

Öljysiementen kartoitus- ja valvontahanke – loppuraportti



Sisällysluettelo

Öljysiementen kartoitus- ja valvontahanke – loppuraportti	1
1 TIIVISTELMÄ	4
2 SIEMENET OSANA TERVEELLISTÄ RUOKAVALIOTA, NIIHIN LIITTYVÄ RAVITSEMUSTURVALLISUUS JA LAINSÄÄDÄNTÖ	4
3 HANKKEEN TAUSTA JA TUTKITUT YHDISTEET	5
4 HANKKEEN TOTEUTUS	6
5 TULOKSET	9
6 JOHTOPÄÄTÖKSET	15
LIITTEET	18

1 TIIVISTELMÄ

Erilaisten öljysiementen käyttö on lisääntynyt voimakkaasti viime vuosien aikana. Tämä johtuu mm. siitä, että niiden käyttöä on suositeltu eri väestöryhmien ruokasuosituksissa. Eviran, osittain yhdessä kunnallisten elintarvikevalvontaviranomaisten kanssa toteuttamassa kartoitus- ja valvontahankkeessa tutkittiin Suomessa markkinoilla olevien öljykasvien siementen (kuorittu auringonkukansiemen, kokonainen pellavansiemen, kokonainen seesaminsiemen, kuorittu seesaminsiemen, kuorittu kurpitsansiemen, kuorittu pinjansiemen, kokonainen chiansiemen, kokonainen hampunsiemen, kuorittu hampunsiemen ja unikonsiemen) ravitsemuksellista koostumusta ja raskasmetallipitoisuuksia. Tutkituista näytteistä analysoitiin peruskoostumus (rasva, proteiini, vesi, tuhka, ravintokuitu), rasvahappokoostumus, E-vitamiini, kivennäis- ja hivenaineet (kalsium, mangaani, rauta, sinkki, seleeni) sekä raskasmetallit (alumiini, arseeni, kadmium, kromi, kupari, elohopea, nikkeli, lyijy).

Tutkimushanke osoitti, että öljykasvien siemenet ovat mm. hyviä tyydyttymättömän rasvan ja kuidun lähteitä ja siten ravitsemuksellisesti suositeltava osa monipuolista, vaihtelevaa ja kohtuullista ruokavaliota. Öljykasvien siemeniin voi kuitenkin kertyä raskasmetalleja, erityisesti nikkeliä ja kadmiumia, joten jo aikaisemmin annetut turvallisen käytön ohjeet öljysiementen käytöstä ovat edelleen tarpeen niin aikuisten kuin lastenkin ruokavaliossa, mutta näiden ohjeiden sanamuotoa on tarpeen hieman tarkentaa. Turvallisen käytön ohjeista huolimatta myös elintarvikealan toimijoiden on syytä toteuttaa omat riskinhallinnalliset toimenpiteensä elintarviketurvallisuuden varmistamiseksi.

Hankkeen aikana saatiin runsaasti uutta, mittauksiin perustuvaa tietoa öljysiementen koostumuksesta. Saadut tulokset täydennetään elintarvikkeiden kansalliseen koostumustietopankkiin Fineliin, jossa aikaisemmat tulokset öljysiementen osalta ovat olleet suurelta osin laskennallisia. Uudet analyysitulokset tarkentavat ja täydentävät Finelin tietoja siemenistä. Tässä raportissa on verrattu saatuja tuloksia Finelissä aikaisemmin olleisiin arvoihin ja niiden välillä havaittiin selviä poikkeavuuksia.

2 SIEMENET OSANA TERVEELLISTÄ RUOKAVALIOTA, NIIHIN LIITTYVÄ RAVITSEMUSTURVALLISUUS JA LAINSÄÄDÄNTÖ

Erilaiset siemenet ovat hyviä tyydyttymättömän rasvan ja kuidun lähteitä. Kansallisissa ravitsemussuosituksissa, monipuolista ruokavaliota kuvaavassa ruokakolmiossa, siemenet on sijoitettu yhdessä pähkinöiden ja manteleiden kanssa ravintorasvojen rinnalle. Suhteellisen korkean rasvapitoisuutensa ja energiatihetytensä vuoksi pähkinöitä, manteleita ja siemeniä voi nauttia – lajeja vaihdellen – noin 30 g päivässä eli 200-250 g viikossa

(https://www.evira.fi/globalassets/vrn/pdf/ravitsemussuositukset_terveytta-ruoasta_2014_fi_web_v4.pdf). Leikki-ikäiselle lapselle sopiva annos on puolet aikuisen annoksesta, noin 15 g päivässä (<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-302-599-8>).

Joillakin öljykasveilla on luontainen ominaisuus kerätä siemeniinsä maaperän raskasmetalleja. Tästä syystä Evira on jo aikaisemmin antanut ohjeet öljykasvien siementen turvalliseen käyttöön: aikuisella pähkinöistä, manteleista ja siemenistä tulisi olla enintään 2 rkl (n. 15 g) pellavan- tai muiden öljykasvien siemeniä. Lasten annos voi olla noin puolet aikuisen annoksesta (1 rkl, 6-8 g) tuotteita vaihdellen. Pellavansiemeniä sellaisenaan, rouheena tai liotettuna ei suositella käytettäväksi raskauden eikä imetyksen ajan ummetuksen hoitoon.

Öljysiementien sisältämille raskasmetalleille ei ole, ainakaan toistaiseksi, asetettu lainsäädännöllisiä enimmäismääriä Euroopan komission asetuksessa (EY) N:o 1881/2006. Yleisen elintarvikeasetuksen (EY) N:o 178/2002 artiklan 14 mukaan markkinoille saatettavien elintarvikkeiden tulee kuitenkin olla kuluttajille turvallisia.

3 HANKKEEN TAUSTA JA TUTKITUT YHDISTEET

Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen THL:n Finravinto 2012 -ruoankäyttötutkimuksen mukaan vajaa kolmasosa suomalaisista käyttää ravinnossaan öljykasvien siemeniä, kaikkien siementien keskimääräisen kulutusmäärän ollessa käyttäjillä noin 7 g päivässä. On kuitenkin syytä olettaa, että erilaisten öljysiementen käyttö on lisääntynyt voimakkaasti viime vuosien aikana mm. siitä syystä, että niiden käyttöä on suositeltu eri väestöryhmien ruokasuosituksissa (<https://www.evira.fi/elintarvikkeet/terveytta-edistava-ruokavalio/ravitsemussuositukset/>). Siementen rasvahappokoostumuksesta, kuitupitoisuudesta tai raskasmetallipitoisuuksista ei kuitenkaan ole ollut ajantasaista tietoa.

Kartoitustutkimuksen näytteistä analysoitiin peruskoostumus (rasva, proteiini, vesi, tuhka, ravintokuitu), rasvahappokoostumus, E-vitamiini, kivennäis- ja hivenaineet (kalsium, mangaani, rauta, sinkki, seleeni) sekä raskasmetallit (alumiini, arseeni, kadmium, kromi, kupari, elohopea, nikkeli, lyijy). Viranomaisnäytteenoton näytteistä tutkittiin ainoastaan raskasmetallit sekä kivennäis- ja hivenaineet.

Peruskoostumus. Siementen *kokonaisrasvapitoisuus* on korkea, 36-68 g/100 g. Rasvan osuus energiasta on siten jopa 65-90 %. Myös öljysiementien *proteiinipitoisuutta* voidaan pitää suhteellisen korkeana (14-25 g/100 g), lähes palkokasveihin verrattavana, mutta siementen käyttöä proteiinin lähteenä rajoittaa niiden korkea energiapitoisuus.

Ravintokuiduksi luokitellaan monimuotoinen ryhmä yhdisteitä, jotka eroavat toisistaan vesiliukoisuutensa ja kokonsa perusteella. Kokonaisravintokuidun saantisuositus Suomessa on naisille vähintään 25 g ja miehille vähintään 35 g vuorokaudessa. Ravintokuiduille tunnetaan runsaasti terveysvaikutuksia. Veteen liukenemattomilla kuiduilla on laksatiivisia vaikutuksia, vesiliukoiset kuidut laskevat veren lipidiarvoja ja lyhytketjuiset kuidut (oligosakkaridit) lisäävät maitohappo- ja bifidobakteereiden määrää paksusuoleessa. Ravintokuitu myös tasaa aterianjälkeistä verensokerin nousua. Lisäksi sairastuvuuden alentuminen tyypin 2 diabetekseen, sydän- ja verisuonitauteihin, suolistosyöpiin ja ylipainoon ovat tutkimusten mukaan yhteydessä ravintokuidun saantiin. Siemenet voivat olla erityisesti sisältämiensä kuorikerrosten vuoksi täysjyväviljaan verrattavia kuidun lähteitä monipuolisessa ruokavaliossa. Ruokavaliotasolla suosituksen mukainen annos siemeniä voi vastata noin yhden täysjyväleipäviipaleen kuitumäärää päivässä.

Siementen *vesipitoisuudella* ei ole suoranaisesti ravitsemuksellista merkitystä. Näytteistä määritettyä vesipitoisuutta voidaan käyttää hyväksi laskettaessa näytteen energiapitoisuutta. Vesipitoisuus vaikuttaa myös mm. säilyvyyteen ja teknologisiin ominaisuuksiin.

Tuhkapitoisuudella itsellään ei ole ravitsemuksellista merkitystä, mutta suuri tuhkapitoisuus viittaa suuriin mineraalipitoisuuksiin. Näytteistä määritettyä tuhkapitoisuutta voidaan käyttää hyväksi laskettaessa näytteen energiapitoisuutta.

