

ФУНКЦИОНАЛНИТЕ ХРАНИ – НОВО НАПРАВЛЕНИЕ В НАУКАТА ЗА ХРАНЕНОТО: I. ФУНКЦИОНАЛНИ ХРАНИ ОТ РАСТИТЕЛЕН ПРОИЗХОД

Светлана Бойчева

Тракийски университет, Стара Загора

FUNCTIONAL FOODS – THE NEW TENDENCY IN FOOD SCIENCE: FUNCTIONAL FOODS OF PLANT SOURCES

S. Boycheva

Trakia University, Faculty of Agriculture, Stara Zagora

ABSTRACT

This article treats functional foods – its definition, bioactive components and the possible benefits for human health. Functional foods from plant sources are described.

Key words: functional foods, bioactive components, health benefits.

Много традиционни хранителни продукти като плодове, зеленчуци, соя, пълнозърнести и млечни продукти съдържат съставки, които носят потенциални ползи за здравето. Освен тези храни се разработват и нови такива, в които се усилват или се внедряват нови съставки, за да се получи желания благотворен физиологичен и здравословен ефект. Това са храните с предварително програмиран състав, т. нар. „designe food” или функционални храни.

Терминът “функционални храни” за първи път е въведен в употреба в Япония в средата на 80-те години и се отнася за обработени храни, съдържащи съставки, които освен че са хранителни, подпомагат специфични телесни функции.

По-късно терминът се появява в списание Nature в 1993 г. в статия, озаглавена „Japan Explores the Boundary between Food and Medicine” (Swinbanks and O’Brien, 1993).

Малко по-рано, в 1989 г. Stephen De Felice измисля и употребява термина “nutraceutical” от “nutrition” (храна) и “pharmaceutical” (фармацевтичен), за да дефинира храна или част от храна, която носи полза за здравето (De Felice, 2002).

Япония е единствената страна, която има формулирани точни, законово утвърдени технологични процеси за производство на функционални храни. Познати като “храни за специфицирана здравословна употреба”, те имат право да носят печат от Японското министерство на здравето и благоденствието (Arai, 1996).

Дефиниция за функционални храни.

Много и различни дефиниции са дадени, за да се определи точно терминът функционални храни. Най-често срещаната е: „Храна, която задоволително демонстрира благоприятни ефекти по отношение на една или повече таргетни функции в организма извън традиционните нутритивни ефекти и подобрява здравния статус или намалява риска от развитие на заболяване”.

Американската диетична асоциация (1999) ги определя като „цялостни, усилен или обогатени храни, които могат да бъдат консумирани като част от разнообразни диети, приемани редовно за постигане на потенциални ползи за здравето”.

Институтът по медицина към националната академия на науките в САЩ определя функционалните храни като такива, в които съдържанието на едно или повече хранителни вещества е обработено или модифицирано така, че да подсили приноса им в здравословната диета.

Institute of Medicine’s Food and Nutrition Board (IOM/FNB, 1994) дефинира функционалните храни като “всяка храна или хранителна съставка, която може да обезпечи полза за здравето, извън традиционните хранителни вещества, които съдържа”.

Функционалните храни могат да включват обогатени с витамини и минерали продукти, съдържащи прибавени фибри, пре-, про- и синбиотици и омега-3 мастни киселини. Обогатяването може да се извърши чрез агротехнически действия (като растителна селекция) или чрез обработка, чрез специално хранене на селскостопанските животни или с биотехнологични способности.

Природни продукти, полезни за здравето, включват β -глюкан, изолиран от овес, антиоксиданти от боровинки, стероли и станоли от дървесна каша, омега-3 мастни киселини и мазнини от морски източници и водорасли.

Функционални храни от растителни източници

Block et al. (1992) установяват, че рискът от ракови заболявания при хората, консумиращи голямо количество плодове и зеленчуци е само наполовина по-нисък отколкото при тези, консумиращи само някои от тези храни. Сега вече е ясно, че има компоненти на растително-базираната диета, различни от традиционните хранителни вещества, които могат да намалят риска от рак.

