

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.Εισαγωγή	Σελ. 5-7
2. Δομή και κατηγορίες φυτοοιστρογόνων	Σελ.8-17
A. Κατηγορίες φυτοοιστρογόνων	Σελ.8-9
B. Δομή φυτοοιστρογόνων	Σελ.10-17
1. Φλαβονοειδή	Σελ.11-15
i. Ισοφλαβονοειδή	Σελ.11-13
a. Γενιστεΐνη	Σελ.11
β. Νταντζεΐνη	Σελ.12
γ. Γλυκυτεΐνη	Σελ.13
δ. Βιοκανίνη A και Φορμονονετίνη	Σελ.13
ii. Ανθοκρανίνες	Σελ.13-14
iii. Κουμεστάνες	Σελ.14
iv. Resverastrol	Σελ.15
v. Πρενυλο- φλαβονοειδή	Σελ. 15
2. Μη φλαβονοειδή	Σελ.16-17
i. Λιγνάνες	Σελ.16
3. Λακτόνες του Ρεσοκυκλικού οξέος	Σελ.17
3. Περιεκτικότητα των τροφίμων σε φυτοοιστρογόνα	Σελ.17-25
A. Διαιτητικές πηγές φυτοοιστρογόνων	Σελ.18-20
1. Διαιτητικές πηγές ισοφλαβονών	Σελ.19
2. Διαιτητικές πηγές κουμεστανών	Σελ.20
3. Διαιτητικές πηγές λιγνανών	Σελ.20
4. Διαιτητικές πηγές Πρενύλο- φλαβονοειδών	Σελ.20
B. Συγκεντρώσεις Των Φυτοοιστρογόνων Στα Τρόφιμα	Σελ.21-23
Γ. Περιεκτικότητα της Σόγιας σε φυτοοιστρογόνα	Σελ.24
Δ. Απορρόφηση, διανομή, μεταβολισμό και έκκριση φυτοοιστρογόνων	Σελ.25
4. Βιολογική δράση φυτοοιστρογόνων	Σελ.26-31
A. Ορμονική δράση	Σελ.26-28
B. Μη ορμονική δράση	Σελ.28-30
i. Κινάσες της Τυροσίνης	Σελ.29
ii. DNA τοποϊσομεράσες	Σελ.29
iii. Αναστολή της αρωματάσης	Σελ.30
iv. Διέγερση της σύνθεσης SHBG	Σελ.30
v. Αντιοξειδωτική δράση	Σελ.31

5 Φυτοοιστρογόνα και ασθένειες Σελ 32-73

A. Καρδιαγγειακά Σελ.32-37

B. Οστίτης ιστός και οστεοπόρωση Σελ.38-43

- i. Ασβέστιο Σελ.38-39
- ii. Βιταμίνη D Σελ.39
- iii. Βιταμίνη K Σελ.39
- iv. Βιταμίνη A Σελ.40
- v. Βιταμίνη C Σελ.40
- vi. Οιστρογόνα Σελ.40
- vii. Φυτοοιστρογόνα Σελ.41-43

Γ. Κλιμακτήριος Σελ.44-45

Δ. Καρκίνος του μαστού Σελ.46-55

- 1. Διαιτολόγιο υψηλό σε λιπαρά Σελ.46-47
- 2. Ορμόνες Σελ.47-48
- 3. Επιδημιολογικές μελέτες Σελ.49-55
 - a. Διατροφικές συνήθειες Σελ.49-50
 - β. Φυτοοιστρογόνα και ηλικία πρόσληψης Σελ.50
 - γ. Βιολογικοί δείκτες Σελ.51
 - δ. Γενοτοξικότητα Σελ.52
 - ε. Φυλετικές ορμόνες Σελ.52-53
 - στ. Αντι-οιστρογονική δράση Σελ.53
 - ζ. Απόπτωση καρκινικών κυττάρων Σελ.53-54
 - η. Οξειδωτικό στρες Σελ.54
 - i. Εγκατεστημένος καρκίνος του μαστού Σελ.54-55

Ε. Εγκυμοσύνη και θηλασμός Σελ.56-60

ΣΤ. Άλλες φυσιολογικές και παθολογικές καταστάσεις Σελ. 61-73

- i. Επίδραση των φυτοοιστρογόνων στη μήτρα και το κολπικό επιθήλιο. Σελ.61
- ii. Επίδραση στο κεντρικό νευρικό σύστημα Σελ.62-65
 - 1. Γνωστικές ικανότητες Σελ.62
 - 2. Επίδραση στην περιοχή SDN-POA αρουραίων Long-Evans Σελ.62-65
- iii. Φυτοοιστρογόνα και VSM Σελ.66
- iv. Φυτοοιστρογόνα και άγχος Σελ.67-68
- v. Φυτοοιστρογόνα και μεταβολή του IGF Σελ.69-73

6. Πρότυπες δίαιτες με τρόφιμα που περιέχουν φυτοοιστρογόνα	Σελ.74-127
α.Πρωινά γεύματα	Σελ.75-77
• Γάλα σόγιας με άρωμα αμυγδάλου	Σελ.75
• Γάλα σόγιας με καρύκευμα	Σελ.75
• Δημητριακά με κρέμα από ρύζι	Σελ.76
• Κρεμώδη δημητριακά από σιτάρι	Σελ.77
β. Δεκατιανά και απογευματινά γεύματα	Σελ.78-84
• Μπαρες μήλου	Σελ.78
• Μπαρες σοκολάτας	Σελ.79
• Τραγανές μπαρες ρυζιού	Σελ.80
• Τηγανιτές μήλου και πορτοκαλιού	Σελ.81
• Τηγανιτές από σίκαλη	Σελ.82
• Milkshake αμυγδάλου	Σελ.83
• Milkshake σοκολάτας	Σελ.83
• Milkshake μπανάνας	Σελ.84
γ. βασικά γεύματα	Σελ.85
σαλάτες	Σελ.85-88
• Πατατοσαλάτα	Σελ.85
• Σαλάτα με αβοκάντο	Σελ.86
• Σαλάτα με άνηθο και μήλο	Σελ.87
• Σαλάτα με σπανάκι και σουσάμι(παραδοσιακή κινέζικη σαλάτα)	Σελ.87
• Σαλάτα με ντομάτες και βασιλικό	Σελ.88
ii.Σάλτσες για σαλάτες(dressing)	Σελ.89-91
• Κρεμώδης vinaigrette με άνηθο	Σελ.89
• Σάλτσα από κόκκινες πιπεριές και ελιές	Σελ.90
• Σάλτσα από ταχίνι	Σελ.90
• Σάλτσα από λεμόνι και λιναρόσπορο	Σελ.91
• Σάλτσα με γλυκό πορτοκάλι	Σελ.91
iii.Σούπες	Σελ.92-94
• σούπα με σκόρδο άσπρα φασόλια και λουκάνικα σόγιας	Σελ.92
• σούπα με σπανάκι	Σελ.93
• λεμονόσουπα ελληνική	Σελ.94
iv.Μαγειρεμένα λαχανικά	Σελ.95-97
• Πράσινα φασολάκια με λιαστή ντομάτα και καρδιά	Σελ.95
• Σπαράγγια με σάλτσα από λεμόνι και σκόρδο	Σελ.96
• Foo yong(παραδοσιακό κινέζικο πιάτο)	Σελ.97
v.Ομελέτες	Σελ.98-99
• Βασική ομελέτα	Σελ.98
• Ομελέτα με άγρια μανιτάρια	Σελ.99
vi. Αλμυρές κρέπες	Σελ.100-101
• Βασική κρέπα	Σελ.100
• Κρέπα με μανιτάρια	Σελ.101-2

vii. Ζυμαρικά και ρόζι	Σελ.103-109
• Πέννες με λουκάνικα και σάλτσα ντομάτας	Σελ.103
• Πέννες με λιαστή ντομάτα και καρύδια	Σελ.104
• Μελιτζάνα και πέννες με σάλτσα από κόκκινες πιπεριές	Σελ.105
• Noodles με κρέμα από σουσάμι	Σελ.106
• Ριζότο με σπανάκι και λιαστή ντομάτα	Σελ.107
• Ριζότο με σπαράγγια και λεμόνι	Σελ.108
• Ριζότο με αρακά και κάρυ	Σελ.109
viii. Ψάρια	Σελ.110-112
• Ψαρόσουπα	Σελ.110
• Ψάρι με σάλτσα σκόρδου και άνηθου-(σκουμπρί)	Σελ.111
• Σολωμός με σάλτσα Dijon	Σελ.112
ix. Διάφορες γλυκές συνταγές	Σελ.113-125
• Σούπα με βατόμουρα και φράουλες	Σελ.113
• Σούπα φράουλας	Σελ.113
• Λεμονόπιτα	Σελ.114
• Τάρτα μήλου	Σελ.115-6
• Βελούδινη σοκολατένια πουτίγκα	Σελ.116
• Μπισκότα βρώμης με σταφίδες	Σελ.117
• Μαλακά μπισκότα σοκολάτας	Σελ.118
• Cheesecake	Σελ.119-20
• Σοκολάτα-πορτοκάλι mousse κέικ	Σελ.120-21
• Βασική γλοκιά κρέπα	Σελ.122
• Κρέπα με κεράσι	Σελ.123-24
• Brownies	Σελ.125
x. Διάφορες αλμυρές συνταγές	Σελ.126-127
• Ψωμί σίκαλης	Σελ.126
• Μαγιονέζα	Σελ.127
• Μαγιονέζα με μπαχαρικά	Σελ.127
7. Προοπτική	Σελ.128-29
8. Παράρτημα I	Σελ.130-40
9. Παράρτημα II	Σελ.141-42
8. Βιβλιογραφία	Σελ.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια τα φυτοοιστρογόνα εγείρουν όλο και περισσότερο το ενδιαφέρον του κοινού και της επιστημονικής κοινότητας, καθώς πλήθος από συσσωρευμένες μαρτυρίες, βασιζόμενες σε ογκώδης βιβλιογραφίες, υποστηρίζουν ότι η κατανάλωση φυτικών τροφών πλούσιων σε φυτοοιστρογόνα, επιφέρουν ευεργετικά αποτελέσματα στην υγεία του ανθρώπου. Έγκυρες πληροφορίες προερχόμενες από διάφορες επιδημιολογικές μελέτες και διατροφικές παρεμβάσεις που έχουν πραγματοποιηθεί σε ανθρώπους και ζώα υποστηρίζουν ότι τα φυτοοιστρογόνα που καταναλώνουμε μέσω της διατροφής, προστατεύουν ενάντια στα δυσάρεστα συμπτώματα της εμμηνόπαυσης και σε πλήθος διαταραχών στον ανθρώπινο οργανισμό, όπως στις καρδιαγγειακές παθήσεις, στην υπερλιπιδαιμία, στην οστεοπόρωση και σε κάποιες χρόνιες νεφρικές παθήσεις. Τα φυτοοιστρογόνα είναι ουσίες που υπάρχουν στα φυτά και παρουσιάζουν δομικές και λειτουργικές ομοιότητες με την 17β-οιστραδιόλη. Λαμβάνονται κυρίως από την καθημερινή διατροφή και χωρίζονται σε δύο κύριες βιοχημικές κατηγορίες: τις Λιγνάνες (Εντερολακτόνη και Εντεροδιόλη), τις Ισοφλαβόνες (Γενιστεΐνη, Ντανζεΐνη, Βιοκανίνη-α, Φορμονονετίνη και Γλυκιτεΐνη). Κάποιες υποδεέστερες κατηγορίες είναι: οι Κουμεστάνες (Κουμεστρόλη), οι Λακτόνες (Σεραλενόνη) και οι Στερόλες (Σιτεστερόλη-Α,Β). Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις φυτοοιστρογόνων έχουν βρεθεί στα ακόλουθα φυτά (σε φθίνουσα συγκέντρωση): στις Ισοφλαβόνες: σόγια, κόκκινο τριφύλλι, φακές, λαχανικά, στις Λιγνάνες: φρούτα, μούρα, δημητριακά, πράσινο τσάι, λιναρόσπορος και λαχανικά. Ωστόσο, η επίδραση των φυτοοιστρογόνων στην υγεία του ανθρώπου είναι αρκετά περίπλοκη, κυρίως επειδή οι πληροφορίες που έχουμε γι' αυτά είναι ανεπαρκείς. Έχει αποδειχτεί ότι οι ισοφλαβόνες προστατεύουν από την οστεοπόρωση και τα εμμηνόπαυσιακά συμπτώματα. Επίσης η σόγια ίσως μειώνει τα επίπεδα της χοληστερόλης, αν και δεν είναι ακόμα ξεκάθαρο ότι ευθύνονται αποκλειστικά οι ισοφλαβόνες γι' αυτό. Για τις επιδράσεις στον καρκίνο, την γονιμότητα, το κεντρικό νευρικό και ανοσοποιητικό σύστημα, υπάρχουν ακόμα αμφιβολίες.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η συγκέντρωση των πλέον έγκυρων πληροφοριών σχετικά με τη σημασία των φυτοοιστρογόνων στην καθημερινή διατροφή, την επίπτωση που έχουν στον ανθρώπινο οργανισμό και τις πιθανές χρήσεις τους στη σύγχρονη διαιτητική επιστήμη. Τέλος, θα παρουσιαστούν πρότυπες συνταγές όπου περιέχουν ποσότητες φυτοοιστρογόνων με συγκεκριμένη στόχευση.

SUMMARY

In recent years, phytoestrogens have attracted increased attention among the public and in the medical community because of accumulated evidence from a large body of literature suggesting that consumption of plant-based foods rich in these phytochemicals may benefit human health. Substantial data from epidemiologic surveys and nutritional intervention studies in humans and animals suggest that dietary phytoestrogens have protective effects against menopausal symptoms and a variety of disorders, including cardiovascular disease, cancer, hyperlipidemia, osteoporosis, and various forms of chronic renal disease. Phytoestrogens are natural plant substances with a structural and functional similarity to genuine 17β -estradiol. They are mainly absorbed by daily nutrition and are principally categorized in two biochemical classes :Lignans: Enterolacton and Enterodiol, Isoflavones: Genistein, Daidzein, Biochanin-A, Formononetin and Glycetin. Less significant are: Coumestanes(Coumestrole), Lactones (Ceralenone),Steroles (Sitosterole-A, B). Very high concentrations are found in the following plants (in decreasing concentration) :Isoflavones: Soy, red clover, legumes,vegetables. Lignans: Fruits, berries, full grain products, green tea, line seeds, vegetables Although, evaluation of the health implications of phytoestrogens is very complex, mainly because of insufficient data. Isoflavones are proven to prevent osteoporosis and menopause symptoms. In addition, soy may lower cholesterol levels, but it is not clear whether this effect is due to the isoflavones. The effects on cancer, fertility and the central nervous and immune system are not unequivocal.

This report summarize current knowledge on health effect of phytoestrogen and possible usage in contemporary dieting. Finally, original recipes containing quantities of phytoestrogens with specific aim will be presented.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ:

Τα φυτοοιστρογόνα είναι μη-ορμονικά φυτικά στοιχεία τα οποία μπορούν να δεσμευτούν ασθενώς στους οιστρογονικούς υποδοχείς στον οργανισμό αφού μοιάζουν δομικά με τα ανθρώπινα οιστρογόνα. Απαντώνται σε πάνω από 300 είδη φυτών και δεσμεύονται με ισχύ 1/100 έως 1/1000 σε σχέση με την οιστραδιόλη, η οποία είναι το πιο ισχυρό οιστρογόνο που παράγει ο ανθρώπινος οργανισμός.

Υπάρχουν εκατοντάδες είδη φυτών που περιέχουν φυτοοιστρογόνα. Κάποια από τα γνωστότερα είναι τα : κόκκινο τριφύλλι, γλυκόριζα, λιναρόσπορος , *actea racemosa*, φασόλια σόγιας. Από τους αρχαιότετους χρόνους πολλά από αυτά τα φυτά χρησιμοποιούνταν για να ρυθμίσουν τις ορμόνες και να ελέγξουν τη γονιμότητα. Έρευνες έχουν δείξει ότι πολλά ζώα βόσκουν επιλεκτικά φυτά για να αυξήσουν ή να μειώσουν τη γονιμότητα. Παρατηρήθηκε ότι τα πρόβατα που έτρωγαν πολύ τριφύλλι, γίνονται προσωρινά μη-γόνιμα.

Οι τέσσερις κύριες κατηγορίες των φυτοοιστρογόνων που απαντώνται στην τροφή είναι οι ισοφλαβόνες, οι κουμεστάνες, τα πρενυλο-φλαβονοειδή και οι λιγνάνες. Οι ισοφλαβόνες έχουν παρόμοια δομή με τα ανθρώπινα οιστρογόνα και μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο καθημερινό διαιτολόγιο ως εξισορροπητικό μέσο στην οιστρογονική δραστηριότητα του οργανισμού. Βρίσκονται σε μεγάλες ποσότητες στα τρόφιμα που περιέχουν σόγια και στα όσπρια, οι κουμεστάνες και οι λιγνάνες σε πολλά φρούτα και τα πρενύλο-φλαβονοειδή στο λυκίσκο.

Για να παραλληλίσουμε τη λειτουργία των φυτοοιστρογόνων με αυτή των ανθρωπίνων οιστρογόνων, θα πρέπει να αναφέρουμε το πώς δρουν τα οιστρογόνα στον οργανισμό.

Η οιστραδιόλη, το ισχυρότερο οιστρογόνο του οργανισμού μας, απελευθερώνεται από τις ωθήκες και δεσμεύεται σε υποδοχείς σε διάφορους ιστούς, όπως οι μαστοί και η μήτρα. Στους μαστούς, η εστραδιόλη δρα ως αυξητικός παράγοντας και διεγείρει την κυτταρική διαίρεση, ενώ στη μήτρα μπορεί να προκαλέσει τη σκλήρυνση της ενδομήτριας γράμμωσης.

Τα φυτοοιστρογόνα μπορούν να ενωθούν και να προσκολληθούν στους οιστρογονικούς υποδοχείς του οργανισμού μας και να έχουν είτε προ-οιστρογονικά είτε αντι-οιστρογονικά αποτελέσματα στους ιστούς. Αυτό εξαρτάται εν μέρει από την ποσότητα οιστρογόνων που ήδη παράγει ο οργανισμός μας και το πόσο κορεσμένοι είναι οι υποδοχείς. Αν τα επίπεδα οιστρογόνων είναι χαμηλά στον οργανισμό, όπως συμβαίνει κατά την εμμηνόπαυση, οι ελεύθεροι υποδοχείς που υπάρχουν λόγω της μείωσης παραγωγής οιστρογόνων, μπορούν να δεσμεύσουν φυτοοιστρογόνα, τα οποία δρουν προ-οιστρογονικά. Αν τα επίπεδα οιστρογόνων είναι υψηλά, όπως συμβαίνει σε κάποιες γυναίκες που παρουσιάζουν προ-εμμηνορρυσιακό σύνδρομο και ενδομητρίωση, τότε τα φυτοοιστρογόνα μπορούν να ανταγωνιστούν τα οιστρογόνα του οργανισμού για τη δέσμευση τους στους υποδοχείς. Όταν τα φυτοοιστρογόνα καταλαμβάνουν τους υποδοχείς,

μειώνουν τη συνολική οιστρογονική δραστηριότητα, γιατί η επίδρασή τους στους ιστούς είναι μικρότερη από την επίδραση της εστραδιόλης.

Άλλοι παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν τη φυτοοιστρογονική δραστηριότητα, εκτός από την ικανότητα να δεσμεύονται στους υποδοχείς περιλαμβάνουν:

1. Πόσο χρονικό διάστημα παραμένει προσκολλημένο ένα φυτοοιστρογόνο στον υποδοχέα
2. Πόσο γρήγορα διασπάται και απομακρύνεται από την κυκλοφορία του αίματος
3. Με ποιο τρόπο επηρεάζει άλλες πλευρές της ποσότητας των οιστρογόνων, όπως τα επίπεδα της SHBG (sex hormone bounding globulin). Η SHBG προσκολλάται σε ορμόνες στην κυκλοφορία του αίματος και λειτουργεί σαν ρυθμιστής.

Οι οιστρογονικοί υποδοχείς μπορούν να δεσμεύσουν και άλλες ουσίες εκτός από τα οιστρογόνα και τα φυτοοιστρογόνα. Εκεί στηρίζονται θεραπείες για τον καρκίνο του μαστού όπως η φαρμακευτική αγωγή με Tamoxifen, [ενός φαρμάκου που είναι εκλεκτικός ρυθμιστής υποδοχέων οιστρογόνων (**SERMs**)^{1.1}] δεσμεύεται στους οιστρογονικούς υποδοχείς του μαστού, αλλά δε διεγείρει τον κυτταρικό πολλαπλασιασμό. Με τη δέσμευση του Tamoxifen μπλοκάρεται η δέσμευση των οιστρογόνων. Με άλλα λόγια, το Tamoxifen έχει αντι-οιστρογονική δράση, αλλά προ-οιστρογονική δράση στη μήτρα.

Οι περισσότεροι τύποι φυτοοιστρογόνων είναι μη στεροειδή, αλλά κάποια είδη φυτών περιέχουν και μικρές ποσότητες στεροειδών τα οποία ταιριάζουν με τα οιστρογόνα που παράγει το ανθρώπινο σώμα. Τέτοια φυτά είναι το πράσινα φασόλια (χωρίς ίνες), το κουκούτσι του ροδιού και του μήλου, η γλυκόριζα, το ρύζι και ο χουρμάς. Τα περισσότερα μη στεροειδή φυτοοιστρογόνα ανήκουν στην οικογένεια των φαινόλων. Αυτή η κατηγορία περιλαμβάνει τις φαινόλες, τις φλαβονόνες, τις φλαβονόλες, τις ισοφλαβόνες, τις λιγνάνες και τις κουμπεστάνες.

Πρόσφατα, αναζωπυρώθηκε το ενδιαφέρον για τη μελέτη των φυτοοιστρογόνων, καθώς πολλές γυναίκες απαιτούν εναλλακτικές λύσεις στη συμβατική θεραπεία ορμονικής υποκατάστασης (HRT)^{1.2}. Μελέτες σε πληθυσμούς που το διαιτολόγιό τους περιλαμβάνει υψηλές ποσότητες φυτοοιστρογόνων, όπως οι Ιάπωνες και οι Κινέζοι, δείχνουν θετική επίδραση σε ασθένειες όπως η οστεοπόρωση, τα καρδιαγγειακά νοσήματα και διάφορες μορφές καρκίνου. Επιπρόσθετα, σε γυναίκες μετά την εμμηνόπαυση, η κατανάλωση μεγάλων ποσοτήτων ισοφλαβονών σχετίζεται με την υψηλή οστική μάζα στις περιοχές του γοφού και της σπονδυλικής στήλης.

^{1.1} Εκλεκτικοί ρυθμιστές υποδοχέων οιστρογόνων (**SERMs**): Είναι ουσίες που δεσμεύονται με τους υποδοχείς των οιστρογόνων και παρουσιάζουν οιστρογονική δράση σε κάποιους ιστούς και αντι-οιστρογονική δράση σε κάποιους άλλους. Δομικά αποτελούν μια ευρεία ομάδα η οποία δρα είτε ως αγωνιστής είτε ως ανταγωνιστής ανάλογα με τον τύπο του ιστού και το ορμονικό περιβάλλον.

^{1.2} Θεραπεία ορμονικής υποκατάστασης (HRT): Η χορήγηση οιστρογόνων σε γυναίκες με μειωμένα ορμονικά επίπεδα μετά την εμμηνόπαυση ή μετά από χειρουργική αφαίρεση των ωοθηκών.

Τέλος, η κατανάλωση φυτοοιστρογόνων ανακουφίζει από τα εμμηνοπαυσιακά συμπτώματα. Αυτά τα παραπάνω αποτελέσματα οδήγησαν τους ερευνητές στο συμπέρασμα ότι η συστηματική κατανάλωση φυτοοιστρογόνων προστατεύει από χρόνιες ασθένειες και βελτιώνει την ποιότητα ζωής.

Αν και απαιτούνται διεξοδικές μελέτες ακόμη πάνω στο συγκεκριμένο θέμα, φαίνεται από τις μέχρι τώρα γνωστές πληροφορίες, ότι η πρόσληψη φυτοοιστρογόνων από το καθημερινό διαιτολόγιο μπορεί να θεωρηθεί μια σχετικά ασφαλής μέθοδος, η οποία επηρεάζει την οιστρογονική δραστηριότητα του ανθρώπινου οργανισμού.

Ενότητα 1: Δομή και Κατηγορίες των Φυτοοιστρογόνων

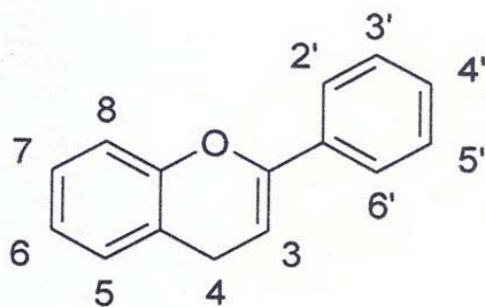
A. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΦΥΤΟΟΙΣΤΡΟΓΟΝΩΝ

Τα φυτοοιστρογόνα ανήκουν στην ευρύτερη ομάδα των πολυφαινολών, μια μεγάλη ομάδα ενώσεων με μια ή περισσότερες υδροξυλικές ομάδες απευθείας συνδεδεμένες σε έναν ή περισσότερους αρωματικούς ή/και ετεροκυκλικούς δακτυλίους. Οι πολυφαινόλες αποτελούν μια από τις πιο πολυπληθείς και ποικιλόμορφες κατηγορίες ενώσεων του φυτικού βασιλείου. Σήμερα είναι γνωστές περισσότερες από 8.000 είδη πολυφαινολών και απαντώνται στη φύση ως μεμονωμένα μόρια (αγλυκόνες) ή συζευγμένες με σάκχαρα μέσω των υδροξυλικών τους ομάδων (γλυκοσίδες). Τα συζευγμένα σάκχαρα μπορεί να είναι μονοσακχαρίτες, δισακχαρίτες ή ολιγοσακχαρίτες. Το πιο κοινό σάκχαρο, το οποίο απαντάται, είναι η γλυκόζη, αλλά συναντούμε και άλλα σάκχαρα όπως είναι η γαλακτόζη, η ξυλόζη, η αραβινόζη, τα γλυκουρονικά και γαλακτουρονικά οξέα κλπ (Ανδρικόπουλος, 2003).

Οι δύο κύριες κατηγορίες των φυτοοιστρογόνων είναι τα φλαβονοειδή και τα μη φλαβονοειδή, ενώ η τρίτη πιο μικρή κατηγορία είναι οι λακτόνες του ρεσοκυκλικού οξέος (resocyclic acid lactones). Τα φλαβονοειδή κατηγοριοποιούνται σε διάφορες ομάδες, ανάμεσά τους είναι οι **φλαβονόνες**, όπου συναντώνται κυρίως στα εσπεριδοειδή, οι **φλαβόνες** στα χόρτα, τα **ισοφλαβονοειδή** στα όσπρια, οι **ανθοκυανίνες** στα φρούτα και οι **φλαβονόλες** στα φρούτα και λαχανικά. Επίσης άλλες κατηγορίες είναι οι **κουμπεστάνες** και τα **πρενύλο-φλαβονοειδή**. Εκτιμήσεις για τη διαίτα από βιοφλαβονοειδή ποικίλουν από 23 έως 1000 mg/ημέρα. Τα μη φλαβονοειδή αποτελούνται κυρίως από τις **λιγνάνες**.

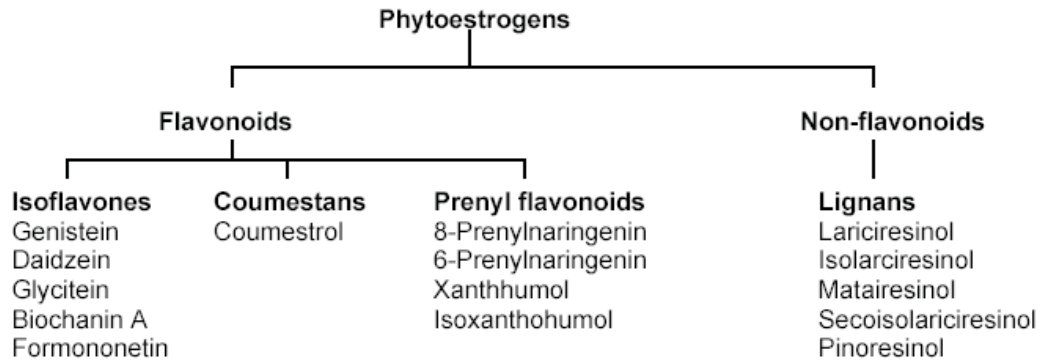
Συγκεκριμένα, τα ισοφλαβονοειδή και οι κουμπεστάνες αναφέρονται μερικές φορές και ως ενδογενή οιστρογονικά συστατικά, επειδή εντοπίζονται μέσα στο ίδιο ο φυτό. Αντιθέτως, οι οιστρογονικά ενεργές λιγνάνες σχηματίζονται με τη δράση της εντερικής μικροχλωρίδας στις πρόδρομες φυτικές ενώσεις των λιγνανών.

Τα περισσότερα από τα φυτοοιστρογόνα ανήκουν στην κατηγορία των φλαβονοειδών (σχεδιάγραμμα 1) τα οποία χαρακτηρίζονται δομικά από το C6C3C6. (Σχήμα 1)



Σχήμα 1: Γενικός χημικός τύπος φλαβονοειδών

Οι κατηγορίες των φυτοοιστρογόνων που αναφέρθηκαν παραπάνω έχουν παρόμοια δομή με την εστραδιόλη και έχουν τη δυνατότητα να δεσμεύονται στους οιστρογονικούς υποδοχείς (ER), ειδικά στον ERβ, αν και η συγγένειά τους με τους υποδοχείς είναι πολύ μικρότερη σε σχέση με της εστραδιόλης.



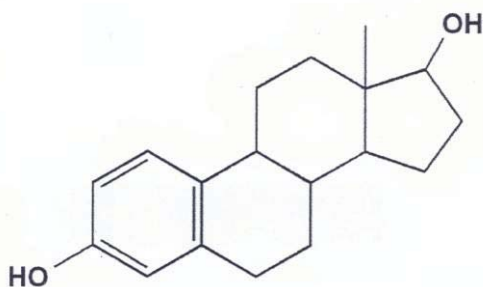
Σχεδιάγραμμα 1: Κατηγορίες των φυτοοιστρογόνων
[βιβλιογραφία Food Standards Agency (FSA,) 2003.]

B. ΔΟΜΗ ΦΥΤΟΟΙΣΤΡΟΓΟΝΩΝ

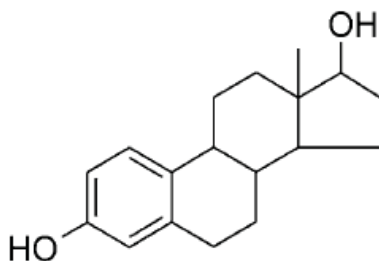
Τις τελευταίες δεκαετίες, το επιστημονικό ενδιαφέρον στράφηκε στο μηχανισμό του ορμονο-εξαρτώμενου καρκίνου. Ορισμένες οιστρογονικές ενώσεις είναι σε θέση να προκαλέσουν νεοπλασματικό μετασχηματισμό στα αρχικά κύτταρα και είναι σαφώς καρκινογόνος στα ζώα, όπως για παράδειγμα, τα συνθετικά οιστρογόνα η διεθυλοσιλβεστρόλη και το οιστρογόνο που παράγεται από τις ωοθήκες, η οιστραδιόλη ή 17β-διόλη. Και τα δύο οιστρογόνα συνδέονται με πρόκληση καρκίνου στους ανθρώπους. Κατά συνέπεια, το μεγάλο ερώτημα ήταν εάν τα οιστρογόνα έχουν γενετοξικές επιδράσεις (δηλαδή η ικανότητα των ουσιών να προκαλέσουν βλάβες στο γενετικό υλικό των κυττάρων), εκτός από την ορμονική δραστηριότητά τους. Ενισχύοντας την παραπάνω υπόθεση, η διεθυλοσιλβεστρόλη και η 17β -διόλη (Σχήμα 3) έχει αποδειχτεί ότι προκαλούν μεταλλάξεις σε επίπεδο DNA *in vitro* και *in vivo*.

Εν αντιθέσει, τα φυτοοιστρογόνα φαίνεται να διαδραματίζουν βασικό ρόλο στη χημειοθεραπεία, μιας και δε φαίνεται να έχουν καμία γενετοξική επίδραση στο γενετικό υλικό.

Όλα τα είδη φυτοοιστρογόνων περιέχουν το φαινολικό δακτύλιο (κάτω αριστερά) και μια υδροξυλική ομάδα (πάνω δεξιά) τα οποία είναι τμήματα και της οιστραδιόλης (Σχήμα 2). Οι αποστάσεις μεταξύ των δύο τμημάτων είναι παρόμοια σε όλα τα φυτοοιστρογόνα.



Σχήμα 2: Χημικός τύπος της οιστραδιόλης



Σχήμα 3: Χημικός τύπος 17β οιστραδιόλης

ΦΛΑΒΟΝΟΕΙΔΗ

ΙΣΟΦΛΑΒΟΝΟΕΙΔΗ

Τα ισοφλαβονοειδή είναι μία υποκατηγορία των φλαβονοειδών, που έχουν ως κοινό δομικό τους χαρακτηριστικό έναν φλαβονικό πυρήνα, ο οποίος αποτελείται από δύο βενζοϊκούς δακτυλίους Α και Β και συνδέονται μέσω ενός ετεροκυκλικού πυρρανικού C δακτυλίου. Τα ισοφλαβονοειδή που υπάρχουν στα όσπρια είναι τα πιο καλά μελετημένα είδη φυτοοιστρογόνων.

Αυτά μπορούν να υπάρχουν σαν γλυκοσίδες, δηλαδή να έχουν συζευγμένα σάκχαρα στο μόριό τους, ή αγλυκόνες, όπου δεν έχουμε σάκχαρο. Τα σάκχαρα ενώνονται με την υδροξυλική ομάδα του C-7 των ισοφλαβονοειδών προκειμένου να σχηματίσουν γλυκοσίδες. Αυτή η μορφή αποτελεί τη φυσική μορφή με την οποία απαντώνται τα ισοφλαβονοειδή στα τρόφιμα. Οι αγλυκόνες μπορούν εύκολα να μεταφερθούν κατά μήκος του εντερικού επιθηλίου (Dixon and Ferreira, 2002).

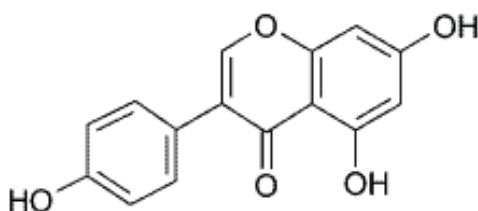
Παρόλο που οι ισοφλαβόνες έχουν μελετηθεί περισσότερο από άλλες κατηγορίες φυτοοιστρογόνων, είναι πιθανό να υπάρχουν πολύ περισσότερα είδη γλυκοσίδων στα φυτικά είδη από όσα έχουν ανακαλυφθεί. Για παράδειγμα, τόσο η νταντζεΐνη όσο και η γενιστεΐνη φέρουν και άλλες υδροξυλικές ομάδες στο μόριό τους, οι οποίες θα μπορούσαν να είναι υποψήφιες θέσεις δέσμευσης ενός δευτέρου σακχάρου.

Εδώ θα μελετηθούν πιο αναλυτικά τρεις κύριες ενώσεις ισοφλαβονών που είναι οιστρογονικά ενεργές, η γενιστεΐνη, η νταντζεΐνη, και η γλυκυτεΐνη.

A. Γενιστεΐνη

Η γενιστεΐνη έχει συγγένεια με τον ERβ (οιστρογονικός υποδοχέας β) κατά το ένα τρίτο σε σχέση με τη συγγένεια της οιστραδιόλης με το συγκεκριμένο υποδοχέα, ενώ με τον ERα (οιστρογονικός υποδοχέα α) έχει συγγένεια μόλις περίπου ένα χιλιοστό της συγγένειας που έχει η οιστραδιόλη με αυτόν (Kuiper et al, 1998). Το συγκεκριμένο ισοφλαβονοειδές μπορεί να έχει παρόμοια βιολογική δράση με την εστραδιόλη, όταν δεσμευτεί από υποδοχείς του στήθους, των ωοθηκών, του ενδομητρίου, του προστάτη, των αγγείων, του μυϊκού ιστού και των οστών (Liu et al., 2001; Davis et al., 2002; Wang et al., 2003; Zhou et al., 2003).

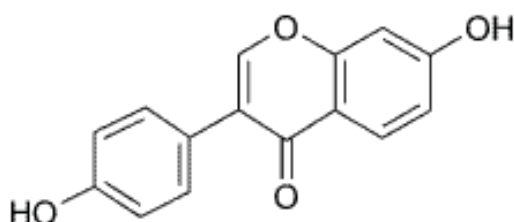
Τέλος, η γενιστεΐνη είναι δυνατόν να έχει αντι-οιστρογονική δράση, δηλαδή μπορεί να ενεργήσει ως ανταγωνιστής των ανθρώπινων οιστρογόνων σε αρκετούς ιστούς. (Σχήμα 4)



Σχήμα 4. Χημικός τύπος Γενιστεΐνης

B. Νταντζεΐνη

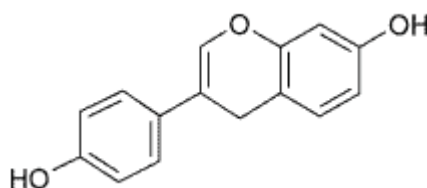
Από τις μελέτες που έχουν γίνει μέχρι στιγμής, δεν εμφανίζονται στοιχεία που να υποδεικνύουν κάποια γενotoξική δραστηριότητα της νταντζεΐνης. Έρευνες έχουν δείξει ότι κατά την διαδικασία της πέψης των γλυκοσίδων της νταντζεΐνης (η συζευγμένη με σάκχαρο χημική μορφή που εμφανίζεται στα φυτά), μεταβολίζεται σε νταντζεΐνη. (Σχήμα 5)



Σχήμα 5: Χημικός τύπος νταντζεΐνης

Μερικοί μεταβολίτες της νταντζεΐνης είναι: O - desmethylangolensin (O - DMA), dehydroequol (4-, 6-, 7-trihydroxyisoflavone), 3-, 4-, 7-trihydroxyisoflavone και εκουόλη .

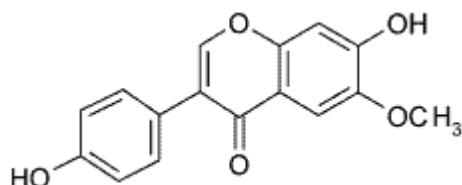
Η εκουόλη παρουσιάζει το μεγαλύτερο ενδιαφέρον επειδή φαίνεται να έχει μεγαλύτερη οιστρογονική δράση από τους συγγενικούς της μεταβολίτες. Είναι επίσης ισχυρό αντιοξειδωτικό in vitro. (Σχήμα 6)



Σχήμα 6: Χημικός τύπος Equol

Γ. Γλυκοτεΐνη

Το τρίτο ισοφλαβονοειδές που βρέθηκε επιπλέον στη σόγια εκτός από τη νταντζεΐνη και τη γενιστεΐνη είναι η γλυκοτεΐνη. Αν και δεν έχουν ολοκληρωθεί οι έρευνες, δεν υπάρχουν στοιχεία που να δείχνουν κάποια γενετοξική δράση αυτής της ένωσης. (Σχήμα 7)



Σχήμα 7. Χημικός τύπος γλυκοτεΐνης

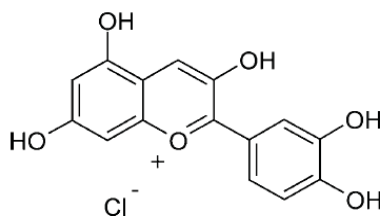
Δ. Βιοκανίνη Α και Φορμονονετίνη

Είναι η τελευταία κατηγορία των ισοφλαβονοειδών. Δεν έχουμε πληροφορίες που να σχετίζονται με κάποια γενετοξική δράση της βιοκανίνης Α και της φορμονονετίνης.

ΑΝΘΟΚΥΑΝΙΝΕΣ

Οι ανθοκυανίνες είναι φυτικές ενώσεις γνωστές για την αντι-οξειδωτική τους δράση. Στα φυτά, συνήθως βρίσκονται συνδεδεμένες με σάκχαρα, αλλά μπορούν να βρεθούν και με τη μορφή αγλυκόνων (ανθοκυανιδίνες). Η ημερήσια πρόσληψη ανθοκυανινών στις δυτικές χώρες υπολογίζεται μεταξύ 0,5 και 1,0 γραμμαρίων.

Οι ερευνητές Popp και Schimmer ερεύνησαν την γενετοξικότητα της χλωριούχο κυανιδίνης, ενός είδους ανθοκυανιδίνης, στα ανθρώπινα λεμφοκύτταρα. Παρατηρήθηκε ότι η χλωριούχος κυανιδίνη αυξάνει το ρυθμό μεταλλαξιγένεσης, αλλά μόνο όταν προσλαμβάνεται σε συγκεντρώσεις που είναι τοξικές στα πειράματα που διεξήχθησαν. (Σχήμα 8)



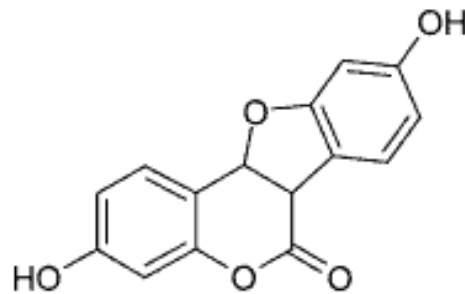
Σχήμα 8: Χημικός τύπος cyanidinchloride



ΚΟΥΜΕΣΤΑΝΕΣ

Οι κουμεστάνες είναι ενώσεις που συγγενεύουν κατά πολύ δομικά με τις ισοφλαβόνες και από αυτές που έχουν καταγραφεί έως σήμερα, εκείνες που απαντώνται πιο συχνά είναι η κουμεστρόλη (σχήμα 9) και η 4-μεθοξικουμεστρόλη. Αν και η κατηγορία των κουμεστανών περιλαμβάνει πολλές ενώσεις, μόνο ένας μικρός αριθμός έχει παρουσιάσει οιστρογονική δραστηριότητα, με κύριες τις δύο παραπάνω. Η κύρια διαιτητική πηγή κουμεστρόλης, είναι τα όσπρια (ρεβίθια)(Knuckles et Al, 1976 WANG et Al, 1990; Franke et Al, 1994), αλλά απαντώνται επίσης και σε ορισμένα είδη τριφυλλιού .

Γενικά, η κατηγορία των κουμεστανών δεν έχει μελετηθεί τόσο όσο οι ισοφλαβόνες και οι λιγνάνες.



Σχήμα 9 Χημικός τύπος κουμεστρόλης

RESVERASTROL

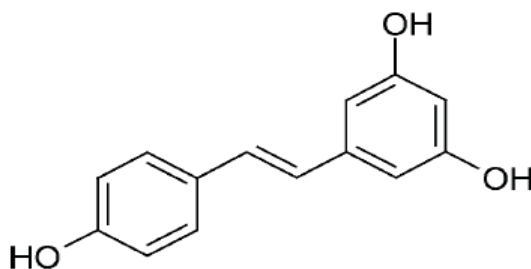
Η resverastrol (RES) βρίσκεται σε μια ποικιλία τροφών και στα κόκκινα κρασιά, η οποία φαίνεται να έχει οιστρογονική δραστηριότητα, πράγμα το οποίο στηρίζεται από πολλά επιστημονικά δεδομένα.

Η RES επηρεάζει την αύξηση της κυτταρικής σειράς MCF-7 όταν χορηγηθεί σε συγκεντρώσεις από 10 nM έως 10μM. Σε πιο υψηλές συγκεντρώσεις, η κυτταρική αύξηση παρεμποδίζεται. Στα MDA-MB-231 κύτταρα που δεν έχουν οιστρογονικούς υποδοχείς, η κυτταρική αύξηση παρεμποδίζεται από τη RES από συγκεντρώσεις των 10 nM. Αυτά τα αποτελέσματα ενισχύουν τα αποτελέσματα προηγούμενων ερευνητών, δηλαδή ότι η RES δρα ανασταλτικά στην κυτταρική αύξηση ανεξάρτητα από το αν το κύτταρο έχει οιστρογονικούς υποδοχείς.

Φαίνεται ότι υψηλές συγκεντρώσεις RES μπορούν να έχουν γενετοξική επίδραση στο γενετικό υλικό. Σε πειράματα που διεξήχθησαν σε κινέζικα χάμστερ, παρατηρούνται χρωμοσωμικές ανωμαλίες οι οποίες αυξάνονται ανάλογα με τη συγκέντρωση RES, μέχρι την τιμή 43.8 μM. Για παράδειγμα, στα πνευμονικά κύτταρα των χάμστερ, η RES προκαλούσε χρωμοσωμικές εκτροπές σε συγκεντρώσεις από 10.9-87.6 μM.

Εν αντιθέσει, έχει παρατηρηθεί ότι η RES έχει αντι-οξειδωτική δράση και προστατεύει το DNA από βλάβες από ελεύθερες ρίζες. Επιπρόσθετα, η RES είναι πιθανό να βοηθά στη μείωση των καρκινογόνων επιδράσεων με αναστολή του γονιδίου CYP1A1 ^{1.3}.

Η RES τέλος, επάγει την απόπτωση των κυττάρων του νευροβλαστώματος και των καρκινικών κυττάρων του μαστού του ανθρώπινου οργανισμού. Αυτό ίσως γίνεται μέσω της ενεργοποίησης της πρωτεΐνης p53, μιας ογκοκατασταλτικής πρωτεΐνης που ενεργοποιεί την κυτταρική απόπτωση. (Σχήμα 10)(*H. Stopper et al. / Mutation Research 574 (2005)*)



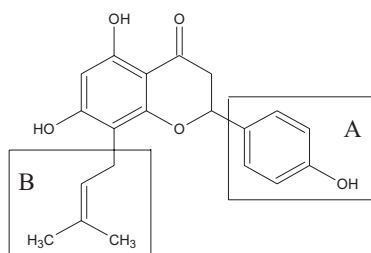
Σχήμα 10: Χημικός τύπος resverastrol

^{1.3} CYP1A1 : Γονίδιο που εμπλέκεται στον μεταβολισμό των καρκινογόνων πολυαρωματικών υδρογονανθράκων, όπου ο τελικός μεταβολίτης προκαλεί κρίσιμες προκαρκινικές βλάβες του DNA(Σωτήρης Κυρτόπουλος IBEB 2008) .

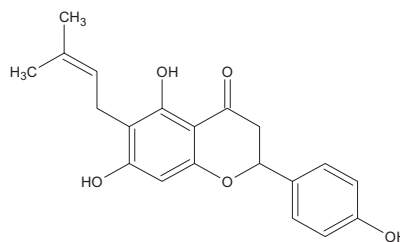


ΠΡΕΝΥΛΟ- ΦΛΑΒΟΝΟΕΙΔΗ

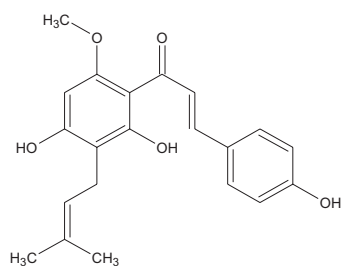
Τα πρενύλο-φλαβονοειδη μοιάζουν δομικά με τις ισοφλαβόνες. Σε αυτές τις ενώσεις η πρενυλική ομάδα αντικαθιστά την βενζοϊκή των ισοφλαβονών και ο φαινολικός τους δακτύλιος είναι προσανατολισμένος σε διαφορετική κατεύθυνση από τις ισοφλαβόνες (Σχήμα 11). Η παρουσία της πρενυλικής ομάδας καθιστά αυτές τις ενώσεις λιγότερο διαλυτές στο νερό από τις ισοφλαβόνες (Kitaoka *et al*, 1998; Milligan *et al*, 1999; Miyamoto *et al*, 1998).



