

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ, ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Διαφορές της σύστασης φιλέτου τσιπούρας *Sparus Aurata* με βάση το μέγεθος και την εποχή εκτροφής. Διερεύνηση της συμπεριφοράς των καταναλωτών.

ΠΕΤΡΟΚΙΛΙΔΟΥ ΙΩΑΝΝΑ – ΜΑΡΙΑ
ΓΕΩΠΟΝΟΣ-ΙΧΘΥΟΛΟΓΟΣ

ΙΩΑΝΝΙΝΑ, 2024

Διαφορές της σύστασης φιλέτου τσιπούρας *Sparus Aurata* με βάση το μέγεθος και την εποχή εκτροφής. Διερεύνηση της συμπεριφοράς των καταναλωτών.

Differences in fillet composition of sea bream *Sparus aurata* based on size and rearing season. Consumer behavior research.

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

1. Μπαδέκα Αναστασία, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Τμήματος Χημείας, Πανεπιστημίου Ιωαννίνων. (επιβλέπουσα)
2. Ναθαναηλίδης Κοσμάς, Αναπλ. Καθηγητής Τμήματος Γεωπονίας Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.
3. Σκάλκος Δημήτριος, Αναπλ. Καθηγητής Τμήματος Χημείας του Παν/μίου Ιωαννίνων.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα πολύ, να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα Αναπλ. Καθηγήτρια κ. Μπαδέκα Αναστασία για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε στην ανάθεση του θέματος, για την καθοδήγηση και την αδιάκοπη υποστήριξή της όχι μόνο κατά τη διεξαγωγή της έρευνας, αλλά και καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου, καθώς και για τη συγγραφή της διατριβής.

Ακόμη θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Αναπλ. Καθηγητή κ. Ναθαναηλίδη Κοσμά του Τμήματος Γεωπονίας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων και μέλος της τριμελούς εξεταστικής επιτροπής, για την πολύτιμη βοήθεια, καθοδήγηση και υποστήριξη, που προσέφερε, κατά τη διεξαγωγή της έρευνας.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω τη μεταδιδακτορική ερευνήτρια κ. Γκουρογιάννη Αλεξία για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση κατά τη διεξαγωγή της έρευνας.

Θερμές ευχαριστίες θα ήθελα να δώσω στον Αναπληρωτή Καθηγητή κ. Σκάλκο Δημήτρη του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων και μέλος της τριμελούς εξεταστικής επιτροπής για την πολύτιμη βοήθεια του κατά τη διεξαγωγή της έρευνας του ερωτηματολογίου, καθώς και τη μεταδιδακτορική ερευνήτρια κ. Κοσμά Ιωάννα τόσο για την επεξεργασία των δεδομένων, όσο και την ερμηνεία των αποτελεσμάτων του ερωτηματολογίου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι υδατοκαλλιέργειες αποτελούν τον ταχύτερο αναπτυσσόμενο κλάδο παραγωγής τροφίμων. Οι ιχθυοκαλλιέργειες, συγκεκριμένα, στην Ελλάδα αποτελούν έναν από τους πιο σημαντικούς κλάδους του πρωτογενούς τομέα ζωικής παραγωγής, καθώς τα προϊόντα υδατοκαλλιέργειας αποτελούν υψηλής θρεπτικής αξίας τροφή για μεγάλο μέρος του πληθυσμού. Τα κυριότερα είδη ιχθυηρών, που παράγονται στις ελληνικές θάλασσες είναι η τσιπούρα (*Sparus aurata*) και το λαβράκι (*Dicentrarchus labrax*), αποτελώντας περίπου το 96% των πωλήσεων. Σκοπός αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι η σύγκριση της περιεκτικότητας σε λιπαρά οξέα των διαφόρων μεγεθών και βάρους της τσιπούρας, *S. aurata* κατά τη διάρκεια του έτους, καθώς τα λιπαρά οξέα είναι υπεύθυνα για την πρόληψη και αντιμετώπιση νοσημάτων, όπως η καρδιά, τα καρδιαγγειακά, η κατάθλιψη, ο πονοκέφαλος όπως η ημικρανία, οι αρθρικοί ρευματισμοί, ο διαβήτης, η υψηλή χοληστερόλη και η ένταση, ορισμένες αλλεργικές και καρκινικές ασθένειες. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε σύγκριση των φυσικοχημικών και ρεολογικών χαρακτηριστικών της τσιπούρας *S. aurata*, τόσο μεταξύ των διαφορετικών μεγεθών και βάρους, όσο και μεταξύ των μηνών εκτροφής. Υψηλότερα ποσοστά των λιπαρών οξέων, των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών και των ρεολογικών χαρακτηριστικών σημειώθηκαν στις μεγάλου βάρους τσιπούρες *S. aurata* και ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια του χειμώνα, καθώς το καλοκαίρι είναι αυξημένα τα θρεπτικά συστατικά του νερού και των σιτηρεσίων, με αποτέλεσμα την προετοιμασία της για σεξουαλική ωρίμανση και ωοτοκία. Τέλος, διανεμήθηκε ερωτηματολόγιο σχετικά με την συμπεριφορά των καταναλωτών μεταξύ των τιμών έναντι των μεγεθών και των βαρών της τσιπούρας *S. aurata*. Η κατανάλωση ως προς τα ιχθυηρά και συγκεκριμένα της τσιπούρας *S. aurata* επηρεάζεται από τα δημογραφικά στοιχεία των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου. Ωστόσο, η σύγκριση των τιμών της τσιπούρας *S. aurata* δεν επηρεάζεται από τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου

Λέξεις – κλειδιά: Τσιπούρα, *S. aurata*, θρεπτική αξία, λιπαρά οξέα, ερωτηματολόγιο, συμπεριφορά καταναλωτών.

ABSTRACT

Aquaculture is the fastest growing food production sector. Fish farms in Greece are one of the most important branches of the primary sector of animal production, because the aquaculture products are a highly nutritional value food for a large part of the population. The main species of fish produced in the Greek seas are sea bream (*Sparus aurata*) and sea bass (*Dicentrarchus labrax*), constituting approximately 96% of sales. The purpose of the dissertation is to compare the fatty acid content of different sizes and weights of sea bream, *S. aurata* during the year, due to the fact fatty acids are responsible for the prevention and treatment of diseases such as heart, cardiovascular, depression, headache such as migraine, rheumatism, diabetes, high cholesterol and tension, some allergic and cancer diseases. In addition, a comparison of the physicochemical and rheological characteristics of sea bream *S. aurata* was carried out, both between the different sizes and weights, and between the rearing months. Higher percentages of fatty acids, physicochemical characteristics and rheological characteristics were noted in the biggest sea bream *S. aurata* and especially during the winter, because of the nutrients of the water and diets, which are increased during the summer, as a result of the preparation of sea bream *S. aurata* for sexual maturation and spawning. Finally, a questionnaire was distributed on consumer behavior between prices versus sizes and weights of sea bream *S. aurata*. The consumption of fish and specifically sea bream *S. aurata* is influenced by the demographics of the questionnaire participants. However, the price of sea bream *S. aurata* is not affected by the demographic characteristics of the questionnaire participants

Keywords: Sea bream, *S. aurata*, nutrition value, fatty acids, questionnaire, consumer behavior.

Πίνακας περιεχομένων

1. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	17
1.1.Υδατοκαλλιέργειες.....	17
1.2. Κατηγορίες Υδατοκαλλιέργειας.....	18
1.2.1. Εκτατικό σύστημα εκτροφής.....	18
1.2.2. Ημιεκτατικό σύστημα εκτροφής.....	18
1.2.3. Ημιεντατικό σύστημα εκτροφής.....	19
1.2.4. Εντατικό σύστημα εκτροφής.....	19
1.2.5. Υπερεντατικό σύστημα εκτροφής.....	19
1.2.6. Συστήματα συνεχούς ροής του νερού (ανοικτό σύστημα).....	20
1.2.7. Σύστημα πολλαπλής χρησιμοποίησης – επανακυκλοφορίας του νερού (ημίκλειστο σύστημα).....	20
1.2.8. Κλειστό σύστημα.....	21
1.2.9. Σύστημα χωρίς ανανέωση (παροχή και αποχέτευση) νερού.....	21
1.2.10. Σύστημα τεχνητών υδατοσυλλογών με συνεχή ανανέωση του νερού.....	22
1.3. Υδατοκαλλιέργειες στην Ελλάδα.....	22
1.3.1. Όγκος και αξία παραγωγής ιχθυηρών στην Ελλάδα.....	22
1.4. Τσιπούρα (Gilthead Sea Bream, <i>Sparus aurata</i>).....	26
1.4.1.Μορφολογία τσιπούρας.....	27
1.4.2.Τοπολογία-Βιολογία τσιπούρας.....	28
1.4.3. Εκτροφή της τσιπούρας.....	29
1.4.4. Χημική σύσταση του σιτηρεσίου της τσιπούρας.....	30
1.5. Θρεπτική αξία.....	30
1.5.1. Θρεπτική αξία ιχθυηρών.....	31
1.5.2. Παράγοντες που επηρεάζουν την θρεπτική αξία των ιχθυηρών.....	31
1.6. Πρωτεΐνες.....	33
1.6.1. Μη πρωτεϊνικής φύσεως αζωτούχες ενώσεις.....	33
1.7. Υδατάνθρακες.....	34
1.8. Βιταμίνες και ανόργανα συστατικά.....	35
1.9. Υγρασία (νερό).....	36
1.10. Λιπίδια.....	36
1.10.1. Κατηγορίες λιπιδίων.....	36
1.10.1.1. Απλά λιπίδια.....	36
1.10.1.2. Σύνθετα λιπίδια.....	38
1.10.1.3. Παράγωγα λιπίδια.....	39
1.10.2. Ρόλος λιπιδίων.....	39
1.11. Λιπαρά οξέα.....	40

1.12. Ποιότητα/φρεσκάδα (fresness).....	42
1.13. Ποιοτικά χαρακτηριστικά ή image analysis.....	42
1.13.1. Μέγεθος και σχήμα.....	42
1.13.2. Χρώμα.....	43
1.13.3. Ρεολογικά χαρακτηριστικά.....	44
1.14. Marketing.....	49
1.15. Marketing και Τρόφιμα (Αγροτικό Marketing).....	50
1.16. Συμπεριφορά του καταναλωτή.....	51
1.16.1. Κατηγορίες καταναλωτών-αγοραστών.....	51
1.16.1.1. Καταναλωτές – αγοραστές με βάση την ποιότητα.....	52
1.16.1.2. Καταναλωτές με βάση τον τύπο.....	52
1.16.1.3. Καταναλωτές – αγοραστές με βάση τα επώνυμα προϊόντα.....	52
1.16.1.4. Καταναλωτές – αγοραστές με βάση τις τάσεις της μόδας.....	53
1.16.1.5. Καταναλωτές – αγοραστές με βάση την αναψυχή.....	53
1.16.1.6. Καταναλωτές – αγοραστές με βάση το κόστος.....	53
1.16.1.7. Προσεκτικοί Καταναλωτές – αγοραστές.....	53
1.16.1.8. Καταναλωτές – αγοραστές με βάση την απροσεξία και την παρορμητικότητα.....	54
1.16.1.9. Αναποφάσιστοι Καταναλωτές – αγοραστές.....	54
1.16.2. Παράγοντες που επηρεάζουν την συμπεριφορά των καταναλωτών.....	54
1.16.2.1. Πολιτιστικοί παράγοντες.....	54
1.16.2.2. Κοινωνικοί παράγοντες.....	55
1.16.2.3. Προσωπικοί παράγοντες.....	55
1.16.2.4. Ψυχολογικοί παράγοντες.....	55
1.16.3. Διαδικασία και στάδια λήψης αγοραστικών αποφάσεων.....	56
1.17. Δομή ενός ερωτηματολογίου.....	57
1.17.1. Μέθοδοι συμπλήρωσης ερωτηματολογίων.....	58
1.17.1.1. Ταχυδρομικά.....	58
1.17.1.2. Τηλεφωνικές συνεντεύξεις.....	59
1.17.1.3. Προσωπικές συνεντεύξεις.....	59
1.17.1.4. Μέσω Διαδικτύου.....	59
1.18. Σκοπός της διπλωματικής.....	61
2. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	62
2.1. Δείγματα πειράματος.....	62
2.2. Μορφομετρικά χαρακτηριστικά.....	62
2.3. Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά.....	62
2.3.1. Προσδιορισμός pH.....	62
2.3.2. Προσδιορισμός υγρασίας.....	63
2.3.3. Προσδιορισμός χρώματος.....	63
2.4. Προσδιορισμός ρεολογικών χαρακτηριστικών.....	64

2.5. Προσδιορισμός της περιεκτικότητας σε λίπος.....	65
2.6. Ερωτηματολόγιο.....	66
2.6.1. Διαδικασία σχεδιασμού του ερωτηματολογίου.....	66
2.7. Στατιστική ανάλυση.....	67
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	68
3.1. Δείγματα πειράματος.....	68
3.2. Μορφομετρικά χαρακτηριστικά.....	68
3.2.1. Μορφομετρικά χαρακτηριστικά αναλόγως με την εποχή του έτους.....	68
3.3. Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά.....	72
3.3.1. Αποτελέσματα pH.....	74
3.3.1.1. Αποτελέσματα pH αναλόγως την εποχή του έτους.....	74
3.3.2. Αποτελέσματα υγρασίας.....	75
3.3.2.1 Αποτελέσματα υγρασίας αναλόγως την εποχή του έτους.....	75
3.3.3. Αποτελέσματα χρώματος.....	78
3.3.3.1. Αποτελέσματα χρώματος φιλέτου τσιπούρας <i>S. aurata</i> με δέρμα.....	78
3.3.3.2. Αποτελέσματα χρώματος ομογενοποιημένου φιλέτου τσιπούρας <i>S. aurata</i> χωρίς δέρμα.....	79
3.3.3.3. Αποτελέσματα χρώματος αναλόγως της εποχής του έτους.....	80
3.4. Αποτελέσματα ρεολογικών χαρακτηριστικών.....	86
3.4.1. Αποτελέσματα ρεολογικών χαρακτηριστικών.....	86
3.4.2. Αποτελέσματα ρεολογικών χαρακτηριστικών αναλόγως την εποχή τους έτους.....	89
3.5. Ελεύθερα λιπαρά οξέα.....	94
3.5.1. Αποτελέσματα ελεύθερων λιπαρών οξέων.....	94
3.5.2. Αποτελέσματα ελεύθερων λιπαρών οξέων αναλόγως την εποχή του έτους...94	
3.6. Λιπαρά οξέα.....	97
3.6.1. Αποτελέσματα λιπαρών οξέων.....	97
3.6.1.1. Αναλογία EPA/DHA.....	100
3.6.1.2. Αναλογία Ω3/Ω6.....	101
3.6.2. Αποτελέσματα λιπαρών οξέων αναλόγως την εποχή του έτους.....	103
3.7. Ερωτηματολόγιο.....	109
3.7.1. Μέρος Α: Δημογραφικά χαρακτηριστικά.....	109
3.7.2. Μέρος Β: Αγοραστικές συνήθειες τροφίμων.....	112
3.7.3. Μέρος Γ: Συνήθειες ως προς την κατανάλωση ιχθυηρών.....	118
3.7.4. Μέρος Δ: Συνήθειες ως προς την κατανάλωση τσιπούρας.....	125
4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	136
5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	140
5.1. Ξένη βιβλιογραφία.....	140
5.2. Ελληνική βιβλιογραφία.....	154
6. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	155

Κατάλογος εικόνων

Εικόνα 1.1. Η ανάπτυξη της αλιείας και της υδατοκαλλιέργειας στην Ελλάδα από το 1950 έως το 2018. (ΣΕΘ, 2020).....	21
Εικόνα 1.2. Τα κύρια είδη εκτροφής στην Ελλάδα. (ΣΕΘ, 2020).....	21
Εικόνα 1.3. Οι μέσες τιμές της τσιπούρας και του λαβρακιού μέχρι το 2019. (ΣΕΘ, 2020).....	24
Εικόνα 1.4. Τα δόντια και τα σαγόνια της τσιπούρας. (Νεοφύτου, Χ. & Νεοφύτου, Ν. 2004).....	25
Εικόνα 1.5. Τσιπούρα, <i>Sparus aurata</i> . (Νεοφύτου, Χ. & Νεοφύτου, Ν. 2004).....	26

Κατάλογος πινάκων

Πίνακας 1.1: Η παραγωγή υδατοκαλλιέργειας το 2019. (ΣΕΘ, 2020).....	23
Πίνακας 1.2: Προτεινόμενες προδιαγραφές σιτηρεσίων κύριας εκτροφής τσιπούρας, <i>S. aurata</i> , εφαρμόζοντας εντατικά και υπερεντατικά (κλειστά-ημίκλειστα) συστήματα παραγωγής. (Μεντέ, κ.α., 2011).....	28
Πίνακας 1.3: Τα κορεσμένα λιπαρά οξέα (Σπηλιόπουλος κ.α., 2015).....	38
Πίνακας 1.4: Τα ακόρεστα λιπαρά οξέα (Σπηλιόπουλος κ.α., 2015).....	38
Πίνακας 1.5: Μέση περιεκτικότητα (% του συνόλου των λιπαρών οξέων) σε λιπαρά οξέα σώματος ιχθύων (Παπουτσόγλου, 2008).	39
Πίνακας 3.1: Βάρος των δειγμάτων τσιπούρας μικρού (N=5) και μεγάλου (N=5) βάρους και η αντίστοιχη εποχή συλλογής.....	66
Πίνακας 3.2: Μορφομετρικά χαρακτηριστικά και τα βάρη των φιλέτων των μικρού (N=5) και μεγάλου (N=5) μεγέθους τσιπουρών <i>S. aurata</i> , καθώς και ο μέσος όρος τους με την τυπική απόκλιση.....	67
Πίνακας 3.3: Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις των μορφομετρικών χαρακτηριστικών των μικρού και μεγάλου μεγέθους τσιπουρών, <i>S. aurata</i> , κατά τη διάρκεια του έτους.....	68
Πίνακας 3.4: Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις των pH των ομογενοποιημένων φιλέτων χωρίς δέρμα μικρού (N=15) και μεγάλου (N=15) μεγέθους τσιπουρών <i>S. aurata</i>	70
Πίνακας 3.5: Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις των pH των ομογενοποιημένων φιλέτων χωρίς δέρμα μικρού και μεγάλου βάρους συσκευασμένων και καθαρισμένων τσιπουρών <i>S. aurata</i> , κατά την διάρκεια του έτους.....	72
Πίνακας 3.6: Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις της υγρασίας των ομογενοποιημένων φιλέτων χωρίς δέρμα μικρού (N=20) και μεγάλου (N=20) μεγέθους τσιπουρών <i>S. aurata</i>	74
Πίνακας 3.7: Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις της υγρασίας των ομογενοποιημένων φιλέτων χωρίς δέρμα μικρού και μεγάλου μεγέθους τσιπουρών <i>S. aurata</i> , κατά τη διάρκεια του έτους.....	75
Πίνακας 3.8: Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις των παραμέτρων L^* a^* b^* των φιλέτων με δέρμα των μικρού (N=8) και μεγάλου (N=8) μεγέθους τσιπούρας <i>S. aurata</i> / 4 επαναλήψεις.....	77
Πίνακας 3.9: Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις των παραμέτρων L^* a^* b^* των ομογενοποιημένων φιλέτων χωρίς δέρμα των μικρού (N=9) και μεγάλου (N=10) μεγέθους τσιπούρας <i>S. aurata</i> / 4 επαναλήψεις.....	78
Πίνακας 3.10: Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις των παραμέτρων L^* a^* b^* των φιλέτων με δέρμα και των ομογενοποιημένων φιλέτων χωρίς δέρμα των μικρού και μεγάλου μεγέθους τσιπουρών <i>S. aurata</i> , κατά τη διάρκεια του έτους.....	81
Πίνακας 3.11: Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις των παραμέτρων TPA των μικρού (N=36) και μεγάλου (N=24) μεγέθους τσιπουρών <i>S. aurata</i>	85
Πίνακας 3.12: Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις των παραμέτρων TPA των μικρού και μεγάλου μεγέθους τσιπουρών <i>S. aurata</i> , κατά τη διάρκεια του έτους.....	90

Πίνακας 3.13: Τα βάρη και τα ποσοστά του ολικού λίπους των μικρού (N=20) και μεγάλου (N=20) μεγέθους τσιπουρών <i>S. aurata</i> , μετά την εκχύλιση Soxhlet, καθώς και οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις τους.....	93
Πίνακας 3.14: Τα βάρη και τα ποσοστά του ολικού λίπους των μικρού και μεγάλου μεγέθους τσιπουρών <i>S. aurata</i> , μετά την εκχύλιση Soxhlet, καθώς και οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις τους, κατά την διάρκεια του έτους.....	94
Πίνακας 3.15: Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις των λιπαρών οξέων, των συνόλων των κορεσμένων, των μονοακόρεστων και των πολυακόρεστων, καθώς και οι αναλογίες EPA/DHA και Ω3/Ω6 των μικρού (N=10) μεγέθους τσιπουρών <i>S. aurata</i> /2 επαναλήψεις.....	96
Πίνακας 3.16:Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις των λιπαρών οξέων, των συνόλων των κορεσμένων, των μονοακόρεστων και των πολυακόρεστων, καθώς και οι αναλογίες EPA/DHA και Ω3/Ω6 των μεγάλου (N=10) μεγέθους τσιπουρών <i>S. aurata</i> / 2 επαναλήψεις.	97
Πίνακας 3.17: Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις των λιπαρών οξέων, των συνόλων των κορεσμένων, των μονοακόρεστων και των πολυακόρεστων, καθώς και οι αναλογίες EPA/DHA και Ω3/Ω6 των μικρού και μεγάλου μεγέθους τσιπουρών, <i>S. aurata</i> , κατά την διάρκεια του έτους / 2 επαναλήψεις.....	104

Κατάλογος διαγραμμάτων

Διάγραμμα 3.1: Οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των μορφομετρικών χαρακτηριστικών των μικρού και μεγάλου μεγέθους τσιπουρών <i>S. aurata</i> κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού (N=4) και του χειμώνα (N=6).....	69
Διάγραμμα 3.2: Οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των βαρών των φιλέτων των μικρού και μεγάλου μεγέθους τσιπουρών <i>S. aurata</i> κατά την διάρκεια του καλοκαιριού (N=8) και του χειμώνα (N=12).....	69
Διάγραμμα 3.3: Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις των pH των ομογενοποιημένων φιλέτων χωρίς δέρμα των μικρού και μεγάλου μεγέθους τσιπουρών <i>S. aurata</i> , κατά τη διάρκεια των εποχών του καλοκαιριού (N=12) και του χειμώνα (N=18).....	73
Διάγραμμα 3.4: Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις της υγρασίας των ομογενοποιημένων φιλέτων χωρίς δέρμα των μικρού και μεγάλου μεγέθους τσιπουρών <i>S. aurata</i> , κατά την διάρκεια των εποχών του καλοκαιριού (N=16) και του χειμώνα (N=24).....	76
Διάγραμμα 3.5: Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις των παραμέτρων L^* a^* b^* των φιλέτων με δέρμα των μικρού και μεγάλου μεγέθους τσιπούρας <i>S. aurata</i> , κατά την διάρκεια του καλοκαιριού (N=5) και του χειμώνα (N=11) / 4 επαναλήψεις.....	83
Διάγραμμα 3.6: Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις των παραμέτρων L^* a^* b^* των ομογενοποιημένων φιλέτων χωρίς δέρμα των μικρού και μεγάλου μεγέθους τσιπούρας <i>S. aurata</i> , κατά την διάρκεια του καλοκαιριού (N=7) και του χειμώνα (N=12) / 4 επαναλήψεις.....	83
Διάγραμμα 3.7: Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις των παραμέτρων TPA των μικρού μεγέθους τσιπουρών <i>S. aurata</i> , κατά την διάρκεια του καλοκαιριού (N=18) και του χειμώνα (N=18).....	91
Διάγραμμα 3.8: Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις των παραμέτρων TPA των μεγάλου μεγέθους τσιπουρών <i>S. aurata</i> , κατά την διάρκεια του καλοκαιριού (N=12) και του χειμώνα (N=12)	92
Διάγραμμα 3.9: Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις των ποσοστών του ολικού λίπους των μικρού και μεγάλου μεγέθους τσιπουρών <i>S. aurata</i> , κατά την διάρκεια του καλοκαιριού (N=8) και του χειμώνα (N=12).....	95
Διάγραμμα 3.10: Ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση των ποσοστών των λιπαρών οξέων των μικρού μεγέθους τσιπουρών, <i>S. aurata</i> , κατά την διάρκεια των εποχών του καλοκαιριού (N=4) και του χειμώνα (N=6)	106
Διάγραμμα 3.11: Ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση των ποσοστών των λιπαρών οξέων των μεγάλου μεγέθους τσιπουρών, <i>S. aurata</i> , κατά την διάρκεια των εποχών του καλοκαιριού (N=4) και του χειμώνα (N=6).....	106
Διάγραμμα 3.12: Τα ποσοστά των ανδρών και των γυναικών, που έλαβαν μέρος στο ερωτηματολόγιο.....	107
Διάγραμμα 3.13: Τα ποσοστά της ηλικιακής ομάδας των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου..	108
Διάγραμμα 3.14: Τα ποσοστά της μόνιμης κατοικίας των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου..	108

Διάγραμμα 3.15: Τα ποσοστά του περιβάλλοντος κατοικίας των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου.....	109
Διάγραμμα 3.16: Τα ποσοστά της οικογενειακής κατάσταση των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου.....	109
Διάγραμμα 3.17: α) Τα ποσοστά των παιδιών, που έχουν οι συμμετέχοντες του ερωτηματολογίου και β) το ποσοστό των ανήλικων παιδιών, που έχουν οι συμμετέχοντες του ερωτηματολογίου....	110
Διάγραμμα 3.18: Τα ποσοστά του επιπέδου μόρφωσης των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου.....	111
Διάγραμμα 3.19: Τα ποσοστά της επαγγελματικής ιδιότητας των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου.....	111
Διάγραμμα 3.20: Τα ποσοστά του ατομικού μηνιαίου εισοδήματος των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου.....	112
Διάγραμμα 3.21: Το ποσοστό των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, που είναι υπεύθυνοι για την αγορά του προμηθειών.....	112
Διάγραμμα 3.22: Τα ποσοστά της προτίμηση των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου σε μικρά τοπικά καταστήματα-παντοπωλεία, μικρά συνοικιακά supermarket ή μεγάλης αλυσίδας supermarket.....	113
Διάγραμμα 3.23: α) Τα ποσοστά της συχνότητας των επισκέψεων των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου στα ανωτέρω καταστήματα για αγορά τροφίμων και β) το ποσοστό της επίσκεψης των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου σε ένα συγκεκριμένο κατάστημα αγοράς τροφίμων...	114
Διάγραμμα 3.24: Τα ποσοστά των χρημάτων, που δαπανούνται από τους συμμετέχοντες του ερωτηματολογίου για αγορές τροφίμων.....	115
Διάγραμμα 3.25: Το ποσοστό της απόφασης των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου για αγορά τροφίμων πριν την επίσκεψη τους σε ένα κατάστημα.....	115
Διάγραμμα 3.26: α) Το ποσοστό των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, που ελέγχει τις τιμές των τροφίμων πριν τις αγορές τους και β) το ποσοστό των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, που συγκρίνουν τις τιμές των τροφίμων πριν τις αγορές τους.....	116
Διάγραμμα 3.27: α) Το ποσοστό των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, που συγκρίνουν τις τιμές των τροφίμων μεταξύ επώνυμης και ιδιωτικής ετικέτας και β) το ποσοστό των αιτιών της επιλογής προϊόντων ιδιωτικής ετικέτας των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου.....	117
Διάγραμμα 3.28: α) Το ποσοστό των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, που επέλεξαν, ότι δεν αγοράζουν πια προϊόντα, εξαιτίας των τιμών τους και β) Το ποσοστό των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, που επέλεξαν, ότι δεν έχουν αλλάξει διατροφικές συνήθειες, εξαιτίας των τιμών των προϊόντων.....	118
Διάγραμμα 3.29: α) Το ποσοστό της κατανάλωσης ιχθυηρών από τους συμμετέχοντες του ερωτηματολογίου, β) το ποσοστό της κατηγορίας των ιχθυηρών, που καταναλώνουν, οι συμμετέχοντες του ερωτηματολογίου και γ) τα ποσοστά της συχνότητας κατανάλωσης ιχθυηρών των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου.....	119
Διάγραμμα 3.30: Το ποσοστό των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, που γνωρίζουν την σημαντικότητα της θρεπτικής αξίας των ιχθυηρών στην διατροφή τους.....	120

Διάγραμμα 3.31: Τα ποσοστά της προτίμησης της εποχής κατανάλωσης ιχθυηρών των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου.....	121
Διάγραμμα 3.32: Τα ποσοστά των αιτιών κατανάλωσης ιχθυηρών των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου.....	122
Διάγραμμα 3.33: Τα ποσοστά προτίμησης ιχθυηρών ελεύθερης αλιείας και ιχθυοκαλλιέργειας των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου.....	122
Διάγραμμα 3.34: Τα ποσοστά προτίμησης των καταστημάτων αγοράς ιχθυηρών των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου.....	123
Διάγραμμα 3.35: Το ποσοστό των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, που συγκρίνουν τις τιμές των ιχθυηρών μεταξύ των ανωτέρω καταστημάτων πριν την αγορά τους.....	124
Διάγραμμα 3.36: α) Τα ποσοστά της προτίμησης μαγειρέματος και έτοιμων ιχθυηρών των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου και β) Το ποσοστό της εμπιστοσύνης της ποιότητας/προέλευσης των έτοιμων μαγειρεμένων ιχθυηρών.....	124
Διάγραμμα 3.37: α) Το ποσοστό της κατανάλωσης τσιπούρας των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου και β) τα ποσοστά της συχνότητας κατανάλωσης τσιπούρας των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου.....	125
Διάγραμμα 3.38: Τα ποσοστά των αιτιών κατανάλωσης τσιπούρας των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου.....	126
Διάγραμμα 3.39: Τα ποσοστά των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, που επιλέγουν, να καταναλώνουν τσιπούρα ελεύθερης αλιείας ή ιχθυοκαλλιέργειας.....	127
Διάγραμμα 3.40: α) Τα ποσοστά των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, που επιλέγουν τσιπούρα μικρού 300-500gr ή μεγάλου μεγέθους 501-650gr, β) το ποσοστό των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, που πιστεύουν, ότι το μέγεθος της τσιπούρας επηρεάζει θετικά την θρεπτική της αξία, γ) το ποσοστό των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, που πιστεύουν, ότι το μέγεθος της τσιπούρας επηρεάζει θετικά την γεύση της και δ) Το ποσοστό των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, που πιστεύουν, ότι το μέγεθος της τσιπούρας επηρεάζει θετικά την τιμή της...	128
Διάγραμμα 3.41: Τα ποσοστά προτίμησης καταστημάτων αγοράς τσιπούρας των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου.....	130
Διάγραμμα 3.42: Το ποσοστό των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, που συγκρίνουν τις τιμές της τσιπούρας μεταξύ των ανωτέρω καταστημάτων πριν την αγορά τους.....	130
Διάγραμμα 3.43: Τα ποσοστά των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, που επιλέγουν είτε να μαγειρεύουν, είτε να προμηθεύονται έτοιμη τσιπούρα.....	131
Διάγραμμα 3.44: Τα ποσοστά των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, που επιλέγουν διάφορους τρόπους μαγειρέματος τσιπούρας.....	132
Διάγραμμα 3.45: Τα ποσοστά των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, που επιλέγουν διάφορους τρόπους συνοδείας της τσιπούρας.....	133

1. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1.1. Υδατοκαλλιέργειες

Οι υδατοκαλλιέργειες, σήμερα, αποτελούν τον ταχύτερα αναπτυσσόμενο κλάδο παραγωγής τροφίμων (Agriculture Organization of the United Nations. Fisheries Department, 2000; Pateiro et al., 2020). Οι υδατοκαλλιέργειες, σύμφωνα με το Ιαπωνικό Συμβούλιο Πόρων Επιστήμης και Τεχνολογίας, είναι μια βιομηχανική διαδικασία εκτροφής υδρόβιων οργανισμών μέχρι το τελικό στάδιο εμπορίας τους, ελέγχοντας περιβαλλοντικούς παράγοντες για τη σωστή διαχείριση της βιολογίας και της ηθολογίας των υδρόβιων οργανισμών (Jhingran, 1987). Σύμφωνα με τον ορισμό του Παγκόσμιου Οργανισμού Τροφίμων και Γεωργίας, (Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO), επίσης, υδατοκαλλιέργεια ορίζεται: «η καλλιέργεια υδρόβιων οργανισμών σε ηπειρωτικές ή παράκτιες περιοχές, η οποία περιλαμβάνει παρεμβάσεις στη διαδικασία της αύξησης και της εκκόλαψης, προκειμένου να βελτιωθεί η παραγωγή και η ατομική ή συνεταιριστική ιδιοκτησία του καλλιεργούμενου αποθέματος» (Βουλτσιάδου et al., 2015). Σκοπός των υδατοκαλλιεργειών είναι η άμεση παραγωγή αλιευμάτων ευρείας κατανάλωσης και η παραγωγή υδρόβιων οργανισμών, οι οποίοι χρησιμοποιούνται, είτε ως τροφή, είτε ως προϊόντα βιοτεχνολογίας. Η παραγωγή εκτρεφόμενων ιχθυηρών υψηλής θρεπτικής αξίας και χαμηλού κόστους, όπως η τσιπούρα *Sparus aurata*, είναι ακόμη ένας στόχος των υδατοκαλλιεργειών. Σύμφωνα με τους Cardinal et al., (2011), η υδατοκαλλιέργεια προσφέρει εναλλακτική λύση ως πηγή πρωτεΐνης, εξαιτίας της αυξανόμενης παγκόσμιας ζήτησης για υδρόβια προϊόντα σε συνδυασμό με τη μείωση των άγριων θαλάσσιων πόρων. Παράλληλα, η παραγωγή καλλωπιστικών ειδών και η παραγωγή γόνων, όπως αυγά και προνύμφες, με σκοπό τον εμπλουτισμό των φυσικών αποθεμάτων, αποτελούν ακόμη μια σκοπιμότητα των υδατοκαλλιεργειών (Γκάνιας, 2015). Το 2018, η παγκόσμια παραγωγή υδατοκαλλιέργειας αντιπροσώπευε σχεδόν το 50% των παγκόσμιων αλιευτικών προϊόντων, τα οποία αποτελούν σημαντική πηγή τροφής και ενέργειας (ΣΕΘ, 2020). Η Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛΣΤΑΤ) είναι ο επίσημος φορέας στην Ελλάδα που πραγματοποιεί επίσημες στατιστικές και επιστημονικές μελέτες, καθώς αφορούν όλους τους κλάδους της οικονομικής και κοινωνικής δραστηριότητας, στηρίζοντας την ελληνική κυβέρνηση και άλλους φορείς του δημόσιου τομέα στη λήψη αποφάσεων και στην κατάρτιση και την αξιολόγηση των πολιτικών τους δεικτών αξιολόγησης. Τα κυριότερα είδη ψαριών που

παράγει η ευρωπαϊκή ιχθυοκαλλιέργεια είναι: ο σολομός (*Salmo salar*), η πέστροφα (*Oncorhynchus mykiss* και *Salmo trutta*), το λαβράκι (*Dicentrarchus labrax*), η τσιπούρα (*S. aurata*), το χέλι (*European eel*) και ο κυπρίνος (*Cyprinus carpio*). Η Ασία, όμως, σε σύγκριση με την Ευρώπη, αποτελεί τη μεγαλύτερη παραγωγή υδατοκαλλιεργειών σε παγκόσμιο επίπεδο (Agriculture Organization of the United Nations. Fisheries Department, 2000; Pateiro et al., 2020).

1.2. Κατηγορίες Υδατοκαλλιέργειας

Η εκτροφή των ιχθυηρών διακρίνεται σε κατηγορίες, σύμφωνα με το ύψος της παραγωγής και τον βαθμό της ανθρώπινης παρέμβασης:

1.2.1. Εκτατικό σύστημα εκτροφής

Το εκτατικό σύστημα εκτροφής, το οποίο είναι η πρώτη μορφή υδατοκαλλιέργειας, οι οργανισμοί εκτρέφονται σε φυσικά υδατικά οικοσυστήματα, όπως είναι οι λίμνες και οι λιμνοθάλασσες και εξαρτώνται από την τροφή, που υπάρχει στο φυσικό περιβάλλον, χωρίς καμία ανθρώπινη παρέμβαση. Ο εκτατικός τύπος εκτροφής είναι ιδανικός στην καλλιέργεια πολλών ειδών ταυτόχρονα, την πολυκαλλιέργεια (Βουλτσιάδου et al., 2015; Γκάνιας, Κ., 2015).

1.2.2. Ημιεκτατικό σύστημα εκτροφής

Στο ημιεκτατικό σύστημα εκτροφής, το οποίο οι οργανισμοί εκτρέφονται σε φυσικά υδατικά οικοσυστήματα, όπως είναι τα υφάλμυρα και τα γλυκά νερά και εξαρτώνται από την τροφή, που υπάρχει στο φυσικό τους περιβάλλον. Ωστόσο, στο ημιεκτατικό σύστημα εκτροφής σε σύγκριση με το εκτατικό σύστημα εκτροφής υπάρχουν ανθρώπινες επεμβάσεις, κατασκευάζοντας έργα για καλύτερη κυκλοφορία νερού και εύκολη σύλληψη οργανισμών, με σκοπό την αύξηση της τελικής παραγωγικότητας (Παπουτσόγλου, 1997). Είναι άξιο, να σημειωθεί, ότι η τελική παραγωγικότητα ενός ημιεκτατικού συστήματος είναι μεγαλύτερη από εκείνη του εκτατικού συστήματος (Παπουτσόγλου, 1997).

1.2.3. Ημιεντατικό σύστημα εκτροφής

Στο ημιεντατικό σύστημα εκτροφής, οι οργανισμοί εκτρέφονται σε φυσικά υδατικά οικοσυστήματα, αλλά περιλαμβάνει περισσότερες ανθρώπινες επεμβάσεις σε σύγκριση με το ημικεντατικό σύστημα εκτροφής (Γκάνιας, 2015). Η κυριότερη ανθρώπινη παρέμβαση σε ένα ημιεντατικό σύστημα εκτροφής ιχθυηρών είναι η χορήγηση συμπληρωματικού σιτηρεσίου. Επιπλέον σε περιπτώσεις που δεν υπάρχει η δυνατότητα αυξημένης παροχής νερού στους οργανισμούς, γίνεται τεχνητή οξυγόνωση προκειμένου να διατηρηθούν τα κατάλληλα επίπεδα διαλυμένου οξυγόνου (Παπουτσόγλου, 1997; Soltan, 2016).

1.2.4. Εντατικό σύστημα εκτροφής

Στο εντατικό σύστημα εκτροφής, οι οργανισμοί εκτρέφονται σε κατάλληλες δεξαμενές ή πλωτούς κλωβούς με την αποκλειστική χορήγηση τεχνητού σιτηρεσίου. Σήμερα, το εντατικό και το ημιεντατικό σύστημα εκτροφής χρησιμοποιείται περισσότερο στις ιχθυοκαλλιέργειες, καθώς έχει μεγαλύτερο ύψος παραγωγής (Χώτος & Ρογδάκης, 1992). Παρ' όλ' αυτά, το εντατικό σύστημα εκτροφής ιχθυηρών έχει υψηλότερες δαπάνες παραγωγής σε σύγκριση με τα υπόλοιπα συστήματα εκτροφής (Παπουτσόγλου, 1997).

1.2.5. Υπερεντατικό σύστημα εκτροφής

Στο υπερεντατικό σύστημα εκτροφής, οι οργανισμοί όχι μόνο εκτρέφονται σε κατάλληλες δεξαμενές ή πλωτούς κλωβούς με την αποκλειστική χορήγηση τεχνητού σιτηρεσίου, αλλά παρακολουθούνται και ελέγχονται τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του νερού, με σκοπό τις καλύτερες συνθήκες διαβίωσης των ιχθυηρών (Παπουτσόγλου, 1997). Το υπερεντατικό σύστημα εκτροφής, είναι το σύστημα με τις υψηλότερες δαπάνες παραγωγής και τις μέγιστες αποδόσεις στην τελική παραγωγή, σε σύγκριση με τα υπόλοιπα συστήματα εκτροφής ιχθυηρών. Επομένως, το υπερεντατικό σύστημα εκτροφής προσφέρεται στα εμπορικά σημαντικά εκτρεφόμενα είδη ιχθυηρών, όπως είναι η τσιπούρα *S. aurata*, το λαβράκι *D. labrax* και η πέστροφα, *S. trutta*, καθώς οι τιμές τους υπερκαλύπτουν τις δαπάνες παραγωγής τους (Παπουτσόγλου, 1997).

Επιπλέον, υπάρχει κατηγοριοποίηση των συστημάτων εκτροφής σύμφωνα με την ανανέωση του νερού και το είδος των εγκαταστάσεων (Soltan, 2016; Παπουτσόγλου, 1997).

1.2.6. Συστήματα συνεχούς ροής του νερού (ανοικτό σύστημα)

Το ανοικτό σύστημα είναι από τα παλαιότερα συστήματα, που εφαρμόζεται, κυρίως στην εκτροφή των ιχθυηρών της οικογένειας Salmonidae. Με την πάροδο του χρόνου, όμως, το ανοικτό σύστημα εκτροφής έχει εφαρμοστεί και σε άλλα είδη ιχθυηρών, εξαιτίας του χαμηλού κόστους παραγωγής (Γκάνιας, Κ., 2015; Παπουτσόγλου, 1997). Η εφαρμογή του ανοικτού συστήματος πραγματοποιείται είτε σε χερσαίες δεξαμενές, είτε σε φυσικές και τεχνικές υδατοσυλλογές, χρησιμοποιώντας πλωτούς κλωβούς (Soltan, 2016; Παπουτσόγλου, 1997). Στις χερσαίες δεξαμενές χρησιμοποιείται παροχή και αποχέτευση νερού, οποιασδήποτε προελεύσεως, αρκεί να ανταποκρίνεται στις φυσιολογικές απαιτήσεις του εκτρεφόμενου οργανισμού. Είναι δυνατή, επίσης, η απομάκρυνση περιττωμάτων και υπολειμμάτων τροφής μέσω της παροχής νερού στα ανοικτά συστήματα εκτροφής (Παπουτσόγλου, 1997). Όσον αφορά τους πλωτούς κλωβούς, οι οποίοι είναι εγκατεστημένοι σε μια μεγάλη φυσική υδατοσυλλογή, οι υδρόβιοι οργανισμοί εκτρέφονται με τεχνητό σιτηρέσιο και η ποιότητα του νερού, που χρησιμοποιείται, εξαρτάται άμεσα από τα φυσικά ρεύματα της υδατοσυλλογής (Soltan, 2016). Είναι αξιο, να σημειωθεί, ότι πρέπει να υπάρχει το κατάλληλο βάθος και ισχυρά υδάτινα ρεύματα, ώστε να πραγματοποιείται ανανέωση του νερού του συστήματος εκτροφής. Ένα βασικό μειονέκτημα του ανοικτού συστήματος εκτροφής των υδρόβιων οργανισμών είναι ο κίνδυνος αλλοίωσης των φυσιολογικών χαρακτηριστικών του νερού της φυσικής υδατοσυλλογής.

1.2.7. Σύστημα πολλαπλής χρησιμοποίησης – επανακυκλοφορίας του νερού (ημίκλειστο σύστημα)

Στα συστήματα επανακυκλοφορίας, το νερό επαναχρησιμοποιείται, αντί να απελευθερώνεται και να χάνεται στο περιβάλλον, όπως συμβαίνει στα ανοικτά συστήματα εκτροφής υδρόβιων οργανισμών (Γκάνιας, Κ., 2015). Κατά την έξοδο του νερού, η μεγαλύτερη ποσότητά του περνάει από βιολογικά και μηχανικά φίλτρα, ώστε να απομακρυνθούν τα αιωρούμενα σωματίδια και η αμμωνία, με αποτέλεσμα να μπορεί να χρησιμοποιηθεί ξανά. Βασικό πλεονέκτημα του ημίκλειστου συστήματος είναι η μείωση

του ποσοστού του νέου νερού, που προέρχεται από το περιβάλλον και κατ' επέκταση η ποσότητα του συνολικού νερού. Επιπλέον, μειώνονται οι πιθανότητες αλλοίωσης των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών της υδατοσυλλογής, εξαιτίας της μικρής ποσότητας νερού, καθώς είναι απαλλαγμένο από πολύπλοκες οργανικές ενώσεις (Παπουτσόγλου, 1997). Στο ημίκλειστο σύστημα εκτροφής των υδρόβιων οργανισμών, όμως, υπάρχουν δύο κύρια μειονεκτήματα, το κόστος επένδυσης και το κόστος λειτουργίας, λόγω του αριθμού, του μεγέθους και το επίπεδο των εξαρτημάτων, που χρησιμοποιούνται σε αυτού του είδους το σύστημα εκτροφής.

1.2.8. Κλειστό σύστημα

Το κλειστό σύστημα αποτελεί μια παραλλαγή του ημίκλειστου συστήματος. Η μόνη διαφορά μεταξύ αυτών των συστημάτων είναι το νερό που χρησιμοποιείται. Στο κλειστό σύστημα, συγκεκριμένα, το νερό, που χρησιμοποιείται είναι συνεχώς το ίδιο, περνώντας από κατάλληλα φίλτρα. Από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα του κλειστού συστήματος εκτροφής είναι οι χαμηλές απαιτήσεις σε νερό, επειδή δεν προκαλείται αλλοίωση των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών, καθώς είναι απαραίτητη η ρύθμιση και ο έλεγχός τους (Soltan, 2016; Παπουτσόγλου, 1997). Ωστόσο, υπάρχει υψηλό κόστος επένδυσης και λειτουργίας, όπως και στο ημίκλειστο σύστημα εκτροφής υδρόβιων οργανισμών. Είναι άξιο, να σημειωθεί, ότι απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στη διαχείριση του κλειστού συστήματος εκτροφής των υδρόβιων οργανισμών, καθώς είναι δυνατή η μετάδοση ασθενειών (Soltan, 2016).

1.2.9. Σύστημα χωρίς ανανέωση (παροχή και αποχέτευση) νερού

Το σύστημα εκτροφής χωρίς ανανέωση νερού είναι το παλαιότερο σύστημα, που εφαρμόζεται στην εκτροφή ιχθυηρών, όπως είναι ο κυπρίνος και ο κέφαλος (Παπουτσόγλου, 1997). Το σύστημα εκτροφής χωρίς ανανέωση νερού χρησιμοποιείται σε φυσικές ή τεχνητές υδατοσυλλογές (Soltan, 2016). Σε αυτό το σύστημα εκτροφής δεν υπάρχει παροχή και αποχέτευση νερού κατά τη διάρκεια της εκτροφής. Ωστόσο, υπάρχει παροχή νερού, είτε μία μόνο φορά για κάθε περίοδο εκτροφής, είτε συμπλήρωσής του λόγω εξάτμισης (Soltan, 2016; Παπουτσόγλου, 1997). Βασικό μειονέκτημα του συστήματος χωρίς ανανέωση νερού είναι τα αυξημένα επίπεδα αζωτούχων ενώσεων, εξαιτίας του μεταβολισμού των ιχθυηρών

και των χαμηλών επιπέδων της συγκέντρωσης του οξυγόνου ιδιαίτερα κατά τις νυχτερινές ώρες (Soltan, 2016; Παπουτσόγλου, 1997).

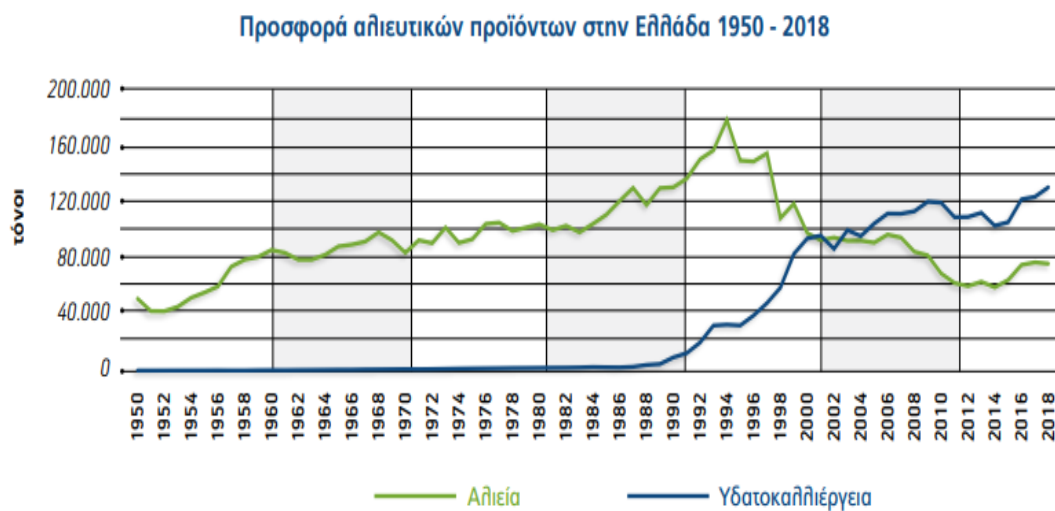
1.2.10. Σύστημα τεχνητών υδατοσυλλογών με συνεχή ανανέωση του νερού

Το σύστημα τεχνητών υδατοσυλλογών με συνεχή ανανέωση του νερού είναι συνδυασμός του ανοικτού συστήματος δεξαμενών και του συστήματος χωρίς ανανέωση του νερού. Εξαιτίας αυτού του συνδυασμού, υπάρχει συνεχή ανανέωση του νερού εκτροφής, αξιοποιώντας παράλληλα τη βιολογική δραστηριότητα του νερού (Παπουτσόγλου, 1997). Το σύστημα τεχνητών υδατοσυλλογών με συνεχή ανανέωση νερού απαιτεί υψηλή ποσότητα νερού και το νερό αποχετεύσεως του προκαλεί αλλοιώσεις των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών των φυσικών υδατοσυλλογών. Ωστόσο, η παραγωγή του συστήματος αυτού είναι υψηλότερη, σε σύγκριση με το σύστημα χωρίς ανανέωση νερού, εξαιτίας της συνεχούς ανανέωσής του, η οποία μειώνει την επίδραση των προϊόντων μεταβολισμού των ιχθυηρών (Παπουτσόγλου, 1997).

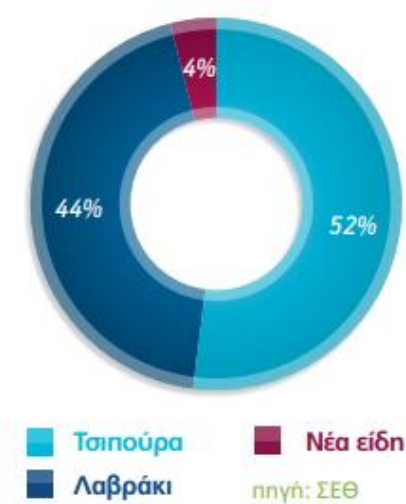
1.3. Υδατοκαλλιέργειες στην Ελλάδα

Η υδατοκαλλιέργεια, και κυρίως η ιχθυοκαλλιέργεια, που εμφάνισε ραγδαία ανάπτυξη τη δεκαετία του '80, αποτελεί στην Ελλάδα έναν από τους πιο σημαντικούς κλάδους του πρωτογενούς τομέα ζωικής παραγωγής, καθώς τα προϊόντα υδατοκαλλιέργειας αποτελούν τροφή υψηλής θρεπτικής αξίας για μεγάλο μέρος του πληθυσμού, εξαιτίας της συμβολής της στην οικονομική ανάπτυξη και την κοινωνική συνοχή της χώρας (ΣΕΘ, 2020). Τα κυριότερα είδη ιχθυηρών, που παράγονται στις ελληνικές θάλασσες είναι η τσιπούρα, *S. aurata* και το λαβράκι, *D. labrax*, αποτελώντας περίπου το 96% των πωλήσεων (ΣΕΘ, 2020). Η τσιπούρα, συγκεκριμένα, αποτελεί είδος, που προσαρμόζεται εύκολα σε συνθήκες αιχμαλωσίας, με γρήγορη ανάπτυξη, ανθεκτικότητα στις μεταβολές των φυσικοχημικών παραμέτρων των 9 υδάτινων μαζών και έχει εξαιρετική ποιότητα σάρκας. Εξαιτίας των παραπάνω ιδιοτήτων της ελκύει μεγάλο οικονομικό ενδιαφέρον και υψηλή εμπορική αξία. Σε μικρότερη κλίμακα τα μεσογειακά είδη ιχθυηρών όπως το λυθρίνι (*Pagellus erythrinus*),

ο κρانيός (*Argyrosomus Regius*), η συναγρίδα (*Dentex dentex*) και το μυτάκι (*Diplodus puntazzo*), εκτρέφονται στην Ελλάδα, αποτελώντας το 4% των πωλήσεων.



Εικόνα 1.1. Η ανάπτυξη της αλιείας και της υδατοκαλλιέργειας στην Ελλάδα από το 1950 έως το 2018. (ΣΕΘ, 2020)



Εικόνα 1.2. Τα κύρια είδη εκτροφής στην Ελλάδα. (ΣΕΘ, 2020)

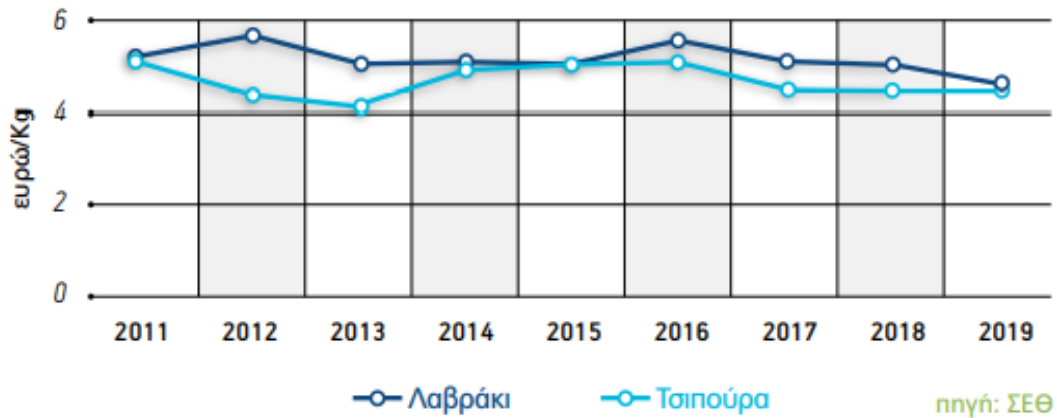
1.3.1. Όγκος και αξία παραγωγής ιχθυερών στην Ελλάδα

Η Ελλάδα διαθέτει 26 ιχθυογεννητικούς σταθμούς μεσογειακών ιχθύων, εκ των οποίων οι 24 λειτουργούν, με δυνατότητα εκτροφής σχεδόν 500 εκατομμυρίων ιχθυερών. Το 2019 ο συνολικός όγκος παραγωγής ιχθυερών εκτιμάται, ότι ανήλθε σε 149.975 τόνους αξίας 564,62 εκ. ευρώ. Σε σύγκριση με το 2018 καταγράφεται αύξηση 2% ως προς τον όγκο (146.627 τόνοι) και 5% ως προς την αξία παραγωγής (534 εκ. ευρώ). Τα ιχθυερά υδατοκαλλιέργειας αντιπροσωπεύουν το μεγαλύτερο ποσοστό της συνολικής παραγωγής (85% του όγκου και 98% της αξίας της συνολικής παραγωγής της χώρας). Το 2019 η παραγωγή τσιπούρας, *S. aurata* και λαβρακιού, *D. labrax* ανήλθε σε 120.500 τόνους (65.300 τόνοι τσιπούρας *S. aurata* και 55.200 τόνοι λαβρακιού *D. labrax* συνολικής αξίας 545,6 εκ. ευρώ. Σε σύγκριση με το 2018 παρατηρείται αύξηση σχεδόν 3% ως προς τον όγκο παραγωγής, εξαιτίας της αυξημένης παραγωγής λαβρακιού, *D. labrax* και οριακή μείωση 1% ως προς την αξία πωλήσεων λόγω της μειωμένης τιμής και για τα δύο είδη. Η τσιπούρα *S. aurata* και το λαβράκι *D. labrax* αντιστοιχούν στο 54% και 46% του όγκου παραγωγής, αντίστοιχα. Ανά είδος, το 2019 η παραγωγή τσιπούρας *S. aurata* παρουσίασε αύξηση 4,6% και του λαβρακιού *D. labrax* 4,1% σε σύγκριση με το προηγούμενο έτος. Το 2020 εκτιμάται, ότι η παραγωγή των δύο αυτών ειδών θα παρουσιάσει μείωση 3% και θα κυμανθεί στους 117.000 τόνους, εξαιτίας των επιπτώσεων της νόσου COVID-19.

