



SHRNUTÍ KE ZVEŘEJNĚNÍ

Přechod na bioekonomiku vede k novým příležitostem s vysokým potenciálem replikace na úrovni EU. Z toho důvodu je důležité stanovit, jaká opatření by mohla mít velký dopad na ekonomiku založenou na biotechnologiích. Teoreticky bylo dohodnuto několik opatření na podporu stabilních a atraktivních trhů s produkty z biologického materiálu, např. uhlíková daň, daň z CO₂, kvóty, daňové úlevy, zrušení fosilních dotací, mandáty a zákazy. Jsou však i další opatření, tzv. „měkká opatření“, která by také mohla být velmi přínosná pro rozvoj udržitelných činností směřujících k dlouhodobým iniciativám v oblasti bioekonomiky s ohledem na zvyšování povědomí veřejnosti. Tato „měkká“ opatření jsou v současném politickém prostředí považována za snadno proveditelná. Přijetí produktů z biologického materiálu může být mimo jiné odpovědí na volání veřejnosti a politiků po konkrétních opatřeních ze strany EU a jejich členských států týkajících se ekologicky šetrnějších produktů. Posílená ekonomika založená na biotechnologiích hraje důležitou roli při naplňování ambicí Pařížské dohody z roku 2015 a plnění Zelené dohody pro Evropu. Projekt POWER4BIO počítá s využitím získaných zkušeností. Příklady a odkazy by mohly urychlit rozhodování na národní a regionální úrovni, což umožní vyšší závazek k řešení v rámci koncepce bioekonomiky. Z toho důvodu žádají tvůrci politik o přístup ke spolehlivým referenčním zdrojům informací, aby mohli tyto zdroje využívat ve svých interních postupech. Při získávání zkušeností a inspiraci nových iniciativ může být nápomocen podrobný popis stávajících případů. Regiony kontrolují současný stav technického vývoje a poukazují na to, že je důležité být informováni o úspěšných iniciativách v rámci nového obchodního modelu. V regionech POWER4BIO fakticky vznikla potřeba katalogu technologií pro reálné výrobní případy (část D3.3), ale v některých specifických případech je pro podporu a prosazování regionálních opatření v oblasti bioekonomiky zapotřebí více technických informací. To je cílem této části D3.4, která zahrnuje důkladnou analýzu, výběr a popis osvědčených postupů (nejlepší praxe) biorafinérií v celém světě.

V rámci projektu POWER4BIO jsou nejlepší praxí průmyslová výrobní zařízení, která k výrobě produktů z biologického materiálu používají specifické zdroje biomasy. V této části je věnována zvláštní pozornost dvěma prvkům: použití vybraných biorafinérií na venkově a jejich konkurenceschopnosti. Kromě toho jsou v souladu s výstupy projektu D3.3 a D4.1 řešení rozdělena do 4 kategorií s ohledem na jejich použití, např. bioenergie, biochemické látky, krmiva, potraviny a biomateriály. Tato klasifikace umožňuje snadné pochopení a využití příkladů podrobně popsanych v tomto dokumentu. Celkově tato zpráva zahrnuje 12 osvědčených postupů EU, 3 z nichž jsou uvedeny 3 v každé ze 4 kategorií. Informace v rámci jednotlivých osvědčených postupů zahrnují minimální informace pro ilustraci uvedených případů. Čtenáři získají informace a mohou zvážit možnost jejich replikovatelnosti. Závěrem je třeba říci, že všechny případy byly harmonizovány z hlediska obsahu, aby se usnadnilo porozumění a srovnání jednotlivých příkladů.



POWER4BIO (www.power4bio.eu) spolupracuje s projektem Horizont 2020 BE-Rural (pro rozvoj venkova), který také hodnotí technologické možnosti a obchodní modely pro regionální a místní ekonomiky založené na biotechnologiích. Společný dokument s pokyny bude shrnutím relevantních výstupů těchto dvou projektů a předloží konkrétní doporučení pro tvůrce politik, pokud jde o uplatnění možností biologických technologií a obchodních modelů v konkrétních regionálních kontextech. Tato zpráva bude součástí tohoto společného výstupu. Další doplňující informace o projektu BE-Rural získají čtenáři na: <https://be-rural.eu/results/>.

7 PŘÍLOHY

Příloha A Příklady nejlepší praxe

Název osvědčeného postupu (nejlepší praxe)	„Biorafinérie využívající travní siláž z luk - výroba plastových granulí obohacených travními vlákny a přírodních izolačních materiálů v kombinaci s bioplynovou stanicí vyrábějící elektrickou energii z použité travní šťávy a potravin”.
Kontaktní osoba (společnost)	Biowert
Tržně orientované kritérium	
Konkurenceschopnost řešení	
<p>Hlavními produkty na bázi travního porostu z trvalých pastvin a orné půdy pro rostlinnou výrobu jsou izolační materiály z travních vláken (AgriCellBW), plastové materiály vyztužené přírodními vlákny (AgriPlastBW) a hnojiva vyráběná z digestátu (AgriFerBW). Integrovaná bioplynová stanice vyrábí bioplyn, který se používá v zařízeních na kombinovanou výrobu elektrické energie a tepla. Celý systém vykazuje vysoké známky inovace. Kombinace bioplynové stanice s biorafinérií je učebnicovým příkladem oběhového hospodářství, kdy výstup z jedné může sloužit jako vstup pro druhou (obrázek). Travní šťáva zbývající po mechanické předúpravě travní siláže se používá jako substrát v zařízení na výrobu bioplynu (společně s místními pomocnými substráty, např. potravinářským odpadem a kejdou). Elektřina a teplo získané z bioplynového zařízení zásobují biorafinérii a přebytečná elektřina je exportována do elektrické sítě. Odpadní voda vznikající při procesu se znovu používá k předúpravě travní siláže (kejdě). Digestát z bioplynové stanice se dále zpracovává na koncentrované a kapalné bio hnojivo (AgriFerBW) používané místními farmáři. Tím se uzavírá cyklus živin v oběhovém hospodářství [1]. Vnější vstupem je většinou potravinový odpad nebo jiné organické suroviny jako odpadní materiály a také obnovitelné materiály (luční tráva). Odpadní materiály jsou v rámci oběhového hospodářství recyklovány.</p>	
<p>Zařízení má roční kapacitu asi 2 000 tun sušiny (ekvivalent 8 000 tun trávy ročně při 25% - 30% DM). Integrovaná bioplynová stanice vyrobí ročně 1 340 000 m³ bioplynu, který se využívá v zařízeních na kombinovanou výrobu elektrické energie a tepla, která v roce 2012 vyrobila 5,2 GWh elektrické energie. Při výrobě AgriPlastu se využívají recyklované přísady (recyklovaný HDPE, PP atd.), což dále zvyšuje dopad na životní prostředí. Výrobky vyrobené z AgriPlastu lze také několikrát recyklovat bez ztrát. Kvalita je také důležitou hodnotou v bioekonomice. AgriPlast musí splňovat technické požadavky zákaznických aplikací. V případě měnících se požadavků trhu (100% biologický rozklad a / nebo biologická rozložitelnost) je třeba jej dále rozvíjet. Organické hnojivo AgriFer je certifikováno RAL (Národní radou pro podmínky</p>	



dodávek v Německu) a izolační materiál AgriCell získal schválení DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik).

BIOWERT – circular economy



Kritérium pro rozvoj venkova

Zaměstnanost ve venkovských oblastech

Výroba surovin a provoz biorafinérie a bioplynové stanice vyžadují několik typů zaměstnanců, a tak vedle zemědělských pracovních míst vznikají i průmyslová pracovní místa (vedoucí výroby, inženýři atd.)

Tvorba kapitálu v regionu

Závod se nachází v německém Brensbachu. Místní poskytovatelé surovin jsou důležitými partnery, trávu z luk pro Biowert zajišťují místní zemědělci a jejich sdružení, zatímco zbytky potravin a tuk poskytují společnosti zabývající se zpracováním odpadního materiálu.

Společenská odpovědnost

Výrobní proces je ekologicky, regionálně a společensky odpovědný. Je regionální, protože zpracovaná luční tráva je surovinou z oblasti Odenwaldu, kde chovu hospodářských zvířat ubývá a hledají se nové způsoby využívání travních porostů. Společnost nabízí zaměstnancům a obchodním partnerům udržitelný výhled do budoucnosti. Vnímání veřejnosti a politická přitažlivost technologie spočívá ve vytvoření oběhového hospodářství s nízkým dopadem na životní prostředí a ve snížení spotřeby fosilních surovin. Systémy bioplynu mohou podporovat rozvoj venkova a zmírňovat negativní dopady obecných ekonomických výkyvů prostřednictvím místní produkce energie a hnojiv. Bioplyn drasticky snižuje závislost místních komunit na dovážených palivech a zvyšuje lokální dodávky energie.

Decentralizovaná výroba produktů z biologického materiálu

Tento výrobní systém by mohl správně fungovat i ve strukturálně slabých, ale zemědělsky vysoce využívaných regionech. Díky bioplynové stanici může samotný systém zajistit dostatek tepla a energie.