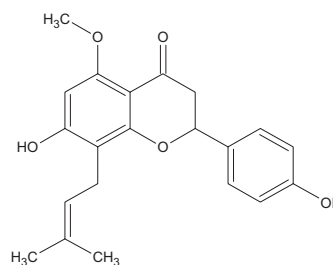
8-Prenylnaringenin



6-Prenylnaringenin



Xanthohumol



Isoxanthohumol

Σχήμα 11. Χημικοί τύποι πρενύλο-φλαβονοειδών

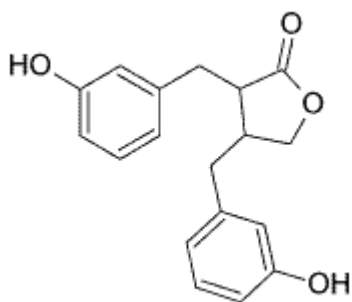
ΜΗ ΦΛΑΒΟΝΟΕΙΔΗ

Λιγνάνες

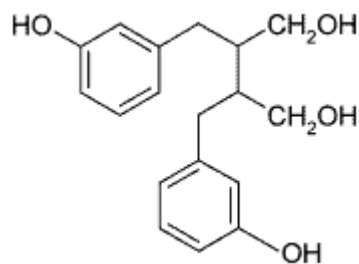
Οι λιγνάνες αποτελούν την τάξη των φυτοοιστρογόνων, η οποία χαρακτηρίζεται από την παρουσία ενός 2,3 διβενζυλοβουτανικού σκελετού και εμφανίζονται κυρίως με τη μορφή γλυκοζιτών. Οι λιγνάνες των φυτών (MAT) και secoisolariciresinol (SEC) λαμβάνονται από τις φυτικές τροφές με τη μορφή γλυκοσιδών, οι οποίες στα θηλαστικά, μετατρέπονται στο έντερο με τη βοήθεια των εντερικών βακτηρίων, σε εντερολακτόνη (ENL) (Σχήμα 12) και εντεροδιόλη (END) (Σχήμα 13). Αυτές οι δύο μορφές μπορούν να απομονωθούν από το πλάσμα, τα ούρα, τη χολή και τα σπερματικά υγρά του ανθρώπου. Επειδή οι ενώσεις αυτές παράγονται από τα ζώα και δεν αποτελούν ενδογενή συστατικά των φυτών, χαρακτηρίζονται συνήθως ως λιγνάνες των θηλαστικών για να διακριθούν από τις φυτολιγνάνες. Η δομική διαφορά των λιγνανών των θηλαστικών από τις φυτολιγνάνες είναι οι φαινολικές υδροξυλικές ομάδες σε μετα-θέση μόνο στους αρωματικούς τους δακτυλίους.

Όπως και τα άλλα φυτοοιστρογόνα, οι λιγνάνες των θηλαστικών μπορεί να παίζουν ρόλο στην προστασία από οιστρογονοεξαρτώμενες παθήσεις (Adlercreutz and Mazur 1997, Mazur et al. 1998, Wutke et al. 2003). Παρ' όλα αυτά, οι βιολογικές επιδράσεις των λιγνανών στην υγεία του ανθρώπου, δεν έχει μελετηθεί τόσο όσο οι αντίστοιχες των ισοφλαβονών.

Στη δυτική διατροφή οι λιγνάνες είναι πιο διαδεδομένες από τις ισοφλαβόνες. Οι φυτολιγνάνες (MAT και SEC) εμφανίζονται σε υψηλά ποσοστά στο λιναρόσπορο, στο ψωμί ολικής αλέσεως, στα λαχανικά, και στο τσάι. Στα φρούτα εμφανίζονται σε χαμηλά ποσοστά με εξαίρεση τις φράουλες και τα βατόμουρα.



Σχήμα 12. Χημικός τύπος εντερολακτόνης



Σχήμα 13: Χημικός τύπος εντεροδιόλης

Ο κύριος ρόλος των φυτικών λιγνανών είναι η συμμετοχή τους στο σχηματισμό λιγνίνης των φυτικών κυτταρικών τοιχωμάτων. Σε σχέση με τις ισοφλαβόνες, οι λιγνάνες είναι περισσότερο διαδεδομένες στο φυτικό βασίλειο.

ΛΑΚΤΟΝΕΣ ΤΟΥ ΡΕΣΟΚΥΚΛΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ

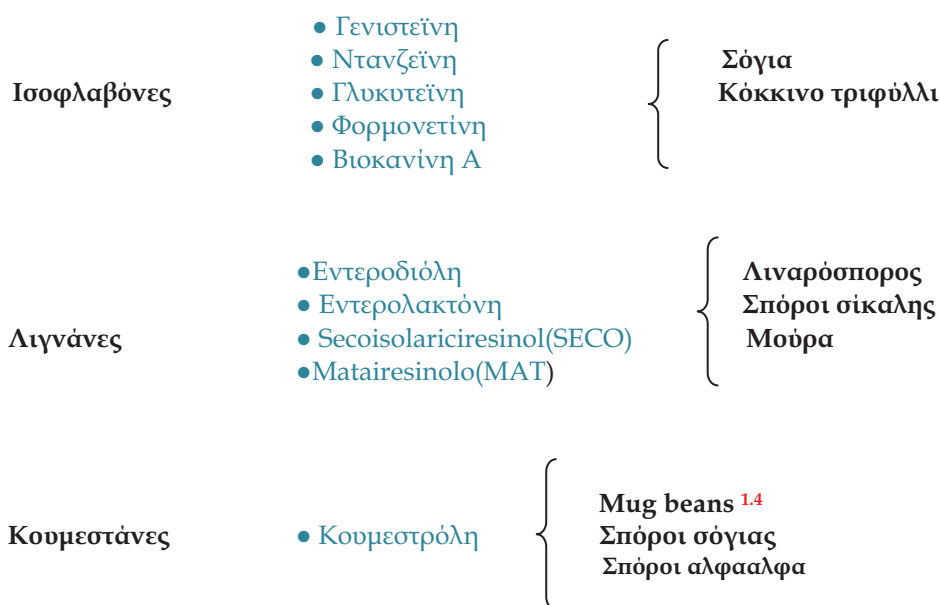
Οι λακτόνες του ρεσοκυκλικού οξέος αποτελούν την τρίτη κατηγορία των φυτοοιστρογόνων. Αυτές οι ενώσεις αποτελούν δευτερογενείς μεταβολίτες ποικίλων ειδών μυκήτων, κυρίως του *Fusarium*, οι οποίοι είναι κοινοί οργανισμοί του εδάφους που αναπτύσσονται στα αποθηκευμένα σιτηρά, τα οπωροκηπευτικά και το σανό (Davis et al. 1999). Συγκεντρώνονται κυρίως στο φλοιό του σπόρου, ο οποίος συνήθως απομακρύνεται κατά τη διάρκεια επεξεργασίας των σπόρων. Από τις ενώσεις αυτές, εκείνες οι οποίες έχουν αναγνωριστεί ότι διαθέτουν οιστρογονική δραστηριότητα, είναι η ζεαραλενόνη και τα ισομερή α- και β- ζεαραλανόνη. Οι ενώσεις αυτές αναφέρονται ως *μυκοοιστρογόνα* (Price and Fenwick, 1985) και δε θα μελετηθούν περαιτέρω στην παρούσα εργασία, μιας και δεν αποτελούν ενδογενή συστατικά των φυτών.

Ενότητα 2: Περιεκτικότητα Των Τροφίμων Σε Φυτοοιστρογόνα

A. Διαιτητικές Πηγές Φυτοοιστρογόνων

Μέχρι σήμερα, το μεγαλύτερο μέρος των διαθέσιμων πληροφοριών για τις συγκεντρώσεις των φυτοοιστρογόνων στα τρόφιμα συσχετίζονται με τις ισοφλαβόνες σε μορφή αγλυκόνης (δηλ. ισοφλαβόνες που δεν συνδέονται με κάποιο σάκχαρο). Αυτό οφείλεται στους περιορισμό των αναλυτικών μεθόδων που χρησιμοποιούνται. Από την άλλη μεριά, τα στοιχεία που έχουν συγκεντρωθεί για τις συγκεντρώσεις των ισοφλαβονών σε μορφή γλυκοσίδων ή γλυκονών (δηλ. ισοφλαβόνες που συνδέονται στη γλυκόζη), Πρενύλοφλαβονοειδών, κουμεστανών και λιγνανών είναι περιορισμένα.

Οι κύριες κατηγορίες φυτοοιστρογόνων και κοινών διαιτητικών πηγών τους παρουσιάζονται στον σχεδιάγραμμα 2. Είναι πιθανόν να υπάρχουν και άλλες ενώσεις φυτοοιστρογόνων που περιέχονται στα τρόφιμα και οι οποίες να μην έχουν ανιχνευθεί.



Σχεδιάγραμμα 2: Συνηθισμένες διαιτητικές πηγές φυτοοιστρογόνων
(Βιβλιογραφία από FSA, 2003)

^{1.4} Mug beans : Μια ποικιλία πράσινων φασολιών που χρησιμοποιείται κυρίως στο Πακιστάν, Ινδία και Μπαγκλαντές

Κατηγορίες φυτοοιστρογόνων	Παραδείγματα διαιτητικών πηγών
Ισοφλαβονοειδή	Όσπρια, φακή, ρεβίθια, φασόλια σόγιας
Κουμεστάνες	Ρεβίθια
Λιγνάνες	Δημητριακά, λιναρόσπορος, φρούτα, λαχανικά
Πρενύλο-φλαβονοειδή	Κάποια είδη μπίρας

Πίνακας 1: παραδείγματα φυτικών ειδών που περιέχουν φυτοοιστρογόνα

1. Διαιτητικές πηγές ισοφλαβονών

Οι ισοφλαβόνες βρίσκονται κυρίως στα όσπρια (μαύρα φασόλια, σόγια, πράσινα μπιζέλια), όπου συναντώνται συχνά ως γλυκοσίδες. Η σόγια και τα τρόφιμα που έχουν βάση τη σόγια είναι μια ιδιαίτερα πλούσια πηγή ισοφλαβονών (περιέχει σχεδόν διπλάσια ποσότητα ισοφλαβονών σε σχέση με άλλα όσπρια), και κυρίως γενιστεΐνης και νταντζεΐνης και σε μικρότερο ποσοστό γλυκυτεΐνης. Η βιοκανίνη Α και η φορμονετίνη, που είναι παράγωγα της γενιστεΐνης και νταντζεΐνης, βρίσκονται σε μικρότερο ποσοστό στη σόγια ενώ συναντώνται σε μεγαλύτερο ποσοστό στους νεαρούς βλαστούς τριφυλλιού και αλφάλφα βλαστούς, καθώς και στους ξηρούς καρπούς (Bingham et al, 1998). Στον πίνακα 2 φαίνονται οι κύριες πηγές ισοφλαβονών.

ΙΣΟΦΛΑΒΟΝΕΣ		
Όσπρια	Προϊόντα σόγιας	Δημητριακά ολικής άλεσης
Σόγια Φακές Χάρικοι(λευκά φασόλια) Κουκιά Κόκκινα φασόλια Μπιζέλια Ρεβίθια	Σογιάλευρο Τοφού Γάλα σόγιας	Σιτάρι Φύτρο σιταριού Κριθάρι Λυκίσκος Σίκαλη Ρύζι Πίτουρο Βρώμη

Πίνακας 2: Κυριότερες πηγές ισοφλαβονοειδών(Murkies et al. 1998)

2. Διαιτητικές πηγές κουμεστανών

Η κουμεστρόλη, η πιο κοινή μορφή της κατηγορίας των κουμεστανών, βρίσκεται σε υψηλές συγκεντρώσεις στο τριφύλλι και τους αλφάλφα βλαστούς (Hunfrey et Al, 1998). Η περιεκτικότητα αυτών των φυτών σε κουμεστρόλη είναι 5,6 και 0,7 mg/g ξηρού βάρους αντίστοιχα. Μικρότερες ποσότητες ανιχνεύονται σε μπιζέλια, καρπούς από φασόλια λίμα και βλαστάρια σόγιας. Στον πίνακα 3 φαίνονται οι κυριότερες πηγές κουμεστανών.

ΚΟΥΜΕΣΤΑΝΕΣ		
Αλκοολούχα ποτά	Όσπρια	Σπαρτά
Μπύρα από λυκίσκο Ουίσκι από καλαμπόκι	Νεαροί βλαστοί σόγιας	Αλφάλφα Τριφύλλι

Πίνακας 3: Κυριότερες πηγές κουμεστανών (Murkies et al. 1998)

3. Διαιτητικές πηγές λιγνανών

Οι φυτολιγνάνες απαντώνται σε πολλά τρόφιμα. Κύριες πηγές είναι πολλά δημητριακά, λαχανικά και φρούτα, αν και πρόδρομες ενώσεις έχουν βρεθεί και σε άλλα είδη φυτών. Για παράδειγμα, έρευνες δείχνουν ότι το σκόρδο, τα καρότα, το μπρόκολο, τα αποξηραμένα βερίκοκα, τα δαμάσκηνα και τα σπαράγγια περιέχουν υψηλές συγκεντρώσεις SECO, μιας πρόδρομης ένωσης της εντεροδιόλης. Επίσης, στο σκόρδο, και σε μερικά άλλα λαχανικά περιέχονται υψηλές συγκεντρώσεις MAT, μιας πρόδρομης ένωσης της εντερολακτόνης. Ο λιναρόσπορος (flaxseed) είναι η πλουσιότερη γνωστή πηγή σε λιγνάνες (Morton et Al, 1997 Meagher και Beecher, 2000).

Σε μία έρευνα παρατηρήθηκε ότι η απέκκριση MAT και SECO είναι πολύ μεγαλύτερη σε ανθρώπους που ακολουθούσαν ειδική φυτοφαγική διαίτα (μεγάλη κατανάλωση καρότων, σπανακιού, μπρόκολου και κουνουπιδιού) από αυτούς που ακολουθούσαν ελεύθερη φυτοφαγική διαίτα. Το συμπέρασμα αυτό υποδηλώνει ότι τα λαχανικά που καταναλώνει η πρώτη ομάδα ανθρώπων είναι πλούσια σε φυτολιγνάνες (Michelle P. Waren, 2002).





4. Διαιτητικές πηγές Πρενόλο-φλαβονοειδών

Τα Πρενόλο-Φλαβονοειδή έχουν βρεθεί σε υψηλές συγκεντρώσεις στους λυκίσκους, οι οποίοι χρησιμοποιούνται στην παρασκευή κάποιων ειδών μπύρας. Παρ' όλα αυτά, τα επίπεδα πρενόλο-φλαβονοειδών που έχουν μετρηθεί στη μπύρα είναι γενικά χαμηλά (Milligan et al., 1999).

B. Συγκεντρώσεις Των Φυτοιστρογόνων Στα Τρόφιμα

Η σόγια αναγνωρίζεται ως η σημαντικότερη διαιτητική πηγή φυτοιστρογόνων (π.χ. Bingham et al, 1998 USDA-Iowa state university isoflavone Database, 2002). Τα προϊόντα που έχουν σαν βάση τη σόγια περιλαμβάνουν σημαντικές ποσότητες ισοφλαβονοειδών, με τη σόγια και το αλεύρι σόγιας να υπερέρχουν σε ποσότητα (πίνακας 4).

Παράγωγα της σόγιας συναντώνται σε πολλές μορφές και μπορούν να χρησιμεύσουν ως συστατικά για προϊόντα διατροφής, όπως επίσης και να αντικαταστήσουν το κρέας. Επίσης, μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τις βιομηχανίες τροφίμων ως συστατικά σε διάφορα τρόφιμα, όπως το ψωμί. Γενικά, η εμπορική επεξεργασία της σόγιας στα τρόφιμα μειώνει τις συγκεντρώσεις φυτοιστρογόνων και μπορεί να αλλάξει τη χημική μορφή των ισοφλαβονών σε αυτά.

-  Ως εκ τούτου, οι συγκεντρώσεις ισοφλαβονών στα προϊόντα που προέρχονται από ζύμωση και στα προϊόντα που έχουν σαν βάση τη σόγια είναι συνήθως χαμηλότερος απ' ό,τι στη μη επεξεργασμένη σόγια (πίνακας 4).
-  Τα φρούτα, τα λαχανικά, τα καρύδια και τα δημητριακά είναι όλα δευτερεύουσες πηγές ισοφλαβονών (πίνακας 4).
-  Από τα άλλα κοινά φυτοιστρογόνα, οι υψηλότερες συγκεντρώσεις coumestrol έχουν βρεθεί στους νεαρούς βλαστούς τριφυλλιού και στους αλφάλφα βλαστούς (πίνακας 4).
-  Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις σε λιγνάνες έχουν βρεθεί στα σιτάρια και τους σπόρους, σε μεγάλο ποσοστό στο λιναρόσπορο και σε άλλα τρόφιμα πλούσια σε ίνες (πίνακας 4).

Θα πρέπει ωστόσο να αναφέρουμε ότι υπάρχει μια σημαντική διαφοροποίηση στις συγκεντρώσεις φυτοιστρογόνων από φυτό σε φυτό. Η συγκέντρωση αυτών των ενώσεων μπορεί να επηρεαστεί από διάφορους παράγοντες, συμπεριλαμβανομένων των *ειδών, του έτους συγκομιδής και των περιβαλλοντικών συνθηκών*. Οι συγκεντρώσεις αυτές μπορεί να διαφοροποιούνται από 2 έως και 3 βαθμούς για κάθε παράγοντα.

Η επεξεργασία επίσης του τροφίμου μπορεί να μεταβάλλει την περιεκτικότητα των φυτοιστρογόνων στα τρόφιμα. Για παράδειγμα, η ζύμωση της σόγιας στα προϊόντα όπως *tempeh*, *miso* και φασολιών, μειώνει την περιεκτικότητα φλαβονοειδών. Τέλος, έχει αποδειχτεί ότι και το μαγείρεμα (στον ατμό ή στην κατσαρόλα) μειώνει τις συγκεντρώσεις φυτοιστρογόνων στα τρόφιμα. Εντούτοις, το ψήσιμο ή το τηγάνισμα δεν εμφανίζεται να αλλάζει σημαντικά τη συνολική περιεκτικότητα των ισοφλαβονών στα τρόφιμα.

ΤΡΟΦΙΜΑ	Ισοφλαβόνες (mg/100 g)	Κουμειστρόλη (mg/100 g)	Λιγνάνες (mg/100 g)
Φασόλια	0-1.5 ^a	0-3.6 ^a	0.05-0.18 ^b
Καρποί φασσολιών, αλφααλφα		4.7 ^h	
Ψωμί,καστανό	0-0.02 ^a	0 ^a	-
Μπόρα	0.002-0.005 ^g	-	-
Καστανό ρύζι	-	-	0.3 ^d
Σταφίδα	0.23 ^f	-	-
Καφές	0.05 ^e	-	0.5 ^h
Αυγά	0.03 ^e	-	-
Φρέσκα φρούτα και λαχανικά	0.1 ^c	-	0.1 ^c
Παγωτό	0.09 ^d	-	-
Όσπρια	0-0.58 ^g	-	-
Λιναρόσπορος	-	-	60-370 ^c
Μπιφτέκι από σόγια, μπέικον, κοτόπουλο, λουκάνικα	8-15 ^a	-	-
Μίσο	43-60 ^a	-	-
Μανιτάρια	0.02 ^d	-	-
Καρύδια	0.26 ^a	0 ^a	0.02-0.33 ^b
Λάδια π.χ. σογιέλαιο, κανόλα	0 ^e	-	-
Μπιζέλι	0.1-2.5 ^a	0-8 ^a	0-0.20 ^b
Σταφίδα	0.18 ^f	-	-
Σποροι,ηλιόσπορος,αλφααλφα, τριφύλλι	0.01-0.6 ^a	0 ^a	-
Τυρί σόγιας	6-31 ^a	-	-
Γάλα σόγιας	5-10 ^a	-	-
Απομονωμένη πρωτεΐνη σόγιας	12-102 ^d	-	-
Σάλτσα σόγιας	0.1-1.6 ^a	-	0.03 ^h
Αλεύρι σόγιας	131-198 ^a	-	0.13 ^h
Φασόλια σόγιας	14-153 ^a	0.05 ^a	0.01 - 0.27 ^b
Τσάι π.χ. μαύρο, πράσινο	0.04-0.05 ^a	-	2.04 ^h
Tempeh	29-53 ^a	-	-
Tofu	13.5-67 ^a	-	-
Προϊόντα ολικής αλέσεως	-	-	0.5 ^c

Adapted from: ^aUSDA-Iowa State University isoflavones database (1999); ^cMazur *et al* (1998); ^eBingham *et al* (1998); ^dFSA Project Report T05022; ^gHorn-Ross *et al* (2000); ^fLiggins *et al* (2000a); ^hLiggins *et al* (2000b); ^bPillow *et al* (1999)

Πίνακας 4: Κατά προσέγγιση συγκεντρώσεις ισοφλαβονοειδών, coumestrol και Lignans σε διάφορα τρόφιμα, (adapted from FSA, 2003)

ΤΡΟΦΙΜΑ	Γενιστεΐνη	Ντανζεΐνη	SECO	Metairesinol	Βιοκανίνη Α	Φορμονετίνη	Κουμεστρόλη
ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΣΟΓΙΑΣ							
Ανθος σόγιας	93900	67400	130	-	70	30	-
Firm-Tofu	21300	7600	-	-	-	-	-
Miso	14500	7300	-	-	-	-	-
Ποτό σόγιας	2100	700	-	-	-	-	-
Γάλα σόγιας	310	30	-	-	-	-	-
Λιναρόσπορος		-	369000	1027	-	-	-
Σπόροι τριφυλλιού	323	178	13	3,8	381	1270	5,3
ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΣΙΤΑΡΙΟΥ							
Σιτάρι ολικής άλεσης	-	-	32,9	2,6	-	-	-
Λευκό σμιγδάλι σίτου	Ιχνη	Ιχνη	8,1	-	-	-	-
Πίτουρο σιταριού	6,9	3,5	110	-	-	-	-
ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΒΡΩΜΗΣ							
Πίτουρο βρώμης	6,9	3,5	110	0	-	-	-
Αλεύρι βρώμης	-	0	13,4	0,3	-	-	-
ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΣΙΚΑΛΗΣ							
Σμιγδάλι σίκαλης	-	-	47	65	-	-	-
Πίτουρο σίκαλης	-	-	132	167	-	-	-
Mung Bean	365	9,7	172	0,25	14	7,5	1,8
Σπόροι σίκαλης	1902	745	468	0,87	-	-	1032
Σπόροι κολοκύθας	1,53	0,56	21370	-	-	-	-
Ρεβύθια	76,3	11,4	8,4	-	838	215	5

Πίνακας 5: Κατά προσέγγιση συγκεντρώσεις αναλυτικά σε isoflavones, coumestrol σε διάφορα τρόφιμα, (adapted from FSA, 2003)

Πρέπει να σημειώσουμε ότι ο πίνακας 4 και 5 είναι μια επιλογή από δημοσιευμένα στοιχεία και όχι ένας πλήρης κατάλογος συγκεντρώσεων φυτοοιστρογόνων στα τρόφιμα. Οι πληρέστεροι κατάλογοι μπορούν να βρεθούν στο United States Department of Agriculture (USDA)- Iowa State University Isoflavones Database.

(http://www.ars.usda.gov/SP2UserFiles/Place/12354500/Data/isoflav/Isoflav_R2.pdf)

Αυτή η βάση δεδομένων υπάρχει από το 1998 και είναι μια σύνταξη διεθνώς δημοσιευμένης επιστημονικής βιβλιογραφίας για τις συγκεντρώσεις ισοφλαβονών στα τρόφιμα και ανανεώνεται όταν δημοσιεύονται νέες μελέτες. Η συγκεκριμένη διεύθυνση είναι πρόσφατα ενημερωμένη (2008) Περιλαμβάνει κυρίως τα τρόφιμα με βάση τη σόγια και τις ισοφλαβόνες που περιέχονται στα όσπρια και τα φυστίκια. Πρόσφατα δημιουργήθηκε από μια ομάδα που αποτελείται από Ιρλανδούς, Βρετανούς, Φιλανδούς και Ολλανδούς ερευνητές, μια βάση δεδομένων αποκαλούμενη *vegetal estrogens in nutrition and the skeletons (VENUS <http://www.venus-ca.org>)* (Kiely et Al, 2003). Οι ερευνητές συνέλεξαν και αξιολόγησαν όλα τα έγγραφα και μόνο τα άρθρα στα οποία οι διαδικασίες δειγματοληψίας ήταν έγκυρες και συνοδεύονταν από την περιγραφή της αναλυτικής μεθόδου της διαδικασίας που ακολουθήθηκε.

Εκτός από τις αναλύσεις των τροφίμων και των προϊόντων των τροφίμων, οι συγκεντρώσεις ισοφλαβονών στο γάλα των νηπίων και το μητρικό γάλα μπορούν να μετρηθούν. Όπως αναμένεται, το νηπιακό γάλα το οποίο βασίζεται στη σόγια περιέχει τις υψηλότερες συγκεντρώσεις ισοφλαβονών (πίνακας 6). Το αγελαδινό γάλα δεν περιέχει κανένα ανιχνεύσιμο ισοφλαβονοειδές (πίνακας 6), ενώ οι συγκεντρώσεις των ισοφλαβονοειδών στο μητρικό γάλα εξαρτάται από τη διατροφή της μητέρας.

Γενικά, οι υψηλότερες συγκεντρώσεις ισοφλαβονών συνολικά ανιχνεύθηκαν στο μητρικό γάλα των γυναικών οι οποίες ακολουθούσαν χορτοφαγική διαίτα (πίνακας 6). Παρ' όλα αυτά, οι ισοφλαβόνες που βρέθηκαν στο γάλα των νηπίων που προέρχεται από σόγια ήταν μεγαλύτερες από αυτές που βρέθηκαν στο γάλα των γυναικών που ακολούθησαν τη χορτοφαγία.

milk	number of samples	total isoflavones
cow's milk-based formula ^a	3	-
soy-based formula ^b	5	18-41 mg/L
breast milk, omnivorous mother ^b	14	0-2 µg/kg
breast milk, vegetarian mother ^b	14	1-10 µg/kg
breast milk, vegan mother ^b	11	2-32 µg/kg

^aMAFF, 1998a; ^b MAFF, 1998b

Πίνακας 6: Σύνολο ισοφλαβονών στο γάλα για τα νήπια.
(adapted from FSA, 2003)

Περιεκτικότητα της Σόγιας σε φυτοοιστρογόνα

Η κυριότερη πηγή φυτοοιστρογόνων για τους ασιατικούς πολιτισμούς είναι η σόγια και τα προϊόντα που προέρχονται από αυτήν (Glycine max). Το αλεύρι σόγιας, το ψημένο αλεύρι σόγιας, και η απομονωμένη πρωτεΐνη σόγιας (ISP) περιέχουν ανενεργές συζευγμένες ισοφλαβόνες, ενώ τα προϊόντα σόγιας που έχουν υποστεί ζύμωση όπως το miso και το tempeh, οι δύο βάσεις της Ασιατικής διατροφής, περιέχουν ενεργές μορφές. Αν και η συγκέντρωση συζευγμένης μορφής ισοφλαβονών που περιέχεται από τη σόγια μπορεί να επηρεαστεί από τη θερμότητα, το συνολικό περιεχόμενο που περιέχεται σε αυτήν παραμένει σταθερό και υποδεικνύει ότι οι ισοφλαβόνες παραμένουν σταθερές σε κανονικές θερμοκρασίες κατά την προετοιμασία των τροφίμων.

Η συγκέντρωση ισοφλαβονών στη σόγια κυμαίνεται από 0,5 έως 2 mg/g. Η απομονωμένη πρωτεΐνη σόγιας και τα περισσότερα μέρη πρωτεΐνης σόγιας που προετοιμάζονται για χρήση από τον άνθρωπο έχουν παρόμοιες συγκεντρώσεις ισοφλαβονών. Μια εξαίρεση αποτελεί η πρωτεϊνική συμπύκνωση σόγιας που φτιάχνεται από το εκχύλισμα του αλευριού σόγιας με τη βοήθεια αλκοόλης. Αυτή η διαδικασία αφαιρεί σχεδόν όλα τα μικρά οργανικά μόρια της σόγιας συμπεριλαμβανομένων και των φυτοοιστρογόνων. Η παρουσία ενεργής ένωσης εξαρτάται από τον τύπο βιομηχανικής επεξεργασίας που υποβάλλεται η σόγια και μπορεί να εξηγήσει μερικές από τις παραλλαγές που λαμβάνονται στις περιεκτικότητες μετά από διαφορετικές προετοιμασίες σόγιας στις κλινικές δοκιμές.

Το αλεύρι σόγιας έχει μια υψηλή συγκέντρωση φυτοοιστρογόνων ενώ το γάλα σόγιας και η σάλτσα σόγιας περιέχουν σχετικά χαμηλά ποσά. Το tofu (τυρί σόγιας) περιέχει σημαντικά ποσά ισοφλαβονών (0.2-0.5 mg/g), αλλά η συγκέντρωση ποικίλλει ανάλογα με τη μάρκα του τυριού. Η απομονωμένη πρωτεΐνη σόγιας (ISP) είναι μια σκόνη που προέρχεται από το επεξεργασμένο αλεύρι σόγιας, το οποίο περιέχει το 90% των πρωτεϊνών και ελεγχόμενο ποσό ισοφλαβονών.

Αυτό το παρασκεύασμα χρησιμοποιήθηκε σε διάφορες κλινικές μελέτες δεδομένου ότι είναι ένας εύκολος τρόπος παράθεσης σταθερών ποσοτήτων τόσο πρωτεΐνης όσο και φυτοοιστρογόνων, σε μια μορφή εύγευστη για τους Δυτικούς πληθυσμούς. Επιπλέον, αυτή η μορφή σόγιας διατηρείται περισσότερο στο ράφι.

Απορρόφηση, διανομή, μεταβολισμός και έκκριση φυτοοιστρογόνων

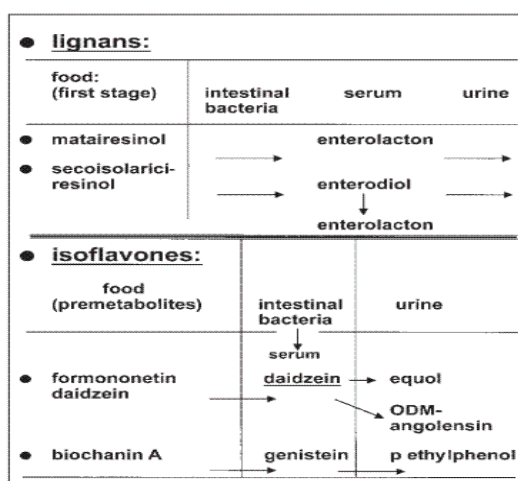
Οι ισοφλαβόνες και οι λιγνάνες υπάρχουν κυρίως σαν γλυκοσίδες και υδρολύονται από τα βακτηρία του εντέρου και ένζυμα του μαστού, τα οποία απελευθερώνουν τις απογλυκοζυλιωμένες ενώσεις της νταντζεΐνης, της γενιστεΐνης και της γλυκυτεΐνης (μεταξύ άλλων). Αυτές μπορούν να απορροφηθούν ή ακόμα και να μεταβολιστούν από τα βακτηρίδια του εντέρου σε πολλούς πιο ισχυρούς μεταβολίτες, για παράδειγμα σε εκουόλη που προέρχεται από τη νταντζεΐνη και την εντεροδιόλη και σε εντερολακτόνη από τις λιγνάνες.

Από ερευνητικά στοιχεία προκύπτει ότι κατά την απορρόφηση, οι ισοφλαβόνες και οι λιγνάνες συνδέονται με γλυκονουρίδες και θειικά άλατα στο σκώτι και στη συνέχεια εκκρίνονται στη χολή ή τα ούρα. Αυτό εμποδίζει τη δέσμευσή τους στους οιστρογονικούς υποδοχείς. Κατά συνέπεια, η οιστρογονική δράση των συγγενικών ενεργών ενώσεων βρίσκονται σε σχετικά χαμηλές συγκεντρώσεις στο αίμα.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την απορρόφηση και το μεταβολισμό των φυτοοιστρογόνων είναι η διατροφή και η μικροχλωρίδα του εντέρου. Στους ανθρώπους, ακόμη και εκείνοι που ακολουθούν ελεγχόμενη διατροφή, παρατηρούνται μεγάλες διαφορές στο μεταβολισμό ισοφλαβονών και λιγνανών από άτομο σε άτομο, ιδιαίτερα στην παραγωγή της εκουόλης.

Υπάρχουν περιορισμένες πληροφορίες για τον τρόπο με τον οποίο τα φυτοοιστρογόνα επιδρούν στα νεογένητα και τα νήπια. Η απορρόφηση και ο μεταβολισμός των φαρμάκων είναι ασαφής στα νεογνά αλλά πιθανόν να διαφέρει αρκετά από του ενηλίκου, ιδιαίτερα αφού η μικροχλωρίδα του εντέρου στα νεογνά δεν έχει αναπτυχθεί πλήρως.

Στοιχεία για τα επίπεδα ισοφλαβονών στο αίμα των νηπίων των οποίων η διατροφή βασίζεται στη σόγια, δείχνουν ότι μπορούν να απορροφήσουν τις ισοφλαβόνες (FSA, 2003).



Σχεδιάγραμμα 3: μεταβολικά μονοπάτια φυτοοιστρογόνων στο ανθρώπινο σώμα. (A.S.W OLF)

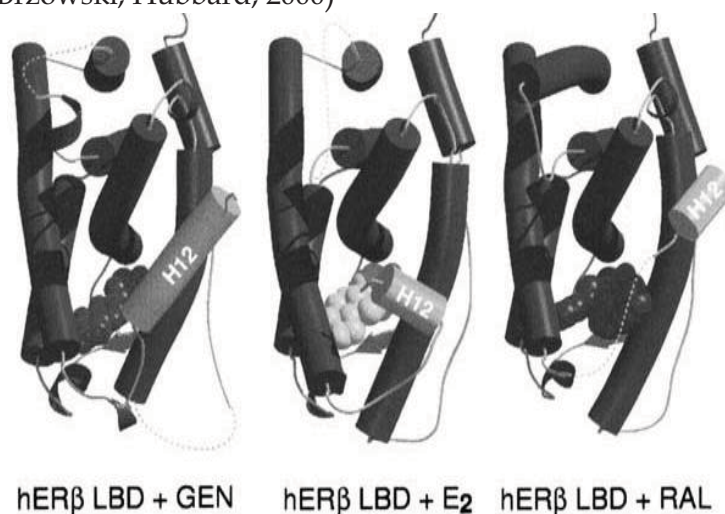
Ενότητα 3: Βιολογική Δράση Φυτοοιστρογόνων

Τα φυτοοιστρογόνα εμφανίζουν είτε ορμονική δράση, δηλαδή δρουν μέσω της σύνδεσής τους με τους οιστρογονικούς υποδοχείς, είτε μη ορμονική δράση.

Ορμονική δράση

Τα φυτοοιστρογόνα, όπως έχει αναφερθεί προηγουμένως, μοιάζουν δομικά με τα ανθρώπινα οιστρογόνα. Γι' αυτό το λόγο τα φυτοοιστρογόνα έχουν την ικανότητα να προσδένονται στους οιστρογονικούς υποδοχείς του οργανισμού. Η δράση των φυτοοιστρογόνων μπορεί να είναι αντι-οιστρογονική ή προ-οιστρογονική και εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως της συγκέντρωσής τους στον οργανισμό, της συγκέντρωσης των οιστρογόνων, της ημερήσιας δόσης, τον τρόπο χορήγησης, του ιστού που στοχεύουμε, καθώς και με ατομικά χαρακτηριστικά, όπως το φύλο ή την ηλικία. Η αντι-οιστρογονική δράση μερικών ομάδων φυτοοιστρογόνων, δηλαδή ο ανταγωνισμός τους με τα ενδογενή οιστρογόνα όπως η 17β εστραδιόλη, προσδίδει στον οργανισμό προστατευτική δράση έναντι οιστρογονοεξαρτώμενων παθήσεων, όπως ο καρκίνος του μαστού. Τέλος, υπάρχει περίπτωση ένα φυτοοιστρογόνο να έχει προ-οιστρογονική δράση σε γυναίκες στην εμμηνόπαυση και αντι-οιστρογονική σε γυναίκες πριν την κλιμακτήριο.

Τα φυτοοιστρογόνα δεσμεύονται στους οιστρογονικούς υποδοχείς, αλλά η μορφολογία της περιοχής που δεσμεύονται οι ορμόνες (LBD, ligand binding domain), ειδικά στην περιοχή της έλικας 12, διαφοροποιείται αναλόγως το μόριο που δεσμεύεται στην περιοχή. Η διαφοροποίηση φαίνεται στην εικόνα 1. Όταν η γενιστεΐνη δεσμεύεται στην περιοχή της έλικας 12, η μορφολογία του υποδοχέα μοιάζει με τη δομή που παίρνει όταν δεσμεύεται η raloxifene (RAL) (Pike, Brzowski, Hubbard, 2000)



Εικόνα 1: Σχηματική αναπαράσταση της περιοχής του υποδοχέα β-LBD με την παρουσία γενιστεΐνης (GEN), εστραδιόλης (E₂) και RAL

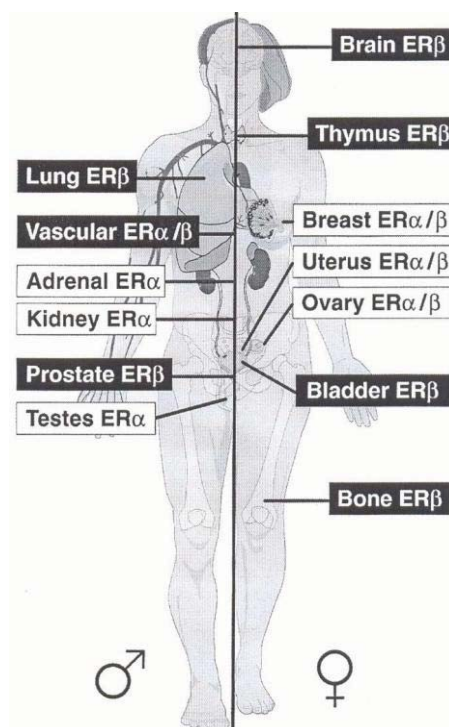
Τα φυτοοιστρογόνα εμφανίζουν ασθενή οιστρογονική δράση, περίπου το 1/100 με 1/1000 σε σχέση με εκείνη της 17β εστραδιόλης, αλλά μπορεί να βρίσκεται σε συγκέντρωση 10.000 έως 20.000 φορές υψηλότερη από εκείνη των ενδογενών οιστρογόνων (Setchell, 2001).

Παρακάτω, στον πίνακα 7, φαίνεται η σχετική συγγένεια πρόσδεσης διάφορων κατηγοριών φυτοοιστρογόνων με τους οιστρογονικούς υποδοχείς.

Κατηγορίες φυτοοιστρογόνων	ERα	ERβ
Γενιστεΐνη	4	87
Κουμεστρόλη	20	140
Νταντζεΐνη	0,1	0,5
4-Οκτολφαινόλη	0,02	0,07
Νονυλφαινόλη	0,05	0,09

Πίνακας 7: Βαθμός συγγένειας φυτοοιστρογόνων με τους οιστρογονικούς υποδοχείς
Πηγή: Gruber et al., 2002

Όπως φαίνεται από τον πίνακα 7, τα φυτοοιστρογόνα συνδέονται επιλεκτικά στον ERβ με πολύ μεγαλύτερη συγγένεια από ότι με τον ERα και συχνά αναφέρονται ως φυσικοί SERMs (Gruber, 2002/ Nikon, Hopkins, Boue, Alworth, 2000/ Piersen, 2003/ Setchell, 1998). Η επιλεκτική αυτή σύνδεση φαίνεται να έχει ευεργετική επίδραση στις γυναίκες στην εμμηνόπαυση, μιας και σε αυτή την ηλικία η οιστρογονική δράση είναι επιθυμητή σε όργανα όπως τον εγκέφαλο, τα οστά και το καρδιαγγειακό σύστημα, ενώ στο μαστό και στο ενδομήτριο υπάρχει μεγάλη πιθανότητα ανάπτυξης νεοπλασμάτων (Piersen, 2003).



Εικόνα 2: κατανομή των οιστρογονικών υποδοχέων στο ανθρώπινο σώμα
(Setchell & Cassidy, 1999)

Σε έρευνα που έγινε από τον Morito et al, (2001), μελετήθηκε η δράση των ισοφλαβονών όσον αφορά

1. την αλληλεπίδραση τους με τους ERα και ERβ
2. την επίδρασή τους σε μεταγραφικά μονοπάτια που ενεργοποιούνται μετά από πρόσδεση οιστρογόνων
3. την ανάπτυξη καρκινικών MCF-7^{1.5} κυττάρων

Οι γλυκοζίτες γενικά εμφανίζουν ασθενή πρόσδεση τόσο στον ERα όσο και στον ERβ, όπως επίσης δεν επιδρούν σημαντικά σε μεταγραφικά μονοπάτια. Οι αγλυκόνες συνδέονται πολύ πιο ισχυρά στον ERβ. Η γενιστεΐνη προσδένεται ισχυρά στον υποδοχέα αυτόν, αλλά επιδρά ασθενώς σε μεταγραφικά μονοπάτια (χρειαζόμαστε 10^4 μεγαλύτερη συγκέντρωση από την εστραδιόλη για να επιδράσει το ίδιο με αυτήν). Η εκουόλη προσδένεται με παρόμοια συγγένεια με τη γενιστεΐνη, αλλά παρουσιάζει πολύ πιο ισχυρή επίδραση σε μεταγραφικές οδούς, κυρίως όταν αυτή προσδένεται στον ERα. Η νταντζεΐνη έχει χαμηλή συγγένεια με τους υποδοχείς και ασθενή επίδραση σε μεταγραφικά μονοπάτια, ενώ η γλυκυτεΐνη έχει ναί μεν υψηλή δραστηριότητα, αλλά πιο χαμηλή από τη γενιστεΐνη. Τέλος, η κουμεστρόλη προσδένεται τόσο ισχυρά στους υποδοχείς όσο και η 17β εστραδιόλη.

Τα φυτοοιστρογόνα που παρουσιάζουν ισχυρή επίδραση σε μεταγραφικά μονοπάτια, συνήθως υποκινούν την αύξηση των MCF-7 κυττάρων. Εξαιρέση αποτελεί η γενιστίνη, ένας γλυκοζίτης της γενιστεΐνης, η οποία παρ' όλο που προσδένεται ασθενώς στους υποδοχείς και έχει ασθενή επίδραση σε μεταγραφικές οδούς, προωθεί την αύξηση των καρκινικών MCF-7 κυττάρων.

Μη ορμονική δράση

Οι έρευνες δείχνουν ότι οι παράγοντες οι οποίοι προωθούν την τελική κυτταρική διαφοροποίηση των καρκινικών κυττάρων, αναστέλλουν τον μηχανισμό καρκινογένεσης με το να παρεμποδίζουν τον πολλαπλασιασμό τους. Υπάρχουν ποικίλοι μηχανισμοί που διεγείρουν βιοχημικά μονοπάτια που εμπλέκονται στην κυτταρική διαφοροποίηση. Πολλοί από τους παράγοντες που ενεργοποιούν τις διαδικασίες, δρουν με το να αναστέλλουν τα ένζυμα που προωθούν τον κυτταρικό πολλαπλασιασμό. Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν οι κινάσες της Τυροσίνης (PTKs) και οι DNA τοποϊσομεράσες.

^{1.5} MCF-7 : Καρκινικά κύτταρα του μαστού.

Κινάσες της Τυροσίνης

Οι κινάσες της Τυροσίνης είναι προϊόντα γονιδίων που ανήκουν στην κατηγορία των ογκογονιδίων, μιας ομάδας γονιδίων που οι πρωτεΐνες που κωδικοποιούν εμπλέκονται στον κυτταρικό πολλαπλασιασμό και λειτουργούν ως αυξητικοί παράγοντες. Αυτές οι κινάσες φωσφορυλιώνουν τόσο τον εαυτό τους, όσο και κατάλοιπα τυροσίνης σε διάφορες πρωτεΐνες που δρουν ως αυξητικοί παράγοντες. Οι ισοφλαβόνες, και κυρίως η γενιστεΐνη, αναστέλλουν τη δράση της κινάσης της τυροσίνης (Kurzer&Χυ, 1977/Davis et al., 1999/Messina et al., 2002/Duncan et al., 2003).

Πειράματα *in vitro* ^{1.6} στον υποδοχέα του αυξητικού παράγοντα EGF ^{1.3} των επιδερμικών καρκινικών κυττάρων, ο οποίος απομονώθηκε από τα κύτταρα A-431, έδειξαν ότι η γενιστεΐνη αναστέλλει την αυτοφωσφορυλίωση του υποδοχέα της τυροσίνης και την φωσφορυλίωση της τυροσίνης σε άλλες πρωτεΐνες. Η γενιστεΐνη επίσης μπορεί να παρεμποδίσει τη μεταγωγή σήματος και σε άλλους αυξητικούς παράγοντες της οικογένειας των κινασών της τυροσίνης, όπως τον IGF1 ^{1.7} (insulin-like growth factor), τον TGFβ ^{1.7} (transforming growth factor) και τον FGF ^{1.7} (fibroblast growth factor).

Ο παραπάνω μηχανισμός φαίνεται να εξηγεί πώς η γενιστεΐνη επιδρά ανασταλτικά στην αύξηση των ανθρώπινων καρκινικών κυττάρων. Αυτό το φυτοοιστρογόνο εμπλέκεται στην τελική διαφοροποίηση, και επομένως στην αναστολή του κυτταρικού πολλαπλασιασμού, των καρκινικών κυττάρων που δημιουργούν το μελάνωμα σε συγκεντρώσεις περίπου 45 μΜ, όπως επίσης και σε λεμφοκύτταρα που έχουν απομονωθεί από οργανισμό που έχει αναπτύξει λευχαιμία σε συγκεντρώσεις 37-47 μΜ (Kurzer&Χυ, 1977).

^{1.6} *In vitro*: Εντός υάλου, παρατηρούμενος εντός δοκιμαστικού σωλήνα, σε τεχνητό περιβάλλον(Θ.Κ.Θεοχαράκης 1997).

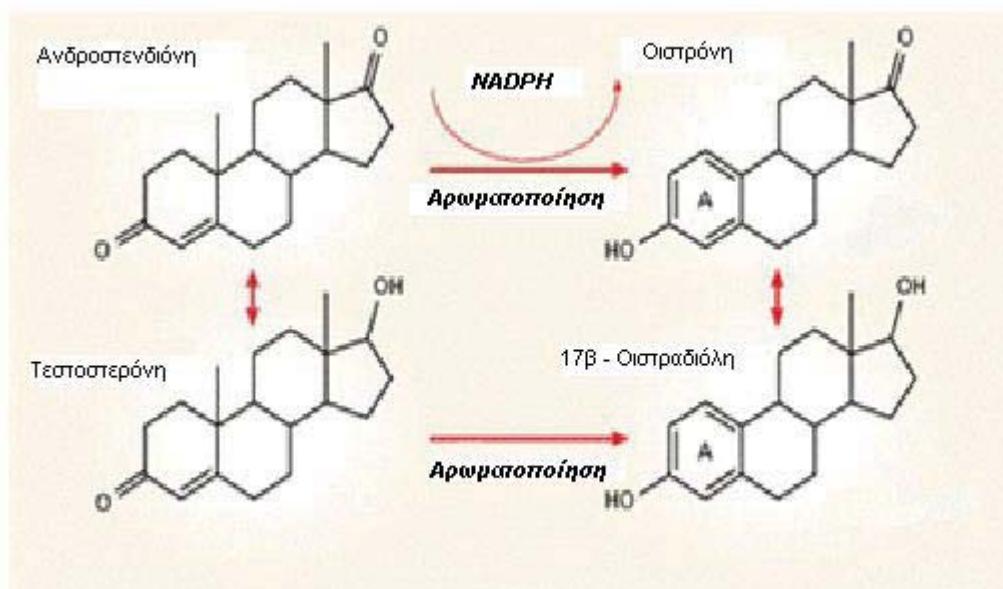
^{1.7} IGF1,TGFβ,FGF,EGF : Αυξητικοί παράγοντες. Πρόκειται για οικογένεια συγγενών από δομικής άποψης σηματοδοτικών μορίων, τα οποία είτε δρουν ως μιτογόνα επάγοντας την κυτταρική διαίρεση είτε ως ουσίες που με κάποιους μηχανικούς παρεμποδίζουν τον προγραμματισμένο κυτταρικό θάνατο(αποπτωση).Η υπερέκφρασή τους διαταράσσει την φυσιολογική ανάπτυξη του οργανισμού.

DNA τοποϊσομεράσες

Οι DNA τοποϊσομεράσες είναι ένζυμα τα οποία παίρνουν μέρος στην αντιγραφή του DNA με το να χαλαρώνουν τα μόρια από την υπερελίκωση. Υπάρχουν δύο είδη τοποϊσομερασών: η I και η II. Η γενιστεΐνη και η κουμεστρόλη αναστέλλουν και τα δύο είδη (Kurzer & Xu 1997, Davis et al. 1999, Messina et al. 2002, Duncan et al. 2003). Με την αναστολή της τοποϊσομεράσες II, επιτυγχάνεται η αναστολή του κυτταρικού κύκλου στη φάση G2, δηλαδή λίγο πριν ξεκινήσει η κυτταρική διαίρεση (μίτωση). Με αυτόν τον τρόπο, αναστέλλεται και ο κυτταρικός πολλαπλασιασμός. Αυτή η διαδικασία, βέβαια, δεν είναι εξειδικευμένη για καρκινικά κύτταρα, αλλά μπορεί να προκαλέσει δυσλειτουργίες και στα φυσιολογικά κύτταρα των θηλαστικών.

Αναστολή της αρωματάσης

Μελέτες σε ανθρώπινα προλιποκύτταρα έδειξαν ότι οι ισοφλαβόνες και οι λιγνάνες αναστέλλουν τη δράση της αρωματάσης ασθενώς. Με μια διαίτα επαρκή σε φυτοοιστρογόνα, μπορεί να προκληθεί μείωση του ρυθμού μετατροπής της ανδροστενδιόνης σε οιστρόνη, όπως και της τεστοστερόνης σε 17β εστραδιόλη. Με αυτό το μηχανισμό, μειώνεται ο κίνδυνος ανάπτυξης οιστρογονοεξαρτώμενων μορφών καρκίνων (Piersen, 2003/ Setchell, 1998 /Clarke, Lloyd, 2004).