Πίνακας 1.1. Η παραγωγή υδατοκαλλιέργειας το 2019. (ΣΕΘ, 2020)

	Αριθμ. Μονάδων	όγκος (τόνοι)	αξία (εκ. ευρώ)
A. ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΝΕΡΑ (ΕΚΤΡΟΦΕΣ ΣΕ ΧΕΡΣΑΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ)			
Πέστροφα	62	2.000	6,50 €
Κυπρίνος	7	7	0,02 €
Σοθιμός	2	2	0,02 €
Χέλια	3	146	1,22 €
Γαριδοκαλλιέργειες	1	0	0,00 €
Λοιπά είδη (κέφαλοι, τιλάπια κλπ)	12	100	0.950
Σύνολο Α	87	2.255	7,75 €
B. ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΝΕΡΑ (ΕΚΤΡΟΦΕΣ ΣΕ ΠΛΩΤΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ)			
Τσιπούρα & λαβράκι	302	120.500	545,66 €
Λοιπά μεσογειακά είδη		4.300	
Οστρακοκαλλιέργειες (κυρίως μύδια)	520	22.020	7,78 €
Σύνολο Β	822	146.820	553,44 €
Σύνολο Α+Β	909	149.075	561,20 €
Γ. ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΕΣ (ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΚΥΡΙΩΣ ΑΠΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΟΥΣ ΣΥΛΛΟΓΟΥΣ)			
Ευρύαθα είδη (τσιπούρα, λαβράκι, κέφαλοι κλπ)	72	900	3,42 €
Σύνολο Γ	72	900	3.42 €
Δ. ΙΧΘΥΟΓΕΝΝΗΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΩΝ ΙΧΘΥΩΝ (Θ.Μ.Ι.)			
	Αριθμ. Σταθμών	Παραγ. εκ. Ιχθύδια	αξία (εκ. ευρώ)
Τσιπούρα & λαβράκι	26	411	86,70 €
Λοιπά μεσογειακά είδη		11,3	
Σύνολο Δ	26	422,3	86,70 €

Το 2019, οι τιμές τσιπούρας *S aurata* και λαβράκι *D. labrax* παρουσίασαν πτωτική τάση σε σύγκριση με το προηγούμενο έτος. Η μέση τιμή πώλησης της τσιπούρας *S. aurata* ανήλθε στα 4,51€/κιλό, παρουσιάζοντας οριακή μείωση 0,5%, ενώ για το λαβράκι *D. labrax* η μέση τιμή πώλησης κυμάνθηκε στα 4,55€/κιλό μειωμένη σχεδόν κατά 8,5%. Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία αναμένεται να αναστραφεί η τάση αυτή το 2020, εξαιτίας της ισορροπημένης σχέσης μεταξύ της προσφοράς και της ζήτησης σε παγκόσμιο επίπεδο.



Εικόνα 1.3. Οι μέσες τιμές της τσιπούρας *S. aurata* και του λαβρακιού *D. labrax* μέχρι το 2019. (ΣΕΘ, 2020)

1.4. Τσιπούρα (Gilthead Sea Bream, *Sparus aurata*)

Η τσιπούρα, με το επιστημονικό όνομα *Sparus aurata* (Linnaeus 1758), είναι ένας περκόμορφος ιχθύς, που ανήκει στο γένος *Sparus* της οικογένειας των Sparidae. Συγκεκριμένα η συστηματική της κατάταξη ακολουθεί:

Βασίλειο: Ζώα (Animalia)

Συνομοταξία/Φύλο: Χορδωτά (Chordate)

Ομοταξία/Κλάση: Ακτινοπτερύγια (Actinopterygii)

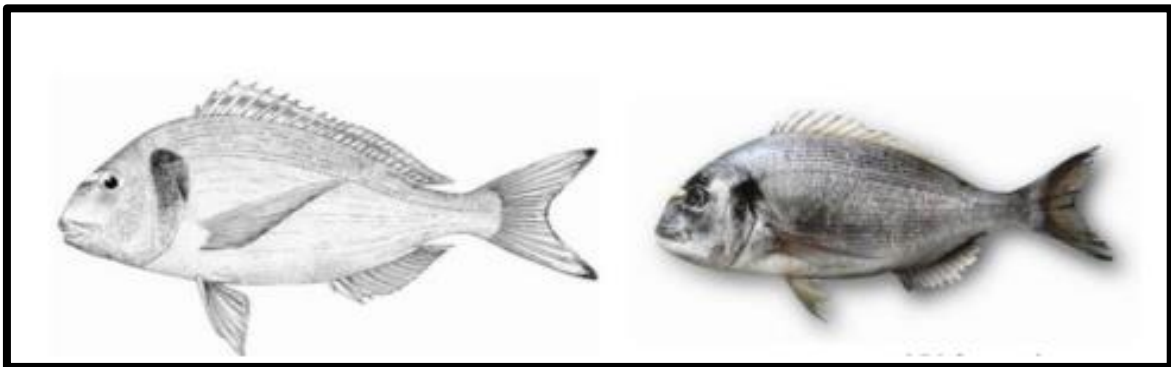
Τάξη: Περκόμορφα (Perciformes)

Οικογένεια: Σπαρίδες (Sparidae)

Γένος: Σπάρος (*Sparus*)

Είδος: *S. aurata* (Moretti et al., 2005)

Η τσιπούρα *S. aurata* αποτελεί είδος της μεσογείου και είναι ένα από τα δύο κυριότερα εκτρεφόμενα είδη στις μεσογειακές και ελληνικές θαλάσσιες υδατοκαλλιέργειες (Κλαουδάτος & Κλαουδάτος, 2012).

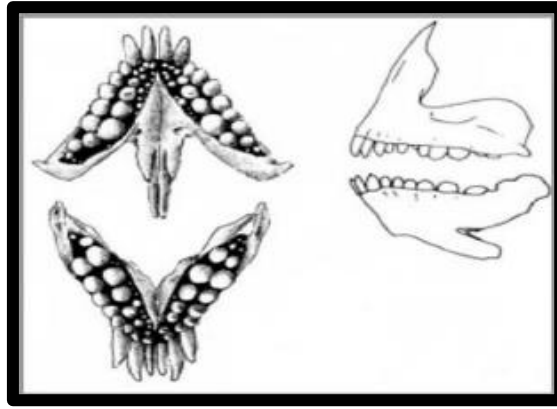


Εικόνα 1.4. Τσιπούρα, *S. aurata*. (Νεοφύτου & Νεοφύτου, 2004)

1.4.1. Μορφολογία τσιπούρας

Τα περκοειδή ιχθυηρά αποτελούνται από επιμήκη, βαθύ και συμπιεσμένο σώμα με κυκλοειδή λέπια (Νεοφύτου & Νεοφύτου, 2004). Το χρώμα του σώματος της τσιπούρας *S. aurata* είναι ασημόγκριζο, ενώ το πτερύγιο της ουράς έχει τις παρυφές μαύρες. Η τσιπούρα *S. aurata* αποτελείται από ένα μόνο ραχιαίο πτερύγιο χωρίς οδοντώσεις με 10 έως 15 σκληρές και 9 έως 17 ακτίνες. Επίσης, η τσιπούρα *S. aurata* διαθέτει μια ενιαία συνεχής πλευρική γραμμή, μια καστανόμαυρη κηλίδα στο βραγχιακό επικάλυμμα και μια πλατιά χρυσή κοντυλιά στο μάτι.

Το κεφάλι των περκοειδών ιχθυηρών είναι μεγάλο, συχνά με απότομο άνω προφίλ και το στόμα τους να είναι μικρό, με την άνω γνάθο, να μην φτάνει περισσότερο από το μεσαίο τμήμα του ματιού τους. Τα δόντια της γνάθου των περκοειδών ιχθυηρών συνήθως διαφοροποιούνται σε κωνικά, κοπτικά ή κυνόδοντα μπροστά και δόντια, τα οποία μοιάζουν με πισινούς γομφίους. Η τσιπούρα, *S. aurata*, συγκεκριμένα, έχει τέσσερις έως έξι κυνόδοντες στο μπροστινό μέρος κάθε γνάθου, με δύο έως τέσσερις σειρές δοντιών πίσω από αυτούς (Νεοφύτου, 2015).



Εικόνα 1.5. Τα δόντια και τα σαγόνια της τσιπούρας. (Νεοφύτου, Χ. & Νεοφύτου, Ν. 2004)

Η τσιπούρα *S. aurata* είναι ένας πρωτάνδρος ερμαφρόδιτος ιχθύς, τόσο στο ανοιχτό πέλαγος, όσο και στην αιχμαλωσία. Η σεξουαλική ωριμότητα αναπτύσσεται στα αρσενικά σε ηλικία 2 ετών (20-30 cm) και στα θηλυκά σε ηλικία 2-3 ετών (33-40 cm) (Νεοφύτου & Νεοφύτου, 2004). Παρόλα αυτά, η σεξουαλική αναστροφή δε φαίνεται να συμβαίνει σε όλα τα ιχθυηρά, αφού μερικά από αυτά παραμένουν αρσενικά σε όλη τη διάρκεια της ζωής τους. Οι παράγοντες, οι οποίοι συμβάλλουν στην αλλαγή αυτή, δεν έχουν εξακριβωθεί με σαφήνεια. Πιθανοί λόγοι της σεξουαλικής αλλαγής υποστηρίζεται, ότι εκτός από την ηλικία, είναι το βάρος των ψαριών, η διατροφή τους και οι ορμόνες τους. Το μέσο συνολικό μήκος των αρσενικών κυμαίνεται στα 30-40cm, ενώ το μέγιστο μήκος φτάνει τα 70cm (Χώτος & Ρογδάκης, 1992). Εκτιμάται, επίσης, ότι το μέσο βάρος κυμαίνεται από 400-600g, ενώ το μέγιστο βάρος μπορεί να είναι 16-18kg και η μέγιστη ηλικία της περίπου 10-15 έτη (Moretti et al., 2005) Τα θηλυκά μπορούν, να γεννούν 20.000-80.000 αυγά κάθε μέρα για περίοδο έως και 4 μηνών.

1.4.2. Τοπολογία - Βιολογία τσιπούρας

Στο φυσικό περιβάλλον η τσιπούρα *S. aurata* συχνά συναντάται σε υφάλμυρα νερά και θαλασσινά νερά, κυρίως σε περιοχές με θαλάσσια λιβάδια Ποσειδωνίας, υφάλους και αμμώδη βεδικά υποστρώματα, σε βάθος, που φτάνει μέχρι και τα 150 μέτρα (Moretti et al., 2005). Στην Ελλάδα, συγκεκριμένα, ιδιαίτερη χαρακτηριστική είναι η εποχική παρουσία της τσιπούρας σε αβαθείς λιμνοθάλασσες υδατοσυλλογές του Μεσολογγίου, του Αμβρακικού

Κόλπου και του Πόρτο-Λάγος Ξάνθης. Είναι άξιο, να σημειωθεί, ότι κατά τα αρχικά στάδια του κύκλου ζωής η τσιπούρα ζει σε παράκτιες λιμνοθάλασσες και εκβολές ποταμών.

Η τσιπούρα είναι ένα πελαγικό ποικιλόθερμο και ευρύαλο είδος, όπου αντέχει σε θερμοκρασίες από 4 έως 32 °C. Ο μέγιστος ρυθμός ανάπτυξης επιτυγχάνεται στους 22 έως 24 °C. Η ανθεκτικότητα στις τσιπούρας στα όρια αλατότητας είναι μέχρι 40‰, με μέγιστη ανάπτυξη σε νερά αλατότητας από 28‰ έως 32‰.

Οι διατροφικές συνήθειες της τσιπούρας στο φυσικό της περιβάλλον εξαρτώνται από το μέγεθός της. Τα μικρά μεγέθους ιχθυηρά τρέφονται με ζωοπλαγκτόν, ενώ τα μεγαλύτερα είναι σαρκοφάγα και προτιμούν μαλάκια, μύδια και στρείδια (Νεοφύτου & Νεοφύτου, 2004). Επομένως, σύμφωνα με τα παραπάνω εξηγείται και η μορφολογία των οδόντων της τσιπούρας, καθώς διαθέτει πολυάριθμα μυτερά δόντια και στις δύο γνάθους και πολυάριθμες σειρές χονδρών τραπεζιτών, ώστε να διευκολύνεται η σύνθλιψη των οστράκων.

1.4.3. Εκτροφή της τσιπούρας

Μέχρι τις αρχές της δεκαετίας του 1980, η τσιπούρα, όχι μόνο στην Ελλάδα αλλά και στην υπόλοιπη Ευρώπη, καλλιεργούνταν με παραδοσιακό τρόπο σε εκτατικά συστήματα, παράκτιες λιμνοθάλασσες και υδατοσυλλογές με θαλασσινό νερό. Η τσιπούρα αποτελεί είδος αρκετά κατάλληλο για εκτατική υδατοκαλλιέργεια στη Μεσόγειο, εξαιτίας της προσιτής αγοραστικής τιμής, των υψηλών ποσοστών επιβίωσης και των διατροφικών της συνθηκών, αφού βρίσκεται σχετικά χαμηλά στην τροφική αλυσίδα (Βουλτσιάδου et al., 2015). Η τεχνητή αναπαραγωγή της τσιπούρας έγινε για πρώτη φορά με επιτυχία στην Ιταλία το 1981-1982 και η μεγάλης κλίμακας παραγωγή ιχθυηρών τσιπούρας επιτεύχθηκε οριστικά το 1988-1989 στην Ισπανία, την Ιταλία και την Ελλάδα (Βουλτσιάδου κ.α., 2015). Είναι άξιο, να σημειωθεί, ότι η τσιπούρα από τη δεκαετία του '80, όπου αναπτύχθηκε το εντατικό σύστημα εκτροφής, έδειξε μεγάλη προσαρμοστικότητα σε συνθήκες εντατικής εκτροφής, τόσο σε υδατοσυλλογές όσο και σε ιχθυοκλωβούς, με αποτέλεσμα να παρουσιάζει σταθερή αύξηση ετήσιας παραγωγής (ΣΕΘ, 2020).

1.4.4. Χημική σύσταση του σιτηρεσίου της τσιπούρας

Τα σιτηρέσια της κύριας εκτροφής χορηγούνται 16-18 μήνες, μέχρι επιτεύξεως του συνήθους εμπορικού μεγέθους της τσιπούρας το οποίο μπορεί να κυμαίνεται από 250 έως 400g σε νερά θερμοκρασίας 22-26 °C, αλατότητας 30-40‰, περιεκτικότητας σε O₂ μεγαλύτερης από 5,5ppm και με πυκνότητα εκτροφής κυμαινόμενη από 18 (20) έως και 25kg/m³ νερού εκτροφής. Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται οι προδιαγραφές σιτηρεσίων της τσιπούρας (Μεντέ, κ.α., 2011).

Πίνακας 1.2: Προτεινόμενες προδιαγραφές σιτηρεσίων κύριας εκτροφής τσιπούρας, *S. aurata*, εφαρμόζοντας εντατικά και υπερεντατικά (κλειστά-ημίκλειστα) συστήματα παραγωγής. (Μεντέ, κ.α., 2011)

Προδιαγραφές σιτηρεσίων											
Τύπος (*)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
α (0,3-0,5)	50-52	14-15	17,0-13,0	0,7-1,0	10	9,0-10	20,5-21,0	17,6	~15,5	47,1	26,76
β (0,6-1,0)	49-51	15-16	17,0-13,5	1,0-1,4	9,0-9,5	10	20,5-21,0	17,6	~15,5	46,2	26,25
γ (1,0-1,6)	48-50	16-17	17,0-13,5	1,4-1,6	9,0-9,5	10	20,5-21,0	17,6	~15,5	45,3	25,74
δ (1,6-2,0)	47-49	16-18	18,0-13,5	1,4-1,6	9,0-9,5	10	20,7-21,3	17,9	~15,5	44,4	24,8
ε (2,1-3,0)	46-49	16-18	19,5-14,0	1,4-1,6	8,5-9,0	10	20,7-21,3	17,9	~15,5	43,9	24,53
στ (3,0-4,0)	45-48**	18-20	19-13,5	1,5-1,7	8,0-8,5	10	21,2-21,8	18,3	~16,0	43	23,5
ζ (4,0-4,5)	44-46**	18-20	20,0-15,5	1,5-1,7	8,0-8,5	10	21,2-21,7	18,2	~16,0	41,6	22,86
η (4,5-6,0)	43-46**	18-20	21,0-15,5	1,7-1,8	8,0-8,5	10	21,2-21,7	18,2	~16,0	41,1	22,58
θ (1,5-5,0)	50-45	11,0-12,0	19,0-23,0	1,2-1,8	10	10	19,7-19,6	16,2	~14,0	46,4-41,7	28,64-25,74

(*) Μέγεθος συμπίκτων (mm). ** Σιτηρέσια με ενισχυμένα επίπεδα πολυακόρεστων λιπαρών οξέων, απαραίτητων αμινοξέων, βιταμινών και ιχνοστοιχείων. →: Οι τιμές μεταβάλλονται σε σχέση με το μέγεθος των ιχθύων. 1.ΟΑΟ: Ολικές Αζωτούχες Ουσίες (%). 2. ΟΛΟ: Ολικές Λιπαρές Ουσίες (%). 3. ΕΝΕΟ: Ελεύθερες Αζώτου Εκχυλισματικές Ουσίες (%). 4. ΙΟ: Ινώδεις Ουσίες (%). 5. Τέφρα (%). 6. Υγρασία (νερό %). 7. ΣΕ (MJ/kg). 8. Πεπτή ενέργεια (MJ/kg). 9. Μεταβολιστέα ενέργεια (MJ/kg). 10: Πεπτές πρωτεΐνες (%). 11: Πεπτές πρωτεΐνες/Πεπτή ενέργεια (g/MJ).

1.5. Θρεπτική αξία

Τα θρεπτικά συστατικά είναι απαραίτητα σε κάθε οργανισμό, με σκοπό την επιτέλεση των φυσιολογικών λειτουργιών του. Τα θρεπτικά συστατικά διακρίνονται σε μακροθρεπτικά συστατικά, όπως είναι οι πρωτεΐνες, τα λίπη και οι υδατάνθρακες, τα οποία είναι αναγκαία για τον οργανισμό σε μεγάλες ποσότητες και σε μικροθρεπτικά συστατικά, όπως είναι οι βιταμίνες και τα ανόργανα στοιχεία, τα οποία απαιτούνται σε μικρότερες ποσότητες (Nollet et al., 2012). Τα θρεπτικά συστατικά εξυπηρετούν διάφορους

φυσιολογικούς ρόλους, όπως η παροχή μεταβολικής ενέργειας και η παραγωγή δομικών συστατικών του σώματος, ενώ παράλληλα αποτελούν και παράγοντες γεύσης στα τρόφιμα.

1.5.1. Θρεπτική αξία ιχθυερών

Η τροφή αποτελεί τη βασικότερη πηγή πρόσληψης των θρεπτικών συστατικών από έναν οργανισμό, καθώς η ποσότητα και η αναλογία των θρεπτικών συστατικών της τροφής καθορίζουν τη θρεπτική της αξία (Lall, 2000).

Τα ιχθυερά αποτελούν από τις πιο θρεπτικές τροφές ζωικής προέλευσης, καθώς περιέχουν πρωτεΐνες υψηλής ποιότητας, ισορροπημένα απαραίτητα αμινοξέα, υψηλά επίπεδα λιποδιαλυτών βιταμινών (Α και D) και λιπαρών οξέων, καθώς και υδατάνθρακες και βασικά μακρο- και μικρομεταλλικά στοιχεία, όπως είναι το ιώδιο, το μαγνήσιο, το φώσφορο και το σελήνιο (Mesa et al., 2021; Pateiro et al., 2020). Συγκεκριμένα, τα ιχθυερά χαρακτηρίζονται από 15%-30% πρωτεΐνες, 0%-25% λιπίδια και 50%-80% υγρασία (Pateiro, et al., 2020). Σύμφωνα με τους Iwamoto et al., (2019) τα ιχθυερά, που περιέχουν επίπεδα πρωτεΐνης άνω του 15% θεωρούνται τροφή υψηλής θρεπτικής αξίας.

1.5.2. Παράγοντες που επηρεάζουν τη θρεπτική αξία των ιχθυερών

Η σύνθεση των θρεπτικών συστατικών των ιχθυερών εξαρτάται τόσο από ενδογενείς παράγοντες, όσο και από εξωγενείς παράγοντες. Στους ενδογενείς παράγοντες ανήκουν το είδος, το φύλο και η ηλικία των ιχθυερών, ενώ στους εξωγενείς ανήκουν η διατροφική κατάσταση των ιχθυερών, η εποχή του έτους και η ζώνη, στην οποία ζουν (Abbas et al., 2008; Alasalvar et al., 2011; Pateiro et al., 2020).

Η θρεπτική αξία των ιχθυερών ποικίλει σημαντικά στα διάφορα είδη (Huss, 1995). Οι μεγαλύτερες μεταβολές της θρεπτικής αξίας παρατηρούνται στην περιεκτικότητα σε λίπος των ιχθυερών, καθώς τα ιχθυερά διακρίνονται σε τέσσερις κατηγορίες σύμφωνα με την περιεκτικότητα του σώματός τους σε λίπος: τα λιπαρά, τα ημιλιπαρά, τα χαμηλά λιπαρά και τα άπαχα (Nollet et al., 2012). Σημαντικές διακυμάνσεις της θρεπτικής αξίας, επίσης, παρατηρείται στην περιεκτικότητα στην υγρασία και στις λιποδιαλυτές βιταμίνες, καθώς εξαρτώνται άμεσα από την περιεκτικότητα σε λίπος των ιχθυερών (Lall, 2000). Είναι άξιο, να σημειωθεί, ότι μεταβολές στη θρεπτική αξία των ιχθυερών και κυρίως στην

περιεκτικότητά τους σε λίπος, παρατηρούνται όχι μόνο στα διαφορετικά είδη αλλά και σε συγγενικά είδη, ακόμα και σε άτομα του ίδιου είδους (Donnelly et al., 1990).

Οι θρεπτικές και ενεργειακές ανάγκες των ιχθυηρών μεταβάλλονται σύμφωνα τόσο με το στάδιο ανάπτυξης όσο και με το στάδιο γεννητικής ωριμότητας (Dumas et al., 2007; Zaboukas et al., 2006). Συγκεκριμένα, το επίπεδο της υγρασίας και η περιεκτικότητα στις πρωτεΐνες των ιχθυηρών μειώνεται με την αύξηση της ηλικίας και του μεγέθους τους, ενώ παράλληλα αυξάνεται η περιεκτικότητα σε λίπος των ιχθυηρών (Griffiths, D. & Kirkwood, R.C., 1995; Παπουτσόγλου, 2008). Επιπλέον, διαφορές στην περιεκτικότητα σε λίπος ανάμεσα στα δύο φύλα των ιχθυηρών έχουν βρεθεί σε αρκετά είδη, τόσο στο μυϊκό ιστό, όσο και στο ήπαρ και τις γονάδες (Larson, 1991).

Οι θρεπτικές και ενεργειακές ανάγκες των ιχθυηρών μεταβάλλονται, επίσης, ανάλογα με την εποχή, εξαιτίας των ενεργειακών αποθεμάτων και απαιτήσεων τους κατά την διάρκεια ενός εποχιακού κύκλου (Abbas et al., 2008). Συγκεκριμένα, την άνοιξη και το καλοκαίρι, η περιεκτικότητα σε λίπος των ιχθυηρών φτάνει τις μέγιστες τιμές, καθώς επηρεάζεται άμεσα από τις διατροφικές ανάγκες των ιχθυηρών, λόγω της αυξημένης ποσότητας φυτοπλαγκτού (Παπαναστασίου, 1990). Επιπλέον, η περιεκτικότητα σε υδατάνθρακες των ιχθυηρών είναι μικρότερη το καλοκαίρι και μεγαλύτερη τον χειμώνα.

Οι διατροφικοί παράγοντες, όπως η διαθεσιμότητα και το είδος της τροφής, η συχνότητα σίτισης, τα επίπεδα πρωτεΐνης, τα ενεργειακά επίπεδα της τροφής και η περίοδος ασιτίας, επηρεάζουν, επίσης, τη θρεπτική αξία των ιχθυηρών (Shearer, 1994). Συγκεκριμένα, σε συνθήκες ιχθυοκαλλιέργειας, η χημική σύσταση του σώματος των εκτρεφόμενων ιχθυηρών επηρεάζεται από τη σύσταση του σιτηρεσίου τους, ενώ σε περιόδους στέρησης τροφής, τα αποθέματα του λίπους των ιχθυηρών είναι τα πρώτα, τα οποία μειώνονται (Shearer, 1994; Turchini et al., 2003).

Οι θρεπτικές και ενεργειακές ανάγκες των ιχθυηρών μεταβάλλονται, επίσης, ανάλογα με τη ζώνη, στην οποία ζουν. Συγκεκριμένα, στα ιχθυηρά των θαλάσσιων υδάτων παρατηρήθηκε, ότι περιέχουν υψηλότερες περιεκτικότητες σε πρωτεΐνες και λιπίδια, σε σύγκριση με τα ιχθυηρά του γλυκού νερού (Παπαναστασίου, 1990). Επιπλέον, τα ιχθυηρά των θαλάσσιων υδάτων αποτελούν πλουσιότερη πηγή ω-3 πολυακόρεστων λιπαρών οξέων σε σύγκριση με τα ιχθυηρά του γλυκού νερού (Παπαναστασίου, 1990). Σύμφωνα με τους

Childress et al. (1990) και Drazen, (2007) τα ιχθυηρά, τα οποία ζουν σε μεγαλύτερα βάθη παρουσιάζουν μειωμένη περιεκτικότητα σε λίπος.

1.6. Πρωτεΐνες

Οι πρωτεΐνες είναι η σημαντικότερη κατηγορία βιολογικών μορίων με βάση τις λειτουργίες που επιτελούν στους οργανισμούς. Ο ρόλος των πρωτεϊνών είναι:

- δομικός, ο συνδετικός ιστός του οργανισμού, αποτελείται από την πρωτεΐνη κολλαγόνο, ενώ οι μύες σχηματίζονται από τις πρωτεΐνες μυοσίνη και ακτίνη,
- καταλυτικός, όλες οι χημικές αντιδράσεις καταλύονται από τα ένζυμα, τα οποία είναι κυρίως πρωτεΐνες,
- προστατευτικός, τα αντισώματα που αναπτύσσει ο οργανισμός για να καταπολεμήσει ασθένειες είναι πρωτεΐνες
- αποθηκευτικός, όπου οι πρωτεΐνες χρησιμοποιούνται για αποθήκευση ενέργειας όπως η αλβουμίνη που υπάρχει στο ασπράδι του αυγού (Σπηλιόπουλος κ.α., 2015; Alasalvar et al., 2011).

Ο άνθρωπος είναι ικανός να βιοσυνθέτει αμινοξέα, εκ των οποίων όμως δεν μπορεί να συνθέσει τα απαραίτητα αμινοξέα, τα οποία πρέπει να τα λάβει από την τροφή. Απαραίτητα αμινοξέα χαρακτηρίζονται η αργινίνη, η ιστιδίνη, η ισολευκίνη, η λευκίνη, η λυσίνη, η μεθειονίνη, η φαινυλαλανίνη, η θρεονίνη, η τρυπτοφάνη και η βαλίνη.

Η παρουσία των πρωτεϊνών στη διατροφή των περισσότερων ιχθυηρών είναι σημαντικότερη, σε σύγκριση με την παρουσία των υδατανθράκων και των λιπών, καθώς οι πρωτεΐνες αποτελούν τα κύρια δομικά συστατικά όλων των κυττάρων και των ιστών, συμμετέχοντας σε εξαιρετικά μεγάλο πλήθος λειτουργιών του οργανισμού (Seenappa & Devaraj, 1995). Συνήθως, οι πρωτεΐνες βρίσκονται σε ποσοστό 18- 20% περίπου και η συγκέντρωσή τους είναι ανεξάρτητη της διατροφής των ιχθυηρών (Παπουτσόγλου, 2008). Η περιεκτικότητα ωστόσο των πρωτεϊνών του ιστού των ιχθυηρών αυξάνεται με το μέγεθος τους, ενώ μειώνεται κατά την αναπαραγωγική περίοδο (Shearer, 1994). Η ανεπαρκής πρόσληψη των πρωτεϊνών προκαλεί, είτε μείωση, είτε διακοπή του ρυθμού ανάπτυξης, απώλεια βάρους και μια σειρά παθολογικών καταστάσεων.

Τα δύο βασικά αμινοξέα λυσίνη και λευκίνη βρίσκονται σε υψηλές συγκεντρώσεις στις πρωτεΐνες των ιχθυηρών και αποτελούν ένα καλό συνδυασμό αμινοξέων κατάλληλο για τις διατροφικές ανάγκες του ανθρώπου. Επίσης, το ασπαρτικό και το γλουταμικό οξύ βρίσκονται σε υψηλές συγκεντρώσεις στις πρωτεΐνες των ιχθυηρών (Alasalvar et al., 2011). Οι πρωτεΐνες του ιστού των ιχθυηρών είναι καλής ποιότητας, εξαιτίας της υψηλής πεπτικότητας και των συγκεκριμένων ποσοτήτων των αμινοξέων. Σύμφωνα με τους Alasalvar et al., (2011) η ποσότητα των πρωτεϊνών στους μύες των ιχθυηρών είναι χαμηλή, με αποτέλεσμα να μαλακώνει και να διαλύεται πιο εύκολα όταν θερμαίνεται σε σύγκριση με τον συνδετικό ιστό των χερσαίων οργανισμών. Εξαιτίας αυτού του μαλακώματος, το κρέας των ιχθυηρών είναι πιο εύκολο στη μάσηση.

1.6.1. Μη πρωτεϊνικής φύσεως αζωτούχες ενώσεις

Οι συνολικές πτητικές αζωτούχες βάσεις (Total volatile basic nitrogen, TVB-N), αντιπροσωπεύουν το περιεχόμενο σε αμμωνία (NH_3), διμεθυλαμίνη (Dimethylamine, DMA), τριμεθυλαμίνη (Trimethylamine, TMA), οξείδιο της τριμεθυλαμίνης (Trimethylamine oxide, TMAO). Τα επίπεδα των ενώσεων συνήθως είναι χαμηλά, αλλά αυξάνονται μετά τον θάνατο των ιχθυηρών κατά την αποθήκευσή τους. Ένας καλός δείκτης της φρεσκάδας των ιχθυηρών δύναται να είναι η μέτρηση τους.

1.7. Υδατάνθρακες

Η παρουσία των υδατανθράκων στους ιχθύες, με τη μορφή αμύλου και ινών, παίζει σημαντικό ρόλο στη γεύση και στη δομή των τροφίμων, καθώς οι υδατάνθρακες αποτελούν δομικά συστατικά των ζωικών ιστών (B. Caballero, 2005). Ωστόσο, οι υδατάνθρακες έχουν τη χαμηλότερη ενεργειακή αξία, σε σύγκριση με τα υπόλοιπα θρεπτικά συστατικά, στη διατροφή των ιχθυηρών. Η περιεκτικότητα σε υδατάνθρακες των ιχθυηρών ποικίλει ανάλογα το είδος, την ηλικία, και τη διατροφή του ψαριού. Η γλυκόζη θεωρείται ο πιο σημαντικός υδατάνθρακας, που ανιχνεύεται στα ψάρια και αποτελεί πηγή ενέργειας τους. Επίσης, το γλυκογόνο συσσωρεύεται κυρίως στο ήπαρ των ιχθυηρών και αποτελεί μια αποθηκευμένη καύσιμη ένωση, ενώ η έλλειψή του προκαλεί αντιστρεπτές συνέπειες. Τα ιχθυηρά, επίσης, περιέχουν φρουκτόζη και γαλακτόζη, τα οποία συσσωρεύονται στο

σπερματικό υγρό, λακτόζη στα νευρικά κύτταρα και βλεννοπολυσακχαρίτες, που απαντώνται στη βλέννη του γαστρεντερικού σωλήνα και στην εξωτερική επιφάνεια του σώματός τους (Παπουτσόγλου, 2008).

1.8. Βιταμίνες και ανόργανα συστατικά

Οι βιταμίνες και τα ανόργανα στοιχεία αποτελούν συστατικά των ορμονών και των ενζύμων των ιχθυηρών και συντελούν στην ενεργοποίησή τους. Οι βιταμίνες και τα ανόργανα στοιχεία, όμως, δεν παρέχουν ενέργεια στον οργανισμό, αλλά είναι απαραίτητα στην εκτέλεση των ζωτικών λειτουργιών ενός οργανισμού (Hamre et al., 2005).

Συγκεκριμένα, τα ιχθυηρά αποτελούν σημαντική πηγή λιποδιαλυτών βιταμινών, ιδιαίτερα της βιταμίνης Α και D, οι οποίες απαντώνται κυρίως στα λιπαρά ιχθυηρά, όπως είναι ο σολομός και ο ξιφίας (Alasalvar et al., 2011). Η βιταμίνη Α συμβάλλει στη φυσιολογική λειτουργία των ματιών, ενώ η βιταμίνη D είναι υπεύθυνη για την αύξηση και τον εμπλουτισμό των οστών και των δοντιών αλλά και για την απορρόφηση ασβεστίου και φωσφόρου. Επιπλέον, τα ιχθυηρά διαθέτουν βιταμίνες του συμπλέγματος Β (Β1-θειαμίνη, Β2-ριβοφλαβίνη, Β3-νιασίνη, Β12-κοβαλαμίνη), οι οποίες που είναι σημαντικές για τον μεταβολισμό των υδατανθράκων, την υγεία των ερυθρών αιμοσφαιρίων και τη σωστή λειτουργία και ανάπτυξη του νευρικού συστήματος. Η βιταμίνη Β6-πυριδοξίνη είναι απαραίτητη για τη σύνθεση αμινοξέων και την παραγωγή ενέργειας. Η βιταμίνη C, όμως, δεν βρίσκεται στον μυϊκό ιστό των ιχθυηρών, αλλά στο ήπαρ και τα αυγά τους σε επαρκή ποσότητα καλύπτοντας τις θρεπτικές ανάγκες (Παπαναστασίου, 1990).

Τα ιχθυηρά, επίσης, αποτελούν καλή πηγή ασβεστίου, φωσφόρου, ιωδίου, σιδήρου, χαλκού και σεληνίου (Alasalvar et al., 2011). Το ασβέστιο λαμβάνεται κυρίως από μικρού μεγέθους ιχθυηρά και είναι απαραίτητο για τη δόμηση των δοντιών και των οστών, την κανονική λειτουργία των μυών, του νευρικού συστήματος, αλλά συμβάλλει επίσης και στην πήξη του αίματος. Ο φωσφόρος είναι απαραίτητος για την καλή λειτουργία της όρασης, ενώ το ιώδιο συμβάλλει στη ρύθμιση των θυρεοειδών ορμονών και στα παιδιά στην ομαλή σωματική και πνευματική ανάπτυξη. Επίσης τα ιχθυηρά περιέχουν σίδηρο, ο οποίος είναι απαραίτητος στη σύνθεση της αιμοσφαιρίνης των ερυθρών αιμοσφαιρίων, που είναι σημαντική για τη μεταφορά του οξυγόνου σε όλα τα μέρη του σώματος.

1.9. Υγρασία (νερό)

Το νερό, αν και δεν αποτελεί θρεπτικό συστατικό, βρίσκεται σε υψηλές περιεκτικότητες, τόσο γενικότερα σε όλα τα τρόφιμα, όσο και ειδικότερα στο σώμα των ιχθύων. Η παρουσία του νερού στους ιστούς καθορίζει τον ρυθμό της βιολογικής δραστηριότητας, δρα ως διαλύτης και ως μέσο για τη διεξαγωγή αντιδράσεων, αλλά και ως αντιδραστήριο και προϊόν αντιδράσεων και διευκολύνει τη μεταφορά θρεπτικών ουσιών στα κύτταρα (Ανδρικόπουλος, 2015).

Το κύριο συστατικό του ιστού των ιχθυηρών είναι η υγρασία που συνήθως κυμαίνεται σε ποσοστά της τάξεως του 70-80% του βάρους φιλέτου ψαριού. Η περιεκτικότητα σε υγρασία είναι αντιστρόφως ανάλογη της λιποπεριεκτικότητας, δηλαδή όσο λιγότερη είναι η υγρασία τόσο πιο λιπαρό είναι το ψάρι. Η περιεκτικότητα σε υγρασία στο σώμα των ιχθυηρών μειώνεται κατά την αύξηση της ηλικίας (Παπουτσόγλου, 2008). Επιπλέον, η περιεκτικότητα στην υγρασία αυξάνεται, καθώς πλησιάζει η αναπαραγωγική περίοδος των ιχθυηρών. Η υγρασία αποτελεί σημαντική παράμετρο ποιότητας της φρεσκάδας των ιχθυηρών, καθώς επηρεάζει την υφή και τους μύες τους (Cheng et al., 2015). Η μεγάλη περιεκτικότητα σε υγρασία των ιχθυηρών επηρεάζει σημαντικά τα οργανοληπτικά τους χαρακτηριστικά.

1.10. Λιπίδια

Η διατύπωση ενός κοινού ορισμού των λιπιδίων δεν είναι εύκολο να οριστεί, καθώς η τάξη των λιπιδίων χαρακτηρίζεται από ετερογένεια ως προς τη χημική δομή και τους βιολογικούς τους ρόλους. Στα περισσότερα επιστημονικά βιβλία, τα λιπίδια αναφέρονται ως μια κατηγορία οργανικών ενώσεων των ζωικών και φυτικών οργανισμών, που έχουν κοινό χαρακτηριστικό, ότι είναι αδιάλυτα στο νερό, εξαιτίας της μεγάλης υδρόφοβης ανθρακικής αλυσίδας τους, αλλά διαλύονται σε οργανικούς διαλύτες με μικρή πολικότητα (Σπηλιόπουλος et al., 2015; Pomeranz, 2013). Σύμφωνα με τους Christie & Han, (2012), ένας ορισμός των λιπιδίων θα μπορούσε να είναι: «Τα λιπίδια αποτελούνται από τα λιπαρά οξέα και τα παράγωγά τους, καθώς επίσης και από τις ουσίες, που σχετίζονται βιοσυνθετικά ή λειτουργικά με αυτά». Ωστόσο, ο ορισμός αυτός είναι αρκετά παραπλανητικός, αν ληφθεί υπόψη το γεγονός, ότι οι ουσίες, οι οποίες θεωρούνται λιπίδια με βάση τον παραπάνω

ορισμό, διαλύονται ευκολότερα στο νερό συγκριτικά με τους οργανικούς διαλύτες. Τα λιπίδια προέρχονται κυρίως από φυτά, ζώα και μικροοργανισμούς. Έχει παρατηρηθεί, ότι πάνω από το 50% της πρόσληψης λίπους έχει τη μορφή αόρατου λίπους, δηλαδή μη διαχωρισμένα έλαια και λίπη σε τρόφιμα όπως είναι τα δημητριακά, οι ξηροί καρποί, τα γαλακτοκομικά προϊόντα, τα αυγά και το κρέας (Ghotra et al., 2002; World Health Organization, 1977). Η περιεκτικότητα σε λίπος και έλαια των προϊόντων διατροφής είναι σταθερή με μικρές διακυμάνσεις ανάλογα με την εποχή (Ghotra et al., 2002). Ως εκ τούτου, οι θρεπτικές και οι λειτουργικές ιδιότητες των προϊόντων διατροφής λόγω της περιεκτικότητάς τους σε λιπίδια είναι, επίσης, σταθερές. Οι διαταραχές του μεταβολισμού των λιπιδίων προκαλούν μια ποικιλία καταστάσεων ασθένειας, ιδιαίτερα τις καρδιακές παθήσεις και την παχυσαρκία (Christie, 1997).

Οι ενώσεις, γνωστές ως λιπίδια, περιέχουν τόσο τα λίπη, όσο και τα έλαια (Ghotra et al., 2002). Οι όροι «λίπη» και «έλαια» είναι χημικώς ταυτόσημοι και αναφέρονται στα λιπίδια, τα οποία ανευρίσκονται στη στερεά ή στην υγρή κατάσταση, αντιστοίχως, σε θερμοκρασία δωματίου (Wade & Simek, 2017). Τα λίπη και τα έλαια, είναι μίγματα γλυκεριδίων και αποτελούν συστατικά όλων των τροφίμων, με τη σύνθεσή τους να είναι ζωτικής σημασίας για την καλή διατροφή (Christie, 1997). Η διαφορά μεταξύ των λιπών και των ελαίων οφείλεται στα τριγλυκερίδια, τα οποία περιέχουν. Συγκεκριμένα, τα λίπη περιέχουν μεγάλη αναλογία κορεσμένων λιπαρών οξέων (Saturated Fatty Acids - SFA), ενώ τα έλαια υπερτερούν στην περιεκτικότητα, είτε μονοακόρεστων λιπαρών οξέων (Monounsaturated fatty acids - MUFA), είτε πολυακόρεστων λιπαρών οξέων (Polyunsaturated Fatty Acids - PUFA) (Salimon et al., 2017). Εκ φύσεως τα περισσότερα πολυακόρεστα λιπαρά βρίσκονται στη cis μορφή τους, αλλά η επεξεργασία τους πριν από την κατανάλωση, όπως το τηγάνισμα, το ραφινάρισμα και η εκχύλιση, προκαλεί τον ισομερισμό σε trans διαμορφώσεις σε ένα ποσοστό (Salimon et al., 2017).

Τα λιπίδια των ιχθυερών περιέχουν υψηλές συγκεντρώσεις ω-3 πολυακόρεστων λιπαρών οξέων, ενώ παράλληλα έχουν μικρές ποσότητες κορεσμένων λιπιδίων και χοληστερόλης (Cheng et al., 2015). Τα λιπίδια, επίσης, βοηθούν στην απορρόφηση λιποδιαλυτών θρεπτικών ουσιών, όπως είναι οι στερόλες και οι βιταμίνες, συμμετέχουν στη δομή των βιολογικών μεμβρανών μέσω φωσφολιπιδίων, και αποτελούν πρόδρομες ουσίες στη σύνθεση ορμονών (Sargent et al., 1999). Ανάλογα με την περιεκτικότητα των ιχθυερών σε λίπος, υπάρχουν άπαχα ψάρια, όπως είναι ο μπακαλιάρος με 20% πρωτεΐνη, 80% νερό

και μάλλον χαμηλά επίπεδα λιπιδίων (0,5%–3%). Τα λιπαρά ιχθυηρά, όπως το σκουμπρί και ο σολομός, έχουν την ίδια περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες, αλλά υψηλότερη περιεκτικότητα σε λιπαρά (10%-18%) και συνεπώς χαμηλότερη περιεκτικότητα σε νερό (62%-70%). Η τσιπούρα *S. aurata*, το λαβράκι *D. labrax* και η πέστροφα *S. trutta* ταξινομούνται ως ημίπαχα ιχθυηρά, έχοντας περιεκτικότητα σε λιπίδια ίση με 5-10% του υγρού βάρους τους (Alasalvar et al., 2011; Pateiro et al., 2020).

1.10.1. Κατηγορίες λιπιδίων

Με βάση τη δομή τους τα λιπίδια ταξινομούνται σε τρεις κατηγορίες τα απλά τα σύνθετα και τα παράγωγα λιπίδια (Okuyama et al., 1996; Pomeranz, 2013).

1.10.1.1. Απλά λιπίδια

Τα απλά λιπίδια περιέχουν δύο είδη δομικών μονάδων και είναι γενικώς ουδέτερο. Σε αυτή την κατηγορία υπάγονται η μονό-, δι-, και τρι-ακυλογλυκερόλες, οι κηροί και οι εστέρες στερόλης. Η πρώτη κατηγορία αποτελείται από ένα μόριο γλυκερόλης συνδεδεμένο αντίστοιχα με ένα έως τρία λιπαρά οξέα και παρατηρούνται συνήθως σε διάφορα ζώα και έντομα, συνεισφέροντας στη λειτουργία της μόνωσής τους και στην επιφάνεια των φύλλων και των βλαστών, τους από την αφυδάτωση και την προσβολή από μικροοργανισμούς (Wade & Simek, 2017). Η κατηγορία αυτή αποτελεί το 98% των λιπαρών υλών των τροφίμων. Οι κηροί είναι λιποδιαλυτοί σε υψηλές θερμοκρασίες αλλά σε θερμοκρασία δωματίου κρυσταλλώνουν προκαλώντας θόλωση των ελαίων. Επιπλέον, οι κηροί είναι υπεύθυνοι για την αύξηση της διάρκειας ζωής των φρούτων κατά την αποθήκευση. Απλά λιπίδια χαρακτηρίζονται οι εστέρες στερολών, δηλαδή το προϊόν της σύνδεσης λιπαρού οξέος και στερόλης.

1.10.1.2. Σύνθετα λιπίδια

Τα σύνθετα λιπίδια περιέχουν περισσότερα από δύο είδη δομικών μονάδων, εμφανίζοντας πολικότητα. Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν τα γλυκεροφωσfolιπίδια και σφιγγολιπίδια. Κύρια λειτουργία τους είναι η σύνθεση του κυτταρικού τοιχώματος και η συγκράτηση των πρωτεϊνών, οι οποίες μεταφέρουν μηνύματα εντός και εκτός του κυττάρου.

1.10.1.3. Παράγωγα λιπίδια

Τα παράγωγα λιπίδια συνήθως προέρχονται από απλά ή σύνθετα ή άλλα λιπίδια. Σε αυτή την κατηγορία υπάγονται τα ελεύθερα λιπαρά οξέα, οι στερόλες, οι λιποδιαλυτές βιταμίνες A, D, E και K, καθώς και κάποιοι υδρογονάνθρακες, όπως είναι το σκουαλένιο και τα καροτενοειδή.

1.10.2. Ρόλος λιπιδίων

Η μελέτη των λιπιδίων έχει αποκτήσει μεγάλη σημασία, καθώς τα λιπίδια εμπλέκονται σε σημαντικές βιολογικές διεργασίες, τόσο των φυτών και των ζώων, όσο και των μικροοργανισμών (Christie, 1997). Τα λιπίδια μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως:

- Αποθήκες ενέργειας
- Δομικά υλικά
- Διαβιβαστές μηνυμάτων (Christie & Han, 2012; Srigley & Mossoba, 2016).

Είναι άξιο, να σημειωθεί, ότι τα λιπίδια αποτελούν την κύρια αποθήκη ενέργειας του ανθρώπινου οργανισμού και των φυτικών ιστών (Σπηλιόπουλος κ.α., 2015). Σημαντικό ρόλο στον ανθρώπινο οργανισμό κατέχουν και οι προσταγλαδίνες, οι οποίες αποτελούν ξεχωριστή κατηγορία των λιπαρών και δρουν ως αγγελιαφόροι μηνυμάτων στο νευρικό σύστημα.

Τα λιπίδια, επίσης, κατέχουν σημαντικό ρόλο και ως συστατικό των τροφίμων, καθώς συμβάλλουν στα φυσικοχημικά τους χαρακτηριστικά, βελτιώνοντας τη γεύση και την υφή και συνεισφέροντας στη δομή τους (Srigley & Mossoba, 2016). Τα λιπίδια δίνουν μία ευχάριστη και κρεμώδη υφή. Τα λιπίδια, επίσης, έχουν τη δυνατότητα να διαλύουν ενώσεις αρώματος και πρόδρομες ενώσεις, οι οποίες αποδίδουν χαρακτηριστικό άρωμα στο τρόφιμο. Σε ορισμένες περιπτώσεις τα λιπίδια δρουν και ως γαλακτωματοποιητές, δηλαδή ενώσεις που καθιστούν δυνατή την ανάμιξη λιπαρής και υδατικής φάσης. Παράλληλα οι λιπαρές ύλες έχουν τη δυνατότητα να επιτείνουν τη διάρκεια ζωής ενός τροφίμου, καθώς δεσμεύουν και συγκρατούν την περιεχόμενη υγρασία του τροφίμου.

1.11. Λιπαρά οξέα

Τα λιπαρά οξέα, τα οποία αναφέρονται ως δομικά συστατικά των λιπιδίων, είναι γραμμικά αλειφατικά καρβοξυλικά οξέα, που βιοσυνθέτονται από τους οργανισμούς και αποτελούνται από 12 έως 20 άτομα άνθρακα. Τα λιπαρά οξέα διακρίνονται σε κορεσμένα (Πίνακας 1.3) και σε ακόρεστα λιπαρά οξέα (Πίνακας 1.4), τα οποία περιέχουν έναν ή περισσότερους διπλούς δεσμούς κυρίως με *cis* και σπάνια με *trans* γεωμετρία (Σπηλιόπουλος et al., 2015). Τα ακόρεστα λιπαρά οξέα διακρίνονται σε μονοακόρεστα, τα οποία έχουν έναν διπλό δεσμό και σε πολυακόρεστα, που έχουν δύο ή περισσότερους διπλούς δεσμούς. Τα μονοακόρεστα λιπαρά οξέα βρίσκονται είτε σε *cis* μορφή κυρίως στη φύση, είτε σε *trans* μορφή κατά την επεξεργασία των λιπαρών υλών. Είναι αξιοσημείωτο, ότι τα κορεσμένα και τα μονοακόρεστα λιπαρά δεν είναι απαραίτητα στη διατροφή του ανθρώπου, καθώς μπορούν να συντεθούν στο ανθρώπινο σώμα, σύμφωνα με τους Özden & Erkan, (2008). Τα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα διακρίνονται σε κατηγορίες ανάλογα με τον αριθμό των διπλών δεσμών τους. Οι κυριότερες ομάδες των πολυακόρεστων λιπαρών οξέων είναι τα ω -3 και ω -6 λιπαρά οξέα (Alasalvar et al., 2002).

Πίνακας 1.3: Τα κορεσμένα λιπαρά οξέα (Σπηλιόπουλος κ.α., 2015).

Όνομα	Κωδικοποίηση (αριθμός C: αριθμός διπλών δεσμών)	Συντακτικός τύπος	Σημείο Τήξεως (°C)
Λαουρικό οξύ	12:0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$	44
Μυριστικό οξύ	14:0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$	58
Παλμιτικό οξύ	16:0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$	63
Στεατικό οξύ	18:0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$	69
Αραχιδικό οξύ	20:0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18}\text{COOH}$	77

Πίνακας 1.4: Τα ακόρεστα λιπαρά οξέα (Σπηλιόπουλος κ.α., 2015).

Όνομα	Κωδικοποίηση (αριθμός C: αριθμός διπλών δεσμών)	Συντακτικός τύπος	Σημείο Τήξεως (°C)
Παλμιτολεϊκό οξύ	16:1 Δ^9	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	1
Ελαϊκό οξύ	18:1 Δ^9	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	13
Λινελαϊκό οξύ	18:2 $\Delta^{9,12}$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_2(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$	-5
Λινολενικό οξύ	18:3 $\Delta^{9,12,15}$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_3\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	-11
Αραχιδονικό οξύ	20:4 $\Delta^{5,8,11,14}$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3(\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH})_4(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$	-49

Στη φύση τα λιπαρά οξέα βρίσκονται, είτε σε ελεύθερη μη εστεροποιημένη δομή, είτε ως εστέρες συνδεδεμένη σε γλυκερόλη, χοληστερόλη ή κάποια αλειφατική αλκοόλη μακριάς αλυσίδας (Christie, 1997). Τα λιπαρά οξέα αποτελούν μέρος αυτών τριακυλογλυκερολών και ως εκ τούτου δεν χαρακτηρίζονται ως ελεύθερα λιπαρά οξέα.

Η ύπαρξη των λιπαρών οξέων στην ανθρώπινη διατροφή έχει ευεργετικά αποτελέσματα, εάν πρόκειται για τα απαραίτητα λιπαρά οξέα. Απαραίτητα λιπαρά οξέα θεωρούνται το λινολεϊκό οξύ και τα α- και γ-λινολενικά οξέα στους ζωικούς οργανισμούς, καθώς δεν μπορούν οι ίδιοι να τα συνθέσουν από άλλα απλούστερα λιπαρά οξέα και είναι αναγκαίο να τα λαμβάνουν μέσω της πλούσιας τροφής σε λιπαρά οξέα, όπως είναι τα ιχθυηρά (Πίνακας 1.5). Αντίθετα, τα φυτά μπορούν να συνθέτουν απαραίτητα λιπαρά οξέα. Είναι άξιο, να σημειωθεί, ότι το αραχιδονικό οξύ θεωρείται ως έμμεσα απαραίτητο λιπαρό οξύ, επειδή μπορεί να βιοσυντεθεί από το λινολενικό οξύ (Ανδρικόπουλος, 2015). Το ποσοστό των λιπαρών οξέων στα τρόφιμα αποτελείται κριτήριο ποιότητάς τους. Η έλλειψη των λιπαρών οξέων από τη διατροφή προκαλεί ανεπιθύμητες επιπτώσεις, στην περίπτωση των κορεσμένων και των trans λιπαρών οξέων, με αποτέλεσμα να προκαλούν σοβαρές καρδιαγγειακές ασθένειες (Golay et al., 2016).

Πίνακας 1.5: Μέση περιεκτικότητα (% του συνόλου των λιπαρών οξέων) σε λιπαρά οξέα σώματος ιχθύων (Παπουτσόγλου, 2008).

Λιπαρά οξέα	Περιεκτικότητα	Λιπαρά οξέα	Περιεκτικότητα
14:0	3,5-5,5	20:4 ω_6	0,5-0,8
16:0	18,0-21,0	20:5 ω_3 (EPA)	4,0-7,0
16:1 ω_7	6,5-7,7	22:1 ω_{11}	~1,5
18:0	~3,5	22:5 ω_3	0,7-1,5
18:1 ω_9	16,0-26,0	22:6 ω_3 (DHA)	8,5-9,5
18:1 ω_7	2,0-4,0	ΣΚΛΟ	26,0-33,0
18:2 ω_6	6,3-9,5	ΣΜΛΟ	33,0-41,0
18:3 ω_3	0,9-1,5	ΣΠΛΟ	26,0-32,0
18:4 ω_3	0,8-1,3	ΣΥΠΛΟ	14,0-22,0
20:0	~0,2	Σ ω_9	21,5-25,0
20:1 $\omega_9+\omega_{11}$	3,4-3,8	Σ ω_3	20,0-25,0
20A1 ω_6	~0,4	DHA/EPA	1,4-2,2
20:4 ω_3	0,4-0,9	ω_3/ω_6	2,7-3,3

EPA: Εικοσιπεντανοϊκό οξύ. DHA: Εικοσιδυεξανοϊκό οξύ. ΣΚΛΟ: Σύνολο Κορεσμένων Λιπαρών Οξέων. ΣΜΛΟ: Σύνολο Μονοακόρεστων Λιπαρών Οξέων. ΣΠΛΟ: Σύνολο Πολυακόρεστων Λιπαρών Οξέων. ΣΥΠΛΟ: Σύνολο υψηλώς πολυακόρεστων λιπαρών οξέων (με περισσότερους από δύο ελεύθερους δεσμούς). Σ: Σύνολο.

1.13. Ποιότητα/φρεσκάδα (freshness)

Η ποιότητα των τροφίμων ορίζεται ως ένα σύστημα των απαιτήσεων των προϊόντων, τόσο υλικών, όσο και άυλων, που όχι μόνο σχετίζονται με το ίδιο το προϊόν, αλλά και το πλαίσιο παραγωγής, το σύστημα προϊόντος-συσκευασίας και το σύστημα προϊόντος-αγοράς (Peri, 2006). Η φρεσκάδα "freshness" συμβάλλει σημαντικά στην ποιότητα τόσο των ιχθυηρών, όσο και γενικότερα των αλιευτικών προϊόντων (Abbas et al., 2008; J. Cheng et al., 2014; Cheng et al., 2015), καθώς επηρεάζει σημαντικά την ποιότητα διατροφής και την αποδοχή των καταναλωτών (J. Cheng et al., 2014; Damez & Clerjon, 2008). Υπάρχουν πολλοί εξωτερικοί και εσωτερικοί παράγοντες, που επηρεάζουν την ποιότητα της φρεσκάδας των ιχθυηρών, συμπεριλαμβανομένων των παραμέτρων επεξεργασίας και των διαφορετικών σταδίων μεταθανάτιου μετασχηματισμού τους όπως το στάδιο της ακαμψίας, η διαδικασία αυτόλυσης και η μικροβιολογική αλλοίωση μετά από τη θανάτωση. Τα στάδια μετασχηματισμού αποτελούνται από φυσικές, χημικές, φυσικοχημικές και βιοχημικές διεργασίες, ακολουθούμενες από βακτηριακή αλλοίωση, αποικοδόμηση πρωτεϊνών και αποσύνθεση του ATP, επιτυγχάνοντας την απώλεια φρεσκάδας και καταστρέφοντας την δομή των μυών, με αποτέλεσμα την υποβάθμιση της ποιότητας των ιχθυηρών ύστερα από τη θανάτωσή τους (Ayala et al., 2010). Σύμφωνα με τους Savina et al., (2016) έχουν αναπτυχθεί αρκετές μέθοδοι θανάτωσης των ιχθυηρών με σκοπό τη βελτίωση ποιότητας και ασφάλειάς τους. Τα ιχθυηρά καλό είναι, να αναισθητοποιούνται, πριν από την σφαγή, ταχύτατα, αποφεύγοντας την ανάκτηση των αισθήσεών τους (Papaharisis et al., 2019). Η ελαχιστοποίηση του στρες πριν από τη σφαγή βελτιώνει, επίσης, την ποιότητα και την ασφάλεια των ιχθυηρών (Poli et al., 2001). Οι τεχνικές σφαγής στην υδατοκαλλιέργεια είναι διαφορετικές για τα είδη των ιχθυηρών. Η τεχνική της ασφυξίας σε βύθιση με πάγο της τσιπούρας, *S. aurata* και της ιριδίζουσας πέστροφας *O. mykiss*, είναι η ιδανικότερη για την ποιότητα και την ασφάλειά τους (Papaharisis et al., 2019).

Οι απαιτήσεις των καταναλωτών περιλαμβάνουν:

- Τήρηση της διασφάλισης της ποιότητας των τροφίμων για την υγεία των καταναλωτών.
- Απαιτήσεις και συμμόρφωση με τα πρότυπα εμπορευμάτων, συνδυάζοντας αυθεντικότητα και γνησιότητα.
- Ικανοποίηση των διατροφικών αναγκών.

- Αισθητηριακές απαιτήσεις. Ο συνδυασμός διατροφικών και αισθητηριακών απαιτήσεων οδηγεί σε αυτό που ονομάζουμε βιολογική ποιότητα “biological quality” και αντιπροσωπεύει τον βασικό πυρήνα της ποιότητας των τροφίμων.
- Απαιτήσεις σχετικά με το πλαίσιο παραγωγής.
- Δεοντολογικές απαιτήσεις.
- Διαδικασίες πιστοποίησης και ιχνηλασιμότητας.
- Απαιτήσεις του συστήματος προϊόντος/συσκευασίας.
- Απαιτήσεις του συστήματος προϊόντος/αγοράς (Grunert, 2005; Peri, 2006).

