

FUNKCIONALUSIS MAISTAS IR JO VEIKLIOSIOS DALYS

Dalia Sekmokiėnė^{1,2}, Algirdas Liutkevičius², Mindaugas Malakauskas¹

¹Lietuvos veterinarijos akademija, Tilžės g. 18, 4781 Kaunas; tel. (8~37) 36 26 95; el. paštas: dalsek@lva.lt

²KTU Maisto institutas, Taikos pr. 92, 3031, Kaunas; tel. (8~37) 31 23 93; el. paštas: lmai@lmai.lt

Santrauka. Funkcionalusis maistas (FM) – tai plataus vartojimo kasdien arba dažnai valgomas maistas, kuris, be teigiamo mitybinio poveikio, žmogaus organizmui daro ir teigiamą fiziologinį poveikį. FM produktai savo sudėtyje turi veikliųjų dalių, naudingų žmogaus sveikatai, didinančių jo atsparumą susirgimams, gerinančių daugelį žmogaus organizmo fiziologinių procesų. Kuriant tokius produktus svarbu žinoti apie atskirų, įeinančių į maisto sudėtį, veikliųjų dalių ryšį su žmogaus sveikata bei atskiromis organizmo funkcijomis.

FM kūrimas svarbu ne tik maisto mokslui, bet ir praktikai, todėl būtina parengti šios kategorijos produktų gamybos mokslinius pagrindus: ištirti veikliųjų dalių technologines savybes, išanalizuoti jų identifikavimo ir kiekybinio nustatymo galimybes. Maisto saugos specialistams, vartotojams, gydytojams dietologams svarbu kurti duomenų bazes, kuriose būtų nurodyti maisto veikliųjų dalių sveikatos teiginiai, technologinės savybės, identifikavimo metodai, kiti būtini duomenys.

Apžvalgos tikslas – apibendrinti FM ir jo veikliųjų dalių panaudojimo patirtį ir problemas, numatyti mokslo bei praktikos vystymosi perspektyvas FM technologijų bei reglamentavimo srityse.

Labai svarbu, kad ES šalys priimtų sveikatingumo teiginius, kuriais būtų galima ženklinti maisto produktus. Taip atsivertę galimybės tolesnei FM plėtrai. Kita perspektyva – ekologinių maisto žaliavų panaudojimas FM gamybai. Tas pakeistų šiuo metu vyraujančią FM koncepcijos sampratą.

Raktažodžiai: funkcionalusis maistas, maisto veikliosios dalys.

FUNCTIONAL FOOD AND IT'S INGREDIENTS

Dalia Sekmokiėnė^{1,2}, Algirdas Liutkevičius², Mindaugas Malakauskas¹

¹Lithuanian Veterinary Academy, Department of Food Safety and Animal Hygiene, Tilžės g. 18, 4781 Kaunas, Lithuania; tel. +370 37 36 26 95; e-mail: dalsek@lva.lt

²Food Institute of Kaunas University of Technology, Taikos pr. 92, LT-51180, Kaunas, Lithuania; tel./fax +370 37 31 23 93; e-mail: lmai@lmai.lt

Summary. The properties of various functional food ingredients (omega-3 fatty acids, dietary fibres, herbal extracts, vitamins, minerals) were analysed. In recent years the number of studies on functional food, it's ingredients physiological and technological properties and use has largely increased. This is due to their important role in the prevention of many diseases. Application of functional food ingredients in to practise of the manufacture of food products has some problems: health claims need to be substantiated scientifically. There are few databases about functional food ingredients, their technological and other properties, exists problems of analysing rare ingredients, especially botanical extracts, knowing and understanding consumers about functional food and their ingredients properties also exist.

Key words: functional food, functional food ingredients.

Įvadas. Maisto produktai, be pagrindinės funkcijos – aprūpinti organizmą reikiamomis maistinėmis ir energinėmis medžiagomis, gali stiprinti žmogaus organizmą, veikti profilaktiškai, mažinti susirgimų riziką. Tokie yra FM produktai, papildyti fiziologiškai aktyviomis veikliosiomis dalimis, arba produktai, pagaminti pašalinus iš maisto žaliavos nepageidaujamas medžiagas. Pastaruoju metu daugelyje šalių susiformavo apibendrinta FM produktų samprata: **tai – plataus vartojimo kasdien valgomas maistas, kuris, be mitybinės vertės, daro papildomą fiziologinį poveikį žmogaus organizmui** (Richardson, 2002; Fernandes-Gines et al., 2005). FM negali būti medikamentų pavidalo kapsulės, tabletės, milteliai. Jo fiziologinis aktyvumas priklauso nuo į jį įdėtų veikliųjų dalių (Šimkevičienė ir kt., 2003; Halliwell, 2004; Youn et al., 2004).

FM produktų gamyba – sparčiai besivystanti maisto pramonės sritis. Daugelyje šalių jos apimtis nuolat didėja (Kačerauskis ir kt., 2001; Luchina et al., 2003;). Šiuo

metu pasaulyje FM pagaminama ir parduodama maždaug už 63 milijardus JAV dolerių. Prognozuojama, jog kasmetinis jo prieaugis iki 2010 m. sudarys 14 proc. Pagrindiniai gamintojai – Japonija, JAV, Kanada, Australija, Austrija, Belgija, Danija, Suomija, Prancūzija, Vokietija, Nyderlandai, Švedija, Šveicarija, Norvegija ir Didžioji Britanija. JAV pagaminta didžioji dalis FM produktų. Jie bendrojoje rinkoje sudarė 60,5 proc. Europos FM rinka užima antrą vietą – 17,6 proc., Japonija trečioje vietoje – 16,8 proc., Australija ir Kanada – 5,1 proc. (Горрис и др., 2001; Доценко, 2001; Спейерс Г, 2002; Hilliam, 2003). Lietuvoje gaminami maisto produktai, kuriuos tik sąlyginai (kol nėra reglamentavimo tvarkos) galima priskirti FM kategorijai.

