

VLIV SKLADOVÁNÍ VZORKŮ VÝSTUPŮ Z ÚPRAVY BIOLOGICKY ROZLOŽITELNÝCH ODPADŮ NA VÝSLEDNÉ HODNOTY MIKROBIOLOGICKÝCH ROZBORŮ

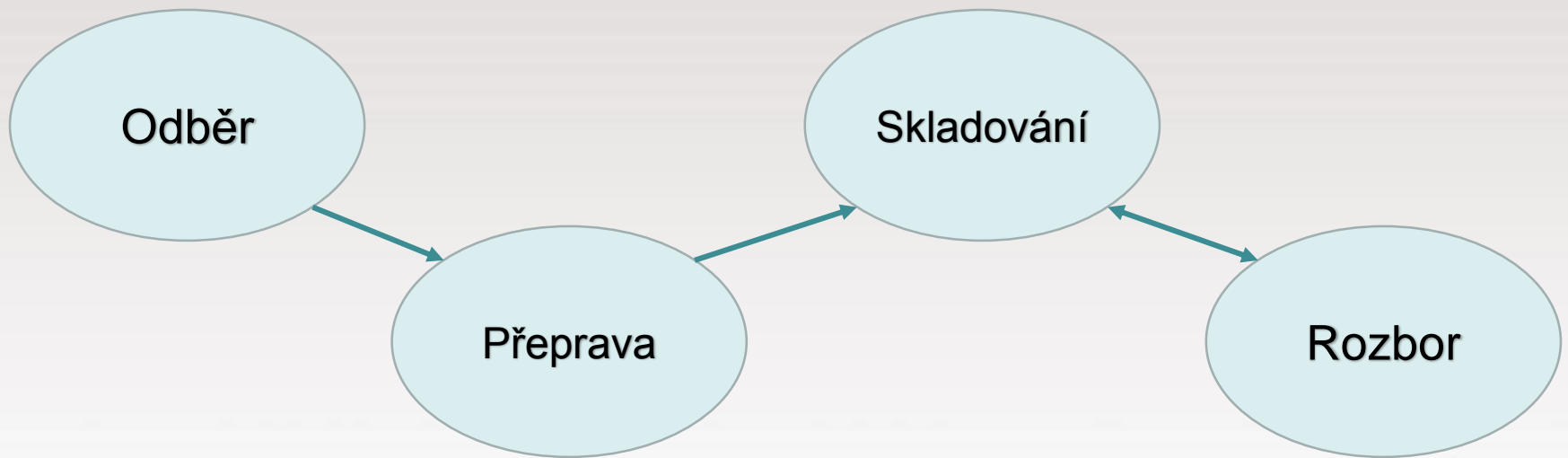
**Zdislava Drahošová, Marta Kořínková,
Ladislava Matějů, Martina Štěpánková**