Την τελευταία δεκαετία, λοιπόν, έχουν αναπτυχθεί ποικίλλα δημόσια και ιδιωτικά πρότυπα για την ασφάλεια και την ποιότητα των τροφίμων. Τα πιο πετυχημένα και διαχρονικά είναι τα πρότυπα, τα οποία έχουν εκδοθεί από τον Διεθνή Οργανισμό για Τυποποίηση (International Organization for Standardization – ISO) και συγκεκριμένα η σειρά προτύπων ISO 22000, που σχετίζονται με την εφαρμογή συστημάτων διασφάλισης της ποιότητας και της ασφάλειας των τροφίμων (Arvanitoyannis, 2009).

1.14. Ποιοτικά χαρακτηριστικά ή image analysis

Η ποιότητα και η φρεσκάδα μπορεί να προσδιοριστεί από ορισμένες αντικειμενικές αισθητηριακές, βιοχημικές, μικροβιακές και φυσικές παραμέτρους, με αποτέλεσμα να εμφανίζεται ως χαρακτηριστικό τους οσμή, τους γεύσης, τους εμφάνισης και τους υφής. Οι παράμετροι, οι οποίοι μετρούνται για την ποιότητα και την φρεσκάδα των προϊόντων, είναι το χρώμα (Balaban et al., 2005; Zheng et al., 2006), η υφή (Coppes et al., 2002; Zheng et al., 2006)), το σχήμα, το μέγεθος (Poli et al., 2001), το βάρος (Balaban et al., 2010; Gümmüs & Balaban, 2010) και ο όγκος (Balaban et al., 2011). Τα χαρακτηριστικά, αυτά, της εμφάνισης των προϊόντων αποτελούν τον όρο “image analysis”. Επομένως, τα χαρακτηριστικά της εμφάνισης τόσο των ιχθυηρών, όσο και των υπολοίπων προϊόντων καθορίζουν την προτίμηση του καταναλωτή (Ünal Şengör et al., 2018).

Η ποιότητα των ιχθυηρών, συγκεκριμένα, μετράται με αισθητηριακές δοκιμές, μικροβιακές μεθόδους, μέτρηση πτητικών ενώσεων, οξείδωση λιπιδίων και προσδιορισμό αλλαγών στις μυϊκές πρωτεΐνες. Η διάρκεια ζωής των ιχθυηρών τόσο ωμών, όσο και επεξεργασμένων είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την ποιότητά του, καθώς η ποιότητα της

σάρκας των ιχθυηρών είναι σημαντική για την επιτυχή ανάπτυξη της βιώσιμης καλλιέργειας και της επεξεργασίας των ιχθυηρών (Lauth et al., 2004; Marty-Mahé et al., 2004). Η διάρκεια ζωής των ωμών ιχθυηρών εξαρτάται τόσο από ενδογενείς όσο και από εξωγενείς παράγοντες (Alasalvar et al., 2011). Στους ενδογενείς παράγοντες περιλαμβάνεται η φυσιολογική κατάσταση των ιχθυηρών, δηλαδή το μέγεθος, το φύλο, το στάδιο του κύκλου ζωής τους και οι γενετικοί τους παράγοντες (Abbas et al., 2008; Cheng et al., 2015). Στους εξωγενείς παράγοντες περιλαμβάνονται η διατροφή, ο συνωστισμός του πληθυσμού των ιχθυηρών, η θερμοκρασία, η αλατότητα, η σωματική άσκηση των ιχθυηρών και οι πηγές εξωτερικού στρες (Alasalvar et al., 2011). Επιπλέον, άλλοι παράγοντες, που επηρεάζουν τη διάρκεια ζωής και την ποιότητα των ιχθυηρών αποτελούν η βακτηριακή χλωρίδα, η θερμοκρασία αποθήκευσης και ο χειρισμός τους (Abbas et al., 2008; Cheng et al., 2015).

1.14.1. Μέγεθος και σχήμα

Το μέγεθος μετράται σε τρεις διαστάσεις, όπως και ο όγκος, και είναι ικανός να δίνει πληροφορίες σχετικά με την ταξινόμηση και την ανίχνευση των τροφίμων και ιδιαίτερα των ιχθυηρών (Lauth et al., 2004). Το μέγεθος, συνήθως, μειώνεται σε μονοδιάστατες και δισδιάστατες μετρήσεις, επειδή οι πληροφορίες της τρίτης διάστασης απορρίπτονται κατά τη λήψη εικόνων. Ωστόσο, υπάρχει ένα ειδικό σύστημα λήψης εικόνας, το οποίο αποδέχεται την τρίτη διάσταση τροφίμων. Το εμβαδόν, η περίμετρος, το μήκος και το πλάτος αποτελούν τις πληροφορίες που δίνονται όσον αφορά το μέγεθος των τροφίμων. Το σχήμα είναι ένας άλλος σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει την απόφαση των καταναλωτών για την αγορά ενός προϊόντος. Το σχήμα αναφέρεται ως το προφίλ ή η φυσική δομή των αντικειμένων γεωμετρικά και μετρούνται ορισμένοι παράμετροι, όπως είναι η επιμήκυνση “elongation”, η κυρτότητα “convexity” και η τραχύτητα “roughness” (Zheng et al., 2006). Οι παράμετροι, αυτοί, μετρούνται, ώστε να αξιολογηθούν οι αλλαγές του σχήματος των τροφίμων κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας, καθώς υπάρχουν τρόφιμα, τα οποία συρρικνώνονται κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας τους, με αποτέλεσμα να αλλάζει η μορφή τους και να χρησιμοποιούνται ως δείκτης ποιότητας. Όμως, είναι άξιο, να σημειωθεί, ότι το μήκος, το πλάτος και το σχήμα των τροφίμων δεν μπορούν να προσδιοριστούν πλήρως, καθώς τα τρόφιμα ορισμένες φορές έχουν ακανόνιστη μορφή (Zheng et al., 2006).

1.14.2. Χρώμα

Το χρώμα των τροφίμων προκύπτει τόσο από χρωστικές όσο και από μη χρωστικές ενώσεις. Ωστόσο, το χρώμα των τροφίμων δεν αντικατοπτρίζει απαραίτητα θρεπτικές, γευστικές ή λειτουργικές αξίες, αλλά σχετίζεται με τις προτιμήσεις των καταναλωτών με βάση την εμφάνιση του προϊόντος, με αποτέλεσμα να αποτελεί σημαντικό ποιοτικό χαρακτηριστικό στο marketing (Pomeranz, 2013; Ünal Şengör et al., 2018; Wu & Sun, 2013). Η μέτρηση του χρώματος αναθεωρήθηκε από τους Francis (1983) και Clydesdale (1984) (Clydesdale, 1984; Peleg & Bagley, 1983). Το χρώμα των τροφίμων προκύπτει από την παρουσία φωτός σε μεγαλύτερες εντάσεις σε μήκη κύματος 380 έως 770 nm, τα οποία είναι ορατά με γυμνό μάτι (Zheng et al., 2006). Τα όργανα, τα οποία είναι υπεύθυνα για τη μέτρηση του χρώματος των προϊόντων, οφείλουν να είναι τυποποιημένοι από τη Διεθνή Επιτροπή Φωτισμού (Commission Internationale d' Eclairage - CIE) (Wu & Sun, 2013). Οι τρεις συναρτήσεις XYZ είναι οι πρώτες μαθηματικές συναρτήσεις, που δημιουργήθηκαν από την Επιτροπή, το 1931, με βάση τη φυσιολογική αντίληψη του χρώματος. Το Y εκφράζει την φωτεινότητα, ενώ το X και το Z εκφράζουν το κόκκινο και το μπλε. Ωστόσο, το σύστημα XYZ δεν αντιπροσωπεύει διαβάθμιση χρώματος σε μια ομοιόμορφη ύλη, με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί ένα άλλο σύστημα μέτρηση του χρώματος από την Επιτροπή. Το σύστημα, αυτό είναι το CIE 1976 ($L^* a^* b^*$) ή CIELAB, το οποίο αποτελεί μη γραμμικός μετασχηματισμός του XYZ, υιοθετήθηκε από πολλά όργανα μέτρηση χρώματος, εξαιτίας της ομοιόμορφης κατανομής των χρωμάτων και των ακριβών και αξιόπιστων αποτελεσμάτων (Pomeranz, 2013; Wu & Sun, 2013). Το σύστημα $L^* a^* b^*$ περιλαμβάνει τρεις συντεταγμένες, σύμφωνα με τον Hunter (1952) (Pomeranz, 2013). Οι τιμές Hunter Rd (διάχυτη ανάκλαση) ή L^* εκφράζουν την φωτεινότητα, ενώ οι τιμές a^* και b^* υποδηλώνουν το κόκκινο - πράσινο και το κίτρινο - μπλε αντίστοιχα. Αυτές οι τρεις τιμές μαζί με τις τιμές χρωματισμού και απόχρωσης χρησιμοποιούνται στην περιγραφή του χρώματος ενός προϊόντος (Yagiz et al., 2009). Η απόχρωση ορίζεται ως το χαρακτηριστικό μιας οπτικής αίσθησης σύμφωνα με την οποία μια περιοχή φαίνεται να είναι παρόμοια με ένα από τα αντιληπτά χρώματα: κόκκινο, κίτρινο, πράσινο και μπλε, ή συνδυασμού αυτών (Wu & Sun, 2013).

Εξαιτίας των αυξημένων απαιτήσεων των καταναλωτών, η βιομηχανία τροφίμων είναι σημαντικό να αναπτύξει αποτελεσματικά συστήματα μέτρησης και επιθεώρησης του χρώματος των τροφίμων γρήγορα και αντικειμενικά κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας και

των περιόδων αποθήκευσής τους (Wu & Sun, 2013). Οι φασματοσκοπικές μέθοδοι έχουν χρησιμοποιηθεί, πρόσφατα, στον προσδιορισμό του χρώματος, εξαιτίας ποικίλων πλεονεκτημάτων, που παρουσιάζουν. Ορισμένα από τα πλεονεκτήματα των φασματοσκοπικών τεχνικών για τον προσδιορισμό του χρώματος των τροφίμων είναι: η ταχεία ανάλυση, η γρήγορη προετοιμασία του δείγματος, η υψηλή επαναληψιμότητα, το χαμηλό κόστος, καθώς αποτελούν μη επεμβατικές και μη καταστροφικές μεθόδους (Yagiz et al., 2009).

1.14.3. Ρεολογικά χαρακτηριστικά

Η μέτρηση της υφής των τροφίμων αποτελεί σημαντική παράμετρο της ποιότητας τους από τη στιγμή που πρωτοεμφανίστηκε τη δεκαετία του 1950 (Kaizer, 1955; Zheng et al., 2006). Η υφή σχετίζεται με τις αισθητηριακές ιδιότητες των προϊόντων (Zheng et al., 2006). Ωστόσο, η υφή είναι δύσκολο να οριστεί, καθώς υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί ορισμοί, τόσο για τον καταναλωτή, όσο και για τους τεχνολόγους τροφίμων (Coppes et al., 2002). Το πρόβλημα λοιπόν, είναι να βρεθούν όργανα, τα οποία θα αναπαραστήσουν και θα μετρήσουν την αίσθηση, την οποία θα αισθανθεί ο καταναλωτής μέσω της αφής, με τα δάχτυλα και ιδιαίτερα στο στόμα. Εξαιρετικής σημασίας, επίσης, είναι οι μηχανικές ιδιότητες των τροφίμων και η σχέση τους με την υφή στον καθορισμό της ποιότητας και της φρεσκάδας τους (Lewis, 1990).

Η υφή είναι ένα πολύπλοκο αισθητηριακό φαινόμενο, το οποίο αποτελείται από μια ομάδα ιδιοτήτων, που προέρχονται από τη δομή των τροφίμων και περιγράφονται από φυσικές ιδιότητες, είτε μηχανικές, είτε ρεολογικές (Καραουλάνης, 2005; Coppes et al., 2002). Οι μηχανικές μέθοδοι χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των αισθητηριακών χαρακτηριστικών της υφής και περιλαμβάνουν επεμβατικές μεθόδους, όπως είναι η συμπίεση, η έλξη και η διάτμηση, που απαιτούν δειγματοληψία, και μη επεμβατικές μεθόδους, όπως είναι οι άμεσες ή οι συντονιστικές εξετάσεις, που μπορούν να πραγματοποιηθούν σε ανέπαφους μύες (Damez & Clerjon, 2008; Hagen et al., 2007). Η ρεολογία ασχολείται με τις σχέσεις τάσης-παραμόρφωσης (stress-strain) των υλικών που παρουσιάζουν μια ενδιάμεση συμπεριφορά μεταξύ αυτών των στερεών και των υγρών (Lewis, 1990). Τα όργανα μέτρησης αντοχής αποτελούν τη βάση της ρεολογίας, που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της υφής των τροφίμων. Τα όργανα αυτά μετρούν τη

δύναμη, το βάθος διείσδυσης και τη συμπίεση (Pomeranz, 2013). Μια μεγάλη ποικιλία από μαχαίρια, σφαίρες και κυλίνδρους έχουν χρησιμοποιηθεί, ώστε να κόβουν ή να πιέζουν φιλέτα τροφίμων, τόσο παράλληλα, όσο και κάθετα προς τις μυϊκές ίνες. Ωστόσο, έχουν μελετηθεί ορισμένες μέθοδοι, που εστιάζουν σε λιγότερο καταστροφικές δράσεις, όπως είναι η συμπίεση. Στα ιχθυηρά, όμως, συνιστώνται καταστροφικές μέθοδοι, όπως η συμπίεση για τον προσδιορισμό της υφής, ώστε να αντικατοπτρίζουν καλύτερα την καταστροφική δράση του στόματος κατά τη μάσηση (Alasalvar et al., 2011). Η συμπίεση, επίσης, μιμείται τη μέθοδο των δακτύλων “finger metho”, η οποία αποτελεί αισθητηριακή αξιολόγηση της βιομηχανίας τροφίμων. Είναι άξιο, να σημειωθεί, ότι ακόμα και με το κόψιμο και το φιλετάρισμα των ιχθυηρών, είναι δύσκολη η ταξινόμηση της υφής, εξαιτίας της ανομοιομορφίας τους (Alasalvar et al., 2011).

Ο ποσοτικός προσδιορισμός των ιδιοτήτων τους υφής, όμως, ήταν πάντα δύσκολος, είτε με όργανα, είτε με αισθητήρια μέσα (Coppes et al., 2002). Οι παράμετροι που μετρούνται είναι η σκληρότητα “hardness”, η συνεκτικότητα “cohesiveness”, η ελαστικότητα “springiness” και η ανθεκτικότητα “resilience” (Alasalvar et al., 2011). Σκληρότητα ορίζεται η μέγιστη δύναμη της πρώτης συμπίεσης. Είναι, επίσης, η αναγκαία δύναμη για την επίτευξη μιας δεδομένης παραμόρφωσης (Ruiz de Huidobro et al., 2005). Η σκληρότητα είναι η βασικότερη παράμετρος, καθώς καθορίζει την εμπορική αξία των ιχθυηρών και την αξιολόγηση της φρεσκάδας των ιχθυηρών, καθώς συνδέεται στενά με την ορατή αποδοχή από τον άνθρωπο σύμφωνα με τους Cheng et al., (2014) και Szczesniak, (1963). Οι υψηλές τιμές της δύναμης της συμπίεσης, επίσης, αντιστοιχούν σε υψηλό βαθμό σταθερότητας και αντίστροφα, σύμφωνα με τους Godiksen et al., (2009). Η συνεκτικότητα είναι μια ιδιότητα, που περιγράφει, την αντοχή ενός προϊόντος σε μία δεύτερη παραμόρφωση, σε σύγκριση με τη συμπεριφορά του στην πρώτη παραμόρφωση (Schubring & Meyer 1999). Η ελαστικότητα περιγράφει τον βαθμό, στον οποίο ένα προϊόν επιστρέφει φυσικά μετά την παραμόρφωση, κατά τη διάρκεια της πρώτης συμπίεσης (Schubring & Meyer, 2002). Η ανθεκτικότητα ορίζεται ως μια ιδιότητα, που καθορίζει, τον βαθμό, στον οποίο ένα προϊόν επιστρέφει στην αρχική του θέση. Επίσης, υπολογίζεται ως το προϊόν της σκληρότητας, της ανθεκτικότητας “resilience”, της ελαστικότητας “springiness” και της συνεκτικότητας “cohesiveness”. Η μάσηση “chewiness”, η οποία ορίζεται ως ένα ακόμη χαρακτηριστικό, το οποίο είναι η ποσότητα που προσομοιώνει την ενέργεια που απαιτείται για τη μάσηση ενός δείγματος σε μία σταθερή κατάσταση κατάποσης (Szczesniak, 1963). Ένα ακόμη χαρακτηριστικό που προσδιορίζει ένα τρόφιμο είναι η τρυφερότητα

“tenderness”, η οποία ορίζεται η ευκολία κατακερματισμού, της φαινομενικής προσκόλλησης και των υπολειμμάτων μετά τη μάσηση (Akpan et al. 2012). Είναι άξιο να σημειωθεί, ότι η τρυφερότητα, η μάσηση και η σκληρότητα μετρούνται ως προς την ενέργεια που απαιτείται για τη μάσηση της στερεάς τροφής και είναι τα χαρακτηριστικά που είναι πιο δύσκολο να μετρηθούν με ακρίβεια, επειδή η μάσηση περιλαμβάνει συμπίεση, διάτμηση, διάτρηση, λείανση, σχίσιμο και κοπή, μαζί με επαρκή λίπανση με το σάλιο σε θερμοκρασίες σώματος (Pomeranz, 2013). Η κολλώδης υφή είναι χαρακτηριστικό των ημιστερεών τροφίμων με χαμηλό βαθμό σκληρότητας και υψηλό βαθμό συνεκτικότητας, το οποίο μετράται, επίσης, στον ποσοτικό προσδιορισμό της υφής (Pomeranz, 2013).

Η μέτρηση της υφής των ιχθυερών αποτελεί ένα σημαντικό χαρακτηριστικό στη μηχανική επεξεργασία των φιλέτων τους από τη βιομηχανία τροφίμων, καθώς και σημαντική παράμετρο τόσο της φρεσκάδας, όσο και της ποιότητάς τους (Cheng et al., 2015; Coppes et al., 2002). Ορισμένα ιχθυερά δεν έχουν έντονη γεύση, με αποτέλεσμα η υφή να είναι σημαντικότερη στην αποδοχή των καταναλωτών (Hagen et al., 2007). Τα ιχθυερά, επίσης, σε σύγκριση με τα υπόλοιπα μυϊκά τρόφιμα, είναι πιο ευπαθή, με αποτέλεσμα η μαλακή σάρκα τους να οδηγεί συχνά σε μειωμένη αποδοχή από τον καταναλωτή και σε υποβάθμιση της ποιότητας στη βιομηχανία επεξεργασίας των ιχθυερών (Alasalvar et al., 2011). Είναι άξιο, να σημειωθεί, όμως, ότι η ταξινόμηση της υφής των ιχθυερών είναι δύσκολη, εξαιτίας της ανομοιομορφίας της δομής τους σύμφωνα με τους Alasalvar et al., (2011). Επίσης, ακόμη και με το φιλετάρισμα των ιχθυερών είναι δύσκολη η προετοιμασία των δειγμάτων για μέτρηση των μηχανικών ιδιοτήτων.

Η υφή των φιλέτων των ιχθυερών επηρεάζεται από ενδογενείς και εξωγενείς παράγοντες, όπως είναι το είδος, την ηλικία και το μέγεθος των ιχθυερών, την περιεκτικότητα σε λίπος, τη δομή του μυϊκού ιστού, την περιεκτικότητα και τις ιδιότητες των πρωτεϊνών και του συνδετικού ιστού, το χειρισμό του στρες πριν τη θανάτωση (Alasalvar et al., 2011; Cheng et al., 2014). Τη στιγμή της θανάτωσης των ιχθυερών οι μεταθανάτιοι παράγοντες γίνονται σημαντικοί και επηρεάζουν την υφή των φιλέτων των ιχθυερών. Οι παράγοντες αυτοί περιλαμβάνουν τον ρυθμό και την έκταση της μείωσης του pH, την ακαμψία, τον ρυθμό και την έκταση της πρωτεόλυσης που προκαλεί διάσπαση των μυϊκών πρωτεϊνών του συνδετικού ιστού, την αποικοδόμηση των νουκλεοτιδίων (Alasalvar et al., 2011; Cheng et al., 2014). Επιπλέον, οι επεξεργασίες των ιχθυερών, όπως είναι η θερμοκρασία και ο χρόνος κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης, η ψύξη, η κατάψυξη, η

επεξεργασία υψηλής πίεσης, το αλάτισμα και το κάπνισμα είναι μερικοί ακόμη παράγοντες, που επηρεάζουν την υφή των φιλέτων των ιχθυηρών (Hagen et al., 2007; Hyldig & Green-Petersen, 2005). Ως εκ τούτου, έχει πραγματοποιηθεί η ανάπτυξη μαθηματικού μοντέλου για τη μελέτη της σκληρότητας του δέρματος των ιχθυηρών και ο προσδιορισμός της σχέσης μεταξύ ακαμψίας και pH ιχθυηρών, που αποθηκεύονται στον πάγο (Jain et al., 2007).

1.15. Marketing

Ο χώρος του marketing είναι η λειτουργία σύνδεσης του καταναλωτή, του πελάτη και του κοινού με τους προμηθευτές, μέσω της έγκυρης πληροφόρησης, που παρέχεται στους καταναλωτές (Lamb et al., 2012). Η πληροφόρηση, αυτή, περιλαμβάνει την αναγνώριση των ευκαιριών και των προβλημάτων της αγοράς, καθώς και την κατανόηση τους. Ο χώρος του marketing εξαρτάται άμεσα από την οικονομική επιτυχία, καθώς αν δεν υπήρχε αυξημένη ζήτηση για προϊόντα και υπηρεσίες, μια επιχείρηση δεν θα μπορούσε να αποφέρει κέρδος (Kotler et al., 2015). Ο όρος “good marketing” δεν είναι τυχαίος, αλλά αποτελεί αποτέλεσμα προσεκτικού σχεδιασμού και εκτέλεσης με χρήση εργαλείων και τεχνικών τελευταίας τεχνολογίας (Kotler et al., 2015).

Το marketing αποτελεί μια από τις βασικότερες λειτουργίες μιας επιχείρησης. Οι επιχειρήσεις χρησιμοποιούν τον όρο του marketing με στόχο την κατανόηση και την αντιμετώπιση των προτιμήσεων των καταναλωτών και της αγοράς. Το marketing αποτελεί, επίσης, μια ολόκληρη επιχειρησιακή ιδεολογία και φιλοσοφία, κατά την οποία ορίζει «μια επιχείρηση οφείλει να πετύχει τους στόχους της εφόσον προσπαθεί να ενεργεί έγκαιρα και να ικανοποιεί τις σημερινές και τις μελλοντικές ανάγκες των καταναλωτών πιο αποτελεσματικά από τους ανταγωνιστές». Η σημερινή αγορά είναι διαφορετική, καθώς δημιουργείται η ανάγκη για νέες ευκαιρίες και προκλήσεις, με αποτέλεσμα οι εταιρείες να αναζητούν νέους τρόπους για να επιτύχουν το marketing σε άριστο επίπεδο. Υπάρχουν πέντε ανταγωνιστικές έννοιες βάσει των οποίων οι οργανισμοί καλούνται να επιτύχουν το άριστο marketing. Αυτές οι έννοιες είναι οι εξής:

- η έννοια της παραγωγής,
- η έννοια του προϊόντος,
- η έννοια της πώλησης,
- η έννοια του μάρκετινγκ και

- η ολιστική έννοια του μάρκετινγκ.

Οι τρεις πρώτες έννοιες αξίζει, να τονιστεί, ότι είναι περιορισμένης χρήσης σήμερα.

Η ολιστική ιδέα marketing βασίζεται στην ανάπτυξη, τον σχεδιασμό και την εφαρμογή προγραμμάτων, διαδικασιών και δραστηριοτήτων, που αναγνωρίζουν το εύρος και τις αλληλεξαρτήσεις τους. Βασικά στοιχεία του ολιστικού μάρκετινγκ είναι το marketing σχέσεων, το ολοκληρωμένο marketing, το εσωτερικό marketing και το κοινωνικά υπεύθυνο marketing. Το ολιστικό marketing αναγνωρίζει ότι όλα έχουν σημασία στο marketing και ότι συχνά είναι απαραίτητη μια ευρεία, ολοκληρωμένη προοπτική (Kotler et al., 2015).

1.16. Marketing και Τρόφιμα (Αγροτικό Marketing)

Το marketing, επίσης, αποτελεί μια από τις βασικότερες λειτουργίες μια επιχείρησης τροφίμων. Το Αγροτικό marketing είναι εφαρμοσμένος κλάδος του marketing των προϊόντων και ορίζεται ως οι δραστηριότητες, οι οποίες σχετίζονται με τη ροή των γεωργικών προϊόντων, των εισροών και των υπηρεσιών από τους παραγωγούς στους καταναλωτές, με τέτοιο τρόπο, με σκοπό την ικανοποίηση των καταναλωτών και τη δίκαιη ανταμοιβή των παραγωγών. Συγκεκριμένα, το αγροτικό marketing αποτελεί μια διεργασία του σχεδιασμού του προϊόντος, της τιμολόγησης, της προώθησης και της διανομής αγαθών και υπηρεσιών, με σκοπό την ικανοποίηση τόσο των καταναλωτών, όσο και των επιχειρήσεων μέσω της αλληλεπίδρασής τους.

Ωστόσο, το marketing των επιχειρήσεων και ιδιαίτερα του τομέα των τροφίμων προσφέρει αντικρουόμενα συμφέροντα τόσο στους καταναλωτές, όσο και στις ίδιες τις επιχειρήσεις (Crawford, 1997). Οι καταναλωτές ενδιαφέρονται να αποκτήσουν προϊόντα υψηλής ποιότητας σε χαμηλές τιμές. Οι έμποροι, επίσης, ενδιαφέρονται να αποκτήσουν προϊόντα υψηλής ποιότητας και ανταγωνιστικών τιμών. Οι βιομηχανίες, όμως, ενδιαφέρονται για υψηλής ποιότητας προϊόντα, αλλά με λιγότερο κόστος, ώστε να μπορούν να πουλήσουν σε ανταγωνιστικές και κερδοφόρες τιμές. Οι προμηθευτές ενδιαφέρονται για καλύτερη απόδοση της παραγωγής του, που συνήθως ισοδυναμεί με μέγιστη τιμή.

Η προώθηση προϊόντων αποτελεί στόχο του marketing και προτεραιότητα τόσο των μικρού μεγέθους επιχειρήσεις, όσο και των πολυεθνικών. Οι συσκευασίες, τα μέσα επικοινωνίας και η έκθεση των προϊόντων διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην προώθηση

των προϊόντων και κατ' επέκταση στην επίδραση των συναισθηματικών καταστάσεων των καταναλωτών και της επιλογής αγοράς τροφίμων. Επιπλέον, οι ετικέτες και οι πληροφορίες, που αντλούνται από τις διαφημίσεις είναι ένας ακόμη παράγοντας, που διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην προώθηση των προϊόντων, καθώς αυξάνει το επίπεδο προσοχής των καταναλωτών, γεγονός που συμβάλει στην επιλογή αγοράς τροφίμων. Είναι αξιοσημείωτο, ότι οι ετικέτες των προϊόντων τροφίμων τηρούν αυστηρές ομοσπονδιακές οδηγίες.

1.17. Συμπεριφορά του καταναλωτή

Η θεωρία της συμπεριφοράς του καταναλωτή εντάσσεται στο ευρύτερο πεδίο του marketing. Τις δεκαετίες '50-60 αναπτύχθηκαν οι πρώτες θεωρίες σχετικά με την συμπεριφορά του καταναλωτή. Αυτές οι θεωρίες αναπτύχθηκαν από τους διευθυντές της προώθησης πωλήσεων “marketing managers”, οι οποίοι είχαν ως στόχο την αναγνώριση του τρόπου επίδρασης των κοινωνικών επιστημών στην ερμηνεία των αιτιών της καταναλωτικής συμπεριφοράς και των αγοραστικών αποφάσεων. Οι ειδικοί του marketing “marketers” εξέλιξαν αυτή τη θεωρία, καθώς θεώρησαν προτιμότερο να παράγουν και να προωθούν προϊόντα, τα οποία επιθυμούν οι ίδιοι οι καταναλωτές με βάση τις ανάγκες τους. Αυτό επιτυγχάνεται, καθιερώνοντας και παρακολουθώντας τις αλληλεπιδράσεις των πελατών με μια επιχείρηση, ενθαρρύνοντας συμπεριφορές που ικανοποιούν τους πελάτες και συνδέοντας όλες τις διαδικασίες της εταιρείας από τους πελάτες της μέσω των προμηθευτών της. Επομένως, η διαχείριση πελατειακών σχέσεων είναι μια επιχειρηματική στρατηγική σε όλες τις επιχειρήσεις, με σκοπό τη βελτιστοποίηση της κερδοφορίας, των εσόδων και της ικανοποίησης των πελατών, εστιάζοντας σε επακριβώς καθορισμένες ομάδες πελατών. (Lamb et al., 2012)

1.17.1. Κατηγορίες καταναλωτών-αγοραστών

Οι καταναλωτές διακρίνονται σε διάφορες κατηγορίες σύμφωνα με τα καταναλωτικά τους πρότυπα και συνήθειες. Τα καταναλωτικά, αυτά, πρότυπα καθορίζονται από παράγοντες, όπως είναι η επωνυμία του προϊόντος, η τιμή, η ποιότητα και τα προσωπικά χαρακτηριστικά του καταναλωτή-αγοραστή. Σύμφωνα με τους Kotler et al., (2015) και Lamb et al., (2012) υπάρχουν οι εξής κατηγορίες των καταναλωτών-αγοραστών με βάση τα

καταναλωτικά πρότυπα, τις συνήθειες και τις συμπεριφορές κατά τη διάρκεια των αγορών τους:

1.17.1.1. Καταναλωτές – αγοραστές με βάση την ποιότητα

Οι καταναλωτές – αγοραστές με βάση την ποιότητα ενδιαφέρονται περισσότερο για τα προϊόντα υψηλής ποιότητας. Οι καταναλωτές θεωρούν ότι τα χαρακτηριστικά των υψηλών ποιοτικά προϊόντων προσδίδει μεγαλύτερη αξιοπιστία στη χρήση τους. Είναι σημαντικό να τονιστεί, ότι αυτή η κατηγορία των καταναλωτών δεν ενδιαφέρεται για την τιμή των προϊόντων υψηλής ποιότητας. Επιπλέον, η κατηγορία αυτών των καταναλωτών επιλέγει να πραγματοποιεί τις αγορές του σε αλυσίδες πολυκαταστημάτων διεθνούς φήμης.

1.17.1.2. Καταναλωτές με βάση τον τύπο προϊόντων

Οι καταναλωτές, ανάλογα με τον τύπο του προϊόντος, που θέλουν, να αγοράσουν προτιμούν διαφορετικά καταστήματα. Οι καταναλωτές, αυτοί, προτιμούν για την αγορά ορισμένων προϊόντων, όπως τα αρτοποιήματα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα, μικρά τοπικά καταστήματα, ενώ για προϊόντα, όπως δημητριακών, ζάχαρη, αλεύρι, κατεψυγμένα τρόφιμα και ποτά, μεγάλης αλυσίδας super market. Οι καταναλωτές, αυτοί, επιλέγουν διαφορετικά μέρη για να αγοράσουν συγκεκριμένα προϊόντα διατροφής, εξαιτίας των κοινωνικών, δημογραφικών και οικονομικών συνθηκών, καθώς και του τόπου κατοικίας.

1.17.1.3. Καταναλωτές – αγοραστές με βάση τα επώνυμα προϊόντα

Οι καταναλωτές αγοραστές με βάση τα επώνυμα προϊόντα έχουν την πεποίθηση της ανάγκης για ακριβά, επώνυμα και διαφημιζόμενα προϊόντα. Η κατηγορία των καταναλωτών αυτών είναι παρόμοια με την κατηγορία καταναλωτών με βάση την ποιότητα, καθώς οι ίδιοι δεν ενδιαφέρονται για την τιμή των προϊόντων και επιθυμούν να πραγματοποιούν τις αγορές τους σε αλυσίδες πολυκαταστημάτων διεθνούς φήμης.

1.17.1.4. Καταναλωτές – αγοραστές με βάση τις τάσεις της μόδας

Οι καταναλωτές – αγοραστές με βάση τις τάσεις της μόδας παρακολουθούν πιστά τη μόδα στην πραγματοποίηση των αγορών τους και στηρίζονται κυρίως, στον αυθορμητισμό και την παρορμητικότητα. Οι καταναλωτές αυτοί παρακολουθούν τις νέες τάσεις της μόδας, χωρίς να ενδιαφέρονται ούτε για την ποιότητα, ούτε για την επωνυμία των προϊόντων. Επίσης, πολλές φορές αυτοί οι καταναλωτές επηρεάζονται από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης.

1.17.1.5. Καταναλωτές – αγοραστές με βάση την αναψυχή

Οι καταναλωτές – αγοραστές, που βασίζουν τις επιλογές των αγορών τους στην αναψυχή, τις συνδυάζουν με τον ελεύθερο τους χρόνο και τις βόλτες στους στα καταστήματα. Είναι άξιο, να σημειωθεί, ότι οι επιλογές τους δεν στηρίζονται στην πραγματική – ρεαλιστική τους ανάγκη.

1.17.1.6. Καταναλωτές – αγοραστές με βάση το κόστος

Οι καταναλωτές – αγοραστές αυτοί επηρεάζονται άμεσα ή έμμεσα από το κόστος των προϊόντων. Επιπλέον, οι καταναλωτές αυτοί αναζητούν προϊόντα σε οικονομικές τιμές ή τιμές σε έκπτωση, καθώς πιστεύουν ότι ακόμα και τα προϊόντα χαμηλού κόστους αποτελούν ποιοτικά προϊόντα υψηλής αξιοπιστίας. Αυτοί οι καταναλωτές, όμως, όχι μόνο δεν επηρεάζονται από τις τάσεις της μόδας, αλλά και δεν δίνουν την πρέπουσα σημασία στην ποιότητα του καταστήματος από το οποίο πραγματοποιούν τις αγορές τους.

1.17.1.7. Προσεκτικοί Καταναλωτές – αγοραστές

Οι καταναλωτές – αγοραστές αυτοί πραγματοποιούν προσωπική έρευνα αγοράς και στην συνέχεια πραγματοποιούν τις αγορές τους σε επώνυμα προϊόντα την περίοδο των εκπτώσεων.

1.17.1.8. Καταναλωτές – αγοραστές με βάση την απροσεξία και την παρορμητικότητα

Οι καταναλωτές – αγοραστές με βάση την απροσεξία και την παρορμητικότητα επηρεάζονται άμεσα από την ψυχολογική τους κατάσταση. Έχει σημειωθεί, ότι όταν οι καταναλωτές βρίσκονται σε θετική διάθεση, αυξάνεται η ανάγκη των απρογραμμάτιστων αγορών, ενώ όταν βρίσκονται σε αρνητική διάθεση, μειώνεται σημαντικά η ανάγκη αυτή.

1.17.1.9. Αναποφάσιστοι Καταναλωτές – αγοραστές

Υπάρχουν καταναλωτές – αγοραστές, οι οποίοι είναι αναποφάσιστοι σχετικά με την πραγματοποίηση των αγορών τους, καθώς επηρεάζονται από την επωνυμία, το χρώμα της συσκευασίας και το κόστος των προϊόντων.

1.17.2. Παράγοντες που επηρεάζουν τη συμπεριφορά των καταναλωτών

Οι παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την συμπεριφορά των καταναλωτών κατά την πραγματοποίηση των αγορών τους διακρίνονται σε πολιτιστικούς, κοινωνικούς, προσωπικούς και ψυχολογικούς (Kotler et al., 2015; Lamb et al., 2012).

1.17.2.1. Πολιτιστικοί παράγοντες

Στους πολιτιστικούς παράγοντες ανήκει κουλτούρα και η υποκουλτούρα. Η κουλτούρα αποτελεί το σύνολο των αξιών, των πεποιθήσεων και των αντιλήψεων των καταναλωτών κατά τη διάρκεια της ζωής τους. Η κουλτούρα, επίσης, αποτελεί το σύνολο της πολιτιστικής κληρονομιάς, εκφράζοντας τον παράγοντα των επιθυμιών και της συμπεριφοράς των καταναλωτών. Η υποκουλτούρα αποτελεί τις κοινές αξίες, που μοιράζονται διάφορες ομάδες ατόμων έναντι άλλων με διαφορετικές αξίες. Σημαντικές υποκουλτούρες θεωρούνται η γλώσσα, η θρησκεία, η γεωγραφική περιοχή και η φυλή.

1.17.2.2. Κοινωνικοί παράγοντες

Στους κοινωνικούς παράγοντες ανήκουν η κοινωνική τάξη, ο κοινωνικός ρόλος και οι ομάδες αναφοράς των καταναλωτών. Η κοινωνική τάξη καθορίζεται από τον συνδυασμό επαγγέλματος, εισοδήματος, μόρφωσης και μισθοδοσίας. Ο κοινωνικός ρόλος είναι ο ρόλος των καταναλωτών, που λαμβάνουν ανάλογα με τη θέση τους στις κοινωνικές ομάδες, που συμμετέχουν. Οι ομάδες αναφοράς των καταναλωτών είναι δευτερεύουσες ομάδες, που ανήκουν οι καταναλωτές, μέσα από τις οποίες έχουν άμεση ή έμμεση επίδραση στη διαμόρφωση της στάσης και της συμπεριφοράς τους.

1.17.2.3. Προσωπικοί παράγοντες

Στους προσωπικούς παράγοντες ανήκουν οι δημογραφικοί παράγοντες των καταναλωτών. Δημογραφικοί παράγοντες είναι η ηλικία, το φύλο, το επίπεδο μόρφωσης, η επαγγελματική ιδιότητα και η οικονομική κατάσταση των καταναλωτών. Είναι προφανές, ότι ανάλογα με τους δημογραφικούς παράγοντες παρατηρούνται διαφορετικές συμπεριφορές στη συμπεριφορά των καταναλωτών.

1.17.2.4. Ψυχολογικοί παράγοντες

Στους ψυχολογικούς παράγοντες ανήκουν η προσωπικότητα, η προσωπική αντίληψη, η γενική αντίληψη, η εκμάθηση, η παρακίνηση, ο τρόπος ζωής και οι πεποιθήσεις των καταναλωτών. Έχει σημειωθεί, ότι όταν οι καταναλωτές βρίσκονται σε θετική διάθεση, αυξάνεται η ανάγκη των προγραμματιστων αγορών, ενώ όταν βρίσκονται σε αρνητική διάθεση, μειώνεται σημαντικά η ανάγκη αυτή. Προσωπική αντίληψη θεωρείται ότι είναι η εικόνα που έχει κάθε άτομο για τον εαυτό του αναφορικά με τις διανοητικές ικανότητές του, τα χαρακτηριστικά της εξωτερικής εμφάνισής του και το σύνολο του χαρακτήρα του. Γενική αντίληψη θεωρείται η διαδικασία με την οποία οι καταναλωτές έχουν τη δυνατότητα να ερμηνεύουν τις πληροφορίες και τα ερεθίσματα, με σκοπό τη δημιουργία μια υποκειμενικής εικόνας για τον κόσμο. Σύμφωνα με τον χώρο του marketing, η εκμάθηση, η οποία επηρεάζει τη συμπεριφορά των καταναλωτών, διακρίνεται σε δυο στάδια, σε γνωστική εκμάθηση “Cognitive Learning” και σε εκμάθηση συμπεριφοράς “Behaviourist Learning”. Η παρακίνηση είναι μια ισχυρή δύναμη, η οποία διεγείρει τους καταναλωτές στην πραγματοποίηση των αγορών τους. Επίσης, κάθε καταναλωτής ακολουθεί διαφορετικό

τρόπο ζωής, με αποτέλεσμα να επηρεάζει άμεσα τη συμπεριφορά των καταναλωτών. Πεποίθηση θεωρείται η παραστατική σκέψη των καταναλωτών σχετικά με κάποιο θέμα που τον απασχολεί. Η πλειοψηφία των πεποιθήσεων βασίζεται στη γνώση, στην άποψη και στην πίστη, επηρεάζοντας τη συμπεριφορά των καταναλωτών.

1.17.3. Διαδικασία και στάδια λήψης αγοραστικών αποφάσεων

Η διαδικασία με την οποία λαμβάνονται αποφάσεις από τους καταναλωτές για την αγορά προϊόντων, αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα θέματα διερεύνησης για τους υπεύθυνους του marketing. Σύμφωνα με τους Kotler et al., (2015) η διαδικασία λήψης αποφάσεων περιλαμβάνει πέντε στάδια:

1. Αναγνώριση προβλήματος

Η διαδικασία της λήψης της απόφασης της αγοράς προϊόντων ξεκινάει με την αναγνώριση του προβλήματος. Οι καταναλωτές, πρώτα, διαπιστώνουν την ύπαρξη του προβλήματος και κινούνται προς την κατεύθυνση επίλυσής του.

2. Αναζήτηση πληροφοριών

Το δεύτερο στάδιο της διαδικασίας της λήψης της απόφασης της αγοράς προϊόντων είναι η αναζήτηση πληροφοριών. Οι καταναλωτές αναζητούν το κόστος και τα χαρακτηριστικά των προϊόντων, που τους ενδιαφέρουν. Αν δεν ικανοποιηθεί από τις πληροφορίες που άντλησε, καταφεύγει στην εξωτερική πληροφόρηση, η οποία αποτελείται από την οικογένεια και τους φίλους. Οι πληροφορίες, που συγκεντρώνουν οι καταναλωτές αποθηκεύονται ως προσωπικές γνώσεις, στάσεις και προτιμήσεις.

3. Εκτίμηση και αξιολόγηση των πληροφοριών

Το τρίτο στάδιο της διαδικασίας της λήψης της απόφασης της αγοράς προϊόντων είναι η εκτίμηση και η αξιολόγηση των πληροφοριών. Οι καταναλωτές επεξεργάζονται τις πληροφορίες, που στο δεύτερο στάδιο και τις αξιολογούν. Στη συνέχεια, οι καταναλωτές έχουν τη δυνατότητα να επιλέξουν προϊόντα, τα οποία έχουν ως βάση τα προσωπικά τους κριτήρια.

4. Απόφαση της αγοράς των προϊόντων

Το τέταρτο στάδιο της διαδικασίας της λήψης της απόφασης της αγοράς προϊόντων είναι η απόφαση της αγοράς των προϊόντων. Κατά το στάδιο αυτό, όμως, η απόφαση της αγοράς προϊόντων επηρεάζεται από εξωτερικούς παράγοντες και στη συνέχεια οι καταναλωτές είναι έτοιμοι για την αγορά των προϊόντων που έχουν επιλέξει.

5. Αξιολόγηση μετά την απόφαση

Το τελευταίο στάδιο της διαδικασίας της λήψης της απόφασης της αγοράς προϊόντων είναι η αξιολόγηση μετά την απόφαση. Οι καταναλωτές μετά την αγορά των προϊόντων, που έχουν επιλέξει, τα χρησιμοποιούν και τα αξιολογούν. Οι καταναλωτές, επίσης, συγκρίνουν τα οφέλη των προϊόντων, που έχουν επιλέξει, σε σύγκριση με την προσδοκία, που δημιουργείται πριν την αγορά τους, με αποτέλεσμα να εκτιμούν και να αξιολογούν τον βαθμό ικανοποίησής τους.

1.18. Δομή ενός ερωτηματολογίου

Το ερωτηματολόγιο αποτελεί μέσο επικοινωνίας μεταξύ των ερευνητών και του θέματος, καθώς οι ερευνητές διατυπώνουν ερωτήσεις, τις οποίες επιδιώκουν να μάθουν απαντήσεις (Brace, 2018). Τα ερωτηματολόγια γράφονται με πολλούς διαφορετικούς τρόπους, ώστε να χρησιμοποιηθούν σε ποικίλες διαφορετικές καταστάσεις και με διαφορετικά μέσα συλλογής δεδομένων. Είναι άξιο, να σημειωθεί, ότι η υποβολή ερωτήσεων με τον ίδιο τρόπο σε διαφορετικούς ανθρώπους είναι το κλειδί για τις περισσότερες έρευνες. Η καλή σύνταξη ενός ερωτηματολογίου είναι μια επιλογή χωρίς ή χαμηλού κόστους σε οποιαδήποτε έρευνα. Ωστόσο, οφείλει να είναι γνωστό, ότι τα δεδομένα, που συλλέγονται μέσω ερωτηματολογίων, σπάνια είναι απολύτως ακριβή.

Όσον αφορά τον σχεδιασμό ενός ερωτηματολογίου, το πρώτο καθήκον είναι ο προσδιορισμός των ερωτήσεων που πρέπει να τεθούν. Στη συνέχεια, οι ερωτήσεις κατηγοριοποιούνται, με σκοπό την ακρίβεια και την αξιοπιστία των συλλεγόμενων δεδομένων. Επιπλέον, οι ερευνητές οφείλουν να γνωρίζουν ποια δεδομένα θα συλλεχθούν περιληπτικά και όχι λεπτομερώς. Ύστερα από αυτά, οι ερευνητές είναι έτοιμοι για τον προγραμματισμό του ερωτηματολογίου. Τα βήματα στον προγραμματισμό είναι:

1. Καθορίστε τις βασικές πληροφορίες που απαιτούνται.
2. Προσδιορίστε τι άλλο απαιτείται για σκοπούς ανάλυσης.
3. Χαρτογραφήστε τη ροή των θεματικών περιοχών ή υποενοτήτων μέσα στο ερωτηματολόγιο.

Είναι καλύτερο τα ερωτηματολόγια να καλύπτουν από τα πιο γενικά θέματα μέχρι τα πιο συγκεκριμένα. Επομένως, το ερωτηματολόγιο μπορεί να ξεκινήσει με ερωτήσεις σχετικά με τη συμπεριφορά του ερωτώμενου στην αγορά γενικά, πριν προχωρήσει σε συγκεκριμένες ερωτήσεις σχετικά με το προϊόν του πελάτη και στη συνέχεια στην αντίδρασή του σε νέα προϊόντα. Αυτή η σύνταξη του ερωτηματολογίου συμβαίνει για δύο λόγους. Πρώτον, εάν τεθούν πρώτα οι ερωτήσεις σχετικά με το συγκεκριμένο προϊόν ή τη μάρκα ενδιαφέροντος, τότε οι ερωτηθέντες θα γνωρίζουν το αντικείμενο του ερωτηματολογίου, με αποτέλεσμα να είναι μεροληπτικοί απέναντι στις γενικές ερωτήσεις, που θα τεθούν αργότερα. Δεύτερον, η έναρξη ενός ερωτηματολογίου με γενικές ερωτήσεις επιτρέπει στους ερωτηθέντες να σκεφτούν τη συμπεριφορά τους στην αγορά. Συγκεκριμένα, η έναρξη ενός ερωτηματολογίου με γενικές ερωτήσεις βοηθά τους ερωτηθέντες να διευκολυνθούν, υπενθυμίζοντας τη συνολική τους συμπεριφορά και πώς νιώθουν για τις μάρκες και τα προϊόντα πριν φτάσουν στις ειδικές ερωτήσεις.

1.18.1. Μέθοδοι συμπλήρωσης ερωτηματολογίων

Τα δεδομένα, που απαιτούνται για την συμπλήρωση ενός ερωτηματολογίου, συλλέγονται με τις εξής μεθόδους, ταχυδρομικά, τηλεφωνικά, με προσωπικές συνεντεύξεις και μέσω διαδικτύου.

1.18.1.1. Ταχυδρομικά

Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται από τους ερευνητές του marketing για την συλλογή μεγάλου όγκου πληροφοριών χαμηλού κόστους. Οι απαντήσεις των ταχυδρομικών ερωτηματολογίων εμφανίζουν μεγαλύτερο βαθμό ειλικρίνειας, σε σύγκριση με τις υπόλοιπες μεθόδους, καθώς ο υπεύθυνος ερευνητής δεν είναι παρόν, ώστε να μπορεί να ασκήσει επιρροή στους συμμετέχοντες, κατά τη διάρκεια της συμπλήρωσης των ερωτηματολογίων. Ωστόσο, τα ταχυδρομικά ερωτηματολόγια απαιτούν μεγαλύτερο χρόνο συμπλήρωσης και μικρότερα ποσοστά ανταπόκρισης συμμετεχόντων.

1.18.1.2.Τηλεφωνικές συνεντεύξεις

Οι τηλεφωνικές συνεντεύξεις θεωρούνται από τους ερευνητές μια από τις πιο αποτελεσματικές μεθόδους συμπλήρωσης ερωτηματολογίων, καθώς διαθέτουν υψηλή ευελιξία και ταχύτητα. Τα ποσοστά ανταπόκρισης των τηλεφωνικών συνεντεύξεων είναι υψηλότερα, σε σύγκριση με τα ταχυδρομικά ερωτηματολόγια. Επιπλέον, στις τηλεφωνικές συνεντεύξεις υπάρχει η δυνατότητα επεξήγησης και καλύτερης διατύπωσης ορισμένων ερωτήσεων. Ωστόσο, αυτή η επεξήγηση ορισμένων ερωτήσεων, μπορεί να επηρεάζει τους συμμετέχοντες κατά τη διάρκεια της συμπλήρωσης των ερωτηματολογίων. Βασικό μειονέκτημα, επίσης, θεωρείται η δυσκολία εύρεσης συμμετεχόντων, εξαιτίας της καχυποψίας και της αβεβαιότητας των ανθρώπων, ως προς τις τηλεφωνικές συνεντεύξεις. Πολλές φορές, όμως, οι ερευνητές επιλέγουν ερωτώμενους με επιθυμητά χαρακτηριστικά, γεγονός που θα τους αποφέρει τα επιθυμητά αποτελέσματα.

1.18.1.3.Προσωπικές συνεντεύξεις

Η συγκεκριμένη μέθοδος διακρίνεται σε δύο επιμέρους, την προγραμματισμένη και την απρογραμμάτιστη. Οι προγραμματισμένες προσωπικές συνεντεύξεις εμφανίζουν μεγαλύτερο ποσοστό ανταπόκρισης συμμετεχόντων, καθώς και μεγαλύτερη δυνατότητα ευελιξίας και προσαρμογής ως προς τον ερευνητή. Επιπλέον, στις προσωπικές συνεντεύξεις, όπως και στις τηλεφωνικές συνεντεύξεις, υπάρχει η δυνατότητα επεξήγησης και καλύτερης διατύπωσης ορισμένων ερωτήσεων, επηρεάζοντας και κατευθύνοντας τους συμμετέχοντες, κατά τη διάρκεια της συμπλήρωσης των ερωτηματολογίων. Οι απρογραμμάτιστες προσωπικές συνεντεύξεις, από την άλλη, δεν διαφέρουν σε μεγάλο βαθμό, σε σύγκριση με τις προγραμματισμένες προσωπικές συνεντεύξεις. Οι απρογραμμάτιστες προσωπικές συνεντεύξεις διαθέτουν καλύτερη εποπτεία σε σύγκριση με τις προγραμματισμένες προσωπικές συνεντεύξεις. Ωστόσο, στις απρογραμμάτιστες προσωπικές συνεντεύξεις απαιτείται μικρός χρόνος, με αποτέλεσμα το δείγμα να μην είναι αντιπροσωπευτικό.

1.18.1.4. Μέσω Διαδικτύου

Οι κλασικές ερευνητικές προσεγγίσεις, όπως είναι οι ταχυδρομικές, οι τηλεφωνικές και οι προσωπικές συνεντεύξεις, μειώνονται με το πέρασμα του χρόνου και θεωρούνται

παρωχημένες. Η ραγδαία ανάπτυξη του διαδικτύου, αποτέλεσε επίσης, χρήσιμη παράμετρο στον σχεδιασμό και την υλοποίηση μια έρευνας marketing. Οι έρευνες marketing μπορούν να πάρουν πολλές μορφές. Πολλοί ερευνητές συλλέγουν πρωτογενή δεδομένα μέσω δημοσκοπήσεων, καθώς το διαδίκτυο αποτελεί το κατάλληλο μέσο δημοσκοπήσεων και συλλογής στοιχείων και ποσοτικών ερευνών. Οι ερευνητές, επίσης, χρησιμοποιούν το διαδίκτυο ως μέσο επισκόπησης, προσθέτοντας ένα ερωτηματολόγιο στην ιστοσελίδα τους ή σε κάποιο μέσω κοινωνικής δικτύωσης και παραθέτοντας κίνητρα για την συμπλήρωσή του. Η χορήγηση ερωτηματολογίων μέσω διαδικτύου εμφανίζει υψηλή ταχύτητα και χαμηλό κόστος. Επιπλέον, η ταχύτητα ανταπόκρισης των συμμετεχόντων είναι υψηλή. Υπάρχει, επίσης, η δυνατότητα προσέγγισης συμμετεχόντων διαφόρων ηλικιακών ομάδων, επαγγελματικής ιδιότητας, μορφωτικού επιπέδου και εισοδήματος. Βασικό μειονέκτημα των ερωτηματολογίων μέσω διαδικτύου είναι η δυσκολία εξακρίβωσης και ταυτοποίησης στοιχείων των συμμετεχόντων, καθώς και η παραβίαση προσωπικών δεδομένων.

Σκοπός της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας

Σκοπός της διπλωματικής είναι η σύγκριση του χρώματος, της υγρασίας, των μηχανικών ιδιοτήτων και της περιεκτικότητας σε λίπος, τόσο μεταξύ των διαφορετικών μεγεθών και βάρους, όσο και μεταξύ της εποχής εκτροφής συσκευασμένων και καθαρισμένων τσιπουρών *S. aurata*, καθώς και η διερεύνηση της συμπεριφοράς των καταναλωτών έναντι των τιμών μεταξύ των μεγεθών και των βαρών της τσιπούρας *S. aurata*.

2. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

2.1. Δείγματα πειράματος

Για την πειραματική διαδικασία συλλέχθηκαν 10 τσιπούρες του είδους *S. aurata* διαφορετικών μεγεθών και βάρους, συσκευασμένες και καθαρισμένες της εταιρείας Anramar από την αλυσίδα supermarket LIDL κατά τη διάρκεια των μηνών Ιουνίου - Νοεμβρίου. Οι 5 τσιπούρες του είδους *S. aurata* ανήκουν στις μικρού βάρους τσιπούρες ίσο με 300-500 gr, από τις οποίες οι 2 συλλέχθηκαν την εποχή του καλοκαιριού και συγκεκριμένα τον μήνα Ιούνιο, ενώ οι υπόλοιπες 3 συλλέχθηκαν την εποχή του χειμώνα και συγκεκριμένα τον μήνα Νοέμβριο. Οι υπόλοιπες 5 τσιπούρες του είδους *S. aurata* ανήκουν στις μεγάλου βάρους τσιπούρες ίσο με 501-650 g, από τις οποίες οι 2 συλλέχθηκαν την εποχή του καλοκαιριού και συγκεκριμένα τον μήνα Ιούνιο, ενώ οι υπόλοιπες 3 συλλέχθηκαν την εποχή του φθινοπώρου και του χειμώνα και συγκεκριμένα τους μήνες Οκτώβριο και Νοέμβριο.

2.2. Μορφομετρικά χαρακτηριστικά

Κατά την έναρξη του πειράματος καταγράφηκε το βάρος των τσιπουρών *S. aurata* με ηλεκτρονικό ζυγό ακρίβειας δύο δεκαδικών. Επίσης, προσδιορίστηκε το ολικό και το φυσικό μήκος τους με χάρακα-κλιμακόμετρο. Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε φιλετοποίηση των τσιπουρών *S. aurata* και προσδιορίστηκε το βάρος των φιλέτων τους με ηλεκτρονικό ζυγό ακρίβειας δύο δεκαδικών.

2.3. Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά

2.3.1. Προσδιορισμός pH

Για τη μέτρηση του pH χρησιμοποιήθηκαν συνολικά 30 ομογενοποιημένα φιλέτα τσιπουρών *S. aurata*, από τα οποία τα 15 είναι μικρού μεγέθους και τα υπόλοιπα 15 μεγάλου μεγέθους. Από τα 30 φιλέτα των τσιπουρών *S. aurata* τα 12 ήταν της εποχής του

καλοκαιριού και τα 18 της εποχής του χειμώνα. Το pH προσδιορίστηκε με ηλεκτρονικό πεχάμετρο 3456.2 δύο δεκαδικών σε 10 γραμμάρια ομογενοποιημένης τσιπούρας *S. aurata* χωρίς δέρμα ομογενοποιημένο με 90mL απεσταγμένου νερού σε σακούλα Stomacher για 2 λεπτά.

2.3.2. Προσδιορισμός υγρασίας

Για τη μέτρηση της υγρασίας χρησιμοποιήθηκαν συνολικά 40 ομογενοποιημένα φιλέτα χωρίς δέρμα τσιπουρών *S. aurata*, από τα οποία τα 20 ήταν μικρού μεγέθους και τα υπόλοιπα 20 μεγάλου μεγέθους. Από τα 40 ομογενοποιημένα φιλέτα χωρίς δέρμα των τσιπουρών *S. aurata*, τα 16 ήταν της εποχής του καλοκαιριού και τα 24 της εποχής του χειμώνα. Η μέτρηση της υγρασίας πραγματοποιήθηκε σε 10 g ομογενοποιημένης χωρίς δέρμα τσιπούρας *S. aurata* σε θερμοζυγό kern mlb 50-3 δύο δεκαδικών για περίπου 1 ώρα.

