



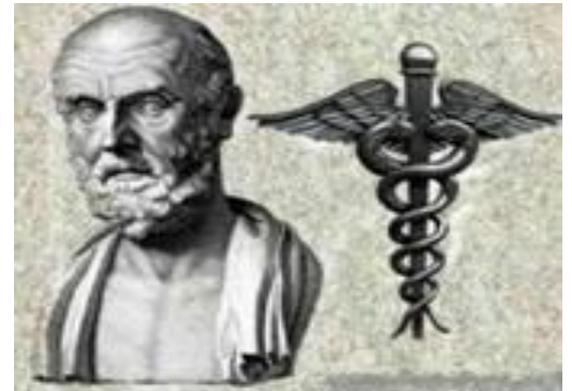
Επιστημονικά δεδομένα για την επίδραση των λειτουργικών Τροφίμων στην Πρόληψη Χρόνιων Ασθενειών



Δρ Αντώνιος Ε. Κουτελιδάκης
Αναπληρωτής Καθηγητής Διατροφής του Ανθρώπου
Διευθυντής ΠΜΣ Διατροφή, Ευζωία και Δημόσια Υγεία

«Κάλλιον το προλαμβάνειν ἢ το θεραπεύειν»

Ιπποκράτης, 431 Π.Χ.



Λειτουργικά Τρόφιμα

- ▶ Η φύση παρέχει αφθονία τροφών ευεργετικών για τον άνθρωπο με αξιοσημείωτο βιολογικό ρόλο (κλινικές και επιδημιολογικές μελέτες). Όπως:

Φρούτα (πορτοκάλι, μούρα, ντομάτα)

Λαχανικά (κουνουπίδι, κρεμμύδι),

Κόκκινο κρασί, Ελαιόλαδο, Ξηροί Καρποί

Άγρια Χόρτα, Βότανα, Ιχθύες κ.α.

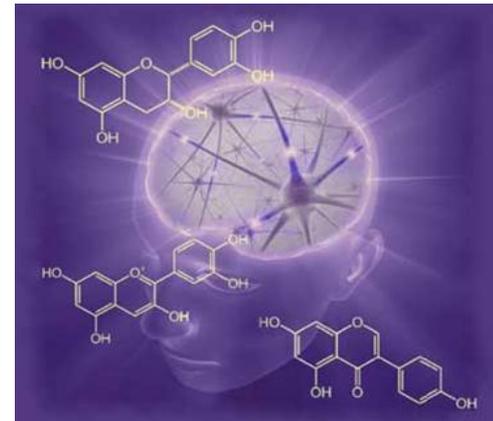
- ▶ Πολλά εξ αυτών αναφέρονται πλέον στη βιβλιογραφία ως λειτουργικά τρόφιμα (functional foods)



Επίτευξη συγκεκριμένων λειτουργικών στόχων εντός του οργανισμού (π.χ. επίδραση σε γονίδια και μεταβολικά μονοπάτια σχετικά με την παθοφυσιολογία καρκίνου, καρδιαγγειακών παθήσεων κ.α.)



Παρουσία Βιοδραστικών συστατικών
(Βιταμίνες, μέταλλα, πολυφαινόλες, τερπενοειδή κ.α.)



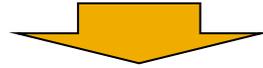
Λειτουργικά τρόφιμα

«Τα τρόφιμα που αποδεικνύεται επιτυχώς ότι εκτός από την επαρκή κάλυψη των διατροφικών αναγκών, επιδρούν θετικά σε έναν ή περισσότερους λειτουργικούς στόχους εντός του οργανισμού, με τρόπο σχετικό είτε με τη βελτίωση της υγείας, είτε με τη μείωση του κινδύνου εμφάνισης ασθενειών» (Institute of Life Sciences, EU, 2012, Functional Food Center, 2020).



Καταναλώνονται ως τρόφιμα και όχι ως δισκία ή σκόνη. Δεν περιλαμβάνουν τα συμπληρώματα διατροφής.

Πως σχετίζεται η διατροφή με την πρόληψη Χρόνιων Νοσημάτων;



Πληθώρα επιδημιολογικών μελετών καταδεικνύει ενδεχόμενη συσχέτιση ανάμεσα σε συγκεκριμένα διατροφικά πρότυπα και την προαγωγή της υγείας/πρόληψη χρόνιων νοσημάτων.



Πολλά Λειτουργικά Τρόφιμα έχουν μελετηθεί (in vitro, σε ζώα, κλινικές, επιδημιολογικές μελέτες) για ενδεχόμενη επίδραση στους παθοφυσιολογικούς μηχανισμούς ασθενειών



ΚΑΡΚΙΝΟΣ, ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΑ, ΔΙΑΒΗΤΗΣ, ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑ Κ.Α.

Επιστημονικά δεδομένα για την επίδραση των λειτουργικών τροφίμων σε διάφορους τύπους καρκίνου



Καρκίνος: Μια απόλυτα πραγματική απειλή

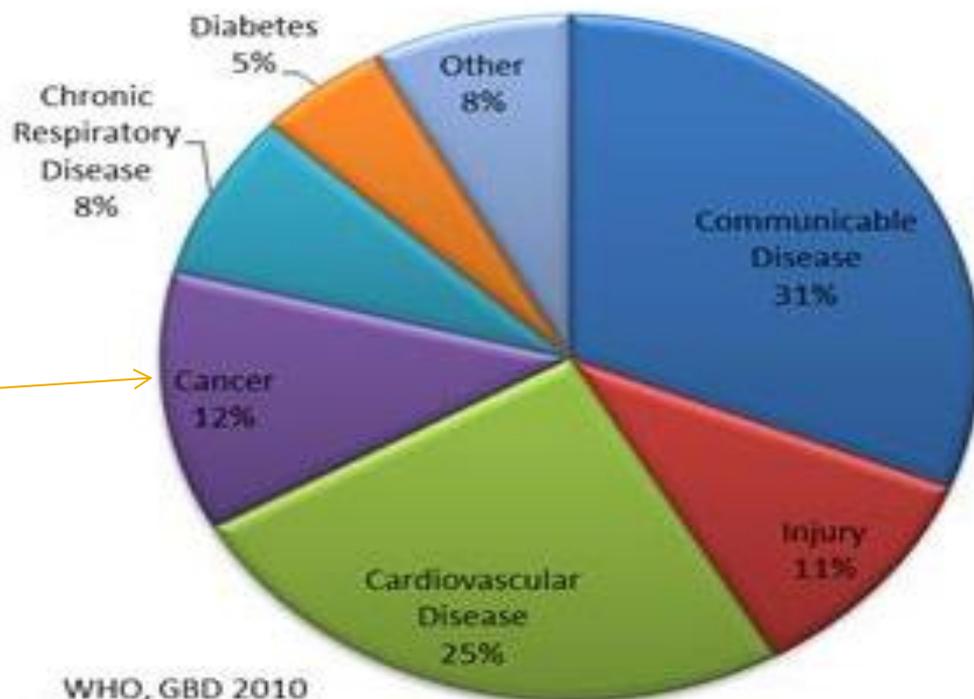
- ▶ *Ο καρκίνος αποτελεί μία εκ των σημαντικότερων αιτιών θανάτου παγκοσμίως και τη δεύτερη αιτία θανάτου στην Ελλάδα, μετά τα καρδιαγγειακά (Ζαμπέλας, 2003).*

▶ *Κάθε χρόνο 10 εκατομμύρια άνθρωποι στον κόσμο εμφανίζουν καρκίνο*



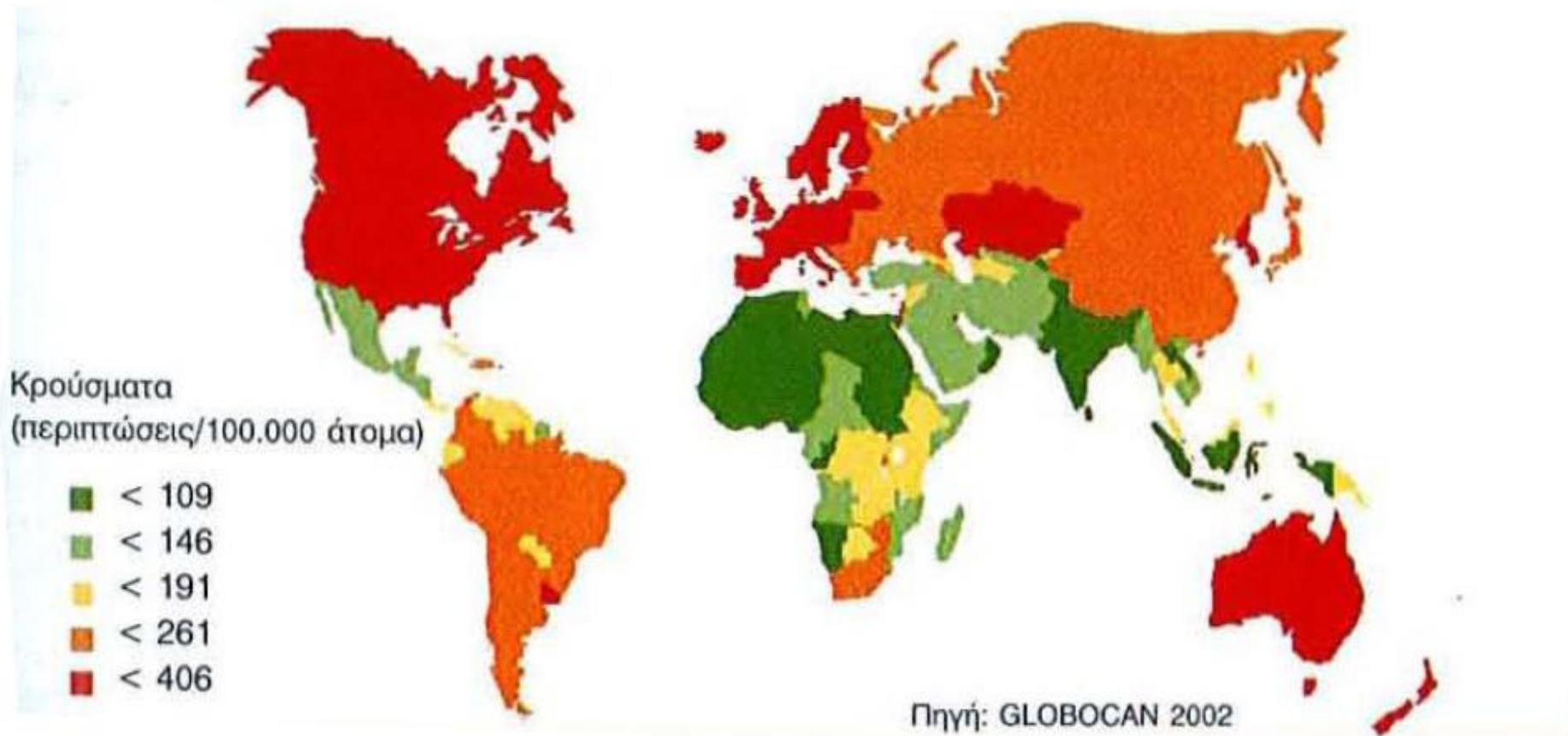
- ▶ *12% του συνόλου των καταγεγραμμένων θανάτων σε παγκόσμιο επίπεδο*

Causes of Deaths in Developing Countries



Επιδημιολογικά Δεδομένα Καρκίνου

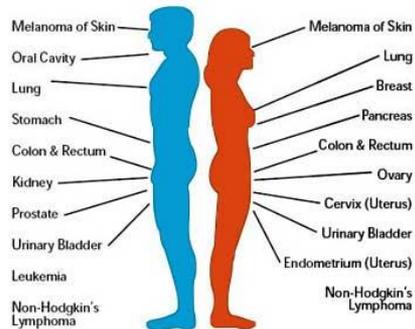
- ▶ Η συχνότητα εμφάνισης του καρκίνου του στήθους, του παχέος εντέρου και του προστάτη σε χώρες της Ασίας είναι πολύ χαμηλότερη από αυτή των δυτικών χωρών.



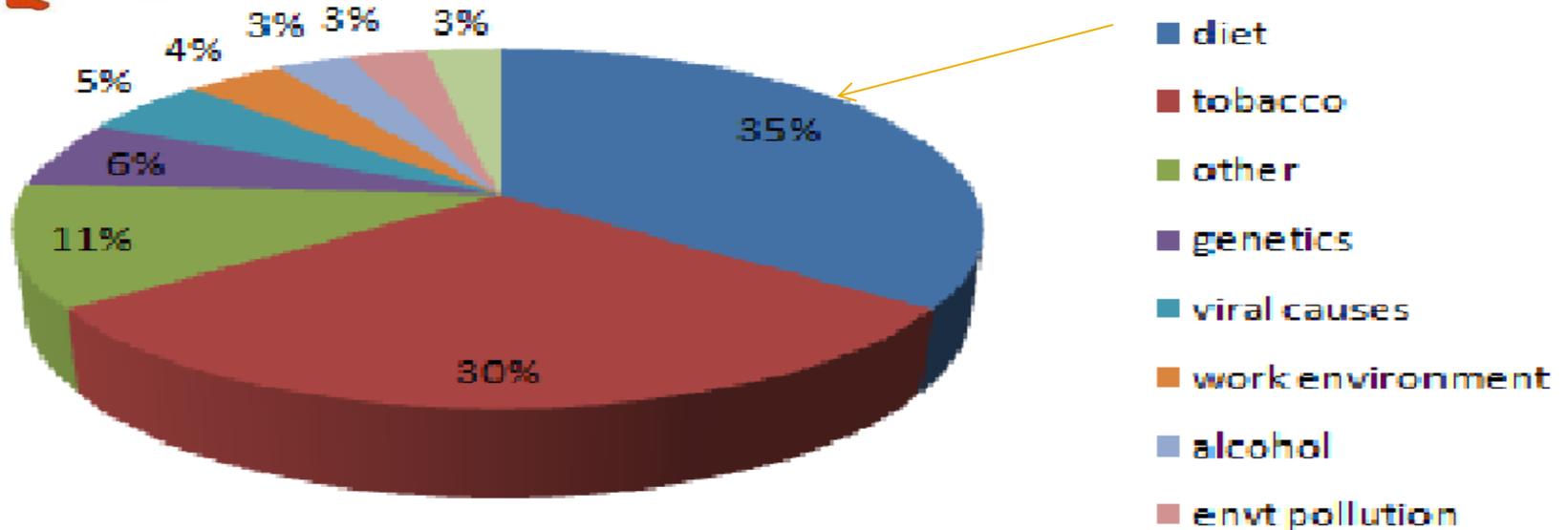
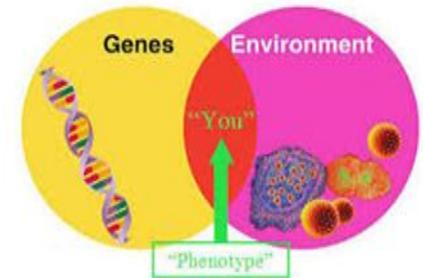
Παράγοντες Κινδύνου Ανάπτυξης Καρκίνου

- ▶ Το 70 % των καρκίνων σχετίζονται με παράγοντες δυνητικά ελεγχόμενους.
- ▶ Περίπου το 35 % των καρκίνων συνδέονται με τη διατροφή και τον τρόπο ζωής (Brawel et al, 2009).

MULTIPLE FORMS OF CANCER



Cancer Causing Factors



Διατροφή και Καρκίνος

- ▶ Η διατροφή δύναται να επηρεάσει τη διαδικασία καρκινογένεσης σε όλα τα στάδια, επιδρώντας στο μεταβολισμό καρκινογόνων ουσιών, την κυτταρική διαίρεση και την ογκογένεση.

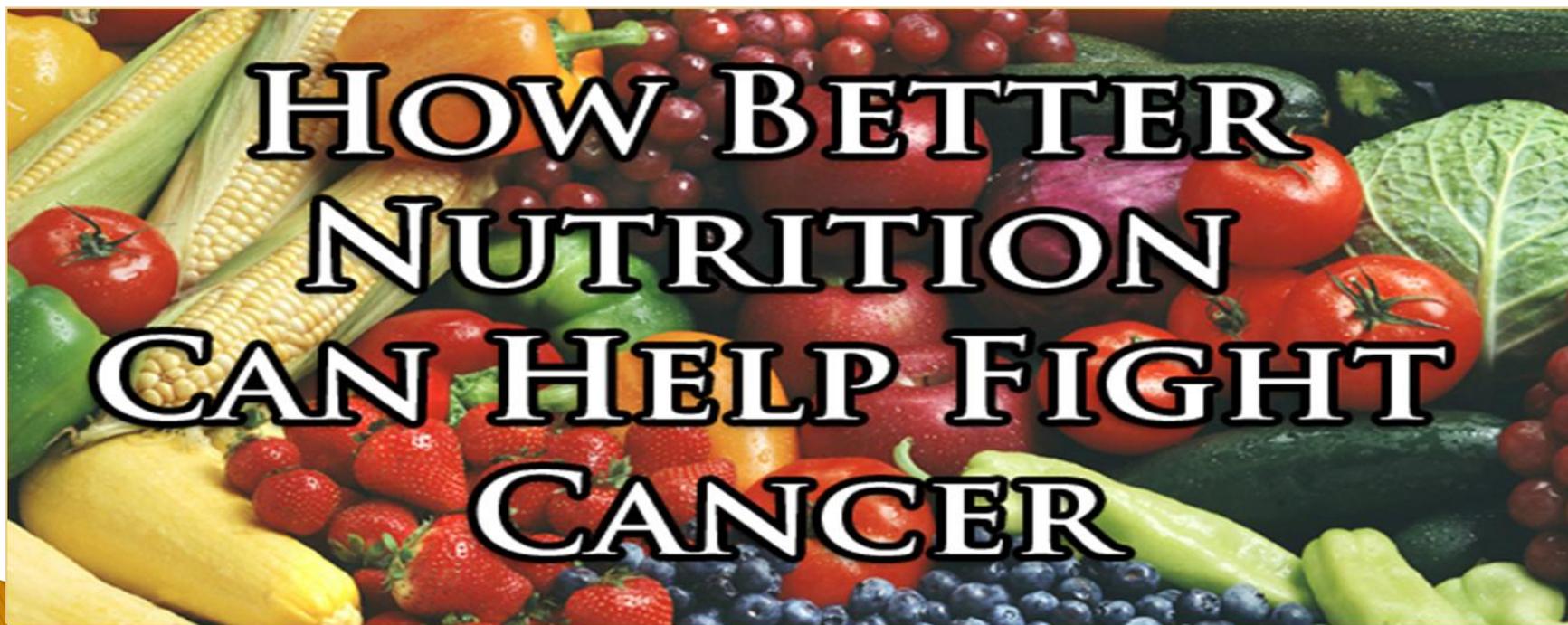


- ▶ Η διατροφή περιέχει:
 1. Ουσίες που δύναται να ανασχεσουν την καρκινογένεση (αντιοξειδωτικά, βιταμίνες, μέταλλα, φυτοχημικά)
 2. Ουσίες που δύναται να ενισχύουν την καρκινογένεση (κρέας, αλκοόλ κ.α.)

Greenwald et al., 2006

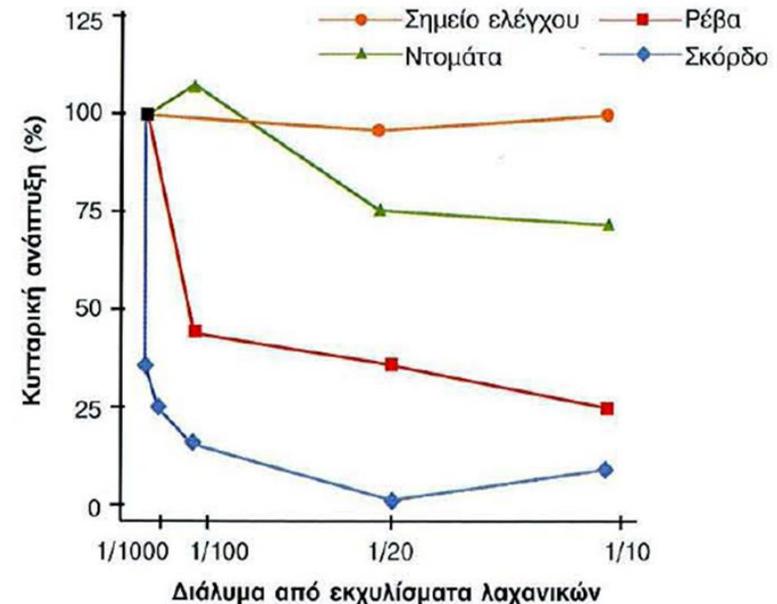
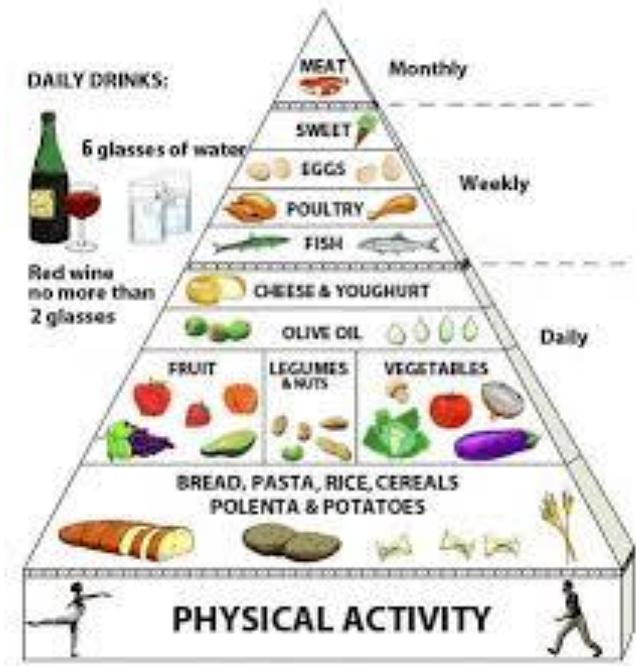
➔ *Ποιος ο ρόλος της διατροφής στην πρόληψη του καρκίνου;*

➔ *Που έγκειται η λειτουργικότητα ορισμένων παραδοσιακών τροφίμων;*



Φρούτα και Λαχανικά

- ▶ Άτομα που καταναλώνουν ελάχιστα φρούτα και λαχανικά έχουν περίπου διπλάσιες πιθανότητες να αναπτύξουν συγκεκριμένες μορφές καρκίνου από ότι εκείνα που καταναλώνουν μεγαλύτερες ποσότητες (Gescher et al, 1998).
- ▶ Μια ανάλυση δεκατεσσάρων μελετών κοόρτης ($n > 750.000$), κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι με πρόσληψη τουλάχιστον 200 g, έχουμε μειωμένο κίνδυνο για καρκίνο του παχέος εντέρου (Koushik et al. 2017).



Λειτουργικότητα Τροφίμων και Καρκίνος

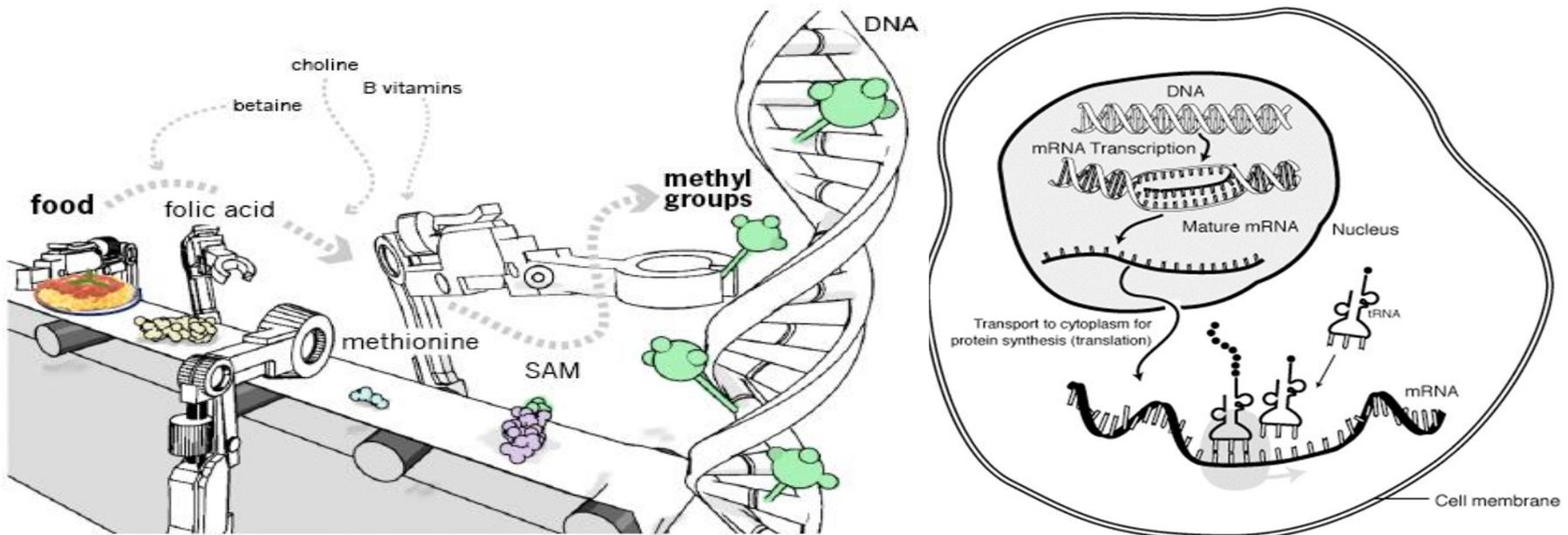
- ▶ Στην πλειονότητα των περιπτώσεων, ασθένειες όπως ο καρκίνος προκαλούνται από προβλήματα στη λειτουργία μιας σειράς ειδικών πρωτεϊνών και ενζύμων, λόγω αλλαγής στην έκφραση γονιδίων.