Navíc může přebytečnou elektrickou energii prodávat regionální nebo národní společnosti provozující přenosovou soustavu, a tím napomáhat regionálnímu systému dodávek elektřiny. Investiční náklady na biorafinérii do značné míry závisí na dostupnosti půdy, stavebních povoleních, nákladech na bioplynovou stanici a dodržování stávajících zákonů a předpisů. Náklady také závisí na kapacitách výroby travních vláken, a tedy na potřebném strojním zařízení. Provozní náklady biorafinérie závisí na dostupnosti elektřiny a tepla, ať je zajišťováno bioplynovou stanicí nebo je třeba je dodávat zvenčí. Mezi další výrobní náklady patří požadavky na čištění odpadních vod (travní šťáva). Provozní náklady bioplynové stanice jsou typické a odpovídají tržním standardům. Mezi segmenty neexistují žádné skutečné synergie investičních nákladů, ale kombinace biorafinérie a bioplynové stanice umožňuje synergie počtu zaměstnanců. Hlavní výzvou je rozvoj trhu s vláknovými kompozity. Procesy vstřikování a vytlačování je třeba přizpůsobit zvláštnostem granulí obohacených travními vlákny. Instalace a optimalizace technologie trvá 18–24 měsíců.

Výhody pro zemědělce

Místní zemědělci mají příležitost prodat společnosti trávu ze svých luk, což může zvýšit jejich finanční a výrobní stabilitu. I když je potřebný další výzkum a optimalizace, výrobní systém by mohl pracovat také s jinými surovinami, což by mohlo zajistit funkčnost systému v regionech s různými ekologickými, klimatickými a geografickými charakteristikami. Místní zemědělci by mohli kupovat kapalné bio hnojivo (AgriFerBW) z bioplynové stanice a aplikovat ho na svá pole jako hnojivo bohaté na dusík. Tím by mohlo dojít ke snížení používání chemických hnojiv. Z dlouhodobého hlediska mohou zemědělci získat díky nedaleké bioplynové stanici novou sociální funkci jako výrobci energie nebo manažeři odpadového hospodářství.

Odkazy

[1] https://www.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2019/07/IEA_grass-refinery_end.pdf

Obr. 4. Biowert.

Název osvědčeného postupu (nejlepší praxe)	„Udržitelné izolační a stavební materiály vyrobené z dřevitých částí stonku konopí“
Kontaktní osoba (společnost)	Hempire
Tržně orientované kritérium	
Konkurenceschopnost řešení	
<p>Společnost Hempire vyrábí izolační materiál z konopného pazdeří a vápenné pojivo vlastní výroby s výrobní kapacitou pojiva 3 000 tun ročně. Tento izolační materiál se používá jako dodatečná izolační vrstva pro nové stavby i pro stávající budovy. Technologie výroby materiálu je v současné době v procesu patentování. Výhody tohoto izolačního materiálu jsou velmi rozmanité: vzhledem k paropropustným stěnám není nutné používat systém odvětrávání. Izolace působí jako regulátor vlhkosti a teploty v budově. Vysoká tepelná hmotnost a tepelná setrvačnost pomáhají předcházet kolísání teploty. Hygroskopické konopné pazdeří je schopné absorbovat nadbytečnou vlhkost uvnitř domu a uvolňovat ji. Díky vynikajícím tepelně izolačním vlastnostem lze celoročně dosáhnout výrazných úspor na vytápění a chlazení. „Hempire Mix“ obsahuje pouze přírodní netoxické složky (bez cementu). Materiál je nehořlavý, odpuzuje hlodavce, blokuje CO₂ (negativní uhlíková stopa), nehnije a díky regulaci vlhkosti chrání stěny před plísněmi. Díky vysoké pórovitosti má také vynikající akustickou absorpci. Vápno použité v „Hempire Mix“ zvyšuje hladinu PH a vytváří uvnitř domu zásadité prostředí. Tento izolační materiál lze použít pro domy se světlým základem. To znamená, že izolační materiály na bázi konopí jsou konkurenčním produktem na trhu a jejich přírodní původ a negativní uhlíková stopa by mohly představovat obrovskou výhodu ve společnosti šetrné k životnímu prostředí.</p>	
Kritérium pro rozvoj venkova	
Zaměstnanost ve venkovských oblastech	
<p>Výroba suroviny vyžaduje pěstitele konopí, což by mohlo vést k dalším pracovním místům v zemědělství. K oživení odvětví konopí je zapotřebí zemědělských odborníků i výzkumných pracovníků, kteří se budou zabývat pěstováním semen. To by mohlo zvýšit počet kvalifikovaných zaměstnanců ve venkovských oblastech. Technologii výroby izolačních materiálů se lze snadno naučit a snadno provozovat, čímž se vytvářejí pracovní místa i pro nekvalifikované lidi, a to může povzbudit mladé lidi, aby zůstávali na venkově. Díky rostoucí globální poptávce po různých produktech z konopí, včetně stavebních materiálů, existuje v krátkodobém výhledu obrovský potenciál pro tisíce pracovních míst v odvětví konopí v různých oblastech, ať již pro zpracování vláken nebo využití semen [1].</p>	
Tvorba kapitálu v regionu	



Pěstitelé konopí mohou společnosti prodávat své produkty. Jak již bylo zmíněno dříve, k oživení odvětví konopí je zapotřebí zemědělských odborníků a výzkumných pracovníků v oblasti semen, což by mohlo znamenat příjmy pro výzkumné organizace. Aby mohl být tento izolační materiál používán ve stavebnictví ve větším množství a častěji, je zapotřebí architektů s odpovídajícími znalostmi, což by mohlo znamenat příjmy pro architektonické firmy.

Společenská odpovědnost

Mezi společností a pěstiteli konopí musí být zajištěna dobrá spolupráce. Vzhledem k tomu, že v současné době je toto odvětví opravdu malé a zranitelné, musí si jeho členové navzájem pomáhat, a tím posilovat stabilitu svých vlastních podniků. Protože izolační materiál na bázi konopí má negativní uhlíkovou stopu, má skutečně pozitivní vliv na životní podmínky nejen pro majitele budovy, ale také pro okolí a celý region. Díky svým vynikajícím vlastnostem a přirozenému původu by izolační materiály na bázi konopí mohly podpořit využívání většího množství stavebních materiálů na bázi biomasy a (znovu)objevení jejich potenciálu ve stavebním průmyslu.

Decentralizovaná výroba produktů z biologického materiálu

Kapitálové a provozní náklady zařízení na výrobu izolačních materiálů jsou relativně nízké, protože nevyžaduje nákladné a složité strojní zařízení a vysoce kvalifikované lidské zdroje. Hlavní výzvou je najít kvalitní surovinu. Dalšími problémy jsou nedostatek znalostí a vzdělání v oblasti biologických materiálů a velmi konzervativní přístup stavebního průmyslu. Tyto faktory by mohly zvýšit míru nejistoty řešení.

Výhody pro zemědělce

Místní zemědělci mají příležitost prodávat společnosti své konopí v rámci dlouhodobé spolupráce, což může z dlouhodobého hlediska zvýšit jejich finanční a výrobní stabilitu a s rozvojem výzkumu v oblasti konopí by to mohlo vést ke komplexnějšímu hodnotovému řetězci na bázi konopí.

Odkazy

[1] <https://www.agriland.ie/farming-news/hemp-harvesting-there-is-potential-for-80000-rural-jobs>.



Název osvědčeného postupu (nejlepší praxe)	„Výroba 5-HMF z cukrů 1. generace, jako je cukrová řepa a kukuřice”
Kontaktní osoba	AVA-Biochem
Tržně orientované kritérium	
Konkurenceschopnost řešení	
<p>Společnost AVA Biochem vyvinula technologii HTP, která je velmi přesná v řízení procesu molekul 5-HMF. Procesy separace a čištění jsou také velmi účinné [1]. Společnost AVA Biochem nyní vyrábí ročně 5–10 tun 5-HMF s různou čistotou z cca 20 tun fruktózy. Společnost plánuje rozšíření technologie a vybudování nového průmyslového závodu s výrobní kapacitou 6 500 tun / rok 5-HMF. Ten spotřebuje přibližně 13 000 tun fruktózy ročně. Pro tuto technologii bylo zaregistrováno několik patentů, například EP2697341A1, EP3424915A1. V současnosti tato technologie zpracovává cukry 1. generace, jako je cukrová řepa a kukuřice. Dodavatelé surovin sídlí v různých oblastech Evropy. Po rozšíření procesu bude zapotřebí poměrně velké množství cukru, aby se zvýšila flexibilita suroviny, proto se společnost AVA Biochem snaží využívat i cukry 2. generace.</p> <p>Produkt 5-HMF se používá jako základní (platformová) chemikálie pro různé inovativní aplikace v „zeleném“ chemickém průmyslu. V poslední době byl formaldehyd překlasifikován na karcinogenní a mutagenní látku a průmysl výroby pryskyřice aktivně hledá životaschopné alternativy. Netoxický 5- HMF se svou aldehydovou funkční skupinou představuje ideálního kandidáta pro náhradu formaldehydu v mnoha aplikacích. Kromě toho jsou monomery na bázi furanu vyrobené z 5-HMF hlavními složkami nových vysoce výkonných biopolymerů, jako jsou polyestery, polyuretany a polyamidy. Vysoce čistý 5-HMF (čistota > 99%) v krystalické formě je díky svým antioxidačním, antialergickým a antihyperurikemickým účinkům slibnou látkou pro použití v potravinářských a krmných přísadách i v různých aplikacích pro zdravotnictví [2]. Nejsou používána žádná škodlivá nebo toxická rozpouštědla, takže tento proces lze považovat za bezpečný. To je důležité pro udržitelnost procesu chemické výroby. Na druhé straně je v procesu zapotřebí hodně vody a pro dopravu vody je tudíž potřebné velké množství energie. Procesní voda však může být částečně recyklována čištěním odpadních vod. Společnost AVA Biochem je financována svými akcionáři a z projektů EU a společných dohod o vývoji uzavřených s partnery, kteří jí platí za technickou a vývojovou činnost. Pokud je ve venkovských oblastech postaven nový závod a má uzavřenou odběrovou dohodu s partnery, kteří budou produkty kupovat a jsou ochotni se na výstavbě závodu podílet, pak je také možné získat bankovní půjčku.</p>	
Kritérium pro rozvoj venkova	
Zaměstnanost ve venkovských oblastech	