2.3.3. Προσδιορισμός χρώματος

Για τη μέτρηση του χρώματος χρησιμοποιήθηκαν συνολικά 35 φιλέτα τσιπουρών *S. aurata*, εκ των οποίων τα 19 είναι ομογενοποιημένα φιλέτα χωρίς δέρμα και 16 είναι φιλέτα με δέρμα. Από τα 19 ομογενοποιημένα φιλέτα χωρίς δέρμα των τσιπουρών *S. aurata*, τα 9 ανήκουν στις μικρού μεγέθους και τα 10 στις μεγάλου μεγέθους, ενώ από τα 16 φιλέτα με δέρμα των τσιπουρών *S. aurata*, τα 8 ανήκουν στις μικρού μεγέθους και τα 8 στις μεγάλου μεγέθους. Από τα 9 ομογενοποιημένα φιλέτα χωρίς δέρμα μικρού μεγέθους των τσιπουρών *S. aurata*, τα 3 ήταν της εποχής του καλοκαιριού και τα 6 της εποχής του χειμώνα, ενώ από τα 10 ομογενοποιημένα φιλέτα χωρίς δέρμα μεγάλου μεγέθους τσιπουρών *S. aurata*, τα 4 ήταν της εποχής του καλοκαιριού και τα 6 της εποχής του χειμώνα. Από τα 8 φιλέτα με δέρμα μικρού μεγέθους τσιπουρών *S. aurata*, τα 3 ήταν της εποχής του καλοκαιριού και τα 5 της εποχής του χειμώνα, ενώ από τα 8 φιλέτα με δέρμα μεγάλου μεγέθους τσιπουρών *S. aurata*, τα 2 ήταν της εποχής του καλοκαιριού και τα 6 της εποχής του χειμώνα.

Το χρώμα των ομογενοποιημένων χωρίς δέρμα και φιλέτων με δέρμα των τσιπουρών *S. aurata* προσδιορίστηκε με χρωματόμετρο Hunterlab DP 9000™ δύο δεκαδικών και οι παράμετροι που μετρήθηκαν είναι οι L*, a*, b*. Το χρωματόμετρο

ρυθμίστηκε με λευκή και μαύρη πρότυπη πλάκα πριν από κάθε σειρά μετρήσεων. Η παράμετρος L^* δείχνει την φωτεινότητα και παίρνει τιμές από 0 έως 100. Η μέγιστη τιμή $L^* = 100$ αναπαριστά το απόλυτο λευκό, ενώ η ελάχιστη $L^* = 0$ το μαύρο. Οι θετικές τιμές της παραμέτρου a^* αναπαριστούν το κόκκινο, ενώ οι αρνητικές το πράσινο. Επίσης, οι θετικές τιμές της παραμέτρου b^* αναπαριστούν το κίτρινο, ενώ οι αρνητικές το μπλε. Η μέτρηση του χρώματος επαναλήφθηκε τέσσερις φορές στο δείγμα, αφού στράφηκε κάθε φορά κατά 45, εμφανίζοντας μέσο όρο.

2.4. Προσδιορισμός ρεολογικών χαρακτηριστικών

Χρησιμοποιήθηκαν 60 κύβοι φιλέτων με δέρμα των τσιπουρών *S. aurata* για την μέτρηση της υφής. Οι 36 κύβοι ανήκαν στις μικρού μεγέθους τσιπουρών *S. aurata* και οι υπόλοιποι 24 στις μεγάλου μεγέθους. Από τα 36 κομμάτια φιλέτων με δέρμα των μικρού μεγέθους τσιπουρών *S. aurata*, τα 18 ήταν της εποχής του καλοκαιριού και τα 18 της εποχής του χειμώνα. Από τα 24 κομμάτια φιλέτων με δέρμα των μεγάλου μεγέθους τσιπουρών *S. aurata*, τα 12 ήταν της εποχής του καλοκαιριού και τα 12 της εποχής του χειμώνα.

Η ανάλυση της υφής των κύβων των φιλέτων με δέρμα των τσιπουρών *S. aurata* προσδιορίστηκε σε μηχάνημα Instron 4411 με κυλινδρικό έμβολο διαμέτρου 2.5 cm και ύψους 2 cm. Για τη μέτρησή της απομονώθηκε το φιλέτο και στη συνέχεια κόπηκε κομμάτι σε σχήμα κύβου διαστάσεων $2 \times 2 \times 1$. Το κομμάτι αυτό υπέστη συμπίεση 40% με ταχύτητα 30 m/s. Η απόκτηση και ο χειρισμός δεδομένων πραγματοποιήθηκε με τη σύνδεση του μηχανήματος Instron 4411 με προσωπικό υπολογιστή και τη χρήση του λογισμικού Bluehill.

Οι τιμές των παραμέτρων του TPA, που μετρήθηκαν στα φιλέτα με δέρμα συσκευασμένων και καθαρισμένων τσιπουρών *S. aurata* είναι η δύναμη της πρώτης συμπίεσης ή σκληρότητας, η δύναμη της δεύτερης συμπίεσης, καθώς και τα εμβαδά, από τις κορυφές των συμπίεσεων. Επιπλέον, οι παράμετροι, οι οποίοι μετρήθηκαν, είναι η μάσηση “Chewiness”, το κολλώδες “Gumminess”, η ελαστικότητα “Springiness”, η συγκολλητικότητα “Adhesiveness” και η δύναμη της ανθεκτικότητας “Resilience”, καθώς και η ενέργεια, που δαπανήθηκε για αυτήν.

2.5. Προσδιορισμός της περιεκτικότητας σε λίπος

Για τον προσδιορισμό του λίπους χρησιμοποιήθηκαν συνολικά 20 ομογενοποιημένα φιλέτα χωρίς δέρμα των τσιπουρών *S. aurata*. Τα 10 ομογενοποιημένα φιλέτα ανήκαν στις μικρού μεγέθους τσιπουρών *S. aurata* και τα υπόλοιπα 10 στις μεγάλου μεγέθους. Κατά τη διάρκεια του χειμώνα χρησιμοποιήθηκαν 6 ομογενοποιημένα φιλέτα χωρίς δέρμα και κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού χρησιμοποιήθηκαν 4 ομογενοποιημένα φιλέτα χωρίς δέρμα, τόσο μικρού, όσο και μεγάλου μεγέθους τσιπουρών *S. aurata*.

Ο προσδιορισμός λίπους πραγματοποιήθηκε σε 10 g ομογενοποιημένων φιλέτων χωρίς δέρμα τσιπουρών *S. aurata*. Τα ομογενοποιημένα φιλέτα των τσιπουρών *S. aurata* υποβλήθηκαν σε κατάψυξη -4 °C για 12 ώρες. Στη συνέχεια, τα φιλέτα των τσιπουρών *S. aurata* υποβλήθηκαν σε λυοφιλίωση με μηχανήμα biobased για 24 ώρες. Έπειτα, πραγματοποιήθηκε εκχύλιση Soxhlet με διαλύτη εξάνιο για πέντε ώρες. Μετά το τέλος της εκχύλισης το προϊόν της εκχύλισης μεταφέρεται σε περιστροφικό ξηραντήρα, με σκοπό την απομάκρυνση του διαλύτη και στη συνέχεια σε πυριαντήριο για 15 λεπτά μέχρι σταθεροποίησης του βάρους. Η συνολική ποσότητα του εκχυλίσματος προσδιορίστηκε ως μάζα του ληφθέντος εκχυλίσματος προς τη μάζα των λυοφιλοποιημένων δειγμάτων στην αρχή της εκχύλισης και στη συνέχεια προσδιορίστηκε το ποσοστό της περιεκτικότητας σε λίπους της τσιπούρας *S. aurata*. Στη συνέχεια, παρασκευάστηκαν μεθυλεστέρες λιπαρών οξέων, χρησιμοποιώντας KOH 2 M σε μεθανόλη και εξάνιο σύμφωνα με τη μέθοδο, που περιγράφεται από τους Ichihara et al., (1996). Το μίγμα στροβιλίστηκε για 1 λεπτό σε θερμοκρασία δωματίου και η στιβάδα εξανίου χρησιμοποιήθηκε την αεριοχρωματογραφική ανάλυση. Η στήλη ήταν η BP20 30m X 0.32mm X 0.5μm και ο αέριος χρωματογράφος ήταν Agilent Technologies 6890N εξοπλισμένος με ανιχνευτή ιονισμού φλόγας (FID). Ως φέρον αέριο χρησιμοποιήθηκε ήλιο (He) με ροή 1.5ml/min. Οι θερμοκρασίες του εισαγωγέα και του ανιχνευτή ήταν 260 °C. Η αρχική θερμοκρασία του φούρνου ήταν 180 °C, όπου παρέμεινε για 2 min και ακολούθησε αύξηση της θερμοκρασίας έως τους 260 °C με ρυθμό 3°C/min όπου παρέμεινε για 2 min. Η απόκτηση και ο χειρισμός δεδομένων πραγματοποιήθηκε με τη σύνδεση του αέριου χρωματογράφου με προσωπικό υπολογιστή και τη χρήση του λογισμικού GConline και GCoffline 6890N. Η συνολική ποσότητα των λιπαρών οξέων προσδιορίστηκε ως το εμβαδόν της κορυφής για κάθε λιπαρό οξύ προς το συνολικό εμβαδόν τους και στη συνέχεια προσδιορίστηκε το ποσοστό της περιεκτικότητας σε λιπαρά οξέα της τσιπούρας *S. aurata*. Η ταυτοποίηση των κορυφών πραγματοποιήθηκε

μέσω αέριου χρωματογράφου Agilent Technologies 7890A συνδεδεμένο με φασματοσκοπία μάζας.

2.6. Ερωτηματολόγιο

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε το χρονικό διάστημα από 11/01/2023 έως 30/01/2023. Στην έρευνα συμμετείχε τυχαίο δείγμα πληθυσμού της Ελλάδας, καθώς και φοιτητές και προσωπικό του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων. Τα ερωτηματολόγια, τα οποία στάλθηκαν ανέρχονται σε 10.000 και συμπληρώθηκαν τα 736. Το ερωτηματολόγιο, επίσης, είναι ανώνυμο και οι πληροφορίες που συλλέχτηκαν χρησιμοποιήθηκαν αποκλειστικά για ερευνητικούς σκοπούς και με κάθε σεβασμό στις ευρωπαϊκές κατευθυντήριες γραμμές περί προσωπικών δεδομένων (GDPR).

Το ερωτηματολόγιο «Καταναλωτικές συνήθειες ιχθυηρών και ιδιαίτερα της τσιπούρας, *S. aurata*» αποτελείται από 45 ερωτήσεις, οι οποίες έχουν ταξινομηθεί σε τέσσερις επιμέρους ενότητες. Η πρώτη ενότητα αποτελείται από δημογραφικά στοιχεία των συμμετεχόντων. Δημογραφικά στοιχεία είναι η ηλικία, το φύλο, το επίπεδο μόρφωσης, η επαγγελματική ιδιότητα και η οικονομική κατάσταση των συμμετεχόντων. Η δεύτερη ενότητα αφορά τις αγοραστικές συνήθειες τροφίμων των συμμετεχόντων. Η τρίτη ενότητα αποτελείται από ερωτήσεις ως προς την κατανάλωση ιχθυηρών των συμμετεχόντων και η τέταρτη ως προς την κατανάλωση τσιπούρας, *S. aurata*.

Η κύρια αιτία της επιλογής του ερωτηματολογίου είναι η διερεύνηση της κατανάλωσης των αλιευτικών προϊόντων και ειδικότερα της τσιπούρας *S. aurata*. Το ερωτηματολόγιο δημιουργήθηκε μέσω της πλατφόρμας Google και της λειτουργίας Google Forms, εξαιτίας της δυνατότητας απευθείας εξαγωγής των αποτελεσμάτων σε φύλλο Excel για περαιτέρω επεξεργασία.

2.6.1. Διαδικασία σχεδιασμού του ερωτηματολογίου

1. Προκαταρκτική έρευνα και θεματολογική οριοθέτηση του περιεχομένου του ερωτηματολογίου.
2. Κατασκευή σχεδίου ερωτηματολογίου.

3. Αλλαγές - διορθώσεις.
4. Κατασκευή τελικού ερωτηματολογίου.
5. Άδεια για προσωπικά δεδομένα.
6. Χορήγηση ερωτηματολογίων για συμπλήρωση μέσω διαδικτύου και της πλατφόρμας Google.
7. Έλεγχος της ποιότητας των απαντήσεων.
8. Ανάλυση στοιχείων.

2.7. Στατιστική ανάλυση

Τα δεδομένα των αναλύσεων επεξεργάστηκαν με την περιγραφική στατιστική και την μέθοδο της Ανάλυσης Διακύμανσης Μονής Κατεύθυνσης (One-way Anova), χρησιμοποιώντας σύστημα στατιστικού πακέτου (SPSS version 25). Τα δεδομένα του ερωτηματολογίου αναλύθηκαν με την απλή περιγραφική στατιστική, το test χ^2 και τον συντελεστή Cramer's V, χρησιμοποιώντας σύστημα στατιστικού πακέτου (SPSS version 25). Οι διαφορές θεωρήθηκαν σημαντικές, όταν $p < 0.05$.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

3.1. Δείγματα πειράματος

Στην αρχή του πειράματος μετρήθηκε το βάρος των τσιπυρών *S. aurata*, και τα αποτελέσματα δίνονται στον Πίνακα 3.1.

Πίνακας 3.1: Βάρος των δειγμάτων τσιπούρας μικρού (N=5) και μεγάλου (N=5) βάρους και η αντίστοιχη εποχή συλλογής.

Βάρος τσιπούρας <i>S. aurata</i> (gr)	Μικρό μέγεθος		Εποχή συλλογής
		300.00	Καλοκαίρι
		365.50	Χειμώνας
		371.76	Καλοκαίρι
		417.79	Χειμώνας
		436.89	Χειμώνας
	Μεγάλο μέγεθος	503.38	Καλοκαίρι
		527.65	Φθινόπωρο
		580.36	Καλοκαίρι
		628.50	Χειμώνας
		651.27	Φθινόπωρο

3.2. Μορφομετρικά χαρακτηριστικά

Στη συνέχεια του πειράματος προσδιορίστηκαν τα μορφομετρικά χαρακτηριστικά των μικρού και μεγάλου μεγέθους των τσιπυρών *S. aurata*, τόσο κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, όσο και του χειμώνα (Πίνακας 3.2). Τα μορφομετρικά χαρακτηριστικά, που μετρήθηκαν, ήταν το ολικό και το μήκος κορμού των τσιπυρών *S. aurata*. Ολικό μήκος των ιχθυερών ορίζεται το μήκος από την κεφαλή έως και το τέλος της ουρά, ενώ το μήκος κορμού των ιχθυερών ορίζεται το μήκος κάτω την κεφαλή έως την αρχή του ουραίου μίσχου, σύμφωνα με τους Νεοφύτου & Νεοφύτου (2004).

Πίνακας 3.2: Μορφομετρικά χαρακτηριστικά και τα βάρη των φιλέτων των μικρού (N=5) και μεγάλου (N=5) μεγέθους τσιπουρών *S. aurata*, καθώς και ο μέσος όρος τους με την τυπική απόκλιση.

Βάρος τσιπούρας <i>S. aurata</i>	Μικρό μέγεθος		Ολικό μήκος (cm)	Μήκος κορμού (cm)	Βάρος φιλέτου I (g)	Βάρος φιλέτου II (g)
		300.00	29	17	99.67	100.73
		365.50	28	17.5	81.39	114.57
		371.76	30	18	88.26	156.50
		417.79	29	16.2	96.43	137.52
		436.89	29	16	70.61	112.03
		Μέσος όρος	29.00±0.71^a	16.94±0.85^a	87.27±11.73^b	115.03±13.34^a
	Μεγάλο μέγεθος	503.38	31	20	96.13	99.75
		527.65	31	18	74.67	108.31
		580.36	33	21	79.52	186.42
		628.50	34	21	86.89	120.85
		651.27	34	20	91.62	143.90
		Μέσος όρος	32.60±1.52^b	20.20±1.48^b	86.37±9.68^a	131.85±34.74^b

^{a,b} Διαφορετικοί εκθέτες δηλώνουν ότι οι τιμές είναι στατιστικά σημαντικές, όπως προκύπτει από την εφαρμογή της ANOVA ($p < 0.05$).

Σύμφωνα με τον πίνακα 3.2 όσο αυξάνεται το βάρος των τσιπουρών *S. aurata*, τόσο αυξάνεται το ολικό μήκος τους όσο και το μήκος του κορμού τους. Στατιστικά σημαντικές διαφορές σημειώθηκαν μεταξύ των ολικών μηκών και των μηκών του κορμού, τόσο των μικρού, όσο και των μεγάλου μεγέθους τσιπουρών *S. aurata* ($p < 0.05$).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα παρατηρείται μια μέτρια και αρμονική αύξηση του σώματος των τσιπουρών *S. aurata*. Οι Poli et al. (2001) παρατήρησαν παρόμοια αύξηση σε λαβράκι εκτροφής, *D. labrax*. Διαφορές μεταξύ των σωματικών βαρών των ιχθυηρών παρατηρείται, εξαιτίας ποικίλων παραγόντων. Οι Iwamoto et al. (2019) οι οποίοι μελέτησαν τη διατροφική ποιότητα ενός σαρκοφάγου ιχθυηρού του γλυκού νερού, *Lophiosilurus alexandri*, παρατήρησαν, ότι οι διακυμάνσεις του σωματικού βάρους και μήκους των ιχθυηρών είναι δύσκολο να συγκριθούν, επειδή επηρεάζονται από την ηλικία

τους και ιδιαίτερα την ηλικία που αιχμαλωτίστηκαν, καθώς και από τη διατροφή τους. Είναι άξιο. να τονιστεί, επίσης, ότι η διατροφική σύνθεση των ιχθυερών ποικίλλει ανάλογα με το στάδιο της ανάπτυξής τους, τη διατροφή τους και το είδος τους. Οι Ayala et al., (2010), παρατήρησαν, επίσης, ότι όχι μόνο η διατροφή, αλλά και τα στάδια της νεκρικής ακαμψίας των ιχθυερών, επηρεάζουν τις διακυμάνσεις του σωματικού βάρους και μήκους τους, καθώς διέκριναν ελάχιστες ατομικές διαφορές των βαρών των τσιπουρών *S. aurata* μεταξύ των διαφορετικών σταδίων της νεκρικής ακαμψίας.

3.2.1. Μορφομετρικά χαρακτηριστικά αναλόγως με την εποχή του έτους

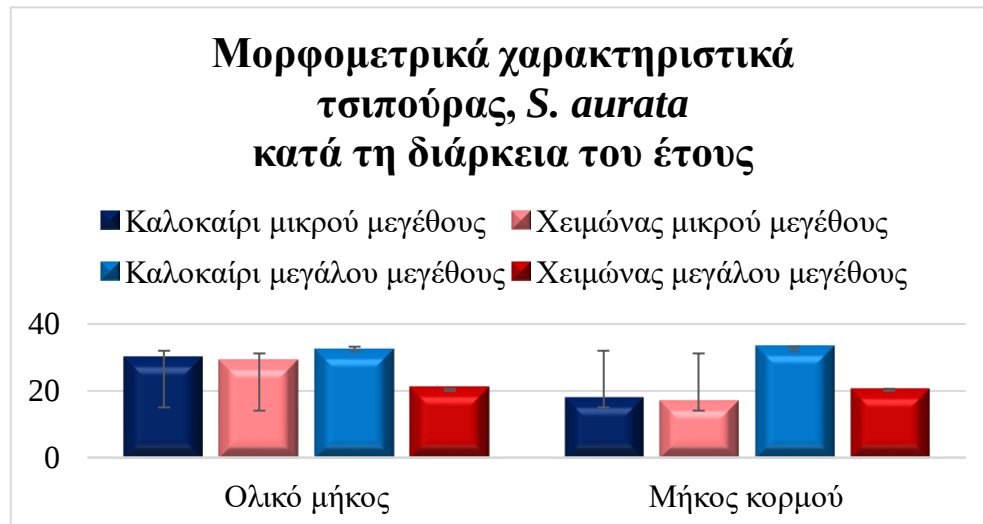
Τα μορφομετρικά χαρακτηριστικά των τσιπουρών, *S. aurata*, παρατηρήθηκαν μειωμένα κατά τη διάρκεια των χειμερινών μηνών, εκτός του ολικού μήκους των μεγάλου μεγέθους τσιπουρών, *S. aurata* (Πίνακας 3.3, Διάγραμμα 3.1 και 3.2). Στατιστικά σημαντικές διαφορές, όμως, δεν σημειώθηκαν μεταξύ των ολικών μηκών και των μηκών κορμού, τόσο των μικρού, όσο και των μεγάλου μεγέθους τσιπουρών *S. aurata* κατά τη διάρκεια των εποχών. Στατιστικά σημαντικές διαφορές, επίσης, δεν παρατηρήθηκαν μεταξύ των βαρών των φιλέτων με δέρμα, τόσο των μικρών, όσο και των μεγάλου μεγέθους τσιπουρών *S. aurata*, κατά τη διάρκεια των εποχών.

Πίνακας 3.3: Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις των μορφομετρικών χαρακτηριστικών των μικρού και μεγάλου μεγέθους τσιπουρών, *S. aurata*, κατά τη διάρκεια του έτους.

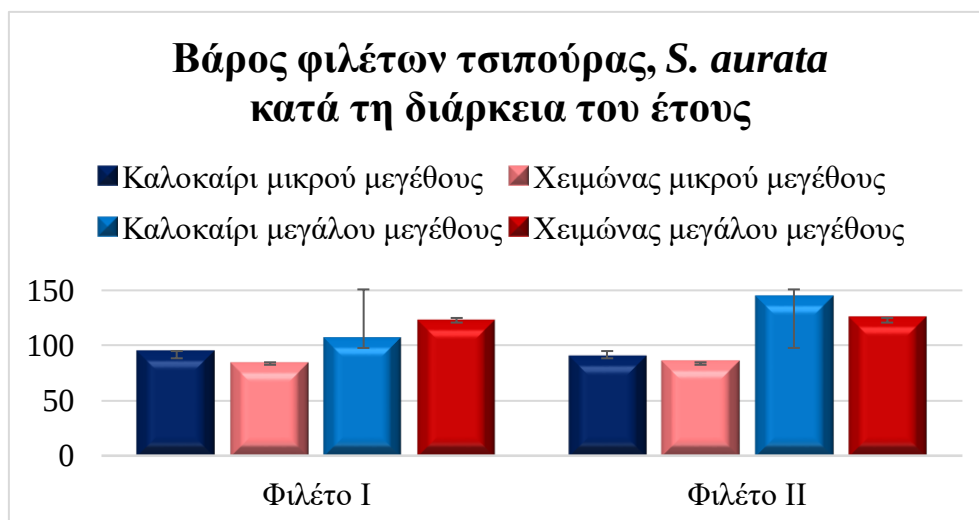
	Εποχή του έτους	Ολικό μήκος	Μήκος κορμού	Φιλέτο I	Φιλέτο II
Μικρό μέγεθος	Καλοκαίρι	29.50±0.71 ^a	17.50±0.71 ^a	93.97±8.07 ^a	89.33±13.87 ^a
	Χειμώνας	28.67±0.58 ^a	16.57±0.81 ^a	82.81±12.97 ^a	84.39±8.75 ^a
Μεγάλο μέγεθος	Καλοκαίρι	32.00±1.41 ^a	20.50±0.71 ^a	105.52±3.95 ^a	143.09±61.28 ^a
	Χειμώνας	33.00±1.73 ^a	20.00±2.00 ^a	121.37±14.04 ^a	124.35±18.05 ^a

^{a,b} Διαφορετικοί εκθέτες δηλώνουν ότι οι τιμές είναι στατιστικά σημαντικές, όπως προκύπτει από την εφαρμογή της ANOVA ($p < 0.05$).

Οι R. Rodríguez et al. (2010), όμως, κατέγραψαν σημαντικές επιδράσεις στα μορφομετρικά χαρακτηριστικά των ιχθυηρών, μεταξύ των εποχών και των μεγεθών. Συγκεκριμένα σε μελέτη τους παρατήρησαν σημαντικές διακυμάνσεις των φιλέτων, σε σύγκριση με το βάρος των τσιπουρών *S. aurata* μόνο τον μήνα Ιούλιο (Rodríguez et al., 2005). Οι Cardinal et al., (2011) και Valente et al., (2011), επίσης, παρατήρησαν, ότι υπάρχουν σημαντικές διαφορές και απώλειες κοπής σε τσιπούρες *S. aurata*.



Διάγραμμα 3.1: Οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των μορφομετρικών χαρακτηριστικών των μικρού και μεγάλου μεγέθους τσιπουρών *S. aurata* κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού (N=4) και του χειμώνα (N=6).



Διάγραμμα 3.2: Οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των βαρών των φιλέτων των μικρού και μεγάλου μεγέθους τσιπουρών *S. aurata* κατά την διάρκεια του καλοκαιριού (N=8) και του χειμώνα (N=12).

3.3. Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά

3.3.1. Αποτελέσματα pH

Στη συνέχεια του πειράματος μετρήθηκε το pH τριών δειγμάτων της ομογενοποιημένης τσιπούρας *S. aurata* καθώς και ο μέσος όρος με την τυπική τους απόκλιση (Πίνακας 3.4). Στατιστικά σημαντικές διαφορές δεν σημειώθηκαν μεταξύ των τιμών του pH των ολικών μηκών των τσιπυρών *S. aurata*. Σύμφωνα με τους Cai et al., (2018), οι διαφορές των τιμών του pH επηρεάζονται από το είδος και το μέγεθος των ιχθυηρών, τα χαρακτηριστικά του νερού, την γεωγραφική θέση, τα επίπεδα άγχους και τους τύπους των μυών τους.

Πίνακας 3.4: Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις των pH των ομογενοποιημένων φιλέτων χωρίς δέρμα μικρού (N=15) και μεγάλου (N=15) μεγέθους τσιπυρών *S. aurata*.

		Βάρος τσιπούρας	Μέσος Όρος pH	Μέσος Όρος pH
Βάρος τσιπούρας <i>S. aurata</i>	Μικρό μέγεθος	300.00	6.00±0.01	6.23±0.20 ^a
		365.50	6.40±0.01	
		371.76	6.01±0.01	
		417.79	6.35±0.01	
		436.89	6.41±0.04	
	Μεγάλο μέγεθος	503.38	6.14±0.04	6.22±0.18 ^a
		527.65	6.22±0.01	
		580.36	6.10±0.02	
		628.50	6.42±0.03	
		651.27	6.25±0.03	

^{a,b} Διαφορετικοί εκθέτες δηλώνουν ότι οι τιμές είναι στατιστικά σημαντικές, όπως προκύπτει από την εφαρμογή της ANOVA ($p < 0.05$).

Οι Abbas et al. (2008) μέτρησαν τιμή του pH σε ιχθυηρά μικρότερο από 6.20, γεγονός που συμβάλλει στην αυξημένη διάρκεια ζωής των ιχθυηρών. Οι τιμές του pH ίσες με 6.19 και 6.14 αντιστοιχούν σε τσιπούρες *S. aurata* εκτατικής και εντατικής καλλιέργειας

αντίστοιχα σύμφωνα με τους Orban et al. (1997). Οι Huidobro et al. (2001) κατέγραψαν την τιμή του pH της τσιπούρας, *S. aurata*, ίση με 6.00 κατά τη θανάτωση των ιχθυηρών και την αύξηση της τιμής αυτής κατά τη διάρκεια της αποθήκευσής της σε ψύξη. Μελέτες, επίσης, των Ayala et al. (2010), Jain et al. (2007) και Tejada & Huidobro (2002) σε τσιπούρα *S. aurata*, κατά τη διάρκεια της θανάτωσης και της νεκρικής ακαμψίας, έδειξαν, ότι το pH της σάρκας της παρουσίασε την τιμή ίση με 6.50-7.20, το οποίο μειώνεται τις πρώτες πέντε ώρες και στη συνέχεια αυξάνεται κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης. Η πτώση των τιμών του pH, λίγες ώρες μετά τη θανάτωση, υποδεικνύει ότι τα ιχθυηρά έχουν υποστεί στρες κατά τη διάρκεια της σύλληψης σύμφωνα με τους Abbas et al. (2008). Οι Ayala et al. (2010), Cai et al. (2018) και Alasalvar et al. (2011) διέκριναν, ότι υπεύθυνη για την πτώση των τιμών του pH λίγες ώρες μετά τη θανάτωση των ιχθυηρών, είναι η παραγωγή γαλακτικού οξέος, εξαιτίας της παραγωγής βασικών συστατικών από την αποδόμηση των ενώσεων αζώτου, κατά την ανάπτυξη βακτηρίων, προκαλώντας μαλακή υφή και κακή ικανότητα συγκράτησης νερού στους μύες των ιχθυηρών. Ωστόσο, οι Annamalai et al. (2018) σημείωσαν, ότι η χαμηλή τιμή του pH δηλώνει βελτιωμένο έλεγχο, τόσο της ενδογενούς, όσο και της μικροβιακής δραστηριότητας στους μύες των ιχθυηρών, κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης. Σύμφωνα με τους Cai et al. (2018) και Ntzimani et al. (2022) η αύξηση του pH, κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης, υποδηλώνει συσσωμάτωση των αλκαλικών ενώσεων, όπως είναι οι ενώσεις τριμεθυλαμίνης (Trimethylamine-N-oxide - TMAO) και αμμωνίας ως αποτέλεσμα μικροβιακής δραστηριότητας. Η αύξηση του pH των ιχθυηρών, επίσης, οφείλεται στο μαλάκωμα των μυών των ιχθυηρών κατά τη διάρκεια της ακαμψίας και της αποθήκευσης σε πάγο, σύμφωνα με τους Alasalvar et al. (2011). Σύμφωνα με τους Hallier et al. (2007) τα ιχθυηρά εκτροφής αποκτούν πιο μαλακούς ιστούς σε σύγκριση με τα ιχθυηρά, που ζουν ελεύθερα.

Οι Alasalvar et al. (2011) διέκριναν ότι το τελικό pH των ιχθυηρών επηρεάζεται από την περιεκτικότητα σε μυϊκό γλυκογόνο καθώς αυτή μειώνεται κατά τη διάρκεια της σύλληψης και της ασιτίας. Εκτός από την περιεκτικότητα των μυών των ιχθυηρών σε γλυκογόνο η τιμή του pH επηρεάζεται, επίσης, από τη θεραπεία της αιμορραγίας των μυών των ιχθυηρών, καθώς προκαλεί μείωση της γεύσης, της υφής, της συνεκτικότητας και της εμφάνισης. Οι μύες, που έχουν υποστεί θεραπεία της αιμορραγίας εμφανίζουν υψηλότερες τιμές pH, σε σύγκριση με αυτούς που δεν έχουν υποστεί. Ενδείκνυται θεραπεία της αιμορραγίας, σε πελαγικά είδη, όμως και όχι σε βενθοπελαγικά, όπως είναι η κόκκινη

τσιπούρα ή φαγκρί της Ιαπωνίας *P. major* σύμφωνα με τους Ando et al. (1999) και Cai et al. (2018).

3.3.1.1. Αποτελέσματα pH αναλόγως την εποχή του έτους

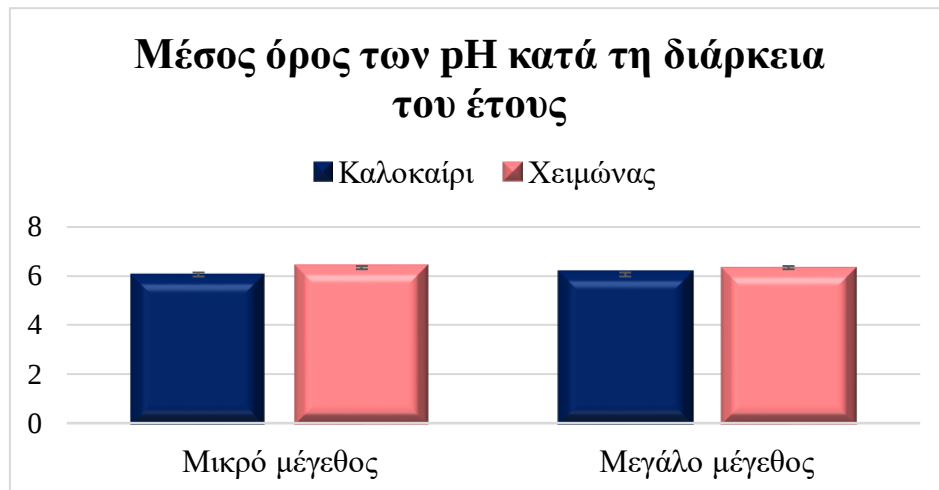
Η μέση τιμή του pH βρέθηκε αυξημένη, τόσο των μικρού, όσο και των μεγάλου μεγέθους τσιπουρών *S. aurata*, κατά την διάρκεια του χειμώνα (Πίνακας 3.4 και Διάγραμμα 3.3). Στατιστικά σημαντικές διαφορές παρατηρήθηκαν μεταξύ των εποχών, τόσο των μικρού, όσο και των μεγάλου μεγέθους τσιπουρών *S. aurata* ($p < 0.05$).

Πίνακας 3.5: Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις των pH των ομογενοποιημένων φιλέτων χωρίς δέρμα μικρού και μεγάλου βάρους συσκευασμένων και καθαρισμένων τσιπουρών *S. aurata*, κατά την διάρκεια του έτους.

		Εποχή του έτους	Μέσος όρος pH
Βάρος τσιπούρας. <i>S. aurata</i>	Μικρό μέγεθος	Καλοκαίρι	6.01±0.01 ^a
		Χειμώνας	6.39±0.03 ^b
	Μεγάλο μέγεθος	Καλοκαίρι	6.12±0.04 ^a
		Χειμώνας	6.30±0.10 ^b

^{a,b} Διαφορετικοί εκθέτες δηλώνουν ότι οι τιμές είναι στατιστικά σημαντικές, όπως προκύπτει από την εφαρμογή της ANOVA ($p < 0.05$).

Σύμφωνα με τους Cai et al. (2018) οι διαφορές των τιμών του pH επηρεάζονται από την εποχή αλίευσης των ιχθυηρών. Οι Tejada & Huidobro (2002) και Ntzimani et al. (2022) παρουσίασαν, επίσης, ότι η εποχή έχει σημαντική επιρροή στις τιμές του pH της τσιπούρας *S. aurata*, ειδικά στις πρώτες ημέρες αποθήκευσης, παρατηρώντας, ότι οι τσιπούρες *S. aurata*, που θανατώθηκαν τον μήνα Μάρτιο παρουσίασαν υψηλότερες τιμές pH, σε σύγκριση με τις τσιπούρες *S. aurata* που θανατώθηκαν τον μήνα Ιούνιο. Στο πείραμα αυτής της διπλωματικής, όμως, οι τσιπούρες *S. aurata*, που θανατώθηκαν τον μήνα Ιούνιο, παρουσίασαν τις χαμηλότερες τιμές pH σε σύγκριση με τις τσιπούρες *S. aurata*, που θανατώθηκαν τον χειμώνα και συγκεκριμένα τους μήνες Οκτώβριο και Νοέμβριο.



Διάγραμμα 3.3: Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις των pH των ομογενοποιημένων φιλέτων χωρίς δέρμα των μικρού και μεγάλου μεγέθους τσιπουρών *S. aurata*, κατά τη διάρκεια των εποχών του καλοκαιριού (N=12) και του χειμώνα (N=18).

3.3.2. Αποτελέσματα υγρασίας

Σύμφωνα με τον πίνακα 3.6, καθώς αυξάνεται το μέγεθος των τσιπουρών *S. aurata*, εμφανίζεται ελάχιστη αύξηση της τιμής της υγρασίας. Στατιστικά σημαντικές διαφορές σημειώθηκαν μεταξύ των τιμών της υγρασίας και των μεγεθών των τσιπουρών *S. aurata* ($p < 0.05$). Οι Poli et al. (2001), επίσης, διέκριναν ότι τα επίπεδα υγρασίας παρουσίασαν αντίθετη τάση κατά την αύξηση του σωματικού βάρους των λαβρακιών *D. labrax*.

Παρόμοιες τιμές υγρασίας παρουσίασαν οι Huidobro et al. (2001), Kalogeropoulos et al. (1992) και Pateiro et al. (2020). Οι Pateiro et al. (2020), επίσης, εξέτασαν τα επίπεδα υγρασίας στους μύες, τα κόκκαλα, τα βράγχια, τα εντόσθια, την κεφαλή, το ήπαρ και το δέρμα της τσιπούρας *S. aurata*, στον οποίων τα αποτελέσματα καταγράφηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές. Οι Cardoso et al. (2014) και Özden & Erkan (2008) μελέτησαν την περιεκτικότητα σε υγρασία της τσιπούρας *S. aurata*, του λαβρακιού *D. labrax* και της συναγρίδας *Dentex dentex*. Οι τιμές της υγρασίας της τσιπούρας *S. aurata* και του λαβρακιού *D. labrax* είναι παρόμοιες με αυτές του πειράματος. Ωστόσο, η περιεκτικότητα σε υγρασία των δειγμάτων της συναγρίδας βρέθηκε να είναι σημαντικά υψηλότερη από αυτές του λαβρακιού *D. labrax* και της τσιπούρας *S. aurata*.

Πίνακας 3.6: Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις της υγρασίας των ομογενοποιημένων φιλέτων χωρίς δέρμα μικρού (N=20) και μεγάλου (N=20) μεγέθους τσιπουρών *S. aurata*.

	Βάρος τσιπούρας <i>S. aurata</i>	Μέσος όρος υγρασίας	Μέσος όρος υγρασίας
Μικρό μέγεθος	300.00	61.44±7.57	57.10±5.88^a
	365.50	57.92±0.21	
	371.76	47.92±1.89	
	417.79	59.69±2.81	
	436.89	58.51±0.49	
Μεγάλο μέγεθος	503.38	64.06±4.16	66.10±11.55^b
	527.65	54.94±10.24	
	580.36	83.88±3.06	
	628.50	60.50±6.14	
	651.27	67.14±6.27	

^{a,b} Διαφορετικοί εκθέτες δηλώνουν ότι οι τιμές είναι στατιστικά σημαντικές, όπως προκύπτει από την εφαρμογή της ANOVA ($p < 0.05$)

Διαφορές στις τιμές της υγρασίας παρατηρούνται μεταξύ διαφορετικών συστημάτων εκτροφής. Οι Orban et al. (1997) παρουσίασαν υψηλότερες τιμές υγρασίας, τόσο στις εκτατικής, όσο και της εντατικής εκτροφής τσιπούρας *S. aurata*, εμπορικού βάρους 400g. Η τιμή της υγρασίας είναι υψηλότερη στην τσιπούρα *S. aurata* εκτατικής εκτροφής σε σύγκριση με την τσιπούρα *S. aurata* εντατικής εκτροφής. Διαφορές στην περιεκτικότητα της υγρασίας ανάμεσα στα ιχθυηρά διαφορετικών εκτροφών προκύπτουν λόγω της χορήγησης τροφής των οργανισμών. Σύμφωνα με τους Fountoulaki et al. (2003) καταγράφηκαν διαφορετικές τιμές υγρασίας αναλόγως τη διατροφή των τσιπουρών *S. aurata* χωρίς, όμως, να είναι στατιστικά σημαντικές. Επιπροσθέτως, διαφορές στις τιμές της υγρασίας των ιχθυηρών σημειώνονται και μεταξύ εκτρεφόμενων και άγριων ιχθυηρών. Μελέτη των Baki et al. (2015) σε λαβράκι *D. Labrax* έδειξε ότι η περιεκτικότητα σε υγρασία στο άγριο λαβράκι *D. labrax* είναι 0.67% μικρότερη σε σύγκριση με το εκτρεφόμενο λαβράκι *D. labrax*. Ωστόσο, οι Alasalvar et al. (2002) κατέγραψαν χαμηλότερη περιεκτικότητα σε υγρασία σε εκτρεφόμενο λαβράκι *D. labrax* σε σύγκριση με το άγριο λαβράκι *D. labrax*, εξαιτίας της υψηλής περιεκτικότητας σε λίπος στη διατροφή τους και της μειωμένης δραστηριότητάς τους.

3.3.2.1. Αποτελέσματα υγρασίας αναλόγως την εποχή του έτους

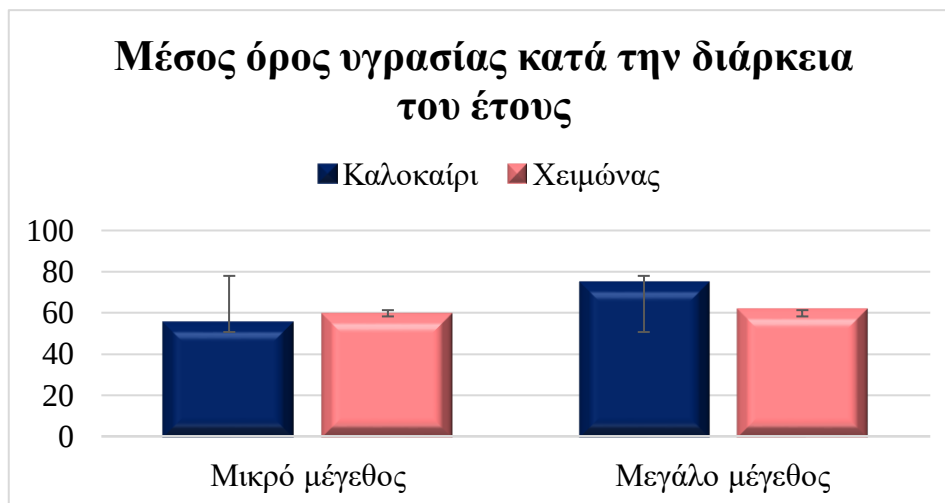
Η μέση τιμή της υγρασίας των μικρού μεγέθους των τσιπουρών *S. aurata*, είναι υψηλότερη, κατά τη διάρκεια του χειμώνα, ενώ η μέση τιμή της υγρασίας των μεγάλου μεγέθους των τσιπουρών *S. aurata*, είναι υψηλότερη κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού (Πίνακας 3.7 και Διάγραμμα 3.4). Στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των τιμών της υγρασίας και των εποχών παρατηρήθηκαν μόνο στις μεγάλου μεγέθους τσιπούρες *S. aurata* ($p < 0.05$).

Πίνακας 3.7: Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις της υγρασίας των ομογενοποιημένων φιλέτων χωρίς δέρμα μικρού και μεγάλου μεγέθους τσιπουρών *S. aurata*, κατά τη διάρκεια του έτους.

		Εποχή του έτους	Μέσος όρος υγρασίας
Βάρος τσιπούρας. <i>S. aurata</i>	Μικρό μέγεθος	Καλοκαίρι	54.68±8.85 ^a
		Χειμώνας	58.71±1.68 ^a
	Μεγάλο μέγεθος	Καλοκαίρι	73.97±11.11 ^b
		Χειμώνας	60.86±8.76 ^a

^{a,b} Διαφορετικοί εκθέτες δηλώνουν ότι οι τιμές είναι στατιστικά σημαντικές, όπως προκύπτει από την εφαρμογή της ANOVA ($p < 0.05$).

Οι Özyurt et al. (2005) παρατήρησαν ότι η περιεκτικότητα σε υγρασία στα φιλέτα της τσιπούρας *S. aurata* είναι υψηλότερη κατά τη διάρκεια του χειμώνα σε σύγκριση με τις άλλες εποχές, εξαιτίας των άφθονων θρεπτικών συστατικών, καθώς η περιεκτικότητα σε υγρασία των ιχθυηρών μειώνεται την εποχή του καλοκαιριού. Οι ίδιοι, επίσης, μελέτησαν την περιεκτικότητα σε υγρασία φιλέτων λευκής τσιπούρας ή του σαργού, *Diplodus sargus*, της οποίας η περιεκτικότητα σε υγρασία της λευκής τσιπούρας *D. sargus* είναι υψηλότερη κατά τη διάρκεια του φθινοπώρου, σε σύγκριση με τις άλλες εποχές. Επιπλέον, οι Tejada & Huidobro (2002) εξέτασαν την περιεκτικότητα σε υγρασία σε φιλέτα τσιπούρας *S. aurata*. Η περιεκτικότητα σε υγρασία σε φιλέτα τσιπούρας *S. aurata* βρέθηκε να είναι υψηλότερη τον μήνα Μάρτιο σε σύγκριση με τον μήνα Ιούνιο. Οι Rodríguez et al. (2010) επίσης, παρατήρησαν ότι η περιεκτικότητα σε υγρασία σε φιλέτα τσιπούρας *S. aurata* μειώνεται τον μήνα Ιούλιο σε σύγκριση με τις υπόλοιπες εποχές του χρόνου.



Διάγραμμα 3.4: Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις της υγρασίας των ομογενοποιημένων φιλέτων χωρίς δέρμα των μικρού και μεγάλου μεγέθους τσιπουρών *S. aurata*, κατά την διάρκεια των εποχών του καλοκαιριού (N=16) και του χειμώνα (N=24).

3.3.3. Αποτελέσματα χρώματος

3.3.3.1. Αποτελέσματα χρώματος φιλέτου τσιπούρας *S. aurata* με δέρμα

Οι τιμές των παραμέτρων $L^*a^*b^*$, που μετρήθηκαν σε φιλέτο με δέρμα, τόσο των μικρών, όσο και των μεγάλου μεγέθους τσιπουρών *S. aurata*, δεν παρουσίασαν υψηλές διακυμάνσεις μεταξύ τους (Πίνακας 3.8). Οι μέσες τιμές των παραμέτρων L^* , a^* , b^* τόσο των μικρού, όσο και των μεγάλου μεγέθους των τσιπουρών δίνουν λευκό φωτεινό, κόκκινο και κίτρινο χρώμα αντίστοιχα. Στατιστικά σημαντικές διαφορές δεν σημειώθηκαν μεταξύ των παραμέτρων του χρώματος των φιλέτων με δέρμα των μικρού και μεγάλου μεγέθους τσιπουρών *S. aurata*.

Πίνακας 3.8: Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις των παραμέτρων L* a* b* των φιλέτων με δέρμα των μικρού (N=8) και μεγάλου (N=8) μεγέθους τσιπούρας *S. aurata* / 4 επαναλήψεις.

			Παράμετροι χρώματος		
			L*	a*	b*
Βάρος τσιπούρας, <i>S. aurata</i>	Μικρό μέγεθος	300.00	52.95±0.22	2.50±0.58	12.09±0.47
		365.50	55.04±0.72	4.81±0.08	10.97±0.66
		371.76	55.85±0.26	5.41±0.48	12.76±0.00
		417.79	54.45±0.055	1.55±0.01	10.15±0.56
		436.89	60.47±1.02	2.34±0.52	12.19±0.20
		Μέσος όρος	56.09±2.86 ^a	3.16±1.59 ^a	11.43±1.03 ^a
	Μεγάλο μέγεθος	503.38	59.53±0.54	2.80±0.52	12.48±0.37
		527.65	56.30±1.23	3.18±0.35	9.67±1.22
		580.36	55.13±0.27	1.10±0.86	9.78±0.25
		628.50	54.46±2.02	4.70±0.67	10.02±0.44
		651.27	57.11±1.71	4.44±0.06	11.13±0.57
		Μέσος όρος	56.30±2.01 ^a	3.63±1.39 ^a	10.49±1.14 ^a

^{a,b} Διαφορετικοί εκθέτες δηλώνουν ότι οι τιμές είναι στατιστικά σημαντικές, όπως προκύπτει από την εφαρμογή της ANOVA ($p < 0.05$).

Ωστόσο, οι Cardinal et al. (2011) Çorapcı et al. (2020) και Ünal Şengör et al. (2018) σημείωσαν αρνητικές τιμές στην παράμετρο b*, σε φιλέτα εκτρεφόμενης τσιπούρας *S. aurata* βάρους 300-400g, μέσου βάρους 421.19±16.26 g και βάρους 270-340 g αντίστοιχα, εμφανίζοντας μπλε χρώμα και όχι κίτρινο.

3.3.3.2. Αποτελέσματα χρώματος ομογενοποιημένου φιλέτου τσιπούρας *S. aurata* χωρίς δέρμα

Οι μέσες τιμές των παραμέτρων L* και b*, που μετρήθηκαν σε ομογενοποιημένο φιλέτο χωρίς δέρμα δεν παρουσιάζουν διακυμάνσεις μεταξύ των μικρού και μεγάλου μεγέθους των τσιπουρών *S. aurata*. Ωστόσο, η παράμετρος a* των μικρού μεγέθους των τσιπουρών *S. aurata* εμφανίζει αρνητική μέση τιμή (πράσινο χρώμα) (Πίνακας 3.9). Στατιστικά σημαντικές διαφορές σημειώθηκαν στις παραμέτρους a* και b* μεταξύ των

ομογενοποιημένων φιλέτων χωρίς δέρμα τόσο των μικρού, όσο και των μεγάλου μεγέθους των τσιπουρών *S. aurata* ($p<0.05$).

Πίνακας 3.9: Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις των παραμέτρων L^* a^* b^* των ομογενοποιημένων φιλέτων χωρίς δέρμα των μικρού ($N=9$) και μεγάλου ($N=10$) μεγέθους τσιπούρας *S. aurata* / 4 επαναλήψεις.

		Παράμετροι χρώματος			
Βάρος τσιπούρας, <i>S. aurata</i>	Μικρό μέγεθος		L^*	a^*	b^*
		300.00	62.69±0.12	-0.95±0.28	12.19±0.20
		365.50	57.93±0.11	1.46±0.078	13.08±0.18
		371.76	61.05±0.27	-2.20±0.13	11.05±0.01
		417.79	57.67±0.58	0.74±0.81	13.14±0.38
		436.89	62.91±0.44	-0.85±0.01	10.91±0.13
		Μέσος όρος	60.18±2.60 ^a	-0.30±1.47 ^a	12.06±1.08 ^a
	Μεγάλο μέγεθος	503.38	60.54±0.88	0.97±0.54	13.37±0.14
		527.65	59.99±0.10	4.07±1.21	14.63±1.88
		580.36	57.93±0.03	1.81±0.45	14.30±0.38
		628.50	57.27±0.11	4.71±0.01	14.05±0.01
		651.27	62.05±2.30	3.27±0.93	14.31±1.70
		Μέσος όρος	59.55±2.02 ^a	2.96±1.57 ^b	14.13±0.97 ^b

^{a,b} Διαφορετικοί εκθέτες δηλώνουν ότι οι τιμές είναι στατιστικά σημαντικές, όπως προκύπτει από την εφαρμογή της ANOVA ($p<0.05$).

Οι παράμετροι L^* και b^* σημείωσαν μεγαλύτερες μέσες τιμές στα ομογενοποιημένα φιλέτα χωρίς δέρμα, τόσο των μικρού, όσο και του μεγάλου μεγέθους των τσιπουρών *S. aurata* σε σύγκριση με τα φιλέτα με δέρμα των τσιπουρών *S. aurata*. Οι Cai et al. (2018) και Matos et al. (2012) σημείωσαν παρόμοιες τιμές της παραμέτρου L^* σε φιλέτα με δέρμα εκτρεφόμενης τσιπούρας *S. aurata* σε σύγκριση με τις τιμές της παραμέτρου αυτής του πειράματος της διπλωματικής. Σύμφωνα με τους Matos et al. (2012) η τιμή της παραμέτρου L^* σε κοιλιακό φιλέτο με δέρμα της τσιπούρας *S. aurata* παρατηρείται αυξημένη. Η παράμετρος a^* σημείωσε χαμηλότερες μέσες τιμές στα ομογενοποιημένα φιλέτα χωρίς δέρμα, τόσο των μικρού, όσο και του μεγάλου μεγέθους των τσιπουρών *S. aurata* σε σύγκριση με τα φιλέτα με δέρμα των τσιπουρών *S. aurata* εμφανίζοντας λιγότερο κόκκινο χρώμα. Οι Cardinal et al. (2011), Çorapcı et al. (2020) και Ünal Şengör et al. (2018) παρουσίασαν, επίσης, αρνητικές τιμές στην παράμετρο a^* σε φιλέτα τσιπούρας *S. aurata*.

Σύμφωνα με τους Cai et al. (2018) και Matos et al. (2012) τόσο στην παράμετρο a^* , όσο και στην παράμετρο b^* , των φιλέτων με δέρμα εκτρεφόμενης τσιπούρας *S. aurata* σημειώσαν αρνητικές τιμές, εμφανίζοντας λιγότερο κόκκινο και κίτρινο χρώμα. Στατιστικά σημαντικές διαφορές σημειώθηκαν στις παραμέτρους L^* και a^* του χρώματος μεταξύ των φιλέτων με δέρμα και των ομογενοποιημένων φιλέτων χωρίς δέρμα των μικρού μεγέθους τσιπουρών *S. aurata* ($p < 0.05$). Στατιστικά σημαντικές διαφορές, επίσης, σημειώθηκαν στις παραμέτρους L^* και b^* του χρώματος, μεταξύ των φιλέτων με δέρμα και των ομογενοποιημένων φιλέτων χωρίς δέρμα των μεγάλου μεγέθους τσιπουρών *S. aurata* ($p < 0.05$).

Διαφορές μεταξύ του χρώματος των ιχθυηρών παρατηρείται, εξαιτίας ποικίλων παραγόντων. Οι παράγοντες αυτοί είναι τα είδη των ιχθυηρών, το φύλο τους, η ηλικία τους, το σωματικό τους μέγεθος, η τοποθεσία, οι περιβαλλοντικές συνθήκες, τη διαθεσιμότητα τροφής, την παρουσία μολυσματικών ουσιών, τα επίπεδα άγχους και η αναπαραγωγική περίοδος σύμφωνα με τους Gümüş & Balaban (2010) και Fujii (2000). Οι Hallier et al. (2007) παρατήρησαν, ότι στα φιλέτα της τσιπούρας *S. aurata* που ήταν μικρότερης ηλικίας, μεγαλύτερη τιμή της παραμέτρου L^* , καθώς και μεγαλύτερη φωτεινότητα και έκφραση τους λευκού χρώματος. Εκτός της ορμονικής ρύθμισης, τα ιχθυηρά αποχρωματίζονται εξαιτίας των περιβαλλοντικών συνθηκών, όπως είναι η υπεριώδης ακτινοβολία και η χαμηλή θερμοκρασία σύμφωνα με τους Fujii (2000). Σε συστήματα εκτροφής με χαμηλές θερμοκρασίες (10 °C) σε ιχθυηρά, όπως η κόκκινη τσιπούρα, *P. major*, οι τιμές της παραμέτρου L^* μειώνονται, αποκτώντας καφέ χρώμα σύμφωνα με τους Adachi et al. (2006).

Επιπλέον, παρατηρούνται διαφορές χρώματος σε ιχθυηρά, εξαιτίας της διαφορετικής τροφής, που τους χορηγείται ανάλογα με το στάδιο ανάπτυξής τους, σύμφωνα με τους Gümüş & Balaban (2010) και Ofori-Mensah et al. (2022). Είναι άξιο, να σημειωθεί, ότι οι τιμές των παραμέτρων a^* και b^* δίνουν πληροφορίες για την περιεκτικότητα σε λίπος των ιχθυηρών σύμφωνα με τους Marty-Mahé et al. (2004).

Επιπροσθέτως, διαφορές χρώματος μεταξύ των ιχθυηρών παρουσιάζονται μεταξύ διαφορετικών συστημάτων εκτροφής. Οι Valente et al. (2011) διέκριναν διακυμάνσεις στις παραμέτρους L^* a^* b^* του χρώματος σε φιλέτα τσιπούρας *S. aurata*, βάρους 300-400gr, διαφορετικών συστημάτων εκτροφής. Τα φιλέτα τσιπούρας *S. aurata* ημιεντατικής συστήματος εκτροφής παρουσίασαν την χαμηλότερη τιμή της παραμέτρου b^* σε σύγκριση με τα φιλέτα τσιπούρας *S. aurata* ολοκληρωμένου συστήματος εκτροφής. Εν τούτοις, παρατηρήθηκε χαμηλότερη τιμή της παραμέτρου a^* των φιλέτων τσιπούρας *S. aurata*, τόσο

του ημιεντατικού όσο και του ολοκληρωμένου συστήματος εκτροφής, σε σύγκριση με τα φιλέτα τσιπούρας *S. aurata* εντατικού και εκτατικού συστήματος εκτροφής.

Οι Ntzipmani et al. (2022), επίσης, κατέγραψαν χρωματικές αλλαγές κατά την διάρκεια της αποθήκευσης σε ψύξη, γεγονός που προκύπτει από αυτολυτικές και μικροβιακές δραστηριότητες, εκφράζοντας κίτρινο ή καφέ χρώμα. Το καφέ χρώμα προκύπτει από τις αλλαγές της περιεκτικότητας σε μυοσφαιρίνη, η οποία μαζί με την αιμοσφαιρίνη αποτελούν τις κυρίαρχες πρωτεΐνες της αίμης των ερυθρών αιμοσφαιρίων πολλών έμβιων οργανισμών σύμφωνα με τους Alasalvar et al. (2011). Σύμφωνα με τους Flechtenmacher (1975) το αίμα, το οποίο παραμένει στους ιστούς των ιχθυηρών, είναι ένας από τους κύριους παράγοντες, που οδηγούν στην ανάπτυξη ανεπιθύμητου αποχρωματισμού και δυσάρεστης γεύσης κατά την αποθήκευση τους σε ψύξη. Οι Cai et al. (2018), Çorapcı et al. (2020) και Ünal Şengör et al. (2018) κατέγραψαν, επίσης, χαμηλότερες τιμές παραμέτρων L^* σε φιλέτα εκτρεφόμενης τσιπούρας *S. aurata*, μέσου μήκους 27.76 ± 0.33 cm και μέσου βάρους 421.19 ± 16.26 g και βάρους 270-340 g, αντίστοιχα, σε σύγκριση με τις τιμές των παραμέτρων του πειράματος αυτής της διπλωματικής, αποκτώντας καφέ χρώμα κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης.

