

# Vplyv odrody a listových prípravkov na báze biologicky aktívnych látok na úrodu buliev, cukornatosť a úrodu polarizačného cukru cukrovej repy

INFLUENCE OF VARIETY AND FOLIAR PREPARATIONS CONTAINING BIOACTIVE SUBSTANCES  
ON ROOT YIELD, SUGAR CONTENT AND POLARIZED SUGAR YIELD OF SUGAR BEET

Vladimír Pačuta, Ivan Černý – Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre  
Josef Pulkrábek – Česká zemědělská univerzita v Praze

Produkčný proces poľných plodín je daný interakciou vlastností odrody, agrotechnických opatrení a počasia. Tieto tri zložky vytvárajú parametre produkčného procesu, ako napr. kvalitu organizácie porastu, veľkosť listovej plochy, čistý výkon asimilácie na jednotku listovej plochy, schopnosť ukladať asimiláty do buvy a i., t. j. rastovo-produkčné vlastnosti rastlín odrážajú potenciálne schopnosti biologického materiálu, ako aj dynamiku pôsobenia ekologickej faktorov. Pestovateľskému systému a produkčnému procesu cukrovej repy sa vo svojich práciach venovali mnohí autori (1, 4, 5, 8, 9, 10, 11). Vývoj odrody je nepretržitý proces, ktorý prináša nielen zvýšenie ich výkonnosti, ale aj nové kvalitatívne prvky, ako je tolerancia či rezistencia voči chorobám, škodcom, abiotickým stresom a dokonca proti herbicidom. Zvyšovaním úrody buliev a cukornatosťi sa priebežne zvyšuje napĺňanie úrodného potenciálu. Podľa PULKRBKA (8) využiteľný potenciál úrody buliev pri súčasných odrodách cukrovej repy dosahuje v našich podmienkach nad 90 t.ha<sup>-1</sup>, úroda bieleho cukru okolo 17 t.ha<sup>-1</sup>. Vyššiu úrodu cukru je možné dosiahnuť vyššou úrodou buliev a zvýšením výťažnosti. Prvoradou úlohou listov je fotosyntéza a zabezpečenie transpirácie. Rastliny sú ale v malom množstve schopné prijímať cez listy aj minerálne látky. Listové hnojivá a prípravky vyrobené na báze biologicky aktívnych látok sa používajú vo výžive rastlín na doplnkové alebo profylaktické hnojenie. V žiadnom prípade ich nemožno považovať za náhradu základného hnojenia do pôdy. Listová aplikácia nachádza svoje uplatnenie napr. v obdobiah sucha, keď je príjem živin z pôdy stažený, v období intenzívneho rastu plodín, pri nedostatočnom prevzdušnení pôdy, keď je inhibovaná mikrobiálna činnosť a neuvolňujú sa mikroživiny z pôdnich zásob (2). Na druhej strane aj pri týchto prípadoch má listová aplikácia výrazný stimulačný efekt, zvlášť v prípade ich zhoršeného príjmu z pôdy. Iná situácia je v prípade mikroelementov, ktoré je možné listovou aplikáciou väčšinou dodať v celom požadovanom množstve a navyše ekonomicky výhodnejšie než pri ich aplikácii do pôdy (napr. B, Cu, Mn, Zn).

## Materiál a metódy

Poľné viacfaktorové pokusy s cukrovou repou boli realizované v rokoch 2011 a 2012 na pozemkoch EXBA SPU v Nitre. Pokusy boli založené metódou delených dielcov (3) v troch opakovaniach. Biologickým materiálom boli štyri odrody cukrovej repy (Jambus, Tilman, Antek a Fred). V rámci pokusu sme sledovali dva prípravky na báze biologicky aktívnych látok Biafit Gold a Ligno Super NPK. Biafit Gold je listový kvapalný preparát.

Aplikáciou na list zintenzívňuje výživu rastlín, podporuje rast koreňového systému a celej rastliny. Je to prípravok obsahujúci živicu, cukry, uronové kyseliny a vitamíny. Je obohatený o N (10,0 %), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (9 %), K<sub>2</sub>O (6 %), S (0,4 %) a mikroelementy Fe, Zn, Cu, Mo, B. Prípravok Ligno Super NPK je kvapalný prípravok s obsahom mikroelementov Fe, Zn, Cu, Mo, Mn, B v chelátovej podobe, obsahujúci rastový stimulátor kyselinu 3-indolyoctovú a humínové látky s prevahou fulvokyselín.

Výsledky poľných pokusov boli spracované analýzou rozptylu v štatistickom programe Statistica 7. Aplikované dávky listových prípravkov, ktoré boli v pokusoch použité, sú uvedené v tab. I.

## Výsledky a diskusia

### Úroda buliev

Získané výsledky v úrode buliev sú uvedené na obr. 1. Z hľadiska štatistického hodnotenia poľného viacfaktorového pokusu sme v priemere rokov zistili preukazný vplyv bioprípravkov

Tab. I. Aplikácia prípravku Biafit Gold a Ligno Super NPK v jednotlivých rastových fázach

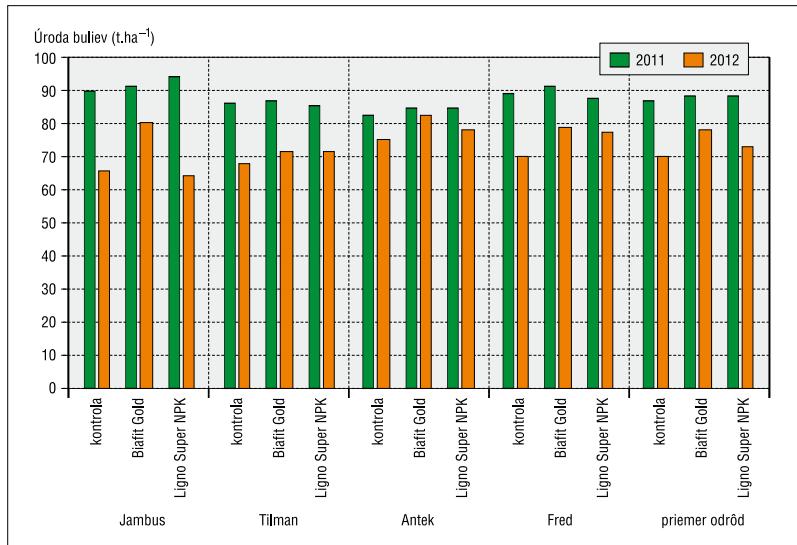
Aplikácia	Dávka (l.ha <sup>-1</sup> )	Rastová fáza repy
1	10	19 BBCH – rozvinutých 9 a viac listov (aplikácia pri rozvinutých 11 listoch)
2	10	33 BBCH – uzaváranie porastu (30 % rastlín sa dotýka)

Tab. II. Analýza rozptylu (ANOVA) – parametre produkcie

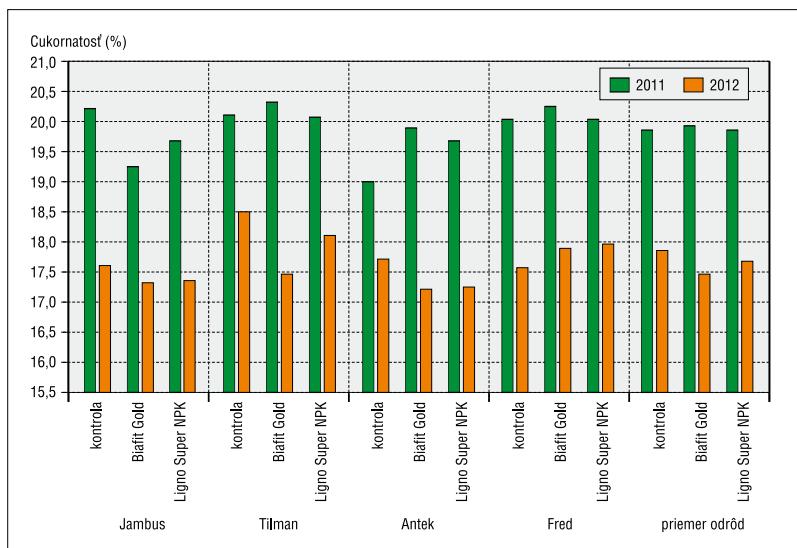
Zdroj variability	Sledovaný parameter		
	úroda buliev	cukornatosť	úroda polar. cukru
	p-hodnoty		
Odroda	0,3172	0,0000**	0,1258
Bioprípravok	0,0500*	0,2065	0,0972

p-hodnota – hladina preukaznosti: \* štatisticky preukazný vplyv faktora,  
\*\* štatisticky vysoko preukazný vplyv faktora na sledovaný parameter.

