



Πτυχιακή Εργασία

«Καρποί με το συνθετικό “berry” στην αγγλική δημόδη ονομασία τους:
Η Διατροφική τους αξία και η συμβολή τους στην υγεία»



Χαλαστέρα Αθανασία, ΑΜ: 2029

Επιβλέπουσα: Σφακιανάκη Ειρήνη

ΣΗΤΕΙΑ, Απρίλιος 2019



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

THESIS

for the Undergraduate Degree

**«Fruits with the synthetic “berry” in their English common name:
Their Nutritional Value and Contribution to Health»**



Chalastara Athanasia, YD: 2029

SUPERVISOR: Sfakianaki Eirini

SITIA April 2019

*«Σε αυτό το σημείο, θεωρώ υποχρέωση μου να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσα
καθηγήτρια μου Κα. Σφακιανάκη Ειρήνη. Χωρίς την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση της
δεν θα είχε ολοκληρωθεί η παρούσα πτυχιακή εργασία.*

*Επίσης, ευχαριστώ θερμά τα μέλη της οικογένειας μου, για όλη τη στήριξη που μου παρείχαν
στα έτη φοίτησης μου στο Τ.Ε.Ι. Κρήτης.»*

Περίληψη

Τα τελευταία χρόνια, και έπειτα από αλληπάλληλα διατροφικά σκάνδαλα σε παγκόσμιο επίπεδο, το ενδιαφέρον των ανθρώπων για υγιεινές τροφές, πλούσιες σε θρεπτικά συστατικά, είναι αυξημένο. Σε αυτό το τοπίο, τα “berries” μπορούν εύκολα να γίνουν ένας σύμμαχος υγείας λόγω της υψηλής βιοδιαθεσιμότητας θρεπτικών συστατικών όπως μέταλλα, βιταμίνες, ένζυμα, απαραίτητα λιπαρά οξέα και αμινοξέα. Πέρα όμως από τα ωφέλιμα συστατικά που περιέχουν, τα μούρα έχουν έρθει στο μικροσκόπιο των ερευνητών για τη συμβολή τους στην ανθρώπινη υγεία σε ένα μεγάλο φάσμα παθήσεων όπως τα καρδιαγγειακά, κάποιοι τύποι καρκίνου, παθήσεις του ουροποιητικού. Η πλούσια σύσταση τους σε αντιοξειδωτικές ουσίες, πολυφαινόλες, φλαβονοειδή διαφαίνεται πως συμβάλει σε μια σειρά από υγιή αποτελέσματα. Αντικείμενο της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι να αναδείξει τη διατροφική αξία των “berries” και τη συμβολή τους στην υγεία μέσα από τη διεθνή βιβλιογραφία και τις πρόσφατες κλινικές μελέτες

Λέξεις – Κλειδιά

“berries”, Υγεία, Βιοδραστικά, Θρεπτικά συστατικά, Πολυφαινόλες

Abstract

Over the last few years, after worldwide successive nutritional scandals, people's interest for high-quality nutritious foods has increased. In this situation, berries can easily become a health ally due to the high bioavailability of nutrients such as minerals, vitamins, fibre. Besides the beneficial ingredients they contain, berries have come under the microscope of researchers for their contribution to human health in a wide range of diseases such as cardiovascular, certain types of cancer, urinary tract diseases. Their rich composition of antioxidants, polyphenols, flavonoids appears to contribute to a number of healthy results. The purpose of this dissertation is to highlight the nutritional value of edible berries and their contribution to health based on international scientific literature and clinical studies.

Keywords

Berries, Health benefits, Bioactive, Nutrients, Polyphenols

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	iv
Abstract	v
Περιεχόμενα	vi
Κατάλογος Εικόνων	viii
Κατάλογος Πινάκων	ix
Συνομογραφίες & Ακρωνύμια.....	x
Εισαγωγή.....	1
Σκοπός.....	2
1 ^ο Κεφάλαιο: Είδη “berries”	3
1.1. Είδη “berries”	3
1.1.1. Φράουλα (Strawberry)	3
1.1.2. Βατόμουρο (Rubus – blackberry)	5
1.1.3. Βακκίνια (Cranberries).....	7
1.1.4. Μύρτιλα (Blueberries)	9
1.1.5. Σμέουρα (Raspberries)	11
1.1.6. Acai & Goji Berries	12
1.1.7. Ιπποφαές (sea buckthorn).....	14
2ο Κεφάλαιο: Η σύσταση των “berries”	16
2.1. Θρεπτικά και άλλα συστατικά	16
2.1.1. Διατροφική αξία.....	17
2.1.2. Μεταλλικά στοιχεία και ιχνοστοιχεία	18
2.1.3. Βιταμίνες	19

2.1.4. Λιπαρά.....	21
2.2. Βιοδραστικά συστατικά	22
2.3. Πολυφαινόλες	22
2.4. Φλαβονοειδή	23
2.4.1. Άλλα οφέλη στην υγεία από φλαβονοειδή.....	24
2.5. Τανίνες	27
2.6. Λιγνάνες	27
3 ^ο Κεφάλαιο: Ανασκόπηση βιβλιογραφίας για την συμβολή των μούρων στην υγεία	28
3.1. Τα ευεργετικά οφέλη του ιπποφαές για την υγεία	28
3.2. Τα ευεργετικά οφέλη των μύρτιλων στην ανθρώπινη υγεία.....	30
3.3. Τα ευεργετικά οφέλη των cranberries (βακκίνια) στην υγεία του ανθρώπου.....	32
3.4. Κλινικές μελέτες για τα ευεργετικά οφέλη της φράουλας στην υγεία.....	35
3.5. Κλινικές μελέτες για τα ευεργετικά οφέλη των acai berries.....	36
3.6. Τα ευεργετικά οφέλη από τα σμέουρα.....	37
Συμπεράσματα	39
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	44

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1.1 Φράουλα	3
Εικόνα 1.2 Φυτό Φράουλας	5
Εικόνα 1.3 Βατόμουρο	5
Εικόνα 1.4 Φυτό Βατόμουρου	7
Εικόνα 1.5 Βακκίνια.....	7
Εικόνα 1.6 Φυτό Βακκινίων.....	9
Εικόνα 1.7 Μύρτιλα	9
Εικόνα 1.8 Φυτό Μύρτιλου.....	10
Εικόνα 1.9 Σμέουρα	11
Εικόνα 1.10 Φυτό Σμέουρου.....	12
Εικόνα 1.11 Acai berries	12
Εικόνα 1.12 Φυτό Acai	13
Εικόνα 1.13 goji berry.....	13
Εικόνα 1.14 Φυτό goji berry	14
Εικόνα 1.15 ιπποφαές.....	14
Εικόνα 1.16 Φυτό ιπποφαούς.....	15

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 2-1 Διατροφική αξία ανά είδος μούρου.....	17
Πίνακας 2-2 Ιχνοστοιχεία ανά είδος μούρου	18
Πίνακας 2-3 Βιταμίνες ανά είδος μούρου.....	20
Πίνακας 2-4 Λιπαρά οξέα ανά είδος μούρου.....	21

Συνομογραφίες & Ακρωνύμια

Εισαγωγή

Από την αρχαιότητα, η κατανάλωση φρούτων και λαχανικών είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την ανθρώπινη διατροφή, εξαιτίας των αρκετών ωφέλιμων συστατικών και της μεγάλης θρεπτικής αξίας τους. Η κατανάλωση φρούτων σε καθημερινή βάση, οφείλει να είναι αναπόσπαστο κομμάτι μιας ισορροπημένης διατροφής, προκειμένου να ληφθούν τα απαραίτητα μέταλλα, βιταμίνες και ιχνοστοιχεία που χρειάζεται ο ανθρώπινος οργανισμός.

Τα “berries” συγκαταλέγονται στα πιο υγιεινά φρούτα που μπορεί να καταναλώσει ο άνθρωπος. Υπάρχει μια παγκόσμια αναγνώριση ότι τα μούρα είναι ωφέλιμα για τον ανθρώπινο οργανισμό συμβάλλοντας στην πρόληψη ασθενειών αλλά και στη διατήρηση μιας καλής υγείας και ευεξίας κυρίως λόγω των θρεπτικών συστατικών που εμπεριέχονται σε αυτά (Seeram 2012).

Μάλιστα το «φωτοστέφανο» υγείας που κατέχουν τα μούρα, έχει καθιερωθεί εδώ και πάρα πολλά χρόνια, καθώς σε διάφορες παραδοσιακές αναφορές στην παγκόσμια λαογραφία, συναντιόνται ως «φάρμακα» για μια σειρά ζητημάτων υγείας. Ως επί το πλείστον αποτελούνται από φυτικές ίνες και νερό ενώ παράλληλα έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε πολυφαινόλες, φλαβονοειδή και αντιοξειδωτικές ουσίες (Skrovanakova et al. 2015).

Το ευρύ φάσμα των πολυφαινόλων και μια ευρεία κατηγορία φυτικών ενώσεων που προάγουν την υγεία, περιλαμβάνουν τις ανθοκυανίνες και το ελλαγικό οξύ και τα οποία είναι πιθανόν υπεύθυνα για τα παρατηρούμενα οφέλη των μούρων στην υγεία (Cooke et al. 2005). Οι πολυφαινόλες μπορεί να αυξήσουν τα επίπεδα του μονοξειδίου του αζώτου, ένα μόριο που παράγει μια σειρά από καρδιακά υγιή αποτελέσματα (De Freitas & Mateus 2012). Παράλληλα, η αντιμικροβιακή και αντιφλεγμονώδης δράση των μούρων δύναται να ισχυροποιήσουν το ανοσοποιητικό σύστημα του ανθρώπου και να συμβάλουν στη μείωση των μη μεταδιδόμενων νοσημάτων (Non-Communicable Diseases), ο αριθμός των οποίων, έχει εκτοξευθεί στην Ευρώπη.

Επιπρόσθετα, τα “berries” είναι πλούσια σε βιταμίνες, μέταλλα και άλλα μικροθρεπτικά συστατικά, συμπληρώνοντας τη γενικότερη ωφέλεια στην ανθρώπινη υγεία, όπως παραδείγματος χάριν η μείωση του σακχάρου στο αίμα (Probst 2015), η μείωση της αρτηριακής πίεσης (Wang, et, al, 2011) και η συμβολή σε χαμηλότερα επίπεδα χοληστερόλης (Skronankova et al. 2015). Μάλιστα, ορισμένα από αυτά τα οφέλη, είναι πρόσφατα επιστημονικά ευρήματα (Mazzoni 2016). Εξαιτίας της αντιοξειδωτικής και αντιμικροβιακής δράσης των “berries”, τα τελευταία χρόνια, οι επιστημονικές έρευνες έχουν στραφεί στις αντικαρκινικές ιδιότητες των “berries”, με την ανακάλυψη σημαντικών ευρημάτων γεγονός που έστρεψε τους ερευνητές στην διεξαγωγή ακόμη περισσότερων ερευνών, γύρω από την κατανάλωση μούρων και της πρόληψης του καρκίνου (Wang et al. 2011).

Τα “berries” μπορούν να ενσωματωθούν στα περισσότερα είδη διατροφής (μεσογειακή, χορτοφαγική, vegan κτλ) και σε συνδυασμό με άλλους παράγοντες, όπως ο περιορισμός της καθιστικής ζωής και του καπνίσματος, να μειώσουν την εμφάνιση κάποιων χρόνιων νοσημάτων, όπως ο διαβήτης, η παχυσαρκία και άλλες νόσοι (Kellogg 2010).

Σκοπός

Κύριος στόχος της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι να αναδείξει τη σημαντικότητα των συστατικών που εμπεριέχονται στα “berries” αλλά και κατά πόσο συμβάλουν αυτά τα συστατικά στην ανθρώπινη υγεία

1^ο Κεφάλαιο: Είδη “berries”

Τα “berries” αν και έχουν παρόμοια σύσταση και οφέλη στην υγεία, χωρίζονται σε πολλές διαφορετικές κατηγορίες και είδη. Ωστόσο στο παρόν κεφάλαιο θα αναφερθούμε σε είδη και ποικιλίες που είναι ευρέως διαθέσιμες στην Ελληνική και Ευρωπαϊκή αγορά καθώς και στα είδη που είναι περισσότερο γνωστά. Κοινό χαρακτηριστικών όλων των ποικιλιών “berries”, είναι ότι αποτελούν πλούσια πηγή βιοδραστικών ενώσεων, δηλαδή βιταμινών (C & E) και άλλων ιχνοστοιχείων ενώ υστερούν σε θερμίδες και λίπος (Hummer 2010).

Ως επί το πλείστον αποτελούνται από φυτικές ίνες και νερό ενώ έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε πολυφαινόλες, φλαβονοειδή και αντιοξειδωτικές ουσίες (Skronankona et al. 2015). Μάλιστα χάριν σε αυτά τα χαρακτηριστικά συγκαταλέγονται υψηλά, στις θέσεις, της λίστας των τροφών οι οποίες είναι ωφέλιμες για την υγεία.

1.1. Είδη “berries”

1.1.1. Φράουλα (Strawberry)



Εικόνα 1.1 Φράουλα

(Πηγή: wonderopolis.org)

Η φράουλα είναι ένα αγγειόσπερμο, δικότυλο φυτό της οικογένεια των ροδοειδών (Rosaceae). Αν και η πιθανή του καταγωγή είναι από την Χιλή, στην Ελλάδα καταναλώνεται σε μεγάλο βαθμό και ίσως περισσότερο σε σχέση με τα άλλα είδη “berries”. Αντίστοιχα, σε πολλές Σκανδιναβικές χώρες η φράουλα αποτελεί το σημαντικότερο καλλιεργήσιμο “berry” σε σχέση με τα άλλα είδη. Οι περί 600 ποικιλίες τις φράουλας, διαμορφώνουν ένα φρούτο που διαφέρει σε μέγεθος και γεύση ενώ αποτελεί σημαντική πηγή βιοδραστικών ενώσεων (Gunnness et al. 2009).

Η φράουλα περιέχει ουσίες όπως: ασκορβικό οξύ, ανθοκυανίνες, φλαβονοειδή (Törrönen and Määttä 2002) και φαινολικά οξέα χαμηλού μοριακού βάρους (Zuo et al. 2002), οι οποίες είναι υπεύθυνες για την ευεργετική τους επίδραση στην ανθρώπινη υγεία. Έχει καθιερωθεί ότι η φράουλα μπορεί να παράγει προστατευτικά οφέλη για την υγεία, κυρίως μέσω ενός συνδυασμού προσθέτων ή και συνεργατικών επιδράσεων (Roussos et al. 2009; Vinson et al. 2001; Žitňanova et al. 2006). Σε σύγκριση με πολλά φρούτα, οι φράουλες έχουν μία από τις υψηλότερες αντιοξειδωτικές ιδιότητες οι οποίες είναι χρήσιμες για να δεσμεύουν την απορρόφηση ριζών οξυγόνου (Cordenunsi et al. 2002; Wang et al. 2011).

Χάριν σε αυτή την ισχυρή αντιοξειδωτική δράση και στην μεγάλη συγκέντρωση βιταμίνης C και K, 5 μεγάλες φράουλες αρκούν ώστε να προσδώσουν την συνιστώμενη ημερήσιας δόσης βιταμίνης C. Επιπρόσθετα, η μεγάλη περιεκτικότητα της φράουλας σε πηκτίνη, την καθιστά ιδανικό φρούτο μείωσης της χοληστερίνης. Λόγω των φαινολών που περιέχει, η φράουλα μειώνει το ένζυμο COX που προκαλεί φλεγμονές στον οργανισμό από ασθένειες όπως ο καρκίνος ή το άσθμα και άρα χαρακτηρίζεται φρούτο με πλούσια αντιφλεγμονώδη δράση (Aaby 2012). Ωστόσο, πρέπει να αναφερθεί ότι οι τοπικές κλιματολογικές συνθήκες, οι ιδιότητες του εδάφους, η γονιμοποίηση, ο γονότυπος και οι καλλιεργητικές τεχνολογίες επηρεάζουν την ποιότητα, τη χημική σύνθεση και τη θρεπτική αξία των φραουλών (Hakala et al. 2003).