3.3.3.3. Αποτελέσματα χρώματος αναλόγως της εποχής του έτους

Μεγαλύτερες τιμές της παραμέτρου L^* σημειώθηκαν στα φιλέτα με δέρμα μικρού μεγέθους των τσιπουρών *S. aurata*, κατά τη διάρκεια του χειμώνα, δίνοντας λευκό φωτεινό χρώμα, ενώ μικρότερες τιμές της παραμέτρου L^* σημειώθηκαν σε αυτά των μεγάλου μεγέθους των τσιπουρών *S. aurata*, κατά τη διάρκεια του χειμώνα (Πίνακας 3.10 και Διάγραμμα 3.5). Το αντίστροφο παρατηρήθηκε στα ομογενοποιημένα φιλέτα χωρίς δέρμα του πειράματος. Συγκεκριμένα, μεγαλύτερες τιμές της παραμέτρου L^* σημειώθηκαν στα ομογενοποιημένα φιλέτα χωρίς δέρμα των μεγάλου μεγέθους των τσιπουρών *S. aurata*, κατά τη διάρκεια του χειμώνα, δίνοντας λευκό φωτεινό χρώμα, ενώ μικρότερες τιμές της παραμέτρου L^* σημειώθηκαν σε αυτά των μικρού μεγέθους των τσιπουρών *S. aurata* κατά τη διάρκεια του χειμώνα.

Πίνακας 3.10: Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις των παραμέτρων L* a* b* των φιλέτων με δέρμα και των ομογενοποιημένων φιλέτων χωρίς δέρμα των μικρού και μεγάλου μεγέθους τσιπουρών *S. aurata*, κατά τη διάρκεια του έτους.

			Εποχή του έτους	Παράμετροι χρώματος		
				L*	a*	b*
Βάρος τσιπούρας, <i>S. aurata</i>	Μικρό μέγεθος	Φιλέτο με δέρμα	Καλοκαίρι	54.61±1.50 ^a	4.24±1.54 ^a	11.94±0.90 ^a
			Χειμώνας	56.97±3.25 ^a	2.51±1.37 ^a	11.13±1.07 ^a
			Μέσος όρος	56.09±2.86^A	3.16±1.59^B	11.43±1.03^A
		Ομογενοποιημένο φιλέτο χωρίς δέρμα	Καλοκαίρι	61.54±1.04 ^a	-1.78±0.73 ^a	11.43±0.66 ^a
			Χειμώνας	59.50±2.66 ^a	0.45±1.11 ^b	12.37±1.15 ^a
			Μέσος όρος	60.18±2.40^B	-0.30±1.47^A	12.06±1.08^A
	Μεγάλο μέγεθος	Φιλέτο με δέρμα	Καλοκαίρι	57.33±3.11 ^a	1.95±1.20 ^a	11.13±1.91 ^a
			Χειμώνας	55.96±1.78 ^a	4.19±0.96 ^b	10.27±0.93 ^a
			Μέσος όρος	56.30±2.01^A	3.63±1.39^A	10.49±1.14^A
		Ομογενοποιημένο φιλέτο χωρίς δέρμα	Καλοκαίρι	59.23±1.59 ^a	1.39±0.63 ^a	13.84±0.59 ^a
			Χειμώνας	59.77±2.38 ^a	4.01±0.94 ^b	14.33±1.16 ^a
			Μέσος όρος	59.55±2.02^B	2.96±1.57^A	14.13±0.96^B

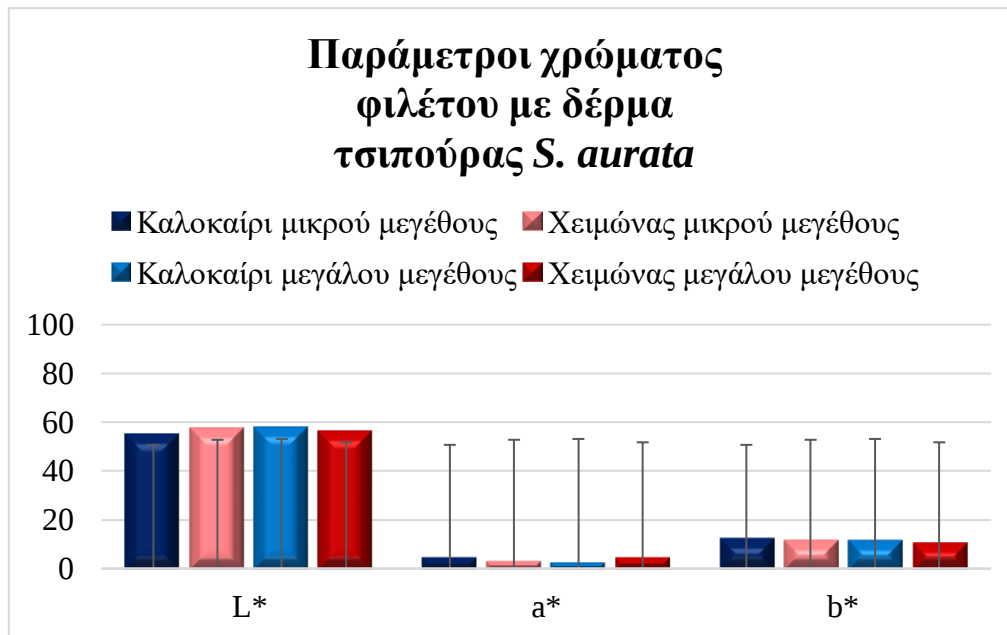
^{a,b} Διαφορετικοί εκθέτες δηλώνουν ότι οι τιμές είναι στατιστικά σημαντικές, όπως προκύπτει από την εφαρμογή της ANOVA (p<0.05)

^{A,B} Διαφορετικοί εκθέτες (αναλόγως την επεξεργασία) δηλώνουν ότι οι τιμές είναι στατιστικά σημαντικές, όπως προκύπτει από την εφαρμογή της ANOVA (p<0.05)

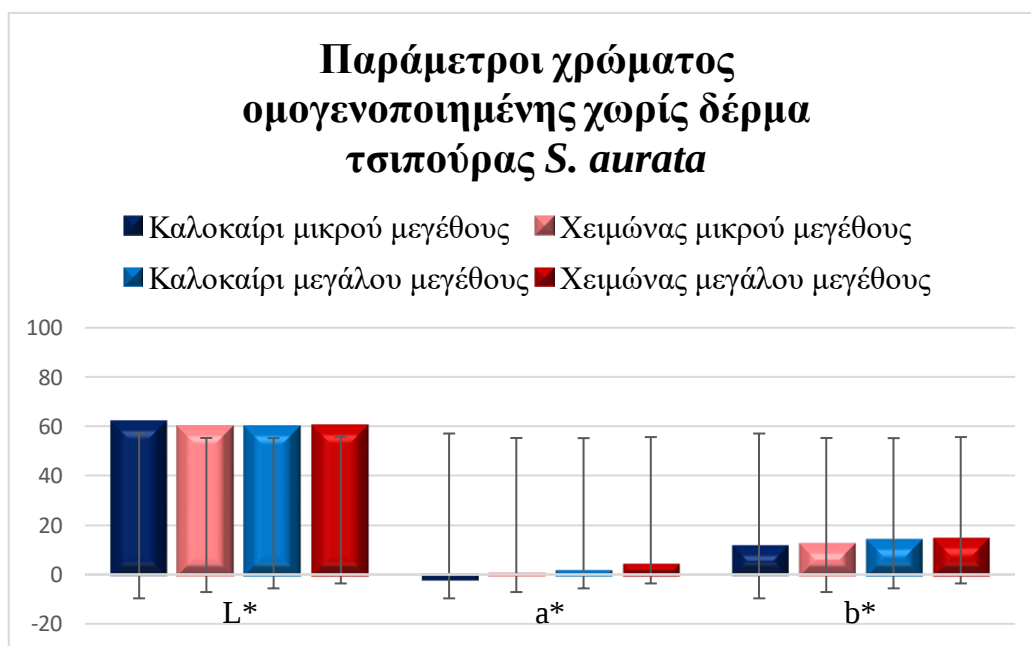
Οι τιμές των παραμέτρων a* και b* εμφανίστηκαν μικρότερες στα φιλέτα με δέρμα τόσο των μικρού, όσο και του μεγάλου μεγέθους των τσιπουρών *S. aurata*, κατά την διάρκεια του χειμώνα, σε σύγκριση με την εποχή του καλοκαιριού, δίνοντας λιγότερο κόκκινο και κίτρινο χρώμα, εκτός των φιλέτων με δέρμα μεγάλου μεγέθους των τσιπουρών *S. aurata* κατά τη διάρκεια του χειμώνα, σημειώνοντας τιμή ίση με 4.19±0.96. Το αντίστροφο παρατηρήθηκε στα ομογενοποιημένα φιλέτα χωρίς δέρμα του πειράματος. Συγκεκριμένα, οι τιμές των παραμέτρων a* και b* εμφανίστηκαν μικρότερες στα

ομογενοποιημένα φιλέτα χωρίς δέρμα τόσο των μικρού, όσο και του μεγάλου μεγέθους των τσιπουρών *S. aurata*, κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, σε σύγκριση με την εποχή του χειμώνα. Στατιστικά σημαντικές διαφορές σημειώθηκαν μεταξύ της παραμέτρου a^* του χρώματος των ομογενοποιημένων φιλέτων χωρίς δέρμα τόσο των μικρού όσο και του μεγάλου μεγέθους των τσιπουρών *S. aurata* και των εποχών ($p < 0.05$). Στατιστικά σημαντικές διαφορές, επίσης παρατηρήθηκαν στην παράμετρο a^* των φιλέτων με δέρμα των μεγάλων μεγέθους τσιπουρών *S. aurata* και των εποχών ($p < 0.05$). Στατιστικά σημαντικές διαφορές παρατηρήθηκαν, επίσης, στις παραμέτρους L^* και a^* των μικρού και των παραμέτρων L^* και b^* των μεγάλου μεγέθους τσιπουρών *S. aurata* μεταξύ των ομογενοποιημένων φιλέτων χωρίς δέρμα και φιλέτων με δέρμα ($p < 0.05$).

Σύμφωνα με τους Ntzimani et al. (2022) οι τιμές της παραμέτρου L^* παρατηρήθηκαν υψηλότερες στα φιλέτα τσιπούρας, *S. aurata*, βάρους 200-400 g τον μήνα Σεπτέμβριο, σε σύγκριση με τα φιλέτα τσιπούρας, *S. aurata*, βάρους 200-400 g τους μήνες Ιανουάριο και Απρίλιο, κατά τη διάρκεια της αποθήκευής τους σε ψύξη. Η πιο πιθανή υπόθεση, που θα μπορούσε να εξηγήσει αυτό το αποτέλεσμα, βασίζεται στη διαφορά της ηλικίας και του χρόνου αλιείας σύμφωνα με τους Hallier et al. (2007). Στα φιλέτα τσιπούρας *S. aurata*, που ήταν μικρότερης ηλικίας, παρατηρήθηκε μεγαλύτερη τιμή της παραμέτρου L^* , καθώς και μεγαλύτερη φωτεινότητα και έκφραση τους λευκού χρώματος. Οι Adachi et al. (2010) κατέγραψαν ότι οι τιμές της παραμέτρου L^* των αρσενικού φύλου φιλέτων κόκκινης τσιπούρας *P. major* μειώνονται τους μήνες Σεπτέμβριο έως Δεκέμβριος, αποκτώντας καφέ χρώμα. Οι τιμές της παραμέτρου L^* των αρσενικού φύλου φιλέτα κόκκινης τσιπούρας *P. major* μειώνονται πριν από την περίοδο ωοτοκίας χωρίς να επανέρχονται ακόμη και μετά την περίοδο της ωοτοκίας. Αυτές οι διακυμάνσεις των τιμών της παραμέτρου L^* συμβαίνει στα φιλέτα αρσενικού φύλου κόκκινης τσιπούρας *P. major* καθώς το χρώμα επηρεάζεται από το φύλο, την αναπαραγωγική τους ηλικία και την αναπαραγωγική τους περίοδο, (Gümüş & Balaban, 2010). Οι τιμές της παραμέτρου L^* , όμως, στα φιλέτα θηλυκού φύλου κόκκινης τσιπούρας *P. major*, παρέμειναν σταθερές καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.



Διάγραμμα 3.5: Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις των παραμέτρων L* a* b* των φιλέτων με δέρμα των μικρού και μεγάλου μεγέθους τσιπούρας *S. aurata*, κατά την διάρκεια του καλοκαιριού (N=5) και του χειμώνα (N=11) / 4 επαναλήψεις.



Διάγραμμα 3.6: Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις των παραμέτρων L* a* b* των ομογενοποιημένων φιλέτων χωρίς δέρμα των μικρού και μεγάλου μεγέθους τσιπούρας *S. aurata*, κατά την διάρκεια του καλοκαιριού (N=7) και του χειμώνα (N=12) / 4 επαναλήψεις.

3.4. Αποτελέσματα ρεολογικών χαρακτηριστικών

3.4.1. Αποτελέσματα ρεολογικών χαρακτηριστικών

Σύμφωνα με τον πίνακα 3.11, παρατηρούνται διακυμάνσεις μεταξύ των παραμέτρων της σκληρότητας, της μάσησης και του κολλώδους δεν παρατηρήθηκαν μεταξύ των μικρού και μεγάλου βάρους συσκευασμένων και καθαρισμένων τσιπουρών, *S. aurata*. Στατιστικά σημαντικές διαφορές σημειώθηκαν σε όλες τις παραμέτρους του TPA, εκτός της συγκολλητικότητας και της δύναμης της ανθεκτικότητας ($p < 0.05$).

Οι Cardoso et al. (2012), οι οποίοι μελέτησαν τσιπούρας εκτροφής *S. aurata*, βάρους 300-400 g σε Instron με 40% συμπίεση, σημείωσαν παρόμοιες τιμές της παραμέτρου της σκληρότητας, της μάσησης και του κολλώδους. Οι Ayala et al. (2010), όμως, παρουσίασαν υψηλότερες τιμές της παραμέτρου της μάσησης και παρόμοιες τιμές του κολλώδους, της συγκολλητικότητας και της ελαστικότητας σε φιλέτα εκτρεφόμενης τσιπούρας *S. aurata* μετρούμενα με αναλυτή υφής. Οι Matos et al. (2012), όμως, σημείωσαν χαμηλές τιμές των παραμέτρων της μάσησης και του κολλώδους σε φιλέτα πάχους 1-1.5 mm τσιπούρας *S. aurata* ημιεντατικής εκτροφής. Οι Cai et al. (2018) παρατήρησαν χαμηλότερες μέσες τιμές της παραμέτρου της ελαστικότητας και της ανθεκτικότητας σε φιλέτα εκτρεφόμενης τσιπούρας *S. aurata* και κόκκινης τσιπούρας *P. major* βάρους 700 ± 50 g.

Πίνακας 3.11: Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις των παραμέτρων ΤΡΑ των μικρού (N=36) και μεγάλου (N=24) μεγέθους τσιπουρών *S. aurata*.

Βάρος τσιπούρας, <i>S. aurata</i>							Παράμετροι ΤΡΑ
Μεγάλο μέγεθος							
Μέσος όρος	651.27	628.5	580.36	503.38			
17.33±10.95 ^b	14.97±6.48	8.13±3.50	24.33±9.30	21.88±14.81			F1
0.02±0.01 ^b	0.02±0.01	0.01±0.01	0.03±0.02	0.03±0.02			A1
13.18±7.86 ^b	11.32±4.33	6.45±2.75	18.55±6.95	16.38±10.21			F2
0.00±0.01 ^b	0.007±0.005	0.002±0.00	0.01±0.00	0.01±0.01			A2
21.70±9.95 ^b	20.25±8.08	13.50±5.45	27.61±5.11	28.42±13.66			Μάσηση
5.29±2.42 ^b	4.94±1.98	3.29±1.32	6.00±1.24	6.92±3.32			Κολλώδες
1.91±0.40 ^a	2.04±0.39	2.12±0.60	1.63±0.18	1.85±0.15			Ελαστικότητα
-0.00±0.000 ^a	-0.0004±0.0002	-0.0007±0.0001	-0.0007±0.0005	-0.0003±0.0003			A3
0.35±0.09 ^a	0.34±0.04	0.42±0.07	0.27±0.07	0.36±0.10			Ενέργεια ανθεκτικότητας
0.78±0.04 ^a	0.77±0.05	0.80±0.03	0.77±0.02	0.78±0.05			Δύναμη ανθεκτικότητας
Μικρό μέγεθος							
Μέσος όρος	492.8	436.89	417.79	371.71	365.5	300	
8.75±3.87 ^a	8.80±2.04	8.49±4.78	6.69±1.39	9.25±5.76	8.62±5.13	10.68±2.57	F1
0.01±0.01 ^a	0.01±0.00	0.01±0.01	0.01±0.00	0.01±0.01	0.008±0.01	0.013±0.01	A1
6.72±2.77 ^a	6.76±1.32	6.63±3.46	5.22±1.06	7.00±4.04	6.56±3.69	8.15±1.93	F2
0.00±0.00 ^a	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.002±0.004	0.003±0.005	A2
12.93±5.03 ^a	13.35±0.71	12.87±5.57	9.69±3.62	11.98±6.93	13.78±6.62	15.92±3.92	Μάσηση
3.15±1.22 ^a	3.25±0.18	3.13±1.36	2.36±0.88	2.91±1.68	3.35±1.61	3.87±0.95	Κολλώδες
2.20±0.73 ^a	1.91±0.14	2.25±0.79	2.26±1.00	1.60±0.16	2.38±0.49	2.78±0.91	Ελαστικότητα
-0.00±0.000 ^a	-0.0004±0.0001	-0.0005±0.0003	-0.0005±0.0002	-0.0003±0.0001	-0.0007±0.0001	-0.0005±0.0002	A3

0.37±0.07^a	0.38±0.07	0.41±0.09	0.34±0.08	0.32±0.05	0.41±0.07	0.36±0.03	Ενέργεια ανθεκτικότητας
0.78±0.04^a	0.77±0.04	0.80±0.05	0.78±0.01	0.77±0.04	0.78±0.05	0.76±0.02	Δύναμη ανθεκτικότητας

^{a,b} Διαφορετικοί εκθέτες δηλώνουν ότι οι τιμές είναι στατιστικά σημαντικές, όπως προκύπτει από την εφαρμογή της ANOVA ($p < 0.05$).

Διαφορές μεταξύ των παραμέτρων TPA παρατηρείται, εξαιτίας ποικίλων παραγόντων. Οι παράγοντες αυτοί είναι τα είδη των ιχθυηρών, το φύλο τους, η ηλικία τους, το σωματικό τους μέγεθος, οι περιβαλλοντικές συνθήκες, τη διαθεσιμότητα τροφής, την παρουσία μολυσματικών ουσιών, τα επίπεδα άγχους και η αναπαραγωγική περίοδος. Η διατροφή των ιχθυηρών, η οποία ποικίλει αναλόγως το είδος, το φύλο, την ηλικία και το στάδιο ανάπτυξής τους, αποτελεί ένα ακόμη παράγοντα, που επηρεάζει τις τιμές των παραμέτρων. Η διατροφή των ιχθυηρών πλούσια σε λιπαρά οξέα δίνει ιχθυηρά αυξημένης περιεκτικότητας σε λίπος, καθώς και πιο απαλή υφή και χαμηλότερες τιμές των παραμέτρων TPA, σύμφωνα με τους Sheehan et al. (1996). Ωστόσο, οι Ofori-Mensah et al. (2022), που μελέτησαν φιλέτα τσιπούρας βάρους 61.5g και διαφορετικών διατροφών, όπως η διατροφή με ιχθυέλαιο, με έλαιο καμελίνας και έλαιο chia, σε μηχάνημα Instron, σημείωσαν, επίσης, παρόμοιες τιμές σκληρότητας, με αποτέλεσμα να μην υπάρχει επίδραση των ελαίων αυτών. Σύμφωνα με τους Matos et al. (2012), όμως, οι αντικαταστάσεις των ιχθυαλεύρων και των ιχθυελαίων στις διατροφές των ιχθυηρών δεν επηρεάζουν σημαντικά τις τιμές των παραμέτρων του TPA.

Διαφορές μεταξύ των παραμέτρων TPA, επίσης, παρατηρείται, εξαιτίας της δομής των μυών των ιχθυηρών. Οι υψηλές τιμές της δύναμης της συμπίεσης και των υπολοίπων παραμέτρων οφείλονται στη δομή των μυών των ιχθυηρών, σύμφωνα με τους Urbietta & Ginés (2000) και Hallier et al. (2007). Οι μύες των ιχθυηρών αποτελούνται από το μυοτόμιο, το οποίο αποτελείται από αριθμούς μεμονωμένων μυϊκών ινών και αυτή συνδέεται με ενδομυϊκούς συνδετικούς ιστούς, που ονομάζονται μεμβρανώδη μυοκόμματα ή μυοδιαφράγματα (Cheng et al., 2014, Hyldig & Green-Petersen, 2005). Το μέγεθος των μυϊκών ινών αυξάνεται ανάλογα με την ηλικία των ιχθυηρών και τα ιχθυηρά με μικρές ίνες είναι πιο σφιχτά ή σκληρά από τα ιχθυηρά με μεγάλες ίνες μέγεθος των μυϊκών ινών αυξάνεται ανάλογα με την ηλικία των ιχθυηρών. Τα μυϊκά κύτταρα των ιχθυηρών είναι πολύ κοντά έως 1 cm, σε σύγκριση με τους μυς των θηλαστικών (Hagen et al., 2007).

Επιπλέον, το κολλαγόνο αποτελεί συστατικό των μυών των ιχθυηρών, το οποίο είναι υπεύθυνο στη διατήρηση της ακεραιότητας των φιλέτων των ιχθυηρών και της μυϊκής συνοχής τους. Κατά τη μεταθανάτια κατάσταση των ιχθυηρών, η αυτόλυση των μυών τους προκαλείται από πρωτεάσες, που αποτελούνται από καλπαΐνες, καθεψίνες και κολλαγενάσες, με αποτέλεσμα να οδηγεί σε αλλαγές της περιεκτικότητας σε κολλαγόνο σύμφωνα με τους Cai et al. (2018) και Cheng et al. (2014). Οι καλπαΐνες δρουν στις

πρωτεΐνες, προκαλώντας την ευθραυστότητα των μυϊκών ινιδίων, ενώ οι καθεψίνες δρουν στον συνδετικό ιστό, συμβάλλοντας στο άνοιγμα αυτών. Η περιεκτικότητα σε κολλαγόνο των ιχθυηρών αυξάνεται ανάλογα με την ηλικία, καθώς όσο μεγαλύτερη είναι αυτή η περιεκτικότητα, τόσο πιο μαλακά είναι τα φιλέτα (Hallier et al., 2007). Μελέτες σε ιχθυηρά, εκτός τσιπούρας *S. aurata*, παρουσίασαν, ότι η περιεκτικότητά τους σε κολλαγόνο και όχι οι μυϊκές τους ίνες, είναι υπεύθυνη για την εμφάνιση των τιμών των φιλέτων τους. Οι Godiksen et al. (2009) και Caballero et al. (2009) παρατήρησαν, επίσης, ότι η περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη της ακτινίνης των ιχθυηρών είναι υπεύθυνη για την αποδιοργάνωση της μυϊκής δομής τους, με αποτέλεσμα την χαλάρωση της δομής και της πιο απαλής υφής, κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης. Όσο υψηλότερη είναι η περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη, τόσο πιο σκληρά είναι τα φιλέτα των ιχθυηρών (Hallier et al., 2007, Papa et al., 1996).

Οι Annamalai et al. (2018) και Cai et al. (2018) παρατήρησαν ότι οι τιμές της παραμέτρου της σκληρότητας σε φιλέτο με δέρμα τσιπούρας *S. aurata* μειώθηκαν σημαντικά κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης, με αποτέλεσμα τα φιλέτα να είναι μαλακότερα. Εκτός της τσιπούρας, μελέτες και σε άλλα ιχθυηρά, όπως ολόκληρο *L. rohito* και φιλέτο *S. glanis*, είτε σε αναλυτή υφής, είτε σε μηχανήμα Instron, παρουσίασαν αυξημένες τιμές της σκληρότητας και των υπολοίπων παραμέτρων, κατά τη διάρκεια της νεκρικής ακαμψίας του και μειωμένες κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης (Hallier et al., 2007, Jain et al., 2007 και Manthey et al., 1988). Η υποβάθμιση του μυϊκού ιστού των τσιπουρών *S. aurata* ξεκινά μετά τη θανάτωση των ιχθυηρών, με ταχεία πρωτεόλυση του κυτταροσκελετού και διάσπαση και αποκόλληση των μυών τους (Ayala et al., 2010 και Urbietta & Ginés, 2000). Οι Urbietta & Ginés (2000) παρατήρησαν ότι η θανάτωση με κρουστική αναισθητοποίηση των ιχθυηρών παρουσιάζει υψηλότερες τιμές των παραμέτρων, σε σύγκριση με τις τιμές των παραμέτρων των ιχθυηρών με θανάτωση από ηλεκτροπληξία και ασφυξία στην ιριδίζουσα πέστροφα *O. mykiss*. Οι Papaharisis et al. (2019), όμως, σημείωσαν σημαντικά χαμηλές τιμές της παραμέτρου της σκληρότητας σε ιχθυηρά τσιπούρας, *S. aurata*, κόκκινης τσιπούρας *P. major* και λαβρακιού, *D. labrax*, που θανατώθηκαν με ηλεκτρική αναισθητοποίηση, σε σύγκριση με αυτά, που αναισθητοποιήθηκαν με ασφυξία σε πάγο. Επομένως, η βιοχημεία του μυϊκού ιστού και η έναρξη της νεκρικής ακαμψίας επηρεάζονται από τις μεθόδους, που χρησιμοποιούνται πριν από τη σφαγή, την αναισθητοποίηση και τη θανάτωση των ιχθυηρών, οι οποίες με τη σειρά

τους θέτουν σε κίνδυνο την οργανοληπτική ποιότητα και την εμπορευσιμότητα του τελικού προϊόντος.

3.4.2. Αποτελέσματα ρεολογικών χαρακτηριστικών αναλόγως την εποχή τους έτους

Οι τιμές των παραμέτρων TPA, εκτός των τιμών της ελαστικότητας, της συγκολλητικότητας και της ανθεκτικότητας, τόσο της δύναμης, όσο και της ενέργειάς της, των μικρού βάρους συσκευασμένων και καθαρισμένων τσιπουρών *S. aurata* μειώνονται κατά την διάρκεια του χειμώνα (Πίνακας, 3.12 και Διάγραμμα 3.7). Οι τιμές των παραμέτρων TPA, όμως, εκτός των τιμών της ελαστικότητας και της ανθεκτικότητας, τόσο της δύναμης, όσο και της ενέργειάς της, των μικρού βάρους συσκευασμένων και καθαρισμένων τσιπουρών *S. aurata* μειώνονται κατά τη διάρκεια του χειμώνα (Πίνακας, 3.12 και Διάγραμμα 3.8). Στατιστικά σημαντικές διαφορές σημειώθηκαν σε όλες τις παραμέτρους των μεγάλου μεγέθους των *S. aurata*, ($p < 0.05$), εκτός των παραμέτρων της ανθεκτικότητας και της συγκολλητικότητας (A3), της οποίας, όμως παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στις μικρού βάρους συσκευασμένες και καθαρισμένες τσιπούρες *S. aurata* ($p < 0.05$).

Πίνακας 3.12: Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις των παραμέτρων TPA των μικρού και μεγάλου μεγέθους τσιπουρών *S. aurata*, κατά τη διάρκεια του έτους.

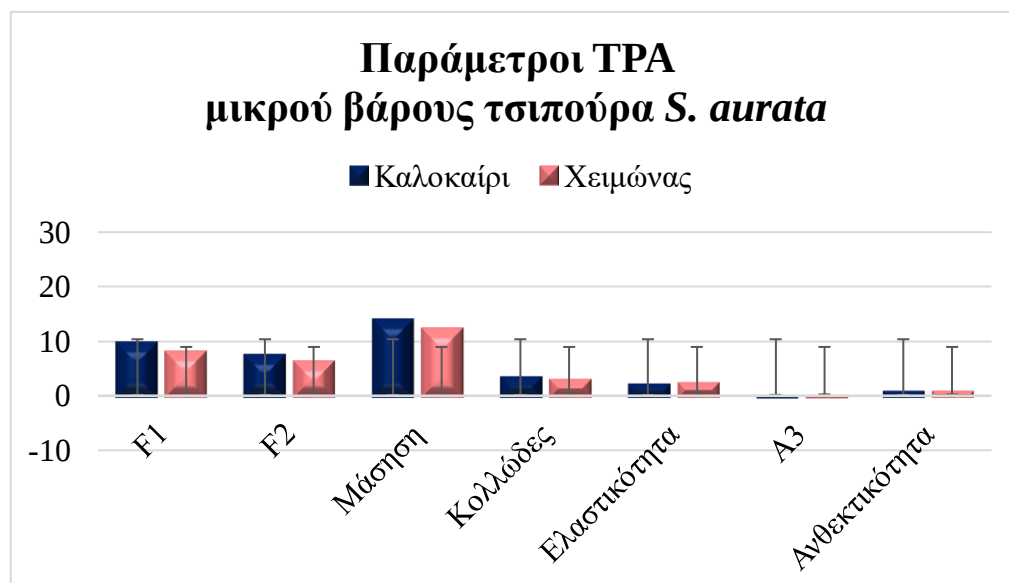
Βάρος τσιπούρας, <i>S. aurata</i>				Παράμετροι TPA
Μεγάλου μεγέθους		Μικρού μεγέθους		
Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	
11.55±6.118 ^a	23.10±11.859 ^b	7.93±3.98 ^a	9.57±3.69 ^a	F1
0.01±0.01 ^a	0.03±0.02 ^b	0.01±0.01 ^a	0.01±0.01 ^a	A1
8.89±4.29 ^a	17.47±8.40 ^b	6.14±2.88 ^a	7.31±2.61 ^a	F2
0.004±0.0005 ^a	0.007±0.005 ^a	0.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a	A2
16.87±7.46 ^a	26.52±10.03 ^b	12.11±5.39 ^a	13.75±4.65 ^a	Μάσηση
4.12±1.82 ^a	6.46±2.44 ^b	2.95±1.31 ^a	3.35±1.13 ^a	Κολλώδες
2.08±0.49 ^b	1.74±0.20 ^a	2.30±0.74 ^a	2.10±21 ^a	Ελαστικότητα
-0.0005±0.0002 ^a	-0.0005±0.0004 ^a	-0.0006±0.0002 ^a	-0.0004±0.0002 ^b	A3
0.38±0.07 ^a	0.32±0.10 ^a	0.39±0.08 ^a	0.36±0.055 ^a	Ενέργεια ανθεκτικότητας
0.78±0.04 ^a	0.77±0.04 ^a	0.79±0.04 ^a	0.77±0.33 ^a	Δύναμη ανθεκτικότητας

^{a,b} Διαφορετικοί εκθέτες δηλώνουν ότι οι τιμές είναι στατιστικά σημαντικές, όπως προκύπτει από την εφαρμογή της ANOVA (p<0.05)

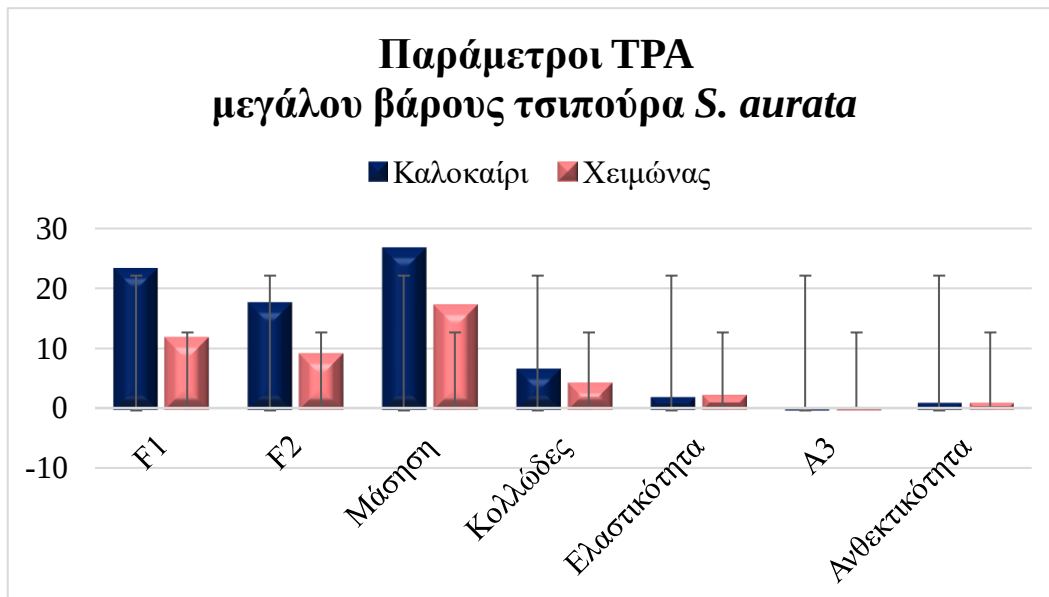
Οι Hagen et al. (2007) παρατήρησαν, ότι σε κύβους φιλέτων με δέρμα των εκτρεφόμενων ιππόγλωσσων του Ατλαντικού *Hippoglossus hippoglossus*, οι τιμές των παραμέτρων μειώθηκαν κατά τη διάρκεια του χειμώνα, σε σύγκριση με την εποχή του καλοκαιριού. Οι Ingólfssdóttir et al. (1998), όμως, σημείωσαν τη χαμηλότερη τιμή της πρώτης συμπίεσης τον μήνα Ιούνιο σε μπακαλιάρo του Ατλαντικού *Gadus morhua*, σε μηχανήμα Instron.

Οι Cardinal et al. (2011) παρατήρησαν ότι οι τσιπούρες *S. aurata*, που αλιεύτηκαν την περίοδο του χειμώνα, καθώς καλλιεργήθηκαν το καλοκαίρι, είχαν μεγαλύτερο αριθμό μυϊκών ινών στον λευκό μυ της ραχιαίας περιοχής, σε σύγκριση με τα ιχθυηρά, που αλιεύτηκαν την περίοδο της άνοιξης, καθώς καλλιεργήθηκαν τον χειμώνα. Ο αριθμός των μυϊκών ινών οφείλεται στις υψηλές θερμοκρασίες και την πρόληψη τροφής κατά την διάρκεια της εκτροφής των ιχθυηρών (Cardoso et al., 2014). Ορισμένα ιχθυηρά, δεν

τρέφονται κατά τη διάρκεια του χειμώνα, εξαιτίας της χαμηλής θερμοκρασίας, με αποτέλεσμα την αδράνεια των μυϊκών ινών, σύμφωνα με τους Hagen et al. (2007). Όσο μικρότερος είναι ο αριθμός και η διάμετρος των μυϊκών ινών, τόσο μικρότερη είναι η παράμετρος της σκληρότητας σύμφωνα με τους Valente et al. (2011). Αυτή η εποχική αδράνεια των μυϊκών ινών εξαρτάται, επίσης, από την σεξουαλική ωρίμανση των ιχθυηρών (Hagen et al., 2007). Επομένως, η υφή των ιχθυηρών οφείλεται στους εξής παράγοντες: το μέγεθος, το είδος, την εποχή, το στρες, την άσκηση, τη θερμοκρασία, το pH, τη χημική σύνθεση, τη σύσταση των μυών και την περιεκτικότητα σε κολλαγόνο.



Διάγραμμα 3.7: Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις των παραμέτρων TPA των μικρού μεγέθους τσιπυρών *S. aurata*, κατά την διάρκεια του καλοκαιριού (N=18) και του χειμώνα (N=18).



Διάγραμμα 3.8: Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις των παραμέτρων ΤΡΑ των μεγάλου μεγέθους τσιπυρών *S. aurata*, κατά την διάρκεια κατά την διάρκεια του καλοκαιριού (N=12) και του χειμώνα (N=12).

3.5. Ελεύθερα λιπαρά οξέα

3.5.1. Αποτελέσματα ελεύθερων λιπαρών οξέων

Το μέσο βάρος και το ποσοστό του λίπους παρατηρήθηκε μεγαλύτερο στις μεγάλου μεγέθους τσιπούρες *S. aurata* σε σύγκριση με τις μικρού (Πίνακας 3.13). Στατιστικά σημαντικές διαφορές σημειώθηκαν μεταξύ τους ($p < 0.05$).

Πίνακας 3.13: Τα βάρη και τα ποσοστά του ολικού λίπους των μικρού (N=20) και μεγάλου (N=20) μεγέθους τσιπουρών *S. aurata*, μετά την εκχύλιση Soxhlet, καθώς και οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις τους.

		Βάρος τσιπούρας <i>S. aurata</i>	Βάρος (g) λίπους μετά από την εκχύλιση Soxhlet	Ποσοστό (%) ελεύθερων λιπαρών οξέων
Βάρος τσιπούρας, <i>S. aurata</i>	Μικρού μεγέθους	300.00	0.75	6.93
		365.50	0.59	4.64
		371.76	0.39	5.07
		417.79	0.47	3.04
		436.89	0.55	6.40
		Μέσος όρος	0.55±0.14^a	5.22%^a
	Μεγάλου μεγέθους	503.38	1.02	7.43
		527.65	0.68	7.08
		580.36	0.93	10.59
		628.50	0.93	6.73
		651.27	1.09	11.35
		Μέσος όρος	0.93±0.16^b	8.64%^b

^{a,b} Διαφορετικοί εκθέτες δηλώνουν ότι οι τιμές είναι στατιστικά σημαντικές, όπως προκύπτει από την εφαρμογή της ANOVA ($p < 0.05$)

Οι Poli et al. (2001), όμως, παρατήρησαν, ότι κατά την αύξηση του σωματικού βάρους, τα επίπεδα λιπιδίων παρουσιάζουν αντίθετη τάση. Παρόμοιες τιμές με αυτές της διπλωματικής παρατηρήθηκαν σε παλαμίδα *Katsuwonus pelamis* και κιτρινόπτερο τόνο *Thunnus albacares*, τα οποία χαρακτηρίζονται ως λιπαρά ιχθυηρά (Khodabux et al., 2007). Οι Senso et al. (2007), όμως παρατήρησαν μικρότερες τιμές της περιεκτικότητας σε λιπαρά τσιπούρας *S. aurata*.

Η αποθήκευση των ιχθυηρών είναι ένας παράγοντας που επηρεάζει τις διαφορές στο προφίλ των ελεύθερων λιπαρών οξέων των ιχθυηρών, καθώς επηρεάζει τον μεταβολισμό των λιπιδίων σύμφωνα με τους Celano et al. (2016) και Ntzimani et al. (2022). Κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης, το λίπος των ιχθυηρών μπορεί να υδρολυθεί από λιπάσες, ώστε να απελευθερώσει τα ελεύθερα λιπαρά οξέα, τα οποία είναι υπεύθυνα για την ενισχυμένη οξείδωση των λιπιδίων και την ανάπτυξη δυσάρεστων γεύσεων στους μύες (Annamalai et

al. (2018). Τα ακόρεστα λιπαρά οξέα των ιχθυερών υφίστανται οξείδωση κατά την αποθήκευση, σχηματίζοντας υπεροξειδία. Τα υπεροξειδία είναι τα κύρια προϊόντα οξείδωσης των λιπιδίων και παίζουν σημαντικό ρόλο στην αυτοοξείδωση των λιπιδίων, η οποία έχει ως αποτέλεσμα την αποσύνθεση του υπεροξειδίου σε αλδεϋδες και κετόνες. Η οξείδωση αυτή των λιπιδίων, επίσης, είναι ικανή να μειώσει την αντιοξειδωτική τους δράση (Celano et al., 2016).

3.5.2. Αποτελέσματα ελεύθερων λιπαρών οξέων με την εποχή του έτους

Το μέσο βάρους και το ποσοστό του λίπους παρατηρήθηκε μεγαλύτερο στις μεγάλους μεγέθους *S. aurata*, σε σύγκριση με τις μικρού, καθόλα τη διάρκεια του έτους (Πίνακας 3.14 και Διαγράμματα 3.9). Στατιστικά σημαντικές διαφορές δεν σημειώθηκαν μεταξύ τους.

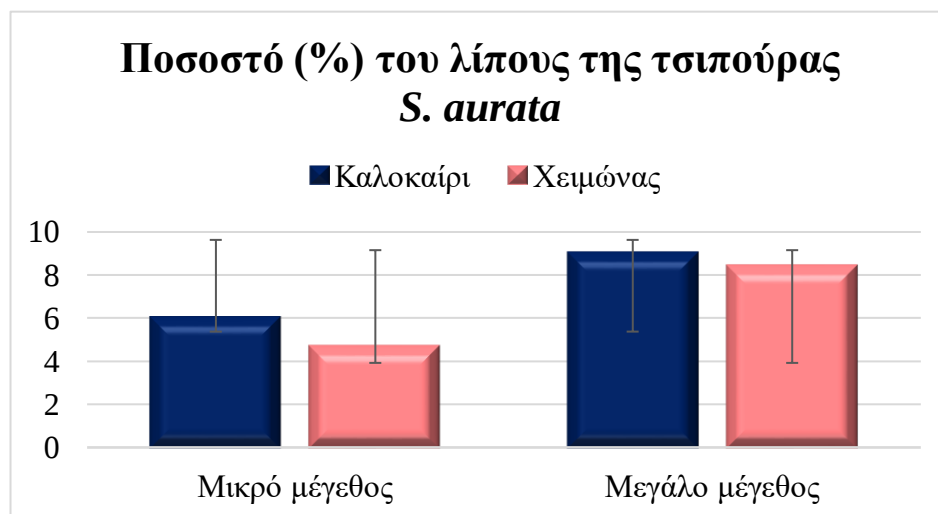
Πίνακας 3.14: Τα βάρη και τα ποσοστά του ολικού λίπους των μικρού και μεγάλου μεγέθους τσιπουρών *S. aurata*, μετά την εκχύλιση Soxhlet, καθώς και οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις τους, κατά την διάρκεια του έτους.

			Βάρος (gr) λίπους μετά από την εκχύλιση Soxhlet	Ποσοστό (%) ελεύθερων λιπαρών οξέων
Βάρος τσιπούρας, <i>S. aurata</i>	Μικρό μέγεθος	Καλοκαίρι	0.57±0.26 ^a	6.00% ^a
		Χειμώνας	0.54±0.06 ^a	4.69% ^a
	Μεγάλο μέγεθος	Καλοκαίρι	0.98±0.06 ^a	9.01% ^a
		Χειμώνας	0.90±0.21 ^a	8.39% ^a

^{a,b} Διαφορετικοί εκθέτες δηλώνουν ότι οι τιμές είναι στατιστικά σημαντικές, όπως προκύπτει από την εφαρμογή της ANOVA ($p < 0.05$)

Οι Rodríguez et al. (2010) παρατήρησαν ότι το ολικό λίπος τσιπούρας *S. aurata* ήταν υψηλότερο κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού και συγκεκριμένα τους μήνες Ιούνιο και Ιούλιο. Στις αρχές του καλοκαιριού, όταν συμβαίνει μια αλλαγή στις περιβαλλοντικές συνθήκες, κυρίως η άνοδος της θερμοκρασίας, ο μεταβολισμός των ιχθυερών αυξάνεται και η ενέργεια, που λαμβάνεται από την τροφή, χρησιμοποιείται στην ανάπτυξή τους, με αποτέλεσμα να εμφανίζουν χαμηλότερη περιεκτικότητα σε λίπος (Petrovic et al., 2015).

Αντίθετα, η μείωση της περιεκτικότητας του λίπους κατά τη διάρκεια του χειμώνα αντικατοπτρίζει την κατανάλωση και τη μείωση του λίπους, εξαιτίας της χαμηλής θερμοκρασίας του νερού και του αργού μεταβολισμού των ιχθυηρών (Cardinal et al., 2011 και Petrovic et al., 2015). Σύμφωνα με τους Petrovic et al. (2015) παρατηρήθηκε αυξημένη η περιεκτικότητα σε λίπος τσιπούρας *S. aurata*, κατά τη διάρκεια του μήνα Οκτώβριο παρά τους μήνες Ιούνιο και Ιανουάριο. Οι υψηλές αυτές τιμές του ολικού λίπους κατά τη διάρκεια του μήνα Οκτώβριο υποδηλώνουν την έντονη σίτιση και την προετοιμασία των ιχθυηρών τη χειμερινή περίοδο που ακολουθεί.



Διάγραμμα 3.9: Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις των ποσοστών του ολικού λίπους των μικρού και μεγάλου μεγέθους τσιπυρών *S. aurata*, κατά την διάρκεια του καλοκαιριού (N=8) και του χειμώνα (N=12).

3.6. Λιπαρά οξέα

3.6.1. Αποτελέσματα λιπαρών οξέων

Στην συνέχεια, κατά τη διάρκεια του πειράματος, προσδιορίστηκε το ποσοστό των λιπαρών οξέων, που εντοπίστηκαν, τόσο στις μικρού όσο και στις μεγάλου μεγέθους των τσιπυρών *S. aurata* (Πίνακας 3.15 και 3.16). Οι υδρόβιοι οργανισμοί είναι πηγές λιπιδίων που είναι διαθέσιμες στον άνθρωπο. Τα λιπίδια στο εδώδιμο μέρος των ιχθυηρών είναι σημαντικά, καθώς επηρεάζουν την αίσθηση της γεύσης στο στόμα σύμφωνα με τους Senso

et al. (2007). Τα κύρια συστατικά όλων των λιπιδίων είναι τα λιπαρά οξέα, τα οποία μπορεί να είναι κορεσμένα, μονοακόρεστα ή πολυακόρεστα (Özden & Erkan, 2008). Τα κύρια κορεσμένα λιπαρά οξέα, που προσδιορίστηκαν, στις μικρού και μεγάλου μεγέθους τσιπούρες *S. aurata* ήταν το μυριστικό οξύ (14:0), το παλμιτικό οξύ - PA (16:0) και το στεατικό οξύ (18:0). Τα κύρια μονοακόρεστα λιπαρά οξέα που προσδιορίστηκαν ήταν το παλμιτολεϊκό οξύ (16:1, Ω7) και το ελαϊκό οξύ - OA (18:1, Ω9) και τα κύρια πολυακόρεστα λιπαρά οξέα, το λινολεϊκό οξύ - LA (18:2, Ω6), το αραχιδονικό οξύ - AA (20:4, Ω6), το εικοσιπεντανεϊκό οξύ - EPA (20:5, Ω3) και το εικοσιδυοεξανεικό οξύ - DHA (22:6, Ω3). Τα ποσοστά των παραπάνω λιπαρών οξέων παρατηρήθηκαν υψηλότερα στις μεγάλου μεγέθους τσιπούρες *S. aurata*, σε σύγκριση με τις μικρού, εκτός του ποσοστού του DHA (22:6, Ω3), καθώς εμφανίστηκε χαμηλότερο. Στατιστικά σημαντικές διαφορές δεν παρατηρήθηκαν μεταξύ τους.

Πίνακας 3.15: Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις των λιπαρών οξέων, των συνόλων των κορεσμένων, των μονοακόρεστων και των πολυακόρεστων, καθώς και οι αναλογίες EPA/DHA και Ω3/Ω6 των μικρού (N=10) μεγέθους τσιπυρών *S. aurata* /2 επαναλήψεις.

Βάρος τσιπούρας, <i>S. aurata</i>						Λιπαρά οξέα
Μικρό μέγεθος τσιπούρας <i>S. aurata</i>						
Μέσος όρος	436.89	417.79	371.76	365.5	300	
4.32±0.10 % ^a	5.02%	4.97%	3.18%	5.15%	3.28%	C14:0
19.40±3.37 % ^a	22.87%	21.88%	16.18%	20.59%	15.47%	C16:0
4.12±0.72 % ^a	4.90%	4.55%	3.18%	4.42%	3.55%	C18:0
8.54±1.82 % ^a	10.49%	9.29%	6.82%	9.71%	6.41%	C16:1
49.50±4.37 % ^a	54.29%	51.46%	51.61%	49.91%	42.70%	C18:1
19.54±1.79 % ^a	21.85%	20.15%	19.70%	19.04%	16.94%	C18:2
4.59±0.41 % ^a	4.76%	4.52%	5.20%	4.23%	4.24%	AA
4.96±1.35 % ^a	6.30%	5.80%	3.67%	5.67%	3.36%	EPA
5.91±1.83 % ^a	8.07%	6.97%	3.94%	6.49%	4.06%	DHA
27.83±5.03 % ^a						ΣSFA
58.54±5.79 % ^a						ΣMUFA
15.45±3.13 % ^a						ΣPUFA
0.85±0.06 % ^a						EPA/DHA
0.45±0.11 % ^a						Ω3/Ω6

Πίνακας 3.16: Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις των λιπαρών οξέων, των συνόλων των κορεσμένων, των μονοακόρεστων και των πολυακόρεστων, καθώς και οι αναλογίες EPA/DHA και Ω3/Ω6 των μεγάλου (N=10) μεγέθους τσιπουρών *S. aurata* / 2 επαναλήψεις.

Βάρος τσιπούρας, <i>S. aurata</i>						Λιπαρά οξέα
Μεγάλο μέγεθος τσιπούρας, <i>S. aurata</i>						
Μέσος όρος	651.27	628.5	580.36	527.65	503.38	
4.43±1.6 % ^a	4.85%	4.35%	2.75%	6.89%	3.31%	C14:0
20.72±6.66 % ^a	22.85%	23.71%	12.15%	28.93%	15.94%	C16:0
4.77±0.93 % ^a	4.86%	5.76%	3.47%	5.50%	4.25%	C18:0
9.42±2.70 % ^a	10.20%	9.37%	7.12%	13.53%	6.91%	C16:1
58.80±12.88 % ^a	64.29%	64.23%	40.87%	73.65%	50.98%	C18:1
22.91±3.96 % ^a	25.63%	23.58%	16.77%	26.98%	21.61%	C18:2
5.62±1.17 % ^a	6.88%	5.06%	4.09%	6.69%	5.40%	AA
5.49±1.85 % ^a	6.58%	5.11%	3.43%	8.06%	4.25%	EPA
5.51±1.82 % ^a	6.23%	5.34%	3.42%	8.18%	4.39%	DHA
29.91±9.03 % ^a						ΣSFA
68.23±15.37 % ^a						ΣMUFA
16.62±4.73 % ^a						ΣPUFA
0.99±0.04 % ^b						EPA/DHA
0.38±0.07 % ^a						Ω3/Ω6

Παρόμοιες τιμές παρουσιάστηκαν σε τσιπούρες *S. aurata*, σύμφωνα με τους Mnari et al. (2007). Τα μεγαλύτερα ποσοστά λιπαρών οξέων, τόσο στις μικρού όσο και στις μεγάλου μεγέθους τσιπούρες *S. aurata*, που προσδιορίστηκαν ήταν του ελαϊκού οξέος, ακολουθούμενο από το λινολεϊκό οξύ και το παλμιτικό οξύ. Σύμφωνα με τους Petrovic et al. (2015) τα πιο αντιπροσωπευτικά λιπαρά οξέα στις τσιπούρες *S. aurata* και στα λαβράκια *D. labrax*, είναι το ελαϊκό οξύ, το λινολεϊκό οξύ και το παλμιτικό οξύ, τα οποία λαμβάνονται μέσω της χρήσης φυτικών ελαίων στη διατροφή τους. Σύμφωνα με τους Özden & Erkan (2008) και Alexi et al. (2017), το λινολεϊκό οξύ είναι γνωστό ως απαραίτητο λιπαρό οξύ, καθώς δεν μπορεί να παραχθεί στους οργανισμούς από μόνο του και είναι απαραίτητο να παρέχεται μέσω της διατροφής τους. Το λινολεϊκό οξύ, συγκεκριμένα, περιέχεται στα φυτικά έλαια, που περιλαμβάνονται στη διατροφή των εκτρεφόμενων ιχθυηρών και συσσωρεύεται σε μεγάλο βαθμό αμετάβλητο στα λιπίδια των θαλάσσιων ιχθυηρών, εξαιτίας της μειωμένης ικανότητάς τους για επιμήκυνση και αποκορεσμό της αλυσίδας (Grigorakis et al., 2002).

Επιπροσθέτως, το μεγαλύτερο ποσοστό των λιπαρών οξέων, τόσο των μικρών, όσο και των μεγάλων μεγέθους τσιπουρών *S. aurata*, σημειώθηκε στα μονοακόρεστα λιπαρά οξέα, ακολουθούμενο από τα κορεσμένα και στο τέλος τα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα, γεγονός που συμφωνεί με τους Cardinal et al. (2011) και Grigorakis et al. (2002). Ωστόσο, οι Rodríguez et al. (2010) παρατήρησαν ότι τα πιο άφθονα λιπαρά οξέα των ιχθυερών εκτροφής *S. aurata* είναι όχι μόνο τα μονοακόρεστα αλλά και τα πολυακόρεστα.

Διαφορές μεταξύ των λιπαρών οξέων των ιχθυερών παρατηρείται, εξαιτίας ποικίλων παραγόντων. Οι παράγοντες αυτοί είναι τα είδη των ιχθυερών, το φύλο τους, η ηλικία τους, το σωματικό τους μέγεθος, η τοποθεσία, οι περιβαλλοντικές συνθήκες, την διαθεσιμότητα τροφής, την παρουσία μολυσματικών ουσιών, τα επίπεδα άγχους και η αναπαραγωγική περίοδος (Zotos & Vouzanidou, 2012). Οι παράγοντες αυτοί είναι ικανοί να εξηγήσουν τις διαφορές που σημειώνονται σχετικά με την περιεκτικότητα σε λιπίδια και τη σύσταση λιπαρών οξέων ακόμη και μεταξύ των ίδιων ειδών ιχθυερών (Aggelousis & Lazos, 1991). Σύμφωνα με τους Fountoulaki et al. (2003) η ανάγκη για αραχιδονικό οξύ σχετίζεται κυρίως με αγγωτικές αντιδράσεις των ιχθυερών. Το αραχιδονικό οξύ, συγκεκριμένα, είναι σημαντικότερο στις προνύμφες της τσιπούρας *S. aurata*, καθώς ανήκουν στα ευρύαλα είδη, που απαντώνται συνήθως σε παράκτια νερά και σε αγγωτικά περιβάλλοντα, καθιστώντας τις προνύμφες πιο ευαίσθητες στο στρες. Σύμφωνα με τους Mesa García et al. (2021) και Ntzimani et al. (2022) ο χρόνος και η τοποθεσία των ιχθυερών επηρεάζουν, επίσης, τα προφίλ λιπαρών οξέων των αλιευτικών προϊόντων. Αυτό σχετίζεται με διαφορετικούς παράγοντες, όπως είναι η θερμοκρασία και η αλατότητα του νερού, η σύνθεση των λιπαρών οξέων της διαθέσιμης δίαιτας και ο βιολογικός κύκλος των ιχθυερών. Σύμφωνα με τους Kalogeropoulos et al. (1992) και Love (1997) όσο αυξάνονται τα επίπεδα των πολυακόρεστων λιπαρών οξέων των φωσφολιπιδίων, αναλόγως με τη θερμοκρασία του νερού, τόσο μειώνεται το σημείο τήξης των λιπιδίων. Επομένως, η ευκαμψία και η διαπερατότητα των κυττάρων των ιχθυερών *S. aurata* και *D. Sargus* αυξάνεται (Özyurt et al., 2005).

Ένα μη αναμενόμενο αποτέλεσμα, όμως, σε διάφορες μελέτες ήταν η αύξηση της θνησιμότητας των ιχθυερών καθώς αυξανόταν το επίπεδο των διατροφικών λιπιδίων. Οι Hamre et al. (2005) παρατήρησαν θνησιμότητα σε εκτρεφόμενα ιχθυερά *H. Hippoglossus*, η οποία συνδεόταν με την υψηλή περιεκτικότητα λεκιθίνης σόγιας στη διατροφή τους.

Αντίθετα, οι Kalogeropoulos et al. (1992) παρατήρησαν χαμηλή θνησιμότητα εκτρεφόμενων τσιπουρών *S. aurata*.

Διαφορές στα λιπαρά οξέα των ιχθυηρών, όχι μόνο παρουσιάζονται λόγω της διαφορετικής τροφής που τους χορηγείται, αλλά και μεταξύ διαφορετικών συστημάτων εκτροφής. Σύμφωνα με τους Cardinal et al. (2011) και Valente et al. (2011) το EPA και το DHA σημείωσαν τις χαμηλότερες τιμές σε τσιπούρες *S. aurata* εντατικής καλλιέργειας, έναντι των ημιεντατικών και ολοκληρωμένων συστημάτων εκτροφής. Οι Valente et al. (2011), όμως, δεν διέκριναν σημαντικές διαφορές στις τιμές του λινολεϊκού οξέος και σε ολικά Ω3 πολυακόρεστα λιπαρά οξέα των τσιπουρών *S. aurata* μεταξύ των συστημάτων εκτροφής. Η εμφάνιση του λινολεϊκού οξέος σε ιχθυηρά εντατικών συστημάτων εκτροφής, δηλώνει διαφορετική περιεκτικότητα των ιχθυοτροφών σε φυτικές πηγές.