Sparčiai plečiasi FM ir mitybos srities moksliniai tyrimai (Fajcsak, 2002; Lindquist, Wright, 2001), nors FM gamybos, vartojimo teorinių ir praktinių pagrindų kūrimo raida yra labai trumpa (vos 10–15 metų). Mokslinių tyrimų rezultatai panaudojami žmonių sveikatai gerinti. Jų

taikymo efektyvumas priklauso ir nuo teisinių aktų, susijusių su FM bei jo veiklių dalių gamybos reglamentavimu ir įteisinimu (Bailey, 2002).

FM veikliosios dalys. FM, darančio papildomą fiziologinį poveikį žmogaus organizmui, efektyvumas priklauso nuo jame įdėtų veiklių dalių (Ohr, 2003; Haines, 2005), todėl visame pasaulyje bandoma jas klasifikuoti, grupuoti pagal cheminę sudėtį, kad galima būtų pasirinkti tinkamiausias. Vystantis FM gamybai, veikliasis dalis

aktuali klasifikuoti ir pagal jų įtaką žmogaus fiziologinėms funkcijoms. Šiuo atveju ne tik gamintojui būtų patogiau veikliąsias dalis panaudoti maisto pramonėje, bet ir vartotojas galėtų išsirinkti tinkamiausią FM produktą (Гельдыш, 2006; Childs, 2003). Veikliųjų dalių, kurias siūlo šalies ir užsienio firmos, įvairovėje sunku susigaudyti ne tik gamintojams, bet ir medikams, todėl būtina informacinė jų duomenų bazė.

1 lentelė. Svarbiausios FM veikliosios dalys ir jų fiziologinė funkcija

Veikliosios dalys ir kai kurie atskirų grupių atstovai	Fiziologinė funkcija
Maistinės skaidulos polidekstrinai sėlenos	Virškinimo trakto veiklos gerinimas Cholesterolio koncentracijos reguliavimas Sacharidų kiekio kraujyje reguliavimas
Oligosacharidai fruktooligosacharidai galaktooligacharidai ciklodekstrinai	Dantų ėduonies profilaktika Kaloringumo mažinimas
Peptidai ir proteinais sojų globulinas	Kraujospūdžio mažinimas Imuniteto stiprinimas
Vitaminai ir mineralinės medžiagos	Įvairiapusis
Polinesočiosios riebalų rūgštys omega nesočios riebalų rūgštys	Cholesterolio koncentracijos reguliacija Širdies ir kraujagyslių ligų profilaktika
Sacharidai-alkoholiai (polioliai) maltitolas palatinozė	Ėduonies profilaktika
Pieno rūgšties bakterijos	Virškinimo trakto reguliavimas
Antioksidantai vitaminai E, A, C bičių produktai kai kurių augalų ekstraktai bioflavonoidai selenas	Ankstyvo senėjimo profilaktika Kai kurių vėžio formų profilaktika Širdies, kraujagyslių ligų profilaktika
Augalų ekstraktai Europos maistinių žolių, vaisių, uogų, šaknų ekstraktai Kinijos ir Indijos maistinių augalų ekstraktai	Įvairių ligų profilaktika Senėjimo profilaktika Imuniteto stiprinimas Darbingumo ir energijos didinimas

Pagrindinės problemos, su kuriomis susiduriama reglamentuojant FM ir jo veiklių dalių naudojimą maisto produktų gamyboje:

- Tikslus veiklių dalių poveikio sveikatai įvardijimas (*Health Claim*) (Richardson, 2002; Hawkes, 2004; Carabin et al., 2006).
- Identifikavimo bei kiekybinio nustatymo maisto produktuose metodų trūkumas ir/ar brangumas (Lindquist, Wright, 2001; Fajcsak, 2002).
- Ne iki galo ištirtos veiklių dalių technologinės savybės (Sėkmokienė, Kačerauskis, 2002; Werschuren, 2002; Šimkevičienė ir kt., 2003).

Šiame darbe apibendrinta informacija apie kai kurias FM veikliąsias dalis, jų naudojimo patirtį bei problemas.

Pasaulyje gaminama daug produktų su probiotinėmis kultūromis ir prebiotikais (Berry, 2006). Jų taikymas ir fiziologinis poveikis yra detalai išnagrinėtas, todėl šiame

darbe neapartiamas.

Polinesočiosios riebalų rūgštys. Polinesočiosios riebalų rūgštys (PNRR) yra vienas svarbiausių FM veiklių dalių. Jų molekulėse yra dvi ir daugiau dvigubų jungčių, joms priklauso linolo ($C_{18:2}$), linoleno ($C_{18:3}$), arachidono ($C_{20:4}$), eikosapentaino ($C_{20:5}$), dokosaheksaino ($C_{22:6}$) riebalų rūgštys (Food Fats and Oils, 2004). Fiziologiškai labai reikšmingos žmogaus sveikatai, o ypač širdies ir kraujagyslių sistemai, yra alfa linoleno, eikosapentaino (EPR), dokosaheksaino (DHR) rūgštys ir konjuguota linolo rūgštis (KLR). Šių rūgščių per parą žmogui reikia 1–2 g. EPR ir DHR pasižymi trombocitų agregaciją slopinančiomis savybėmis, padeda išvengti širdies ir kraujagyslių ligų, reumatoidinio artrito, išsėtinės sklerozės, atopinio dermatito, opinio kolito, bronchinės astmos, onkologinių ligų, depresijos (Osmundsen, Clouet, 2000). Konjuguota linolo rūgštis (KLR) stiprina imuninę sistemą, pasižymi antikancerogeninėmis savybėmis, mažina

organizmo riebalų ir padidina neriebiųjų audinių masę (McBean, 2000).

Kuriant naujus FM savybių turinčius produktus ir siekiant gauti maksimalų fiziologinį poveikį, maisto riebalinėje fazėje santykis tarp linolo ir linoleno grupių RR (omega 6 ir omega 3 RR) turėtų būti sumažintas nuo dabar esančio 20:1 – 10:1 iki 3:1 – 1:1. Kūdikių mitybos produktuose šis santykis gali svyruoti nuo 5:1 iki 15:1. Jauniems asmenims jo reikia daugiau, o su amžiumi poreikis mažėja.

Alfalinoleno, EPR, DHR (omega 3 riebalų rūgštys) ir KLR yra netirpios vandenyje, nepatvarios, jautrios orui, šilumai, šviesai, drėgmei, todėl maisto produktų gamybos technologija turi šias rūgštis stabilizuoti riebalų oksidaciją lėtinančiomis medžiagomis. Technologinio proceso metu jos neturi skilti.

Riebalų rūgščių, taip pat ir PNRR, kokybė ir kiekybė nustatoma dujų chromatografijos metodu.

Peptidai ir proteinai. Bioaktyvūs peptidai ir proteinai pasižymi įvairiapuse fiziologine funkcija žmogaus organizme: gerina mineralinių medžiagų pasisavinimą, reguliuoja skrandžio ir žarnyno veiklą, mažina kraujospūdį, veikia kaip imunomodulatoriai, antitrombinės medžiagos, stabdo dantų ėduonį, skatina naudingosios žarnyno mikrofloros vystymąsi, veikia antikancerogeniškai, reguliuoja proteinų apykaitą (West, 2000; Patil et al., 2005).

Išrūginiai proteinai yra svarbūs mitybos požiūriu, nes pasižymi subalansuota aminorūgščių sudėtimi. Išrūginių baltymų koncentratas (IBK) ir išrūginių baltymų izoliatas (IBI) turi antikancerogeninių bei imuninę sistemą stiprinančių savybių (McIntosh et al., 1995).

Kai kurie pieno peptidai (kazomorfinas, as1-ekzorpinas, laktorfinai) atlieka virškinamojo trakto reguliuojamąją funkciją, todėl pagaminti pramoniniu būdu gali būti naudojami maisto pramonėje (Ariyoshi, 1993).

Su mažai sočiųjų riebalų ir cholesterolio turinčiu maistu vartojamas sojų baltymas (sojų globulinas) mažina širdies ir kraujagyslių ligų riziką, bendrą cholesterolio ir mažo tankio cholesterolio kiekį kraujyje (Wenrich, 2004). Bioaktyvūs peptidai gaminami fermentinės hidrolizės būdu ir/ar pritaikant šiluminį faktorių ir/ar rūgštines/šarmines apdorojimo sąlygas. Specifinius peptidus išskirti galima ir membranine būdu kartu su specifiniais fermentais.

Maistinės skaidulos – tai augalinės kilmės organiniai junginiai, kurių neskaldo arba beveik neskaldo žmogaus virškinamojo trakto fermentai. Augaluose esančios maistinės skaidulos yra celiuliozė, hemiceliuliozė, ligninas, pektinas, beta gliukanai, gumos ir kt. Svarbiausios tos, kurios palaiko augalo struktūrą. Išskyrus ligniną, visos šios medžiagos yra polisacharidai, besiskiriantys struktūriniais elementais ir grandinės struktūra (Giese, 2003).

Maistinės skaidulos įvairiapusiškai teigiamai veikia žmogaus organizmo fiziologines funkcijas: normalizuoja žarnyno veiklą ir saugo nuo vidurių užkietėjimo, divertikuliozės, padeda apsaugoti storąsias žarnas nuo vėžinių pakitimų, mažina cukraus kiekį kraujyje. Tirpiosios maistinės skaidulos mažina cholesterolio kiekį kraujyje, lėtina maisto medžiagų, ypač angliavandenių, rezorbciją ir insulino sekreciją (Miraglio, 2003; Berry, 2006).

Maistinės skaidulos daugeliu atvejų pasižymi vandens rišlumo geba, tirpumu, atsparumu kaitinimui, šaldymui, yra atsparios rūgštims, todėl tiek maisto produktų technologijoms, tiek pačiai produktų sudėčiai, vartojant šias maistines skaidulas, ypatingi reikalavimai nėra keliami. Kaip funkcinis priedas maistinės skaidulos tinka tiek skystųjų, tiek kietųjų maisto produktų gamybai (Rodriguez et al., 2006).

Maistinių skaidulų kategorijai priskirtinas chitozanas yra biologiškai aktyvus ir žmogaus organizme, ir maistinėse matricose. Chitozanoi būdingos savybės, kuriomis augalinės kilmės skaidulos (celiuliozė, pektinas ir kt.) nepasižymi. Nustatytas teigiamas chitozано poveikis mažinant riebalų ir cholesterolio kiekį tiek gyvūnų, tiek žmonių organizme. Jis blokuoja riebalų adsorbciją virškinamajame trakte. Ši skaidula ir jos junginiai išsiskiria antibakteriniu poveikiu, aktyviai veikia prieš mieles, stabdo mikroorganizmų augimą, apsaugo nuo infekcijų. Nustatyta, kad mažo molekulinio svorio chitozanas stabdo vėžinių ląstelių augimą. Jis naudojamas kaip stabilizatorius, emulsiklis, tirštiklis, vertinamas dėl antimikrobinio aktyvumo, gebos sudaryti apsaugines maistines plėveles (Speičienė et al., 2005).

Augalų ekstraktai ir jų veikliosios medžiagos. Augalai yra atsinaujinantis biologiškai aktyvių, antioksidacinių, antimikrobinėmis bei aromatinėmis savybėmis pasižyminčių junginių šaltinis. Tačiau augalų ekstraktų naudojimas maisto pramonėje susijęs su daugeliu neišspręstų problemų: įvairių augalų ekstraktus kartais sudaro net keli šimtai cheminių junginių, kurių sudėtis priklauso nuo augimo vietos, todėl juos standartizuoti, o kartu ir identifikuoti jų sudėtį labai sudėtinga (Liu et al., 2001; Giese, 2003).

Naudojant augalų ekstraktus maisto produktų ir maisto papildų gamybai susiduriama su bendromis veikliųjų dalių naudojimo problemomis, tačiau augalų ekstraktų požiūriu jos ypač aktualios ir sudėtingos (Richardson, 2002; Luchina, 2003). Svarbu:

- Nustatyti dedamo į produktus ekstrakto optimalią sveikatai dozę.
- Augalų ekstraktus standartizuoti pagal veikliąsias medžiagas.
- Parinkti ir įteisinti kiekybės ir kokybės nustatymo metodiką.
- Iširti technologines maisto produktų gamybos sąlygas.

Šiuo metu užsienio šalyse maisto produktų gamybai dažniausiai naudojami šie augalai: imbieras, cinamonas, kardamonas, saldymedis, mėtos, ženšenis, ybiškė, ginkmedis, alavijai, stevija (JAV, Lietuvoje uždrausta), pradedami naudoti įvairūs Kinijos, Indijos retieji augalai, grybai. Gaminant maisto produktus, ypač maisto papildus, dažnai naudojami ne tik augalų ekstraktai, bet ir iš jų išskirtos veikliosios medžiagos (Botanical extracts for the food and beverage industries, 1998; Guide to Herbal Remedies, 1999). Pagrindinės augalų ekstraktų veikliosios medžiagos yra: bioflavonoidai, saponinai, fenoliniai junginiai, vitaminai ir mineralinės medžiagos, eteriniai aliejai, chlorofilas, polisacharidai, glikozidai, terpenai, rauginės medžiagos.

Maisto produktų gamybos metu svarbu įvertinti veiklių medžiagų stabilumą. Flavonoidų (kvercetino ir jo glikozidų), taninų, eterinių aliejų, ksantonų, rutino ir kitų medžiagų kiekis, jų stabilumas gali būti vertinami didelio slėgio skysčių chromatografijos metodu. Lietuvoje šie junginiai identifikuoti ir ištirti paprastosios ir keturbriaunės jonažolės ekstraktuose, kituose augaluose (Bagdonaitė, Kazlauskas, 2004). Viena geriausiai ištirtų augalų veiklių medžiagų yra antocianinai. Tai natūralūs flavonoidų grupės pigmentai, kurie savo ruožtu yra augalų metabolitai, turintys antioksidacinių savybių (Braca et al., 2003). Flavonoidų poveikis sveikatai buvo intensyviai tyrinėtas pastaruosius 10 metų. Manoma, kad flavonoidai gali apsaugoti nuo pažeidimo, kurį kraujo kūneliuose sukelia cholesterolis, tačiau šioje srityje dar reikia papildomų tyrimų. Flavonoidų yra daugelyje daržovių, vaisių, uogų ir gėrimų (arbatoje, vyne, vaisių sultyse).

Kiekybinės ir kokybinės antocianinų sudėties tyrimams dažniausiai naudojami jautrūs, selektyvūs ir tikslūs šiuolaikiniai analizės metodai – efektyvioji skysčių chromatografija ir masių spektrometrija, mat tiriamam mėginiui taikoma mažiausiai paruošimo procedūrų, kurios junginių sudėtį gali pakeisti dėl jų hidrolizės, oksidacijos ar izomerizacijos procesų (Jasutienė, Maruška, 2000). Filtruotas antocianinų ekstraktas tiesiogiai injekuojamas į chromatografinę kolonėlę, kiti polifenoliniai junginiai netrukdo juos nustatyti esant 520 nm bangos ilgiui. Antocianinams ir kitoms fitocheminėms medžiagoms pritaikyti maisto gamybai ES atliekami specialios paskirties tyrimai.

Vitaminai ir mineralinės medžiagos. Daugelyje pasaulio šalių (JAV, Jungtinė Karalystė, Kanada ir kt.) vitaminų ir mineralinių medžiagų deficito problema sprendžiama valstybiniu mastu – juos privaloma dėti į tuos produktus, kurių šalies gyventojai suvartoja daugiausiai: pieno produktus, gaiviuosius gėrimus, miltus. Dedamų vitaminų ir mineralinių medžiagų kiekis skaičiuojamas įvertinus konkrečių produktų suvartojimo kiekį ir dedamų medžiagų trūkumą, taip pat šių medžiagų stabilumą technologinio proceso metu.

Šiuo metu į miltus dažniausiai dedama B grupės vitaminų ir geležies, nes nuo pastarosios deficito kenčia apie 40 proc. pasaulio nėščiąjų ir vaikų. Kai kuriose šalyse į miltus dedama kalcio ir vitamino D, nes kalcio deficitas yra viena iš pagrindinių osteoporozės ir žarnyno vėžio priežasčių, o vitaminas D padeda pasisavinti kalcį (Masoud, 2004; Vitamins. Nutrition research and information, 1994).

Gaminant produktus su vitaminais labai svarbu tinkamai įvertinti pastarųjų stabilumą. Norint padidinti dedamų į produktus medžiagų stabilumą, naudojami antioksidatoriai, technologinis procesas reguliuojamas taip, kad jautrios medžiagos būtų dedamos pabaigoje, apvelkamos apsauginiais apvalkalėliais (inkapsuliuojama), pakuojamos į šviesai nepralaidžias pakuotes ir pan. Reikia įvertinti ir dedamų veiklių dalių tarpusavio sąveiką. Pvz., žinoma, kad geležies aktyvumą sustiprina vitaminas C, vitamino A irimą stabdo stiprus antioksidatorius vitaminas E. Tuo tarpu kitų mineralinių medžiagų sąveika su vitaminais ir pačių vitaminų tarpusavio sąveika gali tik

paspartinti vitaminų irimą (Newmark et al., 2004).

FM kūrimo moksliniai pagrindai ir reglamentavimas užsienio šalyse. Labiausiai domina Japonijos – FM pradininkės – patirtis, mat tik šioje šalyje 1991 metais patvirtinta nuosekli FM įteisinimo ir ženklinimo sistema (Burke, 2000). Iš pradžių leidimas produktą žymėti FOSHU (Foods for Specified Health Use) ženklui buvo išduodamas tik po ilgos ir sudėtingos tyrimo procedūros.

1998 metais FOSHU įteisinimo procedūra buvo patobulinta (Hawkes, 2004). Ženkliai sumažėjo įteisinti reikalaujamų dokumentų, produktas nebeprivalo būti testuojamas Nacionaliniame sveikatos ir mitybos institute – galioja gamintojo pateikti tyrimo rezultatai. Atsakomybę už tenkinamas paraiškas sveikatos ministerija perkėlė prefektūroms. Nebeliko ir suteikto FOSHU ženklo galiojimo laiko. Japonijoje patvirtintas FM veiklių dalių sąrašas bei pateiktos jų naudingosios savybės ne tik įteisinta FM produktų reglamentavimo (gamybos, ženklavimo, vartojimo) tvarka (pateiktas specialus sveiko maisto, arba vadinamais *FOSHU* ženklas, kuriuo žymimi visi FM produktai), bet ir gaminama daug šios kategorijos maisto produktų.

Šiuo metu sveikatingumo ženklinimo maisto produktų nuorodas leidžia naudoti šios Europos Sąjungos šalys: Prancūzija, Jungtinė Karalystė, Olandija, Suomija ir Švedija (Richardson, 2002; Hawkes, 2004).

Europos Sąjunga įsteigė FM mokslo bendros veiklos komisiją (FUFOSSE), kurios tikslas – koordinuoti įvairių mokslo institucijų veiksmus ir greitinti bendrų sprendimų priėmimą įteisinant FM (Bellisle et al., 1998). Komisijos programą koordinuoja Europos tarptautinis gyvenimo mokslo institutas (ILSI). FUFOSSE išskiria dvejopas maisto produktų sveikatingumo nuorodas:

- apie fiziologinių, psichologinių funkcijų ir biologinio aktyvumo stiprinimą, pvz.: „Oligosacharidai skatina virškinimo trakto mikrofloros augimą“, „Kofeinas gerina suvokimą“ ir kt.; tokios nuorodos negali būti siejamos su kokiomis nors ligomis ar patologijomis;
- apie susirgimų tam tikromis ligomis rizikos mažėjimą vartojant maistą su konkrečiomis veikliosiomis dalimis, pvz.: „Kalcis gali mažinti riziką susirgti osteoporozė“.

FUFOSSE sprendimams įgyvendinti nuo 2001 m. pradėtas įgyvendinti tarptautinis teiginių apie maisto produktų sveikatingumą vertinimo mokslinio pagrindimo projektas (PASSCLAIM). Jo tikslas – sukurti bendrus, mokslinškai pagrįstus maisto produktų funkcionalumo teiginių kriterijus, kritiškai įvertinti jau taikomus teiginius apie maisto produktų sveikatingumą ir parengti bendrus principus, kaip susieti mokslo tyrimo duomenis su maisto produktų ženklavimu. Projekte dalyvaujančios mokslininkų grupės tyrinėja fiziologiškai aktyvių maisto sudedamųjų dalių poveikį tam tikrų ligų prevencijai ir gydymui. PASSCLAIM projekto baigiamuoju etapu bus parengtas bendras dokumentas, kuris taps teiginių apie maisto produktų sveikatingumą įteisinimo pagrindu visoje ES (Cummings et al., 2003; Howlett, Shortt, 2004).

Suomijoje teiginius apie maisto produktų sveikatingumą įteisina maisto įstatymas, kurio vykdymą prižiūri Suomijos maisto agentūra. Maisto produktai šioje šalyje

ženklinami trijų kategorijų nuorodomis:

- apibūdinančiomis produkto maistingumą (įprastos mitybos produktai);
- be maistingumo, pateikiančiomis duomenis apie teigiamą maisto produkto įtaką atskiroms žmogaus organizmo funkcijoms (leistina, jei yra moksliskai patvirtinta informacija);
- be maistingumo, pateikiančiomis duomenis apie susirgimų riziką mažinantį maisto produkto poveikį (leistina išimtiniais atvejais, jei tą patvirtina objektyvūs mokslų tyrimų duomenys) (Leskinen, 2002).

Jungtinėje Karalystėje nuorodas apie maisto produktų sveikatingumą įteisina Jungtinė teiginių apie sveikatingumą iniciatyvų institucija (Joint Health Claim Initiative - JHCI) (Ruffel, 2006). Šiuo metu šalyje įteisinti penki teiginiai apie maisto produktų sveikatingumą. Švedijoje nuorodas apie maisto produktų sveikatingumą įteisina Nacionalinis FM kokybės centras. Šiuo metu šalyje įteisinti devyni teiginiai apie maisto sveikatingumą (Mark-Herbert, 2002). Jungtinėse Amerikos Valstijose, ženklinant nuorodomis apie maisto produktų sveikatingumą, vadovaujamas Maisto ir vaistų administracijos (FDA) patvirtintais, mokslo tyrimais pagrįstais reglamentais, kuriuose veikliosios maisto produktų dalys siejamos su tam tikrais sveikatos sutrikimais (Childs, 2003). Kanadoje leistini ženklinami teiginiais apie sveikatingumą maisto produktai įtraukti į specialų Kanados sveikos mitybos maisto sąrašą ir turi atitikti sveikos mitybos rekomendacijas (Hawkes, 2004).

Yra parengtas ES reglamento projektas, kuriame reglamentuoti teiginiai apie maisto produktų sveikatingumą ir maistingumą.

FM technologijos ir teisėkūra Lietuvoje. Vienas Lietuvos Respublikos maisto ir mitybos strategijos tikslų – sveikos mitybos skatinimas. Strategijos įgyvendinimo priemonių plane numatyta skatinti teikti į rinką maisto produktus su biologiškai vertingomis maisto medžiagomis (Žin., 2003). Kartu numatyta parengti FM koncepciją bei skleisti platesnę informaciją apie maisto medžiagų, fiziologiškai veikliųjų dalių vaidmenį mitybai.

Bendromis mokslininkų ir gamintojų pastangomis Lietuvoje pradėti tyrinėti ir gaminti produktai su maistinėmis skaidulomis, probiotikais, prebiotikais, polinesočiosiomis riebalų rūgštimis, atitinkantys FM kategoriją (Kačerauskis ir kt., 2004). Lietuva yra viena pirmųjų ES šalių, kurioje parengta FM gamybos ir vartojimo koncepcija, kurioje nurodomi gamybos, tiekimo rinkai ir vartojimo principai.

Koncepcijoje vartojamos šios pagrindinės sąvokos:

funkcionalusis maistas – maistas, į kurį gamybos metu įdedama arba išimama maistinių ir kitų medžiagų, turinčių mitybinį ar fiziologinį poveikį. Funkcionalusis maistas atitinka sveikos mitybos reikalavimus, fiziologinius organizmo poreikius, palaiko žmonių sveikatą ir gerą savijautą;

FM veikliosios dalys – maisto produkto sudėtyje esančios maistinės ir kitos medžiagos, turinčios mitybinį ir fiziologinį poveikį ir suteikiančios maisto produktui FM savybių.

Lietuvoje teisiškai reglamentuotas ekologinis ūkininkavimas, reikalavimai ekologiškuose ūkiuose užaugintai produkcijai. Viena iš ekologinių maisto žaliavų panaudojimo perspektyvų – FM gamyba.

Apibendrinimas. Būtina ugdyti sveikos gyventojų mitybos įpročius. Siekiant susirgimų prevencijos, išlaidų sveikatos apsaugai mažinimo, būtina šviesti plačiąją visuomenę maisto sudėties ir mitybos klausimais, supažindinti ją su naujaisiais maisto ir mitybos mokslo laimėjimais (Liutkevičius ir kt., 2005).

Jungtinės medikų, mitybos specialistų ir maisto produktų gamintojų pajėgos turės išspręsti daug mokslinių ir praktinių klausimų (Wan et al., 2005; Scott, 2006; Chau, Wei, 2006):

- Gydytojai dietologai nustatyti, kiek ir kurios grupės FM produktų reikėtų valgyti. Tai labai svarbu ir gydytojams, ir vartotojams. Kol nėra plataus visuomenės švietimo, bendros maisto produktų ir veikliųjų dalių duomenų bazės, gydytojams sunku rekomenduoti atskirus produktus. Švietimo darbe apie FM reikšmę, sveikos mitybos įpročių skatinimą turi aktyviai dalyvauti medicinos darbuotojai.

- Medicininiais tyrimais nustatyti atskirų veikliųjų dalių poveikį žmogaus sveikatai. Tai svarbus ir didžiulis darbas, nes tuo tarpu pasauliniu mastu sveikatingumo žymuo nustatytas palyginti nedidelei veikliųjų dalių grupei.

- Maisto gamybos technologai pritaikyti naujas, maisto mokslo siūlomas bei medikų aprobuotas fiziologiškai veikliausias dalis įprastiems ir naujiems maisto produktams gaminti. Tai labai svarbu gamintojams – atsirastų galimybė plėsti maisto produktų asortimentą, FM produktų gamintojai galėtų plėsti pirkėjų ratą, rinką.

- Vertos dėmesio Rytų šalyse naudojamos maisto veikliosios dalys, turinčios tūkstantmetes vartojimo tradicijas. Kartu būtina moksliskai panagrinėti šių kraštų netradicinės medicinos patirtį, kuri atvertų naujas galimybes papildyti maistą įvairesnėmis veikliosiomis dalimis.

- ES, taip pat ir Lietuvoje, auginamos ekologiškos daržovės, vaisiai, vaistažolės, gaminamas ekologiškas pienas bei mėsa. Reikėtų maisto mokslo ir praktikos kryptis suvienyti, įteisinti FM gamybą iš ekologiniuose ūkiuose užaugintos produkcijos.

Išvados.

1. FM produktų gamyba – viena iš perspektyviausių maisto pramonės sričių, todėl būtina, remiantis kitų šalių patirtimi, Lietuvoje sukurti pradinę įstatymų bazę (FM gamybos ir vartojimo koncepciją, o jos pagrindu – reglamentavimo taisykles). Būtina plėsti FM veikliųjų dalių paiešką, įtakos sveikatai reglamentavimą, kurti naujas technologijas, kartu su maisto sauga išskirti ją kaip prioritetinę mokslo sritį.

2. Pasaulyje plėtojami naudingų veikliųjų dalių tyrimai. Tiriama jų cheminė sudėtis, įtaka sveikatai, nustatomos leistinos dozės kasdieniams produktams, tiriamos FM veikliųjų dalių technologinės savybės. Maisto produktų saugai ir kontrolei užtikrinti įteisinami veikliųjų dalių kiekybinio ir kokybinio nustatymo metodai. FM

produktų gamybą su augaliniais ekstraktais arba jų veikliosiomis medžiagomis stabdo tyrimo metodų sudėtingumas arba jų stoka. Lietuvoje būtina sukaupti FM veikliųjų dalių duomenų bazę, šiam tikslui vienyti visų sričių mokslininkus.

3. FM gamybos, teikimo į rinką ir propagavimo skatinimas – tai ne tik mokslinė, bet ir ekonominė problema, nes gerinant visuomenės mitybos įpročius, skatinant kuo plačiau tuo domėtis, mažinama susirgimų įvairiomis ligomis rizika, kartu mažėja išlaidos sveikatos apsaugai.

Literatūra

1. „Dėl valstybinės maisto ir mitybos strategijos ir valstybinės maisto ir mitybos strategijos įgyvendinimo priemonių plano patvirtinimo“, Žin., 2003. Nr.101–4556.
2. Ariyoshi Y. Angiotensin-converting enzyme inhibitors derived from food proteins. Trends in Food Science and Technology. 1993. N. 4. P. 139–144.
3. Bagdonaitė E., Kazlauskas S. *Hypericum Perforatum L.* ir *Hypericum Maculatum Crantz* veikliųjų medžiagų kiekio stabilumas. The Development of Contemporary Growing and Analysis of Medicinal Plants. International Scientific Conference. Kaunas, 2004. P. 86–87.
4. Bailey R. Functional Foods – Developments in Japan. The International Review of Food Science and Technology. Issue 1 – October 2002. P. 30–31.
5. Bellisle F. et al. Functional food science in Europe (FUFOSE). British Journal of nutrition. 1998. Vol. 80. N. 1. P. 1–193.
6. Berry D. Functional Yogurt Boom. Dairy Foods. 2006. Vol. 107. P. 23–27.
7. Berry D. Snack Food Rx. Fiber options. Food product Design. 2004. P. 1–12.
8. Botanical extracts for the food and beverage industries. Materials of Bio-Botanica® Inc. firm. 1998. 17 P.
9. Braca A., Politi M., Sanoko R., Sanou H., Morelli I., Pizzi C., De Tommasi N. Chemical composition and antioxidant activity of phenolic compounds from wild and cultivated *Sclerocarya birrea* (Anacardiaceae) leaves. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2003. N. 51. P. 6689–6695.
10. Burke C. Healthy Japanese Innovation. The World of Food Ingredients. 2000. N. 10-11. P. 66–68.
11. Carabin I. G., Matulka R. Proving Efficacy. The World of Food Ingredients. 2006. N. 4. P. 56–59.
12. Chau C.-F., Wu S.-H. The development of regulations of Chinese herbal medicines for both medicinal and food uses. Trends in Food Science & Technology. 2006. Vol. 17. N. 6. P. 313–323.
13. Childs N. FDA Qualified Health Claims. The World of Food Ingredients. 2003. Vol. 57. N. 2. P. 49–50.
14. Commission proposes common rules for adding vitamins and minerals to foods European Commission Press releases Reference: IP/03/1516. Date: 10/11/2005.
15. Cummings J. H., Pannemans D., Persin Ch. PASSCLAIM – Report of the First Plenary Meeting including a set of interim criteria to scientifically substantiate claims on foods. European Journal of Nutrition. 2003. Vol. 42. P. 112–119.
16. Fajcsak Z. Targeted Nutritional Therapy. The World of Food Ingredients. 2002. N. 9. P. 75–80.
17. Fernandes-Gines J. M., Fernandes-Lopez J., Sayas-Barbera E., Perez-Alvarez J.A. Meat Products as Functional Foods: A Review. Journal of Food Science. 2005. Vol. 70. N. 2. P. 37–43.
18. Food Fats and Oils. Prepared by Technical Committee of the Institute of Shortening and Edible Oils. Washington. 2004. P. 40.
19. Giese J. Dietary Supplement analysis. Food Technology. 2003. Vol. 57. No 8. P. 92–94.
20. Giese J. Work continues on Carbohydrate, Fiber Analysis. Food Technology. 2004. Vol. 58. N. 4. P. 72–74.
21. Guide to Herbal Remedies. Brockhampton Press. London. 1999. P. 87.
22. Haines B. Nutrient-rich Dairy May Find New Role in Functional Foods. Dairy Foods. 2005. Vol. 106. N. 5. P. 28–29.
23. Halliwell B. Food, Antioxidants and Health. The World of Food Ingredients. 2004. No. 4. P. 54–57.
24. Hawkes C. Nutrition labels and health claims: the global regulatory environments. World health organization. 2004. 88 P.
25. Hilliam M. Foods for Anti-Ageing. The World of Food Ingredients. 2003. N. 3. P. 54–58.
26. Howlett J., Shortt C. PASSCLAIM – Report of the Second Plenary Meeting: review of a wider set of interim criteria to scientifically substantiate claims on foods. European Journal of Nutrition. 2004. Vol. 43, P. 174–183.
27. Iron deficiency anaemia: assessment, prevention and control. A guide for programme managers. Geneva, World Health Organization, 2001 (Document WHO/NHD/01.3).
28. Youn S.-K. et al. Studies on the Improvement of Shelf-life in Spicy Beef Meat Using Chitosan. Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition. 2004. Vol. 33. N. 1. P. 207–211.
29. Jasutienė I., Kublickas R. H. Antocianinų fluorescencija juodųjų serbentų pigmentų ekstraktuose ir sausuosiuose dažuose. Maisto chemija ir technologija. Mokslo darbai. 2000. T. 34. P. 39–44.
30. Jasutienė I., Maruška A. Analysis of black currant anthocyanins using capillary liquid chromatography. EuroConference Modern Analytical Methods for Food and Beverage Authentication. Lednice, Czech Republic. 2000. P. 63.
31. Kačerauskis D., Sekmokienė D., Liutkevičius A., Tamulionytė D. Naujas požiūris į FM produktus: problemos ir perspektyvos. Visuomenės sveikata. 2004. Nr. 1 (24). P. 55–61.
32. Kačerauskis D., Sekmokienė D., Mieželiene A., Lukoševičius L. Biologiškai veiklių medžiagų panaudojimo FM gamyboje perspektyvos. Lietuvos bendrosios praktikos gydytojas. [Oficialus Lietuvos bendrosios praktikos gydytojų kolegijos leidinys.] 2001. Nr. 3. P. 286–289.
33. Leskinen K. Functional Food Challenge: Positioning and Communicating Innovative Food Brands in Finland. Technical Reports №13 of the Turku School of Economics and Business Administration Department of Marketing. 2002. 19 P.
34. Lindquist O. V., Wright A. Functional Food for Thought. Innovations in Food Technology. 2001. N. 10. P. 54–55.
35. Lindquist O. V., Wright A. Functional Food for Thought. Innovations in Food Technology. 2001. N. 10. P. 54–55.
36. Liu H. M. et al. Isolation and identification of main constituents in an enzymatically hydrolysed licorice extract sweetener // Food Additives and contaminants. 2001. Vol. 18. N. 4. P. 281–284.
37. Liutkevičius A., Tamulionytė D., Sekmokienė D. FM ingredientai – vartotojams, medikams, maisto produktų technologams. Visuomenės sveikata. 2005. T. 4. P. 52–59.
38. Luchina L.A. Improving the Success of Functional Foods. Food Technology. 2003. Vol. 57. N. 7. P. 42–47.
39. Mark-Herbert C. Functional Foods for Added Value. Doctoral

- dissertation. 2002.
40. Masoud E. Absorbing calcium. *The World of Food Ingredients*. April/May 2004. P. 66–68.
 41. McBean L.G. Emerging Health Benefits of CLA (Conjugated Linoleic Acid). *Dairy Council Digest*. 2000. Vol.71. N. 4. P.19–24.
 42. McIntosh G.H., Regester G.O., Le Leu R.K., Royle P.J., Smitthers G.W. Dairy proteins protect against dimethylhydrazine-induced cancers in rats. *Journal of Nutrition*. 1995. Vol. 125. P. 809–816.
 43. Miraglio A. M. Fiber in the Morning. *Food Product Design: Design Elements*. 2003. P. 1–9.
 44. Newmark H. L., Heaney R. P., Lachance P. A.. Should calcium and vitamin D be added to the current enrichment program for cereal-grain products?. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2004. Vol. 80. P. 264–270.
 45. Ohr. L. M. Nutraceutical Ingredients Focus on Trends. *Food Technology*. 2003. Vol. 57. N. 9. P. 103–112.
 46. Osmundsen H., Clouet P. Metabolic Effects of Omega-3 Fatty Acids. *Biofactors*. 2000. N. 13. P. 5–8.
 47. Patil S. K., Perera C., Baczynski M. Wheat proteins as functional and nutritious ingredients. *Cereal Foods World*. 2005. T. 50. N. 5. P. 266–269.
 48. Process for the Assessment of Scientific Support for Claims on Foods (PASSCLAIM). European Commission Concerted Action Programme. International Life Sciences Institute, Europe. 2002.
 49. Richardson D. P. Function food and health claim. *The World of Food Ingredients*. 2002. Vol. 9. P. 11–20.
 50. Rodrigues R., Jimenez A., Fernandez-Bolanos J., Guillen R., Heredia A. Dietary Fibre from Vegetable Products as source of Functional Ingredients. *Trends in Food Science & Technology*. 2006. Vol. 17. N. 1. P. 3–15.
 51. Ruffell M. Review of JHCI Guidelines for the Substantiation of Health Claims. 2006. 44 P.
 52. Ruxton C. H. S., Reed S. C., Simpson M. J. A., Millington K. J.. The health benefits of omega-3 polyunsaturated fatty acids: a review of the evidence. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*. 2004. Vol. 17. N. 5. P. 449.
 53. Scott I. A Heart-Healthy Opportunity. *Dairy Foods*. 2006. Vol. 107. N. 5. P. 26–31.
 54. Sekmokienė D., Kačerauskis D. Chitozano įtaka maltos kiaušienos technologinėms savybėms. *Maisto chemija ir technologija*. 2002. T. 36. P. 162–166.
 55. Speičienė V., Sekmokienė D. Chitozanas ir jo pritaikymas maisto pramonėje (apžvalga). *Maisto chemija ir technologija*. 2005. T. 39. P. 68–75.
 56. Šimkevičienė Z., Kažemėkaitytė D., Garmienė G., Sekmokienė D. Biologiškai vertingų komponentų panaudojimas mėsos produktuose: perspektyvos ir sauga (apžvalga). *Maisto chemija ir technologija*. 2003. T. 37. P. 80–86.
 57. Vitamins. Nutrition research and information. Roche. 1994. 74 P.
 58. Wan J., Mawson R., Ashokkumar M., Ronacher K. Emerging processing technologies for functional foods. *Australian Journal of Dairy Technology*. 2005. Vol. 60. N. 2. P. 167–169.
 59. Wenrich T.R., A Review of the Potential Benefits of Soy Consumption. *FoodInfo*. 2004. N. 9. P. 2–3.
 60. Werschuren P. M. Functional Foods – Scientific and Global Perspectives. Summary Report of an International Symposium. ILSI. 2002. P.16.
 61. West D.W. Structure and function of the phosphorylated residues of casein. *Journal of Dairy Research*. 2000. Vol. 53. P. 333–352.
 62. Гельдыш Т. Г. Продукты для повышения адаптивных возможностей организма. *Пищевая промышленность*. 2000. № 12. С. 58–59.
 63. Горрис Л., Кади А., Ричолд М. Безопасность пищевых продуктов: применение оценки риска. Итоговый доклад. *Вопросы питания*. 2001. Т. 70. № 6. С. 6–10.
 64. Доценко В. А. Лечебно-профилактическое питание. *Вопросы питания*. 2001. Т. 70. № 1. С. 21–25.
 65. Спейерс Г. Верхние безопасные уровни потребления микронутриентов: узкие пределы безопасности. *Вопросы питания*. 2002. Т. 71. № 1. С. 28–41.