



**Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής**

**Σχολή Επιστημών Τροφίμων**

**Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων**

*Εργαστήριο Χημείας, Ανάλυσης & Σχεδιασμού Διεργασιών Επεξεργασίας  
Τροφίμων*

Πτυχιακή Εργασία

Ανάπτυξη καινοτόμων χορτοφαγικών τροφίμων επαλείψεως υψηλής  
διατροφικής αξίας με προσθήκη λειτουργικών συστατικών: Δοκιμές  
αποδοχής καταναλωτή

Thesis

Development of innovative vegan high added value spread food products  
with the addition of functional ingredients: Consumer acceptance assay

Πρωτοπαπά Αικατερίνη 15088

Ταστζόγλου Θεοδώρα 15110

Επιβλέπουσα καθηγήτρια: Δρ. Λάζου Ανδριάνα

ΑΙΓΑΛΕΩ 2021



Λάζου Ανδριάννα

Παπαδάκης Σπυρίδων

Γιαννακούρου Μαρία

## ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΝ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Οι κάτωθι υπογράφουσες Πρωτοπαπά Αικατερίνη του Βασιλείου, με αριθμό μητρώου 15088 και Ταστζόγλου Θεοδώρα του Ιωάννου, με αριθμό μητρώου 15110 φοιτήτριες του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Επιστήμης Τροφίμων του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων, δηλώνουμε υπεύθυνα ότι:

«Είμαστε συγγραφείς αυτής της πτυχιακής/διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχαμε για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες κάναμε χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνουμε ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από εμάς αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δική μας, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μας ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μας».

**Οι δηλούσες**

  
(υπογραφή)

  
(υπογραφή)

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Η παρούσα πτυχιακή εργασία πραγματοποιήθηκε στο Εργαστήριο Χημείας, Ανάλυσης και Σχεδιασμού Διεργασιών Επεξεργασίας Τροφίμων του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής. Με την ολοκλήρωση της διπλωματικής μας εργασίας θεωρήσαμε απαραίτητο να ευχαριστήσουμε κάποιους πολύ σημαντικούς ανθρώπους για τη βοήθεια που μας προσέφεραν. Οι άνθρωποι αυτοί αποτέλεσαν την εναρκτήριο δύναμη για τη διαδρομή που ακολουθήσαμε και μας έδωσαν τις γνώσεις τους απλόχερα.

Αρχικά ένα μεγάλο ευχαριστώ θα θέλαμε να εκφράσουμε στην επιβλέπουσα Καθηγήτρια, κα Ανδριάννα Λάζου, η οποία μας παρακίνησε να ασχοληθούμε με ένα θέμα όπως η ανάπτυξη καινοτόμων προϊόντων επαλείψεως. Με την καθοδήγηση της οδηγηθήκαμε να εργαστούμε σε ένα ιδιαίτερα ενδιαφέρον αντικείμενο, που τα τελευταία χρόνια απασχολεί την επιστημονική κοινότητα και σχετίζεται με τις σύγχρονες τάσεις της αγοράς.

Επίσης ευχαριστούμε πολύ τα μέλη της εξεταστικής επιτροπής, την κα Γιαννακούρου Μαρία και τον κο Παπαδάκη Σπυρίδωνα.

Θα θέλαμε ακόμη να εκφράσουμε θερμές ευχαριστίες στην κα Δέσποινα Καμπουροπούλου και τους κο Κωνσταντίνο Καραγεωργίου ( Γενικό Διευθυντή της Ζαλφα – ΑΦΟΙ Κ. ΚΑΡΓΕΩΡΓΙΟΥ Α.Ε.Β.Ε.) και κα Ανθούλα Ζηκάκη ( Brand Marketing Manager της Ζαλφα - ΑΦΟΙ Κ. ΚΑΡΓΕΩΡΓΙΟΥ Α.Ε.Β.Ε.) για την ευγενή χορηγία των πρώτων υλών.

Ακόμη θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον κο Θανάση Σιαδήμα για την σημαντική συνεισφορά του στο κομμάτι της στατιστικής ανάλυσης των οργανοληπτικών αποτελεσμάτων και τον κο Βασίλειο Πρωτοπαπά για την παροχή απαραίτητου εξοπλισμού για την εκπόνηση του οργανοληπτικού ελέγχου.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια έχει γίνει αισθητή η αυξημένη ανάγκη των καταναλωτών να αντικαταστήσουν τα ζωικά προϊόντα στη διατροφή τους. Η τάση αυτή φέρει στο προσκήνιο την ανάγκη εύρεσης υποκατάστατων τους και ανοίγει τους ορίζοντες για την ανάπτυξη εναλλακτικών πηγών πρωτεΐνης. Σε συνδυασμό με τον ολοένα αυξανόμενο ρυθμό ζωής φαίνεται ότι μία από τις διατροφικές τάσεις που κυριαρχούν πλέον είναι τα “Υγιεινά και γρήγορα προς κατανάλωση προϊόντα”.

Σκοπός της πτυχιακής αυτής είναι η παραγωγή καινοτόμων χορτοφαγικών προϊόντων επαλείψεως με βάση τα όσπρια σε συνδυασμό με ψευδοδημητριακά και λαχανικά που μας δίνει ένα τελικό προϊόν ελεύθερο γλουτένης, αυξημένης πρωτεϊνικής απόδοσης και διατροφικού δείκτη με πληθώρα φυτοενεργών συστατικών. Με βάση τον πειραματικό σχεδιασμό προέκυψαν τέσσερις διαφορετικές τυποποιήσεις: δύο με βάση τα μέτρια λευκά φασόλια και δύο με βάση τις κόκκινες φακές. Κύριο τμήμα της πτυχιακής αποτέλεσε η ανάπτυξη της τυποποίησης των προϊόντων και η αποδοχή τους από τους καταναλωτές. Η δοκιμή αυτή πραγματοποιήθηκε στο Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής με συνολικά 155 δοκιμαστές, εκπαιδευμένους και μη. Για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων έγινε εφαρμογή του μη παραμετρικού ελέγχου υποθέσεων Kruskal-Wallis. Ο έλεγχος ανέδειξε ότι υπήρχε τουλάχιστον ένα προϊόν με στατιστικά σημαντική διαφορά ( $p\text{-value} < 0,01$  σε επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha = 0,05$ ) και έπειτα από την εφαρμογή της δοκιμής Dunn αναδείχθηκε ότι το προϊόν επαλείψεως με βάση κόκκινες φακές 1 κατατάσσεται πρώτο στη προτίμηση των καταναλωτών, ενώ με σειρά ακολουθούν το προϊόν επαλείψεως με βάση φασόλια 1, με βάση κόκκινες φακές 2 και με βάση φασόλια 2. Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα και με βάση το φύλο των δοκιμαστών για τους άντρες και για τις γυναίκες την καλύτερη γεύση παρουσίαζε το προϊόν επαλείψεως με βάση κόκκινες φακές 1. Οι δοκιμαστές κλήθηκαν να απαντήσουν και σε δύο ακόμα ερωτήσεις από τη σκοπιά του καταναλωτή πλέον. Η πρώτη ήταν για το αν θα κατανάλωναν το προϊόν σε καθημερινή βάση όπου το 16% απάντησε Ναι και το 47% πιθανά Ναι και η δεύτερη ήταν το αν θα αγόραζαν το εν λόγω προϊόν όπου το 57% απάντησε Ναι ενώ μόλις το 5% απάντησε Όχι. Επιβεβαιώνοντας τη σύγχρονη τάση της αγοράς για εναλλακτικά τρόφιμα φυτικής προέλευσης.

Τέλος περαιτέρω μελέτη της βιβλιογραφίας ανέδειξε την ανάγκη εφαρμογής νέων μεθόδων θερμικής επεξεργασίας που θα επεκτείνουν τον χρόνο ζωής των προϊόντων επαλείψεως και ταυτόχρονα διατηρούν την υψηλή διατροφική τους αξία και τα ιδιαίτερα αποδεκτά χαρακτηριστικά ποιότητας.

## **ABSTRACT**

In recent years there has been a growing need for consumers to replace animal products in their diet. This brings to the fore the need to find substituents and opens the horizons for the development of alternative protein sources. In combination with the ever-increasing pace of life, it seems that one of the dietary trends that now dominate the market is the "Healthy and fast to consume products".

The purpose of this dissertation is the production of innovative vegetarian spreads based on legumes in combination with pseudo-cereals and vegetables which results in a gluten free final product, with increased protein yield and nutritional index and a variety of phytoactive ingredients. Four different formulations were developed, two based on medium size white beans and two based on red lentils. The main part of this research was the consumer acceptance testing of these products. This test was performed at the University of West Attica with a total of 155 testers, trained and not. The Kruskal-Wallis non-parametric case control was applied to evaluate the results. The test showed that there was at least one product with a statistically significant difference ( $p \text{ value} < 0,01$  at  $\alpha = 0,05$ ) and after the application of the Dunn test it was found that the red lentil-based spread product 1 ranks first in preference, followed by the red bean-based spread product 1 lentils 2 and bean-based 2. Comparing the results and based on the sex of the testers both for men and women the product with the best taste was the spread product based on red lentils 1. Testers were also asked to answer two more questions from the point of view of the consumer. The first was whether they would consume the product daily where 16% answered Yes and 47% probably Yes and the second was whether they would buy the product in question and 57% answered Yes while only 5% answered No, confirming the current market trend for alternative foods of plant origin.

Finally, a further study of the literature highlighted the need to apply new heat treatment methods that will extend the shelf-life and without using preservatives.

## Περιεχόμενα

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	11
2.ΑΝΑΔΥΟΜΕΝΕΣ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΕΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΙΚΕΣ ΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ .....	15
3.ΟΣΠΡΙΑ ΚΑΙ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΟΣΠΡΙΩΝ ΣΤΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ.....	18
4.ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΕΠΑΛΕΙΨΕΩΣ .....	21
5.ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ .....	24
5.1Μέθοδος Υψηλής Πίεσης (HPP).....	24
5.2 <i>Sous vide</i> .....	26
6.ΒΑΣΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ.....	29
6.1Όσπρια.....	29
6.2Ψευδοδημητριακά .....	30
6.3Λαχανικά .....	31
6.4Ελαιόλαδο.....	32
6.5Μικρο-συστατικά .....	32
6.6Φυτοενεργά συστατικά.....	32
7.ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ .....	35
7.1Σκοπός.....	35
7.2Υλικά.....	37
7.3Πειραματική διαδικασία .....	37
7.4Οργανοληπτική αξιολόγηση προϊόντων επαλείψεως .....	44
7.5Επεξεργασία δεδομένων.....	44
8.ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΠΑΛΕΙΨΕΩΣ .....	46
9.ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	48
10.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	57
11.ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ .....	59
12.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	61



## **ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ**

ΕΙΚΟΝΑ 2.1 – ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΦΡΟΥΩΝ ΚΑΙ ΛΑΧΑΝΙΚΩΝ ΕΛΛΑΔΑ VS ΑΛΛΕΣ ΧΩΡΕΣ .....	15
ΕΙΚΟΝΑ 2.2 – ΦΥΤΙΚΕΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΣΕ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΗΠΑ .....	16
ΕΙΚΟΝΑ 2.3 – ΝΕΕΣ ΓΕΥΣΕΙΣ/ ΠΟΙΚΙΛΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗ ΚΟΙΝΟΥ.....	16
ΕΙΚΟΝΑ 2.4 – ΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΣΝΑΚ.....	17
ΕΙΚΟΝΑ 4.1 – ΧΟΥΜΟΥΣ ΚΑΙ ΦΥΣΤΙΚΟΒΟΥΤΥΡΟ.....	21
ΕΙΚΟΝΑ 5.1 – ΚΑΜΠΥΛΗ ΠΙΕΣΗΣ – ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΥΨΗΛΗΣΗ ΠΙΕΣΗΣ.....	26
ΕΙΚΟΝΑ 6.1 – ΣΠΟΡΟΙ ΑΠΟ ΚΙΟΚΚΙΝΕΣ ΦΑΚΕΣ ΚΑΙ ΛΕΥΚΑ ΜΕΤΡΙΑ ΦΑΣΟΛΙΑ.....	30
ΕΙΚΟΝΑ 6.2 – ΣΠΟΡΟΙ ΦΑΓΟΠΥΡΟΥ (fagopyrum esculentum).....	31
ΕΙΚΟΝΑ 6.3 – ΔΙΑΦΟΡΑ ΛΑΧΑΝΙΚΑ.....	32
ΕΙΚΟΝΑ 6.4 – ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ.....	32
ΕΙΚΟΝΑ 7.1 – ΦΥΛΛΑΔΙΟ ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΠΑΛΕΙΨΕΩΣ.....	45
ΕΙΚΟΝΑ 2.1 – ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΦΡΟΥΤΩΝ ΚΑΙ ΛΑΧΑΝΙΚΩΝ ΕΛΛΑΔΑ VS ΑΛΛΕΣ ΧΩΡΕΣ .....	15
ΕΙΚΟΝΑ 2.2 – ΦΥΤΙΚΕΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΣΕ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΗΠΑ .....	16
ΕΙΚΟΝΑ 2.3 – ΝΕΕΣ ΓΕΥΣΕΙΣ/ ΠΟΙΚΙΛΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗ ΚΟΙΝΟΥ.....	16
ΕΙΚΟΝΑ 2.4 – ΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΣΝΑΚ.....	17

## **ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ**

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.1 - ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ.....	34
ΠΙΝΑΚΑΣ 7.1 – ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΠΡΟΪΟΝ ΕΠΑΛΕΙΨΕΩΣ.....	39
ΠΙΝΑΚΑΣ 8.1 – ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΠΡΟΪΟΝ ΕΠΑΛΕΙΨΕΩΣ.....	46
ΠΙΝΑΚΑΣ 8.2 – ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΤΑ 100 ΓΡΑΜΜΑΡΙΑ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΠΡΟΪΟΝ ΕΠΑΛΕΙΨΕΩΣ.....	47
ΠΙΝΑΚΑΣ 9.1 - ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΤΙΜΗ/ ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ/ ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΠΑΛΕΙΨΕΩΣ.....	48
ΠΙΝΑΚΑΣ 9.2 - ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΤΙΜΗ/ ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΓΙΑ ΆΝΤΡΕΣ ΚΑΙ ΓΥΝΑΙΚΕΣ.....	51
ΠΙΝΑΚΑΣ 9.3 - ΘΕΤΙΚΑ/ ΑΡΝΗΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΟΚΙΜΑΣΤΩΝ.....	53

ΠΙΝΑΚΑΣ 9.4 - ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΣΧΟΛΙΑ ΔΟΚΙΜΑΣΤΩΝ ΑΝΑ ΠΡΟΪΟΝ ΕΠΑΛΕΙΨΕΩΣ.....	54
ΠΙΝΑΚΑΣ 9.5 – ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΡΩΤΗΣΗ “ΘΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΝΑΤΕ ΑΥΤΑ ΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΣΕ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΒΑΣΗ;”.....	55
ΠΙΝΑΚΑΣ 9.6 – ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΡΩΤΗΣΗ “ΘΑ ΑΓΟΡΑΖΑΤΕ ΑΥΤΑ ΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ;”.....	56

## **ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΗΜΑΤΩΝ**

ΣΧΗΜΑ 5.1 – ZONEΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ sous vide.....	28
ΣΧΗΜΑ 7.1 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ ΕΠΑΛΕΙΨΕΩΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΦΑΣΟΛΙΑ 1.....	40
ΣΧΗΜΑ 7.2 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ ΕΠΑΛΕΙΨΕΩΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΦΑΣΟΛΙΑ 2.....	41
ΣΧΗΜΑ 7.3 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ ΕΠΑΛΕΙΨΕΩΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΚΟΚΚΙΝΕΣ ΦΑΚΕΣ 1.....	42
ΣΧΗΜΑ 7.4 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ ΕΠΑΛΕΙΨΕΩΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΚΟΚΚΙΝΕΣ ΦΑΚΕΣ 2.....	43
ΣΧΗΜΑ 9.1 - BOX PLOT ΔΟΚΙΜΑΣΤΩΝ.....	49
ΣΧΗΜΑ 9.2 - BOX PLOT ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ ΤΙΜΩΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΔΟΚΙΜΑΣΤΩΝ.....	49
ΣΧΗΜΑ 9.3 - BOX PLOT ΓΥΝΑΙΚΩΝ.....	52
ΣΧΗΜΑ 9.4 - BOX PLOT ΑΝΔΡΩΝ.....	52
ΣΧΗΜΑ 9.5 - ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΡΩΤΗΣΗ “ΘΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΝΑΤΕ ΑΥΤΑ ΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΣΕ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΒΑΣΗ;”.....	55
ΣΧΗΜΑ 9.6 – ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΡΩΤΗΣΗ “ΘΑ ΑΓΟΡΑΖΑΤΕ ΑΥΤΑ ΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ;”.....	56

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η μείωση της κατανάλωσης κρέατος και των ζωικών παραγώγων φαίνεται να αποτελεί τάση τα τελευταία χρόνια στις αναπτυσσόμενες χώρες με έναν στους τέσσερις Αμερικανούς (McCarthy and Decoster 2020 ) και έναν στους τρεις Άγγλους (Mintel Press Team 2020) να δηλώνουν πως καταναλώνουν λιγότερο κρέας σε σχέση με παλιότερα ενώ ακόμα το 2019 φημιολογείται ως η ‘‘vegan χρονιά’’ (Just Eat 2019) .Σύμφωνα με το Google trends, η αναζήτηση του όρου vegan στον παγκόσμιο ιστό της Google σημειώνει ανοδική τάση αποτυπώνοντας ξεκάθαρα το ενδιαφέρον για την χορτοφαγία παγκοσμίως γεγονός που αποδεικνύουν και τα δεδομένα για την χώρα μας. Το 2019 περισσότερα από 700 καινοτόμα προϊόντα φυτικής προελεύσεως έκαναν την εμφάνιση τους στα ράφια των Αμερικανικών υπεραγορών τροφίμων με την ζήτηση των καταναλωτών να παρατηρείται ολοένα και αυξανόμενη (Bushnell 2020). Όσον αφορά την αγορά του Ηνωμένου Βασιλείου για το 2019, σχεδόν ένα στα τέσσερα (23%) πρωτοεμφανιζόμενα προϊόντα ήταν vegan ενώ για το 2018 το ποσοστό ήταν 17% (Mintel Press Team 2020). Οι πωλήσεις των τροφίμων φυτικής προελεύσεως στις Η.Π.Α. είναι πάνω κατά 31,3% κατά την διετία από τον Απρίλιο του 2017 έως τον Απρίλιο του 2019 φτάνοντας στο σύνολο τα 4,5 δισεκατομμύρια δολάρια (Forgiieve 2019). Αντίστοιχη ανάπτυξη παρατηρείται και στην αγορά του Ηνωμένου Βασιλείου με τις πωλήσεις των προϊόντων φυτικής προελεύσεως να παρουσιάζουν αύξηση κατά 40% την τετραετία 2014-2019 φτάνοντας τα 816 εκατομμύρια λίρες για το 2019 από 582 εκατομμύρια το 2014 (Mintel Press Team 2020) . Η μεγαλύτερη διαδικτυακή υπηρεσία παραγγελίας και παράδοσης φαγητού η οποία εδρεύει στο Λονδίνο και λειτουργεί σε 13 χώρες της Ευρώπης δήλωσε πως για το 2017 υπήρξε αύξηση στην ζήτηση χορτοφαγικών επιλογών της τάξης του 98% ενώ το 33% των συνεργαζόμενων εστιατορίων προσφέρουν χορτοφαγικές και αυστηρά χορτοφαγικές (vegan) επιλογές στον κατάλόγο τους (Just Eat 2019). Η ολοένα αυξανόμενη ζήτηση για χορτοφαγικές επιλογές έδωσε κίνητρο στις εταιρίες οι οποίες είναι ταγμένες στην ανακάλυψη εναλλακτικών πηγών πρωτεϊνών για επενδύσεις. Μόνο το 2019 δαπανήθηκαν περισσότερα από 274 εκατομμύρια δολάρια ενώ αύξηση κατά 58% παρατηρήθηκε τους πρώτους 7 μήνες του 2020 παρά την κρίση του Covid-19 (Specht 2020) .

Πολλοί είναι οι λόγοι που οι άνθρωποι είτε απλώς μειώνουν το ποσοστό κρέατος στη διατροφή τους, είτε αποφασίζουν να ακολουθήσουν μια χορτοφαγική διατροφή. Εννέα στους δέκα Αμερικανούς δηλώνουν ότι το κάνουν για λόγους υγείας κυρίως ενώ η προστασία του περιβάλλον έρχεται δεύτερη κατά σειρά αιτία (McCarthy and Decoster 2020) . Το κρέας κρίνεται ολοένα και περισσότερο ως ανθυγιεινή και μη βιώσιμη επιλογή τρόφιμου εξαιτίας των κινδύνων που ελλοχεύει για την υγεία, καθώς ακόμα και λόγω του αντίκτυπου της παραγωγής και της κατανάλωσης του στο περιβάλλον. Η υψηλή κατανάλωση συγκεκριμένα κόκκινου κρέατος έχει συνδεθεί με ασθένειες όπως ο καρκίνος, ο διαβήτης, η παχυσαρκία και τα

καρδιαγγειακά νοσήματα (Huang, Cao, Chen, Chen, Li, Guo, Dong, Liu and Wei 2021) . Απεναντίας όσοι επιλέγουν να καταναλώνουν στη διατροφή τους περισσότερα τρόφιμα βασισμένα στα λαχανικά έχουν 16% λιγότερες πιθανότητες να νοσήσουν από καρδιαγγειακό νόσημα και 32% λιγότερες πιθανότητες να πεθάνουν από αυτό (Kim, Caulfield, Garcia-Larsen, Steffen, Coresh and Rebholz 2019).