Επιπροσθέτως, διαφορές στις τιμές των λιπαρών οξέων των ιχθυηρών σημειώνονται και μεταξύ εκτρεφόμενων και άγριων ιχθυηρών. Οι Sağglik et al. (2003) και George & Bhopal (1995) παρατήρησαν ότι η συνολική ποσότητα των λιπιδίων στα εκτρεφόμενα είδη ιχθυηρών είναι υψηλότερη σε σύγκριση με την περιεκτικότητα στα άγρια είδη ιχθυηρών. Ειδικότερα, οι Pateiro et al. (2020) παρατήρησαν ότι η τιμή του παλμιτικού οξέος είναι παρόμοια τόσο σε άγρια όσο και εκτρεφόμενη τσιπούρα *S. aurata*. Ωστόσο, οι τιμές του ελαϊκού, του παλμιτικού, του παλμιτολεϊκού και του στεατικού οξέος, παρατηρήθηκαν υψηλότερες στα εκτρεφόμενα είδη τσιπούρας *S. aurata*, έναντι της άγριας, σύμφωνα με τους Grigorakis et al. (2002) και Pateiro et al. (2020). Το λινολεϊκό οξύ, επίσης, απουσιάζει στην άγρια τσιπούρα *S. aurata*, καθώς η διατροφή της δεν αποτελείται από φυτικές πηγές, σύμφωνα με τους Alexi et al. (2017). Το EPA, επίσης, είναι το κύριο Ω3 πολυακόρεστο λιπαρό οξύ, που παρατηρήθηκε στην εκτρεφόμενη τσιπούρα *S. aurata*, ενώ το DHA είναι το κύριο Ω3 πολυακόρεστο λιπαρό οξύ, που παρατηρήθηκε στην άγρια τσιπούρα *S. aurata*, σύμφωνα με τους Lenas et al. (2011), Mnari et al. (2007), Mnari et al. (2010) και Özyurt et al. (2005). Οι Pateiro et al. (2020) παρατήρησαν ότι η περιεκτικότητα σε EPA στην εκτρεφόμενη τσιπούρα *S. aurata* είναι δυο φορές υψηλότερη σε σύγκριση με την άγρια. Σύμφωνα με τους Grigorakis et al. (2002), Mnari et al. (2007), Mnari et al. (2010) και Sağglik et al. (2003) στην άγρια τσιπούρα *S. aurata*, εκτός του DHA, εμφανίζεται σε υψηλό επίπεδο και το αραχιδονικό οξύ. Η χαμηλή περιεκτικότητα του αραχιδονικού οξέος των εκτρεφόμενων τσιπουρών *S. aurata* ευθύνεται στη χορήγηση τροφής, η οποία περιέχει ελάχιστες ποσότητες αυτού του λιπαρού οξέος (Sargent et al., 1999). Οι Lenas et al. (2011)

και Sağglik et al. (2003) κατέγραψαν ότι η συνολική περιεκτικότητα της άγριας τσιπούρας *S. aurata* σε Ω6 πολυακόρεστα λιπαρά οξέα είναι σημαντικά υψηλότερη έναντι της εκτρεφόμενης. Σύμφωνα με τους Grigorakis et al. (2002) και Hyldig & Green-Petersen (2005) η τσιπούρα εκτροφής *S. aurata*, σε σύγκριση με την άγρια, παρέχει στον καταναλωτή υψηλότερα επίπεδα Ω3 λιπαρών οξέων, λόγω της υψηλότερης περιεκτικότητάς τους σε λιπαρά. Σύμφωνα με τους Petrovic et al. (2015) η έρευνα έχει επικεντρωθεί στην ανάπτυξη βιώσιμων ιχθυοτροφών, ώστε να παρέχουν επαρκή επίπεδα λιπαρών οξέων μακράς αλυσίδας.

3.6.1.1. Αναλογία EPA/DHA

Τα λιπαρά οξέα μακράς αλυσίδας, όπως είναι τα EPA, DHA και AA χαρακτηρίζονται ως άκρως ακόρεστα λιπαρά οξέα (Highly unsaturated fatty acids – HUFAs). Τα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα είναι σημαντικά στη διατήρηση των κυτταρικών μεμβρανών, στην παραγωγή προσταγλανδινών, οι οποίες είναι υπεύθυνες να ρυθμίζουν πολλές διεργασίες του σώματος, συμπεριλαμβανομένης της φλεγμονής και της πήξης του αίματος, (Özden & Erkan, 2008). Τα Ω3 λιπαρά οξέα, όπως το EPA και το DHA παίζουν σημαντικό ρόλο στην ανθρώπινη υγεία, σύμφωνα με τους Grigorakis et al., (2002), Horrocks & Yeo, (1999) και Mesa García et al., (2021). Το DHA επιδρά θετικά σε ασθένειες, όπως η υπέρταση, η ρευματοειδής αρθρίτιδα, η αθηροσκλήρωση, το άσθμα, η κατάθλιψη, ο σακχαρώδης διαβήτης σε ενήλικες, η υψηλή χοληστερίνη, το έμφραγμα του μυοκαρδίου, τα καρδιαγγειακά νοσήματα, η θρόμβωση και ορισμένες αλλεργικές και καρκινικές ασθένειες (Horrocks & Yeo, 1999 και Schmidt et al., 2005). Όμως σύμφωνα με τους Basto-Silva et al., (2022) και Sioriki et al. (2016) οι ασθενείς με καρδιαγγειακή νόσο ή διαβήτη τύπου II συνιστάται να υιοθετούν μια δίαιτα χαμηλή σε λιπαρά με υψηλή αναλογία υδατανθράκων για την αντιμετώπισή της. Οι Aro et al. (2000) και Horrocks & Yeo (1999) παρατήρησαν ότι το DHA εμφανίζεται κυρίως σε πιο λιπαρά ιχθυηρά, όπως ο σολομός *S.salar*, και ρέγγας Βαλτικής *Clupea harengus*. Επιπροσθέτως, το αραχιδονικό οξύ διατροφικά είναι πιο σημαντικό στα τροπικά είδη ιχθυηρών από ό,τι στα είδη ψυχρού και εύκρατου νερού σύμφωνα με τους Iwamoto et al. (2019). Οι Horrocks & Yeo (1999) παρατήρησαν ότι το αραχιδονικό οξύ είναι υπεύθυνο για την αύξηση των καρκινικών κυττάρων.

Σύμφωνα με τους Houston et al. (2022) η απαίτηση για EPA και DHA είναι συνάρτηση της μάζας των ιχθυηρών, η οποία μειώνεται με την αύξηση του βάρους τους. Αξίζει, να σημειωθεί, ότι τα σαρκοφάγα είδη ιχθυηρών όπως η τσιπούρα *S. aurata*, απαιτούν διατροφικά EPA και DHA, με σκοπό τη βέλτιστη ανάπτυξη και ευεξία, (Grigorakis et al., 2009 και Houston et al., 2022). Στις μικρού μεγέθους τσιπούρες *S. aurata* η αναλογία EPA/DHA είναι ίση με 0.85 ± 0.056 % ενώ στις μεγάλου ίση με 0.99 ± 0.039 % (Πίνακας 3.15), σημειώνοντας στατιστικά σημαντικές διαφορές ($p < 0.05$). Συγκεκριμένα στο ήπαρ τσιπούρας *S. aurata* παρατηρείται η υψηλότερη αναλογία DHA/EPA, σύμφωνα με Pateiro et al. (2020). Στις άγριες τσιπούρες *S. aurata* παρατηρείται χαμηλή αναλογία EPA/DHA, εξαιτίας της περιορισμένης ικανότητας να μετατρέπουν το α-λινολενικό οξύ σε EPA και DHA, καθώς και τη μετατροπή του λινολεϊκού οξέος σε αραχιδονικό οξύ (Alasalvar et al., 2002, Lenas et al., 2011 και Özden & Erkan, 2008). Η μετατροπή του α-λινολενικού οξέος σε EPA και του EPA σε DHA συμβαίνει σε υγιείς ενήλικες σε περιορισμένο ποσοστό, φτάνοντας το 5% στην περίπτωση παραγωγής EPA και μόνο το 0,05% για το DHA (Alasalvar et al., 2011).

3.6.1.2. Αναλογία Ω3/Ω6

Σύμφωνα με τους Grigorakis et al. (2002), Horrocks & Yeo (1999) και Mesa García et al. (2021) τα Ω6 και Ω3 λιπαρά οξέα, ιδιαίτερα εκείνα με μεγαλύτερο μήκος και ακορεστότητα, όπως το EPA, το DHA και το AA, παίζουν σημαντικό ρόλο στην ανθρώπινη υγεία και ιδιαίτερα απαιτούνται για την ανάπτυξη και τη λειτουργικότητα του νευρικού και οπτικού συστήματος. Επιπλέον, η αναλογία Ω3/Ω6 βελτιώνει τη διατροφική εικόνα και βοηθά στην πρόληψη ασθενειών των ανθρώπων (Özden & Erkan, 2008). Η αναλογία Ω3/Ω6, επίσης, είναι πολύ σημαντική, καθώς αντλούνται πληροφορίες σχετικά με την ποιότητα και τη φρεσκάδα ενός προϊόντος. Στις μικρού βάρους συσκευασμένες και καθαρισμένες τσιπούρες *S. aurata*, το ποσοστό της αναλογίας Ω3/Ω6 είναι ίση με 0.45 ± 0.11 , ενώ στις μεγάλου βάρους συσκευασμένες και καθαρισμένες τσιπούρες *S. aurata* το ποσοστό είναι ίσο με 0.38 ± 0.07 (Πίνακας 3.15). Η αναλογία Ω3/Ω6 είναι μικρότερη στις μεγάλου βάρους τσιπούρες *S. aurata* και στατιστικά σημαντικές διαφορές δεν σημειώθηκαν. Όσο χαμηλότερη είναι η αναλογία Ω3/Ω6, τόσο αυξάνεται η διατροφική ποιότητα των ιχθυηρών και συγκεκριμένα της τσιπούρας *S. aurata* (Pateiro et al., 2020). Τα ποσοστά Ω3/Ω6, τα οποία είναι μεγαλύτερα από 1 αποτελούν δείκτη ποιότητας από πλευράς διατροφής (Baki et

al., 2015). Η διατροφή των ιχθυηρών, όμως, δεν είναι η μόνη που επηρεάζει την αναλογία Ω3/Ω6. Σύμφωνα με τους Petrovic et al. (2015) τα είδη των ιχθυηρών, η εποχή εκτροφής τους, η τοποθεσία και οι περιβαλλοντικές συνθήκες σημειώνουν διαφορές στην αναλογία Ω3/Ω6 και συγκεκριμένα στην περιεκτικότητα του EPA έναντι της αναλογίας AA. Η αναλογία Ω6/Ω3 είναι χαμηλότερη στο ήπαρ, το φιλέτο και το κεφάλι, ενώ τα εντόσθια της τσιπούρας *S. aurata* παρουσίασαν τις υψηλότερες τιμές (Pateiro et al., 2020). Είναι αξιοσημείωτο, ότι η υψηλή αναλογία Ω3/Ω6 υποδηλώνει χαμηλή περιεκτικότητα σε λίπος των ιχθυηρών και ιδιαίτερα της τσιπούρας *S. aurata*, σύμφωνα με τους Zotos & Vouzanidou, (2012).

Σύμφωνα με τους Petrovic et al. (2015) οι διαφορές στην αναλογία Ω3/Ω6 προκύπτουν από τις διαφορές στη διαμόρφωση των διατροφών των ιχθυηρών, που χρησιμοποιούνται στις υδατοκαλλιέργειες. Σύμφωνα με τους Ofori-Mensah et al. (2022) η συμπερίληψη ελαίων από καμελίνα ή chia στις διατροφές των τσιπυρών *S. aurata* αυξάνει την αναλογία Ω3/Ω6. Επιπλέον, η προσθήκη ιχθυελαίου στη διατροφή των τσιπυρών *S. aurata* αυξάνει την αναλογία Ω3/Ω6, σύμφωνα με τους Alexi et al. (2017). Οι Özyurt et al. (2005), ειδικότερα, παρατήρησαν ότι μειώθηκε ο αριθμός θανάτων από στεφανιαία νόσο καταναλώνοντας ιχθυηρά ή ιχθυέλαιο σε ημερήσια βάση.

Επιπλέον, παρατηρούνται διαφορές στην αναλογία Ω3/Ω6 μεταξύ διαφορετικών συστημάτων εκτροφής των ιχθυηρών. Σύμφωνα με τους Valente et al. (2011) η αναλογία Ω3/Ω6 είναι υψηλότερη σε εκτεταμένα, ολοκληρωμένα και ημι-εντατικά συστήματα, υποδηλώνοντας καλή διατροφική ποιότητα των τσιπυρών *S. aurata*. Η αναλογία Ω3/Ω6 παρατηρήθηκε υψηλότερη επίσης, σε άγρια λαβράκια *D. labrax* έναντι των εκτροφών, (Alasalvar et al., 2002 και Baki et al. 2015). Επομένως, ακόμη και το θαλάσσιο περιβάλλον παρέχει μια εξαιρετική πηγή τροφίμων πλούσια σε Ω3 λιπαρά οξέα.

Διαφορές στην αναλογία Ω3/Ω6, επίσης, σημειώνονται και μεταξύ εκτρεφόμενων ιχθυηρών και άγριων. Σύμφωνα με τους Lenas et al. (2011), Mnari et al. (2007) και Mnari et al. (2010) οι τσιπούρες εκτροφής *S. aurata*, εμφανίζουν υψηλότερη αναλογία Ω3/Ω6 σε σύγκριση με τις άγριες, εξαιτίας των πλούσιων σε Ω3 πολυακόρεστα λιπαρά οξέα των σιτηρεσίων τους. Ωστόσο, η αναλογία Ω3/Ω6 παρατηρήθηκε υψηλότερη στις άγριες τσιπούρες *S. aurata* σε σύγκριση με τις εκτρεφόμενες, εξαιτίας της σημαντικής συμβολής του αραχιδονικού οξέος στα Ω6 λιπαρά οξέα σύμφωνα με τους George & Bhopal (1995), Grigorakis et al. (2002), Sağglik et al. (2003) και Van Vliet & Katan (1990).

3.6.2. Αποτελέσματα λιπαρών οξέων αναλόγως την εποχή του έτους

Τα ποσοστά των παραπάνω λιπαρών οξέων παρατηρήθηκαν μεγαλύτερα κατά την διάρκεια του χειμώνα, σε σύγκριση με την εποχή του καλοκαιριού, εκτός του ποσοστού του αραχιδονικού οξέος των μικρού μεγέθους τσιπουρών, *S. aurata* (Πίνακας 3.17, Διαγράμματα 3.10 και 3.11). Στατιστικά σημαντικές διαφορές σημειώθηκαν σε όλα τα λιπαρά οξέα, εκτός του ελαιικού, του λινολειακού και του αραχιδονικού οξέος των μικρού μεγέθους των τσιπουρών, *S. aurata* ($p < 0.05$). Επιπλέον, στατιστικά σημαντικές διαφορές σημειώθηκαν στο παλμιτικό, στεατικό και ελαϊκό οξύ των μεγάλου βάρους συσκευασμένων και καθαρισμένων τσιπουρών, *S. aurata* ($p < 0.05$).

Ομοίως, τα ποσοστά των κορεσμένων, των μονοακόρεστων, των πολυακόρεστων λιπαρών οξέων και οι αναλογίες EPA/DHA και $\Omega 3/\Omega 6$ είναι μεγαλύτερες κατά την διάρκεια του χειμώνα, σε σύγκριση με την εποχή του καλοκαιριού (Πίνακας 3.17, Διαγράμματα 3.10 και 3.11). Η αναλογία $\Omega 3/\Omega 6$ εμφανίζεται μικρότερη τόσο στις μικρού, όσο και στις μεγάλου μεγέθους τσιπούρες, *S. aurata*, ενώ η αναλογία EPA/DHA εμφανίζεται μικρότερη μόνο στις μικρού μεγέθους τσιπούρες, *S. aurata*, κατά την διάρκεια του χειμώνα. Στατιστικά σημαντικές διαφορές σημειώθηκαν στο σύνολο των κορεσμένων και των πολυακόρεστων λιπαρών οξέων και της αναλογίας $\Omega 3/\Omega 6$ των μικρού μεγέθους και στο σύνολο των κορεσμένων και των μονοακόρεστων λιπαρών οξέων των μεγάλου μεγέθους των τσιπουρών *S. aurata* ($p < 0.05$).

Πίνακας 3.17: Οι μέσοι όροι με τις τυπικές αποκλίσεις των λιπαρών οξέων, των συνόλων των κορεσμένων, των μονοακόρεστων και των πολυακόρεστων, καθώς και οι αναλογίες EPA/DHA και Ω3/Ω6 των μικρού και μεγάλου μεγέθους τσιπουρών, *S. aurata*, κατά την διάρκεια του έτους / 2 επαναλήψεις.

Βάρος τσιπούρας, <i>S. aurata</i>				Λιπαρά οξέα
Μεγάλου μεγέθους		Μικρού μεγέθους		
Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι	
5.36±1.35 ^a	3.03±0.40 ^a	5.05±0.10 ^b	3.23±0.1 ^a	C14:0
25.16±3.29 ^b	14.05±2.68 ^a	21.78±1.14 ^b	15.82±0.50 ^a	C16:0
11.03±2.20 ^a	7.01±0.15 ^a	9.83±0.61 ^b	6.61±0.29 ^a	C16:1
5.37±0.46 ^b	3.86±0.55 ^a	4.62±0.25 ^b	3.36±0.26 ^a	C18:0
67.39±5.42 ^b	45.92±7.15 ^a	51.89±2.22 ^a	47.16±6.30 ^a	C18:1
25.40±1.71 ^a	19.19±3.42 ^a	20.35±1.41 ^a	18.32±1.95 ^a	C18:2
6.21±1.00 ^a	4.74±0.93 ^a	4.50±0.26 ^a	4.72±0.68 ^a	AA
6.58±1.47 ^a	3.84±0.58 ^a	5.92±0.33 ^b	3.51±0.22 ^a	EPA
6.58±1.45 ^a	3.90±0.68 ^a	7.18±0.81 ^b	4.00±0.08 ^a	DHA
35.90±4.74 ^b	20.94±3.64 ^a	31.45±1.32 ^b	22.42±0.16 ^a	ΣSFA
78.42±7.60 ^b	52.93±7.00 ^a	61.72±2.71 ^a	53.77±6.59 ^a	ΣMUFA
19.38±3.72 ^a	12.49±2.19 ^a	17.60±1.39 ^b	12.23±0.82 ^a	ΣPUFA
1.00±0.05 ^a	0.99±0.03 ^a	0.83±0.05 ^a	0.88±0.07 ^a	EPA/DHA
0.41±0.06 ^a	0.32±0.01 ^a	0.53±0.01 ^b	0.33±0.03 ^a	Ω3/Ω6

^{a,b} Διαφορετικοί εκθέτες δηλώνουν ότι οι τιμές είναι στατιστικά σημαντικές, όπως προκύπτει από την εφαρμογή της ANOVA ($p < 0.05$)

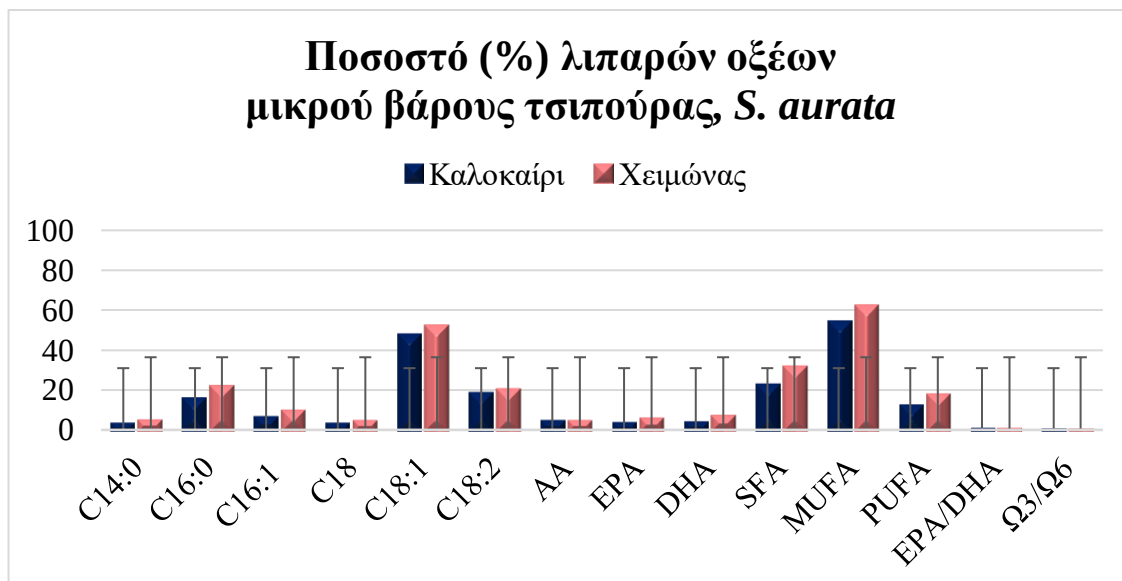
Οι εποχικές επιδράσεις των λιπαρών οξέων της τσιπούρας *S. aurata* έχουν ιγότερο μελετηθεί (Senso et al., 2007). Οι διακυμάνσεις των λιπαρών οξέων των ιχθυηρών σε θαλάσσια περιβάλλοντα, οφείλονται κυρίως στην αντίσταση της θερμοκρασίας, διατηρώντας τη ρευστότητα των βιολογικών μεμβρανών (Rodríguez et al., 2010). Η θερμοκρασία του νερού έχει σημαντική επίδραση στα επίπεδα των πολυακόρεστων λιπαρών οξέων, καθώς αυξάνονται τα επίπεδα των φωσφολιπιδίων και μειώνεται το σημείο τήξης

των λιπιδίων, με αποτέλεσμα η ευκαμψία και η διαπερατότητα των κυττάρων να αυξάνεται (Özyurt et al., 2005).

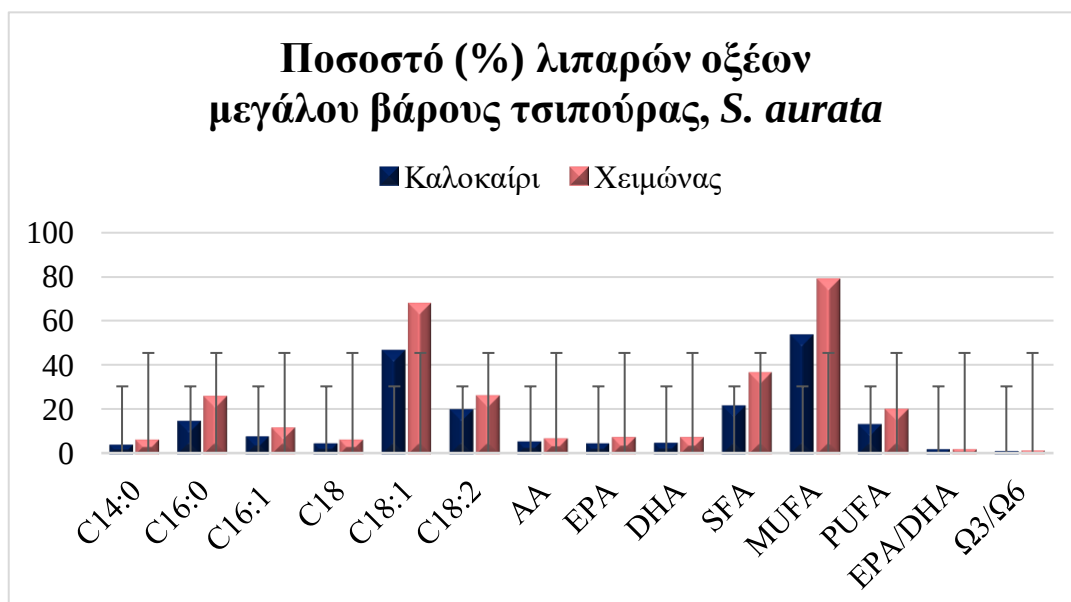
Οι Özyurt et al. (2005) και Cardinal et al. (2011) παρατήρησαν ότι αυξάνονται οι τιμές των λιπαρών οξέων της τσιπούρας *S. aurata* κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Οι Rodríguez et al. (2005), όμως, παρατήρησαν ότι το ποσοστό του μυστικού οξέος της τσιπούρας *S. aurata* αυξάνεται κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, ενώ το ποσοστό του ελαϊκού οξέος αυξάνεται κατά τη διάρκεια του Νοεμβρίου.

Επιπλέον, τα ποσοστά των κορεσμένων, μονοακόρεστων και πολυακόρεστων λιπαρών οξέων, καθώς και της αναλογίας Ω3/Ω6 της τσιπούρας *S. aurata* αυξάνονται κατά τη διάρκεια του χειμώνα (Kaya Öztürk et al., 2020). Ωστόσο, τα ποσοστά των κορεσμένων και των πολυακόρεστων λιπαρών οξέων της τσιπούρας *S. aurata* αυξάνονται κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, ενώ τα ποσοστά των μονοακόρεστων λιπαρών οξέων της και της αναλογίας των Ω3/Ω6 αυξάνονται κατά τη διάρκεια του Νοεμβρίου (Rodríguez et al., 2010). Οι Yildiz et al. (2008), όμως, παρατήρησαν αυξημένο ποσοστό μόνο των πολυακόρεστων λιπαρών οξέων της τσιπούρας *S. aurata* κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού και αυξημένο ποσοστό των κορεσμένων και των μονοακόρεστων λιπαρών οξέων κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Οι Grigorakis et al. (2009), επίσης, σημείωσαν μείωση του ποσοστού των κορεσμένων λιπαρών οξέων κατά τη διάρκεια του χειμώνα, η οποία οφείλεται στον καταβολισμό κορεσμένων λιπαρών οξέων, ώστε να αντισταθμιστεί η επιπλέον μεταβολική ενέργεια για τις απαιτήσεις της εποχής αυτής. Η μείωση των κορεσμένων λιπαρών οξέων κατά τη διάρκεια του χειμώνα, επίσης, οφείλεται στην ωρίμανση και την ωοτοκία της τσιπούρας *S. aurata*, σύμφωνα (Grigorakis et al., 2009). Οι Metin et al. (2021), όμως, έχουν παρατηρήσει, ότι οι προνύμφες της τσιπούρας *S. aurata* πριν την σεξουαλική τους ωρίμανση εμφανίζουν υψηλό ποσοστό των κορεσμένων λιπαρών οξέων κατά τη διάρκεια του

καλοκαιριού. Είναι άξιο, να σημειωθεί, επίσης, ότι εποχικές αλλαγές της αναλογίας EPA/DHA δεν σημειώνονται σύμφωνα με τους Özyurt et al. (2005).



Διάγραμμα 3.10: Ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση των ποσοστών των λιπαρών οξέων των μικρού μεγέθους τσιπυρών, *S. aurata*, κατά την διάρκεια των εποχών του καλοκαιριού (N=4) και του χειμώνα (N=6).



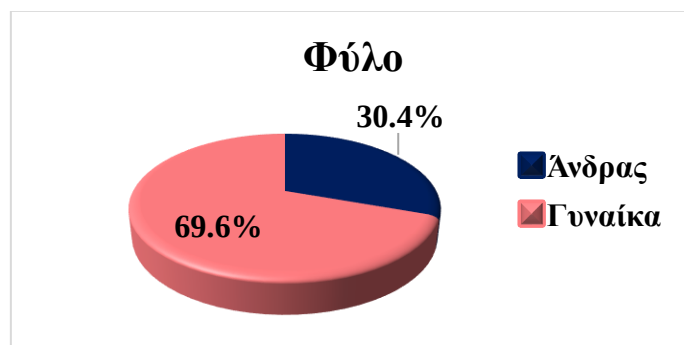
Διάγραμμα 3.11: Ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση των ποσοστών των λιπαρών οξέων των μεγάλου μεγέθους τσιπυρών, *S. aurata*, κατά την διάρκεια των εποχών του καλοκαιριού (N=4) και του χειμώνα (N=6).

3.7. Ερωτηματολόγιο

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε το χρονικό διάστημα από 11/01/2023 έως 30/01/2023. Στην έρευνα συμμετείχε τυχαίο δείγμα πληθυσμού της Ελλάδας, καθώς και φοιτητές και προσωπικό του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων. Τα ερωτηματολόγια, τα οποία στάλθηκαν ανέρχονται σε 10.000 και συμπληρώθηκαν τα 736, πλήρως ανώνυμα και με εμπιστευτικές απαντήσεις.

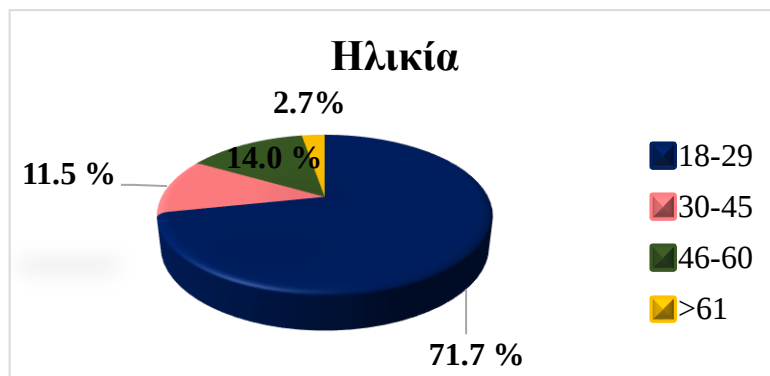
3.7.1. Μέρος Α: Δημογραφικά χαρακτηριστικά

Η πρώτη ερώτηση των δημογραφικών χαρακτηριστικών είναι ως προς το φύλο των συμμετεχόντων (Διάγραμμα 3.12). Στο ερωτηματολόγιο πήραν μέρος 736 άτομα, από τα οποία το μεγαλύτερο ποσοστό αντιστοιχούσε σε γυναίκες. Αναλυτικότερα, απάντησαν 512 γυναίκες και 224 άνδρες, με τις σχετικές συχνότητες ως προς το φύλο να ανέρχονται σε 69.6% από γυναίκες και 30.4 % άνδρες.



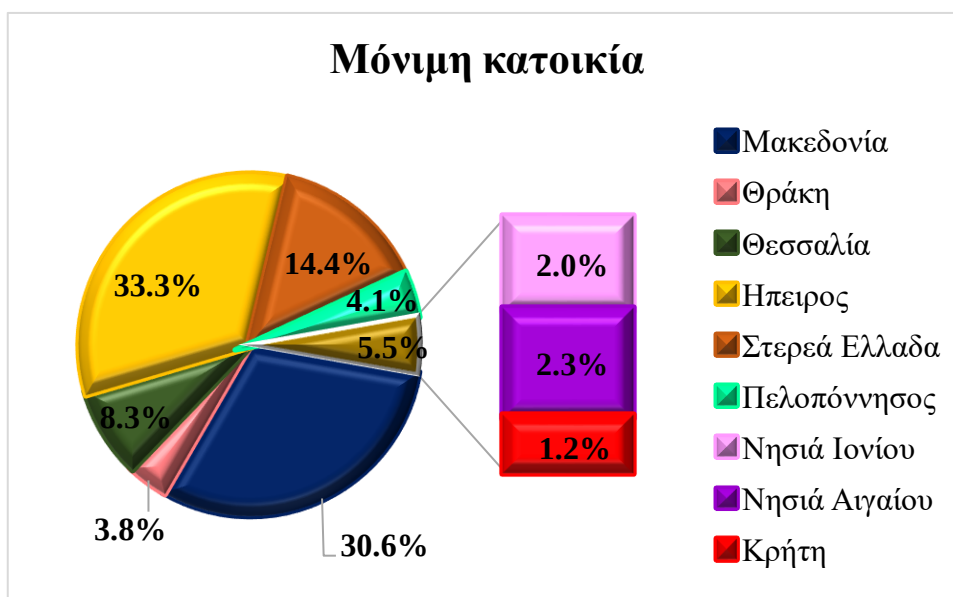
Διάγραμμα 3.12 Τα ποσοστά των ανδρών και των γυναικών, που έλαβαν μέρος στο ερωτηματολόγιο.

Η δεύτερη παράμετρος, που αναλύθηκε, είναι η ηλικία των συμμετεχόντων, όπου τα 528 άτομα ανήκουν στις ηλικίες 18-29 και καλύπτουν το μεγαλύτερο ποσοστό ίσο με 71.7%. Τα 103 άτομα ανήκουν στις ηλικίες 46-60, με ποσοστό 14.0%, τα 85 άτομα ανήκουν στις ηλικίες 30-45, με ποσοστό 11.5% και τα 20 άτομα ανήκουν στις ηλικίες άνω των 61, με ποσοστό 2.7% (Διάγραμμα 3.13).



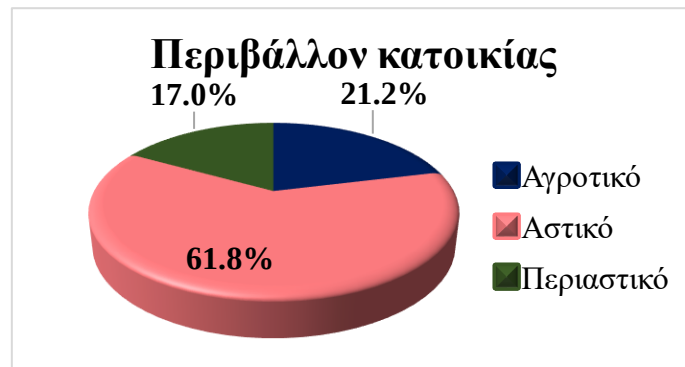
Διάγραμμα 3.13: Τα ποσοστά της ηλικιακής ομάδας των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου.

Η τρίτη παράμετρος, που αναλύθηκε, είναι ο τόπος μόνιμης κατοικίας των συμμετεχόντων (Διάγραμμα 3.17). Τα 245 άτομα απάντησαν ως τόπο μόνιμης κατοικίας την Ήπειρο, καλύπτοντας το μεγαλύτερο ποσοστό 33.3%. Ακολούθως, τα 225 άτομα απάντησαν ως τόπο μόνιμης κατοικίας τη Μακεδονία, καλύπτοντας το ποσοστό 30.6% και τα 106 άτομα απάντησαν τη Στερεά Ελλάδα, με ποσοστό 14.4%. Τα 61 άτομα απάντησαν ως τόπο μόνιμης κατοικίας τη Θεσσαλία, με ποσοστό 8.3%, τα 30 άτομα απάντησαν την Πελοπόννησο με ποσοστό 4.1 % και τα 28 απάντησαν τη Θράκη, με ποσοστό 3.8%. Μικρότερα ποσοστά 2.3%, 2.0% και 1.2% σημειώθηκαν για τα νησιά Αιγαίου, Ιονίου και η Κρήτη, καθώς απαντήθηκαν από 17, 15 και 9 άτομα αντίστοιχα (Διάγραμμα 3.14).



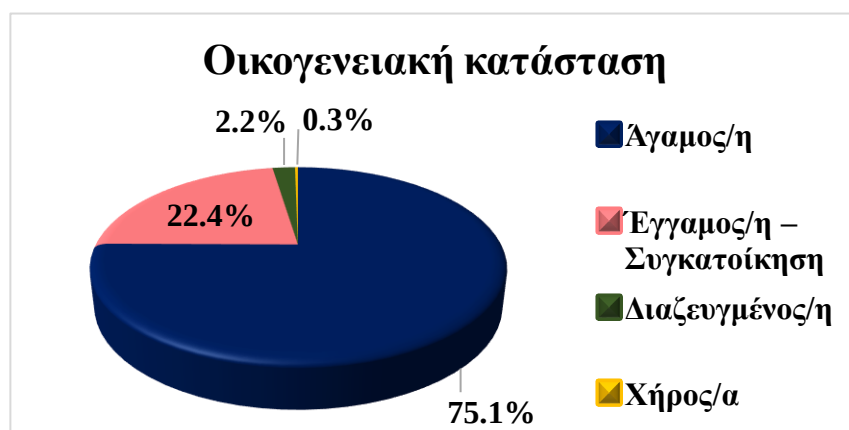
Διάγραμμα 3.14: Τα ποσοστά της μόνιμης κατοικίας των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου.

Η τέταρτη παράμετρος που αναλύθηκε είναι το περιβάλλον κατοικίας στο οποίο ανήκουν οι συμμετέχοντες (Διάγραμμα 3.15). Τα 455 άτομα απάντησαν ως περιβάλλον κατοικίας το αστικό, καλύπτοντας το μεγαλύτερο ποσοστό 61.8%. Τα 156 άτομα απάντησαν το αγροτικό περιβάλλον, με ποσοστό 21.2% και τα 125 άτομα απάντησαν περιαστικό περιβάλλον, με ποσοστό 17.0%.



Διάγραμμα 3.15: Τα ποσοστά του περιβάλλοντος κατοικίας των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου.

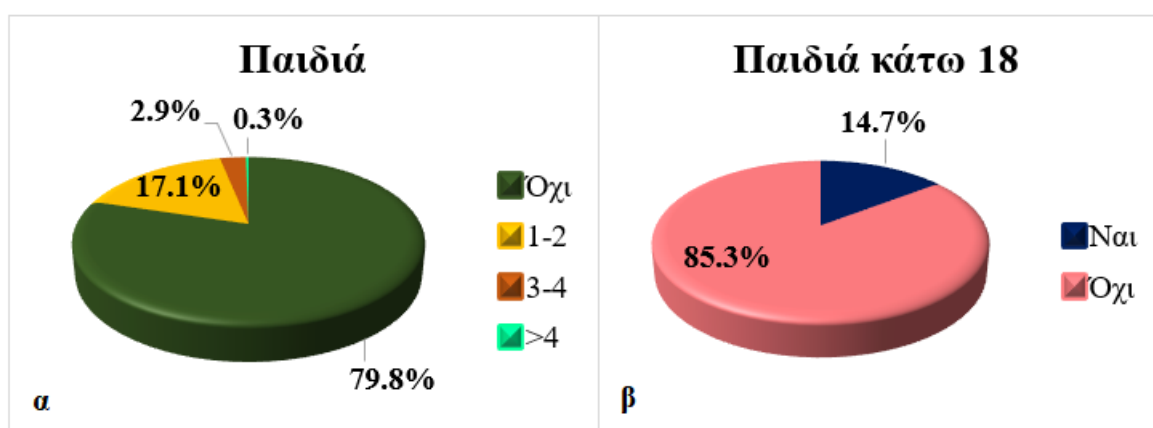
Η πέμπτη ερώτηση αφορούσε την οικογενειακή κατάσταση των συμμετεχόντων (Διάγραμμα 3.16). Τα 553 άτομα απάντησαν, ότι είναι άγαμοι, με μεγαλύτερο ποσοστό 75.1%. Τα 165 απάντησαν, ότι είναι έγγαμοι ή συγκατοικούν, με ποσοστό 22.4% και τα 16 άτομα, ότι είναι διαζευγμένοι, με ποσοστό 2.2%. Το μικρότερο ποσοστό 0.3% σημειώθηκε από 2 άτομα, που απάντησαν, ότι είναι χήροι.



Διάγραμμα 3.16: Τα ποσοστά της οικογενειακής κατάστασης των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου.

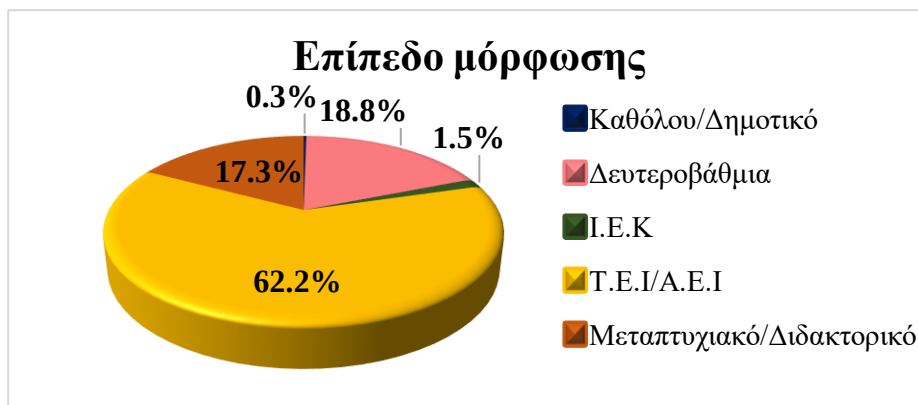
Η έκτη ερώτηση αφορούσε τον αριθμό των παιδιών, που έχουν οι συμμετέχοντες (Διάγραμμα 3.17α). Τα 587 άτομα απάντησαν, ότι δεν έχουν παιδιά, σημειώνοντας το μεγαλύτερο ποσοστό 79.8%. Τα 126 απάντησαν, ότι έχουν 1-2 παιδιά, με ποσοστό 17.1% και τα 21 άτομα, ότι έχουν 3-4 παιδιά, με ποσοστό 2.9%. Το μικρότερο ποσοστό 0.3% σημειώθηκε από 2 άτομα, που απάντησαν, ότι έχουν πάνω από 4 παιδιά.

Η έβδομη ερώτηση αφορούσε, εάν οι συμμετέχοντες έχουν παιδιά κάτω των 18 ετών, όπου τα 628 άτομα απάντησαν όχι, σημειώνοντας το μεγαλύτερο ποσοστό 85.3% και ακολούθησαν τα 108 άτομα, που απάντησαν ναι, με ποσοστό 14.7% (Διάγραμμα 3.17β).



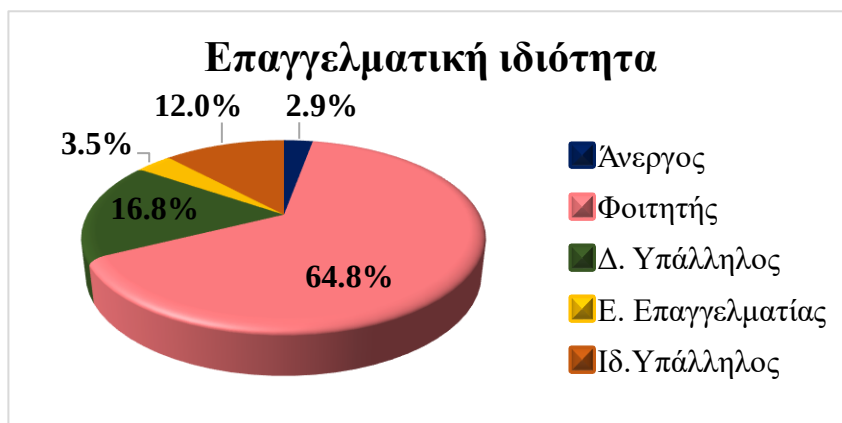
Διάγραμμα 3.17: α) Τα ποσοστά των παιδιών, που έχουν οι συμμετέχοντες του ερωτηματολογίου και β) το ποσοστό των ανήλικων παιδιών, που έχουν οι συμμετέχοντες του ερωτηματολογίου.

Η ένατη παράμετρος, που αναλύθηκε, είναι το επίπεδο μόρφωσης των συμμετεχόντων (Διάγραμμα 3.18). Τα 458 άτομα έχουν αποφοιτήσει από ΤΕΙ/ΑΕΙ, καλύπτοντας το μεγαλύτερο ποσοστό 62.2%. Τα 138 άτομα έχουν αποφοιτήσει από Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, με ποσοστό 18.8% και τα 127 άτομα δήλωσαν, ότι έχουν κάνει Μεταπτυχιακό - Διδακτορικό, με ποσοστό 17.3%. Μικρότερα ποσοστά 1.5% και 0.3% σημειώθηκαν από 11 και 2 άτομα αντίστοιχα, δηλώνοντας ότι έχουν αποφοιτήσει από ΙΕΚ ή καθόλου/δημοτικό.



Διάγραμμα 3.18: Τα ποσοστά του επιπέδου μόρφωσης των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου.

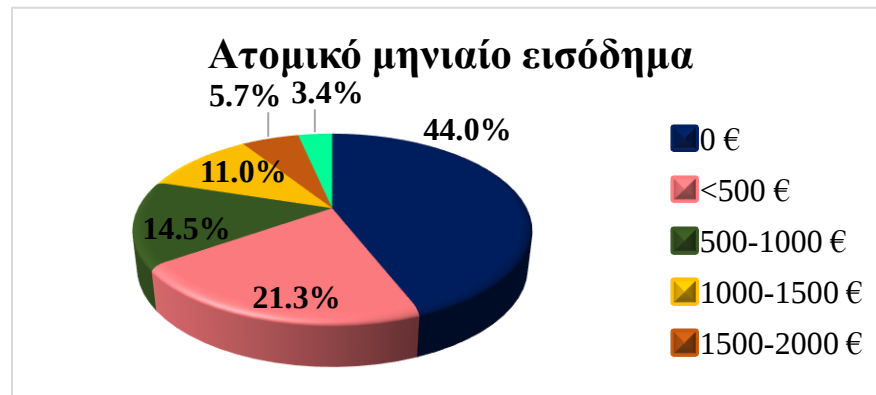
Η επόμενη παράμετρος, που αναλύθηκε, είναι η επαγγελματική ιδιότητα των συμμετεχόντων (Διάγραμμα 3.19). Τα 477 άτομα απάντησαν, ότι είναι φοιτητές, καλύπτοντας ποσοστό ίσο με 64.8%. Τα 124 άτομα απάντησαν, ότι είναι δημόσιοι υπάλληλοι, με ποσοστό 16.8% και τα 88 άτομα απάντησαν, ότι είναι ιδιωτικοί υπάλληλοι, με ποσοστό 12.0%. Μικρότερα ποσοστά 3.5% και 2.9% σημειώθηκαν από 26 και 21 άτομα αντίστοιχα, δηλώνοντας ότι είναι ελεύθεροι επαγγελματίες ή άνεργοι.



Διάγραμμα 3.19: Τα ποσοστά της επαγγελματικής ιδιότητας των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου.

Η τελευταία παράμετρος των δημογραφικών χαρακτηριστικών, που αναλύθηκε, είναι το ατομικό μηνιαίο εισόδημα των συμμετεχόντων (Διάγραμμα 3.20). Τα 324 άτομα απάντησαν μηδενικό εισόδημα, καλύπτοντας το μεγαλύτερο ποσοστό 44.0%. Τα 157 άτομα απάντησαν <500€, με ποσοστό 21.3%, τα 107 άτομα απάντησαν 500-1000€, με ποσοστό 14.5% και τα 81 άτομα απάντησαν 1000-1500€, με ποσοστό 11.0%. Μικρότερα ποσοστά

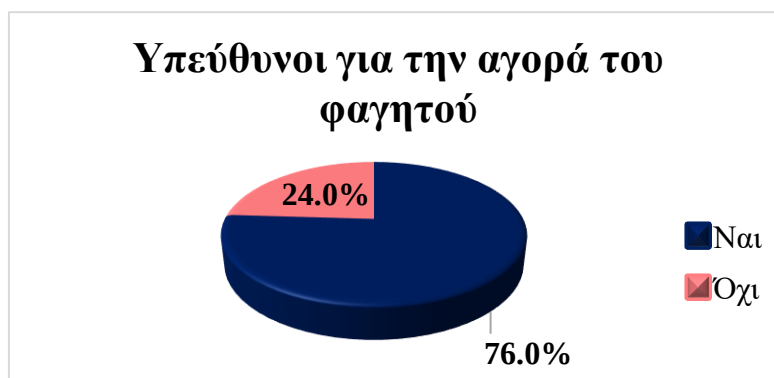
5.7% και 3.4% σημειώθηκαν από 42 και 25 άτομα, δηλώνοντας τα ποσά 1500-2000€ και >2000€, αντίστοιχα.



Διάγραμμα 3.20: Τα ποσοστά του ατομικού μηνιαίου εισοδήματος των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου.

3.7.2. Μέρος Β: Αγοραστικές συνήθειες τροφίμων

Η πρώτη ερώτηση αφορούσε, εάν είναι υπεύθυνοι οι ερωτώμενοι για την αγορά του φαγητού (Διάγραμμα 3.21). Τα 559 άτομα απάντησαν ναι, σημειώνοντας το μεγαλύτερο ποσοστό ίσο με 76.0% και τα 117 άτομα απάντησαν όχι, με ποσοστό 24.0%. Στατιστικά σημαντικές διαφορές αυτής της μεταβλητής σημειώθηκαν μεταξύ του φύλου, της ηλικίας, της οικογενειακής κατάστασης και το επάγγελμα των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, καθώς και αυτών, που έχουν παιδιά ($p < 0.05$), αλλά όχι παιδιά κάτω των 18 ετών. Ασθενής συσχέτιση παρουσιάστηκε μεταξύ και της μεταβλητής αυτής και των δημογραφικών χαρακτηριστικών ($V \approx 0.1-0.15$).



Διάγραμμα 3.21: Το ποσοστό των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, που είναι υπεύθυνοι για την αγορά του προμηθειών.

Η δεύτερη παράμετρος, που αναλύθηκε, αφορούσε την προτίμηση των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου σε μικρά τοπικά καταστήματα-παντοπωλεία, μικρά συνοικιακά supermarket ή μεγάλης αλυσίδας supermarket και μπορούσαν να επιλέξουν έως δυο απαντήσεις (Διάγραμμα 3.22). Τα 612 άτομα απάντησαν, ότι προτιμούν να πραγματοποιούν τις αγορές τους σε μεγάλης αλυσίδας supermarket, σημειώνοντας το μεγαλύτερο ποσοστό ίσο με 83.2%. Παράλληλα, τα 163 και 223 άτομα απάντησαν ότι προτιμούν να πραγματοποιούν τις αγορές τους σε μικρά τοπικά καταστήματα-παντοπωλεία ή μικρά συνοικιακά supermarket, με ποσοστά 30.3% και 22.1%, αντίστοιχα. Στατιστικά σημαντικές διαφορές αυτής της παραμέτρου παρατηρήθηκαν μεταξύ του φύλου, της ηλικίας, του περιβάλλοντος κατοικίας, της οικογενειακής κατάστασης και του επαγγέλματος των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, καθώς και αυτών, που έχουν παιδιά κάτω των 18 ετών ($p < 0.05$). Πολύ ασθενής συσχέτιση παρουσιάστηκε μεταξύ των δημογραφικών και της μεταβλητής ($V \approx 0.1$). Ασθενής συσχέτιση, όμως, παρουσιάστηκε μεταξύ της ηλικίας και του επαγγέλματος με την παράμετρο «μικρά τοπικά καταστήματα-παντοπωλεία» ($V \approx 0.15-02$).

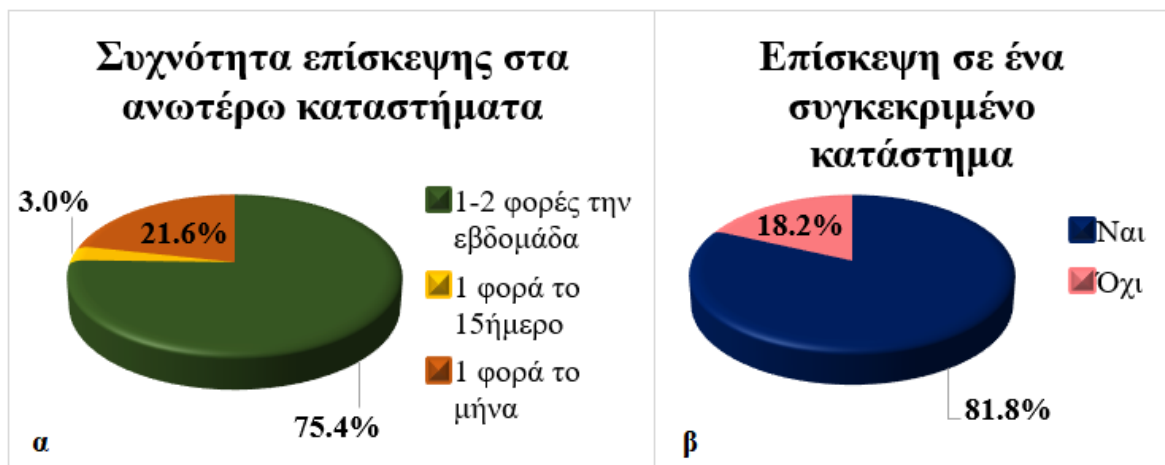


Διάγραμμα 3.22: Τα ποσοστά της προτίμηση των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου σε μικρά τοπικά καταστήματα-παντοπωλεία, μικρά συνοικιακά super market ή μεγάλης αλυσίδας super market.

Η τρίτη παράμετρος, που αναλύθηκε, αφορούσε την συχνότητα των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου στα ανωτέρω καταστήματα για την προμήθεια τροφίμων (Διάγραμμα 3.23α). Τα 555 άτομα απάντησαν 1-2 φορές την εβδομάδα, σημειώνοντας το μεγαλύτερο ποσοστό 75.4%. Τα 159 άτομα απάντησαν μια φορά το 15ήμερο, με ποσοστό 21.6% και τα

22 άτομα απάντησαν μια φορά τον μήνα, με ποσοστό 3.0%. Στατιστικά σημαντικές διαφορές και πολύ ασθενής συσχέτιση παρατηρήθηκαν μεταξύ αυτής της παραμέτρου και της ηλικίας, της οικογενειακής κατάστασης, του επαγγέλματος των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, καθώς και αυτών, που έχουν παιδιά κάτω των 18 ετών ($p < 0.05$ και $V \approx 0.1$).

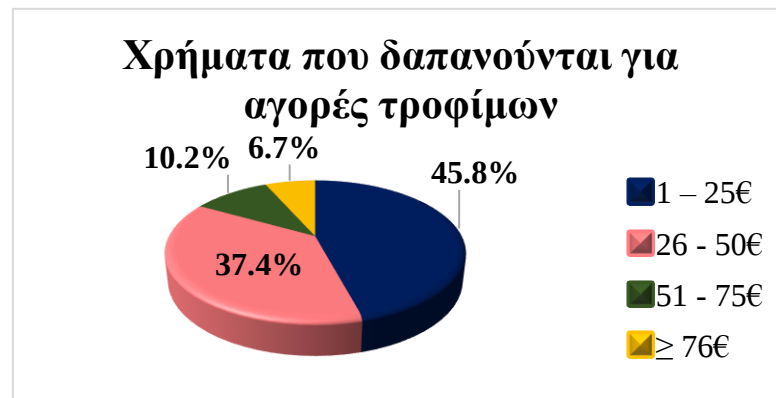
Παράμετρος, επίσης, που αναλύθηκε, αφορούσε εάν οι συμμετέχοντες του ερωτηματολογίου επισκέπτονται ένα συγκεκριμένο κατάστημα για τις αγορές τους (Διάγραμμα 3.23β). Τα 602 άτομα απάντησαν ναι, σημειώνοντας το μεγαλύτερο ποσοστό ίσο με 81.8% και τα 134 άτομα απάντησαν όχι, με ποσοστό 18.2%. Στατιστικά σημαντικές διαφορές αυτής της παραμέτρου παρατηρήθηκαν μόνο μεταξύ του φύλου των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου ($p < 0.05$). Ωστόσο, η συσχέτισή τους είναι πολύ ασθενής ($V \approx 0.1$).



Διάγραμμα 3.23: α) Τα ποσοστά της συχνότητας των επισκέψεων των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου στα ανωτέρω καταστήματα για αγορά τροφίμων και β) το ποσοστό της επίσκεψης των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου σε ένα συγκεκριμένο κατάστημα αγοράς τροφίμων.

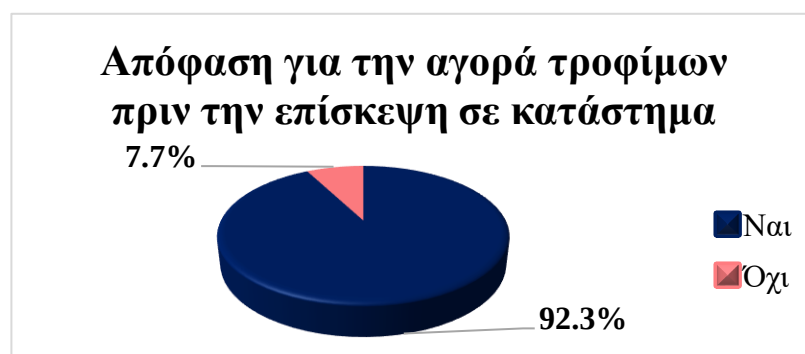
Η επόμενη παράμετρος, που αναλύθηκε, αφορούσε τα χρήματα, που δαπανούν, οι συμμετέχοντες του ερωτηματολογίου για αγορές τροφίμων (Διάγραμμα 3.24). Τα 337 άτομα απάντησαν 1-25€, σημειώνοντας το μεγαλύτερο ποσοστό ίσο με 45.8%. Τα 275 άτομα απάντησαν 26-50€, με ποσοστό ίσο με 37.4%. Μικρότερα ποσοστά 10.2% και 6.7% σημειώθηκαν από 75 και 49 άτομα, που απάντησαν 51-75€ και άνω των 76€, αντίστοιχα. Στατιστικά σημαντικές διαφορές αυτής της μεταβλητής παρατηρήθηκαν μεταξύ της ηλικίας,

της οικογενειακής κατάστασης, της μόρφωσης, τους επαγγέλματος των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, καθώς και αυτών που έχουν παιδιά, ακόμη και κάτω των 18 ετών. Ασθενής συσχέτιση παρατηρείται μεταξύ αυτής της παραμέτρου και της μόρφωσης ($V \approx 0.2$). Μέτρια συσχέτιση παρατηρείται μεταξύ αυτής της παραμέτρου και της οικογενειακής κατάστασης, της κατοχής των παιδιών ακόμη και κάτω των 18 ετών, του επαγγέλματος των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου ($V \approx 0.3$). Υψηλή συσχέτιση παρατηρείται μεταξύ αυτής της παραμέτρου και της ηλικίας των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου ($V \approx 0.5$).



Διάγραμμα 3.24: Τα ποσοστά των χρημάτων, που δαπανούνται από τους συμμετέχοντες του ερωτηματολογίου για αγορές τροφίμων.

Η επόμενη παράμετρος, που αναλύθηκε, αφορούσε την απόφαση των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου για αγορά τροφίμων πριν την επίσκεψή τους σε ένα κατάστημα (Διάγραμμα 3.25). Τα 679 άτομα απάντησαν ναι, σημειώνοντας το μεγαλύτερο ποσοστό ίσο με 92.3% και τα 57 άτομα απάντησαν όχι, με ποσοστό 7.7%. Στατιστικά σημαντικές διαφορές αυτής της παραμέτρου παρατηρήθηκαν μόνο μεταξύ του φύλου ($p < 0.05$). Ωστόσο, πολύ ασθενής συσχέτιση εμφανίστηκε μεταξύ τους ($V \approx 0.1$).



Διάγραμμα 3.25: Το ποσοστό της απόφασης των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου για αγορά τροφίμων πριν την επίσκεψή τους σε ένα κατάστημα.