Εικόνα 3: Δράση αρωματάσης στις ορμόνες

Διέγερση της σύνθεσης SHBG

Οι ισοφλαβόνες και οι λιγνάνες φαίνεται ότι διεγείρουν *in vitro* την ηπατική σύνθεση της σφαιρίνης που συνδέεται με τις φυλετικές ορμόνες SHBG (sex hormone-binding globulin). Η αυξημένη σύνθεση SHBG μειώνει το ποσοστό ελεύθερων μορίων τεστοστερόνης και εστραδιόλης. Με τον τρόπο αυτό μειώνεται η βιολογική δράση των φυλετικών ορμονών (Piersen, 2003/Setchell, 1998/Clarke, Lloyd, 2004).

Αντιοξειδωτική δράση

Οι πολυφαινόλες, μια κατηγορία ενώσεων στην οποία ανήκουν και τα φυτοοιστρογόνα, έχουν βρεθεί τα τελευταία χρόνια στο επίκεντρο του ερευνητικού ενδιαφέροντος κυρίως λόγω της αντιοξειδωτικής δράσης τους. Οι ενώσεις αυτές έχουν τη δυνατότητα να δεσμεύουν ελεύθερες ρίζες, γεγονός που καθιστά τις ουσίες αυτές πολύ σημαντικές στην πρόληψη πολλών σοβαρών παθήσεων όπως του καρκίνου (Χίου, 2003/Duthie, Gardner, Kyle, 2003).

Οι πολυφαινόλες αναστέλλουν την οξείδωση μέσω ελεύθερων ριζών με 3 τρόπους (Χίου, 2003):

- Αντιδρούν με τις ελεύθερες ρίζες που παράγονται στον οργανισμό και τις εξουδετερώνουν. Μέσω αυτής της πορείας καθίστανται οι ίδιες ελεύθερες ρίζες, οι οποίες όμως είναι πολύ σταθερές, λόγω της πολυφαινολικής δομής, η οποία σταθεροποιείται σημαντικά μέσω συντονισμού.
- Δρουν ως δεσμευτές μεταλλικών ιόντων (Fe^{+2} , Fe^{+3}), τα οποία συμβάλλουν στη δημιουργία ελευθέρων ριζών. Αυτό γίνεται μέσω της δημιουργίας ενός χηλικού συμπλόκου με το μεταλλικό ιόν.
- Αναγεννούν τη βιταμίνη Ε, ένα σημαντικό αντιοξειδωτικό του οργανισμού.

Η αντιοξειδωτική ικανότητα των φυτοοιστρογόνων αυξάνεται με την αύξηση του βαθμού υδροξυλίωσης της ένωσης και μειώνεται με την αύξηση του βαθμού γλυκοζυλίωσης (Χίου, 2003).

Ενότητα 4: Φυτοοιστρογόνα και...

A. Καρδιαγγειακά νοσήματα

Τις τελευταίες δεκαετίες οι καρδιαγγειακές παθήσεις (CVD) έχουν χαρακτηριστεί έως κάποιες από τις πιο θανατηφόρες ασθένειες. Είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι σύμφωνα με πρόσφατες έρευνες του American Heart Association (2001), οι θάνατοι από καρδιαγγειακά νοσήματα ξεπερνούν τις 800.000 το χρόνο με αυξανόμενους ρυθμούς. Παρόλο που γίνονται πολλαπλές και χρόνιες έρευνες για να βρεθούν τρόποι αντιμετώπισης αυτής της κύριας αιτίας θνησιμότητας, μέχρι σήμερα, δυο είναι οι πιο δημοφιλείς τρόποι: η χορήγηση φαρμάκων και ο αποκλεισμός συγκεκριμένων ομάδων τροφίμων από τη διατροφή (τροφήμα πλούσια σε κορεσμένα λιπαρά, τρόφιμα πλούσια σε ποσότητες νατρίου κτλ).

Στις γυναίκες που είναι στην εμμηνόπαυση, η κύρια αιτία θανάτου είναι τα CVD (CDC, 2002). Η έκκριση οιστρογόνων μπορεί να επηρεάσει άμεσα, μέσω της δέσμευσης αυτών στους οιστρογονικούς υποδοχείς που υπάρχουν στο αγγειακό σύστημα, ή έμμεσα, μεταβάλλοντας τη συγκέντρωση των λιποπρωτεϊνών στο αίμα του ασθενούς.

Επιδημιολογικές μελέτες έδειξαν ότι οι γυναίκες που υποβάλλονται σε HRT έχουν 50% λιγότερες πιθανότητες να εμφανίσουν κάποιο καρδιαγγειακό νόσημα. Παρ' όλα αυτά, μια πιο εμπεριστατωμένη μελέτη που έγινε από το The Women's Health Initiative, έδειξε ότι υπάρχει μία σημαντική αύξηση στις πιθανότητες εμφάνισης CVD κατά τον πρώτο χρόνο υποβολής της θεραπείας και παρατηρείται αύξηση και κατά τα επόμενα 5 χρόνια συστηματικής χρήσης (Hays et al., 2003/ Manson et al., 2003). Στην πραγματικότητα, αυτή η μελέτη διακόπηκε πολύ νωρίς, επειδή παρατηρήθηκε μεγάλος κίνδυνος εμφάνισης CVD και εγκεφαλικών επεισοδίων (Writing Group For The Women's Health Initiative Investigators, 2002/Hays et al., 2003/Manson et al., 2003). Οι γυναίκες στην εμμηνόπαυση που έχουν ήδη νοσήσει με CVD (έχουν εμφανίσει τουλάχιστον μια αρτηριακή αλλοίωση), δεν εμφάνισαν καμία βελτίωση μετά από υποβολή σε τριχρονή θεραπεία με HRT.

Μετά από συγκριτικές επιδημιολογικές μελέτες οι οποίες έδειξαν ότι η επίπτωση των καρδιαγγειακών παθήσεων στις ασιατικές χώρες είναι 3 φορές χαμηλότερη απ' ό, τι στις βιομηχανικές χώρες, η επιστημονική κοινότητα έστρεψε το ενδιαφέρον της στα διατροφικά συστατικά όπως οι διαιτητικές ίνες από προϊόντα βρώμης, φυτικοί εστέρες στερόλης και στανόλης και κυρίως η πρωτεΐνη σόγιας όπου εμπεριέχονται στην Ασιατική διατροφή (Hasler, 2002). Πρόσφατες έρευνες έχουν συνδέσει την πρόσληψη φυτοοιστρογόνων από τη σόγια και τα προϊόντα της με τη μείωση των πιθανοτήτων εμφάνισης καρδιαγγειακών ασθενειών. Η πρωτεΐνη της σόγιας φαίνεται ότι βοηθάει στη μείωση της συγκέντρωσης της ολικής χοληστερόλης, της LDL χοληστερόλης και των τριγλυκεριδίων στο πλάσμα των ζώων και των ανθρώπων. Ο ρυθμός με τον οποίο η LDL χοληστερόλη μειώνεται στο πλάσμα του αίματος σχετίζεται άμεσα με την συγκέντρωση της ολικής χοληστερόλης αλλά και με

την ποσότητα σόγιας που προσλαμβάνει ο οργανισμός. Η μείωση της συγκέντρωσης της ολικής, της LDL χοληστερόλης και των τριγλυκεριδίων οφείλεται κατά 60 με 70% στην πρόσληψη φυτοοιστρογόνων. Επίσης, 19 μελέτες δείχνουν ότι οι ισοφλαβόνες μειώνουν τα επίπεδα χοληστερόλης σε άντρες και γυναίκες από 1-34%. Τέλος, τα φυτοοιστρογόνα δρουν ως αντι-οξειδωτικά και έτσι μειώνεται ο ρυθμός οξείδωσης της LDL χοληστερόλης.

Έχουν διεξαχθεί πολλές κλινικές μελέτες για την επίδραση των φυτοοιστρογόνων στη CVD. Τα ισοφλαβονοειδή, οι πρωτεΐνες σόγιας και ο λιναρόσπορος φαίνεται να μειώνουν τη συγκέντρωση της ολικής χοληστερόλης, της LDL, ενώ αυξάνουν τη συγκέντρωση της HDL χοληστερόλης στο πλάσμα του αίματος. Πρέπει να σημειωθεί ότι η μεγαλύτερη χρονική περίοδος που έχουν διεξαχθεί οι έρευνες αυτές είναι 6 μήνες, και ότι παράλληλα οι ασθενείς που υποβάλλονταν σε HRT, παρουσίαζαν βελτίωση όταν η θεραπεία διαρκούσε μικρά χρονικά διαστήματα.

Η σόγια έχει τη δυνατότητα να προκαλέσει αλλαγές στη σύνθεση χοληστερόλης στον οργανισμό, ακόμα και σε βρέφη. Έρευνες δείχνουν ότι αρσενικά νεογνά που τρέφονταν με τρόφιμα που έχουν ως βάση τη σόγια, είχαν χαμηλότερο ρυθμό σύνθεσης χοληστερόλης από τα βρέφη που τρέφονταν με μητρικό ή αγελαδινό γάλα. Επιπρόσθετα, το τελικό αντίκτυπο στους υπερχοληστερολαιμικούς ασθενείς, άντρες και γυναίκες, ήταν κατά πολύ υψηλότερο σε σχέση με αυτούς που η χοληστερόλη στο πλάσμα του αίματος ήταν σε φυσιολογικά επίπεδα. Αυτό το αποτέλεσμα δε βασίζεται σε τυχόν διαφορετικές εκφράσεις πρωτεϊνών (π.χ. Tyr-II-A, B). Το αντίκτυπο της πρόσληψης ισοφλαβονών στον οργανισμό είναι όμοιο στους άντρες, στις γυναίκες και στα παιδιά.

Σε δύο μελέτες που ερευνήθηκε η ημερήσια πρόσληψη λιγνανών και ισοφλαβονοειδών μέσω της τροφής από γυναίκες στην εμμηνόπαυση, είχαν θετική επίδραση στη συγκέντρωση των τριγλυκεριδίων και στο μεταβολικό ρυθμό (De Kleijn et al., 2002) και στην ελαστικότητα των τοιχωμάτων των αρτηριών (Samman et al., 1999/ Simons et al., 2000/ Dewell et al.; 2002). Δε βρέθηκε καμία συσχέτιση μεταξύ της πρόσληψης φυτοοιστρογόνων και της αρτηριακής πίεσης, των επιπέδων ολικής, LDL και HDL χοληστερόλης (De Kleijn et al., 2002). Και στις δύο έρευνες συμπληρώθηκε ένα διατροφικό ερωτηματολόγιο πάνω στο οποίο οι ερευνητές βασίστηκαν για να καθορίσουν την πρόσληψη ισοφλαβονών, νταντζεΐνης, γενιστεΐνης, φορμονετίνης, βιοκανίνης A, από λιγνάνες τις ουσίες matairesinol και secoisolariciresinol και κουμεστρόλη, ούτως ώστε να μετρηθεί η ολική ποσότητα φυτοοιστρογόνων που καταναλώθηκε από κάθε άτομο. Σε μια μελέτη από τους Vanharanta et al., (2003), φαίνεται ότι η συγκέντρωση εντερολακτόνης του ορού στις μεσήλικες γυναίκες, είναι συνδεδεμένη με μειωμένες πιθανότητες εμφάνισης CVD και θάνατο από αυτά τα νοσήματα.

Αν και δεν υπάρχουν κλινικές μελέτες για τη δράση της resverastrol σε σχέση με τα CVD νοσήματα, φαίνεται ότι η κατανάλωση κόκκινου κρασιού συμβάλλει στη μείωση εμφάνισης CVD (Goldberg et al., 1995/ Kopp, 1998/ Ashby et al., 1999). Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται French Paradox (Γαλλικό

παράδοξο) και έχει παρατηρηθεί σε Γάλλους που ακολουθούν παρόμοιο διαιτολόγιο με αυτό των Βορειοαμερικανών, αλλά παρ' όλα αυτά εμφανίζουν CVD με σημαντικά χαμηλό ποσοστό.

Επίσης, ένα άλλο συμπέρασμα που προέκυψε από μελέτες, ήταν ότι η αύξηση της συγκέντρωσης της HDL χοληστερόλης σχετίζεται άμεσα με την αρχική συγκέντρωση της HDL χοληστερόλης αλλά και με το φύλο. Συγκεκριμένα, στις γυναίκες μετά την κλιμακτήριο, η πρωτεΐνη σόγιας παρουσιάζει περισσότερες ευεργετικές επιδράσεις από ότι στους άνδρες [P. Albertazzi, D.W. Purdie/Maturitas 42 (2002)]. Πρέπει να τονίσουμε ότι ο συνδυασμός της πρωτεΐνης σόγιας με τα φυτοοιστρογόνα της είναι αυτός που φαίνεται ότι βοηθάει στις μεταβολές των λιπιδίων (Baum JA, Teng H, Erdman JW, et al. 1999). Σε πειράματα που έγιναν σε ζώα, όταν τους χορηγήθηκε πρωτεΐνη σόγιας χωρίς τα φυτοοιστρογονικά συστατικά της, δε διαπιστώθηκε καμία αλλαγή στα επίπεδα των λιπιδίων, ενώ στα ζώα που χορηγήθηκε η πρωτεΐνη σόγιας αυτούσια, τότε η μείωση της συγκέντρωσης των λιπιδίων στο πλάσμα του αίματος ήταν ανάλογη της συγκέντρωσης των φυτοοιστρογόνων που περιείχε η σόγια (Greaves KA, Parks JS, Williams JK, 1999).

Περαιτέρω πειράματα σε θηλυκούς πιθήκους με αθηροσκλήρωση, που τους χορηγήθηκε πρωτεΐνη σόγιας, έδειξαν βελτίωση στην λειτουργία των αγγείων, το ίδιο θετικό αποτέλεσμα που είχαμε μέχρι τώρα με τη θεραπεία ορμονικής υποκατάστασης. Εν αντιθέσει με τα παραπάνω, στους θηλυκούς πιθήκους που χορηγήθηκε πρωτεΐνη σόγιας χωρίς να περιέχονται τα φυτοοιστρογονικά της συστατικά, δεν παρατηρήθηκε καμία μεταβολή (Honore' EK 1997).

Μια μέση ημερήσια κατανάλωση 47 g πρωτεΐνης σόγιας, φάνηκε ότι μειώνει την συγκέντρωση τριγλυκεριδίων στο πλάσμα του αίματος κατά 11 %, την LDL χοληστερόλη κατά 13% και αυξάνει την HDL κατά 2% (Anderson JW 1995).

Γενικότερα, τα συμπληρώματα φυτοοιστρογόνων θεωρούνται ότι επιδρούν περισσότερο στα άτομα που έχουν υψηλή συγκέντρωση χοληστερόλης στο πλάσμα του αίματος.

Σε ένα άλλο πείραμα χορηγήθηκε σε φυσιολογικούς άντρες και σε γυναίκες που ήταν σε εμμηνόπαυση, πρωτεΐνες σόγιας ως συμπλήρωμα, ενώ σε κάποιους ασθενείς χορηγήθηκαν placebo φάρμακα ^{1.8} Οι παράμετροι που μετρήθηκαν στις δύο ομάδες ήταν η διαστολική, η συστολική, και η κύρια αρτηριακή πίεση, όπως επίσης και η συγκέντρωση τριγλυκεριδίων και LDL/HDL χοληστερόλης στο πλάσμα του αίματος. Τέλος, παρατηρήθηκε αν υπάρχει μεταβολή στην ελαστικότητα των τοιχωμάτων των αρτηριών.

^{1.8} Placebo φάρμακο : Ουσία που μοιάζει με το πραγματικό φάρμακο στην όψη και την γεύση αλλά δεν έχει καμία φαρμακολογική δράση. Η ομάδα που λαμβάνει την εικονική ουσία λέγεται ομάδα Placebo.

Αυτό που παρατηρήθηκε από την παραπάνω μελέτη είναι, κατά πρώτον, η μείωση της συστολικής, διαστολικής και κύριας αρτηριακής πίεσης. Αυτό είναι ένα καινοφανές και ενδεχομένως σημαντικό εύρημα για τις επιπτώσεις της σόγιας στον οργανισμό. Οι διαφορές μεταξύ των ασθενών που καταναλώναν πρωτεΐνη σόγιας και αυτών που ακολουθούσαν placebo φαρμακευτική αγωγή είναι αρκετά μεγάλες. Οι αποκλίσεις φαίνονται στον πίνακα 8.

Blood pressure (mm Hg)	Men		Women		Combined		
	Bl	3 months	Bl	3 months	Bl	3 months	Mean change
Mean BP							
Active	95	91	90	82	93	87	-5.50
Casein placebo	93	92	88	87	91	89	-1.30
Systolic BP							
Active	133	127	127	118	130	123	-7.50
Casein placebo	131	127	127	125	128	125	-3.60
Diastolic BP							
Active	79	75	73	67	76	72	-4.30
Casein placebo	78	76	73	71	76	73	-1.90

Πίνακας 8: Αρτηριακή πίεση σε γυναίκες, άντρες και συνολικά μετά από κατανάλωση σόγιας και placebo. Ομάδες: Bl, 3 months και συνολική αλλαγή (Hodgson et al)

Παρ' όλα αυτά, πρέπει να σημειώσουμε ότι παρατηρήθηκαν διαφορετικές συγκεντρώσεις ιόντων μεταξύ των δύο ομάδων, πράγμα το οποίο θα μπορούσε να επηρεάσει τις τιμές της αρτηριακής πίεσης.

Τα παραπάνω στοιχεία έρχονται σε αντίθεση με μια έρευνα του Hodgson et al., ο οποίος μετά από 8 εβδομάδες μελέτης σε άτομα με φυσιολογική αρτηριακή πίεση, μετά από χορήγηση φυτοοιστρογόνων σε μορφή δισκίου, δεν παρατηρήθηκε μεταβολή. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε διάφορους παράγοντες, όπως το ότι η δόση στο πείραμα του Hodgson et al. ήταν αρκετά χαμηλή (55 mg ενώ στο πείραμά μας είχαμε 118mg ισοφλαβονών ανά ημέρα), ή την αναγκαιότητα των φυτοοιστρογόνων να καταναλώνονται σε συνδυασμό με άλλα συστατικά της σόγιας ή επίσης και ότι η ιδιότητα της σόγιας να μειώνει την αρτηριακή πίεση να μην οφείλεται στα εμπεριεχόμενα φυτοοιστρογόνα.

Η πιο ευεργετική επίδραση της σόγιας που παρατηρήθηκε είναι αυτή στα λιπίδια. Οι αποκλίσεις φαίνονται στον πίνακα 8. Εδώ φάνηκε μια μείωση των τριγλυκεριδίων, πράγμα το οποίο είναι ενθαρρυντικό, αφού η αύξηση της συγκέντρωσης των τριγλυκεριδίων στο πλάσμα του αίματος αυξάνει τον κίνδυνο εμφάνισης CVD. Παρ' όλα αυτά, η σημαντική βελτίωση του λόγου LDL/HDL είναι το πιο δύσκολο να ερμηνεύσουμε σε αυτό το πείραμα, μιας και δε φαίνεται να είναι ένας ανεξάρτητος παράγοντας. Επιπρόσθετα, τα επίπεδα της ολικής και της LDL χοληστερόλης μειώνονται και στις δύο ομάδες. Αν και στα άτομα που έπαιρναν πρωτεΐνη σόγιας έχουν μεγαλύτερη μείωση, οι διαφορές μεταξύ των ομάδων δεν είναι μεγάλες. Αυτό ενδεχομένως να οφείλεται και στο ότι στα άτομα με φυσιολογικά επίπεδα χοληστερόλης να μην επηρεάζονται από την κατανάλωση σόγιας. Η ομάδα που έπαιρνε placebo φάρμακα πιθανώς να παρουσίασε μείωση της χοληστερόλης λόγω της

μεσολάβησης του προγράμματος. Η πρωτεΐνη καζεΐνη έχει παρατηρηθεί ότι αυξάνει τα επίπεδα χοληστερόλης.

Γενικά, οι μηχανισμοί της επίδρασης της σόγιας στα επίπεδα των λιπιδίων παραμένει άγνωστη. Παρ' όλα αυτά, μπορούμε να πούμε ότι η απόκριση του οργανισμού δε μοιάζει με την απόκριση στα οιστρογόνα. Επίσης, απομονωμένα φυτοοιστρογόνα σε συμπληρώματα δεν έχουν επίδραση στη συγκέντρωση των λιπιδίων στο πλάσμα του αίματος. Ενδεχομένως, οι σαπωνίνες, τα πολυακόρεστα έλαια ή οι πρωτεΐνες σόγιας να συμβάλλουν στη μείωση των τριγλυκεριδίων.

Τέλος, στο πείραμα παρατηρήθηκε αύξηση της συγκέντρωσης της λιποπρωτεΐνης a (Lp a) στο πλάσμα του αίματος. Αυτό είναι ένα αποτέλεσμα που δε συμβαδίζει, και ίσως να οφείλεται στο ότι, αν και η Lp (a) αναγνωρίζεται σαν παράγοντας κινδύνου για CVD, πιθανώς να είναι συμπαράγοντας περισσότερο, παρά σαν ανεξάρτητος παράγοντας. Σε αντίθεση με την παρατηρούμενη αύξηση της Lp (a) με την κατανάλωση της πρωτεΐνης σόγιας, η HRT φαίνεται να μειώνει σημαντικά τα επίπεδα της Lp (a) στο αίμα.

Τα φυτοοιστρογόνα και τα οιστρογόνα φαίνεται να έχουν άμεση επίδραση στα τοιχώματα των αγγείων. Από πειράματα σε ζώα έχουν δείξει θετική επίδραση στην προστασία των τοιχωμάτων της καρωτίδας μετά από τραυματισμό, η οποία φαίνεται να έχει αναλογική σχέση με την ποσότητα που χορηγείται.

Lipid parameters	Men		Women		Combined		
	BI	3 months	BI	3 months	BI	3 months	Mean change
Total cholesterol(mmol/L)							
Active	5.7	5.3	6.1	5.4	5.9	5.3	-0.55
Casein placebo	5.8	5.5	6.0	5.4	5.9	5.5	-0.40
LDL cholesterol(mmol/L)							
Active	3.8	3.5	4.0	3.4	3.9	3.5	-0.42
Casein placebo	3.9	3.7	3.7	3.4	3.8	3.6	-0.28
HDL cholesterol(mmol/L)							
Active	1.3	1.3	1.6	1.5	1.44	1.40	-0.04
Casein placebo	1.3	1.3	1.8	1.5	1.51	1.40	-0.11
LDL/HDL ratio							
Active	3.4	3.0	2.7	2.4	3.1	2.7	-0.33
Casein placebo	3.3	3.1	2.3	2.5	2.8	2.8	-0.40
Triglycerides (mmol/L)							
Active	1.3	1.1	1.1	0.9	1.2	1.0	-0.19
Casein placebo	1.3	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	-0.01
Lipoprotein a (mg/L)							
Active	190	214	410	474	286	328	+42
Casein placebo	273	294	417	402	341	346	+ 4

Πίνακας 9: Συγκεντρώσεις λιπιδίων σε γυναίκες, άντρες και συνολικά μετά από κατανάλωση σόγιας και placebo. Ομάδες: BI, 3 months και συνολική αλλαγή(Hodgson et al)

Σε αυτό το πείραμα δε φάνηκε κάποια διαφορά στη μορφολογία των αγγείων (Πίνακας 10).

Vascular Parameters	Men		Women		Combined		Mean change
	Bl	3 months	Bl	3 months	Bl	3 months	
SAC (units/mm Hg)							
Active	0.54	0.60	0.52	0.54	0.53	0.57	0.04
Casein placebo	0.62	0.62	0.50	0.52	0.56	0.57	0.01
PWF (AF) (m/sec)							
Active	10.5	10.2	9.6	8.8	10.1	9.6	-0.41
Casein placebo	10.1	9.7	9.2	9.0	9.7	9.4	-0.30
PWV (FD) (m/sec)							
Active	11.7	10.8	10.3	9.8	11.1	10.3	-0.70
Casein placebo	10.9	10.9	10.3	10.1	10.6	10.5	-0.12

Πίνακας 10: Αγγειακές παράμετροι σε γυναίκες, άντρες και συνολικά μετά από κατανάλωση σόγιας και placebo. Ομάδες: Bl, 3 months και συνολική αλλαγή

Συμπερασματικά, φαίνεται από τις παραπάνω μελέτες ότι τα φυτοοιστρογόνα έχουν ευεργετική δράση σε άτομα που έχουν πρόθεση ή νοσούν από κάποιο καρδιαγγειακό νόσημα και αυτό επιτυγχάνεται με τη μεταβολή της συγκέντρωσης των λιπιδίων στο πλάσμα του αίματος, όπως τη μείωση της ολικής, της LDL χοληστερόλης και των τριγλυκεριδίων, ενώ ταυτόχρονα παρατηρείται αύξηση των επιπέδων της HDL χοληστερόλης. Αν και δεν υπάρχουν ξεκάθαρα αποτελέσματα για την επίδραση των φυτοοιστρογόνων στο καρδιαγγειακό σύστημα, υπάρχουν πολλές ενδείξεις που μας επιτρέπουν να είμαστε αισιόδοξοι.

B. Οστίτης ιστός και οστεοπόρωση

Στις Ηνωμένες Πολιτείες υπολογίζεται ότι 250,000 άτομα υποφέρουν από κατάγματα γοφού κάθε χρόνο με υπολογιζόμενο κόστος περισσότερο από 10 δισεκατομμύρια δολάρια (Mossey JM, Knott K, Craik R. 1990/ Cummings SR, Kelsey JL, Nevitt MC, O'Dowd KJ, 1985) Τα οστά συνεχώς αναδομούνται κατά τη διάρκεια της ζωής ενός ανθρώπου. Το παλιό οστό αποικοδομείται από τους οστεοκλάστες και αντικαθίσταται από τους οστεοβλάστες. Γενικά, οι δύο αυτές διαδικασίες συνδέονται και εξισορροπούν η μία την άλλη. Όμως, αυτή η ισορροπία εξαρτάται από την ηλικία του ατόμου, τις εκκρινόμενες ορμόνες, και το ασβέστιο που καταναλώνεται. Η επαρκής κατανάλωση ασβεστίου και βιταμίνης D, η άσκηση, και η κατάλληλη έκθεση σε ορμόνες, είναι ζωτικής σημασίας για την ανάπτυξη των οστών στην εφηβεία. Μετά την αιχμή της οστικής μάζας, ξεκινάει μια φθίνουσα πορεία της οστικής πυκνότητας (BMD)^{1.9} κατά την τέταρτη δεκαετία της ζωής. Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι τα συμπληρώματα βιταμίνης D και ασβεστίου κάνουν πιο αποτελεσματικές τις θεραπείες για την απώλεια οστικής μάζας. Σε μεγάλη ηλικία, μια επαρκής πρόσληψη ασβεστίου και βιταμίνης D φαίνεται να μειώνει το ρυθμό απώλειας οστικής μάζας, καθώς και των καταγμάτων.

Ασβέστιο

Το ασβέστιο είναι ένα θρεπτικό συστατικό των τροφών που παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στις μεταβολικές διαδικασίες του οργανισμού και προσδίδει σταθερότητα στα οστά και στα δόντια. Η κατάσταση του σκελετού είναι συνυφασμένη με την πρόσληψη ασβεστίου, αφού το 99% του ασβεστίου που προσλαμβάνουμε, χρησιμοποιείται για τη δομή του σκελετού. Η απώλεια του ασβεστίου από τους ιστούς που προκαλείται από ανεπαρκή πρόσληψη ασβεστίου, μικρή απορρόφηση, υπερβολική απέκκριση, ή από συνδυασμό όλων αυτών των παραγόντων, έχει ως αποτέλεσμα μια καθαρή απώλεια ασβεστίου από τα οστά, και επομένως τα οστά γίνονται πιο ευάλωτα σε κατάγματα. Υπάρχουν επιδημιολογικές έρευνες που δείχνουν την αναλογία της πρόσληψης ασβεστίου και της οστικής πυκνότητας. Καθώς η καθημερινή πρόσληψη ασβεστίου αυξάνεται μέχρι τα επιθυμητά επίπεδα που συνιστώνται από τον Food and Nutrition Board 1997, αυξάνεται και η οστική μάζα φτάνοντας και τα επίπεδα που σημειώνονται στην εφηβεία. Η συσχέτιση οστικής μάζας και πρόσληψης ασβεστίου παρατηρήθηκε σε παιδιά, νεαρούς ενήλικες και γυναίκες στην εμμηνόπαυση σε 64 από 86 επιδημιολογικές μελέτες (Heaney RP, 2000). Το γάλα χαμηλών λιπαρών και τα παράγωγά του είναι οι καλύτερες πηγές ασβεστίου, γιατί περιέχουν υψηλές ποσότητες ασβεστίου, σε συνδυασμό με άλλα θρεπτικά συστατικά που βοηθούν στην απορρόφηση του ασβεστίου από τον οργανισμό. Μαζί με το ασβέστιο, το γάλα περιέχει βιταμίνη D, κάλιο και μαγνήσιο, συστατικά πολύ σημαντικά για την υγεία των οστών και για την ανάπτυξη του οργανισμού.

^{1.9} Bone Mineral Density (BMD) : Ένδειξη της αντοχής των οστών (g/cm²)


Τα πράσινα φυλλώδη λαχανικά περιέχουν επίσης ασβέστιο, αλλά σε πολύ μικρότερες ποσότητες. Στον πίνακα 11 παρουσιάζονται μερικές πηγές ασβεστίου.

Serving size	Food item	Calcium, mg
8 fluid oz.	Yogurt, plain, low fat	415
1 oz.	Cheese, cheddar	204
1 cup	Broccoli, cooked, fresh	136
½ cup	Ice cream, soft serve	118
1 slice	Bread, white or whole wheat	20
1	Orange, medium	52
½ cup	Macaroni and cheese	180
1 slice	Pizza, cheese	220
8 fluid oz.	Calcium-fortified orange juice	300

Πίνακας 11: Διαιτητικές πηγές ασβεστίου

Βιταμίνη D

Η βιταμίνη D παίζει καθοριστικό ρόλο στην απορρόφηση του ασβεστίου από τον οργανισμό. Λειτουργεί με δύο μηχανισμούς:

 Ενεργοποίηση της 7-dehydrocholesterol στο δέρμα μέσω της ηλιακής ακτινοβολίας

 Εντερική απορρόφηση της βιταμίνης D από την τροφή

Αν και η έλλειψη της βιταμίνης D είναι σπάνια σε μικρές ηλικίες, σε μεγάλες είναι πολύ συνηθισμένη, ειδικά σε πληθυσμούς που ζουν σε περιοχές όπου η ηλιοφάνεια είναι περιορισμένη. Σε παιδιά, η έλλειψη της βιταμίνης D προκαλεί ραχίτιδα, ενώ σε μεγαλύτερες ηλικίες οστεομαλάκυνση. Επίσης μπορεί να παίζει ρόλο στην ανάπτυξη οστεοπόρωσης, στην αδυναμία των μυών και στην εξασθένηση του ανοσοποιητικού συστήματος. Η συστηνόμενη ποσότητα βιταμίνης D που πρέπει να προσλαμβάνεται από ανθρώπους ηλικίας 51 έως 70 είναι 10 μg ανά ημέρα (400 IU/d). Παρ' όλα αυτά, σε ανθρώπους άνω των 65, η διπλάσια πρόσληψη (800 IU/d) φαίνεται να δρα ευεργετικά στην υγεία των οστών.

Βιταμίνη K

Η βιταμίνη K είναι πολύ σημαντική για την ανάπτυξη και την επιδιόρθωση των οστών. Η βιταμίνη K λειτουργεί σαν συμπαραγοντας στη γ-καρβοξυλίωση πολλών πρωτεϊνών, συμπεριλαμβανομένης και της οστεοκαλσίνης. Η οστεοκαλσίνη είναι μια πρωτεΐνη που δεσμεύει το ασβέστιο και είναι εξειδικευμένη για τα οστά. Πολλές επιδημιολογικές μελέτες δείχνουν ότι η μειωμένη πρόσληψη βιταμίνης K είναι συνδεδεμένη με μειωμένη οστική πυκνότητα (BMD) και με μεγάλη συχνότητα καταγμάτων.

Βιταμίνη Α

Έχει δειχθεί ότι το μεγάλο ποσοστό καταγμάτων του γοφού στις χώρες της Βορείου Ευρώπης, κυρίως της Νορβηγίας και της Σουηδίας, πιθανώς να προέρχεται από τη βιταμίνη Α. Μελέτες σε ζώα δείχνουν ότι η υπερβιταμίνωση από βιταμίνη Α συνδέεται με ραγδαία απώλεια οστικής μάζας και μεγάλο κίνδυνο για κατάγματα. Υπερβολική πρόσληψη βιταμίνης Α φαίνεται να ενεργοποιεί τους οστεοκλάστες, ενώ ταυτόχρονα καταστέλλει τη λειτουργία των οστεοβλαστών. Επιπρόσθετα, η υψηλή συγκέντρωση βιταμίνης Α παρεμβαίνει στη λειτουργία της βιταμίνης D. Σε μελέτες που έγιναν σε Σουηδές γυναίκες ηλικίας 40-76 χρονών, ο Melhus et al. βρήκε ότι η οστική πυκνότητα είναι αντιστρόφως ανάλογη με την πρόσληψη ρετινόλης. Γυναίκες που καταναλώνουν μεγάλες ποσότητες ρετινόλης (πάνω από 1,5 mg/d) εμφανίζουν κατάγματα στο γοφό σε διπλάσιο βαθμό από ότι γυναίκες που καταναλώνουν λιγότερη ποσότητα (0,5 mg/d).

Η βιταμίνη Α μπορεί να προσληφθεί από δύο πηγές:

- Η ρετινόλη είναι η μορφή της βιταμίνης Α που υπάρχει στις ζωικές πηγές- κυρίως από το γάλα, το βούτυρο και το συκώτι
- Το β-καροτένιο βρίσκεται σε φυτικές πηγές, όπως τα καρότα

Από τις δύο πηγές, μόνο η ρετινόλη είναι άμεσα συνδεδεμένη με τα κατάγματα του γοφού.

Βιταμίνη C

Η βιταμίνη C επηρεάζει την ανάπτυξη του κολλαγόνου και πιθανώς παίζει σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση των οστών. Ο Leveille et al. βρήκε ότι η μακροχρόνια πρόσληψη βιταμίνης C σχετίζεται με τα υψηλά επίπεδα οστικής πυκνότητας σε γυναίκες 45-64 χρονών.

Οιστρογόνα

Τα οιστρογόνα παίζουν σημαντικό ρόλο στην οστική πυκνότητα με το να ρυθμίζουν την ανάπτυξη των οστών (Nilsson and Gustafsson, 2002). Λόγω της μείωσης της έκκρισης της οιστραδιόλης στον οργανισμό των γυναικών στη διάρκεια της εμμηνόπαυσης, το ασβέστιο διαχέεται από τα οστά στο πλάσμα του αίματος, πράγμα που οδηγεί στην οστεοπόρωση (Yamaguchi, 2002). Ένας από τους στόχους της θεραπείας ορμονικής αντικατάστασης (HRT) είναι να μειώσουν το φαινόμενο της οστεοπόρωσης σε γυναίκες που είναι στην εμμηνόπαυση.

Φυτοοιστρογόνα

Οι Ασιάτισσες γυναίκες, ειδικότερα από Ιαπωνία και Hongkong, έχουν μικρότερο κίνδυνο εμφάνισης οστεοπόρωσης, και επομένως μικρότερο κίνδυνο καταγμάτων του ισχίου. Συγκριτικές κλινικές μελέτες σε 100,000 πολίτες των Ηνωμένων Πολιτειών δείχνουν ότι η αναλογία καταγμάτων του γοφού είναι έως και 2.2 φορές περισσότερη για τους άντρες και 1.9 περισσότερη για τις γυναίκες σε σύγκριση με των πολιτών του Hongkong. Μελέτες σε ζώα δείχνουν ότι η γενιστεΐνη και η iproflavone (περιέχει 10% νταντζεΐνη) λειτουργούν σε συνεργασία με τα οιστρογόνα για την παρεμπόδιση ανάπτυξης της οστεοπόρωσης. Οι κλινικές έρευνες παρουσιάζουν αύξηση στην οστική πυκνότητα και στην οστική μάζα της οσφυϊκής μοίρας με κατανάλωση 90 mg συμπλήρωμα σόγιας. Άλλες μελέτες δείχνουν μείωση στους δείκτες αναρρόφησης των οστών δεσοξυυπιδινολίνη και telopeptide με κατανάλωση 60 mg πρωτεΐνης σόγιας ανά ημέρα σε μία μελέτη με θεραπεία placebo 3 μηνών.

Οι περισσότερες από τις μελέτες δείχνουν ότι τα φυτοοιστρογόνα έχουν σε μεγάλο βαθμό θετική επίδραση στη οστική πυκνότητα (BMD) σε γυναίκες στην εμμηνόπαυση (Dalais et al., 1998/Kardinaal et al., 1998/Alekei et al., 2000/Ho et al., 2001/Mei et al., 2001/Chiechi et al., 2002/Kim et al., 2002/Morabito et al., 2002).

Μια σύνοψη των κλινικών φαινομένων των φυτοοιστρογόνων φαίνεται στον πίνακα 12.

	Positive results	Total
<i>Clinical endpoints</i>		
Maintaining bone density	11	15
Relief menopause symptoms	4	17
Cardiovascular benefit	25	38
Cancer prevention	7	13
Hormone levels/menstrual circle	12	19
Effects on hormones in men	0	1
Immune system	1	1
Neurological	5	15
Total	64	105
<i>Type of phytoestrogens</i>		
Soy isoflavonoids	41	70
Clover isoflavonoids	2	5
Lignans	15	23
Other	3	4
Genistein	3	5
Ipriflavone	1	1
<i>Subjects</i>		
Peri/post menopausal women	42	70
Pre menopausal women	21	33
Men	7	16
Infants	1	1

Πίνακας 12: Σύνοψη των κλινικών μελετών των φυτοοιστρογόνων

Ένα πείραμα στο οποίο χρησιμοποιήθηκαν άτομα που τους χορηγήθηκαν φυτοοιστρογόνα και placebo φάρμακα, έδειξε σημαντική αύξηση στη BMD στην περιοχή του μηρού μετά από 12 μήνες συστηματική χρήση 54g γενιστεΐνης απομονωμένης από σόγια, αν και παρατηρήθηκε επίσης αύξηση στην osteocalcin και στην ειδική για τα οστά αλκαλική φωσφατάση (BAP) (Morabito et al., 2002). Εν αντιθέσει, η 17-β-εστραδιόλη αυξάνει την BMD με ταυτόχρονη μείωση των επιπέδων της BAP και της osteocalcin (Morabito et al., 2002). Σε μια έρευνα που διήρκησε 24 εβδομάδες, συγκρίνοντας άτομα που καταναλώναν πρωτεΐνη σόγιας πλούσια σε ισοφλαβόνες (80.4 mg γλυκονών ανά ημέρα) και άτομα που καταναλώναν πρωτεΐνη σόγιας φτωχή σε ισοφλαβόνες (4.4 mg γλυκονών ανά ημέρα) σε γυναίκες κατά την κλιμακτήριο, αυτά που καταναλώναν πρωτεΐνη σόγιας υψηλή σε ισοφλαβόνες εμφάνισαν σπουδαία αύξηση στην περιεκτικότητα μεταλλικών στοιχείων (BMC) ^{1.10} και στην οστική μάζα (BMD) (Alekel et al., 2000). Δεν υπήρξαν σημαντικές ενδείξεις στην BMC και BMD στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης κατά τη διάρκεια των 24 εβδομάδων της μελέτης, σε καμία από τις 2 ομάδες. Παρ' όλα αυτά, στα άτομα που δε χορηγήθηκε πρωτεΐνη σόγιας παρουσίασαν μεγάλη μείωση στην BMD και στην BMC στη διάρκεια της μελέτης.

Τη μεγαλύτερη επίδραση με την κατανάλωση φυτοοιστρογόνων σόγιας τη βλέπουμε στην οσφυϊκή μοίρα. Σε μελέτη 24 εβδομάδων σε γυναίκες στην εμμηνόπαυση που καταναλώναν 90 mg ισοφλαβονών/ημέρα έδειξε σημαντική αύξηση στην BMD της οσφυϊκής μοίρας, και καμία ιδιαίτερη μεταβολή στο μηριαίο οστό ή στο γενικό σύνολο (Potter et al., 1998). Δεν παρατηρήθηκε καμία μεταβολή σε γυναίκες που καταναλώναν 56 mg ισοφλαβονών/ημέρα (Potter et al., 1998). Αν και δεν παρατηρήθηκε καμία μεταβολή της οστικής πυκνότητας σε γυναίκες πριν την κλιμακτήριο, παρουσίασε σημαντική αύξηση σε γυναίκες στην εμμηνόπαυση.

Έχουν γίνει πολλές μελέτες in vitro και σε ζώα που δείχνουν ότι τα φυτοοιστρογόνα παρεμποδίζουν την απώλεια της οστικής μάζας σε γυναίκες στην εμμηνόπαυση και μια επίδραση στον αναβολισμό της γενιστεΐνης στα οστά σε ποντίκια που έχουν υποστεί υστερεκτομή (Εικόνα 4).



Εικόνα 4: Επίδραση της γενιστεΐνης στην απώλεια οστικής μάζας σε ποντίκια μετά από υστερεκτομή (OVX+GEN) σε σχέση με τα ποντίκια μετά από υστερεκτομή χωρίς θεραπεία (OVX) και το control δείγμα (Sham).

^{1.10} Bone Mineral Content (BMC) : Η μέτρηση της οστικής μάζας (g).

Με βάση κάποιες μελέτες, η isriflavone εμποδίζει την απώλεια της οστικής μάζας σε γυναίκες στην εμμηνόπαυση με μειωμένη οστική μάζα σε δείγμα 453 γυναικών δόθηκε ή 200 mg isriflavone δια στόματος 3 φορές την ημέρα ή υποβλήθηκαν σε θεραπεία placebo για 2 χρόνια. Επίσης, χορηγήθηκε σε όλες τις γυναίκες 1 g ασβεστίου ανά ημέρα. Στην ομάδα που έπαιρνε isriflavone δεν υπήρξε μεταβολή στην οστική μάζα, σε αντίθεση με την ομάδα placebo που παρουσίασε μείωση (Gennari C, Adami S, Agnusdei D, et al., 1997). Γενικά, υπήρξε μια μεταβολή κατά 1,6% στην πρώτη ομάδα και 3,5% στη δεύτερη. Η isriflavone εμπόδισε την απώλεια της οστικής μάζας αξονικά και περιφερειακά. Πρόσφατα, μελέτες σε 107 γυναίκες που έπαιρναν είτε 40 mg ισοφλαβόνης από κόκκινο τριφύλλι ή ακολούθησαν θεραπεία placebo. Η πρώτη ομάδα εμφάνισε μείωση στο ρυθμό απώλειας οστικής μάζας και στην απώλεια μεταλλικών στοιχείων (BMC) στην οσφυϊκή μοίρα σε γυναίκες πριν και κατά τη διάρκεια της κλιμακτηρίου. Παρ' όλα αυτά, δεν παρατηρήθηκαν διαφορές στην BMD και BMC του γοφού και στους ουρολογικούς δείκτες των οστών. Μια άλλη έρευνα έδειξε ότι οι γυναίκες στην εμμηνόπαυση που καταναλώνουν τρόφιμα εμπλουτισμένα με σόγια παρουσιάζουν αύξηση στην BMD, σε σχέση με άλλη ομάδα γυναικών που καταναλώνουν ψωμί από σίτο (Dalais FS, Rice GE, Wahlqvist ML, 1998).

Εν κατακλείδι, τα φυτοοιστρογόνα φαίνεται να επηρεάζουν θετικά τους δείκτες BMD και BMC και επομένως μειώνουν το ρυθμό αύξησης της οστεοπόρωσης. Η διαφορά φαίνεται κυρίως σε γυναίκες κατά τη διάρκεια της κλιμακτηρίου και κατά την εμμηνόπαυση.

Γ. Κλιμακτήριος

Πολλές γυναίκες κατά την κλιμακτήριο βιώνουν μια φθίνουσα πορεία στην ποιότητα ζωής εξ' αιτίας διάφορων συμπτωμάτων όπως διαταραχές ύπνου, εξάψεις, συναισθηματικές μεταπτώσεις, απώλεια μνήμης και δυσκολία συγκέντρωσης. Αυτά τα συμπτώματα οφείλονται στη μειωμένη και ακανόνιστη έκκριση οιστρογόνων από τις ωοθήκες. Οι γιατροί συχνά συνιστούν την HRT για την ανακούφιση των συμπτωμάτων αυτών. Παρ' όλα αυτά, μια πρόσφατη έρευνα από το Women's Health Initiative (Hays et al., 2003) έδειξε ότι η HRT βοηθά σχετικά λίγο στη βελτίωση της ποιότητας ζωής. Ένα υποσύνολο γυναικών, ηλικίας 50-54, με μέτρια με σοβαρά συμπτώματα, είχε σημαντικές μειώσεις στις διαταραχές ύπνου και στις εξάψεις. Όμως, για όλα αυτά τα συμπτώματα δεν παρατηρήθηκε κάποια μεγάλη βελτίωση (Hays et al., 2003).

Με την HRT να μην αποφέρει τα επιθυμητά αποτελέσματα, οι ερευνητές έχουν στρέψει το ενδιαφέρον τους στη θεραπεία με συμπληρώματα φυτοοιστρογόνων. Πολλές μελέτες έδειξαν σημαντική μείωση στην ένταση και στη συχνότητα των συμπτωμάτων σε σχέση με την αρχή της έρευνας. Παρ' όλα αυτά, σε έρευνες που χορηγήθηκαν θεραπεία placebo, παρατηρήθηκε κάποια μείωση. Οι έρευνες δεν έδειξαν μεγάλη διαφορά στη μείωση μεταξύ της ομάδας placebo και αυτής που έπαιρνε φυτοοιστρογόνα (Washburn et al., 1999; Kotsopoulos et al., 2000; Quella et al., 2000; Scambias et al., 2000; Carranza-Lira et al., 2000; Clifton-Bligh et al., 2001; Nikander et al., 2003; Tice et al., 2003).

Συγκριτικές μελέτες σε γυναίκες από Ιαπωνία και Καναδά έδειξαν σημαντικές διαφορές στην ένταση των εξάψεων και τη νυχτερινή εφίδρωση στις γυναίκες πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την κλιμακτήριο (Anderson, Johnstone, Cook-Newell 1995). Πολλές άλλες έρευνες έδειξαν ότι οι γυναίκες από Μαλαισία, Ν.Α. Κίνα, Σιγκαπούρη, Ιαπωνία, Χονγκ Κονγκ και Ταϊλάνδη είχαν πιο ασθενή και σπάνια κλιμακτηριακά συμπτώματα σε σύγκριση με γυναίκες από ανεπτυγμένες δυτικές χώρες. Θα ήταν ανεπαρκές από τους ερευνητές να αποδώσουν αυτή τη σημαντική διαφοροποίηση μεταξύ αυτών των πληθυσμών αποκλειστικά στη δράση των φυτοοιστρογόνων. Υπάρχουν αξιοσημείωτες διαφορές στον τρόπο ζωής, στη διατροφή, στις παραδόσεις, όπως επίσης και στο εθνογενετικό υπόβαθρο. Στην Ιαπωνία δεν υπάρχει κάποια συγκεκριμένη ορολογία που να εξηγεί τον όρο «hot flushes». Οι Ιαπωνίδες που ακολουθούν το παραδοσιακό στη διατροφή και στον τρόπο ζωής αντιμετωπίζουν τη χρονική περίοδο της κλιμακτηρίου σαν περίοδο ανίας και σαν πέρασμα σε μεγαλύτερες ηλικίες (Washburn et al., 1999; Kotsopoulos et al., 2000; Quella et al., 2000; Scambias et al., 2000; Carranza-Lira et al., 2000; Clifton-Bligh et al., 2001; Nikander et al., 2003; Tice et al., 2003). Στην πραγματικότητα, τα φυτοοιστρογόνα λειτουργούν σαν ασθενείς υποκαταστάτες των ενδογενών οιστρογόνων.

Μια διαίτα που περιέχει σόγια διάρκειας 4 εβδομάδων είχε ως αποτέλεσμα ελάχιστη μείωση στο δείκτη FSH, ενώ δεν παρατηρήθηκε μεταβολή στη συγκέντρωση SHBG και μια μέση ωρίμανση του κολπικού επιθηλίου, οι εξάψεις μειώθηκαν σημαντικά με την ημερήσια κατανάλωση σόγιας και

προϊόντων ολικής άλεσης (WHO study group, 1994). Συγκριτικές μελέτες σε γυναίκες από ανατολική Ασία, Αμερική και Φιλανδία, έδειξαν ότι οι Ιαπωνίδες γυναίκες είχαν από 60 μέχρι 110 φορές μεγαλύτερες συγκεντρώσεις ισοφλαβονοειδών στα δείγματα ούρων, ενώ παράλληλα, η συγκέντρωση οιστρονής και εστραδιόλης ήταν σχεδόν ίδια και η ποσότητα εστραδιόλης ήταν ελάχιστα πιο χαμηλή. Η έρευνα φαίνεται συνοπτικά στον πίνακα 13.

