

# Kvalita bulev vybraných odrůd krmné řepy a cukrovky v ekologickém zemědělství

ROOT QUALITY OF CHOSEN FODDER-BEET AND SUGAR-BEET VARIETIES IN ORGANIC FARMING

Hana Honsová – Česká zemědělská univerzita v Praze

Při výživě hospodářských zvířat bývá limitujícím faktorem nedostatek bílkovin, zejména v zimním období. Energetické plodiny se širokým poměrem živin – krmná řepa, polocukrovka a cukrovka – poskytují více energie, než obilniny nebo píce. Krmná řepa představuje vynikající krmivo zvláště pro dojnice.

## Metodika

V letech 2005 až 2007 se v maloparcelních pokusech porovnávala krmná hodnota u odrůd krmné řepy (v letech 2005 a 2006 Lenka, Hako, Kostelecká Barres, Jamon, Monro a Starmon, v roce 2007 Kosteleckou Barres nahradil Bučanský žlutý válec) a v letech 2005 a 2006 i u jedné odrůdy cukrovky (Merak). Řepa se pěstovala na uznané ekologické ploše Pokusné stanice katedry rostlinné výroby ČZU v Praze-Uhřetěvesi bez použití hnojiv a bez chemického ošetřování.

Vzorky vyhodnotilo akreditované pracoviště Zemědělská oblastní laboratoř Malý a spol. Žatec. V sušině vzorků bulev porovnávaných odrůd krmné řepy a cukrovky byl stanoven obsah dusíkatých látek (NL), stravitelných dusíkatých látek (SNLs), tuků, vlákniny, popelovin, bezdusíkatých látek výtažkových (BNLV) a škrobová hodnota.



## Výsledky

Obsah dusíkatých látek v sušině bulev silně závisel na ročníku pěstování (tab. I. a II.). V roce 2005 dosáhl v průměru všech sledovaných odrůd krmné řepy jen něco málo nad 3 %. Ve zbývajících dvou letech bylo dosaženo více než dvojnásobné hodnoty. Z odrůd krmné řepy se v tříletém průměru pokusů nad 7 % NL dostala odrůda Lenka (obr. 1.). U cukrové řepy odrůdy Merak byl také zjištěn nižší obsah dusíkatých látek v roce 2005 v porovnání s rokem 2006.

Obsah stravitelných dusíkatých látek nedosáhl u odrůd krmné řepy v roce 2005 v průměru ani 2 %. V roce 2006 jejich obsah celkově překročil 4 % a v roce 2006 zůstala hodnota SNLs pod touto hranicí. Z odrůd měla v průměru nejvyšší obsah stravitelných dusíkatých látek odrůda Lenka. Cukrová řepa odrůdy Merak vykazovala v porovnání dvou let vyšší obsah SNLs v roce 2006.

Obsah tuků byl v letech 2005 a 2006 velmi stabilní, kdy shodně dosahovala průměrná hodnota odrůd krmné řepy 0,87 %, přičemž žádná z odrůd významně nevybočila od průměru. Také u cukrovky byl v porovnávaném období dvou let obsah tuků v bulvách stabilní. V roce 2007 byl obsah tuků v sušině krmné řepy nižší s mírnými výkyvy mezi porovnávanými odrůdami.

Nejvyšší obsah vlákniny vykazovaly vzorky krmné řepy z roku 2007 – v průměru 6,5 %, v roce 2005 jen necelých 5 %. U všech sledovaných odrůd krmné řepy se obsah vlákniny pohyboval v průměru pokusů nad 5 %. Nižší množství vlákniny bylo zjištěno u cukrovky.

Obsah popelovin v sušině závisel na ročníku pěstování. V roce 2005 byl nejnižší, v roce 2007 nejvyšší (7,14 %). Nejnižší množství popelovin měla v průměru cukrovka Merak – méně než 3 %. Z odrůd krmné řepy vykazovaly nejvyšší obsah popelovin odrůdy Starmon a Jamon.

Bezdušičaté látky výtažkové se v letech 2006 a 2007 v průměru odrůd krmné řepy pohybovaly pod 80 %, zatímco v roce 2005 v průměru překročily hranici 85 % (tab. I., obr. 2.). Na téměř 88 % se obsah BNLV vyšplhal v dvouletém průměru u cukrovky Merak (tab. II.). Z krmných řep měly v tříletém průměru nejnižší obsah BNLV odrůdy Hako a Lenka.

