

Výsledky testování obsahu chemických látek vzbuzujících mimořádné obavy ve výrobcích zakoupených v plzeňských obchodech a charakteristika testovaných látek

Souhrn výsledků laboratorních testů

Výrobek	prodejce	výrobce/ dovozce	látka	obsah (g/kg)
test ve Státním zdravotním ústavu				
Nafukovací lehátko	Interspar	INTEX Trading B.V	ftaláty	nd
PVC Dynamic Exton 41	Baumax	neuveden	DEHP	186,7
			DINP	7,3
PVC 922 MARMOR 20	Svět koberců	neuveden	DEHP	32,5
			DINP	0,8
Hračka pro psy	Tesco	TATRAPET	DEHP	116,3
Vinyl samolepící fólie	OBI		ftaláty	nd
Nafukovací rukávky „bez ftalátů“	U krtečka	WIKI Kyjov	ftaláty	nd
Ubrusovina s květinovým vzorem	OBI	neuveden	BBP	18,7
			DINP	155,8
Obal na sprchový závěs Tesco	Tesco	Tesco	DEHP	184,9
			DINP	20,6
Rukávky Mašinka Tomáš	Tesco	INTEX Trading B.V	ftaláty	nd
test v Institut pro testování a certifikaci				
Polystyren EPS 50 Z	Baumax	BACHL	HBCD	1,78
Polystyren EPS 50 Z	OBI	Rigips	HBCD	1,09
		NMC Czech		
Polystyrenová stropnice	Globus	s.r.o.	HBCD	1,51
Dětská helma Tesco value 48 – 54 cm	Tesco	Tesco	BFRs	nd

nd - nedetekován

DEHP - dietyl (2-hexyl) ftalát

DINP – di-isononyl ftalát

BBP – butylbenzyl ftalát

HBCD – hexabromocyklododekan

Hexabromcyclododekan (HBCD)

Jde o bromovaný uhlovodík, který se používá zejména jako zpomalovač hoření v pěnovém i tvrzeném polystyrenu, dále také jako přísada v některých polypropylenových fóliích, v textilu či v lepidlech. Evropská spotřeba za rok 2006 se odhaduje na 12 tisíc tun HBCD¹.

Hlavními zdroji HBCD jsou výrobky, které ho obsahují, a průmyslové provozy, které ho vyrábějí nebo používají. HBCD má schopnost překonávat velké vzdálenosti, schopnost hromadit se v organismu (bioakumulace) a schopnost dlouhou dobu přetrvávat v životním prostředí (perzistence).

Akutní toxicita HBCD je nízká, avšak zpomaluje činnost detoxikačních enzymů.² HBCD je podezřelý, že může vyvolávat rakovinu nemutagenními mechanismy^{3, 4} a narušovat funkci hormonů štítné žlázy.^{5, 6}

Vystavení HBCD v době nitroděložního vývoje může vést k poruchám vývoje nervového systému, které dále vedou k narušení paměti nebo schopnosti učit se.^{7, 8} Do lidského těla se HBCD dostává především prachem a potravou, zejména v tkáních ryb.

HBCD byl zjištěn ve všech složkách životního prostředí. Zvýšené koncentrace byly nalezeny například v řekách pod velkými městskými aglomeracemi. Vysoké koncentrace HBCD byly nalezeny také v čistírenských kalech, ve vejcích z blízkosti skládky odpadů v Keni anebo z okolí mexické chemičky.⁹

Ftaláty

Jde o skupinu nehalogenovaných esterů kyseliny ftalové, které se z devadesáti procent využívají jako změkčovač plastů, převážně polyvinylchloridu (PVC). Změkčení původně tvrdého PVC ftaláty zvyšuje jeho pružnost a zlepšuje jeho zpracovatelnost. Měkčené PVC se používá v řadě spotřebních výrobků - obaly, podlahové krytiny, hadice, kabely, hračky, zdravotnické pomůcky atd. Ftaláty nejsou na polymeru PVC vázány chemicky a během používání výrobku se z něj pomalu uvolňují.

Méně významnými aplikacemi ftalátů jsou např. složky inkoustů, adhezivních materiálů, nátěrů, těsnících materiálů a materiálů pro povrchovou úpravu, rozpouštědel a fixačních činidel v parfémtech či přísady v jiných typech kosmetiky.

