

Energetické rostliny v anaerobní digesti vývoj nových přístupů v průběhu biotechnologického zpracování energetických rostlin

Jiří Mikeš / Martina Siglová / Miroslav Minařík

EPS, s.r.o. V Pastouškách 205, 686 04 Kunovice
eps@epssro.cz www.epssro.cz

V posledních letech dochází k rozšíření vnímání pojmu energetické plodiny a to zejména v tom směru, že se mezi ně počítají i konvenční (potravinářské a technické) zemědělské plodiny, jejichž části jsou zpracovávány na kapalná, příp. plynná biopaliva, např. řepka na řepkový olej a MEŘO, obilniny na ethanol nebo kukuřice na bioplyn a ethanol (USA). Tato biopaliva jsou nazývána biopalivy I. generace a podle toho jsou rovněž zdrojové plodiny označovány za energetické - první generace. "Nové energetické plodiny" (tzv. II. generace), které jsou převážně vytrvalé a určené k produkci lignocelulosové suroviny, by podle prognóz měly zaujmout výraznou pozici v následujících desetiletích na trhu, spolu s komerčním rozvojem příslušných technologií. Nicméně právě lignocelulosové substráty mohou narazit při svém zpracování biologickou cestou (jedná se o biotechnologické procesy jako je např. tvorba bioplynu, výroba bioethanolu apod.) na závažné překážky v podobě absence rozkladných, enzymových nástrojů u těch biologických činitelů, které jsou jádrem příslušných biotechnologických postupů.

Hledání vhodného substrátu (zejména z ekonomického a technologického hlediska) je alfou a omegou všech procesů alternativní výroby energie, zejména, má-li splňovat kritéria využitelnosti těch zdrojů, které by podle obecně přijímaných hledisek neměly výrazně zatěžovat prostředí emisními plyny. Jednou z forem hmoty, jež může naleznout uplatnění při výrobě energie z obnovitelných zdrojů, je rostlinná biomasa, bez rozdílu, zda z dřevnatých nebo nedřevnatých rostlinných těl. Přívlástek obnovitelná organická hmota je v tomto případě více než na místě. Rostliny se označují za zdroj s enormní biotechnologickou hodnotou, tedy i v případě tvorby bioplynu a jeho následné transformace do podoby elektrické nebo tepelné energie. Rostlinná biomasa vzniká primárně jako účelově pěstovaný produkt zemědělské výroby, dále ji je možné získat údržbou městských i přírodních ploch za účelem zlepšení životního prostředí (údržba parků a jiných zelených veřejných prostranství) nebo stimulací podpory biodiverzity (sečení podhorských luk) a v neposlední řadě představuje obrovský zásobník škála odpadních produktů vzniklých zpracováním rostlin k jiným účelům (zemědělství, potravinářství).

Energetické rostliny, resp. biomasa z nich, zvažovaná pro aplikaci v anaerobní digesti by měla splňovat několik důležitých kritérií. Důraz je kladen při volbě vhodného typu substrátu na vyšší obsah dusíkatých sloučenin a tím i menší hodnotu parametru C/N (méně než 33). Z hlediska fyziologie a metabolismu rostlin jsou k tomuto přeurčeny zejména zástupci z čeledi vikvovitých. Z hlediska dostupnosti tohoto typu materiálu se jako vhodné ukazuje využití pícnin používaných k rekultivacím těžbou poškozených ploch a zelených veřejných ploch. Spektrum použitelných rostlin rozšiřuje jejich aplikace v čerstvém stavu nebo v podobě siláže (senáže). Výrazně efektivnějších výsledků v produkci bioplynu z rostlinných materiálů lze dosáhnout kombinací s jinými organickými odpady a exkrementy chovných zvířat (kejda).

Zásadní rozdíl v pěstování energetických dřevin na pěstebních plochách v porovnání s běžným lesním hospodařením je ve výrazně kratší délce intervalu dosažení cíle. Zmíněná kritéria splňují např. platany, topoly, vrby, akáty a olše. Ve zdejších podmínkách je preferováno několik druhů topolů a vrb. Z ostatních druhů bývá pěstována bříza, akát, olše a

osika, nicméně pro nižší produktivitu se tento způsob kultivace nejeví jako efektivní. Pěstební plochy lze zřizovat na nevyužitém zemědělském fondu (nyní se však již ustupuje od tohoto způsobu kvůli rostoucí ceně zemědělské půdy a nárůstu cen potravinářských surovin), dále na plochách poznamenaných antropogenní činností (důlní plochy) a jiné rekultivované půdě.

Nadějně vypadá možnost produkce víceletých vytrvalých rostlin, které skýtají velké množství biomasy a lze je sklízet v období s nízkým obsahem vody v jejich těle. Ekonomický přínos spočívá v minimalizaci nákladů ve fázi přípravy pěstební plochy. K využití pro energetiku lze počítat s travinami typu ozdobnice, chrastice či rákos. Prvně jmenovaný druh však vyžaduje vysoké pořizovací náklady pro vyšší cenu mladých rostlin, vhodné kultivary se reprodukcí výhradně vegetativně pomocí oddenků. Rákos a chrastice preferují vlhkou půdu, jejich sklizeň bývá načasována do doby mrazu (zpevnění půdy). Zajímavou alternativou by se mohla stát křídlatka – rostlina invazivního charakteru, která nekontrolovaným způsobem penetruje do ekosystému střední Evropy zejména díky své nenáročnosti, účinné reprodukční strategii a mohutnosti.

Úskalím zpracovávání rostlinného materiálu je již zmíněný lignocelulózový komplex, který je odolný vůči obvyklým nástrojům mikrobiálním metabolismem. Doposud je metabolické zužitkování energetických rostlin řešeno pomocí primárně zařazeného hydrolytického kroku, kdy lze využitím vhodných fyzikálně-chemických postupů (chemická hydrolýza, termické působení) získat tzv. cukerný hydrolyzát vhodný jako substrát pro následné biotechnologické transformace. Laboratoř výzkumu a vývoje společnosti EPS, s.r.o. v minulosti zjistila, že aplikace vhodných eukaryotních mikrobiálních taxonů (nebo jejich uměle vytvořených společenstev) se jeví jako použitelný nástroj, jímž lze výše zmíněné nebiologické postupy nahradit. Otevírá se tak možnost šetnější a finančně méně nákladné úpravy surovin rostlinného původu před jejich vstupem do dalších biotechnologických procesů. Umožní se tak zpracování rostlinných substrátů i těm mikroorganismům, pro něž vysoký stupeň polymerizace složek rostlinné hmoty znamená omezující či zcela nepřekonatelnou podmínku. Mikroorganismy se schopností zpracovávat lignocelulózový komplex v přírodě přítomné jsou, za vhodný příklad lze použít spektrum dřevokazných hub a mikrobiální společenstva zaživacího traktu přežvýkavců. Úkolem biotechnologie je nyní transformovat tyto poznatky do podoby snadno uchopitelného nástroje, jímž by se významně zefektivnil proces zpracovávání tohoto typu surovin.

V současnosti řešený projekt je rozčleněn do několika základních etap, kdy sled operací započal základními laboratorními zkouškami a přes pilotní testy a poloprovozní realizace by měl dospět až k finální technologii postavené na řízeném využití schopností biologického činitele efektivně a levně upravit rostlinnou hmotu pro její další biotechnologické využití. Paralelně s tímto je neustále vyvíjen a zdokonalován kultivační a analytický aparát, ve kterém lze simulovat podmínky anaerobní digesce a zejména alternovat získanými poznatky procesy anaerobní digesce v rovině nových substrátů, nových postupů a podmínek vedoucích k vyšší produktivitě bioplynu.