Excretion in urine	Japanese	American	Finnish
Genistein	3,440	-	30.1
Daidzein	2,600	216	40.5
Equol	2,600	62.8	44.2
Estron	4.48	-	4.48
Estradiol	0.76	-	0.94
Estriol	4.48	-	4.44

Πίνακας 13: Έκκριση ισοφλαβονών, φυτοοιστρογόνων και ενδογενών οιστρογόνων σε γυναίκες από Ιαπωνία, Αμερική και από Φιλανδία (με δυτική διατροφή in ng/24h)

Η μέση ηλικία στην 1^η και 3^η ομάδα είναι 50,4 χρόνια. Και τα δύο αυτά group προήλθαν από αγροτικές περιοχές, οπότε δεν υπήρχαν μεγάλες κοινωνικο-ψυχολογικές διαφορές ανάμεσά τους. Η μεγαλύτερη συγκέντρωση ισοφλαβονών που παρατηρείται στις Ιαπωνίδες γυναίκες, οφείλεται στην κατανάλωση σόγιας, tofu, miso, aburage, atuage, koridofu, όπως επίσης και μαγειρεμένα φασόλια σόγιας. Αυτή η μεγαλύτερη πρόσληψη φυτοοιστρογόνων συνδέεται με τη μειωμένη ένταση των κλιμακτηριακών συμπτωμάτων και την προστασία έναντι διάφορων μορφών καρκίνου.

Δ. Καρκίνος του μαστού

Οι στατιστικές μελέτες δείχνουν ότι από το 1940 η εμφάνιση καρκίνου του μαστού αυξάνεται σταθερά κατά 1% κάθε χρόνο. Έχουν ξοδευτεί μεγάλα χρηματικά ποσά και πολύς χρόνος ούτως ώστε να εξηγηθεί αυτή η αμείλικτη και ύπουλη ασθένεια. Για μια γυναίκα που ζει στις Δυτικές κοινωνίες, οι πιθανότητες εμφάνισης καρκίνου του μαστού σε κάποια χρονική περίοδο της ζωής της είναι 1 στις 8, διπλάσιες από ότι το 1940. Δυστυχώς, όσο γίνονται έρευνες για το θέμα τον τελευταίο μισό αιώνα, τα συμπεράσματα που βγαίνουν είναι πιο περίπλοκα και απροσδιόριστα. Από κάποιες από τις περιπτώσεις έχει γίνει σαφές ότι υπάρχει γενετική προδιάθεση για την εμφάνιση καρκίνου του μαστού. Οι μελέτες δείχνουν ότι μια γυναίκα με ιστορικό στην οικογένεια έχει τις υψηλότερες πιθανότητες εμφάνισης καρκίνου του μαστού. Παρ' όλα αυτά, οι επιδημιολόγοι υποστηρίζουν ότι οι περιβαλλοντικοί παράγοντες συμβάλλουν αναμφίβολα στην εμφάνιση αυτής της ασθένειας. Ένα παράδειγμα είναι η κατανάλωση αλκοόλ, το οποίο μπορεί να δράσει ως παράγοντας καρκινογένεσης με το να αυξάνει τα επίπεδα της εστραδιόλης στον οργανισμό. Μια μετέπειτα ανάλυση των υπάρχοντων ερευνών δείχνει μια αύξηση στις πιθανότητες εμφάνισης καρκίνου του μαστού κατά 30 με 40% σε γυναίκες που καταναλώνουν πάνω από 30 gr αλκοόλ συγκριτικά με αυτές που δεν πίνουν αλκοόλ (Smith-Warner, Spiegelman, Yaun, 1998).

Διαιτολόγιο υψηλό σε λιπαρά

Από τη δεκαετία του '60 οι ερευνητές προσπαθούν να προσδιορίσουν τους περιβαλλοντικούς παράγοντες που μπορεί να προκαλέσουν καρκίνο του μαστού. Οι επιδημιολόγοι μετά από έρευνες πείστηκαν ότι η αιτία ήταν η διατροφή όταν περιέχει μεγάλες ποσότητες λιπαρών. Ένα από τα πιο αξιοσημείωτα χαρακτηριστικά στην ασθένεια αυτή είναι η μεγάλη διαφορά στη συχνότητα εμφάνισης σε γυναίκες των ανεπτυγμένων δυτικών χωρών και στις υπόλοιπες. Τα στατιστικά δεδομένα δείχνουν ότι οι γυναίκες που έχουν γεννηθεί και μεγαλώσει στις Ηνωμένες Πολιτείες έχουν μέχρι και 5 φορές μεγαλύτερη πιθανότητα εμφάνισης καρκίνου του μαστού σε σχέση με τις γυναίκες στην Ιαπωνία. Ο λόγος που προκύπτει αυτή η μεγάλη διαφορά ανάμεσα στη συχνότητα εμφάνισης στις δύο χώρες είναι το τυπικό Αμερικάνικο διαιτολόγιο. Τα περιστασιακά στοιχεία αυτά ήταν πειστικά, γιατί είχε παρατηρηθεί ότι σε χώρες στις οποίες το διαιτολόγιο περιελάμβανε λιπαρά σε υψηλές συγκεντρώσεις εμφανίζε και μεγάλα ποσοστά καρκίνου του μαστού. Παρ' όλα αυτά, δυστυχώς, τα αποτελέσματα από μια μεγάλη έρευνα κατέρριψαν αυτήν την υπόθεση. 120.000 γυναίκες απάντησαν ένα ερωτηματολόγιο για την κατάσταση της υγείας τους, το κάπνισμα, τη διατροφή τους, αν χρησιμοποιούν αντισυλληπτικά και αν υποβάλλονται σε HRT. Με βάση τα στατιστικά αποτελέσματα αυτά δε βρέθηκε καμία συσχέτιση ανάμεσα στο διαιτολόγιο με υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά και στον καρκίνο του μαστού.

Ορμόνες

Μετά από την απόρριψη της παραπάνω υπόθεσης, οι ερευνητές σε δύο ορμόνες, τα οιστρογόνα και την προγεστερόνη που φαινόταν να παίζουν σημαντικό ρόλο στην καρκινογένεση στην περιοχή του μαστού. Τα στατιστικά δείχνουν ότι αν μια γυναίκα έχει από μικρή ηλικία έμμηνο ρύση και αργήσει να περάσει στο στάδιο της εμμηνόπαυσης, έχει περισσότερες πιθανότητες να αναπτύξει καρκίνο του μαστού, ενώ αν τεκνοποιήσει σε μικρή ηλικία (στην εφηβεία ή κοντά στα 20) μειώνεται ο κίνδυνος εμφάνισης. Γενικά, μια γυναίκα που τεκνοποιεί περίπου στα 20 έχει τις μισές ή και λιγότερες πιθανότητες να αναπτύξει καρκίνο του μαστού σε σχέση με μια η οποία περιμένει για να κάνει παιδί μετά την ηλικία των 30.

Αυτό που ενώνει όλα τα παραπάνω δεδομένα, είναι η ενδογενής παραγωγή οιστρογόνων και προγεστερόνης. Από την πρώτη έμμηνο ρύση και μέχρι την κλιμακτήριο, μια γυναίκα βιώνει απότομες μεταβολές σε επίπεδο ορμονών, πρώτα των οιστρογόνων και μετά της προγεστερόνης, οι οποίες επαναλαμβάνονται κάθε 4 εβδομάδες. Ο κύκλος αυτός παύει στην εγκυμοσύνη, όπου οι ορμόνες φτάνουν σε υψηλά επίπεδα, αλλά παραμένουν σταθερά. Επίσης, σε μια σειρά μελετών, οι εκκρινόμενες ποσότητες οιστρονών και οιστραδιόλης κατά τη διάρκεια της θυλακικής και ωχρινικής φάσης του εμμηνορρυσιακού κύκλου, ήταν μικρότερες σε Ασιάτισσες από ό,τι γυναίκες των ανεπτυγμένων Δυτικών χωρών (MacMahon et al.1996/Τριχόπουλος et al.1996). Επιπρόσθετα, όλες σχεδόν οι μελέτες που συνέκριναν τις συγκεντρώσεις οιστραδιόλης στο πλάσμα του αίματος στους δύο πληθυσμούς γυναικών, έδειξαν μικρότερες συγκεντρώσεις στους Ασιατικούς πληθυσμούς, τόσο προ- όσο και μετα- κλιμακτηριακά (Limer, Speirs, 2004/Wu et al., 1998). Τα οιστρογόνα φαίνεται να διεγείρουν τον κυτταρικό πολλαπλασιασμό στον μαστικό ιστό, γι' αυτό και οι ερευνητές σκέφτηκαν ότι η έκθεση σε υψηλό οιστρογονικό περιβάλλον μπορεί να είναι κλειδί στην ανάπτυξη καρκίνου του μαστού. Πέραν τούτου, οι ορμονικοί παράγοντες μπορεί να οφείλονται για τη διαφοροποίηση στις πιθανότητες εμφάνισης καρκίνου του μαστού ανάμεσα στις γυναίκες από Βόρειο Αμερική και από χώρες όπως η Ιαπωνία και η Κίνα. Πρόσφατες έρευνες υποδεικνύουν ότι ο κυτταρικός πολλαπλασιασμός μπορεί να αυξήσει την πιθανότητα εμφάνισης καρκίνου με το να αυξάνεται ο αριθμός των μεταλλαγμένων κυττάρων και αυτό έχει οδηγήσει τους επιστήμονες στο να επικεντρώσουν το ενδιαφέρον τους στα επίπεδα οιστρογόνων και προγεστερόνης.

Για λόγους που δεν έχουν πλήρως κατανοηθεί, οι γυναίκες από Κίνα έχουν για πρώτη φορά έμμηνο ρύση γύρω στα 17, ενώ οι γυναίκες από Ηνωμένες Πολιτείες περίπου στα 12,8. Αλλά πριν 200 χρόνια, οι γυναίκες από Βόρειο Αμερική, είχαν έμμηνο ρύση από τα 17, όπως και οι Κινέζες. Είναι πιθανό να συνδέεται αυτό το γεγονός με τις αυξημένες πιθανότητες εμφάνισης καρκίνου.

Έρευνες που εξηγούν το ρόλο των οιστρογόνων και της προγεστερόνης στον καρκίνο του μαστού περιγράφονται παρακάτω. Γυναίκες που υπεβλήθησαν σε ωθηκεκτομή σε νεαρή ηλικία, και επομένως, εκτίθενται σε πολύ μικρότερη ποσότητα οιστρογόνων, πολύ σπάνια εμφανίζουν καρκίνο του μαστού. Οι

απόγονοι γυναικών που κατά την εγκυμοσύνη υπέφεραν από ένα σύνδρομο γνωστό ως προεκλαμψία (μια κατάσταση που σχετίζεται με χαμηλά επίπεδα οιστρογόνων) είχαν πολύ λιγότερες πιθανότητες να εμφανίσουν καρκίνο του μαστού από ότι άλλες γυναίκες. Αυτά τα αξιοσημείωτα δεδομένα δείχνουν ότι ακόμα και η έκθεση πριν τη γέννηση μπορεί να επηρεάσει τις πιθανότητες εμφάνισης καρκίνου του μαστού. Άλλες ενδείξεις είναι ότι νεαρές γυναίκες που έχουν παραπάνω κιλά έχουν μικρότερες πιθανότητες να εμφανίσουν καρκίνο του μαστού. Η αιτία φαίνεται να είναι ότι οι παχύσαρκες γυναίκες έχουν τάση να έρχονται σε ωορρηξία λιγότερο συχνά. Γι' αυτό, τα επίπεδα οιστρογόνων στον οργανισμό τους είναι πιο χαμηλά και έτσι να εκτίθενται σε μικρότερο κίνδυνο. Αλλά, επειδή το λίπος του οργανισμού προκαλεί την παραγωγή οιστρογόνων, τα υπερβολικά κιλά μπορεί να είναι επιζήμια μετά την κλιμακτήριο, όταν φθίνει η παραγωγή των οιστρογόνων από τις ωοθήκες.

Η παραπάνω θεωρία υποστηρίζεται από πολλές νέες έρευνες για τις ορμόνες για παράδειγμα, έχει παρατηρηθεί ότι οι γυναίκες στην εμμηνόπαυση που ακολουθούν θεραπεία ορμονικής αντικατάστασης (HRT) έχουν αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του μαστού, μέχρι και 40% από αυτές που δεν έχουν ακολουθήσει ποτέ τέτοια θεραπεία (Hankinson, Willett, Colditz et al., 1998/ Colditz, Hankinson, Hunter et al., 1995). Ο κίνδυνος αυτός πέφτει ραγδαία αφού παύσει η HRT. Οι μελέτες στις οποίες εξετάστηκαν γυναίκες που χρησιμοποιούν αντισυλληπτικά χάπια έδωσαν αντιφατικά συμπεράσματα, αλλά αυτό που φαίνεται πιο σίγουρο είναι ότι τα αντισυλληπτικά αυξάνουν τις πιθανότητες εμφάνισης καρκίνου του μαστού (50%) καθώς χρησιμοποιούνται, αλλά ο κίνδυνος μειώνεται όταν σταματήσει η θεραπεία.

Φυτοοιστρογόνα

Η θεραπεία ορμονικής αντικατάστασης προτείνεται στις γυναίκες για τις ευεργετικές της επιδράσεις στην καρδιά, στα οστά και στη μνήμη, αλλά φαίνεται να αυξάνει τις πιθανότητες εμφάνισης καρκίνου του μαστού. Μια πρόσφατη γενική τάση υποστηρίζει την αντικατάσταση συνθετικών ορμονών με "πράσινα οιστρογόνα", όπως τα φυτοοιστρογόνα.

Επιδημιολογικές μελέτες

a. Διατροφικές συνήθειες

Υπάρχουν πληθώρα από επιδημιολογικές μελέτες που δείχνουν σύνδεση ανάμεσα στην κατανάλωση υψηλών ποσοτήτων ισοφλαβονοειδών μέσω του διαιτολογίου και των χαμηλών ποσοστών διαφόρων μορφών καρκίνων όπως μαστού, προστάτη και του παχέος εντέρου (American Institute for Cancer Research, 1997). Στην Ασία, όπου η κατανάλωση φυτοοιστρογόνων είναι υψηλή, παρατηρούνται χαμηλά ποσοστά εμφάνισης καρκίνου. Μετανάστες από την Ασία που ζουν στις Ηνωμένες Πολιτείες έχουν αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου σε σχέση με αυτούς που μένουν στη Ασία. Αυτή η παρατηρούμενη αύξηση εμφανίζει αναλογική σχέση με το χρόνο διαμονής στις Ηνωμένες Πολιτείες και στο κατά πόσο ενστερνίζονται τις διατροφικές συνήθειες των λαών της Βορείου Αμερικής (Ziegler et al., 1993/ American Institute for Cancer Research, 1997). Γενικά, οι Ασιατικοί πληθυσμοί καταναλώνουν κατά μέσο όρο 10 με 50 gr σόγιας σε ημερήσια βάση, σε αντίθεση με τους κατοίκους των Ηνωμένων Πολιτειών που καταναλώνουν περίπου 1 με 3 gr. Στα μεγάλα αστικά κέντρα της Ιαπωνίας και της Κίνας, όπου οι άνθρωποι έχουν αρχίσει να υιοθετούν ένα διαιτολόγιο Δυτικής προέλευσης, παρατηρείται αύξηση των κρουσμάτων καρκίνου του μαστού (Εθνικό συνταγολόγιο. Αθήνα, Εκδόσεις ΕΟΦ, 2000).

Στη Σιγκαπούρη, σε μία μελέτη, η αυξημένη κατανάλωση σόγιας (πάνω από 55 gr ημερησίως) σχετίστηκε με μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου. Παρόμοια αποτελέσματα παρατηρήθηκαν και στην Ιαπωνία, όπου τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η συχνή κατανάλωση σόγιας (από 3 φορές την εβδομάδα) μειώνει τις πιθανότητες εμφάνισης καρκίνου του μαστού σε σχέση με λιγότερο συχνή κατανάλωση (3 φορές το μήνα). Τα ευεργετικά αποτελέσματα των 2 παραπάνω ερευνών παρατηρήθηκαν μόνο σε γυναίκες πριν την κλιμακτήριο, και όχι στην εμμηνόπαυση (Wu et al., 1998). Εν αντιθέσει, έχουν διεξαχθεί και μελέτες στις οποίες δε φάνηκε κάποια ευεργετική επίδραση της σόγιας στο καρκίνο του μαστού. Για παράδειγμα, μια μελέτη στην Ιαπωνία σε 35.000 γυναίκες, δεν έδειξε να υπάρχει κάποια αξιοσημείωτη σύνδεση μεταξύ της κατανάλωσης σόγιας κατά τη διάρκεια της εφηβείας και στις πιθανότητες εμφάνισης καρκίνου του μαστού.

Σε μια έρευνα μελετήθηκε η επίδραση συμπληρώματος σόγιας για δύο εβδομάδες στο στήθος γυναικών πριν την κλιμακτήριο μετά από εγχείρηση αφαίρεσης καλοήθους ή κακοήθους όγκου (Hargreaves, Potten, Harding et al., 1999). Η σόγια δεν είχε θετική επίδραση στους ιστολογικούς δείκτες του κυτταρικού πολλαπλασιασμού. Παρ' όλα αυτά, παρατηρήθηκε αύξηση της pS2 πρωτεΐνης και μείωση της απολιποπρωτεΐνης D (Hargreaves, Potten, Harding et al., 1999). Μια παρόμοια επίδραση παρατηρήθηκε *in vitro* όταν καλλιεργήθηκαν μαστικά κύτταρα σε οιστρογονικό περιβάλλον (Brown, Jeltsch, Roberts, Chambon, 1984/Harding, Osudenko, Tetlow, Howell, Bundred, 1996). Αυτά τα πρόσφατα αποτελέσματα ερμηνεύθηκαν ως πιθανές ενδείξεις

της οιστρογονικής επίδρασης της σόγιας στο μαστικό επιθήλιο, αν και δεν είναι γνωστό αν συμβαδίζει με την επίδρασή της *in vivo* ^{1.11}.

Η υψηλή συγκέντρωση εντερολακτόνης στο πλάσμα του αίματος των θηλαστικών σχετίζεται με το μειωμένο ρυθμό εμφάνισης καρκίνου του μαστού (Pietinen et al., 2001/Boccardo et al., 2004). Παρόμοιες συσχετίσεις έχουν βρεθεί ανάμεσα σε πρόσληψη λιγνανών και ισοφλαβονών μέσω του καθημερινού διαιτολογίου και στον καρκίνο του θυρεοειδή (Horn-Ross et al., 2002a), των ωοθηκών (McCann et al. 2003) και του μαστού (Lee et al., 1991) σε γυναίκες πριν και μετά την κλιμακτήριο. Εν αντιθέσει, σε μια έρευνα στην οποία εξετάστηκαν διάφοροι διατροφικοί παράγοντες σε σχέση με τον καρκίνο του μαστού σε μια ομάδα 111.526 γυναικών στην Καλιφόρνια, δε βρέθηκε κάποια συσχέτιση μεταξύ φυτοοιστρογόνων και καρκίνου του μαστού (Horn-Ross et al., 2002b). Μια άλλη έρευνα ελέγχου στη Φινλανδία δεν έδειξε καμία συσχέτιση μεταξύ της συγκέντρωσης εντερολακτόνης του ορρού και των πιθανοτήτων εμφάνισης καρκίνου του μαστού σε γυναίκες πριν και μετά την κλιμακτήριο (Kilkkinen et al., 2004).

Έχουν διεξαχθεί λίγες έρευνες για τη συσχέτιση λιγνανών και καρκίνου του μαστού. Σε μια πρόσφατη έρευνα σε γυναίκες από τη Νέα Υόρκη, παρατηρήθηκε ότι η υψηλή πρόσληψη λιγνανών σχετίζεται με σημαντική μείωση του κινδύνου εμφάνισης καρκίνου του μαστού σε γυναίκες πριν την κλιμακτήριο, ενώ μια παλαιότερη μελέτη έδειξε μια ελάχιστη μείωση και σε άλλες 2 δε φάνηκε καμία μεταβολή στα ποσοστά εμφάνισης (Adlercreutz, 1995).

β. Φυτοοιστρογόνα και ηλικία πρόσληψης

Από πολλές ενδείξεις, φαίνεται ότι η προστατευτική δράση των φυτοοιστρογόνων έναντι στον καρκίνο του μαστού αυξάνεται όσο νωρίτερα αρχίζει η κατανάλωσή τους (Setchell, 1998/ Limer, Speirs, 2004). Μια έρευνα έδειξε ότι ασθενείς από Κίνα με καρκίνο του μαστού, η ημερήσια κατανάλωση σόγιας κατά τη διάρκεια της εφηβείας τους ήταν μικρότερη (6,45 gr) από υγιείς γυναίκες (7,23 gr). Βέβαια, πρέπει να αναφερθεί ότι οι ποσότητες που αναγράφονται παραπάνω είναι κατά προσέγγιση, λόγω του ότι οι γυναίκες που έλαβαν μέρος σε αυτήν την έρευνα έπρεπε να θυμηθούν το διαιτολόγιό τους πριν από πολλά χρόνια.

^{1.11} *In vivo*: Πείραμα εντός ζώντος οργανισμού ,σε ζωντανό περιβάλλον .
(Θ.Κ.Θεοχαράκης 1997)

γ. Βιολογικοί δείκτες

Η απέκκριση των μεταβολιτών των φυτοοιστρογόνων στα ούρα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν βιολογικός δείκτης για την πρόσληψη και τη βιοδιαθεσιμότητα των φυτοοιστρογόνων. Δύο μελέτες που μελέτησαν την απέκκριση των φυτοοιστρογόνων και τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του μαστού, δείχνουν ότι η αυξημένη έκκριση συνδέεται με τη μειωμένη εμφάνιση καρκίνου. Άλλη έρευνα στην οποία μετρήθηκε η απέκκριση των ισοφλαβονών και των λιγνανών στα ούρα ασθενών με καρκίνο του μαστού, παρατηρήθηκε πολύ χαμηλή συγκέντρωση σε σχέση με υγιείς ασθενείς (Dai et al., 2002). Σε μια δεύτερη αναφορά, η οποία ήταν μέρος μια πιο μεγάλης πολύχρονης έρευνας, εξετάστηκε η απέκκριση μεταβολιτών στα ούρα που συλλέχθηκαν μέσα σε 1 μέχρι 9 χρόνια πριν οι ασθενείς αναπτύξουν καρκίνο του μαστού. Τα αποτελέσματα που συγκεντρώθηκαν συγκρίθηκαν με τα δείγματα από υγιείς ασθενείς (den Tonkelaar et al., 2001). Παρατηρήθηκε μια τάση μειωμένου κινδύνου εμφάνισης καρκίνου του μαστού όταν η απέκκριση ισοφλαβονοειδών και λιγνανών, παρ' όλο που η διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες ήταν μικρή (den Tonkelaar et al., 2001). Μια μελέτη που έγινε από τον Kilkkinen et al. (2003) έδειξε ότι δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ της συγκέντρωσης της εντερολακτόνης στο πλάσμα του αίματος των ανδρών και στις πιθανότητες εμφάνισης καρκίνου του προστάτη.

Μια έρευνα με 144 ασθενείς έδειξε τη διαφορά ανάμεσα σε γυναίκες που πρόσφατα διέγνωσαν καρκίνο του μαστού και σε υγιείς γυναίκες και αναλύθηκε η διατροφή και η απέκκριση φυτοοιστρογόνων στα ούρα κάθε 72 ώρες. Στην απέκκριση μετρήθηκαν η νταντζεΐνη, η γενιστεΐνη, η εκουόλη και η λιγνάνη. Τέλος πάρθηκαν δείγματα αίματος (μετρήθηκε η εστραδιόλη και η FSH) και από τις δύο ομάδες (Yua, Wang, Ross, Henderson, Yu, 1995). Οι εξετάσεις έδειξαν ότι το απεκκρινόμενο ποσό ισοφλαβονών στις γυναίκες με καρκίνο του μαστού ήταν ελάχιστα πιο χαμηλό σε σχέση με τις υγιείς γυναίκες και πολύ μεγαλύτερη διαφορά στη συγκέντρωση λιγνανών, εντεροδιόλης και εντερολακτόνης στα ούρα. Τα παραπάνω αποτελέσματα δείχνουν ότι οι γυναίκες με καρκίνο του μαστού καταναλώνουν πολύ μικρότερες ποσότητες φυτοοιστρογόνων από ό,τι η ομάδα των υγιών γυναικών. Τα αποτελέσματα φαίνονται στον πίνακα 14.

Phytoestrogens (nmol/24 h)	Median (IQR) cases	Controls
Daidzein	782,9	913-4
Equol	97,2	108-6
Enterodiol	282,0	316,5
Enterolactone	1.973,4	3.097,7

Πίνακας 14: Φυτοοιστρογόνα και καρκίνος του μαστού

δ. Γενοτοξικότητα

Η γενιστεΐνη φαίνεται να αναστέλλει τον πολλαπλασιασμό καρκινικών μαστικών κυττάρων σε μεγάλες συγκεντρώσεις σε *in vitro* πειράματα. Όμως, δε γίνεται να καταναλωθούν τόσο υψηλές συγκεντρώσεις, ακόμα και σε διαιτολογία με μεγάλη περιεκτικότητα φυτοοιστρογόνων. Παρ' όλα αυτά, σε χαμηλές, φυσιολογικές συγκεντρώσεις, η γενιστεΐνη φαίνεται να διεγείρει τον κυτταρικό πολλαπλασιασμό των καρκινικών κυττάρων του μαστού με το να ενεργοποιεί τα κύτταρα να μπουν στον κυτταρικό κύκλο. Επίσης, σε διαίτα *in vivo* με γενιστεΐνη διεγείρει την κυτταρική διαίρεση στο μαστό και τη μήτρα, και έτσι ενισχύεται η αύξηση των MCF-7 καρκινικών κυττάρων σε ποντίκια που τους έχει αφαιρεθεί ο θυρεοειδής αδένας και έχουν υποβληθεί σε υστερεκτομή (Hsieh, Santell, Haslam, Helferich, 1998). Η γενιστεΐνη μπορεί να έχει οιστρογονική δράση στο μαστικό αδένα, στη μήτρα και στον άξονα υποθαλάμου/υπόφυσης στους αρουραίους (Santell, Chang, Nair, Helferich 1997). Η γενιστεΐνη ενισχύει την έκκριση ινσουλίνης και του EGF σε ανθρώπινα MCF-7 καρκινικά κύτταρα της μήτρας, το οποίο μπορεί να επιτείνει τον πολλαπλασιασμό των καρκινικών κυττάρων (Wang, Kurzer, 1998).

ε. Φυλετικές ορμόνες

Η προστασία που προσφέρουν τα φυτοοιστρογόνα ενάντια στον καρκίνο μπορεί να οφείλεται στο ότι μειώνουν την ποσότητα των μη δεσμευμένων φυλετικών ορμονών. Τα οιστρογόνα κυκλοφορούν σαν ανενεργά συζευγμένα με την SHBG ή με την αλβουμίνη (Dotsch et al., 2001). Τα διαιτητικά συμπληρώματα με ισοφλαβονοειδή από σόγια ή λιγνάρες φαίνεται να αυξάνουν τα επίπεδα SHBG (Adlercreutz et al., 1992; Pino et al., 2000; Berrino et al., 2001; Hutchins et al., 2001) σε γυναίκες στην εμμηνόπαυση, μειώνοντας έτσι τα επίπεδα της ελεύθερης εστραδιόλης (Xu et al., 2000; Hutchins et al., 2001; Lu et al., 2001). Σε γυναίκες με έμμηνο ρύση, η επίδραση των φυτοοιστρογόνων στα οιστρογονικά επίπεδα δεν είναι ξεκάθαρη, αφού στις περισσότερες μελέτες με συμπληρώματα δε βρέθηκαν διαφορές στον έμμηνο κύκλο ή στα επίπεδα των ορμονών μετά από κατανάλωση συμπληρωμάτων σόγιας (Nagata et al., 1998; Martini et al., 1999; Maskarinec et al., 2002; Nicholls et al., 2002). Μεγαλύτερη πρόσληψη ισοφλαβονοειδών και λιναρόσπορου προκάλεσαν σημαντική μείωση των απεκκρινόμενων μέσω των ούρων των γενοτοξικών μεταβολιτών των οιστρογόνων. Η εστραδιόλη και η εστρόνη μπορούν να μεταβολιστούν μέσω τριών διαφορετικών βιοχημικών μονοπατιών. Τα δύο από αυτά τα μονοπάτια παράγουν 16α-υδροξυοιστρογόνα και 4- υδροξυοιστρογόνα, που είναι γνωστά για τη γενοτοξική τους δράση (Xu et al., 1998). Οι μεταβολίτες 2-υδροξυοιστρογόνα δείχνουν να προστατεύουν έναντι στον καρκίνο του μαστού, και η αναλογία 2-υδροξυοιστρογόνων προς 16α-υδροξυοιστρογόνων φαίνεται να είναι ένας σημαντικός βιολογικός δείκτης για την εμφάνιση καρκίνου του μαστού (Haggans et al., 1999). Τα επίπεδα της SHBG του ορού

φαίνεται να έχουν μια αντίστροφη αναλογία σε σχέση με την απέκκριση μέσω των ούρων των 16α-υδροξυοιστρογόνων (Adlercreutz et al., 1992).

Επιπρόσθετα, οι λιγνάνες και οι ισοφλαβόνες μπορούν να επηρεάσουν την έκκριση των γοναδοτροπινών ορμονών FSH ^{1.12} και LH, και να αυξήσουν τη διάρκεια του εμμηνορρυσιακού κύκλου (Setchell, 1998/Clarke, Lloyd, 2004). Σε μια έρευνα στην οποία γυναίκες προσλάμβαναν 40 mg ισοφλαβονών καθημερινά για 3 μήνες, παρατηρήθηκε αύξηση της διάρκειας του εμμηνορρυσιακού κύκλου κατά 3,52 μέρες και η θυλακική φάση κατά 1,46 ημέρες. Η αύξηση αυτή οδηγεί σε μείωση του συνολικού αριθμού των εμμηνορρυσιακού κύκλου κατά τη διάρκεια της ζωής και με αυτόν τον τρόπο το μαστικό επιθήλιο εκτίθεται λιγότερο σε ενδογενή οιστρογόνα (Limer, Speirs, 2004/Setchell, 1998). Εν αντιθέσει, σε μια άλλη έρευνα σε 34 γυναίκες πριν την κλιμακτήριο, φαίνεται ότι η ημερήσια πρόσληψη 100 mg ισοφλαβονών δεν επηρέασε τη διάρκεια του εμμηνορρυσιακού κύκλου (Limer, Speirs, 2004).

στ. Αντι-οιστρογονική δράση

Τα φυτοοιστρογόνα, όπως έχει αναφερθεί σε προηγούμενες ενότητες, έχουν ανταγωνιστική δράση με τα οιστρογόνα στους οιστρογονικούς υποδοχείς του οργανισμού. Με αυτόν τον τρόπο, τα φυτοοιστρογόνα μπορούν να αναστείλουν τη δράση των οιστρογόνων και να μη διεγείρεται ο πολλαπλασιασμός των επιθηλιακών κυττάρων του μαστού, ενώ αυτό με τη σειρά του οδηγεί σε αναστολή της καρκινογένεσης. Η αναστολή του κυτταρικού πολλαπλασιασμού σχετίζεται με το μειωμένο διπλασιασμό του DNA και τη διακοπή του κυτταρικού κύκλου, στο σημείο που τελειώνει η φάση G2 και πριν αρχίσει η διαδικασία της μίτωσης (Limer, Speirs, 2004). Παρ' όλα αυτά, έρευνες δείχνουν ότι τα φυτοοιστρογόνα δε δρουν πάντα ανασταλτικά στον πολλαπλασιασμό των καρκινικών κυττάρων. Συγκεκριμένα, οι ισοφλαβόνες όταν βρίσκεται σε συγκεντρώσεις χαμηλότερες από 5 μmol/l, διεγείρουν την αύξηση των νεοπλασματικών κυττάρων, αν και μεγαλύτερες συγκεντρώσεις την αναστέλλουν (Limer, Speirs, 2004/Piersen, 2003).

^{1.12} Follicle Stimulating Hormone (FSH) : Ορμόνη που εκκρίνεται από την υπόφυση η οποία προωθεί την παραγωγή φυλετικών ορμονών στους γεννητικούς αδένες

ζ. Απόπτωση καρκινικών κυττάρων

Από διάφορες έρευνες, έχει φανεί ότι οι ισοφλαβόνες σε συγκεντρώσεις πάνω από 25 $\mu\text{mol/l}$ μπορούν να προκαλέσουν απόπτωση των μαστικών καρκινικών κυττάρων. Αυτός ο μηχανισμός έχει διαπιστωθεί ότι λαμβάνει χώρα και σε κύτταρα που δε διαθέτουν οιστρογονικούς υποδοχείς, άρα σε αυτά τα κύτταρα οι ισοφλαβόνες δρουν με μη ορμονο-εξαρτώμενο τρόπο. Μελέτες έχουν δείξει ότι συγκεντρώσεις γενιστεΐνης και νταντζεΐνης 50 με 100 $\mu\text{mol/l}$ μπορούν να προκαλέσουν απόπτωση σε νεοπλασματικά κύτταρα αρνητικά για ERα *in vitro*. Δυστυχώς, όμως είναι απίθανο να βρεθούν αυτές οι ουσίες σε τόσο υψηλές συγκεντρώσεις στο πλάσμα του αίματος. Από μελέτες έχει βρεθεί ότι η μέγιστη συγκέντρωση γενιστεΐνης και νταντζεΐνης στο αίμα είναι 2 με 4 $\mu\text{mol/l}$ *in vivo*. Άλλος μηχανισμός αναστολής μπορεί να επιτευχθεί μέσω της αναστολής της δράσης των κινασών της τυροσίνης. Σε *in vitro* μελέτες παρατηρήθηκε ότι 5 $\mu\text{mol/l}$ γενιστεΐνης αναστέλλουν τον κυτταρικό πολλαπλασιασμό που διεγείρεται από τους TGF- α , IGF-I και IGF-II. Τέλος, *in vitro* μελέτες δείχνουν ότι τα φυτοοιστρογόνα μπορούν να αποτρέψουν την ενεργοποίηση του υποδοχέα EGF (Limer, Speirs, 2004).

η. Οξειδωτικό στρες

Οξειδωτικό στρες μπορεί να προκληθεί από διάφορους περιβαλλοντικούς ρυπαντές, όπως υπεριώδη ακτινοβολία ή χημικές ενώσεις, και πολλές φορές οι αντιοξειδωτικοί μηχανισμοί του οργανισμού και είναι δυνατόν να παρουσιαστεί οξειδωτική βλάβη στο DNA των κυττάρων και έναρξη καρκινογένεσης (Keck, Finley, 2004). Τα φυτοοιστρογόνα μπορούν να μειώσουν τη βλάβη στο DNA και να μειώσουν τις πιθανότητες εμφάνισης καρκίνου του μαστού, όπως και άλλων μορφών καρκίνου. Συγκεκριμένα, η γενιστεΐνη φαίνεται να αναστέλλει την οξειδωτική βλάβη στο DNA στο θύμο αδένων των βοοειδών που μπορεί να προκληθεί από υπεριώδη ακτινοβολία (Setchell, 1998).

1. Εγκυατεστημένος καρκίνος του μαστού

Αν και πολλές μελέτες δείχνουν ότι τα φυτοοιστρογόνα έχουν ανασταλτική δράση στον κυτταρικό πολλαπλασιασμό, κάποιες μελέτες έδειξαν ότι η γενιστεΐνη και η πρωτεΐνη σόγιας μπορούν να διεγείρουν τον πολλαπλασιασμό των μαστικών καρκινικών κυττάρων με δόσοεξαρτώμενο τρόπο (Duncan, Phipps, Kurzer, 2003/Kurzer, 2003).

Μια πρόσφατη μελέτη, όπου χρησιμοποιήθηκαν ποντίκια από τα οποία έχει αφαιρεθεί ο θύμος αδένων, έδειξε ότι η γενιστεΐνη ανταγωνίζεται την ανασταλτική δράση του tamoxifen στα καρκινικά κύτταρα (Duncan, Phipps, Kurzer, 2003/Kurzer, 2003/Limer, Speirs, 2004). Η ανασταλτική δράση του Tamoxifen σχετίστηκε με μειωμένη έκφραση των γονιδίων pS2 και D1 κυκλίνης.

Σε ποντικούς που τους χορηγήθηκε Ταμοξίφεν και γενιστεΐνη, παρατηρήθηκε σημαντική αύξηση του όγκου και αυξημένα επίπεδα έκφρασης των παραπάνω γονιδίων. Η γενιστεΐνη επίσης φάνηκε να αντιστρέφει τις ανταγωνιστικές δράσεις της 4-υδροξυταμοξιφένης στους οιστρογονικούς υποδοχείς ERα. Εν αντιθέσει, μια άλλη μελέτη αναφέρει ότι η γενιστεΐνη και το Ταμοξίφεν δρουν συνεργατικά και αναστέλλουν τον πολλαπλασιασμό των καρκινικών κυττάρων.

Με βάση τις παραπάνω έρευνες, φαίνεται ότι τα φυτοοιστρογόνα είναι πολύ πιθανό να δρουν ανασταλτικά έναντι στον καρκίνο του μαστού, όπως και σε διάφορους άλλους τύπους καρκίνων. Ο μηχανισμός δράσης μπορεί να είναι ορμονικός ή μη ορμονικός και γι' αυτό οι διάφοροι τύποι φυτοοιστρογόνων μπορούν να αναστείλουν την ανάπτυξη νεοπλασμάτων σε πολλά διαφορετικά κύτταρα, ανεξαρτήτως αν έχουν ή όχι οιστρογονικούς υποδοχείς στην επιφάνειά τους.

Αν και είναι πολύ νωρίς να βγάλουμε κάποια σίγουρα συμπεράσματα, μπορούμε να πούμε ότι τα αποτελέσματα των περισσότερων ερευνών είναι ευοίωνα για τις γυναίκες που έχουν προδιάθεση για ανάπτυξη καρκίνου του μαστού.

E. Εγκυμοσύνη και Θηλασμός

Σε αυτήν την ενότητα θα εξεταστεί η έκθεση του εμβρύου σε φυτοοιστρογόνα με το να μετρηθεί η συγκέντρωσή τους στο μητρικό και το εμβρυϊκό αίμα. Η έρευνα που θα αναλυθεί παρακάτω συμπεριέλαβε 51 γυναίκες που είχαν προγραμματιστεί για καισαρική, για να μπορεί να παρθεί δείγμα αίματος από τον ομφάλιο λώρο και από τη μητέρα την ίδια ώρα. Παρ' όλα αυτά, αφού ζητήθηκε από τις εγκυμονούσες να νηστεύουν για 15 ώρες πριν την εγχείρηση, τα επίπεδα φυτοοιστρογόνων ήταν χαμηλά. Γι' αυτό το λόγο, για να υπολογιστεί η συγκέντρωση των φυτοοιστρογόνων σε Ιαπωνίδες ενήλικες, μετρήθηκε η συγκέντρωσή τους στο πλάσμα του αίματος και εθελοντών. Μετρήθηκαν οι συγκεντρώσεις των φυτοοιστρογόνων, συμπεριλαμβανομένης της γενιστεΐνης, της νταντζεΐνης, της κουμειστρόλης, της εκουόλης, και της δεσμευμένης γενιστεΐνης. Τα επίπεδα των φυτοοιστρογόνων στο πλάσμα του ομφαλίου λώρου και του αίματος της μητέρας φαίνονται στον πίνακα 15.

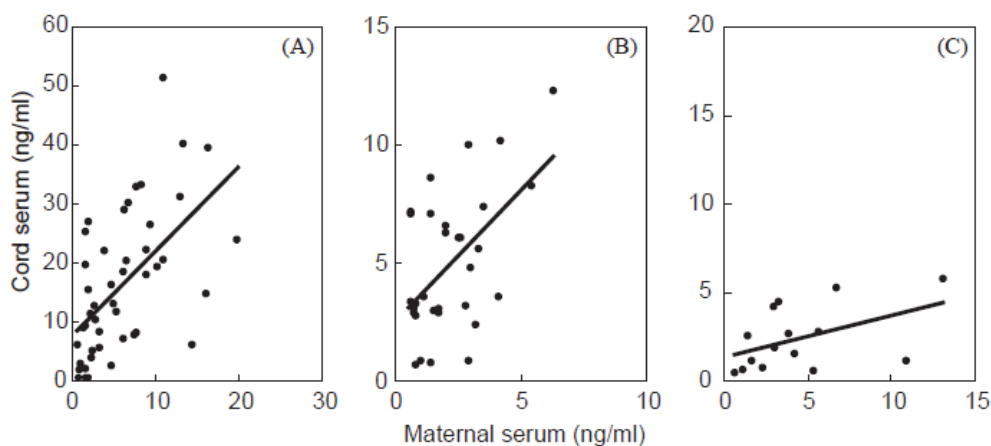
		Frequency (%)	Mean	SD	Max	Percentile			Min	t-test
						75 TH 25 TH	50 TH			
Genistei n	Cord serum	100	19,4	19,2	87,9	25,9	14,9	6,3	0,6	<i>P</i> <0,001
	Maternal serum	96	7,2	9,1	59,2	9,1	4,9	1,9	ND	
Daidzein	Cord serum	80	4,3	5,1	28,1	6,2	3,0	0,9	ND	<i>P</i> <0,001
	Maternal serum	75	1,8	2,5	16,2	2,7	1,1	0,3	ND	
Equol	Cord serum	35	0,9	1,6	5,8	1,0	ND	ND	ND	<i>P</i> =0,015
	Maternal serum	37	2,0	4,3	18,9	2,0	ND	ND	ND	

Πίνακας 15: Συγκέντρωση φυτοοιστρογόνων στο ομφάλιο και μητρικό πλάσμα (E. Todaka et al. / Environmental Research 99, 2005)

Η ολική γενιστεΐνη ανιχνεύθηκε στο 100% των δειγμάτων από τον ομφάλιο λώρο και η μέση συγκέντρωση ήταν 19,4 ng/ml (SD=19,2), ενώ στο πλάσμα της μητέρας ήταν στο 96% των δειγμάτων και η μέση συγκέντρωση ήταν 7,2 ng/ml (SD=2,5). Η ολική νταντζεΐνη ανιχνεύθηκε στο 80% των δειγμάτων από τον ομφάλιο λώρο και στο 75% των δειγμάτων του αίματος της μητέρας, ενώ οι αντίστοιχες μέσες συγκεντρώσεις ήταν 4,3 ng/ml (SD=5,1) και 1,8 ng/ml (SD=2,5). Τέλος η ολική εκουόλη βρέθηκε στο 35% των δειγμάτων του ομφαλίου λώρου και στο 37% των δειγμάτων του αίματος της μητέρας και οι αντίστοιχες μέσες συγκεντρώσεις ήταν 0,9 ng/ml (SD=1,6) και 2,0 ng/ml (SD=4,3). Όσο για την ολική κουμειστρόλη δεν ανιχνεύθηκε στα δείγματα του ομφαλίου λώρου και ανιχνεύθηκε μόνο σε ένα δείγμα από το πλάσμα του αίματος από τις μητέρες. Οι ελεύθερες μορφές της γενιστεΐνης, της νταντζεΐνης, της εκουόλης και της κουμειστρόλης δεν ανιχνεύθηκαν σε κανένα δείγμα.

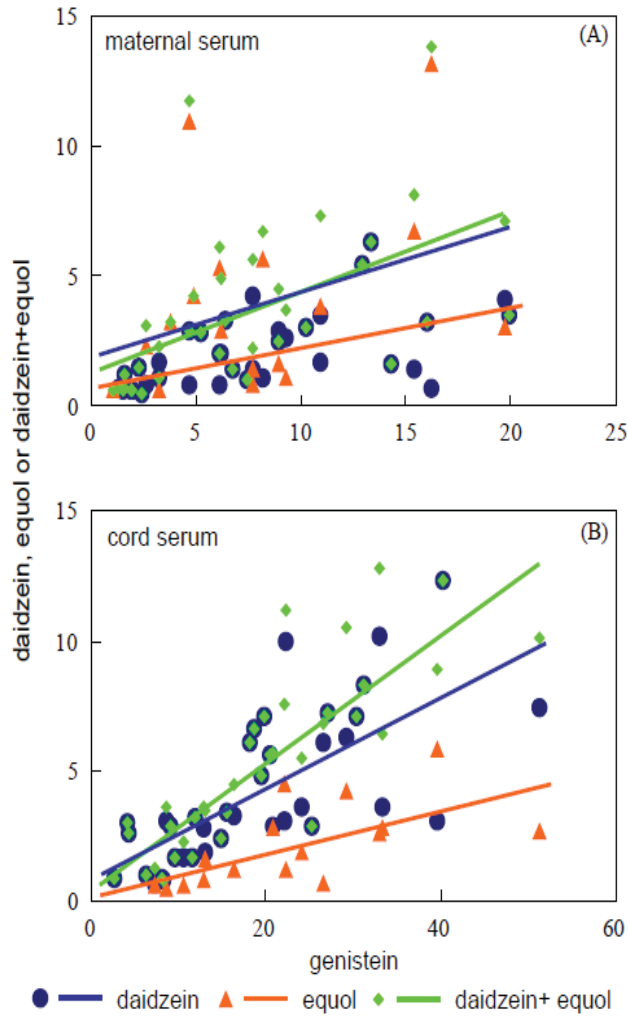
Δεν παρατηρήθηκε καμία διαφορά στα επίπεδα των φυτοοιστρογόνων ανάμεσα στα αρσενικά και τα θηλυκά νεογέννητα. Επίσης, δε βρέθηκε καμία συσχέτιση ανάμεσα στα επίπεδα των φυτοοιστρογόνων και στο βάρος των νεογνών.

Όπως φαίνεται στον πίνακα 15, τα επίπεδα γενιστεΐνης και νταντζεΐνης ήταν κατά πολύ υψηλότερα στα δείγματα από τον ομφάλιο λώρο από ό,τι στο πλάσμα του αίματος των μητέρων ($P < 0.001$). Τα επίπεδα της εκουόλης, αντιθέτως, ήταν πολύ υψηλότερα στα δείγματα αίματος των μητέρων από ό,τι στον ομφάλιο λώρο ($P = 0,015$). Όπως φαίνεται από τα παραπάνω δεδομένα, η κάθε κατηγορία φυτοοιστρογόνων ανιχνεύεται σε διαφορετικές συγκεντρώσεις η καθεμία και στις δύο κατηγορίες. Παρ' όλα αυτά, η συσχέτιση μεταξύ των συγκεντρώσεων γενιστεΐνης, νταντζεΐνης και εκουόλης στο πλάσμα του αίματος των μητέρων και του ομφαλίου λώρου ήταν αδύναμη (Gen: $r^2 = 0,32$ /Dai: $r^2 = 0,29$ /Equ: $r^2 = 0,22$) (Εικόνα 5)



Εικόνα 5: Συσχέτιση των συγκεντρώσεων των φυτοοιστρογόνων μεταξύ του πλάσματος της μητέρας και του ομφαλίου λώρου A: $Genistein\ y = 1,42x + 7,80, r^2 = 0,32$
B: $Daidzein\ y = 1,10x + 2,59, r^2 = 0,29$
C: $Equol\ y = 0,23x + 1,40, r^2 = 0,22$

Στο πλάσμα του ομφαλίου λώρου η συσχέτιση μεταξύ Gen και Dai είναι μεγάλη ($r^2 = 0,50$). Το ίδιο παρατηρείται και μεταξύ της Gen και Equ ($r^2 = 0,41$), όπως και μεταξύ Gen, Dai και Equ ($r^2 = 0,71$). Εν αντιθέσει, στο πλάσμα των μητέρων η συσχέτιση ήταν μικρές. Οι συσχέτιση φαίνονται στην εικόνα 6.



Εικόνα 6: Σοοχετίσεις μεταξύ των σογκεντρώσεων των φυτοοιστρογόνων στο πλάσμα (Α) της μητέρας και (Β) του ομφάλιου λώρου

Φυτοοιστρογόνα σε ενήλικες εθελοντές

Η μέση σογκεντρώση της ολικής Gen, Dai και Equ ήταν 94,7 (SD=128,2), 26,0 (SD=35,3) και 4,0 ng/ml (SD=3,9) αντιστοιχα.

Συμπεράσματα

Από ό,τι δείχνουν τα αποτελέσματα της έρευνας που αναλύουμε, είναι ξεκάθαρο το γεγονός ότι τα φυτοοιστρογόνα μεταφέρονται από τη μητέρα στο έμβρυο. Ο Adlercreutz et al εξέτασε τη μεταφορά ισοφλαβονών χρησιμοποιώντας πλάσμα από τον ομφάλιο λώρο και δείγματα αίματος από 7 Ιαπωνίδες γυναίκες (Adlercreutz et al., 1999). Αυτοί βρήκαν ότι τα ισοφλαβονοειδή μεταφέρονται από τη μητέρα στο έμβρυο, αλλά δε βρέθηκε κάποια σημαντική διαφορά στις συγκεντρώσεις στο πλάσμα του αίματος των μητέρων και του ομφαλίου λώρου. Στην έρευνα που μελετάται εδώ, η γενιστεΐνη και η νταντζεΐνη βρέθηκε σε πολύ μεγαλύτερες συγκεντρώσεις στον ομφάλιο λώρο, ενώ η εκουόλη βρέθηκε σε πολύ υψηλότερα επίπεδα στο πλάσμα των μητέρων.

