



PROJEKTIYHTEENVETO

**KASVINSUOJELUAINEET,
LISÄTTY SOKERI JA
FLUORIDI TEESSÄ**

SISÄLLYS

JOHDANTO	3
----------------	---

NÄYTTEENOTTO JA LABORATORIOTUTKIMUKSET...	3
---	---

TULOKSET	3
----------------	---

TULOSTEN ARVIOINTI.....	4
-------------------------	---

Kasvinsuojeluaineet	4
---------------------------	---

Sokeri.....	5
-------------	---

Fluoridi.....	6
---------------	---

POHDINTA.....	9
---------------	---

LÄHTEET.....	11
--------------	----

JOHDANTO

Projektin tavoitteena oli tutkia kasvinsuojeluaineiden ja fluoridin esiintymistä maahantuodussa teessä. Teestä tutkittiin myös, ettei siihen oltu lisätty sokeria, jota ei olisi ilmoitettu pakkausmerkinnöissä. Projektiin osallistuivat Vantaan lisäksi Keski-Uudenmaan ympäristökeskus ja Helsingin ympäristökeskus. Näytteet otettiin touko-lokakuussa 2015.

NÄYTTEENOTTO JA LABORATORIOTUTKIMUKSET

Näytteitä otettiin yhteensä 18 kappaletta, 10:stä eri näytteenotto-kohteesta. Vantaalla näytteitä otettiin 8 kappaletta, Helsingissä 8 kappaletta ja Tuusulassa 2 kappaletta. Näytteitä otettiin teen maahantuojilta ja pakkaajilta, sekä vähittäismyynnistä. Näytteenoksi otettiin ensisijaisesti teesekoituksia ja toissijaisesti raaka-aine teetä. Näytteenoksi ei kelvannut tee, johon oli ilmoitettu lisätyn sokeria. Yksi näyte oli rooibosta, joka varsinaisesti ei ole teetä, mutta jota käytetään teen kaltaisesti, muut 17 näytettä olivat teenäytteitä.

Kaikista näytteistä tutkittiin Helsingin Metropolilab Oy:ssa fluoridin, kasvinsuojeluaineiden ja lisätyn sokerin esiintymistä. Teen fluoridi tutkittiin valmiista juomasta hauduttamalla teepussia 100 ml:ssa kuumaa vettä 3-5 minuuttia. Sokeri määritettiin näytteen kuivapainoa kohden.

TULOKSET

11 näytteessä 18:sta (61 %) havaittiin kasvinsuojeluaineita, mutta kasvinsuojeluaineiden pitoisuudet eivät ylittäneet sallittuja enimmäispitoisuuksia. Yhdessä näytteessä saattoi olla jämiä 1-5 eri kasvinsuojeluaineesta. Yhteensä näytteistä havaittiin 14 erilaista kasvinsuojeluainetta.

Kaikissa näytteissä oli tulosten mukaan sokeria. Sokeripitoisuus vaihteli näytteiden kesken 0,2-8,8 g/100 g.

Fluoridi ilmoitettiin valmista teejuomaa kohden. Näytteiden fluoridipitoisuudet vaihtelivat välillä 2,9–48 mg/l. Alhaisin pitoisuus 2,9 mg/ml oli rooibosissa, teenäytteidien pitoisuudet vaihtelivat välillä 18–48 mg/l.

TULOSTEN ARVIOINTI

Kasvinsuojeluaineet

Yksikään monijäämämenetelmällä havaituista kasvinsuojeluaineista ei ylittänyt annettuja raja-arvoja. Muutamien näytteen kohdalla kasvinsuojeluaineen pitoisuus oli kuitenkin lähellä raja-arvoa, esimerkiksi löydettiin propargiitin pitoisuudet 0,04 ja 0,05 mg/kg raja-arvon ollessa 0,05 mg/kg ja sypermetriinin pitoisuus 0,38 mg/kg raja-arvon ollessa 0,5 mg/kg. Löydetyistä kasvinsuojeluaineista 5 oli sellaisia, joiden käyttö on sallittua myös Euroopan unionissa, mutta 9 aineista oli sellaisia, joiden käytön Euroopan komissio on kieltänyt alueellaan (Taulukko 1).

