

Raportul științific și tehnic Etapa III, 2022

Studiu privind simularea, modelarea și optimizarea proceselor de biosorbție care folosesc materialele cu valoare adăugată preparate din biomasă microbiană reziduală

Rezumatul etapei

În etapa a-3-a a proiectului, aferentă anului 2022, ne-am propus:

- ✓ Modelarea și optimizarea procesului de biosorbție a unor poluanți organici (coloranți și medicamente) realizat în regim static/dinamic
- ✓ Evaluarea comparativă a rezultatelor obținute în diferite sisteme de lucru
- ✓ Diseminarea rezultatelor obținute (articole ISI/BDI, participare la manifestări științifice, realizarea a 2 studii de interes științific, actualizare pagina web).

1. Biosorbenții testați pe bază de biomasă reziduală conținând drojii / bacterii în amestec de *Pastorianus sp.* (biosorbent 1 și 2) sau *Lactobacillus sp.* (biosorbent 3 / 4, 1:1) au putut reține un procent mai mare de 50% din coloranții organici persistenti studiați, anume: Brilliant Red HE-3B (52,878 % cu *biosorbent 1* și 74,184% cu *biosorbent 2*) și Orange 16 (76,164 % cu amestec de *biosorbent 3/4*, raport 1:1).

2. Variabilele de decizie cu importanță semnificativă în reținerea colorantului persistent studiat sunt concentrația de biosorbent, concentrația de colorant și timpul de biosorbție în cazul folosirii biosorbentului 1 și 2 (*Pastorianus sp.*) pentru colorantul BRed, respectiv concentrația de biosorbent, temperatura și timpul de biosorbție în cazul biosorbentului 3 / 4 (*Lactobacillus sp.*) pentru colorantul persistent O16.

3. Gradele de reținere optime ale colorantului organic persistent studiat se obțin în cazul operării folosind concentrații de biosorbent mai mari de 12-18 g/L, în sisteme apoase având concentrații de colorant organic persistent mai mari de 50-70 mg/L, timp de biosorbție mai mare de 8-14 ore și temperatură în jur de 25 °C.

4. Materialele biocompozite sintetizate în această cercetare prin imobilizarea biomasei de *Saccharomyces pastorianus* pe alginat de calciu, pot fi considerate biosorbenți ieftini, ușor de utilizat și ecologici. Ele posedă o bună capacitate de biosorbție și pot fi recomandate pentru îndepărtarea produselor farmaceutice (Cefalexin, Rifampicin, Etacridină Lactat) din soluții apoase.

5. În sistemul continuu dezvoltat, capacitatea de biosorbție depinde de parametrii funcționali ai coloanei, fapt confirmat de valorile obținute pentru capacitatea de biosorbție care au fost între 56,234 mg/g și 138,584 mg/g. Valorile obținute pentru capacitatea de biosorbție arată că biosorbția pe coloană prezintă o serie de avantaje față de cea în sistem static și poate fi o alegere fezabilă, deoarece are un mod simplu de operare, poate gestiona cantități mari de soluție poluantă și poate conduce la o eficiență ridicată de utilizare a biosorbentului.

6. Din analiza comparativă a rezultatelor obținute pentru capacitatea de biosorbție în regim static cu cele obținute în regim dinamic rezultă că sistemul dinamic utilizat, coloană cu strat fix, permite o utilizare eficientă a biosorbentului. Această afirmație este susținută de faptul că în sistem dinamic s-au obținut valori de 5 ori mai mari ale capacității de biosorbție față de cele rezultate în sistem static. Dacă comparăm rezultatele din regim dinamic cu cele obținute în sistem static cu agitare magnetică constatăm că agitarea conduce la o eficiență mare ($R = 89,49\%$) într-un timp scurt (2 ore) dar capacitatea de biosorbție este mult scăzută comparativ cu cea obținută în sistem dinamic. În concluzie, din cele 3 sisteme de operare studiate pentru biosorbția medicamentelor utilizând un biocompozit de tipul biomasă microbiană reziduală/polimer natural se recomandă atât sistemul static cu agitare cât și sistemul dinamic având în vedere avantajele și dezavantajele fiecăruia dintre ele.