



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΤΕΙ) ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ & ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ

Πτυχιακή Εργασία

Τα Ξηρά Φασόλια στην Υγεία του Ανθρώπου



Σαπλαούρας Αλέξανδρος AM:2046

Χριστοδούλου Κωνσταντίνος AM:2053

Επιβλέπουσα: Σφακιανάκη Ειρήνη

ΣΗΤΕΙΑ, Ιανουάριος 2019



TECHNOLOGICAL EDUCATIONAL INSTITUTE OF CRETE
SCHOOL OF AGRICULTURE, FOOD & NUTRITION
DEPARTMENT OF NUTRITION & DIETETICS

THESIS
for the Undergraduate Degree
Dried Beans in Human's Health



Saplaouras Alexandros YD:2046

Christodoulou Constantinos YD:2053

Supervisor: Sfakianaki Eirini

SITIA, January 2018

«Ευχαριστίες ή Αφιέρωση»

Περίληψη

Τα ξηρά φασόλια (*Phaseolus vulgaris* L.) ή τα κοινά φασόλια έχουν χαρακτηριστεί ως σχεδόν τέλεια τροφή λόγω της υψηλής περιεκτικότητάς τους σε πρωτεΐνες, φυτικές ίνες, προβιοτικά, βιταμίνη Β και χημικώς ποικίλων συνθέσεων μικροθρεπτικών συστατικών. Τα περισσότερα τρόφιμα θεωρούνται λειτουργικά όσον αφορά την παροχή θρεπτικών ουσιών και ενέργειας για τη διατήρηση της καθημερινής ζωής, αλλά εκείνα που είναι ικανά να αποτρέπουν ή να αποκαθιστούν μίαν επιβαρυντική κατάσταση ή μια ασθένεια – όπως τα ξηρά φασόλια - ταξινομούνται ως λειτουργικά τρόφιμα. Τα ξηρά φασόλια περιέχουν υψηλά επίπεδα χημικά διαφορετικών συστατικών (φαινόλες, άμυλο, βιταμίνες, φρουκτοολιγοσακχαρίτες) που έχουν αποδειχθεί ότι προστατεύουν από το οξειδωτικό στρες, τις καρδιαγγειακές παθήσεις, τον διαβήτη, το μεταβολικό σύνδρομο και πολλούς τύπους καρκίνου, καθιστώντας έτσι αυτό το όσπριο ως ένα εξαιρετικό λειτουργικό τρόφιμο. Τα ξηρά φασόλια μπορούν επίσης να διανεμηθούν σε πολλαπλές μορφές, όπως ολόκληροι μη επεξεργασμένοι σπόροι, ως μέρος μιγμάτων, ως κονσερβοποιημένα προϊόντα ή ως υποκατάστατο αλεύρου σίτου χωρίς γλουτένη. Ως εκ τούτου, τα ξηρά φασόλια χρησιμοποιούνται σε ολόκληρο τον κόσμο και αντιπροσωπεύουν το 50% των οσπρίων που καταναλώνονται ως ανθρώπινη πηγή τροφής. Όμως, η συνολική πρόσληψη ξηρών φασολιών στον ανεπτυγμένο κόσμο είναι χαμηλή παρά τις σχέσεις τους με μειωμένους κινδύνους ασθενειών όπως το οξειδωτικό στρες, οι φλεγμονές, ο καρκίνος, οι καρδιακές παθήσεις και το μεταβολικό σύνδρομο. Η παρούσα έρευνα παρέχει πληροφορίες σχετικά με τα ξηρά φασόλια, το ιστορικό τους πλαίσιο, τα τρέχοντα πρότυπα παραγωγής και κατανάλωσης, τη χημική τους σύνθεση και τις σχέσεις τους με οφέλη για την ανθρώπινη υγεία. Παρόλο που όλα τα είδη ξηρών φασολιών που κυκλοφορούν στην αγορά περιέχουν παρόμοια κύρια συστατικά (πρωτεΐνες, λίπος, υδατάνθρακες, μέταλλα), το καθένα από αυτά έχει ένα μοναδικό δευτερεύον χημικό προφίλ που μπορεί να επηρεάσει σημαντικά τα λειτουργικά του αποτελέσματα ως τρόφιμο.

Λέξεις – Κλειδιά

ξηρά φασόλια, είδη ξηρών φασολιών, πρωτεΐνες, φυτικές ίνες, λειτουργικό τρόφιμο

Abstract

Dry beans (*Phaseolus vulgaris* L.) have been described as an almost perfect food because of their high protein content, fiber, probiotics, vitamin B and chemically diverse micronutrient formulations. Most foods are considered functional in providing nutrients and energy to maintain daily life, but those that are capable of preventing or repairing an aggravating condition or a disease - such as dried beans - are classified as functional foods. Dry beans contain high levels of chemically different ingredients (phenols, starch, vitamins, fructooligosaccharides) that have been shown to protect against oxidative stress, cardiovascular disease, diabetes, the metabolic syndrome and many types of cancer, thus making this legume an excellent functional food. Dry beans can also be distributed in multiple forms, such as whole untreated grains, as part of mixtures, as canned products or as gluten-free wheat flour. Therefore, dried beans are used throughout the world and account for 50% of the pulses consumed as a human food source. However, the total intake of dry beans in the developed world is low despite their relationships with reduced risks of diseases such as oxidative stress, inflammation, cancer, heart disease and metabolic syndrome. This research provides information on dry beans, their background, their current production and consumption patterns, their chemical composition and their relationships with benefits for human health. Although all types of dry bean products on the market contain similar main ingredients (proteins, fat, carbohydrates, minerals), each has a unique secondary chemical profile that can significantly affect its functional effects as a foodstuff.

Keywords

dry beans, types of dry bean, protein, fiber, functional food

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	iv
Abstract	v
Περιεχόμενα	vi
Κατάλογος Εικόνων	ix
Συντομογραφίες & Ακρωνύμια.....	x
Εισαγωγή.....	1
Σκοπός της εργασίας	3
1. Ποικιλίες Ξηρών Φασολιών.....	4
1.1. Καλλιέργεια φασολιών.....	4
1.2. Ελληνικές Ποικιλίες	6
1.2.1. Πυργετός	6
1.2.2. Ραψάνη.....	7
1.2.3. Αριδαία.....	8
.....	8
1.2.4. Λήδα.....	9
.....	9
1.2.5. Μυρσίνη	10
1.2.6. Σεμέλη	11
1.2.7. Ηρώ	12
1.2.8. Γίγαντες και Ελέφαντες (<i>Phaseolus coccineus</i> L.).....	13
1.2.9. Ποικιλίες μεγάλοςπερμου φασολιού γραμμένες στον ελληνικό εθνικό κατάλογο ποικιλιών «ΟΡΕΣΤΙΔΑ».....	14
1.2.10. Κέλετρο	15

1.3. Παράγοντες επηρεασμού της καλλιέργειας και της διατροφικής αξίας	16
1.3.1. Η οξύτητα του εδάφους.....	16
1.3.2. Η ρύπανση της ατμόσφαιρας	16
1.3.3. Αζωτοδέσμευση	16
2. Η Διατροφική αξία των Ξηρών Φασολιών	18
2.1. Πρωτεΐνες.....	21
2.1.1. Αμινοξέα	22
2.2. Υδατάνθρακες	24
2.3. Λιπίδια.....	24
2.4. Βιταμίνες	24
2.4.1. Φολικό οξύ	25
2.4.2. Θειαμίνη (βιταμίνη B1).....	26
2.5. Μεταλλικά στοιχεία	26
2.5.1. Σίδηρος (Fe)	27
2.5.2. Μαγγάνιο (Mg)	27
2.6. Αντιοξειδωτικά.....	27
2.7. Βιοενεργά συστατικά στα ξηρά φασόλια.....	28
2.8. Μη θρεπτικά συστατικά	28
2.8.1. Σαπωνίνες.....	29
2.8.2. Φυτικό οξύ	30
3. Τα οφέλη στην υγεία από την κατανάλωση ξηρών φασολιών	32
3.1. Καλύτερη υγεία της καρδιάς.....	32
3.2. Μειωμένος κίνδυνος καρκίνου	32
3.3. Διαβήτης και μεταβολισμός της γλυκόζης.....	34
3.4. Πρόληψη λιπώδους ήπατος.....	34

3.5. Βελτίωση της υγείας του εντέρου	35
3.6. Μείωση της LDL χοληστερόλης στο αίμα	36
3.7. Καλύτερη διαχείριση του βάρους	36
3.8. Οφέλη από τα υψηλά ποσοστά πρωτεΐνης	37
3.9. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα κατανάλωσης ξηρών φασολιών	38
3.9.1. Πλεονεκτήματα κατανάλωσης ξηρών φασολιών	38
3.9.2. Μειονεκτήματα κατανάλωσης ξηρών φασολιών	39
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	45
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	46

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1-1 Πυργετός.....	6
Εικόνα 1-2 Ραψάνη	7
Εικόνα 1-3 Αριδάια.....	8
Εικόνα 1-4 Λήδα.....	9
Εικόνα 1-5 Μυρσίνη	10
Εικόνα 1-6 Σεμέλη	11
Εικόνα 1-7 Ηρώ.....	12
Εικόνα 1-8 Phaseolus coccineous L.....	13
Εικόνα 1-9 Μεγαλόσπερμα Φασόλια.....	14
Εικόνα 1-10 Κέλετρο	15

Συντομογραφίες & Ακρωνύμια

IP6	Φυτικό οξύ
IBS	Σύνδρομο Ευερέθιστου Εντέρου

Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια, όλο και περισσότεροι άνθρωποι εντάσσουν στο διαιτολόγιό τους τη μεσογειακή διατροφή και προσπαθούν να καταναλώνουν τροφές με αρκετά θρεπτικά συστατικά για τη διατήρηση της καλής υγείας τους, αλλά και για την αντιμετώπιση διαφόρων ασθενειών. Η ένταξη των οσπρίων στο εβδομαδιαίο διαιτολόγιο εξασφαλίζει μια ισορροπημένη διατροφή και συμβάλλει στην καλή υγεία των ανθρώπων.

Τα ξηρά φασόλια και η προσφορά τους στην καλή υγεία του ανθρώπου είναι το αντικείμενο αυτής της μελέτης. Τα ξηρά φασόλια παρουσιάζουν αρκετές διαφορές μεταξύ τους. Χαρακτηριστικό είναι το σχήμα τους (οβάλ), ενώ και το μέγεθός τους ποικίλλει. Με βάση το σχήμα τους ξεχωρίζουν με μεγαλύτερη ευκολία σε σχέση με τα υπόλοιπα όσπρια, όπως είναι τα μπιζέλια που έχουν στρογγυλό σχήμα ή την σόγια επίσης στρογγυλό σχήμα.

Τα φασόλια έχουν διαδραματίσει σπουδαίο ρόλο στη διατροφική υγεία πολλών πολιτισμών από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα. Συγκεκριμένα έχει αποδειχθεί η κατανάλωσή τους τουλάχιστον 20.000 χρόνια πριν και η καλλιέργειά τους περισσότερα από 10.000 χρόνια πριν. Η διάδοσή τους είναι τόσο ευρεία που έχει παρατηρηθεί από την αρχαία Αίγυπτο μέχρι την αρχαία Ελλάδα[1].

Η μεγάλη διατροφική τους αξία οφείλεται στα θρεπτικά τους συστατικά που είναι εξαιρετικής ποιότητας, όπως είναι οι πρωτεΐνες ο φώσφορος, το ασβέστιο, ο σίδηρος και η βιταμίνη Α. Αυτές οι αναλογίες των θρεπτικών στοιχείων των ξηρώνφασολιών βρίσκονται σε πολύ μεγαλύτερη ποσότητα απ' ό,τι στα σιτηρά και αντιστοιχούν στα θρεπτικά συστατικά του βοδινού κρέατος. Η περιεκτικότητά τους σε λιπαρά είναι χαμηλή, δεν περιέχουν χοληστερίνη και έχουν την ικανότητα να μειώνουν τη χοληστερόλη του αίματος. Ένα άλλο πλεονέκτημά τους είναι η κατάλληλη συγκέντρωση γλυκόζης στο αίμα [2].

Τα φασόλια παρέχουν πολλά πλεονεκτήματα στην υγεία του ανθρώπου. Είναι τροφή πλούσια σε υδατάνθρακες, όπως είναι το ψωμί και το άμυλο και προσφέρουν στον οργανισμό βιταμίνες, ορυκτά και αντιοξειδωτικά. Μπορούν να επίσης να παρέχουν άφθονη πρωτεΐνη στον οργανισμό. Η συμβολή τους στη διατήρηση της καλής υγείας της

καρδιάς είναι σημαντική, διότι περιέχουν μια αφθονία διαλυτών ινών, που έχουν την ικανότητα να μειώσουν τα επίπεδα χοληστερόλης και τριγλυκεριδίων, όπως προαναφέρθηκε.

Τα ξηρά φασόλια περιέχουν περισσότερες φυτικές πρωτεΐνες. Περίπου 1/2 φλιτζάνι φασόλια παρέχει 7 γραμμάρια πρωτεΐνης, το ίδιο ποσό όπως σε 30 γραμμάρια κοτόπουλου, κρέατος ή ψαριών. Οι χορτοφάγοι και αυτοί που αποφεύγουν την κρεατοφαγία, θα μπορούσαν να υπολογίζουν σε φασόλια ως εναλλακτική επιλογή. Τα φασόλια σημειώνουν αργή χώνευση, ως εκ τούτου βοηθούν στη σταθερή διατήρηση της γλυκόζης του αίματος. Επειδή περιέχουν μίγμα σύνθετων υδατανθράκων και πρωτεϊνών, έχουν γενικότερα χαμηλό γλυκαιμικό δείκτη.

Οι επιστήμονες συστήνουν την κατανάλωση τριών φλιτζανιών ξηρών φασολιών την εβδομάδα για να προάγουν την υγεία τους και να μειώσουν τον κίνδυνο χρόνιων ασθενειών, όπως ο καρκίνος. Αυτό επιτυγχάνεται χάρη στην αφθονία των ινών και των αντιοξειδωτικών τους [3].

Η έννοια που επικρατεί σήμερα για τον όρο φασόλια τεχνικώς είναι οι σπόροι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως τροφή, ενώ περιέχει και την περίπτωση των φασολιών που καταναλώνονται μαζί με το λοβό τους.

Επειδή ο διαδεδομένος όρος είναι συγκεχυμένος, είναι σημαντικό να γίνει ο διαχωρισμός για το ποια φυτά ανήκουν στα ξηρά φασόλια και ποια δεν ανήκουν. Τα φασόλια ανήκουν στην οικογένεια των οσπρίων. Τα όσπρια είναι φυτά, που καλλιεργητικά ο καρπός αφήνεται πάνω στο λοβό μέχρι να ξεραθεί τελείως. Στην οικογένεια αυτή ανήκουν και οι φακές, η σόγια, τα μπιζέλια καθώς και τα γνωστά αράπικα φιστίκια[4].

Τα πράσινα φασόλια δεν ανήκουν σε αυτήν την οικογένεια, δεν θεωρούνται δηλαδή όσπρια, διότι η συγκομιδή τους πραγματοποιείται όταν είναι ακόμη πράσινα και ανώριμα.

Καλλιεργητικά, όπως προαναφέρθηκε, όταν οι καρποί των φασολιών αφεθούν ώστε να χάσουν σχεδόν όλη τους την υγρασία και ξεραθούν, το αποτέλεσμά τους δίνει τα ξηρά φασόλια. Ξηρά φασόλια μπορούμε να παράγουμε κυρίως από τα κουκιά, από μια ποικιλία που μοιάζει αρκετά με τα μπαρμπονοφάσουλα και λέγονται pinto φασόλια (ισπανική ονομασία προέλευσης), τα μαύρα φασόλια, τα νεφροφάσουλα (ανεπίσημος όρος/ kidney beans), τα μαυρομάτικα φασόλια καθώς και τα μπαρμπονοφάσουλα. Όλα τα παραπάνω

εκτός από τα κουκιά ανήκουν στο είδος *Phaseolus Vulgaris* και τα κουκιά ανήκουν στο είδος *Vicia Faba* [5].

Η πρώτη εισαγωγή του κοινού φασολιού από την Κεντρική / Νότια Αμερική στη Δυτική Ευρώπη πιθανότατα έλαβε χώρα γύρω στο 1500. Οι σπόροι των φασολιών και η εύκολη μεταφορά τους δικαιολογούσαν πολλές εισαγωγές, όχι μόνο από την Αμερική αλλά και από άλλες περιοχές που το κοινό φασόλι είχε ήδη εισαχθεί. Οι σπόροι φασολιών πρέπει επίσης να είχαν μεταφερθεί σε όλη την Ευρώπη τόσο σε τοπικό όσο και σε διεθνές επίπεδο.

