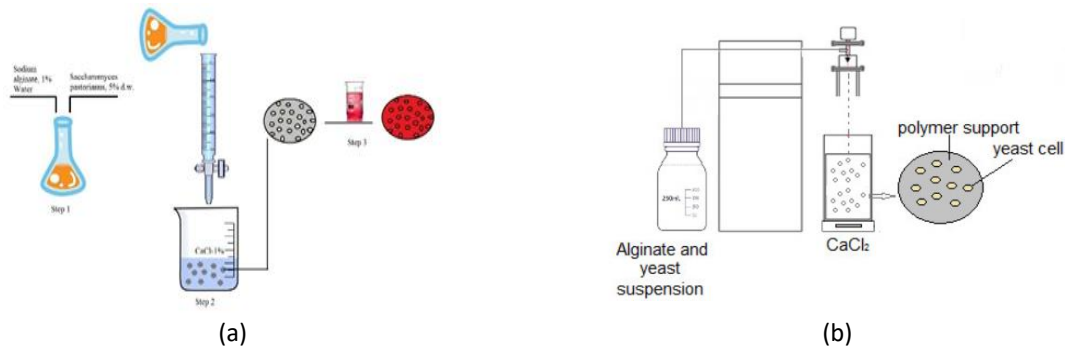


## Rezultate obtinute

O alternativă importantă la procedeele fizico-chimice de epurare a apelor uzate este biosorbția - un proces rentabil, simplu, reversibil, de acumulare pasivă prin care biosorbentul inactiv leagă (prin schimb de ioni, precipitare, absorbție, adsorbție și complexare) anumiți ioni sau molecule din soluții apoase. Alte avantaje ale biosorbției includ: nu sunt necesari nutrienți deoarece biomasa se utilizează în stare inactivă/nevie, generarea scăzută de nămol, costul operațional scăzut și eficiența ridicată. Îmbunătățirea performanțelor procesului de biosorbție este posibilă și prin utilizarea unui nou tip de material biosorbentiv, rezultat prin imobilizarea (adsorbție, legătură covalentă, reticulare, prindere, încapsulare) sau încapsularea microorganismelor sau biomasei microbiene reziduale (Figura 1).



**Figura 1.** Metodologia obtinerii de biosorbenti prin imobilizare prin picurare (a) și imobilizare prin încapsulare cu ajutorul încapsulatorului Buchi B-390 (Buchi Laborortechnik AG, Flawil, Elveția) (b)

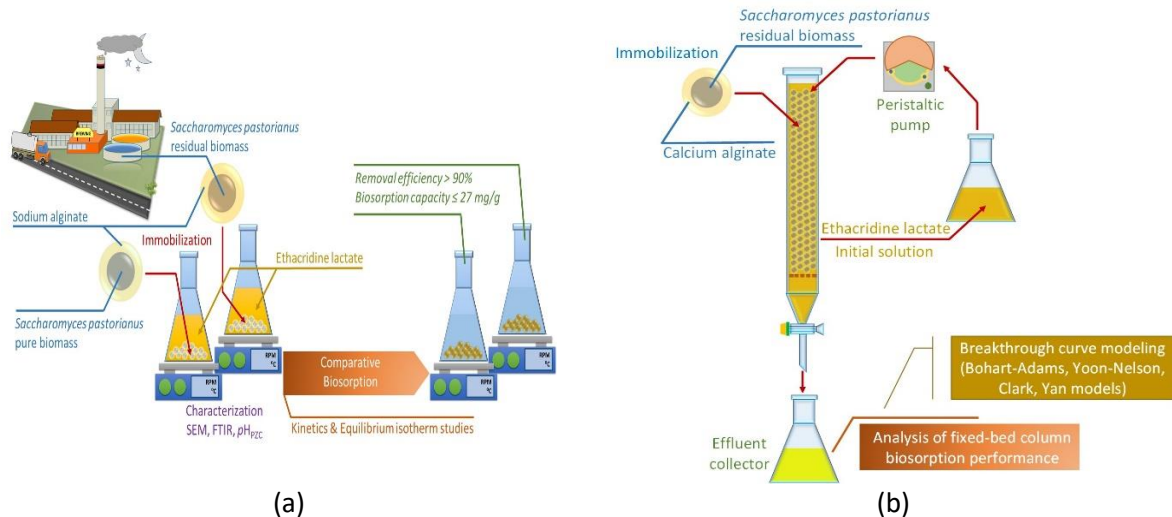
**Biosorbentii** investigați includ diferite **celule microbiene** – bacterii sau drojdii: levurile *Saccharomyces cerevisiae* sau *pastorianus*, bacteriile lactice (*Lactobacillus sp.*), bacterii de tip *Bacillus sp.* care sunt membri ai familiei *Bacillaceae*- grup de bacterii gram-pozitive, de formă cilindrică, aerobe sau facultative anaerobe, saprofite, sporulante, izolate în mod obișnuit din praf, sol, aer și apă. Din aceasta ultima categorie am selectat pentru obtinerea biosorbentilor experimentali proporții egale din următoarele tulpini: *Bacillus subtilis*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus licheniformis* și *Bacillus ortoliquefaciens*. Ele au fost alese datorită prezenței, în peretele celular și membrana plasmatică, a mai multor grupe funcționale (amino, carbonil, carboxilic, fosforil, hidroxil, fosfat sau sulfat) care sunt capabile să interacționeze cu poluanții. Biomasa selectată a fost fixată în matrice polizaharidică de alginat de sodiu sau chitosan prin imobilizare și/sau microîncapsulare.

