

УДК 577.15

ИММОБИЛИЗАЦИЯ ЛИПАЗ НА КЕРАМИЧЕСКИХ НОСИТЕЛЯХ ИЗ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ

Ионов Я.А. (Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет))

Научный руководитель – кандидат химических наук, Назарова Е.А.
(Университет ИТМО)

Введение. Все большее количество технологических решений включает в себя более энергоэффективные, экологически чистые процессы за счет применения методов "зеленой" химии. Иммунизация биологически активных молекул играет немаловажную роль в увеличении эффективности получения целевых продуктов. Носители для иммунизации обладают химической, биологической и механической устойчивостью и удобны в использовании фермента на производствах и в лабораториях. Один из таких перспективных носителей – керамика [1]. Разработку керамических носителей ведут подбором размеров пор или обработкой поверхности различными реагентами для улучшения адсорбируемости или для химического связывания фермента и носителя. Препараты на основе липаз находят свое применение в широком диапазоне таких сфер, как косметическая, химическая, пищевая и фармацевтическая промышленности. Данные ферменты удобны тем, что могут иметь высокую специфичность к субстрату и не зависимы от коферментов [2]. Таким образом, актуальной задачей является изучение процессов иммунизации липаз различного происхождения на керамических носителях из диоксида кремния для получения эффективных биокатализаторов.

Основная часть. Были проведены эксперименты иммунизации по ковалентному механизму связывания свиной панкреатической липазы (Sigma Aldrich) и липазы выделенной из гриба *Penicilium chrysogenum* коллекции культур кафедры технологии микробиологического синтеза СПбГТИ(ТУ). Керамические носители на основе диоксида кремния гидратировали в травильном растворе, затем проводили процесс силанизации 3-аминопропилтриэтоксисиланом. Сшивание ферментов и носителей осуществляли с помощью глутарового альдегида [3]. На каждом этапе обработки и иммунизации носители промывались водой. После иммунизации проверяли высвобождение фермента в воду, промывные растворы анализировались на активность методом гидролиза п-нитрофенилпальмитата и на количество белка методом Бредфорда. Многократность использования нерастворимого биокатализатора изучали по количеству последовательных циклов реакций с субстратом.

Выводы. Носители со свиной липазой показали эффективное связывание с керамикой, а также рабочую активность на протяжении нескольких циклов. Носители с липазой *Penicilium chrysogenum* имели небольшой коэффициент связывания белка, но достаточно высокую активность. Данные нерастворимые биокатализаторы будут использоваться при разработке технологии получения этиловых эфиров омега-3 полиненасыщенных жирных кислот из отходов рыбоперерабатывающих производств.

Список использованных источников:

1. Kujawa, J. Highly effective enzymes immobilization on ceramics: Requirements for supports and enzymes / J. Kujawa, M. Głodek, L. Guoqiang [et al.] // Science of The Total Environment. – 2021. – V. 801. – P. 24.
2. Rafael, C. R. Immobilization of lipases on hydrophobic supports: immobilization mechanism, advantages, problems, and solutions / C. R. Rafael, J. V.-O. Jose, C.S.S. José [et al.] // Biotechnology Advances. – 2019. – V. 37. – P. 746-770.

3. Malecha, K. Surface modification of low and high temperature co-fired ceramics for enzymatic microreactor fabrication / K. Malecha, E. Remiszewska, D. G. Pijanowska // Sensors and Actuators B: Chemical. – 2014. – V. 190. – P. 873-880.