

Zhodnotenie vplyvu agroekologických faktorov, genotypov a stimulačných látok pri pestovaní repy cukrovej

AGROECOLOGICAL FACTORS, GENOTYPES AND STIMULANTS IN SUGAR BEET CULTIVATION AND EVALUATION OF THEIR INFLUENCE

Ivan Černý¹, Tomáš Vician¹, Dávid Ernst¹, Alexandra Zapletalová¹, Miroslav Demo², Rastislav Bušo³

¹ Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre,

² BASF Slovensko spol. s r. o., ³ Výskumný ústav rastlinnej výroby Piešťany

Repa cukrová je plodina s význačným produkčným a energetickým potenciálom. Disponuje vysokou fotosyntetickou aktivitou a efektívnosťou. V podmienkach mierneho pásma má dominantné využitie v produkcii sacharózy. Druhotné produkty sa zhodnocujú v krmovinárstve, na bioenergetické účely a na výrobu alternatívnych výrobov potravínárskeho charakteru (1).

Produkčný proces repy cukrovej je limitovaný variabilitou poveternostných podmienok v kontexte prebiehajúcich klimatických zmien. Modifikáciou jednotlivých faktorov prostredia (2) nastáva negatívna korelácia s morfológickými a fyziologickými aspektami produkčného procesu (3).

Dominantným aspektom intenzifikácie produkčného procesu je voľba vhodne rajonizovaných a adaptabilných odrôd, ktoré tvoria progresívny prostriedok eliminácie negatívnych faktorov prostredia (4). Tvorba kvantitatívnych i kvalitatívnych parametrov produkcie súvisí s technologickým systémom pestovania repy cukrovej a variabilitou morfometrických znakov, ktoré sú modifikované genetickou predispozíciou odrody a širokým spektrom agronomických a environmentálnych interakcií (5).

V rámci optimalizácie produkčného procesu, zachovania stability produkcie a podporu finálnej úrody sa implementujú inovácie, ktoré eliminujú negatívne dôsledky environmentálnych aspektov, podnecujú rezistenciu rastlín a zvyšujú produkčný potenciál (6). V systéme pestovania repy cukrovej patrí k takýmto prostriedkom aj aplikácia stimulačne pôsobiacich látok a ich adaptogénnych zložiek. Indukujú produkčný proces a pôsobia ako katalyzátor metabolických a fyziologických procesov rastlín (7). Vplývajú na fyziologické aspekty rastlín, modifikujú tvorbu koreňového systému, zintenzívňujú postresovú regeneráciu rastlín a formujú kvantitatívne a kvalitatívne parametre úrody. Stimulačné prípravky sú ekonomický, efektívny a obnoviteľný intenzifikačný element poľnohospodárskej produkcie (8).

Cieľ príspevku bol zameraný na monitoring agroekologických podmienok prostredia, genetickej predispozície vybraných odrôd a aplikácie stimulačných látok na úrodu buliev a obsah cukru.

Materiál a metódy

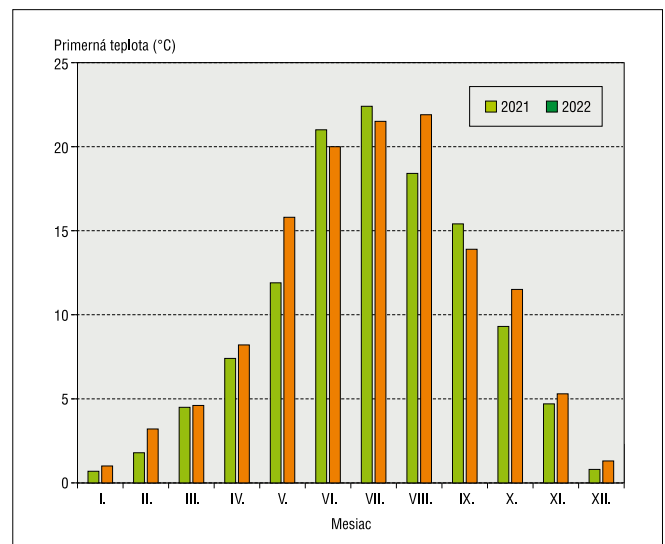
Poľný polyfaktorový pokus s repou cukrovou bol realizovaný v rokoch 2021–2022 na výskumno-experimentálnej báze Strediska biológie a ekológie rastlín Fakulty agrobiológie