Biomasa reziduală poate fi utilizată sub formă liberă sau imobilizată, aceasta din urmă oferind mai multe avantaje precum: separare ușoară, stabilitate operațională crescută, utilizări multiple, încorporabilă în coloane cu strat fix și fluidizat, productivitate mai mare. Pentru imobilizare pot fi utilizați diferiți polimeri (chitosan și alginat) pentru obținerea de biosorbentii ieftini, netoxici, cu grupe funcționale reactive. Utilizarea microîncapsulării (în polimeri naturali precum chitosanul și alginatul) pentru imobilizarea biomasei este aplicată pentru avantajele sale: stabilitate îmbunătățită, termen de valabilitate extins (timp de depozitare) și o mare varietate de forme și dimensiuni ale particulelor în conformitate cu scopul dorit. Biosorbentii rezultați au fost testați pentru reținerea de coloranți organici (Brilliant Red HE-3B, Methylene Blue, Orange 16) și medicamente (Lactat de etacridină, Cefalexin, Rifampicină) din medii apoase în sisteme statice sau dinamice.

Studiul proceselor de biosorbție a urmărit inițial stabilirea parametrilor operaționali care influențează procesul, apoi studiul procesului de echilibru în condițiile stabilite, completat cu studiu cinetic și termodinamic. Biosorbentii încarcați cu colorant și/sau medicament au fost caracterizați prin metode fizico-chimice pentru a le putea aprecia performanța de reținere. Procesul de biosorbție a fost

studiat in regim static si/sau dinamic. Rezultatele obtinute au permis aplicarea unor programe de modelare si optimizare pentru a stabili cu o mai mare acuratete valorile optime la care procesul ar putea fi studiat in sisteme reale.

Protocoalele de lucru in regim static sau dinamic au permis, schitarea unui flux tehnologic pentru fiecare din cele doua tipuri de regim (figura 2).



**Figura 2.** Flux tehnologic in cazul retinerii de medicamente din medii apoase prin biosorbție in regim static (a) și regim dinamic (b) folosind biosorbenti pe baza de biomasa microbiana reziduala

Rezultatele obtinute de-a lungul intregii perioade de derulare a proiectului, au permis elaborarea unor materiale care au condus la realizarea de lucrari stiintifice publicate in reviste de specialitate indexate ISI (16) și BDI (1), precum și la o serie de materiale ce au fost prezentate la numeroase manifestari stiintifice nationale și internationale (19) sub forma de postere sau prezentari orale. Si tot ca o modalitate de diseminare, o parte din rezultatele obtinute au stat la baza realizarii și inscrierii la OSIM a unei propuneri de brevet, iar o alta parte din aceste rezultate vor fi incluse într-un capitol al unei teze de doctorat, aflata in pregatire, a doctorandei care a facut parte din echipa de proiect.