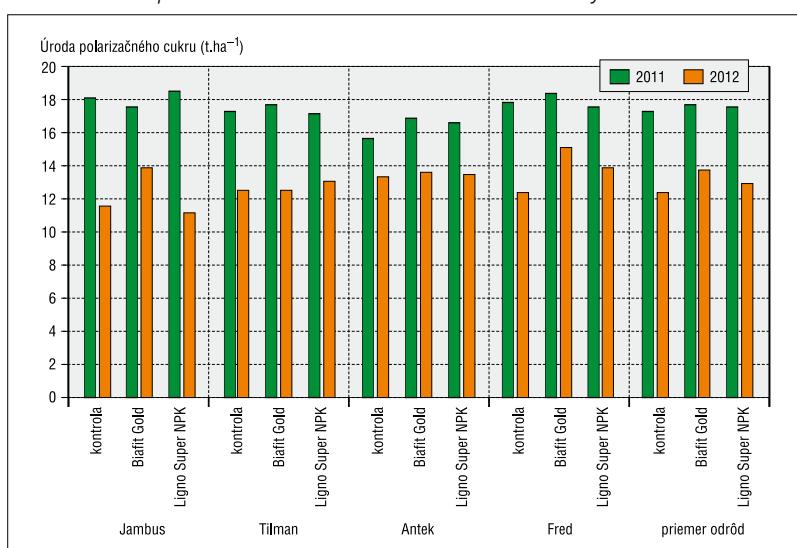
Obr. 1. Úroda buliev v závislosti na sledovaných faktoroch



Obr. 2. Cukornatost' cukrovej repy v závislosti na sledovaných faktoroch



Obr. 3. Úroda polarizačného cukru v závislosti na sledovaných faktoroch



na úrodu buliev. Vplyv odrôdy na tento parameter bol v rámci sledovaného obdobia nepreukazný (tab. II.). Z odrôd dosiahla najvyššiu úrodu buliev odrôda Fred  $82,47 \text{ t.ha}^{-1}$  pri nasledovných rozdieloch oproti ostatným odrôdam:  $+1,33 \text{ t.ha}^{-1}$ , rel. 1,01 % Antek;  $+1,60 \text{ t.ha}^{-1}$ , rel. 1,98 % Jambus;  $+4,42 \text{ t.ha}^{-1}$ , rel. 5,42 %. Tilman. Všetky rozdiely v úrode buliev boli štatisticky nepreukazné (tab. III.). Najvyššiu úrodu buliev sme zistili na variante s aplikáciou Biafitu Gold  $83,33 \text{ t.ha}^{-1}$ , pričom rozdiel v porovnaní s neošetreným kontrolým variantom bol štatisticky preukazný  $+4,99 \text{ t.ha}^{-1}$ , rel. 6,37 %. Aplikáciu prípravku Ligno Super NPK došlo k zvýšeniu úrody buliev oproti kontrole ale rozdiel  $+2,08 \text{ t.ha}^{-1}$ , rel. 2,66 % bol štatisticky nepreukazný (tab. VI.). Zvýšenie úrody buliev po aplikácii biopreparátov, resp. bioprípravkov zistili PAČUTA ET AL. (6, 7).

### Cukornatost'

Výsledky cukornatosti sú uvedené na obr. 2. Vplyv bioprípravkov na tento parameter kvality bol v priemere pokusu nepreukazný. Naopak, vplyv odrôdy bol štatisticky preukazný (tab. II.). Zo sledovaných odrôd sme najvyššiu cukornatost' zistili pri odrôde Tilman 19,10 %. Rozdiel oproti odrôdám Antek (+0,65 %, rel. 3,52 %) a Jambus (+0,53 %, rel. 2,85 %) bol štatisticky preukazný (tab. III.). V porovnaní s odrôdou Fred bol rozdiel cukornatosti nepreukazný. Z hľadiska hodnotenia vplyvu bioprípravkov (Biafit Gold a Ligno Super NPK) na cukornatost' sme v porovnaní s kontrolou zistili jej nižšie hodnoty, ale rozdiely boli zanedbateľné. Významnejší vplyv bioprípravkov na kvantitatívne ako na kvalitatívne parametre produkcie cukrovej repy uvádzajú viacerí autori (6, 7, 8).

