

KUNSTSUHKRUD

Maire Kasemaa ja Kati Lüüs-Ploomipuu. Peatükk raamatust Tervis toidust, 2018 (lk 146-153)

Olematust kaloraažist ja glükeemisest koormusest lähtudes võiksid kunstsuhrud olla väga head magustajad. Samas aga paneb kunstsuhrute tervislikkust puudutavate uuringutulemuste vastuolulisus nende kasulikkuses tõsiselt kahtlema.

Sünteesiliste magustajate kasutamisega kaasneb õigustatud kartus, et hoolimata ametlikest kinnitustest pole need ka lubatud kogustes tervisele päris ohutud. On varemgi juhtunud, et see, mida peetakse ohutuks täna, tunnistatakse homme tervisele kahjulikuks ja keelustatakse.

Aspartaam¹⁻⁸ (E951) on kunstlike magusainete turul suhteliselt uus ja ohutuse seisukohalt ehk kõige enam vaidlusi tekitanud kunstsuhrur. See sünteesiti 1965. aastal juhuslikult James Schattleri poolt, kes tegeles firmas G. D. Searle & Co maohaavandite ravimi väljatöötamisega. Saadud ülimagus aine nimetati aspartaamiks ja sellele võeti kiiresti patent. 1973. aastal esitas ettevõtte USA Toidu- ja Ravimiametile (FDA) uuringutulemused, mille kohaselt aspartaam on inimesele täiesti ohutu ning sai loa selle kasutamiseks magustajana kuivtoitudes.

Aspartaami kasutusluba aga vaidlustati, sest John Olney poolt juba 1971. aastal tehtud uuringud olid näidanud, et selles magustajas sisalduvad ühendid pole ohutud – aspargiinhape põhjustab katseloomadel ajukahjustusi, fenüülalaniin on ohtlik fenüülketonuuriat (teatavat geneetilist haigust) põdevatele inimestele. 1976. aastal leidis FDA moodustatud uurimiskomisjon, et Searle & Co aspartaamiuuringud olid sooritatud ebakorrektselt. Sellest lähtudes palus FDA justiitsministeeriumil alustada juurdlust, mille käigus selgitataks välja, kas tegu oli uurimistulemuste tahtliku võltsimise ja õigete tulemuste varjamisega. Süüasi vaibus selle aegumise tõttu. 1981. aastal, pärast pikki vaidlusi ning Jaapanis tehtud uusi uuringuid, mis väitsid toote olevat ohutu, lubati aspartaam magusainena ametlikult kasutusele. Sealt sai alguse selle ülemaailmne võidukäik.

Aspartaam on dipeptiid, mis koosneb kahest aminohappejäägist: fenüülalaniinist ja aspargiinhapest. Eraldi võetuna on üks neist maitsetu ja teine kibeda maitsega. Koos moodustavad nad sahharoosist ehk lauasuhrust umbes 200 korda magusama aine. Aspartaami ülemaailmselt tuntud kaubamärgid on NutraSweet, Equal ja Canderel. NutraSweet`i sisaldavad dieettoidud, magusad karastusjoogid, mahla- ja spordijoogid, jogurtid, jäätised, moosid, vitamiinid, närimiskummid, pudingid, eelmagustatud hommikuhelbed, “null”-märgistusega dieettoidud jms tooted. Equal ja Canderel on kodused suhkruasendajad. Aspartaami edu üks põhjuseid peitub ilmselt tema maitstes, mis on peaaegu identne tavalise lauasuhrku omaga.

Praeguseks on kogunenud aspartaami ohutuse kohta rohkesti vastuolulist informatsiooni. Näiteks on Euroopa Ramazzini Sihtasutuse poolt läbi viidud pikaajalised loomkatsed näidanud, et aspartaami manustamine võib mõjutada imetajate ajutegevust, soodustada lümfoomide teket, põhjustada leukeemiat ja pahaloomulisi neeruvaagna kasvajaid emastel rottidel, pahaloomulisi perifeerse närvisüsteemi kasvajaid aga isastel rottidel. On ka leitud, et aspartaami suhtes tundlikel inimestel võib see põhjustada jõuetust ja väsimust, soodustada astmat, migreeni, käitumisprobleeme ja unehäireid. Ometi ei ole aspartaami kasutamist keelustatud.

Atsesulfaam K ⁹⁻¹¹ (E-950) sündis laboris samuti üsna juhuslikult. Selle aine magususe avastasid saksa keemikud Karl Clauss ja Harald Jensen 1967. aastal. Atsesulfaam K on magususele aspartaamiga umbes samaväärne, lauasuhkrust 170-300 korda magusam. Toiduainetetööstuses lubati atsesulfaam kasutusele 1984. aastal.