V současné době pracuje ve společnosti AVA Biochem v kompletně demonstračním závodě ve městě Muttenz / Basilej 20 pracovníků, mezi nimiž je přibližně 20–40% žen. Jak již bylo uvedeno, jedním z rozhodujících faktorů pro dosažení ekonomické velkovýroby je dostatečná automatizace procesu. Cílem společnosti AVA Biochem je mít v novém průmyslovém závodě pouze asi 6 pracovníků, ale zároveň mít lepší kvalitu produktu. Společnost se neomezuje pouze na nábor zaměstnanců v regionu, ale zaměřuje se na získávání talentů z celého světa, kteří by se připojili k jejímu týmu. Tito vzdělaní zaměstnanci mohou pak zůstat v regionu, což zase zvýší úroveň vzdělání a budoucí rozvoj regionu.

Tvorba kapitálu v regionu

Společnost AVA Biochem se zaručila, že suroviny pocházejí výhradně z Evropy a výrobní závod se nachází ve Švýcarsku. Muttenz je dobře dostupný, v blízkosti je letiště, vlakové spojení a řeka Rýn. Navíc leží v regionu Švýcarska s chemickými závody a s mnoha specializovanými a kvalifikovanými zaměstnanci. Při výběru vhodného místa pro biorafinérii je třeba zvážit různá kritéria, např. blízkost / dostupnost surovin, trhy s produkty, odvod tepla a zdroje [3]. Kromě toho jsou velmi důležité i stávající zkušenosti a odborné znalosti. Nejprve by měl být vybudován demonstrační závod jako praktický důkaz koncepce. Je nutné prokázat, že průmyslový areál ve větším měřítku bude výnosný a ekonomický. Kromě toho musí být každý krok procesu prokazatelně škálovatelný nejen proto, aby usnadnil eventuálního rozšíření celého řetězce procesu v budoucnu, ale také aby mohl být přizpůsoben podle dostupnosti surovin. Společnost AVA Biochem doporučuje, aby byly v průmyslovém závodě společně umístěny procesy získávání surovin a další zpracování produktů. Protože produkt 5-HMF je nestabilní, musí být před přepravou zpracován v místě na stabilní derivát.

Společenská odpovědnost

Na rozdíl od jiných společností v oboru nejsou v procesu používána žádná ekologicky nebezpečná rozpouštědla ani toxické katalyzátory. Pouze při výrobě krystalů 5-HMF pro trh se speciálními a čistými chemickými látkami se používají rozpouštědla, ale rozpouštědla je možné regenerovat a znovu použít. Provoz zařízení je zcela bezpečný. V současné době nejsou pro tento proces k dispozici žádné údaje o emisích skleníkových plynů, ale společnost v budoucnu provede výpočty.

Decentralizovaná výroba produktů z biologického materiálu

Postavit demonstrační závod a zajistit jeho provoz může být náročné. Kromě toho je třeba systém během provozu neustále vylepšovat. V neposlední řadě by měl být výrobní proces dostatečně automatizovaný, alespoň v průmyslovém a obchodním měřítku, aby se snížila spotřeba (využití) pracovní síly. V současné době je největší investicí společnosti AVA Biochem plánování a výstavba nového průmyslového závodu.



Společnost svoji technologii neustále zdokonaluje, proto vynakládá hodně prostředků i na ochranu duševního vlastnictví.

Většina provozních nákladů se vynakládá na suroviny (50%). Surovina by měla být evropského původu s 95% obsahem fruktózy a měla by být bez GMO. Druhým důležitým výdajem jsou personální náklady. Dalším cílem společnosti ke snížení těchto dvou nákladových položek je využívání cukrů 2. generace a snížení počtu zaměstnanců ve výrobním závodě prostřednictvím zvýšení úrovně automatizace.

Výhody pro zemědělce

Společnost AVA Biochem by měla v regionu zůstat a plánuje v brzké době vybudovat velkovýrobu v blízkosti zdrojů biomasy, což může snížit náklady na suroviny.

Jak bylo již uvedeno, v tomto novém průmyslovém závodě s plánovanou výrobní kapacitou 5-HMF 6500 tun ročně bude výrazně vyšší potřeba (spotřeba) výchozí suroviny fruktózy. Na jedné straně to posiluje motivaci přeměnit surovinu 1. generace na surovinu 2. generace, na druhé straně to místním zemědělcům při pěstování cukru nabízí příležitost zvýšit jejich produkci a prodej. Rovněž stojí za zvážení najít dodavatele přímo v regionu, aby se snížily náklady na dopravu, nebo i uzavřít dohody o spolupráci s místními zemědělci. To může podpořit rozvoj lokálního zemědělství.

Odkazy

- [1] R. Dümpelmann, N. Nikulski, In Muttenz steht die weltweit grösste Anlage zur Produktion von 5-HMF aus Biomasse 2016, <https://www.baselarea.swiss/de/baselarea-swiss/channels/innovation-report/2016/08/in-muttenz-steht-die-weltweit-groesste-anlage-zur-produktion-von-5-hmf-aus-biomasse.html> , accessed 11 February 2020.
- [2] U. M. Shapla, M. Solayman, N. Alam, M. I. Khalil, S. H. Gan, Chemistry Central journal 2018, 12 (1), 35. DOI: 10.1186/s13065-018-0408-3.
- [3] Systems perspectives on biorefineries (Eds: B. Sandén, K. Pettersson), 2nd ed., Chalmers University of Technology, Göteborg 2013.

Obr. 6 AVA-Biochem



Název osvědčeného postupu (nejlepší praxe)	<i>„Výroba fermentovatelných cukrů z odpadních zdrojů“</i>
Kontaktní osoba	Green Sugar
Tržně orientované kritérium	
Konkurenceschopnost řešení	
<p>Green Sugar je německá strojírenská firma založená v Drážďanech v roce 2007. Na základě práce německého laureáta Nobelovy ceny Friedricha Bergiusa vyvinula společnost vlastní (patentovaný) proces výroby fermentovatelných cukrů z odpadních zdrojů, jako jsou ovocné hrozny, sláma a dřevěné pelety. Má dvě hlavní výhody: za prvé neexistuje konkurence s potravinářským průmyslem a ceny jsou nízké. Za druhé je možné řešení implementovat také ve venkovských oblastech, kde je pro výrobu potravin zapotřebí zemědělská půda. V současné době společnost provozuje ve svém závodě v Meißenu pilotní zařízení, kde byla technologie v posledních letech ověřena několika známými účastníky trhu. Dostává se jí podpory od spolkového ministerstva pro výzkum a vývoj i od Saské rozvojové banky (SAB). Dále je součástí klastru pro bio ekonomiku (Halle / Německo) [1].</p> <p>Proces „LC2GreenSugar®“ používaný k extrakci glukózy ze dřeva umožňuje využití všech složek jakékoli rostlinné biomasy. Hlavním rozdílem řešení oproti zavedenému procesu je vytvoření druhého kyselého cyklu. Lignin se nemusí zcela uvolnit z kyseliny chlorovodíkové (HCl) v hydrolyzním reaktoru, zůstává asi 6% hmotn. HCl. To má následující výhody: 1. snížení spotřeby vody o 80%. 2. výrazně nižší retenční čas, a tím zvýšení výtěžku v časoprostoru. 3. minimální množství prací vody. Lignin je poté spalován a kyselina je regenerována praním spalin. Výsledkem je druhý kyselý cyklus, který spojuje hydrolyzu procesního kroku, zpracování ligninu, čištění spalin a regeneraci kyseliny [2]. Hlavním produktem je cukr, který lze zpracovat na výrobu PLA, nebo řada biochemických platforem (5-HMF, kyselina levulinová, Furfural atd.), biosurfaktanty, bioetanol a aminokyseliny [1]. Ve srovnání s konvenčními plasty může biotechnologická PLA pomoci snížit emise skleníkových plynů (zejména pokud pocházejí z odpadní biomasy) a závislost na fosilních zdrojích. Kromě cukrů se extrahuje také lignin. Spalováním ligninu se může vyrábět energie, což činí proces energeticky neutrálním a snižuje výrobní náklady. Hlavní nevýhodou je použití velkého množství kyseliny chlorovodíkové, která vyžaduje výrobu vodíku. Vodík se stále získává hlavně z ropy. Vhodný by byl vývoj recyklovatelného, udržitelného a netoxického katalyzátoru. Společnost v současné době plánuje výrobní závod v Malajsii na zpracování odpadní biomasy z výroby palmového oleje [3]. To zahrnuje spolupráci se společností ThyssenKrupp při výrobě PLA v místě závodu (GreenSugar Platon) a jednotku pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny. Technologie pro hydrolyzu získala patent „Metoda pro hydrolyzu peletovatelné biomasy s použitím halogenovodíkových kyselin“ s číslem "DE102012020166A1", "US10006098B2", "CA2887258C", "EP2906727A1", "KR20150070223A".</p>	