- ▶ Έρευνες έχουν δείξει ότι ένας μεγάλος αριθμός φυτών και τροφών που αποτελούν την καθημερινή μας διατροφή είναι εξαιρετικές πηγές ουσιών που έχουν τη δυνατότητα να εμποδίζουν διάφορες διαδικασίες που συντελούνται κατά την ανάπτυξη του καρκίνου.



- ▶ *Αλλαγή στην έκφραση mRNA διαφόρων γονιδίων ⇒ Επίδραση στην τελική παραγωγή σχετικών με καρκίνο πρωτεϊνών.*



Λειτουργικότητα, Ομοιόσταση και Καρκίνος

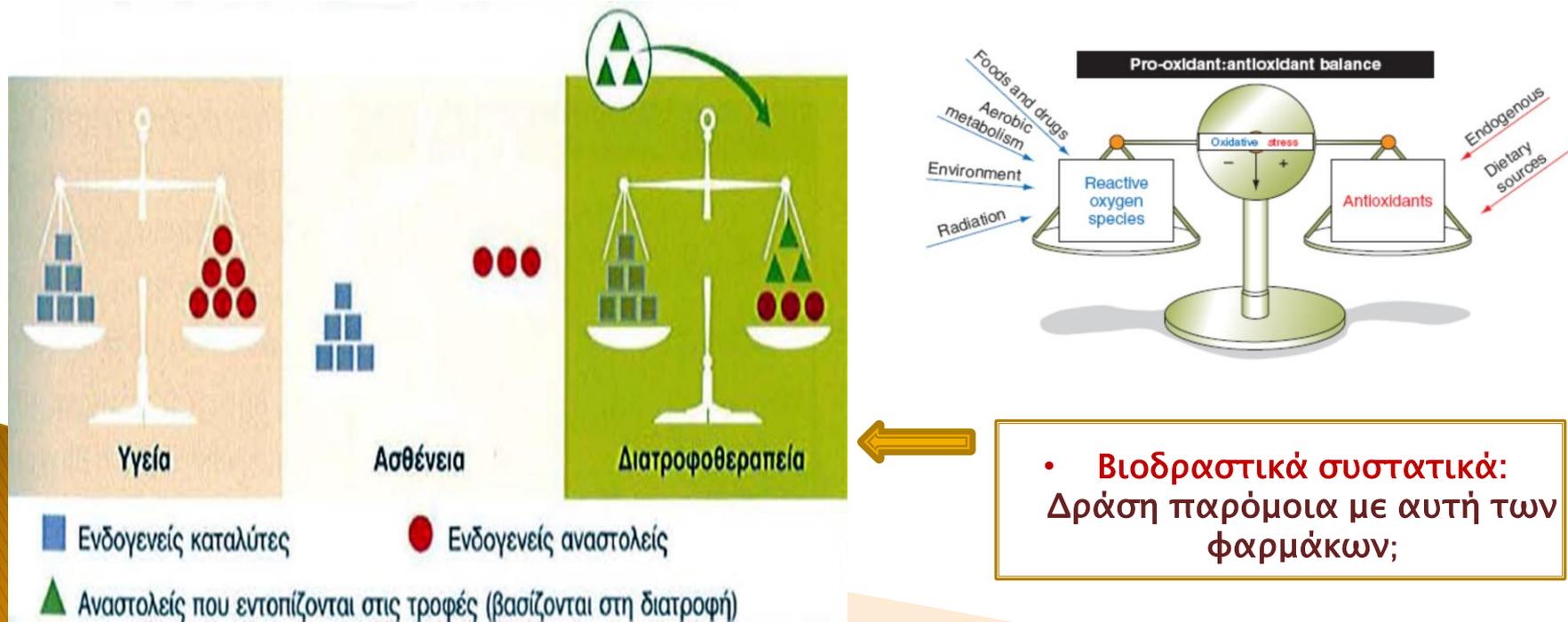
- ▶ Ο καρκίνος δύναται να θεωρηθεί ως μια διαταραχή της ομοιόστασης του οργανισμού λόγω αλληλεπίδρασης ενδογενών και εξωγενών παραγόντων .



- ▶ Ανισορροπία μεταξύ των παραγόντων που προκαλούν και αυτών που αποτρέπουν τον καρκίνο.



- ▶ Η κατανάλωση ποικιλίας τροφών με αντικαρκινικά βιοδραστικά συστατικά δύναται μακροπρόθεσμα να συντελέσει στην αποφυγή της διαταραχής αυτής της ανισορροπίας  Αποφυγή εμφάνισης καρκίνου.

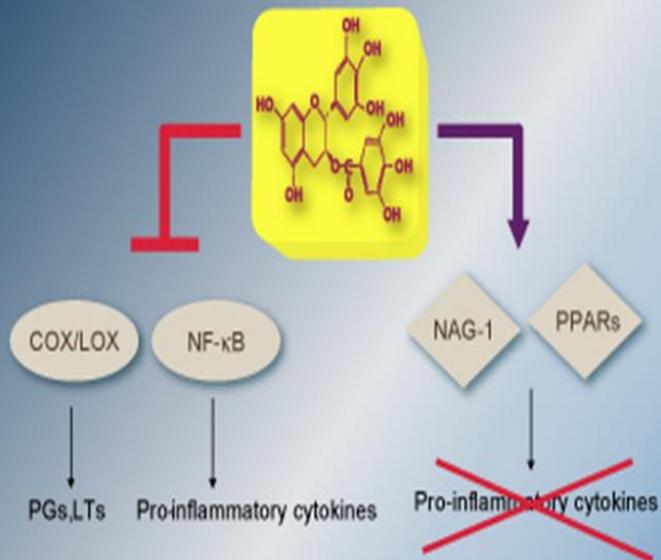


- **Βιοδραστικά συστατικά:**
Δράση παρόμοια με αυτή των φαρμάκων;

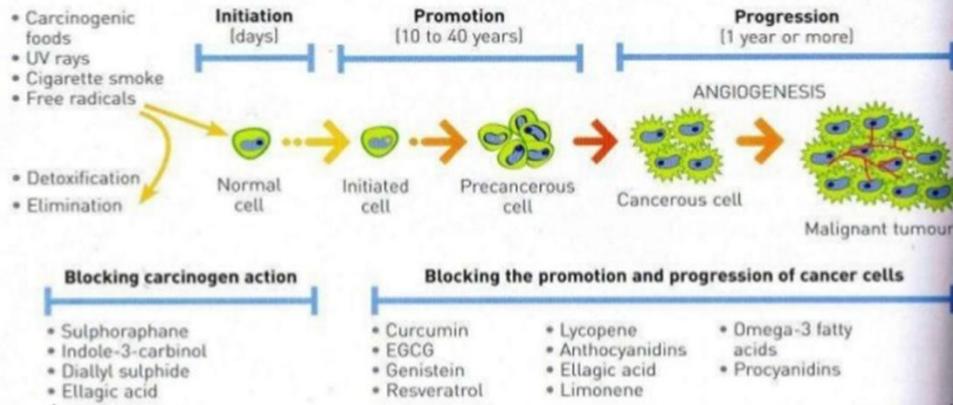
Μηχανισμοί Δράσης Φυτοχημικών

- ▶ Διατήρηση όγκου σε πρωτογενές στάδιο, το οποίο δεν προκαλεί βλάβες στον οργανισμό.
- ▶ Μειώνουν τον πολλαπλασιασμό των καρκινικών κυττάρων
- ▶ Δρουν σε γονίδια και σε μεταβολικά μονοπάτια που σχετίζονται με τον καρκίνο (π.χ apoptosis)

Molecular Targets of dietary polyphenols



THE ACTION PATHWAYS OF ANTICANCER AGENTS



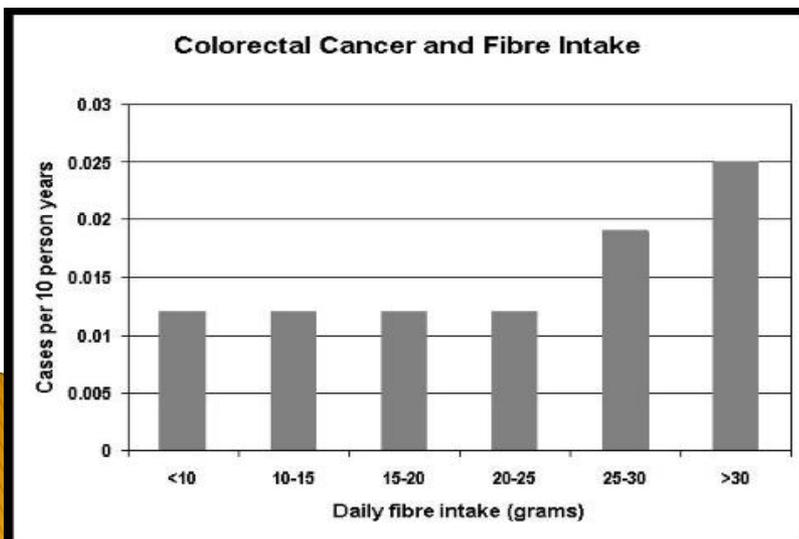
Anticancer compound present in fruits and vegetables, **phytochemicals** block carcinogen action, block the promotion and progression of cancer cells

ΦΥΤΙΚΕΣ ΊΝΕΣ

- ▶ Κάποια επιδημιολογικά στοιχεία προτείνουν ότι ο καρκίνος του παχέος εντέρου και ο καρκίνος του μαστού μπορεί να μειωθεί με την λήψη τροφών πλούσιων σε ίνες συμπεριλαμβανομένων των δημητριακών, των λαχανικών και των φρούτων.



- ▶ Δε συνηγορούν όμως στο συμπέρασμα αυτό όλα τα επιδημιολογικά δεδομένα.
- ▶ **Καρκίνος μαστού:** Σε μία πρόσφατη μετανάλυση διαπιστώθηκε ότι 9 στις 10 μελέτες παρουσίασαν αντίστροφη σχέση μεταξύ της κατανάλωσης ινών ή δημητριακών (Benetou et al. 2008).

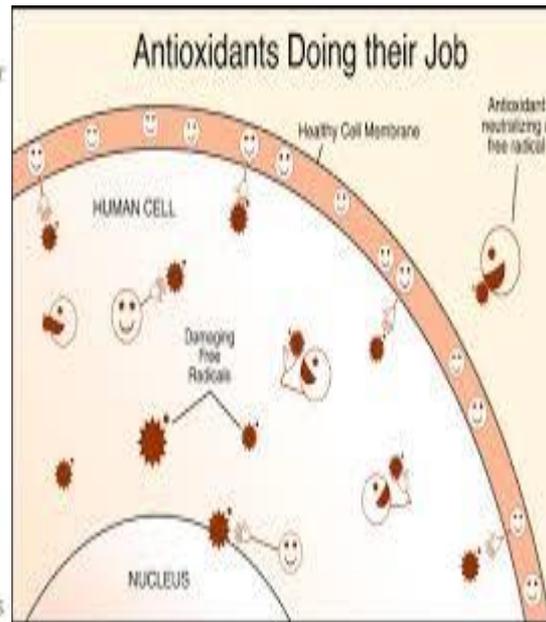


ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

Εργαστηριακές μελέτες και μελέτες σε ζώα: Η παρουσία αυξημένων επιπέδων αντιοξειδωτικών εμποδίζουν τους τύπους των ελεύθερων ριζών, που έχουν συσχετιστεί με την ανάπτυξη του καρκίνου.

Υπάρχουν ενδείξεις ότι μια διατροφή πλούσια σε αντιοξειδωτικά συστατικά (βιταμίνες A, C, πολυφαινόλες κ.α.) μπορεί πιθανώς να συμβάλει στη μείωση του κινδύνου εμφάνισης κάποιων τύπων καρκίνου.

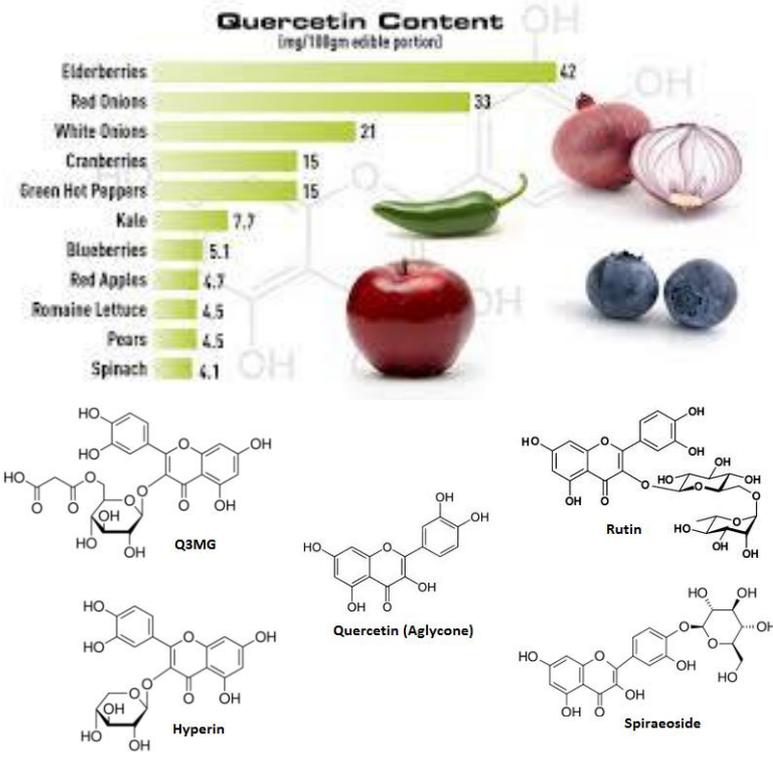
Βιταμίνη C: Επιδημιολογικά στοιχεία δείχνουν πιθανή ισχυρή προστατευτική δράση όσο αφορά το καρκίνο του οισοφάγου, λάρυγγα, στοματικής κοιλότητας, παγκρέατος και ενδείξεις για καρκίνο στομάχου, του μαστού, του τραχήλου, του ορθού (Allen et al. 2019).



Antioxidant	Food source
Vitamin E	Vegetable oils, nuts, seeds, avocados, wheat germ, egg yolks, green leafy vegetables
Vitamin C	Citrus fruits, peppers, berries, potatoes, kiwi, tomatoes, pineapple
Beta-Carotene (fat-soluble provitamin for vitamin A) or Carotenoids	Carrots, butternut squash, tomatoes, kale, spinach, corn, eggs, honeydew melon, avocados
Flavonoids – Apigenin and Quercetin	Red grapes, cherries, green tea, cocoa, coffee, onions, apples, dark-colored berries, broccoli, oranges, grapefruit, kale
Selenium	Vegetable oils, onions, milk, meat, grains
Zinc	Legumes, liver, oysters, shellfish, beef, refried beans
Polyphenols – Resveratrol	Grape skins, red wine, pistachios, peanuts

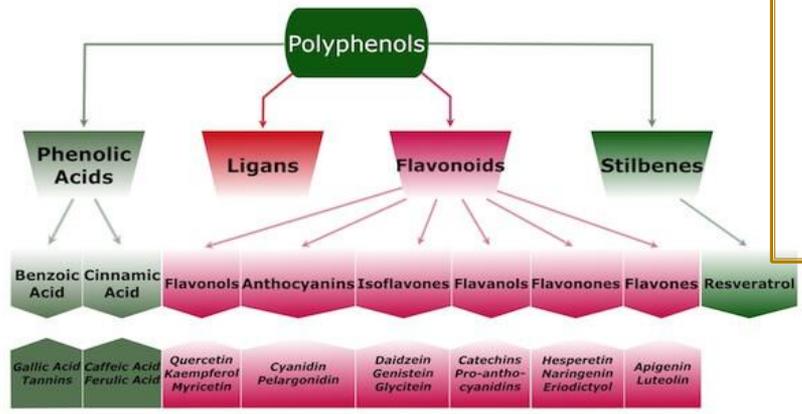


Πολυφαινόλες-Φλαβονοειδή

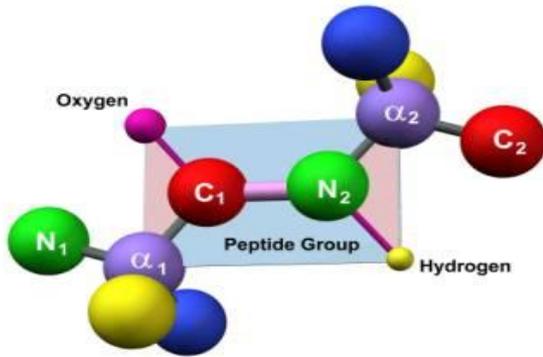


- ▶ Δεν υπάρχει ικανοποιητικός αριθμός επιδημιολογικών και κλινικών μελετών που να επιβεβαιώνουν συσχέτιση με την εμφάνιση καρκίνου.
- ▶ Λίγες επιδημιολογικές μελέτες δείχνουν συσχέτιση (κυρίως για τσάι και κρασί). Άλλες όπως η μελέτη Zutphen δεν έδειξαν συσχέτιση της πρόσληψης φλαβονοειδών με τον καρκίνο (Camuse et al., 2015).
- ▶ Σε κυτταροκαλλιέργειες ιστών εντέρου, πνευμόνων, αίματος βρέθηκε ότι η κερσετίνη αναστέλλει τα καρκινικά κύτταρα OVCA 433, ενώ η γενιστεΐνη και η καμφερόλη αναστέλλουν τον πολλαπλασιασμό των κυττάρων HT29 και ML-3 στο ήπαρ (Duthie et al., 2000; Fu et al., 2000).

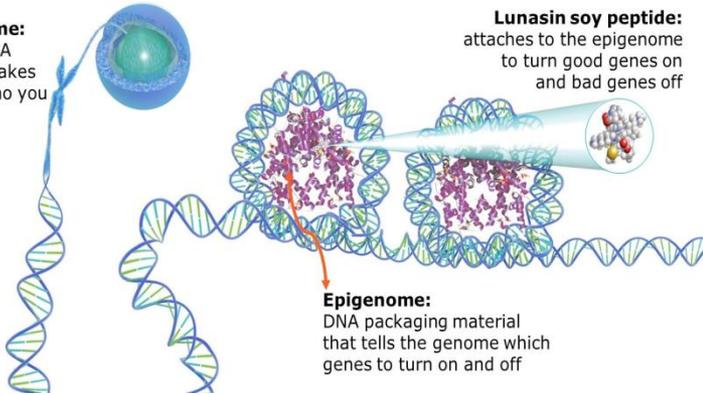
Η κερσετίνη χορηγούμενη σε ποντίκια περιόρισε το σχηματισμό καρκινικών όγκων, ενώ η κατεχίνη και η ρεσβερατρόλη μείωσε τον καρκίνο του δέρματος και του προστάτη (Soleas et al., 2002).



Βιοδραστικά Πεπτίδια



Genome:
the DNA
that makes
you who you
are

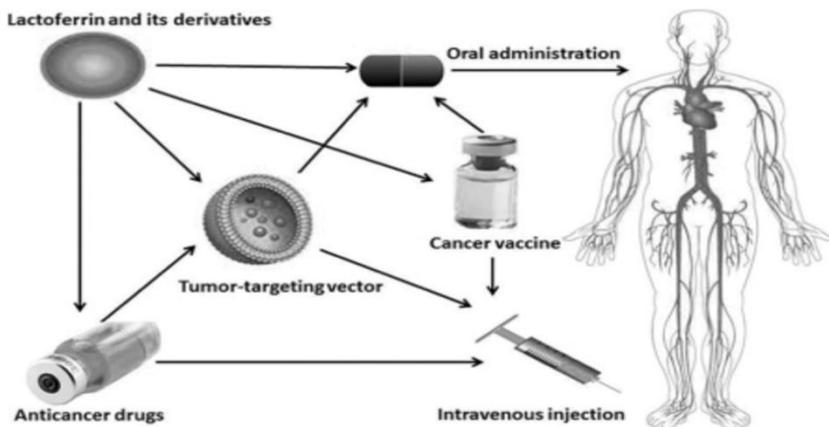


- ▶ Ένας μεγάλος αριθμός μελετών καταδεικνύουν την **αντικαρκινική δράση πεπτιδίων** διαφορετικών μεγεθών από ποικίλες πηγές τροφίμων σε in vivo μελέτες (Αργύρη, 2015).

- ▶ **Λουνασίνη:** Πεπτίδιο από την πρωτεΐνη του φασιολιού σόγιας ασκεί αντικαρκινική δράση in vitro και παρεμποδίζει την ανάπτυξη του καρκίνου του δέρματος σε ποντίκια (Panda et al, 2011).

- ▶ Πεπτίδιο που απομονώνεται από φαγόπυρο ανέστειλε την ανάπτυξη κυττάρων λευχαιμίας και καρκίνου του μαστού (Leung & Ng, 2007).

- ▶ **Λακτοφερίνη και λακτοφερικίνη από το αγελαδινό γάλα:** Ανέστειλαν την μετάσταση του καρκίνου του πνεύμονα σε ποντίκια (Yoo et al, 1997).



Λειτουργικά Τρόφιμα με Ενδεχόμενη Αντικαρκινική Δράση



Anti-Cancer Super Foods



Green Tea - 2 cups

Steep for 10 minutes
drink within 1 hour of brewing



Turmeric - 1/4 - 1/2 tsp

Add this spice to rice, quinoa,
chicken, and stir-fries. It mainly
adds color without changing the
taste of the food



Mushrooms - 3 - 4 oz (100 g)

Add mushrooms to soups or
stir-fries, bake them with
potatoes or use them in salads.



Whole Soy - 11 g of soy protein

Avoid highly processed soy foods,
soy supplements and soy protein
isolate. Whole soy examples:
1/2 cup edamame
1 1/4 cup soy milk
4 oz tofu
1 cup miso soup with tofu (only 3-4g
of protein but it also contains sea
vegetables which are extremely healthy)

Berries - at least 2 cups

With berries you can easily
follow the more - the better
rule. Strawberries are most
potent when it comes to
fighting cancer.



Cruciferous vegetables

cabbage, nappa cabbage,
broccoli, cauliflower,
bok choy, Brussels sprouts,
etc.
Eat them raw or lightly
cooked: steam for 2 min,
blanche or quick-saute.



Try to get 27 varieties of vegetables and fruits
every week. It lowers chances of cancer by 73%!

www.balanceinme.com

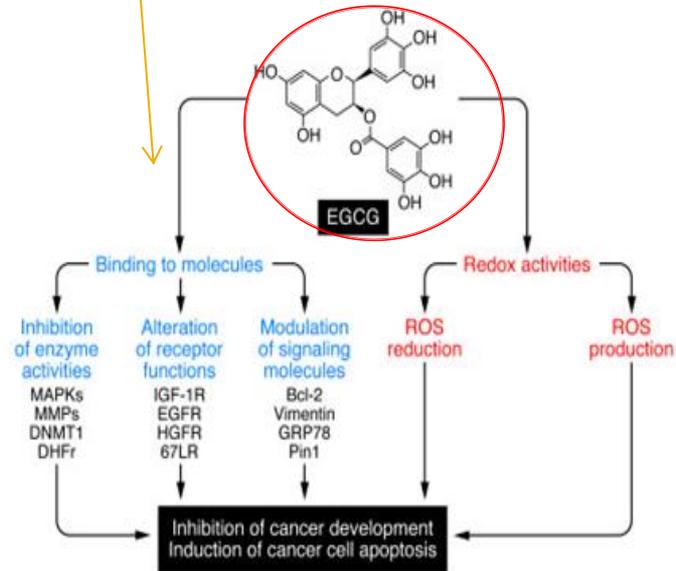
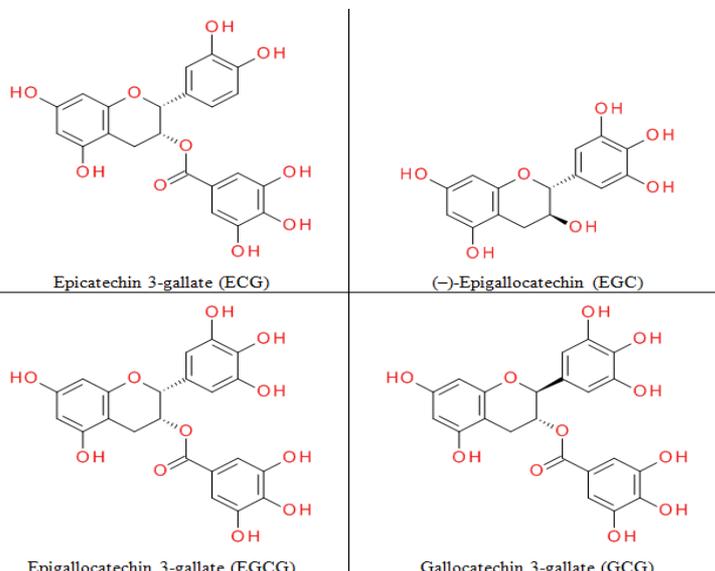


- ▶ *Επισημαίνεται ότι για τα τρόφιμα αυτά υπάρχουν κάποιες ενδείξεις για ενδεχόμενη αντικαρκινική δράση, αλλά απαιτούνται περισσότερες μελέτες για σαφή συμπεράσματα (ιδίως κλινικές και επιδημιολογικές).*

Πράσινο Τσάι



- ▶ Το δεύτερο σε κατανάλωση ρόφημα παγκοσμίως μετά το νερό (Ho, Lin & Shahidi, 2009).
- ▶ **Βιοδραστικά Συστατικά με Αντικαρκινική Δράση:** Πολυφαινόλες, ιδίως κατεχίνες → φλαβονοειδή με σημαντική δράση εντός του οργανισμού.
- ▶ **Πράσινο τσάι vs μαύρο:** Μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε κατεχίνες.
- ▶ Πειραματικές και επιδημιολογικές μελέτες επιβεβαιώνουν αντικαρκινική δράση.
- ▶ **Ενδεχόμενοι Μηχανισμοί:** Αντιοξειδωτική δράση, Αναστολή πολλαπλασιασμού καρκινικών κυττάρων, Αντιαγγειογένεση (VEGF), απομάκρυνση καρκινογόνων, δράση σε γονίδια (Lambert & Yang, 2003)



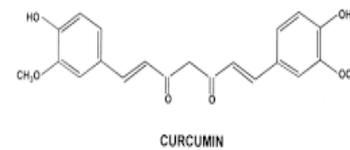
Πράσινο Τσάι: Μελέτες σε ζώα και Επιδημιολογικές



- ▶ Προοπτική μελέτη δεκαετούς διάρκειας σε 8.500 άτομα της Ιαπωνίας έδειξε ότι οι εθελοντές που κατανάλωναν 10 φλιτζάνια τσάι ημερησίως εμφάνιζαν 3 χρόνια αργότερα καρκίνο, σε σχέση με αυτούς που κατανάλωναν 3 φλιτζάνια (Fujiki et al, 1997).
- ▶ Προοπτικές μελέτες στην Ιαπωνία έχουν δείξει ότι η κατανάλωση άνω των 10 φλιτζανιών τσαγιού συνδέεται με μείωση του κινδύνου για καρκίνο του στομάχου, ενώ πειράματα με ζώα έδειξαν αναστολή της καρκινογένεσης στο στομάχι παρουσία EGCG (Das, Takuria & Kanodia, 2008).
- ▶ Η χορήγηση υψηλής συγκέντρωσης πολυφαινόλων τσαγιού σε ποντίκια οδήγησε στη μείωση του αριθμού και του μεγέθους των όγκων στον οισοφάγο, ενώ ανέστειλε την καρκινογένεση στο παχύ έντερο, συνοδευόμενη από μείωση των επιπέδων των nuclear- β -catenin, c-myc, και phospho-Act (Dufresne & Farnworth, 2001; Khan & Mukhtar, 2007).
- ▶ Η χορήγηση εκχυλισμάτων τσαγιού σε αρουραίους έχει δείχθει ότι μείωσε σε μεγάλο βαθμό τους όγκους στο ήπαρ, ενώ προοπτικές μελέτες σε αλκοολικούς έδειξαν σημαντική μείωση του κινδύνου ανάπτυξης καρκίνου του ήπατος (Crespy & Williamson, 2004; Khan & Mukhtar, 2007).



