



Mehanizem biorazgradnje lignina

Degradation mechanism of lignin

Polman, E.M.N, Gruter, G.J. M., Parsons, J. R., Tietema, A.: Science of The Total Environment (2021) 735:141953

Biorazgradnja je opredeljena kot mineralizacija organskega materiala z mikroorganizmi, ki v aerobnih okoliščinah sčasoma povzroči končne produkte, kot sta ogljikov dioksid in voda. Kompleksnost molekul lignina se kaže tudi v samem procesu razgradnje, v katerem sodelujejo številni organizmi in encimi. Kompleksne raztopine lignina v resničnih substratih so heterogene, kar ima za posledico več prekrivajočih se reakcij razgradnje. Najpomembnejši lignolitični zunajcelični encimi so lakaze (Lac) in peroksidaze (npr. lignin peroksidaza (LiP), vsestranska peroksidaza (VP) in manganova peroksidaza (MnP)) ter nedavno odkrite barvilne razbarvalne peroksidaze (DyP). LiP imajo večji redoks potencial kot druge peroksidaze, zaradi česar so zelo učinkovite pri neposredni razgradnji številnih spojin, ki jih najdemo v ligninu. Vendar pa LiP zaradi svoje velikosti ne morejo vstopiti v rastlinske celice in so zato aktivne le na odprtih območjih lumena, ki so votli deli znotraj cevastih ligninskih struktur. VP ima tako katalitične lastnosti LiP kot MnP in je zato sposoben razgraditi veliko različnih kemičnih spojin. Literatura navaja, da lakaze niso specifične za substrat, medtem ko vse peroksidaze so. Ugotovili so, da kombinacija encimov vodi do najučinkovitejše biorazgradnje, zlasti če so vključene lakaze. Lakaze in peroksidaze lahko neposredno napadajo molekule lignina tako, da najprej povzročijo oksidacijo pogosto pojavljajoče se povezave $\beta - O - 4$. Nato se cepijo aromatski obroči, ki v kombinaciji z oksidacijo $\beta - O - 4$ povezav tvorijo ciklične karbonatne strukture. Glive in zlasti glive bele trohnobe (npr. *Phanerochaete chrysosporium*) veljajo za najučinkovitejše pri biorazgradnji lignina. Vse obravnavane lignolitične encime včasih proizvaja ena vrsta, druge vrste gliv pa lahko proizvedejo le nekaj encimov ali samo enega. Glive iz rodu rjave trohnobe lahko tudi razgradijo lignin, vendar manj učinkovito, saj so sposobne le strukturno

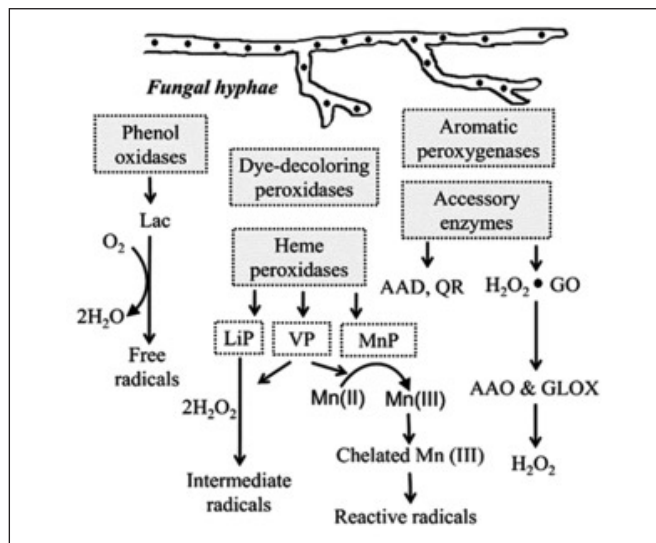


Diagram encimske razgradnje lignina s strani gliv bele trohnobe. / Diagram of enzymatic degradation of lignin by white rot fungi

spremeniti lignin, ne pa tudi popolne mineralizacije. Poleg gliv poročajo tudi, da lahko razcep katalizirajo tudi bakterijski encimi. Nekatere bakterije delujejo le na nefenolne dele molekule lignina, na primer *Streptomyces viridosporus*.

Priprava: Daša Medvešek

VRHUNSKA KAKOVOST V NOVI PREOBLEKI

S papirnatimi **brisačami Paloma** je življenje preprosto lažje.

Popivnajo polit sok, pometejo drobtine z mize, obrišejo umazanijo s čevljev in osušijo mokre tačke.

Najbolj vsestranske brisače Paloma zdaj najdete v prenovljeni embalaži.



www.paloma.si