Zaměstnanost ve venkovských oblastech

Závod v technickém ohledu potřebuje pracovníky údržby s vyšším vzděláním a poskytuje příležitosti mladým lidem v regionu. V současné době pracuje v závodě Green Sugar 10–19 lidí [4]. Kromě přímého vytváření pracovních míst by mobilizace odpadní biomasy byla pro region novým ekonomickým přínosem, pokud bude pocházet z místních zdrojů. Kromě toho výstavba závodu vytváří nová pracovní místa i v dalších oblastech, např. projektování zařízení, inženýrská a technická podpora.

Tvorba kapitálu v regionu

Řešení společnosti Green Sugar může využívat místní zdroje, což znamená, že kapitál zůstává v regionu a to posiluje situaci zemědělců. Při výběru lokality by měly mít přednost ty regiony, které poskytují velké množství vhodné biomasy, aby byly trasy zásobování krátké. Je třeba vzít v úvahu také dodávky kyselin. Kromě hlavního produktu lze vyrábět elektrickou energii a teplo. Cukry a biochemické látky se budou prodávat na mezinárodní úrovni, ale teplo a elektrická energie mohou zůstat v regionu a zajistit zlepšení životní úrovně.

Společenská odpovědnost

Při plánování a provozu zařízení je prvořadá náležitá péče. Lignin a (koncentrovaná) kyselina představují nebezpečí znečištění v bezprostředním okolí. Mezi další možné emise patří hluk a zápach. Obyvatele této oblasti je tedy třeba brát v úvahu a zahrnout do procesu plánování. Jakmile bude provoz běžet, bude mít vytváření pracovních míst a kapitálu v regionu pozitivní vliv na sociální situaci. Na druhé straně produkty společnosti Green Sugar umožňují zákazníkovi zvýšit svoji společenskou odpovědnost tím, že valorizují zbytkovou biomasu a přispívají k rozvoji venkovských komunit. Společnost Linde Dresden podporuje společnost Green Sugar v oblasti inženýrské činnosti, nákupu a konstrukce. Rekuperace kyselin je vyvíjena ve spolupráci se společností SGL Carbon. Společně se svým partnerem Platon Solutions pracuje společnost Green Sugar na spuštění první integrované biorafinérie na výrobu biologicky rozložitelných plastů [1].

Decentralizovaná výroba produktů z biologického materiálu

Řešení představuje příležitost pro lokální výrobu cukrů / biochemikálií a ligninu z odpadní biomasy, což ve srovnání s konvenční výrobou snižuje emise skleníkových plynů. To se ještě musí potvrdit v provozním prostředí. Plán průmyslového závodu v Malajsii zahrnuje jednotku pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny. To umožní decentralizovanou výrobu energie, a tím se sníží závislost na velkých elektrárnách a zvýší se bezpečnost sítě.

Výhody pro zemědělce



Mobilizace odpadní biomasy, která se dříve používala převážně k hnojení, poskytuje zemědělcům další zdroj příjmů. Mnoho činností souvisejících s prací na farmách vyžaduje elektrickou energii, takže stabilnější dodávka energie znamená bezpečnost. Vytváření pracovních míst v dalších oblastech, např. v údržbě, strojírenství nebo technické podpoře, rozšiřuje perspektivu zaměstnanosti v regionu.

Odkazy

[1] <http://www.green-sugar.eu/>.

[2] Green Sugar GmbH, “Verfahren zur säureführung in hydrolyseanlagen zur sauren hydrolyse von pflanzlichen biomassen mittels konzentrierter salzsäure,” WO2016082816A1.

[3] Bioeconomy.de, 2. Platz beim IQ Mitteldeutschland für Green Sugar: Zucker für biobasierte Zukunft. [Online]. Available: <https://www.bioeconomy.de/greensugar-finalist-beim-iq-mitteldeutschland-2016/>.

[4] Kompass International, GREEN SUGAR AG. [Online]. Available: <https://de.kompass.com/en/c/green-sugar-ag/de531780/>.

Obr. 7 Green Sugar



Název osvědčeného postupu (nejlepší praxe)	<i>“Produkce 1,4-butanediolu (BDO) fermentací cukru získaných hydrolýzou škrobu”</i>
Kontaktní osoba	Mater-Biotech (Novamont)
Tržně orientované kritérium	
Konkurenceschopnost řešení	
<p>1,4 BDO je chemickým stavebním kamenem pro širokou škálu aplikací v odvětvích jako je textil, elektronika, automobilový průmysl a výroba spotřebního zboží, jakož i v odvětví biopolymerů. V současné době je 42% celosvětové produkce BDO na bázi Reppého procesu i různých jiných způsobů od anhydridu kyseliny maleinové, propylenoxidu a butadienu. Některé společnosti nyní vyvíjejí a zvyšují biologickou produkci BDO pomocí hydrogenace kyseliny jantarové nebo fermentací cukrů [1]. Mater-Biotech je první specializovaný průmyslový závod na světě (TRL 9), který může vyrábět 1,4-butandiol (BDO) přímo fermentací cukrů s kapacitou 30 000 t ročně. 100% vlastníkem Mater-Biotech je společnost Novamont S.P.A., která má zkušenosti s vývojem a výrobou bioplastů a biochemikálií. Mater-Biotech je výsledkem průmyslové přeměny opuštěného areálu bez nutnosti investic na zelené louce na základě integrace biorafinérií v místních oblastech [3].</p> <p>Proces Mater-Biotech využívá evropský cukr získaný hydrolýzou škrobu. Využívá geneticky modifikovaný mikroorganismus <i>Escherichia coli</i> vyvinutý společností Genomatica (patent US9175297B2). Surovina je obvykle tvořena směsí glukózy a sacharózy v různých poměrech (10 až 90%) a v koncentraci mezi 10 až 100 g / l ve vodném roztoku. Při rychlosti míchání 800-900 ot./min, průtoku vzduchu 0,4-1 kg / s, pH 6-7 a teplotě 30-37 ° C je mikroorganismus schopen přeměnit cukry na 1,4-BDO v jedностupňovém procesu, což je účinnější a šetrnější k životnímu prostředí než cesta z fosilních zdrojů [2]. Čištění je dvoustupňový proces: nejprve se provádí oddělení pevné frakce (složené z mikroorganismů, zbytků buněk, solí atd.) například usazováním, odstředováním, filtrací, osmózou apod. [4]. Poté se provádí čištění zbývající kapalné fáze vybraným zpracováním, např. odpařováním, destilací apod. Konečný produkt 1,4-BDO je kondenzovaný. Hlavním problémem udržitelnosti procesu je, že současná surovina (cukry první generace) je přímým konkurentem potravinářského průmyslu. Budoucím cílem je využívání cukrů druhé generace, což již prověřují výzkumní pracovníci společnosti Novamont na laboratorní a průmyslové úrovni. V současné době používá společnost Novamont 1,4-BDO pro výrobu bioplastů Mater-Bi [5]. 1,4-BDO umožňuje vyrábět bioplasty Mater-Bi čtvrté generace, což výrazně zvyšuje obsah obnovitelných surovin (z 36 na 61%). Tím se snižují emise skleníkových plynů z bioplastů a zároveň je nižší uhlíková stopa o 10-15%. Kromě toho je závod koncipován tak, aby s perspektivou oběhového hospodářství znovu využíval vedlejší produkty pro vlastní energetické účely. Například se v digestoři odbourává</p>	



retentát filtrace a vyrábí se bioplyn, který se pak využívá k výrobě energie. Závod se skládá ze šesti vzájemně propojených lokalit a čtyř patentovaných technologií, které integrují chemické procesy již konsolidované pro výrobu biochemikálií s průmyslovou biotechnologií, čímž otevírají cestu pro výrobu dalších chemických meziproduktů z obnovitelných zdrojů [3].

