

ELFLA projekta „No Latvijas lauksaimniecības produktiem ražotās pārtikas pievienotās vērtības paaugstināšana un pārtikas produktu konkurētspējas veicināšana”

apakšpētījuma „Pētījums par trans-taukskābju daudzumu pārtikas produktos (tehnoloģisko procesu modelēšana)” atskaite

Izpildītājs: LLU Pārtikas tehnoloģijas fakultātes Pārtikas tehnoloģijas katedras vadošie pētnieki D.Kunkulberga, I.Gedrovica un Ī.Mūrniece, atbildīgā par apakšprojekta izpildi I.Ciproviča

### **Pētījuma metodika**

Pētījums veikts apkopojot zinātniskajā literatūrā pieejamo informāciju par trans-taukskābēm, to veidošanās iespējām, izzinot tehnoloģiskos risinājumus trans-taukskābju satura samazināšanai daļēji hydrogenētās augu eļļās un margarīnos, apkopota citu valstu pieredze un secinājumi, analizētas Latvijas tirgū pieejamo margarīnu un daļēji hydrogenēto tauku produktu (Palsgaard (Dānija), Lindemann (Vācija), u.c.), specifiskācijas, apzināti trans-taukskābju analīžu rezultāti, skatīt ZI „BIOR” iesniegtajā pārskatā.

### **Pamatojums pētījuma nepieciešamībai**

Lielākā daļa (80-90%) no uzturā esošajām trans-taukskābēm tiek uzņemtas ar daļēji hydrogenētām augu eļļām, lietotām cepšanai un produktu gatavošanai, un margarīniem. Dzīvnieku valsts izcelsmes tauki arī satur trans-taukskābes, kuras dzīvnieku kuņģī veidojas ar barību uzņemto nepiesātināto tauku (galvenokārt linolskābes) mikrobiālāshydrogenēšanas rezultātā. Govs piens satur ap 0.22 g trans-taukskābju 100 g tauku. Ir jāuzsver, ka pastāv būtiskas atšķirības daļēji hydrogenētoaugu eļļu vai atgremotājdzīvnieku radīto trans-taukskābju ietekmei cilvēka organismā. Pētījumi pierāda sirds-asinsvadu slimību riska palielināšanos, uzturā lietojot daļēji hydrogenētas augu eļļas vai taukus. Pamatojoties uz pētījumu rezultātiem, ar uzturu uzņemto trans-taukskābju koncentrācija palielina zema blīvuma holesterīna (ZBH) līmeni asins plazmā (analogi piesātināto taukskābju radītajam) un samazina augsta blīvuma holesterīnu (ABH), palielina citu sirds slimību izraisošos riska faktorus (seruma lipīdu un triglicerīdu). ASV uztura rekomendācijās ir noteikts, ka visu vecuma grupu iedzīvotāju uzturā trans-taukskābju saturam jābūt pēc iespējas mazākam (ap 1% vai mazāk no enerģijas patēriņa). Trans-taukskābes bagātīgi saturošās daļēji hydrogenētaaugu eļļas visbiežāk izmanto produktu cepšanai/vārīšanai lielā tauku daudzumā (frī kartupeļi, virtuļi, popkorns, u.c.). Cepšanai lietotās eļļas sastāvā trans-taukskābju saturs var variēt no 0 līdz 35% no kopējiem taukiem, margarīnā 3 g 32 g, saldētos frī kartupeļos 1.5 g 84 g.

## Tehnoloģiskie risinājumi

Eļļu hidrogenēšanu veic to lietošanas vērtības kāpināšanai, vienlaicīgi oksidatīvās un termiskās stabilitātes paaugstināšanai. Nepiesātināto taukskābju *cis* izomēriem ir zemākas kušanas temperatūras nekā *trans* izomēriem (skatīt 1.tabulu).

1.tabula

Dzīvnieku valsts tauku un augu eļļu fizikāli-ķīmiskie rādītāji

| Tauki&eļļas       | Kušanas temperatūra, °C | Sacietēšanas temperatūra, °C | Joda skaitlis |
|-------------------|-------------------------|------------------------------|---------------|
| Piena tauki       | 27-34                   | 18-23                        | 28-45         |
| Liellopu tauki    | 42-52                   | 30-38                        | 32-47         |
| Cūku tauki        | 36-42                   | 26-32                        | 41-66         |
| Aitu tauki        | 44-55                   | 33-45                        | 31-46         |
| Sauļspuku eļļa    | -                       | -16÷-19                      | 119-145       |
| Kokvilnas eļļa    | -                       | 0÷-6                         | 100-116       |
| Kukurūzas eļļa    | -                       | -10÷-25                      | 111-133       |
| Kokosa eļļa       | 20-28                   | 14-25                        | 8-12          |
| Palmu kodolu eļļa | 25-30                   | 19-24                        | 12-20         |
| Palmu eļļa        | 31-41                   | 27-30                        | 48-58         |

Ūdeņraža pievienošanu izmanto cieto tauku iegūšanai no eļļām, jo tiem ir augstāka kušanas temperatūra. Margarīna un daļēji hidrogenēto tauku ražošanā izmanto augu eļļas, kuras ar ūdeņradi metāla (niķelis, u.c.) katalizatora klātbūtnē hidrogenē. Parasti hidrogenē aptuveni 1/3 divkāršo saišu, tāpēc margarīna lietošanas vērtība atšķiras no sviesta. Kontrolējot eļļu hidrogenēšanas pakāpi, iespējams iegūt taukus ar vēlamo konsistenci. To nosaka kādiem mērķiem tie tiks lietoti (mērcēs salātiem vai margarīnos konditorejas izstrādājumu ražošanā). Izomerizēšanās no mazāk stabilās *cis* formas *trans* formā var notikt dažādu katalizatoru, UV starojuma vai radikāļu ietekmē. Izvēloties katalizatoru un citus reakcijas apstākļus (temperatūra, spiediens, pievienotā katalizatora daudzums, procesa norises intensitāte), jāņem vērā taukskābju izomerizēšanās iespējamība atlikušajās divkāršajās saitēs. To var novērot gan īstenojot termisko apstrādi (temperatūrās virs 150°C, novērojot daļēju dubulto saišu pārraušanu vai pārgrupēšanos), gan tauku deaerācijas laikā. Hidrogenēšanā izmantotie katalizatori ne tikai veicina ūdeņraža pievienošanu taukskābes dubultsaitei, bet arī katalizē mazāk stabilās dubultsaites *cis* struktūras pārvērtību stabilākā, tāpēc enerģētiski izdevīgākajā *trans* struktūrā.

Halogēnu pievienošanu izmanto analītiskiem mērķiem, nosakot joda skaitli. Joda skaitlis raksturo divkāršo saišu daudzumu taukos. Jo lielāks joda skaitlis, jo tauki satur vairāk nepiesātināto taukskābju. Piesātinot visas divkāršās saites ar ūdeņraža atomiem, no nepiesātinātās taukskābes veidojas piesātinātā taukskābe. Īstenojot pilnu hidrogenēšanas ciklu, ir izslēgta *trans*-taukskābju klātbūtnehidrogenētos taukos, pilnīgas divkāršo saišu piesātināšanās dēļ.

Trans-taukskābju veidošanās norit arī augstās temperatūrās, cepot un vārot eļļā pārtikas produktus augstā temperatūrā.

Jaunākās hidrogenēšanatehnoloģijas skaidri pierāda, ka trans-taukskābju veidošanos ietekmē temperatūra, lietotā katalizatora veids un koncentrācija, hidrogenēšanas procesa spiediens un katalizatora piesaistes ātrums ūdeņradim.

Esterifikācija ir jauns process augu eļļu apstrādē, palīdzot, cietināt, ražotā produkta konsistenci. Esterifikācijas process notiek gan tiešā veidā, gan apvienojot frakcionēšanu ar esterifikāciju.

Pilnveidojot eļļas ražošanas tehnoloģijas, ir iespējas iegūt augu taukus un eļļas brīvas no trans-taukskābēm. Tam nolūkam zinātnieki strādā pie jaunu sojas un citu eļļas augu selekcijas, cenšoties radīt šķirnes ar mazāku polinepiesātināto taukskābju saturu, tā nodrošinot augstāku to oksidācijas stabilitāti un izslēdzot eļļu hidrogenēšanas nepieciešamību.

Ir iespējams ražot arī no trans-taukskābēm brīvus taukus ar plastisku vai stingrāku konsistenci. Tā margarīnus un augu taukus (*shortenings*) veido no palmu un kokosa eļļām. Šo eļļu augstā kušanas temperatūras un eļļas konsistence telpas temperatūrā izslēdz hidrogenēšanas procesa īstenošanu vēlamās produkta konsistences sasniegšanai (1.tabula).

Cits veids plastiskākas margarīna un augu tauku konsistences ieguvei ir apvienot pilnīgi hidrogenētus taukus ar šķidrām augu eļļām. Tā kā pilnīga tauku hidrogenēšana, pretēji daļējai, izslēdz trans-taukskābju esamību produktā, sajaucot šādus produktus, tiek sasniegta plastiskā konsistence un galvenais ieguvums – trans-taukskābes nesaturoši produkti.

Šodien lietotās tehnoloģijas tauku hidrogenēšanai un plastiskākas augu eļļas/tauku konsistences ieguvei, spēj piedāvāt pārtikas rūpniecībai izejvielas ar trans-taukskābju saturu, kas nepārsniedz 1%, vai izejvielas brīvas no trans-taukskābēm. Tirgū šādi produkti ir, ražotājiem ir iespējas izvēlēties no plašā piedāvājuma klāsta.

## **Produkti**

### **Piena produkti**

Praksē arvien biežāk izmanto augu eļļas daļējai piena tauku aizvietošanai. Tās paaugstina produktu uzturvērtību. Augu eļļas bagātina produktu ar polinepiesātinātajām taukskābēm – linol-, linolēn- un arahidon- skābēm. To daudzums piena taukos ir diezgan niecīgs. Augu eļļas ietekmē produkta konsistenci. Tā kļūst mīkstāka, vieglāk smērējama. Kā augu eļļas šim mērķim var izmantot rapša, sojas, kukurūzas, saulespuķu, palmu, u.c. Atkarībā no eļļas agregātvokļa telpas temperatūrā, iespējams aizvietot no 20 līdz 50%, dažkārt pat 100% piena taukus. Palielinot šķidro eļļu daudzumu (sojas, rapša, kukurūzas, u.c.), var radīt ļoti mīkstas un plastiskas konsistences produkta veidošanos. Šim nolūkam biežāk lieto cietās augu eļļas vai hidrogenētos augu taukus. Pati augu eļļu pievienošana, daļējai dzīvnieku valsts tauku aizstāšanai pārtikas produktu ražošanā, ir atbalstāma no produkta sastāva, uzturvērtības un cilvēka veselības viedokļa. Arī siera un iebiezināto piena produktu ar cukuru, saldējuma (pārtikas produkts) ražošanā, iespējams daļēji vai pilnīgi aizstāt piena taukus ar augu eļļām.

To pievienošana nepazemina produkta kvalitāti. Galvenokārt augu eļļu un hidrogenēto tauku pievienošanai piena produktu ražošanā ir komerciāls raksturs, samazināt produktu pašizmaksu un palielināt to pirkspēju. Ilgus gadus cīnoties ar pārtikas ražotājiem par korektu pārtikas sastāva atspoguļojumu piena produktu marķējumā, piena produktu ražošanā ir atrisināts patērētāju informēšanas jautājums par produktu sastāvu, atbilstoši Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumu Nr.97/2011 „Noteikumi par klasifikācijas, kvalitātes un marķējuma prasībām piena produktiem un saliktiem piena produktiem” redakcijai. Lietojot piena produktu ražošanā nepiena izcelsmes izejvielas, ar mērķi daļēji vai pilnīgi aizstāt kādu no piena sastāvdaļām, produkta nosaukumā jāparādās izstrādājuma vai citam vārdam.

Situācija – lieli piena produktu ražotāji arvien vairāk izmanto sviestu/piena taukus salikto piena produktu ražošanā. Arī produktu reklāmās (masu mēdijos) uzsver, ka produkts ražots bez augu taukiem un pārtikas piedevām (SIA Rīgas piensaimnieks).

### Ieguyumi patērētājiem

Aizliedzot daļēji hidrogenētu tauku izmantošanu pārtikā, ASV Sirds slimību kontroles un novērtēšanas centra speciālisti prognozē sirds asinsvadu slimību gadījumu samazināšanos par 20 000 un letālu gadījumu skaitu par 7 000 (FDA, Questions and answers regarding trans fat (November 7, 2013). Pieejams <http://www.fda.gov/Food/PopularTopics/ucm373922.htm>)

2013. gada 11. jūlija Uztura Padomes lēmums – izstrādāt Ministru kabineta noteikumus par trans-taukskābju pieļaujamajām koncentrācijām pārtikas produktos, ļautu mazināt sirds-asinsvadu slimību risku Latvijas iedzīvotājiem.

Trans-taukskābju saturs dažādos pārtikas produktos vienā porcijā:

| Sviests  | Margarīns, (biezas konsistences) | Margarīns, (tūbiņā) |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                  |     |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                 |    |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |             |                      |   |  |              |     |                  |    |                |  |                 |    |
|--|----------------------------------|---------------------|---------------------------|--|---------------------------|--|--------------------|--|--------------|-----------------------|---|--|---------------|-----|------------------|-----|--------------|--|------------------|-----|--|------------------------|--|---------------------------|--|---------------------------|--|--------------------|--|--------------|-----------------------|---|--|---------------|-----|------------------|-----|--------------|--|-----------------|----|--|------------------------|--|---------------------------|--|---------------------------|--|--------------------|--|-------------|----------------------|---|--|--------------|-----|------------------|----|----------------|--|-----------------|----|
| <table border="1"> <tr><td colspan="2"><b>Nutrition Facts</b></td></tr> <tr><td colspan="2">Serving Size 1 Tbsp (14g)</td></tr> <tr><td colspan="2">Servings Per Container 32</td></tr> <tr><td colspan="2">Amount Per Serving</td></tr> <tr><td>Calories 100</td><td>Calories from Fat 100</td></tr> <tr><td colspan="2">%</td></tr> <tr><td>Total Fat 11g</td><td>17%</td></tr> <tr><td>Saturated Fat 7g</td><td>35%</td></tr> <tr><td>Trans Fat 0g</td><td></td></tr> <tr><td>Cholesterol 30mg</td><td>10%</td></tr> </table> | <b>Nutrition Facts</b>           |                     | Serving Size 1 Tbsp (14g) |  | Servings Per Container 32 |  | Amount Per Serving |  | Calories 100 | Calories from Fat 100 | % |  | Total Fat 11g | 17% | Saturated Fat 7g | 35% | Trans Fat 0g |  | Cholesterol 30mg | 10% | <table border="1"> <tr><td colspan="2"><b>Nutrition Facts</b></td></tr> <tr><td colspan="2">Serving Size 1 Tbsp (14g)</td></tr> <tr><td colspan="2">Servings Per Container 32</td></tr> <tr><td colspan="2">Amount Per Serving</td></tr> <tr><td>Calories 100</td><td>Calories from Fat 100</td></tr> <tr><td colspan="2">%</td></tr> <tr><td>Total Fat 11g</td><td>17%</td></tr> <tr><td>Saturated Fat 2g</td><td>10%</td></tr> <tr><td>Trans Fat 3g</td><td></td></tr> <tr><td>Cholesterol 0mg</td><td>0%</td></tr> </table> | <b>Nutrition Facts</b> |  | Serving Size 1 Tbsp (14g) |  | Servings Per Container 32 |  | Amount Per Serving |  | Calories 100 | Calories from Fat 100 | % |  | Total Fat 11g | 17% | Saturated Fat 2g | 10% | Trans Fat 3g |  | Cholesterol 0mg | 0% | <table border="1"> <tr><td colspan="2"><b>Nutrition Facts</b></td></tr> <tr><td colspan="2">Serving Size 1 Tbsp (14g)</td></tr> <tr><td colspan="2">Servings Per Container 32</td></tr> <tr><td colspan="2">Amount Per Serving</td></tr> <tr><td>Calories 60</td><td>Calories from Fat 60</td></tr> <tr><td colspan="2">%</td></tr> <tr><td>Total Fat 7g</td><td>11%</td></tr> <tr><td>Saturated Fat 1g</td><td>5%</td></tr> <tr><td>Trans Fat 0.5g</td><td></td></tr> <tr><td>Cholesterol 0mg</td><td>0%</td></tr> </table> | <b>Nutrition Facts</b> |  | Serving Size 1 Tbsp (14g) |  | Servings Per Container 32 |  | Amount Per Serving |  | Calories 60 | Calories from Fat 60 | % |  | Total Fat 7g | 11% | Saturated Fat 1g | 5% | Trans Fat 0.5g |  | Cholesterol 0mg | 0% |
| <b>Nutrition Facts</b>   |                                  |                     |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                  |     |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                 |    |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |             |                      |   |  |              |     |                  |    |                |  |                 |    |
| Serving Size 1 Tbsp (14g)  |                                  |                     |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                  |     |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                 |    |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |             |                      |   |  |              |     |                  |    |                |  |                 |    |
| Servings Per Container 32  |                                  |                     |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                  |     |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                 |    |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |             |                      |   |  |              |     |                  |    |                |  |                 |    |
| Amount Per Serving   |                                  |                     |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                  |     |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                 |    |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |             |                      |   |  |              |     |                  |    |                |  |                 |    |
| Calories 100   | Calories from Fat 100            |                     |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                  |     |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                 |    |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |             |                      |   |  |              |     |                  |    |                |  |                 |    |
| %  |                                  |                     |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                  |     |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                 |    |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |             |                      |   |  |              |     |                  |    |                |  |                 |    |
| Total Fat 11g  | 17%                              |                     |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                  |     |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                 |    |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |             |                      |   |  |              |     |                  |    |                |  |                 |    |
| Saturated Fat 7g   | 35%                              |                     |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                  |     |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                 |    |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |             |                      |   |  |              |     |                  |    |                |  |                 |    |
| Trans Fat 0g   |                                  |                     |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                  |     |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                 |    |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |             |                      |   |  |              |     |                  |    |                |  |                 |    |
| Cholesterol 30mg   | 10%                              |                     |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                  |     |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                 |    |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |             |                      |   |  |              |     |                  |    |                |  |                 |    |
| <b>Nutrition Facts</b>   |                                  |                     |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                  |     |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                 |    |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |             |                      |   |  |              |     |                  |    |                |  |                 |    |
| Serving Size 1 Tbsp (14g)  |                                  |                     |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                  |     |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                 |    |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |             |                      |   |  |              |     |                  |    |                |  |                 |    |
| Servings Per Container 32  |                                  |                     |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                  |     |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                 |    |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |             |                      |   |  |              |     |                  |    |                |  |                 |    |
| Amount Per Serving   |                                  |                     |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                  |     |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                 |    |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |             |                      |   |  |              |     |                  |    |                |  |                 |    |
| Calories 100   | Calories from Fat 100            |                     |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                  |     |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                 |    |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |             |                      |   |  |              |     |                  |    |                |  |                 |    |
| %  |                                  |                     |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                  |     |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                 |    |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |             |                      |   |  |              |     |                  |    |                |  |                 |    |
| Total Fat 11g  | 17%                              |                     |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                  |     |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                 |    |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |             |                      |   |  |              |     |                  |    |                |  |                 |    |
| Saturated Fat 2g   | 10%                              |                     |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                  |     |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                 |    |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |             |                      |   |  |              |     |                  |    |                |  |                 |    |
| Trans Fat 3g   |                                  |                     |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                  |     |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                 |    |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |             |                      |   |  |              |     |                  |    |                |  |                 |    |
| Cholesterol 0mg  | 0%                               |                     |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                  |     |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                 |    |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |             |                      |   |  |              |     |                  |    |                |  |                 |    |
| <b>Nutrition Facts</b>   |                                  |                     |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                  |     |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                 |    |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |             |                      |   |  |              |     |                  |    |                |  |                 |    |
| Serving Size 1 Tbsp (14g)  |                                  |                     |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                  |     |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                 |    |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |             |                      |   |  |              |     |                  |    |                |  |                 |    |
| Servings Per Container 32  |                                  |                     |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                  |     |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                 |    |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |             |                      |   |  |              |     |                  |    |                |  |                 |    |
| Amount Per Serving   |                                  |                     |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                  |     |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                 |    |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |             |                      |   |  |              |     |                  |    |                |  |                 |    |
| Calories 60  | Calories from Fat 60             |                     |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                  |     |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                 |    |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |             |                      |   |  |              |     |                  |    |                |  |                 |    |
| %  |                                  |                     |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                  |     |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                 |    |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |             |                      |   |  |              |     |                  |    |                |  |                 |    |
| Total Fat 7g   | 11%                              |                     |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                  |     |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                 |    |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |             |                      |   |  |              |     |                  |    |                |  |                 |    |
| Saturated Fat 1g   | 5%                               |                     |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                  |     |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                 |    |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |             |                      |   |  |              |     |                  |    |                |  |                 |    |
| Trans Fat 0.5g   |                                  |                     |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                  |     |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                 |    |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |             |                      |   |  |              |     |                  |    |                |  |                 |    |
| Cholesterol 0mg  | 0%                               |                     |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                  |     |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |              |                       |   |  |               |     |                  |     |              |  |                 |    |  |                        |  |                           |  |                           |  |                    |  |             |                      |   |  |              |     |                  |    |                |  |                 |    |

Piesātinātās taukskābes: 7g  
+ *trans-taukskābes*: 0g  
Kopā: 7g  
Holesterīns: 10 % IDD\*

Piesātinātās taukskābes: 2g  
+ *trans-taukskābes*: 3g  
Kopā: 5g  
Holesterīns: 0 % IDD

Piesātinātās taukskābes: 1 g  
+ *trans-taukskābes*: 0,5g  
Kopā: 1,5g  
Holesterīns: 0 % IDD

\*IDD ieteicamā diennakts deva 2000 kcal diētai – piesātinātās taukskābes – 20 g un holesterīns – 300 mg.

**Saldēti kartupeļi ±  
(piem., frī kartupeļi)**

| Nutrition Facts                         |                      |
|---|----------------------|
| Serving Size 3oz (84g/ about 12 pieces) |                      |
| Servings Per Container 11               |                      |
| Amount Per Serving                      |                      |
| Calories 160                            | Calories from Fat 50 |
| %                                       |                      |
| Total Fat 6g                            | 9%                   |
| Saturated Fat 1g                        | 5%                   |
| Trans Fat 1.5g                          |                      |
| Cholesterol 0mg                         | 0%                   |

Piesātinātās taukskābes: 1 g  
+ *trans-taukskābes*: 1,5g  
Kopā: 2,5g  
Holesterīns: 0 % IDD

**Kartupeļu čipsi**

| Nutrition Facts                        |                      |
|--|----------------------|
| Serving Size 1oz (28g/ about 20 chips) |                      |
| Servings Per Container 12              |                      |
| Amount Per Serving                     |                      |
| Calories 150                           | Calories from Fat 90 |
| %                                      |                      |
| Total Fat 10g                          | 15%                  |
| Saturated Fat 2g                       | 10%                  |
| Trans Fat 0g                           |                      |
| Cholesterol 0mg                        | 0%                   |

Piesātinātās taukskābes: 2g  
+ *trans-taukskābes*: 0g  
Kopā: 2g  
Holesterīns: 0 % IDD

**Krekeri**

| Nutrition Facts               |                      |
|-------------------------------|----------------------|
| Serving Size 14 pieces (3' g) |                      |
| Servings Per Container 10     |                      |
| Amount Per Serving            |                      |
| Calories 160                  | Calories from Fat 70 |
| %                             |                      |
| Total Fat 8g                  | 12%                  |
| Saturated Fat 2g              | 10%                  |
| Trans Fat 2g                  |                      |
| Cholesterol < 5mg             | 1%                   |

Piesātinātās taukskābes: 2g  
+ *trans-taukskābes*: 2g  
Kopā: 4g  
Holesterīns: 1 % IDD

**Reālā.situācija, draudi**

Sabiedrības informēšana ar masu mediju līdzdalību, atbildību par produktu izvēli ikdienas patēriņam deleģē patērētājam. Šeit ir galvenā problēma un visas nelaimes cēlonis. Tikai neliela daļa patērētāju, iegādājoties produktu, iepazīstas ar marķējumu. Galvenais produkta izvēles kritērijs visās pārtikas produktu grupās ir to cena (arī akcijas preces). Skatīt *ZM ELFLA/2012/13EZF* „Latvijas pārtikas nozares konkurentsējas rādītāju salīdzinošā analīze” atskaitē apkopoto par patērētāju iepirkšanās tradīcijām. Produktu iegāde notiek steigā, dažkārt pat kārtīgi neizlasot iegādājamā produkta nosaukumu. Uztura tradīcijas ģimenēs atšķiras no pirmsskolas vecuma iestādēs bērniem un skolās skolniekiem mācītā. Latvijā nav iespējams situāciju risināt ar ieteikumiem, vadlīnijām, reklāmām vai akcijām, „dzirdīgas ausis” ir tikai ziņošiem un izglītotiem cilvēkiem. Uzlabojumu var panākt tikai ar radikālām metodēm – pieļaujamo *trans-taukskābju* limitu noteikšanu daļēji *hidrogenēto* tauku saturošiem pārtikas produktiem, šo rādītāju periodiskai kontrolei no valsts uzraudzības institūciju puses.

Ir jāakcentē, ka *trans-taukskābju* satura samazināšana pārtikā un uzturā nespēs atrisināt samilzušās problēmas sabiedrības veselības jomā Latvijā, kuras saistītas ar nepilnvērtīgu un nesabalansētu uzturu un mazkustīgu dzīvesveidu. Turklāt daļēji *hidrogenētos* taukus izmanto arī kosmētikas produktu ražošanā un pieejai šo jautājumu risināšanā ir jābūt kompleksai.

**Trans-taukskābju rezultāti**

Analizējot 2012. gadā nejauši izvēlētos pārtikas produktus a/s ”Laima” „Selga” vafeles ar jogurta garšu, Bulgārijā ražoto vafeļu torti, Polijā ražotos cepumus ar pildījumu un Latvijā ražotos vafeļu konusus, *trans-taukskābju* saturs paraugos bija līdz 2% 100 g tauku. a/s „Laima” ražotājās „Selga” vafelēs ar jogurta garšu *trans-taukskābju* saturs bija līdz 0.5% 100g tauku. Jāatgādina, ka 2011. gadā, testējot „Selga” vafeles, *trans-taukskābju* saturs tajās bija 1.5% 100 g tauku.

Ievērojams trans-taukskābju satura samazinājums „Selga” vafelēs panākts, mainot ražošanas tehnoloģiju un izvēloties citu margarīna/augu tauku veidu un sastāvu. Aizstājot šos taukus, mainās produktu kraukšķīgums, produktiem ir mīkstāka struktūra, īsāks derīguma termiņš.

Detalizētu atskaiti par trans-taukskābju rezultātiem analizētajos produktos, skatīt ZI „Bior” pārskatā.

### **Citu valstu pieredze**

Daudzas pasaules valstis apzinoties trans-taukskābju postošo ietekmi uz cilvēku veselību, izstrādā normatīvos aktus trans-taukskābju satura samazināšanai pārtikā un uzturā. ASV ražotāji var atspoguļot marķējumā norādi „brīvs no trans-taukskābēm”, ja produkts satur mazāk nekā 0.5 g trans-taukskābju. Piena produkti, iekļaujot pilnpiena produktus, satur ļoti mazu trans-taukskābju saturu, mazāku kā 0.5 g (noteiktā robežvērtība), tāpēc to marķējumā šī sadaļa atspoguļojas ar ierakstu 0. Izņēmums ir saldējumi, saldaiss krējums un sviests.

Marķējumā netiek nodalīta trans-taukskābju izcelsme – dzīvnieku valsts izcelsmes produkti vai daļēji hidrogenēto tauku trans-taukskābes, to uzrāda kopā. Dažās valstīs dzīvnieku valsts trans-taukskābes vispār netiek atspoguļotas marķējumā, pamatojoties uz pētniecisko darbu rezultātiem par nenozīmīgo to ietekmi uz sirds un asinsvadu slimību risku.

Eiropas Savienībā nav noteikts pieļaujamais trans-taukskābju daudzums pārtikas produktos, nav obligātas prasības atspoguļot tās marķējumā. Tomēr ES dalībvalstu pieredze ir atšķirīga. 2003. gadā Dānija veica ierobežojošus pasākumus trans-taukskābju izmantošanai pārtikas produktu ražošanā, nosakot, ka gan pašmāju, gan importēto produktu sastāvā trans-taukskābju saturs nedrīkst pārsniegt 2% no kopējā tauku satura.

2009. gadā Austrija, sekojot Dānijas piemēram, pieņēma līdzīgus noteikumus, aizliedzot pārtikas aprītē produktus ar trans-taukskābju saturu lielāku par 2% no kopējā tauku satura.

Arī 2009. gada Šveice uzsāka trans-taukskābju ierobežošanu patērētāju uzturā, nosakot pieļaujamo to koncentrāciju pārtikas produktos līdz 2 g/100 g tauku.

Arī ASV, īpaši Ņujorkas un Kalifornijas štatos, ir ierobežojumi trans-taukskābju saturam pārtikas produktos, turklāt ar 2013. gada novembri ASV uzsāk 60 dienu ilgas diskusijas par daļēji hidrogenētu tauku drošumu cilvēku uzturā.

Jāatzīmē, ka valstīs, kurās praktizē veselīgas pārtikas politiku (Dānija, Somija, Norvēģija, Zviedrija) ir konstatējušas nozīmīgu samazinājumu sirds un asinsvadu saslimstības un mirstības gadījumos.

### **Priekšlikumi**

1. Daļēja hidrogenēto tauku un margarīna aizstāšana ar augu eļļām ar augstāku kušanas un sacietēšanas temperatūru (palmu, kokosa eļļām) pārtikas produktu ražošanā.
2. Jaunākās paaudzes tehnoloģiju (esterifikācija, esterifikācija apvienota ar frakcionēšanu, hidrogenēšanas procesa modifikācija, mainot katalizatora veidu, pievienošanas daudzumu, spiedienu hidrogenēšanas procesa īstenošanā) pielietošana, arī izvēloties daļēji

hidrogenētos taukus ar trans-taukskābju saturu ne lielāku kā 2 g/100 g tauku, rada iespējas nodrošināt trans-taukskābju saturu pārtikas produktos mazāku kā 2g/100 g tauku.

3. Augu eļļu ar mazāku polinepiesātināto taukskābju saturu izmantošana pārtikas produktu ražošanā, cieto un šķidro tauku/eļļu maisījumu veidošana, pilnīgi hidrogenētu un šķidro augu eļļu maisījumu izmantošana ir risinājumi trans-taukskābju satura samazināšanai pārtikas produktos. Minētos produktus piedāvā pārtikas izejvielu izplatītāji Latvijā.
4. Trans-taukskābju veidošanos pārtikas produktos sekmē staru tehnoloģiju pielietojums, kuras aizvieto klasiskās termiskās apstrādes veidus un režīmus pārtikas apstrādē.
5. Joda skaitļa noteikšana daļēji hidrogenētajiem taukiem un margarīnam rada priekšstatu par to sastāvu.
6. Informācijas korekta atspoguļošana produkta marķējumā par tā sastāvā ietilpstošajām komponentēm un uzturvielām.
7. Trans-taukskābju satura kritisko robežu noteikšana (Latvijā ražotājiem un importētājiem) pārtikas produktiem ļautu mazināt lēto daļēji hidrogenēto tauku un margarīnu izmantošanu pārtikas produktu ražošanā un to saturošo pārtikas produktu izplatībā vairum- un mazumtirdzniecībā Latvijā.
8. Trans-taukskābju rezultāti analizētajos pārtikas produktos norāda uz situācijas stabilizēšanos un ražotāju izpratni veselības veicināšanas pasākumu īstenošanā Latvijā.

## Literatūra

1. Aspelund T, Gudnason V, Magnúsdóttir BT, et al. (2009) Why have coronary heart disease mortality rates in Iceland plummeted between 1981 and 2006, *Circulation*, 119.
2. Astrup A. (2006), The trans fatty acid story in Denmark. *Atherosclerosis Supplements*, Vol. 7, Issue 2, p. 43-46.
3. Becker W (2003). Trans fatty acids in foods (Transfettstyrilivsmedel). Swedish National Food Administration, Uppsala, [www.livsmedelsverket.se](http://www.livsmedelsverket.se), accessed July 2004.
4. Björck L, Rosengren A, Bennett K, Lappas G, Capewell S. (2009) Modelling the decreasing coronary heart disease mortality in Sweden between 1986 and 2002. *European Heart Journal*, 30, p. 1046-1056
5. Dharma R., Kodali G.R. (2005), *Trans Fats Alternatives*, Taylor & Francis, p. 133.
6. EFSA, opinion of the scientific panel on dietetic products, nutrition and allergies on a request from the commission related to the presence of trans fatty acids in foods and the effect on human health of the consumption of trans fatty acids. *EFSA Journal*, 2004, No. 81, p. 1-49.
7. FDA, Questions and Answers Regarding Trans Fat (November 7, 2013). Pieejams: <http://www.fda.gov/Food/PopularTopics/ucm373922.htm>
8. Food Labeling: Trans Fatty Acids in Nutrition Labeling, Nutrient Content Claims, and Health Claims, *Federal Register* / Vol. 68, No. 133 / Friday, July 11, 2003 / Rules and Regulations
9. Guidance for Industry: Trans Fatty Acids in Nutrition Labeling, Nutrient Content Claims, Health Claims; Small Entity Compliance Guide, U.S. Department of Health and Human Services Food and Drug Administration Center for Food Safety and Applied Nutrition August 2003.
10. Ha Y.L., Grimm N.K., Pariza M.W. (1989). Newly recognised anticarcinogenic fatty acids: Identification and quantification in natural and processed cheeses. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, No 37, p. 75-81.
11. Isomeric 18:1 acids in cow, goat, and ewe milk fats by low-temperature high-resolution capillary gas-liquid chromatography. *Lipids* No 36, p. 827-832.



12. Laatikainen T, Critchley J, Vartiainen E, Salomaa V, Ketonen M, Capewell S. (2005) Explaining the decline in coronary heart disease mortality in Finland between 1982 and 1997. *American Journal of Epidemiology*, 162, p 764-73
13. Menisk R.P., Katan M.B. (1990) Effects of Dietary trans Fatty Acid on High-density and Low-density Lipoprotein Cholesterol Levels in Healthy Subjects, *The New England Journal of Medicine*, No. 323, p. 439-445.
14. Precht D., Molkenin J., Destailats F., Wolff R.L. (2001). Comparativestudiesonindividual
15. Scholes S, Bajekal M, Raine R, O'Flaherty M, Capewell S. (2010) Socio-economic trends in cardiovascular risk factors in England, 1994–2008. *Journal of Epidemiology Community Health*, 64.
16. Strayer et al. (2006) *Food Fats and Oils*, 9th ed., Washington DC, p. 44.
17. Subramaniam S. et al. (2004) "Trans, Saturated, and Unsaturated Fat in Foods in the United States Prior to Mandatory trans-Fat Labeling," *Lipids* 39, p. 11-18.
18. Tentative Determination Regarding Partially Hydrogenated Oils; Request for Comments and for Scientific Data and Information, Federal Register /Vol. 78, No. 217 / Friday, November 8, 2013 /Notices.
19. Trans fat regulation (November 20, 2013). Pieejams: <http://www.news-medical.net/health/Trans-Fat-Regulation.aspx>
20. Zock, P.L., and Katan, M.B. (1992) Hydrogenation Alternatives: Effect of Trans Fatty Acids and Stearic Acid versus Linoleic Acid on Serum Lipids and Lipoprotein in Humans. *Journal of Lipid Research*, No. 33, p. 399-410.