

ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ – ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

της Λιούλια Ι. Μαρίας

**ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΩΝ
ΣΤΗ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗ ΔΙΑΙΤΑ**

Επιβλέπων: Δρ. Μπόσκου Γ. Λέκτορας

Μέλος επιτροπής: Δρ. Καραθάνος Β. Καθηγητής

Μέλος επιτροπής: Δρ. Παναγιωτάκος Δ. Λέκτορας

ΑΘΗΝΑ, ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2007

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα πτυχιακή μελέτη εκπονήθηκε κατά το ακαδημαϊκό έτος 2005-2006 από την Λιούλια Μαρία μεταπτυχιακή φοιτήτρια του Τμήματος Επιστήμης Διαιτολογίας - Διατροφής του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου, με θέμα: « Εκτίμηση της ημερήσιας πρόσληψης αντιοξειδωτικών στη μεσογειακή δίαιτα ».

Αισθάνομαι την ανάγκη να απευθύνω τις ένθερμες ευχαριστίες μου σε μία σειρά ανθρώπων, χωρίς τη βοήθεια των οποίων θα ήταν ανέφικτη η εκπόνηση της παρούσας πτυχιακής μελέτης. Συγκεκριμένα, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα Δρ. Γεώργιο Μπόσκου, Λέκτορα του Τμήματος Διαιτολογίας – Διατροφής, για την ανάθεση της πτυχιακής αυτής μελέτης, αλλά και για την πολύτιμη καθοδήγηση και συμβολή του στη διεκπεραίωσή της αλλά και για τις ουσιαστικές παρεμβάσεις του κατά την ανάλυση και συγγραφή του θεωρητικού μέρους. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερος τον Δρ. Δημοσθένη Παναγιωτάκο, Λέκτορα του Τμήματος Διαιτολογίας – Διατροφής, για τη συνεχή, πρόθυμη και αξιόλογη βοήθειά του κατά την οργάνωση και εκπόνηση του στατιστικού μέρους της μελέτης αυτής. Επιπλέον, οφείλω να ευχαριστήσω τον Δρ. Βάιο Καραθάνο Καθηγητή του Τμήματος Διαιτολογίας – Διατροφής, για την εποικοδομητική συνεργασία του. Τέλος, θερμές ευχαριστίες οφείλω στη Ξενάκη Αναστασία φοιτήτρια του Τμήματος Διαιτολογίας – Διατροφής για τη συμβολή της στην επεξεργασία των βάσεων δεδομένων.

Αθήνα, Φεβρουάριος 2007

A. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η σχέση της διατροφής με τις χρόνιες παθήσεις έχει καθοριστεί με την απολογιστική έκθεση για το FAO το 2003. Αναφέρεται ότι σήμερα, το παγκόσμιο κόστος από τις επιδημικές χρόνιες παθήσεις που σχετίζονται με την διατροφή και την έλλειψη άσκησης, υπερκαλύπτει όλα τα υπόλοιπα κόστη για την υγεία. Στο 41% των χρόνιων παθήσεων, η διατροφή είναι καθοριστικός παράγοντας και στο 38% παίζει κάποιο ρόλο. Κατά γενική παραδοχή, τα βιβλιογραφικά δεδομένα αναφέρουν ότι διαιτητικοί παράγοντες δικαιολογούν το 30% των καρκίνων στις βιομηχανοποιημένες χώρες. Η Μεσογειακή δίαιτα που έγινε ιδιαίτερα γνωστή μετά το 1986, φαίνεται ότι με θρεπτικά συστατικά που περιέχει μπορεί να βοηθήσει στην πρόληψη και ίσως στην αποκατάσταση χρόνιων νοσημάτων. Ιδιαίτερα, η περιεκτικότητά της σε αντιοξειδωτικά, μελετάται και συσχετίζεται με την υγεία.

Αντικείμενο της παρούσας πρότασης μεταπτυχιακής διατριβής είναι η εκτίμηση της ημερήσιας πρόσληψης αντιοξειδωτικών στη Μεσογειακή Δίαιτα.

Στο θεωρητικό μέρος γίνεται αναφορά στη χημεία των αντιοξειδωτικών, βιβλιογραφική ανασκόπηση στη μεσογειακή διατροφή συγκριτικά με δείκτες επιπολασμού χρόνιων νοσημάτων και στην δημιουργία βάσεων δεδομένων συστατικών τροφίμων.

Ως δεδομένα για την περιεκτικότητα των διάφορων τροφίμων σε αντιοξειδωτικά , χρησιμοποιήθηκαν οι βάσεις δεδομένων του USDA. Τα δεδομένα αυτά χωρίστηκαν σε κατηγορίες ανάλογα με την ομάδα τροφίμων, υπολογίστηκε η περιεκτικότητα σε αντιοξειδωτικά των μερίδων και ακολούθησε υπολογισμός στατιστικών δεδομένων για αυτές τις πληροφορίες. Έγινε αναγωγή των μικρομερίδων στη Μεσογειακή πυραμίδα . Ακολούθησε αναλυτική εφαρμογή πάνω στα δεδομένα της μελέτης Αττική.

*Στον Διονύση και
την Ιωάννα.*

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

Σελίδες

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	II
A. ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	III
B. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
Γ. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	3
Γ1.1. Σύσταση Μεσογειακής Δίαιτας.....	3
Γ 2. Αντιοξειδωτικά και οξειδωτικά.....	7
Γ 2.1. Χαρακτηριστικά αντιοξειδωτικών.....	8
Γ 2.2. Είδη φυσικών αντιοξειδωτικών.....	9
Γ 2.3. Άλλοι παρεμποδιστές οξείδωσης λιπιδίων.....	10
Γ 2.4. Οξειδωτικά : Ελεύθερες Ρίζες.....	15
Γ. 2.5. Βλάβες που προκαλούνται από τις ελεύθερες ρίζες.....	17
Γ.2.6. Αντιοξειδωτική δράση και ασθένειες.....	18
Γ. 2.6.1. Αντιοξειδωτική δράση πολυφαινόλων έναντι των Καρδιαγγειακών.....	19
Καρκινογένεση.....	20
Γ. 2.6.2. Καροτενοειδή	23
Γ.2.6.3.Βιοδιαθεσιμότητα καροτενοειδών.....	32
Γ.2.6.4. Βιταμίνη Α ή Ρετινόλη.....	33
Γ.2.6.5. Βιταμίνη Ε ή Τοκοφερόλη	35
Γ. 2.6.6 Βιταμίνη C.....	37
Γ. 2.6.7. Se.....	39
Δ. Μεθοδολογία.....	44
Δ.1. Βάσεις Δεδομένων.....	44
Δ.2. Φλαβονοειδή.....	50
Δ.3. Προανθοκυανίνες.....	50
Δ.4. Ισοφλαβόνες.....	51
Δ.5. Se, Βιταμίνες, καροτενοειδή.....	55
Δ.6. Πληθυσμός Μελέτης Αττική.....	56
E. Στατιστική ανάλυση.....	62
ΣΤ. Αποτελέσματα.....	63
ΣΤ.1. Γενικά αποτελέσματα.....	63
ΣΤ.2. Ειδικά αποτελέσματα.....	72
Z. Συμπεράσματα – Συζήτηση.....	74

Η. Παραρτήματα.....	77
Θ. Βιβλιογραφία.....	118

B. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Μεσόγειος θάλασσα κατέχει πολύ σημαντική θέση στην παγκόσμια ιστορία, ιδιαίτερα μάλιστα η ανατολική Μεσόγειος, που στις ακτές της αναπτύχθηκαν πολιτισμοί από τους αρχαιότετους χρόνους μέχρι τους νέους. Χιλιάδες έτη π.Χ. η Αίγυπτος, οι Σουμέριοι, οι Φοίνικες, η Κρήτη και η Ελλάδα της Μυκηναϊκής Περιόδου ανέπτυξαν αξιόλογο πολιτισμό. Η κλασσική και ελληνιστική κατόπιν Ελλάδα ανέδειξε πολιτισμό σε πολύ μεγάλο βαθμό, που με τη Ρώμη και το Βυζάντιο μεταλαμπαδεύτηκε κατά τους χρόνους της Αναγέννησης στη Δυτική Μεσόγειο και τη Δυτική Ευρώπη και αποτέλεσε τη βάση και την αφετηρία για την ανάπτυξη του σύγχρονου πολιτισμού.

Οι πολιτισμοί αυτοί άφησαν γραπτά κείμενα. Σ' όλη την Ανατολική Μεσόγειο, αρχαιολόγοι και γλωσσολόγοι μελέτησαν προσεκτικά και αποκρυπτογράφησαν Αιγυπτιακά ιερογλυφικά και το Φοινικικό αλφάβητο και εντόπισαν δεδομένα που σχετίζονται και με την διατροφή, όπως αγροτικές πρακτικές, αποθήκευση, μαγείρεμα, είδη τροφής από τότε μέχρι και το Μεσαίωνα.

Αναφορικά με την ελληνική και ρωμαϊκή διατροφή φαίνεται ότι στηρίζονταν σε δημητριακά, μια μεγάλη ποικιλία από φρούτα, καρύδια, όσπρια, λαχανικά, ψάρια, λιγότερα γαλακτοκομικά λόγω δυσκολίας στη συντήρησή τους και σχετικά μικρή κατανάλωση κρέατος. Για τρεις χιλιετίες περίπου το κρασί αραιωμένο με νερό είναι το παραδοσιακό ελληνικό ποτό, ενώ ελιές και τα σταφύλια έχουν βρεθεί σε άγρια μορφή από την προϊστορική Ελλάδα.

Η επέκταση όμως Ελλήνων και Ρωμαίων στη Μεσόγειο, έφερε εκτός των άλλων και αλλαγές στο διαιτολόγιό τους. Η επαφή με νέα τρόφιμα άλλων λαών, έφερε συνδυασμούς με τα ήδη υπάρχοντα, ενώ παράλληλα η ανάπτυξη του εμπορίου μείωσε τις διατροφικές διαφορές ανάμεσα στο κέντρο και τη Μεσογειακή περιφέρεια.

Σοβαρές διατροφικές αλλαγές εξάλλου, σημειώνονται μετά το 1492, με τις ανταλλαγές τροφίμων μεταξύ Ευρώπης και Αμερικής.

Τελικά, διαμορφώνεται με το πέρασμα των αιώνων η Μεσογειακή Δίαιτα με κοινά χαρακτηριστικά μεταξύ των λαών της Μεσογείου, αλλά και κάποιες διαφοροποιήσεις λόγω κουλτούρας και θρησκευτικών πεποιθήσεων (Τριχοπούλου *et al.* *Η Μεσογειακή Δίαιτα*).

Ενδιαφέρον προέκυψε για την εν τω βάθει μελέτη της Μεσογειακής Δίαιτας, όταν ανακοινώθηκαν τα αποτελέσματα από την έρευνα των επτά χωρών, που έδειξε ότι η θνησιμότητα από στεφανιαία νοσήματα ήταν δύο με τρεις φορές μικρότερη όπου ακολουθούνταν η Μεσογειακή Δίαιτα σε σχέση με την Βόρεια Ευρώπη ή τις Η.Π.Α. (Keys A, *et al.* 1986).

Πρόσφατα δεδομένα από διατροφική παρέμβαση σε άνδρες με στεφανιαία νόσο καταδεικνύουν ότι η Μεσογειακή Δίαιτα αποτρέπει την εμφάνιση καρδιαγγειακών φαινομένων, περισσότερο από τη συνηθισμένη τυπική δυτική διαίτα (De Lorgeril M, *et al.* 1994, Renaud S, *et al.* 1995; De Lorgeril M, *et al.* 1999, *de*). Επιπλέον, οι Visioli F, *et al.* 2004 συσχέτισαν τη Μεσογειακή Δίαιτα με χαμηλό δείκτη επίπτωσης του καρκίνου, ίσως λόγω των αντιοξειδωτικών ουσιών που περιέχει.

Τα τελευταία χρόνια υπάρχει μια πληθώρα επιστημονικών άρθρων που πραγματεύεται με το οξειδωτικό στρες και όχι αναίτια. Η γνώση για τις ελεύθερες ρίζες οξυγόνου, ο καθορισμός των δεικτών οξειδωτικής βλάβης, ενδείξεις που συνδέουν χρόνιες παθήσεις με το οξειδωτικό στρες, ο προσδιορισμός της ταυτότητας των φλαβονοειδών και άλλων φαινολικών αντιοξειδωτικών ως βιοενεργά μόρια και ερευνητικά δεδομένα που συνδέουν την κατανάλωση φρούτων, λαχανικών και κόκκινου κρασιού με οφέλη στην υγεία, οδηγούν τα βήματα της επιστήμης πιο κοντά στην κατανόηση της λειτουργίας του ανθρώπινου οργανισμού.

Η ποικιλία αλλά και η πολυπλοκότητα της δράσης των αντιοξειδωτικών, χρήζει εκτός των άλλων και καταγραφής στα διάφορα διατροφικά μοντέλα. Ειδικά για Μεσογειακή Διατροφή, που βρίθει τροφίμων πλούσιων σε αντιοξειδωτικά, δεν υπάρχουν αναφορές πρόσληψης.

Σκοπός λοιπόν, της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής είναι να συμβάλλει στη διερεύνηση της σχέσης πρόσληψης των αντιοξειδωτικών με την υγεία και να εκτιμήσει την περιεκτικότητα της Μεσογειακής Δίαιτας σε αντιοξειδωτικά. Η χαρτογράφηση αυτών των βιοδραστικών συστατικών πάνω στη Μεσογειακή Πυραμίδα, ίσως επιτρέψει να χρησιμοποιηθούν σε συσχέτιση με επιδημιολογικές μελέτες, όπως την ATTICA, SUN κλπ. και ίσως βοηθήσει ελάχιστα ώστε να γίνει ένα βήμα παραπάνω στην κατανόηση της εμφάνισης των χρόνιων παθήσεων που ταλανίζουν την ανθρωπότητα.

Γ. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Γ1. Σύσταση Μεσογειακής Δίαιτας

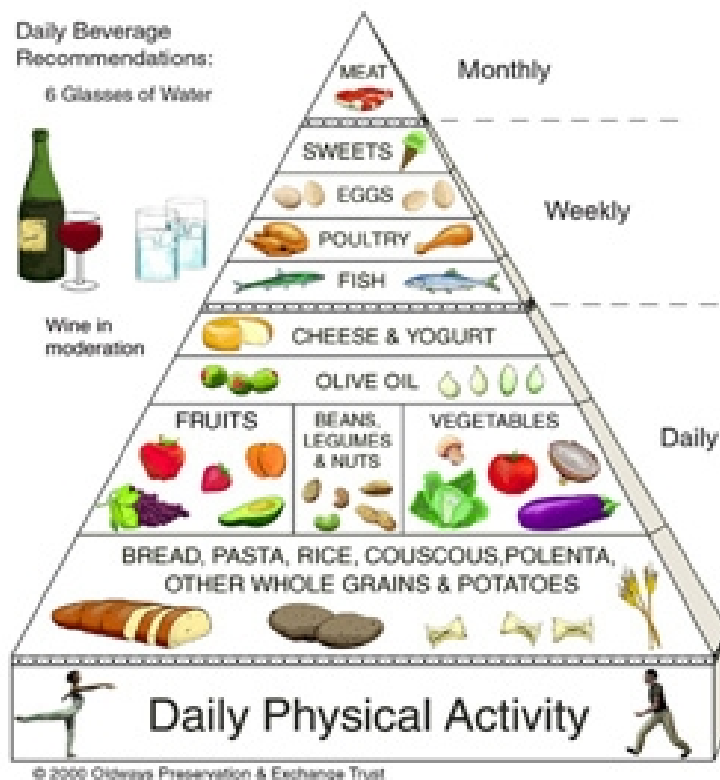
Τις τελευταίες δύο δεκαετίες, η επιστημονική έρευνα στους τομείς της κλινικής ιατρικής, της επιδημιολογίας και της βιοχημείας έφερε στο φως συγκλίνουσες αποδείξεις για τα οφέλη στην υγεία από τη Μεσογειακή Δίαιτα καθώς και τους πιθανούς μηχανισμούς μέσω των οποίων αυτά επιτυγχάνονται.

Τα χαρακτηριστικά της Μεσογειακής Δίαιτας που την κάνουν να διαφέρει από τη τυπική δυτική δίαιτα είναι εννέα :

- 1) υψηλός λόγος μονοακόρεστων προς κορεσμένα λιπαρά οξέα,
- 2) μέτρια κατανάλωση αλκοόλ με τα γεύματα,
- 3) υψηλή κατανάλωση οσπρίων,
- 4) υψηλή κατανάλωση δημητριακών, κυρίως ολικής άλεσης
- 5) υψηλή κατανάλωση φρούτων,
- 6) υψηλή κατανάλωση λαχανικών,
- 7) χαμηλή κατανάλωση κρέατος και των προϊόντων του,
- 8) μέτρια κατανάλωση γάλακτος και των προϊόντων του.
- 9) μέτρια κατανάλωση ψαριών και κοτόπουλων.

(Romano F. 2006, Τριχοπούλου *et al.* 1995b).

The Traditional Healthy Mediterranean Diet Pyramid



Γ 1.1 Δημητριακά και όσπρια

Χαρακτηρίζονται από υψηλή περιεκτικότητα σε υδατάνθρακες και είναι καλές πηγές πρωτεΐνης. Ειδικά τα ολικής άλεσης δημητριακά, είναι πλούσια σε βιταμίνες του συμπλέγματος Β, Ε, μέταλλα και διαιτητικές ίνες. Αποτελούν τη βάση της Μεσογειακής Διατροφικής Πυραμίδας και ο ρόλος τους αναφορικά με τον μειωμένο κίνδυνο για εμφάνιση καρδιαγγειακών νόσων (I Flight and P Clifton, 2006) καρκίνου (Carlo La Vecchia, 2004), παχυσαρκίας και διαβήτη τύπου 2 (Helmut Schröder, 2006), απασχολεί ιδιαίτερα την επιστημονική κοινότητα.

1.2 Φρούτα και λαχανικά

Η πληθώρα στην κατανάλωση φρούτων και λαχανικών είναι το ξεχωριστό χαρακτηριστικό της Μεσογειακής Δίαιτας. Περιέχουν κυρίως νερό, υδατάνθρακες και σχεδόν καθόλου λίπος. Είναι πλούσιες πηγές βιταμινών, μετάλλων αλλά και διαιτητικών ινών. Επιπλέον περιέχουν μη θρεπτικά συστατικά όπως φλαβονοειδή και άλλα φαινολικά συστατικά που θεωρείται ότι έχουν πολλαπλά οφέλη για την υγεία. (Jean-Claude Stoclet *et al.* 2004)

1.3 Ελαιόλαδο

Η κύρια πηγή λίπους της Μεσογείου, με υψηλή περιεκτικότητα μονοακόρεστων λιπαρών οξέων, χαμηλή περιεκτικότητα κορεσμένων λιπαρών οξέων και απαραίτητων λιπαρών οξέων (λινολεϊκού και λινολενικού), που προστατεύονται από φυσικά αντιοξειδωτικά (Rastrelli L. *et al.* 2002). Πλούσιο σε τοκοφερόλες, φαινόλες και στερόλες. Ενώ τα περισσότερα σπορέλαια εξάγονται από τους σπόρους με διαλύτες, το ελαιόλαδο παράγεται από τον καρπό της ελιάς με ψυχρή σύνθλιψη και χωρίς περαιτέρω χρήση διαλυτών ή άλλης επεξεργασίας. Κατά τη ψυχρή σύνθλιψη, πολλά από τα συστατικά της ελιάς μεταφέρονται στο ελαιόλαδο, ενώ τα αντιοξειδωτικά των σπορελαίων μειώνονται σημαντικά κατά τη διαδικασία του ραφινάρισματος (Deiana M. *et al.* 2002; Visioli F. *et al.* 2002).

Το υψηλής ποιότητας ελαιόλαδο με τα φαινολικά συστατικά του συνεισφέρει κατά πολύ στις ευεργετικές ιδιότητες της Μεσογειακής Δίαιτας και γιατί υποβοηθά την κατανάλωση λαχανικών και οσπρίων.

1.4 Γαλακτοκομικά Προϊόντα σε μικρές ποσότητες

Γάλα, τυρί και γιαούρτι συμβάλλουν σημαντικά στην διαιτητική πρόσληψη ασβεστίου ενώ είναι και καλές πηγές ριβοφλαβίνης (βιταμίνη B2) και κοβαλαμίνης (βιταμίνη B12). Γενικά, τα γαλακτοκομικά θεωρούνται πηγές κορεσμένων λιπαρών οξέων, trans λιπαρών οξέων και χοληστερόλης. Η κατανάλωση γάλακτος έχει σχετιστεί με αυξημένο κίνδυνο καρκίνου (Alavanja M.C. *et al.* 2001), καρδιαγγειακών νοσημάτων ίσως λόγω του υδατάνθρακα, της λακτόζης, που περιέχει. Η λακτόζη όμως καταστρέφεται στη γαλακτική ζύμωση και ίσως αυτό εξηγεί γιατί το γιαούρτι και το τυρί δεν σχετίζονται με καρδιαγγειακούς θανάτους. (Moss M. Freed D. 2003; Grant W.B. 1998). Άλλα όμως συστατικά του γάλακτος, εκτός της λακτόζης,

έχουν συνδεθεί με καρδιαγγειακούς θανάτους, όπως η σχέση της πρόσληψης κορεσμένων λιπαρών οξέων και κινδύνου αθηροσκλήρωσης, η οποία έχει εδραιωθεί (Kuller L.H. 1997).

Η μικρή ως μεσαία πρόσληψη γαλακτοκομικών της Μεσογειακής Δίαιτας, παρέχει οφέλη για την υγεία ενώ παράλληλα άλλα τρόφιμα όπως φρούτα, λαχανικά και κρασί, ίσως να μπλοκάρουν ανεπιθύμητα αποτελέσματα.

1.5. Μέτρια κατανάλωση κρασιού.

Ένα βασικό συστατικό της Μεσογειακής Δίαιτας είναι η μέτρια κατανάλωση κρασιού, συνήθως κατά τη διάρκεια των γευμάτων. Η μέτρια κατανάλωση αλκοόλ μειώνει τον κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακών νοσημάτων και εγκεφαλικών επεισοδίων κατά 30% ή και περισσότερο, ενώ σχετίζεται με μείωση της θνησιμότητας από κάθε αιτία (Klatsky A.L. *et al.* 1992, 1994; Sacco R.L. *et al.* 1999).

1.6 Συχνή κατανάλωση ψαριών.

Τα ψάρια περιέχουν πρωτεΐνες υψηλής βιολογικής αξίας, ανόργανα συστατικά (Ca, Fe, Se, Zn) και βιταμίνες (A, B3, B6, B12, E). Είναι καλές πηγές ωμέγα-3 πολυακόρεστων λιπαρών οξέων και μπορούν μειώσουν τον κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακών νοσημάτων, υπέρταση, εγκεφαλικό επεισόδιο (Sidhu, K.S. 2003) και καρκίνο του πνεύμονα (Takezaki T. *et al.* 2003). Ίσως να παίζουν σημαντικό ρόλο στην άμβλυνση της φλεγμονώδους εξεργασίας (Harel Z. *et al.* 2001). Έχει αναφερθεί επίσης ότι η αυξημένη κατανάλωση ψαριών σχετίζεται με μείωση στον επιπολασμό της κατάθλιψης (Tanskanen A. *et al.* 2001).

1.7 Χαμηλή κατανάλωση κόκκινου κρέατος.

Το κόκκινο κρέας (μοσχάρι, χοιρινό, αρνί, κατσίκι) καταναλώνεται λίγες φορές το μήνα και προϊόντα όπως αλλαντικά είναι σπάνια. Τη δεκαετία του 1960 καταναλώνονταν 40 γρ. κρέατος και προϊόντων του στη Νότια Ιταλία και Κρήτη. Σήμερα στις Βόρειες Ευρωπαϊκές χώρες, η μέση ημερήσια κατανάλωση κρέατος κατ' άτομο είναι πολύ περισσότερο από 120 γρ. Το κρέας και τα προϊόντα του είναι πλούσια σε κορεσμένα λιπαρά οξέα και χοληστερόλη. Ευθύνονται για τις ψηλές περιεκτικότητες σε κορεσμένα λιπαρά οξέα και χοληστερόλη του δυτικού τρόπου διατροφής και έχουν κατηγορηθεί ότι αυξάνουν τον κίνδυνο για καρκίνο του

παχέος εντέρου (Sesink A.L. 2000). Δεν είναι σαφές όμως αν οι μηχανισμοί που προκαλούν τον αυξημένο κίνδυνο για καρκίνο του παχέος εντέρου συνδέονται με το ζωικό λίπος, τις μεθόδους παρασκευής, το είδος του κρέατος ή άλλους παράγοντες (Sandhu M.S. 2001). Το ψήσιμο στα κάρβουνα και το τηγάνισμα του κρέατος μπορεί να δημιουργήσει υψηλά επίπεδα καρκινογόνων όπως πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (World Cancer Research, 1997) και ετεροκυκλικές αμίνες (Flood A. et al. 2003), ενώ άλλες μέθοδοι μαγειρέματος όπως στην κατσαρόλα ή στον ατμό, δημιουργούν αμελητέες ποσότητες από τις ουσίες αυτές (Anderson K.E. et al. 2002). Το γεγονός ότι στην παραδοσιακή Μεσογειακή Δίαιτα, το μαγείρεμα στην κατσαρόλα ή στον ατμό χρησιμοποιούνται περισσότερο ίσως να σχετίζεται με τη χαμηλή επίπτωση του καρκίνου στην περιοχή.

Γ 2. Αντιοξειδωτικά και οξειδωτικά

Γενικά

Ως αντιοξειδωτική μπορεί να οριστεί οποιαδήποτε ουσία που όταν είναι παρούσα σε χαμηλές συγκεντρώσεις σε σχέση με τη συγκέντρωση του ενός υποστρώματος, καθυστερεί σημαντικά ή αποτρέπει την οξείδωση αυτού του υποστρώματος. (Percival, 1998; Young & Woodside, 2001).

Ο φυσιολογικός ρόλος των αντιοξειδωτικών ως απενεργοποιητές ελευθέρων ριζών και των υδροξυλιομένων ελευθέρων ριζών, είναι να εμποδίζει στα συστατικά του κυττάρου την καταστροφή που προκύπτει ως συνέπεια των χημικών αντιδράσεων με ελεύθερες ρίζες. Πρόσφατα, σημαντικός αριθμός στοιχείων έχει δείξει ότι οι ελεύθερες ρίζες έχουν κεντρικό ρόλο ως συντελεστές στο γήρας και σε εκφυλιστικές ασθένειες, όπως ο καρκίνος, τα

καρδιαγγειακά νοσήματα, η φθορά του ανοσοποιητικού συστήματος και οι εγκεφαλικές δυσλειτουργίες. (Halliwell B.1996; Percival, 1998; Young & Woodside, 2001).

Ευτυχώς, η δημιουργία ελευθέρων ριζών ελέγχεται φυσικά από πολλές ευεργετικές ενώσεις, τα αντιοξειδωτικά. Όταν η διαθεσιμότητα των αντιοξειδωτικών είναι μειωμένη, αυτή η καταστροφή μπορεί να συσσωρευτεί και να επιφέρει αποτελέσματα οξειδωτικού stress. Τα αντιοξειδωτικά έχουν την δυνατότητα να σταθεροποιήσουν ή να απενεργοποιήσουν τις ελεύθερες ρίζες πριν αυτές επιτεθούν σε κύτταρα και βιολογικούς στόχους. Έτσι είναι κρίσιμα για την διατήρηση της ιδανικής υγείας του κυττάρου και του οργανισμού. (Percival,1998; Swanson,1998).

Γ 2.1. Χαρακτηριστικά των αντιοξειδωτικών

Η χημική έννοια του όρου "αντιοξειδωτικό" αναφέρεται στην τάση ενός μορίου για απόδοση ενός ηλεκτρονίου (e-) προς έναν οξειδωτικό παράγοντα – συνήθως ελεύθερη ρίζα – με αποτέλεσμα την προφύλαξη άλλων μορίων, τα οποία θα ήταν πιθανοί στόχοι αυτού του παράγοντα (Chaudiere J. & Ferrari-Iliou R. 1999).

Προκειμένου μια ένωση π.χ. φαινόλη να χαρακτηριστεί ως αντιοξειδωτικό, πρέπει να έχει δύο ιδιότητες:

- α) όταν είναι παρούσα σε χαμηλή συγκέντρωση συγκριτικά με το προς οξείδωση υπόστρωμα, να μπορεί να καθυστερήσει ή να αποτρέψει την αυτοοξείδωση ή την προκληθείσα από ελεύθερες ρίζες οξείδωση και
- β) η ελεύθερη ρίζα που σχηματίζεται μετά τη δράση της πρέπει να είναι σταθερή (μέσω ενδομοριακού υδρογονικού δεσμού) σε περαιτέρω οξείδωση. (Valko M. et al. 2005)

Ακόμη, ένα αντιοξειδωτικό πρέπει:

1. να ανταγωνίζεται αποτελεσματικά με το υπόστρωμα για την ενεργή διάμεση ουσία,
2. να επαναγεννάται γρήγορα από το βιολογικό σύστημα
3. να έχει πρόσβαση στην ενεργή διάμεση ουσία στο μικροπεριβάλλον. Το αντιοξειδωτικό πρέπει να βρίσκεται στον ίδιο χώρο με το προς οξείδωση υπόστρωμα. ((Valko M. et al. 2005))

Τα βιολογικά αντιοξειδωτικά έχουν τις εξής ιδιότητες:

- α) η ανασταλτική δράση τους εστιάζεται κυρίως στον ενδοκυττάριο χώρο. Αυτό σημαίνει ότι μπορούν να διαπερνούν με κάποιον τρόπο τις κυτταρικές μεμβράνες και να βρίσκονται την κατάλληλη στιγμή στο κατάλληλο σημείο και στην κατάλληλη συγκέντρωση.

β) μπορούν να βοηθούν τους αμυντικούς μηχανισμούς του κυττάρου συντελώντας, για παράδειγμα, στη διατήρηση της στάθμης της γλουταθειόνης και κατ' επέκταση βοηθώντας στην απομάκρυνση του H₂O₂.

γ) μπορούν να δράσουν ως χηλικοί παράγοντες δεσμεύοντας οξειδοαναγωγικά ενεργά ιόντα μετάλλων και άρα αναστέλλοντας τη συμμετοχή τους σε αντιδράσεις παραγωγής κυτταροτοξικών προϊόντων.

δ) σε ορισμένες περιπτώσεις προάγουν τη βιοσύνθεση νέων πρωτεϊνών, οι οποίες ενέχονται είτε στην άμυνα ή σε επιδιορθωτικούς μηχανισμούς των κυττάρων.

ε) προστατεύουν τα κύτταρα αναστέλλοντας τις διαδικασίες μεταγωγής του σήματος, τις οποίες προκαλεί ο συγκεκριμένος οξειδωτικός παράγοντας. (Valko M. et al. 2005)

Γ 2.2. Είδη φυσικών αντιοξειδωτικών:

Γενικά

Φυσικά αντιοξειδωτικά είναι οι ουσίες εκείνες που έχουν αντιοξειδωτική δράση και προέρχονται από φυσικές πηγές. Στις αντιοξειδωτικές ουσίες που προσλαμβάνονται με την τροφή περιλαμβάνονται

- η βιταμίνη E (τοκοφερόλες, τοκοτριενόλες)
- η βιταμίνη C
- η βιταμίνη A και τα καροτενοειδή (β-καροτένιο, λυκοπένιο, λουτεΐνη, κρυπτοξανθίνη, κ.α.)
- το σελήνιο και άλλα μέταλλα απαραίτητα για τη δράση αντιοξειδωτικών ενζύμων του οργανισμού
- φυτοχημικές ουσίες με αντιοξειδωτικές ιδιότητες (φυτικές στερόλες, φλαβονοειδή και άλλες φαινολικές ενώσεις).

Ακόμη, τα αντιοξειδωτικά κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με τον τρόπο δράσης τους. (Μπόσκου, 2004).

Πρωτοταγή αντιοξειδωτικά

Τα πρωτοταγή αντιοξειδωτικά διακόπτουν τις αντιδράσεις διάδοσης των ελευθέρων ριζών παρέχοντας άτομα υδρογόνου στις ελεύθερες ρίζες.

Σ' αυτή την κατηγορία εντάσσονται φαινολικές ενώσεις όπως BHA (βουτυλιωμένη υδροξυανισόλη), BHT (βουτυλιωμένο υδροξυτολουόλιο), TBHQ (δι-τριπ.-βούτυλο-υδροκινόνη), PG (προπυλικός εστέρας γαλλικού οξέος), τοκοφερόλες, καφεϊκό οξύ, καρνοσόλη, ροσμαρινικό οξύ κ.ά.

Δευτεροταγή αντιοξειδωτικά

Σ' αυτή την κατηγορία εντάσσονται ενώσεις που χαρακτηρίζονται ως αντιοξειδωτικά με την ευρύτερη έννοια του όρου.

Τα δευτεροταγή αντιοξειδωτικά μπορεί να δρουν ως δεσμευτές οξυγόνου, δηλαδή αντιδρούν με το οξυγόνο και ελαττώνουν τη συγκέντρωση του σε ένα κλειστό σύστημα. Σ' αυτή την κατηγορία εντάσσονται το ασκορβικό οξύ και οι εστέρες του καθώς και το θειώδες οξύ και τα άλατά του αλλά και τα καροτενοειδή.

Ένας άλλος μηχανισμός δράσης των δευτερογενών αντιοξειδωτικών είναι η δέσμευση μετάλλων τα οποία με μεταφορά ηλεκτρονίου δημιουργούν ελεύθερες ρίζες. Σ' αυτή την κατηγορία εντάσσονται οξέα ή παράγωγά τους που σχηματίζουν χημικές ενώσεις όπως EDTA, κιτρικό οξύ, φυτικό οξύ, λεκιθίνη.

Ενώσεις με ποικίλη αντιοξειδωτική δράση

Μια κατηγορία ενώσεων με ποικίλη αντιοξειδωτική δράση είναι τα φλαβονοειδή. Τα φλαβονοειδή αποτελούν φαινολικά συστατικά των φυτών. Έχει αναφερθεί ότι εμποδίζουν την υπεροξείδωση των λιπών, δεσμεύουν τις ελεύθερες ρίζες και το ενεργό οξυγόνο, δεσμεύουν ιόντα σιδήρου και απενεργοποιούν την λιποξυγενάση.