a potravinových zdrojov, SPU v Nitre (48°19'23" N 18°08'58" E). Výskumná báza sa nachádza v geologickom rozhraní sprašových sedimentov Tribeča a Podunajskej panvy. Lokalizácia oblasti je v nadmorskej výške 170–175 m n. m. Oblasť má charakter roviny s nepatrným sklonom k juhu, s pôdnym typom hnedozem a hlinitým až ílovito-hlinitým pôdnym druhom (9).

Experimentálna báza je klasifikovaná do kukuričnej výrobnéj oblasti so suchou a teplou klimatickou charakteristikou (10). Poveternostné podmienky v priebehu sledovaných rokov uvádza obr. 1. a 2. Hydrometeorologické údaje boli poskytnuté agrometeorologickou stanicou Ústavu krajinného inžinierstva, Fakulty záhradníctva a krajinného inžinierstva, Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre.

V systéme rotácie plodín bola repa cukrová zaradená po pšenici letnej forme ozimnej (*Triticum aestivum* L.). Po predplodine sa realizovala podmiatka, nasledovala stredne hlboká orba so súčasným zapracovaním fosforečných a draselných hnojív a maštalného hnoja (40 t·ha⁻¹). Následne bola realizovaná hlboká orba. Aplikácia dusíkatých hnojív sa uskutočnila na jar, pri predsejbovej príprave pôdy. Dávky hnojív boli stanovené na základe agrochemického rozboru pôdy s použitím bilančnej

Obr. 1. Priemerná teplota vzduchu v experimentálnych rokoch





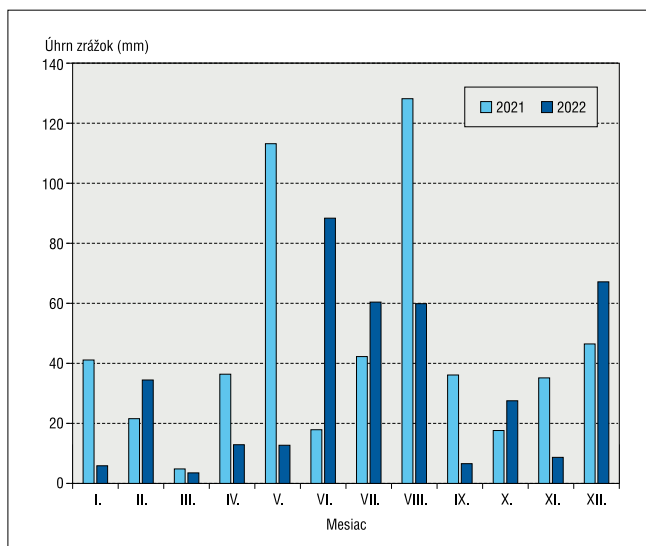
metódy s prepočtom na predpokladanú úrodu $70 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Pred sejbou bolo vykonané plytké obrábanie pôdy. Sejba bola realizovaná v súlade s výsevom na konečnú vzdialenosť pomocou 12-radového sejacieho stroja s medziriadkovou vzdialenosťou $0,45 \text{ m}$ a vzdialenosťou v riadku $0,18 \text{ m}$. Pokus bol založený metódou kolmo delených blokov s náhodným usporiadaním pokusných členov, v troch opakovaní (11). Regulácia zaburinenosti a ochrana proti chorobám a škodcom sa realizovala na základe ich reálneho výskytu v súlade s platnou Metodickou príručkou na ochranu rastlín. Zber bol realizovaný v technologickej zrelosti (BBCH 47). Analýza vzoriek pre stanovenie technologickej kvality bola vykonaná v cukrovare Považský cukor, a. s., Trenčianska Teplá. Cukornatosť bola stanovená pomocou laboratórných testov s využitím betalyzéra VENEMA 3G. V pokusoch boli zaradené dva genotypy repy cukrovej (12):

- **Darvas**: normálny až neskorý typ s vysokou čistotou rafinády, disponuje toleranciou voči vodnému stresu, vysokou