Škrobová hodnota se mezi jednotlivými ročníky v průměru lišila jen minimálně. Celkově dosáhla tato veličina u odrůd krmné řepy v tříletém průměru 65,26 %. Vyšší obsah škrobu měla cukrovka Merak – v dvouletém průměru 68,47 %. Z krmných řep dosáhly v průměru nejvyšší škrobové hodnoty odrůdy Starmon a Jamon, přičemž rozdíly nebyly velké.

**Závěr**

Ve tříletých maloparcelních pokusech založených na uznané ekologické ploše Pokusné stanice katedry rostlinné výroby ČZU v Praze-Uhřetěvesi byla prokázána vysoká krmná hodnota bulev sledovaných odrůd krmné řepy a cukrovky.

Byl zjištěn vliv ročníku pěstování i odrůdy na sledované faktory. Obsah dusíkatých látek krmné řepy i cukrovky dosáhl v letech 2006 a 2007 více než dvojnásobné hodnoty v porovnání s rokem 2005 a obsah stravitelných dusíkatých látek byl nejvyšší v roce 2006. Bezdušičkaté látky výťažkové dosáhly nejvyšších hodnot v roce 2005 u odrůd krmné řepy i u cukrovky.

U všech sledovaných hodnot byly zjištěny rozdíly mezi odrůdami. Z odrůd krmné řepy v průměru vykazovala nejvyšší obsah dusíkatých látek i stravitelných dusíkatých látek Lenka. Vyšší procentické zastoupení bezdušičkatých látek výťažkových bylo zjištěno u cukrovky odrůdy Merak v porovnání s odrůdami krmné řepy.

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 Praze-Uhřetěvesi bylo v tříletých pokusech porovnáváno šest odrůd krmné řepy (v roce 2005 a 2006 Lenka, Hako, Kostelecká Barres, Jamon, Monro, Starmon a cukrovka Merak, v roce 2007 Bučanský žlutý válec místo Kostelecké

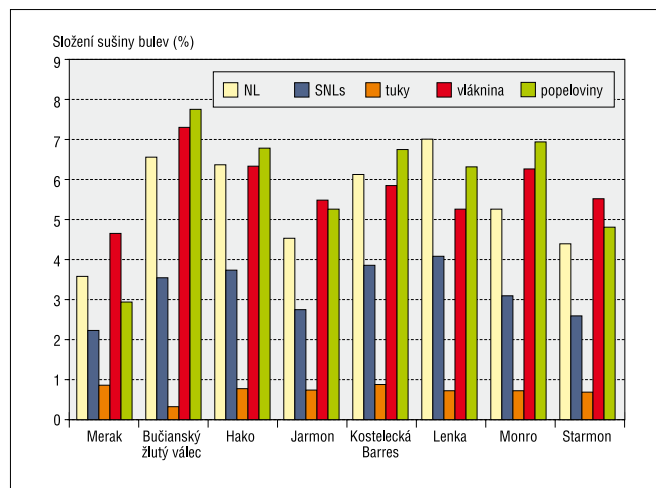
Tab. I. Vliv ročníku pěstování na složení sušiny krmné řepy

Odrůda	Rok	NL (%)	SNLs (%)	Tuky (%)	Vláknina (%)	Popeloviny (%)	BNLV (%)	Škr. hodn. (%)
Lenka	2005	3,39	2,12	0,87	5,07	5,99	84,69	66,22
Hako		3,03	1,90	0,88	5,20	5,70	85,19	66,50
Kostelecká Barres		3,77	2,36	0,87	4,95	6,10	84,32	66,06
Jamon		2,50	1,56	0,88	4,73	3,34	88,57	68,46
Monro		3,34	2,09	0,87	5,54	5,88	84,37	66,22
Starmon		2,69	1,68	0,87	4,42	3,95	88,07	68,03
2005 – průměr		3,12	1,95	0,87	4,98	5,16	85,87	66,91
Lenka	2006	8,88	5,42	0,88	6,53	4,64	79,29	65,47
Hako		6,52	4,07	0,88	5,75	6,01	80,86	65,22
Kostelecká Barres		8,50	5,31	0,88	6,67	7,37	76,60	63,50
Jamon		7,15	4,46	0,88	5,84	6,45	79,70	64,71
Monro		6,22	3,88	0,87	5,83	8,01	79,07	63,83
Starmon		4,99	3,11	0,87	5,62	4,95	83,57	66,43
2006 – průměr		7,04	4,37	0,87	6,04	6,24	79,85	64,86
Lenka	2007	8,76	4,69	0,37	4,20	8,14	75,53	62,68
Hako		9,66	5,17	0,50	8,00	8,61	72,32	61,23
Jamon		3,88	2,08	0,43	5,89	5,94	83,86	66,14
Monro		6,18	3,31	0,40	7,38	6,87	79,17	64,44
Starmon		5,52	2,95	0,33	6,49	5,54	82,12	65,80
Bučanský žl. válec		6,59	3,53	0,31	7,27	7,72	78,11	63,72
2007 – průměr		6,77	3,62	0,39	6,54	7,14	78,52	64,00
Krmná řepa – průměr		5,64	3,32	0,71	5,85	6,18	81,41	65,26

