

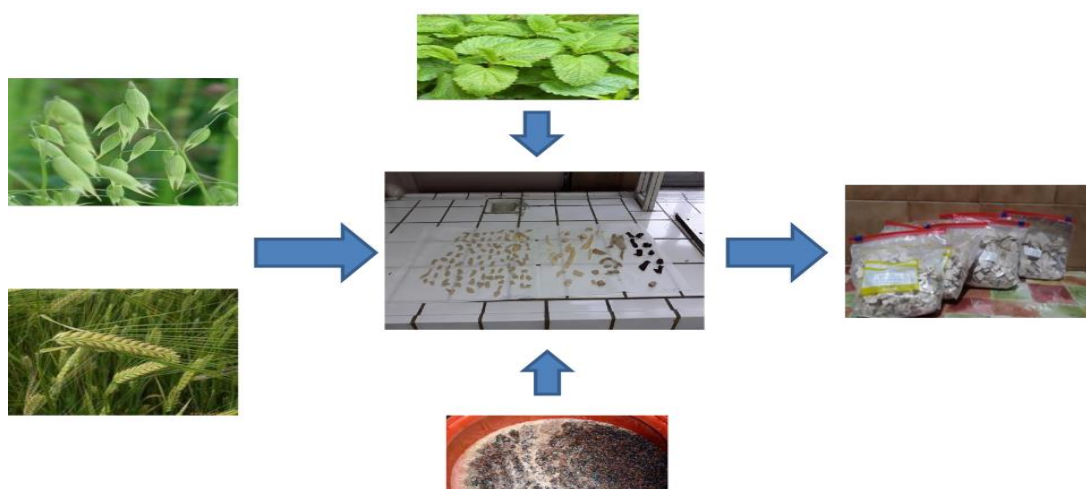


ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΡΟΦΙΜΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



**ΖΥΜΑΡΙΚΑ ΥΨΗΛΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗΣ ΑΞΙΑΣ ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΑ
ΜΕ ΦΥΣΙΚΑ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΑ**

ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ-ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΚΟΜΗΣ

A.M:15003

Αργοστόλι, Μάιος 2020

[**Επιβλέπουσα:** Ευσταθία Σκώττη, Επίκουρος Καθηγήτρια]

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΖΥΜΑΡΙΚΑ ΥΨΗΛΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗΣ ΑΞΙΑΣ ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΑ ΜΕ ΦΥΣΙΚΑ
ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΑ

Κόμης Α. Παναγιώτης

Εξεταστική Επιτροπή:

1. Ε. Σκώττη
2. Π. Μπουχάγιερ
3. Ι. Σαμαράς

Ευχαριστίες

Με την πτυχιακή εργασία ουσιαστικά κλείνει ο κύκλος της φοιτητικής μου ζωής που ξεκίνησε πριν από τέσσερα χρόνια. Τα φοιτητικά χρόνια στο Αγροστόλι ήταν περίοδος στην οποία συνδυάστηκαν σκληρή δουλειά, καθημερινές δυσκολίες αλλά και ευκαιρία να γνωρίσω νέα άτομα και να ανοίξουν οι γνωστικοί μου ορίζοντες. Οι εμπειρίες που αποκόμισα θα με ακολουθούν πάντα και θα προσδιορίσουν σε μεγάλο βαθμό τις μελλοντικές μου επαγγελματικές επιλογές.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ στην επιβλέπουσα καθηγήτρια μου κα Ευσταθία Σκώττη. Την ευχαριστώ θερμά για την εμπιστοσύνη και την υποστήριξη που μου έδειξε, τις διευκολύνσεις και τις γνώσεις που μου προσέφερε κατά τη διάρκεια του Ελέγχου τοξικότητας και βιοδραστικών Του Ιονίου Πανεπιστημίου, αλλά και τη δυνατότητα εργασίας και απόκτησης εμπειρίας στο εργαστήριο χημείας του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών. Την ευχαριστώ, επίσης, για την κατανόηση στις δύσκολες στιγμές το θάρρος και τη δύναμη για να συνεχίσω στο αρχικό πλάνο καθώς ήταν πάντα πρόθυμη να με βοηθήσει και να με προσανατολίσει ανά πάσα στιγμή.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω το εργαστήριο χημείας τον καθηγητή κο Πέτρο Ταραντίλη, Πρόεδρο του Τμήματος Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών στο οποίο πραγματοποιήθηκε ένα πειραματικό μέρος της εργασίας αυτής. Θα ήθελα να ευχαριστήσω επίσης τους φοιτητές και το προσωπικό του εργαστηρίου Χημείας του ΓΠΑ για την εγκάρδια φιλοξενία που μου παρείχαν καθώς και την προθυμία τους να μου προσφέρουν γνώσεις και να με συμβουλέψουν για την πορεία που πρέπει να ακολουθήσω.

Στη συνέχεια, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κο Αντώνη Κόμη, manager του γυμναστηρίου Yana στο Αιγάλεω με την συνεργασία του οποίου πραγματοποιήθηκε ο οργανοληπτικός έλεγχος, αλλά και το υπόλοιπο προσωπικό για την μεγάλη προθυμία τους να βοηθήσουν. Στο σημείο αυτό θέλω να ευχαριστήσω όλους του εθελοντές οι οποίοι συμπλήρωσαν ερωτηματολόγια τα στοιχεία των οποίων ήταν ιδιαίτερα σημαντικά για την ολοκλήρωση της εργασίας αυτής.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω την κα Ευσταθία Καλλή, κλινική διατροφολόγο και υποψήφια διδάκτορα του Ιονίου Πανεπιστημίου για τη βοήθειά της στον προσδιορισμό της διατροφικής αξίας των τελικών προϊόντων.

Τέλος, ένα πολύ μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένεια μου, που με στήριξε σε όλα αυτά τα χρόνια παρά τις οικονομικές δυσκολίες, αλλά και την εμπιστοσύνη που μου έδωσαν. Τους ευχαριστώ που έβρισκαν τρόπο να είναι δίπλα μου και να μου δίνουν θάρρος και δύναμη να τελειώσω αυτό το οποίο άρχισα.

Περίληψη

Ο σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας ήταν η ανάπτυξη ενός προϊόντος που υπήρχε ήδη στην αγορά σε μια καινοτόμα μορφή για τις σύγχρονες απαιτήσεις των καταναλωτών. Ο στόχος ήταν η εύρεση των καλύτερων συστατικών για τα βέλτιστα οργανοληπτικά του τροφίμου και η αποδοχή από τους καταναλωτές.

Αρχικά, μελετήθηκαν τα φυτά μελισσόχορτο (*Melissa Oficinalis L.*) και τα στέμφυλα.. Επιπλέον, μελετήθηκαν τα άλευρα βρώμης ολικής άλεσης και κριθαριού ολικής άλεσης όσον αφορά την περιεκτικότητα τους σε γλουτένη και φυτικές ίνες καθώς και την υφή που έχουν για την ζύμη των ζυμαρικών. Στη συνέχεια, έγινε εκτίμηση της αναγκαιότητας ζυμαρικών με προσωπική έρευνα στην αγορά σε καταστήματα αλλά και με την πραγματοποίηση ερωτηματολογίου. Έπειτα, έγινε ο πειραματισμός αναμείξεων των αλεύρων για την τελική αναλογία που θα έχουν τα ζυμαρικά. Παράλληλα, πραγματοποιήθηκε μελέτη της αντιοξειδωτικής ικανότητας των φυτών Μελισσόχορτο (*Melissa Oficinalis L.*) και των στεμφύλλων στις μεθόδους ABTS και DPPH. Τέλος, έγινε η αξιολόγηση της οργανοληπτικής σξίας με πάνελ τεστ που πραγματοποιήθηκε σε γνωστή αλυσίδα γυμναστηρίου καθώς και ο υπολογίστηκαν οι πίνακες με την διατροφική αξία ξεχωριστά για κάθε δείγμα.

Συμπερασματικά, καταλήξαμε στο γεγονός πως το τρόφιμο το οποίο δημιουργήθηκε έχει απήχηση από τους καταναλωτές καθώς συμβάλλει στη βιοοικονομία και στην διατροφή του ανθρώπου με τα πλούσια συστατικά και τα πρόσθετα αντιοξειδωτικά στο οποίο προσθέσαμε.

Abstract

The purpose of this thesis was to develop a product that was already on the market in an innovative form for modern consumer demands. The aim was to find the best ingredients for the optimum organoleptics of the food and to be accepted by consumers.

Initially, (*Melissa Oficinallis* L.) and rapeseed plants were studied.. In addition, wholemeal oats and wholemeal barley were studied for their gluten content and fiber as well as their texture for pasta dough. Subsequently, the necessity of pasta was assessed by personal market research in shops but also by a questionnaire. Then, flour mixtures were experimented for the final ratio to be they have pasta. At the same time, the antioxidant capacity of *Melissa oficinallis* L. and marc were studied by ABTS and DPPH methods. Finally, the organoleptic test was performed with a panel test performed on a known fitness chain and the tables were calculated with the nutritional value for each sample.

Ultimately, we have come to the conclusion that the food that has been created has been well-liked by consumers as it contributes to the bio-economy and human nutrition with the rich ingredients and antioxidants to which we have added.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ευχαριστίες: iii

Περίληψη: iv

Abstract: v

Περιεχόμενα: vi-vii

Κεφάλαιο 1: Ζυμαρικά

Εισαγωγή: 1

1.1 Παραγωγή και Κατανάλωση Ζυμαρικών στο Παγκόσμιο Χώρο: 1-3

1.2 Διατροφική Αξία Ζυμαρικών: 3-4

Κεφάλαιο 2: Υδατάνθρακες

Εισαγωγή: 5-6

2.1 Χημεία Υδατανθράκων: 6-13

2.2 Ο Ρόλος των Υδατανθράκων στην Διατροφή του Ανθρώπου: 13-17

2.3 Αξία και Ζήτηση Προϊόντων Χωρίς Γλουτένη: 17-22

2.4 Συμπεράσματα: 23

Κεφάλαιο 3: Εκτίμηση Αναγκαιότητας Διαφοροποιημένων Ζυμαρικών ως Προς την Διατροφική Αξία

3.1 Επιτόπια Έρευνα σε Καταστήματα και στο Παγκόσμιο Χώρο: 23-27

3.2 Ερωτηματολόγιο προς Συμπλήρωση: 27-38

Κεφάλαιο 4: Βρώμη

Περιγραφή: 39

4.1 Ιστορική Ανασκόπηση: 39-40

4.2 Βιολογία Βρώμης: 40

4.2.1 Ταξινόμηση: 40-41

4.2.2 Χαρακτηριστικά Φυτού: 41-42

4.2.3 Κλιματική Προσαρμοστικότητα Βρώμης: 42-43

4.2.4 Χρήση Βρώμης: 43-44

4.3 Αλεύρι Βρώμης: 44

4.4 Διατροφική Αξία: 44-46

Κεφάλαιο 5: Κριθάρι

Περιγραφή: 46-47

5.1 Ιστορική Ανασκόπηση: 47-48

5.2 Βιολογία Κριθαριού: 48

5.2.1 Ταξινόμηση: 48

5.2.2 Είδη Κριθαριού: 49-50

5.2.3 Κλιματική Προσαρμογή: 50-51

5.2.4 Καλλιέργεια Κριθαριού: 51-52

5.3 Χρήσεις Κριθαριού και τα Προϊόντα του: 52-53

5.4 Θρεπτική Αξία Κριθαριού: 53-54

Κεφάλαιο 6: Φυσικά Αντιοξειδωτικά-Συστατικά

Εισαγωγή: 55

6.1 Μελισσόχορτο-*Melissa Officinalis L.*: 55-62

6.2 Στέμφυλα: 62-65

Κεφάλαιο 7: Βιοοικονομία

Εισαγωγή: 66

7.1 Λόγοι της Ανάπτυξης της Βιοοικονομίας και τα Οφέλη της: 66

7.2 Χρήση της Βιοοικονομίας στην Ευρώπη και Ελλάδα: 67-68

7.3 Βιοοικονομία και Στέμφυλα: 68

Κεφάλαιο 8: Παρασκευή Ζυμαρικών από Άλευρα Ολικής Άλεσης Βρώμης/Κριθαριού και Προσθήκη Αντιοξειδωτικών

8.1 Παρασκευή Ζυμών Blank Δειγμάτων: 68-72

8.2 Πειραματικός Σχεδιασμός Ζυμαρικών: 72-75

Κεφάλαιο 9: Εκτίμηση Διατροφικής Αξίας

9.1 Διατροφικές Αξίες: 75-78

9.2 Υπολογισμός Διατροφικής Αξίας: 78-81

Κεφάλαιο 10: Αξιολόγηση Οργανοληπτικών Χαρακτηριστικών

10.1 Ερωτηματολόγιο προς Συμπλήρωση: 81-96

Κεφάλαιο 11: Συμπεράσματα: 96-97

Παράρτημα: 100-102

Βιβλιογραφία: 103-110

1. ΖΥΜΑΡΙΚΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα ζυμαρικά ξεκίνησαν πριν πολλά χρόνια , από την μέρα που ο άνθρωπος άρχισε να ασχολείται με την γεωργία. Η πρώτη απόπειρα κατασκευής ζυμαρικών έγινε στην αρχαία Ελλάδα. Η αρχαία ελληνική λέξη που υπάρχει “λαγάνον ή λαγάνιον” σημαίνει ένα επίπεδο φύλλο από αλεύρι κυρίως σίτου και νερό κομμένο σε λωρίδες το οποίο το χρησιμοποιούσαν συχνά στην διατροφή τους. Τον 8^ο αιώνα π.χ οι Έλληνες μετανάστευσαν στην Ιταλία όπου μετέφεραν εκεί και το λάγανον το οποίο πήρε την ονομασία σε *laganum* δηλαδή τα λάζανια. (Λάζος et.al 2016)

Τα ζυμαρικά αποτελούνται κυρίως αλεύρι σίτου, τα οποία παρασκευάζονται από ζυμάρι όπου δεν έχουν υποστεί ζύμωσης ή κάποια άλλη επεξεργασία. Στην συνέχεια, στα ζυμαρικά μπορούν να προστεθούν και άλλα συστατικά όπως γάλα και αυγά αναλόγως τις προτιμήσεις των καταναλωτών. Στην παρασκευή ζυμαρικών αρχικά, επιλέγεται αλεύρι της προτίμησης που επιθυμεί ο παραγωγός και στη συνέχεια προστίθεται νερό. Ζυμώνεται μέχρι να αναπτυχθεί η γλουτένη για να δημιουργηθεί το επιθυμητό μίγμα ζυμαριού. Μετά η ζύμη κόβεται σε διάφορα σχήματα και ξηραίνεται σε διάφορες θερμοκρασίες αναλόγως με το σχήμα που έχουν κοπεί.

Στις μέρες μας, λόγω της ραγδαίας ανάπτυξης της τεχνολογίας χρησιμοποιούνται καινοτόμοι τρόποι για την παρασκευή ζυμαρικών. Γίνεται παραγωγή σε ασυνεχή συστήματα και φτάνουν τα 1500 κιλά την ώρα. Χρησιμοποιούνται πρέσες τύπου κοχλία οι οποίες συνδυάζουν δοσολόγηση συστατικών, ζύμωμα και ανάμιξη ζυμαριού και διαίρεση του ζυμαριού σε τεμάχια σε όργανα που υπάρχουν στο εργαστήριο.(Belderok et al.2000) (Λάζος et.al 2016).

1.1 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΖΥΜΑΡΙΚΩΝ ΣΤΟΝ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΧΩΡΟ

Στον παρακάτω πίνακα απεικονίζονται οι χώρες που παράγουν τα περισσότερα ζυμαρικά φθίνουσα σειρά το έτος 2011.

Πίνακας: 1.1.1 (Παγκόσμια παραγωγή)

ΧΩΡΑ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ (σε τόνους)
Ιταλία	3.316.728
ΗΠΑ	2.000.000
Βραζιλία	1.300.000
Ρωσία	1.083.000
Τουρκία	851.830
Ιράν	560.000
Αίγυπτος	400.000
Βενεζουέλα	341.554
Γερμανία	334.179
Μεξικό	330.000
Περού	297.162
Αργεντινή	324.437
Ισπανία	252.208
Γαλλία	241.933
Τυνησία	183.000
Καναδάς	170.000
Πολωνία	160.000
Ελλάδα	145.000
Ιαπωνία	144.500
Κολομβία	131.270
Χιλή	126.080
Ινδία	100.000
Πορτογαλία	76.000
Τσεχία	70.000
Ουγγαρία	66.000
Δομινικανή Δημοκρατία	65.000
Ισημερινός	56.000
Αυστρία	54.778
Ρουμανία	52.600
Αυστραλία	50.000
Ελβετία	46.470
Βολιβία	43.000
Γουατεμάλα	38.000
Ηνωμένο Βασίλειο	35.000
Ολλανδία	23.335
Σλοβακία	22.000
Κόστα Ρίκα	20.873
Σουηδία	20.200
Ιορδανία	20.000
Κροατία	13.000
Ελ Σαλβαδόρ	13.000
Συρία	9.005

Σλοβενία	6.261
Λιθουανία	5.976
Παναμάς	4.364
Λετονία	1.845
Εσθονία	1.400
ΣΥΝΟΛΟ	13.606.988

(Πηγή: Δεδομένα από, IPO 2013)

Γενικά, τα ζυμαρικά είναι χρήσιμα στην διατροφή του ανθρώπου διότι περιέχουν συστατικά όπως οι υδατάνθρακες που παίζουν σημαντικό ρόλο στον ανθρώπινο οργανισμό. Ωστόσο με τα ήδη υπάρχον ζυμαρικά κυρίως από σιτάρι, τα οφέλη τους δεν είναι αρκετά σε σύγκριση με των αλεύρων κριθαριού και της βρώμης που τα θρεπτικά συστατικά βρίσκονται σε πληθώρα περιεκτικότητα όπως θα δούμε και στα παρακάτω κεφάλαια. Έτσι δόθηκε η ευκαιρία στο καταναλωτικό κοινό να τρέφονται με ζυμαρικά με περισσότερες φυτικές ίνες και περισσότερα θρεπτικά συστατικά που έχει ως αποτέλεσμα καλύτερη υγιεινή διατροφή, αλλά και την κάλυψη πολλών ευπαθών ανθρώπων οι οποίοι για διάφορους λόγους δεν μπορούν να τραφούν με τα πρότυπα ζυμαρικά.

1.2 ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΑ ΖΥΜΑΡΙΚΩΝ

Οι τροφές είναι ουσιαστικά η ενέργεια που χρησιμοποιεί ο άνθρωπος για να εκτέλεση τις βιολογικές λειτουργίες του και της καθημερινές του ανάγκες. Στα τρόφιμα υπάρχουν δύο κατηγορίες συστατικών, θερμιδικά ή μη, ανάλογα αν μας προσφέρουν ενέργεια. Προσφορά ενέργειας γίνεται με την διαδικασία της πέψης του τροφίμου από την μετατροπή των χημικών ουσιών που εμπεριέχονται στα τρόφιμα. Η πρώτη κατηγορία συστατικών είναι τα λιπίδια (παροχή ενέργειας: 9 Kcal/g) καθώς οι υδατάνθρακες (παροχή ενέργειας: 4Kcal/g) και οι πρωτεΐνες. Στη δεύτερη κατηγορία είναι τα μέταλλα, οι βιταμίνες, το νερό και άλλες ουσίες, οι οποίες παρόλο που δεν προσφέρουν ενέργεια, είναι απαραίτητες για τη σωστή λειτουργία του οργανισμού. Η ενέργεια που χρειάζεται ο άνθρωπος ημερησίως διαφοροποιείται από τις ανάγκες που έχει στην καθημερινότητα του και αν ακολουθεί ένα συγκεκριμένο διατροφολόγιο.

Η διατροφική αξία των ζυμαρικών σύμφωνα με τα συστατικά τους (σιμιγδάλι και νερό), δεν είναι υψηλή, καθώς εμπεριέχεται σε αυτά άφθονο άμυλο με χαμηλό ποσοστό πρωτεϊνών. Παρά τη χαμηλή διατροφική τους αξία, τα ζυμαρικά δεν βρίσκονται πλέον στα υψηλά θερμιδικά τρόφιμα, αλλά βρίσκονται γενικά στις υγιεινές επιλογές των

ανθρώπων. Τα ζυμαρικά, επειδή παρασκευάζονται κυρίως από δημητριακά, παρέχουν στον οργανισμό του ανθρώπου υδατάνθρακες, καθώς και ελάχιστες πρωτεΐνες οι οποίες δεν έχουν υψηλή βιολογική αξία. Το λίπος που περιέχουν είναι κυρίως από ακόρεστα λιπαρά οξέα. Επιπλέον, είναι προφανές πως τα ζυμαρικά εμπεριέχουν ελάχιστα αμινοξέα αφού η περιεκτικότητα που έχουν σε πρωτεΐνες είναι φτωχή. Τα ζυμαρικά συνήθως δεν καταναλώνονται αυτούσια, αλλά συνοδεύονται με κρέας, ψάρια, τυριά, σάλτσες κλπ. Έτσι, η διατροφική τους αξία αυξάνεται με τη διατροφική αξία του συνοδευτικού που συνήθως είναι υψηλότερη. Ωστόσο, τα ζυμαρικά από σιμιγδάλι και νερό, παρόλο που δεν θεωρούνται αυτόκλητης τροφή από διατροφικής άποψης, παίζουν σημαντικό ρόλο στην καθημερινή διατροφή αν συνδυαστούν σωστά με συνοδευτικά τα οποία αυξάνουν το θρεπτικό τους περιεχόμενο. (KillR. C., 2001, Strata, Landi, 1995).

Τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί η τάση της προσθήκης θρεπτικών συστατικών στις συνταγές των ζυμαρικών. Τα ζυμαρικά αυτά ονομάζονται <<λειτουργικά>>. Έτσι, η διατροφική αξία έχει αυξηθεί, ώστε να είναι καλύτερα και πιο πλήρη ως διατροφική επιλογή. Ο εμπλουτισμός μπορεί να γίνει με διάφορα συστατικά που λείπουν από τα βασικά συστατικά των ζυμαρικών, όπως βιταμίνες, ιχνοστοιχεία, φυτικές ίνες, πηγές πρωτεϊνών ή αμινοξέα και η χρησιμοποίηση άλλων ειδών αλεύρων τα οποία είναι ικανά να προσφέρουν περισσότερα θρεπτικά συστατικά. Η διατροφική αξία των λειτουργικών ζυμαρικών είναι ανάλογη με την διατροφική αξία των προστιθέμενων ουσιών. (Malcolmson, 2003, Hummel, 1966)

Τέλος, σύμφωνα με τον πίνακα 1.2.1 η κύρια πηγή παροχής ενέργειας των ζυμαρικών είναι οι υδατάνθρακες

Πίνακας: 1.2.2 (Συστατικά ζυμαρικά σίτου)

ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ	ΖΥΜΑΡΙΚΑ ΣΙΤΟΥ
Υδατάνθρακες	74-75%
Λιπαρές Ουσίες	1-2%
Πρωτεΐνες	10-12%
Νερό	11-12%

(Πηγή: Δεδομένα από , Landi ,1995)

2. ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι υδατάνθρακες είναι οι πιο δημοφιλείς ενώσεις , υπάρχουν σε μεγάλη ποσότητα σε όλους τους οργανισμούς της Γης ,παίζουν σημαντικό ρόλο στον μεταβολισμό των ζώων και των φυτών. Η σύνθεση υδατανθράκων στα φυτά που αρχίζει από διοξείδιο του άνθρακα με το νερό και με το φώς του ήλιου γίνεται η φωτοσύνθεση όπου αποτελεί την ύπαρξη όλων των οργανισμών που τρέφονται με οργανικές ουσίες.(*Belitz et al. 2009*).

Οι υδατάνθρακες είναι από τα πιο βασικά θρεπτικά συστατικά και σε θέμα ποσότητας καθώς και η πιο σημαντική πηγή ενέργειας. Όμως υπάρχουν μερικοί υδατάνθρακες που ορισμένοι οργανισμοί δυσκολεύονται στην μεταβολισμό τους, δρουν ως υλικά που δίνουν μάζα και παίζουν σημαντικό ρόλο στην ημερήσια διατροφή. Επίσης οι υδατάνθρακες δρουν και ως γλυκαντικές ύλες ως μέσα σχηματισμού πηκτών, πολτών η ως πυκνωτικά, ως σταθεροποιητές και αποτελούν επίσης βασικές ενώσεις για αρωματικές η χρωστικές ουσίες ιδιαίτερα σε θερμικές επεξεργασίες. (*Belitz et al. 2009*).

Παλαιότερα με τον όρο υδατάνθρακα θεωρούσαν ότι οι ενώσεις αυτής της κατηγορίας είναι υδρίτες του άνθρακα με βάσει τον τύπο της γλυκόζης $C_6H_{12}O_6$. Αργότερα κατατάχθηκαν ως υδατάνθρακες και άλλες ενώσεις που διαφέρουν από το γενικό τύπο αλλά διατηρούσαν κοινές αντιδράσεις. (*Belitz et al. 2009*).

“Παραδείγματα αποτελούν τα δεοξυζάχαρα , τα αμινοζάχαρα και τα ζάχαρα των καρβονυλικών οξέων. Οι υδατάνθρακες κατηγοριοποιούνται σε α)μονοζαχαρίτες β)ολιγοζαχαρίτες γ)πολυζαχαρίτες . Οι μονοζαχαρίτες είναι πολυϋδροξυ-αλδεϋδες η κετόνες με μια μη διακλαδισμένη C αλυσίδα. Οι πιο γνωστοί μονοζαχαρίτες είναι η γλυκόζη, η φρουκτόζη και η γαλακτόζη. Οι ολιγοζαχαρίτες είναι υδατάνθρακες που σχηματίζονται από λιγότερες από 10 ανθρακικές αλυσίδες όπου πολυμερίστηκαν από τους μονοζαχαρίτες με την αποβολή νερού για να δώσουν πλήρεις ακετάλες. Οι πιο γνωστοί ολιγοζαχαρίτες είναι η ζαχαρόζη, μαλτόζη, λακτόζη , ο τριζαχαρίτης ραφρινόζη και ο τετραζαχαρίτης σταχνόζη. Οι πολυζαχαρίτες αποτελούνται από ν μονοσακχαρίτες και κατά κανόνα αποτελούνται από 10 ανθρακικές αλυσίδες και πάνω. Επομένως, λόγω του μεγάλου αριθμού του μοριακού βάρους διαφέρουν στις ιδιότητες τους από του υπόλοιπους υδατάνθρακες. Έτσι οι πολυσακχαρίτες είναι λιγότερο διαλυτοί στο νερό, δεν έχουν γλυκιά

γεύση και είναι αδρανείς. Οι πιο γνωστοί πολυσακχαρίτες είναι το άμυλο, η κυτταρίνη και η πηκτίνη.’’ (*Belitz et al. 2009*)

2.1 ΧΗΜΕΙΑ ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΩΝ

ΠΟΛΥΣΑΚΧΑΡΙΤΕΣ

ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Οι πολυσακχαρίτες όπως και οι ολιγοσακχαρίτες δημιουργούνται από μονοσακχαρίτες που συνδέονται ο ένας με τον άλλον με γλυκοζιτικούς δεσμούς. Η όξινη υδρόλυση τους φτιάχνει μονοσακχαρίτες. Η μερική και η ενζυμική υδρόλυση εκτός από την πλήρη υδρόλυση είναι σημαντικές για την εξήγηση της δομής. Η ενζυμική υδρόλυση δίνει ολιγοσακχαρίτες και η ανάλυση των οποίων προσδιορίζει την αλληλουχία των μονοσακχαριτών ,την θέση και τον τύπο των δεσμών. Οι πολυσακχαρίτες αποτελούνται από έναν τύπο δομικής ζαχαρικής μονάδας ή διαφόρους τύπους ζαχαρικών μονάδων. ‘‘Οι μονοσακχαρίτες μπορούν να ενωθούν με γραμμικό τρόπο ή με διακλαδισμένο(αμυλοπηκτίνη, γλυκογόνο, γκουάρ)’’. ‘‘Η συχνότητα των περιοχών διακλάδωσης και το μήκος των πλευρικών αλυσίδων μπορεί να ποικίλουν πολύ (γλυκογόνο, γκουάρ). Η αλληλουχία των μορίων των μονοσακχαριτών μπορεί να είναι περιοδική, μια περίοδος περιέχει μία ή περισσότερες εναλλασσόμενες δομικές μονάδες (κυτταρίνη, αμυλόζη,υαλουρονικό οξύ) η αλληλουχία μπορεί να περιέχει πιο βραχεία η πιο μακριά τμήματα μορίων με περιοδική διάταξη που διαχωρίζονται από μη περιοδικά τμήματα (άλατα αλγινικού οξέος, καραγεννάνες, πηκτίνη) ή η αλληλουχία μπορεί να είναι μη περιοδική σε όλο το μήκος της αλυσίδας ‘’. (*Belitz et al.2009*).

ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Οι πολυσακχαρίτες βρίσκονται σχεδόν παντού στην φύση και σε μεγάλη ποσότητα παίζοντας σημαντικούς ρόλους όπως:

1. Σκελετικές ουσίες σχηματισμού δομής (κυτταρίνη, ημικυτταρίνη και πηκτίνη στα φυτά, χιτίνη, βλεννοπολυσακχαρίτες στα ζώα.
2. Αποθηκευτικές ουσίες (άμυλο, δεξτρίνες, ινουλίνη στα φυτά, γλυκογόνο στα ζώα).
3. Ουσίες κατακράτησης νερού (άγαρ, πηκτίνη και άλατα αλγινικού οξέος στα φυτά και βλεννοπολυσακχαρίτες στα ζώα). (*Belitz et al. 2009*).

Έτσι οι πολυσακχαρίτες βρίσκονται σχεδόν σε όλα τα τρόφιμα και ακόμα και τότε διατηρούν συχνά το φυσικό ρόλο τους ως σκελετικές ουσίες (φρούτα και λαχανικά) ή αφομοιωτικές θρεπτικές ουσίες (δημητριακά, πατάτες, όσπρια). Συγκεκριμένοι πολυσακχαρίτες χρησιμοποιούνται στην επεξεργασία τροφίμων με φυσική μορφή και σε τροποποιημένη όπως τα πυκνωτικά, πηκτωματογόνα (άμυλο, αλγινικά, πηκτίνη, κόμμι γκουάρ)., σταθεροποιητές για γαλακτώματα και εναιωρήματα για σχηματισμό υμενίων ουσίες επικάλυψης για να προστατεύσουν τα ευαίσθητα τρόφιμα από μη επιθυμητή μεταβολή και αδρανή υλικά πληρώσεως για να αυξήσουν την αναλογία μη διασπώμενων ουσιών στη διατροφή. (Belitz et al. 2009).

Οι λειτουργίες των πολυσακχαριτών έχουν βάσει κυρίως στις ιδιαίτερα μεταβλητές ιδιότητές τους.’’ Οι οποίες διαφέρουν από αδιάλυτες μορφές (κυτταρίνη) μέχρι εκείνες με καλή ιδιότητα διόγκωσης και διαλυτότητα σε ζεστό και κρύο νερό (άμυλο, κόμμι γκουάρ)’’. ‘’Τα διαλύματα μπορεί να παρουσιάσουν χαμηλό ιξώδες ακόμη και σε υψηλές συγκεντρώσεις (αραβικό κόμμι), μπορεί επίσης να έχουν εξαιρετικά υψηλό ιξώδες ακόμη και σε χαμηλές συγκεντρώσεις (κόμμι γκουάρ)’’. ‘’Μερικοί πολυσακχαρίτες ακόμη και σε χαμηλή συγκέντρωση διατάσσονται σε μια θερμοαναστρέψιμη πηκτή (αλγινικά, πηκτίνη). Ενώ οι περισσότερες πηκτές τήκονται σε υψηλές θερμοκρασίες και μερικά παράγωγα κυτταρίνης μετατρέπονται σε πηκτή. Στο παρακάτω πίνακα απεικονίζεται η χρήση πολυσακχαριτών στα τρόφιμα’’. (Belitz et al. 2009).

Πίνακας: 2.1.1 (Χρήση πολυσακχαριτών)

ΠΟΛΥΣΑΚΧΑΡΙΤΕΣ	ΧΡΗΣΗ ΤΟΥΣ ΣΤΑ ΤΡΟΦΙΜΑ
Καραγεννάνη, αλγινικά ,πηκτίνη,καρβοξυ-μεθυλοκυτταρίνη	Σταθεροποιητές σε συμπυκνωμένο γάλα αλλά και σε σοκολατούχο
καραγεννάνη	Σταθεροποιητής σε προϊόντα απομίμησης γάλακτος στον καφέ αλλά και σε μαργαρίνες
Αλγινικά, καραγεννάνη, άγαρ, αραβικό κόμμι, Τραγακανθινό κόμμι, κόμμι ξανθάνης, κόμμι Αλεύρου χαρουπιού, καρβοξυμεθυλοκυτταρίνη,μεθυλο-κυτταρίνη	Προστασία παγωτού από κρυστάλλωση, τήξη, διαχωρισμό φάσεων, βελτίωση υφής
Αλγινικά, καραγεννάνη, άγαρ, τραγακανθινό κόμμι, κόμμι	Κατακράτηση νερού, βελτίωση υφής,

καράγια, κόμμι γκουαρ, κόμμι άλευρου σπόρων χαρουπιού, καρβοξυμεθυλοκυτταρίνη	βελτίωση απόδοσης σε τυριά, αλοιφόμενα τυριά, σκευάσματα τυριών
Αλγινικά, πηκτίνη, καραγεννάνη, κόμμι γκουάρ, Κόμμι αλεύρου σπόρων χαρουπιού, τροποποιημένα άμυλα, καρβοξυμεθυλοκυτταρίνη	Αύξηση ιξώδους και ζελοποίηση γάλακτος σε πηκτές παρασκευασμένες με ή χωρίς θέρμανση, βελτίωση υφής σε κρέμες
Άγαρ, κόμμι καράγια, κόμμι γκουάρ, κόμμι αλεύρου σπόρων χαρουπιού	Κατακράτηση νερού, σταθεροποιητές σε κρεατοσκευάσματα
Αλγινικά, καραγεννάνη, άγαρ	Πηκτές σε προϊόντα κρέατος, ψαριών, λαχανικών
Αλγινικά, τραγακανθινό κόμμι, κόμμι καράγια, Κόμμι γκουάρ, κόμμι αλεύρου σπόρων Χαρουπιού, αλγινική προπυλενογλυκόλη, Τροποποιημένα άμυλα, καρβοξυμεθυλοκυτταρίνη	Σταθεροποιητές και αύξηση ιξώδους, εμπόδιση στην συναίρεση, σταθερότητα στην κατάψυξη η στην απόψυξη σε σούπες, αλοιφές, σάλτσες, μαγιονέζα, κέτσαπ, και συσπείρωση προϊόντων με χαμηλά λιπαρά και χαμηλό άμυλο
Αλγινικά, καραγεννάνη, άγαρ, αραβικό κόμμι, Κόμμι ξανθάνης, κόμμι καράγια	Σταθεροποιητές πρωτεϊνικού αφρού μπύρας, σε κρέμες, σοκολατούχα ζαχαρωτά
Άγαρ, καραγεννάνη, κόμμι γκουάρ, κόμμι αλεύρου σπόρων χαρουπιού, κόμμι ξανθάνης	Εμπόδιο στην ανάπτυξη του αμύλου στο ψωμί και στα κέικς, κατακράτηση νερού στις ζύμες
Αλγινικά, πηκτίνη	αύξηση του ιξώδους και ζελοποίηση πούλπας φρούτων
Αλγινικά, καραγεννάνη, πηκτίνη, άγαρ, αραβικό κόμμι, τροποποιημένα άμυλα	Ζελοποίηση ζαχαρωτών, ζελέ σε σχήματα καρπών, γλάσσο, ζελέδες, επιδόρπια με βάση το νερό

Αλγινικά, πηκτίνη, κόμμι ξανθάνης, κόμμι γκουάρ, αραβικό κόμμι, αλγινική προπυλενογλυκόλη, μεθυλοκυτταρίνη	Σταθεροποιητές σε χυμούς φρούτων, μαζοποίηση σε ποτά και σκόνες
Αραβικό κόμμι, κόμμι ξανθάνης, κόμμι γκάττι	Σταθεροποιητές κονιοποιημένων αρωμάτων, εγκλεισμό ενώσεων σε κάψουλες

(Πηγή: Δεδομένα από Belitz et al. 2009).

ΕΥΡΕΩΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΟΙ ΠΟΛΥΣΑΚΧΑΡΙΤΕΣ ΣΤΑ ΤΡΟΦΙΜΑ

ΚΟΜΜΙ ΑΛΕΥΡΟΥ ΣΠΟΡΩΝ ΧΑΡΙΟΥΠΙΟΥ

Οι σπόροι χαρουπιού βρίσκονται στο δέντρο στην περιοχή της Μεσογείου στα αρχαία χρόνια. Ο μακρύς, εδώδιμος, σαρκώδης λοβός που περιέχει στους σπόρους χρησιμοποιείται ως χορτονομή. Οι αποξηραμένοι σπόροι ονομάζονται καράτια όπου αποτελεί και αποτελούσε μονάδα μέτρησης βάρους στα παλαιά χρόνια από τους Άραβες αλλά ακόμα και σήμερα σε πολύτιμους λίθους. Οι σπόροι αλέθονται και το ενδοσπέρμιο αποχωρίζεται και χρησιμοποιείται όπως ακριβώς και το γκουάρ. Χρησιμοποιείται ως πυκνωτικό μέσο, ως μέσο σύνδεσης και ως σταθεροποιητής στην κονσερβοποίηση κρέατος, σε αλοιφές σαλάτας, λουκάνικα, μαλακά τυριά και παγωτά. Επίσης βελτιώνει την ικανότητα δέσμευσης νερού της ζύμης ειδικά όταν χρησιμοποιείται αλεύρι χαμηλής περιεκτικότητας σε γλουτένη. (H.D. Belitz et al. 2009).