Analytika odpadů, Třebíč 2019



Vzorkování upravených BRO pro mikrobiologickou analýzu

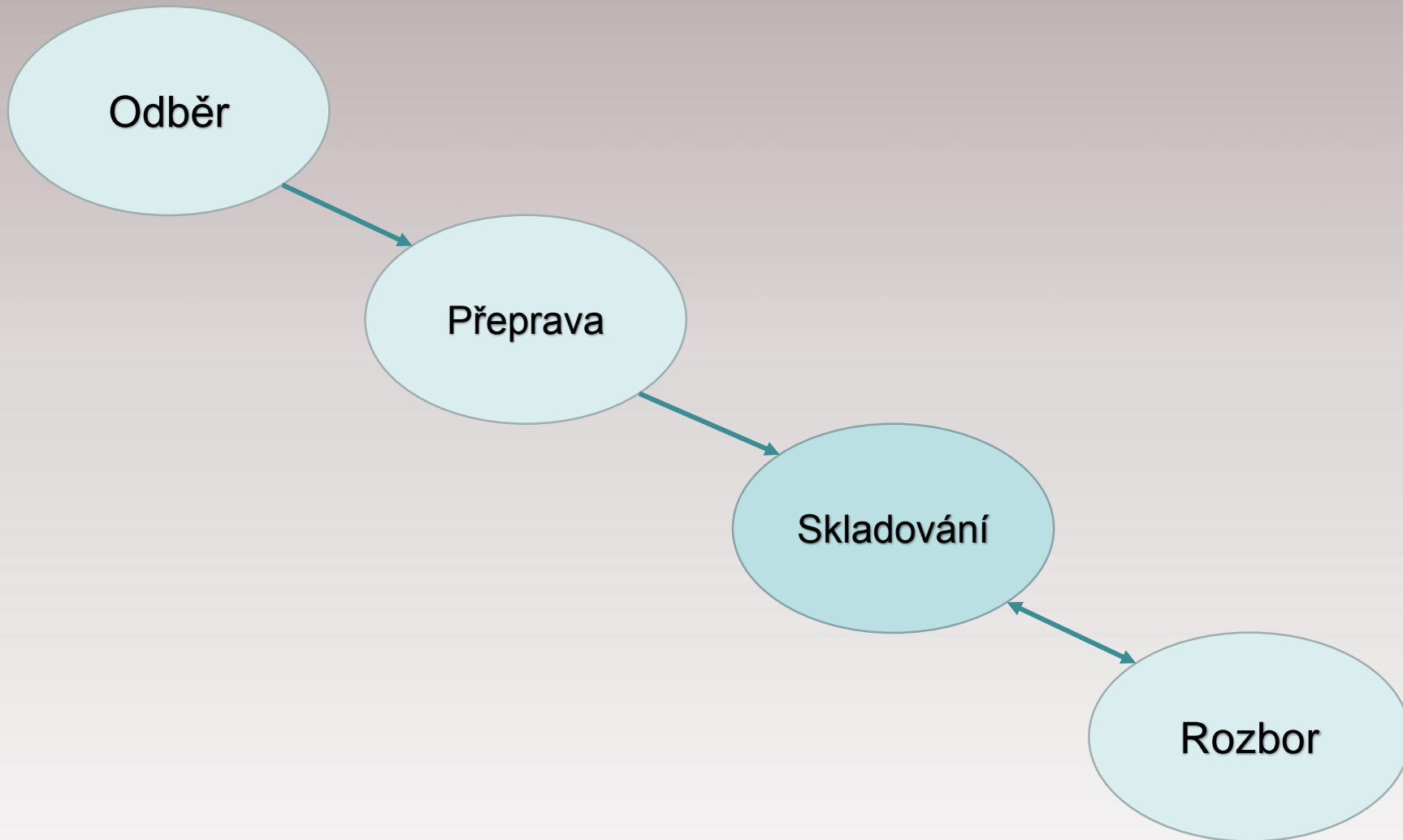
- Upravené BRO (biologicky rozložitelné odpady) → komposty, digestáty z bioplynových stanic, upravené kaly z ČOV



Mezilaboratorní porovnání - kal

z-score	$ z \leq 2$ vyhovující
	$2 \leq z \leq 3$ problematická – varovný podnět
	$3 \leq z $ nevyhovující – podnět k akci

Vzorek č.	Lab 1	Lab 2	Lab 3	průměr	sm. Odchylka	z-skore(1)	z-skore (2)	z-skore (3)
1	4,2E+06	2,3E+06	3,8E+06	3,4E+06	8,2E+05	0,9	-1,4	0,4
2	3,8E+06	3,3E+06	5,7E+06	4,3E+06	1,0E+06	-0,5	-0,9	1,4
3	4,4E+06	1,7E+06	5,3E+06	3,8E+06	1,5E+06	0,4	-1,4	1,0
4	4,3E+06	2,2E+06	4,7E+06	3,7E+06	1,1E+06	0,5	-1,4	0,9
5	4,6E+06	1,8E+06	4,1E+06	3,5E+06	1,2E+06	0,9	-1,4	0,5
6	1,4E+06	3,5E+06	3,0E+06	2,6E+06	9,0E+05	-1,4	1,0	0,4
7	4,9E+06	2,1E+06	4,0E+06	3,7E+06	1,2E+06	1,1	-1,3	0,3
8	4,5E+06	4,3E+06	3,6E+06	4,1E+06	3,9E+05	1,0	0,4	-1,4
9	4,2E+06	2,6E+06	2,7E+06	3,2E+06	7,3E+05	1,4	-0,8	-0,6
10	4,0E+06	4,8E+06	3,8E+06	4,2E+06	4,3E+05	-0,5	1,4	-0,9
medián	4,3E+06	2,5E+06	3,9E+06	3,7E+06	9,6E+05	0,6	-1,3	0,2



Cíl práce



- Jak moc se mění sledované mikrobiologické parametry ve výstupech z úpravy BRO?
- Pokud je výstup hygienizovaný, může během uchovávání vzorku dojít k opětovnému nárůstu indikátorových mikroorganismů?

