

Agraarteadus
2 * XXVIII * 2017 87–93



Journal of Agricultural Science
2 * XXVIII * 2017 87–93

Ülevaade: TOIDULISANDID – KASULIKUD, KASUTUD VÕI OHTLIKUD?

Review: FOOD SUPPLEMENTS – USEFUL, USELESS OR HAZARDOUS?

Tõnu Püssa

¹Eesti Maaülikool, Veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut, Toiduhügieeni ja rahvatervise õppetool,

Fr. R. Kreutzwaldi 56/3, Tartu 51014

²Bio CC OÜ, Kreutzwaldi 1, Tartu 51014

Saabunud: 17.11.17
Received:
Aktsepteeritud: 19.12.17
Accepted:

Avaldatud veebis: 20.12.17
Published online:

Vastutav autor: Tõnu Püssa
Corresponding author:
e-mail: tonu.pyssa@emu.ee

Keywords: food supplements, vitamins, health hazards.

Link: http://agrt.emu.ee/pdf/2017_2_pussa.pdf

DOI: <http://dx.doi.org/10.15159/jas.17.10>

ABSTRACT. The world market of food (dietary) supplements is very broad and diverse, orientating in which is quite difficult even for experts. One part of the supplements are useful, another part potentially dangerous, and third part simply useless. In case of versatile diet a healthy human generally doesn't need to consume food additives, their use as concentrates of physiologically active substances must be careful and only according to recommendations of a physician.

This paper is not an ordinary literature review. Due to very high number of different food supplements and respective literature, it is very difficult to write such an article. Our task was to provide, with the help of more pronounced examples, a review of the basic health hazards connected with consumption of food supplements.

© 2017 Akadeemiline Põllumajanduse Selts. Kõik õigused kaitstud. 2017 Estonian Academic Agricultural Society. All rights reserved.

Sissejuhatus

Toidulisand on toit, mis on mõeldud tavatoidu täiendamiseks, olles toitainete või muude füsioloogiliste toimetega ainete kontsentreeritud allikaks. Nimetatud ained võivad lisandis sisalduda kas üksikult või kombineeritult ning nad on müügiks pakendatud kindlate annustena nagu kapslid, pastillid, tabletid jms. Toidulisandi ohutuse, nõuetekohasuse ning kvaliteedi eest vastutab lisandi tootja või turustaja. Lisandi esmakordsel turuletoomisel peab turustaja sellest teavitama Veterinaar- ja Toiduametit (VTA). Teavitamine ei tähenda aga selle toidulisandi heakskiitmist VTA poolt (Toiduseadus ptk. 3, § 14).

Toidulisand ei ole ravim, tema mürgistus ei tohi viidata haigusi ennetavatele, tõkestavatele, ravivatele või leevendavatele omadustele nagu ravimite korral ega eksitada tarbijat, andes ebaõiget teavet toidulisandi iseloomulike tunnuste, eelkõige tema olemuse, määratluse, koostise, omaduste, koguse, säilivuse, päritolu,

valmistamis- või tootmismeetodi kohta; omistada toidulisandile omadusi või toimet, mida sellel ei ole; omistada lisandile eriomadusi, kui sellised omadused on kõigil sarnastel toodetel. Nii ei tohi toidulisandite mürgistamisel ja muul viisil tema kohta teabe edastamisel üldjuhul kasutada väiteid nagu "ravib, parandab, hoiab ära, väldib, kaitseb, taastab, leevendab jne".

Toidulisand võib osutada ravimiks, kui ta sisaldab taimi, mis on Ravimiameti kodulehel ravimina määratletud taimede nimekirjas või sisaldab aineid, mida kasutatakse ravimites (koensüüm Q10, glükoosamiin, melatoniin, jpt). Kui toode sisaldab eelnimetatud komponente, siis ja vaid siis tuleb see enne turule viimist Ravimiametis määratleda.

Toidulisandeid ei tohiks segi ajada toidu lisaainetega. Viimased on ained või aineteg segud, mida lisatakse toidule viimase töötlemisel selleks, et pidurdada valmi-va toidu riknemist ja pikendada säilivusaega, surudes alla ohtlike mikroobide arengu ja/või aeglustades küllastamata rasvhapete ja teiste ainete oksüdatsiooni

ehk rääsumist või muid kahjulikke protsesse, parandada välimust, struktuuri, maitset, aroomi jt omadusi ning suurendada toidukauba külgetõmbavust. Eestis juhitudakse Euroopa Liidus kehtestatud nõuetest toidu lisaiainete kohta ning loa lisaiainete kasutamiseks annab Riigi Terviseamet (Toiduseadus ptk. 3, § 16).

Käesolev artikkel ei ole tavaline kirjanduse ülevaade. Toidulisandite ja nende kohta käiva erineval tasemel kirjanduse hulk on niivõrd suur, et sellist artiklit pole võimalik kirjutada. Artikli eesmärgiks on olulisemate näidete abil anda ülevaade põhiprobleemidest, millega võib kokku puutuda toidulisandite kasutamisel.

