



**Eesti Maaülikool**

Estonian University of Life Sciences

Põllumajandus- ja keskkonnainstituut

Institute of Agricultural and Environmental Sciences

www.emu.ee

Tellijä:  
Riigikontroll

Täitja:  
Eesti Maaülikool

## **Ekspertarvamus auditi „Riigi tegevus toiduohutuse tagamisel“ raames 2008**

Vastutav täitja:  
Põhitäitjad:

Marika Mänd, PhD, EMÜ dotsent  
Küllli Hiiesaar, PhD, EMÜ vanemteadur  
Alida Kiis, knđ (tehn) EMÜ emeriit-  
dotsent

Heino Lõiveke, knđ (põllum.) EMI  
vanemteadur

Luule Metspalu, PhD, EMÜ vanemteadur  
Eha Švilponis, EMÜ doktorant

**Tartu 2008**



## Sisukord

|                                                                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Sissejuhatus.....                                                                                                                          | 3  |
| 1.1. Lühütlevaade toiduohutusest.....                                                                                                         | 3  |
| 1.2. Töö eesmärk.....                                                                                                                         | 4  |
| 1.3. Ekspertgrupi koosseis.....                                                                                                               | 4  |
| 1.4. Tegevuse kirjeldus.....                                                                                                                  | 5  |
| 1.5. Ekspertiisis kasutatud andmed ja analüüsid.....                                                                                          | 5  |
| 2. Kogutud informatsioon ja analüüs.....                                                                                                      | 6  |
| 3. Lõppjäreldused.....                                                                                                                        | 20 |
| 4. Kasutatud kirjandus.....                                                                                                                   | 22 |
| Lisa 1. Enamesinenud pestitsiidid puu- ja köögiviljades.....                                                                                  | 25 |
| Lisa 2. Pestitsiidide jäägid puu- ja köögiviljades analüüsitulemuste<br>võrdlus Eestis.....                                                   | 27 |
| Lisa 3. Eestisse toodud glüfosaatide kogused 2003–2007 ning<br>pestitsiidide toimeainete kogused 2007.a.....                                  | 30 |
| Lisa 4. Eestisse 2007. a. toodud preparaatide toimeained.....                                                                                 | 31 |
| Lisa 5. Seirete käigus võetud proovide hulk: 2005, 2006 a. ja<br>2008.a. esimese poolaasta, võrdlus.....                                      | 34 |
| Lisa 6. Olulisemate pestitsiidide mõju soojaverelistele.....                                                                                  | 35 |
| Lisa 7. Glüfosaadid, nende toime inimesele ja keskkonnale.....                                                                                | 37 |
| Lisa 8. Mükotoksiinid, nende sisaldusest teraviljas ja prognoos<br>teraviljatoodetes esinemise kohta.....                                     | 39 |
| Lisa 9. Mükotoksiinide analüüsid 2006 ja 2007. a.<br>(Tervisekaitseinspeksiooni Tartu labori andmed).....                                     | 42 |
| Lisa 10. Nitraadisaldused proovides<br>(Tervisekaitseinspeksiooni Tartu labori andmed).....                                                   | 43 |
| Lisa 11. Polütsükliliste aromaatsete süsivesinike<br>esinemine proovides 2006 ja 2007<br>(Tervisekaitseinspeksiooni Tartu labori andmed)..... | 44 |
| Lisa 12. Lisaainet seire tulemused 2005- 2007 a.<br>Tervisekaitseinspeksiooni Tartu labori andmed.....                                        | 45 |
| Lisa 13. Pestitsiidide jääkide koostmõju ja sünergism.....                                                                                    | 46 |
| Lisa 14. Mõisted ja lühendid.....                                                                                                             | 48 |

## 1. Sissejuhatus

### 1.1. Lühülevaade toiduohutusest

Tänapäeva põllumajanduses kontrollitakse taimekahjustajate arvukust peamiselt sünteetiliste taimekaitsevahendite (pestitsiidide) abil. Nende turuletoomisele eelnevad uuringud, millega määratakse kindlaks produkti jäävate jääkide lubatud tase, mis ei tohiks kahjustada inimese tervist. Samas toidutootmise üleilmastumine põhjustab pidevalt uusi väljakutseid ja ohte tarbijate tervisele ning huvidele. Seetõttu on nii Euroopa Liidu kui ka Eesti toiduohutuspoliitika keskseks eesmärgiks kaitsta inimeste tervise ja huve. Eesmärgi täitmisel püütakse tagada toiduainete ohutus, võttes arvesse traditsiooniliste toodete mitmekesisust ning tagades samal ajal siseturu tõhus toimimine. Selleks on Euroopa Liit välja töötanud toidu ohutust käsitlevad õigusaktid, mida pidevalt jälgitakse ja kohandatakse kooskõlas uute arengusuundumustega. Kõnealused õigusaktid põhinevad riskianalüüsil.

Kõikides EL riikides reguleeritakse, koordineeritakse ja kontrollitakse toiduturgu Toiduseadusega. Eesti Toiduseadus võeti vastu 25. veebruaril 1999.a. ja jõustus 01.01.2000. aastal. Viimane toiduseaduse ja sellega seonduvate seaduste muutmise seadus (RT I 2007, 22, 114) võeti Riigikogus vastu 14. veebruaril 2007. a ning selle eesmärgiks oli koondada kogu toiduvaldkonna järelevalvepädevus ühte järelevalveasutusse, milleks on Veterinaar- ja Toiduamet. Lisaainete kasutamist reguleerib Eestis Vabariigi Valitsuse määrus nr. 81 7. märtsist 2000.a. "Toidus lubatud lisaainete loetelu ja piimormid toidugruppide kaupa, lisaainete kasutamise tingimused ja viisid ning lisaainete märgistamise ja muul viisil teabe edastamise erinõuded ja kord". Toidu ja sööda kiirhoiatussüsteem ehk RASFF (Rapid Alert System for Food and Feed) on osa Euroopa Komisjoni infosüsteemidest, mis on loodud (Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrusega nr (EÜ) 178/2002 Art.50) tarbija kaitsmiseks toidust ja söodast pärinevate ohtude eest. Süsteemis osalevad Euroopa Komisjon, Euroopa Toiduohutusamet (EFSA) ja liikmesriigid. Kui võrgustiku liikmel on andmeid tõsise, toidust või söodast tuleneva inimeste tervisega seotud vahetu või kaudse riski kohta, siis tuleb sellest koheselt teatada Komisjonile, kes edastab teabe viivitamata teistele võrgustiku liikmetele. Ei teavitata aga toidu tarbijaid, kes saaksid hoiduda kahjuliku toodangu ostmisest.

Tulenevalt Toiduseaduse § 51<sup>2</sup> ja Söödaseaduse § 29 on RASFF kontaktasutuseks Eestis Veterinaar- ja Toiduamet (Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määruse(EÜ) nr 882/2004 artikli 35 tähenduses). Veterinaar- ja Toiduamet (VTA-s) koordineerib informatsioonivahetust Euroopa Komisjoni ja teiste Eesti järelevalveasutuste (Tervisekaitseinspeksioon, Tarbijakaitseamet, Taimetoodangu Inspeksioon, Maksu- ja Tolliamet) vahel ning edasist tegevust suunab VTA RASFF kontaktisik, kes teavitab tekkinud ohust avalikkust – avaldades ülevaate ohuandetest VTA koduleheküljel või pressis. VTA RASFF kontaktisik võtab vastu ohuteateid erinevatelt Eesti järelevalveasutustelt ning edastab need Euroopa Komisjonile.

Antud ekspertarvamuses pööratakse tähelepanu eelkõige taimekaitsevahendite aga ka muude keemiliste ainete (mükotoksiinid, nitraadid, nitritid jne.) sisaldusele toiduainetes. Seirete eesmärgiks on toiduohutuse tagamine ning kehtestatud norme ületavate dooside ennetamine ja vältimine igal võimalikul viisil. Jääkide seire, mida regulaarselt teostatakse, on ainus võimalus, kuidas tarbija saab teada, milliseid jääke tema toit sisaldab. Saadud informatsioonist lähtuvalt peaks tal olema võimalus kujundada oma toidukorv.



## 1.2. Töö eesmärk

Antud ekspertarvamus on suunatud toidus esinevate taimekaitsejääkide ja keemiliste lisainete analüüsimisele ja nende võimaliku mõju hindamisele. Töö lisatakse Riigikontrolli auditi aruandele nr 40056 „Riigi tegevus toiduohutuse hindamisel“

Töö eesmärgiks oli anda vastus järgmistele küsimustele:

1. Kas aastate 2004-2008 seire ulatus ja andmed võimaldavad hinnata toiduturu olukorda EL soovitude ja siseriikliku regulatsiooni kohaselt ning kas seire tulemused annavad põhjendatud kindlustunde toidu puhtuse osas? Võrdlus teiste riikide praktikaga, EK soovitudstega, teadustöö tulemustega, metoodika täiendamine.
2. Kas toiduainetes esinevate pestitsiidide jääkide sisaldust on EL ja siseriiklike õigusaktidega reguleeritud tasemel, mis tagab toidu ohutuse ning kas jääkide piirnormidest kinnipidamise tuvastamiseks on Eestis olemas küllaldaselt tehnilisi võimalusi? Eestis ja EL-is kasutusele võetud taimekaitsevahendite arv ja kasutuse reguleeritus läbi piirnormide, piirnormide täiendava rakendamise võimalused, Eesti ja EL laborites otsitavate ja leitud jääkide suhted, Eesti laborite tehnilised võimalused.
3. Kas toiduainetes esinevate pestitsiidide jääkide koosmõju sisaldab inimeste tervisele tõsisemaid ohte ning kas sellele probleemile on seire, järelevalve ja teavitustöö käigus pööratud küllaldast tähelepanu? Võrdlus teiste riikide praktikaga, teadustöö tulemused selles vallas, (ADI arv, ARfD), võimalik metoodika kumulatiivsuse hindamiseks.
4. Kas toiduainetes esinevaid toidu lisainete koguseid ja nende koosmõju on seire ja järelevalve käigus hinnatud EL ja siseriiklike nõuete kohaselt? Võrdlus teiste riikidega, teaduskirjanduses tõstatatud asjaomased probleemid, (ADI arv, ARfD), võimalike ohtude ennetamine.
5. Milline on trend toidu saasteainete osas aastateks 2007- 2012 ja mida võiks riik kohe ja pikema perioodil ette võtta, et parandada toiduohutust? EL ja riigi enda seatud eesmärgid, reaalsed võimalused nende saavutamiseks, teiste riikide kogemused,

Töös analüsitakse pestitsiidide ja muude keemiliste ainete sisaldust toiduainetes. Vastavalt lepingule ei käsitleta füüsikalisi saasteaineid ja eraldi müügil olevaid toidulisandeid, samuti mikrobioloogilist saastatust ja toidu hügieeninõudeid.

## 1.3. Ekspertgrupi koosseis

Vastutav täitja: Marika Mänd, PhD, EMÜ PKI taimekaitse osakonna dotsent

Põhitäitjad: Külli Hiiesaar, PhD, EMÜ vanemteadur  
Alida Kiis, knd (tehn) EMÜ toiduteaduse ja hügieeni osakond emeriitdotsent  
Heino Lõiveke, Eesti Maaviljeluse Instituut; doktorikraad, vanemteadur  
Luule Metspalu, PhD, EMÜ vanemteadur  
Eha Švilponis, EMÜ doktorant

Ekspertide CV-d on kätte saadavad internetist aadressil: <http://www.etis.ee>

#### 1.4. Tegevuse kirjeldus

##### Töös püstitatud ülesannete täitmiseks vajaliku tegevuse kirjeldus:

1. Eelkõnelused. EMÜ PKI taimekaitse osakonna ja riigikontrolli vahel toimusid 27. märtsil 2008.a. auditi toiduohutuse ekspertiisiteenuse osutamiseks eelkõnelused, kus Riigikontrolli auditi poolt esindasid Maidu Lääne ja Tuuli Rasso ning EMÜ PKI taimekaitse osakonna poolt Külli Hiiesaar, Ants-Johannes Martin, Luule Metspalu, Marika Mänd ja Eha Švilponis.
2. Ekspertide grupi moodustamine. Kooskõlastatult Riigikontrolli esindajatega kaasati ekspertiisi lisaks EMÜ PKI taimekaitse osakonna töötajatele ka liha ja piimasaaduste toiduohutuse ekspert Alida Kiis, knd (tehn) EMÜ spetsialist-metoodik ning Heino Lõiveke Eesti Maaviljeluse Instituudist kui teraviljades sisalduvate mükotoksiinide uurimise ekspert.
3. Eesti ja ka välislaborite poolt pakutavate teenustega tutvumine, koostööpartnerite leidmine ja hinnapakumiste tegemine.
4. Kontrollostude sooritamine. Selleks kooskõlastati analüüsitavate toiduainete nimestik Riigikontrolli esindajaga. Aluseks võeti lepingusse lisatud toiduained. Ostud tehti koos Riigikontrolli esindaja (Maidu Lääne) ja EMÜ PKI TKO esindajatega (Küll Hiiesaar, Luule Metspalu ja Marika Mänd) nii Tartu kui ka Tallinna suurematest toidukaupade jaemüügiketist.
5. Nõuetekohaselt võetud ja ettevalmistatud proovid viimine analüüsimiseks väljavalitud laboritele.
6. Laborist saadud vastuste ja toiduohutuse hindamiseks riigi poolt tehtud analüüside alusel eksperthinnangute andmine.

#### 1.5. Ekspertiisis kasutatud andmed ja analüüsid

1. Toidu kvaliteedi ja ohutuse seireprogrammid. Lisa- ja saasteainete seire 2005, 2006 ja 2007.a. aruanded, pestitsiidijääkide seirete aruanded 2004, 2005, 2006. a.
2. Eesti Maaülikooli poolt tellitud glüfosaadi analüüsid 2007.a.
3. Ekspertiisi käigus tehtud analüüsid
  - Pestitsiidijääkide analüüsid
  - Nitraadi sisalduse analüüsid
  - PCB, DDT ja PFR summa analüüsid

## Kogutud informatsioon ja analüüs

### *1.1. Kas aastate 2004-2008 seire ulatus ja andmed võimaldavad hinnata toiduturu olukorda EL soovitude ja siseriikliku regulatsiooni kohaselt?*

Seire eesmärgiks on toiduohutuse tagamine ning kehtestatud norme ületavate toodete eemaldamine turult. Seega peaks selle tegevuse tagajärjeks olema ohtliku toidu turuletoomise ennetamine ja vältimine igal võimalikul viisil. Praegu on tarbijal siiski vaid tagantjärei faktide konstateerimine (tagantjärele tarkus). Aastaruanne avaldatakse aasta või isegi poolteist aastat hiljem, mis muudab seire formaalseks EU normatiivide täitmiseks. Kui piirnorme ka ületatakse, siis ei saa enam midagi ette võtta, sest selleks ajaks, kui analüüsi vastused saabuvad, on kaup ammu ära söödud. Seetõttu tekkis ekspertidel küsimus, mis on siis sellise seire lõppeesmärk. Seire aruande avaldamine järgmise aasta 31. augustiks on kooskõlas Euroopa Komisjoni soovitusel kooskõlastatud järelevalve programmi kohta, kuid asjaolu, et varem ei ole võimalik järelevalve tulemustega tutvuda, on vastuolus tarbijate huvide kaitse ja läbipaistvuspõhimõtetega (vt. EÜ parlamendi ja Nõukogu 28. jaanuari 2002 määrus nr 178/2002 Artiklid 8 ja 9).

**Antud töö käigus polnud võimalik üheselt aru saada, ega seetõttu anda ka hinnangut selle kohta, kuidas valiti nii analüüsitavad toiduained kui ka proovivõtukohtad.**

Nii ei avalikusta 2005. a ja 2006. a taimekaitsevahendite jääkide raport proovivõtukohti ega kirjelda nende ettevõtete iseloomu, kust proovid võeti. Eelneva, 2004. a raportist selgub, et proove ei võetud ühtlaselt. Näiteks võeti jaekaubandusest enim proove Tartust Anne Tirsist (54 proovi ehk 13% proovide koguarvust), samas kui Citymarketist ja Tallinna Kaubamajast vaid 2 proovi. 2004. a võeti jaekaubandusest proove vaid Tallinna ja Tartu kauplustest, mitte ühtegi kauplust väljaspool neid linnu seire ei katnud. Ainsa turuna võeti Tallinna kesktrükk 4 proovi. Kas Euroliitu astumisega asjad paranesid või halvenesid, pole võimalik hilisematest pestitsiidijääkide seirearuannetest välja lugeda, sest neis pole välja toodud ei proovikohti ega proovide koguseid, samuti puudub teave selle kohta, millised proovid on Eesti, millised välismaise päritoluga ning milline on ühe või teise osakaal proovides. Veidi täpsemad on andmed lisa- ja saasteainete aruannetes, kuid samuti puuduvad andmed proovivõtukohtade ning valimi moodustamise kohta. Kuna toiduohutus peab olema tagatud kõigis toidu tootmis-, töötlemis- ja turustamisetaappides, on vaja neis ka teostada pistelisi kontrole nii, et oleks kindlustatud valimi esinduslikkus ja piirkondlik representatiivsus.

**Seire tulemustest avalikkuse informeerimine on puudlik, kuigi toiduseadus kohustab VTA RASFF kontaktisikut informeerima vajadusel tekkinud ohust avalikkust – avaldades ülevaate ohuteadetest VTA koduleheküljel või pressis. Saastunud toiduainete kohta võib pressis lugeda erinevalt meeletatud autorite arvamusi, kuid nende adekvaatsust on raske hinnata, kuna puudub ametlik vastukaja, mis tugineks tegelikele analüüsitulemustele, ekspertide töögruppide hinnangutele ja oleks faktidega kinnitatud.**

Seirearuannete analüüsist järeldub, et avalikus aruandes peab olema põhjalikumalt avatud metoodika, kus kajastuksid järgmised olulised punktid:

Millal võetakse proove? Mitu korda aastas tehakse sama kaubagrupi analüüsi (sellest sõltub sageli saasteainete sisaldused)? Mille alusel määratakse analüüsitavad kaubad ning

proovide arv? Kes ja mille alusel määrab proovivõtu kohad? Kuid litakse määratavad ühendid?

Seireproovide analüüs näitab, et võetud proovide hulk kõigub väga suurtes piirides. Tihti on proovide arv liiga väike, et teha järeldusi ning saada statistiliselt usaldusväärsed tulemused. Proovide hulga muutmisel aastate lõikes puudub loogika (vt. Lisa 5). Näiteks, miks võeti 2005 a. hernest 2 proovi, 2006. a. aga 15 proovi. Mandariini analüüsiti 2005. a. vaid ühe proovina, rukkist on võetud 1 (2005) ja 2 (2006) proovi, jne. Milliseid usaldusväärsed andmeid võib saada nii väikesest proovide hulgast? Siit võivad tuleneda täiesti valed järeldused. Sama tendents on jätkunud ka 2008.a.(vt. Lisa 5), proovide hulk on mõne liigi osas liiga väike usaldusväärsete andmete saamiseks.

Näiteks 2005 a. toodeti Eestis 114 t rohelisi ja 5655 t kuivatatud herneid (FAOSTAT, 2008). Faktide puudumisel võtame järgneva arvutuse aluseks eelduse, et iga tonn hernest on eraldi partii, ning proovid võetakse täiesti juhuslikult. Kui järelevalve oleks korraldatud nii, et oleks nõutud tuvastada vähemalt 1 piirnormi ületanud partii, kui saastumise tase on 0,1% või 10%, siis 2 proovi võtmisel on saastunud partiide avastamise tõenäosus 2005 a. Eesti hernesaaigist vastavalt 2% ja 19% (teatavasti peetakse teaduslike meetodite juures vajalikuks saavutada usaldusväärsuse tase vähemalt 75%, soovitatavalt 95% ja eriti kõrge riskiga probleemülesannete puhul 99%). Teisisõnu on isegi 10% saastuse kindlakstegemise tõenäosus 2005 a. kodumaisest hernesaaigist kaduvväike, kuna proove on võetud liiga vähe. Seire aruannetest võib lugeda, et keskmiselt avastatakse ülenormatiivseid jääke umbes 2% proovides. Statistiliselt tuleks sellise eeldatava saastumise taseme juhtul 5769 hernenpartii kohta võtta 150 analüüsivat proovi, et tuvastada vähemalt 1 saastunud partii 95% tõenäosuse juures. Ilmselt on 2%-lise piirnormide rikkumise leidude statistika väga väikeste proovivõtu mahtude juures järelevalve kallutatuse või eelarvamuslikkuse (statistiline termin – 'nihkega valim', i.e. '*biased sample*') tulemus. Kuna ekspertidele pole esitatud valimi moodustamisel rakendatud meetodikat, ei saa hinnata, kas tegemist on toiduturu olukorra analüüsiks usaldusväärsed meetodiga või mitte.

Samas jääb arusaamatuks, miks on hoolimata Komisjoni soovitusel võtta igast toiduainest vähemalt 12 proovi ja hoolimata nõudest hiljemalt 30. septembriks seireaastale eelneval aastal esitada Komisjonile kooskõlastamiseks iga-aastased kavandatavad seireprogrammid, siiski teatud toiduainete kohta valimid nii väikesed. Ekspert soovib Riigikontrolli auditiil tutvuda Järelevalveasutuse ja Komisjoni sellesisulise kirjavahetusega.

## 1.2. Kas seire tulemused annavad põhjendatud kindlustunde toidu puhtuse osas?

Ekspertid leiavad, et praeguste seiretulemuste ning avalikustamise taset silmas pidades ei ole meie igapäevaselt tarbitava toidu puhtuse osas kindlustunnet. Ohutunnet süvendab see, et mitte kõikidele saasteainetele pole kehtestatud harmoneeritud piirnorme, mistõttu ei saa ka hinnata nende ohtlikkust. Lisaks sellele, on meile sisse toodud pestitsiide, mille jääke meil ei määrata (vt. Lisa 4). Tervitatav on see, et mitmele neist kehtestati antud auditi ajal põllumajandusministri määrusega (10. aprilli 2008.a., nr 34) piirnormid ning loodetavasti hakatakse neid ka nüüd määrata.

Eriti kahetsusväärseks tuleb pidada seda, et seni ei määrata meil glüfosaatide jääke. Glüfosaat moodustas meie 2007. a. tarnitud pestitsiidide toimeainetest aga peaaegu poole (46,5%). Viimase viie aasta jooksul on glüfosaatsete preparaate müük kasvanud üle 100%-di (vt. Lisa 3). Oluliselt on suurenenud sortiment. Näiteks kui 2007 aastal oli Eestis lubatud herbitsiidide nimekirjas 14 erinevat glüfosaati sisaldavat preparaati, siis 2008 aastal on see nimekiri tunduvalt pikem, sinna kuulub 25 erinevat preparaati. Glüfosaadi ja preparaate koosseisus olevate abiainetes kahjulikkus inimesele ja keskkonnale on aga teaduslikult tõestatud (vt. Lisa 7).

Mitme erineva Euroliidu maa pestitsiidijääkide seireandmete võrdlus näitab seda, et jääkide nimekiri on küllaltki sarnane, kusjuures erinevusi esineb vaid mõne pestitsiidi osas. Nii näiteks esineb kõikides Läänemere maades ja Inglismaal Thiabendazoli ja Benomyl gruppi kuuluvate pestitsiidide jääke, neid ei esine Hispaanias. Clorpyriphosi ja Imazalili jäägid ei kuulu enamesinevate preparaate hulka Rootsis. Maneb gruppi kuuluvate pestitsiidide jäägid ei ole Läti enamesinevate preparaate hulgas. Poolast on leitud ka veel DDT jääke (vt. Lisa 1), seda esines meie kontrollanalüüsi andmeil tuulehaugis.

Eesti toodangust 2005 a leitud enamesinenud preparaadijäägid olid: Cypermethrin, Deltamethrin, **Dithiocarbamates-sum**, Pendimethalin, **Thiabendazole**, Tolyfluaniid ja Trifluralin (Toome, 2006). Importtoodangust oli enamesinevate preparaate nimekiri erinev. Enamleitud preparaadid olid: Carbendazim, Chlorpyriphos, Dimethoate, **Dithiocarbamates-sum**, Imazalil, Iprodione, Malathion, o-Phenylphenol, Procymidone ja **Thiabendazole** (Toome, 2006).

Järgmise, 2006.a. seireanalüüsist pole võimalik eristada omamaist importtoodangust. Sellel aastal olid enamleitud jäägid proovidest: Imazalil, Maneb group, 2-Phenylphenol, Chlorpyriphos, Benomyl-group, Thiabendazole, Endosulfan, Azoxystrobin, Iprodione, Triadimefon, Tolyfluaniid.

2007.a. analüüsist tulemused ei ole auditi ajal ekspertidele kättesaadavad.

Praegu puudub ülevaade meil müügivõrgus olevate teraviljasaaduste ja -toodete mükotoksiinide sisaldusest. Vastava uuringu korraldamine on kindlasti vajalik, samuti vastavate kontrollorganite (Tervisekaitse, Tarbijakaitse) töö tõhustamine. Müügil olevate mõnede leiva- ja saiatoodete kiire hallitamine näiteks viitab kasutatud jahude suurele hallitusseente sisaldusele, millele võib kaasneda ka mükotoksiinide esinemine. Ülemäärastest mükotoksiinide sisaldusest importtoodetes on selle aasta esimesel poolel Euroopa Komisjoni teavitanud mitmel korral Leedu.

PMK ja EMVI andmete põhjal võib oodata Eesti teraviljas ohratoksiinide, ZEN, T-2, HT-2, NIV, DON, enniatiinide, boveritsiini, moniliformiini esinemist, importviljas ka aflatoksiinide ja fumonisiinide (maisis) esinemist (vt. Lõiveke, 2008). Uute mükotoksiinide toksilisus võib olla senituntuist tunduvalt (kümneid kordi) kõrgem, mistõttu nende tuvastamine on eriti aktuaalne.

Teostatud analüüsist põhjal võib väita, et palju sagedamini kui Euroopa Liidu poolt kohustuslikult määratavad mükotoksiinid aflatoksiinid, ohratoksiinid, DON ja ZEN, esinevad Eestis toodetavas teraviljas mükotoksiinid T-2 ja HT-2, kuid hallitusseente koosluse sarnasuse põhjal võib arvata, et meil esineb veel teisigi mükotoksiine, mis on näiteks tuvastatud Soome teraviljas, eelkõige nivalenool (NIV), enniatiinid, boveritsiini, moniliformiini jt.

Tarbijad ei ole teadlikud pestitsiididega kaasnevatest riskidest. Nimetatud riskide põhjalikul selgitamisel avalikkusele oleks suur väärtus. Ekspertid leiavad, et seire tulemuste ja tarbija vahel puudub üks ülimalt oluline lüli: ei uurita erinevate preparaate ja ainete ühendatud, kumulatiivseid ja sünergilisi mõjusid. Ekspertiisi käigus ei tähelestatud sellekohaste hindamismeetodite rakendamist.

Alla piirnorme jäävate saasteainete jääkide leidude kohta puudub tarbijal info, millest võidakse teha ekslik järeldus ohtude puudumise kohta inimese tervisele. Nii ongi osutunud võimalikuks, et aastate kaupa on meil näiteks müüdnud sidruneid, mis sisaldavad 9 kuni 14 erineva pestitsiidi jääke (vt. Lisa 2), kuigi igahüte neist eraldi võetuna on alla piirnormi.

Sellest teavitamine annaks tarbijale võimalus ise otsustada, kas osta : eid „kokteile“ või mitte.

Leiame, et VTK või PM peaks avama spetsiaalse toiduohutuse kodulehe, kus jooksvalt avaldatakse järelevalvetulemused, pöörates inimeste tähelepanu eriti neile toiduainetele, mis sisaldavad ülenormatiivseid või mitme pestitsiidi jääke, ehkki alla piirnormide. Vähe on sellest, kui PM või/ja VTA kodulehekülgedel on arvukalt seadusi ja seaduste muutmise seadusi, määruseid jne. Tulemused ja info võimalikest terviseriskidest tuleb avalikustada inimestele arusaadavalt.

Avalikustamise korraldamiseks võiks eeskjuu leida teiste Euroopa Liidu riikide kodulehekülgedelt:

<http://www.pesticides.gov.uk/prc.asp?id=1673>

[http://ec.europa.eu/food/fvo/country\\_profiles/CP\\_finland.pdf](http://ec.europa.eu/food/fvo/country_profiles/CP_finland.pdf)

<http://www.pesticides.gov.uk/prc.asp?id=2042>

Lisaks järelevalvetulemuste avalikustamise puudustele tuleb negatiivse aspektina välja tuua ka avaliku arutelu puudumise toidualaste õigusnormide ettevalmistamise, hindamise ja läbivaatamise kohta. Avalik arutelu on läbipaistvuspõhimõtte garantii, mistõttu on see nõutud EÜ parlamendi ja Nõukogu 28.jaanuari 2002 määruse nr 178/2002 Artikliga 9. Avalikku arutelu peaks olema võimalik organiseerida internetifoorumina või avalike üritustena, mille korraldamise kohta hetkel [02.juuli 08] VTA ja/või PM kodulehtedel informatsioon puudub. PM kodulehelt on viide osalusveebile ([www.osale.ee](http://www.osale.ee)), milles pole üleval ühtegi toiduohutuse alast diskussiooni.

#### *2.1. Kas toiduainetes esinevate pestitsiidide jääkide sisaldust on EL ja siseriiklike õigusaktidega reguleeritud tasemel, mis tagab toidu ohutuse?*

Euroopa Ühendus on seadnud eesmärgiks tagada võimalikult kõrge toiduohutuse, loomaterwise, loomade heaolu ja taimeterwise tase ja on selleks rakendanud “laudast-lauale” meetmete süsteemi ning vastavad monitooringud, samal ajal üritades kindlustada siseturu tõhusat toimimist. Juhime tähelepanu, et Euroopa Liidus apelleeritakse optimaalsele tasakaalule ettevõtjate (sh. pestitsiidide tootjad ja turustajad ning põllumajandustootjad) ja tarbijate huvide vahel, mida mõjustatakse sobivate probleemiasetustega, töögruppide koosseisudega ja teatud valiku teaduslike faktuaalsete materjalide arvestamisega.

Euroopa Liidus rakendatakse protseduuri, mille kohaselt kehtestatakse maksimaalsed lubatud jääkide normid pärast konsultatsiooni Euroopa Toiduohutusametiga (*European Food Safety Authority* - EFSA). Koostöös liikmesriikide institutsioonidega ja diskussioonis muude huvigruppidega annab EFSA teaduslikke hinnanguid ja juhiseid olemasolevate ning ilmnevate riskide kohta. Samas on avaldatud kahtlust EFSA soovitude objektiivsuse kohta, kuna EFSA on andnud näiteks toiduvärvide terviseriskianalüüside läbiviimisel suurema kaalu vajadusele tõestada asjaolu “kahtlemata kahjulik”, enne kui ohuallikad turult kõrvaldada, võrreldes vajadusega tõestada nende ohutust, et lubada nende kasutamine. Sellega rikutakse ettevaatusprintsipi (Müürsepp jt., 2008).

Alates 2004. aastast on Euroopa Liidus vastu võetud 34 õigusakti, millega muudetakse pestitsiidijääkide maksimaalseid lubatud norme (MRL) erinevatel pestitsiid-toiduaine kombinatsioonidel. 2004. a avaldati 5, 2005. a 6, 2006 a 9 ja 2007 a juba 13 õigusnormi. Keskmiselt teeb see üle ühe muudatuse iga kahe kuu järel. Toimuv näitab intensiivset arengut antud valdkonnas, kusjuures eesmärgiks on seatud järk-järgult kehtestada MRL normid kõikide pestitsiid-toiduaine kombinatsioonidele. Pidevalt toimub uue informatsiooni alusel piirnormide uuendamine, seega on võimatu hinnata, millisel ajahetkel Komisjoni kehtestatud MRL normid tagavad toidu ohutuse ja millisel nad seda veel ei ole taganud. Kindlasti ei ole

absoluutne toidus tagatud enne, kui harmoneeritud MRL normid on kehtestatud vähemalt 95% pestitsiid-toiduaine kombinatsioonidele ning mil järelevalve või ettevõtjate enesekontrolli käigus võetakse proove sagedusega, mis annab vähemalt 95% tõenäosuse, et tuvastatakse piinorme ületava jääkide sisaldusega toiduainete partii ka juhul, kui saastunud on 1 partii 1000-st (s.o. 0,1%). Sealjuures tuleks suurte ja ühtlase koosseisuga kaubasaadete järelevalvel rakendada binoomjaotusel, agregeeritud saastumise puhul binomiaalsel liitjaotusel ja väikeste partide puhul hüpergeomeetrilisel jaotusel põhinevaid proovivõtuskeeme. Toiduohutuse tagamiseks on oluline kontrollirežiimis vahet teha ettevõtte enesekontrollil, järelevalve riskianalüüsi põhistel ja toiduturu üldise olukorra seiramiseks rakendatavatel meetmetel. Toidukäitlejate kohustus on analüüsidesidga välistada ohtliku toidu sattumise turule, kusjuures laboril peaks olema seaduslik kohustus järelevalveametkonda teavitada igasugusest ülenormatiivsest leiust, mitte ainult järelevalveametkonna poolt võetud proovidest leitud tulemustest. Järelevalve riskianalüüsipõhine kontroll peab olema suunatud eelinformatsiooni analüüsi põhjal määratletud objektidele, eesmärgiga tuvastada võimalikult palju ohuallikaid ning neid turult kõrvaldada. Juhuslikul valimil baseeruv monitooring peaks andma ülevaate toiduturul valitsevast keskmisest olukorrast ning samas andma algandmeid riskianalüüsi vigade parandamiseks. Proportsioonid erinevate kontrollimeetmete mahtude vahel sõltuvad eelarvest, kuid kindlasti ei ole õigustatud ainult riskianalüüsil tuginev kontroll, millega on võimalik teha jämedaid valearvestusi ja seetõttu näidata toiduohutuse olukorda tegelikust halvemana või tegelikust paremana.

Direktiivide asemel on tänaseks Euroopa Ühenduse MRL normid kehtestatud otsekohaldavate Komisjoni määrustega. Euroopa Komisjoni töögruppides osaleb üksikuid Eesti ametnikke. (Võrdluseks võib tuua, et toiduohutuse valdkonnas Brüsselis on tegev üle 250 ametniku, millele lisandub umbes 100 Iirimaa Granges FVO – *Food and Veterinary Office* peakorteris). Siseriiklike normatiivide harmoneerimise etapi ärajäämisel väheneb otsene vajadus ja samas ka võimalus hoida teemaga kursis meie tippspetsialiste. Normide kehtestamisega läbi määruste väheneb küll ministeeriumi koormus nende transponeerimiseks siseriiklikusse õigusruumi, aga see võib just kaasa tuua ametnike pealiskaudsema suhtumise muudatustesse.

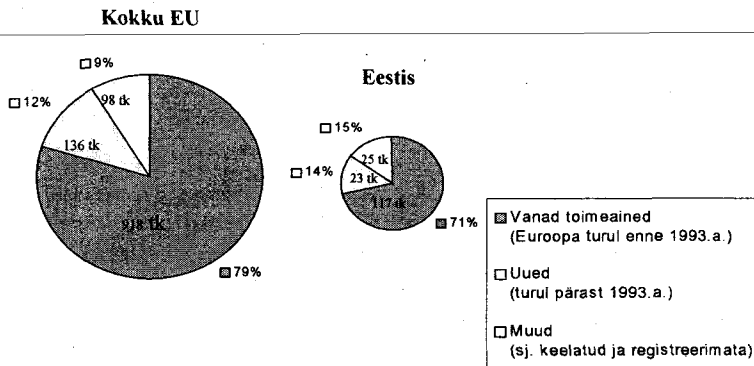
Seni kuni eksisteerib pestitsiid-toiduaine kombinatsioone, mille riskianalüüsi protsess on pooleli, võivad liikmesriigid kehtestada ajutised MRL normid iseseisvalt. Ühenduses harmoniseerimata MRL normid võivad kaasa tuua liikmesriikide vahelisi kaubandustõkkeid piinormide erinevuse tõttu. Ekspertis ei suutnud tuvastada, kas Eestis toimub MRL normide sõltumatu hinnang või on ajutised riiklikud normid kopeeritud mujalt.

Veterinaar- ja toiduameti kodulehel oli 18. juuni 2008. a. seisuga viide Vabariigi Valitsuse määrusele nr 177 31. maist 2000 "Taimses toidus ja selle pinnal lubatud keemiliste taimekaitsevahendite loetelu ja piinormid ning taimsest toidust ja selle pinnalt kontrollproovide võtmise ja analüüsamise meetodid", mis on kehtetuks tunnistatud 20. juunil 2003 (RTI 2003, 46, 296). Ekspertid leiavad, et veebilehel avaldatud õigusaktid peaksid olema süstematiseeritud ja kaasajastatud nii, et oleks tagatud kodanike informeeritus kehtivatest normidest ning selge ülevaade järelevalvesüsteemist.

Euroopa Komisjoni töögruppides kehtestatakse MRL normid, hinnates tarbijate eluaegset kokkupuudet kõnealuse pestitsiidiga selliste toiduainete kaudu, mis võivad sisaldada selle pestitsiidi jääke ja mõõdetud vastavalt ühenduses kasutatavatele menetlustele ja tavadele, võttes arvesse Maailma Terviseorganisatsiooni avaldatud juhiseid. Selline hindamine peaks tagama, et kõnealuste pestitsiidide jääkide piinormid ei ületa aktsepteeritavat päevadoosi (ADI-arv). Pestitsiidide puhul, millel on esitatud akuutne etalonnus (ARFD), hinnatakse tarbijate akuutset kokkupuudet. Riskianalüüsides näol on tegu eksperthinnangutega, mis baseeruvad teaduslikele kvalitatiivsele analüüsile meetoditele, kuid mis andmestiku diskreetuse

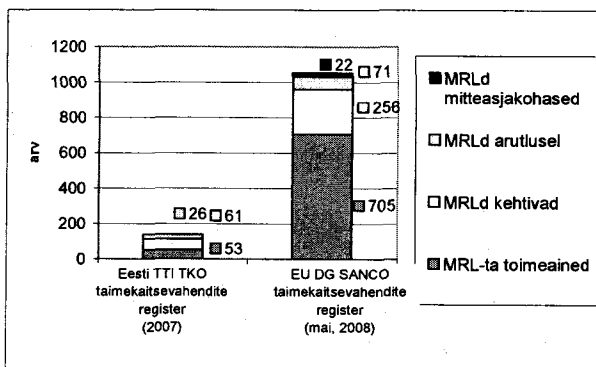
tõttu jäävad siiski subjektiivseteks ning vajavad uute asjaolud mnemisel pidevat kohandamist.

Eesti Vabariigis oli 2007 registreeritud kasutamiseks 217 taimekaitsevahendit, neist 92 herbitsiidi, 85 fungitsiidi, 30 insektitsiidi, 7 kasvuregulaatorit, 2 molluskitsiidi ja 1 repellent. Toimeainete koguarv taimekaitsevahendites oli 140 (vt. joonis 1), neist 5 taimeekstrakti, 2 seenpreparaati ja 1 loomne produkt (verejahu).



Joonis 1. Euroopa Komisjoni turulolevate toimeainete registreerimise ja hindamise tööprogrammi käigus määratletud pestitsiidide toimeainete liigitus. Eesti kohta on andmed saadud Riikliku Taimekaitsevahendite registris 2007. a. registreeritud lubatud taimekaitsevahendite toimeainete nimekirja ning PM 7. juuli 2004. a määrusega nr 117 kinnitatud keelatud toimeainete loetelu analüüsil.

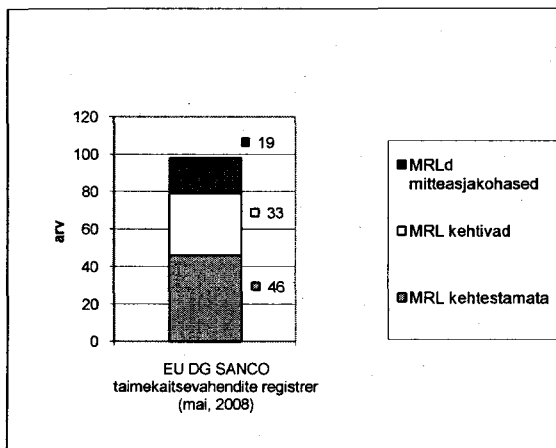
Kui võrrelda Eestis 2007.a kasutamiseks lubatud toimeainetele kehtestatud MRL normide (61) suhet Euroopas teadaolevate taimekaitsevahendite toimeainete koguarvu (1152), siis tulemus (5,3%) võiks kaudselt näitlikustada Eestis minimaalselt vajavat kompetentsi MRL-de määramiseks (vt. Joonis 2).



Joonis 2. Harmoniseeritud maksimaalsete lubatud pestitsiidijääkide (MRL) normide kehtivus ametlikult kasutamiseks lubatud taimekaitsevahendite toimeainete puhul Eestis ja Euroopas. MRL normide kehtestamine ei ole asjakohane, kui Euroopa Komisjoni turulolevate toimeainete registreerimise ja hindamise tööprogrammi käigus on tuvastatud, et toimeained ei kvalifitseeru pestitsiididena nt. ohutustajad (Fenkloriim, Flurasool vm), toimeainete sünergistid (Piperonüül-butoksiid), taimeleotised (sidruniekstrakt, peiulilleekstrakt), või pookimisvahad.

Isegi kui eeldame, et toiduainete tootmise ahelas kasutatakse eranditult turule lubatud pestitsiidide ja et jääkide ja saasteainete laborid on suutelised analüüsima kõigi riigis turule lubatud pestitsiidide jääke, ilmneb, et suure määramatuse tõttu saab toiduohutuse seire pestitsiidijääkide lubatavuse piiride kontrollimiseks anda vaid illusoorse pildi kogu toiduturu olukorrast. Samas ei ole käesolevas analüüsis vaadeldud, millistes proportsioonides on Euroopas pestitsiidide toimeaineid, mille füüsilised või keemilised omadused või toidu käitlemisprotsessid välistavad nende sattumise toiduainetesse. Sellisteks võib pidada näiteks parafüünlisi.

Turg toob meile ka mujal, nii Euroopas kui kolmandates riikides, toodetud toidu. Samuti on teada, et teatud tingimustel kasutatakse keelatud taimekaitsevahendite jääke. Keelatud toimeainete jäägid ei pruugi aineriingest väljuda ühe vegetatsiooniperioodi jooksul vaid võivad organismides akumul eeruda. 2006. a. seirearuandest võib näha, et Eestis on järelevalve käigus otsitud muu seas ka turule mittelubatud või keelatud taimekaitsevahendite jääke. Näiteks teraviljaproove on võetud 11 - ja puu- või köögiviljaproove 18 erineva toimeaine leidmiseks nimekirjas esitatud 38 hulgast. Kahjuks ei sisalda aruanne selgitust, mis asjaoludel valiti analüüside objektiks konkreetsed toimeained. Joonisel 3 on näidatud MRL normide proportsioon Euroopa Ühenduse taimekaitsevahendite registris mittelubatud või keelatud pestitsiidide toimeainete koguarvu.



Joonis 3. Euroopa Ühenduse turule lubamata või keelatud taimekaitsevahendite toimeainete Maksimaalsete lubatud jääkide (MRL) normid.

Taimekaitsevahendite jääkide seire läbiviimise eest vastutas kuni 2007. aastani Põllumajandusuuringute Keskuse (PMK) jääkide ja saasteainete labor, analüüsid teostati kahasse Tervisekaitseinspektsiooni laboritega. PMK on edastanud seire tulemused Euroopa Komisjonile vastavalt EK seiresoovitustele. 2008. aastast on toiduohutuse seire läbiviimise ülesanded antud VTA-le. Põllumajandusministeerium finantseerib endiselt laborite poolt referentfunksioonide täitmist.

Eestis kasutamiseks lubatud pestitsiidide toimeainete hulgas puuduv aegu nii Euroopa Ühenduse harmoniseeritud kui siseriiklikud jääkide piirnормid P-butüülfluasifop'ile ja prokloraasvaskloriid'ile.

Toiduseaduse (RTI 25.02.1999) § 19(3) alusel on antud põllumajandusministrile pädevus kehtestada lubatud saasteainete loetelu ja piirnормid toidugruppide kaupa. Nimetatud volituseri alusel on kehtestatud PMm nr 34 10. aprillist 2008 "Toidus lubatud keemiliste taimekaitsevahendite jääkide loetelu ja piirnормid", mille lisas 1 esitatakse nimekirja puu- ja köögiviljas, marjades, õliserootsides, tees, humalajas ja vürtsides selliste lubatud keemiliste taimekaitsevahendite jääkide piirnормid, mille kohta ei ole kehtestatud Euroopa Liidu norme. Muude saasteainete kui pestitsiidide lubatud sisalduste piirnормide kohta taimes toidus Eestis kehtivat siseriiklikku seadusandlust ei ole.

EFSA on 1995. a kehtestanud lubatava päevase lisa- või saasteainete piirdoosi (ADI-arv) 0-3,7 mg/kg nitraatide ja 0-0,06 bg/kg nitritite inimese kehakaalu kg kohta. Inimese organismis langeb nitraatide toimel vitamiinide sisaldus ja muutub aminohapete koostis. Nitraatioonid ei ole otseselt väga toksilised, kuid nad muunduvad toidus ja organismis nitrititeks, mida on hinnatud 10-20 korda mürgisemaks. Nendest omakorda tekkivad nitrosoühendid on teadaolevalt ühed tõsisemad kantserogeensed põhjustades ka siniveresust e. methemoglobineemia teket (Reinik, 2007). Euroopa Komisjoni määrusega nr 655/2004 7. aprillist 2004 on kehtestatud nitraatide sisalduse piirnормid imiku ja väikelaste toituses. Euroopa Komisjoni määrus nr 466/2001, millega sätestatakse teatavate saasteainete piirnормid toiduainetes, kehtestab nitraadinormid salatite ja spinatite, kuid mitte muus puu- ja köögiviljas. Sellest hoolimata on 2007 a saasteainete seire käigus võetud 23 proovi nitraatide määramiseks köögiviljast, millele normi ei ole kehtestatud, ([http://www.agri.ee/.../Saasteainete\\_seire\\_2007.pdf](http://www.agri.ee/.../Saasteainete_seire_2007.pdf)). 2006 aastal oli selliste proovide arv 14. EFSA toiduahela saasteainete paneel on avaldanud teadusliku arvamuse köögiviljades esinevate nitraatide kohta, milles kinnitatakse, et Maailma Terviseorganisatsiooni – WHO soovitatud koguses, 400 g puu- ja köögivilja päevas tarbimisel jääb omandatav nitraatide kogus ADI-arvu normist poole väiksemaks ning köögivilja tarbimisest saadav kasu ületab võimalikku kahju (EFSA, 2008).

**Soovitus:** laborid peaks aruandesse iga uuritava saasteainete või lisaainete kohta lisama ka piirnормid, et käitlejal oleks kohene info valiku tegemiseks

## *2.2. Kas jääkide piirnормidest kinnipidamise tuvastamiseks on Eestis olemas küllaldaselt tehnilisi võimalusi? (Eesti laborite tehnilised võimalused)*

Eestis on piisavalt toiduanalüüsi teostavaid akrediteeritud laboreid. Laborite tehnilist varustatust võib pidada rutiinanalüüside teostamiseks piisavaks. Samas napib võimalusi hankida uut ja kallist aparatuuri, mis on mujal Euroopa laborites juba rutiinkasutuses (väike analüüside hulk ei teeni aparatuurile tehtud kulutusi tagasi) ning tegelda uute meetodite arendusega või kasutuselolevate täiustamisega.

2008.a. on nii järelevalve- kui ka seireproovide arv vähenenud. Liigväikeste analüüsimahtude korral ei ole võimalik tagada toiduohutust ega teostada riskihindamist. Riigi majanduslikust olukorrast tingitult võivad analüüside mahud veelgi langeda (2008.a. II poolaastasse planeeritud uuringuid on märgatavalt vähendatud). Regulaarse analüüside tellimuse puudumine ei võimalda laboritel investeringuid kavandada, et välja arendada uusi meetodeid. Praegu Eesti referentlaborites tehtavad analüüsid ei hõlma kõiki riigis enimkasutatavaid taimekaitsevahendeid. Toimeained, mille müügil kogused on suured, kuid seire ei haara, on näiteks: glüfosaadid (MRL olemas).

### Taimekaitsevahendite jäägid

Vajalik oleks endisest rohkem panustada analüüsimeetodite arendusse. Hetkel suudavad Eesti laborid määrata u. 200 pestitsiidi jääki, kuid Euroopa suuremate riikide rutiinlaborid analüüsivad juba 300-400 pestitsiidi jääke. Probleemiks on siin rahapuudus – kõiki preparaate pole võimalik määrata multimeetoditel, üksikjäägemeetodite juurutamine on aga kallis ja aeganõudev. Paraku on aga põllumajanduses mõningad väga laialt kasutatavad pestitsiidipreparaadid määratavad vaid üksikjäägemeetoditel.

Aastast aastasse kasvab leitud preparaatide hulk ning langeb leidudeta proovide arv. Samuti tõuseb ka proovide arv, kust leitakse mitme preparaadi jääke. Üheks mõjuriks on kindlasti asjaolu, et laborite poolt otsitavate preparaatide arv tõuseb igal aastal, samas täiustuvad ka analüütilised meetodid, mistõttu avastatakse madalamaid sisaldusi.

Proovide hulk on langustendentsiga. Arvestades, et ülenormatiivseid pestitsiidisisaldusi leitakse ca 2-4 % proovidest, peaks seiret jätkama vähemalt samas, kuid väga soovitatavalt suuremas mahus.

Pestitsiidijääkidest tuleneva riski hindamisega Eestis praktiliselt tegeldud ei ole. Euroopa Liidus on riskihindamise eest vastutav EFSA. Nende ülesanne on ka pestitsiidipreparaatide toksikoloogiline hindamine, s.h. kumulatiivse toime arvestamine ja MRL-de paikapane. Eesti kaudu on Euroopa Komisjoni esitatud kokku ainult neli taotlust 4 toimeaine lisamiseks EU dir 91/414/EMÜ lisasse 1: *Phlebiopsis gigantea*, *Streptomyces griseoviridis*, *Helicoverpa armigera* nucleopolyhedrovirus ja *Spodoptera littoralis* nucleopolyhedrovirus. Kõik nad kuuluvad mikrobioloogiliste taimekaitsevahendite kategooriasse. Tähelepanuväärne on, et Eesti põllumajandusteadused ei ole kavakindlalt tegelenud entomopatogeensete viirushaiguste uurimisega, mistõttu meil puudub nende riskianalüüside teostamiseks vajalik teaduskompetents. Samuti tuleb tõdeda, et puuvillaöölane *Helicoverpa armigera* Hubner on seni Eesti looduses esinenud üksikute juhuleidudena (andmed pärast 1938.a alles 1995, 1998 ja 2001) mistõttu ei saa me teda pidada siin tõsiseltvõetavaks kahjuriks. Egiptuse puuvillaöölast *Spodoptera littoralis* Boisduval Eestis ei ole seni leitud. Mõlemad liigid on kantud EU dir 2000/29/EÜ lisa I osasse II - Euroopa Ühenduse tähtsusega ohtlikud taimekahjustajad, mida teatakse esinevat Ühenduse territooriumil. Seega võib arvata, et biopestitsiidi taotluse esitamine Eestis on tingitud mitte niivõrd siinsete vaid Euroopa ettevõtjate huvidest, kes on otsinud uutes liikmesriikides ebakompetentsemaid ametiasutusi või odavamaid riigilõive, et sellega kindlustada lihtsama turulepääsemise.

Eksperdid leiavad, et vaja oleks koostada Eestis tehtud pestitsiidianalüüsi tulemuste kohta ülevaade (Euroopa Komisjonile esitatud andmete alusel on raske Eesti kohta järeldusi teha). Viimaste aastate pestitsiidianalüüside tulemuste tõlgendamine ja nende põhjal riskide hindamine (dooside võrdlus ADI ja/või ARfD-ga) võiks olla Põllumajandusministeeriumi poolt rahastatava projektitöö teema.

3. *Kas toiduainetes esinevate pestitsiidide jääkide koosmõju sise inimeste tervisele tõsiseid ohte? Kas pestitsiidide koosmõju probleemile on seire, järelevalve ja teavitustöö käigus pööratud küllaldaselt tähelepanu?*

Pestitsiidijääkide koosmõju all tuleb käsitleda kaht erinevat nähtust:

erinevatest allikatest pärit ühe ja sama pestitsiidi jäägi kuhjumine ning erinevatest allikatest pärit erinevate pestitsiidi jääkide kuhjumine, ning nendega kaasnevad riskid. Esimesel juhul võib ühest toiduainest leitud pestitsiidi jääk jääda küll lubatud normi piiridesse, kuid terviseriskide hindamiseks on vajalik arvestada ka üheaegselt toimivaid erinevaid allikaid (Põhjalikumalt vt. Lisa 13). Kui ühes allikas leidub 5-6 erinevat pestitsiidijääki, mis ükshaaval võttes jäävad kõik normi piiresse, siis tegeliku riski hindamisel on vaja teada nende koosmõju ja sünergismi avaldumist (Vt. Lisa 13).

Leiame, et Eestis ei ole pestitsiidide koosmõju probleemile ei ole seire, järelevalve ega teavitustöö käigus pööratud küllaldaselt tähelepanu. Hinnangud antakse eraldi üksikanalüüside põhjal. Kui need tulemused avalikustatakse, siis pigem on need rahustavad, sest üksikproduktis tõepoolest ei pruugi pestitsiidi jm jäägid norme ületada. Ei pöörata tähelepanu sellele, et üheaegselt toimivaid ohuallikaid on palju. Kirjanduses on koosmõju hindamise meetodikaid kirjeldatud, kuid need on väga keerulised ning eeldavad, et oleks väga palju erinevaid lähteandmeid, seega raskesti rakendatavad (EPA, 2000; EPA, 2001; EPA, 2003). Nimetatud riski hindamiseks on koostatud ka mudeleid, millega saaks riske hinnata väga suure inimgrupi kohta (Arold et al., 2007), kuid ka see eeldab väga mahukat eeltööd. Toetudes väga konkreetsetele uurimisandmetele (Vt. Lisa 13), võib karta, et need mudelid riskigruppide jaoks siiski ei tõtta.

Võimaliku kumulatiivse(sünergeeriva) toksilise mõju arvestamine toiduohutuse hindamisel on nõutud Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrusega 28.jaanuarist 2002 nr 178/2002.

#### Mükotoksiinid ja sünergism

Kuigi nii PMK kui EMVI uurimustel üksikute mükotoksiinide sisaldused proovides tavaliselt ei ületanud lubatud piirväärtusi, on ohusignaaliks erinevate mükotoksiinide samas proovis koosesinemine. Tekkiva sünergeetilise efekti tõttu on nende koosmõju sadu kordi tugevama toksilisusega kui üksikute toksiinide väikestel kogustel proovides eraldi esineses. Ka võib mõnede inimeste individuaalne tundlikkus, haigete, vanade ja laste tundlikkus mükotoksiinide samade sisalduste suhtes olla suurem. Seetõttu tuleb igal juhul tuleb suhtuda ka kehtestatud piirnormidesse kriitiliselt.

4. *Kas toiduainetes esinevaid toidu lisaainete koguseid ja nende koosmõju on seire ja järelevalve käigus hinnatud EL ja siseriiklike nõuete kohaselt?*

Kõikides arenenud riikides reguleeritakse, koordineeritakse ja kontrollitakse toiduturгу Toiduseadusega. Eesti Toiduseaduse hetkel kehtiv versioon (vastu võetud 25. veebruaril 1999.a.) jõustus 01.01.2000. aastal. Lisaainete kasutamist reguleerib Eestis Vabariigi Valitsuse määrus 7. märtsist 2000.a. nr.81 "Toidus lubatud lisaainete loetelu ja piirnormid toidugruppide kaupa, lisaainete kasutamise tingimused ja viisid ning lisaainete märgistamise ja muul viisil teabe edastamise erinõuded ja kord". Nimetatud määrus on harmoniseeritud Euroopa Liidu vastava seadusandlusega.

Põllumajandusministeeriumi poolt koordineeritud toiduohutuse seireprogramme on läbi viidud alates 1998. aastast. Järelevalve- ja seireanalüüside teostamiseks sõlmib VTA laboritega iga-aastased lepingud..

Lisa- ja s inete seireanalüüse on teostanud Tervisekaitseinspektsiooni laborid. Koostatud on ig-aastased seirearuanded.

Seireprogramm lisaiinete määramiseks jätkus ka 2007.a. Proovide hulka on aastatega suurendatud ning kui 2005 aastal analüüsiti 100 proovi, siis 2007 aastal analüüsiti 138 proovi 26 erineva lisaiine sisalduse suhtes. Aastate võrdlust vt Lisas 12.

Proovide valimisel on aluseks võetud toiduainete tarvitavus ning need toidugrupid, kus teadaolevalt kasutatakse kõige enam lisaiineid. Analüüsitulemusi võrreldi Eestis 7. märtsil 2000 a. vabariigi valitsuse määrusega nr 81. kehtestatud piirnormidega. Ülenormatiivsete proovide hulk oli seire algusaastail langustrendil. Nii moodustasid ülenormatiivsete lisaiinete sisaldustega proovid kõikide tootegruppide lõikes 1998.a. - 13 %; 1999.a. - 8 % , 2000. ja 2001.a. - 4 %. Lisaiinete ülenormatiivsete jääkide tõusu on jälle märgata 2005 aastal (8%), kuid 2007 aastaks on see uuesti vähenenud (5,1%).

Lisaiinete seire protokollid on esitatud aastate kaupa ning on Tervisekaitseinspektsiooni kodulehelt kergesti leitavad. Erinevalt pestitsiidijääkide seire aruannetest oli ekspertidel võimalus tutvuda ka 2007 aasta seire tulemustega. Leiame, et proovide arvu suurendamine muudaks tulemused kindlasti usaldusväärsemaks. Nende seirete aruanded on koostatud asjatundlikult ning andmestik esitatud läbimõeldult. Aruanded on erinevalt VTA aruannetest, esitatud ka eesti keeles.

5. Milline on trend toidu saasteainete osas aastateks 2007-2012? Mida võiks riik kohe ja pikema perioodil ette võtta, et parandada toiduohutust?

#### Taimekaitsevahendite jäägid

Taimekaitsevahendite kasutamise trend sõltub eelkõige mahetootmise konkurentsivõimest, Natura 2000 võrgustiku alade või intensiivtootmisele spetsialiseerunud piirkondade dünaamikast ning avalikkuse teadlikkusest pestitsiidide jääkidega seonduvatest terviseriskidest.

Eesti Maaelu arengukava (2007-2013) hinnangul võib majandusolukorra paranemisega lähitulevikus kaasneda väetiste ja taimekaitsevahendite kasutamise tõus, mis aga jääb oodatavasti alla Euroopa Ühenduse keskmise taseme. Statistikaameti andmetel on kasutatud taimekaitsevahendite kogused alates 1999.a. pidevalt kasvanud, ulatudes toonase näitaja (0,22 kg/ha) asemel 2005. aastaks 0,63 kilogrammini põllumajandusmaa hektari kohta. Kui põllumajanduslike toetusmeetmete määramisel jälgitakse glüfosaatide jt. taimekaitsevahendite kasutamise piiramise nõuet, paraneks selle tagajärjel toiduohutus ning agrotsünooside bioloogiline jätkusuutlikkus.

Herbitsiidide (eriti kaheiduleheliste umbrohtude tõrjeks mõeldud preparaatide) kasutamine võib lähiajal hüppeliselt tõusta nt jalgpallimurudel, golfiväljakutel vm esindusaladel. Paradoksaalsel kombel võib tervislike eluviiside propageerimise ja elukvaliteedi tõusuga kaasneda pestitsiidijääkide põhjustatud terviseriskide suurenemine ja nende koosmõjude sagenemine ravimite, repellentide jm olmekemikaalidega.

#### Dioksiinid, PCB jm. püsivad keskkonnasaasteained

Dioksiin põhjustab klooraknet, nõrgendab immuunsust ning võimalik, et tingib kaasasündinud arenguhäireid. Tõenäoliselt tekitab dioksiin inimesel vähi ja võib mõjutada ka hormoonide retseptorite arvu.

Dioksiinide uuringuid tellitakse välisriikidest, kuna Eesti laboritel puudub vastav aparatuur. Kuna nimetatud seadmete käigushoidmine on ülimalt kallis, pole vähesel määral tarbeks

mõtet aparatuuri soetada. Proovide kogumise ja vahendamisega tegele skkonnauuringute Keskus. Nemat koostavad ka seire aruande.

Eesti laborid on võimelised määrama mittedioksiinilaadsete PCB-de ning kloororgaaniliste pestitsiidide jääkide ja bromeeritud tuleohtlikkuse vähendajate sisaldust loomsetes toodetes. Nimetatud ühendid on keskkonnas äärmiselt püsivad ning akumuleeruvad loomsesse rasva, eelkõige kalarasva. Kõrgenenud PCB sisaldus on märgiks, et proov võib sisaldada märkimisväärses koguses dioksiine. Uuringuid on tehtud senini küllaltki tagasihoidlikes mahtudes, vaja oleks täiendavaid analüüsitulemusi ning võimalusel uurida lisaks kaladele ka muid maatrikseid

#### Polütsükliised aromaatsed süsivesinikud (PAH)

PAH-d on genotoksilised kantserogeensed ühendid, mis tekivad toitu keskkonnasaastatusest, tootmis- või käitlemisprotsessil. Euroopa Komisjon soovib monitoorida 15 PAH sisaldust toidus, normeeritud on neist benzo(a)püreen. Seire raames on uuritud PAH sisaldusi eelkõige suitsutatud kala- ja lihatoodetes, toiduõlides ning maitseainetes.

EÜ Komisjoni määrusega nr. 1881/2006 sätestati benzo(a)püreeni piirnormid toiduõlile ja rasvadele, imiku ja väikelapsetoitule, suitsuliha ja –toodetele, suitsukalale, värsele kalale, vähkidele ning karploomadele. 2007 aastal analüüsi PAHide sisaldust suitsutatud liha- ja kalatootes, õlides ja rasvades, toores kalas ja maitseainetes, kokku 50 toiduproovis. Kontrollproovidest (rapsiõli ja täissuitsuvorst) leiti krüseeni ja tsüklopenta(cd) püreeni jääke (vt. Lisa 11). 2007. a. leiti piirnorme ületavaid benzo(a)püreeni sisaldusi kahest sprotikonservist ja ühest toiduõli proovist.

Kuna Eestis on väga levinud toiduvalmistamisviis sütel grillimine, oleks otstarbekas viia läbi põhjalikum uuring PAH sisaldustest kodustes tingimustes grillitud toitude.

#### Akrüülamiid

Akrüülamiid on eelkõige kartuli- ja teraviljatoodetes toidu valmistamisel kõrge temperatuuril tekkiv genotoksiline saasteaine. Seiret on läbi viidud vastavalt Euroopa Komisjoni soovitusel. Soovituse raames Eestile ettenähtud minimaalne proovide arv on väike (40 proovi aastas), vajalik oleks viia uuringuid läbi suuremas mahus. Praegu pole EL-is veel kehtestatud akrüülamidi piirnorme toidus.

Eestis analüüsi akrüülamidi sisaldust esimest korda 2007 aastal (Tervisekaitseinspektiooni Tartu labor) kokku 40-s toiduproovis (EL-i poolt soovituslik proovide hulk ning toidugrupid). Uuritud proovidest sisaldasid 68% akrüülamidi vahemikus 100-1000 µg/kg

#### Mükotoksiinid

Toidust võib leida erinevaid mükotoksiine, mille toksilisus varieerub oluliselt.

1) aflatoksiinid B1, B2, G1, G2 on genotoksilised kantserogeensed ained, mille sisaldus on normeeritud pähklites, kuivatatud puuviljades, teraviljatoodetes jm. Uuringuid on läbi viidud juba aastaid nii Põllumajandusuuringute Keskuse kui ka Tervisekaitseinspektiooni laborites. Võrreldes 2006.a. (21 proovi) on proovide arvu suurendatud ning 2007 a. määrati 30 (vt. Lisa 9) aflatoksiinide proovi, millest leiti 9 proovis aflatoksiine, kuigi ükski neist ei ületanud piirnorme. Kuna aflatoksiinid esinevad toidus pesadena, kuid samas ei ole silmaga nähtavad, on väga oluline esindusliku proovi võtmine (ühes partiis võib olla nii täiesti saastumata kui ka ohtlikult saastunud kohti). Piirnorme ületavaid sisaldusi leitakse harva, kuid kuna tegemist on väga toksiliste ühenditega, peab toiduohutuse tagamiseks olema proovide arv piisavalt suur. Märkimisväärne, et praeguseks on suurendatud kõige haavatavama grupi, väikelaste ja imikute toitude proovide hulka.

2) Ohratoks A on kantserogeenne toksiin, mis võib tekkida väga erinevates toitudes (teraviljatooted, kohv, vein, viinamarjamahl, kakaotooted jm.). Piirnormide ületamist leitakse harva. Kuna potentsiaalselt ohratoksiin A-d sisaldavate maatriksite hulk on suur, ei tohi uuringute maht jääda liiga väikeseks. 2007. aastal oli proove kokku 31, kui teraviljaproove analüüsiti 10, siis ülejäänud analüüsitavaid proove oli igathte 4. See on küllalt väike proovide hulk. Piirnorme ületavaid sisaldusi ei leitud, kuid 42% proovidest oli saastunud. Ka siin on suurendatud eelmise aastaga võrreldes proovide hulka just teraviljatoodete ja imiku- ja väikelaste toitude osas. Ohutunnet tekitab see, et selle kantserogeense mükotoksiini jääke leiti kõikidest toidugruppidest.

3) Zearalenoon on eelkõige teraviljas ja teraviljatoodetes esinev mükotoksiin. Ülenormatiivseid sisaldusi leitakse harva. Uuringuid viiakse läbi iga-aastaselt. 2007.a. analüüsiti kokku 40 proovi, millest 5 sisaldas ZEA jääke. Võrreldes eelmise aastaga on suurendatud ka siin proovide arvu teraviljatoodete ja imiku- ja väikelaste toitude osas.

4) Patuliin on eelkõige õunatoodetes esinev toksiin. Normide ületamisi esineb harva. Uuringuid on läbi viidud iga-aastaselt. Eelmise, 2006 a. seire käigus analüüsiti 20 proovi ja leiti vaid ühes õunamahlaproovist patuliini. Olukord on muutunud 2007.a., kus analüüsiti samuti 20 proovi, kuid nüüd leiti juba 5 proovi, mis sisaldasid patuliini jääke.

5) Deoksünivalenool (DON) on teraviljatoodetes esinev mükotoksiin, mille sisalduste kohta on Eestis vähe andmeid. Senini on uuritud peamiselt teraviljaproove, esimesed teraviljatoodete uuringud telliti 2007.a. ka TKI Tartu laborilt. Probleemideks on osutunud analüüsil piisava tundlikkuse saamine ning liigväike uuringute tellimus. Jääkide uuringus oli 20 proovi. Seda mükotoksiini uuritud toiduproovidest ei leitud.

6) Fumonisiinid on maisitoodetes esinevad toksiinid, mille uuringuid on TKI Tartu labor vähesel määral alustanud. Sisalduste taseme teadasaamiseks oleks vajalik läbi viia põhjalikum analüüsiseeria.

7) Mükotoksiinid T-2, HT-2 esinevad samuti peamiselt teraviljatoodetes. Analüüsimeetodi juurutamisega on alustatud. Sisalduste kohta praegu andmed puuduvad.

#### Nitraadid, nitritid, N-nitrosoamiinid

Piisavalt andmeid on mõne aasta tagusest ajast. Inimese organismis võivad ohutust nitraatidest moodustuda nitritid. Nitritid avaldavad mõju vere hemoglobiini, põhjustades methemoglobiini tekke. Nad reageerivad toiduga makku sattunud sekundaarsete amiididega, mille tagajärjel võivad tekkida N-nitrosoamiinid. Just viimastel teatakse olevat seoseid kasvajate tekkega. Euroopa Komisjoni määruses nr 1831/2006 on kehtestatud nitraadisalduse piirmormid spinatile, värsketele salatitele ja jääsalatitele. Eraldi normid on imikutele ja väikelastele ette nähtud teraviljapõhistel toitudele. Nitraadisaldust määrati nii 2006 kui 2007 a. 50 toiduproovis, milledeks olid peamiselt imiku- ja väikelaspetoidud, värsked salatid ja kurgid (vt. Lisa 10).

Neljas aedsalati proovis, mis olid kasvatatud Eestis katmikaladel, leiti 2006 a. ülenormatiivsed nitraadisaldused. Järgmisel, 2007 a. leiti ühest värskelt spinati proovist ülenormatiivne nitraadisaldus. Väga kõrged on nitraadisaldused maitsetaimedes (meliss, basiilik, murulauk jne). Nendele taimedele norme kehtestatud ei ole. Hinnatav on analüüsitava sortimendi laiendamine, eriti erinevate salatiliikide osas.

11. Juunil 2008 on Läti avaldanud ohuteate riikliku turujärelevalve käigus avastatud nitraatide ülemääraste sisalduste kohta (5994 mg/kg – ppm) Eesti päritolu salatist. Proovivõtmine ja laboratoorne analüüs võtsid nii palju aega, et positiivse analüüsivastuse saabumisel salati laojääk oli juba likvideeritud. ([http://ec.europa.eu/food/food/rapidalert/reports/week24-2008\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/food/rapidalert/reports/week24-2008_en.pdf)). Hoolimata võimalusest, et tootja müüs osa sellest partiist ka siinsel turul, ei ole Eesti tarbijaid antud juhtumist informeeritud. Samuti pole avalikkust teavitatud järelevalveametkonna tegevusest antud juhtumi uurimisel. Sellega on rikutud EÜ parlamendi ja Nõukogu 28.jaanuari 2002 määruse nr 178/2002 Artikliga 17 p 2 seatud üldsuse teavitamise kohustust toiduohutusega seotud riskidest.

Toiduohutuse valdkonnas toimub intensiivne regulatsioonide arendamine. Peamine arutelu toimub nüüd mitte liikmesriikides vaid Euroopa Komisjoni töögruppides, milles igas staadiumis osaleb heal juhul üks Eesti ametnik. Ühel inimesel on peaaegu võimatu omada pädevust ühtaegu arstiteaduses, toksikoloogias, dietoloogias, keskkonnakeemias, bioloogias ja muudes distsipliinides. EFSA toiduahela saasteainete ega taimekaitsevahendite ja nende jääkide teaduslikes paneelides nagu ka üheski muus paneelis ei osale alaliselt ühtegi Eesti esindajat. Eesti riigi huvides on nimetada Eesti tippspetsialistid ekspertgruppide koosseisu, millega oleks tagatud otsuste mõjutamise võimalus ja teave ei läheks kaduma.

Laborite arengu tagamiseks oleks oluline nendega pikemaajaliste lepingute sõlmimine. Kui laboril ei ole kindlust, kas ja missugust tööd järgnevatel aastatel tellitakse, muutub keeruliseks analüüsimeetodite arendamine (meetodi väljatöötamiseks läheb aega pool aastat kuni aasta – kui ei ole teada, kas edaspidi nimetatud uuringuid tellitakse, pole arendus mõttekas). Väikese arvu analüüsides läbiviimisel on analüüsi omahind kõrge või muutub analüüsi teostamine laborile kahjumlikuks.

## Lõppjäreldu

- Toiduohutuse järelevalve ja seire on koondunud VTA vastutusalasse. Järelevalve/seire plaanide koostamisel juhindub VTA eelkõige Euroopa Liidu õigusaktides esitatud nõuetest ning selles osas ekspertiis suuri mõõdalaskmisi ei tuvastanud. Põhiline probleem on avatuse puudumine ning tulemused ei jõua tarbijani, kelle õiguste eest peaks süsteem hea seisma. Seirete tulemused peavad olema kergesti leitavad, lihtsal ja selgel kujul üles chitatud, tarbijale arusaadavas keeles. Tarbija peab saama infot ka tootjate kohta. Proove tuleks võtta võimalikult erinevatest toodetest ja erinevate suuruste, tootmisviiside ja asukohtadega tootjatelt, samuti peaks kaupluste ja hulgiladude valim katma riigi tervikuna. Seiramise põhjuseks on tarbija ja tema tervise kaitse, mistõttu peavad seire tulemused kajastuma laiema avalikkuse ees. Praegune olukord, kus seire raport on alates 2005.a. saadaval vaid inglise keeles PMK kodulehel ja sealtki suhteliselt halvasti leitav ning peale selle äärmiselt keerulises formaadis, on kahetsusväärne. Raport peab olema kergesti leitav, ülesehitatud lihtsal ja selgel kujul ning korrektses emakeeles. Eestikeelse teabe edastamist nõuab nii EV põhiseadus kui Keeleseaduse § 1 teise lõike alusel on eesti keele ametliku kasutuse aluseks eesti kirjakeele norm. Seega peavad kõik ametlikud dokumendid ja ka avalik teave olema kättesaadav eesti keeles.
- Heaks eeskujuks loogilise raporti ülesehituse, sisu ja kogu protsessi kirjelduse ning täidipäistvuse osas on Inglismaa seire raport (2005) (saadaval: [http://www.Pesticides.gov.uk/uploadedfiles/Web\\_Assets/PRC/2005\\_PRC\\_Annual\\_Report.pdf](http://www.Pesticides.gov.uk/uploadedfiles/Web_Assets/PRC/2005_PRC_Annual_Report.pdf))
- Ekspertid leiavad, et käitlejate ja tarbijate teavitamine vajab kiiret ümberkorraldust. Selleks soovitame programmpõhist teavitamise süsteemi Põllumajandusministeeriumi kodulehel vastavas alamkataloogis, kus antakse jooksvalt teada toodetest, millest on leitud: 1. piimorme ületanud jääke, 2. mitme erineva pestitsiidi, saate- või lisaaine jääke, millest igaüht eraldi võib olla alla piimormi. Ühtlasi teavitatakse tarbijat ka sellest, kus pärinevad sellised tooted (maa, tootja, tarnija). Samas avaldatakse avalikkusele arusaadavat teavet pestitsiididest, saasteainetest jne ning nende toimest keskkonnale ning inimorganismile. Selleks kaasatakse programmi vastava eriala spetsialiste, taimekaitse-, toidu-, arstiteadlasi. Selline teave peab olema kergesti leitav, asukohaviited avaldada üleriigilises levikuga ajalehtedes. Iga eelneva seireaasta kohta olulisem teave tuleks avaldada ka üleriigilistes ajalehtedes näiteks Maalehes, tuues seejuures esile ka mitme jäagiga tooted ning nende päritolu ja maaletootja, mis aitaks muuta toiduturu olukorda tulevikus ja võimaldaks tarbijal valikuid teha.
- Lisa- ja saasteainete piimormid toidus on kooskõlastatud Euroopa Liidu vastavate piimormidega. Lisaainete määramisel kasutatakse Eestis 7. märtsil 2000 a. vabariigi valitsuse määrusega nr 81 „Toidus lubatud lisaainete loetelu ja piimormid toidugruppide kaupa, lisaainete kasutamise tingimused ja viisid ning lisaainete märgistamise ja muul viisil teabe edastamise erinõuded ja kord“ kehtestatud piimorme. See määrus on harmoneeritud Euroopa Liidu direktiividega. Saasteainete piimormid on sätestatud Euroopa Liidu Komisjoni määrusega nr 1881/2006 ning osaliselt muudetud EK määrusega nr 1126/2007. Dioksiinide ja PCB-de sisaldust kontrollitakse EL soovitus 2006/88/EÜ „Dioksiinide, furaanide ja PCB-de sisalduse vähendamise kohta söödas ja toiduainetes“ järgi. Imiku- ja väikelapse toidu ohutuse hindamise mikrobioloogilised kriteeriumid on kehtestatud vastavalt Euroopa komisjoni määrusele nr. 2973/2005.

- Eksperdid arvavad, et Eesti toiduainetest tuleb eelkõige otsi...ende pestitsiidide jääke, mis siin põllumeestele müüakse. Meile tarnitavad preparaadid muutuvad pidevalt, seire peab nendega sammu pidama. Eestis on lubatud kasutada ka selliseid taimekaitsevahendeid, mille jääke siin ei määrata või mis pole seirenimekirjade koosseisus (vt. Lisa 4). Kuivõrd 2007. a. andmed pole ekspertidele kättesaadavad, võib analüüsinimekirjades olla toimunud muutusi ning olukord 2006. a. võrreldes teistsugune.
- Puudub korrektne ülevaade seiretes kasutatavatest proovide võtmise meetodikast. Seire aruannetest ei selgu mille alusel valitakse analüüsitavad toiduained? Kas ja kuidas võetakse arvesse Eesti inimeste toitumisharjumusi toiduainete valikul? Kes otsustab millal ja mitu korda aastas võetakse proove, kus paiknevad proovivõtukohtad, kas jae- või hulgimüügist jne. Millise päritoluga on uuritavad toiduained?
- Ekspertidele jääb arusaamatuks, miks ilmuvad seirearuanded aasta või poolteist peale analüüsimist. Praeguses situatsioonis pole näiteks 2008. a. keskpaiku veel võimalik saada infot 2007. a. pestitsiidijääkide seire tulemuste kohta. Toiduseaduse § 51<sup>2</sup> "kiirhoiatussüsteemi rakendamine ning järelevalvekoostöö Euroopa Liidu liikmesriikidega" kehtestab reeglid informatsioonivahetuseks järelevalveametkondade vahel juhul, kui tehakse kindlaks, et toit on otseselt või kaudselt inimese tervisele ohtlik. Samas puudub nõue avalikkuse teavitamiseks. Eksperdid leiavad, et valdkonnas on puudulikult rakendatud avaliku teabe seaduse § 28 p 7 järgne kohustus avalikustada andmed ohu kohta inimeste elule ja tervisele. Riskiteadete hindamisel ja esitamisel võib eeskujuks tuua näiteks Iirimaa toiduohutuse ameti (<http://www.fsai.ie/alerts/fa/index.asp>) või Ühendatud Kuningriigi toidu standardiameti (<http://www.food.gov.uk/enforcement/alerts/>) ohuteated.
- Laboriuuringute mahud langevad. On suur oht, et väikeste uuringumahtude korral ei suudeta tagada toiduohutust (proovivõtjad/inspektoriid ei suuda leida turult probleemseid tooteid). Ebaratsionaalselt võetud proovide analüüsitulemuste alusel paistab olukord kunstlikult hea. Laboriuuringute esialgsed arengustrateegiad tuleks koostada vähemalt kolm aastat ette – see võimaldab laboritel oma uurimismeetodeid õigeaegselt kaasajastada.
- Vaja on tõhustada analüüsimeetodite/tehnikate arendust. Selleks vajavad laborid täiendavat finantseerimist. Ülimalt oluline on Eestis muretseda vastav aparatuur ning alustada glüfosaadijääkide määramisega nii mullast, veest, taimedest ja nende saadustest. Glüfosaadi ning abiainetes jääkide määramine teravilja- ning rapsiseemnetest on muutunud väga vajalikuks seoses sellega, et uued kasvatustehnoloogiad näevad ette nende kultuuride külveelset ja koristuseelset glüfosaatsete herbitsiididega töötlemist (Põllumehe käsiraamat, Kemira GrowHow; [www.plant.agri.ee/failid/taimekaitsevahendid/etiketid/Glyphomax\\_BIO.doc](http://www.plant.agri.ee/failid/taimekaitsevahendid/etiketid/Glyphomax_BIO.doc)). Glüfosaatsed preparaadid on praegu põhilised preparaadid mida Eestis ülekaalukalt kasutatakse, aga ei seirata.
- Vajalik on viia eelkõige kasvatatavas viljas mükotoksiinide esinemine miinimumi, mis võimaldaks saavutada ka saaduste ja toodete ohutuse olulise paranemise. Praegu puudub ülevaade meil müügivõrgus olevate teraviljasaaduste ja -toodete mükotoksiinide sisaldusest. Vastava uuringu korraldamine on kindlasti vajalik, samuti vastavate kontrollorganite (Tervisekaitse, Tarbijakaitse) töö tõhustamine.
- Mitme pestitsiidijäägi koostmõju hindamiseks tuleks võtta aluseks nende preparaate toimetehhanism ning vastavalt sellele need grupeerida. Kui ühesuguse toimetehhanismiga jääke on uuritavas puu- või köögiviljas enam kui üks, kuigi ükski neist eraldi ei ületa MRL piirmorme, ei saa nende jääke vaadelda individuaalselt (nagu seda praegu tehakse), sest nad toimivad samaaegselt ühele ja samale süsteemile (närvistüsteem, lihased, reproduktsiooni organid jne). Sama toimetehhanismiga

pestitsiidide tuleks hinnata rühmiti ning MRL hindamisel lähtuda kõige toksilisemast neist.

- Soovitame ravimite ja pestitsiidide jääkide sünergismi analüüsimiseks vaatluse alla võtta valuvaigisteid tarvitanud sportlased, eriti jalgpallurid, kel on pidevad kontaktسد kokkupuuted murude töötlemisel kasutatud pestitsiidijääkidega. Euroopas on kogunenud andmeid noorte sportlaste ägedatest terviseriketest, mis saavad alguse medikamentide tarvitamisest, ning esineb isegi äkksurmasid. Teadaolevalt on just golfi- ja jalgpalliväljakud kohad, kus hoolduses kasutatakse kõige enam pestitsiide.
- Kuna Eestis puudub taimekaitsevahendite tootmine, ei ole rahastajaid sellealastele teadusuuringutele. Liikmesriigid, milles on tootjate surve taimekaitsevahendite turule lubamisele, hoiavad ülal ka teadust ja riskianalüüsi struktuure. Olukord Eestis nõuab strateegilist otsust luua taimekaitsevahendite jääkide riskide hindamise alaline töögrupp, mis töötaks läbi nii toiduohutuse ohuteated, valdkonna teadusuudised kui ka seirete ja järelevalve tulemused ning annaks suunised edasiste meetmete väljatöötamiseks. Euroopa Nõukogu direktiiv 15. juulist 1991 nr 91/414 taimekaitsevahendite turuleviimise kohta deklareerib inimese ja loomade tervise ja keskkonnakaitse huvid prioriteediks taimekasvatustoodangu parandamise huvide ees. Seega tuleb ka meie riigil aktiivselt tegeleda inimestele ebasoovitavate riskide hindamisega, et kehtestada maksimaalsed lubatud pestitsiidijääkide jm saasteainete normid kõige madalamal võimalikul tasemel, jälgides head taimekaitsetava.

#### 4. Kasutatud kirjandus

Adielsson S., Törnquist M, Kreuger J., 2006. Bekämpningsmedel i vatten och sediment fran typområden och åar, samt i nederbörd under 2005. *Ekohydrologi*, vol 94.

Arold, S.F., Price, P.S. 2007. Modelling mixtures resulting from concurrent exposures to multiple sources. *Toxicology and Applied Pharmacology*, 223, 2 121-124.

Corbel, V., Stankiewicz, M., Bonnet, J., Grolleau, F., Hougard, J.M., Lapied, B. 2006. Synergism between insecticides permethrin and propoxur occurs through activation of presynaptic muscarinic negative feedback of acetylcholine release in the insect central nervous system. *Neurotoxicology* 27: 508-519.

Cox, C. 1995. Northwest Coalition for Alternatives to Pesticides, Eugene, OR. Glyphosate, Part 1: Toxicology Journal of Pesticide Reform, 15, 3.

Eastmond, D. A., Balakrishnan, S., 2001. Genetic toxicity of pesticides. In: Krieger, R. I. (Ed.), Handbook of Pesticide Toxicology Second Edition. Vol. 1: Principles. Academic Press, United States of America, pp 747-767.

EFSA 2008. Nitrate in Vegetables, Scientific Opinion of the Panel on Contaminants in the Food Chain. The EFSA Journal, 689

FAOSTAT 2008. Food and Agriculture Organization.  
<http://faostat.fao.org/site/567default.aspx> [02.07.2008]

Frawley, J.P. et al., 1957. Marked potentiation in mammalian toxicity from simultaneous administration of two anticholinesterase compound. *J.Pharmacol. Exper.Therap.* 121:96-106.

Gordon, C. J., Padnos, B. K., 2002. Dietary exposure to chlorpyrifos at core temperatures in the rat. *Toxicology*, 177(2-3): 215-226.

Hiraga, K., Fujii, T., 1984. Induction of tumours of the urinary bladder in F344 rats by dietary administration of o-phenylphenol. *Food Chem. Toxicol.*, 22(11): 865-870

Kavlock, R. J., 2001. Pesticides as endocrine-disrupting chemicals. In: Krieger, R. I. (Ed.), *Handbook of Pesticide Toxicology Second Edition. Vol. 1: Principles*. Academic Press, United States of America, pp 727-746.

Kegley, S.E., Hill, B.R., Orme S., Choi A.H., *PAN Pesticide Database*, Pesticide Action Network, North America (San Francisco, CA, 2008), <http://www.pesticideinfo.org>.

Kepner, J. 2004. Synergy: The big unknowns of pesticide exposure. Beyond Pesticides/National Coalition the Misuse of Pesticides, Vol 23, No 4.

Lõiveke, H. 2008. Teraviljade fusarioosid Eestis. EMVI, Saku, 77 lk.

Moser, V. C., Phillips, P. M., McDaniel, K. L., Marshall, R. S., Hunter, D. L., Padilla, S., 2005. Neurobehavioral effects of chronic dietary and repeated high-level spike exposures to chlorpyrifos in rats. *Toxicol. Sci.*, 86(2): 375-386.

Mull, R. L., Hershberger, L. W., 2001. Inhibitors of DNA biosynthesis-mitosis: Benzimidazoles – The benzimidazole fungicides benomyl and carbendazim. In: Krieger, R. I. (Ed.), *Handbook of Pesticide Toxicology Second Edition. Vol. 2: Agents*. Academic Press, United States of America, pp 1673-1699.

Müürsepp, T.; Luik, A.; Tamm, A., Abner, M. 2008. Ühisavaldus pr. Androulla Vassiliou'le, Euroopa Komisjoni tervisevolinikule.  
<[http:// www.tartutarbija.ee/uploads/uhisavaldus.doc](http://www.tartutarbija.ee/uploads/uhisavaldus.doc)>

Ostby, J., Kelce, W. R., Lambright, C., Wolf, C. J., Mann, P., Gray, L. E. 1999. The fungicide procymidone alters sexual differentiation in the male rat by acting as an androgen-receptor antagonist *in vivo* and *in vitro*. *Toxicol. Ind. Health*, 15, (1-2): 80-93.

Reinik, M. 2007. Nitrates, nitrites, N-Nitrosamines and polycyclic aromatic hydrocarbons in food: analytical methods, occurrence and dietary intake. Dissertation in colloid and environmental chemistry. Tartu Ülikool, 172 lk.

Relyea, RA 2005<sup>a</sup>. The lethal impacts of Roundup and predatory stress on six species of North American tadpoles. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*: In press.

Relyea, Rick A. 2005<sup>b</sup> The impact of insecticides and herbicides on the biodiversity and productivity of aquatic communities. *Ecological Applications*, 15, 618–27.

Relyea, Rick A. 2005<sup>c</sup> The lethal impact of roundup on aquatic and terrestrial amphibians. *Ecological Applications* : 15, 1118–24.

Schmid, T. E., Xu, W., Adler, I.-D. 1999. Detection of aneuploidy by multicolor FISH in mouse sperm after *in vivo* treatment with acrylamide, colchicine, diazepam or thiabendazole. *Mutagenesis*, 14(2): 173-179.

Tanaka, T., 1999      productive and neurobehavioral effects of imazalil administered to mice. *Reprod. Toxicol.*, 9(3): 281-288.

<http://www.pan-uk.org/pestnews/Actives/Carbenda.htm>

[http://www.apvma.gov.au/chemrev/downloads/procymidone\\_hortinstructions.pdf](http://www.apvma.gov.au/chemrev/downloads/procymidone_hortinstructions.pdf)

Thomson, H.M. 1996. Interactions between pesticides; a review of reported effects and their implications for wildlife risk. *Ecotoxicology*, 5, 2: 59-81.

[www.pan-germany.org/download/myth safe fruit and vegetables.pdf](http://www.pan-germany.org/download/myth_safe_fruit_and_vegetables.pdf)

<http://www.epa.gov/pesticides/cumulative/>.

# Lisa 1. Enamesinenud pestitsiidid puu- ja kõõviljades

Eesti 2005

Eesti 2006

Poola 2005

Läti 2005

Soome 2005

Rootsi 2005

Taani 2005

Hispaania 2005

Inglismaa

| Benomyl group | Benomyl group | Benomyl group,    | Benomyl group  | Benomyl group      | Benomyl group      | Benomyl group      | x            | Benomyl group,     |
|---------------|---------------|-------------------|----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------|--------------------|
| Captan        | x             | Captan            | x              | x                  | Captan             | x                  | x            | Captan,            |
| Chlorpyrifos  | Chlorpyrifos  | Chlorpyrifos      | Chlorpyrifos   | Chlorpyrifos       | x                  | Chlorpyrifos       | Chlorpyrifos | x                  |
| Imazalil      | Imazalil      | x                 | Imazalil       | Imazalil           | x                  | Imazalil           | Imazalil     | Imazalil,          |
| Maneb group   | Maneb group   | Maneb group       | x              | Maneb group        | Maneb group        | Maneb group        | Maneb group  | Maneb group,       |
| Thiabendazol  | Thiabendazol  | Thiabendazol      | Thiabendazol   | Thiabendazol       | Thiabendazol       | Thiabendazol       | x            | Thiabendazol       |
| Tolyfluanid   | Tolyfluanid   | x                 | x              | Tolyfluanid,       | x                  | Tolyfluanid        | x            | Tolyfluanid        |
| x             | Endosulfan    | x                 | x              | Endosulfan         | x                  | x                  | Endosulfan   | x                  |
| x             | x             | x                 | x              | Chlormequat        | Chlormequat        | Chlormequat        | x            | Chlormequat        |
| Iprodione     | Iprodione     | x                 | x              | x                  | Iprodione          | Iprodione          | x            | x                  |
| Cypermethrin  | x             | x                 | Cypermethrin   | x                  | x                  | x                  | Cypermethrin | x                  |
| Procymidone   | x             | x                 | Procymidone    | Procymidone        | x                  | Procymidone        | Procymidone  | x                  |
| Phenylphenol  | Phenylphenol  | x                 | x              | Ortho-Phenylphenol | Ortho-Phenylphenol | Ortho-Phenylphenol | x            | Ortho-Phenylphenol |
| x             | x             | x                 | x              | Imidacloprid       | Imidacloprid       | x                  | Imidacloprid | x                  |
| x             | x             | x                 | x              | Malathion          | x                  | x                  | Malathion    | x                  |
| x             | x             | x                 | x              | Bromide            | Bromide            | x                  | x            | Bromide            |
| x             | x             | x                 | x              | Maleic-hydrazide   | x                  | x                  | x            | Maleic-hydrazide   |
| X             | X             | X                 | X              | 2,4-D              | X                  | X                  | x            | 2,4-D              |
|               | azoxystrobin  | Aldrin            | Brompropylate  | Azinphosmethy      | Carbaryl           | Cyprodiini         | Chlorpropham | Prochloraz,        |
|               | Triadimefon   | Bifenthrin        | Chlorothalonil | Diquat             | Cyhexatine         | Linuron            | Methidathion | Propamocarb        |
|               |               | Captan+Folpet Sum | Phosalone      | Hydrogen phosphide | Diflubenzuron      |                    |              | Chlorpropha        |
|               |               | DDT               | Pyrethrins     |                    | Diquat             |                    |              | Dodine             |
|               |               | Fenpropathrin     |                |                    | Ethoxyquin         |                    |              | Diphenylamine      |
|               |               |                   |                |                    | Fenbutatinoxide    |                    |              | Dicofol            |
|               |               |                   |                |                    | Lufenuron          |                    |              |                    |
|               |               |                   |                |                    | Maleichydrazide    |                    |              |                    |
|               |               |                   |                |                    | Triflumuron        |                    |              |                    |

25

## Enamesinenud pestitsiidid teraviljades 2005.a.

| Eesti        | Poola          | Läti | Soome              | Rootsi           | Taani            | Hispaania          | Inglismaa        |
|--------------|----------------|------|--------------------|------------------|------------------|--------------------|------------------|
| x            | Bromide        | x    | Bromide            | Bromide          | x                | x                  | Bromide          |
| x            | x              | x    | Chlormequat        | Chlormequat      | Chlormequat      | x                  | x                |
| Deltamethrin | x              | x    | x                  | Deltamethrin     | Deltamethrin     | Deltamethrin       | Deltamethrin     |
| x            | x              | x    | Pirimiphosmethyl   | Pirimiphosmethyl | Pirimiphosmethyl | Pirimiphosmethyl   | Pirimiphosmethyl |
| x            | x              | x    | Malathion          | Malathion        | Malathion        | Malathion          | Malathion        |
| Nil          | x              | Nil  | x                  | x                | x                | x                  | x                |
| x            | Chlorpyrifos   | x    | x                  | x                | x                | Chlorpyrifos       | x                |
| x            | x              | x    | Glyphosate,        | Glyphosate       | Glyphosate       | x                  | Glyphosate       |
|              | Fenhexamid     |      | Hydrogen phosphide | Phosphine        | Iprodione        | Triziclazol        | x                |
|              | Fenpropathrin  |      |                    | Mepiquat         |                  | Maneb group        | x                |
|              | Fenvalerate    |      |                    |                  |                  | Flusilazole        |                  |
|              | Heptachlor     |      |                    |                  |                  | Chlorpyrifosmethyl |                  |
|              | Thiabendazol   |      |                    |                  |                  |                    |                  |
|              | Acephate       |      |                    |                  |                  |                    |                  |
|              | Vinclozolin    |      |                    |                  |                  |                    |                  |
|              | Bromide methyl |      |                    |                  |                  |                    |                  |

26

**Lisa 2**

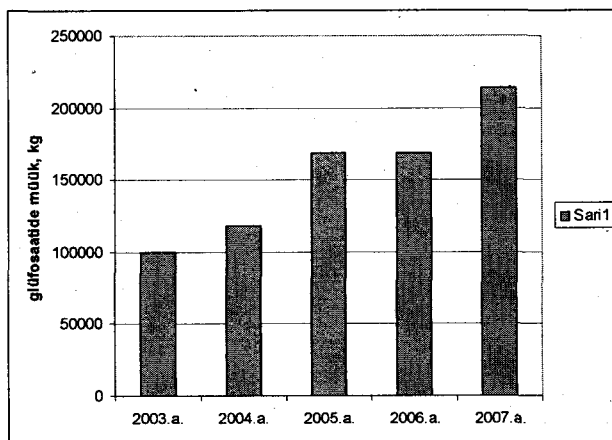
**Pestitsiide jäägid puu- ja köögiviljades analüüsitulemuste võrdlus Eestis**

| Nimetus/         | 2005 PMK<br>Proove 10 | 2006 PMK<br>analüüsid<br>Proove 12 | Kontrollanalüüs<br>2008<br>1. koondproov                     |
|------------------|-----------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>Sidrun</b>    |                       |                                    |                                                              |
|                  |                       | Carbendazim sum                    | Carbendazim sum                                              |
|                  | Chlorpyriphos         | Chlorpyriphos                      | Chlorpyriphos                                                |
|                  | Imazaliil             | Imazaliil                          | Imazaliil                                                    |
|                  | Methidathion          | Methidathion                       |                                                              |
|                  | Penconazole           | Maneb group                        |                                                              |
|                  | 2-phenylphenol        | 2-phenylphenol                     | 2-phenylphenol                                               |
|                  |                       | Parathion-methyl                   |                                                              |
|                  | Prochloraz            | Prochloraz                         | Prochloraz                                                   |
|                  | Dimethoate            | Pyrimethanil                       | Pyriproxyfen                                                 |
|                  | Quintozene            | Quintozene                         |                                                              |
|                  |                       | Tetradifon                         |                                                              |
|                  |                       | Thiabendazole                      | Thiabendazole                                                |
|                  | $\alpha$ -endosulfan  | $\alpha$ -endosulfan               |                                                              |
|                  |                       | $\beta$ -endosulfan                |                                                              |
|                  |                       |                                    | Chlorothalonil                                               |
|                  |                       |                                    | Terbutylazine                                                |
| <b>Viinamari</b> | 2005 PMK<br>Proove 20 | 2006 PMK<br>analüüsid<br>Proove 25 | Kontrollanalüüs<br>2008<br>Koondproov<br>kolmest alaproovist |
|                  | Azoxystrobin          | Azoxystrobin                       |                                                              |
|                  | Bifenthrin            | Bifenthrin                         |                                                              |
|                  | carbaryl              | Carbaryl                           |                                                              |
|                  | captan                | Carbendazim sum                    |                                                              |
|                  | Chlorpyrifos          | Chlorpyrifos                       |                                                              |
|                  |                       | Chlorpyrifos-methyl                |                                                              |
|                  | Cyfluthrin            | Cypermethrin                       |                                                              |
|                  | Cyprodinil            | Cyprodinil                         | Cyprodinil                                                   |
|                  | Dimethomorph          | Fenhexamid                         | Fenhexamid                                                   |
|                  | Fenitrothion          | Fenitrothion                       |                                                              |
|                  | Fludioxonil           | Fludioxonil                        | Fludioxonil                                                  |
|                  | Iprodione             | Iprodione                          |                                                              |
|                  | Lambda-cyhalothrin    | Lambda-cyhalothrin                 |                                                              |
|                  | Metalaxyl             | Maneb group                        |                                                              |
|                  | Myclobutanil          | Metalaxyl                          |                                                              |
|                  | Penconazole           | Myclobutanil                       |                                                              |
|                  | Procymidone           | Procymidone                        |                                                              |
|                  | Pyrimethanil          | Pyrimethanil                       |                                                              |
|                  | Triadimenol           | Triadimenol                        |                                                              |
|                  | Azinphos-methyl       | Tebuconazole                       |                                                              |
|                  |                       | Trifloxystrobin                    |                                                              |
|                  |                       | Captan                             | Dichloran                                                    |
|                  |                       |                                    | Quenoksüfeen                                                 |
| <b>Õun</b>       | 2005 PMK<br>Proove 17 | 2006 PMK<br>analüüsid              | Kontrollanalüüs<br>2006-2008                                 |

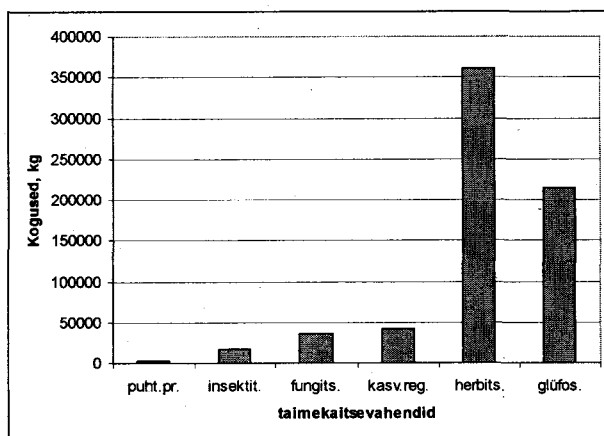
|                 |                               | Proove 21                                   | Proove 7                                                              |
|-----------------|-------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|                 |                               |                                             |                                                                       |
|                 | Bifenthrin                    | Azinphos-methyl                             |                                                                       |
|                 | Captan                        | Captan                                      | Captan                                                                |
|                 |                               | Carbaryl                                    | Carbaryl                                                              |
|                 |                               | Carbendazim sum                             | Carbendazim sum                                                       |
|                 |                               | Diphenylamine                               | Diphenylamine                                                         |
|                 |                               | Fenproparthin                               |                                                                       |
|                 | Pirimicarb                    | Pirimicarb                                  | Pirimicarb                                                            |
|                 | Thiabendazole                 | Thiabendazole                               | Thiabendazole                                                         |
|                 | Tolyfluanid                   | Tolyfluanid                                 | Tolyfluanid)                                                          |
|                 |                               | Bromopropylate                              | Chlorpyrifos                                                          |
|                 | Diazinon                      | Diazinon                                    | Diazinon                                                              |
|                 |                               | Iprodione                                   | Dithiokarbamaadid                                                     |
|                 |                               | Phosalone                                   | Iprodione                                                             |
|                 |                               | Propargite                                  | Parathion-methyl                                                      |
|                 |                               |                                             | Phosalone                                                             |
|                 | Propargite                    |                                             | Propargite                                                            |
|                 |                               |                                             | Tetradiphone                                                          |
|                 | Chlorpyrifos                  |                                             | Chlorpyrifos                                                          |
|                 | Cypermethrin                  |                                             | Cypermethrin                                                          |
|                 | Difenoconazole                |                                             |                                                                       |
|                 | Imazalil                      |                                             |                                                                       |
|                 | 2-phenylphenol                |                                             |                                                                       |
|                 | Tau-fluvalinate               |                                             |                                                                       |
|                 |                               |                                             |                                                                       |
| <b>Maasikas</b> | <b>2005 PMK<br/>33 proovi</b> | <b>2006 PMK<br/>analüüsid<br/>30 proovi</b> | <b>Kontrollanalüüs<br/>2008<br/>Koondproov kahest<br/>alaproovist</b> |
|                 | Folpet                        | Folpet                                      |                                                                       |
|                 | Maneb group                   | Maneb group                                 |                                                                       |
|                 | Procymidone                   | Procymidone                                 |                                                                       |
|                 |                               | Pyrimethanil                                |                                                                       |
|                 | Tolyfluanid                   | Tolyfluanid                                 |                                                                       |
|                 |                               | Azoxystrobin                                | Benomyl group                                                         |
|                 | Chlorothalonil                |                                             | Chlorothalonil                                                        |
|                 | iprodione                     |                                             |                                                                       |
|                 | Krezoxim-methyl               |                                             |                                                                       |
|                 | azoxystrobin                  |                                             |                                                                       |
|                 | carbaryl                      |                                             |                                                                       |
|                 | Chloropyrifos-methyl          |                                             |                                                                       |
|                 | cypermethrin                  |                                             |                                                                       |
|                 | cyprodinil                    |                                             |                                                                       |
|                 | ethion                        |                                             |                                                                       |
|                 | dimethoate                    |                                             |                                                                       |
|                 | fenarimol                     |                                             |                                                                       |
|                 | fludioxonil                   |                                             |                                                                       |
|                 | methidathion                  |                                             |                                                                       |
|                 | myclobutanil                  |                                             |                                                                       |

|                  |                                |                                                  |                                                                            |
|------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|                  | Pirimiohos-methyl              |                                                  |                                                                            |
|                  | triadimenol                    |                                                  |                                                                            |
|                  | vinclozolin                    |                                                  |                                                                            |
| <b>Mandariin</b> | <b>2005 PMK</b><br>1 proov     | <b>2006 PMK</b><br><b>analüüsid</b><br>13 proovi | <b>Kontrollanalüüs</b><br><b>2008</b><br>1 proov                           |
|                  |                                | Bifenthrin                                       |                                                                            |
|                  |                                | Carbendazim sum                                  |                                                                            |
|                  | Chlorpyrifos                   | Chlorpyrifos                                     |                                                                            |
|                  | Fentin                         | Chlorpyrifos-methyl                              |                                                                            |
|                  | Imazalil                       | Imazalil                                         | Imazalil                                                                   |
|                  |                                | Malathion                                        |                                                                            |
|                  |                                | Methidathion                                     |                                                                            |
|                  | O-phenylphenol                 | O-phenylphenol                                   |                                                                            |
|                  |                                | Pirimicarb                                       |                                                                            |
|                  |                                | Prochloraz                                       |                                                                            |
|                  |                                | Procymidone                                      |                                                                            |
|                  | Thiabendazole                  | Thiabendazole                                    |                                                                            |
| <b>Tomat</b>     | <b>2005.a. PMK</b><br>7 proovi | <b>2006 PMK</b><br><b>analüüsid</b><br>20 proovi | <b>Kontrollanalüüs</b><br><b>2008</b><br>Koondproov<br>kolmest alaproovist |
|                  | difenoconazole                 | Azoxystrobin                                     |                                                                            |
|                  | Bifenthrin                     | Bifenthrin                                       |                                                                            |
|                  | Chlorothalonil                 | Chlorothalonil                                   | Chlorothalonil                                                             |
|                  | Cyprodinil                     | Cyprodinil                                       |                                                                            |
|                  | Endosulfan-sulfate             | Endosulfan-sulfate                               |                                                                            |
|                  | Fludioxonil                    | Fludioxonil                                      |                                                                            |
|                  |                                | Iprodione                                        |                                                                            |
|                  | Procymidone                    | Procymidone                                      |                                                                            |
|                  |                                | Triadimenol                                      |                                                                            |
|                  | $\alpha$ -endosulfan           | $\alpha$ -endosulfan                             |                                                                            |
|                  | $\beta$ -endosulfan            | $\beta$ -endosulfan                              |                                                                            |
|                  | fenarimol                      |                                                  |                                                                            |
|                  | tebuconazole                   |                                                  |                                                                            |

**Eestisse toodud glüfosaatide kogused 2003–2007 ning pestitsiidide toimeainete kogused 2007.a.**



Glüfosaatide müük Eestis aastatel 2003–2007 (Taimetoodangu Inspektsiooni andmed)



Taimekaitsevahendite toimeaineid Eestisse 2007. (Marika Müüri andmed TI taimekaitse osakond)

# **Lisa 4**

## **Eestisse 2007. a. toodud preparaatide toimeained**

### **Fungitsiidid**

| Toimeaine nimetus       |                           | Jaa ke määrati /Ei määratud Eestis 2006.a. ( VTA andmed) |
|-------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------|
| asoksüstrobiin          | azoxystrobin              | Jah                                                      |
| boskaliid               | boscalid                  | Ei                                                       |
| difenokonasool          | difenoconazole            | Jah                                                      |
| dimetomorf              | dimethomorph              | Jah                                                      |
| ditianoon               | dithianon                 | Ei                                                       |
| epoksikonasool          | epoxiconazole             | Jah                                                      |
| fenamidoon              | fenamidon                 | Ei                                                       |
| fenpropimorf            | fenpropimorph             | Jah                                                      |
| fenpropidiin            | fenpropidin               | Ei                                                       |
| fluasinaam              | fluazinam                 | Jah                                                      |
| fludioksoniil           | fludioxonil               | Jah                                                      |
| fluoksastrobiin         | fluoxastrobin             | Puudub 2006 a. VTA aruande nimekirjast                   |
| klorotaloniil           | chlorothalonil            | Jah                                                      |
| mankotseeb              | mancozeb                  | Jah                                                      |
| metalaksüül-M           | metalaxyl-M               | Jah                                                      |
| metkonasool             | metconazole               | Ei                                                       |
| metüülkresoksiim        | kresoxim-methyl           | Jah                                                      |
| metüülfiofanaat         | thiophanate-methyl        | Puudub 2006 a. VTA aruande nimekirjast                   |
| penkonasool             | penconazole               | Jah                                                      |
| pikoksüstrobiin         | picoxystrobin             | Ei                                                       |
| prokloraas              | prochloraz                | Jah                                                      |
| propamokarbhüdrokloriid | propamocarb hydrochloride | Jah                                                      |
| propikonasool           | propiconazole             | Jah                                                      |
| protiokonasool          | prothioconazole           | Ei                                                       |
| püraklostrobiin         | pyraclostrobin            | Ei                                                       |
| spiroksamiin            | spiroxamine               | Jah                                                      |
| soksamiid               | zoxamid                   | Ei                                                       |
| tebukonasool            | tebuconazole              | Jah                                                      |
| tolüülfuaniid           | tolyfluanid               | Jah                                                      |
| triadimenool            | triadimenol               | Jah                                                      |
| tsüasofamiid            | cyazofamid                | Ei                                                       |
| tsüprodiinil            | cyprodinil                | Jah                                                      |
| tsüprokonasool          | cyproconazole             | Jah                                                      |

### **Herbitsiidid**

|                |               |     |
|----------------|---------------|-----|
| 2,4-D          | 2,4-D         | Ei  |
| 2,4-D 2-EHE    | 2,4-D 2-EHE   | Ei  |
| aklonifeen     | aclonifen     | Jah |
| amidosulfuroon | amidosulfuron | Ei  |

|                              |                            |                                        |
|------------------------------|----------------------------|----------------------------------------|
| desmedifaam                  | desmedipham                | Jah                                    |
| dikamba                      | dicamba                    | Ei                                     |
| dikvaat                      | diquat                     | Ei                                     |
| dimetakloor                  | dimethachlor               | Ei                                     |
| etofumesaat                  | ethofumesate               | Jah                                    |
| fenmedifaam                  | phenmedipham               | Jah                                    |
| fenoksaprop-P-etüül          | fenoxaprop-P-ethyl         | Ei                                     |
| florasulaam                  | florasulam                 | Ei                                     |
| fluoksüüpür                  | fluroxypyr                 | Ei                                     |
| glufosinaatammoonium         | glufosinate-ammonium       | Ei                                     |
| glüfosaat                    | glyphosate                 | Ei                                     |
| haloksüfop-R-metüülester     | haloxyfop-R methyl ester   | Ei                                     |
| imasapüür                    | imazapyr                   | Ei                                     |
| klopüraliid                  | clopyralid                 | Ei                                     |
| klorosulfuroon               | chlorsulfuron              | Ei                                     |
| MCPA                         | MCPA                       | Jah                                    |
| MCPB                         | MCPB                       | Jah                                    |
| metamitroon                  | metamitron                 | Jah                                    |
| metasakloor                  | metazachlor                | Jah                                    |
| metribusiin                  | metribuzin                 | Jah                                    |
| metüüljodosulfuroon-naatrium | iodosulfuron-methyl-sodium | Puudub 2006 a. VTA aruande nimekirjast |
| metüültribenuroon            | tribenuron-methyl          | Ei                                     |
| nikosulfuroon                | nicosulfuron               | Ei                                     |
| P-butüülfluasifop            | fluazifop-P-butyl          | Ei                                     |
| pendimetaaliin               | pendimethalin              | Jah                                    |
| prometriin                   | prometrin                  | Jah                                    |
| propakvisafop                | propaquizafop              | Ei                                     |
| propoksükarbasoon-naatrium   | propoxycarbazone-sodium    | Puudub 2006 a. VTA aruande nimekirjast |
| prosulfokarb                 | prosulfocarb               | Ei                                     |
| rimsulfuroon                 | rimsulfuron                | Jah                                    |
| sulfosulfuroon               | sulfosulfuron              | Puudub 2006 a. VTA aruande nimekirjast |
| triasulfuroon                | triasulfuron               | Ei                                     |
| trifluraliin                 | trifluralin                | Jah                                    |
| tritotsulfuroon              | tritotsulfuron             | Puudub 2006 a. VTA aruande nimekirjast |

2/ ei

#### Insektitsiidid

|                     |                             |                                        |
|---------------------|-----------------------------|----------------------------------------|
| abamektiin          | abamectin                   | Ei                                     |
| alfa-tsüpermetriin  | alfa-cypermethrin           | Ei                                     |
| alumiiniumfosfiid   | aluminium phosphide         | Puudub 2006 a. VTA aruande nimekirjast |
| asadirhtiin         | azadirachtin                | Puudub 2006 a. VTA aruande nimekirjast |
| deltametriin        | deltamethrin                | Jah                                    |
| dimetooat           | dimethoate                  | Jah                                    |
| lambda-tsühalotriin | lambda-cyhalothrin          | Jah                                    |
| lavendel            | <i>Lavendula</i> (solution) | Puudub 2006 a. VTA aruande nimekirjast |
| magneesiumfosfiid   | magnesium phosphide         | Ei                                     |

|                 |                             |                                        |
|-----------------|-----------------------------|----------------------------------------|
| malatsoon       | malathion                   | Jah                                    |
| metüülbromiid   | methyl bromide              | Puudub 2006 a. VTA aruande nimekirjast |
| männiseebilahus | <i>Pinus</i> (solution)     | Puudub 2006 a. VTA aruande nimekirjast |
| parafiinõli     | paraffin oil                | Puudub 2006 a. VTA aruande nimekirjast |
| püretiinid      | pyrethrins                  | Ei                                     |
| salvei          | <i>Salvia</i> (solution)    | Puudub 2006 a. VTA aruande nimekirjast |
| soolikarohi     | <i>Tanacetum</i> (solution) | Puudub 2006 a. VTA aruande nimekirjast |
| tiaklopiid      | thiacloprid                 | Jah                                    |
| tiametoksaam    | thiamethoxam                | Ei                                     |

5 ei

### Kasvuregulaatorid

|                     |                      |    |
|---------------------|----------------------|----|
| etefoon             | ethephon             | Ei |
| ettüülrineksapak    | trinexapac-ethyl     | Ei |
| kloromekvaatkloriid | chlormequat-chloride | Ei |
| mepikvaatkloriid    | mepiquat-chloride    | Ei |

4 ei

### Puhtimispreparaadid

|                       |                            |     |
|-----------------------|----------------------------|-----|
| difenokonasool        | difenoconazole             | Jah |
| fludioksoniil         | fludioxonil                | Jah |
| fluoksastrobiin       | fluoxastrobin              | Ei  |
| fuberidasool          | fuberidazol                | Jah |
| imasaliil             | imazalil                   | Jah |
| metalaksüül-M         | metalaxyl-M                | Jah |
| pentsükuroon          | penicuron                  | Jah |
| prokloraasvaskkloriid | prochloraz copper chloride | Jah |
| protiokonasool        | prothioconazole            | Ei  |
| tebukonasool          | tebuconazole               | Jah |
| tiametoksaa           | thiamethoxam               | Ei  |
| triadimenool          | triadimenol                | Jah |
| tritikonasool         | triticonazole              | Ei  |
| tsüprokonasool        | cyproconazole              | Jah |

4 ei

107

44 nimest ei määra

Lisa 5.

Seirete käigus võetud proovide hulk: 2005, 2006 a. ja 2008.a. esimese poolaasta, võrdlus

| Nimetus                 | 2005<br>võetud proove | 2006<br>võetud proove | 2008<br>1.01.08–20.06.08<br>kokku | 2008<br>Sellest<br>jaekaubandusest |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Baklaaan                | 6                     | 15                    | x                                 |                                    |
| Banaan                  | 17                    | 14                    | 9                                 | 4                                  |
| Lillkapsas              | x                     | 20                    | 1                                 |                                    |
| Viinamari               | 20                    | 25                    | 3                                 | 1                                  |
| Herned                  | 2                     | 15                    | x                                 |                                    |
| Paprika                 | 20                    | 15                    | 2                                 |                                    |
| Nisu                    | 1                     | 5                     | x                                 |                                    |
| Greipfruit              | x                     | 4                     | x                                 |                                    |
| Sidrun                  | 10                    | 12                    | 4                                 | 3                                  |
| Mandariin               | 1                     | 13                    | 12                                | 5                                  |
| Apelsin                 | 16                    | 11                    | x                                 |                                    |
| Õun                     | 17                    | 21                    | 2                                 | 1                                  |
| Pirn                    | 12                    | 10                    | 9                                 | 5                                  |
| Virsik                  | 12                    | 5                     | 2                                 |                                    |
| Ploom                   | 11                    | 5                     | 1                                 |                                    |
| Maasikas                | 33                    | 30                    | 3                                 | 1                                  |
| Kiivi                   | 5                     | 5                     | 5                                 | 1                                  |
| Ananass                 | 6                     | 5                     | 3                                 | 1                                  |
| Punapeet                | 18                    | 12                    | x                                 |                                    |
| Porgand                 | 18                    | 28                    | 7                                 | 3                                  |
| Redis                   | x                     | 5                     | x                                 |                                    |
| Kaalikas                | 4                     | 4                     | x                                 |                                    |
| Sibul                   | 14                    | 17                    | 3                                 | 1                                  |
| Kurk                    | 9                     | 10                    | 7                                 | 2                                  |
| Melon                   | 10                    | 5                     | 1                                 | 1                                  |
| Tomat                   | 7                     | 20                    | 6                                 | 2                                  |
| Arbuus                  | 9                     | 15                    | 2                                 |                                    |
| Peakapsas               | 20                    | 23                    | x                                 |                                    |
| Hiina kapsas            | 6                     | 6                     | 3                                 |                                    |
| Jäasalat                | x                     | 1                     | x                                 |                                    |
| Salat                   | 4                     | 9                     | 1                                 |                                    |
| Rapsiseemned            | 3                     | 9                     | x                                 |                                    |
| Kartul                  | 38                    | 33                    | 4                                 | 3                                  |
| Tee                     | 12                    | 5                     | x                                 |                                    |
| Oder                    | x                     | 2                     | Teraviljad<br>Kokku<br>3          |                                    |
| Rukis                   | 1                     | 2                     |                                   |                                    |
| Nisu (riiklik<br>progr) | 1                     | 5                     | x                                 |                                    |
| Nisujahu                | 8                     | 11                    |                                   |                                    |
| Spinat                  | 11                    | x                     | 1                                 |                                    |
| Riis                    | 12                    | x                     | x                                 |                                    |
| Papaya                  | 6                     | x                     | x                                 |                                    |
| Oad                     | 12                    | x                     | 2                                 |                                    |

|           |   |   |   |   |
|-----------|---|---|---|---|
| Kaer      | 8 | x |   |   |
| Porrulauk |   |   | 2 |   |
| Brokkoli  |   |   | 2 | 1 |

**Lisa 6. Olulisemate pestitsiidide mõju soojaverelistele**

| Preparaadi nimetus                                                  | Jäakainetega:<br>a:<br>Kõik<br>proovid<br>2005 | Jäakainetega:<br>Kõik proovid<br>2006 | Võimalikud mõjud organismile                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Imazalil<br>Fungitsiid                                              | 59:410;                                        | 38:443                                | Laborikatseis on mõjutanud hiirte käitumist ning sigimisvõimet. Vähenes kaalu juurdekasv ning seksuaalne võimekus. Ka järglaskond alakaaluline (Tanaka 1995). Savimuldades võib leida jääke kuni pool aastat.                                                                                                                                                                              |
| Thiabendazole<br>fungitsiid                                         | 50:410                                         | 17:402                                | Laborikatsetes põhjustas suures annustes hiirte sperma rakutuumades sisalduvate kromosoomide arvus muutusi (Schmid <i>et al.</i> 1999). Võib inimesele põhjustada allergilist reaktsiooni.                                                                                                                                                                                                 |
| Ortho-phenylphenol<br>Kasutusel<br>tsitrusviljade<br>säilitusainena | 47:410                                         | 22:443                                | Hiirtel ja rottidel põhjustab DNA lõhustumist põierakkudes ja põievähki (Eastmond ja Balakrishnan 2001) ja neerukasvajate haigestumist (Hiraga ja Fujii 1984).                                                                                                                                                                                                                             |
| Chlorpyrifos-ethyl<br>Fosfororgaaniline<br>insektitsiid-akaritsiid  | 39:410                                         | 30:443                                | Põhjustab häireid katseloomade termoregulatsioonis (Gordon ja Padnos 2002) ning mõjutab käitumist (Moser <i>et al.</i> 2005);                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Carbendazim, sum<br>Süsteemne fungitsiid                            | 27:410                                         | 22:443                                | Laborikatseis põhjustas nii küülikutel kui rottidel lootekahjustusi, häireid seedetrakti arengus. Kahjustusi luuüdis Vähenes massi juurdekasv, isu (Mull ja Hershberg 2001). Võib põhjustada häireid hormonaalsüsteemis, ohtlik inimese tervisele ja keskkonnale ( <a href="http://www.pan-uk.org/pestnews/Actives/Carbenda.htm">http://www.pan-uk.org/pestnews/Actives/Carbenda.htm</a> ) |
| Maneb group<br>Fungitsiidid                                         | 14:194                                         | 28:148                                | Kuuluvad tiokarbamaatide hulka. Kahtlustatakse mutageenset, teratogeenset, neurotoksilist toimet. Võib põhjustada kasvajaid hiirtel. Koertel maksakahjustused ja suurenenud ajuripats, mõjutab verevalke (Mull ja Hershberg 2001).                                                                                                                                                         |

|                                  |        |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------|--------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  |        |        | Kuni keskmiselt kahjulik ka mesilastele.                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Vinclozolin, total Fungitsiid    | 12:410 | 4:443  | Praegu teatakse pikemaajalise toime kohta veel vähe, kuid teatakse, et avaldab negatiivset mõju endokriinsüsteemile. Laborikatsetes on mõjutanud rottidel, hiirtel ja küülikutel sünnieelset arengut. Isastel sugunäärmete ning kasvu pidurdus.                                                                       |
|                                  |        |        | Koertel mõju eesnäärmele ja neerudele (Kavlock 2001). Kuni keskmiselt toksiline lindudele.                                                                                                                                                                                                                            |
| Procymidone Süsteemne fungitsiid | 12:410 | 28:443 | Analoogne toime eelmise preparaadiga (Ostby <i>et al.</i> 1999). Leitud laboriloomadel sünnidefekte. Rasedatel keelatud preparaadiga töötada<br><a href="http://www.apvma.gov.au/chemrev/downloads/procymidone_hortinstruction_s.pdf">http://www.apvma.gov.au/chemrev/downloads/procymidone_hortinstruction_s.pdf</a> |
|                                  |        |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

**Glüfosaadid, nende toime inimesele ja keskkonnale**

Umbrohutõrjes kasutatakse praegu kogu maailmas kõige rohkem selliseid herbitsiide, mille toimeaineks on glüfosaat. Nende preparaate müügil kogused kui ka preparaate nimistu on pideval kasvutrendil.

Eestis pole glüfosaatide sisaldust määratud ei taimedest, nende saadustest, põllumullast ega veest, sest puudub vastav tehniline baas ning nähtavasti ka huvi.

Glüfosaadijääkide määramiseks naabermaade abi kasutamine on ülimalt problemaatiline. Sellekohasele palvele saime äraütlevad vastused Soomest EVIRA laborist (Finnish Food Safety Authority EVIRA Chemistry and Toxicology Unit), Soome Tollilaborist (Finnish Customs Laboratory), Soome Chemist Metropoli Laboratory, Stuttgartist CVUA laborist ja Taani Fudevareinstitutit laborist. Selleks, et nimetatud laborid saaksid Eesti proove oma töögraafikusse sobitada, tuleb analüüsimisele minev proovide hulk kooskõlastada juba eelmise aasta lõpul.

Soomes rahvusvaheliselt tunnustatud EVIRA laboris määrati Eesti nisu, kaera ja rapsi seemnetest (igat üks proov) glüfosaadijääkide sisaldus. Saadud tulemused on alljärgnevas tabelis.

Tabel 1. Pestitsiidide jäägid nisu- ja kaeraterades ning rapsiseemnetes Eestis; piirnormid, Vene Föderatsioonis ning Euroopa Liidus.

| Kultuur     | Glüfosaadi jäägid Eestis, mg/kg<br>Analüüs: EVIRA, Soome (14.11.06) | Piirnormid EL-is | Piirnormid Vene Föderatsioonis<br>Hygiene Standard 1.2.1323-03 | Piirnormid EPA (2006, 180.364) |
|-------------|---------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Kaer, terad | 0,02                                                                | 20               | 0.3                                                            | 20                             |
| Nisu terad  | 0,01                                                                | 10               | 0.3                                                            | 5                              |
| Rapsi seeme | 0,04                                                                | 10               | 0.4                                                            | 10                             |

Määratud seemnetest (põldu pritsiti külvielselt Glyfosega, toimeaine sisaldus 360 gr/l, kasutus 2 l/ha)

Selgus, et kõik proovid sisaldasid ühel või teisel määral glüfosaadi jääke, kuigi alla lubatud normi. Analüüs näitas, et kultuurid erinevad oma jääkide akumuleerimise võime poolest. Võrreldes teraviljadega esines rapsis enam jääke ning kuivõrd neid esineb rapsiterades, siis lähevad nad edasi rapsikooki, viljateradest aga jahusse. Ohutunnet tekitab eriti see, et herbitsiidiga pritsiti külvielselt. Seega imendus glüfosaat mulla ja vee kaudu taimedesse ja sealt seemnetesse ning kiirest mullas lagunemisest ei saa olla juttugi.

EL normatiivid ei näe ette ka glüfosaatsete preparaate abiainete (surfactants, defoamers) määramist. Need abiained, mida praegu preparaadile lisatakse on tootjafirmade poolt salastatud. Varasemast teada olev Roundup Ready abiaine POEA (polyoxyethyleneamine) osutus teadusuuringutes (Relyea, 2005<sup>a,b,c</sup>) veelgi mürgisemaks kui glüfosaat või tema laguprodukt AMPA (aminomethylphosphonic acid).

Glüfosaadi laguprodukti AMPA-l pole piinorme ja teda praegu ei määratagi. See on osutunud aga mullas palju püsivamaks kui glüfosaat (119 kuni 958 päeva) ning osutunud laborikatsetes mürgisemaks kui glüfosaat (Cox, 1995).

Taani ja Rootsi Geoloogilise Uurimiskeskuse andmeil on leitud glüfosaadi jääke põhjaveest, saastatus mõningatel juhtudel kuni viis korda kõrgem kui joogivee piimorm lubab.

Soomes ja Rootsis on glüfosaate leitud teraviljadest 2004 ja 2005.a., Taanis, Norras ja Inglismaal 2005 aastal. Ungaris on glüfosaadi jääke leitud puuviljades 2005.a. Hilisemate analüüside kohta andmed puuduvad. EU referentslabori andmetel pole glüfosaadi puuviljadest määramise meetod ametlikult akrediteeritud.

- Soomes glüfosaate pinnavees uuritud ei ole, Rootsis on glüfosaate leitud ligikaudu 80% pinnavee analüüsides. Rootsis leiti ülemääraseid glüfosaadi jääke nii põllumuldades kui veekogudes (Adielsson et al., 2006)

Glüfosaate sisaldavate herbitsiidide ohud

[www.eko.org.ee/gmo/images/stories/glufosaadid\\_luule\\_metspalu.doc](http://www.eko.org.ee/gmo/images/stories/glufosaadid_luule_metspalu.doc);

[http://ajaklubi.ee/index.php?Itemid=2&id=585&option=com\\_content&task=view](http://ajaklubi.ee/index.php?Itemid=2&id=585&option=com_content&task=view)

Aastakümneid on glüfosaatseid preparaate loetud inimesele ja keskkonnale täiesti ohutuks. Seda, et asjad on oluliselt teistmoodi, hakkas selguma teadlaste uuringuist juba eelmise sajandi lõpuaastail. Järgnevalt lühidalt, mida senini on leitud.

- glüfosaadipreparaatidega kokku puutunud põllumajandustöötajate hulgas on suurenenud pahaloomulistesse kasvajatesse haigestumine;
- glüfosaat ja eriti preparaadi koostisse kuuluvad abiained pärssivad suguhormoonide eritust (isassugupool tundlikum), soodustavad kasvajakakkude paljunemist ning mitmete kasvajate teket (leukeemia, eesnäärre, pankreas, maks). Prantsusmaal asuvas Caen'i ülikooli teadlased leidsid, et inimese platsenta rakud on glüfosaatse preparaadi Roundupi suhtes väga tundlikud. Naistel on avaldunud olulisi häireid hormonaalsüsteemis ning loodete suuremuse suurenemine;
- allergilised nähud: silmade kipitamine, pisaratevool, nägemise ähmastumine, nahalööve, sügelemine, iiveldus;
- mullas elavate kasulike mikroorganismide - seente (mükoriisa), bakterite ja pärmiseente elutegevuse pärssumine. Mükoriisata juurtel levivad juuremädanikud, ägenevad seenhaigused teraviljadel, sojal, suhkrurool;
- veekogudes pidurdub selgrootute loomakeste ainevahetus, konnakullesel tekivad väärenendid ja kõrget suremust, rikub kalade immuunsüsteemi;
- surmavad ja peletavad põldudel kasulikke putukaid - lepatriinusid, jooksiklasi, kiletiivalistest parasiitide ning mesilasi.

### Mükotoksiinid, nende sisaldusest teraviljas ja prognoos teraviljatoodetes esinemise kohta

Eesti Maaviljeluse Instituudi (EMVI) uuringute põhjal (Lõiveke, Laitamm, Sarand, 2003) Eesti teraviljas esinevatest hallitusseentest (perek. *Cladosporium*, *Fusarium*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucor* jt) on umbes pooled potentsiaalsed toksikandid st on võimalised teatud tingimustes tootma mükotoksiine. Aastatel 2004-2008 on tehtud mükotoksiinide analüüsi Eestis tarbitavas teraviljas põhiliselt Põllumajandusuuringute Keskuse (PMK) poolt, kus monitooringuga alustati juba 1998 aastal. Analüüsitud on eelkõige imporditud ja vähem Eesti päritolu teravilja ja teraviljasaadusi. PMK aastatel 1998-2002 tehtud uuringud näitavad, et hallitusseente produtseeritavad mükotoksiinid Eesti teraviljas on sagedased. Eestis kasutatava toiduvilja ning nendest valmistatud toodete proovidest sisaldasid hallitusseente produtseeritavaid mükotoksiine 7,4-42,9%, söödavilja ja söödasegude proovidest 34,8-90,9%. Monitooritud viljast Eesti päritolu – toiduvili 46-85%, söödavili 34-88%. Leiti põhiliselt ohratoksiini, zearalenooni (ZEN), aflatoksiini, harva deoksünivalenooni (DON). Hilisematel aastatel küll on nende esinemise sagedus pisut vähenenud. Nii leiti aastatel 2003-2005 mükotoksiine toiduviljast ja produktidest vastavalt 6,9-11,6%, söödaviljas, segudes, kliides – 5,1-22,2% proovidest. Monitooritud viljast Eesti päritolu – toiduvili 9-44%, söödavili 32-62%. Põhiliselt esines ohratoksiin A, harva zearalenoon. Mükotoksiinide sisaldused ületasid vaid üksikjuhtudel (kliid, tatrahelbed) Euroopa Ühenduse Komisjoni määruse nr. 1126/2007 28 septembrist 2007.a sätestatud mükotoksiinide piirnormid. Siinjuures tuleb märkida PMK monitooringus proovide kogumise mittevastavust klassikalise seire nõuetele (analüüsiti importijate-eksportijate proove ning talunike toodud loomade tervisehäiretega seotud proove), mistõttu mükotoksiinide esinemise sagedus võib olla ka pisut ülepaistunud.

EMVI poolt alustati hallitusseente ja mükotoksiinide esinemise uurimist Eesti teraviljas alates 2006 aastast. Võimalike mükotoksiine sisaldavate proovide leidmiseks kasutati nende eelselekteerimist mikrobioloogilise analüüsi ja biotesti (*Paramaecium caudatum*) alusel. Väljaselekteeritud nisuproovides *Paramaecium caudatum* ellujäämine oli 73-89%, odraproovides 77-80%. Vastavalt metoodikale loetakse proov, kus *Paramaecium caudatum* ellujäämine on 80-50%, üldiselt nõrgalt toksiliseks, kuid põrsastele, emistele ja tibudele nõrgalt toksiliseks juba 89-50% infusooride ellujäämise korral. 2006 ja 2007 aastate teraviljaproovidest (30 tk) PMK-s ohratoksiini ega zearalenooni ei leitud, kuigi mükotoksiinide määramiseks esitatud viljaproovides *Paramaecium caudatum* suremus oli 11-27% (ellujäämine oli 73-89%). Kasutati akrediteeritud määramismeetodeid ohratoksiini puhul VICAM Ochra Test 1999, IAC määramise alampiiriga 0,0025 mg/kg ja zearalenooni puhul vastavalt VICAM Zearala Test 1998, IAC määramise alampiiriga 0,28 mg/kg. Eelselekteeritud 2006. aasta 22 proovist (4 nisu, 8 kaera ja 10 otra) leiti Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituudi laboris HT-2 ja T-2 toksiine ainult odrast 2 proovis ja kaerast 7 proovis, seega 41% proovidest. HT-2 sisaldus oli 0,0168-0,105 mg/kg, T-2 vastavalt 0,0059-0,0356 mg/kg kuivas viljas. Samas KBFI laboris 2007-2008 a. proovides leiti 35 teraviljaproovist (2 rukist, 4 kaera, 13 otra, 16 nisu) DON ainult 2 juhul (5,7% proovides) 0,008-0,009 mg/kg, T-2 aga palju sagedamini - 17 juhul (48,6% proovides) 0,0006-0,0351 mg/kg, samuti HT-2 vastavalt 18 juhul (51,4% proovides) 0,0013-0,1259 mg/kg. Sageli esinesid T-2 ja HT-2 koos samades proovides. Kui soovituslikke norme toiduviljale ükski T-2 sisaldus ei ületanud, siis üks odraproovidest sisaldas HT-2 toksiini üle 0,1 mg/kg (vt Vabariigi Valitsuse 22. veebruari 1999.a. määrus nr. 66 Toidus lubatud saasteainete loetelu ja piirnormide kinnitamine). Mükotoksiinide analüüsiks KBFI füüsika laboratooriumis kasutati kõrgsurve vedelikukromatograafia–massispektromeetria (HPLC-MC). Kuigi nii PMK kui EMVI uurimustel üksikute mükotoksiinide sisaldused proovides tavaliselt ei ületanud lubatud piirväärtusi, on ohusignaaliks erinevate mükotoksiinide samas proovis

koosessimine. Iva sünergeetilise efekti tõttu on nende koosmõju sadu kordi tugevama toksilisusega kui üksikute toksiinide väikestel kogustel proovides eraldi esinedes. Ka võib olla mõnede inimeste individuaalne tundlikkus, haigete, vanade ja laste tundlikkus mükotoksiinide samade sisalduste suhtes suurem. Igal juhul tuleb suhtuda ka kehtestatud piirmääridesse kriitiliselt.

Teostatud analüüside põhjal võib väita, et palju sagedamini kui Euroopa Liidu poolt kohustuslikult määratavad mükotoksiinid - aflatoksiinid, ohratoksiinid, DON ja ZEN, esinevad Eestis toodetavas teraviljas T-2 ja HT-2, kuid hallitussente koosluse sarnasuse põhjal võib arvata, et meil esinevad ka teised mükotoksiinid, mis on Soome teraviljas tuvastatud, eelkõige nivalenool (NIV), enniatiinid, boveritiinid, moniliformiin jt. Ka eelselekteeritud toksilised proovid, millest küll traditsioonilisi 4 mükotoksiini ei leitud, püstitavad küsimuse – millistest toksiinidest on nende proovide toksilisus põhjustatud?

Mükotoksiine meie uuringutel leiti eelkõige hilja koristatud teraviljadest, samuti halvasti kuivatatud või halbades säilitustingimustes niiskunud teraviljadest. Sademete rohkus öitsemisperioodil, eriti aga koristusperioodil ja selle eel suurendavad vilja hallitussentega nakatumist ja suurendavad mükotoksiinide viljas tekkimise riski.

Millised on võimalused mükotoksiinide sattumiseks teraviljasaadustesse ja teraviljatoodetesse? Arvestades, et valdavalt hallitussened nakatavad teri pinnalt, tungides läbi kesta ja pindmiste kihtide, kogunevad ka nende toksiinid peamiselt tera pindmistesse kihtidesse. Seetõttu kõige sagedamini on mükotoksiinidest saastatud just kliid, samuti täisterajahu. Eemaldatud kestaga teradest saadud jahu aga on tavaliselt vähem saastatud. Eriti on saastatud mükotoksiinidest kliid, mis saadakse niisutatud terade koorimisel, kui kliidid järgnevalt ei kuivatata. Niisketes kliides on hallitussente arenguks ja mükotoksiinide tekkeks kõige soodsamad tingimused.

Meie katsetes täisterajahu valmistamisel selgus, et toksilisuse teke jahus on seotud ka teravilja liigi ja säilitustemperatuuriga. *Paramaecium caudatum* testi põhjal mittetoksilistest teradest valmistatud täisterajahus tekkis toksilisus eelkõige kaeral ja säilitamisel toatemperatuuril (laboris +18-22°C). Külmkapis (+4°C) aga samadel nisu ja odra proovidel toksilisust ei tekkinud, mis lubab oletada ka mükotoksiinide puudumist sel juhul. Seega hallitussentega saastatud jahvatatud vilja kehtvalt säilitamine või suurte koguste ettejahvatamine võib suurendada jahus hallitussente arvukust ja mükotoksiinide esinemist.

Kirjanduse andmete põhjal on teradelt kesta eemaldamine mükotoksiinide sisalduse vähendamiseks jahus suhteliselt hea efektiga. Nii väheneb jahvatamisel kesta eelneva eemaldamisega aflatoksiini sisaldus 40%. Eriti efektiivne on see kaeral, kus kest on tugevasti nakatunud. Vilja sorteerimine ja sõelumine läbi 2 mm Ø sõela võimaldab eraldada kõige sagedamini mükotoksiinidest DON, NIV (nivalenool), T-2 ja HT-2 saastatud fraktsiooni. Peentera võib olla juba põllul nakatunud, näiteks *Fusarium* liikidest, ja sisaldada mükotoksiine. Ka poolikud ja purunenud kestaga terad nakatuvad kergesti hallitussentest juba koristamise järel ja on üheks võimaluseks mükotoksiinide tekkeks viljas.

Mükotoksiinid võivad sattuda teraviljasaadustest ka teraviljatoodetesse nagu leib, sai, küpsised, keeksid jt kondiitritooteid, samuti makaronidesse, nuudlitesse jne, kuna nad on suhteliselt termostabiilsed, ei lagune küpsetamisel, keetmisel, aurutamisel või lagunevad vaid vähesel määral. Seda kinnitavad Saksamaa LV teadlaste korraldatud pagaritoodete uurimused. Nii ei lagune DON näiteks 120°C juures, osaliselt alles 210°C puhul. Mükotoksiinid lagunevad vähe hapete ja aluste toimel, on vastupidavad fermentatsioonile jne. Vähe laguneb fermenteerimisel ohratoksiin, veelgi vastupidavamad on DON, ZEN, aflatoksiinid ja fumonisiinid, mis jäävad saastatud odra kasutamisel õllesse. Ka loomade organismis mükotoksiinid lagunevad vähe ja lähevad üle toodangusse – liha, piim, või, juust, munad. Juustust võib olla nende sisaldus võrreldes piimaga kõrgem rohkem kui 6 korda.

Kokkuvõtteks võib tõdeda, et mükotoksiinide süstemaatiline ja piisavas mahus (ca 1000 proovi aastas) seire teraviljas on hädavajalik, et selgitada välja põhilised tegurid, millest mükotoksiinide tekkimine viljas nii põllul kui laos sõltuvad, ja töötada välja meetmed selle ohu vähendamiseks ja likvideerimiseks. Kuna mükotoksiinide määramine on kallis (vt

www.pmk.agri.ee), siis on vajalik kaasata seireks mitmete tera kasvatamise ja töötlemisega seotud ametkondade rahalised ressursid. Ainult vajalike rahaliste vahendite panustamine võimaldab saavutada sööda-ja toiduteravilja, teraviljasaaduste ja teraviljatoodete ohutuse, mis on tarbija jaoks üks kõige olulisemaid näitajaid.

Lisa 9.

Mükotoksiinide analüüsid 2006 ja 2007.a. (Tervisekaitseinspektsooni Tartu labori andmed)

| Tooted/toksiinid          | Proovide arv | Proovide arv | Neist Eesti tooted | Neist Eesti tooted | Neist Import-tooted | Neist Import-tooted | Toksiine sisaldanud proovide arv | Toksiine sisaldanud proovide arv |
|---------------------------|--------------|--------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|                           | 2006         | 2007         | 2006               | 2007               | 2006                | 2007                | 2006                             | 2007                             |
| <b>Aflatoksiinid</b>      |              |              |                    |                    |                     |                     |                                  |                                  |
| Teraviljatooted           | 5            | 10           | 4                  | 5                  | 1                   | 5                   | 0                                | 2                                |
| Pähklid                   | 4            | 7            | 0                  | 0                  | 4                   | 7                   | 0                                | 1                                |
| Vürtsitaimed              | 6            | 7            | 2                  | 3                  | 4                   | 4                   | 6                                | 5                                |
| Imiku- ja väikelapse toit | 1            | 5            | 0                  | 0                  | 1                   | 5                   | 1                                | 0                                |
| Kuivatatud puuvili        | 5            | 1            | 0                  | 0                  | 5                   | 1                   | 0                                | 1                                |
| <b>Deoxynivalenol</b>     |              |              |                    |                    |                     |                     |                                  |                                  |
| Teraviljajahud            |              | 5            |                    | 3                  |                     | 2                   |                                  | 0                                |
| Teraviljahelbed           |              | 5            |                    | 0                  |                     | 5                   |                                  | 0                                |
| Leivad                    |              | 5            |                    | 0                  |                     | 5                   |                                  | 0                                |
| Imiku- ja väikelapse toit |              | 5            |                    | 0                  |                     | 5                   |                                  | 0                                |
| <b>Ohratoksiin A</b>      |              |              |                    |                    |                     |                     |                                  |                                  |
| Teraviljatooted           | 7            | 10           | 6                  | 5                  | 1                   | 5                   | 5                                | 2                                |
| Rosinad                   | 6            | 4            | 0                  | 0                  | 6                   | 4                   | 0                                | 1                                |
| Kohv                      | 6            | 4            | 0                  | 0                  | 6                   | 4                   | 6                                | 1                                |
| Veinid                    |              | 4            |                    | 0                  |                     | 4                   |                                  | 4                                |
| Kakao                     |              | 4            |                    | 2                  |                     | 2                   |                                  | 2                                |
| Imiku- ja väikelapse toit | 2            | 5            | 0                  | 0                  | 2                   | 5                   | 0                                | 1                                |
| <b>Zearalenoon</b>        |              |              |                    |                    |                     |                     |                                  |                                  |
| Teraviljatooted           | 5            | 19           | 4                  | 5                  | 1                   | 14                  | 2                                | 3                                |
| Teraviljahelbed           |              | 4            |                    | 0                  |                     | 4                   |                                  | 0                                |
| Maisihelbed               | 4            | 4            | 0                  | 0                  | 4                   | 4                   | 0                                | 1                                |
| Leivad                    | 5            | 5            | 5                  | 4                  | 0                   | 1                   | 3                                | 0                                |
| Küpsised                  | 5            | 3            | 2                  | 0                  | 3                   | 3                   | 0                                | 1                                |
| Imiku- ja väikelapse toit | 1            | 5            | 0                  | 0                  | 1                   | 5                   | 0                                | 0                                |
| <b>Patuliin</b>           |              |              |                    |                    |                     |                     |                                  |                                  |
| Õunamahlad ja -nektarid   | 10           | 16           | 4                  | 8                  | 6                   | 8                   | 1                                | 5                                |
| Viljalihaga õunatooted    | 4            | 1            | 1                  | 1                  | 3                   | 0                   | 0                                | 0                                |
| Õunasider                 |              | 1            |                    | 1                  |                     | 0                   |                                  | 0                                |
| Imiku- ja väikelapse toit | 4            | 2            | 1                  | 1                  | 3                   | 1                   | 0                                | 0                                |

Lisa 10.

**Nitraadisisaldused proovides (Tervisekaitseinspektiooni Tartu labori andmed)**

| Tooted                    | Proovide arv | Proovide arv | NO <sub>3</sub> | NO <sub>3</sub> | kontrollproov | piimorm   |
|---------------------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------|-----------|
|                           | 2006         | 2007         | 2006            | 2007            | 2008          |           |
| Imiku- ja väikelapse toit | 7            | 6            | 52              | 66              |               | 200       |
| Suvine aedsalat           | 8            | 2            | 2974            | 2025            |               | 3500      |
| Talvine aedsalat          | 12           | 2            | 3310            | 2915            | 2170          | 4500      |
| Jäasalat                  | 6            | 4            | 1023            | 963             |               | 2500      |
| Külmüt. spinat            | 1            | 3            | 1430            | 1240            |               | 2000      |
| Talvine värske spinat     |              | 2            | 1105            | 3075            |               | 2500      |
| Suvine värske spinat      | 2            | 1            |                 | 2660            |               | 3000      |
| Salat Frillice            |              | 3            |                 | 3383            |               | 3500-4500 |
| Rooma salat               |              | 1            |                 | 1840            |               | 4500      |
| Salat Lollo Rosso         |              | 1            |                 | 3350            |               | 3500      |
| Salat Tammeleht           |              | 2            |                 | 2920            |               | 4500      |
| Salat Rucola              |              | 2            |                 | 8150            |               | puudub    |
| Hiinakapsas               | 1            | 1            | 1850            | 1800            |               | Puudub    |
| Värske kurk               | 6            | 6            | 468             | 184             | 326           | Puudub    |
| Roheline sibul            | 1            | 1            | 440             | 99              |               | Puudub    |
| Murulauk                  |              | 1            |                 | 5520            |               | Puudub    |
| Värske till               | 1            | 3            | 5290            | 3540            |               | Puudub    |
| Basiilik                  | 1            | 1            | 4040            | 5350            |               | Puudub    |
| Meliss                    |              | 1            |                 | 6180            |               | Puudub    |
| Oregano                   |              | 1            |                 | 2670            |               | Puudub    |
| Piparmünt                 |              | 1            |                 | 4990            |               | Puudub    |
| Tüümian                   |              | 1            |                 | 4290            |               | Puudub    |
| Petersell                 | 1            | 4            | 3470            | 2248            |               | Puudub    |
|                           |              |              |                 |                 |               |           |

Lisa 11

**Polütsükliiliste aromaatsete süsivesinike esinemine proovides 2006 ja 2007  
(Tervisekaitseinspektiooni Tartu labori andmed). Proovide arv 50.**

|                                       | 2006.a.<br>50 proovist | 2007.a.<br>50 proovist | 2008<br>kontrollproov<br>Rapsiõlist<br>Olivia | 2008<br>kontrollproov<br>Täissuitsuvorst<br>Koondproov 5<br>tootest |
|---------------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| benso(a)püreen BaP                    | 31 proovis             | 28 proovis             | Ei leitud                                     | Ei leitud                                                           |
| benso(a)antratseen BaA                | 39 proovis             | 39 proovis             | <0.3                                          | Ei leitud                                                           |
| benso(c)fluoreen BcL                  | 30 proovis<br>44-st    | 35 proovis             | <0.3                                          | Ei leitud                                                           |
| benso(b,k,j)fluoranteeni<br>B(b,k,j)F | 40 proovis             | 38 proovis             | <0.3                                          | Ei leitud                                                           |
| indeno(1,2,3-cd)püreen<br>IcP         | 21 proovis             | 24 proovis             | <0.3                                          | Ei leitud                                                           |
| benso(ghi)perüleen<br>BgP             | 30 proovis             | 27 proovis             | Ei leitud                                     | Ei leitud                                                           |
| krüseen CHR                           | 37 proovis             | 41 proovi              | <0.3                                          | <0.3                                                                |
| dibenso(a,h)antratseen<br>DhA         | 13 proovis             | 7 proovi               | Ei leitu                                      | Ei leitud                                                           |
| dibenso(a,l)püreen DIP                | 4 proovis              |                        | Ei leitu                                      | Ei leitud                                                           |
| Dibenso(a,i)püreen                    |                        |                        | Ei leitud                                     | Ei leitud                                                           |
| dibenso(a,e)püreen DeP                | 3 proovis              |                        | Ei leitud                                     | Ei leitud                                                           |
| Tsüklopenta(cd)püreen<br>CPP          |                        | 28 proovis             | Ei leitud                                     | <0.3                                                                |

**Lisa 12.**

**Lisaaainete seire tulemused 2005- 2007 a. Tervisekaitseinspektsooni Tartu labori andmed**

| Määratav aine              | Proovide arv 2005 | Proovide arv 2006 | Proovide arv 2007  | Üle normi 2005 | Üle normi 2006 | Üle normi 2007     | Kontrollproov keeksist 2008.    | Kontrollproov margariinist 2008 |
|----------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|----------------|----------------|--------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Bensoehape, sorbiinhape    | 20                | 29                | 25                 | 1              | 3              | 2                  | <20 (ei ole lubatud) 595 (2000) | <20 (ei ole lubatud) 428 (1000) |
| Propüleenglükool           | 10                | 16                | 15                 | 4              | 4              | 0                  |                                 |                                 |
| Süntetilised toiduvärvad   | 15                | 25                | 26                 | 1              | 0              | 2                  |                                 |                                 |
| Süntetilised maitseained   | 10                | 20                | 21                 | 2              | 0              | 2                  |                                 |                                 |
| Nitritid, nitraadid        | 32                | 30                | Saasteainete seire | 0              | 0              | Saasteainete seire |                                 |                                 |
| Sudaanid I, II, III ja IV  | 13                | 15                | 11                 | 0              | 0              | 0                  |                                 |                                 |
| Karmiin                    | x                 | x                 | 20                 | x              | x              | 0                  |                                 |                                 |
| Värveldioksiid ja sulfitid | X                 | x                 | 20                 | x              | x              | 1                  |                                 |                                 |

## Lisa 13.

### Pestitsiidide jääkide koosmõju ja sünergism

#### Koosmõju

Viimase kaheksa aasta jooksul on kahe või enama pestitsiidi jäägi esinemised juur-ja puuviljades ning teraviljades peaaegu kahekordistunud, vastavalt 15,5%-lt 1997. a. 26,7%-ni 2005. a. Samal ajal on tunduvalt kasvanud ka erinevate pestitsiidijääkide arv ühes tootes - 1997. a. oli see 8 nimetust, 2005. a. juba 23 nimetust (EU 2007. a. aruanne). Pole alust arvata, et sama tendents ei jätku ka edaspidi ja selleks on kindlad põhjused. 1. kahjurite ja umbrohtude resistentsuse kasv pestitsiidide suhtes sunnib suurendama pestitsiidi koguseid ja neid vaheldama; 2. pidevalt võetakse kasutusse uusi pestitsiide.

Inimese tervisele kujutab toiduainetes esinevate pestitsiidijääkide tõsiseid ohte eelkõige seetõttu, et sageli pole teada, kuidas erinevate pestitsiidijääkide kombineerumine mõjub. Kumulatiivset ohtu kujutavad eelkõige ühesuguse toime mehhanismiga pestitsiidid. Näiteks, nelja rühma kuuluvad pestitsiidid, mida laialdaselt kasutatakse aianduses, põllunduses, majapidamises, spordiväljakutel jm fosfororgaanilised, N-metüül karbamaadid, triaziinid, klooratsetaniilidid, omavad ühesugust toime mehhanismi, mõjudes närvisüsteemi kaudu (<http://www.epa.gov/pesticides/cumulative/>).

Kuidas aga hinnata laboratoorselt läbi viidud analüüside tulemusi, kus sidrunis leiti 8 erinevat pestitsiidi jääki. Vaadeldes nende pestitsiidide nimekirja, mille jääke leiti sidrunist ning kasutades pestitsiidide toksilisuse kohta koostatud andmebaasi (Kegley, 2008), leidsime neli preparaati, mis otseselt mõjuvad reproduktiivorganitele. Tervishoiu aruannetes viimasel ajal esilekerkinud viljatuse probleem võib olla alguse saanud just sellistest koosmõjudest. Kas ei peaks nende jääkide taset hindama summaarselt ja siis alles võrdlema kehtestatud MRL-ga?

Kelle jaoks on kehtestatud MRL piirnõrmi? Ilmselt on arvestatud tervet täiskasvanud inimest. Need nõrmi ei arvesta riskigruppe, kelleks on lapsed, ravimite tarvitajad, rasedad, taimetoitlased. Kuni pole läbi viidud spetsiaalseid uurimisi riskigruppide osas, ei saa adekvaatselt hinnata ei ADI (krooniline) ega ARfD (akuutne) riski. Ilmekaks näiteks on kolmes Euroopa riigis, Saksamaa, Inglismaa ja Holland läbi viidud uuringud laste õunte söömise kohta, kus arvesse võeti väga palju faktoreid: lapse vanus, kehakaal, õuna sort, suurus, päeva /pikema aja jooksul söödud õunte arv/kaal. Ilmneb, et eri maade laste õunte söömise harjumused on täiesti erinevad. Väga täpsete andmete (mitte umbmäärane laste rühm keskmiste näitajatega vaid konkreetsed lapsed) analüüs näitas, et vaatamata sellele, et õuntes ei ületanud pestitsiidi jäägid mitte kunagi MRL, ületas Saksamaa laste õunte söömisel ARfD (akuutne) 27 korda MRL limiidi Phosphamidoni osas ning 9 korda Imazalili osas ([www.pan-germany.org/download/myth\\_safe\\_fruit\\_and\\_vegetables.pdf](http://www.pan-germany.org/download/myth_safe_fruit_and_vegetables.pdf)).

Kui EU riigid on teatud piires vabad pestitsiidijääkide lubatud piirnõrmide kehtestamisel toiduainetele, kaotab see mõtte, kui pole läbi viidud spetsiaalseid uurimisi elanikkonna erinevate gruppide tegeliku toidutarbimise osas. Eestis tuleks läbi viia sellised uurimused nende produktide osas, kus on erinevaid pestitsiidi jääke pidevalt leitud, ning ühe näitena võiks puuviljade osas sihtgrupiks taimetoitlased (menüüs tõenäoliselt keskmisest rohkem töötlemata aiasaadusi) ja kõrge sissetulekuga perede lapsed (kellel ei ole probleeme ka kallimate hea väljanägemisega importpuuviljade ostmisega).

Meie poolt korraldatud toiduproovide analüüside põhjal saab hinnata, milliseid pestitsiidi jääke leiti või mitte, kas nende tase on lubatud normi piires või mitte, kuid ADI (krooniline) kui ARfD (akuutne) tervise riski hindamiseks on andmed liiga napid ja ühekülgsed.

Kroonilise riski hindamine on üldse tagantjärei tarkus, see ilmneb alles ajaliselt ja inimkond on selle eest pidevalt pidanud oma elu ja tervisega lõivu maksma. Kuigi uue preparaadi turule toomine on pikk protsess ja selle ohutus on kõikide sertifikaatide järgi garanteeritud, ilmnevad tõelised ohud alles pikema aja möödumisel. Seetõttu kuulutatakse paljud kaua aega kasutuses olnud preparaadid tervisele kahjulikeks, kõrvaldatakse tootmisest ning keelustatakse.

## Sünergism

Igapäeva elus puutume pidevalt kokku paljude pestitsiididega ning nende jääkidega. Sageli pole teada, kas nende kombineerumisel toimub (a) summeerumine (b) sünergeeriv toime, nn võimendav, mis seisneb ühe või mõlema komponendi mõju paljukordses suurenemises (c) või antagonism (toime nõrgenemine) (Kepner, 2004).

Esimene uurimus erinevate pestitsiidide sünergismi kohta publitseeriti juba 1957. a. (Frawley, jt., 1957). Autorid kirjutavad fosfororgaaniliste preparaatide etüülpnitrofenüül-benseenietiofosfaadi ja malathioni koosmõjul ilmnenu 50- kordsest toime võimendumisest koortele ja 10 kordne võimendumine rottidele. Ülevaate artiklis pestitsiidide vastastikusest toimest on näide 100 kordsest toksilisuse tõusust (Thomson, 2004). Siiski pole see ala kuigi põhjalikult uuritud. Põhjus on ka arusaadav, sest puhtfüüsiliselt ei ole võimalik kõiki olemasolevaid ja uusi preparaate kombineerida. Sageli on preparaatide sünergism ilmnenu juhuslikult. Üheks drastiliseks näiteks on kahe pestitsiidi, perimetriini ja Ndietüül-m-toluamidi (DEET) vahel ilmnenu tugev sünergism (Kepner, 2004); esimest kasutati ohtliku viiruskandja moskiitosäase hävitamiseks, teine kuulub enamiku repellentide (putukate peletusvahendid) koostisse. Samaaegselt sääskede otsese hävitamisega soovitati elanikel kasutada repellente enda piserdamiseks. Ilmnes tugev sünergism, mis kutsus esile tõsised tervisehäireid.

Permetriin on nii põllumajanduses kui olmes väga laialdaselt kasutatav insektitsiid. Hoolimata kahe preparaadi, perimetriini ja DEET-i sisaldavate repellenide kokkupuute suurest tõenäolisusest ja kuigi nende sünergeeriv toime on tuvastatud, puudub müügivõrgus olevatel repellentidel vastav hoiatus.

Sünergism on kemikaalide koosmõju äärmuslikem variant, ekspertiisi käigus ühes ja samas produktis tuvastatud pestitsiidijääkide kombineerumisel seniste teadaolevate faktide põhjal sünergeeruvat toimet ei esine. Kuid toiduga saadud kahjulike ainete jäägid võivad kergesti kokku puutuda kemikaalidega, mida kasutatakse olmes, kosmeetikavahendites, medikamentides. Omaette probleem on pestitsiidide(jääkide) ja medikamentide koosmõju inimesele. Juhuslikult tekkinud raske terviseprobleem, mis tekkis haavandtõve raviks kasutatud preparaadi Dagamat kasutanud noormehel diazinoniga pritsitud muru niitmisel, aitas alles pikaajaliste ja mitmekülgsete uuringute tulemusel välja selgitada, et nimetatud ravim teeb inimese 100 kuni 1000 korda tundlikumaks fosfororgaaniliste pestitsiidide suhtes (Kepner, 2004). Antud näites ei ole küll otseselt tegemist toiduohutusega, kuid fosfororgaanilised insektitsiidid on põllumajanduses talvised, nende jäägid produktides tuvastatud ja seega sattudes koos toiduga vastavaid medikamente kasutanud inimese organismi, võivad seal esile kutsuda tõsiseid mürgitusi.

## Mõisted ja lühendid

**ADI-arv** (acceptable daily intake - max soovitatav kogus päevas arvestatuna kehakaalu kg kohta) on soovitatav ööpäevane lisa- või saasteaine piirdosis inimese kehakaalu kilogrammi kohta. ADI-arv näitab maksimaalset tarbitavat kogust, mille juures lisa- või saasteaine ei ole veel toksiline. ADI-arv on igas vanuses inimese jaoks ühesugune.

**ARfD** (acute reference dose); akuutne etalonannus, kemikaali ARfD on toidus või joogivees sisalduva aine hulga hinnang, tavaliselt esitatud kehakaalu alusel, mis on söödud 24-tunnise või vähema perioodi vältel ilma märgatava tervise riskita tarbijale. Hinnang baseerub evalvatsiooni toimumise ajal teada olevate faktide alusel.

**EPA** (Environmental Protection Agency) Keskkonnakaitse Agentuur

**MRL** (maximum residue level) pestitsiidijäägi maksimaalne lubatud norm. MRL normid näitavad pestitsiidijäägi maksimaalset taset, mida võiks toiduaines leida, kui toorme tootmisel on järgitud head põllumajandustava. MRL normide seadmisel üritatakse tagada, et maksimaalsed pestitsiidijäägid ei põhjustaks toksikoosi.

**PAH** polütsüklilised aromaatsed süsivesikud, kõige ulatuslikum keemiliste ühendite grupp, mille teatud esindajad on teadaolevalt vähkitekitavad

**PCB** kloreeritud bifenüül, mille kasutamine tootmises on tänapäevaks viidud miinimumini, kuid endiselt on keskkonnas ringluses, akumuleerub rasvastes toodetes, eelkõige kalas

**PFR** bromeeritud tuleohtlikkuse vähendaja, kasutatud elektroonikatoodetes, ehitusmaterjalides, tekstiilis, mööblis jne. Püsivad ühendid, mille sisaldused keskkonnas ja inimorganismis on tõusmas.

**WHO** Maailma Tervishoiuorganisatsioon