Zaměstnanost ve venkovských oblastech

V současné době pracuje v závodě Mater-Biotech 77 lidí, z nichž 80% je z oblasti do 50 km od závodu [6]. Aktivací uzavřeného průmyslového areálu společnost (znovu) mobilizuje vysoce kvalifikovanou pracovní sílu v regionu a nabízí mladým lidem v regionu příležitosti ke vzdělávání a výcviku. V roce 2018 byla nepřímá zaměstnanost cca 50 pracovních míst. Během přestavby závodu pracovalo v místě až 300 lidí, kromě přibližně 50 lidí ze skupiny Novamont. Jedná se o pracovníky přibližně 100 společností, včetně dodavatelů a subdodavatelů, kteří se podílejí na výstavbě a rekonstrukci závodu.

Tvorba kapitálu v regionu

Společnost Mater-Biotech přeměnila uzavřený průmyslový areál v místním regionu Rovigo (Itálie), aby se vyhnula investicím na zelené louce, a zároveň přeměnila místní problémy do rozvojových příležitostí. Společnost Mater-Biotech je dobrým příkladem průmyslového rozvoje prostřednictvím regenerace území a zlepšováním již existujících infrastruktur, dovedností a lidských zdrojů s pozitivní návratností pro navazující průmysl a související činnosti. Cukry jako surovina pocházejí z Evropy, což zajišťuje kvalitu suroviny. Vysoká výrobní kapacita 30 000 tun ročně může zvýšit příjmy zemědělců, protože je zapotřebí velkého množství vstupní suroviny.

Společenská odpovědnost

Bioekonomický model společnosti Mater-Biotech je založen na vlastních technologiích v návaznosti na závody a partnerství v regionu. Společnost Mater-Biotech používá mikroorganismus vyvinutý společností Genomatica v Kalifornii, která se zabývá bioinženýrstvím, pro její procesy fermentace butandiolu přímo z cukru. Bio-butandiol vyrobený z cukrů má stejné vlastnosti jako fosilní butandiol, ale minimálně o 60% nižší uhlíkovou stopu (podle studií LCA od společnosti Mater-Biotech). Samotný proces lze považovat za relativně bezpečný, nejsou v něm zapojeny žádné přímo škodlivé látky.

Decentralizovaná výroba produktů z biologického materiálu

Společnost Mater-Biotech získává finanční prostředky z Evropy (tj. Horizont, BBI-JU), státních dotací a z regionu. K přeměně stávajícího opuštěného průmyslového areálu byla nutná



celková investice ve výši přes 100 milionů EUR, z níž 70% činily náklady na zařízení. Závod je z cca 40% zcela nový, zbývajících 60% prošlo zásadní údržbou a restrukturalizací. Místní produkce biochemických látek snižuje závislost na velkých dodávkách do závodu, zejména když je produkce z 2G biomasy v provozu.

Výhody pro zemědělce

Surovina (cukry první generace) pochází z celé EU, a proto toto řešení (zatím) nepřináší místním zemědělcům žádné pozoruhodné výhody. Společnost v současné době vyvíjí proces využívání biomasy druhé generace (2G) jako suroviny, z čehož mohou mít prospěch zemědělci v regionu. Není však jasné, kdy to bude možné realizovat v průmyslovém měřítku.

Odkazy

- [1] A. Forte, A. Zucaro, R. Basosi, and A. Fierro, "LCA of 1,4-Butanediol Produced via Direct Fermentation of Sugars from Wheat Straw Feedstock within a Territorial Biorefinery," *Materials* (Basel, Switzerland), vol. 9, no. 7, 2016, doi: 10.3390/ma9070563.
- [2] Novamont S.P.A., "Process for the production of 1,4-Butanediol," WO2015158716A1.
- [3] B. Yuan, Interview with Eleonora Diaferia (Mater-Biotech).
- [4] I. Genomatica, "Process of separating components of a fermentation broth," WO 2010/141780 A1.
- [5] Novamont S.P.A., Mater-Bi. [Online]. Available: https://uk.novamont.com/page.php?id_page=74&id_first=74
- [6] European Circular Economy Stakeholder Platform, Mater-Biotech - the first world industrial plant for the production of bio-butanediol from renewable sources. [Online]. Available: <https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/good-practices/mater-biotech-first-world-industrial-plant-production-bio-butanediol-renewable-sources>.

Obr. 8 Mater-Biotech (Novamont)



Název osvědčeného postupu (nejlepší praxe)	„Biokonverze vedlejších organických odpadů larvou Black Soldier Fly - produkce hmyzu, lipidů a proteinů jako krmiva“
Kontaktní osoba (společnost)	Bestico
Tržně orientované kritérium	
Konkurenceschopnost řešení	
<p>Rostoucí populace vyžaduje kvalitnější jídlo a současně vytváří více nevyužité biomasy. Několik biorafinérií, např. bramborářský průmysl a průmysl piva a bioetanolu, produkuje mokré zbytky potravin podléhajících rychlé zkáze, které lze použít jako krmivo. Výsledkem procesu vaření piva je asi 20 kg mláta (BSG) na hektolitr piva. Velké pivovary v Nizozemsku a Německu produkuje přibližně 25 000 - 150 000 tun BSG ročně [1]. Závody na bioetanol produkuje ještě více lihovarských výpalků (DGS). Podniky zpracovávající brambory v Nizozemsku produkuje asi 25 000 tun bramborových slupek. Doba použitelnosti takových mokrých potravních odpadů je však krátká. Využitím takových GMP + kvalitních zbytků potravin ke krmení např. larvy Black Soldier Fly (BSF, <i>Hermetia illucens</i>) je lze přeměnit na výživné krmivo s mnohem delší trvanlivostí. Roztok produkuje vysoce kvalitní krmivo pro domácí zvířata bohaté na bílkoviny a krmivo, které obsahuje esenciální aminokyseliny, jejichž obsah v krmivech vyrobených z rostlin je nízký [2]. Rovněž lze těžit ropu pro výrobu bionafty. Zbytky substrátu (kůže červů) po lisování červů lze použít jako hnojivo. Larvy se produkují v bednách na regálových skříních, takže lze řešení jednoduše přizpůsobit podle množství dostupných rostlinných zbytků, jak v menším tak i ve větším množství. Řešení, které není chráněno patentem, lze použít v blízkosti míst, kde se uvolňují rostlinné zbytky, aby se nemusel mokré potravní odpad přepravovat. V současné době je celosvětově implementováno více než 30 řešení. Řešení v Nizozemsku v současné době zpracovává cca 400 tun rostlinných zbytků na 135 tun hmyzu ročně, z nichž malá část jde do přímého prodeje, zatímco největší část se zpracovává na bílkoviny (asi 90 tun / rok) a lipidy. Společnost je dceřinou společností nadnárodní společnosti.</p>	
Kritérium pro rozvoj venkova	
Zaměstnanost ve venkovských oblastech	
<p>Řešení lze využít ve venkovských oblastech, kde jsou k dispozici mokré zbytky škrobu / proteinů. Zemědělci mohou toto řešení používat, protože produkci larev lze považovat za zemědělskou odbornost. Produkt bohatý na bílkoviny je velmi vhodný pro akvakulturu, drůbež a jako krmivo pro zvířata v zájmovém chovu, což znamená, že mohou být provozovány také činnosti akvakultury. V případě krmiva pro zvířata v zájmovém chovu by již nebylo nutné dovážet je odjinud. Používají-li se oleje k výrobě bionafty, pravděpodobně vzniknou nová pracoviště pro výrobu bionafty v jiných oblastech, protože výroba bionafty je velice rozšířená.</p>	

Infrastrukturu mohou zajistit místní nebo regionální podniky vybudováním objektů, skladovací kapacity pro suroviny a produkty a zajištěním beden / krabic pro produkci larev, lisovacího zařízení pro extrakci bílkovin a olejů atd.

Tvorba kapitálu v regionu

Velkou část potřebné infrastruktury lze zajistit v místě nebo v regionu, což udržuje kapitál v regionu. Pro extrakci bílkovin a olejů mohou zemědělci využít odborné znalosti dodavatelů (průmyslových) surovin, kteří jsou často obeznámeni s různými druhy technologií. Nebo se může produkce larev nakonec decentralizovat v blízkosti malých rafinérií a extrakce bílkovin a olejů se může provádět centrálně, např. ve skladu biomasy.

Společenská odpovědnost

Zemědělci využívající toto řešení budou (muset) úzce spolupracovat s dodavateli rostlinných zbytků (jejich surovin) i se zemědělci, kteří nakupují larvální produkty jako krmivo např. pro akvakulturu nebo chov kuřat (jejich zákazníci). Řešení může být zajímavé ve venkovských oblastech, kde by bylo nutné získávat vysoce kvalitní krmivo od specializovaných výrobců krmiv a přepravovat jej pomocí nedostatečné infrastruktury (např. oblasti s nízkou hustotou obyvatelstva). Výrobní zařízení používá absorpční věž, tzv. pračku vzduchu, která snižuje zápach kolem objektů v podstatě na nulu.

Výhody pro zemědělce

Zaměstnání pro vzdělané lidi: Vzhledem k tomu, že chov larev vyžaduje značné znalosti, mohou si zde specializovaní (vysoce vzdělaní) pracovníci najít práci a zároveň důvod zůstat ve venkovských oblastech.

Škálovatelnost řešení: Rozsah lze přizpůsobit objemu zbytkových surovin, které jsou lokálně k dispozici. V závislosti na rozsahu může být nutné provádět extrakci bílkovin a olejů centralizovaně.

Konzervace biomasy podléhající rychlé zkáze: Mokrý biomasa má omezenou trvanlivost, zatímco doba trvanlivosti suchých produktů larev je mnohem delší.

Krátký produkční cyklus: Larvy rostou přibližně 10 dní [2]. To znamená, že ačkoli larvy nejlépe rostou na surovině s jednotnými fyzikálními a nutričními vlastnostmi, každá nová dávka chovu larev může začít s jiným druhem suroviny.

Odkazy

[1] G. Migchels, L. Joosten, M. van Leeuwen, “Naar een ketengerichte aanpak om ammoniakemissie te reduceren” (In Dutch), 2019. [Online]. Available.

[2] BSF bioconversion by Bestico BV [Online]. Available: <https://dokumen.tips/documents/bsf-bioconversion-by-bestico-bv-abstract-bsf-bioconversion-by-bestico-bv.html> .



Název osvědčeného postupu (nejlepší praxe)	„Pěstování jedlých hub na kávové sedlině“
Kontaktní osoba (společnost)	Rotterzwam
Tržně orientované kritérium	
Konkurenceschopnost řešení	
<p>Mnoho produktů je přepravováno z přístavů a venkovských oblastí do měst a velké množství zbytků je znovu odváženo z měst. S tendencí rostoucích měst roste i doprava. Přeměna organických zbytků (odpadů) na nové produkty v samotném městě nebo v jeho bezprostřední blízkosti může snížit provoz v metropolitních oblastech a zároveň snížit náklady na dopravu a emise, jako jsou skleníkové plyny a jemné částice. Tyto inovativní systémy nakládání s odpady lze však použít i ve venkovských oblastech k místnímu zhodnocení organických odpadů (zbytků) a udržení zaměstnanosti a kapitálu v regionu.</p> <p>Čerstvé hlívy ústříčné se pěstují na lokálně shromážděné kávové sedlině a prodávají se v supermarketech a restauracích v okolí. V 8 starých kontejnerech se ročně přemění asi 80 tun kávové sedliny na 16 tun hub [1]. Rostoucí plochu / objem lze přizpůsobit podle dostupného substrátu nebo požadované produkce. Použití kontejnerů dokonce umožňuje přemístit výrobní jednotky do míst, kde je k dispozici substrátový materiál.</p> <p>Kapitál potřebný pro zřízení zařízení byl z velké části získán prostřednictvím crowdfundingu [1]; k popularitě této iniciativy zřejmě přispěla myšlenka pěstování zdravých potravin z místních organických zbytků. Houby mohou růst na různých jiných substrátech, včetně pilin, slupek semen, listů, slámy atd. Zejména pokud lze přeměnit organické zbytky ze skládek, i když se jedná o dočasné skladování organického odpadu, než ho farmář aplikuje na půdu jako hnojivo, a dále je využit například k produkci jedlých hub, lze omezit tvorbu biometanu, silného skleníkového plynu. Je-li možné se vyhnout spalování (mokrý) kávové sedliny, její použití pro pěstování jedlých hub šetří energii nutnou k odpařování vody z kávové sedliny, a tím snižuje emise CO₂. Houby nabízejí výživnou potravinu obsahující zejména bílkoviny, sacharidy, minerály, vlákninu a vitamíny [2].</p> <p>Použitý mletý kávový substrát (sedlina) je stále klasifikován jako odpad, i když obsahuje mnoho přísad, díky nimž je potenciálně užitečný jako hnojivo. Společnost Rotterzwam a partner WUR provádějí vědecký výzkum vlivu kávové sedliny a použitého substrátu na kvalitu půdy, půdní organismy a půdní biodiverzitu [3]. Na tuto technologii se nevztahují žádné patenty, vyžaduje se však specifické know-how, které může poskytnout společnost Rotterzwam. Vyškolili již více než 40 podnikatelů, aby mohli sami pěstovat houby na kávové sedlině.</p>	
Kritérium pro rozvoj venkova	



Zaměstnanost ve venkovských oblastech

Řešení lze použít ve venkovských oblastech, kde jsou k dispozici mokré organické zbytky (odpady). Provozovatelem řešení mohou být zemědělci, ale také další osoby, které mají prostor pro umístění výrobních zařízení. Provozovatelé musí mít specifické know-how, které si však může osvojit mnoho osob, včetně mladých lidí. Houby lze používat čerstvé, ale i jako součást občerstvení, a dokonce i v produktech jako je pivo. Dále lze z kávové sedliny vyrábět mýdlo. Vedle tohoto řešení tedy mohou fungovat další aktivity v oblasti bioekonomiky. Infrastrukturu mohou zajistit místní nebo regionální podniky.

Tvorba kapitálu v regionu

Zařízení uvedená v tomto příkladu zahrnují 8 kontejnerů včetně klimatizačního systému a instalace, prostor pro přípravu podkladu, mixér, balicí stroj, chladírnu a kancelář. To vše lze zajistit lokálně. Střecha pěstitelské školky je pokryta solárními panely, které plně pokrývají každoroční energetické požadavky. Solární panely se vyrábějí jinde, ale mohou být instalovány místními společnostmi. Investiční náklady na zařízení a solární panely jsou ve výši 260 000 € [4].

Společenská odpovědnost

Řešení může být zvláště zajímavé pro (malé) venkovské komunity, které mají své vlastní organické zbytky (odpady). Aby zemědělci vyřešili problém nedostatečného množství organických zbytků a nedostatečných prostředků pro individuální investice, mohli by spolupracovat v družstvu a společně investovat do zařízení na pěstování hub v upraveném rozsahu a společně využívat toto řešení. Pěstování hub může být doprovázeno zápachem. Ve srovnání s pěstováním hub na konvenčních substrátech na bázi slámy a koňského a kuřecího hnoje způsobuje pěstování hub na kávové sedlině menší zápach.

Výhody pro zemědělce

Škálovatelnost řešení: Rozsah výroby lze velmi dobře přizpůsobit objemu dostupného substrátu, od několika tun ročně až po tisíce tun.

Mobilní produkce: Použití kontejnerů umožňuje přemístit výrobní jednotky do míst, kde bude substrát k dispozici.

Různé suroviny pro substrát: Houby mohou růst na různých jiných typech substrátů, včetně pilin, slupek semen, listů, slámy atd.

Krátký produkční cyklus: Vlastní růstový cyklus hlívy ústřičné na jedné dávce substrátu je asi 2 měsíce, což umožňuje 3 sklizně [5]. Po každém výrobním cyklu je třeba zcela vyčistit výrobní buňky. To znamená, že každá nová várka rostoucích hub může v zásadě začít s jiným typem substrátu.

Zdraví: Nakonec mohou být houby prodávány na trhu. Jedlé houby však obsahují bílkoviny a vlákniny, ale také vitamíny B a případně D, stejně jako antioxidanty, které mohou podporovat imunitní systém a zabránit poškození buněk a tkání. Vlastní produkce hub může stimulovat venkovské komunity, aby se posilovala zdravá výživa a současně se zbytečně neužívaly drahé potravinové doplňky.

Odkazy

- [1] Rotterdam Partners, 2019. [Online]. Available: <https://en.rotterdampartners.nl/two-years-after-the-fire-rotterzwam-opens-a-new-mushroom-farm/> .
- [2] G.A. Teklit, “Chemical Composition and Nutritional Value of the Most Widely Used Mushrooms Cultivated in Mekelle Tigray Ethiopia”, J Nutr Food Sci 2015, 5:5, DOI: 10.4172/2155-9600.1000408.
- [3] J.W. van der Schans, “WUR and Rotterzwam studying the effects of used coffee grounds on the soil“. [Online]. Available: <https://www.wur.nl/en/newsarticle/WUR-and-Rotterzwam-studying-the-effects-of-used-coffee-grounds-on-the-soil.htm> .
- [4] Symbid, “Join the coffee revolution”. [Online]. Available: <https://www.symbid.com/ideas/8339-join-the-coffee-revolution?locale=en&action=show&controller=ideas&id=8339-join-the-coffee-revolution#section-finance> .
- [5] GroCycle, “How To Grow Oyster Mushrooms”. [Online]. Available: <https://grocycle.com/how-to-grow-oyster-mushrooms/> .

Obr. 10 Rotterzwam



Název osvědčeného postupu (nejlepší praxe)	<i>„Extrakce potravinářských přídatných látek z vedlejších produktů olivového oleje“</i>
Kontaktní osoba	Innovaoleo

Tržně orientované kritérium

Konkurenceschopnost řešení

Každý rok vzniká během procesu výroby olivového oleje ve středomořské oblasti více než 7 milionů tun odpadu a vedlejších produktů [1]. Mezi organické zbytky patří olivové pokrutiny, pecky a listy, které donedávna nacházely jen omezené odbytí. Při pokusech s používáním pokrutin bez pecek jako krmiva se ukázaly problémy s jejich stravitelností a chutností; také současné postupy nakládání s odpady v odvětví olivového oleje působí ekologické problémy, např. kontaminaci půdy a znečištění vodních útvarů (recipientů), a dále i nepříjemné znečišťující emise zápachu [2]. I když vývoj v oblasti výroby vhodného krmiva ze zbytků olivového oleje pokračuje, existují zajímavé alternativní možnosti využití těchto organických zbytků. Olivové pokrutiny, pecky a listy obsahují vysoce hodnotné sloučeniny, jako jsou polyfenoly (Oleuropein), hydroxytyrosol a triterpeny, které lze extrahovat pro použití v potravinách, farmaceutikách a nutraceutikách. Přestože je řešení založeno na konvenční technologii extrakce, která není chráněna patenty, společnost Innovaoleo si vybudovala značné know-how.

Roztok umožňuje extrakci frakce polyfenolů (obsahující 4 až 40% oleuropeinu) a frakce Triterpenů (obsahující 30 až 98% kyseliny oleanolové) z olivových listů. A extrakci hydroxytyrosolu (až 20% v extraktu) a extraktu Triterpenes (obsahující 6–40% kyseliny maslinové) z olivových pokrutin [3]. Celkově může z 1 000 tun olivové biomasy vzniknout 100 tun extraktů [4]. Zbytková biomasa po extrakci je spalována pro výrobu energie partnerskou společností, což vede ke snížení emisí CO₂. Jedná se o společný podnik společnosti na zpracování oliv a společnosti na výrobu rostlinných výtažků.

Kritérium pro rozvoj venkova

Zaměstnanost ve venkovských oblastech

Řešení lze použít v oblastech, kde se pěstují a zpracovávají olivy. Zemědělci by mohli navázat spolupráci za účelem výstavby takového zařízení a dosažení vyšší hodnoty své produkce oliv při současném snížení dopadu na životní prostředí. Provoz zařízení na extrakci vyžaduje vzdělaný a odborný personál, takže toto řešení nabízí mladým lidem příležitost zůstat nebo se vrátit do venkovských oblastí. Provoz v Palencii, Cordobě (Španělsko) nabízí cca 10 pracovních míst na plný úvazek [5] a zpracovává 1 000 tun vedlejších produktů ročně. Výrobní zařízení pro extrakční účely vyžaduje specializované know-how, takže může být nutné jeho zajištění odjinud a vytvoření pracovišť v jiných oblastech. Instalace / montáž strojů pro provoz jednotky rovněž vyžaduje odborný personál.



Další infrastrukturu mohou zajistit místní nebo regionální podniky: výstavba objektů, skladovací kapacita pro suroviny a produkty, zásobování vodou, energií a plynem atd. Produkty s vysokou hodnotou nacházejí odbytiště v potravinářském, farmaceutickém a nutraceutickém průmyslu, takže související logistika do těchto zpracovatelských míst / závodů vytváří další pracovní místa.

Tvorba kapitálu v regionu

Zařízení na extrakci - vybavení, instalace, objekty a další zařízení - bylo postaveno převážně regionálními společnostmi z Andalusie, s výjimkou určitých zařízení.

Společenská odpovědnost

Řešení zhodnocuje nevyužití vedlejší produkty, které mohou místním zemědělcům nabídnout další příjem. Vytvářením pracovních míst pro dělníky v továrně i pro kvalifikované vysokoškolsky vzdělané pracovníky v oblasti výzkumu, vývoje a inovací podporuje zařízení socioekonomickou dynamiku venkovské komunity. Olivové pokrutiny zanechávají v okolí nepříjemný zápach. Aktivní využívání pokrutin a jejich správné skladování až do zpracování by mohlo napomoci ke snížení zápachu. Valorizací rostlinných zbytků (odpadů) přispívá řešení ke snižování dopadů na životní prostředí. Pro zavedení takového inovativního řešení je klíčové sladit aktéry z různých odvětví, zemědělce, poskytovatele průmyslových technologií, oblast výzkumu a vývoje, inovátory a podnikatele. To je náročný úkol, protože každý z nich je z jiného prostředí a z jiné ekonomické oblasti.

Výhody pro zemědělce

Zaměstnání pro vzdělané lidi: Vzhledem k tomu, že provoz zařízení na extrakci vyžaduje značné znalosti, mohou zde specializovaní (vysoce vzdělaní) pracovníci najít zaměstnání a mít důvod k tomu, aby zůstali ve venkovských oblastech.

Snižování dopadů na životní prostředí: Současné postupy nakládání s odpady v odvětví olivového oleje působí ekologické problémy, např. kontaminaci půdy a znečištění vodních útvarů (recipientů). Zpracování a přeměna a rostlinných zbytků na produkty s vysokou přidanou hodnotou snižuje únik znečišťujících látek do životního prostředí. Pokračující znečišťování životního prostředí by v určitém okamžiku znamenalo (vysoké) náklady na čištění životního prostředí, aby byla zachována produktivita půdy.

Alternativní využití zařízení na extrakci: Společnost Innovaoleo zkoumá praktickou možnost valorizace zbytků hroznů podobným způsobem. Podobná technologie může být použita pro extrakci specifických sloučenin z několika dalších plodin: lupinový, ketránový a lničkový olej, chemikálie z artyčoku; aromatické a léčivé sloučeniny z heřmánku nebo éterické oleje z rozmarýnu. Zařízení na extrakci s pružnou surovinou by nabídlo zemědělcům více možností při výběru plodin pro pěstování.

Odkazy

[1] <https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/en/projects/more>



[2] <https://www.graphyonline.com/archives/IJCND/2019/IJCND-142/>.

[3] Natac, Olive extracts”. [Online]. Available: <https://natacgroup.com/en/products/olive-extracts/> .

[4] Agriforvalor E-zine, “Olive biomass sidestreams for functional foods, food supplements and active pharmaceutical ingredients”. [Online]. Available: http://agriforvalor.eu/download/e-magazine%20on%20RDI%20results_compressed.pdf .

[5] Innovaoleo SL company data. [Online]. Available: https://www.expansion.com/directorio-empresas/innovaoleo-sl_3356582_M89_14.html .

Obr. 11 Innovaoleo



Název osvědčeného postupu (nejlepší praxe)	„Výroba obnovitelného vodíku termolýzou biomasy“
Kontaktní osoba (společnost)	Haffner Energy
Tržně orientované kritérium	
Konkurenceschopnost řešení	
<p>Hlavním produktem tohoto řešení je obnovitelný vodík vyrobený z biomasy (500 tun dřevní biomasy ročně). Rovněž se předpokládá využití zemědělských zbytků. Průměrná cena biomasy se pohybuje kolem 90 € / t s výrobní kapacitou mezi 112-650 kg denně. Druhotnými produkty jsou hyperplyn (Hypergas) a biouhel. Hlavními výhodami tohoto procesu je výroba vodíku vysoké kvality (stupeň čistoty 99,97%) a ultrakonkurenční ceny (o 20 až 60% nižší než u jiných obnovitelných zdrojů H₂) dosahující prodejní ceny vodíku nižší než 4 EUR / kg ve srovnání se současnými cenami 10 € / kg. Další důležitou výhodou je míra energetické účinnosti přesahující 70%. Řada aspektů týkajících se konkurenceschopnosti řešení souvisí s výrobní flexibilitou řešení, protože tyto procesy jsou praktické pro širokou škálu současných i budoucích aplikací a jsou schopné přizpůsobit se požadavkům spotřebitelů (100% H₂; 10% H₂ / 90% Hypergas; 50% H₂ / 50% Hypergas) nebo jsou různou měrou účinné ve venkovském prostředí. Mnoho partnerů jako Communauté de communes Vitry Champagne et Der, Vitry energies SEM a Centrale Supélec přispělo k vývoji a implementaci řešení společně s dalšími investičními fondy EUREFI navrženými CAISSE DES DEPOTS a PRI (Partenariat Régionaux d'Innovation) z BPI France et la région Grand-Est. To vše vedlo k uvedení řešení na trh. Invenčnost řešení získala ocenění „Labellisé pôl IAR Axe,, Bionergie“, Lauréat,, Territoires Hydrogène“ a Lauréat Ademe.</p>	
Kritérium pro rozvoj venkova	
Zaměstnanost ve venkovských oblastech	
<p>Toto řešení vyžaduje specifické kvalifikované pracovní síly, aby bylo možné jej přemístit do venkovského prostředí. Know-how potřebné k provozu zařízení mohou získat lidé žijící ve venkovských oblastech, zejména mladí lidé a ženy, kteří v těchto oblastech obvykle trpí vyšší nezaměstnaností. Kromě toho by měly vzniknout nové pracovní příležitosti v oblasti infrastruktury, logistiky a zásobování.</p>	
Tvorba kapitálu v regionu	
<p>I když je společnost Haffner Energy schopna zařízení provozovat, činnosti údržby by mohly být přeneseny na místní obyvatele, kteří budou tímto způsobem přispívat k udržení průmyslové činnosti ve venkovských komunitách. V procesu se používají místní a obnovitelné suroviny jako dřevo, zemědělský odpad a recyklovaná biomasa. Toto umístění surovin umožňuje lokální produkci bez</p>	



nákladné logistiky a posílení průmyslové sítě v regionu.