Κουρκουμάς



- ▶ **Κουρκουμάς (μπαχαρικό):** από τροπικό πολυετή θάμνο *Curcuma longa* της οικογένειας της πιπερόριζας (*Zingiberaceae*) της Ινδίας και Ινδονησίας.
- ▶ **Βιοδραστικό Συστατικό με Αντικαρκινική Δράση:** Κουρκουμίνη (η πιπερίνη αυξάνει τη βιοδιαθεσιμότητα της), Πολυφαινόλες.
- ▶ Αρκετές μελέτες ιδίως σε ζώα και λίγες κλινικές έχουν αναφερθεί στις ανασταλτικές επιδράσεις της κουρκουμίνης σε καρκίνους του αναπαραγωγικού, του πεπτικού, του λεμφικού, του ανοσοποιητικού, του νευρικού, των πνευμόνων και του σκελετικού συστήματος, όσο και του δέρματος (Heger et al., 2014).
- ▶ **Μηχανισμοί:** Αναστολή *COX-2*, αγγειογένεσης, δράση σε μεταβολικά μονοπάτια.
- ▶ Χώρες με αυξημένη κατανάλωση κουρκουμά, σόγιας, τσαγιού παρουσιάζουν μειούμενα ποσοστά καρκίνου. *Υπάρχει σύνδεση;*

	Ινδία		ΗΠΑ	
	Άντρες	Γυναίκες	Άντρες	Γυναίκες
Ποσοστά όλων των μορφών καρκίνου, εκτός του δέρματος	99	104	361	283
Πνεύμονα	9	2	59	34
Παχέος εντέρου/ορθού	5	3	41	31
Μαστού	–	19	–	91
Ωοθηκών	–	5	–	11
Ενδομητρίου	–	2	–	16
Προστάτη	5	–	104	–
Ήπατος	2	2	4	2
Ουροδόχου κύστης	3	1	23	5
Νεφρού	1	0,5	11	6

Τα ποσοστά είναι ανά 100.000 κατοίκους.

Πηγή: GLOBOCAN 2000: Cancer incidence, mortality and prevalence worldwide. Lyon, France: IARC press; 2001.



Σόγια



- ▶ Οι Ασιάτες παρουσιάζουν μειωμένα ποσοστά καρκίνου του προστάτη και του μαστού.
- ▶ **Βιοδραστικά συστατικά: Ισοφλαβόνες** (γενιστεΐνη και ντανζεΐνη), πεπτιδία, σαπωνίνες, φαινολικά οξέα.
- ▶ **Μηχανισμός:** Αδρανοποίηση ενζύμων που προωθούν ανεξέλεγκτο πολ/μό κυτάρων.
- ▶ Αρκετές μελέτες **σε ζώα και επιδημιολογικές** υποδεικνύουν σχέση της κατανάλωσης σόγιας με μείωση επίπτωσης **καρκίνου του μαστού και του προστάτη.**
- ▶ **Μελέτη στη Χαβάη:** 8000 άντρες ιαπωνικής καταγωγής έδειξε ότι η κατανάλωση τόφου συσχετίζεται θετικά με μείωση της επικινδυνότητας για ανάπτυξη καρκίνου προστάτη.
- ▶ Σημασία κατανάλωσης από την εφηβική ηλικία. Αντικρουόμενες μελέτες για ενήλικη ζωή
Αμφίβολη η δράση συμπληρωμάτων (Sarkar, 2002).

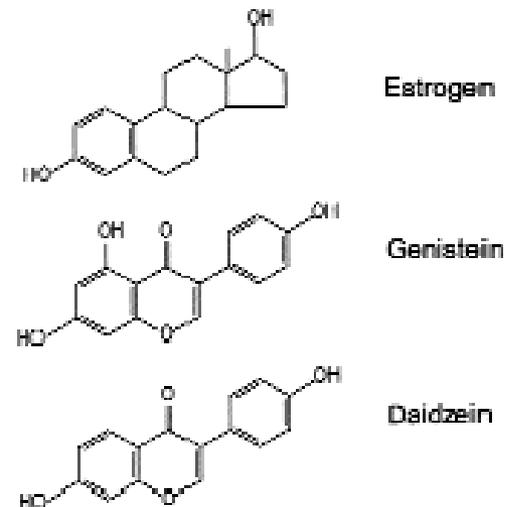
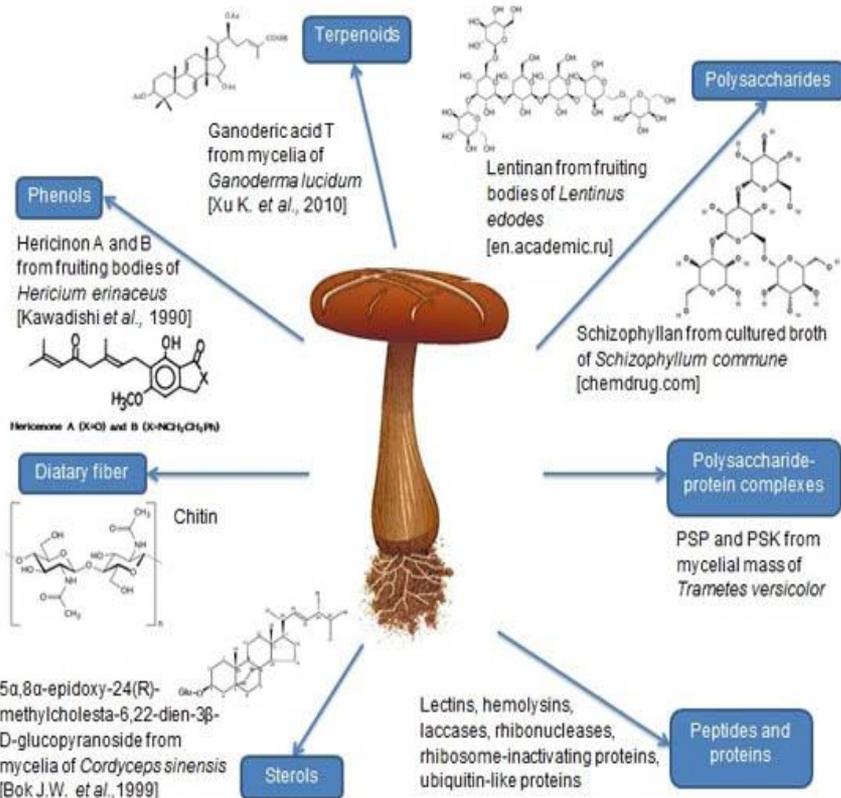


Fig. 1. Molecular structures of the hormone estrogen and the phytoestrogens genistein and daidzein

Μανιτάρια



► **Βιοδραστικά συστατικά:** τερπενοειδή, στεροειδή, φαινόλες, γλυκοπρωτεΐνες και πολυσακχαρίτες.

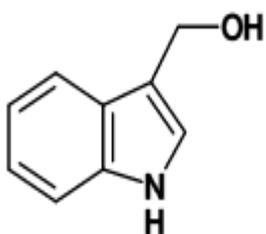
► Μελέτες έχουν δείξει ότι εκχυλισματα τριτερπενίου από το *Ganoderma lucidum* μπορεί να επάγουν άμεσα την απόπτωση καρκινικών κυττάρων στον άνθρωπο (Yuen et al., 2005).

► **Επιδημιολογικές μελέτες:** η κατανάλωσή τους συσχετίζεται αντιστρόφως με την επικινδυνότητα για ανάπτυξη **καρκίνου μαστού**. Ανάγκη για επιβεβαίωση με μεγάλης κλίμακας προοπτικών μελετών (Li et al, 2014).

► **Μελέτη στην Κίνα:** Αντιστροφή συσχέτιση κατανάλωσης μανιταριων (white button mushroom) με επιθηλιακό **καρκίνο οσθηκών** (Lee et al, 2013).

Biological source	Activity/use
<i>Pleurotus ostreatus</i> ^[71,72]	Cytotoxic,apoptotic Antihepatoma and antisarcoma activity
<i>Agaricus biosporus</i> ^[73]	lower estrogen levels in the human body, reduce breast cancer susceptibility
<i>Phellinus rimosus</i> ^[74]	Cytotoxic and antitumor activities
<i>Agaricus blazei</i> Murrill ^[75]	Antitumor activity
<i>Calvatia caelata</i> ^[76]	Antiproliferative and antimitogenic activities
<i>Hohenbuehelia serotina</i> ^[77]	Antitumor activity
<i>Inonotus obliquus</i> ^[78]	Antitumor and hypoglycemic activities

Σταυρανθή Λαχανικά



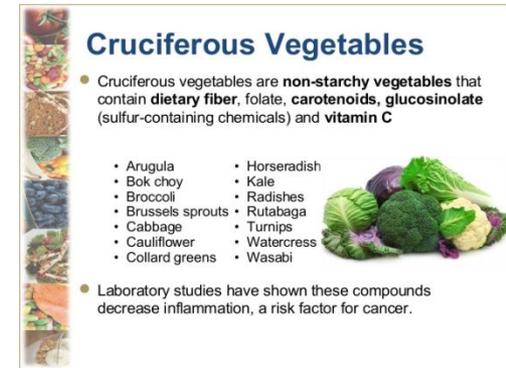
Indole-3-Carbinol



Sulforaphane

- ▶ **Σταυρανθή:** το όνομα προέρχεται από το σταυροειδές σχήμα των ανθέων που σχηματίζουν (Μπρόκολο, κουνουπίδι, λαχανάκια Βρυξελλών, κατσαρό λάχανο).
- ▶ **Βιοδραστικά συστατικά:** **Θειογλυκοζίτες** →ισοθειοκυανικά οξέα και ινδόλες (π.χ. Σουλφοραφάνη, δραστικός θειογλυκοζίτης μπρόκολου).
- ▶ **Ενδεχόμενοι Μηχανισμοί:** Επάγουν την απόπτωση, απενεργοποιούν καρκινογόνα, αντιαγγειογένεση.
- ▶ Η κατανάλωση σταυρανθών συνδέεται με τη μείωση επικινδυνότητας ανάπτυξης πολλών μορφών καρκίνου, όπως των πνευμόνων, του γαστρεντερικού (στομάχου και παχέος εντέρου), και προστάτη.

Σταυρανθή Λαχανικά: Επιδημιολογικές Μελέτες

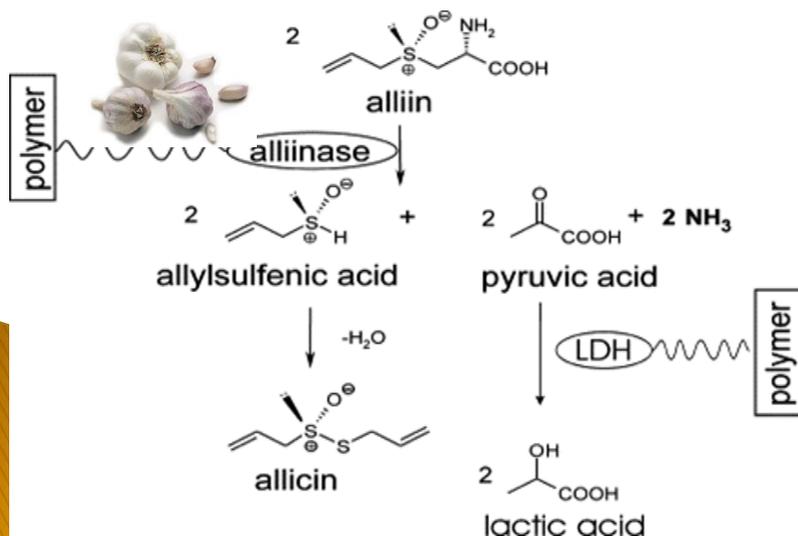


- ▶ Μελέτη 252 περιπτώσεων καρκίνου της ουροδόχου κύστης μεταξύ πληθυσμού 47.909 για περίοδο δέκα ετών έδειξε η κατανάλωση σταυρανθών ιδιαίτερα μπρόκολο και λάχανο σε συχνότητα τουλάχιστον 5 φορές την εβδομάδα μειώνει την επικινδυνότητα εμφάνισης καρκίνου ουροδόχου κύστης κατά 50% σε σύγκριση με κατανάλωση με συχνότητα το πολύ 2 φορές την εβδομάδα.
- ▶ Μελέτη στην Κίνα σε γυναικείο πληθυσμό έδειξε ότι η αυξημένη κατανάλωση σταυρανθών μειώνει την επικινδυνότητα ανάπτυξης καρκίνου του μαστού, ανεξάρτητα από την κατανάλωση σόγιας.
- ▶ Μελέτη στη Σουηδία σε πληθυσμό 5000 γυναικών έδειξε ότι η κατανάλωση σταυρανθών μία ή δύο φορές την ημέρα μειώνει κατά 40% την επικινδυνότητα ανάπτυξης καρκίνου του μαστού (Verhoeven et al).

Λιλιδη Λαχανικά



Η ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΛΥΣΙΝΗΣ ΚΑΤΑ ΤΟΝ ΤΕΜΑΧΙΣΜΟ ΤΟΥ ΣΚΟΡΔΟΥ



- ▶ Σκόρδο (*Allium sativa*), Κρεμύδι (*Allium cepa*), Πράσο (*Allium porrum*).

- ▶ **Βιοδραστικά Συστατικά:**

Αλλυλικά δισουλφίδια,



διαλυλοσουλφίδιο (σκόρδο), σουλφοξείδιο προπανοθειόλης (κρεμμύδι), πολυφαινόλες.

- ▶ **Μηχανισμοί:** Αναστολή απόπτωσης και πολλαπλασιασμού κυττάρων.

- ▶ **Επιδημιολογικές Μελέτες:** η αυξημένη κατανάλωση σκόρδου και κρεμμυδιού οδηγεί σε μικρότερη επικινδυνότητα για ανάπτυξη καρκίνου του στομάχου, του μαστού και του προστάτη (Hsing et al, 2002).

Κόκκινο Κρασί

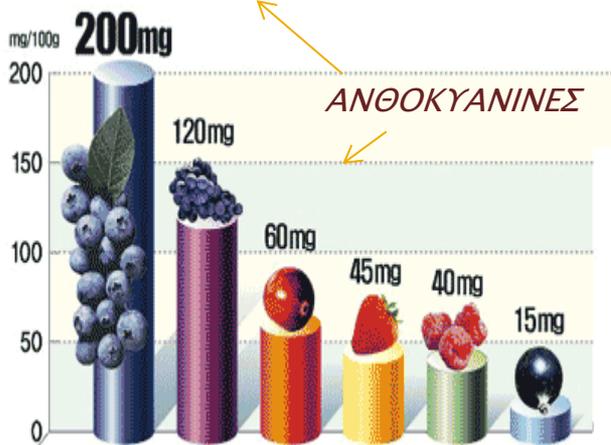
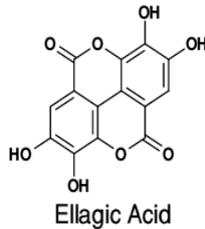
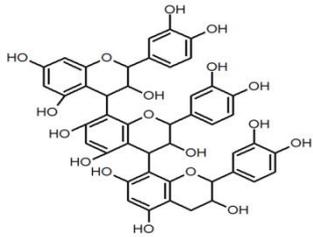


- ▶ **Βιοδραστικά συστατικά κατά του καρκίνου:** Πολυφαινόλες (Προανθοκυανιδίνες, Ανθοκυανίνες, Γαλλικό οξύ, Κερσετίνη, Ρεσβερατρόλη)
- ▶ **Ενδεχόμενος μηχανισμός:** Ενεργοποίηση των πρωτεϊνών Sirtuin (σιρτουίνες), που επιμηκύνουν τη ζωή του κυττάρου και προωθούν την επιδιόρθωση βλαβών του DNA (Wood, 2004).
- ▶ Η ρεσβερατρόλη έχει δείχθει ότι είναι πιθανόν να αναστέλλει την ανάπτυξη των καρκινικών κυττάρων σε πολλές κυτταρικές σειρές, των καρκίνων του πνεύμονα, του προστάτη, του παχέος εντέρου, του μαστού και των ωοθηκών.

ΤΡΟΦΗ	ΡΕΣΒΕΡΑΤΡΟΛΗ (μG/100 G)	ΠΟΤΟ	ΡΕΣΒΕΡΑΤΡΟΛΗ (μG/125 ML)
Σταφύλια	1.500	Κόκκινο κρασί	625*
Φιστίκια	150	Λευκό κρασί	38
Φιστικοβούτυρο	50	Χυμός από σταφύλι	65
Κυανομύρτιλλα	3	Χυμός από φίγγια	65
Σταφίδες	0,01		

*Η συγκέντρωση ρεσβερατρόλης στο κόκκινο κρασί ποικίλλει σε μεγάλο βαθμό από μία ποικιλία σταφυλιού στην άλλη, καθώς και από περιοχή σε περιοχή, με τιμές που κυμαίνονται από 1 έως 13 mg/l. Εδώ γίνεται αναφορά σε αντιπροσωπευτικά κρασιά από τη Βουργουνδία και το Μπορντό, με συγκέντρωση 5 mg/l. Όσον αφορά τα λευκά κρασιά, οι τιμές που παρατηρούνται γενικά κυμαίνονται μεταξύ 0,1 και 0,6 mg/l. Ως παράδειγμα επιλέξαμε εδώ μία μέση τιμή των 0,3 mg/l.

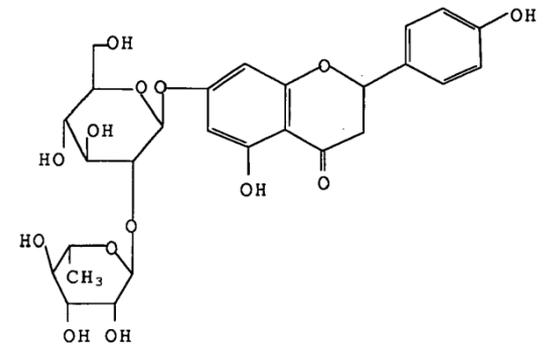
Μούρα



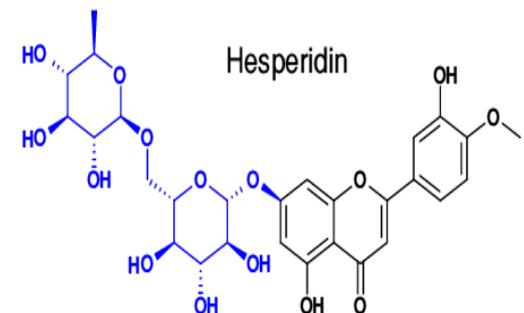
- ▶ Σμέουρο (*Rubus idaeus*), Φράουλα (*Fragaria ananassa*), Μύρτιλλο, (*Vaccinium myrtillus*), Κράνα (*Vaccinium oxycoccus*).
- ▶ **Βιοδραστικά Συστατικά:** Προανθοκυανιδίνες, Ανθοκυανίνες, ελαγικό οξύ.
- ▶ **Μηχανισμοί Δράσης:** Αναστολή απόπτωσης, αγγειογένεσης (VEGF, PDGF), απενεργοποίηση καρκινογόνων.
- ▶ **Μελέτες:** Ιδίως σε ζώα, όχι κλινικές.
- ▶ Μελέτες σε ζώα έχουν δείξει πως μια διατροφή πλούσια σε φράουλες ή σμέουρα (5% του συνολικού διαιτολογίου) οδηγεί σε σημαντική μείωση όγκων (οισοφάγου).
- ▶ Εκχυλίσματα φράουλας και σμέουρου αναστέλλουν την ανάπτυξη καρκινικών κυττάρων (Carlton, 2001).

Εσπεριδοειδή

- ▶ **Βιοδραστικά Συστατικά:** Φλαβονοειδή, Φλαβονόνες (ναριγκίνη, εσπεριδίνη), τερπενοειδή, κουμαρίνες, καροτενοειδή.
- ▶ **Μηχανισμοί:** Αντι-αλλεργική, αντι-φλεγμονώδη, αντι-μικροβιακή και αντι-καρκινική δραστηριότητα (Okwu., 2004, Okwu., 2005).
- ▶ **Μελέτες:** Κυρίως *in vitro* δείχνουν αναστολή καρκινικών όγκων.
- ▶ Μελέτες έχουν δείξει θετική συσχέτιση μεταξύ της κατανάλωσης εσπεριδοειδών και της μείωσης της επικινδυνότητας για ανάπτυξης καρκίνου κατά 40–50% (οισοφάγου, στόματος, λάρυγγα, φάρυγγα, στομάχου) (Manthey et al, 2001).



Naringin



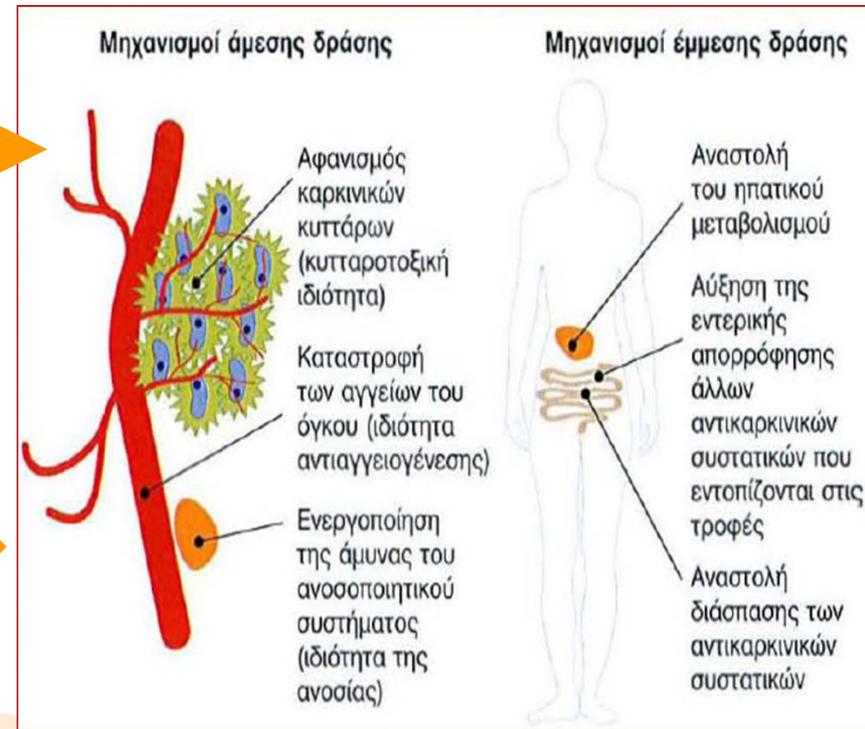
Hesperidin

Συμπληρώματα διατροφής: Είναι το ίδιο αποτελεσματικά με τα τρόφιμα στην πρόληψη του καρκίνου?

- ▶ Σταθερότητα ?
- ▶ Βιοδιαθεσιμότητα ?
- ▶ Συνέργεια: π.χ. η σόγια περιέχει εκατοντάδες ουσίες που μπορούν να δράσουν παράλληλα και συνεργηστικά κατά του καρκίνου, ενώ το συμπλήρωμα μόνο μία ουσία.