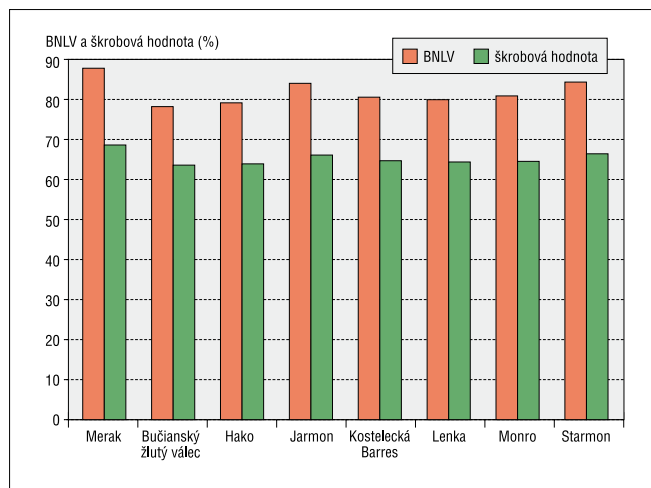
Tab. II. Vliv ročníku pěstování na složení sušiny cukrové řepy

Odrůda	Rok	NL (%)	SNLs (%)	Tuky (%)	Vláknina (%)	Popeloviny (%)	BNLV (%)	Škr. hodn. (%)
Merak	2005	2,28	1,42	0,88	4,01	2,41	90,43	69,34
Merak	2006	4,86	3,03	0,88	5,28	3,48	85,52	67,61
Cukrovka – průměr		3,57	2,23	0,88	4,65	2,95	87,97	68,47

Obr. 1. Složení sušiny bulev – porovnání odrůd



Obr. 2. BNLV a škrobová hodnota – porovnání odrůd



Barres) a jedna odrůda cukrové řepy Merak v letech 2005 a 2006. Byly stanoveny tyto hodnoty v sušině bulev v procentech: dusíkaté látky, stravitelné dusíkaté látky, tuky, vláknina, popeloviny, bezdusíkaté látky výtahové a škrobová hodnota. Mezi jednotlivými ročníky pěstování i mezi odrůdami byly zjištěny významné rozdíly. V porovnání odrůd nejvyšší obsah dusíkatých látek i stravitelných dusíkatých látek měla Lenka. Vyšší procentické zastoupení bezdusíkatých látek výtahových bylo zjištěno u cukrovky odrůdy Merak

**Klíčová slova:** krmná a cukrová řepa, odrůdy, ekologické pěstování, kvalita bulev.

### Honsová H.: Root Quality of Chosen Fodder-beet and Sugar-beet Varieties in Organic Farming

Six fodder beet varieties were compared in three-year experiments at ecological area in Praha-Uhřetěves (in 2005 and 2006: Lenka, Hako, Kostelecká Barres, Jamon, Monro, Starmon, in 2007: Bučanský

žlutý válec site of Kostelecká Barres) and one sugar beet variety Merak (in 2005 and 2006). Percentage content of nitrogen substances, content of digestible nitrogen substances, lipids, pulp, crude ash, nonnitrogen extractive substances and starch value were detected in dry matter. In comparison of the varieties the highest content of nitrogen substances and content of digestible nitrogen substances had the variety Lenka. The higher percentage of nonnitrogen extractive substances was detected at the sugar beet variety Merak.

