

**Agronomická  
fakulta**

**26. 11. 2010  
FORUM VETERINARIUM**

# **Výsledky riešenia problematiky ftalátov na Ústave technológie potravín Mendelovy univerzity v Brně**

Mendelova  
univerzita  
v Brně



**Ing. Lenka Puškárová  
doc. Ing. Alžbeta Jarošová, Ph.D.**



## Estery kyseliny falovej

- všadeprítomné **kontaminanty** životného prostredia
- vďaka svojim vlastnostiam použitie ako **plastifiktory**
- **lipofilný** charakter
- nekovalne viazane → **migrácia**
- preukázané **nežiadúce účinky** na živý organizmus
- najčastejšie: **di-n-butyl ftalát (DBP)** a  
**di-2-ethylhexyl ftalát (DEHP)**





## Riešenie problematiky PAE

- r. 1992-1997 **Oddělení hygieny potravin**  
Výzkumného ústavu veterinárního lékařství v Brně
- r. 1998-2010 **Ústav technologie potravin**  
Mendelovy univerzity v Brně



## Riešenie problematiky PAE

### Sledovaný bol obsah PAE:

1. obalový materiál a plasty
2. zdravotnícky materiál
3. krv pacientov liečených hemodialýzou
4. kŕmne zmesi pre hospodárske zvierata
5. tkanivá a orgány hospodárskych zvierat
6. potraviny balené roznych typoch obalov
7. prasatá a hydina v modelových pokusoch
8. svalovina rýb
9. pody a poľné plodiny
10. kurčatách mraziarensky skladované  
18 mesiacov





## Obalový materiál

- analyzované boli obaly potravín malospotrebiteľských balení (n=42)
- vo všetkých obaloch prekázaný DBP i DEHP
- vyššia koncentrácia DEHP
- vyššia koncentrácia PAE v potlačených častiach obalu

vzorka	DEHP $\mu\text{g.kg}^{-1}$	DBP $\mu\text{g.kg}^{-1}$
obal s potlačou	0,1-4259	0,1-1298
obal bez potlače	0,1-1881	0,1-686

## Plasty

- analýza repkového oleja skladovaného 21 dní v plastovej nádrži (pre kŕmne účely):
- suma PAE před skladováním **8** mg.kg<sup>-1</sup>
- suma PAE po skladování **59,33** mg.kg<sup>-1</sup>



## Zdravotnícky materiál

- spolupráca s hemodialyzačným strediskom Fakultnej nemocnice U sv. Anny v Brně
- **riešený problém:** prítomnosť PAE v zdravotníckych materiáloch a možnosť kontaminácie organizmu PAE
- **materiál:** dialyzačné a infúzne sety
- **obsah DEHP:** 1-40 % hmotnosti





## Krv pacientov

- vylúhovanie DEHP z PVC setu do krvi pacientov (P1, P2, P3) v priebehu hemodialýzy
- po 4 hodinách dialýzy až  $500 \mu\text{g.kg}^{-1}$  krvi
- krv skladovná v PVC vakoch určená na transfúziu  
 $7,8 \text{ mg.kg}^{-1}$



## Krmné zmesi (KS) pre hospodárske zvieratá z fariem a výrobní Južnej Moravy

- vzorky komerčne vyrábaných KS
- Nájdene koncentrácie v KS (n=30):  
DEHP 0,24-1,77 mg.kg<sup>-1</sup>  
DBP 0,06-2,36 mg.kg<sup>-1</sup>

KS 1-7 pre prasata

KS 8-9 pre kuracie brojlerly

vzorka KS	DEHP	DBP
	[mg.kg <sup>-1</sup> ]	
1 – ČOS	0,49	0,45
2 – A1	0,24	0,47
3 – A2	0,35	0,61
4 – A3	0,44	0,66
5 – A3	0,34	0,32
6 – A3	0,45	0,52
7 – A3	0,33	0,96
8 – BR2	1,77	2,36
9 – BR2	0,24	0,06

## Krmné zmesi (KS) pre hospodárske zvieratá z fariem a výrobní ČR v r. 2005-2006

- **doplnkové látky, premixy a krmné suroviny**  
(r. 2005 n=26, r. 2006 n=28)
- najvyššie koncentrácie u vzoriek s tukovou maticou
- **doplnkové látky**  
( $\Sigma$ DBP a DEHP [ $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ]):  
vitamíny 0,06-3,15  
AK 1,76-4,52

Krmná surovina	$\Sigma$ DBP a DEHP [ $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ]
sójový olej	131,42
sójový olej	28,49
repkový olej	15,00
repkový olej	8,53
živočíšny tuk	58,87
živočíšny tuk	41,55
rybia múčka	7,96
pšenica	4,06
kukurica	4,36

## Tkanivá a orgány hospodárskych zvierat

- vzorky svaloviny a tukových tkanív prasíat, kráv a hydiny
- odobrané z porážok v regióne Južnej Moravy

Vzorky tkanív	DEHP	DBP
	[mg.kg <sup>-1</sup> ]	
Ľadvinový tuk kráv	0,55-1,52	1,76-4,17
Podkožný tuk prasíat	0,20-0,80	1,37-6,12
Hydinový tuk	0,20-1,71	0,20-0,68
Svalovina hydiny	0,02-0,30	0,08-0,24



## Potraviny balené v rôznych typoch obalov

### Vzorky:

- salámy, šunky, mrazené kurčatá, kačky, mlieko
- balené v rôznych typoch obalov (plastové obaly na bázi polypropylenu, polyamidu, polyvinilidenchloridu, hlinikové fólie, papierové obaly)

### Odber:

- z distribučnej siete
- z expedície potravinárskeho závodu

### Namerané obsahy:

DEHP <0,01-0,22 mg.kg<sup>-1</sup> vzorky

DBP <0,01-1,31 mg.kg<sup>-1</sup> vzorky



## Modelové pokusy na prasatách

- PAE aplikované per os 14 dní – 5g/kus/den
- pečeň, ľadviny, pľúca, mozog, srdce, svalovina, ľadvinový a podkožný tuk
- po 14 dennej aplikácii – najvyššie koncentrácie DEHP a DBP v svalovine a podkožnom tuku (A1, A2)

vzorka	DEHP		DBP	
	A1	A2	A1	A2
svalovina	1,22	1,42	1,44	1,83
podkožný tuk	14,37	12,20	9,42	9,64

## Modelové pokusy na hydine

- PAE aplikované per os 14 dní – 100 mg/kus/deň
- svalovina, pečeň, koža, vnútorný tuk
- po 14 dennej aplikácii - vysoká perzistencia oboch ftalátov

vzorka	DEHP	DBP
koža	8,28	0,90
svalovina	1,93	0,19
vnútorný tuk	18,20	3,13
pečeň	0,23	0,27

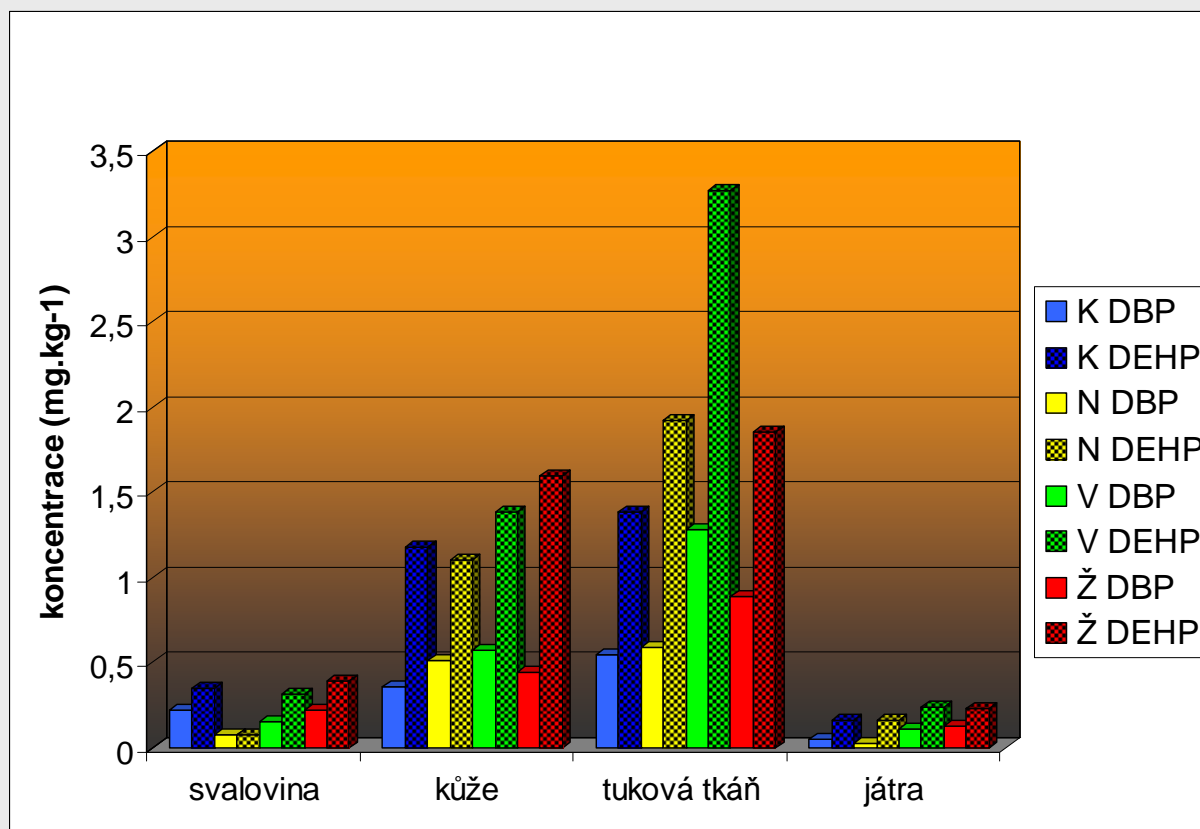


## PAE v kuracích tkanivách v závislosti na ich obsahu v krmive

- Jednodenné kučatá **ROSS 308**
- Kŕmené KKS s rôznym obsahom PAE do 42. dňa veku
- 4 skupiny: K, N, V, Ž (v skupine 50 ks, náhodný výber n=8)
- **svalovina, koža, vnútorný tuk a pečeň**
- experimentálna stajňa VFU Brno
- analýza na Ústave technológie potravín Mendelovy univerzity v Brně



## Porovnanie kumulácie DBP a DEHP v tkanivách kurčiat v závislosti na obsahu ftalátov v krmive





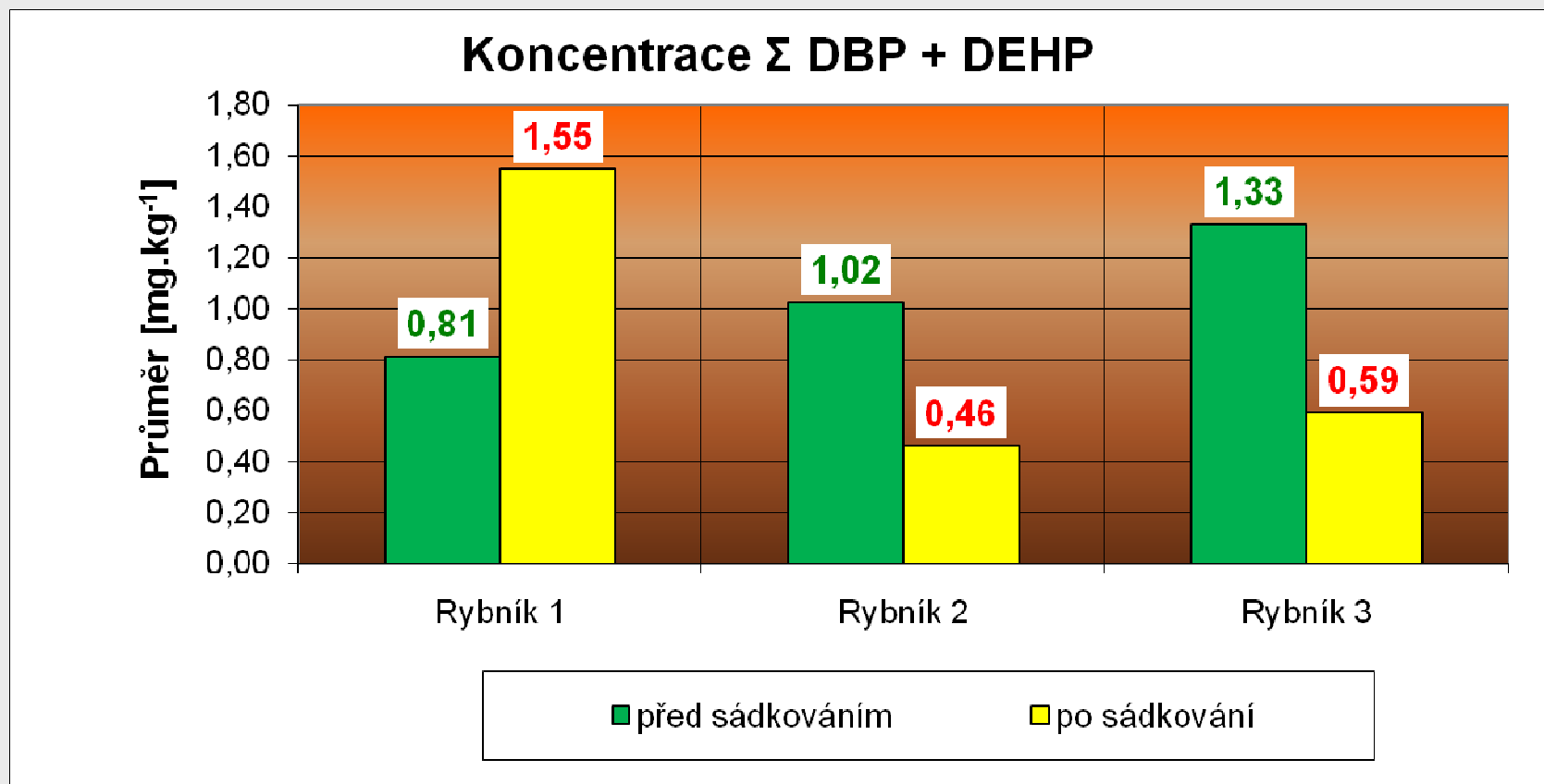


## PAE u kapra obeného po výlove a po sádkovaní

- **Výlov** 3 rybníkov Južnej Moravy (R1, R2, R3)  
→ náhodný výber vzoriek rýb ( $n=10$ ) z každého rybníka
- **Sádkovanie** (cca 7 týždňov) v betónových nádržiac  
→ náhodný výber vzoriek rýb ( $n=10$ ) z každej sádky
- analyzované: svalovina s kožou z pravej polovice chvostovej časti ako zmesná vzorka
- 60 vzoriek, cca 120 analýz



## PAE u kapra obecného po výloze a sádkování



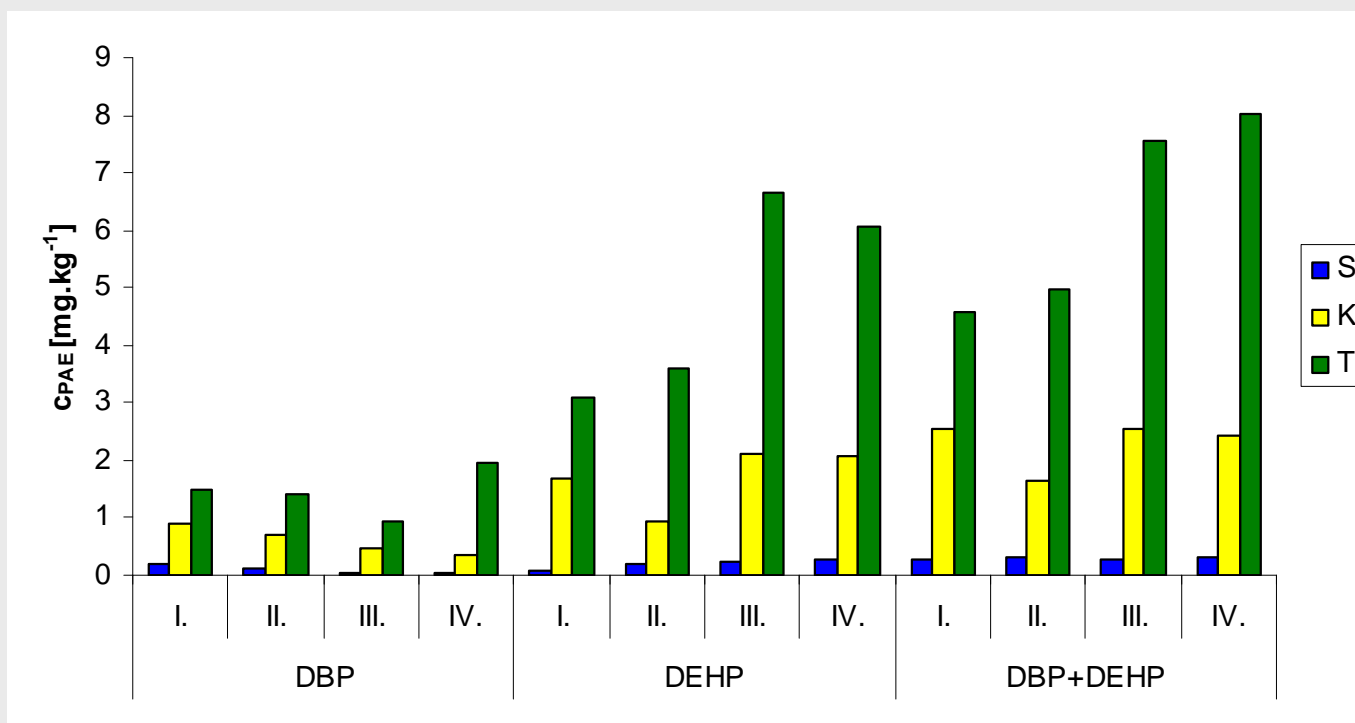
## Distribúcia ftalátov v poľnohospodárskych plodinách

- sledovanie **DBP** a **DEHP** počas vegetácie roku 2009
- 4 lokality Strednej Moravy
- pôda a poľnohospodárske rastliny: nadzemná a podzemná časť, semená ako surovina pre potravinárske a krmivárke účely
- V rastlinné biomase v průběhu vegetace:  
 DBP < 0,03 – 14,26 mg.kg<sup>-1</sup> sušiny  
 DEHP < 0,03 – 7,38 mg.kg<sup>-1</sup> sušiny

vzorky semien	DBP [mg.kg <sup>-1</sup> ]	DEHP [mg.kg <sup>-1</sup> ]
<i>Triticum aestivum</i> (L1)	0,83±0,07	0,11±0,03
<i>Triticum aestivum</i> (L2)	0,06±0,01	0,70±0,03
<i>Brassica napus</i> (L3)	0,05±0,02	0,06±0,04
<i>Zea mays</i> (L4)	0,23±0,03	0,98±0,03

## Balené mraziarensky skladované kurčatá

- Jatočné telá kurčiat, zabalené, mraziarensky skladované
- Každé 3 mesiace odobraných 8 vzoriek



# ĎAKUJEM ZA POZORNOST