Toidulisandite tarbimine

Maailmaturul on üle 50 000 toidulisandi, millest umbes 6000 on viimase kuue aasta jooksul jõudnud ka Eestisse (Postimees, 2017). Teatud osaga neist pole tõsiseid toksikoloogilisi probleeme, sageli küll vaid sellepärast, et neil polegi mingeid olulisi füsioloogilisi toimeid, aga nende hulgas on ka üsna kahtlustärataavaid (Consumerreports, 2012).

USA-s tarbib veidi üle poole täiskasvanutest toidulisandeid, enamasti multivitamiine (Park, 2011). Euroopas tarvitatakse täiskasvanutest kõige enam toidulisandeid Taanis (59%) ja Saksamaal (43%), aga Iirimaa 23% ja Hispaanias vaid 9%. Naised tarbivad lisandeid rohkem kui mehed (EUFIC, 2013). Eestis tarbib umbes 30% inimestest toidulisandeid (Terviseuudised, 2017). USA Rahvuslik Terviseinstituut (*National Institutes of Health; US NIH*), mööndes, et osa neist võib olla koguni tervisele kahjulikud, soovib siiski enamust toidulisanditest vältida ja kui üldse kasutada, siis vaid arsti soovitusel põhjal. Erandiks on vitamiin D (mida soovitatakse manustada põhjapoolsetes maades eriti talvel päikesevalguse defitsiidi tõttu) ja mõned teised toidulisandid.

Ülisuure hulga erinevate toidulisandite seast võib välja tuua sellised rühmad nagu

- vitamiinid, vajalikud teatud terviseprobleemide lahendamisel, seni on aga vähe andmeid nende kasulikkusest tervetele inimestele;
- mineraalained;
- taimsed lisandid, sageli reklaamitud antioksidantidena. Taimed on olnud toidulisandiks juba kaua, nendel baseeruv herbalism kui alternatiivmeditsiini vorm ei põhine aga alati teadusuuringute tulemustel. Samas pärinevad sellest rühmast paljud ravimid;
- atleetvõimlemises ehk kulturismis kasutatavad toidulisandid, mis soodustavad kaalu lisandumist või vastupidi, lihaste kasvu jne. Koostisosadeks vitamiinid, valgud, hargnenud ahelaga aminohapped, glutamiin, kreatiin. Neid manustavad mitte ainult kulturistid;
- energiatootmise võimendid;
- toidulisandid kiireks kaalukaotuseks jt.

Viimati mainitud rühma kohta tuleb lisada, et kiire kaalukaotus on juba olemuselt ohtlik. Paljud mürgid,

mis on aja jooksul ladestunud näiteks rasvkoes (poli- aromaatsed süsivesinikud, dioksiinid, kloororgaanilised pestitsiidid jt), kus nad on n.ö varjusurmas, võivad koe massi kiirel alanemisel vabaneda ja muutuda aktiivseks. Rasvkude, mis moodustab keha massist 50 ja 20–30% vastavalt kogukatel ja kõhnadel inimestel, on erinevate rasvlahustuvate mürkide reservuaar.

Kindlasti on olukordi, kui toidulisandi kasutamine on näidustatud, tavaliselt on see seotud mingi olulise toitainete defitsiidiga või ka inimese teatud eluperioodiga. Lisanditega ravi vajavad näiteks diagnoositud raua defitsiit, taimetoitlastel ja eakatel esinev vitamiin B₁₂ puudulikkus, fluori defitsiit alaealistel, kelle joogivesi sisaldab liiga vähe fluori (norm 0,7–1,2 mg/L). Samuti on õigustatud omega-3 rasvhappeid sisaldavad toidulisandid neil südamehaiguste riskiga inimestel kes ei söö kala, milles sisaldub rohkesti seda tüüpi rasvhappeid; kaltsiumi ja vitamiin D-d sisaldavad toidulisandid diagnoositud osteoporoosi korral või foolhappe vanematel kui 50 aastat või rasedatel (EUFIC, 2013). See nimekiri ei ole ammendav.

Toidulisandite kasutamise ohud

Toidulisandid võivad omada samaaegselt kasulikke ja väga erinevaid kahjulikke toimeid. Palju sõltub lisandi keemilisest koostisest, kvaliteedist, sh toimeaine kogusest, võimalikust saastusest mürgiste ainetega ning kindlasti vales (liigest) kasutamisest. On andmeid, et näiteks maksa kahjustuste juhtumid toidulisanditega, enamikel juhtudel kulturismilistega, on viimase kümnendi jooksul oluliselt kasvanud. Mõned ohvrid on vajanud isegi maksa siirdamist, on olnud ka surmajuhtumeid. Osa nendest lisanditest sisaldasid koostisosade nimekirja mittekantud steroide (García-Cortés jt, 2016).