Tab. 1. Varianty aplikácie stimulačne pôsobiacich prípravkov

	Prípravok	Dávka ($\text{l} \cdot \text{ha}^{-1}$)	Rastová fáza
1.	Kontrola		bez aplikácie prípravku
2.	Humix Bór + Humix Univerzál	2 + 5	BBCH 12–16 (3–6 pravých listov)
	Humix Bór + Humix Univerzál	2 + 5	BBCH 16–19 (6–10 pravých listov)
	Humix Bór + Humix Univerzál	2 + 5	BBCH 33 (30% uzavretie porastu)
	Humix Univerzál	5	BBCH 39 (kompletné uzavretie porastu)
3.	ENERGEN Cleanstorm	0,7	BBCH 12–16 (3–6 pr. listov)
	ENERGEN Cleanstorm	0,7	BBCH 16–19 (6–10 pr. listov)
	ENERGEN Cleanstorm	0,7	BBCH 33 (30% uzavretie porastu)
	ENERGEN Cleanstorm	0,7	BBCH 39 (kompl. uzavretie porastu)

Obr. 2. Úhrn zrážok v priebehu experimentálnych rokov



produktivitou, rezistenciou voči listovým chorobám a dobrou skladovateľnosťou.

- **Bukovina**: skorý až neskorý typ s výbornou odolnosťou voči chorobám, nadpriemernou výťažnosťou rafinády, vysokou cukornatosťou a stabilitou úrody.

V experimentoch boli použité stimulačné prípravky (tab. 1.):

- **Humix® Univerzál**: špeciálne kvapalné listové a pôdne hnojivo obsahujúce humínové látky z Leonarditu, makroprvky a mikroelementy podporujúce rast koreňov a zintenzívňujúce tvorbu kvantitatívnych aj kvalitatívnych parametrov:

- humínové látky min. 3,0 % hmot.,
- draslík (K_2O) min. 2,5 % hmot.,
- fosfor (P_2O_5) min. 1,0 % hmot.,
- Cu, Fe, B stopové množstvá v chelátovej väzbe,
- pH 9–10.

- **Humix Bór**: špeciálne kvapalné listové a pôdne hnojivo určené na výživu širokého spektra poľných plodín s vyššími nárokmi na bór, obsahuje bioaktívne látky na báze humínových látok z Leonarditu, spolu s makroživinami a mikroelementmi:

- humínové látky min. 8,0 % hmot.,
- bór min. 2,5 % hmot.,
- Cu, Zn, Fe stopové množstvá v chelátovej väzbe,
- pH 7–9.

- **ENERGEN Cleanstorm**: kvapalný listový a pôdny prípravok obsahujúci extrakty rastlín s podpornými adaptogénmi, výrazne zvyšuje odolnosť rastlín voči suchu a neskorým mrazom, indukuje proces fotosyntézy v nepriaznivých poveternostných podmienkach a zvyšuje rezistenciu rastlín voči neskorým mrazom:

- sušina min. 20 %,
- spáliteľné látky v sušine min. 50 %,
- súčet voľných aminokyselín min. 12 %.

Výsledky pokusu boli spracované v programe Statistica 10 (13). Vplyv hlavných faktorov a ich interakcií na sledované parametre repy cukrovej bol analyzovaný prostredníctvom viacfaktorovej analýzy rozptylu (ANOVA). Na určenie významnosti rozdielov vo vnútri faktorov bola použitá post-hoc analýza (LSD Tukey test) s hladinou významnosti $\alpha = 0,05$. Grafické spracovanie výsledkov bolo realizované v programe Microsoft Excel (ver. 16.51).

Výsledky a diskusia

Úroda repy cukrovej je výsledkom vzájomnej interakcie genetickej predispozície a agroekologických podmienok prostredia (14). Štatistická analýza experimentálnych výsledkov potvrdila vysoko preukazný vplyv ročníka ($p < 0,01$) na úrodu buliev repy cukrovej (tab. II.). V roku 2021 bola úroda buliev vyššia $68,98 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ($+9,35 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$; rel. 15,87 %) v kontraste s rokom 2022, kedy bola úroda na úrovni $59,53 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ (tab. III.).