Εικόνα 2.2 Φυτό Φράουλας

(Πηγή: es.wikipedia.org)

1.1.2. Βατόμουρο (Rubus – blackberry)



Εικόνα 3.3 Βατόμουρο

(Πηγή: southernbelleorganics.com)

Τα βατόμουρα ανήκουν στην οικογένεια Rosaceae (γένος Rubus) και καλλιεργούνται σε όλη την Ευρώπη αποτελώντας σημαντικό στοιχείο στην οικολογία πολλών χωρών ενώ η συγκομιδή των καρπών συγκαταλέγεται ως ένα δημοφιλές χόμπι σε αρκετές χώρες. Τα βατόμουρα είναι μια καλή πηγή φυτικών ινών, βασικών βιταμινών και μετάλλων δικαιολογώντας έτσι τα πολλά πιθανά οφέλη για την υγεία.

Το βατόμουρο είναι φρούτο χαμηλής ενέργειας που αποτελείται κυρίως από φυσικούς υδατάνθρακες και διαιτητικές ίνες. Περιέχουν ελάχιστη διατροφική πρωτεΐνη και πολύ μικρές ποσότητες διαιτητικών λιπαρών οξέων. Παράλληλα περιέχει αμελητέες ποσότητες χοληστερόλης και ωμέγα-3 λιπαρών οξέων μακράς αλυσίδας ενώ παρουσιάζει και χαμηλή

περιεκτικότητα σε φυσικό νάτριο (Australian New Zealand Food Authority 1999; Food Standards Australia New Zealand 2010), αν και αυτό εξαρτάται από την περιοχή ανάπτυξής του.

Στα μικροθρεπτικά συστατικά των βατόμουρων συναντάμε υψηλά επίπεδα βιταμίνης C, καλίου και φυλλικού οξέος. Επίσης, τα βατόμουρα περιέχουν υψηλότερες ποσότητες β-καροτένιου και ισοδυνάμων ρετινόλης σε σχέση με τα σμέουρα (raspberries). Συγκριτικά με το μύρτιλο (blueberry), το βατόμουρο διαθέτει διπλάσια περιεκτικότητα βιταμίνης C.

Οι φαινολικές ενώσεις είναι η πιο συχνά μελετώμενη φυτοθρεπτική ουσία των βατόμουρων, με τους διαφορετικούς υποτύπους να εξετάζονται σε πολλές μελέτες. Η φαινολική σύνθεση αλλάζει δραματικά σε όλο το στάδιο ανάπτυξης και ωρίμανσης του φρούτου ενώ οι τύποι μεμονωμένων ενώσεων που μελετώνται, ποικίλλουν ευρέως (Jakobek et al. 2007). Οι ανθοκυανίνες είναι ο πιο συνηθισμένος υπότυπος βιολογικής ουσίας που μελετάται συνήθως. Αυτή η κατηγορία έχει βρεθεί ότι παρέχει το βαθύ κόκκινο, βαθύ μπλε ή μωβ χρωματισμό των μούρων ανάλογα με το συνολικό pH του καρπού (Hager et al. 2008). Η συνολική περιεκτικότητα σε ανθοκυανίνες φαίνεται να ποικίλλει από 11.08 mg/100 g (Jakobek et al. 2007) σε 1.660 mg/100 g (Reyes-Carmona et al. 2005), παρουσιάζοντας μια γενική τάση προς αυξημένη περιεκτικότητα ανθοκυανίνης στα βατόμουρα σε σύγκριση με σμέουρα.

Παράλληλα τα βατόμουρα διαθέτουν: φυτικές ίνες, τανίνες, ανθοκυανίνες, λουτεΐνη, μαγνήσιο και φυλλικό οξύ, τα οποία έχουν αναγνωριστεί και εντοπιστεί σε μικρό αριθμό μελετών παγκοσμίως (Bartkiene et al. 2011).

Από αρχαιοτάτων χρόνων τα βατόμουρα χρησιμοποιήθηκαν από αρκετούς λαούς ως φυσικά σκευάσματα καταπολέμησης κάποια ασθένειας. Στην αρχαία Ελλάδα τα βατόμουρα αποτελούσαν το θεραπευτικό μέσο της αρθρίτιδας ενώ στην Κίνα χρησιμοποιήθηκαν για την αντιμετώπιση προβλημάτων του νεφρού. Κάποιες αναφορές τονίζουν ότι ακόμα και τα φύλλα του βατόμουρου χρησιμοποιήθηκαν από τους αρχαίους Ρωμαίους ως μέσο παύσης αιμορραγιών από βαθιές ανοιχτές πληγές. Σήμερα τα βατόμουρα αποτελούν φρούτα με πλούσιες αντιοξειδωτικές ουσίες και συγκαταλέγονται υψηλά στις θέσεις των φυτικών αντικαρκινικών τροφών.



Εικόνα 4.4 Φυτό Βατόμουρου
(Πηγή: *batanya.in.ua*)

1.1.3. Βακκίνια (Cranberries)



Εικόνα 5.5 Βακκίνια
(Πηγή: *fruitsandnut.com*)

Τα cranberries, τα οποία ανήκουν στην οικογένεια των Ερεικιδών, έχουν μακρά ιστορία ανθρώπινης χρήσης. Η Ελληνική τους ονομασία αποδίδεται ως βακκίνιο το οξύκοκκο και ανήκουν σε μια ομάδα αειθαλών θάμνων με μήκος δύο μέτρα και ύψος που κυμαίνεται μεταξύ 5 έως 20 εκατοστά.

Από αρχαιότατων χρόνων, ντόπιοι κάτοικοι της Αμερικής, χρησιμοποιούσαν τα cranberries για τις φαρμακευτικές και τις θρεπτικές τους ιδιότητες. Πέρα από την τυπική χρήση των cranberries για βαφή αντικειμένων, εξαιτίας του κόκκινου χρώματος, οι ντόπιοι ιθαγενείς κατανάλωναν τον καρπό, ωμό ή αποξηραμένο, καθώς θεωρείτο πολύτιμης θρεπτικής αξίας. Μάλιστα, σε πολλές των περιπτώσεων χρησιμοποιούσαν τον

καρπό για να δημιουργήσουν μια πολτώδη μάζα ώστε να τοποθετηθεί ως κατάπλασμα πάνω σε πληγές από τραυματισμούς που προερχόντουσαν από τα βέλη τόξων (Ocean Spray Growers 'Cooperative 1998).

Πέρα από τις εδώδιμες ιδιότητες των cranberries, γρήγορα ανακαλύφθηκαν οι ιδιότητες ενάντια στην ασθένεια του σκορβούτο, δηλαδή μιας πάθησης ως απόρροιας έλλειψης της βιταμίνης C (Lowrance 1990).

Αντίστοιχες αναφορές από το 17^ο αιώνα αναφέρουν ότι ο καρπός χρησιμοποιήθηκε ενάντια σε διάφορες παθήσεις όπως διαταραχές του αίματος, παθήσεων του στομάχου, του ήπατος αλλά και καταπολέμησης του πυρετού. Αντιστοίχως, τα φύλλα του καρπού χρησιμοποιήθηκαν για παθήσεις του ουροποιητικού, του διαβήτη και της διάρροιας. Ο λόγος έγκειται στο γεγονός ότι τα φύλλα των cranberries διαθέτουν αρβουτίνη, μια ουσία που μειώνει τα επίπεδα του σακχάρου στο αίμα και χαρακτηρίζεται ως ουρικό αντισηπτικό. Επιπρόσθετα διαθέτει μεγάλη περιεκτικότητα σε πηκτίνη, η οποία έχει αποδειχθεί ότι προστατεύει τον οργανισμό από τις ακτινοβολίες (Jones 2003).

Λόγω της εξαιρετικής πηγής βιταμίνης C αλλά και του γεγονότος ότι μπορούσαν να διατηρηθούν έως και έξι μήνες φρέσκα, ο καρπός έτρεφε τους ανθρώπους στην διάρκεια των μακρών χειμώνων και ειδικότερα τους ανθρώπους που ταξίδευαν (Crosby 1990).

Από τα παραπάνω αντιλαμβανόμαστε ότι αν και είναι γνωστό εδώ και εκατονταετίες οι θεραπευτικές του ιδιότητες του καρπού, μόλις στις αρχές του 21ου αιώνα αρχίζουν τα cranberries να θεωρούνται ένα υπερπολύτιμο φρούτο λόγω της διαπίστωσης των θρεπτικών και αντιοξειδωτικών τους ιδιοτήτων. Τα cranberries είναι πλούσια σε αντιοξειδωτικές ουσίες ενισχύοντας το καρδιαγγειακό σύστημα ενώ παράλληλα προλαμβάνουν λοιμώξεις του ουροποιητικού (Cranberry Institute 2009)

Η θρεπτική αξία των cranberries διαμορφώνεται κυρίως από την ποσότητα τους σε (50 gr cranberries) Βιταμίνη C (2,3gr), Βιταμίνη K & E (0,60gr) και Μαγνήσιο (2,55gr). Επιπρόσθετα τα cranberries κατέχουν προανθοκυανιδίνες, φλαβονοειδή, φλαβονόλες, ελαγικό οξύ, χλωρογενικό οξύ, κερκετίνη, μυρισετίνη και άλλες ουσίες, οι οποίες στο σύνολό τους είναι ενώσεις με αντιοξειδωτική δράση δύο και πέντε φορές ισχυρότερη από αυτές των βιταμινών C και της E αντίστοιχα (Grove Conference Centre 2007).



Εικόνα 6.6 Φυτό Βακκινίων
Πηγή: macphailwoods.org

1.1.4. Μύρτιλα (Blueberries)



Εικόνα 7.7 Μύρτιλα
(Πηγή: universityhealthnews.com)

Τα μύρτιλα ανήκουν στην οικογένεια των Ερικοειδών. Η επιστημονική τους ονομασία είναι (*Vaccinium myrtillus*) (Βακκίνιον ο μύρτιλλος) γεγονός που υποδηλώνει ότι ανήκει στα Μυρτοειδή. Από την αρχαιότητα, τα μύρτιλα χρησιμοποιήθηκαν για την όξυνση της όρασης, και μάλιστα της νυχτερινής, γεγονός όμως που δεν επιβεβαιώνεται από τις σύγχρονες μελέτες (Muth & Jasper 2000).

Το βαθύ μπλε χρώμα του, προέρχεται εξαιτίας της μεγάλης περιεκτικότητας σε ανθοκυανίνες, γεγονός που το αναγάγει ως καρπό ενίσχυσης και προστασίας της ανθρώπινης υγείας.

Τα μύρτιλα διαθέτουν πλούσια αντιοξειδωτική δράση χάριν στις βιταμίνες Α, C, Ε επιπρόσθετα διαθέτουν Β-καροτίνη, σάκχαρα, κάλιο, μαγνήσιο, φωσφόρο, ανόργανα οξέα, μεταλλικά άλατα, πηκτίνη και φυτικές ίνες. Λόγω της πτωχής του σε νάτριο και λιπαρά, το μύρτιλο ενδείκνυται για μια ισορροπημένη διατροφή και διατήρηση υγιούς σωματικού βάρους (Kalt, et al. 2009)

Σχετικά με την αντιοξειδωτική του δράση διαπιστώθηκε έπειτα από την ανάλυση 38 φρούτων, ότι το μύρτιλο έρχεται δεύτερο μετά το ιπποφάες (κλίμακα ORAC). Το γεγονός αυτό, μας επιτρέπει να το χαρακτηρίσουμε ως ένα φρούτο που συμβάλει στην διατήρηση της καλής υγείας και στην πρόληψη διάφορων ασθενειών, ειδικότερα όσες σχετίζονται με την αντιοξειδωτική δράση των φρούτων. Επιπρόσθετα διάφορες μελέτες διαπίστωσαν ότι τα μύρτιλα εμποδίζουν τον πολλαπλασιασμό των καρκινικών κυττάρων, όταν καταναλώνονται συχνά (British Journal of Nutrition 2009).

Μελέτη канаδών ερευνητών στο British Journal of Nutrition το 2009, ανέδειξε ότι μόλις δύο φλιτζάνια μύρτιλα την ημέρα, μπορούν να μειώσουν το επίπεδο της χοληστερόλης περισσότερο από 10%. Η μελέτη βασίστηκε σε χοίρους που παρουσιάζουν παρόμοια επίπεδα χοληστερόλης με αυτά των ανθρώπων (Kalt et al. 2009).

Άλλες έρευνες αναδεικνύουν την συμβολή των μύρτιλων στην μείωση προβλημάτων κακής μνήμης λόγω ηλικίας (Williams 2008), στην μετά-εμμηνοπαυσιακή οστεοπόρωση (Devareddy 2007) και στην διατήρηση φυσιολογικού βάρους (Molan 2009). Οι μελέτες αυτές, θα αναλυθούν περαιτέρω στο τρίτο κεφάλαιο της παρούσας πτυχιακής εργασίας.



Εικόνα 8.8 Φυτό Μύρτιλου

(Πηγή: homestratosphere.com)

1.1.5. Σμέουρα (Raspberries)



Εικόνα 9.9 Σμέουρα

(Πηγή: mnabsartrading.com)

Το σμέουρο γνωστό και ως φραμπουάζ (Red raspberry), με επιστημονική ονομασία *Rubus ideaus* (βάτος η ιδιαί), είναι πολυετές άγριο φυτό που παράγει μικρού μεγέθους κόκκινους καρπούς. Τα σμέουρα είναι πλούσια σε κάλιο, ασβέστιο, μαγνήσιο, Βιταμίνη C & A. Οι κυριότερες ποικιλίες raspberries είναι τα ‘Autumn Bliss’-‘Golden Queen’-‘Himbo Star’-‘Malling Promise’.

Τα σμέουρα έχουν υψηλή διατροφική αξία καθώς περιέχουν ανθοκυανίνες, φαινόλες, τανίνες λιγνάνες, ενώ η συγκέντρωσή τους σε ελλαγικό οξύ και πελαργονιδίνη είναι αρκετά αυξημένη. Οι μεγάλες ποσότητες των παραπάνω φυτοχημικών προσδίδουν στα σμέουρα ιδιαίτερα υψηλή αντιοξειδωτική αξία, η οποία σύμφωνα με τις καταχωρήσεις του USDA ανέρχονται στις 5,065 μονάδες ORAC ανά 100γρ.

Τα σμέουρα δίνουν τα υψηλότερα ποσοστά ολικού λίπους και φυτικών ινών, σε σχέση με τα υπόλοιπα μούρα. Επίσης είναι τα πιο πλούσια σε σίδηρο, μαγνήσιο και φωσφόρο. Όσον αφορά τα λιπίδια, τα σμέουρα περιέχουν το μεγαλύτερο ποσοστό μονοακόρεστων και πολυακόρεστων λιπαρών οξέων (Beekwilder et al. 2005). Όπως θα δούμε και σε επόμενο κεφάλαιο στην παρούσα πτυχιακή εργασία, τα σμέουρα συμβάλουν στην μείωση των καρκινικών κύτταρων σε γυναίκες που έχουν προσβληθεί με καρκίνο στον τράχηλο της μήτρας (Zhang 2011).



Εικόνα 10.10 Φυτό Σμέουρου
Πηγή: pomonafruits.co.uk

1.1.6. Acai & Goji Berries



Εικόνα 11.11 Acai berries
(Πηγή: vitalny.pl)

Τα acai berries είναι μικρά και στρόγγυλα (σε μέγεθος ενός σταφυλιού) που είναι πράσινα στη φάση της ωρίμανσης και μεταβάλλονται σε σκούρο μωβ χρώμα. Ως τροφή, το Acai καταναλώνεται ωμό και ως χυμός. Ο χυμός χρησιμοποιείται εμπορικά σε ζελέ, σιρόπι, παγωτό, ποτά, ενεργειακά ποτά ενώ επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως φυσικό χρωστικό τροφίμων. Ο χυμός Acai περιέχει περίπου 2,4% πρωτεΐνη και 5,9% λιπιδίων. Ο πολτός φρούτων περιέχει περίπου 4% πρωτεΐνη και 12% λιπίδια. Τα θρεπτικά συστατικά περιλαμβάνουν βιταμίνες, ασβέστιο, φώσφορο, σίδηρο, θειαμίνη και πολυφαινόλες και ανθοκυανίνες (Schauss 2006).