Steinmetz and Potter (1991) определят повече от дузина групи от тези биологично активни растителни химични съединения, известни като „фитохимични вещества”.

Овес. Овесените продукти са източник на понижаващи холестерола разтворими фибри – β -глюкан. Днес има единомислие между учените по въпроса, че консумирането на тези храни може да намали общият и LDL холестерол, намалявайки по този начин риска от коронарна болест на сърцето. Високото съдържание на фибри води до намаляване нивото на кръвната захар. Овесените ядки са богати на калций, фосфор и магнезий, поради което консумацията им е важна за здравето на костите и намалява риска от остеопороза, а наличието на селен и витамин Е води до укрепване на имунната система на човека.

Соя. Понижаващият холестерола ефект на соята е най-добре документирания физиологичен ефект. Проучване, включващо 743 субекта установява, че приемането на соев протеин води до значително намаляване на количествата на общия холестерол (с 9.3%), лошия холестерол (с 12.9%) и триглицеридите (с 10.5%) и малко увеличаване на добрия холестерол (с 2.4%) (Anderson et al., 1995). Счита се, че специфичните вещества, отговорни за този понижаващ холестерола ефект на соята са изофлавононите (Potter, 1998). Точният механизъм обаче, чрез който соята оказва своето полезно влияние все още не е напълно изяснен.

Няколко групи антиканцерогенни вещества са идентифицирани в соята. Към тях се отнасят инхибитори на протеазата, фитостероли, сапонини, фенолови киселини, фитинова киселина, и изофлавонони (Messina and Barnes, 1991). От тях особено заслужаващи внимание са изофлавононите, тъй като соята е единствения значителен източник на тези съединения. При хората, които консумират значителни количества соя (например Югоизточна Азия), се наблюдава намален риск от естроген зависими ракови заболявания.

Соята може да подобри и състоянието на костите (Anderson and Garner, 1997). Erdman and Potter (1997) установяват, че 40 g изолиран соев протеин, съдържащ 90 mg изофлавонони, значително увеличава съдържанието на минерално вещество в костите и плътността им след 6 месеца.

Консумирането на соя може също така, да облекчи и намали симптомите на менопаузата при жените (Albertazza et al., 1998).

Соята е изключително богата на омега-3-полиненаситени мастни киселини, на витамини – В₆, В₉, В₁₂, Н и на минерали.

Ленено семе. Маслото от ленено семе е едно от най-важните растителни масла, тъй като съдържа най-много (57%) от омега-3 мастната киселина – α -линоленова киселина. Последните изследвания обаче фокусират вниманието по-специално върху свързаните с фибрите съединения, известни като лигнани.

Два основни лигнана за млекопитаещите ентоеродиол и ентоеролактон се образуват в чревния тракт под действието на бактериите върху растителни предшественици на лигнана (Setchell et al., 1981). Лененото семе, от своя страна, е най-богатия източник на предшествениците на лигнан при бозайниците (Thompson et al., 1991).

Ентоеродиолът и ентоеролактонът могат да играят роля в превенцията на естроген-зависимия рак. Доказано е, при гризачи, че лененото семе може да намали туморите на колона и млечните жлези (Thompson, 1996), както и тези на белите дробове (Yan et al., 1998).

Според Phipps et al. (1993), приемането на 10 g ленено семе дневно води до хормонални промени, свързани с намаляване на риска от рак на гърдата. По-нови изследвания доказват, че включването на ленено семе в диетата може да помогне при различните типове рак на гърдата (Chen et al., 2006; Thompson et al., 2005) и на панкреаса (<http://sciencedaily.com>)

Aldercruz et al. (1982) намират, че екскрецията на лигнан с урината е значително по-ниска при пациенти, развили рак на гърдата след менопауза, в сравнение с контролната група.

Счита се, че приемането на ленено семе намалява общия и LDL холестерола (Bierenbaum et al., 1993; Cunnane et al., 1993), особено при жените (Pan et al., 2009), както и агрегацията на тромбоцити (Allman et al., 1995).

