

Saasteainete, sh mükotoksiinide, kontrollprogramm toidus 2014. aastal

Veterinaar- ja Toiduamet

Aruande koostaja: Kadi Padur

Koostamise kuupäev: 20.03.2015

Aluseks olevad allikad:

1. VTA järelevalvetulemused
2. Euroopa Toiduohutusameti teaduslikud arvamused
3. Euroopa Komisjoni juhendmaterjalid
4. Codex Alimentarius komisjoni dokumendid
5. Valdkonda koordineerivad õigusaktid ja soovitused

Saasteainete kontrollprogramm, sh mükotoksiinide, kontrollprogramm toidus 2014. aastal

Veterinaar- ja Toiduameti (VTA) põhimäärusest tuleneb kohustus korraldada ja teostada järelevalvet toidu ja toitu käitlevate ettevõtete üle, et hinnata toidu nõuetele vastavust ja ohutust. Selleks kavandab VTA igal aastal erinevaid proovivõtte, et saada infot kohaliku toidutootja tegevuse nõuetekohasuse kohta ning samuti turuloleva kaubeldava ja imporditud toidu nõuetekohasuse kohta.

Proovid on võetud erinevatest käitlemisetappidest, hõlmates esmatootmise, mitteloomse toidu valmistamise, toidu hulгимүүgi ja jaekaubanduse tasandit. Saasteainete seire kohustus tuleneb ka Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrusest nr 1881/2006, millega sätestatakse teatavate saasteainete ja sealhulgas mükotoksiinide piirnormid toidus. Proove võtavad õigusaktides kehtestatud korra kohaselt maakonna veterinaar keskuste järelevalveametnikud. Samuti võetakse mükotoksiinide proove importi reguleerivate määruste alusel mitmetes Eesti piiripunktides pistelise kontrolli käigus.

1. Saasteained

Saasteaine on defineeritud kui soovimatu aine toidus, mis ei ole toitu teadlikult ja tahtlikult lisatud. Saasteainel on toidu kvaliteeti halvendav mõju ja osa saasteaineid võivad avaldada inimese tervisele kahjulikku mõju.

Vastavalt sellele, millises etapis või mille käigus toimub toidu saastumine, jaotatakse saasteained järgmiselt:

- Keskkonna saasteained – need satuvad toitu keskkonnast, kuna nad esinevad nt maapinnas, õhus, vees (nt raskemetallid, mükotoksiinid);
- põllumajanduslikud saasteained – need satuvad toitu põllumajandusliku tootmise käigus, sh taimede kasvatamisel (nt nitraadid);
- tööstuslikud saasteained – need satuvad toitu mingis toidukäitlemise etapis (nt tootmine, töötlemine, pakendamine, säilitamine). Nt toidu kuumutamisel tekib

furaan, akrüülamiid; toidu suitsetamisel tekivad polütsüklilised aromaatsed süsivesinikud.

Euroopa Liit on töötanud selle nimel, et vähendada ja minimeerida toidus erinevate saasteainete hulka. Toidu nõuetekohasuse hindamiseks on mitmetele saasteainetele sätestatud määruses nr 1881/2006 ametlikud piirnormid, mis on toiduohutuse üheks hindamise aluseks. Mitmel saasteainel aga ei ole kehtestatud piirnorme ja nõuetekohasuse hindamine toimub riskihindamise teel. Selle tarbeks võetakse aluseks liikmesriikide toitumisandmestik ja Euroopa Toiduohutusameti (EFSA) poolt välja töötatud teaduslikud andmed. Samas jätkub EFSA ja Euroopa Komisjoni tasandil tihe töö erinevatele seni reguleerimata saasteainetele piirnormide seadmisel.

Veterinaar- ja Toiduamet analüüsib nii erinevaid saasteaineid, kui ka mükotoksiine. VTA kasutab proovide analüüsimiseks akrediteeritud laborite teenuseid. 2014. aastal tehti koostööd Põllumajandusuuringute Keskuse jääkide ja saasteainete labori ja Terviseameti Tartu laboriga.

2014. aastal võeti mitteloomselt, loomselt ja liittoidust saasteainete, mükotoksiinide ja ioniseeriva kiirguse uurimiseks 142 proovi. Analüüsiti viit erinevat saasteainet, nelja mükotoksiini ning ioniseerivat kiirgust. Mükotoksiinide all mõistetakse toidul ja söödal kasvavate seente poolt produtseeritud toksiine ehk mürke. Mükotoksiinid, mida 2014. aastal toidust analüüsiti olid aflatoksiinid, ohratoksiin A, zeralenoon ja desoksünivalenool.

Aflatoksiinid on kantserogeensed omavahel lähedase koostisega ained, mida teatud tingimustel (kõrge temperatuuri ja niiskuse juures) toodavad hallitusseened *Aspergillus flavus* ja mõned teised liigid perekonnast *Aspergillus*, sealhulgas *Aspergillus parasiticus*. Looduses esineb neid vähemalt 20. Neli põhilist aflatoksiini on B1, B2, G1 ja G2. Inimesele kõige ohtlikum on aflatoksiin B1. Aflatoksiinid põhjustavad mutatsioone ja vähktõbe, eriti maksas (maksavähk). Lisaks maksakahjustustele on aflatoksiinidel seos ka teratogeneesi (kutsus esile embrüo kahjustused) indutseerimisega, mis on tingitud nende võimest läbida platsentaarset barjääri.

Ohratoksiin A on mükotoksiin, mida produtseerivad *Penicillium* ja *Aspergillus* liiki seened. Ohratoksiin A-d leidub kõikjal maailmas mitmesugustes taimekasvatustaadustes, nagu teraviljades, kohvi- ja kakaoubades, kuivatatud puuviljades, viinamarjamahlas, veinides, õlles ning maitseainetes. On tõendeid, et ohratoksiin A on kantserogeenne, nefrotoksiline, teratogeenne, immunotoksiline ja võimalik, et ka neurotoksiline ja genotoksiline.

Saasteainetest analüüsiti nitraate, furaani, akrüülamiidi, 3-MCPD ja polütsükliilisi aromaatsid süsivesinikke (PAH). Nitraadid esinevad köögiviljades looduslikult ja seetõttu on bioloogiliste iseärasuste poolest juba kõrge nitraadisaldusega. Kõrgema nitraadisaldusega on nt salat, seller, punapeet, maitsetaimed jt. Kuid osaliselt sisaldavad köögiviljad sisaldavad nitraate ka põllumajanduses kasutatavate lämmastikväetiste kasutamise tõttu. Värskest koristatud köögiviljas on nitraatide kontsentratsioon väike, kuid see suureneb koristusjärgse säilitamise ja närbumise käigus peamiselt veesisalduse kaotusest tingituna. Nitraadid ei oma toksilist toimet, kuid nitraadi metaboliidid ehk ainevahetuse saadused on kantserogeensed. Nimelt võib teatud tingimustel ensüümide toimel inimese organismis nitraatidest moodustuda nitritid. Nitritid võivad omakorda organismis edasi reageerides moodustada nitrosoamiine, mis on kantserogeensed. Suurima panuse toiduga saadavale nitraatide kogusele annavad köögiviljad ja joogivesi.

Furaan tekib toidus kuumutamise protsessi käigus ning ta võib olla kantserogeenne aine. Vastavalt Komisjoni 28. märtsi 2007 soovitusel nr 2007/196/EÜ Samuti tekib akrüülamiid toiduvalmistamise protsessi käigus, seda nii tööstuslikes kui ka kodustes tingimustes. Peamiselt tekib akrüülamiid tärkliserikaste toiduaine kuumutamisel kõrgetel temperatuuridel (>120°C). Akrüülamiidi seotakse kõige enam selliste kartuli- ja teraviljatoodetega, mis on valmistatud küpsetamise, röstimise ja praadimise teel. Akrüülamiid on kantserogeen, on närvimürk ja omab ka genotoksilist toimet. Peamine tarbija kokkupuude akrüülamiidiga toimub teraviljatoodete (leib, sai, sepik, hommikusöögihelbed, müsli, küpsised, friikartulid, kartulikrõpsud) ja kohvi kaudu. Käesolevaks ajaks ei ole Euroopa Komisjon toidu akrüülamiidi sisaldusele piirnorme sätestanud. Küll aga on sätestatud soovituslikud piirsisaldused. Need piirsisaldused võeti lähtekohaks analüüsitulemuste hindamisel. Samuti puuduvad kehtestatud piirnormid furaani sisaldusele toidus. Vastavalt Komisjoni soovitusel 2. juuni 2010

nr 2010/307/EL ja Komisjoni 28. märtsi 2007 soovitusel nr 2007/196/EÜ on liikmesriikidel soovitatud uurida teatud toiduaineid akrüülamiidi ja furaani suhtes. Kogutavate andmete põhjal on Euroopa Toiduohutusametil võimalik hinnata nendest saasteainetest tulenevaid terviseriske ning vajadusel anda soovitused maksimaalsete lubatud piirnormide tarbeks.

3-monokloropropaan-1,2-diool (3-MCPD) on toidu töötlemisel tekkiv võimaliku inimesele ohtliku kantserogeenina klassifitseeritud saasteaine. 3-MCPD puututakse kokku peamiselt sojakastmete ja sojakastmel põhinevate toodete kaudu, kuid neid leidub ka töödeldud toiduõlides. Antud saasteainega kokkupuute täpsemaks hindamiseks on MCPD rasvhappeestrite esinemise kohta vaja rohkem andmeid ning seepärast on Komisjoni soovitusel 2014/661/EL soovitatud liikmesriikidel jälgida MCPD esinemist taimeõlides ja -rasvades, neist saadud toitudes ning taimeõlised ja -rasvu sisaldavates toitudes. Sojakastmetele on määrusega 1881/2006 kehtestatud 3-MCPD sisalduse maksimaalne lubatud kogus.

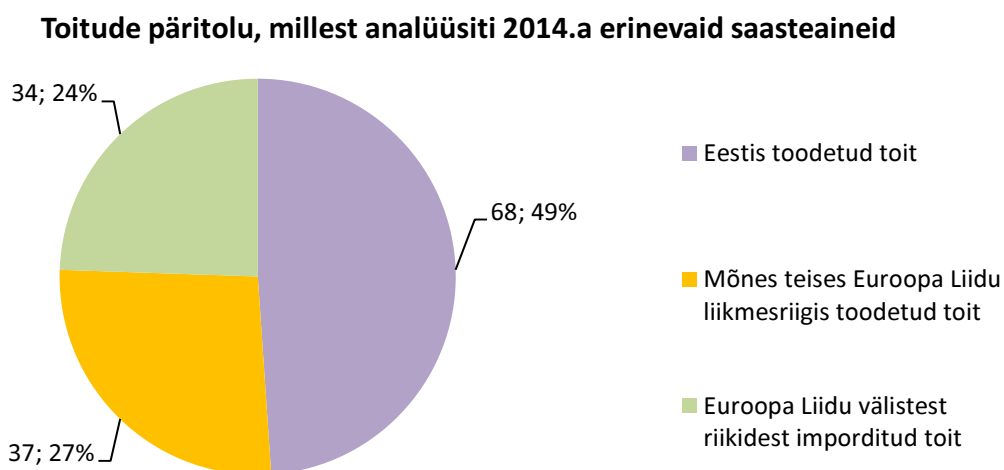
Polütsüklilised aromaatsed süsivesinikud (PAH) on ligi 10 000 keemilisest ühendist koosnev ainetegrupp, millest mõned võivad arvestatavates kogustes leiduda nii keskkonnas kui toidus. PAH-id tekivad kõrgel temperatuuril, nt põlemisel. PAH-idest mõningad ühendid on teadaolevalt kantserogeensed. PAH-ide ekspositsioon inimesele on alati seotud mitmete ainete komplekse toimega, kuna PAH-id ei esine üksikühenditena. See teeb PAH-ide toime hindamise inimeste tervisele väga keeruliseks, lisaks sellele ei ole PAH-id püsiva koostisega. Toit saastub PAH-idega töötlemisprotsessi kaudu. Kodustes tingimustes valmistatuna toimub see peamiselt grillimise ja röstimise kaudu, tööstuslike töötlemisprotsessidest aga nt kuumutamise, kuivatamise ja suitsutamise kaudu, mille puhul põlemissaadused puutuvad toiduga vahetult kokku. Kõrgeimad PAH-i sisaldused on toiduõlides ja -rasvades, suitsutatud ja kuivatatud toidus ning nendes toitudes, mis on kasvatatud kõrge keskkonnasaaste (PAH) tingimustes, nt kala ja kalatoodete puhul, mis võivad saastuda laevade õlileketest tingitult. Komisjoni määruse nr 1881/2006 sätestatakse teatavate saasteainete piirnormid toiduainetes ning artikkel 8 alusel on liikmesriikidel kohustus piirnormide ametlikuks kontrollimiseks võtta proove ja neid analüüsida määruse reguleerimisalas toodud näitajatele ning artikkel 9.4 alusel tuleb kogutud andmed edastada EFSA-le. Määrusega 1881/2006 on kehtestatud piirnormid on

benso(a)püreenile ja PAH 4-le ehk benso(a)püreeni, bens(a)antratseeni, benso(b)fluoranteeni ja krüseeni summale.

Toidust analüüsitakse järgmisi PAH-e:

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

2014. aastal võeti proove nii Eesti päritolu toodetest, teistest Euroopa Liidu liikmesriikidest pärit toodetest, kui ka imporditud toodetest. Kõige enam analüüsiti Eestist pärit toitu (49% kõikidest proovidest), ülejäänud 51% proovidest jagunes peaaegu võrdselt teistest Euroopa Liidu liikmesriikidest ja Euroopa Liidu välistest riikidest pärit toidu vahel. (joonis 1)

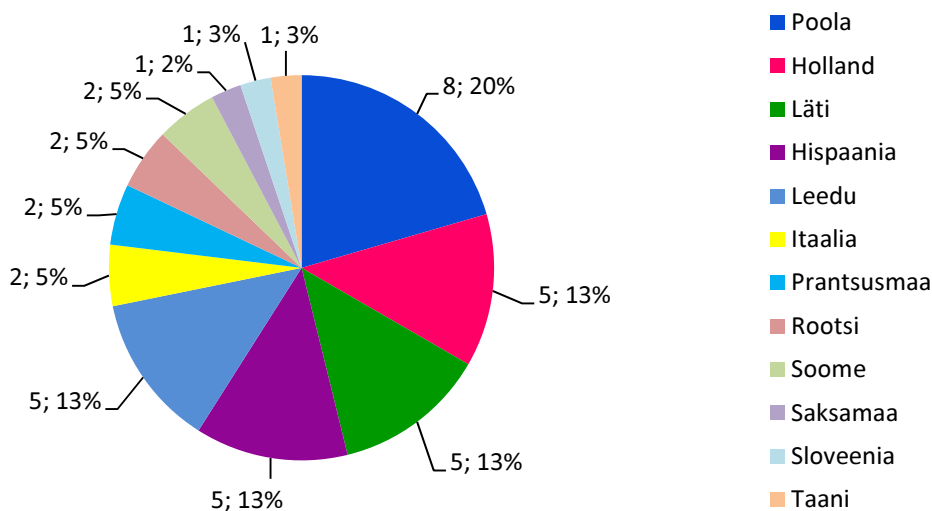


Joonis 1. 2014.a võetud 142 toidu proovid päritolu.

Eestist võetud 68-le saasteainete proovile lisaks võeti 37 proovi mõnes teises Euroopa Liidu liikmesriigis toodetud toidust, neist kõige enam – 8 proovi – võeti Poola

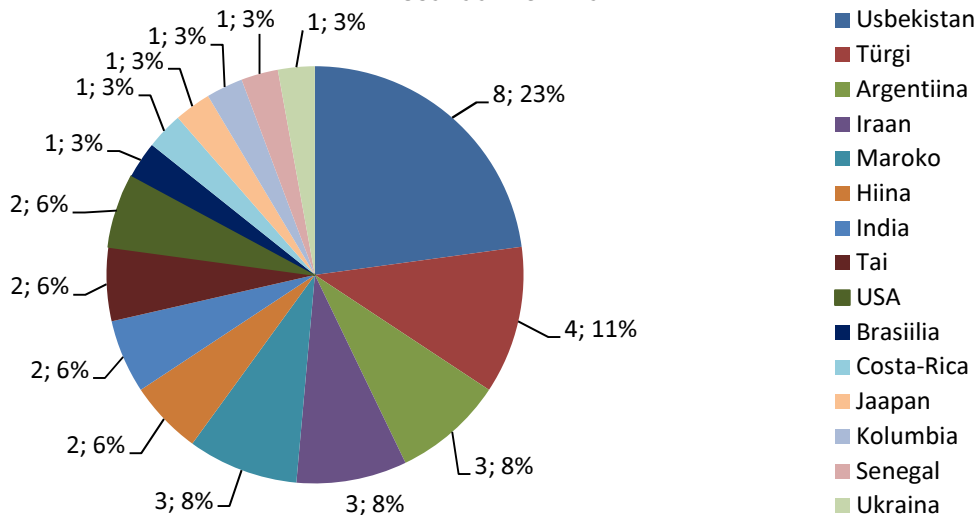
päritolu toidust (joonis 2). 34-st Euroopa Liidu välisest riigist imporditud toidust võeti kõige enam – 8 proovi – Usbekistani päritolu toidust (joonis 3).

Peale Eesti teistest Euroopa Liidu liikmesriikidest pärit toidu saasteainete proovide osakaal 2014. a



Joonis 2. Peale Eesti teistest Euroopa Liidu liikmesriikidest pärit toidu saasteainete proovide osakaal 2014. aastal.

Euroopa Liidu välistest riikidest pärit toidu saasteainete proovide osakaal 2014. a



Joonis 3. Euroopa Liidu välistest riikidest pärit toidu saasteainete proovide osakaal 2014. aastal.

2014. aastal võeti mitteloost, loost ja liittoidust saasteainete, mükotoksiinide ja ioniseeriva kiirguse uurimiseks 142 proovi (tabel 1).

Tabel 1. 2014. Aastal Veterinaar- ja Toiduameti poolt saasteainete, mükotoksiinide ja ioniseeriva kiirguse analüüsimiseks toidust võetud proovide arv.

Saasteaine, mükotoksiini, ioniseeriva kiirguse päritolu	Saasteaine, mükotoksiin, ioniseeriv kiirgus	Toidugrupp	Proovide arv
Toidu töötlemisel tekkivad saasteained (tööstuslikud saasteained)	PAH	Suitsuliha	6
		Suitsukala	5
	3-MCPD	Sojakaste	4
	akrüülamiid, furaan	Imiku ja väikelapsetoidud	4
		Müslid ja hommikusöögihelbed	3
	furaan	Röstitud jahvatatud kohv	3
		Purgisupid ja valmistoidud	3
ioniseeriv kiirgus	Maitseained (töödeldud ioniseeriva kiirgusega)	1	
Toidu tootmisel tekkivad saasteained (põllumajanduslikud saasteained)	nitraadid	Kartul	13
		Porgand	12
		Kurk	8
		Tomat	7
		Hiinakapsas	7
		Sibul	7
		Peakapsas	7
Keskkonnast tulenevad looduslikult esinevad toksilised ühendid (keskkonna saasteained)	aflatoksiinid, ohratoksiin A, desoksünivalenool, zeralenoon	Teravili ja teraviljatooted	11
		Rosinad	11
		Pähklid	7
		Pasta	5
		Leib	5
		Imiku ja väikelapsetoidud	4
		Mandel	4
		Viigimari	3
		Tšillipipar	2
Proovide arv kokku			142

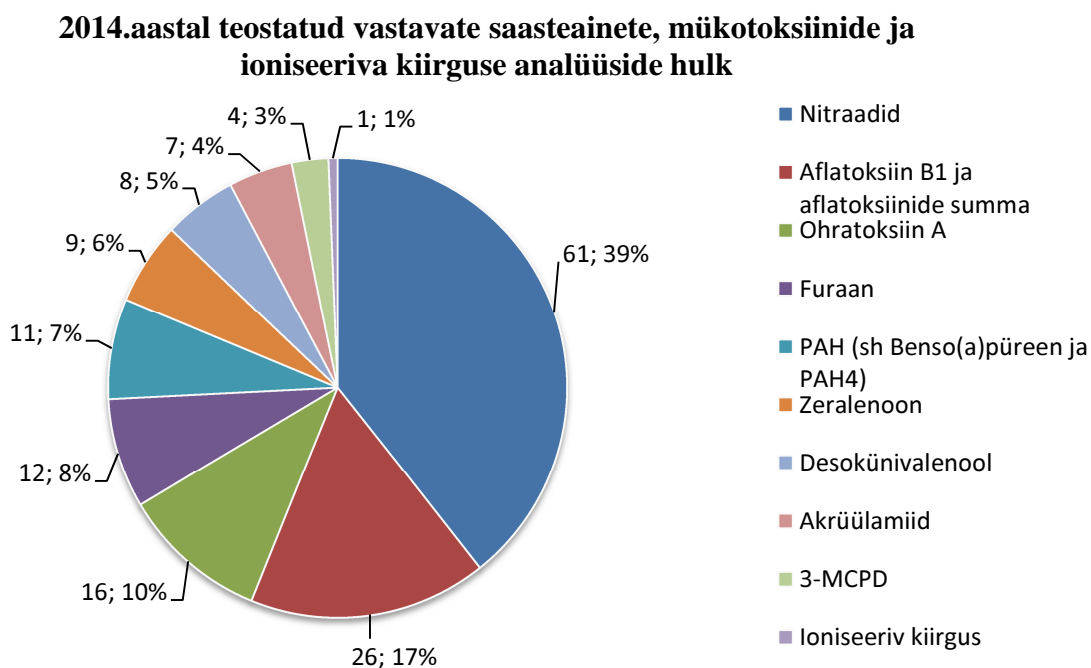
2014. aastal teostati 142-st proovist 155 analüüsi (tabel 2). Neist 109 analüüsi käigus tuvastati toidus teatav kogus analüüsitud saasteainet, mükotoksiini või ioniseerivat kiirgust. Neist kuuel juhul tuvastati saasteainet või mükotoksiini üle lubatud maksimaalse piirnõrmi. Kahel korral oli tegu suitsukalatootega, millest tuvastati polütsükliiliste aromaatsete süsivesinike (PAH) kogused, mis ületasid lubatud piirnormid. Ühel juhul ületas PAHi piirnormi analüüsitud suitsulihatote proov. Kolmel juhul oli tegu impordi käigus piirpunktis võetud Usbekistanist pärit rosinat prooviga, milles tuvastati lubatust kõrgem mükotoksiini Ohratoksiin A sisaldus. Toidud, millest tuvastati lubatust kõrgemad saasteainete sisaldused, kõrvaldati

müügilt. Piiripunktis võetud nõuetele mittevastava proovi tuvastamise järel selle toote partiid Eestisse ei lubatud.

Ühestki proovist, millest analüüsiti saasteainet 3-MCPD, ei tuvastatud selle aine olemasolu. Samuti ei tuvastatud ühestki analüüsitud toidust mükotoksiini Zeralenoon. Ioniseeriva kiirguse proov võeti maitseainetest, mille töötlemine ioniseeriva kiirgusega on lubatud ning tulemused näitasid, et neid on ioniseeriva kiirgusega töödeldud, kuid kvantitatiivset kogust ei tuvastatud.

Kõik tooted, millest analüüsiti nitraate, akrüülamiidi ja furaani, tuvastati teatavad saasteainete kogused. Nendel saasteainetel puuduvad Euroopa Liidus kehtestatud piirnormid ning nende saasteainete proove võetakse eesmärgiga koguda andmeid. Nii saab Euroopa Komisjon Euroopa Toiduohutusameti (EFSA) poolt Euroopa Liidus kogutud andmete põhjal teostatud riskihindamise alusel kehtestada ka nendele saasteainetele toidus sisalduda võivad tervisele ohutud kogused.

Kõige enam analüüsiti 2014. aastal nitraatide sisaldust toidus. Selliseid analüüse teostati 61 korral (joonis 4). Järgnesid mükotoksiinide (Aflatoksiinid, Ohratoksiin A, Zeralenoon ja Desokünivalenool) analüüsid, mida kokku teostati 59.



Joonis 4. Vastavate saasteainete, mükotoksiinide ja ioniseeriva kiirguse analüüside hulk 2014. aastal.

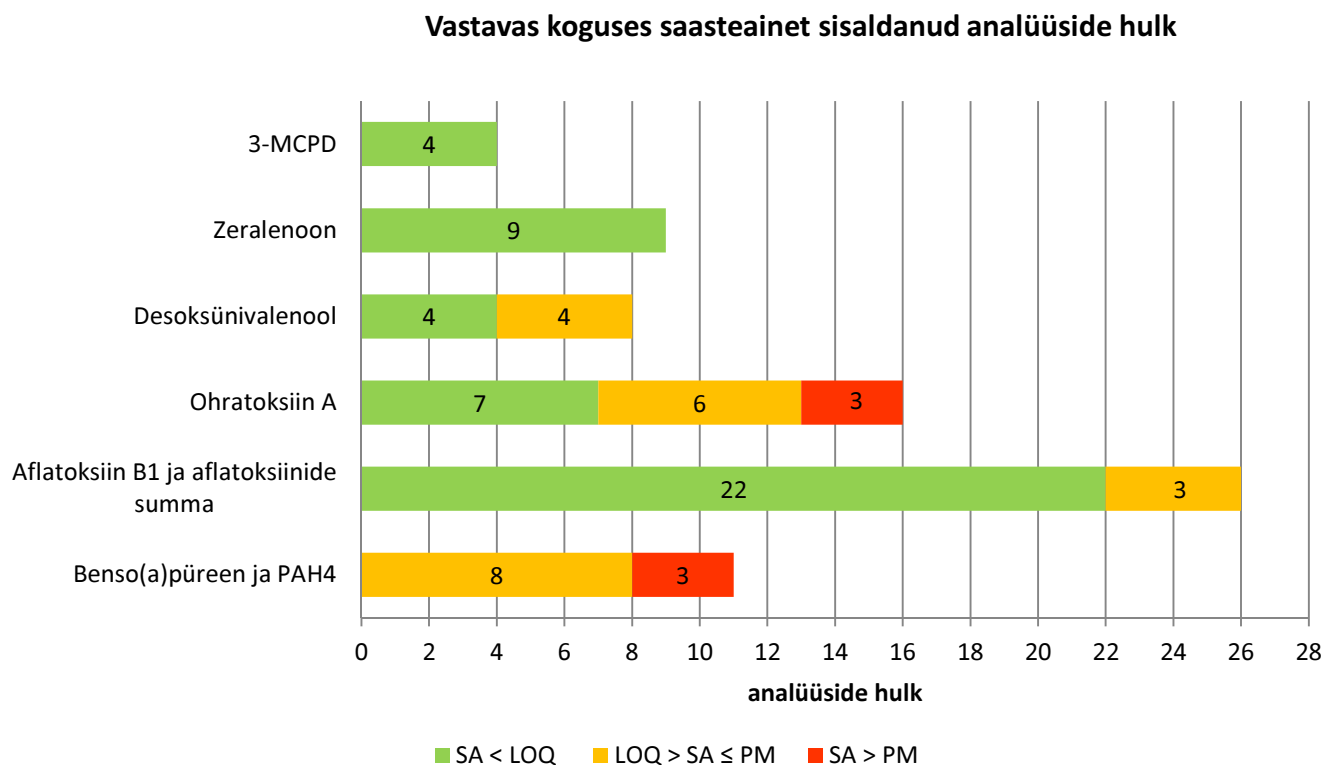
Tabel 2. Saasteainete, mükotoksiinide ja ioniseeriva kiirguse proovide hulga vastavalt toidugruppidele ja proovides sisaldunud vastavate uuritud näitajate kogusele.

Saasteaine (sh mükotoksiinid ja ioniseeriv kiirgus)	Toidugrupp	Analüüside arv	Analüüside arv, mis sisaldas analüüsitud näitajat	Analüüside arv, mis sisaldab vastavas koguses analüüsitud näitajat		
				SA < LOQ ⁽¹⁾	LOQ > SA ≤ PM ⁽²⁾	SA > PM ⁽³⁾
PAH (sh Benso(a)pireen ja PAH4)	Suitsulihatooded	6	6	0	5	1
	Suitsukalatoode	5	5	0	3	2
Aflatoksiin B1 ja aflatoksiinide summa	Pähklid	7	0	7	0	0
	Mandlid	4	0	4	0	0
	Kuivatatud viigimarjad	3	2	1	2	0
	Teravili ja teraviljatooted	6	0	6	0	0
	Imiku ja väikelapsetoidud	4	0	4	0	0
	Tšillipipar	2	2	0	2	0
Ohratoksiin	Teravili ja teraviljatooted	5	0	5	0	0
	Rosinad	11	9	2	6	3
Vomitoksiin	Teravili ja teraviljatooted	3	2	1	2	0
	Pasta	5	2	3	2	0
Zeralenoon	Teravili ja teraviljatooted	4	0	4	0	0
	Leib	5	0	5	0	0
3-MCPD	Sojakaste	4	0	4	0	0
Ioniseeriv kiirgus	Maitseained (lubatud töödelda ioniseeriva kiirgusega)	1	1	screening test: jah, sisaldas (kogus ei ole teada)		
Akrüülamiid	Imiku ja väikelapsetoidud	4	4	Piirmäärad puuduvad		
	Hommikusöögihelbed	3	3			
Furaan	Röstitud jahvatatud kohv	3	3	Piirmäärad puuduvad		
	Imiku- ja väikelapsetoidud	3	3			
	Purgisupid ja valmistoidud	3	3			
	Müslid ja hommikusöögihelbed	3	3			
Nitraadid	Tomat	7	7	Piirmäärad puuduvad		
	Kurk	8	8			
	Hiinakapsas	7	7			
	Kartul	13	13			
	Porgand	12	12			
	Sibul	7	7			
	Peakapsas	7	7			
Kokku:		155	109	46	22	6

SA – saasteaine kogus, mis proovis tuvastati; PM – piirmäär ehk lubatud saasteaine kogus; LOQ – määramispiir ehk saasteaine väikseim kogus, mis on võimalik proovis kvantitatiivselt määrata,

(1) SA < LOQ ehk analüüside hulk, kus saasteainet toidus ei tuvastatud (saasteainet toidus ei leitud või leitud alla määramispiiri); (2) SA > SA ≤ PM ehk analüüside hulk, kus tuvastati toidus saasteaine kogus, mis jääb alla lubatud piirnормi ehk toit on nõuetele vastav; (3) SA > PM ehk analüüside hulk, kus tuvastati toidus saasteaine kogus, mis on üle lubatud piirnормi ehk toit ei ole nõuetele vastav

2014. aastal uuriti 74 analüüsil toitusid, millele on kehtestatud Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrusega 1881/2006 vastavate saasteainete sisaldustele maksimaalsed lubatud kogused (joonis 5). Kõigist 155-st analüüsitud proovist 46 ehk 30% ei sisaldanud uuritud saasteainet või sisaldasid need saasteainet nii väikeses koguses, mille kvantitatiivne määramine ei ole võimalik.



Joonis 5. 2014. aastal analüüsitud vastavate saasteainete ja mükotoksiinide analüüsitulemused. $SA < LOQ$ ehk analüüsid, kus saasteainet toidus ei tuvastatud (saasteainet toidus ei leidu või leidub alla määramispiiri); $MP > SA \leq PM$ ehk analüüsid, kus tuvastati toidus saasteaine kogus, mis jääb maksimaalse lubatud koguse piiresse ehk toit vastab nõuetele; $SA > PM$ ehk analüüsid, kus tuvastati toidus saasteaine kogus, mis on üle lubatud piirnormi ehk toit ei vasta nõuetele.

Üle lubatud piirnormi ehk nõuetele mittevastavaid toitusid tuvastati kuue analüüsi käigus, mis tähendab, et keskmiselt ei vastanud nõuetele 3,9 % analüüsitud toitudest.

2014. aasta mükotoksiinide ja saasteainete analüüside andmed edastab VTA 2015. aasta jooksul EFSA-le.