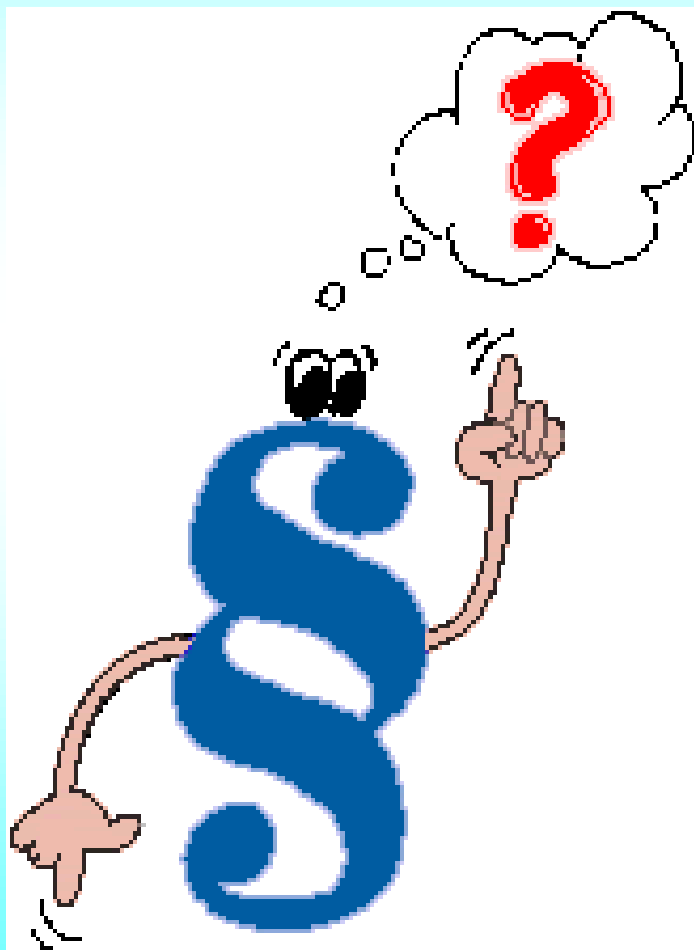


LEGISLATIVA NAKLÁDÁNÍ S ČISTÍRENSKÝMI KALY V SOUVISLOSTI HODNOCENÍM ÚČINNOSTI HYGIENIZACE



*Státní zdravotní ústav,
Šrobárova 47, Praha 10*

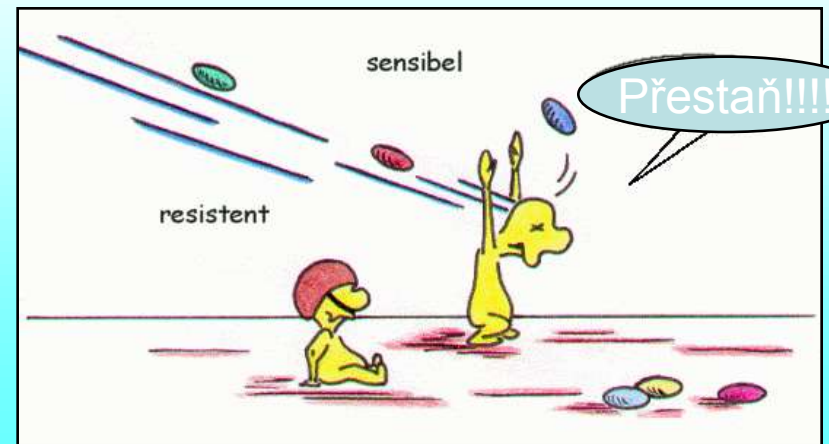


Kaly představují

- 1-2 % objemu čištěných vod
- 50-80 % původního znečištění
- 30-50 % organické hmoty-
- přítomnost živin (N, P, K) a stopových prvků
- využití pro kondicionaci půdy.

