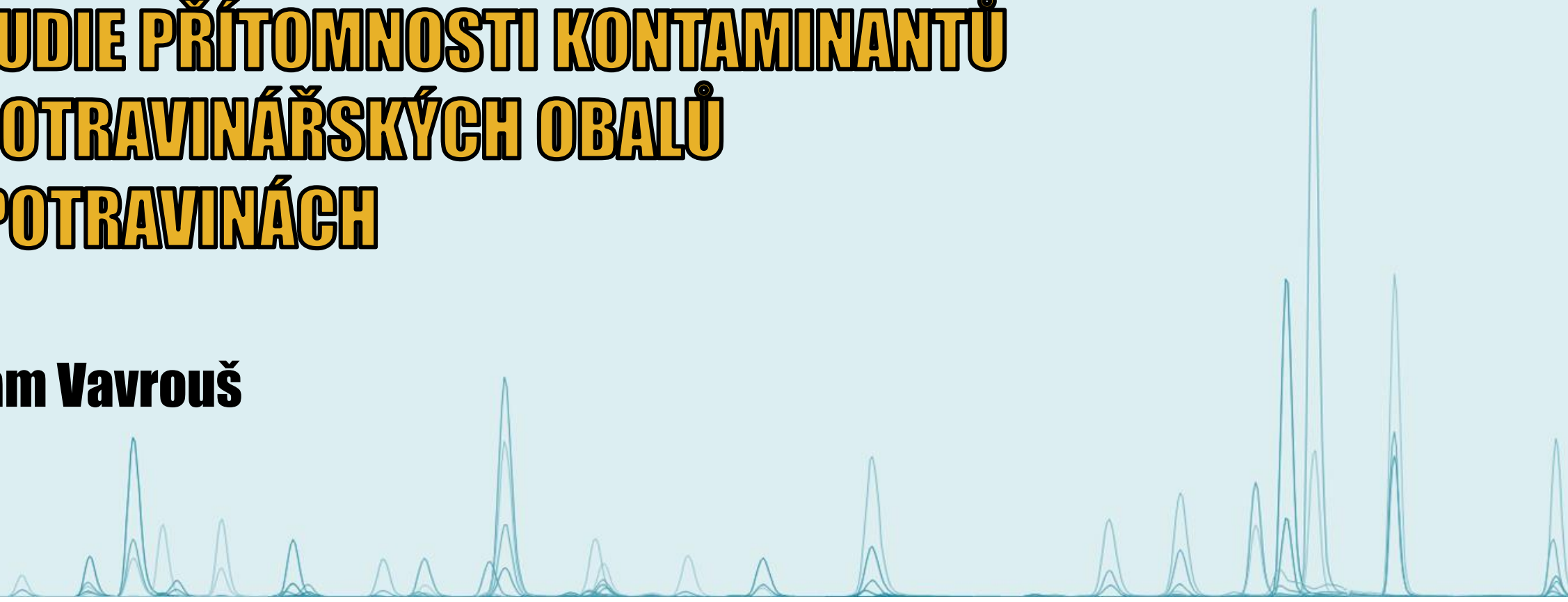


Moravské dny hygieny výživy 2022

STUDIE PŘÍTOMNOSTI KONTAMINANTŮ Z POTRAVINÁŘSKÝCH OBALŮ V POTRAVINÁCH

Adam Vavrouš



ÚVOD

Materiály
ve styku
s potravinami

Materiály/výrobky, které mohou přijít do
styku s potravinami během výroby,
skladování, transportu a servírování.

Typy materiálů

Plast

Laky

Pryž

Sklo

Papír

Keramika

Tiskařské barvy

Kov...

Složky materiálů

= potenciální kontaminanty potravin

= potenciální zdravotní riziko

Zdravotní účinky

Endokrinní aktivita

Hepatotoxicita, nefrotoxicita, imunotoxicita,
reprodukční toxicita...