Домати. През последните години доматиите се радват на значително внимание поради интереса към ликопена, главния каротиноид, открит в тях (Gerster, 1997) и неговата роля за намаляване рискът от развитие на ракови заболявания (Weisburger, 1998).

Предполагаемите механизми, чрез които ликопенът може да влияе върху риска от рак са свързани с неговата антиоксидантна функция. Ликопенът е най-ефективния погасител на нативния кислород в биологическите системи (Di Mascio et al., 1989)

Чесън. Чесънът, като че ли е растението най-широко цитирано в литературата за неговите лечебни свойства (Nagourney, 1998). Сред полезните му за здравето на човека свойства са предпазване от рак, естествен антибиотик, понижаване на стойностите на кръвното налягане и холестерола (Srivastava et al., 1995).

Характерният мирис и острият вкус на чесъна се дължат на мастно и водно разтворими сулфат съдържащи вещества, които са отговорни и за различните лечебни ефекти, приписвани на това растение.

В серия от експериментални модели е доказано, че съставките на чесъна могат да потиснат генезиса на тумори (Reuter et al., 1996) и да намалят риска от рак при хората (Dorant et al., 1993).

Обширно изследване, проведено в Китай, показва силна обратно пропорционална зависимост между риска от рак на стомаха и консумирането на чесън (You et al., 1988).

В изследване, проведено с над 40 000 жени, на възраст след менопауза, Steinmetz et al. (1994) свързват консумирането на чесън с близо 50% намаление на риска от рак на дебелото черво.

Чесънът се пропагандира също като средство за предпазване от кардиоваскуларни заболявания, вероятно поради свойството му да понижава кръвното налягане. По-вероятно е обаче, този кардиопротективен ефект да се дължи на понижаване нивото на холестерола.

Чешко изследване показва, че чесънът намалява натрупването на холестерол по стените на кръвоносните съдове при животни (Sovova and Sova, 2004). Друго изследване установява значително намаление на холестеролните плаки по аортата на плъхове след приемане на чесън (Durak et al., 2002). При хора с високо кръвно налягане, приемали екстракт от чесън е установено потискане на калцифицирането на кръвоносните съдове (Durak et al., 2004).

Доказано е, че приемането на 800 – 900 mg чесън дневно може да понижи нивото на серумния холестерол с около 9 до 12 % (Warshafsky et al., 1993; Silagy and Neil, 1994). Все още обаче, не е изяснено на коя съставка на чесъна се дължи неговият понижаващ холестерола ефект.

Броколи и други кръстоцветни зеленчуци. Има данни, че честата употреба на кръстоцветни зеленчуци в ежедневно меню е свързана с намаляване риска от възникване на ракови образувания. (Verhoeven et al., 1996).

Verhoeven et al., (1997) считат, че антиканцерогенните свойства на кръстоцветните зеленчуци се дължат на високото съдържание на глюкозинолати. Последните са гликозиди, струпани в клетъчните вакуоли на всички кръстоцветни зеленчуци. Това са фотохимикали, които се разграждат до съединения, наречени индоли и изотиосианати (като сулфорафан).

Съдържащите се в броколите сулфорафан и индоли помагат за борбата с някои ракови заболявания като рак на белите дробове, на дебелото черво, на гърдата, на яйчниците, както и рак на пикочния мехур. Тези съединения вероятно дават сигнал на гените, за да увеличат производството на ензими, участващи в детоксификацията – процес на прочистване, чрез който органите премахват вредните съединения.

Цитрусови плодове. Много различни изследвания показват, че цитрусовите плодове имат предпазващ ефект срещу различни видове рак при човека.

Портокалите, лимоните, грейпфрутите са източник на важни хранителни вещества като витамин С, фолиева киселина и фибри. Elegbede et al. (1993) считат обаче, че антиканцерогенните им свойства се дължат на друго вещество. Цитрусовите плодове са богати на една група вещества, известни като лимониди (Hasegawa and Miyake, 1996). Учените считат, че точно те са отговорни за превантивния ефект на цитрусовите плодове спрямо различни видове рак (Gould, 1997; Crowell, 1997; Ripple et al., 1998).

