλιεύματα. Τόμος Α' και Β'.

Χείλαρη Α, Τσάμης Ε, Πετράκης Γ (2001) Προκαταρκτικά αποτελέσματα του προγράμματος «Ανάλυση αλιευμάτων της αλιείας με γρι-γρι στην ανατολική Μεσόγειο». Πρακτικά 10^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων, Χανιά.

Χ. Θ. Χιντήρογλου, (1987). Βιονομική μελέτη των θαλάσσιων ανεμώνων (*Actiniaria*, *Anthozoa*) του Θερμαϊκού κόλπου, Διδακτορική Διατριβή.

ΕΚΘΕ (2000α) Ανάπτυξη ολοκληρωμένης πολιτικής για την αειφόρο διαχείριση του Παρασητικού Κόλπου.

ΕΚΘΕ (2000β) Ανάπτυξη ολοκληρωμένης πολιτικής για την αειφόρο διαχείριση του Παρασητικού Κόλπου. Πλαγκτικό-Βενθικό Οικοσύστημα- Οικοτοξικολογία.

ΕΚΘΕ (2000γ) Ανάπτυξη για την αειφόρο διαχείριση του Παγασητικού Κόλπου. Μελέτη της βιολογίας και της δυναμικής των εμπορικών βενθοπελαγικών ψαριών.

Υπουργείο Γεωργίας, Γενική Διεύθυνση Αλιείας, (2000). Ο αλιευτικός τομέας στην Ελλάδα.

Εθνική Στατιστική Υπηρεσία

ΙΝ.ΑΛ.Ε(Ινστιτούτο Αλιευτικής Έρευνας)

<http://www.oke.gr/greek/alieia-gr.htm>

<http://www.fishbase.org>

<http://www.ecopath.org>