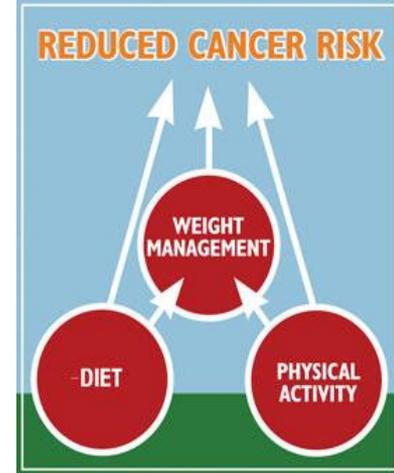


?



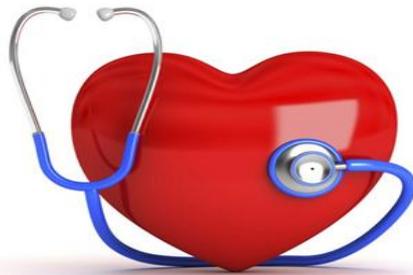
Γενικές οδηγίες για τη μείωση του κινδύνου ανάπτυξης καρκίνου

- *Ρύθμιση σωματικού βάρους και πρόληψη παχυσαρκίας.*
- *Μείωση πρόσληψης λίπους (ιδίως κορεσμένου).*
- *Αύξηση πρόσληψης φυτικών ινών (20–30 γρ./ημέρα).*
- *Φρούτα και λαχανικά στο καθημερινό διαιτολόγιο.*
- *Μείωση πρόσληψης αλατισμένων και καπνιστών τροφίμων.*
- *Μέτρια κατανάλωση ή αποφυγή κατανάλωσης οινοπνεύματος.*
- *Μείωση καπνίσματος. Μη χρήση κάθε μορφής καπνού.*
- *Αποφυγή της υπερβολικής έκθεσης στον ήλιο, ειδικά για τα παιδιά.*
- *Αποφυγή έκθεσης σε διάφορα είδη ακτινοβολιών από συσκευές στο σπίτι ή στην εργασία.*
- *Για τις γυναίκες: Συνίσταται ο θηλασμός διότι μειώνει τον κίνδυνο καρκίνου για τη μητέρα.*



(International Agency for Research on Cancer, 2020)

Επιστημονικά δεδομένα για την επίδραση των λειτουργικών τροφίμων στον Καρδιαγγειακό Κίνδυνο



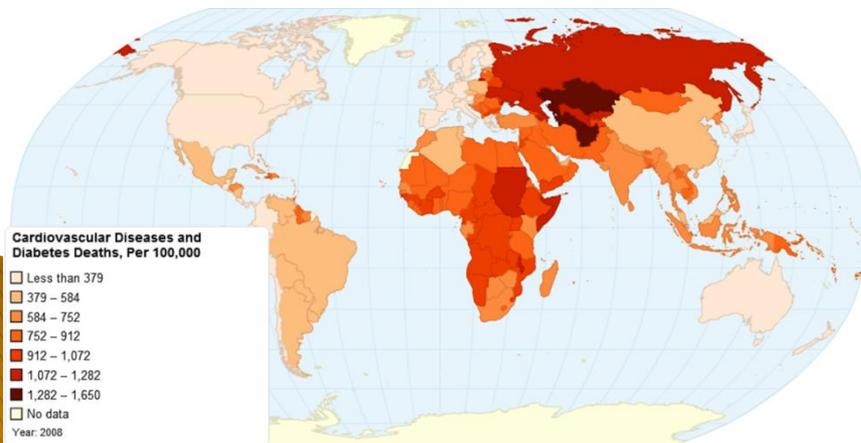
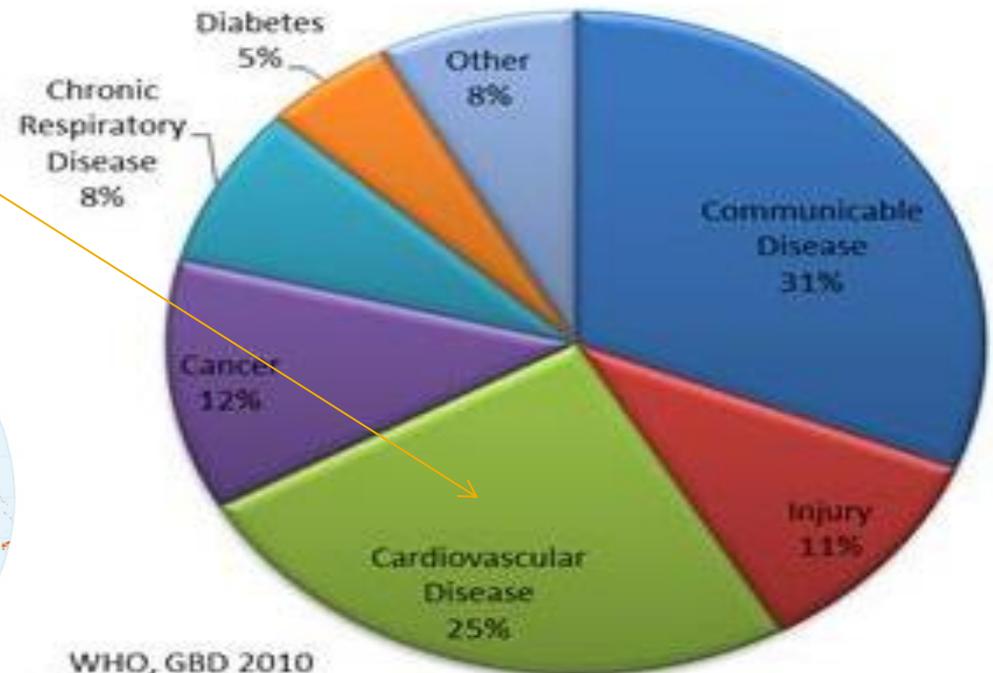
Καρδιαγγειακή Νόσος

- ▶ Τα καρδιαγγειακά νοσήματα (ΚΝ) εκτιμάται ότι αντιπροσώπευαν στις περισσότερες αναπτυγμένες χώρες και σε πολλές αναπτυσσόμενες, τον κύριο όγκο τόσο της θνησιμότητας όσο και της νοσηρότητας (Horton et al, 2010, WHO, 2020).

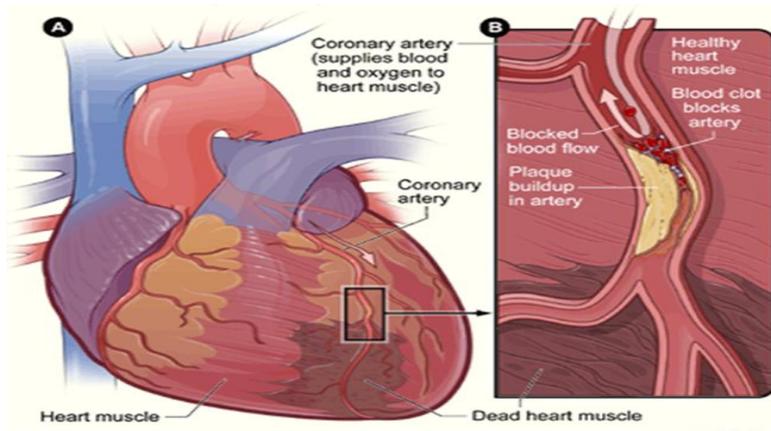


- ▶ **25% του συνόλου των καταγεγραμμένων θανάτων σε παγκόσμιο επίπεδο**

Causes of Deaths in Developing Countries



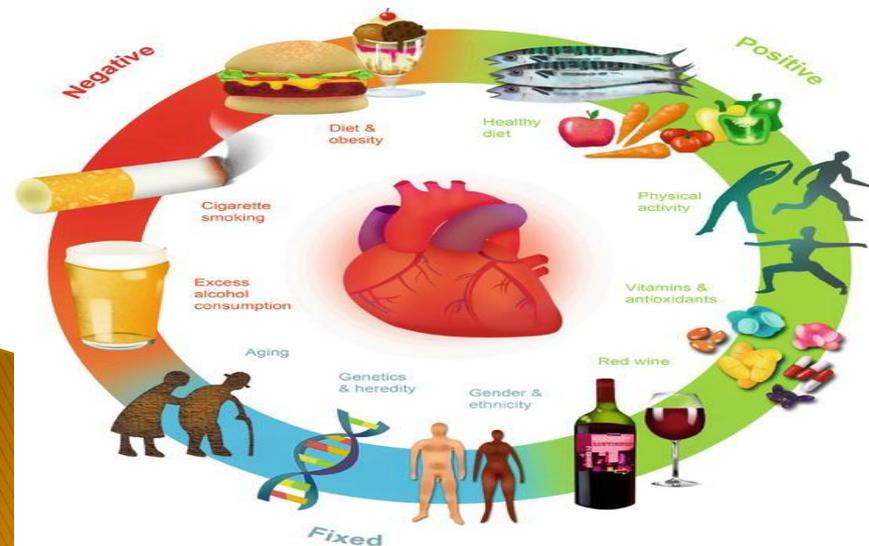
Παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου



Αθηροσκλήρυνση αρτηριών

- ▶ «Νόσος πάχυνσης του έσω χιτώνα του αρτηριακού τοιχώματος, με αποτέλεσμα στένωση του αυλού και παρεμπόδιση της αιματικής ροής»

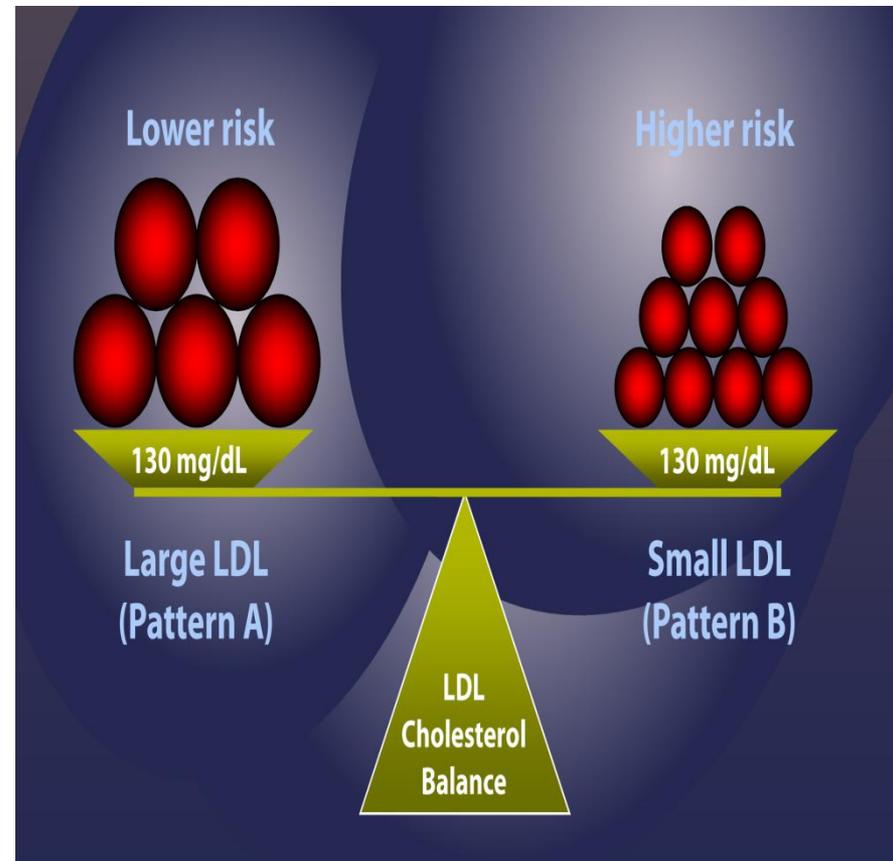
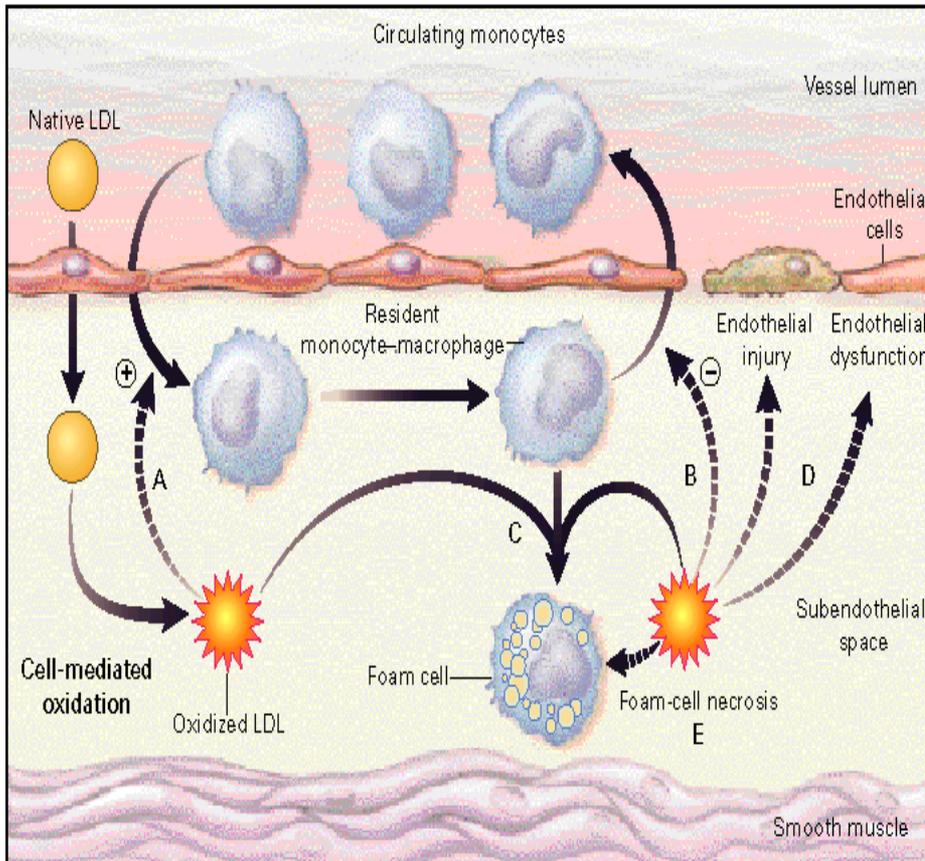
Κατηγορίες	Παραδείγματα
Μη τροποποιήσιμοι παράγοντες κινδύνου	Αυξημένη Ηλικία Άρρεν Φύλο Οικογενειακό Ιστορικό/Γονότυπος
Μεταβολικοί παράγοντες κινδύνου	Υπέρταση Υπερλιπιδαιμία Σακχαρώδης Διαβήτης Μεταβολικό Σύνδρομο Παχυσαρκία/Υπερβάλλον Βάρος
Παράγοντες κινδύνου Τρόπου Ζωής	Διατροφή Κάπνισμα Φυσική δραστηριότητα
Νέοι παράγοντες κινδύνου	Αυξημένα επίπεδα ομοκυστεΐνης Αυξημένα επίπεδα λιποπρωτεΐνης (a) Μικρές, πυκνές, οξειδωμένες LDL-C Αυξημένα επίπεδα φλεγμονωδών παραγόντων Αυξημένα επίπεδα αιμοστατικών παραγόντων



Οξείδωση, Πυκνότητα και Μέγεθος της LDL



Η αποτροπή της οξείδωσης της LDL και η επίτευξη μικρής πυκνότητας και μεγάλου μεγέθους δύναται να είναι εξίσου σημαντική με την μείωση των επιπέδων της LDL-C (*Zampelas, 2013, Wagner et al, 2017*)



Λειτουργικά Τρόφιμα και Συστατικά με Καρδιοπροστατευτική Δράση



Πολλά παραδοσιακά λειτουργικά τρόφιμα μελετώνται για ενδεχόμενη καρδιοπροστατευτική δράση με διάφορους προτεινόμενους μηχανισμούς δράσης των βιολειτουργικών τους συστατικών

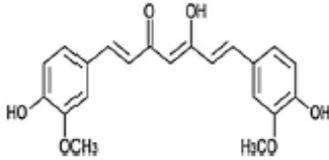
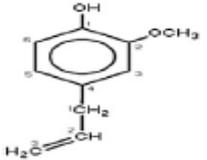
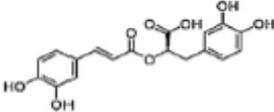
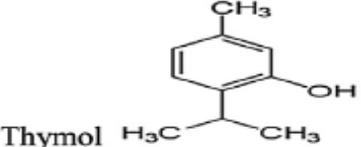
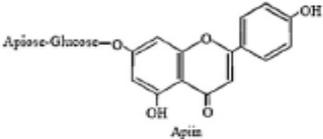
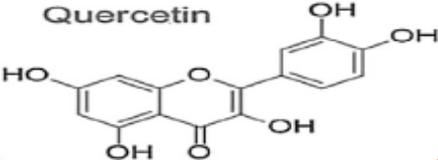
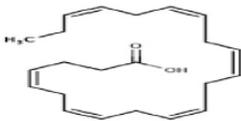
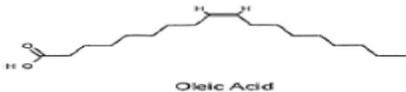
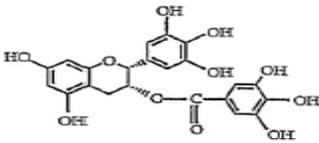
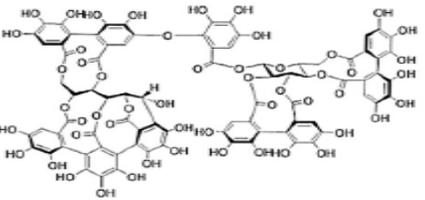
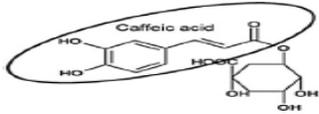
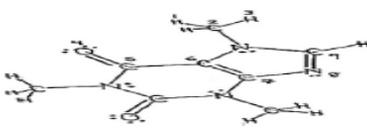
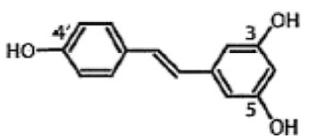
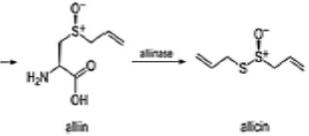
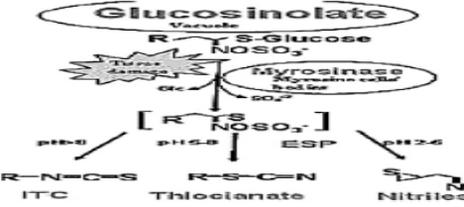
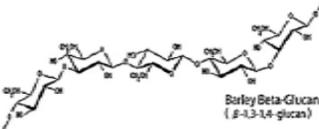
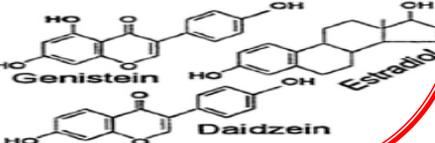
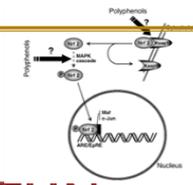
Category	Examples	Structures of bioactive compounds	
Spices 	Turmeric, cinnamon, black cumin, clove, fenugreek, pepper, ginger, chilli	Curcumin 	Eugenol 
Herbs 	Oregano, thyme, rosmary, vitex negundo, mint,	Rosmarinic acid 	Thymol 
Anti-hypertensive food 	Celery, banana, grapes, edible shoots	 <p>Apigenin-Glucose</p>	Quercetin 

Table 1. Bioactive compounds in food for cardiovascular health.

Category	Examples	Structures of bioactive compounds																									
Oils and fats 	Fish oil, olive oil, flax seed oil, OMEGA 3 fatty acid, Omega 6 fatty acid	Dodecahexaenoic acid 	Oleic acid 																								
Digestive Enzymes Inhibitors (Alpha-glucosidase, alpha-amylase & Gastrointestinal I inhibitors) 	Green and black tea, berries (lingonberry, bearberry, arctic bramble, cloudberry, strawberry, raspberry, blueberry, garden pea)	Epigallocatechin-3-gallate,  (-)-Epigallocatechin-3-gallate	Tannins 																								
Beverages 	Black and green Tea, cocoa, coffee, herbal tea	chlorogenic acid (5-caffeoyl quinic acid) 	Caffeine 																								
Fruits 	Berries, apples, citrus, grapes, pomegranates, plums, rose hips, roselle, watermelon, mangoes	Resveratrol 	Anthocyanin  <table border="1" data-bbox="1454 861 1860 925"> <thead> <tr> <th>Aglycone</th> <th>R₁</th> <th>R₂</th> <th>R₃</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cyanidin</td> <td>OH</td> <td>H</td> <td>OH</td> </tr> <tr> <td>Pelargonidin</td> <td>OCH₃</td> <td>OH</td> <td>OH</td> </tr> <tr> <td>Peonidin</td> <td>OCH₃</td> <td>H</td> <td>OH</td> </tr> <tr> <td>Malvidin</td> <td>OCH₃</td> <td>OCH₃</td> <td>OH</td> </tr> <tr> <td>Portugalidin</td> <td>H</td> <td>H</td> <td>OH</td> </tr> </tbody> </table>	Aglycone	R ₁	R ₂	R ₃	Cyanidin	OH	H	OH	Pelargonidin	OCH ₃	OH	OH	Peonidin	OCH ₃	H	OH	Malvidin	OCH ₃	OCH ₃	OH	Portugalidin	H	H	OH
Aglycone	R ₁	R ₂	R ₃																								
Cyanidin	OH	H	OH																								
Pelargonidin	OCH ₃	OH	OH																								
Peonidin	OCH ₃	H	OH																								
Malvidin	OCH ₃	OCH ₃	OH																								
Portugalidin	H	H	OH																								
Vegetables 	Onions and garlic, brassica (cabbage family), tomatoes, potatoes, bitter melon, mushrooms, seaweeds	Alliin, alliin 	Glucosinolate 																								
Grains and legumes 	Nuts, sesame, whole grain cereals, soya,	beta-glucan  Barley Beta-Glucan (β-1,4-glucan)	Isoflavones  Genistein Daidzein																								

ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΟΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΔΡΑΣΗΣ



ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΤΑ ΛΙΠΙΔΙΑ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ, ΤΗ ΦΛΕΓΜΟΝΗ, ΤΗΝ ΑΙΜΟΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΝΔΟΘΗΛΙΑΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ



ΔΙΑΤΡΟΦΟΓΕΝΟΜΙΚΗ: ΒΙΟΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΓΟΝΙΔΙΑ



Επίδραση σε γονίδια και μεταβολικά μονοπάτια: Αναστολή παθοφυσιολογικών μηχανισμών εκδήλωσης ασθενειών

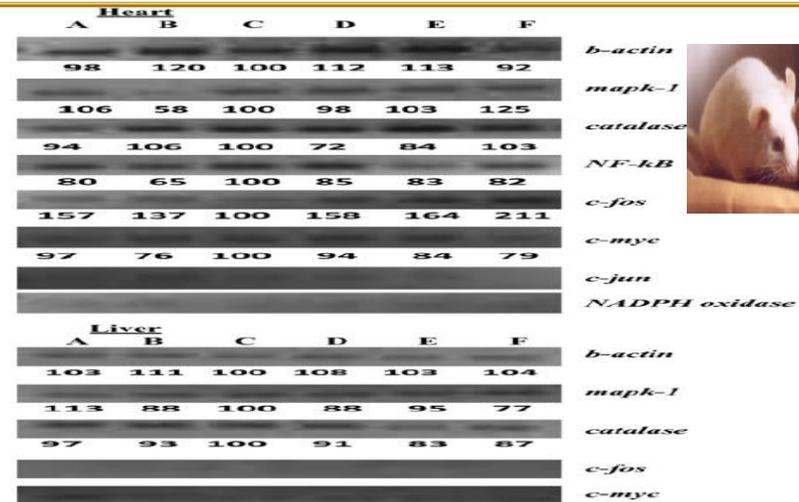
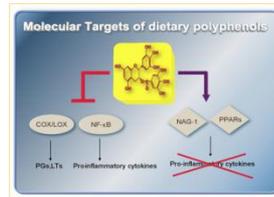
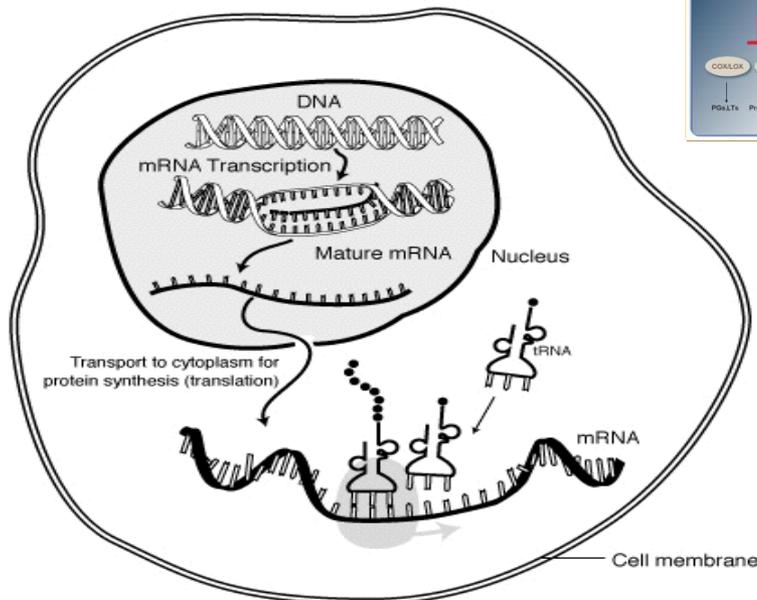


FIG. 4. Transcription levels of various genes in heart and liver tissue. Transcription was studied by semiquantitative reverse transcription polymerase chain reaction. The transcription volumes of each gene were normalized against *b-actin* transcription levels in each tissue. The numbers above images indicate the relative expression (percentage%) of each gene in the relevant tissue of the mice treated with the appropriate diet. The transcription of each gene in sample C (standard diet without any treatment) is taken as reference (100%) transcription level after normalization with *b-actin*.