Atsesulfaam K kaubamärkideks kunstsuhruna on Sunette ja Sweet One. Selle magustaja eeliseks peetakse head kuumataluvust. Suuremates kogustes on atsesulfaam veidi kibeda järelmaitsega, mistõttu seda lisatakse toodetesse koos aspartaami ja sukraloosiga - nii saavutatakse magususe osas sünergiline efekt ning atsesulfaami järelmaitse jääb varjatuks. Toiduainetetööstus kasutab atsesulfaami jäätistes, marmelaadides, nätsudes, džemmides, šokolaadides, puuvilja- ja marjakonservides, kastmetes, pudingites, samuti alkoholsetes ja mittealkohoolsetes jookides. Farmaatsiatööstus aga närimistablettide ja vedelate ravimite maitse parandajana.

Nagu teistegi kunstlike magustajate puhul tekitab muret atsesulfaam K ohutus. FDA ning ka EL vastav ametkond on selle magustaja kasutamise heaks kiitnud, kuid kriitikud väidavad, et tema toimet inimorganismile ei ole veel piisavalt uuritud ning see võib olla kantserogeenne. Nende sõnul oleksid edasised uuringud äärmiselt vajalikud, kuna on andmeid, et atsesulfaam võib mõjutada ka laste sünnaelset arengut.

Sukraloos ¹²⁻¹⁴ (E-955) on hetkel üks populaarsemaid magusaineid, mis on turult välja tõrjumas aspartaami. Maitset meenutab see tavalist lauasuhkrut, kuid on tervelt 600-650 korda magusam. Sukraloos talub ka kõrgeid temperatuure ja on seepärast kasutusel kuumutamisprotsessi läbivates pika säilivusajaga toodetes. Tarbitavast sukraloosist imendub organismis üksnes 11–27%, imendumata sukraloos eemaldub organismist väljaheite koostises, imendunud sukraloos uriiniga. Sukraloosi avastasid Tate & Lyle Corporation ning Queen Elisabeth College (Londoni Ülikool) ühistöös ühe putukamürgi väljatöötamisel. Aine magususe tuvastas Indiast pärit tudeng Shashikanty Phadnis, kes juhtus seda maitsema. Esimene riik, kus sellele 1991. aastal kasutusluba anti, oli Kanada. Euroopas lubati sukraloos kasutusele 2004. aastal. Sukraloosi kaubamärkideks on Splenda, Sukrana, SucraPlus, Candys, Cukren ja Nevella.

Selle kunstsuhru mõju on uuritud üsna põhjalikult. Mõned uuringud on katseloomadel täheldanud sukraloosi negatiivset mõju soolestiku mikrofloorale, samuti võimalikku seost kaalutõusu ja DNA kahjustustega, kuid neid leide ei ole teaduslikult usaldusväärseteks tunnustatud. Mõningatel juhtudel on ka täheldatud, et sukraloos võib migreeni esile kutsuda.

Sahhariin ¹⁵⁻¹⁹ (E954) on kunstlikest magusainetest vanim ja kasutusel olnud juba üle 100 aasta. Selle avastasid Johns Hopkinsi ülikooli töötajad Ira Remsen ja Constantin Fahlberg 1879. aastal. Maailmasõdade ajal valitsenud suhkrupuudus põhjustas paljudes riikides sahhariinibuumi. Juhtpositsiooni kunstlike magustajate hulgas säilitas see ühend seni, kuni turule ilmusid teised sünteetilised magustajad. Sahhariin on suhkrust 500 korda magusam.

Nüüdisajal peetakse tema põhirivaaliks aspartaami, kuid sahhariini kasutatakse toiduainete magustamiseks ka praegu suurtes kogustes. Seda lisatakse dieettoitudesse ja madala kalorsusega magusatesse toodetesse (jäätised, karastusjoogid, krõpsud, kondiitritooted, võided, magusad kastmed, marmelaadid, puuviljakeedised, närimiskumm jms, aga ka hambapastad ja suuveed). Ei sobi kuumutamist ja küpsetamist vajavatesse toitudesse, sest magusus kaob kõrgematel temperatuuridel ja happelises keskkonnas.

Sahhariini ohutus inimeste tervisele on olnud vaidluse all õige mitmel korral. 1977. aastal püüdis FDA sahhariini keelustada. Selleks ajaks oli kogutud piisavalt tõendeid võimalikust kasvajaid esilekutsuvast toimest katseloomadel. Rottidega tehtud katsed näitasid, et sahhariini sisaldaval toidul olnud katseloomade kolmanda põlvkonna järglastel esines põievähki kontrollgrupi loomadest oluliselt sagedamini. Samas on leitud, et fakti sahhariini tarbimise tagajärjel suurenenud põievähi riski kohta rottidel ei saa üle kanda inimestele.

Sahhariini võimaliku ohtlikkuse tõttu on selle kasutamine keelustatud mitmes riigis, sh ka näiteks Kanadas. Euroopa Liidu maades aga on sahhariin endiselt lubatud. Organismis sahhariin ei lõhustu ja väljub praktiliselt muutumatuna, seega energiat ta organismile ei anna. Sahhariini imendumine on aga väga kiire. Rasedatel läbib ta platsentabarjääri ning jõuab seega loote vereringesse. Sahhariini ja seda sisaldavaid tooteid peaksid kindlasti vältima rasedad ja rinnaga toitvad emad, soovitatav ei ole neid anda ka lastele. Imikute ja väikelaste toitudesse sahhariini lisada ei lubatagi.

Tsüklamaadi ²⁰⁻¹² (E952) saamisloos mängis samuti rolli juhus. Selle aine magususe avastas 1937. aastal Illinoisi Ülikooli tudeng Michael Sveda, olles keemialaboris välja töötamas palavikku alandavat ravimit. Ta oli pannud katsetest pesemata sõrmedega oma sigareti korraks kõrvale, seda uuesti suhu pistes tundis magusat maitset. Tsüklamaadi patenteeris esialgu USA keemiakompanii DuPont, kes patendi hiljem ettevõttele Abbot Laboratories edasi müüs. 1958. aastal tunnistati see magusaine USA-s ohutuks. Esialgselt oli plaanis tsüklamaati kasutada vaid ravimitööstuses, et mõnede ravimite mõrudat maitset peita, kuid seda hakati turustama ka laiemalt, sh diabeetikutele soovitatava suhkruasendajana.

Tsüklamaat on suhkrust küll „vaid“ 40 korda magusam, kuid selle tootmine on teistest kunstisuhkrutest odavam, samuti talub see aine hästi kõrgeid temperatuure ning happelist keskkonda. Nende omaduste tõttu leidis tsüklamaat laialdast kasutamist nii magusates küpsetistes kui happelisemates toiduainetes. Praeguseks on tsüklamaadi kasutamist oluliselt piiratud. Nimelt kinnitasid mõned uuringud, et tsüklamaat põhjustab katseloomadel vähki. USA-s näiteks keelustati tsüklamaat juba 1970. aastal, enam kui 50 riigis aga on see kunstlik magustaja endiselt siiski kasutusel, sh ka Euroopa Liidu maades.

Neotaam ²²⁻²⁵ (E961) on välja töötatud USA kompanii NutraSweet poolt. See aine on lauasuhrust ehk sahharoosist tervelt 7000-13000 korda magusam. USA-s kiitis FDA neotaami kasutuselevõtu heaks 2002. aasta juulis.

Neotaam talub mõõdukat kuumutamist ning oma odavuse tõttu on see toiduainete- ja ravimitööstuses saavutamas suurt populaarsust. Organism metaboliseerib neotaami kiiresti ja see väljutatakse organismist ilma, et see organismis kuhjuks. Kuigi neotaam sisaldab sarnaselt aspartaamile fenüülalaniini, on nende magustajate keemiline struktuur siiski erinev ning väidetavasti on neotaam ka fenüülketonuuriat põdevatele inimestele ohutu. Senistele uuringutele tuginedes ei peeta neotaami kantserogeenseks ega neurotoksiliseks ning seda ei seostata mõjudega DNA-le. Ka Euroopa Toiduohutusameti hinnangul ei ole neotaam inimese tervisele ohtlik, selle kasutamine EL maades on lubatud alates novembrist 2011.

Tagatoos²⁶ on lihtsüsivesik, millel on fruktoosiga sarnane keemilise valem – erinevus on vaid aatomite asetuses. Teda leidub looduslikult väikestes kogustes piimas ja mitmetes puuviljades (näiteks õuntes, ananassis, apelsinides, rosinaates ja datlitel). Tagatoosi toodetakse vadakuks leiduvast piimasuhkrust.

Tagatoos on valge lõhnatu kristalliline pulber, mis on madala hügrooskoopsusega (ei niisku), kuid vees hästi lahustuv. GI on 3, magusus võrreldes suhkruga 75-92%, kaloreid annab 1 g kohta 1,5-2,4. Mõju veresuhkru ja insuliini tasemele on väike. Umbes 20% tagatoosist imendub peensooles, enamus ülejäänust metaboliseeritakse heade soolebakterite poolt lühikese ahelaga rasvhapeteks.

Inimese maksas metaboliseeritakse tagatoosi samuti nagu fruktoosi ning tema tervislikkuski on fruktoosiga sarnane, kindlasti ei sobi ta fruktoositalumatuse korral.