Γ. 2.3. Άλλοι παρεμποδιστές οξείδωσης λιπιδίων

Υπάρχουν ορισμένα ένζυμα που απομακρύνουν τα ενεργά είδη οξυγόνου κι έτσι παρεμποδίζουν την οξείδωση των λιπιδίων. Εδώ ανήκουν η δισμουτάση σουπεροξειδίου, η υπεροξειδάση γλουταθειόνης, η οξειδάση γλυκόζης και η καταλάση.

Μια άλλη κατηγορία παρεμποδιστών είναι η μεθυλοσιλικόνη και οι στερόλες με αιθυλιδενική πλευρική αλυσίδα οι οποίες εμποδίζουν τον οξειδωτικό πολυμερισμό σε θερμαινόμενα έλαια. Εδώ εντάσσονται τα πολυδιμεθυλοσιλοξάνιο και η Δ5-αβεναστερόλη – κιτροσταδιενόλη.

Τέλος, υπάρχουν αντιοξειδωτικά με πολλαπλή ή μη πλήρως γνωστή δράση που παρεμποδίζουν την οξείδωση των λιπιδίων όπως είναι τα φωσφολιπίδια και τα προϊόντα των αντιδράσεων Maillard.

Οι παρακάτω πίνακες παρουσιάζουν παραδείγματα αντιοξειδωτικών τροφίμων όπου περιέχονται σε μεγάλες συγκεντρώσεις . Ενδογενή είναι τα αντιοξειδωτικά που παρασκευάζονται από τον ανθρώπινο οργανισμό, ενώ εξωγενή είναι εκείνα τα οποία προσλαμβάνονται από εξωτερικές πηγές.

Πίνακας 1.1: Ενδογενή αντιοξειδωτικά

αμινοξέα	γλουταθειόνη
	Λεβοντόπα (L-DOPA)
ένζυμα	υπεροξειδάση της γλουταθειόνης
	S- τρανσφεράση της γλουταθειόνης
	υπεροξειδίο της δισμουτάσης (SOD)
	καταλάση
ορμόνες	διυδροεπιανδροστερόνη (DHEA)
	μελατονίνη
πρωτεΐνες	αλβουμίνη ορού
νουκλεοτίδια	ριβονουκλεϊκό οξύ
μεταβολίτες	ουρικό οξύ
χρωστικές	μελανίνη

Πίνακας 1.2: Εξωγενή αντιοξειδωτικά

αμινοξέα και παράγωγα	κυστεΐνη (κυρίως η N-ακέτυλ-μορφή)
	κυστίνη (άρα έμμεσα και μεθειονίνη)
	pangamic acid
	ταυρίνη
	τυροσίνη
συνθετικά	ethoxyquin
αυξίνες	πολλές διαιτητικές ινδόλες
υδατάνθρακες	β-1,3-γλυκάνη
καροτενοειδή και χρωστικές	β-καροτένιο
	καθαξανθίνη
	καπσορουβίνη
	χλωροφύλλη
	λυκοπένιο

αναστολείς ενζύμων	αναστολείς πρωτεάσης
ένζυμα	παπαΐνη
	θεοπρολίνη
λιγνάνες	Gomisan A
	σεσαμινόλη
	Wuweizisu C
λιπίδια	Asiaticoside
	β-ecdysterone
	συζευγμένο λινολεϊκό οξύ (CLA)
	Ginsenoside
	ουρσολικό οξύ
μέταλλα	γερμάνιο
	σελήνιο
	βανάδιο
οργανικά οξέα	α-υδροξυοξέα (π.χ. γλυκολικό, γαλακτικό)
	κιτρικό οξύ
	Ganoderic acid
	φυτικό οξύ
	ουρικό οξύ *
φάρμακα	ασπιρίνη
	μιμητικό του SOD
πολυφαινόλες	ανθοκυανιδίνες
	καφεϊκό οξύ
	κατεχίνες
	κουρκουμινοειδή (π.χ. κουρκουμίνη)
	ελλαγικό οξύ
	φερουλικό οξύ
	φλαβονόλες (π.χ. κερκετίνη)
	γαλλικό οξύ
	γ-ορυζανόλη
	Ginkgolides (από το φυτό «Σαλισβουρία» ή «αδιαντόφυλλος» ή «Ginko»)
	ισοφλαβονοειδή
	καιμπφερόλη

	μυρικήτινη
	προανθοκυανιδίνες
	μίγμα βιοφλαβονοειδών
	ρεσβερατρόλη
	Silymarin
	Zingerone
	Τυροσόλη
	Υδρόξυ-τυροσόλη
	ολευρωπαΐνη
πρωτεΐνες	αλβουμίνη *
	χλωροφυλλίνη (το άλας της χλωροφύλλης με Na, Cu)
κινόνες	συνένζυμο Q10
	Nordihydroguaiaretic acid (NOGA)
	Pyrrroloquinoline Quinone (PQQ)
«έξυπνα φάρμακα»	Centrophenoxine
	Hydergine
	Idebenone
	L-DOPA
σουλφουρικά συστατικά	αλλισίνη
	διθειοθειόνες
	γλυκοσιλινικά
	S-άλλυλ-L-κυστεΐνη
βιταμίνες	ινοσιτόλη
	Λιποϊκό οξύ
	π-αμινοβενζοϊκό οξύ (PABA)
	Τοκοτριενόλες (βιταμίνη E)
	Τοκοφερόλες (βιταμίνη E)
	A
	B1
	B2
	B5
	B6
	C

συνθετικά	βουτυλιωμένο υδροξυτολουόλιο (BHT) & βουτυλιωμένη υδροξυανισόλη (BHA)
αιθέρια έλαια	καρνοσόλη
	επιροσμανόλη & ισοροσμανόλη
	Shogaol

Πίνακας 1.3: Τρόφιμα / Βότανα / Ροφήματα

αλκοολούχα ποτά	κρασί, ειδικά το κόκκινο: ρεσβερατρόλη & ολιγομερή προανθοκυανιδινών (OPC)
φρούτα	Δαμάσκηνα♦ 5-10% PP
	Κίτρα♦ εσπεριδίνη & εσπερετίνη
	Μήλα
λαχανικά	Πατάτες
	Κρεμμύδι κόκκινο & κίτρινο
	Σκόρδο♦ σουλφουρικά συστατικά
όσπρια	Φασόλια
βότανα	Brahmi
	Cat 's Claw
	Chaparral
	Τζίντζερ♦ shogaol & zingerone
	Τζίνγκο μπιλόμπα♦ τζινγκολίδες
	Τζίνσεγκ
	Golden Root
	Guggulipid
	Βασιλικός
	Μεξικάνικο άγριο γιαμ
	Γαϊδουράνκαθο♦ silymarin
	Propolis♦ galangin
	Μανιτάρια Reishi♦ γανοδερικό οξύ
	Μαϊντανός♦ καρνοσόλη, επιροσμανόλη, ισοροσμανόλη, ροσμαριδιφαινόλη & ουρσολικό οξύ
	Πράσινο τσάι♦ γαλλοκατεχίνες & PP
	Shizandra♦ shisandrins
	Turmeric♦ κουρκουμίνη & tolymethylcarbinol

έλαια	Ελαιόλαδο♦ τυροσόλη οξύ
	Φουντουκέλαιο
προϊόντα σόγιας	Τεμπέ
χόρτα	Wheat Grass♦ χλωροφύλλη
σπόροι	Κόκκινα σταφύλια♦ ρεσβερατρόλη, ανθοκυανίνες
	Σουσάμι♦ σισαμινόλη

* Αποτελούν και εξωγενή ΑΟ, όταν τα προσλαμβάνουμε από ζωικές τροφές

♦ Περιέχει

Γ. 2.4. Οξειδωτικά: Ελεύθερες Ρίζες

Ο όρος ελεύθερη ρίζα αντιπροσωπεύει ένα άτομο ή ένα μόριο το οποίο έχει ένα ή περισσότερα ασύζευκτα ηλεκτρόνια, τα οποία βρίσκονται μόνα τους στο εξωτερικό τροχιακό. Η ανισορροπία των ηλεκτρονίων στα τροχιακά έχει ως αποτέλεσμα, στις περισσότερες περιπτώσεις, την υψηλή δραστηριότητα των ελευθέρων ριζών. (Chaudiere J. & Ferrari-Iliou R. 1999)

Μία ποικιλία ελευθέρων ριζών σχηματίζεται καθημερινά στον ανθρώπινο οργανισμό, από αιτίες όπως υψηλή συγκέντρωση οξυγόνου, έκθεση σε ουσίες όπως το όζον, η αιθαλομίχλη, χημικά και φάρμακα, καθώς και κατά τη διάρκεια φυσιολογικών λειτουργιών. Τέτοιες ρίζες είναι:

A) Η ρίζα του υπερυπεροξειδίου ($O-O^{\bullet}$)

Αυτές έχουν ως κεντρικό άτομο το οξυγόνο, πράγμα που σημαίνει ότι το ασύζευκτο ηλεκτρόνιο βρίσκεται στο οξυγόνο. Σχηματίζονται όταν τα μόρια οξυγόνου αντιδράσουν μη-αντιστρεπτά με ένα ηλεκτρόνιο και το οξυγόνο ανάγεται κατά ένα ηλεκτρόνιο προς σχηματισμό μιας ρίζας υπερυπεροξειδίου. Η ρίζα αυτή χρησιμεύει σε πολλές φυσιολογικές λειτουργίες, όπως μεταφορά ηλεκτρονίων, υδροξυλίωση και στην ανοσολογική απόκριση.

B) Υπεροξείδιο του υδρογόνου ($H-O-O-H$)

Το υπεροξείδιο του υδρογόνου δεν είναι ρίζα, αλλά θεωρείται ενεργή μορφή οξυγόνου. Παράγεται από την αντίδραση δύο υπερυπεροξειδίων με ένα μόριο υδρογόνου, παρουσία ενζύμου.

Γ) Ρίζα υδροξυλίου ($O^{\bullet}-H$)

Η ρίζα υδροξυλίου έχει ως κεντρικό άτομο το οξυγόνο. Μπορεί να παραχθεί από έκθεση σε ακτίνες γ, καθώς και από αντίδραση του υπεροξειδίου του υδρογόνου με άλλα μόρια, όπως το υπερυπεροξείδιο και ο σίδηρος.

Δ) Υδρο-υπεροξειδικές ρίζες ($\text{H-O-O}^\bullet$)

Ε) Λιποειδικές ρίζες με κεντρικό άτομο τον άνθρακα ($\text{L}^\bullet$)

Σχηματίζονται από την αντίδραση μιας ρίζας υδροξυλίου με ένα πολυακόρεστο λίπαρό οξύ (LH).

ΣΤ) Υπεροξειδικές λιποειδικές ρίζες ($\text{LOO}^\bullet$)

Ζ) Υπεροξείδια των λιπιδίων (LOOH)

Γνωστά επίσης και ως λιπο-υπεροξείδια και υπεροξειδωμένα λιπαρά οξέα.

Η) Αλκοξειδία των λιποειδών ($\text{LO}^\bullet$)

Θ) Μονήρες μοριακό οξυγόνο (1O_2) ((Valko M. et al. 2005))

Οι πηγές παραγωγής ελευθέρων ριζών διακρίνονται σε ενδογενείς (ενδοκυτταρικές) η εξωγενείς.

Στις **ενδογενείς πηγές** περιλαμβάνονται:

- η αλυσος μεταφοράς ηλεκτρονίων των μιτοχονδρίων, των μικροσωμίων και των χλωροπλαστών.
- οξειδωτικά ενζυμικά συστήματα του κυττάρου όπως η ξανθίνη- οξειδάση, η διοξυγενάση της τρυπτοφάνης, η οξειδάση της γαλακτόζης, η κυκλοοξυγενάση, η λιποξυγενάση και η μονοαμινοξειδάση (MAO).
- η φαγοκυτταρική δραστηριότητα των μακροφάγων, των ουδετερόφιλων, των ηωσινόφιλων και των ενδοθηλιακών κυττάρων αποτελεί σημαντική πηγή παραγωγής ελευθέρων ριζών

Εξωγενείς πηγές είναι το παρακουάτ, δικουάτ, η αλοξάνη, η δοξορουμπισίνη, η παρακεταμόλη, το κάπνισμα σιγαρέτων, η ιονίζουσα ακτινοβολία, κ.α..

Για την αντιμετώπιση της καταστροφικής τους επίδρασης στο κύτταρο οι ελευθερες ρίζες **υπόκεινται άμεσα σε αδρανοποίηση** με κατάλληλους, κυτταρικούς, μηχανισμούς οι οποίοι εδράζονται στο σημείο παραγωγής τους, διότι αν υπάρξει καθυστέρηση στην εξουδετέρωσή τους προκαλείται ταχύτατη καταστροφή των ιστικών δομών.

Οι μηχανισμός αδρανοποίησης περιλαμβάνει:

- α) ενζυμικά συστήματα για αποδόμηση των ελευθέρων ριζών (degradative enzymes),
- β) **αντιοξειδωτικά συστήματα** (antioxidants) και

γ) **μόρια δεσμεύονται τις ελεύθερες ρίζες** (scavengers).

Τα αντιοξειδωτικά συστήματα του κύτταρου συνίστανται στην βιταμίνη C (ασκορβικό οξύ), τις βιταμίνες E και K, το α-λιποϊκό οξύ (ALA), τις θειόλες και την Ουμβικουινόνη (Ubiquinone η συνένζυμο Q, το οποίο αποτελεί δομικό στοιχείο της αναπνευστικής αλυσού των μιτοχονδρίων).

Ουσίες οι οποίες δεσμεύουν τις ρίζες O₂ (scavengers) είναι: Η Ν-2-μερκαπτοπριονύλ-γλυκίνη (MPG , ενδοκυττάρια δράση), η διμεθύλ-θειουρία, η μανιτόλη, η γλυκόζη και το διμεθύλ-σουλφοξείδιο οι οποίες απομακρύνουν υδροξυλικές ρίζες.

Γ. 2.5. Βλάβες που προκαλούνται από τις ελεύθερες ρίζες

Η αυτοξείδωση είναι μια αυτοκαταλυόμενη αλυσιδωτή αντίδραση με το οξυγόνο, η οποία προχωρά με το μηχανισμό των ελευθέρων ριζών. Έχει τρία στάδια, την έναρξη, τη διάδοση και τον τερματισμό, που περιγράφονται από τις παρακάτω αντιδράσεις:

Έναρξη $\rightarrow R^{\bullet}$ (ελεύθερη ρίζα)

Διάδοση $\rightarrow R^{\bullet} + O_2 \rightarrow ROO^{\bullet}$ (ρίζα υπεροξειδίου)

$ROO^{\bullet} + RH \rightarrow R^{\bullet} + ROOH$

Τερματισμός $\rightarrow R^{\bullet} + R^{\bullet} \rightarrow R-R$

$ROO^{\bullet} + R^{\bullet} \rightarrow ROOR$

$ROO^{\bullet} + ROO^{\bullet} \rightarrow ROOR + O_2$

(αδρανή προϊόντα που δεν προκαλούν έναρξη ή διάδοση της αντίδρασης) (Μπόσκου, 1997)

Οι ελεύθερες ρίζες, και οι ενεργές μορφές οξυγόνου και αζώτου αντιδρούν με μόρια DNA, πρωτεΐνες, πολυακόρεστα λιπαρά οξέα και ερυθρά αιμοσφαίρια, αποσπώντας ηλεκτρόνια, αλλοιώνοντας τις δομές των μορίων αυτών. Έτσι, οι ελεύθερες ρίζες ενοχοποιούνται για δεκάδες ασθένειες και παθολογικές καταστάσεις όπως η αθηροσκλήρυνση, πρόωρη αποικοδόμηση πρωτεϊνών, αιμόλυση και καρκίνο. ((Valko M. et al. 2005))

Η συγκέντρωση των ελευθέρων ριζών στο σώμα προκαλεί σοβαρά προβλήματα στην υγεία του ανθρώπου. Συγκεκριμένα, οι ελεύθερες ρίζες, που παράγονται κατά τις αντιδράσεις οξείδωσης καταστρέφουν τα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα (PUFA) την μεμβρανών και βλάπτουν το DNA, τις πρωτεΐνες και τα λιπίδια. Έτσι, τα προϊόντα της οξείδωσης είναι υπεύθυνα για αρκετές ασθένειες, όπως καρκίνος, καρδιοπάθειες, καταρράκτης, νευροπάθειες και ενζυμικές ασθένειες. Επιπλέον, οι ελεύθερες ρίζες μπορούν να διευκολύνουν τη διαδικασία της γήρανσης (Matala *et al.*, 2001). Επομένως, η αντιμετώπιση των ασθενειών που

προκαλούνται από ελεύθερες ρίζες απαιτεί την υψηλή πρόσληψη διαιτητικών αντιοξειδωτικών ((Valko M. et al. 2005)).

Γ.2.6. Αντιοξειδωτική δράση και ασθένειες

Καρδιαγγειακά νοσήματα

Η στεφανιαία νόσος είναι το κυριότερο αίτιο θανάτου στις περισσότερες βιομηχανικές χώρες και στις ΗΠΑ. Από τα καρδιαγγειακά νοσήματα (υπέρταση, συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια, ρευματική καρδιακή νόσος, μεταξύ άλλων), το εγκεφαλικό επεισόδιο είναι η τρίτη αιτία θανάτου στις ΗΠΑ μετά τον καρκίνο. Και τα δύο αυτά κλινικά σύνδρομα οφείλονται κατά το μεγαλύτερο μέρος σε αθηροσκλήρυνση των αγγείων. Η παθογένεια της αθηροσκλήρυνσης είναι πολυπαραγοντική. Οι αλλοιώσεις που δημιουργούνται είναι το αποτέλεσμα των παρακάτω:

1. ταχύτατη εξάπλωση κυττάρων μαλακών μυών, μακροφάγων και λεμφοκυττάρων
2. σχηματισμός των κυττάρων μαλακών μυών σε ιστικό συγκρότημα
3. συσσώρευση λιποειδών και χοληστερόλης στο συγκρότημα ανάμεσα στα κύτταρα.

Τα λιποειδή εναποτίθενται και άλλα υλικά (ανεπιθύμητα σωματίδια της κυκλοφορίας, ασβέστιο κ.α.) που προστίθενται στο στρώμα αυτό καλούνται αθηρωματική πλάκα. (Becker L.B., 2004)

Η πλάκα δημιουργείται ως απάντηση στις κακώσεις του αρτηριακού ενδοθηλιακού τοιχώματος και μερικοί από τους παράγοντες στους οποίους οφείλεται είναι η υπερχοληστερολαιμία, η οξειδωμένη χαμηλής περιεκτικότητας λιποπρωτεΐνη (LDL), η υπέρταση, το κάπνισμα, ο διαβήτης, η παχυσαρκία, η ομοκυστεΐνη και οι δίαιτες υψηλές σε κορεσμένο λίπος και χοληστερόλη. (Becker L.B., 2004)

Συγκεκριμένα, η οξείδωση της LDL γίνεται παρουσία ελευθέρων ριζών οι οποίες οξειδώνουν τα περιεχόμενα στην LDL ακόρεστα λιπαρά οξέα, οδηγώντας κατ' αυτόν τον τρόπο στη δημιουργία υπεροξειδίων των λιπιδίων και στο σχηματισμό μιας μεγάλης ποικιλίας τοξικών

προϊόντων. Η βλάβη που προκαλείται στο ενδοθήλιο με την οξείδωση της LDL διεγείρει κάποιους παράγοντες του ανοσοποιητικού συστήματος, όπως κυτταροκίνες, οι οποίοι προκαλούν την ταχεία συσσώρευση αιμοπεταλίων στο σημείο της βλάβης. Φυσικό επακόλουθο των παραπάνω διεργασιών είναι ο σχηματισμός του θρόμβου στο σημείο αυτό του ενδοθηλίου, λόγω της συσσώρευσης των αιμοπεταλίων και του σχηματισμού συσσωμάτων με την LDL, τα οποία προσκολλώνται στο σημείο αυτό, με αποτέλεσμα τη δημιουργία αθηρωματικής πλάκας και τη μείωση της διαμέτρου του αυλού της αρτηρίας. (Jialal I.& Devaraj S. 1996)

Γ. 2.6.1. Αντιοξειδωτική δράση πολυφαινολών έναντι των καρδιαγγειακών νοσημάτων

Διάφορες ιδιότητες, και κυρίως το δυναμικό αναγωγής ενός ηλεκτρονίου των ενεργών μορφών οξυγόνου και των αντιοξειδωτικών επιτρέπουν την εκτίμηση της μεταφοράς ηλεκτρονίων που μπορεί να πραγματοποιηθεί ανάμεσα στις ενεργές μορφές οξυγόνου και των αντιοξειδωτικών. Από αυτά τα δεδομένα, η βιταμίνη E φαίνεται να έχει το υψηλότερο δυναμικό αναγωγής (και επομένως είναι περισσότερο πρόθυμη να δωρίσει ηλεκτρόνια) ακολουθούμενη με φθίνουσα σειρά από τη βιταμίνη C, την ουβοκινόλη και τη γλουταθειόνη. (Wang X. & Quinn P. 1999)

Τα αποτελέσματα από μελέτες που συγκρίνουν την αποτελεσματικότητα των αντιοξειδωτικών διαφέρουν, λόγω του διαφορετικού πειραματικού σχεδιασμού και των συνθηκών της κάθε μελέτης. Παρ' όλα αυτά, πολλές μελέτες δείχνουν ξεκάθαρα το σημαντικό ρόλο των αντιοξειδωτικών θρεπτικών συστατικών στην πρόληψη των ασθενειών. (Stoclet J.C.et al.2004) Επιδημιολογικές μελέτες προτείνουν ότι η υψηλή κατανάλωση φρούτων και λαχανικών, τα οποία είναι πλούσια σε βιταμίνη C και καροτενοειδή καθώς και σε άλλα θρεπτικά συστατικά, σχετίζεται με μειωμένο κίνδυνο έναντι κάποιων τύπων καρκίνων και των καρδιακών νοσημάτων. Οι αποδείξεις για το ότι οι υψηλές προσλήψεις βιταμίνης E σχετίζονται με χαμηλό κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακών νοσημάτων προέρχονται από εκτεταμένες μελέτες στις οποίες εξετάστηκαν μεγάλες ομάδες ανδρών και γυναικών. (Stoclet J.C.et al.2004) Ο κίνδυνος εμφάνισης ισχαιμικών καρδιακών νοσημάτων φαίνεται πως αυξάνεται, όταν οι συγκεντρώσεις των αντιοξειδωτικών στο πλάσμα είναι χαμηλές, κυρίως της βιταμίνης E, και σε μικρότερη έκταση των καροτενοειδών και του ασκορβικού οξέος, ενώ η σχέση είναι λιγότερο ισχυρή για τη βιταμίνη A. Παρομοίως, ο κίνδυνος εμφάνισης μερικών μορφών καρκίνου σχετίζεται ισχυρά με τη χαμηλή πρόσληψη ή τα χαμηλά επίπεδα πολλών από τα αντιοξειδωτικά, ειδικότερα της βιταμίνης A και C και του σεληνίου. (Stoclet J.C.et al. 2004)

Μελέτες στις οποίες έγινε χορήγηση συμπληρωμάτων αντιοξειδωτικών έχουν δείξει κάποια ευοίωνα αποτελέσματα. Η χορήγηση από του στόματος α-τοκοφερόλης, μόνης ή με άλλα αντιοξειδωτικά, συμπεριλαμβανομένης και της βιταμίνης C και του β-καροτενίου, οδήγησε σε μείωση ευπάθειας της LDL στην οξείδωση. Τέτοια ευρήματα μπορούν να μειώσουν τον κίνδυνο εμφάνισης καρδιακών νοσημάτων. Η χορήγηση συμπληρώματος βιταμίνης E τουλάχιστον για 1 χρόνο φαίνεται ότι μειώνει τη συχνότητα των εμφραγμάτων που δεν είναι μοιραία σε ασθενείς με καρδιακή νόσο. Η βιταμίνη E και τα καροτενοειδή φαίνεται να είναι ικανά να αναστείλουν τον πολλαπλασιασμό και τη νεοπλασματική μεταλλαγή που σχετίζεται με την ανάπτυξη του καρκίνου. Η βιταμίνη C μπορεί να αναστείλει το σχηματισμό νιτροζαμίνης, η οποία σχετίζεται με τον καρκίνο του στομάχου. Τα φλαβονοειδή είναι περισσότερο προστατευτικά από ότι η βιταμίνη C στο να μειώνουν την οξειδωτική βλάβη του DNA. (Stoclet J.C.et al.2004)

Η ανάνηψη των ιστών από τις βλάβες της ισχαιμίας-επαναοξυγόνωσης επίσης φαίνεται να υποβοηθείται από τη χρήση αντιοξειδωτικών. Η χορήγηση αντιοξειδωτικών θεραπευτικών συστατικών και ενζύμων μετά την ισχαιμία οδήγησε σε βελτίωση της αποκατάστασης των ιστών. Η χρήση πολυβιταμινών, ειδικότερα C και E σχετίζεται με χαμηλότερη πιθανότητα εμφάνισης καταρράκτη. Η χορήγηση συμπληρώματος βιταμίνης C μπορεί ακόμη να μειώσει τη διάρκεια και τη σοβαρότητα μερικών ειδών κρυολογήματος. Δυστυχώς μερικές μελέτες στις οποίες χορηγήθηκε βιταμίνη E, β-καροτένιο και βιταμίνη A σε άτομα υψηλού κινδύνου (καπνιστές και εργάτες που εκτίθενται στον αμίαντο) δείχνουν ότι δεν υπάρχει κάποιο ευεργετικό αποτέλεσμα ή ακόμη και ότι επιπλέον υπάρχει κίνδυνος εμφάνισης καρκίνου και θνησιμότητας από καρκίνο και καρδιακά νοσήματα. (Stoclet J.C.et al. 2004)

Καρκινογένεση

Υπάρχουν διάφορα μοντέλα πειραματικής καρκινογένεσεως. Φαίνεται ότι ποικίλοι περιβαλλοντικοί, χημικοί και μεταβολικοί παράγοντες παίζουν ρόλο στη μετατροπή του φυσιολογικού κυττάρου σε καρκινικό. Η διαδικασία της καρκινογένεσης περιλαμβάνει διάφορα στάδια με τα οποία:

- 1) το γενετικό υλικό του κυττάρου τροποποιείται (μέσω μεθυλίωσης ή οξειδώσεως των βάσεων του DNA) ή με τη δημιουργία σημειακών μεταλλάξεων ή προσθήκης βάσεων
- 2) τα ένζυμα επανορθώσεως του DNA τροποποιούνται και δεν μπορούν να δράσουν
- 3) ο μηχανισμός της κυτταρικής αποπτώσεως τροποποιείται ή / και καθίσταται ανενεργός

- 4) εκφράζονται διάφορα γονίδια (ογκογονίδια) τα οποία τροποποιούν το μηχανισμό διαβιβάσεως του σήματος
- 5) στην εξέλιξη της καρκινικής νόσου όλοι οι μηχανισμοί αυτοί αυτοτροφοδοτούνται και ενισχύονται.

Έτσι, η καρκινική νόσος θεωρείται ότι είναι μια πολυπαραγοντική συνάθροιση παραγόντων και μηχανισμών οι οποίοι οδηγούν στον άναρχο και απρογραμματίστο πολλαπλασιασμό των κυττάρων ενός ιστού (Trichoroulou A. et al. 2000).

Αντιοξειδωτική δράση πολυφαινολών έναντι της καρκινογένεσης

Σχεδόν όλοι οι τύποι καρκίνου του ανθρώπου, περιλαμβάνουν τις αρχικές επιδράσεις γονιδιοτοξικών καρκινογόνων (Weisburger et al., 2001). Αντίθετα, οι παράγοντες που προωθούν την καρκινογένεση δεν προκαλούν μεταλλάξεις στο DNA, αλλά αυξάνουν το ρυθμό αντιγραφής του και άρα την ταχύτητα πολλαπλασιασμού των κυττάρων. Η καρκινογένεση μπορεί να μειωθεί με αποφυγή του σχηματισμού καρκινογόνων, με μείωση της μεταβολικής δραστηριότητάς τους ή με αύξηση της «αποτοξίνωσης» από αυτά. Τα πολυφαινολικά αντιοξειδωτικά των φυτικών τροφίμων, ειδικά των φρούτων και των λαχανικών, έχουν χημειοπροστατευτική δράση έναντι της καρκινογένεσης. Τα μόρια αυτά προστατεύουν το DNA καταστρέφοντας τις ελεύθερες ρίζες. Επίσης, πολλές από αυτές τις ουσίες «μπλοκάρουν» συγκεκριμένες καρκινογενετικές οδούς (Stoclet J.C. et al.). Έτσι, οι πολυφαινόλες μπορούν να αναστέλλουν την καρκινογένεση επηρεάζοντας τα μοριακά γεγονότα των σταδίων έναρξης, προώθησης και εξέλιξης. Οι ισοφλαβόνες και οι λιγνάνες μπορούν να επηρεάσουν το σχηματισμό όγκου επιδρώντας σε οιστρογόνο-εξαρτώμενες δραστηριότητες. Τα αντιοξειδωτικά έχουν κυτταροστατική και κυτταροτοξική δράση στα καρκινικά κύτταρα, καθώς δεσμεύονται σε πρωτεϊνικές κινάσες και τροποποιούν τη δραστηριότητα των ενζύμων που εμπλέκονται στις διαδικασίες – τύπου «καταρράκτη» - μεταγωγής του σήματος (Stoclet J.C. et al. 2004)

Τα υψηλά επίπεδα αντιοξειδωτικών, που είναι παρόντα σε ορισμένα τρόφιμα και ροφήματα – όπως φρούτα, λαχανικά, τσάι - παίζουν σημαντικό ρόλο στην προστασία του ίδιου του γαστρεντερικού σωλήνα από οξειδωτική βλάβη και στην καθυστέρηση της ανάπτυξης καρκίνου στομαχιού και παχέος εντέρου. Πράγματι, τα καροτενοειδή και τα φλαβονοειδή δε φαίνεται να απορροφώνται τόσο καλά όσο οι βιταμίνες C και E. Επομένως, οι συγκεντρώσεις τους μπορούν να είναι πολύ υψηλότερες στο γαστρεντερικό αυλό συγκριτικά με το πλάσμα ή

άλλους ιστούς, γεγονός που καθιστά πιο πιθανή μια αντιοξειδωτική δράση στον αυλό του γαστρεντερικού συστήματος (Halliwell et al., 2000). Τα φλαβονοειδή – οι φλαβόνες, οι φλαβονόλες, οι φλαβανόνες και οι ισοφλαβόνες - αναστέλλουν τον πολλαπλασιασμό των κυττάρων διαφορετικών καρκινικών σειρών και προάγουν την απόπτωσή τους, δηλαδή τον προγραμματισμένο κυτταρικό θάνατο. Έτσι, «διαγράφονται» τα κύτταρα που φέρουν μεταλλάξεις και διατηρείται ένας φυσιολογικός κυτταρικός πληθυσμός. Η προτεινόμενη προστατευτική δράση των φλαβονοειδών στην ογκογένεση ίσως επικρατεί ειδικά στην εντερική περιοχή, λόγω της άμεσης έκθεσης του εντερικού επιθηλίου σε αυτά τα διαιτητικά συστατικά (Halliwell et al., 2000).

Γ. 2.6.2. Καροτενοειδή

Τα καροτενοειδή είναι πορτοκαλί και κίτρινες χρωστικές και υπάρχουν πάνω από 600 στη φύση, ενώ μόνο 20 απαντώνται στο ανθρώπινο πλάσμα και τους ιστούς. Βρίσκονται στα φύλλα, πορτοκάλια, τομάτες και καρότα, αλλά στα κίτρινα, πορτοκαλί και κόκκινα λουλούδια.

Αλλά τα καροτενοειδή δεν είναι απλά χρωστικές ουσίες των επιγείων φυτών. Συντίθενται ευρέως σε βακτήρια, μύκητες και άλγη, όπου μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως ταξινομικοί δείκτες. Η παραγωγή καροτενοειδών από φύκια ανέρχεται σε εκατοντάδες εκατομμύρια τόνους κάθε χρόνο.

Ενώ δεν συντίθενται στους οργανισμούς ανθρώπων και ζώων, εντοπίζονται σε αυτούς σαν βιταμίνη Α, που έχει ως πρόδρομες ενώσεις στη σύνθεσή της στο σώμα τα καροτενοειδή. Αυτό συμβαίνει γιατί με την τροφή των ζώων που αποτελείται από φυτικά μέρη, μεταφέρονται τα καροτενοειδή στα λιπίδια του αίματος, του γάλακτος, των αυγών καθώς και στο λίπος.