Επίδραση κατεχινών στο *mapk-1* gene στην καρδιά
Koutelidakis & Kapsokefalou, 2014, J Med Food



Φυτικές Ίνες

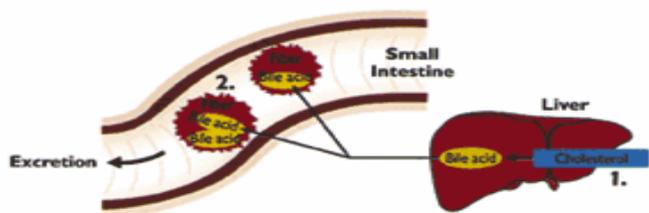
- Σαφή δεδομένα από επιδημιολογικές και κλινικές μελέτες προτείνουν ότι τα καρδιαγγειακά συμβάτα μπορούν να μειωθούν με την λήψη τροφών πλούσιων σε φυτικές ίνες συμπεριλαμβανομένων των δημητριακών (βρώμη, κριθάρι κ.α.), των λαχανικών και των φρούτων.



- Μια μετα-ανάλυση 18 μελετών κοορτής, με 672408 συμμετέχοντες, έδειξε ότι η υψηλότερη πρόσληψη ινών, είχε σημαντικά αντίστροφη σχέση τόσο με τον κίνδυνο εμφάνισης (7% μείωση) όσο και με τη θνησιμότητα (17% μείωση) από Καρδιαγγειακή Νόσο (Wu et al, 2014).

- Μηχανισμοί:** Η δέσμευση των χολικών οξέων και η αναστολή της σύνθεσης χοληστερόλης (διαλυτές ίνες **πηκτίνες, β-γλυκάνες, ινουλίνη**) (Alissa & Ferns, 2012)

How do Fibers work to reduce blood cholesterol levels? Suggested Mechanism for the Cholesterol-Lowering Effects of Fibers



1. Fibers, soluble fibers in particular, bind bile acids in the small intestine. Bile acids are synthesized in the liver from cholesterol, and secreted into the small intestine.
2. The fiber-bile acids complex prevents bile acids from being reabsorbed from the small intestine, enhancing the secretion of bile acids.
3. To replace the lost acids, cholesterol is drawn from the circulation for the production of bile acids, thereby reducing the blood cholesterol levels.

Πίνακας 2.6. Επιδημιολογικές μελέτες για φυτικές ίνες

Nurse's Health study	75521 γυναίκες νοσοκόμες	↑ πρόσληψη δημητριακών ολικής αλέσεως	↓ κινδύνου για καρδιαγγειακά
Iowa Women's Health Study	34492 γυναίκες μετεμμηνοπαυσιακές	↑ πρόσληψη δημητριακών ολικής αλέσεως	↓ κίνδυνος για καρδιαγγειακά
Oxford Vegetarian Study	6000 φυτοφάγοι 5000 μη φυτοφάγοι μάρτυρες	↑ κατανάλωση ινών	↓ ολικής χοληστερόλης
Scottish Heart Study	11260 άνδρες και γυναίκες	↓ πρόσληψη διαιτητικών ινών	↑ αριθμός καρδιαγγειακών περιστατικών και θάνατοι από μη καρδιαγγειακές αιτίες

ΦΥΤΟΣΤΕΡΟΛΕΣ ΚΑΙ ΦΥΤΟΣΤΑΝΟΛΕΣ

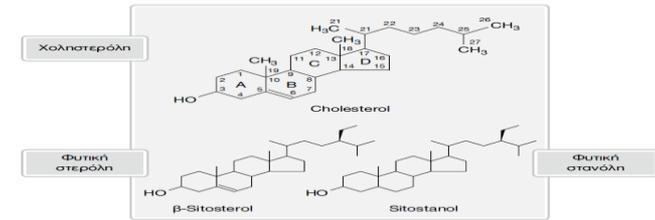
► Επιδημιολογικά δεδομένα δείχνουν ότι η κατανάλωση φυτικών στερολών μέσω της διατροφής έχει μια μέτρια υποχοληστερολαιμική δράση (Racette et al, 2010)



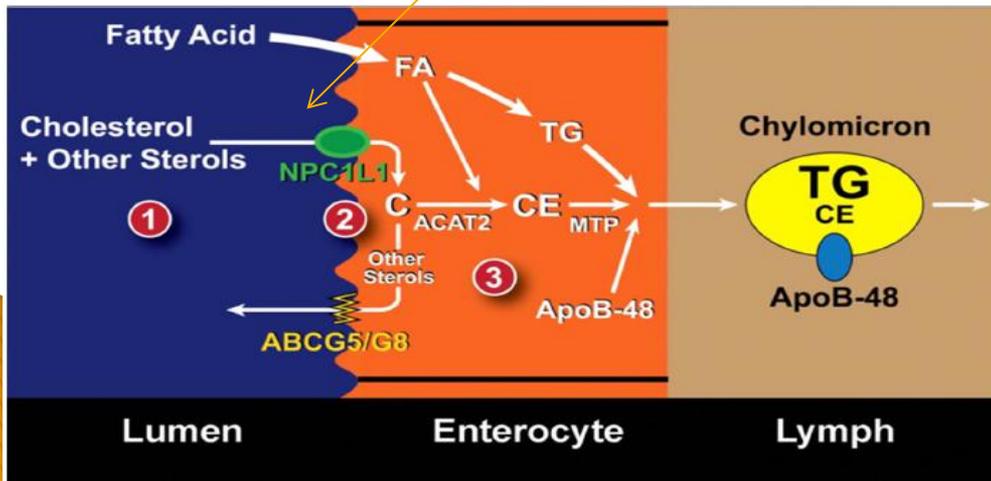
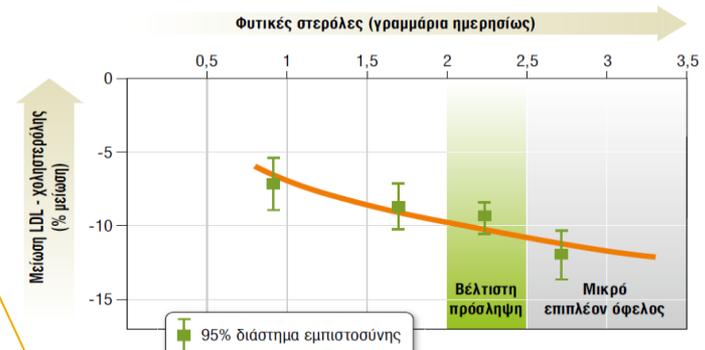
► Πρόσφατες μεταanalύσεις έδειξαν ότι η κατανάλωση φυτοστερολών (2g/d) από ενισχυμένα λειτουργικά τρόφιμα μπορεί να μειώσει την ολική και LDL-C κατά περίπου 10% (Musa-Veloso et al, 2011).

► Μηχανισμοί: Ανταγωνισμός με τη χοληστερόλη στα μικκύλια των χολικών αλάτων και στις μεταφορικές πρωτεΐνες (NPC1L1, ABCG5/G8) (Nissinen et al, 2002)

► Αρνητικές δράσεις: Επίπεδα λιποδιαλυτών βιταμινών στο αίμα.



2 g φυτικών στερολών =	425 ντομάτες
	210 καρότα
	150 μήλα
	83 πορτοκάλια
	70 φέτες ψωμί ολικής αλέσεως
	11 κούπες φιστίκια



Review

Plant sterols and plant stanols in the management of dyslipidaemia and prevention of cardiovascular disease ☆☆



Helena Gylling^{a,1}, Jogchum Plat^{b,1}, Stephen Turley^{c,1}, Henry N. Ginsberg^{d,*,1}, Lars Ellegård^e, Wendy Jessup^f, Peter J. Jones^g, Dieter Lütjohann^h, Winfried Maerz^{i,j,k}, Luis Masana^l, Günther Silbernagel^m, Bart Staelsⁿ, Jan Borén^o, Alberico L. Catapano^{p,q}, Guy De Backer^r, John Deanfield^s, Olivier S. Descamps^t, Petri T. Kovanen^u, Gabriele Riccardi^v, Lale Tokgözoğlu^w, M. John Chapman^{x,y}, for the European Atherosclerosis Society Consensus Panel on Phytosterols²

- ▶ **European Atherosclerosis Society (EAS)** με βάση τη μείωση της LDL-C και την απουσία δυσμενών επιπτώσεων, συμπαίρνει ότι: **λειτουργικά τρόφιμα με φυτικές στερόλες / στανόλες μπορούν να δοθούν** 1) σε άτομα με υψηλά επίπεδα χοληστερόλης με ενδιάμεσο ή χαμηλό κίνδυνο ΚΝ που δεν πληρούν τις προϋποθέσεις φαρμακοθεραπείας, 2) ως συμπλήρωμα στη φαρμακευτική αγωγή σε ασθενείς υψηλού κινδύνου οι οποίοι δεν επιτυγχάνουν στόχους της LDL-C με στατίνες ή έχουν δυσανεξία σε αυτές, 3) σε ενήλικες και παιδιά (> 6 ετών) με οικογενή υπερχοληστερολαιμία.



- ▶ Ωστόσο, πρέπει να αναγνωριστεί ότι δεν υπάρχουν δεδομένα από τυχαίοποιημένες, ελεγχόμενες κλινικές μελέτες με ισχυρά end-points που να στοιχειοθετούν πλήρως το κλινικό όφελος από τη χρήση φυτικών στερολών ή φυτικών στανολών.

Πολυακόρεστα λιπαρά οξέα

- ▶ **ALA, EPA και DHA:** Η πρόσληψη 1-2g ανά ημέρα μπορεί να μειώσει τον καρδιαγγειακό κίνδυνο σε ασθενείς που έχουν υποστεί έμφραγμα του μυοκαρδίου (*Burr et al, 1989; Singh et al, 1997; GISSI-Prevenzione Investigators, 1999*).
- ▶ **Ενδεχόμενοι Μηχανισμοί Δράσης των ω-3:** 1) Μειωμένη συσσωμάτωση των αιμοπεταλίων, αντιθρομβωτική δράση, μείωση προφλεγμονώδους δραστηριότητας των λευκοκυττάρων. 2) Μείωση των προφλεγμονωδών κυτοκινών (IL-1b, IL-6, IL-8, TNP-α). 3) Αναστολή της κυκλοοξυγενάσης COX-2 στα ενδοθηλιακά κύτταρα. 4) Αντιαρρυθμική δράση, βελτίωση ενδοθηλιακής λειτουργίας, 5) Επίδραση σε γονίδια TNFα, PRARα, . (*Marchioli et al, 2013, Int. J. Cardiology, Sirtori et al, 2009*)

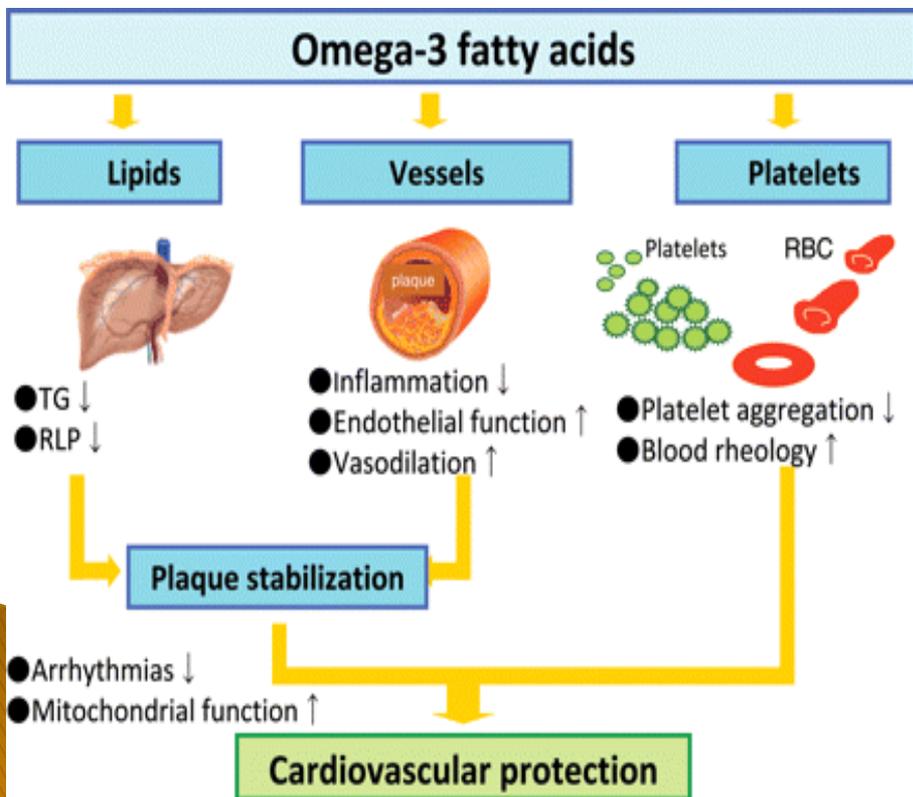


Table 1 Effects of fish oil on cardiovascular diseases in trials with patients with heart disease

	GISSI-P 1999 (41)	JELIS 2007 (64)	GISSI-HF 2008 (65)	Alpha Omega 2010 (61)	OMEGA 2010 (62)	SU.FOL.OM3 2010 (63)
Number	11 324	3664	7046	4837	3851	2501
Patients	Post-MI	CAD	HF	Post-MI	Post-MI	CAD
Post-event	<3 months			<10 years	3-14 days	<12 months
Design	Open label	Open label	Double-blind	Double-blind	Double-blind	Double-blind
Inclusion period	1993-95	1996-99	2002-05	2002-06	2003-07	2003-07
Follow-up (months)	42	55	47	41	12	56
Person-years	38 505			15 531		10 656
Dose EPA (mg)	289	1800	394	226	460	400
Dose DHA (mg)	577	0	472	150	380	200
Medication use (%)						
Antiplatelets	88		87	98	95	94
Antihypertensives				90		
Beta-blockers	41		65	69	94	68
ACE-I/ARBs	41		94	56	91	66
Statins	29	97	23	85	94	87
Number of events						
MCE	1115	355	4359	671	331	
Fatal CVD	639		1447	162		157 ^a
Fatal CAD	479	39	236 ^a	138		
Sudden death	286	26	632	57	57	
Relative risk						
MCE	0.80*	0.81*	0.92*	1.01	1.21	
Fatal CVD	0.70*		0.90*	0.98		1.08 ^a
Fatal CAD	0.65*	0.87 ^a	0.82 ^a	0.95		
Sudden death	0.55*	1.02	0.93	0.90	0.95	

MI, myocardial infarction; CAD, coronary artery diseases; HF, heart failure; MCE, major cardiovascular event; CVD, cardiovascular diseases.

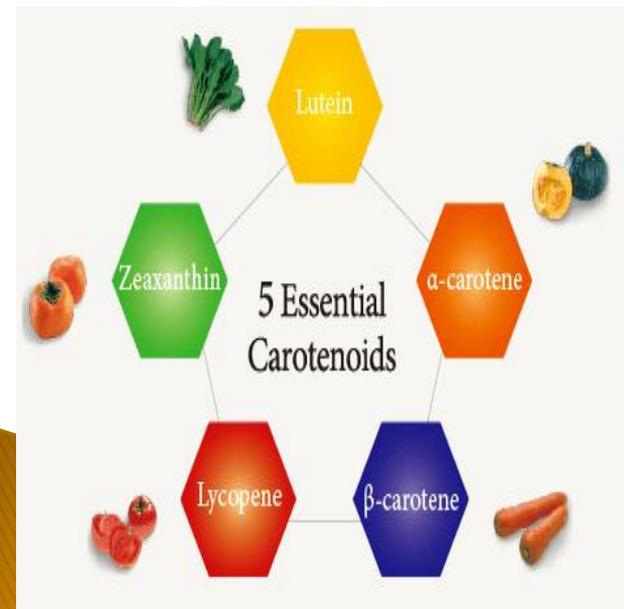
^aFatal and non-fatal events.

*P < 0.05.

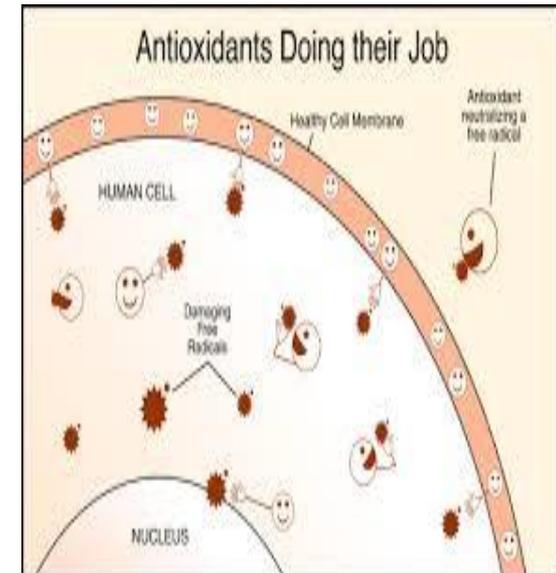


Βιταμίνη C, E και Καροτενοειδή

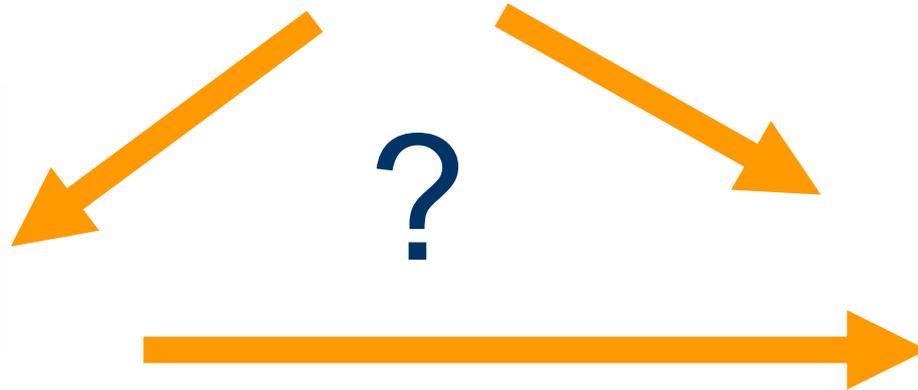
- ▶ **Καροτενοειδή:** Υπάρχουν επιδημιολογικά δεδομένα αλλά δεν επιβεβαιώνονται από κλινικές μελέτες για επίδραση των καροτενοειδών εκ της διατροφής (β-καροτένιο και λυκοπένιο) στην ΚΝ, μέσω αποτροπής οξείδωσης της LDL και αντιφλεγμονώδη δράση (*Agarwal, 2000*).
- ▶ **Βιταμίνη E:** Αρκετά δεδομένα καταδεικνύουν συσχέτιση ανάμεσα στα επίπεδα βιταμίνης E στο πλάσμα και την ΚΝ, καθώς και της διαιτητικής πρόσληψης βιτ. E με την ΚΝ (*Eman & Gordon, 2012*).
- ▶ **Βιταμίνη C:** Επιδημιολογικά στοιχεία δείχνουν πιθανή ισχυρή προστατευτική δράση για ΚΝ. Αποτροπή οξείδωσης της LDL, αναγέννηση της οξειδωμένης βιτ. E. βελτίωση ενδοθηλιακής λειτουργίας (*Sesso et al. 2008*).



Antioxidant	Food source
Vitamin E	Vegetable oils, nuts, seeds, avocados, wheat germ, egg yolks, green leafy vegetables
Vitamin C	Citrus fruits, peppers, berries, potatoes, kiwi, tomatoes, pineapple
Beta-Carotene (fat-soluble provitamin for vitamin A) or Carotenoids	Carrots, butternut squash, tomatoes, kale, spinach, corn, eggs, honeydew melon, avocados
Flavonoids - Apigenin and Quercetin	Red grapes, cherries, green tea, cocoa, coffee, onions, apples, dark-colored berries, broccoli, oranges, grapefruit, kale
Selenium	Vegetable oils, onions, milk, meat, grains
Zinc	Legumes, liver, oysters, shellfish, beef, refried beans
Polyphenols - Resveratrol	Grape skins, red wine, pistachios, peanuts



Επιδημιολογικές και κλινικές μελέτες δεν συνδέουν την πρόσληψη συμπληρωμάτων αντιοξειδωτικών με Καρδιαγγειακή Νόσο



Circulation
JOURNAL OF THE AMERICAN HEART ASSOCIATION

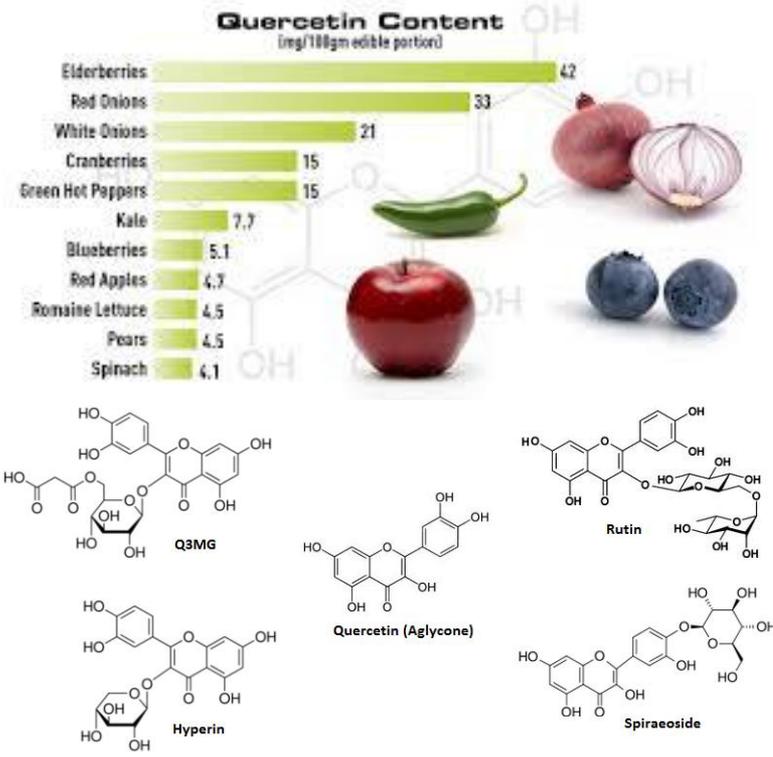
American Heart
Association
Learn and Live™

Αν και αρκετά επιδημιολογικά και κλινικά δεδομένα συνηγορούν το συμπέρασμα ότι μια διατροφή πλούσια σε αντιοξειδωτικές βιταμίνες (C, E), καροτενοειδή και πολυφαινόλες συντελεί στην πρόληψη των καρδιαγγειακών παθήσεων, κάτι τέτοιο δεν έχει τεκμηριωθεί για τα συμπληρώματα βιταμινών (Eman & Gordon, 2012, Kris-Etherton et al, 2006)

Antioxidant Vitamin Supplements and Cardiovascular Disease
Penny M. Kris-Etherton, Alice H. Lichtenstein, Barbara V. Howard, Daniel Steinberg,
Joseph L. Witztum and for the Nutrition Committee of the American Heart
Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism
Circulation 2004;110:637-641
DOI: 10.1161/01.CIR.0000137822.39831.F1
Circulation is published by the American Heart Association, 7272 Greenville Avenue, Dallas, TX
75214
Copyright © 2004 American Heart Association. All rights reserved. Print ISSN: 0009-7322. Online
ISSN: 1524-4539



Πολυφαινόλες-Φλαβονοειδή



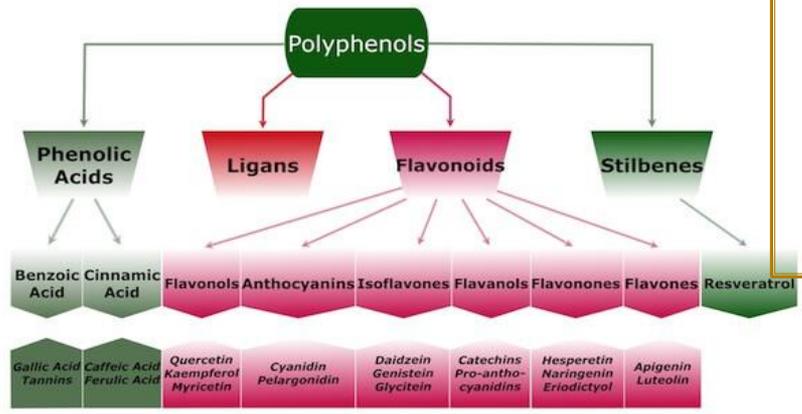
► Αρκετές προοπτικές μελέτες έχουν δείξει συσχέτιση ανάμεσα στην κατανάλωση πολυφαινόλων και την μείωση της θνησιμότητας από καρδιαγγειακή νόσο.



► Μια μετανάλυση των κλινικών μελετών που έχουν πραγματοποιηθεί έδειξε ότι η κατανάλωση τροφίμων πλούσιων σε φλαβονοειδή (σταφύλια, τσάι, κακάο κ.α.) σχετίστηκε με βελτίωση παραγόντων καρδιαγγειακού κινδύνου όπως η ενδοθηλιακή λειτουργία και αρτηριακή πίεση (Hooper et al, 2008).

► Ωστόσο, δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία που να πιστοποιούν την μεμονωμένη δράση των φλαβονοειδων η οποία πιθανότατα ενισχύεται και από άλλα συστατικά της διατροφής (συνεργηστική δράση).

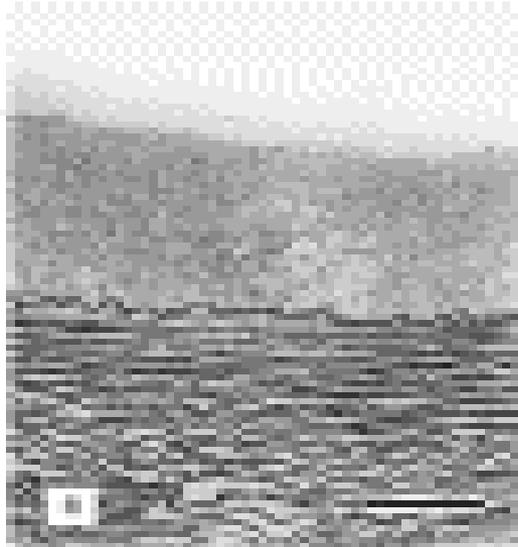
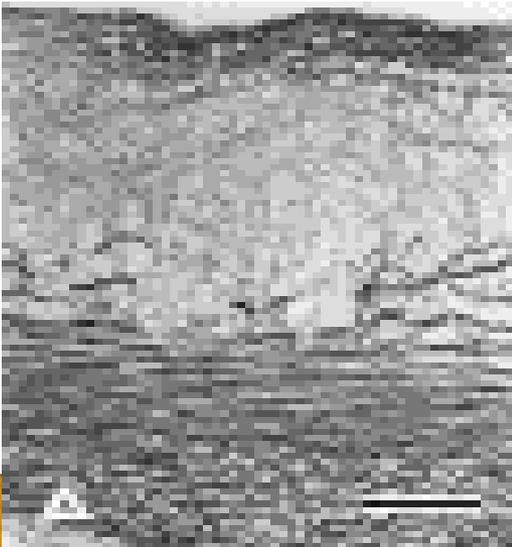
► Eman & Gordom, 2012, J Nutr Meatab



ΦΛΑΒΟΝΟΕΙΔΗ ΚΑΙ ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΕΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ

1. Αντιαθηρωματική δράση φλαβονοειδών

- ▶ Δράση σε γονίδια (VEGF, PDGF, MMP) → Μείωση αυξητικών παραγόντων
- ▶ Τροποποίηση φάσεων S, G2 κυτταρικού κύκλου
- ▶ Πειράματα σε ποντίκια → Μείωση πάχους αθηρωματικής πλάκας



Manach et al., 2005

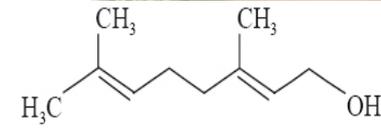
2. Αντιοξειδωτική δράση, προστασία LDL

Zern and Fernandez, 2005

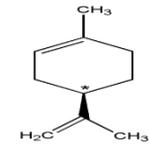
Τερπενοειδή-Αιθέρια Έλαια



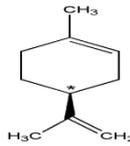
- Τα αιθέρια έλαια αλλά έχουν υψηλή αντιοξειδωτική δραστηριότητα έναντι της οξείδωσης των LDL, ενώ μειώνουν τα επίπεδα της ολικής χοληστερόλης στο πλάσμα καθώς και τα επίπεδα των τριγλυκεριδίων.
- Τερπινολένιο, ευγενόλη, θυμόλη, γ-τριτερπένιο:** Αιθέρια έλαια από τσάι και εσπεριδοειδή που βρέθηκε ότι μειώνουν την οξείδωση της LDL (*Grassmann et al, 2003, 2015*).
- Ο συνδυασμός αιθερίων ελαίων **ριγάνης, κανέλας, κύμινου** οδήγησε σε μειωμένη συστολική αρτηριακή πίεση σε πειράματα που έγιναν με αρουραίους (*Talpur et al, 2005*).
- Οι μελέτες βρίσκονται ακόμη σε πολύ πρώιμο στάδιο που δεν επιτρέπει τη γενίκευση των συμπερασμάτων (*Γαρδέλη, 2019*).



Geraniol



(+)-Limonene



(-)-Limonene



<p>A-PINENE</p> <p>ANTI-INFLAMMATORY BRONCHODILATOR AIDS MEMORY ANTI-BACTERIAL</p> <p>also found in pine needles</p> 	<p>LINALOOL</p> <p>ANESTHETIC ANTI-CONVULSANT ANALGESIC ANTI-ANXIETY</p> <p>also found in lavender</p> 	<p>BETA CARYOPHYLLENE</p> <p>ANTI-INFLAMMATORY ANALGESIC PROTECTS CELLS LINING THE DIGESTIVE TRACT</p> <p>also found in black pepper</p> 	<p>MYRCENE</p> <p>CONTRIBUTES TO SEDATIVE EFFECT OF STRONG INDICAS</p> <p>SLEEP AID MUSCLE RELAXANT</p> <p>also found in hops</p> 	<p>LIMONENE</p> <p>TREATS ACID REFLUX ANTI-ANXIETY ANTIDEPRESSANT</p> <p>also found in citrus</p> 
---	---	---	--	--

Προβιοτικά

- ▶ Υπάρχουν σοβαρές ενδείξεις ότι τα γαλακτικά βακτήρια μπορούν να μειώσουν τα επίπεδα της χοληστερόλης και της LDL-χοληστερόλης στο αίμα (*Gilliland, 2001; Schmid et al, 2006*).

- ▶
- ▶ **Ενδεχόμενοι Μηχανισμοί:** Ο μηχανισμός με τον οποίο τα LAB δρουν ως προβιοτικά επί των λιπιδίων του αίματος δεν έχει αποσαφηνιστεί πλήρως.



- ▶ Πιθανώς ζυμώνουν τα πρεβιωτικά και παράγουν προϊόντα μεταβολισμού όπως εντερολακτόνες, μικρής αλύσου λιπαρά, B12 κ.α. (*Ανδρίτσος, 2015*).

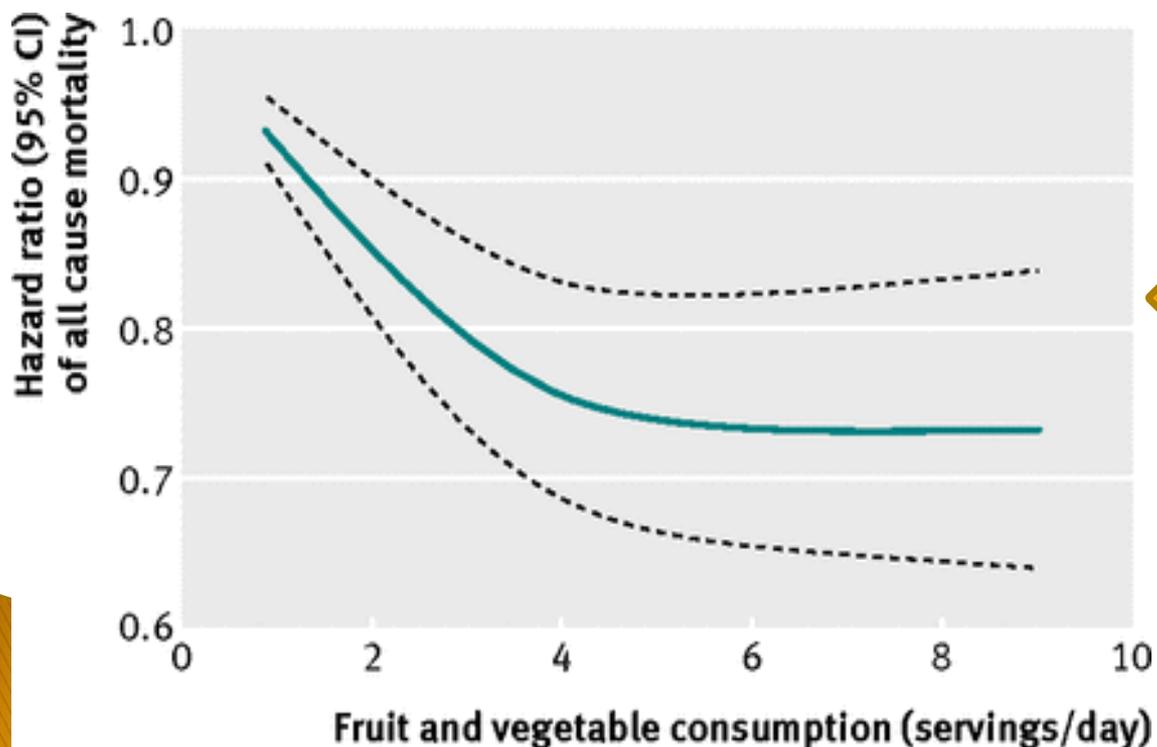


Φρούτα και Λαχανικά

Μεγάλες επιδημιολογικές μελέτες έχουν καταδείξει τη σημαντική επίδραση της κατανάλωσης φρούτων και λαχανικών στη μείωση του κινδύνου εμφάνισης ΚΝ.

Ευρωπαϊκή Προοπτική Μελέτη για τον καρκίνο και τη διατροφή (EPIC)- Heart Study: τα άτομα που κατανάλωναν τουλάχιστον 8 μερίδες (80g) φρούτων και λαχανικών την ημέρα είχαν 22% χαμηλότερο κίνδυνο θανατηφόρου ισχαιμικού επεισοδίου σε σύγκριση με αυτούς που κατανάλωναν λιγότερες από 3 μερίδες ημερησίως.

Βιοδραστικά συστατικά: Βιταμίνες, φυτικές ίνες, φυτοχημικές ουσίες, χαμηλό θερμιδικό περιεχόμενο



Πρόσφατη Μετανάλυση 16 προοπτικών μελετών έδειξε συσχέτιση της κατανάλωσης φρούτων και λαχανικών με μειωμένη θνησιμότητα από ΚΝ (μείωση του κινδύνου κατά 4% κατά κάθε επιπλέον μερίδα την ημέρα) (Wang et al, BMJ 2014)

Ιχθύες

- ▶ Οι Ευρωπαϊκές οδηγίες αναφέρουν τη σημασία της κατανάλωσης ψαριών, τόσο για την πρωτογενή, όσο και για τη δευτερογενή πρόληψη των καρδιαγγειακών παθήσεων (He et al, 2004)
- ▶ Κάθε 20 g ψαριών που καταναλώνονται την ημέρα πάνω από τα μέσα επίπεδα, μειώνεται ο κίνδυνος ΚΝ κατά 7%. Τα τρέχοντα επίπεδα κατανάλωσης ψαριού στις Η.Π.Α. Ευθύνονται για άνω των 30,000 θανάτων το χρόνο από ΚΝ (FDA report, 2016)
- ▶ **Βιοδραστικά συστατικά:** πολυακόρεστα ΕΡΑ, DHA, πεπτίδια κ.α.
- ▶ **Μηχανισμοί δράσης:** Βελτίωση του λιπιδαιμικού προφίλ, τη μείωση της πίεσης, την αναστολή της φλεγμονής, την επίσχεση των οξειδωτικών διαδικασιών και την αντιθρομβωτική δράση (Kromhut et al, 2012).

Πίνακας 2.4. Επιδημιολογικές μελέτες για ω-3

U.S. Physician's Health Study	Προοπτική	20000 άνδρες	Ψάρι τουλάχιστον μια φορά την εβδομάδα	50% μειωμένο κίνδυνο αιφνίδιου θανάτου
U.S Nurses' Health Study	Προοπτική	84688 γυναίκες νοσοκόμες,	↑ κατανάλωση ψαριών και ALA	↓ κίνδυνο εμφάνισης ΣΝ και θανάτων
Seven Countries study	Προοπτική	12763 άνδρες μέσης ηλικίας	↑ κατανάλωση ψαριών	Δεν προστατεύει έναντι του κινδύνου για καρδιακό επεισόδιο

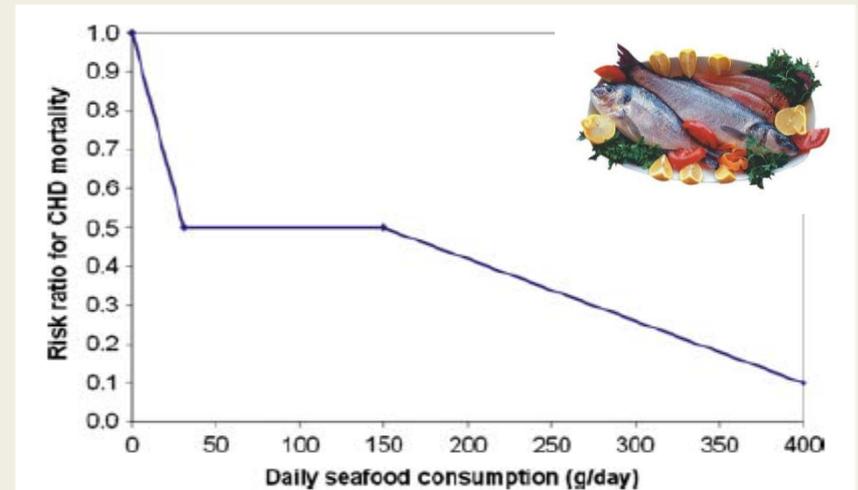


Figure 3 The association between seafood consumption and fatal coronary heart disease. (Reproduced from Kromhout⁴² with permission.)

Όσπρια, Ξηροί Καρποί & Σπόροι



- ▶ **Βιοδραστικά Συστατικά:** Ω3 (α-λινολενικό), ω-6 (λινελαϊκό), ελαϊκό οξύ, φολικό οξύ, σελήνιο, πολυφαινόλες, φυτικές ίνες, πεπτιδία, αργινίνη, φυτοστερόλες.

- ▶ Η κατανάλωση ξηρών καρπών και οσπρίων φαίνεται ότι έχει καταλυτική επίδραση στη μείωση της καρδιαγγειακής θνησιμότητας.

- ▶ **Επιδημιολογικές μελέτες (ξηροί καρποί):** Physicians' Health Study ⇒ Συσχέτιση με μείωση του κινδύνου αιφνιδίου καρδιακού θανάτου (50-100 g 5 φορές/εβδ. μείωσε τα λιπίδια) (Albert et al, 2002).

- ▶ **PREDIMED study:** Οι ξηροί καρποί μείωσαν τις μικρές και πυκνές LDL (Zampelas, 2013)

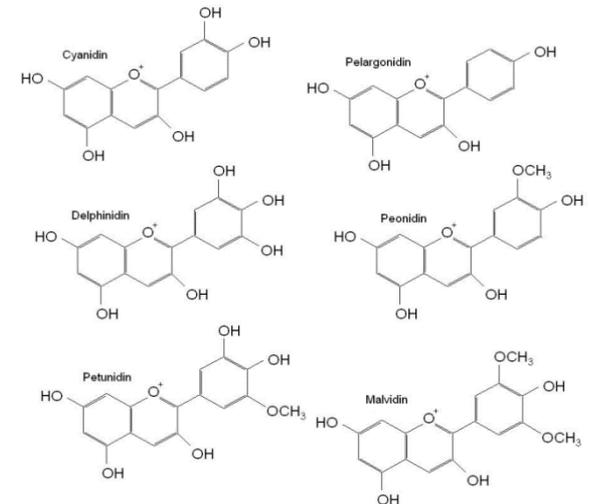
- ▶ **Προοπτικές μελέτες για όσπρια:** Σε 5 κοορτές ηλικιωμένων (Ελλάδα, Ιαπωνία, Σουηδία) η κατανάλωση σχετίστηκε με αύξηση του προσδόκιμου ζωής (Darmadi-Blackberry et al, 2004)

- ▶ **Μηχανισμοί:** Μείωση ολικής χοληστερόλης και LDL, αύξηση HDL, αντιφλεγμονώδη δράση, παραγωγή εντερολακτονών από μ.ο. στο έντερο κ.α. (Eman & Gordon, 2012)



Μαύρη Σοκολάτα-Κακάο

- ▶ Προέλευση: Εκ του κακαόδεντρου (*Theobroma cacao*) {Τροφή των θεών}
 - ▶ Βιοδραστικά Συστατικά: Πολυφαινόλες, Προανθοκυανιδίνες, Κατεχίνες, ταννίνες
- ↓
- ▶ Σημαντική Αντιοξειδωτική δράση.
 - ▶ Αρκετές κλινικές μελέτες: Επίδραση στην αγγειοδιαστολή, αύξηση NO και FMD στις αρτηρίες, μείωση λιπιδίων σε άτομα υπερλιπιδαιμία (*Sirtori et al, 2009*)
 - ▶ Μηχανισμοί δράσης: Αύξηση της έκφρασης της NO συνθάσης, αγγειοδιαστολή, μείωση πίεσης, υπολιπιδαιμική δράση, αποτροπή οξείδωσης LDL.



Πράσινο Τσάι

- ▶ **Βιοδραστικά Συστατικά** : Πολυφαινόλες, ιδίως κατεχίνες φλαβονοειδή με σημαντική δράση εντός του οργανισμού.



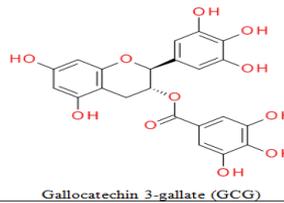
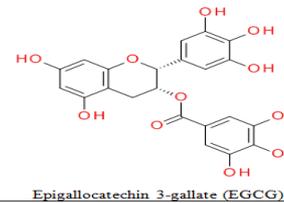
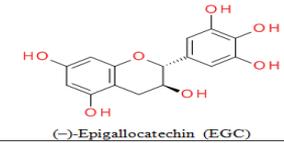
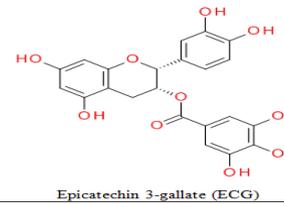
- ▶ Υπάρχουν ασαφή δεδομένα από κλινικές μελέτες. Αρκετά στοιχεία σε ζώα (Koutelidakis et al, 2011, 2012)

- ▶ **Μετανάλυση:** Μη στατιστική σημαντική μείωση στην επίπτωση για ΚΝ με κατανάλωση 3 φλ. Τσαγιού/μέρα (Peters et al, 2001).

- ▶ **Κλινική μελέτη με 75 ασθενείς με ΣΝ:** Η κατανάλωση τσαγιού μείωσε τη μεταγευματική αύξηση των TAG (Koutelidakis et al, 2013)



- ▶ **Ενδεχόμενοι Μηχανισμοί:** Αποτροπή της οξείδωσης της LDL, βελτίωση του λιπιδαιμικού προφίλ, αποτροπή της αιμόστασης και φλεγμονής και αναστολή της αθηροσκληρωτικής διαδικασίας, επίδραση σε γονίδια PRAR, MAPK, NF-κB, LPL (Koutelidakis et al, 2013)



White Tea



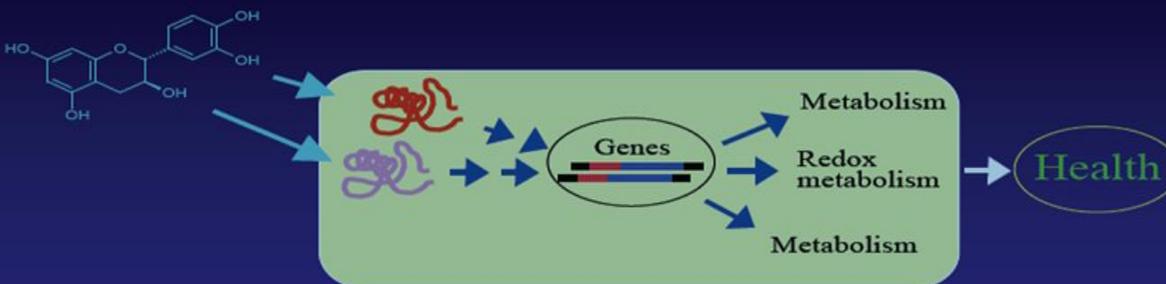
Green Tea



Oolong Tea



Black Tea



Καφές (*Coffea sp.*)

- ▶ **Βιοδραστικά Συστατικά:** Πολυφαινόλες, διτερπένια, καφεόλη, καφεστούλη
- ▶ Υπάρχουν κάποια δεδομένα ότι πιθανώς να μειώνει τον κίνδυνο εμφράγματος, αλλά τα στοιχεία δεν τεκμηριώνονται πλήρως.
- ▶ **Προοπτικές μελέτες:** Συσχέτιση της κατανάλωσης καφέ με τον κίνδυνο ΚΝ σε ασθενείς με διαβήτη τύπου II (*Greenberg et al, 2007*).
- ▶ Κάποιες κλινικές μελέτες δείχνουν ενδεχόμενη δράση στην LDL.
- ▶ **Ενδεχόμενοι Μηχανισμοί:** Επίδραση στα λιπίδια, δράση σε γονίδια και μεταβολικά μονοπάτια.



Robusta

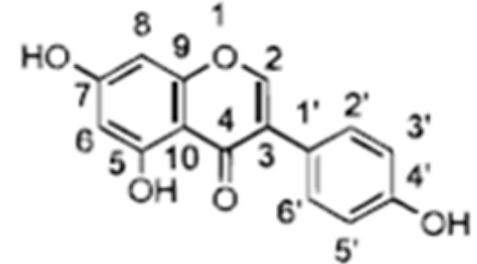
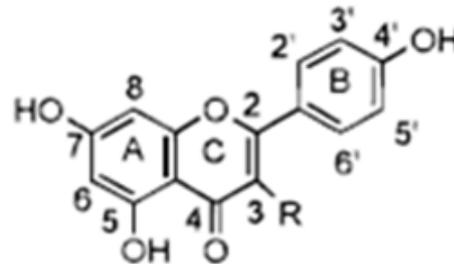


Arabica



Ρόδι (*Punica granatum*)

- ▶ **Βιοδραστικά Συστατικά:** φλαβονοειδή, **ανθοκυανίνες, ταννίνες,** πουνικαλαγίνη, πουνικικό οξύ
 - ▶ **Μηχανισμοί:** Μείωση της χοληστερόλης, μείωση γλυκόζης, αύξηση ινσουλινοευασθισίας, μείωση πίεσης, μείωση φλεγμονής μέσω δράσης στο PRAR gene (Asgary et al, 2013)
 - ▶ **Αντιοξειδωτική δράση** τρεις φορές υψηλότερη έναντι του κρασιού και του τσαγιού (Tomas-Barberan et al., 2000).
 - ▶ **Κλινικές Μελέτες:** Έχουν συμπεράνει ότι **η κατανάλωση χυμού ροδιού δύναται να είναι ευεργετική σε πληθυσμούς υψηλού κινδύνου ανάπτυξης αθηροσκλήρωσης και καρδιαγγειακών παθήσεων (Shema-Didi et al, 2014).**
- ↓
- ▶ Απαιτούνται περισσότερες μελέτες κλινικές και επιδημιολογικές.



Σταφύλια, Κόκκινο Κρασί

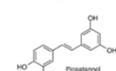
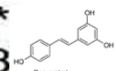


- ▶ Αρκετά επιδημιολογικά δεδομένα συσχετίζουν την κατανάλωση κρασιού με τη μείωση της επίπτωσης ΚΝ (αγγειοδιαστολή λόγω δράσης αλκοόλης και βιοδραστικών ουσιών).



- ▶ **Βιοδραστικά συστατικά σταφυλιών κατά ΚΝ:** Πολυφαινόλες (Προανθοκυανιδίνες, Ανθοκυανίνες, Γαλλικό οξύ, Κερσετίνη, Ρεσβερατρόλη).
- ▶ **Πιθανοί Μηχανισμοί δράσης ρεσβερατρόλης-σε ζώα:** Μείωση ενδοκυτταρικών TG, υπορύθμιση MMPs (μεταλοπρωτεϊνάσες), υπορύθμιση αδιπνονεκτίνης και AroE, επίδραση στην 5'-adenosine monophosphate-activated kinase, αντιφλεγμονώδη, αντιοξειδωτική δράση κ.α. (Mohamed, 2013)

ΤΡΟΦΗ	ΡΕΣΒΕΡΑΤΡΟΛΗ (μG/100 G)	ΠΟΤΟ	ΡΕΣΒΕΡΑΤΡΟΛΗ (μG/125 ML)
Σταφύλια	1.500	Κόκκινο κρασί	625*
Φιστίκια	150	Λευκό κρασί	38
Φιστικοβούτυρο	50	Χυμός από σταφύλι	65
Κυανομύρτιλλα	3	Χυμός από φίγγια	65
Σταφίδες	0,01		

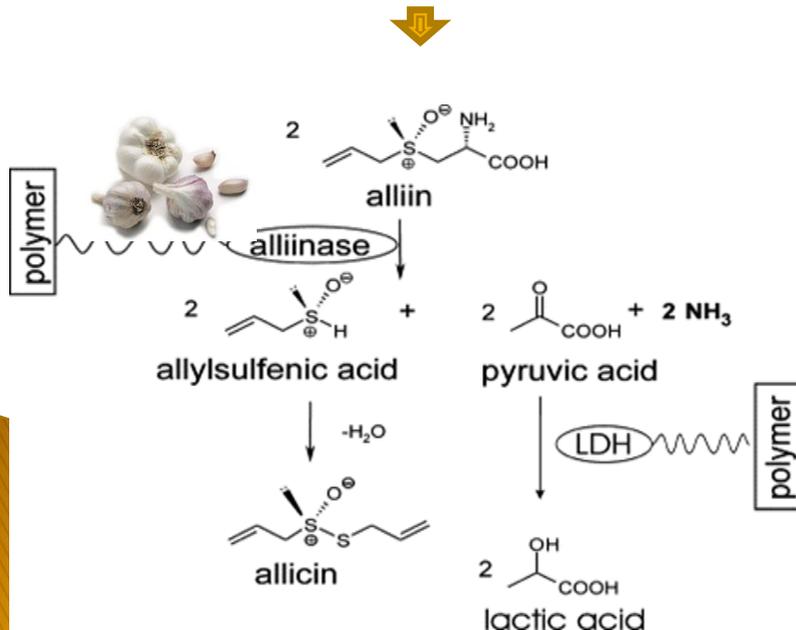


*Η συγκέντρωση ρεσβερατρόλης στο κόκκινο κρασί ποικίλλει σε μεγάλο βαθμό από μία ποικιλία σταφυλιού στην άλλη, καθώς και από περιοχή σε περιοχή, με τιμές που κυμαίνονται από 1 έως 13 mg/l. Εδώ γίνεται αναφορά σε αντιπροσωπευτικά κρασιά από τη Βουργουνδία και το Μπορντό, με συγκέντρωση 5 mg/l. Όσον αφορά τα λευκά κρασιά, οι τιμές που παρατηρούνται γενικά κυμαίνονται μεταξύ 0,1 και 0,6 mg/l. Ως παράδειγμα επιλέξαμε εδώ μία μέση τιμή των 0,3 mg/l.

Λιλιδη Λαχανικά



Η ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΛΥΣΙΝΗΣ ΚΑΤΑ ΤΟΝ
ΤΕΜΑΧΙΣΜΟ ΤΟΥ ΣΚΟΡΔΟΥ



▶ Σκόρδο (*Allium sativa*), Κρεμύδι (*Allium cepa*), Πράσο (*Allium porrum*).

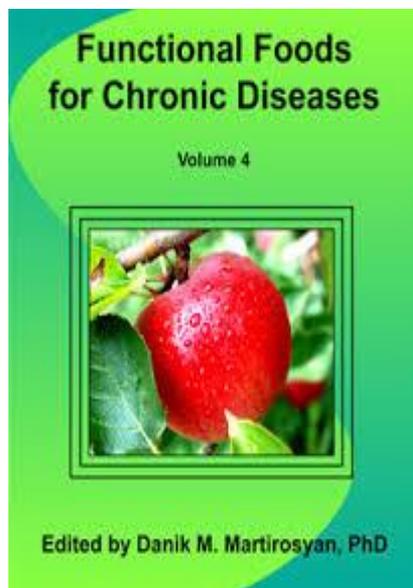
▶ **Βιοδραστικά Συστατικά:** Αλλυλικά δισουλφίδια, διαλυλοσουλφίδιο (σκόρδο), σουλφοξειδίο προπανοθειόλης (κρεμμύδι), πολυφαινόλες, N-aketylcystein

▶ **Μηχανισμοί:** Μείωση λιπιδίων, μείωση πίεσης, μείωση γλυκόζης αίματος, μείωση λιπιδικής υπεροξειδωσης κ.α.

▶ Τα περισσότερα δεδομένα αφορούν κλινικές μελέτες και σε ζώα.

▶ **Μετανάλυση:** 24 κλινικών μελετών έδειξε ότι η κατανάλωση σκόρδου μείωσε σημαντικά την ολική χοληστερόλη και τα τριγλυκαιρίδια, αλλά δεν επέδρασε στις LDL, HDL (Reinhart et al, 2009, *Nutr Res Rev*)

Υπάρχει σύνδεση της κατανάλωσης λειτουργικών τροφίμων με τον έλεγχο του βάρους και την παχυσαρκία;



Functional Foods for Chronic Diseases – 2016

First Edition

The Effects of Functional Food and Bioactive Compounds on Biomarkers of Cardiovascular Diseases

Antonios E. Koutelidakis and Charalampia Dimou

University of Aegean, Department of Food Science and Nutrition, Mitropoli Ioakim 2, Myrina, Lemnos, 81440, Greece

Corresponding author: Dr Antonios Koutelidakis, MSc, PhD, Contract Lecturer on Human Nutrition, University of Aegean, Department of Food Science and Nutrition, Mitropoli Ioakim 2, Myrina, Lemnos, 81440, Greece

CURRENT TOPICS IN NUTRACEUTICAL RESEARCH Vol. 16, No.4, pp. 279-288, 2018

ISSN 1540-7535 print, Copyright © 2018 by New Century Health Publishers, LLC

www.newcenturyhealthpublishers.com

All rights of reproduction in any form reserved

Research Article

FUNCTIONAL FOOD CONSUMPTION CORRELATES WITH ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS AND BODY COMPOSITION IN HEALTHY ADULTS

Vaia Ntrigiou, Ioannis Ntrigios, Nikolaos Rigopoulos, Charalampia Dimou and Antonios E. Koutelidakis

Department of Food Science and Nutrition, University of the Aegean, Myrina, Mitropoli Ioakim 2, 81400, Lemnos, Greece

[Received May 25, 2018; Accepted September 4, 2018]

Αντιμετώπιση Παχυσαρκίας

Πίνακας 14.1. Παραδείγματα ρύθμισης λειτουργιών που σχετίζονται με τη ρύθμιση του μεταβολισμού (Diplock, 1999).

Ρύθμιση Λειτουργιών	Σχετικοί Δείκτες	Διατροφική Παρέμβαση
Διατήρηση επιθυμητού σωματικού βάρους	<ul style="list-style-type: none"> • ΔΜΣ, λίπος σώματος, ανθρωπομετρικοί δείκτες, αναπνευστική λειτουργία, • Μεταβολικός ρυθμός ηρεμίας 	<ul style="list-style-type: none"> • Μείωση ενεργειακή πυκνότητας • Μείωση λίπους και απλών σακχάρων • Λόγος υδατανθράκων προς λίπος • Τρόφιμα χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη, πλούσια σε ίνες • Πολυόλες και χαμηλής απορρόφησης υδατάνθρακες
Έλεγχος των επιπέδων γλυκόζης και ινσουλίνης	<ul style="list-style-type: none"> • Γλυκόζη νηστείας • Μεταγευματική γλυκόζη • Τεστ ανοχής στη γλυκόζη • Γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη • Ινσουλίνη πλάσματος 	<ul style="list-style-type: none"> • Μείωση ενεργειακή πυκνότητας • Μείωση λίπους και απλών σακχάρων • Λόγος υδατανθράκων προς λίπος • Τρόφιμα χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη, πλούσια σε υδαροδιαλυτές ίνες υψηλού ιξώδους • Πολυόλες και χαμηλής απορρόφησης υδατάνθρακες • Μείωση κορεσμένων λιπών
Έλεγχος του μεταβολισμού των τριγλυκεριδίων	<ul style="list-style-type: none"> • Τριγλυκερίδια νηστείας • Μεταγευματικά τριγλυκερίδια 	<ul style="list-style-type: none"> • Μείωση ενεργειακή πυκνότητας • Μείωση λίπους και απλών σακχάρων • Λόγος υδατανθράκων προς λίπος • Τρόφιμα χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη, πλούσια σε ίνες • Πολυόλες και χαμηλής απορρόφησης υδατάνθρακες • ω-3 λιπαρά οξέα
Άριστη επίδοση κατά τη φυσική δραστηριότητα	<ul style="list-style-type: none"> • Θερμοκρασία σώματος • Τεστ επίδοσης • Μυϊκή μάζα • Σύνθεση πρωτεϊνών μυός 	<ul style="list-style-type: none"> • Λόγος νερού προς ηλεκτρολύτες • Ενέργεια • Υδατάνθρακες με υψηλό και χαμηλό γλυκαιμικό δείκτη • Συστατικά παραγωγής ενέργειας (π.χ. κρεατινίνη) • Πρωτεΐνη/ειδικά αμινοξέα • Καφεΐνη
Ομοιόσταση υγρών	<ul style="list-style-type: none"> • Ισορροπία ύδατος • Ισορροπία ηλεκτρολυτών 	<ul style="list-style-type: none"> • Ισοτονικοί υδατάνθρακες • Υγρά με ηλεκτρολύτες



Review

Functional Foods and Bioactive Compounds: A Review of Its Possible Role on Weight Management and Obesity's Metabolic Consequences

Melina Konstantinidi and Antonios E. Koutelidakis *

Department of Food Science and Nutrition, University of the Aegean, Myrina, 81400 Lemnos, Greece

* Correspondence: akoutel@aegean.gr

Received: 6 August 2019; Accepted: 2 September 2019; Published: 9 September 2019



thermogenesis, etc. **Conclusions:** Functional foods, as part of a balanced diet, could be useful in the direction of weight management and decrease of obesity's metabolic consequences. However, the scientific evidence is unclear and in most cases controversial and more clinical and epidemiological studies are needed in order to further investigate the mechanisms of their possible effect.

a. Thermogenesis and energy expenditure

b. lipolysis

c. Suppression of lipogenesis and lipid accumulation

d. Suppression of adipogenesis

e. Inhibition of intestinal absorption of dietary fat

f. Controlling appetite

Figure 1. Possible mechanisms of ginger effect on body weight management.

Καφές (*Coffea sp.*)

- ▶ **Βιοδραστικά Συστατικά:** Πολυφαινόλες, διτερπένια, καφεόλη, καφεστούλη.
- ▶ Υπάρχουν κάποια δεδομένα ότι πιθανώς να συμβάλλει στον έλεγχο του βάρους και σε μεταβολικούς βιοδείκτες, αλλά τα στοιχεία δεν τεκμηριώνονται πλήρως (Tamara et al, 2011, Rodriguez et al, 2018)
- ▶ **Μελέτες:** Κυρίως σε ζώα και λίγες κλινικές μελέτες. Απαιτούνται περισσότερες κλινικές και επιδημιολογικές (Greenberg et al, 2007).
- ▶ Κλινικές μελέτες έχουν δείξει ότι η κατανάλωση 3-5 φλιτζάνια για 3 εβδομάδες μείωσε το βάρος και αύξησε τα *Bifidobacteria* στο έντερο (Pan et al, 2017, Burwell et al, 2015)
- ▶ **Ενδεχόμενοι Μηχανισμοί:** Επίδραση στο εντερικό μικροβίωμα, αύξηση της θερμογένεσης, της λιπόλυσης, της οξειδωσης του λίπους και της έκκρισης ινσουλίνης, αύξηση κορεσμού και συγκέντρωσης λεπτίνης (Greenberg et al, 2007, Pan et al, 2017, Burwell et al, 2015)



Robusta



Arabica



Καφές και Πράσινος Καφές

Table 2. Human interventional clinical studies about the possible effect of coffee and caffeine on body weight control, obesity, and its metabolic consequences

Study Type/Duration	Participants/Intervention	Functional Food Dose	Summary of Key Results	Study Reference
RCT ¹ 4 weeks	n = 142 participants	Green coffee 180 mg	Weight loss	Onakpoya et al., 2011 [31]
Acute	Women	1 cup, powder coffee Caffeine, 0.83 and 1.37 g/100 g of silverskin 300 mg powder	Prevented fat accumulation and excess weight	Martinez-Saez et al., 2014 [30]
RCT ¹ 3 weeks	n = 25 male, 95 female with obesity	3-5 cups coffee/day	No obesity, decreased body weight, BMI, and body fat content, helping in weight control, increased number of Bifidobacterium spp.	Pan et al., 2016 [15]
RCT ¹	n = 306 patients n = 782 adults with increased insulin (diabetes)	6 cups/day coffee	Reduced BMI Low levels of insulin	Gupta et al., 2015 [17]
RCT ¹	n = 10 women and 12 men	caffeine 6 mg	Increased body mass	Laurence et al., 2012. [32]
RCT ¹	n = 10 Males, 18-50 years old, with Type II diabetes mellitus	3-4 cups coffee per day acute	Glucose control improved	Moisey et al., 2009 [33]
RCBT ² acute	n = 10 men	Caffeine 80 mg	Appetite control	Schubert et al., 2017 [34]
RCBT ² acute	n = 10 Men with increased glucose, insulin	5 mg caffeine	Decreased glucose, insulin	Beaudoin et al., 2011 [28]
RCT ¹ acute	15% women with osteoporosis and 51% with low bone mass 4% men with osteoporosis and 35% with low bone mass	Caffeine 400 mg Capsule or powder	No association with increased risk of chronic diseases in healthy adults (premature death, cardiovascular diseases, and cancer)	US Dietary Guidelines Advisory Committee (DGAC), 2015 [27]
RCBT ² acute 2 months RCT ¹ acute	n = 137 Patients with Arrhythmic episodes	Caffeine 500 mg capsules or powder Caffeine 35 mg capsules or powder Decaffeinated coffee 100 mL or 4 cups/day capsules or powder	No arrhythmic episodes	Zuchinali et al., 2016 [29]
RCT ¹	n = 9 healthy participants	1-5 cups/day coffee	Limited plasma appearance of bioactives and metabolites of coffee	Renouf et al., 2010 [35]

Πράσινο Τσάι

- **Βιοδραστικά Συστατικά** : ~~Πολυφαινόλες~~, ιδίως κατεχίνες φλαβονοειδή με σημαντική δράση εντός του οργανισμού.

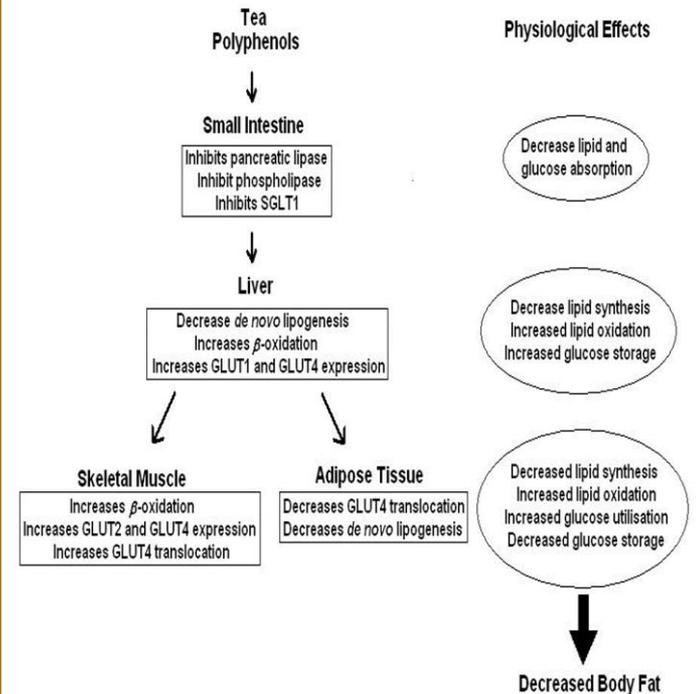
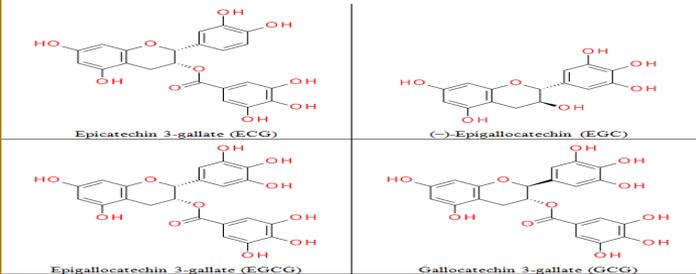


- Υπάρχουν μη επαρκή δεδομένα από κλινικές μελέτες και μελέτες σε ζώα που δείχνουν ότι οι κατεχίνες μπορεί να βοηθήσουν στον έλεγχο του βάρους, αλλά τα αποτελέσματα είναι αντικρουόμενα (Koutelidakis et al, 2019, Konstantinidi & Koutelidakis, 2021, Yan et al, 2015)

- **Κλινικές μελέτες**: Παρατηρήθηκε μείωση του βάρους και του ΔΜΣ μετά από κατανάλωση για 12 μήνες 3-4 φλ. Τσαγιού/μέρα (Chen et al, 2016, Basu et al, 2010).



- **Ενδεχόμενοι Μηχανισμοί**: Μείωση του πολλαπλασιασμού των λιποκυττάρων, παρεμπόδιση της απορρόφησης του λίπους, μείωση των τριγλυκεριδίων, χοληστερόλης, γλυκόζης και ινσουλίνης, ενεργοποίηση της AMP πρωτεϊνικής κινάσης στο λιπώδη ιστό, μείωση μεταγευματικής γλυκαιμίας, αύξηση θερμογένεσης, προώθηση β-οξείδωσης λίπους (Li et al, 2017, Koutelidakis et al, 2013).



Πράσινο Τσάι

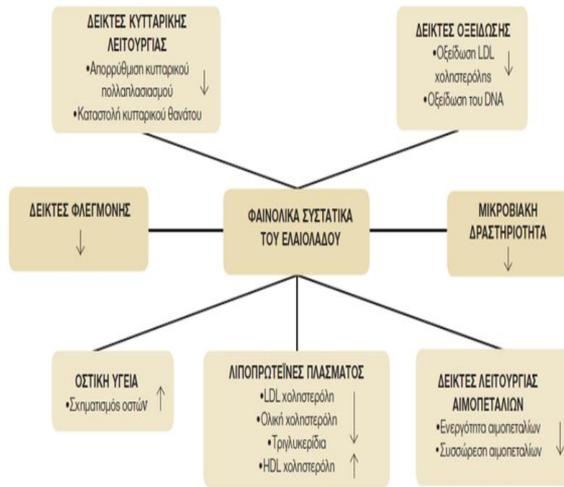
Table 3. Human intervention clinical studies about the possible effects of green tea on body weight control, obesity and its metabolic consequences

Study Type/Duration	Participants/Intervention	Functional Food Dose	Summary of Key Results	Study Reference
RCBT ² 12 weeks acute	n = 115 obese women	Catechins 491 mg capsules	Weight reduction	Chen et al., 2016 [48]
RCT ¹ acute	n = 8821 adults with obesity and increased diastolic blood pressure n = 35 obese people	3 cups/day capsules green tea 4 cups/day capsules green tea	Lower BMI Higher diastolic blood pressure BMI decreased	Basu, et al., 2010 [49]
RCT ¹ acute	n = 24 participants women 23–32 years old	4–5 cups capsules green tea	BMI normal levels	Egert et al., 2012 [50]
RCT ¹ acute	n = 159 human (adults) with hypatotoxicity risk, thyroid toxicity	3 cups/day capsules green tea catechins 304 mg	Subchronic-toxicity carcinogenicity thyroid toxicity	Hu et al., 2018 [36]
RCBT ² 14 days 14 weeks acute	n = 40 male n = 37 female with liver problems fasting plasma glucose, hepatotoxicity	Catechins 704 mg 1 cup green tea	No adverse effects on liver no affect fasting plasma glucose No hepatotoxic effect	Toolsee et al., 2013 [47]
RCT ¹	n = 8 young men	Catechins (EGCG) epigallocatechin-3 gallate 90 mg capsules caffeine 50 mg capsules	Stimulate thermogenesis	Gosselin et al., 2012 [43]
RCBT ²	n = 18 patients (men) with muscle metabolism	Catechins epigallocatechin-3 gallate (EGCG) 600 mg capsules	Improved muscle metabolism	Mähler, et al., 2015 [51]
RCT ¹ acute 6 months	n = 43 patients with coronary artery disease	4.5 g green tea	Did not affect coronary artery disease decreased postprandial triglycerides increase	Koutelidakis et al., 2013 [52]
RCT ¹ acute	n = 5 female, n = 4 male with obesity, metabolic syndrome	4 cups/day capsules green tea	Not significantly affected features of metabolic syndrome	Basu et al., 2011 [53]
RCBT ² 7 days	90 obese people 30 overweight people	Retroperitoneal, epididymal, mesenteric adipose tissues	Reduced retroperitoneal, epididymal, mesenteric adipose tissues	Pan et al., 2016 [15]
RCBT ² 7 days	90 obese people 30 overweight people	Catechins 68.99 mg capsules or powder	Reduced retroperitoneal, epididymal, mesenteric adipose tissues	Yamashita et al., 2014 [54]

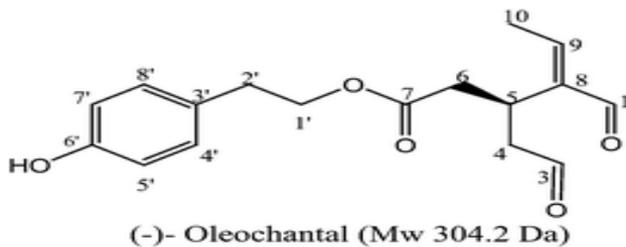
¹ RCT: randomized control trials. ² RCBT: randomized control blinded trials.

Ελαιόλαδο

Διάγραμμα 25. Πιθανοί βιολογικοί μηχανισμοί δράσης των φαινολικών συστατικών του ελαιολάδου στην υγεία



Πηγή: Cicerale S, Lucas L, Keast R. Biological activities of phenolic compounds present in virgin olive oil. *Int J Mol Sci*. 2010; 21(2):458-70.



▶ **Βιοδραστικά Συστατικά:** Φαινολικές ενώσεις (τυροσόλη, υδροξυτυροσόλη, **ολευρωπαΐνη, ολεοκανθάλη, φλαβονοειδή, λιγνάνια**), σκουαλένιο, ελαϊκό οξύ.

▶ Αν και σε κάποιες μελέτες η κατανάλωση ελαιολάδου αύξησε το σωματικό βάρος, αρκετές κλινικές μελέτες συσχέτισαν την κατανάλωση του με μικρότερο ρυθμό αύξησης βάρους, μειωμένο κίνδυνο παχυσαρκίας και βελτίωση μεταβολικών παραμέτρων λόγω των βιοδραστικών του ουσιών (Gupta et al, 2015, Camargo et al, 2010)

▶ Η κατανάλωση ελαιολάδου στα πλαίσια των συστάσεων θα μπορούσε να συμβάλει στον έλεγχο του βάρους, ως εναλλακτική πηγή λίπους (Κουτελιδάκης, 2019).



▶ **Πιθανοί Μηχανισμοί:** Αύξηση HDL, μείωση οξείδωσης LDL, επίδραση σε γονίδια, αντιφλεγμονώδης δράση (CRP, COX, IL) (Covas et al, 2015, Koutelidakis & Karantonis et al, 2021)

Ελαιόλαδο

Table 6. Human intervention clinical studies about the possible effects of olive oil and avocado on weight control, obesity, and its metabolic consequences.

Study Type/Duration	Participants/Intervention	Functional Food Dose	Summary of Key Results	Study Reference
RCT ¹ 6 months	n = 93 male patients with insulin resistance	Olive oil 20 g/day	Reduction in BMI and increased insulin sensitivity	Gupta et al., 2015 [17] Nigam P et al., 2014 [86]
RCBT ² 1 week	n = 26 healthy overweight adults with increased blood glucose and insulin	Avocado 75 g or ½ avocado	Insulin resistant varied BMI	Wien et al., 2013 [92]
RCBT ² acute	n = 20 patients with metabolic syndrome	Phenolics (olive oil) 70–398 mg	Reduced cardiovascular disease	Camargo et al., 2010 [84]
RCBT ² 2 months	n = 24 young women with mild hypertension	Polyphenols (olive oil) 30 mg/day	Decrease blood pressure	Moreno-Luna et al., 2012 [85]
2 weeks	3 Male adult mice per group type 2 diabetes cardiovascular diseases (CVD) platelet aggregation	240 g freeze-dried avocado pulp	Inhibited platelet aggregation	Rodriguez-Sanchez et al., 2015 [93]
RCT ¹	n = 45 overweight and obese adults with Cardiovascular disease	136 g avocado pulp	Beneficial effects on cardiovascular and metabolic risk factors	Wang et al., 2015 [94]
RCT ¹ 6 months	n = 48 healthy, non-smoking women and men with macular pigment density (MPD)	Avocado	Increased MPD levels	Scott et al., 2017 [88]

¹ RCT: randomized control trials; ² RCBT: randomized control blinded trials.



A literature survey showed that although the results of the studies are contradictory, there is evidence which clearly supports the possible effect of olive oil consumption, according to dietary guidelines, on weight management, as an ideal alternative source of fat instead of saturated fats; almost all the studies show positive effect of olive oil on metabolic indices.

Ξηροί Καρποί

Table 5. Human intervention clinical studies about the possible effects of nuts on body weight control, obesity and its metabolic consequences

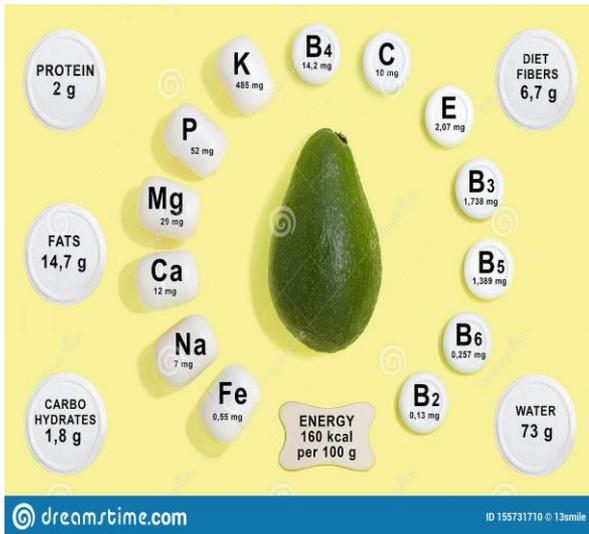
Study Type/Duration	Participants/Intervention	Functional Food Dose	Summary of Key Results	Study Reference
RCT ¹ 4 weeks	n = 46 (28 women, 18 men) overweight, obese adults	Walnuts 56 g	Improved endothelial function in overweight	Katz MD et al., 2012 [77]
RCT ¹ acute	n = 21 Men 45–75 years with prostate cancer and overweight	Walnuts 75 g/day	Maintained body weight	Kranz et al., 2013 [74]
RCT ¹ 12 weeks	n = 300 adults 51 years with type 2 diabetes mellitus	Cashew nuts 30 g/day	Increased body weight, BMI, waist circumference, increased HDL cholesterol and reduced systolic blood pressure	Mohan et al., 2018 [76]
RCT ¹	n = 8800 (men, women) obese, type 2 diabetes mellitus	67 g nuts	Reduced insulin levels, reduced LDL cholesterol, and increased HDL cholesterol	Ros et al., 2010 [69]
RCT ¹ acute	n = 63 patients with prostate cancer or prostate hyperplasia	Walnuts 50 g	Improved prostate biomarkers	Sánchez-González et al., 2015 [72]
RCT ¹ 12 week acute	n = 50 patients with insulin resistance	30 g nuts	Decreased insulin resistance	Casas-Agustench et al., 2011 [75]
RCT ¹ 4 weeks acute	n = 137 participants with postprandial glycemia	Almonds 43 g	Suppressed hunger	Tan and Mattes et al., 2013 [78]

¹ RCT, randomized control trials



they contain high fat content; however, they may lead to decreasing rhythm of weight gain or to weight loss, while they contribute to important improvements on metabolic profile, serum lipids, and glycemic control.

Αβοκάντο (*Persea Americana*)



- ▶ **Βιοδραστικά Συστατικά:** Φαινολικές ενώσεις (φλαβονοειδή, λουτεΐνη κ.α.), καροτενοειδή, βιταμίνη Α, τερπενοειδή κ.α.
 - ▶ Κλινικές μελέτες δείχνουν επίδραση στο λιπιδιαμικό προφίλ και βελτίωση μεταβολικών βιοδεικτών (*Scott et al, 2017*).
 - ▶ *Μελέτες σε ζώα και ανθρώπους έδειξαν πιθανή επίδραση στη μείωση ΔΜΣ και αύξηση κορεσμού, αλλά τα δεδομένα δεν είναι επαρκή* (*Konstantinidi, 2019*)
- 
- ▶ **Πιθανοί Μηχανισμοί:** Προώθηση κορεσμού, μείωση της όρεξης, επίδραση σε γονίδια και μεταβολικά μονοπάτια (*Wien et al, 2013, Wang et al, 2015*).

Γλυκομανάνη: Ισχυρισμός Υγείας



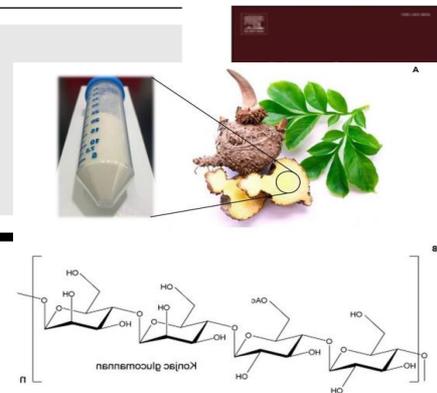
<p>Glucomannan (konjac mannan)</p>	<p>Glucomannan in the context of an energy restricted diet contributes to weight loss</p>	<p>The claim may be used only for food which contains 1 g of glucomannan per quantified portion. In order to bear the claim information shall be given to the consumer that the beneficial effect is obtained with a daily intake of 3 g of glucomannan in three doses of 1 g each, together with 1-2 glasses of water, before meals and in the context of an energy-restricted diet. Warning of choking to be given for people with swallowing difficulties or when ingesting with inadequate fluid intake – advice on taking with plenty of water to ensure substance reaches stomach.</p>	<p>reduction of body weight</p>
------------------------------------	---	--	---------------------------------



Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

Obesity Medicine

journal homepage: www.elsevier.com/locate/obmed



Review

Can konjac (*Amorphophallus konjac* K. Koch) and its constituent glucomannan be useful for treatment of obesity?

Alexander V. Sirotkin

Constantine the Philosopher University in Nitra, 949 74, Nitra, Slovak Republic

ARTICLE INFO

Keywords:

Konjac

Amorphophallus konjac

Fat

Obesity

ABSTRACT

This review outlines the positive effects of konjac (*Amorphophallus konjac* K. Koch) and its polysaccharide glucomannan on human health, on fat metabolism and obesity. The available data demonstrate, that both konjac and glucomannan can reduce fat storage via several extra- and intracellular mechanisms. Despite some possible adverse effects and limitations, these substances could be useful for treatment of obesity in adults.

Καψαϊκίνη

- ▶ Υποδοχέας εντός του οργανισμού, TRPV1 (transient receptor potential vanilloid subfamily member 1).



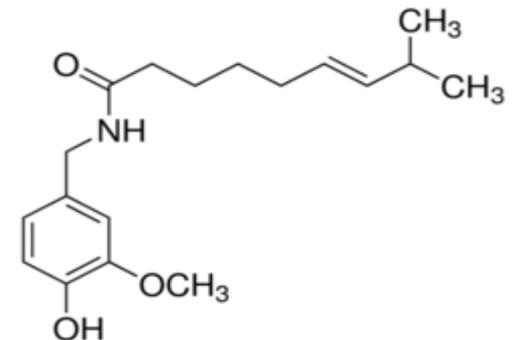
- ▶ Η ενεργοποίηση αυτού και απελευθέρωση κατεχολαμινών φαίνεται να σχετίζεται με την επίδραση στο σωματικό βάρος (*Akabori et al., 2007*).

- ▶ Μελέτες έχουν δείξει ότι δύναται να σχετιστεί με αύξηση της θερμογένεσης και τη προώθηση της οξείδωσης του λίπους, με συνέπεια την αύξηση του ρυθμού ενεργειακής κατανάλωσης.

- ▶ Πειράματα σε ποντίκια: Πιθανή επίδραση στη μείωση της όρεξης και στην έκφραση του γονιδίου της αδιπονεκτίνης με συνέπεια τη μείωση της συσσώρευσης λίπους στο λιπώδη ιστό (*Yoshioka et al, 1998; Lee et al, 2013*).

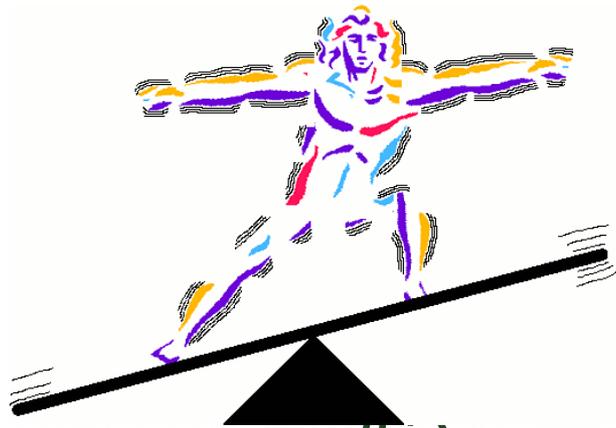


- ▶ **Απαιτούνται περισσότερες μελέτες**



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Η λειτουργικότητα των τροφίμων είναι ιδιότητα ενδογενής. Η υιοθέτηση μιας ισορροπημένης διατροφής που περιλαμβάνει πληθώρα φρούτων και λαχανικών και λειτουργικών τροφίμων (παραδοσιακών ή επεξεργασμένων)



Δύναται να συμβάλει στη διατήρηση της ισορροπίας μεταξύ ενδογενών παραγόντων που προκαλούν ασθένειες και αυτών που τις αντιμάχονται (διατήρηση ομοιόστασης).

Συμβολή στην προαγωγή της υγείας και τη μείωση του κινδύνου εμφάνισης καρκίνου, καρδιαγγειακών παθήσεων, παχυσαρκίας και άλλων ασθενειών.

Διατροφική πυραμίδα

ΚΡΑΣΙ
Κατανάλωση
με μέτρο



ΥΓΡΑ
8-10
ποτήρια υγρών/ημέρα
ΑΠΟ ΑΥΤΑ:
6-8 να είναι νερό

ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑ

ΠΑΤΑΤΕΣ
Μέχρι 3 μερίδες/εβδομάδα

ΛΕΥΚΟ ΚΡΕΑΣ
1-2 μερίδες/εβδομάδα
ΨΑΡΙΑ/ΘΑΛΑΣΣΙΝΑ
2-3 μερίδες/εβδομάδα



ΓΛΥΚΑ ≤1 μερίδα/εβδομάδα

ΚΟΚΚΙΝΟ ΚΡΕΑΣ
Μέχρι 1 μερίδα/εβδομάδα
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΟ ΚΡΕΑΣ
20-30 γραμμάρια/εβδομάδα

ΑΥΓΑ
Μέχρι 4 αυγά/εβδομάδα
ΟΣΠΡΙΑ
Τουλάχιστον 3 μερίδες/εβδομάδα

ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΑ

ΓΑΛΑΚΤΟΚΟΜΙΚΑ
2 μερίδες/ημέρα
κατά προτίμηση
με χαμηλά λιπαρά

ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ
ελιές, ξηροί
καρποί
4-5 μερίδες
/ημέρα



ΜΥΡΩΔΙΚΑ/ΜΠΑΧΑΡΙΚΑ
για γεύση
ΑΛΑΤΙ
περιορίστε:
<1 κουταλάκι του
γλυκού /ημέρα

ΣΕ ΚΑΘΕ ΚΥΡΙΟ ΓΕΥΜΑ

ΛΑΧΑΝΙΚΑ
4 μερίδες
/ημέρα
ΦΡΟΥΤΑ
3 μερίδες
/ημέρα



ΔΗΜΗΤΡΙΑΚΑ
(ψωμί, ρύζι,
ζυμαρικά, κ.ά.)
5-8 μερίδες
/ημέρα
κυρίως
αδρά επεξερ-
γασμένα
(π.χ. ψωμί
/ζυμαρικά
ολικής
άλεσης)



Σωματική
δραστηριότητα
καθημερινά



Γεύμα με
οικογένεια
ή φίλους



Ποικιλία
και μέτρο



Εποχιακά, τοπικά
και παραδοσιακά
προϊόντα



Μαγείρεμα
στο σπίτι με υγιεινό
και ασφαλή τρόπο

Ανάπτυξη Καινοτόμων Λειτουργικών Τροφίμων I



biomolecules

Submit to this Journal

Review for this Journal

Edit a Special Issue

Article Menu

Article Overview

- Abstract
- Open Access and Permissions
- Share and Cite
- Article Metrics
- Author Biographies
- Order Article Reprints

Article Versions

Related Info Links

More by Authors Links

Open Access Article

Postprandial Bioactivity of a Spread Cheese Enriched with Mountain Tea and Orange Peel Extract in Plasma Oxidative Stress Status, Serum Lipids and Glucose Levels: An Interventional Study in Healthy Adults

by Olga Papagianni ¹ Konstantina Argyri ¹ Thomas Loukas ² Athanasios Magkoutis ² Theodora Biagki ¹ Dimitrios Skalkos ³ Dimitrios Kafetzopoulos ⁴ Charalampia Dimou ¹ Haralampos C. Karantonis ⁵ and Antonios E. Koutelidakis ^{1,*}

¹ Laboratory of Nutrition and Public Health, Human Nutrition Unit, Department of Food Science and Nutrition, University of the Aegean, 81400 Myrina, Lemnos, Greece

² Outpatient Clinic, 81400 Myrina, Lemnos, Greece

³ Laboratory of Food Chemistry, Department of Chemistry, University of Ioannina, 45110 Ioannina, Greece

⁴ Department of Business Administration, University of Macedonia, 54636 Thessaloniki, Greece

⁵ Laboratory of Food Chemistry, Biochemistry and Technology, Department of Food Science and Nutrition, University of the Aegean, 81400 Myrina, Lemnos, Greece

* Author to whom correspondence should be addressed.

Academic Editor: Hang Fai Kwok

Biomolecules **2021**, *11*(8), 1241; <https://doi.org/10.3390/biom11081241>

Received: 12 July 2021 / Revised: 13 August 2021 / Accepted: 17 August 2021 / Published: 19 August 2021

(This article belongs to the Special Issue **Potential Mechanism of Natural-Based Biomolecules for Disease Treatment**)



Ανάπτυξη Καινοτόμων Λειτουργικών Τροφίμων με χρήση Βοτάνων II



applied sciences

Submit to this Journal

Review for this Journal

Propose a Special Issue

Article Menu

Academic Editor



Anna Lante

Subscribe SciFeed

Recommended Articles

Related Info Link

More by Authors Links

IK



Fortification of Olive Oil with Herbs and Waste By-Products towards Sustainable Development: Total Antioxidant Capacity, Phenolic Content, and In Vitro Predicted Bioavailability

by Chrysoula Kaloteraki ¹ Panoraia Bousdouni ¹ Kalliopi Almpounioti ¹ Camille Ouzaid ², Olga Papagianni ¹ Fotini Sfikti ¹, Elina Dimitsa ¹, Dimitra Tsami ¹, Anastasia Grammatiki Sarivasilleiou ¹, Haralabos C. Karantonis ³ Dimitrios Skalkos ⁴ Aikaterini Kandyliari ^{1,5} and Antonios E. Koutelidakis ^{1,*}

¹ Laboratory of Nutrition and Public Health, Unit of Human Nutrition, Department of Food Science and Nutrition, University of the Aegean, 81400 Myrina, Greece

² Food Science Department, L'Institut Agro Dijon, 21000 Dijon, France

³ Laboratory of Food Chemistry–Technology and Quality of Food of Animal Origin, Department of Food Science and Nutrition, University of the Aegean, 81400 Myrina, Greece

⁴ Laboratory of Food Chemistry, Department of Chemistry, University of Ioannina, 45110 Ioannina, Greece

⁵ Laboratory of Food Chemistry and Analysis, Department of Food Science and Human Nutrition, Agricultural University of Athens, 11855 Athens, Greece

* Author to whom correspondence should be addressed.

Appl. Sci. **2023**, *13*(15), 8876; <https://doi.org/10.3390/app13158876>

Received: 17 July 2023 / Revised: 28 July 2023 / Accepted: 30 July 2023 / Published: 1 August 2023



Open Access Article

A Novel Functional Refined Olive Oil, Enhanced with Rosemary Extract, Modulates Postprandial LDL-Cholesterol in Individuals at Cardiometabolic Risk: A Pilot Randomized Cross-Over Nutritional Intervention

by [Olga Papagianni](#)¹ , [Chryssoula Kaloteraki](#)¹ , [Aikaterini Panagiota Potsaki](#)¹, [Panorea Bousdouni](#)¹, [Kalliopi Almpouli](#), [Anna-Kyriaki Mavrou](#)¹, [Vasiliki Panteli](#)¹, [Thomas Loukas](#)⁴, [Dimitrios Skalkos](#)⁵ , [Haralabos C. Karantonis](#)⁶  and [Antonia](#)

¹ Laboratory of Nutrition and Public Health, Human Nutrition Unit, Food Science Department, University of the Aegean, 81400 Myrina, Greece

² Department of Food Science and Human Nutrition, Agricultural University of Athens, Athens, Greece

³ Food Science Department, L'Institut Agro Dijon, 21000 Dijon, France

⁴ Outpatient Clinic, 81400 Myrina, Greece



Ανάπτυξη Καινοτόμων Λειτουργικών Τροφίμων III



Submit to this Journal

Review for this Journal

Edit a Special Issue

Article Menu

Article Overview



- Abstract
- Open Access and Permissions
- Share and Cite
- Article Metrics
- Author Biographies
- Order Article Reprints

Article Versions



Related Info Links



Open Access Article

Trends in Food Innovation: An Interventional Study on the Benefits of Consuming Novel Functional Cookies Enriched with Olive Paste

by Olga Papagianni ¹ Iraklis Moulas ¹ Thomas Loukas ² Athanasios Magkoutis ² Dimitrios Skalkos ³ Dimitrios Kafetzopoulos ⁴ Charalampia Dimou ¹ Haralabos C. Karantonis ⁵ and Antonios E. Koutelidakis ^{1,*}

¹ Laboratory of Nutrition and Public Health, Unit of Human Nutrition, Department of Food Science and Nutrition, University of the Aegean, 81400 Myrina, Greece

² Outpatient Clinic, 81400 Myrina, Greece

³ Laboratory of Food Chemistry, Department of Chemistry, University of Ioannina, 45110 Ioannina, Greece

⁴ Department of Business Administration, University of Macedonia, 54636 Thessaloniki, Greece

⁵ Laboratory of Food Chemistry, Biochemistry and Technology, Department of Food Science and Nutrition, University of the Aegean, 81400 Myrina, Greece

* Author to whom correspondence should be addressed.

Academic Editor: Mariarosaria Lombardi

Sustainability **2021**, *13*(20), 11472; <https://doi.org/10.3390/su132011472>

Received: 18 July 2021 / Revised: 4 October 2021 / Accepted: 13 October 2021 / Published: 17 October 2021



Ανάπτυξη Καινοτόμων Λειτουργικών Τροφίμων IV



Article

The Acute Effect of a Novel Miso-Type Sauce, Enhanced with a Carotenoid-Rich Extract from Fruit By-Products, on Postprandial Biomarkers of Oxidative Stress and Inflammation

Olga Papagianni ¹, Eleni Delli ¹, Melina-Eleni Vasila ¹, Thomas Loukas ², Athanasios Magkoutis ², Charalampia Dimou ¹, Haralampos C. Karantonis ³ and Antonios E. Koutelidakis ^{1,*}

- ¹ Human Nutrition Unit, Laboratory of Nutrition and Public Health, Food Science and Nutrition Department, University of the Aegean, 11472 Myrina, Greece; olga3_pap@yahoo.gr (O.P.); fns20010@fns.aegean.gr (E.D.); fns15064@fns.aegean.gr (M.-E.V.); chadim@aegean.gr (C.D.)
 - ² Outpatient Clinic, 11472 Myrina, Greece; tloukas2002@yahoo.com (T.L.); tmagoutis@gmail.com (A.M.)
 - ³ Laboratory of Food Chemistry, Biochemistry and Technology, Food Science and Nutrition Department, University of the Aegean, 11472 Myrina, Greece; chkarantonis@aegean.gr
- * Correspondence: akoutel@aegean.gr

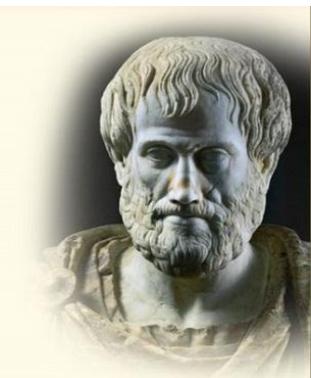


(a)



(b)

Figure 1. (a) Control meal; (b) functional meal, before consumption.



*«Η φύσις μηδέν μήτε ατελές ποιεί
μήτε μάτην».*

Αριστοτέλης



Ας μην ξεχνάμε: Η Ελλάδα είναι ένας θαυμαστός βιότοπος, φρούτων, λαχανικών, άγριων χόρτων και βοτάνων, πλούσιων σε βιοδραστικά συστατικά.

Ευχαριστώ για την προσοχή σας

Ερευνητική ομάδα



Μονάδα Διατροφής Εργαστήριο Διατροφής και Δημόσιας Υγείας

- ▶ Όλγα Παπαγιάννη, Μεταδιδακτορική Ερευνήτρια
- ▶ Δήμου Χαραλαμπία, Μεταδιδακτορική Ερευνήτρια
- ▶ Πανωραία Μπουσδούνη, Υποψήφια Διδάκτωρ
- ▶ Παναγιώτα Ποτσάκη, Υποψήφια Διδάκτωρ
- ▶ Καλλιόπη Αλμπουνιώτη, Ερευνήτρια
- ▶ Χριστοδούλου Ευστράτιος, Υποψήφιος Διδάκτωρ
- ▶ Μακρής Κυριάκος, Υποψήφιος Διδάκτωρ
- ▶ Βουτσά Αγγελική, Ιατρός

Ενδεικτική Βιβλιογραφία

- ▶ Κουτελιδάκης Αντώνιος (2019). *Λειτουργικά Τρόφιμα: Η σημασία τους στη διατροφή την υγεία και την ποιότητα ζωής*. Εκδόσεις Ζήτη. Θεσσαλονίκη.
- ▶ Papagianni, O.; Argiri, K.; Loukas, T.; Magkoutis, A.; Biagki, T.; Dimou, C.; Karantonis, H.; Koutelidakis, A. *Postprandial Bioactivity of Spread Cheese, Enhanced with Mountain Tea and Orange Peel Extract, in Healthy Volunteers. An interventional study. Biomolecules*, 2021, 1 (8), 1241. 10.3390/biom11081241
- ▶ Martirosyan, D.; Miller, E. *Bioactive Compounds: The Key to Functional Foods. Bioact. Compd. Heal. Dis.*, 2018, 1 (3), 36Argyri, E.; Piromalis, S.; Koutelidakis, A.; Kafetzopoulos, D.; Petsas, A. S.; Skalkos, D.; Nasopoulou, C.; Dimou, C.; Karantonis, H. C. *Applied Sciences Olive Paste-Enriched Cookies Exert Increased Antioxidant Activities*. 2021.
- ▶ Koutelidakis, A., Dimou, C. (2016) *The effects of functional food and bioactive compounds on biomarkers of cardiovascular diseases*. In: *Functional Foods Text book*. Martirosyan D. (Ed.). Functional Food Center, U.S.A. 1st Edition. p.p 89–117.
- ▶ Koutelidakis, A. & Kapsokefalou M. (2014). *Antioxidants in adulthood and old age*. Chapter in book *Antioxidants in Health and Disease: Myths or Scientific Evidence?* Antonis Zabelas, Elsevier. In press.
- ▶ Koutelidakis, A.E., Rallidis, L., Koniari, K., Panagiotakos, D., Komaitis, M., Zampelas, A., Anastasiou-Nana, M., Kapsokefalou*, M. (2013) *Effect of green tea on postprandial antioxidant capacity, serum lipids, C Reactive Protein and glucose levels in patients with coronary artery disease*. *European Journal of Nutrition*, 53(2):479–486.
- ▶ Cameron E, Pauling, L. (2004), *Am J Clin Nutr*. 2004 Dec;80(6 Suppl):1678S–88S. *Sunlight and vitamin D for bone health and prevention of autoimmune diseases, cancers, and cardiovascular disease*. Holick MF1.
- ▶ Aggarwal, B.B.; Sundaram, C.; Malani, N.; Ichikawa, H. (2007), *Curcumin: The Indian solid gold*. *Adv. Exp. Med. Biol.* 2007, 595, 1–75.
- ▶ Manach C., Mazur A. & Scalbert A. (2005). *Polyphenols and prevention of cardiovascular diseases*. *Current Opinion in Lipidology*, 16, 77–84.
- ▶ Dehghan P., Gargari B.P., Jafar-Abadi M.A. & Aliasgharzadeh A. (2014). *Inulin controls inflammation and metabolic endotoxemia in women with type 2 diabetes mellitus: a randomized-controlled clinical trial*. *International Journal of Food Sciences & Nutrition*, 65(1), 117–123.
- ▶ Wu Y., Qian Y., Pan Y., Li P., Yang J., Ye X. & Xu G. (2014). *Association between dietary fiber intake and risk of coronary heart disease: A meta-analysis*. *Clinical Nutrition*,
- ▶ Erdmann K., Cheung B.W.Y. & Schröder H. (2008). *The possible roles of food-derived bioactive peptides in reducing the risk of cardiovascular disease*. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 19: 643–654.
- ▶ Gupta, S.C.; Prasad, S.; Kim, J.H.; Patchva, S.; Webb, L.J.; Priyadarsini, I.K.; Aggarwal, B.B. (2011) *Multitargeting by curcumin as revealed by molecular interaction studies*. *Nat. Prod. Rep.* 2011, 28, 1937–1955.
- ▶ Das S., Takuria N. & Kanodia, L. (2008). *Biological actions and medical applications of tea (Camelia Sinensis)*. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 2, 1215–1225.
- ▶ Devalaraja S., Jain S. & Yadav H. (2011). *Exotic fruits as therapeutic complements for diabetes, obesity and metabolic syndrome*. *Food Research International*, 44, 1856–1865.
- ▶ Ruel G., Pomerleau S., Couture P., Lemieux S., Lamarche B. & Couillard C. (2006). *Favourable impact of low - calorie cranberry juice consumption on plasma HDL - cholesterol concentrations in men*. *British Journal of Nutrition*, 96, 357–364.
- ▶ Anderson J.W., Smith B.M. & Gustafson N.J. (1994). *Health benefits and practical aspects of high fiber diets*. *American Journal of Clinical Nutrition*, 59, 1242S.
- ▶ Khoo, J.C., Steinberg, D. & Witztum, J.L. (1991). *Feasibility of using oleate-rich diet to reduce the susceptibility of LDL to oxidative modification in humans*. *American Journal of Clinical Nutrition* 54, 701.
- ▶ Perk G., De Backer G., Gohlke H. et al. (2012). *European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012)*. The Fifth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice. *European Heart Journal Advance Access published May 3, 2012*. (doi:10.1093/eurheartj/ehs092) Mattar M, & Obeid O. (2006). *Fish oil and the management of hypertriglyceridemia*. *Nutr Health*, 20(1), 41–49.
- ▶ Diebolt M., Bucher B. & Andriantsitohaina R. (2001). *Wine polyphenols decrease blood pressure, improve NO vasorelaxation, and induce gene expression*. *Hypertension*, 38, 159
- ▶ Kris-Etherton P.M., Lichtenstein A.H., Howard B.V., Steinberg D. & Witztum J.L. 2004. *Antioxidant Vitamin Supplements and Cardiovascular Disease*. *Circulation* 110:637–41.