Euroopa Liidus peetakse tagatoosi uueks toiduaineks, sest enne 1997. a teda eriti ei kasutatud ja seepärast pole ka andmeid pikaajalise ohutuse kohta. FDA ehk *US Food and Drug Administration* peab tagatoosi üldiselt ohutuks, ka JECFA ehk *The World Health Organization's Joint Expert Committee on Food Additives* on seisukohal, et mõistlikes kogustes ei ole tagatoos isegi pikaajalisel tarbimisel toksiline. Kuni 45 g päevas on enamasti hästi talutav kogus. Ka piimaallergiaga isikud võivad tagatoosi tarbida. Tundlikel tarbijatel aga võivad suuremad doosid kui 10-15 g ühe toidukorra kohta esile kutsuda kergeid seedevaevusi (iiveldust, puhitust ja kõhulahtisust).

Kokkuvõtteks

Neotaami, sukraloosi ja tagatoosi peetaksegi praegu sünteetilistest magusainetest kõige ohutumateks.

Mõningate magusainete **lubatavad ööpäevased doosid** on toodud tabelis, mis on kättesaadav Eesti Tarbijakaitse kodulehel

<http://www.tarbijakaitse.ee/index.php?module=htmlpages&func=display&pid=4&print=1>

Kui aga tarbida igapäevaselt suurtes kogustes magustatud toiduaineid, siis on reaalne oht neid koguseid ületada. Kahetsusväärset võivad sünteetilisi magustajaid sisaldavad maiustused ja karastusjoogid seada ohtu just noorima tarbijaskonna.

Samuti on leitud, et **kunstlikud magustajad tõstavad söögiisu** – magusus ilma kaloriteta tekitab organismis näljatunnet ja seetõttu süüakse rohkem, mis viib kaalutõusule.²⁷

Nagu eespool mainitud, on alles hiljuti avastatud nendega seoses veel üks tõsiasi. Nad ei tõsta veresuhkrutaset, kuid **mitmed nendest tõstavad insuliinitaset**. Insuliinitaset võivad mõjutada sukraloos, sahhariin ja atsesulfaam-K ning mitmed suhkrualkoholid, mida peavad eriti arvesse võtma diabeetikud.

Kasutatud kirjandus

1. <http://www.tarbijakaitse.ee/index.php?module=htmlpages&func=display&pid=4&print=1>
2. http://en.wikipedia.org/wiki/Aspartame_controversy
3. <http://fi.wikipedia.org/wiki/Aspartaami>
4. <http://www.sweetpoison.com/>
5. <http://www.cancer.org/Cancer/CancerCauses/OtherCarcinogens/AtHome/aspartame>
6. <http://www.fda.gov/Food/FoodIngredientsPackaging/FoodAdditives/ucm208580.htm>
7. <http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v15je03.htm>
8. Kokassaar U jt. Inimtoidu loomulikud ja sünteetilised komponendid. Tartu, 1996

9. http://en.wikipedia.org/wiki/Acesulfame_potassium
10. <http://www.tech-faq.com/acesulfame-potassium.html>
11. <http://www.tarbijakaitse.ee/index.php?module=htmlpages&func=display&pid=4&print=1>
12. <http://fi.wikipedia.org/wiki/Sukraloosi>
13. <http://toitumine.ee/kuidas-tervislikult-toituda/toidusoovitused/magusad-ja-soolased-naksid/suhkur-ja-magusained/magusained/korge-intensiivsusega-magusained>
14. <http://en.wikipedia.org/wiki/Sucralose>
15. <http://fi.wikipedia.org/wiki/Sakariini>
16. <http://www.tarbijakaitse.ee/index.php?module=htmlpages&func=display&pid=4&print=1>
17. <http://www.kliinik.ee/artiklid/toitumine/aid-11150/Sahhariin-ohtlik-v%C3%B5i>
18. <http://www.diabetes.co.uk/sweeteners/saccharin.html>
19. Ellwein LB, Cohen SM. The health risks of saccharin revisited. *Crit Rev Toxicol* 1990;20(5):311-26.
20. <http://www.tarbijakaitse.ee/index.php?module=htmlpages&func=display&pid=4&print=1>
21. <http://fi.wikipedia.org/wiki/Syklamaatti>
22. <http://www.toitumine.ee/muud/>
23. <http://en.wikipedia.org/wiki/Neotame>
24. http://www.neotame.com/pdf/neotame_science_brochure_US.pdf
25. <http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v52je08.htm>
26. <http://www.nutrientsreview.com/carbs/tagatose.html>
27. Qing Yang. Gain weight by “going diet?” Artificial sweeteners and the neurobiology of sugar cravings. Yale J Biol Med. 2010;83(2):101–108.

