



Luonnonvara-
ja ympäristötutkimuksen
yhteenliittymä



Ruoka on kemiaa

31.1.2017 klo 11:30-16:00

Paikka: Säätytalo, Helsinki

Järjestäjänä Lynet-Ruokaohjelma

ABSTRAKTIT

Ilmastonmuutoksen seurauksia: mykotoksiinit elintarvikkeissa ja raaka-aineissa

Pertti Koivisto, Evira

Mykotoksiinit ovat homeiden aineenvaihduntatuotteita ja niitä muodostuu sopivissa olosuhteissa, joissa merkittäviä tekijöitä on lämpötila ja kosteus. Mykotoksiinit ovat kirjava joukko yhdisteitä, joiden haitalliset vaikutukset ovat vaihtelevia. Yksi tunnetuimmista ja haitallisimpana pidetyistä on aflatoksiini, mikä tunnetaan hyvin ja sen ilmaantuvuutta seurataan. Deoksinivalenoli on nykyisin enemmän Suomessa esiintyvä toksini, minkä pitoisuutta seurataan lähinnä viljasta ja rehuista. Ilmastonmuutos vaikuttaa osaltaan homeiden ja niistä muodostuvien toksinien muodostumiseen. Jos ennustettu sääolosuhteiden suurempi vaihtelu ja lämpeneminen toteutuvat, tulee myös homemyrkkujen määrät vaihtelemaan vuositasolla enemmän. Tiedon lisääntyminen mykotoksiinien haitallisista ominaisuuksista ja niiden esiintymisestä lisää tarvetta seurannan laajentamiseen ja mahdollisiin raja-arvojen muutoksiin.

Lajimäärittämisestä elintarvikkeiden aitoustutkimuksessa

Annikki Welling, Evira

Erilaisia DNA menetelmiä elintarvikkeiden aitouden tutkimiseksi kehitetään koko ajan. DNA menetelmät sopivat erityisen hyvin sellaisiin tapauksiin, joissa halutaan selvittää mistä eläin- tai kasvilajista elintarvike koostuu tai on peräisin. Menetelmien avulla voidaan tunnistaa sisältääkö elintarvike jotain tiettyä lajia, esimerkiksi soijaa, joka on allergeeni. Toisaalta erilaisten DNA menetelmien avulla voidaan tunnistaa mistä lajeista elintarvike koostuu. DNA-viivakoodaus on uusi tehokas menetelmä, jolla pystytään selvittämään elintarvikkeessa käytetty tuntematon ainesosa. Menetelmä toimii siten, että näytteestä eristetään DNA ja siitä monistetaan PCR:n avulla lyhyt genominen alue, joka sekvensoidaan. Sekvenssiä verrataan geenidatapankissa oleviin sekvensseihin lajin tunnistamiseksi. Menetelmää voidaan käyttää vain silloin kun näytteestä pystytään eristämään DNA:ta, eli sitä ei voida käyttää esimerkiksi hyvin pitkälle prosessoitujen tuotteiden analyysiin, koska niissä oleva DNA on hajonnut. Lisäksi kyseessä olevasta lajista täytyy olla

sekvenssitietoa geenidatapankissa. Kun kyse on monimutkaisesta elintarvikkeesta, jossa on useaa ainesosaa sekaisin, eri ainesosien analysointiin tarvitaan ns. meta-viivakoodausta. Siinä sekvensoidaan kaikki elintarvikkeessa olevat lajit käyttäen uusia kokogenomisekvenssointitapoja. Evirassa DNA-viivakoodausmenetelmää on käytetty esimerkiksi Komission koordinoimassa valvontaohjelmassa, jossa tutkittiin markkinoilla olevien kalalajien oikeellisuutta.

Katsaus elintarvikkeiden aromiaineriskeihin

Kimmo Suominen, Evira

Aromiaineella tarkoitetaan ainetta, jota ei ole tarkoitettu kulutettavaksi sellaisenaan, ja jota lisätään elintarvikkeeseen antamaan tai muuttamaan elintarvikkeen tuoksua tai makua. EU:ssa on elintarvikkeeseen käyttöön hyväksytty noin 2500 aromiainetta, jotka on lueteltu asetuksessa (EU) N:o 1334/2008. Komissio hyväksyy aromiaineet EFSA:n lausuntojen perusteella.

Aromiaineiden turvallisuuden arvioinnissa kiinnitetään huomiota aineen rakenteellisiin ja toiminnallisiin ominaisuuksiin, metaboliaan, aineen mahdolliseen myrkyllisyyteen, altistukseen ja siihen, onko aine ihmisen elimistössä tai luonnossa esiintyvä aine.

Aromiaineiden saannin arviointi on vaikeaa. Tieto aromiaineiden käyttömääristä elintarvikkeissa on puutteellista. Elintarvikkeiden valmistuksessa voidaan käyttää aromiaineiden seoksia, tai luonnontuotteita, ja tiedot seosten koostumuksesta voivat olla vajavaisia. Osa aromiaineesta saattaa hajota, muuntua tai haihtua valmistusprosessin, kuljetuksen tai säilytyksen aikana.

Yleisesti aromiaineiden käytöstä aiheutuva riski on pieni. Tämä johtuu mm. siitä, että aromiaineiden käyttömäärät ovat yleensä pieniä ja aineet ovat usein kemiallisesti melko yksinkertaisia yhdisteitä, joiden aineenvaihduntatuotteet tunnetaan. Monet aromiaineet ovat luonnossa esiintyviä aineita, ja noin 83 prosentilla aromiaineista saanti luonnollista lähteistä on suurempi kuin aromiainesaanti. Eräiden aromiaineiden saanti voi olla suurta merkkiuskollisilla kuluttajilla tai aromiainetta sisältävien tuotteiden suurkuluttajilla.

Suomalaisten lasten raskasmetallialtistuksen lähteet

Johanna Suomi, Evira

Eviran riskinarvioinnissa selvitettiin suomalaisten 1-, 3- ja 6-vuotiaiden lasten altistumista elintarvikkeiden ja talousveden sisältämille kadmiumille, lyijylle, arseenille ja elohopealle. Näitä raskasmetalleja, jotka kertyvät ruokaan maaperän luontaisista pitoisuuksista ja/tai teollisuuden päästöistä, valvotaan EU:n vierasaineasetuksella (EY No 1881/2006).

Lasten raskasmetallialtistuksen lähteet painottuvat niihin elintarvikkeisiin, joita käytetään eniten ja usein. Kadmiumin, lyijyn ja etenkin arseenin saantilähteistä suurin oli viljatuotteiden ryhmä, joka sisältää myös riisin. Kadmiumia ja lyijyä saadaan kuitenkin merkittäviä määriä myös muista elintarvikeryhmistä, joten viljojen korvaaminen ruokavaliossa ei välttämättä alentaisi altistusta. Korvaavasta energianlähteestä riippuen altistus voisi jopa kasvaa. Tutkimuksessa oletettiin, että elohopea esiintyy metyylielohopeana vain kaloissa ja äyriäisissä, ja muissa elintarvikkeissa se on epäorgaanisessa muodossaan. Epäorgaanisen elohopean lähteissä painottuvat elintarvikeryhmät, joista ei ollut käytettävissä kotimaista pitoisuusaineistoa.

Raskasmetalleille määritetyt toksikologiset raja-arvot ovat viime vuosina madaltuneet huomattavasti uusimpien toksikologisten tutkimusten paljastettua nämä aineet haitallisemmiksi kuin ennen on uskottu. Sen vuoksi osalla suomalaisista lapsista kadmiumin, lyijyn ja arseenin saanti ylittää näille aineille määritetyt siedettävän viikkosaannin enimmäisarvot tai vähäistä terveysriskin kasvua merkitsevät kynnyсарvot. Raskasmetallipitoisuudet elintarvikkeissa ovat alentuneet vuosien varrella, mutta kehitystyötä on vielä jatkettava.

Esitys perustuu tutkimukseen, josta on julkaistu raportti Eviran tutkimuksia 2/2015.

Ruoansulavuusmallit elintarvikkeiden turvallisuuden ja terveellisuuden ennustamisessa

Anna-Marja Aura, VTT

EU:n alueella toimii elintarvikkeiden turvallisuuden osalta proaktiivinen lainsäädäntö, jolla rooli on varmistaa, että myytävä ja markkinoitava tuote on turvallinen ja sen tuoteselosteessa on tarvittaessa varoitukset riskiryhmille. Tuorein elintarvikkeiden turvallisuuteen liittyvä laki on uusielintarvikelaki, joka astuu soveltamisohjeineen voimaan 1.1.2018. EFSA on antanut ohjeen lakiin liittyvän riskinarvion toteuttamisesta ja ohje viittaa vastaavaan elintarvikeparanne-ohjeeseen, jossa on selkeästi mainittu ruoansulavuusmallien käyttö mm. toksikokinetiikassa eli toksiinien vapautumisessa ruoansulatusprosessin aikana ja uutteiden valmistuksessa toksikologisiin testeihin, joista OECD on antanut omat ohjeensa. Ruoansulavuusmallit kuuluvat siten osana Tier1-tason toksisuus testeihin, joilla perustellaan eläinkokeiden tarpeellisuus tai suunnataan tutkittavat kohteet oikeisiin kohteisiin.

Ruoansulavuusmallit soveltuvat siis tausta-aineiston keräämiseen turvallisuuteen ja terveellisyteen liittyvissä tutkimuksissa. Esimerkkejä tästä ovat:

- ingredientin toiminta erilaisissa ruokamatriiseissa esim. miten prosessointi vaikuttaa ainesosien käyttäytymiseen fysiologisissa olosuhteissa.
- ainesosien vapautuminen esim. välttämättömät aminohapot kasviproteiineista
- allergisten peptidien muodostuminen
- ainesosien suolistovaikutukset: suolistomukavuus
- yhdisteiden metabolia ja verenkiertoon pääsevien yhdisteiden ennustaminen
- turvallisuustutkimuksen ja terveellisyystutkimuksen strategiat: näytteet OECD-ohjeiden mukaisille solumalleille
- solumallien valinta: esim. ei-imeytyvän materiaalin vaikutuksen tutkiminen kohdistetaan myös suolistoepiteelin kuntoon, kun liukoisten helposti imeytyvien materiaalien systeeminen toksisuus on huomioitava.

Geneettisesti muunnellut ainekset rehuissa

Annikki Welling, Evira

Muuntogeeninen (GM) tarkoittaa eliötä, esimerkiksi kasvia tai bakteeria, jonka perimää on muutettu geeniteknisin menetelmin. Euroopan unionin alueella elintarvikkeet ja rehut saavat sisältää ainoastaan EU:ssa hyväksytyjä GM aineksia ja ne on merkittävä selvästi, jos ne sisältävät enemmän kuin 0,9 % GM materiaalia. Hyväksymätöntä GM ainesta sisältävät elintarvikkeet ja rehut vedetään markkinoilta. Kaikki muuntogeeniset ainekset käyvät läpi tiukan hyväksymismenettelyn, joka sisältää mm. Euroopan elintarviketurvallisuusviranomaisen (EFSA) laatiman lausunnon muuntogeenisen tuotteen turvallisuudesta. Elintarviketurvallisuusvirasto Evira ja Tulli valvovat Suomessa muuntogeenisiä elintarvikkeita ja rehuja. Muuntogeenisten rehujen valvonta on Evirassa osa tavanomaista rehujen valvontaa. Rehualan toimijoita

valvontaan mm. tarkastuskäynnein, rehujen pakkausmerkintöjä tarkastetaan ja rehuista otetaan näytteitä analyysijä varten. GM analytiikkaa tehdään pääasiassa kvantitatiivisella reaaliaikaisella PCR:llä (Q-PCR), jolla voidaan määrittää GM aineksen suhteellinen osuus näytteessä. Kaikille EU:ssa hyväksytyille GM aineksille on olemassa viralliset menetelmät. Lisäksi EU:n GM referenssilaboratorio ja GM laboratorioden yhteistyöverkosto (ENGL) kehittää koko ajan menetelmiä hyväksyttömien GM ainesten tunnistamiseksi.

Monimuotoinen ravintokuitu elintarvikkeissa

Helena Pastell, Evira

Ruoan sisältämä ravintokuitu on lähes aina useiden kemiallisesti toisistaan poikkeavien yhdisteiden seos. Uusimman määritelmän mukaan ravintokuiduksi luokitellaan pitkäketjuiset hiilihydraatit, jotka eivät pilkkoudu ihmisen ohutsuolessa. Luontaisesti ruoassa esiintyvien pitkäketjuisten hiilihydraattien lisäksi ravintokuituina pidetään ruoan raaka-aineista kemiallisilla, fysikaalisilla tai entsyymaattisilla menetelmillä saatuja, sekä synteettisesti valmistettuja hiilihydraattipolymeerejä, joilla on osoitettu olevan terveyttä edistäviä vaikutuksia. Ravintokuitua ovat myös lyhytketjuiset, 3-9 monosakkaridiyksikön pituiset oligosakkaridit.

Ravintokuidut edistävät terveyttä ja niiden saantisuositus on 25–35 grammaa vuorokaudessa. Pitkäketjuiset veteen liukenemattomat ravintokuidut edistävät vatsan toimintaa, ja vesiliukoiset hidastavat verensokerin nousua sekä alentavat veren seerumin kolesterolipitoisuuksia. Monet kuidut pilkkoutuvat hitaasti paksusuolella ja suojaavat suolistosyövilta. Erityisesti monet oligosakkaridit lisäävät paksusuolella hyödyllisten maitohappobakteerien kasvua.

Kaikki tunnetut ravintokuitukomponentit voidaan analysoida määritelmään pohjautuvilla uudehkoilla menetelmillä (AOAC 2009.01 ja 2011.25). Kokonaisravintokuitupitoisuuden lisäksi ensiksi mainitulla menetelmällä saadaan erikseen pitkä- ja lyhytketjuisten hiilihydraattien määrät, kun taas jälkimmäisellä erotellaan näiden lisäksi vielä pitkäketjuiset hiilihydraatit veteen liukenemattomiin ja vesiliukoisiin. Evirassa menetelmä on ollut käytössä vuodesta 2014 ja sillä on analysoitu jo lähes sata erilaista elintarviketta.

Tutkituista elintarvikkeista viljat ja siemenet sisältävät erityisen runsaasti ravintokuitua. Viljatuotteissa ravintokuidun määrä kasvaa jyvän kuoren osuuden mukaan niin, että vähiten ravintokuitua on puolikarkeissa vehnä jauhoissa (3,5 g/ 100 g) ja eniten vehnäleseissä (46 g/100 g). Hyviä ravintokuidun lähteitä ovat myös kasvikset, marjat ja sienet. Esimerkiksi herne, härkäpapu, punasipuli, piparjuuri, mustaherukka ja lakka sisältävät noin 6-10 g ravintokuitua 100 g:ssa elintarviketta. Veteen liukenematonta ravintokuitua on erityisen runsaasti viljojen ja siementen kuoriosissa, kaura ja ruis taas ovat erinomaisia vesiliukoisen ravintokuidun lähteitä. Oligosakkarideja löytyy eniten rukiista, ohrasta ja punasipulista.