

Rannsókn á díoxíni, díoxín líkum PCB efnum og einkennis PCB efnum í fóðri á Íslandi

Ólafur Guðmundsson og Puríður E. Pétursdóttir
Landbúnaðarstofnun

Inngangur:

Díoxín (díoxín og furan) ásamt díoxín líkum PCB efnum finnast í einhverju magni nánast allstaðar í umhverfinu. Þó þessi efnasambönd séu lík að því er varðar eitur- og efnaverkanir er uppruni þeirra gjörólíkur.

Díoxín myndast aðallega sem mengun í iðnaði og við sorpeyðingu í brennsluofnum. Þau geta einnig myndast í náttúrunni t.d. við eldgos og sinu- eða skógarbruna. Einnig hafa þau myndast við óhöpp í efnaiðnaði og bruna á tækjum sem innihalda PCB. Þá eru flugeldar miklir díoxín mengunarvaldar og sama gildir um flesta brennslu efna.

Díoxín lík PCB eru hluti PCB efna sem hafa verið framleidd í um 80 ár til margvíslegra nota. Notkun þeirra hefur að mestu verið hætt. Þau eru þó ennþá notuð í lokuðum kerfum. Ákveðin PCB efni sem enn eru á markaði eru menguð af furan efnum. Nú á tímum verður mengun af díoxín líkum PCB efnum aðallega vegna leka, óhappa og ólöglegrar losunar sorps.

Díoxín geta dreifst víða með loftstraumum. Þau geta síðan mengað fóður og matvæli bæði í gegnum jarðveg og gróður þar sem þau falla til jarðar, en mengunin er þó oftast meiri eftir því sem nær dregur upprunanum. Einnig getur orðið veruleg mengunin þar sem skólþ er notað sem áburður eða áveita, vegna fyrri notkunar á pláqueyðum sem innihéldu díoxín og furan og mengaðs áburðar.

Díoxín og díoxín lík PCB leysast illa í vatni, en setjast auðveldlega á hluti úr steina og jurtaríkinu sem eru í vötnum og sjó. Þau safnast því oft upp við þessar aðstæður auk þess sem losun úrgangsefna í ár og vötn í gegnum árin hefur aukið þessa mengun. Díoxín og díoxín lík PCB eiga því oft greiðan aðgang í fæðukeðju fiska.

Eins og önnur dýr safnar fólk díoxín og díoxín líkum PCB efnum í fituvef líkamans. Efnin koma aðallega í líkama fólks í gegnum matvæli úr feitum búfjárafurðum og feitum fiski. Mengun þessara matvæla eru í beinu hlutfalli við mengun fóðursins sem skepnurnar éta. Díoxín og díoxín lík PCB safnast smátt og smátt upp í fituvef dýranna eftir því sem þau eldast, vegna þess hversu hægt þau brotna niður og skolast treglega úr líkamanum (þrávirk efni). Til að koma í veg fyrir að matvæli mengist af þessum efnum er mikilvægt að skepnurnar fái sem minnst af þeim með fóðri.

Í kjölfar díoxín mengunar í fóðri í Evrópusambandinu (ESB) sem mengaði matvöru, voru settar reglur árið 2001 um hversu mikið af díoxíni mætti finnast í fóðurefnum og fóðri. Vegna samningsins um hið Evrópska Efnahagssvæði (EES) tók Ísland upp þessar reglur 2003. Þær voru byggðar á takmörkuðum gögnum og sambærileg hámarks mörk voru ekki sett fyrir díoxín lík PCB vegna skorts á upplýsingum. Jafnframt þessu var ákveðið að endurskoða mörkin fyrir díoxín og setja mörk fyrir díoxín lík PCB fyrir lok árs 2004 sem byggð yrðu á gögnum sem safnað yrði í aðildarlöndum EES um grunngildi díoxína,

díoxín líkra PCB efna og einkennis PCB efna í fóðri. Þessari endurskoðun er nú lokið¹, Hér verður litið svo á að þau mörk sem sett voru í drögum að reglugerð 365/2007 (sjá neðanmálgrein) sé það hámark sem heimilað er fyrir díoxín og díoxín lík PCB efni. Þessi mörk eru sýnd í [1. töflu](#).

Komi í ljós við eftirlit að magn díoxína og/eða díoxínlíkra PCB efna í fóðri sé yfir aðgerðarmörkum, þarf að setja af stað rannsókn þar sem orsakanna er leitað og brugðist við á viðeigandi hátt. Fiskafóður og fóður úr sjávarfangi er undanþegið þessu. Fari mengun þar yfir aðgerðarmörk er nægilegt að skrá allar upplýsingar sem skipta máli og að farið hafi verið yfir gildin. Rannsóknar er ekki krafist þar sem talið er augljóst að um bakgrunnsgildi sé að ræða vegna losunar í hafinu þaðan sem fóðrið er upprunnið. Þetta fer þó eftir því hversu mikið innihaldið er yfir viðbragðsgildunum. Viðbragðsgildin eru sýnd í [2. töflu](#).

Þó aðildarlönd ESB, EFTA löndin og framkvæmdastjórn ESB hafi ákveðið mörkin fyrir díoxín og díoxín lík PCB mun gagnasöfnunin standa áfram til ársins 2007. Að því loknu verða mörkin endurskoðuð aftur með það fyrir augum að lækka þau enn á grundvelli þeirra gagna sem safnast hafa fram að þeim tíma.

Rannsóknunum var skipt á milli fóðurhráefna úr sjávarfangi og fóðurs og fóðurhráefna úr landbúnaði. Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins (Rf) sá alfarið um rannsóknir á fóðurhráefnum úr sjávarafli og voru þær greiddar af fjárlögum og héldu áfram 2005. Þar eru einnig rannsökuð önnur þrávirk efni. Aðfangaeftirlitið, sem nú er hluti af Landbúnaðarstofnun, sá um söfnun gagna vegna fóðurs úr landbúnaði og fóðurblöndum sem innihalda fóður úr sjávarafli s.s. fiskimjöl og lýsi. Framleiðnisjóður landbúnaðarins veitti styrk til rannsókna Aðfangaeftirlitsins fyrir árið 2003 og á aukafjárlögum 2004 fékkst fjárveiting til að kosta þann hluta verkefnisins í eitt ár í viðbót. Því miður fékkst ekki fjárveiting á fjárlögum 2005 og 2006 til að kosta þessar rannsóknir og varð því ekki af áframhaldandi þátttöku Íslands í þessu evrópuverkefni hvað varðar fóður úr landbúnaði. Æskilegt er þó að halda þessum rannsóknum áfram og nota tækifærið og rannsaka fleiri þrávirk efni í þeim sýnum sem tekin eru.

Aðferðir:

Safnað var 20 sýnum af fóðri hvort árið og mælt í þeim díoxín, díoxínlík PCB og einkennis PCB efni (ekki díoxín lík PCB efni). Tegund fóðurs, söfnunartími og lýsing á söfnun fyrir árið 2003 er sýnt í [3. töflu](#) og fyrir árið 2004 í [4. töflu](#).

Sýni voru tekin með sýnatökunál þar sem því var við komið en annars með skóflu eða öðru áhaldi þar sem ekki var hægt að koma skóflu við. Sýnin voru 4. kg sem skipt var í fjögur 1. kg. sýni. Þau voru tekin í samræmi við ákvæði 11. viðauka reglugerðar nr. 340/2001 um eftirlit með fóðri og með hliðsjón af tilskipun framkvæmdastjórnarinnar 2002/70/EB frá 26. júlí 2002 um kröfur við ákvörðun á magni díoxína og PCB-efna, sem líkjast díoxíni, í fóðri. Eitt sýni fór eftir sýnatöku og skráningu hjá Aðfangaeftirlitinu til

¹ [Með reglugerð nr. 365/2007](#) um 26. breytingu á reglugerð nr. 340/2001 um eftirlit með fóðri var samþykkt nýtt heimilað hámark fyrir díoxín og jafnframt ákveðið hámark fyrir summu díoxína og díoxínlíkra PCB efna. Jafnframt voru sett aðgerðarmörk fyrir díoxín og díoxínlík PCB efni.

Rf til greininga. Eitt sýni var skilið eftir á sýnatökustað ef sýnin voru öll tekin hjá sama aðila og tvö sýni eru í vörslu Aðfangaeftirlitsins til frekari rannsókna ef ástæða þykir til.

Árið 2003 voru öll sýni sem díoxín og díoxín lík PCB voru greind í sett í glerflöskur og sýni sem geymd eru hjá Aðfangaeftirlitinu voru sett í polypropýlendósir, en 2004 voru sýnin sett í polypropýlendósir. Öll sýni voru innsiglið. Gróffóðursýni frá hverjum stað sem ætluð voru til díoxín greiningar voru vafin inn í álpappír. Í lok söfnunar voru þau klippt niður og möluð í hamarkvörn og samsýni sett í glerflöskur eða polypropýlendósir samanber ofanskráð.

Eftirfarandi þættir voru skráðir við sýnatöku: Númer sýnis, staður, ár, tegund fóðurs, markaðsstaða, sýnatökuaðferð, framleiðsluaðferð og fjöldi smásýna í hverju sýni.

Díoxín, díoxín lík PCB og einkennis PCB efni voru greind hjá ERGO í Hamborg í Þýskalandi með HRGC/HRMS aðferð. Auk þess var þurrefni sýnanna ákvarðað og í sumum tilfellum var fituinnihald mælt.

Díoxínin er samheiti fyrir flokk díoxín og furan efna (summa fjöl-klóraðra díbensó-para-díoxína (PCDD) og fjöklóraðra díbensófúrana (PCDF)) reiknuð með mismunandi vægi eftir því hversu hættuleg þau eru talin. Díoxín lík PCB eru á sama hátt samansafn PCB efna (non-ortho PCB) sem hafa svipuð áhrif og díoxín. Þau eru eins og díoxínin reiknuð með mismunandi vægi í summu díoxín líkra efna í hverju sýni. Einkennis PCB (marker PCB) eru aftur á móti PCB efni sem eru talin mjög lítið eða ekki skaðleg enda ekki lík díoxíni.

Niðurstöðurnar eru gefnar upp á 88 % þurrefnisgrundvelli sem eiturjafngildi Alþjóðaheilbrigðismálastofnunarinnar (WHO), með því að nota WHO-TEF (eiturjafngildisstuðla frá 1997) þ.e. ng TEQ/kg (ppt). Miðað er við efri styrkleikamörk þ.e. reiknað er út frá þeirri forsendu að öll gildi, sem eru undir greiningarmörkum, séu jöfn greiningarmörkunum.

Niðurstöður:

Helstu niðurstöður úr mælingum eru sýndar á 1. – 14. mynd. Í öllum tilfellum er innihald díoxína í því fóðri sem prófað var langt fyrir neðan þau mörk sem leyfð eru í fóðri á EES svæðinu og hér á landi. Í mörgum tilfellum eru þau nálægt greiningamörkum og í öllum tilvikum eru einhver díoxín og furan efni í greiningunum undir greiningamörkum. Með nákvæmari aðferðum mundu því gildin væntanlega lækka og meiri breytileiki koma fram í grunnildum díoxíns milli fóðurtegunda. Gildin mundu einnig lækka mjög mikið ef neðri styrkleikamörk væru notuð við útreikning á niðurstöðum, þ.e. ef reiknað væri út frá þeirri forsendu að öll gildi, sem eru undir greiningarmörkum, séu 0.

Í sumum tilfellum eru díoxín líku PCB efnin líka nánast á eða undir greiningamörkum.

Samanlögð díoxín og díoxín lík PCB fara aðeins í einu sýni upp fyrir leyfileg mörk díoxíns, þ.e. í fóðurblöndu fyrir sauðfé ([1. mynd](#)). Hvers vegna díoxín lík PCB efni eru í svona miklum mæli í sauðfjárblöndunni er ekki vitað, en díoxínið þar er líka rúmlega helmingi meira en í hinum fóðurblöndunum sem prófaðar voru. Einfaldast er að skella skuldinni á fiskimjölið sem notað var, en nauðsynlegt er að líta nánar á það.

Hlutfallið á milli díoxína og díoxín-líkra PCB efna í kúafóðurblöndunum eru mjög svipuð (1.7 – 2.0) og sama er að segja um hlutföllin í hrossablöndunum (0.3-0.6), en ekki í

sauðfjárblöndunum (2.9-4.1) ([1. mynd](#)). Nánast alveg sama mynstur er á einkennis PCB efnunum í fódurblöndunum og díoxín og díoxín líku PCB efnunum ([2. mynd](#)).

Ekki var lögð áhersla á að rannsaka fódurblöndur fyrir einmaga dýr önnur en hross 2003, en með hliðsjón af niðurstöðum úr mælingum á díoxíni og díoxín líkum PCB efnunum í afurðum einmaga dýra var ákveðið að mæla í þessum fódurblöndum 2004. Einnig höfðu fundist há gildi í eftirlitssýni sem tekið var af varpfóðri snemma árs 2004. Niðurstöðurnar sýna ([3. mynd](#)) að bæði díoxínin og díoxín líku PCB efnin eru langt undir heimiludum hámarkagildum og díoxín gildin nálægt greiningamörkum. Díoxín gildin eru því nokkuð svipuð í öllum blöndunum, en díoxín líku PCB efnin breytileg ([2. mynd](#)).

Eins og áður er nánast alveg sama mynstur á einkennis PCB efnunum í fódurblöndunum og díoxín og díoxín líku PCB efnunum ([4. mynd](#)).

Athyglisvert er að díoxín innihaldið í kornvörunni og því fódurhráefni sem unnið er úr henni er mjög svipað og óháð því hvort það er innlent eða innflutt. Engin munur er heldur milli ára ([5. mynd](#)). Þetta er eins og áður segir líklega vegna þess hversu nálægt eða jafnvel undir greiningamörkum þessi gildi eru. Díoxín líku PCB efnin eru aftur á móti lægst og undir greiningamörkum í innlenda bygginu. Hlutfallið á milli díoxíns og díoxín líkra PCB efna er mjög lágt fyrir korntegundirnar, en herra 2003 (0,2-0,6) heldur en 2004 (0,1-0,2).

Það er einnig athyglisvert að hér fylgja einkennis PCB efnin ekki sama mynstri og díoxín og díoxín líku PCB efnin. Einkennis PCB efnin eru hæst í hveitiklíðinu og lægst í maísnum og er sama mynstrið bæði árin ([6. mynd](#)).

Díoxín og díoxín lík PCB í plöntupróteingjöfunum Maís glútein mjöli og Sojamjöli voru langt innan þess hámarks sem leyft er .

Svipað magn díoxína er í þeim þremur tegundum af gróffóðri sem prófað var og langt undir heimiludum mörkum og nálægt greiningamörkum. Athyglisvert er þó að magn díoxín líkra PCB efna er hæst í rúlluheyinu og lægst í graskögglunum þar sem díoxín líku PCB efnin eru mjög lág miðað við díoxín innihaldið ([7. mynd](#)). Ástæðan fyrir þessu er líklega sú að díoxín líku PCB efnin setjast á gróðurinn og við hirðingu og þurrkun gufa þau upp og þá mest þar sem þurrkunarhitinn er mestur þ.e. við graskögglagerðina. Þetta er m.a. vegna lágs fituinnihalds í gróffóðrinu, en díoxín líku PCB efnin bindast fitu. Rétt er að benda á að í öllum tilvikum eru díoxín líku PCB efnin lág í gróffóðrinu og um eða undir greiningamörkum. Ástæðan fyrir því að díoxínið virðist ekki lækka við þurrkun eins og díoxín líku PCB efnin getur verið vegna þess hversu nálægt greiningamörkum þau eru.

Einkennis PCB efnin eru nánast ógreinanleg í graskögglunum, en greinast í nokkru magni í þurrheyinu og mest í rúlluheyinu þó munurinn sé ekki mikill. Mikill munur er aftur á milli ára og athyglisvert að í báðum tilfellum er magn merki PCB efnanna meira 2003 en 2004 ([8. mynd](#)).

Fóður sem kemur úr búfjárafurðum þ.e. dýrafita og kálfafóður úr mjólkurdufti inniheldur lítið af díoxínum. Innihaldið er svipað í báðum tilfellunum og nálægt greiningamörkum. Innihald af díoxín líkum PCB efnunum er aftur á móti hátt miðað við díoxín innihaldið og töluvert herra í kálfafóðrinu en í fitunni og herra 2003 en 2004 ([9. mynd](#)).

Einkennis PCB í fitunni er hærra 2003 heldur en 2004 eins og díoxín líku PCB efnin, en kálfafóðrið inniheldur svipað af einkennis PCB efnun bæði árin ([10. mynd](#)).

Fiskafóður inniheldur töluvert meira af díoxínum og díoxín líkum PCB efnun heldur en fóður fyrir landdýr. Ástæðan er að fóðrið er að stórum hluta gert úr fiskimjöli og lýsi, en þekkt er að þessi fóðurefni innihalda tiltölulega mikið magn af þessum óæskilegu efnun. Þetta sést glögglega á [11. mynd](#), en þrátt fyrir þetta er innihaldið í fiskafóðrinu langt undir heimiluðum mörkunum. Hér eru heildar gildin vel yfir greiningamörkunum þó í öllum tilvikum séu einhver díoxín og furan efni innan þeirra sem eru undir greiningamörkunum. Díoxín og díoxín lík PCB í bleikjufóðrinu eru mikið hærri árið 2004 en 2003 og sama er að segja um díoxín líku PCB gildin fyrir laxafóðrið. Hlutfall díoxín líkra PCB efna miðað við díoxín er því töluvert lægra í fiskafóðrinu 2003 (1,3-1,5) heldur en 2004 (2,9-4,0).

Í fiskafóðrinu er mynstrið fyrir magn einkennis PCB efna það sama og fyrir díoxín og díoxín líku PCB efnin ([12. mynd](#)).

Innihald díoxíns í skeljasandi og tvennskonar sjávargróðri er líka langt undir mörkunum og athyglisvert hversu lágt innihald díoxín líkra PCB efna er í hlutfalli við díoxín innihaldið, sérstaklega í þang- og þaramjölinu ([13. mynd](#)). Í þessum tilfellum er innihaldið undir greiningamörkunum og því ekki um raunverulegt innihald af díoxín líkum PCB efnun að ræða. Einnig er mikill munur á díoxín líkum PCB efnun í skeljasandi 2003 og 2004. Hér er mjög líklega um mismunandi uppruna að ræða. Sama er að segja um einkennis PCB efnin í skeljasandi ([14. mynd](#)). Þau eru mikið hærri 2003 enn 2004 þó innihald fyrri árið sé ekki hátt. Sömuleiðis er innihald einkennis PCB efna í þangi og þara mjög lágt.

Samantekt:

Vegna þess hversu díoxín mælingarnar falla oft nærri greiningamörkunum er erfitt að gera sér grein fyrir raunverulegu innihaldi og hvernig dreifing þess er. Þetta gerir það að verkum að breytileikin er mestur þar sem magnið er mest eins og í fóðri úr sjávarfangi. Breytileikinn er einnig meiri varðandi díoxín líku PCB efnin og þannig í heildarinnihaldi díoxína og díoxín líkra PCB efna.

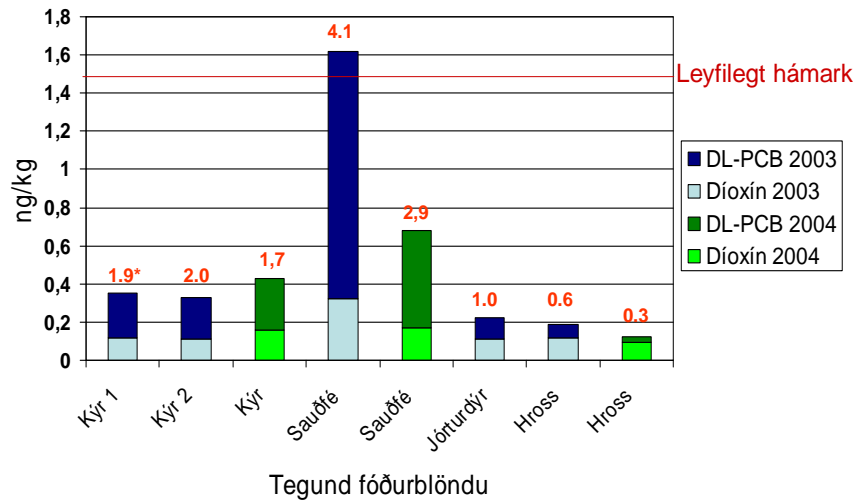
Niðurstöðurnar benda til að það fóður sem notað er fyrir búfé hér á landi sé vel innan þeirra marka sem sett eru fyrir díoxín og díoxín lík PCB efni á EES svæðinu og hér á landi. Þó er einstaka hráefni sem inniheldur það mikið magn þessara efna að það gæti valdið verulegri hækkun í fóðri og ber sérstaklega að varast notkun þess í fóður fyrir dýr sem ætluð eru til manneldis. Helsti áhættuþátturinn að því er þetta varðar er kolmunnamjöl unnið úr kolmunna veiddum snemma á vorin áður en hann hefur gengið í Íslenska landhelgi.

Helstu fóðurlöndur sem hafa mælst með miklu innihaldi af díoxíni og díoxín líkum PCB efnun eru fyrir sauðfé og einnig hefur mælst hátt innihald við almennt eftirlit í fóðri fyrir varphænur.

Mikilvægt er að halda þessum rannsóknum áfram, svo hægt sé að átta sig betur á þeim breytileika sem er í fóðri og fóðurhráefni hér á landi. Einnig til að afla raunhæfra upplýsinga í þann grunn sem framkvæmdastjórn ESB er að safna fyrir endurskoðun á hámarksgildum.

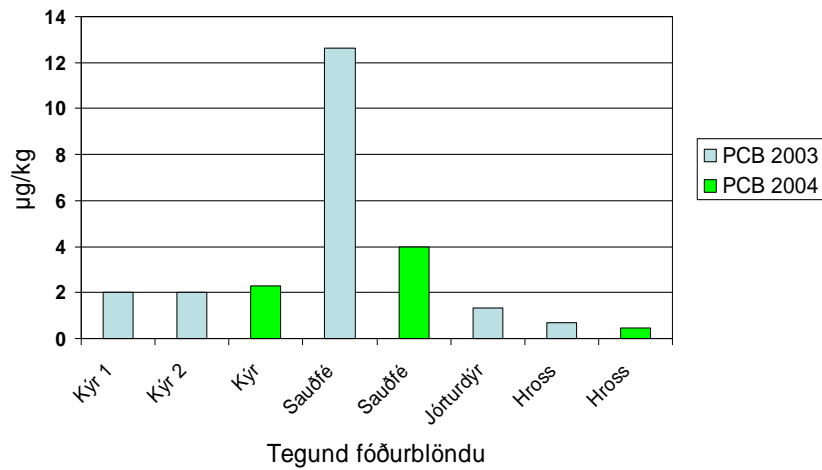
1. mynd. Díoxín og díoxín lík PCB (DC-PCB) í fóðurblöndum fyrir jörturdýr og hross 2003 og 2004

Leyfilegt hámark fyrir díoxín 0,75 & samtals 1,50 ng/kg
Viðbragðsgildi fyrir díoxín og díoxín lík PCB 0,5 ng/kg



[Til baka](#)

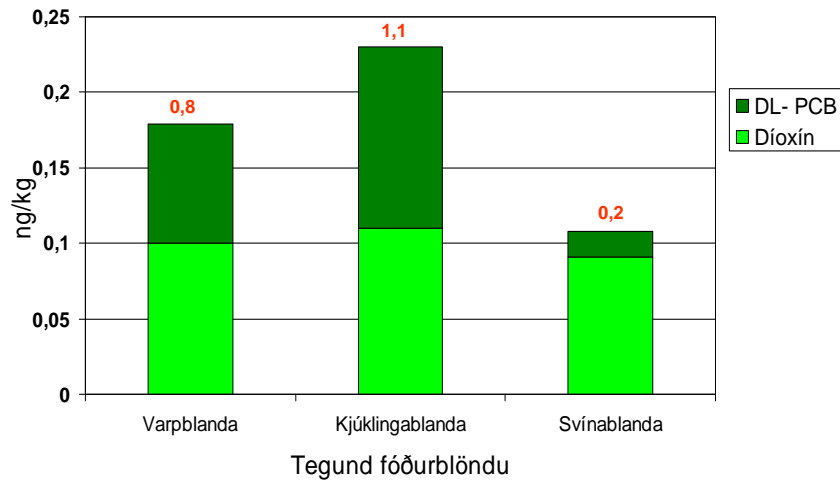
2. mynd. Einkennis PCB í fóðurblöndum fyrir jörturdýr og hross 2003 og 2004



* Díoxín lík PCB / Díoxín

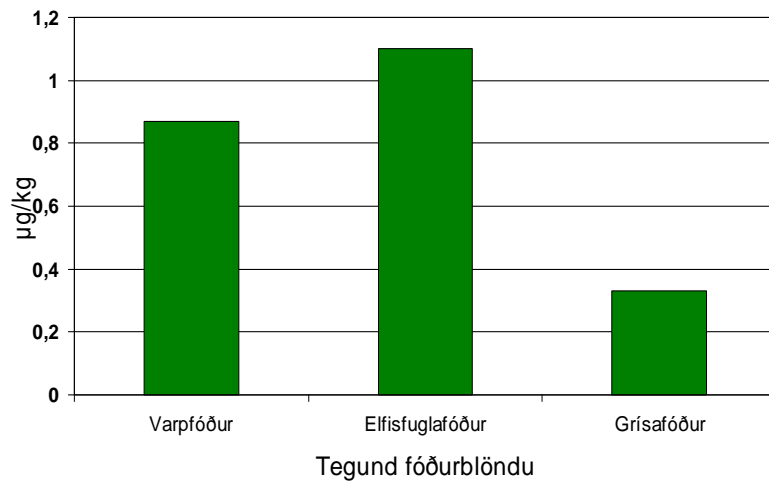
3. mynd. Díoxín og díoxín lík PCB í fôðurlöndum fyrir alifugla og svín 2004

Leyfilegt hámark fyrir díoxín 0,75 & samtals 1,50 ng/kg



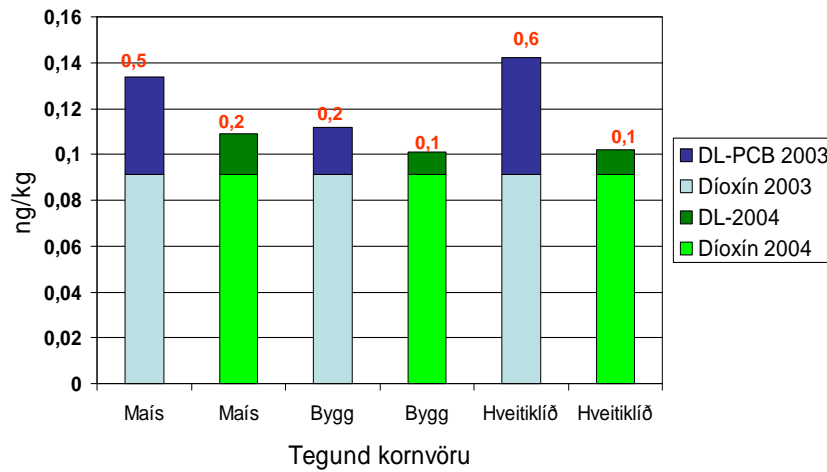
[Til baka](#)

4. mynd. Einkennis PCB í fôðurlöndum fyrir alifugla og svín 2004



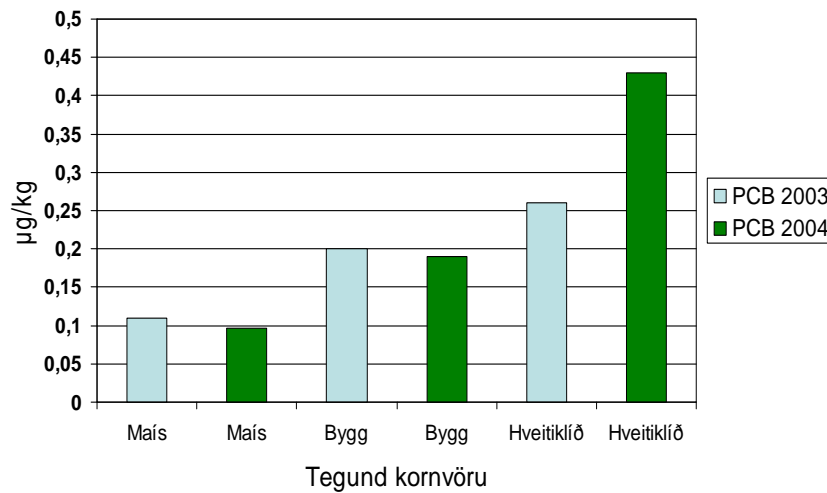
* Díoxín lík PCB / Díoxín

5. mynd. Díoxín og díoxín lík PCB í kornvöru 2003 og 2004
Leyfilegt hámark fyrir díoxín 0,75 & samtals 1,25 ng/kg



[Til baka](#)

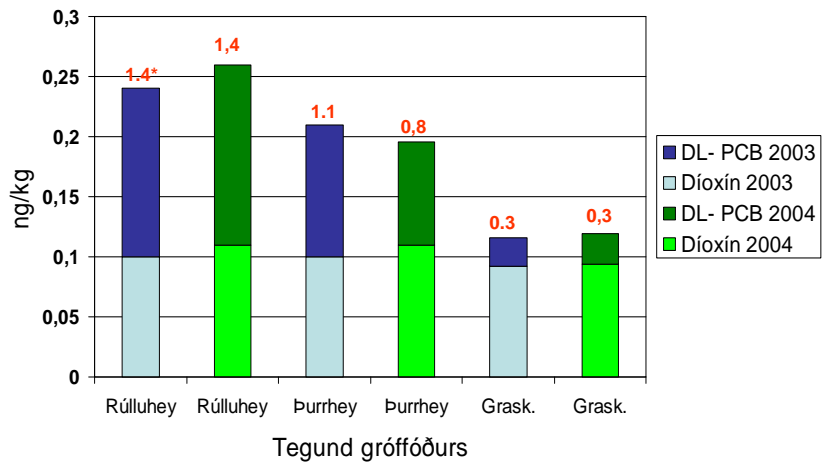
6. mynd. Einkennis PCB í kornvöru 2003 og 2004



* Díoxín lík PCB / Díoxín

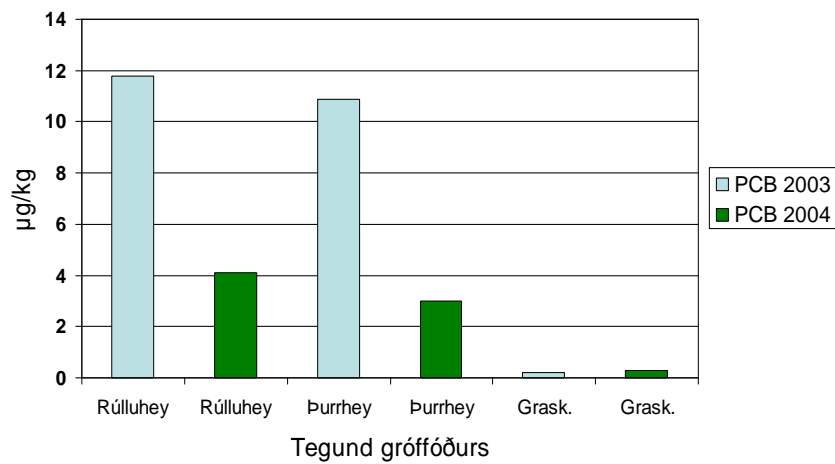
7. mynd. Díoxín og díoxín lík PCB í gróffóðri 2003 og 2004

Leyfilegt hámark fyrir díoxín 0,75 & samtals 1,25 ng/kg



[Til baka](#)

8. mynd. Einkennis PCB í gróffóðri 2003 og 2004

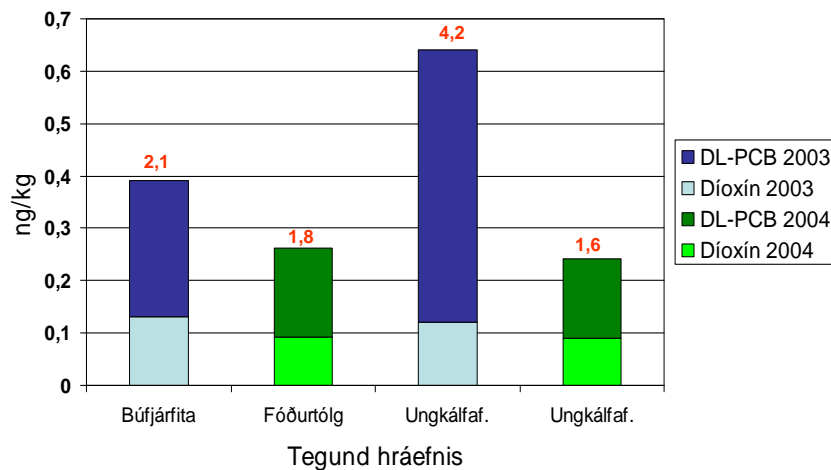


* Díoxín lík PCB / Díoxín

[Til baka](#)

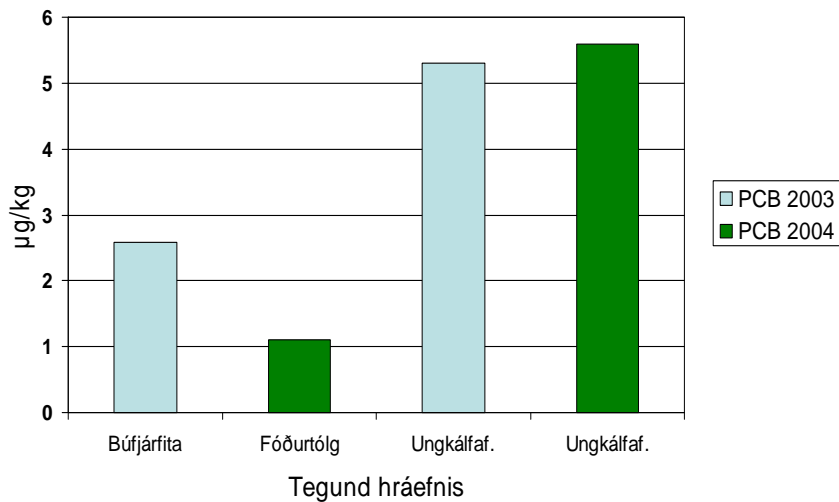
9. mynd. Díoxín og díoxín lík PCB í dýrafitu og mjólkurdufti 2003 og 2004

Leyfilegt hámark fyrir díoxín 2,00 og 0,75 ng/kg & samt. 3,00 og 1,25 ng/kg



[Til baka](#)

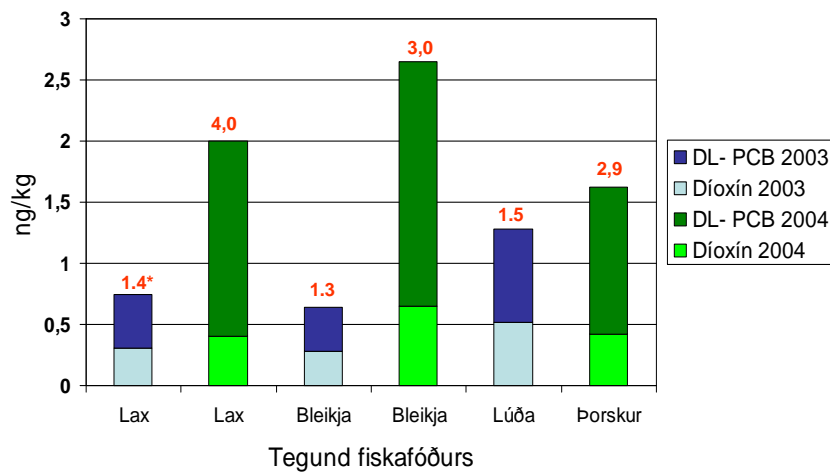
10. mynd. Einkennis PCB í dýrafitu og mjólkurdufti 2003 og 2004



* Díoxín lík PCB / Díoxín

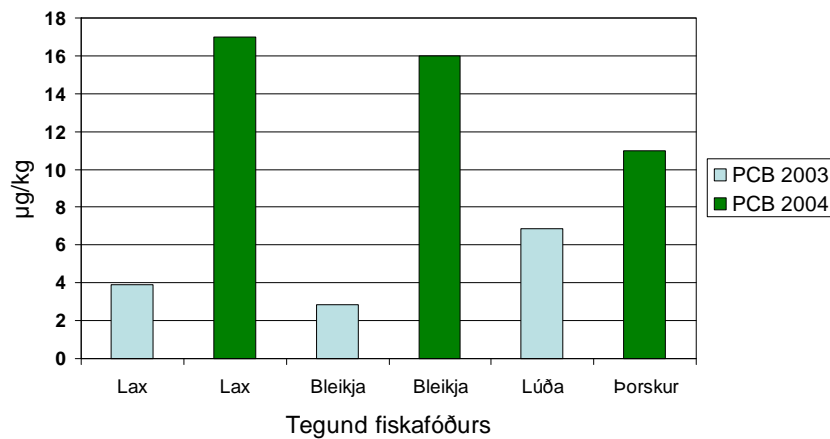
[Til baka](#)

11. mynd. Díoxín og díoxín lík PCB í fiskafóðri 2003 og 2004
Leyfilegt hámark fyrir díoxín 2,25 & samtals 7,00 ng/kg



[Til baka](#)

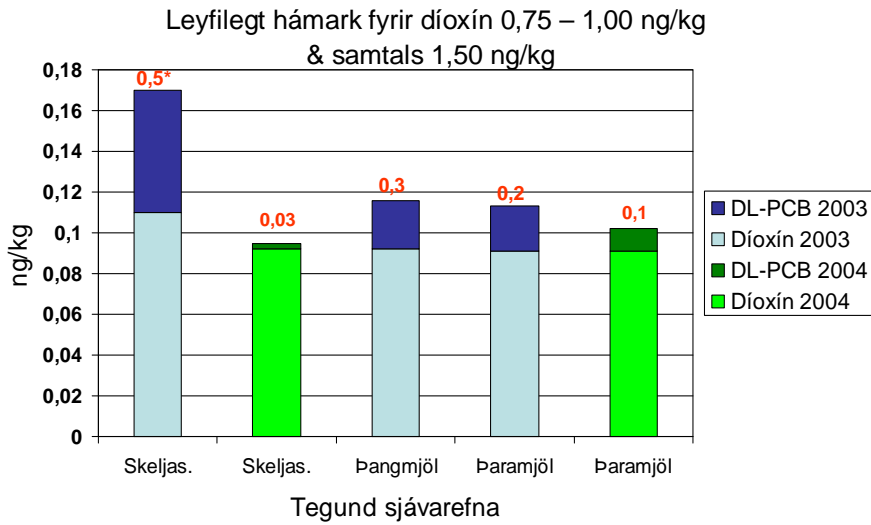
12. mynd. Einkennis PCB í fiskafóðri 2003 og 2004



* Díoxín lík PCB / Díoxín

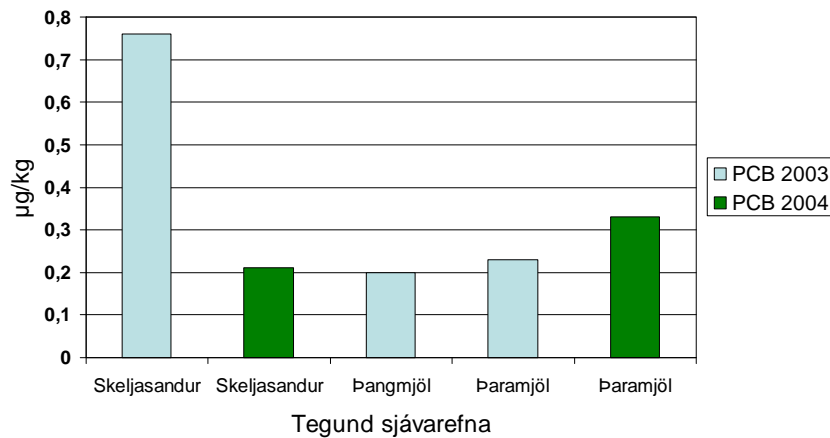
[Til baka](#)

13. mynd. Díoxín og díoxín lík PCB í sjávarrefnum 2003 og 2004



[Til baka](#)

14. mynd. Einkennis PCB í sjávarrefnum 2003 og 2004



* Díoxín lík PCB / Díoxín

1. tafla. Heimilað hámark díoxína og díoxín-líkra PCB efna í fóðri (ng WHO-TEQ/kg í 88 % ÞE)

Fóðurtegund	Díoxín + furan	Heildar TEQ
Fóður úr plöntum þ.á.m. plöntuolíur og aukaafurðir	0.75	1.25-1,5
Steinefni, snefilefni og forblöndur	1.0	1.50
Bindiefni, kekkjarvarnar- og storkuefni	0.75	1.50
Dýrafita, þ.á.m. mjólkur- og eggjafita	2.0	3.0
Aðrar afurðir landdýra þ.á.m. mjólk og egg	0.75	1.25
Lýsi	6.0	24.0
Fiskur, aðrar sjávarafurðir og aukaafurðir, nema lýsi	1.25	4.5
Fóðurlöndur nema fyrir loðdýr, gæludýr og fiska	0.75	1.5
Fóður fyrir fiska og gæludýr	2.25	7.0

[Til baka](#)

2. tafla. Viðbragðsgildi fyrir díoxín og díoxín-lík PCB efni í fóðri (ng WHO-TEQ/kg í 88 % ÞE)

Fóðurtegund	Díoxín + furan	Díoxín-lík PCB
Fóður úr plöntum þ.á.m. plöntuolíur og aukaafurðir	0.50	0.35-0,5
Steinefni, snefilefni og forblöndur	0.50	0.35
Bindiefni, kekkjarvarnar- og storkuefni	0.50	0.50
Dýrafita, þ.á.m. mjólkur- og eggjafita	1.0	0.75
Aðrar afurðir landdýra þ.á.m. mjólk og egg	0.50	0.35
Lýsi	5.0	14.0
Fiskur, aðrar sjávarafurðir og aukaafurðir, nema lýsi	1.0	2.5
Fóðurlöndur nema fyrir loðdýr, gæludýr og fiska	0.5	0.50
Fóður fyrir fiska og gæludýr	1.75	3.5

[Til baka](#)

3. tafla. Flokkun, tegund, tókutími og lýsing á sýnum 2003

Flokkur	Tegund	Tókutími	Lýsing
Kornvara	Íslenskt bygg	16. september	Úr geymslu hjá 2. bændum á Hvalfjarðarsvæðinu og upp í Borgarfjörð
	Heill innfluttur maís	19. ágúst	Úr einum farmi (ca. 3000 tonnum) frá USA
	Hveitíklíð	12. september	Hjá Mjólkurfélagi Reykjavíkur
Próteingjafi	Maís-gluten mjöl	6. október	Úr einum farmi frá USA hjá Laxá
Gróffóður	Graskögglar	23. september	Hjá Fóðuriðjunni Ólafsvöllum. Úr 15 stórsekkjum
	Þurrhey	16. september	Úr hlöðu hjá 2. bændum á Hvalfjarðarsvæðinu
	Rúlluhey	16. september	Úr rúllum hjá 2. bændum í Hvalfirði og Melasveit
Stein- og snefilefni	Skeljasandur	10. september	Hjá fyrirtækjum sem selja fóðurblöndunarstöðvum
	Þangmjöl	23. september	Hjá Þörungaverksmiðjunni af sumarframleiðslu.
	Þaramjöl	23. september	
Fita	Búfjárfita	25. september	Blönduð fita hjá Kjötmjölsverksm.
Mjólkurafurðir	Mjólkurduft Ungkálfafoður	7. september	Frá Mjólkursamlagi Húnvetninga. Framleitt í desember 2002
Fóðurblöndur	Kýr 1	11. September	Af hápróteinblöndu með fiskimjöli af þektum uppruna hjá Mjólkurfélagi Reykjavíkur
	Kýr 2	19. ágúst	Af hápróteinblöndu með fiskimjöli af þektum uppruna hjá Fóðurblöndunni
	Jórturdýrablanda	7. október	Af hápróteinblöndu með fiskimjöli af þektum uppruna hjá Bústólpa
	Hrossablanda	7. október	Hjá Vallhólma
	Sauðfjárblanda	19. ágúst	Hjá Fóðurblöndunni
Fiskafóður	Eldisfóður fyrir bleikju	6. október	Hjá Laxá hf
	Eldisfóður fyrir lúðu	6. október	Hjá Laxá hf
	Lokafóður f. Lax	6. október	Hjá Laxá hf

[Til baka](#)

4. tafla. Flokkun, tegund, tókutími og lýsing á sýnum 2004

Flokkur	Tegund	Tókutími	Lýsing
Kornvara	Íslenskt bygg	27. október	Úr geymslu hjá 2. bændum á suðurlandi
	Heill innfluttur maís	20. september	Úr einum farmi (ca. 3000 tonnum) frá USA
	Hveitiklíð	1. desember	Hjá Mjólkurfélagi Reykjavíkur
Próteingjafi	Sojamjöl	26 febrúar	Úr sojabáunum frá Brasilíu
Gróffóður	Graskögglar	9. nóvember	Hjá Fóðuriðjunni Ólafsvöllum. Úr 15 stórsekkjum
	Þurrhey	26. október	Úr hlöðu hjá 2. bændum á suðurlandi
	Rúlluhey	27. október	Úr rúllum hjá 2. bændum á Suðurlandi
Stein- og snefilefni	Skeljasandur	9. desember	Hjá fyrirtækjum sem selja fóðurblöndunarstöðvum
	Þamjöl	9. nóvember	Hjá Þörungaverksmiðjunni af sumarframleiðslu.
Fita	Fóðurtólq	30. september	Hjá Stóruvöllum..
Mjólkurafurðir	Mjólkurduft Ungkálfafoður	27. september	Frá Mjólkursamlagi Húnavetninga.
Fóðurblöndur	Kúablanda	11. nóvember	Af hápróteinblöndu með fiskimjöli af þektum uppruna hjá Fóðurblöndunni
	Sauðfjárblanda	26. nóvember	Hjá Mjólkurfélagi Reykjavíkur
	Hestablanda	26. nóvember	Hjá Mjólkurfélagi Reykjavíkur
	Svínablanda	1. desember	Hjá Fóðurblöndunni
	Kjúklingablanda	11. nóvember	Hjá Fóðurblöndunni
	Varpblanda	11. nóvember	Hjá Fóðurblöndunni
Fiskafóður	Eldisfóður fyrir bleikju	11. nóvember	Hjá Fóðurblöndunni
	Eldisfóður fyrir lax	11. nóvember	Hjá Fóðurblöndunni
	Eldisfóður fyrir þorsk	11. nóvember	Hjá Fóðurblöndunni

[Til baka](#)