



**ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ & ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ**  
**ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**  
**ΟΡΓΑΝΩΣΗ & ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ & ΓΕΩΡΓΙΑΣ**  
**MBA FOOD & AGRIBUSINESS**

**Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία**

Προσδιοριστικοί παράγοντες και προθυμία πληρωμής καταναλωτών για τσιπούρα  
επεξεργασμένη με τη μέθοδο της οσμωτικής αφυδάτωσης

**Ευγενία Δ. Μπασδέκη**

Επιβλέπων καθηγητής:

Κυριάκος Δρίβας, Επίκουρος Καθηγητής Πανεπιστήμιο Πειραιώς

**ΑΘΗΝΑ**  
**2022**

**ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ & ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ**

**Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία**

Προσδιοριστικοί παράγοντες και προθυμία πληρωμής καταναλωτών  
για τσιπούρα επεξεργασμένη με τη μέθοδο της ωσμωτικής αφυδάτωσης

Determinants and consumer willingness to pay for sea bream fillets  
treated with the method of osmotic dehydration

**Ευγενία Α. Μπασδέκη**

Εξεταστική Επιτροπή:

Κυριάκος Δρίβας, Επίκουρος Καθηγητής Πανεπιστήμιο Πειραιώς (Επιβλέπων)

Θεοφάνια Τσιρώνη, Επίκουρη Καθηγήτρια ΓΠΑ

Αχιλλέας Βασιλόπουλος, Επίκουρος Καθηγητής ΓΠΑ

## **Προσδιοριστικοί παράγοντες και προθυμία πληρωμής καταναλωτών για τσιπούρα επεξεργασμένη με τη μέθοδο της ωσμωτικής αφυδάτωσης**

*ΔΠΜΣ Οργάνωση & Διοίκηση Επιχειρήσεων Τροφίμων & Γεωργίας  
Τμήμα Αγροτικής Οικονομίας & Ανάπτυξης  
Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων & Διατροφής του Ανθρώπου*

### **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Τα ψάρια και τα θαλασσιά αποτελούν ένα βασικό κομμάτι της διατροφής για περισσότερους από 3,2 δισεκατομμύρια ανθρώπους σε όλο τον κόσμο, καθώς παρέχουν πληθώρα θρεπτικών συστατικών. Η τσιπούρα, συγκεκριμένα, αποτελεί το πιο συχνό είδος εκτροφής στην Ελλάδα και για το λόγο αυτό επιλέχθηκε να μελετηθεί στην εργασία αυτή. Δεδομένου ότι τα ψάρια αποτελούν προϊόντα με μικρό χρόνο ζωής (shelf-life), ένα βασικό πρόβλημα που αντιμετωπίζει ο τομέας των αλιευτικών προϊόντων είναι η σπατάλη τροφίμων. Με σκοπό την αποφυγή της σύντομης αλλοίωσης των ψαριών, την αύξηση του χρόνου ζωής τους, την καλύτερη αξιοποίηση του όγκου παραγωγής σε παγκόσμιο επίπεδο και, τέλος, τη μείωση της σπατάλης ψαριών εφαρμόζονται διάφορες μέθοδοι συντήρησης. Μια μέθοδος η οποία μελετάται τις τελευταίες δεκαετίες και φαίνεται να επιτυγχάνει σημαντικά αποτελέσματα είναι η ωσμωτική αφυδάτωση, κατά την εφαρμογή της οποίας χρησιμοποιείται ένα υπερτονικό διάλυμα σακχάρου ή/και άλατος για την εμβάπτιση του τροφίμου και έτσι επιτυγχάνεται απομάκρυνση υγρασίας και πρόσληψη στερεών από το διάλυμα.

Μέχρι σήμερα, η επεξεργασία με ωσμωτικά διαλύματα έχει εφαρμοστεί περισσότερο σε φρούτα και λαχανικά. Η ένταξη της ωσμωτικής αφυδάτωσης στη βιομηχανία των αλιευμάτων ως μέθοδο επεξεργασίας είναι ένα βήμα που θα μπορούσε να επιτευχθεί υπό την προϋπόθεση ότι οι καταναλωτές ενδιαφέρονται να επιλέξουν προϊόντα επεξεργασμένα με νέες μεθόδους και είναι πρόθυμοι να τα αγοράσουν ενδεχομένως και σε πιο υψηλή τιμή. Δυστυχώς, δεν έχουν ακόμα διεξαχθεί αρκετές έρευνες προς αυτή την κατεύθυνση, ένα κενό στο οποίο βασίζεται και η παρούσα διπλωματική εργασία.

Για το σκοπό αυτό, διεξήχθη έρευνα συλλέγοντας δεδομένα από τυχαία επιλεγμένους καταναλωτές μέσω δύο ερωτηματολογίων, τα οποία διαφοροποιούνταν ως προς την έκταση της περιγραφής της μεθόδου επεξεργασίας και στη συνέχεια αναλύθηκαν με στατιστικό εργαλείο. Από την ανάλυση προέκυψε ότι σχεδόν το 75% των συμμετεχόντων ήταν πρόθυμοι να πληρώσουν περισσότερο για αγορά τσιπούρας επεξεργασμένης με ωσμωτική αφυδάτωση και συγκεκριμένα μια τιμή αυξημένη κατά 15% από όσο θα διέθεταν για το συμβατικό προϊόν τσιπούρας. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι σύμφωνα με το 61% των καταναλωτών η τιμή του προϊόντος έχει μεγάλη σημασία κατά την διαδικασία της αγοράς προϊόντος ψαριού. Τα χαρακτηριστικά που απασχολούν τους καταναλωτές πριν την αγορά προϊόντος ψαριού, είναι, αρχικά, οι οργανοληπτικές ιδιότητες, όπως η γεύση, το χρώμα και το άρωμα και έπειτα η διάρκεια ζωής του προϊόντος. Το κλάσμα των καταναλωτών που θεωρούν πολύ σημαντικές τις οργανοληπτικές ιδιότητες του ψαριού ήταν πρόθυμοι να δαπανήσουν 58% περισσότερο από εκείνους που ενδιαφέρονται λιγότερο για τις οργανοληπτικές ιδιότητες.

Διαπιστώθηκε, επίσης, ότι οι καταναλωτές ήταν πιο πρόθυμοι να πληρώσουν 27% παραπάνω για ένα προϊόν ψαριού όταν είναι πεπεισμένοι ότι η μέθοδος με την οποία επεξεργάζεται θα συμβάλλει στη μείωση σπατάλης τροφίμων. Τέλος, η διαφορά στην πληροφόρηση των καταναλωτών για τη μέθοδο επεξεργασίας δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική.

**Επιστημονική περιοχή:** Έρευνα αγοράς ψαριού

**Λέξεις-κλειδιά:** έρευνα αγοράς, ψάρι, τσιπούρα, οσμωτική αφυδάτωση, προθυμία πληρωμής, διάρκεια ζωής

# **Determinants and consumer willingness to pay for sea bream fillets treated with the method of osmotic dehydration**

*MBA Food & Agribusiness*

*Department of Agricultural Economics & Rural Development*

*Department of Food Science & Human Nutrition*

## **ABSTRACT**

Fish and seafood constitute an important part of the diet for more than 3.2 billion people worldwide, as they provide an abundance of nutrients. Sea bream, in particular, is the most common type of fish being farmed in Greece and for this reason it was chosen to be examined in the current study. Since fish products have a short shelf-life, a key problem that fisheries are facing globally is food waste. In order to avoid quick fish spoilage, increase fish shelf-life, make better use of the production volume, and reduce fish waste, various treatments are applied. A treatment method studied a lot in the recent decades is called osmotic dehydration and seems to achieve significant results in food preservation. The application of osmotic dehydration consists of immersing the food product in a hypertonic solution of sugar and/or salt, and thus achieving moisture removal and uptake of solids from the solution.

Until today, treatment with osmotic solutions has been mostly applied to fruits and vegetables. The application of osmotic dehydration in the fish industry as a processing method is a step that could be achieved provided that consumers are interested in purchasing products treated by novel methods and are willing to pay a higher price for them. Unfortunately, not enough research has yet been conducted in this area, a gap on which the present thesis is based.

For this purpose, research was conducted by collecting data from randomly selected consumers through two questionnaires, which differed in the extent of the description of the processing method, and then analyzed with a statistical tool.

Statistical analysis showed that nearly 75% of the participants were willing to pay more to purchase osmotically dehydrated sea bream fillets. Actually, the majority was willing to pay a 15% higher price than they would for the conventional sea bream fillets. The results also indicated that according to 61% of the consumers, the product price is of great importance while purchasing a fish product. Before buying a fish product consumers are primarily concerned about the organoleptic properties, such as taste, color and aroma, and then the shelf life of the product. Consumers who consider the organoleptic properties of fish very important were willing to spend 58% more than those who were less concerned about the organoleptic qualities. In addition to that, consumers were willing to pay 27% more for a fish product when they were convinced that the processing method would help reduce food waste. Lastly, there was no statistically significant difference in the willingness to pay between the fully and less informed consumers about the processing method.

**Scientific area:** Fish market research

**Keywords:** market research, fish, seabream, osmotic dehydration, willingness to pay, shelf life

## ΔΗΛΩΣΗ ΕΡΓΟΥ

Η κάτωθι υπογεγραμμένη φοιτήτρια, Ευγενία Μπασδέκη, δηλώνω ρητά ότι η παρούσα Μεταπτυχιακή Εργασία με τίτλο «Προσδιοριστικοί παράγοντες και προθυμία πληρωμής καταναλωτών για τσιπούρα επεξεργασμένη με τη μέθοδο της ωσμωτικής αφυδάτωσης», καθώς και τα ηλεκτρονικά αρχεία και πηγαίοι κώδικες που αναπτύχθηκαν ή τροποποιήθηκαν στα πλαίσια αυτής της εργασίας και αναφέρονται ρητώς μέσα στο κείμενο που συνοδεύουν, και η οποία έχει εκπονηθεί στο ΔΠΜΣ Οργάνωση και Διοίκηση Επιχειρήσεων Τροφίμων και Γεωργίας - MBA Food & Agribusiness του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, υπό την επίβλεψη του κ. Κυριάκου Δρίβα, αποτελεί αποκλειστικά δικό μου, μη υποβοηθούμενο πόνημα, δεν προσβάλλει κάθε μορφής πνευματικά δικαιώματα τρίτων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής. Τα σημεία όπου έχουν χρησιμοποιηθεί ιδέες, κείμενο, αρχεία ή / και πηγές άλλων συγγραφέων, αναφέρονται ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή.

Η μεταπτυχιακή εργασία αυτή υποβάλλεται σε μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων για την απονομή του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στην «Οργάνωση και Διοίκηση Επιχειρήσεων Τροφίμων και Γεωργίας» του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών. Δεν έχει υποβληθεί ποτέ πριν για οιοδήποτε λόγο ή για εξέταση σε οποιοδήποτε άλλο πανεπιστήμιο ή εκπαιδευτικό ίδρυμα της χώρας ή του εξωτερικού. Η εργασία αποτελεί προϊόν συνεργασίας του/της φοιτητή/τριας και του επιβλέποντος/ουσας της εκπόνησή της. Τα φυσικά αυτά πρόσωπα έχουν και τα πνευματικά δικαιώματα στη δημοσίευση των αποτελεσμάτων της εργασίας σε επιστημονικά περιοδικά και συνέδρια. Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και μόνο.

Με την άδειά μου, η παρούσα εργασία ελέγχθηκε από την Εξεταστική Επιτροπή μέσα από λογισμικό ανίχνευσης λογοκλοπής που διαθέτει το ΓΠΑ και διασταυρώθηκε η εγκυρότητα και η πρωτοτυπία της.

ΕΥΓΕΝΙΑ ΜΠΑΣΔΕΚΗ

10/10/2022

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	3
ABSTRACT.....	5
ΔΗΛΩΣΗ ΕΡΓΟΥ.....	6
ΣΚΟΠΟΣ.....	8
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	9
1.1 Η ΑΛΙΕΙΑ ΚΑΙ Η ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΣΕ ΔΙΕΘΝΕΣ ΕΠΙΠΕΔΟ.....	9
1.2 Η ΑΛΙΕΙΑ ΚΑΙ Η ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΣΕ ΕΓΧΩΡΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ.....	13
1.3 ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΣΠΑΤΑΛΗ ΨΑΡΙΩΝ.....	16
1.4 ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΣΤΟΝ ΚΛΑΔΟ ΤΗΣ ΑΛΙΕΙΑΣ ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ.....	19
1.5 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ ΙΧΘΥΗΡΩΝ.....	20
1.5.1 Ψύξη και κατάψυξη.....	21
1.5.2 Αλάτισμα.....	22
1.5.3 Ξήρανση.....	23
1.5.4 Κάπνισμα.....	23
1.5.5 Μαρινάρισμα - Ζύμωση.....	24
1.5.6 Κονσερβοποίηση.....	24
1.5.7 Χημικές ουσίες – Συντηρητικά.....	24
1.5.8 Τροποποιημένη συσκευασία.....	25
1.6 ΈΝΤΑΞΗ ΝΕΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΣΤΗΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΙΧΘΥΗΡΩΝ.....	27
1.6.1 Η μέθοδος της ωσμωτικής αφυδάτωσης.....	27
1.6.2 Πλεονεκτήματα ωσμωτικής αφυδάτωσης.....	29
1.6.3 Μειονεκτήματα ωσμωτικής αφυδάτωσης.....	30
2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	31
3. ΕΡΕΥΝΑ – ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	35
4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ.....	38
4.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.....	38
4.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗΣ.....	58
5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	67
6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ.....	71
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	72
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	77
ΔΙΕΘΝΗΣ.....	77
ΕΛΛΗΝΙΚΗ.....	80

## ΣΚΟΠΟΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματοποιήθηκε με σκοπό να ερευνήσει την προθυμία πληρωμής των καταναλωτών για φιλέτα ψαριού, και συγκεκριμένα τσιπούρας, τα οποία είναι επεξεργασμένα με τη μέθοδο της ωσμωτικής αφυδάτωσης. Επιπλέον, στοχεύει στον προσδιορισμό των παραγόντων που επηρεάζουν την προθυμία πληρωμής.

Η έρευνα διεξήχθη συλλέγοντας δεδομένα από τυχαίους καταναλωτές μέσω δύο ερωτηματολογίων, τα οποία διαφοροποιούνταν ως προς την έκταση της περιγραφής της μεθόδου επεξεργασίας, τα οποία αναλύθηκαν με στατιστικό εργαλείο.

Ο λόγος διεξαγωγής της συγκεκριμένης έρευνας αγοράς είναι το ολοένα αυξανόμενο ενδιαφέρον των καταναλωτών για προϊόντα ψαριών που παράγονται με βιώσιμο και φιλικό προς το περιβάλλον τρόπο σε συνδυασμό με την αποτελεσματικότητα της ωσμωτικής αφυδάτωσης ως μια βιώσιμη μέθοδο επεξεργασίας των τροφίμων.

Στα επόμενα κεφάλαια της εργασίας, γίνεται μια εισαγωγή στο ερευνητικό πρόβλημα και αναλυτική περιγραφή των λόγων για τους οποίους η βιομηχανία χρήζει νέων καινοτόμων μεθόδων επεξεργασίας που δημιουργούν βιώσιμα προϊόντα ενώ παρουσιάζονται οι συμβατικές μέθοδοι επεξεργασίας των ψαριών που χρησιμοποιούνται ως σήμερα. Επιπλέον, αναφέρονται βιβλιογραφικά ευρήματα από παρόμοιες έρευνες που αποδεικνύουν την αποτελεσματικότητα της ωσμωτικής αφυδάτωσης ως μέθοδο επεξεργασίας αλλά και ευρήματα που έχουν προκύψει από άλλες έρευνες αγοράς σχετικά με την προθυμία πληρωμής των καταναλωτών. Περιγράφεται αναλυτικά η μεθοδολογία της έρευνας, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης και ακολουθεί συζήτηση και συσχετισμός με άλλες παρόμοιες έρευνες αγοράς, καταλήγοντας στα βασικά συμπεράσματα της παρούσας μελέτης.



# 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σύμφωνα με τον οργανισμό Τροφίμων και Γεωργίας (FAO) τα ψάρια και τα θαλασσινά αποτελούν ένα βασικό κομμάτι της διατροφής για περισσότερους από 3,2 δισεκατομμύρια ανθρώπους σε όλο τον κόσμο καθώς παρέχουν πληθώρα θρεπτικών συστατικών, όπως είναι οι ζωικές πρωτεΐνες, τα ω-3 λιπαρά οξέα, τα μέταλλα και τα ιχνοστοιχεία. Σήμερα, οι τομείς της αλιείας και της υδατοκαλλιέργειας αναγνωρίζονται όλο και περισσότερο για την ουσιαστική τους συμβολή στην παγκόσμια επισιτιστική ασφάλεια και διατροφή. Η περαιτέρω επέκταση αυτής της συμβολής απαιτεί την επιτάχυνση των μετασχηματιστικών αλλαγών στην πολιτική, τη διαχείριση, την καινοτομία και τις επενδύσεις για την επίτευξη βιώσιμης και δίκαιης παγκόσμιας αλιείας και υδατοκαλλιέργειας (FAO, 2022).

## 1.1 Η ΑΛΙΕΙΑ ΚΑΙ Η ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΣΕ ΔΙΕΘΝΕΣ ΕΠΙΠΕΔΟ

Ο κλάδος της αλιείας είναι εξαιρετικά σημαντικός για την παγκόσμια οικονομία. Το 2018, η συνολική παγκόσμια παραγωγή αλιείας και υδατοκαλλιέργειας γνώρισε μια σημαντική αύξηση της τάξης του 5.4% παραπάνω από τα προηγούμενα τρία έτη, φτάνοντας στο πιο αυξημένο επίπεδο που είχε καταγραφεί ποτέ, τους 179 εκατομμύρια τόνους. Το γεγονός αυτό αποτέλεσε μια επιβεβαίωση για τη συμβολή του κλάδου της αλιείας στην εξασφάλιση της επισιτιστικής ασφάλειας ενώ ταυτόχρονα ενισχύει την οικονομική και κοινωνική συνοχή σε πολλά αναπτυσσόμενα ή λιγότερο ανεπτυγμένα κράτη. Το 2020 η συνολική παραγωγή αλιείας και υδατοκαλλιέργειας σημείωσε ένα νέο ρεκόρ, αυτό των 214 εκατομμυρίων τόνων. Από αυτά οι 178 εκατομμύρια τόνοι αφορούσαν υδρόβια ζώα και οι 36 εκατομμύρια τόνοι αφορούσαν φύκια. Αφαιρώντας από αυτά την ποσότητα των φυκιών, υπολογίστηκε ότι η ποσότητα που προοριζόταν για ανθρώπινη κατανάλωση ήταν 20,2 κιλά ανά άτομο, ποσό υπερδιπλάσιο από τον μέσο όρο των 9,9 κιλών ανά άτομο που είχε υπολογιστεί τη δεκαετία του 1960. Το υψηλότερο ρεκόρ όμως είχε σημειωθεί το 2019 και ήταν αυτό των 20,5 κιλών ανά άτομο. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι ο μέσος ετήσιος ρυθμός αύξησης της παγκόσμιας κατανάλωσης υδρόβιων τροφίμων που υπολογίστηκε από το 1961 μέχρι και σήμερα (με εξαίρεση τα φύκια) είναι ίσος με 3%, ποσοστό μεγαλύτερο και από αυτό της κατανάλωσης κρέατος από όλα τα χερσαία ζώα μαζί (2,8%). Με αυτό το ρυθμό, η κατανάλωση προϊόντων αλιείας και υδατοκαλλιέργειας αναμένεται να αυξηθεί κατά 15% ως το 2030, οδηγώντας την κατά κεφαλήν κατανάλωση στα 21,4 κιλά. Οι κύριες αιτίες για το φαινόμενο αυτό είναι οι νέες

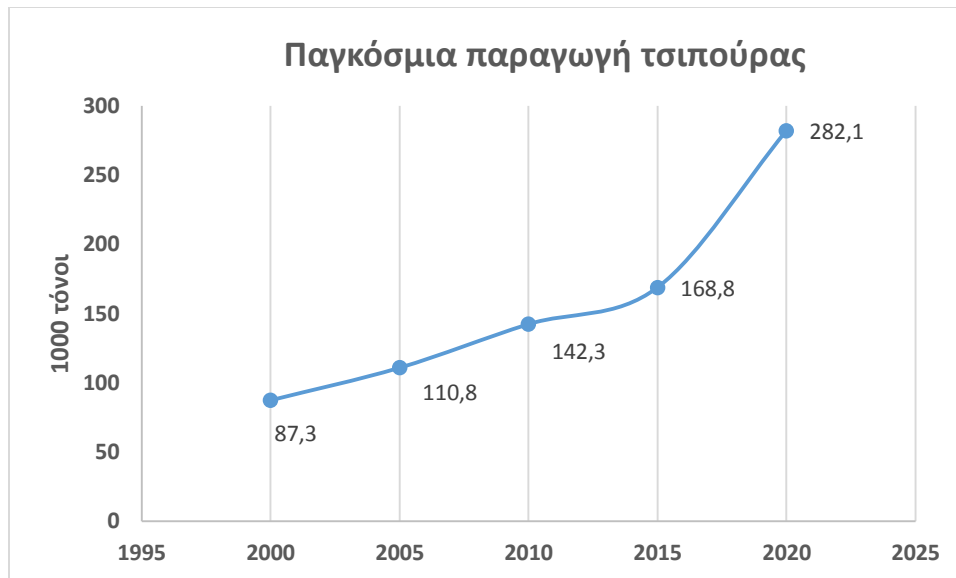
διατροφικές τάσεις, η αστικοποίηση και ο γρήγορος ρυθμός ζωής, τα αυξανόμενα εισοδήματα καθώς και οι βελτιώσεις στις πρακτικές μετά τη συγκομιδή των αλιευμάτων.

Ο αριθμός των ατόμων που απασχολούνται συνολικά ανά τον πλανήτη στον κλάδο της αλιείας και της υδατοκαλλιέργειας υπολογίζεται ίσως με περίπου 600 εκατομμύρια άτομα. Σε αυτά συμπεριλαμβάνονται οι εργαζόμενοι του πρωτογενούς τομέα, που είναι περίπου 58,5 εκατομμύρια άνθρωποι, οι εργαζόμενοι του δευτερογενούς τομέα και, τέλος, οι εξαρτώμενοι από αυτούς άνθρωποι. Το 2018 το διεθνές εμπόριο προϊόντων αλιείας και υδατοκαλλιέργειας παρήγαγε περίπου 165 δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ, σημειώνοντας το υψηλότερο ρεκόρ, το οποίο στη συνέχεια, το 2020, μειώθηκε στα 151 δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ, φανερά επηρεασμένο από τις επιπτώσεις της πανδημίας του COVID-19. Σύμφωνα με τον FAO, εκτιμάται ότι το 45% της παγκόσμιας αλιείας εμπορεύεται διεθνώς.

Ο κύριος παραγωγός αλιείας και υδατοκαλλιέργειας σε παγκόσμιο επίπεδο είναι η Κίνα καθώς κατέχει το 35% του συνόλου. Σύμφωνα με στοιχεία που αφορούν το έτος 2020, οι ασιατικές χώρες παραμένουν υψηλά, διατηρώντας ένα 70% του συνόλου, ακολουθούμενες από την Αμερική, την Ευρώπη, την Αφρική και την Ωκεανία.

Το εμπόριο υδρόβιων προϊόντων είχε χαμηλότερη αξία πριν από περίπου 50 χρόνια. Αξίζει να σημειωθεί ότι από το 1976 έως το 2020, αυτή αυξήθηκε με μέσο ετήσιο ρυθμό 6,9 % σε ονομαστικούς όρους και 3,9 % σε πραγματικούς όρους (προσαρμοσμένο για τον πληθωρισμό), παρόλο που στο ίδιο διάστημα δεν παρατηρήθηκε ανάλογη αύξηση και στην ποσότητα των αλιευμάτων. Ο ταχύτερος ρυθμός αύξησης της αξίας σε σχέση με την ποσότητα αντανακλά το αυξανόμενο ποσοστό του εμπορίου προϊόντων υψηλής αξίας που υφίστανται κάποια επεξεργασία ή άλλες μορφές προστιθέμενης αξίας.

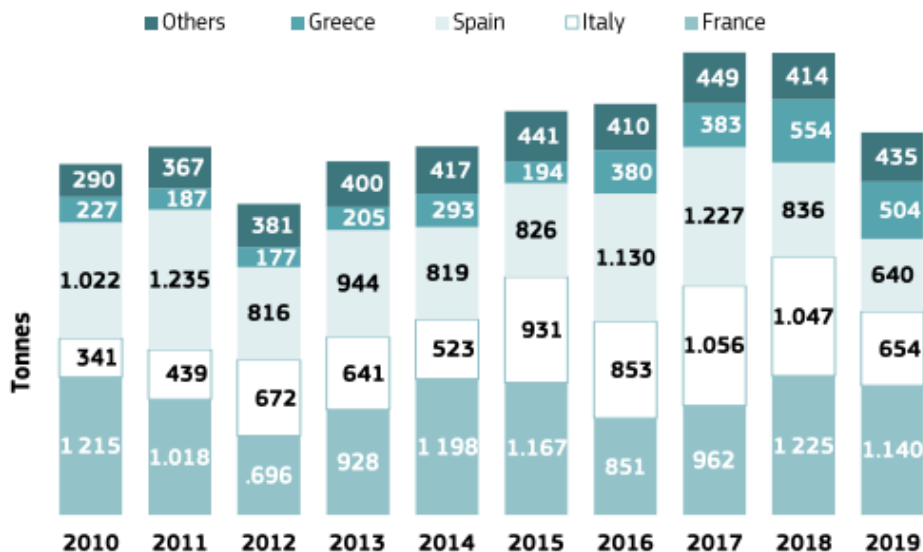
Η παγκόσμια παραγωγή τσιπούρας (*Sparus aurata*) αυξήθηκε, επίσης, φτάνοντας τους 282 χιλιάδες τόνους το 2020 από τους 87 χιλιάδες τόνους που ήταν το 2000, όπως φαίνεται και στο Σχήμα 1.1 (FAO, 2022). Οι κύριες χώρες παραγωγού το 2019 ήταν η Τουρκία, η Τυνησία και η Γαλλία καλύπτοντας σχεδόν τα 2/3 της παγκόσμιας παραγωγής.



Σχήμα 1.1: Παγκόσμια παραγωγή τσιπούρας από το 2000 ως το 2020 (FAO, 2022)

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, την κατανάλωση αλιευμάτων καλύπτει κατά 5,2% η υδατοκαλλιέργεια, κατά 20,6% η αλιεία και κατά 74,2% οι εισαγωγές από τρίτες χώρες. Με στοιχεία του έτους 2018 η υδατοκαλλιέργεια στην Ευρωπαϊκή Ένωση άγγιξε τους 1,3 εκατομμύρια τόνους και είχε συνολική αξία 4,3 δισεκατομμύρια ευρώ.

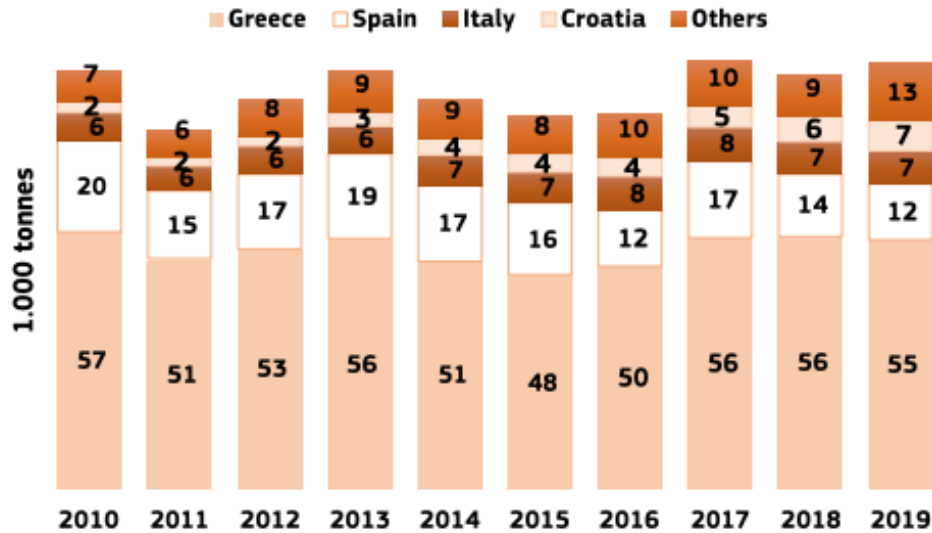
Συγκεκριμένα για την ποσότητα τσιπούρας που προέρχεται από την αλιεία, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό παρατηρητήριο των αγορών προϊόντων αλιείας και υδατοκαλλιέργειας (European Market Observatory for Fisheries and Aquaculture Products, EUMOFA), η Ευρωπαϊκή Ένωση παρείχε το 41% της παγκόσμιας αλιείας τσιπούρας το 2019. Όπως φαίνεται και στο Σχήμα 1.2, η αλιεία τσιπούρας παρουσίασε σταθερή αύξηση μέχρι και το 2018 ενώ μειώθηκε ξανά το 2019. Οι κύριες χώρες της Ε.Ε που συμβάλλουν στην αλιεία τσιπούρας είναι η Γαλλία, η Ιταλία, η Ισπανία και η Ελλάδα, οι οποίες συγκεντρωτικά καλύπτουν το 87% της ευρωπαϊκής αλιείας τσιπούρας.



Σχήμα 1.2: Αλιεία τσιπούρας στην Ευρωπαϊκή Ένωση από το 2010 ως το 2019 (FAO, 2019)

Όσον αφορά την υδατοκαλλιέργεια τσιπούρας, η Ευρωπαϊκή Ένωση καλύπτει το 36% σε παγκόσμιο επίπεδο. Σημαντική θέση εδώ κατέχουν η Ελλάδα και η Ισπανία αφού μαζί αποτελούν το 79% της ευρωπαϊκής υδατοκαλλιέργειας. Την τελευταία δεκαετία, η υδατοκαλλιέργεια στην Ευρωπαϊκή Ένωση παραμένει σταθερή όπως φαίνεται στο Σχήμα 1.3.

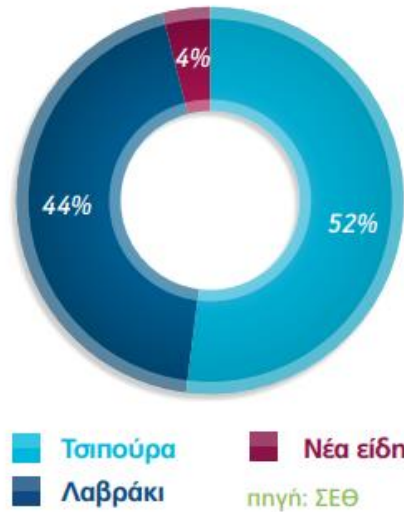
Επιπλέον, η αλιεία και η υδατοκαλλιέργεια τσιπούρας αποτελεί σημαντικό κομμάτι του ευρωπαϊκού εμπορίου. Το 2020 οι εισαγωγές φρέσκιας και κατεψυγμένης τσιπούρας ήταν 38297 τόνοι και 1441 τόνοι, αντίστοιχα. Οι βασικές χώρες εισαγωγής ήταν η Ιταλία με 30%, η Ελλάδα με 22%, η Ολλανδία με 16% και η Ισπανία με 14% ενώ ο κύριος πάροχος της τσιπούρας ήταν η Τουρκία. Οι εξαγωγές φρέσκιας και κατεψυγμένης τσιπούρας ήταν 5579 τόνοι και 156 τόνοι, αντίστοιχα. Οι κύριες χώρες που εξήγαγαν ήταν η Ελλάδα και η Ολλανδία προς το Ισραήλ, το Ηνωμένο Βασίλειο και τα Ενωμένα Αραβικά Εμιράτα (EUMOFA, 2019).