Λίγα είναι γνωστά για τον τρόπο εισαγωγής του ξηρού φασολιού και των γαλλικών φασολιών στην Ευρώπη. Πιθανότατα είχαν γίνει εισαγωγές από πολλές περιοχές. Μια πολύ πιθανή υπόθεση είναι ότι πριν από πέντε αιώνες περίπου έμποροι και ναυτικοί μετέφεραν τους σπόρους από την Αμερική στην Ευρώπη χωρίς να γνωρίζουν πολλά πράγματα για τη διατροφική τους αξία [6].

Σκοπός της εργασίας

Ο σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να διαφανεί η διατροφική αξία των ξηρών φασολιών, να διερευνηθεί η συμβολή της στην καταπολέμηση διαφόρων ασθενειών και να ενταχθεί στο διαιτολόγιο τόσο των ενηλίκων όσο και των παιδιών στα πλαίσια της μεσογειακής διατροφής, που θεωρείται ιδανική για τη διατήρηση της καλής υγείας. Μέσα από τη μελέτη αυτή θα διαφανούν οι διατροφικές συνήθειες των ανθρώπων σήμερα και ο δείκτης υγείας αναλόγως με την πρόσληψη των διαφόρων τροφών.

Στα πλαίσια της εργασίας έγινε ευρεία ανασκόπηση της ελληνικής και διεθνούς βιβλιογραφίας, με στόχο την ανάδειξη της διατροφικής αξίας των ξηρών φασολιών για τον ανθρώπινο οργανισμό.

1. Ποικιλίες Ξηρών Φασολιών

1.1. Καλλιέργεια φασολιών

Η οικογένεια των ψυχανθών στην οποία ανήκουν τα φασόλια θεωρείται ότι είναι η τρίτη μεγαλύτερη οικογένεια ανθοφόρων φυτών και περιλαμβάνει 750 γένη και 16.000 είδη [7]. Τα είδη του γένους *Phaseolus* αριθμούν περίπου 200 μονοετή ή πολυετή φυτά, τα περισσότερα καλλιεργούμενα όμως είδη είναι το *P. vulgaris* L. var. *vulgaris*, το *P. Coccineus*, L. subsp. *Coccineus* [8].

Η καλλιέργεια φασολιών (*Vicia Faba*) παρατηρείται από την αρχαιότητα, τα πρώτα καλλιεργημένα φασόλια χρονολογούνται πριν από 10.000 χρόνια στην περιοχή του βόρειου Ισραήλ, αποδεικνύοντας ότι αποτελούσαν βασικό συστατικό της μεσογειακής διατροφής. Η διάδοσή τους πραγματοποιήθηκε μέσω των ταξιδιών, αλλά και του εμπορίου και σταδιακά η διάδοσή τους έφτασε μέχρι την Ινδία, την Ισπανία, την βόρεια Αφρική και τέλος στην υπόλοιπη Ευρώπη.

Η καλλιέργεια του φυτού του γένους *Phaseolus* στην Αμερική αναφέρεται σε ισπανικά κείμενα του 16ου αιώνα. Ο *Codice Mendocino*, που είναι ένα κείμενο στο οποίο αναγράφονται οι εισφορές διαφόρων πόλεων προς τον αυτοκράτορα των Αζτέκων, υπάρχει η μαρτυρία ότι γινόταν προσφορά περίπου 5000 τόνων φασολιών κάθε χρόνο προς αυτόν.

Από την άλλη τα κοινά φασόλια (*Phaseolus Vulgaris*) έχουν καταγωγή από την ήπειρο της Αμερικής που αποτελούσε εξίσου βασικό συστατικό της διατροφής τους. Το συγκεκριμένο είδος αποτελεί τη βάση για τα περισσότερα είδη φασολιών που υπάρχουν σήμερα παγκοσμίως[4]. Τέλος, η παλαιότερη καλλιέργεια του είδους αυτού χρονολογείται 8.000 χρόνια πριν πιθανότατα στη χώρα του Περού. Από τότε και έπειτα παρουσιάστηκαν αρκετά είδη φασολιών καλλιεργούμενα σε διάφορες περιοχές της Αμερικής.

Σήμερα η πρώτη χώρα σε παραγωγή ξηρών φασολιών είναι το Μιανμάρ με 3.800.000 τόνους ανά χρονιά, δεύτερη η Ινδία με 3.630.000 τόνους ανά χρονιά, τρίτη η Βραζιλία με 2.936.444 τόνους ανά χρονιά, ενώ οι Ηνωμένες Πολιτείες έρχεται έβδομη χώρα με παραγωγή 1.110.668 τόνους ανά χρονιά.

Η καλλιέργεια του φυτού στοχεύει στην παραγωγή υγιών και ανθεκτικών καρπών σε βιοτικούς και αβιοτικούς παράγοντες. Τα κυριότερα στάδια στα οποία πραγματοποιούνται πολλές αλλαγές στο μεταβολισμό του φυτού είναι η βλάστηση των σπόρων και η ανάπτυξη του φυτού. Οι καιρικές συνθήκες, η ποιότητα του εδάφους και ο τρόπος που γίνεται η σπορά, αλλά και η συγκομιδή αποτελούν καθοριστικό παράγοντα για την ανάπτυξη του φυτού [7].

Στην Ελλάδα η καλλιέργεια του φασολιού είναι πολύ διαδεδομένη σε ολόκληρη τη χώρα, κυρίως όμως στους νομούς Φλώρινας, Καστοριάς και Καβάλας. Η καλλιέργεια γίνεται τόσο για την παραγωγή νωπών λοβών όσο και για την παραγωγή ξηρών σπερμάτων.

Το σύστημα της αμειψισποράς βοηθά να εξασφαλιστούν καλές αποδόσεις και υψηλή ποιότητα του καρπού. Εάν έχουν παρουσιαστεί ασθένειες που τα παθογόνα τους ζουν στο έδαφος, προτιμάται να αποφεύγεται η καλλιέργεια στο ίδιο χωράφι. Η επαναφορά της καλλιέργειας στο ίδιο έδαφος κάθε τριετία ή τετραετία συνιστάται για την καλύτερη απόδοση του προϊόντος.

Στην Ελλάδα τα πιο διαδεδομένα καλλιεργούμενα είδη είναι το κοινό φασόλι και οι γίγαντες. Το κοινό φασόλι ή *Phaseolus vulgaris* είναι το σημαντικότερο είδος της οικογένειας μετά τη σόγια. Ο φασόλιος ή αλλιώς δόλιχος των αρχαίων Ελλήνων πιθανότατα αποτελεί άλλο είδος οσπρίων και δεν έχει σχέση με τα φασόλια που καλλιεργούνται σήμερα στη χώρα μας [9].

Ο πολλαπλασιασμός του φυτού γίνεται με σπόρο και ο κύκλος της βλάστησης διαρκεί 70 έως 90 ημέρες, αναλόγως όμως με την ποικιλία δύναται να φτάσει και τις 140 ημέρες. Το φυτό της φασολιάς δεν είναι ανθεκτικό στις πολλές βροχοπτώσεις και τις πολύ υψηλές θερμοκρασίες. Σε κλιματικές συνθήκες με πολύ υψηλή θερμοκρασία, μειώνεται η απόδοση και αυξάνεται η παραγωγή αιθυλενίου ως αποτέλεσμα της αντίδρασης στη μεγάλη θερμότητα.

Αντιστοίχως οι πολύ χαμηλές θερμοκρασίες είναι βλαβερές για την ανάπτυξη του φυτού, καθώς μειώνεται η δραστηριότητα των ενζύμων, η ικανότητα πρόσληψης νερού από το φυτό και η ανάπτυξη του ριζικού του συστήματος [8].

Στο ριζικό σύστημα του φυτού φιλοξενείται το αζωτοβακτήριο *Rhizobium leguminosarum phaseoli*, μέσω του οποίου προμηθεύεται το ατμοσφαιρικό άζωτο για τις

ανάγκες του. Αναλόγως με τη γονιμότητα και τον τύπο εδάφους προτείνεται η προσθήκη 2-4 μονάδων αζώτου και 6-9 μονάδων φωσφόρου στη βασική λίπανση του φυτού.

Οι σπόροι των ελληνικών ποικιλιών που καλλιεργούνται στα εδάφη μας έχουν χρώμα λευκό –το οποίο είναι το προτιμώμενο από τους καταναλωτές και σπανίως υποκίτρινο.

1.2. Ελληνικές Ποικιλίες

Οι ποικιλίες διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες με βάση το μέγεθος του σπόρου

- Μικρόσπερμες: Με βάρος 1000 σπόρων 150-300 γρ.
- Μετρίοσπερμες: Με βάρος 1000 σπόρων 300-450 γρ.
- Μεγαλόσπερμες: Με βάρος 1000 σπόρων 450-700 γρ.

Υπάρχουν διάφορες ποικιλίες φασολιού που είναι γραμμένες στον ελληνικό εθνικό κατάλογο ποικιλιών. Οι κυριότερες από αυτές είναι οι εξής[10]:

1.2.1. Πυργετός



Εικόνα 1-1 Πυργετός

Πρόκειται για μετριόσπερμη ποικιλία με βάρος 1000 σπόρων ανά 380-400 γραμμάρια. Η δημιουργία του ΙΚΦ & Β, προέρχεται από τη διασταύρωση της τοπικής ποικιλίας “Καρούμπα” Λαμίας με την αμερικάνικη ποικιλία Harvester. Είναι νανοφυής ποικιλία με λευκούς και επιμήκεις σπόρους, με λευκό οφθαλμικό δακτύλιο. Η ποικιλία αυτή σπέρνεται την άνοιξη (συνήθως τον Απρίλιο), όταν η θερμοκρασία έχει σταθεροποιηθεί πάνω από 12°C και υπάρχει η απαραίτητη υγρασία στο έδαφος.

Η ποικιλία αυτή είναι πρώιμη ποικιλία και παρουσιάζει άριστη ικανότητα εγκατάστασης. Είναι ευπροσάρμοστη ποικιλία σε πολλούς τύπους εδαφών και σε διάφορα περιβάλλοντα. Ως προς την παραγωγικότητα είναι αρκετά σταθερή, παρουσιάζει όμως ευπάθεια στο ψύχος.

Η μέση στρεμματική απόδοση της καλλιέργειας είναι 240-300 κιλά/στρέμμα. Σε ευνοϊκές συνθήκες ξεπερνάει τα 400 κιλά/στρέμμα. Η ποικιλία αυτή εμφανίζει ικανοποιητική ανοχή στις ιώσεις. Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του είναι η πολύ καλή βραστικότητα και η εξαιρετική του γεύση. Η ποικιλία δεν είναι γενετικά τροποποιημένη [9].

1.2.2. Ραψάνη



Εικόνα 1-2 Ραψάνη

Πρόκειται για μικρόσπερμη ποικιλία με βάρος 1000 σπόρων ανά 220-235 γραμμάρια. Είναι δημιουργία του ΙΚΦ & Β με γενεαλογική επιλογή σε διασταύρωση πληθυσμού “Καρατζόβας” με πληθυσμό από την περιοχή του Νέστου.

Είναι ποικιλία ημι-αναρριχόμενη με έντονη ανάπτυξη. Τα φυτά έχουν εύκαμπτο βλαστό χωρίς διακλαδώσεις και με κανονική έλικα. Κατά την ανάπτυξή τους απλώνουν, δεν παρουσιάζουν όμως ανάγκη υποστύλωσης.

Οι σπόροι αυτής της ποικιλίας είναι λευκοί, σφαιροειδείς, με λευκό οφθαλμικό δακτύλιο. Η σπορά της γίνεται την άνοιξη (συνήθως μέσα στον Απρίλιο), όταν η θερμοκρασία είναι σταθερή πάνω από 12οC και η υγρασία στο έδαφος είναι επαρκής.

Είναι πρόιμη ποικιλία με καλή προσαρμοστικότητα και σταθερή παραγωγή στην απόδοση. Η μέση στρεμματική απόδοση είναι 240-300 κιλά/στρέμμα. Σε ιδιαίτερα ευνοϊκές συνθήκες αποδίδει έως και πάνω από 400 κιλά/στρέμμα. Είναι ανεκτική στις ιώσεις. Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της είναι η εξαιρετική βραστικότητα και τα γευστικά της χαρακτηριστικά. Η ποικιλία δεν είναι γενετικά τροποποιημένη.

1.2.3. Αριδαία



Εικόνα 1-3 Αριδαία

Πρόκειται για μικρόσπερμη ποικιλία με βάρος 1000 σπόρων ανά 240-260 γραμμάρια. Είναι μια δημιουργία του ΙΚΦ & Β με επιλογή από τον τοπικό πληθυσμό της Αριδαίας του Ν. Πέλλας. Είναι ημι-αναρριχόμενη ποικιλία. Τα φυτά έχουν έναν βλαστό εύκαμπτο χωρίς διακλαδώσεις και με κανονική έλικα. Αναπτύσσονται από μόνα τους και δεν έχουν

την ανάγκη υποστηριγμάτων. Οι σπόροι του φυτού είναι λευκοί, επιμήκεις - ελλειπτικοί, με λευκό οφθαλμικό δακτύλιο.

Η ποικιλία σπέρνεται την άνοιξη (συνήθως μέσα στον Απρίλιο) όταν έχει σταθεροποιηθεί η θερμοκρασία πάνω από 12°C και υπάρχει η απαραίτητη υγρασία στο έδαφος, με 9-11 κιλά/στρέμμα. Το φυτό χαρακτηρίζεται από γενική προσαρμοστικότητα, άριστη ικανότητα εγκατάστασης, πρόωμη ανάπτυξη, μεγάλη και σταθερή παραγωγικότητα. Παρουσιάζει μεγάλη ευπάθεια στο όψιμο ψύχος της άνοιξης.

Η μέση στρεμματική απόδοση του φυτού είναι: 220-300 κιλά/στρέμμα. Σε ιδιαίτερα ευνοϊκές συνθήκες μπορεί να φθάσει τα 380-400 κιλά/στρέμμα. Είναι ιδιαίτερα ανθεκτική ποικιλία στις ιώσεις. Τα φασόλια αυτής της ποικιλίας παρουσιάζουν πολύ καλή βραστικότητα και είναι εξαιρετικά εύγεστα. Η ποικιλία δεν είναι γενετικά τροποποιημένη.

1.2.4. Λήδα



Εικόνα 1-4 Λήδα

Πρόκειται για μικρόσπερμη ποικιλία με βάρος 1000 σπόρων ανά 260-280 γραμμάρια. Δημιουργήθηκε με επιλογή μέσα στον τοπικό πληθυσμό Κοντούλα της περιοχής Καρδαμά Ηλείας. Είναι νανοφυής ποικιλία, με λευκούς ελλειπτικούς-ωσειδείς σπόρους και με λευκό οφθαλμικό δακτύλιο. Η σπορά της γίνεται την άνοιξη (συνήθως μέσα στον Απρίλιο) όταν

η θερμοκρασία έχει σταθεροποιηθεί πάνω από 12°C και υπάρχει η απαραίτητη υγρασία στο έδαφος, με 7-9 κιλά/στρέμμα.

Είναι ποικιλία μεσοπρώιμη με γενικά καλή προσαρμοστική ικανότητα και υψηλή και σταθερή παραγωγικότητα. Παρουσιάζει όμως μεγάλη ευπάθεια στο ψύχος. Η μέση στρεμματική της απόδοση είναι 220-300 κιλά/στρέμμα. Σε ιδιαίτερα ευνοϊκές συνθήκες μπορεί να αυξήσει την απόδοσή της αποδώσει έως και 400 κιλά/στρέμμα. Είναι ιδιαίτερα ανθεκτική ποικιλία στις ιώσεις. Η βραστικότητα της ποικιλίας είναι πολύ καλή καθώς και τα γευστικά χαρακτηριστικά της. Δεν είναι γενετικά τροποποιημένη.

1.2.5. Μυρσίνη



Εικόνα 1-5 Μυρσίνη

Πρόκειται για μικρόσπερμη ποικιλία με βάρος 1000 σπόρων στα 280-300 γραμμάρια. Έχει δημιουργηθεί με επιλογή εντός του τοπικού πληθυσμού Αμπελακίου Βάλτου. Είναι νανοφυής ποικιλία, με σπόρους λευκούς ελλειπτικούς - ωοειδείς και λευκό οφθαλμικό δακτύλιο. Η σπορά της πραγματοποιείται την άνοιξη (συνήθως μέσα στον Απρίλιο) όταν έχει σταθεροποιηθεί η θερμοκρασία πάνω από 12°C και υπάρχει η απαραίτητη υγρασία στο έδαφος, με 7-9 κιλά/στρέμμα.

Είναι μεσοπρώιμη ποικιλία, με εξαιρετική ικανότητα εγκατάστασης, γενική προσαρμοστικότητα και σταθερή παραγωγικότητα. Η μέση στρεμματική απόδοση του

φυτού είναι: 220-300 κιλά/στρέμμα. Σε ιδιαίτερα ευνοϊκές συνθήκες μπορεί να αυξήσει την απόδοσή της έως και 400 κιλά/στρέμμα. Έχει ιδιαίτερη αντοχή στις ιώσεις. Έχει πολύ καλή βραστικότητα και εξαιρετική γεύση. Δεν είναι γενετικά τροποποιημένη [11].

