

## **Analýza energetických parametrov plodín vhodných pre nepotravné účely**

Ing. Pavol Porvaz, PhD,  
Slovenské centrum poľnohospodárskeho výskumu Nitra – Ústav agroekológie Michalovce

*Na Slovensku sa obnoviteľné zdroje energie nevyužívajú v dostatočnej miere.*

Slovenská republika využíva podiel energie z obnoviteľných zdrojov v rámci hospodárstva v celkovom objeme asi 4 % , z čoho podiel biomasy činí asi 1 % , aj keď potenciál využitia obnoviteľných zdrojov energie a zvýšenia jej podielu je podstatne väčší a nevyužitý. Je treba však priznať bariéry, ktoré bránia vyššiemu využitiu obnoviteľných zdrojov energie na Slovensku, a najmä biomasy. Investovanie do technológií v oblasti využívania obnoviteľných zdrojov je finančne veľmi náročné, značne rizikové, v súčasnosti je garantovaná výkupná cena 1 kWh vyrobenej z obnoviteľných zdrojov stanovená na obdobie 12 rokov, čo je pozitívny fakt. Teoreticky je možné v Slovenskom poľnohospodárstve vyrobiť až 46 500 TJ (46,5 PJ) energie z poľnohospodárskej biomasy bez toho, aby jej energetické využívanie negatívne vplývalo na živočíšnu výrobu (podstielanie, kŕmenie), alebo výživu pôdy. Táto hodnota až päťnásobne prevyšuje súčasnú spotrebu energie v poľnohospodárstve, ktorá sa pohybuje okolo 9 400 TJ.

Na energetické účely je teoreticky možné v súčasnosti využívať až 1,8 mil. ton slamy z hustosiatych obilnín, kukurice, slnečnice a repky. Podľa kalkulácií odborníkov predstavuje vyrobená biomasa z energetického hľadiska celkový energetický ekvivalent 25,5 PJ. Uvažovaný energetický potenciál poľných plodín pestovaných v našich podmienkach sa môže ešte zvýšiť o plodiny pestované pre energetické účely konkrétne na spaľovanie. Slovenské poľnohospodárstvo môže vyčleniť 300 tis. ha na účelové pestovanie zelenej biomasy na výrobu energie, buď vo forme zelených rastlín na výrobu bioplynu (kukurica, obilniny, strukoviny a pod.) a následnú kombinovanú výrobu elektriny a tepla. V zmysle tohto trendu boli znížené plochy na priamu dotáciu 45 €·ha<sup>-1</sup> na výmere 50 000 ha v rámci Slovenska, sú však úvahy na vyčlenenie iba 20 000 ha. Dotácia na pestovanie energetických plodín sa v budúcnosti má zrušiť, pretože z nepochopiteľných príčin sa vyplácala dotácia na poľnú plodinu a energetickú plodinu súbežne, čo považujeme za viac ako čudné (repka olejka ozimná). Vhodné plodiny na tieto energetické účely sú štiav, ozdobnica čínska, amaranthus, topinambur hľuznatý, cirok, krídlatka, technické konope a pod.

### **Energetické hodnotenie technológie pestovania**

Energetické hodnotenie pestovateľského procesu je jedno z významných objektívnych meradiel účelnosti a hlavne efektivity poľnohospodárskej výroby. Umožňuje porovnávať značne odlišné pestovateľské technológie plodín vo výrobe z hľadiska energetickej efektívnosti. Energetická analýza technológie pestovania niektorých druhov amarantusov a topinamburu hľuznatého v pôdnoklimatických podmienkach Slovenska nebola dosiaľ vyhodnotená. Z energetického hľadiska pri výbere pestovanej určitej plodiny určenej na energetické účely, by mala byť najskôr zhodnotená jej energetická účinnosť. Na základe toho je potom možné optimalizovať technologický postup jej pestovania.

V rámci riešenia výskumnej úlohy bol na pracovisku realizovaný pokus na pôdnom stanovišti fluvizem kultizemná. Zisťovanie produkčných parametrov a parametrov energetickej bilancie technológie pestovania testovaných energetických plodín v agroekologických podmienkach VSN sa robili s druhmi láskavca rodu *Amaranthus tricolor*, *Amaranthus cruentus* A., *Amaranthus* sp. (K – 124), a topinamburom hľuznatým (*Helianthus tuberosus* L.).

Podľa údajov v tabuľke 1 topinambur hľuznatý dosiahol najvyššiu produkciu sušiny (22,25 t.ha<sup>-1</sup> sušiny) v porovnaní s ostatnými energetickými plodinami. Najvyššiu úrodu sušiny z rodu *Amaranthus* dosiahol druh *Amaranthus tricolor* a to 19,95 t.ha<sup>-1</sup> sušiny, čo v porovnaní s topinamburou predstavuje iba 89,66 % podiel. *Amaranthus sp. K-124* dosiahol približne rovnakú úrodu oproti druhu *Amaranthus tricolor*. Posledný z rodu *Amaranthus cruentus* A. dosiahol iba 81,26 % podiel v porovnaní s kontrolou a zároveň úroda sušiny bola najnižšia v porovnaní s ostatnými druhmi *Amaranthus*. Podľa dosiahnutej produkcie sušiny sú ako perspektívne plodiny vhodná na pestovanie pre energetické účely v agroekologických podmienkach fluvizeme kultizemnej topinambury, *Amaranthus tricolor* a *Amaranthus sp. K – 124*.