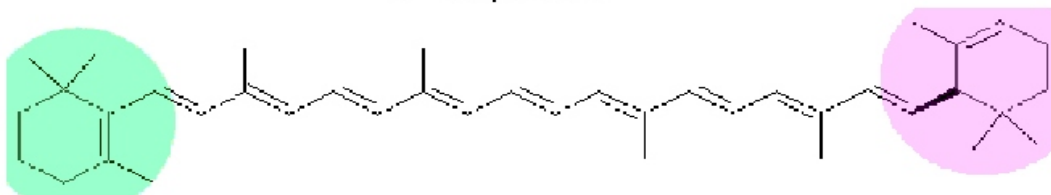
Μερικά ζώα χρησιμοποιούν τα καροτενοειδή για χρωματισμό, ιδίως τα πουλιά (κίτρινα και κόκκινα φτερά), τα ψάρια (χρυσόψαρα και σολομός) και ποικίλα ασπόνδυλα ζώα, όπου η σύνδεση τους με τις πρωτεΐνες μπορεί να τροποποιήσει το χρώμα τους σε μπλε, πράσινο ή μωβ (Stahl W. & Sies H. 2004)

Επίσης προστίθενται ως χρωστικές σε πολλά βιομηχανοποιημένα τρόφιμα, ποτά και ζωοτροφές, είτε με μορφή φυσικών εκχυλισμάτων ή ως καθαρές ενώσεις που παράγονται με χημική σύνθεση. Η παραγωγή καροτενοειδών με την εφαρμογή βιοτεχνολογίας παρουσιάζει αυξανόμενο ενδιαφέρον. Τα καροτενοειδή είναι απαραίτητα στα φυτά για τη φωτοσύνθεση, συμμετέχοντας στη συγκέντρωση του φωτός, και ιδίως, στην προστασία από την καταστροφική φωτοοξείδωση. Χωρίς τα καροτενοειδή η φωτοσύνθεση σε μια ατμόσφαιρα οξυγόνου θα ήταν αδύνατη (Tapiero H., Townsend D.M., Tew K.D. 2004)

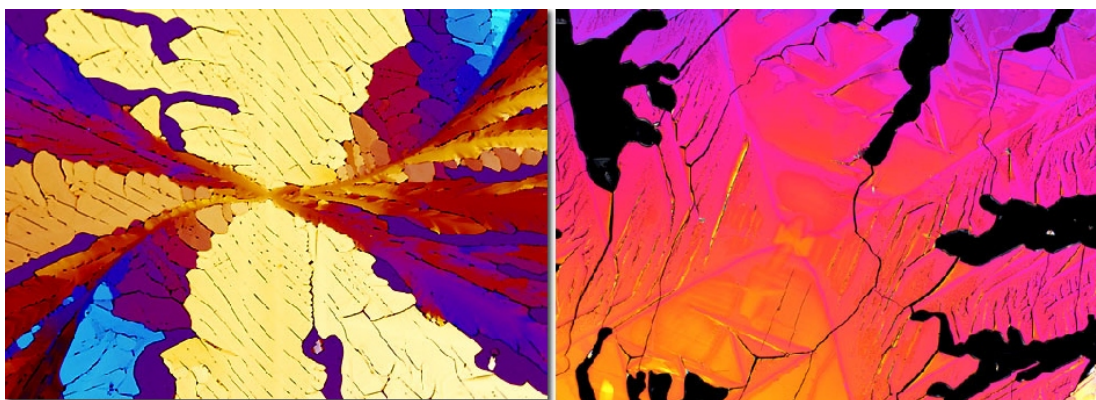
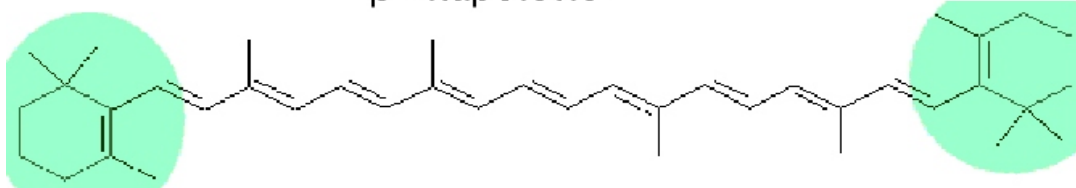
Από χημικής πλευράς τα καροτενοειδή είναι είτε υδρογονάνθρακες είτε υδροξυλιωμένα παράγωγα (ξανθοφύλλες). Συνήθως έχουν 8 ισοπρενοειδείς ομάδες δηλ. 40 άτομα άνθρακα. Μερικά μόρια αποτελούνται από μια ακόρεστη υδρογονανθρακική αλυσίδα με ένα δακτύλιο στα δύο άκρα όπως π.χ. το β-καροτένιο. Το τελευταίο διαφέρει από το λυκοπένιο, τη χρωστική της ντομάτας, ως προς την κυκλοποίηση των δύο άκρων του μορίου. Χαρακτηριστικό και των δύο αυτών υδρογονανθράκων είναι ότι τα μόριά τους είναι συμμετρικά. Το β-καροτένιο

παραλαμβάνεται εύκολα από τα καρότα ή την πάπρικα. Μερικές φορές απαντά στη φύση καθαρό, συνήθως όμως συνοδεύεται από τα καροτένια α - και γ - .Η διαφορά ανάμεσα στο α - και β - καροτένιο είναι η θέση του διπλού δεσμού στο δακτύλιο 2. Το γ - καροτένιο, εξάλλου, έχει έναν μόνο δακτύλιο. Στη φύση, σε μεγαλύτερη ποσότητα απαντάται το β - καροτένιο. Μια γνωστή επίσης ξανθοφύλλη είναι η κρυπτοξανθίνη. Χημικά είναι μια ένωση ανάλογη με τα καροτένια, δηλ. έχει πολλές ισοπρενοειδείς ομάδες με πλήθος διπλών δεσμών σε συζυγιακή θέση. Είναι από τις βασικότερες χρωστικές του καλαμποκιού, της πάπρικας, του μανταρινιού κ.α. (Μπόσκου Δ. 1997).

α - καροτένιο



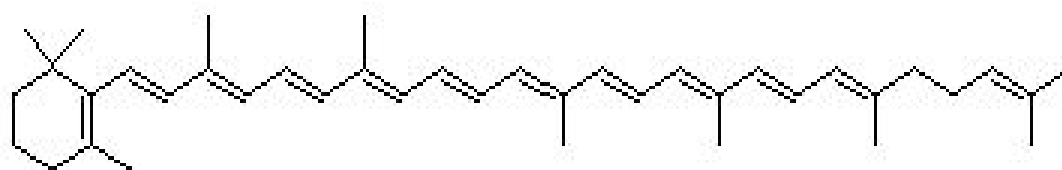
β - καροτένιο



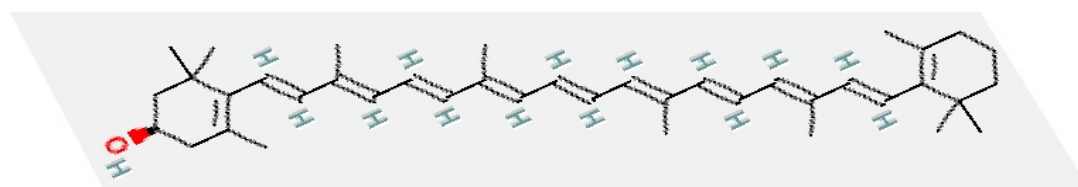
Φωτογραφία από ηλεκτρονικό μικροσκόπιο κρυσταλλικής μορφής

β - καροτένιου με χρώση.

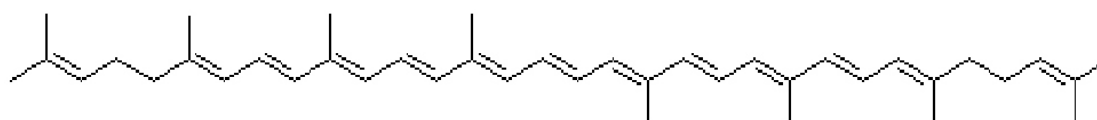
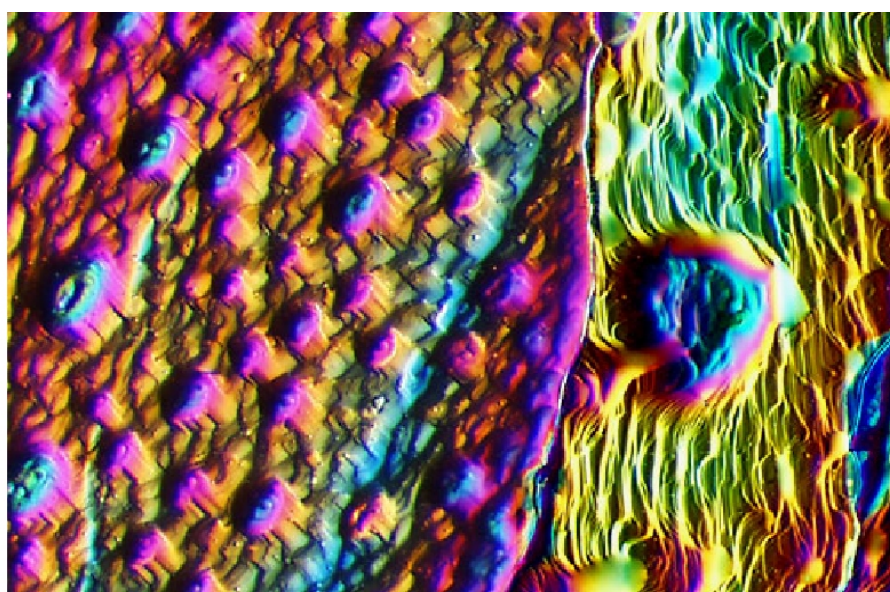
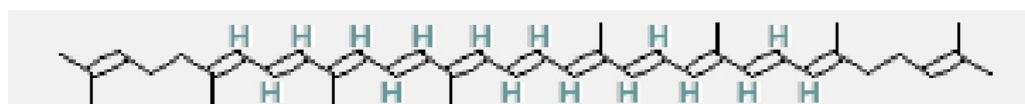
γ - καροτένιο



β - κρυπτοξανθίνη



Λυκοπένιο



Lycopene

Molecular Weight = 536.89

Exact Mass = 536

Molecular Formula = C₄₀H₅₆

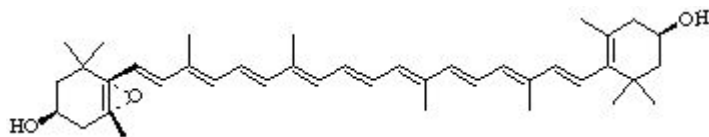
Molecular Composition = C 89.49% H 10.51%

Φωτογραφία από ηλεκτρονικό μικροσκόπιο κρυσταλλικής μορφής με χρώση.

Τα καροτενοειδή, κυρίως όμως το β-καροτένιο και το λυκοπένιο, αποτελούν σημαντικό παράγοντα για την ανθρώπινη υγεία. Ο αναγκαίος ρόλος του β-καροτένιου καθώς και άλλων ως η κύρια πηγή της βιταμίνη Α είναι γνωστός εδώ και πολλά χρόνια. Πρόσφατα η προστατευτική δράση των καροτενοειδών κατά σοβαρών δυσλειτουργιών όπως καρκίνος, καρδιακές παθήσεις και εκφυλιστική ασθένεια των ματιών έχει αναγνωριστεί, και παρακίνησε εντατική έρευνα για το ρόλο των καροτενοειδών ως αντιοξειδωτικά και ως ρυθμιστές του ανοσοποιητικού συστήματος. (Tapiero H., Townsend D.M., Tew K.D. 2004).

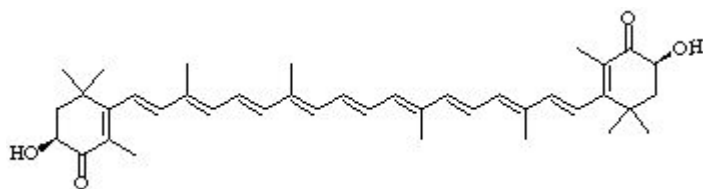
Δομές άλλων καροτενοειδών

ανθεραξανθίνη



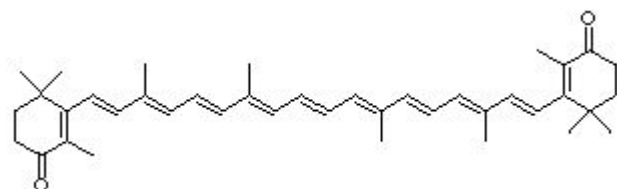
Υπάρχει σε πολλά φυτά, ειδικά στο καλαμπόκι

ασταξανθίνη



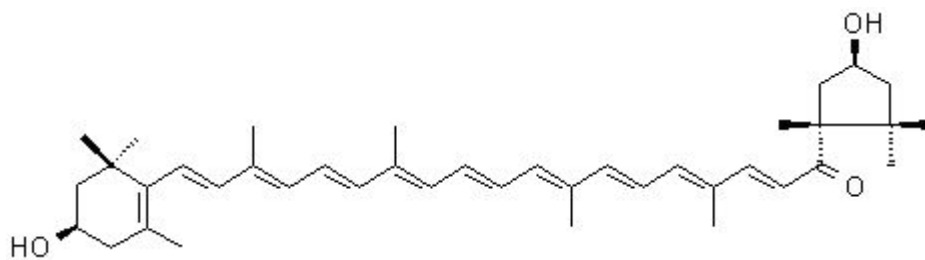
Υπάρχει στα: σολομό, γαρίδες, αστακό, στα φτερά των φλαμίγκος, στα φύκη.

κανθαξανθίνη



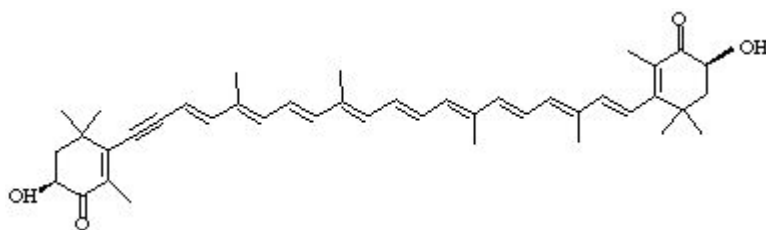
Υπάρχει στα : σολομό, γαρίδες, σε διάφορα μανιτάρια, στα φύκη, στα φτερά των φλαμίγκος .

καπσανθίνη



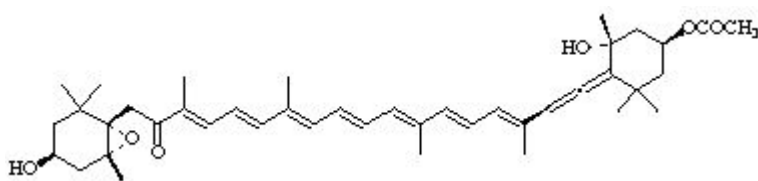
Υπάρχει στα : πιπεριές, πιπέρι.

7,8- διάνυδρο-ϋδρόξυσταξανθίνη

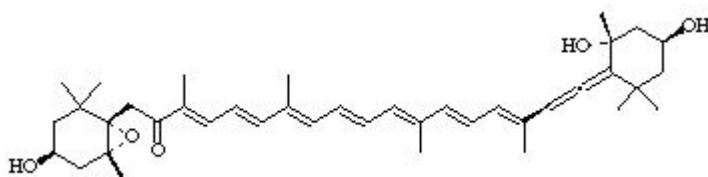


Υπάρχει στον σολομό και στα οστρακόδερμα.

φουκοξανθίνη

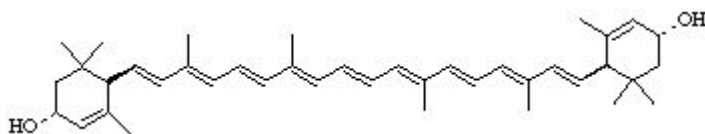


φουκοξανθινόλη



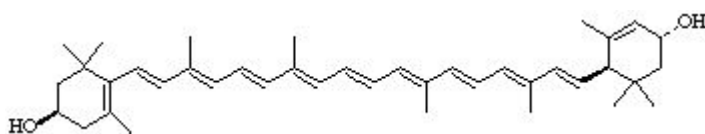
Υπάρχει σε πολλά φύκη και σε θαλάσσια φυτά.

λακτοκαξανθίνη



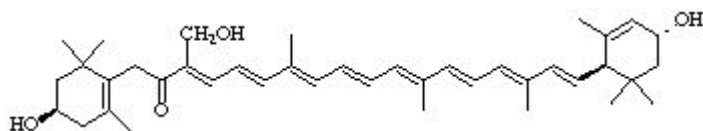
Υπάρχει στα φύκη

Λουτεΐνη



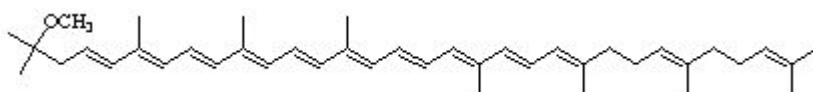
Υπάρχει σε πολλά πράσινα φυτά.

Σιφοναξανθίνη



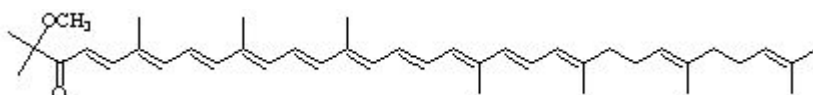
Υπάρχει σε πολλά κόκκινα φύκη.

Σφαιρονοϊδίνη



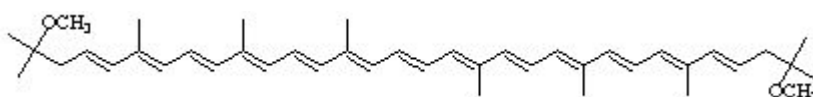
Υπάρχει σε πολλά κόκκινα βακτήρια.

Σφαιροϊδενόνη



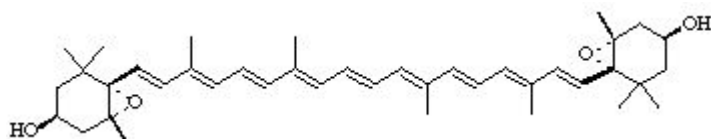
Υπάρχει σε πολλά κόκκινα βακτήρια.

Σπιριλλοξανθίνη



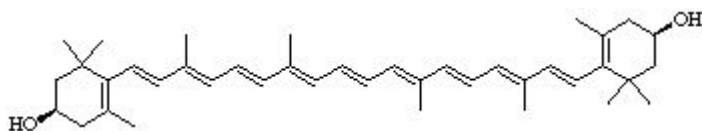
Υπάρχει σε πολλά κόκκινα βακτήρια.

Βιολαξανθίνη



Υπάρχει σε πολλά φυτά, ειδικά από την οικογένεια Viola (πανσέδες).

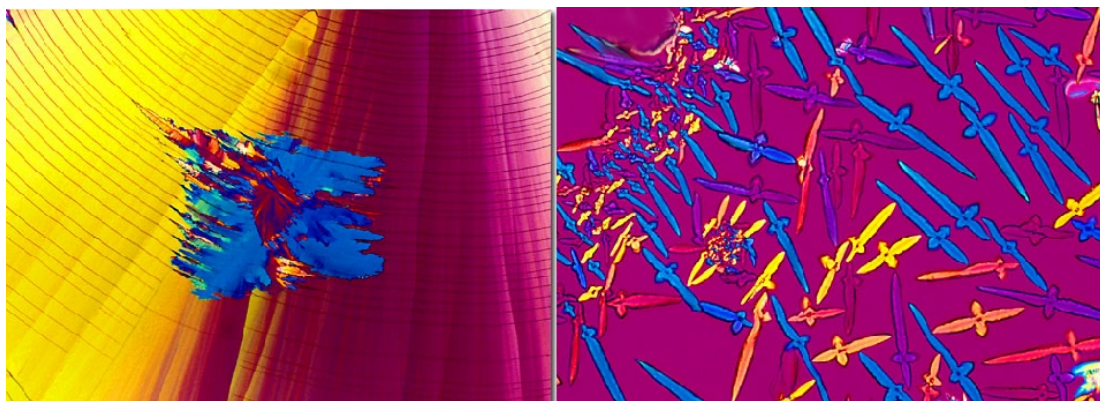
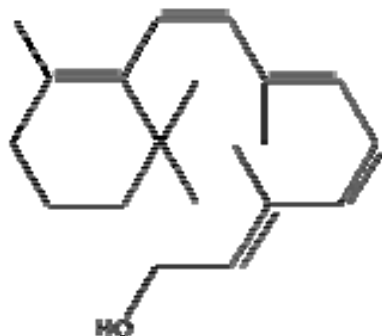
Ζεαξανθίνη



Γ2.6.3. Βιοδιαθεσιμότητα καροτενοειδών

Πολλοί παράγοντες επηρεάζουν τη βιοδιαθεσιμότητα καροτενοειδών όπως το είδος τους, η μοριακή τους δομή, η ποσότητα που καταναλώνεται στο γεύμα, ατομικοί παράγοντες που επηρεάζουν την απορρόφηση, διατροφική κατάσταση του ατόμου, γενετικοί παράγοντες κ.α. Επειδή είναι λιποδιαλυτά, απορροφώνται καλύτερα από το έντερο όταν υπάρχει λιπαρό γεύμα, αν και η απαιτούμενη ποσότητα λίπους είναι χαμηλή, 3-5 γρ. περίπου. Η πρόσληψη του β-καροτένιου από τα λαχανικά είναι χαμηλή (14% για ανάμεικτα λαχανικά) συγκρινόμενη με το καθαρό β-καροτένιο όταν προστίθεται ως χρωστική σε κάποιο τρόφιμο. Cis ισομερή καροτενοειδών φαίνεται ότι έχουν μεγαλύτερη βιοδιαθεσιμότητα από τις trans μορφές, ίσως γιατί είναι περισσότερο διαλυτά στη χολή και έτσι ευκολότερα συσσωματώνονται στα χυλομικρά (Fraser D. Paul, Bramley M. Peter 2004). Φαίνεται μάλιστα ότι τα καροτενοειδή ανταγωνίζονται μεταξύ τους αναφορικά με την απορρόφηση π.χ. η κανθαξανθίνη εμποδίζει την απορρόφηση του λυκοπένιου (Van den Berg H. 1999). Μόλις απορροφηθούν, τα καροτενοειδή εμφανίζονται στο πλάσμα αρχικά ως VLDL και χυλομικρά, ενώ αργότερα ως LDL και HDL. Τα υψηλότερα επίπεδα βρίσκονται στην LDL. Οι συγκεντρώσεις τους όμως στο πλάσμα, ποικίλουν κατά πολύ π.χ. τα επίπεδα του λυκοπένιου είναι από 50 ως 900 nM με μεγάλες ατομικές διαφορές. Τέλος, λυκοπένιο εντοπίζεται σε πολλούς ιστούς αλλά σε διαφορετικές ποσότητες π.χ. επινεφρίδια 1,9-21.6 nmol/g wet weight, όρχεις 4,3-21,4 nmol/g wet weight ενώ στο λιπώδη ιστό, στο στήθος, στο παχύ έντερο, στο συκώτι οι τιμές του κυμαίνονται από min 0,2 nmol/g wet weight ως max 5.7 nmol/g wet weight (Fraser D. Paul, Bramley M. Peter 1999).

Γ.2.6.4. Βιταμίνη Α ή Ρετινόλη



Φωτογραφία από ηλεκτρονικό μικροσκόπιο κρυσταλικής μορφής με χρώση.

Η βιταμίνη αυτή χημικά είναι μία αλκοόλη με μεγάλο μοριακό βάρος, που ονομάζεται ρετινόλη. Προσλαμβάνεται από τις τροφές είτε προσχηματισμένη είτε μέσω των ουσιών που ονομάζονται καροτενοειδή, όπως είναι για παράδειγμα το β-καροτένιο (προβιταμίνη Α). Το β-καροτένιο παρουσιάζει αντιοξειδωτική δράση. Η ρετινόλη και οι συγγενείς χημικές ουσίες (ρετινάλη, ρετινοϊκό οξύ) ονομάζονται «ρετινοειδή».

Η βιταμίνη Α συμβάλλει στο σχηματισμό της οπτικής πορφύρας του αμφιβληστροειδούς, όντας έτσι απαραίτητη για τη διατήρηση της φυσιολογικής όρασης. Είναι επίσης απαραίτητη για την ανάπτυξη και τη διαφοροποίηση των κυττάρων, και ιδίως των επιθηλιακών (επιθηλιοτρόπος βιταμίνη) και των ενδοθηλιακών. Επίσης, είναι χρήσιμη στη διατήρηση υγιούς δέρματος και στη φυσιολογική επούλωση των πληγών. Άλλες λειτουργίες στις οποίες συμμετέχει είναι η παραγωγή και η δραστηριοποίηση των λευκών αιμοσφαιρίων, και η ανακατασκευή των οστών. Συν τοις άλλοις, το ρετινοϊκό οξύ

ύ είναι γνωστό ότι επηρεάζει τη γονιδιακή έκφραση, επιδρώντας έτσι σε διάφορες λειτουργίες του οργανισμού. Τα τελευταία χρόνια έχει τεθεί και ερευνάται η υπόθεση ότι η βιταμίνη Α, και ιδίως το β-καροτένιο, μπορεί να έχει ρόλο προστασίας του οργανισμού από την εμφάνιση καρκίνου.

Κύρια πηγή βιταμίνης Α στις τροφές είναι τα λαχανικά που περιέχουν μεγάλες ποσότητες χρωστικών (π.χ. καρότα, πράσινα λαχανικά), καθώς και το μουνουνέλαιο ή το συκώτι. Η συνιστώμενη ημερήσια ποσότητα προσλαμβανόμενης βιταμίνης Α είναι 1000 mg για τους άνδρες, και 800 mg για τις γυναίκες. Ποσότητα μέχρι δύο φορές τη συνιστώμενη θεωρείται ασφαλή. Ωστόσο, η υπερκατανάλωση της βιταμίνης για μεγάλο χρονικό διάστημα μπορεί να έχει αρκετές δυσάρεστες συνέπειες, όπως ξηρότητα δέρματος και βλεννογόνων, αλωπεκία, οστικές αλλοιώσεις, γαστρεντερικές διαταραχές, ενδοκράνια υπέρταση, ηπατομεγαλία,

και νευρολογικές διαταραχές. Η απότομη λήψη υψηλής δόσης της βιταμίνης, που μπορεί να οφείλεται σε λήψη φαρμακευτικού σκευάσματος αυτής ή σε κατανάλωση συκωτιού πολικής αρκούδας, εμφανίζει επίσης έντονη τοξικότητα. Αντίθετα, η υπερκατανάλωση προβιταμίνης Α (υπερκαροτίνωση) δεν εμφανίζει ιδιαίτερη τοξικότητα, με εξαίρεση την εμφάνιση κίτρινων ή πορτοκαλί κηλίδων στο δέρμα.

Η έλλειψη της βιταμίνης Α από τον οργανισμό εμφανίζει επίσης διάφορες χαρακτηριστικές εκδηλώσεις. Το πρωιμότερο σύμπτωμά της είναι η μείωση της όρασης στο ημίφως, κατάσταση που ονομάζεται ημεραλωπία.. Εξάλλου, η έλλειψη της βιταμίνης προκαλεί ξηρότητα βλεννογόνων, κερατινοποίηση και απόπτωση των επιθηλίων. Αυτό εκδηλώνεται σε ολόκληρο τον οργανισμό, με ξηρότητα του επιπεφυκότα και έλκη του κερατοειδούς στο μάτι (ξηροφθαλμία), ξηροστομία λόγω ξηρότητας των σιελογόνων αδένων, πιθανή απώλεια της αίσθησης της γεύσης, και ξηρότητα του δέρματος. Η διαδικασία αυτή επηρεάζει επίσης τους πνεύμονες, το πάγκρεας, τους νεφρούς, τη χοληδόχο κύστη, και τους θύλακες των τριχών (φρυνόδερμα). Άλλο ένα χαρακτηριστικό σύμπτωμα είναι η αυνανία φυσιολογικής επούλωσης των πληγών. Οι διαταραχές που προκαλούνται στο οφθαλμό από την έλλειψη της βιταμίνης μπορούν, σε προχωρημένες περιπτώσεις αν δεν αντιμετωπιστούν, να οδηγήσουν σε τύφλωση.

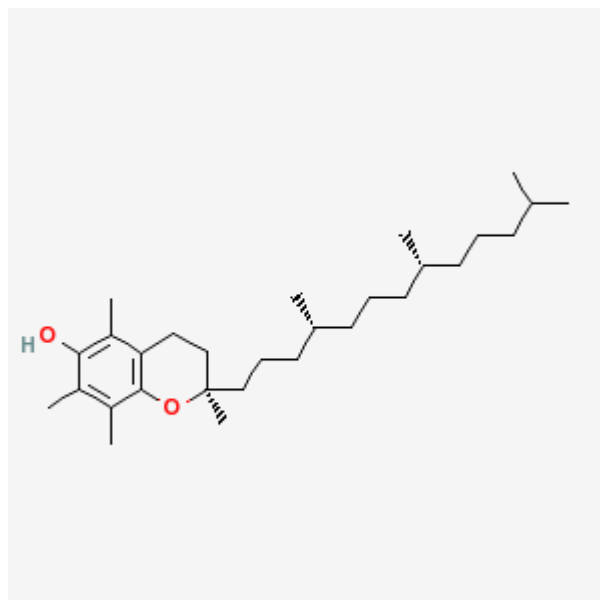
Η ανεπάρκεια της βιταμίνης Α είναι άλλωστε -δυστυχώς- η συχνότερη αιτία τύφλωσης στις αναπτυσσόμενες χώρες («τρίτου κόσμου»). Όμως, η ανεπάρκειά της είναι ένα από τα συχνότερα σύνδρομα ανεπάρκειας βιταμινών και στον ανεπτυγμένο κόσμο, μιας και εμφανίζεται σε άτομα με σύνδρομα δυσαπορρόφησης του λίπους, και σε άλλες περιπτώσεις. Αντιμετωπίζεται με χορήγηση μεγάλης δόσης της βιταμίνης για κάποιο χρονικό διάστημα.

Γ.2.6.5. Βιταμίνη Ε ή Τοκοφερόλη



Φωτογραφία από ηλεκτρονικό μικροσκόπιο κρυσταλικής μορφής βιταμίνης Ε με χρώση.

Συνίσταται σε μία ομάδα ουσιών που ονομάζονται τοκοφερόλες. Από αυτές μεγαλύτερη δραστηριότητα παρουσιάζει η α-τοκοφερόλη.



Ο μηχανισμός δράσης της βιταμίνης E στον οργανισμό παραμένει άγνωστος, ωστόσο η επικρατούσα θεωρία είναι ότι η βιταμίνη εμφανίζει αντιοξειδωτική δράση, προστατεύοντας τις κυτταρικές μεμβράνες και τις λοιπές κυτταρικές δομές από την καταστροφική δράση των ριζών. Με το μηχανισμό αυτό πιθανολογείται ότι η βιταμίνη E (μαζί με τους άλλους αντιοξειδωτικούς παράγοντες, βιταμίνη C, και β-καροτένιο) παίζει προστατευτικό ρόλο από τον καρκίνο, τη στεφανιαία νόσο και τον καταρράκτη. Επίσης, θεωρείται ότι εμποδίζει την κυτταρική γήρανση και καταπολεμά τη στειρότητα. (Wang Xiaoyuan, Quinn J. Peter 1999).

Η προαναφερθείσα υπόθεση είναι ιδιαίτερα ελκυστική, κι έτσι τα τελευταία χρόνια έχουν λάβει χώρα πολλές μελέτες με σκοπό να την ελέγξουν. Ωστόσο, τα αποτελέσματα είναι μάλλον αποθαρρυντικά, καθώς η χορήγηση της βιταμίνης E για μεγάλο χρονικό διάστημα δε φάνηκε να ελαττώνει τον κίνδυνο εμφάνισης στεφανιαίας νόσου. Αυτό βέβαια χρειάζεται να διερευνηθεί περαιτέρω. Διερεύνηση χρειάζεται επίσης για τον καθορισμό της συνιστώμενης ημερήσιας δόσης της βιταμίνης. Η δόση αυτή σήμερα είναι 15 mg, ωστόσο δεν είναι λίγοι οι επιστήμονες που θεωρούν ότι για την επίτευξη

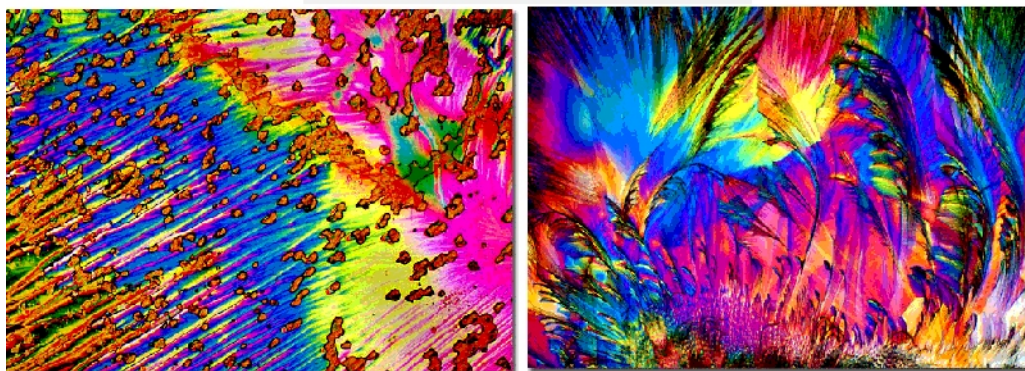
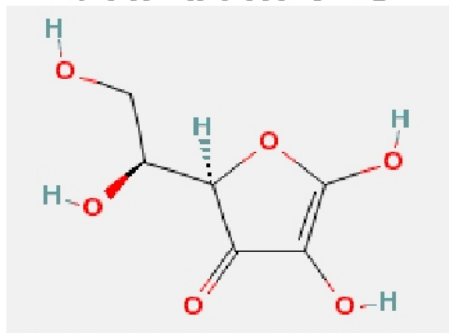
βέλτιστου επιπέδου υγείας η συνιστώμενη ημερήσια δόση είναι μεγαλύτερη. Η βιταμίνη E είναι άλλωστε η λιγότερο τοξική από τις λιποδιαλυτές βιταμίνες.

Καλές διατροφικές πηγές της βιταμίνης είναι οι ηλιόσποροι, οι σπόροι του σιταριού,

τα φυτικά έλαια, κ.ά. Ανεπάρκεια της βιταμίνης εμφανίζεται σε καταστάσεις (συγγενείς ή επίκτητες) που διαταράσσουν την απορρόφηση των λιπών. Η έλλειψή της προκαλεί αισθητικές και κινητικές νευρολογικές διαταραχές. Θεραπεύεται με χορήγηση της βιταμίνης, αν και η καλύτερη θεραπευτική δόση δεν είναι σαφώς καθορισμένη (Wang Xiaoyuan, Quinn J. Peter 1999).

Γ.2.6.6 Ασκορβικό οξύ ή Βιταμίνη C

VITAMIN C



Φωτογραφία από ηλεκτρονικό μικροσκόπιο κρυσταλλικής μορφής βιτ. C με χρώση.

Ονομάζεται και ασκορβικό οξύ. Η μεγάλη βιολογική σημασία της έγκειται στην έντονη αντιοξειδωτική δράση της. Εκτός αυτού, η βιταμίνη C είναι απαραίτητη για τη σύνθεση του κολλαγόνου, της σημαντικότερης δομικής πρωτεΐνης του οργανισμού. Συν τοις άλλοις, συμμετέχει στη διαδικασία απορρόφησης του σιδήρου, αυξάνοντάς την, και

στην επούλωση των πληγών. Τέλος, έχει συμμετοχή στο μεταβολισμό του αμινοξέος «τυροσίνη», καθώς και στο μεταβολισμό διαφόρων φαρμακευτικών ουσιών.