Optimálnu produkciu možno dosiahnuť aj racionálnym výberom a rajonizáciou odrôd (15). Optimálna selekcia odrôd inicializuje produkčný potenciál plodiny v špecifických podmienkach prostredia (16). Analýza experimentálnych údajov potvrdila štatisticky vysoko preukazný vplyv vybraných odrôd repy cukrovej ($p < 0,01$) na formovanie finálnej úrody buliev (tab. II.). V rozsahu monitorovaných odrôd bola priemerná úroda buliev $64,25 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$. Najvyššia úroda bola zaznamenaná pri odrode Darvas $65,83 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ($+1,58 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$; rel. 2,45 % v porovnaní s priemerom). Nižšia úroda bola indikovaná pri odrode Bukovina $62,68 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ($-1,57 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$; rel. 2,44 % v porovnaní s priemernou hodnotou) (tab. III.).

Stimulačne pôsobiace látky pozitívne vplyvajú na formovanie kvantitatívnych i kvalitatívnych parametrov. Biostimulátory modifikujú fyziologické procesy rastlín a optimalizujú podmienky pre rast a vývoj v podmienkach environmentálneho stresu (17). Štatistická analýza potvrdila vysoko preukazný vplyv variantu ($p < 0,01$) na úrodu buliev repy cukrovej (tab. II.). Na kontrolnom variante bola zaznamenaná úroda buliev na úrovni $59,58 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$. Výsledky analýzy deklarujú pozitívny vplyv stimulačných látok na produkčný potenciál repy cukrovej. Na variante 1 bola priemerná úroda buliev $65,60 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ($+6,02 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$; rel. 10,10 % v porovnaní s priemernou hodnotou). Z pohľadu formovania kvantitatívnych ukazovateľov vyššia úroda $67,58 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ bola indikovaná na variante 2 ($+8,00 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$; rel. 13,42 % v porovnaní s priemerom) (tab. III.).

Vzájomná interakcia medzi faktormi rok \times odroda bola štatisticky preukazná ($p < 0,05$); ostatné interakcie rok \times variant a odroda \times variant boli z pohľadu formovania kvantitatívnych parametrov produkcie štatisticky nepreukazné ($p > 0,05$) (tab. II.).

Obsah cukru v bulve repy cukrovej je kľúčový aspekt kvalitatívnych parametrov. Závisí od mnohých faktorov (18), v rozsahu ktorých je nevyhnutné zohľadniť variabilitu poveternostných podmienok, ktoré majú signifikantný vplyv na formovanie cukornatosti (19). Experimentálne výsledky potvrdili štatisticky vysoko preukazný vplyv ročníka ($p < 0,01$) na tvorbu cukornatosti (tab. II.). V roku 2021 bola cukornatosť 16,65 % ($+0,66$ %; rel. 4,12 %) v kontraste s rokom 2022, kde bola cukornatosť 15,99 % (tab. III.).

V rozsahu sledovaných produkčných parametrov bol zaznamenaný štatisticky nepreukazný vplyv genotypu ($p < 0,01$) na formovanie finálnej cukornatosti repy (tab. II.). Priemerná cukornatosť odrôd bola indikovaná na úrovni 16,31 %. Vyšší obsah cukru v bulve bol zaznamenaný pri odrode Darvas 16,39 % ($+0,08$ %; rel. 0,49 % v porovnaní s priemerom). Nižšia cukornatosť bola indikovaná pri odrode Bukovina 16,24 % ($-0,07$ %; rel. 0,43 % v porovnaní s priemernou hodnotou) (tab. III.).

Foliárna aplikácia stimulačných prípravkov a adaptogénov pozitívne ovplyvňuje tvorbu sacharózy, tým dochádza k zníženiu obsahu melasotvorných látok v bulve (20).

Tab. II. Vplyv hlavných faktorov a ich interakcií na sledované parametre

Faktory	Úroda	Cukornatosť
	p – hodnoty	
Rok	0,000**	0,000**
Odroda	0,000**	0,152
Variant	0,000**	0,001**
Rok \times odroda	0,044*	0,361
Rok \times variant	0,355	0,174
Odroda \times variant	0,632	0,916
Rok \times odroda \times variant	0,545	0,964

Pozn.: ** štatisticky vysoko preukazný vplyv, * štatisticky preukazný vplyv.