Η βιομηχανοποιημένη κτηνοτροφία είναι συνδεδεμένη ακόμα με την αντιμικροβιακή αντοχή γεγονός το οποίο ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας αναφέρει χαρακτηριστικά ως “global health emergency” ενώ αποτελεί σημαντική πηγή τροφομεταφερόμενα παθογόνων μικροοργανισμών (World Health Organization 2017). Αν η κτηνοτροφία συνεχίσει ανεξέλεγκτη θα ευθύνεται σε λίγες δεκαετίες για το 52% της παγκόσμιας παραγωγής αερίων του θερμοκηπίου. Για το λόγο αυτό η Greenpeace καλεί σε παγκόσμια μείωση της παραγωγής και κατανάλωσης ζωικών προϊόντων ώστε να αποφευχθεί μια επικίνδυνη κλιματική αλλαγή και να διατηρηθεί η συμφωνία του Παρισίου σε ισχύ η οποία στοχεύει μακροπρόθεσμα στην σταθεροποίηση της ανόδου της παγκόσμιας θερμοκρασίας σε επίπεδα κάτω των 2°C (Tirado, Thompson, Miller, K.A. & Johnston and P 2018) .

Η κατανάλωση υψηλής ποιότητας θρεπτικών τροφίμων και ροφημάτων αποτελεί δεύτερο κατά σειρά κριτήριο των Αμερικανών καταναλωτών όταν διευκρινίζουν αν τρέφονται καλά (FMI 2019). Οι καταναλωτές αναζητούν τρόφιμα και σκευάσματα τα οποία θα τους βοηθήσουν να φτάσουν τους στόχους που έχουν υιοθετήσει, όσον αφορά την υγεία τους η οποία είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την διατροφή. Για το λόγο αυτό στρέφονται στην εύρεση της κατάλληλης ισορροπίας μεταξύ της μείωσης των θεωρητικά «κακών» τροφίμων (ζάχαρη, αλάτι, υδατάνθρακες), ενώ στρέφονται στην αύξηση των θεωρητικά «καλών» τροφίμων (πρωτεΐνες, φυτικές ίνες). Τα υψηλά σε περιεκτικότητα πρωτεΐνης τρόφιμα, αυτά που είναι πλούσια σε λαχανικά καθώς και οι υπερτροφές, είναι αυτά που προσελκύουν όλο και περισσότερους καταναλωτές με τις πωλήσεις των υψηλής διατροφικής αξίας τροφίμων να αγγίζουν παγκοσμίως τα 267 δισεκατομμύρια δολάρια (Euromonitor 2020).

Οι φυτικές πρωτεΐνες αποτελούν γενικά μία γαστρονομική τάση για το 2020 με τα μανιτάρια , και τα όσπρια να έρχονται ξανά στο προσκήνιο ως δημοφιλή τρόφιμα (Assoc 2019). Εξάλλου και ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας προτείνει αντί για ζωικά προϊόντα να καταναλώνουμε όσπρια για πιο υγιεινή διατροφή (World Health Organization 2020). Τα όσπρια είναι πλούσια σε φυτικές ίνες, αντιοξειδωτικά, σίδηρο και φυλλικό οξύ, δεν περιέχουν γλουτένη, αποτελούν πηγή ασβεστίου ενώ είναι χαμηλά σε γλυκαιμικό δείκτη και περιεκτικότητα λιπαρών (Food and Agriculture Organization of the United Nations 2021). Ανάμεσα στις πιο γνωστές φυτικές πρωτεΐνες το 42% των Αμερικανών καταναλωτών αξιολόγησαν την γενική ποιότητα των φυτικών πρωτεϊνών που προέρχονται από όσπρια ως εξαιρετική (USB 2019). Οι Ηνωμένες

Πολιτείες της Αμερικής αποτελούν τον μεγαλύτερο καταναλωτή οσπρίων στη βόρεια Αμερική. Περισσότερο από το 55% των νοικοκυριών επιλέγει να αγοράζει τρόφιμα υψηλά σε περιεκτικότητα πρωτεΐνης. Η συνεχής αύξηση της ζήτησης των καταναλωτών για φυτικές πρωτεΐνες αποτυπώνεται στην ανάπτυξη της παγκόσμιας αγοράς οσπρίων. Η παγκόσμια αγορά οσπρίων κοστολογείται περί τα 44,9 δισεκατομμύρια δολάρια για το 2017 αναμένοντας να φτάσει τα 75,8 δισεκατομμύρια δολάρια μέχρι το 2025 παρουσιάζοντας αύξηση της τάξης του 6,77%. Συγκεκριμένα η αγορά των φασολιών αναμένεται να ξεπεράσει τα 46,1 δισεκατομμύρια δολάρια μέχρι το 2025 από 26,6 δισεκατομμύρια δολάρια που κοστολογούταν για το 2017 (Hexa Research 2019). Όσον αφορά την Ελλάδα ανάλογη αύξηση παρατηρείται στην κατανάλωση οσπρίων της τάξης του 10% από το 2010 έως το 2017 (ΙΕΛΚΑ 2018).

Οι αυξανόμενοι ρυθμοί ζωής στην καθημερινότητα, η αύξηση της χρήσης των μέσων κοινωνικής δικτύωσης και οι δημογραφικές αλλαγές διαμορφώνουν ένα καταναλωτικό κοινό με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά (ΙΕΛΚΑ 2018). Τα τελευταία χρόνια όπου οι ρυθμοί εργασίας έχουν αλλάξει παγκοσμίως παρατηρούνται αλλαγές και ως προς τις διατροφικές προτιμήσεις των καταναλωτών. Το κοινό αναζητά όλο και περισσότερο εύκολες λύσεις για να καλύψει τη διατροφή του, αντικαθιστώντας γεύματα με σνακ, αντικαθιστώντας τη μαγειρική με έτοιμες λύσεις. Όλο και περισσότεροι άνθρωποι παγκοσμίως τείνουν είτε σε τρόφιμα τα οποία είναι έτοιμα προς κατανάλωση, είτε απαιτούν ελάχιστο χρόνο μαγειρέματος. Τα τρόφιμα αυτά αποτελούν εύκολες εναλλακτικές ειδικά για τον εργαζόμενο πληθυσμό και τους μαθητές εφόσον βοηθούν στην εξοικονόμηση χρόνου και χρημάτων. Η παγκόσμια αγορά έτοιμων προς κατανάλωση (ready-to-eat) τροφίμων κοστολογείται περί τα 159,15 δισεκατομμύρια δολάρια για το 2019 και αναμένεται να αυξηθεί με ετήσιο ρυθμό ανάπτυξης της τάξης του 5,5% από το 2020 έως το 2027 (Grand View Research 2020).

Οι αλλαγές αυτές επηρεάζουν τόσο τη βιομηχανία προϊόντων τροφίμων, η οποία καλείται να απαντήσει με νέα προϊόντα, όσο και το λιανεμπόριο το οποίο πρέπει να παρέχει πλέον λύσεις και όχι μόνο προϊόντα. Τα όσπρια αποτελούν εξαιρετική επιλογή για να καλύψουν τις ανάγκες του καταναλωτικού κοινού για προϊόντα υψηλής διατροφικής αξίας με βάση τις φυτικές πρωτεΐνες χωρίς προσθήκη ζωικών παραγώγων. Ωστόσο παρατηρείται πως είναι υποτιμημένα είτε γιατί χρειάζεται αρκετός χρόνος για την προετοιμασία τους, είτε επειδή δεν είναι ξεκάθαρα στο κοινό τα διατροφικά τους οφέλη είτε επειδή προκαλούν σε πολλούς πρήξιμο και μετεωρισμό. Για το λόγο αυτό η δημιουργία έτοιμων προς κατανάλωση καινοτόμων προϊόντων επαλείψεως με βάση τα όσπρια έρχεται να καλύψει την ανάγκη αυτή.

Τα προϊόντα επάλειψης που υπάρχουν στην Ελληνική αγορά διαφέρουν αρκετά σε διατροφική αξία και συστατικά. Στην πλειοψηφία τους αφορούν προϊόντα από ζωικά παράγωγα ενώ εκείνα που προέρχονται από φυτικές πηγές είναι ελάχιστα. Πιο γνωστά προϊόντα είναι η πάστα ελιάς,

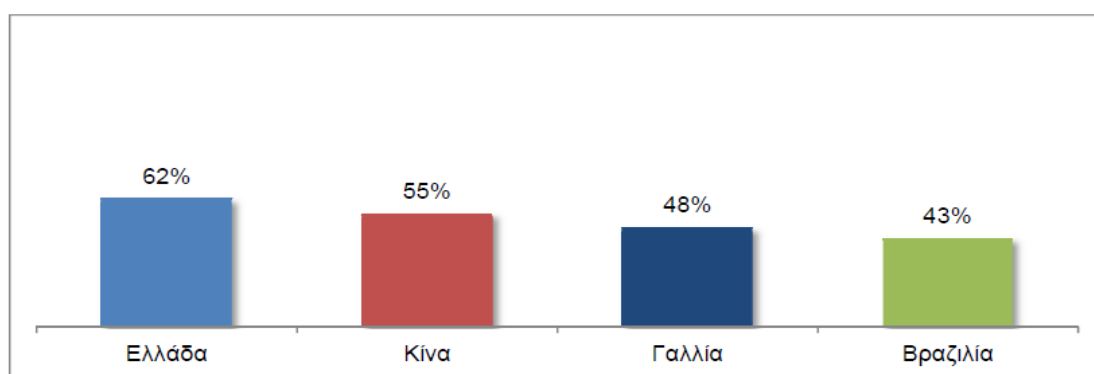
το άλειμμα πιπεριάς καθώς επίσης και τα βούτυρα ξηρών καρπών όπως η πάστα αμυγδάλου, το ταχίνι με το κατ' εξοχήν γνωστό σε όλο τον κόσμο φυστικοβούτυρο. Ενώ η ιδέα για ένα εμπορικός διαθέσιμο καινοτόμο προϊόν επαλείψεως από όσπρια ως εναλλακτική εκείνων που περιέχουν ζωικά παράγωγα είναι καινούργια, υπάρχει το χούμους το οποίο χρονολογείται από τον 13<sup>ο</sup> αιώνα και είναι ευρέως διαδεδομένο στη Μέση Ανατολή (Kirse-Ozolina 2017). Παρά των πλεονεκτημάτων από την ανάπτυξη ενός τέτοιου προϊόντος ώστε να διαφοροποιηθούν οι πηγές από τις οποίες γίνεται λήψη φυτικών πρωτεϊνών αυτά τα προϊόντα μπορούν να προσβληθούν από ευρεία γκάμα μικροοργανισμών. Για το λόγο αυτό πρέπει να ληφθεί υπόψιν μία προχωρημένη μέθοδος επεξεργασίας καθώς οι καταναλωτές είναι πιο επιφυλακτικοί απέναντι στη χρήση συντηρητικών, ενώ παράλληλα απαιτούν προϊόντα με αυξημένη διάρκεια ζωής (Can and Harun 2015).

Ο σκοπός της βιομηχανίας τροφίμων είναι να παράγει νέα προϊόντα βασισμένα στα κίνητρα των καταναλωτών και τις συμπεριφορές τους. Το χρώμα, η γεύση και η υφή αποτελούν τους κύριους παράγοντες οι οποίοι προσελκύουν και παράλληλα ικανοποιούν τους καταναλωτές (Shakerardekani, Karim, Ghazali and Chin 2013).

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η μελέτη της ανάπτυξης καινοτόμων χορτοφαγικών τροφίμων επαλείψεως υψηλής διατροφικής αξίας με βάση τα όσπρια και τα δημητριακά με ταυτόχρονη προσθήκη λειτουργικών χαρακτηριστικών, το οποίο αποτυπώνει της ανάγκες της παγκόσμιας αγοράς όπως έχουν προσδιοριστεί παραπάνω. Επιπροσθέτως θα πραγματοποιηθεί οργανοληπτική δοκιμή ούτως ώστε να μελετηθεί η αποδοχή του από τους καταναλωτές.

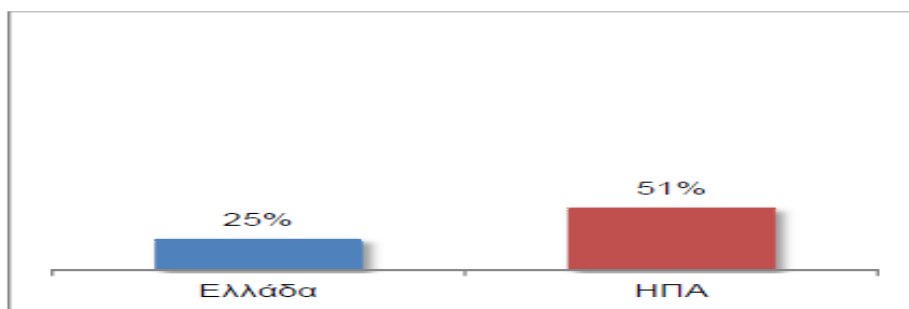
## ΑΝΑΔΥΟΜΕΝΕΣ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΕΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΙΚΕΣ ΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Οι παραγωγικές δυνατότητες της παγκόσμιας οικονομίας για παραγωγή ζωικών πρωτεϊνών σε συνδυασμό με τις πολιτιστικές αλλαγές καθώς και τις δημογραφικές εξελίξεις αποτελούν παράγοντες, οι οποίοι αποδεικνύουν το ενδιαφέρον της παγκόσμιας καταναλωτικής αγοράς για την χορτοφαγία. Στην Ελλάδα το ποσοστό των καταναλωτών οι οποίοι δηλώνουν χορτοφάγοι δεν ξεπερνά το 3% με το ποσοστό αυτό να είναι αρκετά μικρότερο συγκριτικά με άλλες Ευρωπαϊκές χώρες όπως η Σουηδία στην οποία αντίστοιχα ανέρχεται στο 15% του πληθυσμού. Ωστόσο στην χώρα μας υπάρχει έντονο ενδιαφέρον για αύξηση της κατανάλωσης λαχανικών και φρούτων (βλ. Εικόνα 2.1), με το 62% του κοινού να δηλώνει ότι έχει αυξήσει την κατανάλωση φρούτων και λαχανικών με στόχο την βελτίωση της υγείας του (ΙΕΛΚΑ 2019).



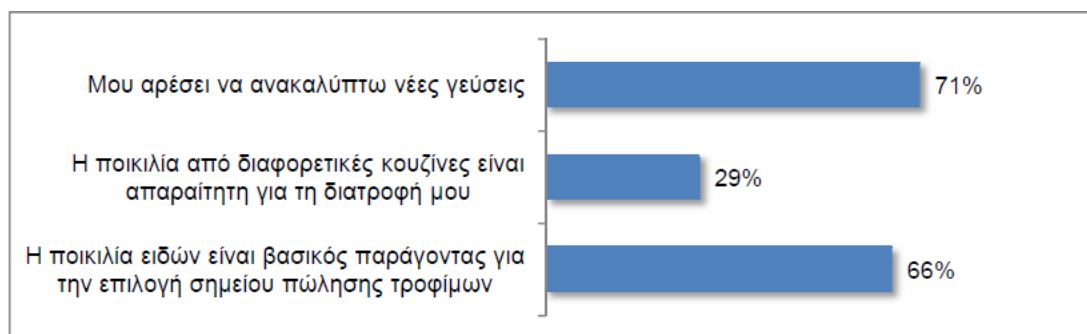
**ΕΙΚΟΝΑ 2.1 – ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΦΡΟΥΤΩΝ ΚΑΙ ΛΑΧΑΝΙΚΩΝ ΕΛΛΑΔΑ VS ΑΛΛΕΣ ΧΩΡΕΣ**

Εφόσον σήμερα υπάρχει μεγάλο ενδιαφέρον για την χορτοφαγία αναμενόμενη είναι η έντονη αναζήτηση για εναλλακτικά υλικά, τρόφιμα και προϊόντα προκειμένου να καλυφθούν οι υπάρχουσες διατροφικές συνήθειες. Το φυτικό τυρί ή τα φυτικά γάλατα αποτελούν προϊόντα τα οποία υπάρχουν ήδη στην ελληνική αγορά ωστόσο ολοένα και περισσότερα χορτοφαγικά προϊόντα κάνουν την εμφάνιση τους στα ράφια των ελληνικών υπεραγορών τροφίμων. Μερίδα του καταναλωτικού κοινού επιλέγει τέτοιου είδους προϊόντα με την πρόφαση ότι είναι πιο υγιεινά με το ποσοστό να ανέρχεται στο 25%. Το αντίστοιχο βέβαια ποσοστό όσον αφορά τις ΗΠΑ ανέρχεται στο 51% (βλ. Εικόνα 2.2) (ΙΕΛΚΑ 2019).



**ΕΙΚΟΝΑ 2.2 – ΦΥΤΙΚΕΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΣΕ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΗΠΑ**

Η αναδυόμενη τάση της χορτοφαγίας σε συνδυασμό με την ανάγκη για εύρεση διαφορετικών υλικών διατροφής, την πολυπολιτισμικότητα και την διευρυμένη πρόσβαση στο διαδίκτυο οδηγούν την επιθυμία του κοινού για νέες γεύσεις και ποικιλία διαφορετικών επιλογών. Το 71% (βλ. Σχήμα 2.3) του κοινού δηλώνει ότι του αρέσει να ανακαλύπτει καινούργιες γεύσεις (ποσοστό μεγαλύτερο από το 67% των ΗΠΑ), ενώ το 66% δηλώνει ότι η ποικιλία ειδών είναι βασικός παράγοντας για την επιλογή σημείου πώλησης. Οι επιχειρήσεις του λιανεμπορίου επεκτείνουν το κωδικολόγιο τους με νέες κατηγορίες καθώς και νέα προϊόντα ενώ οι εταιρίες τροφίμων πειραματίζονται με νέους συνδυασμούς γεύσεων προσπαθώντας να καλύψουν αυτήν την ανάγκη (ΙΕΛΚΑ 2019).

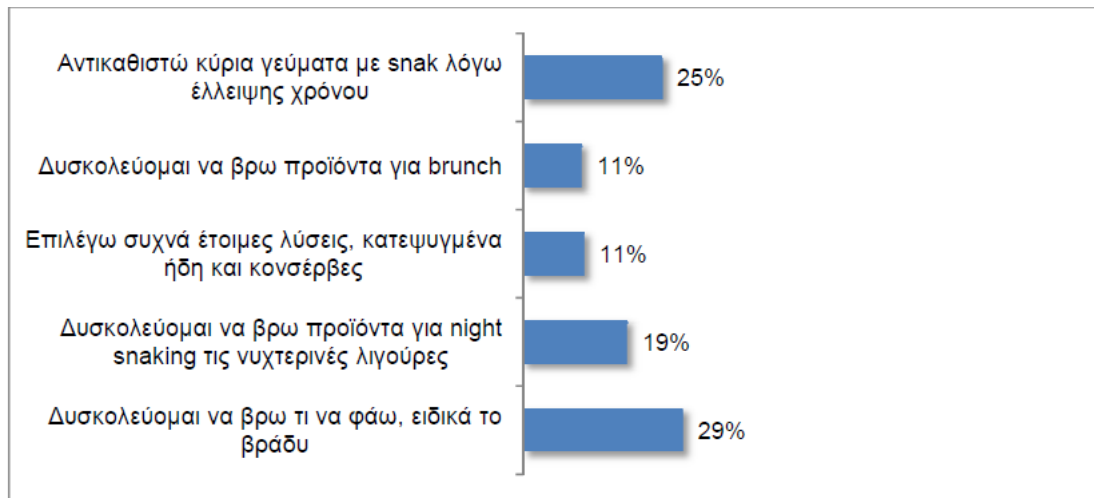


**ΕΙΚΟΝΑ 2.3 – ΝΕΕΣ ΓΕΥΣΕΙΣ/ ΠΟΙΚΙΛΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗ ΚΟΙΝΟΥ**

Το καταναλωτικό κοινό στις μέρες μας είναι διαμορφωμένο με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά. Πλέον ο χρόνος ο οποίος αφιερώνεται στην μαγειρική είναι περιορισμένος ενώ μιλάμε για ένα κοινό το οποίο όλο και περισσότερο λειτουργεί τις βραδινές ώρες. Οι καταναλωτές επομένως αναζητούν εύκολες λύσεις για να καλύψουν την διατροφή τους, με έναν στους τέσσερις καταναλωτές να δηλώνει πως αντικαθιστά με σνακ κύρια γεύματα (βλ. Σχήμα 2.4) , η μαγειρική αντικαθίστανται με έτοιμες λύσεις ενώ αξιοποιείται όλο και περισσότερο το διανομή έτοιμων



φαγητών (food delivery). Οι βιομηχανία επομένως καλείται να καλύψει το ενδιαφέρον για σνακ με νέα προϊόντα εύκολα προς κατανάλωση (ΙΕΛΚΑ 2019)



**ΕΙΚΟΝΑ 2.4 – ΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΣΝΑΚ**

## ΟΣΠΡΙΑ ΚΑΙ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΟΣΠΡΙΩΝ ΣΤΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ

Τα προϊόντα με βάση τα όσπρια πέραν της χορτοφαγικής σήμανσης που έχουν είναι ιδιαίτερα σημαντικά και για μια πληθώρα ομάδων. Με το συνδυασμό οσπρίων και δημητριακών προκύπτουν διατροφικά προϊόντα που αλληλοσυμπληρώνονται σε πρωτεΐνη και αμινοξέα ενώ και διαιτητικές ίνες (Boye, Zare and Pletch 2010). Είναι σημαντικό για ηλικιακές ομάδες όπως μωρά, μικρά παιδιά και ηλικιωμένους που μπορούν εύκολα να το καταναλώσουν και να πάρουν τα απαραίτητα χαρακτηριστικά του προϊόντος. Ιδιαίτερα σημαντικό είναι για τους ηλικιωμένους καθώς χάνουν τη μυϊκή τους μάζα καθώς μεγαλώνουν. Επιπροσθέτως η κατανάλωση οσπρίων αποτελεί σημαντική πηγή διαιτητικών πρωτεϊνών για μεγάλο μέρος του παγκόσμιου πληθυσμού, συγκεκριμένα στις χώρες τις οποίες είτε η κατανάλωση ζωικών πρωτεϊνών είναι περιορισμένη λόγω της έλλειψης διαθεσιμότητας της, είτε υπάρχει αποκλεισμός των ζωικών πρωτεϊνών για θρησκευτικούς και πολιτιστικούς λόγους (Liener 1962).

Τα όσπρια προσφέρουν ενέργεια, διαιτητικές ίνες, πρωτεΐνη, ιχνοστοιχεία και βιταμίνες τα οποία χρειάζονται για την υγεία του ανθρώπου. Έρευνες δείχνουν ότι η κατανάλωση οσπρίων έχει πιθανά οφέλη για την υγεία συμπεριλαμβανομένων της μείωσης για καρδιαγγειακά επεισόδια, καρκίνο, διαβήτη, οστεοπόρωση, υπέρταση, γαστρεντερικές διαταραχές καθώς και μείωση της LDL χοληστερίνης (Boye, Zare and Pletch 2010). Έρευνες έχουν συνδράμει σημαντικά στην επίγνωση της χρησιμότητας της ένταξης των οσπρίων στη διατροφή και στην ανάπτυξη του ενδιαφέροντος της χρήσης των οσπρίων καθώς και των συστατικών τους προκειμένου για τη δημιουργία καινοτόμων προϊόντων διατροφής. Από διατροφική σκοπιά τα όσπρια παρουσιάζουν έντονο ενδιαφέρον λόγω της υψηλής περιεκτικότητάς τους σε πρωτεΐνη (18%-32%). Επίσης είναι πηγή σημαντικών αμινοξέων και βιοδραστικών πεπτιδίων ενώ οι πρωτεΐνες τους διαθέτουν λειτουργικές ιδιότητες όπως η συγκράτηση νερού, η δέσμευση λίπους η ζελατινοποίηση οι οποίες θα μπορούσαν να επεκτείνουν την δυναμική χρήση τους στην ανάπτυξη ευρείας ποικιλίας τροφίμων (Boye, Zare and Pletch 2010).

Οι παγκόσμιες ανάγκες του πληθυσμού για πρωτεΐνες συνεχίζουν να απασχολούν διεθνώς με αποτέλεσμα την αυξημένη ανησυχία για την ασφάλεια των τροφίμων και τον πρωτεϊνικό υποσιτισμό. Το 1997 ο Παγκόσμιος Οργανισμός τροφίμων και Γεωργίας εκτίμησε πως πάνω από 800 εκατομμύρια άνθρωποι υποσιτίζονται. Πλέον τα νούμερα αυτά είναι υψηλότερα. Στην νότια και κεντρική Ασία καθώς και στην ανατολική Αφρική, περίπου περισσότερα από τα μισά παιδιά έχουν καθυστερημένη ανάπτυξη λόγω της μη επαρκούς ποσότητας πρωτεΐνης που συμπεριλαμβάνεται στην διατροφή τους καθώς και άλλων μακρο και μικρο θρεπτικών συστατικών. Οι περισσότεροι ατροφικοί άνθρωποι παγκοσμίως περιορίζονται σε δίαιτες βασισμένες αποκλειστικά στους υδατάνθρακες (καλαμπόκι, ρύζι) με έλλειψη των απαραίτητων

πρωτεϊνών, λιπιδίων, της βιταμίνης A, ιωδίου, σιδήρου και ψευδάργυρου. Ο συνδυασμός των οσπρίων μαζί με σιτηρά τα οποία παραδοσιακά καταναλώνονται στην εκάστοτε κοινότητα ενδέχεται να επιλύσει παγκοσμίως το πρόβλημα του υποσιτισμού, από ανεπάρκεια πρωτεΐνης στην διατροφή (Boye, Zare and Pletch 2010). Ο ανθρώπινος οργανισμός χρειάζεται ημερησίως 50g πρωτεΐνης, με το ποσό αυτό στην Ινδία να κυμαίνεται στα 10g με άμεσα αποτελέσματα στην υγεία των ανθρώπων. Μόνο 14 από τα απαραίτητα αμινοξέα έχει δυνατότητα ο ανθρώπινος οργανισμός να συνθέσει μόνος του, τα υπόλοιπα 6 προέρχονται από την διατροφή. Εάν και για τα 6 υπάρχει η δυνατότητα να παρέχονται από ένα και μοναδικό τρόφιμο τότε αυτό αναφέρεται ως ένα πλήρες προϊόν διατροφής. Ο συνδυασμός των οσπρίων με άλλα θρεπτικά τρόφιμα, αυξάνει την διατροφική αξία των οσπρίων καθώς τα άλλα τρόφιμα βελτιώνουν την απορρόφηση από τον οργανισμό των θρεπτικών συστατικών που βρίσκονται στα όσπρια. Έρευνες προτείνουν πως όταν τα φασόλια καταναλώνονται μαζί με σιτηρά, ο οργανισμός καθίσταται ικανότερος να απορροφήσει τον σίδηρο και άλλα ιχνοστοιχεία που βρίσκονται στα όσπρια. Επομένως ο συνδυασμός είτε οσπρίων, είτε οσπρίων μαζί με σιτηρά αποτελεί εξαιρετική επιλογή για μια χορτοφαγική δίαιτα (Goyal, Singh, Kumr and Sirohi 2018).

Ελάχιστες έρευνες υπάρχουν στο αρχείο για την χρήση των οσπρίων στην προετοιμασία τροφίμων για μωρά. Ωστόσο το 1992 οι Singh et al. είχαν φτιάξει ένα προϊόν χρησιμοποιώντας ροβίτσα σε συνδυασμό με σούπα από ρύζι καθώς και άλλα δημητριακά και ζάχαρη (Singh and Singh 1992) σε μορφή κρέμας ως υποκατάστο πρωτεΐνης στην διατροφή των μωρών κατά το στάδιο του απογαλακτισμού (Singh and Singh 1992). Επιπλέον το 2006 είχαν γίνει έρευνες στην νότια Αιθιοπία για την διατροφική αξία και την αποδοχή ενός προϊόντος για μωρά με βάση τα μαυρομάτικα φασόλια. Η έρευνα έδειξε πως ο εμπλουτισμός του οσπρίου στην παραδοσιακή σούπα της Αιθιοπίας, που τυπικά προετοιμαζόταν με χρήση αραβόσιτου αποτέλεσε ιδανική λύση για αύξηση της διατροφικής της αξίας (Abebe, Stoecker, Hinds and Gates 2006).

Το ενδιαφέρον για τη χρήση των οσπρίων και των συστατικών τους στη σύνθεση τροφίμων αυξάνεται σε πολλές ανεπτυγμένες χώρες. Οι παράγοντες που συμβάλλουν σε αυτό περιλαμβάνουν τα αναφερόμενα διατροφικά οφέλη για την υγεία, αλλαγές στις προτιμήσεις των καταναλωτών, αυξανόμενη ζήτηση για ποικιλία/ισορροπία, αλλαγή στα δημογραφικά στοιχεία (ηλικία, φυλετική ποικιλομορφία), αύξηση της συχνότητας τροφικών αλλεργιών και την συνεχιζόμενη έρευνα για τις τεχνολογίες παραγωγής και επεξεργασίας.

Κάνοντας αναδρομή στις μεθόδους επεξεργασίας των οσπρίων παρατηρείται ότι χρειάζεται χρόνος για τη διαβροχή αυτών, το μαγείρεμα και τη γενική προετοιμασία τους. Με εξαίρεση τις φακές και την φάβα, τα περισσότερα όσπρια απαιτούν τουλάχιστον 12 ώρες διαβροχή σε θερμοκρασία περιβάλλοντος, το οποίο ακολουθείτε από λιγότερο χρόνο βρασμού, ο οποίος

κυμαίνεται από είκοσι λεπτά έως μία ώρα ή και περισσότερο. Καθώς ο χρόνος μαγειρέματος και προετοιμασίας των οσπρίων είναι πολύ περισσότερος από των λαχανικών προβληματίζει το γεγονός αυτό τους καταναλωτές ώστε να τα εντάξουν στο καθημερινό τους διαιτολόγιο. Οι καταναλωτές σήμερα προσπαθούν να εντάξουν μεγαλύτερη ποικιλία υγιεινών φαγητών στην διατροφή τους, αλλά παράλληλα αναζητούν και την ευκολία των έτοιμων προς κατανάλωση προϊόντων. Άλευρα οσπρίων είτε ακόμα προϊόντα επάλειψης βασισμένα σε αυτά ενδέχεται να συνεισφέρουν στην αντιμετώπιση των παραπάνω απαιτήσεων. Τέλος τα όσπρια είναι γενικώς δύσπεπτα τρόφιμα λόγω του ότι περιέχουν ολιγοσακχαρίτες, ενώ ακόμα η ύπαρξη φυτάσης, τανίνης και φαινόλης μπορεί να οδηγήσει στην μείωση της βιοδιαθεσιμότητας του σιδήρου που περιέχεται σε αυτά, ωστόσο με η διαδικασία της διαβροχής ειδικά σε νερό στο οποίο έχει προστεθεί σόδα μπορεί να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα αυτό (Vadivel and Pugalenthil 2009).

## ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΕΠΑΛΕΙΨΕΩΣ

Τα προϊόντα επαλείψεως είναι τρόφιμα τα οποία αλείφονται τυπικά με μαχαίρι πάνω σε ψωμί κράκερ, φρυγανιά. Επίσης έχουν την δυνατότητα να προστεθούν σε άλλα τρόφιμα είτε για να χαρίσουν επιπρόσθετη γεύση είτε για να διαμορφώσουν την κατάλληλη υφή. Η παγκόσμια βιομηχανία προϊόντων επάλειψης προβλέπεται να σημειώσει αύξηση της τάξης τους 3,5% για την περίοδο 2021-2026 (Mordor Intelligence 2020). Παράλληλα, η εξάπλωση του Κοροναϊού είχε θετική επίδραση πάνω στην βιομηχανία των προϊόντων αυτών, καθώς οι καταναλωτές όντας πιο συνειδητοποιημένοι σε θέματα υγείας και διατροφής, αναζητούσαν πιο θρεπτικά τρόφιμα. Έτσι σημειώθηκε ιδιαίτερη αύξηση, στην κατανάλωση, κατά την περίοδο της πανδημίας, προϊόντων επάλειψης υψηλής διατροφικής αξίας, στα οποία δεν έχει γίνει προσθήκη συντηρητικών ή άλλων προσθέτων, ή δεν περιέχουν γλουτένη και κορεσμένα λιπαρά.

Τα προϊόντα επαλείψεως με γλυκιά γεύση αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι του πρωινού γεύματος γεγονός που οδηγεί στην σταθερή ανάπτυξη της ζήτησής τους. Οι Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής είναι ο μεγαλύτερος καταναλωτής τέτοιων, προϊόντων τα οποία μπορεί να έχουν ως βάση τα φρούτα, την σοκολάτα, τους ξηρούς καρπούς ή και σπόρους. Ωστόσο υπάρχει πληθώρα προϊόντων επάλειψης με αλμυρή γεύση όπως το χούμους το οποίο παράγεται από αλεσμένα ρεβίθια, η πάστα ελιάς και το πατέ το οποίο φτιάχνεται από αλεσμένο κρέας. Καθώς το πιο σημαντικό χαρακτηριστικό των προϊόντων επαλείψεως είναι η επαλειψημότητά τους είναι απολύτως λογικό το ότι τα προϊόντα αυτά πρέπει να έχουν μαλακή και απαλή υφή ώστε να αποφεύγεται το θρυμματίσμα του μέσου επαλείψεως (Shakerardekani, Karim, Ghazali and Chin 2013).



**ΕΙΚΟΝΑ 4.1 – ΧΟΥΜΟΥΣ ΚΑΙ ΦΥΣΤΙΚΟΒΟΥΤΥΡΟ**

Η υφή αποτελεί την πιο σημαντική οργανοληπτική παράμετρο αποτελούμενη από το οπτικό και αισθητηριακό ερέθισμα, ενώ επίσης είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την αρέσκεια η δυσαρέσκεια των καταναλωτών απέναντι σε τέτοιου είδους προϊόντα (Ahmed, Joseph and Mulla 2020). Παραδοσιακά η αξιολόγηση της υφής στην βιομηχανία τροφίμων διεξαγόταν από εκπαιδευμένους δοκιμαστές (Ghorbel, Ben Bettaïeb, Ghrib, Ben Slema and Attia 2016). Ωστόσο η χρήση ενόργανων δεδομένων όπως τα χαρακτηριστικά ροής είναι πιο αποτελεσματικά καθώς προσφέρουν επαναλείψιμα και ακριβή αποτελέσματα. Ο αναλυτής

υψής μπορεί να προσφέρει τις καλύτερες πληροφορίες για την σταθερότητα και τις δομικές αλλαγές σε τέτοιου είδους προϊόντα ειδικά όταν ενδιαφέρει η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της θερμικής επεξεργασίας στη δομή και την υφή των προϊόντων επαλείψεως (Ahmed, Joseph and Mulla 2020).

Προϊόντα επαλείψεως με βάση τα όσπρια όπως το χούμους, μακροσκοπικά μοιάζουν να έχουν ετερογενή δομή η οποία αποτελείται από διαφορετικά συστατικά τα οποία έχουν διαφορετικές μηχανικές ιδιότητες (Ahmed, Joseph and Mulla 2020). Η ρεολογική συμπεριφορά τους εξαρτάται από την χημική σύσταση, τη δομή των μορίων, τη διαμοριακή αλληλεπίδραση καθώς και τη διασπορά τους στο τρόφιμο (Alvarez, Fuentes, Guerrero and Canet 2016). Πολλά ημι-στερεά προϊόντα διατροφής αποτελούνται από διασπορές σωματιδίων κολλοειδούς μεγέθους όπως στερεά ή αναμίξιμα υγρά και τα πολυμερή τους. Η παρουσία αυτών των αιωρούμενων σωματιδίων και πολυμερών μπορεί να επηρεάσει τη σταθερότητα και τη ρεολογία των αιωρημάτων ως αποτέλεσμα αλληλεπιδράσεων μεταξύ τους. Σε τρόφιμα τα οποία διαμορφώνονται από μείγματα πρωτεΐνης-πολυσακχαριτών οι ρεολογικές τους ιδιότητες εξαρτώνται από τη θερμοδυναμική και δομική συμβατότητα μεταξύ των δύο μακρομορίων (Tabilo and Barbosa-Cánovas 2005). Η ρεολογία είναι η επιστήμη της ροής και της παραμόρφωσης των υλικών που υφίστανται κάποιου είδους τάση. Στη βιομηχανία τροφίμων, απαιτούνται ρεολογικά δεδομένα για τη μελέτη της λειτουργικότητας των συστατικών στην ανάπτυξη προϊόντων, τον προσδιορισμό της υψής των τροφίμων με συσχέτιση με τα οργανοληπτικά δεδομένα, τον άμεσο ή τελικό έλεγχο του προϊόντος και τον υπολογισμό μηχανικών διεργασιών για εξοπλισμό όπως αντλίες, εναλλάκτες θερμότητας, εξωθητές και αναμικτήρες (Shakerardekani, Karim et al. 2013).

Η μικροβιακή ποιότητα των μικροοργανισμών κατά την διάρκεια ζωής τους χαρακτηρίζεται από το σύνολο των μικροοργανισμών (αερόβια, προαιρετικά αναερόβια και μεσόφιλα βακτήρια) καθώς ακόμα και από την παρουσία παθογόνων. Η μικροβιακή ποιότητα καθορίζεται από τις παρακάτω διατάξεις:

>> Διάταξη Ευρωπαϊκής Ένωσης Νο. 2073/2005 για φρούτα λαχανικά και προϊόντα τους γενικά

- *E. coli* κάτω από 100CFU/g

Επίσης η γενική ποιότητα των προϊόντων επαλείψεως κατά την διάρκεια ζωής τους χαρακτηρίζεται και από φυσικοχημικούς παράγοντες όπως το pH, η ενεργότητα ύδατος και το χρώμα. Συγκεκριμένα το pH και η ενεργότητα ύδατος αποτελούν δείκτες οι οποίοι παίζουν σημαντικό ρόλο στην διαμόρφωση της θερμικής επεξεργασίας των τροφίμων. Η διεύθυνση Τροφίμων και Φαρμάκων των ΗΠΑ και η Υπηρεσία Επιθεώρησης Ασφάλειας Τροφίμων του

Τμήματος Γεωργίας των ΗΠΑ ορίζουν το κονσερβοποιημένο τρόφιμο χαμηλής οξύτητας ως αυτό που έχει τελικό  $pH > 4,6$  και ενεργότητα ύδατος ( $a_w$ )  $> 0,85$ . Τα τρόφιμα αυτά συσκευάζονται σε ερμητικά κλειστούς περιέκτες και επεξεργάζονται κατάλληλα ώστε να επιτευχθεί η εμπορική αποστείρωση. Σε τρόφιμα χαμηλής οξύτητας κύριος στόχος είναι η αδρανοποίηση των σπορίων του *C.botulinum* το οποίο παρουσιάζει την μεγαλύτερη θερμοανθεκτικότητα ανάμεσα σε όλα τα παθογόνα μικρόβια (Σπηλιώτης and Γιαβάσης 2010).

## ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Προκειμένου να είναι διατηρήσιμα για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα τα προϊόντα επαλείψεως είναι απαραίτητη η περαιτέρω θερμική τους επεξεργασία. Γιατί εάν παρέμεναν στην πρώτη που είναι το μαγείρεμα έχουν εκτιμώμενο χρόνο ζωής περί τις 3 μέρες κάτι που δεν είναι ούτε συμφέρον αλλά και ούτε προσιτό ως προς τους καταναλωτές. Λόγω του περιεχομένου τους αλλά και του τρόπου παρασκευής κινδυνεύουν από ένα πολύ μεγάλο εύρος μικροοργανισμών. Γενικά θερμική επεξεργασία νοείται κάθε επεξεργασία με θέρμανση που έχει ως στόχο τη διατήρηση της ασφάλειας και των θρεπτικών, οργανοληπτικών, φυσικοχημικών και βιολογικών χαρακτηριστικών των τροφίμων, ενώ συγχρόνως θα πρέπει να ικανοποιεί τις αυξημένες απαιτήσεις των καταναλωτών για ασφαλή, θρεπτικά, σταθερά και ευκολόχρηστα τρόφιμα (Λάζος and Λάζου 2017).

Μία κλασσική μέθοδος θερμικής επεξεργασίας είναι η παστερίωση (TP), όλοι οι μύκητες, οι ζύμες και η πλειοψηφία των αλλοιογόνων βακτηρίων θανατώνονται, και πολλά ενδογενή ένζυμα αδρανοποιούνται. Οι θερμοκρασίες και οι χρόνοι παστερίωσης έχουν επιλεγεί, έτσι ώστε να εξασφαλίζουν την καταστροφή και των θερμοάντοχων, μη σπορογόνων παθογόνων μικροοργανισμών (Κονδύλη and Παππά 2014). Όμως η μεγάλη αύξηση της θερμοκρασίας της μεθόδου έχει αποδειχθεί ότι προκαλεί σοβαρές αλλοιώσεις στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των προϊόντων αυτών (Balasubramaniam and Farkas 2008).

Η συνθήκη αυτή οδήγησε στη μελέτη & αναδιοργάνωση των μεθόδων επεξεργασίας τροφίμων και στη χρήση πιο εξειδικευμένων μεθόδων όπως είναι η υψηλή πίεση (HPP) και η *sous vide*. Κοινά χαρακτηριστικά και των δύο μεθόδων είναι η διατήρηση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών στο τελικό τρόφιμο και η μη χρήση συντηρητικών για την αύξηση του self-life.

### Μέθοδος Υψηλής Πίεσης (HPP)

Η μέθοδος υψηλής πίεσης (HPP) χρησιμοποιεί προϊόντα σε αεροστεγή συσκευασία που τοποθετούνται εντός ειδικού θαλάμου σε μέτριες θερμοκρασίες με την εναλλαγή πιέσεων (έως και 900Pa και <math><45^{\circ}\text{C}</math>), με σκοπό την απενεργοποίηση οποιασδήποτε βλαστικής μορφής μικροοργανισμού ή ενζύμων με αποτέλεσμα την παραγωγή τροφίμων με ελάχιστες αλλαγές στη γεύση, την υφή, την εμφάνιση και τη διατροφική αξία (Balasubramaniam and Farkas 2008). Ένα από τα πιο εντυπωσιακά χαρακτηριστικά της μεθόδου αυτής είναι ότι ειδικά σε προϊόντα από λαχανικά και φρούτα πέραν του ότι αυξάνει το self-life 3 έως 10 φορές παραπάνω έχει και θετική επίδραση στα οργανοληπτικά τους χαρακτηριστικά (Nguyen, Tay, Balasubramaniam, Legan, Turek and Gupta 2010). Η συμπεριφορά των τροφίμων υπό πίεση ορίζεται από διάφορες αρχές. Η αρχή του Le Chatelier αναφέρει ότι «κάθε φαινόμενο (μετάβαση φάσης, αλλαγή μοριακής διαμόρφωσης, χημική αντίδραση) που συνοδεύεται από



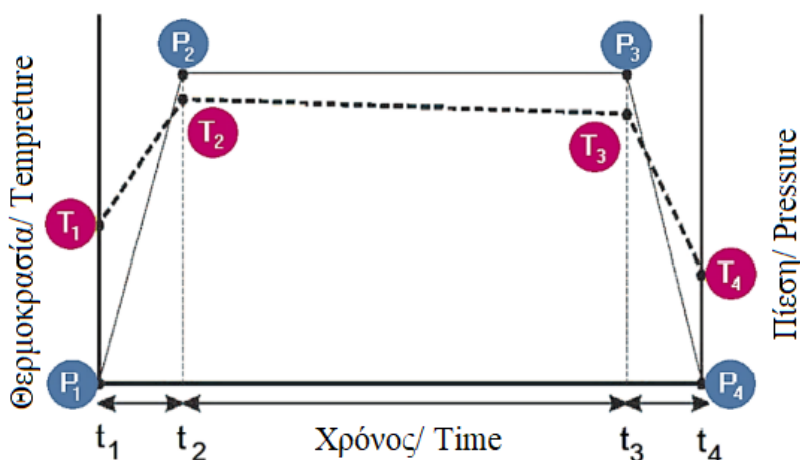
μείωση του όγκου ενισχύεται με πίεση (Balasubramaniam 2010). Η αρχή της κινητικής των μορίων ενός ρευστού ορίζει ότι «σε σταθερή θερμοκρασία η αύξηση της πίεσης οδηγεί σε συμπίεση της μάζας και αύξηση της πυκνότητας καθώς μειώνονται οι αποστάσεις μεταξύ των μορίων και αυξάνονται οι απωστικές δυνάμεις μεταξύ τους (Valdez-Fragoso, Mújica Paz, Welti-Chanes and Torres 2010) (Φλυτζάνης 2015). Η αρχή της υδροστατικής πίεσης ορίζει ότι η πίεση κατανέμεται ομοιόμορφα σε όλα τα μέρη ενός τροφίμου ανεξάρτητα από το σχήμα, το μέγεθος και τη σύνθεση του, αποδίδοντας εξαιρετικά ομοιογενή προϊόντα (Barba, Esteve and Frígola 2012).

Ένα τυπικό σύστημα επεξεργασίας υψηλής πίεσης (HPP) αποτελείται από ένα δοχείο υψηλής πίεσης και το μηχανισμό κλεισίματος, ένα σύστημα παραγωγής πίεσης, μέσο για τον έλεγχο της θερμοκρασίας και της πίεσης και ένα σύστημα χειρισμού (Elamin, Endan, Yosuf, Shamsudin and Ahmedon 2015). Η υδροστατική πίεση μεταδίδεται στο τρόφιμο ομοιόμορφα και ακαριαία μέσω υδατόλουτρου που περιέχει κάποιο μέσο μεταφοράς πίεσης και περιβάλλει το προϊόν. Η ίση κατανομή της πίεσης αποτρέπει τη σύνθλιψη του τροφίμου κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας (Balasubramaniam and Farkas 2008). Τα υγρά που χρησιμοποιούνται για μέσο μετάδοσης της πίεσης είναι νερό, διαλύματα αλκοόλης και έλαια (Yaldagard, Mortazavi and Tabatabaie 2008). Το τρόφιμο εισέρχεται εντός του θαλάμου πίεσεως, ο οποίος είναι γεμάτος με το υγρό πίεσης, συσκευασμένο με εύκαμπτη συσκευασία και σφραγισμένο. Γίνεται αποσημπίεση του θαλάμου αφού περάσει το απαραίτητο χρονικό διάστημα και το τρόφιμο αφαιρείται και αποθηκεύεται (Yordanov and Angelova 2010).

Οι μεταβολές της πίεσης και της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια της θερμικής επεξεργασίας σχηματοποιούνται από καμπύλες πίεσης - θερμοκρασίας (Εικόνα 5.1). Ο χρόνος ανόδου πίεσης ή αλλιώς συμπίεση ( $t_1-t_2$ ) είναι ο απαιτούμενος για την μετατροπή της ατμοσφαιρικής πίεσης στην πίεση επεξεργασίας ( $P_1-P_2$ ) που χαρακτηρίζεται από αντίστοιχη αύξηση της θερμοκρασίας ( $T_1-T_2$ ). Ο χρόνος συγκράτησης της πίεσης ( $P_2-P_3$ ) είναι το διάστημα μεταξύ συμπίεσης και αποσυμπίεσης ( $t_2-t_3$ ) κατά τον οποίο οι αλλαγές της θερμοκρασίας εξαρτώνται από τη σύνθεση του τροφίμου. Κατά τη διάρκεια του χρόνου αποσυμπίεσης ( $t_3-t_4$ ) η πίεση επιστρέφει στην ατμοσφαιρική πίεση ( $P_3-P_4$ ). Λόγω θερμικών απωλειών κατά την επεξεργασία το τελικό προϊόν επιστρέφει σε μία θερμοκρασία ( $T_4$ ) χαμηλότερη από την αρχική ( $T_1$ ). (Balasubramaniam and Farkas 2008) (Yordanov and Angelova 2010).

Η αύξηση της θερμοκρασίας των τροφίμων υπό πίεση εξαρτάται από παράγοντες όπως η τελική πίεση, η σύνθεση του προϊόντος και η αρχική θερμοκρασία, με μέση αύξηση από 3°C ανά 100MPa (για τρόφιμα με χαμηλή περιεκτικότητα λιπαρά) έως 9°C ανά 100 MPa (για τρόφιμα με υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά π.χ. βούτυρο) (Balasubramaniam and Farkas 2008).

Η μέθοδος υψηλής πίεσης (HPP) επηρεάζει μόνο τους ετεροπολικούς δεσμούς (υδρογόνου, ιονικούς και υδροφοβικούς δεσμούς) άρα τα συστατικά υψηλού μοριακού βάρους είναι ευαίσθητα στην πίεση (Rastogi, Raghavarao, Balasubramaniam, K.Niranjan and Knorr 2007). Οι πρωτεΐνες, οι πολυσακχαρίτες και τα λιπίδια είναι κυρίως υπεύθυνα για την λειτουργικότητα ενός τροφίμου και μετά την άσκηση πίεσης ενδέχεται να έχουν μεταβολές στη δομή τους (μετουσίωση πρωτεϊνών, ολιγομερή διάσπαση κτλ.) (Butz 2010). Αντίθετα δεν επηρεάζει τους ομοιοπολικούς δεσμούς συνεπώς οι ενώσεις στο εσωτερικό των μακρομορίων που αφορούν τα οργανοληπτικά και θρεπτικά χαρακτηριστικά του τροφίμου και έχουν επίδραση στη γεύση, το χρώμα, το άρωμα, τις βιταμίνες παραμένουν ακέραιες κατά την εφαρμογή υψηλής πίεσης. Η κεντρική δομή των πρωτεϊνών (αλληλουχίες αμινοξέων) και των νουκλεϊκών οξέων επίσης δεν επηρεάζονται από την αύξηση της πίεσης (Rastogi, Raghavarao, Balasubramaniam, K.Niranjan and Knorr 2007). Επιπροσθέτως με την εφαρμογή της μεθόδου μπορεί να αυξηθεί η ικανότητα εκχύλισης φαινολικών συστατικών, εκτός από τη διατήρηση των βιοδραστικών και φυτοχημικών ενώσεων (Tokusoglu and Doona 2011) (Oms-Oliu, Odriozola-Serrano and Martín-Belloso 2012).



**ΕΙΚΟΝΑ 5.1 – ΚΑΜΠΥΛΗ ΠΙΕΣΗΣ – ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ (Yordanov and Angelova 2010)**

#### *Sous vide*

*Sous vide* στα γαλλικά σημαίνει "υπό κενό" και το μαγείρεμα *sous vide* εφαρμόζεται απευθείας σε ωμά προϊόντα ή σε έτοιμα προς κατανάλωση προϊόντα με θερμική ή ελάχιστη επεξεργασία, με τη χρήση πολυμερούς συσκευασίας σε πλήρως ελεγχόμενη θερμοκρασία. Η θερμική επεξεργασία υπό κενό έχει πολλά οφέλη. Πρώτον επιτρέπει την αποτελεσματική μεταφορά της θερμότητας από το νερό (ή τον ατμό) στο φαγητό. Δεύτερον αυξάνει τη διάρκεια ζωής (shelf life) του τροφίμου εξαλείφοντας τον κίνδυνο επιμόλυνσης κατά την αποθήκευση. Τρίτον

αποτρέπει την αλλοίωση της γεύσης από την οξείδωση και αποτρέπει την απώλεια πτητικών ουσιών κατά τη διάρκεια του μαγειρέματος. Τέλος μειώνει την αερόβια βακτηριακή ανάπτυξη (Church and Parsons 2001). Συνεπώς προκύπτει ένα αεροστεγώς κλεισμένο τελικό προϊόν χωρίς κίνδυνο επιμόλυνσης κατά τη διαδικασία συσκευασία με οργανοληπτικά και θρεπτικά χαρακτηριστικά παραπλήσια του αρχικού (Schellekens 1996). Ένα ακόμα από τα θετικά της μεθόδου είναι, ότι η συσκευασία μπορεί να γίνει και για ατομικές μερίδες.

Η *sous vide* μπορεί να εφαρμοστεί σε θερμοκρασίες μεταξύ 63°C και 100°C, πρακτικά γίνεται εφαρμογή σε μέτριες θερμοκρασίες (65–95 °C) για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Με το πέρας της θερμικής επεξεργασίας το προϊόν ψύχεται απευθείας και αποθηκεύεται σε χαμηλές θερμοκρασίες (1–4 °C). Ο χρόνος και η θερμοκρασία μαγειρέματος εξαρτώνται από τον τύπο του προϊόντος, το μέγεθος της συσκευασίας και τον εξοπλισμό θέρμανσης (Baldwin 2012). Οι θερμοκρασίες μεταξύ 3°C έως 60°C μπορεί να είναι κατάλληλες για ανάπτυξη μικροοργανισμών, ωστόσο τα περισσότερα παθογόνα έχουν περιορισμένη ανάπτυξη κάτω των 10°C και θερμοκρασίες κάτω των 5°C καθυστερούν τον ρυθμό ανάπτυξης μικροοργανισμών αλλοίωσης (Mañas and Pagán 2005). Η θέρμανση των προϊόντων στη *sous vide* μπορεί να γίνει είτε με εμβάπτιση σε υδατόλουτρο, είτε με θερμό αέρα ή με κορεσμένο ατμό νερού, είτε σε υπό ροή ζεστό νερό. Ένα από τα βασικότερα σημεία της μεθόδου είναι η γρήγορη ψύξη και αποθήκευση (ή άμεση κατανάλωση) των προϊόντων θερμικής επεξεργασίας για να αποφευχθεί η επώαση σπορίων μικροοργανισμών, καθότι είναι ανθεκτικά σε θερμοκρασίες κάτω των 100°C. Με τη χαμηλή θερμοκρασία έχουμε συνεπώς συντήρηση των προϊόντων είτε με αναστολή της ανάπτυξης μικροοργανισμών είτε με μείωση του ρυθμού ανάπτυξης καθώς αυξάνεται ο χρόνος προσαρμογής τους στις νέες συνθήκες. Συνίσταται το φαγητό να κρυώσει μέσα σε 1 ώρα από το πέρας της θερμικής επεξεργασίας (Baldwin 2012). Το shelf life των προϊόντων που μας δίνει η μέθοδος υπολογίζεται από 7 έως 70 μέρες και εξαρτάται από το τρόφιμο και τη μικροβιακή κατάσταση που ήταν προ επεξεργασίας (González-Fandos, García-Linares, Villarino-Rodríguez, García-Arias and García-Fernández 2004).

70°C	Ζώνη εξασφαλισμένης παστερίωσης/ Assured pasteurization zone	>63°C
64°C		
60°C	Έναρξη ζώνης παστερίωσης/ Start of pasteurization zone	60°C - 63°C
55°C	Ζώνη ανοχής/ Tolerance zone	55°C - 60°C
50°C	Ζώνη κινδύνου/ Danger zone	50°C - 55°C
45°C	Ακραία επικίνδυνη ζώνη/ Extreme danger zone	20°C - 50°C
40°C		
35°C		
30°C		
25°C		
20°C		
15°C	Ζώνη κινδύνου/ Danger zone	10°C - 20°C
10°C	Ζώνη ανοχής/ Tolerance zone	3°C - 10°C
5°C		
3°C		
0°C	Ασφαλής ζώνη/ Secure zone	<3°C

**ΣΧΗΜΑ 5.1 – ZONEΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ *sous vide* (British Center for Disease Control Enviromental Health Services 2017).**

## ΒΑΣΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

### Όσπρια

Όσπρια καλούνται οι ώριμοι σπόροι της οικογένειας *Fabaceae* ή *Leguminosae* (Σφλώμος 2018). Είναι εξαιρετικές πηγές βιταμινών του συμπλέγματος Β, μεταλλικών αλάτων (Ca, P, K, Mg, Fe) και άλλων ιχνοστοιχείων. Επιπροσθέτως καθώς δεν προκαλούν μεγάλη αύξηση της γλυκόζης, διατηρούν την ινσουλίνη σε φυσιολογικά επίπεδα.

Πιο συγκεκριμένα το πρωτεϊνικό περιεχόμενο των οσπρίων είναι περί το 17-30% και θεωρείται ανάλογο του πρωτεϊνικού περιεχομένου του κρέατος (18-25%). Κύριες πρωτεΐνες των οσπρίων είναι η γλοβουλίνη (15-20%) και η αλβουμίνη (60-80%) ενώ σε μικρότερες ποσότητες η προλαμίνη και η γλουτελίνη (Tiwari and Singh 2015). Οι αλβουμίνες είναι υδατοδιαλυτές και περιλαμβάνουν ενζυματικές πρωτεΐνες, αναστολείς πρωτεάσης, αναστολείς αμυλάσης και λεκτίνες με μοριακές λεπτές μάζες. Οι γλοβουλίνες είναι αλατοδιαλυτές και αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος των αποθηκευτικών πρωτεϊνών των οσπρίων (Duranti 2006). Η σύνθεση των απαραίτητων αμινοξέων και η πεπτικότητα καθορίζει τη διατροφική ποιότητα των τροφίμων (Boye, Zare and Pletch 2010). Είναι γενικά πρωτεΐνες υψηλές σε λυσίνη, λευκίνη, ισολευκίνη, ασπαρτικό οξύ, γλουταμινικό οξύ και αργινίνη, αλλά στερούνται σε μεθειονίνη, κυστεΐνη και τρυπτοφάνη (Pirman, Stibilj, Stekar and Combe 2001). Πρωτεΐνες με υψηλή περιεκτικότητα σε διακλαδισμένης αλυσίδας αμινοξέα, χαμηλό επίπεδο αρωματικών αμινοξέων και υψηλή αναλογία Fischer φέρονται να είναι ευεργετικές για την υγεία (Krumina-Zemture, Beitane and Gramatina 2016). Τα ψευδοδημητριακά ενώ είναι φτωχά σε λυσίνη περιέχουν υψηλές ποσότητες σε μεθειονίνη, κυστεΐνη και τρυπτοφάνη επομένως είναι συμπληρωματικά διατροφικά με τις πρωτεΐνες των οσπρίων (Krumina-Zemture, Beitane and Gramatina 2016). Όσον αφορά την in-vitro πεπτικότητα των πρωτεϊνών των οσπρίων πολλοί συγγραφείς κάνουν λόγο για τιμές περί το 70-85% ενώ η El-Niely (2007) προσδιορίζει ότι η πεπτικότητα in vitro πρωτεΐνης σε ακατέργαστες φακές και φασόλια ήταν 51,07% και 70,47% αντίστοιχα (El-Niely 2007).

Τα λιπίδια των οσπρίων αποτελούνται από ουδέτερα λιπίδια (μόνο-, δι-, και τριγλυκερίδια) και από λιπαρά οξέα (φωσφολιπίδια, γλυκιολιπίδια, στερόλες, εστέρες στερολών και λιποπρωτεΐνες), περί το 1-4% με τα πιο σημαντικά να είναι συστατικά να είναι το λινολεϊκό (2-53%) και λινολενικό (4-22%) (Tiwari and Singh 2012). Η ανάλυση 29 προϊόντων οσπρίων ως προς τα λιπαρά τους οξέα έδειξε ότι τα κορεσμένα κυμαίνονται από 16 έως 22,2%, ενώ τα μονοακόρεστα από 22,7% έως 27,7% και τα πολυακόρεστα από 50,19% έως 60,5% του συνολικού λιπιδικού τους περιεχομένου (Caprioli, Giusti, Ballini, Sagratini, Vila-Donat, Vittori and Fiorini 2016).

Οι υδατάνθρακες αποτελούν τα κυριότερα λειτουργικά συστατικά των οσπρίων, 24-68% (του ξηρού βάρους). Κυρίαρχο είναι το άμυλο που ποικίλει από 22% έως 45% ανάλογα το είδος των σπόρων (McCrory, Hamaker, Lovejoy and Eicheldorfer 2010) (Piecyk, Wolosiak, Druzynska and Worobiej 2012). Με βάση το ποσοστό απελευθέρωσης και απορρόφησης της γλυκόζης από τη μεταβολική οδό το άμυλο των οσπρίων μπορεί να ταξινομηθεί σε ταχείας πέψης άμυλο (~10%) βραδείας πέψης άμυλο (~50%) και ανθεκτικό άμυλο (40%) (Chung, Liu and Hoover 2010) (Ambigaipalan, Hoover, Donner, Liu, Jaiswal, Chibbar, Nantanga and Seetharaman 2011). Οι μονοσακχαρίτες αντιπροσωπεύουν λιγότερο από το 1%, ενώ η ποσότητα σακχαρόζης κυμαίνεται από 1 έως 4% (Tiwari and Singh 2012).

Οι ολιγοσακχαρίτες και το ανθεκτικό άμυλο αποτελούν μέρος των διατητικών ινών των οσπρίων (Brummer, Kaviani and Tosh 2015). Οι ολιγοσακχαρίτες και ανθεκτικό άμυλο ζυμώνονται στο παχύ έντερο σε υδατάνθρακες μικρού μοριακού βάρους έχουν προβιοτικές ιδιότητες και βοηθάνε στην ανάπτυξη προβιοτικών βακτηρίων υποστηρίζοντας την υγεία του εντέρου (Sandhu and Lim 2008, Boye, Zare and Pletch 2010). Λόγω της σύνθεσης τους τα όσπρια έχουν χαμηλό γλυκαιμικό δείκτη (25 με 50) σε σύγκριση με τα φρούτα, το ρύζι και τα λαχανικά (Rizkalla, Bellisle and Slamman 2002).



**ΕΙΚΟΝΑ 6.1 – ΣΠΟΡΟΙ ΑΠΟ ΚΟΚΚΙΝΕΣ  
ΦΑΚΕΣ ΚΑΙ ΛΕΥΚΑ ΜΕΤΡΙΑ ΦΑΣΟΛΙΑ**

#### Ψευδοδημητριακά

Τα ψευδοδημητριακά (Pseudocereals) είναι φυτά που παράγουν σπόρους που δεν ανήκουν στην κατηγορία των δημητριακών αλλά των δικοτυλήδωνων, όμως χρησιμοποιούνται και καταναλώνονται με τον ίδιο τρόπο. Πιο συνηθισμένα είναι ο αμάρανθος, το φαγόπυρο, η χία και η κινόα. Καθότι δεν περιέχουν γλουτένη τα καθιστούν ιδανικά για τη χρήση από άτομα με ειδικές διατροφικές ανάγκες (πάσχοντες από κοιλιοκάκη), όμως κάνει τη διαδικασία επεξεργασίας τους κατάτι πιο σύνθετη (Λάζος and Λάζου 2016).

Το φαγόπυρο ή μαυροσίταρο (Buckwheat) (*fagopyrum esculentum*), περιέχει 54,4-54,5%

υδατάνθρακες εκ των οποίων περίπου το 27-33,5% είναι ανθεκτικό άμυλο, το 17,8% διαιτητικές ίνες και 0,75-7,4% λιπαρά (Martínez-Villaluengaa, Peñasa and Hernández-Ledesma 2020). Επιπλέον περιέχει 5,7-14,2%, πρωτεΐνη χαρακτηριζόμενη από ανώτερα διατροφικά αμινοξέα, πιο συγκεκριμένα με υψηλά ποσοστά μεθειονίνης, τρυπτοφάνης, κυστεΐνης και λιγότερο λυσίνης και λευκίνης (Krumina-Zemture, Beitane and Gramatina 2016). Είναι πλούσια πηγή φυτικών ινών, βιταμινών του συμπλέγματος Β και ιχνοστοιχείων Fe, K, Se, ενώ έχει ιδιαίτερα υψηλή περιεκτικότητα σε ριβοφλαβίνη B<sub>2</sub>, νιασίνη B<sub>3</sub> και Mg, P, Zn, Cu, Mn. Εξίσου σημαντικό χαρακτηριστικό η αρκετά υψηλή αναλογία ω-6/ω-3 λιπαρών οξέων καθιστώντας το τρόφιμο πλούσιο σε ω-3 λιπαρά. (Martínez-Villaluengaa, Peñasa and Hernández-Ledesma 2020) Επιπροσθέτως βοηθά σε παθήσεις του ήπατος, του καρδιαγγειακού και του νευρικού συστήματος, των νεφρών και του διαβήτη. Παράλληλα αποτελεί πλούσια πηγή ρουτίνης ένα από τα πιο γνωστά φλαβονοειδή με την ικανότητα να ενισχύει τα τοιχώματα των αιμοφόρων αγγείων, σταματά την αιμορραγία και ενεργώντας μαζί με τη βιταμίνη C, ενισχύει τα μικρότερα αιμοφόρα αγγεία. Βοηθάει στις φλεβίτιδες και άλλες αγγειακές παθήσεις, βελτιώνει την κυκλοφορία του αίματος, ενισχύει το ανοσοποιητικό σύστημα, αποτρέπει τις ρευματολογικές παθήσεις και την αρθρίτιδα. (Gulpinar, Orhan, Kan, Senol, Celik and Kartal May 2012). Επιπροσθέτως έχει μικρή περίοδο επώασης συνεπώς μπορεί να καλλιεργηθεί εύκολα και σε περιοχές με μεγάλες περιόδους ψύχους. Ενώ οι διάφορες ποικιλίες παρουσιάζουν πολύ μεγάλες διαφορές στην αντοχή σε διάφορες αντίξοες καιρικές συνθήκες.



**ΕΙΚΟΝΑ 6.2 – ΣΠΟΡΟΙ ΦΑΓΟΠΥΡΟΥ (*fagopyrum esculentum*)**

#### Λαχανικά

Λαχανικά ορίζουμε τα νωπά μέρη των φυτών τα οποία είναι κατάλληλα για ανθρώπινη διατροφή. Έχουν πολλά διαφορετικά είδη που έχουν μεταξύ τους αισθητές διαφορές στη σύσταση (Αναγνωστοπούλου and Ταλέλη 2008). Έχουν χαμηλό λιπιδικό περιεχόμενο και πρωτεΐνες ενώ σε γενικές γραμμές μεγάλες ποσότητες καροτινοειδών. Είναι τρόφιμα πλούσια σε υδατάνθρακες, βιταμίνες, ανόργανα άλατα και οργανικά οξέα. Τα λαχανικά περιέχουν ασβέστιο, σίδηρο, βιταμίνη Α, θειαμίνη, ριβοφλαβίνη και ασκορβικό οξύ σε υψηλότερες συγκεντρώσεις από ότι παρουσιάζονται σε άλλες τροφές. Περιέχουν περίπου το 26% του



μαγνησίου και το 19% του σιδήρου που είναι απαραίτητα για τον οργανισμό μας (Αναγνωστοπούλου and Ταλέλη 2008).



**ΕΙΚΟΝΑ 6.3 – ΔΙΑΦΟΡΑ ΛΑΧΑΝΙΚΑ**

#### Ελαιόλαδο

Το Ελαιόλαδο είναι κυρίως μίγμα τριγλυκεριδίων με ανώτερα λιπαρά οξέα. Μερικά ακόρεστα και άλλα κορεσμένα (Kiritsakis, Turkan and Kiritsakis 2020). Είναι μία τροφή πλούσια σε λιπαρά, βιταμίνες και αντιοξειδωτικά με ποσοστό αφομοίωσης από τον οργανισμό 98%. Έχει διαπιστωθεί ότι το ελαιόλαδο βοηθά ακόμη και στην πέψη των άλλων λιπαρών υλών και ευνοεί το μεταβολισμό της ενδογενούς χοληστερίνης. Έχει ίδια θερμιδική αξία με λοιπά έλαια αλλά υπερτερεί σε βιολογική και θρεπτική αξία (Κυριτσάκης 2007).



**ΕΙΚΟΝΑ 6.4 - ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ**

#### Μικρο-συστατικά

Πέρα από τα βασικά συστατικά, προστίθενται και κάποια άλλα συστατικά σε μικρότερες ποσότητες, τα οποία δεν επηρεάζουν τις λειτουργικές ιδιότητες των υπόλοιπων συστατικών αλλά έχουν σκοπό την ενίσχυση συνήθως του αρώματος και της γεύσης του εκάστοτε προϊόντος επαλείψεως. Τέτοια συστατικά μπορεί να είναι διάφορα μυρωδικά όπως στο προϊόν επαλείψεως με βάση κόκκινες φακές 1 η ρίγανη και το πιπέρι.

#### Φυτοενεργά συστατικά

Τα φυτοθρεπτικά, ή φυτοχημικά, ή φυτοενεργά συστατικά είναι αυτά που αποτελούν την πλειοψηφία των λειτουργικών συστατικών των τροφίμων και προέρχονται από το φυτικό



βασίλειο (λ.χ. βιταμίνες)(Σφλώμος 2018). Οι ουσίες αυτές δίνουν στα φυτικά τρόφιμα το χρώμα τους και τα προστατεύουν από διάφορα βακτήρια. Βοηθούν την καλή λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος, έχουν αντιμικροβιακή, αντιφλεγμονώδη, ακόμα και αντιγηραντική δράση. Μερικές έρευνες έχουν προτείνει πως κάποια συγκεκριμένα φυτοχημικά μπορεί να προστατεύουν και από τις νόσους της καρδιάς.

Στα εν λόγω προϊόντα επαλείψεως συναντώνται τα ακόλουθα φυτοθρεπτικά συστατικά (Πίνακας 6.1) μαζί με τα πιθανά οφέλη που παρουσιάζουν στην υγεία του καταναλωτή.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 6.2 - ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**

Κατηγορία/Συστατικά	Πηγή προέλευσης	Ισχυριζόμενο ή Πιθανό όφελος
<b>Καροτενοειδή</b>		
α-καροτένιο	Καρότα	Εξουδετερώνει τις ελεύθερες ρίζες που προκαλούν ζημιές στα κύτταρα
β- καροτένιο	Φρούτα, λαχανικά	Εξουδετερώνει τις ελεύθερες ρίζες
Λουτεΐνη	Πράσινα λαχανικά	Συνεισφέρει στη διατήρηση της υγιούς όρασης
Λυκοπένιο	Προϊόντα τομάτας	Μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο καρκίνου του προστάτη
<b>Φλαβονοειδή</b>		
Φλαβόνες	Φρούτα / λαχανικά	Μειώνουν τον κίνδυνο για ορισμένους τύπους καρκίνου
<b>Φαινόλες</b>		
Καφεϊκό οξύ, Φερουλικό οξύ	Φρούτα, λαχανικά, κίτρα	Μειώνει τον κίνδυνο εκφυλιστικών ασθενειών, καρδιακών παθήσεων και ασθενειών στα μάτια
<b>Πρεβιοτικά/ Προβιοτικά</b>		
Φρουκτοολιγосακχαρίτες (FOS)	Αγκινάρες Jerusalem, φρέσκο κρεμμύδι, κρεμμύδι σε σκόνη	Βελτιώνουν την γαστροεντερική υγεία
<b>Σουλφίδια/ Θειόλες</b>		
Διαλλυλ-σουλφίδια	Κρεμμύδια, σκόρδο, ελιές, πράσα, φρέσκα κρεμμύδια	Μειώνουν την LDL χοληστερόλη, διατηρούν την υγεία του ανοσοποιητικού συστήματος.
Αλλύλιο μεθυλο τρισουλφίδιο, Διθειολιθιόνες	Λαχανικά του γένους cruciferous	Μειώνουν την LDL χοληστερόλη, διατηρούν την υγεία του ανοσοποιητικού συστήματος.

Πηγή: (Scalbert, Andrés-Lacueva, Arita, Kroon, Manach, Urpi-Sardà and Wishart 2011)

## ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

### Σκοπός

Ένα ευρύ φάσμα οργανοληπτικών χαρακτηριστικών συμπεριλαμβανομένων της εμφάνισης του αρώματος, της γεύσης και της υφής χρησιμοποιείται από τους καταναλωτές ώστε να αποφασίσουν εάν θα αγοράσουν και μετέπειτα θα καταναλώσουν κάποιο προϊόν (Chambers and Bowers 1994). Με στόχο την εξοικονόμηση χρόνου και κόστους παραγωγής, οι τεχνολόγοι τροφίμων ψάχνουν πάντα για συσχέτιση μεταξύ της οργανοληπτικής αξιολόγησης των προϊόντων και των αποτελεσμάτων από τις μετρήσεις με τα κατάλληλα μηχανήματα (Brown 2003). Εκπαιδευμένοι δοκιμαστές περιγράφουν την συμπεριφορά του προϊόντος στο στόμα με όρους ποιοτικούς και ποσοτικούς διάμεσο των γεωμετρικών, και μηχανικών χαρακτηριστικών του από την πρώτη μπουκιά έως την πλήρη μύσηση (Shakerardekani, Karim, Ghazali and Chin 2013).

Η ποσοτική περιγραφική ανάλυση όπως περιγράφεται από την Tragon Corporation το 1974 είναι μία προσέγγιση της συμπεριφοράς οργανοληπτικής αξιολόγησης που χρησιμοποιεί περιγραφικούς όρους για την μέτρηση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών ενός προϊόντος. Για προϊόντα διατροφής τα οποία τυπικά αλείφονται όπως το φυστικοβούτυρο τα πιο σημαντικά ποιοτικά χαρακτηριστικά είναι η υφή, η γεύση, το άρωμα και η διατροφική αξία (McNeill, Sanders and CIVILLE 2002).

Η υφή είναι μία από τις ιδιότητες του τροφίμου η οποία παίζει τον κυρίαρχο ρόλο για την αποδοχή του καταναλωτή και ύστερα την αγορά του προϊόντος. Έχει βρεθεί πως αποτελεί το πιο καθοριστικό χαρακτηριστικό για την προτίμηση κατανάλωσης ενός τροφίμου (Rohm 1990). Παράλληλα η ικανότητα επάλειψης είναι ένα εξαιρετικά σημαντικό γνώρισμα των ημιστερεών τροφίμων. Είναι ένας υποκειμενικός όρος ο οποίος σχετίζεται με το πόσο εύκολα το δείγμα κατανέμεται ομοιόμορφα πάνω σε μία επιφάνεια (Shakerardekani, Karim, Ghazali and Chin 2013).

Εκτός από τις ιδιότητες υφής, η γενική αρέσκεια των προϊόντων επάλειψης συνδέεται και με την γεύση του προϊόντος (Di Monaco, Giancone, Cavella and Masi 2008). Το κατά πόσο θα είναι αρεστή η γεύση του τελικού προϊόντος είναι μία παράμετρος η οποία δεν μπορεί να μετρηθεί ευθέως με μηχανήματα, αλλά από την αλληλεπίδραση του τροφίμου με τον δοκιμαστή. Λόγω τις μεγάλης γκάμας υλικών που χρησιμοποιήθηκαν για την δημιουργία των προϊόντων δεν είναι ξεκάθαρο το γεγονός αν η τελική γεύση θα ήταν αρεστή στους δοκιμαστές. Τέλος το χρώμα είναι και αυτό χαρακτηριστικό το οποίο διαμορφώνει την αποδοχή ενός τροφίμου από τους καταναλωτές (W.E.Riha W.L.Wendorff 1993)

Οι αυξανόμενοι ρυθμοί ζωής της καθημερινότητας διαμορφώνουν ένα καταναλωτικό κοινό με ιδιαίτερα γνωρίσματα. Για το λόγο αυτό η βιομηχανία καλείται να απαντήσει με νέα προϊόντα, τα οποία θα καλύψουν τις ανάγκες του. Η δημιουργία καινοτόμων προϊόντων επαλείψεως έρχεται να δώσει τη λύση στο ζήτημα αυτό. Τα προϊόντα επαλείψεως είναι έτοιμα προς κατανάλωση τρόφιμα, τα οποία δεν χρειάζονται μαγείρεμα είτε κάποια περαιτέρω επεξεργασία, οπότε αυτομάτως δεν σπαταλούν τον χρόνο του καταναλωτή. Επιπλέον λόγω της δομής τους, καθίσταται δυνατό να καταναλωθούν από όλες τις ηλικιακές ομάδες, ακόμα και από μωρά και άτομα προχωρημένης ηλικίας.

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να αναπτυχθούν καινοτόμα χορτοφαγικά προϊόντα επαλείψεως υψηλής διατροφικής αξίας και ανώτερης ποιότητας με βάση τα όσπρια και δημητριακά.

Αρχικά πραγματοποιήθηκε ανασκόπηση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας και με βάση τα βιβλιογραφικά δεδομένα, προσδιορίστηκαν οι βασικοί πυλώνες της έρευνας. Ειδικότερα με προκαταρκτικά πειράματα που πραγματοποιήθηκαν, επιλέχθηκαν οι βέλτιστες συνθήκες της πειραματικής διαδικασίας για την τυποποίηση της μεθόδου παραγωγής (επιλογή υλικών και αναλογία τους, μέθοδος θερμικής επεξεργασίας, μέθοδος ανάμιξης) και μελετήθηκε η επαναληψιμότητα του πειράματος για την παρασκευή ικανού αριθμού δειγμάτων με ομοιόμορφα χαρακτηριστικά. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε οργανοληπτική αξιολόγηση των προϊόντων που αναπτύχθηκαν σε επίπεδο καταναλωτή, εξετάζοντας τα βασικά χαρακτηριστικά ποιότητας, συμπεριλαμβανομένων των υφή, χρώμα, άρωμα, γεύση καθώς και τέθηκε η ερώτηση αν ως καταναλωτές θα καταλάωναν τα προϊόντα αυτά σε καθημερινή βάση και αν θα τα αγόραζαν.

## Υλικά

Για την παρασκευή των καινοτόμων προϊόντων επαλείψεως έγινε χρήση των ακόλουθων υλικών:

- Φασόλια μέτρια λευκά (*Phaseolus vulgaris*), δωρεά από την εταιρία Ζαλφα
- Κόκκινες φακές (*Lens culinaris*), δωρεά από την εταιρία Ζαλφα
- Φαγόπυρο ωμό (*Fagopyrum esculentum*)
- Έξτρα παρθένο ελαιόλαδο
- Αποξηραμένα σύκα Ευβοίας τα οποία παρασκευάζονται και συσκευάζονται από την Ε&Δ ΚΟΝΤΟΣ Α.Ε.
- Ξύδι λευκό Ροδίτης (ΑΒ Αττική, Ελλάδα)
- Πελτές ντομάτας <<Κύκνος>>
- Μουστάρδα με μέλι <<MAILLE>>
- Σκόρδο σε σκόνη <<ΦΩΤΣΗΣ>>
- Ρίγανη <<ΦΩΤΣΗΣ>>
- Αλάτι <<ΦΩΤΣΗΣ>>
- Πιπέρι <<ΦΩΤΣΗΣ>>
- Καρότο
- Κρεμμύδι
- Σπανάκι
- Πράσο
- Φρέσκο κρεμμυδάκι
- Σέλινο
- Άνηθος
- Τζίντζερ
- Λεμόνι

## Πειραματική διαδικασία

Παρακάτω αναφέρεται αναλυτικά η διαδικασία παρασκευής για το κάθε προϊόν επαλείψεως, στον Πίνακα 8.1 βρίσκεται η τυποποίηση τους και στα Σχήματα 8.1-4 τα διαγράμματα ροής παρασκευής τους.

Για το προϊόν επαλείψεως με βάση φασόλια 1: αρχικά έγινε διαβροχή του οσπρίου σε νερό βρύσης σε θερμοκρασία δωματίου για 19 h, μετά ακολουθεί αποστράγγιση και πραγματοποιήθηκε βρασμός για 35 min, εν συνεχεία στράγγιση και αφέθηκαν σε ηρεμία. Παράλληλα πραγματοποιήθηκε βρασμός του φαγόπυρου σε δυνατή φωτιά για 7 min και αποστράγγιση. Ακολούθησε η ζύγιση και ο βρασμός των συστατικών γεύσης, πελτές,

κρεμμύδι, καρότο, σέλινο, λάδι, πιπέρι και νερό. για 20 min. Τέλος ακολούθησε η προσθήκη όλων των υλικών στο μίξερ συν το αλάτι και το ξύδι και γίνεται ανάδευση για 10 min.

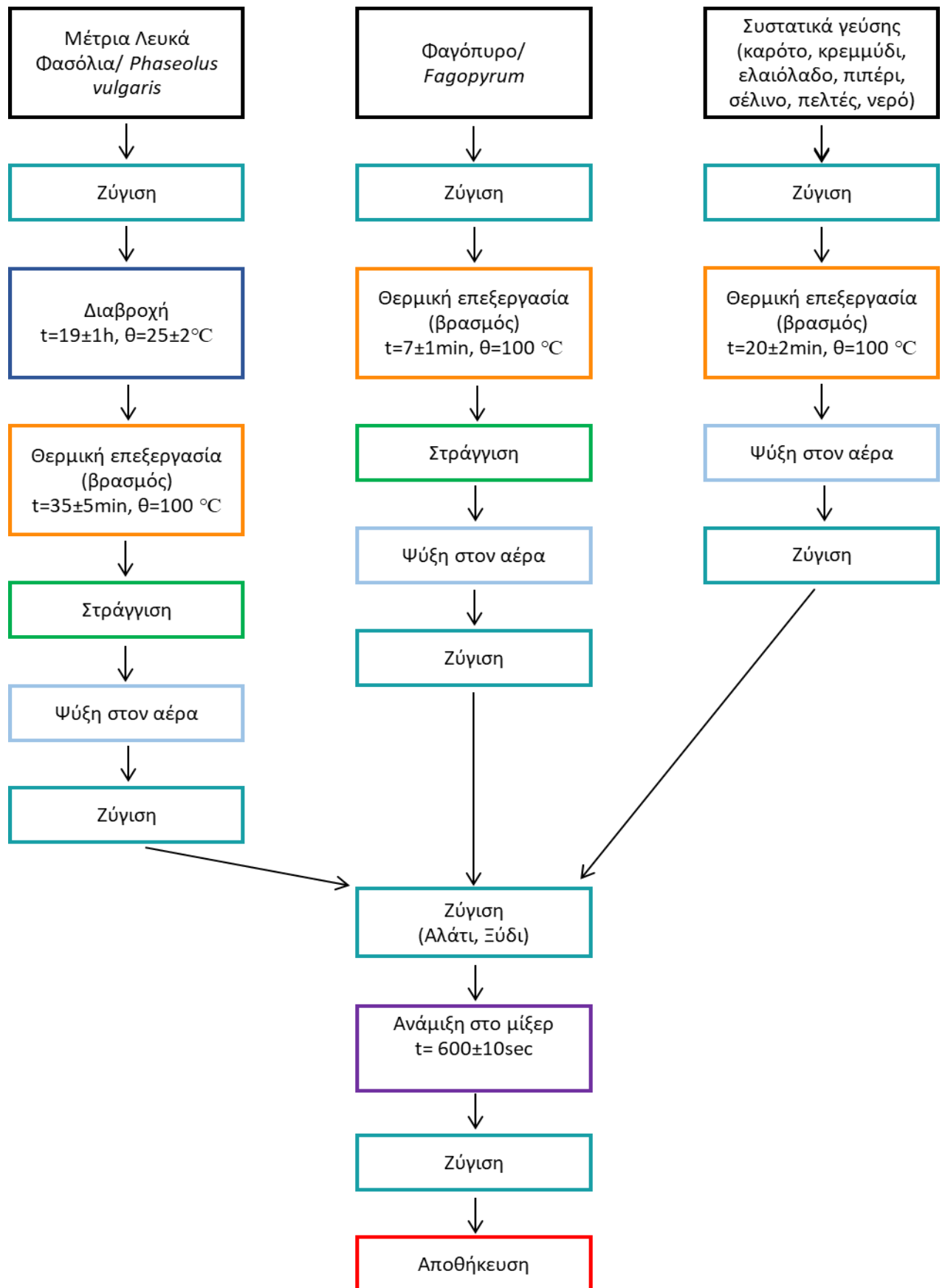
Για το προϊόν επαλείψεως με βάση φασόλια 2: αρχικά έγινε διαβροχή του οσπρίου σε νερό βρύσης σε θερμοκρασία δωματίου για 19 h, μετά ακολουθεί αποστράγγιση και πραγματοποιήθηκε βρασμός για 35 min, εν συνεχεία στράγγιση και αφέθηκαν σε ηρεμία. Παράλληλα πραγματοποιήθηκε βρασμός του φαγόπυρου σε δυνατή φωτιά για 7 και αποστράγγιση. Ακολούθησε ζύγιση και ζεμάτισμα στο σπανάκι για 3 min, έπειτα ζύγιση και βρασμός μαζί με τα υπόλοιπα συστατικά γεύσης, φρέσκο κρεμμυδάκι, πράσο, άνηθος, λάδι, πιπέρι και νερό για 18 min. Τέλος ακολούθησε η προσθήκη όλων των υλικών στο μίξερ συν το αλάτι και το λεμόνι και γίνεται ανάδευση για 10 min.

Για το προϊόν επαλείψεως με βάση κόκκινες φακές 1 αρχικά πραγματοποιήθηκε βρασμός του οσπρίου για 30 min στο 1,5 (από όταν φτάσει το νερό σε θερμοκρασία βρασμού), στράγγιση και αφέθηκαν σε ηρεμία. Παράλληλα πραγματοποιήθηκε βρασμός του φαγόπυρου σε δυνατή φωτιά για 7 min αφού αρχίσει να κοχλάζει το νερό απομακρύνουμε από τη φωτιά και στραγγίζουμε. Ζύγιση και προσθήκη σε κατσαρόλα των συστατικών γεύσης, πελτές, κρεμμύδι, καρότο, σκόνη σκόρδο, λάδι, πιπέρι και νερό. Πραγματοποιήθηκε βρασμός στο 1.5 για 20 min (από όταν φτάσει το νερό σε θερμοκρασία βρασμού). Τέλος προσθήκη όλων των υλικών στο μίξερ συν το αλάτι και το ξύδι και γίνεται ανάδευση για 10 min.

Για το προϊόν επαλείψεως με βάση κόκκινες φακές 2 αρχικά πραγματοποιήθηκε βρασμός του οσπρίου για 30 min στο 1,5 (από όταν φτάσει το νερό σε θερμοκρασία βρασμού), στράγγιση και αφέθηκαν σε ηρεμία. Παράλληλα πραγματοποιήθηκε βρασμός του φαγόπυρου σε δυνατή φωτιά για 7 min αφού αρχίσει να κοχλάζει το νερό απομακρύνουμε από τη φωτιά και στραγγίζουμε. Πραγματοποιήθηκε βρασμός του καρότου 15 min σε νερό που βράζει. Διαβροχή του αποξηραμένου σύκου για 90 min Τέλος προσθήκη όλων των υλικών γεύσης στο μίξερ και γίνεται ανάδευση για 10 min.

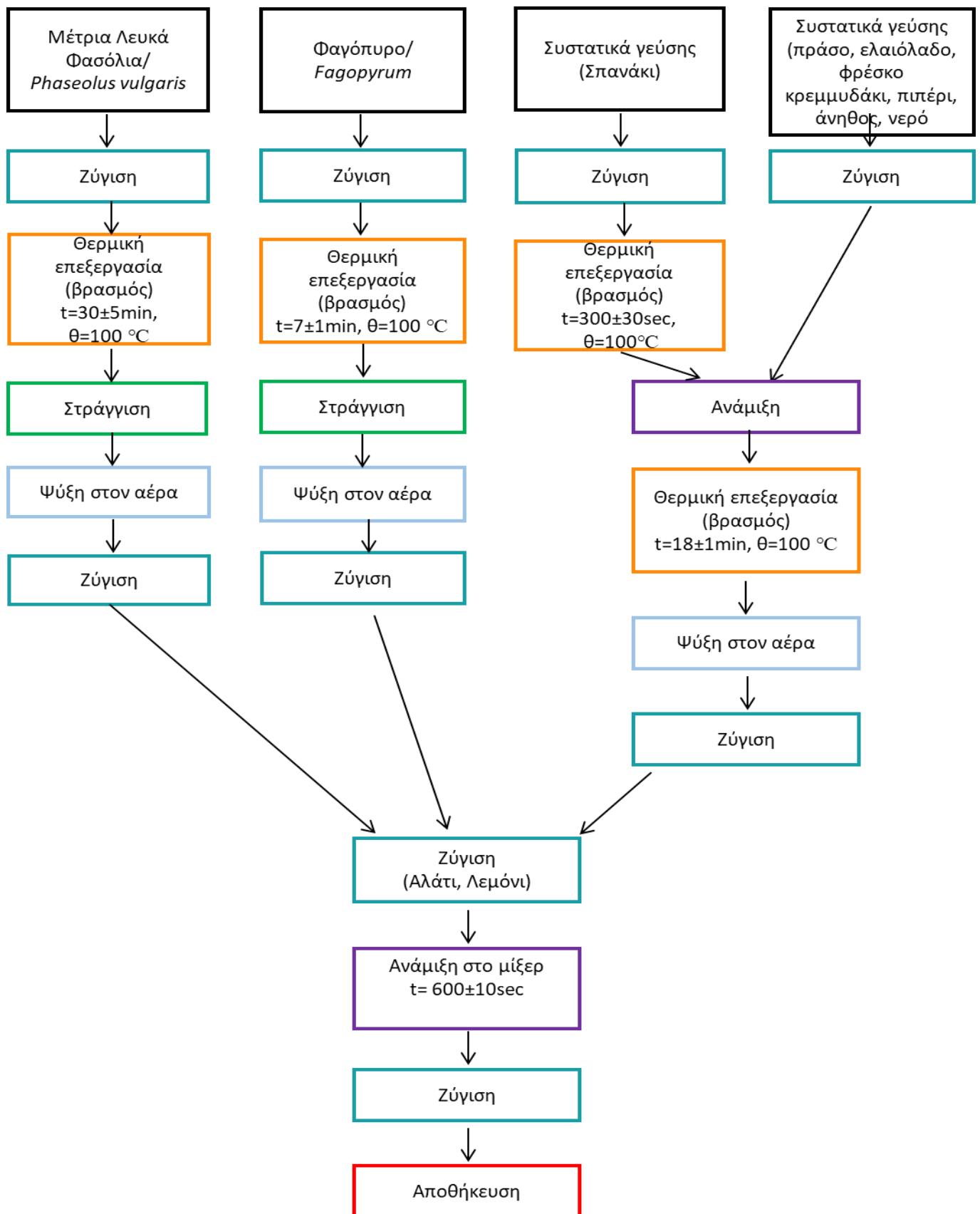
**ΠΙΝΑΚΑΣ 7.1 – ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΠΡΟΪΟΝ ΕΠΑΛΕΙΨΕΩΣ**

Με βάση φασόλια 1	Με βάση φασόλια 2	Με βάση κόκκινες φακές 1	Με βάση κόκκινες φακές 2
60g φασόλια μέτρια λευκά	60g φασόλια μέτρια λευκά	70g κόκκινες φακές	70g κόκκινες φακές
35g ωμό φαγόπυρο	35g ωμό φαγόπυρο	35g φαγόπυρο	35g φαγόπυρο
40g καρότο	180g σπανάκι	70g καρότο	4g τζίντζερ
30g κρεμμύδι	3g άνηθος	54g κρεμμύδι	15g σύκο αποξηραμένο
7g σέλινο	30g φρέσκο κρεμμυδάκι	1g σκόρδο σκόνη	15g μουστάρδα με μέλι
3g αλάτι	150g νερό	15g ελαιόλαδο	10g λεμόνι
0.4g πιπέρι	15g ελαιόλαδο	150g νερό	150g νερό
15g ελαιόλαδο	10g λεμόνι	3g αλάτι	3g αλάτι
150g νερό	3g αλάτι	0,4g πιπέρι	50g καρότο
15g πελτές ντομάτας	0,4g πιπέρι	5g ξύδι	15g ελαιόλαδο
4g ξύδι	64g πράσο	0,55g ρίγανη	
		15g πελτές ντομάτας	



**ΣΧΗΜΑ 871 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ ΕΠΑΛΕΙΨΕΩΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΦΑΣΟΛΙΑ 1.**

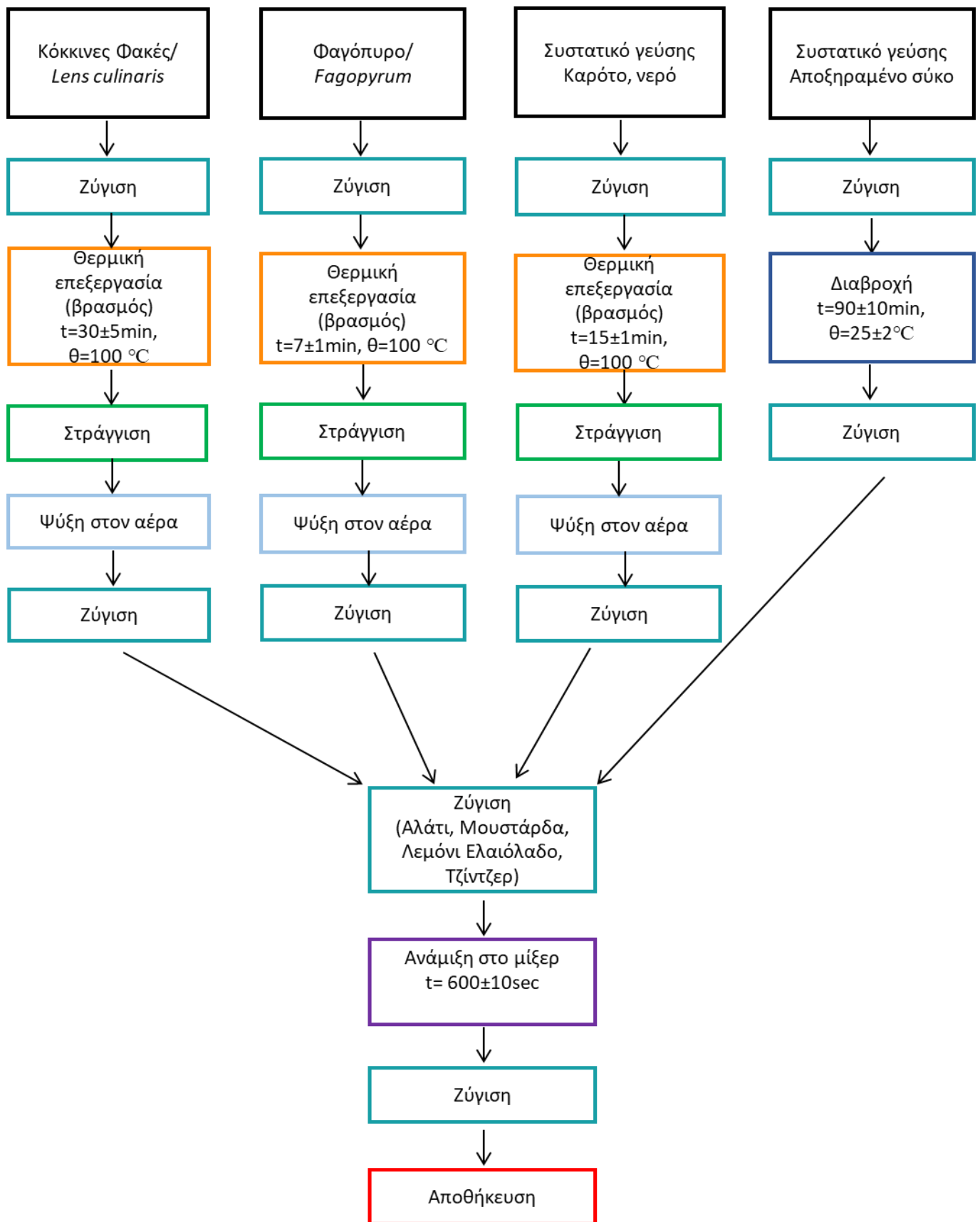




**ΣΧΗΜΑ 7.2 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ ΕΠΑΛΕΙΨΕΩΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΦΑΣΟΛΙΑ 2**



**ΣΧΗΜΑ 7.3 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ ΕΠΑΛΕΙΨΕΩΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΚΟΚΚΙΝΕΣ ΦΑΚΕΣ 1**



**ΣΧΗΜΑ 7.4 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ ΕΠΑΛΕΙΨΕΩΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΚΟΚΚΙΝΕΣ ΦΑΚΕΣ 2**

Οργανοληπτική αξιολόγηση προϊόντων επαλείψεως.

Η οργανοληπτική αξιολόγηση διεξήχθη στην Σχολή Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής. Έλαβαν μέρος 155 άτομα ,με μέση ηλικία τα 28 έτη, εκ των οποίων οι 103 ήταν γυναίκες (66%) και οι 52 άντρες (34%). οι δοκιμαστές κλήθηκαν να αξιολογήσουν τα φρέσκα προϊόντα επαλείψεως χρησιμοποιώντας 5-βαθμών κλίμακα αρεσκείας. Επίσης κλήθηκαν να περιγράψουν τι τους αρέσει, τι όχι, να παραθέσουν προτάσεις ή σχόλια καθώς ακόμα και την πιθανότητα να το αγοράσουν και να το καταναλώσουν σε καθημερινή βάση (Εικόνα 8.1). Η κλίμακα 5-βάθμων είχε τη μορφή:

5 = Μου αρέσει πολύ,

4 = Μου αρέσει λίγο.

3 = Δεν είμαι σίγουρος.

2 = Δε μου αρέσει.

1 = Δε μου αρέσει καθόλου.

Τα φρέσκα προϊόντα επαλείψεως προσφέρθηκαν μέσα σε διαφανείς πλαστικούς περιέκτες και κωδικοποιήθηκαν με τυχαίο τριψήφιο αριθμό. Σε κάθε δοκιμαστή προσφέρθηκαν τέσσερα πλαστικά κουταλάκια, με κάθε ένα από τα οποία θα λάμβανε την επιθυμητή ποσότητα προϊόντος που ήθελε από κάθε περιέκτη. Ακόμη προσφέρθηκαν στους δοκιμαστές ένα ποτήρι με εμφιαλωμένο νερό ώστε να ξεπλύνουν το στόμα τους έπειτα από κάθε δοκιμή καθώς και μία χαρτοπετσέτα για χρήση σε περίπτωση που δεν ήθελαν να καταπιούν το προϊόν.

Επεξεργασία δεδομένων

Για την ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πρόγραμμα 'RStudio' και 'Microsoft Office Excel'. Ο έλεγχος κανονικότητας των δεδομένων έγινε με χρήση του Shapiro-Wilk normality test. Διαπιστώθηκε ότι δεν ακολουθείται η κανονική κατανομή και έτσι, χρησιμοποιήθηκε μη παραμετρική ανάλυση ή ανάλυση ελεύθερη κατανομής. Οι διαφορές μεταξύ των αποτελεσμάτων αναλύθηκαν με χρήση της δοκιμής Kruskal Wallis και της δοκιμής Dunn. Ως επίπεδο σημαντικότητας για στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δειγμάτων επιλέχθηκε το  $p < 0,05$ .

### Φυλλάδιο Αξιολόγησης Spread Project

Παρακαλούμε δοκιμάστε και αξιολογήστε τα ακόλουθα δείγματα και σημειώστε το βαθμό αρέσκιας με ✓ ή με X.

<u>913</u>	<u>436</u>	<u>831</u>	<u>576</u>
___ Μου αρέσει πολύ	___ Μου αρέσει πολύ	___ Μου αρέσει πολύ	___ Μου αρέσει πολύ
___ Μου αρέσει λίγο	___ Μου αρέσει λίγο	___ Μου αρέσει λίγο	___ Μου αρέσει λίγο
___ Δεν είμαι σίγουρος	___ Δεν είμαι σίγουρος	___ Δεν είμαι σίγουρος	___ Δεν είμαι σίγουρος
___ Δε μου αρέσει	___ Δε μου αρέσει	___ Δε μου αρέσει	___ Δε μου αρέσει
___ Δε μου αρέσει καθόλου	___ Δε μου αρέσει καθόλου	___ Δε μου αρέσει καθόλου	___ Δε μου αρέσει καθόλου

Τι σας άρεσε πιο πολύ σχετικά με αυτά τα προϊόντα; \_\_\_\_\_

Τι δε σας άρεσε σε σχέση με τα προϊόντα; \_\_\_\_\_

Προτάσεις / Σχόλια \_\_\_\_\_

➤ Θα αγοράζατε αυτά τα προϊόντα;  Ναι  Όχι  Ίσως

➤ Θα καταναλώνατε αυτά τα προϊόντα σε καθημερινή βάση;

Ναι  Πιθανά ναι  Αναποφάσιτος  Πιθανά όχι  Όχι

➤ Φύλο  Γυναίκα  Άντρας

➤ Ηλικία \_\_\_\_\_

### ΕΙΚΟΝΑ 7.1 – ΦΥΛΛΑΔΙΟ ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΠΑΛΕΙΨΕΩΣ

## ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΠΑΛΕΙΨΕΩΣ

Για την καταγραφή των θερμιδικών και διατροφικών χαρακτηριστικών των προϊόντων επαλείψεως έγινε αναζήτηση και καταχώρηση στην ιστοσελίδα Nutritional Values For Common Foods And Products των συστατικών της συνταγής. Όλα τα συστατικά μετατρέπονται σε γραμμάρια και υπολογίζεται το συνολικό βάρος του τελικού πιάτου. Από τη βάση δεδομένων υπολογίζονται οι θερμίδες και τα διατροφικά χαρακτηριστικά του εκάστοτε προϊόντος επαλείψεως. Στον Πίνακα 7.1 φαίνονται τα αποτελέσματα των μετρήσεων.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 8.1 – ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΠΡΟΪΟΝ ΕΠΑΛΕΙΨΕΩΣ**

	Με βάση φασόλια 1	Με βάση φασόλια 2	Με βάση κόκκινες φακές 1	Με βάση κόκκινες φακές 2
<b>Θερμίδες(kcal)</b>	498	546	575	597
<b>Πρωτεΐνες(g)</b>	20	25	23	22
<b>Υδατάνθρακες(g)</b>	71	80	85	91
<b>Διαιτητικές Ίνες(g)</b>	15	19	15	14
<b>Κορεσμένα(g)</b>	2,5	2,6	2,6	2,6
<b>Σίδηρος(mg)</b>	7,77	13,99	6,95	6,51
<b>Ασβέστιο(mg)</b>	185,92	400,07	87,49	87,31

Για την αναγωγή των τιμών του Πίνακα 7.1 στα 100 χρησιμοποιείται η απλή μέθοδος των τριών καθότι έχουμε να κάνουμε με ανάλογα ποσά.

Π.χ. για τις θερμίδες του προϊόντος επαλείψεως με βάση φασόλια 1

Γίνεται κατάταξη των αριθμών και πολλαπλασιασμός του x με τον αριθμό που βρίσκεται από πάνω του επί το κλάσμα των άλλων δύο αριθμών αντεστραμμένο.

Στα 420g βάρους έχουμε 498kcal θερμίδες

Στα 100g βάρους έχουμε x;

$$\text{Όπου } x = \frac{498\text{kcal} \cdot 100\text{g}}{420\text{g}} = 118,6\text{kcal} \quad (7.1)$$

Με τον ίδιο τρόπο γίνεται και η μετατροπή των υπόλοιπων μετρήσεων. Έτσι προκύπτει ο Πίνακας 7.2.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 8.2 – ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΤΑ 100 ΓΡΑΜΜΑΡΙΑ ΓΙΑ ΚΑΘΕ  
ΠΡΟΪΟΝ ΕΠΑΛΕΙΨΕΩΣ**

	<b>Με βάση φασόλια 1</b>	<b>Με βάση φασόλια 2</b>	<b>Με βάση κόκκινες φακές 1</b>	<b>Με βάση κόκκινες φακές 2</b>
<b>Θερμίδες(kcal)</b>	118,6	127,0	136,9	170,6
<b>Πρωτεΐνες(g)</b>	4,8	5,8	5,5	6,3
<b>Υδατάνθρακες(g)</b>	16,9	18,6	20,2	26,0
<b>Διαιτητικές Ίνες(g)</b>	3,6	4,4	3,6	4,0
<b>Κορεσμένα(g)</b>	0,6	0,6	0,6	0,7
<b>Σίδηρος(mg)</b>	1,9	3,3	1,7	1,9
<b>Ασβέστιο(mg)</b>	44,3	93,0	20,8	24,9

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων της οργανοληπτικής αξιολόγησης των έτοιμων προς κατανάλωση προϊόντων επαλείψεως σε επίπεδο καταναλωτή, ο μη παραμετρικός έλεγχος υποθέσεων Kruskal-Wallis εφαρμόστηκε με μηδενική υπόθεση  $H_0$ : Δεν υπάρχει καμία διαφορά μεταξύ των αξιολογήσεων των προϊόντων και εναλλακτική υπόθεση  $H_1$ : Υπάρχει διαφορά μεταξύ των αξιολογήσεων των προϊόντων. Με  $p\text{-value}=0,000000004088$  σε επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha=0,05$  απορρίφθηκε η μηδενική υπόθεση συμπεραίνοντας ότι τουλάχιστον ένα προϊόν διαφέρει στατιστικά σημαντικά στην αξιολόγησή του από τα υπόλοιπα. Συνεπώς εφαρμόστηκε περαιτέρω η δοκιμή Dunn για να εξεταστεί σε ποιον ή ποιους από τους συνδυασμούς προϊόντων υπήρχε η στατιστική διαφορά. Μετά από έλεγχο με τη δοκιμή Dunn διαπιστώθηκε πως τα προϊόντα επαλείψεως διαφέρουν σε επίπεδο σημαντικότητας  $p<0,05$  πλην των προϊόντων επαλείψεως με βάση φασόλια 1 και με βάση κόκκινες φακές 2.

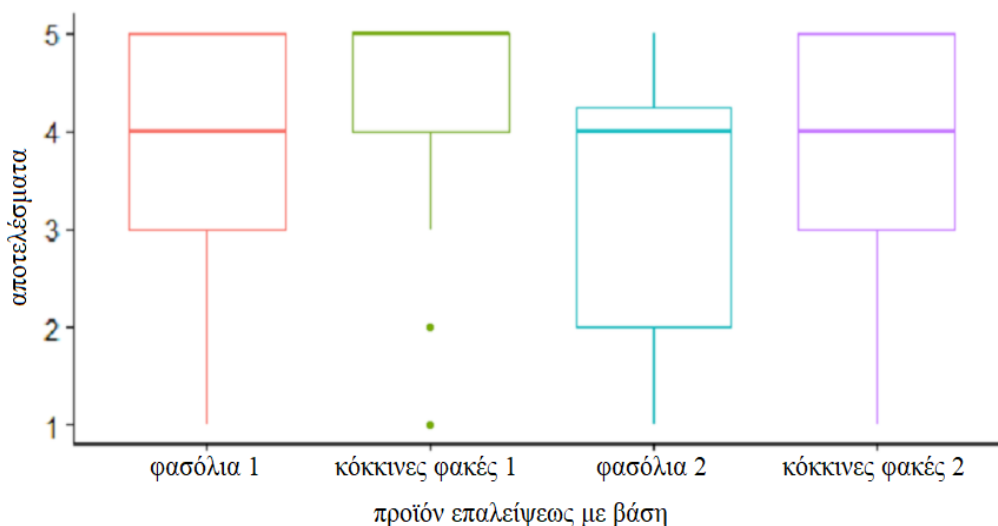
**ΠΙΝΑΚΑΣ 9.1 - ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΤΙΜΗ/ ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ/ ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΠΑΛΕΙΨΕΩΣ**

Δείγμα	Ενδιάμεση τιμή	Μέση τιμή	Άθροισμα παρατηρήσεων
Με βάση φασόλια 1	4,00	3,93	613
Με βάση κόκκινες φακές 1	5,00	4,33	671
Με βάση φασόλια 2	4,00	3,47	541
Με βάση κόκκινες φακές 2	4,00	3,88	602

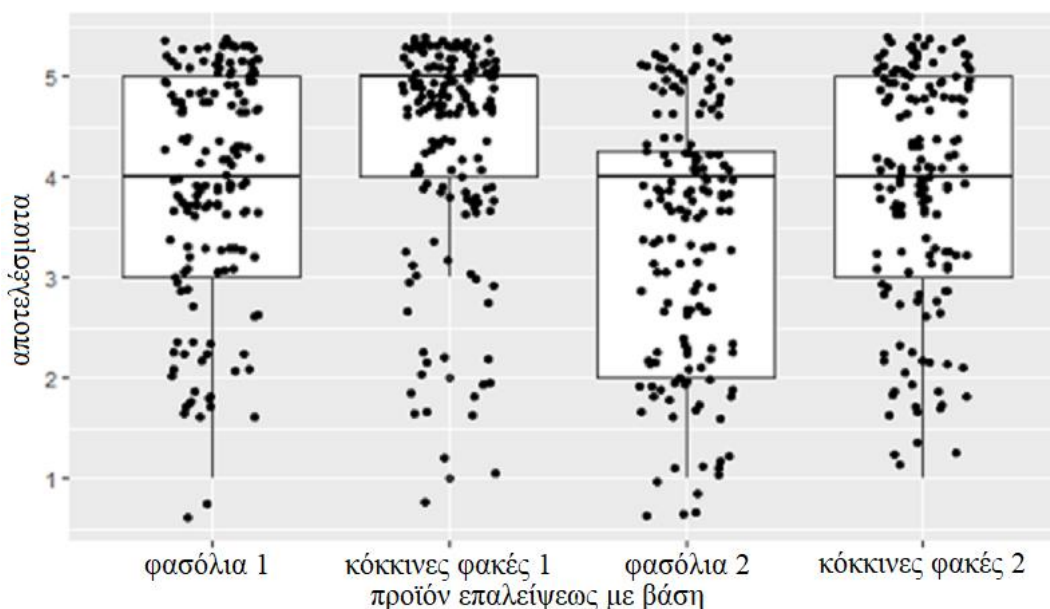
Επειδή η μέση τιμή δεν αποτελεί αντιπροσωπευτικό μέτρο της κεντρικής τάσης των δεδομένων, συμπεράσματα για την ολική προτίμηση των καταναλωτών μπορούν να εκτιμηθούν με τη χρήση της ενδιάμεσης τιμής (Πίνακας 9.1). Η ολική προτίμηση για το προϊόν επαλείψεως με βάση φασόλια 1, με βάση φασόλια 2 και με βάση κόκκινες φακές 2 βρίσκεται γύρω από το ‘μου αρέσει λίγο’ (4,0) ενώ για το προϊόν επαλείψεως με βάση κόκκινες φακές 1 η ολική προτίμηση αντιστοιχεί στο ‘μου αρέσει πολύ’ (5,0). Περαιτέρω πληροφορίες ωστόσο



για την ολική προτίμηση των καταναλωτών μπορούν να ληφθούν και από το συνολικό άθροισμα των τιμών των αξιολογήσεων. Το προϊόν επαλείψεως με βάση κόκκινες φακές 1 κατατάσσεται πρώτο σε προτίμηση (άθροισμα τιμών=671), ενώ με σειρά ακολουθούν το προϊόν επαλείψεως με βάση φασόλια 1 (άθροισμα τιμών=613), με βάση κόκκινες φακές 2 (άθροισμα τιμών=602), με βάση φασόλια 2 (άθροισμα τιμών=541).



**ΣΧΗΜΑ 9.1 - BOX PLOT ΔΟΚΙΜΑΣΤΩΝ**



**ΣΧΗΜΑ 9.2 - BOX PLOT ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ ΤΙΜΩΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΔΟΚΙΜΑΣΤΩΝ**

Σε αντίστοιχη οργανοληπτική έρευνα η οποία πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της ετήσιας έκθεσης τροφίμων στην Ρίγα της Λετονίας το 2015 αξιολογήθηκαν προϊόντα επάλειψης με βάση τα όσπρια από 120 δοκιμαστές. Τα δύο καινοτόμα προϊόντα αφορούσαν τυποποιήσεις με βάση τα μιζέλια και τα μαυρομάτικα φασόλια. Ζητήθηκε από τους δοκιμαστές να

αξιολογήσουν την ολική προτίμηση ως προς τα δύο αυτά προϊόντα χρησιμοποιώντας 5 βαθμών κλίμακα αρέσκειας(5-μου αρέσει πολύ και 1- δεν μου αρέσει καθόλου).Επίσης σημείωσαν τι τους αρέσει και τι όχι ώστε να βελτιωθούν τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά τους προτού τα προϊόντα ολοκληρωθούν τελείως. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως για το προϊόν επάλειψης με βάση τα μπιζέλια η ολική προτίμηση κυμαίνεται από το μου αρέσει λίγο έως το μου αρέσει πολύ ενώ για το προϊόν επάλειψης με βάση τα μαυρομάτικα φασόλια η ολική προτίμηση κυμαίνεται από το δεν είμαι σίγουρος έως το μου αρέσει λίγο.

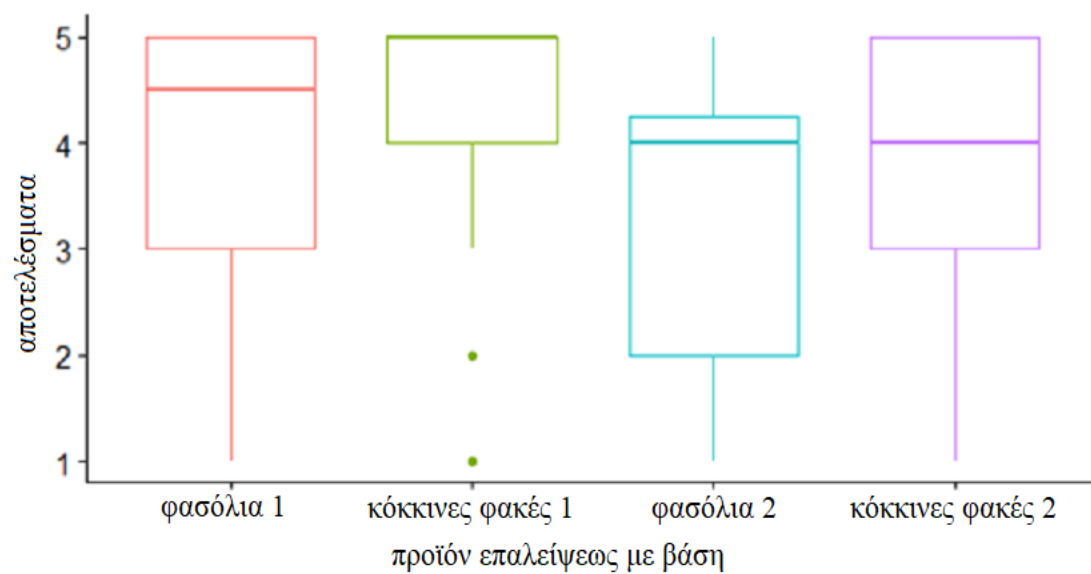
Για την περαιτέρω ανάλυση των δεδομένων, οι καταναλωτές οι οποίοι συμμετείχαν στην αξιολόγηση χωρίστηκαν σε δύο ομάδες ανδρών και γυναικών, ώστε να συγκριθούν οι προτιμήσεις βάσει του φύλου και να αξιολογηθούν τυχόν διαφορές που προκύπτουν (Πίνακας 9.2). Όσον αφορά τους άνδρες, βρέθηκε ότι υπάρχει τουλάχιστον μία ομάδα με στατιστικά υψηλές σημαντικές διαφορές στις τιμές των αξιολογήσεων ( $p = 0,0001634$ ), η οποία είναι εκείνο για το προϊόν επαλείψεως με βάση κόκκινες φακές 1, εφόσον σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,05$  διαφέρει με όλες τις άλλες. Παράλληλα και στις γυναίκες υπάρχει τουλάχιστον μια ομάδα με στατιστικά σημαντικές διαφορές στις τιμές των αξιολογήσεων ( $p = 0,0000006906$ ). Σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,05$  των προϊόντων επαλείψεως που διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους είναι τα ακόλουθα:

- με βάση φασόλια 1-με βάση φασόλια 2.
- με βάση κόκκινες φακές 1-με βάση φασόλια 2.
- με βάση κόκκινες φακές 1-με βάση κόκκινες φακές 2.

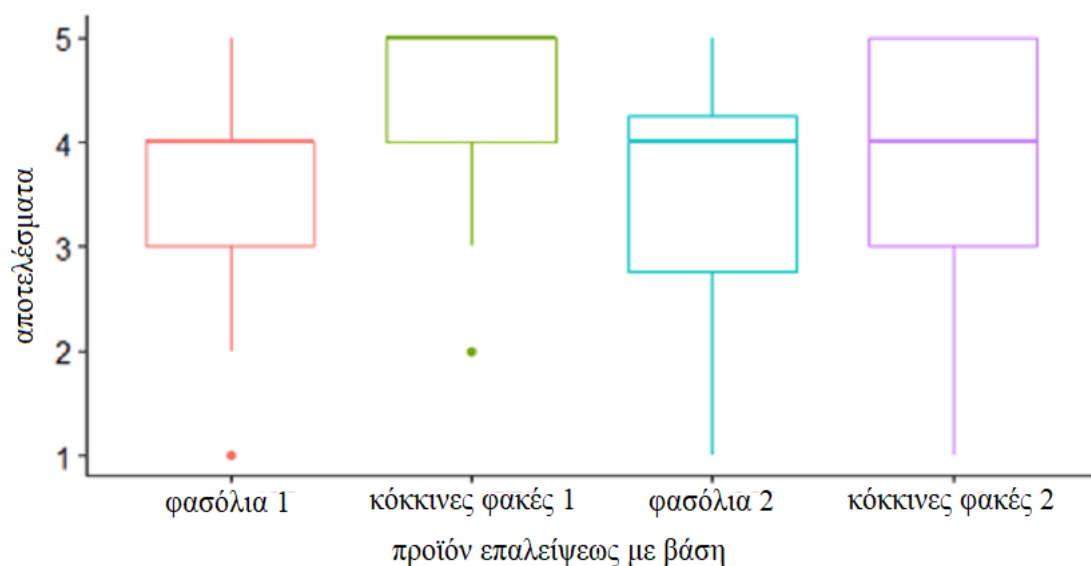
**ΠΙΝΑΚΑΣ 9.2 - ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΤΙΜΗ/ ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΓΙΑ ΆΝΤΡΕΣ ΚΑΙ ΓΥΝΑΙΚΕΣ**

Δείγμα	Ενδιάμεσος	Μέση τιμή	Ενδιάμεσος	Μέση τιμή
	Άντρες	Άντρες	Γυναίκες	Γυναίκες
με βάση φασόλια 1	4,00	3,64	4,50	4,08
με βάση κόκκινες φακές 1	5,00	4,37	5,00	4,31
με βάση φασόλια 2	4,00	3,52	4,00	3,47
με βάση κόκκινες φακές 2	4,00	3,79	4,00	3,93

Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα ανδρών και γυναικών παρατηρούνται διαφορές ως προς την ενδιάμεση τιμή του προϊόντος επαλείψεως με βάση φασόλια 1. Συγκεκριμένα στις γυναίκες η ενδιάμεση τιμή είναι 4,5 (Πίνακας 9.2, Σχήμα 9.3), ενώ στους άνδρες αντίθετα είναι 4,00 (Πίνακας 9.2, Σχήμα 9.4). Λόγω αυτής της διαφοράς, συμπεραίνεται πως οι γυναίκες προτίμησαν περισσότερο έναντι των ανδρών το προϊόν επαλείψεως με βάση φασόλια 1. Όσον αφορά τις υπόλοιπες ομάδες δεν παρατηρούνται διαφορές (Σχήμα 9.3 και 9.4).



**ΣΧΗΜΑ 9.3 - BOX PLOT ΓΥΝΑΙΚΩΝ**



**ΣΧΗΜΑ 9.4 - BOX PLOT ΑΝΔΡΩΝ**

Εξετάζοντας τις παρατηρήσεις των δοκιμαστών από την ενότητα σχόλια και παρατηρήσεις τους φύλλου δοκιμαστή προκύπτουν τα εξής δεδομένα (Πίνακας 9.3).

**ΠΙΝΑΚΑΣ 9.3 - ΘΕΤΙΚΑ/ ΑΡΝΗΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΟΚΙΜΑΣΤΩΝ**

Χαρακτηριστικό	Τι σας άρεσε;	Τι δε σας άρεσε;
υφή	59	19
άρωμα	2	5
χρώμα	30	-
γεύση	46	52

Συνεπώς γίνεται αντιληπτό ότι γενικά η υφή και το χρώμα ήταν αρεστά από τους δοκιμαστές. Όσον αφορά το άρωμα και τη γεύση υπάρχει μία εξισορρόπηση μεταξύ των καταναλωτών που τις θεώρησαν αποδεκτές και μη. Επιπροσθέτως στις προτάσεις -σχόλια 14 άτομα έκαναν λόγο για πιο ρευστά προϊόντα και 12 για προσθήκη περισσότερων μπαχαρικών ή και αλάτι για να ενισχυθεί η γεύση.

Παράλληλα όσον αφορά τα προϊόντα τα οποία αξιολογήθηκαν στην Λετονία οι δοκιμαστές έκαναν επίσης λόγο για ικανοποιητική υφή και αίσθηση στο στόμα καθώς επίσης η γεύση, τους ήταν αρεστή αρκετά. Ωστόσο, υπήρχαν αρκετές παρατηρήσεις σχετικά με την δυσαρέσκεια τους ως προς το χρώμα και την ολική εμφάνιση του προϊόντος αφού τα προϊόντα επαλείψεως είχαν ένα καφετί χρωματισμό σε αντίθεση ωστόσο με τις δικές μας τυποποιήσεις όπου το χρώμα ήταν πιο ζωνρό. Πάντως και στις δύο περιπτώσεις οι δοκιμαστές έκαναν λόγο για προσθήκη περισσότερου αλατιού στα προϊόντα.

Η προτίμηση του ανθρώπου στην αλμυρή γεύση διαμορφώνεται από την γενική έκθεση του στα αλμυρά τρόφιμα. Η διατροφή μας αποτελείται από πολλά επεξεργασμένα τρόφιμα λόγω των οποίων έχουμε προσαρμοστεί στο βαθμό αλατότητας τους. Τα επεξεργασμένα τρόφιμα μας προσφέρουν περίπου το 80% της ημερήσιας κατανάλωσης νατρίου στη διατροφή μας ενώ μόνο το 10% αφορά την έξτρα προσθήκη επιτραπέζιου άλατος (Horpu, Horpia, Pohjanheimo, Rotola-Pukkila, Mäkinen, Pihlanto and Sandell 2017).

**ΠΙΝΑΚΑΣ 9.4 - ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΣΧΟΛΙΑ ΔΟΚΙΜΑΣΤΩΝ ΑΝΑ ΠΡΟΪΟΝ ΕΠΑΛΕΙΨΕΩΣ**

<b>Γεύση</b>	<b>Θετικά σχόλια</b>	<b>Αρνητικά σχόλια</b>
<b>Με βάση φασόλια 1</b>	9 άτομα θεωρούν αρεστή τη γεύση	15 για το σέλινο και την υφή ότι δεν είναι αρεστά
<b>Με βάση φασόλια 2</b>	7 άτομα αναφέρονται στην ωραία υφή	36 αναφέρονται στο χρώμα και τη γεύση ως μη αρεστά ενώ θέλουν και μεγαλύτερη οξύτητα
<b>Με βάση κόκκινες φακές 1</b>	22 άτομα σχολιάζουν τη γεύση, το άρωμα και την υφή με αρέσκεια	6 το αναφέρουν ως πολύ πικάντικο
<b>Με βάση κόκκινες φακές 2</b>	9 άτομα αναφέρονται στην υφή και την γεύση ότι τους είναι αρεστά	17 άτομα ζητάνε μεγαλύτερη οξύτητα

Παρατηρείται ότι και ο Πίνακας 9.4 ενισχύει τα παραπάνω δεδομένα που προκύπτουν από τη στατιστική ανάλυση. Υπάρχει μία μεγαλύτερη προτίμηση προς το προϊόν επαλείψεως με βάση κόκκινες φακές 1 ενώ το προϊόν επαλείψεως με βάση φασόλια 2 δεν είχε τις πιο θετικές κριτικές.

Τέλος ζητήθηκε από τους δοκιμαστές να κρίνουν τα προϊόντα επαλείψεως και από την σκοπιά του καταναλωτή. Πιο συγκεκριμένα κλήθηκαν να απαντήσουν στις εξής ερωτήσεις:

1. Θα καταναλώνετε αυτά τα προϊόντα σε καθημερινή βάση (Πίνακας 9.5, Σχήμα 9.5);
2. Θα αγοράζατε αυτά τα προϊόντα(Πίνακας 9.6, Σχήμα 9.6);

Με βάση τις απαντήσεις και την ανάλυση που έγινε ελήφθησαν τα αποτελέσματα που φαίνονται παρακάτω.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 9.5 – ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΡΩΤΗΣΗ “ΘΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΝΑΤΕ ΑΥΤΑ ΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΣΕ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΒΑΣΗ;”**

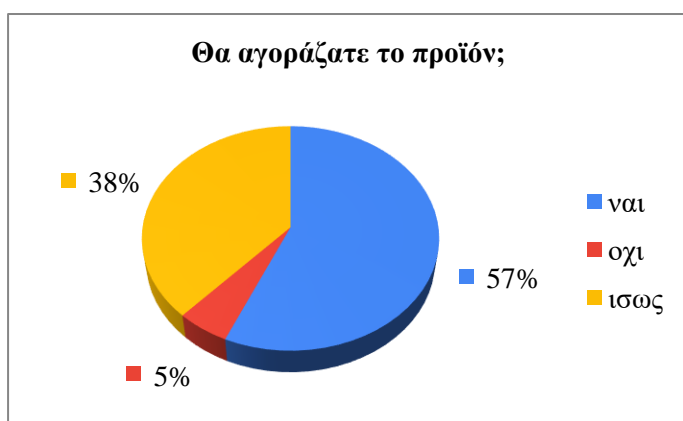
ναι	25
πιθανά ναι	72
αναποφάσιστος	26
πιθανά όχι	25
όχι	6



**ΣΧΗΜΑ 9.5 - ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΡΩΤΗΣΗ “ΘΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΝΑΤΕ ΑΥΤΑ ΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΣΕ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΒΑΣΗ;”**

**ΠΙΝΑΚΑΣ 9.6 – ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΡΩΤΗΣΗ “ΘΑ ΑΓΟΡΑΖΑΤΕ ΑΥΤΑ ΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ;”**

ναι	86
όχι	8
ίσως	58



**ΣΧΗΜΑ 9.6 – ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΡΩΤΗΣΗ “ΘΑ ΑΓΟΡΑΖΑΤΕ ΑΥΤΑ ΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ;”**

Γενικά από το δείγμα των δοκιμαστών (καταναλωτών) που χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση το 47% πιθανώς θα κατανάλωνε τα προϊόντα αυτά σε καθημερινή βάση, ενώ το 57% θα τα αγόραζε.

Σε αντίστοιχη έρευνα που πραγματοποιήθηκε στη Λετονία, σε παρεμφερή προϊόντα, το 75% των ερωτηθέντων απάντησαν πως θα τα αγόραζαν εάν ήταν εμπορικά διαθέσιμα σε κάποιο κατάστημα Αναδείχθηκε ότι οι γυναίκες συγκριτικά με τους άντρες είναι πιο πιθανό να αγοράσουν τέτοιου είδους προϊόντα. Επιπλέον οι πλειοψηφία των ερωτηθέντων , ποσοστό δηλαδή το οποίο ανέρχεται στο 91% δήλωσε ότι θα τα κατανάλωνε σε καθημερινή βάση. Τα χαμηλά ποσοστά κατανάλωσης οσπρίων , όπως παρατηρούνται στην Λετονία από έρευνα την οποία διεξήγαγαν οι Kirse και Karlina το 2014 οφείλονται στον μεγάλο χρόνο βρασμού των οσπρίων καθώς επίσης και στον επιπλέον χρόνο ο οποίος χρειάζεται για το μούλιασμά τους, ωστόσο οι καταναλωτές δήλωσαν πρόθυμοι στην αύξηση της κατανάλωσης οσπρίων ακόμα και υπό την μορφή επαλείψεως (Kirse-Ozolina and Karklina 2014) (Kirse-Ozolina and Muizniece-Brasava 2016).



## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Για τα προϊόντα επαλείψεως που παρασκευάστηκαν και δοκιμάστηκαν αποδεικνύεται ότι δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά για τους καταναλωτές ανάλογα με το είδος του οσπρίου που χρησιμοποιήθηκε για την τυποποίηση. Το προϊόν με βάση κόκκινες φακές 1 είχε τη μεγαλύτερη προτίμηση από τους δοκιμαστές (5,00 ολική προτίμηση που αντιστοιχεί στο μου αρέσει πολύ), ενώ ανάμεσα στους άντρες και τις γυναίκες ως καλύτερο ορίζουν και οι δύο το προϊόν με βάση κόκκινες φακές 1.

Σύμφωνα με τα σχόλια των δοκιμαστών αναγνωρίζουμε ότι αναδεικνύονται πράγματι τέσσερις βασικές κατηγορίες ως αυτές που τους απασχολούν για τα προϊόντα αυτά. Η υφή, το άρωμα, το χρώμα και η γεύση. Για την υφή επιζητούν τη συνεκτικότητα αλλά και επαλειψιμότητα σχολιάζοντας τα θετικά στις δικές μας τυποποιήσεις. Ως προς το άρωμα και τη γεύση στο δείγμα των δοκιμαστών υπήρχε ίσος αριθμός που τους φάνηκαν ιδανικά με αυτόν που ζήτησαν πιο ήπιο άρωμα και ενίσχυση των μπαχαρικών (ιδίως αλάτι) ή και τις οξύτητας. Η αποδοχή της αλατότητας εξαρτάται από μία σειρά παραγόντων που καθορίζονται από τις διατροφικές μας συνήθειες. Η ευρεία χρήση προϊόντων ετικέτας (junk food) μπορεί να επηρεάσει και να αυξήσει την ανάγκη σε αλατότητα. Συνεπώς σε προϊόντα με κανονική χρήση άλατος μπορεί να φανούν σε δοκιμαστές ανάλατα ή χωρίς έντονη γεύση. Όσον αφορά το χρώμα το μοναδικό προϊόν επαλείψεως που έλαβε και αρνητικά σχόλια ήταν το με βάση φασόλια 2 όντας και η μοναδική τυποποίηση με αισθητά διαφορετικό χρώμα (πράσινο) επηρεασμένο από τα συστατικά γεύσης (σπανάκι) έναντι των υπολοίπων που είχαν μόνο θετικό σχολιασμό για το χρώμα τους.

Η θετική στάση της αγοράς απέναντι στα προϊόντα επαλείψεως και η ανάγκη για την παραγωγή τους επιβεβαιώνεται από τους δοκιμαστές σχεδόν ομόφωνα. Με ποσοστό περί το 25% να δηλώνει ότι θα καταλάωνε τα προϊόντα αυτά σε καθημερινή βάση και περίπου το 72% πιθανά να. Επιπλέον το 57% δηλώνει ότι θα αγόραζε αυτά τα προϊόντα και το 38% ίσως αναλόγως την τιμή τους.

Ο μικρός χρόνος ζωής που έχουν τα προϊόντα αυτά (περί τις 3 μέρες) χωρίς θερμική επεξεργασία και η έλλειψη βιβλιογραφικών πηγών καθιστά σημαντική την περαιτέρω έρευνα επί του θέματος. Από μελέτη παρεμφερούς προϊόντος επαλείψεως με βάση τον αρακά με τη χρήση της μεθόδου *sous vide* παρατηρήθηκε αύξηση του χρόνου ζωής στις 22 μέρες κατά προσέγγιση (Kirse-Ozolina 2017).

Ο συνδυασμός οσπρίων, ψευδοδημητριακών και λαχανικών που είναι η πρόταση της πτυχιακής είναι ιδανικός καθότι πέραν του προϊόντος με υψηλή περιεκτικότητα σε φυτοενεργά συστατικά, προκύπτει και ένα προϊόν ανώτερο πρωτεϊνικά. Ο συνδυασμός των πρωτεϊνών οσπρίων – ψευδοδημητριακών και η αποδεδειγμένη, από τη βιβλιογραφία, καλύτερη

απορροφητικότητα τους *in vivo* δίνει ένα προϊόν που μπορεί να καλύψει ένα ευρύ φάσμα καταναλωτών και παράλληλα ένα ευρύ φάσμα ομάδων ιδιαίτερων διατροφικών χαρακτηριστικών. Σε μικρά παιδιά συνήθως που παρουσιάζουν δυσκολία στην κατανάλωση προϊόντων οσπρίων αλλά έχουν αυξημένη ανάγκη για προϊόντα υψηλής διατροφικής αξίας. Σε ηλικιωμένους ανθρώπους που παρουσιάζουν ατροφία στους μυς με το πέρασ της ηλικίας και έχουν ανάγκη την κατανάλωση προϊόντων αυξημένου πρωτεϊνικού περιεχομένου. Σε άτομα με δυσανεξία στη γλουτένη. Σε άτομα που ακολουθούν μία χορτοφαγική διατροφή. Σε ανθρώπους που το πρόγραμμα τους περιλαμβάνει έντονη σωματική άσκηση και έχουν αυξημένες απαιτήσεις τόσο σε πρωτεΐνη όσο και λοιπά θρεπτικά συστατικά. Είναι ένα προϊόν που εντάσσεται στις αναδυόμενες διατροφικές και καταναλωτικές τάσεις της αγοράς που θέλουν τους καταναλωτές να αναζητούν εναλλακτικά τρόφιμα υψηλής θρεπτικής αξίας. Ταυτοχρόνως η ευκολία κατανάλωσης τους τα καθιστά ιδανικά ως *ready to eat meals*.

## ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ

Με την ολοκλήρωση της πτυχιακής εργασίας και ύστερα από την ανάλυση των αποτελεσμάτων της έρευνας αλλά και τις υπάρχουσες βιβλιογραφίας, θα θέλαμε να παραθέσουμε ορισμένες προτάσεις για περαιτέρω έρευνα για την προώθηση ανάπτυξης ακόμα περισσότερων καινοτόμων χορτοφαγικών προϊόντων επαλείψεως. Η παραγωγή παρεμφερών προϊόντων όχι μόνο ενδέχεται να επιφέρει θετικά αποτελέσματα όσον αφορά τη διαμόρφωση καλύτερων διατροφικών συνηθειών για τους καταναλωτές, αλλά θα έχει και πολλά οφέλη στο περιβάλλον. Η φιλοσοφία πίσω από τα προϊόντα αυτά προωθεί πρακτικές για την αντιμετώπιση περιβαλλοντικών προβλημάτων που δημιουργούνται από την παραγωγή των τροφίμων, ενώ ταυτόχρονα ωθεί σε διαφορετικές τεχνολογίες επεξεργασίας όσο το δυνατόν λιγότερο παρεμβατικές. Οι προτάσεις για περαιτέρω έρευνα παρατίθενται παρακάτω:

- Στο πλαίσιο της θερμικής επεξεργασίας των προϊόντων αυτών αναγκαίο είναι να επεκταθεί το ερευνητικό μέρος και οι μέθοδοι που εφαρμόζονται. Χρειάζεται να γίνει σχεδιασμός θερμικής επεξεργασίας και να βρεθούν κατάλληλες μέθοδοι, χρόνοι και θερμοκρασίες επεξεργασίας. Η επεξεργασία δεν πρέπει να επικεντρώνεται μόνο στη διεύρυνση του shelf-life αλλά και στην παραγωγή προϊόντων ανώτερων ποιοτικά και οργανοληπτικά δίχως τη χρήση συντηρητικών. Τα παρεμφερή βιβλιογραφικά δεδομένα που υπάρχουν αυτή τη στιγμή είναι πολύ περιορισμένα τονίζοντας την ανάγκη περαιτέρω ανάλυσης.
- Στο κομμάτι της συσκευασίας θα ήταν καλό να γίνει έρευνα για χρήση φιλικών προς το περιβάλλον και εύχρηστων για τον καταναλωτή υλικών που όμως να μην επηρεάζουν τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του τελικού προϊόντος. Μία ενδιαφέρουσα πρόταση είναι και η ανάπτυξη ατομικών συσκευασιών όπου θα περιέχουν μία μερίδα έτοιμη προς κατανάλωση κάτι που συμβαδίζει με τη σημερινή τάση της αγοράς “Υγιεινά και γρήγορα προς κατανάλωση προϊόντα”.
- Ένα ακόμα σημαντικό μέρος της παραγωγής αυτών των προϊόντων είναι η ανάλυση και ο προσδιορισμός των ιδιοτήτων τους, όπως είναι η υφή, το χρώμα κτλ, με τη χρήση μηχανημάτων. Αυτό θα μπορέσει να μας δώσει καλύτερη εικόνα για τις μεταβολές που υπόκεινται τα προϊόντα αυτά κατά τη θερμική επεξεργασία και στις προτιμήσεις των καταναλωτών αναλογικά με τα χαρακτηριστικά ενός τέτοιου τύπου προϊόντος.
- Με τη φύρα που προκύπτει κατά την παρασκευή των προϊόντων μία καλή πρακτική είναι η κομποστοποίηση. Τοιουτοτρόπως θα μπορούσε ο όγκος των στερεών αποβλήτων να μειωνόταν σημαντικά. Ενώ το νερό που μένει από τη διαβροχή και τη θερμική επεξεργασία των οσπρίων θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή χορτοφαγικών προϊόντων χωρίς γλουτένη όπως η μαρέγκα και άλλα (aquafaba).

- Στην προσπάθεια τα προϊόντα αυτά να γίνουν προσιτά σε περισσότερες ομάδες ανθρώπων κομβικό είναι να γίνει ανάπτυξη ακόμα περισσότερων συνταγών και να διερευνηθούν ακόμα περισσότεροι συνδυασμοί οσπρίων και λοιπών λειτουργικών τροφίμων. Η ανάπτυξη νέων συνταγών θα μπορέσει να προσελκύσει επιπλέον αγορές.
- Όσον αφορά το υψηλό κόστος παρασκευής και μεταποίησης, καθότι έχουμε να κάνουμε με φρέσκα προϊόντα, μία πρώιμη λύση είναι η συνεργασία με καλλιεργητές μικρότερης κλίμακας έτσι ώστε να υπάρχει μία σταθερή συνεργασία που θα έχει όφελος και για τις δύο πλευρές.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

### Nutritional Values For Common Foods And Products

Abebe, Y., B. J. Stoecker, M. J. Hinds and G. E. Gates (2006). "Nutritive value and sensory acceptability of corn and kocho-based foods supplemented with legumes for infant feeding in southern Ethiopia." AJFAND **6**(1): 1-19.

Ahmed, Jasim, Linu Joseph and Mehrajfatema Mulla (2020). "High-pressure treatment of hummus in selected packaging materials: Influence on texture, rheology and microstructure." Journal of Food Process Engineering **43**.

Alvarez, María Dolores, Raúl Fuentes, Gonzalo Guerrero and Wenceslao Canet (2016). "Characterization of Commercial Spanish Hummus Formulation: Nutritional Composition, Rheology, and Structure." International Journal of Food Properties.

Ambigaipalan, P., R. Hoover, E. Donner, Q. Liu, S. Jaiswal, R. Chibbar, K.K.M. Nantanga and K. Seetharaman (2011). "Structure of faba bean, black bean and pinto bean starches a different levels of granule organization and their physicochemical properties." Food Research International **44**(9).

Assoc, National Restaurant (2019) What's Hot 2020 Culinary Forecast. National Restaurant Assoc

Balasubramaniam, V. M. (2010). Food Preservation: High Pressure. Encyclopedia of Agricultural, Food, and Biological Engineering D. R. Heldman. New York Taylor and Francis: 543-549.

Balasubramaniam, V.M. and D. Farkas (2008). "High-pressure Food Processing." Food Science and Technology International **14**: 413-418.

Baldwin, Douglas E. (2012). "Sous vide cooking: A review." International Journal of Gastronomy and Food Science **1**(1): 15-30.

Barba, Francisco J., María J. Esteve and Ana Frígola (2012). "High Pressure Treatment Effect on Physicochemical and Nutritional Properties of Fluid Foods During Storage: A Review." Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety **11**(3): 307-322.

Boye, Joyce, Fatemeh Zare and Alison Pletch (2010). "Pulse proteins: Processing, characterization, functional properties and applications in food and feed." Food Research International **43**(2): 414-431.

Boye, Joyce, Fatemeh Zare and Alison Pletch (2010). "Pulse proteins: Processing, characterization, functional properties and applications in food and feed."

British Center for Disease Control Environmental Health Services (2017). Guidelines for restaurant sous vide cooking safety in British Columbia. P. H. S. Authority. Vancouver, Environmental Health Services: 11.

Brown, JA (Brown, JA); Foegeding, EA (Foegeding, EA); Daubert, CR (Daubert, CR); Drake, MA (Drake, MA); Gumpertz, M (Gumpertz, M) ( 2003). "Relationships among rheological and sensorial properties of young cheeses." JOURNAL OF DAIRY SCIENCE **86**(10): 3054-3067.

Brummer, Y., M. Kaviani and S.M. Tosh (2015). "Structural and functional characteristics of dietary fibre in beans, lentils, peas and chickpeas." Food Research International **67**.

Bushnell, CAROLINE (2020). "Retail trends and opportunities for plant-based products." from <https://gfi.org/retail/>.

Butz, P. (2010). High Pressure: Minimal Processing. Agricultural, Food, and Biological Engineering. New York, Taylor and Francis: 819-822.

Can, ÖP and F. Harun (2015). "Shelf Life of Chicken Meat Balls Submitted to Sous Vide Treatment." Revista Brasileira de Ciência Avícola **17**: 137-144.

Caprioli, G., F. Giusti, R. Ballini, G. Sagratini, P. Vila-Donat, S. Vittori and D. Fiorini (2016). "Lipid nutritional value of legumes: Evaluation of different extraction methods and determination of fatty acid composition." Food Chemistry **192**.

Chambers, E. IV1 ; and J. R Bowers (1994). "Consumer perception of sensory qualities in muscle foods."

Institute of Food Technologists, Chicago, IL **Vol 47, Num 11, pp 116-120, 4 p**

Chung, H.J., O. Liu and R. Hoover (2010). "Effect of single and dual hydrothermal treatments on the crystalline structure, thermal properties, and nutritional fractions of pea, lentil, and navy bean starches." Food Research International **43**(2).

Church, Ivor J. and Anthony L. Parsons (2001). "The sensory quality of chicken and potato products prepared using cook–chill and sous vide methods."

Di Monaco, Rossella, Tiziana Giancone, Silvana Cavella and Paolo Masi (2008). "PREDICTING TEXTURE ATTRIBUTES FROM MICROSTRUCTURAL, RHEOLOGICAL AND THERMAL PROPERTIES OF HAZELNUT SPREADS." Journal of Texture Studies **39**(5): 460-479.

Duranti, Marcello (2006). Grain legume proteins and nutraceutical properties, Department of AgriFood Molecular Sciences.

El-Niely, H.F.G. (2007). "Effect of radiation processing on antinutrients, in-vitro protein digestibility and protein efficiency ratio bioassay of legume seeds." **76**(Radiation Physics and Chemistry).

Elamin, Wael Mohamed, J. Endan, Yus A. Yosuf, R. Shamsudin and A. Ahmedov (2015). "High Pressure Processing Technology and Equipment Evolution: A Review." Engineering Science and Technology Review **8**: 75-83.

Euromonitor (2020). "Health & Wellness 2020."

FMI (2019). U.S. Grocery Shopper Trends.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (2021). NUTRITIONAL BENEFITS OF PULSES.

Forgrieve, Janet (2019) Plant-Based Food Sales Continue To Grow By Double Digits, Fueled By Shift In Grocery Store Placement.

Ghorbel, Dorra, Nasreddine Ben Bettaïeb, Faten Ghrib, Mourad Ben Slema and Hamadi Attia (2016). "Textural Properties of Commercial Processed Cheese Spreads: Instrumental and Sensory Evaluations." International Journal of Food Properties **19**(7): 1513-1521.

González-Fandos, E., M. C. García-Linares, A. Villarino-Rodríguez, M. T. García-Arias and M. C. García-Fernández (2004). "Evaluation of the microbiological safety and sensory quality of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) processed by the sous vide method." Food Microbiology **21**(2): 193-201.

Goyal, Manisha, Jitender Singh, Pankaj Kumr and Anil Sirohi (2018). Pulses for Human Nutritional Security. Pulse Improvement: Physiological, Molecular and Genetic Perspectives. S. H. Wani and M. Jain. Cham, Springer International Publishing: 1-11.

Grand View Research (2020). Ready Meals Market Size, Share & Trends Analysis Report By Product (Frozen & Chilled, Canned, Dried), By Distribution Channel (Supermarket & Hypermarket, Online Retail), By Region, And Segment Forecasts, 2020 - 2027: 80.

Gulpinar, Ali Rifat, Ilkay Erdogan Orhan, Asuman Kan, Fatma Sezer Senol, Sadiye Ayse Celik and Murat Kartal (May 2012). "Estimation of in vitro neuroprotective properties and quantification of rutin and fatty acids in buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) cultivated in Turkey." **46**(2).

Hexa Research (2019). Global Legumes Market Size And Forecast, By Type (Beans, Peas, Nuts, Others) By Region (North America, Europe, Asia Pacific, Central and South America and Middle East and Africa) And Trend Analysis, 2019 - 2025: 90.

Hoppu, Ulla, Anu Hopia, Terhi Pohjanheimo, Minna Rotola-Pukkila, Sari Mäkinen, Anne Pihlanto and Mari Sandell (2017). "Effect of Salt Reduction on Consumer Acceptance and Sensory Quality of Food." Foods **6**: 103.

Huang, Yin, Dehong Cao, Zeyu Chen, Bo Chen, Jin Li, Jianbing Guo, Qiang Dong, Liangren Liu and Qiang Wei (2021). "Red and processed meat consumption and cancer outcomes: Umbrella review." Food Chemistry **356**: 129697.

Just Eat (2019). "Plant-based diet 2018." from <https://www.just-eat.ie/blog/healthy/plant-based-diet-2018>.

Keerie, Maia \$1.5 billion invested in alternative proteins in 2020, including a record \$435 million in the next pillar—fermentation.

Kim, Hyunju, Laura E. Caulfield, Vanessa Garcia-Larsen, Lyn M. Steffen, Josef Coresh and Casey M. Rebholz (2019). "Plant-Based Diets Are Associated With a Lower Risk of Incident Cardiovascular Disease, Cardiovascular Disease Mortality, and All-Cause Mortality in a General Population of Middle-Aged Adults." **8**(16): e012865.

Kiritsakis, Apostolos, Keceli M. Turkan and Konstantinos Kiritsakis (2020). "Olive Oil."

Kirse-Ozolina, Asnate (2017). Effect of advanced processing methods on the quality of pulse spreads during shelf-life. Department of Food Technology, Latvia University of Agriculture. **Engineering sciences**: 118.

Kirse-Ozolina, Asnate and Daina Karklina (2014). Attitudes of Latvian Adults to the Consumption of Pulses.

Kirse-Ozolina, Asnate and Sandra Muizniece-Brasava (2016). "Consumer acceptance of new pulse spreads before and after sous vide treatment."

Krumina-Zemture, Gita, Ilze Beitane and Ilze Gramatina (2016). Amino acid and dietary fibre content of pea and buckwheat flours. **1**.

Liener, I. E. (1962). "Toxic factors in edible legumes and their elimination." The American journal of clinical nutrition **1**: 281-298.

Mañas, P. and R. Pagán (2005). "Microbial inactivation by new technologies of food preservation." **98**(6): 1387-1399.



Martínez-Villaluengaa, Cristina, Elena Peñasa and Blanca Hernández-Ledesma (2020). "Pseudocereal grains: Nutritional value, health benefits and current applications for the development of gluten-free foods." **137**.

McCarthy, JUSTIN and SCOTT Decoster (2020 ). "Nearly One in Four in U.S. Have Cut Back on Eating Meat." from <https://news.gallup.com/poll/282779/nearly-one-four-cut-back-eating-meat.aspx>.

McCrary, M.A., B.R. Hamaker, J.C. Lovejoy and P.E. Eichelderfer (2010). "Pulse Consumption, Stiety, and Weight Management." Advances in Nutrition **1**.

McNeill, KAY L., TIMOTHY H. Sanders and GAIL VANCE CIVILLE (2002). "DESCRIPTIVE ANALYSIS OF COMMERCIALY AVAILABLE CREAMY STYLE PEANUT BUTTERS1." **17**(5): 391-414.

Mintel Press Team ( 2020) PLANT-BASED PUSH: UK SALES OF MEAT-FREE FOODS SHOOT UP 40% BETWEEN 2014-19.

Mordor Intelligence (2020). FOOD SPREADS MARKET - GROWTH, TRENDS, COVID-19 IMPACT, AND FORECASTS (2021 - 2026).

Nguyen, Loc T., Abdullatif Tay, V.M. Balasubramaniam, J.D. Legan, Evan J. Turek and Rockendra Gupta (2010). "Evaluating the impact of thermal and pressure treatment in preserving textural quality of selected foods."

Oms-Oliu, Gemma, Isabel Odriozola-Serrano and Olga Martín-Belloso (2012). The Effects of Non-Thermal Technologies on Phytochemicals. Phytochemicals: a Global Perspective of Their Role in Nutrition and Health. V. Rao. University of Lleida, Spain.

Piecyk, M., R. Wolosiak, B. Druzynska and E. Worobiej (2012). "Chemical composition and starch digestibility in flours from Polish processed legume seeds." Food Chemistry **135**.

Pirman, T., V. Stibilj, J.M.A. Stekar and E. Combe (2001). Amino acid composition of beans and lentil.

Rastogi, N.K., K.S.M.S. Raghavarao, V.M. Balasubramaniam, K.Niranjan and D. Knorr (2007). "Opportunities and Challenges in High Pressure Processing of Foods." Critical reviews in food science and nutrition **47**(1): 69-112.

Rizkalla, S.W., F. Bellisle and G. Slatman (2002). "Health benefits of low glycemic index foods, such as pulses, in diabetic patients and healthy individuals. ." British Journal of Nutrition **88**.

Rohm, H. (1990). "CONSUMER AWARENESS OF FOOD TEXTURE IN AUSTRIA." Journal of Texture Studies **21**(3): 363-374.

Sandhu, K.S. and S. Lim (2008). "Digestibility of legume starches as influenced by their physical and structural properties." Carbohydrate polymers **71**.

Scalbert, A., C. Andrés-Lacueva, M. Arita, P. Kroon, C. Manach, M. Urpi-Sardà and D. Wishart (2011). "Databases on food phytochemicals and their health-promoting effects."

Schellekens, Mia (1996). New research issues in sous-vide cooking.

Shakerardekani, Ahmad, Roselina Karim, Hasanah Mohd Ghazali and Nyuk Ling Chin (2013). "Textural, Rheological and Sensory Properties and Oxidative Stability of Nut Spreads—A Review." **14**(2): 4223-4241.

Singh, U. and B. Singh (1992). "Tropical grain legumes as important human foods." Economic Botany **46**(3): 310-321.

Specht, Liz (2020) \$1.5 billion invested in alternative proteins in 2020, including a record \$435 million in the next pillar—fermentation.

Tabilo, Gipsy and Gustavo Barbosa-Cánovas (2005). "Rheology for the food industry." Journal of Food Engineering **67**: 147-156.

Tirado, R., K.F. Thompson, Miller, K.A. & Johnston and P (2018). Less is more: Reducing meat and dairy for a healthier life and planet.

Tiwari, B.K. and N. Singh (2012). "Pulse Chemistry and Technology." 310.

Tiwari, Brijesh and Narpinder Singh (2015). Pulse Chemistry and Technology, Royal Society of Chemistry.

Tokusoglu, Ö. and C. Doona (2011). High Pressure Processing Technology on Bioactives in Fruits and Cereals. Fruit and Cereal Bioactives: Sources Chemistry and Applications. Ö. Tokusoglu and C. Hall. Florida, CRC Press: 429-442.

USB (2019) Plant-based Protein and Soy: A U.S. Consumer Perspective Survey. .

Vadivel, V. and M. Pugalenti (2009). "EFFECT OF SOAKING IN SODIUM BICARBONATE SOLUTION FOLLOWED BY AUTOCLAVING ON THE NUTRITIONAL AND ANTINUTRITIONAL PROPERTIES OF VELVET BEAN SEEDS." Journal of Food Processing and Preservation **33**(1): 60-73.

Valdez-Fragoso, Aurora, Hugo Mújica Paz, Jorge Welti-Chanes and J. Antonio Torres (2010). "Reaction Kinetics at High Pressure and Temperature: Effects on Milk Flavor Volatiles and on Chemical Compounds with Nutritional and Safety Importance in Several Foods." Food and Bioprocess Technology **4**: 986-995.

W.E.RihaW.L.Wendorff (1993). "Evaluation of Color in Smoked Cheese by Sensory and Objective Methods." JOURNAL OF DAIRY SCIENCE **76**(6): 1491-1497.

World Health Organization (2017). The world is running out of antibiotics, WHO report confirms.

World Health Organization (2020) A healthy lifestyle.

Yaldagard, Maryam, Seyed Ali Mortazavi and Farideh Tabatabaie (2008). "The effect of ultrasound in combination with thermal treatment on the germinated barley's alpha-amylase activity." Korean Journal of Chemical Engineering **25**(3): 517-523.

Yordanov, Dinko and G. V. Angelova (2010). "High Pressure Processing for Foods Preserving." Biotechnology & Biotechnological Equipment **24**(3): 1940-1945.

Αναγνωστοπούλου, Άννα and Αικατερίνη Ταλέλη (2008). Τεχνολογία και ποικιλότητα φρούτων και λαχανικών.

ΙΕΛΚΑ (2018) Παγκόσμια Ημέρα Διατροφής (16/10/2018): Σημαντικότερες αλλαγές στη διατροφή των Ελλήνων καταναλωτών την τελευταία δεκαετία.

ΙΕΛΚΑ (2019). Ημέρα διατροφής 2019: Οι επτά αναδυόμενες Διατροφικές και Καταναλωτικές Τάσεις για την επόμενη δεκαετία (2020-2030).

Κονδύλη, Ευθυμία and Ελένη Παππά (2014). Μέθοδοι θερμικής επεξεργασίας νωπού γάλακτος. Περιοδικό Δήμητρα, Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός-ΔΗΜΗΤΡΑ.

Κυριτσάκης, Απόστολος (2007). Ελαιόλαδο Συμβατικό και Βιολογικό Βρώσιμη ελιά - Πάστα ελιάς, Cory City I.K.E.

Λάζος, Ευάγγελος Σ. and Ανδριάννα Ε. Λάζου (2016). Επιστήμη και τεχνολογία σιτηρών, ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α.ΠΑΠΑΖΗΣΗΣ ΑΕΒΕ.

Λάζος, Ευάγγελος Σ. and Ανδριάννα Ε. Λάζου (2017). ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ Ι ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΣ ΜΕ ΘΕΡΜΑΝΣΗ, ΧΑΜΗΛΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΟΥΜΕΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (ΠΡΩΤΟΣ ΤΟΜΟΣ). ΑΘΗΝΑ, ΠΑΠΑΖΗΣΗΣ.

Σπηλιώτης, Βασίλης and Ιωάννης Γιαβάσης (2010). μικροβιολογία τροφίμων. ΑΘΗΝΑ.

Σφλώμος, Κωνσταντίνος (2018). Βιολειτουργικά Τρόφιμα, Πρόσθετα & Συμπληρώματα Διατροφής, ΝΟΤΑ.

Φλυτζάνης, Νικόλαος (2015). Εισαγωγή στη Μηχανική των Ρευστών