Σχήμα 1.3: Υδατοκαλλιέργεια τσιπούρας στην Ευρωπαϊκή Ένωση από το 2010 ως το 2019 (FAO, 2019)

## 1.2 Η ΑΛΙΕΙΑ ΚΑΙ Η ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΣΕ ΕΓΧΩΡΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

Η Ελλάδα είναι μια μεσογειακή χώρα που βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στην αλιεία και την ιχθυοκαλλιέργεια, αφού αυτά τα δύο μαζί συνιστούν τον σημαντικότερο κλάδο της εγχώριας ζωικής παραγωγής, ο οποίος συμβάλλει δυναμικά στην οικονομική και την κοινωνική ανάπτυξη της χώρας. Τα κύρια εγχώρια είδη εκτροφής είναι τα ψάρια ιχθυοκαλλιέργειας και τα οστρακοειδή. Τα ψάρια ιχθυοκαλλιέργειας αναφέρονται κυρίως στην τσιπούρα και το λαβράκι, κι έπειτα ακολουθούν σε μικρότερες ποσότητες άλλα μεσογειακά είδη όπως το μυτάκι, ο κρانيός και η συναγρίδα. Όπως φαίνεται και στο Σχήμα 1.4, το βασικό είδος εκτροφής στην Ελλάδα είναι η τσιπούρα που αντιστοιχεί στο 52% του συνολικού εγχώριου όγκου παραγωγής, ακολουθεί το λαβράκι (*Dicentrarchus labrax*) με 44% και τέλος ορισμένα μεσογειακά είδη με 4%, όπως το λυθρίνι (*Pagellus erythrinus*), ο κρانيός (*Argyrosomus Regius*), η συναγρίδα (*Dentex dentex*).



**Σχήμα 1.4:** Κύρια είδη εκτροφής στην Ελλάδα (ΣΕΘ 2020)

Η ιχθυοκαλλιέργεια στην Ελλάδα άρχισε να αναπτύσσεται έντονα τη δεκαετία του 1980. Αυτό αποδεικνύεται από το γεγονός ότι το 1985 υπήρχαν μόνο 12 εγχώριες μονάδες οι οποίες παρήγαγαν συνολικά περίπου 100 τόνους ενώ σήμερα αυτές έχουν πολλαπλασιαστεί και κάποιες μπορούν να παραγάγουν ως και πάνω από 100.000 τόνους ψαριών. Σύμφωνα με τα τελευταία διαθέσιμα στοιχεία του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (ΥΠΑΑΤ) για το 2019, η Ελλάδα είχε συνολικά 1.007 μονάδες υδατοκαλλιέργειας, εκ των οποίων το 84% βρίσκονται σε θαλάσσια ύδατα (822 μονάδες εκτροφής ψαριών και μυδιών), το 9% βρίσκονται σε εσωτερικά ύδατα (χερσαίες εγκαταστάσεις) και το υπόλοιπο 7% σε υφάλμυρα νερά (λιμνοθάλασσες, κυρίως από αλιευτικούς συλλόγους συνολικής έκτασης 400 χιλ. στρεμμάτων, των οποίων τα κυριότερα παραγόμενα είδη είναι τσιπούρες, λαβράκια, κέφαλοι και χέλια). Στις παραπάνω 1007 μονάδες δεν συμπεριλαμβάνονται οι ιχθυογεννητικοί σταθμοί που είναι συνολικά 26, και υποστηρίζουν τις μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας. Στην πλειοψηφία τους αυτοί οι σταθμοί αποτελούν οικογενειακές, μικρές και μικρομεσαίες επιχειρήσεις. Φυσικά εκτός από τις μονάδες, υπάρχουν και καθετοποιημένες εταιρείες που ανήκουν σε μεγαλύτερους ομίλους, οι οποίες εκτός από την εκτροφή ψαριών, αναλαμβάνουν και την παραγωγή γόνου, τροφών και πάγιου εξοπλισμού. Όσον αφορά την ετήσια δυναμικότητα των μονάδων, σημειώνεται πως το 80% του κλάδου αποτελείται από μικρές επιχειρήσεις με δυναμικότητα μικρότερη των 1.000 τόνων.

Όπως σε παγκόσμιο έτσι και σε εγχώριο επίπεδο η αλιεία, και πολύ περισσότερο η υδατοκαλλιέργεια, γεννούν πολυάριθμες θέσεις εργασίας συμβάλλοντας, έτσι, στην απορρόφηση του εργατικού δυναμικού της χώρας. Μάλιστα, η Ελλάδα είναι μία από τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης που έχει επιτύχει ένα από τα υψηλότερα ποσοστά απασχόλησης επί του συνόλου των απασχολούμενων στον κλάδο της υδατοκαλλιέργειας. Ο κλάδος της θαλάσσιας υδατοκαλλιέργειας (αφορά τα ψάρια και τα μύδια) είναι υπεύθυνος για το 83% των άμεσων θέσεων απασχόλησης, η υδατοκαλλιέργεια σε υφάλμυρα νερά ευθύνεται για το 10%, ενώ η υδατοκαλλιέργεια σε εσωτερικά νερά για το 7%. Οι άμεσες θέσεις εργασίας του κλάδου υπολογίζονται περίπου στις 4.260, μόνιμο και έκτακτο προσωπικό. Εκτός από τους άμεσα απασχολούμενους, η υδατοκαλλιέργεια δημιουργεί και έμμεσες θέσεις απασχόλησης οι οποίες προκύπτουν από τις συνοδευτικές και υποστηρικτικές υπηρεσίες του κλάδου. Σε αυτά συγκαταλέγονται τα παρασκευαστήρια ιχθυοτροφών, ο απαραίτητος εξοπλισμός, τα ιχθυοκιβώτια, οι υπηρεσίες μεταφοράς. Αθροιστικά από την άμεση και έμμεση απασχόληση εκτιμάται ότι δημιουργούνται περίπου 12.000 θέσεις εργασίας διαφόρων ειδικοτήτων (επιστημονικό, τεχνικό και εργατικό προσωπικό). Αξίζει να σημειωθεί ότι η πλειοψηφία των θέσεων απασχόλησης που γεννά η υδατοκαλλιέργεια συχνά συγκεντρώνονται σε απομακρυσμένες περιοχές της χώρας, ως επί το πλείστον νησιωτικές. Η σημασία αυτού είναι μέγιστη καθώς βοηθά στην ενδυνάμωση της οικονομίας των τοπικών κοινωνιών. Οι περισσότερες θέσεις απασχόλησης στην ιχθυοκαλλιέργεια βρίσκονται στη Δυτική Ελλάδα, τη Στερεά Ελλάδα, την Πελοπόννησο και την Αττική. Συνολικά ο κλάδος έχει δημιουργήσει θέσεις εργασίας σε 10 από τις 13 Περιφέρειες της Ελλάδας.

Στην Ελλάδα, το μεγαλύτερο ποσοστό της συνολικής παραγωγής ιχθυηρών προέρχεται από την ιχθυοκαλλιέργεια (θαλάσσια και εσωτερικά ύδατα), και συγκεκριμένα αυτό υπολογίζεται ίσο με το 85% του όγκου παραγωγής και ευθύνεται για το 98% της συνολικής αξίας του κλάδου. Το υπόλοιπο 15% αφορά την παραγωγή μυδιών, και ευθύνεται για μόλις 2% της αξίας παραγωγής. Σύμφωνα με στοιχεία που προέκυψαν από την ετήσια έκθεση του Συνδέσμου Ελληνικών Θαλασσοκαλλιεργειών, το έτος 2018 καταγράφηκε συνολική παραγωγή ιχθυοκαλλιέργειας ύψους 146.627 τόνων με αξία 534 εκατομμύρια ευρώ. Το έτος 2019, παρήχθησαν συνολικά 149.975 τόνοι αξίας 564,6 εκατομμυρίων ευρώ (συμπεριλαμβάνονται και οι εκμεταλλεύσεις λιμνοθαλασσών). Σημειώθηκε, λοιπόν, μια σημαντική αύξηση 2% ως προς τον όγκο και 5% ως προς την αξία παραγωγής. Αν στο ισοζύγιο προστεθεί και η αξία των ιχθυδίων που προέρχονται

από τους ιχθυογεννητικούς σταθμούς, τότε η συνολική αξία από όλες τις δραστηριότητες υδατοκαλλιέργειας το 2019 υπολογίζεται σχεδόν στα 650 εκατομμύρια ευρώ (ΣΕΘ, 2020).

Ο κλάδος της αλιείας και της υδατοκαλλιέργειας έχει πρωτεύων ρόλο στις διεθνείς εμπορικές συναλλαγές της Ελλάδας και ενδυναμώνει την εθνική οικονομία. Τα αλιεύματα παραμένουν στην κορυφή των εξαγωγικών προϊόντων του εγχώριου πρωτογενούς τομέα συμβάλλοντας θετικά στο εμπορικό ισοζύγιο της Ελλάδας. Το 2019 την πρώτη θέση ως προς την αξία εξαγωγών στην Ελλάδα είχαν τα φρούτα και λαχανικά, την δεύτερη τα γαλακτοκομικά και τρίτα ήταν τα ψάρια, ενώ όσον αφορά τον όγκο των συνολικών εξαγωγών αγροτικών προϊόντων αυτά κατέλαβαν την 9η θέση. Αναλυτικότερα και σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής (ΕΛΣΤΑΤ) και του ΥΠΑΑΤ ο συνολικός όγκος εξαγωγών των ψαριών και των παρασκευασμάτων αυτών εκτιμάται στους 149.334 τόνους και η αξία τους στα 684,3 εκατομμύρια ευρώ. Η καθαρή συμμετοχή της κατηγορίας αυτής στο ΑΕΠ το 2019 ήταν 144,7 εκατομμύρια ευρώ. Αξίζει να σημειωθεί το γεγονός ότι το 60% αυτών προέκυψε από εξαγωγές ελληνικής τσιπούρας και λαβρακιού ιχθυοτροφείου (ΕΛΣΤΑΤ, 2020).

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, η τσιπούρα αποτελεί το πιο συχνό είδος εκτροφής στην Ελλάδα και ακολουθείται από το λαβράκι. Ενδεικτικά, από το έτος 2018 ως το 2019 σημειώθηκε αύξηση περίπου 3% ως προς τον όγκο παραγωγής της τσιπούρας, φτάνοντας τους 65.300 τόνους, αλλά σημειώθηκε οριακή μείωση 1% ως προς την αξία πωλήσεων, η οποία υπολογίστηκε στα 294.624 εκατομμύρια ευρώ, λόγω της μειωμένης τιμής. Οι τιμές το 2019 εμφάνισαν πτωτική πορεία σε σχέση με το 2018. Αναλυτικά, η τιμή της τσιπούρας έπεσε κατά 0,5% φτάνοντας σε μια μέση τιμή πώλησης ίση με 4,51€/κιλό. Ωστόσο, σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία η τάση αυτή αναμένεται να αναστραφεί λόγω της πιο ισορροπημένης σχέσης μεταξύ της προσφοράς και της ζήτησης σε παγκόσμιο επίπεδο (ΣΕΘ, 2020).

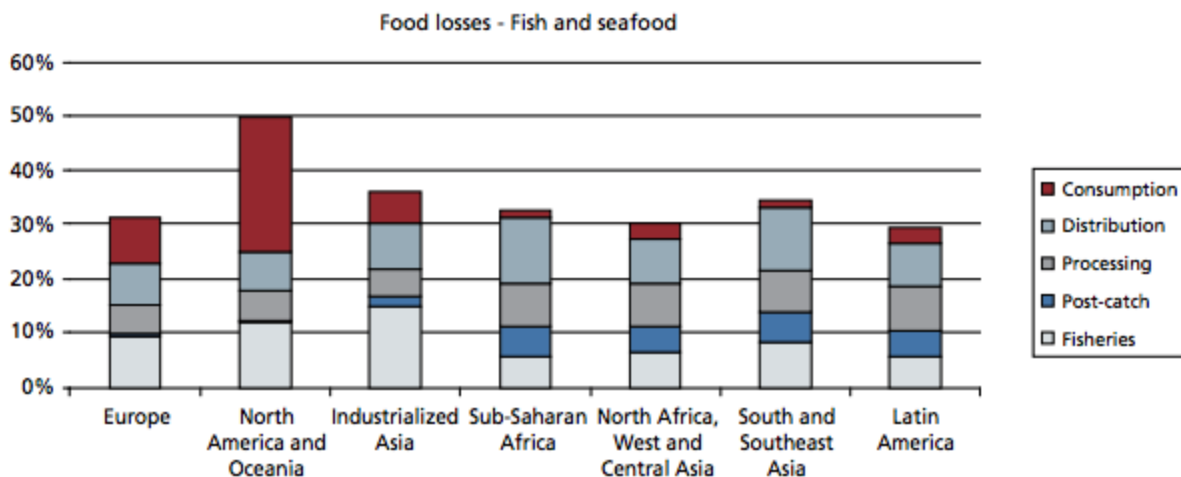
### **1.3 ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΣΠΑΤΑΛΗ ΨΑΡΙΩΝ**

Η σπατάλη τροφίμων αποτελεί μείζον πρόβλημα στην αλυσίδα αξίας της αλιείας και της υδατοκαλλιέργειας. Υπάρχουν δυο βασικές κατηγοριοποιήσεις της σπατάλης τροφίμων, η «απώλεια» (food loss) και οι «απορρίψεις» (food waste). Ο όρος «απώλεια» (“food loss”) περιλαμβάνει τη σπατάλη προϊόντων αλιείας και υδατοκαλλιέργειας τα οποία είναι θρεπτικά και



προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση αλλά τελικά δεν τρώγονται ή καταναλώνονται από τους ανθρώπους ή που έχουν υποστεί μείωση της ποιότητας τους σε ολόκληρη την εφοδιαστική αλυσίδα. Τα «απορρίμματα τροφίμων» (“food waste”) αναφέρονται στην απόρριψη τροφής κατ’ επιλογή ή αφού τα τρόφιμα έχουν αφεθεί να αλλοιωθούν ή να λήξουν ως αποτέλεσμα αμέλειας. Παράδειγμα «απόβλητων» στην αλιεία είναι οι «απορρίψεις» (“fish discards”), η διαδικασία δηλαδή κατά την οποία ψάρια που έχουν αλιευθεί αφήνονται πίσω στη θάλασσα ή προϊόντα ψαριών που απορρίπτονται επειδή αλλοιώθηκαν γρήγορα λόγω κακής επεξεργασίας και συντήρησης. Η απόρριψη προϊόντων ψαριών οδηγεί σε απώλεια τροφής που κάποτε είχε υψηλή θρεπτική αξία ενώ ταυτόχρονα εντείνει την περιβαλλοντική ρύπανση (FAO, 2020).

Η διαδικασία της σπατάλης ψαριών δε λαμβάνει χώρα σε ένα μόνο στάδιο της εφοδιαστικής αλυσίδας, αλλά μπορεί να προκληθεί σε διάφορα από αυτά, όπως φαίνεται και στο Σχήμα 1.5. Σύμφωνα με τον FAO αυτά περιλαμβάνουν τις αλιευτικές εγκαταστάσεις, τις μεταλιευτικές διεργασίες, την επεξεργασία, τη διανομή και το στάδιο της κατανάλωσης των ψαριών. Οι βασικές αιτίες είναι, αρχικά, η εξαιρετικά ευπαθής φύση των υδρόβιων προϊόντων, η έλλειψη ικανής ψυκτικής αλυσίδας, η κακή οδική πρόσβαση και οι συνθήκες αποθήκευσης, η έλλειψη κατάλληλου χειρισμού και πρακτικών υγιεινής ή οι αναποτελεσματικές μέθοδοι επεξεργασίας. Σύμφωνα με τα στοιχεία στο Σχήμα 5, στην Ευρώπη, την Βόρεια Αμερική και την Ωκεανία ένα μεγάλο ποσοστό της σπατάλης ψαριών παρατηρείται στο στάδιο της κατανάλωσης, με τα στάδια της αλίευσης, της επεξεργασίας και της διανομής να ακολουθούν. Στην Αφρική και τη Λατινική Αμερική, η αλιευτική παραγωγή χάνεται κυρίως λόγω ανεπαρκών υποδομών συντήρησης και λόγω έλλειψης εξειδίκευσης.



**Σχήμα 1.5:** Παγκόσμια σπατάλη ψαριών σε διάφορα στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας ανά γεωγραφική περιοχή (FAO, 2020)

Σύμφωνα με στοιχεία του FAO, περίπου το 35% της παγκόσμιας παραγωγής αλιείας και υδατοκαλλιέργειας είτε χάνεται είτε απορρίπτεται, γεγονός που οδηγεί σε σπατάλη 62,7 εκατομμυρίων τόνων αλιευτικών προϊόντων παγκοσμίως. Η αξία των ψαριών αυτών ετησίως σε παγκόσμιο επίπεδο υπολογίζεται ίση με 22,5 δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ. Στην Ευρώπη, όσον αφορά τη συνολική ποσότητα τσιπούρας και λαβράκιου που χάνονται, αυτή υπολογίζεται στους 137.200 τόνους αθροιστικά. Η αποφυγή αυτών των απωλειών θα μπορούσε να μειώσει τη ζήτηση για γη, νερό και ενέργεια καθώς και τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου.

Σύμφωνα με τις προβλέψεις του FAO για την αλιεία και την υδατοκαλλιέργεια έως το 2030 αναμένεται να αυξηθεί η παραγωγή, η κατανάλωση και το εμπόριο ψαριών, αλλά με βραδύτερους ρυθμούς ανάπτυξης. Συγκεκριμένα, για το 2030 η συνολική παραγωγή υδρόβιων ζώων εκτιμάται ότι θα αγγίξει τους 202 εκατομμύρια τόνους. Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζεται να δοθεί ώστε η ανάπτυξη αυτού του κλάδου να πραγματοποιείται παράλληλα με τη διαφύλαξη των οικοσυστημάτων, τη μείωση της ρύπανσης, την προστασία της βιοποικιλότητας και τη διασφάλιση της κοινωνικής ισότητας. Η σπατάλη τροφίμων πλήττει σημαντικά την παγκόσμια οικονομία και προκαλεί επιπτώσεις στην παγκόσμια επισιτιστική ασφάλεια. Όσο περισσότερο περιοριστεί το φαινόμενο αυτό, τόσο περισσότερο θα αυξηθεί η αποδοτική χρήση των φυσικών πόρων, θα ελαχιστοποιηθούν οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις, θα μειωθεί η πίεση στα αλιευτικά αποθέματα και γενικότερα θα δημιουργηθούν ευνοϊκές συνθήκες για την διατροφή των

ανθρώπων σε παγκόσμιο επίπεδο. Το κρίσιμο σημείο όπου αρχίζει η αλλοίωση των αλιευτικών προϊόντων είναι η αποθήκευση/συντήρηση τους αμέσως μετά την αλίευση. Η σωστή διαχείριση σε αυτό το στάδιο κρίνεται απολύτως αναγκαία για τον περιορισμό της σπατάλης τους. Με τον όρο «σωστή μεταλιευτική διαχείριση» εννοείται η βελτιστοποίηση τόσο των συνθηκών αποθήκευσης και μεταφοράς από τον χώρο αλίευσης στο χώρο επεξεργασίας ή πώλησης τους, όσο και η βελτίωση και εξέλιξη των τεχνολογιών επεξεργασίας και συντήρησης των αλιευτικών προϊόντων (FAO, 2020).

#### **1.4 ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΣΤΟΝ ΚΛΑΔΟ ΤΗΣ ΑΛΙΕΙΑΣ - ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ**

Η επικείμενη αύξηση του πληθυσμού παγκοσμίως αποτελεί ένα μείζον ζήτημα που αναμένεται να επηρεάσει σε μέγιστο βαθμό την επισιτιστική ασφάλεια. Σύμφωνα με τις τελευταίες προβλέψεις του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών (UN, 2022) ο παγκόσμιος πληθυσμός υπολογίζεται να φθάσει τα 8,5 δισεκατομμύρια μέχρι το 2030, τα 9,7 δισεκατομμύρια μέχρι το 2050 και τα 10,4 δισεκατομμύρια ανθρώπους κατά τη δεκαετία του 2080, όπου υπολογίζεται να παραμείνει μέχρι το 2100. Ως απόρροια της αύξησης αυτής εκτιμάται ότι τα αστικά κέντρα θα υπερφορτωθούν έως το 2050, συγκεντρώνοντας περίπου τα 6.3 από τα 9 δισεκατομμύρια, όπως ήταν ο συνολικός πληθυσμός του πλανήτη το 2002 (UN, 2022). Η ισχύουσα ισορροπία του κοινωνικού, οικονομικού και φυσικού περιβάλλοντος αναμένεται να επηρεαστεί δυσμενώς από την εκτόξευση του πληθυσμού και την αυξανόμενη προσέλευσή τους στα αστικά κέντρα. Σύμφωνα με τον παγκόσμιο Οργανισμό Τροφίμων, η επισιτιστική ασφάλεια σε ένα πληθυσμό που θα ξεπερνά τα 9 δισ. μέχρι το 2050 αποτελεί μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις. Στο παραπάνω ισοζύγιο έρχονται να προστεθούν το πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής αλλά και οι ολοένα και μειούμενοι φυσικοί πόροι. Συνεπώς, γίνεται εύκολα αντιληπτή η ανάγκη για αύξηση της παραγωγής τροφίμων, η οποία υπολογίζεται ότι θα πρέπει να αγγίξει ένα ποσοστό της τάξης του 60%. Ένας κίνδυνος που ίσως προκύψει από την αύξηση της παραγόμενης ποσότητας τροφίμων παγκοσμίως, είναι ότι θα αυξηθεί και η ποσότητα των τροφίμων που αλλοιώνονται και σπαταλώνται κάθε χρόνο. Με δεδομένο πως στοιχεία της προηγούμενης δεκαετίας τοποθετούν τον αριθμό των απορριμάτων τροφίμων σε 1.3 δισεκατομμύρια τόνους ετησίως, είναι κρίσιμο να

βρεθούν τρόποι που θα περιορίσουν το φαινόμενο της σπατάλης τροφίμων (Gustavsson, et al., 2011).

Στις παραπάνω σύγχρονες προκλήσεις, έρχεται να προστεθεί και το πρόβλημα της επιβάρυνσης του περιβάλλοντος από την υδατοκαλλιέργεια. Η αποτελεσματικότητα της υδατοκαλλιέργειας στην παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων ψαριών είναι αποδεδειγμένη, ωστόσο, το κέρδος είναι σημαντικότερο όταν αυτό συμβαίνει με βιώσιμες τακτικές. Το ζήτημα αυτό γίνεται ακόμα πιο κρίσιμο αν αναλογιστεί κανείς την επερχόμενη ανάγκη για αύξηση της παραγωγής τροφίμων, και επακολούθως και των ιχθυηρών. Η αειφόρος ανάπτυξη της αλιείας και της υδατοκαλλιέργειας είναι μια σπουδαία πρόκληση για την κάλυψη της αυξανόμενης ζήτησης για υδρόβια τρόφιμα και την μείωση της σπατάλης τους, η οποία με τη σειρά της θα οδηγήσει σε μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος (FAO, 2022).

## **1.5 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ ΙΧΘΥΗΡΩΝ**

Τις τελευταίες δεκαετίες, ο τομέας των αλιευτικών προϊόντων έχει γίνει πιο περίπλοκος και δυναμικός, με τις εξελίξεις να οδηγούνται από την υψηλή ζήτηση από τη βιομηχανία λιανικής, τη διαφοροποίηση των ειδών, την εξωτερική ανάθεση της μεταποίησης και τους ισχυρότερους δεσμούς προσφοράς μεταξύ παραγωγών, μεταποιητών και λιανοπωλητών. Η επέκταση των αλυσίδων σούπερ-μάρκετ και των μεγάλων λιανοπωλητών παγκοσμίως έχει αυξήσει τον ρόλο τους ως βασικούς παράγοντες που επηρεάζουν τις απαιτήσεις και τα πρότυπα πρόσβασης στην αγορά.

Η παραγωγή αλιείας και υδατοκαλλιέργειας παρουσιάζει μεγάλη διαφοροποίηση όσον αφορά τα είδη, τη μεταποίηση και τις μορφές προϊόντων που προορίζονται για τρόφιμα ή μη. Λόγω της μεγάλης ευαισθησίας των ψαριών ως τρόφιμο, η συγκομιδή αλλά και όλη η αλυσίδα εφοδιασμού αποτελούν κρίσιμα σημεία προκειμένου να διατηρηθεί αναλλοίωτη η ποιότητα και τα θρεπτικά χαρακτηριστικά των ψαριών και να αποφευχθεί η μόλυνση, η απώλεια και η σπατάλη. Τα ψάρια αποτελούν προϊόντα με μικρό χρόνο ζωής (shelf-life) εξαιτίας των διάφορων αλλοιώσεων που λαμβάνουν χώρα στη σάρκα τους μετά το θάνατό τους, όπως μικροβιολογικές, χημικές και φυσικές μεταβολές. Ο βασικότερος παράγοντας που συμβάλλει στη σύντομη αλλοίωση του ψαριού είναι η μικροβιακή ανάπτυξη. Αυτό συμβαίνει τόσο λόγω της ευκολίας επιμόλυνσης

(στο αλιευτικό σκάφος, κατά τη μεταφορά, από επαφή με το προσωπικό) όσο και λόγω της υψηλής περιεκτικότητας του ψαριού σε θρεπτικά συστατικά και υγρασία, δημιουργώντας έτσι τις ιδανικές συνθήκες για την ανάπτυξη των αλλοιογόνων μικροοργανισμών. Αλλοίωση προκαλείται, επίσης, και από τις χημικές μεταβολές που συμβαίνουν στη σάρκα του ψαριού μετά την αλίευση. Η πιο ανεπιθύμητη χημική μεταβολή είναι η οξειδωση των λιπαρών, δεδομένου ότι τα περισσότερα είδη είναι πλούσια σε αυτά, αν και η τσιπούρα που μελετάται στη συγκεκριμένη μελέτη χαρακτηρίζεται από μικρή λιποπεριεκτικότητα. Οι μεταβολές αυτές οδηγούν σε αλλοίωση των φυσικών και οργανοληπτικών ιδιοτήτων των ψαριών, που είναι τα πρώτα χαρακτηριστικά τα οποία αξιολογεί ο καταναλωτής για να αγοράσει το ψάρι. Η θρεπτική αξία παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην απόφαση αγοράς ενός προϊόντος, ωστόσο το σημείο αποδοχής ή όχι του προϊόντος από τον καταναλωτή κρίνεται περισσότερο από τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του (εμφάνιση, οσμή, χρώμα), ακόμη και στις περιπτώσεις που τα θρεπτικά του συστατικά δεν έχουν υποβαθμιστεί πλήρως. Ιδιαίτερα τα φιλεταρισμένα ψάρια που κινδυνεύουν από επιμόλυνση κατά τα διάφορα στάδια της επεξεργασίας τους χαρακτηρίζονται από ακόμα πιο μικρό χρόνο ζωής σε σχέση με τα ολόκληρα ψάρια (FAO, 2020).

Με σκοπό την αποφυγή της σύντομης αλλοίωσης των ψαριών, την αύξηση του χρόνου ζωής τους, την καλύτερη αξιοποίηση του όγκου παραγωγής σε παγκόσμιο επίπεδο και, τέλος, τη μείωση της σπατάλης ψαριών εφαρμόζονται διάφορες μέθοδοι συντήρησης και συσκευασίας. Οι πιο ευρέως χρησιμοποιούμενες από αυτές είναι η ψύξη, η κατάψυξη, η ξήρανση, το κάπνισμα, το αλάτισμα, το μαρινάρισμα, η κονσερβοποίηση, η χρήση ακτινοβολίας και χημικών ουσιών και περιγράφονται συνοπτικά στη συνέχεια (Maas-van Berkel et al., 2004).

### **1.5.1 Ψύξη και κατάψυξη**

Η ψύξη και η κατάψυξη είναι οι πιο ευρέως διαδεδομένες μέθοδοι συντήρησης των αλιευμάτων στη βιομηχανία, αναστέλλοντας την ποιοτική υποβάθμιση των προϊόντων. Έτσι, δίνεται η δυνατότητα στις βιομηχανίες να δημιουργούν απόθεμα και άρα να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της αγοράς. Ορισμένες από τις μεθόδους ψύξης είναι η ψύξη με πάγο, με ψυχρό θαλασσινό νερό, με ψυχρή άλμη και με αέρα. Η υπέρψυξη κατά την οποία η θερμοκρασία προσεγγίζει το σημείο κατάψυξης, είναι σχετικά πιο σύγχρονη μέθοδος έρευνας και εφαρμογής. Αυτές οι τεχνικές βασίζονται στις χαμηλές θερμοκρασίες οι οποίες αναστέλλουν ή επιβραδύνουν τις μικροβιολογικές, χημικές και φυσικές δράσεις στα ψάρια. Διάφοροι παράγοντες επιδρούν

στη διατηρησιμότητα με αυτές τις τεχνικές, οι βασικές από τις οποίες είναι το είδος του ιχθύος, η μέθοδος αλιείας και επεξεργασίας που έχει υποστεί πριν την ψύξη/κατάψυξη και η θερμοκρασία. Με αυτή τη μέθοδο ο χρόνος ζωής των δειγμάτων είναι μικρότερος σε σχέση με τη μέθοδο της κατάψυξης ωστόσο προκαλεί μικρότερες ανεπιθύμητες μεταβολές στη δομή και τις φυσικοχημικές ιδιότητες του τροφίμου λόγω του σχηματισμού μικρότερων και λιγότερων κρυστάλλων (Belitz, 2006, Dunn et al., 2008, Rahman, 1995).

Το 2018, τα φρέσκα ή διατηρημένα με απλή ψύξη ψάρια εξακολουθούσαν να αντιπροσωπεύουν το μεγαλύτερο μερίδιο ψαριών που χρησιμοποιούνται για άμεση ανθρώπινη κατανάλωση (44%) και ήταν συχνά η πιο προτιμώμενη και ακριβή μορφή ψαριού. Στην κατάταξη ακολουθούν τα κατεψυγμένα (35%), παρασκευασμένα και συντηρημένα ψάρια (11%) και τέλος τα ωριμασμένα (10%). Η κατάψυξη αντιπροσωπεύει την κύρια μέθοδο συντήρησης των ψαριών που προορίζονται για τροφή, καθώς αντιπροσωπεύει το 62% όλων των επεξεργασμένων ψαριών για ανθρώπινη κατανάλωση ( με εξαίρεση δηλαδή τα φρέσκα ή διατηρημένα με απλή ψύξη). Οι αναλογίες αυτές ποικίλουν ανάλογα την γεωγραφική περιοχή. Στην Αφρική, η αναλογία των παστών ψαριών είναι υψηλότερη από τον παγκόσμιο μέσο όρο. Στην Ευρώπη και τη Βόρεια Αμερική περίπου τα 2/3 της παραγωγής ψαριών που χρησιμοποιούνται για ανθρώπινη κατανάλωση χρησιμοποιούνται σε κατεψυγμένες και παρασκευασμένες μορφές. Τέλος, στην Ασία, μια μεγάλη ποσότητα παραγωγής πωλείται φρέσκια, ακόμα και ζωντανή στους καταναλωτές (FAO, 2020).