Rasvahappokoostumus. Ruokasuositukseen siemenet on nostettu pähkinöiden rinnalle erityisesti niiden hyvän, suomalaista ruokavaliota monipuolistavan rasvahappo-

koostumuksensa vuoksi. Koska siemenet on sijoitettu ruokasuosituksessa ruokakolmion rasvaryhmään, siemenet voivat pähkinöiden ohella olla korvaamassa tai täydentämässä erityisesti välttämättömien, pitkäketjuisten rasvahappojen saantia, joiden päälähteenä suomalaisessa ruokavaliossa ovat ei-trooppiset kasviöljyt ja niistä valmistetut margariinit. Korkean rasvapitoisuutensa (36-68 g/100 g) vuoksi jo pieni määrä öljysiemeniä päivittäisessä ruokavaliossa on ravitsemuksellisesti merkitsevää.

E-vitamiini. Finravinto 2012 – tutkimuksen mukaan suomalaiset saavat riittävästi E-vitamiinia ruoasta. Suositukset vaihtelevat lapsille iän mukaan välillä 3-6 mg/vrk, miehille 8-10 mg/vrk sekä naisille 7-8 mg ja raskaana oleville tai imettäville 10–11 mg/vrk. E-vitamiinin lähteitä ovat erityisesti kasviöljyt, täysjyvävilja ja pähkinät. Siementen E-vitamiinipitoisuus on korkea, kuten vastaavissa kasviöljyissä. Käyttösuosituksen mukainen määrä siemeniä monipuolisessa ruokavaliossa on merkittävä E-vitamiinin lähde, ja pitoisuudet ovat verrattavissa kasvimagariinien pitoisuuksiin. Yksittäisistä lähteistä auringonkukkaöljy ja auringonkukansiemen sisältävät eniten E-vitamiinia. Myös muissa siemenissä, pähkinöissä ja manteleissa tiedetään olevan runsaasti E-vitamiinia. Elimistössä rasvaliukoinen E-vitamiini toimii antioksidanttina eli suojaa elimistön rasvahappoja hapettumiselta. E-vitamiineihin kuuluu useita samankaltaisia yhdisteitä, joita kutsutaan tokoferoleiksi ja tokotrienoleiksi. Biologisesti α -tokoferolilla on suurin aktiivisuus, joten ruoan E-vitamiinipitoisuudet ilmaistaan α -tokoferoliekvivalentteina.

Kivennäis- ja hivenaineet. Siemeniä pidetään tunnetusti mm. kalsiumin, magnesiumin, sinkin, kuparin ja kaliumin hyvinä lähteinä. Niiden monipuolinen ravintoainesisältö on myös ollut perusteena sille, että ne on otettu mukaan ruokasuosituksiin. On huomioitava kuitenkin, että siementen ravintoainetiheys on pieni, kun se suhteutetaan niiden korkeaan energiapitoisuuteen (490–690 kcal/100 g). Useat siemenet kurpitsan- ja pinjansiemeniä lukuun ottamatta sisältävät runsaasti kalsiumia (keskimäärin noin 90 mg/100 g). Myös raudan, sinkin ja seleenin pitoisuuksia on pidetty merkittävänä, joskin tiedetään, että siementen välillä on suuria eroja. Ravitsemuksellisesti siemenet, suositusten mukaisesti nautittuna, voivat olla merkittävä kivennäis- ja hivenainelisiä ruokavalion kokonaisuudessa, etenkin silloin, kun ei käytetä eläinkunnan tuotteita.

Raskasmetallit. Raskasmetallit ovat metallisia alkuaineita ja niitä esiintyy luonnostaan maan kuorella. Luontaisesti raskasmetalleja vapautuu ympäristöön mm. tulivuorten purkauksissa tai maankuoren rapautumisessa. Raskasmetallipäästöjä aiheutuu myös ihmisen toiminnasta johtuen esimerkiksi kaivostoiminnassa, teollisuuden päästöissä, fossiilisten polttoaineiden käytössä ja jätteiden poltossa. Nykyisin ihmisen toiminnasta aiheutuvat päästöt ovat erittäin tarkkaan ympäristölainsäädännössä säänneltyjä ja valvottuja. Elintarviketurvallisuuden kannalta keskeisiä raskasmetalleja ovat mm. elohopea, lyijy, kadmium ja arseeni. Joillakin öljykasveilla on luontainen ominaisuus kerätä siemeniinsä maaperän raskasmetalleja. Esimerkiksi pellavansiemeniin tiedetään kertyvän kadmiumia. Suurina pitoisuuksina raskasmetalleilla on haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen. Lisätietoa raskasmetalleista elintarvikkeissa: <https://www.evira.fi/yhteiset/vierasaineet/tietoa-vierasaineista/raskasmetallit/>.

4 HANKKEEN TOTEUTUS

Tutkimushanke toteutettiin ensivaiheessa kartoitustutkimuksena (näytteiden hankinta markkinoilta) Eviran toimesta ja saatujen tulosten perusteella sitä osittain täydennettiin viranomaisnäytteenotolla (kunnalliset elintarvikevalvontaviranomaiset). Näyteanalyysit tehtiin Evirassa. Tutkimustulokset julkaistaan hankeraporttina, osana elintarvikkeketjun monivuotisen kansallisen valvontasuunnitelman (VASU) vuosittaisista raportointia sekä tieteellisenä julkaisuna. Evira myös raportoi tulokset Euroopan elintarvike-

turvallisuusviranomaiselle EFSA:lle sekä tarvittaessa myös Euroopan komissiolle. Näiden lisäksi tutkimustuloksia tullaan hyödyntämään THL:n ylläpitämässä elintarvikkeiden kansallisessa koostumustietopankki Finelissä. Tutkimushankkeen tulokset toimitetaan myös Eviran Tieteellinen tutkimus ja riskinarviointi -toimintakokonaisuudelle mahdollista, myöhemmin toteutettavaa tieteellistä hyötyhaitta – analyysiä varten.

Näytteet ja näytteenotto (kartoitustutkimus). Näytteenottoa varten siementen markkinatilanne kartoitettiin tutkimalla kaupoissa markkinoilla olevia tuotteita sekä hakemalla tietoa internetistä. Markkinakartoituksen perusteella tehtiin kauppa- ja ostoslista, jonka mukaan tutkitut näytteet hankittiin pääkaupunkiseudulta. Kartoitus- ja hankintakierrosten välissä osa tuotteista ehti vaihtua, joten ne korvattiin toisilla, ostohetkellä markkinoilla olleilla tuotteilla. Öljysiemeniä hankittiin kaikkiaan 15 kaupasta (marketteja, erikoisliikkeitä ja netti kauppia). Valituista siemenistä pyrittiin saamaan kustakin 12 yksittäistä tuotetta, mutta kaikista ei markkinoilla ollut saatavilla niin useaa erillistä tuotetta. Koska kartoitushankkeen näytteet hankittiin markkinoilta, ei niillä voitu katsoa olevan virallisen valvontanäytteen asemaa.

Tutkitut siemenet olivat (suluissa yksittäisten näytteiden lukumäärä):

- Auringonkukansiemen, kuorittu (12)
- Pellavansiemen, kokonainen (12)
- Seesaminsiemen, kokonainen (7)
- Seesaminsiemen, kuorittu (8)
- Kurpitsansiemen, kuorittu (13)
- Pinjansiemen, kuorittu (12)
- Chiansiemen, kokonainen (10)
- Hampunsiemen, kokonainen (5)
- Hampunsiemen, kuorittu (8)
- Unikonsiemen (6)

Vaadittu näytemäärä oli vähintään 80 g, ja mikäli kuluttajapakkauksen koko oli tätä pienempi, hankittiin kaksi samasta erästä peräisin olevaa kuluttajapakkausta. Joissakin tapauksissa hankittiin samaa tuotetta kahdesta eri erästä, jotta yksittäisiä siemennäytteitä saatiin riittävästi koostumusanalyysijä varten. Kaikki hankitut tuotteet olivat käsittelemättömiä (ei paahdettuja, suolattuja tms.).

Koostumusanalyysijä varten yksittäiset öljysiemeninäytteet yhdistettiin nk. kokoomänäytteeksi siemenlajikohtaisesti. Kunkin siemenen kohdalla yksittäisiä näytteitä (5-13 kpl) otettiin kokoomänäytteeseen 40–70 g, kuitenkin aina saman verran jokaista osanäytettä siemenkohtaisesti. Kokoomänäytteet sekoitettiin ja jauhettiin Grindomix-myllyllä. Jauhetut näytteet säilytettiin hyvin suljetuissa näyterasioissa jääkaapissa ja analysoitiin mahdollisimman nopeasti jauhamisen jälkeen. Osa kokoomänäytteistä pakastettiin kokonaisina. Kivennäis- ja hivenaineet sekä raskasmetallit analysoitiin erikseen kaikista yksittäisistä näytteistä.

