

KOMPOZITNÝ BIOSORBENT PRE SEPARÁCIU RÁDIONUKLIDOV

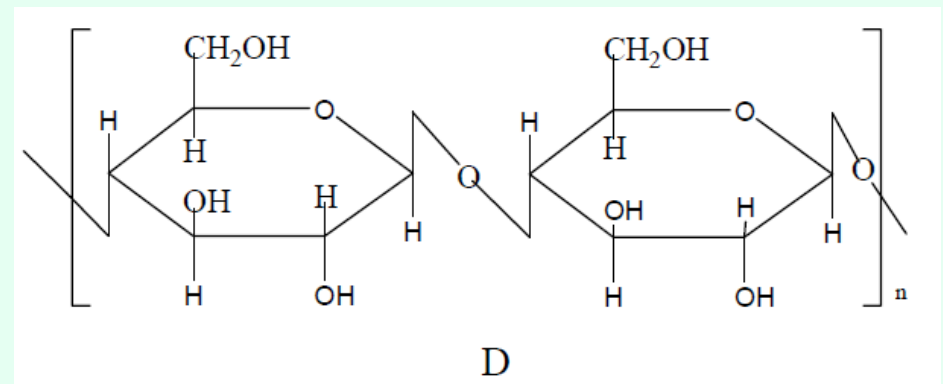
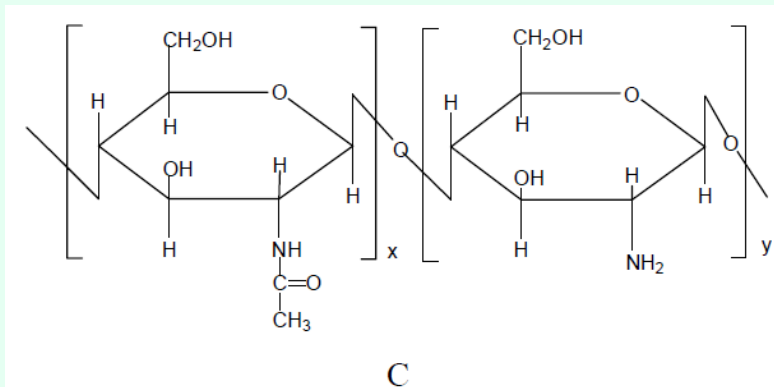
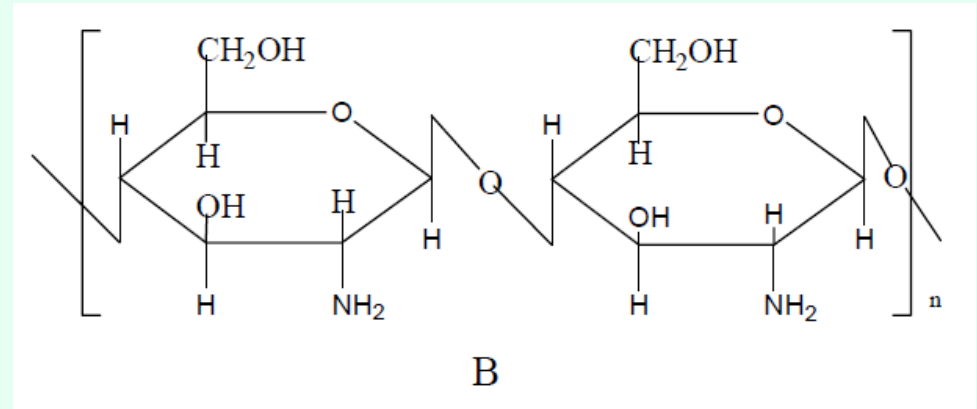
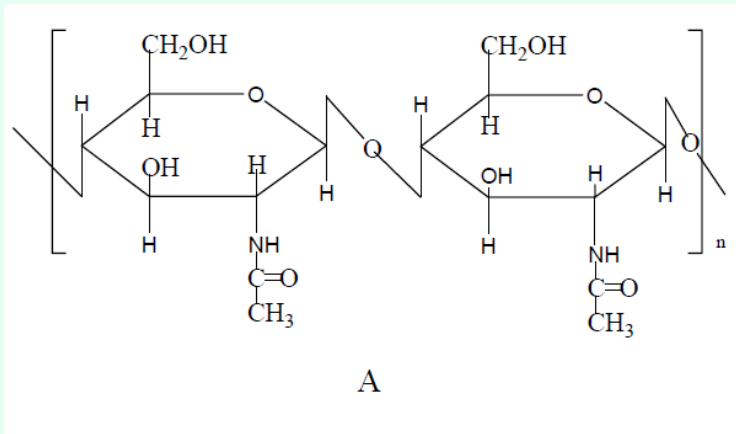
**Petercová Sabina, Dulanská Silvia,
Mátel Ľubomír**

**Univerzita Komenského v Bratislava, Prírodovedecká fakulta,
Katedra jadrovej chémie**

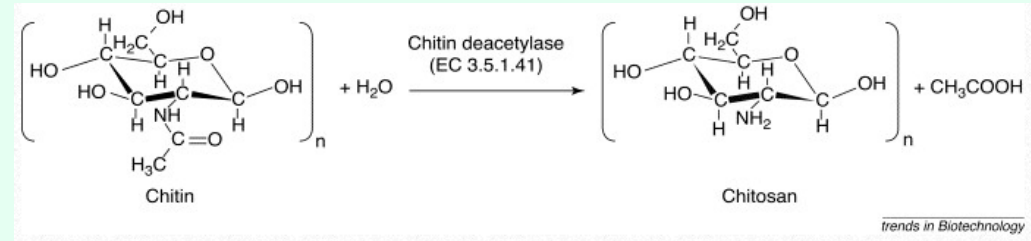
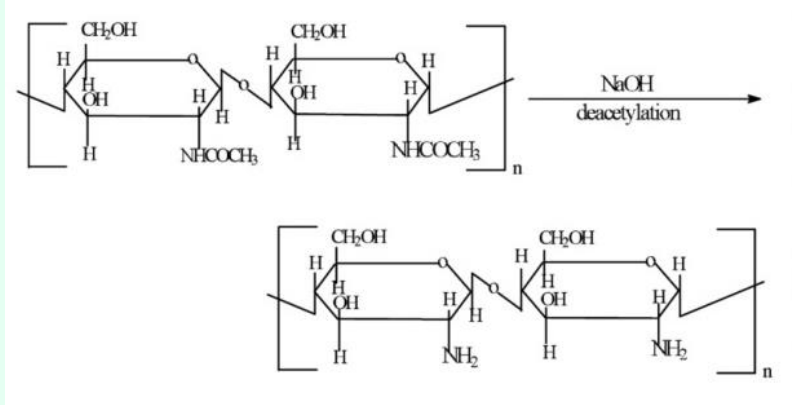
Na úvod

- ***Sorbent*** - látka, ktorých povrch je schopný viazať plynné alebo kvapalné látky.
- ***Biosorbent*** - biomateriál, ktorý je odvodený od biologického materiálu (mikrobiálneho (baktérie, mikroskopické huby (plesne), kvasinky, mikroskopické riasy a iné mikroorganizmy), rastlinného, biomasy makroskopických rias, **vyšších húb**, či živočíšneho materiálu), **ktorý je schopný viazať chemické prvky (tiež rádionuklidy), anorganické a organické kontaminanty.**