**Key words:** fodder and sugar beet, varieties, ecological farming, root quality.

### 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 Suchbátka, Česká republika, e-mail: honsova@af.czu.cz

## Význam aminokyselin v přímé výživě pěstovaných plodin

SIGNIFICANCE OF AMINO ACIDS IN DIRECT NUTRITION OF CROPS

Valerie Vranová<sup>1</sup>, Marián Pavelka<sup>2</sup>, Klement Rejšek<sup>1</sup>, Pavel Formánek<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mendelova univerzita v Brně, <sup>2</sup>Centrum výzkumu globální změny AV ČR v. v. i.

V posledních třech desetiletích jsou tzv. biologicky přístupné aminokyseliny (ve vědecké literatuře mnohdy označované jako tzv. „volné“ aminokyseliny) vyskytující se v půdě intenzivně studovány z důvodu jejich možné důležitosti v přímé výživě rostlin. Jako biologicky přístupné aminokyseliny v půdě jsou označovány ty, které se nachází v půdním roztoku a výměnně sorbované na povrchu půdních koloidů (6, 13). Důvodů vedoucích ke studiu biologicky přístupných aminokyselin v půdě je několik:

1. Již od roku 1946 je známo, že rostliny jsou schopny přijímat aminokyseliny svými kořeny v celku bez jejich předchozí mineralizace (2).
2. Nízká intenzita mineralizace dusíku v půdách některých typů ekosystémů, která nestačí pokrýt potřeby dusíkaté výživy rostlin (zejména arktické, boreální a alpské oblasti) (3, 4, 5).
3. Preference některých rostlinných druhů k příjmu aminokyselin i v případě dostatečné přístupnosti min. forem dusíku (7, 8, 9).
4. Dobrá konkurenceschopnost rostlin při získávání aminokyselin v porovnání s půdními mikroorganismy (10). Koncentrace dusíku biologicky přístupných aminokyselin v půdách různých typů ekosystémů ( $\mu\text{g N v } 1 \text{ g suché půdy}$ ) jsou (1, 6, 9):
  - louky . . . . . 0–24
  - lesy . . . . . 0,4–51,2
  - pole (jahodník – *Fragaria* spp.) . . . . . 0,5–0,7

### Význam aminokyselin ve výživě pěstovaných zemědělských plodin

Příjem aminokyselin byl a je testován na některých rostlinných druzích. Obecně, testovány jsou parametry, jako je kinetika příjmu aminokyselin kořeny rostlin, preference rostlin

k příjmu forem dusíku (úbytek forem dusíku z roztoku) a podíl aminokyselin aplikované do rhizosféry půdy přijatý v celku kořeny rostlin bez předchozí mineralizace (1, 11, 12). Snahou současného výzkumu (který je z větší části věnován lesům, loukám, vřesovištím, močálům atd.) je rovněž stanovení významu aminokyselin v přímé výživě zemědělských plodin. I když se předpokládá, že aminokyseliny v půdě a jejich přímý příjem kořeny mají pouze malý celkový význam ve výživě zemědělských plodin, zejména v systémech s aplikací organických hnojiv či nízkými vstupy může přímá výživa aminokyselinami nabývat na významu. Pouze několik málo zahraničních studií bylo doposud věnováno testování příjmu aminokyselin zemědělskými plodinami (pšenice, ječmen, kukuřice, rajčata nebo jahody) včetně preference k příjmu jednotlivých forem dusíku ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$  a aminokyseliny). Zatímco v případě pšenice (*Triticum aestivum* L.) byla prokázána preference k příjmu minerálních forem dusíku (14), *Solanum lycopersicum* cv. Huying 932 přijalo svými kořeny z půdy 21 % dusíku z aplikovaného  $1,2\text{-}^{13}\text{C}_2\text{-}^{15}\text{N}$ -glycinu v celku bez jeho předchozí mineralizace, přičemž preferován byl příjem  $\text{NO}_3^-$  (12). Nejčastěji testovanou plodinou je kukuřice (*Zea mays*) (15, 16, 17). I v případě kukuřice byla prokázána preference pro příjem minerálních forem dusíku (17).

### Trendy výzkumu

Význam aminokyselin v přímé výživě rostlin a zemědělských plodin je velice aktuální otázkou celosvětového výzkumu. Nejnovějšími přístupy, aplikovanými v zahraničí, jsou injekce duálně izotopově značených aminokyselin ( $^{13}\text{C}$  a  $^{15}\text{N}$ ) do rhizosféry půdy a následné determinace množství  $^{13}\text{C}$  a  $^{15}\text{N}$ , nakumulovaného