Rasked juhtumid on esinenud ka siis kui aktiivseteks aineteks olid sellised olulised toitained nagu vitamiinid, mineraalid või aminohapped. Põhjuseks võib olla ka toote võltsimine, kui toode sisaldab deklareerimata füsioloogiliselt aktiivseid koostisosi või siis kasutaja kuulumine mingisse riskirühma. Rida selliseid lisandeid sisaldab psühhoaktiivseid kas loodusliku päritoluga või sünteetilisi ravimaineid.

Toidulisandi turulolek ei tähenda kaugeltki veel tema ohutust. Näiteks vaid 0,3 protsendil USA turul oleval toidulisandil on põhjalikumalt uuritud nende kõrvaltoimeid (O'Connor jt, 2013).

Näiteid ohtlike toidulisandite kohta rühmast "taimised toidulisandid" (Ekor, 2014):

- Tobiväät (*Aristolochia*), mida USA-s, Hiinas, Jaapanis, ka Euroopas on seostatud neerupuudulikkuse ja -vähi tekkega. Sisaldab genotoksilisi ja mutageenseid aristoloonhappeid (*aristolochic acids*), mille poolt tekitatud DNA mutatsioonid on raku poolt raskesti parandatavad ning püsivad aastaid. Samu aineid sisaldavad ka paljud teised Aasia päritoluga ravimtaimed ning mitmed saalenemispreparaadid. Belgias, Suurbritannias, Saksamaal, Kanadas ja Austraalias on tobivääd kasutamine lisaiainetes keelatud.

- Kiima-johimbepuu (*Pausinystalia johimbe*), mille koor sisaldab indoolalkaloid johimbiini (afrodissiaakum, seostatakse südame- ja hingamisprobleemidega).
- Pomerantsipuu (*Citrus aurantium*) viljas sisalduva alkaloidi sinefriini toimed on analoogilised eefedra alkaloidse stimulandi efedriini omadega, mille kasutamine toidulisandina on tänaseks paljudes maades keelatud.
- Paiselehes (*Tussilago farfara*), mida kasutatakse akuutse ja kroonilise kõha korral sisalduvad alkaloidid võivad põhjustada veenioklusioonitõbe ja maksa tsirroosi.

USA Toidu- ja Raviamet hoiatab väga mitmesuguste toidulisandite kasutamisel esinevate ohtude eest. Näiteks kulturismilisandites sisalduvad anaboolse steroidid võivad põhjustada juuksekadu, ärrituvust, suurenenud agressiivsust ja depressiooni, aga ka tõeliselt eluohtlikke toimeid nagu maksa ja neerude kahjustused, infarkt, kopsuemboolia ja süvaveenide tromboos. Samuti hoiatatakse selgete pettuste eest vähkkasvajast justkui vabastavate toidulisandite, diabeeti ravivate, müstiliselt kiiret kaalukaotust lubavate lisandite jt kasutamisel (US FDA, 2017). Strühniini, tujuoni ja kampveri või eukalüpti eeterlikke õlised sisaldavad toidulisandid võivad esile kutsuda tõsiseid närvisüsteemi häireid, palderjan (*Valeriana officinalis*) ja kava (*Piper methysticum*) aga sedatsiooni. Varemehus (*Symphytum officinale*), ristirohus (*Senecio*) ja harilikus heliotroobis (*Heliotropium arborescens*) sisalduvad pürrolisidiinalkaloidid võivad põhjustada maksa veenioklusioonitõbe, mis maksa veenide sulgumise tõttu võib omakorda tekitada astsiiti e kõhuvesitõbe ja ödeemi e turset, ka tsirroosi (Phua jt, 2009). Mõningad pürrolisidiinalkaloidid tekitavad analoogilisi kopsuarterioolide sulge, mille tulemusteks on kopsuülerõhk, parempoolne ventrikulaarne hüpertroofia ja viimaks *cor pulmonale* (Edgar jt, 2011).

Kuna vitamiinid on bioaktiivsed ained, mida organism vajab (üli)väikestes kogustes, siis pole kaugeltki ohutu nende liigtarvitamine põhiliselt vitamiinipreparaatide, viimasel ajal aga ka vitamiinidega rikastatud toiduainete kaudu. Järjest rohkem on hakatud tühiste tervisehäädade korral manustama vitamiinipreparaate hiigeldosides. Vitamiinimürgistused ehk hüpervitamiinosisid on küll harvad, kuid arenenud maades siiski sagenemas (The Free Dictionary, 2017). Vitamiinid A ja D võivad ülikergesti põhjustada hüpervitamiinosisi, teiste korral on see haruldane. Kuna vitamiin D olulised vitameerid D₂ ja D₃ on hormoonid, siis on eriti ohtlik vitamiini D liigtarvitamine. Vitamiin D hüpervitamiinosisi sümptomiteks on kasvupidurdus, luude demineraliseerumine, kaltsiumi pöördumatu ladestumine pehmetes kudedes, mis võib kahjustada südant, kopse ning neerusid, hüperkaltsemia, hüpertoonia ja akuutne pankreatiit. Vitamiin D on ka teratogeen. Vitamiin D₃ ehk kolekaltsiferool tekib nahas 7-dehüdrokolesteroolist (eelvitamiin D₃) UV-kiirguse toimele. On hinnatud, et meie laiuskraadil looduslikust UV-kiirgusest ei piisa ja on tõesti vaja D₃ täiendavalt manustada (Kull, 2010).