Viacfaktorová analýza rozptylu potvrdila vysoko preukazný vplyv variantu ($p < 0,01$) na formovanie cukornatosti. Pri kontrolnom variante bola cukornatosť 16,02 %. V rozsahu monitorovaných stimulačných látok bola na variante 1 indikovaná cukornatosť 16,42 % ($+0,40$ %; rel. 2,50 %) a na variante 2 bola cukornatosť 16,52 % ($+0,50$ %; rel. 3,12 %) v porovnaní s neošetreným variantom repy cukrovej (tab. III.).

V rozsahu interakčných vzťahov v rámci sledovaných faktorov bol indikovaný nepreukazný vplyv interakcie faktorov rok \times odroda, rok \times variant a odroda \times variant na sledované kvalitatívne produkčné parametre repy cukrovej ($p > 0,05$) (tab. II.).

Záver

Poľný polyfaktorový pokus s repou cukrovou bol realizovaný na výskumno-experimentálnej báze FAPZ SPU v Nitre v rokoch 2021–2022. Pokus bol zameraný na monitoring agroekologických podmienok prostredia, genotypov repy cukrovej a stimulačne pôsobiacich látok. Analýza pokusných údajov deklaruje štatisticky vysoko preukazný vplyv podmienok ročníka ($p < 0,01$) na tvorbu kvantitatívnych i kvalitatívnych produkčných parametrov. Agroekologicky priaznivejšie podmienky boli zaznamenané v roku 2021, kde bola zaznamenaná vyššia úroda buliev ($+9,35 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$)

Tab. III. Priemerné hodnoty a preukaznosť rozdielu na úrovni 95 % (Tukey test)

Faktor		Úroda ($\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$)	Smerodatná odchýlka	Cukornatosť (%)	Smerodatná odchýlka
Rok	2021	68,98 ^a	$\pm 5,10$	16,65 ^a	$\pm 0,43$
	2022	59,53 ^b	$\pm 3,59$	15,99 ^b	$\pm 0,28$
Odroda	Bukovina	62,68 ^a	$\pm 5,84$	16,24 ^a	$\pm 0,55$
	Darvas	65,83 ^b	$\pm 6,84$	16,39 ^a	$\pm 0,43$
Variant	kontrola	59,58 ^b	$\pm 5,11$	16,02 ^b	$\pm 0,31$
	variant 1	65,60 ^a	$\pm 5,81$	16,42 ^a	$\pm 0,54$
	variant 2	67,58 ^a	$\pm 5,95$	16,52 ^a	$\pm 0,48$

Pozn.: Rozdielne indexy (a, b) pri hodnotách indikujú štatisticky preukazný rozdiel.

a cukornatost (+0,66 %) v porovnaní s rokom 2022. Štatistická analýza experimentálnych dát potvrdila vysoko preukazný vplyv vybraných odrodových genotypov na formovanie finálnej úrody ($p < 0,01$) a nepreukazný vplyv na formovanie cukornatosti repy cukrovej ($p > 0,05$). Pri odrode Darvas bola indikovaná najvyššia úroda buliev $65,83 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ (+1,58 $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$; rel. 2,45 %), a taktiež cukornatost 16,39 % (+0,08 %; rel. 0,49 %). Bol potvrdený vysoko preukazný vplyv stimulátorov rastu na úrodu buliev a cukornatost ($p < 0,01$). Účinnějšía bola aplikácia na variante 2, kde úroda buliev bola na úrovni $67,58 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ (+8,00 $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$; rel. 13,42 %) a cukornatost 16,52 % (+0,50 %) v porovnaní s kontrolou.

Tento článok vznikol vďaka podpore projektu Vedeckej grantovej agentúry ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR č. 1/0655/23; projektu GA SPU v Nitre č. 04-GASPU-2021; projektom GA Fakulty agrobiológie a potravinových zdrojov SPU v Nitre č. GAFAPZ 2/2022 a č. GAFAPZ 9/2023 a vďaka podpore v rámci Operačného programu Integrovaná infraštruktúra pre projekt: Národná infraštruktúra pre podporu transferu technológií na Slovensku II, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Súhrn

Maloparcelkový poľný experiment s repou cukrovou (*Beta vulgaris* provar. *altissima* Doell.) bol zameraný na sledovanie vplyvu pestovateľského ročníka, vybraných genotypov a stimulačných prípravkov na formovanie kvantitatívnych i kvalitatívnych parametrov repy cukrovej. Pokus bol realizovaný na výskumno-experimentálnej báze Strediska biológie a ekológie rastlín FAPZ SPU v Nitre v priebehu rokov 2021–2022. Experimentálne miesto je lokalizované v kukuričnej výrobní oblasti s teplou a suchou klimatickou charakteristikou, v nadmorskej výške 170–175 m n. m. Experimentálne výsledky potvrdili štatisticky vysoko preukazný vplyv ročníka ($p < 0,01$) na formovanie úrody a cukornatosti repy cukrovej. V rozsahu monitorovaných parametrov produkcie boli priaznivejšie agroekologické podmienky v roku 2021, kedy bola zaznamenaná štatisticky vysoko preukazne vyššia úroda buliev $68,98 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ (+9,35 $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$; rel. 15,87 %) i cukornatost 16,65 % (+0,66 %; rel. 4,12 %). Štatistická analýza experimentálnych dát potvrdila vysoko preukazný vplyv ($p < 0,01$) vybraných odrôd repy cukrovej na úrodu buliev a nepreukazný vplyv ($p > 0,05$) na tvorbu cukornatosti repy cukrovej. V rozsahu sledovaných genotypov, pri odrode Darvas, bola zaznamenaná najvyššia úroda buliev $65,83 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ (+1,58 $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$, rel. 2,45 %) a cukornatost 16,39 % (+0,08 %; rel. 0,49 %)



v porovnaní s priemernou hodnotou. Implementácia stimulačne pôsobiacich látok s adaptogénnym účinkom pozitívne formuje tvorbu úrody a obsah cukru v bulve repy. Stimulačne pôsobiacie prípravky mali štatisticky vysoko preukazný vplyv ($p < 0,01$) na formovanie sledovaných parametrov produkcie. Najvyššia úroda buliev ($67,58 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) a cukornatost (16,52 %) bola indikovaná variante 2 (Energeen Cleanstorm).

Kľúčové slová: repa cukrová, poveternostné podmienky, odroda, úroda buliev, cukornatost.

Literatúra

- BRAR, N. S. ET AL.: Agronomy of sugarbeet cultivation-A review. *Agricultural Reviews*, 36, 2015 (3), s. 184–197.
- TZILIVAKIS, J. ET AL.: Environmental impact and economic assessment for UK sugar beet production systems. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 107, 2005, s. 341–358.
- JONES, P. D. ET AL.: Future climate impact on the productivity of sugar beet (*Beta vulgaris* L.) in Europe. *Climatic change*, 58, 2003 (1), s. 93–108.
- HESADI, P. ET AL.: Selection for drought tolerance in sugar beet genotypes (*Beta vulgaris* L.). *Biological Forum*, 7, 2015 (1), s. 1189–1204.
- ERNST, D. ET AL.: Zhodnotenie genetického potenciálu repy cukrovej v rokoch 2019–2020. *Listy cukrov. řepař.*, 139, 2023 (5–6), s. 194–199.
- BLOCH, D.; HOFFMANN, CH. M.; MÄRLÄNDER, B.: Solute accumulations a cause for quality losses in sugar beet submitted to temporary drought stress. *J. Agronomy & Crop Science*, 192, 2006, s. 17–24.
- PROŠBA-BIALCZYK, U. ET AL.: Impact of seed stimulation and foliar fertilization with microelements on changes in the chemical composition and productivity of sugar beet. *Journal of Elementology*, 22, 2017, s. 1525–1535, doi: 10.5601/jelem.2017.22.1.1408.
- THALOOTH, A. T.; BADR, E. A.; HOWIDA, H. K.: Yield, quality and stability evaluation of the effect of biofertilizer application on sugar beet under irrigation systems in newly reclaimed sandy soil. *Int. J. Agricult. and Environ. Res.*, 6, 2020 (2), s. 155–166.
- ŠIMANSKÝ, V.: Is the period of 18 years sufficient for an evaluation of changes in soil organic carbon under a variety of different soil management practices? *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 48, 2017 (1), s. 37–42.
- ŠPÁNIK, F.; REPA, Š.; ŠIŠKA, B.: *Agroklimatické a fenologické pomery Nitry (1991–2000)*. Nitra: SPU, 2002, 39 s., ISBN 80-7137-987-5.
- EHRENBERGEROVÁ, J.: Zakládání a hodnocení pokusů. Brno: MZLU, 1995, 109 s., ISBN 80-7157-153-9.
- Listina registrovaných odrôd 2021. Vestník MPRV SR. [online] <http://www.uksup.sk/oos-listina-registrovaných-odrod>.
- STATISTICA, version 10. Statsoft, Inc., 2011, www.statsoft.com.
- HOFFMANN, CH. M.; KENTER, CH.: Yield potential of sugar beet—have we hit the ceiling? *Frontiers in Plant Science*, 9, 2018, s. 289.
- AL JBAWI, E. ET AL.: Genotype–environment interaction study in sugar beet (*Beta vulgaris* L.). *Int. J. Environment*, 5, 2016 (3), s. 74–86.
- FASAHAH, P. ET AL.: A meta-analysis of genotype × environment interaction on sugar beet performance. *Biometrical Letters*, 57, 2020 (2), s. 221–236.
- KONONOVA, M. M.: Humus of virgin and cultivated soils. *Soil Components: Organic Components*, 1, 1975, s. 475–526.
- BLOCH, D.; HOFFMANN, CH. M.; MÄRLÄNDER, B.: Solute accumulation as a cause for quality losses in sugar beet submitted to continuous and temporary drought stress. *J. Agron. & Crop Sci.*, 192, 2006, s. 17–24.
- JONES, P. D. ET AL.: Future climate impact on the productivity of sugar beet (*Beta vulgaris* L.) in Europe. *Climatic change*, 58, 2003 (1), s. 93–108.
- ALOTAIBI, F. ET AL.: Application of beet sugar byproducts improves sugar beet biofortification in saline soils and reduces sugar losses in beet sugar processing. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 2021, s. 30303–30311.

Černý I., Vician T., Ernst D., Zapletalová A., Demo M., Bušo R.: Agroecological Factors, Genotypes and Stimulants in Sugar Beet Cultivation and Evaluation of Their Influence

A small-plot field experiment with sugar beet (*Beta vulgaris* provvar. *altissima* Doell.) focused on monitoring the influence of crop year, selected genotypes and stimulating substances on the formation of quantitative and qualitative parameters of sugar beet. The experiment was carried out on the research-experimental base of The Institute of Plant and Environmental Sciences, FAFR SUA in Nitra during the years 2021–2022. The site is located in a corn production area with warm and dry climatic characteristics, at an altitude of 170–175 meters above sea level. The experimental results confirmed a statistically highly significant influence of the crop year ($p < 0.01$) on the formation of root yield and sugar content. In the range of the monitored production parameters, agro-ecological conditions were more favourable in 2021, when a statistically highly significant higher root yield $68.98 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ($+ 9.35 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$; rel. 15.87%) and sugar content 16.65% ($+ 0.66\%$; rel. 4.12%) were recorded. Statistical analysis of the experimental data confirmed highly significant influence ($p < 0.01$) of the selected sugar beet varieties on the root yield and non-significant

influence ($p > 0.05$) on the formation of the sugar content. Within the monitored genotypes, the Darvas variety recorded a higher root yield of $65.83 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ($+ 1.58 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, rel. 2.45%) and sugar content of 16.39% ($+ 0.08\%$; rel. 0.49%), compared to the average value. The implementation of stimulating substances with an adaptogenic effect positively affects the yield potential and sugar content of sugar beet. Stimulating substances had a statistically highly significant effect ($p < 0.01$) on the formation of the monitored production parameters. The highest root yield ($67.58 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$) and sugar content (16.52%) was indicated by variant 2 (Energeen Cleanstorm)..

Key words: sugar beet, weather conditions, variety, root yield, sugar content.

Kontaktná adresa – Contact adress:

doc. Ing. Ivan Černý, PhD., Slovenská poľnohospodárska univerzita, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Ústav agronomických vied, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovensko, e-mail: ivan.cerny@uniag.sk