Sledované matrice:

1) Kal

- usušený
- hygienizovaný dle vyhlášky č. 437/2016 Sb.
- uchovávání v lednici a v laboratoři po dobu 65 dní

2) Kal

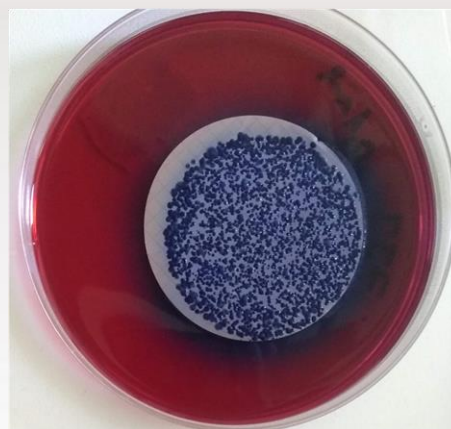
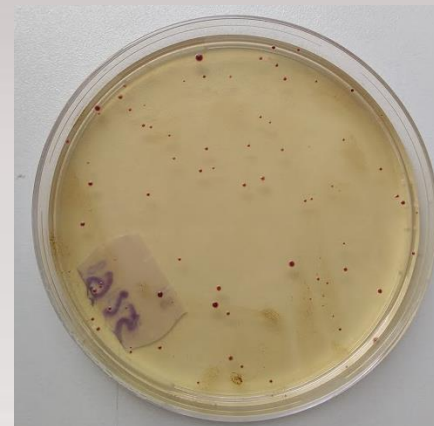
- odvodněný
- hygienizovaný dle vyhlášky č. 437/2016 Sb.
- uchováván v lednici po dobu 65 dní

3) Kompost

- s materiálem kat. 3 dle nařízení EU 1069/2009
- nehygienizovaný
- uchováván v lednici po dobu 35 dní

Sledované mikroorganismy

- Termotolerantní koliformní bakterie
- *Escherichia coli*
- Intestinální enterokoky
- Stanovení dle AHEM 1/2008
 - Kultivační metody
- Vždy 5 paralelních analytů



Výsledky

1) Kal

Způsob uchování vzorku	Počet dnů po odběru	Termotolerantní koliformní bakterie	Escherichia coli	Enterokoky
			KTJ/g	
Den odběru	0	< 50	< 50	< 50
Lednice	30	< 50	< 50	< 50
Laboratoř	30	< 50	< 50	< 50
Lednice	65	< 50	< 50	< 50
Laboratoř	65	< 50	< 50	< 50

KTJ – kolonie tvořící jednotku

Výsledky

2) Kal



Způsob uchování vzorku	Počet dnů po odběru	Termotolerantní koliformní bakterie	Escherichia coli	Enterokoky
			KTJ/g	
Den odběru	0	< 50	< 50	< 50
Lednice	65	< 50	< 50	< 50

KTJ – kolonie tvořící jednotku

Výsledky

3) Kompost

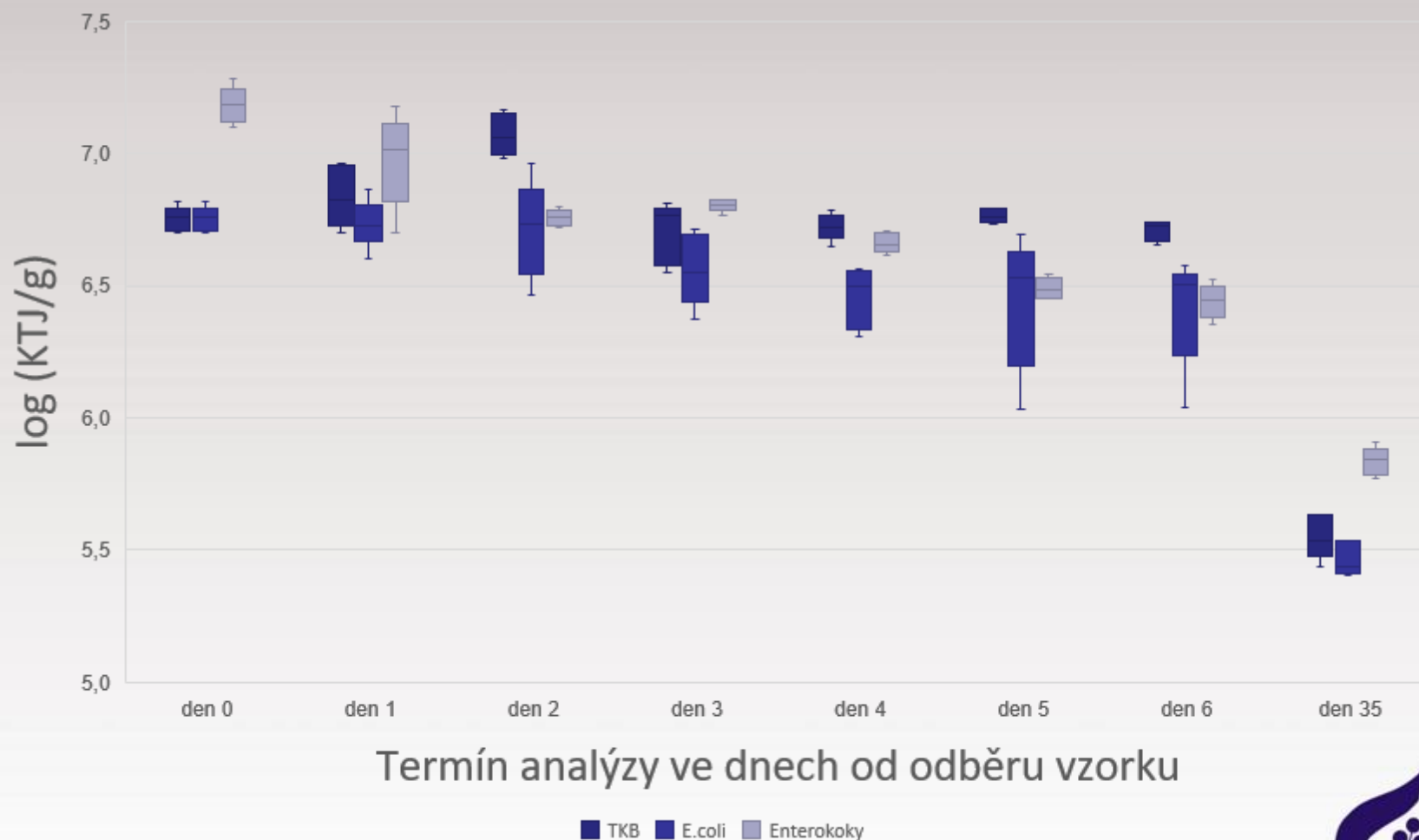


Počet dnů po odběru	Termotolerantní koliformní bakterie		Escherichia coli		Enterokoky	
	KTJ/g					
	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ
0	$5,7 \cdot 10^6$	$5,5 \cdot 10^5$	$5,7 \cdot 10^6$	$5,5 \cdot 10^5$	$1,5 \cdot 10^7$	$2,2 \cdot 10^6$
1	$7,1 \cdot 10^6$	$1,7 \cdot 10^6$	$5,5 \cdot 10^6$	$1,1 \cdot 10^6$	$1,0 \cdot 10^7$	$3,2 \cdot 10^6$
2	$1,2 \cdot 10^6$	$1,9 \cdot 10^6$	$5,5 \cdot 10^6$	$2,1 \cdot 10^6$	$5,7 \cdot 10^6$	$3,7 \cdot 10^5$
3	$5,2 \cdot 10^6$	$1,1 \cdot 10^6$	$3,8 \cdot 10^6$	$1,0 \cdot 10^6$	$6,4 \cdot 10^6$	$3,1 \cdot 10^5$
4	$5,3 \cdot 10^6$	$5,4 \cdot 10^5$	$2,9 \cdot 10^6$	$6,6 \cdot 10^5$	$4,6 \cdot 10^6$	$3,4 \cdot 10^5$
5	$5,8 \cdot 10^6$	$3,1 \cdot 10^5$	$3,1 \cdot 10^6$	$1,3 \cdot 10^6$	$3,1 \cdot 10^6$	$2,7 \cdot 10^5$
6	$5,1 \cdot 10^6$	$4,0 \cdot 10^5$	$2,8 \cdot 10^6$	$9,2 \cdot 10^5$	$2,8 \cdot 10^6$	$3,7 \cdot 10^5$
35	$3,6 \cdot 10^5$	$6,0 \cdot 10^4$	$2,9 \cdot 10^5$	$3,9 \cdot 10^4$	$6,9 \cdot 10^6$	$7,7 \cdot 10^4$