Τα επίπεδα της γενιστεΐνης και της νταντζεΐνης στο πλάσμα φτάνουν στο μέγιστο περίπου μετά από 6 ώρες μετά από κατανάλωση προϊόντων σόγιας, ενώ η ημιζωή των συστατικών αυτών είναι περίπου 8 και 6 ώρες αντίστοιχα, μετά το μέγιστο (Watanabe et al., 1998). Στη συγκεκριμένη έρευνα, τα δείγματα είχαν ληφθεί τουλάχιστον 15 ώρες μετά από την κατανάλωση φαγητού, άρα η γενιστεΐνη και η νταντζεΐνη είχαν ήδη αρχίσει να μεταβολίζονται στο πλάσμα του αίματος της μητέρας. Παρ' όλα αυτά, στο έμβρυο, ο ρυθμός μεταβολισμού και απέκκρισης πρέπει να είναι χαμηλός και μετά τη δειγματοληψία έμειναν στο αίμα του εμβρύου. Όσον αφορά την εκουόλη, αφού είναι μεταβολίτης της νταντζεΐνης, η συγκέντρωσή της φτάνει στο μέγιστο μερικές ώρες μετά που φτάνει η νταντζεΐνη (Watanabe et al., 1998). Ως αποτέλεσμα, η συγκέντρωση της εκουόλης ήταν μεγαλύτερη στο αίμα της γυναίκας σε αυτήν την έρευνα. Ωστόσο, δε βρέθηκε καμία αρνητική συσχέτιση μεταξύ εκουόλης και νταντζεΐνης στο πλάσμα του ομφαλίου λώρου. Αυτό πρέπει να οφείλεται στο ότι στο έμβρυο η νταντζεΐνη δε μεταβολίζεται σε εκουόλη, επειδή η εκουόλη παράγεται από την εντερική μικροχλωρίδα (Rowland et al., 2000/Setchell et al., 2002).

Το κυρίαρχο φυτοοιστρογόνο στη σόγια είναι η γενιστεΐνη και μετά η νταντζεΐνη (Reinli and Block, 1996). Το γεγονός ότι η συσχέτιση μεταξύ των φυτοοιστρογόνων στο πλάσμα του ομφαλίου λώρου ήταν μεγάλη, ενώ στο αίμα των μητέρων ήταν μικρή, όπως φαίνεται στην εικόνα 6, υποδεικνύουν κάποια πράγματα. Πρώτον, τα φυτοοιστρογόνα μεταφέρονται από την εγκυμονούσα στο έμβρυο ομαλά και μεταβολίζονται ή/και απεκκρίνονται σχετικά ομαλά μέσα στη μητέρα. Δεύτερον, οι μεταβολικοί και απεκκριτικοί ρυθμοί της γενιστεΐνης και της νταντζεΐνης πιθανώς να είναι διαφορετικοί σε κάθε γυναίκα. Τρίτον, αυτά δε μεταβολίζονται ούτε απεκκρίνονται ομαλά στον οργανισμό του εμβρύου. Τέταρτον, είναι πιθανό το έμβρυο να προσλαμβάνει φυτοοιστρογόνα στο αμνιακό υγρό. Ως εκ τούτου, τα φυτοοιστρογόνα κυκλοφορούν μέσα στη μήτρα και στο έμβρυο.

Από την άλλη, τα αποτελέσματα από ενήλικες εθελοντές υποδεικνύουν ότι οι Ιαπωνίδες εκτίθενται σε πολύ υψηλότερες ποσότητες φυτοοιστρογόνων σε φυσιολογικές συνθήκες σε σύγκριση με τις μητέρες που εξετάστηκαν σε αυτήν την έρευνα. Η μεγαλύτερη συγκέντρωση ολικής νταντζεΐνης στην ομάδα που

προσλάμβανε σόγια ήταν 152,7 ng/ml, όπου η μέση συγκέντρωση στις εγκύους ήταν 1,8. Αν οι έγκυοι καταλάωναν υπερβολικές ποσότητες σόγιας, αναμένεται τα έμβρυα να είχαν πολύ μεγαλύτερες συγκεντρώσεις στο πλάσμα. Τα λαχανικά προφανώς παίζουν σημαντικό ρόλο στη διατροφή και είναι γενικά προτεινόμενο να καταναλώνονται σε καθημερινή βάση. Πρόσφατα, στη Βόρειο Αμερική και στην Ευρώπη, έχει παρατηρηθεί ότι όλο και περισσότεροι άνθρωποι καταναλώνουν πρωτεΐνες από λαχανικά και όχι ζωικές, έχουν πολλές ευεργετικές επιδράσεις στην υγεία και την ποιότητα ζωής (Messina and Messina, 1191/North et al., 2000/Price and Fenwick, 1985). Παρ' όλα αυτά, δεν είναι γνωστά πολλά πράγματα για την επίδραση του οργανισμού από την έκθεση σε φυτικά συστατικά και τους μεταβολίτες τους (Price and Fenwick, 1985).

Μετά από ανάλυση αυτής της έρευνας, φαίνεται ότι οι μεταβολικοί ή/και οι απεκκριτικοί ρυθμοί των φυτοοιστρογόνων είναι διαφορετικοί ανάμεσα σε μητέρα και έμβρυο και αφού τα φυτοοιστρογόνα μεταφέρονται στο έμβρυο, τείνουν να μένουν περισσότερο στο πλάσμα του εμβρύου παρά στην μητέρα.

Όσον αφορά το θηλασμό, οι ισοφλαβόνες μπορούν να ανιχνευθούν στο μητρικό γάλα μετά από κατανάλωση προϊόντων σόγιας. Συμπερασματικά, τα χαμηλά ποσοστά εμφάνισης καρκίνου του μαστού σε γυναίκες από Ασία θα μπορούσαν ως ένα βαθμό να αποδοθούν στην πρόσληψη ισοφλαβονών μέσω του θηλασμού από την ώρα της γέννησης. Επιπλέον, μελέτες σε ζώα έχουν δείξει την έκκριση της γενιστεΐνης στο μητρικό γάλα (Limer and Speirs, 2004).

ΣΤ. Άλλες φυσιολογικές και παθολογικές καταστάσεις

Επίδραση των φυτοοιστρογόνων στη μήτρα και το κολπικό επιθήλιο

Έχουν γίνει τρεις έρευνες σχετικά με τις επιδράσεις των συμπληρωμάτων φυτοοιστρογόνων στο ενδομήτριο των γυναικών στην εμμηνόπαυση. Δεν παρατηρήθηκε κάποια επίδραση στο πάχος του ενδομητρίου, το οποίο μετρήθηκε με υπέρηχους (Scambia, Mango, Signorile, 2000/Upmalis, Lobo, Bradley, Warren, Cone, Lamia, 2000/Baber, Templeman, Morton, Kelly, West, 1999), είτε στο δείκτη που δείχνει τη διαφορά στη συστολική και διαστολική πίεση στην κεντρική αρτηρία της μήτρας, όταν συγκρίνεται με αποτελέσματα ύστερα από θεραπεία placebo (Baber, Templeman, Morton, Kelly, West, 1999). Οι Foth και Cline μελέτησαν τις επιδράσεις της χορήγησης συμπληρωμάτων απομονωμένης πρωτεΐνης σόγιας με 148 mg φυτοοιστρογόνων καθημερινά για 6 μήνες σε μακάκους στην εμμηνόπαυση. Ακόμα και τόσο υψηλή ποσότητα ισοφλαβονών για τόσο μεγάλο χρονικό διάστημα απέτυχε να επάγει τον πολλαπλασιασμό κυττάρων στο ενδομήτριο. Επιπρόσθετα, τα φυτοοιστρογόνα φαίνεται να ανταγωνίζονται τα οιστρογόνα στο πώς επάγουν τον πολλαπλασιασμό στα κύτταρα, όταν οι δύο διαδικασίες συγκρίνονται (Foth, Cline, 1998).

Η κολπική ξηρότητα είναι συχνό φαινόμενο στις γυναίκες στην εμμηνόπαυση. Εννιά μελέτες έχουν εξετάσει την ωρίμανση του κολπικού επιθηλίου (Mukies, Lombard, Strauss, Wilcox, Burger, Morton, 1995/ Dalais, Rice, Wahlqvist, et al., 1998/Albertazzi, Pansini, Bonaccorsi, Zanotti, Forini, De Aloysio 1998/ Scambia, Mango, Signorile et al. 2000/ Upmalis DH, Lobo R, Bradley L, Warren M, Cone FC, Lamia CA. 2000/ Baber RJ, Templeman C, Morton T, Kelly GE, West L.1999/ Knight DC, Howes JB, Eden JA.1999/ Baird DD, Umbach DM, Lansdell L, et al. 1995/ Wilcox G, Wahquist ML, Burger H, Medley G,1990) με συμπληρώματα φυτοοιστρογόνων. Δύο από αυτές ότι το κολπικό επιθήλιο αυξάνεται, αλλά η μία από αυτές διήρκεσε μόνο 2 εβδομάδες. Στις υπόλοιπες έρευνες δεν παρατηρήθηκε κάποια μεταβολή. Οι Brzezinsky et al. και οι Kotsopoulos et al., συνέλεξαν δεδομένα σχετικά με τη φαινομενική αντίληψη για την κολπική ξηρότητα και είδαν ότι βελτιώθηκε. Παρ' όλα αυτά, πολλές ψυχολογικές παράμετροι μπορεί να επηρέασαν το αποτέλεσμα, τουλάχιστον οι ασθενείς του Brzezinsky et al. ήξεραν ότι υποβάλλονταν σε θεραπεία.

Επίδραση στο κεντρικό νευρικό σύστημα

Γνωστικές ικανότητες

Πολλές γυναίκες στην εμμηνόπαυση νιώθουν ότι μειώνονται οι γνωστικές τους ικανότητες κατά την κλιμακτήριο, και μερικοί πιστεύουν ότι η θεραπεία ορμονικής αντικατάστασης (HRT) ανακουφίζει από αυτήν την ύφεση. Όμως δεν υπάρχουν ξεκάθαρες ενδείξεις που να υποστηρίζουν αυτήν την άποψη (Hogervorst et al., 2000). Μερικές μελέτες έχουν εξετάσει την επίδραση των φυτοοιστρογόνων πάνω στη γνωστική λειτουργία. Μια έρευνα 10 εβδομάδων έδειξε ότι η διαίτα με υψηλή περιεκτικότητα σε σόγια βελτιώνει τη μακροπρόθεσμη και βραχυπρόθεσμη μνήμη. Για αυτήν τη μελέτη, χορηγήθηκαν στους άντρες και στις γυναίκες φοιτητές είτε διαίτα με υψηλή (100 mg/ημέρα), είτε με χαμηλή (0,5 mg/ημέρα) περιεκτικότητα σε ισοφλαβόνες. Στην αρχή και το τέλος της έρευνας, οι φοιτητές υποβλήθηκαν σε διάφορα γνωστικά τεστ. Οι φοιτητές που καταλάωναν τρόφιμα υψηλά σε ισοφλαβόνες, είχαν σημαντική αύξηση βελτίωση στη μακροπρόθεσμη και βραχυπρόθεσμη μνήμη, όπως και στις πνευματικές δεξιότητες (File et al., 2001). Στα άτομα που ακολούθησαν διαίτα χαμηλή σε ισοφλαβονοειδή δεν παρατηρήθηκε καμία μεταβολή σε αυτές τις παραμέτρους. Αλλά, από τη στιγμή που η διαίτα που ήταν χαμηλή σε ισοφλαβονοειδή, αναγκαστικά είχε χαμηλή δόση σόγιας, δεν είναι ξεκάθαρο αν τα αποτελέσματα οφείλονται στα φυτοοιστρογόνα.

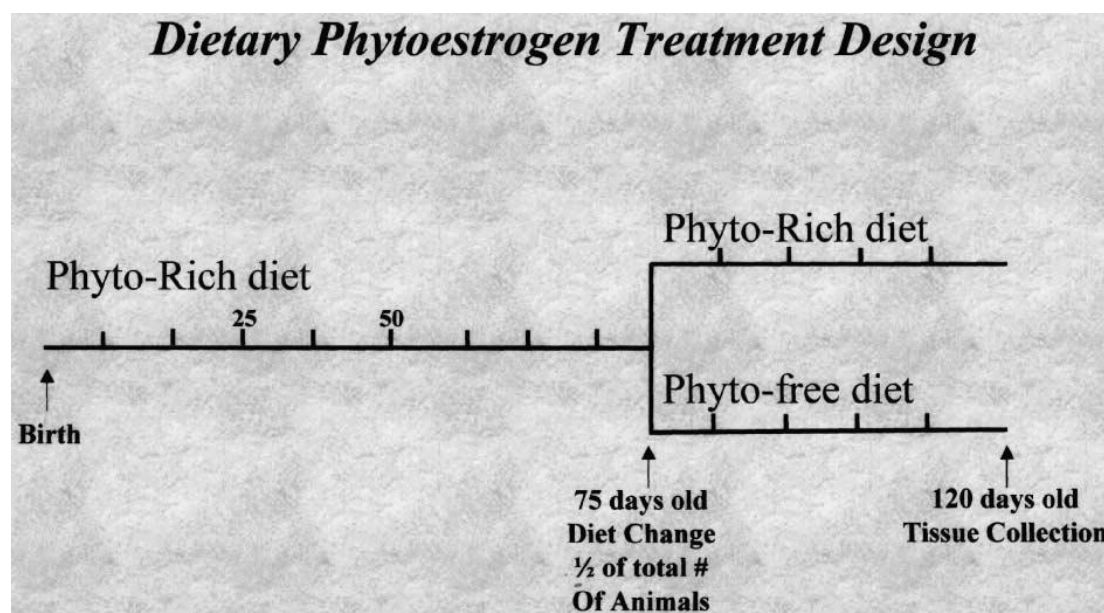
Σε μια άλλη μελέτη σε γυναίκες στην εμμηνόπαυση, στις οποίες εξετάστηκαν οι γνωστικές λειτουργίες είτε μετά από χορήγηση ισοφλαβονών, είτε μετά από θεραπεία placebo, παρατηρήθηκε ότι η ομάδα στην οποία είχαν χορηγηθεί ισοφλαβονοειδή από σόγια, είχαν καλύτερη μνήμη στις εικόνες, στην ικανότητα συγκέντρωσης και στην ικανότητα να θέσουν στόχους (Duffy et al., 2003). Σε αυτές τις γυναίκες δεν παρατηρήθηκε καμία διαφορά σε άλλα κλιμακτηριακά συμπτώματα, όπως στις διαταραχές ύπνου ή στη διάθεση. Αυτό δείχνει μια εξειδικευμένη βελτίωση των λειτουργιών του εμπρόσθιου λοβού και ότι η βελτίωση των γνωστικών ικανοτήτων δε συνδέεται με καλύτερη ποιότητα ζωής (Duffy et al., 2003).

Επίδραση στην περιοχή SDN-POA αρουραίων Long-Evans

Τα φυτοοιστρογόνα φαίνεται να διαφοροποιούν την εγκεφαλική δομή. Οι περιοχές SDN-POA, η οποία φυσιολογικά είναι δύο με πέντε φορές μεγαλύτερη στα αρσενικά από ό,τι στα θηλυκά ποντίκια, είναι σημαντικά επηρεασμένη από τη γενιστεΐνη (Arnold, Gorski, 1984/Fuber, Hughes, 1991/Fuber, Hughes, 1991/Levy, Fubes, Ayyas, Hughes, 1995/Woodson, Gorski, 2000). Σε δύο έρευνες, η νεογνική έκθεση στη γενιστεΐνη σε θηλυκά ποντίκια που έχουν υποβληθεί σε ωθηκεκτομή, έδειξαν σημαντική μείωση του όγκου της περιοχής στην περιοχή SDN-POA (Fuber, Hughes, 1991/1993). Παρ' όλα αυτά, ποντίκια που έχουν εμβολιαστεί με γενιστεΐνη, παρουσίασαν μια μικρή μείωση στον όγκο της περιοχής SDN-POA (Fuber, Hughes, 1991), πράγμα που δείχνει ότι τα φυτοοιστρογόνα έχουν διάφορες επιδράσεις στην Fuber, Hughes,

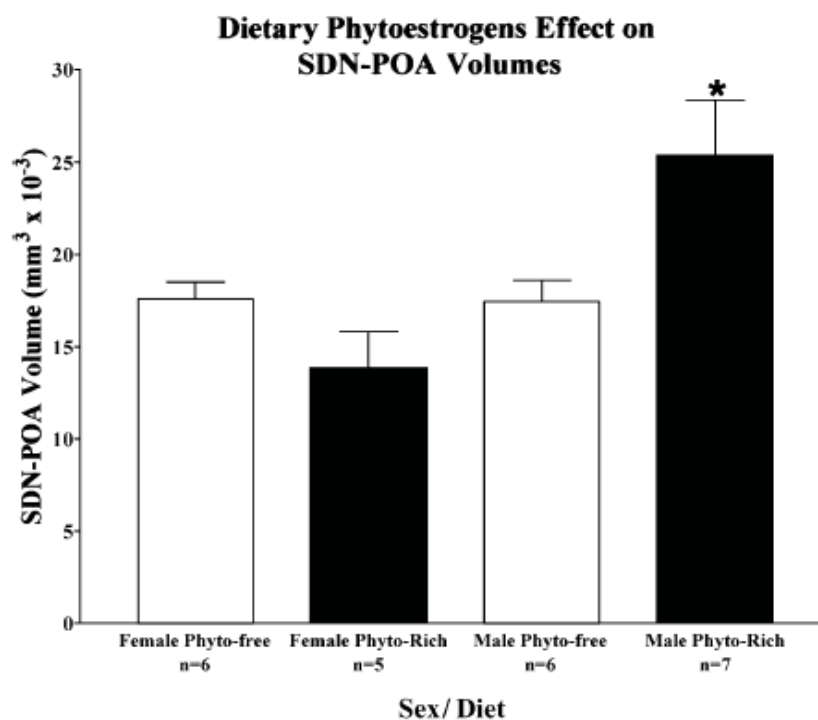
1991 που εξαρτώνται από την ορμονική κατάσταση αυτών που εξετάζονται (φυσιολογικά και αυτά που έχουν υποστεί ωθηκεκτομή).

Στην έρευνα που θα αναλυθεί παρακάτω, εξετάζεται η ικανότητα των φυτοοιστρογόνων να επηρεάσουν τον όγκο της περιοχής SDN-POA σε ώριμους αρουραίους, αλλάζοντας τη διατροφή κατά τη διάρκεια της ενήλικης ζωής. Οι ενήλικες αρουραίοι υποβλήθηκαν σε διαιτολόγιο τέτοιο, ούτως ώστε οι απόγονοι αυτών να εκτίθενται σε διατροφή πλούσια σε φυτοοιστρογόνα. Σε ηλικία 75 ημερών, οι μισοί από τους θηλυκούς και τους αρσενικούς ποντικούς υπεβλήθησαν μακροχρόνια σε πλούσια σε φυτοοιστρογόνα διατροφή, ενώ η δεύτερη ομάδα τρεφόταν με τροφές που δεν περιείχαν φυτοοιστρογόνα. Τα ζώα παρέμειναν σε αυτό το διαιτολόγιο μέχρι την ηλικία των 120 ημερών όταν συλλέχθηκε ο εγκεφαλικός ιστός και μετρήθηκε ο όγκος του SDN-POA (Εικόνα 7).



Εικόνα 7: Σχεδιασμός του διαιτολογίου. Τα ζώα μετά την ηλικία των 50 ημερών υποβλήθηκαν σε διαιτολόγιο με μεγάλη περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα (600 $\mu\text{g/g}$). Στις 80 με 85 μέρες τα θηλυκά ζευγάρωσαν με αρσενικά ποντίκια που ανατράφηκαν με πλούσια σε φυτοοιστρογόνα διαίτα, έτσι ώστε οι απόγονοι να έχουν εκτεθεί σε φυτοοιστρογόνα. Στις 75 μέρες τα μισά υπεβλήθησαν σε διαίτα πλούσια σε φυτοοιστρογόνα, ενώ τα άλλα μισά χωρίς. Τα πειραματόζωα παρέμειναν σε αυτό το διαιτολόγιο μέχρι την ηλικία των 120 ημερών.

Επειδή σχεδόν όλα τα διαθέσιμα εμπορικά σκευάσματα για τρωκτικά περιέχουν ποσότητες φυτοοιστρογόνων (Brown, Setchell, 2001/Thigpen, Setchell, Ahlmark, Locklear, Spahr, Caviness, Goelz, Haseman, Newbold, 1999) και επειδή η διαίτα χωρίς φυτοοιστρογόνα σπανίως χρησιμοποιούνται σε εκτρεφόμενα ζώα, όλα τα ζώα που χρησιμοποιήθηκαν υπεβλήθησαν σε διαίτα με υψηλή περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα. Οι όγκοι της SDN-POA στα θηλυκά και τα αρσενικά ποντίκια, όπως επηρεάστηκαν από το διαιτολόγιο, παρουσιάζονται στην εικόνα 8.



Εικόνα 8: Όγκοι των θηλυκών και αρσενικών ποντικών.

Όπως φαίνεται από τα αποτελέσματα, οι όγκοι των περιοχών SDN-POA των αρσενικών ήταν πολύ μεγαλύτεροι (περίπου διπλάσιοι) από τους θηλυκούς όταν καταλάωναν τρόφιμα πλούσια σε φυτοιστρογόνα. Όμως, τα αρσενικά που ακολουθούσαν αυτή τη διαίτα είχαν πολύ μεγαλύτερο όγκο από ό,τι αυτά που δεν καταλάωναν φυτοιστρογόνα. Το αντίστροφο βρέθηκε στους θηλυκούς αρουραίους, δηλαδή τα θηλυκά που δεν καταλάωναν φυτοιστρογόνα είχαν μεγαλύτερο όγκο από ό,τι η άλλη ομάδα, αν και η διαφορά δεν ήταν πολύ μεγάλη. Με έλλειψη οιστρογονικών ερεθισμάτων στο διαιτολόγιο, δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα θηλυκά και τα αρσενικά ποντίκια που ακολουθούσαν διαίτα χωρίς φυτοιστρογόνα. Επιπρόσθετα, δε βρέθηκε σημαντική διαφορά στο βάρος του εγκεφάλου ανάμεσα στα δύο φύλα (Lund, Rhees, Setchell, Lephart, 2001), πράγμα που δείχνει ότι οι αλλαγές στη δομή του νευρικού συστήματος γίνονται μόνο στις περιοχές που επηρεάζονται από ορμόνες. Παρόμοιες διαφορές παρατηρήθηκαν και στην περιοχή AVPV (Lephart, Adlercreutz, Lund, 2001/Lephart, West, Tian, Bu, Simmons, Adlercreutz, Lund, 2001). Λόγω της φύσης του όγκου της AVPV, όπου στα θηλυκά έχει διπλάσιο όγκο από ό,τι στα αρσενικά, η διαίτα με φυτοιστρογόνα έδρασε αντίθετα, αλλά σημαντικά αποτελέσματα στα θηλυκά και τα αρσενικά. Εν συντομία, ο όγκος της AVPV στα θηλυκά που δεν καταλάωναν φυτοιστρογόνα ήταν μικρότερος από αυτά που καταλάωναν, και τα αρσενικά από αυτήν την ομάδα είχαν πολύ

μεγαλύτερο όγκο από αυτά που ακολουθούσαν δίαιτα πλούσια σε φυτοοιστρογόνα (Lephart, West, Tian, Bu, Simmons, Adlercreutz, Lund, 2001).

Είναι ενδιαφέρον να μελετήσουμε πώς τα φυτοοιστρογόνα επιδρούν όταν οι παράμετροι που εξετάζονται είναι ορμονο-εξαρτώμενοι.

1. Τα φυτοοιστρογόνα πιθανώς να διακόπτουν την *in situ* ^{1.13} μετατροπή της τεστοστερόνης σε εστραδιόλη μέσω της αρωματάσης στον εγκέφαλο. Αυτό είναι απίθανο, αφού δεν παρατηρήθηκε ιδιαίτερη διαφορά στην ενζυμική δραστηριότητα της αρωματάσης του εγκεφάλου ούτε στα θηλυκά, ούτε στα αρσενικά ποντίκια τα οποία καταναλώναν τροφή με μεγάλη περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα κατά την περιγεννητική ανάπτυξη (Lephart, Thompson, Setchell, Adlercreutz, Weber, 2000/Lephart, West, Tian, Bu, Simmons, Adlercreutz, Lund, 2001/Weber, Jacobson, Setchell, Lephart, 1999/Weber, Setchell, Lephart, 2001).
2. Τα φυτοοιστρογόνα αλλάζουν τη δράση της αρωματάσης στην περιφέρεια (γεννητικά όργανα) και έτσι αλλάζουν τα επίπεδα των στεροειδών ορμονών που κυκλοφορούν στον οργανισμό. Στα αρσενικά, αυτή η πιθανότητα έχει ειπωθεί, αλλά δεν υποστηρίζεται από τη συγκεκριμένη έρευνα, αφού τα επίπεδα τεστοστερόνης και εστραδιόλης στα ποντίκια που μελετήθηκαν σε αυτήν την έρευνα δεν μεταβλήθηκε (Lund, Rhees, Setchell, Lephart, 2001).
3. Τα φυτοοιστρογόνα μπορούν να ενεργοποιήσουν ή να απενεργοποιήσουν τους μηχανισμούς κυτταρικής απόπτωσης, μέσω της οιστρογονικής δραστηριότητάς τους, με το να μπλοκάρουν ή να προάγουν τα αποπτωτικά μονοπάτια Bcl2 και Bax (Diaz-Veliz, Alacron, Espinoza, Dussaubat, Mora, 1997/Garcia-Segura, Cardona-Gomez, Naftolin, Chowen, 1998). Επιπρόσθετα, η διαφορετική έκφραση των οιστρογονικών υποδοχέων α και β στις εγκεφαλικές δομές που μπορεί να διαμεσολαβεί στην ορμονική δραστηριότητα των οιστρογόνων, είναι αυτή που ενεργοποιεί ή παρεμποδίζει τους μηχανισμούς κυτταρικού θανάτου (Diaz-Veliz, Alacron, Espinoza, Dussaubat, Mora, 1997/Garcia-Segura, Cardona-Gomez, Naftolin, Chowen, 1998).
4. Η δραστηριότητα των φυτοοιστρογόνων είναι εξειδικευμένη για ιστούς. Μπορούν να δράσουν ως αγωνιστές ή ως ανταγωνιστές με εξειδίκευση όσον αφορά τους ιστούς στους οποίους δρουν, παρόμοια με την ορμονική δραστηριότητα στα SERMs (Brzezinsky, Debi, 1999/Halbreich, Kahn, 2000/Hol, Cox, Bryant, Draper, 1997).

^{1.13} *In situ* : Η χρήση του DNA ή RNA να ανιχνεύει την παρουσία συμπληρωματικών αλληλουχιών

Φυτοιστρογόνα και VSM

Εφόσον η οιστρογονική δραστηριότητα φαίνεται ότι επηρεάζει τη VSM, μελετήθηκε η επίδραση των φυτοιστρογόνων χρησιμοποιώντας λαβύρινθους με άκρα σε σχήμα άξονα για να διερευνηθούν οι διάφορες όψεις της μνήμης. Σε μια προκαταρκτική μελέτη όπου τα ζώα ακολούθησαν είτε δίαιτες με ή χωρίς φυτοιστρογόνα για όλη τη διάρκεια της ζωής τους από τη γέννησή τους μέχρι τη χρονική στιγμή που έγινε το τεστ, τα θηλυκά ποντίκια με δίαιτα πλούσια σε φυτοιστρογόνα, πέρασαν το λαβύρινθο πολύ πιο γρήγορα από αυτά που δεν καταλάωναν φυτοιστρογόνα. Στα αρσενικά, παρατηρήθηκε ακριβώς το αντίθετο (Lund, West, Tian, Bu, Simmons, Setchell, Adlercreutz, Lephart, 2001). Δεν υπήρχαν σημαντικές επιδράσεις στην working memory.

Diet	Trials 13-15, mean (+S.E.M.)
<i>Females</i>	
Lifelong Phyto-Rich (n=5)	2,40 (0,30)*
Phyto-Rich to Phyto-Free (n=6)	1,88 (0,16)
<i>Males</i>	
Lifelong Phyto-Rich (n=7)	1,66 (0,14)
Phyto-Rich to Phyto-Free (n=6)	2,56 (0,11)**

Πίνακας 16: VSM επίδοση μετά από αλλαγή διατροφολογίου σε θηλυκούς και αρσενικούς Long-Evans αρουραίους

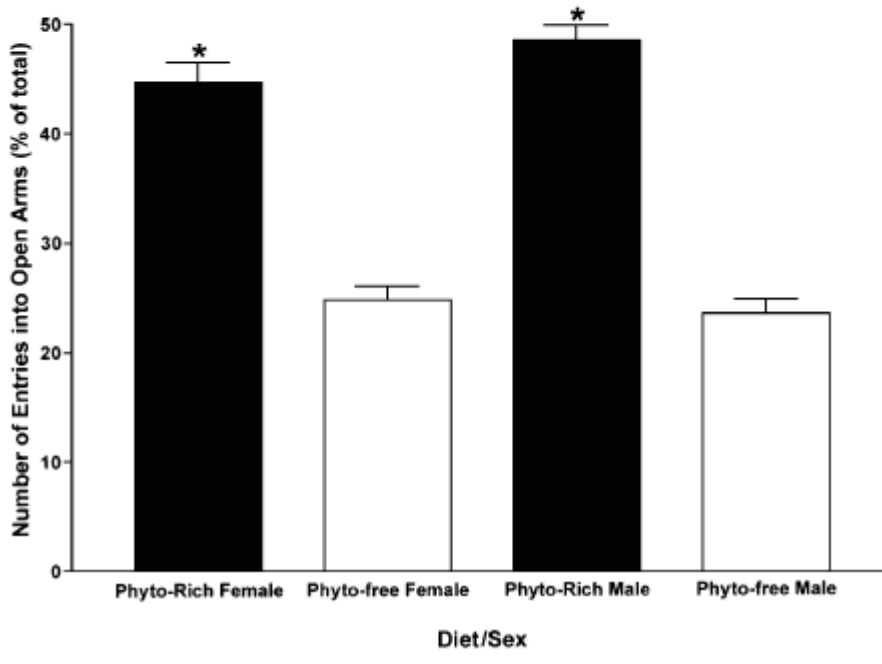
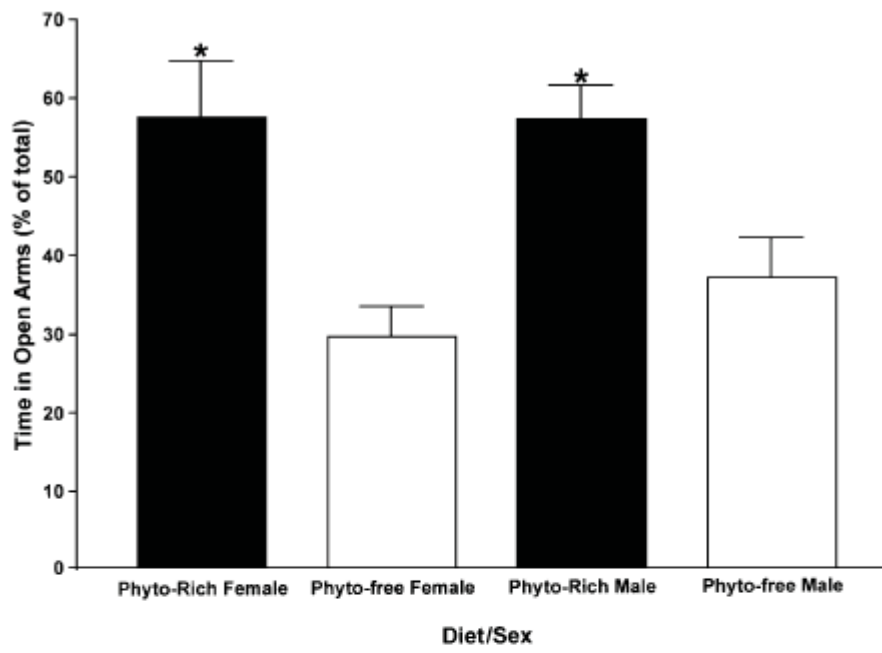
* τα Lifelong Phyto Rich θηλυκά έκαναν πολύ περισσότερες σωστές επιλογές από αυτά που άλλαξαν τη διατροφή σε Phyto free ή από αρσενικά Lifelong Phyto Rich

** Τα αρσενικά Phyto Rich που άλλαξαν τη δίαιτα σε Phyto free έκαναν πολύ περισσότερες σωστές επιλογές από τα Lifelong Phyto Rich αρσενικά ή από θηλυκά που άλλαξαν τη διατροφή σε Phyto free

Φυτοοιστρογόνα και άγχος

Διάφορα πειραματικά στοιχεία έχουν δείξει ότι οι ωοθηκικές ορμόνες, η εστραδιόλη και η προγεστερόνη, αλλάζουν του δείκτη συμπεριφοράς του άγχους στους θηλυκούς και αρσενικούς αρουραίους (Diaz-Veliz, Alarcon, Espinoza, Dussaubat, Mora, 1997/Forman, Tingle, Estilow, Cater, 1989/Imhof, Coelho, Schmitt, Morato, Carobrez, 1993/Johnston, File, 1991/Lucion, Charchat, Pereira, Rasia-Filho, 1996/Zimmerberg, Farley, 1993). Υψηλά επίπεδα αυτών των ορμονών, τα οποία παρουσιάζονται κατά τη διάρκεια του προοίστρου ή μετά από ένεση με ορμόνες σε ποντίκια που τους έχουν αφαιρεθεί οι ωοθήκες, προκαλούν μείωση του άγχους σε παραδείγματα συμπεριφοράς, όπως ο υπερυψωμένος λαβύρινθος.

Πέρα από τις ενδογενείς ορμόνες, ένας αριθμός από φυτικές ουσίες έχει αποδειχτεί ότι έχουν αγχολυτικές ιδιότητες (Ang, Cheang, 1999/Jaiswal, Battacharya, Acharya, 1994/McCarthy, Schwartz-Giblin/Wang, 1997/Peng, Hsieh, Lee, Lin, Liao, 2000/Thongsaard, Deachapunya, Pongsakorn, Boyd, Bennett, Mardsen, 1996). Πολλές αναφορές υποδεικνύουν ότι φυσικά παρασκευάσματα, τα οποία εξάγονται από φυτά, όπως η *Cassia siamea* (Thongsaard, Deachapunya, Pongsakorn, Boyd, Bennett, Mardsen, 1996), η ρίζα του *Eurycoma longifolia* (Ang, Cheang, 1999), το φύλλο του *Azadirachta indica* και ο σπόρος του *Ziziphus jujuba* (Peng, Hsieh, Lee, Lin, Liao, 2000) έχουν αγχολυτικές επιδράσεις. Εφόσον τα οιστρογόνα σχετίζονται με το άγχος και τα φυτοοιστρογόνα δρουν σαν μιμητές των οιστρογόνων, σχεδιάστηκε μια έρευνα για να καθοριστούν οι επιδράσεις της διαίτας με φυτοοιστρογόνα προερχόμενα από σόγια (δηλαδή έκθεση στη διάρκεια της ζωής είτε σε phyto-600 είτε σε διαίτα απαλλαγμένη από φυτοοιστρογόνα) πάνω στο άγχος σε ενήλικες αρσενικούς και σε θηλυκούς Long-Evans αρουραίους σε έναν πολύ καλά επιβεβαιωμένο τεστ συμπεριφορά χρησιμοποιώντας τον υπερυψωμένο λαβύρινθο ο οποίος εξετάζει συμπεριφορές σχετικά με το άγχος (Pellow, Chopin, File, Briley, 1985). Αυτό το τεστ συμπεριφοράς βασίζεται στην έμφυτη σύγκρουση μεταξύ εξερεύνησης ενός καινούριου περιβάλλοντος και αποφυγής των χαρακτηριστικών που δημιουργούν αποστροφή στον αρουραίο (Imhof, Coelho, Schmitt, Morato, Carobrez, 1993/Johnston, File, 1991/ Pellow, Chopin, File, Briley, 1985). Συνήθως, τα ζώα ξοδεύουν λίγο χρόνο και επιχειρούν λίγες εισόδους στα ανοιχτά άκρα του λαβύρινθου σε σχέση με τα κλειστά άκρα του λαβυρίνθου(Imhof, Coelho, Schmitt, Morato, Carobrez, 1993/Johnston, File, 1991/ Peng, Hsieh, Lee, Lin, Liao, 2000/ Wang, 1997). Παρ' όλα αυτά, όταν τα ζώα δέχονται θεραπεία με κλινικά αποτελεσματικά αγχολυτικά, τότε ο χρόνος που βρίσκονται και ο αριθμός εισόδων στα ανοιχτά άκρα του λαβύρινθου αυξάνονται. Πέρα από τα συνθετικά αγχολυτικά φάρμακα, το άγχος, όπως εκφράζεται από το συγκεκριμένο λαβύρινθο, έχει αποδειχτεί ότι επηρεάζεται από στεροειδείς ορμόνες και παράγωγα φυτών. Η εικόνα 9 αναπαριστά την επίδραση της διαίτας με φυτοοιστρογόνα σόγιας στην αγχώδη συμπεριφορά όπως εκφράζεται στο λαβύρινθο.



Εικόνα 9: Η διατροφή με φυτοιστρογόνα σόγιας επηρεάζει το χρόνο τον οποίο οι αρουραίοι κάθονται στα ανοιχτά άκρα και στο ποσοστό εισόδων στα άκρα αυτά.

Φυτοοιστρογόνα και μεταβολή του IGF

Στην παρακάτω μελέτη εξετάστηκαν οι επιδράσεις των φυτοοιστρογόνων στους αντιοξειδωτικούς μηχανισμούς του οργανισμού και στη συγκέντρωση λιπιδίων στο πλάσμα του αίματος. Επίσης, μελετήθηκαν οι επιπτώσεις τους πάνω στον IGF και στις βλάβες του DNA, λόγω του ότι φάρμακα όπως το tamoxifen διαφοροποιούν τα επίπεδα IGF και των δεσμευμένων σε αυτόν πρωτεϊνών και είναι γνωστό ότι τα φυτοοιστρογόνα μοιάζουν χημικά με το φάρμακο αυτό.

Μέθοδος

Οι ασθενείς ήταν υγιή θηλυκά άτομα στα οποία χορηγήθηκαν μπάρες που περιείχαν λιναρόσπορο και σόγια με περιεκτικότητα 20 mg ισοφλαβονών και λιγνανών. Το πείραμα χωρίστηκε στις παρακάτω φάσεις:

Α. Φάση 1: Συλλογή ούρων μέσα σε ένα 24ωρο/αιμοληψία/χορήγηση 80 mg ισοφλαβονών και λιγνανών/αιμοληψία μετά από 8 και 24 ώρες

Β. Φάση 2: Συλλογή ούρων μετά από 6 ημέρες για 24 ώρες/χορήγηση 80 mg φυτοοιστρογόνων καθημερινά για 7 ημέρες/ συλλογή ούρων μετά την πάροδο των 7 ημερών για 24 ώρες

Γ. Φάση 3: Συλλογή και προετοιμασία βιολογικών δειγμάτων

Δ. Φάση 4: Τελικές μετρήσεις

Ε. Φάση 5: Στατιστική ανάλυση αποτελεσμάτων

Effect of one phytoestrogen meal on urinary phytoestrogen excretion—Phase I						
	Baseline [median (IQ range)]	1–2 h [median (IQ range)]	2–4 h [median (IQ range)]	4–6 h [median (IQ range)]	6–8 h [median (IQ range)]	24 h [median (IQ range)]
Genistein (ng/ml)	196 (146, 308)	217 (169, 377)	313 (201, 416)*	392 (344, 558)*	1257 (1013, 2711)*	289 (139, 417)
Daidzein (ng/ml)	428 (236, 593)	484 (388, 714)*	642 (375, 854)*	952 (681, 1837)*	3283 (2463, 4365)*	408 (252, 634)
Equol (ng/ml)	91 (48, 192)	104 (31, 268)	191 (25, 328)	356 (36, 523)*	757 (207, 915)*	136 (42, 264)
Enterolactone (ng/ml)	284 (105, 334)	280 (149, 307)	226 (153, 308)	242 (146, 305)	301 (206, 335)	284 (169, 461)
Enterodiol (ng/ml)	69 (22, 101)	66 (42, 88)	79 (47, 88)	77 (40, 95)	75 (48, 95)	77 (46, 145)

* $P < .05$ when compared to baseline, Wilcoxon signed rank test.

Πίνακας 17: Επίδραση ενός γεύματος φυτοοιστρογόνων στην απέκκριση στα ούρα/ Φάση 1

Αποτελέσματα

Τα υποκείμενα της εξέτασης είχαν μέσο όρο ηλικίας 33,1 χρόνια με διακύμανση από 23 έως 50 χρονών. Οκτώ από αυτά ήταν πριν το στάδιο της εμμηνόπαυσης, από τα οποία τρία ήταν υπό την χορήγηση αντισυλληπτικού. Ένα από τα υποκείμενα βρισκόταν στο στάδιο της εμμηνόπαυσης και υπό ορμονική θεραπεία. Ένα υποκείμενο βρισκόταν στο στάδιο της κλιμακτήριου. Όλα τα υποκείμενα ήταν μη καπνιστές.

Οι συγκεντρώσεις των ακόλουθων ισοφλαβονών : γενιστεΐνη, νταντζεΐνη, εκουόλη και εντεροδιόλη αυξήθηκαν, είτε μετά από μια και μόνο δόση 80 mg, είτε μετά από μία βδομάδα χορήγησης συμπληρωμάτων όπως δείχνουν οι πίνακες 17 και 18.

Effect of 1 week of phytoestrogen supplementation on urinary phytoestrogen excretion—Phase 2

	Baseline [median (IQ range)]	Postweek [median (IQ range)]
Genistein (ng/ml)	206 (88, 306)	2775 (1818, 3101)*
Daidzein (ng/ml)	385 (195, 599)	4571 (3934, 5803)*
Equol (ng/ml)	96 (53, 131)	899 (501, 1540)*
Enterolactone (ng/ml)	224 (95, 403)	392 (181, 565)*
Enterodiol (ng/ml)	46 (19, 81)	83 (58, 114)*

* $P < .05$ when compared to baseline 2, Wilcoxon signed rank test.

Πίνακας 18: Επίδραση κατανάλωσης φυτοοιστρογόνων για μια εβδομάδα στην απέκκριση στα ούρα/ Φάση 2

Στον πίνακα 19 φαίνεται η επίδραση των συμπληρωμάτων φυτοοιστρογόνων σε αποτελέσματα σχετικά με λιπίδια και αντιοξειδωτικά. Ούτε η σφοδρή ούτε η χρόνια χορήγηση συμπληρωμάτων φυτοοιστρογόνων είχε κάποια επίδραση σε οποιοδήποτε από τα καθορισμένα αποτελέσματα σχετικά με λιπίδια και αντιοξειδωτικά.

Effect of phytoestrogen supplementation on lipids and antioxidant status

	Phase 1 [median (IQ range)]			Phase 2 [median (IQ range)]	
	Baseline	8 h	24 h	Baseline	postweek
Total cholesterol (mmol/L)	4.59 (4.07, 5.31)	4.47 (4.05, 4.82)	4.19 (3.89, 4.79)	4.63 (4.16, 5.54)	5.00 (4.32, 5.27)
HDL cholesterol (mmol/L)	1.49 (0.91, 1.68)	1.43 (0.96, 1.62)	1.43 (0.93, 1.87)	1.48 (1.16, 1.58)	1.57 (1.10, 1.73)
Triacylglycerol (mmol/L)	1.00 (0.83, 1.58)	1.44 (1.31, 2.39)	0.92 (0.66, 1.20)	1.19 (0.84, 1.78)	1.19 (0.86, 1.45)
LDL cholesterol (mmol/L)	2.59 (2.24, 3.39)	2.27 (2.13, 2.86)	2.36 (2.16, 2.51)	2.86 (2.29, 3.41)	2.96 (2.70, 3.31)
FOX1 (μmol/L)	1.65 (1.15, 2.57)	1.42 (1.37, 1.64)	1.20 (1.10, 1.37)	1.35 (1.19, 1.45)	1.34 (1.29, 1.46)
Retinol (μmol/L)	1.00 (0.74, 1.49)	0.79 (0.48, 1.47)	1.01 (0.69, 1.30)	0.99 (0.61, 1.10)	0.91 (0.52, 1.19)
α-Tocopherol (μmol/L)	20.9 (17.6, 23.9)	19.1 (14.8, 22.8)	21.4 (16.3, 24.8)	18.9 (15.5, 24.2)	21.0 (12.6, 23.3)
Lycopene (μmol/L)	0.09 (0.04, 0.16)	0.09 (0.06, 0.11)	0.09 (0.06, 0.11)	0.06 (0.04, 0.09)	0.07 (0.03, 0.16)
α-Carotene (μmol/L)	0.14 (0.06, 0.29)	0.12 (0.06, 0.21)	0.15 (0.09, 0.27)	0.08 (0.04, 0.11)	0.07 (0.05, 0.41)
α-Carotene (μmol/L)	0.14 (0.09, 0.20)	0.13 (0.09, 0.18)	0.16 (0.08, 0.19)	0.12 (0.09, 0.16)	0.10 (0.07, 0.17)
DNA damage (olive tail moment)	–	–	–	4.21 (1.50, 5.07)	2.11 (1.31, 2.74)
Lag time (min)	–	–	–	44.2 (37.4, 53.6)	44.5 (38.8, 48.4)

Πίνακας 19: Επίδραση των φυτοοιστρογόνων στη συγκέντρωση λιπιδίων και στους αντιοξειδωτικούς μηχανισμούς

Οι στάθμες όλων των IGF-1 και IGF-3 έπεσαν μέσα στο εύρος των αναμενόμενων τιμών για υγιή θηλυκά στο συγκεκριμένο γκρουπ ηλικίας. Καθώς είναι επίσης αναγκαία, για τις συγκεκριμένες χημικές αναλύσεις, υποκείμενα που απείχαν από το φαγητό, οι μετρήσεις της κατάστασης των IGF-1 και IGFBP-3 περιορίστηκαν στην γραμμή αναφοράς και η 24ωρη περίοδος μετά την χορήγηση συμπληρωμάτων στην πρώτη φάση της μελέτης.

Μετά από μια μεμονωμένη δόση 80 mg τα επίπεδα του IGF-1 παρέμειναν αμετάβλητα. Όμως, στην Φάση 2, οι συγκεντρώσεις των IGF-1 και IGFBP-3 αυξήθηκαν σημαντικά μετά από μια εβδομαδιαία χορήγηση συμπληρωμάτων. Τα επίπεδα IGFBP-1 δεν μεταβλήθηκαν από τα φυτοοιστρογόνα σε καμία φάση της έρευνας (Πίνακας 19).

Η αλλαγή στον IGF-1 στην Φάση 2 σχετίζεται σημαντικά με την αλλαγή στο IGFBP-3 ($r=.721$, $P<.05$ · σταθερά αυτοσυσχέτισης Spearman). Ωστόσο, εάν η αναλογία IGF-1/IGFBP-3 είχε συγκριθεί πριν και μετά την χορήγηση συμπληρωμάτων, η αναλογία επίσης αυξήθηκε σημαντικά μετά την χορήγηση, υποδεικνύοντας ότι το IGF-1 αυξήθηκε ανεξάρτητα από την αύξηση που παρατηρήθηκε στο IGFBP-3 (Πίνακας 20).

Effect of phytoestrogen supplementation on insulin-like growth factor and binding protein concentrations

	Phase 1 [median (IQ range)]		Phase 2 [median (IQ range)]	
	Baseline	24 h	Baseline 2	Postweek
IGF-1 (ng/ml)	218 (151, 293)	250 (179, 310)	155 (123, 258)	265 (228, 360)*
IGFBP-1 (ng/ml)	22.6 (19.0, 36.8)	17.4 (15.8, 34.6)	24.8 (14.6, 57.7)	14.7 (10.0, 36.0)
IGFBP-3 (ng/ml)	4564 (3954, 5306)	4110 (3887, 4533)	3735 (3631, 4196)	4420 (4192, 4935)*
IGF-1/IGFBP-3 ratio	0.05 (0.04, 0.06)	0.06 (0.04, 0.07)	0.04 (0.03, 0.06)	0.06 (0.05, 0.07)*

* $P<.05$ when compared to baseline, Wilcoxon signed rank test.

Πίνακας 20: Επίδραση των φυτοοιστρογόνων στις συγκεντρώσεις του παράγοντα IGF και στις πρωτεΐνες που δεσμεύονται σε αυτόν

Συζήτηση

Σε αυτήν τη μελέτη έγινε προσπάθεια να καθοριστεί η επίδραση της χορήγησης συμπληρωμάτων φυτοοιστρογόνων, στην μορφή της σόγιας, σίκαλης, λιναρόσπορου, σε μια ποικιλία από βιοχημικά φαινόμενα. Οι συγκεντρώσεις από μεταβολίτες φυτοοιστρογόνων στα ούρα φτάσανε στις υψηλότερες στάθμες 6 έως 8 ώρες μετά την χορήγηση συμπληρωμάτων με ισοφλαβόνες, και 24 ώρες μετά από την χορήγηση λιγνανών στην Φάση 1. Το αποτέλεσμα αυτό έρχεται σε συμφωνία με άλλες έρευνες που εξετάζουν τις επίδραση της χορήγησης φυτοοιστρογόνων στα ούρα (King, Bursill, 1998). Αυτή η μελέτη, ωστόσο, δεν σχεδιάστηκε με σκοπό να είναι μια αυστηρή εξέταση της φαρμακοκινητικής των φυτοοιστρογόνων.