Drevokazné huby – použitie – dôvod:
možno získať chitin (A); chitosan (B); komplex chitinu a chitosanu (C). Bunková stena je tvorená chitinom, nie celulórou ako u rastlín (D)

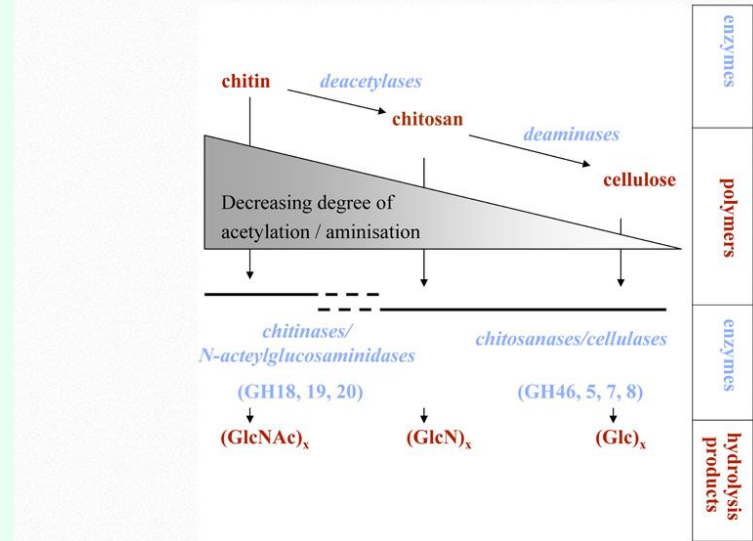


Deacetylácia chitinu na chitosan



trends in Biotechnology

Chitin disaccharide deacetylase

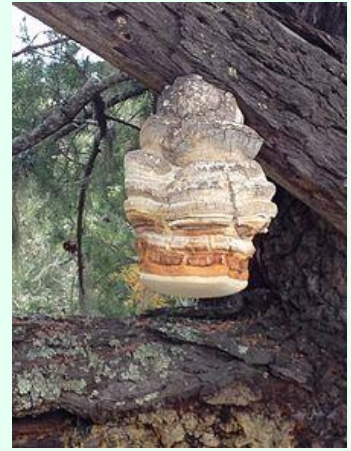
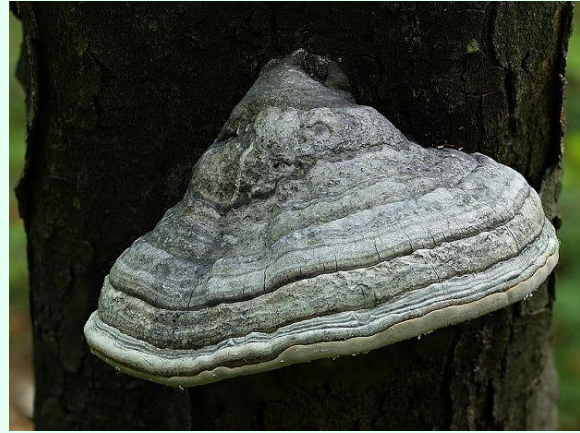


Chitin

- Polysacharid v molekule ktorého sa nachádza dusík
- Základným mechanizmom sorpcie je možnosť tvorby chelátových komplexov
- Môže naviazať prakticky všetky ťažké kovy t.j. tiež aktinidy, biogénne prvky (K, Na, Ca, Mg...)
- Sorbenty s jeho základom sú efektívne na separáciu uránu, plutónia, olova, ortuti mangánu, kadmia ...

Chitin z huby

- **Vláknitý materiál s obsahom:**
chitinu od (60 -95) %, glukanátov (5 – 35) %, melanínov (0 -10) %
- **Hrúbka vlákien (3 – 5) μm**
- **Dĺžka niekoľko milimetrov**
- **Hrúbka steny vlákien (0,2 – 1) μm**
- **Základ vlákien chitinové mikrofibrily hrúbky (15-25) nm**
- **Hubové chitinové mikrofibrily môžu obsahovať až 250 lineárnych polysacharidových zložiek s hrúbkou**



Cieľ: príprava biosorbentu z drevokazných nelupenatých a chorošovitých húb s nasledovnou vhodnou modifikáciou pre prípravu sorbenta vhodného na separáciu rádionuklidov (Cs, Co, Sr, Ba...),



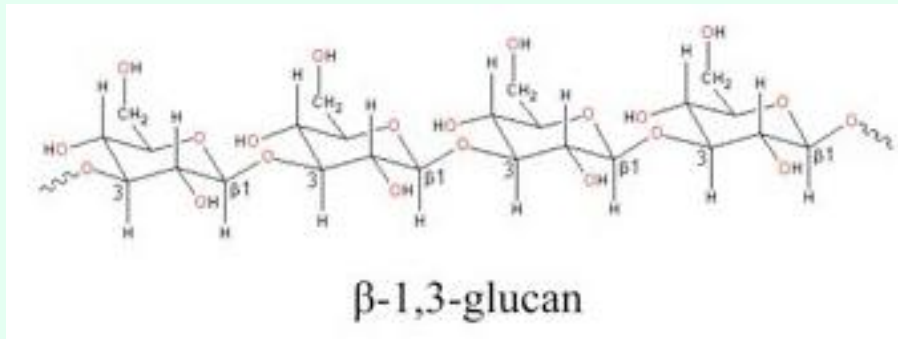
Použitá huba: práchnovec kopytovitý, troudnatec kopytovitý, *Fomes fomentarius*



Sorbent vysušený lyofilizáciou



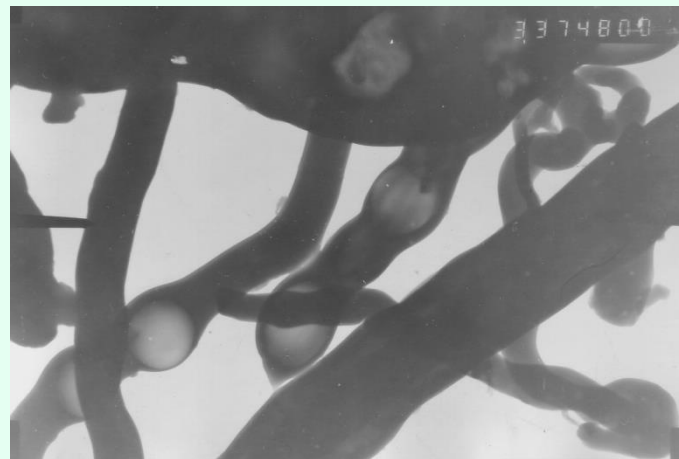
Iné aplikačné použitie huby



- Z bunkovej steny sa získava tiež 1,3/1,6- β -glukán-chitin-melanín komplex (synergické efekty) pre farmakologické, kozmetické účely, výživné doplnky...

Pripravený modifikovaný sorbent

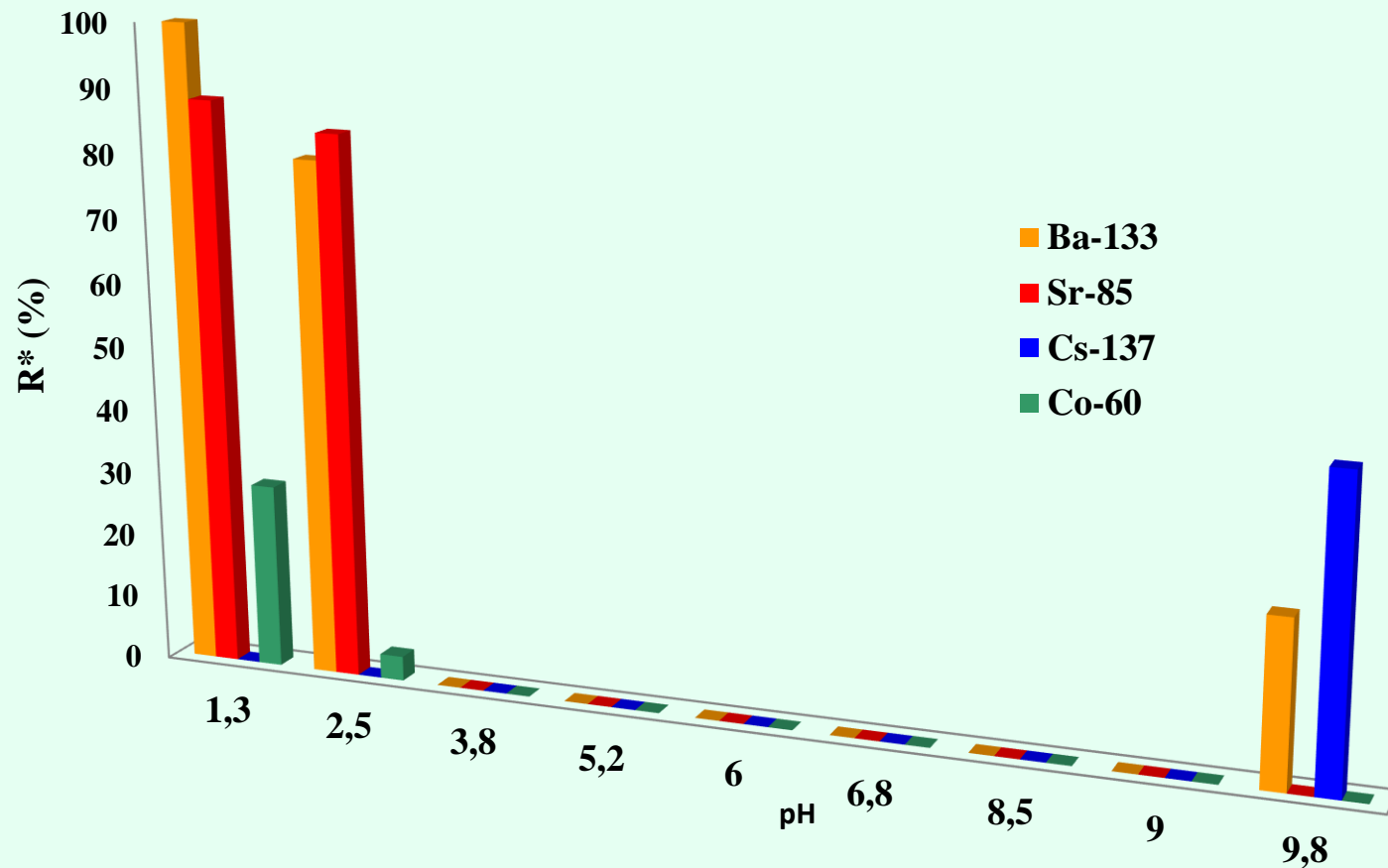
- **Obsahoval: 1,73 % K; 2,98 % Cu a 4,67 % Fe**
- **Merný povrch: 39,5 m².g⁻¹**



Realizované experimenty

- Chromatografická kolóna (priemer 1 cm, výška 30 cm)
- Vzorka bola nanesená na kolónu so sorbentom s prietokovou rýchlosťou $5 \text{ cm}^3 \cdot \text{min}^{-1}$.
- Prietoková rýchlosť bola vypočítaná ako podiel objemu kvapalnej fázy v cm^3 , ktorý prešiel sorbentom za 1 hodinu a objemu sorbentu tzv. BV. Objem sorbentu tzv. voľný objem sorbentu (BV) „bed volume“ bol vypočítaný
- $BV = \pi \cdot r^2 \cdot h$, kde r je polomer kolóny a h je výška sorbentu.
- Gama spektrometer s HPGe detektorom, programom GammaVision (32-bit), EG&G ORTEC

Vplyv hodnoty pH na sorpciu ^{137}Cs , ^{60}Co , ^{133}Ba a ^{85}Sr .
 R^* - je % v pretečenej frakcii, t.j. v intervale pH hodnôt (3,8 - 9) sa **zachytili všetky** sledované rádionuklidy



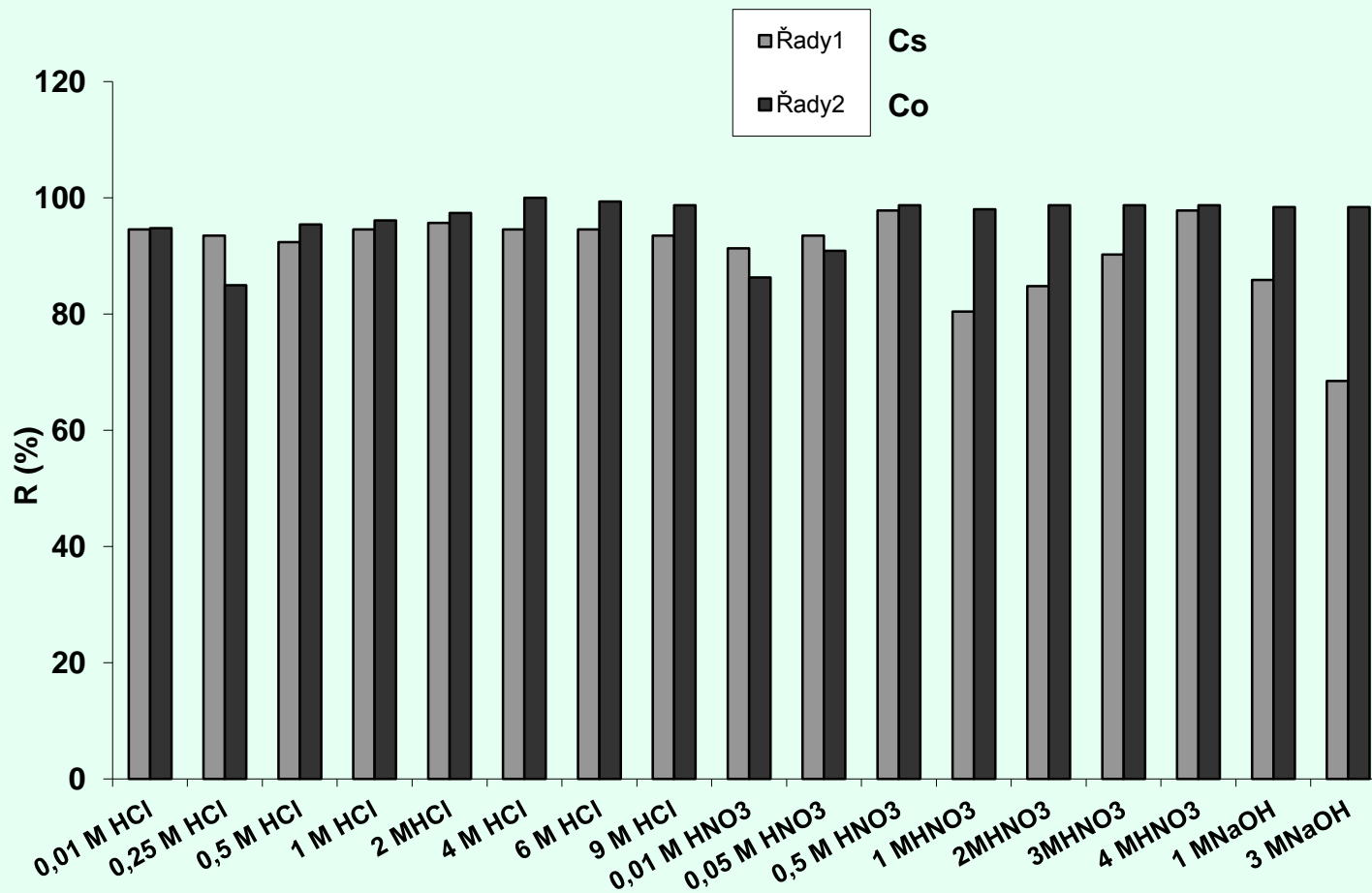
R - % sorbované na biosorbente

Testovalo sa

NaOH (1-3) mol.dm⁻³

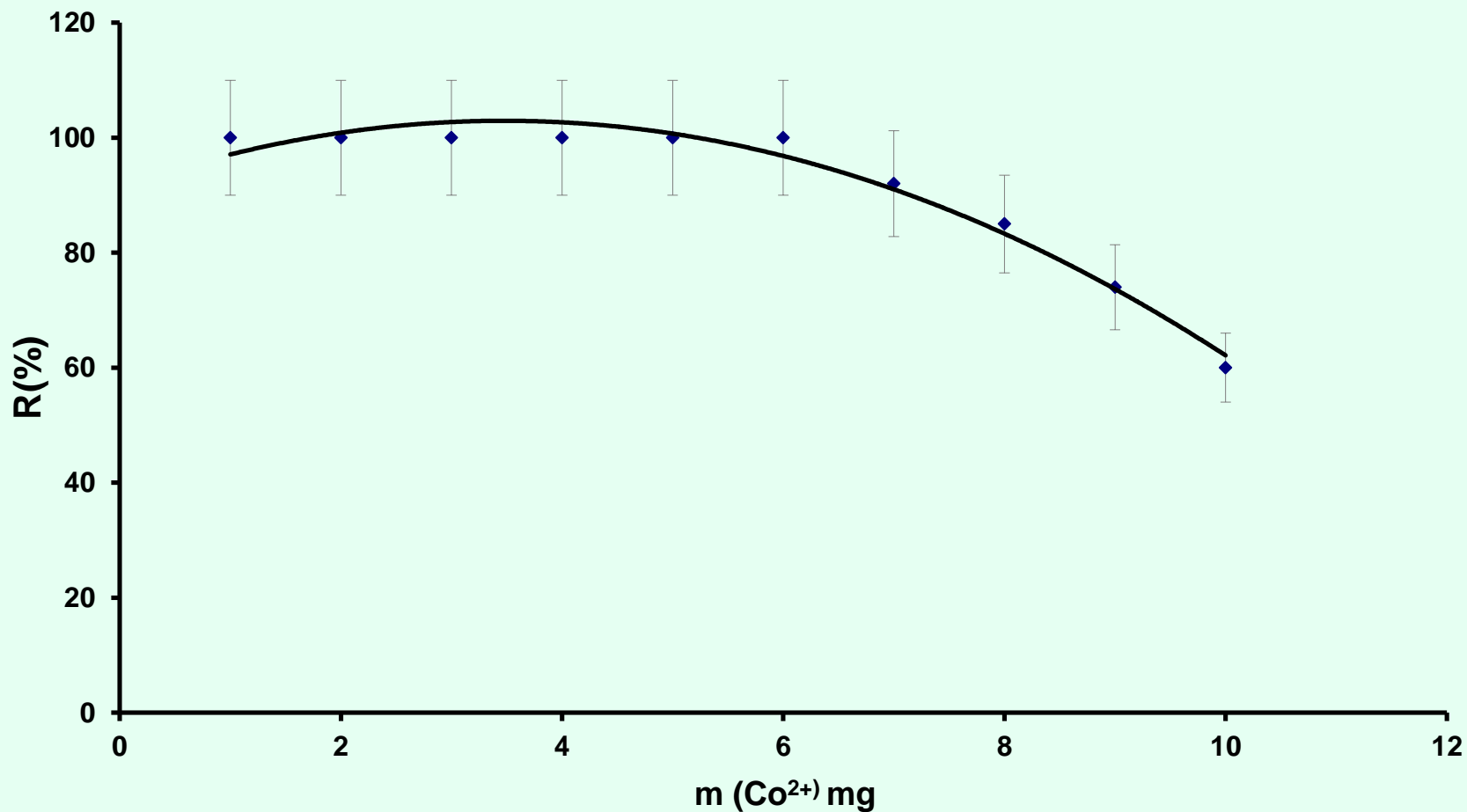
HCl (0,01-9) mol.dm⁻³

HNO₃ (0,01-4) mol.dm⁻³

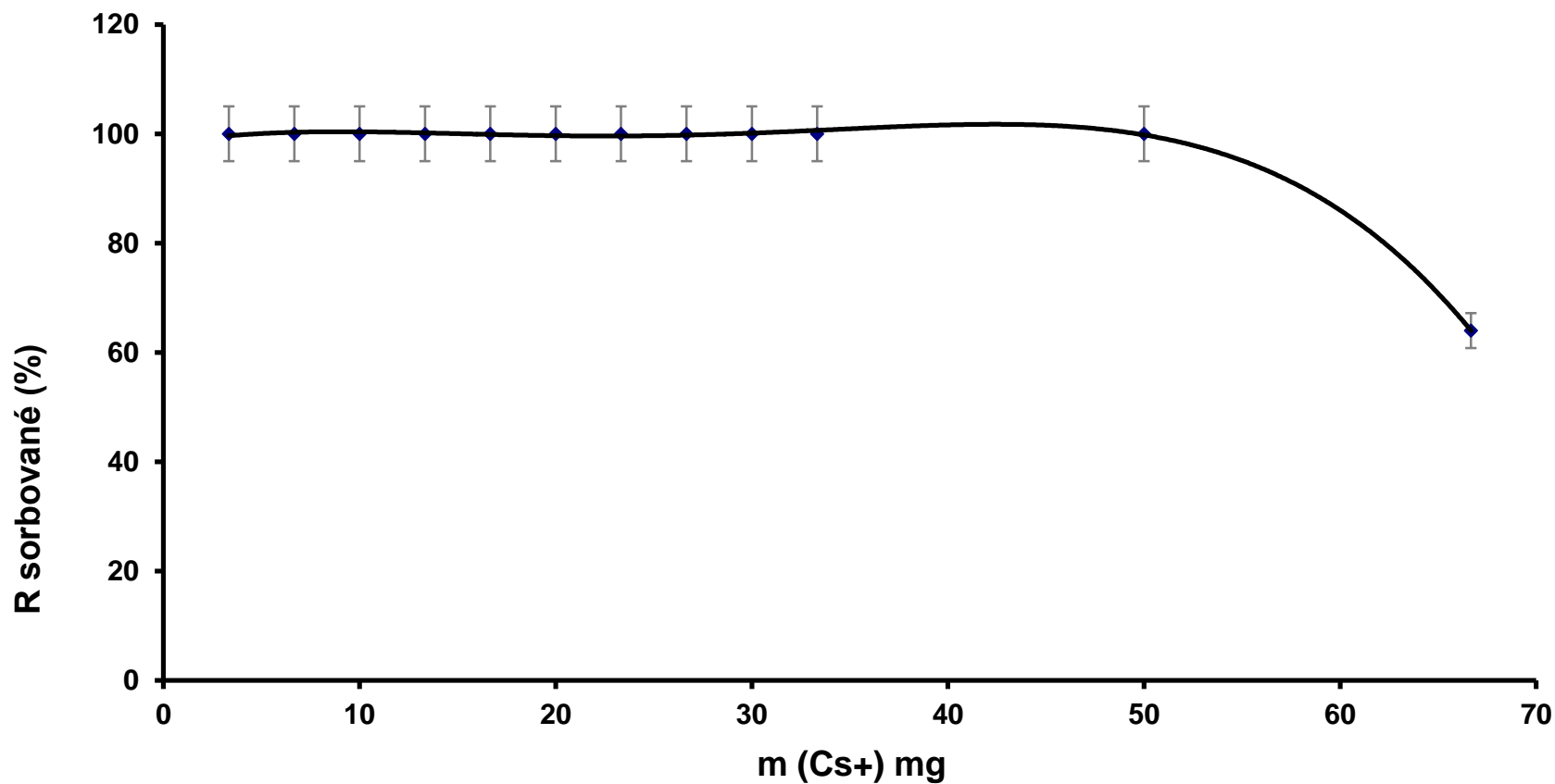


čínidlo pre elúciu Co a Cs

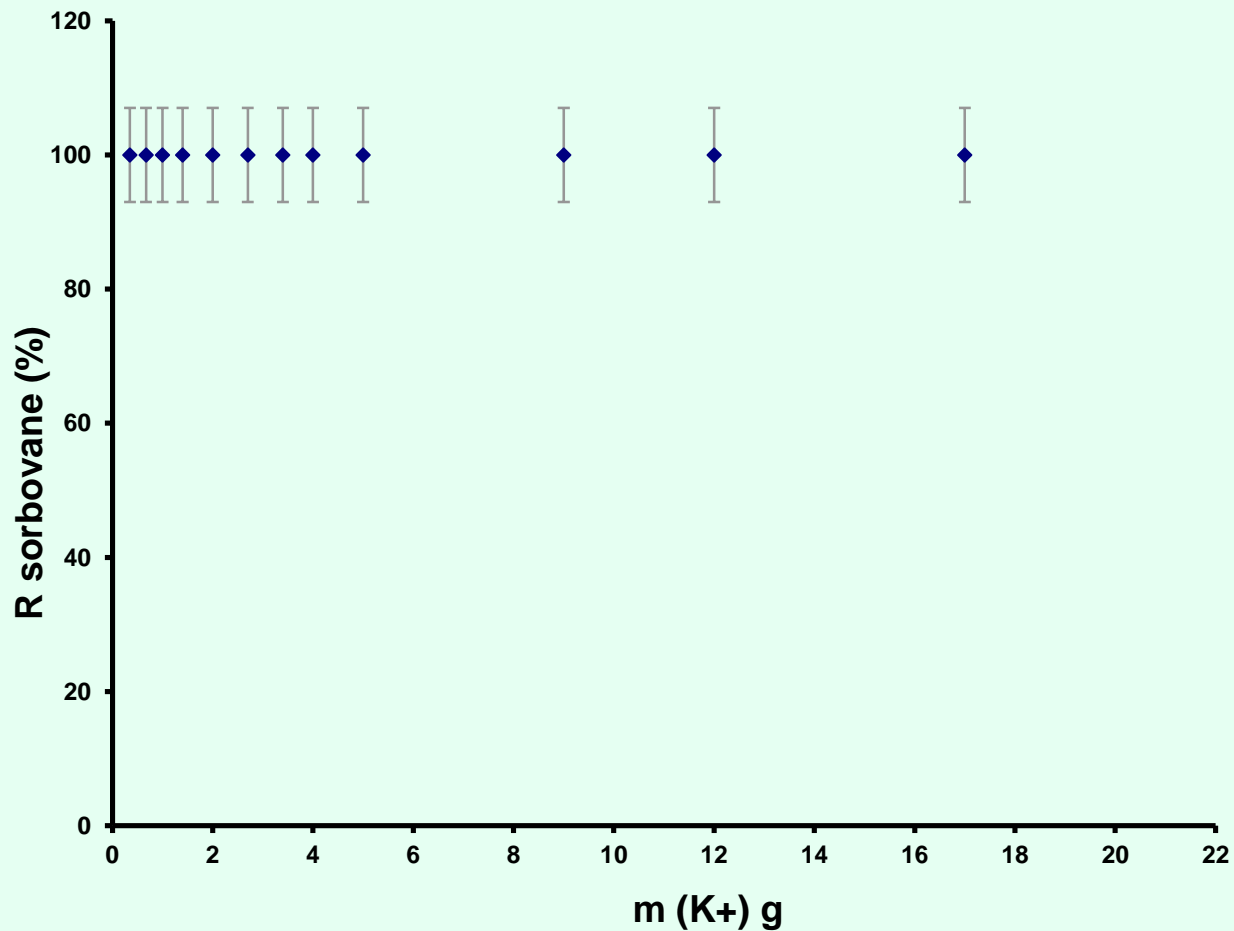
Vplyv koncentrácie nosičových katiónov (na 1 g sorbentu) – sledovaný rádionuklid ^{60}Co



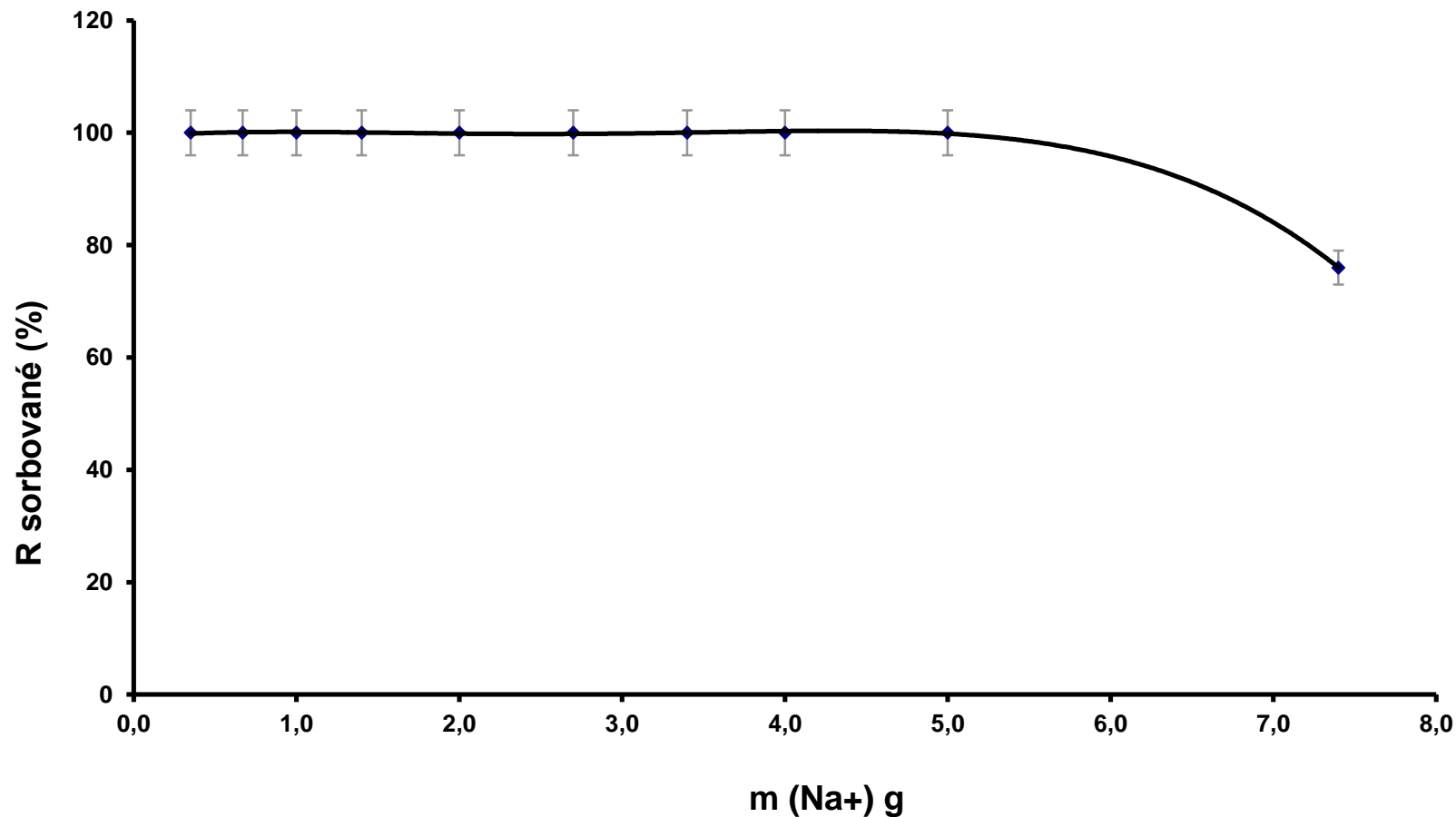
Vplyv koncentrácie nosičových katiónov (na 1 g sorbentu) – sledovaný rádionuklid ^{137}Cs



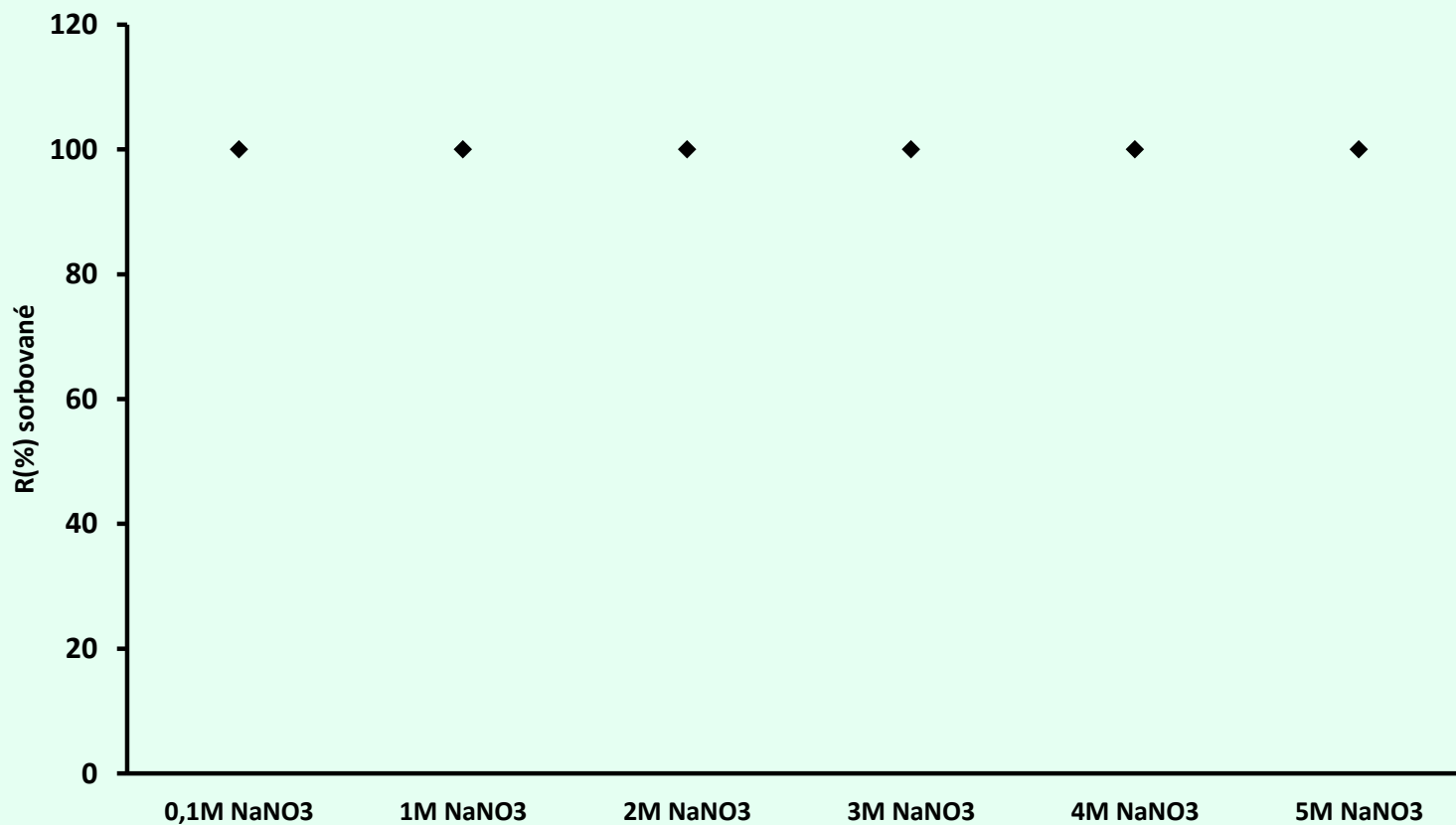
Vplyv koncentrácie nosičových katiónov (na 1 g sorbentu) – sledovaný rádionuklid ^{137}Cs