KTJ – kolonie tvořící jednotku, \bar{x} – průměr, σ – směrodatná odchylka

Výsledky

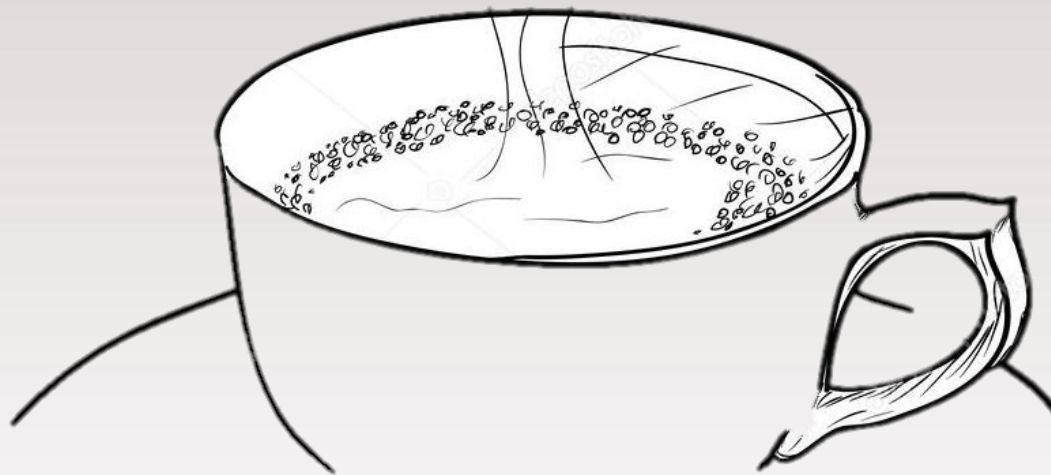
3) Kompost



Závěr

- Oba vzorky **kalů** zůstaly čisté, nedošlo k opětovnému nárůstu indikátorových mikroorganismů.
- **Kompost** – mikrobiologicky aktivní matrice
 - prvních 72 hodin relativně malé změny
 - po měsíci pokles o více než řád
 - provést rozbor co nejdříve, do 24 hodin (přestože vyhl. č. 341/2008 Sb. uvádí do 48 hodin)

Děkuji za pozornost!



- **AHEM 1/2008** Metodický návod pro stanovení indikátorových organismů v bioodpadech, upravených bioodpadech, kalcích z čistíren odpadních vod, digestátech, substrátech, kompostech, pomocných růstových prostředcích a podobných matricích, Bencko V. a kol., Státní zdravotní ústav v Praze, ISSN 1804-9613
- **Nařízení 1069/2009** o hygienických pravidlech pro vedlejší produkty živočišného původu a získané produkty, které nejsou určeny k lidské spotřebě, a o zrušení nařízení (ES) č. 1774/2002 (nařízení o vedlejších produktech živočišného původu)
- **Vyhláška č. 437/2016 Sb.** o podmínkách použití upravených kalů na zemědělské půdě a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady a změně vyhlášky č. 341/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady a o změně vyhlášky č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady (vyhláška o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady)
- **Vyhláška č. 341/2008 Sb.** o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady a o změně vyhlášky č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, (vyhláška o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady)