

Energetická hodnota krmné řepy a cukrovky v ekologickém zemědělství

ENERGETIC VALUE OF FODDER AND SUGAR BEET IN ORGANIC FARMING

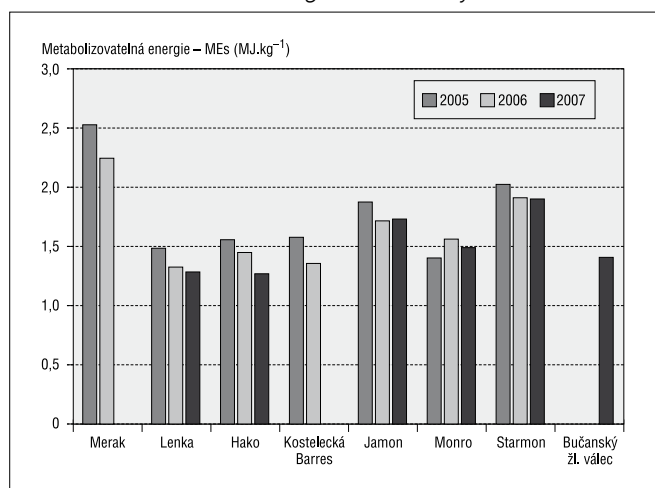
Hana Honsová, Přemysl Štranc, David Bečka, Lucie Bečková – Česká zemědělská univerzita v Praze

Krmná řepa, polocukrovka a cukrovka patří k plodinám s vysokou energetickou hodnotou (1). Tyto okopaniny poskytují více energie z jednotky plochy než obilniny nebo píce. Řepu lze použít mimo jiné i na výrobu bioplynu, a tím snížit závislost na jiných formách organického substrátu při jeho výrobě (2). Použití řepy na výrobu bioplynu se těší velkého zájmu, protože poskytuje vysoký výnos biomasy na hektar a vyznačuje se poměrně jednoduchou manipulací (3). Právě výzkum v oblasti výroby bioplynu jako obnovitelného zdroje energie v poslední

době vzrostl, a to v důsledku silného veřejného zájmu na ochraně klimatu a životního prostředí (4).

Krmná řepa jako taková obecně představuje vynikající krmivo zvláště pro dojnice, o čemž svědčí prezentované výsledky řady významných krmivářů – např. DULPHY ET AL. (5), MUDŘÍK ET AL. (6). RÉMOND (7) a DULPHY ET AL. (5) uvádějí, že krmení řepou krmnou zlepšuje u skotu kvalitu mléka, zejména zvyšuje obsah tuku. Článkem navazujeme na dřívější práce věnované ekologicky pěstované cukrové a krmné řepě (8–11).

Obr. 1. Metabolizovaná energie – vliv odrůdy



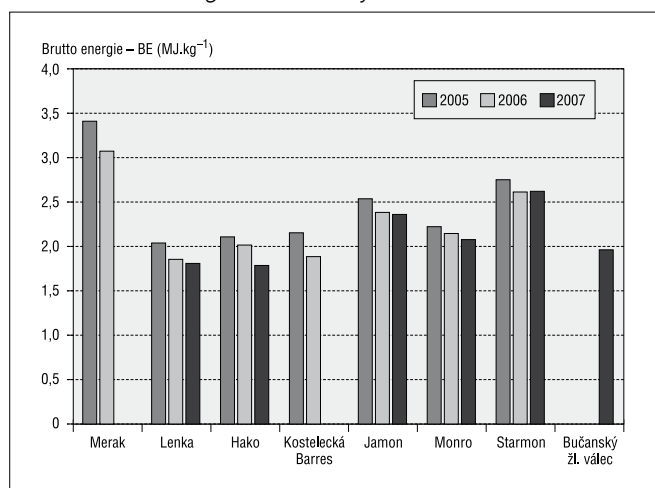
Metoda

Energetická hodnota bulev vybraných odrůd krmné řepy byla porovnávána v tříletých maloparcelních pokusech. V letech 2005 a 2006 se jednalo o odrůdy krmné řepy Lenka, Hako, Kostelecká Barres, Jamon, Monro a Starmon, pokus byl doplněn odrůdou cukrovky Merak. V roce 2007 se porovnávalo šest odrůd krmné řepy Lenka, Hako, Jamon, Monro, Starmon a Bučanský žlutý válec.