Η έντονη αντιοξειδωτική δράση του ασκορβικού οξέος οδήγησε στην υπόθεση ότι η βιταμίνη μπορεί να ασκεί προστατευτική δράση στον οργανισμό έναντι σοβαρών παθήσεων, όπως είναι ο καρκίνος και η στεφανιαία νόσος, αλλά και απλών λοιμώξεων, όπως το κοινό κρυολόγημα. Μάλιστα, αρκετοί επιστήμονες, με κυριότερο τον Linus Pauling, έχουν υποστηρίξει την άποψη ότι μεγάλες δόσεις βιταμίνης C σε ημερήσια βάση, πολύ μεγαλύτερες από τη συνιστώμενη, είναι ευεργετικές για την υγεία και προστατεύουν από τις προαναφερθείσες παθήσεις. Οι περισσότερες έρευνες, όμως, δεν αποδεικνύουν κάτι τέτοιο. Αντιθέτως, μία δόση γύρω στα 60 mg ημερησίως κρίνεται επαρκ

ής με τα σημερινά δεδομένα. Ωστόσο, καθώς η έρευνα προχωρά, η δόση αυτή ενδέχεται να γίνει μεγαλύτερη. Σε ό,τι αφορά τις ασθένειες στις οποίες βοηθά η βιταμίνη, μόνο η συμβολή της στην ανακούφιση των συμπτωμάτων του κρυολογήματος είναι μη αμφισβητίσιμη. Εξ' άλλου, μεγάλες δόσεις βιταμίνης C μπορεί να οδηγήσουν στην εμφάνιση τοξικότητας, με κυριότερες τις ενοχλήσεις από το γαστρεντερικό.

Ανεπάρκεια της βιταμίνης C μπορεί να παρατηρηθεί σε άτομα τα οποία δε λαμβάνουν αρκετή ποσότητα από τη διατροφή. Τροφές πλούσιες σε βιταμίνη C είναι τα φρέσκα φρούτα και λαχανικά, κυρίως δε τα εσπεριδοειδή, τα μούρα, οι πιπεριές, οι τομάτες, το μπρόκολο, και το σπανάκι. Άτομα πιο επίφοβα να εμφανίσουν ανεπάρκεια της βιταμίνης είναι όσοι πάσχουν από χρόνια νοσήματα, και οι καπνιστές. Πρώιμο σύμπτωμα ανεπάρκειας της βιταμίνης είναι το αίσθημα κακουχίας και αδυναμίας. Σε προχωρημένη φάση εμφανίζονται τα συμπτώματα του σκορβούτου (εξ ου και το όνομα «ασκορβικό οξύ»). Αυτά περιλαμβάνουν πολλές αιμορραγίες, χαρακτηριστικότερες στα ούλα, και πληγές οι οποίες δύσκολα επουλώνονται. Συχνά συνυπάρχει αναιμία. Αν δεν αντιμετωπιστεί, η νόσος οδηγεί σε πολύ σοβαρά συμπτώματα, όπως, οίδημα, νευροπάθεια, νεφρική ανεπάρκεια, εγκεφαλική αιμορραγία, και τελικά στο

θάνατο. Η θεραπεία συνίσταται στη χορήγηση μεγάλων δόσεων βιταμίνης C για λίγες ημέρες. Το σκορβούτο ήταν πολύ κοινή ασθένεια μεταξύ των ναυτικών στους προηγούμενους αιώνες, οι οποίοι λαμβάνοντας συνεχώς ξηρά τροφή δεν αποκόμιζαν επαρκείς ποσότητες βιταμίνης C. Χαρακτηριστικά, γύρω στα 2 εκατομμύρια ναυτικοί είχαν πεθάνει από σκορβούτο μεταξύ του 16^{ου} και του 18^{ου} αιώνα.

Η βιταμίνη C αποτελεί ένα από τα βασικά αντιοξειδωτικά. Είναι απαραίτητη για το σχηματισμό και την διατήρηση του κολλαγόνου. Επιπλέον η βιταμίνη C αυξάνει την απορρόφηση του σιδήρου μετατρέποντας το δισθενή σίδηρο σε τρισθενή, μορφή με την οποία απορροφάται ευκολότερα. Η βιταμίνη C συμβάλλει επίσης και στην προφύλαξη του οργανισμού από το κοινό κρυολόγημα, αν και υπάρχουν μόνο ενδείξεις για αυτή την προφυλακτική της δράση.

Η έλλειψη της βιταμίνης C προκαλεί το σκορβούτο, ασθένεια η οποία αρχικά εκδηλώνεται με καταβολή, απώλεια βάρους και μυϊκό πόνο και στη συνέχεια, με

αιμορραγίες, διόγκωση των ούλων και απώλεια μυών.

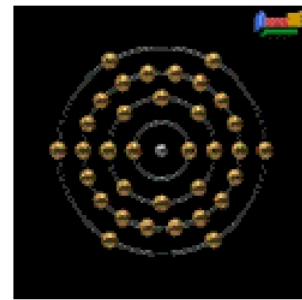
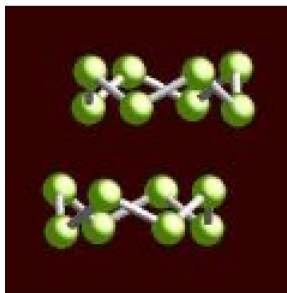
δοντιών, καθώς και εκφύλιση των

Η υπερδοσολογία βιταμίνης C δεν προκαλεί τοξικές αντιδράσεις σε δόσεις μέχρι και 2 γραμμαρίων ημερησίως. Σε μεγαλύτερες δόσεις όμως, μπορεί να υπάρχουν συμπτώματα τοξικότητας που εκδηλώνονται με δυσπεψία, ναυτία, διάρροια, ακόμη και σχηματισμό λίθων στα νεφρά λόγω του ότι η περίσσεια αποβάλλεται μέσω των ούρων.

Η βιταμίνη C βρίσκεται κυρίως στα ακτινίδια, στα εσπεριδοειδή, τις τομάτες, τις πιπεριές, τις πατάτες και τα πράσινα φυλλώδη λαχανικά.

Γ.2.6.7. Σελήνιο

Se



Το σελήνιο είναι ένα ιχνοστοιχείο βασικό για την υγεία αλλά απαραίτητο μόνο σε μικρή ποσότητα. Το σελήνιο ενσωματώνεται σε πρωτεΐνες τις σεληνιοπρωτεΐνες, οι οποίες είναι σημαντικά αντιοξειδωτικά ένζυμα. Οι αντιοξειδωτικές ιδιότητες των πρωτεϊνών αυτών βοηθούν στο να αποτραπεί η καταστροφή των κυττάρων από τις ελεύθερες ρίζες. Οι ρίζες είναι φυσικά παραπροϊόντα του μεταβολισμού του οξυγόνου που μπορεί να συμβάλουν στη δημιουργία χρόνιων παθήσεων όπως ο καρκίνος και οι καρδιακές παθήσεις. Επίσης οι πρωτεΐνες αυτές βοηθούν στη ρύθμιση της λειτουργίας του θυρεοειδούς και παίζουν σημαντικό ρόλο στο ανοσοποιητικό σύστημα.

Πηγές τροφίμων

Οι φυτικές τροφές αποτελούν την κυριότερη διατροφική πηγή σεληνίου στις περισσότερες χώρες του κόσμου. Η περιεκτικότητα των τροφών σε σελήνιο εξαρτάται από την περιεκτικότητα του εδάφους όπου αναπτύσσονται τα φυτά ή μεγαλώνουν τα ζώα. Στην Ευρώπη το έδαφος είναι σχετικά φτωχό σε σελήνιο. Τα επίπεδα σεληνίου είναι χαμηλότερα στη Ισπανία, την Ελλάδα και την Ανατολική Ευρώπη και γενικά είναι χαμηλότερα στην

Ευρώπη από τις Ηνωμένες Πολιτείες. Στις Η.Π.Α το έδαφος στις πεδιάδες της Νεμπράσκα και της Ντακότα έχουν πολύ υψηλά επίπεδα σεληνίου. Το έδαφος σε ορισμένες περιοχές της Κίνας και της Ρωσίας έχουν πολύ χαμηλά ποσοστά σεληνίου. Έλλειψη σεληνίου συχνά αναφέρεται στις περιοχές αυτές γιατί τα περισσότερα τρόφιμα στα μέρη αυτά παράγεται και καταναλώνεται σε τοπικό επίπεδο.

Το σελήνιο επίσης μπορεί να βρεθεί σε ορισμένα προϊόντα κρέατος και θαλασσινά. Ζώα τα οποία τρέφονται με κόκκου δημητριακών οι οποίοι έχουν αναπτυχθεί σε περιοχές με έδαφος πλούσιο σε σελήνιο εμφανίζουν υψηλότερα ποσοστά σεληνίου στις μυς τους.

Μερικές σημαντικές πηγές τροφίμων σεληνίου :

				
Φιστίκια	Φιλέτο Τόνου	Γαρίδες	Μπακαλιάρος	Ηλιόσποροι
				
Φιστίκια Κάσιους	Ρύζι	Καρύδια	Αυγά	Κοτόπουλο

Προτεινόμενη ημερήσια πρόσληψη (RDA)

Η προτεινόμενη από την Ευρωπαϊκή Ένωση ημερήσια πρόσληψη (RDA) έχει καθοριστεί στα 55 g /μέρα.

Ανασταλτικές/ Υποκινητικές ουσίες:

Τα ακόλουθα συστατικά τροφίμων έχουν βρεθεί να υποκινούν την απορρόφηση του σεληνίου:

Ιώδιο : Η έλλειψη σεληνίου μπορεί να οξύνει τις συνέπιες της έλλειψης ιωδίου. Το ιώδιο είναι απαραίτητο για τη σύνθεση των ορμονών του θυρεοειδούς, αλλά τα ένζυμα σεληνίου, οι δεϊδοδινάσες της ιωδοθυρονίνης, είναι επίσης απαραίτητα για τη μετατροπή της θυροξίνης (T 4) στη βιολογικά ενεργή ορμόνη του θυρεοειδή τριϊωδοθυρονίνη (T 3).

Αντιοξειδωτικές θρεπτικές ουσίες : Ως αναπόσπαστο μέρος της υπεροξειδάσης της γλουταθειόνης και της αναγωγής της θυρεοειδοξίνης, το σελήνιο πιθανότατα αντιδρά με κάθε θρεπτικό συστατικό το οποίο επηρεάζει την αντιοξειδωτική ισορροπία του κυττάρου. Άλλα μεταλλικά στοιχεία που είναι απαραίτητα συστατικά των αντιοξειδωτικών ενζύμων περιλαμβάνουν τον χαλκό, τον ψευδάργυρο, το υπεροξείδιο της δισμουτάσης, το σίδηρο (ως καταλάση). Το σελήνιο ως υπεροξειδάση της γλουταθειόνης επίσης εμφανίζεται να βοηθά τη δράση της βιταμίνης E (α-τοκοφερόλη) περιορίζοντας την οξείδωση των λιπιδίων. Έρευνες σε ζώα δείχνουν ότι το σελήνιο και η βιταμίνη E τείνουν να υποκαθιστούν το ένα το άλλο και ότι το σελήνιο μπορεί να αποτρέψει μερικές από τις βλάβες που προκαλούνται από την έλλειψη της βιταμίνης E σε περιπτώσεις οξειδωτικού στρες . Η θυρεοειδοξίνη επίσης διατηρεί την αντιοξειδωτική λειτουργία της βιταμίνης C με το να καταλύει την ανάπλάσή της.

Λειτουργίες στο σώμα

Κατά τη διάρκεια της σεληνιοπρωτεϊνικής σύνθεσης, η σεληνιοκυστεΐνη ενσωματώνεται σε μια συγκεκριμένη περιοχή μέσα στην αλυσίδα των αμινοξέων έτσι ώστε να σχηματίσει μια λειτουργική πρωτεΐνη. Τουλάχιστον έντεκα σεληνιοπρωτεΐνες έχουν χαρακτηριστεί, ενώ υπάρχουν στοιχεία ότι υπάρχουν ακόμα περισσότερες.

Υπεροξειδάση της γλουταθειόνης

Έχουν ταυτοποιηθεί τέσσερις υπεροξειδάσες της γλουταθειόνης οι οποίες περιέχουν σελήνιο (GPx) : 1) κυτταρική ή κλασική GPx, 2) πλάσμα ή εξωκυτταρική GPx, 3) φωσφολιπιδική υπεροξειδάση GPx, και 4) γαστροεντερική GPx . Παρά το γεγονός ότι κάθε GPx είναι μια χαρακτηριστική σεληνιοπρωτεΐνη, είναι όλες αντιοξειδωτικά ένζυμα τα οποία περιορίζουν πιθανά επιβλαβή είδη οξυγόνου (ROS), όπως το υπεροξείδιο του υδρογόνου και τις υπεροξειδάσες των λιπών, σε αβλαβή προϊόντα όπως το νερό και η αιθυλική αλκοόλη με το να συνδέουν την αναγωγή τους με την οξείδωση της γλουταθειόνης.

Αναγωγή της θυρεοειδοξίνης

Σε συνδυασμό με την ένωση θυρεοειδοξίνη, η αναγωγή της θυρεοειδοξίνης συμμετέχει στην αναγέννηση διάφορων αντιοξειδωτικών συστημάτων, ενδεχομένως

συμπεριλαμβανομένης της βιταμίνης C . Η διατήρηση της θυρεοειδοξίνης σε αναγόμενη μορφή από την αναγωγή της θυρεοειδοξίνης είναι σημαντική για τη ρύθμιση της ανάπτυξης και της βιωσιμότητας των κυττάρων.

Δεΐδοδινάσες της ιωδοθυρονίνης (ορμόνη του θυρεοειδή δεΐδοδινάση)

Ο θυρεοειδής αδένας εκκρίνει πολύ μικρές ποσότητες βιολογικά ενεργής ορμόνης τριιωδοθυρονίνης ή T 3 και μεγάλα ποσά μιας ανενεργούς μορφής ορμόνης θυροξίνη ή T 4 στο κυκλοφορικό. Το μεγαλύτερο μέρος του βιολογικά ενεργού T3 στην κυκλοφορία και στο εσωτερικό των κυττάρων δημιουργείται από την αφαίρεση ενός ατόμου ιωδίου από T4 σε μια αντίδραση που καταλύεται από τα ένζυμα που εξαρτώνται από το σελήνιο, τις δεΐδοδινάσες της ιωδοθυρονίνης. Μέσω των ενεργειών τους T3, T4, και άλλους μεταβολίτες των ορμονών του θυρεοειδή, τρεις διαφορετικές σελήνιο-εξαρτώμενες δεΐδοδινάσες της ιωδοθυρονίνης (οι τύποι I, II, και III) μπορούν και να ενεργοποιήσουν και να αδρανοποιήσουν την ορμόνη του θυρεοειδή, κάνοντας το σελήνιο ένα απαραίτητο στοιχείο για την κανονική ανάπτυξη, την αύξηση και το μεταβολισμό μέσω του κανονισμού των ορμονών του θυρεοειδή.

Σεληνιοπρωτεΐνη P

Η σεληνιοπρωτεΐνη P βρίσκεται στο πλάσμα και συνδέεται επίσης με μυϊκά ενδοθηλιακά κύτταρα (κύτταρα τα οποία αποτελούν τα εσωτερικά τοιχώματα των αγγείων του αίματος). Αν και η λειτουργία της πρωτεΐνης αυτής δεν έχει αποσαφηνιστεί πλήρως, έχει βρεθεί ότι λειτουργεί ως μεταφορική πρωτεΐνη, καθώς και ως αντιοξειδωτικό ικανό να προστατεύσει τα ενδοθηλιακά κύτταρα από καταστροφικά αντιδραστικά είδη αζώτου (RNS) που λέγονται περοξυνιτρώδη.

Σεληνιοπρωτεΐνη W

Η σεληνιοπρωτεΐνη W βρίσκεται στους μύς. Αν και η λειτουργία της είναι προς το παρόν άγνωστη, πιστεύεται ότι παίζει ρόλο στο μεταβολισμό των μυών.

Συνθετάση της σεληνιοφωσφατάσης

Η ενσωμάτωση της σεληνιοκυστεΐνης στις σεληνιοπρωτεΐνες καθορίζεται από το γενετικό κώδικα και απαιτεί το ένζυμο συνθετάση της σεληνιοφωσφατάσης. Όντας μια σεληνιοπρωτεΐνη, η συνθετάση της σεληνιοφωσφατάσης καταλύει τη σύνθεση του

μονοσεληνίου φωσφόρου, ένα πρόδρομο της σεληνιοκυστεΐνης, ο οποίος απαιτείται για τη σύνθεση των σεληνιοπρωτεϊνών.

Έλλειψη

Η ανεπαρκής λήψη σεληνίου έχει ως αποτέλεσμα την μειωμένη δραστηριότητα της περοξειδάσης της γλουταθειόνης. Ακόμα και πολύ μεγάλη έλλειψη σεληνίου συνήθως δεν επιφέρει προφανείς κλινικές παθήσεις. Όμως τα άτομα που εμφανίζουν έλλειψη σεληνίου είναι πιο ευάλωτα σε επιπλέον ψυχολογικό στρες.

Η έλλειψη σεληνίου στον άνθρωπο είναι περισσότερο εμφανής στην Κίνα, όπου η συγκέντρωση του εδάφους σε σελήνιο είναι πολύ χαμηλή. Υπάρχουν στοιχεία που δείχνουν ότι η έλλειψη σεληνίου μπορεί να συμβάλει στη δημιουργία ενός είδους καρδιακής πάθησης, υποθυρεοειδισμό και εξασθένηση του ανοσοποιητικού συστήματος. Υπάρχουν επίσης ενδείξεις ότι από μόνη της η έλλειψη σεληνίου δεν μπορεί να προκαλέσει ασθένειες. Μπορεί να κάνει το σώμα πιο ευάλωτο σε ασθένειες που προκαλούνται από άλλες θρεπτικές, βιοχημικές ή μολυσματικές αιτίες.

Τοξικότητα

Παρά το γεγονός ότι το σελήνιο είναι απαραίτητο για την καλή λειτουργία του οργανισμού, όταν βρίσκεται σε μεγάλες ποσότητες μπορεί να είναι τοξικό. Οξείες και θανατηφόρες δηλητηριάσεις έχουν εμφανιστεί με κατάποση είτε εκούσια είτε με στόχο την αυτοκτονία ποσότητας σεληνίου ορισμένων γραμμαρίων. Σοβαρές δηλητηριάσεις αναφέρθηκαν στην περίπτωση 13 ατόμων μετά τη λήψη ιατρικών συμπληρωμάτων που περιείχαν 27.3 milligrams (27,300 ~ g) ανά ταμπλέτα λόγω λάθους από την παρασκευάστρια εταιρεία. Χρόνια τοξικότητα από σεληνίου (σελήνωση) μπορεί να προκύψει από μικρότερες δόσεις σεληνίου σε μεγαλύτερες χρονικές περιόδους.

Τα πιο συχνά συμπτώματα από την έλλειψη σεληνίου είναι τα εύθραυστα νύχια και τα αδυνατισμένα μαλλιά. Άλλα συμπτώματα περιλαμβάνουν γαστρεντερικές διαταραχές, εξανθήματα στο δέρμα, οσμή σκόρδου στην αναπνοή, κόπωση, ερεθιστικότητα και διαταραχές του νευρικού συστήματος. Σε μια περιοχή της Κίνας με μεγάλη εμφάνιση της

σελήνωσης, τα τοξικά συμπτώματα από το σελήνιο προέκυψαν με αυξανόμενη συχνότητα όταν ο πυκνά διαλύματα σεληνίου έφταναν σε επίπεδα λήψης της τάξης των 850 ~ g /ημέρα (περίπου 20 φορές μεγαλύτερο από την προτεινόμενη καθημερινή πρόσληψη (RDA)).

Ρύθμιση

Η απορρόφηση του σεληνίου εξαρτάται από τη διαλυτότητα της λαμβανόμενης ουσίας και από την αναλογία στη δίαιτα του σεληνίου με το θείο. Η διαθεσιμότητα του σεληνίου για απορρόφηση εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, μεταξύ των οποίων είναι η φύση των τροφίμων (π.χ τα θαλασσινά είναι πλούσια σε σελήνιο, αλλά το σελήνιο απορροφάται δύσκολα) και η μέθοδος της επεξεργασίας των τροφίμων.

Όταν απορροφηθεί το σελήνιο με τα αμινοξέα που περιέχουν θείο (π.χ., κυστεΐνη και μεθειονίνη) ώστε να σχηματίσει το ένζυμο της περοξειδάσης της γλουταθειόνης και να ενσωματωθεί στις διάφορες πρωτεΐνες όπως είναι η αιμογλοβίνη και η μυογλοβίνη. Η περίσσεια σεληνίου αποβάλλεται με τα ούρα καθώς και μέσω της αναπνοής από τα μόρια του διμεθυλοσεληνίου.

Δ. Μεθοδολογία

Δ.1. Βάσεις Δεδομένων Συστατικών Τροφίμων

Οι πίνακες σύνθεσης τροφίμων είναι σημαντικά εργαλεία για την αξιολόγηση της διατροφικής κατάστασης ασθενών, πελατών, μαθητών και άλλων πληθυσμιακών ομάδων. Αποτελούν επίσης, σημαντικά εργαλεία για το σχεδιασμό και την αξιολόγηση γευμάτων και διαιτητικών επιλογών και για τον προσδιορισμό των σχέσεων δίαιτας-ασθένειας σε κλινικές και επιδημιολογικές ερευνητικές μελέτες. Οι πίνακες σύνθεσης τροφίμων χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των θρεπτικών συστατικών που περιέχονται σε ένα τρόφιμο ή σε μια ομάδα παρόμοιων τροφίμων. Αυτό εξυπηρετεί διάφορους σκοπούς όπως τη δημιουργία προτύπων τροφίμων, τη δημιουργία νέων διατροφικών προϊόντων, τον προσδιορισμό πιθανών χρήσεων ενός τροφίμου σε θεραπευτικές δίαιτες αλλά και στη διατύπωση

διατροφικών ισχυρισμών για κάποια τρόφιμα καθώς και τη διευκρίνιση αν τα τρόφιμα πληρούν τέτοιους ισχυρισμούς. (Παναγιωτάκος, 2006)

Ιστορικά στοιχεία

Εάν παρακολουθήσει κανείς ιστορικά τις εκδόσεις των πινάκων σύνθεσης τροφίμων στις χώρες που έχουν παράδοση στο θέμα όπως οι ΗΠΑ, Δανία, Μ Βρετανία, Ιαπωνία, θα παρατηρήσει ένα διαρκή εμπλουτισμό των πινάκων με νέες παραμέτρους –που μπορεί να αποτελούν συμπληρωματικές εκδόσεις πινάκων - και ενδεχομένως τροποποιήσεις των παλαιότερων τιμών. Παράδειγμα η Ιαπωνία όπου παράλληλα με τις διαδοχικές εκδόσεις των Πρότυπων Πινάκων Σύνθεσης Τροφίμων, το 1951, 1954, 1963, 1986, 1994, κυκλοφόρησαν συμπληρωματικοί πίνακες για τα αμινοξέα (1966, 1986), λιπαρά οξέα, χοληστερόλη και βιταμίνη E (1989), μαγνήσιο, ψευδάργυρο και χαλκό (1991), διαιτητικές ίνες (1992) και βιταμίνες D, K, B6, B12 (Taira 1993). Αντίστοιχα οι διαδοχικές εκδόσεις των πινάκων σύνθεσης του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης των ΗΠΑ (USDA) που είναι οι πλουσιότερες και από τις πλέον έγκυρες βάσεις δεδομένων περιέχοντας –το 2005- τη σύνθεση 7146 διαφορετικών τροφίμων για περισσότερες από 65 παραμέτρους, εμπλουτίζονταν με νέα δεδομένα για πχ trans λιπαρά οξέα, βιταμίνη D, βιταμίνη K, ολικά σάκχαρα, καροτενοειδή, φθοριούχα κλπ τα οποία εμφανίζονταν αρχικά ως συμπληρωματικοί πίνακες και ενσωματώνονταν στη βάση δεδομένων στις επόμενες εκδόσεις. Πρόσφατα οι πίνακες του USDA εμπλουτίστηκαν με δεδομένα για τα φλαβονοειδή (Holden *et al.* 2005), ενώ έχει αρχίσει η συλλογή δεδομένων για την περιεκτικότητα διαφόρων τροφίμων σε αντιοξειδωτικά (Wua *et al.* 2004).

Η πρώτη έκδοση πινάκων σύνθεσης τροφίμων στην Ελλάδα, έγινε από την από την Καθηγήτρια του Εργαστηρίου Επιδημιολογίας του Πανεπιστημίου Αθηνών Αντωνία Τριχοπούλου το 1982, για να ακολουθήσει η δεύτερη έκδοση το 1992. Πρόσφατα (2004) δημοσιεύθηκε και η τρίτη έκδοση που αντανάκλα τις προσπάθειες διόρθωσης, εμπλουτισμού και επέκτασης της δεύτερης έκδοσης. Στην έκδοση αυτή παρέχονται πληροφορίες για την ενέργεια και τη συγκέντρωση 26 θρεπτικών συστατικών σε 598 απλά τρόφιμα και 214 ελληνικά φαγητά σύμφωνα με τις συνταγές παρασκευής τους, που υπολογίστηκαν από τους επίσημους Βρετανικούς πίνακες σύνθεσης τροφίμων, καθώς και τα αποτελέσματα αναλύσεων 16 θρεπτικών συστατικών σε παραδοσιακά ελληνικά τρόφιμα (Τριχοπούλου 2004).

Πρόσφατα η Κλινική Προληπτικής Ιατρικής και Διατροφής της Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Κρήτης με επικεφαλής τον Καθηγητή Αντώνη Καφάτο ανακοίνωσε πίνακες σύνθεσης τροφίμων, με βάση τα θρεπτικά συστατικά 180 τροφίμων που καταναλώνονται συνήθως στον ελληνικό χώρο (Καφάτος και Χασαπίδου 2001). Οι δειγματοληψίες και αναλύσεις έγιναν στα πλαίσια του Προγράμματος «Πίνακες Σύνθεσης Ελληνικών Τροφίμων» ΕΠΕΤ II, του Τομεακού Προγράμματος Διατροφής, στην Κλινική Προληπτικής Ιατρικής και Διατροφής του Πανεπιστημίου Κρήτης, στο Τμήμα Διατροφής του ΤΕΙ Θεσσαλονίκης, στο Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας-Διατροφής (Εργαστήριο Χημείας Τροφίμων) του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου, στο Τμήμα Χημείας (Εργαστήριο Χημείας και Τεχνολογίας Τροφίμων) του ΑΠΘ και στο Μεσογειακό Αγρονομικό Ινστιτούτο Χανίων. Προσδιορίστηκαν: ενέργεια, συνολικό λίπος, υδατάνθρακες, πρωτεΐνες, υγρασία, τέφρα, διαιτητικές ίνες, α-τοκοφερόλη, ασβέστιο, μαγνήσιο, σίδηρος, φωσφόρος, κάλιο, νάτριο, χρώμιο, σελήνιο και 48 λιπαρά οξέα. Τα αποτελέσματα είναι διαθέσιμα on-line στην διεύθυνση <http://nutrition.med.uoc.gr/GreekTables>. Τέλος έχουν δημοσιευθεί δεδομένα για τη σύσταση διαφόρων ποικιλιών Ελληνικών τυριών (Andrikopoulos *et al.* 2003), για τις αντιοξειδωτικές ιδιότητες ελληνικών τροφίμων και τα φλαβονοειδή της Μεσογειακής δίαιτας (Vasilopoulou *et al.* 2005).

Περιορισμοί και σφάλματα κατά τη χρήση των πινάκων

Πολλοί οργανισμοί εμπλέκονται στην ανάλυση των τροφίμων, τη σύνταξη των πινάκων, τη διάδοση και τη χρήση τους. Υπάρχουν ήδη περισσότεροι από 150 πίνακες σύνθεσης τροφίμων και ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων παγκοσμίως. Αν και κάποια τρόφιμα θα τα συναντήσουμε σε αρκετές βάσεις δεδομένων, εν τούτοις οι τιμές για τα θρεπτικά συστατικά τους μπορεί να διαφέρουν από βάση σε βάση. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε μια σειρά από αιτίες. Κατ' αρχάς μπορεί να υπάρχουν πραγματικές διαφορές της σύστασης των τροφίμων που επιλέγονται κατά τη δειγματοληψία. Παραδείγματος χάριν, η περιεκτικότητα των δημητριακών σε σελήνιο μπορεί να ποικίλει ανάλογα με την περιεκτικότητα του εδάφους σε σελήνιο. Επίσης, οι διαφορές μπορεί να οφείλονται σε διαφορετικές τεχνικές δειγματοληψίας, και στη χρήση διαφορετικών μεθόδων ή τεχνικών ανάλυσης των δειγμάτων. Αυτές οι διαφοροποιήσεις προκαλούν δυσκολίες στη συνεργασία μεταξύ των διαφόρων εθνικών ή διεθνών οργανισμών. Για παράδειγμα οι μεγάλες πανευρωπαϊκές επιδημιολογικές μελέτες που βρίσκονται σε εξέλιξη και έχουν ως αντικείμενο τη σχέση ανάμεσα στη διατροφή και τους διάφορους τύπους καρκίνου, θα διευκολύνονταν σημαντικά από την ύπαρξη ομοιόμορφων, τυποποιημένων, αξιόπιστων και προσιτών πληροφοριών για

τη σύνθεση των τροφίμων, ώστε να επικυρώσουν τις τυχόν σχέσεις μεταξύ των διατροφικών συνηθειών και των σχετιζόμενων με διατροφή χρόνιων παθήσεων. (Παναγιωτάκος, 2006)

“Υπάρχουν δύο τρόποι θεώρησης των πινάκων σύνθεσης τροφίμων.

Ο ένας τείνει να θεωρήσει τους αριθμούς των πινάκων σαν να έχουν την ακρίβεια των μετρήσεων των ατομικών βαρών.

Ο δεύτερος τους απορρίπτει ως άχρηστους, θεωρώντας ότι η σύσταση ενός τροφίμου μπορεί να επηρεασθεί σε τέτοιο βαθμό από το έδαφος, την εποχή, την ηλικία ή το βαθμό ωρίμανσης που κανένας αριθμός δεν μπορεί να περιγράψει αξιόπιστα τη σύστασή του.

Φυσικά η αλήθεια βρίσκεται κάπου ανάμεσα στις δύο απόψεις...”

McCance and Widdowson (1943)

Οι κυριότεροι περιορισμοί για τη χρήση των πινάκων σύνθεσης τροφίμων είναι:

- Διακυμάνσεις στη σύσταση των τροφίμων
- Ατελής κάλυψη των τροφίμων/θρεπτικών συστατικών
- Διακυμάνσεις στη βιοδιαθεσιμότητα των θρεπτικών συστατικών

Αναλυτικά τα σφάλματα που συνδέονται με την χρήση των πινάκων σύνθεσης τροφίμων μπορεί να είναι:

- απουσία τροφίμων από τους πίνακες
 - λανθασμένη επιλογή τροφίμου ή κωδικού
 - έλλειψη δεδομένων για θρεπτικά συστατικά
 - εσφαλμένες υποθέσεις σχετικά με συστατικά που λείπουν από τις βάσεις δεδομένων (οι τιμές που λείπουν δεν πρέπει να θεωρούνται ίσες με το μηδέν)
 - σφάλματα στη μέτρηση, καταγραφή και εκτίμηση του βάρους των τροφίμων
 - σφάλματα στην ερμηνεία των δεδομένων
 - διαφορές ανάμεσα στα τρόφιμα που καταναλώνονται πραγματικά και αυτά που υπάρχουν στους πίνακες, εξ αιτίας παραγόντων όπως το έδαφος στο οποίο αναπτύχθηκαν, η χρήση προσθέτων που είναι διατροφικοί παράγοντες, η διάρκεια και οι συνθήκες αποθήκευσης, ο τρόπος προετοιμασίας και μαγειρέματος του τροφίμου κ.α.
 - έλλειψη δεδομένων για τη βιοδιαθεσιμότητα, η οποία μπορεί να μεταβάλλεται ανάλογα με την προέλευση του τροφίμου, τυχόν παρουσία συμπλεκτικών παραγόντων, τα επίπεδα πρόσληψης, παράγοντες που επηρεάζουν τη φυσιολογία της πρόσληψης κ.α.
- (Παναγιωτάκος, 2006)

Βάση δεδομένων Α. Καφάτου

Παρατίθεται η βάση δεδομένων του Α. Καφάτου συγκεντρωτικά για τις πολυφαινόλες. Τα στοιχεία έχουν συλλεχθεί για κάθε τρόφιμο ξεχωριστά, όπου υπήρχε η αντίστοιχη πληροφορία, από τα δεδομένα που ήταν διαθέσιμα στο Διαδίκτυο στην ηλεκτρονική διεύθυνση: <http://nutrition.med.uoc.gr/GreekTables/Main/main.htm>

Ονομασία Τροφίμου	Πολυφαινόλες
	(εκπεφρ. σε κατεχίνη) - mg/100g
Αντίδια βρασμένα	11,85
Αντίδια ωμά	8,98
Βλήτα βρασμένα (Βόρειας Ελλάδας)	3,36
Βλήτα ωμά (Βόρειας Ελλάδας)	4,37
Βλήτα ωμά (Κρήτης)	6,90
Γλιστρίδα ωμή	0,33
Κρεμμύδι φρέσκο	5,20
Μαϊντανός ωμός	2,01
Μπάμιες βρασμένες	12,93
Μπάμιες ωμές	24,12
Πράσα βρασμένα	0,63
Πράσα ωμά	0,39
Ραδίκια βρασμένα	3,05
Ραδίκια ωμά	4,34
Ραπανάκια	0,95
Φασολάκια βρασμένα	2,00
Φασολάκια ωμά	4,17
Ακτινίδια	19,34
Βερίκοκα	2,66
Δαμάσκηνα (Βανίλιες)	14,62
Μούσμουλα	28,36

Νεκταρίνια	22,90
Ροδάκινα	11,31
Σταφύλι λευκό	36,46
Σταφύλι κοτσιφάλι μαύρο (Κρήτης)	77,43
Σταφύλι μοσχάτο μαύρο	49,70
Σταφύλι σουλτανίνα	48,32
Σταφύλι σουλτανί (Κρήτης)	86,04
Σύκα μαύρα	54,67
Σύκα πράσινα	53,26
Τζάνερα	5,06

Βάσεις Δεδομένων συστατικών τροφίμων

Εντοπίστηκαν οι διαθέσιμες βάσεις δεδομένων που περιέχουν την περιεκτικότητα των τροφίμων σε πολυφαινόλες, και συγκεκριμένα σε φλαβονοειδή, προανθοκυανιδίνες και ισοφλαβόνες. Οι διαθέσιμες βάσεις δεδομένων ήταν οι εξής:

A. Από το USDA (United States Department of Agriculture), National Nutrient Database for Standard Reference, Release 18.

- USDA Database for the Flavonoid Content of Selected Foods - 2003
- USDA Database for the Proanthocyanidin Content of Selected Foods - 2004
- USDA-Iowa State University Database on the Isoflavone Content of Foods

B. Βάση δεδομένων A. Καφάτου, (Καφάτος και Χασαπίδου, 2001)

Γ. Βάση δεδομένων Α. Τριχοπούλου. (Τριχοπούλου, 2004)

Από τις παραπάνω, έγινε επιλογή των βάσεων δεδομένων του USDA για τους εξής λόγους :

1. Είναι πληρέστερη
2. Κάνει διάκριση ανάμεσα στα είδη των πολυφαινολών
3. Είναι διεθνώς αναγνωρισμένη
4. Βρίσκεται σε ηλεκτρονική μορφή, πράγμα που την καθιστά εύκολη στην χρήση και μετατροπή.

Αναλυτικότερα :

Δ.2. Για τα ΦΛΑΒΟΝΟΕΙΔΗ:

Χρησιμοποιήθηκε η βάση δεδομένων του USDA (United States Department of Agriculture) του 2003. Αυτή η βάση δεδομένων περιέχει τις ποσότητες για πέντε υποκατηγορίες φλαβονοειδών:

- ΦΛΑΒΟΝΟΛΕΣ: Quercetin, Kaempferol, Myricetin, Isorhamnetin
- ΦΛΑΒΟΝΕΣ: Luteolin, Apigenin
- ΦΛΑΒΑΝΟΝΕΣ: Hesperetin, Naringenin, Eriodictyol
- ΦΛΑΒΑΝ-3-ΟΛΕΣ: (+)-Catechin, (+)-Gallocatechin, (-)-Epicatechin, (-)-Epigallocatechin, (-)-Epicatechin 3-gallate, (-)-Epigallocatechin 3-gallate, Theaflavin, Theaflavin 3-gallate, Theaflavin 3'-gallate, Theaflavin 3,3' digallate, Thearubigins
- ΑΝΘΟΚΥΑΝΙΔΙΝΕΣ: Cyanidin, Delphinidin, Malvidin, Pelargonidin, Peonidin, Petunidin

Οι ποσότητες αναφέρονται σε mg/100g

Δ.3. Για τις ΠΡΟΑΝΘΟΚΥΑΝΙΔΙΝΕΣ:

Χρησιμοποιήθηκε η βάση δεδομένων του USDA (United States Department of Agriculture) του 2004. Η βάση δεδομένων περιέχει ποσότητες για 205 τρόφιμα για τα ακόλουθα μέλη:

- Μονομερή
- Διμερή
- Τριμερή
- 4-6μερή (τετραμερή, πενταμερή και εξαμερή)
- 7-10μερή (επταμερή, οκτωμερή, ενιαμερή και δεκαμερή)
- Πολυμερή (DP>10)

Οι ποσότητες αναφέρονται σε mg/100g

Δ.4. Για τις ΙΣΟΦΛΑΒΟΝΕΣ:

Χρησιμοποιήθηκε η βάση δεδομένων των USDA και Iowa State University του 2002, έκδοση

1.3. Αυτή η βάση δεδομένων περιέχει τις περιεκτικότητες επιλεγμένων τροφίμων σε:

- Γενιστεΐνη
- Δαϊδζεΐνη
- Γλυκετίνη

Οι ποσότητες αναφέρονται σε mg/100g

Μετατροπές και επεξεργασία των βάσεων δεδομένων

Οι μετατροπές έγιναν για κάθε μια από τις τρεις βάσεις δεδομένων ως εξής:

Φλαβονοειδή

1. Επικόλληση των πληροφοριών από το συγκεντρωτικό αρχείο MS Access, που παρέχεται στην ιστοσελίδα του USDA, σε αρχείο MS Excel.
2. Διαχωρισμός της λίστας τροφίμων στις εξής κατηγορίες:
 - Φρούτα (fruit) – 76 τρόφιμα
 - Λαχανικά (vegetables) – 75 τρόφιμα
 - Όσπρια (legumes) – 15 τρόφιμα
 - Τσάι (tea) και καφές – 12+1 είδη

- Φύλλα τσαγιού (tea unprepared) – 13 είδη
- Κρασί (wine) και άλλα αλκοολούχα ποτά– 5+3 είδη
- Ξύδι (vinegar) – 13 είδη
- Δημητριακά (grains) – 10 τρόφιμα
- Μαρμελάδες (jams) – 7 τρόφιμα
- Προϊόντα από κακάο (cocoa) – 3 τρόφιμα
- Καρυκεύματα (spices) – 12 τρόφιμα
- Λοιπά (miscellaneous) – 5 τρόφιμα

Στην τελευταία κατηγορία κατατάχθηκαν υποκατηγορίες οι οποίες συμπεριλάμβαναν πολύ μικρό αριθμό τροφίμων (1-2 τρόφιμα).

3. Ανά τρόφιμο, άθροιση των επιμέρους ποσοτήτων φλαβονοειδών, των ελάχιστων και μέγιστων ποσοτήτων. Μεταφορά του αθροίσματος ανά τρόφιμο σε νέο Βιβλίο MS Excel τηρώντας τον προηγούμενο διαχωρισμό σε κατηγορίες.

4. Εισαγωγή δεδομένων μερίδας: Για κάθε τρόφιμο εισάγεται το είδος της μερίδας (π.χ. φλιτζάνι, κουταλάκι γλυκού) και η ποσότητα σε γραμμάρια (g) ανά μερίδα χρησιμοποιώντας το ποσοτολόγιο του USDA. Οι μερίδες επιλέχθηκαν ως εξής:

- Φρούτα: Ένα μέτριο φρούτο για τα μεγαλύτερα φρούτα (μήλα, πορτοκάλια κλπ) και ένα φλιτζάνι για τα μικρότερα φρούτα ή κομμάτια φρούτων (φράουλες, μούρα, κομμάτια ανανά κλπ).
- Χυμοί: Ένα φλιτζάνι
- Λαχανικά: Ένα φλιτζάνι (ολόκληρα ή τεμαχισμένα)
- Όσπρια: Ένα φλιτζάνι
- Τσάι: Ένα φλιτζάνι
- Κρασί: Ένα ποτήρι κρασιού
- Δημητριακά: Ένα φλιτζάνι (εκτός από το ψωμί όπου χρησιμοποιήθηκε η μία φέτα)

- Καρυκεύματα: Μία κουταλιά της σούπας ή μία «μεζούρα»
 - Μαρμελάδες: Μία κουταλιά της σούπας
 - Λοιπά: ανάλογα με το τρόφιμο
5. Υπολογισμός μέσης, ελάχιστης και μέγιστης περιεκτικότητας ανά μερίδα. Ο υπολογισμός αυτός θα γίνει πολλαπλασιάζοντας την τιμή της περιεκτικότητας ανά 100g και διαιρώντας με το 100.
6. Αποκλείονται οι ακραίες τιμές προς τα πάνω και γίνεται υπολογισμός στατιστικών στοιχείων για τα τρόφιμα κάθε κατηγορίας. Θα υπολογιστούν τα παρακάτω:
- Μέσος όρος
 - Διάμεσος
 - Ελάχιστο
 - Μέγιστο

για τις περιεκτικότητες σε αντιοξειδωτικά ανά 100g, τις μέγιστες και ελάχιστες περιεκτικότητες ανά 100g και αντίστοιχα το ίδιο για τις περιεκτικότητες ανά μερίδα, για τα τρόφιμα όπου το μέγεθος μερίδας ήταν διαθέσιμο.

Ο τελικός πίνακας περιέχει τις παρακάτω στήλες:

- NDB_No (Κωδικός αριθμός τροφίμου στη βάση δεδομένων)
- Food Description (Ονομασία τροφίμου)
- Sum value /100g* (Μέση συνολική περιεκτικότητα σε φλαβονοειδή)
- Sum min /100g* (Ελάχιστη συνολική περιεκτικότητα σε φλαβονοειδή)
- Sum max /100g* (Μέγιστη συνολική περιεκτικότητα σε φλαβονοειδή)
- Size description (Περιγραφή μερίδας)
- Serving size (Μέγεθος μερίδας σε g)

- Serving value* (Μέση συνολική περιεκτικότητα ανά μερίδα)
- Serving min* (Ελάχιστη συνολική περιεκτικότητα ανά μερίδα)
- Serving max* (Μέγιστη συνολική περιεκτικότητα ανά μερίδα)

* Στήλες για τις οποίες υπολογίστηκαν ο μέσος όρος, ο διάμεσος, το ελάχιστο και το μέγιστο.

Προανθοκυανιδίνες

1. Επικόλληση των πληροφοριών από το συγκεντρωτικό αρχείο MS Access, που παρέχεται στην ιστοσελίδα του USDA, σε αρχείο MS Excel.
2. Διαχωρισμός της λίστας τροφίμων στις εξής κατηγορίες:
 - Φρούτα (fruit) – 66 τρόφιμα
 - Λαχανικά (vegetables) – 43 τρόφιμα
 - Όσπρια (legumes) – 14 τρόφιμα
 - Δημητριακά (grains) – 12 τρόφιμα
 - Κρασί (wine) – 4 είδη
 - Προϊόντα από κακάο (cocoa) – 9 τρόφιμα
 - Φιστίκια (nuts) – 12 τρόφιμα
 - Καρυκεύματα (spices) – 15 τρόφιμα
 - Τροφή για βρέφη (baby foods) – 24 τρόφιμα
 - Λοιπά (miscellaneous) – 8 τρόφιμα

Ισοφλαβόνες

1. Συνδυασμός των αρχείων της βάσης δεδομένων και μετατροπή τους σε αρχείο MS Excel.

2. Διαχωρισμός της λίστας τροφίμων στις εξής κατηγορίες:

- Προϊόντα σόγιας (soy) – 69 τρόφιμα
- Όσπρια (legumes) – 25 τρόφιμα
- Λαχανικά (vegetables) – 3 τρόφιμα
- Δημητριακά (grains) – 4 τρόφιμα
- Σπόροι (seeds) – 6 τρόφιμα
- Τσάι (tea) – 3 τρόφιμα
- Σκευάσματα για βρέφη (Infant formula) – 11 τρόφιμα
- Καρυκεύματα (spices) – 1 τρόφιμο
- Λοιπά (miscellaneous) – 7 τρόφιμα

Δ.5. Σελήνιο, Βιταμίνες C, A, E, α- και β- καροτένιο,

β- κρυπτοξανθίνη, λυκοπένιο.

1. Επικόλληση των πληροφοριών από το συγκεντρωτικό αρχείο MS Access, που παρέχεται στην ιστοσελίδα του USDA, σε αρχείο MS Excel.
2. Διαχωρισμός της λίστας τροφίμων στις εξής κατηγορίες, με τον παρακάτω αριθμό τροφίμων:
 - o Baked products 523
 - o Beef products 577
 - o Beverages 250
 - o Breakfast cereals 386
 - o Cereal grains and pasta 169
 - o Dairy and Egg Products 169
 - o Fats and Oils 202

- ο Fish 250
- ο Fruits and Fruit Juices 305
- ο Lamb, Veal, and Game Products 344
- ο Legumes and Legume Products 211

- ο Nut and Seed Products 129

- ο Pork Products 218

- ο Poultry Products 339

- ο Sausages and Luncheon Meats 214
- ο Vegetables and Vegetable Products 776

Τα υπόλοιπα βήματα είναι όμοια με αυτά που θα ακολουθηθούν για τα παραπάνω.

Δ.6. Πληθυσμός της μελέτης

Η μελέτη «ΑΤΤΙΚΗ» είναι μια διαχρονική μελέτη παρακολούθησης δείγματος του γενικού πληθυσμού. Η μελέτη έχει σαν αρχικό στόχο να καταγράφει τις τιμές διαφόρων παραγόντων και χαρακτηριστικών σε τυχαία επιλεγμένο δείγμα του νομού Αττικής. Ο πληθυσμός αυτός περιλαμβάνει τους κυριότερους τύπους του σύγχρονου Έλληνα μια και αποτελείται από άτομα αστικών, ημιαστικών και αγροτικών περιοχών. Παράλληλα αποτελεί το 40% του γενικού πληθυσμού της χώρας (Πηγή Ε.Σ.Υ.Ε. 2001).

Το δείγμα της μελέτης περιλαμβάνει 3042 άτομα. Εξ αυτών 1514 είναι άνδρες (48%) και οι 1528 γυναίκες (52%) άνω των 18 ετών. Στον Πίνακα 4.1.1 παρουσιάζεται η ηλικιακή κατανομή των ανδρών και γυναικών της μελέτης.

Πίνακας 4.1.1 Ηλικιακή κατανομή των ανδρών και γυναικών της μελέτης

				Γυναίκες		
				ες	Άνδρες	Σύνολο
Ηλικιακή	ομάδα	ή	< 35	380	333	713
				24,9%	22,0%	23,4%

35 - 45	400	385	785
	26,2%	25,4%	25,8%
45 - 55	376	434	810
	24,6%	28,7%	26,6%
55 - 65	209	223	432
	13,7%	14,7%	14,2%
65 - 75	126	97	223
	8,2%	6,4%	7,3%
> 75	37	42	79
	2,4%	2,8%	2,6%

Το τελικό μέγεθος του δείγματος προέκυψε έπειτα από ανάλυση στατιστικής ισχύος με βάση την αποτίμηση διαφορών στον εκτιμώμενο σχετικό κίνδυνο για προοπτική παρακολούθηση 10 ετών μεγαλύτερων από 10%, σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $< 5\%$ και με στατιστική ισχύ ($1 - \text{σφάλμα τύπου II}$) $> 80\%$ για δίπλευρους ελέγχους.

Η δειγματοληψία ήταν τυχαία, πολυσταδιακή (ανά πόλη), στρωματοποιημένη (ανά ηλικιακή κατηγορία και φύλο) και αναλογική (με βάση τον πληθυσμό των Δήμων και Κοινοτήτων της Υπέρ-νομαρχίας Αττικής καθώς επίσης και των νομαρχιών Ανατολικής και Δυτικής Αττικής). Η συνεισφορά των ευρύτερων περιοχών της Αττικής στο τελικό δείγμα της μελέτης είναι η ακόλουθη:

- Δήμος Αθηναίων (20%),
- Δήμος Πειραιώς (8%),
- ευρύτερη περιφέρεια πρωτεύουσας (41%),
- «υπόλοιπο» Αττικής (29%) και
- νήσοι (2%).

Με βάση τον σχεδιασμό επιλέγονταν τυχαία εργασιακοί χώροι (Δημόσιοι και Ιδιωτικοί), κέντρα συγκέντρωσης ηλικιωμένων, καθώς επίσης Δημοτικοί χώροι όπου τυχαία επιλογή εφαρμόστηκε στις λίστες των ατόμων (δυαδική ακολουθία τυχαίων αριθμών, 1 = ένταξη στην μελέτη, 0 = μη ένταξη στην μελέτη). Με τον τρόπο αυτό ελαχιστοποιείται η συμμετοχή εθελοντών στην μελέτη και του συστηματικού σφάλματος κατά την επιλογή. Το πρωτόκολλο προβλέπει να επιλέγεται ένα άτομο ανά οικογένεια, οικοδομικό συγκρότημα και τετράγωνο.

Τα στοιχεία συγκεντρώθηκαν σε ειδικά ερωτηματολόγια από τους ερευνητές της μελέτης «ΑΤΤΙΚΗ» και κωδικοποιήθηκαν σε βάση δεδομένων που σχεδιάστηκε για το σκοπό της

μελέτης. Τα ερωτηματολόγια της μελέτης ήταν εμπιστευτικά, απλά, και γρήγορα προσπελάσιμα. Όλα τα άτομα ενημερώνονται για τους σκοπούς της μελέτης και συμφωνούν στο να συμμετάσχουν.

Η μελέτη είχε την έγκριση της Επιτροπής Βιοηθικής της Καρδιολογικής Κλινικής, της Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών.

Διερευνούμενοι παράγοντες

Το ερωτηματολόγιο περιελάμβανε ερωτήσεις σχετικά με κοινωνικό – δημογραφικούς παράγοντες, ιατρικό ιστορικό σχετικά με παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου, ψυχολογικά χαρακτηριστικά, όπως επίσης και συνήθειες του τρόπου ζωής των συμμετεχόντων, όπως οι διατροφικές συνήθειες.

Διατροφική αποτίμηση

Η εκτίμηση των διατροφικών συνηθειών στηρίχθηκε σε ένα έγκυρο ερωτηματολόγιο εβδομαδιαίας καταγραφής της συχνότητας κατανάλωσης των τροφίμων (34). Το ερωτηματολόγιο συχνότητας χρησιμοποιείται για τη συλλογή πληροφοριών σε μεγάλες πληθυσμιακές ομάδες και συμπληρώνεται είτε απευθείας από τους συμμετέχοντες ή με τη βοήθεια εκπαιδευμένων ατόμων. Οι κατά πρόσωπο συνεντεύξεις ενδεχομένως πλεονεκτούν ως προς το ότι επιτρέπουν διευκρινήσεις κατά τη διάρκεια συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου, αλλά αυξάνουν την πιθανότητα συστηματικού σφάλματος λόγω απώλειας της σχετικής ανωνυμίας του συμμετέχοντα. Τα ερωτηματολόγια συχνότητας αποτελούν τη συνηθέστερη μέθοδο συλλογής διατροφικών πληροφοριών σε επιδημιολογικές έρευνες διότι αντικατροπίζουν καλύτερα την έκθεση του ατόμου σε διατροφικούς παράγοντες. Η κατάταξη των ατόμων αναλόγως με τη συνήθη διατροφική τους πρόσληψη επαρκεί για την εκτίμηση συσχετίσεων μεταξύ διατροφής και διατροφοεξαρτώμενων νοσημάτων. Όταν όμως ο στόχος της έρευνας είναι η σύγκριση της πρόσληψης τροφίμων και θρεπτικών συστατικών μεταξύ διαφόρων πληθυσμιακών ομάδων ή η παρακολούθηση της αποδοχής διατροφικών συστάσεων από τον πληθυσμό, απαιτείται η εκτίμηση απόλυτων τιμών πρόσληψης. Στις περιπτώσεις αυτές οι μέθοδοι ανάκλησης 24ώρου ή τήρησης ημερολογίου αποτελούν τις προτιμητέες μεθόδους συλλογής δεδομένων (35).

Πιο συγκεκριμένα ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να αναφέρουν τη μέση κατανάλωση (ανά εβδομάδα ή ημέρα) διάφορων ειδών τροφής (κατά τη διάρκεια των τελευταίων 12 μηνών), καθώς και τη μερίδα που καταναλώνουν (μικρή, μεσαία και μεγάλη σε σύγκριση με αυτής του εστιατορίου). Ρωτήθηκαν επίσης για τη μέση κατανάλωση του κάθε τροφίμου 10 χρόνια πριν.

Τα τρόφιμα καθώς και άλλες διατροφικές ερωτήσεις που περιέχονταν στο ερωτηματολόγιο είναι τα ακόλουθα:

Νηστεία
Ειδική διαίτα για παχυσαρκία
Ειδική διαίτα για διαβήτη
Ειδική διαίτα για υψηλά λιπίδια
Ειδική διαίτα για υπέρταση
Ειδική διαίτα για αλλεργία
ειδική διαίτα για εγκυμοσύνη
δίαιτα χαμηλή σε λίπος
δίαιτα χαμηλή σε νάτριο
δίαιτα ελεύθερη γλουτένης
χορτοφαγική διαίτα
δίαιτα υψηλή σε φυτικές ίνες
άλλες δίαιτες
δίαιτα με χρήση συμπληρωμάτων
οινοπνευματώδη ποτά
λικέρ
ουίσκι
βότκα/τζιν
μπράντυ/κονιάκ
ούζο
άλλα ποτά
κρασί
μπύρα
γάλα πλήρες
γάλα χαμηλών λιπαρών
γιαούρτι πλήρες
γιαούρτι χαμηλών λιπαρών
φέτα
σκληρά τυριά
άλλα τυριά
ρυζόγαλο
κρέμα
αλλαντικά
αυγά
ψωμί

παξιμάδι
ψωμί του τοστ
δημητριακά
μέλι/μαρμελάδα
μαργαρίνη
βούτυρο
ελληνικός καφές
καφές ντεκαφεϊνέ
άλλοι καφέδες
τσάι
άγριο τσάι/χαμομήλι
ζάχαρη
χορτόσουπα
κρεατόσουπα
πατσάς
κοτόσουπα
ψαρόσουπα
φακές
ρεβύθια
φασόλια σούπα
τραχανάς
φασόλια γίγαντες
φάβα
κουκιά
αρακάς
ζυμαρικά
ζυμαρικά με σάλτσα ντομάτας
ζυμαρικά με κιμά
ζυμαρικά με άλλες σάλτσες
ρύζι
σπανακόρυζο
λαχανόρυζο
πρασόρυζο
γεμιστά
ντολμαδάκια γιαλαντζί

τυρόπιτα
χορτόπιτα
κρεατόπιτα
κοτόπιτα
πίτσα
βοδινό
χοιρινό
αρνί
κατσίκι
κεφτεδάκια/σουτζουκάκια
συκώτι, έντερα
σουβλάκι με πίτα
κοτόπουλο
ντολμάδες με κιμά
γιουβαρλάκια
γεμιστά με κιμά
παστίτσιο
μουσακάς
μικρά ψάρια
μεγάλα ψάρια
θαλασσινά
μπριάμ
φασολάκια
μπάμιες
κολοκυθάκια
παντζάρια
μελιτζάνα
καρότα μαγειρεμένα
μανιτάρια
σπανάκι
αγκινάρα
σκόρδο
μαϊντανός
δυόσμος
κάπαρη

ρόκα
πατάτες τηγανητές
πατάτες βραστές/ψητές
πατάτες πουρέ
λάχανο
μαρούλι
καρότα ωμά
ντομάτα
αγγούρι
πιπεριά
μπρόκολο/κουνουπίδι
πράσινα
greens
κρεμμύδι στη σαλάτα
ελιές
λεμόνι στο φαγητό
ξύδι στο φαγητό
σκορδαλιά
ταραμοσαλάτα
μελιτζανοσαλάτα
τζατζίκι
ρώσικη σαλάτα
μαγιονέζα
πορτοκάλια
μανταρίνια
μήλα
αχλάδια
καρπούζι
πεπόνι
ροδάκινο
σταφύλια
βερίκοκα
κεράσια
φράουλες
μπανάνα

σύκα
ανανάς
ακτινίδια
αβοκάντο
φρούτα κομπόστα
φρούτα αποξηραμένα
ξηροί καρποί αλατισμένοι
ξηροί καρποί ανάλατοι
τσιπς, γαριδάκια
γλυκίσματα
σοκολάτα
παγωτό
φρέσκο χυμό φρούτων
φρέσκο χυμών φρούτων συσκευασμένο
αναψυκτικά τύπου κόλα
άλλα αναψυκτικά με ζάχαρη
αναψυκτικά λάιτ
μπισκότα
κέικ
μπακλαβά/κανταΐφι/γαλακτομπούρεκο
ραβανί/καρυδόπιτα
χαλβάς σιμιγδαλένιος
χαλβάς πολίτικος
πάστες
κουραμπιέδες
μελομακάρονα
λουκουμάδες/τηγανίτες
γλυκό του κουταλιού
βραστό φαγητό
μαγειρεμένο φαγητό
ψητό/στη σχάρα φαγητό
τηγανητό φαγητό
φαγητό μαγειρεμένο με βούτυρο
φαγητό μαγειρεμένο με μαργαρίνη
φαγητό μαγειρεμένο με ελαιόλαδο

φαγητό μαγειρεμένο με σπορέλαια
φαγητό τηγανητό/ψητό/στη σχάρα με
βούτυρο
φαγητό τηγανητό/ψητό/στη σχάρα με
μαργαρίνη
φαγητό τηγανητό/ψητό/στη σχάρα με
ελαιόλαδο
φαγητό τηγανητό/ψητό/στη σχάρα με
σπορέλαια
σαλάτα με ελαιόλαδο
σαλάτα με σπορέλαιο
σαλάτα χωρίς λάδι

Στη συνέχεια η συχνότητα της κατανάλωσης ποσοτικοποιήθηκε κατά προσέγγιση με βάση τη δηλωθείσα κατανάλωση. Έτσι υπολογίστηκε το γινόμενο της ημερήσιας κατανάλωσης με το 30, και της εβδομαδιαίας κατανάλωσης με το 4, ενώ η τιμή 0 δόθηκε σε τροφές οι οποίες καταναλώνονται σπάνια ή και καθόλου.

Η κατανάλωση αλκοόλ μετρήθηκε σε ποτήρια κρασιού (100 ml) και ποσοτικοποιήθηκε ως πρόσληψη αιθανόλης (γραμμάρια ανά ποτό). Ένα ποτήρι κρασί θεωρήθηκε ισοδύναμο με 12% συγκέντρωση αιθανόλης.

Ε. Στατιστική ανάλυση

Με βάση την παραπάνω επεξεργασία των δεδομένων, έγινε αναγωγή των τιμών περιεκτικότητας σε αντιοξειδωτικά, ανά μερίδα, ανά ομάδα τροφίμων, σε μερίδες της Μεσογειακής πυραμίδας.

Δημιουργήθηκαν οι συγκεντρωτικοί πίνακες, που περιλαμβάνουν τον μέσο όρο, τον διάμεσο, το μέγιστο και το ελάχιστο για τις μέσες, ελάχιστες και μέγιστες τιμές ανά μερίδα, για τις πολυφαινόλες. Διάμεσος και μέση τιμή βρέθηκαν για σελήνιο, βιταμίνες Α, Ε, C και καροτενοειδή. Οι τιμές αυτές πολλαπλασιάστηκαν με το πλήθος των μερίδων που προτείνονται από τη Μεσογειακή πυραμίδα ανάλογα με την κάθε κατηγορία τροφίμου. Για την επεξεργασία των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα Minitab, έκδοση 11.

Η ανάλυση της διακύμανσης κατά έναν παράγοντα (ANOVA) χρησιμοποιήθηκε για να εξαχθούν συμπεράσματα από την μελέτη Αττική.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΣΤ: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΣΤ.1. ΓΕΝΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Υπολογίστηκαν για τις παραπάνω ομάδες τροφίμων, οι μέσοι όροι (Μ.Ο.) και οι διάμεσοι (Δμ.) των τιμών σεληνίου, βιταμινών C, A, E, α-καροτένιου, β-καροτένιου, β-κρυπτοξανθίνης και λυκοπένιου που αντιστοιχούν σε 100 γρ. τροφίμου, σε 1 μικρομερίδα (μ.μ.) και στις προτεινόμενες μικρομερίδες της Μεσογειακής διατροφής.

Πίνακας 1. Μ.Ο. και Δμ. Se, C, A, E, a-car, b-car, b-crypt, Lyc για Baked Products

Ανά 100γρ.	Se (mc g)	Vit.C (m g)	Vit. A(m cg)	Vit. E (m g)	a- car ot (mc g)	b- car ot (mc g)	b- cry pto (mc g)	Lycop (mc g)
Μέσος όρος	16,1	0,3	31,3	0,6	3,3	38	0,7	0
<i>Διάμεσος</i>	13,8	0	1	0,3	0	1	0	0

Πίνακας 2. Μ.Ο. και Δμ. Se, C, A, E, a-car, b-car, b-crypt, Lyc για Beef Products

Ανά 100γρ.	Se (m cg)	Vit.C (mg)	Vit. A(mc g)	Vit. E (m g)	a- car ot (mc g)	b- car ot (mc g)	b- crypt(mcg)	Lycop (mc g)
Μέσος όρος	24,3	0,6	39,1	0,3	0,1	3,8	0,5	0,2
<i>Διάμεσος</i>	22,8	0	0	0,305	0	0	0	0

Πίνακας 3. Μ.Ο. και Δμ. Se, C, A, E, a-car, b-car, b-crypt, Lyc για Beverages

Ανά 100γρ.	Se (m cg)	Vit.C (mg)	Vit. A(mc g)	Vit. E (m g)	a- car ot (mc g)	b- car ot (mc g)	b- cry pto (mc g)	Lycop (mc g)
Μέσος όρος	1,9	50,8	87,5	0,1	1,2	13,5	2,0	22,8
<i>Διάμεσος</i>	0,1	0,2	0	0	0	0	0	0

Πίνακας 4. Μ.Ο. και Δμ. Se, C, A, E, a-car, b-car, b-crypt, Lyc για Breakfast cereals

Ανά 100γρ.	Se (m cg)	Se (mc g)	Vit.C (m g)	Vit. A(mc g)	Vit. E (m g)	a- car ot (mc g)	b- car ot (mc g)	b- cry pto (mc g)
Μέσος όρος	14,8	15,1	353,0	3,1	5,0	12,1	1,1	0,0
<i>Διάμεσος</i>	9	0,1	273	0,43	0	0	0	0

Πίνακας 5. Μ.Ο. και Δμ. Se, C, A, E, a-car, b-car, b-crypt, Lyc για Cereal grains and Pasta

Ανά 100γρ.	Se (m cg)	Vit.C (mg)	Vit. A(mc g)	Vit. E (m g)	a- car ot (mc g)	b- car ot (mc g)	b- cry pto (mc g)	Lycop (mc g)
Μέσος όρος	25,4	0	0,8	0,4	5,0	13,3	0,1	2,7
<i>Διάμεσος</i>	22,1	0	0	0,15	0	0	0	0

Πίνακας 6. Μ.Ο. και Δμ. Se, C, A, E, a-car, b-car, b-crypt, Lyc για Dairy and Egg products

Ανά 100γρ.	Se (m cg)	Vit.C (mg)	Vit. A(mc g)	Vit. E (m g)	a- car ot (mc g)	b- car ot (mc g)	b- cry pto (mc g)	Lycop (mc g)
Μέσος όρος	16,2	0,6	150,1	0,5	1,2	34,0	1,9	0
<i>Διάμεσος</i>	12,6	0	107,5	0,23	0	12	0	0

Πίνακας 7. Μ.Ο. και Δμ. Se, C, A, E, a-car, b-car, b-crypt, Lyc για Fats and Oils

Ανά 100γρ.	Se (m cg)	Vit.C (m g)	Vit. A(mc g)	Vit. E (m g)	a- car ot (mc g)	b- car ot (mc g)	b- cry pto (mc g)	Lycop (mc g)
Μέσος όρος	0,4	0,2	366,9	8,5	0,1	184,3	4,3	111,1
<i>Διάμεσος</i>	0	0	0	4,4	0	0	0	0

Πίνακας 8. Μ.Ο. και Δμ. Se, C, A, E, a-car, b-car, b-crypt, Lyc για Finfish and shellfish.

Ανά 100γρ.	Se (m cg)	Vit.C (mg)	Vit. A(mc g)	Vit. E (m g)	a- car ot (mc g)	b- car ot (mc g)	b- cry pto (mc g)	Lycop (mc g)
Μέσος όρος	39,9	1,7	58,0	1,2	0,0	0,2	0,0	14,9
<i>Διάμεσος</i>	37,8	0	29	0,85	0	0	0	0

Πίνακας 9. Μ.Ο. και Δμ. Se, C, A, E, a-car, b-car, b-crypt, Lyc για Fruit and Fruit Juices.

Ανά 100γρ.	Se (m cg)	Vit.C (mg)	Vit. A(mc g)	Vit. E (m g)	a- car ot (mc g)	b- car ot (mc g)	b- cry pto (mc g)	Lycop (mc g)
Μέσος όρος	0,4	31,2	0,0	0,4	10,4	156,7	60,0	83,0
<i>Διάμεσος</i>	0,3	7,5	0	0,185	0	33,5	0	0

Πίνακας 10. Μ.Ο. και Δμ. Se, C, A, E, a-car, b-car, b-crypt, Lyc για Lamb, Veal.

Ανά 100γρ.	Se (m cg)	Vit.C (mg)	Vit. A(mc g)	Vit. E (m g)	a- car ot (mc g)	b- car ot (mc g)	b- cry pto (mc g)	Lycop (mc g)
Μέσος όρος	18,6	2,4	271,1	0,3	0,4	1,2	0,5	0,0
<i>Διάμεσος</i>	13,1	0	0	0,22	0	0	0	0

Πίνακας 11. Μ.Ο. και Δμ. Se, C, A, E, a-car, b-car, b-crypt, Lyc για Legumes

Ανά 100γρ.	Se (m cg)	Vit.C (mg)	Vit. A(mc g)	Vit. E (m g)	a- car ot (mc g)	b- car ot (mc g)	b- cry pto (mc g)	Lycop (mc g)
Μέσος όρος	6,3	1,0	15,3	1,6	0,0	18,4	0,5	24,2
<i>Διάμεσος</i>	4,1	0	0	0,23	0	0	0	0

Πίνακας 12. Μ.Ο. και Δμ. Se, C, A, E, a-car, b-car, b-crypt, Lyc για Meals, Entrees

Ανά 100γρ.	Se (m cg)	Vit.C (mg)	Vit. A(mc g)	Vit. E (m g)	a- car ot (mc g)	b- car ot (mc g)	b- cry pto (mc g)	Lycop (mc g)
Μέσος όρος	12,7	5,6	32,8	0,5	169,4	420,3	2,8	2657,0
<i>Διάμεσος</i>	10	1,4	10	0,6	0	190	0	3

Πίνακας 13. Μ.Ο. και Δμ. Se, C, A, E, a-car, b-car, b-crypt, Lyc για Nut and Seed products.

Ανά 100γρ.	Se (m cg)	Vit.C (mg)	Vit. A(mc g)	Vit. E (m g)	a- car ot (mc g)	b- car ot (mc g)	b- cry pto (mc g)	Lycop (mc g)
Μέσος όρος	54,6	5,9	0,0	8,3	0,1	36,2	0,2	0,0
<i>Διάμεσος</i>	5,9	1,1	0	1,4	0	4,5	0	0

Πίνακας 14. Μ.Ο. και Δμ. Se, C, A, E, a-car, b-car, b-crypt, Lyc για Pork products

Ανά 100γρ.	Se (m cg)	Vit.C (mg)	Vit. A(mc g)	Vit. E (m g)	a- car ot (mc g)	b- car ot (mc g)	b- cry pto (mc g)	Lycop (mc g)
Μέσος όρος	35,3	2,0	59,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Διάμεσος</i>	33,9	0,4	2	0,2	0	0	0	0

Πίνακας 15. Μ.Ο. και Δμ. Se, C, A, E, a-car, b-car, b-crypt, Lyc για Poultry products

Ανά 100γρ.	Se (m cg)	Vit.C (mg)	Vit. A(mc g)	Vit. E (m g)	a- car ot (mc g)	b- car ot (mc g)	b- cry pto (mc g)	Lycop (mc g)
Μέσος όρος	29,8	1,2	380,4	0,3	0,3	1,7	0,3	1,0
<i>Διάμεσος</i>	25	0	16	0	0	0	0	0

Πίνακας 16. Μ.Ο. και Δμ. Se, C, A, E, a-car, b-car, b-crypt, Lyc για Sausages

Ανά 100γρ.	Se (m cg)	Vit.C (mg)	Vit. A(mc g)	Vit. E (m g)	a- car ot (mc g)	b- car ot (mc g)	b- cry pto (mc g)	Lycop (mc g)
Μέσος όρος	18,4	2,7	247,7	0,3	1,0	2,2	1,3	1,0
<i>Διάμεσος</i>	17,4	0	0	0,22	0	0	0	0

Πίνακας 17. Μ.Ο. και Δμ. Se, C, A, E, a-car, b-car, b-crypt, Lyc για Sweets

Ανά 100γρ.	Se (m cg)	Vit.C (mg)	Vit. A(mc g)	Vit. E (m g)	a- car ot (mc g)	b- car ot (mc g)	b- cry pto (mc g)	Lycop (mc g)
Μέσος όρος	4,9	5,2	19,2	1,3	2,1	13,0	2,0	0,0
<i>Διάμεσος</i>	2,4	0,2	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0

Πίνακας 18. Μ.Ο. και Δμ. Se, C, A, E, a-car, b-car, b-crypt, Lyc για Vegetables and Vegetable products.