Enamikes toitutes, välja arvatud kalad nagu heeringas või eriti tursamaksast valmistatud kalamaksaõli, on D₃ sisaldus madal.

Viimasel ajal on uuritud ka vitamiinide C ja E nn megadooside mõju tervisele. Rikkalikult on andmeid nende vitamiinide vähi ning südamehaiguste riski alandava ja vananemist aeglustava toime kohta (The Free Dictionary, 2017). Samas on andmeid, mis viitavad hoopis vitamiin C megadooside kantserogeensusele (Lee jt, 2001). Igal juhul on soovitatav multivitamiinide asemel manustada just seda vitamiini, mida vastavalt arsti soovitusel konkreetne organism vajab.

Energiatootmise võimendite hulka kuulub hulk taimseid ja muu päritoluga toidulisandeid, mille akuutseid ega ka kroonilisi kõrvalmõjusid pole enamasti põhjalikult uuritud. Eranditeks on näiteks hõlmikpuu (*Gingko biloba*) või ženšenni (*Panax ginseng*) suhteliselt ohutud tooted, mida on kasutatud juba aastasadu ja mille toimeid on üsna põhjalikult uuritud. Hõlmikpuul on leitud positiivseid toimeid tervete inimeste meeolule, tähelepanelikkusele, mälu, rahulikkusele jne, samas on aga tuvastatud ohtlikke koostoimeid vere hüübimise ravimitega (Diamond, Bailey, 2013). Ženšenni uuringute tulemused on olnud vasturääkivad – mõnedel andmetel tõstab see taim tuju, energiat, füüsilist ja intellektuaalset võimekust, teiste järgi aga ei paranda hapnikutarvitust ega mõju ka taastumise kiirusele pärast füüsilist harjutust, lisaks on täheldatud ka negatiivseid toimeid (Ekor, 2014).

Varem toidulisandites laialt levinud eefedra (*Ephedra sinica*) kasutamine on aga nüüdseks keelustatud, sest tema koostises olevad efedriini-tüüpi alkaloidid põhjustasid fataalse lõpuga südameinfarkti ja ajuinsulti ning teisi tõsiseid patoloogiaid. Eefedra asendajaks toidulisandites said mõru apelsinipuu ehk pomerantsipuu (*Citrus aurantium*) viljad, mis sisaldavad keemiliselt lähedast ainet sinefriini, mille toimeid pole tegelikult ka piisavalt hästi uuritud. Nii efedriini kui ka sinefriini molekulid sarnanevad adrenaliini molekuliga (Rietjens jt, 2005).

Lihasmassi suurendamiseks ja organismi füüsilise võimekuse tõstmiseks kasutatava toidulisandi kreatiini kahjulikke kõrvalmõjusid on samuti vähe uuritud. Vitamiini B₁₂ süstitakse mõnikord arsti soovitusel "energiatootmise võimendamiseks". Siiski on tema kasutamise efektiivsuse kohta seni vähevõitu tõendusmaterjali, välja arvatud aneemiajuhud, kui tegemist on just selle vitamiini tõelise puudulikkusega. Kokkuvõttes võib öelda, et mõni neist lisanditest võib tõesti võimendada energiatootmist, kuid lühiajaliselt nagu kofeiingi (Food Supplements Europe, 2014).

Toidulisandites võib leiduda ka ebaselge tervise mõjuga lisaaineid nagu sünteetilised värvained, hüdroomitunud rasvad, mis sisaldavad trans-rasvhappeid, titaanoksiid. Kalaõlil põhinevad toidulisandid võivad sisaldada pliidi, elavhõbedat, polüklooreritud bifeneüle (PCB), dioksiine ja muid veekogudest pärinevaid mürgaineid, mis on sinna sattunud inimtegevuse tulemusena (ACHS, 2017).

Kindlasti peab meeles pidama, et rohkem pole alati parem, näiteks:

- Rohelise tee joomine annab antioksidante ja nn rasvapõletusaineid, samas võivad aga rohelise tee kontsentratsioonid olla kahjulikud maksale (Patel jt, 2013; Stickel jt, 2011). Siin on ohtu seostatud just *in vitro* suhteliselt võimekate flavonoidsete antioksidantide katehiinide, eriti epigallokatehiini gal-laadi pro-oksüdantse toimega. Ka mitmed teised toidulisandid võivad kahjustada maksa, kus sageli toimub võõrainete ainevahetuse e metabolismi väga aktiivsete toksiliste vaheühendite süntees.
- Seeleni ja vitamiin E kõrged doosid võivad suurendada eesnäärme vähi ohtu vastavalt kõrge ja madala seleeni staatusega meeste korral (Kristal jt, 2014) ning liigne seleen põhjustada selenoosi, mille tunnusteks on kiire väsimine, käte tuimus ja jahe-dus, lihasvärinad, seedehäired, oksendamise, ham-maste kahjustused, juuste ja küünte väljalangemine, naha pigmentatsiooni häired ja maksa kahjustused. Samas on ka seleeni vähesus toidus organismile kahjulik.
- Beeta-karoteeni suuremad doosid kui multivita-miini päevanormis võivad vastava metaanalüüsi tulemuste järgi suurendada kopsuvähi ohtu suitseta-jatel, aga mitte endistel suitsetajatel (Tanvetyanon, Bepler, 2008).