### **1.5.2 Αλάτισμα**

Το αλάτισμα των αλιευμάτων είναι μια τεχνική που εφαρμόζεται από τα αρχαία χρόνια, όντας μια από τις ελάχιστες και αρκετά αποτελεσματικές τεχνικές συντήρησης των τροφίμων. Πρόκειται για μια απλή τεχνική η οποία εκμεταλλεύεται τις αντισηπτικές ιδιότητες που έχει το αλάτι όταν βρίσκεται σε συγκέντρωση μεγαλύτερη από 10% και τις υγροσκοπικές ιδιότητες του, που προκαλούν αφυδάτωση των ιστών. Όταν η συγκέντρωση του αλατιού είναι πολύ υψηλή αυτό θα λειτουργήσει καταστροφικά για ορισμένους παθογόνους ή σαπροφυτικούς μικροοργανισμούς. Αντιθέτως, το αλάτισμα σε χαμηλές συγκεντρώσεις συμβάλλει στην ανάπτυξη τόσο των παθογόνων μικροβίων, προκαλώντας τροφιμογενείς δηλητηριάσεις όσο και των σαπροφυτικών μικροβίων προκαλώντας μούχλα, μαλάκωμα των ιστών και χρώση στην επιφάνεια του τροφίμου. Σε μέτριες συγκεντρώσεις αλατιού αυτό λειτουργεί βακτηριοστατικά.

Μια συγκέντρωση άλατος μεγαλύτερη από 4% στους ιστούς του τροφίμου είναι αρκετή για να επιβραδύνει την αποικοδόμηση από ένζυμα και μικρόβια ενώ αν αυτή αυξηθεί στο 20% η αποικοδόμηση επιβραδύνεται ακόμη περισσότερο επεκτείνοντας το χρόνο ζωής του προϊόντος (Παπαναστασίου, 1990).

### **1.5.3 Ξήρανση**

Η ξήρανση είναι μια μέθοδος που στηρίζεται στην απλή αφυδάτωση του τροφίμου και προκαλεί συμπύκνωση των οργανικών ουσιών και των αλάτων, σε τέτοιο βαθμό που περιορίζεται η ανάπτυξη των μικροβίων. Δρα κυρίως μικροβιοστατικά και λιγότερο μικροβιοκτόνα. Σαν μέθοδος προτιμάται γιατί είναι απλή και παράγει προϊόντα που καταλαμβάνουν μικρότερο όγκο άρα η μεταφορά τους είναι πιο εύκολη και οικονομική. Στα αλιεύματα χρησιμοποιείται από την αρχαιότητα με σκοπό την καλύτερη συντήρησή τους και συχνά συνδυάζεται και με άλλες μεθόδους, όπως το αλάτισμα και το κάπνισμα. Ένα τρόφιμο μπορεί να αποξηρανθεί με απευθείας εφαρμογή θερμότητας, με υπέρθερμο ατμό, με κενό, με ψεκασμό, και με κατάψυξη ή λυοφιλίωση (Παπαναστασίου, 1990).

### **1.5.4. Κάπνισμα**

Η συντήρηση των αλιευμάτων με κάπνισμα είναι μια απλή διεργασία κατά την οποία το τρόφιμο εκτίθεται σε καπνό που προέρχεται από την ατελή καύση ορισμένων ειδών ξύλου. Η έκθεση στον καπνό προσδίδει στα αλιεύματα διάφορα προϊόντα της καύσης των ξύλων, όπως φορμαλδεΰδη, μυρμηκικό οξύ και προπιονικό οξύ, ακετόνη, κρεζόλη, ξυλένιο, γουαϊακόλη, παράγωγα της πυρογαλόλης, φουρφουρόλη, τα οποία ευθύνονται για το χαρακτηριστικό χρώμα, άρωμα και γεύση του. Επιπρόσθετα, όμως, κατά την διάρκεια του καπνίσματος αναπτύσσεται θερμότητα η οποία ξηραίνει τα αλιεύματα. Στην πραγματικότητα, η ξήρανση αποτελεί και την βασική αιτία καταστροφής των μικροβίων, παρόλο που κάποιες από τις παραπάνω ουσίες, με κύριες την φορμαλδεΰδη και τις φαινολικές ενώσεις, παρουσιάζουν αντισηπτικές ιδιότητες. Η αντισηπτική ικανότητα του καπνού αυξάνεται με την πυκνότητα του. Ανάλογα με τον τύπο του προϊόντος που παράγεται, τις εγκαταστάσεις και τις συνήθειες των καταναλωτών μεταβάλλεται και η διάρκεια του καπνίσματος. Συχνά, το κάπνισμα δεν αποτελεί τη μοναδική μέθοδο συντήρησης αλλά συνδυάζεται με αλάτισμα ή ξήρανση. Το χρώμα και το άρωμα των καπνιστών αλιευμάτων επηρεάζεται από το είδος του ξύλου που καίγεται καθώς προκύπτουν διαφορετικά προϊόντα ατελούς καύσης. Συγκεκριμένα, το χρώμα διαμορφώνεται από φαινόλες, καρβονύλια

και αρωματικές πεντοζάνες ενώ το άρωμα από πτητικές ενώσεις με χαμηλό σημείο ζέσεως που είναι υδατοδιαλυτές και βρίσκονται στην αέρια φάση.

### **1.5.5 Μαρινάρισμα - Ζύμωση**

Κατά την διαδικασία του μαριναρίσματος τα αλιεύματα βυθίζονται ή υγραίνονται μέσα σε μαρινάδα (ξύδι, κρασί ή μίγμα και των δύο με μπαχαρικά και αλάτι) και στη συνέχεια είτε ζυμώνονται και αποθηκεύονται για ένα χρονικό διάστημα είτε είναι έτοιμα προς κατανάλωση. Η ζύμωση που λαμβάνει χώρα είναι ικανή να συντηρήσει τα προϊόντα λόγω της συνδυασμένης δράσης του ξυδιού και του αλατιού. Ωστόσο, δεν τους αποδίδει απεριόριστη διάρκεια ζωής αλλά καθυστερεί την αλλοίωσή τους. Τα αλιεύματα που μαρινάρονται μπορεί να είναι νωπά κατεψυγμένα, βαθιά κατεψυγμένα ή και αλατισμένα, ολόκληρα ή σε κομμάτια. Επιπλέον, με το μαρινάρισμα ο μυϊκός ιστός γίνεται πιο τρυφερός. Παράδειγμα μαριναρισμένων αλιευμάτων είναι οι ρέγκες μέσα σε γυάλινα βάζα που περιέχουν ξύδι. Εκτός από ξύδι, τα αλιεύματα μπορεί να συσκευάζονται με άλλα φυσικά εκχυλίσματα, σάλτσες, ζωμό ψαριών, μαγιονέζα ή βρώσιμο έλαιο. Πολλά από αυτά τα προϊόντα περιέχουν και χημικά συντηρητικά. Στην αγορά διατίθενται σε βάζα, κονσέρβες ή και χωρίς συσκευασία (Belitz et al., 2009).

### **1.5.6 Κονσερβοποίηση**

Η διαδικασία της κονσερβοποίησης είναι μια από τις πιο συνηθισμένες μεθόδους επεξεργασίας των τροφίμων με σκοπό την συντήρησή τους. Η κονσερβοποίηση περιλαμβάνει τη θέρμανση των τροφίμων στους 120 °C για 20 λεπτά και την διατήρησή τους μέσα σε ερμητικά κλειστά δοχεία με στόχο την καταστροφή των μικροοργανισμών, που θα μπορούσαν να προκαλέσουν αλλοίωση στο τρόφιμο ή βλάβη στην υγεία των καταναλωτών. Τα προϊόντα που κονσερβοποιούνται θεωρούνται αποστειρωμένα και μπορούν να διατηρηθούν για απεριόριστο χρόνο (Παπαναστασίου, 1990).

### **1.5.7 Χημικές ουσίες – Συντηρητικά**

Μια κοινή μέθοδος επεξεργασίας των αλιευμάτων με σκοπό να μειωθεί το μικροβιακό φορτίο είναι η χρήση χημικών ουσιών γνωστές και ως συντηρητικά. Οι ουσίες αυτές συνήθως διαλύονται σε έναν διαλύτη και στο διάλυμα που προκύπτει εμβαπτίζονται τα τρόφιμα. Τα ψάρια δεν προσλαμβάνουν τις χημικές ουσίες στην συγκέντρωση που αυτές βρίσκονται διαλυμένες μέσα στο διάλυμα, λόγω του μικρού χρόνου έκθεσής τους σε αυτό, αλλά προσλαμβάνουν μια ικανή ποσότητα ώστε να πραγματοποιηθούν διάφορες αντιδράσεις



(Regenstein et al., 1991). Ήδη από τα παλαιότερα χρόνια, η προσθήκη ουσιών στα αλιεύματα εφαρμοζόταν με μπαχαρικά και βότανα τα οποία παρουσιάζουν αντιμικροβιακή δράση, λόγω των αιθέριων ελαίων που περιέχουν. Τα βότανα με τις ισχυρότερες αντιμικροβιακές ιδιότητες είναι η ρίγανη, το θυμάρι, το γαρύφαλλο, η κανέλα, το φασκόμηλο και το δενδρολίβανο.

Ένα σύγχρονο συντηρητικό που χρησιμοποιείται σε πολλά τρόφιμα είναι το σορβικό κάλιο. Έρευνα έδειξε πως η εμφάνιση αλιευμάτων σε διάλυμα σορβικού καλίου συγκέντρωσης 3% w/v για 10-30 δευτερόλεπτα μείωσε αποτελεσματικά το βακτήριο *Alteromonas putrefaciens* και την τριμεθυλαμίνη, αλλά όχι τον συνολικό πληθυσμό των αερόβιων μικροοργανισμών (Shaw et al., 1983). Στα αλιεύματα ευρεία χρήση παρουσιάζουν και τα φωσφορικά άλατα, που φαίνεται να έχουν έντονη αντιμικροβιακή δράση, χάρη στην ικανότητα τους να χηλικοποιούν ιόντα μετάλλων. Σε συνδυασμό με τα φωσφορικά άλατα συχνά χρησιμοποιούνται το κιτρικό οξύ, το σορβικό κάλιο, το ασκορβικό οξύ και το αλάτι. Ένα ακόμη διάλυμα που έχει χρησιμοποιηθεί για τη συντήρηση αλιευμάτων είναι το διάλυμα βενζοϊκού νατρίου και φουμαρικού οξέος, τα οποία είναι αποτελεσματικά λόγω της όξινης φύσης τους (Davidson, 1997).

Το όζον ( $O_3$ ) είναι μια χημική ένωση με μεγάλη δραστηριότητα η οποία οφείλεται στο 3ο άτομο που έχει στο μόριο του. Συχνά αποκαλείται και ως ενεργό οξυγόνο. Η προσθήκη του στο νερό πλύσης απολυμαίνει το νερό και μειώνει το επιφανειακό μικροβιακό φορτίο. Έχει διαπιστωθεί ότι η συντήρηση τροφίμων υπό ψύξη σε πάγο με όζον κατάφερε να διπλασιάσει τη διάρκεια ζωής τους. Στη βιομηχανία των αλιευμάτων είναι συχνή η χρήση γεννητριών όζοντος (Slattery, 2010).

### **1.5.8 Τροποποιημένη συσκευασία**

Τα τελευταία χρόνια, η προσοχή των ερευνητών που ασχολούνται με την επίλυση προβλημάτων που σχετίζονται με τη συσκευασία των ψαριών έχει επικεντρωθεί κυρίως στη συσκευασία τροποποιημένης ατμόσφαιρας (Modified Atmosphere Packaging, MAP) στην οποία ο ατμοσφαιρικός αέρας αντικαθίσταται από ένα διαφορετικό μίγμα αερίων ή απομακρύνεται εντελώς. Η συσκευασία στην οποία έχει αντικατασταθεί ο αέρας με άλλο μίγμα αερίων αναφέρεται ως «συσκευασία τροποποιημένης ατμόσφαιρας με αέρια» και η συσκευασία όπου απομακρύνεται το σύνολο του ατμοσφαιρικού αέρα ονομάζεται «συσκευασία κενού (Vacuum Packaging)». Η βασική αρχή της συσκευασίας ενός φρέσκου ψαριού σε ελεγχόμενη ή τροποποιημένη ατμόσφαιρα είναι ότι η παρουσία οξυγόνου είναι απαραίτητη τόσο για την

επιβίωση κάποιων βακτηρίων αλλοίωσης καθώς και για κάποιες διεργασίες υποβάθμισης, όπως η οξειδωση των λιπιδίων. Έτσι, ελέγχοντας την ατμόσφαιρα μέσα στην οποία θα αποθηκευτεί το ψάρι είναι εφικτή η μείωση του οξυγόνου και η επέκταση του χρόνου ζωής. Η σύσταση της ατμόσφαιρας σε O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> και N<sub>2</sub> εξαρτάται από τα είδη ψαριών που συσκευάζονται και από την προβλεπόμενη χρήση τους. Η συσκευασία των αλιευμάτων σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα συνδυάζεται με την αποθήκευση τους σε χαμηλές θερμοκρασίες. Ο αντίκτυπος της MAP στη διάρκεια ζωής των φρέσκων ψαριών και το καταλληλότερο μείγμα αερίων, ωστόσο, εξαρτώνται από τα είδη ψαριών που θα συσκευαστούν, την περιεκτικότητα σε λιπαρά, το αρχικό επίπεδο μικροβιολογικής μόλυνσης, τον χειρισμό ψαριών μετά το αλίευμα, την αναλογία όγκου αερίου προς ψάρι στη συσκευασία και, κυρίως, ο τρόπος συσκευασίας και οι συνθήκες αποθήκευσης (Linus et al., 2007).

Σε ορισμένες περιπτώσεις, η MAP μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την ποιότητα των συσκευασμένων ψαριών λόγω της διάλυσης CO<sub>2</sub> στο κρέας του ψαριού, με αποτέλεσμα τον σχηματισμό ανθρακικού οξέος. Επιπλέον, σε χαμηλότερα pH, η ικανότητα του κρέατος ψαριού να δεσμεύει το νερό μειώνεται, με αποτέλεσμα τον διαχωρισμό του χυμού από το ψάρι στη συσκευασία, και αυτός ο χυμός είναι ιδανικό υπόστρωμα για την ανάπτυξη μικροοργανισμών που αλλοιώνουν. Γι' αυτούς τους λόγους πρέπει να υπάρχει η βέλτιστη αναλογία αερίων στο μείγμα.

Η διάρκεια ζωής του φρέσκου ψαριού με απλή ψύξη είναι σχετικά μικρή και σε θερμοκρασίες 2±2 °C είναι περίπου 2 έως 3 ημέρες. Έχει επιβεβαιωθεί ότι η συσκευασία των ψαριών σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα παρατείνει σημαντικά τη διάρκεια ζωής του προϊόντος. Η επίδραση του MAP στη διάρκεια ζωής των τροφίμων γενικά έχει ανασκοπηθεί από αρκετούς συγγραφείς τις τελευταίες δεκαετίες. Σε ατμόσφαιρα 100 % CO<sub>2</sub>, τα ψάρια διατηρήθηκαν φρέσκα δύο έως τρεις φορές περισσότερο από τα ψάρια - μάρτυρες στον αέρα στην ίδια θερμοκρασία. Ο φρέσκος μπακαλιάρος, η γλώσσα, το προσφυγάκι και η χωματίδα διατηρήθηκαν πολύ αποτελεσματικά σε ατμόσφαιρες CO<sub>2</sub> περιεκτικότητας 20-100%, με βέλτιστες συνθήκες κάτω από 40-50% CO<sub>2</sub>. Από αυτές τις πρώιμες έρευνες, έχουν δημοσιευθεί πολυάριθμες ερευνητικές εργασίες σχετικά με αυτό το θέμα, μερικές αναφέρουν τεράστια αύξηση στη διάρκεια ζωής, άλλες αναφέρουν μικρή ή καθόλου παράταση διάρκειας ζωής, αλλά πιο συχνά, παράταση της διάρκειας ζωής στο ράφι της τάξης του 30-60 % (Milijasevic et al., 2019).

## **1.6 ΎΝΤΑΞΗ ΝΕΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΣΤΗΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΙΧΘΥΗΡΩΝ**

Σημαντικές βελτιώσεις στην επεξεργασία και τη συντήρηση των αλιευτικών προϊόντων επέτρεψαν τη διανομή των ψαριών σε μεγάλες αποστάσεις, διασυνοριακά και σε μεγαλύτερη ποικιλία μορφών προϊόντων. Σε πιο ανεπτυγμένες οικονομίες, η επεξεργασία των ψαριών έχει διαφοροποιηθεί ιδιαίτερα σε προϊόντα υψηλής προστιθέμενης αξίας. Στις ανεπτυγμένες χώρες, το μερίδιο των κατεψυγμένων ψαριών για ανθρώπινη κατανάλωση αυξήθηκε από 27 % που ήταν τη δεκαετία του 1960, σε 43 % τη δεκαετία του 1980, σε υψηλό ρεκόρ 58 % το 2018. Σε πολλές αναπτυσσόμενες χώρες, η επεξεργασία ψαριών έχει εξελιχθεί από παραδοσιακές μεθόδους σε πιο προηγμένες διαδικασίες προστιθέμενης αξίας, ανάλογα με το εμπόρευμα και την αγοραία αξία. Οι συμβατικές μέθοδοι συντήρησης των ψαριών, όπως το αλάτισμα, η ζύμωση, η ξήρανση και το κάπνισμα – ιδιαίτερα συνηθισμένες τεχνικές στην Αφρική και την Ασία – μειώθηκαν από 29 % τη δεκαετία του 1960 σε 10 % στις αναπτυσσόμενες χώρες το 2018.

Επιπλέον, τα τελευταία χρόνια οι καταναλωτές έχουν στραφεί στην αναζήτηση προϊόντων όσο το δυνατόν πιο έτοιμα προς κατανάλωση. Γι' αυτό το σκοπό εφαρμόζονται όλο και περισσότερο διάφορα στάδια επεξεργασίας μετά την αλίευση και πριν την τελική διάθεση. Παρά τη σημαντική πρόοδο στην επεξεργασία, την ψύξη και τη μεταφορά, κάθε χρόνο εκατομμύρια τόνοι υδρόβιων προϊόντων χάνονται ή τίθενται σε κίνδυνο διατροφικά. Η βιομηχανία έχει στραφεί στην αναζήτηση παραγωγής νέων προϊόντων με αυξημένη διάρκεια ζωής και σταθερότητα κατά την επεξεργασία και αποθήκευσή τους, τα οποία όμως να χαρακτηρίζονται και από βελτιωμένα θρεπτικά και οργανοληπτικά χαρακτηριστικά. Επομένως, η έρευνα έχει στραφεί σε αναζήτηση νέων τεχνολογιών επεξεργασίας και συντήρησης. Μια κατηγορία τεχνικών οι οποίες ερευνώνται εδώ και αρκετά χρόνια, αποσκοπούν στην ελάττωση της υγρασίας των τροφίμων, και φαίνεται να αναστέλλουν τις αλλοιωγόνες δράσεις χωρίς σημαντική επίδραση στα θρεπτικά και οργανοληπτικά χαρακτηριστικά, είναι η ωσμωτική αφυδάτωση.

### **1.6.1 Η μέθοδος της ωσμωτικής αφυδάτωσης**

Προκειμένου να επιτευχθεί επέκταση του χρόνου ζωής (shelf-life) των ιχθυηρών, πολλές από τις εφαρμοζόμενες τεχνικές στοχεύουν στην ελάττωση της ενεργότητας του νερού (water activity,  $a_w$ ) στη σάρκα των ιχθύων αφού αποτελεί ένα βασικό παράγοντα για τη μικροβιακή ανάπτυξη και κατά συνέπεια για τη διατηρησιμότητα. Μια μέθοδος η οποία μελετάται τις τελευταίες δεκαετίες και φαίνεται να επιτυγχάνει σημαντικά αποτελέσματα είναι η ωσμωτική αφυδάτωση,

κατά την εφαρμογή της οποίας χρησιμοποιείται ένα υπερτονικό διάλυμα σακχάρου ή/και άλατος για την εμβάπτιση του τροφίμου και έτσι επιτυγχάνεται απομάκρυνση υγρασίας και πρόσληψη στερεών από το διάλυμα. Για τη βιομηχανία και την επιστημονική έρευνα, κρίσιμος παράγοντας είναι ο χρόνος επεξεργασίας και γίνεται προσπάθεια να επιταχυνθούν τα φαινόμενα μεταφοράς μάζας. Μέχρι σήμερα, η επεξεργασία με ωσμωτικά διαλύματα έχει εφαρμοστεί περισσότερο σε φρούτα και λαχανικά, όπως σε σπόρους από ρόδι (Bchir et al., 2011), φράουλες (Castello et al., 2010), καρότα (Changrue et al., 2008), κατεψυγμένο αγγούρι (Dermesonlouoglou et al., 2008), κατεψυγμένο καρπούζι (Dermesonlouoglou et al., 2005), μήλα (Derossi et al., 2008) και άλλα. Έχει εφαρμοστεί και σε προϊόντα ιχθυηρών (π.χ τόνος, σολομός, τσιπούρα, γαρίδες) αλλά σε πιο περιορισμένη κλίμακα.

Η ωσμωτική επεξεργασία (Osmotic dehydration, OD) αποτελεί ένα συνδυασμό των διεργασιών της αφυδάτωσης και του εμπλουτισμού. Κατά την ωσμωτική αφυδάτωση, ένα τρόφιμο υψηλής περιεκτικότητας σε νερό εμβαπτίζεται ολόκληρο ή σε κομμάτια σε ένα υπερτονικό μέσο όπως είναι ένα διάλυμα υψηλής περιεκτικότητας σε σάκχαρο ή/και άλας. Λόγω της διαφοράς της ωσμωτικής πίεσης εκατέρωθεν της κυτταρικής μεμβράνης του τροφίμου, πραγματοποιούνται κυρίως δύο ροές με αντίθετες κατευθύνσεις. Από τη μία πλευρά, νερό από το εσωτερικό του τροφίμου απομακρύνεται προς το ωσμωτικό διάλυμα αραιώνοντάς το. Παράλληλα, διαλυμένες ουσίες του ωσμωτικού διαλύματος μεταφέρονται προς το εσωτερικό του τροφίμου εμπλουτίζοντας τη σύστασή του. Πέραν αυτών των δύο κύριων ροών του νερού και των στερεών, λαμβάνει χώρα και εκροή διαφόρων διαλυτών στερεών συστατικών του τροφίμου όπως σάκχαρα, βιταμίνες και οργανικά οξέα προς το διάλυμα. Οι ποσότητες αυτών των συστατικών είναι αμελητέες σε σχέση με το νερό και τα στερεά που μεταφέρονται, όμως είναι ουσιαστικές για τη σύνθεση του τελικού προϊόντος αφού επηρεάζουν σημαντικά τα οργανοληπτικά και ποιοτικά του χαρακτηριστικά (Raoult-Wack, 1994, Shi and Xue, 2009).

Η απομάκρυνση του νερού κατά την ωσμωτική αφυδάτωση γίνεται μέσω διάχυσης και τριχοειδούς ροής, ενώ η μεταφορά των διαλυμένων ουσιών από και προς το κύτταρο πραγματοποιείται μόνο με διάχυση. Βέβαια, η γνώση για την πρόβλεψη των φαινομένων μεταφοράς μάζας εξακολουθεί να μην έχει πλήρως αποκρυπτογραφηθεί αν και έχουν καταβληθεί αρκετές προσπάθειες τις τελευταίες δεκαετίες.

Όσον αφορά το ωσμωτικό μέσο, μεγάλο μέρος των επιστημονικών μελετών χρησιμοποιούν σακχαρόζη, γλυκόζη, φρουκτόζη και μαλτοδεξτρίνες. Άλλες ουσίες οι οποίες έχουν αξιοποιηθεί στα ωσμωτικά διαλύματα είναι η τρεχαλόζη και η ραφινόζη και διάφορα άλλα σάκχαρα, το ασκορβικό και το κιτρικό οξύ, το χλωριούχο νάτριο και το χλωριούχο ασβέστιο. Επίσης, γίνεται και συνδυασμός των διαφόρων συστατικών με σκοπό να μειωθεί το κόστος και να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητα της διεργασίας. Η γλυκερόλη αποτελεί ένα ωσμωτικό μέσο ιδιαίτερα αποτελεσματικό όπως αποδεικνύεται από πρόσφατες έρευνες (Li et al., 2005).

### **1.6.2 Πλεονεκτήματα ωσμωτικής αφυδάτωσης**

Η διεργασία της ωσμωτικής αφυδάτωσης παρουσιάζει πολλά πλεονεκτήματα και για τον λόγο αυτόν είναι αρκετά ελκυστική για τη βιομηχανία αλιευμάτων. Αρχικά, είναι μια από τις λίγες μεθόδους που δεν επηρεάζει αρνητικά τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του τροφίμου. Αντιθέτως, από μελέτες έχει φανεί ότι συμβάλλει στη βελτίωση του χρώματος, αρώματος και της υφής ενώ ταυτόχρονα ενδέχεται να βελτιώνεται και η θρεπτική αξία του προϊόντος καθώς εμπλουτίζεται με στερεά διαλυτά συστατικά (Rahman, 2007, Torreggiani and Bertolo, 2001, Vial et al., 1991).

Μέσω της επεξεργασίας των αλιευμάτων με τη μέθοδο της ωσμωτικής αφυδάτωσης, μειώνονται οι απαιτήσεις για προσθήκη συντηρητικών ή χημικών ουσιών. Λόγω της μείωσης της ενεργότητας ύδατος του νερού, πολλές φυσικοχημικές και μικροβιολογικές αντιδράσεις επιβραδύνονται και τα ψάρια αλλοιώνονται με πολύ πιο αργό ρυθμό. Έτσι, ελαττώνονται και τα προβλήματα κατά την αποθήκευση και αυξάνεται ο χρόνος ζωής των προϊόντων, γεγονός που συμβάλλει στον περιορισμό της σπατάλης των αλιευμάτων. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με μελέτη των Tsironi et al. (2009) ο χρόνος ζωής φιλέτων τσιπούρας επεξεργασμένων με ωσμωτική αφυδάτωση σε διάλυμα γλυκόζης και συντηρημένων στους 5 °C αυξήθηκε από 4 ημέρες σε 11 ημέρες (Tsironi et al., 2009). Σε παρόμοια μελέτη των Sofra et al. (2017) που πραγματοποιήθηκε σε φιλέτα τόνου τα οποία συσκευάστηκαν σε κενό, παρατηρήθηκε ότι η προ-επεξεργασία των φιλέτων με ωσμωτικό διάλυμα για 30 λεπτά, αύξησε το χρόνο ζωής του προϊόντος στις 27 ημέρες στους 5 °C (Sofra et al., 2017).

Επιπλέον, η τεχνολογία της ωσμωτικής αφυδάτωσης προτιμάται ενεργειακά καθώς δεν απαιτεί μεγάλα ποσά ενέργειας, υψηλές θερμοκρασίες ή δημιουργία κενού, συγκριτικά με τις υπόλοιπες μεθόδους, όπως την ξήρανση με αέρα, κατάψυξη ή υπό κενό. Σε μελέτη των Lenart και Lewicki (1988) αποδείχθηκε ότι η ενεργειακή απαίτηση της ωσμωτικής αφυδάτωσης στους 40 °C με ανασύσταση του ωσμωτικού διαλύματος με εξάτμιση ήταν δυο φορές χαμηλότερη σε σχέση με

την αντίστοιχη απαίτηση της ξήρανσης σε αέρα στους 70 °C. Πέρα από το ενεργειακό κόστος, η συγκεκριμένη τεχνική δεν απαιτεί ειδικό εξοπλισμό καθιστώντας την αρκετά οικονομική μέθοδο ενώ ενδέχεται να μπορεί να μειωθεί και το κόστος συσκευασίας και διανομής των αλιευμάτων (Lenart and Lewicki, 1988, Rahman, 2007).

### **1.6.3 Μειονεκτήματα ωσμωτικής αφυδάτωσης**

Η τεχνολογία της ωσμωτικής αφυδάτωσης μέχρι σήμερα έχει εφαρμοστεί σε μεγαλύτερο βαθμό σε τρόφιμα όπως λαχανικά και φρούτα και όχι τόσο σε κρέας ή ψάρι, γεγονός που οδηγεί στην ύπαρξη ορισμένων πρακτικών προβλημάτων. Αρχικά, οι περισσότερες σχετικές μελέτες έχουν επικεντρωθεί στα ποιοτικά και όχι τόσο στα ποσοτικά χαρακτηριστικά της διεργασίας. Έτσι είναι απαραίτητο να διεξαχθούν περισσότερες μελέτες οι οποίες να στοχεύουν στην προτυποποίηση των μεταβλητών της διεργασίας. Μια ακόμη σημαντική παράμετρος που χρειάζεται να διευθετηθεί είναι η σωστή διαχείριση των αλιευτικών προϊόντων που θα επεξεργάζονται έτσι ώστε να αποφεύγεται η θραύση με τη ροή σε περίπτωση συνεχούς λειτουργίας ή ανάδευσης του ωσμωτικού διαλύματος (Tortoe, 2010).

Επιπλέον, ένα μεγάλης σημασίας πρόβλημα που ακόμα δεν έχει διευθετηθεί σε βιομηχανική κλίμακα είναι η διαχείριση του ωσμωτικού διαλύματος μετά το πέρας της ωσμωτικής επεξεργασίας. Δεδομένου ότι μετά από κάθε χρήση του ωσμωτικού διαλύματος, συμπαρασύρονται μικροποσότητες στερεών συστατικών και διαφόρων διαλυτών ουσιών από και προς το τρόφιμο, η σύσταση του διαλύματος μεταβάλλεται. Ορισμένες λύσεις που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι η συνεχής διήθηση για την απομάκρυνση των ιστών που πιθανόν απορρίπτονται στο διάλυμα, ενώ ανάλογα και με τη φύση του συστήματος μπορούν να εφαρμοστούν εξάτμιση, συμπύκνωση με μεμβράνες ή προσθήκη διαλυτών συστατικών. Η εφαρμογή αυτών των τεχνικών θα πρέπει να συνυπολογιστεί στο συνολικό κόστος της διεργασίας για να φανεί αν συμφέρει η εισαγωγή επιπλέον σταδίων στη διαδικασία. Συνεπώς, η επαναχρησιμοποίησή του, που θα ήταν μια οικονομικά συμφέρουσα λύση, χρειάζεται περαιτέρω μελέτη. Σε μελέτη των Dermesonlouoglou and Taoukis (2008) φάνηκε ότι κατά την ωσμωτική αφυδάτωση τομάτας, η επαναχρησιμοποίηση του διαλύματος για 10 φορές, δεν έδωσε ανεπιθύμητες μεταβολές στα τελικά προϊόντα. Εκτός από τις οικονομικές επιπτώσεις που θα επέφερε η απόρριψη του διαλύματος, θα προκαλούνταν και μεγάλη περιβαλλοντική επιβάρυνση (Σεμένογλου, 2018).

## 2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Τα τελευταία χρόνια έχει δημιουργηθεί έντονο ενδιαφέρον για βιολογικά τρόφιμα ή τρόφιμα επεξεργασμένα με καινοτόμες, βιώσιμες μεθόδους που μειώνουν την επιβάρυνση του περιβάλλοντος, γεγονός που αρχίζει να διαφαίνεται και στον τομέα των αλιευτικών προϊόντων. Οι καταναλωτές έχουν αυξανόμενο ενδιαφέρον για προϊόντα που είναι πιο υγιεινά, επιβαρύνουν λιγότερο το περιβάλλον ενώ διατηρούν αναλλοίωτα ή ακόμη βελτιώνουν τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά τους. Η αγοραστική συμπεριφορά των καταναλωτών διέρχεται από μια ψυχολογική διαδικασία που περιλαμβάνει την αναγνώριση των αναγκών τους, την αναζήτηση τρόπων για την κάλυψη αυτών των αναγκών με τη συλλογή και την κατανόηση πληροφοριών, την κατάρτιση και εφαρμογή σχεδίων, τη λήψη αποφάσεων για την αγορά προϊόντων, την αγορά του προϊόντος, και τέλος την παροχή ανατροφοδότησης μετά την αγορά (Basha et al., 2015).