Клюква. Клюквата е северно, блатисто растение с червени, кисели, зърнести плодове. Известно е с противовъзпалителното си действие спрямо инфекции на уринарния тракт (Blatherwick, 1914; Avorn et al., 1994). Плодовете са с високо съдържание на захари, органични киселини (лимонена, бензоена и др.), тритерпенови съединения, пектини, азотисти и дъбилни вещества и множество витамини (С, К, РР, В₁, В₂), микро и макро елементи (К, Са, Mg, J, Fe, Cu, Ag, Ва, Рb, Ph, Mn), а също фитонциди и биофлавоноиди.

Използва се като бактерицидно, антипиритично и жаждоутоляващо средство, за лечение на заболявания на пикочополовата система, стомашночревния тракт и за очистване на кръвоносните съдове от холестеринови плаки. Доказано е, че танинът в клюквата усилва действието на лекарствените средства (в частност на антибиотиците) няколко пъти.

Ofek et al. (1991) изолират от сок на клюква и боровинки съединение, което потиска присъствието на адhezини в пилите по повърхността на някои щамове патогенни *Escherichia coli*.

Чай. Чаят е най-консумираната напитка на света след водата. Той (и в частност зеленият чай) съдържа полифеноли (Harbowy and Balentine, 1997), които са повече от 30 % от сухото тегло на свежи чаени листа. От полифенолите в чая преобладаващи и най-значими са катехините (Graham, 1992). Това са мощни антиоксиданти, които ефективно се справят с вирусите, забавят процеса на стареене и отслабват действието на свободните радикали, които разрушават здравите клетки на организма, предизвикват рак и други сериозни заболявания. Част от изследванията показват, че ежедневно консумиране на чай може да предпази от развитието на рак, а други не намират такава връзка (Katiyar and Mukhtar, 1996; Yang and Wang, 1993). Има известни основания да се счита, че консумацията на чай може да намали риска от заболявания на сърдечносъдовата система, но доказателствата не са окончателни (Tijburg et al., 1997)

Вино и грозде. Счита се, че виното и в частност червеното вино може да намали риска от сърдечносъдови заболявания (Leger et al., 1979; Renaud and de Lorgeril, 1992). Това му действие може да се обясни със способността на алкохола да увеличава нивото на добрия (HDL) холестерол. Много изследователи обаче, се насочват към изследване на неалкохолните съставки на виното и по-точно на флавоноидите.

Frankel et al. (1993) отдават ползата от червеното вино на способността на фенолите да предотвратяват окисляването на LDL холестерола, което е критична точка в процеса на атерогенезиса. Day et al. (1998) също намират, че гроздовият сок потиска окисляването на LDL холестерола.

Червеното вино е важен източник на транс-ресвератрол – фитоалексин, намерен в гроздовите люспи (Creasy and Coffee, 1988). За ресвератрола е известно, че има естрогенни свойства (Gehm et al., 1997), което може да обясни донякъде ползите за сърдечносъдовата система от употребата на вино. Доказано е също *in vivo*, че той потиска карциногенезата (Jang et al., 1997) и предотвратява образуването на съсиреци в кръвта.

Екип от учени от университета в Глазгоу, Шотландия съобщи, че антиоксидант, съдържащ се в големи количества в червеното вино позволява да се предотвратят инфекции, които могат да се превърнат в сепсис. Според учените ресвератролът предотвратява образуването на два ензима, играещи основна роля за възникването на тежки възпаления.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Adlercreutz H., Fotsis T., Heikkinen R., Dwyer J.T., Woods M., Goldin B.R. and Gorbach S.L. 1982.** Excretion of the lignans enterolactone and enterodiol and of equol in omnivorous and vegetarian postmenopausal women and in women with breast cancer. *Lancet* ii: 1295-1299.
2. **Albertazzi P., Pansini F., Bonaccorsi G., Zannotti L., Forini E. and De Aloysio D. 1998.** The effect of dietary soy supplementation on hot flushes. *Obstet. Gynecol.* 91: 6-11.
3. **Allman M.A., Pena M.M. and Pang D. 1995.** Supplementation with flaxseed oil versus sunflower seed oil in healthy young men consuming a low fat diet: Effects on platelet composition and function. *Eur. J. Clin. Nutr.* 49: 169-178.
4. **Anderson J.B. and Garner S.C. 1997.** The effects of phytoestrogens on bone. *Nutr. Res.* 17: 1617-1632.
5. **Anderson J.W., Johnstone B. M. and Cook-Newell M. E. 1995.** Meta-analysis of the effects of soy protein intake on serum lipids. *New Engl. J. med.* 333: 276-282.
6. **Avorn J., Monane M., Gurwitz J. H., Glynn R. J., Choodnovskiy I. and Lipsitz L. A. 1994.** Reduction of bacteriuria and pyuria after ingestion of cranberry juice – A reply. *J. Am. Med. Assoc.* 272: 589-590.
7. **Bierenbaum M. L., Reichstein R. and Watkins T. R. 1993.** Reducing atherogenic risk in hyperlipemic humans with flax seed supplementation: A preliminary report. *J. Am. Coll. Nutr.* 12: 501-504.
8. **Blatherwick N. R. 1914.** The specific role of foods in relation to the composition of the urine. *Arch. Int. Med.* 14: 409-450.
9. **Block G., Patterson B. and Subar A. 1992.** Fruit, vegetables and cancer prevention: A review of the epidemiological evidence. *Nutr. Cancer* 18: 1-29.
10. **Chen J., Wang L., Thompson L.U. 2006.** Flaxseed and its components reduce metastasis after surgical excision of solid human breast tumor in nude mice. *Cancer Lett.* 234(2): 168-175.
11. **Creasy L. L. and Coffee M. 1988.** Phytoalexin production of grape berries. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 113: 230-234.
12. **Crowell P. L. 1997.** Monoterpenes in breast cancer chemoprevention. *Breast Cancer Res. Treatment* 46: 191-197.
13. **Cunnane S. C., Ganguli S., Menard C., Liede A. C., Hamadeh M. J., Chen Z. Y., Wolever T. M. S. and Jenkins D. J. A. 1993.** High-linolenic acid flaxseed (*Linum usitatissimum*): somenutritional properties in humans. *Br. J. Nutr.* 69: 443-453.
14. **Day A. P., Kemp H. J., Bolton C., hartog M., Stansbie D. 1998.** Effects of concentrated red grape juice consumption on serum antioxidant capacity and low-density lipoprotein oxidation. *Ann. Nutr. Metab.* 41: 353-357.
15. **DeFelice S. L. 2002.** FIM Rationale and Proposed Guidelines for the Nutraceutical Research & Education Act – NREA. 10.
16. **Di Mascio P., Uaiser S. and Sies H. 1989.** Lycopene as the most efficient biological carotenoid singlet oxygen quencher. *Arch. Biochem. Biophys.* 274: 532-538.

17. **Dorant E., Van den Brandt P. A., Goldbohm R. A., hermus R. J. J. and Sturmans F. 1993.** Garlic and its significance for the prevention of cancer in humans: A critical review. *Br. J. Cancer* 67: 424-429.
18. **Durak I., Kavutcu M., Aytac B. et al. 2004.** Effects of garlic extract consumption on blood lipid and oxidant/antioxidant parameters in humans with high blood cholesterol. *J. Nutr. Biochem.* 15(6): 373-377.
19. **Durak I., Ozturk H.S., Olcay E., Guven C. 2002.** Effects of garlic extract supplementation on blood lipid and antioxidant parameters and atherosclerotic plaque formation process in cholesterol-fed rabbits. *J. Herb Pharmacother* 2(2): 19-32.
20. **Elegbede J. A., Maltzman T. H., Elson C. E. and Gould M. N. 1993.** Effects of anticancerogenic monoterpenes on phase II hepatic metabolizing enzymes. *Carcinogenesis* 14: 1221-1223.
21. **Erdman J. W. and Potter S. M. 1997.** Soy and bone health. *The Soy Connection* 5(2): 1-4.
22. **Frankel E. N., Kanner J., German J. B., Parks E. and Kinsella J. E. 1993.** Inhibition of oxidation of human low-density lipoprotein by phenolic substances in red wine. *The Lancet* 341: 454-457.
23. **Gehm B. D., McAndrews J. M., Chien P. Y. and Jameson J. L. 1997.** Resveratrol, a polyphenolic compound found in grapes and wine, is an agonist for the estrogen receptor. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 94: 14138-14143.
24. **Gerster H. 1997.** The potential role of lycopene for human health. *J. Am. Coll. Nutr.* 16: 109-126.
25. **Gould M. N. 1997.** Cancer chemoprevention and therapy by monoterpenes. *Environ. Health Perspec.* 105: 977-979.
26. **Graham H. N. 1992.** Green tea composition, consumption and polyphenol chemistry. *Prev. med.* 21: 334-350.
27. **Harbowy M. E. and Balentine D. A. 1997.** Tea chemistry. *Crit. Rev. Plant Sci.* 16: 415-480.
28. **Hasegawa S. and Miyake M. 1996.** Biochemistry and biological functions of citrus limonoids. *Food Rev. Intl.* 12: 413-435.
29. **Jang M., Cai J., Udeani G., Slowing K. V., Thomas C. F., Beecher C. W. W., Fong H. H. S., Farnsworth N. R., Kinghorn A. D., Mehta R. G., Moon R. C. and Pezzuto J. M. 1997.** Cancer chemopreventive activity of resveratrol, a natural product derived from grapes. *Science* 275: 218-220.
30. **Katiyar S. K. and Mukhtar H. 1996.** Tea and chemoprevention of cancer: Epidemiologic and experimental studies (review). *Intl. J. Oncol.* 8: 221-238.
31. **Leger A. S., Cochrane A. L. and Moore F. 1979.** Factors associated with cardiac mortality in developed countries with particular reference to the consumption of wine. *The Lancet* i: 1017-1020.
32. **Messina M. and Barnes S. 1991.** The role of soy products in reducing risk of cancer. *J. Natl. Cancer Inst.* 83: 541-546.
33. **Nagourney R. A. 1998.** Garlic: Medicinal food or nutritious medicine? *J. Medicinal Food* 1: 13-28.
34. **Ofek I., Goldhar J., Zafriri D., Lis H., Adar R. and Sharon N. 1991.** Anti-Escherichia coli adhesion activity of cranberry and blueberry juices. *New Eng. J. Med.* 324: 1599.
35. **Pan A., Yu D., Demark-Wahnefried W. Franco F.H. 2009.** Meta-analysis of the effects of flaxseed interventions on blood lipids. *Am. J. Clin. Nutr.* 90(2): 288-297.
36. **Phipps W. R., Martini M. C., lampe J. W., Slavin J. L. and Kurzer M. S. 1993.** Effect of flaxseed ingestion on the menstrual cycle. *J. Clin. Endocrin. Metab.* 77: 1215-1219.
37. **Potter S. M. 1998.** Soy protein and cardiovascular disease: The impact of bioactive components in soy. *Nutr. Rev.* 56(8): 231-235.
38. **Renaud W and Lorgeil M. 1992.** Wine, alcohol, platelets and the French paradox for coronary heart disease. *The Lancet* 339: 1523-1526.
39. **Reuter H. D., Koch H. P. and Lawson L. D. 1996.** Therapeutic effects and applications of garlic and its preparations. In: *garlic. The Science and Therapeutic Application of Allium sativum L. and related Species*, 2nd Ed., ed. H. P. Koch and L. D. Lawson, Williams & Wilkins, Baltimore.
40. **Ripple G. H., Gould M. N., Stewart J. A., Tutsch K. D., Arzoomanian R. Z., Alberti D., Feierabend C., Pomplun M., Wilding G. and Bailey H. H. 1998.** Phase I clinical trial of peillyl alcohol administered daily. *Clin. Cancer Res.* 4: 1159-1164.
41. **Setchell K. D. R., Lawson A. M., Borriello S. P., Harkness R., Gordon H., Morgan D. M. L., Kirk D. N., Adlercreutz H., Anderson L. C. and Axelson M. 1981.** Lignan formulation in man – microbial involvement and possible roles in relation to cancer. *The Lancet* ii: 4-7.

