



Laboratorio- ja tutkimuslinja
kemian yksikkö

Pvm/Datum/Date
15.12.2023

Dnro/Dnr/DNo
454/05.08/2022

Viite: (VN/2244/2022)

Hanke transrasvatilanteen selvittämiseksi kotimaan elintarvikemarkkinoilla, osa 2

1 Tausta

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli monitoroida tiettyjen riskielintarvikkeiden avulla transrasvaa koskevan lainsäädäntömuutoksen vaikutuksia kuluttajalle myytävissä elintarvikkeissa Suomen markkinoilla. 2.4.2021 lähtien markkinoille ei ole saanut enää toimittaa elintarvikkeita, jotka eivät täytä Komission asetuksen (EU) 2019/649 vaatimuksia. Monitorointi toteutettiin kaksivaiheisena ennen ja jälkeen lakimuutoksen.

Toisessa vaiheessa toteutettiin näytteiden keruu ja kemialliset analyysit vuosien 2022-23 aikana. Tämä loppuraportti sisältää toisen vaiheen analyysituloksien lisäksi niiden vertailun ensimmäisen vaiheen tuloksiin. Tulosten avulla arvioitiin teollisen transrasvan laskentaohjeen (1) toimivuutta ja em. asetuksen vaikuttavuutta. Tämän lisäksi toisen vaiheen näytteistä (119 kpl) tarkasteltiin rasvapitoisuuden ja tyydyttyneen rasvan pakkausmerkintöjä ja verrattiin analyysituloksia näihin. Tämän osuuden tavoitteena oli arvioida Euroopan Komission pakkausmerkintöjen toleranssiohjeen (2) soveltuvuus kyseisten ravintoarvomerkintöjen vaatimustenmukaisuustarkasteluun.

2 Tiivistelmä hankkeen tuloksista

Näytteitä hankittiin ja analysoitiin 121 kpl (vaihe 1) ja 119 kpl (vaihe 2). Teollisen transrasvan pitoisuudet tutkituissa näytteissä olivat pieniä, selvästi alle asetuksen enimmäismäärän. Tyydyttynyttä rasvaa oli näytteissä runsaasti. Analyysitulokset vastasivat pakkausmerkintöjä kohtalaisen hyvin; toleranssirajan ylittäviä eroja oli rasvapitoisuuden suhteen viidessä prosentissa näytteistä ja tyydyttyneen rasvan suhteen 10 prosentissa näytteistä. Lakimuutos ei vaikuttanut merkittävästi transrasvan jo ennestään hyvin pieniin pitoisuuksiin. Myöskään tyydyttyneen rasvan pitoisuuksissa ei ollut havaittavissa muutosta. Sekä teollisen transrasvan laskentaohje että pakkausmerkintöjen toleranssiohje toimivat hyvin käyttötarkoituksiinsa.

3 Näytteiden hankinta

Tutkittavat tuoteryhmät päätettiin kirjallisuushaun ja tiedettyjen riskielintarvikeryhmien mukaan. Näytteet valittiin arvioitujen markkinaosuuksien mukaan ensimmäisessä vaiheessa. Tuotteet ostettiin kolmen pääkauppaketjun (Kesko, S-ryhmä ja Lidl) suurimmista myymälöistä pääkaupunkiseudulla. Koska näytteenotto kohdistui myydyimpiin, valtakunnallisiin tuotteisiin, ei pääkaupunkikeskeinen näytteenotto vaikuta lopputulokseen. Ensimmäisen vaiheen näytteiden osto toteutettiin välillä 26.8.-1.10.2020. Toisen vaiheen näytteiden osto toteutettiin välillä 5.4.2022-21.2.2023. Näytteiksi pyrittiin valitsemaan täsmälleen samat tuotteet kuin hankkeen ensimmäisessä vaiheessa. Pääosin (86 %) näytteenotto pystyttiin toistamaan. Joitain tuotteita ei ollut enää markkinoilla eikä



Laboratorio- ja tutkimuslinja
kemian yksikkö

Pvm/Datum/Date
15.12.2023

Dnro/Dnr/DNo
454/05.08/2022

toista, vastaavaa tuotetta ollut tarjolla (2 kpl; hunaja-maapähkinä-muromysli ja suklaalevite), kun taas joillekin puuttuville tuotteille löytyi selkeä korvaava tuote (15 kpl) joko samalta valmistajalta erinimisenä tai toiselta valmistajalta vastaavanlainen. Korvaavat tuotteet on merkitty taulukoihin 2 ja 3. Tarkat toisen vaiheen ostotiedot löytyvät liitteestä 1 ja ensimmäisen vaiheen ostotiedot sen loppuraportista (3).

Taulukko 1. Näytekategoriat, suunniteltu näytemäärä (= vaiheen 1 toteuma) ja näytteenoton onnistuminen vaiheessa 2.

| | | suunnitelma | toteuma |
|---|---|-------------|------------|
| A | Maitopohjaiset kasvirasvajäätelöt | 4 | ✓ |
| B | Kasvispohjaiset jäätelöt | 8 | ✓ |
| C | Pehmisjäätelöt | 2 | ✓ |
| D | Kermavaahtospray | 4 | ✓ |
| E | Vispautuvat kasvirasvasekoitteet ja vaniljakastikkeet | 9 | ✓ |
| F | Maitopohjaiset kasvirasvasekoitteet | 3 | ✓ |
| G | Kasvispohjaiset kasvirasvasekoitteet | 8 | ✓ |
| H | Leivontamargariinit | 4 | ✓ |
| I | Keksit | 8 | ✓ |
| J | Täytekeksit | 9 | ✓ |
| K | Suklaakeksit | 8 | ✓ |
| L | Muromysli ja muut kuorutetut myslit | 8 | 7 |
| M | Mikropopkornit | 5 | ✓ |
| N | Myslipatukat, myös suklaata sisältävät | 8 | ✓ |
| O | Suklaa-/pähkinälevite | 6 | 5 |
| P | Valmiscroissantit | 4 | ✓ |
| Q | Puolivalmiit pakasteleivonnaiset | 6 | ✓ |
| R | Kasvirasvapohjaiset pakastetaikinat | 8 | ✓ |
| S | Ranskanperunapakasteet | 8 | ✓ |
| T | Muut tuotteet (nuudeli) | 1 | ✓ |
| | YHTEENSÄ | 121 | 119 |

4 Näytteiden esikäsittely

Näytteet homogenoitiin joko sekoittamalla tai myllyllä jauhaen ja säilytettiin pakastimessa ennen analysointia. Kypsennettävät tuotteet valmistettiin ensin pakkauksen ohjeen mukaan: mikropopcorn, puolivalmiit pakasteleivonnaiset, pakastetaikinat, ranskanperunapakasteet ja nuudeli.

Yhteenveto



Laboratorio- ja tutkimuslinja
kemian yksikkö

Pvm/Datum/Date
15.12.2023

Dnro/Dnr/DNo
454/05.08/2022

- Tutkitut näyteryhmät oli valittu aiempien tutkimusten perusteella ja tiedetyn suuremman riskin perusteella
- Ensimmäisen kierroksen tuotteista oli saatavilla toisen kierroksen aikana 86 %
- Kypsennettävät tuotteet valmistettiin pakkauksen ohjeen mukaan

5 Analyysimenetelmät

5.1 Rasvahappoprofiilin määrittäminen

Näytteiden rasvahappoprofiili määritettiin menetelmällä Evira 8237 Rasvahappoprofiilin määrittäminen elintarvikkeista kaasukromatografisesti (GC-MS). Rasvahappoprofiili sisältää kaikkien elintarvikkeille tyypillisten rasvahappojen tunnistuksen ja niiden osuuden (%) määrittämisen. Rasvahappoprofiili sisältää monitydyttymättömät, yksinkertaisesti tyydyttymättömät, tyydyttyneet ja trans-rasvahapot. Rasva erotetaan näytteestä liuotinuutolla, esteröidään haihtuviksi metyyliesteri(FAME)-johdannaisiksi ja analysoidaan kaasukromatografisesti (GC-MS). Menetelmä on akkreditoitu (FINAS, ISO 17025). Näitä tuloksia käytettiin laskennallisen osuuden (5.2) pohjana.

Rasvahappoprofiilin tulokset on tässä dokumentissa raportoitu kahdessa eri yksikössä, jotta tuloksia voidaan arvioida eri näkökulmista. Tyydyttyneet rasvahapot (SFA) annetaan yksikössä *g/100 g*, jotta tulosta voidaan verrata samassa yksikössä olevaan pakkausmerkintään. Sen sijaan teollinen transrasva (i-TFA) annetaan yksikössä *g/100 g rasvaa*, jotta tulosta voidaan verrata asetuksen (EU) 2019/649 raja-arvoon (2 *g/100 g rasvaa*). Hankkeen ensimmäisen vaiheen tulokset ilmoitetaan tässä raportissa vastaavilla yksiköillä.

5.2 Teollisen transrasvan (i-TFA) määrittäminen

Teollisen trans-rasvan määrittämiseksi käytetään JRC:n (Joint Research Center) suositamaa ja EU-jäsenmaiden välillä sovittua menetelmää (1) seuraavalla poikkeamalla: yksittäisten rasvahappojen kvantitointi tehtiin pinta-ala-prosenttiosuuksista eikä sisäisen standardin avulla.

JRC:n laskentakaavan periaate: voihton määrän perusteella arvioidaan maitorasvan tuottama transrasvan osuus (kaava a) kokonaisrasvaan, tai voihton puuttuessa konjugoidun linolihapon määrästä arvioidaan märehtijäperäisen rasvan osuus. Transrasvan kokonaismäärän analyysituloksesta (kokonais-TFA) vähennetään edellä mainittujen indikaattoreiden avulla määritetty märehtijäperäisen rasvan (r-TFA) teoreettinen osuus, ja loppuosan transrasvasta katsotaan olevaan teollista alkuperää (i-TFA) (kaava b). Teollisen transrasvan määrälle ei voi määrittää mittausepävarmuutta, koska se perustuu tilastollisiin keskiarvoihin maito- ja eläinrasvan rasvahappokoostumuksesta.

(a) $r\text{-TFA (g/100 g rasvaa)} = \text{voihton pitoisuus (g/100 g rasvaa)} * 29,4 * 6/100$

(b) $i\text{-TFA (g/100 g rasvaa)} = \text{Kokonais-TFA} - r\text{-TFA}$



Laboratorio- ja tutkimuslinja
kemian yksikkö

Pvm/Datum/Date
15.12.2023

Dnro/Dnr/DNo
454/05.08/2022

5.3 Rasvapitoisuus

Näytteiden rasvapitoisuus määritettiin menetelmällä Evira 8206 Rasvan määrittäminen elintarvikkeista ja rehuista liuotinuutolla. Rasvapitoisuus määritetään hajottamalla näyte tarvittaessa happohydrolyysillä, uuttamalla rasva näytteestä liuotinuutolla ja punnitsemalla haihdutusjäännös. Menetelmä sisältää standardeihin ja EU-asetukseen perustuvia vaihtoehtoisia toimintatapoja maito-, vilja-, liha- ja kasvipohjaisille elintarvikkeille. Menetelmä on akkreditoitu (FINAS, ISO 17025). Hankkeen toisessa vaiheessa pyrittiin käyttämään jokaiselle näytteelle täsmälleen samaa toimintatapaa kuin ensimmäisessä vaiheessa. Tarkemmat tiedot käytetyistä toimintatavoista ja mittausepävarmuuksista on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Analyysimenetelmät, viitteet ja mittausepävarmuudet

| Toimintatapa | Viite | Näytteet | Laajennettu mittausepävarmuus |
|----------------------------|------------------------|--|---|
| Rasva (rehu & elintarvike) | KA (EY) 152/2009 | A2-4, B1-8, D1-2, G2, G5-7, I2, K2, K8, L1-8, M1-5, N1-8, O1-6, Q4, S1-8 | 14 %, kun pitoisuus <5 %; 8 %, kun pitoisuus 5–10 %; 4 %, kun pitoisuus >10 % |
| Rasva (viljatuote) | AOAC 922.06 | I1, I3-8, J1-9, K1, K3-7, P1-4, Q1-3, Q5-6, R1-8, T1 | 4 % |
| Rasva (kerma & rasvaseos) | ISO 2450 | D3-4, E1-4, E6-9, F1-3, G1, G3-4, G8, H1-4 | 0,22 prosenttiyksikköä |
| Rasva (jätelö) | ISO 7328 | A1, C1-2 | 0,23 prosenttiyksikköä |
| Rasvahapot | ISO 16958, IUPAC 2.304 | kaikki | 36 %, kun pitoisuus <2 %; 16 %, kun pitoisuus 2–15 %; 6 %, kun pitoisuus >15 %; 42 % lyhytketjuisille rasvahapoille (C4-C10) |

6 Tulokset

6.1 Teollinen transrasva (i-TFA)

Teollisen transrasvan määrä arvioitiin voihappopitoisuuden avulla. Voihappo on maitorasvan indikaattori, sillä sitä ei käytännössä koskaan esiinny muissa ruoka-aineissa. Lihan rasvassa ei ole voihapsa, joten sen indikaattorina on konjugoitu linolihappo (CLA), mitä esiintyy vain eläinperäisessä rasvassa. Maitorasvassa eli voissa, samoin kuin lihassa, on luonnostaan märehtijäperäistä transrasvaa, r-TFA:ta. Lainsäädännön raja-arvo ei koske sitä, joten elintarvikkeen kokonaistransrasvan määrästä arvioidaan voihapsen (maitorasva) tai konjugoidun linolihapon (liha) määrän perusteella, kuinka suuri osa transrasvasta on peräisin märehtijöistä, jolloin loppuosa on teollista alkuperää, i-TFA:ta. Tässä tutkimuksessa transrasva osoittautui olevan joko kokonaan maitorasvasta peräisin tai



Laboratorio- ja tutkimuslinja
kemian yksikkö

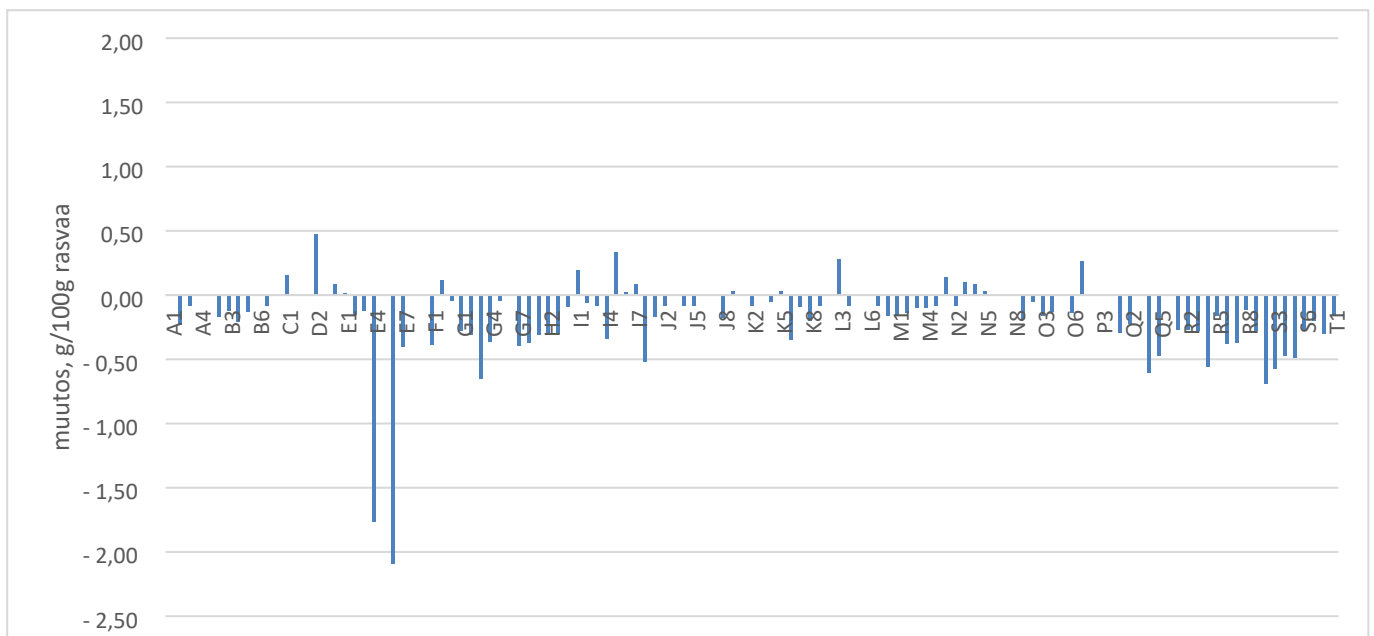
Pvm/Datum/Date
15.12.2023

Dnro/Dnr/DNo
454/05.08/2022

kokonaan teollista alkuperää; vain kahdessa näytteessä voihappoa mitattiin sellainen määrä, että se selitti mitatun transrasvan vain osittain (ks. pohdinta). Jos ei löytynyt voihappoa, ei löytynyt CLA:takaan, joten märehtijäperäinen rasva oli aina maitorasvasta peräisin, ei lihasrasvasta.

Muutos

Liitteestä 2 nähdään, että analysoidut transrasvan ja laskennalliset teollisen transrasvan pitoisuudet ovat hyvin pieniä. Muutokset i-TFA-pitoisuuksissa vuosien välillä nähdään kokonaisuutena kuvassa 1. Teollisen transrasvan määrä on tutkituissa tuotteissa pääosin entisestään vähentynyt, mikä oli kyseisen EU-asetuksen tarkoituskin. Vaiheessa 1 havaittu kahden näytteen yli 2 g/100 g rasvaa i-TFA-pitoisuudet olivat korjaantuneet hyväksytylle tasolle, eikä asetuksen voimaantulon jälkeen tutkituissa tuotteissa havaittu määrästenvastaisia teollisen transrasvan pitoisuuksia. Yleistrendi i-TFA-pitoisuuksissa on entistäkin vähäisempiin pitoisuuksiin, eivätkä havaitut pitoisuuden nousut ole käytännössä merkitseviä, vaan selittynevät suurelta osin normaalivaihtelulla.



Kuva 1. Teollisen transrasvan (i-TFA) pitoisuuden muutostrendi tutkituissa näytteissä, kun verrataan vaihetta 2 vaiheeseen 1. Positiiviset pylväät tarkoittavat pitoisuuden nousua ja negatiiviset pylväät vastaavasti laskua.

Pohdinta

Tämän tutkimuksen perusteella käytetty laskukaava märehtijäperäisen transrasvan arvioimiseksi toimi hyvin. Kun voihappoa oli, sen määrä riitti pääsääntöisesti selittämään transrasvan märehtijäperäiseksi. Kahdessa tapauksessa laskukaavan mukaan tuotteessa oli sekä märehtijä- että teollista alkuperää olevaa transrasvaa, mutta pakkausmerkintöjen



Laboratorio- ja tutkimuslinja
kemian yksikkö

Pvm/Datum/Date
15.12.2023

Dnro/Dnr/DNo
454/05.08/2022

mukaan näin ei ollut kummassakaan tapauksessa. Toisessa tapauksessa tuotteessa (P1) oli ainoastaan maitorasvaa, mutta voihiapon määrä oli pienempi kuin yleensä, jolloin sen määrä ei aivan kattanut havaittua transrasvaa. Toisessa tapauksessa tuotteessa (E2) ei ollut maitorasvaa, vaan kookosrasvaa. Kookosrasvassa voi olla pieniä määriä voihiappoa ja kyseisessä tuotteessa sitä oli havaittu hyvin pieni määrä. Molemmissa tapauksissa virheellisesti tulkittu osuus oli kuitenkin pieni ja todennettavissa tarkemmalla rasvahappoprofiilin tutkimisella. Tuloksia ei ole korjattu tämän loppuraportin taulukoihin, koska niillä ei ollut vaikutusta lopputulokseen.

Yhteenveto

- Tutkituissa näytteissä oli hyvin vähän teollista transrasvaa; kaikki toisen vaiheen pitoisuudet selvästi alle asetuksen rajan (0–0,62 g/100 g rasvaa)
- Asetuksen voimaantulon jälkeen pitoisuudet ovat pienentyneet, vaikka lähtökohtakin oli yleisesti ottaen hyväksyttävällä tasolla
- JRC:n laskentakaava teollisen transrasvan määrän arvioimiseksi toimi hyvin

6.2 Rasvapitoisuus

Kahdessa vuodessa voi tapahtua reseptien, raaka-aineiden ja tuotannon muutoksia yksittäisissä tuotteissa. Tämän tutkimuksen ensimmäisessä vaiheessa ei tarkasteltu pakkausmerkintöjä, joten on mahdollista, että samannimisen tuotteen ilmoitettu ravintosisältö on muuttunut. Korvaavat tuotteet on jätetty pois eri vuosien välillä tapahtunutta muutosta arvioitaessa, ellei tuote ole selvästi vastaava kuin aiempi, esim. pieni muutos tuotenimessä.

Muutos

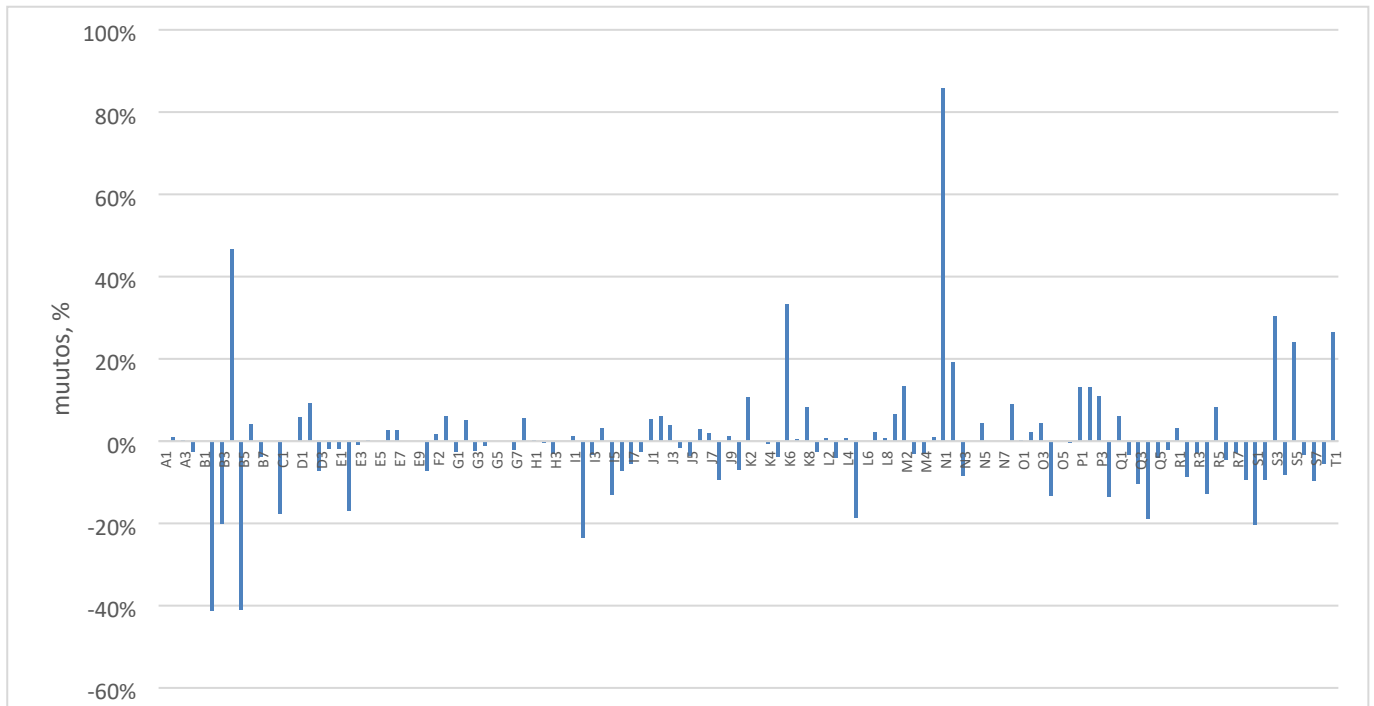
Rasvapitoisuuksien muutosten yleistrendi on havainnollistettu kuvassa 2 ja tarkat pitoisuustiedot ovat taulukossa 3. Kuvasta 2 nähdään, että rasvapitoisuuden suhteelliset muutokset voivat olla suuriakin. Toinen tärkeä havainto on, että muutoksia on suunnilleen yhtä paljon molempiin suuntiin (rasvapitoisuus suureni 46 %:ssa, pieneni 54 %:ssa). Samalla on muistettava, että menetelmän mittausepävarmuuden (taulukko 2) sisään mahtuva muutos voi johtua myös analyysistä. Sama havainto muutossuunnan tasaisesta jakautumisesta kuitenkin pysyy, vaikka jätetään pienet pitoisuuden muutokset huomioimatta.



Laboratorio- ja tutkimuslinja
kemian yksikkö

Pvm/Datum/Date
15.12.2023

Dnro/Dnr/DNo
454/05.08/2022



Kuva 2. Rasvapitoisuuden suhteelliset muutokset tutkituissa näytteissä, kun verrataan vaihetta 2 vaiheeseen 1. Positiiviset pylväät tarkoittavat pitoisuuden nousua ja negatiiviset pylväät vastaavasti laskua vaiheiden välillä.

Pakkausmerkintöjen arviointi

Toleranssiohjeen (2) mukaan mitattu rasvapitoisuus saa erota pakkausmerkinnöistä ± 2 g, kun ilmoitettu rasvapitoisuus on alle 10 g per 100 g, ± 20 %, kun ilmoitettu rasvapitoisuus on 10-40 g per 100 g, ja ± 8 g, kun ilmoitettu rasvapitoisuus on yli 40 g per 100 g. Toleranssiohjeen mukaisesti mittauserävarmuutta ei huomioitu laskennassa, sillä se on jo huomioitu toleranssirajoissa. Ne kaksi näytettä, joita ei saatu vaiheen 2 näytteenotossa, käsiteltiin tässä vaiheen 1 pakkausmerkintöjen avulla, muiden tuotteiden pakkausmerkinnät tutkittiin vaiheen 2 näytteistä. Yhden irtomyynnissä olleen tuotteen (croissant) ravintosisältötietoa ei löytynyt.

Määräystenvastaisuutta arvioitaessa laskettiin ohjeen mukaisesti pakkausmerkinnän suurin mahdollinen pyöristys ilmoitettuun arvoon, jota valmistaja on voinut joutua käyttämään, ja verrattiin analyysin tulosta tähän (esim. pakkausmerkintä 21 g/100 g on voinut olla alimmillaan 20,5 g/100 g, tästä vähennetään vielä toleranssi 20 % eli $0,2 \cdot 20,5$, jolloin saadaan pienimmäksi hyväksytyksi pitoisuudeksi 16,4 g/100 g, pyöristyksen jälkeen 16 g/100 g). Pyöristyksen huomioiminen poisti kahden näytteen rasvapitoisuuden määräystenvastaisuuden.

Rasvapitoisuuden ravintoarvomerkitävertailun tulokset on esitetty kuvassa 3 ja taulukossa 3. Kuvasta 3 voi tarkastella vaiheen 2 analyysituloksia toleranssiasetuksen kannalta havainnollisesti. Tarkat tulostiedot löytyvät puolestaan taulukosta 3. Kuvasta 4 nähdään, että analyysitulokset vastaavat pääosin pakkausmerkintöjä.



Laboratorio- ja tutkimuslinja
kemian yksikkö

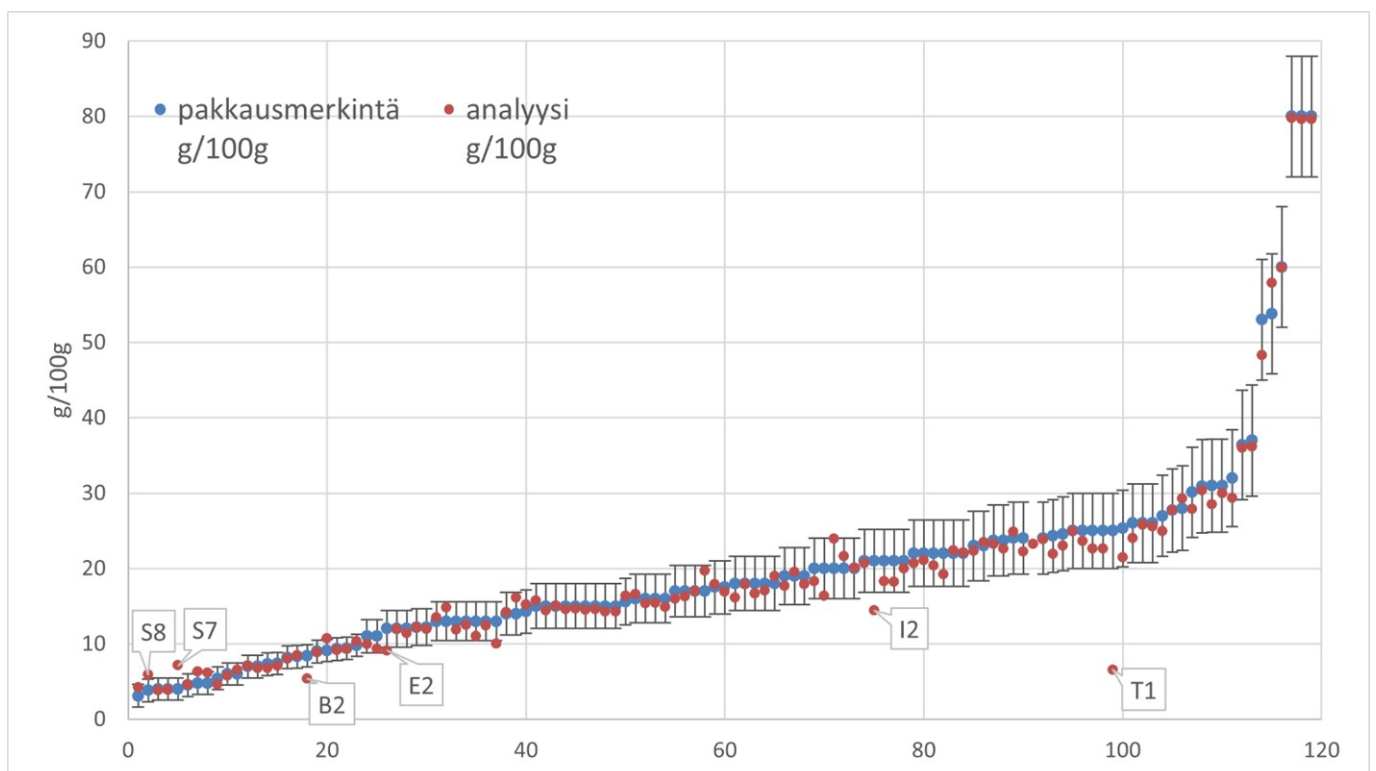
Pvm/Datum/Date
15.12.2023

Dnro/Dnr/DNo
454/05.08/2022

Tässä tutkimuksessa pakkausmerkinnät eivät vastanneet analyysin tulosta viidessä prosentissa (6 kpl) tuotteita. Poikkeamia oli sekä yli että ali ilmoitetun pitoisuuden. Suurin poikkeama pakkausmerkintöihin oli nuudelpaketilla. Todennäköisesti valmistaja on laskenut rasvapitoisuuden raaka-aineiden summasta (myyntipakkauksen mukaisessa olomuodossa), kun taas analyysi tehtiin kypsennetystä tuotteesta, jolloin kuiva tuote on imenyt huomattavasti nestettä itseensä ja rasvan massaosuus on täten laskenut.

Pohdinta

Kypsennettävät tuotteet valmistettiin pakkauksen ohjeen mukaan ennen analyysiä, mikä on voinut aiheuttaa eroa pakkausmerkintään verrattuna, sillä oletettavasti pakkausmerkintä on laskettu elintarvikkeen pakattua muotoa kohti (raakapainona). Toisaalta tämä ei kuitenkaan näkynyt korostuneena trendinä, vaan poikkeavia analyysituloksia saatiin monenlaisista elintarvikkeista (2 x ranskanperuna, kaurajäätelö, kauravaniiljakastike, keksi, nuudeli).



Kuva 3. Analysoidut ja pakkauksessa ilmoitetut rasvapitoisuudet suhteessa asetuksen toleranssirajoihin (virhepalkit). Kirjain-numerokoodi: ks. taulukko 3.



Laboratorio- ja tutkimuslinja
kemian yksikkö

Pvm/Datum/Date
15.12.2023

Dnro/Dnr/DNo
454/05.08/2022

Taulukko 3: Näytteiden projektikoodit, kauppanimet (vaihe 2), rasvapitoisuuden pakkausmerkinnät (rasva ilmoitettu; vaihe 2), ja analyysitulokset hankkeen vaiheesta 1 (tulos 1) ja vaiheesta 2 (tulos 2). Vaihtuneet tuotteet merkitty **syaanilla**, alkuperäinen tuote alaviitteenä.

| | Kaupp nimi | Rasva tulos 1 (g/100 g) | Rasva tulos 2 (g/100 g) | Rasva ilmoitettu (g/100 g) |
|----|---|-------------------------|-------------------------|----------------------------|
| A1 | Bon Gelati Triple Taste ¹⁾ | 6,7 | 7,1 | 7 |
| A2 | Pirkka suklaa-vanilja jäätelötuutit | 13,4 | 13,5 | 13 |
| A3 | Rainbow Vaniljapuikot | 20,7 | 20,7 | 21 |
| A4 | Eskimo Trio (puikot) | 16,6 | 16,2 | 18 |
| B1 | Vemondo Vegan Almond (vegan ice lolly with chocolate glaze ²⁾ | 13,8 | 23,2 | 23,7 |
| B2 | Aino kaurajäätelö kinuskisuklaahyve ³⁾ | 9,1 | 5,4 | 8,4 |
| B3 | Pirkka maidoton sitruuna ⁴⁾ | 8,5 | 6,8 | 7,3 |
| B4 | Oatly! Chocolate ⁵⁾ | 10,1 | 14,8 | 13,0 |
| B5 | Ben&Jerry's Non-Dairy Salted Caramel Brownie ⁶⁾ | 16,9 | 9,97 | 11,0 |
| B6 | Choice Lovely vanilla | 8,8 | 9,2 | 9,3 |
| B7 | 3 kaveria Suklaa & pähkinäkinuski | 17,0 | 16,4 | 15,6 |
| B8 | Vemondo Vegan Peanut & Hazelnut Ice Dessert ⁷⁾ | 9,7 | 10,3 | 9,8 |
| C1 | Arla Pro Soft ice mix, vanilla | 7,0 | 5,8 | 6,0 |
| C2 | Ingman Softis vanilja, pehmytjäätelöaines ⁸⁾ | 6,2 | 7,1 | 7,4 |
| D1 | Cream topping, Milbona | 26,2 | 27,7 | 27,7 |
| D2 | Sprühfertige schlagcreme, vegan spray topping, Schlagfix | 15,2 | 16,6 | 16 |
| D3 | Firm & tasty, Cessibon | 22,3 | 20,7 | 22 |
| D4 | Hochwald, Schlag wunder, Topping star auf pflanzliche fettbasis | 25,4 | 25,0 | 25 |
| E1 | Flora vanilla 12 % | 12,1 | 11,9 | 13 |
| E2 | Kaslink, Aito vaahtoutuva kauravaniljakastike | 11,0 | 9,1 | 12 |
| E3 | Oatly, iMat Visp ruokaan | 22,5 | 22,3 | 23 |
| E4 | Pirkka, Vaahtoutuva vaniljakastike | 12,0 | 12,0 | 12 |
| E5 | Flora Kuohu 36% ⁹⁾ | 25,1 | 36,2 | 37 |
| E6 | Kotimaista, Vaahtoutuva vaniljakastike | 11,9 | 12,2 | 12,2 |
| E7 | Valio, Laktoositon vaniljakastike | 8,6 | 8,8 | 9 |
| E8 | Alpro Whipping ¹⁰⁾ | 24,2 | 23,1 | 24,6 |
| E9 | Flora Vispi 24 % ¹¹⁾ | 19,8 | 24,8 | 24 |
| F1 | Pohjolan meijeri, Kevyt & paksu ruoka 4%, laktoositon | 4,1 | 3,8 | 4 |
| F2 | Flora, Ruoka 15%, laktoositon | 15,5 | 15,8 | 15 |
| F3 | Kotimaista, Laktoositon ruoka 7% | 6,4 | 6,8 | 7 |
| G1 | Oattis, maustamaton kanaruoka (kaurapohjainen) | 14,8 | 14,4 | 15 |
| G2 | Pirkka, Kaura kasvirasvasekoite 16% (kaurapohjainen) | 14,6 | 15,3 | 16 |
| G3 | Oatly, iMat ruokaan (kaurapohjainen) | 12,8 | 12,5 | 13 |
| G4 | Planti, Kaura original (kaurapohjainen) | 15,2 | 15,0 | 15 |
| G5 | Alpro, Cuisine soya (soijapohjainen) | 14,2 | 14,2 | 14 |
| G6 | Dream&Joya Mandel Cuisine ¹²⁾ | 8,9 | 8,0 | 8,2 |



Laboratorio- ja tutkimuslinja
kemian yksikkö

Pvm/Datum/Date
15.12.2023

Dnro/Dnr/DNo
454/05.08/2022

| | | | | |
|----|---|--------------------|------|------|
| G7 | Kotimaista, Kaura kasvirasvasekoite, maustamaton (kaurapohj.) | 14,9 | 14,6 | 15 |
| G8 | Aito, Kaura-ruoka 15% (kaurapohjainen) | 13,9 | 14,7 | 15 |
| H1 | VitaD´or, Leivontamargariini | 79,6 | 79,8 | 80 |
| H2 | Pirkka, Leivontamargariini | 80,0 | 79,6 | 80 |
| H3 | Xtra, Margariini 60 leivontaan ja ruoanlaittoon | 61,7 | 59,9 | 60 |
| H4 | Rainbow, Leivontamargariini | 79,7 | 79,6 | 80 |
| I1 | Biscuit Rings | 27,6 | 27,9 | 30,1 |
| I2 | Kmenu Digestive keksi | 18,8 | 14,4 | 21 |
| I3 | Kantolan kaurakeksi | 18,9 | 18,3 | 21 |
| I4 | Pirkka Elise kandisokerikeksi | 17,7 | 18,2 | 21 |
| I5 | Tasangon kanelirengas | 22,9 | 20,0 | 21 |
| I6 | Xtra Marie | 12,3 | 11,4 | 12 |
| I7 | LU Bastogne Caramelized sugar & cinnamon | 19,4 | 18,3 | 20 |
| I8 | Biscuit Rings | 15,8 | 15,5 | 16 |
| J1 | Captain Rondo, cocoa (kookoskreemitäytteen keksi) | 21,5 | 22,7 | 23,7 |
| J2 | Cent wafers, lemon flavour (kreemillä täytetty vohveli) | 20,7 | 22,0 | 24,3 |
| J3 | Pirkka, Vaniljatäytekeksi, gluteeniton (täytekaakaokseksi) | 17,2 | 17,9 | 18 |
| J4 | Doris tryffeli (kaakaokseksi, joissa täyte) | 29,0 | 28,5 | 31 |
| J5 | Ballerina, vadelma (vadelmatäyte + kreemi) | 17,3 | 16,7 | 18 |
| J6 | Fasupala, original (maitosuklaalla kuorr. vohvelikeksipaloja) | 28,5 | 29,3 | 32 |
| J7 | Marabou, Soft choco whoopies | 20,7 | 21,1 | 22 |
| J8 | Fourré choco (kaakaokermitäytteiset keksit) | 19,7 | 17,9 | 17,5 |
| J9 | Domino, original (täytekaakaokseksi) | 20,2 | 20,4 | 22 |
| K1 | Chocoblocs, doublechoco (suklaalla kuorrutettu vohvelipala) | 32,2 | 30,0 | 31 |
| K2 | Pirkka appelsiinileivoskeksi (suklaakuorrutettu leivoskeksi) | 8,4 | 9,3 | 9,4 |
| K3 | Pirkka Mireille valkosuklaakeksi (valkosuklaapääll. keksi) | 23,7 | 23,7 | 25 |
| K4 | Marabou, Mörk choklad XL cookies (keksejä, maitosuklaata) | 25,1 | 25,0 | 27 |
| K5 | Rainbow, Cookies, suklaarakeita & tummaa suklaata | 23,5 | 22,6 | 25 |
| K6 | Jyväshyvä, Suklaapisara (keksejä, joissa suklaapaloja) | 13,3 | 17,7 | 19 |
| K7 | Filipinos (keksi maitosuklaapäällysteellä) | 23,9 | 24,0 | 26 |
| K8 | Fazer, Jaffa appelsiini (suklaakuorrutettu leivoskeksi) | 9,9 | 10,7 | 9,1 |
| L1 | Crownfield, Crunchy fruit Muesli (muromysli) | 15,6 | 15,2 | 14,3 |
| L2 | Pirkka, Crunchy jogurtti-mansikkamuromysli (muromysli) | 14,4 | 14,5 | 15 |
| L3 | Kellogg´s, Crunchy mysli classic (rapea mysli) | 20,0 | 19,2 | 22 |
| L4 | Myllärin, Luomu crunchy mysli (rapea mysli) | 14,5 | 14,6 | 15 |
| L5 | Rainbow crunchy müsli, marjainen muromysli (muromysli) | 13,5 | 11 | 13 |
| L6 | Honeynut clusers granola | 15,7 ¹⁶ | - | 14,4 |
| L7 | Vitalis, Crunchy mysli plus multi-fruit (rapea mysli) | 14,6 | 14,9 | 16 |
| L8 | Start, Naturell (paahdettu mysli) | 14,2 | 14,3 | 15 |
| M1 | Mr. PopGun, suolattu ¹³⁾ | 24,2 | 25,8 | 26 |
| M2 | Pirkka Mikropopcorn | 17,2 | 19,5 | 19 |
| M3 | Taffel popcorn, voimakku (mikropopcorn) | 16,5 | 16,0 | 17 |



Laboratorio- ja tutkimuslinja
kemian yksikkö

Pvm/Datum/Date
15.12.2023

Dnro/Dnr/DNo
454/05.08/2022

| | | | | |
|----|---|--------------------|------|------|
| M4 | Estrella, suolattu mikropopcorn | 16,8 | 16,3 | 17 |
| M5 | Rainbow, Popcorn mikro, suolattu | 17,8 | 18,0 | 19 |
| N1 | Crownfield, Muesli bar, milk chocolate (kuorr. myslipatukka) | 9,1 ¹⁶ | 16,9 | 17,5 |
| N2 | Pirkka, Rusina-karpalo myslipatukka (myslipatukka) | 13,5 | 16,1 | 14 |
| N3 | Alpen, Coconut & chocolate muesli bar (kuorr. myslipatukka) | 15,6 | 14,3 | 15 |
| N4 | Corny, 6 x chocolate (maitosuklaa myslipatukka) | 17,1 | 17,1 | 18 |
| N5 | Elovena, Välipalakeksi, uuniomena & toffee (täysjyväkeksi) | 16,3 | 17,0 | 17 |
| N6 | Fazer Jyväshyvä vadelma mustikka, (kaurapatukka) ¹⁴⁾ | 13,5 | 22,6 | 25 |
| N7 | Rainbow Myslipatukka | 12,4 | 12,4 | 13 |
| N8 | Fitness, Chocolate (suklainen viljapatukka) | 7,8 | 8,5 | 8,3 |
| O1 | Mister choc, Choco duo (suklaalevite) | 35,9 | 36,0 | 36,4 |
| O2 | Vita D´or, Peanut butter (pähkinälevite) | 56,7 | 57,9 | 53,8 |
| O3 | Pirkka, Hasselpähkinä-kaakaolevite (pähkinälevite) | 28,1 | 29,3 | 28 |
| O4 | Amona, Makeuttamaton maapähkinävoi (pähkinälevite) | 55,7 | 48,3 | 53 |
| O5 | Twist banana flavoured chocolate spread | 34,3 ¹⁷ | - | 34 |
| O6 | Ferrero, Nutella (pähkinälevite) | 30,5 | 30,4 | 30,9 |
| P1 | Uunituoretta, Voicrossant | 19,0 | 21,5 | 25,3 |
| P2 | Pirkka, Jättivoicrossant | 17,4 | 19,7 | 17 |
| P3 | Rainbow, Voicrossant | 21,0 | 23,2 | - |
| P4 | Fazer leipurit, Jättivoicrossant | 18,9 | 16,4 | 20 |
| Q1 | Pirkka, paistovalmis omenaviineri | 21,0 | 22,2 | 24 |
| Q2 | Vaasan, Kotiuunin munkkirinkeli | 24,8 | 24,0 | 20 |
| Q3 | Moilas, Vaniljatäytepulla, gluteeniton | 5,2 | 4,6 | 5,4 |
| Q4 | Fazer, Berliininmunkki | 12,4 | 10,0 | 13 |
| Q5 | Findus, Sulatusvalmiita kanelipullia | 9,8 | 9,4 | 11 |
| Q6 | Myllyn paras, Paistovalmis kinuskikampa | 22,9 | 22,4 | 22 |
| R1 | Myllyn Paras, Torttutaikinal levyjä | 24,8 | 25,6 | 26 |
| R2 | Sunnuntai, Piirakkataikina | 20,8 | 19,0 | 18 |
| R3 | 10 Kymppi, Murotaikina makeaan leivontaan | 24,6 | 23,9 | 24 |
| R4 | Pirkka, Piirakkataikina | 26,9 | 23,5 | 23 |
| R5 | Sunnuntai, Lehti- ja torttutaikinal levyt | 20,0 | 21,6 | 20 |
| R6 | Kotimaista, Murotaikina | 21,0 | 20,1 | 20 |
| R7 | Myllyn paras, Pyöreä piirakkataikina, makeaan leivontaan | 22,7 | 22,1 | 22 |
| R8 | Kotimaista, Piparkakkutaikina | 13,2 | 12,0 | 12,2 |
| S1 | Harvest Basket Steak cut fries ¹⁵⁾ | 4,9 | 3,9 | 4 |
| S2 | Mummon poimutetut ranskanperunat | 7,0 | 6,3 | 4,8 |
| S3 | Pirkka kuorellinen tikkuperuna | 4,7 | 6,1 | 4,8 |
| S4 | Oolannin sileät uunirapeat ranskanperunat | 7,1 | 6,5 | 6 |
| S5 | K-menu ranskanperunat | 3,7 | 4,6 | 4,5 |
| S6 | X-tra ranskanperunat | 4,4 | 4,3 | 3,1 |
| S7 | McCain Golden Longs | 7,9 | 7,2 | 4 |
| S8 | Rainbow Crispy Longs | 6,3 | 6,0 | 3,8 |



Loppuraportti

Laboratorio- ja tutkimuslinja
kemian yksikkö

Pvm/Datum/Date
15.12.2023

Dnro/Dnr/DNo
454/05.08/2022

| | | | | |
|----|--|-----|-----|----|
| T1 | Mama Oriental Style Instant Noodles, chicken flavour | 5,2 | 6,6 | 25 |
|----|--|-----|-----|----|

1) Gelatelli Vanilla; 2) Gelatelli Coconut milk Ice dessert; 3) Aino kaurajäätelö suklaahyve; 4) Pirkka maidoton suklaajäätelö; 5) Oatly! Chocolate fudge; 6) Ben&Jerry's Peanut&butter cookies; 7) Alpro Hazelnut chocolate; 8) Maire Vanilla pehmytjäätelömassa; 9) Flora Kuohu 26%; 10) Alpro Cuisine Soya vispautuva; 11) Flora Vispi 20 %; 12) Almond Dream Cuisine Almond; 13) Snack Day, salted popcorn, microwave; 14) Paussi kaurametsämarja; 15) Harvest Basket Pommies Frites; 16) ilmoitettu ja analysoitu rasvapitoisuus muuttuneet huomattavasti, vaikka tuotenimi sama; 17) pakkausmerkintä vaiheen 1 tuotteesta

6.3 Tyydyttynyt rasva (SFA)

Muutos

Kuten tuotteiden rasvapitoisuus, myös tyydyttyneen rasvan määrä tuotteessa on saattanut muuttua. Näitä muutoksia havainnollistaa kuvassa 4a sininen viiva. Tyydyttyneen rasvan mitatuissa pitoisuuksissa on tapahtunut muutoksia, vaikka kuvasta on poistettu tuotteet, jotka korvattiin kokonaan toisella tuotteella vaiheessa 2. Yksittäisissä tuotteissa muutos on voinut olla suurikin.

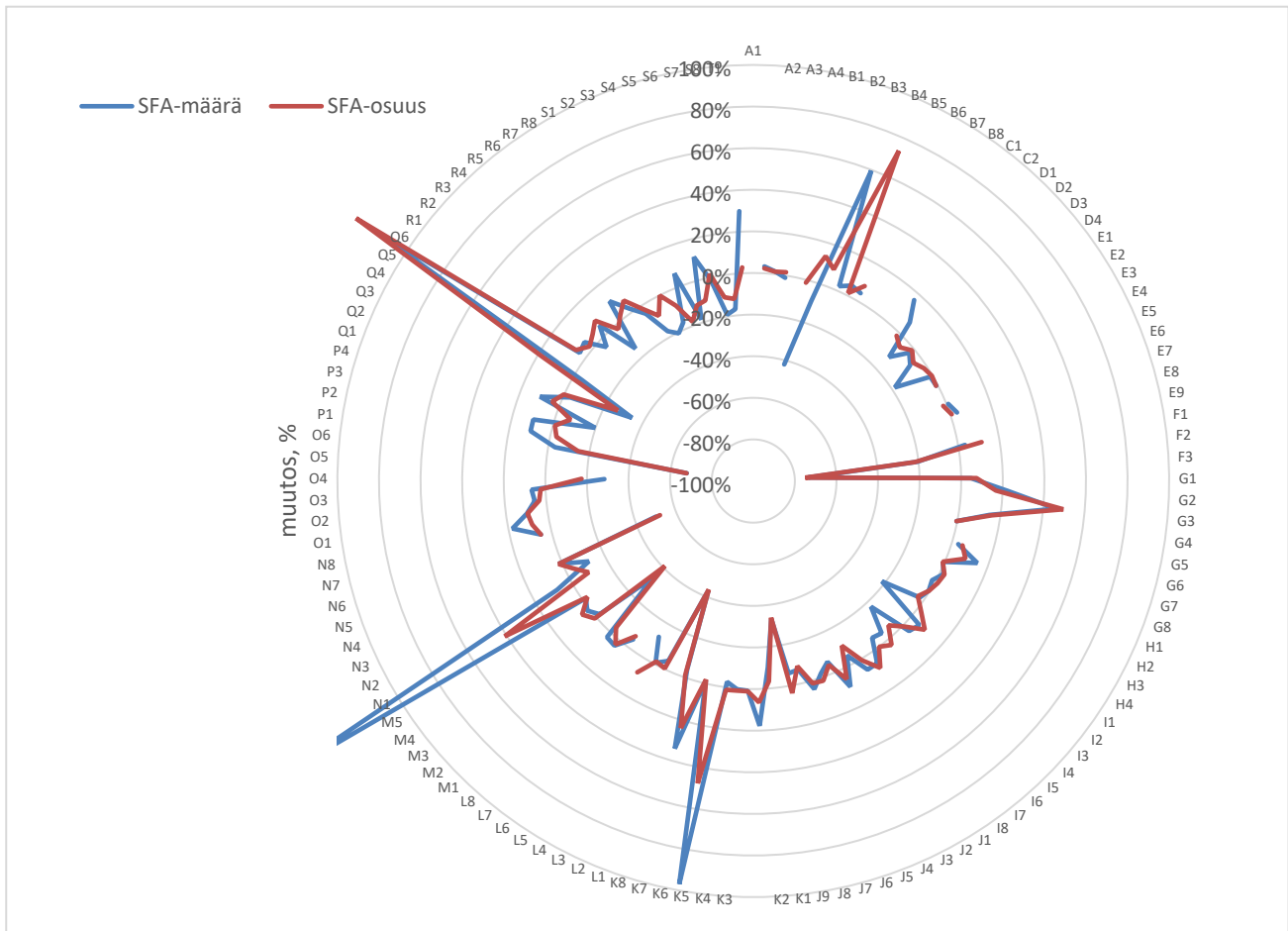
Tyydyttyneen rasvan määrään vaikuttaa paitsi rasvahappoprofiili (erilaisten rasvahappojen suhteelliset osuudet), myös rasvan kokonaismäärä. Vaikka rasvan alkuperä pysyisi muuttumattomana (tyydyttyneen ja tyydyttymättömän rasvan suhde vakiona), rasvapitoisuuden muutos vaikuttaa suoraan tyydyttyneen rasvan määrään. SFA-pitoisuuden muutos ei siis paljasta onko kyse muuttuneesta rasvan lähteestä vai määrästä. Kuvan 4 punainen viiva kertoo muuttuneesta rasvahappoprofiilista eli käytännössä elintarvikkeen rasvalähteen muuttumisesta. Jos vain sininen viiva osoittaa muutosta, kyse on enemmän rasvan kokonaismäärän muuttumisesta, kun taas molempien viivojen muutos kertoo muuttuneesta rasvan lähteestä.

Tärkeä huomio on, että muutoksia havaitaan suunnilleen yhtä paljon molempiin suuntiin (SFA-pitoisuus suureni 47 %:ssa, pieneni 53 %:ssa), joten yleistä trendiä SFA-pitoisuuden muutokseen ei ole nähtävillä. Näytekohtaiset SFA-tulokset on esitetty liitteessä 2.

Laboratorio- ja tutkimuslinja
kemian yksikkö

Pvm/Datum/Date
15.12.2023

Dnro/Dnr/DNo
454/05.08/2022



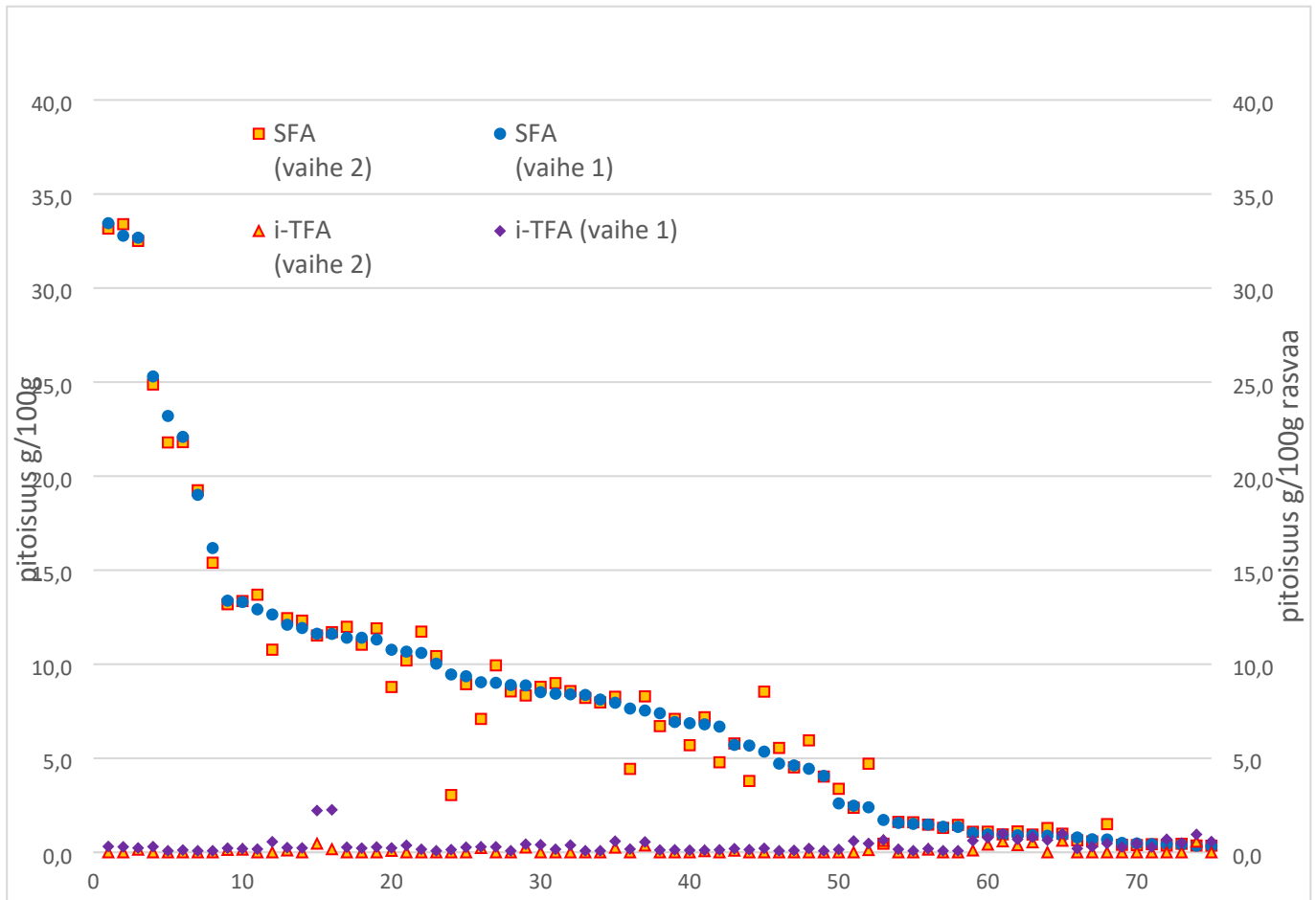
Kuva 4a. Tyydyttyneen rasvan (SFA:n) määrän ja osuuden (rasvahappojen kokonaismäärästä) muutos (%) tutkituissa näytteissä vaiheiden 1 ja 2 välillä. Positiiviset pylväät tarkoittavat muutoksen suuntaa suuremmaksi ja negatiiviset pylväät vastaavasti pienemmäksi.

Kuvassa 4b on havainnollistettu tyydyttyneen rasvan muutosta suhteessa teollisen transrasvan vähenemiseen. Jokaiselle x-akselin näytteelle on neljä pistettä y-akselilla. Kahdesta alimmasta sarjasta nähdään, että kaikkien kuvassa mukana olevien näytteiden (74 kpl) i-TFA-pitoisuus on pienempi vaiheessa 2 kuin vaiheessa 1. Sen sijaan kahdessa ylemmässä sarjassa (SFA-tulokset) vaiheen 2 tulos vaihtelee aika tasaisesti vaiheen 1 tuloksen yllättävänä (52 %) tai alittavana (48 %). Toisin sanoen ei ole näyttöä trendistä, että teollisen transrasvan vähentäminen nostaisi tyydyttyneen rasvan määrää elintarvikkeessa. Ottaen huomioon, että mitatut i-TFA-pitoisuudet olivat hyvin matalia jo ensimmäisessä tutkimuksen vaiheessa, tulos ei ole yllättävä. Näiden elintarvikkeiden valmistuksessa käytettävän rasvan i-TFA-pitoisuuden on jo kiinnitetty huomiota eikä suuria muutoksia tyydyttyneen rasvan suhteen ole tarvinnut tehdä lakimuutoksen suhteen.

Laboratorio- ja tutkimuslinja
kemian yksikkö

Pvm/Datum/Date
15.12.2023

Dnro/Dnr/DNo
454/05.08/2022



Kuva 4b. Tyydyttyneen rasvan (SFA:n) pitoisuudet (g/100 g) niissä näytteissä, joissa i-TFA:n pitoisuus (g/100 g rasvaa) pieneni tutkimuksen vaiheiden välillä. Näytteet (74 kpl) on esitetty vaiheen 1 SFA-pitoisuuden mukaan laskevassa järjestyksessä.

Pakkausmerkintöjen arviointi

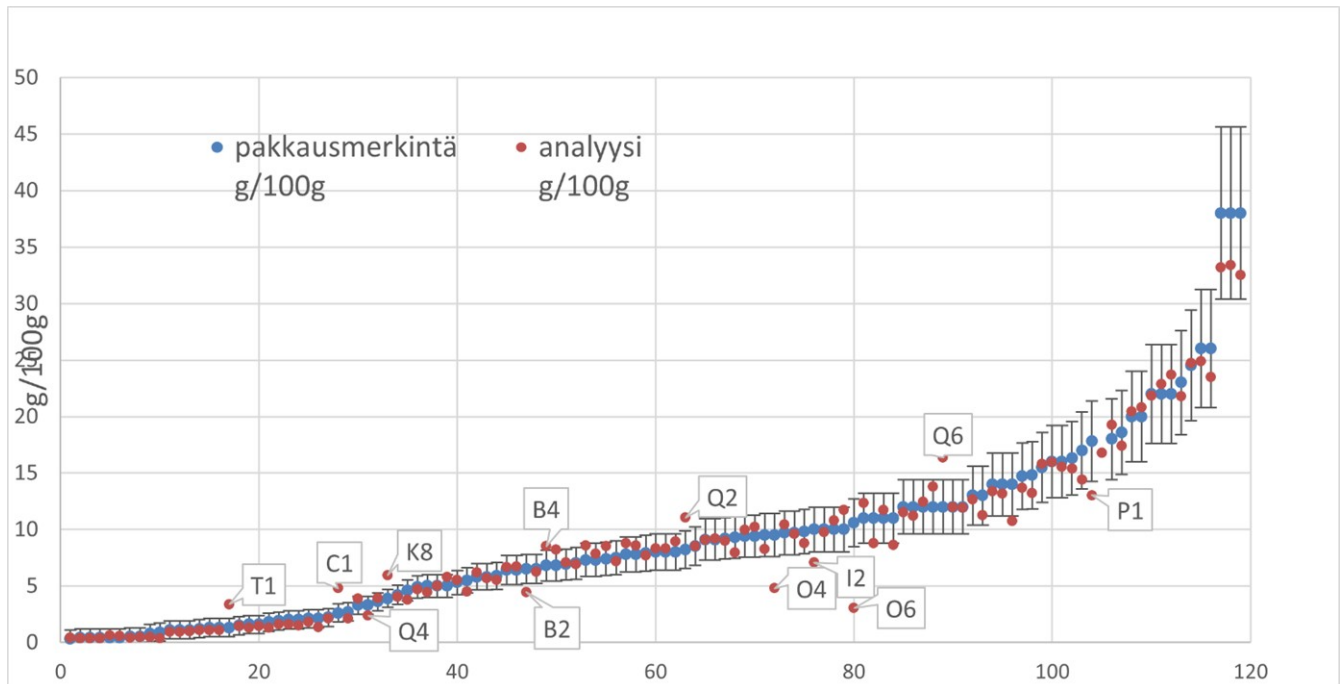
Toleranssiohjeen (2) mukaan mitattu tyydyttyneen rasvan pitoisuus saa erota pakkausmerkinnöistä $\pm 0,8$ g, kun ilmoitettu pitoisuus on alle 4 g per 100 g, ja ± 20 %, kun ilmoitettu pitoisuus on 4 g tai enemmän per 100 g.

Kuvassa 5 on esitetty tyydyttyneen rasvan analyysitulokset vaiheesta 2 suhteessa pakkausmerkintään ja toleranssirajoihin. Liitteessä 2 on esitetty tarkemmin pakkauksessa ilmoitetut (vaiheen 2 tuote) ja analysoidut tyydyttyneen rasvan, transrasvan ja teollisen transrasvan määrät vaiheissa 1 ja 2. Verrattaessa analyysituloksia pakkausmerkintöihin toleranssiohjeen mukaisesti 12 näytettä (10 %) oli määrästenvastaisia. Pyöristyssäännön huomioiminen pelasti neljä näytettä sallittuihin rajoihin.

Laboratorio- ja tutkimuslinja
kemian yksikkö

Pvm/Datum/Date
15.12.2023

Dnro/Dnr/DNo
454/05.08/2022



Kuva 5. Analysoidut ja pakkaussessa ilmoitetut tyydyttyneen rasvan pitoisuudet suhteessa asetuksen toleranssirajoihin (virhepalkit). Kirjain-numerokoodi: ks. taulukko 3.

Pohdinta

Kuvassa 4a näytteen K6 arvot osoittavat huomattavaa muutosta vuosien välillä. Kun tarkastellaan lähemmin tuotetta, niin aikaisempi rasvapitoisuuden analyysituloksena on ollut selvästi pienempi kuin pakkausmerkintä, kun taas uudempi tulos on vastannut hyvin pakkausmerkintää. On mahdollista, ettei aiempi analyysituloksena ole onnistunut laboratorion laadunvarmistustoimenpiteistä huolimatta, tai sitten rasvapitoisuus on todella ollut pienempi kuin ilmoitettu. Vaiheessa 1 tuloksia ei verrattu pakkausmerkintöihin. On muistettava, että tässä tutkimuksessa tutkittiin kustakin tuotteesta vain yksi erä per vaihe, joten tulokset eivät anna täydellistä kuvaa tutkittujen näytteiden pakkausmerkintöjen oikeellisuudesta. Tutkimuksen pääasiallisena tarkoituksena oli saada tietoa valittujen tuotteiden avulla lainsäädännön vaikuttavuudesta, ei suorittaa yksittäisten tuotteiden tai tuottajien elintarvikevalvontaa.

Tutkimuksen ensimmäisessä vaiheessa huomio kiinnittyi tyydyttyneen rasvan suuriin osuuksiin joissakin tuoteryhmissä. Suomalaisten ravitsemussuositusten (4) mukaan tyydyttyneitä rasvahappoja tulisi olla alle 10 energiaprosenttia ja transrasvahappoja mahdollisimman vähän, lisäksi tyydyttymättömiä rasvahappoja (MUFA+PUFA) tulisi olla vähintään 2/3 kokonaisrasvasta. Koska suositukset koskevat ruokavaliota kokonaisuutena, niitä ei voi tiukasti tulkita koskemaan yksittäisiä elintarvikkeita, eikä tutkimuksen näytteille laskettu tyydyttyneen rasvan energiaprosenttia. Voidaan kuitenkin todeta, että moni tutkimuksen tuotteista sisälsi sellaisissa osuuksissa tyydyttynyttä rasvaa, ettei niiden käyttö tue ravitsemussuositusten mukaista ruokavaliota. Esimerkiksi vaiheen 2 tuloksien mukaan kategoriassa E näytteiden tyydyttyneen rasvan (SFA) osuus rasvahapoista vaihteli 63 prosentista 100 prosenttiin. Satunnainen herkuttelu ei ruokavaliota pilaa, kunhan



Laboratorio- ja tutkimuslinja
kemian yksikkö

Pvm/Datum/Date
15.12.2023

Dnro/Dnr/DNo
454/05.08/2022

pääsääntöisesti nautitaan ravitsemuksellisesti parempilaatuisia rasvoja eli paljon monitydyttymättömiä rasvahappoja sisältäviä kasviöljyjä.

Kuvassa 4a näkyvät kaksi muuta suurta tyydyttyneen rasvan määrän nousua selittyivät eri tavoin: toisessa oli kyse rasvapitoisuuden nostamisesta, toisessa rasvan lähteen muuttamisesta. Yleisesti tuoteselosteita tutkimalla huomaa, että kookosrasvan ja palmuöljyn, varsinkin kovetetun, käyttö nostaa elintarvikkeiden rasvojen tyydyttyneisyysastetta. Yhdessä nämä tapaukset indikoivat mahdollisia syitä tyydyttyneen rasvan määrän kasvuun yksittäisissä tuotteissa.

On kuitenkin hyvä huomata, että tässä tutkimuksessa ei ollut yleisenä trendinä tyydyttyneen rasvan määrän kasvu, vaan merkittäviä muutoksia havaittiin myös SFA:n pienenemiseen.

6.4 Ravintosisältömerkintöjen oikeellisuus

Pakkausmerkintöjä on tutkittu vain vähän tieteellisissä tutkimuksissa. Albuquerque et al. (5) toteutti samantyyllisen tutkimuksen kuin tämä. He tutkivat 209 elintarvikepakkausta Portugalin markkinoilla, analysoivat rasva- ja suolapitoisuudet sekä rasvahappokoostumuksen, ja arvioivat pakkausmerkintöjen hyväksyttävyyden toleranssiohjeen mukaan. Heidän tutkimuksessaan rasvapitoisuus oli osuvimmin ilmoitettu verrattuna analyysitulokseen, sen osalta 88 % näytteistä oli hyväksyttäviä. Tyydyttyneen rasvan osalta hyväksyttävien näytteiden osuus oli 73 % ja suolan suhteen 74 %. Yhtäläistä tähän tutkimukseen on se, että kokonaisrasvan pitoisuus oli paremmin hallinnassa kuin tyydyttyneen rasvan pitoisuus. Ruokaviraston omassa, viime vuonna valmistuneessa valvontaprojektissa (6) suolapitoisuusmerkinnät olivat oikein 86–90 %:ssa kaikista näytteistä ja proteiinimerkinnät yli 90 %:ssa valmisruokanäytteistä, mutta rasvan ja tyydyttyneen rasvan merkinnöissä oli poikkeamia lähes viidenneksessä ja hiilihydraattimerkinnöistä lähes 40 %:ssa valmisruokanäytteistä.

Tässä tutkimuksessa ravintosisältömerkintä löytyi kaikista pakatuista tuotteista ja verrattuna em. tutkimuksiin, pakkausmerkinnät olivat lähempänä analysoituja pitoisuuksia. Elintarvikeella on aina luonnollista vaihtelua erien välillä, riippuen käytettyjen raaka-aineiden kausivaihtelusta tai esim. vaihtuneesta raaka-ainetuottajasta. Voi olla, että rasvahappokoostumus on valmistuksessa vaikeammin hallittava tekijä kuin rasvapitoisuus. Hiilihydraattien ja rasvahappojen analysoiminen ei myöskään ole yhtä suoraviivaista kuin esim. rasvan uuttomenetelmät, joten käytetyt analyysimenetelmät voivat jonkin verran vaikuttaa lopputulokseen. Positiivista on, että minkäänlaista trendiä tyydyttyneen rasvan määrän aliarvioimiseen ei tässä tutkimuksessa ole havaittavissa, vaan poikkeamia oli molempiin suuntiin. Tämän tutkimuksen näytteet olivat enimmäkseen tunnettuja brändejä ja suurimpia elintarvikevalmistajia, joiden pakkausmerkintöjen voisi ajatellakin olevan hyvin kontrollissa. Ruokaviraston valvontahanke (5) puolestaan keskittyi valmisruokiin, joiden ainesosien hallinta tuotannossa ja myös analyysissä on haastavampaa kuin yksikomponenttisen ruoka-aineen, kuten keksin.



Laboratorio- ja tutkimuslinja
kemian yksikkö

Pvm/Datum/Date
15.12.2023

Dnro/Dnr/DNo
454/05.08/2022

7 Tutkimuksen yhteenveto

Nämä tulokset antavat ajantasaista tietoa elintarvikkeiden rasvan laadusta ja pakkausmerkintöjen oikeellisuudesta. Samalla testattiin käytännössä EU:n ohjeistuksen laskennallisia työkaluja ja kerättiin kansallisesti tietoa EU-lainsäädännön vaikuttavuudesta.

- Teollisen transrasvan pitoisuudet olivat erittäin pieniä
- Ylityksiä (i-TFA yli 2 g/100 g rasvaa) oli vain kaksi ennen lainsäädännön voimaantuloa, voimaantulon jälkeen ei yhtään
- Transrasva-asetuksen voimaantulo saattoi hieman pienentää teollisen transrasvan jo ennestään pieniä pitoisuuksia (0–0,65 g/100 g rasvaa)
- JRC:n teollisen transrasvan laskentaohje oli käyttökelpoinen ja toimiva
- Transrasva-asetuksen voimaantulo ei trendinä muuttanut tyydyttyneen rasvan määrää tutkituissa tuotteissa; tuotteissa, joissa i-TFA pieneni, tyydyttyneen rasvan määrä suureni tai pieneni yhtä usein
- Tyydyttyneen rasvan pitoisuudet saattavat olla suuria erityisesti kookos- ja palmurasvaa käytettäessä
- Pakkausmerkinnät vastasivat pääosin hyvin analysoituja pitoisuuksia tutkittujen ominaisuuksien osalta (rasva 95 %, tyydyttynyt rasva 90 %). Poikkeamia oli sekä yli että ali pakkauksessa ilmoitetun pitoisuuden
- Pakkausmerkinnöille annettujen toleranssien tarkoituksena on huomioida raaka-aineiden ja valmistuksen eräkohtaisen vaihtelun aiheuttama luonnollinen vaihtelu elintarvikkeen ravintoainepitoisuuksiin. Tässä tutkimuksessa mitatut pitoisuudet asettuivat hyvin EU-ohjeen toleranssirajojen sisälle, eikä tulos anna viitteitä rajojen väljentämistarpeesta

Kirjallisuusviitteet

- (1) Ulberth, F. and Wenzl, T. (2021) Analytical approach for checking the compliance of fats and oils against the regulated limit for industrial trans fatty acids (Commission Regulation (EU) 2019/649). EUR 30767 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2021, ISBN 978-92-76-40304-3, doi:10.2760/102265, JRC125335
- (2) European Commission (2012) Guidance document for competent authorities for the control of compliance with EU legislation on: 1169/2022
- (3) Ruokavirasto (2021) Loppuraportti – Hanke transrasvatilanteen selvittämiseksi kotimaan elintarvikemarkkinoilla.
- (4) VRN (2014) Terveystta ruoasta - Suomalaiset ravitsemussuositukset. Valtion ravitsemusneuvottelukunta, ISBN 978-952-453-800-8 (painettu), ISBN 978-952-453-801-5 (verkköjulkaisu)



Loppuraportti

Laboratorio- ja tutkimuslinja
kemian yksikkö

Pvm/Datum/Date
15.12.2023

Dnro/Dnr/DNo
454/05.08/2022

- (5) Albuquerque TG, Nunes MA, Oliveira MBPP, Costa HS (2020) Compliance of declared vs. analysed values with EU tolerance limits for mandatory nutrients in prepacked foods. Food Chemistry 302: 125330 <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125330>
- (6) Ruokavirasto (2022) Valtakunnallinen suolan ja ravintoarvon valvontaprojekti 2019-2021. 77 s.
https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/yritykset/elintarvikeala/valmistus/elintarvikkeista-annettavat-tiedot/pakkausmerkinnat/valtakunnallinen-suolan-ja-ravintoarvomerkinnan-valvontahanke_loppuraportti.pdf

Liitteet

Liite 1: Näytteiden taustatiedot

Liite 2: Näytteiden kovan rasvan analyysitulokset ja pakkausmerkinnät

Tutkimuksen vastuhenkilö

Jaostopäällikkö Tiina Ritvanen, p. 040 4893415, tiina.ritvanen@ruokavirasto.fi

Allekirjoitukset (sähköinen)

Hyväksyjä; yksikönjohtaja Annikki Welling



Laboratorio- ja tutkimuslinja
kemian yksikkö

Pvm/Datum/Date
15.12.2023

Dnro/Dnr/DNo
454/05.08/2022

Liite 2

Näytteiden kovan rasvan rasvahappotulokset vaiheista 1 (tulos 1) ja 2 (tulos 2) ja pakkausmerkinnät (SFA ilmoitettu; vaiheesta 2). SFA=tyydyttynyt rasva, TFA= transrasva, i-TFA= teollinen transrasva. Näytekooiden takana olevat kauppanimet voi lukea taulukosta 3. Vaihtuneet tuotteet merkitty **syaanilla**. 0= ei todettu.

| | SFA ilmoitettu (g/100 g) | SFA tulos 1 (g/100 g) | SFA tulos 2 (g/100 g) | TFA tulos 1 (g/100 g rasvaa) | TFA tulos 2 (g/100 g rasvaa) | i-TFA tulos 1 (g/100 g rasvaa) | i-TFA tulos 2 (g/100 g rasvaa) |
|----|--------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| A1 | 6,4 | 6,3 | 6,6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| A2 | 11 | 12 | 12 | 0,2 | 0 | 0,2 | 0 |
| A3 | 18 | 19 | 19 | <0,08 | 0 | <0,08 | 0 |
| A4 | 13 | 13 | 13 | 0,9 | 0 | 0 | 0 |
| B1 | 15,5 | 13 | 16 | <0,08 | 0 | <0,08 | 0 |
| B2 | 6,5 | 7,6 | 4,4 | 0,2 | 0 | 0,2 | 0 |
| B3 | 6,4 | 7,4 | 6,7 | 0,1 | 0 | 0,1 | 0 |
| B4 | 6,8 | 5,4 | 8,5 | 0,2 | 0 | 0,2 | 0 |
| B5 | 6,9 | 6,9 | 7,1 | 0,1 | 0 | 0,1 | 0 |
| B6 | 8,5 | 8,1 | 8,5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B7 | 9,7 | 10 | 10 | <0,08 | 0 | <0,08 | 0 |
| B8 | 5,8 | 5,1 | 6,2 | 0,6 | 0 | 0,6 | 0 |
| C1 | 2,6 | 6,5 | 4,8 | 0,8 | 0,2 | 0 | 0,2 |
| C2 | 5 | 4,2 | 5,0 | 2,5 | 2,2 | 0 | 0 |
| D1 | 20 | 18 | 20 | 2,4 | 2,5 | 0 | 0 |
| D2 | 16 | 15 | 16 | <0,08 | 0,5 | 0 | 0,5 |
| D3 | 17 | 16 | 14 | 0,6 | 0,7 | 0 | 0 |
| D4 | 24,5 | 25 | 25 | 0 | <0,08 | 0 | <0,08 |
| E1 | 13 | 12 | 11 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| E2 | 11 | 11 | 8,8 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | <0,08 |
| E3 | 22 | 22 | 22 | 0,1 | 0 | 0,1 | 0 |
| E4 | 12 | 12 | 12 | 2,2 | 0,5 | 2,2 | 0,5 |
| E5 | 22 | 20 | 23 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,1 |
| E6 | 11 | 12 | 12 | 2,3 | 0,2 | 2,3 | 0,2 |
| E7 | 7,8 | 8,5 | 8,8 | 0,4 | 0 | 0,4 | 0 |
| E8 | 18,6 | 20 | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| E9 | 20 | 17 | 21 | 0,2 | 0 | 0,2 | 0 |
| F1 | 0,9 | 0,4 | 0,4 | 1,0 | 0,6 | 1,0 | 0,6 |
| F2 | 5 | 5,6 | 4,4 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,3 |
| F3 | 0,8 | 1,7 | 0,5 | 0,7 | 0,6 | 0,7 | 0,6 |
| G1 | 1,1 | 0,9 | 0,9 | 0,8 | 0,5 | 0,8 | 0,5 |
| G2 | 1,3 | 0,9 | 1,1 | 0,7 | 0,4 | 0,7 | 0,4 |



Loppuraportti

Laboratorio- ja tutkimuslinja
kemian yksikkö

Pvm/Datum/Date
15.12.2023

Dnro/Dnr/DNo
454/05.08/2022

| | | | | | | | |
|----|-------|-----|-----|-------|-----|-------|-----|
| G3 | 1,6 | 0,9 | 1,3 | 0,7 | 0 | 0,7 | 0 |
| G4 | 1,3 | 1,0 | 1,1 | 0,8 | 0,4 | 0,8 | 0,4 |
| G5 | 1,6 | 1,5 | 1,5 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,1 |
| G6 | 6,5 | 0,8 | 6,2 | 0,2 | 0 | 0,2 | 0 |
| G7 | 1,1 | 0,9 | 1,0 | 1,0 | 0,6 | 1,0 | 0,6 |
| G8 | 1,1 | 0,9 | 1,0 | 1,0 | 0,6 | 1,0 | 0,6 |
| H1 | 38 | 33 | 33 | 0,3 | 0 | 0,3 | 0 |
| H2 | 38 | 33 | 33 | 0,3 | 0 | 0,3 | 0 |
| H3 | 26 | 25 | 25 | 0,3 | 0 | 0,3 | 0 |
| H4 | 38 | 33 | 33 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,1 |
| I1 | 14,8 | 14 | 13 | <0,08 | 0,3 | <0,08 | 0,3 |
| I2 | 10 | 9,0 | 7,1 | 0,3 | 0,2 | 0,3 | 0,2 |
| I3 | 2 | 1,5 | 1,6 | <0,08 | 0 | <0,08 | 0 |
| I4 | 9,5 | 8,0 | 8,3 | 0,6 | 0,3 | 0,6 | 0,3 |
| I5 | 9,1 | 11 | 9,1 | 0,3 | 0,3 | 0 | 0,3 |
| I6 | 5,9 | 5,8 | 5,5 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,3 |
| I7 | 9,8 | 9,3 | 8,8 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| I8 | 1,2 | 1,0 | 1,1 | 0,6 | 0,1 | 0,6 | 0,1 |
| J1 | 14,7 | 13 | 14 | 0,2 | 0 | 0,2 | 0 |
| J2 | 16,3 | 16 | 15 | <0,08 | 0 | <0,08 | 0 |
| J3 | 9,7 | 8,8 | 9,6 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| J4 | 23 | 23 | 22 | <0,08 | 0 | <0,08 | 0 |
| J5 | 9,3 | 8,1 | 8,0 | <0,08 | 0 | <0,08 | 0 |
| J6 | 26 | 23 | 23 | 0,1 | 0 | 0 | 0 |
| J7 | 7,9 | 8,3 | 7,7 | 0,2 | 0 | 0 | 0 |
| J8 | 8 | 8,9 | 8,3 | 0,4 | 0,3 | 0,4 | 0,3 |
| J9 | 9,1 | 14 | 9,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| K1 | 22 | 26 | 24 | 0,1 | 0 | 0 | 0 |
| K2 | 5,3 | 4,7 | 5,5 | <0,08 | 0 | <0,08 | 0 |
| K3 | 16 | 15 | 16 | 0,9 | 0,9 | 0 | 0,0 |
| K4 | 14 | 13 | 13 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,1 |
| K5 | 12 | 12 | 11 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| K6 | 4,9 | 2,4 | 4,7 | 0,5 | 0,1 | 0,5 | 0,1 |
| K7 | 14 | 13 | 13 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,1 |
| K8 | 3,9 | 4,4 | 6,0 | 0,2 | 0 | 0,2 | 0 |
| L1 | 7,3 | 8,9 | 8,6 | <0,08 | 0 | <0,08 | 0 |
| L2 | 3,6 | 6,9 | 3,9 | 0,2 | 0 | 0 | 0 |
| L3 | 11 | 9,0 | 8,6 | 0,1 | 0,4 | 0,1 | 0,4 |
| L4 | 4,2 | 4,1 | 4,0 | <0,08 | 0 | <0,08 | 0 |
| L5 | 2,7 | 2,4 | 2,1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| L6 | 1,8 * | 2,0 | - | 0,3 | - | 0,3 | - |
| L7 | 1,8 | 1,4 | 1,3 | <0,08 | 0 | <0,08 | 0 |



Loppuraportti

Laboratorio- ja tutkimuslinja
kemian yksikkö

Pvm/Datum/Date
15.12.2023

Dnro/Dnr/DNo
454/05.08/2022

| | | | | | | | |
|----|-------|-----|-----|-------|-------|-----|-------|
| L8 | 1,9 | 1,6 | 1,6 | 0,2 | 0,0 | 0,2 | 0,0 |
| M1 | 12 | 12 | 12 | 0,3 | 0,1 | 0,3 | 0,1 |
| M2 | 4,6 | 5,7 | 3,8 | 0,1 | 0 | 0,1 | 0 |
| M3 | 5,5 | 4,6 | 4,5 | 0,1 | 0 | 0,1 | 0 |
| M4 | 5,0 | 5,7 | 5,8 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,1 |
| M5 | 6,8 | 8,4 | 8,2 | <0,08 | 0 | 0,1 | 0 |
| N1 | 7 | 2,6 | 6,9 | 0,1 | 0,1 | 0 | 0,1 |
| N2 | 1,5 | 1,4 | 1,5 | <0,08 | 0 | 0,1 | 0 |
| N3 | 7,4 | 9,7 | 8,5 | 0,3 | 0,1 | 0 | 0,1 |
| N4 | 10 | 9,6 | 9,7 | <0,08 | <0,08 | 0 | <0,08 |
| N5 | 2,2 | 4,2 | 2,1 | 0,6 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| N6 | 2,1 | 1,3 | 1,8 | 0,2 | 0,6 | 0,2 | 0,6 |
| N7 | 7,3 | 7,4 | 7,8 | 0,1 | 0 | 0 | 0 |
| N8 | 3,3 | 3,3 | 3,9 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| O1 | 8 | 7,5 | 8,3 | 0,6 | 0,4 | 0,6 | 0,4 |
| O2 | 7,5 | 6,8 | 7,2 | 0,1 | <0,08 | 0,1 | <0,08 |
| O3 | 9,2 | 8,4 | 9,0 | 0,2 | 0 | 0,2 | 0 |
| O4 | 9,5 | 6,7 | 4,8 | 0,1 | 0 | 0,1 | 0 |
| O5 | 2,8 * | 5,5 | - | 1,7 | - | 1,7 | - |
| O6 | 10,6 | 9,5 | 3,0 | 0,1 | 0 | 0,1 | 0 |
| P1 | 17,8 | 13 | 13 | 4,7 | 3,1 | 0 | 0,3 |
| P2 | 12 | 13 | 14 | 2,8 | 2,9 | 0 | 0 |
| P3 | - | 15 | 17 | 2,8 | 2,6 | 0 | 0 |
| P4 | 14 | 13 | 11 | 2,9 | 2,9 | 0 | 0 |
| Q1 | 9,4 | 9,0 | 9,9 | 0,3 | 0 | 0,3 | 0 |
| Q2 | 8,2 | 11 | 11 | 0,2 | 0 | 0,2 | 0 |
| Q3 | 2,1 | 2,1 | 1,4 | 1,2 | 0,2 | 0 | 0 |
| Q4 | 3,3 | 2,5 | 2,4 | 0,6 | 0 | 0,6 | 0 |
| Q5 | 2,0 | 0,7 | 1,5 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0 |
| Q6 | 12 | 16 | 16 | 2,8 | 1,2 | 0 | 0 |
| R1 | 12 | 11 | 12 | 0,3 | 0 | 0,3 | 0 |
| R2 | 8 | 9,4 | 8,9 | 0,3 | 0 | 0,3 | 0 |
| R3 | 12 | 11 | 12 | 0,3 | 0 | 0,3 | 0 |
| R4 | 10 | 13 | 11 | 0,6 | 0 | 0,6 | 0 |
| R5 | 10 | 11 | 12 | 0,2 | 0 | 0,2 | 0 |
| R6 | 7,8 | 8,4 | 8,6 | 0,4 | 0 | 0,4 | 0 |
| R7 | 9,4 | 11 | 10 | 0,4 | 0 | 0,4 | 0 |
| R8 | 5,8 | 6,9 | 5,7 | 0,1 | 0 | 0,1 | 0 |
| S1 | 0,5 | 0,5 | 0,4 | 0,3 | 0 | 0,3 | 0 |
| S2 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,7 | 0 | 0,7 | 0 |
| S3 | 0,4 | 0,3 | 0,4 | 0,6 | 0 | 0,6 | 0 |
| S4 | 0,4 | 0,5 | 0,4 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0 |



Loppuraportti

Laboratorio- ja tutkimuslinja
kemian yksikkö

Pvm/Datum/Date
15.12.2023

Dnro/Dnr/DNo
454/05.08/2022

| | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|---|-----|---|
| S5 | 0,5 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0 |
| S6 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,3 | 0 | 0,3 | 0 |
| S7 | 0,4 | 0,8 | 0,6 | 0,2 | 0 | 0,2 | 0 |
| S8 | 0,4 | 0,7 | 0,6 | 0,3 | 0 | 0,3 | 0 |
| T1 | 1,3 | 2,6 | 3,4 | 0,2 | 0 | 0,2 | 0 |

* = pakkausmerkintä vaiheen 1 tuotteesta



RUOKAVIRASTO

Livsmedelsverket • Finnish Food Authority

Tämä asiakirja on laadittu ja allekirjoitettu sähköisesti.
Dokumentet har satts upp och undertecknats elektroniskt.
This document has been digitally prepared and signed.

Ruokavirasto

PL 100, 00027 RUOKAVIRASTO

Puh. 029 530 0400 (vaihde)

ruokavirasto.fi

Y-tunnus: 2911686-7

Livsmedelsverket

PB 100, 00027 LIVSMEDELSVERKET

Tfn 029 530 0400 (växel)

livsmedelsverket.fi

FO-nummer: 2911686-7

Finnish Food Authority

P.O. Box 100, FI-00027 FINNISH FOOD AUTHORITY, FINLAND

Tel. +358 29 530 0400 (switchboard)

foodauthority.fi

Business ID: 2911686-7