

СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р Ирен Хернани Цибранска – член на научното жури към
Института по Инженерна Химия на БАН
относно дисертационния труд на инж. Евгения Красиминова Василева
със заглавие: „Биоразграждане на халогенирани мастни киселини от клетки
на щама *Xanthobacter autotrophicus GJ 10*”
за присъждане на образователна и научна степен „Доктор”

Дисертацията изследва биоразграждането на хлорзаместени въглеводороди, чието отстраняване от водни разтвори е актуален проблем. Тази задача е решена чрез използване на микроорганизми, способни да използват халогенирани субстрати като въглероден източник. С цел постигане на по-високи концентрации на клетъчната маса, повишена стабилност и възможност за многократно употреба, тези микроорганизми са имобилизирани в полиакриламиден гел и са използвани в условия на максимално редуциране на субстратното инхибиране (стр.72 и 73). Дисертацията включва обширна литературна справка, изводите от която са много добре систематизирани и така са дефинирани конкретните задачи за изследване. Оптимизиран е съставът на използвания като носител полиакриламиден гел. Последователно е изследван процесът със свободни и имобилизирани клетки, на лабораторно ниво в колби с клатачна машина и в биореактор с бъркачка и аериране.

От показаните резултати се вижда, че при свободните клетки определящо влияние за подобряване на процеса има количеството на въздушния поток, чието увеличение от 0.25 до 1 l/min води до двукратно увеличаване на консумираната МСА. Също така при едни и същи други условия резултатите за свободни и имобилизирани клетки съвпадат съгласно същата Табл. 4.3.1 (стр. 92) . От изложеното не става ясно как е направено заключението, че това аериране (1 l/min) е максималното и дали е изследван е процесът от гледна точка на кислорода.

От проведените наблюдения с имобилизирани клетки се доказва, че основна роля в биоразграждането имат свободните клетки, образувани в резултат на нарастването им и последващото им откъсване в разтвора, т.е. че гелните частици играят роля на първоначален донор на клетки за реактора (стр.83). Подобни собствени наблюдения имам с ковалентно имобилизирани клетки на *Arthrobacter oxidans*. При отсъствие на масообменни ограничения двата източникови члена (свободни и имобилизирани клетки) дори могат да се включат адитивно в балансовото уравнение. Дисертантката е заложила наличието на масообменни ограничения в математичния модел, което е логично с оглед на метода на имобилизация. В този случай е препоръчително да има и експериментални наблюдения, които да подкрепят наличието на такива вътрешнодифузионни ограничения, тъй като стойностите на модула на Тиле (Φ_s^2 и Φ_p^2) са определяни от математичния модел като уточнявани параметри.

Например $\Phi_s^2 > 3$ и $\Phi_p^2 \ll 0.3$ съгласно посочените в литературата граници са ориентир за лимитираща дифузия и съответно реакция (л-ра 157, гл.4, стр.279). За Φ_p^2 стойностите са такива (10^{-4}), че по-скоро говорят за уточняван параметър с пренебрежимо значение за модела. Самият модел пренебрегва външното съпротивление от масообмен и приема числото на Био за 1000.

Наблюдения с различни размери на частиците, респ. изчисления за коефициента на външен масообмен биха помогнали при обосноваването на тези допускания.

Имам забележка относно коментара на стр.66 за числото на Био. То е характеристика за преобладаващото съпротивление от двете страни на междуфазната повърхност течност/твърдо, не за хидродинамиката на реактора.

Относно избраната кинетика на субстратно инхибиране би трябвало да се обясни как са определяни стойностите на K_s , K_i , μ_{max} , $\mu_{max,im}$ (табл.3.4.1, стр.65), дали избраният модел на Andrews е установен въз основа на литературни данни и дали има логика да се сравняват и други модели със субстратно инхибиране. Дисертацията е стегнато написана, но на места е твърде лаконична, от където възникват и направените по-горе забележки.

Експерименталните резултати показват имобилизацията като по-добро решение на процеса на биоразграждане с оглед възможността за многократно използване на клетките (до 6кратно).

Положителното си мнение за дисертацията основавам на актуалността на темата, правилната постановка на изследването, обема на извършената експериментална работа, както и съчетанието на математично моделиране с обработка на резултатите от експеримента. Последното говори за придобитата в хода на дисертацията по-висока и разностранна квалификация на докторантката. Изводите показват, че поставените задачи пред дисертацията са решени успешно. Като принос изпъква извод 2, а именно за първото успешно имобилизиране на *Xanthobacter autotrophicus GJ 10* в полиакриламиден гел. Резултатите от тази работа имат 4 публикации (две с импакт фактор), 8 представяния на конференции и постерни сесии. Забелязан е 1 цитат на работа, която не е включена (изпусната?) в основния списък с публикации.

Считам, че работата притежава всички изисквани за докторска дисертация качествени и количествени показатели и предлагам на почитаемото жури да присъди на инж. Евгения Василева образователната и научна степен „доктор”.

Член на журито:


доц.д-р И.Цибранска