Taulukko 1. Havaitut kasvinsuojeluaineet

Havaittu kasvinsuojeluaine	Sallittu EU:ssa
Bifentriini	kyllä
Klorpyrifossi	kyllä
Lambda-syhalotriini	kyllä
Sypermetriinit	kyllä
2,4-D	kyllä
Propargiitti	ei
Etioni	ei
Heksakonatsoli	ei
Dieldriini	ei
DDE, DDT ja DDD	ei
Dikofoli	ei
Etioni	ei
Klorfenapyri	ei
Fenpropatriini	ei

Sokeri

Kaikissa teenäytteisissä esiintyi sokeria. Sokeripitoisuudet olivat kuitenkin melko matalat ja tee kasvina sisältää luontaisesti sokereita. Sokeripitoisuus yhtä teepussia kohden laskettuna osoittautui pieneksi (Taulukko 2). Ainoastaan näytteiden 1 ja 6 sokeripitoisuudet eroavat muista näytteistä. Näytteellä 1 on kaikista suurin sokeripitoisuus, mutta kyseinen näyte sisälsi myös kuivattuja marjoja, mikä voi selittää korkeampaa sokeripitoisuutta. Viitteitä siitä, että tutkittuihin teelatuihin olisi makua parantamaan lisätty sokeria, jota ei olisi pakkausmerkinnöissä ilmoitettu, ei havaittu. Olennaista on kuitenkin tiedostaa, että vaikka teeheh ei olisi lisätty sokeria ja näin ollen sokerista ei ole merkintöjä pakkauksessa, voi sokeria silti esiintyä etenkin maustetussa teessä erilaisten kuivattujen marjojen ja hedelmien muodossa. Näytteen 6 matala sokeripitoisuus johtuu siitä, että rooibostee ei ole teekasvista valmistettu kuten muut näytteet vaan *Aspalathus Linearis*-kasvista valmistettu yrttitee.

Taulukko 2. Näytteiden sokeri- ja fluoridipitoisuudet

Näyte	Teelaji	Sokeri g/100g	Sokeria (g) teepussissa 2 g	Fluoridi mg/l	Fluoridia 2 dl:ssa teetä
1	vihreä	8,8	0,18	18	3,6
2	musta	2,1	0,04	27	5,4
3	musta	3,6	0,07	42	8,4
4	musta	2	0,04	28	5,6
5	musta	3,8	0,08	44	8,8
6	rooibos	0,2	0,004	2,9	0,58
7	musta	3,5	0,07	45	9
8	vihreä	4,2	0,08	23	4,6
9	musta	2,4	0,05	34	6,8
10	musta	1,8	0,04	39	7,8
11	musta	1,1	0,02	37	7,4
12	musta	1,3	0,03	32	6,4
13	musta	1,2	0,02	33	6,6
14	musta	1,8	0,04	25	5
15	musta	1,1	0,02	26	5,2

Näyte	Teelaji	Sokeri g/100g	Sokeria (g) teepussissa 2 g	Fluoridi mg/l	Fluoridia 2 dl:ssa teetä
16	musta	2,5	0,05	22	4,4
17	musta	2,6	0,05	37	7,4
18	musta	3	0,06	48	9,6

Fluoridi

Euroopan elintarviketurvallisuusvirasto EFSA on määritellyt fluoridille

- riittävän saannin rajan (AI, Adequate intake) sekä
- ylimmän siedettävän saannin rajan (UL, Tolerable upper intake level of fluoride)

(EFSA Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fluoride 2013; EFSA Opinion of the Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on a request from the Commission related to the Tolerable Upper Intake Level of Fluoride 2005).

Siedettävän saannin ylärajalla tarkoitetaan suurinta päivittäistä ja jatkuvaa ravintoaineen määrää, jonka ei pitäisi aiheuttaa riskiä tai haitallisia terveysvaikutuksia ihmisille.

Riittävän fluoridin saanniksi EFSA on arvioinut 0,05 mg/kg/päivä. EFSA:n riittävä fluoridin saanti on esitettyinä taulukossa 3, laskettuna eri-ikäisille heidän keskimääräisen painoon ja sukupuoleen perustuen ja siedettävän saannin raja ikää kohden on esitettyinä taulukossa 4.

EFSA:n tieteellisen mielipiteen mukaan fluoridilla ei ole mitään tiedettyä olennaista funktiota ihmisen kasvuun ja kehitykseen ja fluoridin puutostilaa ei ole havaittu. Fluoridi auttaa kariesin ehkäisyssä, ja siksi EFSA on muodostanut fluoridille riittävän saannin arvion.

Fluoridin liikasaanti voi aiheuttaa hammasfluoroosia ja luuston fluoroosia. Pitkäaikaisesta ja korkeasta fluoridille altistumisesta on myös raportoitu vaikutuksia kilpirauhaseen, aivojen ja kudosten kehitykseen sekä yhteys tiettyihin luusyöpien tyyppeihin (SCHER 2011).