Toidulisanditega ei tohi mingil juhul asendada arsti poolt määratud ravimeid, samas tuleb kindlasti arves-tada ka toidulisandite võimalike koostoimetega ravimi-tega nagu (Anderson, 2017):

- kaltsium ja südameravimid, teatud diureetikud ning alumiiniumi ja magneesiumi sisaldavad antatsiidid, mille manustamine ei pruugi omakorda olla ohutu;
- magneesium ja teatud diureetikud, mõned vähi-ravimid ja magneesiumi sisaldavad antatsiidid ehk happelisuse alandajad;
- vitamiin K ja verevedeldajad nagu varfariin;
- lihtnaistepuna (*Hypericum perforatum*) ja selektiiv-sed serotoniini tagasihaarde inhibiitorid (antidep-ressandid), vererõhurohud, antibeebi pillid, mitmed HIV rohud;
- koensüüm Q-10 ja antikoagulandid ning vererõhu- ja kemoterapiaravimid;
- hõlmikpuu ekstrakt ja vitamiin E võivad manusta-misel koos aspiriini või varfariiniga suurendada veritsusriski;
- ka ženšenn võib suurendada veritsusriski koos anti-koagulantide ja mittesteroidsete põletikuravimitega (NSAID). On täheldatud ka kõrvaltoimeid koos monoamiini oksüdaasi inhibiitoritel (MAOI) põhi-nevate antidepressantidega;
- siilkübarad (*Echinacea*) võivad muuta paljude (48) ravimite toimeaine metabolismi maksas, sellega ka nende ravitoimet ja toksilisust.

Viimasel ajal on väga populaarsed taimseid antioksi-dante sisaldavad toidulisandid. Turule on toodud lisan-deid nn superviljadega nagu assai, mangostan, maqui jt (wholefoodsmarket.com). Antioksidandid on mole-kulid, mis pidurdavad oksüdantide, eelkõige kõrge

reaktsioonivõimega vabade radikaalide kahjulikke toi-meid organismis. Radikaale peetakse üha enam orga-nismi erinevate haiguslike seisundite üheks põhjus-tajaks. Nii arvatakse, et paljude hormoonsüsteemi häiri-jate poolt käivituvad teratogeensed, mutageensed ja kantserogeensed muutused on seotud just vabade radi-kaalidega (Choi, Lee, 2004). Antioksidandid aitavad kas radikaale sidudes või siis nende teket pidurdades kindlasti aeglustada polüküllastamata rasvhapete, eeskätt linoolhappe oksüdatsiooni eriti lihatoitudes, kuid nende nii nagu ka teiste toidulisandite toime orga-nismis ja selle igas rakus sõltub nende omastatavusest ehk biosaadavusest. Kaugeltki mitte kõik *in vitro* anti-oksüdandid ei ole seda samavõrd *in vivo*. Antioksi-dantset toimet omavad teiste hulgas mitmed vitamiinid, millest toidu kaudu omastatakse A, D, E ja C vitamiine, taimsed polüfenoolid, eriti marjade ja viljade pigmen-did antotsüaniinid, glutatioon, jt. Epidemioloogilised uuringud on näidanud, et antioksidantiderikkad rohkelt puu- ja aedvilju sisaldavad dieetid alandavad tõe-pooldest vähi, südame-veresoonkonna haiguste, dia-beedi, Parkinsoni ja Alzheimeri tõbede ja artriidi riski (Li jt, 2014).

Kas ja kui palju tuleks tarbida antioksidantse toimega toidulisandeid? Uuringud vabatahtlikega on andnud vasturääkivaid tulemusi, samas on andmeid selle kohta, et antioksidandid võivad suurtes doosides olla hoopis pro-oksüdandid, st oksüdatiivset stressi tekitavateks või soodustavateks faktoriteks (Halliwell, 2012). Vaevalt on võimalik taimedega selliseid koguseid antioksi-dante tarbida, küll aga vastavate toidulisanditega.

Suureks probleemiks on toidulisandite võltsimine. Ajakirjas BMC Medicine ilmus artikkel taimsete toidu-lisandite kvaliteedi kohta (Newmaster jt, 2013), mille järgi enamik uuritud lisanditest osutusid madalakvali-teedilisteks, kolmandik ei sisaldanud väidetud aktiiv-seid aineid ning samas sisaldas deklareerimata aineid. Saja kuuekümnne "100-protsendilisel loodusliku" kaa-lukaotuse lisandi tuumamagnetresonants-(¹H NMR)-analüüs koos mass-spektroskoopiaga näitas, et 56% lisanditest sisaldas kuut farmatseutiliselt aktiivset sün-teetilist ainet, enamasti sibutramiini või fenoolftaleiini või mõlemaid. Tootjad muudavad aja jooksul pre-paraatide keemilist koostist ning sageli ei jälgi heade tootmistavade põhimõtteid (Hachem jt, 2016).

Üks drastilisemaid võltsimise näiteid on toidulisand CELLFOOD® (NuScience Corporation Lancaster California, USA), mida reklaamitakse organismi puhastajana mürgistest ainetest nn biosaadava hapniku abil. Juba mõiste biosaadav hapnik on siinkohal vale, kõige paremini omastab organism hapnikku ikka hinga-mise teel õhust. Lisaks reklaamitakse lisandit kui erine-vate vetikast pärit toitainete ja mineraalide suurepäras-t allikat, samas on nende ainete kogused etiketi järgi nii väikesed, et ei saaks omada mingit toimet. Ühest küljest ligitõmbavat salapärasust, aga teisest küljest teatud hirmu põhjustab väide, et CELLFOOD sisaldab deu-teriumsulfaati, mis on vesiniku rasket isotoopi sisaldav väävelhape. Viimane on aga tugevasti korro-

deeriv mürgine aine. Arvestades deklareeritud koguseid, on tema ohtlikkus selles preparaadis siiski olematu, pealegi on väävelhappe tunnustatud happesuse regulaator toitutes (E 513). Veterinaar- ja Toiduameti ülesandel ühes Saksamaa ja kahes Eesti akrediteeritud laboris tehtud analüüside tulemused näitasid, et CELLFOOD on puhas pettus, analüüsitud imeravimi preparaat oli tegelikult tavalise väävelhappe ja ilmselt kraanivee segu (Leinus, 2016). CELLFOODi reklaamitakse ka kui sportliku võimekuse suurendajat, kaalu-kaotuse soodustajat ning fibromüalgia ja vähi vastast vahendit, mida ta kindlasti olla ei saa.

Kokkuvõte

Toidulisandite turg on väga lai ja mitmekesine, selles orienteerumine on ka spetsialistile üsna keerukas. Osa turul olevaid toidulisandeid on kasulikud, osa potentsiaalselt ohtlikud, osa aga lihtsalt kasutatud. Mitmekülgse dieedi korral ei vaja terve inimene üldjuhul toidulisandeid ning nende kui füsioloogiliselt aktiivsete ainete kontsentratsioonide tarvitamine peab olema arsti soovitusel järgi vajaduspõhine ja ettevaatlik. Üldisi õpetusi toidulisandite kasutamiseks leiab usaldusväärsetelt internetilehekülgedelt (nt Maaeluministeerium).

Huvid konflikt / Conflict of interest

Autor kinnitab artikliga seotud huvid konflikti puudumist.
The author declares that there is no conflict of interest regarding the publication of this paper.