Τα φυτοοιστρογόνα μπορούν να δράσουν σαν αντιοξειδωτικά (Bingham, Atkinson, Liggins, Bluck, Coward, 1998) και μπορούν να αποτρέψουν την οξείδωση της LDL (Lissin, Cooke, 2000), παρόλο που τα δεδομένα της μελέτης αυτής δεν το έχουν επιβεβαιώσει με όρους χρόνου καθυστέρησης προς οξείδωση. Σε άλλη μελέτη έχει διαπιστωθεί μια προστατευτική/ αντιοξειδωτική επίδραση των συμπληρωμάτων φυτοοιστρογόνων στην ευαισθησία της LDL ως προς την οξείδωση (Tikkanen, Wahala, Ojala, Vihma, Adlercreutz, 1998). Μια άλλη μελέτη όμως, παρόμοια με αυτήν, δεν έδειξε κάποια αναστολή στην υπεροξείδωση των λιπιδίων μετά από 8 εβδομάδες χορήγησης συμπληρωμάτων ισοφλαβονοειδών σε υποκείμενα με υψηλή-κανονική πίεση (Hodgson, Puddey, Croft, et al., 1999), μετρώντας στα ούρα F2-ισοπροστανία, τα οποία είναι ένας αξιόπιστος δείκτης οξειδωτικής έντασης. Η ιατρική μελέτη μέτρησης F2-ισοπροστανίων είχε τα εξής χαρακτηριστικά: ήταν τυχαίοποιημένη, double-blinded, placebo-controlled, σε αντίθεση με την παρούσα μελέτη, και πραγματοποιήθηκε με σχετικά πολλά άτομα ($n=59$). Τα υποκείμενα ήταν υγιή και έτσι βρισκόνταν σε κανονική αντιοξειδωτική κατάσταση. Έτσι λοιπόν, οι χρόνοι καθυστέρησης αυτών των υποκειμένων ίσως να μην επηρεάστηκαν ιδιαίτερα από τη χορήγηση του συμπληρώματος.

Επίσης παρατηρήθηκε αμελητέα διαφοροποίηση στην βλάβη του DNA στα λεμφοκύτταρα μετά από 1 βδομάδα χορήγησης των συμπληρωμάτων. Όπως έχουμε δείξει προηγουμένως, η γενιστεΐνη και η εκουόλη μπορούν, μέσα σε φυσιολογικό εύρος, να μειώσουν την οξειδωτική βλάβη στο DNA in vitro στα λεμφοκύτταρα (Sierens, Hartley, Campbell, Leathem, Woodside, 2001). Οι Mitchell και Collins πραγματοποίησαν μια διατροφική μελέτη 4^{ων} εβδομάδων σε υγιείς άνδρες για να εκτιμήσουν τις επιδράσεις των φυτοοιστρογόνων (με τη μορφή γάλακτος σόγιας) σε επίπεδα βλάβης του DNA. Δεν υπήρξε σημαντική επίδραση στην προξενούμενη βλάβη στο DNA των λεμφοκυττάρων από H₂O₂ για όσους έπιναν γάλα σόγιας. Ωστόσο, τα επίπεδα της βλάβης των οξειδωμένων πυριμιδινών μειώθηκε προοδευτικά σε διάστημα 4^{ων} εβδομάδων. Μια πρόσφατη μελέτη βρήκε ότι η κατανάλωση ψωμιού σικάλεως (πλούσιο σε είδη λιγνανών), σε διάστημα 2 εβδομάδων, δεν είχε καμία επίδραση στην οξειδωτική βλάβη του DNA (Pool-Zobel, Adlercreutz, Giei, 2000). Στην παρούσα μελέτη έχει ληφθεί υπ' όψιν μόνο η ενδογενής βλάβη στο DNA, όπου η βλάβη μπορεί να έχει ή όχι οξειδωτική προέλευση, και η περίοδος παρέμβασης των ερευνητών ήταν συντομότερη από εκείνη στην οποία παρουσιάστηκε προηγουμένως επίδραση. Η αντιοξειδωτική δυνατότητα αυτών των τροφών και συστατικών in vivo σίγουρα απαιτεί περαιτέρω μελέτη.

Στην παρούσα έρευνα δεν διαπιστώθηκε επίδραση στα λιπίδια στο πλάσμα του αίματος (είτε με μια μεμονωμένη δόση είτε με εβδομαδιαία χορήγηση με 80-mg φυτοοιστρογόνων καθημερινώς). Αυτό έρχεται σε αντίθεση με μια μετα-ανάλυση των ερευνών που δημοσιεύθηκαν το 1995 (Anderson, Johnstone, Cook-Newell, 1995). Από τις 38 έρευνες που αξιολογήθηκαν το 89% ανέφερε μια μείωση στην χοληστερίνη στο πλάσμα του αίματος η οποία υπολογίστηκε κατά μέσο όρο στο 9% για μια δόση 47g πρωτεΐνης σόγιας ημερησίως. Ωστόσο, αξίζει να σημειωθεί ότι το 77% των ερευνών που συμπεριλήφθησαν στην μετα-ανάλυση είχαν 95% διαστήματα εμπιστοσύνης που περιλάμβαναν το μηδέν.

Από την μετα-ανάλυση και μετά, έλαβαν χώρα αρκετές καλά ελεγχόμενες έρευνες τα αποτελέσματα των οποίων ποικίλουν (Lichtenstein, 2001). Υπάρχουν αρκετές υποψήφιες εξηγήσεις για αυτή την ποικιλία των διαφορετικών αποτελεσμάτων. Οι Merz-Demlow et al. (Merz-Demlow, Duncan, Wangen, et al., 2000) αναφέρουν ότι η επίδραση των ισοφλαβονών στα λιπίδια μπορεί να σχετίζεται με την φάση του εμμηνορρυσιακού κύκλου. Η πηγή των τροφών μπορεί επίσης να είναι σημαντική, καθώς ο Lichtenstein (Lichtenstein, 2001) αναφέρει ότι η επίδραση των ισοφλαβονών φαίνεται κατά κάποιο τρόπο να εξαρτάται από το αν οι ισοφλαβόνες προσλαμβάνονται απομονωμένες ή σαν εμπλουτισμένο μείγμα, όπως αυτές που απαντώνται στην σόγια.

Σε μια πρόσφατη μελέτη παρατηρήθηκε μια μείωση στην LDL χοληστερίνη σε 156 άνδρες και γυναίκες κατά μέσο όρο 6%. Αυτό οφείλεται όμως, εντελώς, σε μια μείωση του μέσου όρου 9% ανάμεσα σε αυτούς με ανεβασμένα επίπεδα LDL χοληστερίνης (> 4.29 mmol/L) και παρατηρήθηκε μόνο σε άνδρες και γυναίκες μετά την εμμηνοπάυση (Crouse, Morgan, Terry, et al., 1999). Το γεγονός ότι δεν παρατηρήθηκε διαφορά στο μεγάλο δείγμα γυναικών πριν

την εμμηνόπαυση μπορεί να οφείλεται στο ότι είχαν χαμηλή-κανονική κατάσταση λιπιδίων. Η αρχική μετα-ανάλυση εντόπισε μια μεγάλη μειωτική επίδραση σε αυτούς που είχαν αρχικά αυξημένα επίπεδα χοληστερίνης.

Μπορεί επίσης να είναι σημαντικό το γεγονός ότι πρέπει να λάβουμε υπ' όψιν τις επιδράσεις του εμμηνορρυσιακού κύκλου καθώς έχει παρατηρηθεί ότι ο IGF-1 μπορεί να ποικίλει κατά την περίοδο αυτή (Helle, Anker, Meadows, Holly, Lonning, 1998). Οιστρογονικές, και κατά συνέπεια συγκεχυμένες, επιδράσεις χορήγησης αντισυλληπτικών και ορμονικών θεραπειών πρέπει επίσης να ληφθούν υπ' όψιν καθώς οι αριθμοί, στην παρούσα έρευνα, δεν ήταν αρκετά μεγάλοι ώστε να εξετασθεί η επίδρασή τους.

Τα συμπληρώματα που χορηγήθηκαν περιλάμβαναν 2 κλάσεις των φυτοοιστρογόνων: ισοφλαβόνες και λιγνάνες (Bingham, Atkinson, Liggins, Bluck, Coward, 1998). Οι βιολογικές επιδράσεις αυτών των δύο κλάσεων μπορεί να διαφέρουν, και η έρευνα έχει, μέχρι σήμερα, επικεντρωθεί μόνο στις ισοφλαβόνες. Από αυτή την μελέτη, δεν μπορούμε να διαχωρίσουμε την επίδραση των 2 διαφορετικών κλάσεων ή να αποδώσουμε τις βιολογικές επιδράσεις που έχουν παρατηρηθεί στα φυτοοιστρογόνα ανεξάρτητα από κάθε άλλη συμπληρωματική συνιστώσα.

Ωστόσο, αυτά τα ευρήματα μπορεί να έχουν μελλοντικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία. Τα φυτοοιστρογόνα έχουν προταθεί ως ουσίες για την προστασία ενάντια στον καρκίνο του μαστού, καθώς οι γυναίκες στην Ιαπωνία, που η παραδοσιακή τους διαίτα περιλαμβάνει κατανάλωση μεγάλων ποσοτήτων φυτοοιστρογόνων, παρουσιάζουν μικρό ποσοστό εμφάνισης καρκίνου του μαστού (Woodside, Campbell, 2001). Ο IGF-1, έχει παρατηρηθεί, ότι συνδέεται με τον αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του μαστού στις γυναίκες πριν την εμμηνόπαυση (Hankinson, Willet, Colditz, et al., 1998). Αν λοιπόν επιβεβαιωθεί ότι τα φυτοοιστρογόνα αυξάνουν τις συγκεντρώσεις του IGF-1 τότε αυτό στην ουσία θα υποδείξει μια αυξημένη πιθανότητα εμφάνισης καρκίνου του μαστού σε εκείνες τις γυναίκες που ακολουθούν δίαιτες πλούσιες σε φυτοοιστρογόνα. Φυσικά χρειάζεται περαιτέρω μελέτη μέχρι να καταλήξουμε σε σαφή συμπεράσματα, αλλά τα δεδομένα που παρουσιάζονται εδώ υπογραμμίζουν την ανάγκη για περαιτέρω, καλά οργανωμένες δοκιμές.

Εν κατακλείδι, αυτή η μικρή μελέτη υποδεικνύει ότι 1 βδομάδα χορήγησης συμπληρωμάτων με φυτοοιστρογόνα μεταβάλλει τις συγκεντρώσεις του IGF-1 και IGFBP-3. Τα συμπληρώματα δεν είχαν καμία επίδραση στις αντιοξειδωτικές παραμέτρους ή στις συγκεντρώσεις των λιπιδίων σε υγιείς γυναίκες που έλαβαν μέρος στην έρευνα.

Ενότητα 5: Πρότυπες συνταγές με τρόφιμα που περιέχουν φυτοοιστρογόνα

Στην ενότητα αυτή θα παρατεθούν διάφορες πρότυπες συνταγές οι οποίες περιέχουν μεγάλες ποσότητες φυτοοιστρογόνων. Παρ' όλο που τα τρόφιμα που περιέχουν φυτοοιστρογόνα, στην πλειονότητά τους, δεν είναι συνυφασμένα με το δυτικό πολιτισμό, στόχος μας είναι με απλές και γρήγορες συνταγές να εισάγουμε στη διατροφή μας αυτές τις ωφέλιμες ουσίες ούτως ώστε να αποκομίσουμε τις ευεργετικές τους ιδιότητες. Επιπρόσθετα, δίνονται στους πίνακες που βρίσκονται στο παράρτημα II πληροφορίες για διάφορα προϊόντα σόγιας σε σύγκριση με τα συμβατικά τρόφιμα (όπως οι θερμίδες, τα λιπαρά, οι πρωτεΐνες και οι υδατάνθρακες). Τέλος πρέπει να τονίσουμε ότι για να επωφεληθούμε από τα φυτοοιστρογόνα που περιέχονται στη σόγια και στα προϊόντα της δεν είναι απαραίτητο να αλλάξουμε ολοκληρωτικά τον τρόπο διατροφή μας και να σιτιζόμαστε μόνο με αυτά τα προϊόντα. Με μικρές προσθήκες μπορούμε μακροπρόθεσμα να έχουμε ένα ικανοποιητικό αποτέλεσμα.

Για να μειώσουμε τον κίνδυνο του καρκίνου του μαστού μπορούμε να επιλέξουμε 1 από τα παρακάτω γεύματα :

- Μια μερίδα από σχεδόν όλα τα γεύματα(πρωινά, δεκατιανά, μεσημεριανά, βραδινά, επιδόρπια.
- Δυο μερίδες από της συνταγές όπως σάλτσες, μαγιονέζα, σιρόπια ή και dressings.

Για να μειώσουμε τα συμπτώματα της εμμηνόπαυσης (όπως τις εξάψεις και τις εφιδρώσεις) μπορούμε να επιλέξουμε 1 από τα παρακάτω γεύματα:

- Μια μπάρα δημητριακών
- Ένα milkshake και ένα τοστ με μαγιονέζα από σόγια
- Μια σούπα και μια σαλάτα
- Ένα βασικό γεύμα(μεσημεριανό ή βραδινό) και ένα επιδόρπιο

Για να προστατεύσουμε την καρδιαγγειακή μας λειτουργία μπορούμε να επιλέξουμε 1 από τα παρακάτω γεύματα :

- Μια μπάρα δημητριακών
- Μια σούπα και μια σαλάτα
- Ένα βασικό γεύμα(μεσημεριανό ή βραδινό) και ένα επιδόρπιο
- Δυο φλιτζάνια του τσαγιού γάλα σόγιας και 2 κουταλιές της σούπας λιναρόσπορο

Για να μειώσουμε τα επίπεδα της χοληστερόλης στο πλάσμα του αίματος μπορούμε να επιλέξουμε 1 από τα παρακάτω γεύματα:

- Ένα μπουρ με δημητριακά
- Μια ομελέτα με γάλα σόγιας
- Μια κρέπα με σιρόπι ή ότι άλλο θέλουμε
- μια σούπα, μια σαλάτα και ένα σνακ με soynuts
- Ένα βασικό γεύμα(μεσημεριανό ή βραδινό) και ένα επιδόρπιο

(Adapted from book of N.Shandler. *Estrogen. The Natural Way*.1997)

ΣΥΝΤΑΓΕΣ ΠΛΟΥΣΙΕΣ ΣΕ ΦΥΤΟΟΙΣΤΡΟΓΟΝΑ

ΠΡΩΙΝΑ ΓΕΥΜΑΤΑ

➤ ΓΑΛΑ ΣΟΓΙΑΣ ΜΕ ΑΡΩΜΑ ΑΜΥΓΔΑΛΟΥ

Χρόνος ετοιμασίας : κάτω από 5 λεπτά

Ποσότητα : για 2 άτομα

Υλικά :

- 2 ποτήρια γάλα σόγιας
- ½ κουταλάκι του γλυκού εκχύλισμα αμύγδαλου

Οδηγίες

1. Ζεσταίνουμε το γάλα σόγιας και προσθέτουμε το εκχύλισμα αμύγδαλου .

Συμβουλή : επειδή η γεύση του γάλακτος σόγιας δεν είναι οικεία σε όλο τον κόσμο στην περίπτωση που μας μυρίζει προσθέτουμε λίγο εκχύλισμα αμύγδαλου επιπλέον.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα:1 μερίδα ανά άτομο

➤ ΓΑΛΑ ΣΟΓΙΑΣ ΜΕ ΚΑΡΥΚΕΥΜΑ

Χρόνος ετοιμασίας : 5 λεπτά

Ποσότητα: για 4 άτομα

Υλικά:

- 1 κουτί γάλα σόγιας
- 1 κουταλιά της σούπας καρύκευμα σε σκόνη κάρδαμο ή κανέλλα

Οδηγίες :

Βάζουμε το γάλα σε 1 κατσαρόλα ρίχνουμε και το καρύκευμα μας και το βράζουμε μέχρι να βγάξει φουσκάλες και είναι έτοιμο.

Συμβουλή : μπορούμε αν θέλουμε να προσθέσουμε λίγο κακάο ή βανίλια για το άρωμα. Ή αν μας αρέσει πολύ η γεύση του καφέ μπορούμε να προσθέσουμε 1 κουταλάκι του γλυκού καφέ.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα:1 μερίδα ανά άτομο

➤ ΔΗΜΗΤΡΙΑΚΑ ΜΕ ΚΡΕΜΑ ΑΠΟ ΡΥΖΙ

Χρόνος ετοιμασίας: κάτω από 10 λεπτά

Ποσότητα : για 1 άτομο

Υλικά :

- 1/3 του φλιτζανιού τσαγιού αλεύρι από καστανό ρύζι
- 1 ¾ του φλιτζανιού τσαγιού γάλα σόγιας
- 1 κουταλάκι του γλυκού κίτρινο miso(προαιρετικά)*
- 1 κουταλάκι του γλυκού εκχύλισμα βανίλιας
- 2 κουταλιές της σούπας αποξηραμένα φρούτα της προτίμησής σας

Οδηγίες

1. Βάζουμε το αλεύρι και το γάλα σόγιας σε 1 βαθύ τηγάνι και τα βράζουμε σε μεσαία προς υψηλή θερμοκρασία, το ανακατεύουμε περιστασιακά μέχρι το μίγμα να γίνει πηχτό.
2. Έπειτα χαμηλώνουμε τη φωτιά σε μεσαία θερμοκρασία και προσθέτουμε το miso(αν θέλουμε).
3. Ανακατεύουμε σταθερά μέχρι να γίνει τελείως πηχτό. το βγάζουμε από την φωτιά.
4. Τέλος ανακατεύοντας προσθέτουμε το εκχύλισμα βανίλιας και τα αποξηραμένα φρούτα.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : 1 ¾ μερίδες ανά άτομο

*Σο :βλέπε παράρτημα Ι

➤ ΚΡΕΜΩΔΗ ΔΗΜΗΤΡΙΑΚΑ ΑΠΟ ΣΙΤΑΡΙ

Χρόνος ετοιμασίας: κάτω από 10 λεπτά

Ποσότητα : για 1 άτομο

Υλικά :

- 1/3 του φλιτζανιού τσαγιού σπαρένιο αλεύρι
- 2 φλιτζάνια του τσαγιού γάλα σόγιας
- 1 κουταλάκι του γλυκού κίτρινο miss(προαιρετικά)
- 1 κουταλάκι του γλυκού κανέλα ή κάρδαμο
- 1 κουταλάκι του γλυκού σιρόπι σφενδαμου*
- 2 κουταλιές της σούπας ψιλοκομμένα αποξηραμένα φρούτα(προαιρετικά)

Οδηγίες :

1. Ρίχνουμε το αλεύρι μας σε ½ φλιτζάνι τσαγιού μέχρι να διαλυθεί.
2. Βράζουμε το υπόλοιπο 1 ½ φλιτζάνι τσαγιού σε 1 κατσαρόλα σε μέτρια φωτιά. Όταν αρχίσει να κοχλάζει ρίχνουμε το ήδη διαλυμένο αλεύρι.
3. Χαμηλώνουμε τη φωτιά και άμα θέλουμε προσθέτουμε το miss και το σιρόπι σφενδαμου. Ανακατεύουμε σταθερά μέχρι να γίνει πηχτό. Ρίχνουμε μέσα και τα αποξηραμένα φρούτα και είναι έτοιμο.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : 2 μερίδες ανά μερίδα

*Σο :βλέπε παράρτημα Ι

ΔΕΚΑΤΙΑΝΑ ΓΕΥΜΑΤΑ

➤ ΜΠΑΡΕΣ ΜΗΛΟΥ

Χρόνος προετοιμασίας και ψησίματος : κάτω από 20 λεπτά

Σκεύη: ηλεκτρικό μικρό και μεγάλο μίξερ

Ποσότητα : 8 μπάρες

Υλικά :

- ½ φλιτζάνι του τσαγιού παγωμένο χυμό μήλου(προτιμάται ο φρέσκος)
- 2 φλιτζάνια του τσαγιού αποξηραμένα μήλα
- 1 ¼ φλιτζάνι του τσαγιού λιναρόσπορος*
- 1 κουταλιά της σούπας εκχύλισμα βανίλιας

Οδηγίες

1. Βάζουμε τον χυμό μήλου και τα αποξηραμένα μήλα αφού τα έχουμε κόψει σε μικρά κομμάτια σε ένα βαθύ τηγάνι για σάλτσες τα σκεπάζουμε και τα αφήνουμε να βράσουν σε χαμηλή φωτιά για 5 λεπτά μέχρι να μαλακώσουν .
2. Ενώ βράζουν τα μήλα αλέθουμε τον λιναρόσπορο(1/3 του φλιτζανιού κάθε φορά).
3. Έπειτα βάζουμε τον αλεσμένο λιναρόσπορο, τα βρασμένα μήλα και το εκχύλισμα βανίλιας όλα μαζί στο μίξερ και τα ανακατεύουμε μέχρι να γίνουν ζύμη. Όταν θα είναι έτοιμο θα είναι σαν μια μικρή μπάλα στο μίξερ.
4. Απλώνουμε ομοιόμορφα την ζύμη μας σε ένα ταψάκι μεσαίου(9Χ9) μεγέθους και την κόβουμε σε 8 ίσα κομμάτια. Οι μπάρες μας είναι έτοιμες.
5. Αν θέλουμε τις τοποθετούμε σε πλαστικές σακουλές για σάντουιτς και τις τοποθετούμε στο ψυγείο.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : 2 ½ μερίδες ανά μπάρα

*Σο :βλέπε παράρτημα Ι

➤ ΜΠΑΡΕΣ ΣΟΚΟΛΑΤΑΣ

Χρόνος προετοιμασίας: κάτω από 20 λεπτά

Σκεύη: ηλεκτρικό μικρό και μεγάλο μίξερ

Ποσότητα : 8 μπάρες

Υλικά :

- ½ φλιτζάνι του τσαγιού συμπυκνωμένο χυμό μήλου (προτιμάται ο φρέσκος)
- 2 φλιτζάνια του τσαγιού ψιλοκομμένο χουρμά
- 1 ¼ του φλιτζανιού λιναρόσπορος
- 3 κουταλιές της σούπας σκόνη κακάο
- 1/3 του φλιτζανιού τσαγιού κομματάκια μαύρης σοκολάτας
- 1/3 του φλιτζανιού ψιλοκομμένα καρύδια

Οδηγίες

1. Βάζουμε τον χυμό μήλου και τον χουρμά αφού τον έχουμε κόψει σε μικρά κομμάτια σε ένα βαθύ τηγάνι για σάλτσες τα σκεπάζουμε και τα αφήνουμε να βράσουν σε χαμηλή φωτιά για 5 λεπτά μέχρι να μαλακώσουν .
2. Ενώ βράζουν ο χουρμάς με το χυμό μήλου αλέθουμε τον λιναρόσπορο (1/3 του φλιτζανιού κάθε φορά).
3. Έπειτα βάζουμε τον αλεσμένο λιναρόσπορο, τον χουρμά και την σκόνη κακάο όλα μαζί στο μίξερ και τα ανακατεύουμε μέχρι να γίνουν ζύμη. Όταν θα είναι έτοιμο θα είναι σαν μια μικρή μπάλα στο μίξερ.
4. Τέλος απλώνουμε ομοιόμορφα την ζύμη μας σε ένα ταψάκι μεσαίου(9Χ9) μεγέθους και πασπαλίζουμε από πάνω τα κομματάκια μαύρης σοκολάτας την κόβουμε σε 8 ίσα κομμάτια.
5. Οι μπάρες μας είναι έτοιμες

Συμβουλή: **A)** αν θέλουμε τις τοποθετούμε σε πλαστικές σακούλες για σάντουιτς και τις τοποθετούμε στο ψυγείο.

B) ο χουρμάς μπορεί να αντικατασταθεί με όποιο φρούτο θέλουμε εμείς .

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : 2 ½ μερίδες ανά μπάρα

➤ ΤΡΑΓΑΝΕΣ ΜΠΑΡΕΣ ΡΥΖΙΟΥ

Χρόνος προετοιμασίας: κάτω από 10 λεπτά

Σκεύη: ηλεκτρικό μίξερ

Ποσότητα : 8 μπάρες

Υλικά:

- 3 φλιτζάνια του τσαγιού δημητριακά από καστανό ρύζι
- 1 φλιτζάνι του τσαγιού λιναρόσπορο
- 2/3 του φλιτζανιού σιρόπι καστανού ρυζιού

Οδηγίες :

1. Βάζουμε τα δημητριακά από ρύζι σε 1 μεσαίου μεγέθους μπολ και αφού αλέσουμε τον λιναρόσπορο(1/3 του φλιτζανιού κάθε φορά) το ρίχνουμε και αυτόν μέσα στο μπολ.
2. Στη συνέχεια βάζουμε το σιρόπι από ρύζι μέσα σε 1 κατσαρόλα και το βράζουμε σε μεσαία φωτιά για 1 λεπτό. Με 1 κουτάλι ελέγχουμε το σιρόπι και το βγάζουμε από τη φωτιά όταν είναι σχεδόν ρευστό.
3. Έπειτα ρίχνουμε το σιρόπι στο μπολ με τον αλεσμένο λιναρόσπορο και τα δημητριακά και τα ανακατεύουμε καλά.
4. Τέλος τοποθετούμε το μίγμα μας σε 1 μικρό ταψάκι αντικολλητικό και το βάζουμε στο ψυγείο να παγώσει. Μετά το κόβουμε σε 8 μπάρες .

Συμβουλή: το σιρόπι ρυζιού το βράζουμε 1 λεπτό και όχι λιγότερο ούτε περισσότερο από 2 λεπτά γιατί αν είναι λιγότερο από 1 λεπτό όταν το ρίξουμε στα δημητριακά θα μαλακώσουν πολύ. Ενώ αν το βράσουμε περισσότερο από 2 λεπτά όταν το ρίξουμε στα δημητριακά θα γίνουν πολύ σκληρά.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : 2 μερίδες ανά μπάρα

➤ ΤΗΓΑΝΙΤΕΣ ΜΗΛΟΥ ΚΑΙ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙΟΥ

Χρόνος προετοιμασίας : κάτω από 20 λεπτά

Σκεύη : ηλεκτρικό μπλέντερ

Ποσότητα : για 2 με 3 άτομα

Υλικά :

- 1 ½ φλιτζάνι του τσαγιού σκούρο αλεύρι
- 1 κουταλάκι του γλυκού μαγειρική σόδα
- 2 κουταλάκια του γλυκού baking powder
- ½ κουταλιά της σούπας ξύσμα πορτοκαλιού
- 2 κουταλιές της σούπας συμπυκνωμένο χυμό πορτοκαλιού
- 1 κουταλάκι του γλυκού miso
- 2 φλιτζάνια του τσαγιού γάλα σόγιας
- 1/3 του φλιτζανιού τσαγιού λιναρόσπορο
- 1 μήλο τριμμένο

Οδηγίες

1. Βάζουμε το αλεύρι, την μαγειρική σόδα, το baking powder και το ξύσμα λεμονιού σε ένα μεγάλο μπολ και τα ανακατεύουμε καλά μέχρι να γίνει 1 ομοιόμορφο μίγμα.
2. Έπειτα σε 1 μπλέντερ ρίχνουμε τον συμπυκνωμένο χυμό, το γάλα σόγιας, τον λιναρόσπορο και το miso και τα αλέθουμε μέχρι να γίνουν πολτός. ρίχνουμε μετά αυτό το ρευστό μίγμα στο μίγμα που έχουμε στο μπολ και προσθέτουμε και το μήλο. Τα ανακατεύουμε καλά μέχρι να γίνουν 1 ομοιόμορφο μίγμα.
3. Τέλος ρίχνουμε το μίγμα μας σε 2 δόσεις σε 1 προθερμασμένο αντικολητικό τηγάνι με ελάχιστο ελαιόλαδο και το τηγανίζουμε. Το βγάζουμε από το τηγάνι μόλις πάρει ένα ελαφρύ σκούρο χρώμα.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : 4 μερίδες ανά άτομο

➤ ΤΗΓΑΝΙΤΕΣ ΑΠΟ ΣΙΚΑΛΗ

Χρόνος ετοιμασίας : κάτω από 20 λεπτά

Σκεύη: μπλέντερ

Ποσότητα : για 2-3 άτομα

Υλικά:

- $\frac{3}{4}$ του φλιτζανιού αλεύρι σίκαλης
- $\frac{1}{4}$ του φλιτζανιού αποφλοιωμένο άσπρο αλεύρι
- κουταλάκι του γλυκού μαγειρική σόγια
- $1 \frac{1}{2}$ κουταλάκια του γλυκού baking powder
- 1 κουταλάκι του γλυκού κανέλα
- 1 κουταλιά της σούπας χυμό λεμονιού
- φλιτζάνια του τσαγιού γάλα σόγιας
- $\frac{1}{4}$ του φλιτζανιού λιναρόσπορος
- Βατόμουρα πασπαλισμένα με αλεύρι(προαιρετικά)

Οδηγίες

1. Βάζουμε το αλεύρι σίκαλης , το άσπρο αλεύρι, το baking powder και την κανέλα μέσα σε ένα μεσαίου μεγέθους μπολ και τα ανακατεύουμε μέχρι να γίνουν ένα ενιαίο μίγμα.
2. Στη συνέχεια ρίχνουμε μέσα στο μπλέντερ τον χυμό λεμονιού , το γάλα σόγιας και τον λιναρόσπορο και τα αλέθουμε μέχρι να γίνουν 1 ομοιόμορφο μίγμα.
3. Έπειτα ρίχνουμε το μίγμα από το μπλέντερ μέσα στο μπολ και τα ανακατεύουμε καλά.
4. Τέλος ρίχνουμε το μίγμα μας σε 2-3 δόσεις σε 1 προθερμασμένο αντικολλητικό τηγάνι με ελάχιστο ελαιόλαδο και το τηγανίζουμε. Το βγάζουμε από το τηγάνι μόλις πάρει ένα ελαφρύ σκούρο χρώμα

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : 3 μερίδες ανά άτομο

“MILKSHAKES”

➤ SHAKE ΑΜΥΓΔΑΛΟΥ

Χρόνος ετοιμασίας : κάτω από 5 λεπτά

Σκεύη : μπλέντερ

Ποσότητα : για 1 άτομο

Υλικά :

- 260 γρ. μαλακό tofu
- 2/3 του φλιτζανιού τσαγιού γάλα σόγιας
- ½ κουταλιά του γλυκού εκχύλισμα αμυγδάλου
- 2 κουταλάκια του γλυκού εκχύλισμα βανίλιας
- 2 κουταλιές της σούπας σιρόπι σφενδαμου

Οδηγίες

Βάζουμε όλα τα υλικά μαζί σε 1 μπλέντερ και τα ανακατεύουμε. Αν θέλουμε προσθέτουμε και άλλο αρωματικό ανάλογα την προτίμηση μας.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : 2 2/3 μερίδες ανά σερβίρισμα

➤ SHAKE ΣΟΚΟΛΑΤΑΣ

Χρόνος ετοιμασίας : κάτω από 5 λεπτά

Σκεύη : μπλέντερ

Ποσότητα : για 1 άτομο

Υλικά :

- 2 κουταλιές της σούπας σκόνη κακάο
- 260 γρ. μαλακό tofu
- ¾ του φλιτζανιού τσαγιού γάλα σόγιας
- 2 κουταλάκια του γλυκού εκχύλισμα βανίλιας
- 2 κουταλιές τη σούπας σιρόπι σφενδαμου
- 1 κουταλάκι του γλυκού μαύρη μελάσα

Οδηγίες

Βάζουμε όλα τα υλικά μαζί σε 1 μπλέντερ και τα ανακατεύουμε. Αν θέλουμε προσθέτουμε και άλλο αρωματικό ανάλογα την προτίμηση μας.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : 2 3/4 μερίδες ανά σερβίρισμα

➤ ΠΑΓΩΜΕΝΟ SHAKE ΜΠΑΝΑΝΑΣ

Χρόνος ετοιμασίας : κάτω από 5 λεπτά

Σκεύη : μπλέντερ

Ποσότητα : για 1 άτομο

Υλικά :

- 260 γρ. μαλακό tofu
- 1 μπανάνα
- 1 κουταλάκι του γλυκού εκχύλισμα μπανάνας
- ¼ του φλιτζανιού τσαγιού γάλα σόγιας
- 1 κουταλιά της σούπας σιρόπι σφενδαμου
- 2 κουταλιές της σούπας φρέσκο χυμό λεμονιού
- 1 φλιτζάνι του τσαγιού παγωμένες μπάλες πεπόνι

Οδηγίες

Βάζουμε όλα τα υλικά μαζί σε ένα μπλέντερ και τα ανακατεύουμε μέχρι οι παγωμένες μπάλες να γίνουν ένα με τα υπόλοιπα συστατικά. Αν θέλουμε προσθέτουμε και άλλο αρωματικό ανάλογα την προτίμηση μας.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : 2 1/4 μερίδες ανά σερβίρισμα

ΒΑΣΙΚΑ ΓΕΥΜΑΤΑ

I. ΣΑΛΑΤΕΣ

➤ ΠΑΤΑΤΟΣΑΛΑΤΑ

Χρόνος ετοιμασίας : κάτω από 20 λεπτά

Χρόνος αναμονής : 30 λεπτά

Σκευή : μίξερ

Ποσότητα : για 4 άτομα

Υλικά :

- 4 πατάτες
- 4 σκελίδες σκόρδο
- 1 κουταλιά της σούπας φρέσκο ψιλοκομμένο άνηθο
- 2 κουταλιές της σούπας μηλοξυδο
- 3 κουταλιές της σούπας μουστάρδα Dijon*
- ¼ κουταλάκι του γλυκού αλάτι
- 450 γρ. soft tofu
- 1 ψιλοκομμένο κρεμμύδι
- Αγγουράκι τουρσί

Οδηγίες

1. Βράζουμε τις πατάτες και τις αφήνουμε να κρυώνουν και μετά τις βάζουμε στο ψυγείο.
2. Αλέθουμε το σκόρδο στο μπλέντερ και αφού λιώσει προσθέτουμε τον άνηθο, το μηλοξυδο, την μουστάρδα, το αλάτι και το tofu. Τα αλέθουμε όλα μαζί μέχρι να γίνουν 1 ομοιόμορφο μίγμα.
3. Έπειτα το ρίχνουμε σε 1 μπολ για σαλάτες και προσθέτουμε το κρεμμύδι και το αγγουράκι τουρσί. Κοβουμε τις κρύες πατάτες σε κυβάκια και τις βάζουμε και αυτές στο μπολ. Τα ανακατεύουμε καλά.

Συμβουλή : οι πατάτες θα πρέπει να είναι κρύες όταν θα ανακατευτούν με το dressing θα γίνει παχύρεστο.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : 1 μερίδα ανά σερβίρισμα

➤ ΣΑΛΑΤΑ ΜΕ ΑΒΟΚΑΝΤΟ

Χρόνος ετοιμασίας : κάτω από 15 λεπτά

Σκεύη : μίξερ

Ποσότητα : για 4 άτομα

Υλικά :

- 1/2 μαρούλι
- 1/2 κεφάλι κόκκινο ραδίκι*
- 1 καροτο
- 2 σκελίδες σκόρδο
- 1 μεγάλο αβοκάντο κομμένο σε φέτες
- 1 κουταλιά της σούπας ξύδι
- 120 γρ. silken tofu
- λίγο αλάτι

Οδηγίες

1. Ψιλοκόβουμε το μαρούλι, το κόκκινο ραδίκι και το καροτο και τα βάζουμε σε 1 μπολ για σαλάτες.
2. Έπειτα βάζουμε τα υπόλοιπα υλικά όλα μαζί σε ένα μπλέντερ και τα αλέθουμε μέχρι να γίνουν 1 ομοιόμορφο μίγμα τέλος περιχύνουμε το dressing.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : 1/4 μερίδα ανά σερβίρισμα

*Σο :βλέπε παράρτημα Ι

➤ ΣΑΛΑΤΑ ΜΕ ΑΝΗΘΟ ΚΑΙ ΜΗΛΟ

Χρόνος ετοιμασίας : κάτω από 15 λεπτά

Σκεύη : μίξερ

Ποσότητα : για 4 άτομα

Υλικά :

- ½ φλιτζάνι του τσαγιού καρύδια
- 1 μεσαίο ματσάκι φρέσκο άνηθο
- 3 μήλα ψιλοκομμένα
- 2 κουταλιές της σούπας χυμό μήλου
- 1 κουταλάκι του γλυκού χυμό λεμονιού
- ½ κουταλάκι του γλυκού εκχύλισμα ανήθου

Οδηγίες

1. Βάζουμε το tofu, το χυμό μήλου, τον χυμό λεμονιού, το εκχύλισμα ανήθου σε ένα μπλντερ και τα ανακατεύουμε.
2. Αφού έχουμε βάλει τα καρύδια , τα μήλα και τον ψιλοκομμένο άνηθο σε 1 μπολ για σαλάτες περιχύνουμε από πάνω το dressing μας.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : ½ μερίδα ανά άτομο

➤ ΣΑΛΑΤΑ ΜΕ ΣΠΑΝΑΚΙ ΚΑΙ ΣΟΥΣΑΜΙ(παραδοσιακή κινέζικη σαλάτα)

Χρόνος ετοιμασίας : κάτω από 15 λεπτά

Ποσότητα : για 4 άτομα

Υλικά :

- 120 γρ.extra-firm tofu
- 2 σκελίδες σκόρδο
- 1 κουταλιά του γλυκού tamari ή soy sauce
- 280γρ.σπανακι
- 1 κουταλιά του γλυκού ξύδι
- 2 κουταλιές της σούπας λινέλαιο
- 2 κουταλιές της σούπας σουσάμι

Οδηγίες

1. Βάζουμε το σκόρδο, το tofu και το tamari ή soy sauce σε ένα μπολ και τα ανακατεύουμε μέχρι να γίνουν ένα ομοιόμορφο μίγμα
2. Προσθέτουμε το σπανάκι, το ξύδι, το λινέλαιο και το σουσάμι και τα ανακατεύουμε μέχρι να αναμιχτούν πλήρως όλα τα υλικά

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : 2/3 μερίδες ανά άτομο

➤ ΣΑΛΑΤΑ ΜΕ ΝΤΟΜΑΤΕΣ ΚΑΙ ΒΑΣΙΛΙΚΟ

Χρόνος ετοιμασίας : κάτω από 15 λεπτά

Ποσότητα : για 4 άτομα

Υλικά :

- 3 ντομάτες
- 1 μικρό κρεμμύδι ψιλοκομμένο
- 1 σκελίδα σκόρδο
- 2 κουταλιές της σούπας ψιλοκομμένο βασιλικό
- 1 κουταλιά της σούπας βαλσάμικο ξύδι
- 2 κουταλιές της σούπας λινέλαιο*
- 120γρ. extra-firm tofu
- αλάτι

Οδηγίες

1. Κόβουμε τις ντομάτες σε ροδέλες και τις τοποθετούμε όμορφα σε 1 μεγάλο ρηχό πιάτο.
2. Σε ένα μπολ βάζουμε όλα τα υπόλοιπα υλικά μας και τα ανακατεύουμε καλά μέχρι να αναμειχθούν πλήρως μεταξύ τους και έπειτα τα ρίχνουμε πάνω από τις ντομάτες .

Περιεκτικότητα σε φυτοιστρογόνα : 1/3 μερίδα ανά άτομο

*Σο :βλέπε παράρτημα Ι

II.ΣΑΛΤΣΕΣ ΓΙΑ ΣΑΛΑΤΕΣ(DRESSING)

Εκτός από τις παραπάνω σαλάτες που είναι πλούσιες σε φυτοοιστρογόνα μπορούμε να φτιάξουμε και εμείς σαλάτες με τις δικές μας προτιμήσεις και να προσθέσουμε σάλτσες οι οποίες είναι πλούσιες σε φυτοοιστρογόνα.

➤ ΚΡΕΜΩΔΗ VINAIGRETTE ΜΕ ΑΝΗΘΟ

Χρόνος ετοιμασίας : 5 λεπτά

Σκεύη : μίξερ

Ποσότητα : 1 φλιτζάνι του τσαγιού

Υλικά :

- 3 σκελίδες σκόρδο
- 270γρ. silken tofu
- 1 κουταλάκι του γλυκού μουστάρδα Dijon
- 2 κουταλιές της σούπας ξύδι
- ½ φλιτζάνι του τσαγιού γάλα σόγιας
- 2 κουταλιές της σούπας φρέσκο ψιλοκομμένο άνηθο
- αλάτι

Οδηγίες

1. Βάζουμε όλα τα υλικά μαζί σε 1 μπλέντερ και τα αλέθουμε μέχρι να γίνουν 1 ομοιόμορφο μίγμα
2. Προσθέτουμε όσο αλάτι και όσο άνηθο ταιριάζει στην δική μας γεύση.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : 2 ½ μερίδα ανά άτομο

➤ ΣΑΛΤΣΑ ΑΠΟ ΚΟΚΚΙΝΕΣ ΠΙΠΕΡΙΕΣ ΚΑΙ ΕΛΙΕΣ

Χρόνος ετοιμασίας : 5 λεπτά

Σκεύη : μίξερ

Ποσότητα : 1 φλιτζάνι του τσαγιού

Υλικά :

- 2 σκελίδες σκόρδο
- 200 γρ. τριμμένες κόκκινες πιπεριές
- 2 κουταλιές της σούπας λινέλαιο
- 130 γρ. silken tofu
- 3 κουταλιές της σούπας ελιές σε κομμάτια

Οδηγίες

Βάζουμε όλα τα υλικά μαζί σε 1 μπλέντερ και τα αλέθουμε μέχρι να γίνουν 1 ομοιόμορφο μίγμα. Το βάζουμε στο ψυγείο πριν το χρησιμοποιήσουμε.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : 1 μερίδα ανά άτομο

➤ ΣΑΛΤΣΑ ΑΠΟ ΤΑΧΙΝΙ

Χρόνος ετοιμασίας : 5 λεπτά

Σκεύη : μίξερ

Ποσότητα : 1 φλιτζάνι του τσαγιού

Υλικά :

- 270 γρ. silken tofu
- 2/3 του φλιτζανιού τσαγιού γάλα σόγιας
- 1 ½ κουταλιά της σούπας ταμάρι*
- 1 κουταλιά της σούπας ταχίνι

Οδηγίες

Βάζουμε όλα τα υλικά μαζί σε 1 μπλέντερ και τα αλέθουμε μέχρι να γίνουν 1 ομοιόμορφο μίγμα. Το βάζουμε στο ψυγείο πριν το χρησιμοποιήσουμε.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : 2 2/3 μερίδα ανά άτομο

*Σο : βλέπε παράρτημα Ι

➤ ΣΑΛΤΣΑ ΑΠΟ ΛΕΜΟΝΙ ΚΑΙ ΛΙΝΑΡΟΣΠΟΡΟ

Χρόνος ετοιμασίας : 5 λεπτά

Ποσότητα : 1 ¼ φλιτζάνι του τσαγιού

Υλικά :

- 2 σκελίδες σκόρδο
- 2 κουταλιές της σούπας χυμό λεμόνι
- 3 κουταλιές της σούπας λινέλαιο
- 2 κουταλιές της σούπας ταμάρι
- 2 κουταλιές της σούπας λιναρόσπορο
- 1 φλιτζάνι του τσαγιού γάλα σόγιας

Οδηγίες

Βάζουμε όλα τα υλικά σε 1 μπλ εκτός το γάλα σόγιας και τα ανακατεύουμε αφού ανακατευτούν πλήρως ρίχνουμε το γάλα σόγιας σιγά και ανακατεύουμε το μίγμα ταυτοχρόνως .

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : 3 ½ μερίδα ανά άτομο

➤ ΣΑΛΤΣΑ ΜΕ ΓΛΥΚΟ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ

Χρόνος ετοιμασίας : 5 λεπτά

Σκεύη : μίξερ

Ποσότητα : ¾ του φλιτζανιού τσαγιού

Υλικά :

- 270 γρ. silken tofu
- 2 κουταλιές της σούπας συμπυκνωμένο χυμό πορτοκαλιού
- 1 κουταλάκι του γλυκού ξύσμα πορτοκαλιού
- 1 κουταλιά της σούπας μηλοξυδο
- αλάτι

Οδηγίες

Βάζουμε όλα τα υλικά μαζί σε 1 μπλέντερ και τα αλέθουμε μέχρι να γίνουν 1 ομοιόμορφο μίγμα. Το βάζουμε στο ψυγείο πριν το χρησιμοποιήσουμε.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : 2 μερίδες ανά άτομο

III. ΣΟΥΠΕΣ

➤ ΣΟΥΠΑ ΜΕ ΣΚΟΡΔΟ ΑΣΠΡΑ ΦΑΣΟΛΙΑ ΚΑΙ ΛΟΥΚΑΝΙΚΑ ΣΟΓΙΑΣ

Χρόνος ετοιμασίας : κάτω από 15 λεπτά

Σκεύη : μίξερ

Ποσότητα : για 4 άτομα

Υλικά :

- 10 λουκάνικα σόγιας
- 3 σκελίδες σκόρδο
- 450 γρ. soft tofu
- 2 κουταλιές της σούπας σκόρδο(σοταρισμένο)
- 2 κουταλιές της σούπας σκούρο miso
- 420 γρ. φασολάκια άσπρα ξερά
- 1 ½ του φλιτζανιού τσαγιού γάλα σόγιας
- ¼ του φλιτζανιού τσαγιού ψιλοκομμένο σκόρδο(σοταρισμένο)
- 1 κουταλιά της σούπας σπόρους μουστάρδας
- πιπέρι

Οδηγίες

1. Κόβουμε τα λουκάνικα σε μικρά κομμάτια και τα σοτάρουμε σε ένα βαθύ τηγάνι με ελάχιστο λαδί σε μεσαία φωτιά.
2. Καθώς σοτάρουμε τα λουκάνικα, βάζουμε το φρέσκο σκόρδο σε 1 μπλέντερ και το αλέθουμε. Έπειτα προσθέτουμε το tofu, τις 2 κουταλιές της σούπας σκόρδο(σοταρισμένο) και το miso. Τα αλέθουμε καλά μέχρι το μίγμα μας να έχει απαλή υφή.
3. Στη συνέχεια προσθέτουμε το μίγμα μας, τα φασόλια ,το γάλα σόγιας , το υπόλοιπο σκόρδο και τους σπόρους μουστάρδας στο τηγάνι με τα λουκάνικα. Χαμηλώνουμε την φωτιά και τα ανακατεύουμε μέχρι όλα τα συστατικά να αναμειχθούν πλήρως . Τα αφήνουμε να σιγοβράσουν και τα ανακατεύουμε σταδιακά. Τα δοκιμάζουμε και όταν δούμε ότι είναι έτοιμα τους ρίχνουμε και το πιπέρι.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : 2 μερίδες ανά άτομο

➤ ΣΟΥΠΑ ΜΕ ΣΠΑΝΑΚΙ

Χρόνος ετοιμασίας : κάτω από 15 λεπτά

Σκεύη : μίξερ

Ποσότητα : για 4 άτομα

Υλικά :

- 1 μεγάλο κρεμμύδι ψιλοκομμένο
- 4 σκελίδες σκόρδο ψιλοκομμένες
- 4 κομματάκια τζιντζερ
- 450γρ. φρέσκο σπανάκι
- 540 γρ. silken tofu
- 1 ½ φλιτζάνι του τσαγιού γάλα σόγιας
- 3 κουταλιές της σούπας χυμό λεμονιού
- αλάτι

Οδηγίες

1. Σε 1 τηγάνι με ελάχιστο λαδί σοτάρουμε το κρεμμύδι, το σκόρδο και το τζιντζερ μέχρι να πάρουν χρώμα. Έπειτα τα βάζουμε στο μπλέντερ και τα αλέθουμε. Στη συνέχεια ρίχνουμε το σπανάκι και το tofu και τα αλέθουμε όλα μαζί μέχρι να γίνουν 1 ομοιόμορφο μίγμα.
2. Βάζουμε το μίγμα μας σε 1 μικρή κατσαρόλα και ρίχνουμε το γάλα σόγιας και τα βράζουμε σε μεσαία φωτιά. Όταν δούμε ότι αρχίζει και βράζει είναι έτοιμη η σούπα μας.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : 1 ¾ μερίδες ανά άτομο

➤ ΛΕΜΟΝΟΣΟΥΠΑ ΕΛΛΗΝΙΚΗ

Χρόνος ετοιμασίας : 20 λεπτά

Σκεύη : μίξερ

Ποσότητα : 4 μερίδες

Υλικά :

- ½ φλιτζάνι του τσαγιού κριθαράκι
- 3 ½ φλιτζάνι του τσαγιού γάλα σόγιας
- 130γρ. silken tofu
- 8 σκελίδες σκόρδο πολτοποιημένο
- ½ φλιτζάνι του τσαγιού χυμό λεμονιού
- 2 κουταλιές της σούπας κόλιανδρος φρέσκος
- αλάτι

Οδηγίες:

1. Βάζουμε σε νερό που έχει βράσει περίπου 2 ποτήρια το κριθαράκι και βράζουμε για περίπου 10 λεπτά.
2. Καθώς ψήνεται το κριθαράκι, βάζουμε στο μίξερ το γάλα σόγιας και το tofu και χτυπάμε μέχρι να γίνει ένα ομοιόμορφο μίγμα. Προσθέτουμε το σκόρδο και ανακατεύουμε καλά.
3. Βάζουμε το μίγμα σε μια κατσαρόλα και μαγειρεύουμε σε μέτρια φωτιά. Όταν το κριθαράκι είναι έτοιμο, το σουρώνω και το βάζουμε στην κατσαρόλα.
4. Απομακρύνουμε από τη φωτιά και προσθέτουμε το χυμό λεμονιού και το αλάτι.
5. Σερβίρουμε με κόλιανδρο.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : 1 μερίδα ανά άτομο

IV.ΜΑΓΕΙΡΕΜΕΝΑ ΛΑΧΑΝΙΚΑ

➤ ΠΡΑΣΙΝΑ ΦΑΣΟΛΑΚΙΑ ΜΕ ΛΙΑΣΤΗ ΝΤΟΜΑΤΑ ΚΑΙ ΚΑΡΥΔΙΑ

Χρόνος ετοιμασίας και μαγειρέματος : 15 λεπτά
ποσότητα : για 4 άτομα

Υλικά :

- 450γρ. φασολάκια πράσινα
- ¼ του φλιτζανιού λιαστές ντομάτες
- 2 σκελίδες σκόρδο
- 1/3 του φλιτζανιού καρύδια
- 2 κουταλάκια του γλυκού μηλόξυδο
- 1 κουταλιά της σούπας λινέλαιο
- 230 γρ. extra-firm tofu

Οδηγίες

1. Βράζουμε τα φασολάκια μας για 5 λεπτά ή όσο χρειαστεί
2. Αναμιγνύουμε όλα τα υπόλοιπα υλικά μας σε 1 μπολ και μετά ρίχνουμε και τα βρασμένα φασολάκια και τα ανακατεύουμε.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : ½ μερίδα ανά άτομο

➤ ΣΠΑΡΑΓΓΙΑ ΜΕ ΣΑΛΤΣΑ ΑΠΟ ΛΕΜΟΝΙ ΚΑΙ ΣΚΟΡΔΟ

Χρόνος ετοιμασίας και μαγειρέματος : 15 λεπτά

Σκεύη : μίξερ

ποσότητα : για 4 άτομα

Υλικά :

- 3 σκελίδες σκόρδο
- 270 γρ. silken tofu
- 3 κουταλιές της σούπας χυμό λεμονιού
- ¼ του φλιτζανιού φρέσκο κρεμμυδάκι
- αλάτι
- 450γρ. φρεσκα σπαράγγια

Οδηγίες

1. Βράζουμε τα σπαράγγια μας για 5 λεπτά .
2. Βάζουμε όλα τα υπόλοιπα υλικά μας σε 1 μπλέντερ και τα αλέθουμε μέχρι να γίνουν 1 ομοιόμορφο μίγμα(αν χρειαστεί τους προσθέτουμε και άλλο λεμόνι)
3. Αφού φτιαχτεί η σάλτσα μας τα ρίχνουμε πάνω από τα σπαράγγια που τα έχουμε βάλει σε 1 βαθύ πιάτο.

