

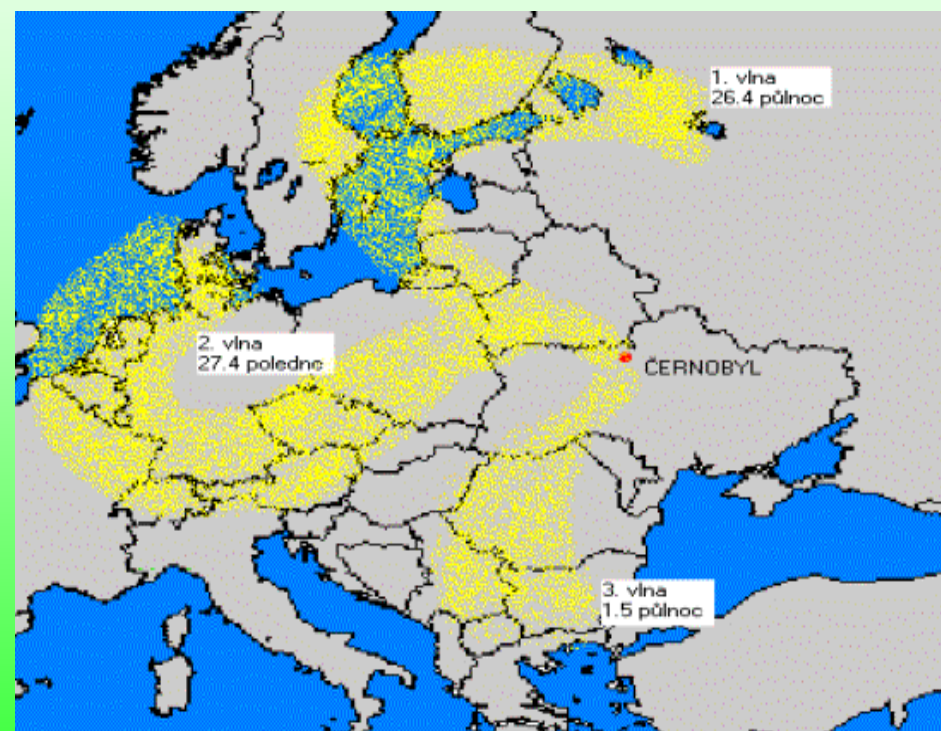
# Radiocesium v mase prasete divokého

Petr Dvořák

# Původ radiocesia

- Jaderná havárie v Černobylu-  
únik  $3,8 \cdot 10^{16}$  Bq radiocesia
- Hlavní kontaminace území  
ČSSR:  
30. dubna,  
3. až 4. května a  
7. května 1986.
- Nejvíce kontaminována:  
severní Morava, jihozápadní  
Čechy a Českomoravská  
vrchovina

## Průběh kontaminačních mraků nad Evropou



# Původ radiocesia

- Kontaminace rozsáhlých lesních ploch mohou mít v některých biocenózách prolongovaný charakter
- Po povodních na severovýchodní Moravě 06/1997 nárůst aktivity radiocesia v mase lovné zvěře (183 ks).
- 1992–06/1997      **61** Bq.kg<sup>-1</sup>  
07/1997–2000    **588** Bq.kg<sup>-1</sup>  
2001–2002        101 Bq.kg<sup>-1</sup>
- V mase černé zvěře byly nalezeny aktivity nad 1000 Bq.kg<sup>-1</sup>  
4 kusy 1 649–7 510 Bq.kg<sup>-1</sup>

# Rizika expozice

- průměrná spotřeba zvěřiny v ČR a SR kolem 0,5 kg ročně
- význam rizika expozice u členů mysliveckých sdružení, spotřeba až 50 kg
- původ aktivit  $^{137}\text{Cs}$  u prasete divokého není zcela objasněn
- aktivitu masa lze snížit nakládáním do solného roztoku nebo vařením

## Výpočet celkové efektivní dávky

50 kg masa o aktivitě  $^{137}\text{Cs}$  5 000 Bq.kg<sup>-1</sup>

$$H = H_{\text{zev}} + H_{\text{mrak}} + H_{\text{depo}} + H_{\text{ing}} + H_{\text{inh}}$$

Konverzní faktor pro přepočítání příjmu radionuklidů na úvazek efektivní dávky  $^{137}\text{Cs}$

$$h_{\text{ing}} = 4,6 \cdot 10^{-9}$$

$$\begin{aligned} H = H_{\text{ing}} &= m \cdot h_{\text{ing}} \cdot A = 50 \text{ kg} \cdot 4,6 \cdot 10^{-9} \text{ Sv.Bq}^{-1} \cdot 5000 \text{ Bq.kg}^{-1} = \\ &= 1,15 \cdot 10^{-3} \text{ Sv} = \mathbf{1,15 \text{ mSv}} \end{aligned}$$

**Základní limit pro obyvatelstvo 1 mSv/rok**

## Vlastnosti cesia:

- 21 izotopů, v přírodě stabilní izotop  $^{133}\text{Cs}$
- fyzikálně-chemické vlastnosti srovnatelné s draslíkem a podobný metabolismus v živém organismu
- cesiový koeficient - množství cesia na 1g draslíku
- dobrá rozpustnost solí ve vodě
- $^{137}\text{Cs}$  fyzikální poločas přeměny 30 let
- biologický poločas u monogastrů 28 dnů při až 100% resorpci ze střeva

# Cíle



- objasnit v potravě prasete divokého hlavní zdroj  $^{137}\text{Cs}$
- zjistit vliv pohlaví a věku



# Materiál

- divoká prasata ze dvou sousedících honiteb uvnitř Oderských vrchů:  
Dvorce a Stará Libavá
- 22 vzorků svaloviny a 11 vzorků obsahu žaludku v období 11.2006 až 5.2008
- 20 vzorků charakterizujících lokalitu a potravní spektrum včetně příkrmování



# Stará Libavá - Šabrava



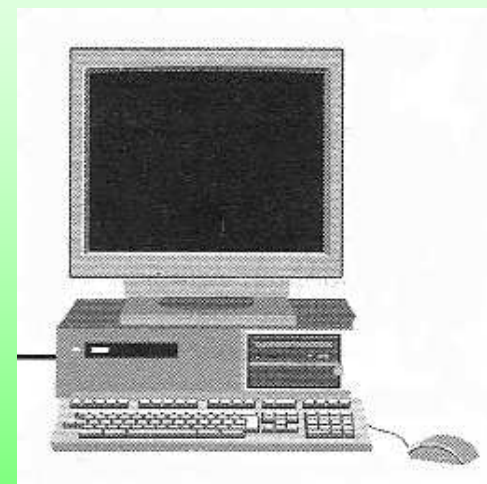
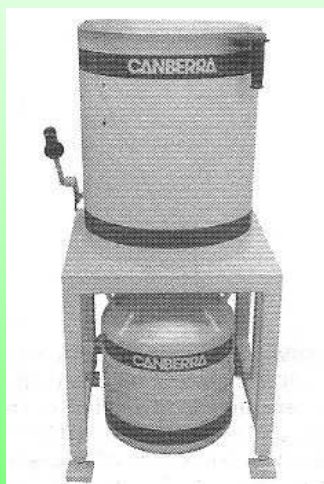


# Dvorce



# Metodika stanovení $^{137}\text{Cs}$

- spektrometrií gama, s polovodičovým detektorem HPGe GC2020



- statistické vyhodnocení: časové trendy polynomy 6. stupně, vliv pohlaví na aktivitu svaloviny párovým t-testem s nehomogenním rozptylem.

# Výsledky

- půda Dvorce 534 Bq.kg<sup>-1</sup>,  
Šabrava 173 Bq.kg<sup>-1</sup>
- žížaly Šabrava 16 Bq.kg<sup>-1</sup>
- kořínky Šabrava 200 Bq.kg<sup>-1</sup>,
- příkrm a bukvice Dvorce i Šabrava pod MDA
- plodnice podzemní houby *Elaphomyces granulatus* Šabrava **4 743** a **2 858** Bq.kg<sup>-1</sup>



## Plodnice *Elaphomyces granulatus*

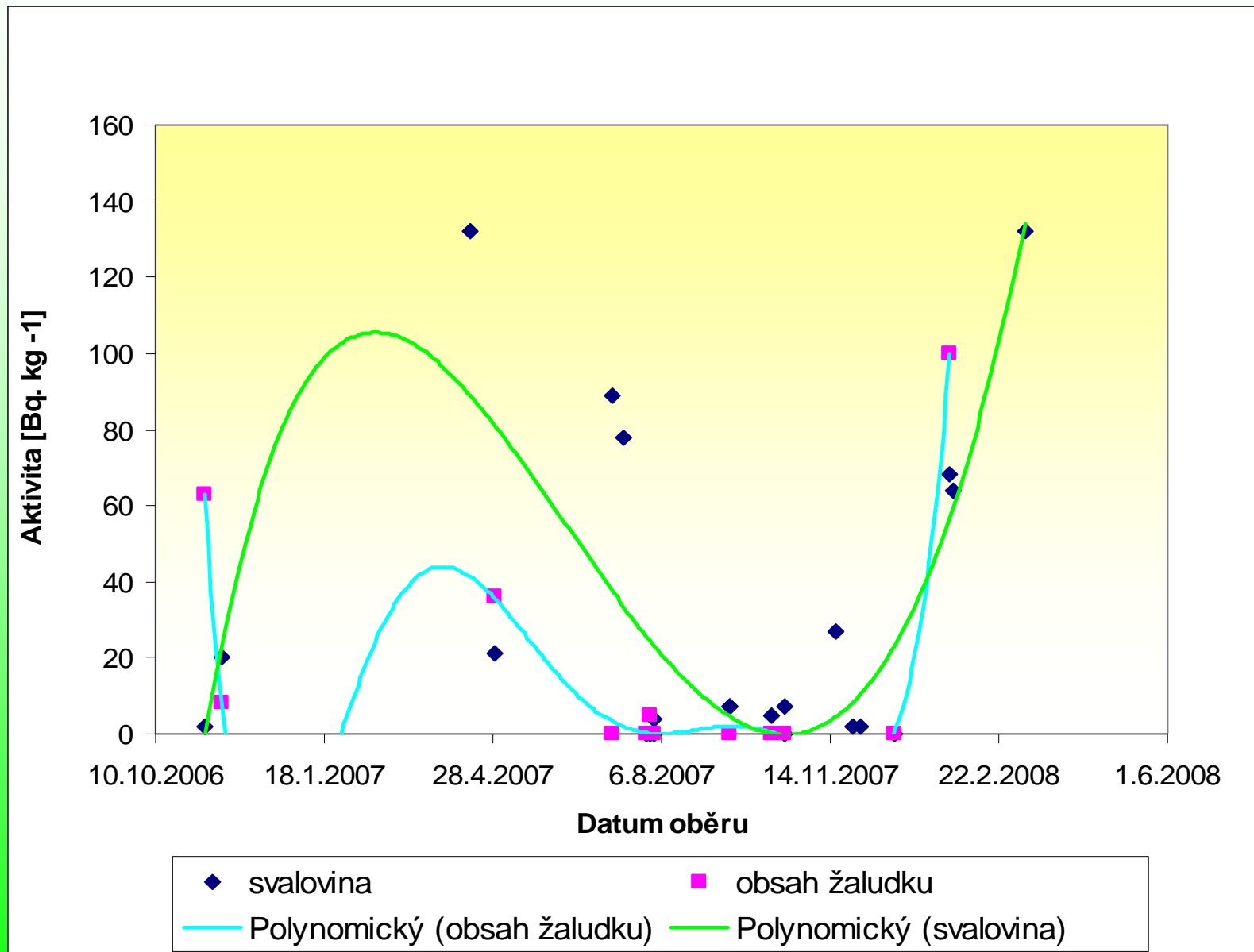


# Výsledky aktivity svaloviny

- Dvorce **březen a duben** 2008 132 Bq.kg<sup>-1</sup>
- Dvorce **červenec** 2007 89 a 78 Bq.kg<sup>-1</sup>
- Šabrava listopad 2007 20 Bq.kg<sup>-1</sup>
- Dvorce **listopad** 2007 27 Bq.kg<sup>-1</sup>
- ostatní měsíce jednotky Bq.kg<sup>-1</sup> nebo pod MDA

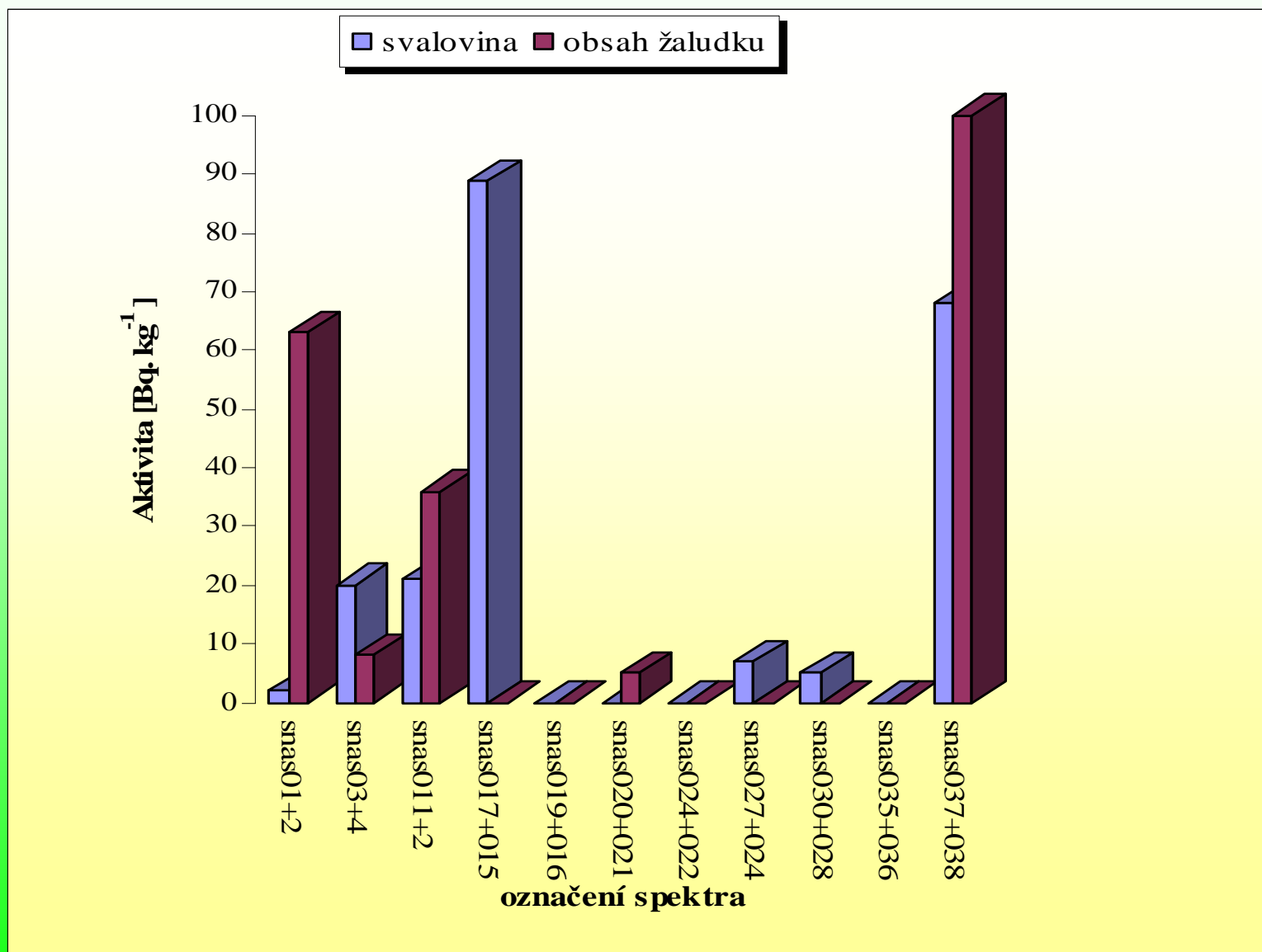


# Aktivity masa a žaludku v závislosti na termínu lovu





## Vztah mezi aktivitou žaludku a svaloviny



# Výsledky

- Vliv pohlaví na aktivitu svaloviny  
(31 Bq.kg<sup>-1</sup> u samců a 43 Bq.kg<sup>-1</sup> u samic)  
nebyl pro vysokou variabilitu statisticky  
průkazný
- Nejvyšší aktivita obsahu žaludku prasete  
z lokality Dvorce 100 Bq.kg<sup>-1</sup> odpovídala  
aktivitě svaloviny 68 Bq.kg<sup>-1</sup>

# Diskuse

- houba *Elaphomyces granulatus* je považována za nejdůležitější zdroj  $^{137}\text{Cs}$
- roste těsně pod povrchem země, lze ji nalézt na okraji prasaty rozrytých míst (v Německu speciálně cvičení psi)
- extrémě vysoký **přenosový faktor** půda houba ~ **150** (lanýž 0,5; hřib hnědý 3)
- o konzumaci rozhoduje individuální potravní nabídka v daném ročním období na příslušné lokalitě (bukvice ↓)

Možnosti snižování hmotnostní  
a objemové aktivity radiocesia  
u kontaminovaného masa

Snížení aktivity  $^{137}\text{Cs}$  v mase divočáka po tlakové tepelné úpravě. Aktivita před úpravou **106 Bq.kg<sup>-1</sup>**

	$^{137}\text{Cs}$ (Bq.kg <sup>-1</sup> )	$^{137}\text{Cs}$ (Bq.kg <sup>-1</sup> )	$^{40}\text{K}$ (Bq.kg <sup>-1</sup> )	$^{40}\text{K}$ (Bq.kg <sup>-1</sup> )	$^{137}\text{Cs}$ (% snížení)
n	maso	vývar	maso	vývar	maso
1	<b>43</b>	57	84	82	<b>58,3</b>
2	<b>59</b>	69	102	95	<b>42,7</b>
3	<b>67</b>	90	147	129	<b>34,9</b>
4	<b>55</b>	66	122	107	<b>46,6</b>
5	<b>43</b>	63	105	90	<b>58,3</b>
průměr	<b>53</b>	<b>69</b>	<b>112</b>	<b>101</b>	<b>48,2</b>

Opakované lákování masa v roztoku NaCl s přídavkem  $\text{KNO}_3$  po 7 denních intervalech.

čas [den]	n	$^{137}\text{Cs}$ [Bq.kg <sup>-1</sup> ]	$^{40}\text{K}$ [Bq.kg <sup>-1</sup> ]	snížení $^{137}\text{Cs}$ [%]
0	3	103	286	-
7	3	91	141	12
14	3	48	96	54
21	3	25	87	76

# Závěr

- V dalších dvou desetiletích se na postčernobylským radiocesiem kontaminovaných lokalitách s výskytem *Elaphomyces granulatus* nedá očekávat dlouhodobý pokles aktivity  $^{137}\text{Cs}$  ve svalovině prasete divokého. Nelze vyloučit nadlimitní aktivity u jednotlivých kusů.
- Technologie lákování nebo tlakového vaření umožňují významné snížení aktivity kontaminovaného masa.



Děkuji za pozornost