1.2.6. Σεμέλη



Εικόνα 1-6 Σεμέλη

Πρόκειται για μετριόσπερμη ποικιλία με βάρος 1000 σπόρων ανά 380-410 γρ. Έχει δημιουργηθεί με επιλογή εντός του τοπικού πληθυσμού της περιοχής Ορεστιάδας. Είναι νανοφυής ποικιλία, με λευκούς, επιμήκεις - νεφροειδείς σπόρους και λευκό ομφάλιο δακτύλιο. Η σπορά της γίνεται την άνοιξη (συνήθως μέσα στον Απρίλιο) όταν έχει σταθεροποιηθεί η θερμοκρασία πάνω από 12°C και υπάρχει η απαραίτητη υγρασία στο έδαφος, με 9-11 κιλά/στρέμμα.

Είναι πρώιμη ποικιλία, με άριστη ικανότητα εγκατάστασης, γενική προσαρμοστικότητα, και υψηλή και σταθερή παραγωγικότητα. Η μέση στρεμματική απόδοση της ποικιλίας είναι: 240-300 κιλά/στρέμμα. Σε ευνοϊκές συνθήκες αποδίδει έως και 400 κιλά/στρέμμα. Έχει πολύ καλή βραστικότητα και εξαιρετικά γευστικά χαρακτηριστικά. Παρουσιάζει αντοχή στις ιώσεις. Δεν είναι γενετικά τροποποιημένη [11].

1.2.7. Ηρώ



Εικόνα 1-7 Ηρώ

Πρόκειται για μετριόσπερμη ποικιλία με βάρος 1000 σπόρων ανά 340-380 γραμμάρια. Έχει δημιουργηθεί από επιλογή του ντόπιου πληθυσμού “Φασόλια Σειράς” Άρτας. Είναι νανοφυής ποικιλία, με λευκούς, επιμήκεις σπόρους και λευκό ομφάλιο δακτύλιο.

Η σπορά της γίνεται την άνοιξη (συνήθως μέσα στον Απρίλιο) αφού σταθεροποιηθεί η θερμοκρασία πάνω από 12°C και υπάρχει η απαραίτητη υγρασία στο έδαφος, με 9-11 κιλά/στρέμμα.

Είναι πρώιμη ποικιλία, ιδιαίτερα παραγωγική, με άριστη ικανότητα εγκατάστασης. Είναι ιδιαίτερα προσαρμοστική ποικιλία με σταθερή παραγωγικότητα. Η μέση στρεμματική απόδοση του φυτού είναι: 250-300 κιλά/στρέμμα. Σε ευνοϊκές συνθήκες μπορεί να αποδώσει έως και 400 κιλά/στρέμμα. Είναι ανθεκτική στις ιώσεις. Παρουσιάζει μεγάλη βραστικότητα και γευστικά χαρακτηριστικά. Δεν είναι γενετικά τροποποιημένη.

1.2.8. Γίγαντες και Ελέφαντες (*Phaseolus coccineus* L.)



Εικόνα 1-8 *Phaseolus coccineus* L

Τα μεγαλόσπερμα φασόλια γίγαντες και ελέφαντες ανήκουν στο είδος *Phaseolus coccineus* L. Καλλιεργούνται ως “ξηρά φασόλια” παραδοσιακά σε διάφορες περιοχές της χώρας μας, αλλά κυρίως στη Δυτική Μακεδονία (Καστοριά, Φλώρινα, Πρέσπες).

Τα φασόλια γίγαντες και ελέφαντες διαφέρουν από το κοινό φασόλι τόσο ως προς τη μορφή τους όσο και στις κλιματικές απαιτήσεις. Έχουν κονδυλώδη ρίζα, υπόγειο φυτόωμα (οι κοτυληδόνες παραμένουν στο έδαφος αντίθετα από το κοινό φασόλι), παρατεταμένη αύξηση και ανθοφορία, πολυανθείς και μακρόμισχες ταξιανθίες και μεγάλους σπόρους. Πρόκειται για αναρριχώμενο είδος το οποίο φθάνει σε ύψος τα 3 μ., ενώ η περιέλιξη των βλαστών στα υποστηρίγματα είναι αντίθετη από τη φορά των δεικτών του ρολογιού.

Είναι σταυρογονιμοποιούμενο είδος και προτιμά πιο ψυχρόπεριβάλλον για την ανάπτυξή του από το κοινό φασόλι. Οι σπόροι των γιγάντων έχουν βάρος 1000 σπόρων που κυμαίνεται από 1.200 μέχρι 1.800 γραμμάρια, ενώ οι σπόροι των ελεφάντων είναι μεγαλύτεροι σε μέγεθος, με βάρος 1.000 σπόρων πάνω από 1.800 γραμμάρια [11].

1.2.9. Ποικιλίες μεγάλοςπερμου φασολιού γραμμένες στον ελληνικό εθνικό κατάλογο ποικιλιών «ΟΡΕΣΤΙΔΑ»



Εικόνα 1-9 Μεγάλοςπερμα Φασόλια

Ανήκει στην κατηγορία των γιγάντων με βάρος 1000 σπόρων που κυμαίνεται στα 1.450-1850 γραμμάρια. Είναι μια δημιουργία του ΙΚΦ & Β και της εταιρίας “Αγροτική Καστοριάς ΑΕ” στο πλαίσιο του ερευνητικού έργου “Επαναφορά της γενετικής καθαρότητας και βελτίωση των ντόπιων πληθυσμών φασολιών γιγάντων και ελεφάντων περιοχής Καστοριάς”.

Τα άνθη της ποικιλίας είναι μεγάλα και λευκά. Σχηματίζει πράσινους λοβούς που φθάνουν σε μήκος, κατά μέσο όρο 13,2 εκ. Οι σπόροι είναι λευκού χρώματος και στην πλειοψηφία τους παρουσιάζουν νεφροειδές σχήμα.

Η σπορά πραγματοποιείται από τα μέσα Απριλίου και αφού έχει ανέβει σταθερά η θερμοκρασία. Η άνθιση παρατηρείται προς το τέλος Ιουνίου – αρχές Ιουλίου. Τα φυτά είναι έτοιμα για συγκομιδή μέσα στον Οκτώβριο. Η μέση απόδοση της ποικιλίας είναι 400-450 κιλά/στρέμμα. Έχει πολύ καλή βραστικότητα και νοστιμιά. Δεν είναι γενετικά τροποποιημένη ποικιλία [11].

1.2.10. Κέλετρο



Εικόνα 1-10 Κέλετρο

Ανήκει στην κατηγορία των ελεφάντων και έχει βάρος 1000 σπόρων 2.000-2.500 γραμμάρια. Είναι δημιουργία του ΙΚΦ & Β και της εταιρίας “Αγροτική Καστοριάς ΑΕ” στο πλαίσιο του ερευνητικού έργου “Επιαναφορά της γενετικής καθαρότητας και βελτίωση των ντόπιων πληθυσμών φασολιών γιγάντων και ελεφάντων περιοχής Καστοριάς”.

Τα άνθη της ποικιλίας είναι μεγάλα και λευκά, ενώ το μήκος των λοβών είναι κατά μέσο όρο 14,9 εκ. Οι σπόροι είναι λευκοί με σχήμα νεφροειδές στην πλειοψηφία τους. Η σπορά γίνεται τον Απρίλιο, όταν έχει ζεστάνει ο καιρός. Η ποικιλία “Κέλετρο” αρχίζει να ανθίζει στις αρχές Ιουλίου. Η συγκομιδή γίνεται μέσα στον Οκτώβριο.

Οι αποδόσεις σε καρπό κυμαίνονται στα 400-450 κιλά/στρέμμα. Είναι πολύ βραστερή και νόστιμη ποικιλία. Δεν είναι γενετικά τροποποιημένη ποικιλία.

1.3. Παράγοντες επηρεασμού της καλλιέργειας και της διατροφικής αξίας

1.3.1. Η οξύτητα του εδάφους

Η οξύτητα του εδάφους για την ανάπτυξη του φυτού πρέπει να είναι 5, 5-6, 0 για τα τυρφώδη χώματα, 6,0-6,5 για τα αμμώδη και 7,0 για τα πηλώδη. Η υγρασία του εδάφους σε ποσοστό 70-80% βοηθά στην ανάπτυξη και την καλή απόδοση του φυτού. Η μεγαλύτερη υγρασία από αυτό το ποσοστό καθυστερεί την ωρίμανση του φυτού και συμβάλλει στη δημιουργία τοξικού περιβάλλοντος λόγω της διαλυτοποίησης του Fe και του Mn. Η περιεκτικότητα του εδάφους σε χλώριο εμποδίζει την πρόσληψη διαφόρων ιχνοστοιχείων που είναι απαραίτητα για την ανάπτυξη του φυτού. Επίσης επηρεάζει τη φωτοσύνθεση και μειώνει την περιεκτικότητα των χυμών του φυτού σε αμινοξέα [7].

1.3.2. Η ρύπανση της ατμόσφαιρας

Η ρύπανση της ατμόσφαιρας έχει μεγάλη επίδραση στην ανάπτυξη του φυτού και την απόδοση των καρπών. Το όζον και το διοξείδιο του θείου δρουν βλαβερά στο μεταβολισμό των πολικών λιπιδίων και ιδιαίτερα των φωσφολιπιδίων. Όταν αυτή συνοδεύεται από ξηρασία, μειώνεται ακόμη περισσότερο η περιεκτικότητα των χυμών σε αμινοξέα. Η συγκέντρωση του οξυγόνου κάτω από τα επιτρεπτά όρια είναι υπεύθυνη για την παραγωγή αιθυλενίου [8].

1.3.3. Αζωτοδέσμευση

Τα όσπρια είναι οικογένεια φυτών που έχουν την ικανότητα της αζωτοδέσμευσης. Αυτό σημαίνει ότι μπορούν να μετατρέψουν το ατμοσφαιρικό άζωτο σε μια διαφορετική μορφή αζώτου, να το αποθηκεύσουν και να το χρησιμοποιήσουν σε διάφορες λειτουργίες τους. Η διαδικασία αυτή πραγματοποιείται μέσω της συμβιωτικής σχέσης των φυτών αυτών με τα βακτήρια που είναι υπεύθυνα για τη διαδικασία αυτή. Ονομάζονται Rhizobia και βρίσκονται κυρίως στο ριζικό σύστημα αυτών των φυτών. Το ατμοσφαιρικό άζωτο (που

περιέχεται στον ατμοσφαιρικό αέρα) λαμβάνεται από τα βακτήρια και αυτά το μετατρέπουν σε μια μορφή που μπορεί να χρησιμοποιήσει και το φυτό κυρίως για την ανάπτυξή του. Η κατανάλωση αζώτου στη διατροφή μας πραγματοποιείται μέσω της μορφής της πρωτεΐνης, τα όσπρια επομένως λόγω της ικανότητας αυτής μπορούν να παράγουν περισσότερη πρωτεΐνη από άλλα φυτά και να γίνεται η διατροφική τους αξία πιο ξεχωριστή σε σχέση με άλλα φυτά[12]

2. Η Διατροφική αξία των Ξηρών Φασολιών

Παρόλο που τα ξηρά φασόλια ποικίλλουν αρκετά σε μέγεθος, χρώμα και γευστικά η διατροφική τους αξία είναι αρκετά παρεμφερής, περιέχουν σημαντικές ποσότητες πρωτεΐνης, υδατάνθρακα, βιταμινών, μεταλλικών στοιχείων και επίσης έχουν χαμηλή περιεκτικότητα σε λίπος.

Επιπροσθέτως, περιέχουν αρκετούς τύπους φυτοχημικών, όπως είναι οι λιγνάνες που με τη δράση τους καταπολεμούν διάφορες ασθένειες χρόνιες και μη, όπως για παράδειγμα έχουν προστατευτική δράση ενάντια στην οστεοπόρωση, στις καρδιακές παθήσεις καθώς και σε διάφορους τύπους καρκίνου.

Η διατροφική αξία των μαύρων φασολιών είναι μεγάλη. Σε μισή κούπα μαγειρεμένων μαύρων φασολιών περιέχονται αναλυτικά 113 θερμίδες, λιγότερο από 1 γραμμάριο λιπαρών και κορεσμένων λιπαρών, ακόμη περιέχει 20 γραμμάρια υδατάνθρακα, 8 γραμμάρια πρωτεΐνης, 8 γραμμάρια φυτικών ινών, 2 γραμμάρια σιδήρου, 60 χιλιοστόγραμμα μαγνησίου, 120 χιλιοστόγραμμα φωσφόρου, 306 χιλιοστόγραμμα καλίου, 1 χιλιοστόγραμμα άλατος, λιγότερο από ένα χιλιοστόγραμμα θειαμίνης, μαγγανίου και χαλκού, ενώ δεν περιέχει καθόλου χοληστερίνη. Επιπλέον τα ξηρά φασόλια αποτελούν καλή πηγή ασβεστίου, βιταμίνης C και B6.

Τα φασόλια είναι η καλύτερη πηγή φυτικών πρωτεϊνών, επειδή περιέχουν τη μεγαλύτερη ποσότητα πρωτεΐνης ανάμεσα στα φυτικά τρόφιμα. Η περιεκτικότητα της πρωτεΐνης τους φθάνει έως 25% κατά βάρος, το οποίο είναι πολύ υψηλότερο σε σύγκριση με τα άλλα φυτικά προϊόντα. Παρά το γεγονός ότι η πρωτεΐνη αυτή είναι ατελής, επειδή δεν περιέχει το αμινοξύ κυστεΐνη, είναι δυνατόν να ξεπεραστεί αυτή η ανεπάρκεια με την πρόσληψη μιας μερίδας ρυζιού ή δημητριακών ή ξηρών καρπών. Η κατανάλωση φασολιών ως πηγή πρωτεΐνης είναι πολύ σημαντική σε όλο τον κόσμο, καθώς παρέχουν μία καλή πηγή πρωτεΐνης.

Εκτός από την πρωτεΐνη, τα ξηρά φασόλια περιέχουν σύνθετους υδατάνθρακες, οι οποίοι προσφέρουν ενέργεια στον οργανισμό μας. Οι υδατάνθρακες αυτοί βρίσκονται με μορφή αμύλου και μικρές ποσότητες αμυλούχων πολυσακχαριτών. Ο γλυκαιμικός δείκτης των ξηρών φασολιών είναι χαμηλός με τιμές που κυμαίνονται από 27-42 σε σχέση με τη γλυκόζη και 40-59% σε σχέση με το λευκό ψωμί. Η υψηλή περιεκτικότητα σε φυτικές ίνες και ο χαμηλός γλυκαιμικός δείκτης τα καθιστά ιδανική τροφή για τους διαβητικούς.

Τα ξηρά φασόλια έχουν χαμηλή περιεκτικότητα σε λίπος (λιγότερο από 2% της συνολικής περιεκτικότητας) και περιέχουν κυρίως ακόρεστα λιπαρά οξέα σε ποσοστό 85%. Τα φασόλια δεν περιέχουν καθόλου χοληστερόλη.

Όσον αφορά τις βιταμίνες, τα μέταλλα και τα ιχνοστοιχεία αποτελούν εξαιρετική πηγή βιταμινών του συμπλέγματος Β, χαλκού, φωσφόρου, μαγγανίου μαγνησίου, καλίου, ασβεστίου και σιδήρου. Η θρεπτική αξία στα διάφορα είδη φασολιών είναι παρόμοια με εξαίρεση την περιεκτικότητα σε σίδηρο. Τα λευκά φασόλια υπερέχουν σε σίδηρο, καθώς περιέχουν σχεδόν τη διπλάσια περιεκτικότητα σιδήρου από τα μαύρα φασόλια και τη μισή περιεκτικότητα από τα κόκκινα φασόλια.

Όσον αφορά τις φυτικές ίνες, τα φασόλια είναι πλούσια σε διαλυτές και αδιάλυτες φυτικές ίνες και κατ' αυτόν τον τρόπο παρέχουν τα θρεπτικά οφέλη και από τις δύο κατηγορίες φυτικών ινών. Οι διαλυτές ίνες διαλύονται στο νερό και μειώνουν τα επίπεδα της χοληστερόλης, επειδή δεσμεύουν μέρος των αλάτων της χολής στον πεπτικό σωλήνα. Κατ' αυτόν τον τρόπο βοηθούν στη μείωση των επιπέδων LDL χοληστερόλης (κακή χοληστερόλη) στο αίμα και διατηρούν τα επίπεδα της HDL χοληστερόλης (καλή χοληστερόλη). Τα φασόλια παρέχουν μεγάλες ποσότητες αδιάλυτων φυτικών ινών. Κατ' αυτόν τον τρόπο επιταχύνεται η διέλευση της τροφής από τον πεπτικό σωλήνα και διευκολύνει τις κενώσεις. Αυτό μπορεί να βοηθήσει στην καταπολέμηση της δυσκοιλιότητας, του καρκίνου του παχέος εντέρου και άλλων πεπτικών υγειονομικών συνθηκών [13].