Ανά 100γρ.	Se (m cg)	Vit.C (mg)	Vit. A(mc g)	Vit. E (m g)	a- car ot (mc g)	b- caro t (mc g)	b- cry pto (mc g)	Lycop (mc g)
Μέσος όρος	1,9	26,6	1,2	0,7	227,4	1612,1	58,7	682,2
<i>Διάμεσος</i>	0,7	11,4	0,0	0,3	0,0	162,0	0,0	0,0

Ενοποιήθηκαν κάποιες ομάδες και υπολογίστηκαν για τις παρακάτω ομάδες τροφίμων, οι διάμεσοι (Δμ.) των τιμών σεληνίου, βιταμινών C, A, E, α-καροτένιου, β-καροτένιου, β-κρυπτοξανθίνης και λυκοπένιου που αντιστοιχούν σε 1 μικρομερίδα (μ.μ.), προκειμένου να αποκλειστούν οι ακραίες τιμές.

Πίνακας 19. Δμ. για Se, C ,A , E, a-car, b-car, b-crypt, Lyc ανά 1μ.μ.

Ανά 1μ.μ.	Se (m cg)	Vit.C (m g)	Vit. A(mc g)	Vit. E (m g)	a- ca ro t (m cg)	b- car ot (m cg)	b- cr yp to (m cg)	Lycop (mc g)
Δημητριακά	3,4	0	0	0,09	0	0	0	0
Αυγά	36,4	0	158	1,0	0	13	9	0
Ψάρια	47,5	0,2	18	0,5	0	0	0	0
Φρούτα	0,3	7,5	0	0,1	0	33,5	0	0
Όσπρια	4,1	0	0	0	0	0	0	0
Ξηροί καρποί	1,4	0,2	0	0,3	0	1	0	0
Πουλερικά	14,7	0	9,6	0,1	0	0	0	0
Γλυκά	1,2	0	0	0,1	0	0	0	0
Πατάτες	0,5	11,3	0	0,1	0	6	0	0
Κρέας	13,2	0	0	0,1	0	0	0	0
Γαλακτοκομικά	12,2	0	225	0,4	0	30	0	0
Λαχανικά	0,7	11,5	0	0,3	0	233,5	0	0

Πίνακας 20. Δμ. για Se, C ,A , E, a-car, b-car, b-crypt, Lys για προτεινόμενες μ.μ./ημέρα από Μ.Δ.

Ανά 1μ.μ.	Se (m cg)	Vit.C (m g)	Vit. A(mc g)	Vit. E (m g)	a- ca ro t (m cg)	b- caro t (mc g)	b- cr yp to (m cg)	Lycop (mc g)
Δημητριακά	27,2	0	0	0,76	0	0	0	0
Αυγά	15,7	0,0	69,4	0,5	0,0	5,8	3,9	0,0
Ψάρια	19,4	0,0	14,9	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Φρούτα	0,9	22,2	0	0,555	0	97,5	0	0
Όσπρια	2,3	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Ξηροί καρποί	0,8	0,2	0,0	0,2	0,0	0,6	0,0	0,0
Πουλερικά	8,4	0,0	5,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Γλυκά	0,5	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Πατάτες	0,2	4,8	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0
Κρέας	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Γαλακτοκομικά	25,5	0	402,5	0,9	0	55	0	0
Λαχανικά	4,2	69,3	0	2,16	0	1401	0	0
Συνολικά	108,9	96,5	492,3	5,775	0	1562,5	3,9	0

ΣΤ.2. ΕΙΔΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Θεωρητικά λοιπόν, αν κάποιος ακολουθεί την Μεσογειακή Δίαιτα, μπορεί να εξασφαλίσει τις παραπάνω ποσότητες των Se, C ,A , E, a-car, b-car, b-crypto, Lyc.

Για να διαπιστωθεί όμως η πραγματική πρόσληψη, έγινε αναλυτική εφαρμογή πάνω στα δεδομένα της μελέτης Αττικής. Στις ομάδες τροφίμων όπως δημητριακά, αυγά, ψάρια, φρούτα, όσπρια, ξηροί καρποί, πουλικά, γλυκά, πατάτες, κρέας, γαλακτοκομικά και λαχανικά, έγινε αναγωγή της διάμεσης κατανάλωσης σεληνίου, βιτ. C σε μικρομερίδες ανά ημέρα.

Η μέση εβδομαδιαία πρόσληψη π.χ. σεληνίου υπολογίστηκε σε mcg ως εξής:

$3,4 \times \text{μερίδες κατανάλωσης δημητριακών} + 36,4 \times \text{μερίδες κατανάλωσης αυγών} + 47,5 \times \text{μερίδες κατανάλωσης ψαριών} + 0,3 \times \text{μερίδες κατανάλωσης φρούτων} + 4,1 \times \text{μερίδες κατανάλωσης οσπρίων} + 1,46 \times \text{μερίδες κατανάλωσης ξηρών καρπών} + 14,76 \times \text{μερίδες κατανάλωσης πουλικών} + 1,225 \times \text{μερίδες κατανάλωσης γλυκών} + 0,5 \times \text{μερίδες κατανάλωσης πατάτας} + 13,26 \times \text{μερίδες κατανάλωσης κρέατος} + 12,25 \times \text{μερίδες κατανάλωσης γαλακτοκομικών} + 0,7 \times \text{μερίδες κατανάλωσης λαχανικών}.$

Ομοίως υπολογίστηκαν οι βιταμίνες A, C, E και τα αποτελέσματα που προέκυψαν παρατίθενται στον πίνακα 20.

Πίνακας 21.. Πρόσληψη σεληνίου, βιτ. Α, C, E σε δείγμα ανδρών και γυναικών από την μελέτη Αττική.

Φύλο	Ηλικία	Μέση τιμή	Διάμεσος	Τυπική απόκλιση	Συστάσεις RDA	p
Γυναίκες	Σελήνιο <35	87,1	82,7	23		
	(mcg/d) 35-45	86	82,7	24,1		
	45-55	84,8	81,5	22		
	55-65	87,5	78,7	24,7		
	65-75	93,9	93,9			
	Συνολικά	86,2	82	23,1	55	0,924
Γυναίκες	Βιτ. Α <35	1998	2049	601,6		
	(mcg/d) 35-45	2007,1	1977,5	580,1		
	45-55	2113,5	2057,6	632,2		
	55-65	2158,8	2087,9	599,9		
	65-75	2307,1	2307,1			
	Συνολικά	2040,5	2003,5	602,9	700	0,361
Γυναίκες	Βιτ. C <35	70,8	68,9	24,5		
	(mg/d) 35-45	71,9	73	22,6		
	45-55	78,3	74,2	23,7		
	55-65	76,5	77	28,4		
	65-75	91,7	91,7			
	Συνολικά	73,4	72,6	24,1	75	0,077
Γυναίκες	Βιτ. E <35	34,9	34,7	11,4		
	(mg/d) 35-45	35,7	36,1	11,8		
	45-55	38,2	36,7	11		
	55-65	39,8	40,4	12,1		
	65-75	43,3	43,3			
	Συνολικά	36,3	36,2	11,6	15	0,063
Άνδρες	Σελήνιο <35	91,7	88,5	24,7		
	(mcg/d) 35-45	85	82,9	24,3		
	45-55	83,1	81,1	20,5		
	55-65	85,5	84,6	23,4		
	65-75	92,4	93,3	2,01		
	Συνολικά	86,4	84,2	23,41	55	0,015
Άνδρες	Βιτ. Α <35	1961,5	1898,4	675,7		
	(mcg/d) 35-45	1910,7	1822,8	643,5		
	45-55	1862,2	1794,9	571,9		
	55-65	1995,9	1971,6	732,6		
	65-75	1788,6	1566,9	665,1		
	Συνολικά	1918,5	1848,4	641,5	900	0,569
Άνδρες	Βιτ. C <35	68,8	67,3	27,3		
	(mg/d) 35-45	70,7	68,6	26,6		
	45-55	73	72,6	23,6		
	55-65	76,4	74,5	29,8		
	65-75	72,3	71,6	24,3		
	Συνολικά	71,4	69,4	26,3	90	0,359
Άνδρες	Βιτ. E <35	34,3	32,7	12,9		
	(mg/d) 35-45	33,5	32,8	12,1		
	45-55	34,2	32,9	11,2		
	55-65	35,6	33,6	13,5		
	65-75	35,1	39,4	11		
	Συνολικά	34,2	32,9	12,2	15	0,869

Με έντονα γράμματα εμφανίζονται τα αποτελέσματα που είναι στατιστικά σημαντικά.

Z. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Τα πλεονεκτήματα της Μεσογειακής Δίαιτας, έχουν συζητηθεί από πολλούς ερευνητές. Υπάρχουν πολλές ενδείξεις ότι η δίαιτα αυτή σχετίζεται με χαμηλό κίνδυνο εμφάνισης καρδιοπαθειών (Panagiotakos D.B. et al. 2004, Panagiotakos D.B. et al. 2005, Trichopoulou A. et al. 2003, Goulet J. et al. 2003, Chrysoshoou C. et al. 2004), σακχαρώδη διαβήτη (Bosetti C. et al. 2003, Schröder H. 2006), παχυσαρκίας (Panagiotakos D.B. 2006), μεταβολικού συνδρόμου (Panagiotakos D.B. & Polychronopoulos E. 2005), νόσο Alzheimer (Scarmeas N. et al. 2006).

Η σύσταση της Μ.Δ. ευνοεί τρόφιμα με χαμηλά κορεσμένα λιπαρά και περισσότερα ακόρεστα εξαιτίας του ελαιολάδου, αλλά και με αρκετό αντιοξειδωτικό περιεχόμενο. Ουσίες με αντιοξειδωτική δράση όπως φλαβονοειδή, βιταμίνες Α, C και Ε, το σελήνιο, το α- και το β-καροτένιο, η β- κρυπτοξανθίνη και το λυκοπένιο, βρίσκονται αρκετά σε τρόφιμα όπως φρούτα, λαχανικά και όσπρια.

Αποτελέσματα προηγούμενων μελετών έδειξαν ότι η ολική αντιοξειδωτική ικανότητα πλάσματος σχετιζόμενη με την Μ. Δ. είναι πιο αυξημένη (Pitsavos C. et al. 2005). Όμως μας είναι σχεδόν άγνωστη ως σήμερα η τυπική ημερήσια πρόσληψη αντιοξειδωτικών, ενώ οι έρευνες αντικρούουν η μία την άλλη. Οι βάσεις δεδομένων που παρέχουν πληροφορίες για την περιεκτικότητα των τροφίμων σε αντιοξειδωτικά εμπλουτίζονται συνεχώς από τον όγκο των νέων επιστημονικών δεδομένων. Προς το παρόν, οι υπάρχουσες βάσεις δεδομένων είναι αρκετά ελλιπείς σε ότι αφορά τα ελληνικά δεδομένα. Επίσης, οι μικρομερίδες ποικίλουν από χώρα σε χώρα και κατά συνέπεια, η συνολική πρόσληψη αντιοξειδωτικών ανά άτομο της μελέτης μπορεί να έχει υποεκτιμηθεί ή να έχει υπερεκτιμηθεί. Τα διαθέσιμα στοιχεία στα οποία βασίστηκε η μελέτη αυτή, εκδόθηκαν το 2004.

Ο καθορισμός της ημερήσιας πρόσληψης αντιοξειδωτικών ήταν το αντικείμενο της παρούσας μελέτης.

Από τα γενικά αποτελέσματα του ερευνητικού μέρους της παρούσας μελέτης, αρχικά παρατηρείται το πολύ μεγάλο εύρος περιεκτικότητας αντιοξειδωτικών μεταξύ των διαφόρων κατηγοριών τροφίμων. Κάποια είδη τροφίμων όπως λαχανικά και φρούτα έχουν τιμές π.χ.

1401mcg και 97,5mcg αντίστοιχα για το β-καροτένιο, σε σχέση με μηδενικές τιμές σε άλλα τρόφιμα (πιν.20). Εξαιτίας των μεγάλων διαφορών στις συγκεντρώσεις των τροφίμων της κάθε κατηγορίας, παρατηρήθηκαν και αποκλίσεις μεταξύ του μέσου όρου και του διάμεσου, π.χ. στα Fats and Oils (πιν.7) ο Μ.Ο. για την βιταμίνη Α ήταν 366,9 mcg ενώ ο Δμ. ήταν 0 mcg. Κάποια είδη μούρων, τα κεράσια και ο χυμός του λεμονιού έχουν συνολικό περιεχόμενο σε φλαβονοειδή > 150mg/100g. Το ίδιο παρατηρήθηκε για τα δαμάσκηνα, τα μήλα τύπου Granny Smith και κάποια είδη μούρων για τις προανθοκυανιδίνες. Όταν οι τιμές αυτές πολλαπλασιάστηκαν ανάλογα με το πλήθος των μερίδων της Μεσογειακής διατροφής, έδωσαν, όπως ήταν αναμενόμενο, πολλαπλάσια αποτελέσματα, με αποτέλεσμα η μέγιστη τιμή για τα φλαβονοειδή των λαχανικών να είναι της τάξης των 1100mg/ημέρα. Μία ακόμη ακραία τιμή είναι αυτή της μέγιστης ποσότητας προανθοκυανιδινών που μπορεί να λάβει κανείς από τις 8 μικρομερίδες της μεσογειακής διατροφής. Και η τιμή αυτή ήταν σχεδόν 1 γραμμάριο. Αυτές οι ακραίες τιμές είναι δυνατόν να εξηγηθούν αν ληφθεί υπ' όψη το τρόπος με τον οποίο προέκυψαν από τους πίνακες και τη στατιστική ανάλυση, καθώς και η ακρίβεια των επιμέρους μελετών από τις οποίες προήλθαν τα επιμέρους δεδομένα. , αν ανατρέξουμε στην προέλευση της τιμής του 1g προανθοκυανιδινών σε ημερήσια βάση, θα δούμε ότι η μέγιστη αυτή τιμή οφείλεται στην ποσότητα των προανθοκυανιδινών που περιέχονται σε ένα φλιτζάνι κριθάρι (περίπου 240mg) πιν. 1.4. Η τιμή αυτή πολλαπλασιάστηκε επί 4 (δηλαδή 8 μικρομερίδες) και έτσι προέκυψε το 1g. . Όμως για να επιτύχει κανείς αυτήν την ημερήσια δόση, θα πρέπει να καταναλώσει 4 φλιτζάνια κριθάρι την ημέρα, πράγμα που είναι σχεδόν αδύνατο να συμβεί στα πλαίσια ενός συνηθισμένου διαιτολογίου. Με τον ίδιο τρόπο εξηγείται η μέγιστη τιμή για τα φλαβονοειδή: για να επιτευχθεί απαιτείται κατανάλωση 6 φλιτζανιών ωμού κόκκινου κρεμμυδιού (!). Σε ότι αφορά την ακρίβεια των δεδομένων, αυτή μπορεί να επαληθευθεί ή όχι από τα αποτελέσματα των πρόσφατων και των μελλοντικών μελετών.

Αναφορικά με το ειδικό μέρος, οι πίνακες σύνθεσης τροφίμων του USDA, αφού μετατράπηκαν στη μορφή των πινάκων διατροφικής πρόσληψης της μελέτης ΑΤΤΙΚΗ, χρησιμοποιήθηκαν για τη στατιστική συσχέτιση της πρόσληψης σεληνίου και των βιταμινών Α, C και E, στις ηλικίες <35, 35-45, 45-55, 55-65, 65-75, για άνδρες και γυναίκες.

Αναλυτικότερα, προκύπτει ότι για τις βιταμίνες C και E μεταξύ των γυναικών, όσο αυξάνεται η ηλικία, αυξάνεται έστω και οριακά στατιστικά σημαντικά και η διατροφική τους πρόσληψη [$p \leq 0,05$]. Άρα με την πάροδο των ετών, εμφανίζεται μια τάση πιστότερης

εφαρμογής της Μ.Δ. με μεγαλύτερη κατανάλωση φρούτων και λαχανικών, που είναι καλές πηγές των βιταμινών αυτών. Με την άποψη αυτή φαίνεται ότι συμφωνούν και οι Arvaniti et al. (2006). Η πρόσληψη σεληνίου και βιταμίνης Α ωστόσο, δεν φαίνεται να διαφοροποιείται με τα χρόνια [$p>0,05$] μεταξύ των γυναικών.

Στους άνδρες παρουσιάζεται στατιστικά σημαντική διαφορά, μόνο στο σελήνιο ανάμεσα στις διάφορες ηλικιακές ομάδες [$p<0,05$]. Αυτό που γίνεται σαφές όμως, είναι ότι οι ανάγκες των ατόμων για τα παραπάνω θρεπτικά συστατικά υπερκαλύπτονται σύμφωνα με τις συστάσεις RDA. Ερωτήματα όμως γεννώνται για την πραγματική πρόσληψη καροτενοειδών, η οποία δεν μπόρεσε να μελετηθεί λόγω έλλειψης δεδομένων. Για τον λόγο αυτό κρίνεται σκόπιμη η παραπέρα διερεύνηση του θέματος όταν συμπληρωθούν οι βάσεις δεδομένων.

Η. Παραρτήματα

Π.1 Φλαβονοειδή

Ακολουθούν οι πίνακες περιεκτικότητας σε φλαβονοειδή (μέση, ελάχιστη και μέγιστη) σε φλαβονοειδή ανά 100g και μερίδα ανά τρόφιμο, και στατιστικά στοιχεία.

Π.1.1 Ομάδα Φρούτων

NDB No	Food Description	SUM Value/ 100g	SUM Min/ 100g	SUM Max/ 100g
9016	Apple juice, canned or bottled, unsweetened, without added ascorbic acid	1,13	0,23	2,36
9003	Apples, raw, with skin	13,51	9,21	19,27
9004	Apples, raw, without skin	8,59	1,28	17,65
9019	Applesauce, canned, unsweetened, without added ascorbic acid	8,1	8,1	8,1
9023	Apricots, canned, water pack, without skin, solids and liquids	0	0	0
9021	Apricots, raw	13,56	13,51	13,61
9037	Avocados, raw, all commercial varieties	0,56	0,56	0,56
9040	Bananas, raw	0	0	0
99006	Bilberries	4,13	1,7	6,22
99007	Black Currant Juice	3,01	1,31	5,68
9042	Blackberries, raw	19,85	18,95	20,89
99313	Blood orange juice	14,8	9,83	22,42
9054	Blueberries, frozen, unsweetened	5,4	3	8,6
9050	Blueberries, raw	117,59	69,57	194,16
99326	Bog whortleberries, wild, frozen	25	18,4	31,6
9063	Cherries, sour, red, raw	6,64	3,05	10,23
9365	Cherries, sweet, canned, water pack, drained	7,51	7,51	7,51
9070	Cherries, sweet, raw	130,37	65,22	171,16
99334	Chokeberries, frozen	8,9	8,9	8,9
99337	Cloudberries, frozen	0,6	0,6	0,6
99015	Cowberries, raw	21,5	21,5	21,5
9078	Cranberries, raw	22,64	11,9	52,47
99110	Cranberry juice, raw	21,74	21,74	21,74
99339	Crowberries, frozen	10,1	9,7	10,5
99066	Crowberry juice	7,37	7,22	7,5
99073	Currants, dried	0	0	0
9083	Currants, European black, raw	14,67	10,35	23,77

99044	Currants, red, raw	3,39	3,24	3,74
99045	Currants, white, raw	2,25	1	3,5
9107	Gooseberries, raw	5,86	5,51	6,21
9135	Grape juice, canned or bottled, unsweetened, without added vitamin C	1,18	1,18	1,18
9123	Grapefruit juice, canned, unsweetened	18,63	14,48	26,85
9126	Grapefruit juice, frozen concentrate, unsweetened, diluted with 3 volume water	31,18	30,48	31,89
9404	Grapefruit juice, pink, raw	14,69	10,11	63,96
9128	Grapefruit juice, white, raw	24,23	0,05	104,84
99347	Grapefruit, raw	55,4	55,4	55,4
99048	Grapes, black	23,38	22,1	24,54
99049	Grapes, black, juice	0,8	0,75	0,85
99046	Grapes, red	5,49	4,86	6,12
99047	Grapes, white or green	5,24	4,57	5,57
9148	Kiwifruit, (Chinese gooseberries), fresh, raw	0,45	0,45	0,45
9153	Lemon juice, canned or bottled	26	15,4	39,64
9152	Lemon juice, raw	18,66	1,95	177,02
9150	Lemons, raw, without peel	53,6	37,7	80,21
9160	Lime juice, raw	12,05	5,18	31,29
9159	Limes, raw	3,8	3,8	3,8
99021	Lingonberries	12,16	7,36	16,9
99067	Lingonberry juice	1,02	0,93	1,1
9176	Mangos, raw	1,72	1,72	1,72
9191	Nectarines, raw	2,75	2,75	2,75
9209	Orange juice, chilled, includes from concentrate	5,08	5,08	5,08
9215	Orange juice, frozen concentrate, unsweetened, diluted with 3 volume water	29,48	17,91	36,97
9206	Orange juice, raw	15,22	4,98	48,84
99348	Oranges, raw	43,88	42	53,3
9200	Oranges, raw, all commercial varieties	0	0	0
9370	Peaches, canned, drained solids	1,87	1,87	1,87
9236	Peaches, raw	2,33	2,33	2,33
99029	Pears without skin, raw	1,88	0,83	3,32
9252	Pears, with skin, raw	4,15	0,23	11,26
99080	Pears, without skin, cooked	2,45	2,45	2,45
9266	Pineapple, raw	0	0	0
9279	Plums, raw	7,39	7,09	7,69
99311	Pummelo juice, raw	30,61	1,94	168,35
9298	Raisins, seedless	3,68	3,68	3,68
9302	Raspberries, raw	57,66	30,46	94,29
99052	Rhubarb stalks, cooked	2,35	2,35	2,35

9307	Rhubarb stalks, raw	3,28	3,28	3,28
99335	Rowanberries, frozen	7,4	6,3	8,5
99304	Sour orange, juice	49,05	29,91	69,63
9318	Strawberries, frozen, unsweetened	0,97	0,48	1,66
9316	Strawberries, raw	5,91	5,44	6,53
99305	Tangelo juice	118,6	118,6	118,6
9225	Tangerine juice, frozen concentrate, sweetened, diluted with 3 volume water	25,51	6,98	55,04
9221	Tangerine juice, raw	11,07	4,31	22,13
99306	Tangor juice (e.g., murcot or temple)	26,77	12,77	44,5
	MEDIAN	7,40	4,98	8,60
	MEAN	16,90	11,54	28,64
	MIN	0,00	0,00	0,00
	MAX	130,37	118,60	194,16

NDB No	Food Description	Size description	Serving size	Serving value	Serving min	Serving max
9016	Apple juice, canned or bottled, unsweetened, without added ascorbic acid	cup	248	2,80	0,57	5,85
9003	Apples, raw, with skin	medium	138	18,64	12,71	26,59
9004	Apples, raw, without skin	medium	128	11,00	1,64	22,59
9019	Applesauce, canned, unsweetened, without added ascorbic acid	cup	244	19,76	19,76	19,76
9023	Apricots, canned, water pack, without skin, solids and liquids	cup, whole, without pits	227	0,00	0,00	0,00
9021	Apricots, raw	medium	35	4,75	4,73	4,76
9037	Avocados, raw, all commercial varieties	medium	201	1,13	1,13	1,13
9040	Bananas, raw	medium	118	0,00	0,00	0,00
99007	Black Currant Juice	cup	247	7,43	3,24	14,03
9042	Blackberries, raw	cup	144	28,58	27,29	30,08
99313	Blood orange juice	cup	247	36,56	24,28	55,38
9054	Blueberries, frozen, unsweetened	cup, unthawed	155	8,37	4,65	13,33
9063	Cherries, sour, red, raw	cup, without pits	155	10,29	4,73	15,86
9365	Cherries, sweet, canned, water pack, drained	cup, pitted	248	18,62	18,62	18,62
9078	Cranberries, raw	cup,	95	21,51	11,31	49,85

		whole				
99110	Cranberry juice, raw	cup	253	55,00	55,00	55,00
99066	Crowberry juice	cup	247	18,20	17,83	18,53
99073	Currants, dried	cup	112	0,00	0,00	0,00
9083	Currants, European black, raw	cup	112	16,43	11,59	26,62
99044	Currants, red, raw	cup	112	3,80	3,63	4,19
99045	Currants, white, raw	cup	112	2,52	1,12	3,92
9107	Gooseberries, raw	cup	150	8,79	8,27	9,32
9135	Grape juice, canned or bottled, unsweetened, without added vitamin C	cup	253	2,99	2,99	2,99
9123	Grapefruit juice, canned, unsweetened	cup	247	46,02	35,77	66,32
9126	Grapefruit juice, frozen concentrate, unsweetened, diluted with 3 volume water	cup	247	77,01	75,29	78,77
9404	Grapefruit juice, pink, raw	cup	247	36,28	24,97	157,98
99347	Grapefruit, raw	medium	128	70,91	70,91	70,91
99048	Grapes, black	cup	92	21,51	20,33	22,58
99049	Grapes, black, juice	cup	247	1,98	1,85	2,10
99046	Grapes, red	cup	92	5,05	4,47	5,63
99047	Grapes, white or green	cup	92	4,82	4,20	5,12
9148	Kiwifruit, (Chinese gooseberries), fresh, raw	fruit without skin, medium	76	0,34	0,34	0,34
9153	Lemon juice, canned or bottled	cup	244	63,44	37,58	96,72
9152	Lemon juice, raw	one lemon	40	7,46	0,78	70,81
9150	Lemons, raw, without peel	medium	84	45,02	31,67	67,38
9160	Lime juice, raw	cup	246	29,64	12,74	76,97
9159	Limes, raw	medium	67	2,55	2,55	2,55
99067	Lingonberry juice	cup	247	2,52	2,30	2,72
9176	Mangos, raw	fruit without refuse	207	3,56	3,56	3,56
9191	Nectarines, raw	medium	136	3,74	3,74	3,74
9209	Orange juice, chilled, includes from concentrate	cup	249	12,65	12,65	12,65
9215	Orange juice, frozen concentrate, unsweetened, diluted with 3 volume water	cup	249	73,41	44,60	92,06
9206	Orange juice, raw	cup	248	37,75	12,35	121,12

99348	Oranges, raw	medium	131	57,48	55,02	69,82
9200	Oranges, raw, all commercial varieties	medium	131	0,00	0,00	0,00
9236	Peaches, raw	medium	98	2,28	2,28	2,28
9252	Pears, with skin, raw	medium	166	6,89	0,38	18,69
9266	Pineapple, raw	slice	84	0,00	0,00	0,00
9279	Plums, raw	medium	66	4,88	4,68	5,08
9298	Raisins, seedless	cup	145	5,34	5,34	5,34
9302	Raspberries, raw	cup	123	70,92	37,47	115,98
9307	Rhubarb stalks, raw	cup	144	4,72	4,72	4,72
99304	Sour orange, juice	cup	247	121,15	73,88	171,99
9318	Strawberries, frozen, unsweetened	cup thawed	221	2,14	1,06	3,67
9316	Strawberries, raw	cup	221	13,06	12,02	14,43
9225	Tangerine juice, frozen concentrate, sweetened, diluted with 3 volume water	cup	241	61,48	16,82	132,65
9221	Tangerine juice, raw	cup	247	27,34	10,65	54,66
99306	Tangor juice (e.g., murcot or temple)	cup	247	66,12	31,54	109,92
	MEDIAN		MEDIAN	9,54	5,03	15,14
	MEAN		MEAN	22,18	15,41	35,65
	MIN		MIN	0,00	0,00	0,00
	MAX		MAX	121,15	75,29	171,99

Τρόφιμα που εξαιρέθηκαν

99006	Bilberries
9050	Blueberries, raw
99326	Bog whortleberries, wild, frozen
9070	Cherries, sweet, raw
99334	Chokeberries, frozen
99337	Cloudberries, frozen
99015	Cowberries, raw
99339	Crowberries, frozen
9128	Grapefruit juice, white, raw
99021	Lingonberries
9370	Peaches, canned, drained solids
99029	Pears without skin, raw
99080	Pears, without skin, cooked
99311	Pummelo juice, raw
99052	Rhubarb stalks, cooked
99335	Rowanberries, frozen
99305	Tangelo juice

Π.1.2 Ομάδα Λαχανικών

NDB No	Food Description	SUM Value/ 100g	SUM Min/ 100g	SUM Max/ 100g
99001	Annual saw-thistle, leaves	34,40	4,50	4,50
11080	Beets, raw	0,50	0,00	2,50
11091	Broccoli, cooked, boiled, drained, without salt	2,44	2,44	2,44
11090	Broccoli, raw	9,37	4,58	13,46
11098	Brussels sprouts, raw	1,59	0,74	2,55
11116	Cabbage, chinese (pak-choi or bok-choy), raw	0,45	0,01	0,91
11109	Cabbage, raw	0,18	0,00	1,86
11112	Cabbage, red, raw	0,44	0,02	1,66
11128	Carrots, canned, regular pack, drained solids	0,00	0,00	0,00
11124	Carrots, raw	0,07	0,00	0,35
11135	Cauliflower, raw	0,36	0,00	1,80
11141	Celeriac, raw	2,59	2,59	2,59
99118	Celery hearts, green	22,60	22,60	22,60
99009	Celery hearts, white	2,36	2,36	2,36
11143	Celery, raw	9,42	3,50	18,30
11152	Chicory greens, raw	0,00	0,00	0,00
11154	Chicory roots, raw	0,00	0,00	0,00
99014	Corn poppy, leaves	31,00	31,00	31,00
11203	Cress, garden, raw	14,00	14,00	14,00
99102	Crown daisy, leaves	0,19	0,19	0,19
11205	Cucumber, with peel, raw	0,10	0,00	0,58
11616	Dock, leaves, raw	102,20	102,20	102,20
11213	Endive, raw	4,04	1,80	4,60
99058	Fennel, leaves, raw	84,50	84,50	84,50
11220	Gourd, dishcloth (towelgourd), raw	0,17	0,17	0,17
99019	Hartwort, leaves	39,50	39,50	39,50
99079	Horseradish, root, whole	2,76	1,50	4,04
99054	Kale, canned	22,90	22,90	22,90
99098	Kale, Chinese	0,09	0,09	0,09
11233	Kale, raw	34,45	0,48	59,00
11241	Kohlrabi, raw	4,13	4,13	4,13
11246	Leeks, (bulb and lower leaf-portion), raw	3,05	0,64	5,08
99112	Lemon balm, leaves, raw	0,00	0,00	0,00
11250	Lettuce, butterhead (includes Boston and bibb types),	1,21	0,09	2,84

	raw			
11252	Lettuce, iceberg (includes crisphead types), raw	3,13	0,00	14,30
11253	Lettuce, looseleaf, raw	2,02	0,07	5,63
99104	Licorice root	0,00	0,00	0,00
99111	Lovage, leaves, raw	177,00	177,00	177,00
11264	Mushrooms, canned, drained solids	0,00	0,00	0,00
11260	Mushrooms, raw	0,00	0,00	0,00
11283	Onions, cooked, boiled, drained, without salt	19,71	8,99	31,41
11282	Onions, raw	15,36	2,76	44,47
99055	Onions, red, raw	51,90	17,11	113,72
11291	Onions, spring or scallions (includes tops and bulb), raw	15,79	7,31	21,45
99057	Onions, white, sweet, raw	5,52	0,00	64,10
99115	Oregano, fresh	4,50	2,00	7,00
11298	Parsnips, raw	0,99	0,99	0,99
99041	Peppers, Ancho	30,96	30,96	30,96
99088	Peppers, Californian (Hungary)	1,64	1,64	1,64
11670	Peppers, hot chili, green, raw	21,91	17,63	26,17
99042	Peppers, hot, yellow wax	57,56	32,51	88,73
11979	Peppers, jalapeno, raw	6,41	0,00	18,87
11977	Peppers, Serrano, raw	20,12	20,12	20,12
11333	Peppers, sweet, green, raw	1,34	1,00	2,01
11821	Peppers, sweet, red, raw	0,63	0,10	1,10
99105	Perilla leaves, raw	1,35	1,35	1,35
11427	Purslane, raw	0,00	0,00	0,00
99032	Queen Anne's Lace, leaves, raw	48,40	48,40	48,40
11429	Radishes, raw	0,86	0,40	2,11
11435	Rutabagas, raw	6,63	0,00	26,53
99116	Sage, fresh	0,00	0,00	0,00
11439	Sauerkraut, canned, solids and liquids	0,00	0,00	0,00
11463	Spinach, frozen, chopped or leaf, unprepared	0,00	0,00	0,00
11457	Spinach, raw	5,99	0,00	33,96
11505	Sweetpotato leaves, raw	30,60	18,27	42,93
99117	Tarragon, fresh	27,00	27,00	27,00

11886	Tomato juice, canned, without salt added	1,57	1,32	1,71
11547	Tomato products, canned, puree, without salt added	4,20	1,66	7,22
99011	Tomatoes, cherry, raw	2,87	0,18	20,57
99051	Tomatoes, plum, raw	0,03	0,03	0,03
11529	Tomatoes, red, ripe, raw, year round average	0,64	0,12	2,24
11696	Tomatoes, yellow, raw	0,25	0,25	0,25
11568	Turnip greens, raw	5,53	5,53	5,53
99107	Water spinach	0,26	0,26	0,26
11591	Watercress, raw	5,00	5,00	5,00
	MEDIAN	2,59	0,74	4,04
	MEAN	13,45	10,35	17,97
	MIN	0,00	0,00	0,00
	MAX	177,00	177,00	177,00

NDB No	Food Description	Size description	Serving size	Serving value	Serving min	Serving max
11152	Chicory greens, raw	cup	29,00	0,00	0,00	0,00
11457	Spinach, raw	cup	30,00	1,80	0,00	10,19
99107	Water spinach	cup	30,00	0,08	0,08	0,08
11591	Watercress, raw	cup	34,00	1,70	1,70	1,70
11427	Purslane, raw	cup	43,00	0,00	0,00	0,00
11154	Chicory roots, raw	cup	45,00	0,00	0,00	0,00
11203	Cress, garden, raw	cup	50,00	7,00	7,00	7,00
11252	Lettuce, iceberg (includes crisphead types), raw	cup	55,00	1,72	0,00	7,87
11253	Lettuce, looseleaf, raw	cup	56,00	1,13	0,04	3,15
11260	Mushrooms, raw	cup	70,00	0,00	0,00	0,00
11098	Brussels sprouts, raw	cup	88,00	1,40	0,65	2,24
11246	Leeks, (bulb and lower leaf-portion), raw	cup	89,00	2,71	0,57	4,52
11220	Gourd, dishcloth (towelgourd), raw	cup	95,00	0,16	0,16	0,16
11135	Cauliflower, raw	cup	100,00	0,36	0,00	1,80
99054	Kale, canned	cup	130	29,77	29,77	29,77
11241	Kohlrabi, raw	cup	135,00	5,58	5,58	5,58
11080	Beets, raw	cup	136,00	0,68	0,00	3,40
11141	Celeriac, raw	cup	156,00	4,04	4,04	4,04
11264	Mushrooms, canned, drained solids	cup	156,00	0,00	0,00	0,00
11463	Spinach, frozen, chopped or leaf, unprepared	cup	156,00	0,00	0,00	0,00
11283	Onions, cooked, boiled, drained, without salt	cup	210,00	41,39	18,88	65,96
11886	Tomato juice, canned, without salt added	cup	243,00	3,82	3,21	4,16
11547	Tomato products, canned, puree, without salt added	cup	250,00	10,50	4,15	18,05
11213	Endive, raw	cup chopped	25,00	1,01	0,45	1,15
11250	Lettuce,	cup	55,00	0,67	0,05	1,56

	butterhead (includes Boston and bibb types), raw	chopp ed				
11568	Turnip greens, raw	cup chopp ed	55,00	3,04	3,04	3,04
99098	Kale, Chinese	cup chopp ed	67	0,06	0,06	0,06
11233	Kale, raw	cup chopp ed	67,00	23,08	0,32	39,53
11670	Peppers, hot chili, green, raw	cup chopp ed	75,00	16,43	13,22	19,63
99042	Peppers, hot, yellow wax	cup chopp ed	76,00	43,75	24,71	67,43
11091	Broccoli, cooked, boiled, drained, without salt	cup chopp ed	78,00	1,90	1,90	1,90
11090	Broccoli, raw	cup chopp ed	91,00	8,53	4,17	12,25
11128	Carrots, canned, regular pack, drained solids	cup chopp ed	100,00	0,00	0,00	0,00
11291	Onions, spring or scallions (includes tops and bulb), raw	cup chopp ed	100,00	15,79	7,31	21,45
11505	Sweetpotato leaves, raw	cup chopp ed	100,00	30,60	18,27	42,93
99118	Celery hearts, green	cup chopp ed	101,00	22,83	22,83	22,83
99009	Celery hearts, white	cup chopp ed	101,00	2,38	2,38	2,38
11143	Celery, raw	cup chopp ed	101,00	9,51	3,54	18,48
11977	Peppers, Serrano, raw	cup chopp ed	105	21,13	21,13	21,13
11124	Carrots, raw	cup chopp ed	128,00	0,09	0,00	0,45
11696	Tomatoes, yellow, raw	cup chopp ed	139,00	0,35	0,35	0,35
11333	Peppers, sweet, green, raw	cup chopp	149,00	2,00	1,49	2,99

		ed				
11821	Peppers, sweet, red, raw	cup chopped	149,00	0,94	0,15	1,64
11282	Onions, raw	cup chopped	160,00	24,58	4,42	71,15
99055	Onions, red, raw	cup chopped	160	83,04	27,38	181,95
99057	Onions, white, sweet, raw	cup chopped	160	8,83	0,00	102,56
99011	Tomatoes, cherry, raw	cup chopped	178,00	5,11	0,32	36,61
99051	Tomatoes, plum, raw	cup chopped	179,00	0,05	0,05	0,05
11529	Tomatoes, red, ripe, raw, year round average	cup chopped	180,00	1,15	0,22	4,03
11205	Cucumber, with peel, raw	cup slices	52,00	0,05	0,00	0,30
11429	Radishes, raw	cup slices	116,00	1,00	0,46	2,45
11298	Parsnips, raw	cup slices	133,00	1,32	1,32	1,32
11435	Rutabagas, raw	cup, cubes	140,00	9,28	0,00	37,14
11439	Sauerkraut, canned, solids and liquids	cup, drained	142,00	0,00	0,00	0,00
11116	Cabbage, chinese (pak-choi or bok-choy), raw	cup, shredded	70,00	0,32	0,01	0,64
11109	Cabbage, raw	cup, shredded	70,00	0,13	0,00	1,30
11112	Cabbage, red, raw	cup, shredded	70,00	0,31	0,01	1,16
11979	Peppers, jalapeno, raw	cup, sliced	90,00	5,77	0,00	16,98
99041	Peppers, Ancho	pepper	17	5,26	5,26	5,26
			MEDIAN	1,72	0,32	3,04
			MEAN	7,87	4,08	15,49
			MIN	0,00	0,00	0,00
			MAX	83,04	29,77	181,95

Π.1.3 Ομάδα Οσπρίων

NDB_No	Food_Description	SUM Value/ 100g	SUM Min/ 100g	SUM Max/ 100g	Size descri ption	Serving size	Serving value	Serving min	Serving max
16029	Beans, kidney, all types, mature seeds, canned	2,01	2,01	2,01	cup	256	5,15	5,15	5,15
11056	Beans, snap, green, canned, regular pack, drained solids	1,51	0,63	1,79	cup	135	2,04	0,85	2,42
11060	Beans, snap, green, frozen, all styles, unprepared	1,54	1,54	1,54	cup	124,00	1,91	1,91	1,91
11061	Beans, snap, green, frozen, cooked, boiled, drained without salt	1,51	1,20	1,81	cup	135,00	2,04	1,62	2,44
11052	Beans, snap, green, raw	3,14	0,5	9,98	cup	110	3,45	0,55	10,98
11722	Beans, snap, yellow, raw	3,45	1,15	7,56	cup	110	3,80	1,27	8,32
16054	Broadbeans (fava beans), mature seeds, canned	0,9	0,9	0,9	cup	256	2,30	2,30	2,30
11089	Broadbeans, immature seeds, cooked, boiled, drained, without salt	20,63	20,63	20,63		100	20,63	20,63	20,63
11088	Broadbeans, immature seeds, raw	53,97	53,97	53,97	cup	109	58,83	58,83	58,83
11300	Peas, edible-podded, raw	0,00	0,00	0,00	cup	63	0,00	0,00	0,00
11308	Peas, green, canned, regular pack, drained solids	0,11	0,11	0,11	cup	170	0,19	0,19	0,19

11814	Peas, green, frozen, cooked, boiled, drained, with salt	0,13	0,09	0,16	cup	80	0,10	0,07	0,13
11312	Peas, green, frozen, unprepared	0,15	0,15	0,15	cup	72	0,11	0,11	0,11
11304	Peas, green, raw	0,00	0,00	0,00	cup	145	0,00	0,00	0,00
99022	Marrowfat pea, canned, drained solids	9,97	9,97	9,97			0,00	0,00	0,00
	MEDIAN	1,51	0,9	1,79		MEDIAN	2,04	1,06	2,36
	MEAN	6,60	6,19	7,37		MEAN	7,18	6,68	8,10
	MIN	0	0	0		MIN	0,00	0,00	0,00
	MAX	53,97	53,97	53,97		MAX	58,83	58,83	58,83

Π.1.4 Ομάδα Δημητριακών και προϊόντων τους

NDB No	Food Description	SUM Value/ 100g	SUM Min/ 100g	SUM Max/ 100g	Size description	Serving size	Serving value	Serving min	Serving max
20004	Barley	3,84	2,6	5,5	cup	184,00	7,07	4,78	10,12
18075	Bread, whole-wheat, commercially prepared	0	0	0	slice	28,00	0,00	0,00	0,00
20008	Buckwheat	23,09	15,6	36,29	cup	170	39,25	26,52	61,69
20011	Buckwheat flour, whole-groat	6,25	4,68	6,41	cup	120	7,50	5,62	7,69
20009	Buckwheat groats, roasted, dry	6,12	2,3	9,44	cup	164	10,04	3,77	15,48
11167	Corn, sweet, yellow, raw	0,00	0,00	0,00	cup	154	0,00	0,00	0,00
20100	Macaroni, cooked, enriched	0	0	0	cup	134	0,00	0,00	0,00
11352	Potatoes, raw, flesh and skin	0,06	0,06	0,06	potato medium	213	0,13	0,13	0,13
20045	Rice, white, long-grain, regular, cooked	0	0	0	cup	158	0,00	0,00	0,00
6931	Sauce, pasta, spaghetti/marinara, ready-to-serve	0,92	0,92	0,92	cup	250	2,30	2,30	2,30
	MEDIAN	0,49	0,49	0,49		MEDIAN	1,21	1,21	1,21
	MEAN	3,71	2,42	5,37		MEAN	6,14	4,03	8,97
	MIN	0,00	0,00	0,00		MIN	0,00	0,00	0,00
	MAX	23,09	15,60	36,29		MAX	39,25	26,52	61,69

Π.1.5 Ομάδα Μαρμελάδων

NDB No	Food Description	SUM Value/ 100g	SUM Min/ 100g	SUM Max/ 100g	Size description	Serving size	Serving value	Serving min	Serving max
99114	Jam, cherry	1,06	1,06	1,06	tblsp	20,00	0,21	0,21	0,21
99113	Jam, forest fruit	1,64	1,64	1,64	tblsp	20,00	0,33	0,33	0,33
99038	Jam, sour orange	11,61	9,37	14,00	tblsp	20,00	2,32	1,87	2,80
19719	Jams and preserves, apricot	1,79	1,34	2,18	tblsp	20,00	0,36	0,27	0,44
99064	Jams and preserves, strawberry	1,99	1,22	2,58	tblsp	20,00	0,40	0,24	0,52
99027	Peach jam	0,58	0,17	1,36	tblsp	20,00	0,12	0,03	0,27
99031	Plum jam	0,63	0,18	0,85	tblsp	20,00	0,13	0,04	0,17
	MEDIAN	1,64	1,22	1,64		MEDIAN	0,33	0,24	0,33
	MEAN	2,76	2,14	3,38		MEAN	0,55	0,43	0,68
	MIN	0,58	0,17	0,85		MIN	0,12	0,03	0,17
	MAX	11,61	9,37	14,00		MAX	2,32	1,87	2,80

Π.1.6 Ομάδα Σοκολάτας

NDB No	Food Description	SUM Value/ 100g	SUM Min/ 100g	SUM Max/ 100g	Size description	Serving size	Serving value	Serving min	Serving max
99320	Chocolate bar, milk	66,84	51,91	79,93	bar	44,00	29,41	22,84	35,17
19165	Cocoa, dry powder, unsweetened	20,13	20,13	20,13	tblsp	5,40	1,09	1,09	1,09
1103	Milk, chocolate, fluid, commercial, reduced fat	1,25	0,34	2,17	cup	250,00	3,13	0,85	5,43

	MEDIAN	20,13	20,13	20,13		MEDIAN	3,13	1,09	5,43
	MEAN	29,41	24,13	34,08		MEAN	11,21	8,26	13,89
	MIN	1,25	0,34	2,17		MIN	1,09	0,85	1,09
	MAX	66,84	51,91	79,93		MAX	29,41	22,84	35,17

Π.1.7 Ομάδα Καρυκευμάτων

NDB No	Food Description	SUM Value/ 100g	SUM Min/ 100g	SUM Max/ 100g	Size description	Serving size	Serving value	Serving min	Serving max
2044	Basil, fresh	0	0	0	tbsp x2	5,30	0,00	0,00	0,00
2054	Capers, canned	316,33	104,54	767,82	tbsp, drained	8,60	27,20	8,99	66,03
11935	Catsup	0,87	0,87	0,87	tbsp	15,00	0,13	0,13	0,13
11156	Chives, raw	21,67	11,40	31,70	tbsp	3,00	0,65	0,34	0,95
11165	Coriander, raw	5,00	5,00	5,00	cup	4,00	0,20	0,20	0,20
99053	Garlic chives, raw	2,24	2,24	2,24	clove	3,00	0,07	0,07	0,07
11297	Parsley, raw	312,09	8,08	644,18	springs	10,00	31,21	0,81	64,42
2064	Peppermint, fresh	60,48	16,82	217,47	tbsp x2	3,20	1,94	0,54	6,96
2063	Rosemary, fresh	4,00	4,00	4,00	tbsp	1,70	0,07	0,07	0,07
2045	Spices, dill weed, fresh	112,68	23,15	206,7	springs	1	1,13	0,23	2,07
2049	Spices, thyme, fresh	56	56	56	tsp	0,80	0,45	0,45	0,45
	MEDIAN	21,67	8,08	31,70		MEDIAN	0,45	0,23	0,45
	MEAN	81,03	21,10	176,00		MEAN	5,73	1,07	12,85
	MIN	0,00	0,00	0,00		MIN	0,00	0,00	0,00
	MAX	316,33	104,54	767,82		MAX	31,21	8,99	66,03

Π.1.8 Ομάδα Ξυδιού

NDB No	Food Description	SUM Value/ 100g	SUM Min/ 100g	SUM Max/ 100g	Size description	Serving size	Serving value	Serving min	Serving max
99351	Vinegar, cider (Germany)	6,35	4,44	8,25	tsp	5,00	0,32	0,22	0,41

99109	Vinegar, wine, red	2,86	2,86	2,86	tsp	5,00	0,14	0,14	0,14
99108	Vinegar, wine, white	4,20	2,40	6,00	tsp	5,00	0,21	0,12	0,30
	MEDIAN	4,20	2,86	6,00		MEDIAN	0,21	0,14	0,30
	MEAN	4,40	3,14	5,78		MEAN	0,22	0,16	0,29
	MIN	2,86	2,40	2,86		MIN	0,14	0,12	0,14
	MAX	6,35	4,44	8,25		MAX	0,32	0,22	0,41

Π.1.9 Ομάδα Κρασιού

NDB_No	Food_Description	SUM Value/ 100g	SUM Min/ 100g	SUM Max/ 100g	Size descripti on	Serving size	Serving value	Serving min	Serving max
99323	Alcoholic beverage, wine, berry, colored	1,38	0,27	5,02	serving 5 oz	147	2,03	0,40	7,38
99074	Alcoholic beverage, wine, berry, white	0,2	0	0,41	serving 5 oz	147	0,29	0,00	0,60
99075	Alcoholic beverage, wine, sherry	0,01	0,01	0,01	serving 5 oz	147	0,01	0,01	0,01
14096	Alcoholic beverage, wine, table, red	22,73	0,69	91,34	serving 5 oz	147	33,41	1,01	134,27
14106	Alcoholic beverage, wine, table, white	1,5	0,05	13,27	serving 5 oz	147	2,21	0,07	19,51
	MEDIAN	1,38	0,05	5,02		MEDIAN	2,0286	0,0735	7,3794
	MEAN	5,16	0,20	22,01		MEAN	7,59	0,30	32,35
	MIN	0,01	0	0,01		MIN	0,0147	0	0,0147
	MAX	22,73	0,69	91,34		MAX	33,413	1,0143	134,27

Άλλα αλκοολούχα ποτά

NDB_No	Food_Description	SUM Value/ 100g	SUM Min/ 100g	SUM Max/ 100g	Size descripti on	Serving size	Serving value	Serving min	Serving max
14003	Alcoholic beverage, beer, regular	0,10	0,10	0,10	can	356,00	0,36	0,36	0,36
99083	Apple cider (European)	5,97	4,2	7,64	cup	247	14,75	10,37	18,87
14242	Cranberry juice cocktail, bottled	1,59	1,59	1,59	cup	253	4,02	4,02	4,02

Π.1.10 Ομάδα Τσαγιού

NDB_No	Food_Description	SUM Value/ 100g	SUM Min/ 100g	SUM Max/ 100g	Size descri ption	Serving size	Serving value	Serving min	Serving max
14352	Tea, brewed, prepared with tap water, decaffeinated	57,51	51,4	67,4	cup	237	136,30	121,82	159,74
14367	Tea, instant, unsweetened, powder, prepared	27,1	8,5	47,05	cup	237	64,23	20,15	111,51
99068	Tea, green, brewed, flavored	53,84	30,61	88,87	cup	237	127,60	72,55	210,62
99069	Tea, green, brewed, decaffeinated	69,73	62,47	76,97	cup	237	165,26	148,05	182,42
99071	Tea, oolong, brewed	54,25	14,75	107,46	cup	237	128,57	34,96	254,68
99341	Tea, black, ready-to-drink, plain and flavored	29,99	8,25	76,32	cup	237	71,08	19,55	180,88
99342	Tea, black, ready-to-drink, diet, plain and flavored	17,67	4,74	26,29	cup	237	41,88	11,23	62,31
99343	Tea, green, ready-to-drink	13,46	12,16	14,74	cup	237	31,90	28,82	34,93
99349	Tea, instant, diet, prepared	12,14	5,27	21,21	cup	237	28,77	12,49	50,27
99350	Tea, instant, sweetened with sugar, plain and flavored, prepared	31,05	8,96	62,67	cup	237	73,59	21,24	148,53
	MEDIAN	30,52	10,56	65,04		MEDIAN	72,33	25,03	154,13
	MEAN	36,67	20,71	58,90		MEAN	86,92	49,09	139,59
	MIN	12,14	4,74	14,74		MIN	28,77	11,23	34,93
	MAX	69,73	62,47	107,46		MAX	165,26	148,05	254,68

Τρόφιμα που εξαιρέθηκαν

99070	Tea, green, brewed	138,83	26,64	482,06	cup	237	329,027	63,1368	1142,482
14355	Tea, black, brewed, prepared with tap water	117,65	54,53	272,1	cup	237	278,831	129,236	644,877

Καφές:

NDB_No	Food_Description	SUM Value/ 100g	SUM Min/ 100g	SUM Max/ 100g	Size descri ption	Serving size	Serving value	Serving min	Serving max
--------	------------------	-----------------------	---------------------	---------------------	-------------------------	-----------------	------------------	----------------	----------------

14209	Coffee, brewed, prepared with tap water	0,10	0,10	0,10	cup	237,00	0,24	0,24	0,24
-------	--	------	------	------	-----	--------	------	------	------

Φύλλα Τσαγιού

NDB No	Food Description	SUM Value	SUM Min	SUM Max
99060	Tea leaves, black, dry	10499,12	4591,87	26022,79
99061	Tea leaves, green, dry	13170,72	2662,1	33926
99062	Tea leaves, oolong, dry	5163,57	1214,72	10483,72
99345	Tea leaves, black, dry, decaffeinated	5176,49	4624,24	6067,35
99346	Tea leaves, green, dry, decaffeinated	5386,23	1445,97	7944,46
99353	Tea, green, large leaf, Quingmao, dry leaves	30820	27400	34220
	MEDIAN	7942,675	3626,985	18253,26
	MEAN	11702,69	6989,82	19777,39
	MIN	5163,57	1214,72	6067,35
	MAX	30820	27400	34220

Π.1.11 Λοιπά τρόφιμα

NDB No	Food Description	SUM Value/ 100g	SUM Min/ 100g	SUM Max/ 100g
43201	Bee Pollen	26,09	17,57	47,86
99065	Bilberry soup	0,60	0,60	0,60
99016	Greek greens pie (prepared from wild greens)	26,50	26,50	26,50
9193	Olives, ripe, canned (small-extra large)	0,00	0,00	0,00
6159	Soup, tomato, canned, condensed, commercial	0,14	0,14	0,14

Π.1.12 Συγκεντρωτικοί πίνακες για τα Φλαβονοειδή

	SUM Value/100 g	SUM Min/10 0g	SUM Max/100 g			Servin g value	Servi ng min	Servin g max
Φρούτα					Φρούτα			
MEDIAN	7,40	4,98	8,60		MEDIAN	9,54	5,03	15,14
MEAN	16,90	11,54	28,64		MEAN	22,18	15,41	35,65
MIN	0,00	0,00	0,00		MIN	0,00	0,00	0,00
MAX	130,37	118,60	194,16		MAX	121,15	75,29	171,99
Λαχανικά					Λαχανικά			
MEDIAN	2,59	0,74	4,04		MEDIAN	1,72	0,32	3,04
MEAN	13,45	10,35	17,97		MEAN	7,87	4,08	15,49
MIN	0,00	0,00	0,00		MIN	0,00	0,00	0,00
MAX	177,00	177,00	177,00		MAX	83,04	29,77	181,95
Όσπρια					Όσπρια			
MEDIAN	1,51	0,90	1,79		MEDIAN	2,04	1,06	2,36
MEAN	6,60	6,19	7,37		MEAN	7,18	6,68	8,10
MIN	0,00	0,00	0,00		MIN	0,00	0,00	0,00
MAX	53,97	53,97	53,97		MAX	58,83	58,83	58,83
Δημητριακά					Δημητριακά			
MEDIAN	0,49	0,49	0,49		MEDIAN	1,21	1,21	1,21
MEAN	3,71	2,42	5,37		MEAN	6,14	4,03	8,97
MIN	0,00	0,00	0,00		MIN	0,00	0,00	0,00
MAX	23,09	15,60	36,29		MAX	39,25	26,52	61,69
Μαρμελάδες					Μαρμελάδες			
MEDIAN	1,64	1,22	1,64		MEDIAN	0,33	0,24	0,33
MEAN	2,76	2,14	3,38		MEAN	0,55	0,43	0,68
MIN	0,58	0,17	0,85		MIN	0,12	0,03	0,17
MAX	11,61	9,37	14,00		MAX	2,32	1,87	2,80
Σοκολάτα					Σοκολάτα			
MEDIAN	20,13	20,13	20,13		MEDIAN	3,13	1,09	5,43
MEAN	29,41	24,13	34,08		MEAN	11,21	8,26	13,89
MIN	1,25	0,34	2,17		MIN	1,09	0,85	1,09
MAX	66,84	51,91	79,93		MAX	29,41	22,84	35,17
Καρυκεύματα					Καρυκεύματα			
MEDIAN	21,67	8,08	31,70		MEDIAN	0,45	0,23	0,45
MEAN	81,03	21,10	176,00		MEAN	5,73	1,07	12,85
MIN	0,00	0,00	0,00		MIN	0,00	0,00	0,00
MAX	316,33	104,54	767,82		MAX	31,21	8,99	66,03

Ξύδι				Ξύδι			
MEDIAN	4,20	2,86	6,00	MEDIAN	0,21	0,14	0,30
MEAN	4,40	3,14	5,78	MEAN	0,22	0,16	0,29
MIN	2,86	2,40	2,86	MIN	0,14	0,12	0,14
MAX	6,35	4,44	8,25	MAX	0,32	0,22	0,41
Κρασί				Κρασί			
MEDIAN	1,38	0,05	5,02	MEDIAN	2,03	0,07	7,38
MEAN	5,16	0,20	22,01	MEAN	7,59	0,30	32,35
MIN	0,01	0,00	0,01	MIN	0,01	0,00	0,01
MAX	22,73	0,69	91,34	MAX	33,41	1,01	134,27
Τσάι				Τσάι			
MEDIAN	30,52	10,56	65,04	MEDIAN	72,33	25,03	154,13
MEAN	36,67	20,71	58,90	MEAN	86,92	49,09	139,59
MIN	12,14	4,74	14,74	MIN	28,77	11,23	34,93
MAX	69,73	62,47	107,46	MAX	165,26	148,05	254,68

Π.1.13 Συγκεντρωτικός Πίνακας με αναγωγή στη Μεσογειακή διατροφή

	M-Diet value	M-Diet min	M-Diet max	M-Diet F
Φρούτα				3,00
MEDIAN	28,62	15,10	45,43	
MEAN	66,55	46,22	106,95	
MIN	0,00	0,00	0,00	
MAX	363,46	225,86	515,96	
Λαχανικά				6,00
MEDIAN	10,33	1,93	18,25	
MEAN	47,20	24,47	92,93	
MIN	0,00	0,00	0,00	
MAX	498,24	178,62	1091,71	
Όσπρια				1,50
MEDIAN	3,06	1,59	3,54	
MEAN	10,77	10,01	12,15	
MIN	0,00	0,00	0,00	
MAX	88,24	88,24	88,24	
Δημητριακά				4,00
MEDIAN	4,86	4,86	4,86	
MEAN	24,54	16,12	35,86	
MIN	0,00	0,00	0,00	
MAX	157,01	106,08	246,77	
Μαρμελάδες				1,50
MEDIAN	0,49	0,37	0,49	

MEAN	0,83	0,64	1,01	
MIN	0,17	0,05	0,26	
MAX	3,48	2,81	4,20	
Σοκολάτα				1,50
MEDIAN	4,69	1,63	8,14	
MEAN	16,81	12,39	20,84	
MIN	1,63	1,28	1,63	
MAX	44,11	34,26	52,75	

Κρασί				2,00
MEDIAN	4,06	0,15	14,76	
MEAN	15,18	0,60	64,71	
MIN	0,03	0,00	0,03	
MAX	66,83	2,03	268,54	

Τσάι				2,00
MEDIAN	144,66	50,05	308,27	
MEAN	173,83	98,17	279,18	
MIN	57,54	22,47	69,87	
MAX	330,52	296,11	509,36	

Καφές	0,47	0,47	0,47	2,00
--------------	------	------	------	-------------

M-Diet F = Συντελεστής πλήθους μερίδων (Βλ. Παράγραφος 7.3)

Π.2 Προανθοκυανιδίνες

Ακολουθούν οι πίνακες περιεκτικότητας σε προανθοκυανιδίνες (μέση, ελάχιστη και μέγιστη) σε φλαβονοειδή ανά 100g και μερίδα ανά τρόφιμο, και στατιστικά στοιχεία.

Π.2.1 Ομάδα Φρούτων

NDB_No	Food_Description	SUM Value/ 100g	SUM Min/ 100g	SUM Max/ 100g
09016	Apple juice, canned or bottled, unsweetened, without added ascorbic acid	12,22	0,56	56,29
97066	Apples, Fuji, with peel, raw	69,59	50,48	89,10
97067	Apples, Gala, with peel, raw	92,42	85,11	102,78
97069	Apples, Golden Delicious, with peel, raw	83,01	71,10	94,67
97068	Apples, Golden Delicious, without peel, raw	77,53	68,41	89,29
97070	Apples, Granny Smith, with peel, raw	136,01	113,47	179,32
09004	Apples, raw, without skin	17,00	5,00	29,00
97072	Apples, Red Delicious, with peel, raw	88,92	0,00	157,85
97071	Apples, Red Delicious, without peel, raw	98,67	86,65	110,70
97084	Apples, Renette, raw	42,88	42,88	42,88
09021	Apricots, with peel, raw	11,32	8,39	15,70
09038	Avocados, raw, California	7,39	0,54	15,27
35132	Banana Melon (Navajo)	0,00	0,00	0,00
09040	Bananas, raw	3,37	2,13	4,96
09042	Blackberries, raw	23,31	6,47	53,00
09050	Blueberries, raw	176,49	89,57	266,49
97085	Blueberries, wild, raw	328,63	314,30	338,48
09070	Cherries, sweet, raw	19,13	15,42	23,53
14242	Cranberry juice cocktail, bottled	21,61	21,61	21,61
09083	Currants, european black, raw	149,70	149,70	149,70
99044	Currants, red	5,13	5,13	5,13
09086	Custard-apple, (bullock's-heart), raw	24,94	24,94	24,94
09087	Dates, deglet noor	10,74	8,40	12,94
09421	Dates, medjool	0,00	0,00	0,00
09089	Figs, raw	0,04	0,00	0,15
09135	Grape juice, purple, canned or bottled, unsweetened, without added vitamin C	48,97	48,97	48,97
97082	Grape juice, white, canned	0,40	0,40	0,40
09112	Grapefruit, raw, pink and red, all areas	0,00	0,00	0,00
97073	Grapes, green, raw	81,54	67,78	103,11
97074	Grapes, red, raw	61,61	44,58	77,79
35138	Indian Squash, Raw (Navajo)	16,41	16,41	16,41
09148	Kiwi fruit, (chinese gooseberries), fresh, raw	3,16	0,44	5,89
97079	Kiwi, gold, raw	13,90	13,90	13,90
09159	Limes, raw	0,00	0,00	0,00
09176	Mangos, raw	12,70	12,70	12,70
97011	Marionberries (Northwest blackberries), raw	8,90	8,90	8,90
97086	Medlar, raw	2,72	2,72	2,72

09181	Melons, cantaloupe, raw	0,00	0,00	0,00
09184	Melons, honeydew, raw	0,00	0,00	0,00
09191	Nectarines, raw	29,18	3,34	75,11
97049	Nectarines, white, with peel, raw	22,57	2,52	69,58
09202	Oranges, raw, navels	0,00	0,00	0,00
97087	Peaches, canned, heavy syrup pack, drained liquid	3,36	3,25	3,48
09370	Peaches, canned, heavy syrup, drained	2,44	2,28	2,60
97054	Peaches, white, with peel, raw	29,76	7,53	61,87
09236	Peaches, yellow, with peel, raw	71,75	36,08	118,42
97016	Pear juice, all varieties	0,00	0,00	0,00
97075	Pears, green cultivars, with peel, raw	42,30	23,30	80,91
97076	Pears, red anjou, with peel, raw	31,92	13,16	50,09
97088	Persimmons, raw	1,28	1,28	1,28
09266	Pineapple, raw, all varieties	0,00	0,00	0,00
09430	Pineapple, raw, extra sweet variety	0,00	0,00	0,00
97046	Plum, yellow, with peel, raw	27,71	26,06	29,36
97077	Plums, black diamond, with peel, raw	247,27	217,12	277,39
09291	Plums, dried (prunes), uncooked	0,00	0,00	0,00
09279	Plums, with skin, raw	220,78	112,00	349,01
09286	Pomegranates, raw	1,10	1,10	1,10
09296	Quinces, raw	5,25	5,25	5,25
09298	Raisins, seedless	0,00	0,00	0,00
09302	Raspberries, raw	25,07	6,59	68,59
09316	Strawberries, raw	141,67	99,89	188,25
97007	Strawberry tree fruit (arbutus), raw	20,48	20,48	20,48
09218	Tangerines, (mandarin oranges), raw	0,00	0,00	0,00
09326	Watermelon, raw	0,00	0,00	0,00
	MEDIAN	16,71	7,06	21,05
	MEAN	45,87	32,54	62,28
	MIN	0,00	0,00	0,00
	MAX	328,63	314,30	349,01

NDB_No	Food_Description	Size descriptio n	Serving size	Serving value	Serving min	Serving max
09016	Apple juice, canned or bottled, unsweetened, without added ascorbic acid	cup	248	30,31	1,39	139,60
97066	Apples, Fuji, with peel, raw	medium	138,00	96,03	69,66	122,96
97067	Apples, Gala, with peel, raw	medium	138,00	127,54	117,45	141,84
97069	Apples, Golden Delicious, with peel, raw	medium	138,00	114,55	98,12	130,64
97068	Apples, Golden Delicious, without peel, raw	medium	128,00	99,24	87,56	114,29
97070	Apples, Granny Smith, with peel, raw	medium	138,00	187,69	156,59	247,46
09004	Apples, raw, without skin	medium	138,00	23,46	6,90	40,02
97072	Apples, Red Delicious, with peel, raw	medium	138,00	122,71	0,00	217,83
97071	Apples, Red Delicious, without peel, raw	medium	128,00	126,30	110,91	141,70
97084	Apples, Renette, raw	medium	128,00	54,89	54,89	54,89
09021	Apricots, with peel, raw	one	35,00	3,96	2,94	5,50
09038	Avocados, raw, California	without skin	173,00	12,78	0,93	26,42
09040	Bananas, raw	medium	118,00	3,98	2,51	5,85
09042	Blackberries, raw	cup	144,00	33,57	9,32	76,32
09070	Cherries, sweet, raw	cup	145,00	27,74	22,36	34,12
14242	Cranberry juice cocktail, bottled	cup	253,00	54,67	54,67	54,67
09083	Currants, european black, raw	cup	112,00	167,66	167,66	167,66
99044	Currants, red	cup	112,00	5,75	5,75	5,75
09087	Dates, deglet noor	cup, chopped	178,00	19,12	14,95	23,03
09421	Dates, medjool	one	24,00	0,00	0,00	0,00
09089	Figs, raw	medium	50,00	0,02	0,00	0,08
09135	Grape juice, purple, canned or bottled, unsweetened, without added vitamin C	cup	253,00	123,89	123,89	123,89
97082	Grape juice, white, canned	cup	253,00	1,01	1,01	1,01
09112	Grapefruit, raw,	one	123,00	0,00	0,00	0,00

	pink and red, all areas					
97073	Grapes, green, raw	cup, with seeds	154,00	125,57	104,38	158,79
97074	Grapes, red, raw	cup, with seeds	154,00	94,88	68,65	119,80
09148	Kiwi fruit, (chinese gooseberries), fresh, raw	medium	76,00	2,40	0,33	4,48
97079	Kiwi, gold, raw	medium	76,00	10,56	10,56	10,56
09159	Limes, raw	one	67,00	0,00	0,00	0,00
09176	Mangos, raw	cup, sliced	165,00	20,96	20,96	20,96
09181	Melons, cantaloupe, raw	wedge, medium	69,00	0,00	0,00	0,00
09184	Melons, honeydew, raw	wedge	125,00	0,00	0,00	0,00
09191	Nectarines, raw	one	136,00	39,68	4,54	102,15
97049	Nectarines, white, with peel, raw	one	136,00	30,70	3,43	94,63
09202	Oranges, raw, navels	one	140,00	0,00	0,00	0,00
97087	Peaches, canned, heavy syrup pack, drained liquid	half	73,00	2,45	2,37	2,54
09370	Peaches, canned, heavy syrup, drained	half	73,00	1,78	1,66	1,90
97054	Peaches, white, with peel, raw	medium	98,00	29,16	7,38	60,63
09236	Peaches, yellow, with peel, raw	medium	98,00	70,32	35,36	116,05
97016	Pear juice, all varieties	cup	237,00	0,00	0,00	0,00
97075	Pears, green cultivars, with peel, raw	medium	166,00	70,22	38,68	134,31
97076	Pears, red anjou, with peel, raw	medium	166,00	52,99	21,85	83,15
97088	Persimmons, raw	one	25,00	0,32	0,32	0,32
09266	Pineapple, raw, all varieties	cup, diced	155,00	0,00	0,00	0,00
09430	Pineapple, raw, extra sweet variety	cup, diced	155,00	0,00	0,00	0,00
97046	Plum, yellow, with peel, raw	one	66,00	18,29	17,20	19,38
97077	Plums, black diamond, with peel, raw	one	66,00	163,20	143,30	183,08
09291	Plums, dried (prunes), uncooked	cup	170,00	0,00	0,00	0,00
09279	Plums, with skin, raw	one	66,00	145,71	73,92	230,35
09286	Pomegranates, raw	one	154,00	1,69	1,69	1,69

09296	Quinces, raw	one	92,00	4,83	4,83	4,83
09298	Raisins, seedless	cup	165,00	0,00	0,00	0,00
09302	Raspberries, raw	cup	123,00	30,84	8,11	84,37
09316	Strawberries, raw	cup, halves	152,00	215,34	151,83	286,14
09218	Tangerines, (mandarin oranges), raw	medium	84,00	0,00	0,00	0,00
09326	Watermelon, raw	wedge	286,00	0,00	0,00	0,00
			MEDIAN	20,04	5,29	24,73
			MEAN	45,87	32,69	64,21
			MIN	0,00	0,00	0,00
			MAX	215,34	167,66	286,14

Τρόφιμα που εξαιρέθηκαν

09050	Blueberries, raw
97085	Blueberries, wild, raw
35132	Banana Melon (Navajo)
09086	Custard-apple, (bullock's-heart), raw
35138	Indian Squash, Raw (Navajo)
97011	Marionberries (Northwest blackberries), raw
97086	Medlar, raw
97007	Strawberry tree fruit (arbutus), raw

Π.2.2 Ομάδα Λαχανικών

NDB No	Food Description	SUM Value/ 100g	SUM Min/ 100g	SUM Max/ 100g
97091	Agave, cooked	0	0	0
97092	Agave, dried	0	0	0
97090	Agave, raw	0	0	0
11008	Artichokes, (globe or french), cooked, boiled, drained, without salt	0	0	0
11012	Asparagus, cooked, boiled, drained	0	0	0
11097	Broccoli raab, cooked	0	0	0
11096	Broccoli raab, raw	0	0	0
11091	Broccoli, cooked, boiled, drained, without salt	0	0	0
11090	Broccoli, raw	0	0	0
11110	Cabbage, cooked, boiled, drained, without salt	0	0	0
11113	Cabbage, red, cooked, boiled, drained, without salt	0	0	0
11112	Cabbage, red, raw	0	0	0
11960	Carrots, baby, raw	0	0	0
11125	Carrots, cooked, boiled, drained, without salt	0	0	0
11124	Carrots, raw	0	0	0
11143	Celery, raw	0	0	0
11206	Cucumber, peeled, raw	0	0	0
11205	Cucumber, with peel, raw	0	0	0
11250	Lettuce, butterhead (includes boston and bibb types), raw	0	0	0
11251	Lettuce, cos or romaine, raw	0	0	0
11253	Lettuce, green leaf, raw	0	0	0
11252	Lettuce, iceberg (includes crisphead types), raw	0	0	0
11257	Lettuce, red leaf, raw	0	0	0
11283	Onions, cooked, boiled, drained, without salt	0	0	0
11282	Onions, raw	0	0	0
11294	Onions, sweet, raw	0	0	0
11334	Peppers, sweet, green, cooked, boiled, drained, without salt	0	0	0
11333	Peppers, sweet, green, raw	0	0	0
11823	Peppers, sweet, red, cooked, boiled, drained, without salt	0	0	0
11821	Peppers, sweet, red, raw	0	0	0
11358	Potatoes, red, flesh and skin, baked	0	0	0
11355	Potatoes, red, flesh and skin, raw	0	0	0
11356	Potatoes, Russet, flesh and skin, baked	0	0	0
11353	Potatoes, russet, flesh and skin, raw	0	0	0
11357	Potatoes, white, flesh and skin, baked	0	0	0
11354	Potatoes, white, flesh and skin, raw	0	0	0
11429	Radishes, raw	0	0	0
11953	Squash, zucchini, baby, raw	0	0	0
11508	Sweetpotato, cooked, baked in skin, without salt	0	0	0
11510	Sweetpotato, cooked, boiled, without skin	0	0	0
11507	Sweetpotato, raw, unprepared	0	0	0
11530	Tomatoes, red, ripe, cooked	0	0	0
11529	Tomatoes, red, ripe, raw, year round average	0	0	0

Π.2.3 Ομάδα Οσπρίων

NDB_No	Food Description	SUM Value/ 100g	SUM Min/ 100g	SUM Max/ 100g	Size description	Serving size	Serving value	Serving min	Serving max
16014	Beans, black, mature seeds, raw	8,10	8,10	8,10	cup	194,00	15,71	15,71	15,71
16022	Beans, french, mature seeds, raw	0,00	0,00	0,00	cup	184,00	0,00	0,00	0,00
16037	Beans, navy, raw	0,00	0,00	0,00	cup	208,00	0,00	0,00	0,00
16043	Beans, pinto, mature seeds, cooked, boiled, without salt	26,31	13,28	40,52	cup	171,00	44,99	22,71	69,29
16049	Beans, white, mature seeds, raw	0,13	0,13	0,13	cup	202,00	0,26	0,26	0,26
16056	Chickpeas (garbanzo beans, bengal gram), mature seeds, raw	0,00	0,00	0,00	cup	200,00	0,00	0,00	0,00
16062	Cowpeas, common (blackeyes, crowder, southern), mature seeds, raw	33,40	33,40	33,40	cup	167,00	55,78	55,78	55,78
16069	Lentils, mature seeds, raw	1,84	1,53	2,76	cup	192,00	3,53	2,94	5,30
11248	Lentils, sprouted, raw	1,86	1,86	1,86	cup	77,00	1,43	1,43	1,43
16085	Peas, split, mature seeds, raw	0,02	0,02	0,02	cup	197,00	0,04	0,04	0,04
16108	Soybeans, mature seeds, raw	0,00	0,00	0,00	cup	186,00	0,00	0,00	0,00
	MEDIAN	0,13	0,13	0,13		MEDIAN	0,26	0,26	0,26
	MEAN	6,51	5,30	7,89		MEAN	11,07	8,99	13,44
	MIN	0,00	0,00	0,00		MIN	0,00	0,00	0,00
	MAX	33,40	33,40	40,52		MAX	55,78	55,78	69,29

Π.2.4 Ομάδα Ξηρών καρπών

NDB_No	Food_Description	SUM Value/ 100g	SUM Min/ 100g	SUM Max/ 100g	Size descript ion	Serving size	Serving value	Serving min	Serving max
12151	Nuts, pistachio nuts, raw	237,34	138,43	292,15	cup	123,00	170,27	291,93	359,34
12078	Nuts, brazilnuts, dried, unblanched	0,00	0,00	0,00	cup, shelled	140,00	0,00	0,00	0,00
12155	Nuts, walnuts, english	67,25	38,12	98,73	cup, shelled	100,00	38,12	67,25	98,73
12061	Nuts, almonds	184,02	120,46	256,11	cup, whole	143,00	172,26	263,15	366,24
16089	Peanuts, all types, oil-roasted, with salt	15,62	12,63	17,77	cup, whole and halves	144,00	18,19	22,49	25,59
12132	Nuts, macadamia nuts, dry roasted, without salt added	0,00	0,00	0,00	cup, whole or halves	134,00	0,00	0,00	0,00
12087	Nuts, cashew nuts, raw	8,68	4,85	13,35	ounce	28,00	1,36	2,43	3,74
12099	Nuts, chestnuts, european, dried, unpeeled	0,05	0,05	0,05	ounce	29,00	0,01	0,01	0,01
12147	Nuts, pine nuts, pignolia, dried	0,00	0,00	0,00	ounce	29,00	0,00	0,00	0,00
16098	Peanut butter, smooth style, with salt	13,17	7,25	16,88	tbsp	32,00	2,32	4,21	5,40
	MEDIAN	10,93	6,05	15,12		MEDIAN	1,84	3,32	4,57
	MEAN	52,61	32,18	69,50		MEAN	40,25	65,15	85,91
	MIN	0,00	0,00	0,00		MIN	0,00	0,00	0,00
	MAX	237,34	138,43	292,15		MAX	172,26	291,93	366,24

Π.2.5 Ομάδα Δημητριακών

NDB_No	Food_Description	SUM Value/ 100g	SUM Min/ 100g	SUM Max/ 100g
20004	Barley	99,24	66,80	131,60
35131	Blue Corn Meal (Navajo)	0,00	0,00	0,00
35130	Blue Corn Meal with ash (Navajo)	0,00	0,00	0,00
20011	Buckwheat flour, whole-groat	50,30	50,30	50,30
97031	Buckwheat, hulls	44,51	44,51	44,51
20038	Oats	0,00	0,00	0,00
20044	Rice, white, long-grain, regular, raw, enriched	0,00	0,00	0,00
19444	Snacks, tortilla chips, low fat, made with olestra, nacho cheese	0,00	0,00	0,00
20080	Wheat flour, whole-grain	0,00	0,00	0,00
	MEDIAN	0,00	0,00	0,00
	MEAN	21,56	17,96	25,16
	MIN	0,00	0,00	0,00
	MAX	99,24	66,80	131,60

NDB_No	Food_Description	Size descri ption	Serving size	Serving value	Serving min	Serving max
20004	Barley	cup	184,00	182,60	122,91	242,14
20011	Buckwheat flour, whole- groat	cup	120,00	60,36	60,36	60,36
20038	Oats	cup	156,00	0,00	0,00	0,00
20044	Rice, white, long-grain, regular, raw, enriched	cup	185,00	0,00	0,00	0,00
19444	Snacks, tortilla chips, low fat, made with olestra, nacho cheese	cup	63,00	0,00	0,00	0,00
20080	Wheat flour, whole- grain	cup	120,00	0,00	0,00	0,00
			MEDIAN	0,00	0,00	0,00
			MEAN	40,49	30,55	50,42
			MIN	0,00	0,00	0,00
			MAX	182,60	122,91	242,14

Τρόφιμα που εξαιρέθηκαν

35131	Blue Corn Meal (Navajo)
35130	Blue Corn Meal with ash (Navajo)
97031	Buckwheat, hulls

Π.2.6 Ομάδα Σοκολάτας

NDB_No	Food_Description	SUM Value/ 100g	SUM Min/ 100g	SUM Max/ 100g
97034	Cacao beans	9481,75	9481,75	9481,75
99321	Candies, dark chocolate	233,57	147,20	458,70
19120	Candies, milk chocolate	152,39	104,84	234,81
97040	Chocolate, liquor	1476,67	880,00	1950,00
97083	Cocoa drink, made with water (Spain)	1,82	1,82	1,82
19165	Cocoa, dry powder, unsweetened	1373,32	77,90	5308,30
14317	Malted drink mix, chocolate, powder	78,14	38,60	146,40
01102	Milk, chocolate, fluid, commercial	2,58	2,46	2,70
	MEDIAN	192,98	91,37	346,76
	MEAN	1600,03	1341,82	2198,06
	MIN	1,82	1,82	1,82
	MAX	9481,75	9481,75	9481,75

Food_Description	Size descri ption	Serving size	Serving value	Serving min	Serving max
Candies, dark chocolate	bar	44,00	102,77	64,77	201,83
Candies, milk chocolate	bar	44,00	67,05	46,13	103,32
Cocoa, dry powder, unsweetened	tbsp	5,40	74,16	4,21	286,65
Malted drink mix, chocolate, powder	3 tsp	21,00	16,41	8,11	30,74
Milk, chocolate, fluid, commercial	cup	250,00	6,45	6,15	6,75
		MEDIAN	67,05	8,11	103,32
		MEAN	53,37	25,87	125,86
		MIN	6,45	4,21	6,75
		MAX	102,77	64,77	286,65

Π.2.7 Ομάδα Κρασιού

NDB_No	Food_Description	SUM Value/ 100g	SUM Min/100 g	SUM Max/ 100g	Size descri ption	Serving size	Serving value	Serving min	Serving max
14096	Alcoholic beverage, wine, table, red	61,63	24,43	105,34	serving 5 oz	147	90,60	35,91	154,85
14104	Alcoholic beverage, wine, table, rose	2,20	2,20	2,20	serving 5 oz	147	3,23	3,23	3,23
14106	Alcoholic beverage, wine, table, white	0,81	0,21	0,96	serving 5 oz	147	1,19	0,31	1,41
97002	Wine, sherry white	8,18	8,18	8,18	serving 5 oz	148	12,11	12,11	12,11
	MEDIAN	5,19	5,19	5,19		MEDIAN	7,67	7,67	7,67
	MEAN	18,21	8,76	29,17		MEAN	26,78	12,89	42,90
	MIN	0,81	0,21	0,96		MIN	1,19	0,31	1,41
	MAX	61,63	24,43	105,34		MAX	90,60	35,91	154,85

NDB_No	Food_Description	SUM Value/ 100g	SUM Min/100 g	SUM Max/ 100g	Size descri ption	Serving size	Serving value	Serving min	Serving max
14355	Tea, brewed, prepared with tap water	13,42	13,42	13,42	cup	237,00	31,81	31,81	31,81
14209	Coffee, brewed from grounds, prepared with tap water	0,11	0,11	0,11	cup	237,00	0,26	0,26	0,26
97081	Coffee, ground	3,67	3,67	3,67			0,00	0,00	0,00
14003	Alcoholic beverage, beer, regular	2,03	0,81	2,88	can	356,00	7,23	2,88	10,25

Π.2.8 Τρόφιμα για βρέφη

NDB_No	Food_Description	SUM Value/ 100g	SUM Min/ 100g	SUM Max/ 100g	Size descripti on	Serving size	Serving value	Serving min	Serving max
03091	Babyfood, vegetables, green beans, strained	0,00	0,00	0,00	cup	240,00	0,00	0,00	0,00
03104	Babyfood, vegetables, squash, strained	0,00	0,00	0,00	cup	224,00	0,00	0,00	0,00
03116	Babyfood, fruit, applesauce, strained	29,30	29,30	29,30	jar	113,00	33,11	33,11	33,11
03121	Babyfood, vegetables, peas, strained	0,00	0,00	0,00	cup	240,00	0,00	0,00	0,00
03132	Babyfood, fruit, pears, strained	15,35	13,30	17,40	jar	113,00	17,35	15,03	19,66
03165	Babyfood, fruit, apple and blueberry, junior	26,00	26,00	26,00	jar	170,00	44,20	44,20	44,20
03166	Babyfood, juice, apple	1,03	1,03	1,03	jar	127,00	1,31	1,31	1,31
03181	Babyfood, cereal, barley, dry	22,70	22,70	22,70	tbsp	2,40	0,54	0,54	0,54
03225	Babyfood, dessert, cherry vanilla pudding, junior	14,10	14,10	14,10	jar	170,00	23,97	23,97	23,97
43007	Babyfood, fruit, tutti frutti, junior	0,00	0,00	0,00	jar	170,00	0,00	0,00	0,00
43408	Babyfood, juice, pear	0,21	0,21	0,21	bottle	125,00	0,26	0,26	0,26
97017	Babyfood, fruit, bananas	0,00	0,00	0,00	jar	113,00	0,00	0,00	0,00
97018	Babyfood, Fruit, apples, organic	62,70	62,70	62,70	jar	113,00	70,85	70,85	70,85
97019	Babyfood, fruit, peaches	22,95	20,90	25,00	jar	113,00	25,93	23,62	28,25
97020	Babyfood, fruit, Apple, Strawberry, banana	54,10	54,10	54,10	jar	113,00	61,13	61,13	61,13
97021	Babyfood, apricots with pears and apples	19,60	19,60	19,60	jar	113,00	22,15	22,15	22,15

97022	Babyfood, banana, plum, grape	25,10	25,10	25,10	jar	113,00	28,36	28,36	28,36
97023	Babyfood, plums with apples	33,10	33,10	33,10	jar	113,00	37,40	37,40	37,40
97024	Babyfood, banana, strawberry	12,20	12,20	12,20	jar	113,00	13,79	13,79	13,79
97025	Babyfood, dessert, blueberry buckle	17,90	17,90	17,90	jar	113,00	20,23	20,23	20,23
97064	Babyfood, juice, white grape	0,84	0,84	0,84	bottle	125,00	1,05	1,05	1,05
97017	Babyfood, fruit, bananas	0,00	0,00	0,00	jar	113,00	0,00	0,00	0,00
97018	Babyfood, Fruit, apples, organic	62,70	62,70	62,70	jar	113,00	70,85	70,85	70,85
97019	Babyfood, fruit, peaches	22,95	20,90	25,00	jar	113,00	25,93	23,62	28,25
	MEDIAN	16,63	16,00	17,65			18,79	17,63	19,94
	MEAN	18,45	18,20	18,71			20,77	20,48	21,06
	MIN	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00
	MAX	62,70	62,70	62,70			70,85	70,85	70,85

Π.2.9 Λοιπά τρόφιμα

NDB_No	Food_Description	SUM Value/ 100g	SUM Min/ 100g	SUM Max/ 100g	Size descripti on	Serving size	Serving value	Serving min	Serving max
02010	Spices, cinnamon, ground	8108,14	8108,14	8108,14	tsp	2,30	186,49	186,49	186,49
02015	Spices, curry powder	74,16	74,16	74,16	tsp	2,00	1,48	1,48	1,48

NDB_No	Food_Description	SUM Value/ 100g	SUM Min/ 100g	SUM Max/ 100g	Size descri ption	Serving size	Serving value	Serving min	Serving max
43201	Bee Pollen	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00
97014	Hops	293,16	153,20	516,80			0,00	0,00	0,00
97003	Grape seeds, raw	373,40	98,90	1176,00			0,00	0,00	0,00
97004	Grape skins, raw	47,97	38,90	60,00			0,00	0,00	0,00

	SUM Value/ 100g	SUM Min/ 100g	SUM Max/ 100g			Serving value	Serving min	Serving max
Φρούτα					Φρούτα			
MEDIAN	16,71	7,06	21,05		MEDIAN	20,04	5,29	24,73
MEAN	45,87	32,54	62,28		MEAN	45,87	32,69	64,21
MIN	0,00	0,00	0,00		MIN	0,00	0,00	0,00
MAX	328,63	314,30	349,01		MAX	215,34	167,66	286,14
Λαχανικά					Λαχανικά			
MEDIAN	0,00	0,00	0,00		MEDIAN	0,00	0,00	0,00
MEAN	0,00	0,00	0,00		MEAN	0,00	0,00	0,00
MIN	0,00	0,00	0,00		MIN	0,00	0,00	0,00
MAX	0,00	0,00	0,00		MAX	0,00	0,00	0,00
Όσπρια					Όσπρια			
MEDIAN	0,13	0,13	0,13		MEDIAN	0,26	0,26	0,26
MEAN	6,51	5,30	7,89		MEAN	11,07	8,99	13,44
MIN	0,00	0,00	0,00		MIN	0,00	0,00	0,00
MAX	33,40	33,40	40,52		MAX	55,78	55,78	69,29
Ξηροί καρποί					Ξηροί καρποί			
MEDIAN	10,93	6,05	15,12		MEDIAN	1,84	3,32	4,57
MEAN	52,61	32,18	69,50		MEAN	40,25	65,15	85,91
MIN	0,00	0,00	0,00		MIN	0,00	0,00	0,00
MAX	237,34	138,43	292,15		MAX	172,26	291,93	366,24
Δημητριακά					Δημητριακά			
MEDIAN	0,00	0,00	0,00		MEDIAN	0,00	0,00	0,00
MEAN	21,56	17,96	25,16		MEAN	40,49	30,55	50,42
MIN	0,00	0,00	0,00		MIN	0,00	0,00	0,00
MAX	99,24	66,80	131,60		MAX	182,60	122,91	242,14
Σοκολάτα					Σοκολάτα			
MEDIAN	192,98	91,37	346,76		MEDIAN	67,05	8,11	103,32
MEAN	1600,03	1341,82	2198,06		MEAN	53,37	25,87	125,86
MIN	1,82	1,82	1,82		MIN	6,45	4,21	6,75
MAX	9481,75	9481,75	9481,75		MAX	102,77	64,77	286,65
Κρασί					Κρασί			
MEDIAN	5,19	5,19	5,19		MEDIAN	7,67	7,67	7,67
MEAN	18,21	8,76	29,17		MEAN	26,78	12,89	42,90
MIN	0,81	0,21	0,96		MIN	1,19	0,31	1,41
MAX	61,63	24,43	105,34		MAX	90,60	35,91	154,85

	M-Diet value	M-Diet min	M-Diet max	M-Diet F
Φρούτα				3,00
MEDIAN	60,11	15,86	74,18	
MEAN	137,61	98,08	192,62	
MIN	0,00	0,00	0,00	
MAX	646,02	502,99	858,42	
Λαχανικά				6,00
MEDIAN	0,00	0,00	0,00	
MEAN	0,00	0,00	0,00	
MIN	0,00	0,00	0,00	
MAX	0,00	0,00	0,00	
Όσπρια				1,50
MEDIAN	0,39	0,39	0,39	
MEAN	16,60	13,48	20,16	
MIN	0,00	0,00	0,00	
MAX	83,67	83,67	103,93	
Ξηροί καρποί				1,50
MEDIAN	2,76	4,98	6,85	
MEAN	60,38	97,72	128,86	
MIN	0,00	0,00	0,00	
MAX	258,39	437,89	549,36	
Δημητριακά				4,00
MEDIAN	0,00	0,00	0,00	
MEAN	161,97	122,18	201,67	
MIN	0,00	0,00	0,00	
MAX	730,41	491,65	968,58	
Σοκολάτα				1,50
MEDIAN	100,58	12,16	154,97	
MEAN	80,05	38,81	188,79	
MIN	9,68	6,31	10,13	
MAX	154,16	97,15	429,97	
Κρασί				2,00
MEDIAN	15,34	15,34	15,34	
MEAN	53,56	25,78	85,80	
MIN	2,38	0,62	2,82	
MAX	181,19	71,82	309,70	
Τσάι	63,61	63,61	63,61	2,00
Καφές	0,52	0,52	0,52	2,00

Π.3 Τρόφιμα που χρησιμοποιήθηκαν στη στατιστική ανάλυση

Π.3.1 Περιεκτικότητα σε φλαβονοειδή

FOOD	USDA Food Description	SUM Value	SUM Min	SUM Max	Size description	Serving size	Ser v
tea	Tea, black, brewed, prepared with tap water	117,65	54,53	272,10	cup	237,00	27
cherries summer	Cherries, sweet, raw	130,4	65,22	171,16	cup, without pits	145	18
chocolate	Chocolate bar, milk	66,84	51,91	79,93	bar	44	2
apple winter	Apples, raw, with skin	13,51	9,21	19,27	medium	138	1
strawberries spring	Strawberries, raw	5,91	5,44	6,53	cup	221	1
broccoli/cauliflower	Broccoli, raw	9,37	4,58	13,46	cup chopped	91	
apricot summer	Apricots, raw	13,56	13,51	13,61	medium	35	
peach summer	Peaches, raw	2,33	2,33	2,33	medium	98	
green beans	Beans, snap, green, frozen, cooked, boiled, drained without salt	1,51	1,2	1,81	cup	135	
pepper summer	Peppers, sweet, green, raw	1,34	1	2,01	cup chopped	149	
spinach	Spinach, raw	5,99	0	33,96	cup	30	
tomato summer	Tomatoes, red, ripe, raw, year round average	0,64	0,12	2,24	cup chopped	180	

Θ. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Alavanja M, Field R, Sinha R,. Lung cancer risk and redmeat consumption among Iowa women. *Lung Cancer*.2001;34(1):37-46.
- Anderson K., Sinha R., Kulldorf M., Gross M., Lang N.P. Meat intake and cooking techniques: associations with pancreatic cancer. *Mutat Res* 2002;225: 506-507
- Boskou D. C. (1999). Polyphenols: Chemistry, Dietary Sources, Metabolism and Nutritional Significance. *Nutr. Reviews* 56(11): 317-333
- Van den Berg H. . Carotenoid interactions. *Nutr Rev* 1999;57:1-10.
- Vaya A, Mira Y, Martinez M, Vila P, Ferrando F, Estelles A, Corella D, Aznar J. Biological risk factors for deep vein trombosis *Clin Hemorheol Microcirc.* 2002;26(1):41-53.
- Visioli F Poli A & Galli C. Antioxidant and other biological activities of phenols from olives and olive oil. *Med. Res. Rev.*2002; 22: 65-75.
- Visioli F., Grande S., Bogani P., Galli C. The role of antioxidants in the Mediterranean diets: focus on cancer. *Eur J Cancer Prev* 2004;13:337-343.
- Wang Xiaoyuan, Quinn J. Peter. Vitamin E and its function in membranes. *Progress in Lipid Research* 38 1999; 309-336.
- Weisburger EK. Chemoprevention of cancer: a brief review. *In Vivo.* 2000 Sep-Oct;14(5):699-701. *Review*
- World Cancer Research Fund / American Institute for Cancer Research .Food, nytrition and the prevention of cancer:a global perspective. *American institute for cancer Research.* 1997
- Grant W.B. Milk and other dietary influences on coronary heart disease. *Altern Med Rev.* 1998 Aug;3(4):281-94. *Altern. Med. Rev.*1998;3, 281.)
- De Lorgeril M, et al. Mediterranean alpha-linolenic acid-rich diet in secondary prevention of coronary heart disease. *Lancet* 1994;343:1454-9.
- De Lorgeril M, et al. Mediterranean diet, traditional risk factors and the rate of cardiovascular complications after myocardial infraction. Lyon Diet Heart Study. *Circulation* 1999;99:779-85.
- Deiana M. Novel approach to study oxidative stability of extra virgin olive oils: importance of alpha-tocopherol concentration. *J Agric Food Chem.* 2002; 50(15):4342-6.
- Jialal I.& Devaraj S. Ldl oxidation , antioxidants and atherosclerosis. *Clin Chem* 1996 ;42 :446-450.
- Chaudiere J. & Ferrari-Iliou R. Intracellular Antioxidants: from chemical to Biochemical mechanisms.*Food Chem Tox* 1999;37:949-62.

- Chrysohoou C., Panagiotakos D., Pitsavos C., Das U.N., Stefanadis C. Adherence to the Mediterranean diet attenuates inflammation and coagulation process in healthy adults. the ATTICA study. *J Am Coll Cardiol* 2004;44:152–8.
- Keys A, Menotti M., Karvonen J. et al. The diet and 15-year death rate in the seven countries study. *Am J Epidemiol* 1986;124:903-15.
- Klatsky A.L. Armstrong, M.A.; and Friedman, G.D. Alcohol and mortality. *Ann. Inter.Med.*117(1992);646-654
- Kuller L.H. Dietary fat and chronic diseases: epidemiologic overview. *J Am Diet Assoc.* 1997 Jul;97(7 Suppl):S9-15. Review. *J. Am. Diet. Assoc.* 1997;97(suppl.), 9S
- La Vecchia C., Mediterranean diet and cancer. *Public Health Nutrition* 2004;, 7(7):965-968.
- Matala E, Alexander SR, Kishimoto TK, Walcheck B. The cytoplasmic domain of L-selectin participates in regulating L-selectin endoproteolysis. *J Immunol.* 2001 Aug 1;167(3):1617-23.
- Moss M. Freed D. The cow and the coronary: epidemiology, biochemistry and immunology. *Int. J. Cardiol.*2003; 87:203.
- Panagiotakos D., Arapi S., Pitsavos C., Antonoulas A., Mantas Y., Zombolos S., Stefanadis C. The relationship between adherence to the Mediterranean diet and the severity and short-term prognosis of acute coronary syndromes. *Nutrition* 2006 ;22 :722-30
- Panagiotakos D., Chrysohoou C., Pitsavos C., Stefanadis C. Association between the prevalence of obesity and adherence to the Mediterranean diet: the ATTICA study. *Nutrition* 2006;22: 449–456
- Panagiotakos D., Pitsavos C., Matala A.L., Chrysohoou C., Stefanadis C. Geographical influences on the association between adherence to the Mediterranean diet and the prevalence of acute coronary syndromes, in Greece: The CARDIO2000 study. *I J Card* 2005;100:135-142
- Panagiotakos D., Pitsavos C., Polychronopoulos E., Chrysohoou C., Zampelas A., Trichopoulou A. Can a Mediterranean diet moderate the development and clinical progression of coronary heart disease? A systematic review. *Med Sci Monit*, 2004; 10(8): RA193-198
- Panagiotakos D., Polychronopoulos E. The role of Mediterranean diet in the epidemiology of metabolic syndrome; converting epidemiology to clinical practice *Lipids in Health and Disease* 2005; 4:7
- Percival J. Afternoon tea and carbolic. *Nurs Stand* 1998;44:24-6.

- Pitsavos C., Panagiotakos D., Tzima N., Chrysoshoou C., Economou M., Zampelas A., Stefanadis C. Adherence to the Mediterranean diet is associated with total antioxidant capacity in healthy adults: the ATTICA study. *Am J Clin Nutr* 2005;82:694–9.
- Rastrelli L. Rastrelli L, Passi S, Ippolito F, Vacca G, De Simone F. Rate of degradation of alpha-tocopherol, squalene, phenolics, and polyunsaturated fatty acids in olive oil during different storage conditions. *J Agric Food Chem*. 2002;50(20):5566-70.
- Rayman M.P. Selenium in cancer prevention: a review of the evidence and mechanism of action. *Proc Nutr Soc* 2005;64(4):527-42.
- Renaud S, de Lorgeril M., Delay J., Guidollet J., Jacquard F., Mamelle N. et al. Cretan Mediterranean diet for prevention of coronary heart disease. *Am J Clin Nutr* 1995;61:1360S-7S.
- Romano Ferdinando. *International Conference on Health Benefits of Mediterranean Diet. Rome – Italy May 2005*
- Stoclet J.C. et al. Vascular protection by dietary polyphenols. *European Journal of Pharmacology* 500 (2004) ; 299-313
- Sacco R.L. , Mitchell Elkind, Bernadette Boden-Albala, I-Feng Lin, Douglas E. Kargman, , W. Allen Hauser, Steven Shea, Myunghee C. Paik. The protective effect of moderate alcohol consumption on ischemic stroke. *J. Am. Assoc.* 1999;281:53-60.
- Sandhu M.S. White IR, McPherson K. Systematic review of the prospective cohort studies on meat consumption and colorectal cancer risk: a meta-analytical approach. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2001;10:439–46.
- Sesink A.L., Termond D., Kleibeuker J., Van der Meer R. Red meat and colon cancer: dietary haem, but not fat, has cytotoxic and hyperproliferative effects on rat colonic epithelium. *Carcinogenesis* 2000 ; 21, 1909
- Scarmeas N., Stern Y., Tang M.X., Mayeux R., Luchsinger J. Mediterranean diet and Alzheimer's disease. *Ann Neurol* 2006;59(6):912-921
- Schröder H. Protective mechanisms of the Mediterranean diet in obesity and type 2 diabetes. *J Nutr. Biochem*. 2007;18:149-60.
- Swanson DA. The tragedy of the census. *Appl. Demor.* 1998;(2):1-3, 6.
- Tanskanen A., Hibbeln, J.R., Tuomilehto J., Utela A., Haukkala A., Vinamaki H. Fish consumption, depression and suicidality in a general population. *Psychiatr. Serv.* 2001 ;52,529.
- Takezaki T., Inoue Manami, Kataoka Hiroki, Ikeda Syuhei, Yoshida Miyako, Ohashi Yoko, Tajima Kazuo, TominaGA Suketami,. Diet and lung cancer risk from a 14-year population-based prospective study in Japan: with special reference to fish consumption. *Nutr Cancer*. 2003;45(2):160-7.

- Tapiero H., Townsend D.M., Tew K.D. The role of carotenoids in the prevention of human pathologies. *Biomedicine & Pharmacotherapy* 2004;58:100-110.
- Tiago D. & Lunec J. Review: When is an antioxidant not an antioxidant? A review of novel actions and reactions of vit. C *Free Radical Research*, July 2005; 39(7): 671–686.
- Trichopoulou A., Lagiou P., Kupper H., Trichopoulos D. Cancer and Mediterranean Dietary Traditions. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention* 2000;9:869-873.
- Trichopoulou A., Kouris-Blazos A., Vassilakou T., Gnardellis Ch., Polychronopoulos E., Venizelos M., Lagiou P., Wahlqvist M & Trichopoulos D. The diet and survival of elderly Greeks; a link to the past. *American Journal of Clinical Nutrition* 1995; 61 (suppl): 1346S-1350S.
- Trichopoulou A., Costacou T., Bamia C., Trichopoulos D. Adherence to a Mediterranean diet and survival in a greek population. *N Engl J Med* 2003;348:2599-608.
- Young IS, Woodside JV. Antioxidants in health and disease. *J Clin Pathol.* 2001;54(3):176-86.
- Fraser D. Paul, Bramley M. Peter. The biosynthesis and nutritional uses of carotenoids. Review *Progress in Lipid Research* 43 2004;228-265.
- Flight I , Clifton P. Cereal grains and legumes in the prevention of coronary heart disease and stroke: a review of the literature . *Eur J Clin Nutr.* 2006;60:1145-59.
- Flood A., Velie E.M., Sinha R., Chatterjee N., Lasey J.V., Schairer C. Meat, fat, and their subtypes as risk factors for colorectal cancer in a prospective cohort of women *Am J Epidemiol.* 2003 Jul 1;158(1):59-68.
- Halliwel B., Antioxidants in human health and disease. *Ann.Rev.Nutr.* 1996 ;16:33–50.
- Harel Z. Riggs S.; Vaz R.; White L.; Menzies G. Omega-3 polyunsaturated fatty acids in adolescents: knowledge and consumption. *J. Adolesc. Health* 2001;28: 10-15.
- Zhu QY., Hang Y., Chen Z.Y. Interaction between flavonoids and alpha-tocopherol in human low density lipoprotein. *J Nutr Biochem.* 2000 Jan;11(1):14-21.