Bioakumulace



CÍL VÝZKUMU

Výskyt kontaminantů z obalových materiálů v tučných potravinách

VZORKY

pořízené v obchodních domech v ČR

25 jedlých olejů

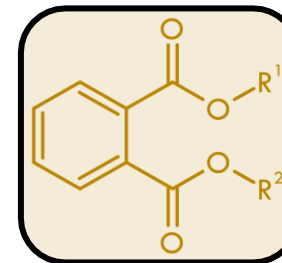
15 vzorků másla

20 vzorků čokolády

ANALYTY

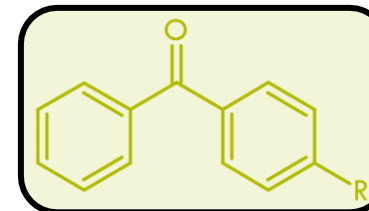
Dialkyl-ftaláty (7)

- DEP, DiBP, DnBP, DEHP, BBzP, DiNP, DiDP
- Plastifikátory
- Složky barev a lepidel



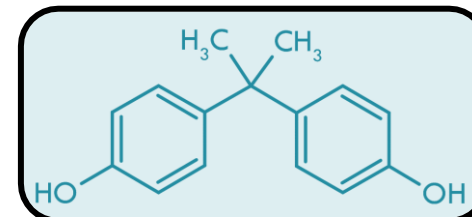
Fotoiniciátory tiskařských barev (8)

- 2ITX, 4BBiPh, 4MeBFN, 4OHBFN, BFN, EDB, EHDB, M2BB



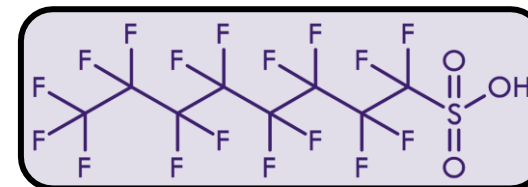
Bisfenoly (13)

- BPA, BPAF, BPAP, BPBP, BPC, BPE, BPF, BPFL, BPG, BPM, BPP, BPS, BPZ
- Monomery polykarbonátu a epoxy-polymerů
- Složky papíru pro termotisk



(Per)fluoralkylové sloučeniny (11)

- PFBS, PFHxA, PFHxS, PFHpA, FOSA, PFOA, PFOS, PFNA, PFDA, PFUdA, PFDoA
- Složky nesmáčivých vrstev (historicky)

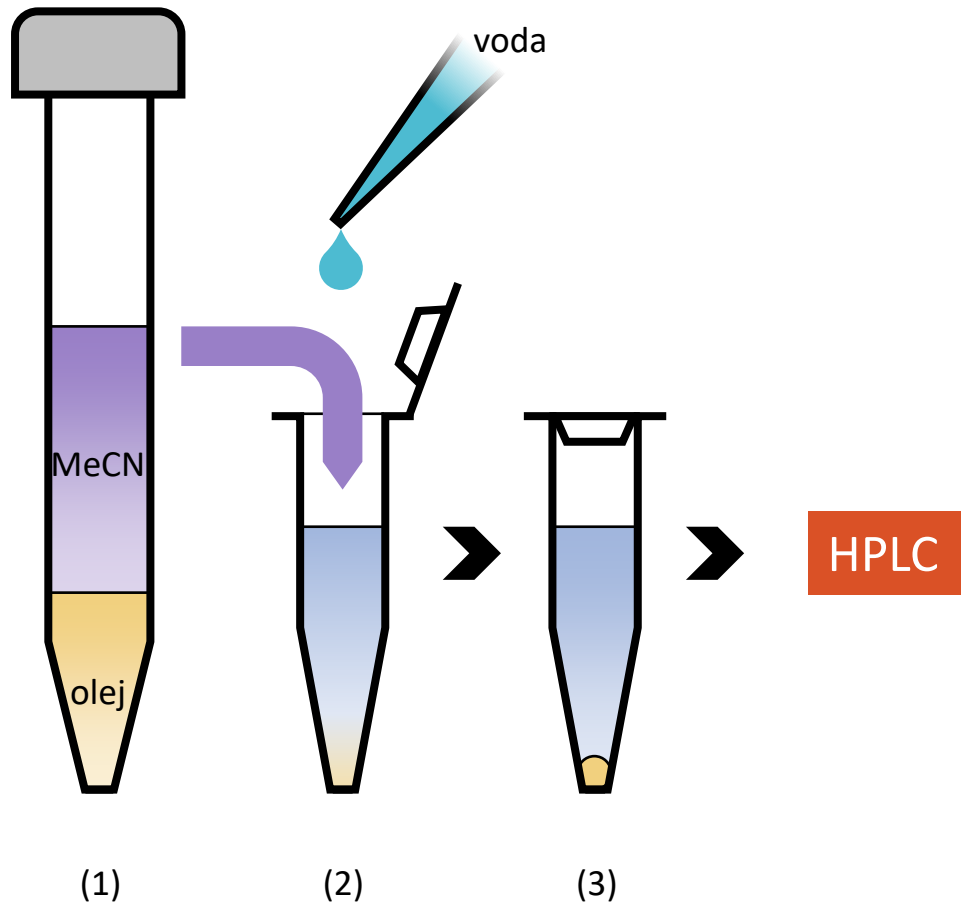


Ostatní (2)

Anthrachinon, PEEB

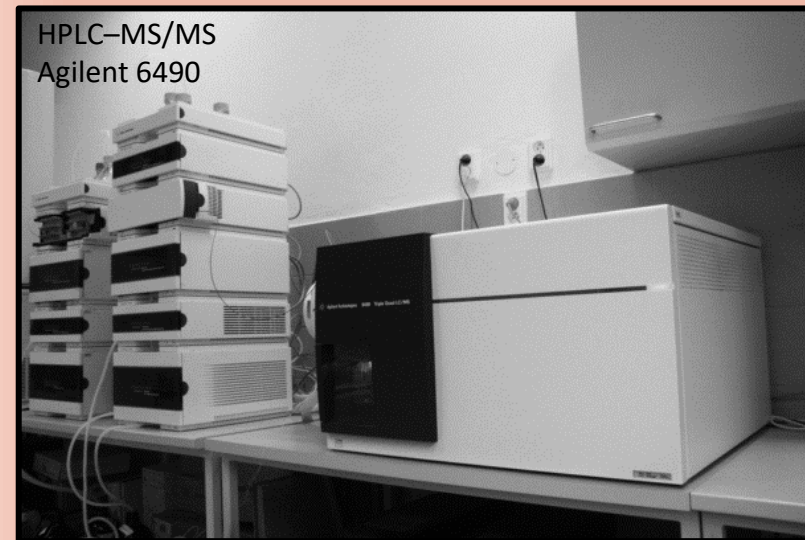
ANALYTICKÁ METODA

Schéma přípravy vzorku



Parametry

Náklady na přípravu vzorku:	15 Kč
Reziduální obsah lipidů:	2,1 mg/ml
LOQ:	1–42 µg/kg



VÝSLEDKY

Identifikováno 12 analytů ze 41.

Nálezy kontaminantů ve vzorcích tučných potravin:

	Analyt	N (>LOQ)	Med (mg/kg)	Max (mg/kg)
Ftaláty	DiNP	56	0.31	33
	DEHP	53	0.40	2.5
	DiDP	45	0.094	1.7
	DnBP	15	0.024	0.39
	DiBP	14	0.013	0.17
	DEP	13	0.0063	0.15
	BBzP	10	0.017	0.31
Fotoiniciátory	EDB	18	0.0033	0.0044
	2ITX	8	0.0061	0.016
	BFN	6	0.013	0.052
	M2BB	1	0.023	0.023
Bisfenoly	BPA	7	0.019	0.085



ZDRAVOTNÍ RIZIKA

Odhad expozice ze studovaných vzorků

Vzorek Analyt	Jedlý olej 22 DiNP	Jedlý olej 6 DEHP	Máslo 33 BPA
Koncentrace v potravině (µg/kg)	33000	2500	85
TDI (µg/kg)	150 ¹	50 ¹	4,0 ²
Denní příjem potravin ³ (g)	78	78	8,4
Tělesná hmotnost (kg)	70	70	70
Expozice (µg/kg)	37	2,8	0,01
Expozice (% TDI)	25	5	0,3

Příjem ftalátů z potravin⁴

Daily intake (%) (µg/kg-day)	Young infants (1–2 years)	Adolescents (13–19 years)	Females of reproductive age (13–49)
Total dairy	30.8 (73.1)	3.9 (47.9)	2.7 (47.2)
Total meat	0.8 (2.0)	0.4 (5.1)	0.3 (5.8)
...
Total fat	7.4 (17.6)	3.0 (36.2)	1.9 (32.3)
Total dietary intake	42.1 (100)	8.2 (100)	5.7 (100)

¹ EFSA (2019) EFSA Journal 7(12):5838

² EFSA (2015) EFSA Journal 13(1):3978

³ OECD/FAO (2022) OECD-FAO

Agricultural Outlook (Edition 2021).

OECD Agriculture Statistics (database)

⁴ Serrano a kol. (2014) Environ. Health 13.

Zdroje kontaminace PLAST?

PET nebo sklo?

Souvislost mezi typem obalového materiálu
a nálezy kontaminantů neprokázána



Hypotetický zdroj ftalátů: měkčený PVC Těsnění víček ¹



Procesní kontaminace (hadice, těsnění...) ²

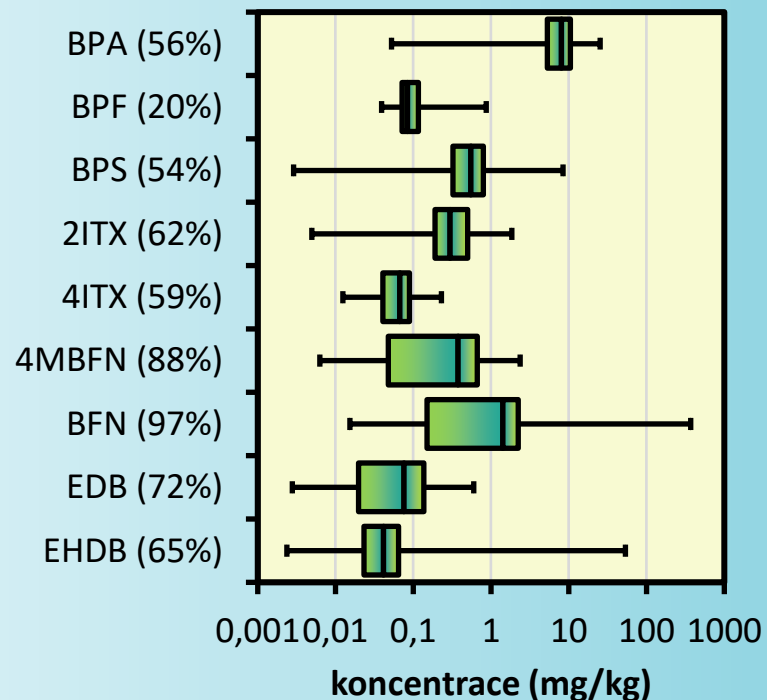
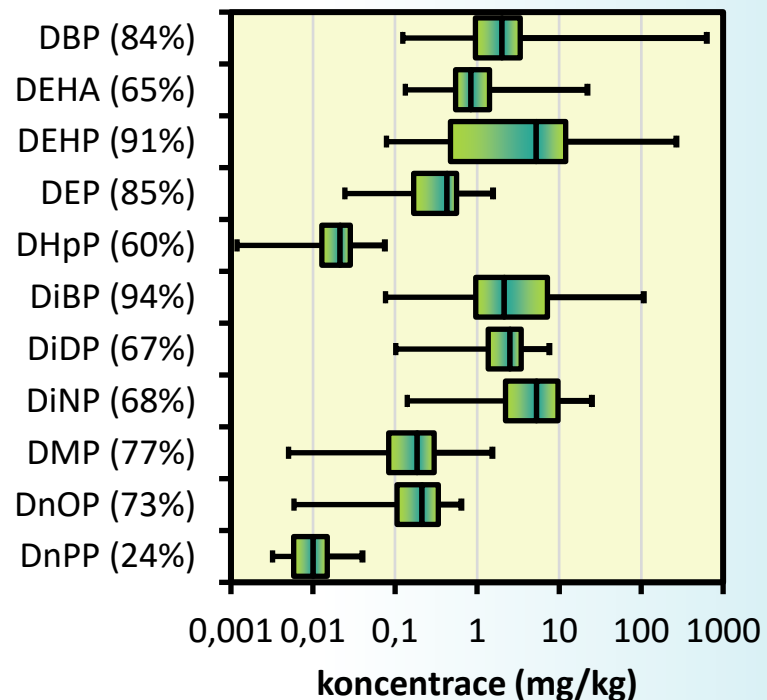


¹ Fankhauser-Noti a Grob (2006) Trends Food Sci. Technol. 17(3)

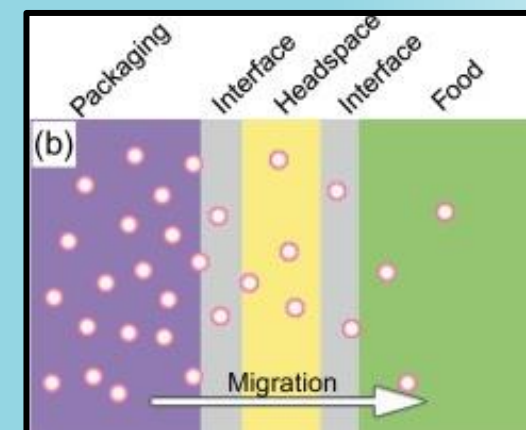
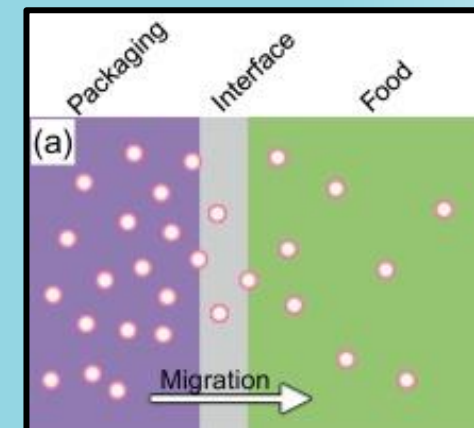
² Feng a kol. (2005) Anal. Chim. Acta 538(1–2)

Zdroje kontaminace PAPÍR?

Nálezy kontaminantů ve 132 papírových kontaktních materiálech potravin



Mechanismy migrace ¹



¹ Aznara a kol. (2015)

SOUHRN

Nálezy 12 kontaminantů v tučných potravinách ≤ 33 mg/kg

Expozice nepřesahuje TDI

Hypotetické zdroje kontaminace:

spotřebitelské obaly (papír, plast, potisk)

procesní kontaminace

ODKAZY

Vavrouš a kol. (2016) Food Control 60.

Vápenka a kol. (2016) J. Food Nutr. Res. 55(4).

Vavrouš a kol. (2016) J. Chromatogr. A 1456.

Vavrouš a kol. (2019) J. Agric. Food Chem. 67.

ADAM VAVROUŠ

Státní zdravotní ústav

NRL pro materiály ve styku s potravinami