Συμβουλή : αντί για σπαράγγια, πλούσια σε φυτοοιστρογόνα είναι τα μπρόκολα το κουνουπίδι. Αναλογως λοιπόν την προτίμηση μας και την όρεξη μας εναλλάσσουμε το είδος λαχανικού.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : ½ μερίδα ανά άτομο

➤ **FOO YONG (ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΟ ΚΙΝΕΖΙΚΟ ΠΙΑΤΟ)**

Χρόνος ετοιμασίας : 10 λεπτά

Σκεύη: μίξερ

Ποσότητα : για 2 άτομα

Υλικά :

- 3 κουταλιές της σούπας μουστάρδα Dijon
- 450 γρ. Extra-firm tofu
- 5 φέτες φρέσκο ginger
- 3 σκελίδες σκόρδο ψιλοκομμένο
- ¼ κουταλιά της σούπας κουρκούμη
- 1 κρεμμύδι ψιλοκομμένο
- 2 φλιτζάνια του τσαγιού mung bean sprouts (παραδοσιακά κινέζικα φασόλια)

Οδηγίες:

1. Προθερμαίνουμε το φούρνο στους 200 βαθμούς.
2. Βάζουμε στο μίξερ το σκόρδο, το ginger, το tofu, τη μουστάρδα και το κουρκούμη και χτυπάμε για περίπου 3 λεπτά.
3. Αδειάζουμε το μίγμα σε ένα μπολ και προσθέτουμε το κρεμμύδι και τα φασόλια και ανακατεύουμε καλά.
4. Τα βάζουμε όλα μαζί σε ένα τηγάνι με λίγο λάδι σε μέτρια φωτιά τα αφήνουμε για περίπου 40 λεπτά.
5. Μόλις ψηθούν το αφήνουμε στο ψυγείο για περίπου 5 με 10 λεπτά και σερβίρουμε.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : 2 μερίδες ανά άτομο

V. ΟΜΕΛΕΤΕΣ

➤ ΒΑΣΙΚΗ ΟΜΕΛΕΤΑ

Χρόνος ετοιμασίας : 20 λεπτά

Σκεύη : μίξερ

Ποσότητα : 1 ομελέτα

Υλικά :

- 1 σκελίδα σκόρδο κομματάκια
- 227 γραμ. firm tofu
- 1/8 κουτουκιού κουρκούμη
- 1 κουταλάκι του γλυκού Dijon μουστάρδα
- αλάτι
- Γέμισμα με ότι μας αρέσει

Οδηγίες:

1. Προθερμαίνουμε το φούρνο στους 500 F.
2. Τοποθετούμε στο μίξερ όλα τα υλικά και τα χτυπάμε μέχρι να έχουμε ένα ομοιόμορφο μίγμα.
3. Αδειάζουμε το μίγμα σε ένα ταψί και με ένα κουτάλι της σούπας απλώνουμε το μίγμα σε όλο το ταψί. Ψήνουμε στο φούρνο για 12 περίπου λεπτά μέχρι να δούμε ότι από τον πάτο η ομελέτα έχει πάρει ένα απαλό καφέ χρώμα και πάνω η ομελέτα έχει μια στρώση ζελατινής.
4. Απομακρύνουμε την ομελέτα από το φούρνο σε ένα πιάτο τη διπλώνουμε στα δύο γεμίζουμε με ότι μας αρέσει και σερβίρουμε.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : 2 μερίδες ανά άτομο

➤ ΟΜΕΛΕΤΑ ΜΕ ΑΓΡΙΑ ΜΑΝΙΤΑΡΙΑ

Χρόνος ετοιμασίας : 20 λεπτά

Σκεύη : μίξερ

Ποσότητα : 1 ομελέτα

Υλικά :

- 1 σκελίδα σκόρδο κομματάκια
- 227 γρ. firm tofu
- 1/8 κουταλάκι του γλυκού κουρκούμη
- 1 κουταλάκι του γλυκού miso από φασόλια σόγιας και κριθάρι ολικής αλέσεως

Γέμισμα:

- λάδι για γαρνίρισμα
- 2 φλιτζάνια του τσαγιού τεμαχισμένα άγρια μανιτάρια
- 2 σκελίδες σκόρδο, πολτοποιημένα
- 1 κουταλάκι του γλυκού miss από φασόλια σόγιας
- κριθάρι ολικής αλέσεως

Οδηγίες:

1. Προθερμαίνουμε το φούρνο στους 500 F.
2. Τοποθετούμε στο μίξερ το σκόρδο, το κουρκούμη και το miss και χτυπάμε μέχρι το μίγμα να πολτοποιηθεί.
3. Αδειάζουμε το μίγμα σε ένα ταψί και με ένα κουτάλι σούπας απλώνουμε το μίγμα σε όλο το ταψί. Ψήνουμε στο φούρνο για 12 περίπου λεπτά μέχρι να δούμε ότι από τον πάτο η ομελέτα έχει πάρει ένα απαλό καφέ χρώμα και πάνω η ομελέτα έχει μια στρώση ζελατινής.
4. Καθώς ψήνεται η ομελέτα ,προετοιμάζουμε τη γέμιση: σε ένα τηγάνι βάζουμε λίγο λάδι και σε μέτρια φωτιά σιγοψήνουμε τα μανιτάρια με το σκόρδο. Διαλύουμε το miss με 1 κουταλιά της σούπας νερό και το προσθέτουμε στο τηγάνι. Συνεχίζουμε σε χαμηλή φωτιά μέχρι τα μανιτάρια να πάρουν ένα καφετί χρώμα. Εάν δούμε ότι μας κολλάνε στο τηγάνι τότε βάζουμε 1 κουταλιά της σούπας . νερό ακόμα ή χαμηλώνουμε τη φωτιά.
5. Τέλος, αφού βγάλουμε και την ομελέτα από το φούρνο τη διπλώνουμε στο πάτο στα δύο και γεμίζουμε με τα μανιτάρια.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : 2 μερίδες ανά άτομο

VI. ΑΛΜΥΡΕΣ ΚΡΕΠΕΣ

➤ ΒΑΣΙΚΗ ΚΡΕΠΑ

Χρόνος ετοιμασίας : 10 λεπτά

Χρόνος ψησίματος : 8-10 λεπτά

Σκεύη: μίξερ

Ποσότητα : για 2 άτομα

Υλικά :

- 450 γρ. firm tofu
- 1 κουταλιά της σούπας tamari
- ελαιόλαδο
- υλικά για τη γέμιση κατά προτίμηση

Οδηγίες:

1. Προθερμαίνουμε το φούρνο στους 200 βαθμούς.
2. Τοποθετούμε το tofu και το tamari στο μίξερ και τα χτυπάμε για περίπου 2 λεπτά μέχρι το μίγμα να γίνει ομοιόμορφο.
3. Σένα μικρό στρογγυλό τηγάνι βάζουμε λίγο ελαιόλαδο. Γεμίζουμε ένα κουτάλι με το μίγμα και το βάζουμε στο κέντρο του τηγανιού. Χρησιμοποιώντας την άλλη μεριά του κουταλιού απλώνουμε το μίγμα με κυκλικές κινήσεις σε όλο το τηγάνι. Κατά τη διάρκεια του ψησίματος πασπαλίζουμε με αλεύρι όσο χρειαστεί και προσπαθούμε στην άκρη η κρέπα μας να γίνει λίγο πιο παχιά. Το αλεύρι βοηθάει στο να μην σπάσει η κρέπα όταν την απομακρύνουμε από το τηγάνι.
4. Μόλις ψηθεί τη διπλώνουμε προσεχτικά στα δύο με μία σπάτουλα και τη απλώνουμε σε ένα πιάτο ανοιχτή. Τη γεμίζουμε με ότι θέλουμε.
5. Τη βάζουμε στο φούρνο και τη ψήνουμε για περίπου 8 με 10 λεπτά.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : 2 μερίδες ανά άτομο

➤ ΚΡΕΠΕΣ ΜΕ ΜΑΝΙΤΑΡΙΑ

Χρόνος ετοιμασίας : 30 λεπτά

Χρόνος ψησίματος : 8-10 λεπτά

Σκεύη: μίξερ

Ποσότητα : για 2 άτομα

Υλικά:

Για την κρέπα:

- 450 γραμ. firm tofu
- 1 κουταλιά της σούπας tamari
- ελαιόλαδο
- ελαιόλαδο
- 2 σκελίδες σκόρδο ψιλοκομμένο
- 450 γραμ. μανιτάρια τεμαχισμένα
- 1 κουταλιά της σούπας tamari

Για τη γέμιση:

Για τη σως

- 130 γραμ. silken tofu
- ½ φλιτζάνι του τσαγιού άγλυκο γάλα σόγιας
- 1 κουταλιά της σούπας tamari
- ¼ φλιτζανιού τσαγιού μανιτάρια ολόκληρα

Οδηγίες:

Για την κρέπα:

1. Τοποθετούμε το tofu και το tamari στο μίξερ και τα χτυπάμε για περίπου 2 λεπτά μέχρι το μίγμα να γίνει ομοιόμορφο.
2. Σένα μικρό στρογγυλό τηγάνι βάζουμε λίγο ελαιόλαδο. Γεμίζουμε ένα κουτάλι με το μίγμα και το βάζουμε στο κέντρο του τηγανιού. Χρησιμοποιώντας την άλλη μεριά του κουταλιού απλώνουμε το μίγμα με κυκλικές κινήσεις σε όλο το τηγάνι. Κατά τη διάρκεια του ψησίματος πασπαλίζουμε με αλεύρι όσο χρειαστεί και προσπαθούμε στην άκρη η κρέπα μας να γίνει λίγο πιο παχιά. Το αλεύρι βοηθάει στο να μην σπάσει η κρέπα όταν την απομακρύνουμε από το τηγάνι.

Για τη γέμιση :

Σε ένα τηγάνι, σε μέτρια φωτιά με λίγο λάδι , προσθέτουμε τα τεμαχισμένα μανιτάρια, το σκόρδο , το tamari και τα σοτάρουμε όλα μαζί για περίπου 3 με 4 λεπτά.

Για τη σως :

Βάζουμε όλα τα υλικά σε ένα μίξερ και τα χτυπάμε μέχρι να γίνουν κρέμα.

Τρόπος σερβιρίσματος :

1. Μόλις ψηθεί η κρέπα τη διπλώνουμε προσεχτικά στα δύο με μία σπάτουλα τη βγάζουμε από το τηγάνι και την απλώνουμε σε ένα πιάτο ανοιχτή.
2. Τη γεμίζουμε με τη γέμιση που έχουμε φτιάξει, τη βάζουμε σε προθερμασμένο φούρνο (200 °C), περίπου 8 με 10 λεπτά.
3. Όταν είναι έτοιμη την περιχύνουμε με τη σως που φτιάξαμε .

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : 2 2/3 μερίδες ανά άτομο

Σσ : Αυτή η συνταγή είναι ένας από τους άπειρους τρόπους που μπορεί κανείς να δοκιμάσει μια κρέπα . Κρατώντας την συνταγή της βασικής κρέπας μπορούμε να γεμίσουμε την κρέπα με ότι έχουμε προτίμηση.

VII.ΖΥΜΑΡΙΚΑ ΚΑΙ ΡΥΖΙ

Στις παρακάτω συνταγές μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ότι είδος ζυμαρικού επιθυμούμε και όχι απαραίτητα αυτό που αναφέρεται.

➤ ΠΕΝΝΕΣ ΜΕ ΛΟΥΚΑΝΙΚΑ ΚΑΙ ΣΑΛΤΣΑ ΝΤΟΜΑΤΑΣ

Χρόνος ετοιμασίας : 20 λεπτά

Σκεύη: μίξερ

Ποσότητα : για 4 άτομα

Υλικά :

- ελαιόλαδο
- 225 γρ. πέννες
- 1 κρεμμύδι ψιλοκομμένο
- 2 σκόρδα ψιλοκομμένα
- 12 λουκάνικα από σόγια σε φέτες
- 425 γρ. χυμό τομάτας
- 1/8 της κουταλιά της σούπας μαύρο πιπέρι
- 1 κουταλιά της σούπας (basin bits)
- ¼ φλιτζάνι του τσαγιού γάλα σόγιας
- 225 γρ. soft tofu

Οδηγίες:

1. Σε βραστό νερό προσθέτουμε τις πέννες και τις βράζουμε για περίπου 10 λεπτά.
2. Σε ένα βαθύ τηγάνι βάζουμε ελαιόλαδο σε μέτρια φωτιά. Προσθέτουμε το κρεμμύδι, το σκόρδο και τα λουκάνικα και σοτάρουμε μέχρι τα κρεμμύδια να δούμε ότι πέρνουν χρώμα. Προσθέτουμε τις ντομάτες, το πιπέρι και το basin bits και τα αφήνουμε να σιγοβράσουν.
3. Τοποθετούμε το tofu και το γάλα σόγιας στο μίξερ και τα χτυπάμε για περίπου 3 λεπτά μέχρι το μίγμα να γίνει ομοιόμορφο.
4. Απομακρύνουμε από τη φωτιά τα λουκάνικα και τα βάζουμε με το tofu και το γάλα σόγιας.
5. Στραγγίζουμε τις πέννες και σερβίρουμε με τη σάλτσα.

Περιεκτικότητα σε φυτοιστρογόνα :1 ¼ μερίδες ανά άτομο

➤ ΠΕΝΝΕΣ ΜΕ ΛΙΑΣΤΗ ΝΤΟΜΑΤΑ ΚΑΙ ΚΑΡΥΔΙΑ

Χρόνος ετοιμασίας : 15 λεπτά

Ποσότητα : για 4 άτομα

Υλικά :

- 1/3 φλιτζανιού τσαγιού καρύδια καθαρισμένα
- 225 γρ. πέννες
- 4 σκελίδες σκόρδο πολτοποιημένο
- ¾ φλιτζανιού τσαγιού ψιλοκομμένη λιαστή ντομάτα
- 2 κουταλιές της σούπας λάδι από λιναρόσπορο(high-lignan flax oil)
- 1 κουταλιά της σούπας αποξηραμένο βασιλικό
- 230 γρ. extra-firm tofu
- αλάτι

Οδηγίες:

1. Σε βραστό νερό προσθέτουμε τις πέννες και τις βράζουμε για περίπου 10 λεπτά.
2. Τοποθετούμε σε ένα μπολ το πολτοποιημένο σκόρδο, τα καρύδια, τη λιαστή ντομάτα το λάδι και το βασιλικό. Προσθέτουμε και το tofu και ανακατεύουμε καλά με ένα πιρούνι.
3. Όταν ετοιμαστούν οι πέννες τις στραγγίζουμε , τις προσθέτουμε στο μπολ και ανακατεύουμε καλά όλα τα υλικά μαζί.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : ½ μερίδα ανά άτομο

➤ ΜΕΛΙΤΖΑΝΕΣ ΚΑΙ ΠΕΝΝΕΣ ΜΕ ΣΑΛΤΣΑ ΑΠΟ ΚΟΚΚΙΝΕΣ ΠΙΠΕΡΙΕΣ

Χρόνος ετοιμασίας : 20 λεπτά

Σκεύη : μίξερ

Ποσότητα : για 4 άτομα

Υλικά :

- 1 μελιτζάνα σε φέτες
- 660 γρ. πέννες
- 3 σκελίδες σκόρδο ψιλοκομμένο
- 1 φλιτζάνι του τσαγιού φρέσκο βασιλικό
- 340 γρ. κόκκινες ψητές πιπεριές, στραγγισμένες
- 450 γρ. extra- firm tofu
- 2 κουταλιές της σούπας βάλσαμο ξύδι
- αλάτι

Οδηγίες:

1. Βάζουμε τις μελιτζάνες σε ένα προθερμασμένο αντικολητικό τηγάνι με ελάχιστο ελαιόλαδο και τις τηγανίζουμε για 5 περίπου λεπτά από τη μία και 5 λεπτά από την άλλη μέχρι να πάρουν ένα ελαφρύ καφέ χρώμα. Όταν κρυώσουν τις κόβουμε σε μικρές λωρίδες.
2. Σε βραστό νερό προσθέτουμε τις πέννες και τις βράζουμε μέχρι να ψηθούν περίπου για 10 λεπτά.
3. Μέχρι να ψηθούν οι πέννες προετοιμάζουμε τη σάλτσα. Βάζουμε σε ένα μίξερ το σκόρδο και το αλέθουμε μέχρι να λιώσει μαζί με το βασιλικό. Έπειτα προσθέτουμε τις κόκκινες πιπεριές και τις χτυπάμε λίγο μέχρι το μίγμα μας να γίνει πουρές. Τοποθετούμε το μίγμα σε ένα μπολ και προσθέτουμε το tofu και με ένα πιρούνι πολτοποιούμε το μίγμα. Τέλος προσθέτουμε τις μελιτζάνες , τις πέννες στραγγισμένες ,το ξύδι το αλάτι και τα ανακατεύω όλα μαζί.

Περιεκτικότητα σε φυτοιστρογόνα : 1 μερίδα ανά άτομο

➤ NOODLES ΜΕ ΚΡΕΜΑ ΑΠΟ ΣΟΥΣΑΜΙ

Χρόνος ετοιμασίας : 15 λεπτά

Σκεύη : μίξερ

Ποσότητα : για 4 άτομα

Υλικά :

- 1 κουταλιά της σούπας ταχίνι
- 1 κουταλιά της σούπας φυτικόβούτυρο
- 3 σκελίδες σκόρδο ψιλοκομμένο
- 1 κουταλιά της σούπας tamarī
- ½ φλιτζάνι του τσαγιού άγλυκο γάλα σόγιας
- 510 γρ. silken tofu
- 340 γρ. φρέσκα κινέζικα noodles
- 2 κουταλιές της σούπας χυμό λεμονιού
- 2 κουταλιές της σούπας σουσάμι αναποφλοιωτο
- 2 κουταλιές της σούπας φρεσκοκομμένο κόλλιανδρο

Οδηγίες:

1. Βάζουμε στο μίξερ το σκόρδο και το λιώνουμε. Έπειτα προσθέτουμε το ταχίνι, το φυτικόβούτυρο, το tamarī, το γάλα σόγιας και το tofu και τα χτυπάμε μέχρι να γίνουν ένα ομοιόμορφο μίγμα. Στη συνέχεια βάζουμε σε μία κατσαρόλα το μίγμα και το αφήνουμε να βράσει σε χαμηλή φωτιά.
2. Καθώς βράζει η σάλτσα βάζουμε σε μία κατσαρόλα νερό και αφού βράσει προσθέτουμε τα noodles και τα βράζουμε περίπου 3 με 5 λεπτά.
3. Μόλις πάρει μια βράση η σάλτσα την απομακρύνουμε από τη φωτιά και την αδειάζουμε σε ένα μπολ. Πασπαλίζουμε από πάνω τη σάλτσα με το σουσάμι και τον κόλλιανδρο. Σουρώνουμε τα noodles και τα πλένουμε. Σερβίρουμε ξεχωριστά τη σάλτσα με τα noodles στο τραπέζι.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : 1 μερίδες ανά άτομο

➤ ΡΙΖΟΤΟ ΜΕ ΣΠΑΝΑΚΙ ΚΑΙ ΛΙΑΣΤΗ ΝΤΟΜΑΤΑ

Χρόνος ετοιμασίας : 10 λεπτά

Χρόνος μαγειρέματος : 1 ώρα

Σκεύη: μίξερ

Ποσότητα : για 4 άτομα

Υλικά :

- ¾ του φλιτζανιού τσαγιού καστανό ρύζι
- 280 γρ. σπανάκι ψιλοκομμένο
- 1/3 του φλιτζανιού τσαγιού λιαστή ντομάτα
- 3 σκελίδες σκόρδο ψιλοκομμένο
- 2 κουταλιά της σούπας καφέ miso
- ¼ φλιτζανιού τσαγιού λιναρόσπορο
- 270 γρ. soft tofu

Οδηγίες:

1. Βάζουμε 2 φλιτζάνια νερό σε μια μεγάλη κατσαρόλα , προσθέτουμε το ρύζι και το αφήνουμε ,σε χαμηλή φωτιά, να σιγοβράζει σκεπασμένο για περίπου 50 λεπτά.
2. Έπειτα προσθέτουμε το σπανάκι , τη λιαστή ντομάτα, το σκόρδο και το miso τα ανακατεύουμε και τα αφήνουμε για άλλα 10 λεπτά με ανοιχτή την κατσαρόλα.
3. Τέλος, χτυπάμε στο μίξερ το tofu και το βάζουμε στην κατσαρόλα μαζί με το λιναρόσπορο. Σβήνουμε τη φωτιά και ανακατεύουμε καλά. Το ριζότο είναι έτοιμο για σερβίρισμα.

Περιεκτικότητα σε φυτοιστρογόνα :1 ½ μερίδες ανά άτομο

➤ ΡΙΖΟΤΟ ΜΕ ΣΠΑΡΑΓΓΙΑ ΚΑΙ ΛΕΜΟΝΙ

Χρόνος ετοιμασίας : 10 λεπτά

Χρόνος μαγειρέματος : 55 λεπτά

Σκεύη: μίξερ

Ποσότητα : για 4 άτομα

Υλικά :

- 2/3 του φλιτζανιού τσαγιού καστανό ρύζι
- 2 κουταλιές της σούπας καφέ miso
- 2 κουταλιές της σούπας χυμός λεμονιού
- 4 σκελίδες σκόρδο ψιλοκομμένες
- 2 κουταλιές της σούπας μουστάρδα Dijon
- 2 κουταλιές της σούπας ξύσμα από τη φλούδα λεμονιού
- 270 γρ. silken tofu
- ¾ του φλιτζανιού τσαγιού σπαράγγια
- ¼ του φλιτζανιού τσαγιού λιναρόσπορο

Οδηγίες:

1. Βάζουμε σε μία κατσαρόλα 1 ½ του φλιτζανιού τσαγιού νερό και το αφήνουμε να βράσει. Έπειτα χαμηλώνουμε τη φωτιά και προσθέτουμε το ρύζι, σκεπάζουμε τη κατσαρόλα και το βράζουμε για περίπου 50 λεπτά.
2. Στη συνέχεια βάζουμε στο μίξερ το σκόρδο και το αλέθουμε ,μετά προσθέτουμε το miso, το χυμό λεμονιού, τη μουστάρδα, το ξύσμα λεμονιού και το tofu και τα ανακατεύουμε μέχρι το μίγμα μας να γίνει ομοιόμορφο.
3. Τέλος, προσθέτουμε το μίγμα στη κατσαρόλα με το ρύζι, χαμηλώνουμε λίγο ακόμα τη φωτιά και στη συνέχεια προσθέτουμε τα σπαράγγια και το λιναρόσπορο. Ανακατεύουμε συνεχώς μέχρι τα σπαράγγια να πάρουνε ένα ελαφρύ πράσινο χρώμα.

Περιεκτικότητα σε φυτοιστρογόνα :1 ¼ μερίδες ανά άτομο

➤ ΡΙΖΟΤΟ ΜΕ ΑΡΑΚΑ ΚΑΙ ΚΑΡΥ

Χρόνος ετοιμασίας : 10 λεπτά

Χρόνος μαγειρέματος : 50 λεπτά

Σκεύη: μίξερ

Ποσότητα : για 4 άτομα

Υλικά :

- 3/4 του φλιτζανιού τσαγιού καστανό ρύζι
- ελαιόλαδο
- 1 κρεμμύδι ψιλοκομμένο
- 3 σκελίδες σκόρδο ψιλοκομμένο
- 2/3 του φλιτζανιού τσαγιού φρέσκο ή κατεψυγμένο αρακά
- 6 φέτες φρέσκο ginger (πιπερόριζα)
- 1 κουταλιά της σούπας κάρυ κοπανισμένο
- 1/2 κουταλιά της σούπας κόλιανδρος
- 1/2 κουταλιά της σούπας κουρκούμη
- 1/4 του φλιτζανιού τσαγιού λιναρόσπορο
- 270 γρ. silken tofu
- 2 κουταλιές της σούπας κίτρινο miso

Οδηγίες:

1. Βάζουμε σε μία κατσαρόλα 1 1/2 φλυτζάνι του τσαγιού νερό και το αφήνουμε να βράσει. Χαμηλώνουμε τη φωτιά και προσθέτουμε το ρύζι, σκεπάζουμε τη κατσαρόλα και μαγειρεύουμε για περίπου 45 λεπτά.
2. Σε ένα τηγάνι βάζουμε λίγο λάδι στο πάτο και βάζουμε το κρεμμύδι με το σκόρδο σε χαμηλή φωτιά τα αφήνουμε μέχρι να πάρουν ένα ελαφρύ καφέ χρώμα. Έπειτα προσθέτουμε τον αρακά, το ginger, το κάρυ, τον κόλιανδρο, το κουρκούμη και τα ανακατεύουμε λίγο. Στη συνέχεια τα προσθέτουμε στην κατσαρόλα με το ρύζι και ρίχνουμε και τον λιναρόσπορο.
3. Τέλος στο μίξερ αλέθουμε το tofu και το miso και τα προσθέτουμε και αυτά στο ρύζι. Ανακατεύουμε και είναι έτοιμα.

Περιεκτικότητα σε φυτοιστρογόνα : 1 1/2 μερίδες ανά άτομο

VIII. ΨΑΡΙΑ

➤ ΨΑΡΟΣΟΥΠΑ

Χρόνος ετοιμασίας : 20 λεπτά

Σκεύη : μίξερ

Ποσότητα : για 4 άτομα

Υλικά :

- 2 πατάτες σε φέτες
- 1 κρεμμύδι ψιλοκομμένο
- 3 σκελίδες σκόρδο πολτοποιημένο
- 1 κουταλιά της σούπας σπόρους άνηθου
- 540 γρ. silken tofu
- 1/2 φλιτζάνι του τσαγιού γάλα σόγιας
- αλάτι, πιπέρι
- λίγο φρέσκο άνηθο
- 226 γρ. μπακαλιάρος

Οδηγίες

1. Βάζουμε τις πατάτες σε μια κατσαρόλα με νερό και τις βράζουμε μέχρι να δούμε ότι κόβονται με το πηρούνι. Χαμηλώνουμε τη φωτιά και προσθέτουμε το κρεμμύδι, το σκόρδο και τους σπόρους άνηθου.
2. Βάζουμε στο μίξερ το γάλα σόγιας και το tofu τα χτυπάμε λίγο και τα προσθέτουμε στην κατσαρόλα και συνεχίζουμε σε σιγανή φωτιά. Κόβουμε το ψάρι σε κομματάκια και το προσθέτουμε και αυτό στη σούπα, συμπληρώνουμε αλάτι, πιπέρι και συνεχίζουμε μέχρι το ψάρι να ψηθεί καλά.
3. Σερβίρουμε με ψιλοκομμένο άνηθο.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : 1 1/8 μερίδα ανά άτομο

➤ ΨΑΡΙ ΜΕ ΣΑΛΤΣΑ ΣΚΟΡΔΟΥ ΚΑΙ ΑΝΗΘΟΥ-(σκουμπρι)

Χρόνος ετοιμασίας : 15 λεπτά

Σκεύη : μίξερ

Ποσότητα : για 4 άτομα

Υλικά :

- 2 σκελίδες σκόρδο ψιλοκομμένο
- 270 γρ. silken tofu
- 2 κουταλιές της σούπας φρέσκο άνηθο ψιλοκομμένο
- 1/2 κουταλιά της σούπας μηλόξυδο
- 1/4 φλιτζανιού τσαγιού γάλα σόγιας
- ελαιόλαδο
- 2 φιλέτα σκουμπρι

Οδηγίες:

1. Για να φτιάξουμε την σάλτσα , τοποθετούμε στο μίξερ το σκόρδο, το tofu, το μηλόξυδο και το γάλα σόγιας και τα χτυπάμε μέχρι να γίνουν ένα ομοιόμορφο μίγμα.
2. Έπειτα αλείφουμε με λάδι τα φιλέτα ψαριού και από τις δύο μεριές και τα βάζουμε σε ένα τηγάνι αντικολλητικό ,χωρίς λάδι το οποίο έχουμε προθερμάνει σε μέτρια φωτιά. Τηγανίζουμε τα φιλέτα μας περίπου 3 λεπτά από την κάθε πλευρά.
3. Μόλις ψηθούνε τα βάζουμε σε ένα πιάτο και τα περιχύνουμε με τη σάλτσα που φτιάξαμε.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : 1/2 μερίδες ανά άτομο

➤ ΣΟΛΟΜΟΣ ΜΕ ΣΑΛΤΣΑ ΔΙJON

Χρόνος ετοιμασίας : 15 λεπτά

Σκεύη : μίξερ

Ποσότητα : για 4 άτομα

Υλικά :

- 2 σκελίδες σκόρδο ψιλοκομμένο
- 270 γρ. silken tofu
- ¼ του φλιτζανιού τσαγιού γάλα σόγιας
- ελαιόλαδο
- 2 κουταλιές της σούπας Dijon μουστάρδα
- 2 κουταλιές της σούπας tamarī
- 1 κουταλιά της σούπας χυμό λεμονιού
- 220 γρ. φιλέτο σολομού

Οδηγίες:

1. Για να φτιάξουμε τη σάλτσα μας , τοποθετούμε στο μίξερ το σκόρδο, το tofu, τη μουστάρδα, το tamarī, το χυμό λεμονιού και το γάλα σόγιας και τα χτυπάμε μέχρι να γίνουν ένα ομοιόμορφο μίγμα.
2. Στη συνέχεια αλείφουμε με λάδι τα φιλέτα σολομού και από τις δύο μεριές και τα βάζουμε σε ένα αντικολητικό τηγάνι χωρίς λάδι που έχουμε προθερμάνει σε μέτρια φωτιά. Τηγανίζουμε τα φιλέτα μας περίπου 3 λεπτά από την κάθε πλευρά μέχρι να πάρουν χρώμα.
3. Μόλις ψηθούνε τα βάζουμε σε ένα πιάτο και τα περιχύνουμε με τη σάλτσα που φτιάξαμε.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : 3/4 μερίδες ανά άτομο

ΙΧ. ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΓΛΥΚΕΣ ΣΥΝΤΑΓΕΣ

➤ ΣΟΥΠΑ ΜΕ ΒΑΤΟΜΟΥΡΑ ΚΑΙ ΦΡΑΟΥΛΕΣ

Χρόνος ετοιμασίας : 10 λεπτά

Σκεύη : μίξερ

Ποσότητα : 4 μερίδες

Υλικά :

- 3 φλιτζάνια του τσαγιού παγωμένα βατόμουρα
- 1 φλιτζάνι παγωμένο χυμό από άσπρα σταφύλια
- 540 γρ. silken tofu
- 1 φλιτζάνι φρέσκες φράουλες κομμένες
- 2 φλιτζάνια γάλα σόγιας
- 1 κουταλιά της σούπας μοσχοκάρυδο

Οδηγίες:

Τοποθετούμε στο μίξερ το tofu, το γάλα σόγιας, τα βατόμουρα το χυμό από σταφύλια και το μοσχοκάρυδο και χτυπάμε μέχρι το μίγμα να γίνει ομοιόμορφο. Το αδειάζουμε σε ένα μπολ και προσθέτουμε τις φράουλες.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : 1 & 1/4 μερίδες ανά άτομο

➤ ΣΟΥΠΑ ΦΡΑΟΥΛΑΣ

Χρόνος ετοιμασίας : 10 λεπτά

Σκεύη : μίξερ

Ποσότητα : 4 μερίδες

Υλικά :

- 2 φλιτζάνια του τσαγιού φράουλες, φρέσκες ή κατεψυγμένες
- 2 κουταλιές της σούπας βανίλια
- 2 κουταλιές της σούπας μαρμέλαδα φράουλα
- ½ φλιτζάνι του τσαγιού παγωμένο χυμό μήλου
- 540 γρ. silken tofu
- 2 φλιτζάνια του τσαγιού γάλα σόγιας

Οδηγίες:

Τοποθετούμε στο μίξερ όλα τα υλικά μαζί μέχρι να ομαλοποιηθεί το μίγμα και σερβίρουμε.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : 1 ¾ μερίδες ανά άτομο

➤ ΛΕΜΟΝΟΠΙΤΑ

Χρόνος ετοιμασίας : 5 λεπτά

Χρόνος ψησίματος : 1 ώρα

Σκεύη: μίξερ

Ποσότητα : για 3 άτομα

Υλικά :

- 540 γρ. silken tofu
- ¼ του φλιτζανιού τσαγιού
χυμό λεμονιού
- 1/3 του φλιτζανιού
ακατέργαστη ζάχαρη
- 1 κουταλάκι του γλυκού
εκχύλισμα λεμονιού
- 1 κουταλιά της σούπας
εκχύλισμα βανίλιας

Οδηγίες :

1. Βάζουμε όλα τα υλικά μας στο μίξερ και τα ανακατεύουμε μέχρι να γίνουν ένα ομοιόμορφο μίγμα. Δοκιμάζουμε το μίγμα μας και προσθέτουμε αν χρειάζεται λίγο εκχύλισμα λεμονιού ή βανίλιας.
2. Έπειτα τοποθετούμε την κρέμα μας σε 8 μπαλάκια και τα βάζουμε σε προθερμασμένο φούρνο(στους 120⁰c) για 1 ώρα. Αφού είναι έτοιμα τα αφήνουμε να κρύνουν και σερβίρουμε.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα :1 1/3 μερίδες ανά άτομο

➤ ΤΑΡΤΑ ΜΗΛΟΥ

Χρόνος ετοιμασίας : 15 λεπτά

Χρόνος ψησίματος : 30 λεπτά

Σκεύη: μίξερ

Ποσότητα : για 6 άτομα

Υλικά :

Για την ζύμη :

- 2/3 του φλιτζανιού τσαγιού λιναρόσπορος
- 2/3 του φλιτζανιού τσαγιού αλεύρι σόγιας
- 1/3 του τσαγιού τριμμένο αμύγδαλο
- ½ φλιτζάνι του τσαγιού μαρμέλαδα πορτοκαλι

Για το γέμισμα :

- 2 μήλα κομμένα σε λεπτά και μικρά κομματάκια
- 1 κουταλάκι του τσαγιού κανέλα
- 1 κουταλιά της σούπας παγωμένο χυμό μήλου

Για το γαρνίρισμα :

- ¼ του φλιτζανιού μαρμέλαδα πορτοκαλι
- 1 κουταλιά της σούπας παγωμένο χυμό μήλου

Οδηγίες :

Για την ζύμη :

1. Αλέθουμε το λιναρόσπορο μας μέχρι να γίνει σκόνη, (1/3 του φλιτζανιού κάθε φορά).
2. Έπειτα τον βάζουμε σε ένα μπολ και προσθέτουμε το αλεύρι σόγιας και τα αμύγδαλα. Τα ανακατεύουμε καλά και προσθέτουμε και την μαρμέλαδα.
3. Τοποθετούμε το μίγμα μας μέσα σε μπαλάκια για τάρτες και το απλώνουμε ώστε να έχει ομοιόμορφο σχήμα.

Για το γέμισμα :

1. Βάζουμε όλα τα υλικά μας μέσα σε ένα μπολ και τα ανακατεύουμε.
2. Έπειτα απλώνουμε το μίγμα μας πάνω στη ζύμη μέχρι να καλυφθεί τελείως.
3. Στη συνέχεια τοποθετούμε τα ταρτάκια μας σε προθερμασμένο φούρνο (180° C) για 30 λεπτά.

Για το γαρνίρισμα :

Χτυπάμε την μαρμελάδα και το χυμό μήλου καλά και έπειτα περιχύνουμε το κάθε ταρτάκι.

Συμβουλή : μπορούμε αντί για μήλο να χρησιμοποιήσουμε ότι φρούτο θέλουμε

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα :2 μερίδες ανά άτομο

➤ ΒΕΛΟΥΔΙΝΗ ΣΟΚΟΛΑΤΕΝΙΑ ΠΟΥΤΙΓΚΑ

Χρόνος ετοιμασίας : 5 λεπτά

Σκεύη: μίξερ

Ποσότητα : για 4 άτομα

Υλικά :

- 540 γρ. silken tofu
- ½ φλιτζάνι του τσαγιού σκόνη κακάο
- ¼ του φλιτζανιού τσαγιού σιρόπι σφενδαμου
- 1 κουταλιά της σούπας μελάσα
- 1 κουταλιά της σούπας εκχύλισμα βανίλιας

Οδηγίες :

Βάζουμε όλα τα υλικά μας μέσα στο μίξερ και τα ανακατεύουμε μέχρι να γίνουν ένα ομοιόμορφο μίγμα. Αν θέλουμε μπορούμε να προσθέσουμε περισσότερη βανίλια ανάλογα με την προτίμηση μας.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα :1 μερίδα ανά άτομο

➤ ΜΠΙΣΚΟΤΑ ΒΡΩΜΗΣ ΜΕ ΣΤΑΦΙΔΕΣ

Χρόνος ετοιμασίας : 15 λεπτά

Χρόνος ψησίματος : 30 λεπτά

Σκεύη: μπλέντερ

Ποσότητα : για 8 μπισκότα

Υλικά :

- 1 φλιτζάνι του τσαγιού βρώμη
- ¼ του φλιτζανιού τσαγιού αλεύρι για γλυκά ολικής άλεσης
- ¼ του φλιτζανιού τσαγιού αλεύρι σόγιας
- ½ φλιτζάνι του τσαγιού ακατέργαστη ζάχαρη
- 2 κουταλάκια του γλυκού baking powder
- 1 κουταλάκι του γλυκού κανέλλα
- ½ κουταλάκι του γλυκού μοσχοκάρυδο
- ¼ του φλιτζανιού τσαγιού επιτραπέζια μελάσα
- ¾ του φλιτζανιού τσαγιού γάλα σόγιας
- ½ φλιτζάνι του τσαγιού λιναρόσπορο
- 1 κουταλιά της σούπας εκχύλισμα βανίλιας
- ½ φλιτζάνι του τσαγιού σταφίδες
- ¼ του φλιτζανιού τσαγιού καρύδια

Οδηγίες :

1. Βάζουμε την βρώμη, το αλεύρι ολικής άλεσης, το αλεύρι σόγιας , την ζάχαρη, την κανέλλα , το μοσχοκάρυδο, και το baking powder μέσα σε μια λεκάνη και τα χτυπάμε καλά με ένα μεταλλικό χτυπητήρι μέχρι να ανακατευτούν πλήρως.
2. Έπειτα βάζουμε την μελάσα, το λιναρόσπορο, το γάλα σόγιας , και την βανίλια μέσα σε ένα μπλέντερ και τα αλέθουμε μέχρι ο λιναρόσπορος να διαλυθεί τελείως.
3. Στη συνέχεια τα προσθέτουμε στη λεκάνη και ρίχνουμε μέσα τις σταφίδες και τα καρυδιά και τα ανακατεύουμε.
4. Τέλος πλάθουμε 8 μεγάλα μπισκότα και τα ψήνουμε σε προθερμασμένο φούρνο (160⁰ C) για 30 λεπτά.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα :1 1/5 μερίδες ανά μπισκότο

➤ ΜΑΛΑΚΑ ΜΠΙΣΚΟΤΑ ΣΟΚΟΛΑΤΑΣ

Χρόνος ετοιμασίας : 15 λεπτά

Χρόνος ψησίματος : 15 λεπτά

Σκεύη: μπλέντερ

Ποσότητα : για 16 μπισκότα

Υλικά :

- 1/2 φλιτζάνι του τσαγιού λιναρόσπορος
- 2/3 του φλιτζανιού τσαγιού ολικής άλεσης αλεύρι για γλυκά
- 3/4 του φλιτζανιού τσαγιού ζάχαρη
- 1/3 του φλιτζανιού τσαγιού αλεύρι σόγιας
- 1/3 του φλιτζανιού τσαγιού σκόνη κακάο
- 2 κουταλάκια του γλυκού baking powder
- 3/4 του φλιτζανιού τσαγιού γάλα σόγιας
- 1 κουταλιά της σούπας μαύρη μάλασσα
- 1 κουταλάκι του γλυκού εκχύλισμα βανίλιας

Οδηγίες

1. Βάζουμε σε ένα μπολ το αλεύρι ολικής άλεσης, το αλεύρι σόγιας , την σκόνη κακάο, το baking powder και τον λιναρόσπορο αφού πρώτα τον έχουμε αλέσει σε ένα μπλέντερ. Ανακατεύουμε καλά τα υλικά μας μέχρι να γίνουν ένα ομοιόμορφο μίγμα.
2. Σε ένα άλλο μπολ βάζουμε το γάλα σόγιας , την μάλασσα, την βανίλια και τα ανακατεύουμε. Στη συνέχεια, ρίχνουμε το υγρό μίγμα μας μέσα στο μπολ με τη ζύμη και τα ανακατεύουμε καλά.
3. Τέλος πλάθουμε τα μπισκότα μας(2 κουταλιές της σούπας από το μίγμα το κάθε μπισκότο) και τα τοποθετούμε σε ένα ταψάκι με λαδόκολλα.
4. Αφού έχουμε προθερμάνει τον φούρνο μας στους 150 °C τα ψήνουμε για 15 λεπτά.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα :5/8 μερίδας ανά μπισκότο

➤ CHEESECAKE

Χρόνος ετοιμασίας : 20 λεπτά

Χρόνος ψησίματος : 35 λεπτά

Χρόνος ψυγείου: 30 λεπτά

Σκεύη: μίξερ και μπλέντερ

Ποσότητα : για 6 άτομα

Υλικά :

Για την ζύμη :

- 1/3 του φλιτζανιού τσαγιού λιναρόσπορο
- 1/4 του φλιτζανιού τσαγιού αλεύρι σόγιας
- 1/4 του φλιτζανιού τσαγιού ψιλοκομμένα αμύγδαλα ή καρυδιά
- 1/4 του φλιτζανιού τσαγιού μαρμελάδα πορτοκαλι

Για την κρέμα :

- 450 γρ. extra- firm tofu
- 1/2 φλιτζάνι του τσαγιού παγωμένο χυμό πορτοκαλι
- 3 κουταλάκια του γλυκού σιρόπι σφενδαμου
- 1 κουταλιά της σούπας εκχύλισμα βανίλιας
- 1/2 κουταλάκι του γλυκού εκχύλισμα πορτοκαλιού

Για το γαρνίρισμα :

- 1/2 φλιτζάνι του τσαγιού μαρμελάδα κερασι

Οδηγίες

Για την ζύμη :

1. Βάζουμε σε ένα μπολ την μαρμελάδα , τα καρυδιά , το αλεύρι σόγιας και τον λιναρόσπορο (αφού πρώτα τον αλέσουμε) και τα ανακατεύουμε καλά μέχρι να αναμειχθούν πλήρως.
2. Έπειτα στρώνουμε ομοιόμορφα την ζύμη μας σε ένα πυρέξ με ένα κουτάλι και το βάζουμε στο φούρνο ,αφού τον έχουμε προθερμάνει στους 200 ° C, για 5 λεπτά.

Για την κρέμα :

1. Κόβουμε το tofu μας σε 8 κομμάτια , το βάζουμε σε ένα μπλέντερ και το λιώνουμε. Στη συνέχεια ρίχνουμε το χυμό πορτοκαλιού , το σιρόπι σφενδαμου, την βανίλια και το εκχύλισμα πορτοκαλιού και τα ανακατεύουμε μέχρι να γίνουν ένα ομοιόμορφο μίγμα.
2. Αφού είναι έτοιμο το μίγμα μας το απλώνουμε ομοιόμορφα μέσα στο πυρέξ μας και το βάζουμε στο φούρνο για 30 λεπτά

Για το γαρνίρισμα :

Ρίχνουμε την μαρμέλαδα μας ομοιόμορφα πάνω από το cheesecake και το αφήνουμε να κρυώνει τουλάχιστον 30 λεπτά πριν το σερβίρουμε.

Συμβουλή

Για το γέμισμα : Αν θέλουμε προσθέτουμε όση βανίλια και όσο χυμό πορτοκαλιού μας αρέσει.

Για το γαρνίρισμα : Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ότι γέυση μαρμελάδας έχουμε προτίμηση.

Περιεκτικότητα σε φυτοιστρογόνα : 1 2/3 μερίδες ανά άτομο

➤ ΣΟΚΟΛΑΤΑ-ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ MOUSSE ΚΕΪΚ

Χρόνος ετοιμασίας : 20 λεπτά

Χρόνος ψησίματος : 15 λεπτά

Χρόνος ψυγείου: 2 ώρες

Σκεύη: μίξερ και μπλέντερ

Ποσότητα : για 6 άτομα

Υλικά :

Για την ζύμη :

- 1/3 του φλιτζανιού τσαγιού αλεύρι σόγιας
- 1/3 του φλιτζανιού τσαγιού ψιλοκομμένα καρυδιά
- 2 κουταλιές της σούπας σκόνη κακάο
- ½ φλιτζάνι του τσαγιού λιναρόσπορος
- ½ φλιτζάνι του τσαγιού μαρμέλαδα πορτοκαλί

Για το γέμισμα :

- ½ φλιτζάνι του τσαγιού χυμό πορτοκαλι
- 1 κουταλιά της σούπας ακατέργαστη ζελατίνη ζαχαροπλαστικής
- 540 γρ. silken tofu
- ¼ του φλιτζανιού τσαγιού μαρμελάδα πορτοκαλι
- 1 κουταλάκι του γλυκού εκχύλισμα πορτοκαλιού
- ¼ του φλιτζανιού σκόνη κακάο
- 2 κουταλιές της σούπας ακατέργαστη ζάχαρη

Οδηγίες

Για την ζύμη :

1. Βάζουμε σε ένα μπολ το αλεύρι σόγιας , τα καρυδιά, το λιναρόσπορο (αφού πρώτα τον έχουμε αλέσει στο μπλέντερ) και την μαρμελάδα και τα ανακατεύουμε καλά μέχρι να αναμειχθούν πλήρως.
2. Έπειτα στρώνουμε ομοιόμορφα την ζύμη μας σε ένα πυρέξ με ένα κουτάλι και το βάζουμε στο φούρνο ,αφού τον έχουμε προθερμάνει στους 200 ° C, για 15 λεπτά.