Συχνά, παρόλο που μια μέθοδος επεξεργασίας είναι αποτελεσματική και πολλά υποσχόμενη, εγείρονται στους καταναλωτές ανησυχίες και αμφιβολίες για να εμπιστευθούν και να προτιμήσουν προϊόντα επεξεργασμένα με μια μέθοδο που δεν γνωρίζουν. Οι γνώσεις των καταναλωτών σχετικά με τα τρόφιμα που παράγονται ή επεξεργάζονται με βιώσιμες μεθόδους υποδηλώνουν την κατανόησή τους για το επίπεδο εξερεύνησης και αναγνώρισης των χαρακτηριστικών του προϊόντος (Muhummad et al., 2016). Η περιορισμένη γνώση σχετικά με τις βιώσιμες τεχνικές παραγωγής επηρεάζει αρνητικά τις αγορές βιώσιμων προϊόντων, ιδιαίτερα στις αναπτυσσόμενες χώρες. Επομένως, η επαρκής γνώση της μεθόδου και του προϊόντος παίζει ζωτικό ρόλο στη διαμόρφωση στάσεων απέναντι σε τρόφιμα αυτού του τύπου (Gan et al., 2016). Οι καταναλωτές που διαθέτουν επαρκείς πληροφορίες σχετικά με τέτοια τρόφιμα και τις τεχνικές παραγωγής τους είναι πιο έτοιμοι να τα επιλέξουν (Gracia and de Magistris, 2007, Saleki et al., 2012).

Εκτός από τη γνώση, οι δημογραφικές μεταβλητές των καταναλωτών επηρεάζουν επίσης τις προτιμήσεις τους για τρόφιμα που έχουν παραχθεί με βιώσιμες μεθόδους (Davies et al., 1995; Thompson, 1998). Οι γυναίκες είναι πιο έτοιμες να πληρώσουν για βιολογικά μήλα, ενώ οι άνδρες είναι πιο πιθανό να πληρώσουν για βιολογικό βοδινό κρέας (Illichmann and Abdulai, 2013). Επιπλέον, οι καταναλωτές από ομάδες υψηλής εκπαίδευσης (Annunziata et al., 2019), ειδικά οι γυναίκες με πιο εκτεταμένη εκπαίδευση, από νοικοκυριά υψηλότερου εισοδήματος, και

οι ηλικιωμένοι καταναλωτές είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν περισσότερα για την βιωσιμότητα των εκτρεφόμενων ψαριών. Αυτό προκύπτει από την πεποίθηση ότι τα φιλικά προς το περιβάλλον ψάρια είναι πιο φρέσκα και έχουν καλύτερη ζωή (Solgaard και Yang, 2011). Ωστόσο, τα νοικοκυριά με παιδιά, συνήθως, δεν είναι διατεθειμένα να πληρώσουν πρόσθετη τιμή για βιολογικά προϊόντα (Sriwaranun et al., 2015).

Οι προτιμήσεις των καταναλωτών δημιουργούν τον βασικό άξονα σύμφωνα με τον οποίο πορεύεται η βιομηχανία και για το λόγο αυτό η έρευνα αγοράς αποτελεί ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο πριν την εφαρμογή μιας νέας τεχνολογίας. Παρά την ύπαρξη δεδομένων στη βιβλιογραφία η οποία αφορά τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της ωσμωτικής αφυδάτωσης, δεν έχει ερευνηθεί προς το παρόν η εμπορική ανάπτυξη της που αφορά το ερώτημα εάν οι καταναλωτές είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν για να αγοράσουν ψάρια επεξεργασμένα με τη μέθοδο αυτή. Ωστόσο, υπάρχουν πολλές δημοσιευμένες μελέτες που ερευνούν την προθυμία πληρωμής των καταναλωτών για ψάρια καλλιεργημένα με βιώσιμη υδατοκαλλιέργεια και καινοτόμες μεθόδους καθώς και την επιρροή που έχει η επαρκής πληροφόρηση, το εισόδημα και άλλοι δημογραφικοί παράγοντες στην προθυμία πληρωμής.

Αποτελέσματα για την προθυμία αγοράς κόκκινης τσιπούρας (Red seabream, *Pagrus major*) που καλλιεργήθηκε σε βιώσιμη υδατοκαλλιέργεια παρουσιάζονται στην πρόσφατη έρευνα του Sangchoul που διεξήχθη στην Κορέα (2019). Στην έρευνα συμμετείχαν άτομα που επιλέχθηκαν με σκοπό να αντιπροσωπεύονται τυπικές δημογραφικές μεταβλητές του πληθυσμού της Κορέας, που αντικατοπτρίζονται σε φύλο, ηλικιακή ομάδα, επίπεδο εισοδήματος και τοποθεσία. Ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να απαντήσουν στις ερωτήσεις της έρευνας που αφορούσαν τη στάση τους απέναντι στο περιβάλλον, την προθυμία πληρωμής τους για ένα βιώσιμο προϊόν υδατοκαλλιέργειας, όπως η εκτρεφόμενη κόκκινη τσιπούρα και δημογραφικές πληροφορίες. Η προθυμία πληρωμής των ερωτηθέντων μετρήθηκε με τις απαντήσεις τους σε μια προτεινόμενη τιμή για προϊόντα κόκκινης τσιπούρας βιώσιμης υδατοκαλλιέργειας. Από την έρευνα προέκυψαν 1000 χρησιμοποιήσιμες απαντήσεις.

Τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης έρευνας σχετικά με την προθυμία πληρωμής έδειξαν πως οι καταναλωτές ήταν διατεθειμένοι να πληρώσουν 10\$ παραπάνω για ένα κιλό κόκκινης τσιπούρας η οποία είχε παραχθεί με βιώσιμο τρόπο έναντι τσιπούρας που είχε παραχθεί με συμβατική υδατοκαλλιέργεια. Επιπλέον, παρατηρήθηκε πως το εισόδημα του νοικοκυριού είναι



στατιστικά σημαντικό και έχει θετική σχέση με την προθυμία πληρωμής των καταναλωτών. Δηλαδή, όσο πιο αυξημένο ήταν το εισόδημα, τόσο πιο πολύ θα πλήρωναν οι καταναλωτές για βιώσιμα προϊόντα ψαριού. Στο συμπέρασμα αυτό έφτασαν και οι Solgaard και Yang (2011) που μελέτησαν την αντίληψη των καταναλωτών για τα εκτρεφόμενα ψάρια και την προθυμία πληρωμής τους για την ευημερία των ψαριών. Τέλος, φάνηκε πως τα δημογραφικά στοιχεία και η στάση των καταναλωτών απέναντι στο περιβάλλον δεν επηρέασαν ιδιαίτερα την προθυμία πληρωμής για προϊόντα που παράγονται με βιώσιμο τρόπο (Sangchoul, 2019, Solgaard et al, 2011).

Σε μια παρόμοια έρευνα που διεξήχθη από τους Olesen et al. (2010), χρησιμοποιήθηκε ένα μη υποθετικό πείραμα επιλογής με σκοπό να μελετηθεί η προθυμία των Νορβηγών καταναλωτών να πληρώσουν μια πιο αυξημένη τιμή για βιολογικό σολομό και σολομό με ένδειξη καλής μεταχείρισης των ζώων («Freedom Food») έναντι του συμβατικού σολομού. Συνολικά συμμετείχαν 115 Νορβηγοί καταναλωτές. Ο σολομός που χρησιμοποιήθηκε στο πείραμα ήταν συμβατικός, βιολογικός και σολομός «Freedom Food», πιστοποιημένος από μια φιλοζωική οργάνωση. Το πείραμα αποτελούνταν από 30 σενάρια επιλογής, όπου κάθε σενάριο μιμείται μια κατάσταση αγορών με δύο εναλλακτικές συσκευασίες σολομού. Οι συσκευασίες διέφεραν ως προς τη μέθοδο παραγωγής, το χρώμα του σολομού και την τιμή. Επιβλήθηκαν πραγματικά οικονομικά κίνητρα αφήνοντας κάθε καταναλωτή να σχεδιάσει τυχαία ένα από τα 30 σενάρια επιλογής. Τα αποτελέσματά της έρευνας έδειξαν ότι ο μέσος καταναλωτής προτίμησε βιολογικό σολομό καθώς και «Freedom Food» σολομό έναντι του κατά τα άλλα πανομοιότυπου αλλά συμβατικά παραγόμενου σολομού. Επιπλέον, ήταν διατεθειμένος να πληρώσει μια αύξηση της τιμής, περίπου 2 ευρώ ανά κιλό (15%), για βιολογικό σολομό και σολομό «Freedom Food», σε σύγκριση με τον συμβατικό σολομό του ίδιου χρώματος. Λόγω των περιορισμών στις ζωοτροφές, ο βιολογικός σολομός ήταν πολύ πιο ανοιχτόχρωμος (χλωμός) από τον συμβατικό σολομό και τον σολομό «Freedom Food», γεγονός που είχε ως αποτέλεσμα μια μέση προθυμία πληρωμής (WTP) για τον απαλό βιολογικό σολομό σημαντικά χαμηλότερη από τη μέση προθυμία πληρωμής για τον συμβατικό σολομό και τον σολομό «Freedom Food». Σύμφωνα με τα ευρήματα της έρευνας οι καταναλωτές είναι πρόθυμοι να πληρώσουν για να βελτιώσουν την καλή διαβίωση των ζώων και μείωση των ανεπιθύμητων περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την ιχθυοκαλλιέργεια. Ωστόσο, αποδεικνύεται, επίσης, ότι οι παραγωγοί και οι μεταποιητές

προϊόντων θαλασσινών με εναλλακτικό τρόπο θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τις οργανοληπτικές ιδιότητες των προϊόντων τους (Olesen et al., 2010).

Οι Hoque et al. (2021) μελέτησαν την προθυμία πληρωμής των καταναλωτών για γαρίδες βιολογικής εκτροφής ενώ παράλληλα εξέτασαν την επίδραση της επαρκούς πληροφόρησης στην προθυμία πληρωμής των καταναλωτών. Τα δεδομένα της έρευνας συλλέχθηκαν από 660 νοικοκυριά στο Μπαγκλαντές χρησιμοποιώντας ένα δομημένο ερωτηματολόγιο με μέθοδο άμεσης συνέντευξης σε ένα πείραμα επιλογής. Ένα σταθερό εύρημα στη μελέτη είναι ότι γενικά οι καταναλωτές είναι πιο πιθανό να προτιμούν τις γαρίδες βιολογικής εκτροφής και είναι πρόθυμοι να πληρώσουν περισσότερα για αυτό. Ένα άλλο σημαντικό εύρημα στη μελέτη αυτή είναι ότι η απόφαση των καταναλωτών για την επιλογή θαλασσινών ενισχύεται κυρίως από την επαρκή γνώση (συνειδητοποίηση) του προϊόντος. Οι καταναλωτές με υψηλή γνώση της βιολογικής εκτροφής προτιμούν να καταναλώνουν περισσότερες γαρίδες βιολογικής εκτροφής και είναι πρόθυμοι να πληρώσουν περισσότερα για αυτό. Από την άλλη, καταναλωτές με μεσαίο επίπεδο γνώσης της μεθόδου εκτροφής προτιμούν να αγοράσουν ένα προϊόν στην ετικέτα του οποίου να αναγράφεται ότι έχει εκτραφεί με βάση τους κανόνες της κυβέρνησης, πράγμα που σημαίνει ότι το εμπιστεύονται περισσότερο, καθώς είχαν περισσότερες γνώσεις για την καλλιέργειά του (Hoque et al., 2021).

### **3.ΕΡΕΥΝΑ – ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ**

Σκοπός της συγκεκριμένης έρευνας είναι να καταγραφεί η αντίληψη, οι στάσεις και η προθυμία πληρωμής των καταναλωτών για ψάρι, και πιο συγκεκριμένα τσιπούρα, που έχει υποστεί επεξεργασία με τη μέθοδο της ωσμωτικής αφυδάτωσης. Με σκοπό τη συγκέντρωση δεδομένων για την έρευνα δημιουργήθηκαν δύο κατάλληλα ηλεκτρονικά ερωτηματολόγια (Παράρτημα) τα οποία διανεμήθηκαν σε τυχαίο δείγμα Ελλήνων καταναλωτών. Ο λόγος για τον οποίο έγινε χρήση δύο ερωτηματολογίων είναι να μελετηθεί το ενδεχόμενο η προθυμία πληρωμής των καταναλωτών να επηρεάζεται από την πληροφόρησή τους (ολοκληρωμένη ή ελλιπή) σχετικά με τη νέα μέθοδο επεξεργασίας του προϊόντος. Τα ερωτηματολόγια συντάχθηκαν στην πλατφόρμα Google Forms και οι απαντήσεις συγκεντρώθηκαν από 4 Ιουλίου 2022 ως 4 Σεπτεμβρίου 2020. Συνολικά στην έρευνα έλαβαν μέρος 208 συμμετέχοντες, 104 για το πρώτο ερωτηματολόγιο και 104 για το δεύτερο.

Οι συμμετέχοντες καταναλωτές στην έρευνα ερωτήθηκαν για αλιευτικά προϊόντα και πιο συγκεκριμένα για φιλεταρισμένη τσιπούρα. Ο λόγος για τον οποίο επιλέχθηκε να ερευνηθεί η προθυμία πληρωμής για το συγκεκριμένο ψάρι έναντι άλλων είναι διότι η τσιπούρα κατέχει ένα από τα μεγαλύτερα ποσοστά εκτροφής και κατανάλωσης στην Ελλάδα. Επιπλέον, πρόκειται για μια σχετικά οικονομική επιλογή ανάμεσα στα διάφορα αλιευτικά προϊόντα και καταναλώνεται σε ευρεία κλίμακα καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.

Για την έρευνα συντάχθηκαν δύο ερωτηματολόγια με ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής τα οποία αποτελούνται από 3 τμήματα πανομοιότυπων ερωτήσεων. Η διαφορά των δύο ερωτηματολογίων εντοπίζεται στην περιγραφή της μεθόδου επεξεργασίας. Το πρώτο τμήμα της έρευνας περιείχε μια ερώτηση συναίνεσης για τη συμμετοχή στο ερωτηματολόγιο.

Το δεύτερο τμήμα αφορούσε τη συλλογή δημογραφικών δεδομένων. Οι ερωτήσεις αναφέρονταν στο φύλο, την ηλικία, την οικογενειακή κατάσταση, τον αριθμό μελών του νοικοκυριού, το επίπεδο εκπαίδευσης και το ετήσιο καθαρό εισόδημα του νοικοκυριού των ερωτηθέντων.

Στο τρίτο τμήμα ερευνήθηκε η συμπεριφορά των καταναλωτών. Η πρώτη ερώτηση αφορούσε τη συχνότητα κατανάλωσης κατεψυγμένου ψαριού ανά μήνα όπου ο καταναλωτής είχε να διαλέξει ανάμεσα σε 4 επιλογές (Καμία, 1-2 φορές, 2-4 φορές και >4 φορές). Προχωρώντας, ο συμμετέχων έπρεπε να απαντήσει κατά πόσο λαμβάνει υπόψη την τιμή του ψαριού κατά την

επιλογή του, σε μια κλίμακα από το 1 (καθόλου) ως το 7 (πάρα πολύ). Ακολουθούν δύο ερωτήσεις που ζητούν από τον καταναλωτή να απαντήσει σε μια κλίμακα από το 1 ως το 7 κατά πόσο θεωρεί σημαντική παράμετρο τον αυξημένο χρόνο ζωής του ψαριού, δηλαδή το να διατηρείται αναλλοίωτο το προϊόν για περισσότερες μέρες και κατά πόσο θεωρεί σημαντικό να διατηρούνται στο μέγιστο δυνατό βαθμό τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του ψαριού (γεύση, χρώμα, άρωμα). Στη συνέχεια ο καταναλωτής ερωτήθηκε κατά πόσο γνωρίζει τη συγκεκριμένη μέθοδο επεξεργασίας από μία κλίμακα από το 1 ως το 7. Έπειτα, στο ερωτηματολόγιο που στόχευε στην πλήρη πληροφόρηση των καταναλωτών για τη μέθοδο επεξεργασίας δόθηκε η εξής περιγραφή της μεθόδου:

*Η ωσμωτική αφυδάτωση είναι μια διεργασία με μεγάλο ερευνητικό ενδιαφέρον τα τελευταία χρόνια, καθώς διατηρεί τα οφέλη της κλασικής αφυδάτωσης (μεγάλη διατηρησιμότητα του τροφίμου) αλλά ελαχιστοποιεί τις ανεπιθύμητες ποιοτικές (οργανοληπτικές) μεταβολές του τελικού προϊόντος. Σκοπός της μεθόδου είναι να μειώσει την ενεργότητα νερού για να περιοριστεί η ανάπτυξη μικροοργανισμών και η δράση των ενζύμων και να αυξηθεί η διάρκεια ζωής του τροφίμου. Η αφαίρεση του νερού από το τρόφιμο βασίζεται στην αρχή της ώσμωσης και δεν απαιτείται χρήση θερμότητας καθιστώντας την μια συμφέρουσα λύση. Με τον όρο ωσμωτική αφυδάτωση ή ωσμωτική επεξεργασία εννοούμε την εμβάπτιση ενός νωπού προϊόντος (φρούτο, λαχανικό, κρέας, ψάρι) μέσα σε ένα υπερτονικό διάλυμα, δηλαδή πυκνό διάλυμα σακχάρων ή άλατος (συνήθως γλυκερίνη και NaCl), για ένα χρονικό διάστημα, ανάλογα με τον επιθυμητό βαθμό αφυδάτωσης. Η κινητήρια δύναμη που προκαλεί τα φαινόμενα μεταφοράς μάζας είναι η διαφορά ωσμωτικής πίεσης μεταξύ του τροφίμου και του υπέρτονου διαλύματος.*

Στο δεύτερο ερωτηματολόγιο όπου ο καταναλωτής θα είχε μερική άγνοια της διεργασίας, δόθηκε η εξής λιγότερο λεπτομερής περιγραφή της μεθόδου:

*Με τον όρο ωσμωτική αφυδάτωση εννοούμε την εμβάπτιση ενός νωπού προϊόντος (φρούτο, λαχανικό, κρέας, ψάρι) μέσα σε ένα πυκνό διάλυμα σακχάρων-άλατος για ένα χρονικό διάστημα, ανάλογα με τον επιθυμητό βαθμό επεξεργασίας του τροφίμου. Πρόκειται για μια σχετικά νέα μέθοδο που εφαρμόζεται τα τελευταία χρόνια ως ήπια μέθοδος προεπεξεργασίας ορισμένων τροφίμων. Σκοπός της εμβάπτισης ενός τροφίμου σε ωσμωτικό διάλυμα είναι η αποφυγή της ποιοτικής υποβάθμισης του τροφίμου και κυρίως της πιθανής μικροβιακής ανάπτυξης, η οποία επιτυγχάνεται μειώνοντας την ενεργότητα νερού του. Αυτό οδηγεί σε αύξηση της διάρκειας ζωής*

*του τροφίμου (shelf-life). Η αφαίρεση νερού από το τρόφιμο βασίζεται στην αρχή της ώσμωσης χωρίς να απαιτείται χρήση θερμότητας καθιστώντας την μια συμφέρουσα λύση.*

Αμέσως μετά την εκάστοτε περιγραφή της μεθόδου επεξεργασίας, ακολουθεί μια ερώτηση που αφορά τη διερεύνηση της αντίληψης των καταναλωτών σχετικά με το πόσο υγιεινά θεωρούν τα ψάρια που έχουν επεξεργαστεί με από αυτά που δεν έχουν υποστεί καμία επεξεργασία. Έπειτα, καλούνται να απαντήσουν κατά πόσο θεωρούν πως η επεξεργασία με πιο καινοτόμες μεθόδους θα συνέβαλε στην επίλυση του προβλήματος της σπατάλης τροφίμων.

Τέλος, ακολουθούν δύο ερωτήσεις σχετικά με την προθυμία του καταναλωτή. Στην πρώτη από τις δύο ο καταναλωτής καλείται να απαντήσει πόσο διατεθειμένος είναι να καταναλώσει τσιπούρα επεξεργασμένη με ωσμωτική αφυδάτωση σε μία κλίμακα από το 1 ως το 7. Στη δεύτερη ερώτηση παρουσιάζεται στον καταναλωτή το εξής υποθετικό σενάριο:

*Υποθέστε ότι είστε σε ένα κατάστημα λιανικής πώλησης και πρόκειται να αγοράσετε ένα τεμάχιο κατεψυγμένης τσιπούρας 500 gr. Η τιμή που το αγοράζετε συνήθως είναι περί τα 5 €. Πόσα χρήματα θα διαθέτατε στην περίπτωση που το ψάρι ήταν επεξεργασμένο με τη μέθοδο της ωσμωτικής αφυδάτωσης (με ένα διάλυμα σακχάρων – άλατος) προς καλύτερη συντηρησιμότητα και διατήρηση της ποιότητας του;*

Για τη διατύπωση της παραπάνω ερώτησης ως τιμή της συμβατικής τσιπούρας χρησιμοποιήθηκε η τιμή των 5 € που συναντάται στα περισσότερα σημεία πώλησης. Οι πιθανές απαντήσεις στην ερώτηση αυτή ήταν «Δε θα διέθετα παραπάνω χρήματα από ότι για το συμβατικό τεμάχιο τσιπούρας», «5.5 – 6.0 €», «6.0 - 6.5€», «6.5 – 7.0 €» και «Άλλο:...».

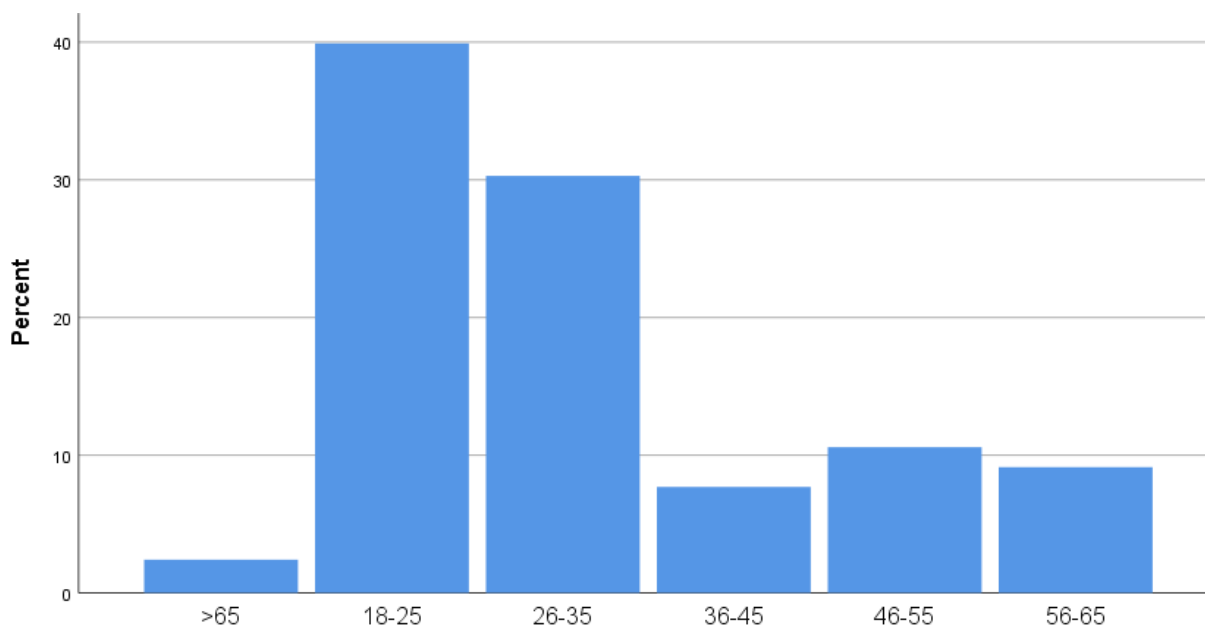
Αμέσως μετά τη συλλογή των απαντήσεων, διεξήχθη στατιστική ανάλυση με τη βοήθεια του στατιστικού προγράμματος IBM SPSS, 26.0. Αυτή περιλαμβάνει την περιγραφική ανάλυση του δείγματος με διαγράμματα και συχνότητες, τις αναλύσεις παλινδρόμησης καθώς και την μελέτη συγκεκριμένων ενδιαφερόντων κλασμάτων του δείγματος.

## 4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

### 4.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

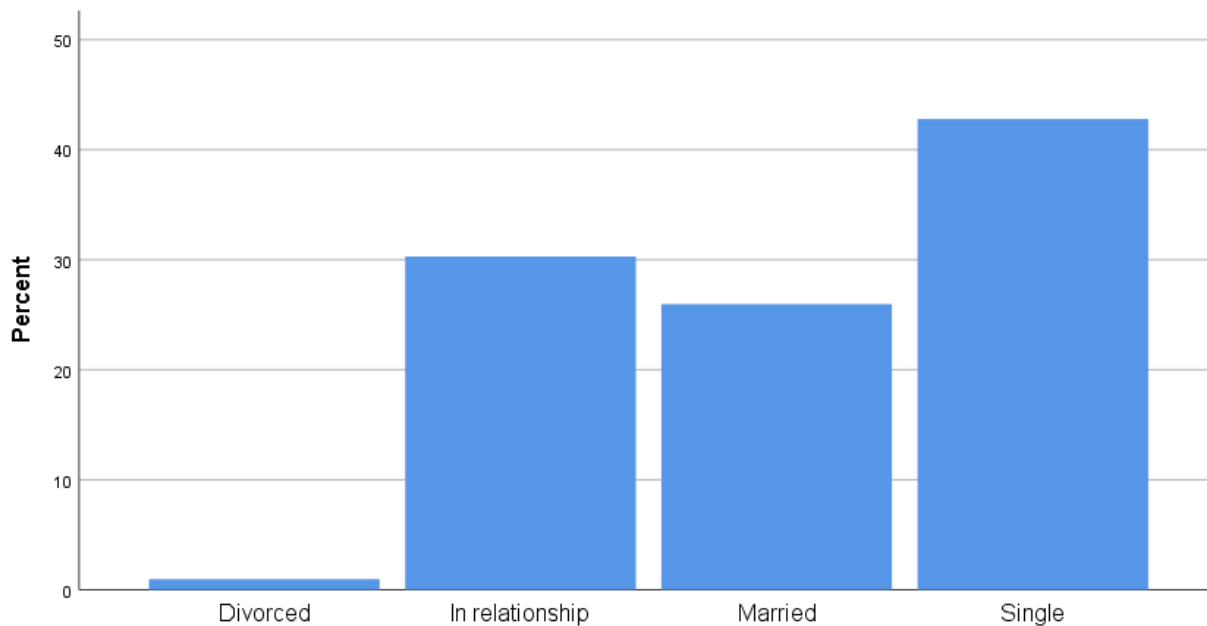
Στην έρευνα συμμετείχαν συνολικά 208 άτομα, μοιραζόμενοι κατά το ήμισυ στα δύο ερωτηματολόγια. Από αυτούς οι 114 ήταν γυναίκες (54.8%) και οι 94 ήταν άντρες (45.2%).

Όπως φαίνεται και στο Σχήμα 4.1, τα άτομα που συμμετείχαν ήταν διάφορων ηλικιών. Το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων (39.9%) είναι 18-25 ετών, ακολουθούν τα άτομα ηλικίας 26-35 (30.3%), οι ηλικιακές ομάδες 46-55 ετών (10.6%), 56-65 ετών (9.1%), 36-45 ετών (7.7%), και τέλος τα άτομα ηλικίας > 65 ετών με το μικρότερο ποσοστό (2.4%).



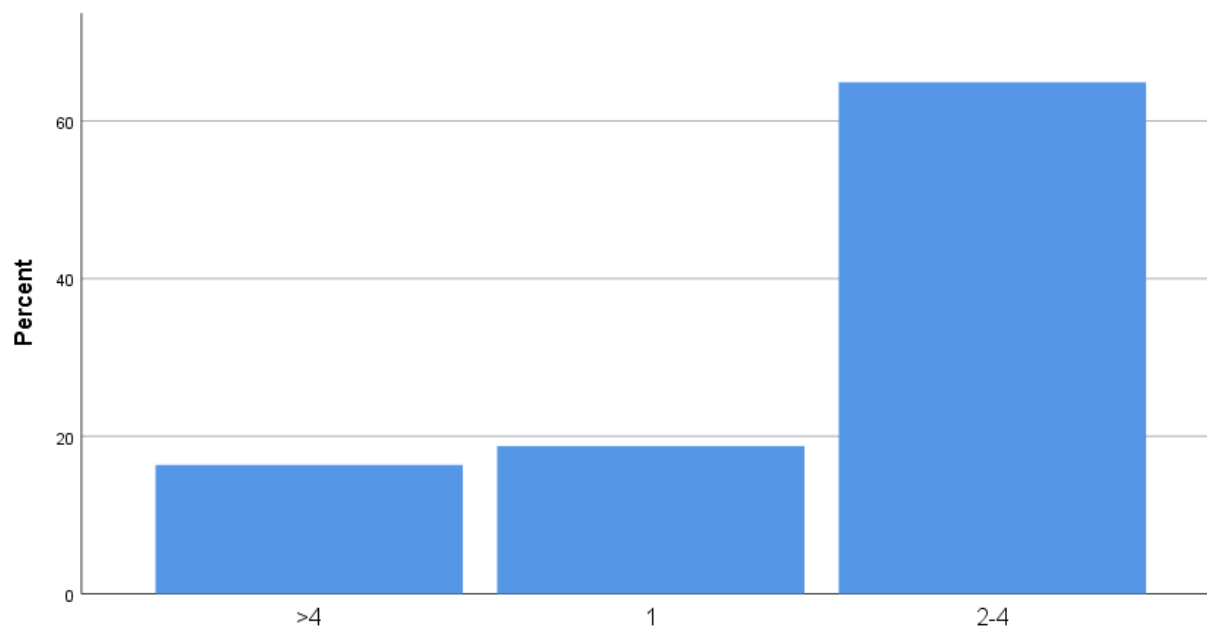
**Σχήμα 4.1:** Ηλικία (έτη) των συμμετεχόντων στην έρευνα

Το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων (42.8%) ανήκει στην κατηγορία «Ελεύθερος/η», όπως φαίνεται και στο Σχήμα 4.2. Οι υπόλοιποι συμμετέχοντες ανήκουν στην κατηγορία «Σε σχέση» (30.3%), «Παντρεμένος/η» με 26% και ένα πολύ μικρό ποσοστό (1%) ανήκει στην κατηγορία «Διαζευγμένος/η».



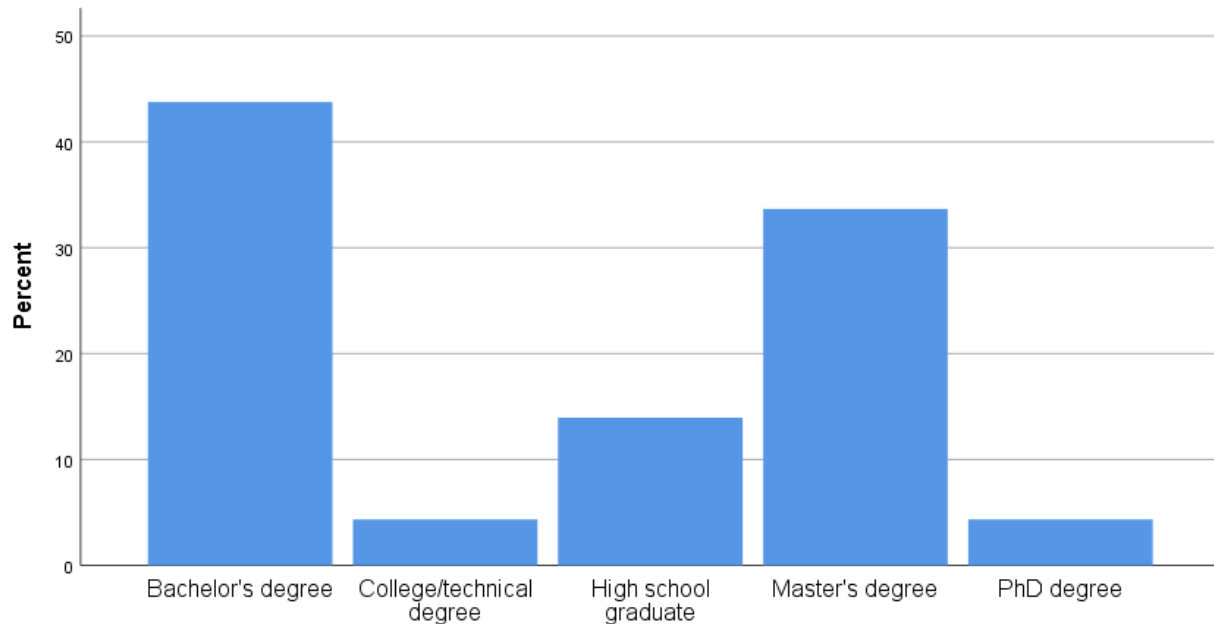
**Σχήμα 4.2:** Οικογενειακή κατάσταση των συμμετεχόντων στην έρευνα

Ως επί το πλείστον, οι ερωτηθέντες προέρχονται από νοικοκυριά με αριθμό μελών τα 2-4 άτομα (64.9%). Λιγότεροι είναι εκείνοι που έχουν περισσότερα από 4 μέλη στο νοικοκυριό τους (18.8%) και εκείνοι με 1 μέλος (16.3%), όπως παρουσιάζεται και στο Σχήμα 4.3.



**Σχήμα 4.3:** Αριθμός μελών νοικοκυριού των συμμετεχόντων στην έρευνα

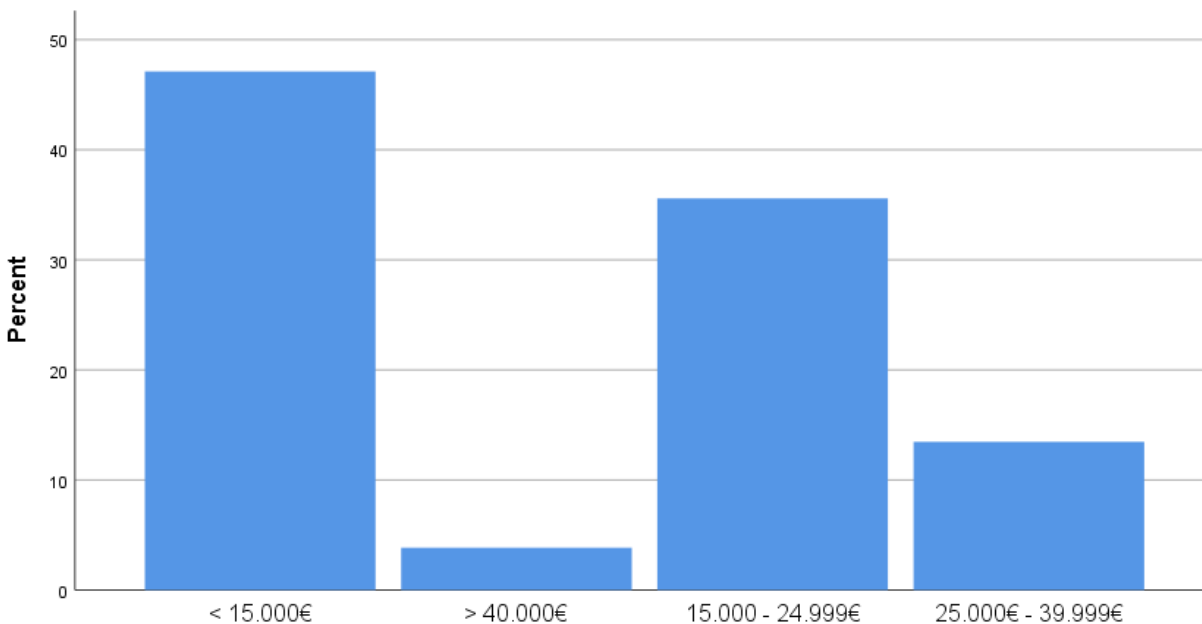
Παρακάτω στο Σχήμα 4.4, παρουσιάζεται το επίπεδο εκπαίδευσης των συμμετεχόντων στην έρευνα. Όπως φαίνεται, η πλειοψηφία διαθέτει πτυχίο πανεπιστημίου (43.8%) και μεταπτυχιακού (33.7%). Υπάρχει ένα ποσοστό 13.9% με απολυτήριο λυκείου, καθώς και 4.3% με δίπλωμα από κολλέγιο ή Ι.Ε.Κ και 4.3% σε διδακτορικό επίπεδο.



**Σχήμα 4.4:** Εκπαιδευτικό επίπεδο των συμμετεχόντων στην έρευνα

Στο Σχήμα 4.5 φαίνεται το ετήσιο καθαρό εισόδημα του νοικοκυριού των ερωτηθέντων. Η πλειοψηφία έχει ετήσιο καθαρό εισόδημα μικρότερο από 15.000 € (47.1%). Το 35.6 % έχει ετήσιο καθαρό εισόδημα μεταξύ 15.000 € και 24.999 €. Ένα μικρό ποσοστό (13.5%) έχει ετήσιο καθαρό εισόδημα μεταξύ 25.000 € και 39.999 € ενώ το 3.8% των συμμετεχόντων έχουν > 40.000 €.

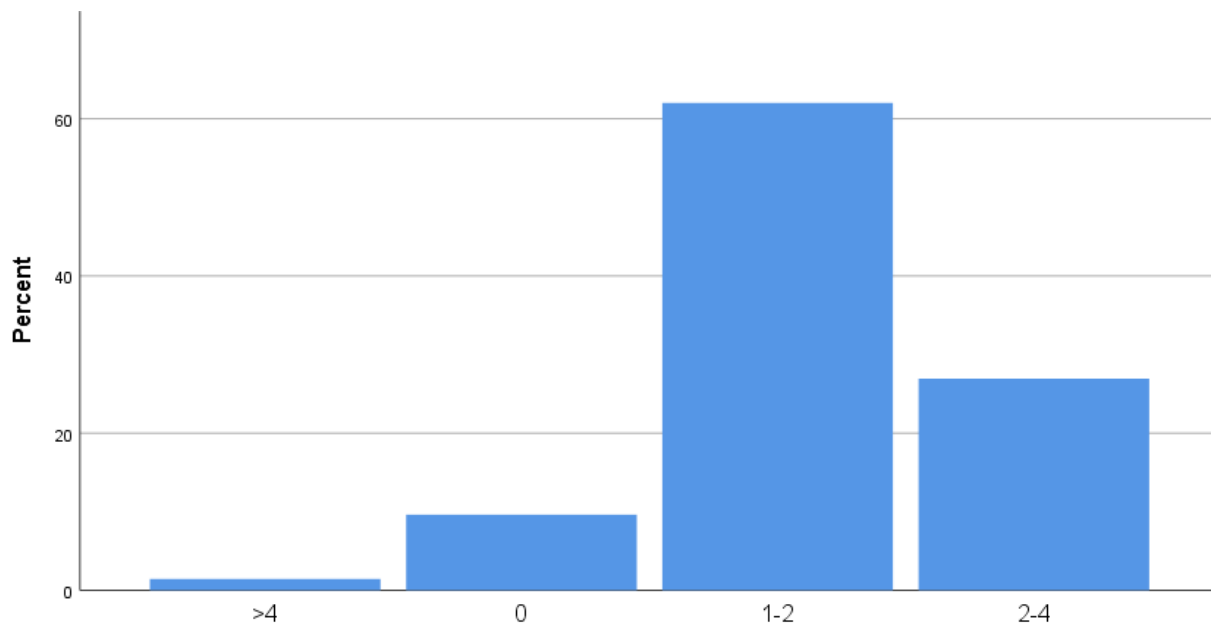




**Σχήμα 4.5:** Ετήσιο καθαρό εισόδημα νοικοκυριού των συμμετεχόντων στην έρευνα

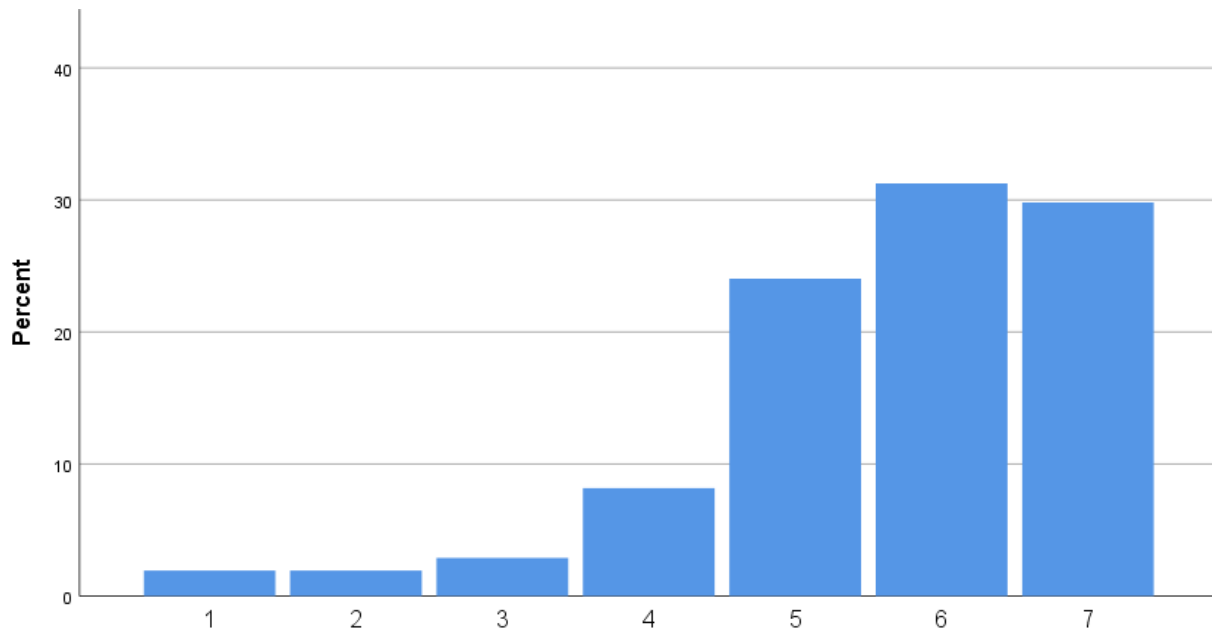
Μετά την καταγραφή των δημογραφικών δεδομένων, ακολουθεί το δεύτερο μέρος του ερωτηματολογίου που αφορά τη συμπεριφορά και τις αντιλήψεις των καταναλωτών.

Στην ερώτηση που αφορούσε τη συχνότητα κατανάλωσης κατεψυγμένου ψαριού (τσιπούρας) μέσα σε ένα μήνα, η πιο συχνή απάντηση που δόθηκε ήταν 1-2 φορές το μήνα (62%). Ένα σημαντικό ποσοστό των καταναλωτών (26.9%) δήλωσε ότι καταναλώνει κατεψυγμένη τσιπούρα 2-4 φορές/μήνα ενώ ένα πολύ μικρό ποσοστό (1.4%) δήλωσε ότι καταναλώνει πάνω από 4 φορές/μήνα. Το 9.6% των συμμετεχόντων δήλωσαν ότι δεν καταναλώνουν καθόλου κατεψυγμένη τσιπούρα. Τα αντίστοιχα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο Σχήμα 4.6.



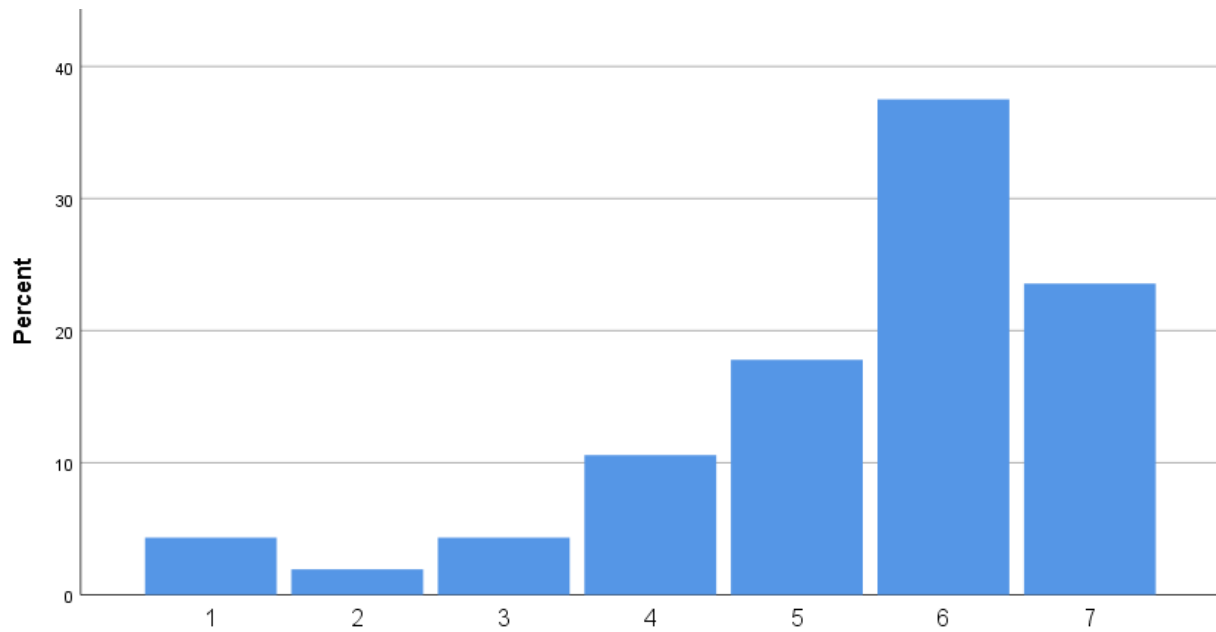
**Σχήμα 4.6:** Συχνότητα κατανάλωσης κατεψυγμένου ψαριού (τσιπούρας) ανά μήνα

Στη συνέχεια, οι καταναλωτές ερωτήθηκαν να απαντήσουν κατά πόσο λαμβάνουν υπόψιν τους την τιμή κατά την επιλογή προϊόντος ψαριού σε μια κλίμακα από το 1 «Καθόλου» ως το 7 «Πάρα πολύ». Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο Σχήμα 4.7. Το 31.3% και το 29.8% των ερωτηθέντων και των δύο ερωτηματολογίων συνολικά απάντησαν με 6 και 7 στην κλίμακα, αντίστοιχα. Ένα εξίσου σημαντικό ποσοστό των συμμετεχόντων (24%) βαθμολόγησε τη σημασία της τιμής με 5. Ο μέσος όρος για τη σημασία της τιμής κατά την επιλογή προϊόντος υπολογίστηκε ίσος με 5.63 με τυπική απόκλιση 1.3. Φαίνεται, λοιπόν, πως για τους περισσότερους καταναλωτές η τιμή παίζει καθοριστικό ρόλο κατά την επιλογή προϊόντος ψαριού.

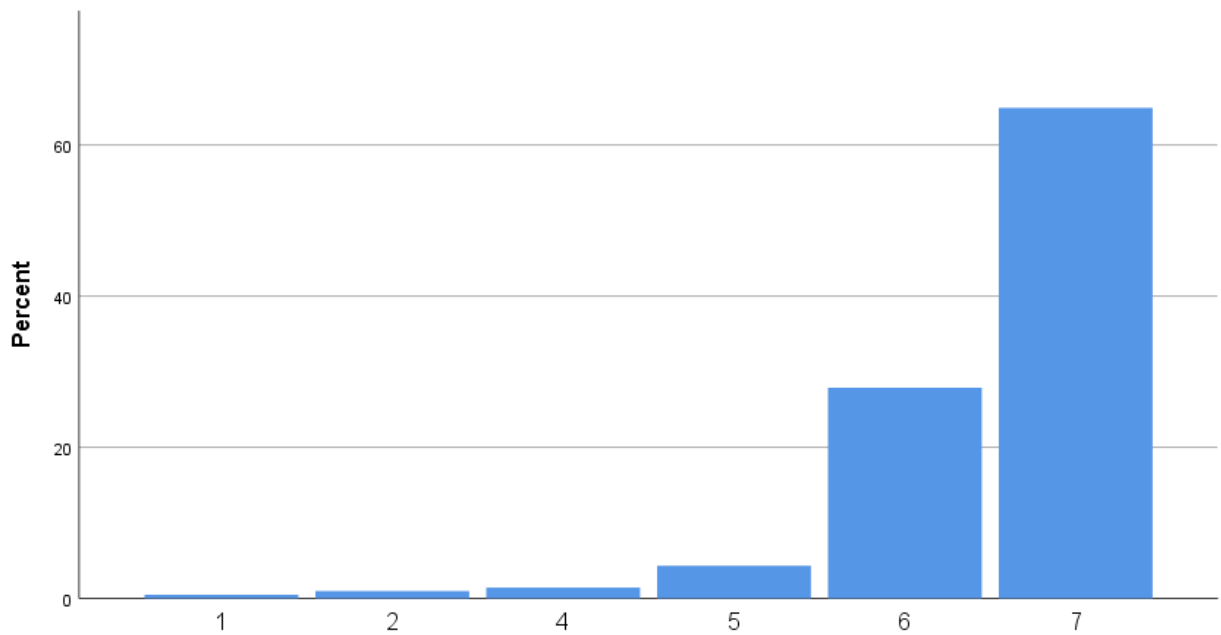


**Σχήμα 4.7:** Σημασία της τιμής κατά την επιλογή προϊόντος ψαριού σε μία κλίμακα από το 1 «Καθόλου» ως το 7 «Πάρα πολύ»

Στη συνέχεια του ερωτηματολογίου, ακολούθησαν δύο ερωτήσεις που αναφέρονται σε βασικά χαρακτηριστικά ενός προϊόντος ψαριού και τη σημασία που έχουν για τους καταναλωτές σε μία κλίμακα από το 1 («Καθόλου») ως το 7 («Πάρα πολύ»). Αρχικά, οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να απαντήσουν στην ερώτηση πόσο σημαντικό θεωρούν η διάρκεια ζωής (shelf-life) ενός προϊόντος ψαριού να είναι αυξημένη. Όπως φαίνεται και στο Σχήμα 4.8, οι περισσότεροι απάντησαν πως βαθμολογούν τη σημασία αυτού του χαρακτηριστικού με 6 στα 7 (37.5%) και κάποιοι με 7 στα 7 (23.6%), ενώ ο μέσος όρος όλων των απαντήσεων των συμμετεχόντων είναι 5.42 με τυπική απόκλιση 1.5. Όσον αφορά τη σημασία των οργανοληπτικών ιδιοτήτων, δηλαδή το να διατηρούνται στο μέγιστο δυνατό βαθμό η γεύση, το χρώμα και το άρωμα του ψαριού, το 64.9% των καταναλωτών βαθμολόγησαν αυτό το χαρακτηριστικό με 7 ενώ μόλις ένα 0.5% δήλωσε πως δεν το θεωρεί καθόλου σημαντικό. Οι απαντήσεις τους απεικονίζονται στο Σχήμα 4.9 όπου φαίνεται και ο μέσος όρος τους, 6.51, με τυπική απόκλιση 0.87.

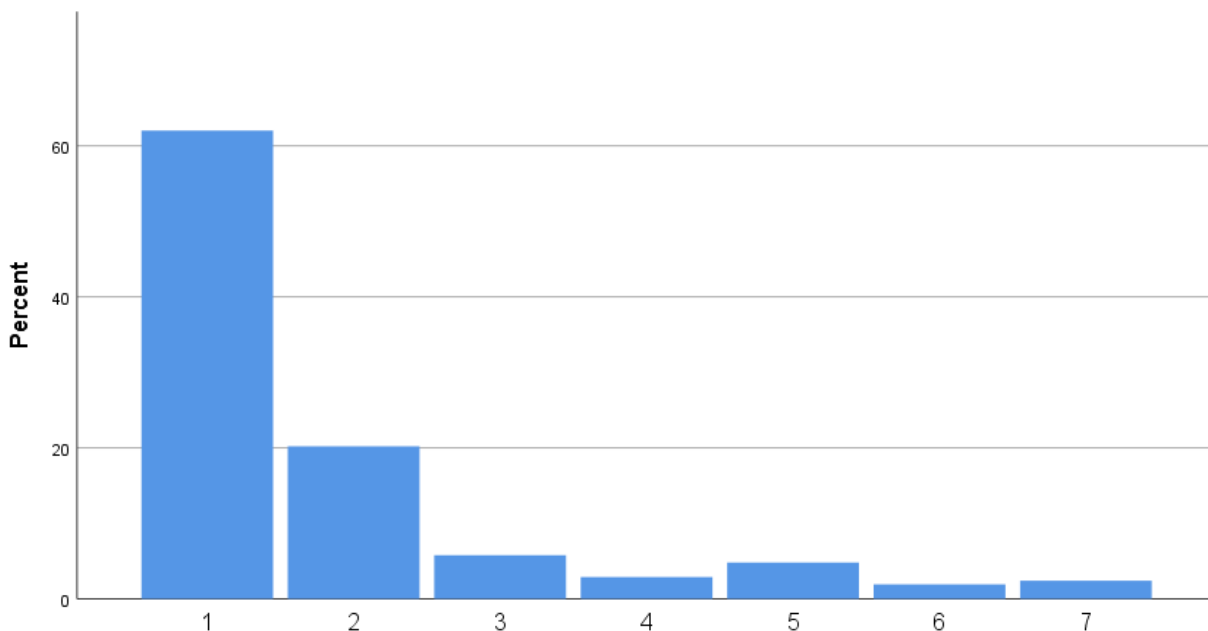


**Σχήμα 4.8:** Σημασία της αυξημένης διάρκειας ζωής (shelf-life) ενός προϊόντος ψαριού σε μία κλίμακα από το 1 «Καθόλου» ως το 7 «Πάρα πολύ»



**Σχήμα 4.9:** Σημασία της διατηρησιμότητας των οργανοληπτικών ιδιοτήτων (γεύση, χρώμα, άρωμα) ενός προϊόντος ψαριού σε μία κλίμακα από το 1 «Καθόλου» ως το 7 «Πάρα πολύ»

Σύμφωνα με το Σχήμα 4.10, στην ερώτηση σε ποιο βαθμό ο καταναλωτής γνωρίζει τη μέθοδο της ωσμωτικής αφυδάτωσης ως ήπια μέθοδο επεξεργασίας τροφίμων, 129 άτομα (δηλαδή το 62% των συμμετεχόντων) απάντησαν πως δεν την γνωρίζουν καθόλου. Ο μέσος όρος των απαντήσεων βρέθηκε ίσος με 1.84 και η τυπική απόκλιση 1.45.

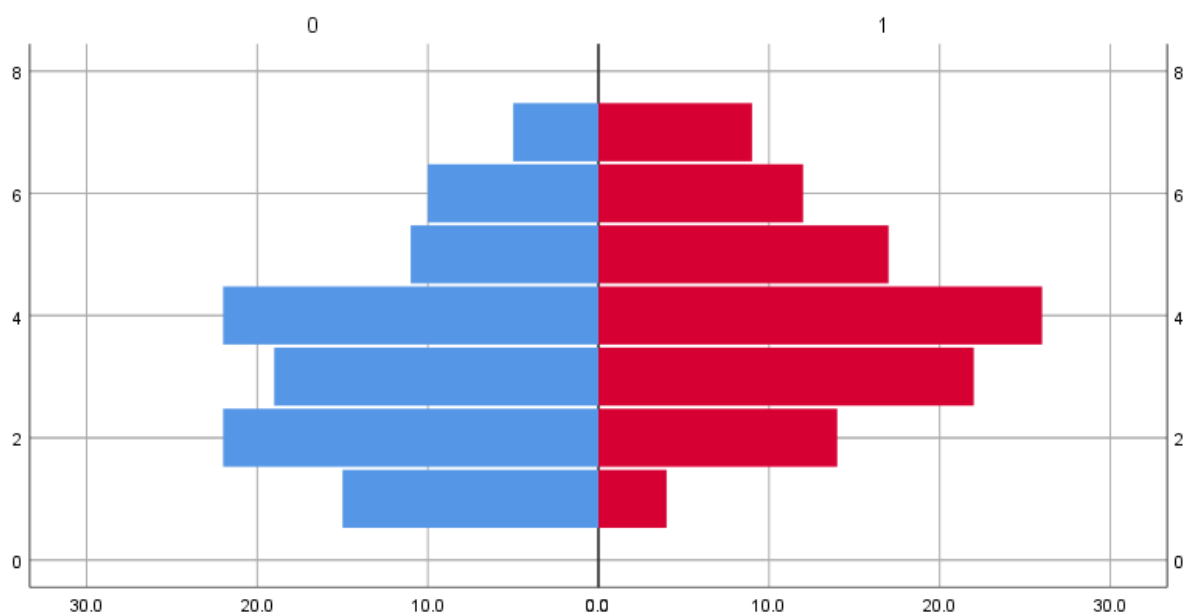


**Σχήμα 4.10:** Ποσοστό των καταναλωτών που γνωρίζουν την μέθοδο της ωσμωτικής αφυδάτωσης

Στη συνέχεια της έρευνας οι καταναλωτές ερωτήθηκαν για την γνώμη τους σχετικά με το πόσο θεωρούν ότι τα προϊόντα ψαριού που επεξεργάζονται με πιο καινοτόμες μεθόδους για αύξηση του χρόνου ζωής τους είναι λιγότερο υγιεινά από τα μη επεξεργασμένα. Στο Σχήμα 4.11 παρουσιάζονται οι απαντήσεις που προέκυψαν από τα δύο ερωτηματολόγια.

Όπως προέκυψε από την ανάλυση των δεδομένων, μια μέση τιμή των απαντήσεων των καταναλωτών που δέχτηκαν περισσότερες πληροφορίες για την διεργασία της ωσμωτικής αφυδάτωσης (Σχήμα 4.11-0) είναι 4.06 με τυπική απόκλιση 1.59 ενώ η διάμεσος βρέθηκε ίση με 4 σε κλίμακα από το 1 «Καθόλου» ως το 7 «Πάρα πολύ». Συγκεκριμένα, το 25% των ερωτηθέντων απάντησε 4 («ούτε πολύ ούτε λίγο») και το 21.2% απάντησε 3 («Λίγο»). Οι καταναλωτές που πιστεύουν ότι η επεξεργασία των ψαριών με καινοτόμες μεθόδους μπορεί να επηρεάσει αρνητικά σε μεγάλο βαθμό την υγεία και απάντησαν με 6 και 7 είναι το 11.5% και το 8.7% των συμμετεχόντων, αντίστοιχα.

Όσον αφορά το δεύτερο ερωτηματολόγιο, στο οποίο οι καταναλωτές δεν έλαβαν επαρκή πληροφόρηση σχετικά με την μέθοδο επεξεργασίας των ψαριών (Σχήμα 4.11-1), η πλειοψηφία απάντησε πως δεν θεωρεί ότι τα επεξεργασμένα με καινοτόμες μεθόδους ψάρια είναι λιγότερο υγιεινά από τα μη επεξεργασμένα ψάρια, αφού ο μέσος όρος των απαντήσεων τους βρέθηκε ίσος με 3.4 και τυπική απόκλιση 1.71 ενώ η διάμεσος βρέθηκε ίση με 3. Η πιο συχνή απάντηση εδώ ήταν το 2 «Λίγο» με ποσοστό 21.2% και το 4 «Ούτε λίγο ούτε πολύ» και πάλι με ποσοστό 21.2%. Ωστόσο υπάρχει και εδώ ένα 9.6% και ένα 4.8% των ερωτηθέντων που πιστεύει σε μεγάλο βαθμό (6 «Πολύ» και 7 «Πάρα πολύ», αντίστοιχα) ότι τα επεξεργασμένα ψάρια με καινοτόμες μεθόδους είναι λιγότερο υγιεινά από τα μη επεξεργασμένα.



**Σχήμα 4.11:** Συγκριτική απεικόνιση των απαντήσεων των καταναλωτών σε ποσοστά ανάμεσα στα δύο ερωτηματολόγια (1: ερωτηματολόγιο με πλήρη περιγραφή της μεθόδου, 0: ερωτηματολόγιο με ελλιπή περιγραφή της μεθόδου) στην ερώτηση κατά πόσο θεωρούν ότι τα ψάρια που επεξεργάζονται με πιο καινοτόμες μεθόδους, με σκοπό την αύξηση του χρόνου ζωής τους, είναι λιγότερο υγιεινά από τα μη επεξεργασμένα ψάρια.

**Πίνακας 4.1:** Έλεγχος ισότητας των μέσων των δύο δειγμάτων (καταναλωτές με επαρκή και καταναλωτές με ελλιπή πληροφόρηση για τη μέθοδο επεξεργασίας) στην ερώτηση που αφορά τις αμφιβολίες υγείας που εγείρονται από τις νέες μεθόδους επεξεργασίας.

	Έλεγχος Ισότητας διακυμάνσεων		Έλεγχος Ισότητας μέσων				
	Στατιστική F	Πιθανότητα Sig.	Στατιστική t	Βαθμοί ελευθερίας	Πιθανότητα Sig. (2-σκελών)	Διαφορά μέσων	Διαφορά τυπικών αποκλίσεων
Αντίληψη σχετικά με την ασφάλεια των νέων μεθόδων	1.707	0.193	-2.858	206	0.005	-0.654	0.229

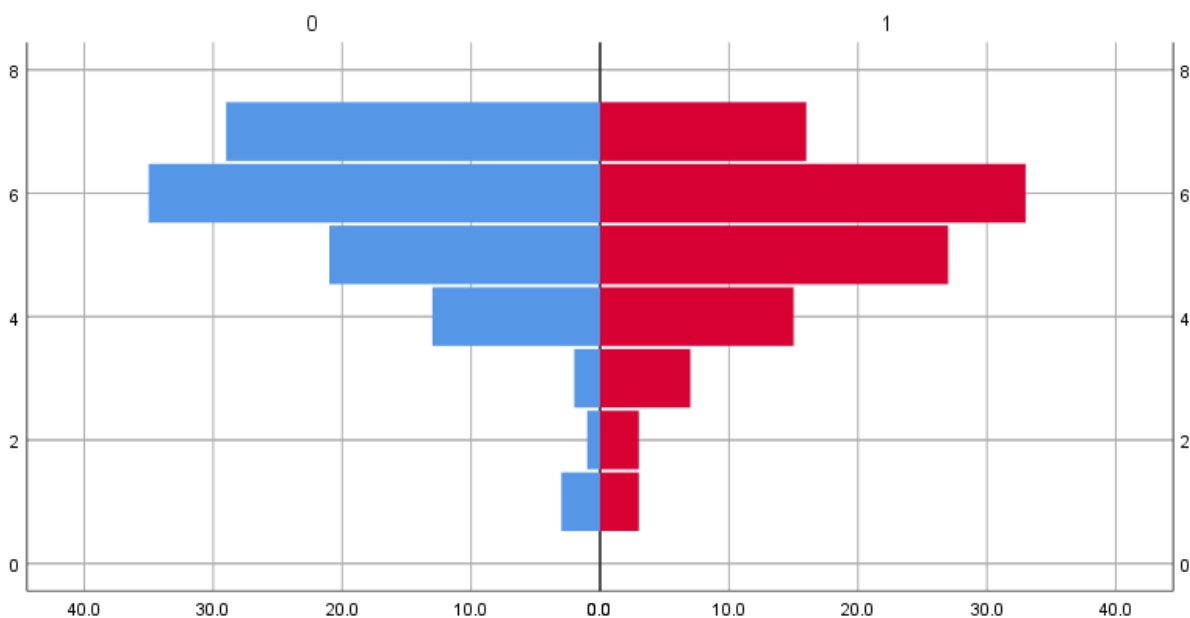
Η διαφορά των μέσων ανάμεσα στα δύο ερωτηματολόγια βρέθηκε ότι είναι στατιστικά σημαντική ( $P=0.005$ ), όπως φαίνεται και στον Πίνακα 4.1, υποδεικνύοντας ότι η παροχή των πληροφοριών επηρεάζει την αντίληψη των καταναλωτών σχετικά με το πόσο υγιεινές είναι οι νέες μέθοδοι επεξεργασίας των τροφίμων.

Οι καταναλωτές ερωτήθηκαν, επίσης, για τη γνώμη τους σχετικά με τη μείωση της σπατάλης τροφίμων που πιστεύουν ότι επιτυγχάνεται από την επεξεργασία των προϊόντων ψαριών με νέες μεθόδους, όπως αυτή της ωσμωτικής αφυδάτωσης. Όπως φαίνεται και στο Σχήμα 4.12, το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων και στα δύο ερωτηματολόγια θεωρεί πως η επεξεργασία των προϊόντων ψαριών με νέες μεθόδους θα συνέβαλε αρκετά στην επίλυση του προβλήματος της σπατάλης τροφίμων. Προέκυψε πως οι καταναλωτές στους οποίους η μέθοδος επεξεργασίας περιγράφηκε ελλιπώς πιστεύουν ότι η χρήση νέων μεθόδων επεξεργασίας, όπως η ωσμωτική αφυδάτωση, θα καταφέρει να μειώσει το πρόβλημα της σπατάλης τροφίμων περισσότερο από τους καταναλωτές στους οποίους η μέθοδος επεξεργασίας περιγράφηκε πλήρως.

Το 31.7% των καταναλωτών που ενημερώθηκαν πλήρως για την μέθοδο της ωσμωτικής αφυδάτωσης απάντησε στην ερώτηση με 6 («Πολύ») και το 26% με 5 («Αρκετά»). Ο μέσος όρος των απαντήσεων βρέθηκε ίσος με 5.14 και η τυπική απόκλιση 1.44 ενώ η διάμεσος βρέθηκε ίση με 5, σε μια κλίμακα από το 1 «Καθόλου» ως το 7 «Πάρα πολύ» (Σχήμα 4.12-0).

Υπάρχει και ένα μικρό ποσοστό (2.9%) που θεωρεί ότι η επεξεργασία των προϊόντων ψαριών με καινοτόμες μεθόδους δεν θα συμβάλλει καθόλου στη μείωση της σπατάλης τροφίμων.

Στο Σχήμα 4.12-1 φαίνονται συγκεντρωτικά οι απαντήσεις των καταναλωτών που δεν έλαβαν επαρκή πληροφόρηση για τη μέθοδο της οσμωτικής αφυδάτωσης. Το μεγαλύτερο ποσοστό των ατόμων αυτών, και συγκεκριμένα το 33.7%, θεωρεί ότι η επεξεργασία των προϊόντων ψαριών με νέες μεθόδους θα συμβάλλει κατά πολύ στην μείωση της σπατάλης τροφίμων, δίνοντας την απάντηση 6 «Πολύ». Αντίστοιχα, το 27.9% απάντησε στην ερώτηση αυτή με 7 «Πάρα πολύ». Το 12.5% των ερωτηθέντων έδωσαν ουδέτερη απάντηση (4 «Ούτε λίγο ούτε πολύ») ενώ το 2.9% δεν θεωρεί ότι η σπατάλη τροφίμων θα μειωθεί με την εφαρμογή νέων μεθόδων επεξεργασίας στα προϊόντα ψαριών. Ο μέσος όρος των απαντήσεων είναι 5.59 με τυπική απόκλιση 1.37, ενώ η διάμεσος βρέθηκε ίση με 6.



**Σχήμα 4.12:** Συγκριτική απεικόνιση των απαντήσεων των καταναλωτών ανάμεσα στα δύο ερωτηματολόγια (1: ερωτηματολόγιο με πλήρη περιγραφή της μεθόδου, 0: ερωτηματολόγιο με ελλιπή περιγραφή της μεθόδου) στην ερώτηση αν θεωρούν ότι η επεξεργασία των προϊόντων ψαριών με νέες μεθόδους θα συνέβαλε στην επίλυση του προβλήματος της σπατάλης τροφίμων.



**Πίνακας 4.2:** Έλεγχος ισότητας των μέσων των δύο δειγμάτων (καταναλωτές με επαρκή και καταναλωτές με ελλιπή πληροφόρηση για τη μέθοδο επεξεργασίας) στην ερώτηση που αφορά τη συμβολή των νέων μεθόδων επεξεργασίας στη μείωση σπατάλης τροφίμων.

	Έλεγχος Ισότητας διακυμάνσεων		Έλεγχος Ισότητας μέσων				
	Στατιστική F	Πιθανότητα Sig.	Στατιστική t	Βαθμοί ελευθερίας	Πιθανότητα Sig. (2-σκελών)	Διαφορά μέσων	Διαφορά τυπικών αποκλίσεων
Αντίληψη σχετικά με τη μείωση σπατάλης τροφίμων	0.152	0.697	2.272	206	0.024	0.442	0.195

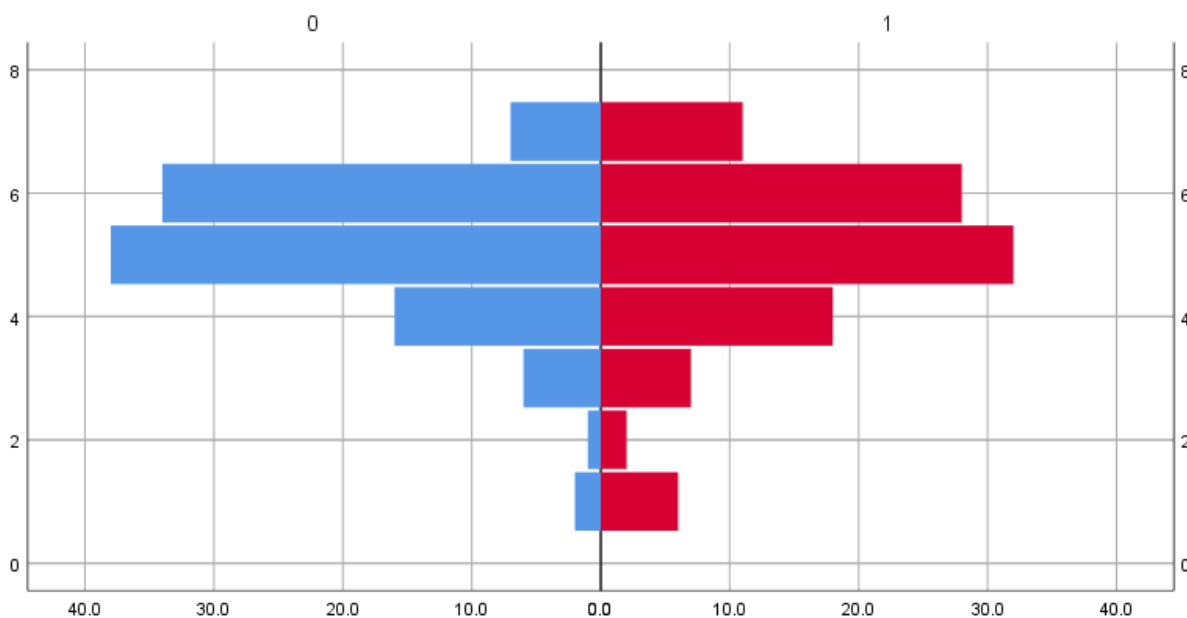
Η διαφορά των μέσων ανάμεσα στα δύο ερωτηματολόγια βρέθηκε ότι είναι στατιστικά σημαντική ( $P=0.024$ ), όπως φαίνεται και στον Πίνακα 4.2, υποδεικνύοντας ότι η παροχή των πληροφοριών επηρεάζει την αντίληψη των καταναλωτών σχετικά με το πόσο θα συνέβαλλαν οι νέες μέθοδοι επεξεργασίας στη μείωση της σπατάλης τροφίμων. Δεδομένου ότι οι καταναλωτές με τη λιγότερη ενημέρωση για τη μέθοδο επεξεργασίας πιστεύουν περισσότερο στη συμβολή της στη μείωση σπατάλης τροφίμων, μας επιτρέπει να υποθέσουμε με ασφάλεια ότι οι συγκεκριμένοι ίσως να έχουν και μεγαλύτερη προθυμία πληρωμής. Για το λόγο αυτό διεξήχθη γραμμική ανάλυση παλινδρόμησης ανάμεσα στις δυο μεταβλητές και για τα δύο ερωτηματολόγια και, πράγματι, φάνηκε ότι στο ερωτηματολόγιο που η μέθοδος περιγράφηκε ελλιπώς, η μεταβλητή της αντίληψης για τη μείωση σπατάλης τροφίμων έχει μεγαλύτερο συντελεστή θετικής συσχέτισης με την προθυμία πληρωμής (0.122) από ότι στο ερωτηματολόγιο με την πλήρη περιγραφή της μεθόδου (συντελεστής συσχέτισης 0.110).

Έπειτα, οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να απαντήσουν αν είναι διατεθειμένοι να δοκιμάσουν ψάρι (τσιπούρα) επεξεργασμένο με τη μέθοδο της ωσμωτικής αφυδάτωσης. Τα αποτελέσματα των δύο ερωτηματολογίων φαίνονται στο Σχήμα 4.13.

Το 30.8% των καταναλωτών που συμμετείχαν στο πρώτο ερωτηματολόγιο με την πλήρη περιγραφή της μεθόδου, απάντησαν 5 στην κλίμακα από 1 ως 7, δηλώνοντας ότι ήταν αρκετά

διατεθειμένοι να δοκιμάσουν ψάρι επεξεργασμένο με ωσμωτική αφυδάτωση (Σχήμα 4.13-1). Επιπλέον, το 26.9% αυτών απάντησαν με 6 («Πολύ») ενώ μόλις το 5.8% απάντησε με 1 («Καθόλου»). Ο μέσος όρος των απαντήσεων είναι 4.88 με τυπική απόκλιση 1.5, ενώ η διάμεσος βρέθηκε ίση με 5.

Όσον αφορά το δεύτερο ερωτηματολόγιο (Σχήμα 4.13-0), οι καταναλωτές που δέχτηκαν λιγότερες πληροφορίες για τη μέθοδο επεξεργασίας των ψαριών απάντησαν πως είναι διατεθειμένοι να δοκιμάσουν επεξεργασμένο ψάρι κατά 5.09 μέσο όρο (η τυπική απόκλιση βρέθηκε ίση με 1.18). Η διάμεσος βρέθηκε ίση με 5. Συγκεκριμένα, το 36.5% και το 32.7% δήλωσαν ότι είναι «Αρκετά» (5 στην κλίμακα από 1 ως 7) και «Πολύ» (6 στην κλίμακα από 1 ως 7) διατεθειμένοι, αντίστοιχα, να δοκιμάσουν επεξεργασμένο ψάρι. Το ποσοστό των ατόμων που απάντησαν με 1 «Καθόλου» είναι 1.9%.



**Σχήμα 4.13:** Συγκριτική απεικόνιση των απαντήσεων των καταναλωτών σε ποσοστά ανάμεσα στα δύο ερωτηματολόγια (1: ερωτηματολόγιο με πλήρη περιγραφή της μεθόδου, 0: ερωτηματολόγιο με ελλιπή περιγραφή της μεθόδου) στην ερώτηση αν είναι διατεθειμένοι να καταναλώσουν ψάρι (τσιπούρα) επεξεργασμένο με τη μέθοδο της ωσμωτικής αφυδάτωσης.

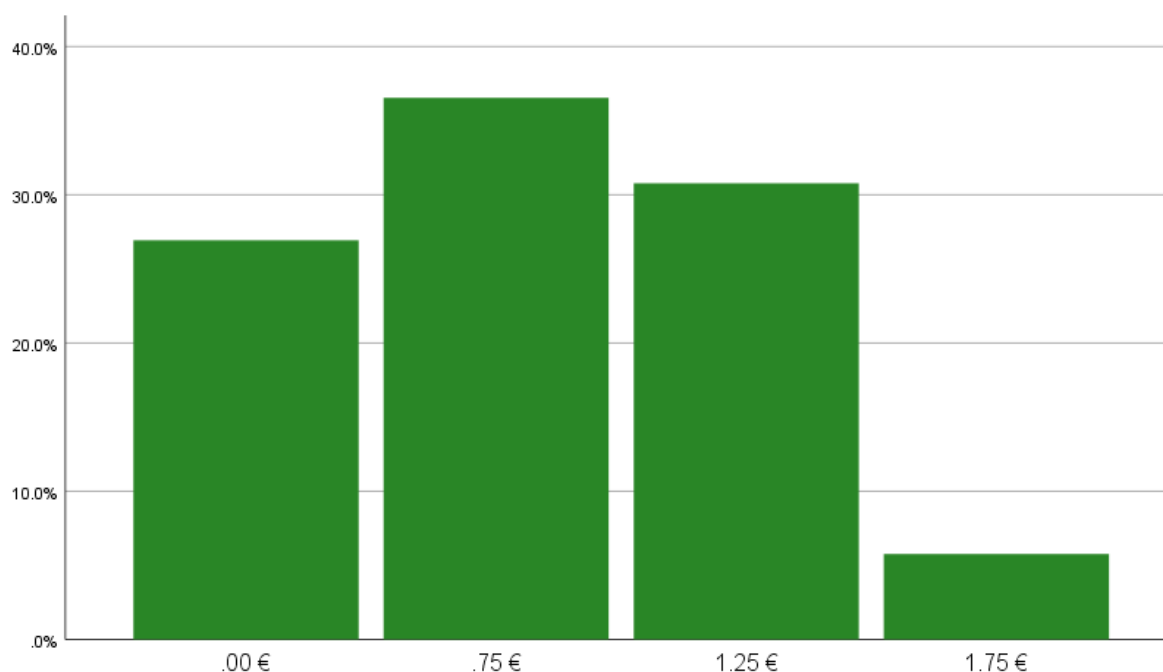
**Πίνακας 4.3:** Έλεγχος ισότητας των μέσων των δύο δειγμάτων (καταναλωτές με επαρκή και καταναλωτές με ελλιπή πληροφόρηση για τη μέθοδο επεξεργασίας) στην ερώτηση που αφορά στη διάθεση των καταναλωτών να δοκιμάσουν ψάρι (τσιπούρα) επεξεργασμένο με ωσμωτική αφυδάτωση.

	Έλεγχος Ισότητας διακυμάνσεων		Μη παραμετρικός έλεγχος ισότητας μέσων				
	Στατιστική F	Πιθανότητα Sig.	Στατιστική t	Βαθμοί ελευθερίας	Πιθανότητα Sig. (2-σκελών)	Διαφορά μέσων	Διαφορά τυπικών αποκλίσεων
Διάθεση για δοκιμή	4.49	0.035	1.082	195	0.480	0.202	0.187

Η διαφορά των μέσων ανάμεσα στα δύο ερωτηματολόγια βρέθηκε ότι δεν είναι στατιστικά σημαντική ( $P=0.480$ ), όπως φαίνεται και στον Πίνακα 4.3, υποδεικνύοντας ότι η παροχή των πληροφοριών ή όχι δεν φάνηκε να επηρεάζει τη διάθεση των καταναλωτών να δοκιμάσουν ψάρι (τσιπούρα) επεξεργασμένο με ωσμωτική αφυδάτωση.

Η τελευταία ερώτηση της έρευνας αφορούσε την προθυμία πληρωμής των καταναλωτών. Οι συμμετέχοντες και στα δύο ερωτηματολόγια ήρθαν αντιμέτωποι με ένα υποθετικό σενάριο στο οποίο θα αγόραζαν ένα τεμάχιο κατεψυγμένης τσιπούρας 500 gr επεξεργασμένο με τη μέθοδο της ωσμωτικής αφυδάτωσης (με ένα διάλυμα σακχάρων – άλατος) προς καλύτερη συντήρηση και διατήρηση της ποιότητας του. Δεδομένου ότι η τιμή της συμβατικής τσιπούρας 500 gr στα περισσότερα σημεία πώλησης βρίσκεται συνήθως στα 5 €, οι καταναλωτές ερωτήθηκαν να απαντήσουν πόσα χρήματα θα διέθεταν τώρα που το ψάρι ήταν επεξεργασμένο. Οι πιθανές απαντήσεις στην ερώτηση αυτή ήταν «Δε θα διέθετα παραπάνω χρήματα από ότι για το συμβατικό τεμάχιο τσιπούρας», «5.5 – 6.0 €», «6.0 - 6.5€», «6.5 – 7.0 €» και «Άλλο:..». Για τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων οι απαντήσεις εκφράστηκαν ως το επιπλέον ποσό που θα πλήρωναν οι καταναλωτές. Έτσι, η απάντηση «Δε θα διέθετα παραπάνω χρήματα από ότι για το συμβατικό τεμάχιο τσιπούρας» εκφράστηκε στο SPSS ως «0 €», η απάντηση «5.5 – 6.0 €» εκφράστηκε ως ο μέσος του 0.5-1.0 € παραπάνω, δηλαδή «0.75 €», και οι απαντήσεις «6.0 - 6.5€» και «6.5 – 7.0 €» εκφράστηκαν ως «1.25 €» και «1.75 €», αντίστοιχα.

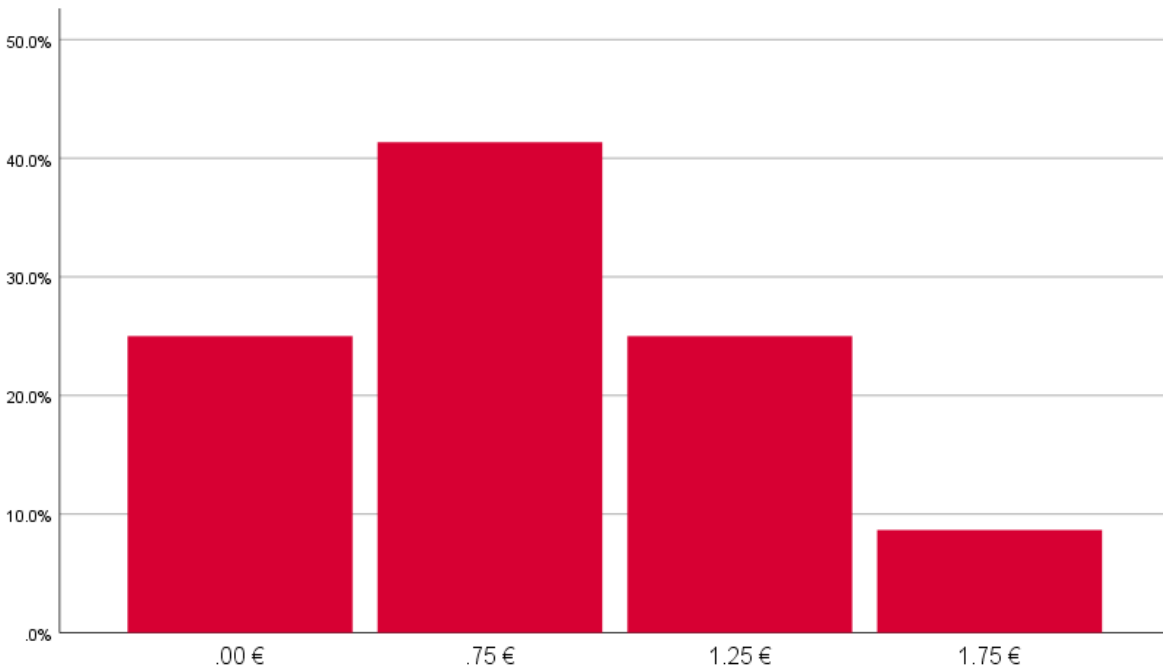
Στο Σχήμα 4.14 παρουσιάζεται ένα ραβδόγραμμα των απαντήσεων των καταναλωτών που ενημερώθηκαν πλήρως για τη μέθοδο επεξεργασίας του ψαριού σχετικά με το εξτρά ποσό χρημάτων που είναι πρόθυμοι να πληρώσουν για επεξεργασμένη τσιπούρα. Το 73.1 % των καταναλωτών που ενημερώθηκαν λεπτομερώς για τη μέθοδο της ωσμωτικής αφυδάτωσης είναι πρόθυμοι να πληρώσουν ένα επιπλέον ποσό για την αγορά τσιπούρας επεξεργασμένης με ωσμωτική αφυδάτωση, ενώ το 26.9 % δήλωσαν πως δεν θα πλήρωναν παραπάνω από όσο πληρώνουν για τη συμβατική τσιπούρα. Το μεγαλύτερο ποσοστό των καταναλωτών (36.5 %) δήλωσε ότι θα πλήρωνε 0.75 € παραπάνω. Το 30.8 % δήλωσαν ότι είναι πρόθυμοι να πληρώσουν 1.25 € περισσότερο ενώ το 5.8 % των καταναλωτών θα πλήρωναν ως και 1.75 € περισσότερο για τσιπούρα επεξεργασμένη με ωσμωτική αφυδάτωση.



**Σχήμα 4.14:** Αποτελέσματα του ερωτηματολογίου Α (επαρκής πληροφόρηση των καταναλωτών για τη μέθοδο επεξεργασίας) σχετικά με το επιπλέον ποσό χρημάτων που είναι πρόθυμοι να πληρώσουν για τσιπούρα επεξεργασμένη με τη μέθοδο της ωσμωτικής αφυδάτωσης.

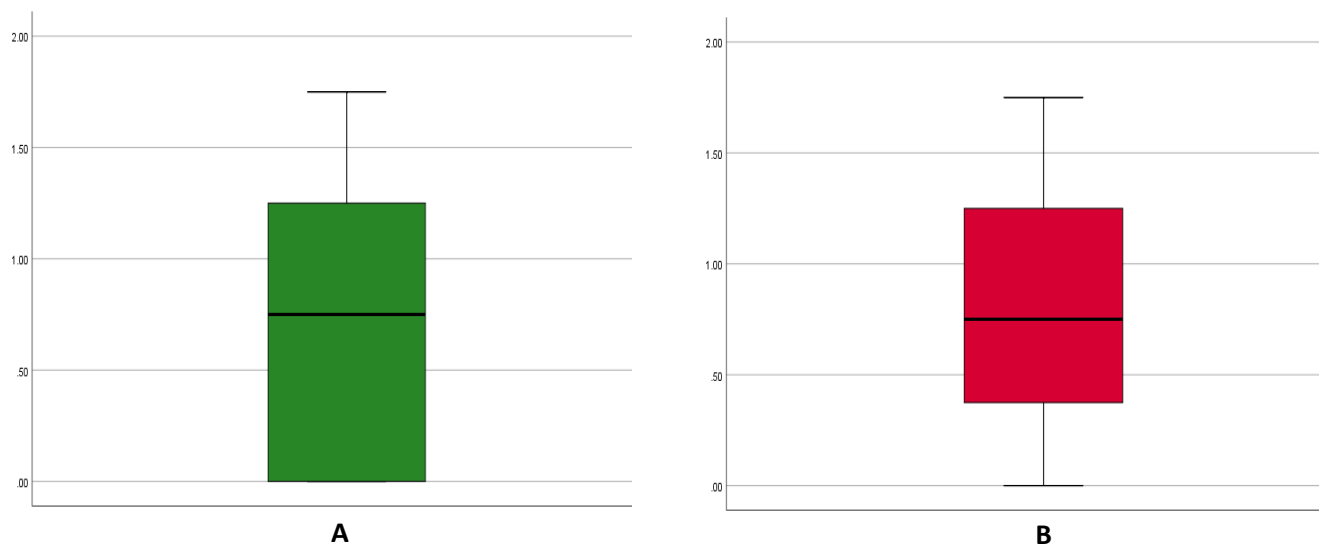
Η προθυμία πληρωμής των καταναλωτών που έλαβαν πολύ λίγες, βασικές πληροφορίες για τη μέθοδο επεξεργασίας της τσιπούρας παρουσιάζεται στο ραβδόγραμμα του Σχήματος 4.15. Το 25% των συμμετεχόντων στο Β ερωτηματολόγιο απάντησαν πως δεν θα πλήρωναν παραπάνω

για τσιπούρα επεξεργασμένη με ωσμωτική αφυδάτωση. Από τους υπόλοιπους, το 41.3 % δήλωσε ότι είναι πρόθυμο να πληρώσει 0.75 € παραπάνω, το 25 % θα πλήρωνε 1.25 € παραπάνω και το 8.7 % θα πλήρωνε 1.75 € παραπάνω από όσο θα πλήρωναν για το συμβατικό τεμάχιο τσιπούρας.



**Σχήμα 4.15:** Αποτελέσματα του ερωτηματολογίου B (ελλιπής πληροφόρηση των καταναλωτών για τη μέθοδο επεξεργασίας) σχετικά με το επιπλέον ποσό χρημάτων που είναι πρόθυμοι να πληρώσουν για τσιπούρα επεξεργασμένη με τη μέθοδο της ωσμωτικής αφυδάτωσης.

Στο Σχήμα 4.16 παρουσιάζονται δύο συγκριτικά θηκογράμματα για την διακύμανση των τιμών που θα πλήρωναν παραπάνω οι καταναλωτές που έλαβαν επαρκή πληροφόρηση για τη μέθοδο επεξεργασίας της τσιπούρας (Σχήμα 4.16 A) σε σχέση με τους καταναλωτές που δεν έλαβαν αρκετές πληροφορίες (Σχήμα 4.16 B). Τα δύο θηκογράμματα δεν παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές ενώ και στις δύο περιπτώσεις η διάμεσος των τιμών βρέθηκε ίση με 0.75 €.



**Σχήμα 4.16:** Συγκριτική απεικόνιση των απαντήσεων των καταναλωτών ανάμεσα στα δύο ερωτηματολόγια (A: ερωτηματολόγιο με πλήρη περιγραφή της μεθόδου, B: ερωτηματολόγιο με ελλιπή περιγραφή της μεθόδου) στην ερώτηση πόσο παραπάνω είναι πρόθυμοι να πληρώσουν για να καταναλώσουν ψάρι (τσιπούρα) επεξεργασμένο με τη μέθοδο της ωσμωτικής αφυδάτωσης.

**Πίνακας 4.4:** Στατιστικά περιγραφικά μεγέθη της προθυμίας πληρωμής των καταναλωτών που έχουν λάβει επαρκή πληροφόρηση (A) συγκριτικά με τους καταναλωτές που έχουν λάβει ελλιπή πληροφόρηση (B) για τη μέθοδο επεξεργασίας της τσιπούρας.

	Αριθμός καταναλωτών	Μέση τιμή	Τυπικό Σφάλμα	Τυπική Απόκλιση	Διάμεσος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Λοξότητα	Κύρτωση
A: Πλήρης περιγραφή μεθόδου	104	0.76	0.053	0.54	0.75	0	1.75	-0.017	-0.1
B: Ελλιπής περιγραφή μεθόδου	104	0.77	0.053	0.54	0.75	0	1.75	-0.06	-0.08

Στον Πίνακα 4.4 δίνονται αναλυτικά τα στατιστικά μεγέθη της προθυμίας πληρωμής των καταναλωτών από τα δύο διαφορετικά δείγματα. Η μέση τιμή που θα πλήρωναν οι καταναλωτές που έχουν ενημερωθεί πλήρως για τον τρόπο με τον οποίο είναι επεξεργασμένο το ψάρι τους

(περίπτωση A) είναι 0.76 € με τυπική απόκλιση 0.54 €, ενώ στην περίπτωση B είναι 0.77 €, με τυπική απόκλιση, επίσης, 0.54 €. Στην περίπτωση A οι απαντήσεις εμφανίζουν θετική ασυμμετρία (λοξότητα) ίση με -0.017. Αντίστοιχα, στην περίπτωση B παρατηρείται ακόμη πιο έντονη λοξότητα ίση με -0.06. Αυτό υποδεικνύει πως οι περισσότεροι καταναλωτές είναι πρόθυμοι να πληρώσουν παραπάνω το πολύ μέχρι 0.75 € για επεξεργασμένη τσιπούρα, και όχι περισσότερο, φαινόμενο το οποίο είναι πιο έντονο στην περίπτωση B, όπου οι καταναλωτές δεν ενημερώθηκαν επαρκώς για τη μέθοδο επεξεργασίας.

**Πίνακας 4.5:** Έλεγχος ισότητας των μέσων των δύο δειγμάτων (A: καταναλωτές με επαρκή και B: καταναλωτές με ελλιπή πληροφόρηση για τη μέθοδο επεξεργασίας).

	Έλεγχος Ισότητας διακυμάνσεων		Έλεγχος Ισότητας μέσων				
	Στατιστική F	Πιθανότητα Sig.	Στατιστική t	Βαθμοί ελευθερίας	Πιθανότητα Sig. (2-σκελών)	Διαφορά μέσων	Διαφορά τυπικών αποκλίσεων
Προθυμία πληρωμής (παραπάνω από την τιμή των 5 €/500 gr)	0.037	0.849	0.193	206	0.847	0.01442	0.07472

Όπως αναφέρθηκε και στον Πίνακα 4.4, η μέση τιμή της προθυμίας πληρωμής στο ερωτηματολόγιο A είναι 0.76 και στο ερωτηματολόγιο B είναι 0.77. Με σκοπό να ελεγχθεί η σημασία της διαφοράς αυτής, πραγματοποιήθηκε έλεγχος των δύο μέσων, αφού πρώτα ελέγχθηκαν οι διακυμάνσεις τους και βρέθηκαν ίσες. Τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.5, αποδεικνύουν πως η διαφορά των δύο μέσων της προθυμίας πληρωμής δεν είναι στατιστικά σημαντική ( $p=0.847$ ).

Στη συνέχεια δημιουργήθηκαν κλάσματα του δείγματος και μελετήθηκε πόσο διαφέρει η προθυμία πληρωμής ανάμεσα σε αυτά. Συγκεκριμένα οι απαντήσεις των καταναλωτών στην ερώτηση πόσο σημαντικές θεωρούν τις οργανοληπτικές ιδιότητες του ψαριού χωρίστηκαν σε 2 ομάδες, A: 1-4 και B: 5-7, δηλαδή τους καταναλωτές που δίνουν μικρή και μεγάλη σημασία, αντίστοιχα, στις οργανοληπτικές ιδιότητες. Έπειτα ελέγχθηκε η προθυμία πληρωμής των δύο

ομάδων και συγκρίθηκαν οι μέσοι τους. Η πρώτη ομάδα θα πλήρωνε 0.33 € παραπάνω ενώ η δεύτερη 0.78 € παραπάνω για τσιπούρα επεξεργασμένη με ωσμωτική αφυδάτωση.