Όσον αφορά τη διατροφική αξία των ξηρών φασολιών, τα σπέρματα περιέχουν βιταμίνες σε μεγάλη ποικιλία, είναι πλούσια σε μέταλλα και οι πρωτεΐνες τους έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε λευκίνη και λυσίνη. Επίσης έχουν χαμηλή περιεκτικότητα σε θειούχα αμινοξέα [9].

Σχετικά με τη σύσταση του λίπους των ξηρών φασολιών σε λιπαρά οξέα, τα κορεσμένα λιπαρά αποτελούν το 22% του συνόλου λιπαρών οξέων. Από τα ακόρεστα λιπαρά, ο τύπος του κοινού φασολιού έχει λίπους κάπως πιο πλούσιο σε λινελαϊκό οξύ σε ποσοστό 43,1 % στο σύνολο των λιπαρών οξέων σε σύγκριση με το φασόλι γίγαντα σε ποσοστό 31,4%. Αντιθέτως είναι φτωχότερο σε λονολενικό οξύ. Το ποσοστό του είναι 12,4% έναντι 21,8% [14].

Συμπερασματικά, τα ξηρά φασόλια περιέχουν σημαντικές ποσότητες πρωτεϊνών, σύνθετων υδατανθράκων, βιταμινών, διαφόρων μετάλλων και ιχνοστοιχείων καθώς και φυτικών ινών, ενώ ακόμη έχουν χαμηλό γλυκαιμικό δείκτη και φορτίο, γεγονός το οποίο μπορεί να μειώσει ευεργετικά το γλυκαιμικό φορτίο ενός φαγητού που τα περιέχει. Όλα τα παραπάνω οδηγούν στο συμπέρασμα ότι ο συνδυασμός αυτός τα κάνει μια ξεχωριστή επιλογή όσον αφορά τη διατροφική τους αξία[5].

Ακόμη προστίθεται στο διατροφικό προφίλ των ξηρών φασολιών η περιεκτικότητά τους σε θρεπτικά στοιχεία. Εκτός της υψηλής περιεκτικότητας σε πρωτεΐνη, φυτικές ίνες και σύνθετους υδατάνθρακες, τα ξηρά φασόλια περιέχουν και αντιοξειδωτικά, βιταμίνες και μέταλλα (χαλκός, σίδηρος, μαγνήσιο, φώσφορος, κάλιο, μαγγάνιο και ψευδάργυρος).

Τα περισσότερα από τα παραπάνω θρεπτικά στοιχεία αποτελούν τις αιτίες των συχνότερων παρατηρούμενων ελλείψεων στην κλίμακα του παγκόσμιου πληθυσμού, το γεγονός αυτό αυξάνει την σημαντικότητα των τροφών που τα περιέχουν όπως είναι και τα ξηρά φασόλια.

Πολλά από τα παραπάνω θρεπτικά συστατικά είναι συστατικά που αναφέρονται ως πιο συχνά παρατηρούμενες ελλείψεις σε πληθυσμούς που αυξάνει την σημαντικότητα τους μιας και περιέχονται σε ένα μικρό φάσμα τροφών όπου ανήκουν και τα ξηρά φασόλια[3].

Άλλα σημαντικά θρεπτικά συστατικά που υπάρχουν στα φασόλια περιλαμβάνουν:

- ✓ ψευδάργυρο,
- ✓ σίδηρο
- ✓ μαγνήσιο
- ✓ διαιτητικές ίνες
- ✓ αντιοξειδωτικά

2.1. Πρωτεΐνες

Τα ξηρά φασόλια αποτελούν καλή πηγή φυτικής πρωτεΐνης και ως εκ τούτου έχουν αναγνωρισθεί ως εναλλακτική λύση για αντικατάσταση του κρέατος από το σύστημα καθοδήγησης τροφίμων [17].

Η τακτική πρόσληψη ξηρών φασολιών είναι εξαιρετικά σημαντική, δεδομένου ότι παρέχουν μια καλή πηγή πρωτεΐνης σε χαμηλό κόστος σε σύγκριση με τις πηγές ζωικών πρωτεϊνών όπως είναι το βόειο κρέας, το χοιρινό κρέας και το κοτόπουλο.

Τα ξηρά φασόλια περιέχουν πρωτεΐνες σε ποσοστά μεταξύ 20% και 30%. Αν και είναι πλούσια σε ορισμένα ουσιώδη αμινοξέα, όπως η λευκίνη και η λυσίνη [19], η ποιότητα της πρωτεΐνης είναι περιορισμένη από τη χαμηλή πεπτικότητα της [20] και την χαμηλή συγκέντρωση της τρυπτοφάνης και του θείου που περιέχουν αμινοξέα [19]. Αυτά τα αμινοξέα εμφανίζονται σε χαμηλά επίπεδα στην κύρια πρωτεΐνη αποθήκευσης σπόρων την φασολίνη (phaseolin), η οποία αντιπροσωπεύει το 30% έως 50% της συνολικής πρωτεΐνης. Η φασολίνη ανήκει στην οικογένεια της σφαιρίνης, της οποίας το ποσοστό ανέρχεται στο 65% της συνολικής πρωτεΐνης είναι η πιο διαδεδομένη ομάδα πρωτεϊνών στους σπόρους [20]. Είναι παρούσα σε φασόλια σε διάφορες μορφές, ανάλογα με τη σύνθεση του πολυπεπτιδίου [20]. Δεν είναι γνωστό εάν η φαινολίνη του φασολιού έχει παρόμοιο ανασταλτικό αποτέλεσμα στην απορρόφηση του σιδήρου στους ανθρώπους, ωστόσο, στοιχεία από *in vitro* μελέτες δείχνουν ότι μπορεί να σχηματίσει αδιάλυτα σύμπλοκα με σίδηρο. Οι Carrasco-Castilla και συν. [21] εξέτασαν την ικανότητα πρόσδεσης σιδήρου των διαφόρων πεπτιδικών κλασμάτων φασολίνης και των υδρολυμάτων ενζύμων της πρωτεΐνης φασολιών. Η δραστηριότητα χηλίωσης του σιδήρου μετρήθηκε φασματομετρικά με σιδηροζίνη. Παρατηρήθηκε υψηλότερη ικανότητα πρόσδεσης του σιδήρου (> 80%). Σε άλλη *in vitro* μελέτη [22], οι ίδιοι ερευνητές διερεύνησαν τη δραστηριότητα χηλώσεως σιδήρου της ολικής πρωτεΐνης φασολιών, της φαινολίνης και της εκχυλισμένης λεκτίνης. Η ενζυματική υδρόλυση της ολικής πρωτεΐνης και της φαινολίνης οδήγησε σε έντονη αύξηση της δραστηριότητας δέσμευσης του σιδήρου, ενώ η λεκτίνη ήταν λιγότερο δραστική μετά την υδρόλυση. Αυτά τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η φασολίνη στα φασόλια μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την απορρόφηση του σιδήρου στους ανθρώπους αλλά ότι οι λεκτίνες είναι απίθανο να έχουν

κάποιο αποτέλεσμα, ειδικά σε μαγειρεμένα φασόλια επειδή είναι ασταθείς στη θερμότητα ενώσεις. Αυτό, ωστόσο, παραμένει προς δοκιμή.

Για όσους θέλουν να αντικαταστήσουν το κόκκινο κρέας στο μενού τους, η συχνή κατανάλωση φασολιών αποτελεί μία πολύ καλή επιλογή. Αυτά τα φρέσκα φασόλια είναι μια καλή πηγή πρωτεΐνης και όταν συνδυάζονται με ζυμαρικά ολικής αλέσεως ή καστανό ρύζι, παρέχουν πρωτεΐνη συγκρίσιμη με αυτή του κρέατος ή των γαλακτοκομικών προϊόντων χωρίς τις υψηλές θερμίδες ή τα κορεσμένα λιπαρά που βρίσκονται σε αυτά τα τρόφιμα. Και όταν η πρόσληψη της πρωτεΐνης γίνεται από τα φασόλια, υπάρχουν τα οφέλη για τη σταθεροποίηση του σακχάρου στο αίμα και την υγεία της καρδιάς των διαλυτών ινών που παρέχονται από αυτά τα όσπρια. Ένα φλιτζάνι φασόλια παρέχει πάνω από 15 γραμμάρια πρωτεΐνης[9].

2.1.1. Αμινοξέα

Στην πραγματικότητα όμως οι τροφές που έχουν φυτικής προέλευσης πρωτεΐνης περιέχουν όλα τα αμινοξέα, αλλά κάποια από αυτά βρίσκονται σε πολύ χαμηλή περιεκτικότητα, οπότε και κατατάσσονται λιγότερο λειτουργικές σε σχέση με της ζωικής προέλευσης πρωτεΐνες. Σαν γενικός κανόνας υπάρχει η άποψη ότι όσο περισσότερο πλήρης είναι μια πρωτεΐνη τόσο μεγαλύτερη απορρόφηση έχει από τον οργανισμό που την καταναλώνει και το αντίστροφο. [23].

Όταν ένας οργανισμός τρώει μια τροφή η οποία περιέχει πρωτεΐνη, αυτή θα διασπαστεί στο στομάχι του σε αμινοξέα. Τα αμινοξέα αυτά τα οποία αποτελούν αντίστοιχα τα δομικά στοιχεία των πρωτεϊνών, θα συνδεθούν ξανά μεταξύ τους για να δημιουργήσουν διαφορετικές πρωτεΐνες με διαφορετικές λειτουργίες, έτσι ώστε να υποστηρίξουν την καλή λειτουργία του οργανισμού. Οι νέες πρωτεΐνες που θα δημιουργηθούν εντός του οργανισμού έχουν σαν κύρια λειτουργία την κατασκευή ιστών, οργάνων, μυών και επιπλέον μπορούν να κατασκευαστούν χάρις σε αυτές διάφορα ένζυμα και ορμόνες. [23].

Όσον αφορά τα αμινοξέα, αυτά κατατάσσονται σε δυο μεγάλες κατηγορίες: σε αυτά που είναι απαραίτητα και σε αυτά που δεν είναι (αν και νέες έρευνες τα κατατάσσουν σε τρεις μεγάλες κατηγορίες απαραίτητα, ημιαπαραίτητα και μη απαραίτητα). Απαραίτητα αμινοξέα είναι αυτά που ο οργανισμός δεν μπορεί να συνθέσει μόνος του και μη

απαραίτητα, αυτά που ο οργανισμός συνδυάζοντας τα απαραίτητα μπορεί να συνθέσει από μόνος του. Το πιο γνωστό σύνολο των αμινοξέων είναι 20 τα οποία είναι αλανίνη, ασπαραγίνη, ασπαρτικό οξύ, αργινίνη, κυστεΐνη, γλουταμίνη, γλυκίνη, γλουταμινικό οξύ, σερίνη, προλίνη, τυροσίνη, τρυπτοφάνη, βαλίνη, θρεονίνη, ιστιδίνη, ισολευκίνη, λυσίνη, λευκίνη, φαινυλαλανίνη και μεθειονίνη. Τα 11 πρώτα κατατάσσονται στα μη απαραίτητα αμινοξέα και τα υπόλοιπα 9 στα απαραίτητα. Τροφές που έχουν ζωική προέλευση θεωρούνται πλήρεις μιας και περιέχουν όλα τα αμινοξέα σε ικανοποιητική ποσότητα. Δυστυχώς, επικρατεί η λανθασμένη άποψη ότι τροφές που δεν είναι ζωικής προέλευσης θεωρούνται μη πλήρεις, διότι δεν περιέχουν στο ελάχιστο διάφορα αμινοξέα οπότε και η ζωική πρωτεΐνη είναι κατά πολύ προτιμότερη[24]

Συγκεκριμένα για την περιεκτικότητα των αμινοξέων που περιέχονται στα ξηρά φασόλια έχει πραγματοποιηθεί μια επιστημονική έρευνα η οποία έχει μελετήσει κάποιες ποικιλίες του φυτού *Phaseolus Vulgaris*, όπου 4 υγιή ενήλικα άτομα ακολούθησαν διατροφή που είχαν ως βάση τα φασόλια. Για τη διεξαγωγή της έρευνας αυτής χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος ιοντικής ανταλλαγής (για την σύνθεση των αμινοξέων) και για τον υπολογισμό της τρυπτοφάνης χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της χρωματομετρίας.

Από τα αμινοξέα που βρίσκονται σε περιορισμό στα φασόλια σε μικρότερη περιεκτικότητα βρίσκεται η θρεονίνη, μετά η βαλίνη και τέλος η τρυπτοφάνη. Ακόμη η απορρόφηση των απαραίτητων αμινοξέων που παρατηρείται στα μαύρα φασόλια ήταν 33%, 59%, 60% και 85%. Στα κόκκινα φασόλια αντίστοιχα είναι 29%, 55%, 64% και 81% ενώ στα λευκά φασόλια παρατηρήθηκε 18%, 57%, 36% και 86%. Από τα απαραίτητα αμινοξέα η βαλίνη έχει τη χαμηλότερη περιεκτικότητα και ακολουθούν η φαινυλαλανίνη και η λυσίνη. Η παρατήρηση σε σχέση με την περιεκτικότητα της βαλίνης μπορεί ίσως να εξηγηθεί από το γεγονός της περίσσειας λευκίνης και ισολευκίνης σε σχέση αντίστοιχα με την περιεκτικότητα της βαλίνης. Η απορρόφηση των απαραίτητων αμινοξέων σε σχέση με την απορρόφηση των μη απαραίτητων που παρατηρήθηκε ήταν 0,89 και 0,98 για το μαύρο φασόλι, 0,89 και 0,96 για τα κόκκινα φασόλια και 0,77 και 0,90 για τα λευκά φασόλια[25].

2.2. Υδατάνθρακες

Η πλειοψηφία των θερμίδων στα ξηρά φασόλια προέρχεται από υδατάνθρακες υπό μορφή αμύλου, ανθεκτικού αμύλου (με ευεργετικά βακτήρια στο έντερο) και μικρών ποσοτήτων μη αμυλούχων πολυσακχαριτών (που χωνεύονται επίσης από ευεργετικά βακτήρια του εντέρου).

Τα ξηρά φασόλια είναι πλούσια σε σύνθετους υδατάνθρακες, καθώς είναι μια καλή πηγή πρωτεΐνης, τα φασόλια έχουν χαμηλό γλυκαιμικό δείκτη. Αυτό τους καθιστά ιδανικό φαγητό για τη διαχείριση της αντίστασης στην ινσουλίνη, του διαβήτη και της υπερλιπιδαιμίας [11], [15].

Τα φασόλια περιέχουν μερικά πολύπλοκα σάκχαρα που ονομάζονται ολιγοσακχαρίτες που είναι μη εύπεπτες, ζυμώσιμες ίνες. Διαλύονται από ευεργετικά βακτήρια στο παχύ έντερο, τα οποία μπορεί να έχουν ως αποτέλεσμα την παραγωγή αερίων και μετεωρισμό. Η έρευνα σχετικά με την υγεία του εντέρου και του γαστρεντερικού σωλήνα και ο τρόπος με τον οποίο ορισμένα τρόφιμα ωφελούν ή βλάπτουν το έντερο είναι ένα θέμα που απασχολεί την επιστημονική κοινότητα [16].

2.3. Λιπίδια

Τα πολυακόρεστα λιπαρά και η μη χοληστερόλη αποτελούν το λόγο για τον οποίο τα φασόλια που αποτελούν τη βέλτιστη διατροφική επιλογή. Τα λιπίδια δημιουργούν αποθηκευμένη ενέργεια (κυρίως λινελαϊκό οξύ στα φασόλια) και η χημική δομή είναι χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρές ουσίες.

2.4. Βιταμίνες

Τα ξηρά φασόλια είναι μια εξαιρετική πηγή των υδατοδιαλυτών βιταμινών θειαμίνης και φολικού οξέος και μια καλή πηγή ριβοφλαβίνης και βιταμίνης Β6. Τα φασόλια περιέχουν όλα τα είδη των βιταμινών Β:

- ✓ θειαμίνη (Β1),

- ✓ ριβοφλαβίνη (B2),
- ✓ νιασίνη (B3),
- ✓ παντοθενικό οξύ (B5),
- ✓ πυριδοξίνη (B6),
- ✓ κυανοκοβαλαμίνη (B12),
- ✓ φολικό οξύ
- ✓ βιοτίνη.

Γενικά, αυτή η μικρή ομάδα θρεπτικών ουσιών συμβάλει στο συκώτι, το δέρμα, τα μαλλιά και τα μάτια, στην υγεία των μυών του εντέρου και στην διάσπαση των υδατανθράκων, των λιπών και των πρωτεϊνών. Τα φασόλια διατηρούν περίπου το 70 % των βιταμινών Β τους (μετά την παρασκευή), καθώς και υψηλά επίπεδα φολικού οξέος, το οποίο βοηθά στη δημιουργία ερυθρών αιμοσφαιρίων.

2.4.1. Φολικό οξύ

Τα φασόλια περιέχουν πολλά ζωτικά θρεπτικά συστατικά, συμπεριλαμβανομένου του φολικού οξέος. Το φολικό οξύ μπορεί να βοηθήσει στην πρόληψη ελαττωμάτων νευρικού σωλήνα σε έμβρυο κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης.