Για τη γέμιση :

1. Τοποθετούμε τον χυμό πορτοκαλι σε ένα μικρό και βαθύ τηγάνι και προσθέτουμε την ζελατίνη μας. Ανακατεύουμε σε χαμηλή φωτιά μέχρι να διαλυθεί η ζελατίνη.
2. Στη συνέχεια βάζουμε σε ένα μίξερ το tofu, το εκχύλισμα πορτοκαλιού, την ζάχαρη και την διαλυμένη ζελατίνη και τα ανακατεύουμε μέχρι να γίνουν ένα ομοιόμορφο μίγμα.
3. Τέλος ρίχνουμε το μίγμα μας μέσα στο πυρέξ και το αφήνουμε για 2 ώρες να σταθεροποιηθεί.

Περιεκτικότητα σε φυτοιστρογόνα :1 ½ μερίδες ανά άτομο

➤ ΒΑΣΙΚΗ ΚΡΕΠΑ (ΓΛΥΚΙΑ)

Χρόνος ετοιμασίας : 10 λεπτά

Χρόνος ψησίματος: 8-10 λεπτά

Σκεύη: μίξερ

Ποσότητα : 2 μερίδες

Υλικά :

- 450 γραμ. firm tofu
- 1 κουταλιά της σούπας βανίλια σε σκόνη
- 2 κουταλιά της σούπας σιρόπι σφενδάμου

Οδηγίες:

1. Προθερμαίνουμε το φούρνο στους 200 βαθμούς.
2. Τοποθετούμε όλα τα υλικά στο μίξερ και τα χτυπάμε για περίπου 2 λεπτά μέχρι το μίγμα να γίνει ομοιόμορφο.
3. Σένα μικρό στρογγυλό τηγάνι βάζουμε λίγο ελαιόλαδο. Γεμίζουμε ένα κουτάλι με το μίγμα και το βάζουμε στο κέντρο του τηγανιού. Χρησιμοποιώντας την άλλη μεριά του κουταλιού απλώνουμε το μίγμα με κυκλικές κινήσεις σε όλο το τηγάνι. Κατά τη διάρκεια του ψησίματος πασπαλίζουμε με αλεύρι όσο χρειαστεί και προσπαθούμε στην άκρη η κρέπα μας να γίνει λίγο πιο παχιά. Το αλεύρι βοηθάει στο να μην σπάσει η κρέπα όταν την απομακρύνουμε από το τηγάνι.
4. Μόλις ψηθεί τη διπλώνουμε προσεχτικά στα δύο με μία σπάτουλα και τη απλώνουμε σε ένα πιάτο ανοιχτή. Τη γεμίζουμε με ότι θέλουμε.
5. Τη βάζουμε στο φούρνο και τη ψήνουμε για περίπου 8 με 10 λεπτά.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : 2 μερίδες ανά άτομο

➤ ΚΡΕΠΑ ΜΕ ΓΕΜΙΣΗ ΚΕΡΑΣΙ

Χρόνος ετοιμασίας : 25 λεπτά

Χρόνος ψησίματος : 8-10 λεπτά

Σκεύη: μίξερ

Ποσότητα : για 2 άτομα

Υλικά :

Για την κρέπα :

- 450 γρ. firm tofu
- 1 κουταλιά της σούπας βανίλια σε σκόνη
- 2 κουταλιές της σούπας σιρόπι σφενδάμου

Για το γέμισμα και την κρέμα:

- 450 γρ. κεράσια
- 1 κουταλιά της σούπας καλαμποκάλευρο
- 2 κουταλιές της σούπας παγωμένο χυμό μήλου
- 1 ½ κουταλιά της σούπας αμυγδαλόψιχα
- 270 γρ. silken tofu
- ½ φλιτζάνι του τσαγιού μαρμελάδα κεράσι

Οδηγίες:

Για την κρέπα :

1. Τοποθετούμε όλα τα υλικά στο μίξερ και τα χτυπάμε για περίπου 2 λεπτά μέχρι το μίγμα να γίνει ομοιόμορφο.
2. Σ ένα μικρό στρογγυλό τηγάνι βάζουμε λίγο ελαιόλαδο. Γεμίζουμε ένα κουτάλι με το μίγμα και το βάζουμε στο κέντρο του τηγανιού. Χρησιμοποιώντας την άλλη μεριά του κουταλιού απλώνουμε το μίγμα με κυκλικές κινήσεις σε όλο το τηγάνι. Κατά τη διάρκεια του ψησίματος πασπαλίζουμε με αλεύρι όσο χρειαστεί και προσπαθούμε στην άκρη η κρέπα μας να γίνει λίγο πιο παχιά. Το αλεύρι βοηθάει στο να μην σπάσει η κρέπα όταν την απομακρύνουμε από το τηγάνι.
3. Μόλις ψηθεί τη διπλώνουμε προσεχτικά στα δύο με μία σπάτουλα και τη απλώνουμε σε ένα πιάτο ανοιχτή και προετοιμάζουμε τη γέμιση.

Για την τη γέμιση :

Βάζουμε σε μια κατσαρόλα τα κεράσια και τα βράζουμε σε μέτρια φωτιά. Διαλύουμε το καλαμποκάλευρο στο χυμό μήλου και μόλις τα κεράσια αρχίσουν να σιγοβράζουν, το ρίχνουμε στη κατσαρόλα .Μόλις γίνουν κρέμα απομακρύνουμε από τη φωτιά και προσθέτουμε την αμυγδαλόψιχα.

Για την κρέμα :

Για να φτιάξουμε τη κρέμα που θα βάλουμε πάνω από τις κρέπες βάζουμε στο μίξερ $\frac{1}{4}$ του φλιτζανιού τσαγιού από τη γέμιση κερασιού που έχουμε φτιάξει, το silken tofu και τη μαρμελάδα κεράσι και χτυπάμε μέχρι να γίνουν κρέμα.

Τρόπος σερβιρίσματος :

1. Γεμίζουμε τις κρέπες και τις διπλώνουμε στη μέση, τις βάζουμε σε προθερμασμένο φούρνο (200 °C) και για περίπου 8 με 10 λεπτά.
2. Τέλος περιχύνουμε την κρέμα μας από πάνω από τις κρέπες και είναι έτοιμες .

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : 2 $\frac{1}{4}$ μερίδες ανά άτομο

➤ BROWNIES

Χρόνος προετοιμασίας: 15 ώρα

Χρόνος ψησίματος : 25 λεπτά

Σκεύη : μίξερ και μπλέντερ

Ποσότητα : για 9 άτομα

Υλικά :

- 2/3 του φλιτζανιού τσαγιού αλεύρι ολικής άλεσης για γλυκά
- 1/2 φλιτζάνι του τσαγιού αλεύρι σόγιας
- 3/4 του φλιτζανιού τσαγιού σκόνη κακάο
- 3/4 του φλιτζανιού τσαγιού ζάχαρη
- 1 1/2 κουταλάκι του γλυκού baking powder
- 1/3 του φλιτζανιού τσαγιού γάλα σόγιας
- 1 φλιτζάνι του τσαγιού barley malt*
- 1 κουταλιά της σούπας εκχύλισμα βανίλιας
- 2/3 του φλιτζανιού τσαγιού λιναρόσπορο

Οδηγίες

1. Σε ένα μπολ βάζουμε το αλεύρι ολικής άλεσης για γλυκά, το αλεύρι σόγιας, το κακάο, τη ζάχαρη, το baking powder και τα ανακατεύουμε καλά μέχρι να αναμειχτούν πλήρως.
2. Στη συνέχεια, σε ένα μπλέντερ βάζουμε το γάλα σόγιας, το barley malt, το εκχύλισμα βανίλιας, το λιναρόσπορο(αφού πρώτα τον έχουμε αλέσει) και τα αλέθουμε όλα μαζί μέχρι να γίνουν ένα ομοιόμορφο μίγμα.
3. Έπειτα ρίχνουμε το μίγμα μας μέσα στο μπολ με τα υπόλοιπα υλικά μας και τα ανακατεύουμε καλά.
4. Τέλος το ρίχνουμε μέσα σε μια φόρμα για γλυκά μεσαίου μεγέθους και το βάζουμε στο φούρνο, αφού τον έχουμε πρώτα προθερμάνει, για 25 λεπτά.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : 1 1/2 μερίδες ανά άτομο

Χ. ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΑΛΜΥΡΕΣ ΣΥΝΤΑΓΕΣ

➤ ΨΩΜΙ ΣΙΚΑΛΗΣ

Χρόνος προετοιμασίας: 30 ώρα

Χρόνος ανεβάσματος της ζύμης: 1 ½ ώρα

Χρόνος ψησίματος : 1 ½ ώρα

Σκεύη : μίξερ

Ποσότητα : 2 καρβέλια από 10 φέτες το καθένα

Υλικά :

- ½ φλιτζάνι τσαγιού χλιαρό γάλα σόγιας
- 1 κουταλιά της σούπας ακατέργαστη ζάχαρη
- 1 κουταλιά της σούπας μαγιά
- 1 ¾ του φλιτζανιού τσαγιού λιναρόσπορο
- 2 ½ φλιτζάνια του τσαγιού γάλα σόγιας σε θερμοκρασία δωματίου με λίγο συμβατικό γάλα για την επικάλυψη του καρβελιού
- ¼ του φλιτζανιού τσαγιού σκούρο miso
- 1 φλιτζάνι του τσαγιού αλεύρι σόγιας
- 3 ½ φλιτζάνια του τσαγιού αλεύρι σίκαλης

Οδηγίες

- 1) Βάζουμε σε 1 μικρό μπολ το χλιαρό γάλα σόγιας και την ζάχαρη. Πασπαλίζουμε μετά την μαγιά να πάει σε όλο το μίγμα.
- 2) Αλέθουμε τον λιναρόσπορο (1/3 του φλιτζανιού κάθε φορά) και τον βάζουμε σε ένα πυρέξ ,ρίχνουμε σιγά σιγά τα 2 ½ φλιτζάνια γάλα σόγιας και το miso και με 1 μεταλλικό αναδευτήρα τα χτυπάμε καλά. Έπειτα ρίχνουμε και το μίγμα από το βήμα 1 και τα ανακατεύουμε μέχρι να γίνουν 1 πηχτό μίγμα. Στη συνέχεια ρίχνουμε το αλεύρι σόγιας και 1 φλιτζάνι από το αλεύρι σίκαλης και τα ανακατεύουμε. Σκεπάζουμε το πυρέξ μας και το βάζουμε σε 1 ζεστό μέρος, το αφήνουμε να φουσκώσει περίπου για 45 λεπτά.
- 3) Αφού φουσκώσει το μεταφέρουμε σε μια σκάφη για ψωμί ή μεγάλη λεκάνη και με μια ξύλινη κουτάλα προσθέτουμε ½ φλιτζάνι του τσαγιού αλεύρι σίκαλης και αρχίζουμε το ζύωμα ρίχνουμε σιγά και το υπόλοιπο αλεύρι μέχρι να μην κολλάει η ζύμη στα χεριά μας .
- 4) Χωρίζουμε τη ζύμη σε 2 ομοιόμορφα καρβέλια και τα τοποθετούμε πάνω σε 1 λαδόκολλα και τα αφήνουμε σε ζεστό μέρος για 45 λεπτά μέχρι να φουσκώσουν.
- 5) Τέλος , προθερμαίνουμε τον φούρνο στους 160°C(325°F). χρησιμοποιώντας 1 πινέλο αλείφουμε τα καρβέλια με λίγο γάλα σόγιας και το ψήνουμε για 1 ½ ώρα.

Περιεκτικότητα σε φυτοοιστρογόνα : 1 ¾ μερίδες ανά φέτα

➤ ΜΑΓΙΟΝΕΖΑ

Χρόνος ετοιμασίας : 5 λεπτά

Σκεύη : μίξερ

Ποσότητα : 1 φλιτζάνι του τσαγιού

Υλικά :

- 2 σκελίδες σκόρδο
- 230 γρ. soft tofu
- 1 κουταλιά της σούπας μουστάρδα Dijon
- 1 κουταλάκι του γλυκού μηλοξυδο
- αλάτι

Οδηγίες

Βάζουμε όλα τα υλικά μας μέσα στο μίξερ και τα ανακατεύουμε μέχρι να γίνουν ένα ομοιόμορφο μίγμα. Δοκιμάζουμε και προσθέτουμε αν χρειάζεται λίγο αλάτι ή ξύδι.

Περιεκτικότητα σε φυτοιστρογόνα : 2 μερίδες ανά φλιτζάνι

➤ ΜΑΓΙΟΝΕΖΑ ΜΕ ΜΠΑΧΑΡΙΚΑ

Χρόνος ετοιμασίας : 5 λεπτά

Σκεύη : μίξερ

Ποσότητα : 1 φλιτζάνι του τσαγιού

Υλικά

- 2 σκελίδες σκόρδο
- 230 γρ. soft tofu
- 1 κουταλιά της σούπας μηλοξυδο
- 1/2 κουταλιά κανέλλα
- 1 κουταλιά της σούπας μελί
- 1 κουταλιά της σούπας κίτρινο miso

Οδηγίες

Βάζουμε όλα τα υλικά μας μέσα στο μίξερ και τα ανακατεύουμε μέχρι να γίνουν ένα ομοιόμορφο μίγμα.

Συμβουλή: Είναι ιδανική για σάντουιτς με κοτόπουλο ή γαλοπούλα

Περιεκτικότητα σε φυτοιστρογόνα : 2 μερίδες ανά φλιτζάνι

Ενότητα 6: Προοπτική

Όπως φαίνεται από τις μελέτες τις οποίες αναλύσαμε στην παρούσα εργασία, φαίνεται ότι τα φυτοοιστρογόνα μπορούν να παίξουν καθοριστικό ρόλο στη μέλλουσα πορεία ασθενών με ποικίλλα νοσήματα. Οι δίαιτες πλούσιες σε ουσίες προερχόμενες από τα φυτά μπορεί να προσφέρουν μεγάλες ποσότητες φυτοοιστρογόνων τα οποία μπορούν να έχουν διάφορες επιπτώσεις στην υγεία. Αφού οι άνθρωποι ζουν περισσότερο καθώς περνούν τα χρόνια, οι γυναίκες περνούν όλο και μεγαλύτερο μέρος της ζωής τους στη φάση της εμμηνόπαυσης, δεχόμενες τις επιπτώσεις της διακοπής παραγωγής ενδογενών οιστρογόνων, όπως η οστεοπόρωση, μείωση των γνωστικών ικανοτήτων, αύξηση του κινδύνου εμφάνισης καρδιαγγειακών νοσημάτων και καρκίνου του μαστού και άλλων συμπτωμάτων που συμβάλλουν στην έκπτωση της ποιότητας ζωής. Δυστυχώς, η Θεραπεία Ορμονικής Αντικατάστασης δεν είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική στο να προκαλεί ύφεση σε πολλά από αυτά τα συμπτώματα, σε αντίθεση με τη μέχρι τώρα ισχύουσα άποψη, και πιθανώς να αυξάνει τις πιθανότητες εμφάνισης καρκίνου του μαστού. Επιπρόσθετα, η κατανόηση των δυναμικών επιδράσεων των φυτοοιστρογόνων στην υγεία του ανθρώπου είναι ακόμα υπό μελέτη και μη ολοκληρωμένη. Πολλοί παράγοντες εμποδίζουν στο να κατανοήσουν οι επιστήμονες αυτές τις επιδράσεις, παρ' όλο που έχουν διεξαχθεί πολλές έρευνες για το συγκεκριμένο θέμα. Για παράδειγμα, υπάρχει μεγάλη ποικιλία ειδών φυτοοιστρογόνων, πράγμα το οποίο κάνει δύσκολο το να βγει κάποιο γενικό πόρισμα όσον αφορά τις επιπτώσεις στην υγεία, τις φαρμακοκινητικές ιδιότητες και στο μεταβολισμό, μιας και διαφορετικά είδη φυτοοιστρογόνων μπορεί να επιδρούν διαφορετικά στον οργανισμό. Επίσης σε πολλές μελέτες χρησιμοποιούνται διάφορα βοτανικά σκευάσματα, γεγονός που κάνει δύσκολη τη σύγκριση ανάμεσα σε αυτές. Μη οιστρογονικά συστατικά που είναι παρόντα σε φυτά πλούσια σε φυτοοιστρογόνα μπορεί να αλληλεπιδρούν με τα φυτοοιστρογόνα και να επηρεάζουν την ενεργότητα και τη βιοδιαθεσιμότητα τους. Επιπλέον, κάποια φυτοοιστρογόνα μπορούν να δράσουν ως αγωνιστές ή ανταγωνιστές αναλόγως τη δομή και η συγκέντρωσή τους στον οργανισμό. Τα παραπάνω υπογραμμίζουν τις δυσκολίες στη μελέτη των κλινικών επιδράσεων των φυτοοιστρογόνων. Από τις μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί μέχρι σήμερα σε ανθρώπους και ζώα, συμπεραίνουμε ότι ναι μεν η δράση των φυτοοιστρογόνων είναι γενικώς ευεργετική σε πολλές ασθένειες, αλλά πρέπει να σημειώσουμε ότι δεν ενδείκνυται να λαμβάνονται από όλες τις ηλικιακές και φυλετικές ομάδες, διότι πιθανόν να προκληθούν κάποιες αρνητικές επιδράσεις. Στις γυναίκες σε εγκυμοσύνη και γαλουχία δεν μπορούμε να συστήσουμε την πρόσληψη φυτοοιστρογόνων με ασφάλεια, διότι πέρα από τις θετικές επιδράσεις που έχουν βρεθεί, υπάρχει και ο κίνδυνος της επίδρασής τους στο αναπαραγωγικό σύστημα τόσο της γυναίκας όσο και του εμβρύου. Επιπλέον, έχει βρεθεί ότι τα φυτοοιστρογόνα στις έγκυες γυναίκες δεν μεταβολίζονται ομαλά στον οργανισμό του εμβρύου.

Στους άνδρες τα φυτοοιστρογόνα έχουν ενοχοποιηθεί για υπογονιμότητα και θεωρούνται περισσότερο επιβλαβή στις περιόδους που αναπτύσσεται το αναπαραγωγικό σύστημα όπως συμβαίνει κατά την εφηβεία. Μέχρι σήμερα οι δημοσιευμένες μελέτες δεν μπορούν ούτε να υποστηρίξουν αλλά ούτε και να απορρίψουν την αρνητική επίδραση της κατανάλωσης φυτοοιστρογόνων σε κορίτσια κατά την εφηβεία. Οι περισσότερες από τις επιστημονικές μελέτες που έχουν διεξαχθεί μέχρι σήμερα, έχουν δείξει ότι τα φυτοοιστρογόνα μπορούν να προσφέρουν ευεργετικά αποτελέσματα σε γυναίκες κατά την κλιμακτήριο και σε γυναίκες κατά την εμμηνόπαυση. Και αυτό διότι, βοηθούν στην κάλυψη της ορμονικής έλλειψης και ανακουφίζουν από τα δυσάρεστα εμμηνόπαυσιακά συμπτώματα. Το σίγουρο όμως είναι ότι χρειάζεται να γίνουν πολλές ακόμη έρευνες για να καθοριστούν οι φαρμακευτικές ιδιότητες των διαιτητικών φυτοοιστρογόνων. Είναι σημαντικό οι μελλοντικές μελέτες να εκτελούνται με καλώς καθορισμένα και δομικά χαρακτηρισμένα μίγματα από στοιχεία ή με απομονωμένα φυτοοιστρογόνα. Μια αισιόδοξη προοπτική για τη μελλοντική έρευνα στα φυτοοιστρογόνα είναι η εξής: Ο διαχωρισμός των επιδράσεων του από τη δράση των ανθρώπινων οιστρογόνων. Για παράδειγμα, το γεγονός ότι μερικά φυτοοιστρογόνα μπορεί να διαφέρουν από τα ενδογενή ανθρώπινα οιστρογόνα όσον αφορά τη συγγένειά τους με τους ERβ οιστρογονικούς υποδοχείς παρά με τους ERα ή μπορεί να λειτουργήσουν σαν οιστρογονικοί αγωνιστές, μπορεί να δώσει τη βάση για να διαχωρίσουμε τις ανεπιθύμητες επιδράσεις των οιστρογονικών στοιχείων στον κυτταρικό πολλαπλασιασμό από τις επιθυμητές επιδράσεις την οστική πυκνότητα και στη γενική υγεία. Έτσι, μερικά διαιτητικά φυτοοιστρογόνα μπορεί να αμβλύνουν τα συμπτώματα της εμμηνόπαυσης, χωρίς να αυξηθεί ο κίνδυνος εμφάνισης καρκίνου του μαστού. Αυτή είναι μία από τις πολλές ευκαιρίες που δίνονται για τη μελέτη των ενδοκρινικών επιδράσεων συστατικών των τροφών και στον καθορισμό της φαρμακευτικής τους χρήσης.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

➤ Tofu

Το **Tofu** είναι τυρί σόγιας, είναι τρόφιμο κινέζικης προέλευσης, παρασκευάζεται από την πήξη του γάλακτος της σόγιας, και στη συνέχεια, πατώντας το προκύπτει το τυρόπηγμα.

Υπάρχουν πολλές διαφορετικές ποικιλίες tofu, περιλαμβανομένων των νωπών tofu και tofu που έχουν υποστεί επεξεργασία με κάποιο τρόπο. Οι βασικότερες ποικιλίες είναι τέσσερις α) Soft tofu β) silken tofu γ) firm tofu και δ) extra-firm tofu

Το Tofu έχει πολύ ελαφριά γεύση και οσμή, έτσι ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε σε αλμυρές και γλυκές γεύσεις. Έχει χαμηλή περιεκτικότητα σε θερμίδες, περιέχει σχετικά μεγάλη ποσότητα σιδήρου και περιέχει λίγο λίπος. Ανάλογα με το πηκτικό που χρησιμοποιείται στην κατασκευή του, το tofu μπορεί επίσης να έχει υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο και μαγνήσιο. Το tofu είναι πλούσιο σε φυτοιστρογόνα (13.5-67 mg/100g, USDA database 2002).

Το **Silken tofu** είναι ιδανικό για :

- πουτίγκες,
- γαλατόπιτες ,
- cheesecake,
- dressings ,
- σάλτσες και
- σούπες .



silken tofu

Το **Soft tofu** δεν έχει μεγάλη διάφορα από το silken απλά χρειάζεται λίγο παραπάνω χρόνο για να λιώσει στο μπλέντερ. Είναι ιδανικό για :

- κρεμώδης σούπες ,
- dressings σαλάτας ,
- ζωμούς και σάλτσες .



Soft tofu

Το **Firm tofu** δεν χρησιμοποιείται συχνά γιατί δεν μαρινάρεται εύκολα.

Είναι ιδανικό για :

- ομελέτες
- σουφλέ.



firm tofu

Το **extra-firm tofu** είναι το πιο σκληρό είδος tofu.

Είναι ιδανικό σαν :

- συνοδευτικό μακαρονιών
- σαλατών
- Ή οποιουδήποτε άλλου πιάτου που ταιριάζει η γεύση του τυριού



Extra-firm tofu

➤ Λιναρόσπορος

Ο **λιναρόσπορος** έχει σκούρο καστανό και χρυσό χρώμα και το μέγεθος του είναι παρόμοιο με του σησαμιού. Είναι ένας σπόρος ο οποίος είτε επεξεργασμένος είτε ακατέργαστος χρησιμοποιείται εδώ και 5000 χρόνια με ποικίλους τρόπους. όπως για να φτιαχτούν έπιπλα, ρούχα, τσουβάλια, χαρτιά, σκοινιά και φυσικά για φαγητό. Στις μέρες μας είναι διαδεδομένο στην Σκανδιναβία, στην Αφρική και κυρίως στην Ασία.

Είναι μια τροφή πλούσια σε φυτοιστρογόνα και περιέχει το μεγαλύτερο ποσοστό σε λιγνάνες (60-370 mg/100 mg, Mazur et al) από οποιοδήποτε άλλο τρόφιμο.

Η θρεπτική του αξία όμως δεν περιορίζεται μονό στα φυτοιστρογόνα. Ακόμα και όταν δεν είχαν ανακαλυφθεί οι φυτοιστρογονικές του ιδιότητες, έρευνες έδειχναν ότι μπορεί να βοηθήσει στην καλή λειτουργία της καρδιάς και του πεπτικού συστήματος (spontaneous Healing, Andrew Weil M.D).



Σπόροι λιναρόσπορου

➤ Σιρόπι σφενδαμου

Το **σιρόπι σφενδαμου** είναι μια γλυκαντική ουσία που κατασκευάζεται από το υγρό που υπάρχει στο εσωτερικό των δέντρων σφενδαμου. Είναι παραδοσιακό προϊόν του Καναδά. Στον Καναδά το διαχωρίζουν σε 2 μεγάλες κατηγορίες *A* και *B Βαθμού* όπου ο βαθμός *A* διαχωρίζεται περαιτέρω σε :

- α. Light Amber (γνωστά και ως Fancy),
- β. Medium Amber, και
- γ. σκούρο κεχριμπαρένιο.

Αυτό που χρησιμοποιείται στις συνταγές είναι το σιρόπι βαθμού *B*.

(*Θρεπτική αξία ανά 100 g (3.5 oz):* Ενέργεια 260 kcal 1090 kJ, υδατάνθρακες 67 γρ. εκ των οποίων σάκχαρα 59,53 γρ. / πρωτεΐνες 0 γρ. / λίπος 0,20 γρ)



Το εμφιαλωμένο **σιρόπι σφενδάμου** που παράγεται στο Κεμπέκ, του Καναδά



Από αριστερά προς τα δεξιά: Vermont Fancy, βαθμού *A* Medium Amber, βαθμού *A* σκούρο κεχριμπαρένιο, Grade *B*

➤ Σιρόπι barley malt

Το Barley malt είναι μια γλυκαντική ουσία που παράγεται από το κριθάρι. Το Barley malt έχει σκούρο καστανό χρώμα με διακριτικό άρωμα και η υφή του είναι παχύρρευστη και κολλώδης. Τέλος η γεύση του είναι γλυκιά αλλά στο μισό από ότι η άσπρη ζάχαρη .. Το Barley malt χρησιμοποιείται συνήθως σε συνδυασμό με άλλες φυσικές γλυκαντικές ουσίες. Η σύσταση του αποτελείται περίπου 65% μαλτοζη, 30 % υδατάνθρακες και 3% πρωτεΐνες.



Barley malt & Σπόροι που παράγεται

➤ Miso

Το miso είναι ένα ιαπωνικό καρύκευμα που παράγεται από την ζύμωση σόγιας, κριθαριού ή ρυζιού. Είναι πλούσιο σε ισοφλαβόνες (43-60 mg/100g, USDA database 2002). Αυτό που χρησιμοποιείται ευρέως από τους Ιάπωνες είναι το miso από σόγια. Το αποτέλεσμα είναι μια παχιά πάστα που χρησιμοποιείται για σάλτσες, για σούπες και γενικότερα για τα αλμυρά φαγητά. Το Miso είναι συνήθως αλμυρό, αλλά η γεύση και το άρωμά του εξαρτώνται από διάφορους παράγοντες: από τα συστατικά που χρησιμοποιούνται, τη θερμοκρασία, τη διάρκεια και την διαδικασία της ζύμωσης, την περιεκτικότητα σε αλάτι όλα συμβάλουν. Στις συνταγές που παρατίθενται παραπάνω χρησιμοποιείται η κίτρινη και η σκούρα παστά miso σόγιας. Τα τελευταία χρόνια, μια νέα μορφή της κίτρινης πάστας σόγιας, που ονομάζεται "ξηρή κίτρινη πάστα σόγιας" είναι ευρέως γνώστη και διαθέσιμη σε πλαστικές συσκευασίες.



κίτρινο Miso(ξηρή κίτρινη πάστα)



κίτρινο miso



σκούρο miso

➤ Κουρκούμη

Το **κουρκούμη(turmeric)** είναι 1 ποώδες πολυετές φυτό της οικογένειας τζιντερ. Οι ρίζες του βράζονται για αρκετές ώρες και στη συνέχεια ξηραίνονται σε ζεστούς φούρνους και τις αλέθουν. Αυτό το τρίμμα έχει κίτρινο χρώμα και χρησιμοποιείται σαν καρύκευμα για τη γεύση ή για το χρώμα του. Η δραστική του ουσία είναι κουρκουμίνη και έχει ελαφρώς πικρή και πικάντικη γεύση και η οσμή του θυμίζει μουστάρδα. Χρησιμοποιείται σαν εναλλακτική λύση του σαφραν.



Κουρκούμη σκόνη που χρησιμοποιείται σε μεγάλο βαθμό στη Νότια ασιατική κουζίνα.

➤ Tempeh

Tempeh, ή **Tempe** στα Ιαβανέζικα, γίνεται από φυσική καλλιέργεια και ελεγχόμενη διαδικασία ζύμωσης της σόγιας και έπειτα το τοποθετούν σε φόρμες για κέικ. Είναι ιδιαίτερα δημοφιλής στο νησί της Ιάβας όπου αυτό είναι και η κυρία πηγή πρωτεϊνών τους . Όπως και το tofu, το tempeh γίνεται από φασόλια σόγιας , αλλά το tempeh είναι ένα προϊόν σόγιας με διαφορετικά θρεπτικά χαρακτηριστικά . Η διαδικασία ζύμωσης του tempeh βοηθαι στο να διατηρηθούν όλες οι θρεπτικές ουσίες από τα φασολιά σόγιας και έτσι ,σε σύγκριση με το tofu, περιέχει μεγαλύτερες ποσότητες μακροθρεπτικών και μικροθρεπτικών συστατικών και είναι πλούσια πηγή ισοφλαβονών (29-53 mg/100g, USDA database 2002). Έχει πιο έντονη γεύση από το tofu. Λόγω λοιπόν, της θρεπτικής αξίας του, το tempeh χρησιμοποιείται παγκοσμίως από τους χορτοφάγους και όχι μονό. Ορισμένοι θεωρούν ότι πρόκειται για ένα τρόφιμο που είναι ανάλογο του κρέατος με ελάχιστα λιπαρά.



Μαγειρευμένο Tempeh



Νωπά Tempeh στην αγορά της Τζακάρτας-Ινδονησία

➤ Λουκάνικα από σόγια

Τα **λουκάνικα από σόγια** είναι χαμηλά σε λιπαρά και σε θερμίδες ενώ είναι πλούσια σε πρωτεΐνες αφού το βασικό συστατικό τους είναι η πρωτεΐνη σόγιας(8-15 mg/100g, USDA database 2002). Έκαναν την εμφάνιση τους για πρώτη φορά το 1949 από την Worthington Foods' Neja-Link και άρχισαν να γίνονται ευρέως γνωστά όταν οι Chicago White Sox άρχισε να πουλάει hot dogs με λουκάνικα σόγιας κατά την διάρκεια αγώνων μπιζμπολ. Από τότε είναι ένα ευρέως διαδεδομένο τρόφιμο ιδίως στους χορτοφάγους .



➤ Soy nuts και Φασόλια από σόγια

Τα **Soy nuts** (καρύδια από σόγια) φτιάχνονται από τους καρπούς της σόγιας που τους βάζουν στο νερό για αρκετές ώρες και έπειτα τους ψήνουν στο φούρνο μέχρι να γίνουν τραγανοί και να πάρουν ένα σκούρο χρώμα. Τα Soy nuts έχουν παρόμοια γεύση και άρωμα με τα φυσικά. Μπορούμε να τα βρούμε σε διαφορές γεύσεις όπως με αλάτι ή πάπρικα. Είναι πλούσια σε θρεπτικές ουσίες όπως όλοι οι ξηροί καρποί όμως περιέχουν συγκριτικά μεγαλύτερο ποσοστό ισοφλαβονών. Τέλος είναι μια άριστη πηγή σε :

φολικό οξύ (176mg), μαγνήσιο(196mg), ριβοφλαβίνη(0.65mg), και θειαμίνη(0,37).ισοφλαβονες(180mg) [το ½ φλιτζάνι Soy nuts]

(<http://www.soya.be/soy-nuts.php>)

Τα **soybeans** (φασόλια από σόγια) ανήκουν στην οικογένεια των οσπρίων και παράγονται στην Ασία. Είναι 1 προϊόν που για 5 χιλιάδες χρόνια ήταν η βασική μορφή πρωτεΐνης για τους ανθρώπους της ανατολής. Στην δύση άρχισαν να γίνονται γνωστά τον 20^ο αιώνα. Θεωρούνται από τα πιο θρεπτικά όσπρια και είναι άριστη πηγή σε : ασβέστιο (277 mg/100g), μαγνήσιο (280 mg/100g) και ισοφλαβόνες (200 mg/100g) (<http://www.soya.be/soybeans.php>)



Soy nuts

Φασόλια από σόγια

➤ Dijon μουστάρδα και σπόροι μουστάρδας

Η Μουστάρδα Dijon έκανε την εμφάνιση της το 1856, όταν ο Jean Naigeon της πόλης Ντιζόν αντικατέστησε το ξύδι, όπως φτιάχνεται παραδοσιακά η μουστάρδα, με λευκό κρασί και ενίοτε και σκούρο. Οι μουστάρδες που διατίθενται στην αγορά ως στυλ *Ντιζόν* μπορεί να περιέχουν ένα ή και τα δύο από αυτά τα κρασιά

Οι Σπόροι μουστάρδας είναι οι σπόροι από το φυτό σινάπι. Οι σπόροι έχουν άμεση σχέση με το χρώμα της μουστάρδας και οι βασικές ποικιλίες σιναπιού είναι : α) μαύρο σινάπι (*B. nigra*), β) καφέ ινδικό σινάπι (*juncea B.*) και γ) το λευκό σινάπι (*hirta B. / Sinapis alba*).



Dijon μουστάρδα



Σπόροι μουστάρδας

➤ Ταμαρι

Το **ταμαρι** είναι σάλτσα σόγιας που εισήχθηκε στη Ιαπωνία από Βουδιστές μοναχούς κατά τον 7ο αιώνα, με την ονομασία "shōyu". Η ιαπωνική λέξη "Tamari» προέρχεται από το ρήμα "tamaru" που σημαίνει "να συσσωρεύεται" και οφείλεται στο γεγονός ότι το Tamari είναι το υγρό υποπροϊόν που παράγεται κατά τη ζύμωση των [miso](#). Η Ιαπωνία είναι ο μεγαλύτερος παραγωγός του Tamari.

Το tamari έχει σκούρο χρώμα και έντονη γεύση. Περιέχει πολύ μικρή έως και καθόλου ποσότητα σιταριού και είναι δημοφιλές διαιτητικό προϊόν στην Ιαπωνία. Θεωρείται η αυθεντική σάλτσα σόγιας για τους Ιάπωνες αφού η συνταγή του είναι πλησιέστερη στην συνταγή που αρχικά είχε εισήχθη από την Κινά. Είναι γνωστό και ως miso-tamari.[ισοφλαβόνες: 0.01-0.6 mg/100g (USDA database 2002), λιγνάνες: 0.03 mg/100g(Mazur et al 1998)].



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

ΠΙΘΑΝΑ ΟΦΕΛΗ ΛΙΝΑΡΟΣΠΟΡΟΥ

ΜΕΙΩΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΤΟΥ ΚΑΡΚΙΝΟΥ ΤΟΥ ΜΑΣΤΟΥ	1 ΚΟΥΤΑΛΙΑ ΤΗΣ ΣΟΥΠΑΣ
ΜΕΙΩΣΗ ΤΩΝ ΜΕΤΑΕΜΜΗΝΟΠΑΥΣΙΑΚΩΝ ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΩΝ	2-3 ΚΟΥΤΑΛΙΕΣ ΤΗΣ ΣΟΥΠΑΣ
ΜΕΙΩΣΗ ΧΟΛΗΣΤΕΡΟΛΗΣ	2-5 ΚΟΥΤΑΛΙΕΣ ΤΗΣ ΣΟΥΠΑΣ
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗ	3-8 ΚΟΥΤΑΛΙΕΣ ΤΗΣ ΣΟΥΠΑΣ

N.Shandler. *Estrogen. The Natural Way.*

ΠΙΘΑΝΑ ΟΦΕΛΗ ΣΟΓΙΑΣ

ΜΕΙΩΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΤΟΥ ΚΑΡΚΙΝΟΥ ΤΟΥ ΜΑΣΤΟΥ	1-2 ΜΕΡΙΔΕΣ
ΜΕΙΩΣΗ ΤΩΝ ΜΕΤΑΕΜΜΗΝΟΠΑΥΣΙΑΚΩΝ ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΩΝ	1-2 ΜΕΡΙΔΕΣ
ΜΕΙΩΣΗ ΧΟΛΗΣΤΕΡΟΛΗΣ	2-5 ΜΕΡΙΔΕΣ
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗ	3-8 ΜΕΡΙΔΕΣ

N.Shandler. *Estrogen. The Natural Way.*

1 ΜΕΡΙΔΑ ΦΥΤΟΟΙΣΤΡΟΓΟΝΩΝ ΑΠΟ ΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΣΟΓΙΑΣ

- ❑ 1 ΠΟΤΗΡΙ ΓΑΛΑ ΣΟΓΙΑΣ(240 ΓΡ.)
- ❑ 1/3 ΦΛΙΤΖ. ΤΟΥ ΤΣΑΓΙΟΥ ΑΛΕΥΡΙ ΣΟΓΙΑΣ
- ❑ 1 ΜΕΣΑΙΟ ΜΠΙΦΤΕΚΙ ΣΟΓΙΑΣ
- ❑ 2 HOT DOGS ΣΟΓΙΑΣ
- ❑ 1/3 ΦΛΙΤΖ.ΤΣΑΓΙΟΥ ΦΑΣΟΛΙΑ ΣΟΓΙΑΣ
- ❑ 1/3 ΤΟΥ ΦΛΙΤΖ.ΚΑΡΥΔΙΑ

N.Shandler. *Estrogen. The Natural Way.*

Θα πρέπει να σημειώσουμε ότι, όλες οι συνταγές που περιλαμβάνονται στην εργασία, καθώς και οι πίνακες που έχουμε παραθέσει σε αυτό το παράρτημα, έχουν παρθεί από το βιβλίο της *Nina Shandler "Estrogen The Natural Way"*. Η *Nina Shandler*, είναι ψυχολόγος και έχει ασχοληθεί παραπάνω από είκοσι χρόνια, με την συγγραφή βιβλίων που ασχολούνται με την διατροφή και την υγεία του ανθρώπου. Το συγκεκριμένο βιβλίο για τα φυτοοιστρογόνα έγραψε σε συνεργασία με διακεκριμένους γιατρούς *Barry Elsson M.D., Joyce Duncan M.D. και Samuel Gladstone M.D.* Ο λόγος που έχουν παρατεθεί οι παρακάτω πίνακες είναι για να φανεί η διαφορά των τροφίμων πλούσιων σε φυτοοιστρογόνα και των συμβατικών τροφίμων όσον αφορά τη θερμιδική και πρωτεϊνική τους αξία, όπως και την εκατοστιαία περιεκτικότητά τους σε λίπος.

ΦΑΓΗΤΑ ΠΛΟΥΣΙΑ ΣΕ ΦΥΤΟΟΙΣΤΡΟΓΟΝΑ	ΜΕΡΙΔΕΣ	ΘΕΡΜΙΔΕΣ (Kcal)	ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ (gr)	ΛΙΠΗ (gr)	% ΘΕΡΜΙΔΕΣ ΛΙΠΩΝ
ΓΑΛΑ ΑΠΟ ΣΟΓΙΑ					
ΕΛΑΦΡΥ	1 Φλιτζάνι	80	4	2,5	25%
ΧΩΡΙΣ ΛΙΠΑΡΑ	1 Φλιτζάνι	110	7	0	0%
ΠΛΗΡΕΣ	1 Φλιτζάνι	150	6	5	32
ΑΛΕΥΡΙ ΣΟΓΙΑΣ	½ Φλιτζάνι	165	23.5	0.5	3
ΚΑΡΥΔΙΑ ΤΟΦΟΥ	½ Φλιτζάνι	387	34	18.6	40
ΕΛΑΦΡΥ	120γρ.	75	7.5	3	40
FIRM	110 γρ.	118	12.8	7.1	54
MORI-NU (χαμηλά λιπαρά)	170 γρ.	70	12	2	28
SOFT	110 γρ.	88	9.4	5.6	57
ΚΡΕΑΣ ΑΠΟ ΣΟΓΙΑ					
Boca burger	1 μεσαίου μεγέθους	84	12	0	0
Smart dogs	1 link?	45	9	0	0
Gimme lean	110 γρ.	140	18	0	0
Italian links	1 link?	60	5	18	30
ΛΙΝΑΡΟΣΠΟΡΟΣ	3 κουταλιές της σούπας	140	5	10	64
TOTALS		1712	165.2	72.4	26% (μέσος όρος)

Πίνακας 21: Διατροφική αξία τροφίμων πλούσια σε φυτοοιστρογόνα. (N.Shandler. Estrogen. The Natural Way.)

ΣΥΜΒΑΤΙΚΑ ΤΡΟΦΙΜΑ	ΜΕΡΙΔΕΣ	ΘΕΡΜΙΔΕΣ (Kcal)	ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ (gr)	ΛΙΠΗ (gr)	%ΘΕΡΜΙΔΕΣ ΛΙΠΩΝ
ΓΑΛΑΤΑ					
ΕΛΑΦΡΥ(1%)	1 Φλιτζάνι	102	8	2,6	23%
ΧΩΡΙΣ ΛΙΠΑΡΑ	1 Φλιτζάνι	80	8	0	0
ΠΛΗΡΕΣ	1 Φλιτζάνι	150	8	8	49
ΣΙΤΑΛΕΥΡΟ	½ Φλιτζάνι	203	8,2	1,1	5
ΦΥΣΤΙΚΙΑ	½ Φλιτζάνι	426	20,6	36	71
ΣΥΝΗΘΙΣΜΕΝΕΣ ΤΡΟΦΕΣ					
SOUR CREAM	¼ Φλιτζανιού	110	2	10	85
ΤΥΡΙ COTTAGE	110 γρ.	117	14,1	5,1	40
ΤΥΡΙ RICOTTA	110 γρ.	200	12	15	65
ΑΥΓΑ	2	144	12,4	10	62
ΚΡΕΑΣ					
ΧΟΙΡΙΝΟ ΜΠΙΦΤΕΚΙ	85 γρ.	244	19,6	17,8	67
FRANKFURTER	1 link?	149	5,8	14	82
GROUND BEEF	110 γρ.	350	18	30	78
ΛΟΥΚΑΝΙΚΟ	1 link?	130	3	12	87
ΣΟΥΣΑΜΙ	3 κουταλιές της σούπας	141	6,3	13,2	77
TOTALS		2546	146	174,8	56,5% (μέσος όρος)

Πίνακας 22. Διατροφική αξία συμβατικών τροφίμων. (N.Shandler. Estrogen. The Natural Way.)

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

AVPV	<i>Anteroventral Periventricular Nucleus</i> Περικοιλιακός Προοπτικός Πυρήνα
BAP	<i>Bone Alkaline Phosphatase</i> Αλκαλική φωσφατάση των οστών
BMC	<i>Bone Mineral Content</i> Οστική περιεκτικότητα
BMD	<i>Bone Mineral Density</i> Οστική πυκνότητα
CVD	<i>Cardiovascular disease</i> Καρδιαγγειακή παθηση
EGF	<i>Epidermal Growth Factor</i> Επιδερμικός αυξητικός παράγοντας
ERa	<i>Estrogen Receptor a</i> Οιστρογονικός υποδοχέας α
ERb	<i>Estrogen Receptor b</i> Οιστρογονικός υποδοχέας b
FGF	<i>Fibroblast Growth Factor</i> Ινοβλαστικός αυξητικός παράγοντας
HDL	<i>High Density Lipoprotein</i> Υψηλής περιεκτικότητας λιποπρωτεΐνη
HRT	<i>Hormone Replacement Therapy</i> Θεραπεία Ορμονικής Υποκατάστασης
IGF1	<i>Insulin-like Growth Factor</i> Ινσουλινοειδής αυξητικός παράγοντας 1
LDL	<i>Low Density Lipoprotein</i> Χαμηλής περιεκτικότητας λιποπρωτεΐνη
LH	<i>Luteinizing Hormone</i> Ωχρινοποιητική Ορμόνη
LP(a)	<i>Lipoprotein a</i> Λιποπρωτεΐνη α

SDN-POA	<i>Sexually Dimorphic nucleus of the Preoptic area</i> Φυλετικός διμορφικός πυρήνας της προ-οπτικής περιοχής
SERMs	<i>Selective Estrogen Receptor Modulators</i> Εκλεκτικοί τροποποιητές οιστρογονικών υποδοχέων
SHBG	<i>Sex Hormone-Binding Globulin</i> Φυλετική ορμόνη συνδεμένη με γλοβουλίνη(Σφαιρίνη)
TGFb	<i>Transforming Growth Factor</i> Μετατρεπτικός αυξητικός παράγοντας
VSM	<i>Visual Spatiel Memory</i> Οπτική χωρητικότητα μνήμης



Βιβλιογραφία

1. T. Cornwell, W. Cohick, I. Raskin: *Dietary phytoestrogens and health*, 2004
2. E. Lephart, J. Porter, T. Lund, L. Bu, K. Setchell, G. Ramoz, W. Crowley: *Dietary isoflavones alter regulatory behaviors, metabolic hormones and neuroendocrine function in Long-Evans male rats*, 2004
3. E. Lephart, K. Setchell, T. Lund: *Phytoestrogens: hormonal action and brain plasticity*, 2004
4. J. Levy, Y. Sharoni: *Dietary prevention of breast cancer: the role of hormones, phytoestrogens and carotenoids*
5. W. Branham, S. Dial, C. Moland, B. Hass, R. Blair, H. Fang, L. Shi, W. Tong, R. Perkins, D. Sheehan: *Phytoestrogens and Mycoestrogens Bind to the Rat Uterine Estrogen Receptor*, 2002
6. P. Albertazzi, D. Purdie: *The nature and utility of the phytoestrogens: a review of the evidence*, 2002
7. E. Todaka, K. Sakurai, H. Fukata, H. Miyagawa, M. Uzuki, M. Omori, H. Osada, Y. Ikezuki, O. Tsutsumi, T. Iguchi, C. Mori: *Fetal exposure to phytoestrogens- The difference in phytoestrogens status between mother and fetus*, 2004
8. H. Stopper, E. Schmitt, K. Kobras: *Genotoxicity of phytoestrogens*, 2005
9. H. Wiseman, K. Casey, E. Bowey, R. Duffy, M. Davies, I. Rowland, A. Lloyd, A. Murray, R. Thompson, D. Clarke: *Influence of 10 wk of soy consumption on plasma concentrations and excretion of isoflavonoids and on gut microflora metabolism in healthy adults*, 2004
10. J. Woodside, M. Campbell, E. Denholm, L. Newton, J. Honour, M. Morton, I. Young, A. Leathem: *Short-term phytoestrogens supplementation alters insulin-like growth factor profile but not lipid or antioxidant status*, 2005
11. A.S. Wolf: *Phytoestrogens-Value and significance during menopause*
12. E. Lephart, T. West, S. Weber, R. Rhees, K. Setchell, H. Adlercreutz, T. Lund: *Neurobehavioral effects of dietary soy phytoestrogens*, 2001
13. J. Lampe: *Isoflavonoid and Lignan Phytoestrogen as Dietary Biomarkers*, 2003
14. H. Wanibuchi, J. Seok Kang, E. Salim, K. Morimura, S. Fukushima: *Toxicity vs. beneficial effects of phytoestrogens*, 2003
15. S. Bhatena, M. Velasquez: *Beneficial role of dietary phytoestrogens in obesity and diabetes*, 2002
16. M. Messina: *Phytoestrogens in the Diet : An Overview*, 2001
17. S. Advani, S. Wimalawansa: *Bones and Nutrition: Common Sense Supplementation for Osteoporosis*, 2003

18. S. Kreijkamp-Kaspers, L. Kok, M. Bots, D. Grobbee, Y. van der Schouw: *Dietary phytoestrogens and plasma lipids in Dutch postmenopausal women; a cross-sectional study*, 2004
19. H. Teede, F. Dalais, D. Kotsopoulos, Y. Liang, S. Davis, B. McGrath: *Dietary soy has both beneficial and potentially adverse cardiovascular effects: A placebo-Controlled study in men and postmenopausal women*, 2001
20. B. Arjmandi, E. Lucas, D. Khalil, L. Devareddy, B. Smith, J. McDonald, A. Arquitt, M. Payton, C. Mason: *One year soy protein supplementation has positive effects on bone formation markers but not bone density in postmenopausal women*, 2005
21. Scientific advisory committee on nutrition: *Paper for information: The committee on toxicity of chemicals in food, consumer products and the environment (COT) statement on phytoestrogens and soy-based infant formula*, 2003
22. V. Maizes: *Reducing the risk of breast cancer: Nutritional strategies*, 2005
23. Lipworth L., adami h-o., trichopoulos D., carlctrom K. And mantzoros C. (1996) *Serum steroid hormone levels, sex hormone-binding globulin, and body mass index in the etiology of postmenopausal breast cancer. Epidemiology* 7, 96-100.
24. MacMahon B./Τριχόπουλος et al.1996Epidemiology. Principles and methods. 2nd ed. Little, Brown and Co, London, 1996:43--64
25. E. Μίχα: *Η χρήση φυτοοιστρογόνων στην αντιμετώπιση της οστεοπόρωσης ή άλλων χρόνιων νοσημάτων*, 2004
26. Β. Μυλωνά: *Οιστρογόνα τροφίμων και καρκίνος*, 2005
27. N.Shandler. *Estrogen. The Natural Way*.New York.Villard books,1997