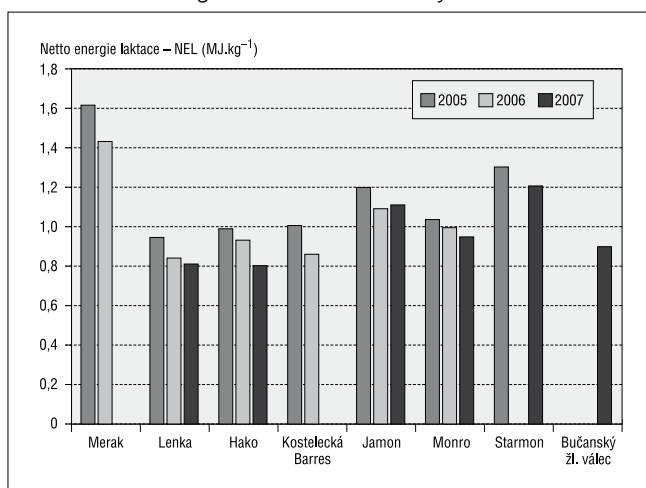
Řepa byla pěstována na uznané ekologické ploše Pokusné stanice katedry rostlinné výroby České zemědělské univerzity v Praze-Uhřetěvesi v úrodné řepařské výrobní oblasti, bez použití hnojiv a přípravků na ochranu rostlin, podle zásad ekologického zemědělství.

Vzorky získané ze sklizených bulev vyhodnotila ZOL Malý a spol. Žatec. Byla stanovena energetická hodnota ze sušiny vzorků bulev – metabolizovaná energie (MEs), brutto energie (BE), netto energie laktace (NEL) a netto energie výkrmu (NEV).

Obr. 2. Brutto energie – vliv odrůdy



Obr. 3. Netto energie laktace – vliv odrůdy



Tab. I. Energetická hodnota bulev – vliv ročníku pěstování

Odrůda	Rok	Energetická hodnota bulev (MJ.kg ⁻¹)			
		MEs	BE	NEL	NEV
Merak	2005	2,53	3,41	1,62	1,76
Lenka		1,49	2,03	0,95	1,03
Hako		1,55	2,11	0,99	1,07
Kostelecká Barres		1,58	2,16	1,01	1,09
Jamon		1,87	2,53	1,20	1,30
Monro		1,40	2,22	1,04	1,12
Starmon		2,03	2,75	1,30	1,41
Průměr		1,78	2,46	1,16	1,25
Merak	2006	2,25	3,07	1,43	1,55
Lenka		1,33	1,85	0,85	0,91
Hako		1,46	2,01	0,93	1,00
Kostelecká Barres		1,36	1,89	0,86	0,92
Jamon		1,72	2,39	1,10	1,18
Monro		1,56	2,16	1,00	1,07
Starmon		1,91	2,61	1,22	1,31
Průměr		1,66	2,28	1,06	1,13
Lenka	2007	1,28	1,80	0,81	0,87
Hako		1,27	1,79	0,80	0,86
Jamon		1,73	2,36	1,11	1,19
Monro		1,49	2,06	0,95	1,02
Starmon		1,90	2,61	1,21	1,30
Bučan. žlutý válec		1,41	1,95	0,90	0,96
Průměr		1,51	2,09	0,96	1,03

MEs – metabolizovaná energie, BE – brutto energie, NEL – netto energie laktace, NEV – netto energie výkrmu

Výsledky

Všechny sledované energetické ukazatele byly silně ovlivněny podmínkami ročníku pěstování. Nejvyšších hodnot všech sledovaných ukazatelů bylo dosaženo u bulev sklizených v roce 2005 (tab. I.). Každoročně byly zjištěny i rozdíly mezi porovnávanými odrůdami (tab. II.). Při dvouletém porovnání krmné řepy a cukrovky vyšší energetickou hodnotu bulev vykazovala cukrová řepa.

Hodnota metabolizované energie (obr. 1.) se v průměru jednotlivých let pohybovala v rozmezí 1,51 až 1,78 MJ.kg⁻¹. Cukrovka Merak dosáhla v průměru let 2005 a 2006 2,39 MJ.kg⁻¹. V porovnání krmných řep dosáhly nejvyšších hodnot odrůdy Starmon a Jamon.

Brutto energie (obr. 2.) dosahovala v průměru porovnávaných ročníků 2,09 až 2,46 MJ.kg⁻¹. Dvouletý průměr (2005 a 2006) cukrovky Merak činil 3,24 MJ.kg⁻¹. V porovnání krmných řep nejvyšší BE byla v tříletém průměru zjištěna u odrůd Starmon a Jamon.

Netto energie laktace (obr. 3.) byla z porovnávaných tří let, stejně jako MEs a BE, nejvyšší v roce 2005. Celkově se v ročníkovém průměru všech odrůd pohybovala v rozmezí 0,96 až 1,16 MJ.kg⁻¹. V porovnání krmných řep nejvyšší NEL vykazovaly odrůdy Starmon a Jamon. Cukrovka Merak dosáhla v průměru let 2005 a 2006 hodnoty NEL 1,52 MJ.kg⁻¹.

Tab. II. Energetická hodnota bulev – vliv odrůdy

Odrůda	Rok	Energetická hodnota bulev (MJ.kg ⁻¹)			
		MEs	BE	NEL	NEV
Bučan. žlutý válec	2007	1,41	1,95	0,90	0,96
Průměr		1,41	1,95	0,90	0,96
Hako	2005	1,55	2,11	0,99	1,07
	2006	1,46	2,01	0,93	1,00
	2007	1,27	1,79	0,80	0,86
Průměr		1,43	1,97	0,91	0,98
Jamon	2005	1,87	2,53	1,20	1,30
	2006	1,72	2,39	1,10	1,18
	2007	1,73	2,36	1,11	1,19
Průměr		1,77	2,43	1,14	1,22
Kostelecká Barres	2005	1,58	2,16	1,01	1,09
	2006	1,36	1,89	0,86	0,92
Průměr		1,47	2,02	0,93	1,01
Lenka	2005	1,49	2,03	0,95	1,03
	2006	1,33	1,85	0,85	0,91
	2007	1,28	1,80	0,81	0,87
Průměr		1,37	1,89	0,87	0,94
Merak	2005	2,53	3,41	1,62	1,76
	2006	2,25	3,07	1,43	1,55
Průměr		2,39	3,24	1,52	1,65
Monro	2005	1,40	2,22	1,04	1,12
	2006	1,56	2,16	1,00	1,07
	2007	1,49	2,06	0,95	1,02
Průměr		1,48	2,15	1,00	1,07
Starmon	2005	2,03	2,75	1,30	1,41
	2006	1,91	2,61	1,22	1,31
	2007	1,90	2,61	1,21	1,30
Průměr		1,95	2,66	1,24	1,34

MEs – metabolizovaná energie, BE – brutto energie, NEL – netto energie laktace, NEV – netto energie výkrmu

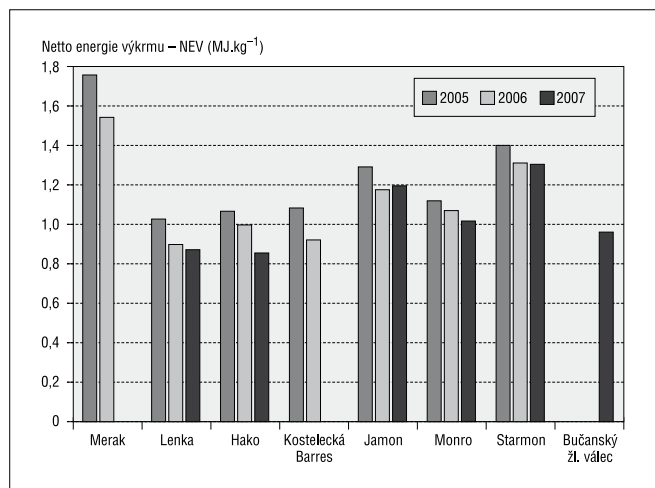
Netto energii výkrmu (obr. 4.) měly nejvyšší bulvy z roku 2005. Celkově tato hodnota dosahovala v průměru porovnávaných let 1,03 až 1,25 MJ.kg⁻¹. Nejvyšší NEV měly odrůdy krmné řepy Starmon a Jamon. V průměru let 2005 a 2006 dosáhla cukrovka Merak 1,65 MJ.kg⁻¹.

Závěr

V tříletých maloparcelních pokusech, uskutečněných na uznávané ekologické ploše Pokusné stanice katedry rostlinné výroby České zemědělské univerzity v Praze-Uhřetěvsi, byla prokázána vysoká energetická hodnota bulev sledovaných odrůd krmné řepy a cukrovky.

V pokusech byl zjištěn vliv podmínek ročníku pěstování i odrůdy na sledované parametry. Metabolizovaná energie, brutto energie a netto energie laktace i výkrmu dosáhly nejvyšších hodnot v roce 2005.

Obr. 4. Netto energie výkrmu – vliv odrůdy



Byly zjištěny i rozdíly mezi porovnávanými odrůdami. Nejvyšší energetickou hodnotu v pokusech vykázala cukrová řepa Merak, z odrůd krmné řepy Starmon a Jamon. Při přepočtení na hektar však vzhledem k nižšímu výnosu bulev cukrovky Merak nejvyšší množství energie poskytly odrůdy krmné řepy Starmon a Jamon (obr. 5).

Výzkum byl podporován výzkumným záměrem MSM 6046070901 *Setrvalé zemědělství, kvalita zemědělské produkce, krajinné a přírodní zdroje a granty VaV 1C/4/8/04 a Q 650034.*

Souhrn

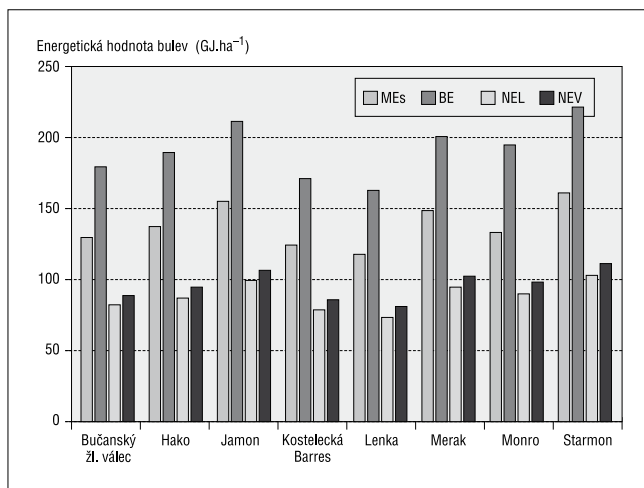
Na ekologické ploše v Uhříněvsi bylo v tříletých pokusech porovnávalo šest odrůd krmné řepy (v letech 2005 a 2006 Lenka, Hako, Kostecká Barres, Jamon, Monro, Starmon a cukrovka Merak, v roce 2007 Bučanský žlutý válec místo Kostecké Barres) a jedna odrůda cukrové řepy Merak v letech 2005 a 2006. V sušině byla stanovena energetická hodnota - metabolizovaná energie, brutto energie, netto energie laktace a netto energie výkrmu. Mezi jednotlivými ročníky pěstování i mezi odrůdami byly zjištěny významné rozdíly. V porovnání odrůd krmné řepy nejvyšší energetickou hodnotu dosáhly odrůdy Starmon a Jamon. Odrůda cukrovky Merak vykázala vyšší energetickou hodnotu na kilogram bulev než krmná řepa.

Klíčová slova: krmná řepa, odrůdy, ekologické pěstování, energetická hodnota.

Literatura

- HNILČKA, F. ET AL.: Energetická bilance pěstování cukrové řepy. *Listy cukrov. řepář.*, 125, 2009 (9/10), s. 260–266.
- SCHERER, P. A. ET AL.: Continuous biogas production from fodder beet silage as sole substrate, *Water Sci. Technol.*, 48, 2003, s. 229–233.
- WEILAND, P.: Production and energetic use of biogas from energy crops and wastes in Germany, *Appl. Biochem. Biotechnol.*, 109, 2003, s. 263–274.
- KLOCKE, M. ET AL.: Microbial community analysis of a biogas-producing completely stirred tank reactor fed continuously with fodder beet silage as mono-substrate. *Systematic and Applied Microbiology*, 30, 2007, s. 139–151.
- DULPHY, J. P.; ROUEL, J.; BONY, J.: Association de betteraves fourragères à de l'ensilage d'herbe pour des vaches laitières. *INRA Prod. Anim.*, 3, 1990 (3), s. 195–200.

Obr. 5. Průměrná energetická hodnota bulev na hektar



- MUDŘÍK, Z. ET AL.: *Základy moderní výživy skotu*. ČZU v Praze, 2006, 270 s.
- REMOND, B.: Influence de l'alimentation sur la composition du lait de vache. 2 – Taux protéique: facteurs généraux. *Bull. Tech. CRZV Theix, INRA*, 62, 1985, s. 53–68.
- HONSOVÁ, H.; BEČKOVÁ, L.: Výnosy bulev krmné řepy v ekologickém zemědělství. *Listy cukrov. řepář.*, 124, 2008 (9/10), s. 268–270.
- HONSOVÁ, H.; BEČKOVÁ, L.: Organizace porostu ovlivňuje produkci ekologicky pěstované krmné řepy. *Listy cukrov. řepář.*, 124, 2008 (9/10), s. 271–273.
- HONSOVÁ, H. ET AL.: Obsah vybraných prvků v bulvách ekologicky pěstované krmné řepy a cukrovky. *Listy cukrov. řepář.*, 125, 2009 (11), s. 317–319.
- HONSOVÁ, H.: Obsah chlorofylu v listech ekologicky pěstované krmné řepy a cukrovky. *Listy cukrov. řepář.*, 125, 2009 (5/6), s. 177–179.

Honsová H., Štranc P., Bečka D., Bečková L.: Energetic value of fodder and sugar beet in organic farming

Six fodder beet varieties were compared in three-year experiments at ecological area in Uhříněves (in 2005 and 2006 Lenka, Hako, Kostecká Barres, Jamon, Monro, Starmon, in 2007 Bučanský žlutý válec site of Kostecká Barres) and one sugar beet variety Merak (in 2005 and 2006). Energetic value in dry matter was detected. The differences among years of growing and varieties were detected. In comparison of the varieties the highest energetic value had varieties of fodder beet Starmon and Jamon. The variety of sugar beet Merak had higher energetic value of one kilogram roots than the fodder beet.

Key words: fodder beet, varieties, ecological farming, energetic value.

Kontaktní adresa – Contact address:

Ing. Hana Honsová, Ph. D., Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Katedra rostlinné výroby, Kamýčká 129, 165 21 Praha 6 Suchbát, Česká republika, e-mail: honsova@af.czu.cz