Τα ξηρά φασόλια περιέχουν σχεδόν το διπλάσιο του φολικού οξέος που περιέχει τα κονσερβοποιημένα φασόλια, επομένως είναι προτιμότερο να τα μαγειρέψετε από την ξηρά μορφή τους. Ωστόσο, τα κονσερβοποιημένα φασόλια εξακολουθούν να περιέχουν περισσότερο φολικό οξύ από πολλά τρόφιμα.

Η μειωμένη πρόσληψη φολικού οξέος μπορεί να προκαλέσει διάφορα συμπτώματα, όπως:

- αδυναμία
- κούραση
- απώλεια της όρεξης
- ευερεθιστότητα

Ειδικά το φολικό οξύ ή το συνθετικό του συμπλήρωμα, είναι απαραίτητη ουσία για την παραγωγή ερυθρών αιμοσφαιρίων στον ανθρώπινο οργανισμό και στην ανάπτυξη του νευρικού συστήματος του εμβρύου κατά τη διάρκεια των πρώτων σταδίων της εγκυμοσύνης. Η επαρκής λήψη φολικού οξέος έχει αποδειχθεί ότι μειώνει τον κίνδυνο των ελαττωμάτων του νευρικού σωλήνα στα νεογνά[18].

2.4.2. Θειαμίνη (βιταμίνη B1)

Η Θειαμίνη συμμετέχει σε ενζυματικές αντιδράσεις κεντρικές στην παραγωγή ενέργειας και είναι επίσης κρίσιμη για την κυτταρική / γνωστική λειτουργία του εγκεφάλου. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η θειαμίνη είναι απαραίτητη για τη σύνθεση της ακετυλοχολίνης, του σημαντικού νευροδιαβιβαστή που είναι απαραίτητος για τη μνήμη και της οποίας η έλλειψη έχει βρεθεί ότι είναι ένας σημαντικός παράγοντας που συμβάλλει στην εξασθένηση της ηλικιακής συσχέτισης στη νοητική λειτουργία και στην ασθένεια του Alzheimer. Η ασθένεια του Alzheimer χαρακτηρίζεται κλινικά από μια μείωση στα επίπεδα ακετυλοχολίνης

2.5. Μεταλλικά στοιχεία

Τα μεταλλικά στοιχεία είναι τα δομικά στοιχεία του σώματος που σχηματίζουν και διατηρούν τα οστά, το αίμα και το δέρμα. Ο σίδηρος, το μαγνήσιο, το φωσφορικό άλας, το μαγγάνιο, το ασβέστιο, ο χαλκός, ο ψευδάργυρος και το κάλιο βρίσκονται όλα στα φασόλια σε επαρκείς ποσότητες

Τα ξηρά φασόλια περιέχουν άφθονα μεταλλικά στοιχεία.. Οι περισσότεροι τύποι φασολιών είναι καλές πηγές καλίου, ένα μέταλλο που προάγει τα υγιή επίπεδα αρτηριακής πίεσης. Τα φασόλια είναι επίσης εξαιρετικές πηγές χαλκού, φωσφόρου, μαγγανίου και μαγνησίου-θρεπτικά συστατικά. Οι περισσότεροι τύποι ξηρών φασολιών είναι πλούσιες πηγές σιδήρου, γεγονός που τις καθιστά σημαντικές για τους χορτοφάγους και τους vegans που δεν λαμβάνουν ζωική πηγή σιδήρου.

2.5.1. Σίδηρος (Fe)

Εκτός από την παροχή βραδείας καύσης των σύνθετων υδατανθράκων, τα φασόλια μπορούν να αυξήσουν την ενέργεια βοηθώντας στην αναπλήρωση των αποθεμάτων σιδήρου. Ιδιαίτερα για την έμμηνο ρύση των γυναικών, οι οποίες κινδυνεύουν περισσότερο από την έλλειψη σιδήρου, η αύξηση των αποθεμάτων σιδήρου μέσω της πρόσληψης ξηρών φασολιών είναι σημαντική. Ο σίδηρος αποτελεί αναπόσπαστο συστατικό της αιμοσφαιρίνης, η οποία μεταφέρει οξυγόνο από τους πνεύμονες σε όλα τα κύτταρα του σώματος και αποτελεί επίσης μέρος βασικών ενζυμικών συστημάτων για την παραγωγή ενέργειας και για το μεταβολισμό. Οι ανάγκες σε σίδηρο είναι ιδιαίτερα αυξημένες για τις εγκύους και τις θηλάζουσες μητέρες. Μια άλλη κατηγορία ανθρώπων που έχουν αυξημένη ανάγκη σε σίδηρο είναι τα παιδιά που βρίσκονται στην ανάπτυξη και οι έφηβοι.

2.5.2. Μαγγάνιο (Mg)

Τα νεφρά είναι μια καλή πηγή του ιχνοστοιχείου μαγγανίου που είναι ένας βασικός παράγοντας σε μια σειρά από ένζυμα που είναι σημαντικά στην παραγωγή ενέργειας και στην αντιοξειδωτική άμυνα. Για παράδειγμα, το βασικό οξειδωτικό ένζυμο υπεροξειδίο δισμουτάση, το οποίο αφομοιώνει τις ελεύθερες ρίζες που παράγονται μέσα στα μιτοχόνδρια (τα εργοστάσια παραγωγής ενέργειας στα κύτταρα μας), απαιτεί μαγγάνιο.

2.6. Αντιοξειδωτικά

Τα φασόλια είναι πλούσια σε ένα είδος αντιοξειδωτικών που ονομάζονται πολυφαινόλες. Τα αντιοξειδωτικά καταπολεμούν τις επιδράσεις των ελεύθερων ριζών, οι οποίες είναι χημικές ουσίες που επηρεάζουν ένα ευρύ φάσμα διαδικασιών στο σώμα, από τη φυσική γήρανση έως τον καρκίνο και τις φλεγμονές.

2.7. Βιοενεργά συστατικά στα ξηρά φασόλια

Η ευεργετική επίδραση των λειτουργικών τροφίμων στον ανθρώπινο οργανισμό οφείλονται στην ύπαρξη ορισμένων συστατικών που ονομάζονται βιοενεργά η βιοδραστικά λειτουργικά συστατικά.

Τα συστατικά αυτά κατατάσσονται στις εξής μεγάλες κατηγορίες [14][11]:

- Καροτενοειδή
- Προϊόντα υδρόλυσης κολλαγόνου
- Διαιτητικές ίνες
- Λιπαρά οξέα
- Φλαβονοειδή
- Φαινόλες
- Φυτοιστρογόνα
- Σουλφίδια/θειόλες
- Τανίνες
- Ολιγοσακχαρίτες
- Πεπτίδια και πρωτεΐνες
- Βιταμίνες
- Μέταλλα
- Αντιοξειδωτικά
- Οξυγαλακτικά βακτήρια

2.8. Μη θρεπτικά συστατικά

Τα όσπρια περιέχουν μια σειρά ενώσεων που έχουν δυνητικά οφέλη για την υγεία, καθώς και μερικά που μπορούν να μειώσουν τη βιοδιαθεσιμότητα των θρεπτικών ουσιών. Αυτές οι ενώσεις περιλαμβάνουν τις σαπωνίνες, το φυτικό οξύ, τις φυτικές στερόλες, τις

φαινολικές ενώσεις, τους αναστολείς ενζύμων και τις λεκτίνες. Πολύ ενδιαφέρον έχει προκύψει στην εξέταση μερικών από αυτές τις ενώσεις σε σχέση με την πρόληψη χρόνιων ασθενειών.

2.8.1. Σαπωνίνες

Οι σαπωνίνες είναι αμφίφιλες¹ ενώσεις που υπάρχουν σε μεγάλη ποικιλία φυτών και βοτάνων. Δομικά, οι σαπωνίνες στην τροφή υπάρχουν ως γλυκοσίδες, με μια υδρόφοβη τριτερπενοειδή ή στεροειδή (σαπογενίνη) συνδεδεμένη με υδατοδιαλυτά υπολείμματα σακχάρων. Η ποσότητα και ο τύπος υπολειμμάτων σακχάρου ποικίλλουν μεταξύ των ειδών σαπωνίνης· τα πιο συνηθισμένα είναι η γλυκόζη, το γλυκουρονικό οξύ, η αραβινόζη, η ραμνόζη, η ξυλόζη και η φουκόζη [26]. Οι μείζονες σαπωνίνες που υπάρχουν στο *Phaseolus vulgaris* ταυτοποιήθηκαν ως σοσιαζαπωνίνη I, V, και φαινολεαμίδη [27].

Οι σαπωνίνες είναι επιφανειοδραστικές ουσίες και αρχικά θεωρήθηκαν επιβλαβείς λόγω της ισχυρής αιμολυτικής δράσης τους *in vitro*.

Οι σαπωνίνες έχει αποδειχθεί ότι έχουν αντικαρκινικές και αντιμεταλλαξιογόνες ιδιότητες σε μια ποικιλία *in vitro* προσεγγίσεων (κυτταροκαλλιέργεια). Οι σαπωνίνες που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτές τις μελέτες ήταν από σπέρματα σόγιας. Δεδομένου ότι οι ξηρές σαπωνίνες φασολιών είναι παρόμοιες με τις σαπωνίνες σόγιας, αναμένεται ότι οι σαπωνίνες ξηρών φασολιών θα έχουν παρόμοια αποτελέσματα. Οι σιαζαπωνίνες μειώνουν την ανάπτυξη κυττάρων καρκινώματος κόλου HCT-15 και HT-29 και επίσης μειώνουν σημαντικά την ενεργοποίηση της πρωτεϊνικής κινάσης C που σχετίζεται με το TPA². Επειδή οι σαπωνέντες είναι πιθανώς η κύρια μορφή των σαπωνινών που υπάρχουν στο παχύ έντερο, οι Gurfinkel και Rao [28] εξέτασαν την επίδραση της χημικής δομής των σαγιαζαπωνινιδών στην αντικαρκινική δραστηριότητα. Οι σιαζασονίνες (I, II, III) βρέθηκαν να είναι αναποτελεσματικές έως 50 ppm στην αναστολή της κυτταρικής ανάπτυξης, ενώ οι σογιαζαπογενόλες A και B (αγλυκόνες) καταστέλλουν αποτελεσματικά την ανάπτυξη

¹Μια αμφίφιλη χημική ένωση διαθέτει υδρόφιλες (πολικές) και λιπόφιλες ιδιότητες.

²Ιστικό πολυπεπτιδικό αντιγόνο.

κατά τρόπο εξαρτώμενο από τη δόση (6-50 ppm). Η δόση αυτή θα μπορούσε εύκολα να επιτευχθεί με την κατανάλωση 10 g αλεύρουσόγιας. Οι Koratkar και Rao [29] διαπίστωσαν ότι η ενσωμάτωση ζελατίνης σόγιας στη διατροφή ποντικών (3%) μείωσε την συχνότητα εμφάνισης ποντικών με ACF³.

Ορισμένες δημοσιεύσεις εξωθούν τα οφέλη για την υγεία του τύπου στεροειδών σαπωνινών. Οι στεροειδείςσαπωνίνες είναι απορροφήσιμες και προφανώς προκαλούν πολυάριθμες βιολογικές αποκρίσεις μετά από τη συστηματική κατανομή τους σε ολόκληρο το σώμα. Ωστόσο, οι τριτερπενοειδείς σαπωνίνες δεν απορροφώνται και προφανώς παρέχουν οφέλη μόνο στο έντερο.

2.8.2. Φυτικό οξύ

Το φυτικό οξύ (IP6) είναι η κύρια μορφή αποθήκευσης φωσφόρου σε ξηρούς σπόρους. Η ποσότητα φυτικού οξέος στα όσπρια είναι μεταξύ 0,4% και 2,06% αλλά μπορεί να ποικίλει ανάλογα με τη γενετική, τις περιβαλλοντικές συνθήκες, τον τύπο του εδάφους και το λίπασμα [30]. Η κατανάλωση τροφών υψηλής περιεκτικότητας σε φυτά, κυρίως παραγώγων IP4-IP6, είναι γνωστό ότι επηρεάζει τη βιοδιαθεσιμότητα ψευδαργύρου, ασβεστίου και σιδήρου σχηματίζοντας αδιάλυτα σύμπλοκα ορυκτού φυτικού στο έντερο. Αυτές οι επιπτώσεις είναι πιθανότερα περισσότερο ανησυχητικές για τους χορτοφάγους και στις αναπτυσσόμενες χώρες όπου τα σιτηρά καταναλώνονται σε μεγάλες ποσότητες.

Η θεωρία ότι το φυτικό οξύ και / ή τα παράγωγά του έχουν αντικαρκινικές ιδιότητες προέκυψε πρώτα από επιδημιολογικά δεδομένα σε δύο σκανδιναβικούς πληθυσμούς [31]. Η συχνότητα εμφάνισης καρκίνου του παχέος εντέρου είναι πολύ χαμηλότερη στη Φινλανδία (11,9%) από ό, τι στη Δανία (17,9%) παρά τις παρόμοιες προσλήψεις διαιτητικών ινών. Ωστόσο, μετά από περαιτέρω ανάλυση, οι Φινλανδοί καταναλώνουν 20-40% περισσότερο φυτικό άλας από τους πληθυσμούς της Δανίας, λόγω της μεγαλύτερης πρόσληψης προϊόντων από σίκαλη και πίτυρα σίτου. Αυτό οδήγησε στην πρόταση ότι το

³Οι ανώμαλες συσπειρώσεις πυρήνων κρυπτών των ανώμαλων σωληνωτών αδένων στην επένδυση του παχέος εντέρου και του ορθού. Οι ανώμαλες εστίες κρυπτών σχηματίζονται πριν από τους ορθοκολικούς πολύποδες και είναι μία από τις πρώτες αλλαγές που παρατηρούνται στο κόλον που μπορεί να οδηγήσουν σε καρκίνο.

φυτικό οξύ συνέβαλε στη μείωση της συχνότητας εμφάνισης καρκίνου του παχέος εντέρου σε αυτή την ομάδα. Αρκετές πειραματικές μελέτες έχουν πλέον αποδείξει ότι το φυτικό οξύ (IP6) αναστέλλει την ανάπτυξη του καρκίνου του παχέος εντέρου [31]. Η επίδραση του φυτικού οξέος στον καρκίνο του κόλου βρέθηκε να εξαρτάται από τη δόση και η προσθήκη ινοσιτόλης βελτίωσε την αποτελεσματικότητα της IP6. Η IP6 είναι πιο αποτελεσματική εάν παρέχεται μετά από χορήγηση καρκινογόνου (δηλαδή, κατά την προαγωγή του καρκίνου). Η IP6 ήταν αποτελεσματική ακόμη και όταν δόθηκε 5 μήνες μετά τη χορήγηση καρκινογόνου παράγοντα. Το φυτικό οξύ έχει επίσης αποδειχθεί ότι αναστέλλει τον καρκίνο σε άλλες θέσεις, συμπεριλαμβανομένων του μαστού, του πνεύμονα, του ήπατος, του δέρματος και του προστάτη [32].

3. Τα οφέλη στην υγεία από την κατανάλωση ξηρών φασολιών

Η κατανάλωση ξηρών φασολιών έχει συνδεθεί με μια σειρά πλεονεκτημάτων που παρουσιάζουν και τα καθιστούν υψηλά στα οφέλη που παρέχουν. Τέτοια πλεονεκτήματα είναι η βοήθεια για καλύτερη καρδιακή λειτουργία, η χαμηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά, η υψηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη, η εξισορρόπηση της ποσότητας σακχάρου στο αίμα, η μείωση πιθανότητας εμφάνισης καρκίνου, η υψηλή περιεκτικότητα σε ίνες, η μεγαλύτερη χρονικά αίσθηση κορεσμού που προσφέρουν, η περιεκτικότητα σε θρεπτικά στοιχεία, ο εύκολος συνδυασμός τους με άλλες τροφές, ενώ τέλος αποτελεί μια πολύ οικονομική επιλογή σε σχέση με τα οφέλη που παρέχουν[33].

3.1. Καλύτερη υγεία της καρδιάς

Οι άνθρωποι που καταναλώνουν φασόλια μπορεί να είναι λιγότερο πιθανό να πεθάνουν από καρδιακή προσβολή, εγκεφαλικό επεισόδιο ή άλλο πρόβλημα καρδιαγγειακής υγείας.

Μια ανάλυση των προηγούμενων μελετών για το 2013 έδειξε σαφή συσχέτιση μεταξύ των φασολιών και του μειωμένου κινδύνου στεφανιαίας νόσου. Άλλες έρευνες δείχνουν ότι τα φασόλια μπορεί να μειώσουν τη χοληστερόλη. Η υψηλή χοληστερόλη αποτελεί παράγοντα κινδύνου για καρδιακές παθήσεις και καρδιακές προσβολές.