Vplyv koncentrácie nosičových katiónov (na 1 g sorbentu) – sledovaný rádionuklid ^{137}Cs

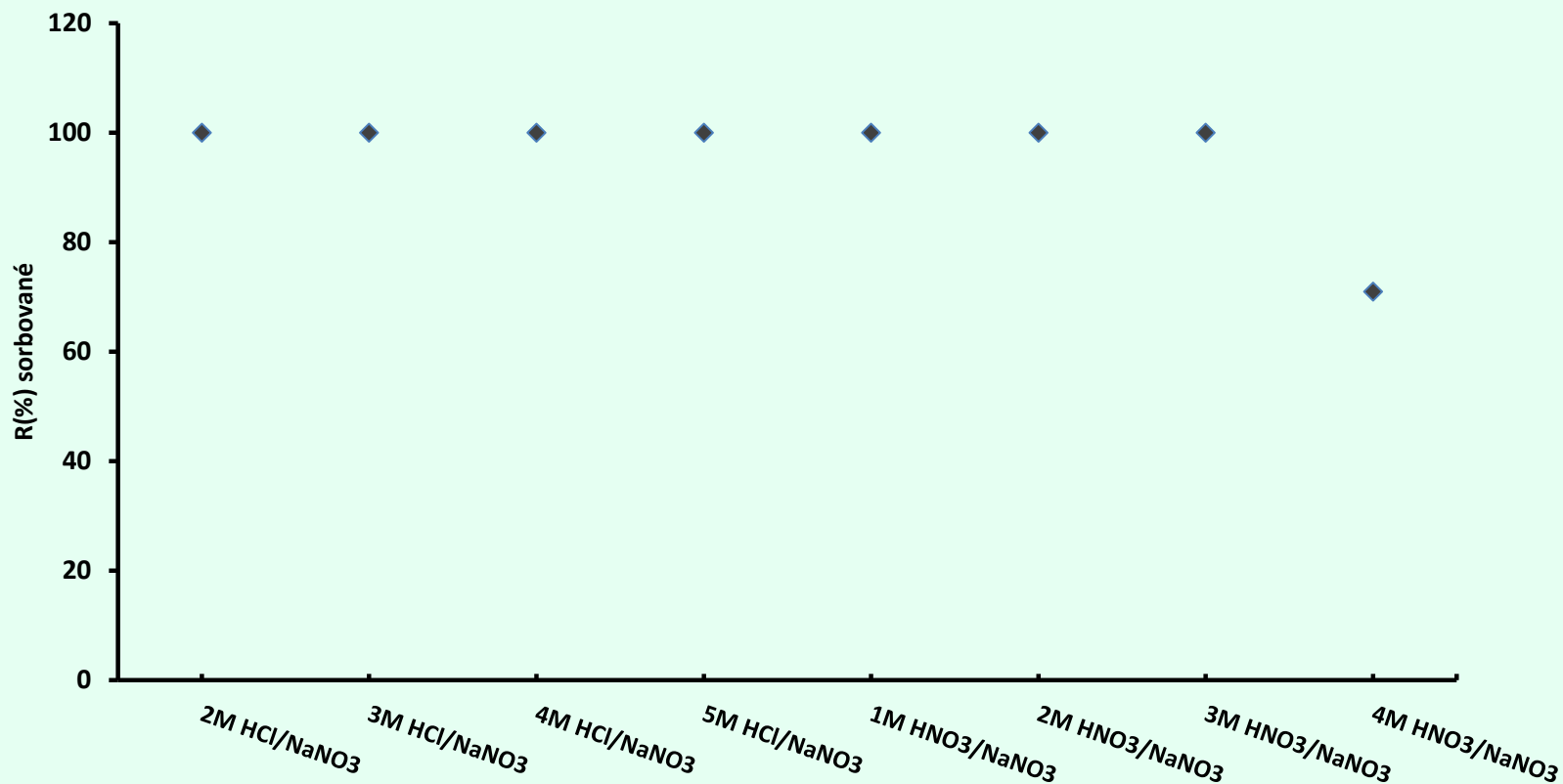


Iónová síla NaNO_3 (vodný roztok) - sorbuje až do 5M NaNO_3 ((pre ^{137}Cs))



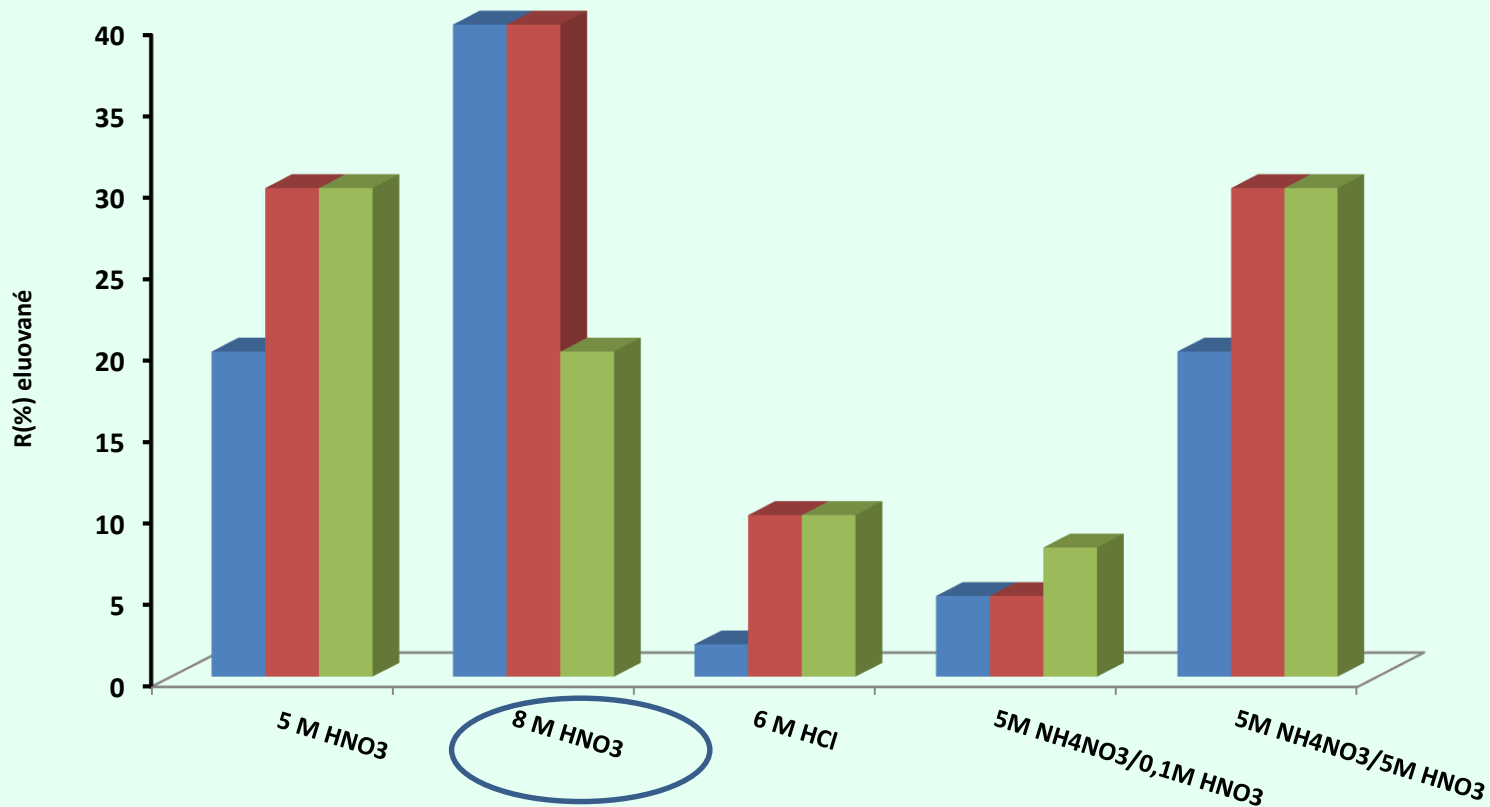
Iónova sila - 1 M NaNO_3 v kyslom prostredí HCl a HNO_3 , klesá až pri 4M HNO_3 na 70%

((pre ^{137}Cs))

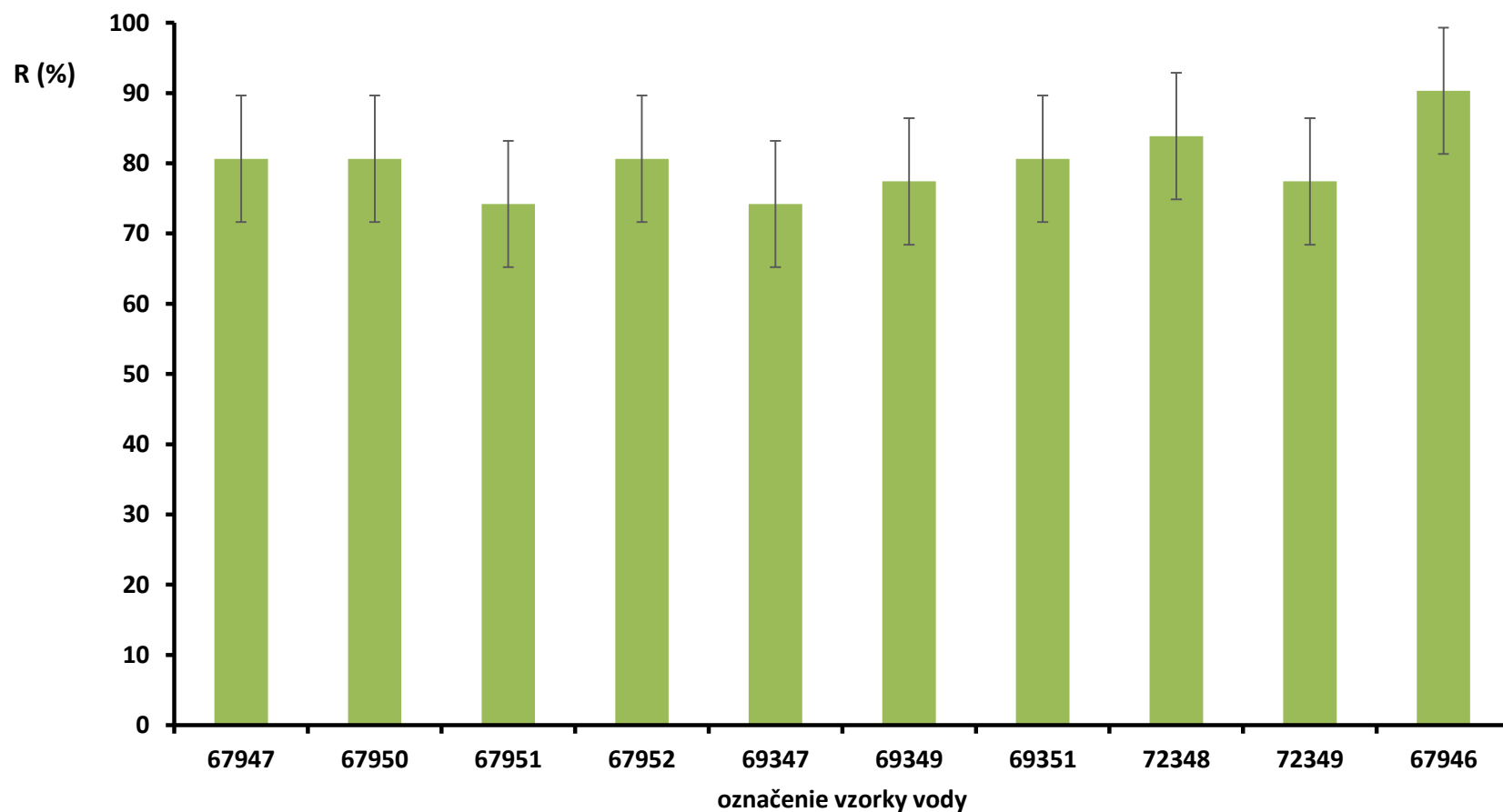


Elúcia ^{137}Cs zo sorbentu

Testovali sa: 5M HNO_3 , 8M HNO_3 , 6M HCl , zmesi 5M NH_4NO_3 /0,1M HNO_3 ,
5M NH_4NO_3 /5M HNO_3 eluovali sa **3* 20 ml frakcie;**
najlepšie 8M HNO_3 , na elúciu z 1 g sorbentu treba 60 ml 8M HNO_3



Percentuálne hodnoty výťažku separácie ^{137}Cs zo zakoncentrovaných a spájkovaných vzoriek riečnych vôd. Priemerná hodnota výťažku separácie ^{137}Cs na 0,5 g biosorbentu bola $(80 \pm 9) \%$.



Záver

zatiaľ realizované a rozpracované

- pripravený a následne testovaný impregnovaný biosorbent z drevokaznej huby
- vykazuje vysokú selektivitu pre ^{133}Ba , ^{85}Sr , ^{137}Cs a ^{60}Co v prostredí s pH v rozsahu (4-9)
- testovaná možnosť sorpcie ^{137}Cs a ^{60}Co v prostredí HNO_3 a HCl . Po pridání ^{133}Ba a ^{85}Sr sa pozorovala nižšiu afinitu k sorbentu a pomerne ľahké vymývanie v kyslých roztokoch.
- sledovanie vplyvu množstva kationov na percento sorpcie
- sledovanie vplyvu iónovej sily a tiež vhodná modifikácia biosorbentu pre možnosť sorpcie trojmocných a štvormocných rádionuklidov
- Pripravený sorbent za pomoci lyofilizátora (60 g) – sledovanie merného povrchu, zakoncentrovanie ^{137}Cs z objemov 10 – 50 dm³, sledovanie štruktúry pomocou skenovacieho elektrónového mikroskopu ...

Ďakujem za pozornosť

- **Otázky ?!**