Při nakládání s čistírenskými kaly do půdy vznikají dva okruhy zdravotních rizik:

- rizika pro člověka, zvířata a rostliny v kalu přítomných patogenních a potenciálně patogenních organismů (rezistence) (nebezpečná vlastnost infekčnost)
- toxicita způsobená akumulací těžkých kovů a dalších nebezpečných látek v půdě, ze které přecházejí do rostlin, zvířat a lidí
- rezistence



Minimalizace rizika : využít všech metod zpracování kalů, při kterých dochází k usmrcování mikroorganismů.

Hygienizace

podle TNV 75 8090 „Hygienizace kalů“, proces, kterým se snižuje mikrobiální znečištění kalu pod stanovenou hodnotu. Technologie hygienizace mohou být chemické, fyzikální, biologické a nebo kombinace uvedených způsobů.

postupy hygienizace, dezinfekce a sterilizace by měly být validovány, stejně tak postupy hodnocení účinnosti.

Podle způsobu zařazení

**hygienizaci kalu před procesem stabilizace;
hygienizaci kalu jako součást procesu stabilizace;
hygienizaci kalu po jeho stabilizaci.**



Hodnocení účinnosti hygienizace

Jakékoliv hodnocení účinnosti hygienizace se neobejde bez mikrobiologických analýz, které indikují přítomnost sledovaných patogenů.

Seznam patogenů přítomných v čistírenských kalech a bioodpadech je velmi rozsáhlý.

Jejich celkový monitoring není prakticky proveditelný i proto, že neexistují techniky pro jejich kultivaci, kvantifikaci a identifikaci.

Z tohoto důvodu bylo třeba vypracovat koncepci stanovení indikátorů.



Indikátorové organismy

- musí být odolný k procesům ošetření kalů
- musí se dát kvantifikovat a identifikovat jednoduchými, přesnými, opakovatelnými a ne příliš drahými metodami
- musí být přítomen v dostatečně vysokých počtech, aby byla zajištěna přesnost analýzy
- musí být schopný přežít stresy prostředí při úpravách stejně jako potencionální patogeny

Mikroorganismy používané pro hodnocení hygienizace	
Švýcarsko	<i>Enterobacteriaceae</i> , vajíčka helmintů
Rakousko	<i>E. coli</i> , <i>Salmonella spp.</i> , <i>Campylobacter</i> , <i>Listeria spp</i>
Severské státy	<i>Escherichia coli</i> , <i>Enterococcus faecalis</i>
Španělsko	Bakteriofágy, spory sulfit-redukujících bakterií, <i>Salmonella choleraesuis</i>
Directiva EU 2000, 2001	<i>Salmonella senftenberg W775</i>, <i>E. coli</i>
Velká Británie	<i>Salmonella senftenberg W775</i> , <i>E. coli</i>
Slovenská republika	Termotolerantní kol. bakterie. enterokoky
Česká republika	<i>Salmonella spp.</i> , term. kolif. bakterie, enterokoky

Způsoby zjišťování přítomnosti indikátorových organismů

mikrobiologické metody kultivační - v surovinách, ve výstupech (komposty kaly, upravené bioodpady atd.) jsou založeny na stanovení aktuálního počtu (obsahu)

hodnocení výsledků analýzy bodového testu

při kontrole technologického procesu- umělým zanášením (inokulací) a následnou kontrolou jejich přítomnosti

testem přímého hodnocení procesu



Mikrobiologické ukazatele pro bioodpady a čistírenské kaly v ČR

Zákon 185/2001 Sb. o odpadech, ve znění posledních platných předpisů

376/2001 Sb. o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů – infekčnost

382/2001 Sb. o nakládání s upravenými čistírenskými kaly na zemědělskou půdu.- Příloha č. 4

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.

341/2008 Sb. o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady



Zákon 185/2001Sb. o odpadech, příloha č. 4 k vyhlášce č.382/2001 Sb.
Mikrobiologická kritéria pro použití kalů na zemědělské půdě

Kategorie kalů	Přípustné množství mikroorganismů(KTJ*)v 1g sušiny aplikovaných kalů		
	termotolerantní koliformní bakterie	enterokoky	<i>Salmonella sp.</i>
I	$< 10^3$	$< 10^3$	negativní nález
II	$10^3 - 10^6$	$10^3 - 10^6$	nestanovuje se

*KTJ –kolonie tvořící jednotku

Kategorie I – kaly, které je možno obecně aplikovat na půdy využívané v zemědělství při dodržení ostatních ustanovení této vyhlášky

Kategorie II – kaly, které je možno aplikovat na zemědělské půdy určené k pěstování plodin a na půdy na kterých se nejméně 3 roky po použití čistírenských kalů nebude pěstovat polní zeleniny a intenzivně plodící ovocná výsadba, a při dodržení zásad ochrany zdraví při práci a ostatních ustanovení vyhlášky

Kritéria pro kontrolu účinnosti hygienizace prováděné na základě sledování indikátorových mikroorganismů – vyhl.341/2008 Sb.

Indikátorový mikroorganismus	Výstup	Jednotky	Počet zkoušených vzorků při každé kontrole výstupu		Limit (náleznost/ KTJ*)
<i>Salmonella spp.</i>	Rekultivační kompost / rekultivační digestát	nález v 50g	5		negativní
<i>Termotolerantní koliformní bakterie</i> **	Rekultivační kompost / rekultivační digestát	KTJ* v 1 gramu	5	2	< 10 ³
				3	< 50
<i>Enterokoky</i> **	Rekultivační kompost / rekultivační digestát	KTJ* v 1 gramu	5	2	< 10 ³
				3	< 50

Validace procesu biologického zpracování bioodpadů - čistírenských kalů - vyhl. 341/2008 Sb.

Proces je možno považovat za ověřený, jestliže:

- **výstup ze zařízení odpovídá stanoveným kritériím**
- byly dodrženy všechny technologické parametry stanovené provozním řádem,
- počet kolonií tvořících jednotku u vneseného organismu se během procesu sníží minimálně o 6 řádů.

Četnost kontrol výstupů ze zařízení k využívání bioodpadů

Roční produkce výstupů	Jednotky	Četnost kontrol výstupů
Do 150 – malé zařízení	t	1 x za rok
0 - 1000	t	2 x za rok*
1001 - 5000	t	4 x za rok*
5001 a více	t	12 x za rok*

Mikrobiologické ukazatele pro bioodpady, upravené bioodpady a čistírenské kaly

Zákon č. 156/1998 Sb., o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd (zákon o hnojivech), ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška 474/2000 Sb., o stanovení požadavků na hnojiva, novela 401/2004 Sb.

Vyhláška MZe 273/1998 Sb., o odběrech a chemických rozborech vzorků hnojiv, příloha č.3 –

**NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU RADY (ES)
Č. 1774/2002 ze 3. října 2002, kterým se stanoví hygienická pravidla týkající se vedlejších živočišných produktů, které nejsou určeny k lidské spotřebě ve znění posledních předpisů**

Mikrobiologické rozbory - zpracování digestátu a kompostu - materiály 3.kategorie – EN 1774/2002

Escherichia coli

n – 5

c - 1

m - 1 000

M - 5 000 v 1g

Enterococaceae

n – 5

c - 1

m - 1 000

M - 5 000 v 1g

Salmonella negativní v 25 g

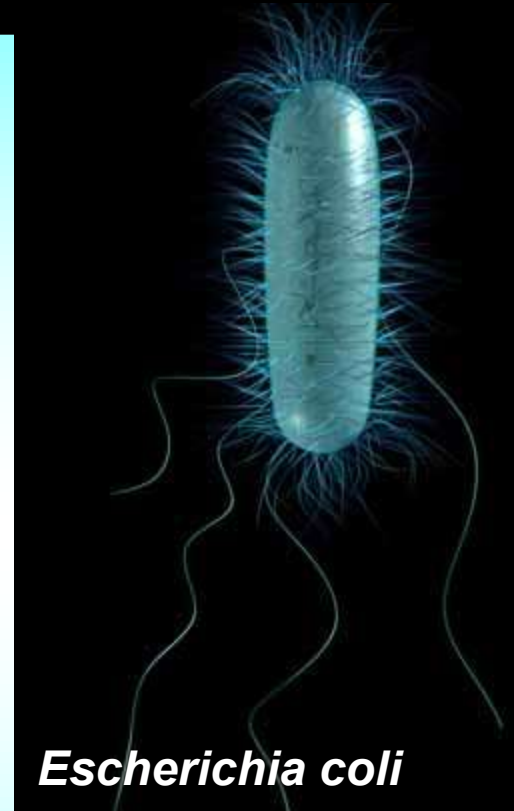
n-0, c-0, m-0, M-0

n = počet vzorků, které mají být vyšetřeny;

m = prahová hodnota počtu bakterií; výsledek je považován za uspokojivý, pokud počet bakterií ve všech vzorcích není vyšší než m;

M = nejvyšší hodnota počtu bakterií; výsledek je považován za neuspokojivý, pokud je počet bakterií v jednom nebo více vzorcích vyšší nebo roven M;

c = počet vzorků, u nichž může být počet bakterií mezi m a M; celý vzorek je považován za přijatelný, pokud ostatní vzorky mají počet bakterií nižší nebo roven m.



Escherichia coli

Metody stanovení

ČR :

AHEM Příloha č. 7/2001, SZÚ, 2001

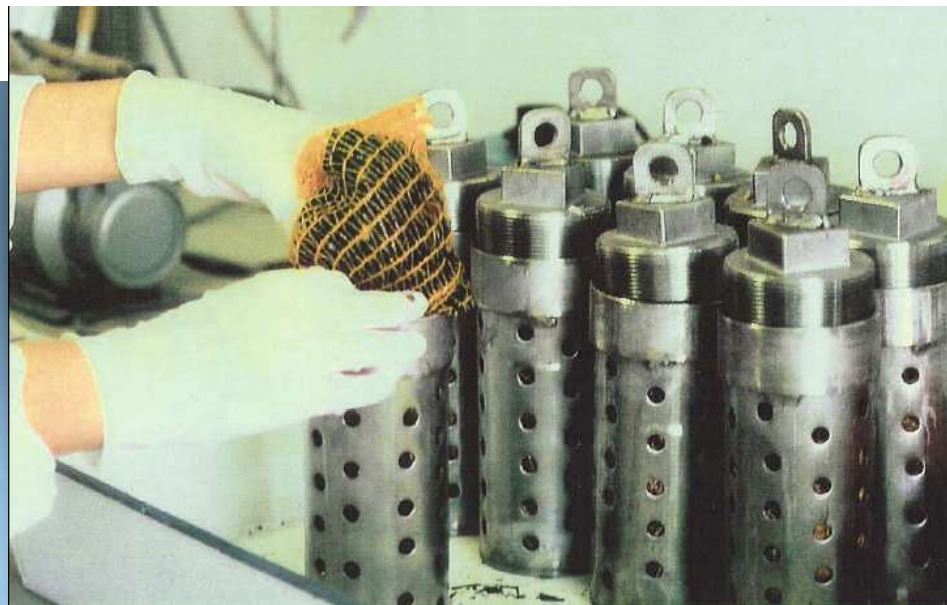
EU:

European Project „HORIZONTAL-HYG“ contract SPPI-CT-2004-513660



Test přímého hodnocení procesu

Přímé hodnocení procesu spočívá v tom, že definované mikroorganismy jsou inokulovány do suroviny v inokulačních vacích na začátku procesu. V další etapě je hodnoceno přežívání těchto organismů k určení účinnosti technologie ošetření, která se hodnotí jako redukce patogenů



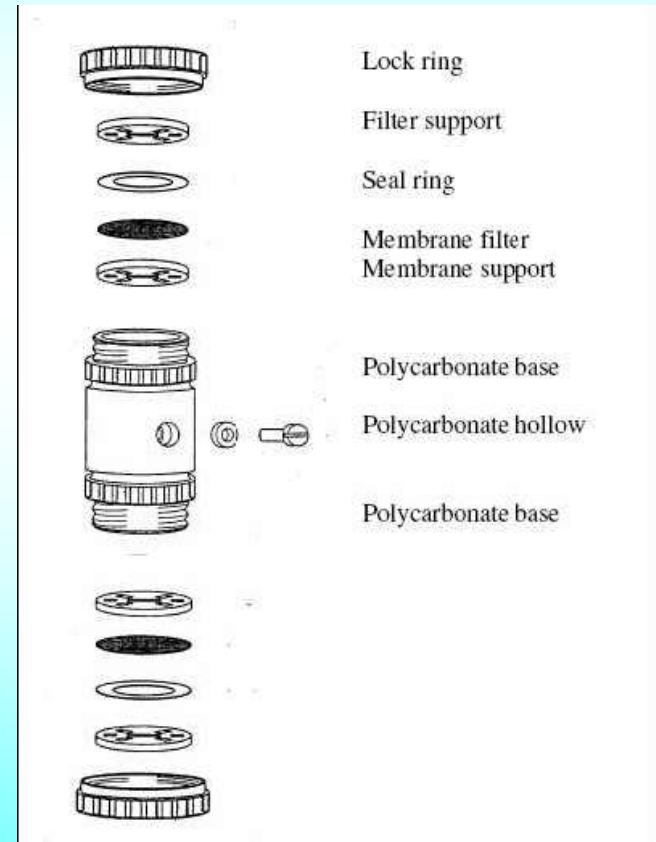
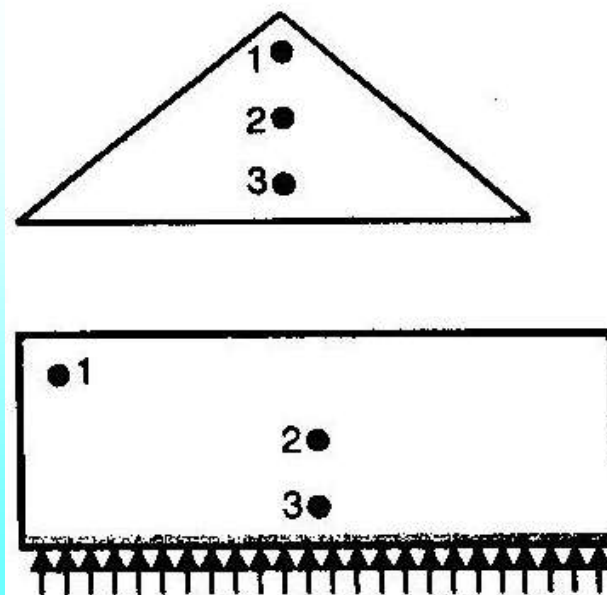
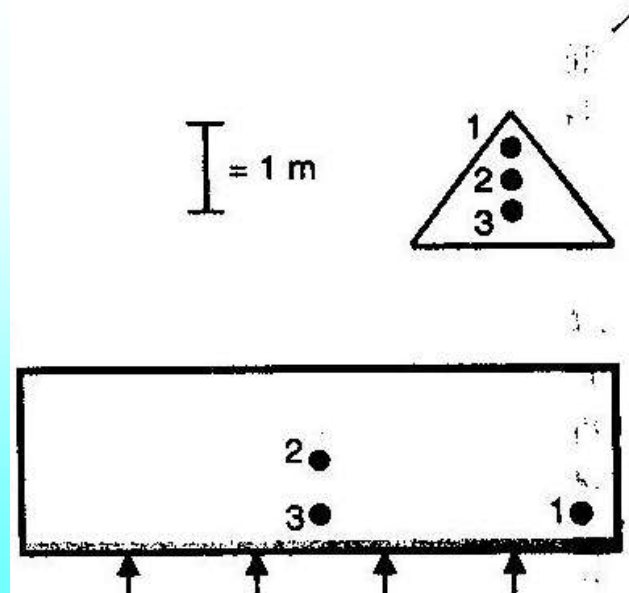


Schéma umístění patron





Čas vypršel

Děkuji za pozornost