Näytteet ja näytteenotto (viranomaisnäytteenotto). Kartoitustutkimuksessa saatujen tulosten perusteella todettiin tarve täydentää kartoitustutkimusta viranomaisnäytteenotolla. Kunnallisille elintarvikevalvontaviranomaisille lähetettiin näytteenottopyyntö koskien 23 kartoitustutkimuksessa ollutta öljysiemeninäyte-erää. Näissä 23 näytteessä todettiin kartoitustutkimuksessa sellaisia nikkelpitoisuuksia, että ravitsemussuositusten ja Eviran antamien turvallisen käytön ohjeiden mukainen käyttö aiheuttaa nikkelin osalta nk. toksikologisen viitearvon ylittymisen. Tämä tarkoittaa sitä, että suositelluilla käyttömäärillä ei voida poissulkea haittavaikutuksia nikkeli-allergikoilla (kontak-

tidermatiitti eli ihottumankaltainen ihoreaktio). Osassa näytteistä ylittyi myös nk. kroonisen altistuksen viitearvo. Nikkelin kroonisen altistuksen haittavaikutuksia ovat heidelmällisyyden heikkeneminen ja kehityshäiriöt. Mikäli altistus havaituille pitoisuuksille jatkuu riittävän kauan, erityisesti lapsilla ei näitä terveydellisiä haittavaikutuksia voida poissulkea. Viranomaisnäytteenoton avulla haluttiin varmistaa kartoitustutkimuksen havaintoja erityisesti joidenkin öljysiementen nikkelpitoisuuksien osalta. Mahdollisuuksien mukaan virallinen valvontanäyte pyrittiin ottamaan samasta erästä kuin mistä kartoitustutkimuksen näytteet oli analysoitu. Mikäli tämä ei kuitenkaan ollut mahdollista, otettiin valvontanäyte vastaavasta tuotteesta. Näytteenotto toteutettiin lainsäädännön vaatimusten mukaisesti ((EY) N:o 333/2007). Viranomaisnäytteitä saatiin kerättyä yhteensä 21 kpl (toteuma 91 %) ja niistä analysoitiin ainoastaan raskasmetallit ja kivennäis- ja hivenaineet.

Näytteiden analysointi. Kivennäis- ja hivenaine- sekä raskasmetallianalyysit tehtiin jokaisesta yksittäisestä tuotteesta erikseen. Peruskoostumus (rasva, kosteus, proteiini, tuhka, ravintokuitu), α -tokoferoli (E-vitamiini) ja rasvahappokoostumus määritettiin yksittäisistä näytteistä muodostetuista kokoomanäytteistä siemenlajikohtaisesti.

Käytetyt analyysimenetelmät olivat:

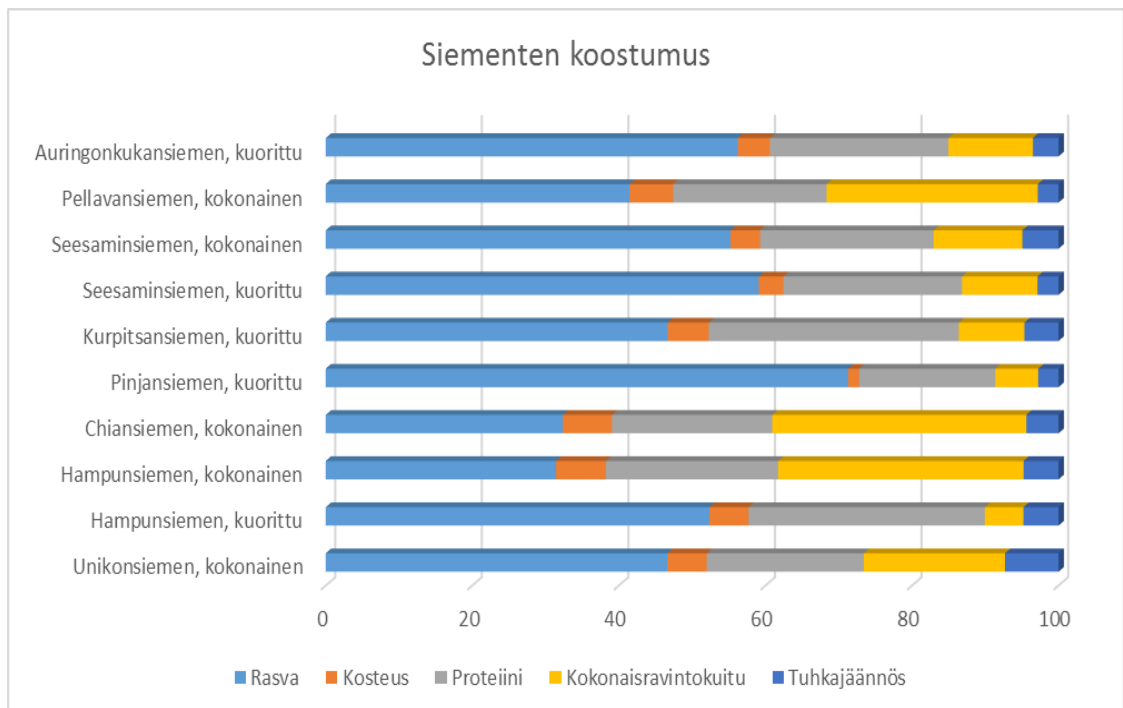
- Evira 8128* Alkuaineiden määrittäminen eläinperäisistä näytteistä, elintarvikkeista ja rehuvalmisteista ICP-MS-tekniikalla. (Alkuaineet Al, As, Ca, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Se, Zn). Menetelmän määrittämissrajat (LOQ; mg/kg) ja mittausepävarmuus (%) yksittäisten alkuaineiden osalta ovat Al: 0,40/22; As: 0,005/35; Ca 16/26; Cd 0,002/14; Cr 0,23/39; Cu 1,4/32; Fe 4,9/23; Mn 0,10/26; Ni 0,15/21; Pb 0,040/34; Se 0,085/24; Zn 0,37/32.
- Evira 8112* Elohopean määrittäminen elintarvikkeista, rehuista ja lannoitteista AAS-tekniikkaa käyttäen. LOQ 0,001 mg/kg, mittausepävarmuus 10 %.
- Evira 8285* Raakarasvan määrittäminen rehuista suolahappohydrolyysiliuotinuotolla. Mittausepävarmuus 5 % (kun raakarasvapitoisuus on yli 10 %).
- Evira 8280* Kosteuden määrittäminen rehuista gravimetrisesti, lämpökaappikuivaus. Mittausepävarmuus 8 %.
- Evira 8282* Raakavalkuaisen määrittäminen rehuista Kjeldahl'in menetelmällä. Mittausepävarmuus 5 % (kun raakavalkuaista on alle 25 %) tai 3 % (kun raakavalkuaista on 25-40 %).
- Evira 8287* Hehkutusjäännös, raakatuhkan määrittäminen rehuista gravimetrisesti. Mittausepävarmuus 10 % (kun hehkutusjäännös on alle 5 %) tai 5 % (kun hehkutusjäännös on 5-15 %).
- Evira 8269* E-vitamiinin määrittäminen rehusta HPLC-menetelmällä. LOQ 15 mg E-vitamiinia/kg, mittausepävarmuus 22 %.
- Evira 8237* Rasvahappokoostumuksen määrittäminen elintarvikkeista kaasukromatografilla. LOD 0,8 g/kg (0,08 % rasvahappojen kokonaismäärästä), mittausepävarmuus 33 % (kun yksittäisen rasvahapon osuus on < 2 %), 13 % (kun yksittäisen rasvahapon osuus on 2-15 %) tai 10 % (kun yksittäisen rasvahapon osuus on > 15 %).
- Evira 8325* Kokonaisravintokuitupitoisuuden määrittäminen vilja- ja kasvinäytteistä entsyymaattis-gravimetrisesti ja HPLC-menetelmällä. LOQ 0,2 % (w/w) (vain oligosakkarideille), mittausepävarmuus 20 %.

Kaikki menetelmät ovat akkreditoituja (*) standardin ISO 17025 mukaan. LOD = limit of detection = analyysimenetelmän havaitsemisraja, LOQ = limit of quantification = analyysimenetelmän määrittämissraja.

5 TULOKSET

Elintarvikkeiden koostumus voi vaihdella esimerkiksi niiden kasvilajikkeen, alkuperä-alueen tai satokauden mukaan. Tässä tutkimuksessa saadut tulokset kertovat näytteenottohetkellä Suomessa kaupan olleiden öljysiementen koostumuksen. Tutkimuksessa saatiin arvokkaita analyysituloksia sellaisten öljysiementen osalta, joista kaivattiin ajantasaisia tuloksia tai joista aikaisemmin tiedot puuttuivat kokonaan mm. Finelistä.

Peruskoostumus. Siementen koostumustulokset (rasva, proteiini, kosteus, ravintokuitu ja tuhkJäännös) on esitetty kuvassa 1. Kaikki tutkitut öljysiemenet sisälsivät paljon rasvaa kokonaispainostaan (32,9 g/100g – 66,8 g/100g) ja kohtuullisesti proteiinia (17,4 g/100g - 35,1 g/100g). Kokonaisravintokuitupitoisuudet vaihtelivat selvästi siemenlajien ja kuorittujen/kokonaisten siementen välillä (5,4 g/100g - 36,3 g/100g). Ravintokuitupitoisuudet on lisäksi esitetty liukoisuuden ja koon mukaan jaoteltuina taulukossa 1. TuhkJäännöksen pitoisuudet olivat välillä 2,9 g/100g – 7,2 g/100g. Tarkat arvot siementen peruskoostumustiedoille on esitetty liitteessä 1.



Kuva 1. Tutkittujen öljysiementen rasva-, kosteus-, proteiini-, kokonaisravintokuitu- ja tuhkJäännöspitoisuudet (g/100g).

Finelin kannalta unikon-, chian- ja kuorittujen hampunsiementen tiedot ovat uusia kaikkien ravintotekijöiden osalta, joten näiden tuloksia ei voida verrata edellisiin arvoihin. Muiden siementen osalta analysoidut rasvapitoisuudet ovat hyvin samankaltaisia kuin Finelissä ilmoitetut, sillä arvot eroavat toisistaan enintään 7 %. Proteiinin kohdalla havaittiin selkeämpiä eroja uusien analyysitulosten ja Finelissä ilmoitettujen tulosten välillä. Pinjan-, seesamin- ja kurpitsansiementen proteiinipitoisuudet olivat analyysien mukaan noin 20-30 % suurempia kuin Finelin arvot. Lähes kaikkien muidenkin tutkittujen siementen proteiinipitoisuudet olivat hieman suurempia uusien analyysien perusteella. Pienet erot voivat johtua mm. analyysitekniikasta, mutta suurempien erojen taustalla voi olla muutoksia siementen lajikkeissa tai kasvuolosuhteissa.

Ravintokuitu. Ravintokuidun osalta pitoisuudet määritettiin erikseen veteen liukene-mattomalle (IDF) ja vesiliukoiselle pitkäketjuiselle (SDFP) ravintokuidulle sekä lyhyt-ketjuisille oligosakkarideille (SDFS). Näiden fraktioiden summana saadaan kokonaisravintokuitupitoisuus (Taulukko 1). Eniten ravintokuitua sisälsivät kokonaiset chian-, hampun- ja pellavansiemenet (30-36 g kuitua/100 g siemeniä). Nämä siemenet voivat olla ravinnossa merkittäviä kuidunlähteitä, sillä 15 g:n siemenannoksesta saadaan jo noin 5 g kuitua, mikä vastaa 15-25 %:n osuutta päivittäisestä kuitusuosituksesta (naisilla vähintään 25 g, miehillä vähintään 35 g Suomessa). Suurin osa tutkituista siemenistä lasketaan runsaskuituisiksi (yli 6 g kuitua/100 g elintarviketta). Vain pinjansiemenissä ja kuorituissa hampunsiemenissä kuitua oli huomattavasti muita vähemmän, niissäkin yli 5 g/100 g. Pellavan- ja hampunsiemenet sisälsivät selvästi tutkituista siemenistä eniten vesiliukoista pitkäketjuista ravintokuitua, jota suositellaan nautittavaksi 20-30 % kuidun kokonaissaannista. Oligosakkaridien määrä siemenissä oli kohtalainen. Ravintokuidun saannin kannalta kuorimattomien siementen suosiminen kannattaa.

Taulukko 1. Öljysiementen kokoomanäytteiden ravintokuitupitoisuus tuorepainoa kohti laskettuna.

	IDF g/100 g	SDFP g/100 g	SDFS g/100 g	Kokonais- ravintokuitu g/100 g
Auringonkukansiemen, kuorittu	9,5	1,3	0,7	11,5
Pellavansiemen, kokonainen	25,0	4,8	0,6	30,4
Seesaminsien, kokonainen	8,6	2,4	1,0	12,0
Seesaminsien, kuorittu	7,2	1,5	1,7	10,4
Kurpitsansiemen, kuorittu	5,9	1,9	1,4	9,2
Pinjansiemen, kuorittu	3,2	1,5	0,8	5,5
Chiansiemen, kokonainen	33,0	1,5	1,8	36,3
Hampunsiemen, kokonainen	30,2	4,1	0,7	35,0
Hampunsiemen, kuorittu	3,3	1,6	0,5	5,4
Unikonsiemen, kokonainen	16,0	2,3	0,7	19,0

IDF = veteen liukenematon pitkäketjuinen ravintokuitu

SDFP = vesiliukoinen pitkäketjuinen ravintokuitu

SDFS = vesiliukoinen lyhytketjuinen ravintokuitu (oligosakkaridit)

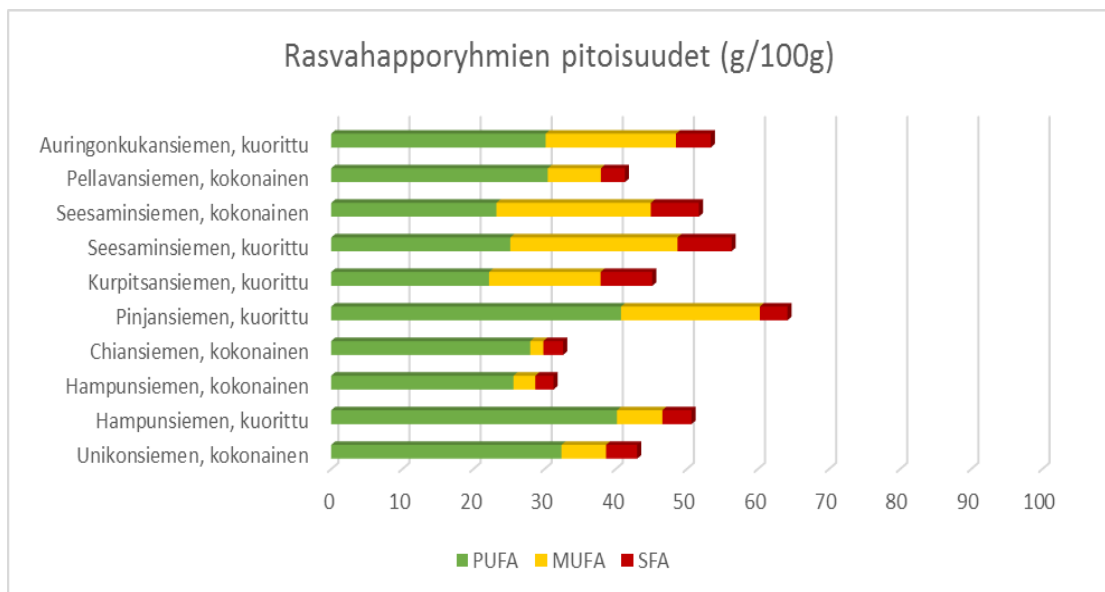
Kokonaisravintokuitu = IDF + SDFP + SDFS

Finelissä aikaisemmin ilmoitetut kokonaisravintokuitutulokset poikkeavat nyt analysoiduista huomattavasti. Auringonkukansiemenissä oli melkein kaksinkertainen määrä ravintokuitua verrattuna Finelin arvoon ja kokonaisissa seesaminsienissä sekä kuorituissa kurpitsan- ja pinjansiemenissä noin 30 % enemmän ravintokuitua kuin Finelissä on ilmoitettu. Erot johtuvat luultavasti pääosin muutoksista analyysimenetelmissä. Nyt käytetyllä menetelmällä saadaan analysoitua kaikki määritelmän mukaiset ravintokuidut, toisin kuin aikaisemmillä menetelmillä. Oligosakkarideja ei vanhemmilla menetelmillä ole analysoitu lainkaan, mutta vaikka oligosakkarideja siemenistä jonkin verran löydettiinkin, niiden määrä ei yksin riitä selittämään eroja. Kokonaisissa pellavansiemenissä ja kuorituissa seesaminsienissä Finelin kuituarvo on suurempi kuin nyt analysoitu.

Rasvahappokoostumus. Kaikki siemenet olivat hyviä monityydyttymättömien rasvahappojen lähteitä (PUFA > 44 %). Terveysten kannalta parhaat rasvahappoprofiilit (paljon monityydyttymättömiä ja vähän tyydyttyneitä rasvahappoja) on chian- ja ham-

punsiemenillä. Kun otetaan huomioon siemenen rasvapitoisuus ja sen kautta laskettu hyvien rasvahappojen määrä, parhaimmiksi monitydyttymättömien rasvahappojen lähteiksi nousevat kuorittu hampunsiemen ja pinjansiemen. Pinjansiemenet sisälsivät niille tyypillisiä $\Delta 5$ -monitydyttymättömiä taksoliini-, pinoleeni- ja sciadonihappoja, joita esiintyy vain paljassiemenisten kasvien siemenissä. Pinjansiemenet ovat hyvin rasvaisia.

Parhaita omega-3-rasvahappojen lähteitä olivat pellavansiemen (24 g/100g) chiansiemen (22 g/100g) ja hampunsiemen (kokonainen: 7 g/100g, kuorittu: 9 g/100g). Koska kuorituissa siemenissä rasva hapettuu herkästi, on rasvahappojen saannin kannalta parempi käyttää käsittelemättömiä (kuorimattomia) siemeniä. Rasvahappoanalyysin tulokset on esitetty yksityiskohtaisesti liitteessä 2. Eri siementen rasvahappoprofiilin tyydyttyneisyysastetta voi tarkastella kuvasta 2.



Kuva 2. Öljysiementen rasvahappoprofiilit. PUFA= monitydyttymättömät, MUFA= yksinkertaisesti tyydyttymättömät, SFA= tyydyttyneet rasvahapot.

Muiden siementen paitsi kokonaisen hampunsiemenen osalta tyydyttyneiden rasvahappojen määrä pieneni 13-21 % Finelin arvoihin verrattuna. Yksinkertaisesti tyydyttymättömien rasvahappojen määrä vaihteli jonkin verran; ero Fineli-arvoon vaihteli -14 %:sta +10 %:iin. Moninkertaisesti tyydyttymättömien rasvahappojen määrä pysyi muissa siemenissä lähes samana (ero <10 %), paitsi kokonaisen hampunsiemenen osalta sen määrä pieneni 14 % ja pinjansiemenen osalta suureni 20 %. Hampunsiemen on kuitenkin edelleen hyvä monitydyttymättömien rasvahappojen lähde.

E-vitamiini. E-vitamiinipitoisuus perustuu α -tokoferolin pitoisuuteen elintarvikkeissa. Ylivoimaisesti parhaat α -tokoferolin lähteet olivat auringonkukansiemen (40 mg/100g) ja pinjansiemen (13 mg/100g) muiden jäädessä alle 2,5 mg/100g (Taulukko 2).

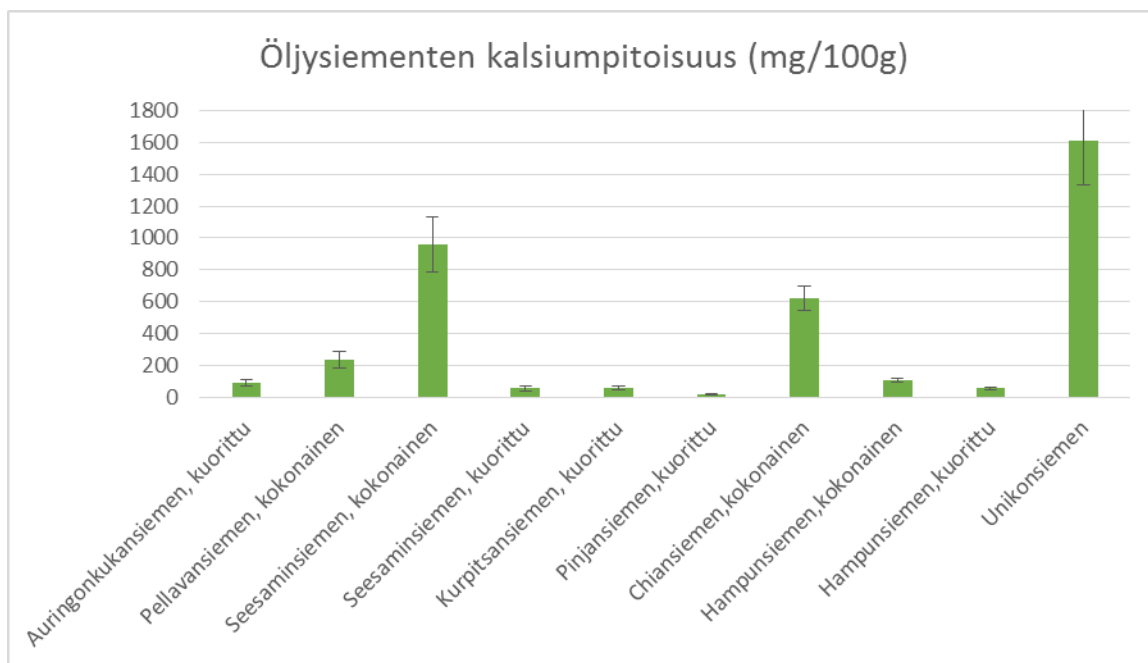
Uudet α -tokoferolipitoisuudet poikkeavat jonkin verran Finelin aikaisemmista tuloksista. Finelin arvot ovat laskennallisia, joten nyt analysoidut arvot tarkentavat tietoja. Auringonkukan- ja pinjansiemenet sisälsivät runsaasti α -tokoferolia, ja pitoisuudet osoittautuivat selvästi Finelin arvoja suuremmiksi. Pellavan- ja hampunsiementen kohdalla Finelin arvot ovat suurempia, mutta ne eivät ole yhtä merkittäviä E-vitamiinin lähteitä kuin aikaisemmin mainitut siemenet.

Taulukko 2. Öljysiementen α -tokoferolipitoisuudet.

	α -tokoferoli (mg/100g)
Auringonkukansiemen, kuorittu	40
Pellavansiemen, kokonainen	0,2
Seesaminsienen, kokonainen	0,0
Seesaminsienen, kuorittu	0,0
Kurpitsansiemen, kuorittu	2,3
Pinjansiemen, kuorittu	13
Chiansiemen, kokonainen	0,3
Hampunsiemen, kokonainen	1,7
Hampunsiemen, kuorittu	1,7
Unikonsiemen, kokonainen	2,0

Kivennäis- ja hivenaineet. Suurimmat keskimääräiset kalsiumpitoisuudet olivat chiansiemenessä (kokonainen), seesaminsienenessä (kokonainen) ja unikonsiemenessä, jonka kalsiumpitoisuus on selvästi muita suurempi (Kuva 3.).

Keskimääräinen rautapitoisuus vaihteli auringonkukansiemenen (kuorittu) 5,8 mg/100 g:sta hampunsiemenen (kokonainen) 13,0 mg/100 g:aan. Kurpitsan-, hampun- ja unikonsiementen rautapitoisuudet erottuivat muita korkeampina. Siementen sinkkipitoisuudet olivat keskenään lähes samalla tasolla poikkeuksena hampunsiemen (kuorittu) sinkki, joka erottui jonkin verran muita suurempana. Tutkittujen öljysiementen rauta- ja sinkkipitoisuudet on esitetty kuvassa 4.

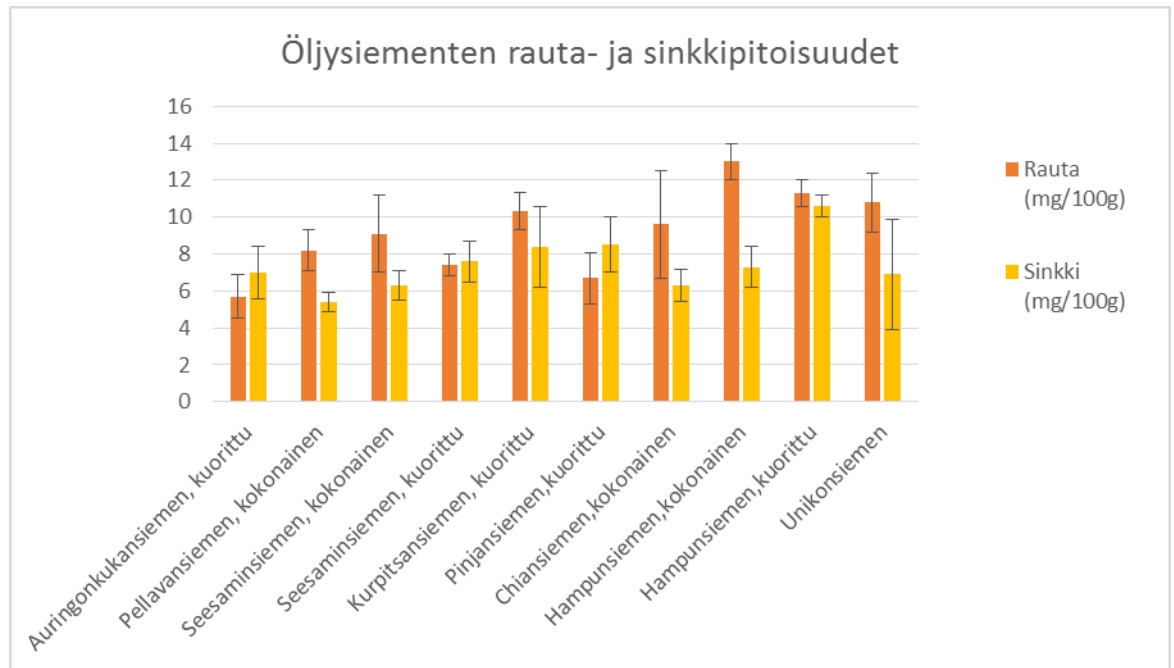


Kuva 3. Öljysiementen kalsiumpitoisuuksien keskiarvo kartoitustutkimuksen näytteissä.

Kokonainen hampunsiemen ja kuorittu pinjansiemen sisälsivät eniten mangaania. Siementen kuparipitoisuuksissa ei ollut suuria eroja. Korkein seleenipitoisuus mitattiin kuoritusta seesaminsienenestä.

Tutkittujen öljysiementen keskimääräiset kivennäis- ja hivenainepitoisuudet, sekä pienin ja suurin mitattu pitoisuus on esitetty liitteessä 3.

Kalsiumin kohdalla analyysitulokset ja Finelissä ilmoitetut arvot erosivat jonkin verran toisistaan. Analyysiarvot olivat ≤ 11 % pienemmät pellavan- ja seesaminsiemennillä. Hampun- ja auringonkukansiemenissä kalsiumia oli analyysien mukaan 28 % ja 37 % vähemmän (tässä järjestyksessä), kun taas pinjan- ja kurpitsansiemenillä analysoitu tulos oli 16 % ja 36 % suurempi (tässä järjestyksessä) kuin Finelissä ilmoitettu pitoisuus.



Kuva 4. Öljysiementen hivenainepitoisuuksien (rauta, sinkki) keskiarvo kartoitustutkimuksen näytteissä.

Raudan analyysitulokset olivat pääosin hieman suurempia kuin Finelissä ilmoitetut (ero alle 18 %), mutta kurpitsansiemenissä mitattiin olevan lähes 40 % vähemmän rautaa kuin Finelin mukaan. Sinkkitulokset olivat pääosin samankaltaiset kuin Finelissä. Kokonaisissa seesaminsiemennissä ei Finelin mukaan ole lainkaan sinkkiä, mutta analyyseissä sitä löytyi 6,3 mg/100 g. Kuorittujen pinjansiementen sinkkipitoisuudeksi saatiin 24 % Finelin arvoa suurempi luku.

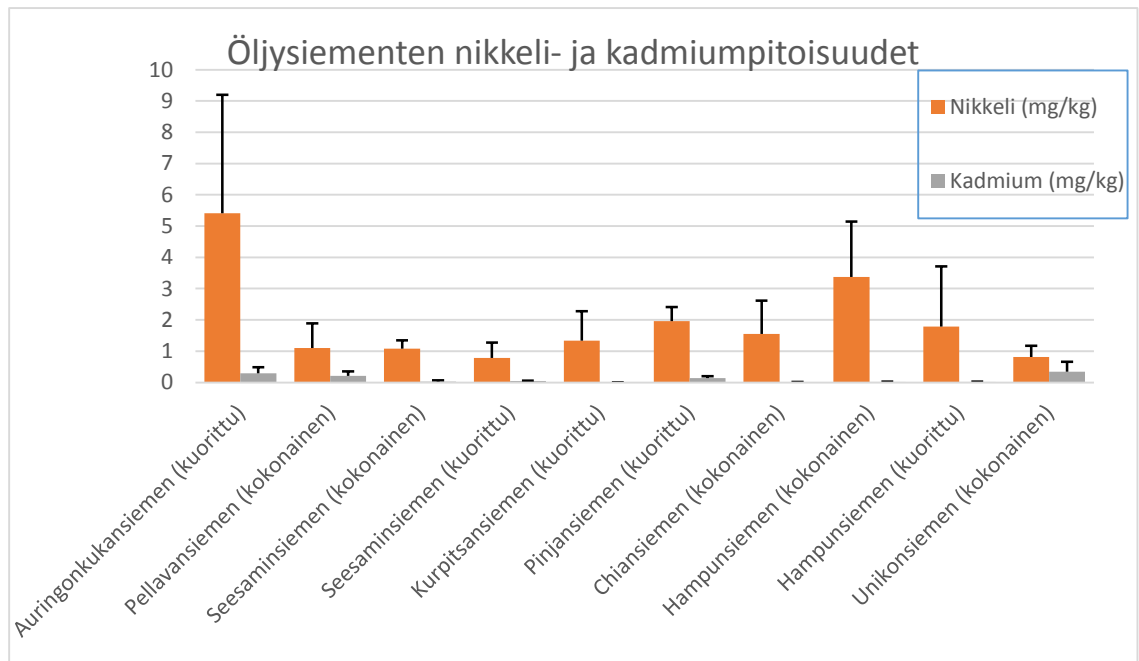
Seleenipitoisuudet poikkesivat Finelin arvoista selvästi. Auringonkukansiemenessä oli 69 % vähemmän seleeniä kuin Finelin mukaan, kun taas pellavan-, kurpitsan- ja pinjansiementen seleenipitoisuudeksi saatiin 85-94 % enemmän kuin Finelissä on ilmoitettu. Vain kokonaisen seesaminsiemennin seleenipitoisuus oli analyysien ja Finelin mukaan sama, kuorittujen seesaminsiemennin pitoisuus kasvoi 34 % Fineliin verrattuna.

Raskasmetallit (kartoitusnäytteet). Kartoitustutkimuksessa havaittiin, että öljyseedit keräävät itseensä raskasmetalleja. Erityisesti nikkelin ja kadmiumin pitoisuudet olivat yksittäisissä näytteissä niin suuria, että mikäli niitä kulutetaan pitkäaikaisesti runsaita määriä, erityisesti lapsilla ei terveydellisiä haitta-vaikutuksia voida poissulkea (Kuva 5.). Siemenlajien sisällä oli kuitenkin erittäin suurta vaihtelua raskasmetallien pitoisuuksissa. Nikkeliä kertyi erityisesti auringonkukansiemeniin, kokonasiin hampunsiemeniin sekä pinjansiemeniin. Suurimmat keskimääräiset kadmiumipitoisuudet ha-

vaiettiin auringonkukansiemenissä, pellavansiemenissä sekä unikonsiemenissä. On kuitenkin syytä huomioida, että kirjallisuudessa esitettyihin arvoihin verrattuna esimerkiksi pellavansiementen keskimääräiset kadmium-pitoisuudet olivat laskeneet huomattavasti:

(<https://www.evira.fi/tietoa-evirasta/julkaisut/elintarvikkeet/julkaisusarjat/riskinarviointi-suomalaisten-lasten-altistumisesta-elintarvikkeiden-ja-talousveden-raskasmetalleille/>).

Suurimmat keskimääräiset alumiinipitoisuudet havaittiin kokonaisissa seesaminsiemenissä, pinjansiemenissä ja chiansiemenissä. Suurin arseenipitoisuus oli unikonsiemenissä. Arseenipitoisuudet olivat kuitenkin varsin pieniä kaikissa näytteissä. Muiden haitallisten raskasmetallien kuten kromin, lyijyn ja elohopean pitoisuudet siemennäytteissä olivat pieniä ja pääosin alle menetelmän määritysrajan. Tutkittujen öljysiementen keskimääräiset raskasmetallipitoisuudet, sekä pienin ja suurin mitattu pitoisuus on esitetty liitteessä 3.



Kuva 5. Öljysiementen nikkeli- ja kadmiumpitoisuuksien keskiarvo tutkituissa kartoitustutkimuksen näytteissä.

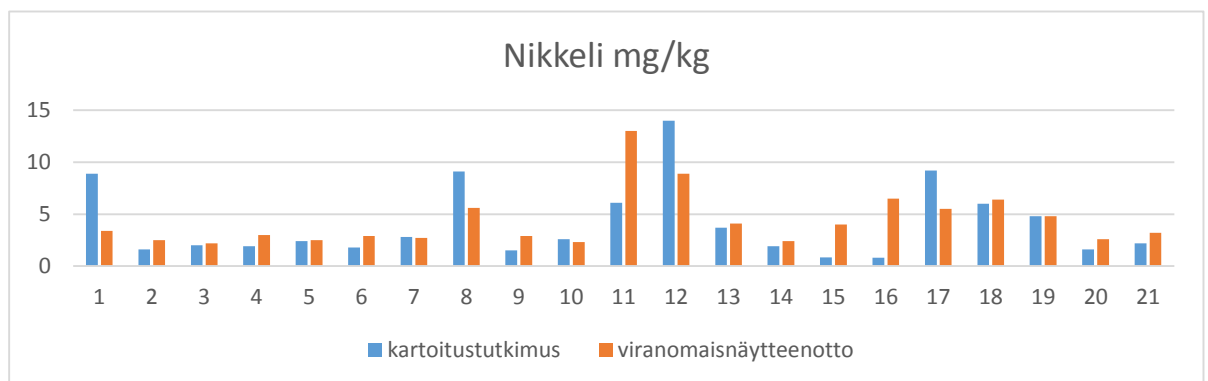
Sekä luontaiset että ihmisen toiminnasta aiheutuvat raskasmetallipitoisuudet vaihtelevat alueittain. Esimerkiksi savimaassa on tavallisesti korkeampia kadmiumpitoisuuksia kuin maassa keskimäärin. Pelkät raskasmetallien pitoisuudet maaperässä eivät kuitenkaan kerro koko totuutta, sillä mm. maaperän happamuus vaikuttaa raskasmetallien liukoisuuteen ja imeytymiseen. Maaperässä ja vesistöissä luonnostaan olevat sekä saastumisen tai lannoituksen myötä sinne päätyneet raskasmetallit kulkeutuvat kasveihin veden ja ravintoaineiden mukana. Myös kasvisten maanpäällisen osan pinnalle voi kertyä raskasmetalleja ilmansaasteista tai raskasmetallipitoisen maan roiskeista. Veden raskasmetallipitoisuuksiin vaikuttaa alueen maa- ja kallioperän lisäksi alueiden maankäyttö. Jotkin elintarvikkeina käytetyt kasvit, kuten öljykasvit, voivat kerätä itseensä korkeampia raskasmetallipitoisuuksia kuin toiset samalla alueella kasvatetut tuotteet.

Tutkittujen siementen alkuperämaat vaihtelivat siemenlajeittain. Siemeniä tuotiin kaikista asutuista maanosista ja 23 eri maasta, mm. Kiinasta, Intiasta, Bulgariasta, Itävallest ja Boliviasta. Joissakin tuotteissa alkuperämaaksi oli merkitty useita maita ja 18 tuotteessa ei ollut alkuperämaamerkintää ollenkaan, mikä osaltaan vaikeutti tulosten erittelyä maakohtaisesti. Kotimaista alkuperää olevia siemeniä oli ainoastaan pel-

lavansiemenissä ja kokonaisissa hampunsiemenissä. Tämän aineiston perusteella ei voida päätellä, onko jokin maa muita riskittömämpi tai turvallisempi raskasmetallipitoisuuksien suhteen.

Tutkituista siemennäytteistä oli 58 tavanomaisesti tuotettu ja 35 luomutuotantoa pakkausmerkintöjen mukaan. Tuotantotavan merkitystä tutkittiin tilastollisesti ottaen mukaan kaikki siemenet, mutta huomioiden siemenlajin vaikutus. Tällöin havaittiin, että luomutuotetuissa siemenissä oli pienemmät nikkeli- ja kadmiumpitoisuudet kuin tavanomaisesti tuotetuissa, mutta siemenlajien väliset erot olivat kuitenkin merkittävämpiä kuin tuotantotavan. Lyijy-, arseeni- ja elohopeapitoisuuksiin ei tuotantotavalla ollut merkitystä. Nikkelitulokseen vaikutti merkittävästi kaksi tavanomaisesti tuotettua auringonkukansiemennäytettä, joissa oli poikkeuksellisen suuret pitoisuudet. Ilman näitä näytteitä tuotantotapojen ero olisi jäänyt suuntaa-antavaksi. On myös huomiotava, että luomutuotteet eivät jakaantuneet tasaisesti eri alkuperämaiden suhteen, joten ei ole aivan selvää, miten suuri on ollut maaperän vaikutus.

Raskasmetallit (viranomaisnäytteet). Viranomaisnäytteenoton tulokset vahvistivat kartoitushankkeen havaintoja: erityisesti nikkelin - ja joissakin tapauksissa myös kadmiumin - pitoisuudet öljykasvien siemenissä olivat tutkituissa näytteissä varsin suuria. Tuloksissa (viranomaisnäytteenotto vs. kartoitustutkimus) oli jonkin verran vaihtelua (Kuva 6.), mikä selittyy osittain sillä, että valvontanäytteiksi ei suurimmassa osassa tapauksia saatu, tuotteiden nopean kierron vuoksi, otettua näytettä kartoitustutkimuksen kanssa samasta näyte-erästä.



Kuva 6. Esimerkki raskasmetallipitoisuuksien (nikkeli) vaihteluista tuote-erien välillä (kartoitustutkimus vs. viranomaisnäytteenotto).

Viranomaisnäytteenoton tulokset eivät antaneet aihetta välittömiin valvonnallisiin toimenpiteisiin (esim. takaisinvedot). Sen sijaan oli syytä tehdä muita riskinhallinnallisia toimenpiteitä sekä elintarvikealan toimijoiden että viranomaisten toimesta (ks. Johtopäätökset).

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Öljysiementen kartoitus- ja valvontahanke osoitti, että öljykasvien siemenet ovat mm. hyviä tyydyttymättömän rasvan ja kuidun lähteitä ja siten ravitsemuksellisesti suositeltava osa monipuolista, vaihtelevaa ja kohtuullista ruokavaliota. Öljykasvien siemeniin voi kuitenkin kertyä raskasmetalleja, erityisesti nikkeliä ja kadmiumia. Siten jo aikaisemmin annetut turvallisen käytön ohjeet öljysiementen käytöstä ovat edelleen tarpeen niin aikuisten kuin lastenkin ruokavaliossa. Evira on kuitenkin hieman sanamuodollisesti tarkentanut öljykasvien siemeniä koskevia turvallisen käytön ohjeita tutkimuksen perusteella:

Öljykasvien siemenet (esimerkiksi pellavan-, pinjan-, chian-, hampun-, see-samin-, kurpitsan-, unikon- ja auringonkukansiemenet)

- Aikuiset: Enintään 2 rkl (n. 15 g) öljykasvien siemeniä päivässä siemenlajeja vaihdellen.
- Raskaana olevat, imettävät: Öljysiemeniä sellaisenaan, rouheena tai liotettuna ei käytetä raskauden eikä imetyksen aikana esimerkiksi ummetuksen hoitoon. Pienet määrät öljysiemeniä esimerkiksi leivissä eivät ole haitaksi.
- Imeväisikäiset: Ei käytetä.
- 1-6-vuotiaat: Enintään 1 rkl (noin 6-8 g) päivässä siemenlajeja vaihdellen.
- Ohjeen peruste: Öljykasveilla on luontainen ominaisuus kerätä siemeniinsä maaperän raskasmetalleja, erityisesti nikkeliä ja kadmiumia.
- Nikkeli-allergikkojen on syytä keskustella öljykasvien siementen käytöstä terveydenhuollon ammattilaisten, esimerkiksi hoitavan lääkärin kanssa.

Määrärajoitus on tarpeen, paitsi siementen korkean energiapitoisuuden, myös niiden raskasmetallipitoisuuden vuoksi. Erityisesti kuluttajien on hyvä kiinnittää huomiota siihen, että päivittäinen käyttömäärä ei ylittäisi annettuja turvallisen käytön ohjeita, vaikka öljysiemeniä käytetäänkin nykyisin erilaisissa tarkoituksissa (salaattien lisäke, leivonta jne.). Lisäksi tiedetään, että öljykasvien siemenissä voi esiintyä mahdollisesti myös muita haitta-aineita, kuten hometoksiineja. Noudattamalla annettuja turvallisen käytön ohjeita, ei kuluttajien ole syytä huolestua myöskään näiden yhdisteiden liiallisesta saannista. Turvallisen käytön ohjeet sisältävät myös suosituksen öljysiemenien käytöstä lajeja vaihdellen. Tämä on toteutettavissa helposti esimerkiksi siemensenkouksia käyttämällä. Öljysiemenien tämän tutkimuksen perusteella havaitut hyödyt ja haitat on esitetty yhteenvetona liitteessä 4. Nyt tarkennettuja turvallisen käytön ohjeita voi olla syytä tarkistaa edelleen mahdollisen tieteellisen riskinarvioinnin jälkeen, jota ei tämän tutkimuksen yhteydessä tehty.

Annetuista turvallisen käytön ohjeista huolimatta, hankkeessa saadut tulokset osoittavat, että yksinään niiden avulla ei voida täydellisesti varmistua siitä, että öljysiementen käyttö on kuluttajille turvallista pitkän aikavälin haittavaikutukset huomioiden. Tästä syystä elintarvikealan toimijoiden on syytä toteuttaa omat riskinhallinnalliset toimenpiteensä elintarviketurvallisuuden varmistamiseksi. Tulosten perusteella niiden elintarvikealan toimijoiden, joilla on öljysiemeniin kohdistuvaa toimintaa (esim. viljely, pakkaaminen, tuonti, jakelu, käyttö) on syytä ottaa omavalvonnassaan huomioon myös raskasmetallit (erityisesti nikkeli ja kadmium). Omavalvonnan avulla tulee varmistua siitä, että markkinoille saatettavat elintarvikkeet ovat turvallisia, myös mahdolliset pitkäaikaiset haittavaikutukset huomioiden. Keinoja hallita raskasmetalleihin liittyviä vaaroja ovat esimerkiksi:

- Hyvät maataloustekniset käytännöt, esim. lajikevalinta ja lannoitus (viljely)
- Omavalvonnassa tehtävät kemialliset analyysit (viljely, pakkaaminen, tuonti, jakelu, käyttö)
- Hankintasopimukset/tuotespesifikaatiot ja niitä varmentavat hankintaketjusta saatavat analyysitodistukset (pakkaaminen, tuonti, jakelu, käyttö)

Koska nyt saatujen tulosten perusteella yksittäisten tuote-erien välillä voi olla suurta vaihtelua raskasmetallien pitoisuuksissa, tulee tämä tarvittaessa ottaa huomioon omavalvonnassa ja siihen liittyvässä analyysifrekvenssissä – erityisesti tapauksissa, joissa öljysiementen alkuperä ja/tai toimittaja muuttuu usein. Evira on kevään 2017 aikana ollut yhteydessä öljysiemenalan toimijoiden keskeisiin sidosryhmiin (mm. Terveystuotekauppioiden liitto, Luontaistuotealan tukkukaupan liitto, Elintarviketeollisuusliitto, Päivittäistavarakauppayhdistys). Sidoryhmien kautta toimijoille välitettiin tietoa kartoitushankkeen ja sitä täydentävän viranomaisnäytteenoton tuloksista sekä niiden edellyttämistä edellä mainituista riskinhallinnallisista toimenpiteistä toimijoiden omavalvonnassa. Viranomaisnäytteenoton kohteiksi päätyneitä toimijoita ohjeistettiin riskinhallinnallisista toimenpiteistä myös suoraan paikallisten viranomaisten toimesta.

Elintarviketietoasetuksen 9 §:n mukaan tulee elintarvikkeen pakkaukseen merkitä käyttöohje, jos elintarvikkeen tarkoituksenmukainen käyttö ilman sitä on vaikeaa. Merkinnän tekemisestä vastaa elintarvikealan toimija. Käyttöohjeet voivat olla myös varoituslausekkeita eli varoitusmerkintöjä. Käyttöohjeet voivat myös olla annostusohjeita. Merkintä vaaditaan esimerkiksi silloin, kun käyttöohjeen puuttuminen saattaa aiheuttaa terveydellistä vaaraa tai jos on olemassa mahdollisuus, että tuotetta käytetään muuten virheellisesti. Lisää käyttöohjeista ja varoitusmerkinnöistä Elintarviketieto-oppaassa (Eviran ohje 17068/1).

Öljysiementen turvallinen käyttö saattaa nyt saatujen tutkimustulosten perusteella edellyttää joissakin tilanteissa käyttöohjeiden/varoitusmerkintöjen käyttöä. Esim. *”Käyttösuositus aikuisille enintään 2 rkl ja lapsille enintään 1 rkl päivässä. Käyttöä ei suositella raskauden tai imetyksen aikana”*. Elintarvikealan toimijan on tarvittaessa selvitettävä omalle tuotteelleen soveltuva käyttöohje/varoitusmerkintä huomioiden kaikki kuluttajaryhmät (ml. lapset, raskaana olevat, imettävät), sekä mahdolliset akuutit ja pitkäaikaisaltistuksen aiheuttamat haittavaikutukset.

Öljysiementen raskasmetallipitoisuuksia on myös syytä tarvittaessa tarkastaa viranomaisvalvonnassa harkintaperusteisesti osana nk. Oiva-tarkastusta. Kunnallisia elintarvikevalvontaviranomaisia kannustetaan tarkastamaan öljysiementen raskasmetallipitoisuuksien riskinhallintaa omalla alueella toimivien elintarvikealan toimijoiden osalta.

LIITTEET

Liite 1. Rasvan, kosteuden, proteiinin, tuhkajäännöksen ja kokonaisravintokuidun pitoisuudet öljysiementen kokoomanäytteissä. Tulokset on laskettu tuorepainoa kohden.

	Rasva (g/100 g)	Kosteus (g/100 g)	Proteiini (g/100 g)	Tuhka (g/100 g)	Kokonais- ravintokuitu (g/100 g)
Auringonkukansiemen, kuorittu	56,1	4,4	24,3	3,5	11,5
Pellavansiemen, kokonainen	43,8	6,3	22,1	3,0	30,4
Seesaminsien, kokonainen	54,8	4,0	23,5	4,9	12,0
Seesaminsien, kuorittu	59,7	3,4	24,6	2,9	10,4
Kurpitsansiemen, kuorittu	48,0	5,8	35,1	4,8	9,2
Pinjansiemen, kuorittu	66,8	1,4	17,4	2,6	5,5
Chiansiemen, kokonainen	33,9	7,0	22,9	4,6	36,3
Hampunsiemen, kokonainen	32,9	7,1	24,6	5,0	35,0
Hampunsiemen, kuorittu	53,6	5,5	33,0	4,9	5,4
Unikonsiemen, kokonainen	45,9	5,3	21,1	7,2	19,0

Liite 2. Öljysiementen kokoomanäytteiden rasvahappojen prosenttiosuudet kokonaispinta-alasta.

	C16:0	C18:0	C18:1 n-9	C18:1 n-7	C18:2 a	C18:2 n-6	C18:3 b	C18:3 n-6	C18:3 n-3	C18:4 n-3	C20:0	C20:1 n-9	C20:2 n-9	C20:3 c	C22:0
Auringonkukan- siemen, kuorittu	5,4	3,0	34	0,5	0,0	56	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,5
Pellavansiemen, kokonainen	4,6	3,5	17	0,7	0,0	15	0,0	0,0	58	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Seesaminsien, kokonainen	7,9	4,6	41	0,7	0,0	44	0,0	0,0	0,3	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Seesaminsien, kuorittu	8,4	4,5	40	0,7	0,0	44	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Kurpitsansiemen, kuorittu	11	5,0	34	0,6	0,0	48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Pinjansiemen, kuo- rittu	4,0	1,8	29	0,4	1,8	47	13	0,0	0,0	0,0	0,2	0,9	0,4	0,7	0,0
Chiansiemen, ko- konainen	5,9	2,6	5,0	0,7	0,0	19	0,0	0,0	67	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Hampunsiemen, kokonainen	5,2	2,1	8,9	0,6	0,0	57	0,0	3,2	20	1,2	0,6	0,3	0,0	0,0	0,2
Hampunsiemen, kuorittu	5,1	2,3	12	0,6	0,0	59	0,0	1,0	18	0,4	0,5	0,3	0,0	0,0	0,1
Unikonsiemen, kokonainen	8,3	1,6	13	0,9	0,0	73	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

- a) (all cis 9,5), taksoliinihappo
- b) (all cis 12,9,5), pinoleenihappo
- c) (all cis 14,11,5), sciadonihappo

Liite 3. Tutkittujen siemenlajien keskimääräiset alkuainepitoisuudet (mg/kg) sekä pienin ja suurin havaittu pitoisuus.

	Auringonkukansiemen, kuorittu (n=12)	Pellavansiemen, kokonainen (n=12)	Seesaminsiemen, kokonainen (n=7)	Seesaminsiemen, kuorittu (n=8)	Kurpitsansiemen, kuorittu (n=13)	Pinjansiemen, kuorittu (n=12)	Chiansiemen, kokonainen (n=11)	Hampunsiemen, kokonainen (n=5)	Hampunsiemen, kuorittu (n=8)	Unikonsiemen (n=6)
Alumiini ka. min/max	2,8 <LOQ/13	21 1,8/53	39 13/94	6,3 0,83/21	9,2 0,83/28	36 12/48	27 1,4/113	3,7 0,53/16	5,6 0,47/10	7,8 2,2/16
Kalsium ka. min/max	916 601/1273	2344 1676/3159	9602 6870/11654	587 360/889	630 443/817	191 122/223	6236 5453/8089	1051 866/1205	589 449/739	16083 12963/20492
Kromi ka. min/max	- <LOQ/<LOQ	0,070 <LOQ/0,35	- <LOQ/<LOQ	- <LOQ/<LOQ	0,020 <LOQ/0,26	- <LOQ/<LOQ	0,14 <LOQ/1,0	0,052 <LOQ/0,26	- <LOQ/<LOQ	0,085 <LOQ/0,28
Mangaani ka. min/max	34 21/58	27 17/35	21 16/28	18 16/20	50 42/65	109 22/146	54 36/102	117 91/134	81 56/105	84 67/107
Rauta ka. min/max	57 37/82	82 59/97	91 72/127	74 68/86	103 84/125	67 47/91	96 71/165	130 119/146	113 103/126	108 94/130
Nikkeli ka. min/max	5,4 1,3/13	1,1 0,78/1,5	1,1 0,58/1,4	0,79 <LOQ/1,70	1,3 0,57/4,0	2,0 0,93/2,6	1,6 <LOQ/2,9	3,4 0,67/5,6	1,8 0,86/6,5	0,81 0,37/1,1
Kupari ka. min/max	20 18/22	13 10/16	17 14/19	16 15/17	12 11/15	14 11/18	16 12/20	16 11/18	13 10/19	15 14/17
Sinkki ka. min/max	70 49/96	54 41/60	63 55/77	76 57/91	84 51/117	85 55/101	63 48/79	73 55/83	106 97/115	69 65/73
Arseeni ka. min/max	0,018 0,006/0,094	0,014 <LOQ/0,029	0,022 <LOQ/0,044	0,030 <LOQ/0,043	0,021 <LOQ/0,045	0,030 0,013/0,075	0,031 0,008/0,072	0,004 <LOQ/0,022	0,012 <LOQ/0,017	0,058 0,030/0,11
Seleeni ka. min/max	0,15 <LOQ/0,24	0,13 <LOQ/0,30	0,49 0,15/1,6	0,84 0,4/1,2	0,21 <LOQ/0,41	0,047 <LOQ/0,15	0,32 <LOQ/1,3	0,088 <LOQ/0,29	0,25 0,11/0,59	0,11 <LOQ/0,25
Kadmium ka. min/max	0,29 0,10/0,75	0,21 0,10/0,52	0,031 0,005/0,078	0,044 0,026/0,076	0,006 0,003/0,012	0,14 0,010/0,21	0,006 <LOQ/0,015	0,015 0,008/0,024	0,014 0,004/0,037	0,34 0,048/0,68
Lyijy ka. min/max	- <LOQ/<LOQ	- <LOQ/<LOQ	0,010 <LOQ/0,070	0,091 <LOQ/0,25	0,0040 <LOQ/0,046	0,047 <LOQ/0,088	- <LOQ/<LOQ	- <LOQ/<LOQ	- <LOQ/<LOQ	0,011 <LOQ/0,057
Elohopea ka. min/max	- <LOQ/<LOQ	- <LOQ/<LOQ	- <LOQ/<LOQ	0,001 <LOQ/0,002	- <LOQ/<LOQ	0,004 0,001/0,009	- <LOQ/<LOQ	0,001 0,001/0,002	0,002 0,001/0,005	0,004 0,003/0,005

Liite 4. Öljysiementien hyvät ja huonot puolet yhteenvetona. Lähtökohtaisesti kaikilla siemenillä on hyvä rasvahappoprofiili ja suurin osa sisältää runsaasti ravintokuitua. Taulukon tarkoituksena on osoittaa ravitsemukselliset hyödyt siemenlajien käytön vaihtelevuudessa.

Öljykasvin siemen	Hyviä puolia	Huonoja puolia
Auringonkukansiemen (kuorittu)	<ul style="list-style-type: none"> • runsaasti E-vitamiinia 	<ul style="list-style-type: none"> • kerää nikkeliä • kerää kadmiumia
Pellavansiemen (kokonainen)	<ul style="list-style-type: none"> • runsaasti ravintokuitua • paljon myös vesiliukoista kuitua • reilusti omega-3-rasvahappoja 	<ul style="list-style-type: none"> • kerää kadmiumia • vähän E-vitamiinia
Seesaminsien (kokonainen)	<ul style="list-style-type: none"> • erinomainen kalsiumin lähde • runsaasti seleeniä 	<ul style="list-style-type: none"> • kerää alumiinia • ei E-vitamiinia
Seesaminsien (kuorittu)	<ul style="list-style-type: none"> • runsaasti seleeniä 	<ul style="list-style-type: none"> • ei E-vitamiinia
Kurpitsansiemen (kuorittu)	<ul style="list-style-type: none"> • hyvä raudan lähde • runsaasti seleeniä 	<ul style="list-style-type: none"> • kerää nikkeliä
Pinjansiemen (kuorittu)	<ul style="list-style-type: none"> • hyvä rasvahappoprofiili • runsaasti E-vitamiini 	<ul style="list-style-type: none"> • vähän kuitua • tutkituista eniten rasvaa • kerää alumiinia • kerää nikkeliä
Chiansiemen (kokonainen)	<ul style="list-style-type: none"> • runsaasti ravintokuitua • hyvä rasvahappoprofiili • reilusti omega-3-rasvahappoja • paljon rautaa 	<ul style="list-style-type: none"> • kerää alumiinia • vähän E-vitamiinia
Hampunsiemen (kokonainen)	<ul style="list-style-type: none"> • runsaasti ravintokuitua • paljon myös vesiliukoista kuitua • reilusti omega-3-rasvahappoja • erinomainen raudan lähde 	<ul style="list-style-type: none"> • kerää nikkeliä
Hampunsiemen (kuorittu)	<ul style="list-style-type: none"> • hyvä rasvahappoprofiili • erinomainen raudan lähde • runsaasti sinkkiä 	<ul style="list-style-type: none"> • vähän kuitua • kerää nikkeliä • kerää alumiinia
Unikonsiemen (kokonainen)	<ul style="list-style-type: none"> • erinomainen kalsiumin lähde • runsaasti rautaa 	<ul style="list-style-type: none"> • kerää kadmiumia