42. **Silagy C. A. and Neil H. A. W. 1994.** Garlic as a lipid-lowering agent – a meta-analysis. *J. Royal Coll. Physicians Lond.* 28: 39-45.
43. **Sovova M., Sova P. 2004.** Pharmaceutical importance of *Allium sativum* L. 5. Hypolipemic effects in vitro and in vivo. *Ceska Slov. Farm.* 53(3): 117-123. PMID 15218732.
44. **Srivastava K. C., Bordia A. and Verma S. K. 1995.** Garlic (*Allium sativum*) for disease PREVENTION. *S. Afr. J. Sci.* 91: 68-77.
45. **Steinmetz K. A., Kushi L.H., Bostick R.M., Folsom A.R., Potter J.D. 1994.** Vegetables, fruit and colon cancer in the Iowa women's health. Study *Am. J. Epidemiol.* 139: 1-13.
46. **Steinmetz K. A. and Potter J. D. 1991.** Vegetables, fruit and cancer II. Mechanisms. *Cancer Causes Control* 2: 427-442.
47. **Swinbanks D. and O'Brien J. 1993.** Japan explores the boundary between food and medicine. *Nature* 364(6434): 180.
48. **Thompson L.U. 1996.** Flaxseed and its lignan and oil components reduce mammary tumorigrowth at late stage of carcinogenesis. *Carcinogenesis* 17(6): 1373-1376.
49. **Thompson L.U., Chen J.M., Li T., Strasser-Weippl K., Goss P.E. 2005.** Dietary flaxseed alters tumor biological markers in postmenopausal breast cancer. *Clin. Cancer Res.* 11(10): 3828-3835.
50. **Thompson L.U., Robb P., Serraino M. and Cheung F. 1991.** Mammalian lignan production from various foods. *Nutr. Cancer* 16: 43-52.
51. **Tijburg L. B. M., Mattern T., Folts J., Weisgerber U. M. and Katan M. B. 1997.** Tea flavonoids and cardiovascular diseases: A review. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 37: 771-785.
52. **Verhoeven D. T. H., Goldbohm R. A., van Poppel G., Verhagen H. and van den Brandt P. A. 1996.** Epidemiological studies on brassica vegetables and cancer risk. *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.* 5: 733-748.
53. **Verhoeven D. T. H., Verhagen H., Goldbohm R. A., van den Brandt P. A. and van Poppel G. 1997.** A review of mechanisms underlying anti-carcinogenicity by brassica vegetables. *Chem. Bio. Interactions* 103: 79-120.
54. **Warshafsky S., Kamer R. S. and Sivak S. L. 1993.** Effect of garlic on total serum cholesterol. A meta-analysis. *Ann. Int. Med.* 119: 599-605.
- Weisburger J. H. (ed.) 1998.** International symposium on lycopene and tomato products in disease prevention. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 218: 93-143.
56. **Yan L., Yee J. A., Li D., McGuire M. H. and Thompson L. U. 1998.** Dietary flaxseed supplementation and experimental metastasis of melanoma cells in mice. *Cancer Lett.* 124: 181-186.
57. **Yang C. S. and Wang Z. Y. 1993.** Tea and cancer. *J. Natl. Cancer Inst.* 85: 1038-1049.
58. **You W. C., Blot W. J., Chang Y. S., Ershow A. G., Yang Z. T., An Q., Henderson B., Xu G. W., Fraumeni J. F. and Wang T. G. 1988.** Diet and high risk of stomach cancer in Shandong, China. *Cancer Res.* 48: 3518-3523.
59. <http://www.sciencedaily.com/releases/2007/06/07603215443.htm>. Retrieved 2007-11-23. Flaxseed stunts the growth of prostate tumors. *Science Daily*, 2007-11-23.