

**TOIDU KVALITEEDI JA OHUTUSE
SEIREPROGRAMMID**

SAASTEAINETE SEIRE 2006.a.

**ESTONIAN NATIONAL MONITORING
PROGRAMME OF FOOD CONTAMINANTS
2006**

Tartu 2007

Koostajad

Compilers: Linda Margna, Mari Reinik

Tervisekaitseinspektsiooni

Tartu labor

Estonian Health Protection Inspectorate

Tartu Laboratory

Põllu 1a

Tartu, 50303

Telefon/faks: 7 447 422

Telefon: 7 447 427; 7 447 421

E-mail: tartulabor@tervisekaitse.ee

EV Põllumajandusministeerium

Ministry of Agriculture

Lai 39/41

15056 Tallinn

SISUKORD

CONTENTS

1. Saasteainete seire 2006.a.
Estonian national monitoring programme of food contaminants 2006

2. 2006.a. seire tulemused uuringuliikide kaupa
Results of 2006 monitoring programme
 - Aflatoksiinid B₁, B₂, G₁ ja G₂
Aflatoxins B₁, B₂, G₁ and G₂

 - Aflatoksiin M₁
Aflatoxin M₁

 - Ohratoksiin A
Ochratoxin A

 - Zearalenoon
Zearalenone

 - Patuliin
Patulin

 - Nitraadid
Nitrates

 - Polütsükliilised aromaatsed süsivesinikud
Polycyclic aromatic hydrocarbons

 - Akrüülamiid
Acrylamide

 - Eritoitude mikrobioloogilised uuringud
Microbiological analyses of baby food

SAASTEAINETE SEIRE 2006

- Saasteainete seireprogrammi raames analüüsiti 2006.a. Tervisekaitseinspektsiooni Tartu laboris 261 toiduproovi 24 keemilise ühendi ja 2 mikrobioloogilise näitaja suhtes.
- Teostatud analüüside nomenklatuur ja mahud olid järgmised:

Analüüt või ainete grupp	Proovide arv
aflatoksiinid B ₁ , B ₂ , G ₁ , G ₂	21
aflatoksiin M ₁	20
ohratoksiin A	30
zearalenoon	20
patuliin	20
nitraadid	50
polütsüklilised aromaatsed süsivesinikud	50
akrüülamiid	30
mikrobioloogilised uuringud	20
Kokku	261

- Tervisekaitseinspektsiooni Tartu labor on akrediteeritud Eesti Akrediteerimiskeskuse poolt, registreerimistunnistuse number L019. Saasteainete seireproovide uuringutel kasutuselolevad analüüsimetoodikad on labori akrediteerimisulatuses, välja arvatud akrüülamiidi määramine.

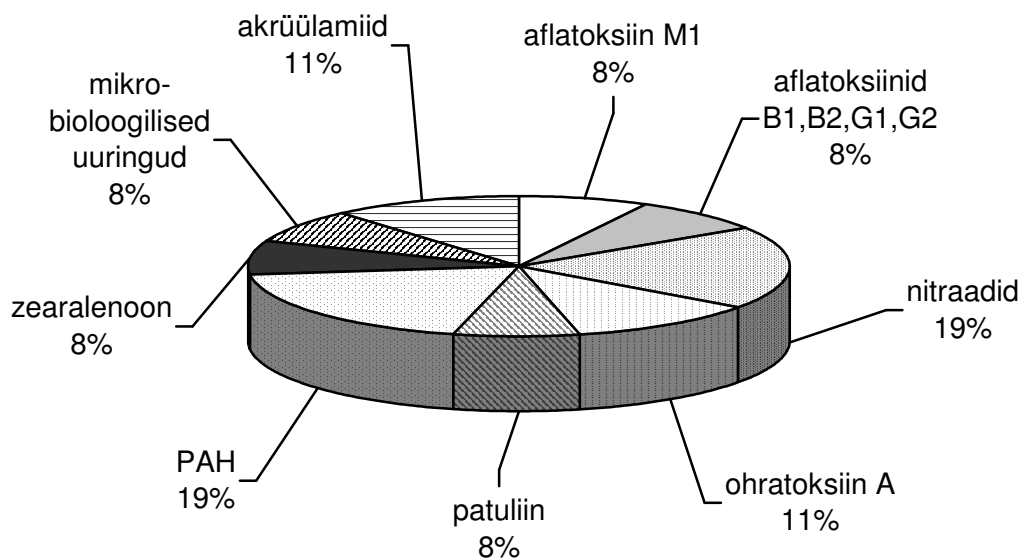
ESTONIAN NATIONAL MONITORING PROGRAMME OF FOOD CONTAMINANTS 2006

- 261 samples were analysed for the content of 24 chemical compounds and 2 microbiological indicators in the frames of food contaminants monitoring programme. The analyses were carried out in Tartu Laboratory of HPI.
- The following analyses were performed:

Analyte, group of analytes	No. of samples
aflatoxins B ₁ , B ₂ , G ₁ , G ₂	21
aflatoxin M ₁	20
ochratoxin A	30
zearalenone	20
patulin	20
nitrates	50
polycyclic aromatic hydrocarbons	50
acrylamide	30
microbiological analyses	20
Altogether	261

- Tartu Laboratory is accredited by Estonian Accreditation Centre (registration number L019). Methods of food contaminant analyses, except acrylamide, are included in the scope of accreditation of the laboratory.

Joonis 1 Analüüside mahud uuringuliikide järgi
Distribution of analyses by analytes



AFLATOKSIINID B₁, B₂, G₁ JA G₂

- Aflatoksiinid on mükotoksiinid, mida toodavad kõrgel temperatuuri- ja niiskusetasemel arenevad teatud *Aspergillus*´e liigid. Aflatoksiine B₁, B₂, G₁ ja G₂ leitakse maapähklites, pähklites, kuivatatud puuviljades, teraviljades, sh. tatra ja maisis ning vürtsitaimedes.
- Aflatoksiinid on genotoksilised kantserogeensed ained. Seda liiki ainete puhul puudub piir, millest allpool neil kahjulikku toimet ei ole. Aflatoksiinide B₁, B₂, G₁ ja G₂ toksilisus ja sisaldused toiduainetes on erinevad, aflatoksiin B₁ on nendest kõige toksilisem ühend. Ka praegused teaduse ja tehnika edusammud ning tootmis- ja hoiustamisviiside parandamine ei võimalda nimetatud hallitussente arenemist vältida ega aflatoksiine toidust täielikult kõrvaldada.
- EÜ Komisjoni määrust nr. 466/2001, kus sätestatakse saasteainete piirnormid toidus, on aflatoksiinide osas täiendatud sama komisjoni määrustega nr. 2174/2003 ja 683/2004, mille alusel kehtivad käesoleval ajal maapähklites, pähklites, kuivatatud puuviljades ja teraviljades aflatoksiini B₁ ja aflatoksiinide üldise sisalduse (aflatoksiinide B₁, B₂, G₁ ja G₂ summa) piirnormid, mis on vastavalt 2,0 kuni 8,0 ja 4,0 kuni 15,0 µg/kg; teatud vürtsitaimede liikides vastavalt 5,0 ja 10 µg/kg. Imikute ja väikelaste kui riskigrupi tervise kaitse huvides on määru nr. 683/2004 kehtestatud aflatoksiin B₁ piirnorm imikutoidule ja teraviljapõhistele toitudele imikutele ja väikelastele - 0,10 µg/kg.
- 2006. aastal uuriti aflatoksiinide B₁, B₂, G₁ ja G₂ sisaldusi peamiselt jahudes, rosinates, pähklites ja vürtsitaimedes, kokku 21-s toiduproovis (Tabel 1). Piirnorme ületavaid aflatoksiinide sisaldusi ühestki proovist ei leitud, kuid uuritud vürtsitaimed sisaldasid kõik aflatoksiine (Tabel 2).
- Analüüsid teostati HPLC meetodil, aflatoksiinide B₁, B₂, G₁ ja G₂ määramispiirid imiku- ja väikelapsetoitudes ning teistes analüüsitud maatriksites on kõigil määratud aflatoksiinidel vastavalt 0,05 ja 0,1 µg/kg, mõõtemääramatused olenevalt maatriksist on vahemikus 10-47 %.

AFLATOXINS B₁, B₂, G₁ AND G₂

- Limit concentrations for aflatoxins in various food products have been established in the EC Regulation No. 466/2001 and its amendments No. 2173/2003 and 683/2004.
- 21 samples of flour, raisins, spices, nuts and baby food were analysed for the content of aflatoxins in 2006 (Table 1). Maximum limit concentrations were not exceeded in studied samples. Aflatoxins were detected in all samples of spices (Table 2).
- Analyses were carried out by HPLC method. Limit of quantification and measurement uncertainty depending on studied matrices is 0,05-0,1 µg/kg and 10-47 %, respectively.

Tabel 1 Aflatoksiinide B₁, B₂, G₁ ja G₂ sisaldusele analüüsitud proovid
Samples analysed for the content of aflatoxins B₁, B₂, G₁ and G₂

Tootegrupp <i>Product group</i>	Proovide arv <i>No. of samples</i>	Eesti tooted <i>No. of samples of Estonian origin</i>	Import-tooted <i>No. of imported samples</i>	Aflatoksiine sisaldavate proovide arv <i>No. of samples containing aflatoxins</i>
Nisujahu <i>Wheat flour</i>	5	4	1	0
Pähklid <i>Nuts, incl. peanuts</i>	4	0	4	0
Rosinad <i>Raisins</i>	5	0	5	0
Vürtsitaimed <i>Spices</i>	6	2	4	6
Imiku- ja väikelapse teraviljapõhine toit <i>Cereal-based baby food</i>	1	0	1	0
Kokku <i>Altogether</i>	21	6	15	6

Tabel 2 Aflatoksiinide B₁, B₂, G₁ ja G₂ sisaldused analüüsitud vürtsitaimedes
Content of aflatoxins B₁, B₂, G₁ and G₂ in analysed spices

Vürtsitaime liik <i>Sort of spices</i>	Aflatoksiinide sisaldus, µg/kg					B ₁ piirnorm µg/kg <i>MRL</i>	Σ (B ₁ , B ₂ , G ₁ , G ₂) piirnorm µg/kg <i>MRL</i>
	B ₁	B ₂	G ₁	G ₂	Σ (B ₁ , B ₂ , G ₁ , G ₂)		
Jahvatatud magus paprika <i>Ground sweet paprika</i>	2,1	0,2	1,8	0,2	4,3	5,0	10,0
Jahvatatud ingver <i>Ground ginger</i>	0,2	<0,1	0,7	0,2	1,15		
Karripulber <i>Curry powder</i>	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	0,35		
Jahvatatud muskaat <i>Ground nutmeg</i>	1,4	0,5	0,2	0,1	2,2		
Tšillipulber <i>Chilli powder</i>	0,3	0,2	0,6	<0,1	1,15		
Jahvatatud magus paprika <i>Ground sweet paprika</i>	1,1	<0,1	0,7	<0,1	1,9		

AFLATOKSIIN M₁

- Aflatoksiinid on mükotoksiinid, mida produtseerivad *Aspergillus*'e perekonna seened neile soodsatel temperatuuri- ja niiskustasemetel. Aflatoksiin M₁ on aflatoksiinist B₁ tekkiv ainevahetusprodukt, mida esineb saastunud sööta söönud loomadelt saadud piimas ja piimatoodetes.
- Kuigi aflatoksiini M₁ loetakse aflatoksiinist B₁ ohutumaks genotoksiliseks kantserogeenseks aineks, on siiski vaja vältida selle olemasolu inimtoidus, eeskätt väikelapsetoiduks ettenähtud piimas ja piimatoodetes.
- Euroopa Komisjoni määruses nr. 466/2001, millega sätestatakse saasteainete piirnormid toidus, on kehtestatud aflatoksiin M₁ piirnorm piimas – 0,05 µg/kg. Komisjoni määrusega nr. 683/2004 täiendati seda määrust sätestades imikute toitesegudes ja imikutele mõeldud meditsiinilistes dieettoitudes aflatoksiin M₁ piirnormiks 0,025 µg/kg.
- 2006. aastal uuriti aflatoksiin M₁ sisaldust 20-s toiduproovis - piimas ja imikutele toodetud piimasegudes (Tabel 1). Aflatoksiini M₁ ühestki uuritud proovist ei leitud.
- Analüüsid teostati HPLC meetodil. Aflatoksiini M₁ määramispiir on 0,01 µg/kg., mõõtemääramatus (U) sellel kontsentratsioonil on 20 % (k=2,norm.).

AFLATOXIN M₁

- Maximum permitted concentrations for aflatoxin M₁ in milk and infant food have been fixed in EC regulations No. 466/2001 and its amendment No. 683/2004.
- 20 milk, infant formulae and baby food samples were analysed for aflatoxin M₁ content in 2006. Aflatoxin M₁ was detected in none of the studied samples.
- Analyses were carried out by HPLC method. Limit of quantification in ready-to-eat infant food was 0,01 µg/kg, measurement uncertainty (U) 20 % (k=2, norm.).

Tabel 1 **Aflatoksiin M₁ sisaldusele analüüsitud proovid**
Samples analysed for the content of aflatoxin M₁

Tootegrupp <i>Product group</i>	Proovide arv <i>No. of samples</i>	Eesti tooted <i>No. of samples of Estonian origin</i>	Importtooted <i>No. of imported samples</i>
Kasutamiskõlblik vedelad imikute piimasegud <i>Read-to-eat infant formulae</i>	11	0	11
Piim <i>Milk</i>	8	8	0
Imikute pudrupulbrid <i>Processed cereal-based food for infants</i>	1	0	1
Kokku <i>Altogether</i>	20	8	12

OHRATOKSIIN A

- Ohratoksiin A on mükotoksiin, mida produtseerivad *Penicillium* ja *Aspergillus* liiki seened. Ohratoksiin A-d leidub kõikjal maailmas mitmesugustes taimekasvatussaadustes - teraviljades, kohvi- ja kakaoubades, kuivatatud viinamarjades, viinamarjamahlas, veinides, õlles, maitseainetes.
- Ohratoksiin A on kantserogeense, nefrotoksilise, teratogeense ja immunotoksilise toimega stabiilne mükotoksiin. Kõigile kaasaegsetele teadmistele ja edusammudele vaatamata pole täielikult võimalik vältida hallituste teket toidu tootmisel ja säilitamisel ning seetõttu pole ka ohratoksiin A täielik toidust elimineerimine võimalik.
- Euroopa Komisjoni määruses nr. 466/2001 sätestatakse saasteainete piirnormid toidus, ohratoksiin A suhtes täiendati seda määrust sama komisjoni määrusega nr. 123/2005. Käesoleval ajal kehtivad piirnormid ohratoksiin A sisalduse kohta teraviljades ja teraviljasaadustes, vastavalt 5 ja 3 µg/kg; rosinates 10 µg/kg; röstitud ja lahustuvast kohvis vastavalt 5 ja 10 µg/kg; veinides, viinamarjamahlades ja -nektarites 2 µg/kg ning imikute ja väikelapsetoitudes 0,5 µg/kg.
- 2006. aastal uuriti ohratoksiin A sisaldust teraviljasaadustes, viinamarjamahlades ja -nektarites, kohvis, rosinates, imiku- ja väikelapsetoitudes, kokku 30-s toiduproovis (Tabel 1). 50 % uuritud proovidest sisaldas ohratoksiin A-d. Piirnormi ületav ohratoksiin A sisaldus - 8,3 µg/kg - leiti ühest Eestis valmistatud nisujahust (tüüp 550, universaal).
- Tabelis 2 on esitatud andmed ohratoksiin A sisalduste jaotuse, maksimaalsete sisalduste ja piirnormide kohta tooteliikide lõikes.
- Analüüsid teostati HPLC meetodil. Ohratoksiin A avastamis- ja määramispiir on olenevalt uuritavast maatriksist vahemikus 0,05 kuni 0,4 µg/kg, laiendmääramatus (U) piirnormile vastaval kontsentratsioonil on 16-32 % (k=2, norm.).

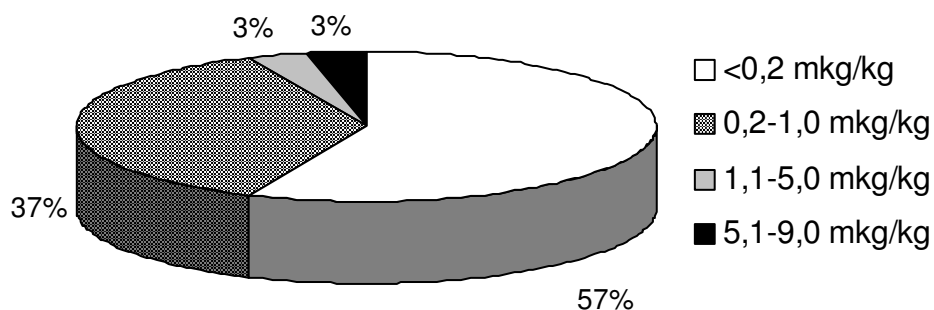
OCHRATOXIN A

- Content of ochratoxin A was determined mainly in cereal products, grape juice, dried fruit and coffee. Altogether 30 samples were analysed. Ochratoxin A was detected in 50 % of the studied samples (Table 1).
- Maximum permitted limit concentrations for ochratoxin A in cereals, cereal products, raisins, coffee, wine, grape juice and nectars and baby food are fixed in EU Commission regulation No.466/2001 and its amendment No.123/2005.
- Exceeding of the permitted limits concentrations was detected in one Estonian wheat flour sample.
- Analyses were carried out by HPLC method. Limits of quantification are in the range of 0,05 - 0,4 µg/kg depending on sample matrix. Measurement uncertainty (U) at maximum permitted concentration is 16-32% (k=2, norm.).

Tabel 1 Ohratoksiin A sisaldusele analüüsitud proovid
Samples analysed for the content of ochratoxin A

Tootegrupp <i>Product group</i>	Proovide arv <i>No. of samples</i>	Eesti tooted <i>No. of samples of Estonian origin</i>	Import-tooted <i>No. of imported samples</i>	Ohratoksiin A-d sisaldavate proovide arv <i>No. of samples containing ochratoxin A</i>
Teraviljasaadused (jahud) <i>Cereal products (flour)</i>	7	6	1	5
Teraviljasaadused (müslid) <i>Cereal products (muesli)</i>	4	0	4	0
Rosinad <i>Raisins</i>	6	0	6	0
Viinarjamahlad ja – nektarid <i>Grape juice, grape nectar</i>	5	2	3	4
Jahvatatud röstitud kohv <i>Ground roasted coffee</i>	2	0	2	2
Lahustuv kohv <i>Instant coffee</i>	4	0	4	4
Imiku- ja väikelapsetoit <i>Baby food</i>	2	0	2	0
Kokku <i>Altogether</i>	30	8	22	15

Joonis 1 Proovide jaotus ohratoksiin A sisalduste järgi
Per cent of ochratoxin A in given concentration range



Tabel 2 Ohratoksiin A sisaldused analüüsitud proovides
Contents of ochratoxin A in analysed samples

Tootegrupp <i>Product group</i>	Proovide arv <i>No. of samples</i>	Proove ohratoksiin A sisaldusega, µg/kg <i>No. of samples containing ochratoxin A in given range</i>				Max sisaldus, µg/kg <i>Maximum content</i>	Piirnorm, µg/kg <i>Limit concentration</i>	Üle normi, tk. <i>No. of samples exceeding limit conc.</i>
		<0,2	0,2-1,0	1,1-5,0	5,1-9,0			
Teraviljasaadused (jahud) <i>Cereal products (flour)</i>	7	2	4	0	1	8,3	3,0	1
Teraviljasaadused (müslid) <i>Cereal products (muesli)</i>	4	4	0	0	0	<0,2	3,0	0
Rosinad <i>Raisins</i>	6	6	0	0	0	<0,2	10,0	0
Viinamarjamahl ja –nektar <i>Grape juice and grape nectar</i>	5	3	2	0	0	0,5	2,0	0
Jahvatatud röstitud kohv <i>Ground roasted coffee</i>	2	0	2	0	0	0,7	5,0	0
Lahustuv kohv <i>Instant coffee</i>	4	0	3	1	0	1,2	10,0	0
Imiku- ja väikelapsetoit <i>Baby food</i>	2	2	0	0	0	<0,2	0,5	0
Kokku <i>Altogether</i>	30	17	11	1	1			1

ZEARALENOON

- Zearalenoon on mükotoksiin, mida produtseerivad perekonda *Fusarium* kuuluvad seened. *Fusarium* e leitakse Ameerika, Euroopa ja Aasia parasvöötmes kasvatatud teraviljast, eelkõige nisust ja maisist valmistatud toodetest.
- Euroopa Komisjoni määruses nr. 466/2001 sätestatakse saasteainete piirnormid toidus, zearalenooni suhtes täiendati seda määrust sama komisjoni määrusega nr. 856/2005. Käesoleval ajal kehtivad piirnormid zearalenooni sisalduse kohta töötlemata teraviljas ja teraviljajahudes (v.a. mais), vastavalt 100 ja 75 µg/kg; leivas, kondiitritoodetes, küpsistes, teraviljasuupistetes ja hommikuhelvestes 50 µg/kg ning imiku- ja väikelapsetoitudes 20 µg/kg.
- 2006. aastal uuriti zearalenooni sisaldust peamiselt nisujahudes, leibades, küpsistes ja müsliides, kokku 20-s toiduproovis (Tabel 1). 25 % uuritud proovidest sisaldas zearalenooni. Piirnorme ületavaid zearalenooni sisaldusi ühestki proovist ei leitud.
- Tabelis 2 on esitatud andmed zearalenooni sisalduste jaotuse, maksimaalsete sisalduste ja piirnormide kohta tooteliikide lõikes.
- Analüüsid teostati HPLC meetodil. Zearalenooni avastamis- ja määramispiir on vastavalt 4 ja 10 µg/kg, laiendmääramatus (U) on 20 % (k=2, norm.).

ZEARALENONE

- Content of zearalenone was determined in 20 samples, mainly wheat flour, bread, muesli and bisquits. Zearalenone was found in 25 % of the studied samples (Table 1).
- Maximum permitted limit concentrations for zearalenone in cereals, cereal products and baby food are fixed in EU Commission regulation No. 466/2001 and its amendment No.856/2005.

- Zearalenone concentrations in analysed product groups are presented in Table 2.
- Exceedings of the permitted limit concentrations were not detected.
- Analyses were carried out at by HPLC method. Limits of detection and quantification are 4 and 10 µg/kg, respectively, measurement uncertainty (U) is 20 % (k=2, norm.).

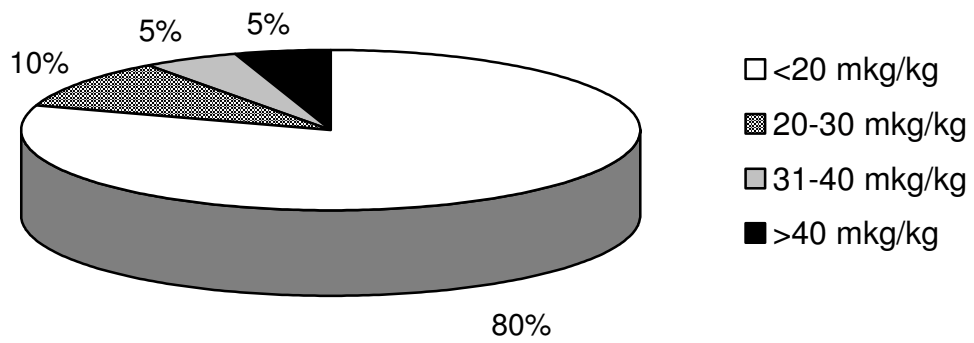
Tabel 1 **Zearalenooni sisaldusele analüüsitud proovid**
Samples analysed for the content of zearalenone

Tootegrupp <i>Product group</i>	Proovide arv <i>No. of samples</i>	Eesti tooted <i>No. of samples of Estonian origin</i>	Import-tooted <i>No. of imported samples</i>	Zearalenooni sisaldavate proovide arv <i>No. of samples containing zearalenone</i>
Nisujahud <i>Wheat flours</i>	5	4	1	2
Leivad <i>Breads</i>	5	5	0	3
Müslid <i>Muesli</i>	4	0	4	0
Küpsised <i>Biscuits</i>	5	2	3	0
Imiku- ja väikelapsetoit <i>Baby food</i>	1	0	1	0
Kokku <i>Altogether</i>	20	11	9	5

Tabel 2 Zearalenooni sisaldused analüüsitud proovides
Contents of zearalenone in analysed samples

Tootegrupp <i>Product group</i>	Proovide arv <i>No. of samples</i>	Proove zearalenooni sisaldusega, µg/kg <i>No. of samples containing zearalenone in given range</i>				Max sisaldus, µg/kg <i>Maximum content</i>	Piirnorm, µg/kg <i>Limit concentration</i>
		<20	20-30	31-40	>40		
Nisujahud <i>Wheat flours</i>	5	4	0	0	1	42	75
Leivad <i>Breads</i>	5	2	2	1	0	37	50
Müslid <i>Muesli</i>	4	4	0	0	0	<20	50
Küpsised <i>Biscuits</i>	5	5	0	0	0	<20	50
Imiku- ja väikelapsetoit <i>Baby food</i>	1	1	0	0	0	<10	20
Kokku <i>Altogether</i>	20	16	2	1	1		

Joonis 1 Proovide protsentuaalne jaotus zearalenooni sisalduste järgi
Percent of samples with zearalenone concentrations in given range



PATULIIN

- Patuliin on mükotoksiin, mida toodavad mitme botaanilise perekonna seened, nagu *Penicillium*'i, *Aspergillus*'e ja *Byssochlamys*'e liigid. Patuliini võib esineda hallitavas puuviljas, teraviljas ja muudes toiduainetes, kuid peamiseks patuliini allikaks on õunatooted.
- Patuliin pole eriti ohtlik mükotoksiin. Esiialgselt uuriti patuliini võimalikke antibiootilisi omadusi, kuid tuvastati ka taimedele ja loomadetele võimalikku toksilist toimet. Patuliini kantserogeensust on uuritud rottide ja hiirte peal, kuid adekvaatseid kantserogeensust kinnitavaid tulemusi pole saadud.
- Patuliin on osutunud tähtsaks õunatoodete valmistajatele kui õunamahlade ja kontsentraatide kvaliteedi hindamise kriteerium. Patuliini kõrged sisaldused viitavad sellele, et mahla valmistamiseks on kasutatud hallitanud õunu. EÜ Komisjon soovitab oma 11.08.2003.a. soovitusel õunamahla ja õunamahla sisaldavates jookides patuliiniga saastatuse vältimiseks ja vähendamiseks järgida kõigil õunakasvatajatel- ja töötajatel Hea Põllumajandustava (*Good Agricultural Practice*) ja Hea Tootmistava (*Good Manufacturing Practice*) põhimõtteid ja tegutsemisreegleid.
- Euroopa Liidus on EÜ komisjoni määrustega nr 1425/2003 ja nr. 455/2004 kehtestatud patuliini piirnormid puuviljamahlades- ja nektarites, õuntest saadud või õunamahla sisaldavates kääritatud jookides ja viljalihaga õunatoodetes vastavalt 50, 50 ja 25 µg/kg. Madalam piirnorm, 10 µg/kg, on kehtestatud imikutele ja väikelastele ettenähtud õunamahlas ja viljalihaga õunatoodetes ning muudes mitteteraviljapõhistes töödeldud imikutoitudes.
- 2006. aastal uuriti patuliini sisaldust õunamahlades- ja nektarites, viljalihaga puuviljakonservides ning imikutele ja väikelastele valmistatud õunatoodetes, kokku 20 toiduproovis (Tabel 1). Piirnormi ületavaid patuliini sisaldusi ei leitud. Tabelis 2 on esitatud andmed patuliini sisalduse kohta uuritud toiduproovides.
- Analüüsid teostati HPLC meetodil. Patuliini avastamis- ja määramispiir on vastavalt 2 ja 4 µg/kg. Mõõtemääramatus (U) määramispiirile vastaval kontsentratsioonil õunamahlas on 20 % (k=2, norm.).

PATULIN

- Content of patulin was determined in 20 samples, mainly apple juices and nectars, baby food and other fruit-containing products.
- Maximum permitted limit concentrations for patulin have been established in EC Regulations No. 1425/2003 and 455/2004.
- Analyses were carried out by HPLC method. Limits of detection and quantification are 2 and 4 µg/kg, respectively. Measurement uncertainty (U) at the limit of quantification is 20 % (k=2, norm.) in apple juice.

Tabel 1 Patuliini sisaldusele analüüsitud proovid
Samples analysed for the content of patulin

Tootegrupp <i>Product group</i>	Proovide arv <i>No. of samples</i>	Eesti tooted <i>No. of samples of Estonian origin</i>	Import-tooted <i>No. of imported samples</i>	Patuliini sisaldas <i>No. of samples containing patulin</i>
Õunamahlad ja -nektarid <i>Apple juices and nectars</i>	10	4	6	1
Viljalihaga õunatooted <i>Apple products containing apple pulp</i>	4	1	3	0
Viljalihaga pirni- ja ploomi-tooted <i>Pear and plum products containing fruit pulp</i>	2	0	2	0
Imiku- ja väikelapsetoidud <i>Baby food</i>	4	1	3	0
Kokku <i>Altogether</i>	20	6	14	1

Tabel 2 Patuliini sisaldused analüüsitud proovides
Contents of patulin in analysed samples

Tootegrupp <i>Product group</i>	Proovide arv <i>No. of samples</i>	Proove patuliini sisaldusega, µg/kg <i>No. of samples with patulin contents in given concentration range</i>		Piirnorm, µg/kg <i>Limit concentration</i>	Max sisaldus, µg/kg <i>Maximum content</i>
		<2	2-6		
Õunamahlad ja -nektarid <i>Apple juices and nectars</i>	10	9	1	50	6
Viljalihaga õunatooted <i>Apple products containing apple pulp</i>	4	4	0	25	<2
Viljalihaga pirni- ja ploomitooted <i>Pear and plum products containing fruit pulp</i>	2	2	0	puudub	<2
Imiku- ja väikelapse- toidud <i>Baby food</i>	4	4	0	10	<2
Kokku <i>Altogether</i>	20	19	1		

NITRAADID

- 75-80 % inimese poolt päevas tarbitavatest nitraatidest saadakse kartulist ja köögiviljadest. Osa köögiviljadest on bioloogiliste iseärasuste poolest kõrge nitraadisisaldusega, näiteks salat, spinat, seller, punapeet, maitsetaimed.
- Inimese organismis võivad endogeensete bakterite poolt initsieeritud ensümaatiliste reaktsioonide käigus moodustuda nitraatidest nitritid. Ca 25 % toidus leiduvatest nitraatidest ekstraheerub süljes ja sellest ca 20 % konverteeritakse juba suuõõnes nitraatredutseerivate bakterite toimel nitrititeks.
- Nitritite toksilisus avaldub methemoglobiini moodustamises vere hemoglobiinist (1 mg nitriteid on võimeline siduma 2000 mg hemoglobiini) ja reageerimises toiduga makku sattunud sekundaarsete amiinidega, mille tagajärjel võivad tekkida N-nitrosoamiinid. Nitraadid pole kantserogeensed ühendid, pole ka andmeid nitritite kantserogeensuse kohta loomkatsetes, kuid sekundaarsete amiinide nitroosimisel tekkivate N-nitrosoühendite teket seostatakse erinevate uusmoodustiste tekkega katseloomadel ja inimestel.
- Euroopa Komisjoni määrust nr. 466/2001, kus sätestatakse saasteainete piirnormid toidus, on muudetud komisjoni määrusega nr. 655/2004 nitraadisisalduse piirnormi kehtestamisega imiku- ja väikelapsetoitule - 200 mg NO_3^-/kg ja komisjoni määrusega nr. 1822/2005, kus on kehtestatud nitraadisisalduse piirnormid konserveeritud ja külmutatud spinatile (2000 mg NO_3^-/kg) ning koristusajast ja kasvukohast (avamaal või katmikalal) sõltuvad piirnormid värsketele spinatile (2500-3000 mg NO_3^-/kg), aedsalatite (2500-4500 mg NO_3^-/kg) ja "Iceberg" tüüpi aedsalatitele (2000-2500 mg NO_3^-/kg). "Iceberg" tüüpi aedsalatit on määruse eestikeelses tõlkes eksitavalt nimetatud "jääsalatiks". Eestikeelne termin "jääsalat" tähistab aga hoopis üht lehtsalati alaliikidest, kuid mitte "Iceberg" ehk "ameerika jääsalatit", mis kuulub peasalatite hulka.
- 2006. aastal analüüsiti nitraadisisaldust 50 toiduproovis, milledeks olid peamiselt imiku- ja väikelapsetoidud, värsked salatid ja kurgid, spinat ning mitmesugused maitsetaimed. 62 % uuritud proovidest on

toodetud Eestis. Neljas aedsalati proovis, mis olid kasvatatud Eestis katmikaladel, leiti ülenormatiivsed nitraadisisaldused. (Tabel 1).

- 7 Eestis toodetud ja jääsalati nimetuse all müügilolevat uuritud proovi klassifitseeriti käesolevas kokkuvõttes aedsalati (*Lactuca sativa L.*) rubriiki, kuna tootja andmetel tema poolt kasutatava seemnesordi pakendil on nimetuseks *Lettuce M.I.Frillice*, mis kuulub *Lactuca sativa L.* sordirühma ja mille eestikeelseks nimetuseks ongi jääsalat.
- Tabelis 2 on esitatud andmed uuritud proovide nitraadisisalduste vahemike, keskmiste sisalduste ja piirnormide kohta.
- Analüüsid teostati HPLC meetodil, nitraatiooni määramispiiriks on 10 mg NO₃⁻/kg, laiendmääramatus (U) määramispiirile lähedasel kontsentratsioonil on 5 % (k=2, norm.).

NITRATES

- 75-80 % of nitrate intake is obtained from potatoes and vegetables. Vegetables differ a lot in nitrate content: lettuce, spinach, celery, beetroot and herbs accumulate high amounts of nitrates.
- Nitrates may be endogenously converted into nitrites. Nitrites can react with amines and amides, forming carcinogenic N-nitroso compounds or bind hemoglobin resulting in formation of methemoglobin.
- Maximum limit concentrations for nitrate in lettuce, spinach and baby food have been established in EU by Commission regulations 1822/2005 and 655/2004.
- Concentrations of nitrates were determined in 50 samples. Mainly Estonian products were analysed. Exceedings of maximum permitted levels were detected in 4 lettuce samples.
- Nitrate content was determined by HPLC method. Limit of determination was 10 mg NO₃⁻/kg. Measurement uncertainty (U) 5 % (k=2, norm.).

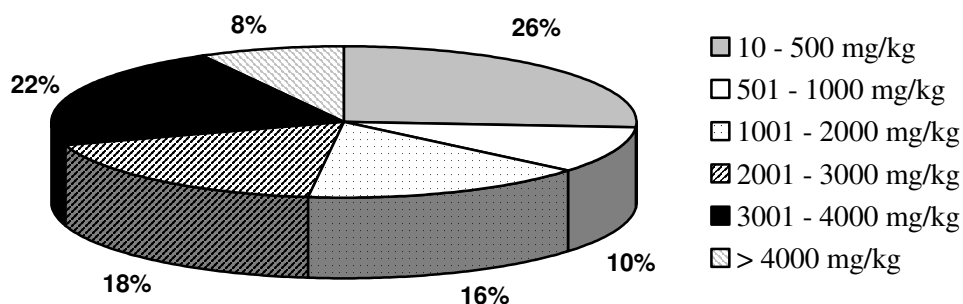
Tabel 1 **Nitraatide sisaldusele analüüsitud proovid**
Samples analysed for the content of nitrates

Tootegrupp <i>Product group</i>	Proovide arv <i>No. of samples</i>	Eesti tooted <i>No. of samples of Estonian origin</i>	Import-tooted <i>No. of imported samples</i>	Üle normi <i>No. of samples exceeding limit conc.</i>
Imiku- ja väikelapsetoit <i>Food for infants and young children</i>	7	2	5	0
Aedsalat, koristatud katmikalalt 1.apr.-30.sept. <i>Fresh lettuce, summer period</i>	8	8	0	2
Aedsalat, koristatud katmikalalt 1.okt.-31.märts. <i>Fresh lettuce, winter period</i>	12	12	0	2
“Iceberg” tüüpi salat katmikalalt <i>“Iceberg” type lettuces</i>	6	0	6	0
Külmutatud spinat <i>Frozen spinach</i>	1	0	1	0
Värske spinat, koristatud 1.apr.- 30.sept. <i>Fresh spinach, summer period</i>	2	1	1	0
Värske kurk <i>Cucumber</i>	6	4	2	norm puudub
Värske basiilik <i>Fresh basil</i>	1	1	0	norm puudub
Fenkoli <i>Fennel</i>	1	0	1	norm puudub
Hiinakapsas <i>Chinese cabbage</i>	1	0	1	norm puudub
Käharpeakapsas <i>Kale</i>	1	0	1	norm puudub
Värske petersell <i>Parsley</i>	1	1	0	norm puudub
Roheline sibul <i>Spring onion</i>	1	1	0	norm puudub
Värske till <i>Dill</i>	1	1	0	norm puudub
Varsseller <i>Celery</i>	1	0	1	norm puudub
Kokku <i>Altogether</i>	50	31	19	4

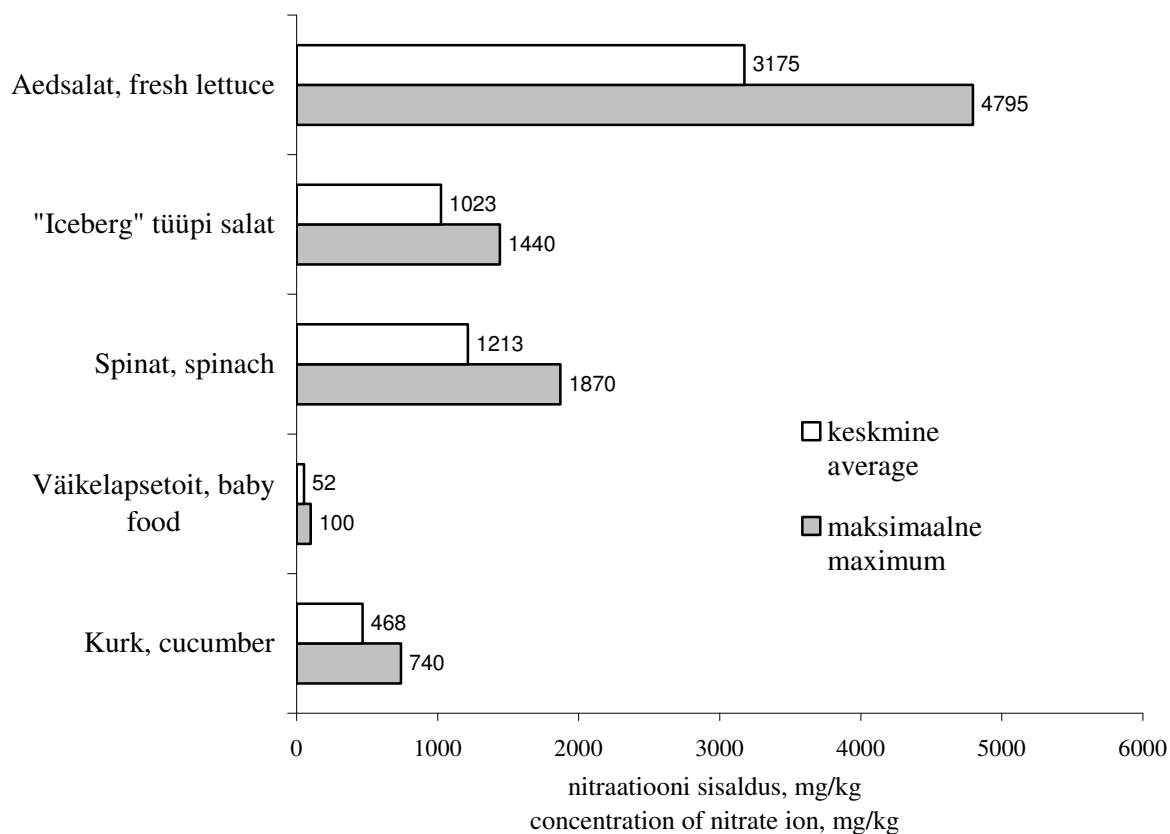
Tabel 2 Nitraadisisaldused analüüsitud proovides
Concentrations of nitrates in analysed samples

Tootegrupp <i>Product group</i>	Proovide arv <i>No. of samples</i>	NO₃⁻ sisalduste vahemik, mg/kg <i>Range of NO₃⁻ contents, mg/kg</i>	NO₃⁻ keskmine sisaldus, mg/kg <i>Average content of NO₃⁻, mg/kg</i>	Piirnorm, mg NO₃⁻/kg <i>Limit conc.</i>
Imiku- ja väikelapsetoit <i>Foods for infants and young children</i>	7	20-100	52	200
Aedsalat, koristatud katmikalt 1.apr.-30.sept. <i>Fresh lettuce, summer period</i>	8	2020-4000	2974	3500
Aedsalat, koristatud katmikalt 1.okt.-31.märts. <i>Fresh lettuce, winter period</i>	12	2156-4795	3310	4500
“Iceberg” tüüpi salat katmikalt <i>“Iceberg” type lettuces</i>	6	520-1440	1023	2500
Külmutatud spinat <i>Frozen spinach</i>	1	1430	1430	2000
Värske spinat, koristatud 1.apr.-30.sept. <i>Fresh spinach</i>	2	340-1870	1105	2500
Värske kurk <i>Cucumber</i>	6	260-740	468	puudub
Värske basiilik <i>Fresh basil</i>	1	4040	4040	puudub
Fenkoli <i>Fennel</i>	1	3060	3060	puudub
Hiinakapsas <i>Chinese cabbage</i>	1	1850	1850	puudub
Käharpeakapsas <i>Kale</i>	1	340	340	puudub
Värske petersell <i>Parsley</i>	1	3470	3470	puudub
Roheline sibul <i>Spring onion</i>	1	440	440	puudub
Värske till <i>Dill</i>	1	5290	5290	puudub
Varsseller <i>Celery</i>	1	1113	1113	puudub

Joonis 1 Analüüsitud proovide protsentuaalne jaotus nitraatide sisalduste järgi
Per cent of samples in given nitrate concentration range



Joonis 2 Keskmised ja maksimaalsed nitraadisaldused tootegruppides
Average and maximum concentrations of nitrates in different product groups



POLÜTSÜKLILISED AROMAATSED SÜSIVESINIKUD

- Polütsüklilised aromaatsed süsivesinikud (PAH-id) on ca 10 000 keemilisest ühendist koosnev ainetegrupp, millest mõned võivad arvestatavates kogustes leiduda nii keskkonnas kui toidus. PAH-id on aromaatsete tsüklite kondensatsioonil moodustuvad ühendid, mis ei sisalda heteroatomeid ega asendusrühmi. PAH-e, mis sisaldavad kuni nelja aromaatsset tsükli, nimetatakse “kergeteks” PAHides, enam kui nelja aromaatsset tsükli sisaldavaid aga “rasketeks” PAH-ideks. “Rasketeks” PAH-id on reeglina stabiilsemad ja toksilisemad kui “kergeteks” PAH-id. PAH-id on üldiselt lipofiilsed keemilised ühendid, kuid nende seas leidub ka vees osaliselt lahustuvaid ühendeid.
- PAH-e käsitletakse kui kõige ulatuslikumat keemiliste ühendite gruppi, mille teatud esindajad on teadaolevalt vähkitekitavad. PAH-ide ekspositsioon inimesele on alati seotud teatud ainete kompleksi toimega, kuna PAH-id ei esine üksikühenditena. Fakt PAH-ide ekspositsioonist seguna, mis pole pealegi püsiva koostisega, teeb PAH-ide toime hindamise inimeste tervisele eriti keeruliseks.
- PAH-ide ekspositsioon inimesele toimub õhu, joogivee ja valdavalt toidu kaudu. Toidu töötlemisprotsessid, nagu kuumutamine, suitsutamine, kuivatamine, mille puhul põlemissaadused puutuvad toiduga vahetult kokku, arvatakse olevat peamisteks põhjusteks toidu saastumisel PAH-idega. Toidu saastumine PAH-idega võib toimuda ka keskkonna saastatuse kaudu, näiteks kala ja kalatoodete puhul, mis võivad saastuda laevade õlilekete kaudu.
- EÜ Komisjoni Toidu teaduskomitee järeldas oma 04.12.2002.a. koostatud arvamuses, et mõned PAH-d on genotoksilised kantserogeenid. Kuna genotoksiliste ainete puhul puudub piir, millest allpool neil toime puudub, peab komisjon vajalikuks viia PAH-ide sisaldus toiduainetes nii madalale kui võimalik ja soovib kasutada benzo(a)pireeni toiduainetes sisalduvate kantserogeensete PAH-ide esinemise indikaatorina.
- 2005. aastal täiendati Euroopa Liidus toidu saasteainete piirnorme EÜ Komisjoni määrusega nr. 208/2005 PAH-ide suhtes, täpsemalt benzo(a)pireeni kui PAH-ide leidumise indikaatorile teatud toodetes piirnormide kehtestamisega:

toiduõlid ja –rasvad	2,0 µg/kg
imiku- ja väikelapsetoitud	1,0 µg/kg
suitsuliha ja suitsulihatooded	5,0 µg/kg
suitsukala ja suitsutatud kalatooted	5,0 µg/kg
värske kala	2,0 µg/kg
vähid ja peajalgseid	5,0 µg/kg
karploomad	10,0 µg/kg

- EÜ Komisjoni soovitus 4. veebruarist 2005.a., mis käsitleb täiendavaid uuringuid PAHide sisalduse kohta toiduainetes on esitatud kantserogeenseks tunnistatud PAHide loetelu, mille sisaldust toiduainetes tuleb uurida, et saada 1. aprilliks 2007.a. andmeid komisjoni määruse läbivaatamiseks ja vajalike meetmete rakendamiseks. Toidu teaduskomitee soovitab uurida toidus alljärgnevate kantserogeenseks tunnistatud 15 PAHi sisaldust:

bens(a)antratseen
 benso(b)fluoranteen
 benso(j)fluoranteen
 benso(k)fluoranteen
 benso(g,h,i)perüleen
 benso(a)püreen
 dibens(a,h)antratseen
 dibenso(a,e)püreen
 dibenso(a,h)püreen
 dibenso(a,i)püreen
 dibenso(a,l)püreen
 indeno(1,2,3-cd)püreen
 krüseen
 tsüklopenta(c,d)püreen
 5-metüülkrüseen

EFSA (*European Food Safety Authority*) poolt on lisatud PAHide 2005-2006 aasta seireprogrammi 16. analüüt - 7H-benso-(c)-fluoreen.

- PAHide sisaldused toiduproovides määrati GC/MS meetodil. Määratud analüütide nimetused ja nende üldkasutatavad lühendid on järgmised:

benso(a)püreen	BaP
benso(a)antratseen	BaA
benso(c)fluoreen	BcL
benso(b,j,k)fluoranteenide summa*	BbF+BkF+BjF
indeno(1,2,3-cd)püreen	IcP
benso(ghi)perüleen	BgP
krüseen	CHR

5-metüülkrüseen	5MC
dibens(a,h)antratseen	DhA
dibenso(a,h)püreen	DhP
dibenso(a,i)püreen	DiP
dibenso(a,l)püreen	DlP
dibenso(a,e)püreen	DeP

* käesoleva aruandeaasta jooksul on meetodiarendamise käigus saavutatud benso(k)fluoranteeni ja benso(b,j)fluoranteeni lahutamise, aruandes on esitatud andmed benso(b,j,k)fluoranteeni summana.

- 2006. aastal analüüsiti PAHide sisaldust imiku- ja väikelapsetoitudes, suitsutatud liha- ja kalatoodetes, toiduõlis, toores kalas ja krevettides, kokku 50-s toiduproovis. 54 % uuritud proovidest olid võetud Eesti päritolu toodetest.
- Toiduproovidest (50) leiti erinevaid analüüsitud polüaromaatseid süsivesinikke leidude sageduse järgi alljärgnevalt:

benso(a)püreen	BaP	31 proovis
benso(a)antratseen	BaA	39 proovis
benso(c)fluoreen	BcL	30 proovis 44-st
benso(b,k,j)fluoranteeni	B(b,k,j)F	40 proovis
indeno(1,2,3-cd)püreen	IcP	21 proovis
benso(ghi)perüleeni	BgP	30 proovis
krüseen	CHR	37 proovis
dibenso(a,h)antratseen	DhA	13 proovis
dibenso(a,l)püreen	DlP	4 proovis
dibenso(a,e)püreen	DeP	3 proovis
- 5-metüülkrüseeni, dibenso(a,h)püreeni ja dibenso(a,i)püreeni uuritud toiduproovidest ei leitud.
- Piirnorme ületavaid benso(a)püreeni sisaldusi leiti viiest uuritud toiduproovist - kahest kuumsuitsu kalast ja kolmest sprotikonservist.
- PAHide summa keskmised kontsentratsioonid olid kõrgeimad sprotiproovides – 72 µg/kg (maksimaalne sisaldus 118 µg/kg) ja suitsukala proovides – 21 µg/kg (maksimaalne sisaldus 85 µg/kg).
- Tabelites 1-11 on esitatud BaP, BaA, BcL, BbF+BkF+BjF, IcP, BgP, CHR, DhA, DlP, DeP ja 15 määratud PAH-i summa sisalduste jaotused, maksimaalsed ja keskmised kontsentratsioonid tootegruppide kaupa.

- Analüüsitud PAHide avastamispääir (LOD) ja määramispääir (LOQ) imikutoitudes on vastavalt 0,1 ja 0,3 µg/kg, kõigis teistes uuritud maatriksistes on LOD ja LOQ vastavalt 0,2 ja 0,6 µg/kg, laiendmääramatuseks U (k=2, norm) kõigi analüüsitud PAHide jaoks on 30 %.

POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS

- The main ways of polluting food with PAH are smoking, drying, grilling etc. of food. In smoking process there are several factors influencing the final PAH content of the products: timber variety, smoke generator type, smoke temperature, duration of smoking, availability of oxygen, oven dimensions.
- Limit concentration for benzo(a)pyrene in several food products has been established in EC Regulation No. 208/2005 (amendment of the Regulation No. 466/2001). Monitoring of 15 PAHs in food is recommended by EC Scientific Committee on Food (EC Recommendation from February 4th, 2005).
- In 2006 50 samples of baby food, smoked fish and meat products, oil, fresh fish and shrimps were analysed for the content of PAHs.
- Benzo(a)pyrene contents exceeding the permitted maximum levels were detected in 3 smoked sprat preserves and 2 smoked fish samples.
- Frequency of detection different PAHs in 50 samples was the following:

benzo(a)pyrene	BaP	31 samples
benzo(a)anthracene	BaA	39 samples
benzo(c)fluorene	BcL	30 samples from 44
sum of benzo(b,k,j)fluoranthenes	BbF+BkF+BjF	40 samples
indeno(1,2,3-cd)pyrene	IcP	21 samples
benzo(ghi)perylene	BgP	30 samples
chrysene	CHR	37 samples
dibenz(a,h)anthracene	DhA	13 samples
dibenzo(a,l)pyrene	DIP	4 samples
dibenzo(a,e)pyrene	DeP	3 samples

- 5-methylchrysene, dibenzo(a,h)pyrene and dibenzo(a,i)pyrene were not detected in studied samples.
- In Table 1-11 maximum, average and distribution of BaP, BaA, BcL, BbF+BkF+BjF, IcP, BgP, CHR, DhA, DIP, DeP and PAH concentrations in analysed samples is given.
- Highest average concentrations of summed PAHs were detected in sprats – 72 µg/kg (maximum 118 µg/kg) and smoked fish products 21 µg/kg (maximum 85 µg/kg).
- Concentration of PAHs was determined by GC/MS method. Limits of detection and quantification are 0,1, and 0,3 µg/kg in baby food samples and for other matrixes 0,2 and 0,6 µg/kg, respectively. Measurement uncertainty U (k=2, norm) of the method is 30%.

Tabel 1 Benso(a)püreeeni (BaP) analüüside tulemused toiduproovides
Results of benzo(a)pyrene (BaP) analyses in studied samples

Tootegrupp <i>Product group</i>	Proovide arv <i>No. of samples</i>	Proovide arv kontsentratsioonivahemikus, µg/kg <i>No. of samples in given concentration range</i>						Max sisaldus, µg/kg <i>Max content</i>	Keskmise sisaldus, µg/kg <i>Average content</i>
		<LOD	LOD-LOQ	0,3-2,0	2,1-5,0	5,1-10	>10		
Suitsuvorst <i>Smoked sausage</i>	12	2	5	5	0	0	0	0,7	0,4
Suitsukala <i>Muscle meat of smoked fish</i>	8	2	2	2	0	2	0	9,7	2,3
Sprotid <i>Sprats</i>	5	0	0	0	2	2	1	13,2	6,9
Toiduõli <i>Oils</i>	9	2	6	1	0	0	0	1,1	0,3
Kala lihaskude <i>Muscle meat of fish</i>	3	2	1	0	0	0	0	<0,6	<0,6
Krevetid <i>Shrimps</i>	4	4	0	0	0	0	0	<0,2	<0,2
Imiku- ja väikelapsetoit <i>Infant and young children foods</i>	9	7	2	0	0	0	0	<0,3	<0,3
Kokku <i>Altogether</i>	50	19	16	8	2	4	1		

Tabel 2 **Benz(a)antratseeni (BaA) analüüside tulemused toiduproovides**
Results of benz(a)anthracene (BaA) analyses in studied samples

Tootegrupp <i>Product group</i>	Proovide arv <i>No. of samples</i>	Proovide arv kontsentratsioonivahemikus, µg/kg <i>No. of samples in given concentration range</i>						Max sisaldus, µg/kg <i>Max content</i>	Keskmine sisaldus, µg/kg <i>Average content</i>
		<LOD	LOD-LOQ	0,3-5,0	5,1-10,0	10,1-20,0	>20		
Suitsuvorst <i>Smoked sausage</i>	12	0	1	11	0	0	0	1,5	0,75
Suitsukala <i>Muscle meat of smoked fish</i>	8	1	2	3	1	1	0	13,5	3,4
Sprotid <i>Sprats</i>	5	0	0	0	1	3	1	24,1	13,9
Toiduõli <i>Oils</i>	9	2	4	3	0	0	0	2,5	0,7
Kala lihaskude <i>Muscle meat of fish</i>	3	2	1	0	0	0	0	<0,6	<0,6
Krevetid <i>Shrimps</i>	4	4	0	0	0	0	0	<0,2	<0,2
Imiku- ja väikelapsetoit <i>Infant and young children foods</i>	9	2	6	1	0	0	0	0,3	0,1
Kokku <i>Altogether</i>	50	11	14	18	2	4	1		

Tabel 3 Benso(c)fluoreeni (BcL) analüüside tulemused toiduproovides
Results of benzo(c)fluorene (BcL) analyses in studied samples

Tootegrupp <i>Product group</i>	Proovide arv <i>No. of samples</i>	Proovide arv kontsentratsioonivahemikus, µg/kg <i>No. of samples in given concentration range</i>						Max sisaldus, µg/kg <i>Max content</i>	Keskmise sisaldus, µg/kg <i>Average content</i>
		<LOD	LOD-LOQ	0,3-5,0	5,1-10,0	10,1-20,0	>20		
Suitsuvorst <i>Smoked sausage</i>	12	0	9	3	0	0	0	1,1	0,4
Suitsukala <i>Muscle meat of smoked fish</i>	8	2	0	4	1	1	0	12,1	2,9
Sprotid <i>Sprats</i>	5	0	0	0	1	2	2	28,3	17,3
Toiduõli <i>Oils</i>	9	3	3	3	0	0	0	1,0	0,4
Kala lihaskude <i>Muscle meat of fish</i>	3	3	0	0	0	0	0	<0,2	<0,2
Krevetid <i>Shrimps</i>	4	4	0	0	0	0	0	<0,2	<0,2
Imiku- ja väikelapsetoit <i>Infant and young children foods</i>	3	2	1	0	0	0	0	<0,3	<0,3
Kokku <i>Altogether</i>	44	14	13	10	2	3	2		

Tabel 4 Benso(b,j,k)fluoranteeni (BbF, BjF, BkF) summa tulemused toiduproovides
Results of sum benzo(b,j,k)fluoranthene (BbF, BjF, BkF) in studied samples

Tootegrupp <i>Product group</i>	Proovide arv <i>No. of samples</i>	Proovide arv kontsentratsioonivahemikus, µg/kg <i>No. of samples in given concentration range</i>						Max sisaldus, µg/kg <i>Max content</i>	Keskmise sisaldus, µg/kg <i>Average content</i>
		<LOD	LOD-LOQ	0,3-5,0	5,1-10,0	10,1-20,0	>20		
Suitsuvorst <i>Smoked sausage</i>	12	0	0	12	0	0	0	2,1	1,7
Suitsukala <i>Muscle meat of smoked fish</i>	8	3	1	2	1	1	0	16,5	4,1
Sprotid <i>Sprats</i>	5	0	0	1	2	1	1	30,9	12,4
Toiduõli <i>Oils</i>	9	2	1	6	0	0	0	3,4	1,3
Kala lihaskude <i>Muscle meat of fish</i>	3	1	2	0	0	0	0	<0,6	<0,6
Krevetid <i>Shrimps</i>	4	4	0	0	0	0	0	<0,2	<0,2
Imiku- ja väikelapsetoit <i>Infant and young children foods</i>	9	0	7	2	0	0	0	1,3	0,3
Kokku <i>Altogether</i>	50	10	11	23	3	2	1		

Tabel 5 Indeno(1,2,3-cd)püreeni (IcP) analüüside tulemused toiduproovides
Results of indeno(1,2,3-cd)pyrene (IcP) analyses in studied samples

Tootegrupp <i>Product group</i>	Proovide arv <i>No. of samples</i>	Proovide arv kontsentratsioonivahemikus, µg/kg <i>No. of samples in given concentration range</i>						Max sisaldus, µg/kg <i>Max content</i>	Keskmise sisaldus, µg/kg <i>Average content</i>
		<LOD	LOD-LOQ	0,3-1,0	1,1-2,0	2,1-5,0	>5		
Suitsuvorst <i>Smoked sausage</i>	12	4	4	4	0	0	0	0,7	0,4
Suitsukala <i>Muscle meat of smoked fish</i>	8	3	1	1	1	1	1	5,7	1,4
Sprotid <i>Sprats</i>	5	0	0	0	1	3	1	5,1	3,7
Toiduõli <i>Oils</i>	9	8	1	0	0	0	0	<0,6	<0,6
Kala lihaskude <i>Muscle meat of fish</i>	3	3	0	0	0	0	0	<0,2	<0,2
Krevetid <i>Shrimps</i>	4	4	0	0	0	0	0	<0,2	<0,2
Imiku- ja väikelapsetoit <i>Infant and young children foods</i>	9	7	2	0	0	0	0	<0,3	<0,3
Kokku <i>Altogether</i>	50	29	8	5	2	4	2		

Tabel 6 Benso(g,h,i)perüleeni (BgP) analüüside tulemused toiduproovides
Results of benzo(g,h,i)perylene (BgP) analyses in studied samples

Tootegrupp <i>Product group</i>	Proovide arv <i>No. of samples</i>	Proovide arv kontsentratsioonivahemikus, µg/kg <i>No. of samples in given concentration range</i>					Max sisaldus, µg/kg <i>Max content</i>	Keskmise sisaldus, µg/kg <i>Average content</i>
		<LOD	LOD-LOQ	0,3-1,0	1,1-2,0	2,1-5,0		
Suitsuvorst <i>Smoked sausage</i>	12	0	0	11	1	0	1,2	0,8
Suitsukala <i>Muscle meat of smoked fish</i>	8	4	0	2	0	2	4,1	1,1
Sprotid <i>Sprats</i>	5	0	0	0	1	4	3,6	2,8
Toiduõli <i>Oils</i>	9	4	4	1	0	0	0,7	0,3
Kala lihaskude <i>Muscle meat of fish</i>	3	2	1	0	0	0	<0,6	<0,6
Krevetid <i>Shrimps</i>	4	4	0	0	0	0	<0,2	<0,2
Imiku- ja väikelapsetoit <i>Infant and young children foods</i>	9	6	3	0	0	0	<0,3	<0,3
Kokku <i>Altogether</i>	50	20	8	14	2	6		

Tabel 7 Krüseeni (CHR) analüüside tulemused toiduproovides
Results of chrysene (CHR) analyses in studied samples

Tootegrupp <i>Product group</i>	Proovide arv <i>No. of samples</i>	Proovide arv kontsentratsioonivahemikus, µg/kg <i>No. of samples in given concentration range</i>						Max sisaldus, µg/kg <i>Max content</i>	Keskmise sisaldus, µg/kg <i>Average content</i>
		<LOD	LOD-LOQ	0,3-5,0	5,1-10,0	10,1-20,0	>20		
Suitsuvorst <i>Smoked sausage</i>	12	0	2	10	0	0	0	1,3	0,7
Suitsukala <i>Muscle meat of smoked fish</i>	8	1	2	3	0	1	1	20,5	4,6
Sprotid <i>Sprats</i>	5	0	0	0	2	2	1	26,8	13,9
Toiduõli <i>Oils</i>	9	2	2	5	0	0	0	4,6	1,4
Kala lihaskude <i>Muscle meat of fish</i>	3	1	1	1	0	0	0	0,6	0,3
Krevetid <i>Shrimps</i>	4	4	0	0	0	0	0	<0,2	<0,2
Imiku- ja väikelapsetoit <i>Infant and young children foods</i>	9	5	4	0	0	0	0	<0,3	<0,3
Kokku <i>Altogether</i>	50	13	11	19	2	3	2		

Tabel 8 Dibenso(a,h)antratseeni (DhA) analüüside tulemused toiduproovides
Results of dibenz(a,h)anthracene (DhA) analyses in studied samples

Tootegrupp <i>Product group</i>	Proovide arv <i>No. of samples</i>	Proovide arv kontsentratsioonivahemikus, µg/kg <i>No. of samples in given concentration range</i>				Max sisaldus, µg/kg <i>Max content</i>	Keskmise sisaldus, µg/kg <i>Average content</i>
		<LOD	LOD-LOQ	0,3-1,0	>1,0		
Suitsuvorst <i>Smoked sausage</i>	12	10	0	2	0	0,8	0,2
Suitsukala <i>Muscle meat of smoked fish</i>	8	4	1	2	1	1,1	0,5
Sprotid <i>Sprats</i>	5	0	1	3	1	1,3	0,8
Toiduõli <i>Oils</i>	9	8	1	0	0	<0,6	<0,6
Kala lihaskude <i>Muscle meat of fish</i>	3	3	0	0	0	<0,2	<0,2
Krevetid <i>Shrimps</i>	4	4	0	0	0	<0,2	<0,2
Imiku- ja väikelapsetoit <i>Infant and young children foods</i>	9	8	1	0	0	<0,3	<0,3
Kokku <i>Altogether</i>	50	37	4	7	2		

Tabel 9 Dibenso(a,l)püreeeni (DIP) analüüside tulemused toiduproovides
Results of dibenzo(a,l)pyrene (DIP) analyses in studied samples

Tootegrupp <i>Product group</i>	Proovide arv <i>No. of samples</i>	Proovide arv kontsentratsioonivahemikus, µg/kg <i>No. of samples in given concentration range</i>			Max sisaldus, µg/kg <i>Max content</i>	Keskmise sisaldus, µg/kg <i>Average content</i>
		<LOD	LOD-LOQ	0,3-1,0		
Suitsuvorst <i>Smoked sausage</i>	12	11	0	1	0,7	0,15
Suitsukala <i>Muscle meat of smoked fish</i>	8	6	0	2	0,9	0,3
Sprotid <i>Sprats</i>	5	4	1	0	<0,6	<0,6
Toiduõli <i>Oils</i>	9	9	0	0	<0,2	<0,2
Kala lihaskude <i>Muscle meat of fish</i>	3	3	0	0	<0,2	<0,2
Krevetid <i>Shrimps</i>	4	4	0	0	<0,1	<0,1
Imiku- ja väikelapsetoit <i>Infant and young children foods</i>	9	9	0	0	<0,1	<0,1
Kokku <i>Altogether</i>	50	46	1	3		

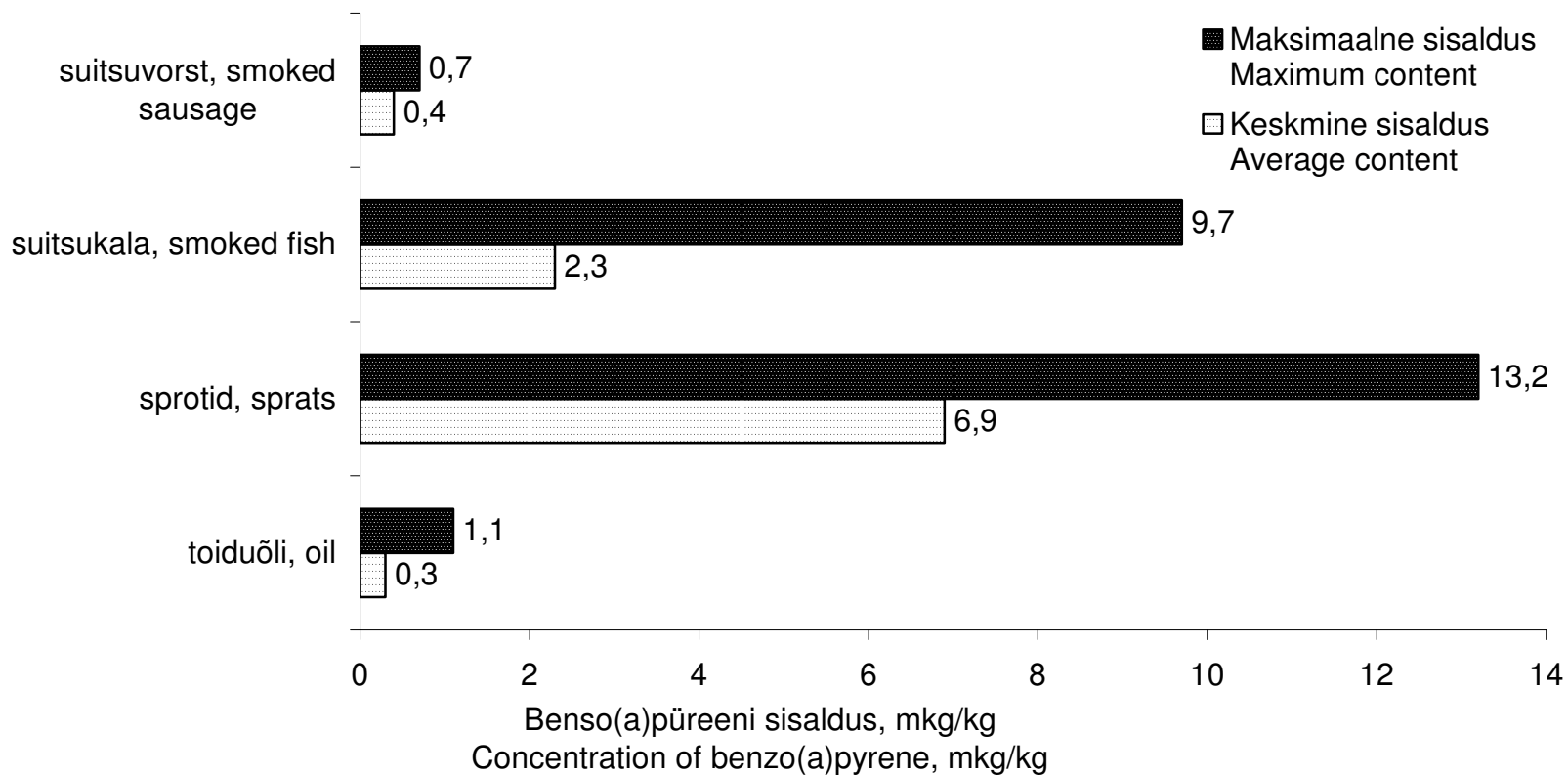
Tabel 10 Dibenso(a,e)püreeni (DeP) analüüside tulemused toiduproovides
Results of dibenzo(a,e)pyrene (DeP) analyses in studied samples

Tootegrupp <i>Product group</i>	Proovide arv <i>No. of samples</i>	Proovide arv kontsentratsioonivahemikus, µg/kg <i>No. of samples in given concentration range</i>			Max sisaldus, µg/kg <i>Max content</i>	Keskmise sisaldus, µg/kg <i>Average content</i>
		<LOD	LOD-LOQ	0,3-1,0		
Suitsuvorst <i>Smoked sausage</i>	12	12	0	0	<0,2	<0,2
Suitsukala <i>Muscle meat of smoked fish</i>	8	6	0	2	1,0	0,3
Sprotid <i>Sprats</i>	5	4	0	1	0,5	0,2
Toiduõli <i>Oils</i>	9	9	0	0	<0,2	<0,2
Kala lihaskude <i>Muscle meat of fish</i>	3	3	0	0	<0,2	<0,2
Krevetid <i>Shrimps</i>	4	4	0	0	<0,2	<0,2
Imiku- ja väikelapsetoit <i>Infant and young children foods</i>	9	9	0	0	<0,1	<0,1
Kokku <i>Altogether</i>	50	47	0	3		

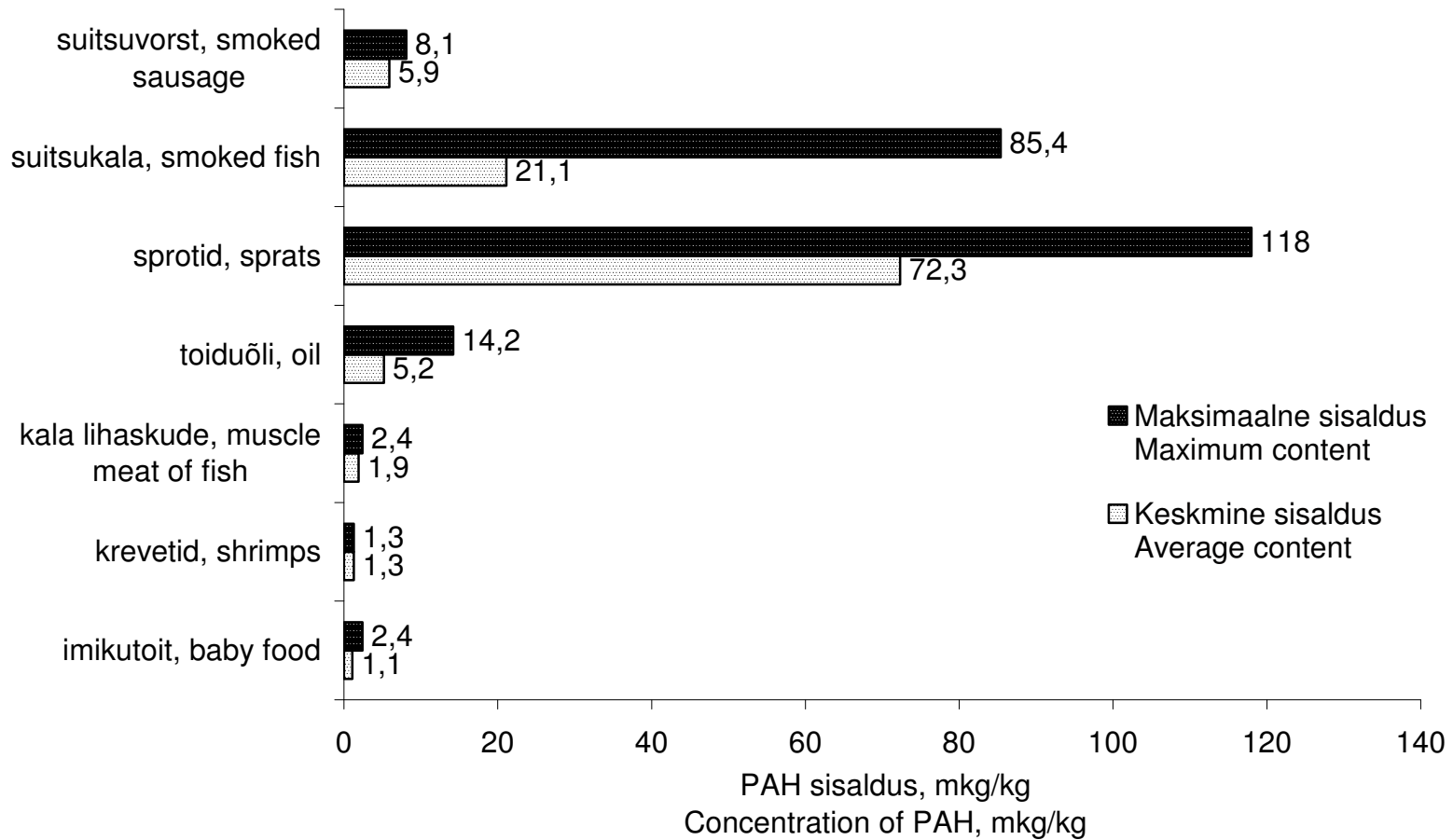
Tabel 11 BaP, BcL, BaA, BbF, BkF, BjF, BgP, IcP, CHR, 5MC, DhA, DhP, DiP, DIP ja DeP summa tulemused
Results of sum BaP, BcL, BaA, BbF, BkF, BjF, BgP, IcP, CHR, 5MC, DhA, DhP, DiP, DIP and DeP analyses

Tootegrupp <i>Product group</i>	Proovide arv <i>No. of samples</i>	Proovide arv kontsentratsioonivahemikus, µg/kg <i>No. of samples in given concentration range</i>					Max sisaldus, µg/kg <i>Max content</i>	Keskmise sisaldus, µg/kg <i>Average content</i>
		<1,0	1,0-15,0	15,1-50,0	50,1-100,0	100,1-120,0		
Suitsuvorst <i>Smoked sausage</i>	12	0	12	0	0	0	8,1	5,9
Suitsukala <i>Muscle meat of smoked fish</i>	8	0	6	0	2	0	85,4	21,1
Sprotid <i>Sprats</i>	5	0	0	1	3	1	118	72,3
Toiduõli <i>Oils</i>	9	0	9	0	0	0	14,2	5,2
Kala lihaskude <i>Muscle meat of fish</i>	3	0	3	0	0	0	2,4	1,9
Krevetid <i>Shrimps</i>	4	0	4	0	0	0	1,3	1,3
Imiku- ja väikelapsetoit <i>Infant and young children foods</i>	9	6	3	0	0	0	2,4	1,1
Kokku <i>Altogether</i>	50	6	37	1	5	1		

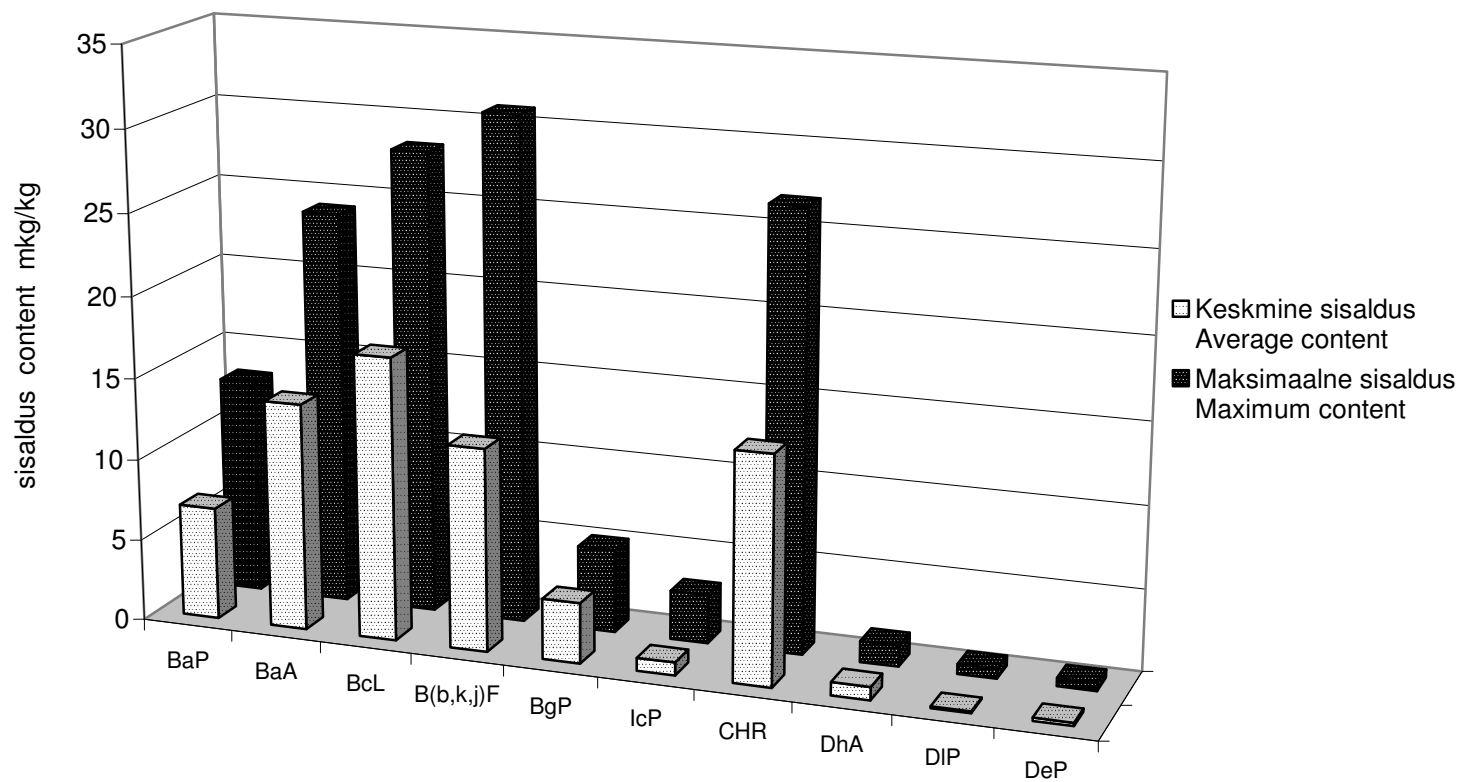
Joonis 1 Benso(a)püreeeni keskmised ja maksimaalsed sisaldused teatud tootegruppides
Average and maximum contents of benzo(a)pyrene in certain product groups



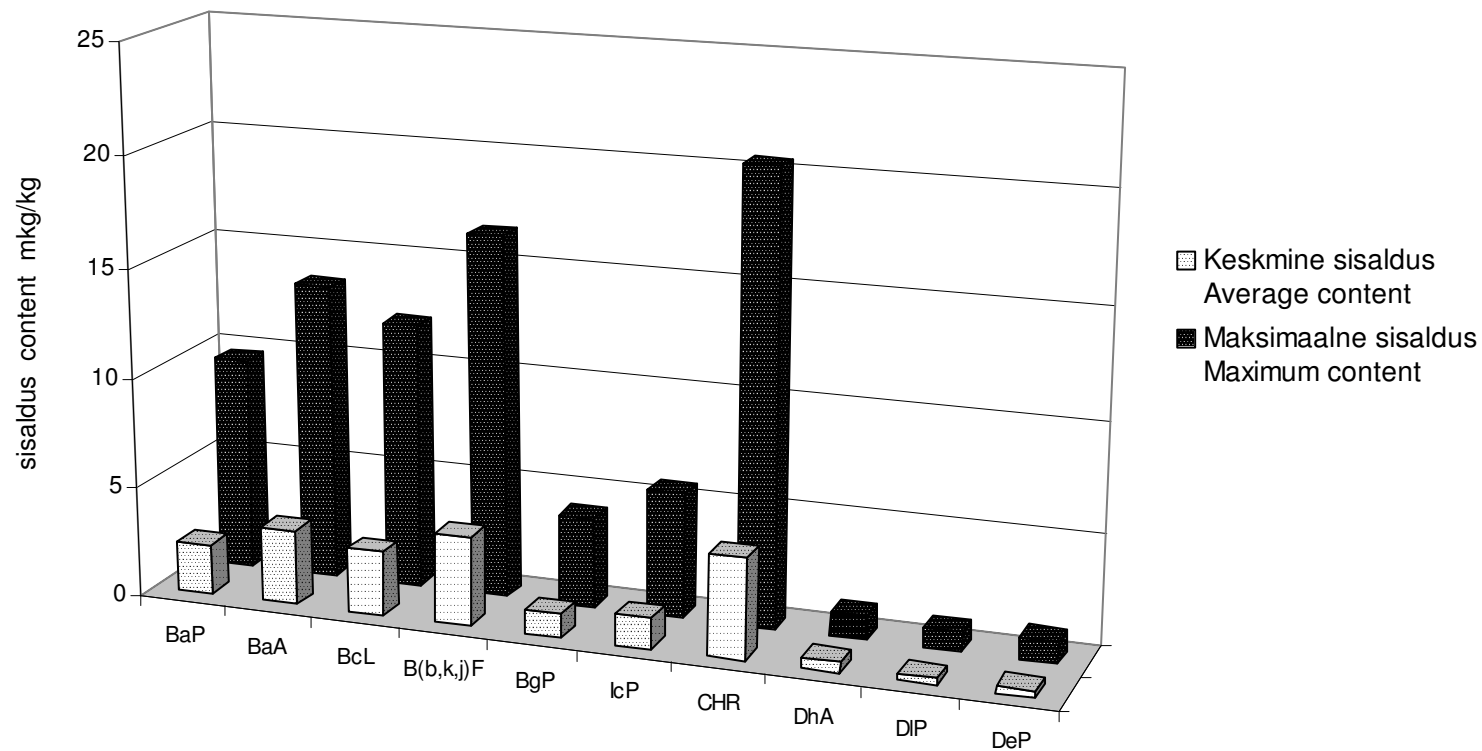
Joonis 2 PAHide summa keskmised ja maksimaalsed sisaldused tootegruppides
Average and maximum contents of PAH in studied samples



Joonis 3 PAHide keskmised ja maksimaalsed sisaldused sprotides
Average and maximum contents of PAH in sprats



Joonis 4 PAHide keskmised ja maksimaalsed sisaldused suitsutatud kalatoodetes
Average and maximum contents of PAH in smoked fish samples



AKRÜÜLAMIID

- Akrüülamiid on klassifitseeritud toidu saasteaineks, mis tekib toiduvalmistamise käigus nii tööstuslikes kui ka kodustes tingimustes. 2002.a. aprillis teatas Rootsi Toiduamet, et on leidnud temperatuuril üle 120 °C praetud ja küpsetatud süsivesikuterikastes toitudes akrüülamiidi. Järgnesid põhjalikud erinevate toitude akrüülamiidi sisalduste uuringud paljudes riikides. Põhilised toidugrupid, kust akrüülamiidi suuremas koguses leitakse on kartulikrõpsud, friikartulid, leib, küpsised, hommikusöögihelbed, kohv.
- Akrüülamiidi tekkemehhanism teatud toitudes pole praeguseks veel päris selge, kuid tõenäoliselt on tegemist Maillard'i reaktsiooni tüüpi kompleksse reaktsiooniga hüdrofiilse aminohappe asparagiini ja redutseerivate suhkrute (glükoos, fruktoos) vahel temperatuuril 130-180 °C toidu pikemaajalisel, eelistatult kuivtöötlemisel.
- Akrüülamiidi neuro- ja genotoksilisus on juba ammu teadaolevad faktid. Akrüülamiidi akuutne toime (doosid üle 100 mg/kg bw) väljendub närvisüsteemi häiretena (nõrkus, koordinatsioonihäired). Pikaajalise toime korral loomkatsetes on tuvastatud akrüülamiidi kantserogeensus ja mutageensus, mistõttu on IARC klassifitseerinud selle ühendi A2 klassi kuuluvaks, ehk tõenäoliselt ka inimesele kantserogeenseks ja genotoksiliseks aineks.
- Käesoleval ajal pole Euroopa Liidus veel kehtestatud akrüülamiidi piirnормi toidus. Euroopa Komisjonil on aga ette valmistatud soovitused akrüülamiidi 3-aastaseks seireks liikmesriikides aastatel 2007-2009. Planeeritud on läbi viia minimaalselt 10-s erinevas toiduliigis 2220 toiduproovi analüüsid, igal liikmesriigil soovitatakse teostada uuringuid elanikkonna arvu järgi kehtestatud mahtudes.
- 2006. aastal uuriti akrüülamiidi sisaldust peamiselt kartuli- ja maisikrõpsudes, friikartulites, näkileibades ja müsliides, kokku 30-s toiduproovis (Tabel 1). 27 % uuritud toodetest oli valmistatud Eestis. 63 % uuritud toiduproovidest sisaldas akrüülamiidi vahemikus 100-1000 µg/kg.

- Tabelis 2 on esitatud akrüülamiidi sisalduste jaotused ja vahemikud uuritud tooteliikide lõikes.
- Analüüsid teostati LC/MS/MS meetodil. Akrüülamiidi määramispiiriks on 50 µg/kg,

ACRYLAMIDE

- Content of acrylamide was determined in 30 samples, mainly potato crisps, French fries, crisp bread and breakfast cereals (Tables 1 and 2). 63% of the analysed samples contained acrylamide in the range of 100-1000 µg/kg.
- Analyses were carried out by LC/MS/MS method. Limit of quantification is 50 µg/kg.

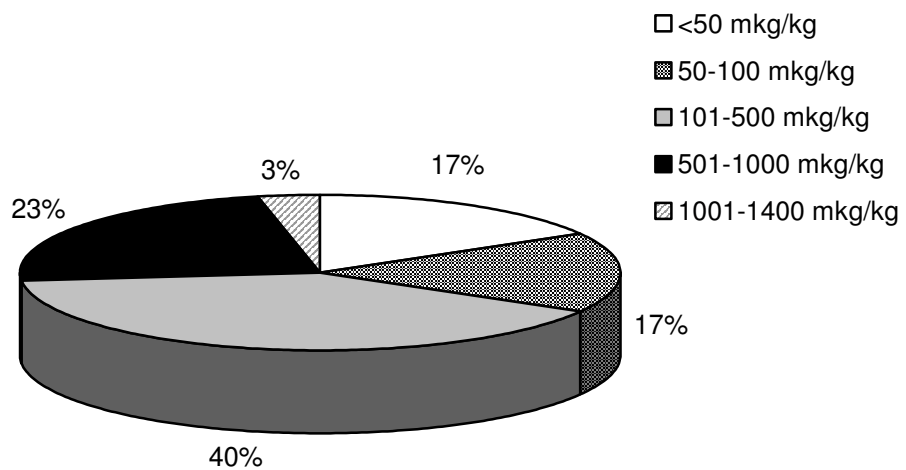
Tabel 1 **Akrüülamiidi sisaldusele analüüsitud proovid**
Samples analysed for the content of acrylamide

Tootegrupp <i>Product group</i>	Proovide arv <i>No. of samples</i>	Eesti tooted <i>No. of samples of Estonian origin</i>	Import-tooted <i>No. of imported samples</i>
Friikartulid <i>French fries</i>	6	6	0
Kartulikrõpsud <i>Potato crisps</i>	7	1	6
Maisikrõpsud <i>Maize crisps</i>	5	0	5
Näkileivad rukkist <i>Crisp bread (rye)</i>	5	1	4
Näkileivad nisust, kuivikud, kreekerid <i>Crisp bread (wheat)</i>	3	0	3
Müslid, hommikusöögihelbed <i>Muesli, breakfast cereals</i>	4	0	4
Kokku <i>Altogether</i>	30	8	22

Tabel 2 Akrüülamiidi sisaldused analüüsitud proovides
Contents of acrylamide in analysed samples

Tootegrupp <i>Product group</i>	Proovide arv <i>No. of samples</i>	Proove akrüülamiidi sisaldusega, µg/kg <i>No. of samples containing acrylamide in given range</i>					Akrüülamiidi sisalduste vahemik, µg /kg <i>Range of acrylamide content</i>
		<50	50-100	101-500	501-1000	1001-1400	
Friikartulid <i>French fries</i>	6	0	0	4	2	0	107-644
Kartulikrõpsud <i>Potato crisps</i>	7	1	0	1	4	1	<50-1305
Maisikrõpsud <i>Maize crisps</i>	5	1	1	3	0	0	<50-228
Näkileivad rukkist <i>Crisp bread (rye)</i>	5	2	1	1	1	0	<50-637
Näkileivad nisust, kuivikud, kreekerid <i>Crisp bread (wheat)</i>	3	0	2	1	0	0	60-107
Müslid <i>Muesli</i>	3	1	1	1	0	0	<50-111
Hommiikusöök nisust <i>Breakfast cereals (wheat)</i>	1	0	0	1	0	0	292
Kokku <i>Altogether</i>	30	5	5	12	7	1	

Joonis 1 Proovide protsentuaalne jaotus akrüülamiidi sisalduste järgi
Percent of samples with acrylamide concentrations in given range



ERITOIDU MIKROBIOLOOGILISED UURINGUD

- Eritoiduna käsitatakse toitu, mis on mõeldud seedeprotsessi või ainevahetuse kõrvalekallete või füsioloogilise seisundi tõttu tavapärasest erinevate toitumisvajadustega inimestele. Eritoiduks loetakse ka imiku- ja väikelapsetoit.
- Vastavalt Euroopa Komisjoni määrusele nr. 2073/2005 on kehtestatud imiku- ja väikelapse toidu ohutuse hindamiseks mikrobioloogilised kriteeriumid, mis põhinevad vastavate mikroorganismide puudumises kindlas mahu- või kaaluühikus tootes. Imiku- ja väikelapse toit ei tohi sisaldada baktereid *Listeria monocytogenes* 25g-s ja *Enterobacteriaceae* 10 g-s tootes. *Enterobacteriaceae* avastamise korral kontrollitakse partiid *Enterobacter sakazakii* ja *Salmonella* suhtes.
- 2006.a. analüüsi mikrobioloogiliste näitajate suhtes 20 imiku- ja väikelapsetoidu proovi: 12 imiku piimasegu, 7 püreetoitu juurviljadest ja lihast ning 1 imikupudru proov. Andmed uuritud proovide päritolumaade ja tootjate kohta on esitatud tabelis 1.
- *Listeria monocytogenes*'t ja *Enterobacteriaceae* sugukonda kuuluvaid baktereid uuritud toiduproovidest ei leitud.

MICROBIOLOGICAL ANALYSES OF BABY FOOD

- 20 baby food samples were tested for the microbiological quality in 2006.
- *Listeria monocytogenes* and *Enterobacteriaceae* were not detected in studied samples.

Tabel 1 Mikrobioloogilistele näitajatele uuritud proovid
Samples analysed for microbiological quality

Toote päritolumaa <i>Country of origin</i>	Tootja <i>Producer</i>	Proovide arv <i>No. of samples</i>
Austria	Agrana	2
Belgia	Nestle Belgilux	1
Eesti	Salvest	3
Holland	Nestle Nederland	2
	Nutricia Cujik	2
Prantsusmaa	Nestle France	1
Saksamaa	Milupa	4
	Holle Baby Food	1
Soome	Nestle Finland	2
Ungari	Bebivita	1
Toodetud EL-s	Hipp	1