**Πίνακας 4.6:** Έλεγχος ισότητας των μέσων των δύο κλασμάτων (A: καταναλωτές που θεωρούν τις οργανοληπτικές ιδιότητες «λίγο» σημαντικές από 1-4 και B: «πολύ» σημαντικές από 5-7).

	Έλεγχος Ισότητας διακυμάνσεων		Έλεγχος Ισότητας μέσων				
	Στατιστική F	Πιθανότητα Sig.	Στατιστική t	Βαθμοί ελευθερίας	Πιθανότητα Sig. (2-σκελών)	Διαφορά μέσων	Διαφορά τυπικών αποκλίσεων
Προθυμία πληρωμής (παραπάνω από την τιμή των 5 €/500 gr)	0.062	0.804	-2.019	206	0.045	-0.44637	0.22105

Όπως φαίνεται και στον Πίνακα 4.6, οι μέσοι της προθυμίας πληρωμής διαφέρουν ανάμεσα στα δύο κλάσματα με τη διαφορά τους να είναι στατιστικά σημαντική ( $p=0.045$ ), υποδηλώνοντας ότι οι καταναλωτές που θεωρούν αρκετά σημαντικές (5-7) τις οργανοληπτικές ιδιότητες είναι πρόθυμοι να πληρώσουν περισσότερο από εκείνους που δεν τις θεωρούν τόσο σημαντικές (1-4).

**Πίνακας 4.7:** Έλεγχος ισότητας των μέσων των δύο κλασμάτων (A: καταναλωτές που θεωρούν ότι η επεξεργασία με ωσμωτική αφυδάτωση θα μειώσει «λίγο» τη σπάταλη τροφίμων από 1-4 και B: θα τη μειώσει «πολύ» από 5-7).

	Έλεγχος Ισότητας διακυμάνσεων		Έλεγχος Ισότητας μέσων				
	Στατιστική F	Πιθανότητα Sig.	Στατιστική t	Βαθμοί ελευθερίας	Πιθανότητα Sig. (2-σκελών)	Διαφορά μέσων	Διαφορά τυπικών αποκλίσεων
Προθυμία πληρωμής (παραπάνω από την τιμή των 5 €/500 gr)	4.717	0.031	-2.268	68	0.026	-0.21415	0.09441



Οι απαντήσεις στην ερώτηση που αφορούσε πόσο πιστεύουν οι καταναλωτές ότι η επεξεργασία των ψαριών με νέες μεθόδους θα μειώσει τη σπατάλη τροφίμων χωρίστηκαν και αυτές σε δύο κλάσματα, A: 1-4 και B: 5-7 και ελέγχθηκε ο μέσος της προθυμίας πληρωμής τους. Το κλάσμα A είχε προθυμία πληρωμής με μέσο 0.60 € και το κλάσμα B είχε 0.82 €. Όπως φαίνεται και στον Πίνακα 4.7, οι δύο μέσοι έχουν στατιστικά σημαντική διαφορά ( $p=0.026$ ) που σημαίνει πως οι καταναλωτές είναι πιο πρόθυμοι να πληρώσουν παραπάνω για ένα προϊόν ψαριού όταν θεωρούν ότι η μέθοδος με την οποία επεξεργάζεται θα συμβάλλει στη μείωση σπατάλης τροφίμων.

**Πίνακας 4.8:** Έλεγχος ισότητας των μέσων των δύο κλασμάτων (A: καταναλωτές που έχουν «χαμηλές» αμφιβολίες σχετικά με την ασφάλεια των νέων μεθόδων επεξεργασίας από 1-4 και B: «αυξημένες» αμφιβολίες από 5-7).

	Έλεγχος Ισότητας διακυμάνσεων		Έλεγχος Ισότητας μέσων				
	Στατιστική F	Πιθανότητα Sig.	Στατιστική t	Βαθμοί ελευθερίας	Πιθανότητα Sig. (2-σκελών)	Διαφορά μέσων	Διαφορά τυπικών αποκλίσεων
Προθυμία πληρωμής (παραπάνω από την τιμή των 5 €/500 gr)	0.275	0.601	2.136	206	0.034	0.17101	0.08007

Τέλος, οι καταναλωτές χωρίστηκαν σε δύο κλάσματα ανάλογα με την αντίληψη τους σχετικά με την ασφάλεια των νέων μεθόδων επεξεργασίας. Η προθυμία πληρωμής εκείνων που έχουν χαμηλές αμφιβολίες για το πόσο ασφαλείς είναι οι νέες μέθοδοι επεξεργασίας βρέθηκε ότι έχει μέσο όρο 0.82 €, ενώ αντιθέτως όσοι πιστεύουν ότι οι νέες μέθοδοι επεξεργασίας δεν είναι τόσο ασφαλείς είναι πρόθυμοι να πληρώσουν 0.65 € παραπάνω από την κανονική τιμή. Αυτή η διαφορά των δύο μέσων είναι στατιστικά σημαντική ( $p=0.034$ ) όπως φαίνεται και στον Πίνακα 4.8.

## 4.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗΣ

Με σκοπό να εκτιμηθεί η σχέση μεταξύ της προθυμίας πληρωμής των καταναλωτών για κατεψυγμένη τσιπούρα επεξεργασμένη με τη μέθοδο της ωσμωτικής αφυδάτωσης και των παραγόντων που την επηρεάζουν, πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις γραμμικής και πολλαπλής παλινδρόμησης με τη βοήθεια του στατιστικού εργαλείου SPSS 26.0.

Καθ' όλη την ανάλυση παλινδρόμησης, ως εξαρτημένη μεταβλητή ορίζεται η προθυμία πληρωμής των καταναλωτών και οι μεταβλητές που ενδέχεται να την επηρεάζουν (ανεξάρτητες) είναι η πληροφόρηση που δέχτηκαν οι καταναλωτές για τη μέθοδο επεξεργασίας, το φύλο, η ηλικία, η οικογενειακή κατάσταση των καταναλωτών, ο αριθμός μελών του νοικοκυριού, το εκπαιδευτικό επίπεδο, το ετήσιο καθαρό εισόδημα του νοικοκυριού, η συχνότητα κατανάλωσης ψαριού ανά μήνα, η σημασία της τιμής του ψαριού για τους καταναλωτές, η σημασία της διάρκειας ζωής (shelf-life) του ψαριού για τους καταναλωτές, η σημασία των οργανοληπτικών ιδιοτήτων του ψαριού για τους καταναλωτές, η εξοικείωση που έχουν οι καταναλωτές με τη μέθοδο της ωσμωτικής αφυδάτωσης, η αντίληψη που έχουν σχηματίσει οι καταναλωτές για την ασφάλεια των νέων μεθόδων επεξεργασίας καθώς και για τη συμβολή αυτών στη μείωση της σπατάλης τροφίμων, και τέλος η διάθεση των καταναλωτών για δοκιμή ψαριού επεξεργασμένο με τη μέθοδο της ωσμωτικής αφυδάτωσης

**Πίνακας 4.9:** Έλεγχος εγκυρότητας υποδείγματος με τη βοήθεια του στατιστικού εργαλείου SPSS 26.0

ANOVA Model Summary									
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	Change Statistics			Sig. F Change
						F Change	df1	df2	
1	.532 <sup>a</sup>	.284	.228	.47245	.284	5.065	15	192	.000

a. Predictors: (Constant), Πληροφόρηση, Φύλο, Ηλικία, Οικογενειακή κατάσταση, Αριθμός μελών νοικοκυριού, Εκπαιδευτικό επίπεδο, Ετήσιο Καθαρό Εισόδημα, Συχνότητα κατανάλωσης/μήνα, Σημασία τιμής, Σημασία διάρκειας ζωής, Σημασία οργανοληπτικών ιδιοτήτων, Εξοικείωση με τη μέθοδο, Αντίληψη για ασφάλεια της μεθόδου, Αντίληψη για μείωση σπατάλης τροφίμων, Διάθεση δοκιμής

Αρχικά, ελέγχθηκε η εγκυρότητα του υποδείγματος με σκοπό να επιβεβαιωθεί ότι έστω και μια από τις ανεξάρτητες μεταβλητές που μελετήθηκαν στην έρευνα έχει στατιστικά σημαντική

επίδραση στην προθυμία πληρωμής των καταναλωτών. Στον Πίνακα 4.9 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου, όπου δίνεται η στατιστική F ίση με 5.065, οι βαθμοί ελευθερίας ίσοι με 207 συνολικά και η πιθανότητα Sig. ίση με 0 (P=0.000), οπότε συμπεραίνεται ότι το υπόδειγμα είναι έγκυρο. Επίσης, στον Πίνακα 4.9 δίνονται και άλλα στατιστικά μεγέθη της παλινδρόμησης όπως ο συντελεστής πολλαπλού προσδιορισμού (R Square=0.284) και ο διορθωμένος συντελεστής πολλαπλού προσδιορισμού (Adjusted R Square=0.228). Αυτό σημαίνει πως οι συγκεκριμένες μεταβλητές ερμηνεύουν την διακύμανση της προθυμίας πληρωμής κατά 28.4 %.

**Πίνακας 4.10:** Αποτελέσματα γραμμικής παλινδρόμησης μεταξύ της προθυμίας πληρωμής των καταναλωτών (εξαρτημένη) και κάθε μιας από τις ανεξάρτητες μεταβλητές με τη βοήθεια του στατιστικού εργαλείου SPSS 26.0

Ανεξάρτητη Μεταβλητή	Συντελεστής $\beta_0$	Συντελεστής $\beta_i$	P	R <sup>2</sup>
Πληροφόρηση	0.774	-0.014	0.847	0
Φύλο	0.819	-0.095	0.203	0.008
Ηλικία	0.812	-0.036	0.171	0.009
Οικογενειακή Κατάσταση	0.845	-0.092	0.038	0.021
Αριθμός μελών νοικοκυριού	0.863	-0.098	0.119	0.012
Εκπαιδευτικό επίπεδο	0.628	0.081	0.009	0.033
Ετήσιο καθαρό εισόδημα νοικοκυριού	0.783	-0.021	0.633	0.001
Συχνότητα κατανάλωσης/ μήνα	0.558	0.173	0.004	0.04
Σημασία τιμής	1.128	-0.064	0.021	0.025
Σημασία διάρκειας ζωής	0.335	0.08	0.001	0.05
Σημασία οργανοληπτικών ιδιοτήτων	0.295	0.072	0.09	0.014
Εξοικείωση με τη μέθοδο	0.625	0.077	0.002	0.044
Αμφιβολίες για ασφάλεια της μεθόδου	0.985	-0.058	0.008	0.033
Συμβολή στη μείωση σπατάλης τροφίμων	0.158	0.113	0	0.09
Διάθεση δοκιμής	0.095	0.135	0	0.114

Στην έρευνα συμμετείχαν 208 άτομα συνολικά, με διαφορετικά δημογραφικά στοιχεία, συνήθειες και αντιλήψεις σχετικά με την κατανάλωση ψαριού. Η επίδραση της κάθε ανεξάρτητης μεταβλητής στην προθυμία πληρωμής μελετήθηκε μεμονωμένα με απλές παλινδρομήσεις και τα αποτελέσματα αυτών παρατίθενται στον Πίνακα 4.10. Οι μεταβλητές που

βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές είναι η οικογενειακή κατάσταση, το εκπαιδευτικό επίπεδο, η συχνότητα κατανάλωσης ψαριού/ μήνα, η σημασία της τιμής, της διάρκειας ζωής και των οργανοληπτικών ιδιοτήτων, η εξοικείωση των καταναλωτών με τη μέθοδο, οι αμφιβολίες για την ασφάλεια της μεθόδου, η συμβολή της μεθόδου στη μείωση σπατάλης τροφίμων και η διάθεση δοκιμής των καταναλωτών ( $P < 0.05$ ). Αξίζει να σημειωθεί ότι η πληροφόρηση των καταναλωτών σχετικά με την μέθοδο επεξεργασίας των ψαριών δε φαίνεται να επηρέασε την προθυμία πληρωμής τους ( $P = 0.847$ ). Σύμφωνα με τη συγκεκριμένη ανάλυση παλινδρόμησης, αύξηση μιας μονάδας της μεταβλητής «Οικογενειακή Κατάσταση» (π.χ. από «Ελεύθερος» σε «Δεσμευμένος») σχετίζεται με μείωση της προθυμίας πληρωμής κατά 0.092 €.

**Πίνακας 4.11:** Αποτελέσματα πολλαπλής παλινδρόμησης μεταξύ της προθυμίας πληρωμής των καταναλωτών (εξαρτημένη) και των κάτωθι ανεξάρτητων μεταβλητών με τη βοήθεια του στατιστικού εργαλείου SPSS 26.00

Model		Coefficients <sup>a</sup>				
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.207	.297		.696	.487
	Οικογενειακή κατάσταση	-.049	.042	-.076	-1.165	.246
	Εκπαιδευτικό Επίπεδο	.021	.030	.047	.708	.480
	Συχνότητα κατανάλωσης	.128	.056	.148	2.301	.022
	Σημασία τιμής	-.125	.028	-.312	-4.531	.000
	Σημασία διάρκειας ζωής	.035	.028	.097	1.252	.212
	Σημασία οργανοληπτικών ιδιοτήτων	.013	.041	.021	.319	.750
	Εξοικείωση με τη μέθοδο	.031	.024	.083	1.302	.194
	Αμφιβολίες για ασφάλεια της μεθόδου	-.004	.022	-.013	-.192	.848
	Συμβολή στη μείωση σπατάλης τροφίμων	.052	.030	.137	1.731	.085
	Διάθεση δοκιμής	.106	.030	.264	3.464	.001

a. Dependent Variable: Προθυμία πληρωμής

Στη συνέχεια, όπως φαίνεται και στον Πίνακα 4.11 πραγματοποιήθηκε πολλαπλή ανάλυση παλινδρόμησης με τις μεταβλητές που βρέθηκε ότι είναι στατιστικά σημαντικές στον αρχικό έλεγχο εγκυρότητας του υποδείγματος. Προέκυψε πως η συχνότητα κατανάλωσης ψαριού/ μήνα επηρεάζει στατιστικά σημαντικά ( $P=0.022$ ) την προθυμία πληρωμής των καταναλωτών με συντελεστή 0.128, που σημαίνει πως με αύξηση μιας μονάδας της συχνότητας κατανάλωσης ψαριού (π.χ. από «1-2 φορές/μήνα σε «2-4 φορές/μήνα») αυξάνεται και η προθυμία πληρωμής για ψάρι επεξεργασμένο με οσμωτική αφυδάτωση κατά 0.128 €. Ο διορθωμένος συντελεστής πολλαπλού προσδιορισμού (Adjusted R Square) στη συγκεκριμένη ανάλυση παλινδρόμησης βρέθηκε ίσος με 0.236, μεγαλύτερος από τον αντίστοιχο, 0.228, που προέκυψε από την πρώτη ανάλυση παλινδρόμησης που πραγματοποιήθηκε με όλες τις ανεξάρτητες μεταβλητές της έρευνας. Αυτό υποδηλώνει πως αφαιρώντας κάποιες μεταβλητές από την ανάλυση παλινδρόμησης η ερμηνευτική ικανότητα της εξίσωσης βελτιώθηκε, και οι μεταβλητές που αφαιρέθηκαν δεν σχετίζονταν ισχυρά με την προθυμία πληρωμής.

**Πίνακας 4.12:** Αποτελέσματα πολλαπλής παλινδρόμησης μεταξύ της προθυμίας πληρωμής των καταναλωτών (εξαρτημένη) και των ανεξάρτητων μεταβλητών που αφορούν τα δημογραφικά στοιχεία των καταναλωτών με τη βοήθεια του στατιστικού εργαλείου SPSS 26.0.

		<b>Coefficients<sup>a</sup></b>				
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
Model		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.784	.117		6.713	.000
	Οικογενειακή κατάσταση	-.071	.064	-.111	-1.119	.264
	Εκπαιδευτικό Επίπεδο	.069	.034	.153	2.033	.043
	Φύλο	-.094	.076	-.087	-1.235	.218
	Ηλικία	.015	.037	.041	.417	.677
	Αριθμός μελών νοικοκυριού	-.027	.068	-.029	-.391	.696
	Ετήσιο Καθαρό Εισόδημα	-.022	.047	-.035	-.480	.632

a. Dependent Variable: Προθυμία πληρωμής

Στον Πίνακα 4.12 φαίνονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης παλινδρόμησης που πραγματοποιήθηκε με σκοπό να εκτιμηθεί η σχέση μεταξύ της προθυμίας πληρωμής και των

δημογραφικών στοιχείων των καταναλωτών. Η μόνη ανεξάρτητη μεταβλητή που βρέθηκε να είναι στατιστικά σημαντική ( $P=0.043$ ) είναι το εκπαιδευτικό επίπεδο των καταναλωτών με συντελεστή 0.069, υποδηλώνοντας πως με αύξηση μιας μονάδας της μεταβλητής «Εκπαιδευτικό Επίπεδο» (π.χ. από «Απόφοιτος Μεταπτυχιακού» σε «Απόφοιτος Διδακτορικού») αυξάνεται η προθυμία πληρωμής για τσιπούρα επεξεργασμένη με ωσμωτική αφυδάτωση κατά 0.069 €. Στη συγκεκριμένη ανάλυση παλινδρόμησης ο διορθωμένος συντελεστής πολλαπλού προσδιορισμού (Adjusted R Square) βρέθηκε ίσος με 0.024, μικρότερος από τις προηγούμενες αναλύσεις, υποδηλώνοντας πως λαμβάνοντας υπόψιν μόνο αυτές τις ανεξάρτητες μεταβλητές μειώνεται η ερμηνευτική ικανότητα της εξίσωσης.

**Πίνακας 4.13:** Αποτελέσματα πολλαπλής παλινδρόμησης μεταξύ της προθυμίας πληρωμής των καταναλωτών (εξαρτημένη) και των ανεξάρτητων μεταβλητών που αφορούν τη συμπεριφορά των καταναλωτών με τη βοήθεια του στατιστικού εργαλείου SPSS 26.0.

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized	t	Sig.
		B	Std. Error	Coefficients		
				Beta		
1	(Constant)	.369	.294		1.254	.211
	Συχνότητα κατανάλωσης	.155	.057	.178	2.724	.007
	Σημασία τιμής	-.100	.028	-.250	-3.572	.000
	Σημασία οργανοληπτικών ιδιοτήτων	.024	.042	.039	.567	.571
	Σημασία διάρκειας ζωής	.095	.026	.267	3.664	.000
	Εξοικείωση με τη μέθοδο	.058	.024	.157	2.394	.018

a. Dependent Variable: Προθυμία πληρωμής

Όπως φαίνεται και στον Πίνακα 4.13, πραγματοποιήθηκε ανάλυση παλινδρόμησης για την εκτίμηση της σχέσης της προθυμίας πληρωμής με τις ανεξάρτητες μεταβλητές που αφορούν τη συμπεριφορά των καταναλωτών, όπως η συχνότητα κατανάλωσης ψαριών/ μήνα, η σημασία της τιμής για τους καταναλωτές, η σημασία των οργανοληπτικών ιδιοτήτων, η σημασία της διάρκειας ζωής και η εξοικείωση των καταναλωτών με τη μέθοδο. Η συχνότητα κατανάλωσης ( $P=0.007$ ), η σημασία της τιμής του προϊόντος ( $P=0$ ), η εξοικείωση των καταναλωτών με τη

μέθοδο ( $P=0.018$ ) και η διάρκεια ζωής του προϊόντος ( $P=0$ ) βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές. Ουσιαστικά, οι καταναλωτές που ενδιαφέρονται για προϊόντα με αυξημένη διάρκεια ζωής, έχουν και μεγαλύτερη προθυμία πληρωμής, η οποία, μάλιστα, αυξάνεται κατά 0.095 € με αύξηση μιας μονάδας της μεταβλητής «Σημασία διάρκειας ζωής» (π.χ. από 1 «Καθόλου» σε 2 «Πολύ λίγο»). Ο διορθωμένος συντελεστής πολλαπλού προσδιορισμού (Adjusted R Square) βρέθηκε ίσος με 0.152, μικρότερος από τις προηγούμενες αναλύσεις, υποδηλώνοντας ότι οι συγκεκριμένες ανεξάρτητες μεταβλητές δεν επαρκούν για να ερμηνεύσουν ικανοποιητικά τη διακύμανση της προθυμίας πληρωμής των καταναλωτών.

**Πίνακας 4.14:** Αποτελέσματα πολλαπλής παλινδρόμησης μεταξύ της προθυμίας πληρωμής των καταναλωτών (εξαρτημένη) και των κάτωθι ανεξάρτητων μεταβλητών με τη βοήθεια του στατιστικού εργαλείου SPSS 26.0.

		Coefficients <sup>a</sup>				
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
Model		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	.207	.184		1.123	.263
	Εκπαιδευτικό Επίπεδο	.031	.028	.069	1.091	.277
	Συχνότητα κατανάλωσης	.124	.054	.142	2.278	.024
	Σημασία τιμής	-.129	.027	-.322	-4.738	.000
	Σημασία διάρκειας ζωής	.035	.027	.100	1.331	.185
	Εξοικείωση με τη μέθοδο	.031	.023	.084	1.324	.187
	Συμβολή στη μείωση σπατάλης τροφίμων	.056	.029	.147	1.932	.055
	Διάθεση δοκιμής	.108	.030	.271	3.587	.000

a. Dependent Variable: Προθυμία πληρωμής

Επιπλέον πραγματοποιήθηκε ανάλυση παλινδρόμησης με ανεξάρτητες μεταβλητές το εκπαιδευτικό επίπεδο, τη συχνότητα κατανάλωσης, τη σημασία της τιμής, τη σημασία της διάρκειας ζωής, την εξοικείωση των καταναλωτών με τη μέθοδο επεξεργασίας, την αντίληψη των καταναλωτών σχετικά με τη συμβολή της μεθόδου στην μείωση της σπατάλης τροφίμων και τη διάθεση δοκιμής. Η συγκεκριμένη ανάλυση έχει διορθωμένο συντελεστή πολλαπλού

προσδιορισμού (Adjusted R Square) ίσο με 0.242, που είναι ο μεγαλύτερος από όλες τις προηγούμενες παλινδρομήσεις, υποδεικνύοντας ότι οι συγκεκριμένες μεταβλητές ερμηνεύουν καλύτερα την προθυμία πληρωμής. Όπως φαίνεται και στον Πίνακα 4.14, στατιστικά σημαντικές σε αυτή την ανάλυση βρέθηκαν η συχνότητα κατανάλωσης ψαριού/ μήνα, η σημασία που έχει η τιμή για τους καταναλωτές και η διάθεση τους να δοκιμάσουν τσιπούρα επεξεργασμένη με ωσμωτική αφυδάτωση. Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι με αύξηση κατά μια μονάδα της μεταβλητής «Σημασία τιμής» (π.χ. από 1 «Καθόλου» σε 2 «Πολύ λίγο») αναμένεται μείωση της προθυμίας πληρωμής των καταναλωτών κατά 0.129 €.

Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκαν δύο διαφορετικές αναλύσεις πολλαπλής παλινδρόμησης, μία για κάθε ένα ερωτηματολόγιο.

**Πίνακας 4.15:** Αποτελέσματα πολλαπλής παλινδρόμησης μεταξύ της προθυμίας πληρωμής των καταναλωτών (εξαρτημένη) και των ανεξάρτητων μεταβλητών από το ερωτηματολόγιο 1 (πλήρης περιγραφή της μεθόδου) με τη βοήθεια του στατιστικού εργαλείου SPSS 26.0.

		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
Model		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	.133	.355		.374	.709
	Φύλο	-.045	.111	-.042	-.409	.684
	Ηλικία	.018	.059	.040	.305	.761
	Οικογενειακή κατάσταση	-.070	.083	-.102	-.843	.402
	Αριθμός μελών νοικοκυριού	-.027	.089	-.030	-.304	.762
	Εκπαιδευτικό Επίπεδο	.062	.046	.132	1.339	.184
	Ετήσιο Καθαρό Εισόδημα	-.122	.062	-.199	-1.965	.053
	Συχνότητα κατανάλωσης	.103	.074	.131	1.384	.170
	Σημασία τιμής	-.118	.040	-.315	-2.934	.004
	Σημασία διάρκειας ζωής	.020	.040	.063	.503	.616
	Σημασία οργανοληπτικών ιδιοτήτων	.062	.052	.124	1.197	.235
	Εξοικείωση με τη μέθοδο	.022	.032	.066	.701	.485



Αμφιβολίες για ασφάλεια της μεθόδου	-.004	.033	-.012	-.123	.903
Συμβολή στη μείωση σπατάλης τροφίμων	.045	.042	.119	1.056	.294
Διάθεση δοκιμής	.095	.043	.264	2.207	.030

a. Dependent Variable: Προθυμία πληρωμής

Στον Πίνακα 4.15 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης παλινδρόμησης με τα δεδομένα του ερωτηματολογίου 1. Οι μεταβλητές που βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές είναι η σημασία της τιμής ( $P=0.004$ ) και η διάθεση δοκιμής των καταναλωτών ( $P=0.03$ ). Συγκεκριμένα, με αύξηση μιας μονάδας της μεταβλητής «Διάθεση δοκιμής» (π.χ. από 1 «Καθόλου» σε 2 «Πολύ λίγο») αναμένεται αύξηση της προθυμίας πληρωμής κατά 0.095 €. Οριακά στατιστικά σημαντικό ( $P=0.053$ ) βρέθηκε και το ετήσιο καθαρό εισόδημα του νοικοκυριού. Ο διορθωμένος συντελεστής πολλαπλού προσδιορισμού (Adjusted R Square) βρέθηκε ίσος με 0.213.

**Πίνακας 4.16:** Αποτελέσματα πολλαπλής παλινδρόμησης μεταξύ της προθυμίας πληρωμής των καταναλωτών (εξαρτημένη) και των ανεξάρτητων μεταβλητών από το ερωτηματολόγιο 2 (ελλιπής περιγραφή της μεθόδου) με τη βοήθεια του στατιστικού εργαλείου SPSS 26.0.

#### Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized	t	Sig.
		B	Std. Error	Coefficients Beta		
1	(Constant)	.534	.692		.772	.442
	Φύλο	-.021	.099	-.020	-.216	.830
	Ηλικία	.041	.046	.121	.879	.382
	Οικογενειακή κατάσταση	-.103	.082	-.169	-1.255	.213
	Αριθμός μελών νοικοκυριού	-.073	.095	-.080	-.771	.443
	Εκπαιδευτικό Επίπεδο	-.038	.047	-.087	-.812	.419
	Ετήσιο Καθαρό Εισόδημα	.067	.066	.098	1.016	.312
	Συχνότητα κατανάλωσης	.231	.105	.230	2.198	.031
	Σημασία τιμής	-.145	.045	-.322	-3.209	.002

Σημασία διάρκειας ζωής	.052	.044	.124	1.194	.236
Σημασία οργανοληπτικών ιδιοτήτων	-.079	.083	-.087	-.957	.341
Εξοικείωση με τη μέθοδο	.054	.040	.132	1.367	.175
Αμφιβολίες για ασφάλεια της μεθόδου	.020	.033	.063	.600	.550
Συμβολή στη μείωση σπατάλης τροφίμων	.101	.049	.256	2.066	.042
Διάθεση δοκιμής	.084	.050	.183	1.695	.094

a. Dependent Variable: Προθυμία πληρωμής

Από την παλινδρόμηση των δεδομένων του ερωτηματολογίου 2 (Πίνακας 4.16), όπου η μέθοδος επεξεργασίας του ψαριού περιγράφεται με λιγότερες λεπτομέρειες, προέκυψε πως οι μεταβλητές που είναι στατιστικά σημαντικές είναι η συχνότητα κατανάλωσης ( $P=0.031$ ), η σημασία της τιμής ( $P=0.002$ ) και η αντίληψη των καταναλωτών σχετικά με τη συμβολή της μεθόδου στη μείωση σπατάλης τροφίμων ( $P=0.042$ ) με συντελεστή 0.101, υποδηλώνοντας πως όσο ενισχύεται η αντίληψη των καταναλωτών για τη συμβολή της συγκεκριμένης μεθόδου επεξεργασίας στη μείωση σπατάλης των τροφίμων, αυξάνεται και η προθυμία τους να πληρώσουν για ψάρι επεξεργασμένο με τη μέθοδο αυτή. Πιο αναλυτικά, αύξηση κατά 1 μονάδα της μεταβλητής «Συμβολή στη μείωση σπατάλης τροφίμων» (π.χ. από 1 «Καθόλου» σε 2 «Πολύ λίγο») θα οδηγούσε σε αύξηση της προθυμίας πληρωμής κατά 0.101 €. Η συγκεκριμένη ανάλυση έχει διορθωμένο συντελεστή πολλαπλού προσδιορισμού (Adjusted R Square) ίσο με 0.232.

## 5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας διεξήχθη έρευνα με δύο ερωτηματολόγια με σκοπό να εκτιμηθεί η στάση και η προθυμία πληρωμής των καταναλωτών για ψάρι, και συγκεκριμένα τσιπούρα, επεξεργασμένο με την καινοτόμο μέθοδο της ωσμωτικής αφυδάτωσης. Πρόκειται για μια μέθοδο επεξεργασίας, που έχει δοκιμαστεί σε διάφορα τρόφιμα κυρίως φρούτα και λαχανικά (π.χ. τομάτα, μήλο, καρότο, αγγούρι, καρπούζι κ.α.) αλλά και σε ορισμένα ιχθυηρά (π.χ. τσιπούρα, τόνος, σολομός), με υψηλή αποτελεσματικότητα, αφού αυξάνει το χρόνο ζωής του τροφίμου και συμβάλλει στην καλύτερη διατήρηση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών του. Δεδομένου του αρκετά υψηλού επιπέδου σπατάλης τροφίμων παγκοσμίως, είναι ωφέλιμο να τεθούν σε ευρεία εφαρμογή μέθοδοι επεξεργασίας που θα συμβάλλουν στην πλήρη αξιοποίηση όλων των αποθεμάτων τροφίμων και θα αποτρέπουν την απώλεια τους λόγω γρήγορης αλλοίωσης. Ωστόσο μέχρι στιγμής η συγκεκριμένη μέθοδος επεξεργασίας σε ψάρι έχει εφαρμοστεί μόνο σε εργαστηριακή κλίμακα και η προώθηση της στη βιομηχανία είναι ακόμη σε πρωταρχικό στάδιο. Σημαντική παράμετρος για την βιομηχανική εφαρμογή μιας νέας μεθόδου είναι η αποδοχή της από τους καταναλωτές (Basha et al., 2015).

Στην έρευνα που διεξήχθη για τους σκοπούς της διπλωματικής εργασίας, 208 συμμετέχοντες κλήθηκαν να απαντήσουν για τις συνήθειες τους σχετικά με την κατανάλωση ψαριού, τις αντιλήψεις τους για θέματα που αφορούν τα προϊόντα ψαριού καθώς και το αν και πόσο πρόθυμοι είναι να πληρώσουν παραπάνω χρήματα για να αγοράσουν ψάρι (τσιπούρα) επεξεργασμένο με ωσμωτική αφυδάτωση. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν δύο ερωτηματολόγια με πανομοιότυπες ερωτήσεις, που δημιουργήθηκαν ώστε να παρέχουν στους μισούς συμμετέχοντες πλήρη περιγραφή της μεθόδου επεξεργασίας του προϊόντος και στους άλλους μισούς ελλιπή περιγραφή της μεθόδου..

Αρχικά, από τα αποτελέσματα προέκυψε πως το 62% όλων των συμμετεχόντων στην έρευνα καταναλώνει κατεψυγμένο ψάρι (τσιπούρα) 1-2 φορές τον μήνα ενώ το 61% δίνει μεγάλη σημασία στην τιμή του προϊόντος ψαριού που θα αγοράσει. Όσον αφορά τα χαρακτηριστικά που απασχολούν τους καταναλωτές πριν την αγορά προϊόντος ψαριού, βρέθηκε πως μεγαλύτερη σημασία δίνουν στις οργανοληπτικές ιδιότητες του ψαριού, όπως η γεύση, το χρώμα και το άρωμα, αφού τις βαθμολόγησαν με 6.51 στα 7 (μέσος όρος), και έπειτα έρχεται η διάρκεια ζωής του προϊόντος με 5.42 στα 7.

Επιπλέον, αξίζει να σημειωθεί ότι το 82% των συμμετεχόντων της έρευνας δεν γνώριζαν σχεδόν καθόλου την διεργασία της ωσμωτικής αφυδάτωσης πριν τη συμμετοχή τους στην έρευνα, γεγονός που σύμφωνα με τους Gan et al. (2016), φαίνεται να επηρεάζει αρνητικά την προθυμία πληρωμής των καταναλωτών αφού δεν είναι καθόλου εξοικειωμένοι με το προϊόν. Αυτό διαπιστώθηκε και στην παρούσα έρευνα, όπου η εξοικείωση με τη μέθοδο βρέθηκε να επηρεάζει στατιστικά σημαντικά την προθυμία πληρωμής ( $P < 0.05$ ).

Από τα δημογραφικά στοιχεία, στατιστικά σημαντικό βρέθηκε το επίπεδο εκπαίδευσης ( $P < 0.05$ ), το οποίο επηρεάζει θετικά την προθυμία πληρωμής των καταναλωτών με συντελεστή 0.069. Το εύρημα αυτό συμβαδίζει με την παρατήρηση των Annunziata et al. (2019), ότι οι καταναλωτές από ομάδες υψηλής εκπαίδευσης είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν περισσότερο για την βιωσιμότητα των εκτρεφόμενων ψαριών. Ωστόσο, από τη συγκεκριμένη ανάλυση δεν προέκυψαν στατιστικά σημαντικά στοιχεία για το φύλο ή την ηλικία, όπως παρατηρήθηκε στη μελέτη των Annunziata et al. (2019).

Όσον αφορά την προθυμία πληρωμής, σχεδόν το 75% των συμμετεχόντων στην έρευνα είναι πρόθυμοι να πληρώσουν περισσότερο για αγορά τσιπούρας επεξεργασμένης με μία πιο βιώσιμη μέθοδο, όπως αυτή της ωσμωτικής αφυδάτωσης, ενώ βρέθηκε κι ένα ποσοστό 25% που δήλωσε ότι δεν θα πλήρωνε παραπάνω από ότι για τη συμβατική τσιπούρα. Σε αντίστοιχη έρευνα των Hoque et al. (2021) που αφορούσε βιώσιμο τρόπο εκτροφή της γαρίδας, διαπιστώθηκε ότι γενικά οι καταναλωτές είναι πιο πιθανό να προτιμούν τις γαρίδες βιολογικής εκτροφής και είναι πρόθυμοι να πληρώσουν περισσότερο για αυτό.

Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων έδειξε προθυμία πληρωμής της τάξης των 0.75 € παραπάνω από όσα θα διέθετε για συμβατικό προϊόν τσιπούρας, δηλαδή 15% ή και ακόμη περισσότερο. Σε παρόμοια αποτελέσματα έφτασαν και οι Olesen et al. (2010), όταν μελέτησαν την προθυμία πληρωμής για βιολογικό σολομό και σολομό τύπου «Freedom Food» και βρήκαν ότι οι καταναλωτές ήταν διατεθειμένοι να πληρώσουν μια αύξηση της τιμής περίπου 2 € ανά κιλό (15% περισσότερο) σε σύγκριση με τον συμβατικό σολομό του ίδιου χρώματος.

Η παροχή των πληροφοριών (πλήρης ή ελλιπής) φάνηκε να επηρεάζει την αντίληψη των καταναλωτών σχετικά με την ασφάλεια των νέων μεθόδων επεξεργασίας καθώς και τη συμβολή τους στην μείωση της σπατάλης τροφίμων, αφού από την ανάλυση των δεδομένων προέκυψε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις απαντήσεις των δύο ερωτηματολογίων ( $p < 0.05$ ). Συγκεκριμένα, οι καταναλωτές στους οποίους η μέθοδος επεξεργασίας περιγράφηκε

με περισσότερες λεπτομέρειες φάνηκε να έχουν περισσότερες αμφιβολίες σχετικά με το πόσο ασφαλής για την υγεία είναι η μέθοδος, έναντι εκείνων που έμαθαν τις λιγότερες λεπτομέρειες. Αντίστοιχα, η αντίληψη ότι οι νέες μέθοδοι επεξεργασίας, όπως η ωσμωτική αφυδάτωση, συμβάλλουν στην μείωση της σπατάλης τροφίμων είναι πιο δημοφιλής ανάμεσα στους συμμετέχοντες του ερωτηματολογίου Β οι οποίοι έλαβαν ελλιπή πληροφόρηση σχετικά με τη μέθοδο. Αυτό ίσως να οφείλεται στο γεγονός ότι στους δεύτερους φάνηκε πιο απλή η όλη διεργασία, και, έτσι, τη θεώρησαν λιγότερο επιβλαβή για την υγεία και επιβαρυντική για το περιβάλλον.

Στη συνέχεια, ερευνήθηκε η επίδραση της πληροφόρησης στη διάθεση δοκιμής και την προθυμία πληρωμής των καταναλωτών, καθώς σε ορισμένες έρευνες έχει φανεί ότι όσο πιο καλά γνωρίζουν οι καταναλωτές τη μέθοδο επεξεργασίας, τόσο πιο πιθανό είναι να αγοράσουν το προϊόν (Hoque et al., 2021). Στην παρούσα έρευνα, η διαφορά στην πληροφόρηση φάνηκε να επηρεάζει ελάχιστα τη διάθεση και την προθυμία πληρωμής των καταναλωτών να αγοράσουν ψάρι (τσιπούρα) επεξεργασμένο με ωσμωτική αφυδάτωση, αλλά όχι σε σημείο που να είναι στατιστικά σημαντική ( $p>0.05$ ).

Το δείγμα μελετήθηκε, επίσης, και σε κλάσματα (clusters) ώστε να διερευνηθεί αν από παρόμοιες ομάδες καταναλωτών ακολουθείται κάποιο συγκεκριμένο μοτίβο ως προς την προθυμία πληρωμής για τα επεξεργασμένα προϊόντα ψαριού. Η κλασματοποίηση του δείγματος ( $n=208$ ) έγινε με βάση τις μεταβλητές που αφορούν τη σημασία των οργανοληπτικών ιδιοτήτων, την αντίληψη σχετικά με τη μείωση σπατάλης τροφίμων και την αντίληψη σχετικά με την ασφάλεια των νέων μεθόδων επεξεργασίας. Διαπιστώθηκε από την στατιστική ανάλυση, ότι το κλάσμα των καταναλωτών που θεωρούν πολύ σημαντικές τις οργανοληπτικές ιδιότητες του ψαριού είναι πρόθυμοι να δαπανήσουν 58% περισσότερο από το κλάσμα που δεν ενδιαφέρεται τόσο για τις οργανοληπτικές ιδιότητες (στατιστικά σημαντική διαφορά). Αντίστοιχα, το κλάσμα των καταναλωτών που πιστεύει ότι οι νέες μέθοδοι επεξεργασίας των ψαριών θα συμβάλλουν στη μείωση της σπατάλης τροφίμων είχαν μεγαλύτερη προθυμία πληρωμής κατά 27% από το κλάσμα που δεν θεωρεί ότι θα συμβάλλουν πολύ στη μείωση της σπατάλης τροφίμων (στατιστικά σημαντική διαφορά). Τέλος, το κλάσμα των καταναλωτών που θεωρεί ασφαλείς τις νέες μεθόδους επεξεργασίας είναι πρόθυμο να πληρώσει 20% περισσότερο από εκείνο που δεν τις θεωρεί τόσο ασφαλείς (στατιστικά σημαντική διαφορά).

Μέσω της ανάλυσης παλινδρόμησης εκτιμήθηκε η σχέση της προθυμίας πληρωμής με τους παράγοντες που την επηρεάζουν. Πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις παλινδρόμησης με διάφορες ανεξάρτητες μεταβλητές. Ωστόσο, οι μεταβλητές που φάνηκε να ερμηνεύουν καλύτερα τη διακύμανση της προθυμίας πληρωμής είναι η ανάλυση όπου επιτεύχθηκε ο μεγαλύτερος διορθωμένος συντελεστής πολλαπλού προσδιορισμού (Adjusted R Square=0.242), από όπου προέκυψε η ακόλουθη εξίσωση:

$$Y = 0.207 + 0.031*A + 0.124*B - 0.129*C + 0.035*D + 0.031*E + 0.056*F + 0.108*G,$$

Όπου Y: Προθυμία πληρωμής, A: Εκπαιδευτικό επίπεδο, B: Συχνότητα κατανάλωσης, C: Σημασία τιμής, D: Σημασία διάρκειας ζωής, E: Εξοικείωση με τη μέθοδο, F: Συμβολή στη μείωση σπατάλης τροφίμων και G: Διάθεση δοκιμής.

Σύμφωνα με την παραπάνω εξίσωση η προθυμία πληρωμής των καταναλωτών αυξάνεται με το εκπαιδευτικό επίπεδο, τη συχνότητα κατανάλωσης, τη σημασία της διάρκειας ζωής, την εξοικείωση των καταναλωτών με τη μέθοδο, τη συμβολή της μεθόδου στη μείωση της σπατάλης τροφίμων καθώς και τη διάθεση δοκιμής των καταναλωτών, ενώ μειώνεται με την αύξηση της σημασίας της τιμής για τους καταναλωτές.

Επιπλέον, πραγματοποιήθηκαν δύο ξεχωριστές αναλύσεις παλινδρόμησης, μια στο δείγμα που έλαβε πλήρη περιγραφή (Ερωτηματολόγιο 1) και μια στο δείγμα που έλαβε ελλιπή περιγραφή της μεθόδου (Ερωτηματολόγιο 2). Στο πρώτο δείγμα φάνηκε πως στατιστικά σημαντική επίδραση στην προθυμία πληρωμής των καταναλωτών είχε η σημασία τιμής, η διάθεση δοκιμής των καταναλωτών και, οριακά, το ετήσιο καθαρό εισόδημα του νοικοκυριού. Στο δεύτερο δείγμα στατιστικά σημαντικές βρέθηκαν οι μεταβλητές συχνότητα κατανάλωσης, η σημασία της τιμής και η αντίληψη των καταναλωτών σχετικά με τη συμβολή της μεθόδου στη μείωση σπατάλης τροφίμων. Ωστόσο δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στην προθυμία πληρωμής ανάμεσα στα δύο δείγματα ( $p=0.847$ ). Συμπεραίνεται, λοιπόν, πως σε αντίθεση με παρόμοιες έρευνες, στην παρούσα ο βαθμός περιγραφής της μεθόδου επεξεργασίας στους καταναλωτές δεν φάνηκε να επηρεάζει την προθυμία αυτών να πληρώσουν παραπάνω για το προϊόν που είναι επεξεργασμένο με τη μέθοδο αυτή, αλλά ίσως να επηρεάσει τις αντιλήψεις τους σχετικά με το προϊόν.

## 6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ

Στην παρούσα ενότητα θα παρουσιαστούν συνολικά τα συμπεράσματα της διπλωματικής εργασίας, καθώς, επίσης, θα παρουσιαστούν και συστάσεις για το μέλλον.

Ο αντικειμενικός σκοπός της εργασίας ήταν να ερευνηθεί η προθυμία πληρωμής των καταναλωτών για φιλέτα ψαριού, και συγκεκριμένα τσιπούρας, επεξεργασμένα με τη μέθοδο της ωσμωτικής αφυδάτωσης και να προσδιοριστούν οι παράγοντες που την επηρεάζουν.

Αρχικά, από την ανάλυση διαπιστώθηκε ότι το 82% των καταναλωτών δε γνώριζε για τη μέθοδο της ωσμωτικής αφυδάτωσης ούτε για την εφαρμογή αυτής στα προϊόντα ψαριού.

Διερευνήθηκαν, επίσης, και οι προτιμήσεις των καταναλωτών σχετικά με τα βασικά χαρακτηριστικά του ψαριού και φάνηκε ότι η πλειοψηφία θεωρεί πολύ σημαντική την ενισχυμένη διατήρηση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών του προϊόντος, όπως το άρωμα, το χρώμα και η γεύση. Το αμέσως επόμενο σημαντικό χαρακτηριστικό είναι η αύξηση της διάρκειας ζωής (shelf-life) του προϊόντος.

Ένα ακόμη ενδιαφέρον εύρημα της ανάλυσης είναι ότι, αφού έγινε η περιγραφή της μεθόδου στο εκάστοτε ερωτηματολόγιο, η πλειοψηφία των συμμετεχόντων δήλωσε πως θεωρεί ότι η επεξεργασία των προϊόντων ψαριών με νέες μεθόδους θα συνέβαλε αρκετά στην επίλυση του προβλήματος της σπατάλης τροφίμων.

Όσον αφορά την προθυμία πληρωμής, η πλειοψηφία των συμμετεχόντων είναι πρόθυμη να δαπανήσει 15% ή και ακόμη περισσότερα από ότι θα διέθετε για συμβατική τσιπούρα, χωρίς να υπάρχει στατιστικά σημαντική επίδραση του βαθμού πληροφόρησης στην προθυμία πληρωμής.

Διαπιστώθηκε, επίσης, ότι οι καταναλωτές είναι πιο πρόθυμοι να πληρώσουν παραπάνω για ένα προϊόν ψαριού όταν θεωρούν ότι η μέθοδος με την οποία επεξεργάζεται θα συμβάλει στη μείωση σπατάλης τροφίμων.

Συνολικά, η έρευνα έδειξε με ασφάλεια πως υπάρχει προθυμία πληρωμής για φιλέτα τσιπούρας επεξεργασμένα με ωσμωτική αφυδάτωση. Ωστόσο, για μεγαλύτερη ομοιογένεια στα αποτελέσματα, κρίνεται χρήσιμο να διεξαχθεί έρευνα με μεγαλύτερο δείγμα, καθώς, επίσης και να διαχωριστούν οι συμμετέχοντες ως προς τις συνήθειες, τις στάσεις και τις προτιμήσεις τους και να διεξαχθούν ξεχωριστά συμπεράσματα για το κάθε cluster. Ενδιαφέρον θα ήταν, επίσης, σε μελλοντικές μελέτες να δημιουργηθούν και καμπύλες ζήτησης.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

### Έρευνα για μελέτη των προσδιοριστικών παραγόντων και της προθυμίας πληρωμής των καταναλωτών για κατεψυγμένο ψάρι (τσιπούρα) επεξεργασμένο με τη μέθοδο της ωσμωτικής αφυδάτωσης



Στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού προγράμματος "MBA Food & Agribusiness" του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, διεξάγεται μία ποσοτική έρευνα για την εκπόνηση μεταπτυχιακής μελέτης. Το θέμα της μελέτης είναι η συμπεριφορά των καταναλωτών και η προθυμία πληρωμής τους για κατεψυγμένα προϊόντα ψαριού (τσιπούρας) τα οποία θα είναι επεξεργασμένα με τη μέθοδο της ωσμωτικής αφυδάτωσης, με σκοπό την αύξηση του χρόνου ζωής τους (shelf-life) και την καλύτερη διατήρηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών τους.

Οι απαντήσεις είναι ανώνυμες, απόλυτα εμπιστευτικές και δεν θα χρησιμοποιηθούν μεμονωμένα. Εκτιμώμενος χρόνος συμπλήρωσης: 4-5 λεπτά. Σας ευχαριστούμε πολύ για τον χρόνο σας!

Συμμετέχω για τη συμμετοχή μου στην έρευνα \*

- Ναι
- Όχι

Δημογραφικά Στοιχεία



Description (optional)

Φύλο \*

- Άνδρας
- Γυναίκα



Ηλικία \*

- 18-25
- 26-35
- 36-45
- 46-55
- 56-65
- >65

Οικογενειακή κατάσταση \*

- Ελεύθερος/η
- Δεσμευμένος/η
- Παντρεμένος/η
- Διαζευγμένος/η

---

Αριθμός μελών νοικοκυριού \*

- 1 άτομο
- 2-4 άτομα
- >4 άτομα

Επίπεδο Εκπαίδευσης \*

- Απόφοιτος Λυκείου
- Απόφοιτος/φοιτητής ΙΕΚ/Τεχνικής Σχολής
- Απόφοιτος/φοιτητής Πανεπιστημίου
- Απόφοιτος/φοιτητής Μεταπτυχιακού Προγράμματος
- Απόφοιτος/φοιτητής Διδακτορικού Προγράμματος



Θεωρείτε σημαντικό να διατηρούνται στο μέγιστο δυνατό βαθμό τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά (γεύση, χρώμα, άρωμα) του ψαριού τη στιγμή που το καταναλώνετε; \*

	1	2	3	4	5	6	7	
Καθόλου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πάρα πολύ

Γνωρίζετε την τεχνολογία της ωσμωτικής αφυδάτωσης σαν ήπια μέθοδο επεξεργασίας τροφίμων; \*

	1	2	3	4	5	6	7	
Καθόλου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πάρα πολύ

## Περιγραφή της μεθόδου στο Ερωτηματολόγιο 1

Σύντομη περιγραφή της μεθόδου της ωσμωτικής αφυδάτωσης

Η ωσμωτική αφυδάτωση είναι μια διεργασία με μεγάλο ερευνητικό ενδιαφέρον τα τελευταία χρόνια, καθώς διατηρεί τα οφέλη της κλασσικής αφυδάτωσης (μεγάλη διατηρησιμότητα του τροφίμου) αλλά ελαχιστοποιεί τις ανεπιθύμητες ποιοτικές (οργανοληπτικές) μεταβολές του τελικού προϊόντος. Σκοπός της μεθόδου είναι να μειώσει την ενεργότητα νερού για να περιοριστεί η ανάπτυξη μικροοργανισμών και η δράση των ενζύμων και να αυξηθεί η διάρκεια ζωής του τροφίμου. Η αφαίρεση του νερού από το τρόφιμο βασίζεται στην αρχή της ώσμωσης και δεν απαιτείται χρήση θερμότητας καθιστώντας την μια συμφέρουσα λύση.

Με τον όρο ωσμωτική αφυδάτωση ή ωσμωτική επεξεργασία εννοούμε την εμφύσηση ενός νωπού προϊόντος (φρούτο, λαχανικό, κρέας, ψάρι) μέσα σε ένα υπερτονικό διάλυμα, δηλαδή πυκνό διάλυμα σακχάρων ή άλατος (συνήθως γλυκερίνη και  $\text{NaCl}$ ), για ένα χρονικό διάστημα, ανάλογα με τον επιθυμητό βαθμό αφυδάτωσης. Η κινητήρια δύναμη που προκαλεί τα φαινόμενα μεταφοράς μάζας είναι η διαφορά ωσμωτικής πίεσης μεταξύ του τροφίμου και του υπέρτονου διαλύματος.

## Περιγραφή της μεθόδου στο Ερωτηματολόγιο 2

Σύντομη περιγραφή της μεθόδου επεξεργασίας

Με τον όρο ωσμωτική αφυδάτωση εννοούμε την εμφύσηση ενός νωπού προϊόντος (φρούτο, λαχανικό, κρέας, ψάρι) μέσα σε ένα πυκνό διάλυμα σακχάρων-άλατος για ένα χρονικό διάστημα, ανάλογα με τον επιθυμητό βαθμό επεξεργασίας του τροφίμου. Πρόκειται για μια σχετικά νέα μέθοδο που εφαρμόζεται τα τελευταία χρόνια ως ήπια μέθοδος προεπεξεργασίας ορισμένων τροφίμων.

Σκοπός της εμφύσησης ενός τροφίμου σε ωσμωτικό διάλυμα είναι η αποφυγή της ποιοτικής υποβάθμισης του τροφίμου και κυρίως της πιθανής μικροβιακής ανάπτυξης, η οποία επιτυγχάνεται μειώνοντας την ενεργότητα νερού του. Αυτό οδηγεί σε αύξηση της διάρκειας ζωής του τροφίμου (shelf-life). Η αφαίρεση νερού από το τρόφιμο βασίζεται στην αρχή της ώσμωσης χωρίς να απαιτείται χρήση θερμότητας καθιστώντας την μια συμφέρουσα λύση.

Θεωρείτε ότι τα ψάρια που επεξεργάζονται με πιο καινοτόμες μεθόδους με σκοπό την αύξηση του χρόνου ζωής τους, είναι λιγότερο υγιεινά από τα μη επεξεργασμένα; \*

	1	2	3	4	5	6	7	
Καθόλου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πάρα πολύ

Θεωρείτε ότι η επεξεργασία των προϊόντων ψαριών με νέες μεθόδους θα συνέβαλε στην επίλυση του προβλήματος της σπατάλης τροφίμων; \*

	1	2	3	4	5	6	7	
Καθόλου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πάρα πολύ

Δεδομένου ότι καταναλώνετε κατεψυγμένο ψάρι, θα ήσασταν διατεθειμένος/η να καταναλώσετε ψάρι (τσιπούρα) επεξεργασμένο με την τεχνολογία της ωσμωτικής αφυδάτωσης; \*

	1	2	3	4	5	6	7	
Καθόλου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πάρα πολύ

Υποθέστε ότι είστε σε ένα κατάστημα λιανικής πώλησης και πρόκειται να αγοράσετε ένα τεμάχιο κατεψυγμένης τσιπούρας 500gr. Η τιμή που το αγοράζετε συνήθως είναι περί τα 5€. Πόσα χρήματα θα διαθέτατε στην περίπτωση που το ψάρι ήταν επεξεργασμένο με ωσμωτική αφυδάτωση προς καλύτερη συντηρησιμότητα και διατήρησης της ποιότητας του;

- Δε θα διέθετα παραπάνω χρήματα από ότι για το συμβατικό τεμάχιο
- 5.5-6.0€
- 6.0-6.5€
- 6.5-7.0€
- Other...

# ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

## ΛΙΘΩΝΗΣ

- Annunziata, A., M. Agovino, and A. Mariani. (2019). *Sustainability of Italian Families' Food Practices: Mediterranean Diet Adherence Combined with Organic and Local Food Consumption*. Journal of Cleaner Production 206: 86–96.
- Basha, M.B., C. Mason, M.F. Shamsudin, H.I. Hussain, and M.A. Salem. (2015) *Consumers Attitude towards Organic Food*. Procedia Economics and Finance 31:444–52.
- Belitz H.-D., Grosch W., Schieberle P. (2009). *Food Chemistry*. Springer. 4th Revised and extended edition. Pages 617-639.
- Bchir, B., Besbes, S., Attia, H., Blecker, C. (2011). *Osmotic dehydration of pomegranate seeds (punica granatum L.): effect of freezing pre-treatment*. Journal of Food Process Engineering 1745–4530.
- Castello, M.L., Fito, P.J., Chiralt, A., (2010). *Changes in respiration rate and physical properties of strawberries due to osmotic dehydration and storage*. Journal of Food Engineering 97(1):64–71.
- Changrue, V., Orsat, V., Raghavan, G.S.V., Lyew, D. (2008). *Effect of osmotic dehydration on the dielectric properties of carrots and strawberries*. Journal of Food Engineering 88:280–286.
- Davidson, M. (1997). *Chemical preservatives and natural antimicrobial compounds*. Food Microbiology Fundamentals and Frontiers, Washington DC, ASM Press, pp. 520-556.
- Davies, A., A.J. Titterington, and C. Cochrane. (1995). *Who Buys Organic Food? A Profile of the Purchasers of Organic Food in Northern Ireland*. British Food Journal 97,10: 17–23.
- Dermesonlouoglou, E.K., Giannakourou, M.C., Bakalis, S., Taoukis, P.S. (2005). *Mass transfer properties of water melon tissue in osmotic solution and effect of osmotic dehydration on frozen water melon quality*. III International symposium of Application of modeling as an innovative technology in the Agri food chain Model IT held on 29 May at Leuven, Belgium ISBN-978-90-66055-18-6.
- Dermesonlouoglou, E.K., Pourgouri, S., Taoukis, P.S. (2008). *Kinetic study of the effect of the osmotic dehydration pre-treatment to the shelf life of frozen cucumber*. Innovative Food Science & Emerging Technologies 9:542–549.
- Dermesonlouoglou, E.K., Taoukis, P. (2008). *Characterization of reused osmotic solution during tomato osmotic dehydration*. IFT Annual Meeting, 28 June – 1 July, New Orleans-Louisiana, U.S.A. Book of Abstracts. Pages 29.
- Derossi, A., Pilli, T.D., Severini, C., McCarthy, M.J. (2008). *Mass transfer during osmotic dehydration of apples*. Journal of Food Engineering 86:519–528.
- Dunn A.S., Rustad T. (2008). *Quality of superchilled vacuum packed Atlantic salmon (Salmon salar) fillets stored at -1.4 and -3.6°C*. Food Chemistry. Volume 106. Pages 122-131.

- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2022). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation*. Rome, FAO.  
<https://doi.org/10.4060/cc0461en>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2020). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in action*. Rome, FAO.  
<https://doi.org/10.4060/ca9229en>
- Gan, C., Z. Chang, M.C. Tran, and D.A. Cohen. (2016) *Consumer Attitudes toward the Purchase of Organic Products in China*. *International Journal of Business and Economics* 15: 117–44.
- Gracia, A., T. de Magistris. (2007) *Organic Food Product Purchase Behaviour: A Pilot Study for Urban Consumers in the South of Italy*. *Spanish Journal of Agricultural Research* 5,4: 439–51.
- Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., Van otterdijk, R., & Meybeck, A. (2011). *Global Food Losses and Food Waste*. Düsseldorf, FAO. <https://www.fao.org/3/mb060e/mb060e00.pdf>
- Hoque, M. Z., Akhter, N., Mawa, Z. (2012). *Consumers' Willingness to Pay (WTP) for Organically Farmed Fish in Bangladesh*. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 53: 482–509 doi:10.1017/aae.2021.12
- Illichmann, R., and A. Abdulai. (2013). *Analysis of Consumer Preferences and Willingness-to-Pay for Organic Food Products in Germany*. Selected Paper prepared for presentation at the Agricultural & Applied Economics Association's 2013 AAEA & CAES Joint Annual Meeting, Washington, DC, August 4–6.
- Lenart A., Lewicki P.P. (1988). *Energy consumption during osmotic and convective drying of plant tissue*. *Acta Alimentaria Polonica*. Volume 14. Pages 65-72.
- Li, H., Ramaswamy, H.S. (2005). Osmotic dehydration. *Stewart Postharvest Review*. Volume 1. Pages 1-9.
- Linus, O. U., Al-Jufaili, S. M., Rahman, M. S., (2007). *Postharvest Handling and Preservation of Fresh Fish and Seafood*. *Handbook of Food Preservation*, pp. 152-170.
- Maas-van Berkel, B., Van den Boogaard, B., Heijnen, C. (2004) *Preservation of fish and meat*. Wageningen.
- Milijasevic, J. B., Milijasevic, M., & Djordjevic, V. (2019). *Modified atmosphere packaging of fish – an impact on shelf life*. *Earth and Environmental Science* 333, 012028. doi:10.1088/1755-1315/333/1/012028
- Muhummad, S., E. Fathelrahman, R. Ullah. (2016) *The Significance of Consumer's Awareness about Organic Food Products in the United Arab Emirates*. *Sustainability* 8,9 :833.
- Olesen, I., Alfnes, F., Røra, M. B., Kolstad, K. (2010). *Eliciting Consumers' Willingness to Pay for Organic and Welfare-labelled Salmon in a Non hypothetical Choice Experiment*. *Livestock Science* 127(2): 218-226.
- Rahman S. (1995). *Food properties handbook*. CRC Press, Inc. Boca Raton. Pages 137- 138.

- Raoult-Wack, A.L. (1994). *Recent advances in the osmotic dehydration of foods*. Trends in Food Science & Technology. Volume 5. Pages 255-260
- Regenstein, J., Regenstein, C. (1991). *Introduction to Fish Technology*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Sangchoul Y. (2019). *Willingness-to-Pay for Sustainable Aquaculture Products: Evidence from Korean Red Seabream Aquaculture*. Korea Maritime Institute, Sustainability 11, 1577.
- Shaw, S., Bligh, E., Woyeboda, A. (1983). *Effect of potassium sorbate application on shelf life of Atlantic cod (Gadus morhua)*. Journal of Canadian Institute of Food Science and Technology, vol. 16, pp. 237-241.
- Shi J., Xue S.J. (2009). *Application and Development of Osmotic Dehydration Technology in Food Processing*. In: Ratti C. (Ed.). Advances in Food Dehydration. CRC Press. Chapter 7. Pages 187-209.
- Slattery, S. (2010). *Packaging and the shelf life of fish*. Food Packaging and Shelf life, A Practical Guide, CRC Press, pp. 279-295.
- Solgaard, H.S.; Yang, Y. (2011). *Consumers' perception of farmed fish and willingness to pay for fish welfare*. Br. Food J., 113, 997–1010.
- Sofra, C., Tsironi, T., Taoukis, P.S. (2017). *Modeling the effect of pre-treatment with nisin enriched osmotic solution on the shelf life of chilled vacuum packed tuna*. Journal of Food Engineering 216, 125-131.
- Sriwaranun, Y., C. Gan, M. Lee, and D.A. Cohen. (2015). *Consumers' Willingness to pay for Organic Products in Thailand*. International Journal of Social Economics 42,5: 480–510.
- Thompson, G.D. (1998). *Consumer Demand for Organic Foods: What We Know and What We Need to Know*. American Journal of Agricultural Economics 80,5: 1113–18.
- Torreggiani, D. (1995). *Technological aspects of osmotic dehydration in foods*. In: Barbosa-Cánovas G, Welti-Chanes J.(Ed.). Food preservation by moisture controls: fundamentals and applications. Technomic Publishing Co. USA. Pages 281–304.
- Tortoe, C. (2010). *A review of osmodehydration for food industry*. African Journal of Food Science. Volume 4. Pages 303-324.
- Tsironi, T., Salapa, I., Taoukis, P. (2009). *Shelf life modelling of osmotically treated chilled gilthead seabream fillets*. Innovative Food Science and Emerging Technologies 10, 23–3.
- United Nations. (2022). *World Population Prospects 2022: Ten Key Messages*. Retrieved on July 2022. <https://population.un.org/wpp/Publications/>
- Vial C., Guilbert S., Cuq J.L. (1991). *Osmotic dehydration of kiwi fruits: influence of process variables on the color and ascorbic-acid content*. Sciences des Aliments. Volume 11. Pages 63-84.

## **ΕΛΛΗΝΙΚΗ**

Παπαναστασίου Δ. (1990). *Τεχνολογία και Ποιοτικός Έλεγχος Αλιευμάτων*. Εκδόσεις Ιων.

Σεμένογλου, Ι. (2018). *Ωσμωτική επεξεργασία για την ανάπτυξη καινοτόμων προϊόντων ιχθυηρών μακράς διατηρησιμότητας στην ψυκτική αλυσίδα*. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα.

Σύνδεσμος Ελληνικών Θαλασσοκαλλιεργειών. 2020. *Ελληνική Υδατοκαλλιέργεια 2020*. Ετήσια Έκθεση ΣΕΘ. [https://www.fgm.com.gr/uploads/file/FGM\\_20\\_GR\\_WEB2.pdf](https://www.fgm.com.gr/uploads/file/FGM_20_GR_WEB2.pdf)