Společenská odpovědnost

Díky snadné adaptaci tohoto řešení na venkovské prostředí lze navázat různé způsoby spolupráce s farmami a zemědělským sektorem. V úvahu lze vzít využití budov a strojů potřebných v procesu nebo využití přebytku hyperplynu (Hypergas) jako zdroje energie pro výrobu páry a tepla na farmách a v pomocných zařízeních. Realizace tohoto řešení může vést k udržení a zvýšení hustoty obyvatelstva ve venkovské oblasti, kde se nachází biorafinérie. Navíc může toto řešení zabránit emisím skleníkových plynů tím, že se nebude spalovat množství různých zemědělských zbytků, a použije se jako surovina do procesu k získání příjmů navíc z prodeje. Z hlediska vlivu na životní podmínky může využití obnovitelné energie pro mobilitu pomoci snížit množství znečišťujících látek v ovzduší a zamezit zdravotním problémům.

Decentralizovaná výroba produktů z biologického materiálu

Zařízení lze vybudovat a provozovat téměř na jakémkoli místě, jeho velikost lze přizpůsobit místním potřebám a dosáhnout tak menší závislosti na velkých dodávkách do zařízení. Je třeba vyřešit různé problémy týkající se provozních nákladů a flexibility výroby.

Výhody pro zemědělce

Vzhledem k tomu, že výroba vodíku může být dimenzována podle spotřeby a umístěna tam, kde je to potřeba, není potřeba centralizované zařízení a dojde ke zlepšení místní distribuce produktu. Flexibilní výroba s cílem uspokojení poptávky (flexibilní % H₂) usnadňuje alternativní možnosti různých aplikací, jako je mobilita a / nebo výroba tepla a elektrické energie pokrývající část energetické poptávky na venkově. Dalšími důležitými výhodami pro venkovskou komunitu by byla možnost využití vzniklých druhotných produktů jako biouhel ke zlepšení (melioraci) půdy v polích a nepřímé příjmy plynoucí ze zavedení nových způsobů nakládání s odpady.

Odkazy

[1] <https://www.haffner-energy.com>

[2] <https://hydrogentoday.info/news/4534>

[3] <https://solarimpulse.com/companies/haffner-energy>

[4] <https://www.verif.com/bilans-gratuits/HAFFNER-ENERGY-813176823/>

[5] <https://www.transplo.com/FR/Vitry-le-François/1398295953810683/Haffner-Energy>

[6] <https://www.actu-environnement.com/ae/news/hydrogene-renouvelable-biomasse-33338.php4>

[7] <https://fuelcellsworks.com/news/france-green-hydrogen-in-2021-for-strasbourg-buses/>

[8] https://infolocs.files.wordpress.com/2019/08/190826_cp_r-hynoca_ok.pdf

[9] <http://www.hydrogenfuelnews.com/france-to-demonstrate-the-production-of-hydrogen-from-biomass/8536346/>.

Obr. 12 Haffner Energy



Název osvědčeného postupu (nejlepší praxe)	„Výroba biouhlí hydrotermální karbonizací (HTC) splaškových kalů“
Kontaktní osoba	Terranova-Energy
Tržně orientované kritérium	
Konkurenceschopnost řešení	
<p>Proces TerraNova® Ultra může být řešením poptávky po energii z farem a limitů likvidace organických odpadů na zemědělských pozemcích, které jsou stále více omezovány kvůli zvyšujícím se ekologickým požadavkům. Hlavním produktem je bio uhlí určené k použití v zařízeních na výrobu elektrické energie a druhotným produktem je fosfor, jenž mohou zemědělci používat jako bohaté organické hnojivo. Surovinou jsou splaškové kalý z čistíren odpadních vod. Produkce splaškových kalů v populaci 100 000 P.E. (ekvivalent počtu obyvatel) je kolem 8 000 t ročně s 5–30% DM. Vzhledem k tomu se výrobní kapacita bio uhlí pohybuje kolem 2 215 tun s 65% DM. Jednou z konkurenčních výhod této technologie je její flexibilita. Proces TerraNova® Ultra je schopen zpracovávat širokou škálu kalů z čistíren odpadních vod / organických zbytků s vysokým obsahem vlhkosti. Tento proces je vhodné kombinovat s technologií vyhnívání kalů v čistírnách odpadních vod. Vytvořené produkty lze dále použít v kogeneračních zařízeních a na výrobu hnojiv. Flexibilita procesu TerraNova® Ultra spolu s jeho jednoduchostí a nízkými náklady vede k „chytřejšímu“ využití kalů místo jejich nákladné likvidace, což v porovnání s konvenčním sušením snižuje objem likvidace o 75% a energetickou náročnost o 80%. Dále lze dosáhnout zvýšení výtěžku bioplynu o 15% a regeneraci živin (fosfor) společně s výrobou netoxických a sterilizovaných produktů. Snižením objemu v porovnání s tepelnou likvidací (zemědělskou nebo skládkováním) lze dosáhnout odpovídajícího snížení provozních nákladů. Snižít lze také personální náklady, zejména na údržbu, formou spolupráce se zemědělci, kteří pracují v blízkosti zařízení. V souvislosti s CAPEX může celkové náklady snížit integrace zařízení v již fungujících čistírnách odpadních vod. Proces TerraNova® Ultra je také vysoce spolehlivý, energeticky optimalizovaný a umožňuje ekonomický provoz.</p>	
Kritérium pro rozvoj venkova	
Zaměstnanost ve venkovských oblastech	
<p>Vzhledem k tomu, že je toto řešení v malém měřítku snadno realizovatelné ve venkovských oblastech, mohou vznikat nová pracovní místa na základě spolupráce se zemědělci při činnostech jiných průmyslových partnerů. Místní lidé mohou zajišťovat činnosti v celém hodnotovém řetězci, od role zákazníků až po využívání nosičů energie a / nebo hnojiv, subdodavatelskou práci v čistírnách odpadních vod v oblasti údržby a pracovníci s vyšší specializací se mohou zapojit do provozu a konstrukce systémů.</p>	
Tvorba kapitálu v regionu	



Toto technologické řešení může využívat místní organické zbytky (zemědělské odpady) a přispívat ke spolupráci s dalšími průmyslovými partnery v blízkosti farem. Zařízení může lokálně vyrábět produkty vhodné pro zemědělce s vysokou přidanou hodnotou jako půdní hnojiva nebo nosiče energie pro zásobování farem elektrickou energií. Činnosti zemědělců lze také rozvíjet ve venkovských čistírnách odpadních vod, v nichž je tato technologie zavedena.

Společenská odpovědnost

Implementace tohoto řešení ve venkovském prostředí může vést ke zlepšení životních podmínek venkovských komunit, zamezit problémům souvisejícím s tradiční likvidací kalů z čistíren odpadních vod a pomoci vytvořit provázaný řetězec valorizace hodnot. Dále je zamezeno emisím skleníkových plynů z přepravy splaškových kalů a jiných emisí vznikajících při nakládání s nimi. Zavedením integrovaného řešení nakládání s různým zemědělským a průmyslovým odpadem lze dosáhnout snížení nákladů a jejich dopadu na životní prostředí.

Decentralizovaná výroba produktů z biologického materiálu

Zavedení této technologie přeměny splaškových kalů ve venkovských komunitách, zejména v čistírnách odpadních vod provozovaných v tomto prostředí, může pomoci zajistit dodávku nízkonákladových surovin pro primární produkci (menší závislost). Využíváním bio uhlí a případně hnojiv obohacených živinami by se snížily provozní náklady farmy (zejména náklady na výrobu elektrické energie). Stejně tak by došlo ke snížení emisí skleníkových plynů. Hlavní výzvou jsou náklady na velké množství zařízení (CAPEX) a infrastrukturu potřebnou k nastavení systému.

Výhody pro zemědělce

Průmyslová spolupráce mezi čistírnami odpadních vod, společnostmi zabývajícími se nakládáním s odpady a výrobci elektrické energie a hnojiv s cílem využití produktů a vedlejších produktů procesu HTC by se stala pro zemědělce zdrojem příjmů plynoucích ze snížení nákladů na pořízení surovin, zejména hnojiv obohacených živinami (P a N), bio uhlí pro vlastní spotřebu energie a filtrátu HTC pro společné vyhnívání s jinými zemědělskými zbytky (odpady).

Odkazy

[1] <https://www.haffner-energy.com>

[2] <https://hydrogentoday.info/news/4534>

[3] <https://solarimpulse.com/companies/haffner-energy>

[4] <https://www.verif.com/bilans-gratuits/HAFFNER-ENERGY-813176823/>

[5] <https://www.transplo.com/FR/Vitry-le-Francois/1398295953810683/Haffner-Energy>

- [6] <https://www.actu-environnement.com/ae/news/hydrogene-renouvelable-biomasse-33338.php4>
- [7] <https://fuelcellsworks.com/news/france-green-hydrogen-in-2021-for-strasbourg-buses/>
- [8] https://infolocs.files.wordpress.com/2019/08/190826_cp_r-hynoca_ok.pdf
- [9] <http://www.hydrogenfuelnews.com/france-to-demonstrate-the-production-of-hydrogen-from-biomass/8536346/>.

Obr. 13 Terranova-Energy