Tabuľka 1. Úrody sušiny amarantov a topinamburu v roku 2002 (Vysoká nad Uhom).

Energetická plodina	počet jedincov [ ks.ha <sup>-1</sup> ]	výška porastu [ cm ]	úroda sušiny [ t.ha <sup>-1</sup> ]	[ % ]
<i>Amaranthus tricolor</i>	130	120	19,95	89,66
<i>Amaranthus cruentus</i> A.	109	115	18,08	81,26
<i>Amaranthus sp. K-124</i>	115	118	19,68	88,44
Topinambur hľuznatý	170	170	22,25	100,00

Z údajov v tabuľke 1 vyplýva, že výška porastu mala podstatný vplyv na dosiahnutú produkciu v závislosti od počtu jedincov energetickej plodiny. Topinambur hľuznatý sa vyskytuje v danej lokalite na prirodzenom stanovišti. Rozmnožovací cyklus rastliny prebieha vegetatívne hľuzami. Rastliny rodu *Amaranthus* nedosiahli úroveň produkcie topinamburu. Sú to však hlavne semenné druhy, ktoré by za priaznivých poveternostných podmienok mohli byť využité na energetické účely

Porovnanie energetickej bilancie jednotlivých pestovaných energetických plodín na fluvizemi (tabuľka 2) poukazuje na najväčší výstup energie v postupnosti - topinambur hľuznatý, *Amaranthus tricolor*, *Amaranthus sp. K – 124* a *Amaranthus cruentus* A. Vypočítaný energetický zisk pri uvedených špeciálnych plodinách bol ovplyvnený úrodou sušiny, pretože kalkulované vstupy boli pri všetkých plodinách zhodné. Koefficient energetickej účinnosti dosahoval hodnotu v intervale od 20,07 do 24,28 GJ.ha<sup>-1</sup>, pričom sa najvyšší zaznamenal pri poraste topinamburu hľuznatého. Analogicky sa zvyšovala aj racionálnosť využitia vkladov energie vo variačnom rozpätí od 95,88 do 95,02 %. Rozdiel je však málo výrazný. Aj keď topinambur hľuznatý dosiahol najvyššiu produkciu sušiny, podľa ukazovateľa racionalného využitia vkladov energie bol na úrovni ostatných laskavcov.

Tabuľka 2 : Parametre energetickej bilancie [ GJ.ha<sup>-1</sup> ] pestovania energetických plodín na fluvizemi kultizemnej na experimentálnom pracovisku vo Vysokej n/ Uhom v roku 2002

Ukazovatele:	Energetická plodina			
	<i>Amaranthus tricolor</i>	<i>Amaranthus cruentus</i> A.	<i>Amaranthus</i> sp. K – 124	Topinambur hľuznatý
energia živej práce	0,483	0,483	0,483	0,483
energia v strojoch	5,557	5,557	5,557	5,557
energia v osive (sadivo)	0,299	0,299	0,299	0,299
energia pohonných hmôt	9,823	9,823	9,823	9,823
energia v hnojivách	0,000	0,000	0,000	0,000
energia v pesticídoch	0,000	0,000	0,000	0,000
vstupy spolu	16,162	16,162	16,162	16,162
výstupy energie	351,92	324,36	347,15	392,49
energetický zisk	335,76	308,20	330,99	376,33
koeficient energetickej účinnosti	21,77	20,07	21,48	24,28
racionalnosť využitia vkladu energie	95,41 %	95,02 %	95,34 %	95,88 %

## Záver

Zakladanie porastov viacročných, ale aj jednoročných energetických rastlín nahradzuje stále rastúci dopyt po prírodných palivách (drevo, slama). Limitujúcim faktorom pre produkciu biomasy sú stanovištné podmienky, náročnosť jednotlivých rastlinných druhov na živiny a odolnosť proti biotickým a abiotickým stresovým faktorom. Topinambur hľuznatý v poľných pokusoch dosiahol najvyššiu produkciu sušiny (22,25 t.ha<sup>-1</sup>) v porovnaní s ostatnými skúšanými energetickými plodinami. Z hľadiska energetickej bilancie skúšaných energetických plodín na fluvizemi kultizemnej bol zistený najväčší výstup energie pre topinambur hľuznatý a potom láskavce v nasledujúcom poradí: *Amaranthus tricolor*, *Amaranthus* sp. K – 124 a *Amaranthus cruentus* A.