### Úroda polarizačného cukru

Ako vyplýva z analýzy rozptylu (tab. II.) celkový vplyv sledovaných faktorov na úrodu polarizačného cukru ( $\text{Upc}$ ) bol štatisticky nepreukazný (obr. 3.). Z hodnotenia odrôd vyplýva, že najvyššiu  $\text{Upc}$  sme zistili pri odrôde Fred  $15,88 \text{ t.ha}^{-1}$ . Preukazný rozdiel však bol len v porovnaní s odrôdou Antek ( $+0,97 \text{ t.ha}^{-1}$ , rel. 6,51 %, tab. III.). V rámci hodnotenia vplyvu bioprípravkov sme zistili preukazný rozdiel v  $\text{Upc}$  ( $+0,83 \text{ t.ha}^{-1}$ , rel. 5,59 %) po aplikácii Biafitu Gold v porovnaní s kontrolou. Po aplikácii prípravku Ligno Super NPK bol zistený rozdiel v  $\text{Upc}$  ( $+0,36 \text{ t.ha}^{-1}$ , rel. 2,43 %) oproti kontrole štatisticky nepreukazný (tab. IV.).

### Záver

Geneticky fixované vlastnosti odrôd cukrovej repy sa premietli do výsledných parametrov produkcie. Zo skúmaných odrôd dosiahla v daných

pôdnoklimatických podmienkach najlepšie výsledky kvantitatívnych parametrov odrôda Fred (úroda buliev 82,47 t.ha<sup>-1</sup>, úroda polarizačného cukru 15,88 t.ha<sup>-1</sup>). Rozdiely v obidvoch uvedených parametroch v porovnaní s ďalšími odrôdami však väčšinou neboli štatisticky preukazné. Najvyššiu cukornatosť sme zistili pri odrôde Tilman (19,10 %), ktorá dosiahla najnižšiu úrodu buliev. Rozdiel v cukornatosti v porovnaní s odrôdami Jambus a Antek bol štatisticky významný. Bioprípravky (Biafit Gold a Ligno Super NPK) v porovnaní s kontrolou zvýšili úrodu buliev (Biafit Gold štatisticky preukazne) aj úrodu polarizačného cukru. Ich vplyv na cukornatosť bol minimálny.

*Podákovanie: Príspevok vznikol za finančnej podpory projektu VEGA 1/0237/11 Produkcia a kvalita významných druhov poľných plodín pri uplatnení prvkov racionálizáčnych technológií v podmienkach klimatickej zmeny.*

## Súhrn

V poľnom polyfaktorovom pokuse s cukrovou repou bol sledovaný vplyv odrôdy a prípravkov na báze biologicky aktívnych látok na úrodu buliev, cukornatosť a úrodu polarizačného cukru. Pokus bol realizovaný v rokoch 2011 a 2012 na pozemkoch EXBA SPU v Nitre – Dolná Malanta. V pokuse boli sledované štyri odrôdy cukrovej repy (Jambus, Tilman, Antek a Fred) a dva bioprípravky Biafit Gold a Ligno Super NPK. Zo sledovaných

*Tab. III. Priemerné hodnoty vo vnútri faktora odrôda a vzťah medzi nimi*

Odrôda	95% LSD		Úroda buliev		Cukornatosť		Úroda polar. cukru	
	priemer	HG	priemer	HG	priemer	HG	priemer	HG
Tilman	78,23	x	19,10	x	15,02	x x		
Jambus	80,87	x	18,57	x	15,14	x x		
Antek	81,14	x	18,45	x	14,91	x		
Fred	82,47	x	18,95	x	15,88	x		

*Tab. IV. Priemerné hodnoty vo vnútri faktora bioprípravok a vzťah medzi nimi (HG = preukaznosť rozdielov v rámci sledovaného faktora)*

Preparát	95% LSD		Úroda buliev		Cukornatosť		Úroda polar. cukru	
	priemer	HG	priemer	HG	priemer	HG	priemer	HG
Kontrola	78,32	x	18,84	x	14,84	x		
Ligno Super NPK	80,40	x x	18,77	x	15,20	x x		
Biafit Gold	83,31	x	18,70	x	15,67	x		

odrôd cukrovej repy dosiahla najlepšie parametre produkcie odrôda Fred. Rozdiely v obidvoch parametroch v porovnaní s ďalšími odrôdami však väčšinou neboli preukazné. Najvyššiu cukronatosť sme zistili pri odrôde Tilman. Rozdiel v obsahu cukru v porovnaní

## LISTY CUKROVARNICKÉ a ŘEPÁŘSKÉ

---

s odrodami Jambus a Antek bol štatisticky preukazný. Bioprípravky v porovnaní s kontrolou zvýšili úrodu buliev aj úrodu polarizačného cukru. Ich vplyv na cukronatosť bol minimálny.

