

Z. Findrik Blažević*

Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije
Sveučilišta u Zagrebu
Zavod za reakcijsko inženjerstvo i katalizu
Savska cesta 16, 10 000 Zagreb

CARBAZYMES, projekt okvirnog programa Obzor 2020

Nedavno je uspješno završen projekt *Sustainable industrial processes based on a C-C bond forming enzyme platform* (CARBAZYMES, broj ugovora 635595, <http://carbazymes.com/>), koji je trajao od 1. travnja 2015. do 30. ožujka 2019. Projekt je financirala Europska komisija u ukupnom iznosu od 8,2 milijuna eura, a financiranje je odobreno na natječaju H2020-LEIT-BIO-2014-1 (*Leadership in Enabling and Industrial Technologies – Biotechnology*) na temi: "Proširenje industrijske primjene enzimskih procesa" (BIOTEC 3) Obzor 2020 programa. Na projektu je sudjelovalo 14 partnera iz pet europskih zemalja, od kojih je jedan partner bio velika tvrtka, šest srednjih i malih poduzeća, šest sveučilišta i jedan institut. Jedan od partnera je bio i Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu s budžetom od 544 260 eura.

U okvirnom programu Europske unije za istraživanje i inovacije Obzor 2020 biotehnologija je svrstana u ključne tehnologije koje osiguravaju napredak društva (eng. *key enabling technologies*), osiguravaju kompetitivnu prednost europske industrije stimulirajući rast gospodarstva i stvarajući nova radna mjesta. Razvoj industrijskih biokatalitičkih procesa zahtijeva interdisciplinarni pristup i primjenjuje specifična znanja iz biologije, kemije i kemijskog inženjerstva. Ta znanja su primijenjena i u projektu *Carbazymes* radi ispunjavanja ciljeva projekta koji su bili fokusirani na biokatalitičku sintezu produkata (kemikalija široke potrošnje i aktivnih farmaceutskih komponenti) zahtijevanih od industrijskih partnera u konzorciju, a prema stanju na tržištu. U tu je svrhu upotrijebljena platforma od četiriju tipova enzima koji stvaraju veze između ugljikovih atoma, koji u kombinaciji s drugim tipovima biokatalizatora omogućavaju sintezu željenih produkata. Takve reakcije su danas vrlo popularne, a nazivaju se višestupnjevite kaskadne reakcije. Prednost takvih procesa u odnosu na klasične metode kemijske sinteze je u smanjenom utjecaju na okoliš radi manje potrošnje kemikalija, kao i u provedbi reakcije u jednom, umjesto u više reaktora. Naime, u takvim procesima nije potrebno provoditi svaki re-

akcijski stupanj sinteze zasebno te pročišćavati produkt, već produkt jednog stupnja predstavlja reaktant drugog stupnja reakcije i upotrebljava se *in situ*. To je posebno prikladno ukoliko su međuprodukti reakcije nestabilni, a moguće je provesti sve reakcijske stupnjeve istodobno, što dodatno zahtijeva pomnu pažnju pri odabiru reakcijskih uvjeta. Biokatalizatori upotrijebljeni u projektu su bili enzimi i genetski modificirane cijele stanice mikroorganizama koje sadrže enzime potrebne za reakciju, a pri tome su pojedini partneri poboljšavali svojstva enzima proteinskim inženjerstvom.



Grupa s Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije sudjelovala je u nekoliko radnih paketa vezanih za optimiranje reakcijskih sustava, razvoj bioprocasa, uvećanje procesa i demonstraciju. Pri tome je i bila voditelj radnog paketa pod nazivom *Razvoj bioprocasa* radi svojeg velikog iskustva u primjeni

matematičkog modela u razvoju bioprocasa. U okviru svojih zaduženja bavila se matematičkim modeliranjem kompleksnih kaskadnih reakcija, optimiranjem reakcijskih uvjeta temeljenom na matematičkim modelima, kao i na odabiru najpovoljnije konfiguracije reaktora za provedbu procesa. Značajnu ulogu grupa je imala u radnom paketu s fokusom na uvećanje procesa u kojem su pomogli industrijskim partnerima pri odabiru uvjeta za provedbu procesa i metodologiji provedbe procesa s ciljem postizanja industrijski relevantnih vrijednosti procesnih veličina kao što su koncentracija produkta, iskorištenje na produktu i volumna produktivnost. Na projektu su radile: doktorandice Morana Česnik i Anera Švarc, postdoktorandica Martina Sudar, profesorice Ana Vrsalović Presečki, Đurđa Vasić-Rački te Zvezdana Findrik Blažević kao voditeljica projekta.

matematičkog modela u razvoju bioprocasa. U okviru svojih zaduženja bavila se matematičkim modeliranjem kompleksnih kaskadnih reakcija, optimiranjem reakcijskih uvjeta temeljenom na matematičkim modelima, kao i na odabiru najpovoljnije konfiguracije reaktora za provedbu procesa. Značajnu ulogu grupa je imala u radnom paketu s fokusom na uvećanje procesa u kojem su pomogli industrijskim partnerima pri odabiru uvjeta za provedbu procesa i metodologiji provedbe procesa s ciljem postizanja industrijski relevantnih vrijednosti procesnih veličina kao što su koncentracija produkta, iskorištenje na produktu i volumna produktivnost. Na projektu su radile: doktorandice Morana Česnik i Anera Švarc, postdoktorandica Martina Sudar, profesorice Ana Vrsalović Presečki, Đurđa Vasić-Rački te Zvezdana Findrik Blažević kao voditeljica projekta.

* Prof. dr. sc. Zvezdana Findrik Blažević
e-pošta: zfindrik@fkit.hr