Kasutatud kirjandus

- ACHS, 2017. American College of Health Sciences. – <http://info.achs.edu/blog/5-dangerous-ingredients-in-your-vitamins-and-dietary-supplements>.
- Anderson, L.A. (Editorial pharmacist). 2017. 18 herbal supplements with risky drug interactions. – <https://www.drugs.com/slideshow/herb-drug-interactions-1069#slide-14>
- Choi, S.M., Lee, B.M. 2004. An alternative mode of action of endocrine-disrupting chemicals and chemoprevention. – *Journal of Toxicology and Environmental Health, B. Critical Reviews*, 7:451–63.
- Consumerreports, 2012 – <http://www.consumerreports.org/cro/2012/05/dangerous-supplements/index.htm>.
- Diamond, B.J., Bailey, M.A. 2013. *Ginkgo biloba*: Indications, Mechanisms, and Safety. – *Psychiatric Clinics of North America*, 36(1):73–83.
- Edgar, J.A., Colegate, S.M., Boppré, M., Molyneux, R.J. 2011. Pyrrolizidine alkaloids in food: A spectrum of potential health consequences. – *Food Additives & Contaminants. Part A*, 28:308–324.
- Ekor, M. 2014. The growing use of herbal medicine: issues relating to adverse reactions and challenges in monitoring safety – *Frontiers in Pharmacology*, 4, Article 177.
- EUFIC, 2013, The European Food Information Council – Food supplements: Who needs them and when? – <http://www.eufic.org/en/healthy-living/article/food-supplements-who-needs-them-and-when>.
- García-Cortés, M., Robles-Díaz, M., Ortega-Alonso, A., Medina-Caliz, I., Andrade, R.J. 2016. Hepatotoxicity by dietary supplements: A tabular listing and clinical characteristics. – *International Journal of Molecular Science*, 17, 537.
- Hachem, R., Assemet, G., Martins, N., Balayssac, S., Gilard, V., Martino, R., Malet-Martino, M. 2016. Proton NMR for detection, identification and quantification of adulterants in 160 herbal food supplements marketed for weight loss. – *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 124:34–47.
- Halliwell, B. 2012. The antioxidant paradox: less paradox now – *British Journal of Clinical Pharmacology*, 75:637–644.
- Kristal, A.R., Darke, A.K., Morris, J.S., Tangen, C.M., Goodman, P.J., Thompson, I.M., Meyskens, F.L. Jr, Goodman, G.E., Minasian, L.M., Parnes, H.L., Lippman, S.M., Klein, E.A. 2014. Baseline selenium status and effects of selenium and Vitamin E supplementation on prostate cancer risk. – *Journal of the National Cancer Institute*, 106(3):1.
- Kull, M. 2010. Impact of vitamin D and hypolactasia on bone mineral density: a population-based study in Estonia. – PhD thesis, Tartu University, Estonia.
- Lee, S.H., Oe, T., Blair, I.A. 2001. Vitamin C-induced decomposition of lipid hydroperoxides to endogenous genotoxins. – *Science*, 292:2083–2086.
- Leinus, H. 2016. Veterinaar- ja toiduamet avaldas hinnangu cellfoodi toidulisandile. – Postimees, Tervis, 13.10.2016 – <https://tervis.postimees.ee/3871567/veterinaar-ja-toiduamet-avaldas-hinnangu-cellfoodi-toidulisandile>
- Li, S., Chen, G., Zhang, C., Wu, M., Wu, S., Liu, Q. 2014. Research progress of natural antioxidants in foods for the treatment of diseases. – *Food Science and Human Wellness*, 3:110–116.
- Maaeluministeerium, 2017. Mida tasub teada enne toidulisandi ostmist. – <http://www.agri.ee/et/mida-tasub-teada-enne-toidulisandi-ostmist>
- Newmaster, S.G., Grguric, M., Shanmughanandhan, D., Ramalingam, S., Ragupathy, S. 2013. DNA barcoding detects contamination and substitution in North American herbal products – *BMC Medicine*, 11: 222.
- O'Connor, A. 2013. Spike in harm to liver is tied to dietary aids. – http://www.nytimes.com/2013/12/22/us/spike-in-harm-to-liver-is-tied-to-dietary-aids.html?_r=0
- Patel, S.S., Beer, S., Kearney, D.L., Phillips, G., Carter, B.A. 2013. Green tea extract: A potential cause of acute liver failure – *World Journal of Gastroenterology*, 21:5174–5177.
- Park, M. 2011. Half of Americans use supplements, – <http://edition.cnn.com/2011/HEALTH/04/13/supplements.dietary/index.html>

- Phua, D.H., Zosel, A., Heard, K. 2009. Dietary supplements and herbal medicine toxicities. – *International Journal of Emerging Medicine*, 2:69–76.
- Postimees, 2017, <https://tarbija24.postimees.ee/4329157/mida-peaks-teadma-toidulisandite-kohta>.
- Rietjens, I.M., Martena, M.J., Boersma M.G., Spiegelberg, W., Alink G.M. 2005. Molecular mechanisms of toxicity of important food-borne phyto-toxins. – *Molecular Nutrition and Food Research*, 49, 131–58.
- Stickel, F., Kessebohm, K., Weimann, R., Seitz, H.K. 2011. Review of liver injury associated with dietary supplements. – *Liver International*, 31:595–605.
- Tanvetyanon, T., Bepler, G. 2008. Beta-carotene in multivitamins and the possible risk of lung cancer among smokers versus former smokers: a meta-analysis and evaluation of national brands – *Cancer*, 113, 150–157.
- Terviseuudised, 2017 – <http://www.terviseuudised.ee/uudised/2017/10/18/d-vitamiinide-kontroll-avastaseksimusi>
- The Free Dictionary, 2017. Vitamin toxicity, <https://medical-dictionary.thefreedictionary.com/Vitamin+Toxicity>
- Toiduseadus ptk. 3, § 14 – <https://www.riigiteataja.ee/akt/115032014057>
- Toiduseadus ptk. 3, § 16 – <https://www.riigiteataja.ee/akt/115032014057>
- US FDA, 2017. Dietary supplements <https://www.fda.gov/ForConsumers/ConsumerUpdates/ucm153239.htm>
- Wholefoodsmarket.com – <http://www.wholefoodsmarket.com/blog/whole-story/supplementing-superfruits>

Review: Food supplements – useful, useless or hazardous?