Τα acai berries έχουν εξίσου πλούσια αντιοξειδωτική δράση όπως και τα περισσότερα είδη μούρων. Συγκεκριμένα, είναι πλούσια σε βιταμίνες Α, Β1, Β2, Β3, C και Ε, καθώς και σε ασβέστιο, χαλκό, μαγνήσιο, κάλιο και ψευδάργυρο και φυτικές ίνες. Το Acai Berry περιέχει περισσότερο από δέκα φορές παραπάνω αντιοξειδωτικά από τα κόκκινα σταφύλια και τα μύρτιλα. Επιπρόσθετα περιέχει φυτικές στερόλες οι οποίες συμβάλουν στην καταπολέμηση καρδιακών παθήσεων. Τρεις γνωστές φυτικές στερόλες που έχουν εντοπιστεί στο Acai Berry είναι η Β-σιτοστερόλης, η καμπεστερόλη και η σιγμαστερόλη (Marcason 2009).



Εικόνα 12.12 Φυτό Acai

(Πηγή: plantinstructions.com)



Εικόνα 13.13 goji berry

(Πηγή: znaturalfoods.com)

Το Γκότζι, ή Λυκόμυρο (Goji or wolfberry) ένα φωτεινό πορτοκαλί-κόκκινο, ελλειψοειδές μούρο που καλλιεργείται στην Νότιο Κίνα. Στην παραδοσιακή ιατρική, ολόκληρος ο καρπός ή τα εκχυλίσματά του, φέρεται να έχουν πολλές υπονοούμενες επιπτώσεις στην υγεία, οι οποίες τουλάχιστον μέχρι το 2014, παρέμεναν επιστημονικά ανεπιβεβαίωτες.

Τα Coji berry έχουν πλούσια αντιοξειδωτική δράση, ενώ εμφανίζουν και υψηλή περιεκτικότητα σε αμινοξέα και μέταλλα, δηλαδή δύο βασικά στοιχεία που βοηθούν στη αναγέννηση των κυττάρων και έχουν οδηγήσει στην αντίληψη πως οι καρποί γκότζι συμβάλλουν στην αντιγήρανση και τη μακροζωία.



Εικόνα 14.14 Φυτό goji berry
(Πηγή: ulterfita-superfoods.com)

1.1.7. Ιπποφαές (sea buckthorn)



Εικόνα 15.15 ιπποφαές
Πηγή: betternutrition.com

Τα “berries” του ιπποφαούς παρουσιάζουν σημαντικά διατροφικά οφέλη. Συγκεκριμένα το ιπποφαές εμπεριέχει 190 πολύτιμες ουσίες, μεταξύ άλλων βιταμίνες, φολικό οξύ, φλαβονοειδή, φαινόλες και τανίνες. Χάριν σε αυτές τις ουσίες το ιπποφαές παρέχει ενεργητικά οφέλη στην υγεία του ανθρώπινου οργανισμού. Επιπρόσθετα το ιπποφαές περιέχει οργανικά οξέα, όπως μηλικό και κινικό οξύ (Bal et al. 2011), γεγονός που έχει στρέψει τους επιστήμονες στην χρήση του ιπποφαές για φαρμακευτικούς και ιατρικούς σκοπούς.



Εικόνα 16.16 Φυτό ιπποφαούς
(Πηγή: symagro.com)

2ο Κεφάλαιο: Η σύσταση των “berries”

2.1. Θρεπτικά και άλλα συστατικά

Τα ευεργετικά, για την ανθρώπινη υγεία, συστατικά των “berries” μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε θρεπτικά (διατροφικά) και μη θρεπτικά στοιχεία. Μιλώντας για τα διατροφικά χαρακτηριστικά μπορούμε να αναφέρουμε ότι τα “berries” είναι γενικά χαμηλά σε θερμίδες, λίπη και νάτριο αλλά περιέχουν (συμπεριλαμβανομένων των διαλυτών ινών όπως οι πηκτίνες) υψηλή περιεκτικότητα σε βιταμίνης C.

Τα περισσότερα “berries”, δικαιολογούν την γλυκύτητα τους στα φυσικά σάκχαρα που περιέχουν όπως η γλυκόζη, η φρουκτόζη και η σακχαρόζη. Όλα τα “berries” περιέχουν καροτενοειδή, συμπεριλαμβανομένων εκείνων των συστατικών που είναι οι πρόδρομοι της βιταμίνης A. Οι ανάγκες του ανθρώπινου οργανισμού για βιταμίνες μπορούν να καλυφτούν από τα περισσότερα μούρα όπως παραδείγματος χάριν από σμέουρα και φράουλες που μπορούν να εφοδιάσουν τον ανθρώπινο οργανισμό με περίπου 15-18% RDA φολικού/ 100g.

Τα “berries” είναι ευρέως γνωστά για τη συσσώρευση αντιοξειδωτικών συστατικών τους (κυρίως πολυφαινόλες, καροτενοειδή και βιταμίνης C) και κατέχουν, μεταξύ των τροφίμων που καταναλώνονται συνήθως, την υψηλότερη πηγή αντιοξειδωτικών συστατικών. Οι ποσότητες αυτών των αντιοξειδωτικών συστατικών ποικίλλουν ανάλογα με το είδος και την ποικιλία, ενώ μπορεί να επηρεαστεί και από τις συνθήκες που επικρατούν στην καλλιέργεια τους.

Για παράδειγμα, μερικά είδη “berries” διαφέρουν σημαντικά στη περιεκτικότητα βιταμίνης C. Συγκεκριμένα τα μαύρα φραγκοστάφυλα περιέχουν επίπεδα βιταμίνης που ξεπερνούν το RDA σε 100 ενώ άλλα “berries” (π.χ. εμπορικά βακκίνια –cranberries)

μπορεί να έχουν αμελητέα επίπεδα βιταμίνης C όπως θα δούμε στον Πίνακα 2.3 που ακολουθεί.

Ορισμένα “berries”, όπως το ιπποφάεξ (sea buckthorn), είναι πλούσια σε καροτενοειδή, αλλά και συσσωρευση ωφέλιμων λιπών με την συντριπτική πλειονότητα αυτών να ανήκουν στην κατηγορία των ακόρεστων. Τα καροτενοειδή, εκτός από εκείνα που δρουν ως πρόδρομοι για την βιταμίνη A, συμβάλλουν γενικότερα στην ανθρώπινη υγεία (Hancock & Stewart 2010). Τέλος στα “berries” συναντάμε φυτικές ίνες, ιχνοστοιχεία, φυτοοιστρογόνα, διάφορα έλαια και σάκχαρα.

2.1.1. Διατροφική αξία

Από τον πίνακα 2.1 που ακολουθεί παρατηρούμε ότι την μεγαλύτερη ποσότητα σε νερό την κατέχουν οι φράουλες ενώ ακολουθούν τα βατόμουρα. Σε ενέργεια υπερिσχύουν τα cranberries ενώ σε πρωτεΐνη τα βατόμουρα. Τα περισσότερα λιπαρά αλλά και οι περισσότερες φυτικές ίνες βρίσκονται στα σμέουρα ενώ περισσότερους υδατάνθρακες συναντάμε στα μύρτιλα.

Πίνακας 2-1 Διατροφική αξία ανά είδος μούρου

Είδος μούρου	Φράουλες	Βατόμουρα	Βακκίνια	Σμέουρα	Μύρτιλα
Διατροφική αξία ανά 100 γραμμάρια ωμού καρπού					
Νερό gr	90,95	88,15	87,13	85,75	84,21
Ενέργεια Kcal	32	43	46	52	57
Πρωτεΐνη gr	0,67	1,39	0,39	1,20	0,74
Λιπαρά gr	0,30	0,49	0,13	0,65	0,33
Υδατάνθρακες gr	7,68	9,61	12,20	11,94	14,49
Φυτικές ίνες gr	2	5,3	4,6	6,5	2,4
Σάκχαρα gr	4,89	4,48	4,4	4,42	9,96

(Πηγή: nutritiondata.com)

2.1.2. Μεταλλικά στοιχεία και ιχνοστοιχεία

Από τον πίνακα 2.2 παρατηρούμε ότι η μεγαλύτερη συγκέντρωση σε ασβέστιο, ψευδάργυρο και κάλιο υπάρχει στα βατόμουρα. Τα σμέουρα παρουσιάζουν υψηλότερη συγκέντρωση σε σίδηρο, μαγνήσιο και φώσφορο. Την υψηλότερη περιεκτικότητα σε νάτριο την βρίσκουμε στα βακκίνια. Όσον αφορά τις χαμηλότερες τιμές, παρατηρούμε πως τα μύρτιλα έχουν το λιγότερο ασβέστιο και τα βακκίνια την μικρότερη περιεκτικότητα σε σίδηρο. Τα βακκίνια μαζί με τα μύρτιλα έχουν τη μικρότερη περιεκτικότητα σε μαγνήσιο. Τέλος, μικρότερη περιεκτικότητα σε κάλιο συναντάμε πάλι στα βακκίνια.

Πίνακας 2-2 Ιχνοστοιχεία ανά είδος μούρου

	Φράουλες	Βατόμουρα	Βακκίνια	Σμέουρα	Μύρτιλα
Ιχνοστοιχεία ανά 100 γραμμάρια ωμού καρπού					
Ασβέστιο Ca mg	16	29	8	25	6
Σίδηρος Fe	0,41	0,62	0,25	0,69	0,28
Μαγνήσιο Mg	13	20	6	22	6
Φώσφορο P	24	22	13	29	12
Κάλιο K	153	162	85	151	77
Νάτριο Na	1	1	2	1	1
Ψευδάργυρος Zn	0,14	0,53	0,10	0,42	0,16

(Πηγή: nutritiondata.com)

2.1.3. Βιταμίνες

Η σπουδαιότητα των βιταμινών στον ανθρώπινο οργανισμό είναι γνωστή καθώς μέσω αυτών γίνεται η μετατροπή των μακροδιατροφικών συστατικών (πρωτεΐνες, υδατάνθρακες κ.α.) σε ενέργεια. Παράλληλα οι βιταμίνες κατέχουν σημαντικές αντιοξειδωτικές ιδιότητες ενώ συμβάλλουν παράλληλα και στην απορρόφηση άλλων θρεπτικών συστατικών όπως το ασβέστιο και ο σίδηρος. Όπως είναι ορατό και στο πίνακα 2.3, την υψηλότερη περιεκτικότητα σε βιταμίνη C την συναντάμε στη φράουλα. Η βιταμίνη C συμβάλει στη συντήρηση του ανοσοποιητικού συστήματος και των φυσιολογικών επιπέδων χοληστερόλης. Παράλληλα, είναι γνωστή η αντιοξειδωτική της δράση. Τα μύρτιλα παρουσιάζουν τις υψηλότερες περιεκτικότητες σε θειαμίνη και ριβοφλαβίνη ενώ την υψηλότερη περιεκτικότητα σε νικοτινικό οξύ τη συναντάμε στα βατόμουρα. Τα βακκίνια είναι πλούσια σε βιταμίνη B-6. Η βιταμίνη B-6 συμβάλει στη ρύθμιση της ορμονικής δραστηριότητας, στη φυσιολογική λειτουργία του ανοσοποιητικού & στο σχηματισμό ερυθρών αιμοσφαιρίων. Σημαντικό ρόλο κατέχει εξίσου και στη σύνθεση των νευροδιαβιβαστών (παραγωγή της σεροτονίνης).

Στον πίνακα παρατηρούμε ότι τα βατόμουρα είναι πλούσια σε βιταμίνη B-9. Η βιταμίνη B-9 έχει καθοριστικό ρόλο σε ζωτικούς τομείς της υγείας. Συμβάλει στη πρόληψη του καρκίνου και των καρδιοπαθειών ενώ σημαντική είναι η συμβολή στην ενδυνάμωση των πνευματικών λειτουργιών. Τα βατόμουρα εξίσου είναι πλούσια και σε βιταμίνη A (RAE, IU). Η βιταμίνη A μειώνει το κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου, διατηρεί τη φυσική άμυνα του οργανισμού και προάγει την υγιή ανάπτυξη και αναπαραγωγή.

Την περισσότερη περιεκτικότητα σε βιταμίνη E την συναντάμε στα βακκίνια ενώ τη περισσότερη περιεκτικότητα σε βιταμίνη K στα βατόμουρα. Τέλος, στο πίνακα παρατηρούμε ότι όλα τα είδη μούρων παρουσιάζουν μηδενικές τιμές σε βιταμίνες B-12, D, D-2 και D3.

Πίνακας 2-3 Βιταμίνες ανά είδος μούρου

	Φράουλες	Βατόμουρα	Βακκίνια	Σμέουρα	Μύρτιλα
Βιταμίνη C	58,8	21	13,3	26,2	9,7
Θειαμίνη	0,024	0,020	0,012	0,032	0,037
Ριβοφλαβίνη	0,022	0,026	0,020	0,038	0,041
Νικοτινικό οξύ	0,386	0,646	0,101	0,598	0,386
Βιταμίνη B -6	0,047	0,030	0,057	0,055	0,052
Βιταμίνη B-9 (Φυλλικό οξύ)	24	25	1	21	6
Βιταμίνη B12	0	0	0	0	0
Βιταμίνη A (RAE)	1	11	3	2	3
Βιταμίνη A (IU)	12	214	60	33	54
Βιταμίνη E	0,29	1,17	1,20	0,87	0,57
Βιταμίνη D2 & D3	0	0	0	0	0
Βιταμίνη D	0	0	0	0	0
Βιταμίνη K	2,2	19,8	5,1	7,8	19,3

Πηγή: nutritiondata.com

2.1.4. Λιπαρά

Στο πίνακα 2.4 παρατηρούμε ότι τα μύρτιλα παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε κορεσμένα λιπαρά ενώ τα σμέουρα παρουσιάζουν μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε μονοακόρεστα λιπαρά οξέα και πολυακόρεστα λιπαρά οξέα. Πρόσφατες συστηματικές ανασκοπήσεις και μετα-αναλύσεις από ομάδα ερευνητών της Σχολής Δημόσιας Υγείας του Πανεπιστημίου Χάρβαρντ, έδειξαν ότι για κάθε 5% ενεργειακής πρόσληψη πολυακόρεστων λιπαρών, ως αντικατάσταση για κορεσμένα λιπαρά, ο κίνδυνος εμφάνισης καρδιαγγειακής νόσου μπορεί να μειωθεί κατά 10%.

Πίνακας 2-4 Λιπαρά οξέα ανά είδος μούρου

	Φράουλες	Βατόμουρα	Βακκίνια	Σμέουρα	Μύρτιλα
Κορεσμένα Λιπαρά	0,015	0,014	0,011	0,019	0,028
Μονοακόρεστα λιπαρά οξέα	0,043	0,047	0,018	0,064	0,047
Πολυακόρεστα λιπαρά οξέα	0,155	0,280	0,055	0,375	0,146

(Πηγή: *nutritiondata.com*)

2.2. Βιοδραστικά συστατικά

Τα βιοδραστικά συστατικά των τροφών, αναφέρονται σε εκείνα τα συστατικά τα οποία αποδεδειγμένα συμβάλουν στην υγεία του ανθρώπινου οργανισμού. Οι βιοδραστικές ενώσεις είναι φυτοχημικά προϊόντα τα οποία βρίσκονται στα τρόφιμα και είναι ικανά να ρυθμίζουν ορισμένες μεταβολικές διαδικασίες όπως παραδείγματος χάριν η αντιοξειδωτική δράση, και ως αποτέλεσμα να προάγουν και να προωθούν μια καλύτερη υγεία. (Correia et al. 2012).

Οι βιοδραστικές ενώσεις συναντώνται σε φρούτα, λαχανικά και δημητριακά (Carbonell-Capella et al. 2013; Gil-Chávez et al. 2013). Περιλαμβάνουν μια εξαιρετικά ετερογενή κατηγορία ενώσεων (πολυφαινολικές ενώσεις, καροτενοειδή, τοκοφερόλες, φυτοστερόλες και ενώσεις οργανικού θείου) με διαφορετικές χημικές δομές (υδρόφιλες ή λιπόφιλες).

Τα βιοδραστικά συστατικά που συναντάμε στα “berries” είναι οι λεγόμενες πολυφαινόλες δηλαδή τα φλαβονοειδή, οι φαινόλες, τα φαινολικά οξέα, οι λιγνάνες και οι ταννίνες.

2.3. Πολυφαινόλες

Στα μούρα, η συνολική περιεκτικότητα σε πολυφαινόλες μπορεί να ποικίλει σημαντικά μεταξύ των διάφορων ειδών και ποικιλιών μούρων (συμπεριλαμβανομένων και των συνθηκών καλλιέργειας). Οι συνολικές περιεκτικότητες πολυφαινόλης, της τάξης των 300-100 mg / 100g είναι κοινές για το βατόμουρο και την φράουλα, ωστόσο, τα επίπεδα αυτών των αντιοξειδωτικών συστατικών μπορούν να επηρεάζονται σημαντικά από τυχόν επεξεργασίες μετά τη συγκομιδή (Deighton N et al. 2000).

Η σύνθεση των πολυφαινολών μπορεί να καθορίσει το χρώμα και την γευστικότητα των διαφορετικών ειδών μούρων και να επηρεάσει τις πιθανές ευεργετικές τους επιδράσεις στην υγεία. Οι πολυφαινόλες είναι μια διαφορετική οικογένεια συστατικών οι οποίες διαφέρουν ως προς τη δομή και τη δυναμική βιοδραστικότητά τους. Ο κόκκινος-προς μωβ-μπλε χρωματισμός των “berries”, είναι λόγω της παρουσίας χρωστικών πολυφαινόλης που ονομάζονται ανθοκυανίνες. Από την άλλη πλευρά, το κόκκινο προς

πορτοκαλί χρώμα όπως παραδείγματος χάριν στις φράουλες, οφείλεται στην παρουσία ανθοκυανινών τύπου πελαργονιδίνης στη σάρκα και στο δέρμα. Τέλος το βαθύ μωβ προς μαύρο χρώμα των μαύρων σταφίδων, οφείλεται στη συσσώρευση μεγάλων ποσοτήτων τύπου δελφινιδίνης και κυανιδίνης ανθοκυανίνες στο δέρμα του φρούτου. Τα επίπεδα και η σύνθεση των ανθοκυανινών διαφέρουν εξίσου μεταξύ των ειδών, των ποικιλιών, του βαθμού ωρίμανσης αλλά και των συνθηκών καλλιέργειας (Zheng et al. 2010).

Αν και ο κύριος χαρακτηρισμός της γεύσης των μούρων θεωρείται το όξινο προς γλυκό, τα συστατικά της πολυφαινόλης δύναται να επηρεάσουν τη γεύση ή την αισθητηριακή αντίληψη.

2.4. Φλαβονοειδή

Τα φλαβονοειδή αναφέρονται σε μια ομάδα φυτοθεραπευτικών συστατικών (φυτικών χημικών ουσιών) που βρίσκονται σχεδόν σε όλα τα φρούτα και τα λαχανικά. Μαζί με τα καροτενοειδή, είναι υπεύθυνα για το ζωντανό χρώμα των φρούτων και των λαχανικών. Τα φλαβονοειδή είναι η μεγαλύτερη ομάδα φυτοθεραπευτικών ουσιών, με περισσότερους από 6.000 τύπους.

Τα συστατικά της φλαβονόλης μπορούν επίσης να συμβάλουν στους πικρούς τόνους γεύσης ορισμένων μούρων (De Freitas & Mateus 2012).

Ορισμένες έρευνες αναφέρουν ότι μερικά βιοδραστικά συστατικά όπως τα φλαβονοειδή δύναται να βοηθήσουν στην μείωση της θνησιμότητας σε οργανισμούς που ακολουθούσαν συγκεκριμένη χορτοφαγική διατροφή με τροφές υψηλές σε φλαβονοειδή συστατικά. Ο λόγος έγκειται στο γεγονός ότι αυτά τα συστατικά μόλις απορροφηθούν από τον οργανισμό προκαλούν αναστολή της ξανθίνης (ουρικό οξύ) και αραχιδονικού οξέος (φωσφολίπαση) ενώ μειώνουν και την θρομβωτική τάση. Επιπρόσθετα από την έρευνα Zutphen έχει διαπιστωθεί μια αρνητική σχέση ανάμεσα στην ασθένεια του εμφράγματος της καρδιάς με την παρουσία φλαβονοειδών στον οργανισμό.

Σύμφωνα με έρευνα, το 1960 εξετάστηκε τυχαίο δείγμα 878 αντρών (από 1088 άνδρες ηλικίας 40-59 ετών) στην πόλη Zutphen στο ανατολικό τμήμα της Ολλανδίας. Η έρευνα

αφορούσε ιατρική εξέταση που περιελάμβανε ένα ηλεκτροκαρδιογράφημα και σημαντικούς καρδιαγγειακούς παράγοντες κινδύνου όπως η χοληστερόλη του ορού, η αρτηριακή πίεση και το κάπνισμα. Η έρευνα αυτή επαναλήφθηκε ετησίως κατά την περίοδο 1960-1973. Πρόσθετοι παράγοντες κινδύνου όπως η ενεργειακή δαπάνη και η λειτουργία των πνευμόνων μετρήθηκαν το 1965 και ένα πλήρες τεστ ανοχής γλυκόζης το 1970. Η μελέτη Zutphen είναι μοναδική λόγω των διατροφικών της ερευνών που πραγματοποιήθηκαν σε όλους τους συμμετέχοντες το 1960, 1965 και 1970. Μεταξύ 1973 και 1985 μια καρδιαγγειακή έρευνα πραγματοποιήθηκε το 1977

Το 1985, όταν πέθανε το 50% των συμμετεχόντων, η ομάδα επεκτάθηκε με ένα επιπρόσθετο τυχαίο δείγμα ανδρών από την ίδια ημερομηνία γέννησης. Η έρευνα περιελάμβανε τρία μέρη: μια παρόμοια καρδιαγγειακή εξέταση με τα πρώτα 25 χρόνια της μελέτης, μια διατροφική έρευνα και ένα ερωτηματολόγιο που παρείχε πληροφορίες σχετικά με τις σωματικές, ψυχικές και κοινωνικές πτυχές της υγείας. Συνολικά, 939 από τους 1266 άνδρες συμμετείχαν σε μία από τις τρεις έρευνες, εκ των οποίων οι 887 υποβλήθηκαν σε καρδιαγγειακή εξέταση. Οι έρευνες επαναλήφθηκαν το 1990, το 1995 και το 2000 και το 1990 πραγματοποιήθηκαν επίσης μια δοκιμή φυσικής απόδοσης και μια δοκιμή ανοχής γλυκόζης.

Τα ευρήματα της έρευνας στο Zutphen έδειξαν ότι η υψηλή πρόσληψη φλαβονολών συσχετίστηκε με χαμηλό κίνδυνο εμφάνισης καρδιακού εμφράγματος. Οι ηλικιωμένοι άνδρες στο Zutphen με μέση πρόσληψη 42 mg/d, σε σύγκριση με τους ασθενείς με δόση 12 mg/d, είχαν 68% χαμηλότερο κίνδυνο εμφάνισης θανατηφόρου καρδιακού εμφράγματος. Επιπρόσθετα στην ίδια έρευνα διαπιστώθηκε ότι άνδρες με μέση πρόσληψη φλαβονόλης 33 mg/d, σε σύγκριση με 14 mg/d, είχαν 73% χαμηλότερο κίνδυνο εγκεφαλικού επεισοδίου.

Έτσι λοιπόν, τα φλαβονοειδή μπορούν να λειτουργήσουν ως αντιοξειδωτικά για να εμποδίσουν την οξείδωση της LDL και έτσι να προστατεύσουν τον ανθρώπινο οργανισμό από αγγειακές προσβολές με οξείδωση (Kalt et al. 2009). Επίσης, τα φλαβονοειδή μπορούν να μειώσουν την αγγειακή φλεγμονή που σχετίζεται με την αθηροσκλήρωση.

2.4.1. Άλλα οφέλη στην υγεία από φλαβονοειδή

Τα τελευταία χρόνια, οι επιστήμονες έχουν στραφεί σε διάφορα φλαβονοειδή για να εξηγήσουν μερικά από τα οφέλη για την υγεία που σχετίζονται με δίαιτες πλούσιες σε φρούτα και λαχανικά (Linus Pauling Institute). Όπως και άλλα φυτοθεραπευτικά συστατικά, τα φλαβονοειδή είναι ισχυρά αντιοξειδωτικά με αντιφλεγμονώδη δράση και συμβάλουν στην προστασία του ανοσοποιητικού συστήματος (Xlibris 2014).

- **Μακροζωία:** Μια μελέτη μεγάλης κλίμακας, 25 ετών, που δημοσιεύθηκε το 1995 στο περιοδικό Archives of Internal Medicine, εξέτασε τους άνδρες σε επτά χώρες και διαπίστωσε ότι η κατανάλωση φλαβονοειδών συνδέεται σημαντικά με τη μακροζωία. Οι ερευνητές πρότειναν ότι η κατανάλωση φλαβονοειδών θα μπορούσε να αντιστοιχεί στο 25% της παρατηρούμενης διαφοράς στα ποσοστά θνησιμότητας από στεφανιαία νόσο και καρκίνο.
- **Διαχείριση βάρους:** Ο Premkumar σημείωσε ότι τα φλαβονοειδή σχετίζονται επίσης με την απώλεια βάρους. Η περιεκτικότητα σε φλαβονοειδή μπορεί να ανακουφίσει τη φλεγμονή και να μειώσει τα επίπεδα μιας ορμόνης, της λεπτίνης.
- **Καρδιαγγειακή νόσο:** Λόγω της αντιοξειδωτικής και αντιφλεγμονώδους συμπεριφοράς τους, τα φλαβονοειδή συνδέονται με την πρόληψη των καρδιαγγειακών παθήσεων. Σύμφωνα με την ιστοσελίδα του George Mateljan στο World's Healthiest Foods, τα φλαβονοειδή μπορεί να μειώσουν τον κίνδυνο της αθηροσκλήρωσης μέσω της προστασίας της LDL χοληστερόλης από τις βλάβες των ελεύθερων ριζών. Μπορούν επίσης να βελτιώσουν την ποιότητα των τοιχωμάτων των αιμοφόρων αγγείων.
- **Διαβήτης:** Μια μελέτη που δημοσιεύτηκε το 2013 στο περιοδικό Diabetic Medicine διαπίστωσε ότι μεταξύ των ανδρών με διαβήτη τύπου 2, η προσθήκη ενός πλούσιου σε φλαβονοειδή μίγματος μπαχαρικών στο κρέας χάμπουργκερ βελτίωσε σημαντικά την αγγειακή τους λειτουργία κατά τις επόμενες ώρες. Το μείγμα μπαχαρικών περιελάμβανε δεντρολίβανο, σκόρδο, πιπερόριζα, μαύρο

πιπέρι και ρίγανη - όλα τα μπαχαρικά που περιέχουν φλαβονοειδή. Τα πιο υγιεινά τρόφιμα του κόσμου σημειώνουν ότι παρόμοια αποτελέσματα έχουν παρατηρηθεί σε μελέτες χυμού σταφυλιών, σοκολάτας, χυμού ροδιού και τροφίμων σόγιας.

- **Πρόληψη του καρκίνου:** Η έρευνα στον τομέα αυτό έχει ανάμεικτα αποτελέσματα. Μελέτες σε πειραματόζωα έχουν δείξει θετικά αποτελέσματα όσον αφορά τον πνεύμονα, το στόμα, το στομάχι, το κόλον, το δέρμα και άλλους καρκίνους, σύμφωνα με το Ινστιτούτο Linus Pauling, αλλά οι μελέτες σε ανθρώπους δεν έχουν δείξει ακόμη παρόμοια αποτελέσματα. Μια μεγάλη μελέτη που δημοσιεύτηκε το 2003 στο British Journal of Cancer διαπίστωσε ότι οι γυναίκες με υψηλότερα επίπεδα πρόσληψης φλαβονοειδών είχαν χαμηλότερο κίνδυνο για ανάπτυξη καρκίνου του μαστού.
- **Πρόληψη νευροεκφυλιστικών νόσων:** Οι αντιφλεγμονώδεις και αντιοξειδωτικές επιδράσεις των φλαβονοειδών μπορούν να βοηθήσουν στην προστασία από τις νευροεκφυλιστικές ασθένειες όπως η νόσος του Alzheimer και του Parkinson. Σε μελέτες σε ζώα, τα επίπεδα φλαβονοειδών έχουν συσχετιστεί θετικά με τον μειωμένο κίνδυνο αυτών των ασθενειών, αλλά οι μελέτες σε ανθρώπους απέδωσαν αβέβαια αποτελέσματα. Για παράδειγμα, μια μελέτη μεγάλης κλίμακας που δημοσιεύτηκε το 2000 στην Ευρωπαϊκή Εφημερίδα της Επιδημιολογίας διαπίστωσε ότι μεταξύ των ηλικιωμένων ανδρών και γυναικών, τα άτομα με τα υψηλότερα επίπεδα φλαβονοειδών είχαν κατά 50% μικρότερο κίνδυνο εμφάνισης άνοιας τα επόμενα πέντε χρόνια από εκείνους με χαμηλότερα επίπεδα πρόσληψης φλαβονοειδών. Τα φλαβονοειδή μπορούν επίσης να αυξήσουν τη ροή του αίματος στον εγκέφαλο, βελτιώνοντας τη γνωστική λειτουργία, σύμφωνα με τα πιο υγιεινά τρόφιμα του κόσμου. Μια μελέτη που δημοσιεύτηκε το 2007 στο αμερικανικό περιοδικό Epidemiologyfound ότι οι ηλικιωμένοι άντρες και γυναίκες με υψηλότερη πρόσληψη φλαβονοειδών είχαν καλύτερες γνωσιακές επιδόσεις κατά την έναρξη της μελέτης και σημαντικά μικρότερη, σχετιζόμενη με την ηλικία, γνωσιακή πτώση τα επόμενα 10 χρόνια από εκείνες με χαμηλότερη πρόσληψη φλαβονοειδών..

2.5. Τανίνες

Τα περισσότερα “berries” όπως οι φράουλες, τα μαύρα “berries” και το φραγκοστάφυλο περιέχουν τανίνες. Συγκεκριμένα η παρουσία τανινών, όπως οι ελλαγιτανίνες στα βατόμουρα ή οι ελγουταντανίνες και οι προανθοκυάνες στην φράουλα συμβάλλουν στη χαρακτηριστική στυπτικότητα αυτών των “berries”.

2.6. Λιγνάνες

Με τον όρο λιγνάνες εννοούμε τα προπυλοφαινολικά διμερή που συναντιούνται στα φυτά και διαθέτουν αντιοξειδωτική και οιστρογονική δραστηριότητα (φυτοοιστρογόνα). Η δράση των λιγνάνων είναι κυρίως η προστασία κατά του καρκίνου και ιδίως κατά των ορμονοευαίσθητων καρκίνων, όπως του μαστού, της μήτρας και του προστάτη, καθώς εμπεριέχουν γλομπιδίνη (Peterson et al. 2011).

Παρά το γεγονός ότι υπάρχει διαφωνία μεταξύ των ερευνών σχετικά με τα οφέλη από τις λιγνάνες, Η Nurses’ Health Study, παρακολουθώντας μεγάλο αριθμό γυναικών διαπίστωσε ότι οι λιγνάνες μειώνουν τον κίνδυνο του καρκίνου κατά 17%. Αντίστοιχα μια άλλη μελέτη ανέφερε ότι οι γυναίκες που είχαν διαγνωστεί με καρκίνο του μαστού και κατανάλωναν 25 γραμμάρια λιναρόσπορο, ο οποίος περιέχει σε μεγάλο βαθμό λιγνάνες, επιβράδυναν την ανάπτυξη καρκινικών κυττάρων, (Martinchik, 2012). Οι λιγνάνες επίσης περιέχουν άλφα λινολενικό οξύ το οποίο έχει σημαντική αντιφλεγμονώδη δράση, δυναμώνει τα οστά και συμβάλλει στην αργή ανάπτυξη των καρκινικών κυττάρων. Οι λιγνάνες βρίσκονται σε αρκετά είδη “berries” συμβάλλοντας έτσι στην γενικότερη ωφέλεια αυτών των καρπών.

3^ο Κεφάλαιο: Ανασκόπηση βιβλιογραφίας για την συμβολή των μούρων στην υγεία

Υπάρχει μια παγκόσμια αναγνώριση ότι τα “berries” είναι καλά για τον ανθρώπινο οργανισμό συμβάλλοντας στην πρόληψη ασθενειών αλλά και στην διατήρηση μιας καλής υγείας. Μάλιστα το «φωτοστέφανο» υγείας που κατέχουν τα “berries”, έχει καθιερωθεί εδώ και πάρα πολλά χρόνια, καθώς σε διάφορες παραδοσιακές αναφορές στην παγκόσμια λαογραφία, συναντιόνται ως «φάρμακα» για μια σειρά ζητημάτων υγείας.

Μάλιστα αναφέρεται ότι οι αυτόχθονες πληθυσμοί της Βορείου Αμερικής έχουν χρησιμοποιήσει από “berries” τα είδη *Rubus* ως θεραπευτικά μέσα κατά της διάρροιας αλλά και ως φυσικά παυσίπονα. Εντούτοις, κατά τα τελευταία είκοσι χρόνια έχουν συγκεντρωθεί στοιχεία που υπογραμμίζουν ότι τα συστατικά των “berries” έχουν μετρήσιμα ευεργετικά αποτελέσματα στην υγεία.

3.1. Τα ευεργετικά οφέλη του ιπποφαές για την υγεία

Έρευνα έχει αναδείξει ότι το εκχύλισμα φύλλων ιπποφαές μπορεί να μειώσει το οξειδωτικό στρες. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε το 2003 με πειραματόζωα ποντίκια που έπασχαν από αλμπινισμό. Για την δημιουργία οξειδωτικού στρες, χορηγήθηκε στα ποντίκια με την τροφή τους, διχρωμικό κάλιο 30mg για συνεχόμενα 30 ημέρες. Έπειτα, δέχτηκαν διαφορετικές δόσεις από αλκοολούχο εκχύλισμα φύλλων ιπποφαές με σκοπό να αξιολογηθεί η προστασία αυτού του εκχυλίσματος από το οξειδωτικό στρες προερχόμενο από το χρώμιο. Τα αποτελέσματα κατέδειξαν ότι το εκχύλισμα φύλλων ιπποφαές σε

συγκέντρωση 100 και 250 mg/kg προστάτευσε τα ποντίκια από την επαγόμενη, από χρώμιο και οξειδωτική βλάβη (Ethnopharmacol 2003).

Άλλη έρευνα καταδεικνύει την συμβολή του ιπποφαές σε πόνους στομάχου προερχόμενους από έλκη. Η μελέτη που πραγματοποιήθηκε το 2007 μελέτησε αρουραίου με οξικές βλάβες στο στομάχι. Τα ποντίκια κατανάλωσαν σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα έλαιο από σπόρους ιπποφαές. Η πρώτη ομάδα κατανάλωσε έλαιο για 7 συνεχόμενες ημέρες ενώ η δεύτερη για 14 ημέρες. Οι μετέπειτα μετρήσεις έδειξαν ότι το έλαιο από ιπποφαές μειώνει το μέγεθος των ελκών κατά τρόπο εξαρτώμενο από τη δόση. Τα αποτελέσματα υποδηλώνουν ότι το έλαιο από ιπποφαές διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην επούλωση γαστρικών αλλοιώσεων τόσο προληπτικά όσο και θεραπευτικά έναντι των πειραματικών γαστρικών ελκών σε αρουραίους (Xu et al. 2007).

Ο χυμός από καρπούς ιπποφαές μειώνει τον αριθμό των γενετικών ανωμαλιών που προκαλούν καρκίνο στα κύτταρα μυελού των οστών προκαλούμενα από μια χημική ουσία που προκαλεί καρκίνο, η οποία ονομάζεται σισπλατίνη. Σε ποντίκια τα οποία έπασχαν από την ανάπτυξη όγκων σε δέρμα και στομάχι, χορηγήθηκε χυμός από ιπποφαές και διαπιστώθηκε ότι προήγαγε τη δραστηριότητα των γενετικών συστατικών που λειτουργούν ως αντικαρκινικοί παράγοντες περιορίζοντας την ανώμαλη ανάπτυξη και προάγοντας τον κυτταρικό θάνατο. Ο χυμός από ιπποφαές επιβράδυνε την καρκινική ανάπτυξη των όγκων στα όργανα των ποντικών και αύξησε τη διάρκεια ζωής τους από το μέσο όρο των 195 ημερών σε μέσο όρο 270 ημερών (Li & Liu 1991).

Μία ακόμη μελέτη που πραγματοποιήθηκε σε ποντίκια με κύρωση του ήπατος, ανέδειξε ότι το εκχύλισμα ιπποφαές μειώνει την σοβαρότητα της νόσου και συμβάλει αποτελεσματικά στην θεραπεία της (Liu et al. 2006). Αντίστοιχα, το εκχύλισμα από ιπποφαές μειώνει την αρτηριακή πίεση. Ποντίκια που τους χορηγήθηκε τροφή με υψηλά σάκχαρα παρουσίασαν υψηλή αρτηριακή πίεση και υψηλά σάκχαρα στο αίμα. Έπειτα τους χορηγήθηκε εκχύλισμα με ιπποφαές και παρουσίασαν μείωση της αρτηριακής πίεσης και μειωμένα λίπη στο αίμα (Pang et al. 2008).

3.2. Τα ευεργετικά οφέλη των μύρτιλων στην ανθρώπινη υγεία

Όπως έχουμε προαναφέρει στα πλαίσια της παρούσας πτυχιακής εργασίας, έχει αποδειχτεί ότι η κατανάλωση “berries” προσδίδει διάφορα οφέλη στην υγεία του ανθρώπου. Σε αναζήτηση για τα ευεργετικά οφέλη των μύρτιλων, διαπιστώθηκε ένα κενό στη διεθνή και εγχώρια βιβλιογραφία σχετικά με την επίδραση τους στην πίεση του αίματος, την ενδοθηλιακή λειτουργία και την ευαισθησία ινσουλίνης στους ανθρώπους. Το κενό αυτό, προσπάθησε να καλύψει η έρευνα των Stull και λοιπόν ερευνητών το 2015. Η έρευνα εξέτασε το ρόλο και την επίδραση της κατανάλωσης μούρων στην τροποποίηση της πίεσης του αίματος ατόμων με μεταβολικό σύνδρομο. Επιπλέον, εκτιμήθηκε η ενδοθηλιακή λειτουργία και η ευαισθησία στην ινσουλίνη (δευτερεύουσες μετρήσεις).

Από τους 44 ενήλικες που συμμετείχαν στην έρευνα, οι 21 έλαβαν εκχύλισμα από χυμό μύρτιλων ενώ οι υπόλοιποι 23 συμμετέχοντες ένα εικονικό φάρμακο (placebo). Η χορήγηση των φαρμάκων διήρκεσε 6 εβδομάδες στις οποίες 2 φορές τη μέρα χορηγούταν το εκχύλισμα μύρτιλου και το εικονικό φάρμακο σε κάθε ομάδα ξεχωριστά. Μετά το πέρας της πειραματικής διαδικασίας αναδείχτηκε ότι η πίεση του αίματος και η ευαισθησία στην ινσουλίνη δεν διέφεραν μεταξύ των 2 ομάδων. Εντούτοις, η μέση μεταβολή της ενδοθηλιακής λειτουργίας κατά τον ύπνο, εκφραζόμενη ως δείκτης αντιδραστικής υπεραιμίας (RHI), βελτιώθηκε σημαντικά περισσότερο στην ομάδα που κατανάλωσε εκχύλισμα μύρτιλου έναντι της ομάδας με το εικονικό φάρμακο ($p = 0,024$). Ακόμη, η ομάδα που κατανάλωσε το εκχύλισμα, παρουσίασε μικρότερο σωματικό λίπος και εμφάνισε βελτίωση στην ενδοθηλιακή λειτουργία συγκριτικά με την άλλη ομάδα (RHI, $0,32 \pm 0,13$ έναντι $-0,33 \pm 0,14$, $p = 0,0023$). Συμπερασματικά, η καθημερινή διατροφική κατανάλωση μύρτιλου δεν βελτίωσε την αρτηριακή πίεση, αλλά βελτίωσε (δηλαδή αυξήθηκε) την ενδοθηλιακή λειτουργία σε διάστημα έξι εβδομάδων σε άτομα με μεταβολικό σύνδρομο.

Μια ακόμη έρευνα Καναδών επιστημόνων που δημοσιεύτηκε στο περιοδικό *British Journal of Nutrition*, ανέδειξε ότι 2 φλιτζάνια μύρτιλων τη μέρα, μπορούν να μειώσουν το επίπεδο χοληστερόλης περισσότερο από 10%. Η έρευνα βασίστηκε σε μετρήσεις θηλυκών και αρσενικών χοίρων με παρόμοια επίπεδα χοληστερόλης όπως αυτών των ανθρώπων.

Έπειτα από την κατανάλωση μύρτιλων το επίπεδο της χοληστερόλης τους μειώθηκε αισθητά (Kalt et al. 2008).

Άλλες έρευνες στη διεθνή βιβλιογραφία αναφέρονται στα ευεργετικά οφέλη από τις ανθοκυανίνες. Οι ανθοκυανίνες έχουν συνδεθεί με πολυάριθμες επιπτώσεις στην υγεία, συμπεριλαμβανομένων των μελετών υποστήριξης αγγειακού συστήματος που υποδηλώνουν ότι τα μύρτιλα είναι πολύ πιο κάρδιο-προστατευτικά από το κόκκινο κρασί, ενισχύοντας παράλληλα την υγεία των ματιών. Επιπρόσθετα, μπορούν να συμβάλουν στην πρόληψη του καρκίνου εξαιτίας της αντιοξειδωτική τους δράσης, καθώς και στην ανακούφιση των προβλημάτων υγείας του γαστρεντερικού και ουροποιητικού συστήματος.

Ακόμη μια έρευνα βασισμένη σε πειραματόζωα ανέδειξε ότι τα μύρτιλα μπορούν να μειώσουν τα προβλήματα μνήμης που σχετίζονται με την ηλικία. Όπως ισχυρίστηκε ο Matt Witterman από το Ινστιτούτο Βιοϊατρικής και Κλινικής Επιστήμης της Ιατρικής Σχολής Χερσονήσου, η κατανάλωση μύρτιλων μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως τρόπος αύξησης της χωρητικότητας της μνήμης του ανθρώπου αλλά και της επίδοσης της στο μέλλον (Williams et al. 2008).

Τα μύρτιλα, μπορούν εξίσου να βοηθήσουν στην πρόληψη της μετα-εμμηνόπαυσιακής οστεοπόρωσης. Ο Devareddy (2007) και λοιποί επιστήμονες από τα πανεπιστήμια της Φλόριντα και της Οκλαχόμα, ανέδειξαν ότι τα μύρτιλα προστατεύουν από την απώλεια οστικής μάζας αρουραίων των οποίων οι ωοθήκες είχαν αφαιρεθεί (Devareddy et al. 2007)

Μια ακόμη έρευνα, με επιστήμονες από τη Νέα Ζηλανδία και τις Η.Π.Α ανέδειξε ότι τα μύρτιλα δύναται να συμβάλουν στη μείωση του βάρους. Συγκεκριμένα, οι αρουραίοι που έτρωγαν εκχυλίσματα από μύρτιλα έφαγαν περίπου οκτώ τοις εκατό λιγότερα τρόφιμα από άλλους αρουραίους που δεν έλαβαν εκχύλισμα. Παρόλο που οι ακριβείς μηχανισμοί που αποτελούν τη βάση για τα αποτελέσματα κορεσμού του εκχυλίσματος από μύρτιλα δεν είναι πλήρως κατανοητοί, οι ερευνητές τονίζουν ότι το εκχύλισμα μπορεί να επηρεάσει τους υποδοχείς αμινοξέων που έχουν εντοπιστεί στο τοίχωμα του ανώτερου εντέρου (Molan et al. 2008).

3.3. Τα ευεργετικά οφέλη των cranberries (βακκίνια) στην υγεία του ανθρώπου

Τον Ιούλιο του 2007 στο συνεδριακό κέντρο Grove, πραγματοποιήθηκε ένα συνέδριο για τη συμβολή των cranberries (βακκινίων) στην υγεία του ανθρώπου. Στο συνέδριο, πραγματοποιήθηκε μια επισκόπηση των ερευνών για τη συμβολή των cranberries στις λοιμώξεις του ουροποιητικού αλλά και την υγεία γενικότερα. Οι επιστήμονες τόνισαν πως δύο ποτήρια χυμού από cranberries δύναται να συμβάλουν σε:

- Μείωση του οξειδωτικού στρες και των φλεγμονών
- Αναστολή της ανάπτυξης των κυττάρων στο καρκίνο του μαστού
- Καρδιαγγειακά οφέλη βελτιώνοντας τη ροή του αίματος
- Μείωση της χοληστερόλη LDL (επιβλαβής τύπος χοληστερόλης) και αύξηση της χοληστερόλης HDL (επωφελής τύπος χοληστερόλης).
- Μείωση εγκεφαλικής βλάβης μετά την απελευθέρωση θρόμβων αίματος μετά από εγκεφαλικό επεισόδιο
- Καταπολέμηση των εκούσιων ιών και βακτηρίων
- Καταπολέμηση των στοματικών βακτηρίων

Το συνέδριο έκλεισε με μια αναφορά σε ένα ενεργό συστατικό των cranberries, τις προανθοκυανίδες (Proanthocyanidins PACS). Οι επιστήμονες τόνισαν ότι τόσο το κρασί όσο και η σοκολάτα περιέχουν επίσης PACS αλλά αυτά που περιέχονται στα βακκίνια έχουν διαφορετικό σχήμα και πιστεύεται ότι είναι πιο αποτελεσματικά (Grove Conference Centre 2007).

Οι ενώσεις στο φωτοχημικό περιεχόμενο των βακκινίων ήταν εξίσου το αντικείμενο πιο πρόσφατων παρατηρήσεων και κλινικών μελετών. Το προφίλ των βιοενεργών βακκινίων είναι διαφορετικό από τα υπόλοιπα είδη “berries”, καθώς είναι πλούσιο σε προανθοκυανιδίνες τύπου A (PAC) σε αντίθεση με τους PAC τύπου B που υπάρχουν στα περισσότερα “berries”. Οι ανθρώπινες μελέτες σχετικά με τις επιπτώσεις των βακκινίων

στην υγεία, επικεντρώθηκαν κυρίως στην ουροδόχο κύστη και την καρδιαγγειακή υγεία, με ιδιαίτερη προσοχή να κατευθύνεται επίσης στην στοματική υγεία και στο γαστρεντερικό επιθήλιο. Τα στοιχεία υποδηλώνουν ότι τα βακκίνια μπορεί να μειώσουν την επανεμφάνιση των λοιμώξεων του ουροποιητικού συστήματος. Παράλληλα, υπάρχουν ενθαρρυντικά, αλλά περιορισμένα στοιχεία για την καρδιοπροστατευτική επίδραση των βακκίνων, η οποία οφείλεται κυρίως στην αντιοξειδωτική τους δράση και στις λιποπρωτεΐνες. Επιπρόσθετα, τα βακκίνια, αντιπροσωπεύουν μια πλούσια πηγή φαινολικών βιοενεργών ουσιών που μπορούν να συμβάλουν γενικότερα στην ανθρώπινη υγεία (Blumberg et al. 2013).

Ο περιορισμένος αριθμός ερευνών, εστίασε στους παράγοντες κινδύνου για τις καρδιομεταβολικές καταστάσεις, δηλαδή στο προφίλ λιπιδίων του ορού, στην πίεση του αίματος (BP), στην ενδοθηλιακή λειτουργία, και σε μια άλλη ποικιλία βιολογικών δεικτών φλεγμονής και οξειδωτικού στρες. Οι Kim και λοιποί συγγραφείς, ανέδειξαν ότι μια προσθήκη 5% σκόνης από βακκίνια στη δίαιτα τρωκτικών, προκάλεσε θετικά αποτελέσματα στα λιπίδια του ορού, τις προφλεγμονώδεις κυτοκίνες, το οξειδωτικό στρες και την αντιοξειδωτική ικανότητα των τρωκτικών (Kim 2013; Kim 2014).

Πιο πρόσφατες μελέτες εξέτασαν επίσης τις μεταβολές στην πίεση του αίματος (BP) έπειτα από την κατανάλωση βακκινίων. Η διάρκεια αυτών των μελετών κυμαίνονταν από 1 έως 4 μήνες και οι δοκιμές πρόσληψης συνολικών πολυφαινολών κυμαίνονταν από 346 έως 835 mg/d. Οι πληθυσμοί μελέτης ήταν ετερογενείς, συμπεριλαμβανομένων ατόμων με: παχυσαρκία, μεταβολικού συνδρόμου, ασθένεια στεφανιαίας αρτηρίας (CAD) και παραγόντων κινδύνου καρδιαγγειακής νόσου (CVD), καθώς και υγιείς εθελοντές. Με ημερήσιες δόσεις βακκινίων που αυξανόντουσαν κάθε 4 εβδομάδες από 0-125 έως 250-500 mL, η συστολική BP μειώθηκε κατά 3 mm Hg σε σύγκριση με την αρχική τιμή στους παχύσαρκους άνδρες. Εξίσου μείωση της τάξης των 4.7 mm Hg παρουσίασαν οι υγιείς εθελοντές.

Όσον αφορά την ενδοθηλιακή λειτουργία, δυσλειτουργία της οποίας αναφέρεται ως κρίσιμος παράγοντας που υποκρύπτει την εξέλιξη της αθηροσκλήρωσης, τα βακκίνια δεν έχουν δείξει μεγάλες και σημαντικές βελτιώσεις. Σε μια τυχαίοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή με σχέδιο διασταύρωσης, οι Dohadwala και λοιποί συγγραφείς, διαπίστωσαν ότι

μια ημερήσια δόση από χυμό βακκινίων για 4 εβδομάδες, αν και δεν βελτίωσε την τομομετρία του αφθώδους πυρετού ή της περιφερικής αρτηρίας σε 44 ασθενείς με CAD, έδειξε μέτρια βελτίωση σε υποσύνολο του ίδιου πληθυσμού στον αφθώδη πυρετό 4 ώρες μετά από μια οξεία δόση του χυμού των βακκινίων. Στην τυχαίοποιημένη κλινική δοκιμή των ασθενών με CAD, οι Dohadwala και λοιποί συγγραφείς διαπίστωσαν ότι η παρέμβαση των 4 εβδομάδων με χυμό βακκινίων, μείωσε σημαντικά την ταχύτητα των καρωτιδίων-μηριαίων παλμών (Dohadwala et al. 2011).

Τα δεδομένα που υποστηρίζουν την επίδραση των βιοενεργών συστατικών των βακκινίων σε άλλους παράγοντες κινδύνου όπως ο σακχαρώδης διαβήτης και η υπέρταση είναι λιγότερο ισχυρά. Υπάρχουν ενδείξεις ότι μια ενδοφλέβια έγχυση ρυθμιστικού χυμού από βακκίνια σε αναισθητοποιημένους αρουραίους, μειώνει την αρτηριακή τους πίεση. Το εκχύλισμα βακκινίων απέτρεψε επίσης την αύξηση της αρτηριακής πίεσης των αρουραίων που λάμβαναν μια δίαιτα με υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά. Επιπρόσθετα, σε μια *in vitro* μελέτη, έδειξε ότι τα εκχυλίσματα βακκινίων αναστέλλουν το ένζυμο μετατροπής της αγγειοτενσίνης και έτσι μπορεί να αναμένεται μείωση της αρτηριακής πίεσης. Μέχρι σήμερα, οι κλινικές μελέτες σε ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη και CVD απέτυχαν να δείξουν αποτελέσματα μείωσης της αρτηριακής πίεσης μετά την κατανάλωση του χυμού των βακκινίων. Ο διαβήτης είναι ένας δυνητικά τροποποιήσιμος παράγοντας κινδύνου για την καρδιαγγειακή νόσο (CVD) που μπορεί να επηρεαστεί από βιοενεργές ουσίες από βακκίνια. Μελέτες σε πειραματόζωα έχουν δείξει ότι η σκόνη από βακκίνιο ή τα φλαβονοειδή που προέρχονται από βακκίνια μειώνουν τη γλυκόζη του αίματος και βελτιώνουν την ευαισθησία στην ινσουλίνη σε μοντέλα σακχαρώδους διαβήτη. Ωστόσο, η συμπλήρωση των βακκινίων δεν είχε καμία επίδραση στον γλυκαιμικό έλεγχο σε ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2.

3.4. Κλινικές μελέτες για τα ευεργετικά οφέλη της φράουλας στην υγεία

Στην ερευνητική κοινότητα, διάφορες κλινικές μελέτες έχουν συνδέσει την κατανάλωση της φράουλας με διάφορα οφέλη για την υγεία (Giampieri et al.2014). Τα ευρήματα δείχνουν ότι η φράουλα συμβάλει στη πρόληψη φλεγμονών (Liu & Lin 2013), στο οξειδωτικό στρες (Giampieri et al. 2014), στις καρδιαγγειακές παθήσεις (Alvarez-Suarez et al. 2014), στο διαβήτη (Da Silva et al. 2009), στην απόπτωση καρκινικών κυττάρων (Larrosa et al. 2006) και στη παχυσαρκία (Zunino 2009). Αυτά τα υγιή αποτελέσματα συσχετίζονται με την αντιοξειδωτική δράση των φαινολικών ενώσεων, κυρίως των ελλαγιτανινινών και των ανθοκυανινών (Meyers 2003).

Οι υγιείς ιδιότητες της φράουλας δεν συνδέονται μόνο με την ποσότητα των βιοδραστικών ενώσεων, αλλά και με το βαθμό μετασχηματισμού κατά τη διάρκεια της πέψης. Στην πραγματικότητα, η ακεραιότητα των βιοδραστικών ενώσεων της φράουλας μπορεί να μεταβληθεί από τις ειδικές συνθήκες της γαστρεντερικής οδού και από τη δραστηριότητα των γαστρεντερικών επηρεάζοντας την πρόσληψή τους σε όλο το πεπτικό σύστημα (Kosińska-Cagnazzo 2015). Παραδείγματος χάριν, ένα μεγάλο μέρος των προσλαμβανόμενων πολυφαινολών δεν απορροφάται μέσω του φραγμού του εντέρου ενώ οι ανθοκυανίνες απορροφώνται άμεσα και γρήγορα από το στομάχι και από το λεπτό έντερο (Passamonti et al. 2003; Talavera et al. 2003).

Μια ακόμη έρευνα που εκπονήθηκε το 2016 από του Basu, Morris, Nguyem, Fu, & Lyons, εξέτασε τις επιδράσεις της φράουλας σε αντιοξειδωτικούς βιοδείκτες χρησιμοποιώντας επιτεύξιμες διαιτητικές δόσεις. Στην έρευνα συμμετείχαν 60 άτομα με μέση ηλικία 49 έτη (± 10). Τα άτομα χωρίστηκαν (τυχαία) σε 2 ομάδες, την ομάδα υψηλής δόσης (λαμβάνοντας 50 γραμμάρια αποξηραμένης φράουλας για 12 εβδομάδες) και την ομάδα χαμηλής δόσης (λαμβάνοντας 25 γραμμάρια αποξηραμένης φράουλας, εξίσου για 12 εβδομάδες). Από την έρευνα αναδείχθηκε ότι η αντιοξειδωτική ικανότητα του πλάσματος και τα επίπεδα γλουταθειόνης ήταν υψηλότερα στην ομάδα υψηλής δόσης έναντι της ομάδας χαμηλής δόσης. Παράλληλα, αναδείχτηκε ότι οι διατροφικές φράουλες, μπορούν να αυξήσουν επιλεκτικά τους βιοδείκτες του πλάσματος αντιοξειδωτικών σε παχύσαρκους ενήλικες με αυξημένα λιπίδια (Basu et al. 2016).

Η παχυσαρκία είναι ένας υποκείμενος παράγοντας κινδύνου για πολλές χρόνιες παθήσεις, συμπεριλαμβανομένης της καρδιαγγειακής νόσου και έχει συσχετιστεί με αυξημένο οξειδωτικό στρες και αντιοξειδωτικές ανεπάρκειες. Έτσι, οι διατροφικές φράουλες, εκτός από την παροχή σημαντικής πηγής αντιοξειδωτικών πολυφαινόλων και βιταμίνης C, μπορούν επίσης να αυξήσουν την ενδογενή αντιοξειδωτική ικανότητα. Αυτό μπορεί να προσφέρει πρόσθετη προστασία από παθήσεις που σχετίζονται με την παχυσαρκία, όπως η CVD, το μεταβολικό σύνδρομο και ο διαβήτης τύπου 2 (Basu et al. 2016).

Μια ακόμη έρευνα που εκπονήθηκε το 2011 στο Κρατικό Καρκιнологικό Πανεπιστήμιο του Οχάιο ανακάλυψε και ανέδειξε ότι η καθημερινή κατανάλωση αποξηραμένης φράουλας (ισοδύναμη με δύο φλιτζάνια φρέσκιας φράουλας) βοήθησε στην αποδυνάμωση των προκαρκινικών αναπτύξεων και σε πολλές περιπτώσεις στη βελτίωση της κατάστασης των ασθενών. Η εξαμηνιαία μελέτη επικεντρώθηκε σε συμμετέχοντες που είχαν οισοφαγικές προκαρκινικές αναπτύξεις. Το συμπέρασμα της μελέτης ανέδειξε ότι το 80% των συμμετεχόντων είδαν τις βλάβες τους να επανέλθουν σε μια λιγότερο επικίνδυνη κατάσταση. Σύμφωνα με τους ερευνητές του Πανεπιστημίου, αυτό πιθανώς να οφείλεται στην υψηλή ποσότητα αντιοξειδωτικών ουσιών και στην υψηλή ποσότητα βιταμίνης C.

3.5. Κλινικές μελέτες για τα ευεργετικά οφέλη των acai berries

Εκτός από την αντιοξειδωτική ικανότητα των acai berries, έχουν αναφερθεί πολλοί ισχυρισμοί για τα ευεργετικά οφέλη στην υγεία. Αυτές οι αξιώσεις περιλαμβάνουν ότι: βοηθά στην καταπολέμηση των καρδιακών παθήσεων, βοηθά τους ανθρώπους να χάσουν βάρος, αποτρέπει τη γήρανση, σταματά την ανάπτυξη των καρκινικών κυττάρων, βελτιώνει τη σεξουαλική απόδοση, βελτιώνει την πέψη, βελτιώνει τον ύπνο, βελτιώνει την αρθρίτιδα και βελτιώνει τη γενική υγεία. Παρόλα αυτά υπάρχει περιορισμένη επιστημονική και τεκμηριωμένη έρευνα για την υποστήριξη των ισχυρισμών υγείας. Επιπλέον, υπάρχουν συγκρουόμενες αναφορές σχετικά με την ποσότητα αντιοξειδωτικών

στα “berries” αcai, που κυμαίνονται από μεσαία έως υψηλά επίπεδα αντιοξειδωτικών (Schauss 2006).

Μια μελέτη διαιτητικής παρέμβασης έξι εβδομάδων σε νεαρούς αθλητές στους οποίους τους χορηγήθηκε ένα μείγμα χυμού Acai Berry, έδειξε μια τάση προς αυξημένες δραστηριότητες της καταλάσης και της ρεδουκτάσης γλουταθειόνης. Μια άλλη παρέμβαση τριών εβδομάδων, ενός αντιοξειδωτικού πλούσιου μίγματος χυμού acai “berries” σε ασθενείς με αιμοκάθαρση, έδειξε σημαντική αύξηση των επιπέδων γλουταθειόνης στο αίμα, βελτιώνοντας έτσι το οξειδωτικό στρες σε άτομα με χρόνια νεφρική νόσο (Spormann et al. 2008).

3.6. Τα ευεργετικά οφέλη από τα σμέουρα

Τα κόκκινα σμέουρα (*Rubus idaeus* L.) είναι μούρα με πλούσια θρεπτική και βιοδραστική σύνθεση. Διαθέτουν διάφορα βασικά μικροθρεπτικά συστατικά, διαιτητικές ίνες και πολυφαινολικά συστατικά όπως τις ελλαγιτανίνες και τις ανθοκυανίνες. Ορισμένες *in vitro* και *in vivo* μελέτες έχουν αποκαλύψει διάφορους μηχανισμούς μέσω των οποίων οι ανθοκυανίνες και οι ελλαγιτανίνες (μέσω του ελλαγικού οξέος) των εκχυλισμάτων του κόκκινου βατόμουρου (ή ολόκληρου του καρπού) μπορούν να μειώσουν τον κίνδυνο ή να αντιστρέψουν τις μεταβολικά συσχετιζόμενες παθοφυσιολογίες. Ωστόσο, ελάχιστες μελέτες έχουν αξιολογήσει τη συμβολή των “berries” στην ανθρώπινη υγεία.

Σε μια ανασκόπηση της βιβλιογραφίας εμφανίζεται μικρός αριθμός κλινικών μελετών. Συλλογικά, τα δεδομένα υποδεικνύουν βελτιώσεις στην ενδοθηλιακή λειτουργία, αποτέλεσμα που αναμένεται επίσης να μειώσει τον κίνδυνο υπέρτασης και αθηροσκληρωτικής ανάπτυξης. Σε ορισμένες *in vivo* μελέτες, το ελλαγικό οξύ υπήρξε το βασικό συστατικό επιλογής των κόκκινων βατόμουρων. Ο Yu και λοιποί ερευνητές, έδειξαν ότι 0-50 μM ελλαγικού οξέος μείωσε ανάλογα την δόση ROS στα ανθρώπινα ενδοθηλιακά κύτταρα ομφάλιας φλέβας. Περαιτέρω, το ελλαγικό οξύ αναστέλλει την προκαλούμενη από IL-1 β πυρηνική μετατόπιση του NF- κB και έτσι καταστέλλει την

έκφραση του μορίου-1 προσκόλλησης των αγγειακών κυττάρων και της E-σελεκτίνης, με αποτέλεσμα μειωμένη προσκόλληση μονοκυττάρων (Yu 2007).

Άλλα *in vitro* πειράματα, έδειξαν ότι το ελλαγικό οξύ αναστέλλει σημαντικά τον πολλαπλασιασμό οξειδωμένου πολλαπλασιασμού πρωτευόντων καλλιιεργειών κυττάρων σε αρουραίους (Rani 2013). Παράλληλα, τα εκχυλίσματα μεθανόλης των κόκκινων σμέουρων έχουν δείξει αντιπηκτική και ινωδολυτική δραστικότητα σε μια σειρά *in vitro* δοκιμαστικών κλινικών μελετών (Torres-Urrutia 2011).

Ακόμη μια μελέτη, εξέτασε την ελάττωση της αρτηριακής πίεσης σε αυθόρμητα υπερτασικούς αρουραίους. Μετα από 5 εβδομάδες κατανάλωσης εκχυλίσματος κόκκινου βατόμουρου των 0, 100 ή 200 mg σε φυσιολογικούς και αυθόρμητα υπερτασικούς αρουραίους, αναδείχθηκε δόσοεξαρτώμενη αντιυπερτασική δράση στους αυθόρμητα υπερτασικούς αρουραίους, συνέπειες που συνέπεσαν με αυξημένη ενεργοποίηση NO, μειωμένη αγγειοσυσπαστική ενδοθηλίνη-1, δόσοεξαρτώμενες αντιοξειδωτικές δράσεις και βελτιωμένη αγγειακή ενδοθηλιακή δυσλειτουργία (Jia 2011).

Τα τελευταία χρόνια, τα βατόμουρου έχουν προσελκύσει την προσοχή των ανθρώπων για τη συμβολή τους στην απώλεια βάρους. Η έλξη φαίνεται να προέρχεται από έρευνες σε τρωκτικά που σημείωσαν απώλεια βάρους μετά από 5 και 10 εβδομάδες συμπληρωματικής προσθήκης 2% σμέουρων σε δίαιτα υψηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά (Morimoto 2005).

Συμπεράσματα

Μέσα από τη παρούσα πτυχιακή εργασία διαπιστώσαμε ότι τα “berries” συγκαταλέγονται στα πιο υγιεινά φρούτα που μπορεί να καταναλώσει ο άνθρωπος. Η παγκόσμια αναγνώριση ότι τα “berries” είναι ωφέλιμα για τον ανθρώπινο οργανισμό έχει καθιερωθεί εδώ και πολλά χρόνια εξαιτίας των πλούσιων βιοδραστικών τους συστατικών. Οι πολυφαινόλες των “berries”, ως μια ευρεία κατηγορία φυτικών ενώσεων, όπως είναι τα φλαβονοειδή, οι τανίνες, οι λιγνάνες, οι ανθοκυανίνες, τα φαινολικά οξέα και οι φαινόλες, συμβάλουν στη πλούσια αντιοξειδωτική τους δράση με ανάλογα οφέλη υγείας στον άνθρωπο.

