

RASTLINNÁ VÝROBA ZDROJ OBNOVITEĽNEJ ENERGIE PLANT PRODUCTION AS RENEWABLE ENERGY SOURCE

Pavel Jamriška – Jozef Surovčík

SCPV – Výskumný ústav rastlinnej výroby, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany

Slovensko je chudobné na fosílnu energiu, iba 10 % zo spotreby pochádza z vlastných zdrojov. Rastúca spotreba vyčerpáva svetové zdroje, zvyšuje jej ceny a prispieva k zhoršovaniu životného prostredia. Potreby poľnohospodárstva by pritom mohli byť vo veľkej miere pokryté energiou vyprodukovanou rastlinami, ktoré dokážu z 1 MJ slnečnej energie vytvoriť 1,2-1,4 g sušiny fytohmoty. Do úvahy prichádzajú: **sacharidy**, cukor alebo škrob konvertované na etanol (bioetanol); **masné kyseliny rastlinných olejov a tukov** esterifikované na MERO (bionafta) a iné produkty; **fytohmota** rastlín pestovaných na **priame spaľovanie, výrobu bioplynu**, popr. na splynovanie alebo pyrolýzu. Všeobecnými požiadavkami na energetické plodiny sú: **vysoké úrody** cieľového produktu s minimálnym kolísaním v rokoch; **nízke náklady** na pestovanie (tab. 1); dobré **využívanie vody i živín** a **odolnosť** voči škodlivým činiteľom a nepriaznivým podmienkam.

Získavanie energie z biomasy má značné úskalia: je náročné na investície; chýba legislatíva, daňová stimulácia, tvorba cien a zabezpečenie odbytu produkcie; nedostatok informácií o pestovaní, nové alebo staronové plodiny sú na nízkej úrovni vyšľachtenia, orientácia šľachtenia tradičných plodín je zasa vo väčšom alebo menšom rozpore s takýmto využívaním; introdukcia nových druhov môže byť spojená s environmentálnymi rizikami; môže konkurovať výrobe potravín a zhoršovať podmienky regenerácie úrodnosti pôdy.

Veľký potenciál predstavujú **obilniny**, pestujú sa v každej výrobnínej oblasti a možno z nich vyrábať lieh, bioplyn i priamo spaľovať. Výroba liehu má zatiaľ negatívnu bilanciu, takmer 80 % nákladov vzniká pri samotnej výrobe etanolu. Významným prínosom môže byť zefektívnenie fermentácie škrobu na cukor, znižovanie nákladov na pestovanie, a najmä zhodnocovanie vedľajších výrobkov vo výrobe bioplynu, popr. v priamom spaľovaní. Spaľovanie celých rastlín obilnín neprichádza v blízkej budúcnosti do úvahy z rozmanitých dôvodov. Okrajovým môže byť príklad dánskeho farmára, ktorý zrno obilnín, olejní a strukovín, nespĺňajúce parametre požadované trhom spáli a využíva na ohrev úžitkovej vody. **Spaľovanie slamy** má z rastlinnej výroby najvýhodnejšiu energetickú bilanciu (20,4). Je vedľajším produktom s nízkymi nákladmi, dobre sa skladuje a manipuluje, má síce 2,3 – 3-krát nižšiu výhrevnosť ako ušľachtilé fosílné palivá, ale 5-krát nižšie náklady na 1 Mj. **Na**

energetické účely však možno využívať len slamu, ktorá ostane po vykrytí požiadaviek živočíšnej výroby a po vybilancovaní strát organickej hmoty v pôde! Bilancovanie strát organickej hmoty závisí od pôdných podmienok, v mnohých podnikoch potom slamy na spaľovanie nebude. Veľkú perspektívu má využívanie celých rastlín obilnín na bioplyn. **Pestovanie plodín na výrobu bioplynu** je vhodným článkom trvalo udržateľnej produkcie obnoviteľnej energie z rastlinnej výroby, je šetrné k pôde, životnému prostrediu a prispieva k racionálnemu kolobehu živín. Umožňuje pestovanie širokej škály plodín, využívanie exkrementov zvierat a rozličných odpadov, zohľadňuje ekologické podmienky a vyhovuje integrovanej i špecializovanej rastlinnej výrobe. Možno ho kombinovať s inými spôsobmi získavania energie. **Pšenica ozimná** má najväčšiu osevnú plochu, stabilné úrody, vyriešenú pestovateľskú technológiu, je náročnejšia na pôdu, úrodu bioetanolu podmieňuje počasie a pestovateľská technológia s vhodnou odrodou. Pri pestovaní na výrobu bioplynu sa zberá v závislosti na odrode od vyklasenia až po voskovú zrelosť. **Kukurica siata** má vysoký potenciál úrodnosti, hodí sa na výrobu liehu, škrobu i bioplynu. Mimoriadne perspektívnou je výroba bioplynu, najmä z hybridov s vysokými úrodami hmoty. Najlepšia výťažnosť metánu sa dosahuje pri obsahu 30-35 % sušiny (pri skorých a poloskorých hybridoch na konci voskovej a pri neskorých pred plnou zrelosťou). Kukuricu na výrobu bioplynu možno pestovať ako hlavnú plodinu, po včas zobratej predplodine alebo v miešanke so slnečnicou, popr. s **cirokom sudánskym**. Nevýhodami kukurice sú vysoké vstupy, kolísanie úrod, riziko erózie pôdy a obmedzený areál pestovania. **Tritikale a raž** majú širší pomer zrna k slame, nižšie úrody fytohmoty ako pšenica, ale majú menšie nároky na pestovanie a šetrnejšie pôsobenie v osevnom postupe. Oba druhy možno využívať na výrobu bioplynu i etanolu. Na výrobu bioplynu sa zberajú v závislosti od odrody od vyklasenia po mliečnu zrelosť. **Ciroke** sú vhodné najmä na výrobu liehu a bioplynu. Dokážu vzdorovať suchu lepšie ako kukurica, majú však obmedzenejší areál pestovania.

Veľké možnosti ponúkajú **olejniny**. MERO sa dobre mieša s konvenčnou naftou, produkuje asi 6-krát menej skleníkových plynov. Nevýhodou v porovnaní s tradičnou naftou je nižšia energetická hodnota, o 2-8 % nižší výkon motora, o 5 % vyššia spotreba paliva a potreba úprav motorov. Podľa odborníkov má lepšie predpoklady konkurovať fosílnym palivám ako bioetanol. Z našich olejní má najväčší význam **repka olejka ozimná**, je veľmi dobrou predplodinou, má vysoký množiteľský koeficient, využíva mechanizačný park na pestovanie obilnín, nie sú problémy s finalizáciou jej úrody, na rozdiel od tradičného pestovania sú vhodné aj odrody s vysokým obsahom kyseliny erukovej. Nevýhodami sú vysoké nároky na intenzifikačné faktory i riziko zaburiňovania následných plodín. Ďalej sem

patrí **slnečnica ročná**, najmä odrody s vysokým obsahom kyseliny olejovej. K jej výhodám patria vysoký obsah oleja a relatívne dobrá tolerancia sucha. Nevýhodami sú potreba dodržiavania odstupu po sebe a riziko zaburiňovania nasledujúcich plodín.

Repa cukrová patrí k plodinám s najvyšším fotosyntetickým výkonom u nás. Jej pestovanie na bioetanol by sa mohlo stať alternatívou poklesu výroby cukru, vrátane využitia kapacít zanikajúcich cukrovarov. Nevýhodami cukrovky sú vysoké nároky na vstupy, choroby, škodcovia, riziko erózie pôdy i potreba orientácie šľachtenia na úrodu ľahko skvasiteľného produktu. Po introdukcii odrôd, ktorých obsah škrobu tvorí takmer na 100 % amylopektín, sa stanú perspektívnou plodinou určite aj **zemiaky**. Z ďalších okopanín možno v perspektíve rátať s **repou kŕmnou** (vhodné odrody), **slnečnicou hľuznatou** (topinambur), popr. s **čakankou obyčajnou**.

Značný priestor na výrobu bioplynu predstavujú aj **viacročné krmoviny a trvalé trávne porasty**. Termín zberu je aj tu podmienený kompromisom medzi úrodou fytohmoty, obsahom sušiny a silážovateľnosťou. Vhodným termínom zberu trvalých trávnych porastov môže byť metanie. Na výrobu bioplynu, popr. priame spaľovanie, možno využívať z netradičných jednoročných rastlín: **láskavec, slez kŕmny** alebo **praslenitý**, viacročné: **štiavec kŕmny Uteuša, krídlatky, ozdobnicu čínsku, silfium zrastenolisté**, ale i **jastrabinu, komonicu, ranostaj**, popr. **rozmanité buriny**.

Plodiny na nepotravinárske využívanie by sa mali pestovať najmä: v marginálnych a emisne zaťažených oblastiach, na kontaminovaných pôdach, kde je riziková výroba potravín; v pásmach ochrany vodných zdrojov, v enklávach prírodných rezervácií a národných parkov, kde je obmedzené používanie agrochemikálií. V najúrodnejších oblastiach pôjde najmä o alternatívne využívanie tradičných plodín, vedľajších výrobkov a odpadov. V rámci úhorenia a v špecializovaných podnikoch bude aj tu priestor pre energetické plodiny s vysokým ekonomickým efektom. Pestovanie energetických plodín musí prispievať k plneniu troch základných podmienok: produkcia dostatku potravín a krmív; produkcia organických hnojív, surovín a energie; trvalo udržateľné využívanie kultúrnej krajiny. Diverzifikovaná štruktúra rastlinnej výroby prispôbena ekologickým podmienkam dosahuje vysoké úrody i požadovaný kolobeh živín. V integrovaných osevných postupoch treba usilovať o:

- posun z potravinového na nepotravinové využívanie produkcie plodín
- komplementárne využívanie vegetatívnych i generatívnych častí tej istej plodiny, napríklad pri kukurici zrno na škrob alebo etanol, zvyšok rastlín na bioplyn a pod.

- využívanie predností zmiešaných porastov a medziplodín, vrátane ekologického hospodárenia
- identifikovanie najvhodnejších druhov a odrôd na tieto účely
- určenie najvhodnejších termínov a spôsobov zberu, pozberovej úpravy i konzervácie.

Abstract

Renewably energy production systems can be an alternative to conventional production, but important ecological and socio-economic parameters must be included from the beginning. The main goals of growing biomass to energy production can be follows: growing of starch and sugar plant species to produce ethanol; cultivation of biomass to produce biogas; cultivation of oil crops as sources for biodiesel; production of solid biomass to obtain heat and electricity. Biogas production is of more important for a sustainable use of agrarian biomass as renewable energy source. Production methods crops for energy utilization must be aimed to optimize all parameters. Key factors for a maximum energy yields are species and variety of energy crops and a mode pre-treatment prior to the utilization process. The function of energy crops is also to protect land prone erosion, utilize and improve marginal agricultural land which can not be used for food production needs.

Tabuľka 1: Náklady a úrody vybraných plodín

Table 1: The costs and yields of selected crops

Plodina (crop)	Vlastné náklady ⁽¹⁾ tis. Sk.ha ⁻¹	Úroda zrna ⁽²⁾ t.ha ⁻¹	Úroda celých rastlín ⁽³⁾ t.ha ⁻¹
Pšenica (wheat)	16,8 – 20,3	4,0 – 6,0	8 – 12
Raž (rye)	12,3 – 19,5	3,6 – 5,0	7 – 10
Kukurica na zrno (maize, corn)	21,0 – 26,0	4,6 – 7,3	9,5 – 15
Slnečnica (sunflower)	18,9 – 21,9	2,0 – 2,6	
Repka (rape)	19,6 – 27,4	2,3 – 3,3	
Repa cukrová (sugar beet)	49,8 – 51,7	44,6 – 46,2	
Kukurica, siláž (maize, silage)	16,0 – 19,1		8,0 – 13,0
Viacročné krmoviny (forage crops of several years)	4,2 – 11,0		4,3 – 8,3
Lúky (meadows)	1,9 – 3,5		1,3 – 2,0
Pasienky (pastures)	1,3 – 3,8		1,5 – 3,9

¹⁾ actual costs in thousand Sk.ha⁻¹, VÚEPP ; ²⁾ grain (root) yield, VÚEPP; ³⁾ whole crops yield DM or hay, VÚEPP+ VÚRV

Kontaktná adresa: Ing. Pavel Jamriška, CSc., SCPV–VÚRV Piešťany, Bratislavská cesta 122,
921 68 Piešťany, e-mail: jamriska@vurv.sk, telefón: +421/33/77 223 11, -12