Liiallinen fluoridin saanti hammaskiilteen muodostuessa ennen hampaan puhkeamista syntymästä kahdeksaan ikävuoteen voi aiheuttaa hammaskiilteen kehityshäiriön maitohampaisiin ja pysyviin hampaisiin. Hammasfluoroosin esiintyvyys ja vakavuus riippuvat fluoridin saannin suuruudesta. Lievässä fluoroosissa hampaisiin ilmestyy pieniä valkoisia läiskiä, vakavimmissa muodoissa hampaat voivat värjäytyä tai muuttua kuoppaisiksi ja laikukkaiksi (SCHER 2011).

Fluoridin pitoisuus projektin näytteissä vaihteli. Mustan teen valmistusprosessissa tapahtuvan hapetuksen on tutkittu lisäävän fluoridin määrää verrattuna vihreään teehen, jota ei hapeteta (Janiszewska ja Balcerzak 2013). Tässä projektissa oli ainoastaan yksi näyte vihreää teetä, joten eroa fluoridipitoisuuksissa vihreän ja mustan teen välillä ei pysty arvioimaan.

Fluoridin määrää teessä on tutkittu paljon ja näytteiden pitoisuudet myös vaihtelevat suuresti. Syyt vaihteluun johtuvat teelajista, mutta myös eri käytetyistä tutkimusmenetelmistä. Tässä projektissa fluoridin tutkimiseen käytettiin ionikromatografiaa, jolla joidenkin lähteiden mukaan saadaan suuremmat pitoisuudet kuin muilla menetelmillä.

Tämän projektin teen fluoridipitoisuudet ovat taulukossa 2. Fluoridi on esitetty mg litraa kohden ja yhtä teekupillista (2 dl) kohden. Teen fluoridi tutkittiin juomasta hauduttamalla teepussia 100 ml:ssa kuumaa vettä 3-5 minuuttia. Tulosten arvioinnissa on otettava huomioon, että tutkimuksessa käytetty nestemäärä on melko pieni ja tämä on saattanut vaikuttaa siihen, että fluoridipitoisuudet näin vahvassa teessä ovat korkeita. Olisiko pitoisuus (mg/l) pudonnut puoleen jos olisi käytetty suurempaa nestemäärää 200 ml (2 dl)?

Michalskin (2006) samankaltaisessa tutkimuksessa 10 min haudutetun teen fluoridipitoisuudet ionikromatografialla määritettynä vaihtelivat välillä 24,06–30,64 mg/l. Kun verrataan tämän projektin tuloksia Michalskin saamiin tuloksiin, osa on samankaltaisia, mutta paljon on myös korkeampia arvoja. EFSA:n tieteellisessä mielipiteessä (EFSA Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fluoride 2013) mainitaan, että teessä fluoridin määrä voi olla hyvin suuri, 170–400 mg/kg teessä, joka tehdään nuorista lehdistä ja kaksi tai neljä kertaa korkeampi teessä, joka valmistetaan vanhemmista lehdistä. Tässä

projektissa näytteiden fluoridipitoisuudet on määritetty valmista teejuomaa kohden mg/l, mutta esimerkkinä ilmoitettiin näytteelle 18 laskennallinen osuus kiinteää teelehtä kohden, joka oli 1570 mg/kg. Tämän perusteella voisi päätellä lehtien olevan vanhempaa laatua, ja myös EFSA:n esittämän fluoridipitoisuuden rajoissa. Näytteen 18 fluoridipitoisuus oli myös korkein kaikista näytteistä.

Verrattaessa projektin fluoridipitoisuuden tuloksia fluoridin päivittäiseen saantiin ja fluoridin saannin ylittymisen riskiin, on teen käyttö päivittäisessä ruokavaliossa olennaisena osana riskiä. Mikäli tee kuuluu säännöllisenä osana ruokavalioon, voisi tämän projektin tulosten perusteella päätellä, että etenkin lapset saattaisivat saada liikaa fluoria teestä. Kun verrataan fluoridin määriä kupillisessa teetä ja EFSA:n arvioimia ylärajoja fluoridin saannille, huomataan, että projektin näytteistä 10 (56 %) kohdalla jo kahden desilitran juominen päivässä aiheuttaisi EFSA:n siedettävän saannin rajan ylittymisen (Taulukko 2 ja 4) yli 15-vuotiailla. Nuoremmille lapsille raja on alempi, jolloin siedettävän saannin päiväannos ylittyy tätäkin helpommin.