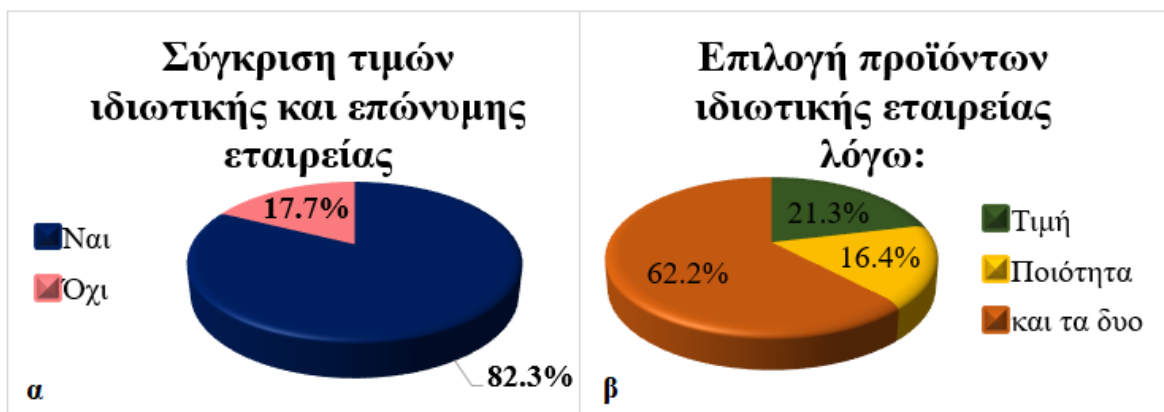
Η επόμενη παράμετρος, που αναλύθηκε, αφορούσε εάν οι συμμετέχοντες του ερωτηματολογίου ελέγχουν τις τιμές των τροφίμων πριν τις αγορές τους (Διάγραμμα 3.26). Τα 690 άτομα απάντησαν ότι ελέγχουν τις τιμές των προϊόντων, σημειώνοντας το μεγαλύτερο ποσοστό 93.8% και τα 46 άτομα απάντησαν όχι, με ποσοστό 6.3%. Παράμετρος, επίσης, που αναλύθηκε, αφορούσε εάν οι συμμετέχοντες του ερωτηματολογίου συγκρίνουν τις τιμές των τροφίμων μεταξύ των καταστημάτων (Διάγραμμα 3.26). Τα 539 άτομα απάντησαν, ότι συγκρίνουν τις τιμές των τροφίμων μεταξύ των καταστημάτων, σημειώνοντας το μεγαλύτερο ποσοστό 73.2% και τα 197 άτομα απάντησαν όχι με ποσοστό 26.8%. Στατιστικά σημαντικές διαφορές παρατηρήθηκαν και στις δύο παραμέτρους μεταξύ του φύλου, της ηλικίας, της οικογενειακής κατάστασης, της μόρφωσης, του επαγγέλματος των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου ($p < 0.05$). Ωστόσο, στατιστικά σημαντική διαφορά σημειώθηκε μεταξύ της παραμέτρου "έλεγχος τιμών των προϊόντων" και των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου που έχουν παιδιά ($p < 0.05$), ενώ στατιστικά σημαντική διαφορά σημειώθηκε μεταξύ της παραμέτρου "σύγκριση τιμών των προϊόντων" και των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου που έχουν παιδιά κάτω των 18 ετών ($p < 0.05$). Ασθενής συσχέτιση των μεταβλητών αυτών παρουσιάστηκε, όμως, μεταξύ των παραπάνω δημογραφικών χαρακτηριστικών ($V \approx 0.1-0.2$).



Διάγραμμα 3.26: α) Το ποσοστό των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, που ελέγχει τις τιμές των τροφίμων πριν τις αγορές τους και β) το ποσοστό των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, που συγκρίνουν τις τιμές των τροφίμων πριν τις αγορές τους.

Η επόμενη παράμετρος, που αναλύθηκε, αφορούσε εάν οι συμμετέχοντες του ερωτηματολογίου συγκρίνουν τις τιμές των τροφίμων μεταξύ επώνυμης και ιδιωτικής

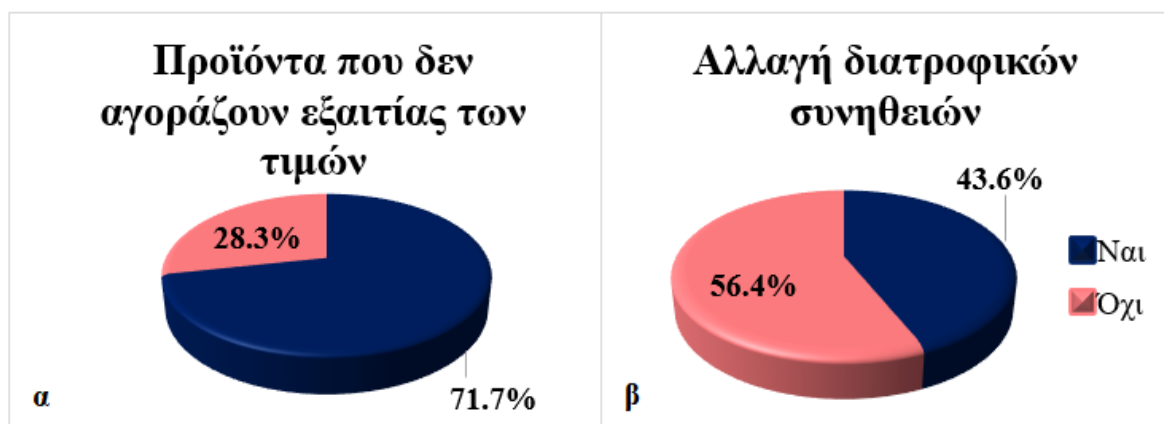
ετικέτας (Διάγραμμα 3.27α). Τα 606 άτομα απάντησαν, ότι συγκρίνουν τις τιμές των τροφίμων μεταξύ επώνυμης και ιδιωτικής ετικέτας, σημειώνοντας το μεγαλύτερο ποσοστό 82.3% και τα 130 άτομα απάντησαν όχι, με ποσοστό ίσο με 17.7%. Παράμετρος, επίσης, που αναλύθηκε, αφορούσε για ποιο λόγο οι συμμετέχοντες του ερωτηματολογίου επιλέγουν προϊόντα ιδιωτικής ετικέτας (Διάγραμμα 3.27β). Τα 458 άτομα επέλεξαν, ότι επιλέγουν προϊόντα ιδιωτικής ετικέτας, εξαιτίας τόσο της τιμής, όσο και της ποιότητάς τους, σημειώνοντας το μεγαλύτερο ποσοστό ίσο με 62.2%. Ωστόσο, τα 157 άτομα απάντησαν ότι επιλέγουν προϊόντα ιδιωτικής ετικέτας μόνο λόγω της τιμής τους, με ποσοστό 21.3% και τα 121 άτομα απάντησαν ότι επιλέγουν προϊόντα ιδιωτικής ετικέτας μόνο λόγω της ποιότητάς τους, με ποσοστό 16.4%. Στατιστικά σημαντικές διαφορές των δύο αυτών μεταβλητών σημειώθηκαν μόνο μεταξύ της μόρφωσης ($p < 0.05$) Ωστόσο, ασθενής συσχέτιση παρουσιάστηκε μεταξύ τους ($V \approx 0.1$).



Διάγραμμα 3.27: α) Το ποσοστό των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, που συγκρίνουν τις τιμές των τροφίμων μεταξύ επώνυμης και ιδιωτικής ετικέτας και β) το ποσοστό των αιτιών της επιλογής προϊόντων ιδιωτικής ετικέτας των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου.

Η επόμενη παράμετρος, που αναλύθηκε, αφορούσε εάν οι συμμετέχοντες του ερωτηματολογίου δεν αγοράζουν ορισμένα προϊόντα, εξαιτίας των τιμών τους (Διάγραμμα 3.28α). Τα 528 άτομα απάντησαν ναι, σημειώνοντας το μεγαλύτερο ποσοστό ίσο με 71.7% και τα 208 άτομα απάντησαν όχι, με ποσοστό 28.3%. Στατιστικά σημαντικές διαφορές σημειώθηκαν μεταξύ αυτής της μεταβλητής, της ηλικίας και της μόρφωσης ($p < 0.05$). Ωστόσο, ασθενής συσχέτιση παρουσιάστηκε μεταξύ τους ($V \approx 0.1$).

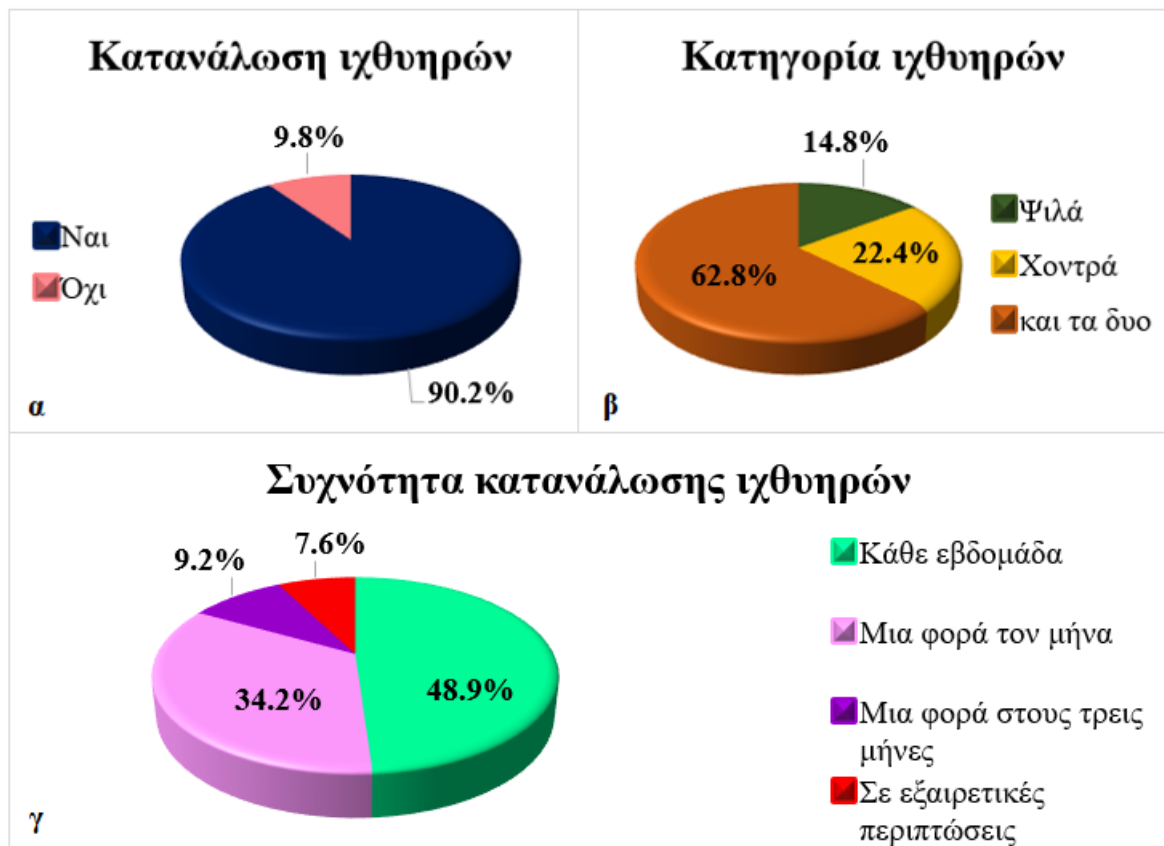
Παράμετρος, επίσης, που αναλύθηκε, αφορούσε εάν οι συμμετέχοντες του ερωτηματολογίου έχουν αλλάξει διατροφικές συνήθειες εξαιτίας των τιμών ορισμένων προϊόντων (Διάγραμμα 3.28β). Τα 415 άτομα απάντησαν όχι, σημειώνοντας το μεγαλύτερο ποσοστό ίσο με 56.4% και τα 321 άτομα απάντησαν ναι, με ποσοστό 43.6%. Στατιστικά σημαντικές διαφορές αυτής της μεταβλητής μεταξύ των δημογραφικών χαρακτηριστικών δεν παρουσιάστηκαν.



Διάγραμμα 3.28: α) Το ποσοστό των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, που επέλεξαν, ότι δεν αγοράζουν πια προϊόντα, εξαιτίας των τιμών τους και β) Το ποσοστό των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, που επέλεξαν, ότι δεν έχουν αλλάξει διατροφικές συνήθειες, εξαιτίας των τιμών των προϊόντων.

3.7.3. Μέρος Γ: Συνήθειες ως προς την κατανάλωση ιχθυερών

Η πρώτη παράμετρος, που αναλύθηκε, αφορούσε την κατανάλωση των ιχθυερών των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου (Διάγραμμα 3.29α). Τα 664 άτομα απάντησαν, ότι καταναλώνουν ιχθυερά, σημειώνοντας το μεγαλύτερο ποσοστό 90.2%, ενώ τα 72 άτομα απάντησαν όχι, με ποσοστό 9.8%. Στατιστικά σημαντικές διαφορές της μεταβλητής αυτής παρατηρήθηκαν μεταξύ της ηλικίας, της οικογενειακής κατάστασης, της μόρφωσης και του επαγγέλματος των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, καθώς και αυτών που έχουν παιδιά άνω των 18 ετών ($p < 0.05$). Ασθενής συσχέτιση, όμως, παρουσιάστηκε μεταξύ της παραμέτρου και των παραπάνω δημογραφικών χαρακτηριστικών των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου ($V \approx 0.1-0.15$).

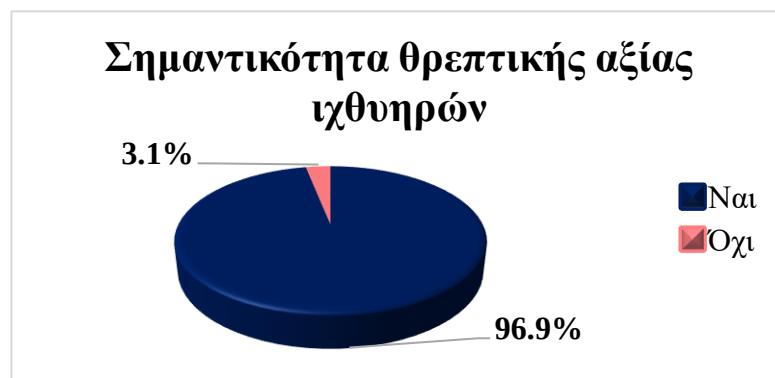


Διάγραμμα 3.29: α) Το ποσοστό της κατανάλωσης ιχθυερών από τους συμμετέχοντες του ερωτηματολογίου, β) το ποσοστό της κατηγορίας των ιχθυερών, που καταναλώνουν, οι συμμετέχοντες του ερωτηματολογίου και γ) τα ποσοστά της συχνότητας κατανάλωσης ιχθυερών των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου.

Παράμετρος, επίσης, που αναλύθηκε, αφορούσε την κατηγορία των ιχθυερών, που καταναλώνουν, οι συμμετέχοντες του ερωτηματολογίου (Διάγραμμα 3.29β). Τα 462 άτομα απάντησαν, ότι επιλέγουν τόσο ψιλά ιχθυερά, όσο και χονδρά ιχθυερά, σημειώνοντας το μεγαλύτερο ποσοστό ίσο με 62.8%. Ωστόσο, τα 165 άτομα απάντησαν, ότι επιλέγουν χονδρά ιχθυερά μόνο, με ποσοστό 22.4% και τα 109 άτομα απάντησαν, ότι επιλέγουν ψιλά ιχθυερά, με ποσοστό 14.8%. Στατιστικά σημαντικές διαφορές αυτής της μεταβλητής σημειώθηκαν μεταξύ της ηλικίας, της οικογενειακής κατάστασης και του επαγγέλματος των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου ($p < 0.05$). Πολύ ασθενής συσχέτιση, όμως σημειώθηκε μεταξύ αυτής της μεταβλητής και των δημογραφικών χαρακτηριστικών ($V \approx 0.1$).

Η επόμενη παράμετρος, που αναλύθηκε, αφορούσε την συχνότητα της κατανάλωσης ιχθυερών των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου (Διάγραμμα 3.29γ). Τα 360 άτομα και τα 252 άτομα, σημειώνοντας τα μεγαλύτερα ποσοστά 48.9% και 34.2% απάντησαν, ότι καταναλώνουν ιχθυερά κάθε εβδομάδα και μια φορά τον μήνα αντίστοιχα. Μικρότερα ποσοστά 9.2% και 7.6% σημειώθηκαν από 68 και 56 άτομα αντίστοιχα, οι οποίοι απάντησαν ότι καταναλώνουν ιχθυερά μια φορά στους τρεις μήνες και σε εξαιρετικές περιπτώσεις. Στατιστικά σημαντικές διαφορές σημειώθηκαν μεταξύ αυτής της μεταβλητή και του δημογραφικών χαρακτηριστικών, εκτός της μόνιμης κατοικίας και του εισοδήματος ($p < 0.05$). Ωστόσο, ασθενής συσχέτιση σημειώθηκαν μεταξύ αυτής της μεταβλητής και των παραπάνω δημογραφικών χαρακτηριστικών ($V \approx 0.1-0.2$).

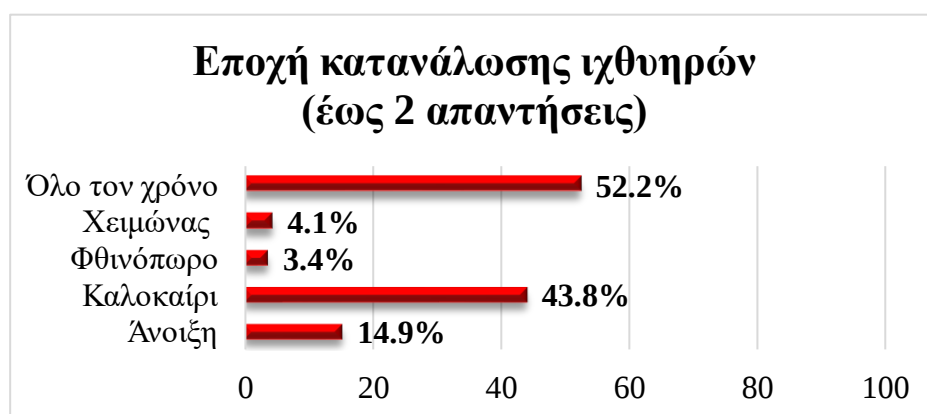
Η επόμενη παράμετρος, που αναλύθηκε, αφορούσε εάν οι συμμετέχοντες του ερωτηματολογίου γνωρίζουν την σημαντικότητα της θρεπτικής αξίας των ιχθυερών στην διατροφή τους (Διάγραμμα 3.30). Τα 713 άτομα απάντησαν ναι, σημειώνοντας το μεγαλύτερο ποσοστό 96.9, ενώ τα 23 άτομα απάντησαν όχι, με ποσοστό 3.1%. Στατιστικά σημαντικές διαφορές σημειώθηκαν μόνο μεταξύ αυτής της μεταβλητής και των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, που έχουν παιδιά κάτω των 18 ετών ($p < 0.5$) Ωστόσο, ασθενής συσχέτιση παρατηρήθηκε μεταξύ τους ($V \approx 0.1$).



Διάγραμμα 3.30: Το ποσοστό των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, που γνωρίζουν την σημαντικότητα της θρεπτικής αξίας των ιχθυερών στην διατροφή τους.

Η επόμενη παράμετρος, που αναλύθηκε, αφορούσε την εποχή προτίμησης κατανάλωσης των ιχθυερών των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου και επιλέχθηκαν έως δύο απαντήσεις (Διάγραμμα 3.31). Τα 384 άτομα επέλεξαν, ότι προτιμούν να καταναλώνουν ιχθυερά όλο τον χρόνο, σημειώνοντας το μεγαλύτερο ποσοστό 52.2%. Επίσης, μεγάλο

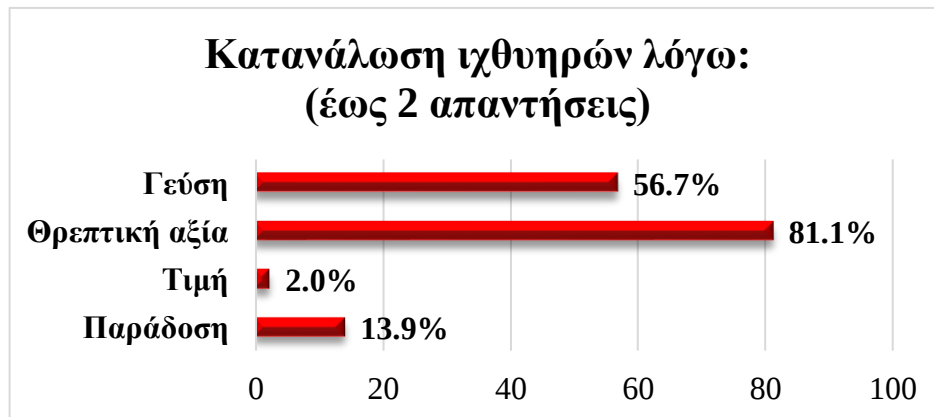
ποσοστό ίσο με 43.8% σημείωσαν τα 322 άτομα επέλεξαν, ότι προτιμούν, να καταναλώνουν ιχθυηρά την εποχή του καλοκαιριού. Τα 110 άτομα επέλεξαν, ότι προτιμούν, να καταναλώνουν ιχθυηρά την εποχή της άνοιξης, με ποσοστό 14.9%. Μικρότερα ποσοστά 4.1% και 3.4% απαντήθηκαν από 30 και 25 άτομα αντίστοιχα, τα οποία επέλεξαν, ότι προτιμούν, να καταναλώνουν ιχθυηρά την εποχή του χειμώνα και του φθινοπώρου. Στατιστικά σημαντικές διαφορές σημειώθηκαν μεταξύ αυτής της μεταβλητής και των δημογραφικών χαρακτηριστικών, εκτός του περιβάλλοντος κατοικίας, της μόρφωσης και του εισοδήματος των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου ($p < 0.05$). Ωστόσο, ασθενής συσχέτιση σημειώθηκε μεταξύ της παραμέτρου και των παραπάνω δημογραφικών χαρακτηριστικών των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου ($V \approx 0.1-0.2$).



Διάγραμμα 3.31: Τα ποσοστά της προτίμησης της εποχής κατανάλωσης ιχθυηρών των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου.

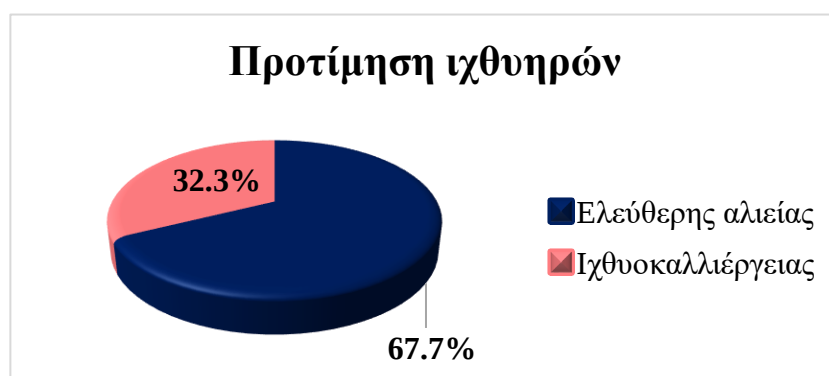
Η επόμενη παράμετρος, που αναλύθηκε, αφορούσε την αιτία κατανάλωσης ιχθυηρών των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου και επιλέχθηκαν έως δύο απαντήσεις (Διάγραμμα 3.32). Τα 597 άτομα απάντησαν, ότι καταναλώνουν ιχθυηρά, εξαιτίας της θρεπτικής τους αξίας, καλύπτοντας το μεγαλύτερο ποσοστό 81.1%. Επίσης, τα 417 άτομα σημείωσαν μεγάλο ποσοστό ίσο με 56.7%, απαντώντας, ότι καταναλώνουν ιχθυηρά, εξαιτίας της γεύσης τους. Τα 102 άτομα απάντησαν, ότι καταναλώνουν ιχθυηρά, εξαιτίας της παράδοσης, με ποσοστό 13.9% και τα 15 άτομα απάντησαν, ότι καταναλώνουν ιχθυηρά, εξαιτίας της τιμής τους, με χαμηλό ποσοστό 2.0%. Στατιστικά σημαντικές διαφορές και ασθενής συσχέτισης σημειώθηκαν μεταξύ αυτής της παραμέτρου και όλων των δημογραφικών χαρακτηριστικών, εκτός του φύλου, της μόνιμης κατοικίας και του

περιβάλλοντος κατοικίας ($p < 0.05$). Ασθενής συσχέτιση, όμως, παρουσιάστηκε μεταξύ τους ($V \approx 0.1$)



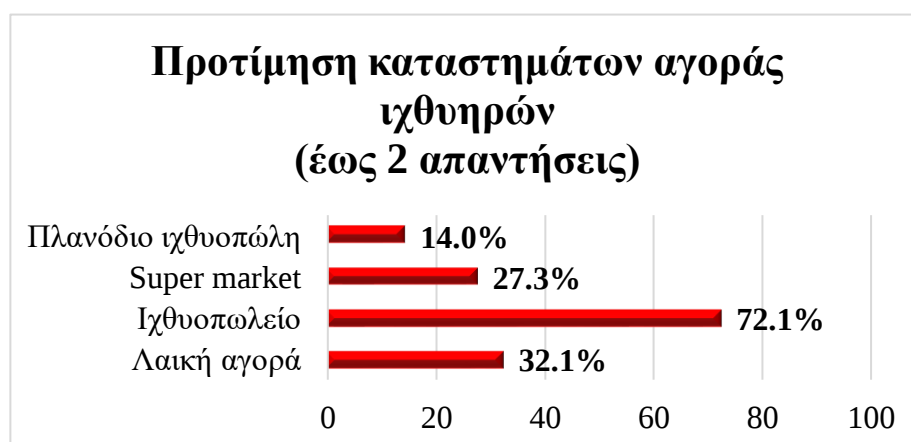
Διάγραμμα 3.32: Τα ποσοστά των αιτιών κατανάλωσης ιχθυηρών των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου.

Η επόμενη παράμετρος, που αναλύθηκε, αφορούσε την προτίμηση ιχθυηρών ελεύθερης αλιείας ή ιχθυοκαλλιέργειας (Διάγραμμα 3.33). Τα 498 άτομα επιλέγουν ιχθυηρά ελεύθερης αλιείας, σημειώνοντας το μεγαλύτερο ποσοστό 67.7%, ενώ τα 238 άτομα επιλέγουν ιχθυηρά ιχθυοκαλλιέργειας, με ποσοστό 32.3%. Στατιστικά σημαντικές διαφορές δεν παρατηρήθηκαν μεταξύ αυτής της παραμέτρου και των δημογραφικών χαρακτηριστικών.



Διάγραμμα 3.33: Τα ποσοστά προτίμησης ιχθυηρών ελεύθερης αλιείας και ιχθυοκαλλιέργειας των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου.

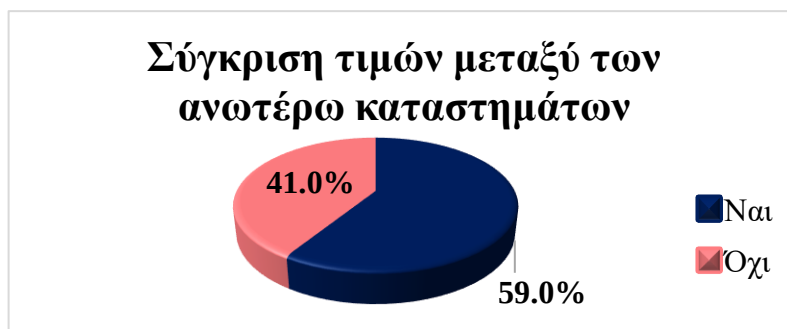
Η επόμενη παράμετρος, που αναλύθηκε, αφορούσε την προτίμηση των καταστημάτων αγοράς ιχθυηρών των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου και επιλέχθηκαν έως δύο απαντήσεις (Διάγραμμα 3.34). Τα 531 άτομα απάντησαν, ότι προτιμούν, να προμηθεύονται ιχθυηρά από ιχθυοπωλεία, καλύπτοντας το μεγαλύτερο ποσοστό 72.1%. Τα 236 και 201 άτομα απάντησαν, ότι προτιμούν, να προμηθεύονται ιχθυηρά από λαϊκή αγορά και super market, με ποσοστό 31.1% και 27.3% αντίστοιχα. Τα 103 άτομα απάντησαν, ότι προτιμούν, να προμηθεύονται ιχθυηρά από πλανόδιο πωλητή, με το μικρότερο ποσοστό 14.0%. Στατιστικά σημαντικές διαφορές σημειώθηκαν μεταξύ αυτής της παραμέτρου και όλων των δημογραφικών χαρακτηριστικών, εκτός του φύλου και του εισοδήματος των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, καθώς και αυτών που έχουν παιδιά κάτω των 18 ετών ($p < 0.05$). Ασθενής συσχέτιση παρατηρήθηκε μεταξύ της παραμέτρου αυτής και της ηλικίας και της οικογενειακής κατάστασης των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, καθώς και αυτών, που έχουν παιδιά ($V \approx 0.1-0.2$). Μέτρια συσχέτιση, όμως, παρατηρήθηκε μεταξύ της παραμέτρου αυτής και της μόνιμης κατοικίας και τους περιβάλλοντος κατοικίας των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου ($V \approx 0.3$).



Διάγραμμα 3.34: Τα ποσοστά προτίμησης των καταστημάτων αγοράς ιχθυηρών των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου.

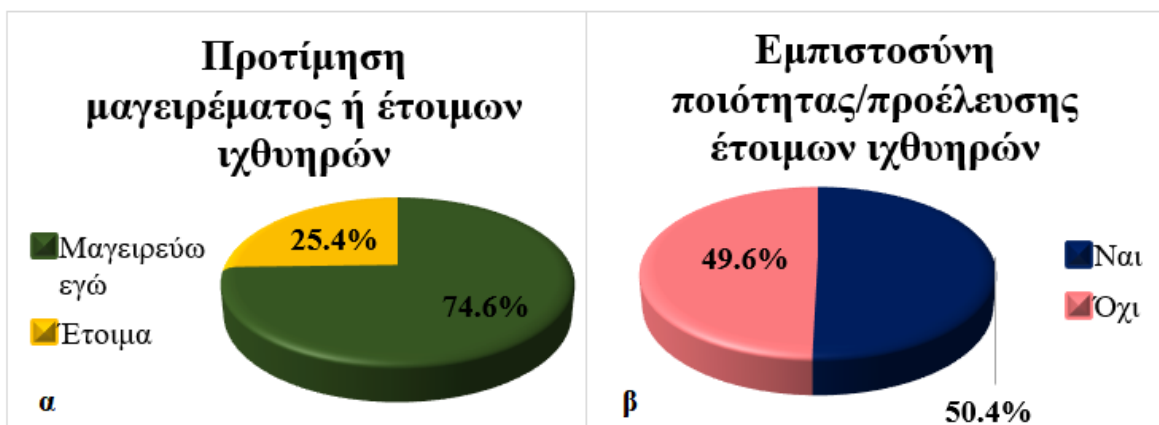
Η επόμενη παράμετρος, που αναλύθηκε αφορούσε εάν οι συμμετέχοντες του ερωτηματολογίου συγκρίνουν τις τιμές των ιχθυηρών μεταξύ των ανωτέρω καταστημάτων πριν την αγορά τους (Διάγραμμα 3.35). Τα 434 άτομα απάντησαν ναι, καλύπτοντας το ποσοστό 59.0% και τα 302 άτομα απάντησαν όχι, με ποσοστό 41.0%. Στατιστικά

σημαντικές διαφορές σημειώθηκαν μεταξύ αυτής της μεταβλητής και της μόρφωσης των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου ($p < 0.05$). Ωστόσο, ασθενής συσχέτιση παρουσιάστηκε μεταξύ τους ($V \approx 0.1$).



Διάγραμμα 3.35: Το ποσοστό των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, που συγκρίνουν τις τιμές των ιχθυηρών μεταξύ των ανωτέρω καταστημάτων πριν την αγορά τους.

Η επόμενη παράμετρος, που αναλύθηκε, αφορούσε την προτίμηση μαγειρέματος ή έτοιμων ιχθυηρών των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου (Διάγραμμα 3.36α). Τα 549 άτομα απάντησαν, ότι επιλέγουν, να μαγειρεύουν τα ιχθυηρά, που καταναλώνουν, καλύπτοντας το μεγαλύτερο ποσοστό 74.6%, ενώ τα 187 άτομα απάντησαν, ότι επιλέγουν, να καταναλώνουν έτοιμα μαγειρεμένα ιχθυηρά, με ποσοστό 25.4%. Στατιστικά σημαντικές διαφορές παρατηρήθηκαν μεταξύ της παραμέτρου αυτής και όλων των δημογραφικών χαρακτηριστικών, εκτός της μόρφωσης και τους εισοδήματος των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου ($p < 0.05$). Ασθενής συσχέτιση, όμως, σημειώθηκε μεταξύ αυτής της παραμέτρου και των παραπάνω δημογραφικών χαρακτηριστικών ($V \approx 0.10.15$).

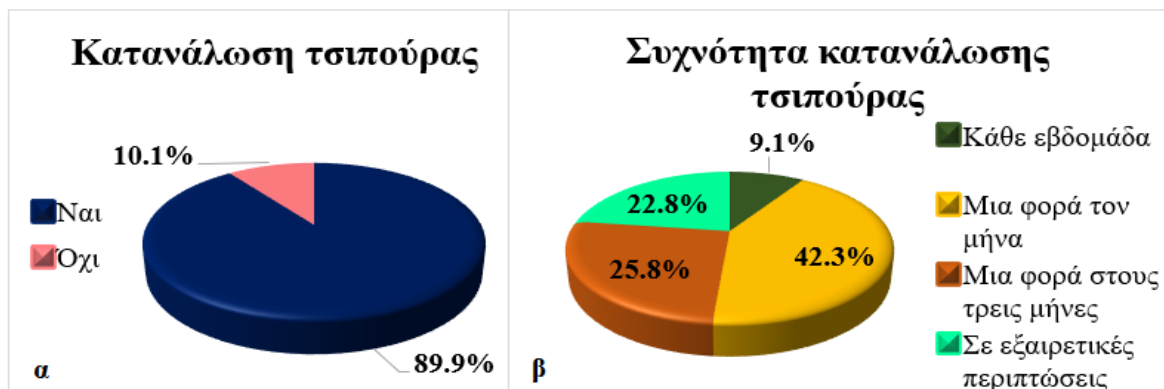


Διάγραμμα 3.36: α) Τα ποσοστά της προτίμησης μαγειρέματος και έτοιμων ιχθυηρών των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου και β) Το ποσοστό της εμπιστοσύνης της ποιότητας/προέλευσης των έτοιμων μαγειρεμένων ιχθυηρών.

Παράμετρος, επίσης, που αναλύθηκε, αφορούσε εάν οι συμμετέχοντες του ερωτηματολογίου εμπιστεύονται την ποιότητα/προέλευση των έτοιμων μαγειρεμένων ιχθυηρών (Διάγραμμα 3.36β). Τα 371 άτομα απάντησαν ναι, σημειώνοντας το μεγαλύτερο ποσοστό 50.4%, ενώ τα 365 άτομα απάντησαν όχι, σημειώνοντας 49.6%. Στατιστικά σημαντικές διαφορές σημειώθηκαν μόνο μεταξύ αυτής της παραμέτρου και του περιβάλλοντος κατοικίας των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου ($p < 0.05$). Πολύ ασθενής συσχέτιση, όμως, παρουσιάστηκε μεταξύ τους ($V \approx 0.1$).

3.7.4. Μέρος Δ: Συνήθειες ως προς την κατανάλωση τσιπούρας

Η πρώτη παράμετρος, που αναλύθηκε αφορούσε την κατανάλωση τσιπούρας των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου (Διάγραμμα 3.37α). Τα 662 άτομα απάντησαν, ότι καταναλώνουν τσιπούρα, σημειώνοντας το μεγαλύτερο ποσοστό 89.9%, ενώ τα 74 άτομα απάντησαν, ότι δεν καταναλώνουν τσιπούρα, με ποσοστό 10.1%. Στατιστικά σημαντικές διαφορές παρατηρήθηκαν μεταξύ αυτής της μεταβλητής και του περιβάλλοντος κατοικίας και του επαγγέλματος των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου ($p < 0.05$). Πολύ ασθενής συσχέτιση, όμως, σημειώθηκε μεταξύ τους ($V \approx 0.1$).

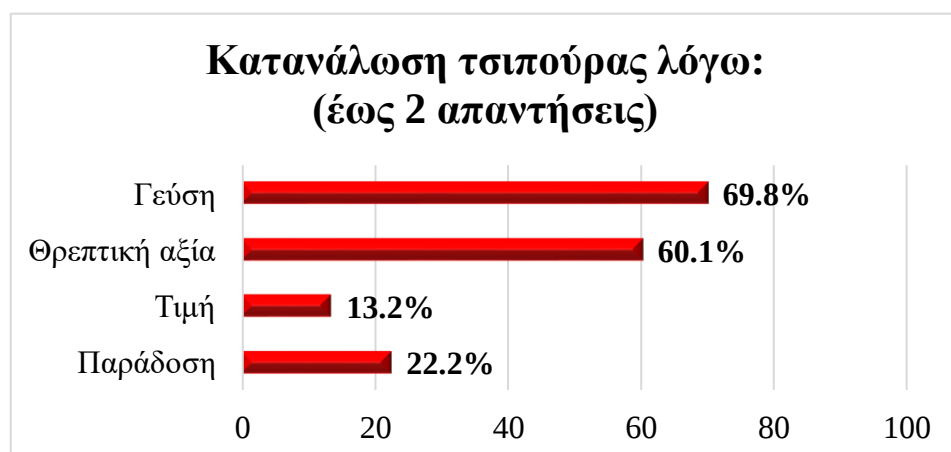


Διάγραμμα 3.37: α) Το ποσοστό της κατανάλωσης τσιπούρας των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου και β) τα ποσοστά της συχνότητας κατανάλωσης τσιπούρας των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου.

Παράμετρος, επίσης, που αναλύθηκε αφορούσε την συχνότητα κατανάλωσης της τσιπούρας των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου (Διάγραμμα 3.37β). Τα 311 άτομα απάντησαν, ότι καταναλώνουν τσιπούρα μια φορά τον μήνα, σημειώνοντας το μεγαλύτερο

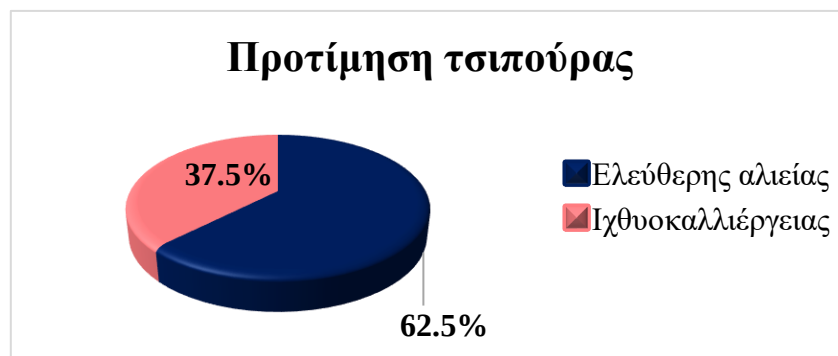
ποσοστό 42.3%. Τα 190 και 168 άτομα απάντησαν, ότι καταναλώνουν τσιπούρα μια φορά στους τρεις μήνες και σε εξαιρετικές περιπτώσεις, με ποσοστά 25.8% και 22.8%, αντίστοιχα. Τα 67 άτομα απάντησαν, ότι καταναλώνουν τσιπούρα κάθε εβδομάδα, σημειώνοντας το μικρότερο ποσοστό 9.1%. Στατιστικά σημαντικές διαφορές σημειώθηκαν μεταξύ αυτής της παραμέτρου και όλων των δημογραφικών χαρακτηριστικών, εκτός του φύλου, της μόνιμης κατοικίας και του εισοδήματος ($p < 0.05$). Ασθενής συσχέτιση, όμως παρουσιάστηκε μεταξύ αυτής της παραμέτρου και των παραπάνω δημογραφικών χαρακτηριστικών των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου ($V \approx 0.1-0.2$).

Η επόμενη παράμετρος, που αναλύθηκε αφορούσε τις αιτίες της κατανάλωσης της τσιπούρας των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου και επιλέχθηκαν έως δυο απαντήσεις (Διάγραμμα 3.38). Τα 514 άτομα απάντησαν, ότι καταναλώνουν τσιπούρα εξαιτίας της γεύσης της, σημειώνοντας το μεγαλύτερο ποσοστό 69.8%. Μεγάλο ποσοστό ίσο με 60.1%, επίσης, σημείωσαν 442 άτομα, τα οποία απάντησαν, ότι καταναλώνουν τσιπούρα εξαιτίας της θρεπτικής της αξίας. Μικρότερα ποσοστά ίσα με 22.2% και 13.2% σημειώθηκαν από 163 και 97 άτομα αντίστοιχα, τα οποία απάντησαν ότι καταναλώνουν τσιπούρα εξαιτίας της παράδοσης και της τιμής της. Στατιστικά σημαντικές διαφορές παρατηρήθηκαν μεταξύ αυτής της παραμέτρου και όλων των δημογραφικών χαρακτηριστικών, εκτός του φύλου και του εισοδήματος των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, καθώς και αυτών που έχουν παιδιά ακόμη και κάτω των 18 ετών ($p < 0.05$). Ασθενής συσχέτιση, όμως παρουσιάστηκε μεταξύ αυτής της παραμέτρου και των παραπάνω δημογραφικών χαρακτηριστικών των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου ($V \approx 0.1-0.2$).



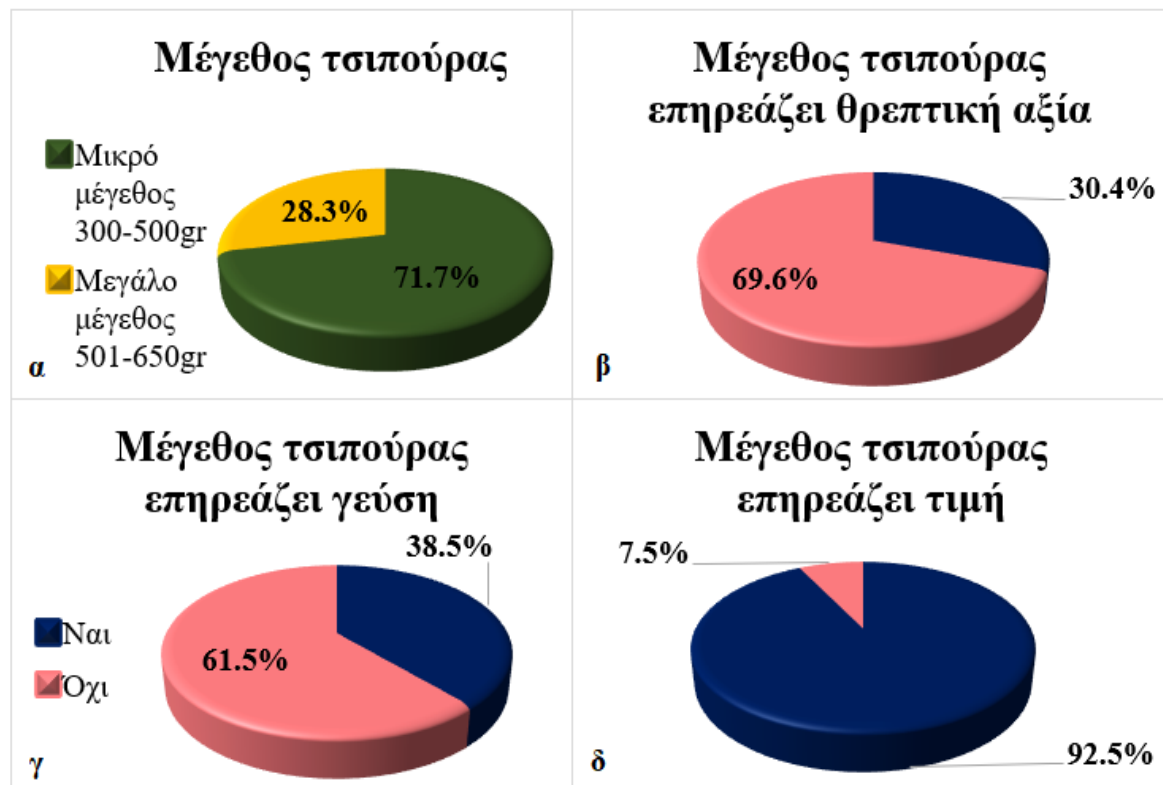
Διάγραμμα 3.38: Τα ποσοστά των αιτιών κατανάλωσης τσιπούρας των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου.

Η επόμενη παράμετρος, που αναλύθηκε, αφορούσε εάν οι συμμετέχοντες του ερωτηματολογίου προτιμούν, να καταναλώνουν τσιπούρα ελεύθερης αλιείας ή ιχθυοκαλλιέργειας (Διάγραμμα 3.39). Τα 460 άτομα απάντησαν, ότι προτιμούν, να καταναλώνουν τσιπούρα ελεύθερης αλιείας, σημειώνοντας το μεγαλύτερο ποσοστό 62.5%, ενώ τα 276 άτομα απάντησαν, ότι προτιμούν, να καταναλώνουν τσιπούρα ιχθυοκαλλιέργειας, με ποσοστό 37.5%. Στατιστικά σημαντικές διαφορές σημειώθηκαν μεταξύ της παραμέτρου, της ηλικίας, της οικογενειακής κατάστασης, της κατοχής παιδιών και του επαγγέλματος των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου ($p < 0.05$). Ασθενής συσχέτιση, όμως παρουσιάστηκε μεταξύ αυτής της παραμέτρου και των παραπάνω δημογραφικών χαρακτηριστικών των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου ($V \approx 0.1-0.15$).



Διάγραμμα 3.39: Τα ποσοστά των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, που επιλέγουν, να καταναλώνουν τσιπούρα ελεύθερης αλιείας ή ιχθυοκαλλιέργειας.

Η επόμενη παράμετρος, που αναλύθηκε, αφορούσε ποιο μέγεθος τσιπούρας επιλέγουν οι συμμετέχοντες του ερωτηματολογίου (Διάγραμμα 3.40α). Τα 528 άτομα, απάντησαν, ότι επιλέγουν, να καταναλώσουν μικρό μέγεθος τσιπούρας 300-500gr, σημειώνοντας το μεγαλύτερο ποσοστό 71.7%, ενώ τα 208 άτομα απάντησαν, ότι επιλέγουν, να καταναλώσουν μεγάλο μέγεθος τσιπούρας 500-650gr, με ποσοστό 28.3%. Στατιστικά σημαντικές διαφορές σημειώθηκαν μεταξύ της παραμέτρου, του φύλου και του επαγγέλματος ($p < 0.05$). Ασθενής συσχέτιση, όμως παρουσιάστηκε μεταξύ αυτής της παραμέτρου και των παραπάνω δημογραφικών χαρακτηριστικών των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου ($V \approx 0.1-0.15$).



Διάγραμμα 3.40: α) Τα ποσοστά των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, που επιλέγουν τσιπούρα μικρού 300-500gr ή μεγάλου μεγέθους 501-650gr, β) το ποσοστό των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, που πιστεύουν, ότι το μέγεθος της τσιπούρας επηρεάζει θετικά την θρεπτική της αξία, γ) το ποσοστό των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, που πιστεύουν, ότι το μέγεθος της τσιπούρας επηρεάζει θετικά την γεύση της και δ) Το ποσοστό των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, που πιστεύουν, ότι το μέγεθος της τσιπούρας επηρεάζει θετικά την τιμή της.

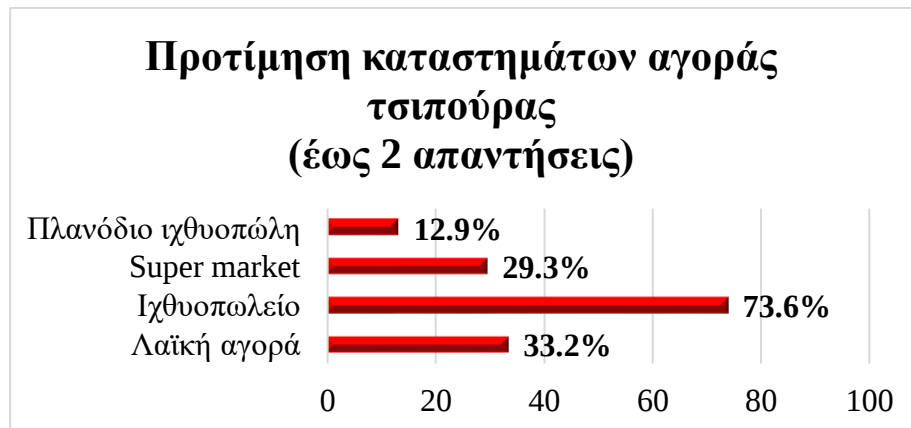
Παράμετρος, επίσης, που αναλύθηκε, αφορούσε εάν οι συμμετέχοντες του ερωτηματολογίου πιστεύουν, ότι το μέγεθος της τσιπούρας επηρεάζει θετικά την θρεπτική της αξία (Διάγραμμα 3.40β). Τα 512 άτομα απάντησαν, ότι το μέγεθος της τσιπούρας δεν επηρεάζει θετικά την θρεπτική της αξία, σημειώνοντας το ποσοστό 69.6%, ενώ τα 224 άτομα απάντησαν, ότι το μέγεθος της τσιπούρας επηρεάζει θετικά την θρεπτική της αξία, με ποσοστό 30.4%. Στατιστικά σημαντικές διαφορές και πολύ ασθενής συσχέτιση σημειώθηκαν μεταξύ της παραμέτρου και του φύλου ($p < 0.05$) Ασθενής συσχέτιση, όμως παρουσιάστηκε μεταξύ αυτής της παραμέτρου και των παραπάνω δημογραφικών χαρακτηριστικών ($V \approx 0.1$).

Η επόμενη παράμετρος, που αναλύθηκε αφορούσε εάν οι συμμετέχοντες του ερωτηματολογίου πιστεύουν, ότι το μέγεθος της τσιπούρας επηρεάζει θετικά την γεύση της (Διάγραμμα 3.40γ). Τα 453 άτομα απάντησαν, ότι το μέγεθος της τσιπούρας δεν επηρεάζει θετικά την γεύση της, σημειώνοντας το ποσοστό 61.5%, ενώ τα 283 άτομα απάντησαν, ότι το μέγεθος της τσιπούρας επηρεάζει θετικά την γεύση της, με ποσοστό 38.5%. Στατιστικά σημαντικές διαφορές σημειώθηκαν μεταξύ της παραμέτρου, της ηλικίας, της οικογενειακής κατάστασης, της μόρφωσης και του επαγγέλματος των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, καθώς και αυτών που έχουν παιδιά ($p<0.05$). Ασθενής συσχέτιση παρατηρήθηκε μεταξύ της παραμέτρου και των δημογραφικών χαρακτηριστικών ($V\approx 0.1-0.15$).

Παράμετρος, επίσης, που αναλύθηκε αφορούσε εάν οι συμμετέχοντες του ερωτηματολογίου πιστεύουν, ότι το μέγεθος της τσιπούρας επηρεάζει την τιμή της (Διάγραμμα 3.40δ). Τα 681 άτομα απάντησαν, ότι το μέγεθος της τσιπούρας επηρεάζει την τιμή της, σημειώνοντας το μεγαλύτερο ποσοστό 92.5%, ενώ τα 55 άτομα απάντησαν, ότι το μέγεθος της τσιπούρας επηρεάζει την τιμή της, με ποσοστό 7.5%. Στατιστικά σημαντικές διαφορές παρατηρήθηκαν μεταξύ της παραμέτρου και όλων των δημογραφικών χαρακτηριστικών των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, εκτός του φύλου και του εισοδήματος ($p<0.05$). Ασθενής συσχέτιση σημειώθηκε μεταξύ της παραμέτρου και όλων των δημογραφικών χαρακτηριστικών των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου ($V\approx 0.1-0.15$).

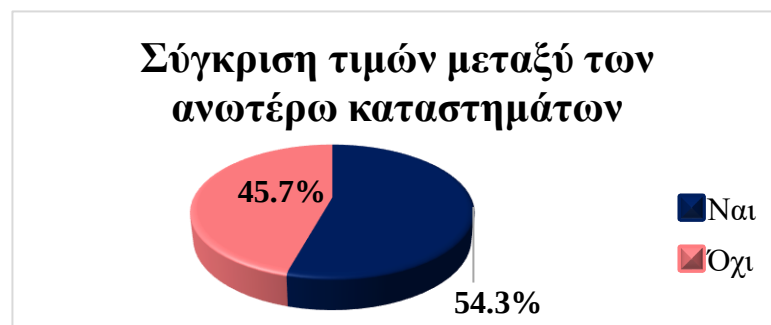
Η επόμενη παράμετρος, που αναλύθηκε αφορούσε την προτίμηση καταστημάτων αγοράς τσιπούρας των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου και επιλέχθηκαν έως δυο απαντήσεις (Διάγραμμα 3.41). Τα 542 άτομα επιλέξαν, ότι προτιμούν, να προμηθεύονται τσιπούρα από ιχθυοπωλεία, σημειώνοντας το μεγαλύτερο ποσοστό 73.6%. Τα 244 άτομα επιλέξαν, ότι προτιμούν, να προμηθεύονται τσιπούρα από λαϊκή αγορά, με ποσοστό 33.2% και τα 216 άτομα επιλέξαν, ότι προτιμούν, να προμηθεύονται τσιπούρα από super market, με ποσοστό 29.3%. Το μικρότερο ποσοστό ίσο με 12.9% επιλέξαν τα 95 άτομα, τα οποία προμηθεύονται τσιπούρα από πλανόδιους πωλητές. Στατιστικά σημαντικές διαφορές σημειώθηκαν μεταξύ της παραμέτρου και όλων των δημογραφικών χαρακτηριστικών, εκτός του φύλου και του εισοδήματος των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, καθώς και αυτών, που έχουν παιδιά κάτω των 18 ετών ($p<0.05$). Ασθενής συσχέτιση παρουσιάστηκε μεταξύ της παραμέτρου και των παραπάνω δημογραφικών χαρακτηριστικών ($V\approx 0.1-0.2$).

Ωστόσο, μέτρια συσχέτιση παρουσιάστηκε μεταξύ της παραμέτρου και της μόνιμης κατοικίας των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου ($V \approx 0.3$).



Διάγραμμα 3.41: Τα ποσοστά προτίμησης καταστημάτων αγοράς τσιπούρας των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου.

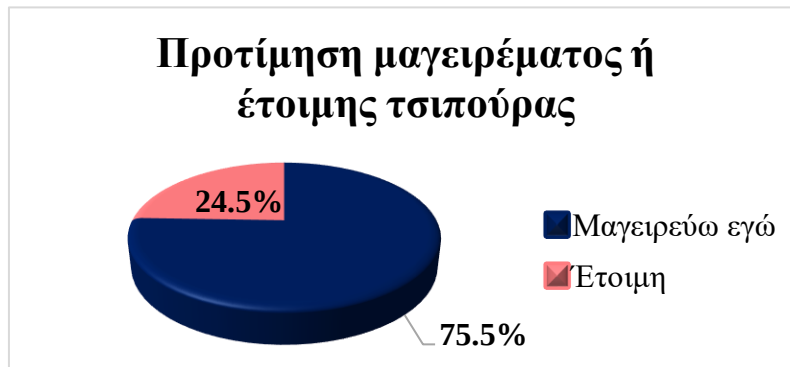
Η επόμενη παράμετρος, που αναλύθηκε αφορούσε εάν οι συμμετέχοντες του ερωτηματολογίου συγκρίνουν τις τιμές της τσιπούρας μεταξύ των ανωτέρω καταστημάτων πριν την αγορά τους (Διάγραμμα 3.42). Τα 400 άτομα απάντησαν, ότι συγκρίνουν τις τιμές της τσιπούρας μεταξύ των ανωτέρω καταστημάτων, σημειώνοντας το μεγαλύτερο ποσοστό 54.3%, ενώ τα 336 άτομα απάντησαν όχι, καλύπτοντας το ποσοστό 45.7%. Στατιστικά σημαντικές διαφορές δεν παρουσιάστηκαν.



Διάγραμμα 3.42: Το ποσοστό των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, που συγκρίνουν τις τιμές της τσιπούρας μεταξύ των ανωτέρω καταστημάτων πριν την αγορά τους.

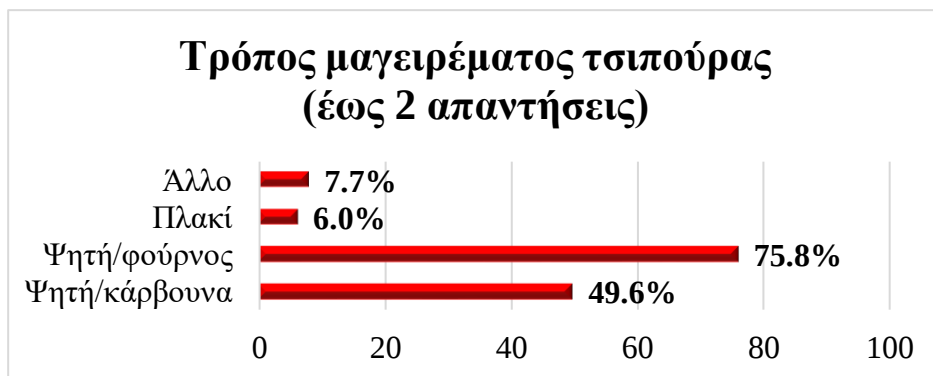
Η επόμενη παράμετρος, που αναλύθηκε, αφορούσε εάν οι συμμετέχοντες του ερωτηματολογίου προτιμούν, να μαγειρεύουν ή να καταναλώνουν έτοιμη μαγειρεμένη τσιπούρα (Διάγραμμα 3.43). Τα 556 άτομα απάντησαν, ότι προτιμούν, να μαγειρεύουν

τσιπούρας, σημειώνοντας το μεγαλύτερο ποσοστό 75.5%, ενώ τα 180 άτομα απάντησαν, ότι προτιμούν, να προμηθεύονται έτοιμη τσιπούρα, με ποσοστό 24.5%. Στατιστικά σημαντικές διαφορές σημειώθηκαν μεταξύ της παραμέτρου, του φύλου, της ηλικίας, της οικογενειακής κατάστασης των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, καθώς και αυτών, που έχουν παιδιά, ακόμη και κάτω των 18 ετών ($p < 0.05$). Ασθενής συσχέτιση, όμως, παρουσιάστηκε μεταξύ τους ($V \approx 0.1$).



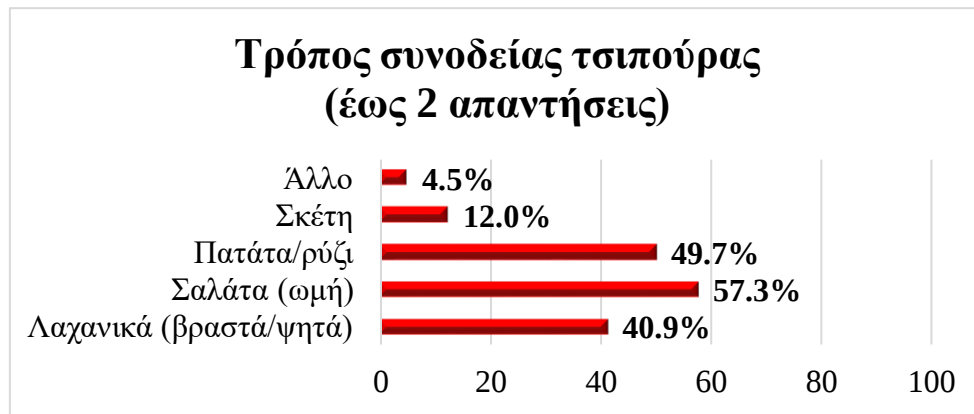
Διάγραμμα 3.43: Τα ποσοστά των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, που επιλέγουν είτε να μαγειρεύουν, είτε να προμηθεύονται έτοιμη τσιπούρα.

Η επόμενη παράμετρος, που αναλύθηκε, αφορούσε τον τρόπο μαγειρέματος τσιπούρας των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου και επιλέχτηκαν έως δύο απαντήσεις (Διάγραμμα 3.44). Τα 558 άτομα επιλέξαν, ότι καταναλώνουν τσιπούρα ψητή στον φούρνο, σημειώνοντας το μεγαλύτερο ποσοστό 75.8%. Τα 365 άτομα επιλέξαν, ότι καταναλώνουν τσιπούρα ψητή στα κάρβουνα, με ποσοστό 49.6%. Τα 57 άτομα επιλέξαν, ότι καταναλώνουν τσιπούρα με άλλο τρόπο μαγειρέματος, με ποσοστό 7.7% και τα 44 άτομα επιλέξαν, ότι καταναλώνουν τσιπούρα πλακί, με ποσοστό 6.0%. Στατιστικά σημαντικές διαφορές σημειώθηκαν μεταξύ της παραμέτρου, του φύλου, της μόνιμης κατοικίας, του περιβάλλοντος κατοικίας και της οικογενειακής κατάστασης των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, καθώς και αυτών, που έχουν παιδιά κάτω των 18 ετών ($p < 0.05$). Ωστόσο, ασθενής συσχέτιση παρατηρήθηκε μεταξύ τους ($V \approx 0.1$).



Διάγραμμα 3.44: Τα ποσοστά των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, που επιλέγουν διάφορους τρόπους μαγειρέματος τσιπούρας.

Η επόμενη παράμετρος, που αναλύθηκε, αφορούσε τον τρόπο συνοδείας της τσιπούρας των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου και επιλέχτηκαν έως δύο απαντήσεις (Διάγραμμα 3.45). Τα 422 άτομα απάντησαν, ότι προτιμούν, να συνοδεύουν την τσιπούρα με σαλάτα (ωμή), σημειώνοντας το μεγαλύτερο ποσοστό 57.3%. Μεγάλα ποσοστά ίσα με 49.7% και 40.9%, επίσης, απαντήθηκαν από 366 άτομα και 301 άτομα, αντίστοιχα, οι οποίοι προτιμούν, να συνοδεύουν την τσιπούρα με πατάτες/ρύζι και λαχανικά βραστά/ψητά. Τα 88 άτομα απάντησαν, ότι προτιμούν, να καταναλώνουν την τσιπούρα σκέτη, με ποσοστό 12.0% και τα 33 άτομα απάντησαν, ότι προτιμούν, να καταναλώνουν την τσιπούρα με άλλο τρόπο, με ποσοστό 4.5%. Στατιστικά σημαντικές διαφορές σημειώθηκαν μεταξύ της παραμέτρου και όλων των δημογραφικών παραμέτρων, εκτός του φύλου, του περιβάλλοντος κατοικίας και του εισοδήματος των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, καθώς και αυτών που έχουν παιδιά κάτω των 18 ετών ($p < 0.05$). Ωστόσο, ασθενής συσχέτιση παρουσιάστηκε μεταξύ τους ($V \approx 0.2$). Μέτρια συσχέτιση, όμως, παρατηρήθηκε μεταξύ της παραμέτρου και της ηλικίας των συμμετεχόντων ($V \approx 0.3$).



Διάγραμμα 3.45: Τα ποσοστά των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου, που επιλέγουν διάφορους τρόπους συνοδείας της τσιπούρας.

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Αναλόγως το μέγεθος
 - Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά και ρεολογικά χαρακτηριστικά εμφανίζονται υψηλότερα στις μεγάλου μεγέθους τσιπούρες *S. aurata*.
 - Το ποσοστό των ελεύθερων λιπαρών οξέων εμφανίζεται μεγαλύτερο στις μεγάλου βάρους συσκευασμένες και καθαρισμένες τσιπούρες, *S. aurata*, χωρίς σημαντική διαφορά.
 - Τα κύρια λιπαρά οξέα, που προσδιορίστηκαν στις τσιπούρες *S. aurata*, είναι κορεσμένα (SFA), όπως το μυριστικό οξύ (C14:0), το παλμιτικό οξύ (C16:0) και το στεατικό οξύ (C18:0), μονοακόρεστα (MUFA), όπως το παλμιτολεϊκό οξύ (C16:1 Ω7) και το ελαϊκό (C18:1 ω9) και πολυακόρεστα (PUFA), όπως το λινολεϊκό οξύ (C18:2 Ω6), το αραχιδονικό οξύ (AA, C20:4 Ω6), το εικοσιπεντενικό οξύ (EPA, C20:5 Ω3) και το εικοσιδιεξαενικό οξύ (DHA, C22:6 Ω3).
 - Τα ποσοστά των παραπάνω λιπαρών οξέων εμφανίζονται υψηλότερα στις μεγάλου μεγέθους τσιπούρες, *S. aurata*, εκτός του ποσοστού το αραχιδονικού οξέος.
 - Τα υψηλότερα ποσοστά εμφανίζονται στα μονοακόρεστα λιπαρά οξέα της τσιπούρας *S. aurata*, ακολουθούμενα από τα κορεσμένα και μετά τα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα.
 - Η αναλογία EPA/DHA είναι υψηλότερη στις μεγάλου μεγέθους τσιπούρες, *S. aurata*.
- Αναλόγως την εποχή
 - Το pH εμφανίζεται υψηλότερο στην τσιπούρα *S. aurata* κατά τη διάρκεια του χειμώνα, ενώ η υγρασία, τα ρεολογικά χαρακτηριστικά και οι παράμετροι του χρώματος L* a* και b* εμφανίζονται υψηλότερα στην τσιπούρα *S. aurata* κατά την διάρκεια του καλοκαιριού, εξαιτίας των άφθονων θρεπτικών συστατικών του νερού.
 - Τα ομογενοποιημένα φιλέτα χωρίς δέρμα της τσιπούρας *S. aurata* έχουν αρνητικές τιμές της παραμέτρου a*, χάνοντας το κόκκινο χρώμα και εμφανίζοντας πράσινο.

- Το ποσοστό των ελεύθερων λιπαρών οξέων, καθώς και τα ποσοστά των κορεσμένων, των μονοακόρεστων και των πολυακόρεστων λιπαρών οξέων της τσιπούρας, *S. aurata* εμφανίζονται υψηλότερα κατά την διάρκεια του χειμώνα
- Δημογραφικά χαρακτηριστικά ερωτηματολογίου
 - Φύλο: 69.6% γυναίκες, 30.4% άνδρες
 - Ηλικία: 71.7% ηλικίας 18-29, 11.5% ηλικίας 30-45, 14.0% ηλικίας 46-60, 2.7% ηλικίας ≥ 61
 - Τόπος μόνιμης κατοικίας: 33.3% Ήπειρος, 30.6% Μακεδονία, 14.4% Στερεά Ελλάδα, 8.3% Θεσσαλία, 3.8% Θράκη, 2.3% Αιγαίο πέλαγος, 2.0% Ιόνιο πέλαγος, 1.2% Κρήτη
 - Περιβάλλον κατοικίας: 61.8% αστικό, 21.2% αγροτικό, 17.0% περιαστικό
 - Οικογενειακή κατάσταση: 75.1% άγαμοι, 22.4% έγγαμος/η-συγκατοίκηση, 2.2% διαζευγμένος/η, 0.3% χήρος/α
 - Παιδιά: 79.8% όχι, 17.1% 1-2 παιδιά, 2.9% 3-4 παιδιά, 0.3% >4 παιδιά
 - Παιδιά κάτω των 18 ετών: 85.3% όχι, 14.7% ναι
 - Μόρφωση: 64.8% φοιτητής, 16.8% δημόσιος υπάλληλος, 12.0% ιδιωτικός υπάλληλος, 3.5% ελεύθερος επαγγελματίας, 2.9% άνεργος
 - Επαγγελματική ιδιότητα: 62.2% ΤΕΙ/ΑΕΙ, 18.8% Δευτεροβάθμια εκπαίδευση, 17.3% Μεταπτυχιακό/Διδακτορικό, 1.5% ΙΕΚ, 0.3% καθόλου/Δημοτικό
 - Εισόδημα: 44.0% 0€, 21.3% $<500\text{€}$, 14.5% 500-1000€, 11.0% 1000-1500€, 5.7% 1500-2000, 3.4% $>2000\text{€}$
- Οι αγοραστικές συνήθειες των τροφίμων επηρεάζονται ασθενώς από τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου ($p < 0.05$, $V \approx 0.1-0.2$), εκτός του εισοδήματος.
- Η σύγκριση τιμών των τροφίμων μεταξύ ιδιωτικής και επώνυμης ετικέτας επηρεάζεται μόνο από την μόρφωση των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου ($p < 0.05$, $V \approx 0.1-0.2$).
- Η αλλαγή των διατροφικών συνηθειών δεν επηρεάζεται από τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου ($p > 0.05$), καθώς το 56.4% απάντησε όχι.

- Οι συνήθειες ως προς την κατανάλωση των ιχθυηρών επηρεάζονται ασθενώς από τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου ($p < 0.05$, $V \approx 0.1-0.2$), εκτός του φύλου και του εισοδήματος.
- Η προτίμηση των ελεύθερης αλειίας ή ιχθυοκαλλιέργειας ιχθυηρών δεν επηρεάζεται από τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου ($p > 0.05$).
- Η προτίμηση καταστημάτων αγοράς ιχθυηρών και η εμπιστοσύνη ποιότητας/προέλευσης έτοιμων ιχθυηρών επηρεάζεται ασθενώς από τον τόπο μόνιμης κατοικίας και το περιβάλλον κατοικίας των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου ($p < 0.05$, $V \approx 0.1-0.2$).
- Η σύγκριση τιμών των τροφίμων μεταξύ των καταστημάτων αγοράς ιχθυηρών επηρεάζεται ασθενώς από την μόρφωση των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου ($p < 0.05$, $V \approx 0.1-0.2$).
- Οι συνήθειες ως προς την κατανάλωση της τσιπούρας επηρεάζονται ασθενώς από τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου ($p < 0.05$, $V \approx 0.1-0.2$), εκτός του φύλου και του εισοδήματος.
- Η σημαντικότητα της θρεπτικής αξίας της τσιπούρας επηρεάζεται ασθενώς από τους συμμετέχοντες του ερωτηματολογίου, που έχουν παιδιά κάτω των 18 ετών ($p < 0.05$, $V \approx 0.1-0.2$).
- Η επιλογή του μικρού ή του μεγάλου μεγέθους τσιπούρας επηρεάζεται ασθενώς από το φύλο και την επαγγελματική ιδιότητα των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου ($p < 0.05$, $V \approx 0.1-0.2$).
- Η θρεπτική αξία της τσιπούρας, εάν εξαρτάται από το μέγεθος της, επηρεάζεται ασθενώς από το φύλο των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου ($p < 0.05$, $V \approx 0.1-0.2$).
- Η σύγκριση τιμών της τσιπούρας δεν επηρεάζεται από τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου ($p > 0.05$).
- Η επιλογή έτοιμης μαγειρεμένης ή ωμής τσιπούρας, καθώς και ο τρόπος μαγειρέματος επηρεάζεται ασθενώς από το φύλο των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου ($p < 0.05$, $V \approx 0.1-0.2$).
- Ο τρόπος συνοδείας της τσιπούρας εμφανίζει μέτρια συσχέτιση μεταξύ της ηλικίας των συμμετεχόντων του ερωτηματολογίου ($p < 0.05$, $V \approx 0.3$).

5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

5.1. Ξένη βιβλιογραφία

- [1]. Abbas, K. A., Mohamed, A., Jamilah, B., & Ebrahimian, M. (2008). A review on correlations between fish freshness and pH during cold storage. *American Journal of Biochemistry and Biotechnology*, 4(4), 416–421
- [2]. ADACHI, K., KATO, K., WAKAMATSU, K., ITO, S., ISHIMARU, K., MURATA, O., & KUMAI, H. (2006). Low temperature induced discoloration of juvenile red sea bream, *Pagrus major*. *Aquaculture Science*, 54(1), 31–35.
- [3]. Adachi, K., Wakamatsu, K., Ito, S., Matsubara, H., Nomura, K., Tanaka, H., & Kato, K. (2010). A close relationship between androgen levels and eumelanogenesis in the teleost red seabream (*Pagrus major*): Quantitative analysis of its seasonal variation and effects of oral treatment with methyl-testosterone. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 156(2), 184–189.
- [4]. Aggelousis, G., & Lazos, E. S. (1991). Fatty acid composition of the lipids from eight freshwater fish species from Greece. *Journal of Food Composition and Analysis*, 4(1), 68–76.
- [5]. Agriculture Organization of the United Nations. Fisheries Department. (2000). *The State of World Fisheries and Aquaculture, 2000* (Vol. 3). Food & Agriculture Org.
- [6]. Alasalvar, C., Miyashita, K., Shahidi, F., & Wanasundara, U. (2011). *Handbook of seafood quality, safety and health applications*. John Wiley & Sons.
- [7]. Alasalvar, C., Taylor, K. D. A., Zubcov, E., Shahidi, F., & Alexis, M. (2002). Differentiation of cultured and wild sea bass (*Dicentrarchus labrax*): Total lipid content, fatty acid and trace mineral composition. *Food Chemistry*, 79(2), 145–150.

- [8]. Alexi, N., Fountoulaki, E., & Grigorakis, K. (2017). Quality of reared gilthead sea bream (*Sparus aurata*) during ice storage, as affected by dietary fish oil substitution; an instrumental and sensory designation approach. *Aquaculture Research*, 48(7), 3817–3828.
- [9]. Ando, M., Nishiyabu, A., Tsukamasa, Y., & Makinodan, Y. (1999). Post-mortem softening of fish muscle during chilled storage as affected by bleeding. *Journal of Food Science*, 64(3), 423–428.
- [10]. Annamalai, J., Lakshmi, N. M., Sivam, V., & Chandragiri Nagaraja Rao, R. (2018). A Comparative Study on the Quality Changes of Croaker (*Johnius dussumieri*) Fish Stored in Slurry Ice and Flake Ice. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 27(4), 508–517. <https://doi.org/10.1080/10498850.2018.1449152>
- [11]. Aro, T., Tahvonen, R., Mattila, T., Nurmi, J., Sivonen, T., & Kallio, H. (2000). Effects of Season and Processing on Oil Content and Fatty Acids of Baltic Herring (*Clupea harengus membras*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48(12), 6085–6093.
- [12]. Arvanitoyannis, I. S. (2009). *HACCP and ISO 22000: Application to foods of animal origin*. Wiley Online Library.
- [13]. Ayala, M. D., Abdel, I., Santaella, M., Martínez, C., Periago, M. J., Gil, F., Blanco, A., & Albors, O. L. (2010). Muscle tissue structural changes and texture development in sea bream, *Sparus aurata* L., during post-mortem storage. *LWT-Food Science and Technology*, 43(3), 465–475.
- [14]. Baki, B., Gönener, S., & Kaya, D. (2015). Comparison of food, amino acid and fatty acid compositions of wild and cultivated sea bass (*Dicentrarchus labrax* L., 1758). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 15(1), 175–179.
- [15]. Balaban, M. O., Chombeau, M., Gümüş, B., & Cirban, D. (2011). Determination of volume of Alaska pollock (*Theragra chalcogramma*) by image analysis. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 20(1), 45–52.

- [16]. Balaban, M. O., Kristinsson, H. G., & Otwell, W. S. (2005). Evaluation of Color Parameters in a Machine Vision Analysis of Carbon Monoxide-Treated Fish—Part I: Fresh Tuna. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 14(2), 5–24.
- [17]. Balaban, M. O., Ünal Şengör, G. F., Soriano, M. G., & Ruiz, E. G. (2010). Using image analysis to predict the weight of Alaskan salmon of different species. *Journal of Food Science*, 75(3), E157–E162.
- [18]. Basto-Silva, C., Serra, C. R., Castro, C., Nóvoa, G. S., Oliva-Teles, A., Capilla, E., & Guerreiro, I. (2022). Effects of Feeding Frequency and Dietary Protein/Carbohydrate Ratios on Gilthead Seabream (*Sparus aurata*) Intestinal Functionality and Health. *Aquaculture Nutrition*, 2022.
- [19]. Brace, I. (2018). *Questionnaire design: How to plan, structure and write survey material for effective market research*. Kogan Page Publishers.
- [20]. Caballero, B. (2005). *Encyclopedia of human nutrition*. Elsevier.
- [21]. Caballero, M. J., Betancor, M., Escrig, J. C., Montero, D., Espinosa de los Monteros, A., Castro, P., Ginés, R., & Izquierdo, M. (2009). Post mortem changes produced in the muscle of sea bream (*Sparus aurata*) during ice storage. *Aquaculture*, 291(3–4), 210–216.
- [22]. Cai, X., Liu, Y., Hu, Y., Liu, X., Jiang, H., Yang, S., Shao, Z., Xia, Y., & Xiong, L. (2018). ROS-mediated lysosomal membrane permeabilization is involved in bupivacaine-induced death of rabbit intervertebral disc cells. *Redox Biology*, 18, 65–76.
- [23]. Cardinal, M., Cornet, J., Donnay-Moreno, C., Gouygou, J.-P., Bergé, J.-P., Rocha, E., Soares, S., Escórcio, C., Borges, P., & Valente, L. (2011). Seasonal variation of physical, chemical and sensory characteristics of sea bream (*Sparus aurata*) reared under intensive conditions in Southern Europe. *Food Control*, 22(3–4), 574–585.
- [24]. Cardoso, C. L., Mendes, R. O., Vaz-Pires, P., & Nunes, M. L. (2012). Quality differences between heat-induced gels from farmed gilthead sea bream (*Sparus aurata*) and sea bass (*Dicentrarchus labrax*). *Food Chemistry*, 131(2), 660–666.

- [25]. Cardoso, C. L., Mendes, R. O., Vaz-Pires, P., & Nunes, M. L. (2014). Effect of seasonal changes on the gelling properties of farmed sea bass (*Dicentrarchus labrax*). *Food Science and Technology International*, 20(1), 45–54.
- [26]. Celano, R., Campone, L., Piccinelli, A. L., Acernese, F., Nabavi, S. M., Di Bella, G., & Rastrelli, L. (2016). Fatty acid composition, antioxidant levels and oxidation products development in the muscle tissue of *Merluccius merluccius* and *Dicentrarchus labrax* during ice storage. *LWT*, 73, 654–662.
- [27]. Cheng, H.-W., Skeete, Z. R., Crew, E. R., Shan, S., Luo, J., & Zhong, C.-J. (2014). Synthesis of gold nanoparticles. In *Comprehensive Analytical Chemistry* (Vol. 66, pp. 37–79). Elsevier.
- [28]. Cheng, J., Sun, D., Han, Z., & Zeng, X. (2014). Texture and structure measurements and analyses for evaluation of fish and fillet freshness quality: A review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 13(1), 52–61.
- [29]. Cheng, J.-H., Sun, D.-W., Zeng, X.-A., & Liu, D. (2015). Recent advances in methods and techniques for freshness quality determination and evaluation of fish and fish fillets: A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 55(7), 1012–1225.
- [30]. Childress, J., Price, M., Favuzzi, J., & Cowles, D. (1990). Chemical composition of midwater fishes as a function of depth of occurrence off the Hawaiian Islands: Food availability as a selective factor? *Marine Biology*, 105(2), 235–246.
- [31]. Christie, W. W. (1997). *Lipid Analysis* (Vol. 4). Elsevier.
- [32]. Christie, W. W., & Han, X. (2012). Analysis of simple lipid classes. *Lipid Analysis*, 4th Ed.; Christie, WW, Han, X., Eds, 69–90.
- [33]. Clydesdale, F. (1984). Color Measurement in Food Analysis. *Principles and Techniques*, 1.
- [34]. Coppes, Z., Pavlisko, A., & Vecchi, S. D. (2002). Texture measurements in fish and fish products. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 11(1), 89–105.

- [35]. Çorapcı, B., Köstekli, B., Eyüboğlu, A., & Kocatepe, D. (2020). The effect of different application methods of sumac (*Rhus coriaria*) and tarragon (*Artemisia dracunculus*) on some quality properties of marinated sea bream (*Sparus aurata* L., 1758). *Journal of Food Processing and Preservation*, 44(10), e14751.
- [36]. Crawford, I. (1997). *Agricultural and food marketing management*. Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome.
- [37]. Damez, J.-L., & Clerjon, S. (2008). Meat quality assessment using biophysical methods related to meat structure. *Meat Science*, 80(1), 132–149.
- [38]. Donnelly, J., Torres, J., Hopkins, T., & Lancraft, T. (1990). Proximate composition of Antarctic mesopelagic fishes. *Marine Biology*, 106(1), 13–23.
- [39]. Drazen, J. (2007). Depth related trends in proximate composition of demersal fishes in the eastern North Pacific. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*, 54(2), 203–219.
- [40]. Dumas, A., De Lange, C. F., France, J., & Bureau, D. P. (2007). Quantitative description of body composition and rates of nutrient deposition in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture*, 273(1), 165–181.
- [41]. Flechtenmacher, W. (1975). Bleeding of cod on board factory trawlers. *Archiv Fur Fischereiwissenschaft*, 26(1), 53–63.
- [42]. Fountoulaki, E., Alexis, M., Nengas, I., & Venou, B. (2003). Effects of dietary arachidonic acid (20: 4n-6), on growth, body composition, and tissue fatty acid profile of gilthead bream fingerlings (*Sparus aurata* L.). *Aquaculture*, 225(1–4), 309–323.
- [43]. FUJII*, R. (2000). The regulation of motile activity in fish chromatophores. *Pigment Cell Research*, 13(5), 300–319.
- [44]. George, R., & Bhopal, R. (1995). Fat composition of free living and farmed sea species: Implications for human diet and sea-farming techniques. *British Food Journal*, 97(8), 19–22.

- [45]. Ghotra, B. S., Dyal, S. D., & Narine, S. S. (2002). Lipid shortenings: A review. *Food Research International*, 35(10), 1015–1048.
- [46]. Godiksen, H., Morzel, M., Hyldig, G., & Jessen, F. (2009). Contribution of cathepsins B, L and D to muscle protein profiles correlated with texture in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Food Chemistry*, 113(4), 889–896.
- [47]. Golay, P.-A., Moulin, J., & Collaborators: Alewijn M Braun U Choo LF Cruijsen H Delmonte P Fontecha J Holroyd S Hostetler G Lacoste F Lehmann C Nagelholt L Phillips S Ritvanen T Rizzo A Shimelis O Srigley C Sullivan D Trossat P. (2016). Determination of labeled fatty acids content in milk products, infant formula, and adult/pediatric nutritional formula by capillary gas chromatography: Collaborative study, final action 2012.13. *Journal of AOAC International*, 99(1), 210–222.
- [48]. Griffiths, D., & Kirkwood, R.C. (1995). Seasonal variation in growth, mortality and fat stores of roach and perch in Lough Neagh, Northern Ireland. *Journal of Fish Biology*, 47(3), 537–554.
- [49]. Grigorakis, K., Alexis, M. N., Taylor, K. A., & Hole, M. (2002). Comparison of wild and cultured gilthead sea bream (*Sparus aurata*); composition, appearance and seasonal variations. *International Journal of Food Science & Technology*, 37(5), 477–484.
- [50]. Grigorakis, K., Fountoulaki, E., Giogios, I., & Alexis, M. (2009). Volatile compounds and organoleptic qualities of gilthead sea bream (*Sparus aurata*) fed commercial diets containing different lipid sources. *Aquaculture*, 290(1–2), 116–121.
- [51]. Grunert, K. G. (2005). Food quality and safety: Consumer perception and demand. *European Review of Agricultural Economics*, 32(3), 369–391.
- [52]. Gümüş, B., & Balaban, M. O. (2010). Prediction of the weight of aquacultured rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) by image analysis. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 19(3–4), 227–237.
- [53]. Hagen, Ø., Solberg, C., Sirnes, E., & Johnston, I. A. (2007). Biochemical and structural factors contributing to seasonal variation in the texture of farmed Atlantic halibut

- (*Hippoglossus hippoglossus* L.) flesh. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55(14), 5803–5808.
- [54]. Hallier, A., Chevallier, S., Serot, T., & Prost, C. (2007). Influence of farming conditions on colour and texture of European catfish (*Silurus glanis*) flesh. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 87(5), 814–823.
- [55]. Hamre, K., Baeverfjord, G., & Harboe, T. (2005). Macronutrient composition of formulated diets for Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*, L.) juveniles, II: protein/lipid levels at low carbohydrate. *Aquaculture*, 244(1–4), 283–291.
- [56]. Horrocks, L. A., & Yeo, Y. K. (1999). Health benefits of docosahexaenoic acid (DHA). *Pharmacological Research*, 40(3), 211–225.
- [57]. Houston, S. J., Karalazos, V., Tinsley, J., Tocher, D. R., Glencross, B. D., & Monroig, Ó. (2022). A comparison of regression models for defining EPA+ DHA requirements using the gilthead seabream (*Sparus aurata*) as a model species. *Aquaculture*, 556, 738308.
- [58]. Huidobro, A., Pastor, A., López-Caballero, M. E., & Tejada, M. (2001). Washing effect on the quality index method (QIM) developed for raw gilthead seabream (*Sparus aurata*). *European Food Research and Technology*, 212(4), 408–412.
- [59]. Huss, H. H. (1995). *Quality and quality changes in fresh fish* (Vol. 348). FAO Rome.
- [60]. Hyldig, G., & Green-Petersen, D. M. (2005). Quality Index Method—An objective tool for determination of sensory quality. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 13(4), 71–80.
- [61]. Ichihara, K., Shibahara, A., Yamamoto, K., & Nakayama, T. (1996). An improved method for rapid analysis of the fatty acids of glycerolipids. *Lipids*, 31(5), 535–539.
- [62]. Ingólfssdóttir, S., Stefánsson, G., & Kristbergsson, K. (1998). Seasonal Variations in Physicochemical and Textural Properties of North Atlantic Cod (*Gadus morh. Ua*) Mince. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 7(3), 39–61.

- [63]. Iwamoto, A. A., Crepaldi, D. V., Boaventura, T. P., Teixeira, L. V., Teixeira, E. A., & Luz, R. K. (2019). Comparative study of the chemical composition, fatty acid profile, and nutritional quality of *Lophiosilurus alexandri* (Siluriformes: Pseudopimelodidae), a Brazilian carnivorous freshwater fish, grown in lotic, lentic, and aquaculture environments. *Neotropical Ichthyology*, 17.
- [64]. Jain, D., Pathare, P. B., & Manikantan, M. (2007). Evaluation of texture parameters of Rohu fish (*Labeo rohita*) during iced storage. *Journal of Food Engineering*, 81(2), 336–340.
- [65]. Jhingran, V. (1987). *Introduction to aquaculture. Based on lectures presented by VG Jhingran at ARAC [African Regional Aquaculture Centre] for the Senior Aquaculturists course.*
- [66]. Kaizer, H. (1955). A quantification of textures on aerial photographs. *Boston University Research Laboratories, Boston University, Tech. Note.*
- [67]. Kalogeropoulos, N., Alexis, M. N., & Henderson, R. J. (1992). Effects of dietary soybean and cod-liver oil levels on growth and body composition of gilthead bream (*Sparus aurata*). *Aquaculture*, 104(3–4), 293–308.
- [68]. Kaya Öztürk, D., Öztürk, R., Baki, B., Karayücel, İ., & Karayücel, S. (2020). Monthly variation of growth, biochemical composition, fatty and amino acids patterns of gilthead sea bream (*Sparus aurata*) in offshore cage systems under brackish water conditions in the Black Sea. *Aquaculture Research*, 51(12), 4961–4983.
- [69]. Khodabux, K., L'Omelette, M. S. S., Jhaumeer-Laulloo, S., Ramasami, P., & Rondeau, P. (2007). Chemical and near-infrared determination of moisture, fat and protein in tuna fishes. *Food Chemistry*, 102(3), 669–675.
- [70]. Kotler, P., Burton, S., Deans, K., Brown, L., & Armstrong, G. (2015). *Marketing.* Pearson Higher Education AU.
- [71]. Lall, S. P. (2000). Nutrition and health of fish. *Avances En Nutrición Acuicola*, 13–23.

- [72]. Lamb, C. W., Hair, J. F., & McDaniel, C. (2012). *Marketing*. Cengage Learning.
- [73]. Larson, R. J. (1991). Seasonal cycles of reserves in relation to reproduction in Sebastes. *Environmental Biology of Fishes*, 30(1), 57–70.
- [74]. Lauth, R., Ianelli, J., & Wakefield, W. W. (2004). Estimating the size selectivity and catching efficiency of a survey bottom trawl for thornyheads, *Sebastolobus* spp. Using a towed video camera sled. *Fisheries Research*, 70(1), 27–37.
- [75]. Lenas, D. S., Triantafyllou, D. J., Chatziantoniou, S., & Nathanailides, C. (2011). Fatty acid profile of wild and farmed gilthead sea bream (*Sparus aurata*). *Journal Für Verbraucherschutz Und Lebensmittelsicherheit*, 6(4), 435–440.
- [76]. Lewis, M. J. (1990). *Physical properties of foods and food processing systems*. Elsevier.
- [77]. Love, R. (1997). Biochemical dynamics and the quality of fresh and frozen fish. In *Fish processing technology* (pp. 1–31). Springer.
- [78]. Manthey, M., Karnop, G., & Rehbein, H. (1988). Quality changes of European catfish (*Silurus glanis*) from warm-water aquaculture during storage on ice. *International Journal of Food Science & Technology*, 23(1), 1–9.
- [79]. Marty-Mahé, P., Loisel, P., Fauconneau, B., Haffray, P., Brossard, D., & Davenel, A. (2004). Quality traits of brown trouts (*Salmo trutta*) cutlets described by automated color image analysis. *Aquaculture*, 232(1–4), 225–240.
- [80]. Matos, E., Gonçalves, A., Bandarra, N., Colen, R., Nunes, M. L., Valente, L. M., Dinis, M. T., & Dias, J. (2012). Plant proteins and vegetable oil do not have detrimental effects on post-mortem muscle instrumental texture, sensory properties and nutritional value of gilthead seabream. *Aquaculture*, 358, 205–212.
- [81]. Mesa García, M. D., Gil Hernández, F., Olmedo, P., & Gil Hernández, Á. (2021). *Nutritional Importance of Selected Fresh Fishes, Shrimps and Mollusks to Meet Compliance with Nutritional Guidelines of n-3 LC-PUFA Intake in Spain*.

- [82]. Metin, C., Alparslan, Y., Yapıcı, H. H., Ekşi, Z., & Baygar, T. (2021). Assessment of the effects of sex and harvesting season on lipid and fatty acid composition of Sparidae species. *Lipids*, 56(4), 391–404.
- [83]. Mnari, A., Bouhlel, I., Chraief, I., Hammami, M., Romdhane, M., El Cafsi, M., & Chaouch, A. (2007). Fatty acids in muscles and liver of Tunisian wild and farmed gilthead sea bream, *Sparus aurata*. *Food Chemistry*, 100(4), 1393–1397.
- [84]. Mnari Bhouri, A., Jrah Harzallah, H., Dhibi, M., Bouhlel, I., Hammami, M., & Chaouch, A. (2010). Nutritional fatty acid quality of raw and cooked farmed and wild sea bream (*Sparus aurata*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58(1), 507–512.
- [85]. Moretti, A., Pedini Fernandez-Criado, M., Vetillart, R., & Fisheries and Aquaculture Management Division. (2005). *Manual on hatchery production of seabass and gilthead seabream—Volume 2*. FAO.
- [86]. Nollet, L. M. L., Toldrá, F., Paliyath, G., Benjakul, S., & Hui, Y. H. (2012). *Biochemistry of Sea Food Processing. In Food Biochemistry and Food Processing*. John Wiley & Sons.
- [87]. Ntzimani, A., Angelakopoulos, R., Stavropoulou, N., Semenoglou, I., Dermesonlouoglou, E., Tsironi, T., Moutou, K., & Taoukis, P. (2022). Seasonal Pattern of the Effect of Slurry Ice during Catching and Transportation on Quality and Shelf Life of Gilthead Sea Bream. *Journal of Marine Science and Engineering*, 10(3), 443. <https://doi.org/10.3390/jmse10030443>
- [88]. Ofori-Mensah, S., Yıldız, M., Arslan, M., Ünal Şengör, G. F., Kahraman, T., Gelibolu, S., & Kaplan, Ç. (2022). Replacement of Fish Oil by ALA-Rich Vegetable Oils in Diets of Gilthead Sea Bream: Effect on Final Eating Quality. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 124(5), 2100251.
- [89]. Okuyama, H., Kobayashi, T., & Watanabe, S. (1996). Dietary fatty acids—The n-6/n-3 balance and chronic elderly diseases. Excess linoleic acid and relative n-3 deficiency syndrome seen in Japan. *Progress in Lipid Research*, 35(4), 409–457.

- [90]. Orban, E., Sinesio, F., & Paoletti, F. (1997). The functional properties of the proteins, texture and the sensory characteristics of frozen sea bream fillets (*Sparus aurata*) from different farming systems. *LWT-Food Science and Technology*, 30(2), 214–217.
- [91]. Özden, Ö., & Erkan, N. (2008). Comparison of biochemical composition of three aqua cultured fishes (*Dicentrarchus labrax*, *Sparus aurata*, *Dentex dentex*). *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 59(7–8), 545–557.
- [92]. Özyurt, G., Polat, A., & Özkütük, S. (2005). Seasonal changes in the fatty acids of gilthead sea bream (*Sparus aurata*) and white sea bream (*Diplodus sargus*) captured in Iskenderun Bay, eastern Mediterranean coast of Turkey. *European Food Research and Technology*, 220(2), 120–124.
- [93]. Papa, I., Alvarez, C., Verrez-Bagnis, V., Fleurence, J., & Benyamin, Y. (1996). Post mortem Release of Fish White Muscle α -Actinin as a Marker of Disorganisation. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 72(1), 63–70.
- [94]. Papaharisis, L., Tsironi, T., Dimitroglou, A., Taoukis, P., & Pavlidis, M. (2019). Stress assessment, quality indicators and shelf life of three aquaculture important marine fish, in relation to harvest practices, water temperature and slaughter method. *Aquaculture Research*, 50(9), 2608–2620. <https://doi.org/10.1111/are.14217>
- [95]. Pateiro, M., Munekata, P. E., Domínguez, R., Wang, M., Barba, F. J., Bermúdez, R., & Lorenzo, J. M. (2020). Nutritional profiling and the value of processing by-products from gilthead sea bream (*Sparus aurata*). *Marine Drugs*, 18(2), 101.
- [96]. Peleg, M., & Bagley, E. B. (1983). *Physical properties of foods*. IFT basic symposium series (USA).
- [97]. Peri, C. (2006). The universe of food quality. *Food Quality and Preference*, 17(1–2), 3–8.
- [98]. Petrovic, M., Kresic, G., Zrncic, S., Oraic, D., Dzafic, N., & Pleadin, J. (2015). Influence of season and farming location on the quality parameters of sea bass

- (*Dicentrarchus labrax*) and sea bream (*Sparus aurata*). *Italian Journal of Food Science*, 27(2), 151–160.
- [99]. Poli, B. M., Parisi, G., Zampacavallo, G., Mecatti, M., Lupi, P., Gualtieri, M., & Franci, O. (2001). Quality outline of European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) reared in Italy: Shelf life, edible yield, nutritional and dietetic traits. *Aquaculture*, 202(3–4), 303–315.
- [100]. Pomeranz, Y. (2013). *Food analysis: Theory and practice*. Springer Science & Business Media.
- [101]. Rodríguez, Ó., Losada, V., Aubourg, S. P., & Barros-Velázquez, J. (2005). Sensory, microbial and chemical effects of a slurry ice system on horse mackerel (*Trachurus trachurus*): Storage of horse mackerel in slurry ice. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85(2), 235–242. <https://doi.org/10.1002/jsfa.1960>
- [102]. Rodríguez, R., Fountoulaki, E., Grigorakis, K., Alexis, M., & Flos, R. (2010). Season and size effects: Changes in the quality of gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.). *Mediterranean Marine Science*, 11(1), 117–132.
- [103]. Sağlık, S., Alpaslan, M., Gezgin, T., Çetintürkc, K., Tekinay, A., & Güven, K. C. (2003). Fatty acid composition of wild and cultivated gilthead seabream (*Sparus aurata*) and sea bass (*Dicentrarchus labrax*). *European Journal of Lipid Science and Technology*, 105(2), 104–107.
- [104]. Salimon, J., Omar, T. A., & Salih, N. (2017). An accurate and reliable method for identification and quantification of fatty acids and trans fatty acids in food fats samples using gas chromatography. *Arabian Journal of Chemistry*, 10, S1875–S1882.
- [105]. Sargent, J., Bell, G., McEvoy, L., Tocher, D., & Estevez, A. (1999). Recent developments in the essential fatty acid nutrition of fish. *Aquaculture*, 177(1–4), 191–199.
- [106]. Savina, E., Karlsen, J. D., Frandsen, R. P., Krag, L. A., Kristensen, K., & Madsen, N. (2016). Testing the effect of soak time on catch damage in a coastal gillnetter and the consequences on processed fish quality. *Food Control*, 70, 310–317.

- [107]. Schmidt, E. B., Arnesen, H., de Caterina, R., Rasmussen, L. H., & Kristensen, S. D. (2005). Marine n-3 polyunsaturated fatty acids and coronary heart disease: Part I. Background, epidemiology, animal data, effects on risk factors and safety. *Thrombosis Research*, 115(3), 163–170.
- [108]. Seenappa, D., & Devaraj, K. (1995). Effect of different levels of protein, fat and carbohydrate on growth, feed utilisation and body carcass composition of fingerlings in Catla catla (Ham.). *Aquaculture*, 129(1–4), 243–249.
- [109]. Senso, L., Suárez, M., Ruiz-Cara, T., & García-Gallego, M. (2007). On the possible effects of harvesting season and chilled storage on the fatty acid profile of the fillet of farmed gilthead sea bream (*Sparus aurata*). *Food Chemistry*, 101(1), 298–307.
- [110]. Shearer, K. D. (1994). Factors affecting the proximate composition of cultured fishes with emphasis on salmonids. *Aquaculture*, 119(1), 63–88.
- [111]. Sheehan, E., O’connor, T., Sheehy, P., Buckley, D., & FitzGerald, R. (1996). Effect of dietary fat intake on the quality of raw and smoked salmon. *Irish Journal of Agricultural and Food Research*, 37–42.
- [112]. Sioriki, E., Smith, T. K., Demopoulos, C. A., & Zabetakis, I. (2016). Structure and cardioprotective activities of polar lipids of olive pomace, olive pomace-enriched fish feed and olive pomace fed gilthead sea bream (*Sparus aurata*). *Food Research International*, 83, 143–151.
- [113]. Soltan, M. A.-H. (2016). Aquaculture systems. 27p. <https://www.researchgate.net/publication/308928410>.
- [114]. Srigley, C. T., & Mossoba, M. M. (2016). *Current analytical techniques for food lipids*. In *Food Safety: Innovative Analytical Tools for Safety Assessment*. John Wiley & Sons.
- [115]. Szczesniak, A. S. (1963). Classification of textural characteristics a. *Journal of Food Science*, 28(4), 385–389.

- [116]. Tejada, M., & Huidobro, A. (2002). Quality of farmed gilthead seabream (*Sparus aurata*) during ice storage related to the slaughter method and gutting. *European Food Research and Technology*, 215(1), 1–7.
- [117]. Turchini, G. M., Mentasti, T., Frøyland, L., Orban, E., Caprino, F., Moretti, V. M., & Valfré, F. (2003). Effects of alternative dietary lipid sources on performance, tissue chemical composition, mitochondrial fatty acid oxidation capabilities and sensory characteristics in brown trout (*Salmo trutta* L.). *Aquaculture*, 225(1–4), 251–267.
- [118]. Ünal Şengör, G. F., Balaban, M. O., Topaloğlu, B., Ayvaz, Z., Ceylan, Z., & Doğruyol, H. (2018). Color assessment by different techniques of gilthead seabream (*Sparus aurata*) during cold storage. *Food Science and Technology*, 39, 696–703.
- [119]. Urbietta, C., & Ginés, R. (2000). Optimisation of slaughtering method in gilthead sea bream (*Sparus aurata*). Industrial application in fish farms. *Cah. Opt. Med*, 51, 71–77.
- [120]. Valente, L., Cornet, J., Donnay-Moreno, C., Gouygou, J.-P., Bergé, J.-P., Bacelar, M., Escórcio, C., Rocha, E., Malhão, F., & Cardinal, M. (2011). Quality differences of gilthead sea bream from distinct production systems in Southern Europe: Intensive, integrated, semi-intensive or extensive systems. *Food Control*, 22(5), 708–717.
- [121]. van Vliet, T., & Katan, M. B. (1990). Lower ratio of n-3 to n-6 fatty acids in cultured than in wild fish. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 51(1), 1–2.
- [122]. Wade, J. L. G., & Simek, J. W. (2017). *Organic Chemistry*, 9e. Pearson Education India.
- [123]. World Health Organization. (1977). Dietary fats and oils in human nutrition; report of an expert consultation held in Rome, 21-30 September 1977. *FAO Food and Nutrition Paper*, 3.
- [124]. Wu, D., & Sun, D.-W. (2013). Colour measurements by computer vision for food quality control – A review. *Trends in Food Science & Technology*, 29(1), 5–20.
- [125]. Yagiz, Y., Balaban, M. O., Kristinsson, H. G., Welt, B. A., & Marshall, M. R. (2009). Comparison of Minolta colorimeter and machine vision system in measuring colour

- of irradiated Atlantic salmon. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 89(4), 728–730.
- [126]. Yildiz, M., Şener, E., & Timur, M. (2008). Effects of differences in diet and seasonal changes on the fatty acid composition in fillets from farmed and wild sea bream (*Sparus aurata* L.) and sea bass (*Dicentrarchus labrax* L.). *International Journal of Food Science & Technology*, 43(5), 853–858.
- [127]. Zaboukas, N., Miliou, H., Megalofonou, P., & Moraitou-Apostolopoulou, M. (2006). Biochemical composition of the Atlantic bonito *Sarda sarda* from the Aegean Sea (eastern Mediterranean Sea) in different stages of sexual maturity. *Journal of Fish Biology*, 69(2), 347–362.
- [128]. Zheng, C., Sun, D.-W., & Zheng, L. (2006). Recent developments and applications of image features for food quality evaluation and inspection—a review. *Trends in Food Science & Technology*, 17(12), 642–655.
- [129]. Zotos, A., & Vouzanidou, M. (2012). Seasonal changes in composition, fatty acid, cholesterol and mineral content of six highly commercial fish species of Greece. *Food Science and Technology International*, 18(2), 139–149.

5.2. Ελληνική βιβλιογραφία

- [1]. Ανδρικόπουλος, Ν. (2015). *Τροφογνωσία*. [ηλεκτρ. Βιβλ.].
- [2]. Βουλτσιάδου, Ε., Αμπατζόπουλος, Θ., Αντωνοπούλου, Ε., Γκάνιας, Κ., Γκέλης, Σ., Στάικου, Α., & Τριανταφυλλίδης, Α. (2015). *Υδατοκαλλιέργειες*. [ηλεκτρ. Βιβλ.].
- [3]. Γκάνιας, Κ. (2015). *Συστήματα παραγωγής και τάσεις στην ευρωπαϊκή και παγκόσμια υδατοκαλλιέργεια. Υδατοκαλλιέργειες (ύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών).*
- [4]. Καραουλάνης, Γ. (2005). *Εργαστηριακές Αναλύσεις και Ποιοτικός Έλεγχος στις Βιομηχανίες Τροφίμων.*
- [5]. Κλαουδάτος, Σ., & Κλαουδάτος, Δ. (2012). *Καλλιέργειες φυτικών και εκτροφές υδρόβιων ζωικών οργανισμών* (Vol. 478).

- [6]. Μεντέ, Ε., Νέγκας, Ι., Καραπαναγιωτίδης, Ι., Γρηγοράκης, Κ., Αδαμίδου, Σ., Αρβανιτογιάννης, Ι., (2011). *Στοιχεία φυσιολογίας θρέψεως και εφαρμοσμένη διατροφή ιχθύων και καρκινοειδών*. Εκδόσεις Παπαζήση. Νεοφύτου, Χ. (2015). *Βιολογία ιχθύων και θαλάσσιων θηλαστικών*. University Studio Press.
- [7]. Νεοφύτου, Χ., & Νεοφύτου, Ν. (2004). *Ιχθυολογία*. University Studio Press.
- [8]. Παπαναστασίου, Δ. (1990). *Τεχνολογία και ποιοτικός έλεγχος αλιευμάτων*.
- [9]. Παπουτσόγλου, Σ. (1997). *Εισαγωγή στις υδατοκαλλιέργειες*.
- [10]. Παπουτσόγλου, Σ. (2008). *Διατροφή ιχθύων* (Vol. 976).
- [11]. Σπηλιόπουλος, Ι., Βάκρος, Ι., & Ξαπλαντέρη, Μ. (2015). *Χημεία*.
- [12]. Χώτος, Γ., & Ρογδάκης, Ι. (1992). *Υδατοκαλλιέργειες ευρύαλων ψαριών*.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Καταναλωτικές συνήθειες ιχθυηρών και ιδιαίτερα της τσιπούρας, *Sparus aurata*

Μέρος Α : Δημογραφικά στοιχεία

Στις παρακάτω ερωτήσεις απαντήστε σημειώνοντας ένα «X» στο κουτάκι. Μπορείτε να επιλέξετε σε αυτό το τμήμα ερωτήσεων μόνο μια απάντηση.

A1. Επιλέξτε φύλο

☐

Άνδρας

☐

Γυναίκα

A2. Σε ποια ηλικιακή ομάδα ανήκετε;

☐

18-29

☐

30-45

☐

46-60

☐

≥61

A3. Ποιος είναι ο τόπος μόνιμης κατοικίας σας;

☐

Μακεδονία

☐

Θράκη

☐

Θεσσαλία

- ☐ Ήπειρος
- ☐ Στερεά Ελλάδα
- ☐ Πελοπόννησος
- ☐ Νησιά Ιονίου
- ☐ Νησιά Αιγαίου (Κυκλάδες, Δωδεκάνησα, Σποράδες)
- ☐ Κρήτη

A4. Σε τι περιβάλλον κατοικίας ανήκετε;

- ☐ Αγροτικό
- ☐ Αστικό
- ☐ Περιαστικό

A5. Ποια είναι η οικογενειακή σας κατάσταση;

- ☐ Άγαμος/η
- ☐ Έγγαμος/η –Συγκατοίκηση
- ☐ Διαζευγμένος/η
- ☐ Χήρος/α

A6. Έχετε παιδιά;

- ☐ Όχι
- ☐ 1-2
- ☐ 3-4
- ☐ >4

A7. Έχετε παιδιά κάτω των 18 ετών, που ζουν μαζί σας;

☐ Ναι

☐ Όχι

A8. Ποιο είναι το επίπεδο μόρφωσής σας;

☐ Καθόλου/ Δημοτικό

☐ Δευτεροβάθμια (Γυμνάσιο-Λύκειο)

☐ Τ.Ε.Ι.-Α.Ε.Ι

☐ Μεταπτυχιακό-Διδακτορικό

☐ Ι.Ε.Κ.

A9. Ποια είναι η επαγγελματική σας ιδιότητα;

☐ Άνεργος

☐ Φοιτητής

☐ Δημόσιος Υπάλληλος

☐ Ιδιωτικός Υπάλληλος

☐ Ελεύθερος Επαγγελματίας

A10. Ποιο είναι το ατομικό μηνιαίο σας εισόδημα;

☐ 0 €

☐ <500 €

☐ 500-1000 €

☐ 1000-1500 €

☐ 1500-2000 €

☐ >2000 €

Μέρος Β: Αγοραστικές συνήθειες τροφίμων

Στις παρακάτω ερωτήσεις απαντήστε σημειώνοντας ένα «X» στο κουτάκι. Οι ερωτήσεις αφορούν την συχνότητα και την επιλογή προϊόντων από τους καταναλωτές.

B1. Είστε υπεύθυνος για την αγορά του φαγητού στο σπίτι σας;

☐ Ναι

☐ Όχι

B2. Προτιμάτε μικρά τοπικά καταστήματα ή μεγάλης αλυσίδας super market για την αγορά του φαγητού σας; (έως 2 απαντήσεις)

☐ Μικρά τοπικά καταστήματα-Παντοπωλεία

☐ Μικρά συνοικιακά super market

☐ Μεγάλης αλυσίδας super market

B3. Πόσο συχνά επισκέπτεστε τα ανωτέρω καταστήματα για την προμήθεια τροφίμων;

☐ 1-2 φορές την εβδομάδα

☐ 1 φορά το 15ήμερο

☐ 1 φορά το μήνα

☐ Σπάνια

B4. Συνήθως επισκέπτεστε ένα συγκεκριμένο κατάστημα (συγκεκριμένη τοποθεσία, συγκεκριμένη αλυσίδα κτλ.);

☐ Ναι

☐ Όχι

B5. Πόσα χρήματα δαπανάτε περίπου κάθε φορά που επισκέπτεστε ένα κατάστημα τροφίμων;

☐ 1 – 25€

☐ 26 - 50€

☐ 51 - 75€

☐ $\geq 76\text{€}$

B6. Έχετε αποφασίσει τι τρόφιμα χρειάζεται να αγοράσετε, πριν πάτε στα ανωτέρω καταστήματα;

☐ Ναι

☐ Όχι

B7. Ελέγχετε τις τιμές ενός προϊόντος/τροφίμου, πριν το αγοράσετε;

☐ Ναι

☐ Όχι

B8. Συγκρίνετε τις τιμές των προϊόντων τροφίμων μεταξύ των καταστημάτων;

☐ Ναι

☐ Όχι

B9. Συγκρίνετε τις τιμές των τροφίμων μεταξύ επώνυμης και ιδιωτικής ετικέτας;

☐ Ναι

☐ Όχι

B10. Θα επιλέγατε προϊόντα τροφίμων ιδιωτικής ετικέτας λόγω:

- ☐ τιμής
- ☐ ποιότητας
- ☐ και τα δύο

B11. Υπάρχουν προϊόντα τροφίμων, τα οποία πλέον δεν αγοράζετε, λόγω της αύξησης των τιμών;

- ☐ Ναι
- ☐ Όχι

B12. Έχετε αλλάξει διατροφικές συνήθειες εξαιτίας των τιμών ορισμένων προϊόντων;

- ☐ Ναι
- ☐ Όχι

Μέρος Γ: Συνήθειες ως προς την κατανάλωση ιχθυηρών

Στις παρακάτω ερωτήσεις απαντήστε σημειώνοντας ένα «X» στο κουτάκι. Οι ερωτήσεις αφορούν την κατανάλωση ιχθυηρών.

Γ1: Καταναλώνετε ιχθυηρά;

- ☐ Ναι
- ☐ Όχι

Γ2. Ποιας κατηγορίας ιχθυηρά, συνήθως επιλέγετε για τη διατροφή σας;

- ☐ Ψιλά (μαρίδα, γάυρος, αθερίνα, σαρδέλα, κ.λπ.)
- ☐ Χοντρά (λαβράκι, τσιπούρα, σαργός, συναγρίδα, κ.λπ.)

☐ Και τα δύο

Γ3: Πόσο συχνά καταναλώνετε ιχθυηρά;

☐ Κάθε μέρα

☐ Κάθε εβδομάδα

☐ Μία φορά τον μήνα

☐ Μία φορά στους τρεις μήνες

☐ Σε εξαιρετικές περιπτώσεις

Γ4. Γνωρίζετε τη σημαντικότητα της θρεπτικής αξίας των ιχθυηρών στη διατροφή του ανθρώπου;

☐ Ναι

☐ Όχι

Γ5. Ποια εποχή καταναλώνετε πιο συχνά ιχθυηρά; (έως 2 απαντήσεις)

☐ Άνοιξη

☐ Καλοκαίρι

☐ Φθινόπωρο

☐ Χειμώνα

☐ Όλο τον χρόνο

Γ6. Για ποιο λόγο επιλέγετε τα ιχθυηρά ως τροφή; (έως 2 απαντήσεις)

☐ Λόγω παράδοσης

☐ Λόγω τιμής

☐ Λόγω θρεπτικής αξίας

☐ Λόγω γεύση

Γ7. Προτιμάτε ιχθυηρά ελεύθερης αλιείας ή ιχθυοκαλλιέργειας;

☐ Ελεύθερης αλιείας

☐ Ιχθυοκαλλιέργειας

Γ8. Από που προτιμάτε να προμηθεύεστε ιχθυηρά; (έως 2 απαντήσεις)

☐ Λαϊκή αγορά

☐ Ιχθυοπωλείο

☐ Supermarket

☐ Πλανόδιο ιχθυοπώλη

Γ9. Συγκρίνετε τις τιμές των ιχθυηρών μεταξύ των ανωτέρω πριν την αγορά σας;

☐ Ναι

☐ Όχι

Γ10. Προτιμάτε να μαγειρεύετε εσείς τα ιχθυηρά ή να τα προμηθεύεστε έτοιμα (εστιατόρια-ιχθυοπωλεία);

☐ Τα μαγειρεύω εγώ

☐ Έτοιμα

Γ11. Εμπιστεύεστε την ποιότητα/προέλευση των έτοιμων μαγειρεμένων ιχθυηρών;

☐ Ναι

☐ Όχι

Μέρος Δ. Συνήθειες ως προς την κατανάλωση Τσιπούρας

Στις παρακάτω ερωτήσεις απαντήστε σημειώνοντας ένα «X» στο κουτάκι. Οι ερωτήσεις αφορούν την κατανάλωση τσιπούρας.

Δ1: Καταναλώνετε τσιπούρα;

☐ Ναι

☐ Όχι

Δ2: Πόσο συχνά καταναλώνετε τσιπούρα;

☐ Κάθε μέρα

☐ Κάθε εβδομάδα

☐ Μία φορά τον μήνα

☐ Μία φορά στους τρεις μήνες

☐ Σε εξαιρετικές περιπτώσεις

Δ3. Για ποιον από τους παρακάτω λόγους θα επιλέγατε τσιπούρα για τη διατροφή σας; (μπορείτε να επιλέξετε έως 2 απαντήσεις)

☐ Γεύση

☐ Θρεπτική αξία

☐ Παράδοση/συνήθεια

☐ Τιμή

Δ4. Προτιμάτε τσιπούρα ελεύθερης αλιείας ή ιχθυοκαλλιέργειας;

- ☐ Ελεύθερης αλιείας
- ☐ Ιχθυοκαλλιέργειας

Δ5. Ποιο μέγεθος τσιπούρας θα επιλέγατε;

- ☐ Μικρό μέγεθος τσιπούρας 300-500 gr
- ☐ Μεγάλο μέγεθος τσιπούρας 501-650 gr

Δ6. Πιστεύετε ότι το μέγεθος της τσιπούρας επηρεάζει θετικά τη θρεπτική της αξία;

- ☐ Ναι
- ☐ Όχι

Δ7. Πιστεύετε ότι το μέγεθος της τσιπούρας επηρεάζει θετικά τη γεύση της;

- ☐ Ναι
- ☐ Όχι

Δ8. Πιστεύετε ότι το μέγεθος της τσιπούρας επηρεάζει την τιμή της;

- ☐ Ναι
- ☐ Όχι

Δ9. Από που αγοράζετε τσιπούρα; (έως 2 απαντήσεις)

- ☐ Λαϊκή αγορά
- ☐ Ιχθυοπωλείο
- ☐ Supermarket

☐ Πλανόδιο ιχθυοπώλη

Δ10. Συγκρίνετε τις τιμές της τσιπούρας μεταξύ των ανωτέρω πριν την αγορά της;

☐ Ναι

☐ Όχι

Δ11. Προτιμάτε να μαγειρεύετε εσείς την τσιπούρα ή να την προμηθεύεστε έτοιμη (εστιατόρια, ιχθυοπωλεία);

☐ Μαγειρεύω εγώ

☐ Έτοιμη

Δ12. Με ποιον/ποιους τρόπους συνήθως μαγειρεύετε την τσιπούρα; (έως 2 απαντήσεις)

☐ Ψητή/κάρβουνα

☐ Ψητή/φούρνος

☐ Πλακί

☐ Άλλο

Δ13. Με τι συνοδεύεται συνήθως την τσιπούρα; (έως 2 απαντήσεις)

☐ Λαχανικά (βραστά/ψητά)

☐ Σαλάτα (ωμή)

☐ Πατάτα/ρύζι

☐ Σκέτη

☐ Άλλο