Παράλληλα, διαπιστώσαμε ότι η ύπαρξη πολυφαινολών στα “berries” συμβάλει στη ρύθμιση της κυτταρικής φυσιολογίας σε μοριακό επίπεδο τόσο βιοχημικά όσο και φυσιολογικά. Κατά κόρον, τα “berries” εμπεριέχουν περισσότερο φλαβονοειδή και ανθοκυανίνες, τα οποία όπως αποτυπώθηκε συμβάλουν σε καρδιαγγειακά υγιή αποτελέσματα, μειώνουν το οξειδωτικό στρες και τις φλεγμονές στον οργανισμό, μειώνουν τη μετάδοση νοσημάτων ενώ παράλληλα ενισχύουν και ισχυροποιούν το ανοσοποιητικό σύστημα. Ωστόσο δεν πρέπει να παραλείψουμε το γεγονός ότι τα “berries” είναι πλούσια σε βιταμίνες, φυτικές ίνες, μέταλλα και μια σειρά άλλων μικροθρεπτικών συστατικών τα οποία συμπληρώνουν την γενικότερη ωφέλεια στην υγεία. Εξετάζοντας μερικά είδη μούρων συμπερασματικά αναφέρουμε τα κάτωθι:

- Η **φράουλα** εμπεριέχει ανθοκυανίνες, φλαβονοειδή, ασκορβικό οξύ και φαινολικά οξέα χαμηλού βάρους. Έχει πλούσια αντιοξειδωτική δράση, χρήσιμη για την ικανότητα απορρόφησης ριζών οξυγόνου. Παράλληλα στη φράουλα εντοπίζεται μεγάλη συγκέντρωση βιταμίνης C.
- Τα **βατόμουρα** είναι πλούσια πηγή φυσικών υδατανθράκων και φυτικών ινών. Εμπεριέχουν υψηλά επίπεδα βιταμίνης C, ποσότητες β-καροτενίου, καλίου και φυλλικού οξέος. Είναι πλούσια σε φαινολικές ενώσεις, ανθοκυανίνες, τανίνες και λουτεΐνη.

- Τα **cranberries** είναι εξαιρετική πηγή βιταμινών C, K, E και Μαγνησίου. Επιπρόσθετα τα cranberries κατέχουν προανθοκυανιδίνες, φλαβονοειδή, φλαβονόλες, ελαγικό οξύ, γλωρογενικό οξύ, κερκετίνη, μυρισετίνη και άλλες ουσίες, οι οποίες στο σύνολό τους είναι ενώσεις με αντιοξειδωτική δράση.
- Τα **μύρτιλα** εμπεριέχουν μεγάλη περιεκτικότητα σε ανθοκυανίνες, γεγονός που το αναγάγει ως καρπό ενίσχυσης και προστασίας της ανθρώπινης υγείας. Έχουν πλούσια αντιοξειδωτική δράση χάριν στις βιταμίνες A, C, E επιπρόσθετα διαθέτουν Β-καροτίνη, σάκχαρα, κάλιο, μαγνήσιο, φωσφόρο, ανόργανα οξέα, μεταλλικά άλατα, πηκτίνη και φυτικές ίνες.
- Τα **σμέουρα** είναι πλούσια σε κάλιο, ασβέστιο, μαγνήσιο Βιταμίνη C & A. Περιέχουν ανθοκυανίνες, φαινόλες, τανίνες λιγνάνες, ενώ η συγκέντρωσή τους σε ελλαγικό οξύ και πελαργονιδίνη είναι αρκετά αυξημένη.
- Τα **acai berries** έχουν εξίσου πλούσια αντιοξειδωτική δράση όπως και τα περισσότερα είδη μούρων. Είναι πλούσια σε βιταμίνες A, B1, B2, B3, C και E, καθώς και σε ασβέστιο, χαλκό, μαγνήσιο, κάλιο και ψευδάργυρο και φυτικές ίνες. Επιπρόσθετα περιέχουν φυτικές στερόλες (Β-σιτοστερόλη, η καμπεστερόλη και η σιγμαστερόλη) οι οποίες συμβάλουν στην καταπολέμηση καρδιακών παθήσεων.
- Τα **Goji berry** έχουν πλούσια αντιοξειδωτική δράση, ενώ εμφανίζουν και υψηλή περιεκτικότητα σε αμινοξέα και μέταλλα, δηλαδή δύο βασικά στοιχεία που βοηθούν στη αναγέννηση των κυττάρων και έχουν οδηγήσει στην αντίληψη πως οι καρποί Goji συμβάλλουν στην αντιγήρανση και τη μακροζωία.
- Τα μούρα του **ιπποφαούς** εμπεριέχουν 190 πολύτιμες ουσίες, μεταξύ άλλων βιταμίνες, φολικό οξύ, φλαβονοειδή, φαινόλες και τανίνες. Χάριν σε αυτές τις ουσίες το ιπποφαές παρέχει ενεργητικά οφέλη στην υγεία του ανθρώπινου οργανισμού. Επιπρόσθετα, περιέχει οργανικά οξέα, όπως μηλικό και κινικό οξύ γεγονός που έχει στρέψει τους επιστήμονες στην χρήση του ιπποφαές για φαρμακευτικούς και ιατρικούς σκοπούς.

Όλα αυτά τα βιοδραστικά και θρεπτικά συστατικά των “berries” ήταν το κίνητρο να στρέψουν το ενδιαφέρον των ερευνητών στην αναζήτηση της αποδεδειγμένης συμβολής των “berries” στην υγεία. Στην πάροδο του χρόνου, διαπιστώσαμε μέσα από την εργασία

ότι έχουν πραγματοποιηθεί ένας ικανοποιητικός αριθμός ερευνών και κλινικών δοκιμών που στόχευαν στην απόδειξη ότι τα “berries” είναι ένας σύμμαχος υγείας. Μέσα από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας συμπερασματικά αναφέρουμε τα κάτωθι στοιχεία:

- **Οξειδωτικό στρες:** Το εκχύλισμα φύλλων ιπποφαές δύναται να προστατεύει τα ποντίκια από την οξειδωτική βλάβη επαγόμενη από χρώμιο (Ethnopharmacol 2003). Προσθήκη σκόνης βακκινίου στην καθημερινή διατροφή προκαλεί θετικά αποτελέσματα στα λιπίδια του ορού, τις προφλεγμονώδεις κυτοκίνες, το οξειδωτικό στρες και την αντιοξειδωτική ικανότητα των τρωκτικών (Kim 2013; Kim 2014) Εξίσου στο οξειδωτικό στρες συμβάλει και η φράουλα (Giampieri et al. 2014). Τέλος, η παρέμβαση τριών εβδομάδων, ενός αντιοξειδωτικού πλούσιου μίγματος χυμού acai berries σε ασθενείς με αιμοκάθαρση, έδειξε σημαντική αύξηση των επιπέδων γλουταθειόνης στο αίμα, βελτιώνοντας έτσι το οξειδωτικό στρες σε άτομα με χρόνια νεφρική νόσο (Spormann et al. 2008).
- **Καρδιαγγειακά:** Η κατανάλωση χυμό βακκινίων για 4 εβδομάδες μείωσε σημαντικά την ταχύτητα των καρωτιδίων-μηριαίων παλμών (Dohadwala et al. 2011). Η φράουλα συμβάλει εξίσου σε υγιή καρδιακά αποτελέσματα (Alvarez-Suarez et al. 2014).
- **Προβλήματα στομάχου:** Το έλαιο από ιπποφαές διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην epούλωση γαστρικών αλλοιώσεων τόσο προληπτικά όσο και θεραπευτικά έναντι των πειραματικών γαστρικών ελκών σε αρουραίους (Xu et al. 2007).
- **Καρκίνος:** Ο χυμός από καρπούς ιπποφαές μειώνει τον αριθμό των γενετικών ανωμαλιών που προκαλούν καρκίνο τόσο στα σπέρματα όσο και στα κύτταρα μυελού των οστών προκαλούμενα από μια χημική ουσία που προκαλεί καρκίνο, η οποία ονομάζεται σισπλατίνη. Ο χυμός από ιπποφαές επιβράδυνε την καρκινική ανάπτυξη των όγκων στα όργανα των ποντικών και αύξησε τη διάρκεια ζωής τους (Li & Liu 1991). Η κατανάλωση της φράουλας έχει συσχετιστεί με απόπτωση καρκινικών κυττάρων (Larrosa 2006). Παράλληλα, η κατανάλωση 2 φλιτζανιών φράουλας ημερησίως βοήθησε στην αποδυνάμωση των προκαρκινικών αναπτύξεων και σε πολλές περιπτώσεις στη βελτίωση της κατάστασης των ασθενών με οισοφαγικές προκαρκινικές αναπτύξεις.

- **Αρτηριακή πίεση:** Το εκχύλισμα από ιπποφάες μείωσε την αρτηριακή πίεση ποντικών (Pang et al. 2008). Ημερήσιες δόσεις βακκινίων που αυξανόντουσαν κάθε 4 εβδομάδες, κατάφεραν να μειώσουν τη συστολική πίεση παχύσαρκων αντρών, ωστόσο μεγαλύτερη μείωση της πίεσης, παρουσίασαν οι υγιείς εθελοντές (Dohadwala et al. 2011). Επιπρόσθετα, η κατανάλωση εκχυλίσματος κόκκινου βατόμουρου για 5 εβδομάδες σε φυσιολογικούς και αυθόρμητα υπερτασικούς αρουραίους, ανέδειξε δοσοεξαρτώμενη αντιυπερτασική δράση στους αυθόρμητα υπερτασικούς αρουραίους, συνέπειες που συνέπεσαν με αυξημένη ενεργοποίηση NO, μειωμένη αγγειοσυσπαστική ενδοθηλίνη-1, δοσοεξαρτώμενες αντιοξειδωτικές δράσεις και βελτιωμένη αγγειακή ενδοθηλιακή δυσλειτουργία (Jia 2011).
- **Ήπαρ:** Μελέτη που πραγματοποιήθηκε σε ποντίκια προσβλημένα με κύρωση του ήπατος, ανέδειξε ότι το εκχύλισμα ιπποφάες μειώνει την σοβαρότητα της νόσου και συμβάλει αποτελεσματικά στην θεραπεία της (Liu et al. 2006).
- **Ενδοθηλιακή λειτουργία:** Η μέση μεταβολή της ενδοθηλιακής λειτουργίας κατά τον ύπνο, εκφραζόμενη ως δείκτης αντιδραστικής υπεραιμίας (RHI), βελτιώθηκε σημαντικά σε ανθρώπους που κατανάλωσαν εκχύλισμα μύρτιλου για 6 εβδομάδες (Stull 2015). Η κατανάλωση σμέουρων συνέβαλε σε βελτιώσεις της ενδοθηλιακής λειτουργίας, αποτέλεσμα που μείωσε τον κίνδυνο υπέρτασης και αρτηριοσκληρωτικής ανάπτυξης (Yu 2005).
- **Διατήρηση βάρους & μείωση του λίπους:** Η κατανάλωση εκχυλίσματος μύρτιλου για 6 εβδομάδες συνέβαλε στην μείωση του σωματικού λίπους (Stull, 2015) ενώ συμβάλει παράλληλα στη διατήρηση φυσιολογικού βάρους (Molan 2009). Εξίσου οι Basu, Morris, Nguyem, Fu, και Lyons (2016) ανέδειξαν ότι οι διατροφικές φράουλες, μπορούν να αυξήσουν επιλεκτικά τους βιοδείκτες του πλάσματος αντιοξειδωτικών σε παχύσαρκους ενήλικες με αυξημένα λιπίδια. Επιπρόσθετα, έρευνες σε τρωκτικά ανέδειξαν ότι η προσθήκη σμέουρων στη διατροφή για 5 – 10 εβδομάδες συνέβαλε στην απώλεια βάρους (Morimoto 2005).
- **Χοληστερόλη:** Δύο φλιτζάνια μύρτιλων τη μέρα, κατάφεραν να μειώσουν το επίπεδο χοληστερόλης περισσότερο από 10% (Kalt et al. 2008).

- **Κακή μνήμη:** Τα μύρτιλα συμβάλουν στην μείωση προβλημάτων κακής μνήμης λόγω ηλικίας. Παράλληλα, η κατανάλωση μύρτιλων μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως τρόπος αύξησης της χωρητικότητας της μνήμης του ανθρώπου αλλά και της επίδοσης της στο μέλλον (Williams et al. 2008).
- **Οστεοπόρωση:** Τα μύρτιλα βοήθησαν στην πρόληψη της μετα-εμμηνοπαυσιακής οστεοπόρωσης και παράλληλα συνέβαλαν στην απώλεια οστικής μάζας (Devareddy et al. 2007).
- **Ουροποιητικό:** Τα βακκίνια μπορεί να μειώσουν την επανεμφάνιση των λοιμώξεων του ουροποιητικού συστήματος (Blumberg et al. 2013).
- **Αίμα:** Τα εκχυλίσματα μεθανόλης των κόκκινων σμέουρων έχουν δείξει αντιπηκτική και ινωδολυτική δράση σε μια σειρά in vitro δοκιμαστικών κλινικών μελετών (Torres-Urrutia 2011).

Από όσα μελετήθηκαν και αναφέρθηκαν στην παρούσα πτυχιακή εργασία, είμαστε σε θέση να αναφέρουμε ότι η ένταξη των “berries” στην καθημερινή διατροφή μπορεί να επιφέρει μια σειρά από υγιή αποτελέσματα τόσο σε προληπτικό όσο και σε θεραπευτικό επίπεδο. Πέραν των όσων αναφέρθηκαν, τα μούρα ως καρποί οφείλουν να έχουν σημαντική θέση στο καθημερινό διαιτολόγιο εξαιτίας των πολυάριθμων θρεπτικών συστατικών και των εξαιρετικά χρήσιμων φυτικών ενώσεων. Προσδίδουν ελάχιστες θερμίδες, είναι πτωχά σε νάτριο και μπορούν να ενσωματωθούν στα περισσότερα είδη διατροφής (μεσογειακή, χορτοφαγική, vegan κτλ) είτε ωμά είτε αποξηραμένα. Αξίζει να αναφέρουμε ότι η κατανάλωση “berries”, ενδεχομένως να μπορεί να προσδώσει μεγαλύτερα οφέλη στην υγεία αν συνδυαστεί με άλλες συνήθειες όπως συνολική υγιεινή διατροφή, άσκηση, παύση του καπνίσματος και περιορισμό της καθιστικής ζωής.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

- Aaby, K., Mazur, S., Nes, A. and Skrede, G. (2012), “Phenolic compounds in strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.) fruits: composition in 27 cultivars and changes during ripening”, *Food Chemistry*, Vol. 132 No. 1, pp. 86-97.
- Alvarez-Suarez J.M., Giampieri F., Tulipani S., Casoli T., di Stefano G., González-Paramás A.M., Santos-Buelga C., Busco F., Quiles J.L., Cordero M.D., et al. (2014), One-month strawberry-rich anthocyanin supplementation ameliorates cardiovascular risk, oxidative stress markers and platelet activation in humans. *J. Nutr. Biochem.* 25:289–294.
- Bartkiene, E., Juodeikiene, G., Basinskiene, L., Liukkonen, K.H., Adlercreutz, H. and Kluge, H. (2011), “Enterolignans enterolactone and enterodiol formation from their precursors by the action of intestinal microflora and their relationship with non-starch polysaccharides in various berries and vegetables”, *LWT - Food Science and Technology*, Vol. 44 No. 1, pp. 48-53.
- Basu Arpita, Stacy Morris, Angel Nguyen, Nancy M. Betts, Dongxu Fu, and Timothy J. Lyons (2016), Effects of Dietary Strawberry Supplementation on Antioxidant Biomarkers in Obese Adults with Above Optimal Serum Lipids *Journal of Nutrition and Metabolism* Volume 2016
- Beekwilder J, Hall RD and de Vos CH (2005), Identification and dietary relevance of antioxidants from raspberry. *Biofactors.* 23(4):197-205.
- Blumberg J., Camesano T., Cassidy A., Etherton P., Howell A., Manach C., Ostertag L., Sies H., Skulas-Ray A., Joseph A. (2013), Cranberries and Their Bioactive Constituents in Human Health *Nov*; 4(6): 618–632

- Britt M Burton-Freeman Amandeep K Sandhu Indika Edirisinghe (2016), Red Raspberries and Their Bioactive Polyphenols: Cardiometabolic and Neuronal Health Links Advances in Nutrition, Volume 7, Issue 1, Pages 44-65, <https://doi.org/10.3945/an.115.009639>
- Cooke D, Steward WP, Gescher AJ, Marczylo T. (2005), Anthocyanins from fruits and vegetables-- does bright colour signal cancer chemopreventive activity. Eur J Cancer. Sep;41(13):1931-40
- Cordenunsi, B.R., Nascimento, J.R.O., Genovese, M.I. and Lajolo, F.M. (2002), “Influence of cultivar on quality parameters and chemical composition of strawberry fruits grown in Brazil”, Journal of Agricultural and Food Chemistry, Vol. 50 No. 9, pp. 2581-2586.
- Cranberry Institute (2009), “Cranberry”, Nutrition & Food Science, Vol. 39 Issue: 5, <https://doi.org/10.1108/nfs.2009.01739eab.009>
- Grove Conference Centre (2007), "A Conference on cranberries and health was held at Watford at the Grove Conference Centre and Hotel on 24 July 2007", Nutrition & Food Science, Vol. 37 Issue: 6,
- De Freitas V, Mateus N (2012), Protein/polyphenol interactions: past and present contributions. Mechanisms of astringency perception. Current Organic Chemistry 16: 724-46.
- Da Silva Pinto M., de Carvalho J.E., Lajolo F.M., Genovese M.I., Shetty K. (2010), Evaluation of antiproliferative, anti-type 2 diabetes, and antihypertension potentials of ellagitannins from strawberries (*Fragaria × ananassa* Duch.) using in vitro models. J. Med. Food.13:1027–1035. doi: 10.1089/jmf.2009.0257.
- Deighton N, Brennan R, Finn C, Davies HV (2000), Antioxidant properties of domesticated and wild *Rubus* species. J. Sci. Food Agric FOOD. 80: 1307-13
- Devareddy, L., Hooshmand, S., Collins, J.K., Lucas, E.A., Chai, S.C. and Arjmandi, B.H. (2007), “Blueberry prevents bone loss in ovariectomized rat model of postmenopausal osteoporosis”, The Journal of Nutritional Biochemistry

- Dohadwala MM, Holbrook M, Hamburg NM, Shenouda SM, Chung WB, Titas M, Kluge MA, Wang N, Palmisano J, Milbury PE, et al. (2011), Effects of cranberry juice consumption on vascular function in patients with coronary artery disease. *Am J Clin Nutr* ;93:934–40.
- Ethnopharmacol, J., (2003), Evaluation of antioxidant activity of leaf extract of Seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides L.*) on chromium (VI) induced oxidative stress in albino rats. (2-3): 247-51.
- Giampieri F., Alvarez-Suarez J.M., Battino M. (2014), Strawberry and human health: Effects beyond antioxidant activity. *J. Agric. Food Chem.* 2014;62:3867–3876. doi: 10.1021/jf405455n.
- Giampieri F., Alvarez-Suarez J.M., Mazzoni L., Forbes-Hernandez T.Y., Gasparri M., González-Paramàs A.M., Santos-Buelga C., Quiles J.L., Bompadre S., Mezzetti B., et al. (2014), An anthocyanin-rich strawberry extract protects against oxidative stress damage and improves mitochondrial functionality in human dermal fibroblasts exposed to an oxidizing agent. *Food Funct.* 5:1939–1948.
- Gross, Paul, “Scientists Zero in on Berry Pigments and Health”.<http://chetday.com/berrypigmentshealth.htm>
- Grove Conference Centre (2007), "A Conference on cranberries and health was held at Watford at the Grove Conference Centre and Hotel on 24 July 2007", *Nutrition & Food Science*, Vol. 37 Issue: 6
- Gunness, P., Kravchuk, O., Nottingham, S.M., D’Arcy, B.R. and Gidley, M.J. (2009), “Sensory analysis of individual strawberry fruit and comparison with instrumental analysis”, *Postharvest Biology and Technology*, Vol. 52 No. 2, pp. 164-172.
- Hager, A., Howard, L.R., Prior, R.L. and Brownmiller, C. (2008), “Processing and storage effects on monomeric anthocyanins, per cent polymeric color, and antioxidant capacity of processed black raspberry products”, *Journal of Food Science*, Vol. 73 No. 6, pp. H134-H140.

- Hakala, M., Lapveteläinen, A., Huopalahti, R., Kallio, H. and Tahvonen, R. (2003), “Effect of varieties and cultivation conditions on the composition of strawberries”, *Journal of Food Composition and Analysis*, Vol. 16 No. 1, pp. 67-80.
- Hancock, R.D. & Stewart, D. (2010), Enhancing the nutritional quality of fruit juices: advanced technologies for juice extraction and pasteurization. In: *Biotechnology in Functional Foods and Nutraceuticals* (Eds. Bagchi D, Lau FC, Ghosh DK), CRC Press, Florida, USA. pp. 463-482
- Hummer, K.E. (2010), “Rubus pharmacology: antiquity to the present”, *HortScience*, Vol. 45 No. 11, pp. 1587-1591.
- Jakobek, L., Šeruga, M., Šeruga, B., Novak, I. and Medvidović-Kosanović, M. (2009), “Phenolic compound composition and antioxidant activity of fruits of Rubus and Prunus species from Croatia”, *International Journal of Food Science and Technology*, Vol. 44 No. 4, pp. 860-868.
- Jia H, Liu JW, Ufur H, He GS, Liqian H, Chen P. (2011), The antihypertensive effect of ethyl acetate extract from red raspberry fruit in hypertensive rats *Pharmacogn Mag* 7:19–24
- Jones K. Barbara, (2003), catch the cranberry wave: ocean spray’s role as an important social and economic institution, in Norbert Dannhaeuser, Cynthia Werner (ed.) *Anthropological Perspectives on Economic Development and Integration (Research in Economic Anthropology, Volume 22)* Emerald Group Publishing Limited, pp.345 – 364
- Kalt, W., Kim Foote, S.A.E., Fillmore, M.L., Van Lunen, T.A. and McRae, K.B. (2008), “Effect of blueberry feeding on plasma lipids in pigs”, *British Journal of Nutrition*, Vol. 100 No. 1, July, pp. 70-78.
- Kellogg JW, Flint J, C Ribnicky, D Kuhn, P De Mejia, E Gonzalez, Raskin, I, Lila, MA. (2010), *Alaskan Wild Berry Resources and Human Health under the Cloud of Climate Change*.
- Kim MJ, Kim JH, Kwak H-K. (2014), Antioxidant effects of cranberry powder in lipopolysaccharide treated hypercholesterolemic rats. *Prev Nutr Food Sci* ;19:75–81.

- Kim MJ, Chung J-Y, Kim JH, Kwak H-K. (2013), Effects of cranberry powder on biomarkers of oxidative stress and glucose control in db/db mice. *Nutr Res Pract* 7:430–8.
- Kosińska-Cagnazzo A., Diering S., Prim D., Andlauer W. Identification of bioaccessible and uptaken phenolic compounds from strawberry fruits in in vitro digestion/Caco-2 absorption model. *Food Chem.* 2015;170:288–294.
- Larrosa M., Tomás-Barberán F.A., Espin J.C. (2006), The dietary hydrolysable tannin punicalagin releases ellagic acid that induces apoptosis in human colon adenocarcinoma Caco-2 cells by using the mitochondrial pathway. *J. Nutr. Biochem.*17:611–625.
- Li Y & Liu H. (1991), Prevention of tumour production in rats fed aminopyrine plus nitrite by sea buckthorn juice. *IARC Sci Publ.* (105):568-70.
- Liu C1, Xu J, Ye CQ, Huang C. (2006), Effects and comparison of seed oil and sarcocarp oil of *hippocyphe rhamnoides* on rats with experimental hepatocirrhosis *Jul*;31(13):1100-2.
- Liu C.J., Lin J.Y. (2013), Anti-inflammatory effects of phenolic extracts from strawberry and mulberry fruits on cytokine secretion profiles using mouse primary splenocytes and peritoneal macrophages. *Int. Immunopharmacol.* 16:165–170. doi: 10.1016/j.intimp.2013.03.032.
- Marcason W. (2009), What is the açai berry and are there health benefits? *Journal of the American Dietetic Association.*
- Martinchik AN Zubtsov Vopr Pitan. (2012), “Phytoestrogenis properties of flaxseed lignans
- Mazzoni L, Perez-Lopez P, Giampieri F, Alvarez-Suarez JM, Gasparini M, Forbes-Hernandez TY, Quiles JL, Mezzetti B, Battino M (2016), The genetic aspects of berries: from field to health. *J. Sci Food Agric.* Jan 30;96(2):365-71.
- Meyers K.J., Watkins C.B., Pritts M.P., Liu R.H. (2003), Antioxidant and antiproliferative activities of strawberries. *J. Agric. Food Chem.*51:6887–6892.

- Molan, A.L., Lila, M.A. and Mawson, J. (n.d.), (2008), “Satiety in rats following blueberry extract consumption induced by appetite-suppressing mechanisms unrelated to in vitro or in vivo antioxidant capacity”, *Food Chemistry*, Vol. 107 No. 3, pp. 1039-44.
- Morimoto C, Satoh Y, Hara M, Inoue S, Tsujita T, Okuda H. (2005), Anti-obese action of raspberry ketone. *77 (2):194–204*.
- Muth Er, Laurent JM, Jasper P. (2000), «The effect of bilberry nutrition supplementation on night visual acuity and contrast sensitivity»
- Passamonti S., Vrhovsek U., Vanzo A., Mattivi F. (2003), The stomach as a site for anthocyanins absorption from food. *FEBS Lett.544:210–213*.
- Peterson, J. & Johanna Dwyer, Herman Adlercreutz, Augustin Scalbert, Paul Jacques, Marjorie L McCullough. *Nutr Rev.* (2011), “Dietary lignans: physiology and potential for cardiovascular disease risk reduction” Published in final edited form as: *Nutr Rev.* 2010 October; 68(10): 571–603. doi: 10.1111/j.1753-4887.2010.00319.x
- Probst Yasmine, (2015), A review of the nutrient composition of selected *Rubus* berries, *Nutrition & Food Science*, Vol. 45 Issue: 2, pp.242-254.
- Rani UP, Kesavan R, Ganugula R, Avaneesh T, Kumar UP, Reddy GB, Dixit M. (2013), Ellagic acid inhibits PDGF-BB-induced vascular smooth muscle cell proliferation and prevents atheroma formation in streptozotocin- induced diabetic rats. *J Nutr. Biochem* 24:1830-9
- Reyes-Carmona, J., Yousef, G.G., Martínez-Peniche, R.A. and Lila, M.A. (2005), “Antioxidant capacity of fruit extracts of blackberry (*Rubus* sp.) produced in different climatic regions”, *Journal of Food Science*, Vol. 70 No. 7, pp. S497-S503.
- Roussos, P.A., Denaxa, N.K. and Damvakaris, T. (2009), “Strawberry fruit quality attributes after application of plant growth stimulating compounds attributes”, *Scientia Horticulturae*, Vol. 119 No. 2, pp. 138-146.

- Rodriguez-Mateos A, Del Pino-García R, George TW, Vidal-Diez A, Heiss C, Spencer JP. (2014), Impact of processing on the bioavailability and vascular effects of blueberry (poly)phenols. *Mol Nutr Food Res.* Oct;58 (10):1952-61.
- Seeram NP (2012), Emerging research supporting the positive effects of berries on human health and disease prevention. *J. Agric. Food Chem.* 60: 5685-86
- Schauss, A.G., Wu, X., Prior, R.L., Ou, B., Huang, D., Owns, J., Agarwal, A., Jensen, G.S., Hart, A.N., and Shanbrom, E. (2006), Antioxidant capacity and other bioactivities of the freeze-dried Amazonian palm berry, *Euterpe oleracea* Mart (Açaí). *J Agric Food Chem.* 54: 8604–8610
- Skrovankova S, Sumczynski D, Mlcek J, Jurikova T, Sochor j (2015), Bioactive Compounds and Antioxidant Activity in Different Types of Berries. Department of Food Analysis and Chemistry, Faculty of Technology, Tomas Bata University in Zlin, nam. T.G. Masaryka 5555, CZ-760 01 Zlin, Czech Republic.
- Spormann T. M, F. W. Albert, T. Rath et al., (2008), “Anthocyanin/polyphenolic-rich fruit juice reduces oxidative cell damage in an intervention study with patients on hemodialysis,” *Cancer Epidemiology Biomarkers and Prevention*, vol. 17, no. 12, pp. 3372–3380
- Stull, A.J.; Cash, K.C.; Champagne, C.M.; Gupta, A.K.; Boston, R.; Beyl, R.A.; Johnson, W.D.; Cefalu, W.T. (2015), Blueberries Improve Endothelial Function, but Not Blood Pressure, in Adults with Metabolic Syndrome: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Clinical Trial. *Nutrients* 7, 4107-4123.
- Talavera S., Felgines C., Texier O., Besson C., Lamaison J.L., Rémésy C. (2003), Anthocyanins are efficiently absorbed from the stomach in anesthetized rats. *J. Nutr.*
- Torres-Urrutia C, Guzman L, Schmeda-Hirschmann G, Moore-Carrasco R, Alarcon M, Astudillo L, Gutierrez M, Carrasco G Yuri JA Aranda E. (2011), Antiplatelet, anticoagulant, and fibrinolytic activity in vitro of extracts from selected fruits and vegetables *Blood Coagul Fibrinolysis* 22:197–205.

- Törrönen, R. and Määttä, K. (2002), “Bioactive substances and health benefits of strawberries”, *Acta Horticulturae*, Vol. 567 No. 2, pp. 797-803
- Wang LS1, Arnold M, Huang YW, Sardo C, Seguin C, Martin E, Huang TH, Riedl K, Schwartz S, Frankel W, Pearl D, Xu Y, Winston J 3rd, Yang GY, Stoner G. (2011), Modulation of genetic and epigenetic biomarkers of colorectal cancer in humans by black raspberries: a phase I pilot study
- Williams, C.M., El Mohsen, M.A., Vauzour, D., Rendeiro, C., Butler, L.T., Ellis, J.A., Whiteman, M. and Spencer, J.P. (2008), “Blueberry-induced changes in spatial working memory correlate with changes in hippocampal CREB phosphorylation and BDNF levels”, *Free Radical Biology and Medicine*, Vol. 45 No. 3, August, pp. 295-305.
- World Health Organization (2004), Promoting fruit and vegetable consumption around the world
<http://www.who.int/dietphysicalactivity/fruit/en/>
- Xu X, Xie B, Pan S, Liu L, Wang Y, Chen C. (2007), Effects of sea buckthorn procyanidins on healing of acetic acid-induced lesions in the rat stomach. *Suppl 1:234-8*.
- Yu YM, Wang ZH, Liu CH, Chen CS (2007), Ellagic acid inhibits IL-1beta-induced cell adhesion molecule expression in human umbilical vein endothelial cells. *Br J Nutr.* 97(4)692-8.
- Zhang Z, Knobloch TJ, Seamon LG et al. (2011), A black raspberry extract inhibits proliferation and regulates apoptosis in cervical cancer cells. *Gynecologic Oncology*, Volume 123, Issue 2, Pages 401-406.
- Zheng J, Yang B, Ruusunen V, Laaksonen O, Tahvonen R, Hellsten J, Kallio, H (2010), Compositional differences of phenolic compounds between black currant (*Ribes nigrum* L.) cultivars and their response to latitude and weather conditions. *J. Agric. Food Chem.* 60: 6581–93
- Zuo, Y., Wang, C. and Zhan, J. (2002), “Separation, characterization and quantitation of benzoic and phenolic antioxidants in American cranberry fruit by GC-MS”, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Vol. 50 No. 13, pp. 3789-3794.

Zunino S.J., Parelman M.A., Freytag T.L., Stephensen C.B., Kelley D.S., Mackey B.E., Woodhouse L.R., Bonnel E.L. (2012), Effects of dietary strawberry powder on blood lipids and inflammatory markers in obese human subjects. Br. J. Nutr.108:900–909.

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.