Nejpoužívanějším ftalátem je DEHP, který je zároveň nejlépe prozkoumán a je považován za nejproblematictější z hlediska nežádoucích zdravotních účinků. Mezi další často používané ftaláty patří di(butyl)ftalát (DBP), di(etyl)ftalát (DEP), di-isononyl ftalát (DINP), benzyl-butyl-ftalát (BBP), diisodecyl-ftalát (DIDP), di(n-oktyl)-ftalát (DNOP).

Nežádoucí účinky ftalátů

Studie na zvířatech prokazují u DEHP schopnost vyvolávat abnormální sexuální vývoj, především pohlavního ústrojí samčích mláďat savců, které se ukazuje být výrazně senzitivnější vůči působení

¹ ECHA: Prioritisation and Annex XIV background information, 14 January 2009

² Ronisz, D. et al. 2001: Sublethal Effects of the Flame Retardants Hexabromocyclododecane (HBCDD) and Tetrabromobisphenol A (TBBPA) in Juvenile Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquat. Toxicol.* 2001, 69, 229–245.

³ Hall, A. J.; Kalantzi, O. I.; Thomas, G. O. 2003: Polybrominated Diphenyl Ethers (PBDEs) in Grey Seals During Their First Year of Life—Are They Thyroid Hormone Endocrine Disrupters? *Environ. Pollut.* 2003, 126, 29–37

⁴ Ronisz, D. et al. 2001: Sublethal Effects of the Flame Retardants Hexabromocyclododecane (HBCDD) and Tetrabromobisphenol A (TBBPA) in Juvenile Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquat. Toxicol.* 2001, 69, 229–245.

⁵ Hall, A. J.; Kalantzi, O. I.; Thomas, G. O. 2003: Polybrominated Diphenyl Ethers (PBDEs) in Grey Seals During Their First Year of Life—Are They Thyroid Hormone Endocrine Disrupters? *Environ. Pollut.* 2003, 126, 29–37

⁶ Sakai, H.; et al. 2003: Effects of Brominated Flame Retardants on Transcriptional Activation Mediated by Thyroid Hormone Receptor. *Organohalogen Compd.* 2003, 61, 215–218

⁷ Eriksson P.; et al. 2002: A Comparison on Developmental Neurotoxic Effects of Hexabromocyclododecane, 2,2',4,4',5,5'-Hexabromodiphenylether (PBDE 153) and 2,2',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl (PCB 153). *Organohalogen Compd.* 2002, 57, 389–392

⁸ Eriksson, P.; et al. 2004: Comparative Developmental Neurotoxicity of Flame Retardants, Polybrominated Flame Retardants and Organophosphorous Compounds, in Mice. *Organohalogen Compd.* 2004, 66, 3163–3165

⁹ Blake, A. 2005: The Next Generation of POPs: PBDEs and Lindane. IPEN, Prague April 2005

metabolitu DEHP - monoethylhexyl ftalátu (MEHP) - než rozmnožovací ústrojí dospělých savců.^{10, 11, 12, 13, 14, 15} Zdokumentovány byly např. vrozené vývojové vady prostaty a penisu, vyústění močové trubice, retence varlat, změny v produkci spermií, snížení hmotnosti varlat, nadvarlat, prostaty atd.^{16, 17} Popsány byly také další nežádoucí účinky DEHP na vývoj pokusných zvířat – nitroděložní odúmrtí, zvýšené riziko uhynutí po porodu, retardace nitroděložního a postnatálního vývoje, změny ovárií, kosterní a kardiovaskulární vývojové vady¹⁸. Nejnižší zjištěnou dávkou DEHP, při které bylo pozorováno poškození varlat u samčího potomstva potkanů, bylo 3,0 až 3,5 mg/kg/den.¹⁹ Ve studiích na zvířatech byla u DEHP dále zaznamenána např. anovulace, polycystické vaječníky²⁰, atrofie ledvin²¹, narušení funkcí jater²² a snížení srdeční frekvence a krevního tlaku.²³ Podle směrnice Evropské unie 67/548/EHS o klasifikaci a označování nebezpečných látek jsou DEHP a DBP zařazeny mezi reprotoxické látky. Recentní výzkumy naznačují reprodukční toxicitu i u dalších běžně užívaných ftalátů, např. BBP a DINP. V případě DINP a DIDP je však za nejzávažnější považován jejich nefrotoxický účinek a ovlivnění funkce jater. Výsledky posledních výzkumů spojují DEP s možností ovlivnění vývoje spermií u člověka, ačkoli DEP byl považován za toxikologicky relativně málo významný ftalát a byl proto běžně používán např. v parfémtech. Byla též popsána korelace mezi incidencí astmatu a výskytem materiálů obsahujících ftaláty v domácnostech, jakož i statisticky významně vyšší výskyt alergií a astmatu korelující s koncentrací ftalátů v prachu z domácností.

Vystavení ftalátům

Vystavení člověka ftalátům začíná již během nitroděložního vývoje, neboť i gravidní ženy jsou v běžném životě vystaveny ftalátům. Ty byly analyticky prokázány v potravinových výrobcích, v ovzduší, v pitné vodě či ve vzorcích prachu z domácností a kanceláří v Evropě i v České republice. Z hlediska průměrného dospělého Evropana je nejdůležitější expoziční cestou konzumace potravin bohatých na tuk,

¹⁰ Arcadi RA at al.: Oral toxicity of DEHP during pregnancy and suckling in the Long-Evans rat. Food and Chemical Toxicology, 1998, 36: 963-970

¹¹ Lamb J. C. at al.: Reproductive effects of four phthalic acid esters in the mouse. Toxicol. Appl. Pharmacol, 1987, 88:255-269

¹² Li L.H.: A single dose of Di-(2-ethylhexyl) phthalate in neonatal rats alters gonocytes, reduces sertoli cell proliferation, and decreases cyclin D2 expression. Toxicol Appl Pharmacol, 2000, 166 :222-229

¹³ Moore R. W. et al.: Abnormalities of sexual development in male rats with in utero and lactational exposure to the antiandrogenic plasticizer di (2-ethylhexyl) phthalate. Environmental Health Perspectives, 2001, 109: 229-237

¹⁴ National Toxicology Program (NTP), Center for the Evaluation of Risks to Human Reproduction (CERHR). NTP CERHR Expert Panel Report on Di (2-ethylhexyl) Phthalate. Alexandria, 2001

¹⁵ Poon R at al.: Subchronic oral toxicity of di-n-octyl phthalate and DEHP in the rat. Food Chemistry and Toxicology, 1997, 35: 225-239

¹⁶ Sjöberg P. et al.: Exposure of newborn infants to plasticizers: Plasma levels of di-(2-ethylhexyl) phthalate and mono-(2-ethylhexyl) phthalate during exchange transfusion. Transfusion, 1985, 25(5): 424-428

¹⁷ HCWH: Preventing Harm from Phthalates, Avoiding PVC in Hospitals, Praha, 2004

¹⁸ National Toxicology Program (NTP), Center for the Evaluation of Risks to Human Reproduction (CERHR). NTP CERHR Expert Panel Report on Di (2-ethylhexyl) Phthalate. Alexandria, 2001

¹⁹ Moore R. W. et al.: Abnormalities of sexual development in male rats with in utero and lactational exposure to the antiandrogenic plasticizer di(2-ethylhexyl) phthalate. Environmental Health Perspectives, 2001, 109: 229-237

²⁰ Davis B. J, at al: Di-(2-ethylhexyl) phthalate suppresses estradiol and ovulation in cycling rats. Toxicol Appl Pharmacol, 1994, 128: 216-223

²¹ Crocker J at al.: Effects of chronic phthalate exposure on the kidney. Journal of Toxicology and Environmental Health, 1988, 23: 433-444.

²² Kevy S. at al.: Hepatic effects of a phthalate ester plasticizer leached from poly(vinyl chloride) blood bags following transfusion. Environmental Health Perspectives, 1982, 45: 57-64.

²³ Rock G. et. al.: Hypotension and cardiac arrest in rats after infusion of mono(2-ethylhexyl)phthalate (MEHP) a contaminant of stored blood. The New England Journal of Medicine, 1987, 316: 1218-1219.

např. oleje, mléka, sýrů, masa a ryb.²⁴ Nedávný výzkum naznačuje, že úroveň vystavení DEHP je u nejvíce exponovaných skupin obyvatel vyšší, než se očekávalo.²⁵

Za obzvláště znepokojivou je považována expozice ftalátům v případě gravidních žen, předčasně narozených dětí a novorozenců. DEHP je schopen prostupovat placentární bariérou a působit na plod, což potvrzují i analýzy pupečnickové krve.²⁶ Ženy podstupující určité lékařské zákroky během těhotenství mohou být vystaveny podstatně vyšším dávkám ftalátů než činí průměrná expozice populace. Podle provedených průzkumů je navíc expozice předčasně narozených dětí na jednotkách intenzivní péče podstatně vyšší v porovnání se zdravými dětmi narozenými v termínu.

Ftaláty se z produktů z PVC vyplavují nebo vypařují, protože nejsou v plastu chemicky vázány. Uvolněné množství závisí např. na procentním obsahu ftalátů v plastu (obvykle 10 až 50 %), teplotě, délce skladování, způsobu manipulace atd.²⁷

Zdrojem vysoké expozice ftalátům může být lékařská péče, např. mimotělní membránová oxygenace, infuze roztoků, kyslíkové masky, kanyly, katetry aj. Nejvyšší pozorované dávky ftalátů ze zdravotní péče mohou být o dva až tři řády vyšší než průměrná expozice běžné populace. Zdrojem ftalátů pro kojence je i mateřské mléko nebo kojenecká výživa.²⁸

Regulace a doporučení autorit

Používání šesti nejběžnějších ftalátů (DEHP, DIDP, DINP, DBP, BBP a DNOP) v hračkách a výrobcích pro péči o děti do 3 let věku bylo do určité míry zakázáno Evropskou komisí rozhodnutím 1999/815/ES. DEHP byl v rámci směrnice 2003/15/EHS o kosmetických výrobcích zařazen na „černou“ listinu karcinogenních, mutagenních a reprotoxických látek, které nejsou nadále v kosmetice povoleny. Také kalifornský Úřad pro hodnocení zdravotních rizik ze životního prostředí (Office of Environmental Health Hazard Assessment) zařadil DEHP na seznam rizikových látek a výrobky obsahující tento ftalát musí být od roku 2004 opatřeny varováním pro spotřebitele.²⁹

Americký Národní toxikologický program (NTP) dospěl v případě DEHP k závěru, že expozice intenzivně léčených kojenců a malých dětí může dosáhnout míry toxické pro hlodavce, což vyvolává vážné obavy, že toto vystavení může negativně ovlivnit vývoj mužského rozmnožovacího ústrojí.³⁰

Expertní panel kanadského ministerstva zdravotnictví doporučil, aby pomůcky obsahující DEHP nebyly používány u novorozenců a dětí v prepubertálním věku u procedur s vysokou mírou expozice, jako jsou např. mimotělní okysličování, operace srdce, parenterální výživa a transfuze krve. Ale také u těhotných a kojících žen, u hemodialyzovaných a u pacientů s transplantovaným srdcem nebo s koronárním by-pasem.³¹

Evropská unie pověřila švédský inspektorát pro chemické látky (KEMI) přípravou analýzy rizika a strategie minimalizace rizik DEHP. Podle KEMI existuje vážné znepokojení z nepříznivých účinků DEHP na varlata a reprodukční funkce.

²⁴ Petersen J at al.: Plasticizers in total diet samples, baby food, and infant formulae. Food Additives and Contaminants, 2000, 17(2): 133- 141

²⁵ Koch H.M. et al.: An estimation of the daily intake of di(2-ethylhexyl)phthalate (DEHP) and other phthalates in the general population. Int. J. Hyg. Environ. Health, 2003, 206:77-83

²⁶ Latini G et al.: In utero exposure to di-(2-ethylhexyl)phthalate and duration of human pregnancy. Environmental Health Perspectives, 2003, 111: 1783-1785

²⁷ Petersen J at al.: Plasticizers in total diet samples, baby food, and infant formulae. Food Additives and Contaminants, 2000, 17(2): 133- 141

²⁸ HCWH: Preventing Harm from Phthalates, Avoiding PVC in Hospitals, Praha, 2004

²⁹ HCWH: Preventing Harm from Phthalates, Avoiding PVC in Hospitals, Praha, 2004

³⁰ National Toxicology Program (NTP), Center for the Evaluation of Risks to Human Reproduction (CERHR). NTP CERHR Expert Panel Report on Di (2-ethylhexyl) Phthalate. Alexandria, 2001

³¹ HCWH: Preventing Harm from Phthalates, Avoiding PVC in Hospitals, Praha, 2004