Taulukko 3. Fluoridin riittävän saannin arvio ikää ja painokiloa kohden

Ikä	Arvioitu paino (kg)	Riittävä saanti mg/päivä	Arvioitu paino (kg)	Riittävä saanti mg/päivä
	Miehet		Naiset	
7-11 kk	8,9	0,4	8,2	0,4
1-3 v	12,2	0,6	11,5	0,6
4-6 v	19,2	1,0	18,7	0,9
7-10 v	29,0	1,5	28,4	1,4
11-14 v	44,0	2,2	45,1	2,3
15-17 v	64,1	3,2	56,4	2,8
≥ 18 v	68,1	3,4	58,5	2,9

Lähteenä: EFSA Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fluoride 2013

Taulukko 4. Fluoridin ylin siedettävä saanti

Ikä (vuosia)	Ylin siedettävä saanti mg/päivä
1-3	1,5
4-8	2,5
9-14	5
≥15	7

Lähteenä: EFSA Opinion of the Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on a request from the Commission related to the Tolerable Upper Intake Level of Fluoride 2005

POHDINTA KASVINSUOJELUAINEEET

Teetä viljellään eri puolilla maailmaa ja suurimpia teentuottajamaita ovat mm. Kiina, Intia, Kenia, Sri Lanka, Turkki, Vietnam, Iran ja Indonesia. Tässä projektissa suurimmassa osassa näytteistä ei tietoa alkuperämaasta ollut päätyttyä näytteen testausselesteeseen asti. Koska jäämiä kasvinsuojeluaineista esiintyi melko yleisesti, olisi ollut mielenkiintoista tietää esiintyykö kasvinsuojeluaineita yleisemmin jostain tietyistä alkuperämaasta peräisin olevassa teessä. Luotettavien johtopäätösten tekeminen tosin saattaisi edellyttää suurempaa näytemäärää. Näytteistä yksi oli luomuteetä ja siinä ei havaittu jäämiä kasvinsuojeluaineista.

Näytteistä löytyi useita torjunta-aineita, joiden käyttö EU:ssa on kiellettyä. EU:n ulkopuolelta tuleville elintarvikkeille on asetettu näiden ”kiellettyjen” torjunta-aineiden pitoisuuksille raja-arvot, jotka eivät tutkituissa näytteissä ylittyneet. Tarvetta valvontatoimenpiteille ei siten projektin johdosta ollut.

Kahdesta näytteestä löytyi esim. jäämiä ”DDE, DDT ja DDD” torjunta-aineryhmästä. DDT (diklooridifenyylitrikloorietaani) on hyönteismyrkky, joka on nykyään useimmissa maissa kielletty ympäristösyistä. DDT:stä kehittyy ravintoketjussa hormoninkaltaisia DDE:tä ja DDD:tä, joiden on eläinkokeilla todettu aiheuttavan syöpää. Maailman terveysjärjestö WHO on kuitenkin sallinut DDT:n käytön hyönteismyrkkinä malaria-alueilla.

SOKERI

Näiden tulosten perusteella tee ei muodosta ruokavaliassa merkittävää sokerin saannin lähdeä jos teehen ei nauttimisen yhteydessä itse lisää sokeria. Kun teetä on maustettu hedelmillä ja marjoilla, on sokeripitoisuus korkeampi, mutta silloinkin määrä jää kokonaissaannissa mitättömäksi, kun teen annoskoko on vain muutamia grammoja.

FLUORIDI

Fluoridin lähteenä teen merkitys on huomattava. Näytemateriaali oli kovin homogeenistä ja olisi ollutkin mielenkiintoista nähdä muodostuuko eri teelatujen välille eroja fluoridipitoisuuksissa, jos näytteenä olisi ollut useampia näytteitä vihreää teetä ja mahdollisesti myös valkoista teetä tai oolong-teetä.

LÄHTEET

EFSA Opinion of the Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on a request from the Commission related to the Tolerable Upper Intake Level of Fluoride 2005. http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientific_output/files/main_documents/nda_op_ej192_fluoride_corrigenum%2C3.pdf

EFSA Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fluoride 2013. http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientific_output/files/main_documents/3332.pdf

EU:n komission kasvinsuojeluainesivusto: http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/index_en.htm

Janiszewska J, Balcerzak M. 2013. Analytical problems with the evaluation of human exposure to fluorides from tea products. Food Anal. Methods 6:1090-1098.

Michalski R. 2006. Simultaneous determination of common inorganic anions in black and herbal tea by suppressed ion chromatography. Journal of Food Quality 29:607-616.

SCHER. Scientific Committee on Health and Environmental Risks. 2011. Critical review of any new evidence on the hazard profile, health effects, and human exposure to fluoride and the fluoridating agents of drinking water. http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/opinions_layman/fluoridation/en/index.htm#il1



Vantaa Vanda

Vantaan kaupunki
Ympäristökeskus / Ympäristöterveys
Pakkalankuja 5
01510 Vantaa

p. 09 839 231 26