ΑΛΕΥΡΙ TAMARIND

Το *tamarind* είναι ένα από τα πιο σημαντικά δέντρα στην Ινδία. Οι καφετί λοβοί που περιέχουν σπόρους είναι πλούσιοι σε πολυσακχαρίτη που εκχυλίζεται με ζεστό νερό και μετά από ξήρανση παίρνεται σε κοκκώδη μορφή. Χρησιμοποιείται ως υποκατάστατο της πηκτίνης στην παραγωγή μαρμελάδων και ζελέ. Τέλος, χρησιμοποιείται ως πυκνωτικό μέσο και ως σταθεροποιητής στην παραγωγή παγωτού και μαγιονέζας. (H.D. Belitz et al. 2009).

ΑΜΥΛΟ

Το άμυλο βρίσκεται σχεδόν σε όλα τα όργανα των φυτών ως αποθηκευτικός υδατάνθρακας. Ως συστατικό διαφόρων τροφίμων είναι η περισσότερο σημαντική πηγή υδατανθράκων στη διατροφή των ανθρώπων. Επίσης, το άμυλο και τα παράγωγα του είναι σημαντικά για τη βιομηχανία χαρτιού, κλωστοϋφαντουργίας. Το άμυλο το παίρνουμε κυρίως από τις πρώτες ύλες που αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα 2.1.2

Πίνακας: 2.1.2 (Πρώτες ύλες παραγωγής αμύλου)

ΠΡΩΤΕΣ ΥΛΕΣ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΜΥΛΟΥ 1980
Υλες βιομηχανίας	
αραβοσιτος	77
κηρωδης αραβοσιτος	
πατατα	10
κασσαβα	8
σιταρι	4
ρυζι	
κηρωδες ρυζι	
Άλλες Ύλες	
φοινικας σαγο	kouzou
γλυκοπαταπα	νεροκαστανο
αρραρουτι	εδωδιμο canna
καλαμποκι negro	φασολια mungo
ριζα lotus	
ταρο	φακες

(Πηγή: Δεδομένα από, H.D. Belitz et al. 2009).

Το άμυλο παραλαμβάνεται από καλαμπόκι, σιτάρι, πατάτες, κασάβα, στη φυσική και τροποποιημένη μορφή που αποτελούν το 99% της παγκόσμιας παραγωγής το 1980 όπως είδαμε και στον πίνακα. Σήμερα το άμυλο παραλαμβάνεται και από όσπρια (φακές, μπιζέλια) διότι έχουν ιδιότητες που τα καθιστούν κατάλληλα υποκατάστατα των χημικά τροποποιημένων αμύλων για τα προϊόντα. (H.D. Belitz et al. 2009).

Στη συνέχεια άμυλα διαφορετικής προέλευσης έχουν χαρακτηριστικές ιδιότητες που αφορούν τη μορφή, το μέγεθος, την κατανομή του μεγέθους, τη σύνθεση και την κρυσταλλικότητα των κόκκων. Σε μερικές περιπτώσεις και πιο συγκεκριμένα στην περίπτωση του σιτάλευρου, δημιουργείται αρχικά μια ζύμη όπου ξεπλένεται ένα ακατέργαστο εναιώρημα αμύλου. Μετά από τον διαχωρισμό σωματιδίων ινών από το εναιώρημα, το άμυλο διαιρείται με φυγοκέντριση. Εκτός από το αρχικό άμυλο,

λαμβάνεται και ένα πιο λεπτόκοκκο δευτερεύον άμυλο που περιέχει πεντοζάνες. Το άμυλο έπειτα ξηραίνεται και κατηγοριοποιείται. Το υπόλειμμα η γλουτένη δηλαδή χρησιμεύει ως πρώτη ύλη στην παραγωγή καρυκευμάτων τροφίμων και στην απομόνωση γλουταμινικού οξέος. Εάν ξηρανθεί ήπια χρησιμοποιείται και ως βελτιωτικό αλεύρου. (H.D. Belitz et al. 2009).

Στην περίπτωση της σίκαλης η απομόνωση του αμύλου εμποδίζεται από την υψηλή περιεκτικότητα διογκούμενων μέσων. (H.D. Belitz et al. 2009).

“Το άμυλο είναι μίγμα δύο γλυκανών , της αμυλόξης και της αμυλοπηκτικής καθώς τα περισσότερα άμυλα περιέχουν αμυλόξη 20-30%. Έχουν αναπτυχθεί νέες ποικιλίες καλαμποκιού όπου περιέχουν αμυλόξη 50-80%. Η αμυλόξη μπορεί να παρθεί από το άμυλο που σχηματίζει ένα σύμπλοκο με την αμυλόξη και ενισχύεται έτσι η καταβύθιση της. Οι αμυλόκοκκοι περιέχουν αμυλοπηκτίνη 70-80% αντίθετα μερικές ποικιλίες καλαμποκιού και κεχριού (κηρώδης αραβόσιτος, κηρώδες κεχρί) περιέχουν αμυλοπηκτίνη περίπου 100%”.(H.D. Belitz et al. 2009).

Τέλος το άμυλο είναι σημαντικό μέσο αύξησης του ιξώδους και μέσο σύνδεσης που χρησιμοποιείται ευρέως για την παραγωγή ζύμης για γλυκά, σούπες, σάλτσες, αλοιφές σαλάτες, τρόφιμα για την διατροφή παιδιών, γέμιση αρτοσκευασμάτων και μαγιονέζα κλπ. Το άμυλο καλαμποκιού είναι το κύριο άμυλο των τροφίμων και είναι σημαντικό για τον διαχωρισμό αμυλοσιροπιού και της γλυκόζης. Η αμυλόξη μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κάλυψη των φρούτων καθώς και τα αφυδατωμένα φρούτα μποδίζοντας την μεταξύ τους συγκόλληση. Η κατεργασία τηγανιτών πατατών με αμυλόξη μειώνει την ευαισθητία τους στην οξείδωση. Η καλή ιδιότητα ζελοποίησης και διασποράς της αμυλόξης την καθιστά κατάλληλο συστατικό σε στιγμιαία γλυκά ζύμης ή σάλτσες. Άμυλόξης χρησιμοποιείται στη συσκευασία τροφίμων πχ περιτύλιγμα ή σε μορφή θήκης όπως σε προϊόντα στιγμιαίου καφέ ή τσαγιού. Η αμυλοπηκτίνη χρησιμοποιείται σε μεγάλο βαθμό ως πυκνωτικό μέσο , ως σταθεροποιητής,συγκολλητικό μέσο και συνδετικό μέσο. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται η χρήσεις αμύλου. (H.D. Belitz et al. 2009).

Πίνακας: 2.1.3 (Χρήσεις αμύλου)

ΑΜΥΛΟ	ΧΡΗΣΗ
Κηρώδες άμυλο	Αλοιφές, αποστειρωμένες/κονσερβοποιημένες/κατεψυγμένες τροφές, σούπες, ζωμοί, δημητριακά, σνάκ
Προζελατινοποιημένο κηρώδες άμυλο, απομονωμένη αμυλοπηκτίνη	Τρόφιμα φούρνου, γεμίσματα ζυμαρικών, ψωμί, αλοιφές, μίγματα

	ζαχαροπλαστικής
Διαλυτό κηρώδες άμυλο	Προστατευτικό για επικάλυψη τροφίμων
Διασυνδεδεμένο κηρώδες άμυλο	Γεμίσματα ζυμαρικών, σάλτσες, ζωμοί, συντηρημένα φρούτα, γλυκά ζύμης, αλοιφές, σούπες, σάλτσες για σάντουιτς, παιδικές τροφές
Υδροξυπροπυλικός αιθέρας του κηρώδους αμύλου	Συντηρήσιμα τρόφιμα
Καρβοξυμεθυλικός αιθέρας του κηρώδους αμύλου	Ως σταθεροποιητής
Οξικός εστέρας του κηρώδους αμύλου	Παιδικές τροφές, συντηρήσιμα τρόφιμα
Εστέρες ηλεκτρικού και αδιτικού οξέων του κηρώδους αμύλου	Συντηρήσιμα τρόφιμα, εγλεισμός σε κάψουλες αρωμάτων
Θειικός εστέρας του κηρώδους αμύλου	Ως πηκτωματογόνο, ως σταθεροποιητής, φάρμακο κατά του στομαχικού έλκους

(Πηγή: Δεδομένα από, H.D. Belitz et al. 2009).

ΚΥΤΤΑΡΙΝΗ

“Η κυτταρίνη είναι το κύριο συστατικό των τοιχωμάτων των φυτών που βρίσκεται συνήθως μαζί με ημικυτταρίνες, πηκτίνη και λιγνίνη”. Τα ένζυμα κυτταρινάσες απουσιάζουν από την ανθρώπινη πέψη, έτσι η κυτταρίνη ανήκει στους υδατάνθρακες τους οποίους ο ανθρώπινος οργανισμός δεν μπορεί να μεταβολίσει, είναι φυτικής προέλευσης (λαχανικά, φρούτα και δημητριακά) και ονομάζονται διαιτητικές ίνες. Οι κυτταρινάσες απουσιάζουν από τον οργανισμό της πέψης στα ζώα ενώ τα χορτοφάγα ζώα μπορούν να χρησιμοποιήσουν την κυτταρίνη λόγω της μικροχλωρίδας του προστομάχου των μρυκαστικών. Η σημασία των διαιτητικών ινών στην ανθρώπινη διατροφή είναι η διατήρηση της κινητικότητας του εντέρου. Τέλος, η κυτταρίνη χρησιμοποιείται στα τρόφιμα χαμηλών σε θερμίδες και στις σάλτσες για σαλάτας. Η ικανότητα ενυδάτωσης και διασκορπισμού αυξάνεται με προσθήκη της σε συνδυασμό με μικρά ποσά καρβοξυμεθυλοκυτταρίνης. (H.D. Belitz et al. 2009).

ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΕΣ ΙΝΕΣ

“Οι σταθμικές μέθοδοι είναι οι μέθοδοι επιλογής για τον προσδιορισμό διαιτητικών ινών. Σε απολιπασμένο δείγμα τα πεπτά τμήματα υδρολύονται ενζυμικά. Μετά από φυγοκέντριση οι αδιάλυτες ίνες παραμένουν στο υπόλειμμα. Οι υδατο διαλυτές ίνες στο

υγρό απομονώνονται με κατακρίμνιση με αιθανόλη υπερδιήθηση ή διαπίδυση. Η πρωτεϊνική ύλη και η ανόργανη ύλη παραμένουν με τις διαλυτές και αδιάλυτες διαιτητικές ίνες απαλείφονται με τη βοήθεια συντελεστών διόρθωσης” . (H.D. Belitz et al. 2009).

ΓΛΥΚΟΓΟΝΟ

Το γλυκογόνο είναι πολυσακχαρίτης που υπάρχει στα ζώα, αναλόγως της αμυλοπηκτικής με πυκνότερες διακλαδώσεις και χαμηλότερο μοριακό βάρος. Αναφέρεται και ζωικό άμυλο . Είναι η βασική αποταμειντική ουσία όπου εξασφαλίζεται από αυτήν η ισορροπία γλυκόζης στον οργανισμό. Έχει τον ίδιο ρόλο με αυτού του αμύλου στα φυτά δηλαδή αποθηκεύει ενέργεια. Οι υδατάνθρακες που δεν χρειάζονται στην παρούσα φάση αποθηκεύονται ως γλυκογόνο και παραμένουν στην μορφή αυτή για καιρό μέχρι να χρησιμοποιηθούν.” Επίσης το γλυκογόνο έχει παρόμοια μορφή με την αμυλοπηκτίνη δηλαδή περιέχει 1,4 και 1,6 γλυκοζιτικούς δεσμούς αλλά έχει μεγαλύτερο μοριακό βάρος από αυτό της αμυλοπηκτικής και πιο πυκνές διακλαδώσεις”.” Με την επίδραση οξέων ή ενζύμων υδρολύονται προς δεξτρίνες , μαλτόζη ή γλυκόζη”. Με την επίδραση ιωδίου δίνει καστανοϊώδες χρώμα. Το γλυκογόνο υδρολύεται στο νερό”. Τέλος στον άνθρωπο και τα ζώα μετατρέπεται σε γλυκόζη και διατηρεί την ισορροπία της στο αίμα καθώς τα αποθέματα των υδατανθράκων παραμένουν στο συκώτι και στους μύς απ’όπου και επιλέγονται ανάλογα με τις ανάγκες του οργανισμού. (Κ.Σ.Σφώλμος et al. 2011)

2.2 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΩΝ ΣΤΗΝ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Στον παρακάτω πίνακα απεικονίζονται τα τρόφιμα με τους περισσότερους υδατάνθρακες καθώς και οι κύριοι υδατάνθρακες που εμπεριέχονται σε αυτά:

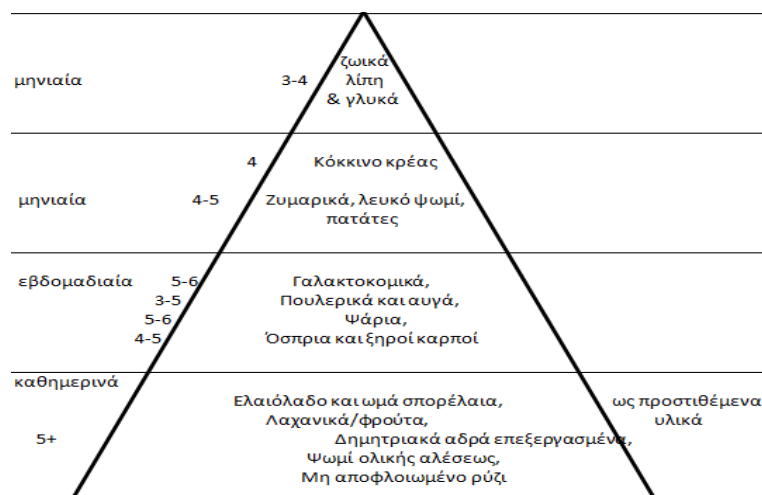
Γράφημα: 2.2.4 (Ποσοστό υδατανθράκων στα τρόφιμα)



- 1=Ψωμί(άμυλο)
- 2=σιτάλευρο,δημητριακά(πολυσακχαρίτες)
- 3=αλεύρι αραβόσιτου, γλυκά(σακχαρόζη, άμυλο)
- 4=αλεύρι βρώμης (άμυλο)
- 5=άσπρο ρύζι, αποξηραμένα φρούτα (ολιγοσακχαρίτες, πολυσακχαρίτες)
- 6=μακαρόνια (άμυλο)
- 7=μπανάνες (δισακχαρίτες, πολυσακχαρίτες)
- 8=πατάτες (σακχαρόζη)
- 9=κράκερς (άμυλο)
- 10=μέλι (γλυκόζη,φρουκτόζη,μαλτόζη)
- 11=σουλτανίνα,κέικ (σακχαρόζη,ολιγοσακχαρίτες,άμυλο)
- 12=μαρμελάδες,χουρμάδες (σακχαρόζη,ολιγοσακχαρίτες,πολυσακχαρίτες)

Αξίζει να αναφερθεί είναι ότι οι β-γλυκάνες της βρώμης εμποδίζουν τη μεταφορά της LDL-χοληστερόλης από τον πεπτικό σωλήνα στο αίμα!! (Πηγή:Δεδομένα Κ.Σ.Σφώλμος et al. 2011)

Οι υδατάνθρακες δίνουν περίπου 4 Kcal ανά 1 γραμμάριο και αποτελούν το μεγαλύτερο ποσοστό της ενέργειας που προσλαμβάνει ο ανθρώπινος οργανισμός ημερησίως. Οι κυριότερες κατηγορίες υδατανθράκων που συναντάμε στις τροφές είναι οι φυτικές ίνες, το άμυλο και τα σάκχαρα. Επιπλέον, οι υδατάνθρακες οι οποίοι προσλαμβάνονται με την διατροφή βρίσκονται κυρίως με την μορφή του αμύλου στα τρόφιμα όπως στις πατάτες, στα λαχανικά και κυρίως στα δημητριακά. Επίσης, ο βασικός ρόλος των υδατανθράκων είναι να παρέχει ενέργεια στα κύτταρα του ανθρώπινου οργανισμού. Η ημερήσια ανάγκη για υδατάνθρακες (RDA) έχει οριστεί στα 130 γραμμάρια την ημέρα σύμφωνα με το μέσο ελάχιστο ποσό γλυκόζης που χρησιμοποιείται από τον ανθρώπινο εγκέφαλο. Στη συνέχεια, σύμφωνα με το IOM η ημερήσια πρόσληψη σε υδατάνθρακες θα πρέπει να είναι περίπου στο 45-65% της ημερήσιας ενεργειακής πρόσληψης, καθώς τα προστιθέμενα σάκχαρα να μην ξεπερνούν το 25% της ημερήσια ενεργειακής πρόσληψης.(Mahan & Escott-Stump et al. 2014)



Εικόνα: 2.2.5 (Διατροφική πυραμίδα)

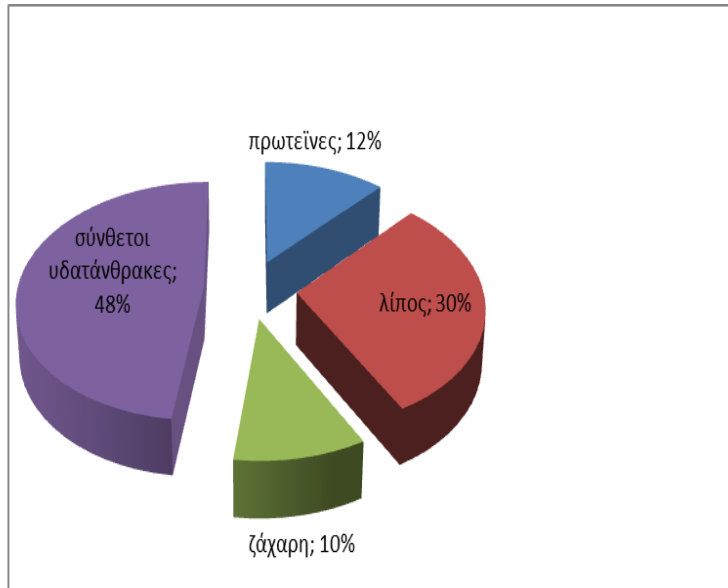
(Πηγή: Δεδομένα από Κ.Σ.Σφώλμος et al. 2011)

Δίνεται πως δύο διατροφικά στοιχεία όπου έλειπαν από την παλιά διατροφική πυραμίδα τώρα θεωρούνται ως ευεργετικοί παράγοντες υγιεινής λειτουργίας του ανθρώπινου οργανισμού. Το πρώτο είναι η άσκηση του σώματος και το δεύτερο είναι το αλκοόλ ή μικρή κατανάλωση του με καλύτερο εκπρόσωπο του το κόκκινο κρασί. Οι δύο αυτοί παράγοντες βοηθούν στην καλύτερη λειτουργία του καρδιακού συστήματος. Τέλος το κρασί περιέχει και αντιοξειδωτικά που είναι εξίσου σημαντικά για την διατροφή του ανθρώπου. (Κ.Σ.Σφώλμος et al. 2011)

Στα παρακάτω διαγράμματα παρουσιάζονται τα ποσοστά θερμίδων που πρέπει να προσλαμβάνει ο μέσος άνθρωπος στο διαιτολόγιο του από τα βασικά συστατικά των τροφών.

Προτεινόμενο διαιτολόγιο:

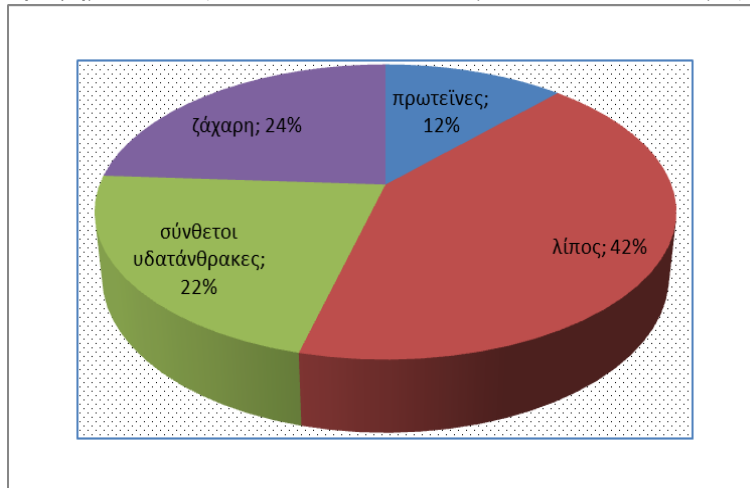
Γράφημα: 2.2.6 (Ποσοστά συστατικών για προτεινόμενο διαιτολόγιο)



(Πηγή: Δεδομένα από Κ.Σ.Σφώλμος et al. 2011)

Τυπικό διαιτολόγιο:

Γράφημα: 2.2.7 (Ποσοστά συστατικών για τυπικό διαιτολόγιο)



(Πηγή: Δεδομένα από Κ.Σ.Σφώλμος et al. 2011).

Τέλος, η περίσσεια ενέργεια που υπάρχει στον ανθρώπινο οργανισμό μετατρέπεται σε γλυκογόνο και αποθηκεύεται για όταν χρειαστεί και συγκεντρώνεται στο συκώτι, στους μυς αλλά και στο λίπος που προστίθεται στους λιπώδεις ιστούς. (Κ.Σ.Σφώλμος et al. 2011).

Σε αυτό το σημείο είναι σημαντικό να αναφερθεί πως σε πολλές τροφές πλούσιες σε υδατάνθρακες εμπεριέχεται και η γλουτένη. Η κυριότερη χρήση της γλουτένης στις δυτικές χώρες είναι στα ψημένα εμπορεύματα διαφόρων τύπων. Στα προϊόντα με κύριο συστατικό το άλευρο σιταριού χρησιμοποιείται γλουτένη για την ενίσχυση των αλεύρων με περιεκτικότητα χαμηλή σε πρωτεΐνες. Η αύξηση της περιεκτικότητας του αλεύρου σε πρωτεΐνη με την προσθήκη γλουτένης βελτιώνει την ποιότητα του αλεύρου για να ισοδυναμεί με ένα που έχει υψηλότερη περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη. (Day et al. 2006)

2.3 ΑΞΙΑ ΚΑΙ ΖΗΤΗΣΗ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ ΧΩΡΙΣ ΓΛΟΥΤΕΝΗ

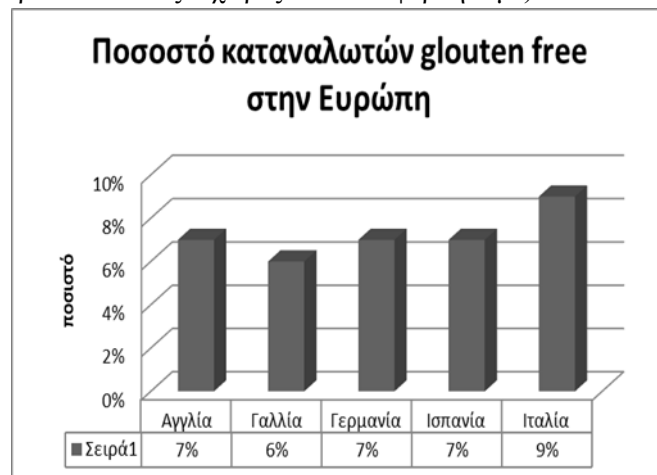
Τα πρωτεϊνικά συστατικά του ενδοσπέρμιου των σιτηρών βρίσκονται σε ένα μίγμα που ονομάζεται γλουτένη. Η γλουτένη αποτελείται από πρωτεΐνες (45% γλουτελίνες, 45% προλαμίνες), λιπίδια 8%, υδατάνθρακες (2% πεντοζάνες). Ο ρόλος που έχει η γλουτένη στην διαδικασία της ζύμωσης των ζυμαρικών είναι πως με την ελαστικότητα που έχει μπορεί να συνδέει και να συγκολλά τα συστατικά των αλεύρων κατά την διαδικασία της ζύμωσης. Το ελαστικό πλέγμα που δημιουργείται από την γλουτένη εγκλωβίζει της φυσαλίδες αέρα και κάνει την ζύμη πιο αφράτη και μαλακή. Όμως υπάρχουν μερικά άτομα τα οποία γενετικά δεν μπορούν να μεταβολίσουν την γλουτένη δηλαδή παρουσιάζουν δυσανεξία στην γλουτένη γνωστή και ως κοιλιοκάκη. Η κοιλιοκάκη προσβάλλει τα επιθηλιακά κύτταρα του εσωτερικού τοιχώματος του εντέρου όπου προκαλεί βλάβη στη βλεννογόνο περιοχή και δυσλειτουργίες στην απορρόφηση των θρεπτικών συστατικών που προσλαμβάνονται από την τροφή από τον εντερικό μας σωλήνα. (Κ.Σ.Σφώλμος et al. 2011). Για τον λόγο αυτό, τα ζυμαρικά που επιχειρήσαμε να παρασκευάσουμε προσπαθήσαμε να περιέχει όσον το δυνατόν λιγότερη σε περιεκτικότητα γίνεται σε γλουτένη αφού τα άλευρα μας δεν περιέχουν σχεδόν καθόλου γλουτένη καθώς και της απόφαση να επιλέξουμε συνταγή χωρίς κανένα άλλο συστατικό το οποίο θα μας ανέβαζε την περιεκτικότητα σε γλουτένη πχ αυγό. (Μπουλαντζά Α. Μαρία et al. 2014)

Στην Ευρώπη η ζήτηση προϊόντων χωρίς γλουτένη είναι μεγάλη καθώς η ζήτηση των προϊόντων αυτών είναι μεγάλη. Οι χώρες στις οποίες η ζήτηση είναι πιο υψηλή είναι η Αγγλία, η Ισπανία, η Γαλλία, η Ιταλία και η Γερμανία.

Με έρευνες που έχουν γίνει στην Ευρώπη περίπου 1 στους 10 καταναλωτές προτιμούν προϊόντα χωρίς γλουτένη διότι ακολουθούν ένα δικό τους τρόπο ζωής η πιστεύουν πως είναι πιο υγιεινά.

Παρακάτω θα παρουσιαστούν διαγράμματα με τον αριθμό καταναλωτών, την επιλογή προϊόντων χωρίς γλουτένη αλλά και τον τζίρο αγοράς σε αυτές τις 5 χώρες όπου η κατανάλωση προϊόντων χωρίς γλουτένη είναι η πιο υψηλή.(Μπουλαντζά Α. Μαρία et al.2014)

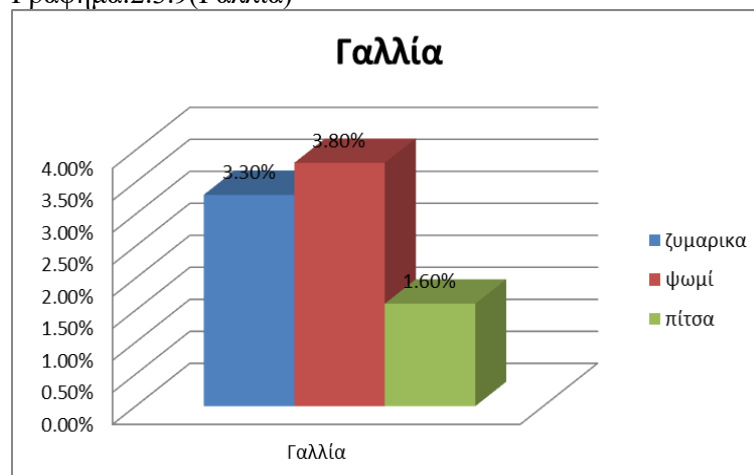
Γράφημα: 2.3.8 (Γράφημα καταναλωτών χωρίς γλουτένη προϊόντων στις 5 χώρες που αναφερθήκαμε)



(Πηγή: Δεδομένα από Mintel Group Ltd.et al.2015)
(GF: Gluten free)

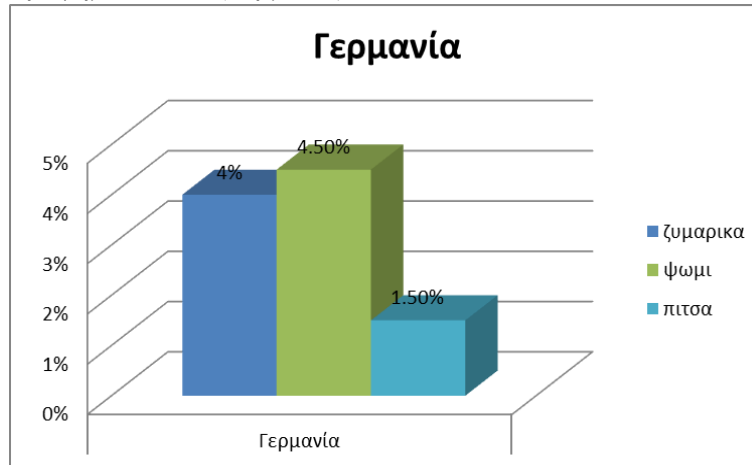
Γραφήματα από τα δημοφιλέστερα τρόφιμα χωρίς γλουτένη σε 4 μεγάλες ευρωπαϊκές χώρες:

Γράφημα:2.3.9(Γαλλία)



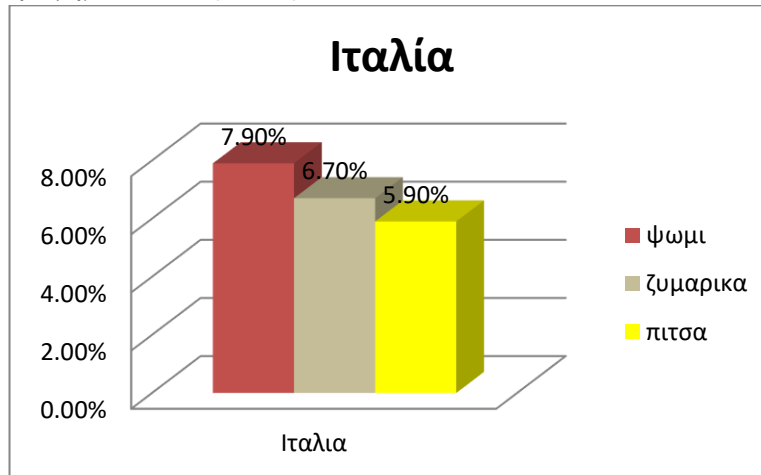
(Πηγή: Δεδομένα από Mintel Group Ltd. Et al. 2015)

Γράφημα: 2.3.10 (Γερμανία)



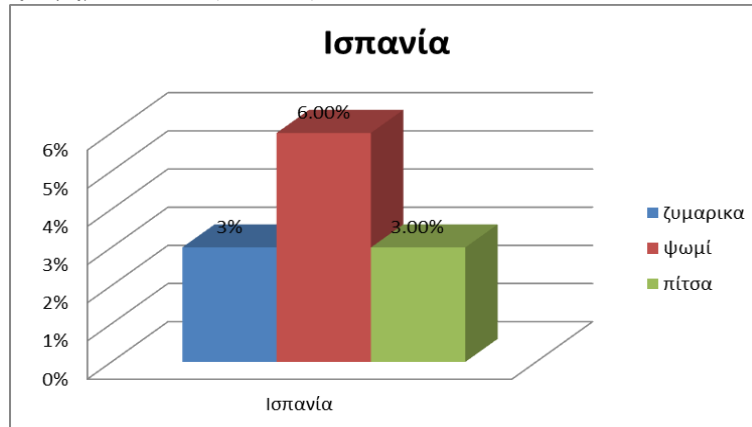
(Πηγή: Δεδομένα από Mintel Group Ltd et al. 2015)

Γράφημα: 2.3.11 (Ιταλία)



(Πηγή: Δεδομένα από Mintel Group Ltd et al. 2015)

Γράφημα: 2.3.12 (Ισπανία)



(Πηγή: Δεδομένα από Mintel Group Ltd et al. 2015)

Γράφημα: 2.3.13 (Γράφημα από τον τζίρο που έκαναν από τα προϊόντα χωρίς γλουτένη οι 4 μεγάλες ευρωπαϊκές χώρες)



(Πηγή: Δεδομένα από Mintel Group Ltd et al. 2015)(GF: Gluten free)

Σε αυτό το σημείο θα ήταν αξιοσημείωτο να ερευνήσουμε και τι συμβαίνει σε αυτόν τον τομέα σε μια άλλη μεγάλη Ήπειρο, την Αμερική. Μερικά χρόνια πριν τα προϊόντα χωρίς γλουτένη δεν τα γνώριζαν οι περισσότεροι καταναλωτές και μπορούσαν να τα βρουν σε συγκεκριμένα καταστήματα υγιεινής διατροφής. Τώρα τα προϊόντα αυτά βρίσκονται σε πληθωρικό αριθμό σε όλα τα σουπερ μάρκετ και είναι πολύ εύκολα στο να τα αγοράσει ο καταναλωτής. (Μπουλαντζά Α. Μαρία et al. 2015)

Με έρευνες που έχουν γίνει υπολογίζεται πως τον 12% του πληθυσμού έχουν κοιλιοκάκη. Επιπλέον, υπάρχει ένα μεγάλο ποσοστό στο οποίο δεν έχει γίνει κάποια διάγνωση της νόσου καθώς και υπάρχει ένα μεγάλο ποσοστό το οποίο κάνει χρήση

προϊόντων χωρίς γλουτένη διότι πιστεύουν ότι συμβάλλει στην ομορφιά, στην υγεία και ότι τους προσφέρουν μεγαλύτερη ενέργεια. .(Μπουλαντζά Α. Μαρία et al. 2015)

Στη συνέχεια παρατηρήθηκε πως την περίοδο 2005-2010 ο αριθμός των προϊόντων χωρίς γλουτένη αυξήθηκε κατά 80%.Στον κύριο τομέα που είναι τα δημητριακά, τα αρτοσκευάσματα και ζυμαρικά μια ξαφνική είσοδος νέων προϊόντων. Αυτό συνέβη και σε άλλους τομείς όπως γαλακτοκομικά, σάλτσες, επιδόρπια, είδη ζαχαροπλαστικής κλπ. Καθώς και σε προϊόντα που περιέχουν ελάχιστη γλουτένη να αφαιρεθεί εντελώς για την ασφαλή κατανάλωση από ανθρώπους που πάσχουν από κοιλιοκάκη. Είναι σημαντικό να αναφερθεί πως η μεγάλη αύξηση της ζήτησης προϊόντων χωρίς γλουτένη οδήγησε μερικούς παραγωγούς όπου τα τρόφιμα τους από φύση τους δεν περιέχουν γλουτένη να εισάγουν στην συσκευασία τους το σήμα ‘‘Gluten Free’’ ώστε να προσελκύσουν περισσότερους πελάτες.(Μπουλαντζά Α. Μαρία et al. 2015)

Λόγοι για τους οποίους οι Αμερικάνοι τρέφονται με προϊόντα χωρίς γλουτένη:

1. Για την καλύτερη λειτουργία του πεπτικού συστήματος (39%)
 2. Θρεπτική Αξία (33%)
 3. Μείωση Βάρους (25%)
 4. Για πιο υγιές δέρμα-ομορφιά (20%)
 5. Για αρθριτικούς πόνους (18%)
 6. Κοιλιοκάκη (5%) είναι ελάχιστο το ποσοστό αυτό
- (Μπουλαντζά Α. Μαρία et al. 2015)

Γράφημα: 2.3.14 (Καταναλωτές των προϊόντων χωρίς γλουτένη στην Αμερική)

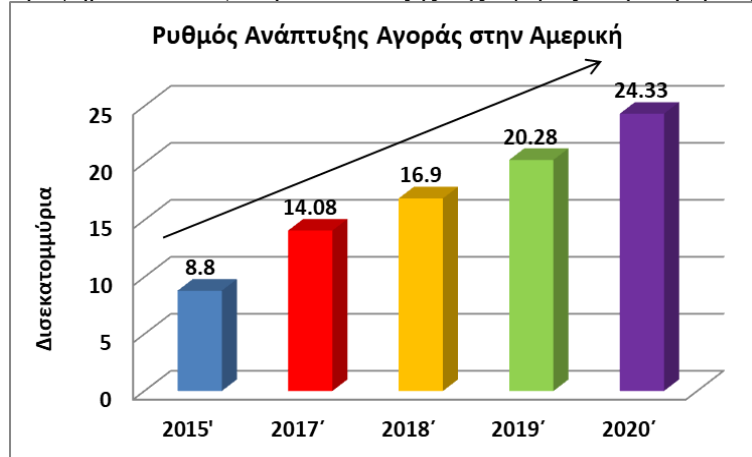


(Πηγή: Δεδομένα από Sam Fromartz et al.2015)
(GF:Gluten free)

Βλέπουμε από το παραπάνω διάγραμμα πως κυρίως τα άτομα που καταναλώνουν προϊόντα χωρίς γλουτένη είναι αυτά που τρέφονται υγιεινά για λόγους υγείας και ομορφιάς

ενώ ένα πολύ μικρό ποσοστό καταναλώνει τα τρόφιμα αυτά για τον κύριο λόγο όπου βγήκαν για την κοιλιοκάκη.

Γράφημα: 2.3.15 (Ρυθμός ανάπτυξης της αγοράς στην Αμερική)



(Πηγή: Δεδομένα από Mintel Group Lt.et al. 2015)

Συμπερασματικά, παρατηρούμε από τα διαγράμματα πως τα προϊόντα χωρίς γλουτένη παρουσιάζουν μια συνεχή αύξηση ξεκινώντας από την Αμερική και σιγά σιγά εισέρχεται όλο και περισσότερο στην Ευρώπη. Μια μεγάλη μερίδα ατόμων τρέφονται με προϊόντα χωρίς γλουτένη είτε για λόγους ομορφιάς είτε για τρόπο ζωής είτε επειδή πάσχουν από κοιλιοκάκη. Επίσης, βλέπουμε πως ο τζίρος σε κάθε χώρα αυξάνεται και πρόκειται να αυξηθεί περισσότερο τα επόμενα χρόνια με τα αρτοσκευάσματα και τα ζυμαρικά να βρίσκονται στην πρώτη γραμμή.

Στην Ελλάδα βρισκόμαστε ακόμα σε ερευνητικές διαδικασίες. Υπάρχουν ελάχιστα προϊόντα χωρίς γλουτένη στα ράφια των σούπερ μάρκετ καθώς επίσης δεν υπάρχουν εστιατόρια που να μπορούν να διανέμουν φαγητό σε άτομα που πάσχουν από κοιλιοκάκη η ακολουθούν διατροφή χωρίς γλουτένη για τους παραπάνω λόγους έτσι αναγκάζονται να μαγειρεύουν μόνοι τους στο σπίτι τους.

Τέλος, διαπιστώνοντας πως υπάρχει κενό στον τομέα αυτόν στην χώρα μας, είναι σημαντική η ανάπτυξη νέων προϊόντων χωρίς γλουτένη, βλέποντας την συνεχή αύξηση παγκοσμίως στην κατανάλωση προϊόντων χωρίς γλουτένη όπου σύντομα αυτή η αύξηση θα έρθει και στην Ελλάδα.

2.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Εν κατακλείδι, στην παρούσα εργασία σύμφωνα με τα προαναφερθείσα στοιχεία θα ερευνηθεί και θα αξιολογηθεί από το κοινό όσον αφορά τη ζήτηση, την αποδοχή και τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά ζυμαρικά που θα προέρχονται από άλευρα βρώμης ολικής άλεσης και κριθαριού ολικής άλεσης με την προσθήκη αντιοξειδωτικών.

Τέλος, μελετήθηκε πως οι υδατάνθρακες παίζουν καθοριστικό ρόλο στην ημερήσια πρόσληψη ενέργειας από τον άνθρωπο. Μελετήθηκε επίσης, ότι ένα μεγάλο ποσοστό καταναλωτών αποφεύγει προϊόντα με γλουτένη για τα πληθώρα προβλήματα που τους προκαλεί καθώς και η τάση της αύξησης των προϊόντων χωρίς γλουτένη (Gluten free). Έτσι, σύμφωνα με τις ανάγκες των καταναλωτών στην παρούσα εργασία θα εξετασθεί η δημιουργία ζυμαρικών με άλευρα βρώμης και κριθαριού τα οποία είναι πλούσια σε θρεπτικά συστατικά ,χαμηλής περιεκτικότητας σε γλουτένη και εμπλουτισμένα με πρόσθετα αντιοξειδωτικά από στέμφυλα και μελισσόχορτο (*Melissa officinalis* L.). Τα οποία θα αξιολογηθούν από το καταναλωτικό κοινό όσον αφορά τη ζήτηση, την αποδοχή και τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά.

3. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑΣ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΖΥΜΑΡΙΚΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΑ

3.1 ΕΠΙΤΟΠΙΑ ΕΡΕΥΝΑ ΣΕ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΤΟ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΧΩΡΟ

Αρχικά, ερευνήθηκε η παραγωγή ζυμαρικών σε παγκόσμιο επίπεδο όπως φαίνεται και στον πίνακα 3.1.1 για την αναγκαιότητα και την προσφυγή των καταναλωτών σε ζυμαρικά ως προς την απήχηση του προϊόντος.

Πίνακας: 3.1.1 (Παγκόσμια παραγωγή ζυμαρικών)

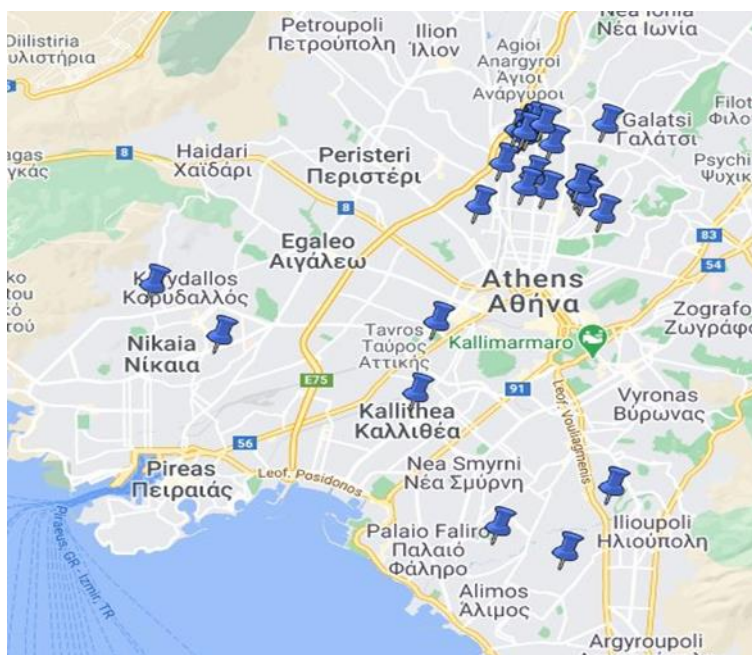
ΧΩΡΑ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ (σε τόνους)
Ιταλία	3.316.728
ΗΠΑ	2.000.000
Βραζιλία	1.300.000
Ρωσία	1.083.000
Τουρκία	851.830

Ιράν	560.000
Αίγυπτος	400.000
Βενεζουέλα	341.554
Γερμανία	334.179
Μεξικό	330.000
Περού	297.162
Αργεντινή	324.437
Ισπανία	252.208
Γαλλία	241.933
Τυνησία	183.000
Καναδάς	170.000
Πολωνία	160.000
Ελλάδα	145.000
Ιαπωνία	144.500
Κολομβία	131.270
Χιλή	126.080
Ινδία	100.000
Πορτογαλία	76.000
Τσεχία	70.000
Ουγγαρία	66.000
Δομινικανή Δημοκρατία	65.000
Ισημερινός	56.000
Αυστρία	54.778
Ρουμανία	52.600
Αυστραλία	50.000
Ελβετία	46.470
Βολιβία	43.000
Γουατεμάλα	38.000
Ηνωμένο Βασίλειο	35.000
Ολλανδία	23.335
Σλοβακία	22.000
Κόστα Ρίκα	20.873
Σουηδία	20.200
Ιορδανία	20.000
Κροατία	13.000
Ελ Σαλβαδόρ	13.000
Συρία	9.005
Σλοβενία	6.261
Λιθουανία	5.976
Παναμάς	4.364
Λετονία	1.845
Εσθονία	1.400
ΣΥΝΟΛΟ	13.606.988

(Πηγή: Δεδομένα από IPO 2013)

Συμπερασματικά, βλέπουμε ότι μια μεγάλη μερίδα ατόμων τρέφονται με ζυμαρικά σχεδόν σε καθημερινή βάση. Επίσης μια μεγάλη μερίδα ατόμων θα ήθελαν να υπάρχουν διαφορετικές ποικιλίες ζυμαρικών και πως ενδιαφέρονται για την ένταξη πρόσθετων αντιοξειδωτικών σε αυτά. Έτσι είναι προφανές πως είναι αναγκαία η ανάπτυξη καινοτόμων ζυμαρικών που θα εξυπηρετεί πολλές ομάδες ατόμων όπου αυτά θα τους βοηθούν στην υγεία τους χωρίς να χάσουν τα παραδοσιακά στοιχεία που διακατέχουν τα ζυμαρικά που προτιμούνται για κατανάλωση από πολλούς ανθρώπους σε όλο τον πλανήτη.

Έτσι, πραγματοποιήθηκε επιτόπια έρευνα σε καταστήματα σε όλη την Αττική για τα ήδη υπάρχοντα ζυμαρικά ώστε να κατανοηθούν πλήρως οι ανάγκες των καταναλωτών, οι προτιμήσεις τους, οι ελλείψεις που υπάρχουν στις επιλογές διαφόρων ποικιλιών ζυμαρικών όπως φαίνεται και στον πίνακα 3.1.2 και τις προσθήκες που θα μπορούσαμε να κάνουμε στην αγορά με την έρευνα της παρούσας εργασίας. Πιο συγκεκριμένα, η επιτόπια έρευνα επετεύχθη με προσωπική έρευνα σε μεγάλες αλυσίδες καταστημάτων, σε μικρο-επιχειρήσεις όπως φαίνεται και στην εικόνα 3.1.3 αλλά και διαδικτυακά σε e-shop καταστήματα. Επιπλέον, συμπληρώθηκε ερωτηματολόγιο 15 ερωτήσεων στο οποίο συμμετείχαν και απάντησαν 164 άτομα διαφόρων ηλικιών με την βοήθεια της πλατφόρμας Google forms. Η έρευνα αυτή δεν αρέστηκε μόνο σε ενδοχώριο έδαφος αλλά και σε παγκόσμιο καθώς στο ερωτηματολόγιο απάντησαν άτομα τα οποία είναι μόνιμοι κάτοικοι στο Newcastle της Αυστραλίας, στο Sudbury του Καναδά και της Νέας Υόρκης.



Εικόνα:3.1.2 (χάρτης Αττικής)

Πίνακας: 3.1.3 (Επιτόπια έρευνα στην αγορά)

ΠΡΟΙΟΝ	ΕΤΑΙΡΕΙΑ	ΑΛΕΥΡΟ
Σπαγγέτι	Melissa	Προσθήκη πρωτεΐνη βρώμης
Κοφτό μακαρόνι	Castagno	100% βρώμη
Πέννες	Barilla	5 δημητριακών
Πέννες	Barilla	κόκκινες φακές
Tagliatele	Barilla	σίτου με εκχύλισμα σπανακιού
Βίδες	Bene si fusili	gluten free/λευκό, κίτρινο καλαμπόκι/ρυζάλευρο
Πέννες	Melissa	δίκκοκο σιτάρι ολικής αλέσεως
Casarecce	Barilla	100% ρεβίθι
Σπαγγέτι	Gramoro	Κίνοα
Σπαγγέτι	Pastamania	με σπιρουλίνα (φύκι)
Πέννες	Probios	Ντίνκελ από λευκό οργανικό σιμιγδάλι
Σπαγγέτι	Probios	Ρύζι
Σπαγγέτι	Dukan	ρίζα κοντζακ
Σπαγγέτι	Dukan	Ρύζι ολικής άλεσης
Πέννες	Fior di lotto	Φαγόπυρο χωρίς γλουτένη
Βίδες	BioΑργος	Πράσινη Φακή
Στριφτάρια	Χιώτικο κελάρι	Χαρόυπι
Χυλοπιτάκι	Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Μετεωρών	σίτου με εκχύλισμα απο μανιτάρια

Πέννες	Ethicsport Pasta	ελάχιστους υδατάνθρακες/χαμηλό γλυκαιμικο δείκτη/υψηλό ποσοστό πρωτεΐνης
--------	------------------	--

Επίσης, εκχυλίσματα που έχουν χρησιμοποιηθεί για τα ζυμαρικά είναι τα εξής:

1. Γανόδερμα
2. Μελάνι σουπιάς
3. Παντζάρι γιαούρτι σκόρδο Χίου στα παραδοσιακά ζυμαρικά της Χίου
4. Σπανάκι στα παραδοσιακά ζυμαρικά της Χίου
5. Τομάτα στα παραδοσιακά ζυμαρικά της Χίου
6. Αγκινάρα-τζινζερ-Λεμόνι-Καρότο στα παραδοσιακά ζυμαρικά της Χίου

3.2 ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ

ΖΥΜΑΡΙΚΑ

Ερώτηση 1: Φύλλο

☐ Άνδρας

☐ Γυναίκα

Ερώτηση 2: Ηλικία

☐ Μέχρι 18 ετών

☐ Από 18 έως 30 ετών

☐ Από 30 έως 50 ετών

☐ 50 ετών και άνω

Ερώτηση 3: Πόλη Μόνιμης Κατοικίας

Ερώτηση 4: Επίπεδο Εκπαίδευσης

☐ Πρωτοβάθμια εκπαίδευση

☐ Δευτεροβάθμια εκπαίδευση

☐ Τριτοβάθμια εκπαίδευση

Ερώτηση 5: Σας αρέσουν τα ζυμαρικά;

☐ Ναι

Εικόνα: 3.2.4 (Ερωτηματολόγιο)

☐ Όχι

Ερώτηση 6: Πόσες φορές την εβδομάδα τρέφεστε με ζυμαρικά;

☐ 1-2 φορές

☐ 2-3 φορές

☐ 3-4 φορές

☐ 4 φορές και άνω

☐ Καθόλου

Ερώτηση 7: Είστε ικανοποιημένοι με τα ζυμαρικά που υπάρχουν αυτήν την στιγμή στο εμπόριο;

☐ Πολύ

☐ Μέτρια

☐ Λίγο

☐ Θα ήθελα και κάτι άλλο

Ερώτηση 8: Είστε χορτοφάγοι;

☐ Ναι

☐ Όχι

Εικόνα: 3.2.5 (Ερωτηματολόγιο)

Ερώτηση 9: Τα ζυμαρικά που υπάρχουν αυτήν την στιγμή στο εμπόριο είναι κατά κύριο λόγο από άλευρο σιταριού. Από τι άλλο άλευρο θα θέλατε να υπάρχουν ζυμαρικά;

☐ Κριθάρι

☐ Βρώμη

☐ Ανάμειξη των δύο παραπάνω

☐ Άλλο είδος αλεύρου

Ερώτηση 10: Προσέχετε την διατροφή σας;

☐ Ναι

☐ Όχι

Ερώτηση 11: Έχετε κάποιο πρόβλημα υγείας που να σας περιορίζει να τρέφεστε με ζυμαρικά;

☐ Ναι

☐ Όχι

Ερώτηση 12: Έχετε δυσανεξία στη γλουτένη;

☐ Ναι

☐ Όχι

☐ Δεν γνωρίζω

Εικόνα: 3.2.6 (Ερωτηματολόγιο)

Ερώτηση 13: Θα θέλατε στα ζυμαρικά που τρέφεστε να περιέχονται, πέρα από την διατροφική τους αξία και άλλα ευεργετικά συστατικά για τον οργανισμό σας;

☐ Ναι

☐ Όχι

Ερώτηση 14: Θα δίνετε παραπάνω χρήματα για ζυμαρικά που περιέχουν επιπλέον συστατικά που βοηθούν στην καλή λειτουργία του οργανισμού σας;

☐ Ναι

☐ Όχι

☐ Αναλόγως το ποσό

Ερώτηση 15: Συμφωνείτε πως οι εταιρείες τροφίμων δεν πρέπει να πετούν τα υποπροϊόντα τους αλλά να τα χρησιμοποιούν ως πρώτες ύλες για την παραγωγή νέων προϊόντων;

☐ Ναι

☐ Όχι

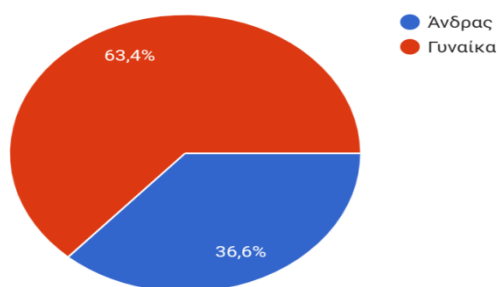
Εικόνα: 3.2.7 (Ερωτηματολόγιο)

Επεξεργασία των αποτελεσμάτων από τα ερωτηματολόγια που συμπληρώθηκαν:

Γράφημα: 3.2.8 (Ερώτηση 1: Φύλλο)

Φύλλο

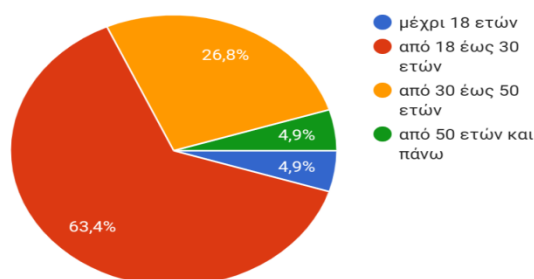
164 απαντήσεις



Γράφημα: 3.2.9 (Ερώτηση 2: Ηλικία)

Ηλικία

164 απαντήσεις



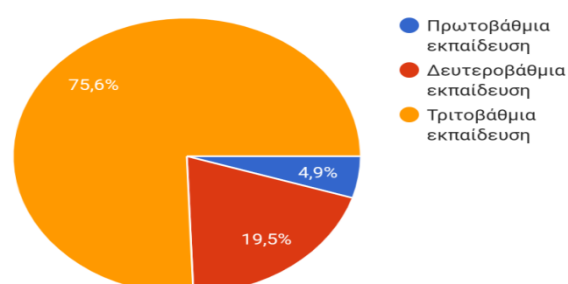
Πίνακας: 3.2.10 (Ερωτηματολογίου-πόλη μόνιμης κατοικίας)

ΠΟΛΗ ΜΟΝΙΜΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ				
Ζάκυνθος	Αθήνα, Αργυρούπολη	Ηράκλειο, Κρήτης	Αθήνα	Ηράκλειο, Κρήτης
Αθήνα, Αιγάλεω	Αθήνα	Ιωάννινα	Αθήνα	Αθήνα
Ιωάννινα	Ρόδος	Ηράκλειο, Κρήτης	Κεφαλονιά, Αργοστόλι	
Αθήνα, Αιγάλεω	Αθήνα	Ηράκλειο, Κρήτης	Sudbury, Canada	
Δράμα	Αθήνα	Αθήνα	Αθήνα	
Αθήνα, Αιγάλεω	Αθήνα, Περιστερί	Αθήνα, Χαϊδάρι	Newcastle, Australia	
Αθήνα	Θεσσαλονίκη	Πάτρα	Αθήνα	
Θεσσαλονίκη	Θεσσαλονίκη	Αθήνα	Αθήνα	
Αθήνα, Αιγάλεω	Αθήνα	Αθήνα	Αθήνα, Βούλα	
Αθήνα	Βερολίνο	Αθήνα, Αργυρούπολη	Αθήνα	
Αθήνα, Αιγάλεω	Θεσσαλονίκη	Θεσσαλονίκη	Αθήνα, Γλυφάδα	
Κεφαλονιά, Αργοστόλι	Ρόδος	Ηράκλειο, Κρήτης	Αθήνα, Ζωγράφου	
Καστοριά	Θεσσαλονίκη	Πάτρα	Αθήνα, Βούλα	
Θεσσαλονίκη	Αθήνα, Ζωγράφου	Αθήνα	Αθήνα	
Ιωάννινα	Αθήνα	Αθήνα, Αιγάλεω	Αθήνα	
Αθήνα, Αιγάλεω	Αμφιλοχία	Νέα Χαλκηδόνα	Αθήνα	
Έδεσσα	Αθήνα, Κορυδαλλός	Αθήνα	Τρίκαλα	
Αθήνα, Αιγάλεω	Λαμία	Αθήνα, Αιγάλεω	Αθήνα	
Βόλος	Καστοριά	Αθήνα, Αιγάλεω	Τρίκαλα	
Κεφαλονιά, Αργοστόλι	Θεσσαλονίκη	Αθήνα, Αιγάλεω	Αθήνα	
Αθήνα, Αιγάλεω	Βόλος	Ηράκλειο, Κρήτης	Αθήνα	
Ρόδος	Αθήνα	Αθήνα	Αθήνα	
Αθήνα, Αιγάλεω	Αθήνα, Ηλιούπολη	Αθήνα	Τρίκαλα	
Αθήνα	Αθήνα	Αθήνα	Αθήνα	
Κεφαλονιά, Αργοστόλι	Κεφαλονιά, Αργοστόλι	Newcastle Australia	Αθήνα, Μεταμόρφωση	
Κεφαλονιά, Αργοστόλι	Αθήνα	Αθήνα	Αθήνα, Βούλα	
Αθήνα	Ν. Αγχιάλος-Βόλος	Αθήνα	Αθήνα, Γλυφάδα	
Κεφαλονιά, Αργοστόλι	Ρόδος	Αθήνα	Μελίσσια, Αττικής	
Αθήνα, Αιγάλεω	Νέα Μάκρη	Αθήνα	Αθήνα, Γλυφάδα	
Κεφαλονιά, Αργοστόλι	Αθήνα, Ηράκλειο	Αθήνα	Αθήνα	
Αθήνα, Κερατσίνη	Αθήνα	Αθήνα	Αθήνα	
Αθήνα	Αθήνα	Φάρσαλα	Λάρισα	
Αθήνα, Αιγάλεω	Αθήνα	Ηράκλειο, Κρήτης	Αθήνα, Άλιμος	
Αθήνα	Ρόδος	Ηράκλειο, Κρήτης	Τρίκαλα	
Κεφαλονιά, Αργοστόλι	Λιβαδειά	Κύπρος, Λάρνακα	Αθήνα	
Κεφαλονιά, Αργοστόλι	Αθήνα, Ηράκλειο	Αθήνα	Αθήνα, Αιγάλεω	
Κεφαλονιά, Αργοστόλι	Αθήνα	Αθήνα, Αιγάλεω	Λουτράκι	
Αθήνα, Αιγάλεω	Αθήνα, Γλυφάδα	Ελευσίνα	New York	
Βόλος	Αθήνα, Γλυφάδα	Αθήνα, Γλυφάδα	Αθήνα	
			Αθήνα, Γλυφάδα	

Γράφημα: 3.2.11 (Ερώτηση 4: Επίπεδο εκπαίδευσης)

Επίπεδο εκπαίδευσης

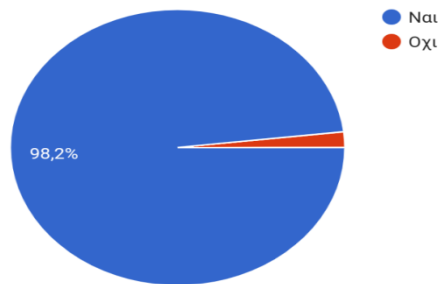
164 απαντήσεις



Γράφημα: 3.2.12 (Ερώτηση 5: Σας αρέσουν τα ζυμαρικά;)

Σας αρέσουν τα ζυμαρικά;

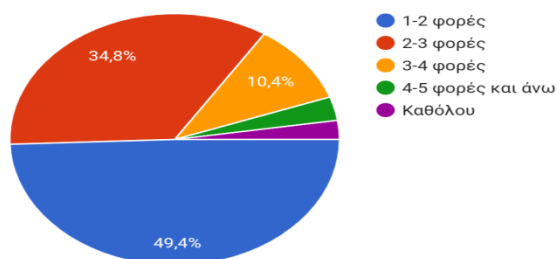
164 απαντήσεις



Γράφημα: 3.2.13 (Ερώτηση 6: Πόσες φορές την εβδομάδα τρέφεστε με ζυμαρικά;)

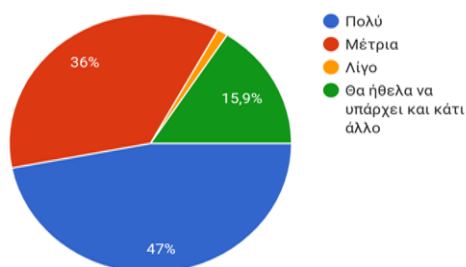
Πόσες φορές την εβδομάδα τρέφεστε με ζυμαρικά;

164 απαντήσεις



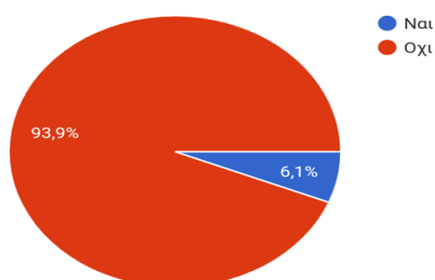
Γράφημα: 3.2.14 (Ερώτηση 7: Είστε ικανοποιημένοι με τα ζυμαρικά που υπάρχουν αυτή την στιγμή στο εμπόριο;)

Είστε ικανοποιημένοι με τα
ζυμαρικά που υπά...γμή στο εμπόριο;
164 απαντήσεις



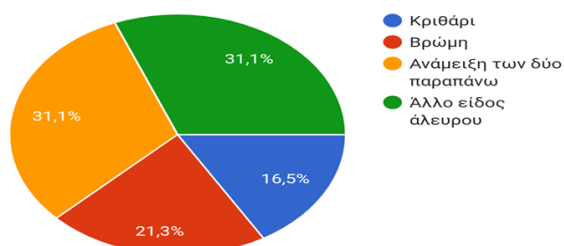
Γράφημα: 3.2.15 (Ερώτηση 8: Είστε χορτοφάγοι;)

Είστε χορτοφάγοι;
164 απαντήσεις



Γράφημα: 3.2.16 (Ερώτηση 9: Τα ζυμαρικά που υπάρχουν στο
εμπόριο είναι κατά κύριο λόγο από άλευρα σιταριού. Από τι
άλλο άλευρο θα θέλατε να υπάρχει;)

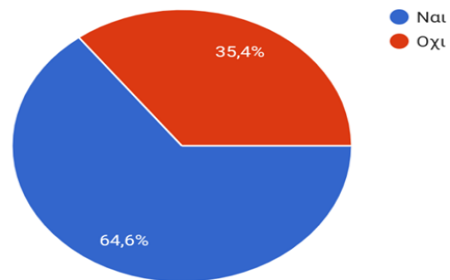
Τα ζυμαρικά που υπάρχουν στο
εμπόριο είναι κατ...άρχουν ζυμαρικά;
164 απαντήσεις



Γράφημα: 3.2.17 (Ερώτηση 10: Προσέχετε την διατροφή σας;)

Προσέχετε την διατροφή σας;

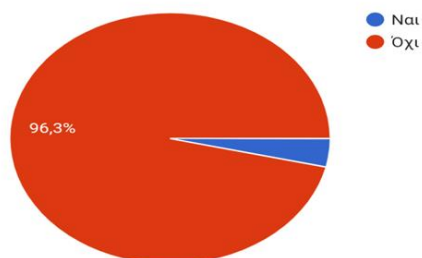
164 απαντήσεις



Γράφημα: 3.2.18 (Ερώτηση 11: Έχετε κάποιο πρόβλημα υγείας που να σας περιορίζει να τρέφεστε με ζυμαρικά;)

Έχετε κάποιο πρόβλημα υγείας που να σας περιορ...στε με ζυμαρικά;

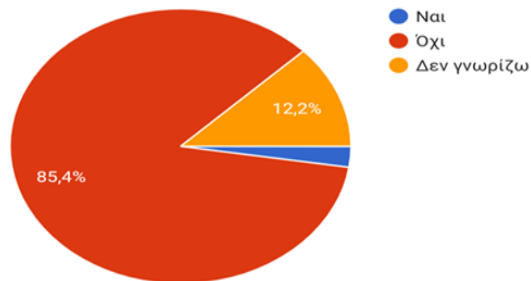
164 απαντήσεις



Γράφημα: 3.2.19 (Ερώτηση 12: Έχετε δυσανεξία στην γλουτένη;)

Έχετε δυσανεξία στην γλουτένη;

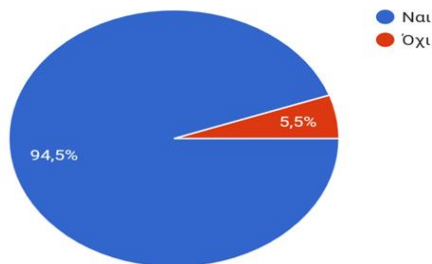
164 απαντήσεις



Γράφημα: 3.2.20 (Ερώτηση 13: Θα θέλατε στα ζυμαρικά που τρέφεστε να περιέχονται, πέρα από την διατροφική τους αξία και άλλα ευεργετικά συστατικά για τον οργανισμό σας;)

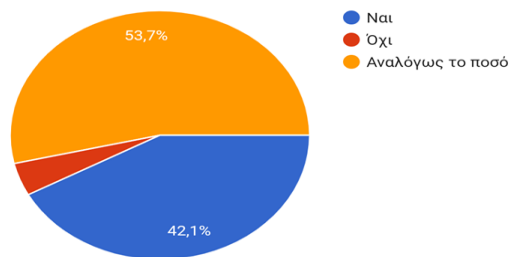
Θα θέλατε στα ζυμαρικά που τρέφεστε να περι...ν οργανισμο σας;

164 απαντήσεις



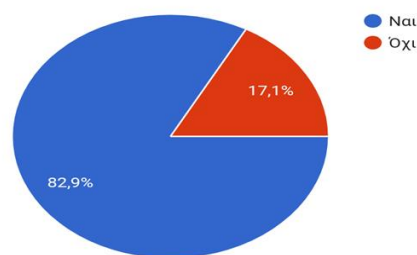
Γράφημα: 3.2.21 (Ερώτηση 14: Θα δίνετε παραπάνω χρήματα για ζυμαρικά που περιέχουν επιπλέον συστατικά που βοηθούν στην καλή λειτουργία του οργανισμού σας;)

Θα δίνετε παραπάνω χρήματα για
ζυμαρικά που περι... οργανισμού σας;
164 απαντήσεις



Γράφημα: 3.2.22 (Ερώτηση 15: Συμφωνείτε πως οι εταιρείες τροφίμων δεν πρέπει να πετούν τα υποπροϊόντα τους αλλά να τα χρησιμοποιούν ως πρώτες ύλες για την παραγωγή νέων προϊόντων;)

Συμφωνείτε πως οι εταιρείες
τροφίμων δεν πρέ...νεων προϊόντων;
164 απαντήσεις



Αξιολόγηση στατιστικών στοιχείων:

Ερώτηση 1:

Βλέπουμε ότι ο καταναλωτής μας είναι γυναίκα (Σιώμκος et al. 2018)

Ερώτηση 2:

Από τα στατιστικά βλέπουμε πως η ηλικία που κυριαρχεί είναι από 18 έως 30 χρονών, αυτή η ομάδα ανήκει στους σύγχρονους καταναλωτές, χαρακτηριστικά των οποίων είναι η αξιοπιστία του προϊόντος, είναι περισσότερο απαιτητικός, δίνει μεγάλη σημασία στην λεπτομέρεια, αναζητά προϊόντα αποτελεσματικά που του λύνουν τα προβλήματα αλλά και λόγω της παγκόσμιας οικονομικής κρίσης δίνει σημασία και στο κόστος. Ωστόσο έχει παρατηρηθεί το φαινόμενο ενός καταναλωτή που αγοράζει ένα πολύ

ακριβό τρόφιμο για να τραφεί αλλά παράλληλα μπορεί να αγοράσει και το πιο φθινό για κατανάλωση. (Σιώμοκος et al. 2018)

Ερώτηση 3:

Έχουμε δείγματα ατόμων από διάφορα μέρη της Ελλάδος, από επαρχιακές πόλεις μέχρι και την πρωτεύουσα, αλλά και από μερικές πόλεις χωρών του εξωτερικού (Αυστραλία, Αμερική). Αυτό μας βοηθάει στη κατανόηση της απήχησης του προϊόντος που διερευνάτε να παρασκευαστεί αφού από πόλεις σε πόλεις και σε χώρες σε χώρες οι προτιμήσεις, τα έθιμα και το κλίμα επηρεάζουν σημαντικά την διατροφή του ανθρώπου.

Ερώτηση 4:

Στην ερώτηση αυτή βλέπουμε ότι το περισσότερο κοινό ανήκει στην τριτοβάθμια εκπαίδευση που σημαίνει ότι λόγω του γεγονότος ότι είναι καλλιεργημένοι άνθρωποι θα είναι και πιο απαιτητικοί σαν καταναλωτές και θα πρέπει το προϊόν να τους καλύπτει πλήρως τις ανάγκες τους.

Ερώτηση 5:

Από το υψηλό ποσοστό των 98,2% βλέπουμε πως τα ζυμαρικά ως προϊόν έχουν απήχηση στους καταναλωτές.

Ερώτηση 6:

Βλέπουμε πως ότι το μεγαλύτερο ποσοστό με 49,4% τρέφεται με ζυμαρικά 1-2 φορές την εβδομάδα, μετά ακολουθεί με 34,8% που τρέφονται 2-3 φορές την εβδομάδα. Ενώ μικρά ποσοστά όπως 10,4% τρέφονται 3-4 φορές την εβδομάδα, το 3% τρέφεται 4-5 φορές και άνω και το 2,4% δεν τρέφεται καθόλου. Τα ζυμαρικά που υπάρχουν κυρίως στο εμπόριο είναι από αλεύρι σίτου μερικής ή ολικής άλεσης. Αυτό σημαίνει πως σύμφωνα με την τωρινή διατροφική πυραμίδα πρέπει να τρεφόμαστε με ζυμαρικά περίπου 4-5 φορές τον μήνα δηλαδή περίπου 1 φορά την εβδομάδα. Αντιθέτως, την βρώμη, η οποία ανήκει στην κατηγορία των δημητριακών υπάρχει η δυνατότητα να την καταναλώνουμε καθημερινά. Ενώ, το κριθάρι παρόλο που ανήκει στην κατηγορία των σιτηρών είναι πλούσιο σε φυτικές ίνες και χαμηλό σε περιεκτικότητα σε γλουτένη και σε συνδυασμό με την βρώμη αλλά και μόνο του θα μπορούσε να αποτελέσει ένα εξαιρετικά πλούσιο σε θρεπτικά συστατικά προϊόν. Έτσι με αυτόν τον τρόπο μπορούμε να ικανοποιήσουμε όλες τις ομάδες καταναλωτών ακόμα και αυτούς που δεν τρέφονται καθόλου με ζυμαρικά για λόγους υγείας ή και για τη μη αρέσκεια σε ζυμαρικά (Σ.Σφλωμός et al.2011).

Ερώτηση 7:

Εδώ βλέπουμε πως οι απόψεις διίστανται ένα ποσοστό των 53% κυμαίνεται από το μέτρια έως το θα ήθελα να υπάρχει και κάτι παραπάνω και ένα 47% ποσοστό που είναι ικανοποιημένη. Ωστόσο στην εικόνα 3.2.14 βλέπουμε πως ένα μεγάλο ποσοστό της τάξης 68,9% θα ήθελαν να υπάρχει στο εμπόριο ζυμαρικά από άλευρο βρώμης η κριθαριού η μίξης αυτών των δύο. Οπότε, κατά την άποψη μου το ποσοστό που δεν είναι ικανοποιημένοι υπερνικά το ποσοστό που δήλωσε πως είναι ικανοποιημένοι. Επιπλέον, υπάρχει μια περίπτωση το ποσοστό που δήλωσε πως είναι ικανοποιημένοι λόγω της αυξητικής εργασίας να πλήττουν από την καθημερινή ρουτίνα και να μην τους ενδιαφέρει η διατροφή τους. Επίσης επηρεάζετε σημαντικά και από την οικονομική κατάσταση του κάθε νοικοκυριού.

Ερώτηση 8:

Εδώ βλέπουμε πως οι χορτοφάγοι είναι σε μειονότητα εξίσου και το μικρό ποσοστό 6,1% αλλά όχι αρκετά χαμηλό για να μην είναι επιλήψιμο. Ωστόσο, με το προϊόν αυτό ικανοποιούμε και αυτήν την ομάδα ανθρώπων.

Ερώτηση 9:

Σε αυτήν την ερώτηση ένα υψηλό ποσοστό 68,9% απάντησε θετικά στα άλευρα της βρώμης, κριθαριού και μίξης των δύο και ένα ποσοστό 31,1% απάντησε πως θα ήθελε και ένα άλλο άλευρο. Το ποσοστό της τάξεως 68,9% μας δείχνει πως τα ζυμαρικά από άλευρο βρώμης και κριθαριού έχουν απήχηση από τους καταναλωτές.

Ερώτηση 10:

Εδώ βλέπουμε πως πάλι ένα υψηλό ποσοστό της τάξεως 64,6% προσέχει την διατροφή του, άρα και σε αυτήν την περίπτωση ικανοποιούμε μια μεγάλη μερίδα ανθρώπων. Αντιθέτως, ένα ποσοστό της τάξεως 35,4% που δεν προσέχουν την διατροφή τους και τρέφονται με ζυμαρικά. Μερικούς από αυτούς υπάρχει η πιθανότητα να αρέσκονται στην ιδέα με τα ζυμαρικά από βρώμη και κριθάρι με αποτέλεσμα να τους απορροφήσουμε και να τους βελτιώσουμε την διατροφή τους.

Ερώτηση 11:

Εδώ βλέπουμε πως ένα τεράστιο ποσοστό δεν έχει κανένα πρόβλημα υγείας αλλά όπως είδαμε και πιο πάνω προσέχει την διατροφή του. Ωστόσο υπάρχει και ένα μικρό ποσοστό σαφώς επιλήψιμο της τάξεως 3,7% που πιθανόν να μην πρόσεχε η προσέχει την

διατροφή του με κατά συνέπεια σε αυτήν την περίπτωση να ικανοποιούμε και τις δύο αυτές ομάδες.

Ερώτηση 12:

Ένα μεγάλο ποσοστό της τάξεως 85,4% απάντησε αρνητικά στον αν έχει δυσανεξία στην γλουτένη. Όμως ένα ποσοστό 12,2% απάντησε πως δεν γνωρίζει και ένα ποσοστό 2,4% πως είναι δυσανεκτικοί. Αυτό σημαίνει πως ακόμα και να είναι η να μην είναι ένα μέρος των ατόμων που απάντησαν πως δεν γνωρίζουν το σίγουρο είναι πως τους ικανοποιούμε και αυτούς αφού τα ποσοστά ης γλουτένης πέφτουν σημαντικά λόγω του χαμηλού ποσοστού της γλουτένης στα άλευρα της βρώμης και του κριθαριού.

Ερώτηση 13:

Εδώ τα αποτελέσματα είναι ξεκάθαρα με το θετικό ποσοστό 94,5% για τα πρόσθετα αντιοξειδωτικά που επρόκειτο να προσθέσουμε στο προϊόν από το μελισσόχορτο και τα στέμφυλα.

Ερώτηση 14:

Εδώ βλέπουμε πως ένα σχετικά υψηλό ποσοστό 42,1% απάντησε θετικά στην φυσιολογικά αυξημένη τιμή του προϊόντος λόγω των παραπάνω διαδικασιών και των παραπάνω συστατικών από τα πρότυπα ζυμαρικά που υπάρχουν, ένα πιο υψηλό ποσοστό 53,7% που απάντησε αναλόγως το ποσό. Θεωρώ πως μια μεγάλη μερίδα θα μπορούσε να ανήκει στην θετική ψήφο διότι λόγω των παραπάνω πληροφοριών, το προϊόν έχει απήχηση και έχει πάρει θετικές κριτικές, αλλά με μια σωστή προώθηση θα μπορούσε να απορροφήσει ακόμα μεγαλύτερο ποσοστό λόγω και του συντριπτικού θετικού αποτελέσματος με την χρήση της βιοοικονομίας που πραγματοποιήθηκε από τα στέμφυλα. Ενώ, θετικό είναι πως αρνητικά απάντησε μικρό ποσοστό της τάξεως 4,3% αλλά δεν μπορεί να παραληφθεί το γεγονός πως η χώρα μας αλλά και όχι μόνο πλήττουν από οικονομική κρίση πράγμα που σημαίνει πως πολλοί ψάχνουν το πιο οικονομικό προϊόν στα ράφια των σουπερ μάρκετ. Δεν σημαίνει όμως πως μελλοντικά δεν θα μπορούσε να βρεθεί μια λύση για αυτό!

Ερώτηση 15:

Γενικότερα, η βιοοικονομία στις μέρες μας έχει μεγάλη ανάπτυξη σε όλους τους τομείς. Τα τελευταία χρόνια είναι αισθητή και στα τρόφιμα, εξίσου και το μεγάλο ποσοστό της τάξεως 82,9% που απάντησαν θετικά. Τέλος, αυτό θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί

σαν ένα είδος προώθησης του προϊόντος λόγος της τάσης προς την πράσινη οικονομία στις μέρες μας.

4. ΒΡΩΜΗ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η βρώμη γνωστή ως *Avena sativa* χρησιμοποιείται κυρίως από τον άνθρωπο για την διατροφή του αλλά και για ζωική παραγωγή. Η βρώμη κατηγοριοποιείται σε α) διπλοειδής β) τετραπλοειδής και γ) εξαπλοειδής. Επιπλέον, η βρώμη αναπτύσσεται κυρίως σε εύκρατα κλίματα σε δροσερά μέρη σε αντίθεση με ορισμένα άλλα σιτηρά. Η βρώμη ανήκει στην κατηγορία των δημητριακών και σε σύγκριση με αυτών έχει μεγαλύτερες ποσότητες σε συστατικά όπως πρωτεΐνες, λιπίδια και φυτικές ίνες. Στη συνέχεια, η βρώμη έχει λειτουργικές ιδιότητες για τον ανθρώπινο οργανισμό καθώς βοηθά στην αντιμετώπιση της χοληστερόλης και στην αντιμετώπιση του διαβήτη. Τέλος, η βρώμη χρησιμοποιείται από βιομηχανίες για την παραγωγή τροφίμων πχ αλεύρι βρώμης, νιφάδες βρώμης, δημητριακά βρώμης, χυλούς από βρώμη, πλιγούρι, κέικ και μπισκότα βρώμης και παιδικά τρόφιμα. (Σ. Λάζος et al. 2016).

4.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Η βρώμη σε σύγκριση με το κριθάρι και το σιτάρι βρίσκεται στην τρίτη θέση όσον αφορά την αξιοπιστία της σαν προϊόν. Έρευνες έχουν δείξει ότι η βρώμη ήταν ζιζάνιο σε καλλιέργειες σιταριού και κριθαριού και δεν καλλιεργούνταν ως αυτόνομο δημητριακό. (Murphy and Hoffman et al. 1992). Η γνωστή σε όλους βρώμη του γένους *avena sativa* ανακαλύφθηκε στην Εγγύς Ανατολή ή στις περιοχές βορειότερα.

Από τις έρευνες που έχουν γίνει, έχει αποδειχτεί ότι στα αρχαία χρόνια δεν καλλιεργούσαν την βρώμη. Στην αρχαία Ελλάδα και οι αρχαίοι Λατίνοι για το μόνο λόγο που είχαν ασχοληθεί με την βρώμη ήταν ως ζιζάνιο και στην φαρμακευτική ως φαρμακευτικό φυτό. Η βρώμη ως καλλιεργούμενο φυτό φαίνεται να άρχισε να καλλιεργείται γύρω στον 1^ο αιώνα μ.Χ στις αρχές δηλαδή της χριστιανικής εποχής και λίγο νωρίτερα. Η κεντρική και η βόρεια Ευρώπη είναι οι περιοχές όπου θεωρείται ότι άρχισε η βρώμη να καλλιεργείται καθώς εκείνη την εποχή χρησιμοποιούνταν και για ως

τροφή για τα ζώα στην περιοχή της Μεσογείου. Στην Αμερική η βρώμη εισάχθηκε από τους Ευρωπαίους περίπου τον 16^ο αιώνα.

Η μεγαλύτερη σε έκταση καλλιέργεια βρώμης έγινε το 2006 και έφτασε τα 113 στρέμματα με παραγωγή 23 τόνους(*FAOSTAT et al. 2006*). Η καλλιέργεια της βρώμης τα τελευταία χρόνια έχει μειωθεί αρκετά λόγω της μηχανοποίησης της γεωργίας και τη μη χρήση ζώων στις αγροτικές εργασίες.

Το πλεονέκτημα του φυτού της βρώμης είναι ότι έχει την ικανότητα να προσαρμόζεται σε διάφορα κλίματα και είναι ανθεκτική στα οξέα και στην υγρασία του εδάφους σε σύγκριση με αυτά των σιταριών και των κριθαριών. Το μεγαλύτερο ποσοστό που έχει παραχθεί ποτέ ήταν στην Ρωσία και στον Καναδά και στη συνέχεια πήραν σειρά οι Αμερική, Κίνα, Πολωνία και Φιλανδία. Άλλες ευρωπαϊκές χώρες όπως Ισπανία, Αγγλία, Γερμανία, Ουκρανία καλλιεργήσαν μεγάλες ποσότητες δηλαδή πάνω από 600 χιλιάδες τόνους.

Τέλος, η συνεχόμενη μείωση της καλλιέργειας της βρώμης παρατηρήθηκε τα τελευταία χρόνια και στην χώρα μας λόγω της μείωσης των εκτάσεων.(*Ειδική Γεωργία & Ψυχανθή Δέσποινα Παπακώστα-Τασοπούλου 2012*).

4.2 ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΒΡΩΜΗΣ

4.2.1 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Η βρώμη ανήκει στο γένος της *Avena*, όπου περιέχει πολλά είδη βρώμης σε αυτήν την κατηγορία τα οποία ανάλογα με την πλοειδία τους κατηγοριοποιούνται σε α)διπλοειδή β)τετραπλοειδή και σε γ)εξαπλοειδή. Τα εξαπλοειδή *A.nuda*, *A.byzantina* και *A.sativa* καλλιεργούνται κυρίως για παραγωγή καρπού. Σε νεότερη ταξινόμηση που έγινε η *A.byzantina* εντάχθηκε στην κατηγορία της *A.sativa*(*Wiersema και Leon et al. 1999*.)

Η γνωστή σε όλους βρώμη (*A.sativa*) παίρνει μέρος στο περίπου 80% της παγκόσμια παραγωγής βρώμης. Η *A.byzantina* ή αλλιώς γνωστή ως κόκκινη βρώμη ευνοείται κυρίως σε ξηρές περιοχές και για αυτό καλλιεργείται συνήθως στις περιοχές της Μεσογείου, Βόρειας και Νότιας Αφρικής, Νότιας Αμερικής καθώς και στην Αυστραλία. Η *A.nuda* γνωστή με την ονομασία γυμνοβρώμη δεν παράγεται συχνά παρόλο που έχει

μεγάλη θρεπτική αξία λόγω της αφαίρεσης του σπόρου από τα λέπυρα στην διαδικασία της άλεσης.

Στη συνέχεια, η *A.fatua* και *A.sterilis* γνωστά με την ονομασία αγρόβρωμη χρησιμοποιούνται ως ζιζάνια στην καλλιέργεια χειμερινών σιτηρών στην χώρα μας. Έχουν αντοχές σε ασθένειες και το λήθαργο. Ωστόσο μπορούν να διασταυρωθούν με άλλα γένη και να δώσουν αξιότιμους απογόνους.

Τέλος η κοινή βρώμη με την κόκκινη κατηγοριοποιούνται σε εαρινές και σε χειμερινές. (Δέσποινα Παπακώστα-Τασοπούλου et al. 2012).

4.2.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΦΥΤΟΥ

Τα διάφορα είδη της βρώμης διαφέρουν κυρίως ως προς το ύψος και την ζωηρότητα. Τα φύλλα του είναι λεία και σε κάποια είδη και τριχωτά καθώς τα εαρινά είδη στρέφονται προς τα δεξιά σε αντίθεση με τα χειμερινά που δεν παρατηρείται περιστροφή στα φύλλα τους. Ο κολεός έχει λεία επιφάνεια, δεν έχει ωτίδια και υπάρχει ένα καλό ανεπτυγμένο σύστημα γλωσσιδίου.

Το φυτό της βρώμης έχει έναν κεντρικό κορμό το οποίο είναι επέκταση του υπόλοιπου φυτού. Στη συνέχεια πάνω στον κορμό υπάρχουν περίπου 5-7 κόμβοι με διακλαδώσεις και κάθε διακλάδωση δίνει ένα σταχύδιο. Κάποια σταχύδια αναπτύσσονται και κάποια όχι. Γενικά, κάθε μικρό κλαράκι μπορεί να δίνει 20-150 σταχύδια. Στο φυτό αναλόγως με την διακλάδωση που έχει ο κορμός του είναι πολύπλευρο ή μονόπλευρο.

Τα σταχύδια περιβάλλονται από λέπυρα λευκοκίτρινου, ερυθρωπού χρώματος και περιβάλλει 2-6 μικρά άνθη τα οποία βρίσκονται εναλλάξ στο μήκος της ράχης. Επιπλέον, πάνω σε κάθε ράχη υπάρχουν περίπου τρία μικρά άνθη εκ των οποίων τα δύο κάτω δίνουν καρπό και το μεσαίο είναι άγονο. Ωστόσο όταν γίνει γόνιμο ο σπόρος του είναι πάρα πολύ μικρός. Στην συχνή βρώμη που καλλιεργείται ο χιτώνας είναι λείος και παράλληλα ελάχιστα τροχωτός καθώς υπάρχει μόνο ένα άγανο στο χιτώνα του κάτω σταχυδίου. Το άγανο είναι κοντό, δεν περιστρέφεται όπως τα υπόλοιπα και είναι και ευθύ. Επίσης, στην αγριόβρωμη ο χιτώνα παίρνει ποικίλα χρώματα, τα πιο συνηθισμένα είναι: λευκό, κίτρινο, γκρι, ερυθρό και μαύρο με το κάτω μέρος του να έχει κάλυψη από τριχίδια. Το άγανο που υπάρχει εμφανίζεται σαν προέκταση του χιτώνα.

Στην κόκκινη βρώμη, πρώτο στάδιο της ανάπτυξης είναι έρπουσα η ημιέρπουσα, οι βλαστοί της είναι λεπτοί, δυνατοί και έχουν κόκκινο χρώμα και οι ταξιανθίες της είναι μικρές, όρθιες με ελάχιστα σταχύδια. Τα λέπυρα της είναι μακριά, πιο μακριά από της πιο δημοφιλής βρώμης που καλλιεργείται και τα άνθη του σταχυδίου της περιέχουν άγανο.

Στη γυμνοκριθή της βρώμης τα εσωτερικά λέπυρα είναι σε απόσταση από την καρύωση όπως και στο σιτάρι. Αν συμβεί αυτό τότε το φυτό δεν θα πρέπει να τρανταχτεί ή να τιναχθεί πριν την ωρίμανση του. Κατά κύριο λόγο σε κάθε σταχύδιο περιέχονται περίπου 7-8 ανθίδια που βρίσκονται μακριά τοποθετημένα στο ραχίδιο με κατά συνέπεια τα πάνω ανθίδια να εξέχουν από τα λέπυρα του σταχυδίου.

Ο τρόπος με τον οποίο αποχωρίζονται στο πρώτο άνθος αλλά και στο δεύτερο από τον ποδίσκο του σταχυδίου χρησιμοποιείται για την διάκριση των εξαπλωειδών ειδών βρώμης.

Στην *A.sativa* και στην *A.byzantina* το κάτω άνθος χωρίζεται από τον ποδίσκο με την ιδιότητα της θραύσης. Στην *A.sativa* το δεύτερο άνθος χωρίζεται από το πρώτο στη βάση του δεύτερου κόμβου του σταχυδίου, κατά συνέπεια ο πρώτος καρπός να δίνει σχεδόν αναλλοίωτο το πρώτο μεσογονάτιο του ραχιδίου. Ωστόσο, στην *A.byzantina* ο χωρισμός γίνεται με την ιδιότητα της θραύσης του ραχιδίου λίγο πιο κάτω από το σημείο όπου αρχίζει το πρώτο άνθος με συνέπεια να υπάρχει υπόλειμμα του μεσογονάτιου ραχιδίου στον πρώτο αλλά και στον δεύτερο καρπό. (Καραμάνος *et al.* 1987). Ένα άλλο είδος το *A.fatua* όταν χωριστούν τα τρία άνθη από το σταχύδιο έχουν μια ουλή που αποκόπτεται ενώ η *A.sterilis* μόνο το κάτω άνθος έχει ουλή αποκοπής. (Ελευθεροχωρινός *et al.* 2002).

<<Η καρύωση είναι ατρακτοειδής με αύλακα στην κοιλιακή όψη και περικλείεται από τα εσωτερικά λέπυρα>>. (Δέσποινα Παπακώστα-Τασοπούλου *et al.* 2012). Στην γυμνοκριθή ο σύνδεσμος των λεπυρών είναι χαλαρός και ο καρπός μπορεί να παρθεί πολύ εύκολα. Στη συνέχεια, αφού αφαιρεθούν τα λέπυρα η καρύωση έχει ένα τριχωτό περικάρπιο. Ο καρπός είναι περίπου ίδιος με αυτών των σιτηρών αλλά διαφέρουν ως προς το μέγεθος και ο καρπός που υπάρχει στα πρώτα άνθη είναι μεγαλύτεροι από αυτούς των υπολοίπων. Τέλος, όταν τα σταχύδια παράγουν τρεις καρπούς οι ποικιλομορφία τους διαφέρει κατά πολύ. (Δέσποινα Παπακώστα-Τασοπούλου *et al.* 2012).

4.2.3 ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΠΡΟΣΑΡΜΟΤΙΚΟΤΗΤΑ ΒΡΩΜΗΣ

Η βρώμη καλλιεργείται συνήθως σε εύκρατες περιοχές. Η πιο συνηθισμένη βρώμη ευνοείται σε δροσερά και σε μέρη με υγρασία καθώς δεν έχει αντέχει την υψηλή θερμοκρασία (Φασούλας και Σενλόγλου *et al.* 1966). Η κόκκινη βρώμη αναπτύσσεται κυρίως σε πιο θερμά μέρη καθώς αντέχει τις υψηλές θερμοκρασίες. Η βρώμη γενικά είναι ανεκτική σε χαμηλές θερμοκρασίες αλλά στις μέρες μας χάριν της τεχνολογίας έχουν φτιαχτεί ποικιλίες που αντέχουν στις υψηλές θερμοκρασίες. Έτσι, η μεγαλύτερη παραγωγή βρώμης γίνεται καθόλα την διάρκεια της άνοιξης. (Δέσποινα Παπακώστα-Τασοπούλου *et al.* 2012).

Στη συνέχεια, η βρώμη έχει ανάγκη το νερό. Η ελάχιστη ποσότητα που χρειάζεται σε νερό από την βροχόπτωση είναι περίπου 750-800 mm και 400-500 mm στην διάρκεια της καλλιέργειας. Αποδεικτικό στοιχείο είναι πως στα δυτικά της χώρας μας που υπάρχει η μεγαλύτερη καλλιέργεια αφού δέχεται τις περισσότερες βροχοπτώσεις την άνοιξη. (Δέσποινα Παπακώστα-Τασοπούλου *et al.* 2012).

Τέλος, όσον αφορά τώρα για το έδαφος η βρώμη προσαρμόζεται σε πολλά μέρη αρκεί να υπάρχει αρκετή υγρασία αλλά να στραγγίζονται αρκετά καλά. Αντέχει την οξύτητα του εδάφους περίπου μέχρι $pH=4.5$ αλλά δεν είναι καθόλου ανεκτική στα αλκάλια του εδάφους. Γενικά, η βρώμη σε σχέση με το κριθάρι και το σιτάρι είναι λιγότερο ανθεκτική και πηγαίνουν σε έδαφος που υπάρχει ικανοποιητικό ποσοστό σε άζωτο. Όμως η ποικιλίες που έχουν φτιαχτεί σήμερα είναι περισσότερο ανθεκτικές σε σύγκριση με τις παλιές. (Δέσποινα Παπακώστα-Τασοπούλου *et al.* 2012).

4.2.4 ΧΡΗΣΗ ΒΡΩΜΗΣ

Η βρώμη καλλιεργείται και παράγεται για διάφορες διεργασίες από τον άνθρωπο και πιο συγκεκριμένα: για ανθρώπινη κατανάλωση, ως ζωοτροφή και λοιπές χρήσεις.

1. Ανθρώπινη κατανάλωση: Η βρώμη τα τελευταία χρόνια έχει εισβάλει στην διατροφή του ανθρώπου διότι είναι πλούσια σε φυτικές ίνες και βιταμίνες. Έτσι βοηθά στην αντιμετώπιση της χοληστερόλης, στις καρδιακές παθήσεις, στην αντιμετώπιση και πρόσληψη του καρκίνου του εντέρου καθώς και πολλές άλλες ευεργετικές ιδιότητες για τον ανθρώπινο οργανισμό. Ωστόσο με την επιλογή κατάλληλων ειδών μπορεί να γονιμοποιηθούν ποικιλίες με επιπλέον φυτικές ίνες (*β-γλυκάνες*). Τέλος, το αλεύρι βρώμης

δεν χρησιμοποιείται συχνά μόνο του αφού η περιεκτικότητά του σε γλουτένη είναι μικρή. (Δέσποινα Παπακώστα-Τασοπούλου et al. 2012).

2. Ως ζωοτροφή: η μεγαλύτερη ποσότητα της βρώμης σε όλο τον κόσμο χρησιμοποιείται κυρίως για την τροφή των ζώων. Στα παλιά τα χρόνια τρέφανε κυρίως άλογα ενώ τώρα και βοοειδή και πουλερικά. Η βρώμη δίνεται στα ζώα με την μορφή του σανού το οποίο έχει 8-13,5% πρωτεΐνη σε περιεκτικότητα. Επίσης, μπορούν να τραφούν τα ζώα και με βόσκηση σε κτήματα με ειδική καλλιεργημένη βρώμη για αυτά. (Δέσποινα Παπακώστα-Τασοπούλου et al. 2012).

3. Λοιπές χρήσεις: Το αλεύρι της βρώμης είναι πλούσιο σε αντιοξειδωτικά αλλά πιο συγκεκριμένα περιέχει μια αντιοξειδωτική ουσία η οποία εμποδίζει την τάγγιση πολλών λιπαρών προϊόντων. Τέλος, η βιομάζα, το άχυρο και τα λέπυρα χρησιμοποιούνται ευρύτατα για διάφορες χρήσεις στις βιομηχανίες χαρτοποιίας, καλλυντικών, φαρμάκων και άλλες πολλές. (Δέσποινα Παπακώστα-Τασοπούλου et al. 2012).

4.3 ΑΛΕΥΡΙ ΒΡΩΜΗΣ

Οι σπόροι των δημητριακών και συγκεκριμένα της βρώμης περιέχουν τρία μέρη:

1. Το πίτυρο το οποίο είναι το εξωτερικό μέρος των κόκκων όπου εκεί εμπεριέχονται τα περισσότερα ιχνοστοιχεία.
2. Το ενδοσπέρμιο το οποίο είναι το κύριο μέρος του κόκκου όπου εκεί εμπεριέχονται τα κύρια συστατικά (άμυλο και πρωτεΐνη).
3. Το φύτρο το οποίο είναι ένα μικρό μέρος του κόκκου, όπου εκεί εμπεριέχονται το γενετικό υλικό καθώς και βιταμίνη Ε, φυλλικό οξύ, θειαμίνη, φώσφορο και μαγνήσιο. (Σ. Λάζος et al. 2016).

Στη συνέχεια, η βρώμη αφού καλλιεργηθεί και ανθήσει ώστε να φτάσει σε σημείο ικανοποιητικό για την συγκομιδή της μαζεύεται και στέλνεται στους κατάλληλους μύλους για την άλεση τους ώστε να παραχθεί το αλεύρι. Στους μύλους ξεχωρίζονται για τα φυτά για να διαλέξουν τι ποσοστό θα παράξουν σε άλευρο ολικής ή σε άλευρο μερικής αναλόγως φυσικά και με τις παραγγελίες που έχουν. Τέλος το άλευρο μοιράζεται σε βιομηχανίες για την περαιτέρω επεξεργασία του ή τυποποιείται σε σκευάσματα και βγαίνει στο εμπόριο από τους μύλους.

4.4 ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΑ

Τα άλευρα ολικής αλέσεως εμπεριέχουν και τα τρία μέρη του κόκκου με αποτέλεσμα να είναι πλούσια βιταμίνες, ανόργανα συστατικά και φυτοχημικά. Τα προϊόντα της βρώμης έχουν χαμηλό ποσοστό κορεσμένων λιπών, είναι πηγή πολυακόρεστων λιπαρών(ω-3 λινολενικού οξέος), δεν έχουν χοληστερόλη, υψηλό ποσοστό σε φυτικές ίνες, περιέχουν το ανθεκτικό άμυλο, σημαντική πηγή υδατανθράκων και πρωτεΐνης, πλούσια σε βιταμίνες του συμπλέγματος Β και πολλών μετάλλων *Fe, Mg, Cu, P, Zn*. Στη συνέχεια, βρίσκονται στη βρώμη μεγάλες ποσότητες αντιοξειδωτικών και φυτοχημικών τα οποία βοηθούν στη μείωση της χοληστερόλης καθώς και σε πολλά άλλα στην υγεία του ανθρώπου. (Sarwar et al.2013).

Αξίζει να αναφερθούμε στα φυτοχημικά που περιέχει η βρώμη και γενικώς τα δημητριακά αφού οι επιδράσεις στην υγεία του ανθρώπου είναι σημαντικές:

1. Οι λιγνάνες μειώνουν τον κίνδυνο εμφάνισης της στεφανιαίας νόσου και μειώνουν την πιθανότητα εμφάνισης καρκίνου στα ζώα.
2. Το φυτικό οξύ μειώνει τον γλυκαιμικό δείκτη των τροφίμων, είναι ευεργετικό για τα άτομα που νοσούν από διαβήτη καθώς βοηθά στην μείωση πιθανότητας εμφάνισης καρκίνου στο παχύ έντερο.
3. Οι σαπωνίνες, φυτοστερόλες, σκουαλένιο, ορυζανόλη, τοκοτριενόλες μειώνουν την χοληστερόλη.
4. Οι φαινολικές ενώσεις έχουν αντιοξειδωτικό ρόλο (Kumar et al.).

Στη συνέχεια, η βρώμη αποτελεί ένα πολύ σημαντικό μέρος στην διατροφή του ανθρώπου και κυρίως σε όσους ασχολούνται με τον αθλητισμό. Αν κοιτάξουμε στον κεφάλαιο με τους υδατάνθρακες στην διατροφική πυραμίδα, τα δημητριακά στα οποία ανήκει η βρώμη παίζει σημαντικό ρόλο, καθώς σχεδόν όλα τα τρόφιμα που περιέχουν άμυλο πρέπει να καταλαμβάνουν περίπου το ένα τρίτο από τις τροφές που προσλαμβάνουμε ημερησίως.

Επιπλέον, η βρώμη είναι πλούσια σε υδατάνθρακες, φυτικές ίνες και πρωτεΐνες. Η βρώμη ολικής αλέσεως συγκεκριμένα είναι αρκετά ωφέλιμη για τον οργανισμό του ανθρώπου. <<Ο γλυκαιμικός δείκτης είναι ο δείκτης στο πόσο γρήγορα ένας υδατάνθρακας διασπάται στον οργανισμό μας και απελευθερώνεται γλυκόζη στην κυκλοφορία του αίματος.>> (Σ. Λάζος et al. 2016) Έτσι είναι κατανοητό πως όσο πιο γρήγορα γίνεται η

διάσπαση τόσο υψηλή είναι η τιμή και αντίστροφα. Η βρώμη καθώς και το πολύσπορο ψωμί, τα ζυμαρικά, το ρύζι χρησιμοποιούνται συχνά σε δίαιτες χαμηλού *''γλυκαιμικού δείκτη''* , στην σταθερότητα των σακχάρων στο αίμα, στον έλεγχο του βάρους και στην ρύθμιση της ινσουλίνης. Επίσης, η βρώμη είναι ελάχιστα σημαντικότερη από τα υπόλοιπα δημητριακά αφού περιέχει μεγάλα ποσά β-γλυκάνης καθώς μετά από έρευνες αποδείχτηκε ότι βοηθά στην μείωση της κακής χοληστερόλης. Τέλος, η βρώμη περιέχει ανθεκτικό άμυλο το οποίο δεν μεταβολίζεται και πηγαίνει κατευθείαν στο λεπτό έντερο όπου εκεί μετά από αντιδράσεις παράγονται *''λίπαρά οξέα βραχείας αλύσου''* πχ βουτυρικό, με αποτέλεσμα τη διατήρηση της υγείας του λεπτού εντέρου και του παχύ, τον κορεσμό και την ευαισθησία της ινσουλίνης. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα βασικά συστατικά της βρώμης. (Σ. Λάζος et al. 2016).

Πίνακας: 4.5.1 (Συστατικά βρώμης)

Συστατικά	Σίτος	Βρώμη	Κριθάρι
% βάρος			
Πρωτεΐνη	11.7	12.6	10.6
Λιπίδια	2.2	5.7	2.1
Άμυλο	59.2	40.1	52.2
Λοιποί Υδατάνθρακες	10.1	22.7	19.6
Ίνες	2	1.56	1.55
Ανόργανα	1.5	2.85	2.25
Υγρασία	13.2	13	11.7
mg/kg			
Θειαμίνη	5.5	7	5.7
Νιασίνη	63.6	17.8	64.5
Ριβοφλαβίνη	1.3	1.8	2.2
Παντοθενικό Οξύ	13.6	14.4	7.3

(Πηγή: Δεδομένα από Δέσποινα Παπακώστα-Τασοπούλου et al. 2012).

5. ΚΡΙΘΑΡΙ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Το κριθάρι προέρχεται από το φυτό κρίθη του γένους (*Hordeum vulgare*). Καλλιεργείται σχεδόν σε όλα τα είδη κλιμάτων. Σήμερα καλλιεργείται σε όλο τον κόσμο αλλά κυρίως στις μη τροπικές περιοχές καθώς και στις ορεινές.(Marwat et al.2012). Οι σημαντικότερες χρήσεις του κριθαριού είναι για την τροφή των ζώων, για την παραγωγή

βύνης και της μπίρας, όπου η τελευταία χρήση είναι η κύρια χρήση του κριθαριού για το σημερινό εμπόριο.(Arendt and Zannini et al 2013.)

Επίσης, το κριθάρι είναι το κύριο προϊόν για την δημιουργία του ποτού Ουίσκι στην Σκωτία και στην Ιρλανδία και το αλεύρι κριθαριού χρησιμοποιείται κυρίως για αρτοσκευάσματα. Ωστόσο το κριθάρι δεν είναι ικανό για την παραγωγή φουσκομένου ψωμιού αυτό γίνεται μόνο με την προσθήκη αλεύρου σίτου.(Liu and Rosentrater et al. 2011).

Η αύξηση της χρήσης του κριθαριού σε προϊόντα έγινε επειδή ανακαλύφθηκε ότι το κριθάρι είναι πλούσιο σε διαιτητικές ίνες και σε β-γλυκάνη (EFSA et al.2011). Οι σπόροι του κριθαριού έχουν σύνθετους υδατάνθρακες (άμυλο κατά βάση), χαμηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά, μέτρια σε περιεκτικότητα πρωτεΐνη αλλά καλά ισορροπημένη ‘‘με όρους τις απαιτήσεις σε αμινοξέα, έχει μεταλλικά στοιχεία, βιταμίνες (κυρίως βιταμίνη Ε) και πλούσιο σε αντιοξειδωτικά.

Το κριθάρι συνήθως χρησιμοποιείτε για την παραγωγή μύρας , για την παραγωγή αλεύρου ολικής αλέσεως , για την παραγωγή δημητριακών (κορν φλακες), για μαγειρευτά φαγητά όπως σούπες, ζυμαρικά , χυλοπίτες, σάλτσες και τέλος ως υποκατάστατο του καφέ και προϊόντα αρτοποιίας. Λάζος et al.2016)

5.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Το κριθάρι είναι από τα σπουδαιότερα χειμερινά σιτηρά. Όμως η παραγωγή του κριθαριού είναι πολύ λιγότερη από αυτή του σιταριού. Δεν ξέρουμε ακόμα από που έχει ανακαλυφθεί το κριθάρι, οι πιο πιθανές περιοχές είναι αυτές του Νείλου, Αιθιοπία, Μέση Ανατολή και Θιβέτ. Ωστόσο έχει εξακριβωθεί πως το κριθάρι είναι από τα πρώτα σιτηρά που καλλιεργήθηκαν μαζί με το σιτάρι. Καλλιεργήθηκε στην Μέση Ανατολή το 10,000 π.χ. Στην αρχαία Αίγυπτο η μύρα από κριθάρι και το ψωμί από κριθάρι ήταν πολύ συνηθισμένα από το 3.200π.χ(Wikipedia contributors et al. 2006).

Το κριθάρι κατάγεται από θερμές περιοχές ωστόσο καλλιεργείται σε μεγαλύτερο γεωγραφικό πλάτος και υψόμετρο από τα υπόλοιπα σιτηρά. Επίσης δεν είναι πολύ ανθεκτικό στις χαμηλές θερμοκρασίες παρόλα αυτά καλλιεργείται σε μεγαλύτερα υψόμετρα επειδή έχει πρώιμου βιότυπους. Ποικιλίες κριθαριού μπορούν να καλλιεργηθούν και να ωριμάσουν σε 60-70 ημέρες και κατά την ανοιξιάτικη σπορά μπορούν να

αξιοποιήσουν περιοχές με χαμηλή βλαστική περίοδο και ξηροθερμικές συνθήκες. Επίσης το κριθάρι μπορεί να καλλιεργηθεί στις Ινδίες ενώ στα υψίπεδα την Ινδονησία πλησιάζει τον Ισημερινό (Φασούλας και Σενλογλου *et al.* 1966).Επιπλέον, το κριθάρι μπορεί να καλλιεργηθεί στην Σαχάρα, στην Αίγυπτο , στην Αυστραλία και σε περιοχές με αλατούχα εδάφη. Γενικά, το κριθάρι καλλιεργείται σε πολλά είδη κλιμάτων και συνήθως καλλιεργείται σε κλίματα τα οποία δεν ευνοούνται άλλα σιτηρά.

‘*Η παγκόσμια καλλιεργούμενη έκταση σε κριθάρι έγινε το 2006 στα 550 εκατομ. στρ. όπου παράχθηκαν 138 εκατομ. Τόνοι σπόρου δηλαδή με μέσο όρο 250 kg/στρ.*’ (Δέσποινα Παπακώστα-Τασοπούλου *et al.* 2012).Παρατηρήθηκε πως η απόδοση διαφοροποιείται από τις εδαφολογικές συνθήκες και την προτίμηση της καλλιέργειας.(FOASTAT *et al.* 2006).

Στην Ελλάδα το κριθάρι είναι από τα πιο σημαντικά χειμερινά σιτηρά ωστόσο τα τελευταία χρόνια παρατηρήθηκε μείωση την καλλιεργούμενης ποσότητα κριθαριού δηλαδή 1.013.000 στρ. το 2006από 1.790.000 στρ. το 1990(FOASTAT *et al.* 2006).Η μείωση αυτή είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση της παραγωγής κριθαριού αλλά και την μείωση της στρεμματική απόδοσης .Η καλλιέργεια του κριθαριού έχει μετακόμιση στα πιο φτωχά και ορεινά χωράφια.

Τέλος η παγκόσμια χρήση του κριθαριού είναι αξιόλογη και αναμένεται πως το μέλλον θα αυξηθεί λόγω των πολλαπλών χρήσεων και της προσαρμοστικότητας που έχει το κριθάρι αφού παρατηρήθηκε αύξηση της καλλιέργειας του τα τελευταία χρόνια όχι όμως με τον ίδιο ρυθμό όπως παλιά.(Δέσποινα Παπακώστα-Τασοπούλου *et al.* 2012).

5.2 ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΡΙΘΑΡΙΟΥ

5.2.1 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Το κριθάρι ανήκει στο γένος *Hordeum*. Σύμφωνα με τις τελευταίες μελέτες όλοι οι τύποι κριθαριού ανήκουν στην κατηγορία *Hordeum vulgare L.subsp.vulgare*.(Wiersema and Leon 1999). Το κριθάρι που καλλιεργείται σήμερα έρχεται από το είδος *Hordeum vulgare L. subsp. Spontaneum (K.Koch) Thell.* Το οποίο φυτεύεται ακόμη ως άγριο στη Μέση Ανατολή. Επιπλέον, στα *Hordeum* υπάρχουν είδη τετραπλοειδή και εξαπλοειδή. Τέλος το κριθάρι που καλλιεργείται συνήθως είναι ετήσιο φυτό χωρίς αυτό να σημαίνει πως δεν υπάρχουν και άλλα πολυετή είδη. Ενδιαφέρον έχει λόγω της γενετικής του το είδος

Hordeum bulbosum L. όπου χρησιμοποιείται για την παραγωγή απλοειδών φυτών.(*Δέσποινα Παπακώστα-Τασοπούλου et al. 2012*).

5.2.2 ΕΙΔΗ ΚΡΙΘΑΡΙΟΥ

Το κριθάρι δεν έχει πολλούς τύπους ωστόσο οι λιγότεροι τύποι που υπάρχουν διακρίνονται σε αγρονομικούς και μορφολογικούς από άποψη χρήσης του προϊόντος. Η κατηγοριοποίηση του γίνεται με τα παρακάτω κριτήρια.

- I. Αριθμός των σειρών σπόρων στο στάχυ: Η ταξιανθία του κριθαριού έχει τρία σταχύδια σε κάθε γόνατο της ράχης της όπου το σταχύδιο φέρει μόνο ένα ανθίδιο.
- II. Ύπαρξη ή όχι αγάνων: Τα περισσότερα είδη έχουν σπόρους με άγανο όπου σπάει κατά τη συγκομιδή. Ωστόσο, υπάρχουν και είδη χωρίς άγανο.
- III. Προσκόλληση των λεπυρών με τον κόκκο: Στα περισσότερα είδη ο χιτώνας είναι ενωμένος με τον κόκκο όπου με αυτό ευνοείται η παραγωγή της μύρας. Τα λέπυρα λειτουργούν ως κάλυμμα στον κόκκο στην περίοδο της προβλάστησης και έχουν την ιδιότητα του ‘‘φίλτρου’’. Τα είδη που δεν έχουν τα λέπυρα κολλημένα με τον κόκκο καλλιεργούνται συνήθως για την διατροφή του ανθρώπου ενώ αυτά που είναι κολλημένα προορίζονται για κτηνοτροφικές χρήσεις διότι έχουν μεγαλύτερη θρεπτική αξία.
- IV. Χρώμα αλευρόνης: Εξαρτάται από το χρώμα του σπόρου.
- V. Είδος ανάπτυξης: Τα είδη είναι δύο τα χειμερινά και τα εαρινά. Τα χειμερινά είδη χρειάζονται εαρινοποίηση για περίπου από 2 έως 10 εβδομάδες σε θερμοκρασίες κάτω των 10 βαθμών κελσίου ωστόσο αν χρησιμοποιηθούν συνθήκες κάτω των 5 βαθμών κελσίου μειώνεται ο χρόνος. Την καλύτερη απόδοση την δίνουν οι τύποι κριθαριού που ευνοούνται τον φθινόπωρο. Αντιθέτως οι ανοιξιάτικοι τύποι αντέχουν λιγότερο στο κρύο, αλλά έχουν την ικανότητα λόγω του βιολογικού τους κύκλου μπορούν να καλλιεργηθούν την άνοιξη σε περιοχές με μικρή βλαστική περίοδο. Σε περιοχές της Ελλάδας με ελαφρύ χειμώνα είναι καλύτεροι οι φθινοπωρινοί τύποι διότι δίνουν μεγαλύτερη απόδοση σε σύγκριση με των ανοιξιάτικων.

- VI. Διάρκεια βιολογικού κύκλου: Ο κάθε τύπος κριθαριού και το κάθε είδος είναι λογικό να παρουσιάζουν διαφορές όσον αφορά τον βιολογικό τους κύκλο αφού η απόδοση του κριθαριού εξαρτάται από το κλίμα που επικρατεί τους μήνες Μάιο και Ιούνιο. Σε περιοχές με υψηλές θερμοκρασίες και γενικότερα ξηρασία σε αυτούς τους μήνες προτιμούνται τύποι και είδη κριθαριού τα οποία ωριμάζουν γρηγορότερα με αποτέλεσμα να αποφεύγουν την ξηρασία.
- VII. Χρήση του κριθαριού: Θα τεκμηριωθεί αναλυτικά σε παρακάτω ενότητες. (*Δέσποινα Παπακώστα-Τασοπούλου et al. 2012*).

5.2.3 ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ

Η κατώτερη θερμοκρασία που μπορεί το κριθάρι να φυτρώσει είναι περίπου 3-4 βαθμούς κελσίου ενώ η ανώτερη και ταυτόχρονα άριστη είναι στους 20 βαθμούς κελσίου. Δεν έχει μεγάλη αντοχή στο κρύο σε σύγκριση με άλλα σιτηρά αφού στου -8 βαθμούς κελσίου αρχίζουν να παγώνουν τα φύλλα του και στους -12 με -15 καταστρέφεται ολόκληρο το φυτό. Καλυπτόμενα από το χιόνι το φυτό έχει αντοχή μέχρι τους 30 βαθμούς κελσίου. Οι τύποι που χρησιμοποιούνται το φθινόπωρο αντέχουν στις χαμηλές θερμοκρασίες σε αντίθεση με τους ανοιξιιάτικους. Την άνοιξη στην χώρα μας η θερμοκρασία δεν πέφτει πολύ χαμηλά οπότε τα φυτά δεν καταστρέφονται. Ωστόσο αν γίνει αυτό γίνεται αναβλάστηση από τους οφθαλμούς της στεφάνης κάτω από το έδαφος όπου η θερμοκρασία εκεί είναι πιο ψηλή.

Το κριθάρι αναπτύσσεται σε θερμοκρασίες που διακυμαίνονται. Οι υψηλές θερμοκρασίες βλάπτουν λιγότερο το κριθάρι σε σχέση με άλλα σιτηρά. Τα είδη που είναι για θερμά κλίματα όταν φτάνουν στο στάδιο της ωρίμανσης μπορούν να αντέξουν θερμοκρασίες μέχρι 45 βαθμούς κελσίου χωρίς να πέφτει η απόδοση του. Αντιθέτως σε περίπτωση που η θερμοκρασία έχει ανέβει την περίοδο γεμίσματος του κόκκου η απόδοση μειώνεται. Πιο ευαίσθητες είναι οι ποικιλίες εκείνες που έρχονται από τις βόρειες περιοχές.

Στη συνέχεια το κριθάρι δεν είναι ανθεκτικό στην ξηρασία και καλλιεργείται καλύτερα σε περιοχές με λίγες βροχόπτωσης. Έχει την ικανότητα να αποδίδει σε ξηροθερμικές συνθήκες λόγω της αποφυγής του την περίοδο ξηρασίας αφού έχει ωριμάσει νωρίτερα και όχι στην αντοχή του στην ξηρασία. Αυτό το κριθάρι το κάνει αυτομάτως ένα πολύτιμο φυτό για τα ξηρά μεσογειακά κλίματα. Η έλλειψη του νερού την περίοδο

αδελφώματος και του ξεσταχυάσματος ρίχνει το βάρος των κόκκων. Σε περιοχές με λίγες βροχοπτώσεις το κριθάρι αντιδρά στην άδρευση μέχρι οι κόκκοι του να διαπλασιαστούν. Όσον αφορά το έδαφος το κριθάρι προσαρμόζεται καλύτερα σε βαθιά, πηλώδη και με pH=6-8 εδάφη που στραγγίζονται καλά. Επιπλέον, όταν το έδαφος είναι υπερβολικά γόνιμο τότε προκαλεί ζημιά στο φυτό, το πλαγιάζει. Επίσης, είναι ευαίσθητο στα εδάφη που είναι κατά κύριο λόγο οξέα όπως σχεδόν όλα τα χειμερινά σιτηρά ωστόσο, είναι από τα πιο ανθεκτικά στα άλατα και στα αλκάλια του εδάφους. Σε περίπτωση που το έδαφος είναι όξινο έχει παρατηρηθεί πως αν εκεί είναι καλλιεργημένο κριθάρι παρουσιάζει τοξικότητα αλουμινίου (*Delorit et al. 1984*).

Για την επιλογή της καλύτερης ποιότητας κριθαριού για την παραγωγή μύρας θα χρειαστούν ορισμένες συνθήκες ανάπτυξης πχ μέτριες θερμοκρασίες, υγρασία στο έδαφος κατά την διάρκεια γεμίσματος του κόκκου. Σε αυτές τις συνθήκες οι κόκκοι γίνονται πιο μεγάλοι με αποτέλεσμα να έχουν μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη όπου είναι ευνοϊκό για την παραγωγή μύρας. Σε αντίθεση με την καλλιέργεια της άνοιξης όπου κυριαρχούν πιο ξηροθερμικές συνθήκες η υγρασία του εδάφους μειώνεται με αποτέλεσμα να βελτιώνεται η ποιότητα του κριθαριού που προορίζεται για ζωοτροφή αφού αυξάνεται η περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη. Τέλος, σε περιοχές με ξηροθερμικές συνθήκες μπορεί να παραχθεί καλής ποιότητας κριθαριού για την παραγωγή μύρας με άρδευση *Δέσποινα Παπακώστα-Τασοπούλου et al. 2012*).

5.2.4 ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΚΡΙΘΑΡΙΟΥ

Στην Ελλάδα η καλλιέργεια προτείνεται να γίνει τον Νοέμβριο-Δεκέμβριο σε περιοχές με ήσυχο χειμώνα όπου μπορούν να χρησιμοποιηθούν και φθινοπωρινοί και ανοιξιάτικοι τύποι. Η πρώτη καλλιέργεια του κριθαριού τον φθινόπωρο δεν πρέπει να γίνεται διότι τα φυτά παρουσιάζουν μεγάλη ανάπτυξη και ίσως να πλαγιάσουν. Σε αντίθεση σε ορεινές περιοχές την άνοιξη όπου η πρώτη καλλιέργεια του φυτού συνίσταται διότι το έδαφος έχει ακόμα υγρασία και ευνοείται το αδελφωμα καθώς και η ανάπτυξη του φυτού. Τέλος οι ποικιλίες πρέπει να είναι ανοιξιάτικου τύπου και μικρού βιολογικού κύκλου για να προλάβουν να ωριμάσουν πριν πιάσουν οι ζέστες και η ξηρασία στο έδαφος. (*Δέσποινα Παπακώστα-Τασοπούλου et al. 2012*).

Σε περιοχές με ελάχιστη ξηρασία η πρώτη καλλιέργεια του φυτού έχει ως αποτέλεσμα την βόσκηση της καρποδοτικής καλλιέργειας κριθαριού σε νεαρό στάδιο

χωρίς να πέσει η απόδοση του σε καρπό και άχυρο. Έτσι επιτυγχάνεται μια καλή ποικιλία για την διατροφή των ζώων (Yau et al. 2003). Τα 15-20 κιλά σπόρου ανά στρέμμα είναι μια ικανοποιητική ποσότητα για τα δεδομένα της χώρας μας. Ενώ σε άλλες χώρες η ποσότητα κυμαίνεται περίπου από 5,5-13 κιλά σπόρου ανά στρέμμα. (Baldrige et al. 1985). Τέλος, στις περιοχές με ελάχιστες βροχοπτώσεις προτείνεται πιο αραιή σπορά σε σύγκριση με τις περιοχές όπου το έδαφος είναι συνεχώς με υγρασία όλη την περίοδο ανάπτυξης. (Δέσποινα Παπακώστα-Τασοπούλου et al. 2012).

5.3 ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΡΙΘΑΡΙΟΥ ΚΑΙ ΤΑ ΠΡΟΙΟΝΤΑ ΤΟΥ

Το κριθάρι χρησιμοποιείται κυρίως για ζωοτροφή έπειτα για την παραγωγή μύρας και τέλος για την διατροφή του ανθρώπου. Έχει μελετηθεί σε τωρινούς χρόνους πως η μέση απόδοση παραγωγή κριθαριού στην χώρα μας είναι 250 κιλά σπόρου ανά στρέμμα, αξιοσημείωτο είναι πως σε γόνιμα χωράφια μπορεί να φτάσει τα 400 κιλά ανά στρέμμα. Στη συνέχεια, το κριθάρι μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως σανό δηλαδή χόρτο για την βόσκηση των ζώων. Το κατάλληλο στάδιο για την κοπή του φυτού για να φτιαχτεί το σανό είναι αυτό του γαλακτώδους. Επίσης, στην κτηνοτροφία χρησιμοποιούνται υποπροϊόντα της μύρας και το άχυρο που μένει μετά την συγκομιδή του σπόρου. (Δέσποινα Παπακώστα-Τασοπούλου et al. 2012).

Η καλλιέργεια του κριθαριού για την διατροφή του ανθρώπου γίνεται κυρίως σε περιοχές όπου δεν ευνοείται η καλλιέργεια άλλων σιτηρών λόγω του υψόμετρου, της ξηρασίας και της αλκαλικότητας του εδάφους. Για την ανθρώπινη διατροφή ο καρπός δεν χρησιμοποιείται αυτούσιος έπεται σε μερικές επεξεργασίες όπως την αποφλοιώση του καρπού είτε ολόκληρος είτε αλεσμένος. Οι γυμνόσπερμες ποικιλίες χρησιμοποιούνται μόνο για την διατροφή του ανθρώπου. Επίσης, σε πολλές χώρες το κριθάρι βρίσκει χρήση σαν συστατικό σε παιδικές τροφές αλλά γενικότερα και στην μαγειρική πχ ψωμί από άλευρο κριθαριού. (Δέσποινα Παπακώστα-Τασοπούλου et al. 2012).

Τα χαρακτηριστικά του κριθαριού ανάλογα με την χρήση του:

Ι.Κτηνοτροφικό κριθάρι: Είναι πλούσιο σε υδατάνθρακες και πρωτεΐνες για τα ζώα. Η περιεκτικότητά του σε πρωτεΐνη είναι περίπου 10-15% όπου αυτό εξαρτάται από τις κλιματικές συνθήκες στην περιοχή που καλλιεργήθηκε. Είναι χρήσιμο να αναφερθεί πως η περιεκτικότητά του σε πρωτεΐνη κάνει το κριθάρι να <<πολεμά>> το σιτάρι καλλιεργήσιμο

με τις ίδιες συνθήκες καθώς και ξεπερνά σε περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη το ρύζι, καλαμπόκι και εκείνη του σόργου. Η πρωτεΐνη που περιέχει το κριθάρι είναι φτωχή σε λυσίνη όπως όλα τα σιτηρά άλλωστε αλλά έχει υψηλή περιεκτικότητα σε μεθειονίνη και κυστίνη. Τέλος, το κριθάρι δίνεται στα ζώα αφού πρώτα έχει υποστεί σπάσιμο του κόκκου ή άλεσμα με διάφορους τρόπους. (Δέσποινα Παπακώστα-Τασοπούλου et al. 2012).

II.Κριθάρι για παραγωγή ζύθου: Είναι το κύριο σιτηρό που χρησιμοποιείται για την παραγωγή της μύρας . Παρόλο που και άλλα σιτηρά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον ίδιο λόγο, το κριθάρι είναι καλύτερο διότι ο κόκκος έχει λέπυρα τα οποία προστατεύουν το έμβρυο στο φύτρωμα και έχουν λειτουργία σαν αυτή του φίλτρου. Επιπλέον, η βυνοποίηση είναι μία ελεγχόμενη βλάστηση του σπόρου η οποία έχει ως σκοπό την ενεργοποίηση της παραγωγής α και β αμυλασών τα οποία υδρολύουν το άμυλο σε δεξτρίνες και ζυμούμενα σάκχαρα. Συμπερασματικά καλής ποιότητας κριθαριού για την παραγωγή της μύρας θεωρείται αυτό το οποίο έχει ομοιόμορφους και μεγάλου μεγέθους κόκκους, με λεπτό φλοιό, με μεγάλη βλαστική ικανότητα , αλευρώδη εμφάνιση , υψηλή περιεκτικότητα σε άμυλο και χαμηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη. Υψηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη μειώνει την διαύγεια της μύρας.

III.Κριθάρι για την ανθρώπινη διατροφή: Το κριθάρι είναι πολύ σημαντικό στην διατροφή του ανθρώπου διότι είναι πλούσιο σε φυτικές ίνες και ιδιαίτερα στις διαλυτές όπως οι αραβινοξυλάνες και γλυκάνες. Οι διαλυτές φυτικές ίνες μειώνουν την απορρόφηση της γλυκόζης και την διατήρηση της σε χαμηλά επίπεδα σε άτομα με διαβητικές παθήσεις και την μείωση της χοληστερόλης στο αίμα. Τέλος, οι αδιάλυτες φυτικές ίνες χαρακτηρίζονται από την υψηλή ικανότητα ενυδάτωσης που συντελεί στην καλύτερη λειτουργία του παχέος εντέρου.(Δέσποινα Παπακώστα-Τασοπούλου et al. 2012).

5.4 ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΚΡΙΘΑΡΙΟΥ

Μετά από πολλές έρευνες αποδείχτηκε ότι τα δημητριακά γενικότερα και ειδικά το κριθάρι ολικής άλεσης δρα λειτουργικά κατά της παχυσαρκίας, του διαβήτη, καρδιαγγειακά νοσήματα και με του καρκίνου. Επίσης, *''λόγω της δομής του κριθαριού προκαλεί αύξηση της αίσθησης κορεσμού, μείωση του χρόνου διελεύσεως και γλυκαιμική αντίδραση''*. (Σ. Λάζος et al. 2016). Επιπλέον, οι φυτικές ίνες του κριθαριού βελτιώνουν τον όγκο των κοπράνων και τον κορεσμό τους, ρύθμιση του ιξώδους και μείωση της γλυκαιμικής δράσης ενώ το μαγνήσιο προσφέρει καλύτερη γλυκαιμική ομοιοστάση μέσω

της αυξημένης ινσουλινικής εκκρίσεως. Στη συνέχεια, το κριθάρι περιέχει πολλές βιοδραστικές ενώσεις με αντιοξειδωτικές ιδιότητες και αντικαρκινογόνες. Οι πολυφαινόλες συμμετέχουν στην κυτταρική σηματοδότηση και ρύθμιση των γονιδίων ενώ οι θειούχες ενώσεις όπως οι λιγνίνη και το φυτικό οξύ δρουν ως αντιοξειδωτικά. Το κριθάρι έχει ορισμένες δυνητικές προς όφελος του ανθρώπου επιδράσεις των φαινολικών οξέων εντός του παχέος εντέρου, των βιταμινών του συμπλέγματος Β με το νευρικό σύστημα και την ψυχική υγεία και των ολιγοσακχαριτών ως πρεβιοτικά. (Bjorck et al. 2012).

Τα τρόφιμα και τα σκευάσματα από κριθάρι περιέχουν πολλά φυτοχημικά πχ φαινολικά οξέα, οι τανίνες, οι ανθοκυανίνες, οι φυτοστερόλες κ.α καθώς επίσης περιέχουν και πολλά αντιοξειδωτικά *in vitro*. Επιπλέον περιέχουν όπως όλα τα δημητριακά σχεδόν αντιθρεπτικούς παράγοντες τα οποία μπορούν να μειωθούν με διάφορες επεξεργασίες. Έτσι, μπορούμε να φτιάξουμε από κριθάρι χυλούς, μπισκότα, κέικ, κουλούρια, πίτες, ψωμί, προβιοτικά ροφήματα, νιφάδες, διάφορα ζυμωμένα προϊόντα και μακαρόνια(ζυμαρικά γενικότερα). Τέλος, το κριθάρι αν και περιέχει αρκετή ποσότητα από γλουτένη, περιέχει λιγότερη τουλάχιστον από αυτή που περιέχει το σιτάρι (Σ. Λάζος et al. 2016).

Στον παρακάτω πίνακα απεικονίζονται τα θρεπτικά και βασικά συστατικά του κριθαριού:

Πίνακας: 5.5.1 (Σύγκριση συστατικών κριθαριού και σίτου)

Συστατικά	Σίτος	Βρώμη	Κριθάρι
% βάρος			
Πρωτεΐνη	11.7	12.6	10.6
Λιπίδια	2.2	5.7	2.1
Άμυλο	59.2	40.1	52.2
Λιποί Υδατάνθρακες	10.1	22.7	19.6
Ίνες	2	1.56	1.55
Ανόργανα	1.5	2.85	2.25
Υγρασία	13.2	13	11.7
mg/kg			
Θειαμίνη	5.5	7	5.7
Νιασίνη	63.6	17.8	64.5
Ριβοφλαβίνη	1.3	1.8	2.2
Παντοθενικό Οξύ	13.6	14.4	7.3

(Πηγή: Δεδομένα από Σ. Λάζος et al. 2016).

6. ΦΥΣΙΚΑ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΑ-ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο πλαίσιο της παρούσας εργασία επιλέχθηκαν να χρησιμοποιηθούν φυσικά αντιοξειδωτικά συστατικά φυτικής προέλευσης είτε από εκχύλιση φυτικής δρόγης βιολογικού μελισσόχορτου, είτε από την αξιοποίηση παραπροϊόντος οινοποίησης – στέμφυλα.

6.1 ΜΕΛΙΣΣΟΧΟΡΤΟ - *Melissa officinalis* L.

Το μελισσόχορτο είναι αυτοφυές φυτό των μεσογειακών χωρών της Ευρώπης. Στην Ελλάδα αυτοφύεται σε ορεινές ή σε πεδινές εκτάσεις της Μακεδονίας, της Θράκης και των νησιών του Ιονίου. Καλλιεργείται σε χώρες της νότιας και βόρειας Ευρώπης, της δυτικής Ασίας και της Αμερικής. (Ειρήνη Γ. Αναστασάκη et al.2014)

Το μελισσόχορτο είναι πολυετής πόα, με βλαστό τετραγωνικό, τριχωτό, πολύκλαδο, ύψους 40-80 cm. Τα φύλλα είναι καρδιάσχημα με μακρύ μίσχο, αυλακωτό, μήκους 3-5 cm και πλάτους 3 cm με χεϊλή πριονωτά και χαρακτηριστική οσμή λεμονιού. Τα άνθη είναι δίχειλα, μικρά, έχουν χρώμα λευκό, ροδίζον ή κίτρινο ανάλογα με την ποικιλία. Το μελισσόχορτο ανθίζει από τον Ιούνιο μέχρι και τον Αύγουστο. (Ειρήνη Γ. Αναστασάκη et al.2014)

Η απόδοση σε αιθέριο έλαιο είναι αρκετά χαμηλή ωστόσο περιέχει υψηλό ποσοστό κιτράλης αλλά και άλλων ουσιών όπως κιτρνελλάλη, λιναλοόλη και γερανιόλη (Mimica-Dukic et al.,2004), στις οποίες οφείλει το έντονο άρωμα του που θυμίζει κυρίως το άρωμα του λεμονιού. Τα οργανικά και υδατικά του εκχυλίσματα περιέχουν υψηλά ποσοστά ροσμαρινικού οξέος (Dastmalchi et al.,2008) (Ειρήνη Γ. Αναστασάκη et al.2014)

Ως φαρμακευτικό φυτό χρησιμοποιείται από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα ιδιαίτερα στις περιοχές της μεσογείου και της μέσης ανατολής όπου αυτοφύεται. Χρησιμοποιήθηκε ως τονωτικό, σπασμολυτικό, αντιδιαρροϊκό, ελαφρώς υπναγωγό, ενισχυτικό της μνήμης και κατά των πονοκεφάλων που οφείλονται στο άγχος (Blumenthal et al., 2000). Το υδρόλυμα από την απόσταξη του μελισσόχορτου χρησιμοποιήθηκε και ως αντικαταθλιπτικό από τον Αβικέννα, φημισμένο ιατροφιλόσοφο Περσικής καταγωγής του

11ου αιώνα. Ο ίδιος το συνιστούσε και ως ενισχυτικό του κυκλοφορικού και της καρδιάς. Σε γραπτές αναφορές που έχουν βρεθεί τόσο ο Παράκελσος (1493-1541), όσο οι γαλλίδες μοναχές αλλά κι ένας Ελβετός γιατρός παρασκεύαζαν ένα εκχύλισμα το οποίο αποκαλούσαν «ελιξίριο ζωής» του οποίου η βάση ήταν το μελισσόχορτο. Αργότερα περιγράφηκε από έναν άγγλο περιηγητή τον *John Evelyn* (1620-1706) ως ενισχυτικό της μνήμης και των εγκεφαλικών διεργασιών καθώς και κατά της μελαγχολίας. Σε άλλες παραδοσιακές συνταγές αναφέρεται να χρησιμοποιείται, σε συνδυασμό με το *υπέρικο* (*St. John's wort*), για την αντιμετώπιση των εποχικών συναισθηματικών διαταραχών (Kuhn & Winston, 2000). Το αιθέριο έλαιο του μελισσόχορτου, αναφερόμενο και ως «*bal-smin*» ήταν το έλαιο των ελαίων κατά τους Εβραίους. Στο παρόν το αιθέριο έλαιο του μελισσόχορτου έχει δοκιμασθεί ως παράγοντας ενάντια στην αύξηση των καρκινικών όγκων (Janina, 2003; De Sousa et al., 2004), στην αντιμετώπιση των συμπτωμάτων από τον υιό του έρπη (*HSV-2*) (Turhan, 2006) καθώς και στην αντιμετώπιση και πρόληψη της νόσου του *Alzheimer* (Valnet, 1990). Επίσης, εκχυλίσματα μελισσόχορτου έχουν αποδειχθεί να δρουν ως αναλγητικά (Soulimani et al., 1991), υπολιπιδαιμικά (Bolkent et al., 2005) και αντιρευματικά (Valnet, 1990). (Ε.Σκώττη et al. 2016)

Πίνακας: 6. 1. 1 (Ιδιότητες εκχυλισμάτων του *Melissa officinalis*)

ΕΙΔΟΣ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΟΣ/ ΔΡΑΣΤΙΚΗ ΟΥΣΙΑ	ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΠΗΓΗ
Αιθέριο έλαιο	Καταπολεμά την εξάπλωση και τα συμπτώματα του ερπητοϊού (<i>HSV-2</i>) με διαφορετική δράση από αυτή του <i>acyclovir</i> .	Schnitzler et al., 2008; Turhan, 2006
	Αντιβιοτική δράση έναντι των στελεχών <i>P. Aeruginosa</i> , <i>K. Pneumonia</i> , <i>S. Aureus</i> , <i>C. Koseri</i> .	Jalal et al., 2015
	Μειώνει καρκινικούς όγκους.	De Sousa et al., 2004; Janina, 2003
Αφέψημα	Τονωτικό της μνήμης, κατά των πονοκεφάλων που προέρχονται από το στρες.	Blumenthal, 2000 Kuhn &

	Καταπολέμηση εποχικών συναισθηματικών διαταραχών	Winston., 2000
Υδραλκοολικό εκχύλισμα	Δράση κατά της νόσου Alzheimer. Μειώνει τη χοληστερόλη. Αντιρευματικό Αντιοξειδωτικό, Νευροπροστατευτικό Αναγλητικό Μειώνει καρκινικούς όγκους	Akhondzadeh et al., 2003b; Valnet, 1990 Bolkent et al., 2005; Pereira et al., 2014 Valnet, 1990 Kamdern et al., 2013 Soulimani et al., 1991 Weidner et al., 2015

(Πηγή: Δεδομένα από E.Σκώττη et al.2016)

Εκτός από την παραδοσιακή ιατρική, τα εκχυλίσματα και το αιθέριο έλαιο του μελισσόχορτου έχουν μελετηθεί ως αντιοξειδωτικά πρόσθετα τροφίμων (Marongui et al., 2004; Mimica-Dukic et al., 2004; Meftahizade et al., 2010). Οι χρήσεις του υδρολύματος από την απόσταξη του αιθέριου ελαίου, του αιθέριου ελαίου και των υδραλκοολικών και υδατικών εκχυλισμάτων έχουν βρει εφαρμογές στην αρωματοποιία και τη βιομηχανία φυτικών καλλυντικών (Janina, 2003; Rose, 2000). (E.Σκώττη et al.2016)

Πίνακας: 6.1.2 (Συστατικά εκχυλισμάτων του *Melissa officinalis*)

ΕΙΔΟΣ ΕΚΧΥΛΙΣ ΜΑΤΟΣ	ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ	ΠΗΓΗ
Αιθέριο έλαιο	Κιτράλη, (Νεράλη, Γερανιάλη), Γερανιόλη, Θυμόλη, βκαρυοφιλέ νιο, κιτρονελλάλη, Λιναλοόλη, α- πινένιο, βορνεόλη, Οκιμένιο, Ισογερανιόλη	Mimica- Dukic et al., 2004; Carnat et al., 1998; Meftahi zade et al., 2010; Schnitze

		r et al., 2008; Jalal et al., 2015
Οργανικά / υδραλκοολι- κά εκχυλίσματα	Ροσμαρινικό οξύ, Λιθοσπερμικό οξύ, Καφταρικό οξύ Σαλβιανολικό οξύ, Σαγερινικό οξύ, ναρινγενίνη, εσπεριδίνη, εσπερετίνη, Γαλλικό οξύ, Καφεϊκό οξύ, Κουερσετίνη, Καεμφερόλη, Ρουτίνη, Χλωρογενικό οξύ	Dastmal chi et al., 2008; Barros et al., 2013; Kamde m et al., 2013
Υδατικά εκχυλίσματα / Αφεψήματα	Ροσμαρινικό οξύ, Χλωρογενικό οξύ, Ελλαγικό οξύ, Ρουτίνη, , Γαλλικό οξύ, Καφεϊκό οξύ, Φερουλικό οξύ, Συριγγικό οξύ,	Barros et al., 2013; Arceusz et al., 2013; Pereira e al., 2014

(Πηγή: Δεδομένα από E.Σκώττη et al.2016)

Τέλος, παρακάτω θα παρουσιαστούν πίνακες και γραφήματα από βιβλιογραφίες στα οποία αναφέρονται δεδομένα της αντιοξειδωτικής δράσης του μελισσόχορτου- *Melissa officinalis* L.

Στους πίνακες που ακολουθούν Πίνακες 6.1.3 και 6.1.4 φαίνονται τα αποτελέσματα της αντιοξειδωτικής ικανότητας με τις δυο μεθόδους προσδιορισμού, τα οποία είναι εκφρασμένα σε $\mu\text{mol Trolox}/200\text{mL}$.

Πίνακας: 6.1.3 (Αποτελέσματα προσδιορισμού της αντιοξειδωτικής ικανότητας με τη μέθοδο ABTS εκφρασμένα σε $\mu\text{mol Trolox}/200\text{ mL}$.)

	A	B	Γ	A-πε	B-πε	Γ-πε
Μελισσόχορτο	746,1±10,6b	871,6±9,4c	1321,7±15,7e	684,3±3,3a	902,4±42,5d	1319,5±10,5e

(Πηγή: Δεδομένα από Ειρήνη Γ. Αναστασάκη et al.2014)

Σημείωση:- Α) Εκχύλιση με νερό σε θερμοκρασία περιβάλλοντος, (B) Εκχύλιση υποβοηθούμενη από υπερήχους, (Γ) Εκχύλιση με ζεστό νερό.

-πε αναφέρεται στην υδατική φάση των παραπάνω μετά την εκχύλιση με πετρελαϊκό αιθέρα.

-διαφορετικά γράμματα υποδεικνύουν στατιστικά σημαντικές διαφορές ($p < 0.05$) για το φυτό (Ειρήνη Γ. Αναστασάκη et al. 2014)

Πίνακας: 6.1.4 (Αποτελέσματα προσδιορισμού της αντιοξειδωτικής ικανότητας με τη μέθοδο DPPH εκφρασμένα σε $\mu\text{mol Trolox}/200 \text{ mL}$.)

	A	B	Γ	A-πε	B-πε	Γ-πε
Μελισσόχορτο	644,5 $\pm$ 36,9b	752,7 $\pm$ 3,8d	1206,3 $\pm$ 8,6e	605,5 $\pm$ 18,2a	672,3 $\pm$ 11,9c	1182,0 $\pm$ 14,9e

(Πηγή: Δεδομένα από Ειρήνη Γ. Αναστασάκη et al. 2014)

Σημείωση: - (Α) Εκχύλιση με νερό σε θερμοκρασία περιβάλλοντος, (Β) Εκχύλιση υποβοηθούμενη από υπερήχους, (Γ) Εκχύλιση με ζεστό νερό

-πε αναφέρεται στην υδατική φάση των παραπάνω μετά την εκχύλιση με πετρελαϊκό αιθέρα

-διαφορετικά γράμματα υποδεικνύουν στατιστικά σημαντικές διαφορές ($p < 0.05$) για το ίδιο φυτό. (Ειρήνη Γ. Αναστασάκη et al. 2014)

Όλα τα εκχυλίσματα παρουσίασαν αντιοξειδωτική δράση. Στα παρακάτω διαγράμματα βλέπουμε πως το μελισσόχορτο παρουσιάζει μεγάλη αντιοξειδωτική δράση και κυρίως στο εκχύλισμα με ζεστό νερό. (Ειρήνη Γ. Αναστασάκη et al. 2014)

Γράφημα: 6.1.5 (Εκχύλιση με νερό σε θερμοκρασία 85°C)



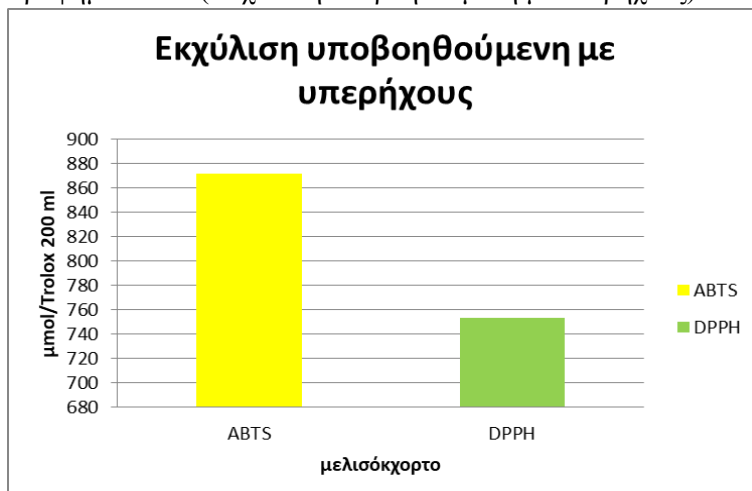
(Πηγή: Δεδομένα από Ειρήνη Γ. Αναστασάκη et al. 2014)

Γράφημα: 6.1.6 (Εκχύλιση με νερό σε θερμοκρασία 85 °C)



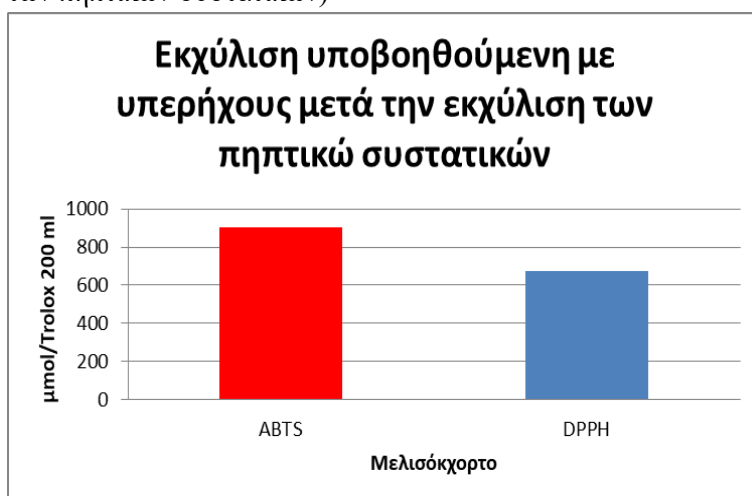
(Πηγή: Δεδομένα από Ειρήνη Γ. Αναστασάκη et al. 2014)

Γράφημα: 6.1.7 (Εκχύλιση υποβοηθούμενη με υπερήχους)



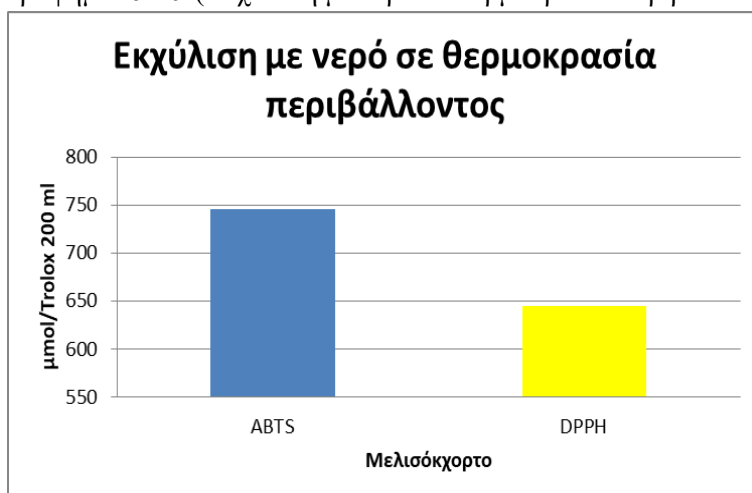
(Πηγή: Δεδομένα από Ειρήνη Γ. Αναστασάκη et al. 2014)

Γράφημα: 6.1.8 (Εκχύλιση υποβοηθούμενη με υπερήχους μετά την εκχύλιση των πηπτικών συστατικών)



(Πηγή: Δεδομένα από Ειρήνη Γ. Αναστασάκη et al. 2014)

Γράφημα: 6.1.9 (Εκχύλιση με νερό σε θερμοκρασία περιβάλλοντος)



(Πηγή: Δεδομένα από Ειρήνη Γ. Αναστασάκη et al. 2014)

Γράφημα: 6.1.10 (Εκχύλιση υποβοηθούμενη με υπερήχους μετά την εκχύλιση των πηπτικών συστατικών)



(Πηγή: Δεδομένα από Ειρήνη Γ. Αναστασάκη et al. 2014)

6.2 ΣΤΕΜΦΥΛΑ

Η περιεκτικότητα σε ολικά φαινολικά συστατικά, σε σχέση με τα υπόλοιπα χημικά συστατικά των στέμφυλων, ποικίλει βάσει του γένους, της ποικιλίας και των καλλιεργητικών και εδαφολογικών συνθηκών που επικρατούν. Ακόμη περισσότερο, τα ολικά φαινολικά συστατικά των στέμφυλων έχουν άμεση σχέση με τα βοτανικά χαρακτηριστικά μέσα στο γένος, ιδιαίτερα με το χρώμα των σπερμάτων. Έγχρωμα σπέρματα περιέχουν μεγαλύτερες ποσότητες φαινολικών συστατικών σε σχέση με τα λευκά, καθώς οι πολυφαινόλες (φλαβονοειδή, ανθοκυάνες) είναι οι βασικές χρωστικές των σπερμάτων. (Μαρίνος Ξαγοράρης et al. 2018)

Όσον αφορά τα φλαβονοειδή, όσο μεγαλύτερος είναι βαθμός πολυμερισμού τους, τόσο μεγαλύτερη και η ικανότητα να εμποδίζουν την δράση των ελεύθερων ριζών. Η θέση των υποκατάστατων στο χώρο θεωρείται ότι είναι ο πιο σημαντικός και καθοριστικός παράγοντας της αντιοξειδωτικής ικανότητας σε σχέση με την κύρια δομή της φλαβόνης. Τέλος η παρουσία γλυκοζιτών στο μόριο μειώνει την αντιοξειδωτική δράση σε σχέση με το άγλυκο τμήμα (Rice-Evans et al., 1996). Επίσης η αντιοξειδωτική δράση επηρεάζεται σαφώς από τέσσερις γεωργό-οικολογικούς παράγοντες: την ποικιλία, την κλιματική κατάσταση από έτος σε έτος, τον τόπο παραγωγής της γεωγραφικής προέλευσης των σταφυλιών, της χημείας του εδάφους και του βαθμού ωρίμανσης. Αυτοί οι παράγοντες, είναι σημαντικοί για τη μεταβλητότητα της ποσοτικής και ποιοτικής κατανομής των

χημικών συστατικών στα σταφύλια και, σε κάποιο βαθμό, θα είναι σημαντικά για την περιεκτικότητα σε στέμφυλα (Amico et al., 2004). (Μαρίνος Ξαγοράρης et al.2018)

Πιο αναλυτικά, το κλίμα επηρεάζει σημαντικά στην συγκέντρωση των πολυφαινολών της σταφυλής διαμέσου της ωρίμανσης της ράγας. Τα κρασοστάφυλα μπορούν να καλλιεργηθούν σε ξηρά και φτωχά εδάφη γι' αυτό και επεκτάθηκε η καλλιέργειά τους σ' όλη την Ελλάδα. Θερμοκρασίες και ηλιοφάνεια πολύ χαμηλές ή αντίθετα πολύ υψηλές έχουν επιπτώσεις στην φυσιολογική ωρίμανση της ράγας και κατά συνέπεια δεν είναι ευνοϊκές στην σύνθεση των πολυφαινολών. Η διακύμανση της θερμοκρασίας μεταξύ ημέρας-νύκτας κατά την περίοδο ωρίμανσης των σταφυλιών είναι ευνοϊκή για την σύνθεση των φαινολικών. Το άθροισμα ανθοκυανών και τανινών σε φλοιούς και γίγαρτα είναι μεγαλύτερο στα ξηρά κλίματα (Amico et al., 2004). (Μαρίνος Ξαγοράρης et al.2018)

Στην συγκέντρωση των φλαβονοειδών επιδρούν φυσικά χαρακτηριστικά του εδάφους όπως η δομή, η σύστασή του αλλά και η ηλικία του. Η κύρια όμως επίδραση του τύπου του εδάφους είναι η ικανότητά του να συγκρατεί νερό επιτρέποντας παράλληλα την καλή στράγγιση της υγρασίας που περισσεύει. Ακόμα και χημικές ιδιότητες του εδάφους όπως pH και γονιμότητα παίζουν ρόλο στη συσσώρευση των ανθοκυανών (Downey et al, 2006). Επίσης η κλίση του εδάφους επηρεάζει την προσπίπτουσα ακτινοβολία. Μια μικρή έως μέτρια κλίση του αμπελώνα μπορεί να είναι ευεργετική γιατί ευνοεί τη στράγγιση του εδάφους και την απομάκρυνση των ψυχρών ρευμάτων αέρα. Γενικότερα, είναι σημαντικό το αμπέλι να έχει μια πλήρη έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία και μια καλή κυκλοφορία του αέρα μεταξύ των φυτών. Σε πληθώρα ερευνητικών εργασιών εξετάζεται η επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας στη βιοσύνθεση των ανθοκυανών. Οι Cortell and Kennedy (2006) παρατήρησαν ότι στους βόστρυγες με σκίαση η συγκέντρωση των ανθοκυανών ήταν περίπου 30% λιγότερη απ' αυτή των μη σκιαζόμενων. (Μαρίνος Ξαγοράρης et al.2018)

Με τη λίπανση εμπλουτίζουμε το έδαφος με θρεπτικά στοιχεία απαραίτητα για την ανάπτυξη και παραγωγή των πρέμων. Η υπερβολική λίπανση με άζωτο N και κάλιο K θα οδηγήσει σε μειωμένη συγκέντρωση πολυφαινολών και ανθοκυανών, επειδή θα αυξηθεί η ζωηρότητα του πρέμνου θα επηρεαστεί η ισορροπία βλάστησης προς καρποφορίας και έμμεσα το μικροκλίμα εξαιτίας των ζωνών (μεγάλου μήκους) βλαστών (Jackson and Lombard, 1993). (Μαρίνος Ξαγοράρης et al.2018)

Ερευνητικά δεδομένα αναφέρουν ότι υδατικό έλλειμμα αυξάνει στις ράγες την περιεκτικότητα σε ανθοκυάνες (Downey et al, 2006). Κυρίως η επίδραση της έλλειψης νερού επιδρά στο μέγεθος των ραγών και έτσι αλλάζει η αναλογία βάρους φλοιού της ράγας προς ολικό βάρος ράγας με αποτέλεσμα τη μεγαλύτερη περιεκτικότητα των ανθοκυανών και τανινών στις ράγες. (Μαρίνος Ξαγοράρης et al.2018)

Τέλος, παρακάτω θα παρουσιαστούν πίνακες και γραφήματα από βιβλιογραφίες στα οποία αναφέρονται δεδομένα της αντιοξειδωτικής δράσης των στέμφυλων.

Για την μελέτη της αρχικής μοριακής συγκέντρωσης *DPPH*, χρησιμοποιήθηκε πρότυπη καμπύλη αναφοράς όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα 6.2.11

Στους πίνακες 6.2.11 και 6.2.12 βρίσκονται τα αποτελέσματα του μέσου ορού των απορροφήσεων, της παρεμπόδισης της ελεύθερης ρίζας (I %) και της ικανότητας απόσβεσης ελεύθερων ριζών (A_{AR}) των ακατέργαστων και υδρολυμένων εκχυλισμάτων στεμφύλων από διάφορες ποικιλίες. Τα αποτελέσματα A_{AR} είναι εκφρασμένα ως ($\mu\text{mol DPPH/ g}$ επί ξηρού βάρους). Στα αποτελέσματα έχει υπολογιστεί η τυπική απόκλιση των μέσων (SD). (Μαρίνος Ξαγοράρης et al.2018)

Πίνακας: 6.2.11(Αποτελέσματα αντιοξειδωτικής δράσης των ακατέργαστων δειγμάτων με τη δοκιμή *DPPH*)

ΔΕΙΓΜΑ	$A_{515} \pm \text{SD}$	$I \% \pm \text{SD}$	A_{AR}
03-Ρομπόλα-Κεφ.	0,832 $\pm$ 0,002	25,426 $\pm$ 0,135	0,704
06-Ρομπόλα-Κεφ.	0,853 $\pm$ 0,003	23,498 $\pm$ 0,269	0,651
07-Ρομπόλα-Κεφ.	0,690 $\pm$ 0,014	38,117 $\pm$ 1,288	1,056
09-Ρομπόλα-Κεφ.	0,766 $\pm$ 0,003	31,300 $\pm$ 0,269	0,867
10-Ρομπόλα-Κεφ.	0,899 $\pm$ 0,008	19,342 $\pm$ 0,695	0,536
11-Μαυροδ-Βοστιλίδι-Κεφ.	0,631 $\pm$ 0,012	43,378 $\pm$ 1,079	1,202
12-Ρομπόλα-Κεφ.	0,927 $\pm$ 0,005	16,891 $\pm$ 0,470	0,468
13-Ρομπόλα-Κεφ.	0,796 $\pm$ 0,012	28,640 $\pm$ 1,051	0,793

14- Αυγουστιάτης- Ζάκθ.	0,759 ± 0,010	31,898 ± 0,930	0,884
15-Παύλος- Ζάκθ.	0,696 ± 0,033	37,549 ± 2,980	1,040
16-Αυγ-Κατσ- Σκιαδ-Ζάκθ.	0,537 ± 0,015	45,170 ± 1,302	1,435
17-Αυγ-Κατσ- Ζάκθ.	0,570 ± 0,015	41,803 ± 1,375	1,158
18- Κακοτρύγης- Ζάκθ.	0,574 ± 0,021	41,429 ± 1,869	1,148
19-Cabernet- Κέρκ.	0,459 ± 0,017	53,197 ± 1,566	1,474

(Πηγή: Δεδομένα από Μαρίνος Ξαγοράρης et al.2018)

Πίνακας: 6.2.12(Αποτελέσματα αντισειδωτικής δράσης των υδρολυμένων δειγμάτων με τη δοκιμή DPPH.)

ΔΕΙΓΜΑ	A ₅₁₅ ± SD	I % ± SD	A _{AR}
03-Ρομπόλα-Κεφ.	0,913 ± 0,002	6,803 ± 0,216	0,188
06-Ρομπόλα-Κεφ.	0,929 ± 0,003	5,170 ± 0,233	0,143
07-Ρομπόλα-Κεφ.	0,907 ± 0,017	7,483 ± 1,509	0,207
09-Ρομπόλα-Κεφ.	0,942 ± 0,003	3,912 ± 0,285	0,108
10-Ρομπόλα-Κεφ.	0,941 ± 0,005	4,014 ± 0,419	0,111
11-Μαυροδ- Βοστιλίδι-Κεφ.	0,925 ± 0,004	5,646 ± 0,375	0,156
12-Ρομπόλα-Κεφ.	1,224 ± 0,004	4,150 ± 0,323	0,121
13-Ρομπόλα-Κεφ.	1,204 ± 0,005	5,690 ± 0,415	0,166
14-Αυγουστιάτης- Ζάκθ.	1,238 ± 0,008	3,080 ± 0,688	0,090
15-Παύλος-Ζάκθ.	1,235 ± 0,005	3,263 ± 0,467	0,095
16-Αυγ-Κατσ-Σκιαδ- Ζάκθ.	1,210 ± 0,007	5,221 ± 0,600	0,152
17-Αυγ-Κατσ-Ζάκθ.	1,219 ± 0,004	4,542 ± 0,323	0,132
18-Κακοτρύγης- Ζάκθ.	1,186 ± 0,014	7,152 ± 1,215	0,208
19-Cabernet-Κέρκ.	1,200 ± 0,005	6,030 ± 0,451	0,175

(Πηγή: Δεδομένα από Μαρίνος Ξαγοράρης et al.2018)

7. ΒΙΟΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Με τον όρο βιοοικονομία στα τρόφιμα, εννοούμε την οικονομία η οποία βασίζεται στην δημιουργία προϊόντων με ευφυή εκμετάλλευση ορισμένων ουσιών από απόβλητα εργοστάσιων από άλλες εταιρείες τροφίμων τα οποία είναι άχρηστα για τις εταιρείες και ορισμένα τοξικά για το περιβάλλον και πάνε για καταστροφή. (Η.Παπαδοπούλου et al.2013-2015).Με την χρήση μελισσόχορτου και στέμφυλων επιτυγχάνεται η βιοοικονομία διότι παίρνουμε από τις αντίστοιχες εταιρείες τα απόβλητα τα οποία τους είναι αδιάφορα, παίρνουμε από αυτά τα αντιοξειδωτικά τους και τα ενσωματώνουμε στα ζυμαρικά μας με συνέπεια την δημιουργία ενός λειτουργικού προϊόντος το οποίο απευθύνεται σε πολλές ομάδες ατόμων.

7.1 ΛΟΓΟΙ ΤΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΗΣ ΒΙΟΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΤΑ ΟΦΕΛΗ ΤΗΣ

Οι λόγοι για τους οποίους η βιοοικονομία τα τελευταία χρόνια γίνεται η χρήση της ευρέως από πολλές χώρες είναι:

- I. Λόγο της πληθυσμιακής αύξησης ο πληθυσμός χρειάζεται περίπου κατά 70% περισσότερη τροφή
- II. Λόγο της πληθυσμιακής αύξησης έχουμε περισσότερα απόβλητα
- III. Λόγο της πληθυσμιακής αύξησης έχουμε περισσότερη αύξηση μόλυνσης του περιβάλλοντος.
(Η. Παπαδοπούλου et al.2013-2015).

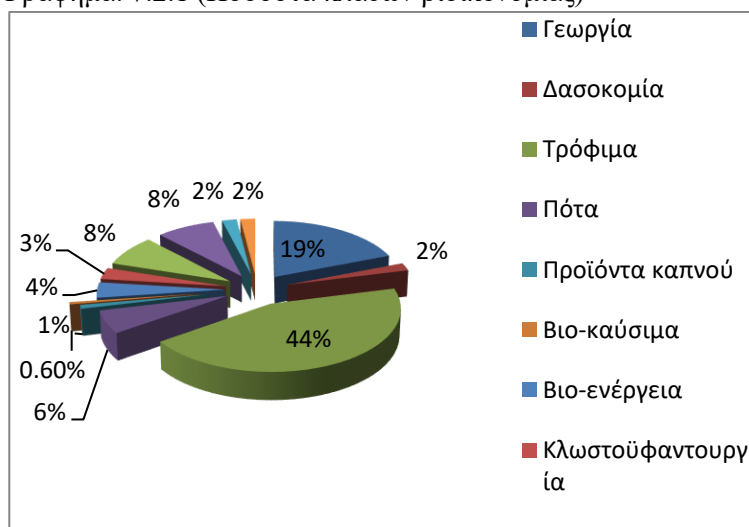
Σε σχέση με τα παραπάνω η βιοοικονομία σε μια εποχή που υπάρχει πίεση στην τήρηση των δεσμεύσεων της συνθήκης του Παρισιού για το κλίμα μπορεί να μας προσφέρει:

- I. Προστασία και υγεία του περιβάλλοντος από τα διάφορα τοξικά απόβλητα εταιριών τροφίμων.
- II. Οικονομικά οφέλη, καινούργιες θέσεις εργασίας και δημιουργία καινοτόμων προϊόντων.
- III. Επιστημονικά οφέλη ανάπτυξη δηλαδή της τεχνολογίας και των τρόπο επεξεργασίας διαφόρων υλικών.
(Η. Παπαδοπούλου et al.2013-2015).

7.2 ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ ΚΑΙ ΕΛΛΑΔΑ

Το 2013 από έρευνες που έγιναν έδειξαν πως το συνολικό πόσο που βγήκε από την βιοοικονομία ήταν 2,1 τρισεκατομμύρια ευρώ. Στο παρακάτω διάγραμμα 7.2.1 απεικονίζονται τα στοιχεία που αντιστοιχούν σε κάθε κλάδο για το συνολικό ποσό που αναφέρθηκε. Παρατηρούμε πως το μεγαλύτερο ποσοστό το διακατέχουν η Γεωργία και τα Τρόφιμα.

Γράφημα: 7.2.1 (Ποσοστά κλάδων βιοοικονομίας)



(Πηγή: Δεδομένα απο BBI & Nova Institute.)

Στον παρακάτω πίνακα 7.2.2 απεικονίζονται οι χρήσεις της βιοοικονομίας στην Ελλάδα.

Πίνακας: 7.2.2 (Χρήσεις βιοοικονομίας στην Ελλάδα)

Τομέας	Κύκλος Εργασιών (εκατ.)	Απασχόληση Άτομα
ΓΕΩΡΓΙΑ	9.682	446.500
ΔΑΣΟΚΟΜΙΑ	79	6000
ΑΛΙΕΙΑ	887	28.361
ΤΡΟΦΙΜΑ/ΠΟΤΑ/ΚΑΠΝΙΚΑ	14.050	90.948
ΒΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑ-ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ	338	874
ΥΦΑΝΤΟΥΡΓΙΚΑ	685	12.684
ΔΑΣΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	542	11.257
ΧΑΡΤΟΠΟΙΑ	1.224	7.900
ΧΗΜΙΚΑ/ΠΛΑΣΤΙΚΑ/ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ	229	1.425
ΣΥΝΟΛΟ	27.716	605.949

(Πηγή: Δεδομένα από: EC-BKC)

Σε γενικά πλαίσια η βιοοικονομία σήμερα χρειάζεται προώθηση για την σωστή λειτουργία της καθώς τα οφέλη της είναι πληθώρα. Χρειάζεται να αντικατασταθεί ο σημερινός τρόπος λειτουργίας της κοινωνίας. Ερευνήθηκε από το *Eco-innovation observatory 2012* πως πολλές χώρες στην Ευρωπαϊκή Ένωση παρουσιάζουν την βιοοικονομία την προβάλλουν ως έναν καινούργιο τομέα αλλά λίγες έχουν ασχοληθεί συστηματικά με αυτήν για την ένταξη της. Στη συνέχεια η βιοοικονομία δεν θεωρείται ως στρατηγική για την κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη αλλά ως μέρος της συσχέτισης περιβάλλοντος και βιώσιμης ανάπτυξης. Τέλος τα περισσότερα μέτρα που έχουν ληφθεί και οι περισσότερες χρηματοδοτήσεις είναι για την έρευνα και την ανάπτυξη περιβαλλοντικών τεχνολογιών χωρίς ουσιαστική δημιουργία ενός πλαισίου για την ένταξη της στην αγορά. (Η. Παπαδοπούλου et al.2013-2015).

7.3 ΒΙΟΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΚΑΙ ΣΤΕΜΦΥΛΛΑ

Όπως είδαμε και παραπάνω λόγω της οικονομικής κρίσης και άλλων παραγόντων η βιοοικονομία έχει αναπτυχθεί ραγδαία. Με την χρήση των στέμφυλων στα ζυμαρικά επιτυγχάνεται ένα είδος βιοοικονομίας αφού τα στέμφυλα τα οποία προμηθευτήκαμε και επεξεργαστήκαμε προέρχονται από απόβλητα εταιρειών οινοποίησης τα οποία είτε πάνε για καταστροφή είτε τα πηγαίνουν σε διάφορες χωματερές είτε χρησιμοποιούνται για την παραγωγή μουσταλευριάς. Δυστυχώς, η αγορά τροφίμων στις μέρες μας δεν είναι το ίδιο δεδομένη σε όλα τα σπίτια λόγω της παγκόσμιας οικονομικής κρίσης. Έχει ερευνηθεί πως τα στέμφυλα είναι πλούσια σε αντιοξειδωτικά. Αποφασίστηκε λοιπόν, να παρθούν τα αντιοξειδωτικά που μας προσφέρουν τα στέμφυλα και να τα εντάξουμε στο τελικό προϊόν των ζυμαρικών. Έτσι μπορούμε να ικανοποιήσουμε ένα μεγάλο ποσοστό ατόμων που θέλει να τρέφεται υγιεινά, άτομα που νοσούν από διάφορες αρρώστιες και η διατροφή τους είναι περιορισμένη καθώς και προσφέρουμε μια πιθανή λύση όσον αφορά τα απόβλητα των εταιρειών οινοποίησης.

8. ΠΑΡΑΣΕΥΗ ΖΥΜΑΡΙΚΩΝ ΑΠΟ ΑΛΕΥΡΑ ΟΛΙΚΗΣ ΑΛΕΣΗΣ ΒΡΩΜΗΣ/ΚΡΙΘΑΡΙΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΩΝ

8.1 ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΖΥΜΩΝ BLANC ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ

1^ο βήμα: προμήθεια πρώτων υλών (άλευρα) και επιλογή συνταγής ζυμαρικών:

Η προμήθεια των αλεύρων έγινε από Κατάστημα στην περιοχή του Αιγάλεω όπου ανήκει στο Νομό Αττικής. Στη συνέχεια, η συνταγή που επιλέχθηκε ήταν αυτή της Αργυρώ Μπαρμπαρίγου διότι δεν περιέχει άλλα συστατικά εκτός από αλεύρι και νερό. Από την συνταγή αφαιρέθηκε διότι θα μας αλλοίωνε την γεύση με την οποία να επιλεγεί το κατάλληλο άλευρο.

2^ο βήμα: προετοιμασία δειγμάτων:

Κατασκευή blanc δειγμάτων (100% Σίτος, 100% Κριθάρινο ολικής, 100% βρώμη ολικής):

- Στο άλευρο σίτου ζυγίστηκε 265γρ, προστέθηκε σε μια λεκάνη 150ml νερό εμφιαλωμένο της εταιρείας Βίκος και αναμείχθηκε έως ότου το μίγμα να γίνει ομοιόμορφο ζυμάρι. Στην συνέχεια η ζύμη αφέθηκε σε μικρό χώρο υπό κενό για 30 λεπτά για να απελευθερωθεί ο αέρας της ζύμης ώστε να δώσει μαλακότερη σύσταση στο ζυμάρι, μέχρι να περαστεί από την μηχανή μακαρονιών.
- Για το κριθίνο αλεύρι χρησιμοποιήθηκε 155 ml νερό βίκος και 250 γρ αλεύρι 100% κριθάρι. Τέλος, η ζύμη αφέθηκε σε υπό κενό για 30 λεπτά
- Για το αλεύρι βρώμης χρησιμοποιήθηκε 500γρ άλευρο βρώμης ολικής άλεσης και 453 ml νερό βίκος, ακολουθώντας την ίδια διαδικασία.



Εικόνα: 8.1.1(Μηχανή Μακαρονιών)



Εικόνα 8.1.2 (Παρασκευή blanc δειγμάτων)



Εικόνα: 8.2.3(Το άλευρο κριθαριού που επιλέχθηκε)



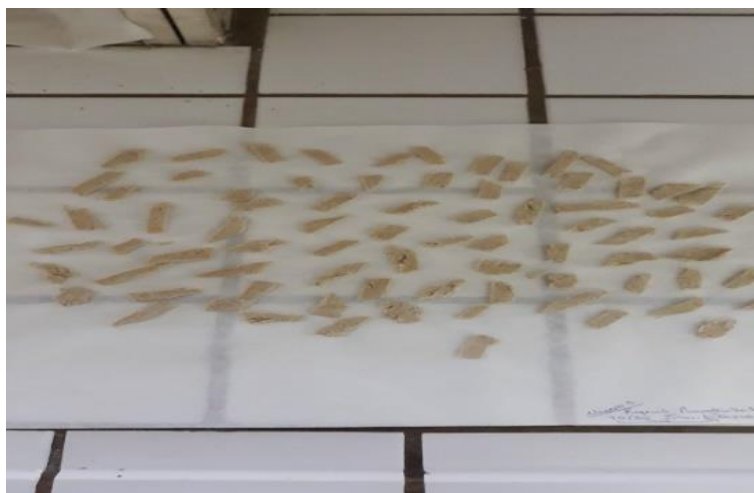
Εικόνα: 8.1.4 (Το άλευρο Βρώμης που επιλέχθηκε)

3^ο βήμα: Δημιουργία τελικών αναλογιών:

Δοκιμάσθηκαν αναλογίες προκειμένου να δοκιμασθεί η ευκολία ανάμιξης, ζύμωσης και εκτίμηση των οργανοληπτικών.

Πίνακας: 8.1.5 (Αναλογίες αλεύρων)

ΑΛΕΥΡΑ	ΑΝΑΛΟΓΙΕΣ(%)
Σίτου	100
Σίτου-Κριθαριού	70 Σίτου-30 Κριθαριού
Σίτου-Κριθαριού	50 Σίτου-50 Κριθαριού
Κριθαριού	100
Χαρουπιού	100
Βρώμης	100



Εικόνα: 8.1.6 (Δείγμα Ζυμαρικών)

4^ο βήμα: Ξήρανση

Όλα τα δείγματα ξηράθηκαν σε συνθήκες περιβάλλοντος για 24 ώρες σε διηθητικό χαρτί.

5^ο βήμα: Θερμική επεξεργασία σε νερό στους 100 °C και επιλογή τελικών αναλογιών των ζυμαρικών:

Όλα τα μίγματα επεξεργάστηκαν θερμικά σε νερό στους 100 °C για 10 min. Έπειτα από την θερμική τους επεξεργασία τα μίγματα ελέγχτηκαν αποκλειστικά. Το μίγμα από άλευρο χαρουπιού αποκλείστηκε διότι έπειτα από την θερμική του επεξεργασία, το μίγμα αλλοιώθηκε. Τα 70/30 σίτου/κριθαρένιο ,50/50 σίτου/κριθαρένιο δεν είχαν τα απαραίτητα

οργανοληπτικά χαρακτηριστικά με συνέπεια να αποκλειστούν. Έτσι, επιλέχθηκαν τα μίγματα 100% σίτου (ως πρότυπο μίγμα), 100% κριθαρένιο, 100% βρώμης και 50/50 κριθαρένιο/βρώμης. Όπως φαίνεται και στον πίνακα 8.1.7

Πίνακας: 8.1.7 (Τελικές αναλογίες αλεύρων)

ΑΛΕΥΡΟ	ΑΝΑΛΟΓΙΑ (%)
Σιτάρι	100
Κριθάρι	100
Βρώμης	100
Κριθάρι-Βρώμης	50-50

8.2 ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΖΥΜΑΡΙΚΩΝ

Αφού, επιλέχθηκαν τα επιθυμητά μίγματα για την παραγωγή ζυμαρικών ακολουθήθηκε η παρακάτω πειραματική διαδικασία για την δημιουργία τους.

1. Παρασκευή ζύμης από αλεύρι 100% σίτου. Χρησιμοποιήθηκε 1 kg σκληρό αλεύρι σίτου(Μύλοι Αγίου Γεωργίου) και προστέθηκε σε αυτό 300 ml νερό βίκος. Στη συνέχεια, το μίγμα ζυμώθηκε και αφέθηκε σε τεχνητό χώρο υπό κενό για 30 min. Έπειτα, η ζύμη επεξεργάστηκε στην μηχανή μακαρονιών σταδιακά μέχρι το νούμερο 5 όπου κόπηκε σχήμα χυλοπίτας.



Εικόνα: 8.2.8 (Ζυμαρικά από αλεύρο σίτου)

2. Παρασκευή ζύμης από 100% αλεύρι κρίθινο. Χρησιμοποιήθηκε 1kg αλεύρι κρίθινο(Μύλοι Μπόγρη θεσπιές βοιωτίας) ολικής άλεσης και προστέθηκε σε αυτό 1L νερό βίκος. Αρχικά, το μίγμα ζυμώθηκε και αφέθηκε σε τεχνητό χώρο υπό κενό για 30 min. Έπειτα, η ζύμη επεξεργάστηκε στην μηχανή μακαρονιών σταδιακά μέχρι το νούμερο 5 όπου κόπηκε σχήμα χυλοπίτας.



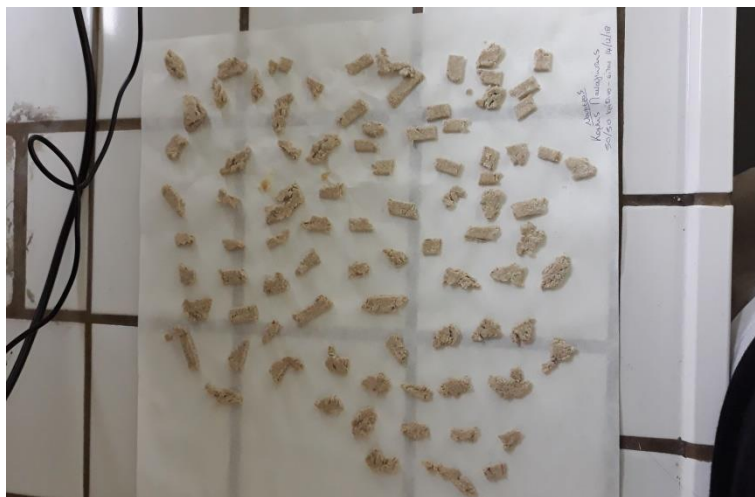
Εικόνα: 8.2.9 (Ζυμαρικά από άλευρο κριθαριού)

3. Παρασκευή ζύμης από αλεύρι βρώμης ολικής άλεσης 100%(βιολογικής γεωργίας βιοαργός). Χρησιμοποιήθηκε 1kg αλεύρι και προστέθηκε σε αυτό 920 ml νερό βίκος. το μίγμα ζυμώθηκε και αφέθηκε σε τεχνητό χώρο υπό κενό για 30 min. Έπειτα, η ζύμη επεξεργάστηκε στην μηχανή μακαρονιών σταδιακά μέχρι το νούμερο 5 όπου κόπηκε σχήμα χυλοπίτας.



Εικόνα: 8.2.10 (Ζυμαρικά από άλευρο βρώμης)

4. Παρασκευή ζύμης από 50% άλευρο βρώμης και 50% άλευρο κριθαριού (βιολογικής γεωργίας βιοαργός- Μύλοι Μπόγρη θεσπιές βοιωτίας). Χρησιμοποιήθηκε 500 γρ άλευρο βρώμης και 500 γρ άλευρο κριθαριού όπου προστέθηκε 900 ml νερό βίκος. Έπειτα, η ζύμη επεξεργάστηκε στην μηχανή μακαρονιών σταδιακά μέχρι το νούμερο 5 όπου κόπηκε σχήμα χυλοπίτας.



Εικόνα: 8.2.11 (Ζυμαρικά από άλευρα βρώμης-κριθαριού 50-50)

Σε πρώτη φάση, αφού παρασκευάστηκαν όλα τα δείγματα τα ζυμαρικά συλλέχτηκαν σε κλειστό χώρο σε μεγάλα σκεύη με διηθητικό χαρτί όπου παρέμειναν εκεί για 48 h για την ξήρανση τους σε θερμοκρασία δωματίου. Σε δεύτερη φάση, πραγματοποιήθηκε έλεγχος της υγρασίας των ζυμαρικών πριν και μετά την ξήρανση όπως φαίνεται και στον πίνακα 8.2.12

Πίνακας: 8.2.12 (Έλεγχος υγρασίας)

ΕΙΔΟΣ ΖΥΜΑΡΙΟΥ	ΒΑΡΟΣ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΞΗΡΑΝΣΗ	ΒΑΡΟΣ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΞΗΡΑΝΣΗ	ΥΓΡΑΣΙΑ
Σίτος 100%	17,023 γρ	8,142 γρ	8,881 γρ
Κριθάρι 100%	17,010 γρ	10,523 γρ	6,487 γρ
Βρώμης 100%	17,542 γρ	13,783 γρ	3,759 γρ
Βρώμη- Κριθάρι50%50%	17,171 γρ	11,127 γρ	6,044 γρ

Τέλος, αφού ξηράθηκαν και ελέγχθησαν όλα τα δείγματα, επεξεργάστηκαν θερμικά σε νερό στους 100 °C για 15 min. Σε αυτή την φάση προστέθηκαν και τα αντιοξειδωτικά του μελίσσοχορτου και των στέμφυλων υπό την μορφή σκόνης ώστε να ενταχθούν και να ομογενοποιηθούν με τα ζυμαρικά και να πάρουν τα χαρακτηριστικά των αντιοξειδωτικών που επιθυμείτε.

Εν κατακλείδι, κατά την επεξεργασία των ζυμών η επεξεργασία της ζύμης του σιταριού ήταν εύκολη ενώ αυτή του κριθαριού ήταν δυσκολότερη διότι δεν ήταν συμπαγής και θρυμματιζόταν, παρόλα αυτά επεξεργάστηκε επιτυχώς και είχε ευχάριστα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά σε οσμή και γεύση. Αντιθέτως, οι ζύμες της βρώμης και βρώμης-κριθαριού 50-50 η επεξεργασία τους ήταν αρκετά εύκολη, πιο εύκολη και από αυτή του σιταριού. Καθώς τα οργανοληπτικά τους χαρακτηριστικά ήταν εξαιρετικά σε οσμή και γεύση.

Τέλος, κατά την ταπεινή μου άποψη η επεξεργασία των ζυμών πραγματοποιήθηκε σε τεχνητό και ερασιτεχνικό εργαστήριο ζυμαρικών και παρόλα αυτά η επεξεργασία πραγματοποιήθηκε επιτυχώς το οποίο σηματοδοτεί πως μια μεγάλη εταιρεία η οποία ειδικεύεται στην παραγωγή ζυμαρικών θα μπορούσε να εκτελέσει την διαδικασία αυτή με μεγάλη ευκολία.

9. ΕΚΤΙΜΙΣΗ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗΣ ΑΞΙΑΣ

9.1 ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΕΣ ΑΞΙΕΣ

Στους παρακάτω πίνακες βλέπουμε την διατροφική αξία του κάθε προϊόντος ξεχωριστά σε ποσοστό επί της 100. Ο υπολογισμός έγινε με την βοήθεια της Ευσταθία Καλλή, κλινική διατροφολόγο και υποψήφια διδάκτορα του Ιονίου Πανεπιστημίου και την ιστοσελίδα USDA U.S DEPARTMENT OF AGRICULTURE (<https://fdc.nal.usda.gov/>) όπου από εκεί πάρθηκαν τα στοιχεία για τον υπολογισμό των παρακάτω πυραμίδων.

Πίνακας: 9.1.1 (Διατροφικής Αξίας από 100% άλευρο Βρώμης Ολικής Άλεσης)

ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ	ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΑ ΑΝΑ 100 γρ /NUTRITIONAL VALUE PER 100 g
Ενέργεια/Energy	1680 KJ/404 Kcal

Λιπαρά/Fats	9.12 g
Μονοακόρεστα λιπαρά/Fatty acids, total monounsaturated	1.98 g
Κορεσμένο λίπος/Saturated fat	1.607 g
Πολυακόρεστα λιπαρά/Fatty acids, total polyunsaturated	2.3 g
Υδατάνθρακες/Carbohydrate	65.7 g
εκ των ποίων σάκχαρα/sugar total including	0.8 g
Εδώδιμες Ίνες/Fibers	6.5 g
Πρωτεΐνες/Proteins	14 g
Na	6 mg
Ca	55 mg
Mg	144 mg
P	452 mg
K	371 mg
Fe	4 mg
Zn	3.2 mg
Mn	4.019 mg
Se	14 mg
Cu	0.437 mg
Νιασίνη	1.474 mg
Φολικό οξύ	32 mg

(Πηγή: Δεδομένα από USDA et al.2020)

Πίνακας: 9.1.2 (Διατροφικής Αξίας από 100% Κριθάρινο Αλεύρι Ολικής Άλεσης)

ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ	ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΑ ΑΝΑ 100 γρ/ NUTRITIONAL VALUE PER 100 g
Ενέργεια/Energy	1443 KJ/345 Kcal
Λιπαρά/Fats	1.6 g
Μονοακόρεστα λιπαρά/Fatty acids, total monounsaturated	0.205 g
Πολυακόρεστα λιπαρά/Fatty acids, total polyunsaturated	0.771 g
Κορεσμένο λίπος/Saturated fat	0.335 g
Υδατάνθρακες/Carbohydrate	74.52 g

εκ των ποίων σάκχαρα/sugar total including	0.8 g
Εδώδιμες Ίνες/Fibers	10.1 g
Πρωτεΐνες/Proteins	10.5 g
Na	4 mg
Ca	32 mg
Mg	96 mg
P	296 mg
K	309 mg
Fe	2.68mg
Zn	2 mg
Mn	1.034 mg
Se	37.7 mg
Cu	0.343 mg
Νιασίνη	6.269 mg
Φολικό οξύ	8 mg

(Πηγή: Δεδομένα από USDA et al.2020)

Πίνακας: 9.1.3 (Διατροφικής Αξίας 50% Άλευρο Βρώμης Ολικής Άλεσης με 50% Άλευρο Κριθαριού Ολικής Άλεσης)

ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ	ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΑ ANA 100 γρ/NUTRITIONAL VALUE PER 100 g
Ενέργεια/Energy	1561.5 KJ/374.5 Kcal
Λιπαρά/Fats	5.36 g
Μονοακόρεστα λιπαρά/Fatty acids, total monounsaturated	1.0925 g
Πολυακόρεστα λιπαρά/Fatty acids, total polyunsaturated	1.5355 g
Κορεσμένο λίπος/Saturated fat	0.971 g
Υδατάνθρακες/Carbohydrate	70.11 g
εκ των ποίων σάκχαρα/sugar total including	0.8 g
Εδώδιμες Ίνες/Fibers	8.3 g
Πρωτεΐνες/Proteins	12.25 g
Na	5 mg
Ca	45.5 mg
Mg	120 mg
P	374 mg
K	340 mg
Fe	3.34 mg

Zn	2.6 mg
Mn	2.5265 mg
Se	25.75 mg
Cu	0.39 mg
Νιασίνη	3.8715 mg
Φολικό οξύ	20 mg

(Πηγή: Δεδομένα από USDA et al.2020)

Πίνακας: 9.1.4 (Διατροφικής Αξίας 100% Άλευρο Σίτου)

ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ	ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΑ ΑΝΑ 100 γρ/NUTRITIONAL VALUE PER 100 g
Ενέργεια/Energy	1391 KJ/332 Kcal
Λιπαρά/Fats	1.95 g
Μονοακόρεστα λιπαρά/Fatty acids, total monounsaturated	0.283 g
Πολυακόρεστα λιπαρά/Fatty acids, total polyunsaturated	1.167 g
Κορεσμένο λίπος/Saturated fat	0.43 g
Υδατάνθρακες/Carbohydrate	74.48 g
εκ των ποίων σάκχαρα/sugar total including	1.02 g
Εδώδιμες Ίνες/Fibers	13.1 g
Πρωτεΐνες/Proteins	9.61 g
Na	3 mg
Ca	33 mg
Mg	117 mg
P	323 mg
K	394 mg
Fe	3.71mg
Zn	2.96 mg
Mn	3.399 mg
Se	12.7 mg
Cu	0.475 mg
Νιασίνη	5.347 mg
Φολικό οξύ	28 mg

(Πηγή: Δεδομένα από USDA et al.2020)

9.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗΣ ΑΞΙΑΣ

Η δημιουργία του Διατροφικού πίνακα έγινε αριθμητικά με προσδιορισμό των συστατικών στα 100 γρ. Τα αρχικά ποσοστά στα άλευρα βρώμης, κριθαριού και σίτου συλλέχθηκαν από το USDA τα οποία ήταν ήδη υπολογισμένα σε επί της εκατό περιεκτικότητα. (<https://fdc.nal.usda.gov/>)

Ο υπολογισμός της διατροφικής αξίας των ζυμαρικών από άλευρα 100% σίτου, 100% κριθαριού και 100% βρώμης πραγματοποιήθηκε με την συλλογή στοιχείων από την ιστοσελίδα του USDA, όπου από εκεί συλλέχθηκαν οι ποσότητες επί τις εκατό των συστατικών που περιέχει το κάθε άλευρο ξεχωριστά. Ωστόσο, για τον υπολογισμό της διατροφικής αξίας των ζυμαρικών από μίγμα αλεύρων βρώμης-κριθαριού 50%-50% εκτός από την συλλογή στοιχείων από την ιστοσελίδα του USDA, πραγματοποιήθηκε αριθμητικός υπολογισμός καθώς έπρεπε να υπολογιστεί το 50% το συστατικών που περιέχει το κάθε άλευρο ξεχωριστά και στη συνέχεια να προστεθούν μεταξύ τους. Όπως φαίνεται και στους πίνακες 9.2.5 , 9.2.6 και 9.2.7(<https://fdc.nal.usda.gov/>)

Πίνακας: 9.2.5 (Διατροφική αξία κριθαριού στα 50 γρ)

ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΑ ΚΡΙΘΑΡΙΟΥ		
ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ	100 γρ/μγ/Kcal/KJ	50 γρ/μγ/Kcal/KJ
Ενέργεια σε kcal	345 Kcal	172.5 Kcal
Ενέργεια σε kJ	1443 KJ	721.5 KJ
Λιπαρά	1.6 γρ	0.8 γρ
Υδατάνθρακες	74.52 γρ	37.26 γρ
Σάκχαρα	0.8 γρ	0.4 γρ
Εδώδιμες Ίνες	10.1 γρ	5.05 γρ
Πρωτεΐνες	10.5 γρ	5.25 γρ
Na ⁺	4 μγ	2 μγ
Ca ⁺	32 μγ	16 μγ
Mg ⁺	96 μγ	48 μγ
P ⁺	296 μγ	148 μγ
K ⁺	309 μγ	154.5 μγ
Fe ⁺	2.68 μγ	1.34 μγ
Zn ⁺	2 μγ	1 μγ
Mn ⁺	1.034 γρ	0.517 γρ
Se ⁺	37.7 μγ	18.75 γρ
Cu ⁺	0.343 μγ	0.1715 μγ
Μονοακόρεαστα λιπαρά οξέα	0.205 γρ	0.1025 γρ
Πολυακόρεστα λιπαρά οξέα	0.771 γρ	0.3855 γρ
Κορεσμένος λίπος	0.335 γρ	0.1675 γρ
Νιασίνη	6.269 μγ	3.1345 μγ

Φολικό οξύ	8 μγ	4 μγ
------------	------	------

(Πηγή: Δεδομένα από USDA et al.2020)

Πίνακας: 9.2.6 (Διατροφική αξία βρώμης στα 50 γρ)

ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΑ ΒΡΩΜΗΣ		
ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ	100 γρ/μγ/Kcal/KJ	50 γρ/μγ/Kcal/KJ
Ενέργεια σε kcal	404 Kcal	202 Kcal
Ενέργεια σε kJ	1680 KJ	840 KJ
Λιπαρά	9,12 γρ	4,56 γρ
Υδατάνθρακες	65,7 γρ	32,85
Σάκχαρα	0,8 γρ	0.4 γρ
Εδώδιμες Ίνες	6,5 γρ	3,25 γρ
Πρωτεΐνες	14 γρ	7 γρ
Na+	6 μγ	3 μγ
Ca+	55 μγ	27.5 μγ
Mg+	144 μγ	72 μγ
P+	452 μγ	226 μγ
K+	371 μγ	185,5 μγ
Fe+	4 μγ	2 μγ
Zn+	3,2 μγ	1,6 μγ
Mn+	4,019 μγ	2,0095 μγ
Se+	14 μγ	7 μγ
Cu+	0,437 μγ	0,2185 μγ
Μονοακόρεαστα λιπαρά οξέα	1,98 γρ	0,99 γρ
Πολυακόρεστα λιπαρά οξέα	2,3 γρ	1,15 γρ
Κορεσμένος λίπος	1,607 γρ	0,8035 γρ
Νιασίνη	1,474 μγ	0,737 μγ
Φολικό οξύ	32 μγ	16 μγ

(Πηγή: Δεδομένα από USDA et al.2020)

Πίνακας: 9.2.7 (Συνολική διατροφική αξία κριθαριού βρώμης 50-50)

ΣΥΝΟΛΟ	
ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ	50 γρ ΚΡΙΘΑΡΙΟΥ + 50 γρ ΒΡΩΜΗΣ
Ενέργεια σε kcal	374,5 Kcal
Ενέργεια σε kJ	1561,5 KJ
Λιπαρά	5,36 γρ
Υδατάνθρακες	70,11 γρ
Σάκχαρα	0,8 γρ

Εδώδιμες Ίνες	8,3 γρ
Πρωτεΐνες	12,25 γρ
Na+	5 μγ
Ca+	45,5 μγ
Mg+	120 μγ
P+	296 γρ
K+	340 μγ
Fe+	3,34 μγ
Zn+	2,6 μγ
Mn+	2,5265 μγ
Se+	25,75 μγ
Cu+	0,39 μγ
Μονοακόρεστα λιπαρά οξέα	1,0925 γρ
Πολυακόρεστα λιπαρά οξέα	1,5355 γρ
Κορεσμένος λίπος	0,971 γρ
Νιασίνη	3,8715 μγ
Φολικό οξύ	20 μγ

(Πηγή: Δεδομένα από USDA et al.2020)

10. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ

10.1 ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ

Αρχικά, για τον οργανοληπτικό έλεγχο πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών των ζυμαρικών στο προσωπικό και σε μερικά μέλη γνωστής αλυσίδα γυμναστηρίου στο Αιγάλεω, με την βοήθεια και συνεργασία του manager του γυμναστηρίου. Για την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου και για την επεξεργασία των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε η ιστοσελίδα του *Google forms*.

Δοκιμές οργανοληπτικού ελέγχου:

1. Ο οργανοληπτικός έλεγχος εφαρμόζεται στη βιομηχανία τροφίμων για:

- για τον έλεγχο της οργανοληπτικής ποιότητας ή
- για το σχεδιασμό νέων προϊόντων στο τμήμα έρευνας και ανάπτυξης.

Η οργανοληπτική αξιολόγηση, είναι υποκειμενικές μέθοδοι ποιοτικού ελέγχου και είναι απαραίτητη για τη συνολική εκτίμηση της ποιότητας των τροφίμων.

2. Τα χαρακτηριστικά των τροφίμων που εκτιμούνται

είναι:

- εμφάνιση (χρώμα, σχήμα, μέγεθος, ελαττώματα),
- υφή με το χέρι ή το κουτάλι/μαχαίρι (σκληρότητα),
- υφή στο στόμα δάγκωμα ή μάσημα
(σκληρότητα, ελαστικότητα, λιπαρότητα)
- οσμή, γεύση, άρωμα (flavor- οσμή/γεύση) και
μετάγευση.

(Γ.Μαρία et al.2016)

Δοκιμές οργανοληπτικού ελέγχου -ταξινόμηση χαρακτηριστικών ποιότητας:

1. Αφή - Κιναισθητική (υφή):

- Αίσθηση στο χέρι ή τα δάκτυλα,
- στοματική αίσθηση

2. Όσφρηση και γεύση:

- Οσμή, γεύση

3. Οσμή-Γεύση:

- Άρωμα

4. Ακοή:

- Κοπή και μάσημα

(Γ. Μαρία et al.2016)

ΜΗ ΕΜΦΑΝΗ ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΑ:

- Αναλογία συστατικών
- Βάρος
- Αβλαβής νοθεία
- Θρεπτική αξία
- Υγιεινή- Ασφάλεια
- Διατηρησιμότητα (χρόνος ζωής)

(Γ. Μαρία et al.2016)

Για την αξιολόγηση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών δημιουργήθηκε και συμπληρώθηκε ερωτηματολόγιο το οποίο το απάντησαν 15 άτομα χωρίς να γνωρίζουν τα δείγματα.

Πίνακας: 10.1.1 (τα δείγματα 1,2,3,4 όπως παρουσιάστηκαν στα 15 άτομα που απάντησαν)

ΔΕΙΓΜΑΤΑ	ΕΙΔΟΣ ΑΛΕΥΡΟΥ
1	Κριθάρι 100% Ολικής Άλεσης
2	Βρώμη 100% Ολικής Άλεσης
3	Κριθάρι 50%-Βρώμη 50% Ολικής Άλεσης
4	Σιταριού 100%

Ερωτηματολόγιο προς συμπλήρωση:

**ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΩΝ
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ**

Ερώτηση 1: Βαθμός Γευστικής Ικανοποίησης

☐ Καθόλου

☐ Μέτρια

☐ Καλή

☐ Πολύ καλή

☐ Εξαιρετική

Ερώτηση 2: Υφή Ζυμαρικού

☐ Κακή

☐ Μέτρια

☐ Καλή

☐ Πολύ καλή

☐ Εξαιρετική

Ερώτηση 3: Στοματική Αίσθηση Ζυμαρικού

☐ Σκληρή

☐ Λίγο σκληρή

☐ Μαλακή

☐ Πολύ μαλακή

☐ Εξαιρετική

Ερώτηση 4: Εμφάνιση Ζυμαρικού

- ☐ Άσχημη
- ☐ Μέτρια
- ☐ Καλή
- ☐ Πολύ καλή
- ☐ Εξαιρετική

Ερώτηση 5: Πως τα χαρακτηρίζετε σε σύγκριση με τα ζυμαρικά του εμπορίου;

- ☐ Καθόλου καλά
- ☐ Μέτρια
- ☐ Καλά
- ☐ Πολύ καλά
- ☐ Εξαιρετικά

Ερώτηση 6: Θα το εντάσσατε στην διατροφή σας;

- ☐ Ναι
- ☐ Όχι

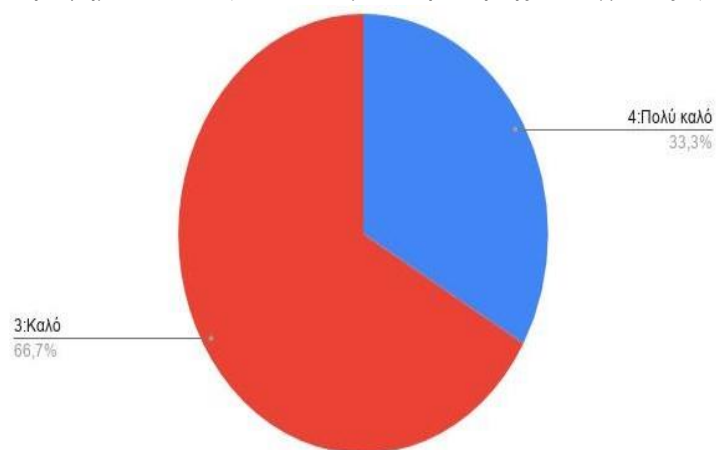
Εικόνα: 10.1.2 (Ερωτηματολόγιο)

Το παραπάνω ερωτηματολόγιο απαντήθηκε και για τα 4 δείγματα ξεχωριστά.

Αποτελέσματα Δείγματος 1:

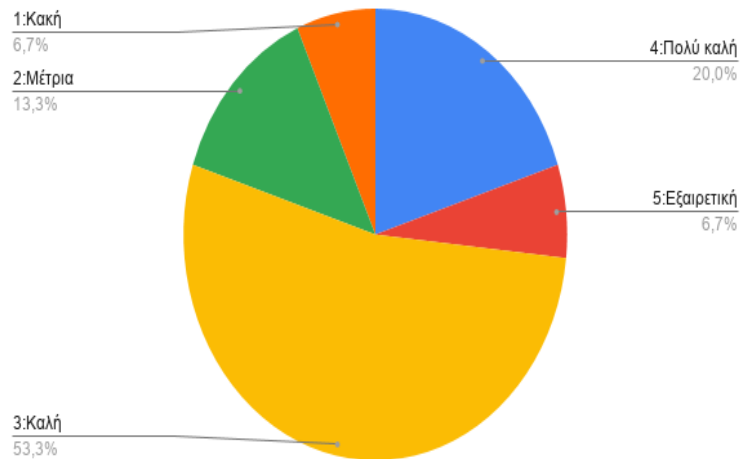
Ερώτηση 1: Βαθμός γευστικής ικανοποίησης

Γράφημα: 10.1.3 (Αποτελέσματα ερώτησης 1 δείγματος 1)



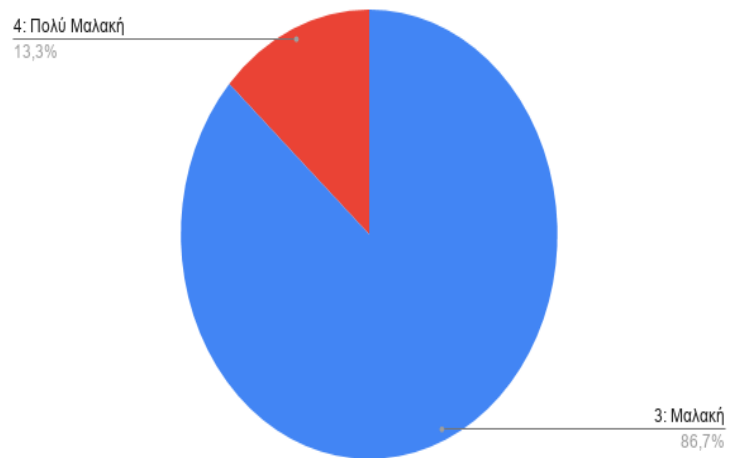
Ερώτηση 2: Υφή ζυμαρικού

Γράφημα: 10.1.4 (Αποτελέσματα ερώτησης 2 δείγματος 1)



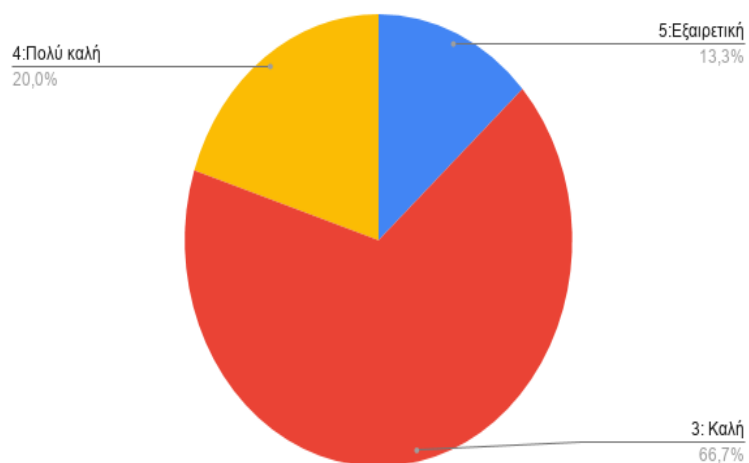
Ερώτηση 3: Στοματική αίσθηση ζυμαρικού

Γράφημα: 10.1.5 (Αποτελέσματα ερώτησης 3 δείγματος 1)



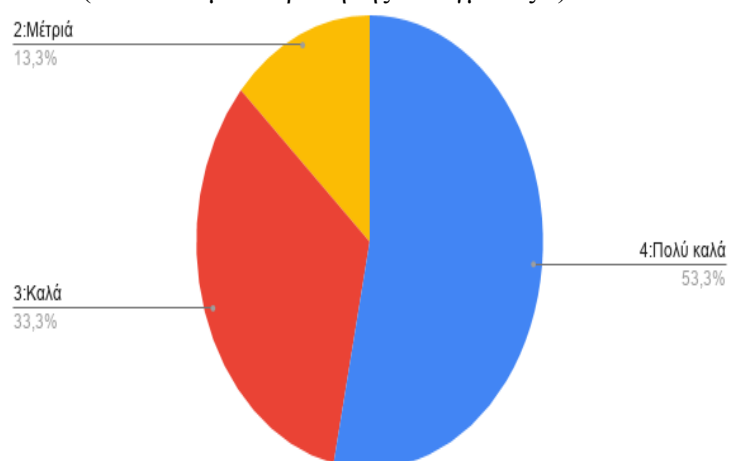
Ερώτηση 4: Εμφάνιση ζυμαρικού

Γράφημα: 10.1.6 (Αποτελέσματα ερώτησης 4 δείγματος 1)



Ερώτηση 5: Πως τα χαρακτηρίζετε σε σύγκριση με τα ζυμαρικά του εμπορίου;

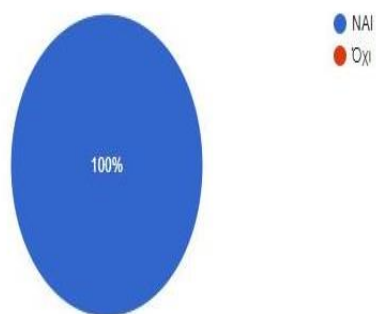
Γράφημα: 10.1.7 (Αποτελέσματα ερώτησης 5 δείγματος 1)



Ερώτηση 6: Θα τα εντάσσατε στην διατροφή σας;

Γράφημα: 10.1.8 (Αποτελέσματα ερώτησης 6 δείγματος 1)

15 απαντήσεις

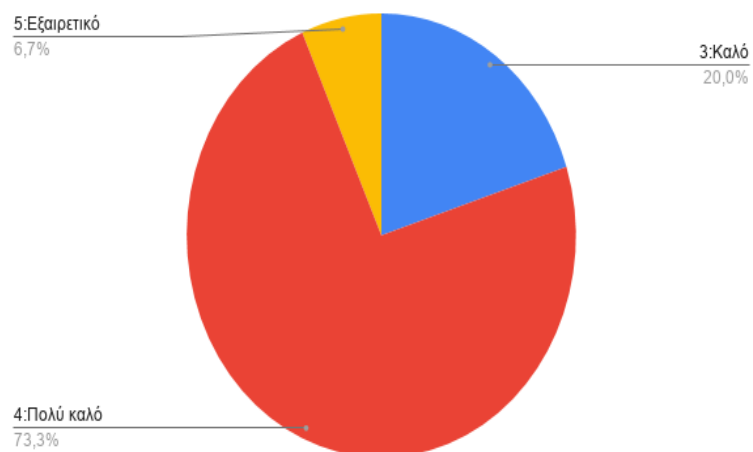


Συμπερασματικά, μελετήθηκε και από τα στατιστικά πως περίπου πάνω από το 50% του πληθυσμού απάντησε θετικά σε όλες τις ερωτήσεις για τα ζυμαρικά από κρίθινο αλεύρο που είναι το δείγμα 1. Επομένως, παρατηρείτε απήχηση από το κοινό στο δείγμα 1.

Αποτελέσματα δείγματος 2:

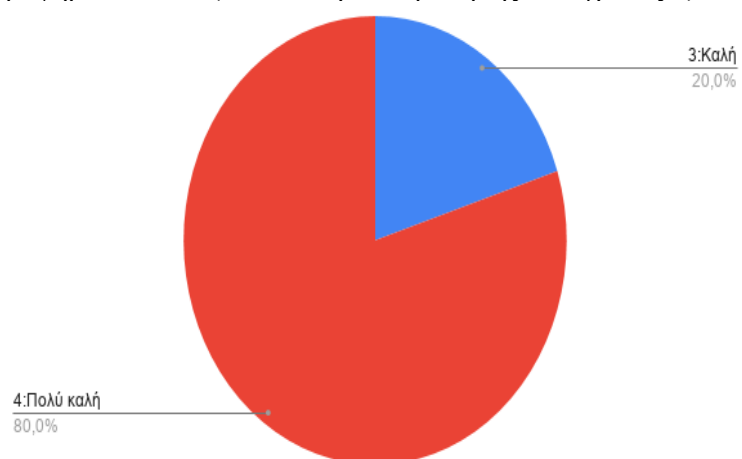
Ερώτηση 1: Βαθμός γευστικής ικανοποίησης

Γράφημα: 10.1.9 (Αποτελέσματα ερώτησης 1 δείγματος 2)



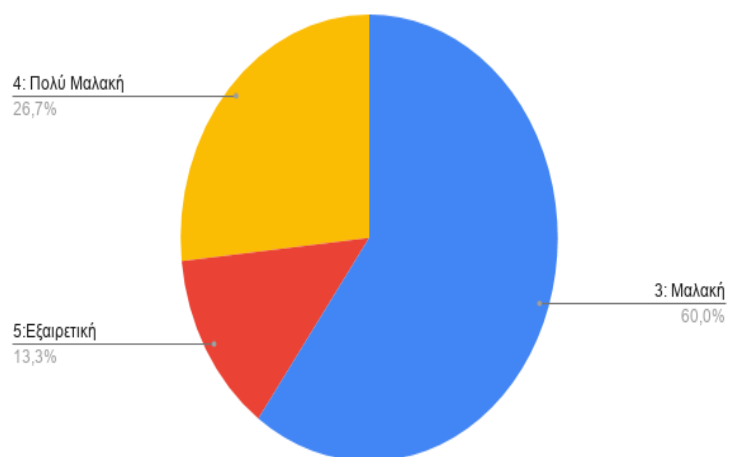
Ερώτηση 2: Υφή ζυμαρικού

Γράφημα: 10.1.10 (Αποτελέσματα ερώτησης 2 δείγματος 2)



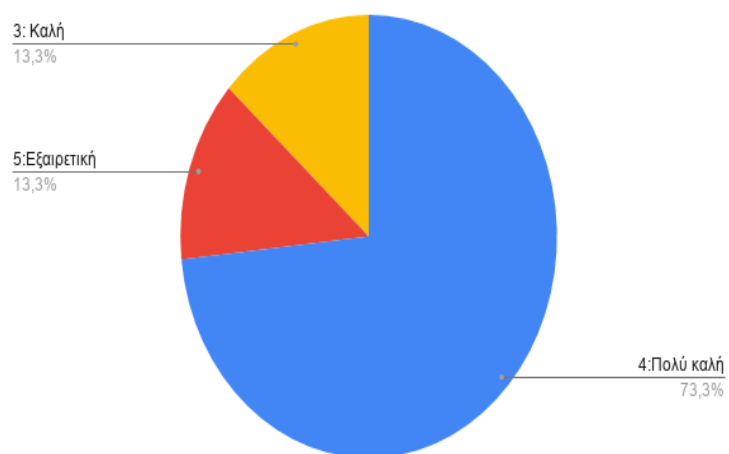
Ερώτηση 3: Στοματική αίσθηση ζυμαρικού

Γράφημα: 10.1.11 (Αποτελέσματα ερώτησης 3 δείγματος 2)



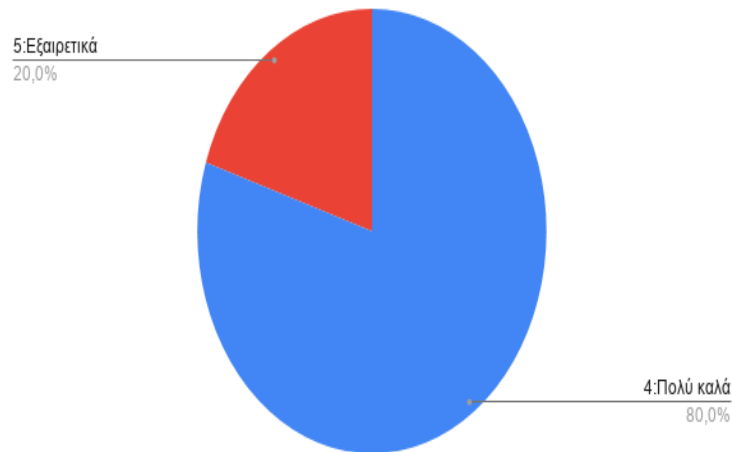
Ερώτηση 4: Εμφάνιση ζυμαρικού

Γράφημα: 10.1.12 (Αποτελέσματα ερώτησης 4 δείγματος 2)



Ερώτηση 5: Πως τα χαρακτηρίζετε σε σύγκριση με τα ζυμαρικά του εμπορίου;

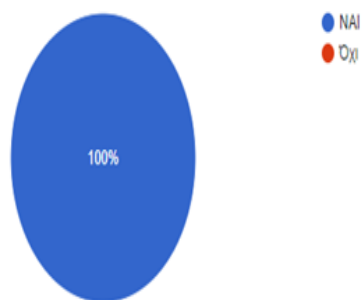
Γράφημα: 10.1.13 (Αποτελέσματα ερώτησης 5 δείγματος 2)



Ερώτηση 6: Θα τα εντάσσετε στην διατροφή σας;

Γράφημα: 10.1.14 (Αποτελέσματα ερώτησης 6 δείγματος 2)

15 απαντήσεις

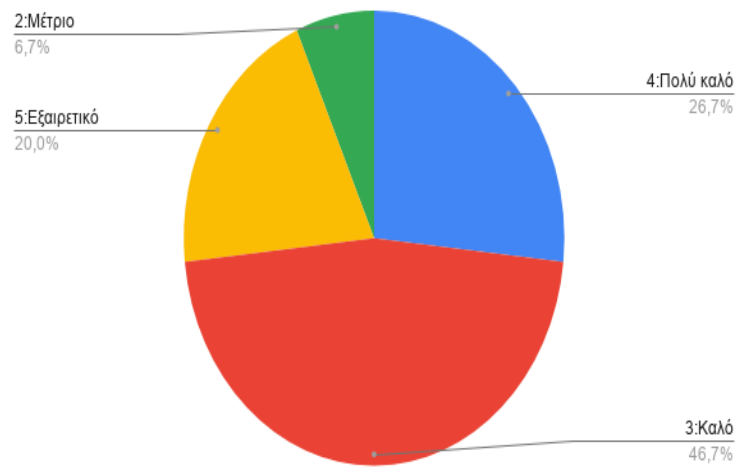


Συμπερασματικά, σε αυτό το δείγμα παρατηρείτε σύμφωνα με τα δεδομένα εμφανή απήχηση από τον πληθυσμό όπως και στο κρίθινο αλλά με μεγαλύτερη απόδοση. Ίσως λόγω του χώρου που έγινε η δοκιμή καθώς οι αθλητές τρέφονται συχνά με βρώμη και πιθανόν το δείγμα 2 να τους ήταν πιο οικείο αλλά και για τα εμφανή οργανοληπτικά του χαρακτηριστικά σε οσμή και γεύση.

Αποτελέσματα δείγματος 3:

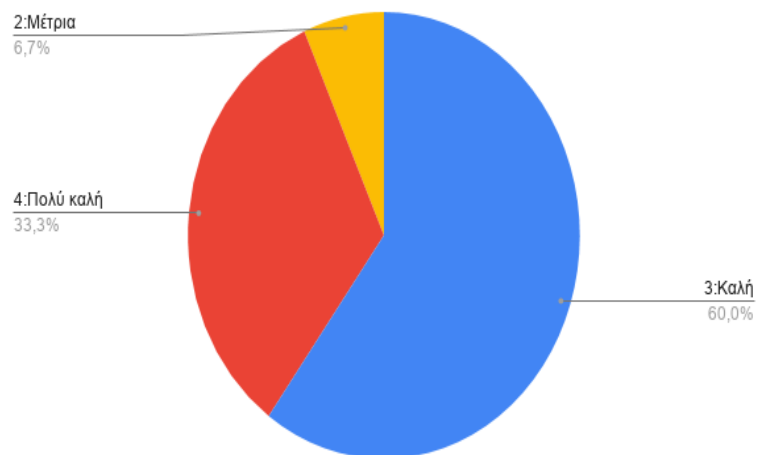
Ερώτηση 1: Βαθμός γευστική ικανοποίησης

Γράφημα: 10.1.15 (Αποτελέσματα ερώτησης 1 δείγματος 3)



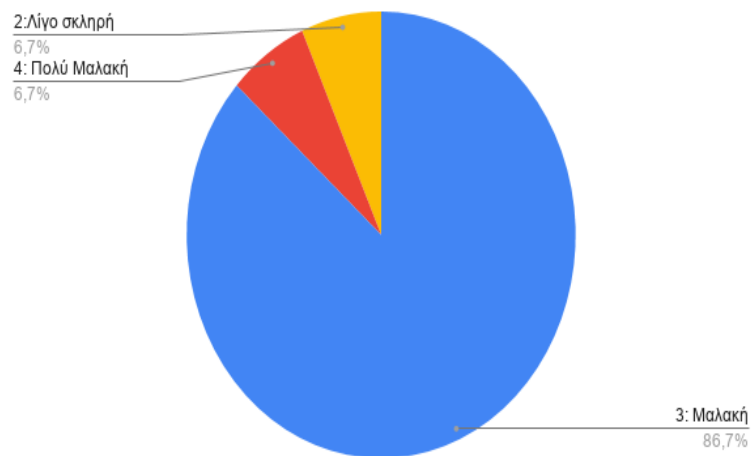
Ερώτηση 2: Υφή ζυμαρικού

Γράφημα: 10.1.16 (Αποτελέσματα ερώτησης 2 δείγματος 3)



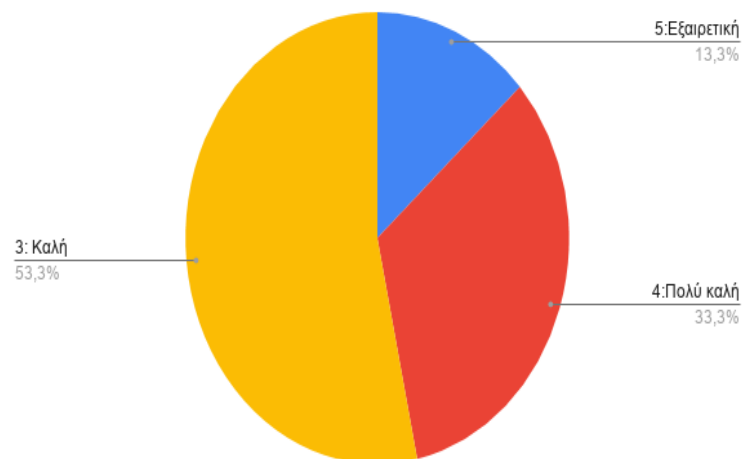
Ερώτηση 3: Στοματική αίσθηση ζυμαρικού

Γράφημα: 10.1.17 (Αποτελέσματα ερώτησης 3 δείγματος 3)



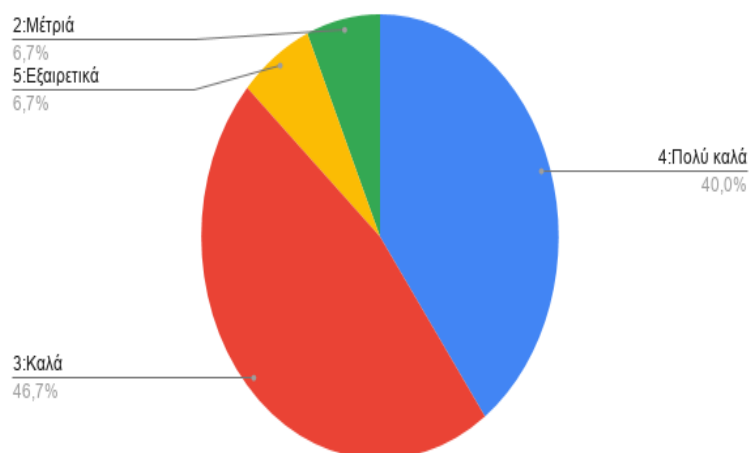
Ερώτηση 4: Εμφάνιση ζυμαρικού

Γράφημα: 10.1.18 (Αποτελέσματα ερώτησης 4 δείγματος 3)



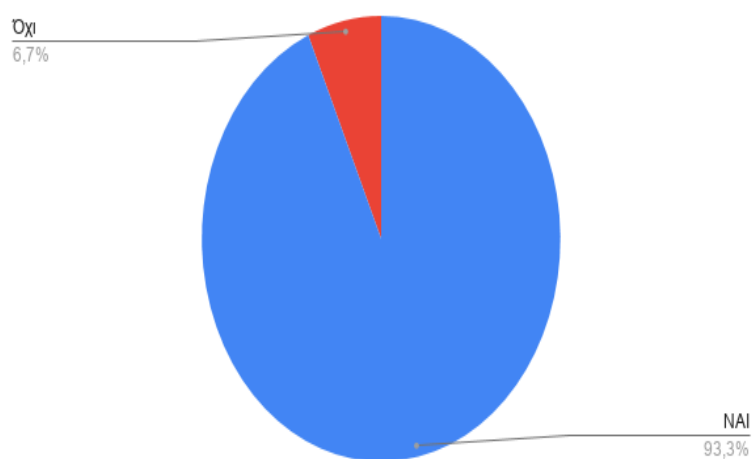
Ερώτηση 5: Πως τα χαρακτηρίζετε σε σύγκριση με τα ζυμαρικά του εμπορίου;

Γράφημα: 10.1.19 (Αποτελέσματα ερώτησης 5 δείγματος 3)



Ερώτηση: 6: Θα τα εντάσσατε στην διατροφή σας;

Γράφημα:10.1.20 (Αποτελέσματα ερώτησης 6 δείγματος 3)

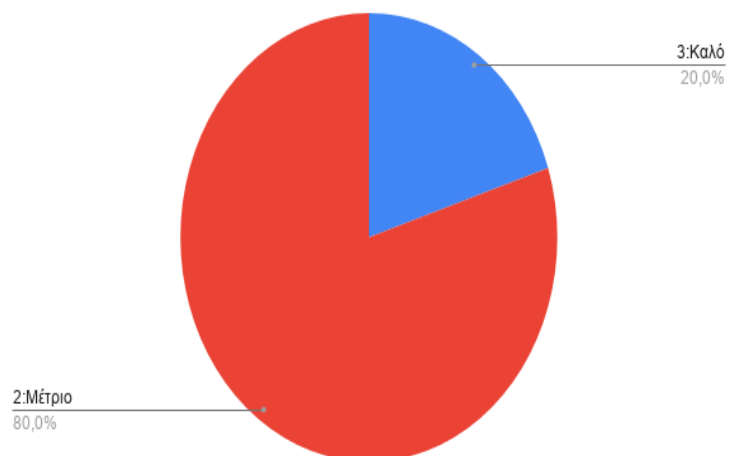


Συμπερασματικά, παρατηρείται πως ο συνδυασμός των αλεύρων βρώμης-κριθαιού εκτοξεύει σχεδόν θεαματικά την απόδοση του ζυμαρικού ως προς τους αξιολογητές. Η εμφανή απήχηση του ζυμαρικού δικαιολογείται από τα ποσοστά που αναγνώστηκαν από τα στατιστικά καθώς η αρνητική του βαθμολογία ήταν ελάχιστη.

Αποτελέσματα δείγματος 4:

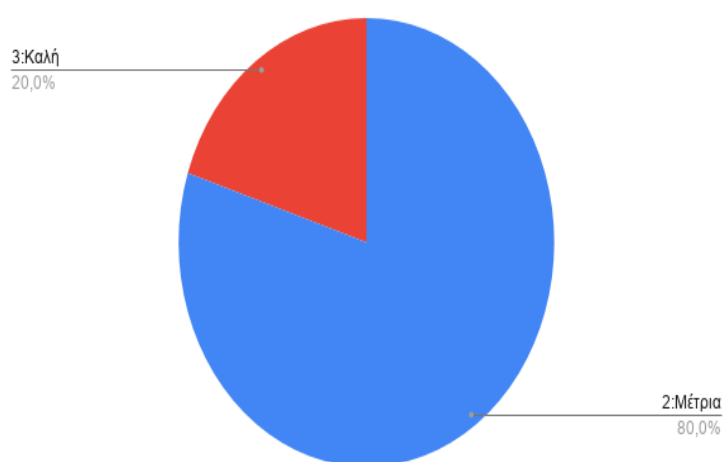
Ερώτηση 1: Βαθμός γευστικής ικανοποίησης

Γράφημα: 10.1.21 (Αποτελέσματα ερώτησης 1 δείγματος 4)



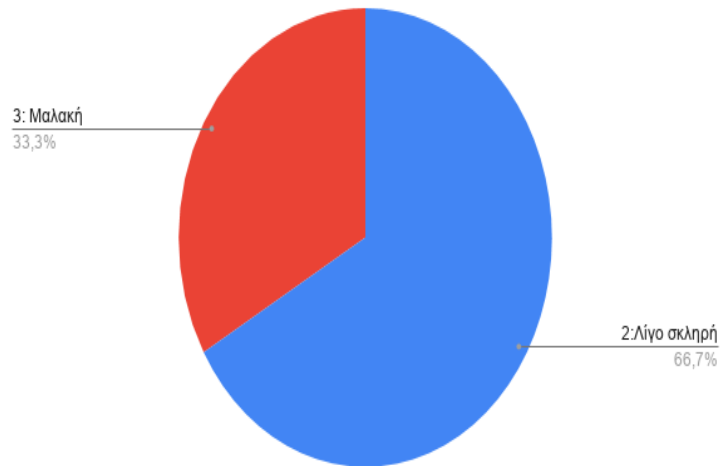
Ερώτηση 2: Υφή ζυμαρικού

Γράφημα:10.1.22 (Αποτελέσματα ερώτησης 2 δείγματος 4)



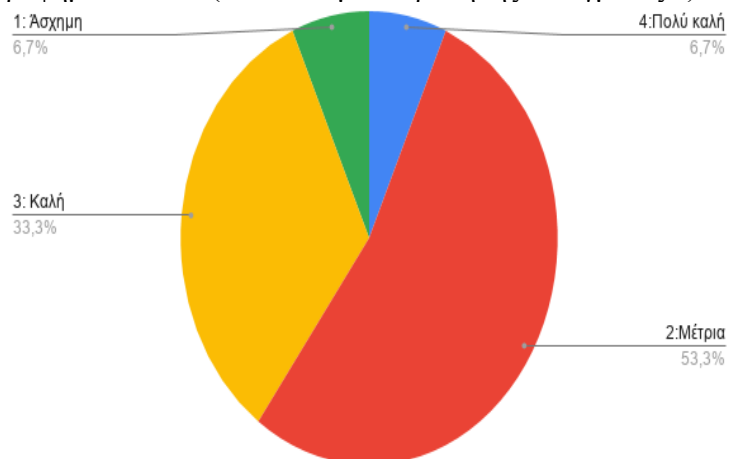
Ερώτηση 3: Εμφάνιση ζυμαρικού

Γράφημα: 10.1.23 (Αποτελέσματα ερώτησης 3 δείγματος 4)



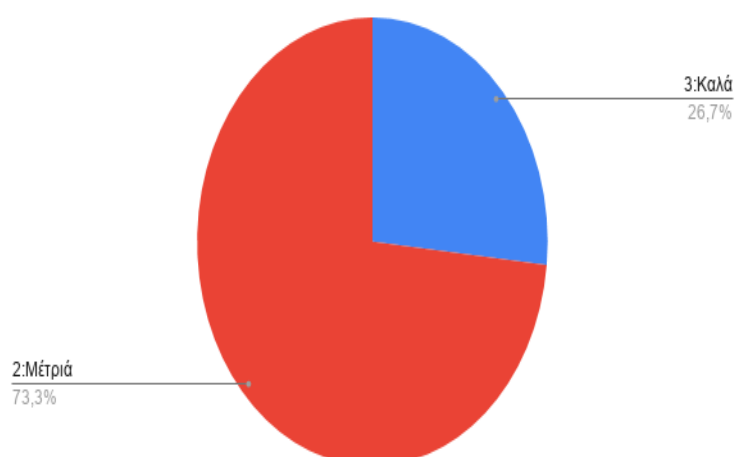
Ερώτηση 4: Στοματική αίσθηση ζυμαρικού

Γράφημα: 10.1.24 (Αποτελέσματα ερώτησης 4 δείγματος 4)



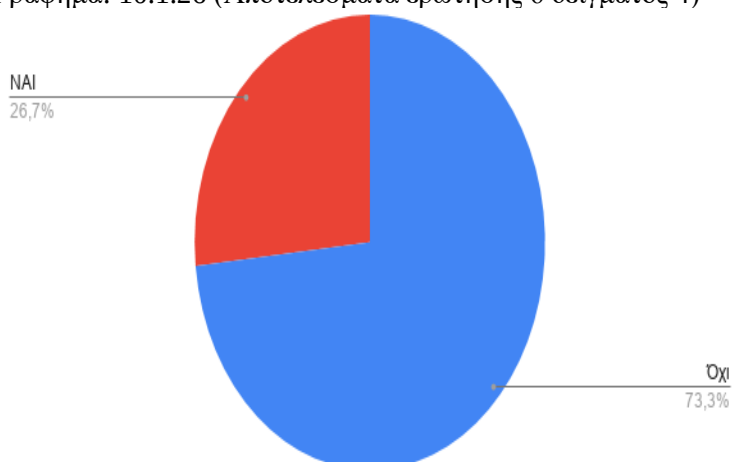
Ερώτηση 5: Πώς τα χαρακτηρίζετε σε σύγκριση με ζυμαρικά του εμπορίου;

Γράφημα: 10.1.25 (Αποτελέσματα ερώτησης 5 δείγματος 4)



Ερώτηση 6: Θα τα εντάσσετε στην διατροφή σας;

Γράφημα: 10.1.26 (Αποτελέσματα ερώτησης 6 δείγματος 4)



Συμπερασματικά, στο δείγμα 4 παρατηρείται μέτρια απόδοση από τους αξιολογητές. Κατά την γνώμη μου, όχι γιατί δεν ήταν αρεστό αλλά γιατί δεν ήταν κάτι διαφορετικό, τους ήταν αρκετά γνώριμο στην υφή και στην γεύση και σε σύγκριση με τα άλλα προτίμησαν την βρώμη και το κριθάρι κάτι το οποίο δεν τον είχαν ξαναδοκιμάσει και τους έλκυε πιο πολύ με την οσμή.

Γενικά, στην αξιολόγηση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών παρατηρήθηκε πως το κριθάρι και η βρώμη νίκησε κατά κράτος το σιτάρι στα ζυμαρικά. Για να είμαι ειλικρινής σε αυτό βοήθησε και ο χώρος οποίος πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος αυτός, αφού

στον χώρο του γυμναστηρίου κυριαρχεί ο υγιεινός τρόπος ζωής και κυρίως η βρώμη στη συγκεκριμένη περίπτωση. Όμως τα δείγματα δεν τα αξιολόγησαν μόνο γυμναστές, τα αξιολόγησαν και άλλα άτομα που ανταποκρίθηκαν και αυτοί θετικά. Έτσι, με τα στατιστικά δεδομένα παρουσιάζεται η εμφανής ανάγκη της εύρεσης ενός νέου ζυμαρικού για την καλύτερη εξυπηρέτηση του καταναλωτικού κοινού αλλά και για την κάλυψη των αναγκών τους χωρίς να χρειάζεται να περιοριστεί καμία ομάδα καταναλωτών. Τέλος, τα χαμηλά ποσοστά που συγκέντρωσε το δείγμα 4 δηλαδή τα ζυμαρικά από σιτάρι, δεν τα συγκέντρωσε λόγω τη μη αποδοχή τους αλλά επειδή τα βρήκαν ως κάτι γνωστό και καθημερινό ενώ, τα υπόλοιπα τα βρήκαν γευστικά και ελκυστικά, τους τράβηξε θάρρως το κάτι διαφορετικό το οποίο δεν υπάρχει στην καθημερινότητα τους και θα ήθελαν να το εντάξουν.



Εικόνα: 10.1.27 (Παρασκευή- τυποποίηση ζυμαρικών)

11. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Εν κατακλείδι, παρατηρούμε πως τα ζυμαρικά αρέσκονται στους καταναλωτές καθώς βρίσκονται ψηλά στη λίστα προτίμηση τους. Είναι ένα τρόφιμο το οποίο εδώ και αρκετό καιρό βρίσκεται στην αγορά κατά κύριο λόγο ως έχει χωρίς περαιτέρω επεξεργασία και χωρίς αξιοσημείωτες προσπάθειες για την δημιουργία ενός καινοτόμου ζυμαρικού, προσαρμοσμένο στις ανάγκες του σύγχρονου καταναλωτή. Οι υδατάνθρακες που εμπεριέχονται στα ζυμαρικά είναι αρκετοί και χρήσιμοι για τον οργανισμό του ανθρώπου καθώς παίζουν σημαντικό ρόλο στην σωστή λειτουργία του αλλά και στην ενέργεια που του προσδίδει στην καθημερινότητα του. Έτσι λοιπόν, αποφασίστηκε να παρασκευαστούν ζυμαρικά από άλευρο βρώμης, άλευρο κριθαριού και μίξη των δύο τελευταίων το οποίο θα

δώσει μια εναλλακτική λύση στον καταναλωτή. Ευπαθείς ομάδες δεν μπορούν να έχουν στην διατροφή τους ζυμαρικά από άλευρο σίτου ή να περιορίζονται στην διατροφή τους λόγω της υψηλής σε ποσότητας υδατανθράκων που περιέχουν. Έτσι, προσφέρεται λύση σε ευπαθείς ομάδες όχι μόνο να τρέφονται σε καθημερινή βάση αλλά και να συστήνονται από διατροφολόγους λόγω των πλούσιων βιταμινών και των φυτικών ινών που περιέχουν. Στη συνέχεια, μελετήθηκε η δυνατότητα να αυξηθεί η ποσότητα αντιοξειδωτικών στα ζυμαρικά με επιπρόσθετα από το φυτό *Melissa officinalis* και στέμφυλα τα οποία προσδίδουν στα ζυμαρικά αξιόλογα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά. Τα ζυμαρικά αυτά απευθύνονται σχεδόν σε όλες τις ομάδες καταναλωτών καθώς και με την επεξεργασία που υπέστησαν γίνονται περισσότερο ελκυστικά και ενδιαφέροντα. Τέλος, με την προσθήκη των αντιοξειδωτικών από τα στέμφυλα συμβάλλουμε στην βιοοικονομία η οποία τα τελευταία χρόνια παίζει καθοριστικό ρόλο στην οικονομία.

Επίσης, από τα στατιστικά δεδομένα του πρώτου ερωτηματολογίου που πραγματοποιήθηκε, για τη συχνότητα που καταναλώνονται τα ζυμαρικά αντιλήφθηκε πως ένα μεγάλο ποσοστό τρέφονται σχεδόν καθημερινά με ζυμαρικά. Όμως η μη ύπαρξη διαφόρων ποικιλιών αλεύρων στα ζυμαρικά, έχει οδηγήσει ορισμένους να τα έχουν περιορίσει από το διατροφολόγιο τους ή ακόμα και να τα έχουν κόψει για διάφορους προσωπικούς και ιατρικούς λόγους.

Έτσι, σύμφωνα με τα παραπάνω πάρθηκε η απόφαση να παρασκευαστούν ζυμαρικά από άλευρα βρώμης, κριθαριού και μίξη των δύο τελευταίων για να βοηθηθούν οι ευπαθείς ομάδες αλλά και να δώσουμε μια διαφορετική επιλογή στην κουζίνα των καταναλωτών που είναι λάτρεις των ζυμαρικών.

Στη συνέχεια, προστέθηκαν στα ζυμαρικά από άλευρα βρώμης και κριθαριού αντιοξειδωτικά από μελισσόχορτο και στέμφυλα. Σκοπός, ήταν να συμπεριληφθούν όλες οι ομάδες καταναλωτών, να δώσουμε στον καταναλωτή κάτι διαφορετικό από τα υπόλοιπα και ταυτόχρονα πιο υγιεινό, πιο γευστικό.

Τέλος, στο δεύτερο ερωτηματολόγιο που πραγματοποιήθηκε τα στατιστικά δεδομένα που πάρθηκαν μας απέδειξαν πως η σκέψη μας ήταν ορθή. Καθώς τα ζυμαρικά από τα άλευρα βρώμης και κριθαριού υπερίσχυαν από αυτά του σιταριού. Έτσι, παρατηρήθηκε πως οι καταναλωτές έχουν την ανάγκη να ξεφύγουν από το καθημερινό διατροφολόγιο τους και να δοκιμάσουν κάτι διαφορετικό, πιο υγιεινό το οποίο θα τους καλύψει τις καθημερινές τους ανάγκες σε θρεπτικά συστατικά, καθώς και στην

εξοικονόμηση χρόνου από το καθημερινό μαγείρεμα λόγω της πολύωρης εργασίας που επικρατεί στην σήμερον ημέρα.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

	Σελ.
Εικόνα: 2.2.5 (Διατροφική πυραμίδα)	15
Εικόνα: 3.1.2 (Χάρτης Αττικής)	26
Εικόνα: 3.2.4 (Ερωτηματολόγιο)	27
Εικόνα: 3.2.5 (Ερωτηματολόγιο)	28
Εικόνα: 3.2.6 (Ερωτηματολόγιο)	28
Εικόνα: 3.2.7 (Ερωτηματολόγιο)	29
Εικόνα: 8.1.1 (Μηχανή Μακαρονιών)	69
Εικόνα 8.1.2 (Παρασκευή blanc δειγμάτων)	70
Εικόνα: 8.2.3 (Το άλευρο κριθαριού που επιλέχθηκε)	70
Εικόνα: 8.1.4 (Το άλευρο Βρώμης που επιλέχθηκε)	70
Εικόνα: 8.1.6 (Δείγμα Ζυμαρικών)	71
Εικόνα: 8.2.8 (Ζυμαρικά από άλευρο σίτου)	72
Εικόνα: 8.2.9 (Ζυμαρικά από άλευρο κριθαριού)	73
Εικόνα: 8.2.10 (Ζυμαρικά από άλευρο βρώμης)	73
Εικόνα: 8.2.11 (Ζυμαρικά από άλευρα βρώμης-κριθαριού 50-50)	74
Εικόνα: 10.1.2 (Ερωτηματολόγιο)	83
Εικόνα: 10.1.27 (Παρασκευή- τυποποίηση ζυμαρικών)	96

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

	Σελ.
Πίνακας: 1.1.1 (Παγκόσμια παραγωγή)	2-3
Πίνακας: 1.2.2 (Συστατικά ζυμαρικά σίτου)	4
Πίνακας: 2.1.1 (Χρήση πολυσακχαριτών)	7-9
Πίνακας: 2.1.2 (Πρώτες ύλες παραγωγής αμύλου)	10
Πίνακας: 2.1.3 (Χρήσεις αμύλου)	11-12
Πίνακας: 3.1.1 (Παγκόσμια παραγωγή ζυμαρικών)	23-24
Πίνακας: 3.1.3 (Επιτόπια έρευνα στην αγορά)	26
Πίνακας: 3.2.10 (Ερωτηματολογίου-πόλη μόνιμης κατοικίας)	30
Πίνακας: 4.5.1 (Συστατικά βρώμης)	46
Πίνακας: 5.5.1 (Σύγκριση συστατικών κριθαριού και σίτου)	54
Πίνακας: 6. 1. 1 (Ιδιότητες εκχυλισμάτων του <i>Melissa officinalis</i>)	56-57
Πίνακας: 6.1.2 (Συστατικά εκχυλισμάτων του <i>Melissa officinalis</i>)	57-58
Πίνακας: 6.1.3 (Αποτελέσματα προσδιορισμού της αντιοξειδωτικής ικανότητας με τη μέθοδο ABTS εκφρασμένα σε $\mu\text{molTrolox}/200\text{ mL}$.)	58
Πίνακας: 6.1.4 (Αποτελέσματα προσδιορισμού της αντιοξειδωτικής ικανότητας με τη μέθοδο DPPH εκφρασμένα σε $\mu\text{molTrolox}/200\text{ mL}$.)	59
Πίνακας: 6.2.11 (Αποτελέσματα αντιοξειδωτικής δράσης των ακατέργαστων δειγμάτων με τη δοκιμή DPPH)	64-65
Πίνακας: 6.2.12 (Αποτελέσματα αντιοξειδωτικής δράσης των υδρολυμένων δειγμάτων με τη δοκιμή DPPH.)	65
Πίνακας: 7.2.2 (Χρήσεις βιοοικονομίας στην Ελλάδα)	67
Πίνακας: 8.1.5 (Αναλογίες αλεύρων)	71
Πίνακας: 8.1.7 (Τελικές αναλογίες αλεύρων)	72
Πίνακας: 8.2.12 (Έλεγχος υγρασίας)	74

Πίνακας: 9.1.1 (Διατροφικής Αξίας από 100% άλευρο Βρώμης Ολικής Άλεσης)	75-76
Πίνακας: 9.1.2 (Διατροφικής Αξίας από 100% Κριθαρένιο Αλεύρι Ολικής Άλεσης)	76-77
Πίνακας: 9.1.3 (Διατροφικής Αξίας 50% Άλευρο Βρώμης Ολικής Άλεσης με 50% Άλευρο Κριθαριού Ολικής Άλεσης)	77-78
Πίνακας: 9.1.4 (Διατροφικής Αξίας 100% Άλευρο Σίτου)	78
Πίνακας: 9.2.5 (Διατροφική αξία κριθαριού στα 50 γρ)	79
Πίνακας: 9.2.6 (Διατροφική αξία βρώμης στα 50 γρ)	80
Πίνακας: 9.2.7 (Συνολική διατροφική αξία κριθαριού βρώμης 50-50)	80-81
Πίνακας: 10.1.1 (τα δείγματα 1,2,3,4 όπως παρουσιάστηκαν στα 15 άτομα που απάντησαν)	82-83

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

	Σελ.
Γράφημα: 2.2.4 (Ποσοστό υδατανθράκων στα τρόφιμα)	13-14
Γράφημα: 2.2.6 (Ποσοστά συστατικών για προτεινόμενο διαιτολόγιο)	16
Γράφημα: 2.2.7 (Ποσοστά συστατικών για τυπικό διαιτολόγιο)	16
Γράφημα: 2.3.8 (Γράφημα καταναλωτών χωρίς γλουτένη προϊόντων στις 5 χώρες που αναφερθήκαμε)	18
Γράφημα: 2.3.9 (Γαλλία)	18
Γράφημα: 2.3.10 (Γερμανία)	19
Γράφημα: 2.3.11(Ιταλία)	19
Γράφημα: 2.3.12 (Ισπανία)	20
Γράφημα: 2.3.13 (Γράφημα από τον τζίρο που έκαναν από τα προϊόντα χωρίς γλουτένη οι 4 μεγάλες ευρωπαϊκές χώρες)	20
Γράφημα: 2.3.14 (Καταναλωτές των προϊόντων χωρίς γλουτένη στην Αμερική)	21
Γράφημα: 2.3.15 (Ρυθμό ανάπτυξης της αγοράς στην Αμερική)	22
Γράφημα: 3.2.8 (Ερώτηση 1: Φύλλο)	29
Γράφημα: 3.2.9 (Ερώτηση 2: Ηλικία)	30
Γράφημα: 3.2.11 (Ερώτηση 4: Επίπεδο εκπαίδευσης)	30
Γράφημα: 3.2.12 (Ερώτηση 5: Σας αρέσουν τα ζυμαρικά;)	31
Γράφημα: 3.2.13 (Ερώτηση 6: Πόσες φορές την εβδομάδα τρέφεστε με ζυμαρικά;)	31
Γράφημα: 3.2.14 (Ερώτηση 7: Είστε ικανοποιημένοι με τα ζυμαρικά που υπάρχουν αυτή την στιγμή στο εμπόριο;)	31-32
Γράφημα: 3.2.15 (Ερώτηση 8: Είστε χορτοφάγοι;)	32
Γράφημα: 3.2.16 (Ερώτηση 9: Τα ζυμαρικά που υπάρχουν στο εμπόριο είναι κατά κύριο λόγο από άλευρα σιταριού. Από τι άλλο άλευρο θα θέλατε να υπάρχει;)	32
Γράφημα: 3.2.17 (Ερώτηση 10: Προσέχετε την διατροφή σας;)	33
Γράφημα: 3.2.18 (Ερώτηση 11: Έχετε κάποιο πρόβλημα υγείας που να σας περιορίζει να τρέφεστε με ζυμαρικά;)	33
Γράφημα: 3.2.19 (Ερώτηση 12: Έχετε δυσανεξία στην γλουτένη;)	34
Γράφημα: 3.2.20 (Ερώτηση 13: Θα θέλατε στα ζυμαρικά που τρέφεστε να περιέχονται, πέρα από την διατροφική τους αξία και άλλα ευεργετικά συστατικά για τον οργανισμό σας;)	34
Γράφημα: 3.2.21 (Ερώτηση 14: Θα δίνετε παραπάνω χρήματα για ζυμαρικά	34-35

που περιέχουν επιπλέον συστατικά που βοηθούν στην καλή λειτουργία του οργανισμού σας;)	
Γράφημα: 3.2.22 (Ερώτηση 15: Συμφωνείτε πως οι εταιρείες τροφίμων δεν πρέπει να πετούν τα υποπροϊόντα τους αλλά να τα χρησιμοποιούν ως πρώτες ύλες για την παραγωγή νέων προϊόντων;)	35
Γράφημα: 6.1.5 (Εκχύλιση με νερό σε θερμοκρασία 85 °C)	59
Γράφημα: 6.1.6 (Εκχύλιση με νερό σε θερμοκρασία 85 °C)	60
Γράφημα: 6.1.7 (Εκχύλιση υποβοηθούμενη με υπερήχους)	60
Γράφημα: 6.1.8 (Εκχύλιση υποβοηθούμενη με υπερήχους μετά την εκχύλιση των πηκτικών συστατικών)	60-61
Γράφημα: 6.1.9 (Εκχύλιση με νερό σε θερμοκρασία περιβάλλοντος)	61
Γράφημα: 6.1.10 (Εκχύλιση υποβοηθούμενη με υπερήχους μετά την εκχύλιση των πηκτικών συστατικών)	61-62
Γράφημα: 7.2.1 (Ποσοστά κλάδων βιοοικονομίας)	67
Γράφημα: 10.1.3 (Αποτελέσματα ερώτησης 1 δείγματος 1)	84
Γράφημα: 10.1.4 (Αποτελέσματα ερώτησης 2 δείγματος 1)	84
Γράφημα: 10.1.5 (Αποτελέσματα ερώτησης 3 δείγματος 1)	85
Γράφημα: 10.1.6 (Αποτελέσματα ερώτησης 4 δείγματος 1)	85
Γράφημα: 10.1.7 (Αποτελέσματα ερώτησης 5 δείγματος 1)	85-86
Γράφημα: 10.1.8 (Αποτελέσματα ερώτησης 6 δείγματος 1)	86
Γράφημα: 10.1.9 (Αποτελέσματα ερώτησης 1 δείγματος 2)	87
Γράφημα: 10.1.10 (Αποτελέσματα ερώτησης 2 δείγματος 2)	87
Γράφημα: 10.1.11 (Αποτελέσματα ερώτησης 3 δείγματος 2)	88
Γράφημα: 10.1.12 (Αποτελέσματα ερώτησης 4 δείγματος 2)	88
Γράφημα: 10.1.13 (Αποτελέσματα ερώτησης 5 δείγματος 2)	88-89
Γράφημα: 10.1.14 (Αποτελέσματα ερώτησης 6 δείγματος 2)	89
Γράφημα: 10.1.15 (Αποτελέσματα ερώτησης 1 δείγματος 3)	90
Γράφημα: 10.1.16 (Αποτελέσματα ερώτησης 2 δείγματος 3)	90
Γράφημα: 10.1.17 (Αποτελέσματα ερώτησης 3 δείγματος 3)	90-91
Γράφημα: 10.1.18 (Αποτελέσματα ερώτησης 4 δείγματος 3)	91
Γράφημα: 10.1.19 (Αποτελέσματα ερώτησης 5 δείγματος 3)	91-92
Γράφημα: 10.1.20 (Αποτελέσματα ερώτησης 6 δείγματος 3)	92
Γράφημα: 10.1.21 (Αποτελέσματα ερώτησης 1 δείγματος 4)	93
Γράφημα: 10.1.22 (Αποτελέσματα ερώτησης 2 δείγματος 4)	93
Γράφημα: 10.1.23 (Αποτελέσματα ερώτησης 3 δείγματος 4)	93-94
Γράφημα: 10.1.24 (Αποτελέσματα ερώτησης 4 δείγματος 4)	94
Γράφημα: 10.1.25 (Αποτελέσματα ερώτησης 5 δείγματος 4)	94-95
Γράφημα: 10.1.26 (Αποτελέσματα ερώτησης 6 δείγματος 4)	95

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Αγγλική Βιβλιογραφία

A.A. Chernyshova, Selection for Nutritional Function and Agronomic Performance in Oat. [Ηλεκτρονικό]available at:<https://access.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2135/cropsci2006.12.0759>

Agriculture and Agri-Food Canada, Gluten free packaged foods in the United States, Market indicator report, July (2011) [Ηλεκτρονικό] available at: <https://www.agr.gc.ca/eng/food-products/processed-food-and-beverages/trends-and-market-opportunities-for-the-food-processing-sector/gluten-free-claims-in-the-marketplace/?id=1397673574797>

Allyne Carvalho de Sousa , Cerli Rocha Gattass , Daniela Sales Alviano , Celuta Sales Alviano , Arie Fitzgerald Blank, Péricles Barreto Alves, Melissa officinalis L. essential oil: antitumoral and antioxidant activities. [Ηλεκτρονικό] available at: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1211/0022357023321>

Amico, V.,Napoli, E.M., Renda A., Ruberto, G., Spatafora, C., Tringali, C., (2004). Constituents of grape pomace from the Sicilian cuLivar ‘Nerello Mascalese’, Food Chemistry,88, 599–607.[Βιβλίο]

Arceusz, A., Wesolowski, M.Quality consistency evaluation of Melissa officinalisL. commercial herbs by HPLC fingerprint and quantitation of selected phenolic acids(2013) Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, [Βιβλίο]

Arendt E. and Zannini,E.2013.Cereal Grains for the Food and Beverage Industries.Elsevier Science. . [Βιβλίο]

Baik,B.-K. and Ullrich,S.E.2008.Barley for Food:Characteristics, improvement, and renewed interest. Journal of Cereal Science. [Βιβλίο]

Barros, L., Dueñas, M., Dias, M.I., Sousa M.J.Santos-Buelga, C., Ferreira, I.C.F.R.Phenolic profiles of cultivated, in vitro cultured and commercial samples of Melissa officinalisL. Infusions 2013 Food Chemistry, [Βιβλίο]

BBi & Nova Institute .[Ηλεκτρονικό] available at: <https://www.bbi-europe.eu/sites/default/files/media/bbiju-pilotstudy.pdf>

Belcredi,N.B.,Ehrenbergerova,J.,Belakova S. and Vaculova K.2009.Barley Grain as a Source of Health-Beneficial Substances.Czech Journal of Food Sciences. [Βιβλίο]

Björck I., E. Kristensen,M.Mateo, Anson N.,R. K.Haenen, G.R.M.M. Havenaar, Erik Bach Knudsen, K.E Frid, A. Mykkänen, H.Welch, R.W. and Riccardi G.2012. Cereal grains for nutrition and health benefits: Overview of results from in vitro, animal and human studies in the HEALTHGRAIN project. Trends in Food Science & Technology. [Βιβλίο]

Carnat, A.B., Carnat, D., & Lamaison, J.-L. The aromatic and polyphenolic compositions of lemon balm (Melissa officinalisL. subsp. officinalis) tea (1998) Pharmaceutica Acta Helvetiae. [Βιβλίο]

Cereal institute [Ηλεκτρονικό] available at: <http://www.ermes-fp7space.eu/el/end-user/cereal-institute-of-the-hellenic-agricultural-organisation/>

Dastmalchi, K., Dorman, H. J., Oinonen, P. P., Darwis, Y., Laakso, I., & Hiltunen, R. Chemical composition and in vitro antioxidative activity of a lemon balm (*Melissa officinalis* L.) extract (2008) LWT, 41, 391-400. [Βιβλίο]

Delcour, J. A. and Hosney, R. C. 2010. Principles of Cereal Science and Technology. AACC International. . [Βιβλίο]

Denise Shoukas, Make room for Gluten-Free, (2014)) [Ηλεκτρονικό] available at: <https://www.specialtyfood.com/news/article/make-room-gluten-free/>

Downey M, Houlsworth R, Maringe L, Rollie A, Brehme M, Galicia S, Guillard S, Partington M, Zubko MK, Krogan NJ, Emili A, Greenblatt JF, Harrington L, Lydall D, Durocher D Showfewer. (2006) A genome-wide screen identifies the evolutionarily conserved KEOPS complex as a telomere regulator. Cell 124(6):1155-68. [Βιβλίο]

EC-BKC. [Ηλεκτρονικό] available at: https://ec.europa.eu/knowledge4policy/bioeconomy_en

Eco-innovation observatory 2012. [Ηλεκτρονικό] available at: <https://www.eco-innovation.eu/>

EFSA 2011a. Scientific opinion on the substantiation of health claims related to beta-glucans from oats and barley and maintenance of normal blood LDL-Cholesterol concentrations, increase in satiety leading to a reduction in energy intake, reduction of post-prandial glycaemic responses and digestive function pursuant to Article of Regulation. [Ηλεκτρονικό] available at: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2470>

Eggum, B. and Gullord, M. 1983 [Βιβλίο]. The nutritional quality of some oat varieties cultivated in Norway. Plant Foods for Human nutrition 32:67-73.

Fardet, a. 2010. New hypotheses for the health-protective mechanisms of whole grain cereals. [Ηλεκτρονικό] available at: <http://archive.wphna.org/wp-content/uploads/2015/10/2010-Nutrition-Research-Reviews-Fardet.pdf>

FOASTAT 2006 [Ηλεκτρονικό] available at: <http://www.fao.org/3/a0800e/a0800e00.htm>

Foti, M. C., Daquino, C., & Geraci, C. (2004). Electron-transfer reaction of cinnamic acids and their methyl esters with the DPPH• radical in alcoholic solutions. The Journal of organic chemistry, 69(7), 2309-2314. [Βιβλίο]

Gani, A. Wani, S., Masoodi, F. and Hameed, G. 2012 [Βιβλίο]. Whole-Grain Cereal Bio-active Compounds and Their Health Benefits: A Review. Journal of food Processing and Technology 3:3.

Garcia-Lara, S. 2010. Cereal Grains: Properties, Processing and Nutritional Attributes. Crop Science. [Βιβλίο]

Gil,A.,Ortega, R.M. Maldonado,J.2011. Whole Grain cereals and bread: a duet of the Mediterranean diet for the prevention of chronic diseases.Public health nutrition.[Ηλεκτρονικό] available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22166190/>

Google Forms [Ηλεκτρονικό] available at: <https://www.google.com/forms/about/>

H.D. Belitz, W. Groch, P.Schieberle Food chemistry 4η Ελληνική Έκδοση Θεσσαλονίκη (2015,2011) εκδόσεις Τζιόλια, [βιβλίο]

Huang, D., Ou, B., & Prior, R. L.(2005). The chemistry behind antioxidant capacity assays.Journal of agricultural and food chemistry,53(6), 1841-1856 .[Βιβλίο]

Hummel Ch.Macaroni Products [Βιβλίο].-London: Food Trade Press LTD, 1966.

International Pasta Organization, IPO [Ηλεκτρονικό].-21 10 2013.-
<http://www.internationalpasta.org/index.aspx>.

Jackson, R. S.,1994. Wine Science. Principles and Applications. United Kingdom: Academic Press, p. 11-15, 222 .[Βιβλίο]

Janina M. Sorensen, Essential oil authenticity, production and pharmacological activity a review. [Ηλεκτρονικό] available at:
https://www.researchgate.net/publication/238635194_Melissa_officinalis

Jean Valnet, The Practice of Aromatherapy 1990.[Βιβλίο]

JP Murphy, LA Hoffman - Oat science and technology, 1992 [Βιβλίο]

Kallithraka, S.,Mohdalya, A.A., Makris, D.P., Kefalas, P., 2005. Determination of major anthocyanin pigments in Hellenic native grape varieties (Vitis vinifera sp.): association with antiradical activity. Journal of Food Composition and Analysis, 18, 375–386. [Βιβλίο]

Kamdem, J.P., Adeniran, A., Boligon, A.A., Klimaczewski, C.V., Elekofehinti, O.O., Hassan, W., Ibrahim, M., Waczuk, E.P., Meinerz, D.F., Athayde, M.L. Antioxidant activity, genotoxicity and cytotoxicity evaluation of lemon balm (Melissa officinalis L.) ethanolic extract: Its potential role in neuroprotection (2013) Industrial Crops and Products. [Βιβλίο]

Kaur, K., Jha, A., Sabikhi, L. and Singh, A. K. 2012. Significance of coarse cereals in health and nutrition. Journal of Food Science and Technology. [Ηλεκτρονικό] available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4108649/>

Kill R. C. Turnbull K. Pasta and Semolina Technology [Βιβλίο].-London: Blackwell Science, 2001.

Kulp K. 2000. Handbook of Cereal Science and Technology, Second Edition Revised and Expanded. [Βιβλίο]

Kumar, V., Sinha, A. K, Makkar, H.P.S, de Boek, G. and Becker, K. 2011b. Dietary Roles of Non-Starch Polysachharides in Human Nutrition 52:899-935. [Βιβλίο]

Kumar, P., Yadava, R.K., Gollen, B., Kumar, S. Verma, R.K and Yadav, S. 2011a. Nutritional Contents and Medicinal Properties of Wheat: A Review. Life Sciences and Medicine Reaserch Volume 2011:LSMR-22[Βιβλίο]

Landette, J.M. 2011. Updated Knowledge about Polyphenols. Functions ,Bioavailability, Metabolism and health. Critical Reviews in Food Science and Nutrition 52:936-948. [Βιβλίο]

Landi A. Durum wheat, semolina and pasta quality characteristics for an Italian food company [Ενότητα βιβλίου]// Durum wheat quality in the Mediterranean region/ συγγρ. Βιβλίου Di Fonzo N. Kaan F., Nachit M..-[s.l.]: CIHEAM, 1995.[Βιβλίο]

Lang L., Raksegi M., and Bedo Z., 2013 Cereal Production and its Characteristics in Engineering Aspects of Cereal and Cereal-Based Products.[Βιβλίο]

Liu K.S and Rosentraker K.A 2011. Distillers Grains, Production, Properties and Utilization. Taylor and Francis.[Βιβλίο]

Macgregor A.W and Bhatta R.S 1993. Barley Chemistry and Technology. American Association of Cereal Chemists. [Βιβλίο]

Makris D.P., and Kefalas, P., 2013. Characterization of Polyphenolic Phytochemicals in Red Grape Pomace, Int J Waste Resources, 3:2. [Βιβλίο]

Malcolmson L. J. Dietary Importance [Ενότητα βιβλίου]// Pasta and Macaroni -methods of manufacture. Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition..-[s.l.]: Elsevier Science, 2003.

Mark Blumenthal, Alica Goldberg, Josef Brinckmann, Herbal Medicine: Expanded Commission E Monographs 2000 [Βιβλίο]

Marwat S.K., Hashimi M., Khan K.U, Khan M.A, Shoaib M., and Fazal-ur-Rehman. 2012. Barley a Prophetic Food Mentioned in Ahadith and its Ethnobotanical Importance. American Eurasian Journal of Argicultural and Enviromental Science. .[Ηλεκτρονικό] available at: https://www.researchgate.net/profile/Mohammed_Jebor/publication/259560048_Characterization_and_antimicrobial_activity_of_barley_grain_Hordeum_vulgare_extract/links/0046352c7a4ad5109e000000.pdf

Meftahizade, H., Moradkhani, H., Naseri, B., Lofti, M., Naseri, A. Improved in vitro culture and micropropagation of different Melissa officinalis L. genotypes (2010) Journal of Medicinal Plants Research. [Βιβλίο]

Merrily A. Kuhn, David Winston, Herbal Therapy & Supplements: A Scientific & Traditional Approach. [Βιβλίο]

Mimica-Dukic, N., Bozin, B., Sokovic, M., Simin, N. Antimicrobial and Antioxidant Activities of *Melissa officinalis* L. (Lamiaceae) Essential Oil (2004) Journal of Agricultural and Food Chemistry. [Βιβλίο]

Mintel Group Ltd., Trends and opportunities in the growing market for gluten-free foods, June (2015) [Ηλεκτρονικό] available at: <https://www.mintel.com/>

Moradkhani H. , Sargsyan E , Bibak H., Naseri B., Sadat-Hosseini M., Fayazi-Barjin A. and Meftahizade H. *Melissa officinalis* L., a valuable medicine plant: A review. [Ηλεκτρονικό] available at: https://academicjournals.org/article/article1380713061_Moradkhani%20et%20al.pdf

Neal C. Stoskopf, Cereal Grain Crops, 1985. [Βιβλίο]

P. Schnitzler , A Schuhmacher, A Astani, Jürgen Reichling, *Melissa officinalis* oil affects infectivity of enveloped herpesviruses. [Ηλεκτρονικό] available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18693101/>

Pereira, R.P., Boligon, A.A., Appel, A.S., Fachineto, R., Ceron, C.S., Tanus-Santos, J.E., Athayde, M.L., Rocha, J.B.T. Chemical composition, antioxidant and anticholinesterase activity of *Melissa officinalis* 2014 Industrial Crops and Products. [Βιβλίο]

Rachid Soulimani , Jacques Fleurentin , François Mortier , René Misslin , Guy Derrieu, Jean-Marie Pelt, Neurotropic Action of the Hydroalcoholic Extract of *Melissa officinalis* in the Mouse [Ηλεκτρονικό] available at: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-2006-960042>

Rice-Evens, C.A., Millew, N.J., Paganga, G. 1996 Structure-antioxidant activity relationships of flavonoids and phenolic acids Free Radical Biology and Medicine, 20, 933-956. [Βιβλίο]

S Bolkent, R Yanardag, O Karabulut-Bulan, B. Yesilyaprak, Protective role of *Melissa officinalis* L. extract on liver of hyperlipidemic rats: A morphological and biochemical study. Journal of Ethnopharmacology) [Ηλεκτρονικό] available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378874105001686>

Saldivar S.R.O.S. 2010. Cereal Grains: Properties, Processing and Nutritional Attributes. Taylos and Francis. [Ηλεκτρονικό] available at: https://www.researchgate.net/publication/44286016_Cereal_Grains_Properties_Processing_and_Nutritional_Attributes_SRO_Serna-Saldivar

Sarwar, M.H., Sarwar, M.F., Sarwar, M., Qadri, N.A and Moghal, S. 2013. The importance of cereals (Poaceae: Gramineae) nutrition in human health: A review. Journal of cereals and Oilseeds 4:32-35. [Βιβλίο]

Shewry, P.R. 2009. Wheat. Journal of Experimental Botany 60:1537-1553. . [Βιβλίο]

Singleton, V. L., Orthofer, R., & Lamuela-Raventos, R. M. 1998. Section III. Polyphenols and Flavonoids-14-Analysis of Total Phenols and Other Oxidation Substrates and

Antioxidants by Means of Folin-Ciocalteu Reagent. *Methods in Enzymology*, 1999 299, 152-177. [Βιβλίο]

Slafer G.A, Molina-Gano J.L., Savin R., Araus J.L., and Romagosa I. 2002 Barley Science, Recent Advances from Molecular Biology to Agronomy of Yield and Quality. [Βιβλίο]

Slavin J., 2004. Whole Grain and human health. *Nutrition Research Reviews*. [Ηλεκτρονικό] available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19079919/>

Smith, E. Benbrook, C. And Davis, D.R. 2012. Grains: An In-depth Study. Part II- With the Grain: A closer look at the nutrient quality of grain, grain-based products, and the role of organic agriculture. The organic center. [Βιβλίο]

Strata Andrea Professional Pasta [Ηλεκτρονικό]. -15 Οκτώβριος 2013.- <http://www.professionalpasta.it/source/pastafood.html>.

Topping D., 2007. Cereal complex carbohydrates and their contributions to human health. *Journal of Cereal Science*. [Βιβλίο]

Ullrich S.E 2010. Barley Production, Improvements and Uses. Wiley [Βιβλίο]

Unraveling The Gluten-Free Trend By Sam Fromartz, February 24, 2015 [Ηλεκτρονικό] available at: <https://thefern.org/2015/02/gluten-enigma/>

Webster, F. H. AND Wood, P.J. 2011. [Βιβλίο]. Oats: Chemistry and Technology, Second Edition. AACC Press

Webster, F.H. 2011 [Βιβλίο]. CHAPTER 17: Oat Utilization: Past, present, and future. Pages 347-361 in: OATS: Chemistry and Technology. AACC International, Inc.

Wiersema, J.H. and B. Leon. 1999. World economic plants: A standard reference. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA. 749 pp [Βιβλίο]

Wikipedia contributors 2006 [Ηλεκτρονικό] available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:New_contributors%27_help_page/Archive/May_2006

Wikipedia Projections of population growth. [Ηλεκτρονικό] available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Projections_of_population_growth

Yu, L. Tsao, R. and Shahidi, F. 2012. Cereals and Pulses: Nutraceutical Properties and Health Benefits. Wiley. [Βιβλίο]

Zineb Jalal, Yassine El Atki, Badiia Lyoussi, Abdelfattah Abdellaoui, Phytochemistry of the essential oil of *Melissa officinalis* L. growing wild in Morocco: Preventive approach against nosocomial infections. [Ηλεκτρονικό] available at: https://www.researchgate.net/publication/277339180_Phytochemistry_of_the_essential_oil_of_Melissa_officinalis_L_growing_wild_in_Morocco_Preventive_approach_against_nosocomial_infections

Ελληνική Βιβλιογραφία

Γεώργιος Ι. Σιώμκος Συμπεριφορά Καταναλωτή 5η Έκδοση Εκδότης Broken Hill Publisher Ltd 2018 . [Βιβλίο]

Γιαννακούρου Μαρία-Ταλλέλη Αικατερίνη Εργαστήριο Οργανοληπτικού Ελέγχου Σχολή Τεχνολογίας Τροφιών και Διατροφής Τμήμα Τμήμα Τεχνολογίας Τροφίμων Διάλεξη 2η[Ηλεκτρονικό] available at: <https://docplayer.gr/7232336-Sh0li-tehn0logias-trofimon-diatrofis-tmima-tehnologias-trofimon-ergastirio-organoliptikoy-eleghoy-giannakoyroy-maria-talelli-aikaterini.html>

Δέσποινα Παπακώστα-Τασοπούλου Ειδική Γεωργία & Ψυχανθή Θεσσαλονίκη 2012 Εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία. [Βιβλίο]

Ειρήνη Γ. Αναστασάκη Διδακτορική διατριβή << Απομόνωση, χαρακτηρισμός συστατικών αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών της Μεσογειακής χλωρίδας. Μελέτη και αξιολόγηση της βιολογικής δραστηριότητας>> Αθήνα, Μάρτιος 2014[Διδακτορικό]

Ελευθεροχωρινός Η.Γ, Ζιζάνια, ζιζανιοκτόνα, περιβάλλον, αρχές και μέθοδοι διαχείρισης, Εκδόσεις: Αγρότυπος 2002 [Βιβλίο]

Ευάγγελος Σ. Λάζος και Ανδριάννα Ε.Λάζου Επισήμη και Τεχνολογίας σιτηρών Αθήνα 2016 εκδόσεις Παπαζήση ,[Βιβλίο]

Ηλέκτρα Παπαδοπούλου Χημικός μέλος του EU Bio-economy 2013-2015, Προοπτικές της Βιο-οικονομίας στην Ελλάδα, Αθήνα, 27 Μαΐου 2016.[Ηλεκτρονικό] available at: <http://docplayer.gr/141250791-I-vio-oikonomia-stin-ellada-kai-to-elliniko-foroy-m-vio-oikonomias.html>

Καραμάνος Ανδρέας, Τα σιτηρά των θερμών κλιμάτων, εκδόσεις Παπαζήση 1999 [Βιβλίο]

Κωνσταντίνος Σ. Σφώλμος Χημεία Τροφίμων με Στοιχεία Διατροφής του Ανθρώπου Τόμος ΙΙ Β΄ Έκδοση Αθήνα Μάιος 2011. [Βιβλίο]

Μαρίνος Β. Ξαγοράρης Μεταπτυχιακή Μελέτη << Μελέτη της χημικής σύστασης και αντιοξειδωτικής ικανότητας φαινολικών συστατικών στέμφυλων προερχομένων από ποικιλίες των Ιονίων νήσων>>[Μεταπτυχιακή Εργασία]

Μπουλαντζά Α. Μαρία Μεταπτυχιακή ερευνητική εργασία <<Ανάπτυξη αρτοσκευασμάτων ελεύθερων γλουτένης με προσθήκη διαιτητικών ινών και μελέτη των φυσικών ιδιοτήτων τους, Μεταπτυχιακή ερευνητική εργασία, Αθήνα 2014.>> [Μεταπτυχιακή Εργασία]

Ρούτουλα Ελένη Διπλωματική εργασία <<Μελέτη του αντιμικροβιακού χαρακτήρα φυσικών ουσιών και της επίδρασης πηγών διαιτητικών ινών σε φρέσκα ζυμαρικά>>, Αθήνα (2013), [Διπλωματική Εργασία]

Σκώττη, Ευσταθία Πανορμίτης, Διδακτορική Διατριβή << Μελέτη και αξιολόγηση της βιοδραστικότητας-τοξικότητας φυτικών εκχυλισμάτων καλλιεργούμενων και αυτοφυών αρωματικών- φαρμακευτικών φυτών>> Αθήνα 2016.[Διδακτορικό]

Φασούλας και Σενόγλου, Η Προσαρμοτικότητα των Φυτών Μεγάλης Καλλιέργειας Στην Ελλάδα, Θεσσαλονίκη 1966.[Βιβλίο]