**Kľúčové slová:** cukrová repa, bioprípravky, úroda buliev, cukornatosť, úroda polarizačného cukru.

### Literatúra

1. BAJČI, P.; PAČUTA, V.; ČERNÝ, I.: *Cukrová repa*. 1. vyd. Nitra: NOI, 1997, 113 s., ISBN 80-85330-35-0.
2. CSEKES, Z.: Význam listového hnojenia v ochrane a výžive rastlín. *Naše pole*, 2002 (9), s. 36.
3. EHRENBERGEROVÁ, J.: *Zakladani a bodnoceni pokusu*. Brno: MZLU, 1995, 109 s., ISBN 80-7157-153-9.
4. JOZEFYOVÁ, L.: *Produkční procesy cukrové řepy ve vztahu k obsahu chlorofylu a výživě dusíkem*. Praha, 2004, 231 s., Disertační práce na Katedře rostlinné výroby ČZU v Praze.
5. MINX, L.: Interakce vlivů vzdálenosti výsevu a vzešlosti oprostu na výnosovou depresi cukrovky. *Rostl. výr.*, 42, 1996 (10), s. 467–470.
6. PAČUTA, V.; ČERNÝ, I.; KARABÍNOVÁ, M.: Využitie listových hnojív s obsahom biologicky aktívnych látok pri tvorbe úrody a kvality cukrovej repy. In *Řepářství 2002*, Praha: KRV AF ČZU, 2002, s. 131–135.
7. PAČUTA, V. ET AL.: Kvantita a kvalita produkcie cukrovej repy v závislosti na ročníku, odrôde a foliárnej výžive. In *V. celoslovenská vedecká repárska konferencia* (Zborník príspevkov). SPU: Nitra, 2003, s. 110–116.
8. PULKRÁBEK, J.: Možnosti ovlivnení tvorby výnosu cukrovky biologicky aktívnymi látkami. *Rostl. výr.*, 41, 1995 (8), s. 389–392.
9. PULKRÁBEK, J.; ŠROLLER, J.; ZAHRADNÍČEK, J.: Vliv regulátorov rústu na výnos a jakosť bulev cukrovky. *Rostl. výr.*, 45, 1999 (8), s. 379–386.
10. PULKRÁBEK, J. ET AL.: Differences in chlorophyll content in leaves of sugar beet (*Beta vulgaris* L.). *Rostl. výr.*, 47, 2001 (6), s. 241–247.
11. ZAHRADNÍČEK, J. ET AL.: The effect of physical soil quality of sugar beet. *Rostl. výr.*, 47, 2001 (1), s. 23–27.

### Pačuta V., Černý I., Pulkrábek J.: Influence of Variety and Foliar Preparations Containing Bioactive Substances on Root Yield, Sugar Content and Polarized Sugar Yield of Sugar Beet

In a field test of sugar beet, the influence of variety and preparations containing bioactive substances on root yield, sugar content and polarized sugar yield was monitored. The field test was carried out in 2011 and 2012 at EBA SPU in Nitra – Dolná Malanta. The test monitored four sugar beet varieties (Jambus, Tilman, Antek and Fred) and two bio preparations, Biafit Gold and Ligno Super NPK. Out of the monitored sugar beet varieties, Fred variety achieved the best production parameters. The differences in both the parameters compared to the remaining varieties were mostly inconclusive. The highest sugar content was found in Tilman variety; the difference in sugar content was – compared to Jambus and Antek varieties – statistically conclusive. Biopreparations increased root yield as well as polarized sugar yield; their influence on sugar content was minimal.

**Key words:** sugar beet, biopreparations, root yield, sugar content, polarized sugar yield.

---

### Kontaktná adresa – Contact address:

Prof. Ing. Vladimír Pačuta, CSc. Slovenská poľnohospodárska univerzita, Katedra rastlinnej výroby, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovensko, e-mail: Vladimír.Pacuta@uniag.sk