Tõnu Püssa

¹Estonian University of Life Sciences, Institute of Veterinary Medicine and Animal Sciences, Chair of Food Hygiene and Veterinary Public Health, Fr. R. Kreutzwaldi 56/3, Tartu 51014, Estonia

²Bio CC OÜ, Fr. R. Kreutzwaldi 1, Tartu 51014, Estonia

Summary

Food or dietary supplements are concentrated sources of nutrients or other substances with a nutritional or physiological effect. They are usually marketed in "dose" form, such as pills, tablets, capsules, liquids in measured doses, etc. Food supplement is not a medicine, it is prohibited to use claims of properties of the supplement in its marking, such as disease preventing, impeding, curing, alleviating, etc. as well as give incorrect information about the chemical consistence, production methods, origin etc of a supplement. Food supplement may turn out to be a drug, if it contains plants, which are defined as a drug on the homepage of Estonian Agency of Medicines or contains substances that are used in drugs. If a

supplement contains aforementioned components, it is obligatory to define it prior launching in the Agency of Medicines (Toiduseadus, ptk. 3, § 14, in Estonian).

There are over 50 000 different food supplements on global market. A definite part of these supplements have not raised any serious toxicity issues, often due to absence of any remarkable physiological effect, but the long list contains also suspicious supplements (Consumerreports, 2012).

Consumption rate of food supplements considerably depends on the country. In the US, about two thirds of the adult population consumes food supplements (Park, 2011), mainly multivitamins, in Europe the highest consumption is in Denmark (59%) and the lowest in Spain (9% of the adult population) (EUFIC, 2013, and references 2–6 therein). US National Institutes of Health recommends to avoid use of most food supplements, and if ever use, then according to the recommendation of a medical doctor. Exceptions are vitamin D that is recommended for use in the northern countries where people are suffering from shortage of sunlight, and some other supplements.

This huge set of commercial food supplements can be divided into several groups such as vitamins, dietary minerals, herbal supplements that are often advertised as antioxidants, proteins and peptides, supplements for bodybuilding, energy boosters, various supplements for fast weight loss, and others.

Food supplements may exert beneficial but also adverse effects on human health. The incidence of liver injuries caused by food supplements has significantly increased during last decade, even fatalities have occurred (García-Cortés *et al.*, 2016). Severe intoxications have happened with vitamins, minerals, amino acids. Dangerous are herbal supplements prepared from aristolochia, yohimbe, bitter orange, coltsfoot and so forth (Ekor, 2014).

Anabolic steroids, containing in bodybuilding supplements may cause hair loss, irritability, depression, and real life-threatening effects such as hepatic and renal injuries, heart infarction, pulmonary embolism, deep vein thrombosis. Consumers are warned about obvious fraud cases connected with use of anticarcinogenic, diabetes curing supplements and supplements, pledging ultrafast weight loss. Food supplements containing pyrrolizidine alkaloids are dangerous causing veno-occlusive disease, edema and liver cirrhosis (Phua *et al.*, 2009; Edgar *et al.*, 2011). Incidence of hypervitaminoses, connected with increasing use of vitamins, particularly of A and D, is tremendously growing in the developed countries, although use of certain vitamin preparations, but not multivitamins is sometimes recommendable.

Food supplements may contain suspicious additives like synthetic colorants, hydrogenized fats containing trans-fatty acids, titanate oxide; supplements based on fish oil may be contaminated with lead, mercury, polychlorinated biphenyls (PCB) and other anthropogenic water contaminants.

One must remember that more is not always better. For example, drinking of green tea provides us polyphenolic antioxidants, but the green tea concentrates with high content of polyphenols, particularly of epigallocatechin gallate, are harmful for liver (Consumer-reports, 2012). How much we should consume very popular antioxidants? Studies with volunteers have given contradictory results, but there are data showing pro-oxidative properties of high doses of antioxidants that can be achieved only with respective food supplements (Halliwell, 2012).

Drugs, prescribed by doctor cannot be replaced by food supplements, at the same time numerous possible co-effects of supplements and drugs should be taken into account.

A big problem is adulteration of food supplements. According to an article published in BMC Medicine concerning quality of food supplements, most of the supplements were of low quality, one third did not contain claimed active components and contained non-claimed substances (Newmaster *et al.*, 2013). ¹H NMR analysis together with mass spectroscopy of 160 "100% natural" weight loss food supplements revealed that

56% were tainted with 6 active pharmaceutical ingredients, mostly with sibutramine, phenolphthalein or a mixture of the two compounds. It was also established that manufacturers change the chemical composition of formulations over time and often ignore the principles of good manufacturing practices (Hachem *et al.*, 2016).

A drastic recent example of adulteration is CELLFOOD® (NuScience Corporation Lancaster California, USA) that was advertised as an organism cleaner from toxic substances by so-called bioavailable oxygen and as an excellent source of algal nutritives and minerals that also contains deuterium sulphate. Analyses, carried out at one accredited laboratory in Germany and two laboratories in Estonia, showed that CELLFOOD is actually highly diluted sulphuric acid and, consequently, is not able to enhance athletic performance, facilitate weight loss, have anticarcinogenic properties that are claimed for CELLFOOD by the producer. Estonian Veterinary and Food Board has sent a warning about incorrect marking of this supplement to the EU Member States (Leinus, 2016, in Estonian).