3.2. Μειωμένος κίνδυνος καρκίνου

Τα ξηρά φασόλια περιέχουν ένα ευρύ φάσμα φυτικών χημικών ουσιών που αποδεδειγμένα αντιμετωπίζουν τον καρκίνο. Τέτοιες ουσίες είναι οι ισοφλαβόνες και οι φυτοστερόλες. Οι

ισοφλαβόνες έχουν παρόμοια δομή με τα οιστρογόνα και η δράση τους μπορεί να είναι οιστρογονική είτε αντι-οιστρογονική. Η αντι-οιστρογονική δράση σε ιστούς αναπαραγωγής μπορεί να μειώσει διάφορους τύπους καρκίνου (προστάτης, μήτρα, μαστός), ενώ σε διαφορετικούς ιστούς βελτιώνει την ισορροπία μεταξύ των στοιχείων που βρίσκονται στο αίμα. Ακόμη υπάρχουν μελέτες που έχουν ισχυρές ενδείξεις ότι οι ισοφλαβόνες μπορούν να σταματήσουν την ανάπτυξη των καρκινικών κυττάρων μέσω της αναστολής της αντιγραφής του DNA και της ταυτόχρονης μείωσης της δράσης συγκεκριμένων ενζύμων, ενώ παράλληλα έχουν αντιοξειδωτικές επιδράσεις και προκαλούν αναστολή της δράσης αυξητικών παραγόντων. Οι φυτοστερόλες από την άλλη πλευρά είναι και αυτές ουσίες που συναντώνται στα φυτά και η δράση τους μοιάζει αρκετά με της χοληστερόλης, τη διατήρηση δηλαδή της δομής και της λειτουργίας των μεμβρανών των κυττάρων. Μέσω διαφόρων μηχανισμών δράσης, όπως η αναστολή του πολλαπλασιασμού των καρκινικών κυττάρων, της αγγειογένεσης παράλληλα προκαλείται αύξηση δραστηριότητας σε αντιοξειδωτικά κύτταρα γεγονός που οδηγεί και σε μείωση του οξειδωτικού στρες. Οι φυτικές ίνες είναι διάφοροι μη αμυλούχοι πολυσακχαρίτες (κυτταρίνη, λιγνίνη, πηκτίνη) και ολιγοσακχαρίτες. Χωρίζονται σε δυο μεγάλες κατηγορίες, τις διαλυτές (διαλύονται στο νερό) και τις μη διαλυτές. Οι διαλυτές καθώς περνάνε από τον πεπτικό σωλήνα και απορροφούν νερό, η μορφή τους γίνεται ζελατινώδης, τα μη διαλυτά δεν επηρεάζονται ιδιαίτερα[34].

Ορισμένες μελέτες έχουν δείξει ότι τα φασόλια δρουν ως αντιοξειδωτικά και αντιφλεγμονώδη. Αυτές οι επιπτώσεις θα μπορούσαν να μειώσουν τον κίνδυνο καρκίνου. Συγκεκριμένα, μια έρευνα που δημοσιεύθηκε το 2015[35] ανέλυσε εάν τα φασόλια μπορεί να έχουν αντιοξειδωτικές ιδιότητες που καταπολεμούν τον καρκίνο του εντέρου. Τα μαύρα φασόλια αποδείχτηκαν ότι έχουν την υψηλότερη αντιοξειδωτική δράση. Επίσης, μια έρευνα του 2016[36] διαπίστωσε επίσης ότι η χημική ουσία αιμοσυγκολλητίνη που απομονώθηκε από τα μαύρα φασόλια της Βορειοανατολικής Κίνας θα μπορούσαν να επιβραδύνουν την ανάπτυξη του καρκίνου του παχέος εντέρου, καταστρέφοντας τα καρκινικά κύτταρα.

3.3. Διαβήτης και μεταβολισμός της γλυκόζης

Όταν καταναλώνεται μια τροφή η οποία περιέχει υδατάνθρακες σε έναν ανθρώπινο οργανισμό, αυτό θα επηρεάσει με τη σειρά του την ποσότητα του σακχάρου στο αίμα που κυκλοφορεί. Μια τέτοια περίπτωση είναι ιδιαίτερα σημαντική αν ο οργανισμός αυτός πάσχει από διαβήτη οπότε και η ικανότητα διαχείρισης του σακχάρου στο αίμα είναι μειωμένη. Ο γλυκαιμικός δείκτης είναι ένα σύστημα καταμέτρησης τέτοιων παραγόντων, αν μια τροφή έχει γλυκαιμικό δείκτη χαμηλότερο από 55, τότε το σάκχαρο θα επηρεαστεί σε πολύ μικρό βαθμό σε σχέση με τροφές μέτριου (55-70) είτε υψηλού γλυκαιμικού δείκτη (70-100). Στην περίπτωση των ξηρών φασολιών ο δείκτης κυμαίνεται μεταξύ 10-40 (τα κοινά φασόλια έχουν 29, τα μαύρα φασόλια 30 ενώ μπορεί να φτάσουν μέχρι και 40 αναλόγως και με τον τρόπο μαγειρέματος). Τέλος, δίνουν το πλεονέκτημα ότι στην περίπτωση που συνδυαστούν με τροφές υψηλότερου γλυκαιμικού δείκτη μπορούν να εξισορροπήσουν την επίδραση των λιγότερο θρεπτικών τροφίμων στο σάκχαρο του αίματος[37].

Τα φασόλια μπορεί να βοηθήσουν στη σταθεροποίηση των επιπέδων γλυκόζης αίματος ή ακόμα και στην πρόληψη του διαβήτη. Τα φασόλια έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε φυτικές ίνες, γεγονός που μπορεί να βοηθήσει στη μείωση της γλυκόζης στο αίμα.

3.4. Πρόληψη λιπώδους ήπατος

Το λιπώδες ήπαρ είναι μια μεταβολική διαταραχή που συμβαίνει όταν συσσωρεύονται λίπη στο ήπαρ. Μια έρευνα που δημοσιεύθηκε το 2016[38] διαπίστωσε ότι τα φασόλια adzuki βελτιώνουν τη συσσώρευση λίπους στο ήπαρ των ποντικών. Αυτό το αποτέλεσμα υποδεικνύει ότι αυτά τα φασόλια μπορεί να διατηρήσουν την υγεία του ήπατος και να μειώσουν τον κίνδυνο λιπώδους ήπατος, αν και χρειάζονται περισσότερες μελέτες σε ανθρώπους.

3.5. Βελτίωση της υγείας του εντέρου

Το φυτικό κόμμι στην πραγματικότητα είναι μια ουσία μέσω της οποίας τα δέντρα επουλώνουν τις πληγές τους, αλλά δρα και σαν φυσικό προβιοτικό. Το κόμμι είναι ένας πολυσακχαρίτης, ο οποίος απορροφάται από το παχύ έντερο χωρίς να έχει τροποποιηθεί δρώντας σαν προβιοτικό, ενισχύει δηλαδή τον πληθυσμό των ευεργετικών για τον άνθρωπο βακτηρίων που περιέχονται στην εντερική χλωρίδα. Άτομα με καλή εντερική χλωρίδα παρουσιάζουν εκτός από καλύτερη πεπτική λειτουργία και μεγαλύτερη προστασία από μικροβιακές λοιμώξεις.

Τέλος, το κόμμι που περιέχεται στις υδατοδιαλυτές ίνες των ξηρών φασολιών έχει αποδειχθεί ότι μειώνει και αυτό με τη σειρά του τη χοληστερόλη, βελτιώνει τα επίπεδα σακχάρου στο αίμα, μειώνει το ρίσκο εμφάνισης καρκίνου του παχέος εντέρου και αντιμετωπίζει αποτελεσματικά τη γαστρεντερική παλινδρόμηση. Όλα τα παραπάνω οδηγούν στο συμπέρασμα ότι οι δράσεις των υδατοδιαλυτών ινών που περιέχονται στα ξηρά φασόλια είναι ένα από τα μεγάλα οφέλη κατανάλωσής τους, αλλά όχι το μοναδικό[39].

Αναλυτικότερα, οι φυτικές ίνες αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος των φυτικών τροφών που δεν μπορούν να διασπαστούν κατά τη διαδικασία της χώνευσης. Οι ίνες αυτές χωρίζονται σε διαλυτές και μη διαλυτές. Τα ξηρά φασόλια παρουσιάζουν σημαντική ποσότητα διαλυτών ινών. Οι διαλυτές ίνες μπορούν να διαλυθούν στο νερό, είναι δηλαδή υδατοδιαλυτές και περιέχουν ουσίες, όπως φυτικές πηκτίνες και φυτικό κόμμι.

Έρευνες έχουν δείξει μια ποικιλία φασολιών, ειδικά μαύρα φασόλια, ενισχύουν την υγεία των εντέρων βελτιώνοντας τη λειτουργία των εντερικών φραγμών και αυξάνοντας τον αριθμό των υγιών βακτηριδίων. Αυτό μπορεί να βοηθήσει στην πρόληψη ασθενειών που σχετίζονται με το έντερο. [40].

3.6. Μείωση της LDL χοληστερόλης στο αίμα

Η πηκτίνη είναι μια διαλυτή φυτική ίνα με σημαντικά οφέλη για την υγεία του ανθρώπου. Οι πηκτίνες παρουσιάζουν την ικανότητα μείωσης της χοληστερόλης στο αίμα ιδιαίτερα της LDL χοληστερόλης (λιποπρωτεϊνών χαμηλής πυκνότητας), βελτίωση της ικανότητας αντίστασης στην ινσουλίνη και μερικές φορές ανακούφιση από διάρροια. Η δράση της είναι αποτοξικοποιητική και παρέχει εξισορρόπηση και προστασία στη γαστρεντερική οδό, ακόμη αυξάνει το ανοσοποιητικό σύστημα του ανθρώπου και δρα αντιμετωπίζοντας το έλκος και προστατεύοντας τα νεφρά.

Επιπρόσθετα, η πηκτίνη βοηθά σημαντικά στην πρόληψη αύξησης των επιπέδων γλυκόζης, στη μείωση του ρυθμού πρόσληψης μετά την κατανάλωση της διαθέσιμης ποσότητας υδατάνθρακα και ταυτοχρόνως προάγει το αίσθημα του κορεσμού για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Εκτός αυτών άτομα που είχαν ικανοποιητική ποσότητα πηκτίνης στη διατροφή τους παρατήρησαν αύξηση είτε μη μεταβολή της HDL (χοληστερίνης υψηλής πυκνότητας) και βελτίωση στην περίπτωση των διαβητικών ατόμων[41].

3.7. Καλύτερη διαχείριση του βάρους

Μια διατροφή υψηλή σε λιπαρά εμπεριέχει κάποιους κινδύνους για την υγεία του ατόμου, ανεξαρτήτως από το είδος διατροφής που ακολουθείται. Ένα άτομο για να μειώσει το βάρος του θα πρέπει να καταναλώνει περισσότερες θερμίδες από όσες τρώει. Αν κάποιος αναλογιστεί ότι το λίπος περιέχει περισσότερες από δύο φορές τις θερμίδες ίδιας ποσότητας πρωτεΐνης και υδατάνθρακα, καταλαβαίνει πόσο εύκολο είναι κανείς να πάρει βάρος από μια τέτοιου τύπου διατροφή. Ακόμη μπορεί να παρουσιαστούν καρδιακές ασθένειες ενώ ο αργός μεταβολισμός είναι ένα σύνηθες φαινόμενο. Αυτά δεν ισχύουν στη διατροφή που τα ξηρά φασόλια έχουν σημαντικό μερίδιο, μιας και δεν περιέχουν καθόλου χοληστερόλη, ενώ η περιεκτικότητά τους σε λίπος είναι λιγότερο από 2%. Για τη χαμηλή περιεκτικότητα σε λίπος και τη μη περιεκτικότητα σε χοληστερόλη ευθύνεται σε μεγάλο βαθμό το γεγονός ότι τα ξηρά φασόλια προέρχονται από φυτά[37].

Σχεδόν σε όλες τις τροφές περιέχονται και οι δυο τύποι ίνας, αλλά σπάνια σε ίση αναλογία, παρόλα αυτά και οι δυο μορφές έχουν σημαντικά οφέλη. Τα οφέλη των διαλυτών ινών περιγράφονται και σε προηγούμενη παράγραφο, οι αδιάλυτες ίνες από την άλλη παρέχουν εξίσου σημαντικές λειτουργίες, όπως είναι η εύκολη μετακίνηση του φαγητού μέσα στον πεπτικό σωλήνα, καθώς και την ισορροπία του pH στον εντερικό σωλήνα. Πιο συγκεκριμένα προκαλεί την τακτική κίνηση του εντέρου οπότε και αποτρέπεται η δυσκοιλιότητα, αυξάνει τον ρυθμό εξάλειψης των αποβλήτων μέσω του παχέος εντέρου, η ισορροπία του pH στον εντερικό σωλήνα τον κάνει περισσότερο διαθέσιμο για αποτροπή μικροβίων από παραγωγή ουσιών που προκαλούν καρκίνο του παχέος εντέρου. Συνδυαστικά οι φυτικές ίνες καταπολεμούν διάφορες καρδιακές παθήσεις μέσω της μείωσης της χοληστερόλης, το διαβήτη μέσω του ελέγχου του επιπέδου του σακχάρου που βρίσκεται στο αίμα, διάφορα πεπτικά προβλήματα, όπως η δυσκοιλιότητα και οι αιμορροΐδες, η ανεξέλεγκτη αύξηση βάρους λόγω του ότι τροφές με υψηλή περιεκτικότητα σε φυτικές ίνες περιέχουν λίγες σχετικά θερμίδες, καθώς προκαλούν μεγαλύτερο αίσθημα κορεσμού[42].

Η συνιστώμενη ημερήσια ποσότητα φυτικών ινών είναι 25 γραμμάρια για τις γυναίκες και 38 γραμμάρια για τους άντρες, δηλαδή η κατανάλωση 100 γραμμαρίων ξηρών φασολιών για τις γυναίκες και 152 γραμμαρίων ξηρών φασολιών για τους άντρες. Ακόμη είναι γνωστό ότι οι ημερήσιες ανάγκες σε φυτικές ίνες μειώνονται όσο μεγαλώνει ηλικιακά ένας ανθρώπινος οργανισμός[37].

Είναι γεγονός ότι όσο μεγαλύτερη είναι η κατανάλωση φυτικών ινών τόσο μεγαλύτερο είναι χρονικά και το αίσθημα κορεσμού, μέσω του οποίου είναι προφανές ότι μπορεί να ελεγχθεί το σωματικό βάρος ενός ατόμου με μεγαλύτερη ευκολία.

3.8. Οφέλη από τα υψηλά ποσοστά πρωτεΐνης

Μια διατροφή υψηλή σε πρωτεΐνη προσφέρει αρκετά οφέλη στην υγεία του ατόμου που την ακολουθεί, όπως η διατήρηση της μυϊκής μάζας, ενώ ταυτόχρονα αυξάνεται η καύση λίπους (σε διατροφές με χαμηλές ποσότητες υδατάνθρακα ο οργανισμός χρησιμοποιεί σαν πηγή ενέργειας το λίπος), καλύτερη διαχείριση του σωματικού βάρους (σε αυτό

βοηθά το γεγονός ότι η πρωτεΐνη είναι πιο δύσκολο να διασπαστεί σε σχέση με τα υπόλοιπα μακροστοιχεία (οπότε και επεκτείνει το αίσθημα του κορεσμού για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα) και σταθεροποιείται η περιεκτικότητα σακχάρου στο αίμα. Ακόμη υπάρχει βελτιωμένη διάθεση στον άνθρωπο. Αυτό συμβαίνει επειδή κάποια αμινοξέα που περιέχονται στις πρωτεΐνες βοηθούν στην ορμονική ισορροπία που επηρεάζει τη διάθεση ενός ατόμου, υπάρχει καλύτερη συγκέντρωση λόγω του ότι ο εγκέφαλος ενός ανθρώπου χρειάζεται μια σταθερή παροχή αμινοξέων για να διατηρήσει τη συγκέντρωσή του σε ικανοποιητικά επίπεδα [43, pp. 77-78].

Τέλος, προσφέρει ταχύτερη επούλωση των οστών σε περίπτωση τραυματισμού και καλύτερη καρδιακή υγεία. Ένα φλυτζάνι βρασμένων φασολιών (177 γραμμάρια) μπορεί να περιέχει μέχρι και 15 γραμμάρια πρωτεΐνης αντιπροσωπεύοντας το 27% της θερμιδικής περιεκτικότητας. Παρόλο που η διατροφική ποιότητα των πρωτεϊνών των φασολιών είναι μικρότερη από την αντίστοιχη των ζωικών τροφών, τα ξηρά φασόλια είναι μια από τις πιο προσιτές εναλλακτικές λύσεις για πολλούς ανθρώπους σε πολλές χώρες, εξ ου και η ονομασία των φασολιών γενικότερα ως «το κρέας του φτωχού»[5].

3.9. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα κατανάλωσης ξηρών φασολιών

3.9.1. Πλεονεκτήματα κατανάλωσης ξηρών φασολιών

Υπάρχουν άλλα δυο πλεονεκτήματα κατανάλωσης των ξηρών φασολιών που μπορεί να μην έχουν την ίδια σημασία με τα οφέλη της υγείας, αλλά και αυτά με τη σειρά τους, αν αξιοποιηθούν κατάλληλα μπορούν να επιφέρουν σημαντικά αποτελέσματα.

Το ένα πλεονέκτημα είναι ότι τα ξηρά φασόλια μπορούν εύκολα να συνδυαστούν με διαφορετικά φαγητά, προσφέρουν δηλαδή και κάποια πρακτικά αποτελέσματα, οπότε και μπορεί κάποιος να τα εισάγει με μεγαλύτερη ευκολία στις διατροφικές του συνήθειες και ακόμη αποτελούν μια οικονομική διατροφική επιλογή. Παρόλα τα προαναφερθέντα

πλεονεκτήματα που παρέχουν, άλλο ένα πρακτικό πλεονέκτημα που είναι πολύ σημαντικό, είναι ότι η τροφή αυτή είναι διαθέσιμη σε μεγάλα μεγέθη πληθυσμών και είναι εύκολη επιλογή για εισαγωγή στις διατροφικές συνήθειες ενός ατόμου [3].

Η διατροφική αξία των ξηρών φασολιών είναι αδιαμφισβήτητη, εφόσον αποτελούν πλούσια πηγή θρεπτικών συστατικών για τον άνθρωπο. Η μεσογειακή διατροφή συνιστά την κατανάλωση μιας μερίδας ξηρών φασολιών 1 με 2 φορές εβδομαδιαίως λόγω του μεγάλου οφέλους για την υγεία του ανθρώπου. Τα φασόλια θεωρούνται το πιο σημαντικό όσπριο για τη μεσογειακή διατροφή. Αυτός είναι και ο λόγος που η παγκόσμια παραγωγή ξεπερνά τα 12 εκατομμύρια μετρικούς τόνους [44]. Η κατανάλωση ξηρών φασολιών αποτελεί πραγματικά διατροφικό θησαυρό καθώς αποτελούν τροφές υψηλής βιολογικής αξίας. Τα ξηρά φασόλια περιέχουν σημαντικές ποσότητες πρωτεϊνών και υδατανθράκων, οι οποίες θεωρούνται απαραίτητες για τον ανθρώπινο οργανισμό.

Οι υδατάνθρακες προσφέρουν ενέργεια στον οργανισμό, ενώ οι πρωτεΐνες είναι το κύριο συστατικό των δομικών ιστών. Η αξία τους είναι σημαντική εάν αναλογιστεί κανείς ότι η περιεκτικότητα των ξηρών φασολιών σε πρωτεΐνες, αγγίζει το ποσοστό του 20-25%.

3.9.2. Μειονεκτήματα κατανάλωσης ξηρών φασολιών

Η κατανάλωση ξηρών φασολιών παρά τα πλεονεκτήματα που παρέχει, περιέχει και κάποιους κινδύνους. Η πιθανότητα εμφάνισης του κάθε κινδύνου ξεχωριστά επηρεάζεται από ένα συνδυασμό παραγόντων που διαφέρει σε κάθε περίπτωση. Τα προβλήματα που ενδέχεται να δημιουργηθούν σχετίζονται με γαστρεντερικές διαταραχές, μειωμένη απορρόφηση σιδήρου, μη πλήρη λήψη πρωτεΐνης (έλλειψη βασικών αμινοξέων) και ένα πρακτικό μειονέκτημα είναι λόγω του χρόνου προετοιμασίας που χρειάζεται για να μαγειρευτούν (συνήθως χρειάζεται να αφεθούν ένα ολόκληρο βράδυ σε νερό ώστε να μουλιάσουν και το μέγεθός τους να πολλαπλασιαστεί)[45].

Αναλυτικότερα τα ξηρά φασόλια περιέχουν συστατικά που ο ανθρώπινος οργανισμός δεν είναι σε θέση να αφομοιώσει καθώς και ένζυμα που η δράση τους εμποδίζει την πλήρη πέψη πολλών αμυλούχων συστατικών. Κατά συνέπεια των δυο προαναφερθέντων παραγόντων τα συστατικά αυτά περνούν από το παχύ έντερο χωρίς να επηρεαστούν, τα συστατικά αυτά στη συνέχεια καταναλώνονται από διάφορα ευεργετικά βακτήρια που

βρίσκονται στο παχύ έντερο η κατανάλωση τους λαμβάνει χώρα με σκοπό την απελευθέρωση ενέργειας, αυτή πραγματοποιείται με μετατροπή της σε υδρογόνο και διοξείδιο του άνθρακα. η απελευθέρωση ενέργειας σε υδρογόνο και διοξείδιο του άνθρακα. Άλλα βακτήρια που βρίσκονται στο παχύ έντερο καταναλώνουν τα αέρια αυτά για τον ίδιο λόγο και απελευθερώνουν άλλα αέρια, όπως μεθάνιο είτε θείο.

Όσο πιο σύνθετα είναι τα συστατικά αυτά που περιέχονται στα ξηρά φασόλια τόσο μεγαλύτερες είναι οι πιθανότητες να εμφανιστούν τα αέρια αυτά. Εκτός των αερίων υπάρχει κίνδυνος να δημιουργηθεί δυσκοιλιότητα, αν και η κατανάλωση ξηρών φασολιών έχει δείξει ότι συμβάλλει κατά της εμφάνισης δυσκοιλιότητας λόγω των φυτικών ινών που περιέχει.

Εν τούτοις αν αυτό δεν συνδυαστεί με επαρκή ποσότητα νερού, οι φυτικές ίνες μετατρέπονται σε σκληρές και ξηρές, γεγονός που μπορεί να συμβάλλει στην εμφάνιση του φαινομένου της δυσκοιλιότητας, γεγονός που μπορεί να συμβάλλει στην εμφάνισή της. Παράλληλα με την εμφάνιση της δυσκοιλιότητας έρχεται και το φούσκωμα που προκαλείται για τον ίδιο λόγο.

Τέλος, ενώ οι φυτικές ίνες συμβάλλουν στη σωστή κίνηση του εντερικού σωλήνα, σε κάποιους ανθρώπους η υψηλή κατανάλωση ξηρών φασολιών μπορεί να προκαλέσει ανεξέλεγκτη απώλεια υγρών είτε διάρροια

Άλλο ένα σύνηθες μειονέκτημα των ξηρών φασολιών ως προς την πρωτεΐνη που παρέχουν είναι, ότι πολύ συχνά αναφέρεται σαν μη πλήρης. Οι πρωτεΐνες αποτελούν ένα δομικό στοιχείο όχι μόνο στον άνθρωπο, αλλά και στους περισσότερους ζωικούς οργανισμούς. Οι λειτουργίες που παρέχουν ποικίλλουν από το να ρυθμίζουν το μεταβολισμό ενός οργανισμού και να βελτιώνουν το ανοσοποιητικό σύστημα μέχρι το να αποτελούν τα κύρια δομικά στοιχεία των μαλλιών, του δέρματος, των μυών και των οργάνων. Επίσης συμμετέχουν στη διαδικασία του σχηματισμού των αιμοκυττάρων[46].

Η περιεκτικότητα των μη απαραίτητων αμινοξέων είναι μεγαλύτερη από αυτή των απαραίτητων. Με βάση αυτό το συμπέρασμα θα μπορούσε κάποιος να κατατάξει την πρωτεΐνη των ξηρών φασολιών στην κατηγορία των μην πλήρων πρωτεϊνών. Αυτό όμως δεν είναι νομοτελειακό, μπορεί δηλαδή να αντιμετωπιστεί. Ένα άτομο που ακολουθεί μια διατροφή πλούσια σε ξηρά φασόλια και έχει αμφιβολίες για την ποιότητα πρωτεΐνης που καταναλώνει, μπορεί να συνδυάσει τα ξηρά φασόλια με άλλες είτε μη πλήρεις είτε

πλήρεις τροφές με βάση τα αμινοξέα που βρίσκονται σε χαμηλή περιεκτικότητα και να 'κατασκευάσει' το δικό του συνδυασμό πρωτεΐνης. Κατ' αυτό τον τρόπο θα έχει πλήρη εικόνα όσον αφορά τα αμινοξέα και θα έχει το ίδιο αποτέλεσμα με το να καταναλώνει τροφές με πλήρεις πρωτεΐνες. Αυτό βέβαια προϋποθέτει κάποιες διατροφολογικές γνώσεις και κάποια παραπάνω έρευνα [25]. Επιπροσθέτως, τα ξηρά φασόλια περιέχουν και κάποιες ακόμη ουσίες που προκαλούν ανησυχία στους καταναλωτές. Σε γενικές γραμμές λόγω του ότι τα ξηρά φασόλια θεωρητικά είναι αποξηραμένοι σπόροι, οι συνθήκες αποθήκευσης και συντήρησής τους επηρεάζουν σε σημαντικό βαθμό την ευκολία πέψης τους. Οι κυριότερες ανησυχίες των καταναλωτών είναι οι αναστολές τρυψίνης, οι λεκτίνες και το φυτικό οξύ, τέτοιες ουσίες όμως είναι απαραίτητες για τη φυσιολογική λειτουργία και ανάπτυξη των φυτών οπότε και δεν μπορούν εύκολα να αφαιρεθούν[46].

Τα ένζυμα όπως είναι γνωστό είναι καταλύτες μακρομορίων, επιταχύνουν δηλαδή διάφορες χημικές αντιδράσεις, πολλές από τις οποίες είναι απαραίτητες για την καλή λειτουργία ενός οργανισμού. Είναι επίσης γνωστό ότι τα ένζυμα είναι υπεύθυνα για παραπάνω από 5.000 διαφορετικούς τύπους αντιδράσεων, τα περισσότερα από τα ένζυμα αυτά είναι πρωτεΐνες. Μια από τις κατηγορίες ενζύμων είναι οι πρωτεάσες, οι οποίες είναι υπεύθυνες για την επιτυχή διάσπαση των καταναλωμένων πρωτεϊνών, η θρυψίνη εμπίπτει σε αυτή την κατηγορία. Το πρόβλημα βρίσκεται στο ότι τα ξηρά φασόλια τις περισσότερες φορές περιέχουν κάποιες ουσίες που ονομάζονται αναστολές θρυψίνης και καθιστούν τη λειτουργία της ανέφικτη. Τα προβλήματα που μπορούν να προκληθούν από αυτό το γεγονός σε μεγάλο βαθμό είναι αναρίθμητα. Η αντιμετώπιση αυτού του γεγονότος μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω της αύξησης της θερμοκρασίας που ως ένα βαθμό θα καταστρέψει το μεγαλύτερο ποσοστό αυτών των αναστολέων[37]. Αξίζει να σημειωθεί ότι η αύξηση της θερμοκρασίας πρέπει να πραγματοποιηθεί ως ένα συγκεκριμένο όριο μιας και η υπερβολική θερμοκρασία μπορεί να προκαλέσει μείωση της θρεπτικής αξίας των ξηρών φασολιών.

Τα ξηρά φασόλια εκτός των αναστολών θρυψίνης περιέχουν και λεκτίνες. Στους διάφορους τύπους πρωτεϊνών υπάρχει ένας τύπος που έχει τη δυνατότητα δέσμευσης στις κυτταρικές μεμβράνες. Όταν συμβεί κάτι τέτοιο, στην ουσία προσφέρεται ένας διαφορετικός τρόπος συγκόλλησης μεταξύ των μορίων χωρίς να ελεγχθεί από το ανοσοποιητικό σύστημα του οργανισμού. Αυτό συνεπάγεται με πιθανότητα μεταβολής του τρόπου αλληλεπίδρασης ανάμεσα σε δυο κύτταρα. Αυτός ο τύπος πρωτεΐνης που

περιέχεται στα ξηρά φασόλια (στο πρώτο φύλλο του φυτού κυρίως στο κοτυληδόνιο και εν μέρει στο φασόλι) επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό την ανοσολογική λειτουργία, τη ρύθμιση αυξομείωσης του σωματικού λίπους, την κυτταρική ανάπτυξη και τον κυτταρικό θάνατο[34].

Λόγω του ότι ο ανθρώπινος οργανισμός δεν μπορεί να διασπάσει και να απορροφήσει τις λεκτίνες, παράγει αντισώματα για να τα αντιμετωπίσει. Το κάθε άτομο ενδέχεται να έχει αναπτύξει αντισώματα απέναντι σε διαφορετικές λεκτίνες οπότε και το αποτέλεσμα αυτού του γεγονότος ποικίλλει σε μεγάλο βαθμό λόγω της διαφορετικότητας του κάθε οργανισμού (κατάσταση, κληρονομικές ασθένειες κλπ). Κάποιες από τις λεκτίνες έχουν ευεργετική δράση μιας και βελτιώνουν το βαθμό απόκρισης του ανοσοποιητικού συστήματος, κάποιες άλλες όμως έχουν ‘καταστροφικές δράσεις’. Οι αρνητικές επιπτώσεις που μπορεί να προκληθούν χάρις στις λεκτίνες είναι διαφόρων ειδών διατροφικές δηλητηριάσεις. Στις περισσότερες φορές είναι η κατανάλωση μη επεξεργασμένων είτε με λανθασμένο τρόπο επεξεργασμένων ξηρών φασολιών η κατανάλωση ακατέργαστων φασολιών, ενώ σημειώνεται ότι η ελάχιστη ποσότητα ξηρών φασολιών μπορεί να προκαλέσει συμπτώματα των αρνητικών επιπτώσεων. Σε αυτό το γεγονός συντελεί ότι οι λεκτίνες έχουν ανθεκτικότητα απέναντι στην ανθρώπινη πέψη και εισέρχονται στο αίμα αμετάβλητες[47].

Στην πραγματικότητα οι λεκτίνες συμμετέχουν σε διάφορους μηχανισμούς άμυνας του φυτού οπότε και του είναι απαραίτητες. Σε ένα σχετικό πείραμα που είχε λάβει χώρα για να μελετήσει την καλύτερη μέθοδο αδρανοποίησης της δραστηριότητας που έχουν οι λεκτίνες, ακολουθήθηκαν δυο μέθοδοι: αυτή της εξώθησης και αυτή του μαγειρέματος των ξηρών φασολιών σε υψηλό pH[47].

Η πρώτη μέθοδος δεν ήταν ιδιαίτερα αποτελεσματική στην αδρανοποίησή τους, αλλά το μαγείρεμα σε υψηλό pH αποδείχθηκε αρκετά αποτελεσματικό, αδρανοποιώντας σε μεγάλο βαθμό τη δραστηριότητα των λεκτίνων. Το συμπέρασμα που εξήχθη από το πείραμα αυτό είναι ότι η διατροφική ποιότητα των ξηρών φασολιών μπορεί να βελτιωθεί με τη μέθοδο αυτή. Τελευταίο σημαντικό συστατικό που περιέχουν τα ξηρά φασόλια είναι το φυτικό οξύ. Η ουσία αυτή αποτελεί ένα φυσικό συστατικό των σπόρων του φυτού και μειώνει την απορρόφηση σιδήρου, ψευδαργύρου και ασβεστίου και σε μεγάλο βαθμό

μπορεί να προκαλέσει ακόμη και ανεπάρκεια του οργανισμού σε αυτά τα ιχνοστοιχεία.
[46]

Το συστατικό αυτό χρησιμοποιείται από το φυτό ως κύρια μορφή αποθήκευσης φωσφόρου στους σπόρους, ενώ όταν θέλει να το χρησιμοποιήσει διασπάται, έτσι ώστε να ελευθερωθεί ο φώσφορος για το σκοπό που χρειάζεται το φυτό.

Όταν το φυτικό οξύ καταναλωθεί σε κάποιο γεύμα, μειώνει την απορρόφηση των προηγούμενων ιχνοστοιχείων στο συγκεκριμένο γεύμα, δεν επηρεάζει δηλαδή την απορρόφησή τους σε μετέπειτα γεύματα. Η δράση του επομένως είναι σχετικά άμεση, στις περιπτώσεις όμως μακροπρόθεσμης κατανάλωσης τροφών με φυτικό οξύ, όπως είναι και τα ξηρά φασόλια υπάρχει πιθανότητα εμφάνισης μόνιμου προβλήματος σε ανεπάρκειες των συγκεκριμένων ιχνοστοιχείων [37].

Αυτό συμβαίνει, διότι το φυτικό οξύ όταν καταναλωθεί αντιδρά με τα ιχνοστοιχεία και σχηματίζει αδιάλυτα από τον ανθρώπινο οργανισμό άλατα. Τα άλατα αυτά δεν μπορούν να απορροφηθούν και μαζί τους δεν απορροφώνται και τα ιχνοστοιχεία.

Ένα θέμα όχι τόσο μεγάλης σημασίας από άποψη υγείας, αλλά από πρακτικής άποψης είναι ο χρόνος προπαρασκευής των ξηρών φασολιών. Τα ξηρά φασόλια πριν μαγειρευτούν, θα πρέπει να αφεθούν μέσα σε νερό μια ολόκληρη νύκτα, ώστε να φτάσουν στη μορφή που μπορούν μετά το μαγείρεμά τους να καταναλωθούν από τον ανθρώπινο οργανισμό χωρίς να προκαλέσουν κάποια γαστρεντερική κυρίως διαταραχή [5].

Η ευρεία κατανάλωση των ξηρών φασολιών είναι περιορισμένη εξαιτίας της περιεκτικότητάς τους σε συστατικά τα οποία δημιουργούν προβλήματα κατά την πέψη. Τέτοια συστατικά είναι οι λεκτίνες, οι οποίες δεσμεύονται από τα επιθηλιακά κύτταρα του εντέρου και εμποδίζουν κατ' αυτό τον τρόπο την απορρόφηση των θρεπτικών συστατικών. Οι ταννίνες, αντιδρούν με τα ένζυμα της πέψης και μειώνουν την απορρόφηση του σιδήρου καθώς και τη διαθεσιμότητα των πρωτεϊνών στον οργανισμό.

Κάποια άλλα συστατικά με αρνητικές ιδιότητες είναι οι αναστολείς της θρυψίνης, της χυμοθρυψίνης και της α-αμυλάσης και το φυτικό οξύ, το οποίο μετά την αντίδρασή του με τις πρωτεΐνες, σχηματίζει σύμπλοκα και μειώνει τη διατροφική αξία των ξηρών φασολιών [47, 48].

Ανάμεσα στους κινδύνους που υπάρχουν από την κατανάλωση ξηρών φασολιών είναι οι αλλεργίες. Κάποιοι άνθρωποι είναι αλλεργικοί στα φασόλια ή στα όσπρια γενικότερα. Οι άνθρωποι με ιστορικό αλλεργιών θα πρέπει να υποβληθούν σε εξετάσεις για να σιγουρευτούν ότι δεν διατρέχουν κανένα κίνδυνο από την κατανάλωση των ξηρών φασολιών. Τα ξηρά φασόλια δεν θα πρέπει να καταναλώνονται ωμά, διότι περιέχουν κάποιο είδος πρωτεϊνών που ονομάζονται λεκτίνες. Αυτές οι πρωτεΐνες μπορούν να προκαλέσουν σοβαρή τροφική δηλητηρίαση, επειδή παρεμβαίνουν στην πέψη και μπορούν να οδηγήσουν σε σχηματισμό κυανιδίων. Το μαγείρεμα των φασολιών για τουλάχιστον 10 λεπτά καταστρέφει τις λεκτίνες, ούτως ώστε να μπορούν να καταναλωθούν με ασφάλεια. Οι πιο συχνές ανεπιθύμητες συνέπειες από την κατανάλωση φασολιών είναι η δημιουργία αερίων και η εντερική δυσφορία. Αυτά τα συμπτώματα δεν είναι βεβαίως επικίνδυνα, αλλά μπορούν να είναι δυσάρεστα και ακόμη και οδυνηρά για μερικούς ανθρώπους.

Τα άτομα με σύνδρομο ευερέθιστου εντέρου (IBS) ακολουθούν συχνά μια δίαιτα χαμηλού FODMAP που περιορίζει ορισμένους υδατάνθρακες, συμπεριλαμβανομένων των φασολιών, για τη μείωση των συμπτωμάτων τους.

Τα φασόλια παρουσιάζουν δυσκολία στο μαγείρεμα και αυτός είναι ένας λόγος που δεν είναι αποδεκτά από όλους. Αυτό οφείλεται σε γενετικούς παράγοντες, διότι έχει μεγάλη περιεκτικότητα σε φυτικό οξύ και σε περιβαλλοντολογικούς παράγοντες, καθώς και στις συνθήκες αποθήκευσης των σπερμάτων [49].

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα ξηρά φασόλια αποτελούν μια σημαντική γεωργική καλλιέργεια που είναι σημαντική πηγή πολυάριθμων θρεπτικών συστατικών και φυτοχημικών που προστατεύουν από πολλαπλές ασθένειες που πλήττουν σήμερα τους δυτικούς πολιτισμούς. Παρά τη σημασία τους, η κατανάλωση φασολιών είναι χαμηλή στις δυτικές χώρες. Αν και η κατανόησή μας για τα τελευταία χαρακτηριστικά αυξάνεται, τα κρίσιμα κενά στη γνώση εξακολουθούν να ισχύουν λόγω του σχετικά μικρού ενδιαφέροντος από την ακαδημαϊκή κοινότητα για τα ξηρά φασόλια. Δεδομένου ότι τα ξηρά φασόλια περιέχουν πολλαπλές θρεπτικές ουσίες και άλλα φυτοχημικά, πιθανότατα ασκούν αυτές τις επιδράσεις, αλλά και πάλι η έρευνα παραμένει περιορισμένη σε αυτόν τον τομέα. Τέτοιες μελέτες είναι ιδιαίτερα σημαντικές, δεδομένου ότι τα ξηρά φασόλια καταναλώνονται κυρίως ως ολόκληρα προϊόντα ή τμήματα του προϊόντος, ενώ οι πρακτικές μαγειρέματος μπορούν να επηρεάσουν τα χαρακτηριστικά της σύνθεσης, τόσο χημικά όσο και φυσικά. Οι υπάρχουσες μελέτες δείχνουν τις δυνατότητες των σπόρων pinto και άλλων κατηγοριών αγοράς ξηρών φασολιών ως ένα εξαιρετικά αποτελεσματικό λειτουργικό τρόφιμο ικανό να προσφέρει πολλαπλά οφέλη για την υγεία.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- C. M. D. Bois, C.-B. Tan and . S. Mintz, *The World of Soy (The Food Series)*,
[1] Illinois: NUS Press, 2008.
- C. Benninger, G. Hosfield and M. Nair, *Physical Characteristics of Phaseolus vulgaris*
[2] L. Beans in Relation to Seed Coat Color., Agricultural Research Service, 2003.
- B. Taub-Dix, "11 health benefits of beans," *Wellness*, 2014.
[3]
- M. Siddiq και M. A. Uebersa, *Dry Beans and Pulses Production, Processing and*
[4] *Nutrition*, New Jersey: Wiley-Blackwell, 2012.
- V. Messina, «Nutritional and health benefits of dried beans,» *The American Journal*
[5] *of Clinical Nutrition*, pp. 437S-442S, 28 05 2014.
- A. Zeven, «The introduction of the common bean (*Phaseolus Vulgaris* L.) into
[6] Western Europe and the penotypic variation of dry beans collected in the
Netherlands,» *Euphytica*, τόμ. 94, αρ. 3, pp. 319-328, Απρίλιος 1997.
- Papyrus Larousse Britannica, "Ψυχανθή," in *Papyrus Larousse Britannica*, vol. 59,
[7] Αθήνα, Πάπυρος, 1996, pp. 195-197.
- A. van Schoonhoven and O. Voysest, "Common beans: Research for crop
[8] improvement," UK, CAB International, 1991.
- E. Chagas και L. Santoro, «Globulin and albumin proteins in dehulled seeds of three
[9] *Phaseolus vulgaris* cultivars,» *Plants for Human Nutrition*, τόμ. 51, pp. 17-26, 1997.
- Ελληνικός γεωργικός οργανισμός Δήμητρα, Ελληνικές ποικιλίες οσπρίων, Γενική
[10] Διεύθυνση Αγροτικής Έρευνας - Ινστιτούτο Κτηνοτροφικών Φυτών & Βοσκόων
Λάρισας, 2012.
- K. Foster-Powell, S. Holt and J. Brand-Miller, "International Table of Glycemic
[11] Index and Glycemic Load Values," *American Journal of Clinical Nutrition*, 76, pp. 5-

56, 2002.

I. Darmadi-Blackberry, M. Wahqvist and Kouris-Blazos, "Legumes: the most
[12] important dietary predictor of survival in older people of different ethnicities," *Asia Pacific Journal Of Clinical Nutrition*, 13 02 2004.

E. Lanza, T. Hartman, P. Albert, R. Shields, M. Slattery, B. Caan, E. Paskett, F. Iber,
[13] J. Kikendall, P. Lance, C. Daston και A. Schatzkin, «A High dry bean intake and
reduced risk of advanced colorectal adenoma recurrence among participants in the
polyp prev,» *J Nutr.*, τόμ. 136, αρ. 7, pp. 1896-1903, Ιούλιος 2006.

E. Grela και K. Gunter, «Fatty acid composition and tocopherol content of some
[14] legume seeds.,» *Animal Feed Science and Technology*, τόμ. 52, pp. 325-331, 1995.

S. Rizkalla, F. Bellisle και G. Slama, «Health benefits of low glycemic index foods,
[15] such as pulses, in diabetic patients and healthy individuals,» *British Journal of Nutrition (88)*, pp. 255-262, 2002.

L. Zanteson, «Gut health and immunity-It's all about the good bacteria,» *Today's*
[16] *Dietitian*, 14(6), p. 58, 2012.

United States Department of Agriculture, Dietary Guidelines for Americans,
[17] Washington: DC: U.S. Department of Health and Human Services, 2010.

United States Food and Drug Administration, Health and Human Services: Code of
[18] Federal Regulations, 2012.

S. Mundi and R. Aluko, "Physicochemical and functional properties of kidney bean
[19] albumin and globulin protein fractions," *Food Res. Int.*, vol. 48, pp. 299-306, 2012.

C. Montoya, J. Lalles, S. Beebe and P. Leterme, "Phaseolin diversity as a possible
[20] strategy to improve the nutritional value of common beans (*Phaseolus vulgaris*),"
Food Res. Int., vol. 43, pp. 443-449, 2010.

J. Carrasco-Castilla, A. Hernandez-Alvarez, C. Jimenez-Martinez, C. Jacinto-
[21] Hernandez, M. Alaiz, J. Giron-Calle, J. Vioque and G. Davila-Ortiz, "Antioxidant and
metal chelating activities of peptide fractions from phaseolin and bean protein

hydrolysates," *Food Chem.* 2012, 135, 1789–1795, vol. 135, pp. 1789-1795, 2012.

J. Carrasco-Castilla, A. Hernandez-Alvarez, C. Jimenez-Martinez, C. Jacinto-
[22] Hernandez, M. Alaiz, J. Giron-Calle, J. Vioque and G. Davila-Ortiz, "Antioxidant and
metal chelating activities of Phaseolus vulgaris L. Var. Jamapa protein isolates,
phaseolin and lectin hydrolysates," *Food Chem*, vol. 131, pp. 1157-1164, 2012.

P. J. Woolf, L. L. Fu και A. Basu, «Protein: Identifying Optimal Amino Acid
[23] Complements from Plant-Based Foods,» *PLOS one*, 4 6 2011.

C. Wade, Carlson Wade's Amino Acids Book: What You Need to Know (A Pivot
[24] original health book), Keats Pub, 1985.

A. Blanco και R. Bressani, «Bioavailability of amino acids in beans (Phaseolus
[25] vulgaris),» *Archivos Latinoamericanos De Nutricion*, pp. 38-52, 1 03 1991.

R. Lasztity, M. Hidevegi and A. Bata, "Saponins in food," *Food Reviews*
[26] *International*, vol. 14, no. 4, pp. 371-390, 1998.

J. Kinjo, M. Hatakeyama and M. Udayama, "HPLC profile analysis of oleanene-
[27] glucuronides in several edible beans," *Bioscience Biotechnology And Biochemistry*,
vol. 62, no. 3, pp. 429-433, 1998.

D. Gurfinkel and A. Rao, "Soyasaponins: The relationship between chemical
[28] structure and colon anticarcinogenic activity," *Nutrition and Cancer-an International*
Journal, vol. 47, no. 1, pp. 4-33, 2003.

R. Koratkar and A. Rao, "Effect of soya bean saponins on azoxymethane-induced
[29] preneoplastic lesions in the colon of mice," *Nutrition and Cancer-an International*
Journal, vol. 27, no. 2, pp. 206-209, 1997.

G. Urbano, M. Lopez-Jurado, P. Aranda, C. Vidai-Valverde, E. Tenorio and J. Porres,
[30] "The role of phytic acid in legumes: antinutrient or beneficial function?," *Journal of*
Physiology and Biochemistry, vol. 56, no. 3, pp. 283-294, 2000.

E. Graf and J. Eaton, "Suppression of Colonic-Cancer by Dietary Phytic Acid,"
[31] *Nutrition and Cancer-an International Journal*, vol. 19, no. 1, pp. 11-19, 1993.

- K. Gupta, J. Singh and R. Bharathi, "Suppression of DMBA-induced mouse skin
[32] tumor development by inositol hexaphosphate and its mode of action," *Nutrition and Cancer-an International Journal*, vol. 46, no. 1, pp. 66-72, 2003.
- S. Suratkar, *Love thy Legumes*, USA: Sonali Suratkar, 2016.
[33]
- K. Setchell και A. Cassidy, «Dietary isoflavones: biological effects and relevance to
[34] human health,» *The Journal of nutrition*, pp. 758-767, 03 1999.
- B. Zhu, Y. Sun, L. Qi, R. Zhong και X. Miao, «Dietary legume consumption reduces
[35] risk of colorectal cancer: evidence from a meta-analysis of cohort studies,» *Scientific Reports*, τόμ. 5, p. 8797, 5 Μάρτιος 2015.
- X. Dan, T. Ng, J. Wong, Y. Chan, R. Cheung and W. Chan, "A hemagglutinin
[36] isolated from Northeast China black beans induced mitochondrial dysfunction and apoptosis in colorectal cancer cells," *Biochim Biophys Acta*, vol. 1863, no. 9, pp. 2201-2211, Σεπτέμβριος 2016.
- M. A. Uebersax, *Dry Edible Beans: Indigenous Staple and Healthy Cuisine*,
[37] Michigan: Department of Food Science & Human Nutrition, 2006.
- S. Kim, J. Hong, R. Jeon and H. Kim, "Adzuki bean ameliorates hepatic lipogenesis
[38] and proinflammatory mediator expression in mice fed a high-cholesterol and high-fat diet to induce nonalcoholic fatty liver disease," *Nutr Res*, vol. 36, no. 1, pp. 90-100, Ιανουάριος 2016.
- R. W. Doughty, *The Eucalyptus: A Natural and Commercial History of the Gum
[39] Tree*, Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2000.
- Z. Villines, «What are the health benefits of beans?,» 30 Νοέμβριος 2017.
[40] [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/320192.php>.
[Πρόσβαση 2018].
- R. H. Walter, *The Chemistry and Technology of Pectin*, Academic Press: California,
[41] 1991.

M. Kaczmarczyk, M. Miller and G. Freund, "The health benefits of dietary fiber:
[42] Beyond the usual suspects of type 2 diabetes mellitus, cardiovascular disease and
colon cancer," *Metabolism*, vol. 61, no. 8, pp. 1058-1066, 2012.

T. S. S. Rao, M. R. Asha, B. N. Ramesh και K. S. J. Rao, «Understanding nutrition,
[43] depression and mental illnesses,» *Indian J Psychiatry*, τόμ. 50, αρ. 2, pp. 77-82,
Απρίλιος - Ιούνιος 2008.

FAO, "Statistical database," FAO, 2018. [Online]. Available: <http://www.fao.org>.
[44] [Accessed 2018].

Paleo magazine, "10 REASONS TO AVOID LEGUMES," Paleo Flourish Magazine.
[45]

Gupta, «Anti-nutritional and toxic factors in food legumes: a review,» *Plant Foods*
[46] *for Human Nutrition*, pp. 201-228, 1987.

S. S. Deshpande, Handbook of Food Toxicology (Food Science and Technology),
[47] New York: Marcel Dekker, 2002.

S. N. S. S. D. & C. D. Deshpande, «Effects of dehulling on phytic acid, polyphenols
[48] and enzyme inhibitors of dry beans,» *Journal of Food Science*, τόμ. 47, pp. 1846-
1850, 1982.

B. Kyriakidis, A. Apostolidis, E. Papazoglou και M. Karathanos, «Physicochemical
[49] Studies of Hard-to-Cook Beans (*Phaseolus Vulgaris*),» *Journal of Science Food and*
Agriculture, τόμ. 74, pp. 186-192, 1997.

X. Αυγουλάς, Ασκήσεις φυτικής παραγωγής, Αθήνα: Εκδόσεις Ευγενιδείου
[50] Ιδρύματος, 2001.

"USDA Dietary Guidelines," 2010.
[51]

R. Maiti, World Fibre Crops, New Delhi, India: Science Publishers, 1997.
[52]

Δ. Παπακόστα-Τασοπούλου, Ψυχανθή: Καρποδοτικά, Χορτοδοτικά, Αθήνα:

[53] Σύγχρονη Παιδεία, 2005.

S. K. Sathe, S. S. Deshpande, D. K. Salunkhe and R. J. J., "Dry beans of phaseolus. A
[54] review. Part 2.," pp. 41-52, 1984.

D. Oakenfull, «Saponins in Food - a Review,» *Food Chemistry*, τόμ. 7, αρ. 1, pp. 19-
[55] 40, 1981.

Υπεύθυνη Δήλωση Συγγραφέα:

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν. 1599/1986 και τα άρθρα 2,4,6 παρ. 3 του Ν. 1256/1982, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής εργασίας και δεν προσβάλλει κάθε μορφής πνευματικά δικαιώματα τρίτων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον.