

Furfurál származék átalakítása értékes terméké

Conversion of a furfural derivative into a valuable product

Drd. NAGY Loránd^{1*}, Prof. Habil. Dr. Ing. PAZIS Csaba¹, Drd. BARABÁS Laura-Edit¹

Alkalmazott Biokatalízis és Biotranszformációs Kutatóközpont, Babeş-Bolyai
Tudományegyetem, Kémia és Vegyésztechnológiai Kar,
Kolozsvár, Arany János utca 11 szám,
*nagylorand321@gmail.com

ABSTRACT

Greenhouse gas emissions are steadily increasing as the economy grows. This can be explained by the fact that the economy relies almost exclusively on non-renewable resources. However, there are new alternatives that can replace the petroleum-based industry. For the chemical industry, the most promising renewable energy source is biomass, which could replace petroleum. Biomass can be used to produce 2,5-bis(aminomethyl)furan, a useful monomer for the production of bio-based polymers, in four steps. The resulting polymer is produced by polyaddition and used to make self-healing gels. With sustainability in mind, we have developed a process that produces a biorenewable monomer (free of organometallic catalysts) from a platform molecule that can be easily obtained from biomass. The process involves both classical synthetic chemistry and biocatalytic steps. The third step of the four-step reaction pathway is catalysed by a newly discovered ω -transaminase from *Pseudomonas psychrotolerans*. To shift the equilibrium of the enzyme-catalysed process towards product formation, a bi-enzymatic cascade system was developed in which the secondary enzyme is pyruvate decarboxylase. As the pyruvate from the enzymatic transamination process is decarboxylated by this secondary enzyme, and thus the equilibrium is shifted towards the formation of amine with the removal of the by-product.

Keywords: biocatalysis, furfural derivatives, ω -transaminase, pyruvate-decarboxylase, enzymatic cascade system

ÖSSZEFOGLALÓ

Az üvegházhatást okozó gázok emissziója folyamatosan növekszik a gazdaság növekedésével. Ez azzal magyarázható, hogy a gazdaság szinte kizárólag nem-megújuló erőforrásokra támaszkodik. A kőolaj alapú vegyipar lecserélésére viszont léteznek új alternatívák. A vegyipar számára a legígéretesebb megújuló energiaforrás a biomassza, ami helyettesíthetné a kőolajat. A biomasszából 4 lépésből előállítható egy, a polimerkémiai hasznos monomer, a 2,5-bisz(aminometil)furan. A belőle készült polimert poliaddícióval állítják elő és öngyógyuló gélek gyártására használják. A fenntarthatóság igényével megalkottunk egy fémorganikus katalizátoroktól mentes folyamatot, amely során egy, a biomasszából könnyen előállítható, platform molekulából egy biológiailag megújuló polimer monomerjét állítottuk elő. A folyamat egyaránt tartalmaz klasszikus szintetikus kémiai és biokatalitikus lépést is. A négy lépést tartalmazó reakciót harmadik lépését a *Pseudomonas psychrotolerans* mikroorganizmusból kivont ω -transzamináz enzim katalizálja. Az enzimmatalizált folyamat egyensúlyának eltolását a termék keletkezésének irányába egy bi-enzimatikus kaszkádszettel oldottuk meg, melyben a másodlagos enzim a piruvát-dekarboxiláz. Mivel az enzimatikus transzaminálási folyamatból származó piruvátot ez a másodlagos enzim dekarboxilezi, és így módon a melléktermék eltávolításával az egyensúly eltolódik az amin keletkezésének az irányába.

Kulcsszavak: biokatalízis, furfural-származékok, ω -transzamináz, piruvát-dekarboxiláz, enzimatis kaszkárendszer